

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/062165

発行日 平成25年4月4日(2013.4.4)

(43) 国際公開日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/137 (2006.01)	G O 2 F 1/137 5 O 5	2 H O 9 2
G02F 1/135 (2006.01)	G O 2 F 1/135 5 O 5	2 H 1 9 1
G02F 1/1343 (2006.01)	G O 2 F 1/1343	2 H 2 9 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 93 頁)

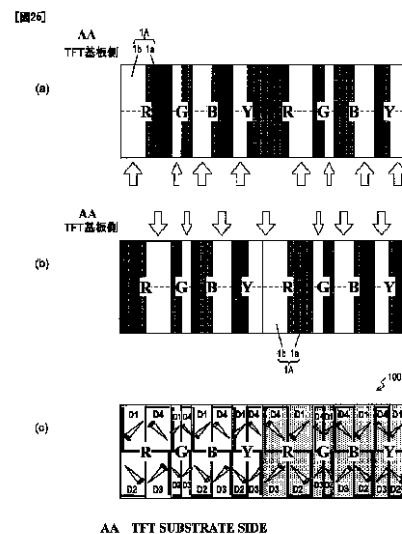
出願番号	特願2011-541926 (P2011-541926)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2010/070399		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成22年11月16日(2010.11.16)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2009-264389 (P2009-264389)	(74) 代理人	100101683
(32) 優先日	平成21年11月19日(2009.11.19)		弁理士 奥田 誠司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100155000
			弁理士 喜多 修市
		(74) 代理人	100139930
			弁理士 山下 亮司
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(72) 発明者	井上 威一郎
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【要約】

本発明による液晶表示装置(100)は、垂直配向型の液晶層(3)と、一対の光配向膜(12、22)とを備える。複数の絵素(R、G、B、Y)のそれぞれは、電圧印加時の液晶分子のチルト方向が互いに異なる4つの液晶ドメイン(D1~D4)を有し、4つの液晶ドメインは、2行2列のマトリクス状に配置されている。一対の光配向膜は、行方向および列方向の一方に平行な第1方向に沿って液晶層に2n画素(nは1以上の整数)を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。配向パターンの繰り返し単位である2n画素内において、4つの液晶ドメインが第1の順序で配置された第1の絵素と、4つの液晶ドメインが第1の順序とは異なる第2の順序で配置された第2の絵素とが混在する。本発明によると、1個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている液晶表示装置に4DRTNモードを採用したときの、光配向処理に要するマスクが基板片側で1枚ずつとなり、コストおよび時間の増加を抑制することができる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

垂直配向型の液晶層と、
前記液晶層を介して互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、
前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極および前記第 2 基板の前記液晶層側に設けられた第 2 電極と、
前記第 1 電極と前記液晶層との間および前記第 2 電極と前記液晶層との間に設けられた一対の光配向膜と、を備え、
複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有し、
前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する少なくとも 3 個の絵素を含む複数の絵素を有し、

前記複数の絵素のそれぞれは、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第 1 のチルト方向である第 1 液晶ドメインと、第 2 のチルト方向である第 2 液晶ドメインと、第 3 のチルト方向である第 3 液晶ドメインと、第 4 のチルト方向である第 4 液晶ドメインと、を有し、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のチルト方向は、任意の 2 つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい 4 つの方向であり、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインは、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている、液晶表示装置であって、

前記一対の光配向膜は、行方向および列方向の一方に平行な第 1 方向に沿って前記液晶層に $2n$ 画素 (n は 1 以上の整数) を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有し、

配向パターンの繰り返し単位である $2n$ 画素内において、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインが第 1 の順序で配置された第 1 の絵素と、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインが前記第 1 の順序とは異なる第 2 の順序で配置された第 2 の絵素とが混在する液晶表示装置。

【請求項 2】

配向パターンの繰り返し単位である $2n$ 画素内において、一側半分の n 画素と他側半分の n 画素とで配向パターンが反転している請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

配向パターンの繰り返し単位である $2n$ 画素のうちの一側半分の n 画素内で、前記第 1 の絵素の個数と前記第 2 の絵素の個数との差は 0 または 1 であり、他側半分の n 画素内でも、前記第 1 の絵素の個数と前記第 2 の絵素の個数との差は 0 または 1 である請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数の画素のそれぞれにおける前記複数の絵素を、前記第 1 方向に沿った長さで順位付けたとき、順位が連続する 2 つの絵素の一方は前記第 1 の絵素であり、他方は前記第 2 の絵素である請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

n は 1 以上 10 以下である請求項 1 から 4 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが所定の第 1 の長さ L_1 である絵素と、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 とは異なる第 2 の長さ L_2 である絵素と、を含む請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 および前記第 2 の長さ L_2 とは異なる第 3 の長さ L_3 である絵素をさらに含む請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記複数の絵素のそれぞれ内において、ある中間調を表示するときに当該中間調よりも

10

20

30

40

50

暗い領域が形成され、

前記第 1 の絵素内に形成される前記暗い領域は、略卍状であり、

前記第 2 の絵素内に形成される前記暗い領域は、略 8 の字状である請求項 1 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記一対の光配向膜の配向規制力によって、行方向および列方向の他方に平行な第 2 方向に沿って前記液晶層に 2 m 画素 (m は 1 以上の整数) を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れ、

前記第 2 方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である 2 m 画素内において、前記第 1 の絵素と、前記第 2 の絵素とが混在する請求項 1 から 8 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

前記第 2 方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である 2 m 画素内において、一側半分の m 画素と他側半分の m 画素とで配向パターンが反転している請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である 2 m 画素のうちの一側半分の m 画素内で、前記第 1 の絵素の個数と前記第 2 の絵素の個数との差は 0 または 1 であり、他側半分の m 画素内でも、前記第 1 の絵素の個数と前記第 2 の絵素の個数との差は 0 または 1 である請求項 9 または 10 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 12】

m は 1 以上 10 以下である請求項 9 から 11 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインは、前記チルト方向が隣接する液晶ドメイン間で略 90° 異なるように配置されており、

前記第 1 のチルト方向と前記第 3 のチルト方向とは、略 180° の角をなし、

前記第 1 の絵素内において、

前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 1 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 1 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 1 エッジ部を含み、

30

前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 2 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 2 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 2 エッジ部を含み、

前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 3 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 3 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 3 エッジ部を含み、

前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 4 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 4 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 4 エッジ部を含み、

前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は、表示面における水平方向および垂直方向の一方に略平行であり、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は、表示面における水平方向および垂直方向の他方に略平行であり、

40

前記第 2 の絵素内において、

前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 1 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 1 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 1 エッジ部を含み、

前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 3 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 3 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 3 エッジ部を含み、

前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部のそれぞれは、表示面における水平方向に略

50

平行な第 1 部分と表示面における垂直方向に略平行な第 2 部分とを含む、請求項 1 から 12 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記複数の絵素のそれぞれは、それぞれ内の前記液晶層に互いに異なる電圧を印加することができる複数のサブ絵素を有し、

前記複数のサブ絵素のそれぞれが、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインを有する請求項 1 から 13 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記複数の絵素は、赤を表示する赤絵素、緑を表示する緑絵素および青を表示する青絵素を含む請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10

【請求項 16】

前記複数の絵素は、黄を表示する黄絵素をさらに含む請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記液晶層を介して互いに対向し、それぞれの透過軸が互いに略直交するように配置された一对の偏光板をさらに備え、

前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のチルト方向は、前記一对の偏光板の前記透過軸と略 45°の角をなす、請求項 1 から 16 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記液晶層は、負の誘電異方性を有する液晶分子を含み、

20

前記一对の光配向膜のうち的一方によって規定されるプレチルト方向と他方によって規定されるプレチルト方向とは互いに略 90°異なる、請求項 1 から 17 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

垂直配向型の液晶層と、

前記液晶層を介して互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、

前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極および前記第 2 基板の前記液晶層側に設けられた第 2 電極と、

前記第 1 電極と前記液晶層との間に設けられた第 1 光配向膜および前記第 2 電極と前記液晶層との間に設けられた第 2 光配向膜と、を備え、

30

複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有し、

前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する少なくとも 3 個の絵素を含む複数の絵素を有し、

前記複数の絵素のそれぞれは、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第 1 のチルト方向である第 1 液晶ドメインと、第 2 のチルト方向である第 2 液晶ドメインと、第 3 のチルト方向である第 3 液晶ドメインと、第 4 のチルト方向である第 4 液晶ドメインと、を有し、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のチルト方向は、任意の 2 つの方向の差が 90°の整数倍に略等しい 4 つの方向であり、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインは、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている、液晶表示装置の製造方法であって、

40

前記第 1 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれに対応する領域内に、第 1 プレチルト方向を有する第 1 領域および前記第 1 プレチルト方向に反平行な第 2 プレチルト方向を有する第 2 領域を光配向処理によって形成する工程 (A) と、

前記第 2 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれに対応する領域内に、第 3 プレチルト方向を有する第 3 領域および前記第 3 プレチルト方向に反平行な第 4 プレチルト方向を有する第 4 領域を光配向処理によって形成する工程 (B) と、を包含し、

前記第 1 領域および前記第 2 領域を形成する前記工程 (A) は、

前記第 1 光配向膜の前記第 1 領域となる部分に光を照射する第 1 露光工程と、

前記第 1 露光工程の後に前記第 1 光配向膜の前記第 2 領域となる部分に光を照射する第

50

2 露光工程と、を含み、

前記第 1 露光工程および前記第 2 露光工程は、ストライプ状の複数の遮光部と前記複数の遮光部間に位置する複数の透光部とを含むマスクパターンを有する、共通の同一の第 1 フォトマスクを用いて実行され、

前記第 1 フォトマスクの、行方向および列方向の一方に平行な第 1 方向に沿って連続するある n 画素 (n は 1 以上の整数) に対応する領域のマスクパターンと、前記ある n 画素に前記第 1 方向に沿って隣接する別の n 画素に対応する領域のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある液晶表示装置の製造方法。

【請求項 20】

ストライプ状の前記複数の遮光部は、行方向および列方向の他方に平行な第 2 方向に沿って延びている請求項 19 に記載の液晶表示装置の製造方法。

10

【請求項 21】

前記第 1 領域および前記第 2 領域を形成する前記工程 (A) は、

前記第 1 露光工程の前に、前記第 1 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれの略半分に対応する部分が、前記複数の遮光部に重なるように前記第 1 フォトマスクを配置する第 1 フォトマスク配置工程と、

前記第 1 露光工程と前記第 2 露光工程との間に、前記第 1 フォトマスクを前記第 1 方向に沿って n 画素分ずらす第 1 フォトマスク移動工程と、をさらに含む、請求項 19 または 20 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 22】

20

前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが所定の第 1 の長さ L_1 である絵素と、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 とは異なる第 2 の長さ L_2 である絵素と、を含む請求項 19 から 21 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 23】

前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 および前記第 2 の長さ L_2 とは異なる第 3 の長さ L_3 である絵素をさらに含む請求項 22 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 24】

n は 1 以上 10 以下である請求項 19 から 23 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 25】

前記第 3 領域および前記第 4 領域を形成する前記工程 (B) は、

前記第 2 光配向膜の前記第 3 領域となる部分に光を照射する第 3 露光工程と、

前記第 3 露光工程の後に前記第 2 光配向膜の前記第 4 領域となる部分に光を照射する第 4 露光工程と、を含み、

前記第 3 露光工程および前記第 4 露光工程は、ストライプ状の複数の遮光部と前記複数の遮光部間に位置する複数の透光部とを含むマスクパターンを有する、共通の同一の第 2 フォトマスクを用いて実行され、

前記第 2 フォトマスクの、行方向および列方向の他方に平行な第 2 方向に沿って連続するある m 画素 (m は 1 以上の整数) に対応する領域のマスクパターンと、前記ある m 画素に前記第 2 方向に沿って隣接する別の m 画素に対応する領域のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある請求項 19 から 24 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

40

【請求項 26】

前記第 2 フォトマスクのストライプ状の前記複数の遮光部は、前記第 1 方向に沿って延びている請求項 25 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 27】

前記第 3 領域および前記第 4 領域を形成する前記工程 (B) は、

前記第 3 露光工程の前に、前記第 2 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれの略半分に対応する部分が、前記複数の遮光部に重なるように前記第 2 フォトマスクを配置する第 2

50

フォトマスク配置工程と、

前記第 3 露光工程と前記第 4 露光工程との間に、前記第 2 フォトマスクを前記第 2 方向に沿って m 画素分ずらす第 2 フォトマスク移動工程と、をさらに含む、請求項 2 5 または 2 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 8】

前記複数の絵素は、赤を表示する赤絵素、緑を表示する緑絵素および青を表示する青絵素を含む請求項 1 9 から 2 7 のいずれかに記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 9】

前記複数の絵素は、黄を表示する黄絵素をさらに含む請求項 2 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示装置およびその製造方法に関し、特に、広視野角特性を有する液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、液晶表示装置の表示特性が改善され、テレビジョン受像機などへの利用が進んでいる。液晶表示装置の視野角特性は向上したもののさらなる改善が望まれている。特に、垂直配向型の液晶層を用いた液晶表示装置（V A モードの液晶表示装置と呼ばれることもある。）の視野角特性を改善する要求は強い。

【0 0 0 3】

現在、テレビ等の大型表示装置に用いられている V A モードの液晶表示装置には、視野角特性を改善するために、1 個の絵素に複数の液晶ドメインを形成する配向分割構造が採用されている。配向分割構造を形成する方法としては、M V A モードが主流である。M V A モードは、例えば特許文献 1 に開示されている。

【0 0 0 4】

M V A モードでは、垂直配向型液晶層を挟んで対向する一対の基板のそれぞれの液晶層側に配向規制構造を設けることによって、各絵素内に配向方向（チルト方向）が異なる複数の液晶ドメイン（典型的には配向方向は 4 種類）が形成される。配向規制構造としては、電極に設けたスリット（開口部）や、リブ（突起構造）が用いられ、液晶層の両側から配向規制力が発揮される。

【0 0 0 5】

しかしながら、スリットやリブを用いると、従来の T N モードで用いられていた配向膜によってプレチルト方向を規定した場合と異なり、スリットやリブが線状であることから、液晶分子に対する配向規制力が絵素内で不均一となるため、応答速度に分布が生じるという問題がある。また、スリットやリブを設けた領域の光透過率が低下するので、表示輝度が低下するという問題もある。

【0 0 0 6】

上述の問題を回避するためには、V A モードの液晶表示装置についても、配向膜でプレチルト方向を規定することによって配向分割構造を形成することが好ましい。そのようにして配向分割構造が形成された V A モードの液晶表示装置を、本願出願人は、特許文献 2 に提案している。

【0 0 0 7】

特許文献 2 に開示されている液晶表示装置では、配向膜でプレチルト方向を規定することによって、4 分割配向構造が形成される。つまり、液晶層に電圧が印加されたときに、1 個の絵素内に 4 つの液晶ドメインが形成される。このような 4 分割配向構造を、単に 4 D 構造と呼ぶこともある。

【0 0 0 8】

また、特許文献 2 に開示されている液晶表示装置では、液晶層を介して対向する一対の

10

20

30

40

50

配向膜のうちの一方の配向膜によって規定されるプレチルト方向と、他方の配向膜によって規定されるプレチルト方向とは互いに略90°異なっている。そのため、電圧印加時には、液晶分子はツイスト配向をとる。このように、プレチルト方向（配向処理方向）が互いに直交するように設けられた一对の垂直配向膜を用いることによって液晶分子がツイスト配向をとるVAモードは、VATN（Vertical Alignment Twisted Nematic）モードあるいはRTN（Reverse Twisted Nematic）モードと呼ばれることもある。既に説明したように、特許文献2の液晶表示装置では4D構造が形成されることから、本願出願人は、特許文献2の液晶表示装置の表示モードを4D-RTNモードと呼んでいる。

【0009】

液晶分子のプレチルト方向を配向膜に規定させる具体的な方法としては、特許文献2にも記載されているように、光配向処理を行う方法が有望視されている。光配向処理は、非接触で処理できるので、ラビング処理のように摩擦による静電気の発生が無く、歩留まりを向上させることができる。

【0010】

また、近年、VAモードの液晶表示装置の視野角特性のさらなる改善を目的として、絵素分割駆動技術が実用化されている（例えば特許文献3および4）。絵素分割駆動技術によれば、正面方向から観測したときのγ特性（ガンマ特性）と斜め方向から観測したときのγ特性とが異なるという問題点、すなわち、γ特性の視角依存性が改善される。ここで、γ特性とは、表示輝度の階調依存性である。絵素分割駆動技術では、1個の絵素を互いに異なる輝度を表示できる複数のサブ絵素で構成し、絵素に入力される表示信号電圧に対する所定の輝度を表示する。つまり、絵素分割駆動技術とは、複数のサブ絵素の互いに異なるγ特性を合成することによって、絵素のγ特性の視角依存性を改善する技術である。

【0011】

さらに、最近では、上述したような視野角特性の改善に加え、液晶表示装置の色再現範囲（表示可能な色の範囲）の拡大が望まれている。一般的な液晶表示装置では、光の三原色である赤、緑、青を表示する3個の絵素によって1個の画素が構成されており、そのことによってカラー表示が可能になっている。これに対し、特許文献5に開示されているような、表示に用いる原色の数を4つ以上に増やすことによって液晶表示装置の色再現範囲を広くする手法が提案されている。

【0012】

例えば、図97に示す液晶表示装置900のように、赤、緑、青および黄を表示する4個の絵素R、G、BおよびYによって1個の画素Pを構成することにより、色再現範囲を広くすることができる。あるいは、赤、緑、青、黄およびシアンを表示する5個の絵素によって1個の画素を構成したり、赤、緑、青、黄、シアンおよびマゼンタを表示する6個の絵素によって1個の画素を構成したりしてもよい。4つ以上の原色を用いることにより、三原色を用いて表示を行う従来の液晶表示装置よりも色再現範囲を広くすることができる。4つ以上の原色を用いて表示を行う液晶表示装置は、多原色液晶表示装置と呼ばれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】特開平11-242225号公報

【特許文献2】国際公開第2006/132369号

【特許文献3】特開2004-62146号公報

【特許文献4】特開2004-78157号公報

【特許文献5】特表2004-529396号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本願発明者は、多原色液晶表示装置への4D-RTNモードの採用を検討する上で、以

10

20

30

40

50

下の問題を見出した。

【0015】

三原色を用いて表示を行う液晶表示装置では、1画素内における複数の絵素のサイズはすべて同じであることが一般的である。これに対し、多原色液晶表示装置では、明るさの向上やホワイトバランスの調整などの理由から、1画素内における一部の絵素のサイズを他の絵素のサイズと異ならせることがあり、1画素内におけるすべての絵素のサイズが異なることも考えられる。このような、絵素のサイズが均一でない液晶表示装置に4D-RTNモードを採用すると、後に詳述するように光配向処理を行う際に「ずらし露光」ができなくなり、それによって光配向処理に要するコストや時間が増加してしまう。

【0016】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、1個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている液晶表示装置に4D-RTNモードを採用したときの、光配向処理に要するコストおよび時間の増加を抑制することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明による液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互に対向する第1基板および第2基板と、前記第1基板の前記液晶層側に設けられた第1電極および前記第2基板の前記液晶層側に設けられた第2電極と、前記第1電極と前記液晶層との間および前記第2電極と前記液晶層との間に設けられた一对の光配向膜と、を備え、複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する少なくとも3個の絵素を含む複数の絵素を有し、前記複数の絵素のそれぞれは、前記第1電極と前記第2電極との間に電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第1のチルト方向である第1液晶ドメインと、第2のチルト方向である第2液晶ドメインと、第3のチルト方向である第3液晶ドメインと、第4のチルト方向である第4液晶ドメインと、を有し、前記第1、第2、第3および第4のチルト方向は、任意の2つの方向の差が90°の整数倍に略等しい4つの方向であり、前記第1、第2、第3および第4液晶ドメインは、2行2列のマトリクス状に配置されている、液晶表示装置であって、前記一对の光配向膜は、行方向および列方向の一方に平行な第1方向に沿って前記液晶層に2n画素（nは1以上の整数）を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有し、配向パターンの繰り返し単位である2n画素内において、前記第1、第2、第3および第4液晶ドメインが第1の順序で配置された第1の絵素と、前記第1、第2、第3および第4液晶ドメインが前記第1の順序とは異なる第2の順序で配置された第2の絵素とが混在する。

【0018】

ある好適な実施形態において、配向パターンの繰り返し単位である2n画素内において、一側半分のn画素と他側半分のn画素とで配向パターンが反転している。

【0019】

ある好適な実施形態において、配向パターンの繰り返し単位である2n画素のうちの一側半分のn画素内で、前記第1の絵素の個数と前記第2の絵素の個数との差は0または1であり、他側半分のn画素内でも、前記第1の絵素の個数と前記第2の絵素の個数との差は0または1である。

【0020】

ある好適な実施形態において、前記複数の画素のそれぞれにおける前記複数の絵素を、前記第1方向に沿った長さで順位付けたとき、順位が連続する2つの絵素の一方は前記第1の絵素であり、他方は前記第2の絵素である。

【0021】

ある好適な実施形態において、nは1以上10以下である。

【0022】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、前記第1方向に沿った長さが所定の

10

20

30

40

50

第 1 の長さ L_1 である絵素と、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 とは異なる第 2 の長さ L_2 である絵素と、を含む。

【 0 0 2 3 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 および前記第 2 の長さ L_2 とは異なる第 3 の長さ L_3 である絵素をさらに含む。

【 0 0 2 4 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素のそれぞれ内において、ある中間調を表示するときに当該中間調よりも暗い領域が形成され、前記第 1 の絵素内に形成される前記暗い領域は、略 π 状であり、前記第 2 の絵素内に形成される前記暗い領域は、略 8 の字状である。

10

【 0 0 2 5 】

ある好適な実施形態において、前記一对の光配向膜の配向規制力によって、行方向および列方向の他方に平行な第 2 方向に沿って前記液晶層に $2m$ 画素 (m は 1 以上の整数) を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れ、前記第 2 方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である $2m$ 画素内において、前記第 1 の絵素と、前記第 2 の絵素とが混在する。

【 0 0 2 6 】

ある好適な実施形態において、前記第 2 方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である $2m$ 画素内において、一側半分の m 画素と他側半分の m 画素とで配向パターンが反転している。

20

【 0 0 2 7 】

ある好適な実施形態において、前記第 2 方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である $2m$ 画素のうちの一側半分の m 画素内で、前記第 1 の絵素の個数と前記第 2 の絵素の個数との差は 0 または 1 であり、他側半分の m 画素内でも、前記第 1 の絵素の個数と前記第 2 の絵素の個数との差は 0 または 1 である。

【 0 0 2 8 】

ある好適な実施形態において、 m は 1 以上 10 以下である。

【 0 0 2 9 】

ある好適な実施形態において、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインは、前記チルト方向が隣接する液晶ドメイン間で略 90° 異なるように配置されており、前記第 1 のチルト方向と前記第 3 のチルト方向とは、略 180° の角をなし、前記第 1 の絵素内において、前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 1 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 1 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 1 エッジ部を含み、前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 2 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 2 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 2 エッジ部を含み、前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 3 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 3 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 3 エッジ部を含み、前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 4 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 4 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 4 エッジ部を含み、前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部は、表示面における水平方向および垂直方向の一方に略平行であり、前記第 2 エッジ部および前記第 4 エッジ部は、表示面における水平方向および垂直方向の他方に略平行であり、前記第 2 の絵素内において、前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 1 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 1 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 1 エッジ部を含み、前記第 1 電極のエッジのうちの前記第 3 液晶ドメインに近接する部分は、それに直交し前記第 1 電極の内側に向かう方位角方向が前記第 3 のチルト方向と 90° 超の角をなす第 3 エッジ部を含み、前記第 1 エッジ部および前記第 3 エッジ部のそれぞれは、表示面における水平方向に略平行な第 1 部分と表示面における垂直方向に略平行な第 2 部分とを含む。

30

40

50

【 0 0 3 0 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素のそれぞれは、それぞれ内の前記液晶層に互いに異なる電圧を印加することができる複数のサブ絵素を有し、前記複数のサブ絵素のそれぞれが、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインを有する。

【 0 0 3 1 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、赤を表示する赤絵素、緑を表示する緑絵素および青を表示する青絵素を含む。

【 0 0 3 2 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、黄を表示する黄絵素をさらに含む。

【 0 0 3 3 】

ある好適な実施形態において、本発明による液晶表示装置は、前記液晶層を介して互いに対向し、それぞれの透過軸が互いに略直交するように配置された一对の偏光板をさらに備え、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のチルト方向は、前記一对の偏光板の前記透過軸と略 45°の角をなす。

【 0 0 3 4 】

ある好適な実施形態において、前記液晶層は、負の誘電異方性を有する液晶分子を含み、前記一对の光配向膜のうちの一方によって規定されるプレチルト方向と他方によって規定されるプレチルト方向とは互いに略 90°異なる。

【 0 0 3 5 】

本発明による液晶表示装置の製造方法は、垂直配向型の液晶層と、前記液晶層を介して互いに対向する第 1 基板および第 2 基板と、前記第 1 基板の前記液晶層側に設けられた第 1 電極および前記第 2 基板の前記液晶層側に設けられた第 2 電極と、前記第 1 電極と前記液晶層との間に設けられた第 1 光配向膜および前記第 2 電極と前記液晶層との間に設けられた第 2 光配向膜と、を備え、複数の行および複数の列を有するマトリクス状に配列された複数の画素を有し、前記複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する少なくとも 3 個の絵素を含む複数の絵素を有し、前記複数の絵素のそれぞれは、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に電圧が印加されたときの前記液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向が予め決められた第 1 のチルト方向である第 1 液晶ドメインと、第 2 のチルト方向である第 2 液晶ドメインと、第 3 のチルト方向である第 3 液晶ドメインと、第 4 のチルト方向である第 4 液晶ドメインと、を有し、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のチルト方向は、任意の 2 つの方向の差が 90°の整数倍に略等しい 4 つの方向であり、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 液晶ドメインは、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている、液晶表示装置の製造方法であって、前記第 1 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれに対応する領域内に、第 1 プレチルト方向を有する第 1 領域および前記第 1 プレチルト方向に反平行な第 2 プレチルト方向を有する第 2 領域を光配向処理によって形成する工程 (A) と、前記第 2 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれに対応する領域内に、第 3 プレチルト方向を有する第 3 領域および前記第 3 プレチルト方向に反平行な第 4 プレチルト方向を有する第 4 領域を光配向処理によって形成する工程 (B) と、を包含し、前記第 1 領域および前記第 2 領域を形成する前記工程 (A) は、前記第 1 光配向膜の前記第 1 領域となる部分に光を照射する第 1 露光工程と、前記第 1 露光工程の後に前記第 1 光配向膜の前記第 2 領域となる部分に光を照射する第 2 露光工程と、を含み、前記第 1 露光工程および前記第 2 露光工程は、ストライプ状の複数の遮光部と前記複数の遮光部間に位置する複数の透光部とを含むマスクパターンを有する、共通の同一の第 1 フォトマスクを用いて実行され、前記第 1 フォトマスクの、行方向および列方向の一方に平行な第 1 方向に沿って連続するある n 画素 (n は 1 以上の整数) に対応する領域のマスクパターンと、前記ある n 画素に前記第 1 方向に沿って隣接する別の n 画素に対応する領域のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。

【 0 0 3 6 】

ある好適な実施形態において、ストライプ状の前記複数の遮光部は、行方向および列方向の他方に平行な第 2 方向に沿って延びている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

ある好適な実施形態において、前記第 1 領域および前記第 2 領域を形成する前記工程 (A) は、前記第 1 露光工程の前に、前記第 1 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれの略半分に対応する部分が、前記複数の遮光部に重なるように前記第 1 フォトマスクを配置する第 1 フォトマスク配置工程と、前記第 1 露光工程と前記第 2 露光工程との間に、前記第 1 フォトマスクを前記第 1 方向に沿って n 画素分ずらす第 1 フォトマスク移動工程と、をさらに含む。

【 0 0 3 8 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが所定の第 1 の長さ L_1 である絵素と、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 とは異なる第 2 の長さ L_2 である絵素と、を含む。

10

【 0 0 3 9 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、前記第 1 方向に沿った長さが前記第 1 の長さ L_1 および前記第 2 の長さ L_2 とは異なる第 3 の長さ L_3 である絵素をさらに含む。

【 0 0 4 0 】

ある好適な実施形態において、 n は 1 以上 10 以下である。

【 0 0 4 1 】

ある好適な実施形態において、前記第 3 領域および前記第 4 領域を形成する前記工程 (B) は、前記第 2 光配向膜の前記第 3 領域となる部分に光を照射する第 3 露光工程と、前記第 3 露光工程の後に前記第 2 光配向膜の前記第 4 領域となる部分に光を照射する第 4 露光工程と、を含み、前記第 3 露光工程および前記第 4 露光工程は、ストライプ状の複数の遮光部と前記複数の遮光部間に位置する複数の透光部とを含むマスクパターンを有する、共通の同一の第 2 フォトマスクを用いて実行され、前記第 2 フォトマスクの、行方向および列方向の他方に平行な第 2 方向に沿って連続するある m 画素 (m は 1 以上の整数) に対応する領域のマスクパターンと、前記ある m 画素に前記第 2 方向に沿って隣接する別の m 画素に対応する領域のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。

20

【 0 0 4 2 】

ある好適な実施形態において、前記第 2 フォトマスクのストライプ状の前記複数の遮光部は、前記第 1 方向に沿って延びている。

30

【 0 0 4 3 】

ある好適な実施形態において、前記第 3 領域および前記第 4 領域を形成する前記工程 (B) は、前記第 3 露光工程の前に、前記第 2 光配向膜の、前記複数の絵素のそれぞれの略半分に対応する部分が、前記複数の遮光部に重なるように前記第 2 フォトマスクを配置する第 2 フォトマスク配置工程と、前記第 3 露光工程と前記第 4 露光工程との間に、前記第 2 フォトマスクを前記第 2 方向に沿って m 画素分ずらす第 2 フォトマスク移動工程と、をさらに含む。

【 0 0 4 4 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、赤を表示する赤絵素、緑を表示する緑絵素および青を表示する青絵素を含む。

40

【 0 0 4 5 】

ある好適な実施形態において、前記複数の絵素は、黄を表示する黄絵素をさらに含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 6 】

本発明によると、1 個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている液晶表示装置に 4 D - R T N モードを採用したときの、光配向処理に要するコストおよび時間の増加を抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 7 】

【 図 1 】 4 分割配向構造を有する絵素の例を示す図である。

50

【図 2】図 1 に示した絵素の配向分割方法を説明するための図であり、(a) は T F T 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は C F 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗い領域を示している。

【図 3】図 1 に示した絵素において絵素電極のエッジ近傍に暗線が発生する理由を説明するための図である。

【図 4】絵素の他の配向分割方法を説明するための図であり、(a) は T F T 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は C F 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗い領域を示している。

【図 5】絵素の他の配向分割方法を説明するための図であり、(a) は T F T 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は C F 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗い領域を示している。

10

【図 6】絵素の他の配向分割方法を説明するための図であり、(a) は T F T 基板側のプレチルト方向を示し、(b) は C F 基板側のプレチルト方向を示し、(c) は液晶層に電圧を印加したときのチルト方向および暗い領域を示している。

【図 7】従来の多原色液晶表示装置 900 に 4 D - R T N モードを採用した構成を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 8】(a)、(b) および (c) は、図 7 に示した構成を実現するための光配向処理を説明するための図であり、(a) は T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示し、(b) および (c) は T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に際して行われる露光工程を示している。

20

【図 9】(a)、(b) および (c) は、図 7 に示した構成を実現するための光配向処理を説明するための図であり、(a) は C F 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示し、(b) および (c) は C F 基板の光配向膜に対する光配向処理に際して行われる露光工程を示している。

【図 10】赤絵素 R および青絵素 B のサイズと緑絵素 G および黄絵素 Y のサイズとが異なる液晶表示装置 900 A を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 11】液晶表示装置 900 A が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 12】(a)、(b) および (c) は、液晶表示装置 900 A が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に際して行われる露光工程を示している。

30

【図 13】赤絵素 R のサイズと、青絵素 B のサイズと、緑絵素 G および黄絵素 Y のサイズとが異なる液晶表示装置 900 B を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 14】赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y のサイズがすべて異なる液晶表示装置 900 C を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 15】液晶表示装置 900 B が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を行うために、従来の技術思想により設計されたフォトリソマスクを示す図である。

【図 16】液晶表示装置 900 C が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を行うために、従来の技術思想により設計されたフォトリソマスクを示す図である。

【図 17】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 100 を模式的に示す図であり、1 個の絵素を示す断面図である。

40

【図 18】(a) および (b) は、本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 100 を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 19】液晶表示装置 100 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 20】(a)、(b) および (c) は、液晶表示装置 100 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 21】(a)、(b) および (c) は、液晶表示装置 100 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 22】液晶表示装置 100 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いら

50

【図 3 6】(a) および (b) は、液晶表示装置 100 が備える TFT 基板の光配向膜に

50

対する光配向処理に用いられるフォトマスクのあるバリエーションを用いた場合の第1露光工程および第2露光工程を示す図であり、(c)は、完成した液晶表示装置100における配向パターンの最小繰り返し単位(2画素)を示す図である。

【図37】(a)および(b)は、液晶表示装置100が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクのあるバリエーションを用いた場合の第1露光工程および第2露光工程を示す図であり、(c)は、完成した液晶表示装置100における配向パターンの最小繰り返し単位(2画素)を示す図である。

【図38】(a)および(b)は、液晶表示装置100が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクのあるバリエーションを用いた場合の第1露光工程および第2露光工程を示す図であり、(c)は、完成した液晶表示装置100における配向パターンの最小繰り返し単位(2画素)を示す図である。

【図39】(a)および(b)は、液晶表示装置100が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクのあるバリエーションを用いた場合の第1露光工程および第2露光工程を示す図であり、(c)は、完成した液晶表示装置100における配向パターンの最小繰り返し単位(2画素)を示す図である。

【図40】(a)および(b)は、液晶表示装置100が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクのあるバリエーションを用いた場合の第1露光工程および第2露光工程を示す図であり、(c)は、完成した液晶表示装置100における配向パターンの最小繰り返し単位(2画素)を示す図である。

【図41】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置100が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図42】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置100が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図43】図41および図42に示した光配向処理によって形成される二重露光領域を示す図である。

【図44】(a)および(b)は、本発明の好適な実施形態における液晶表示装置200を模式的に示す図であり、4個の画素Pを示す平面図である。

【図45】液晶表示装置200が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクを示す図である。

【図46】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置200が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図47】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置200が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図48】液晶表示装置200が備えるCF基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクを示す図である。

【図49】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置200が備えるCF基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図50】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置200が備えるCF基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図51】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置300を模式的に示す図であり、6個の画素Pを示す平面図である。

【図52】液晶表示装置300が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクを示す図である。

【図53】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置300が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図54】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置300が備えるTFT基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図55】液晶表示装置300が備えるCF基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトマスクを示す図である。

【図56】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置300が備えるCF基板の光配

10

20

30

40

50

向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 5 7】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 3 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 5 8】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 4 0 0 を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 5 9】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 5 0 0 を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 6 0】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 5 0 0 A を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 6 1】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 5 0 0 B を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

【図 6 2】絵素分割駆動を行うための各絵素の具体的な構成の一例を示す図である。

【図 6 3】絵素分割駆動を行うための各絵素の具体的な構成の一例を示す図である。

【図 6 4】国際出願 P C T / J P 2 0 1 0 / 0 6 2 5 8 5 号の技術により得られる液晶表示装置 1 0 0 0 を模式的に示す図であり、4 個の画素 P を示す平面図である。

【図 6 5】国際出願 P C T / J P 2 0 1 0 / 0 6 2 5 8 5 号の技術により得られる液晶表示装置 1 0 0 0 を模式的に示す図であり、4 個の画素 P を示す平面図である。

【図 6 6】液晶表示装置 1 0 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 6 7】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 1 0 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 6 8】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 1 0 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 6 9】液晶表示装置 1 0 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 7 0】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 1 0 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 7 1】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 1 0 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 7 2】(a)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合の液晶表示装置 1 0 0 0 の配向状態を示す図であり、(b)は、左方向の貼り合わせずれが発生した場合の液晶表示装置 1 0 0 0 の配向状態を示す図である。

【図 7 3】(a)および(b)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 1 0 0 0 の表示面が上斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す図である。

【図 7 4】(a)および(b)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 1 0 0 0 の表示面が下斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す図である。

【図 7 5】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 6 0 0 を模式的に示す図であり、4 個の画素 P を示す平面図である。

【図 7 6】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 6 0 0 を模式的に示す図であり、4 個の画素 P を示す平面図である。

【図 7 7】液晶表示装置 6 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 7 8】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 6 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 7 9】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 6 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 8 0】液晶表示装置 6 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8 1】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 6 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 8 2】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 6 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 8 3】(a)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合の液晶表示装置 6 0 0 の配向状態を示す図であり、(b)は、左方向の貼り合わせずれが発生した場合の液晶表示装置 6 0 0 の配向状態を示す図である。

【図 8 4】(a)および(b)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 6 0 0 の表示面が上斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す図である。

10

【図 8 5】(a)および(b)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 6 0 0 の表示面が下斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す図である。

【図 8 6】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 7 0 0 を模式的に示す図であり、4 個の画素 P を示す平面図である。

【図 8 7】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 7 0 0 を模式的に示す図であり、4 個の画素 P を示す平面図である。

【図 8 8】液晶表示装置 7 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 8 9】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 7 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

20

【図 9 0】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 7 0 0 が備える T F T 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 9 1】液晶表示装置 7 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理に用いられるフォトリソマスクを示す図である。

【図 9 2】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 7 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 9 3】(a)、(b)および(c)は、液晶表示装置 7 0 0 が備える C F 基板の光配向膜に対する光配向処理を説明するための図である。

【図 9 4】(a)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合の液晶表示装置 7 0 0 の配向状態を示す図であり、(b)は、上方向の貼り合わせずれが発生した場合の液晶表示装置 7 0 0 の配向状態を示す図である。

30

【図 9 5】(a)および(b)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合および上方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 7 0 0 の表示面が左斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す図である。

【図 9 6】(a)および(b)は、貼り合わせずれが発生しなかった場合および上方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 7 0 0 の表示面が右斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す図である。

【図 9 7】従来の多原色液晶表示装置 9 0 0 を模式的に示す図であり、2 個の画素 P を示す平面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0 0 4 8】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。以下では、多原色液晶表示装置を例として説明を行うが、本発明は多原色液晶表示装置に限定されるものではない。本発明は、1 個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている液晶表示装置に 4 D - R T N モードを採用する場合に広く用いられる。4 D - R T N モードは、既に説明したように、各絵素に 4 分割配向構造(4 D 構造)が形成される R T N モード(V A T N モード)であり、4 D - R T N モードを採用した液晶表示装置は、垂直配向型の液晶層を備える。

【0 0 4 9】

50

本願明細書において、「垂直配向型の液晶層」とは、液晶分子が垂直配向膜の表面に対して略 85° 以上の角度で配向した液晶層を指す。垂直配向型の液晶層に含まれる液晶分子は、負の誘電異方性を有する。垂直配向型の液晶層と、液晶層を介して互いに対向するようにクロスニコルに配置された（つまりそれぞれの透過軸が互いに略直交するように配置された）一对の偏光板とを組み合わせることにより、ノーマリーブラックモードの表示が行われる。

【0050】

また、本願明細書において、「絵素」とは、表示において特定の階調を表現する最小の単位を指し、表示に用いられる原色（赤、緑、青など）のそれぞれの階調を表現する単位に対応する（「ドット」とも呼ばれる。）。複数の絵素の組み合わせが、カラー表示を行うための最小単位である1個の「画素」を構成（規定）する。また、「サブ絵素」とは、1個の絵素に複数個含まれ、互いに異なる輝度を表示できる単位であって、1個の絵素に入力される表示信号電圧に対する所定の輝度（階調）を当該複数のサブ絵素によって表示するものをいう。

【0051】

「プレチルト方向」は、配向膜によって規定される液晶分子の配向方向であって、表示面内の方位角方向を指す。また、このとき液晶分子が配向膜の表面となす角を「プレチルト角」と呼ぶ。なお、配向膜に対し、所定の向きのプレチルト方向を規定する能力を発現させるための処理を行うことを、本願明細書では「配向膜にプレチルト方向を付与する」と表現し、また、配向膜によって規定されるプレチルト方向を単に「配向膜のプレチルト方向」と呼ぶこともある。

【0052】

液晶層を介して対向する一对の配向膜によるプレチルト方向の組み合わせを変えることによって、4分割配向構造を形成することができる。4分割された絵素は、4つの液晶ドメインを有する。

【0053】

それぞれの液晶ドメインは、液晶層に電圧が印加されたときの液晶層の層面内および厚さ方向における中央付近の液晶分子のチルト方向（「基準配向方向」ということもある。）で特徴付けられ、このチルト方向（基準配向方向）が各ドメインの視角依存性に支配的な影響を与える。このチルト方向も方位角方向である。方位角方向の基準は、表示面の水平方向とし、左回りを正とする（表示面を時計の文字盤に例えると3時方向を方位角 0° として、反時計回りを正とする）。4つの液晶ドメインのチルト方向が、任意の2つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい4つの方向（例えば、12時方向、9時方向、6時方向、3時方向）となるように設定することによって、視野角特性が平均化され、良好な表示を得ることができる。また、視野角特性の均一さの観点からは、4つの液晶ドメインの絵素内に占める面積を互いに略等しくすることが好ましい。具体的には、4つの液晶ドメインの内の最大の液晶ドメインの面積と最小の液晶ドメインの面積との差が、最大の面積の25%以下であることが好ましい。

【0054】

以下の実施形態で例示する垂直配向型の液晶層は、誘電異方性が負の液晶分子（誘電異方性が負のネマチック液晶材料）を含み、一方の配向膜によって規定されるプレチルト方向と、他方の配向膜によって規定されるプレチルト方向とは互いに略 90° 異なっており、これら2つのプレチルト方向の中間の方向にチルト方向（基準配向方向）が規定されている。液晶層に電圧を印加したときには、液晶分子は配向膜の配向規制力に従ってツイスト配向をとる。液晶層には、必要に応じてカイラル剤が添加されていてもよい。

【0055】

一对の配向膜のそれぞれによって規定されるプレチルト角は互いに略等しいことが好ましい。プレチルト角が略等しいことにより、表示輝度特性を向上させることができるという利点を得られる。特に、プレチルト角の差を 1° 以内にすることによって、液晶層の中央付近の液晶分子のチルト方向（基準配向方向）を安定に制御することが可能となり、表

示輝度特性を向上させることができる。これは、上記プレチルト角の差が 1° を超えると、チルト方向が液晶層内の位置によってばらつき、その結果、透過率がばらつく（すなわち所望の透過率よりも低い透過率となる領域が形成される）ためと考えられる。

【0056】

配向膜へのプレチルト方向の付与は、光配向処理によって行われる。感光性基を含む光配向膜を用いることによって、プレチルト角のばらつきを 1° 以下に制御することができる。感光性基としては、4-カルコン基、4'-カルコン基、クマリン基、及び、シナモイル基からなる群より選ばれる少なくとも一つの感光性基を含むことが好ましい。

【0057】

以下の実施形態では、典型的な例として、薄膜トランジスタ（TFT）を備えたアクティブマトリクス駆動の液晶表示装置を示すが、本発明は他の方式の液晶表示装置にも適用できることは言うまでもない。

【0058】

（実施形態1）

本実施形態の説明に先立ち、一般的な4D-RTNモードにおいて絵素を配向分割する方法と、多原色液晶表示装置に4D-RTNモードを採用した場合の問題点を説明する。

【0059】

図1に、4分割配向構造（4D構造）を有する絵素10を示す。なお、図1には、説明の簡単さのために、略正方形の絵素電極に対応する略正方形の絵素10を示しているが、絵素の形状に制限はない。例えば、絵素10は略長方形であってもよい。

【0060】

絵素10は、図1に示すように、4つの液晶ドメインD1、D2、D3およびD4を有する。図1では、液晶ドメインD1、D2、D3およびD4の面積は互いに等しく、図1に示す例は、視野角特性上最も好ましい4D構造の例である。4つの液晶ドメインD1、D2、D3およびD4は、2行2列のマトリクス状に配置されている。

【0061】

液晶ドメインD1、D2、D3およびD4のそれぞれのチルト方向（基準配向方向）を t_1 、 t_2 、 t_3 および t_4 とすると、これらは、任意の2つの方向の差が 90° の整数倍に略等しい4つの方向である。表示面における水平方向の方位角（3時方向）を 0° とすると、液晶ドメインD1のチルト方向 t_1 は略 22.5° 、液晶ドメインD2のチルト方向 t_2 は略 31.5° 、液晶ドメインD3のチルト方向 t_3 は略 45° 、液晶ドメインD4のチルト方向 t_4 は略 13.5° 方向である。つまり、液晶ドメインD1、D2、D3およびD4は、それぞれのチルト方向が、隣接する液晶ドメイン間で略 90° 異なるように配置されている。

【0062】

なお、ここで、液晶層を介して互いに対向する一对の偏光板は、透過軸（偏光軸）が互いに略直交するように配置されており、より具体的には、一方の透過軸が表示面の水平方向に略平行で、他方の透過軸が表示面の垂直方向に略平行となるように配置されている。従って、チルト方向 t_1 、 t_2 、 t_3 および t_4 は、一对の偏光板の透過軸と略 45° の角をなす。以下、特に示さない限り、偏光板の透過軸の配置は上述した配置と同じである。

【0063】

図1に示した絵素10の4D構造は、図2に示すようにして得ることができる。図2（a）、（b）および（c）は、図1に示した絵素10の配向分割方法を説明するための図である。図2（a）は、TFT基板（下側基板）に設けられている配向膜のプレチルト方向PA1およびPA2を示し、図2（b）は、カラーフィルタ（CF）基板（上側基板）に設けられている配向膜のプレチルト方向PB1およびPB2を示している。また、図2（c）は、液晶層に電圧を印加したときのチルト方向を示している。これらの図では、観察者側から見たときの液晶分子の配向方向を模式的に示しており、円錐状に示した液晶分子の底面側の端部が観察者に近いように、液晶分子がチルトしていることを示している。

【 0 0 6 4 】

T F T 基板側の領域（ 1 個の絵素 1 0 に対応する領域）は、図 2（ a ）に示すように、左右に 2 分割されており、それぞれの領域（左側の領域と右側の領域）の垂直配向膜に反平行なプレチルト方向 P A 1 および P A 2 が付与されるように配向処理されている。具体的には、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射することによって光配向処理が行われている。左側の領域に光照射を行う際には、フォトリソマスクの遮光部によって右側の領域は遮光されており、右側の領域に光照射を行う際には、同様に左側の領域が遮光されている。

【 0 0 6 5 】

C F 基板側の領域（ 1 個の絵素 1 0 に対応する領域）は、図 2（ b ）に示すように、上下に 2 分割されており、それぞれの領域（上側の領域と下側の領域）の垂直配向膜に反平行なプレチルト方向 P B 1 および P B 2 が付与されるように配向処理されている。具体的には、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射することによって光配向処理が行われている。上側の領域に光照射を行う際には、フォトリソマスクの遮光部によって下側の領域は遮光されており、下側の領域に光照射を行う際には、同様に上側の領域が遮光されている。

【 0 0 6 6 】

図 2（ a ）および（ b ）に示したように配向処理がなされた T F T 基板および C F 基板を貼り合わせることによって、図 2（ c ）に示すように配向分割された絵素 1 0 を形成することができる。図 2（ a ）、（ b ）および（ c ）からわかるように、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれについて、T F T 基板の配向膜のプレチルト方向と、C F 基板の配向膜のプレチルト方向とは互いに略 90°異なっており、これら 2 つのプレチルト方向の中間の方向にチルト方向（基準配向方向）が規定されている。また、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれについて、上下の配向膜によるプレチルト方向の組み合わせが他の液晶ドメインと異なっており、そのことによって、1 個の絵素 1 0 内で 4 つのチルト方向が実現されている。

【 0 0 6 7 】

4 D - R T N モードにおける絵素 1 0 内では、ある中間調を表示するときに、図 2（ c ）に示すように、表示すべき中間調よりも暗い領域 D R が形成される。この暗い領域 D R は、液晶ドメイン D 1、D 2、D 3 および D 4 間の境界に位置する十字状の暗線（十字状部分）C L と、絵素電極のエッジ近傍においてエッジに略平行に延びる直線状の暗線（直線状部分）S L とを有し、全体として略卍状である。

【 0 0 6 8 】

十字状の暗線 C L は、液晶ドメイン間で配向が連続的になるように、液晶分子が液晶ドメイン同士の境界で偏光板の透過軸に平行または直交するように配向することによって形成される。また、エッジ近傍の直線状の暗線 S L は、液晶ドメインが近接する絵素電極のエッジに、それに直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向が液晶ドメインのチルト方向（基準配向方向）と 90°超の角をなすエッジ部が存在すると、形成される。これは、液晶ドメインのチルト方向と絵素電極のエッジに生成される斜め電界による配向規制力の方向が互いに対向する成分を有することになるために、この部分で液晶分子が偏光板の透過軸に平行または直交するように配向するためと考えられる。以下、図 1 に示した 4 D 構造の絵素 1 0 を例とし、図 3 を参照しながら、エッジ近傍に暗線 S L が発生する理由をより具体的に説明する。なお、図 3 では、十字状の暗線 C L は省略している。

【 0 0 6 9 】

図 3 に示すように、絵素電極は、4 つのエッジ（辺）S D 1、S D 2、S D 3 および S D 4 を有しており、電圧印加時に生成される斜め電界は、それぞれの辺に直交し、絵素電極の内側に向かう方向（方位角方向）の成分を有する配向規制力を発揮する。図 3 では、4 つのエッジ S D 1、S D 2、S D 3 および S D 4 に直交し、絵素電極の内側に向かう方位角方向を矢印 e 1、e 2、e 3 および e 4 で示している。

【 0 0 7 0 】

4 つの液晶ドメイン D 1、D 2、D 3 および D 4 のそれぞれは、絵素電極の 4 つのエッジ S D 1、S D 2、S D 3 および S D 4 のうちの 2 つと近接しており、電圧印加時には、

10

20

30

40

50

それぞれのエッジに生成される斜め電界による配向規制力を受ける。

【0071】

液晶ドメインD1が近接する絵素電極のエッジのうちのエッジ部EG1では、エッジ部EG1に直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向e1が液晶ドメインAのチルト方向t1と90°超の角をなしている。その結果、液晶ドメインD1では、電圧印加時に、このエッジ部EG1に略平行に暗線SL1が生じる。

【0072】

同様に、液晶ドメインD2が近接する絵素電極のエッジのうちのエッジ部EG2では、エッジ部EG2に直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向e2が液晶ドメインD2のチルト方向t2と90°超の角をなしている。その結果、液晶ドメインD2では、電圧印加時に、このエッジ部EG2に略平行に暗線SL2が生じる。

10

【0073】

同様に、液晶ドメインD3が近接する絵素電極のエッジのうちのエッジ部EG3では、エッジ部EG3に直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向e3が液晶ドメインD3のチルト方向t3と90°超の角をなしている。その結果、液晶ドメインD3では、電圧印加時に、このエッジ部EG3に略平行に暗線SL3が生じる。

【0074】

同様に、液晶ドメインD4が近接する絵素電極のエッジのうちのエッジ部EG4では、エッジ部EG4に直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向e4が液晶ドメインD4のチルト方向t4と90°超の角をなしている。その結果、液晶ドメインD4では、電圧印加時に、このエッジ部EG4に略平行に暗線SL4が生じる。

20

【0075】

液晶ドメインD1、D2、D3およびD4のチルト方向t1、t2、t3およびt4のそれぞれが、近接するエッジ部EG1、EG2、EG3およびEG4に生成される斜め電界による配向規制力の方位角成分e1、e2、e3およびe4となす角は、いずれも略135°である。

【0076】

このように、液晶ドメインD1にはエッジ部EG1に略平行に暗線SL1が生じ、液晶ドメインD2にはエッジ部EG2に略平行に暗線SL2が生じる。また、液晶ドメインD3にはエッジ部EG3に略平行に暗線SL3が生じ、液晶ドメインD4にはエッジ部EG4に略平行に暗線SL4が生じる。暗線SL1およびSL3は表示面における垂直方向に略平行であり、暗線SL2およびSL4は表示面における水平方向に略平行である。つまり、エッジ部EG1およびエッジ部EG3は、垂直方向に略平行であり、エッジ部EG2およびエッジ部EG4は、水平方向に略平行である。

30

【0077】

なお、1個の絵素を4つの液晶ドメインD1～D4に配向分割する方法（つまり絵素内での液晶ドメインD1～D4の配置）は、図1～図3の例に限定されない。

【0078】

例えば、図4(a)および(b)に示すように配向処理がなされたTF基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図4(c)に示すように配向分割された絵素20を形成することができる。絵素20は、絵素10と同様、4つの液晶ドメインD1～D4を有する。液晶ドメインD1～D4のそれぞれのチルト方向は、絵素10の液晶ドメインD1～D4と同じである。

40

【0079】

ただし、絵素10では、液晶ドメインD1～D4が左上、左下、右下、右上の順に（つまり左上から反時計回りに）配置されているのに対し、絵素20では、液晶ドメインD1～D4は、右下、右上、左上、左下の順に（つまり右下から反時計回りに）配置されている。これは、絵素10と絵素20とでは、TF基板の左側領域および右側領域とCF基板の上側領域および下側領域のそれぞれについて、プレチルト方向が反対だからである。また、液晶ドメインD1およびD3に生じる暗線SL1およびSL3は表示面における水

50

平方方向に略平行であり、液晶ドメイン D 2 および D 4 に生じる暗線 S L 2 および S L 4 は表示面における垂直方向に略平行である。つまり、エッジ部 E G 1 およびエッジ部 E G 3 は、水平方向に略平行であり、エッジ部 E G 2 およびエッジ部 E G 4 は、垂直方向に略平行である。

【 0 0 8 0 】

また、図 5 (a) および (b) に示すように配向処理がなされた T F T 基板および C F 基板を貼り合わせることによって、図 5 (c) に示すように配向分割された絵素 3 0 を形成することができる。絵素 3 0 は、絵素 1 0 と同様、4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 を有する。液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれのチルト方向は、絵素 1 0 の液晶ドメイン D 1 ~ D 4 と同じである。

10

【 0 0 8 1 】

ただし、絵素 3 0 では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 は、右上、右下、左下、左上の順に (つまり右上から時計回りに) 配置されている。これは、絵素 1 0 と絵素 3 0 とでは、T F T 基板の左側領域および右側領域について、プレチルト方向が反対だからである。

【 0 0 8 2 】

また、絵素 3 0 では、液晶ドメイン D 1 および D 3 には暗線が生じない。これは、液晶ドメイン D 1 および D 3 のそれぞれに近接する絵素電極のエッジに、それに直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と 9 0 ° 超の角をなすエッジ部が存在しないためである。一方、液晶ドメイン D 2 および D 4 には、暗線 S L 2 および S L 4 が生じる。これは、液晶ドメイン D 2 および D 4 のそれぞれに近接する絵素電極のエッジに、それに直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と 9 0 ° 超の角をなすエッジ部が存在しているためである。また、暗線 S L 2 および S L 4 のそれぞれは、水平方向に平行な部分 S L 2 (H)、S L 4 (H) と、垂直方向に平行な部分 S L 2 (V)、S L 4 (V) とを含む。これは、液晶ドメイン D 2 および D 4 のそれぞれのチルト方向が、水平なエッジ部についても、垂直なエッジ部についても、エッジ部に直交して絵素電極の内側に向かう方位角方向に対して 9 0 ° 超の角を形成するからである。

20

【 0 0 8 3 】

また、図 6 (a) および (b) に示すように配向処理がなされた T F T 基板および C F 基板を貼り合わせることによって、図 6 (c) に示すように配向分割された絵素 4 0 を形成することができる。絵素 4 0 は、絵素 1 0 と同様、4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 を有する。液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれのチルト方向は、絵素 1 0 の液晶ドメイン D 1 ~ D 4 と同じである。

30

【 0 0 8 4 】

ただし、絵素 4 0 では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 は、左下、左上、右上、右下の順に (つまり左下から時計回りに) 配置されている。これは、絵素 1 0 と絵素 4 0 とでは、C F 基板の上側領域および下側領域について、プレチルト方向が反対だからである。

【 0 0 8 5 】

また、絵素 4 0 では、液晶ドメイン D 2 および D 4 には暗線が生じない。これは、液晶ドメイン D 2 および D 4 のそれぞれに近接する絵素電極のエッジに、それに直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と 9 0 ° 超の角をなすエッジ部が存在しないためである。一方、液晶ドメイン D 1 および D 3 には、暗線 S L 1 および S L 3 が生じる。これは、液晶ドメイン D 1 および D 3 のそれぞれに近接する絵素電極のエッジに、それに直交し絵素電極の内側に向かう方位角方向がチルト方向と 9 0 ° 超の角をなすエッジ部が存在しているためである。また、暗線 S L 1 および S L 3 のそれぞれは、水平方向に平行な部分 S L 1 (H)、S L 3 (H) と、垂直方向に平行な部分 S L 1 (V)、S L 3 (V) とを含む。これは、液晶ドメイン D 1 および D 3 のそれぞれのチルト方向が、水平なエッジ部についても、垂直なエッジ部についても、エッジ部に直交して絵素電極の内側に向かう方位角方向に対して 9 0 ° 超の角を形成するからである。

40

【 0 0 8 6 】

上述したように、絵素内における液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置としては、種々の配置

50

を採用することができる。図 2 ~ 図 6 に示しているように、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置が異なると、エッジ近傍の暗線 S L の発生パターンが異なり、そのため、暗い領域 D R の全体形状が異なる。図 2 および図 4 に示した絵素 1 0 および 2 0 では、暗い領域 D R が略卍状であるのに対し、図 5 および図 6 に示した絵素 3 0 および 4 0 では、暗い領域 D R は略 8 の字状（垂直方向から傾斜した 8 の字状）である。なお、本願明細書における「卍状」は、「右まんじ」（図 2 参照）および「左まんじ」（図 4 参照）の両方の形状を含む。

【 0 0 8 7 】

このように、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置に応じて暗い領域 D R の形状が異なるので、暗い領域 D R の形状は、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置を特徴付けているといえる。そのため、以降の図面では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置に代えて（あるいは加えて）暗い領域 D R を示すことがある。また、以下では、絵素内に略卍状の暗い領域 D R が発生するような配向（ドメイン配置）を「卍配向」と称し、略 8 の字状の暗い領域 D R が発生するような配向（ドメイン配置）を「8 の字配向」と称する。

10

【 0 0 8 8 】

次に、図 9 7 に示した多原色液晶表示装置 9 0 0 に 4 D - R T N モードを採用する場合の光配向処理を具体的に説明する。ここでは、図 7 に示すように、赤絵素 R、緑絵素 G、青絵素 B および黄絵素 Y のそれぞれに略卍状の暗い領域 D R が発生するような液晶ドメイン配置（図 4 に示した絵素 2 0 における配置と同じ配置）を例として説明を行う。また、図 7 に示しているように、各絵素の行方向に沿った長さはすべて同じ長さ L 1 であり、各絵素の列方向に沿った長さはすべて同じ長さ L 2 である。

20

【 0 0 8 9 】

T F T 基板側の配向膜に対しては、図 8 に示すように光配向処理が行われる。まず、図 8 (a) に示すようなフォトマスク 9 0 1 を用意する。フォトマスク 9 0 1 は、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 9 0 1 a と、複数の遮光部 9 0 1 a 間に配置された複数の透光部 9 0 1 b とを有する。複数の透光部 9 0 1 b のそれぞれの幅（行方向に沿った幅）W 1 は、各絵素の行方向に沿った長さ L 1 （図 7 参照）の半分である（つまり $W 1 = L 1 / 2$ ）。また、複数の遮光部 9 0 1 a のそれぞれの幅（行方向に沿った幅）W 2 も、各絵素の行方向に沿った長さ L 1 の半分である（つまり $W 2 = L 1 / 2$ 、 $W 1 + W 2 = L 1$ ）。

30

【 0 0 9 0 】

このフォトマスク 9 0 1 を、図 8 (b) に示すように、遮光部 9 0 1 a が各絵素の右半分に重なるとともに透光部 9 0 1 b が各絵素の左半分に重なるように配置し、この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、T F T 基板側の配向膜の、各絵素の左半分に対応する部分に所定のプレチルト方向（図 4 (a) に示したプレチルト方向 P A 1 ）が付与される。

【 0 0 9 1 】

次に、フォトマスク 9 0 1 を、行方向に沿って絵素の長さ L 1 の半分ずらし、図 8 (c) に示すように、遮光部 9 0 1 a が各絵素の左半分に重なるとともに透光部 9 0 1 b が各絵素の右半分に重なるように配置し、この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、T F T 基板側の配向膜の、各絵素の右半分に対応する部分に所定のプレチルト方向（図 4 (a) に示したプレチルト方向 P A 2 ）が付与される。

40

【 0 0 9 2 】

C F 基板側の光配向膜に対しては、図 9 に示すように光配向処理が行われる。まず、図 9 (a) に示すようなフォトマスク 9 0 2 を用意する。フォトマスク 9 0 2 は、行方向（水平方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 9 0 2 a と、複数の遮光部 9 0 2 a 間に配置された複数の透光部 9 0 2 b とを有する。複数の透光部 9 0 2 b のそれぞれの幅（列方向に沿った幅）W 3 は、各絵素の列方向に沿った長さ L 2 （図 7 参照）の半分である（つまり $W 3 = L 2 / 2$ ）。また、複数の遮光部 9 0 2 a のそれぞれの幅（列方向に沿った幅）W 4 も、各絵素の列方向に沿った長さ L 2 の半分である（つまり W

50

$4 = L_2 / 2$ 、 $W_3 + W_4 = L_2$)。

【0093】

このフォトマスク902を、図9(b)に示すように、遮光部902aが各絵素の下半分に重なり、透光部902bが各絵素の上半分に重なるように配置し、この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、CF基板側の配向膜の、各絵素の上半分に対応する部分に所定のプレチルト方向(図4(b)に示したプレチルト方向PB1)が付与される。

【0094】

次に、フォトマスク902を、列方向に沿って絵素の長さ L_2 の半分ずらし、図9(c)に示すように、遮光部902aが各絵素の上半分に重なり、透光部902bが各絵素の下半分に重なるように配置し、この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、CF基板側の配向膜の、各絵素の下半分に対応する部分に所定のプレチルト方向(図4(b)に示したプレチルト方向PB2)が付与される。

10

【0095】

上述したように、TFT基板側の配向膜に対する光配向処理の際、1回目の露光工程で用いられたフォトマスク901を、2回目の露光工程の前にずらしてそのまま用いる。また、CF基板側の配向膜に対する光配向処理の際にも、1回目の露光工程で用いられたフォトマスク902を、2回目の露光工程の前にずらしてそのまま用いる。本願明細書では、このような露光手法を「ずらし露光」と呼ぶ。

【0096】

しかしながら、1個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている場合、TFT基板側および/またはCF基板側の配向膜に対してずらし露光を行うことができない。例えば、図10に示す多原色液晶表示装置900Aでは、各絵素の列方向に沿った長さはすべて同じ長さ L_3 であるが、赤絵素Rおよび青絵素Bの行方向に沿った長さ L_1 と、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さ L_2 とは異なっている。具体的には、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さ L_2 は、赤絵素Rおよび青絵素Bの行方向に沿った長さ L_1 の半分である(つまり $L_2 = L_1 / 2$)。このように、液晶表示装置900Aでは、1個の画素P内で、赤絵素Rおよび青絵素Bのサイズと、緑絵素Gおよび黄絵素Yのサイズとが異なっている。

20

【0097】

図10に示した液晶表示装置900Aのように、赤絵素Rのサイズが黄絵素Yよりも大きい液晶表示装置は、国際公開第2007/148519号に開示されている。赤絵素Rのサイズが黄絵素Yよりも大きいと、各絵素が同じサイズを有している場合に比べ、明るい赤(明度の高い赤)を表示することができる。

30

【0098】

この液晶表示装置900Aに対して、図10の右側に示しているような液晶ドメイン配置(つまり図7の右側に示したのと同じ配置)を実現するための光配向処理を行う場合、以下に説明するように、TFT基板側の配向膜に対してずらし露光を行うことはできない。

【0099】

液晶表示装置900AのTFT基板側の配向膜に光配向処理を行う場合、まず、図11に示すようなフォトマスク903を用意する。フォトマスク903は、列方向(垂直方向)に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部903aと、複数の遮光部903a間に配置された複数の透光部903bとを有する。ただし、複数の遮光部903aは、互いに幅の異なる2種類の遮光部903a1および903a2を含んでおり、複数の透光部903bは、互いに幅の異なる2種類の透光部903b1および903b2を含んでいる。

40

【0100】

2種類の透光部903b1および903b2のうちの一方の透光部903b1の幅 W_1 は、赤絵素Rおよび青絵素Bの行方向に沿った長さ L_1 (図10参照)の半分である(つ

50

まり $W1 = L1 / 2$)。これに対し、他方の透光部 903b2 の幅 $W3$ は、緑絵素 G および黄絵素 Y の行方向に沿った長さ $L2$ (図 10 参照) の半分である (つまり $W3 = L2 / 2$)。

【0101】

また、2 種類の遮光部 903a1 および 903a2 のうちの一方の遮光部 903a1 の幅 $W2$ は、赤絵素 R および青絵素 B の行方向に沿った長さ $L1$ の半分である (つまり $W2 = L1 / 2$ 、 $W1 + W2 = L1$)。これに対し、他方の遮光部 903a2 の幅 $W4$ は、緑絵素 G および黄絵素 Y の行方向に沿った長さ $L2$ の半分である (つまり $W4 = L2 / 2$ 、 $W3 + W4 = L2$)。

【0102】

上述した幅の広い方の透光部 903b1、幅の広い方の遮光部 903a1、幅の狭い方の透光部 903b2、幅の狭い方の遮光部 903a2 は、この順で循環的に配置されている。このフォトマスク 903 を、図 12 (a) に示すように、幅の広い方の遮光部 903a1 が赤絵素 R および青絵素 B の右半分に重なりとともに、幅の狭い方の遮光部 903a2 が緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分に重なるように (つまり幅の広い方の透光部 903b1 が赤絵素 R および青絵素 B の左半分に重なりとともに、幅の狭い方の透光部 903b2 が緑絵素 G および黄絵素 Y の左半分に重なるように) 配置し、この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、TFT 基板側の配向膜の、各絵素の左半分に対応する部分に所定のプレチルト方向 (図 4 (a) に示したプレチルト方向 PA1) が付与される。

【0103】

次に、本来であれば残りの部分 (右半分) に所定のプレチルト方向を付与するための露光を行うところであるが、図 11 に示したフォトマスク 903 をずらしてそのような露光を行うことはできない。

【0104】

例えば、図 12 (a) に示した状態から、フォトマスク 903 を行方向に沿って右側に赤絵素 R および青絵素 B の長さ $L1$ の半分ずらした場合、図 12 (b) に示すように、幅の広い方の遮光部 903a1 が緑絵素 G および黄絵素 Y の全体に重なり、幅の狭い方の遮光部 903a2 が赤絵素 R および青絵素 B の左半分のさらに右半分に重なる。つまり、幅の広い方の透光部 903b1 が赤絵素 R および青絵素 B の右半分に重なり、幅の狭い方の透光部 903b2 が赤絵素 R および青絵素 B の左半分のさらに左半分に重なる。この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射すると、赤絵素 R および青絵素 B の右半分に対応する部分には所定のプレチルト方向 (図 4 (a) に示したプレチルト方向 PA2) を付与することができるが、緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分に対応する部分には、プレチルト方向を付与することができない。緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分は、遮光部 903a1 によって遮光されているからである。また、赤絵素 R および青絵素 B の左半分のさらに左半分は、遮光されていないために紫外線を照射され、二重に露光されてしまう。二重に露光された領域は、所望のプレチルト方向 (1 回目の露光によって付与されたプレチルト方向) を規定することができない。

【0105】

また、図 12 (a) に示した状態から、フォトマスク 903 を行方向に沿って右側に赤絵素 R および青絵素 B の長さ $L1$ の $1/4$ (つまり緑絵素 G および黄絵素 Y の長さ $L2$ の半分) ずらした場合、図 12 (c) に示すように、幅の広い方の遮光部 903a1 が緑絵素 G および黄絵素 Y の左半分と赤絵素 R および青絵素 B の右半分のさらに右半分とに重なり、幅の狭い方の遮光部 903a2 が赤絵素 R および青絵素 B の左半分のさらに左半分に重なる。つまり、幅の広い方の透光部 903b1 が赤絵素 R および青絵素 B の中央部分 (右半分のさらに左半分と左半分のさらに右半分) に重なり、幅の狭い方の透光部 903b2 が緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分に重なる。この状態で矢印で示した方向から紫外線を斜め照射すると、緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分に対応する部分には所定のプレチルト方向 (図 4 (a) に示したプレチルト方向 PA2) を付与することができるが、赤絵素

10

20

30

40

50

Rおよび青絵素Bの右半分のさらに右半分に対応する部分には、プレチルト方向を付与することができない。赤絵素Rおよび青絵素Bの右半分のさらに右半分は、遮光部903a1によって遮光されているからである。また、赤絵素Rおよび青絵素Bの左半分のさらに右半分は、遮光されていないために紫外線が照射され、二重に露光されてしまう。

【0106】

上述したように、1個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている場合、ずらし露光を行うことができない。具体的には、絵素の長さが複数種類存在する方向に沿ったずらし露光を行うことができない。上記の説明では、行方向に沿った絵素の長さが2種類存在する場合を例示したが、行方向に沿った絵素の長さが3種類以上の場合や、列方向に沿った絵素の長さが複数種類存在する場合についても同様である。例えば、図13に示す液晶表示装置900Bや図14に示す液晶表示装置900Cについても、従来の技術思想により設計されたフォトマスクでは、ずらし露光を行うことができない。

10

【0107】

図13に示す液晶表示装置900Bでは、各絵素の列方向に沿った長さはすべて同じ長さL4であるが、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1と、青絵素Bの行方向に沿った長さL2と、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さL3とは異なっている。具体的には、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さL3よりも、青絵素Bの行方向に沿った長さL2が大きく、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1はさらに大きい(つまり $L1 > L2 > L3$)。このように、液晶表示装置900Bでは、1個の画素P内で、赤絵素Rのサイズと、青絵素Bのサイズと、緑絵素Gおよび黄絵素Yのサイズとが異なり、行方向に沿った絵素の長さが3種類存在している。

20

【0108】

図14に示す液晶表示装置900Cでは、各絵素の列方向に沿った長さはすべて同じ長さL5であるが、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1と、青絵素Bの行方向に沿った長さL2と、黄絵素Yの行方向に沿った長さL3と、緑絵素Gの行方向に沿った長さL4とは異なっている。具体的には、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1、青絵素Bの行方向に沿った長さL2、黄絵素Yの行方向に沿った長さL3および緑絵素Gの行方向に沿った長さL4は、この順に大きい(つまり $L1 > L2 > L3 > L4$)。このように、液晶表示装置900Cでは、1個の画素P内で、各絵素のサイズがすべて異なり、行方向に沿った絵素の長さが4種類存在している。

30

【0109】

図13に示した液晶表示装置900BのTFT基板側の配向膜に光配向処理を行う場合、従来の技術思想によれば、図15に示すようなフォトマスク904が設計される。フォトマスク904は、列方向(垂直方向)に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部904aと、複数の遮光部904a間に配置された複数の透光部904bとを有する。ただし、複数の遮光部904aは、互いに幅の異なる3種類の遮光部904a1、904a2および904a3を含んでおり、複数の透光部904bは、互いに幅の異なる3種類の透光部904b1、904b2および904b3を含んでいる。

【0110】

3種類の透光部904b1、904b2および904b3のうちのもっとも広い透光部904b1の幅W1は、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1(図13参照)の半分である(つまり $W1 = L1 / 2$)。これに対し、2番目に広い透光部904b2の幅W3は、青絵素Bの行方向に沿った長さL2(図13参照)の半分であり(つまり $W3 = L2 / 2$)、もっとも狭い透光部904b3の幅W5は、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さL3(図13参照)の半分である(つまり $W5 = L3 / 2$)。

40

【0111】

また、3種類の遮光部904a1、904a2および904a3のうちのもっとも広い遮光部904a1の幅W2は、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1の半分である(つまり $W2 = L1 / 2$ 、 $W1 + W2 = L1$)。これに対し、2番目に広い遮光部904a2の幅W4は、青絵素Bの行方向に沿った長さL2の半分であり(つまり $W4 = L2 / 2$ 、W3

50

+ $W_4 = L_2$)、もっとも狭い透光部 904a3 の幅 W_6 は、緑絵素 G および黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_3 の半分である (つまり $W_6 = L_3 / 2$ 、 $W_5 + W_6 = L_3$)。

【0112】

図 14 に示した液晶表示装置 900C の TFT 基板側の配向膜に光配向処理を行う場合、従来の技術思想によれば、図 16 に示すようなフォトマスク 905 が設計される。フォトマスク 905 は、列方向 (垂直方向) に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 905a と、複数の遮光部 905a 間に配置された複数の透光部 905b とを有する。ただし、複数の遮光部 905a は、互いに幅の異なる 4 種類の遮光部 905a1、905a2、905a3 および 905a4 を含んでおり、複数の透光部 905b は、互いに幅の異なる 4 種類の透光部 905b1、905b2、905b3 および 905b4 を含んでいる。

10

【0113】

4 種類の透光部 905b1、905b2、905b3 および 905b4 のうちのもっとも広い透光部 905b1 の幅 W_1 は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L_1 (図 14 参照) の半分である (つまり $W_1 = L_1 / 2$)。これに対し、2 番目に広い透光部 905b2 の幅 W_3 は、青絵素 B の行方向に沿った長さ L_2 (図 14 参照) の半分であり (つまり $W_3 = L_2 / 2$)、3 番目に広い透光部 905b3 の幅 W_5 は、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_3 (図 14 参照) の半分である (つまり $W_5 = L_3 / 2$)。また、もっとも狭い透光部 905b4 の幅 W_7 は、緑絵素 G の行方向に沿った長さ L_4 (図 14 参照) の半分である (つまり $W_7 = L_4 / 2$)。

20

【0114】

また、4 種類の遮光部 905a1、905a2、905a3 および 905a4 のうちのもっとも広い遮光部 905a1 の幅 W_2 は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L_1 の半分である (つまり $W_2 = L_1 / 2$ 、 $W_1 + W_2 = L_1$)。これに対し、2 番目に広い遮光部 905a2 の幅 W_4 は、青絵素 B の行方向に沿った長さ L_2 の半分であり (つまり $W_4 = L_2 / 2$ 、 $W_3 + W_4 = L_2$)、3 番目に広い遮光部 905a3 の幅 W_6 は、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_3 の半分である (つまり $W_6 = L_3 / 2$ 、 $W_5 + W_6 = L_3$)。また、もっとも狭い遮光部 905a4 の幅 W_8 は、緑絵素 G の行方向に沿った長さ L_4 の半分である (つまり $W_8 = L_4 / 2$ 、 $W_7 + W_8 = L_4$)。

【0115】

30

図 11 に示したフォトマスク 903 を用いる場合について図 12 を参照しながら説明したことから類推されるように、図 15 に示すフォトマスク 904 を用いる場合や、図 16 に示すフォトマスク 905 を用いる場合にも、ずらし露光を行うことができない。これに対し、本発明によれば、1 個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている場合であっても、ずらし露光を行うことができる。

【0116】

なお、本願出願人は、国際出願 PCT / JP 2010 / 062585 号に、1 個の画素内に行方向および / または列方向に沿った絵素の長さが 2 種類存在していてもずらし露光が可能な技術を提案している。しかしながら、この技術を用いても、行方向および / または列方向に沿った絵素の長さが 3 種類以上存在している場合には、ずらし露光を行うことができない。これに対し、本発明によれば、絵素の長さが何種類存在していても、ずらし露光を行うことができる。以下、本発明による液晶表示装置およびその製造方法を具体的に説明する。

40

【0117】

図 17 および図 18 に、本実施形態における液晶表示装置 100 を示す。図 17 は、液晶表示装置 100 の 1 個の絵素を模式的に示す断面図であり、図 18 (a) および (b) は、それぞれ液晶表示装置 100 の 2 個の画素 P を模式的に示す平面図である。後述するように、液晶表示装置 100 は、4 つの原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置である。また、液晶表示装置 100 は、4D-RTN モードで表示を行う。

【0118】

50

液晶表示装置 100 は、図 17 に示すように、垂直配向型の液晶層 3 と、液晶層 3 を介して互いに対向する T F T 基板（「アクティブマトリクス基板」と呼ばれることもある。）S 1 および C F 基板（「対向基板」と呼ばれることもある。）S 2 と、T F T 基板 S 1 の液晶層 3 側に設けられた絵素電極 11 および C F 基板 S 2 の液晶層 3 側に設けられた対向電極 21 とを備える。

【0119】

液晶層 3 は、負の誘電異方性を有する（つまり $\Delta \epsilon < 0$ ）液晶分子 3a を含む。液晶分子 3a は、液晶層 3 に電圧が印加されていないとき（つまり絵素電極 11 と対向電極 21 との間に電圧が印加されていないとき）、図 17 に示しているように、基板面に対して略垂直に配向している。絵素電極 11 は、絶縁性を有する透明基板（例えばガラス基板やプラスチック基板）S 1a 上に設けられており、対向電極 21 は、絶縁性を有する透明基板（例えばガラス基板やプラスチック基板）S 2a 上に設けられている。

【0120】

液晶表示装置 100 は、さらに、一对の光配向膜 12 および 22 と、一对の偏光板 13 および 23 とを備える。一对の光配向膜 12 および 22 のうちの一方の光配向膜 12 は、絵素電極 11 と液晶層 3 との間に設けられており、他方の光配向膜 22 は、対向電極 21 と液晶層 3 との間に設けられている。一对の偏光板 13 および 23 は、液晶層 3 を介して互いに対向し、図 18 に示すように、それぞれの透過軸（偏光軸）P 1 および P 2 が互いに略直交するように配置されている。

【0121】

なお、ここでは図示していないが、T F T 基板 S 1 は、さらに、薄膜トランジスタ（T F T）、T F T に走査信号を供給する走査線、T F T に映像信号を供給する信号線などを有する。また、C F 基板 S 2 は、さらに、カラーフィルタおよびブラックマトリクス（遮光層）を有する。

【0122】

図 18（a）および（b）に示すように、液晶表示装置 100 は、複数の画素 P を有する。図 18（a）および（b）には、行方向に沿って隣接する 2 個の画素 P を示しているが、液晶表示装置 100 の複数の画素 P は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に配置されている。

【0123】

複数の画素 P のそれぞれは、赤を表示する赤絵素 R、緑を表示する緑絵素 G、青を表示する青絵素 B および黄を表示する黄絵素 Y によって規定される。つまり、各画素 P は、互いに異なる色を表示する 4 個の絵素を有する。これら 4 個の絵素は、画素 P 内で 1 行 4 列に配置されており、赤絵素 R、緑絵素 G、青絵素 B および黄絵素 Y は、画素 P 内で左側から右側に向かってこの順で配置されている。

【0124】

赤絵素 R、緑絵素 G、青絵素 B および黄絵素 Y のそれぞれは、4 つの領域に配向分割されている。具体的には、各絵素は、絵素電極 11 と対向電極 21 との間に電圧が印加されたときのチルト方向がそれぞれ略 22.5°、略 31.5°、略 45°、略 135° 方向である 4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 を有する。既に説明したように、一对の偏光板 13 および 23 の一方の透過軸 P 1 が表示面の水平方向に略平行であり、他方の透過軸 P 2 が表示面の垂直方向に略平行であるので、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれのチルト方向は、偏光板 13 および 23 の透過軸 P 1 および P 2 と略 45° の角をなす。4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 は、各絵素内で 2 行 2 列のマトリクス状に配置されている。

【0125】

なお、図 18（a）および（b）は同じ画素 P を示しているが、図 18（a）では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれについて、チルト方向（基準配向方向）と暗い領域 D R のパターンが示されている。これに対し、図 18（b）では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれについて、T F T 基板 S 1 の光配向膜 12 のプレチルト方向が点線の矢印で示され、C F 基板 S 2 の光配向膜 22 のプレチルト方向が実線の矢印で示されている。プレチ

10

20

30

40

50

ルト方向を示すこれらの矢印は、液晶分子 3 a が、矢先側の端部を矢尻側の端部よりも基板（その光配向膜が設けられている方の基板）から遠ざけるようにプレチルトしていることを示している。液晶ドメイン D 1 ~ D 4 のそれぞれに対応する領域に着目したとき、一方の配向膜 1 2 のプレチルト方向と、他方の配向膜 2 2 のプレチルト方向とは互いに略 90°異なる。一方の配向膜 1 2 によって規定されるプレチルト角と、他方の配向膜 2 2 によって規定されるプレチルト角とは、既に述べたように、互いに略等しいことが好ましい。

【0126】

各画素 P を規定する 4 個の絵素は、図 18 (a) および (b) に示すように、行方向に沿った長さがすべて異なる。具体的には、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L 1、青絵素 B の行方向に沿った長さ L 2、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L 3 および緑画素 G の行方向に沿った長さ L 4 は、この順に大きい（つまり $L 1 > L 2 > L 3 > L 4$ ）。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さ L 5 である。このように、本実施形態の液晶表示装置 100 の画素 P 内では、列方向については絵素の長さが 1 種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが 4 種類存在している。

10

【0127】

多原色液晶表示装置に 4 D - R T N モードを単純に適用した場合、すべての絵素で 4 つの液晶ドメインが同じ順で配置される。例えば、図 7、図 10、図 13 および図 14 に示した例では、すべての絵素は π 配向をとる。つまり、一对の光配向膜は、行方向および列方向のいずれに沿っても、液晶層に 1 絵素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。

20

【0128】

これに対し、本実施形態における液晶表示装置 100 では、一对の光配向膜 1 2 および 2 2 は、行方向に沿って液晶層 3 に 2 画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。つまり、図 18 (a) および (b) のそれぞれには、配向パターンの繰り返しの最小単位が示されている。配向パターンの繰り返し単位である 2 画素内においては、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 がある順序で配置された絵素と、その順序とは異なる順序で液晶ドメイン D 1 ~ D 4 が配置された絵素とが混在する。

【0129】

図 18 (a) および (b) に示す例では、左側の画素 P の赤絵素 R および黄絵素 Y 内と、右側の画素 P の緑絵素 G および青絵素 B 内において、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 は、左上、左下、右下、右上の順に（つまり左上から反時計回りに）配置されている。そのため、これらの絵素内に形成される暗い領域 D R は、略 π 状である。これに対し、左側の画素 P の緑絵素 G および青絵素 B 内と、右側の画素 P の赤絵素 R および黄絵素 Y 内において、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 は、右上、右下、左下、左上の順に（つまり右上から時計回りに）配置されている。そのため、これらの絵素内に形成される暗い領域 D R は、略 8 の字状である。従って、配向パターンの繰り返し単位である 2 画素内において、絵素の配向は、左側から右側に向かって π 、8 の字、8 の字、 π 、8 の字、 π 、 π 、8 の字と変化する。

30

【0130】

このように、配向パターンの繰り返し単位である 2 画素内では、 π 配向の絵素と 8 の字配向の絵素とが混在している。また、左側の画素 P の各色の絵素と、右側の画素 P の各色の絵素とでは、 π 配向と 8 の字配向とが入れ替わっている。具体的には、左側の画素 P では、赤絵素 R および黄絵素 Y が π 配向で、緑絵素 G および青絵素 B が 8 の字配向であるので、絵素の配向は、左側から右側に向かって π 、8 の字、8 の字、 π と変化する。これに対し、右側の画素 P では、赤絵素 R および黄絵素 Y が 8 の字配向で、緑絵素 G および青絵素 B が π 配向であるので、絵素の配向は、左側から右側に向かって 8 の字、 π 、 π 、8 の字と変化する。従って、配向パターンの繰り返し単位の左側半分（左側の画素 P）と右側半分（右側の画素 P）とでは、配向パターンが反転している。

40

【0131】

このような構成を有する液晶表示装置 100 では、T F T 基板 S 1 の光配向膜 1 2 およ

50

びCF基板S2の光配向膜22に対してずらし露光を行うことができる。以下、液晶表示装置100の製造方法を説明する。なお、液晶表示装置100の製造方法において、光配向膜12および22への光配向処理以外の工程は、公知の手法で実行することができるので、以下では、TF基板S1の光配向膜12への光配向処理と、CF基板S2の光配向膜22への光配向処理とを説明する。以下で説明する光配向処理における露光工程は、例えば、ウシオ電機株式会社製のプロキシミティ露光装置を用いて実行することができる。

【0132】

まず、図19～図21を参照しながら、TF基板S1の光配向膜12への光配向処理を説明する。

【0133】

まず、図19に示すフォトマスク1を用意する。図19には、フォトマスク1の一部を示しており、より具体的には、配向パターンの繰り返し単位である2画素に対応する領域を示している。フォトマスク1は、図19に示すように、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部1aと、複数の遮光部1a間に配置された複数の透光部1bとを含むマスクパターンを有する。

【0134】

複数の透光部1bのうち、もっとも左側の透光部1b1の幅（行方向に沿った幅）W1は、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1の半分に等しく（つまり $W1 = L1 / 2$ ）、左側から2番目の透光部1b2の幅W2は、緑絵素Gの行方向に沿った長さL4の半分に等しい（つまり $W2 = L4 / 2$ ）。また、左側から3番目の透光部1b3の幅W3は、青絵素Bの行方向に沿った長さL2の半分と黄絵素Yの行方向に沿った長さL3の半分との和に等しく（つまり $W3 = (L2 + L3) / 2$ ）、左側から4番目の透光部1b4の幅W4は、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1の半分と緑絵素Gの行方向に沿った長さL4の半分との和に等しい（つまり $W4 = (L1 + L4) / 2$ ）。さらに、左側から5番目の透光部1b5の幅W5は、青絵素Bの行方向に沿った長さL2の半分に等しく（つまり $W5 = L2 / 2$ ）、左側から6番目（もっとも右側）の透光部1b6の幅W6は、黄絵素Yの行方向に沿った長さL3の半分に等しい（つまり $W6 = L3 / 2$ ）。

【0135】

複数の遮光部1aのうち、もっとも左側の遮光部1a1の幅（行方向に沿った幅）W7は、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1の半分と緑絵素Gの行方向に沿った長さL4の半分との和に等しく（つまり $W7 = (L1 + L4) / 2$ ）、左側から2番目の遮光部1a2の幅W8は、青絵素Bの行方向に沿った長さL2の半分に等しい（つまり $W8 = L2 / 2$ ）。また、左側から3番目の遮光部1a3の幅W9は、黄絵素Yの行方向に沿った長さL3の半分と赤絵素Rの行方向に沿った長さL1の半分との和に等しく（つまり $W9 = (L3 + L1) / 2$ ）、左側から4番目の遮光部1a4の幅W10は、緑絵素Gの行方向に沿った長さL4の半分に等しい（つまり $W10 = L4 / 2$ ）。さらに、左側から5番目（もっとも右側）の遮光部1a5の幅W11は、青絵素Bの行方向に沿った長さL2の半分と黄絵素Yの行方向に沿った長さL3の半分との和に等しい（つまり $W11 = (L2 + L3) / 2$ ）。

【0136】

図19に示すフォトマスク1を、配向パターンの最小繰り返し単位の左側半分（左側の画素P）に対応する領域R1と、右側半分（右側の画素P）に対応する領域R2とに区分したとき、左側の領域R1のマスクパターンと、右側の領域R2のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。つまり、右側の領域R2における遮光部1aは、左側の領域R1における透光部1bの位置に設けられており、右側の領域R2における透光部1bは、左側の領域R1における遮光部1aの位置に設けられている。

【0137】

次に、図20（a）に示すように、光配向膜12の、左側の画素Pにおける赤絵素Rの左半分、緑絵素Gの右半分、青絵素Bの右半分および黄絵素Yの左半分に対応する部分と、右側の画素Pにおける赤絵素Rの右半分、緑絵素Gの左半分、青絵素Bの左半分および

10

20

30

40

50

黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが透光部 1 b に重なるようにフォトマスク 1 を配置する。言い換えると、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが遮光部 1 a に重なるようにフォトマスク 1 を配置する。

【0138】

続いて、図 20 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 20 (c) に示すように、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 PA 1 と同じ方向であり、以下ではこのプレチルト方向を便宜的に「第 1 プレチルト方向」と呼ぶ。

10

【0139】

次に、図 21 (a) に示すように、フォトマスク 1 を行方向に沿って所定の距離 D 1 ずらす。所定の距離 D 1 は、ここでは、画素 P の行方向に沿った長さ PL 1 (図 18 (a) 参照) と同じである。つまり、フォトマスク 1 は、行方向に沿って 1 画素分ずらされる。この移動により、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 の透光部 1 b に重なる。言い換えると、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 の遮光部 1 a に重なる。

20

【0140】

続いて、図 21 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 21 (c) に示すように、光配向膜 1 2 の残りの部分、つまり、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 PA 2 と同じ方向であり、第 1 プレチルト方向に反平行な方向である。以下では、このプレチルト方向を便宜的に「第 2 プレチルト方向」と呼ぶ。

30

【0141】

上述した光配向処理によって、光配向膜 1 2 の各絵素に対応する領域内に、第 1 プレチルト方向を有する領域と、第 1 プレチルト方向に反平行な第 2 プレチルト方向を有する領域とが形成される。以下では、第 1 プレチルト方向を有する領域を便宜的に「第 1 領域」と呼び、第 2 プレチルト方向を有する領域を便宜的に「第 2 領域」と呼ぶ。また、以下では、光配向膜 1 2 の第 1 領域となる部分に光を照射する露光工程を「第 1 露光工程」と呼び、光配向膜 1 2 の第 2 領域となる部分に光を照射する露光工程を「第 2 露光工程」と呼ぶこともある。第 1 露光工程および第 2 露光工程のそれぞれにおいて、光 (典型的にはここで例示しているような紫外線) の照射は、例えば、基板法線方向から $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 傾斜した方向から行われる。また、光配向膜 1 2 によって規定されるプレチルト角は、例えば $88.5^{\circ} \sim 89^{\circ}$ である。

40

【0142】

次に、図 22 ~ 図 24 を参照しながら、CF 基板 S 2 の光配向膜 2 2 への光配向処理を説明する。

【0143】

まず、図 22 に示すフォトマスク 2 を用意する。図 22 には、フォトマスク 2 の一部を

50

示しており、より具体的には、4画素(2行2列に配置された4個の画素P)に対応する領域を示している。フォトマスク2は、図22に示すように、行方向(水平方向)に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部2aと、複数の遮光部2a間に配置された複数の透光部2bとを含むマスクパターンを有する。複数の透光部2bのそれぞれの幅(列方向に沿った幅)W12は、各絵素の列方向に沿った長さL5の半分である(つまり $W12 = L5 / 2$)。また、複数の遮光部2aのそれぞれの幅(列方向に沿った幅)W13も、各絵素の列方向に沿った長さL5の半分である(つまり $W13 = L5 / 2$ 、 $W12 + W13 = L5$)。

【0144】

次に、図23(a)に示すように、光配向膜22の、各絵素の上半分に対応する部分が透光部2bに重なるようにフォトマスク2を配置する。言い換えると、光配向膜22の、各絵素の下半分に対応する部分が遮光部2aに重なるようにフォトマスク2を配置する。

【0145】

続いて、図23(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図23(c)に示すように、光配向膜22の、各絵素の上半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(b)に示したプレチルト方向PB1と同じ方向であり、このプレチルト方向を以下では便宜的に「第3プレチルト方向」と呼ぶ。

【0146】

次に、図24(a)に示すように、フォトマスク2を列方向に沿って所定の距離D2ずらす。所定の距離D2は、ここでは、画素Pの列方向に沿った長さPL2(図18(a)参照)の1/2であり、各絵素の列方向に沿った長さL5の半分(1/2)である。つまり、フォトマスク2は、列方向に沿って半画素分ずらされる。この移動により、光配向膜22の、各絵素の下半分に対応する部分が、フォトマスク2の透光部2bに重なる。つまり、各絵素の上半分に対応する部分が、フォトマスク2の遮光部2aに重なる。

【0147】

続いて、図24(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図24(c)に示すように、光配向膜22の残りの部分、つまり、各絵素の下半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(b)に示したプレチルト方向PB2と同じ方向であり、第3プレチルト方向に反平行な方向である。以下では、このプレチルト方向を便宜的に「第4プレチルト方向」と呼ぶ。

【0148】

上述した光配向処理によって、光配向膜22の各絵素に対応する領域内に、第3プレチルト方向を有する領域と、第3プレチルト方向に反平行な第4プレチルト方向を有する領域とが形成される。以下では、第3プレチルト方向を有する領域を便宜的に「第3領域」と呼び、第4プレチルト方向を有する領域を便宜的に「第4領域」と呼ぶ。また、以下では、光配向膜22の第3領域となる部分に光を照射する露光工程を「第3露光工程」と呼び、光配向膜22の第4領域となる部分に光を照射する露光工程を「第4露光工程」と呼ぶこともある。第3露光工程および第4露光工程のそれぞれにおいて、光(典型的にはここで例示しているような紫外線)の照射は、例えば、基板法線方向から30°~50°傾斜した方向から行われる。また、光配向膜22によって規定されるプレチルト角は、例えば、88.5°~89°である。

【0149】

このようにして光配向処理がなされたTF基板S1およびCF基板S2を貼り合わせることで、図18に示したように各絵素が配向分割された液晶表示装置100が得られる。

【0150】

上述した製造方法では、第1領域および第2領域を形成する工程(TF基板S1の光配向膜12に光配向処理を施す工程)において、2回の露光工程(第1露光工程および第

10

20

30

40

50

2 露光工程)が共通の同一のフォトマスク 1 を用いて実行され、また、第 3 領域および第 4 領域を形成する工程(CF 基板 S 2 の光配向膜 2 2 に光配向処理を施す工程)において、2 回の露光工程(第 3 露光工程および第 4 露光工程)が共通の同一のさらなるフォトマスク 2 を用いて実行される。つまり、本実施形態の製造方法によれば、絵素の長さが 1 種類である列方向に沿ったずらし露光だけでなく、絵素の長さが 4 種類である行方向に沿ったずらし露光も行うことができるので、低コスト・短タクトタイムで光配向処理を実現できる。

【0151】

逆に言うと、本実施形態の液晶表示装置 100 のように、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置順序が互いに異なる(暗い領域 DR の形状が互いに異なる)絵素が混在し、行方向に沿って 2 画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れる構成を有していることによって、光配向処理の際にずらし露光が実行される製造方法での製造が可能となる。これに対し、多原色液晶表示装置に 4 D - RTN モードを単純に適用した場合には、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置順序が同じ絵素しか存在しておらず、そのため、光配向処理の際にずらし露光を少なくとも一方の基板側について行うことができない。なお、本実施形態の液晶表示装置 100 では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置順序が異なる絵素が 2 画素(配向パターンの最小繰り返し単位)内に混在するが、そのことによる視野角特性への悪影響はない。

10

【0152】

上述したように、本発明によれば、多原色液晶表示装置に 4 D - RTN モードを採用したときの、光配向処理に要するコストおよび時間の増加を抑制することができる。既に説明したように、本実施形態の製造方法で行方向(絵素の長さが 4 種類存在する方向)に沿ったずらし露光で用いられるフォトマスク 1 では、配向パターンの最小繰り返し単位の半分に対応する 2 つの領域 R 1 および R 2 のマスクパターンが、ネガポジ反転した関係にある。このような、従来とは異なる思想で設計されたフォトマスク 1 を用いることにより、絵素の長さが 4 種類存在する方向に沿ったずらし露光が可能となる。

20

【0153】

なお、フォトマスク 1 の 2 つの領域 R 1 および R 2 のマスクパターンは、互いにネガポジ反転した関係にあればよく、フォトマスク 1 における遮光部 1 a および透光部 1 b の配置は、図 19 に例示した配置に限定されない。以下、フォトマスク 1 の設計思想と、その思想により設計されたフォトマスク 1 のバリエーションを具体的に説明する。

30

【0154】

まず、配向パターンの最小繰り返し単位である 2 画素のうちの一方の画素 P に関し、赤絵素 R、緑絵素 G、青絵素 B および黄絵素 Y のそれぞれについて、第 1 露光工程において絵素の左半分を露光するのか、右半分を露光するのかを決定する。これにより、2 つの領域 R 1 および R 2 のうちの一方の領域のマスクパターン(遮光部 1 a および透光部 1 b の配置)が決定される。このときのマスクパターンは、4 個の絵素のそれぞれについて 2 種類の選択肢があることから、全部で $16 (= 2^4)$ 通りである。次に、決定された一方の領域のマスクパターンをネガポジ反転させたものを、他方の領域のマスクパターンとする。このようにして、フォトマスク 1 における遮光部 1 a および透光部 1 b の具体的な配置を決定することができる。一方の領域のマスクパターンが 16 通りであることから、フォトマスク 1 のバリエーションも 16 個存在する。

40

【0155】

図 25 ~ 図 40 に、フォトマスク 1 のバリエーション 1 A ~ 1 P を示す。図 25 ~ 図 40 では、バリエーション 1 A ~ 1 P を用いた場合の第 1 露光工程を (a) に示し、第 2 露光工程を (b) に示し、完成した液晶表示装置 100 における配向パターンの最小繰り返し単位(つまり 2 画素)を (c) に示している。

【0156】

図 25 ~ 図 40 の (a) および (b) に示すように、バリエーション 1 A ~ 1 P のいずれについても、左側の領域のマスクパターンと右側の領域のマスクパターンとは、互いに

50

ネガポジ反転した関係にある。従って、行方向に沿ったずらし露光を行うことができ、図 25 ~ 図 40 の (c) に示すように、一对の光配向膜 12 および 22 に対して行方向に沿って 2 画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を付与することができる。

【0157】

なお、液晶ドメイン D1 ~ D4 の配置順序が互いに異なる (暗い領域 DR の形状が互いに異なる) 2 種類の絵素は、2 画素内で偏在しないことが好ましい。円配向と 8 の字配向の偏りが著しいと、斜め方向から観察したときにその偏りが視認されるおそれがあるからである。従って、図 25 および図 40 の (c) に示されているような 1 画素内に円配向の絵素および 8 の字配向の絵素の一方しか存在しない配向パターンよりも、図 26 ~ 図 39 の (c) に示されているような 1 画素内に円配向の絵素および 8 の字配向の絵素の両方が混在している配向パターンの方が好ましい。つまり、図 25 および図 40 の (a) および (b) に示されているバリエーション 1A および 1P よりも、図 26 ~ 図 39 の (a) および (b) に示されているバリエーション 1B ~ 1O の方が好ましい。

【0158】

また、1 画素内における円配向の絵素の個数と 8 の字配向の絵素の個数との差は、できるだけ小さいことが好ましい。従って、図 26 ~ 図 39 の (c) に示されている配向パターンのうちでは、図 26、図 27、図 29、図 32、図 33、図 36、図 38 および図 39 の (c) に示されているような個数差が 2 である配向パターンよりも、図 28、図 30、図 31、図 34、図 35 および図 37 の (c) に示されているような個数差が 0 である配向パターンの方が好ましい。つまり、図 26 ~ 図 39 の (a) および (b) に示すバリエーション 1B ~ 1O のうちでは、図 26、図 27、図 29、図 32、図 33、図 36、図 38 および図 39 の (a) および (b) に示されているバリエーション 1B、1C、1E、1H、1I、1L、1N および 1O よりも、図 28、図 30、図 31、図 34、図 35 および図 37 の (a) および (b) に示されているバリエーション 1D、1F、1G、1J、1K および 1M の方が好ましい。

【0159】

さらに、1 画素内で、円配向の絵素の面積の合計と、8 の字配向の絵素の面積の合計とができるだけ近いことが好ましいので、1 画素内で絵素サイズが大きくなるにつれて (あるいは小さくなるにつれて) 円配向と 8 の字配向とが交互に現れることが好ましい。つまり、各画素 P 内における複数の絵素を、行方向に沿った長さで順位付けたとき、順位が連続する 2 つの絵素の一方は円配向の絵素であり、他方は 8 の字配向の絵素であることが好ましい。例えば、もっとも大きな絵素が円配向をとる場合、2 番目に大きな絵素が 8 の字配向をとり、3 番目に大きな絵素が円配向をとり、もっとも小さな絵素が 8 の字配向をとることが好ましい。逆に、もっとも大きな絵素が 8 の字配向をとる場合、2 番目に大きな絵素が円配向をとり、3 番目に大きな絵素が 8 の字配向をとり、もっとも小さな絵素が円配向をとることが好ましい。従って、図 25 ~ 図 40 の (c) に示されている配向パターンのうちでは、図 31 および図 34 の (c) に示されている配向パターンがもっとも好ましく、図 25 ~ 図 40 の (a) および (b) に示されているバリエーション 1A ~ 1P のうちでは、図 31 および図 34 の (a) および (b) に示されているバリエーション 1G および 1J がもっとも好ましい。

【0160】

なお、本実施形態では、フォトマスク 1 の透光部 1b が各絵素の左半分または右半分にちょうど重なるような幅で設けられている (つまり遮光部 1a も各絵素の左半分または右半分にちょうど重なるような幅で設けられている) 場合について説明した。言い換えると、露光工程において透光部 1b と遮光部 1a との境界が、各絵素の中心線 (左半分と右半分との境界) に一致する場合について説明した (図 20 および図 21 参照)。しかしながら、透光部 1b および遮光部 1a の幅は、これに限定されるものではない。透光部 1b の幅を所定の増分 Δ だけ大きくし、遮光部 1a の幅をその分小さくしてもよい。

【0161】

図 4 1 および図 4 2 を参照しながら、そのようなフォトマスク 1 を用いる場合の、T F T 基板 S 1 の光配向膜 1 2 への光配向処理を説明する。

【 0 1 6 2 】

まず、図 4 1 (a) に示すように、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが透光部 1 b に重なるようにフォトマスク 1 を配置する。ただし、フォトマスク 1 の遮光部 1 a の幅が図 1 9 に示したもののよりも Δ だけ小さいので、左側の画素 P における赤絵素 R および黄絵素 Y の右半分の一部に対応する部分と緑絵素 G および青絵素 B の左半分の一部に対応する部分（いずれも $\Delta / 2$ の幅を有する）も、透光部 1 b に重なる。また、右側の画素 P における赤絵素 R および黄絵素 Y の左半分の一部に対応する部分と緑絵素 G および青絵素 B の右半分の一部に対応する部分（いずれも $\Delta / 2$ の幅を有する）も、透光部 1 b に重なる。

10

【 0 1 6 3 】

続いて、図 4 1 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 4 1 (c) に示すように、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。

【 0 1 6 4 】

次に、図 4 2 (a) に示すように、フォトマスク 1 を行方向に沿って所定の距離 D 1 （具体的には画素 P の行方向に沿った長さ P L 1 だけ）ずらす。この移動により、光配向膜 1 2 の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 の透光部 1 b に重なる。ただし、フォトマスク 1 の遮光部 1 a の幅が図 1 9 に示したもののよりも Δ だけ小さいので、左側の画素 P における赤絵素 R および黄絵素 Y の左半分の一部に対応する部分と緑絵素 G および青絵素 B の右半分の一部に対応する部分（いずれも $\Delta / 2$ の幅を有する）も、透光部 1 b に重なる。また、右側の画素 P における赤絵素 R および黄絵素 Y の右半分の一部に対応する部分と緑絵素 G および青絵素 B の左半分の一部に対応する部分（いずれも $\Delta / 2$ の幅を有する）も、透光部 1 b に重なる。

20

30

【 0 1 6 5 】

続いて、図 4 2 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 4 2 (c) に示すように、光配向膜 1 2 の残りの部分、つまり、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。

【 0 1 6 6 】

このようにして光配向処理を行った場合、図 4 3 に示すように、各絵素の中央部分（行方向における中央部分）と、緑絵素 G と青絵素 B との境界部分とに、1 回目の露光工程と 2 回目の露光工程の両方において光が照射される領域（二重露光領域）D E が形成される。二重露光領域 D E の幅は、透光部 1 b の幅の増分（遮光部 1 a の幅の減少分） Δ に等しい。

40

【 0 1 6 7 】

二重露光領域 D E は、フォトマスク 1 をずらして露光する際に生じるアライメントずれのマージンを確保するための領域である。露光装置のアライメント精度は高くても $\pm$ 数 μ m 程度であるので、アライメントずれが発生しても、絵素内に未露光領域が形成されないことが信頼性等の観点から好ましい。未露光領域が存在すると、液晶層 3 や配向膜 1 2、2 2 中の不純物であるイオン成分が未露光領域に引き寄せられ、D C ずれ（信号電圧と対

50

向電圧のDCレベルのずれ)やシミなどの不具合を生じる可能性があるからである。

【0168】

フォトマスク1の透光部1bおよび遮光部1aの幅が、二重露光領域DEが形成されるように設定されていることにより、アライメントずれが発生したときに未露光領域が形成されることを防止することができる。未露光領域の形成をより確実に防止する観点からは、透光部1bの幅の増分 Δ が大きいことが好ましいが、増分 Δ が大きすぎると、つまり、二重露光領域DEの幅が大きくなりすぎると、絵素の中央付近の暗線(十字状の暗線CLの垂直方向に延びる部分)の幅が大きくなり、透過率が低下してしまう。透過率の低下を抑制する観点からは、透光部1bの幅の増分 Δ は、 $10\mu\text{m}$ 以下である(つまり $0 < \Delta < 10$)ことが好ましい。また、透過率の低下をいっそう抑制するとともに未露光領域の形成をより確実に防止する観点からは、増分 Δ は、 $1\mu\text{m}$ 以上 $5\mu\text{m}$ 以下である(つまり $1 \leq \Delta \leq 5$)ことがより好ましい。

10

【0169】

なお、本実施形態では、TFT基板S1の光配向膜12の各絵素に対応する領域が左右に2分割され、CF基板S2の光配向膜22の各絵素に対応する領域が上下に2分割される場合について説明を行ったが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。TFT基板S1の光配向膜12の各絵素に対応する領域が上下に2分割され、CF基板S2の光配向膜22の各絵素に対応する領域が左右に2分割されてもよい。その場合、TFT基板S1の光配向膜12に対する光配向処理の際に、図22に示したフォトマスク2を用いて列方向に沿ったずらし露光を行い、CF基板S2の光配向膜22に対する光配向処理の際に、図19に示したフォトマスク1を用いて行方向に沿ったずらし露光を行えばよい。

20

【0170】

(実施形態2)

図44に、本実施形態における液晶表示装置200を示す。図44(a)および(b)は、それぞれ液晶表示装置200の行方向に沿って連続する4個の画素Pを模式的に示す平面図である。

【0171】

各画素Pを規定する4個の絵素は、図44(a)および(b)に示すように、行方向に沿った長さがすべて異なる。具体的には、赤絵素Rの行方向に沿った長さ L_1 、青絵素Bの行方向に沿った長さ L_2 、黄絵素Yの行方向に沿った長さ L_3 および緑画素Gの行方向に沿った長さ L_4 は、この順に大きい(つまり $L_1 > L_2 > L_3 > L_4$)。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さ L_5 である。このように、本実施形態の液晶表示装置200の画素P内では、列方向については絵素の長さが1種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが4種類存在している。

30

【0172】

実施形態1における液晶表示装置100では、配向パターンの最小繰り返し単位が2画素である。これに対し、本実施形態における液晶表示装置200では、配向パターンの最小繰り返し単位は4画素である。つまり、液晶表示装置200の一对の光配向膜は、行方向に沿って液晶層に4画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。図44(a)および(b)のそれぞれには、配向パターンの最小繰り返し単位が示されている。

40

【0173】

配向パターンの繰り返し単位である4画素内においては、 π 配向の絵素と、8の字配向の絵素とが混在する。具体的には、もっとも左側の画素Pの赤絵素Rおよび黄絵素Yと、左側から2番目の画素Pの赤絵素R、緑絵素Gおよび黄絵素Yと、左側から3番目の画素Pの緑絵素Gおよび青絵素Bと、もっとも右側の画素Pの青絵素Bとは、 π 配向をとる。これに対し、もっとも左側の画素Pの緑絵素Gおよび青絵素Bと、左側から2番目の画素Pの青絵素Bと、左側から3番目の画素Pの赤絵素Rおよび黄絵素Yと、もっとも右側の画素Pの赤絵素R、緑絵素Gおよび黄絵素Yとは、8の字配向をとる。

50

【 0 1 7 4 】

また、左側の 2 画素では、絵素の配向は、左側から右側に向かって 卍、8 の字、8 の字、卍、卍、卍、8 の字、卍、と変化する。これに対し、右側の 2 画素では、絵素の配向は、左側から右側に向かって 8 の字、卍、卍、8 の字、8 の字、8 の字、卍、8 の字と変化する。従って、配向パターンの繰り返し単位の左側半分（左側の 2 画素）と右側半分（右側の 2 画素）とでは、配向パターンが反転している。

【 0 1 7 5 】

このような構成を有する液晶表示装置 2 0 0 においても、行方向および列方向の両方に沿ってずらし露光を行うことができる。以下、液晶表示装置 2 0 0 が備える一対の光配向膜に対する光配向処理を説明する。

10

【 0 1 7 6 】

まず、図 4 5 ~ 図 4 7 を参照しながら、T F T 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 1 7 7 】

まず、図 4 5 に示すフォトマスク 1 Q を用意する。図 4 5 には、フォトマスク 1 Q の一部を示しており、より具体的には、配向パターンの繰り返し単位である 4 画素に対応する領域を示している。フォトマスク 1 Q は、図 4 5 に示すように、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 1 a と、複数の遮光部 1 a 間に配置された複数の透光部 1 b とを含むマスクパターンを有する。

【 0 1 7 8 】

複数の透光部 1 b のうち、もっとも左側の透光部 1 b 1 の幅（行方向に沿った幅） W_1 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しく（つまり $W_1 = L_1 / 2$ ）、左側から 2 番目の透光部 1 b 2 の幅 W_2 は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しい（つまり $W_2 = L_4 / 2$ ）。左側から 3 番目の透光部 1 b 3 の幅 W_3 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しく（つまり $W_3 = (L_2 + L_3) / 2$ ）、左側から 4 番目の透光部 1 b 4 の幅 W_4 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しい（つまり $W_4 = L_1 / 2$ ）。

20

【 0 1 7 9 】

左側から 5 番目の透光部 1 b 5 の幅 W_5 は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しく（つまり $W_5 = L_4 / 2$ ）、左側から 6 番目の透光部 1 b 6 の幅 W_6 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しい（つまり $W_6 = (L_2 + L_3) / 2$ ）。左側から 7 番目の透光部 1 b 7 の幅 W_7 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分と緑絵素 G の長さ L_4 の半分との和に等しく（つまり $W_7 = (L_1 + L_4) / 2$ ）、左側から 8 番目の透光部 1 b 8 の幅 W_8 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分に等しい（つまり $W_8 = L_2 / 2$ ）。

30

【 0 1 8 0 】

左側から 9 番目の透光部 1 b 9 の幅 W_9 は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分に等しく（つまり $W_9 = L_3 / 2$ ）、左側から 10 番目の透光部 1 b 10 の幅 W_{10} は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しい（つまり $W_{10} = L_1 / 2$ ）。左側から 11 番目の透光部 1 b 11 の幅 W_{11} は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分と青絵素 B の長さ L_2 の半分との和に等しく（つまり $W_{11} = (L_4 + L_2) / 2$ ）、左側から 12 番目（もっとも右側）の透光部 1 b 12 の幅 W_{12} は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分に等しい（つまり $W_{12} = L_3 / 2$ ）。

40

【 0 1 8 1 】

複数の遮光部 1 a のうち、もっとも左側の遮光部 1 a 1 の幅（行方向に沿った幅） W_1 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分と緑絵素 G の長さ L_4 の半分との和に等しく（つまり $W_1 = (L_1 + L_4) / 2$ ）、左側から 2 番目の遮光部 1 a 2 の幅 W_2 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分に等しい（つまり $W_2 = L_2 / 2$ ）。左側から 3 番目の遮光部 1 a 3 の幅 W_3 は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分に等しく（つまり $W_3 = L_3 / 2$ ）、左側から 4 番目の遮光部 1 a 4 の幅 W_4 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しい（つまり $W_4 = L_1 / 2$ ）。

【 0 1 8 2 】

左側から 5 番目の遮光部 1 a 5 の幅 W_5 は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分と青絵素 B の

50

長さ L_2 の半分との和に等しく (つまり $W_{17} = (L_4 + L_2) / 2$)、左側から 6 番目の遮光部 1 a 6 の幅 W_{18} は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分と赤絵素 R の長さ L_1 の半分との和に等しい (つまり $W_{18} = (L_3 + L_1) / 2$)。左側から 7 番目の遮光部 1 a 7 の幅 W_{19} は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しく (つまり $W_{19} = L_4 / 2$)、左側から 8 番目の遮光部 1 a 8 の幅 W_{20} は、青絵素 G の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しい (つまり $W_{20} = (L_2 + L_3) / 2$)。

【0183】

左側から 9 番目の遮光部 1 a 9 の幅 W_{21} は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しく (つまり $W_{21} = L_1 / 2$)、左側から 10 番目の遮光部 1 a 10 の幅 W_{22} は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しい (つまり $W_{22} = L_4 / 2$)。左側から 11 番目 (もっとも右側) の遮光部 1 a 11 の幅 W_{23} は、青絵素 B の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しい (つまり $W_{23} = (L_2 + L_3) / 2$)。

10

【0184】

図 4 5 に示すフォトマスク 1 Q を、配向パターンの最小繰り返し単位の左側半分 (左側の 2 画素) に対応する領域 R 1 と、右側半分 (右側の 2 画素) に対応する領域 R 2 とに区分したとき、左側の領域 R 1 のマスクパターンと、右側の領域 R 2 のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。つまり、右側の領域 R 2 における遮光部 1 a は、左側の領域 R 1 における透光部 1 b の位置に設けられており、右側の領域 R 2 における透光部 1 b は、左側の領域 R 1 における遮光部 1 a の位置に設けられている。

20

【0185】

次に、図 4 6 (a) に示すように、光配向膜の、もっとも左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、左側から 2 番目の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが透光部 1 b に重なるようにフォトマスク 1 を配置する。このとき、左側から 3 番目の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分と、左側から 4 番目 (もっとも右側) の画素 P の赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分も透光部 1 b に重なる。

【0186】

続いて、図 4 6 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 4 6 (c) に示すように、光配向膜の、透光部 1 b に重なっている部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 PA 1 と同じ方向である。

30

【0187】

次に、図 4 7 (a) に示すように、フォトマスク 1 Q を行方向に沿って所定の距離 D_1 ずらす。所定の距離 D_1 は、ここでは、画素 P の行方向に沿った長さ PL_1 (図 4 4 (a) 参照) の 2 倍である。つまり、フォトマスク 1 Q は、行方向に沿って 2 画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、もっとも左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、左側から 2 番目の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 Q の透光部 1 b に重なる。このとき、左側から 3 番目の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分と、左側から 4 番目 (もっとも右側) の画素 P の赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分とに対応する部分も透光部 1 b に重なる。

40

【0188】

続いて、図 4 7 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 4 7 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、移動後のフォトマスク 1 Q の透光部 1 b に重なっている部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 PA 2 と

50

同じ方向であり、図 4 6 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【 0 1 8 9 】

上述した光配向処理によって、T F T 基板の光配向膜の各絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。次に、図 4 8 ~ 図 5 0 を参照しながら、C F 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 1 9 0 】

まず、図 4 8 に示すフォトマスク 2 A を用意する。図 4 8 には、フォトマスク 2 A の一部を示しており、より具体的には、8 画素 (2 行 4 列に配置された 8 個の画素 P) に対応する領域を示している。フォトマスク 2 A は、図 4 8 に示すように、行方向 (水平方向) に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 2 a と、複数の遮光部 2 a 間に配置された複数の透光部 2 b とを含むマスクパターンを有する。複数の透光部 2 b のそれぞれの幅 (列方向に沿った幅) $W 2 4$ は、各絵素の列方向に沿った長さ $L 5$ の半分である (つまり $W 2 4 = L 5 / 2$) 。また、複数の遮光部 2 a のそれぞれの幅 (列方向に沿った幅) $W 2 5$ も、各絵素の列方向に沿った長さ $L 5$ の半分である (つまり $W 2 5 = L 5 / 2$ 、 $W 2 4 + W 2 5 = L 5$) 。

10

【 0 1 9 1 】

次に、図 4 9 (a) に示すように、光配向膜の、各絵素の上半分に対応する部分が透光部 2 b に重なるようにフォトマスク 2 A を配置する。言い換えると、光配向膜の、各絵素の下半分に対応する部分が遮光部 2 a に重なるようにフォトマスク 2 A を配置する。

【 0 1 9 2 】

続いて、図 4 9 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 4 9 (c) に示すように、光配向膜の、各絵素の上半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 P B 1 と同じ方向である。

20

【 0 1 9 3 】

次に、図 5 0 (a) に示すように、フォトマスク 2 A を列方向に沿って所定の距離 $D 2$ ずらす。所定の距離 $D 2$ は、ここでは、画素 P の列方向に沿った長さ $P L 2$ (図 4 4 (a) 参照) の $1 / 2$ であり、各絵素の列方向に沿った長さ $L 5$ の半分 ($1 / 2$) である。つまり、フォトマスク 2 A は、列方向に沿って半画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、各絵素の下半分に対応する部分が、フォトマスク 2 A の透光部 2 b に重なる。つまり、各絵素の上半分に対応する部分が、フォトマスク 2 A の遮光部 2 a に重なる。

30

【 0 1 9 4 】

続いて、図 5 0 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 5 0 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、各絵素の下半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 P B 2 と同じ方向であり、図 4 9 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【 0 1 9 5 】

上述した光配向処理によって、C F 基板の光配向膜の各絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。このようにして光配向処理がなされた T F T 基板および C F 基板を貼り合わせることによって、図 4 4 に示したように各絵素が配向分割された液晶表示装置 2 0 0 が得られる。

40

【 0 1 9 6 】

液晶表示装置 2 0 0 の製造方法においても、T F T 基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で 2 回の露光工程が共通の同一のフォトマスク 1 Q を用いて実行され、また、C F 基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で 2 回の露光工程が共通の同一のフォトマスク 2 A を用いて実行される。つまり、絵素の長さが 1 種類である列方向に沿ったずらし露光だけでなく、絵素の長さが 4 種類である行方向に沿ったずらし露光も行うことができるので、低コストで短タクトタイムで光配向処理を実現できる。このように、本実施形態の液晶表示装置 2 0 0 では、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置順序が互いに異なる (暗い領域 D R の

50

形状が互いに異なる) 絵素が混在し、且つ、行方向に沿って4画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れる構成を有していることによって、光配向処理の際にずらし露光が実行される製造方法での製造が可能となる。

【0197】

なお、フォトマスク1Qの2つの領域R1およびR2のマスクパターンは、互いにネガポジ反転した関係にあればよく、フォトマスク1Qにおける遮光部1aおよび透光部1bの配置は、図45に例示した配置に限定されない。以下、フォトマスク1Qの設計思想を説明する。

【0198】

まず、配向パターンの最小繰り返し単位である4画素のうちの左側または右側の2画素に関し、赤絵素R、緑絵素G、青絵素Bおよび黄絵素Yのそれぞれについて、第1露光工程において絵素の左半分を露光するのか、右半分を露光するのかを決定する。これにより、2つの領域R1およびR2のうちの一方の領域のマスクパターン(遮光部1aおよび透光部1bの配置)が決定される。このときのマスクパターンは、8個の絵素のそれぞれについて2種類の選択肢があることから、全部で256(=2⁸)通りである。次に、決定された一方の領域のマスクパターンをネガポジ反転させたものを、他方の領域のマスクパターンとする。このようにして、フォトマスク1Qにおける遮光部1aおよび透光部1bの具体的な配置を決定することができる。一方の領域のマスクパターンが256通りであることから、フォトマスク1Qのバリエーションも256個存在する。

【0199】

(実施形態3)

図51に、本実施形態における液晶表示装置300を示す。図51は、液晶表示装置300の行方向に沿って連続する6個の画素Pを模式的に示す平面図である。

【0200】

各画素Pを規定する4個の絵素は、図51に示すように、行方向に沿った長さがすべて異なる。具体的には、赤絵素Rの行方向に沿った長さL1、青絵素Bの行方向に沿った長さL2、黄絵素Yの行方向に沿った長さL3および緑画素Gの行方向に沿った長さL4は、この順に大きい(つまりL1>L2>L3>L4)。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さL5である。このように、本実施形態の液晶表示装置300の画素P内では、列方向については絵素の長さが1種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが4種類存在している。

【0201】

実施形態1における液晶表示装置100では、配向パターンの最小繰り返し単位が2画素であり、実施形態2における液晶表示装置200では、配向パターンの最小繰り返し単位が4画素である。これに対し、本実施形態における液晶表示装置300では、配向パターンの最小繰り返し単位は6画素である。つまり、液晶表示装置300の一对の光配向膜は、行方向に沿って液晶層に6画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。図51には、配向パターンの最小繰り返し単位が示されている。

【0202】

配向パターンの繰り返し単位である6画素内においては、 π 配向の絵素と、8の字配向の絵素とが混在する。具体的には、もっとも左側の画素Pの赤絵素Rおよび黄絵素Yと、左側から2番目の画素Pの赤絵素R、緑絵素Gおよび黄絵素Yと、左側から3番目の画素Pの緑絵素Gおよび青絵素Bと、左側から4番目の画素Pの緑絵素Gおよび青絵素Bと、左側から5番目の画素Pの青絵素Bと、もっとも右側の画素Pの赤絵素Rおよび黄絵素Yとは、 π 配向をとる。これに対し、もっとも左側の画素Pの緑絵素Gおよび青絵素Bと、左側から2番目の画素Pの青絵素Bと、左側から3番目の画素Pの赤絵素Rおよび黄絵素Yと、左側から4番目の画素Pの赤絵素Rおよび黄絵素Yと、左側から5番目の画素Pの赤絵素R、緑絵素Gおよび黄絵素Yと、もっとも右側の画素Pの緑絵素Gおよび青絵素Bとは、8の字配向をとる。

【 0 2 0 3 】

また、左側の 3 画素では、絵素の配向は、左側から右側に向かって 卍、8 の字、8 の字、卍、卍、卍、8 の字、卍、8 の字、卍、卍、8 の字と変化する。これに対し、右側の 3 画素では、絵素の配向は、左側から右側に向かって 8 の字、卍、卍、8 の字、8 の字、8 の字、卍、8 の字、卍、8 の字、8 の字、卍と変化する。従って、配向パターンの繰り返し単位の左側半分（左側の 3 画素）と右側半分（右側の 3 画素）とでは、配向パターンが反転している。

【 0 2 0 4 】

このような構成を有する液晶表示装置 3 0 0 においても、行方向および列方向の両方に沿ってずらし露光を行うことができる。以下、液晶表示装置 3 0 0 が備える一对の光配向膜に対する光配向処理を説明する。

10

【 0 2 0 5 】

まず、図 5 2 ~ 図 5 4 を参照しながら、T F T 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 2 0 6 】

まず、図 5 2 に示すフォトマスク 1 R を用意する。図 5 2 には、フォトマスク 1 R の一部を示しており、より具体的には、配向パターンの繰り返し単位である 6 画素に対応する領域を示している。フォトマスク 1 R は、図 5 2 に示すように、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 1 a と、複数の遮光部 1 a 間に配置された複数の透光部 1 b とを含むマスクパターンを有する。

20

【 0 2 0 7 】

複数の透光部 1 b のうち、もっとも左側の透光部 1 b 1 の幅（行方向に沿った幅） W_1 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しく（つまり $W_1 = L_1 / 2$ ）、左側から 2 番目の透光部 1 b 2 の幅 W_2 は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しい（つまり $W_2 = L_4 / 2$ ）。左側から 3 番目の透光部 1 b 3 の幅 W_3 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しく（つまり $W_3 = (L_2 + L_3) / 2$ ）、左側から 4 番目の透光部 1 b 4 の幅 W_4 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しい（つまり $W_4 = L_1 / 2$ ）。

【 0 2 0 8 】

左側から 5 番目の透光部 1 b 5 の幅 W_5 は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しく（つまり $W_5 = L_4 / 2$ ）、左側から 6 番目の透光部 1 b 6 の幅 W_6 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しい（つまり $W_6 = (L_2 + L_3) / 2$ ）。左側から 7 番目の透光部 1 b 7 の幅 W_7 は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分と緑絵素 G の長さ L_4 の半分との和に等しく（つまり $W_7 = (L_1 + L_4) / 2$ ）、左側から 8 番目の透光部 1 b 8 の幅 W_8 は、青絵素 B の長さ L_2 の半分に等しい（つまり $W_8 = L_2 / 2$ ）。

30

【 0 2 0 9 】

左側から 9 番目の透光部 1 b 9 の幅 W_9 は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分に等しく（つまり $W_9 = L_3 / 2$ ）、左側から 10 番目の透光部 1 b 10 の幅 W_{10} は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分と緑絵素 G の長さ L_4 の半分との和に等しい（つまり $W_{10} = (L_1 + L_4) / 2$ ）。左側から 11 番目の透光部 1 b 11 の幅 W_{11} は、青絵素 B の長さ L_2 の半分に等しく（つまり $W_{11} = L_2 / 2$ ）、左側から 12 番目の透光部 1 b 12 の幅 W_{12} は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分に等しい（つまり $W_{12} = L_3 / 2$ ）。

40

【 0 2 1 0 】

左側から 13 番目の透光部 1 b 13 の幅 W_{13} は、赤絵素 R の長さ L_1 の半分に等しく（つまり $W_{13} = L_1 / 2$ ）、左側から 14 番目の透光部 1 b 14 の幅 W_{14} は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分と青絵素 B の長さ L_2 の半分との和に等しい（つまり $W_{14} = (L_4 + L_2) / 2$ ）。左側から 15 番目の透光部 1 b 15 の幅 W_{15} は、黄絵素 Y の長さ L_3 の半分と赤絵素 R の長さ L_1 の半分との和に等しく（つまり $W_{15} = (L_3 + L_1) / 2$ ）、左側から 16 番目の透光部 1 b 16 の幅 W_{16} は、緑絵素 G の長さ L_4 の半分に等しい（つまり $W_{16} = L_4 / 2$ ）。左側から 17 番目（もっとも右側）の透光部 1 b 17 の幅 W_{17} は、青絵素 B の長さ L_2 の半分と黄絵素 Y の長さ L_3 の半分との和に等しい（つ

50

まり $W17 = (L2 + L3) / 2$)。

【0211】

複数の遮光部 1a のうち、もっとも左側の遮光部 1a1 の幅 (行方向に沿った幅) $W18$ は、赤絵素 R の長さ $L1$ の半分と緑絵素 G の長さ $L4$ の半分との和に等しく (つまり $W18 = (L1 + L4) / 2$)、左側から 2 番目の遮光部 1a2 の幅 $W19$ は、青絵素 B の長さ $L2$ の半分に等しい (つまり $W19 = L2 / 2$)。左側から 3 番目の遮光部 1a3 の幅 $W20$ は、黄絵素 Y の長さ $L3$ の半分に等しく (つまり $W20 = L3 / 2$)、左側から 4 番目の遮光部 1a4 の幅 $W21$ は、赤絵素 R の長さ $L1$ の半分に等しい (つまり $W21 = L1 / 2$)。

【0212】

左側から 5 番目の遮光部 1a5 の幅 $W22$ は、緑絵素 G の長さ $L4$ の半分と青絵素 B の長さ $L2$ の半分との和に等しく (つまり $W22 = (L4 + L2) / 2$)、左側から 6 番目の遮光部 1a6 の幅 $W23$ は、黄絵素 Y の長さ $L3$ の半分と赤絵素 R の長さ $L1$ の半分との和に等しい (つまり $W23 = (L3 + L1) / 2$)。左側から 7 番目の遮光部 1a7 の幅 $W24$ は、緑絵素 G の長さ $L4$ の半分に等しく (つまり $W24 = L4 / 2$)、左側から 8 番目の遮光部 1a8 の幅 $W25$ は、青絵素 G の長さ $L2$ の半分と黄絵素 Y の長さ $L3$ の半分との和に等しい (つまり $W25 = (L2 + L3) / 2$)。

【0213】

左側から 9 番目の遮光部 1a9 の幅 $W26$ は、赤絵素 R の長さ $L1$ の半分に等しく (つまり $W26 = L1 / 2$)、左側から 10 番目の遮光部 1a10 の幅 $W27$ は、緑絵素 G の長さ $L4$ の半分に等しい (つまり $W27 = L4 / 2$)。左側から 11 番目の遮光部 1a11 の幅 $W28$ は、青絵素 B の長さ $L2$ の半分と黄絵素 Y の長さ $L3$ の半分との和に等しく (つまり $W28 = (L2 + L3) / 2$)、左側から 12 番目の遮光部 1a12 の幅 $W29$ は、赤絵素 R の長さ $L1$ の半分に等しい (つまり $W29 = L1 / 2$)。

【0214】

左側から 13 番目の遮光部 1a13 の幅 $W30$ は、緑絵素 G の長さ $L4$ の半分に等しく ($W30 = L4 / 2$)、左側から 14 番目の遮光部 1a14 の幅 $W31$ は、青絵素 B の長さ $L2$ の半分と黄絵素 Y の長さ $L3$ の半分との和に等しい (つまり $W31 = (L2 + L3) / 2$)。左側から 15 番目の遮光部 1a15 の幅 $W32$ は、赤絵素 R の長さ $L1$ の半分と緑絵素 G の長さ $L4$ の半分との和に等しく ($W32 = (L1 + L4) / 2$)、左側から 16 番目の遮光部 1a16 の幅 $W33$ は、青絵素 B の長さ $L2$ の半分に等しい ($W33 = L2 / 2$)。左側から 17 番目 (もっとも右側) の遮光部 1a17 の幅 $W34$ は、黄絵素 Y の長さ $L3$ の半分に等しい ($W34 = L3 / 2$)。

【0215】

図 52 に示すフォトマスク 1R を、配向パターンの最小繰り返し単位の左側半分 (左側の 3 画素) に対応する領域 R1 と、右側半分 (右側の 3 画素) に対応する領域 R2 とに区分したとき、左側の領域 R1 のマスクパターンと、右側の領域 R2 のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。つまり、右側の領域 R2 における遮光部 1a は、左側の領域 R1 における透光部 1b の位置に設けられており、右側の領域 R2 における透光部 1b は、左側の領域 R1 における遮光部 1a の位置に設けられている。

【0216】

次に、図 53 (a) に示すように、光配向膜の、もっとも左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、左側から 2 番目の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが透光部 1b に重なるようにフォトマスク 1 を配置する。このとき、左側から 3 番目の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分と、左側から 4 番目の画素 P の赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分とに対応する部分も透光部 1b に重なる。また、左側から 5 番目の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分と、左側から 6 番目

10

20

30

40

50

(もっとも右側)の画素Pの赤絵素Rの左半分、緑絵素Gの右半分、青絵素Bの右半分および黄絵素Yの左半分とに対応する部分も透光部1bに重なる。

【0217】

続いて、図53(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図53(c)に示すように、光配向膜の、透光部1bに重なっている部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(a)に示したプレチルト方向PA1と同じ方向である。

【0218】

次に、図54(a)に示すように、フォトマスク1Rを行方向に沿って所定の距離D1ずらす。所定の距離D1は、ここでは、画素Pの行方向に沿った長さPL1(図51参照)の3倍である。つまり、フォトマスク1Rは、行方向に沿って3画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、もっとも左側の画素Pにおける赤絵素Rの右半分、緑絵素Gの左半分、青絵素Bの左半分および黄絵素Yの右半分に対応する部分と、左側から2番目の画素Pにおける赤絵素Rの右半分、緑絵素Gの右半分、青絵素Bの左半分および黄絵素Yの右半分に対応する部分とが、フォトマスク1Rの透光部1bに重なる。このとき、左側から3番目の画素Pにおける赤絵素Rの左半分、緑絵素Gの右半分、青絵素Bの右半分および黄絵素Yの左半分と、左側から4番目の画素Pの赤絵素Rの左半分、緑絵素Gの右半分、青絵素Bの右半分および黄絵素Yの左半分も透光部1bに重なる。さらに、左側から5番目の画素Pにおける赤絵素Rの左半分、緑絵素Gの左半分、青絵素Bの右半分および黄絵素Yの左半分と、左側から6番目(もっとも右側)の画素Pの赤絵素Rの右半分、緑絵素Gの左半分、青絵素Bの左半分および黄絵素Yの右半分も透光部1bに重なる。

【0219】

続いて、図54(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図54(c)に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、移動後のフォトマスク1Rの透光部1bに重なっている部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(a)に示したプレチルト方向PA2と同じ方向であり、図53(c)に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【0220】

上述した光配向処理によって、TFT基板の光配向膜の各絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する2つの領域が形成される。次に、図55～図57を参照しながら、CF基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【0221】

まず、図55に示すフォトマスク2Bを用意する。図55には、フォトマスク2Bの一部を示しており、より具体的には、12画素(2行6列に配置された12個の画素P)に対応する領域を示している。フォトマスク2Bは、図55に示すように、行方向(水平方向)に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部2aと、複数の遮光部2a間に配置された複数の透光部2bとを含むマスクパターンを有する。複数の透光部2bのそれぞれの幅(列方向に沿った幅)W35は、各絵素の列方向に沿った長さL5の半分である(つまり $W35 = L5 / 2$)。また、複数の遮光部2aのそれぞれの幅(列方向に沿った幅)W36も、各絵素の列方向に沿った長さL5の半分である(つまり $W36 = L5 / 2$ 、 $W35 + W36 = L5$)。

【0222】

次に、図56(a)に示すように、光配向膜の、各絵素の上半分に対応する部分が透光部2bに重なるようにフォトマスク2Bを配置する。言い換えると、光配向膜の、各絵素の下半分に対応する部分が遮光部2aに重なるようにフォトマスク2Bを配置する。

【0223】

続いて、図56(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図56(c)に示すように、光配向膜の、各絵素の上半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(b)に示したプレチルト方向PB1と同じ方向である。

【0224】

次に、図57(a)に示すように、フォトマスク2Bを列方向に沿って所定の距離D2ずらす。所定の距離D2は、ここでは、画素Pの列方向に沿った長さPL2(図51(a)参照)の1/2であり、各絵素の列方向に沿った長さL5の半分(1/2)である。つまり、フォトマスク2Bは、列方向に沿って半画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、各絵素の下半分に対応する部分が、フォトマスク2Bの透光部2bに重なる。つまり、各絵素の上半分に対応する部分が、フォトマスク2Bの遮光部2aに重なる。

【0225】

続いて、図57(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図57(c)に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、各絵素の下半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(b)に示したプレチルト方向PB2と同じ方向であり、図56(c)に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【0226】

上述した光配向処理によって、CF基板の光配向膜の各絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する2つの領域が形成される。このようにして光配向処理がなされたTF基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図51に示したように各絵素が配向分割された液晶表示装置300が得られる。

【0227】

液晶表示装置300の製造方法においても、TF基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で2回の露光工程が共通の同一のフォトマスク1Rを用いて実行され、また、CF基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で2回の露光工程が共通の同一のフォトマスク2Bを用いて実行される。つまり、絵素の長さが1種類である列方向に沿ったずらし露光だけでなく、絵素の長さが4種類である行方向に沿ったずらし露光も行うことができるので、低コストで短タクトタイムで光配向処理を実現できる。このように、本実施形態の液晶表示装置300では、液晶ドメインD1~D4の配置順序が互いに異なる(暗い領域DRの形状が互いに異なる)絵素が混在し、且つ、行方向に沿って6画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れる構成を有していることによって、光配向処理の際にずらし露光が実行される製造方法での製造が可能となる。

【0228】

なお、フォトマスク1Rの2つの領域R1およびR2のマスクパターンは、互いにネガポジ反転した関係にあればよく、フォトマスク1Rにおける遮光部1aおよび透光部1bの配置は、図52に例示した配置に限定されない。以下、フォトマスク1Rの設計思想を説明する。

【0229】

まず、配向パターンの最小繰り返し単位である6画素のうちの左側または右側の3画素に関し、赤絵素R、緑絵素G、青絵素Bおよび黄絵素Yのそれぞれについて、第1露光工程において絵素の左半分を露光するのか、右半分を露光するのかを決定する。これにより、2つの領域R1およびR2のうちの一方の領域のマスクパターン(遮光部1aおよび透光部1bの配置)が決定される。このときのマスクパターンは、12個の絵素のそれぞれについて2種類の選択肢があることから、全部で4096(=2¹²)通りである。次に、決定された一方の領域のマスクパターンをネガポジ反転させたものを、他方の領域のマスクパターンとする。このようにして、フォトマスク1Rにおける遮光部1aおよび透光部1bの具体的な配置を決定することができる。一方の領域のマスクパターンが4096通りであることから、フォトマスク1Rのバリエーションも4096個存在する。

【0230】

なお、上記実施形態1、2および3では、配向パターンの最小繰り返し単位が2画素、4画素および6画素である場合を例示したが、本発明はこれに限定されない。配向パターンの最小繰り返し単位は、偶数画素、つまり2n画素(nは1以上の整数)であればよく、配向パターンの最小繰り返し単位である2n画素内において、液晶ドメインD1~D4

10

20

30

40

50

の配置順序が互いに異なる絵素が混在すればよい。

【0231】

なお、配向パターンの最小繰り返し単位は、必ずしも行方向に沿って連続した $2n$ 画素である必要はない。絵素の列方向に沿った長さが複数種類存在する場合には、列方向に沿って連続した $2n$ 画素を配向パターンの最小繰り返し単位とすればよい。

【0232】

例えば、図58に示す液晶表示装置400では、各画素Pを規定する4個の絵素は、4行一列に配置されており、列方向に沿った長さがすべて異なる。具体的には、赤絵素Rの列方向に沿った長さ L_1 、青絵素Bの列方向に沿った長さ L_2 、黄絵素Yの列方向に沿った長さ L_3 および緑画素Gの列方向に沿った長さ L_4 は、この順に大きい（つまり $L_1 > L_2 > L_3 > L_4$ ）。これに対し、すべての絵素の行方向に沿った長さは、同じ長さ L_5 である。このように、液晶表示装置400の画素P内では、行方向については絵素の長さが1種類であるのに対し、列方向については絵素の長さが4種類存在している。この液晶表示装置400では、図示しているように、列方向に沿って連続した2画素が配向パターンの最小繰り返し単位となっているので、行方向だけでなく、列方向に沿ってもずらし露光を行うことができる。

【0233】

配向パターンの最小繰り返し単位を $2n$ 画素にするためには、フォトマスクの、行方向（あるいは列方向）に沿って連続するある n 画素（ n は1以上の整数）に対応する領域のマスクパターンと、上記ある n 画素に行方向（あるいは列方向）に沿って隣接する別の n 画素に対応する領域のマスクパターンとが、互いにネガポジ反転した関係にあればよい。

【0234】

2回の露光工程間のフォトマスクを移動する工程において、フォトマスクは、行方向または列方向に沿って n 画素分ずらされる。このフォトマスク移動工程において、10画素分よりも大きな距離ずらすことは、難しい場合がある。現行の露光装置において、フォトマスクを機械的に移動させる場合の移動範囲の上限は 2mm （ $2000\mu\text{m}$ ）程度であり、これ以上の距離を移動させることは、メカ的に困難であるだけでなく、ずらした際に十分なアライメント精度を確保することも難しい。一方、TV用途の液晶表示パネルにおける画素サイズは小さくても $200\mu\text{m}$ 程度である。そのため、フォトマスクを移動させる距離は、 10 （ $=2000/200$ ）画素分以下であることが好ましい。従って、配向パターンの最小繰り返し単位は、2画素以上20画素以下（つまり $1 \leq n \leq 10$ ）であることが好ましい。

【0235】

なお、上記実施形態では、行方向に沿った絵素の長さが4種類存在し、各画素Pを規定する4個の絵素のサイズがすべて異なる場合を説明したが、本発明はこれに限定されない。本発明は、行方向または列方向に沿った絵素の長さが何種類であっても、好適に用いられる。例えば、行方向に沿った絵素の長さが2種類であってもよいし、図59に示す液晶表示装置500のように、行方向に沿った絵素の長さが3種類であってもよい。

【0236】

液晶表示装置500では、図59に示すように、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さは、同じ長さ L_3 であり、赤絵素Rの行方向に沿った長さ L_1 、青絵素Bの行方向に沿った長さ L_2 、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さ L_3 はこの順に大きい（つまり $L_1 > L_2 > L_3$ ）。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さ L_5 である。このように、液晶表示装置500の画素P内では、列方向については絵素の長さが1種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが3種類存在している。このような液晶表示装置500においても、液晶ドメインD1～D4の配置順序が互いに異なる絵素が混在し、且つ、行方向に沿って $2n$ 画素（図59には2画素の場合を例示している）を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れる構成を有していることによって、ずらし露光が可能となる。

【0237】

また、図 60 に示す液晶表示装置 500A のように、絵素分割駆動技術が用いられてもよい。液晶表示装置 500A は、画素 P を規定する各絵素が、それぞれ内の液晶層に互いに異なる電圧を印加することができる複数のサブ絵素を有する点において、図 59 に示した液晶表示装置 500 と異なる。

【0238】

具体的には、赤絵素 R は、相対的に低い輝度を呈する暗サブ絵素 R_{SL} および相対的に高い輝度を呈する明サブ絵素 R_{SH} を有する。同様に、緑絵素 G は、暗サブ絵素 G_{SL} および明サブ絵素 G_{SH} を有し、青絵素 B は、暗サブ絵素 B_{SL} および明サブ絵素 B_{SH} を有し、黄絵素 Y は、暗サブ絵素 Y_{SL} および明サブ絵素 Y_{SH} を有する。各絵素内で、暗サブ絵素および明サブ絵素は、列方向に沿って（つまり一列に）配置されている。絵素分割駆動を可能にするための具体的な構成としては、特許文献 3 および 4 に開示されているような種々の構成を用い得る。

10

【0239】

各絵素が有する暗サブ絵素および明サブ絵素は、それぞれ 4 つの領域に配向分割されている。具体的には、各サブ絵素は、電圧印加時のチルト方向がそれぞれ略 22.5° 、略 31.5° 、略 45° 、略 135° 方向である 4 つの液晶ドメイン D1 ~ D4 を有する。液晶ドメイン D1 ~ D4 のそれぞれのチルト方向は、クロスニコル状態に配置された一対の偏光板の透過軸 P1 および P2 と略 45° の角をなす。4 つの液晶ドメイン D1 ~ D4 は、2 行 2 列のマトリクス状に配置されている。

【0240】

20

このように、液晶表示装置 500A では、1 つの絵素が複数のサブ絵素を有し、サブ絵素ごとに 4 つの液晶ドメイン D1 ~ D4 が形成される。サブ絵素内に 4 つの液晶ドメイン D1 ~ D4 が形成される場合にも、液晶ドメイン D1 ~ D4 のサブ絵素内での配置に応じて、異なる形状の暗い領域 DR が形成される。

【0241】

なお、図 60 には、暗サブ絵素 R_{SL} 、 G_{SL} 、 B_{SL} および Y_{SL} の列方向に沿った長さ L_6 と、明サブ絵素 R_{SH} 、 G_{SH} 、 B_{SH} および Y_{SH} の列方向に沿った長さ L_7 とが異なってもよい。液晶表示装置 500B では、暗サブ絵素 R_{SL} 、 G_{SL} 、 B_{SL} および Y_{SL} の列方向に沿った長さ L_6 は、明サブ絵素 R_{SH} 、 G_{SH} 、 B_{SH} および Y_{SH} の列方向に沿った長さ L_7 の N 倍（N は 2 以上の整数）である（つまり $L_6 = N \cdot L_7$ ）。

30

【0242】

ここで、絵素分割駆動を行うための具体的な構成を説明する。図 62 に、各絵素の具体的な構成の一例を示す。各絵素は、図 62 に示すように、互いに異なる輝度を呈し得る第 1 サブ絵素 s1 および第 2 サブ絵素 s2 を有している。つまり、各絵素は、ある階調の表示を行う際に、第 1 サブ絵素 s1 および第 2 サブ絵素 s2 のそれぞれの液晶層に印加される実効電圧が異なるように駆動され得る。第 1 サブ絵素 s1 および第 2 サブ絵素 s2 の一方が、図 60 および図 61 に示した暗サブ絵素 R_{SL} 、 G_{SL} 、 B_{SL} および Y_{SL} であり、他方が明サブ絵素 R_{SH} 、 G_{SH} 、 B_{SH} および Y_{SH} である。なお、1 つの絵素が有する複数のサブ絵素の個数（絵素の分割数ということもある。）は 2 に限られず、例えば、4 であってもよい。

40

【0243】

このように、絵素を互いに異なる輝度を呈し得る複数のサブ絵素 s1 および s2 に分割すると、異なる γ 特性が混合された状態で観察されるので、 γ 特性の視角依存性（正面観測時の γ 特性と斜め観測時の γ 特性が異なるという問題点）が改善される。 γ 特性とは表示輝度の階調依存性であり、 γ 特性が正面方向と斜め方向で異なるということは、階調表示状態が観測方向によって異なるということである。

【0244】

50

第1サブ絵素s1および第2サブ絵素s2の液晶層に大きさの異なる実効電圧を印加するための構成は、特許文献3および4などに開示されているように種々の構成であり得る。

【0245】

例えば、図62に例示する構成を採用することができる。絵素分割駆動を行わない一般的な液晶表示装置においては、1つの絵素はスイッチング素子（例えばTF T）を介して信号線に接続された唯一の絵素電極を有しているのに対し、図62に示す1つの絵素は、互いに異なる信号線16aおよび16bに、それぞれ対応するTF T 17aおよび17bを介して接続された2つのサブ絵素電極11aおよび11bを有している。

【0246】

第1サブ絵素s1および第2サブ絵素s2は、1つの絵素を構成するので、TF T 17aおよび17bのゲート電極は共通の走査線（ゲートライン）15に接続され、同じ走査信号によってオン/オフ制御される。信号線（ソースライン）16aおよび16bには、第1サブ絵素s1と第2サブ絵素s2とが異なる輝度を呈するように信号電圧（階調電圧）が供給される。信号線16aおよび16bに供給される信号電圧は、第1サブ絵素s1と第2サブ絵素s2の平均輝度が、外部から入力される表示信号（映像信号）が示す絵素輝度に一致するように調整される。

【0247】

あるいは、図63に示す構成を採用することもできる。図63に示す構成では、TF T 17aおよびTF T 17bのソース電極は共通の（同一の）信号線16に接続されている。また、第1サブ絵素s1および第2サブ絵素s2には、それぞれ補助容量（CS）18aおよび18bが設けられている。補助容量18aおよび18bは、それぞれ補助容量配線（CSライン）19aおよび19bに接続されている。補助容量18aおよび18bは、それぞれサブ絵素電極11aおよび11bに電気的に接続された補助容量電極と、補助容量配線19aおよび19bに電気的に接続された補助容量対向電極と、これらの間に設けられた絶縁層（いずれも不図示）によって形成されている。補助容量18aおよび18bの補助容量対向電極は互いに独立しており、それぞれ補助容量配線19aおよび19bから互いに異なる電圧（補助容量対向電圧という。）が供給され得る構造を有している。補助容量対向電極に供給される補助容量対向電圧を変化させることによって、容量分割を利用して、第1サブ絵素s1の液晶層と第2サブ絵素s2の液晶層とに印加される実効電圧を異ならせることができる。

【0248】

図62に示した構成では、第1サブ絵素s1および第2サブ絵素s2に、それぞれ独立したTF T 17aおよび17bが接続されており、これらTF T 17aおよび17bのソース電極は、それぞれに対応する信号線16a、16bに接続されている。従って、複数のサブ絵素s1およびs2の液晶層に任意の実効電圧を印加することができる反面、信号線（16a、16b）の数が絵素分割駆動を行わない液晶表示装置における信号線の数の2倍となり、信号線駆動回路の数も2倍必要となる。

【0249】

これに対し、図63に示す構成を採用すると、サブ絵素電極11aおよび11bのそれぞれに対して異なる信号電圧を印加する必要がないので、TF T 17aおよび17bを共通の信号線16に接続し、同じ信号電圧を供給すればよい。従って、信号線16の本数は、絵素分割駆動を行わない液晶表示装置と同じであり、信号線駆動回路の構成も絵素分割駆動を行わない液晶表示装置で用いられるものと同じ構成を採用できる。

【0250】

なお、上記の実施形態では、各画素Pが4個の絵素によって規定される構成を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。各画素Pが5個以上の絵素によって規定されてもよい。例えば、赤絵素R、緑絵素G、青絵素Bおよび黄絵素Yに、シアンを表示するシアン絵素を加えた5個の絵素によって各画素Pが規定されてもよいし、さらにマゼンタを表示するマゼンタ絵素を加えた6個の絵素によって各画素Pが規定されてもよい。あ

10

20

30

40

50

るいは、各画素 P が 3 個の絵素（例えば赤絵素 R、緑絵素 G および青絵素 B）によって規定されてもよい。つまり、表示に用いられる原色の数に特に限定はなく、本発明は、多原色液晶表示装置にも、三原色液晶表示装置にも用いられる。

【0251】

各画素 P が奇数個の絵素によって規定される場合でも、1 画素内における π 配向の絵素の個数と 8 の字配向の絵素の個数との差は、できるだけ小さいことが好ましい。従って、各画素 P が奇数個の絵素によって規定される場合には、 π 配向の絵素と 8 の字配向の絵素との個数差が 1 である配向パターンがもっとも好ましい。そのため、各画素 P が奇数個の絵素によって規定される場合と偶数個の絵素によって規定される場合とを概括すると、配向パターンの繰り返し単位である $2n$ 画素のうちの一側半分の n 画素内で、 π 配向の絵素の個数と 8 の字配向の絵素の個数との差は 0 または 1 であり、他側半分の n 画素内でも、 π 配向の絵素の個数と 8 の字配向の絵素の個数との差は 0 または 1 であることが好ましい。

10

【0252】

（実施形態 4）

上記の説明では、1 個の画素に他の絵素とは異なるサイズの絵素が含まれている場合であってもずらし露光を行うことができるという効果を述べた。本発明によると、さらに、TF 基板と CF 基板とを貼り合わせる際に位置ずれ（以下では「貼り合わせずれ」と呼ぶ）が発生しても斜め観察時の色ずれによる表示品位の低下を抑制できるという効果が得られる。以下、この効果をより具体的に説明する。

20

【0253】

既に説明したように、国際出願 PCT / JP 2010 / 062585 号に、1 個の画素内に行方向および / または列方向に沿った絵素の長さが 2 種類存在していてもずらし露光が可能な技術が提案されている。しかしながら、この技術では、貼り合わせずれが発生すると、斜め観察時に色ずれが視認されることがある。

【0254】

図 64 および図 65 に、国際出願 PCT / JP 2010 / 062585 号の技術により得られる液晶表示装置 1000 を示す。図 64 および図 65 は、それぞれ液晶表示装置 1000 の 2 行 2 列に配置された 4 個の画素 P を模式的に示す平面図である。

【0255】

液晶表示装置 1000 には、絵素分割駆動技術が用いられている。そのため、赤絵素 R は、相対的に低い輝度を呈する暗サブ絵素 R_{SL} および相対的に高い輝度を呈する明サブ絵素 R_{SH} を有する。同様に、緑絵素 G は、暗サブ絵素 G_{SL} および明サブ絵素 G_{SH} を有し、青絵素 B は、暗サブ絵素 B_{SL} および明サブ絵素 B_{SH} を有し、黄絵素 Y は、暗サブ絵素 Y_{SL} および明サブ絵素 Y_{SH} を有する。各絵素内で、暗サブ絵素および明サブ絵素は、列方向に沿って（つまり一列に）配置されている。各絵素が有する暗サブ絵素および明サブ絵素は、それぞれ 4 つの領域に配向分割されている。つまり、各サブ絵素は、4 つの液晶ドメイン D1 ~ D4 を有する。

30

【0256】

液晶表示装置 1000 では、赤絵素 R および青絵素 B の行方向に沿った長さは同じ長さ L_1 であり、緑絵素 G および黄絵素 Y の行方向に沿った長さは同じ長さ L_2 である。前者の長さ L_1 は、後者の長さ L_2 よりも大きい（つまり $L_1 > L_2$ ）。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さ L_5 である。このように、液晶表示装置 1000 の画素 P 内では、列方向については絵素の長さが 1 種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが 2 種類存在している。なお、暗サブ絵素 R_{SL} 、 G_{SL} 、 B_{SL} および Y_{SL} の列方向に沿った長さ、明サブ絵素 R_{SH} 、 G_{SH} 、 B_{SH} および Y_{SH} の列方向に沿った長さは同じ長さ L_6 である。

40

【0257】

赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内において、液晶ドメイン D1 ~ D4 は、右上、右下、左下、左上の順に（つまり右上から時計回りに）配置されている。そのため、赤絵

50

素 R および青絵素 B の各サブ絵素内に形成される暗い領域 D R は、略 8 の字状である。これに対し、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内においては、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 は、左上、左下、右下、右上の順に（つまり左上から反時計回りに）配置されている。そのため、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内に形成される暗い領域 D R は、略 卍 状である。

【 0 2 5 8 】

このように、液晶表示装置 1 0 0 0 では、赤絵素 R および青絵素 B 内と、緑絵素 G および黄絵素 Y 内とで、液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の配置パターンが異なっており、1 個の画素 P 内に、卍配向のサブ絵素と、8 の字配向のサブ絵素とが混在している。ただし、図 6 4 および図 6 5 からわかるように、液晶表示装置 1 0 0 0 では、行方向に沿っては液晶層に 1 / 2 画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れ、列方向に沿っても液晶層に 1 / 2 画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れる。つまり、配向パターンの最小繰り返し単位は、偶数画素（2 n 画素）ではない。

10

【 0 2 5 9 】

上述した構成を有する液晶表示装置 1 0 0 0 でも、T F T 基板および C F 基板の光配向膜に対してずらし露光を行うことができる。以下、液晶表示装置 1 0 0 0 の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 2 6 0 】

まず、図 6 6 ~ 図 6 8 を参照しながら、T F T 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

20

【 0 2 6 1 】

まず、図 6 6 に示すフォトマスク 1 0 0 1 を用意する。フォトマスク 1 0 0 1 は、図 6 6 に示すように、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 1 0 0 1 a と、複数の遮光部 1 0 0 1 a 間に配置された複数の透光部 1 0 0 1 b とを有する。複数の透光部 1 0 0 1 b のそれぞれの幅（行方向に沿った幅）W 1 は、赤絵素 R および青絵素 B の行方向に沿った長さ L 1 の半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L 2 の半分との和に等しい（つまり $W 1 = (L 1 + L 2) / 2$ ）。また、複数の遮光部 1 0 0 1 a のそれぞれの幅（行方向に沿った幅）W 2 も、赤絵素 R および青絵素 B の行方向に沿った長さ L 1 の半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L 2 の半分との和に等しい（つまり $W 2 = (L 1 + L 2) / 2$ 、 $W 1 + W 2 = L 1 + L 2$ ）。

30

【 0 2 6 2 】

次に、図 6 7 (a) に示すように、光配向膜の、赤絵素 R および青絵素 B の右半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の左半分とに対応する部分が透光部 1 0 0 1 b に重なるように（つまり赤絵素 R および青絵素 B の左半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分とに対応する部分が遮光部 1 0 0 1 a に重なるように）フォトマスク 1 0 0 1 を配置する。

【 0 2 6 3 】

続いて、図 6 7 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 6 7 (c) に示すように、光配向膜の、赤絵素 R および青絵素 B の右半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の左半分とに対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 P A 1 と同じ方向である。

40

【 0 2 6 4 】

次に、図 6 8 (a) に示すように、フォトマスク 1 0 0 1 を行方向に沿って所定の距離 D 1 ずらす。所定の距離 D 1 は、画素 P の行方向に沿った長さ P L 1（図 6 4 参照）の 1 / 4 である。この移動により、光配向膜の、赤絵素 R および青絵素 B の左半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分とに対応する部分が、フォトマスク 1 0 0 1 の透光部 1 0 0 1 b に重なる。つまり、光配向膜の、赤絵素 R および青絵素 B の右半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の左半分とに対応する部分が、フォトマスク 1 0 0 1 の遮光部 1 0 0 1 a に重なる。

【 0 2 6 5 】

続いて、図 6 8 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。こ

50

の露光工程により、図 6 8 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、赤絵素 R および青絵素 B の左半分と緑絵素 G および黄絵素 Y の右半分とに対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 P A 2 と同じ方向であり、図 6 7 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【 0 2 6 6 】

上述した光配向処理によって、T F T 基板の光配向膜の各絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。次に、図 6 9 ~ 図 7 1 を参照しながら、C F 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 2 6 7 】

まず、図 6 9 に示すフォトマスク 1 0 0 2 を用意する。フォトマスク 1 0 0 2 は、図 6 9 に示すように、行方向（水平方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 1 0 0 2 a と、複数の遮光部 1 0 0 2 a 間に配置された複数の透光部 1 0 0 2 b とを有する。複数の透光部 1 0 0 2 b のそれぞれの幅（列方向に沿った幅）W 3 は、各サブ絵素の列方向に沿った長さ L 6 の半分である（つまり $W 3 = L 6 / 2$ ）。また、複数の遮光部 1 0 0 2 a のそれぞれの幅（列方向に沿った幅）W 4 も、各サブ絵素の列方向に沿った長さ L 6 の半分である（つまり $W 4 = L 6 / 2$ 、 $W 3 + W 4 = L 6$ ）。

【 0 2 6 8 】

次に、図 7 0 (a) に示すように、光配向膜の、各サブ絵素の上半分に対応する部分が透光部 1 0 0 2 b に重なるように（つまり各サブ絵素の下半分に対応する部分が遮光部 1 0 0 2 a に重なるように）フォトマスク 1 0 0 2 を配置する。

【 0 2 6 9 】

続いて、図 7 0 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 7 0 (c) に示すように、光配向膜の、各サブ絵素の上半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 P B 1 と同じ方向である。

【 0 2 7 0 】

次に、図 7 1 (a) に示すように、フォトマスク 1 0 0 2 を列方向に沿って所定の距離 D 2 ずらす。所定の距離 D 2 は、画素 P の列方向に沿った長さ P L 2（図 6 4 参照）の 1 / 4 であり、各絵素の列方向に沿った長さ L 5 の 1 / 4 であり、各サブ絵素の列方向に沿った長さ L 6 の半分（1 / 2）である。この移動により、光配向膜の、各サブ絵素の下半分に対応する部分が、フォトマスク 1 0 0 2 の透光部 1 0 0 2 b に重なる。つまり、各絵素の上半分に対応する部分が、フォトマスク 1 0 0 2 の遮光部 1 0 0 2 a に重なる。

【 0 2 7 1 】

続いて、図 7 1 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 7 1 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、各サブ絵素の下半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 P B 2 と同じ方向であり、図 7 0 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【 0 2 7 2 】

上述した光配向処理によって、C F 基板の光配向膜の各絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。このようにして光配向処理がなされた T F T 基板および C F 基板を貼り合わせることによって、図 6 4 および図 6 5 に示したように各サブ絵素が配向分割された液晶表示装置 1 0 0 0 が得られる。

【 0 2 7 3 】

液晶表示装置 1 0 0 0 を製造する際にも、T F T 基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で 2 回の露光工程が共通の同一のフォトマスク 1 0 0 1 を用いて実行され、また、C F 基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で 2 回の露光工程が共通の同一のフォトマスク 1 0 0 2 を用いて実行される。つまり、絵素の長さが 1 種類である列方向に沿ったずらし露光だけでなく、絵素の長さが 2 種類である行方向に沿ったずらし露光も行うことができる

10

20

30

40

50

。しかしながら、液晶表示装置 1 0 0 0 では、製造時に貼り合わせずれが発生すると、斜め観察時に色ずれが視認されることがある。

【 0 2 7 4 】

図 7 2 (a) に、貼り合わせずれが発生しなかった場合の液晶表示装置 1 0 0 0 の配向状態を示し、図 7 2 (b) に、左方向の貼り合わせずれが発生した場合（つまり C F 基板の位置が本来よりも左側にずれてしまった場合）の液晶表示装置 1 0 0 0 の配向状態を示す。

【 0 2 7 5 】

貼り合わせずれが発生しなかった場合、図 7 2 (a) に示すように、各サブ絵素内で 4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の行方向に沿った長さは同じである。そのため、4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の面積は同じである。

10

【 0 2 7 6 】

これに対し、左方向の貼り合わせずれが発生した場合、図 7 2 (b) に示すように、各サブ絵素内で左側に位置する 2 つの液晶ドメインの行方向に沿った長さが大きくなり、右側に位置する 2 つの液晶ドメインの行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、各サブ絵素内で左側の 2 つの液晶ドメインの面積が、右側の 2 つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。

【 0 2 7 7 】

具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内では、液晶ドメイン D 3 および D 4 の行方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメイン D 1 および D 2 の行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が、液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなる。

20

【 0 2 7 8 】

また、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内では、液晶ドメイン D 1 および D 2 の行方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメイン D 3 および D 4 の行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が、液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなる。

【 0 2 7 9 】

このように、貼り合わせずれが発生すると、4 つの液晶ドメインの面積に差が生じてしまう（あるいは差が大きくなってしまう）。4 つの液晶ドメインの面積に差があっても、表示面を正面方向から観察したときには問題はない。例えばある階調の白を表示する場合、正面方向からの観察時には、図 7 2 (a) に示した配向状態および図 7 2 (b) に示した配向状態のいずれであっても、各画素 P は白く視認される。

30

【 0 2 8 0 】

ただし、4 つの液晶ドメインの面積に差があると、斜め方向からの観察時（つまり視角を倒したとき）に色ずれが発生することがある。例えば行方向（左方向または右方向）の貼り合わせずれが発生した場合には、上方向に沿って視角を倒したとき（上斜め方向からの観察時）や、下方向に沿って視角を倒したとき（下斜め方向からの観察時）に、色ずれが発生する。

【 0 2 8 1 】

図 7 3 (a) および (b) に、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 1 0 0 0 の表示面が上斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す。図 7 3 (a) および (b) は、いずれも、ある階調の白が表示されている状態を示している。なお、図 7 3 (a) および (b) のいずれにおいても、各絵素内の一部の領域が暗く示されている。これは、液晶分子が上側に倒れる液晶ドメイン D 3 および D 4 は、上斜め方向からの観察時には、暗く視認されるからである。従って、上方向に沿ってある程度大きく視角を倒したときには、液晶ドメイン D 1 および D 2 が主に表示に寄与する。

40

【 0 2 8 2 】

既に説明したように、貼り合わせずれが発生しなかった場合、各サブ絵素内で 4 つの液

50

晶ドメイン D 1 ~ D 4 の面積は同じである。そのため、図 7 3 (a) からわかるように、上斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積 (主に表示に寄与する液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積) の比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、上斜め方向からの観察時にも各画素 P によって表示される色は白のままである。

【 0 2 8 3 】

これに対し、左方向の貼り合わせずれが発生した場合、各サブ絵素内で左側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積が、右側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内では、液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内では、液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなる。そのため、図 7 3 (b) からわかるように、上斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と異なる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の実効的な面積比が低くなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比が高くなる。従って、上斜め方向からの観察時に各画素 P によって表示される色は緑味を帯びるので、複数の画素 P は全体として緑に視認される。

10

【 0 2 8 4 】

図 7 4 (a) および (b) に、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 1 0 0 0 の表示面が下斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す。図 7 4 (a) および (b) は、いずれも、ある階調の白が表示されている状態を示している。なお、図 7 4 (a) および (b) のいずれにおいても、各絵素内の一部の領域が暗く示されている。これは、液晶分子が下側に倒れる液晶ドメイン D 1 および D 2 は、下斜め方向からの観察時には、暗く視認されるからである。従って、下方向に沿ってある程度大きく視角を倒したときには、液晶ドメイン D 3 および D 4 が主に表示に寄与する。

20

【 0 2 8 5 】

既に説明したように、貼り合わせずれが発生しなかった場合、各サブ絵素内で 4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の面積は同じである。そのため、図 7 4 (a) からわかるように、下斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積 (主に表示に寄与する液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積) の比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、下斜め方向からの観察時にも各画素 P によって表示される色は白のままである。

30

【 0 2 8 6 】

これに対し、左方向の貼り合わせずれが発生した場合、各サブ絵素内で左側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積が、右側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内では、液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内では、液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなる。そのため、図 7 4 (b) からわかるように、下斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と異なる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の実効的な面積比が高くなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比が低くなる。従って、下斜め方向からの観察時に各画素 P によって表示される色はマゼンタ味を帯びるので、複数の画素 P は全体としてマゼンタに視認される。

40

【 0 2 8 7 】

このように、液晶表示装置 1 0 0 0 では、製造時に貼り合わせずれが発生すると、斜め観察時に色ずれ (例えば白が緑またはマゼンタに着色されてしまう) が視認されることがある。これに対し、本発明によれば、このような色ずれに起因する表示品位の低下を抑制することができる。

50

【0288】

図75および図76に、本実施形態における液晶表示装置600を示す。図75および図76は、それぞれ液晶表示装置600の2行2列に配置された4個の画素Pを模式的に示す平面図である。

【0289】

液晶表示装置600には、絵素分割駆動技術が用いられている。そのため、赤絵素Rは、相対的に低い輝度を呈する暗サブ絵素 R_{SL} および相対的に高い輝度を呈する明サブ絵素 R_{SH} を有する。同様に、緑絵素Gは、暗サブ絵素 G_{SL} および明サブ絵素 G_{SH} を有し、青絵素Bは、暗サブ絵素 B_{SL} および明サブ絵素 B_{SH} を有し、黄絵素Yは、暗サブ絵素 Y_{SL} および明サブ絵素 Y_{SH} を有する。各絵素内で、暗サブ絵素および明サブ絵素は、列方向に沿って（つまり一列に）配置されている。各絵素が有する暗サブ絵素および明サブ絵素は、それぞれ4つの領域に配向分割されている。つまり、各サブ絵素は、4つの液晶ドメインD1～D4を有する。

10

【0290】

液晶表示装置600では、赤絵素Rおよび青絵素Bの行方向に沿った長さは同じ長さL1であり、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さは同じ長さL2である。前者の長さL1は、後者の長さL2よりも大きい（つまり $L1 > L2$ ）。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さL5である。このように、液晶表示装置600の画素P内では、列方向については絵素の長さが1種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが2種類存在している。なお、暗サブ絵素 R_{SL} 、 G_{SL} 、 B_{SL} および Y_{SL} の列方向に沿った長さ、明サブ絵素 R_{SH} 、 G_{SH} 、 B_{SH} および Y_{SH} の列方向に沿った長さは同じ長さL6である。

20

【0291】

本実施形態における液晶表示装置600では、一对の光配向膜は、行方向に沿って液晶層に2画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。行方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である2画素内においては、 π 配向のサブ絵素から構成される絵素と、8の字配向のサブ絵素から構成される絵素とが混在する。具体的には、左側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yのサブ絵素と、右側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bのサブ絵素とは、 π 配向をとる。これに対し、左側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bのサブ絵素と、右側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yのサブ絵素とは、8の字配向をとる。

30

【0292】

また、左側の画素Pでは、サブ絵素の配向は、左側から右側に向かって8の字、 π 、8の字、 π と変化する。これに対し、右側の画素Pでは、サブ絵素の配向は、左側から右側に向かって π 、8の字、 π 、8の字と変化する。従って、配向パターンの繰り返し単位の左側半分（左側の画素P）と右側半分（右側の画素P）とでは、配向パターンが反転している。

【0293】

液晶表示装置600においても、行方向および列方向の両方に沿ってずらし露光を行うことができる。以下、液晶表示装置600が備える一对の光配向膜に対する光配向処理を説明する。

40

【0294】

まず、図77～図79を参照しながら、TFT基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【0295】

まず、図77に示すフォトマスク1Sを用意する。図77には、フォトマスク1Sの一部を示しており、より具体的には、配向パターンの繰り返し単位である2画素に対応する領域を示している。フォトマスク1Sは、図77に示すように、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部1aと、複数の遮光部1a間に配置された複数の透光部1bとを含むマスクパターンを有する。

50

【 0 2 9 6 】

複数の透光部 1 b のうち、もっとも左側の透光部 1 b 1 の幅（行方向に沿った幅） W_1 は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L_1 の半分と緑絵素 G の行方向に沿った長さ L_2 の半分との和に等しく（つまり $W_1 = (L_1 + L_2) / 2$ ）、左側から 2 番目の透光部 1 b 2 の幅 W_2 は、青絵素 B の行方向に沿った長さ L_1 の半分と黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_2 の半分との和に等しい（つまり $W_2 = (L_1 + L_2) / 2$ ）。また、左側から 3 番目の透光部 1 b 3 の幅 W_3 は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L_1 の半分に等しく（つまり $W_3 = L_1 / 2$ ）、左側から 4 番目の透光部 1 b 4 の幅 W_4 は、緑絵素 G の行方向に沿った長さ L_2 の半分と青絵素 B の行方向に沿った長さ L_1 の半分との和に等しい（つまり $W_4 = (L_1 + L_2) / 2$ ）。さらに、左側から 5 番目（もっとも右側）の透光部 1 b 5 の幅 W_5 は、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_2 の半分に等しい（つまり $W_5 = L_2 / 2$ ）。

10

【 0 2 9 7 】

複数の遮光部 1 a のうち、もっとも左側の遮光部 1 a 1 の幅（行方向に沿った幅） W_6 は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L_1 の半分に等しく（つまり $W_6 = L_1 / 2$ ）、左側から 2 番目の遮光部 1 a 2 の幅 W_7 は、緑絵素 G の行方向に沿った長さ L_2 の半分と青絵素 B の行方向に沿った長さ L_1 の半分との和に等しい（つまり $W_7 = (L_1 + L_2) / 2$ ）。また、左側から 3 番目の遮光部 1 a 3 の幅 W_8 は、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_2 の半分に等しく（つまり $W_8 = L_2 / 2$ ）、左側から 4 番目の遮光部 1 a 4 の幅 W_9 は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ L_1 の半分と緑絵素 G の行方向に沿った長さ L_2 の半分との和に等しい（つまり $W_9 = (L_1 + L_2) / 2$ ）。さらに、左側から 5 番目（もっとも右側）の遮光部 1 a 5 の幅 W_{10} は、青絵素 B の行方向に沿った長さ L_1 の半分と黄絵素 Y の行方向に沿った長さ L_2 の半分との和に等しい（つまり $W_{10} = (L_1 + L_2) / 2$ ）。

20

【 0 2 9 8 】

図 77 に示すフォトマスク 1 S を、配向パターンの最小繰り返し単位の左側半分（左側の画素 P ）に対応する領域 R 1 と、右側半分（右側の画素 P ）に対応する領域 R 2 とに区分したとき、左側の領域 R 1 のマスクパターンと、右側の領域 R 2 のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。つまり、右側の領域 R 2 における遮光部 1 a は、左側の領域 R 1 における透光部 1 b の位置に設けられており、右側の領域 R 2 における透光部 1 b は、左側の領域 R 1 における遮光部 1 a の位置に設けられている。

30

【 0 2 9 9 】

次に、図 78 (a) に示すように、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが透光部 1 b に重なるようにフォトマスク 1 S を配置する。言い換えると、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが遮光部 1 a に重なるようにフォトマスク 1 S を配置する。

40

【 0 3 0 0 】

続いて、図 78 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 78 (c) に示すように、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 P A 1 と同じ方向である。

【 0 3 0 1 】

次に、図 79 (a) に示すように、フォトマスク 1 S を行方向に沿って所定の距離 D_1

50

ずらす。所定の距離 D_1 は、ここでは、画素 P の行方向に沿った長さ PL_1 (図 75 参照) と同じである。つまり、フォトマスク 1 S は、行方向に沿って 1 画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 S の透光部 1 b に重なる。言い換えると、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 S の遮光部 1 a に重なる。

10

【0302】

続いて、図 79 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 79 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 PA_2 と同じ方向であり、図 78 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【0303】

上述した光配向処理によって、TF T 基板の光配向膜の各サブ絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。次に、図 80 ~ 図 82 を参照しながら、CF 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

20

【0304】

まず、図 80 に示すフォトマスク 2 C を用意する。図 80 には、フォトマスク 2 C の一部を示しており、より具体的には、4 画素 (2 行 2 列に配置された 4 個の画素 P) に対応する領域を示している。フォトマスク 2 C は、図 80 に示すように、行方向 (水平方向) に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 2 a と、複数の遮光部 2 a 間に配置された複数の透光部 2 b とを含むマスクパターンを有する。複数の透光部 2 b のそれぞれの幅 (列方向に沿った幅) W_{11} は、各サブ絵素の列方向に沿った長さ L_6 の半分である (つまり $W_{11} = L_6 / 2$)。また、複数の遮光部 2 a のそれぞれの幅 (列方向に沿った幅) W_{12} も、各サブ絵素の列方向に沿った長さ L_6 の半分である (つまり $W_{12} = L_6 / 2$ 、 $W_{11} + W_{12} = L_6$)。

30

【0305】

次に、図 81 (a) に示すように、光配向膜の、各サブ絵素の上半分に対応する部分が透光部 2 b に重なるようにフォトマスク 2 C を配置する。言い換えると、光配向膜の、各サブ絵素の下半分に対応する部分が遮光部 2 a に重なるようにフォトマスク 2 C を配置する。

【0306】

続いて、図 81 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 81 (c) に示すように、光配向膜の、各サブ絵素の上半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 PB_1 と同じ方向である。

40

【0307】

次に、図 82 (a) に示すように、フォトマスク 2 C を列方向に沿って所定の距離 D_2 ずらす。所定の距離 D_2 は、ここでは、画素 P の列方向に沿った長さ PL_2 (図 75 参照) の $1/4$ であり、各絵素の列方向に沿った長さ L_5 の $1/4$ であり、各サブ絵素の列方向に沿った長さ L_6 の半分 ($1/2$) である。つまり、フォトマスク 2 C は、列方向に沿って $1/4$ 画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、各サブ絵素の下半分に対応する部分が、フォトマスク 2 C の透光部 2 b に重なる。つまり、各サブ絵素の上半分に対応する部分が、フォトマスク 2 C の遮光部 2 a に重なる。

50

【0308】

続いて、図82(b)に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図82(c)に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、各サブ絵素の下半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図2(b)に示したプレチルト方向PB2と同じ方向であり、図81(c)に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【0309】

上述した光配向処理によって、CF基板の光配向膜の各サブ絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する2つの領域が形成される。このようにして光配向処理がなされたTF基板およびCF基板を貼り合わせることによって、図75および図76に示したように各サブ絵素が配向分割された液晶表示装置600が得られる。

10

【0310】

液晶表示装置600の製造方法においても、TF基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で2回の露光工程が共通の同一のフォトリソマスク1Sを用いて実行され、また、CF基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で2回の露光工程が共通の同一のフォトリソマスク2Cを用いて実行される。つまり、絵素の長さが1種類である列方向に沿ったずらし露光だけでなく、絵素の長さが2種類である行方向に沿ったずらし露光も行いうことがのできるため、低コスト・短タクトタイムで光配向処理を実現できる。さらに、液晶表示装置600では、製造時に貼り合わせずれが発生しても、斜め観察時の色ずれに起因する表示品位の低下を抑制することができる。

20

【0311】

図83(a)に、貼り合わせずれが発生しなかった場合の液晶表示装置600の配向状態を示し、図83(b)に、左方向の貼り合わせずれが発生した場合（つまりCF基板の位置が本来よりも左側にずれてしまった場合）の液晶表示装置600の配向状態を示す。

【0312】

貼り合わせずれが発生しなかった場合、図83(a)に示すように、各サブ絵素内で4つの液晶ドメインD1～D4の行方向に沿った長さは同じである。そのため、4つの液晶ドメインD1～D4の面積は同じである。

【0313】

これに対し、左方向の貼り合わせずれが発生した場合、図83(b)に示すように、各サブ絵素内で左側に位置する2つの液晶ドメインの行方向に沿った長さが大きくなり、右側に位置する2つの液晶ドメインの行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、各サブ絵素内で左側の2つの液晶ドメインの面積が、右側の2つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。

30

【0314】

具体的には、左側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bの各サブ絵素内では、液晶ドメインD3およびD4の行方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメインD1およびD2の行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメインD3およびD4の面積が、液晶ドメインD1およびD2の面積よりも大きくなる。また、左側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yの各サブ絵素内では、液晶ドメインD1およびD2の行方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメインD3およびD4の行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメインD1およびD2の面積が、液晶ドメインD3およびD4の面積よりも大きくなる。

40

【0315】

これに対し、右側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bの各サブ絵素内では、液晶ドメインD1およびD2の行方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメインD3およびD4の行方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメインD1およびD2の面積が、液晶ドメインD3およびD4の面積よりも大きくなる。また、右側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yの各サブ絵素内では、液晶ドメインD3およびD4の行方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメインD1およびD2の行方向に沿った長さが小さくなる。

50

そのため、液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が、液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなる。

【0316】

このように、貼り合わせずれが発生すると、4つの液晶ドメインの面積に差が生じてしまうが、4つの液晶ドメインの面積に差があっても、表示面を正面方向から観察したときには問題はない。例えばある階調の白を表示する場合、正面方向からの観察時には、図83(a)に示した配向状態および図83(b)に示した配向状態のいずれであっても、各画素 P は白く視認される。

【0317】

ただし、4つの液晶ドメインの面積に差があると、斜め方向からの観察時に色ずれが発生することがある。例えば行方向の貼り合わせずれが発生した場合には、上斜め方向からの観察時や、下斜め方向からの観察時に、色ずれが発生する。

【0318】

図84(a)および(b)に、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置600の表示面が上斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す。図84(a)および(b)は、いずれも、ある階調の白が表示されている状態を示している。なお、図84(a)および(b)では、図73(a)および(b)と同様、上斜め方向からの観察時に暗く視認される(液晶分子が上側に倒れる)液晶ドメイン D 3 および D 4 を暗く示している。上方向に沿ってある程度大きく視角を倒したときには、液晶ドメイン D 1 および D 2 が主に表示に寄与する。

【0319】

既に説明したように、貼り合わせずれが発生しなかった場合、各サブ絵素内で4つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の面積は同じである。そのため、図84(a)からわかるように、上斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積(主に表示に寄与する液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積)の比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、上斜め方向からの観察時にも各画素 P によって表示される色は白のままである。

【0320】

これに対し、左方向の貼り合わせずれが発生した場合、各サブ絵素内で左側に位置する2つの液晶ドメインの面積が、右側に位置する2つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。具体的には、左側の画素 P においては、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなる。そのため、図84(b)からわかるように、上斜め方向からの観察時の、左側の画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と異なる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の実効的な面積比が低くなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比が高くなる。従って、上斜め方向からの観察時に左側の画素 P によって表示される色は緑味を帯びる。

【0321】

また、右側の画素 P においては、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなる。そのため、図84(b)からわかるように、上斜め方向からの観察時の、右側の画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と異なる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の実効的な面積比が高くなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比が低くなる。従って、上斜め方向からの観察時に右側の画素 P によって表示される色はマゼンタ味を帯びる。ただし、既に説明したように、左側の画素 P によって表示される色が緑味

10

20

30

40

50

を帯びているので、複数の画素 P は全体としては白に視認される。

【 0 3 2 2 】

図 8 5 (a) および (b) に、貼り合わせずれが発生しなかった場合および左方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 6 0 0 の表示面が下斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す。図 8 5 (a) および (b) は、いずれも、ある階調の白が表示されている状態を示している。なお、図 8 5 (a) および (b) では、図 7 4 (a) および (b) と同様、下斜め方向からの観察時に暗く視認される (液晶分子が下側に倒れる) 液晶ドメイン D 1 および D 2 を暗く示している。下方向に沿ってある程度大きく視角を倒したときには、液晶ドメイン D 3 および D 4 が主に表示に寄与する。

10

【 0 3 2 3 】

既に説明したように、貼り合わせずれが発生しなかった場合、各サブ絵素内で 4 つの液晶ドメイン D 1 ~ D 4 の面積は同じである。そのため、図 8 5 (a) からわかるように、下斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積 (主に表示に寄与する液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積) の比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、下斜め方向からの観察時にも各画素 P によって表示される色は白のままである。

【 0 3 2 4 】

これに対し、左方向の貼り合わせずれが発生した場合、各サブ絵素内で左側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積が、右側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。具体的には、左側の画素 P においては、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなる。そのため、図 8 5 (b) からわかるように、下斜め方向からの観察時の、左側の画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と異なる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の実効的な面積比が高くなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比が低くなる。従って、下斜め方向からの観察時に左側の画素 P によって表示される色はマゼンタ味を帯びる。

20

【 0 3 2 5 】

また、右側の画素 P においては、赤絵素 R および青絵素 B の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積が液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積よりも大きくなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の各サブ絵素内で液晶ドメイン D 3 および D 4 の面積が液晶ドメイン D 1 および D 2 の面積よりも大きくなる。そのため、図 8 5 (b) からわかるように、下斜め方向からの観察時の、右側の画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と異なる。具体的には、赤絵素 R および青絵素 B の実効的な面積比が低くなり、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比が高くなる。従って、下斜め方向からの観察時に右側の画素 P によって表示される色は緑味を帯びる。ただし、既に説明したように、左側の画素 P によって表示される色がマゼンタ味を帯びているので、複数の画素 P は全体としては白に視認される。

30

40

【 0 3 2 6 】

このように、液晶表示装置 6 0 0 においても、製造時に貼り合わせずれが発生すると、斜め観察時に各画素 P で色ずれが発生する。しかしながら、液晶表示装置 6 0 0 では、異なる方向に色味がシフトした画素 P (緑味を帯びる画素 P とマゼンタ味を帯びる画素 P) が行方向に沿って混在するので、表示される色は、複数の画素 P 全体としては白のままである。そのため、色ずれは視認されにくく、色ずれに起因した表示品位の低下が抑制される。

【 0 3 2 7 】

なお、ここでは絵素分割駆動技術が用いられた (つまり各絵素が複数のサブ絵素に分割された) 構成を例示したが、絵素分割駆動技術が用いられていない構成においても、色ず

50

れに起因した表示品位の低下を抑制する効果を得ることができる。

【0328】

(実施形態5)

図86および図87に、本実施形態における液晶表示装置700を示す。図86および図87は、それぞれ液晶表示装置700の2行2列に配置された4個の画素Pを模式的に示す平面図である。

【0329】

液晶表示装置700には、絵素分割駆動技術が用いられている。そのため、赤絵素Rは、相対的に低い輝度を呈する暗サブ絵素 R_{SL} および相対的に高い輝度を呈する明サブ絵素 R_{SH} を有する。同様に、緑絵素Gは、暗サブ絵素 G_{SL} および明サブ絵素 G_{SH} を有し、青絵素Bは、暗サブ絵素 B_{SL} および明サブ絵素 B_{SH} を有し、黄絵素Yは、暗サブ絵素 Y_{SL} および明サブ絵素 Y_{SH} を有する。各絵素内で、暗サブ絵素および明サブ絵素は、列方向に沿って(つまり一列に)配置されている。各絵素が有する暗サブ絵素および明サブ絵素は、それぞれ4つの領域に配向分割されている。つまり、各サブ絵素は、4つの液晶ドメインD1~D4を有する。

10

【0330】

液晶表示装置700では、赤絵素Rおよび青絵素Bの行方向に沿った長さは同じ長さL1であり、緑絵素Gおよび黄絵素Yの行方向に沿った長さは同じ長さL2である。前者の長さL1は、後者の長さL2よりも大きい(つまり $L1 > L2$)。これに対し、すべての絵素の列方向に沿った長さは、同じ長さL5である。このように、液晶表示装置700の画素P内では、列方向については絵素の長さが1種類であるのに対し、行方向については絵素の長さが2種類存在している。なお、暗サブ絵素 R_{SL} 、 G_{SL} 、 B_{SL} および Y_{SL} の列方向に沿った長さ、明サブ絵素 R_{SH} 、 G_{SH} 、 B_{SH} および Y_{SH} の列方向に沿った長さは同じ長さL6である。

20

【0331】

本実施形態における液晶表示装置700では、一对の光配向膜は、行方向に沿って液晶層に2画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れるような配向規制力を有する。行方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である2画素内においては、 π 配向のサブ絵素から構成される絵素と、8の字配向のサブ絵素から構成される絵素とが混在する。例えば、上段左側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yのサブ絵素と、上段右側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bのサブ絵素とは、 π 配向をとる。これに対し、上段左側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bのサブ絵素と、上段右側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yのサブ絵素とは、8の字配向をとる。

30

【0332】

また、上段左側の画素Pでは、サブ絵素の配向は、左側から右側に向かって8の字、 π 、8の字、 π と変化する。これに対し、上段右側の画素Pでは、サブ絵素の配向は、左側から右側に向かって π 、8の字、 π 、8の字と変化する。従って、行方向に沿った配向パターンの繰り返し単位の左側半分(上段左側の画素P)と右側半分(上段右側の画素P)とでは、配向パターンが反転している。

【0333】

さらに、本実施形態における液晶表示装置700では、一对の光配向膜の配向規制力によって、列方向に沿っても液晶層に2画素を最小単位として同じ配向パターンが繰り返し現れる。列方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である2画素内においては、 π 配向の絵素(π 配向のサブ絵素から構成される絵素)と、8の字配向の絵素(8の字配向のサブ絵素から構成される絵素)とが混在する。例えば、上段左側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yのサブ絵素と、下段左側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bのサブ絵素とは、 π 配向をとる。これに対し、上段左側の画素Pにおける赤絵素Rおよび青絵素Bのサブ絵素と、下段左側の画素Pにおける緑絵素Gおよび黄絵素Yのサブ絵素とは、8の字配向をとる。

40

【0334】

50

また、上段左側の画素 P の各色の絵素と、下段左側の画素 P の各色の絵素とでは、 π 配向と 8 の字配向とが入れ替わっている。同様に、上段右側の画素 P の各色の絵素と、下段右側の画素 P の各色の絵素とでは、 π 配向と 8 の字配向とが入れ替わっている。従って、配向パターンの繰り返し単位の上側半分と下側半分（上段左側の画素 P と下段左側の画素 P、あるいは、上段右側の画素 P と下段右側の画素 P）とでは、配向パターンが反転している。

【 0 3 3 5 】

上述したように、本実施形態における液晶表示装置 7 0 0 では、行方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位が 2 画素であるだけでなく、列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位も 2 画素である。液晶表示装置 7 0 0 が備える一対の光配向膜に対しては、以下のようにして光配向処理が行われる。

10

【 0 3 3 6 】

まず、図 8 8 ~ 図 9 0 を参照しながら、T F T 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 3 3 7 】

まず、図 8 8 に示すフォトマスク 1 T を用意する。図 8 8 には、フォトマスク 1 T の一部を示しており、より具体的には、4 画素（2 行 2 列に配置された 4 個の画素 P）に対応する領域を示している。フォトマスク 1 T は、図 8 8 に示すように、列方向（垂直方向）に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 1 a と、複数の遮光部 1 a 間に配置された複数の透光部 1 b とを含むマスクパターンを有する。

20

【 0 3 3 8 】

複数の透光部 1 b のうち、もっとも左側の透光部 1 b 1 の幅（行方向に沿った幅） $W 1$ は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分と緑絵素 G の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分との和に等しく（つまり $W 1 = (L 1 + L 2) / 2$ ）、左側から 2 番目の透光部 1 b 2 の幅 $W 2$ は、青絵素 B の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分と黄絵素 Y の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分との和に等しい（つまり $W 2 = (L 1 + L 2) / 2$ ）。また、左側から 3 番目の透光部 1 b 3 の幅 $W 3$ は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分に等しく（つまり $W 3 = L 1 / 2$ ）、左側から 4 番目の透光部 1 b 4 の幅 $W 4$ は、緑絵素 G の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分と青絵素 B の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分との和に等しい（つまり $W 4 = (L 1 + L 2) / 2$ ）。さらに、左側から 5 番目（もっとも右側）の透光部 1 b 5 の幅 $W 5$ は、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分に等しい（つまり $W 5 = L 2 / 2$ ）。

30

【 0 3 3 9 】

複数の遮光部 1 a のうち、もっとも左側の遮光部 1 a 1 の幅（行方向に沿った幅） $W 6$ は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分に等しく（つまり $W 6 = L 1 / 2$ ）、左側から 2 番目の遮光部 1 a 2 の幅 $W 7$ は、緑絵素 G の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分と青絵素 B の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分との和に等しい（つまり $W 7 = (L 1 + L 2) / 2$ ）。また、左側から 3 番目の遮光部 1 a 3 の幅 $W 8$ は、黄絵素 Y の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分に等しく（つまり $W 8 = L 2 / 2$ ）、左側から 4 番目の遮光部 1 a 4 の幅 $W 9$ は、赤絵素 R の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分と緑絵素 G の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分との和に等しい（つまり $W 9 = (L 1 + L 2) / 2$ ）。さらに、左側から 5 番目（もっとも右側）の遮光部 1 a 5 の幅 $W 1 0$ は、青絵素 B の行方向に沿った長さ $L 1$ の半分と黄絵素 Y の行方向に沿った長さ $L 2$ の半分との和に等しい（つまり $W 1 0 = (L 1 + L 2) / 2$ ）。

40

【 0 3 4 0 】

図 8 8 に示すフォトマスク 1 T を、行方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位の左側半分（左側の画素 P）に対応する領域 R 1 と、右側半分（右側の画素 P）に対応する領域 R 2 とに区分したとき、左側の領域 R 1 のマスクパターンと、右側の領域 R 2 のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。つまり、右側の領域 R 2 における遮光部 1 a は、左側の領域 R 1 における透光部 1 b の位置に設けられており、右側の領域

50

R 2 における透光部 1 b は、左側の領域 R 1 における遮光部 1 a の位置に設けられている。

【 0 3 4 1 】

次に、図 8 9 (a) に示すように、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが透光部 1 b に重なるようにフォトマスク 1 T を配置する。言い換えると、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが遮光部 1 a に重なるようにフォトマスク 1 T を配置する。

10

【 0 3 4 2 】

続いて、図 8 9 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 8 9 (c) に示すように、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 P A 1 と同じ方向である。

【 0 3 4 3 】

20

次に、図 9 0 (a) に示すように、フォトマスク 1 T を行方向に沿って所定の距離 D 1 ずらす。所定の距離 D 1 は、ここでは、画素 P の行方向に沿った長さ P L 1 (図 8 6 参照) と同じである。つまり、フォトマスク 1 T は、行方向に沿って 1 画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 T の透光部 1 b に重なる。言い換えると、光配向膜の、左側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分とが、フォトマスク 1 T の遮光部 1 a に重なる。

30

【 0 3 4 4 】

続いて、図 9 0 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 9 0 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、左側の画素 P における赤絵素 R の左半分、緑絵素 G の右半分、青絵素 B の左半分および黄絵素 Y の右半分に対応する部分と、右側の画素 P における赤絵素 R の右半分、緑絵素 G の左半分、青絵素 B の右半分および黄絵素 Y の左半分に対応する部分に所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (a) に示したプレチルト方向 P A 2 と同じ方向であり、図 8 9 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

【 0 3 4 5 】

40

上述した光配向処理によって、T F T 基板の光配向膜の各サブ絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。次に、図 9 1 ~ 図 9 3 を参照しながら、C F 基板の光配向膜への光配向処理を説明する。

【 0 3 4 6 】

まず、図 9 1 に示すフォトマスク 2 D を用意する。図 9 1 には、フォトマスク 2 D の一部を示しており、より具体的には、4 画素 (2 行 2 列に配置された 4 個の画素 P) に対応する領域を示している。フォトマスク 2 D は、図 9 1 に示すように、行方向 (水平方向) に平行に延びるストライプ状に形成された複数の遮光部 2 a と、複数の遮光部 2 a 間に配置された複数の透光部 2 b とを含むマスクパターンを有する。

【 0 3 4 7 】

50

複数の透光部 2 b (2 b 1 ~ 2 b 4) のそれぞれの幅 (列方向に沿った幅) $W 1 1 \sim W 1 4$ は、各サブ絵素の列方向に沿った長さ $L 6$ の半分である (つまり $W 1 1 = W 1 2 = W 1 3 = W 1 4 = L 6 / 2$) 。複数の遮光部 2 a のうち、もっとも上側の遮光部 2 a 1 の幅 (列方向に沿った幅) $W 1 5$ は、各サブ絵素の列方向に沿った長さ $L 6$ の半分に等しく (つまり $W 1 5 = L 6 / 2$) 、上側から 2 番目の遮光部 2 a 2 の幅 $W 1 6$ は、各サブ絵素の列方向に沿った長さ $L 6$ に等しい (つまり $W 1 6 = L 6$) 。また、上側から 3 番目 (もっとも下側) の遮光部 2 a 3 の幅 $W 1 7$ は、各サブ絵素の列方向に沿った長さ $L 6$ の半分に等しい (つまり $W 1 7 = L 6 / 2$) 。

【 0 3 4 8 】

図 9 1 に示すフォトマスク 2 D を、列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位の上側半分 (上段の画素 P) に対応する領域 R 3 と、下側半分 (下段の画素 P) に対応する領域 R 4 とに区分したとき、上側の領域 R 3 のマスクパターンと、下側の領域 R 4 のマスクパターンとは、互いにネガポジ反転した関係にある。つまり、下側の領域 R 4 における遮光部 2 a は、上側の領域 R 3 における透光部 2 b の位置に設けられており、下側の領域 R 4 における透光部 2 b は、上側の領域 R 3 における遮光部 2 a の位置に設けられている。

10

【 0 3 4 9 】

次に、図 9 2 (a) に示すように、光配向膜の、上段の画素 P における各サブ絵素の上半分に対応する部分と、下段の画素 P における各サブ絵素の下半分に対応する部分とが透光部 2 b に重なるようにフォトマスク 2 D を配置する。言い換えると、光配向膜の、上段の画素 P における各サブ絵素の下半分に対応する部分と、下段の画素 P における各サブ絵素の上半分に対応する部分とが遮光部 2 a に重なるようにフォトマスク 2 D を配置する。

20

【 0 3 5 0 】

続いて、図 9 2 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 9 2 (c) に示すように、光配向膜の、上段の画素 P における各サブ絵素の上半分に対応する部分と、下段の画素 P における各サブ絵素の下半分に対応する部分とに所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 P B 1 と同じ方向である。

【 0 3 5 1 】

次に、図 9 3 (a) に示すように、フォトマスク 2 D を列方向に沿って所定の距離 $D 2$ ずらす。所定の距離 $D 2$ は、ここでは、画素 P の列方向に沿った長さ $P L 2$ (図 8 6 参照) と同じである。つまり、フォトマスク 2 D は、列方向に沿って 1 画素分ずらされる。この移動により、光配向膜の、上段の画素 P における各サブ絵素の下半分に対応する部分と、下段の画素 P における各サブ絵素の上半分に対応する部分とが、フォトマスク 2 D の透光部 2 b に重なる。つまり、上段の画素 P における各サブ絵素の上半分に対応する部分と、下段の画素 P における各サブ絵素の下半分に対応する部分とが、フォトマスク 2 D の遮光部 2 a に重なる。

30

【 0 3 5 2 】

続いて、図 9 3 (b) に示すように、矢印で示した方向から紫外線を斜め照射する。この露光工程により、図 9 3 (c) に示すように、光配向膜の残りの部分、つまり、上段の画素 P における各サブ絵素の下半分に対応する部分と、下段の画素 P における各サブ絵素の上半分に対応する部分とに所定のプレチルト方向が付与される。このとき付与されるプレチルト方向は、図 2 (b) に示したプレチルト方向 P B 2 と同じ方向であり、図 9 2 (c) に示したプレチルト方向に反平行な方向である。

40

【 0 3 5 3 】

上述した光配向処理によって、C F 基板の光配向膜の各サブ絵素に対応する領域内に、互いに反平行なプレチルト方向を有する 2 つの領域が形成される。このようにして光配向処理がなされた T F T 基板および C F 基板を貼り合わせることによって、図 8 6 および図 8 7 に示したように各サブ絵素が配向分割された液晶表示装置 7 0 0 が得られる。

【 0 3 5 4 】

50

液晶表示装置 700 の製造方法においても、TFT 基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で 2 回の露光工程が共通の同一のフォトリソマスク 1T を用いて実行され、また、CF 基板の光配向膜に光配向処理を施す工程で 2 回の露光工程が共通の同一のフォトリソマスク 2D を用いて実行される。つまり、絵素の長さが 1 種類である列方向に沿ったずらし露光だけでなく、絵素の長さが 2 種類である行方向に沿ったずらし露光も行うことができるので、低コスト・短タクトタイムで光配向処理を実現できる。さらに、液晶表示装置 700 では、製造時に貼り合わせずれが発生しても、斜め観察時の色ずれに起因する表示品位の低下を抑制することができる。

【0355】

また、図 64 などに示した液晶表示装置 1000 や、図 75 などに示した液晶表示装置 600 では、列方向（上方向または下方向）の貼り合わせずれが発生した場合には、左方向に沿って視角を倒したとき（左斜め方向からの観察時）や、右方向に沿って視角を倒したとき（右斜め方向からの観察時）に、明るさのずれが発生することがある。本実施形態における液晶表示装置 700 では、そのような明るさのずれに起因する表示品位の低下を抑制することができる。

【0356】

図 94（a）に、貼り合わせずれが発生しなかった場合の液晶表示装置 700 の配向状態を示し、図 94（b）に、上方向の貼り合わせずれが発生した場合（つまり CF 基板の位置が本来よりも上側にずれてしまった場合）の液晶表示装置 700 の配向状態を示す。

【0357】

貼り合わせずれが発生しなかった場合、図 94（a）に示すように、各サブ絵素内で 4 つの液晶ドメイン D1～D4 の列方向に沿った長さは同じである。そのため、4 つの液晶ドメイン D1～D4 の面積は同じである。

【0358】

これに対し、上方向の貼り合わせずれが発生した場合、図 94（b）に示すように、各サブ絵素内で上側に位置する 2 つの液晶ドメインの列方向に沿った長さが大きくなり、下側に位置する 2 つの液晶ドメインの列方向に沿った長さが小さくなる。そのため、各サブ絵素内で上側の 2 つの液晶ドメインの面積が、下側の 2 つの液晶ドメインの面積よりも大きくなる。

【0359】

具体的には、上段の画素 P における各サブ絵素内では、液晶ドメイン D1 および D4 の列方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメイン D2 および D3 の列方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメイン D1 および D4 の面積が、液晶ドメイン D2 および D3 の面積よりも大きくなる。これに対し、下段の画素 P における各サブ絵素内では、液晶ドメイン D2 および D3 の列方向に沿った長さが大きくなり、液晶ドメイン D1 および D4 の列方向に沿った長さが小さくなる。そのため、液晶ドメイン D2 および D3 の面積が、液晶ドメイン D1 および D4 の面積よりも大きくなる。

【0360】

このように、列方向の貼り合わせずれが発生した場合でも、4 つの液晶ドメインの面積に差が生じてしまうが、4 つの液晶ドメインの面積に差があっても、表示面を正面方向から観察したときには問題はない。例えばある階調の白を表示する場合、正面方向からの観察時には、図 94（a）に示した配向状態および図 94（b）に示した配向状態のいずれであっても、各画素 P は白く視認される。また、図 94（a）に示した配向状態と、図 94（b）に示した配向状態とで、各画素 P の明るさは同じである。つまり、明るさのずれは発生しない。

【0361】

ただし、列方向の貼り合わせずれが発生した場合、右斜め方向からの観察時や左斜め方向からの観察時に、明るさのずれが発生する。

【0362】

図 95（a）および（b）に、貼り合わせずれが発生しなかった場合および上方向の貼

10

20

30

40

50

り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 700 の表示面が左斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す。図 95 (a) および (b) は、いずれも、ある階調の白が表示されている状態を示している。なお、図 95 (a) および (b) では、左斜め方向からの観察時に暗く視認される (液晶分子が左側に倒れる) 液晶ドメイン D1 および D4 を暗く示している。左方向に沿ってある程度大きく視角を倒したときには、液晶ドメイン D2 および D3 が主に表示に寄与する。

【0363】

既に説明したように、貼り合わせずれが発生しなかった場合、各サブ絵素内で 4 つの液晶ドメイン D1 ~ D4 の面積は同じである。そのため、図 95 (a) からわかるように、左斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積 (主に表示に寄与する液晶ドメイン D2 および D3 の面積) の比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、左斜め方向からの観察時にも各画素 P によって表示される色は白のままである。

10

【0364】

また、上方向の貼り合わせずれが発生した場合でも、図 95 (b) からわかるように、左斜め方向からの観察時の、画素 P 内における赤絵素 R、青絵素 B、緑絵素 G および黄絵素 Y の実効的な面積比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、各画素 P によって表示される色は白のままである。

【0365】

ただし、上方向の貼り合わせずれが発生した場合、各サブ絵素内で上側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積が、下側に位置する 2 つの液晶ドメインの面積よりも大きくなるので、これにより、左斜め方向からの観察時の各画素 P の明るさが、本来 (貼り合わせずれが発生しなかった場合) と異なってしまう。

20

【0366】

具体的には、上段の画素 P においては、各サブ絵素内で液晶ドメイン D1 および D4 の面積が液晶ドメイン D2 および D3 の面積よりも大きくなる。そのため、図 95 (b) からわかるように、左斜め方向からの観察時に上段の画素 P によって表示される白は、本来よりも暗くなる。

【0367】

また、下段の画素 P においては、各サブ絵素内で液晶ドメイン D2 および D3 の面積が液晶ドメイン D1 および D4 の面積よりも大きくなる。そのため、図 95 (b) からわかるように、左斜め方向からの観察時に下段の画素 P によって表示される白は、本来よりも明るくなる。

30

【0368】

このように、上方向の貼り合わせずれが発生すると、左斜め方向からの観察時に各画素 P で明るさのずれが発生する。しかしながら、液晶表示装置 700 では、図 95 (b) に示されているように、暗くなる P 画素 (上段の画素 P) と明るくなる画素 P (下段の画素 P) とが列方向に沿って混在するので、複数の画素 P 全体としては、貼り合わせずれが発生しなかった場合と同じ明るさを維持することができる。これに対し、液晶表示装置 1000 や液晶表示装置 600 では、上方向の貼り合わせずれが発生した場合、左斜め方向からの観察時に複数の画素 P は一様に暗くなってしまう。

40

【0369】

図 96 (a) および (b) に、貼り合わせずれが発生しなかった場合および上方向の貼り合わせずれが発生した場合について、液晶表示装置 700 の表示面が右斜め方向からの観察時にどのように視認されるかを模式的に示す。図 96 (a) および (b) は、いずれも、ある階調の白が表示されている状態を示している。なお、図 96 (a) および (b) では、右斜め方向からの観察時に暗く視認される (液晶分子が下側に倒れる) 液晶ドメイン D2 および D3 を暗く示している。右方向に沿ってある程度大きく視角を倒したときには、液晶ドメイン D1 および D4 が主に表示に寄与する。

【0370】

50

既に説明したように、貼り合わせずれが発生しなかった場合、各サブ絵素内で4つの液晶ドメインD1～D4の面積は同じである。そのため、図96(a)からわかるように、右斜め方向からの観察時の、画素P内における赤絵素R、青絵素B、緑絵素Gおよび黄絵素Yの実効的な面積(主に表示に寄与する液晶ドメインD1およびD4の面積)の比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、右斜め方向からの観察時にも各画素Pによって表示される色は白のままである。

【0371】

また、上方向の貼り合わせずれが発生した場合でも、図96(b)からわかるように、右斜め方向からの観察時の、画素P内における赤絵素R、青絵素B、緑絵素Gおよび黄絵素Yの実効的な面積比は、正面方向からの観察時と同じである。従って、各画素Pによって表示される色は白のままである。

10

【0372】

ただし、上方向の貼り合わせずれが発生した場合、各サブ絵素内で上側に位置する2つの液晶ドメインの面積が、下側に位置する2つの液晶ドメインの面積よりも大きくなるので、これにより、右斜め方向からの観察時の各画素Pの明るさが、本来(貼り合わせずれが発生しなかった場合)と異なってしまう。

【0373】

具体的には、上段の画素Pにおいては、各サブ絵素内で液晶ドメインD1およびD4の面積が液晶ドメインD2およびD3の面積よりも大きくなる。そのため、図96(b)からわかるように、右斜め方向からの観察時に上段の画素Pによって表示される白は、本来よりも明るくなる。

20

【0374】

また、下段の画素Pにおいては、各サブ絵素内で液晶ドメインD2およびD3の面積が液晶ドメインD1およびD4の面積よりも大きくなる。そのため、図96(b)からわかるように、右斜め方向からの観察時に下段の画素Pによって表示される白は、本来よりも暗くなる。

【0375】

このように、上方向の貼り合わせずれが発生すると、右斜め方向からの観察時にも各画素Pで明るさのずれが発生する。しかしながら、液晶表示装置700では、図96(b)に示されているように、暗くなるP画素(下段の画素P)と明るくなる画素P(上段の画素P)とが列方向に沿って混在するので、複数の画素P全体としては、貼り合わせずれが発生しなかった場合と同じ明るさを維持することができる。これに対し、液晶表示装置1000や液晶表示装置600では、上方向の貼り合わせずれが発生した場合、右斜め方向からの観察時に複数の画素Pは一樣に明るくなってしまう。

30

【0376】

このように、液晶表示装置700においては、貼り合わせずれに起因する明るさのずれが各画素Pで発生しても、明るくなる画素Pと暗くなる画素Pとが混在するので、表示される白は、複数の画素P全体としては本来と同じ輝度を維持することができる。そのため、明るさのずれは視認されにくく、明るさのずれに起因した表示品位の低下が抑制される。

40

【0377】

なお、ここでは絵素分割駆動技術が用いられた(つまり各絵素が複数のサブ絵素に分割された)構成を例示したが、絵素分割駆動技術が用いられていない構成においても、明るさのずれに起因した表示品位の低下を抑制する効果を得ることができる。

【0378】

また、本実施形態では、列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位が2画素である場合を例示したが、本発明はこれに限定されない。列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位は、偶数画素、つまり2m画素(mは1以上の整数)であればよく、列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位である2m画素内において、液晶ドメインD1～D4の配置順序が互いに異なる絵素が混在すればよい。

50

【 0 3 7 9 】

列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位を 2 m 画素にするためには、フォトマスクの、列方向に沿って連続するある m 画素 (m は 1 以上の整数) に対応する領域のマスクパターンと、上記ある m 画素に列方向に沿って隣接する別の m 画素に対応する領域のマスクパターンとが、互いにネガポジ反転した関係にあればよい。このようなフォトマスクは、2 回の露光工程間のフォトマスクを移動する工程において、列方向に沿って m 画素分ずらされる。列方向に沿った配向パターンの最小繰り返し単位は、既に説明した理由から、2 画素以上 20 画素以下 (つまり 1 m 10) であることが好ましい。また、列方向に沿った配向パターンの繰り返し単位である 2 m 画素のうちの一側半分の m 画素内で、 π 配向の絵素の個数と 8 の字配向の絵素の個数との差は 0 または 1 であり、他側半分の m 画素内でも、 π 配向の絵素の個数と 8 の字配向の絵素の個数との差は 0 または 1 であることが好ましい。

10

【 産業上の利用可能性 】

【 0 3 8 0 】

本発明による液晶表示装置は、テレビジョン受像機などの高品位の表示が求められる用途に好適に用いられる。

【 符号の説明 】

【 0 3 8 1 】

1、1 A ~ 1 T フォトマスク

2、2 A ~ 2 D フォトマスク

20

1 a、2 a フォトマスクの遮光部

1 b、2 b フォトマスクの透光部

3 液晶層

3 a 液晶分子

1 0、2 0、3 0、4 0 絵素

1 1 絵素電極

1 2、2 2 光配向膜

1 3、2 3 偏光板

2 1 対向電極

1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0 液晶表示装置

30

5 0 0、5 0 0 A、5 0 0 B、6 0 0、7 0 0 液晶表示装置

R 赤絵素

G 緑絵素

B 青絵素

Y 黄絵素

S 1 T F T 基板 (アクティブマトリクス基板)

S 2 C F 基板 (対向基板)

S 1 a、S 2 a 透明基板

S D 1 ~ S D 4 画素電極のエッジ

E G 1 ~ E G 4 画素電極のエッジ部

40

D 1 ~ D 4 液晶ドメイン

t 1 ~ t 4 チルト方向 (基準配向方向)

e 1 ~ e 4 絵素電極のエッジに直交し、絵素電極の内側に向かう方位角方向

D R 暗い領域

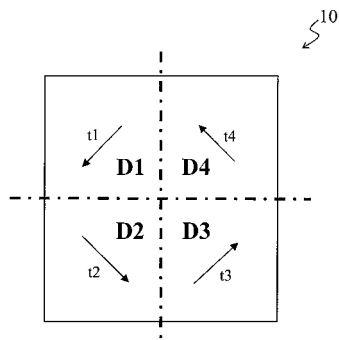
S L 直線状の暗線

C L 十字状の暗線

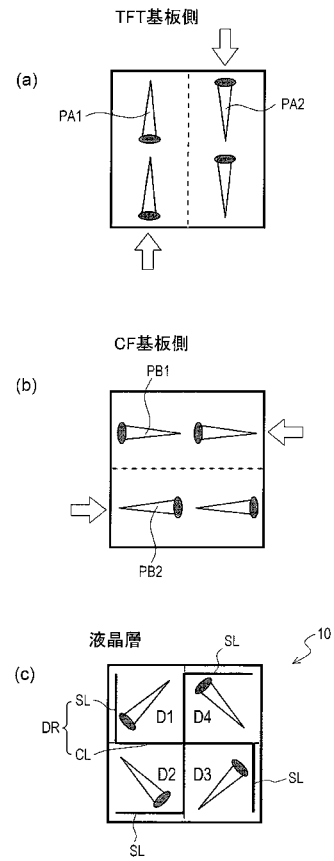
P 画素

D E 二重露光領域

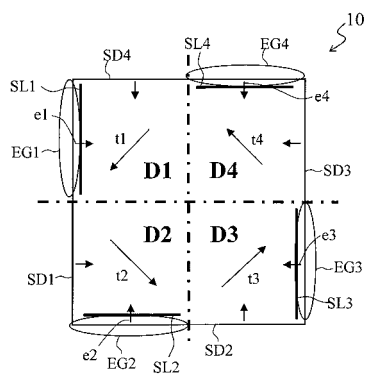
【図 1】



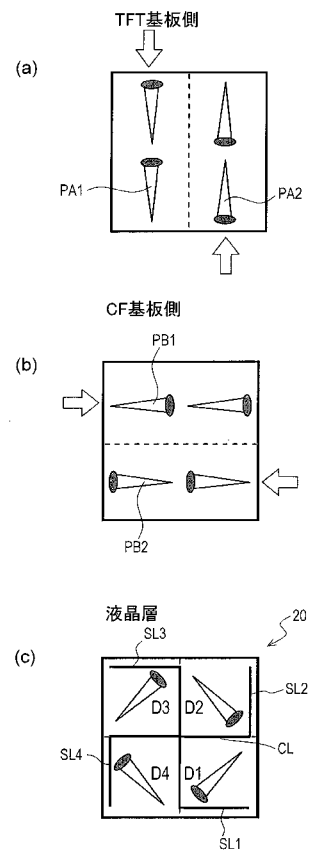
【図 2】



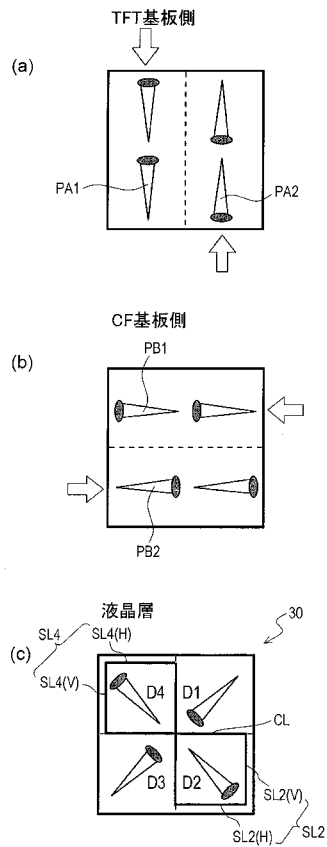
【図 3】



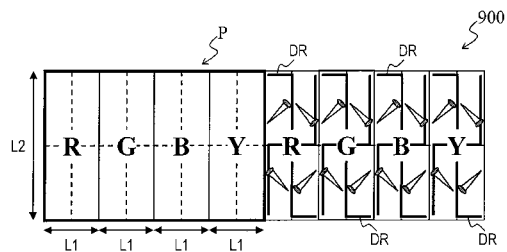
【図 4】



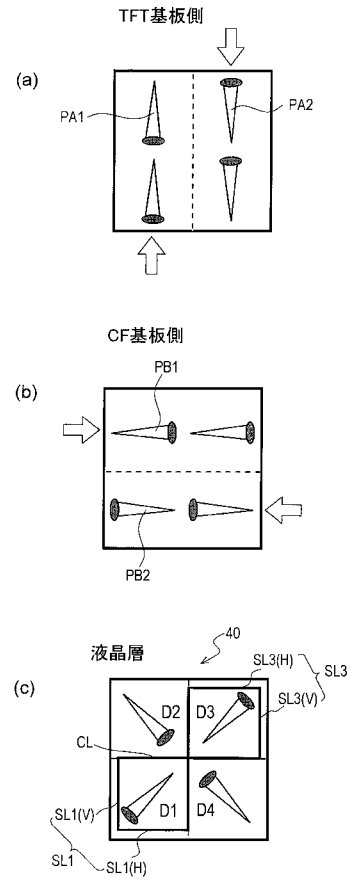
【 図 5 】



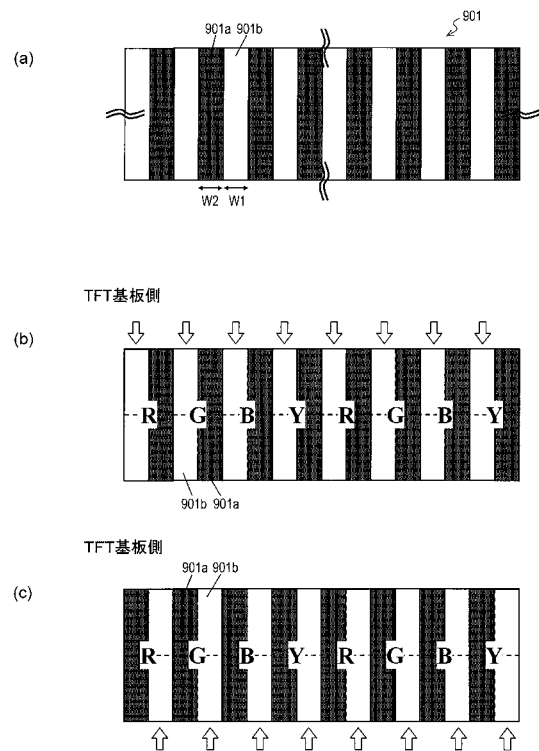
【 図 7 】



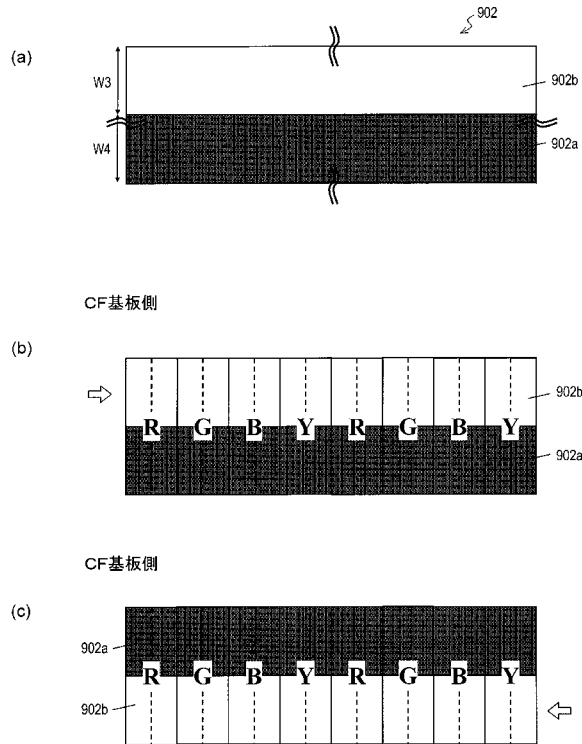
【 図 6 】



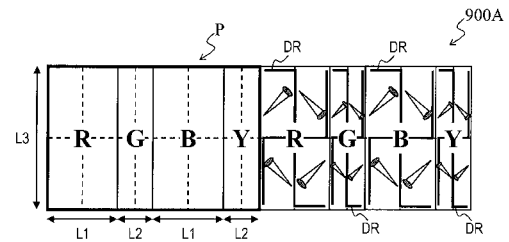
【 図 8 】



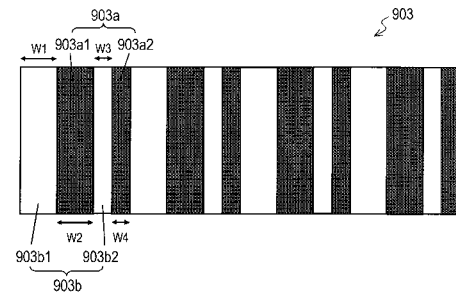
【図 9】



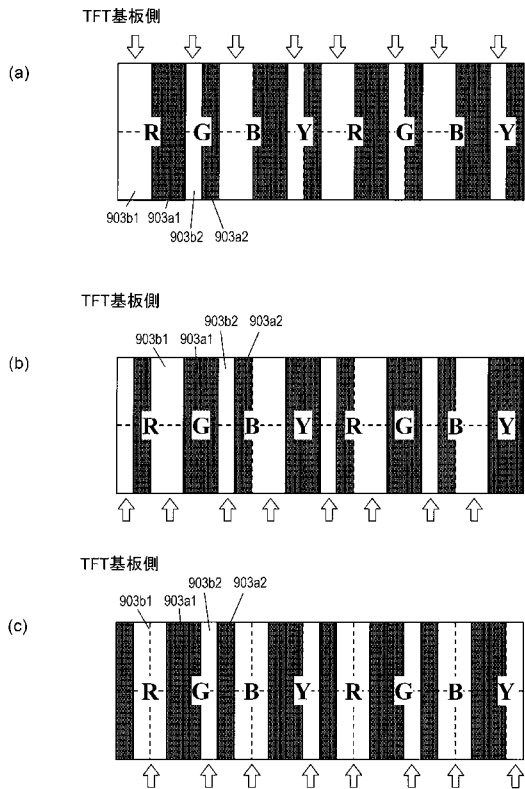
【図 10】



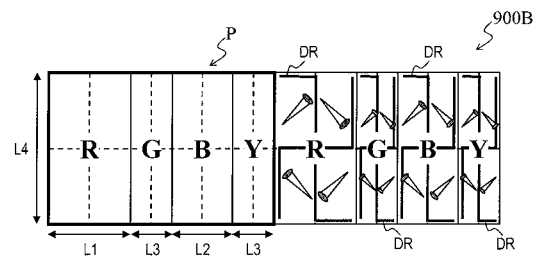
【図 11】



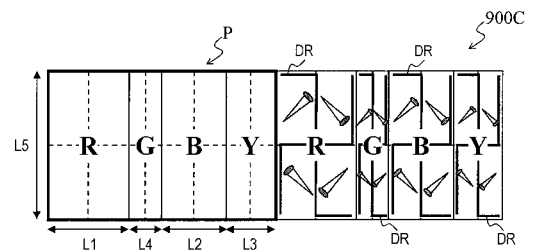
【図 12】



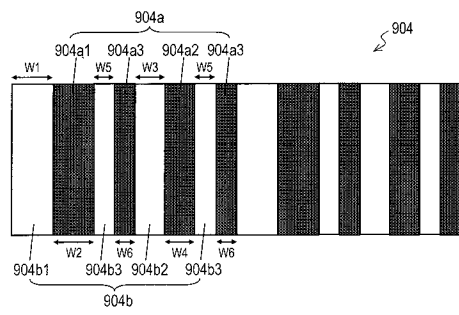
【図 13】



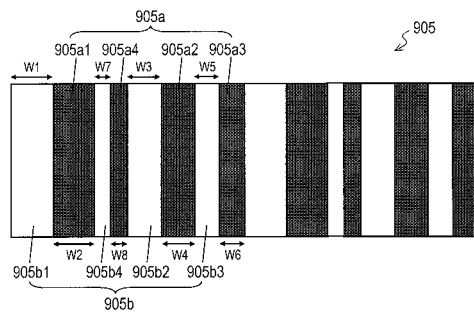
【図 14】



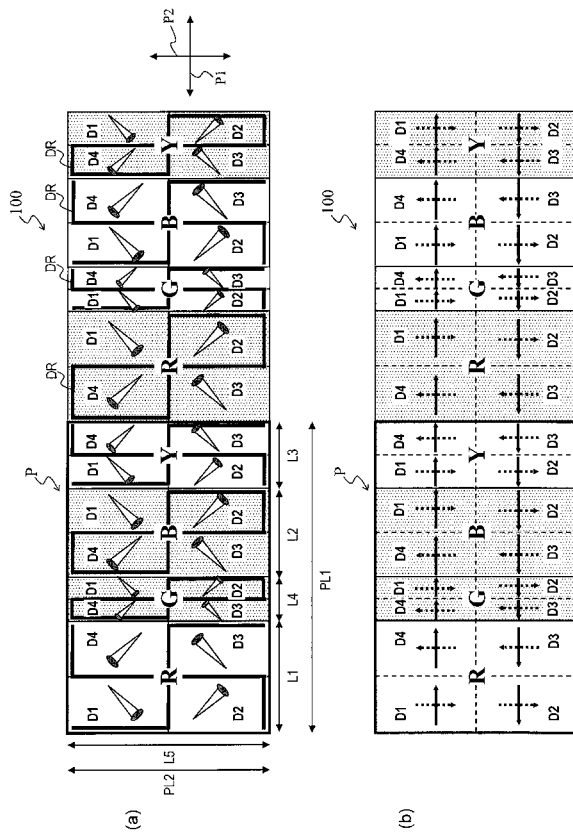
【図 15】



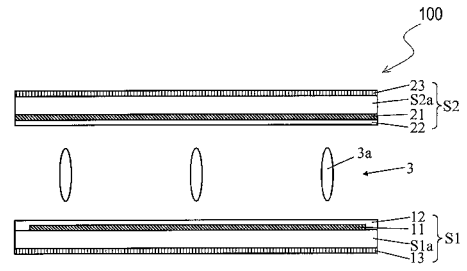
【図 16】



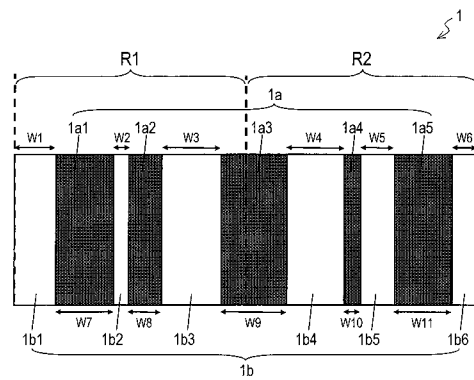
【図 18】



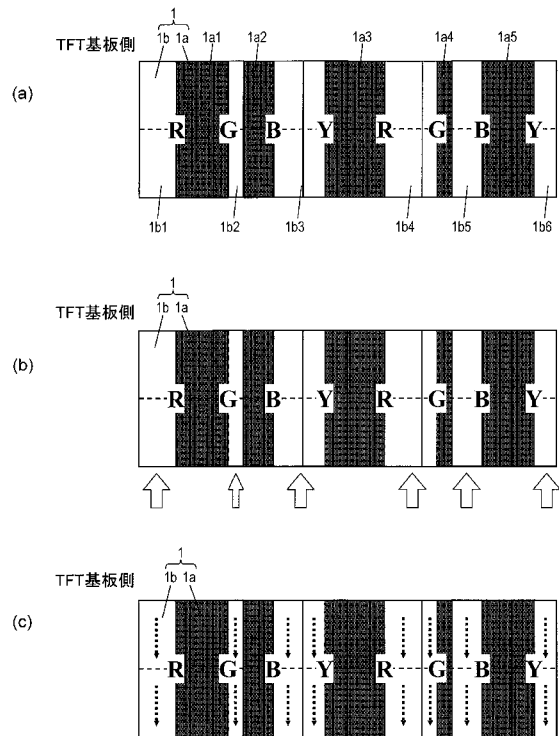
【図 17】



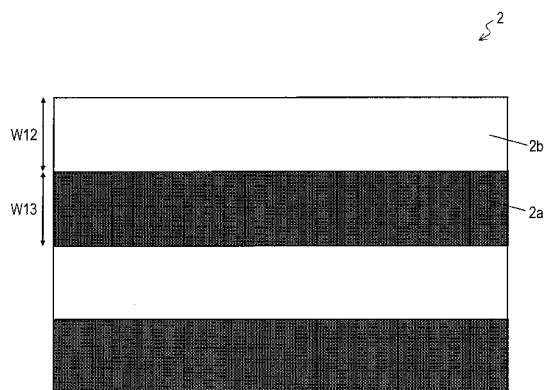
【図 19】



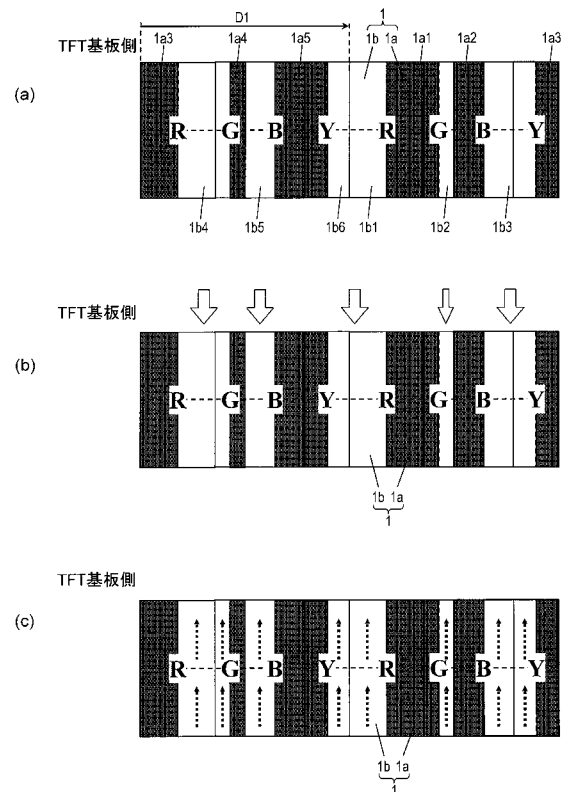
【図 2 0】



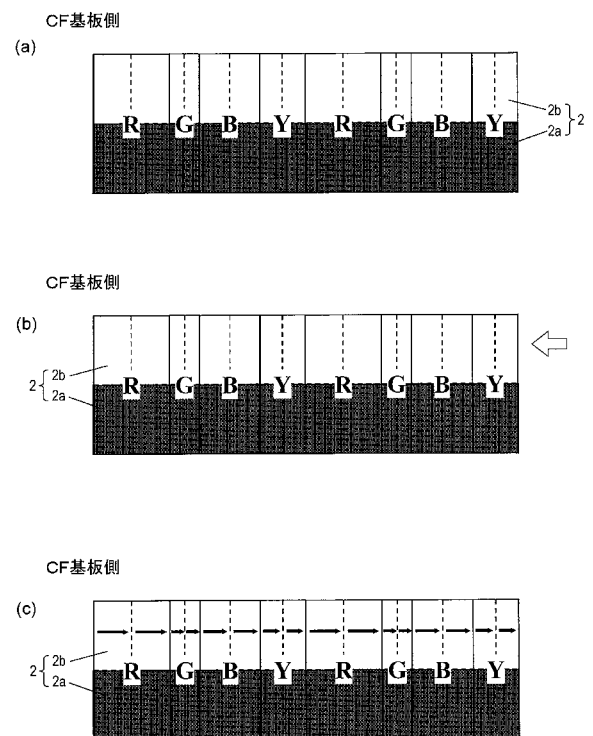
【図 2 2】



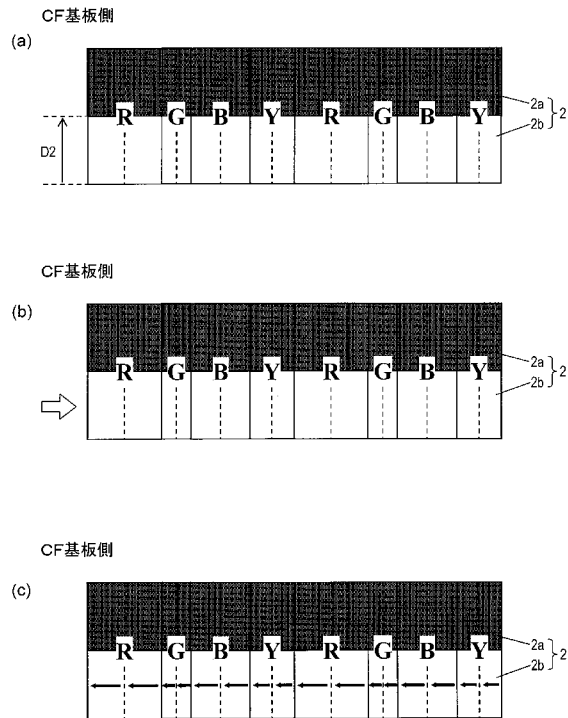
【図 2 1】



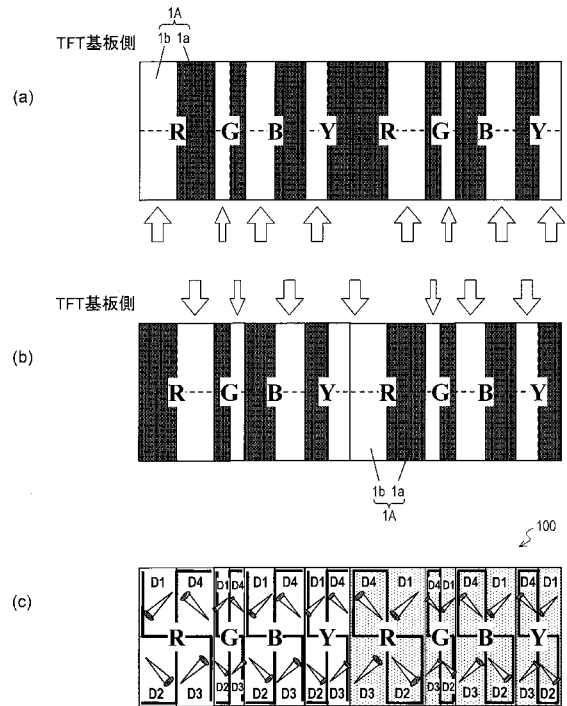
【図 2 3】



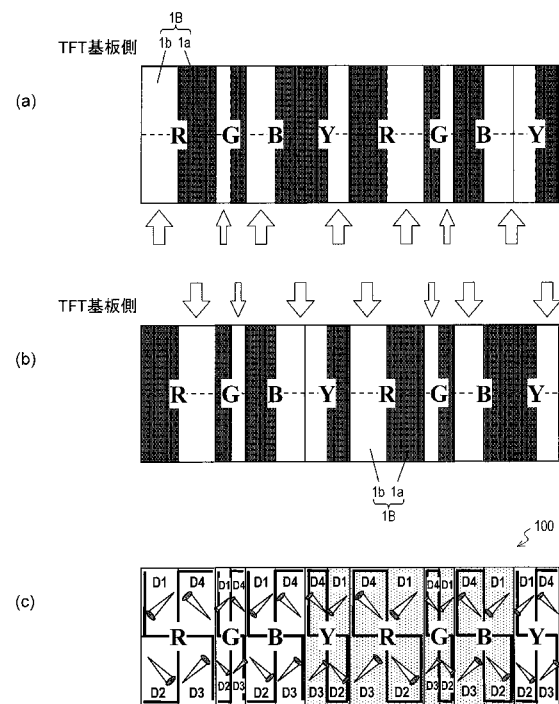
【図 2 4】



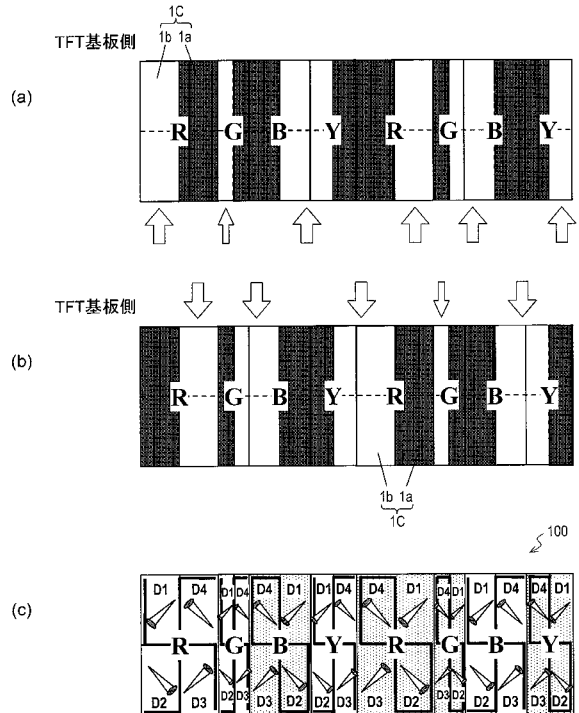
【図 2 5】



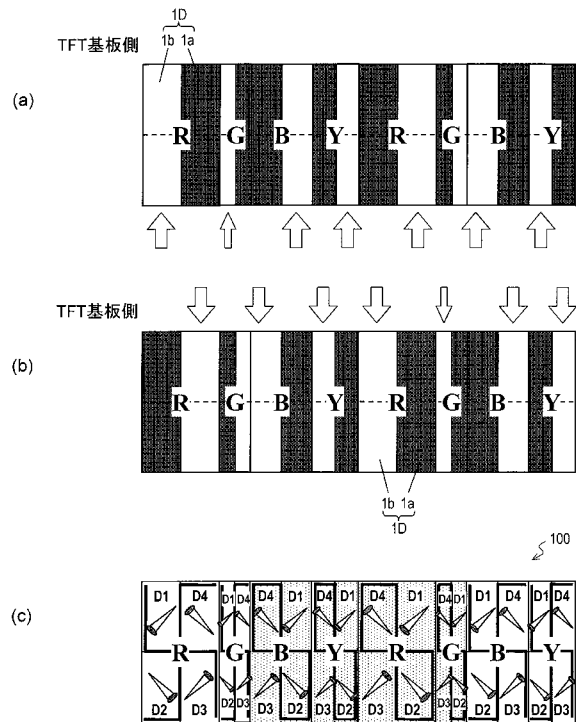
【図 2 6】



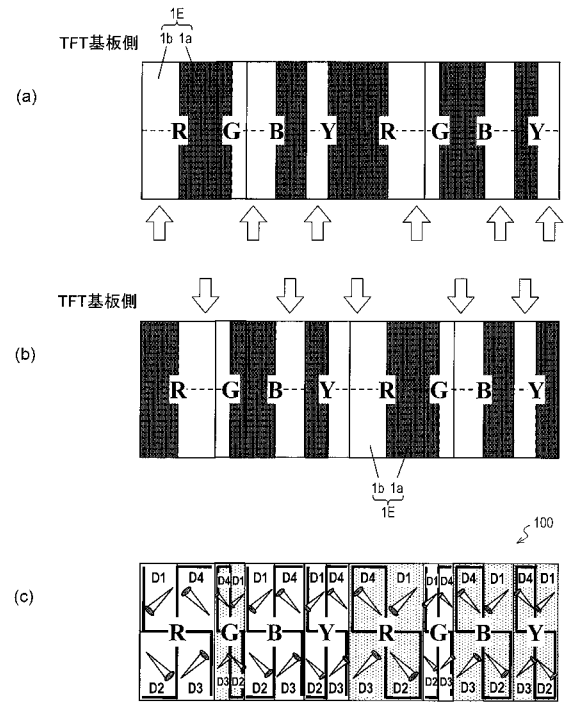
【図 2 7】



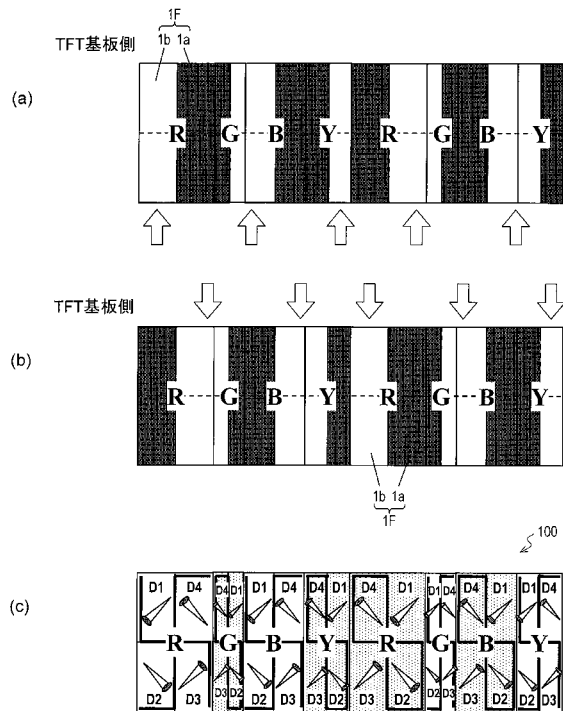
【図 28】



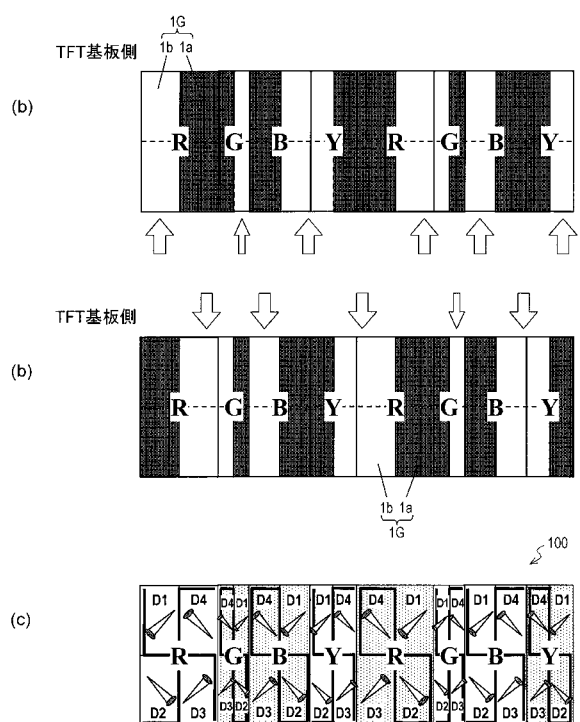
【図 29】



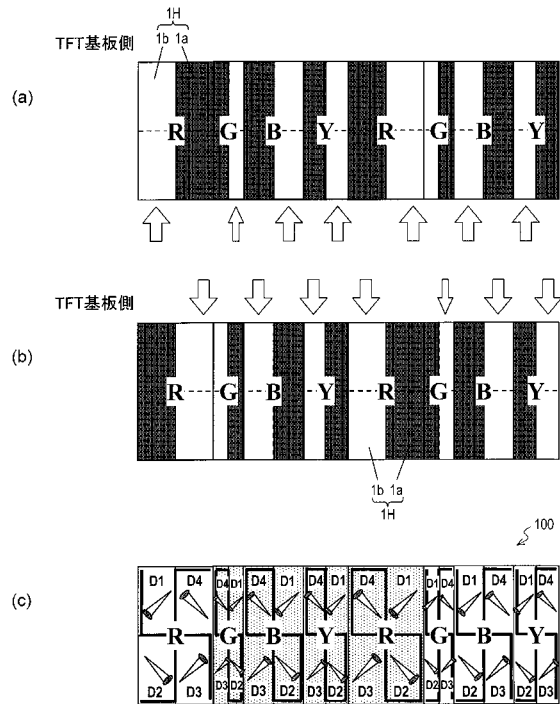
【図 30】



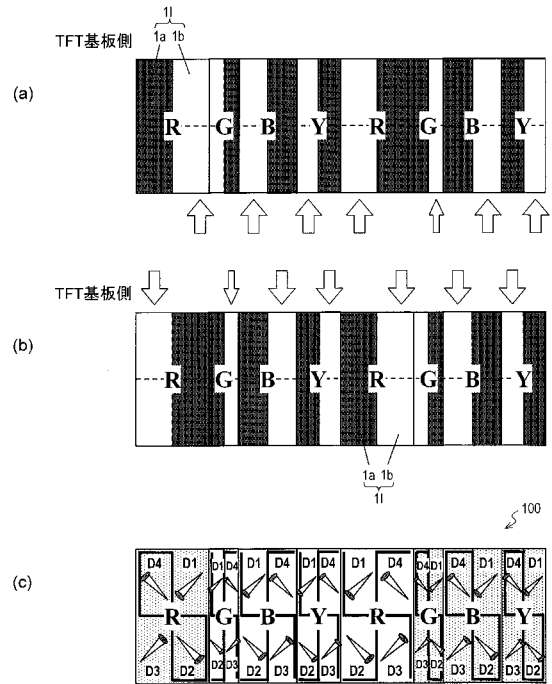
【図 31】



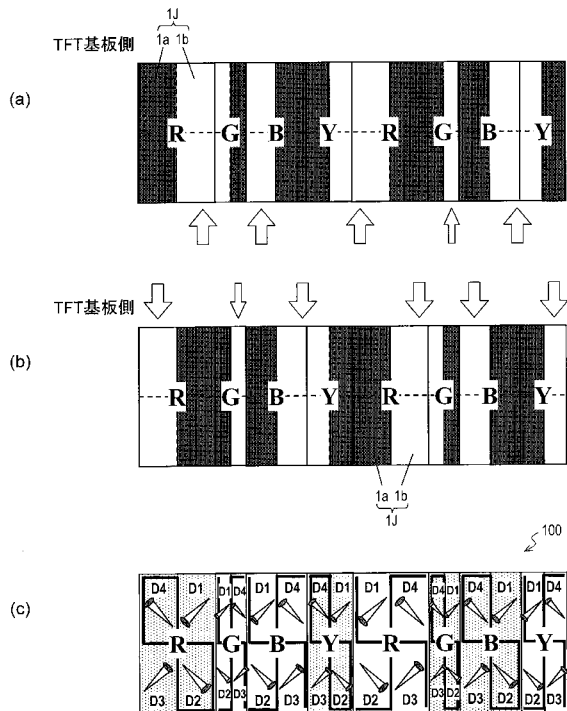
【図 3 2】



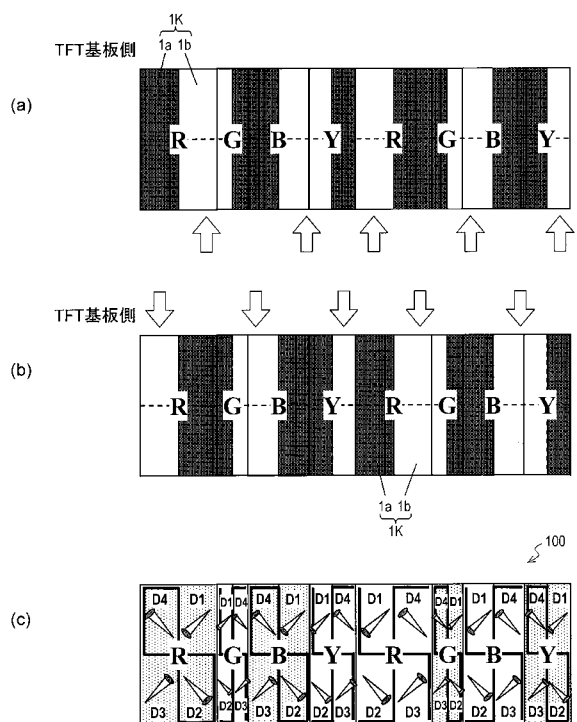
【図 3 3】



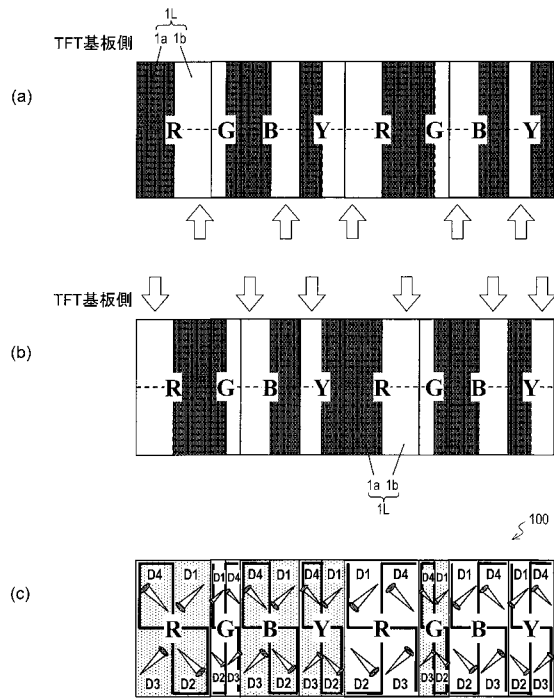
【図 3 4】



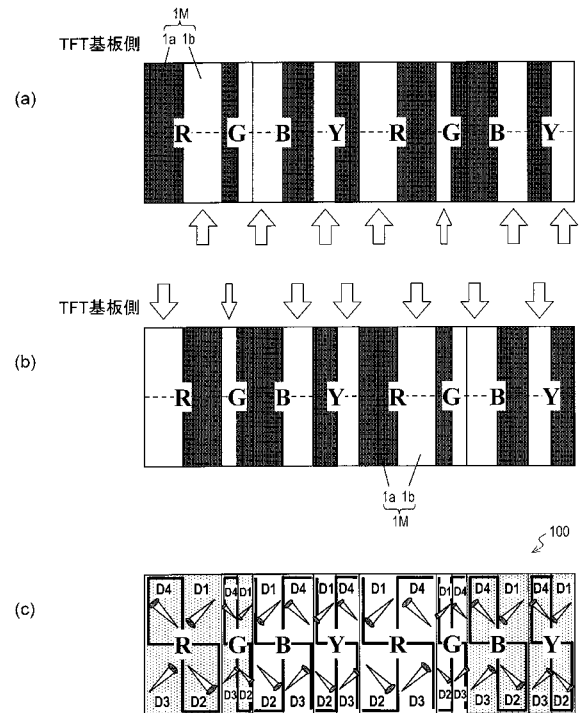
【図 3 5】



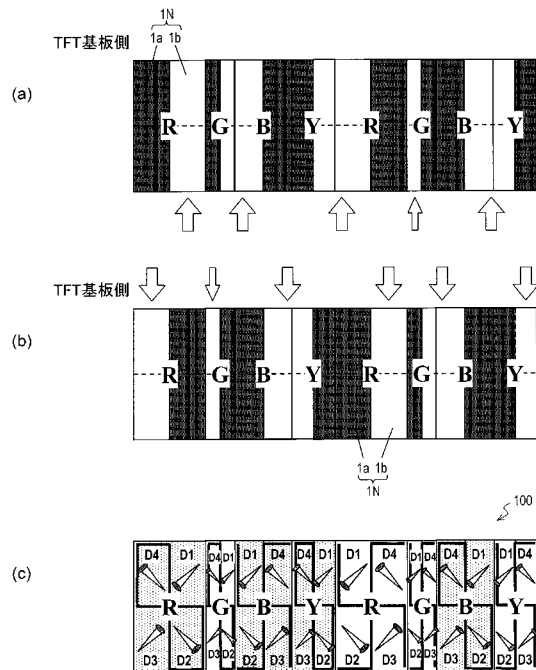
【図 3 6】



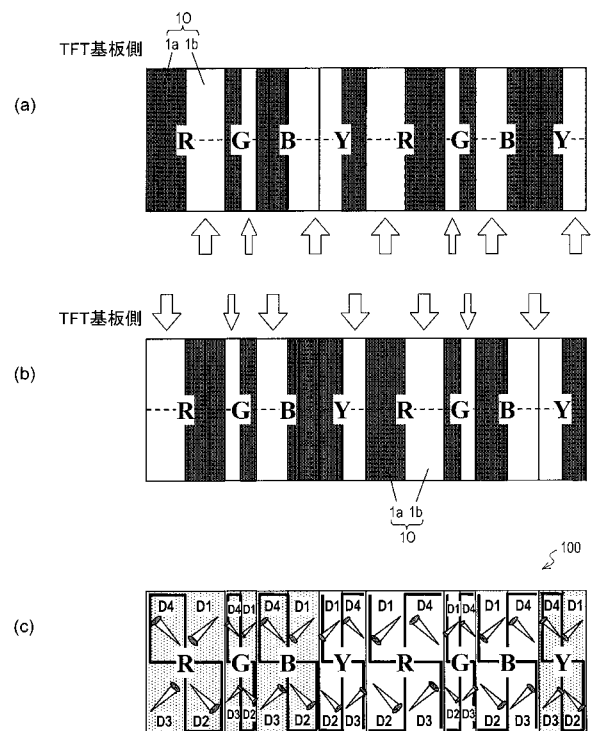
【図 3 7】



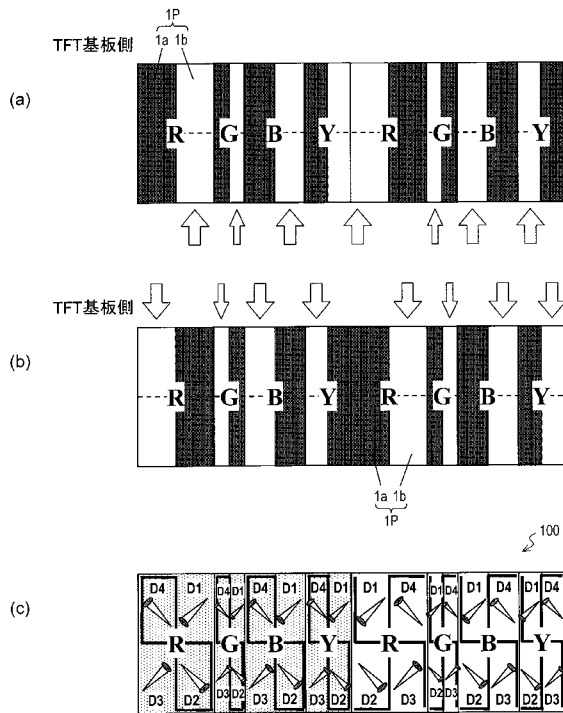
【図 3 8】



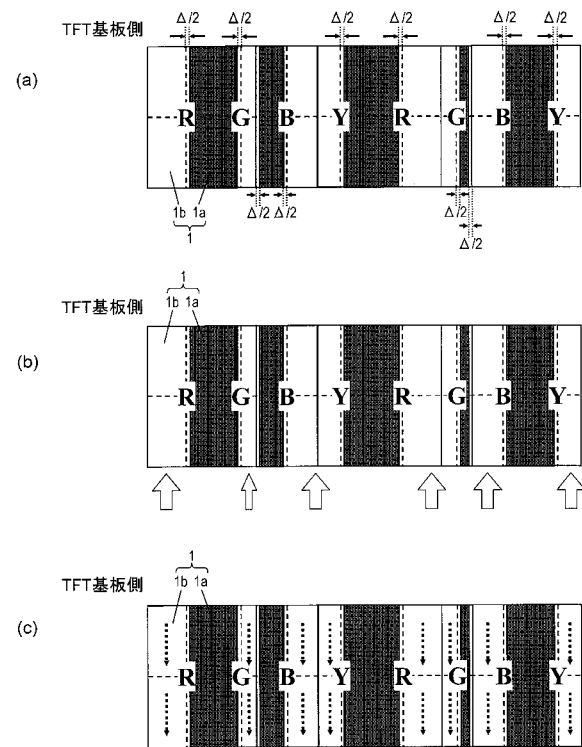
【図 3 9】



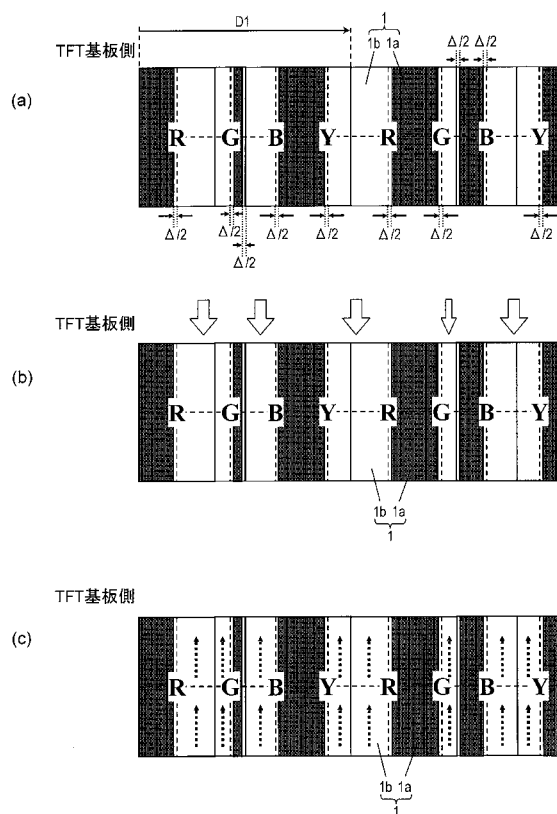
【図 4 0】



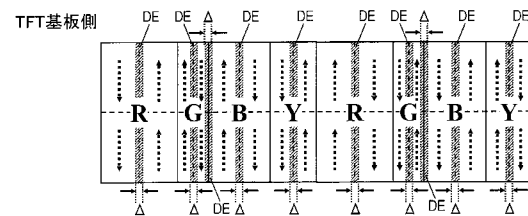
【図 4 1】



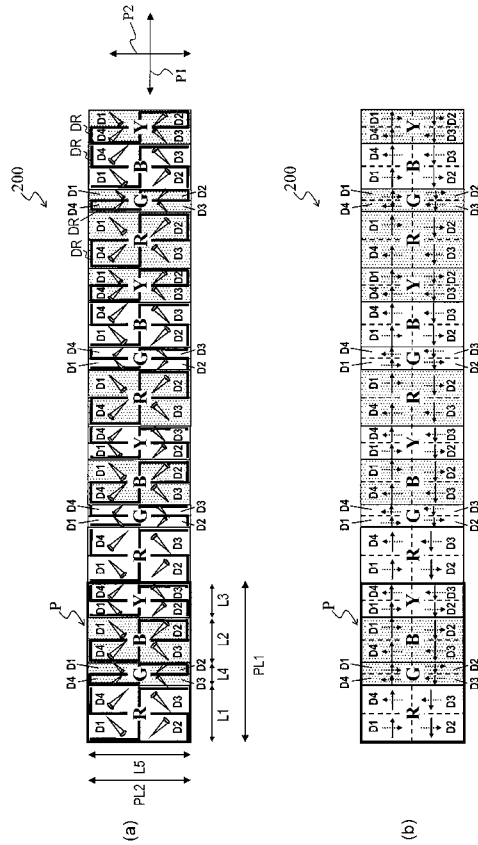
【図 4 2】



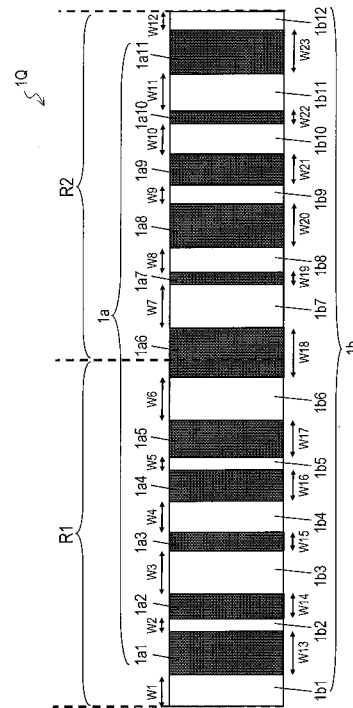
【図 4 3】



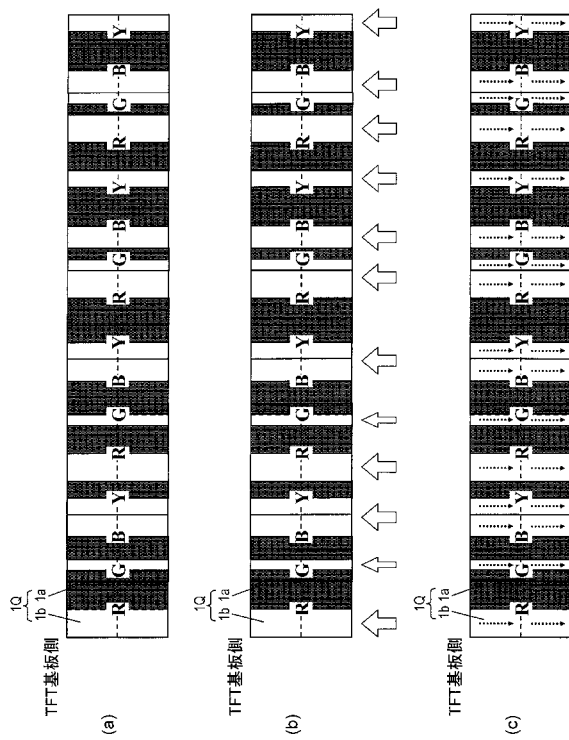
【図 4 4】



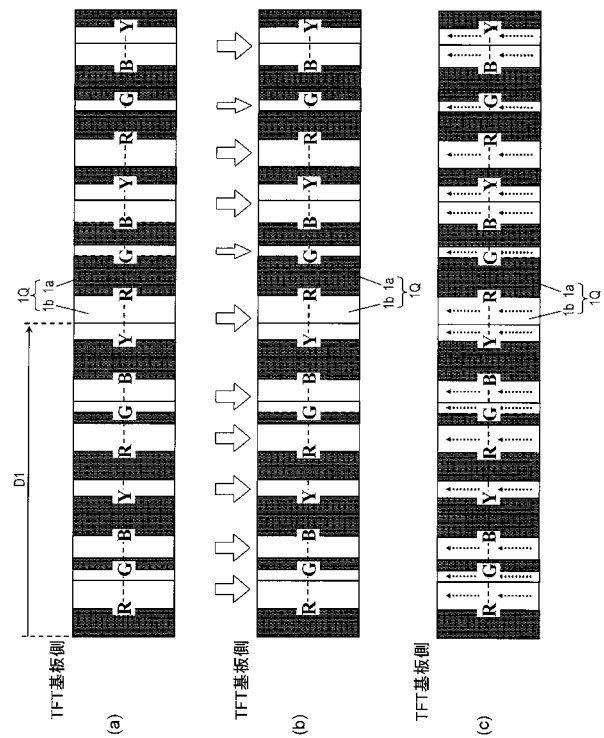
【図 4 5】



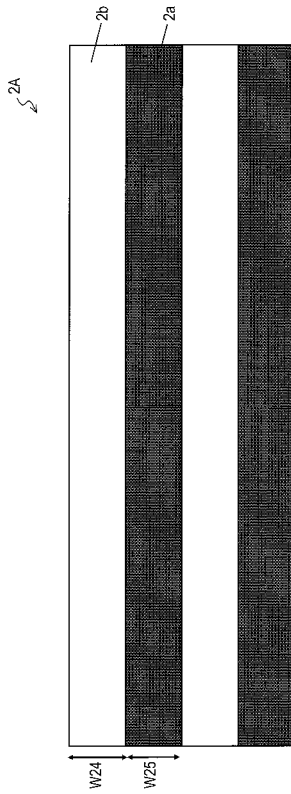
【図 4 6】



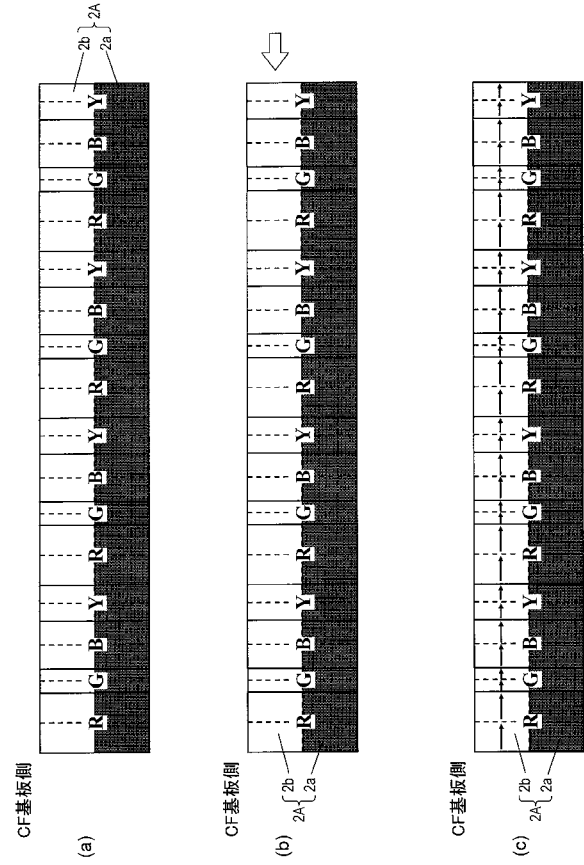
【図 4 7】



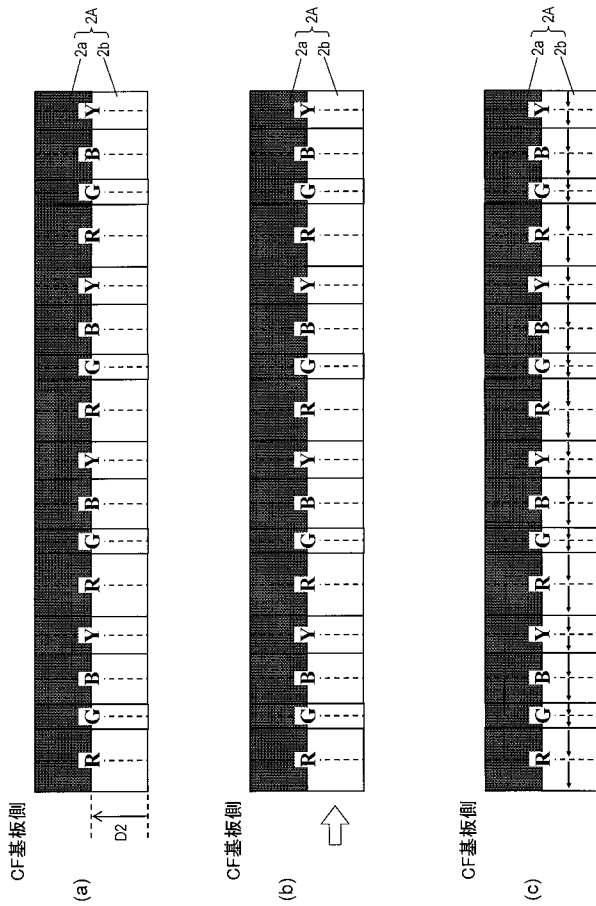
【図 48】



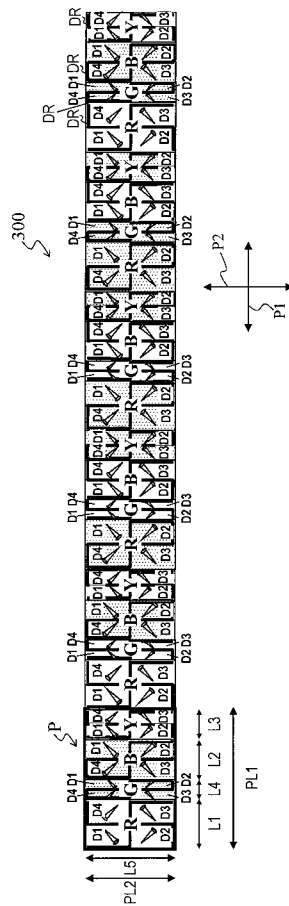
【図 49】



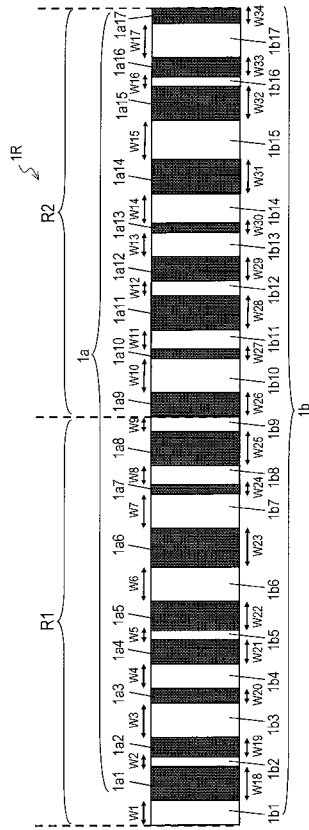
【図 50】



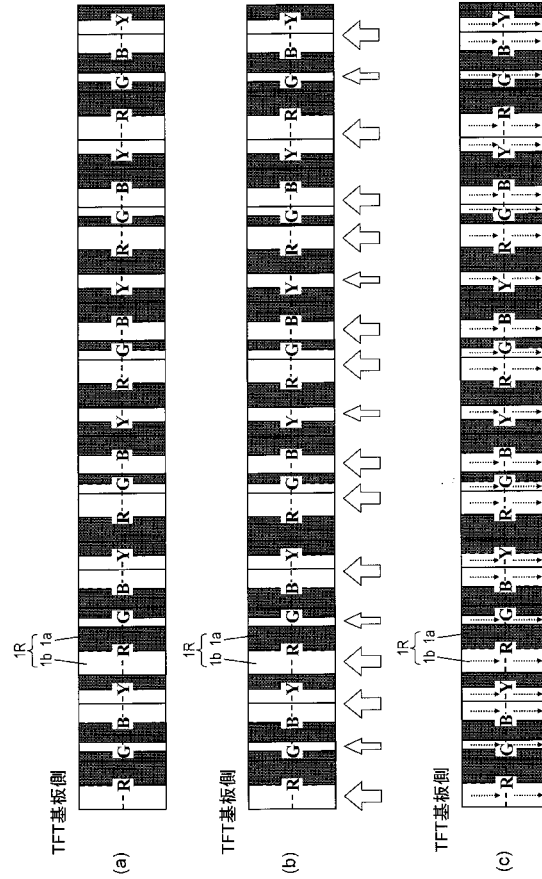
【図 51】



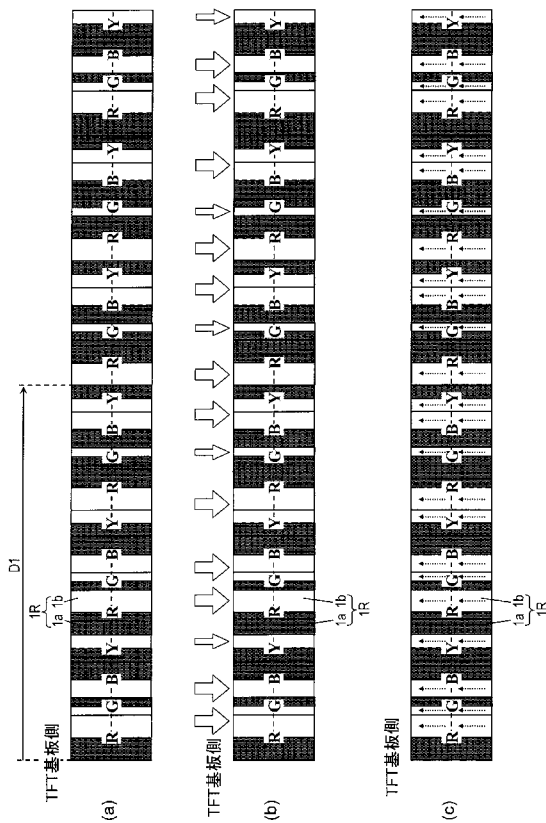
【図 5 2】



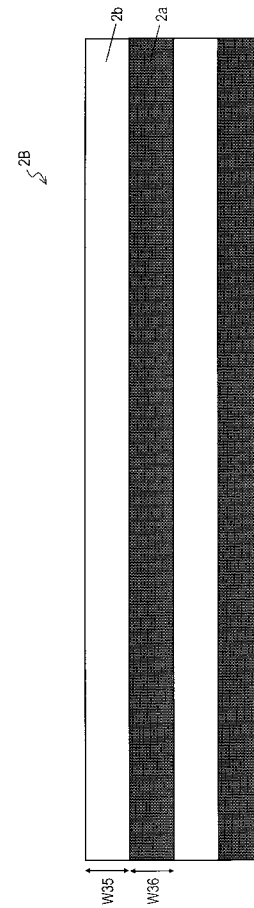
【図 5 3】



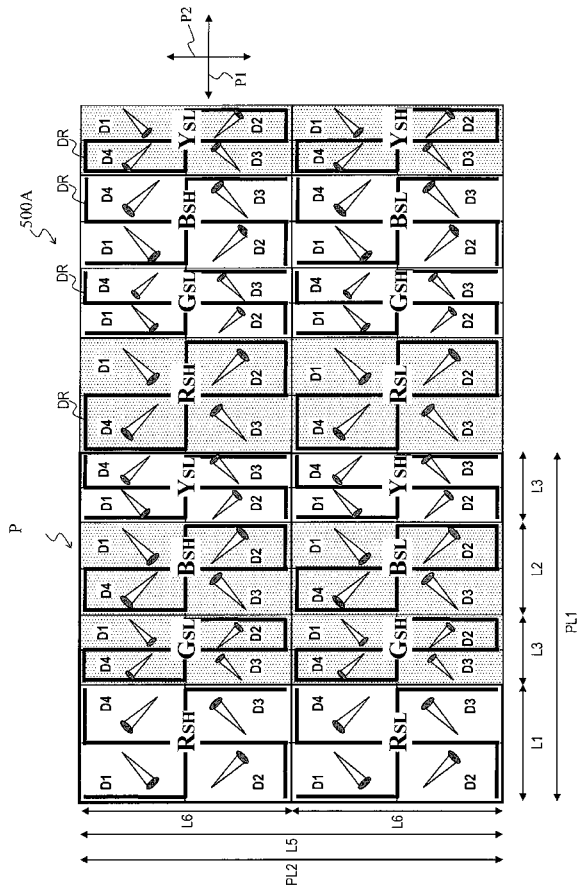
【図 5 4】



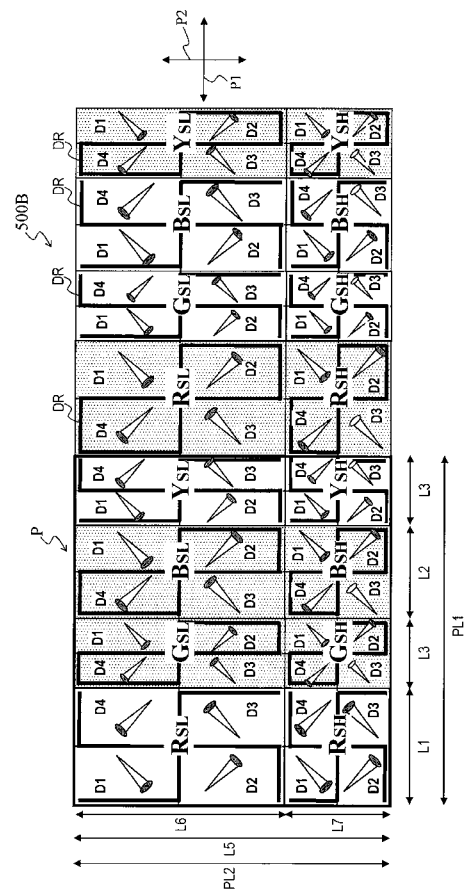
【図 5 5】



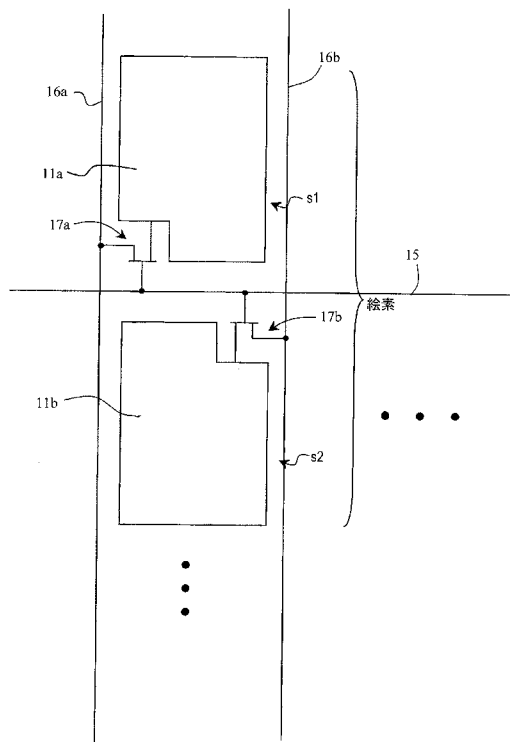
【図 60】



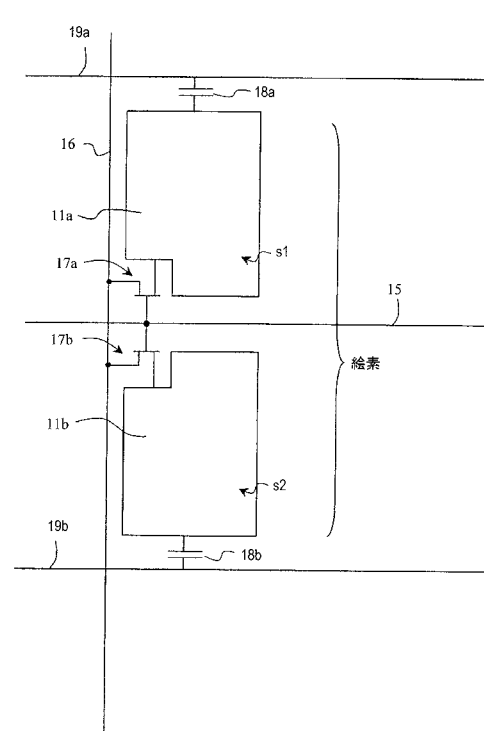
【図 61】



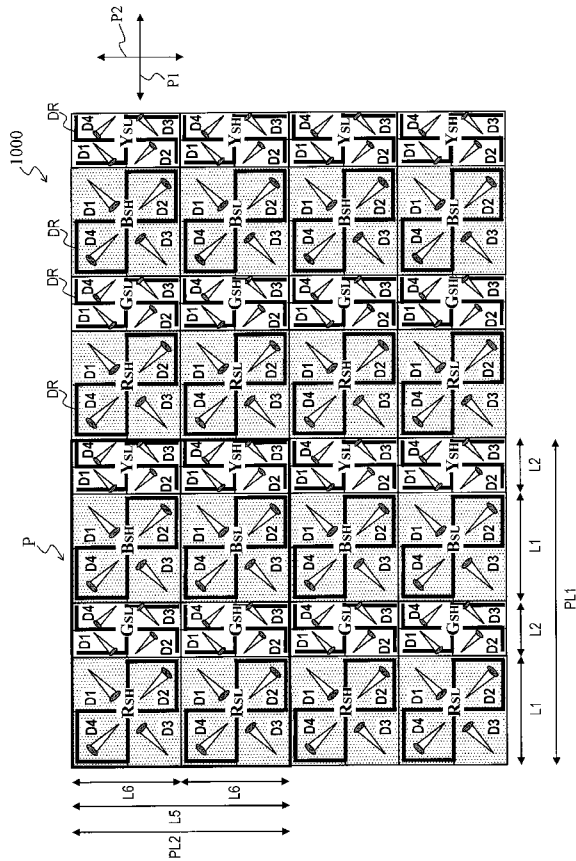
【図 62】



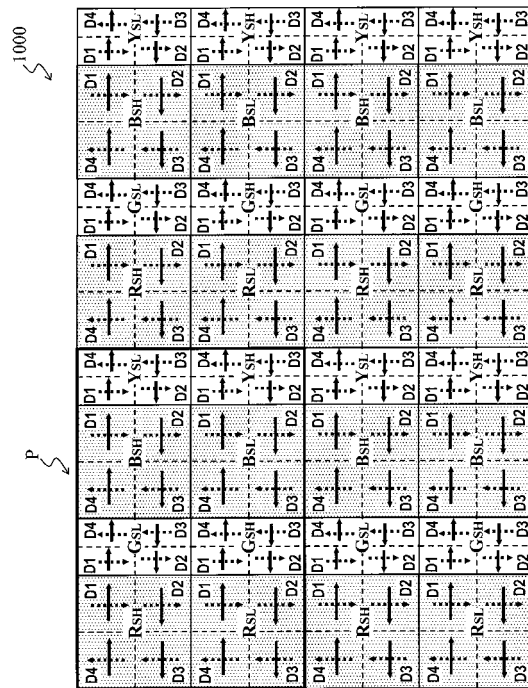
【図 63】



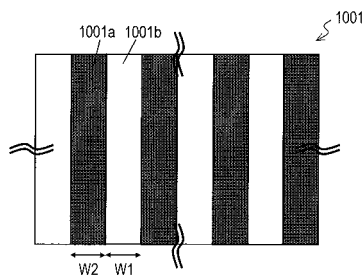
【図 6 4】



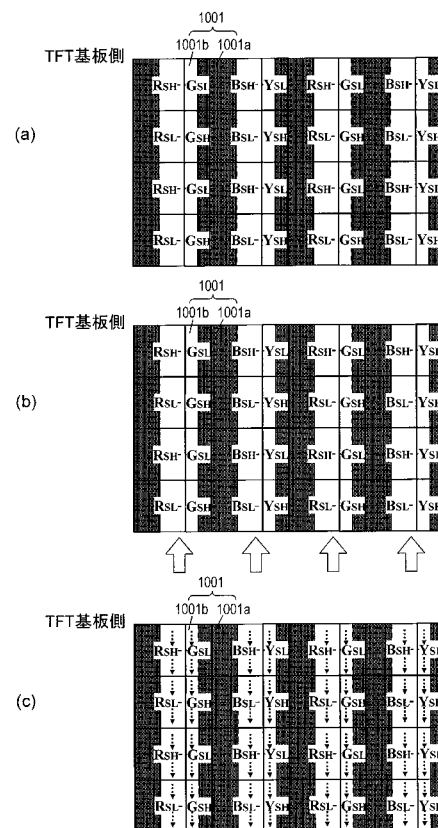
【図 6 5】



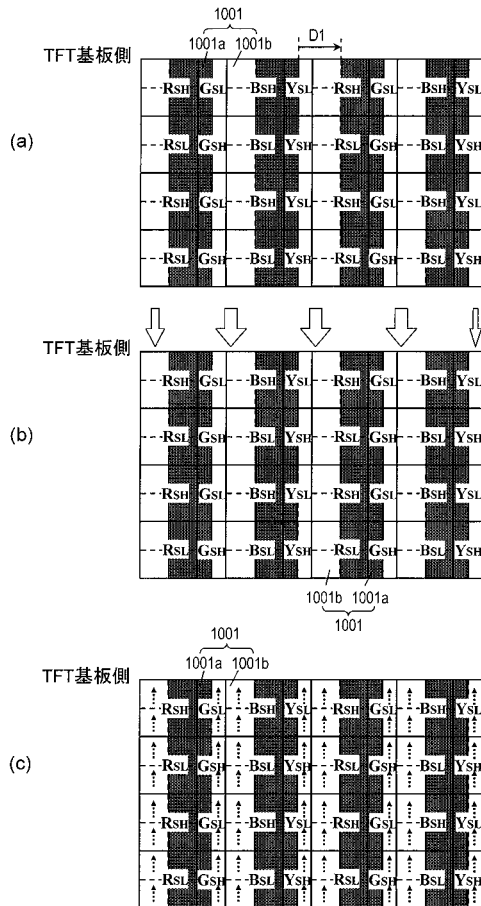
【図 6 6】



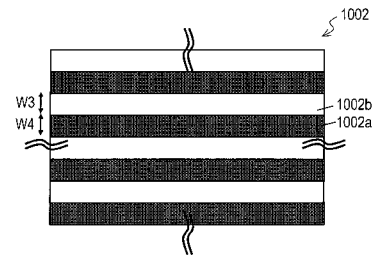
【図 6 7】



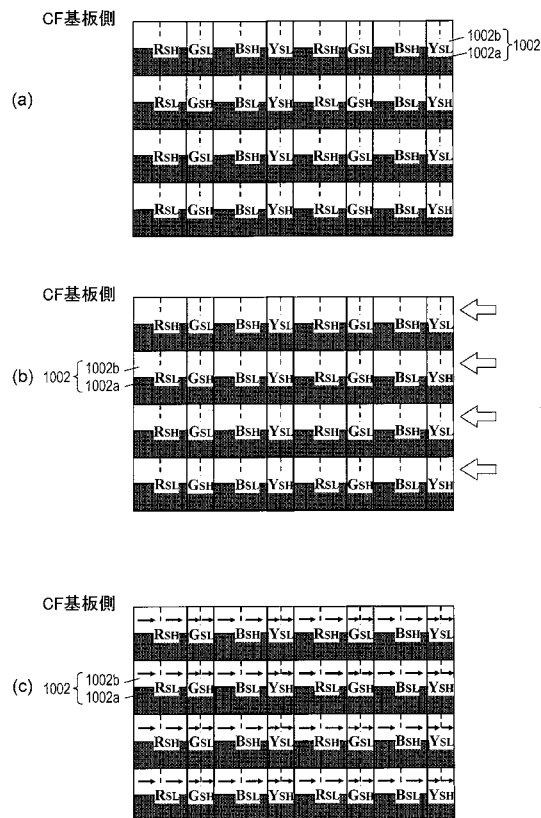
【図 68】



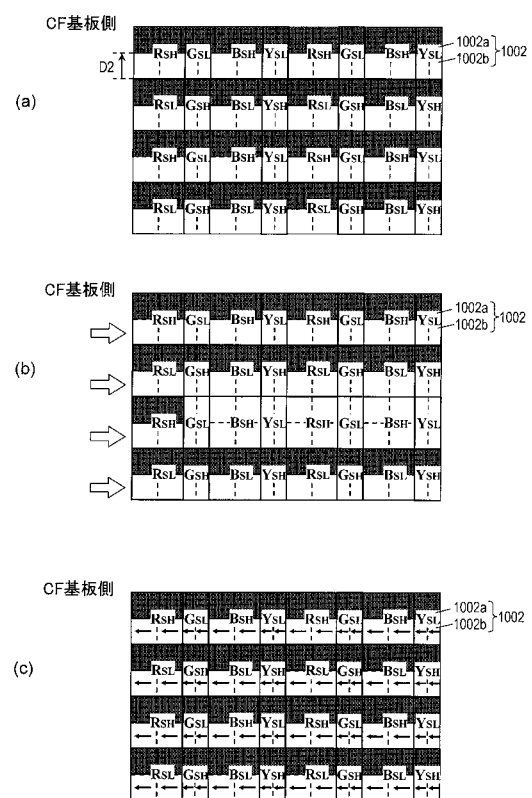
【図 69】



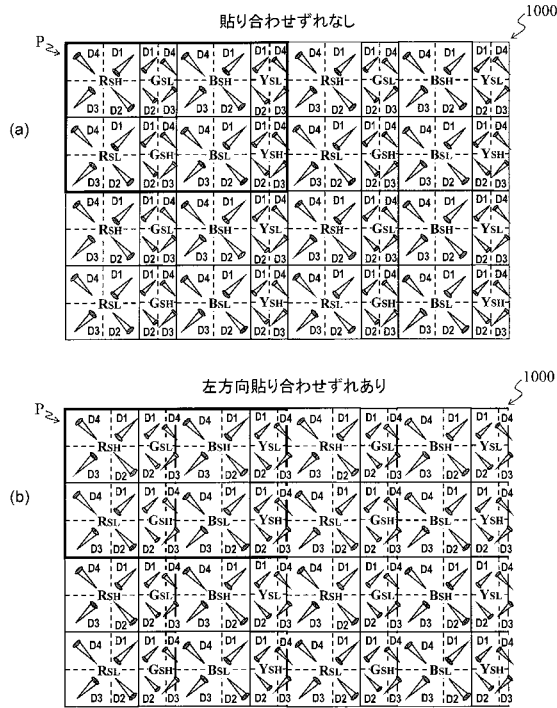
【図 70】



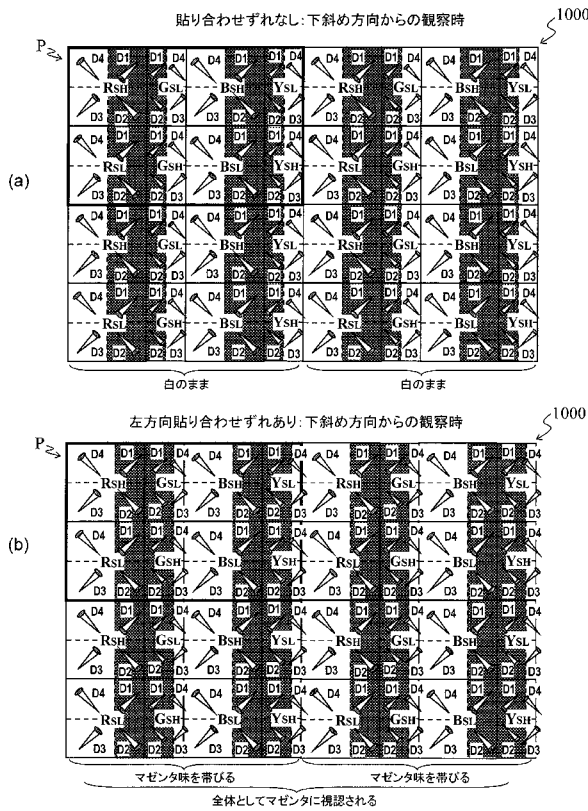
【図 71】



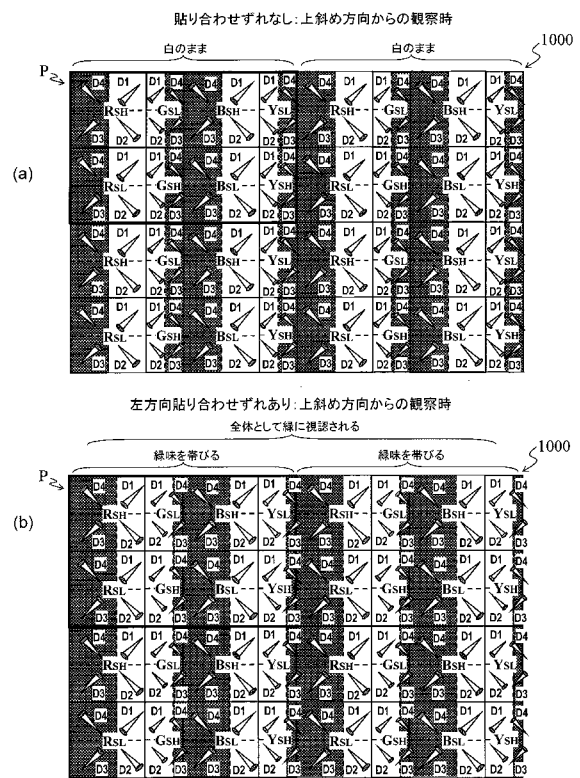
【 図 7 2 】



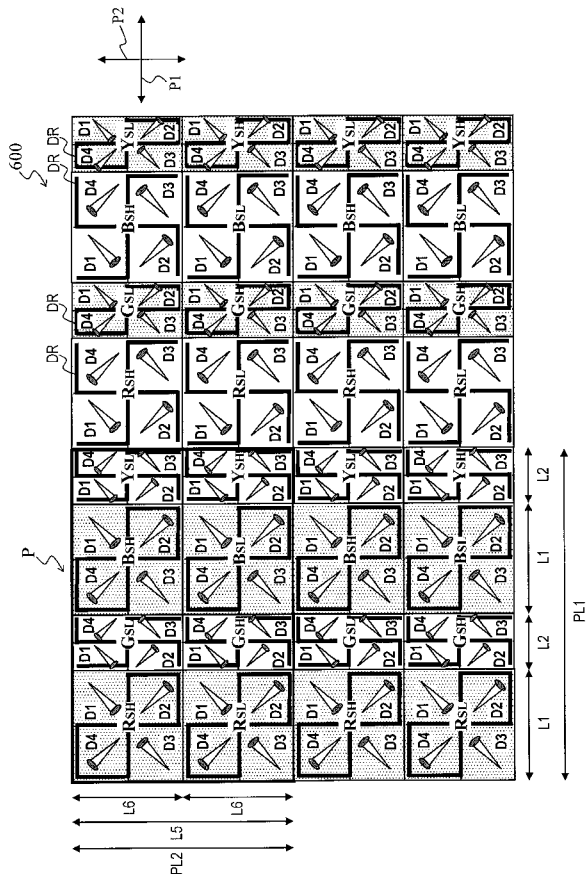
【 図 7 4 】



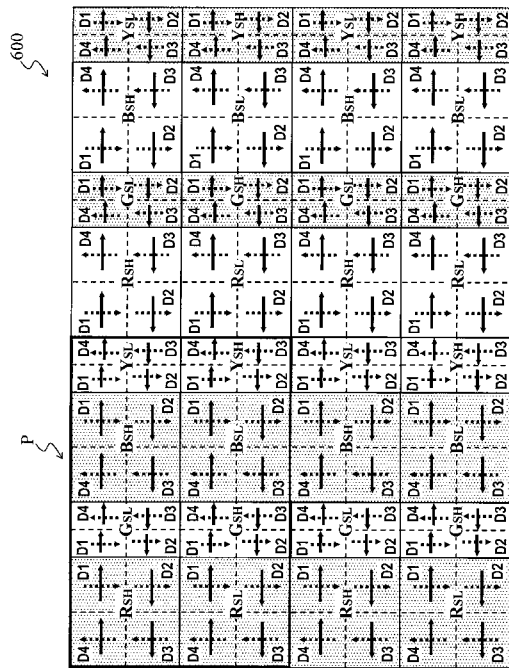
【 図 7 3 】



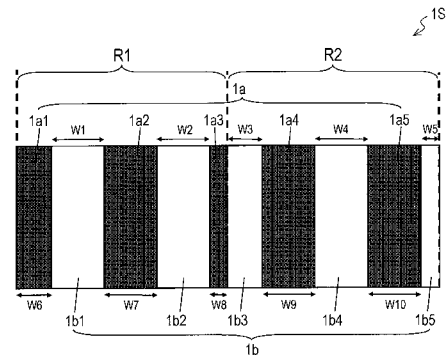
【 図 7 5 】



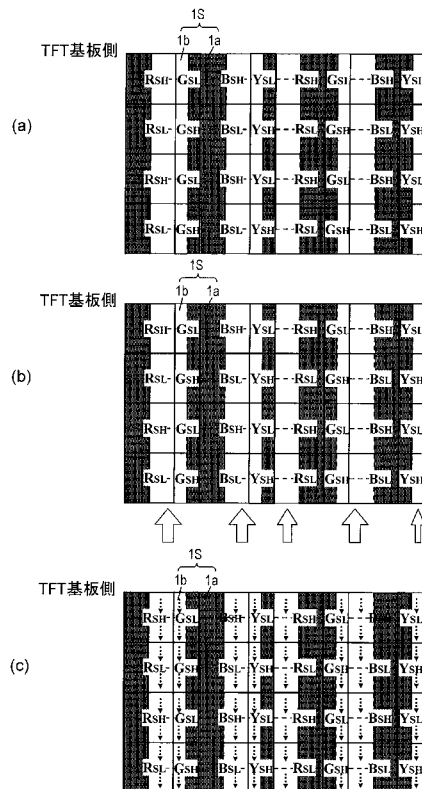
【図 7 6】



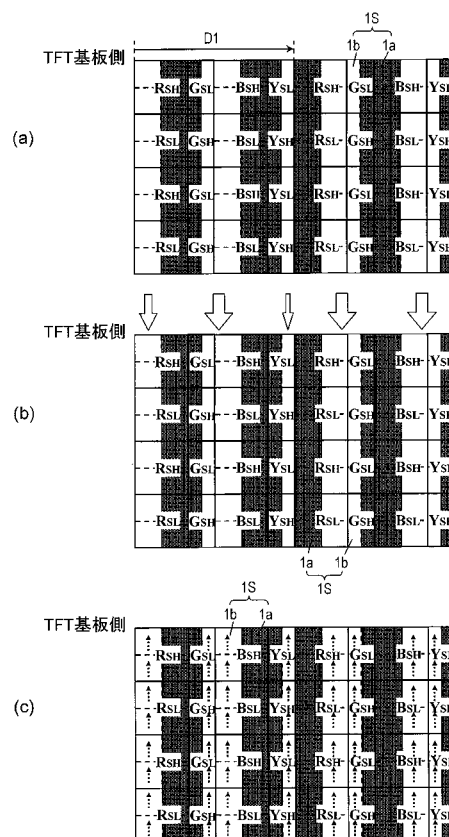
【図 7 7】



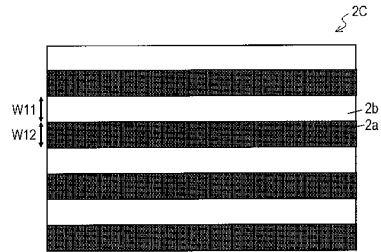
【図 7 8】



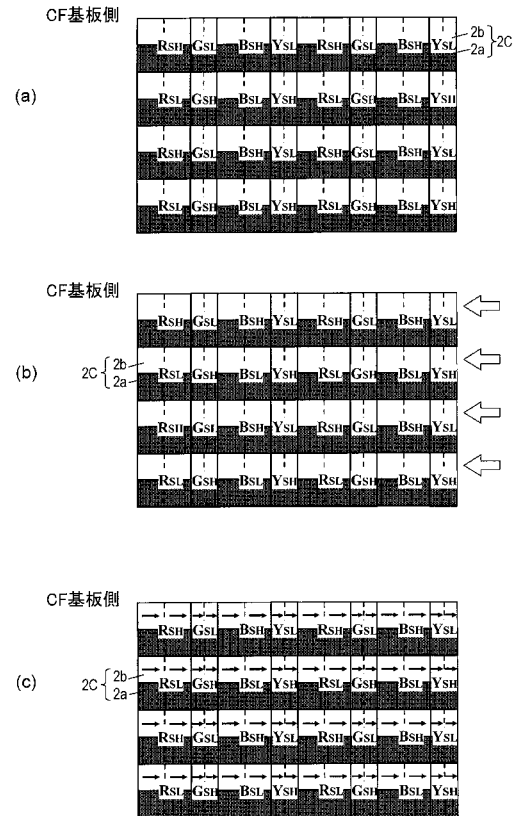
【図 7 9】



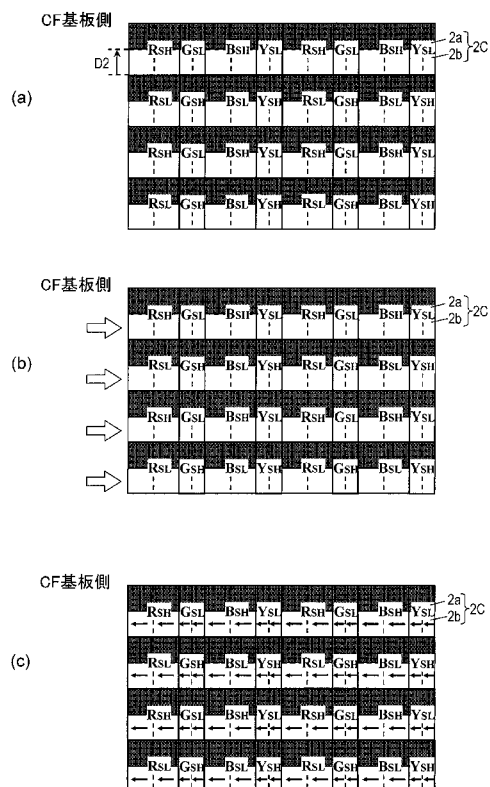
【図 80】



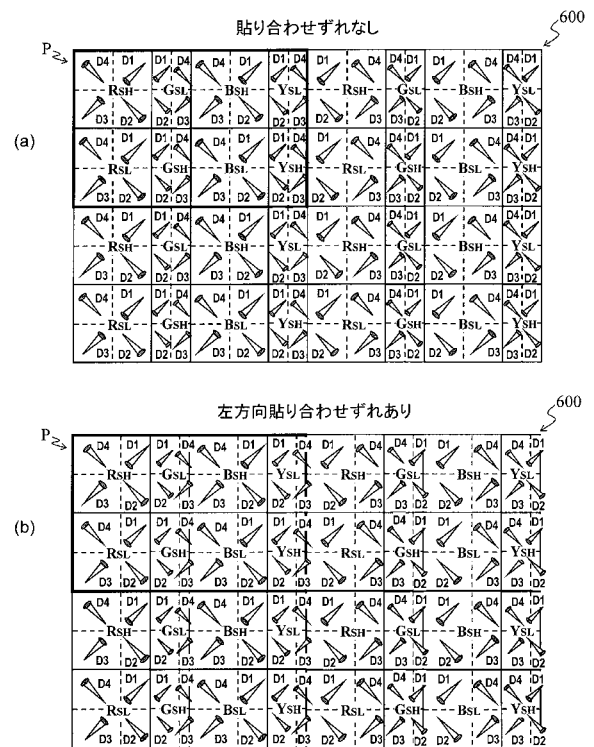
【図 81】



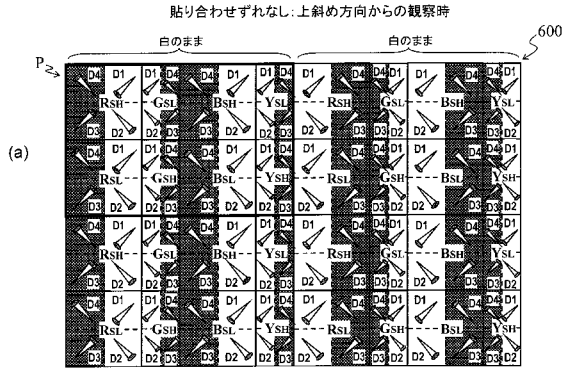
【図 82】



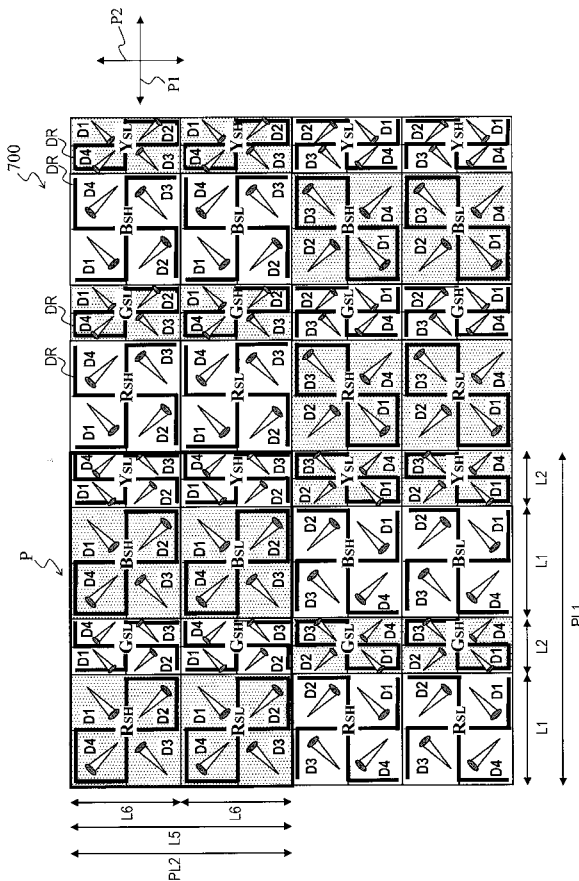
【図 83】



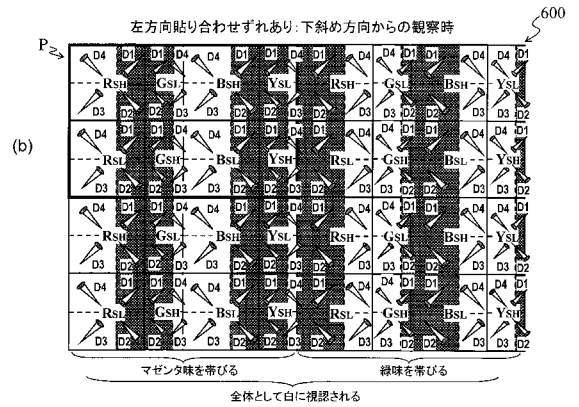
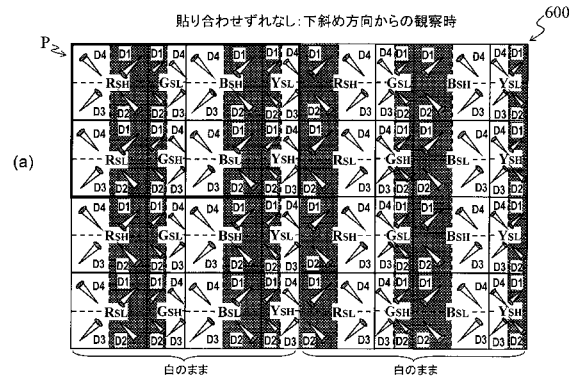
【図 8 4】



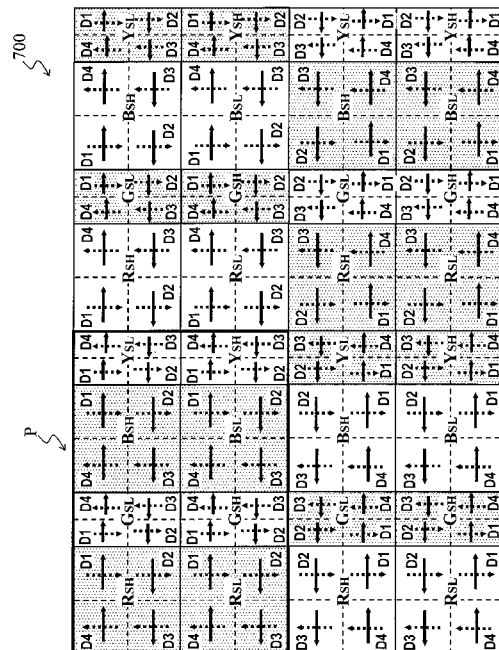
【図 8 6】



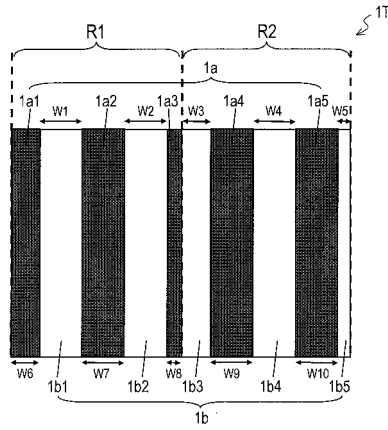
【図 8 5】



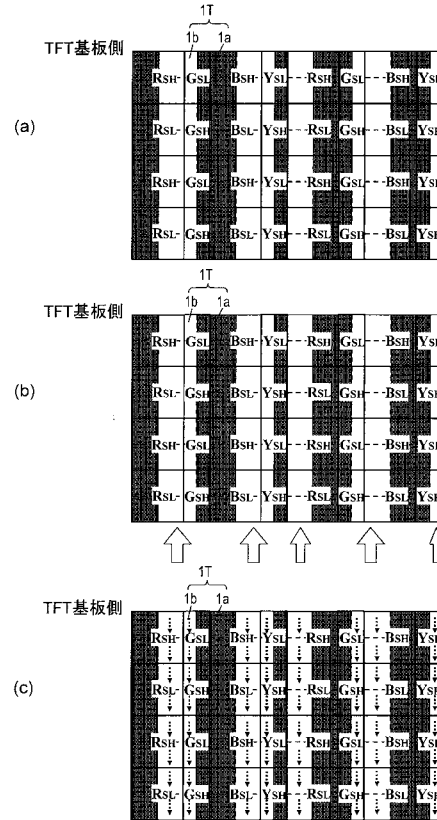
【図 8 7】



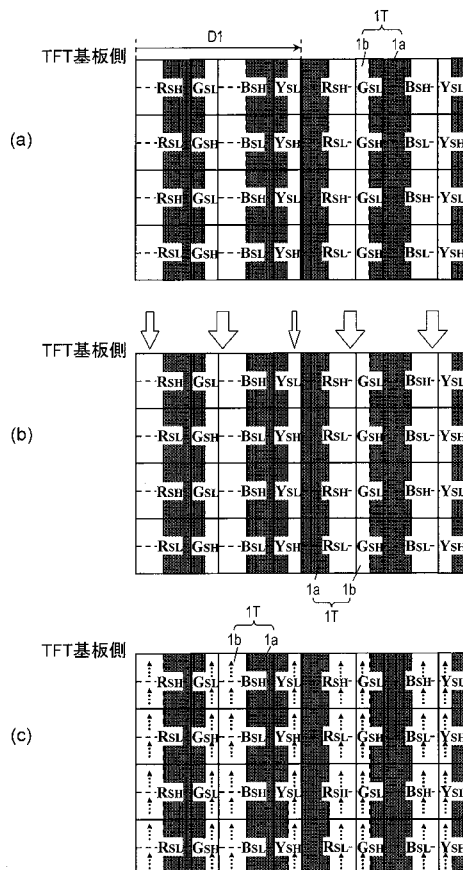
【図 88】



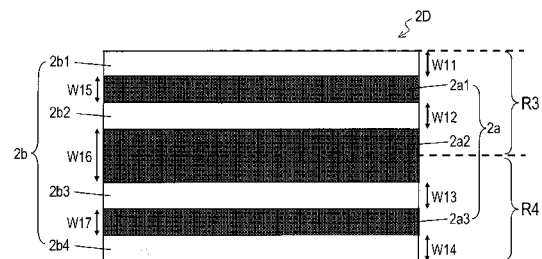
【図 89】



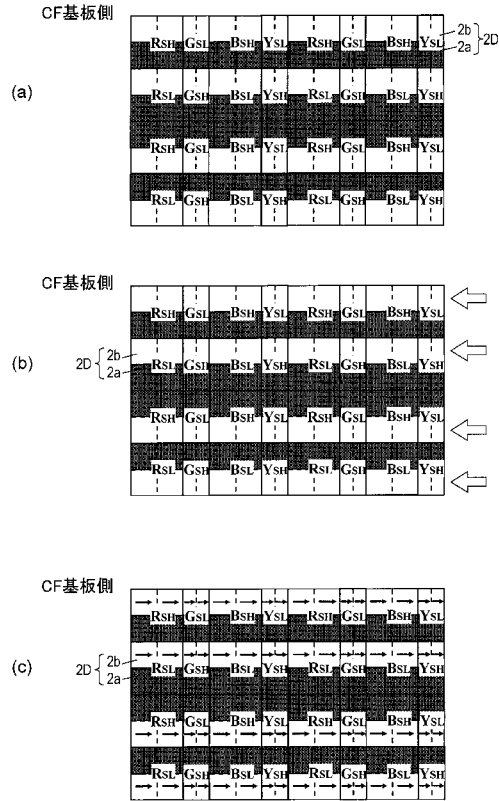
【図 90】



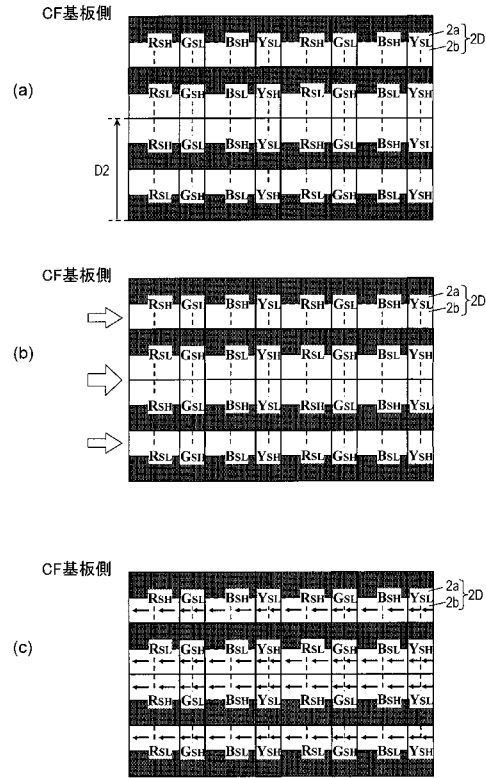
【図 91】



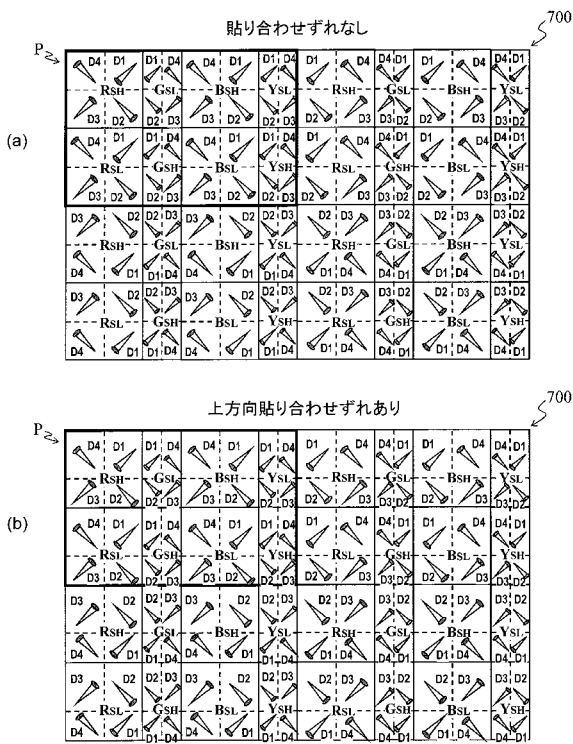
【図 9 2】



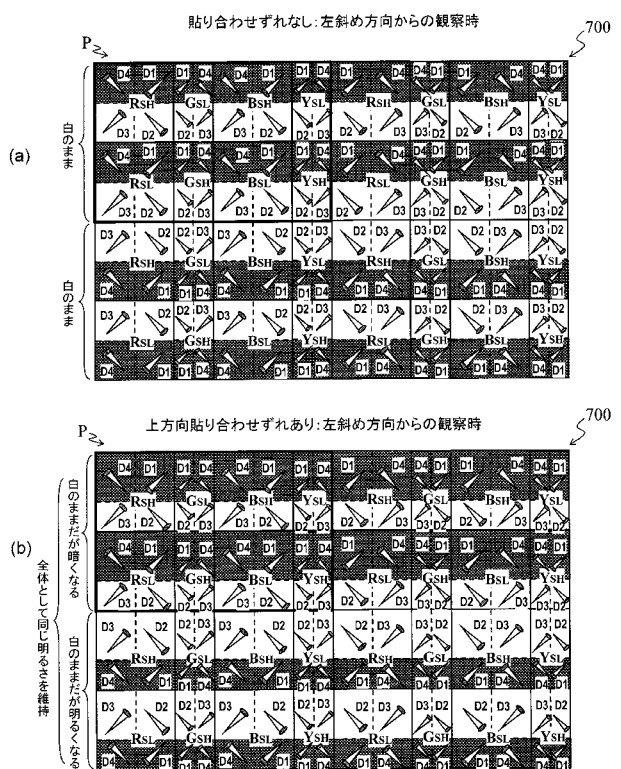
【図 9 3】



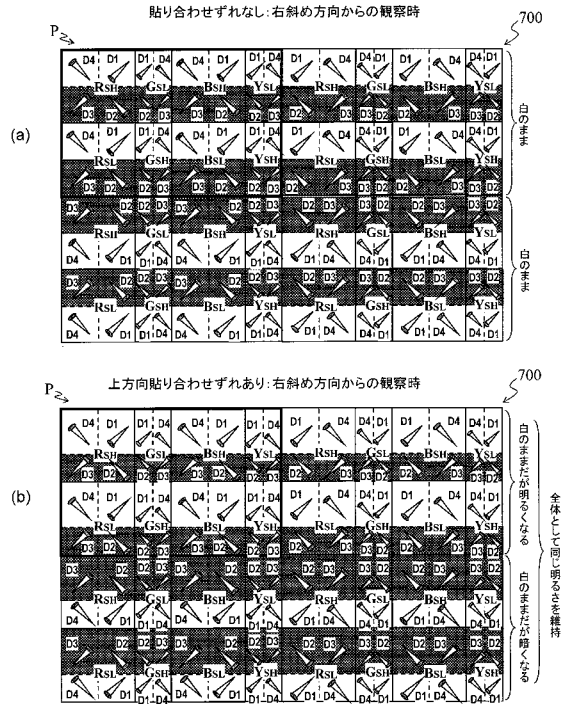
【図 9 4】



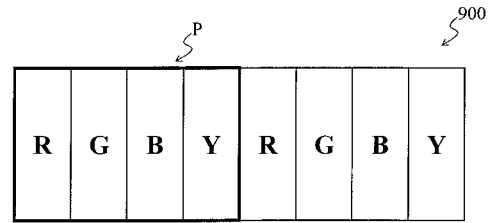
【図 9 5】



【図 96】



【図 97】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/070399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1337, G02F1/1335, G02F1/1343

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/108032 A1 (Sharp Corp.), 12 September 2008 (12.09.2008), entire text; all drawings & US 2010/0085524 A & CN 101622572 A	1-29
A	WO 2008/136155 A1 (Sharp Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), entire text; all drawings & US 2010/0118246 A & EP 2141534 A1 & CN 101589334 A	1-29
A	WO 2007/148519 A1 (Sharp Corp.), 27 December 2007 (27.12.2007), entire text; all drawings & US 2009/0115952 A1 & EP 2040243 A1 & CN 101449308 A	1-29

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 January, 2011 (14.01.11)Date of mailing of the international search report
01 February, 2011 (01.02.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2010/070399									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/1337(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/1343(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/1337, G02F1/1335, G02F1/1343											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	WO 2008/108032 A1（シャープ株式会社）2008.09.12, 全文、全図 & US 2010/0085524 A & CN 101622572 A	1-29									
A	WO 2008/136155 A1（シャープ株式会社）2008.11.13, 全文、全図 & US 2010/0118246 A & EP 2141534 A1 & CN 101589334 A	1-29									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 14.01.2011		国際調査報告の発送日 01.02.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 森江 健蔵	2L 4466								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3293								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 0 / 0 7 0 3 9 9
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2007/148519 A1 (シャープ株式会社) 2007.12.27, 全文、全図 & US 2009/0115952 A1 & EP 2040243 A1 & CN 101449308 A	1 - 2 9

 フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 宮地 弘一

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 中川 英俊

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 正楽 明大

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA23 JB04 JB06 JB13 NA25 PA02 PA08 PA09 PA11
 2H191 FA08Y FA14Y FA22X FA22Z FD22 FD26 GA08 GA19 HA11
 2H290 AA35 AA37 BA53 BA66 BB72 BC01 BC03 BC04 BF25 CA12
 CA42 CA46

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JPWO2011062165A1	公开(公告)日	2013-04-04
申请号	JP2011541926	申请日	2010-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	井上威一郎 宫地弘一 中川英俊 正楽明大		
发明人	井上 威一郎 宫地 弘一 中川 英俊 正楽 明大		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133788 G02F1/133753 G02F2001/133742 G02F2201/52		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1335.505 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA23 2H092/JB04 2H092/JB06 2H092/JB13 2H092/NA25 2H092/PA02 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA11 2H191/FA08Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA11 2H290/AA35 2H290/AA37 2H290/BA53 2H290/BA66 2H290/BB72 2H290/BC01 2H290/BC03 2H290/BC04 2H290/BF25 2H290/CA12 2H290/CA42 2H290/CA46		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2009264389 2009-11-19 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置 (100) 包括：垂直取向型液晶层 (3) ；和垂直取向型液晶层 (3) 。一对光学取向膜 (12、22) 。多个像素 (R , G , B , Y) 各自包括四个液晶域 (D1至D4) ，其中在施加电压时液晶分子的倾斜方向不同。四个液晶域位于2行×2列的矩阵中。该对光学取向膜具有这样的取向调节力，该取向调节力使得相同的取向图案沿着平行于行方向和列方向之一的第一方向在液晶层中重复出现，具有2n个像素 (n 是1或更大的整数) 。在形成取向图案的重复单元的2n个像素中，存在处于混合状态的第一像素和第二像素，第一像素各自包括位于第一顺序的四个液晶畴，并且第二像素各自包括位于不同于第一阶的第二阶的四个液晶域。根据本发明，当液晶显示装置采用4D-RTN模式时，其中一个像素包括尺寸与另一像素不同的像素，则增加了成本和时间。可以抑制光学对准处理。

