

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-32561  
(P2010-32561A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

F 1

G02F 1/1343

テーマコード(参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2008-191408 (P2008-191408)  
(22) 出願日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(71) 出願人 304053854  
エプソンイメージングデバイス株式会社  
長野県安曇野市豊科田沢6925  
(74) 代理人 100104433  
弁理士 宮園 博一  
(72) 発明者 藤田 伸  
長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
ンイメージングデバイス株式会社内  
(72) 発明者 田尻 憲一  
長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ  
ンイメージングデバイス株式会社内  
Fターム(参考) 2H092 GA12 GA13 GA17 GA20 GA21  
HA03 HA05 JB02 JB04 JB05  
JB22 JB24 JB52 JB54 NA07  
PA09

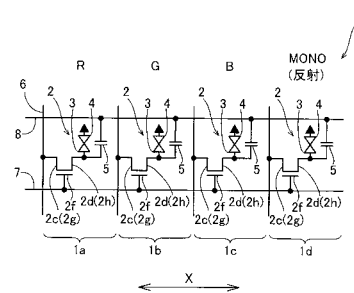
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 光り抜けによる表示品位の低下を抑制し、かつ、画素開口率の低下を抑制することが可能な表示装置を提供する。

【解決手段】 この液晶表示装置(表示装置)100は、液晶16を介して対向する対向基板13およびTFT基板9と、基板間にマトリクス状に配置される画素1とを備えた液晶表示装置100において、画素1は、4つの副画素1a~1dを含んでいる。また、4つの副画素1a~1dのうちの1つの副画素1dは、反射表示専用の副画素として構成され、4つの副画素1a~1dのうちの残りの副画素1a、1bおよび1cは、透過表示専用の副画素として構成されている。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶を介して対向する一对の基板と、前記基板間にマトリクス状に配置される画素とを備えた液晶表示装置において、

前記画素は、複数の副画素を含み、

前記複数の副画素のうちの1つの副画素は、反射表示専用の副画素として構成され、

前記複数の副画素のうちの残りの副画素は、透過表示専用の副画素として構成されている、液晶表示装置。

**【請求項 2】**

傾斜部を有するとともに、前記液晶の厚みを調整するための液晶層厚調整層をさらに備え、

前記反射表示専用の副画素には、前記液晶層厚調整層が配置されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

前記液晶層厚調整層は、前記傾斜部を有する位相差板からなる、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

前記反射表示専用の副画素に配置されるソース線をさらに備え、

前記複数の副画素は、それぞれの副画素が隣接するように配置され、

前記液晶層厚調整層の前記傾斜部は、前記複数の副画素が隣接して配置される方向に対して直交する方向に延びるように形成されており、

前記反射表示専用の副画素に配置された前記液晶層厚調整層の前記傾斜部の少なくとも一部が、平面的に見て、前記ソース線と重なるように配置されている、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

遮光膜をさらに備え、

前記遮光膜は、平面的に見て、前記反射表示専用の副画素に配置された前記液晶層厚調整層の前記傾斜部および前記ソース線の少なくとも一部に重なるように配置されている、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 6】**

前記遮光膜は、前記透過表示専用の副画素間には設けられておらず、前記反射表示専用の副画素と前記透過表示専用の副画素との間に、前記傾斜部および前記ソース線に重なるように設けられている、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 7】**

前記一对の基板のいずれか一方の基板上に絶縁層を介して積層される共通電極および画素電極をさらに備え、

前記反射表示専用の副画素および前記透過表示専用の副画素に配置された前記共通電極および前記画素電極のうちで前記液晶側に配置された電極には、前記複数の副画素が隣接して配置される方向に延びるようにスリットが形成されている、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 8】**

前記反射表示専用の副画素は、1つ設けられるとともに、単色表示されるように構成され、

前記透過表示専用の副画素は、複数設けられるとともに、複数色表示されるように構成されている、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

**【請求項 9】**

映像信号を供給する駆動回路をさらに備え、

前記透過表示専用の副画素は、複数設けられており、

前記駆動回路は、前記透過表示専用の複数の副画素に供給される複数の映像信号のうち少なくとも1つの映像信号に基づく映像信号を前記反射表示専用の副画素に供給するよう

10

20

30

40

50

に構成されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記駆動回路は、前記透過表示専用の複数の副画素に供給される複数の映像信号のうち少なくとも 2 つの映像信号の平均値を反射表示用の映像信号として前記反射表示専用の副画素に供給するように構成されている、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備える、電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に、複数の副画素を含む画素を備える液晶表示装置および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の副画素を含む画素を備える液晶表示装置が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

上記特許文献 1 には、複数の副画素を含む画素と、反射光または透過光の位相を調整するための位相差板と、液晶の厚みを調整するための液晶層厚調整層とを備える液晶表示装置が開示されている。この液晶表示装置の 1 つの副画素には、反射表示用の領域と透過表示用の領域とが設けられている。この反射表示用の領域および透過表示用の領域には、位相差板が配置されている。また、反射表示用の領域には、位相差板を介して液晶層厚調整層が配置されている。また、液晶層厚調整層の端部に形成される傾斜部は、反射表示用の領域と透過表示用の領域との境界部分に重なるように配置されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2007 - 212498 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載の液晶表示装置では、透過表示用の領域と反射表示用の領域との境界部分に配置される液晶層厚調整層の傾斜部に対応する部分の液晶の配向および透過光の位相は、傾斜部以外の平坦な部分の液晶の配向および透過光の位相と異なるため、表示領域のうちの傾斜部に対応する部分で光り抜けなどが発生するという不都合がある。このため、表示品位が低下するという問題点がある。なお、傾斜部の光り抜けを抑制するために、たとえば、傾斜部上に遮光膜を配置する方法がある。しかし、このように遮光膜を配置した場合には、光り抜けによる表示品位の低下を抑制することが可能である一方、遮光膜を配置した分、副画素の表示領域（開口部分）中に遮光膜による遮光領域が形成されるため、画素開口率が低下するという問題点がある。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の 1 つの目的は、光り抜けによる表示品位の低下を抑制し、かつ、画素開口率の低下を抑制することが可能な液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段および発明の効果】

【0007】

この発明の第 1 の局面による液晶表示装置は、液晶を介して対向する一对の基板と、基板間にマトリクス状に配置される画素とを備えた液晶表示装置において、画素は、複数の副画素を含み、複数の副画素のうちの 1 つの副画素は、反射表示専用の副画素として構成され、複数の副画素のうちの残りの副画素は、透過表示専用の副画素として構成されている。

【0008】

10

20

30

40

50

この第1の局面による液晶表示装置では、上記のように、複数の副画素のうちの一つの副画素を反射表示専用の副画素として構成し、複数の副画素のうち残りの副画素を透過表示専用の副画素として構成することによって、副画素の表示領域（開口部分）中に液晶層厚調整層の傾斜部を配置する必要がなくなるので、副画素の表示領域（開口部分）中における傾斜部の光り抜けを抑制することができる。これにより、副画素の表示品位が低下するのを抑制することができる。また、副画素の開口部分に液晶層厚調整層の傾斜部を配置する必要がないので、遮光膜も開口部分に配置する必要がない。これにより、副画素の開口部分（表示領域）に遮光膜を配置することに起因する画素開口率の低下を抑制することができる。

【0009】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、傾斜部を有するとともに、液晶の厚みを調整するための液晶層厚調整層をさらに備え、反射表示専用の副画素には、液晶層厚調整層が配置されている。このように構成すれば、反射表示専用の副画素に設けられた液晶層の厚みを透過表示専用の副画素に設けられた液晶層の厚みの半分程度に調整することができるので、反射表示専用の副画素で反射する反射光の光路長を透過表示専用の副画素を透過する透過光の光路長と略同一に調整することができる。これにより、反射表示専用の副画素における画像表示と透過表示専用の副画素における画像表示とを略均一にすることができるので、液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【0010】

この場合、好ましくは、液晶層厚調整層は、傾斜部を有する位相差板からなる。このように構成すれば、反射表示用の副画素に設けられた液晶の液晶層の厚みを調整することができるとともに、反射表示用の副画素で反射する反射光の位相を調整することができる。これにより、反射表示専用の副画素の反射光の位相と透過表示専用の副画素の透過光の位相とを容易に合わせることができるので、液晶表示装置の表示品位を向上させることができる。

【0011】

上記液晶層厚調整層が位相差板からなる液晶表示装置において、好ましくは、反射表示専用の副画素に配置されるソース線をさらに備え、複数の副画素は、それぞれの副画素が隣接するように配置され、液晶層厚調整層の傾斜部は、液晶層厚調整層の複数の副画素が隣接して配置される方向に対して直交する方向に延びるように形成されており、反射表示専用の副画素に配置された液晶層厚調整層の傾斜部の少なくとも一部が、平面的に見て、ソース線と重なるように配置されている。このように構成すれば、ソース線により遮光される領域に液晶層厚調整層の傾斜部を配置することができるので、ソース線上を遮光するための遮光膜を液晶層厚調整層の遮光にも利用することができる。

【0012】

上記ソース線を備える液晶表示装置において、好ましくは、遮光膜をさらに備え、遮光膜は、平面的に見て、反射表示専用の副画素に配置された液晶層厚調整層の傾斜部およびソース線の少なくとも一部に重なるように配置されている。このように構成すれば、一つの遮光膜を液晶層厚調整層の傾斜部とソース線とが重なる位置に配置することによって、液晶層厚調整層の傾斜部とソース線との両方を遮光することができる。これにより、液晶層厚調整層の傾斜部を遮光するための遮光膜と、ソース線を遮光するための遮光膜とを、別々に、設ける必要がなくなるので、液晶表示装置の構造を簡素化することができる。

【0013】

上記遮光膜を備える液晶表示装置において、好ましくは、遮光膜は、透過表示専用の副画素間には設けられておらず、反射表示専用の副画素と透過表示専用の副画素との間に、傾斜部およびソース線に重なるように設けられている。このように構成すれば、遮光膜を反射表示専用の副画素と透過表示専用の副画素との間のみ配置するだけでよいので、液晶表示装置の構造を簡素化することができる。

【0014】

上記遮光膜が透過表示専用の副画素間には設けられていない液晶表示装置において、好

10

20

30

40

50

ましくは、一对の基板のいずれか一方の基板上に絶縁層を介して積層される共通電極および画素電極とをさらに備え、反射表示専用の副画素および透過表示専用の副画素に配置された共通電極および画素電極のうちで液晶側に配置された電極には、複数の副画素が隣接して配置される方向に延びるようにスリットが形成されている。このように構成すれば、複数の副画素が隣接して配置される方向に延びるスリットにより、隣接する副画素に配置された画素電極もしくは共通電極の境界部分では画素電極もしくは共通電極が隣接して配置される方向の電界が発生しないので、画素電極もしくは共通電極の境界部分では液晶が配向されない。これにより、画素電極もしくは共通電極の境界部分では常に黒表示されるので、画素電極もしくは共通電極の境界部分を遮光することが不要になる。その結果、画素電極もしくは共通電極の境界部分に遮光膜を配置する必要がなくなるので、遮光膜を配置しない分、液晶表示装置の構造を簡素化することができる。

10

## 【0015】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、反射表示専用の副画素は、1つ設けられるとともに、単色表示されるように構成され、透過表示専用の副画素は、複数設けられるとともに、複数色表示されるように構成されている。このように構成すれば、反射表示専用の副画素では単色のモノカラー表示を行うことができるとともに、透過表示専用の副画素では複数色のカラー表示を行うことができる。これにより、容易に、カラー表示の反射半透過方式の液晶表示装置を構成することができる。

## 【0016】

上記第1の局面による液晶表示装置において、好ましくは、映像信号を供給する駆動回路をさらに備え、透過表示専用の副画素は、複数設けられており、駆動回路は、透過表示専用の複数の副画素に供給される複数の映像信号のうち少なくとも1つの映像信号に基づき映像信号を反射表示専用の副画素に供給するように構成されている。このように構成すれば、反射表示専用の副画素において、透過表示専用の映像信号に基づいた表示を行うことができる。

20

## 【0017】

この場合、好ましくは、駆動回路は、透過表示専用の複数の副画素に供給される複数の映像信号のうち少なくとも2つの映像信号の平均値を反射表示用の映像信号として反射表示専用の副画素に供給するように構成されている。このように構成すれば、反射表示専用の副画素において、透過表示専用の映像信号の平均値に基づいた表示を行うことができる。

30

## 【0018】

この発明の第2の局面による電子機器は、請求項1～10のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備える。このように構成すれば、光り抜けによる表示品位の低下を抑制し、かつ、画素開口率の低下を抑制することが可能な電子機器を得ることができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

## 【0020】

(第1実施形態)

40

図1は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の全体構成図である。図2は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の1画素を示す等価回路図である。図3は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の1画素を示す図である。図4は、本発明の第1実施形態による液晶表示装置の1画素を示す平面図である。図5は、図4の200-200線に沿った断面図である。まず、図1～図5を参照して、本発明の第1実施形態による液晶表示装置100の構成について説明する。また、本実施形態では、液晶表示装置100をFFS(Fringe-Field-Switching)方式により構成した例について説明する。

## 【0021】

第1実施形態による液晶表示装置100は、図1に示すように、画像表示領域にゲート

50

線 7 とデータ線 6 がマトリクスに配置され、ゲート線 7 とデータ線 6 の交差領域に対応して設けられた副画素 1 a、・・・、1 d からなる画素 1 を複数、含んでいる。図 2 および図 3 に示すように、画素 1 は、4 つの副画素 1 a、1 b、1 c および 1 d により構成されている。また、4 つの副画素 1 a ~ 1 d は、それぞれの副画素 1 a ~ 1 d が X 方向に隣接するように配置されている。ここで、第 1 実施形態では、4 つの副画素 1 a ~ 1 d のうち 1 つの副画素 1 d は、反射表示専用の副画素として構成されている。この副画素 1 d は、モノカラー（単色（MONO））表示されるように構成されている。また、4 つの副画素 1 a ~ 1 d のうち残りの 3 つの副画素 1 a、1 b および 1 c は、透過表示専用の副画素として構成されている。この副画素 1 a、1 b および 1 c は、それぞれ、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の表示を行うことによって、3 色表示されるように構成されている。

10

**【0022】**

また、副画素 1 a ~ 1 d は、それぞれ、ポリシリコンからなる能動層 2 a（図 5 参照）を有する TFT（Thin Film Transistor）2、画素電極 3、共通電極 4 および保持容量 5 から構成されている。なお、画素電極 3 および共通電極 4 は、本発明の「一对の電極」の一例である。副画素 1 a ~ 1 d の TFT 2 は、ソース領域 2 c、ドレイン領域 2 d およびゲート電極 2 f から構成されている。ソース領域 2 c には、ソース電極 2 g を介してソース線 6 が接続されている。ゲート電極 2 f は、ゲート線 7 に接続されている。ドレイン領域 2 d には、ドレイン電極 2 h を介して、画素電極 3 が接続されている。また、ドレイン領域 2 d には、保持容量 5 の一方電極が電氣的に接続されている。保持容量 5 の他方電極は、保持容量線 8 に接続されている。

20

**【0023】**

ここで、図 4 および図 5 を参照して、副画素 1 a ~ 1 d の画素構成についてより詳細に説明する。

**【0024】**

図 5 に示すように、画素 1 では、ガラスからなる TFT 基板 9 上に TFT（薄膜トランジスタ）2 が形成されている。なお、TFT 基板 9 は、本発明の「一对の基板のいずれか一方の基板」の一例である。具体的には、TFT 基板 9 上には、ポリシリコンからなる能動層 2 a が形成されている。この能動層 2 a には、チャンネル領域 2 b を挟むように所定の間隔を隔てて、ソース領域 2 c およびドレイン領域 2 d が形成されている。チャンネル領域 2 b 上には、ゲート絶縁膜 2 e を介してゲート電極 2 f が形成されている。ゲート絶縁膜 2 e は、能動層 2 a を覆うとともに、TFT 基板 9 の上面を覆うように形成されている。ソース領域 2 c には、ソース電極 2 g が接続されている。ドレイン領域 2 d には、ドレイン電極 2 h が接続されている。また、ゲート電極 2 f およびゲート絶縁膜 2 e を覆うように絶縁膜 2 i が形成されている。また、ソース電極 2 g、ドレイン電極 2 h および絶縁膜 2 i 上には、平坦化膜 1 0 が形成されている。平坦化膜 1 0 上には、反射膜 1 1 が形成されている。反射膜 1 1 上には、共通電極 4 が形成されている。共通電極 4 上には、絶縁膜 1 2 を介して、画素電極 3 が形成されている。なお、絶縁膜 1 2 は、本発明の「絶縁層」の一例である。絶縁膜 1 2 は、平坦化膜 1 0 のコンタクトホール 1 0 a の内側面にまで延びるように形成されている。また、画素電極 3 は、コンタクトホール 1 0 a 内において、ドレイン電極 2 h に接続されている。

30

40

**【0025】**

また、第 1 実施形態では、画素電極 3 には、図 4 に示すように、画素電極 3 の 4 つの副画素 1 a ~ 1 d が隣接して配置される方向（X 方向）に延びるように、複数の細長形状のスリット 3 a が形成されている。また、図 5 に示すように、TFT 基板 9 の対向する側には、ガラスからなる対向基板 1 3 が配置されている。なお、対向基板 1 3 は、本発明の「一对の基板」の一例である。また、平面的に見て、TFT 2 と重なる位置には、樹脂などからなるブラックマトリクス 1 4 が配置されている。なお、ブラックマトリクス 1 4 は、本発明の「遮光膜」の一例である。このブラックマトリクス 1 4 は、図 4 に示すように、平面的に見て、副画素 1 a ~ 1 d のそれぞれの境界部分に配置されている。

**【0026】**

50

また、ブラックマトリクス14の表面を覆うように、オーバーコート層15が形成されている。また、オーバーコート層15の表面を覆うように、液晶16の厚みを調整するための液晶層厚調整層17が形成されている。また、第1実施形態では、液晶層厚調整層17は、平面的に見て、反射表示専用の副画素1dに配置されている。また、第1実施形態では、液晶層厚調整層17は、副画素1cと1dとの境界側の端部にテーパ部17aを有している。なお、テーパ部17aは、本発明の「傾斜部」の一例である。ここで、第1実施形態では、液晶層厚調整層17は、位相差板からなる。

#### 【0027】

位相差板からなる液晶層厚調整層17は、高分子液晶の溶液や液晶性モノマーの溶液を配向膜上に塗布し、乾燥固化させる際に所定方向に配向させる方法により形成することができる。具体的には、オーバーコート層15をマスキングや光配向等の方法により所望の配向方向を付与する。そして、このオーバーコート層15上に液晶層厚調整層17の形成材料として重合性液晶材料である液晶性モノマーを配置し、配向状態（液晶相状態）で紫外線を照射して重合する。このとき、紫外線の照射部分を選定することによって、液晶層厚調整層17を平面的に見て反射表示専用の副画素1dに配置するようにパターン形成することができる。なお、液晶層厚調整層17が透過光に対して付与する位相差は、その構成材料である液晶性モノマーの種類や、液晶層厚調整層17の層厚によって調整することができる。

10

#### 【0028】

このように、液晶層厚調整層17は、フォトリソグラフィ法を用いて成膜されているため、そのテーパ部17aは、パターン形成における形成精度の影響を受け、形成面に対して必ずしも垂直とならず、傾斜したテーパ状になる（図5参照）。そして、液晶層厚調整層17のテーパ部17aがテーパ状となると、このテーパ部17a部分の肉厚が変化することにより、当該部分の位相差値が変化して、所望の位相差値が得られず、その結果、透過表示領域と反射表示領域との境界付近で光漏れが生じ、表示特性が低下してしまうため、テーパ部17aの遮光が必要になる。

20

#### 【0029】

このテーパ部17aは、液晶層厚調整層17を位相差板とするために高分子液晶の溶液や液晶性モノマーの溶液により成膜する場合に特に顕著になる。すなわち、液晶層厚調整層17を樹脂（位相差板としない）で成膜する場合よりも、テーパ部17aの角度が緩やかになる。例えば、液晶層厚調整層17の層厚を1.5~2μm程度に形成する場合、テーパ部17aの底辺（オーバーコート層15上）の長さは、液晶層厚調整層17を高分子液晶の溶液や液晶性モノマーの溶液により成膜する場合は8~10μm程度となるが、液晶層厚調整層を樹脂（位相差板としない）で成膜する場合は、1~2μm程度となる。この原因は、高分子液晶の溶液や液晶性モノマーの溶液により成膜する場合には、成膜した層が樹脂によるものよりも柔軟なために、パターンエッジにダレが発生し、テーパ部17aの角度がより緩やかになると考えられる。よって、FFSのように、液晶層厚調整層17を位相差板として形成する場合には、テーパ部17aを遮光するために、ブラックマトリクス14の幅をより幅広に形成している。

30

#### 【0030】

テーパ部17aは、図4に示すように、4つの副画素1a~1dが隣接して配置される方向（X方向）に対して直交する方向（Y方向）に延びるように形成されている。また、第1実施形態では、テーパ部17aは、平面的に見て、副画素1cと1dとの境界領域に位置するソース線6と重なるように配置されている。また、テーパ部17aおよびソース線6上には、平面的に見て、テーパ部17aおよびソース線6に重なるようにブラックマトリクス14が配置されている。また、液晶層厚調整層17と画素電極3との間には、液晶16が封入されている。

40

#### 【0031】

また、図1に示すように、複数の画素1のゲート線7は、それぞれ、V側シフトレジスタ18に接続されている。また、V側シフトレジスタ18は、映像信号を供給する駆動回

50

路 19 a が内蔵されている駆動 IC 19 に接続されている。また、複数の画素 1 のソース線 6 は、それぞれ、デマルチプレクサ 20 に接続されている。具体的には、各画素 1 の副画素 1 a ~ 1 d にそれぞれ接続されているソース線 6 は、デマルチプレクサ 20 のスイッチ 20 a、20 b、20 c および 20 d のそれぞれの一方端子に接続されている。デマルチプレクサ 20 のスイッチ 20 a の他方端子は、スイッチ 20 b、20 c および 20 d の他方端子に接続されるとともに、駆動 IC 19 に接続されている。また、第 1 実施形態では、駆動回路 19 a は、透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c に供給される R (赤色)、G (緑色) および B (青色) の映像信号に基づく映像信号を反射表示専用の副画素 1 d に供給するように構成されている。具体的には、駆動回路 19 a は、透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c に供給される R (赤色)、G (緑色) および B (青色) の映像信号の平均値を反射表示用の映像信号として反射表示専用の副画素 1 d に供給するように構成されている。また、駆動 IC 19 の駆動回路 19 a からスイッチ 20 a、20 b、20 c および 20 d に RSEL、GSEL、BSEL および MSEL の選択信号が供給されるように構成されている。

10

20

30

40

50

#### 【0032】

本発明の一実施形態による液晶表示装置 100 は、図 6 および図 7 に示すように、携帯電話 110 および PC (Personal Computer) 120 などに用いることが可能である。図 6 の携帯電話 110 においては、表示画面 110 a に本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置 100 が用いられる。また、図 7 の PC 120 においては、キーボード 120 a などの入力部および表示画面 120 b などに用いることが可能である。

#### 【0033】

第 1 実施形態では、上記のように、4 つの副画素 1 a、1 b、1 c および 1 d のうちの 1 つの副画素 1 d を反射表示専用の副画素として構成し、4 つの副画素 1 a、1 b、1 c および 1 d のうちの残りの副画素 1 a、1 b および 1 c を透過表示専用の副画素として構成することによって、副画素の表示領域 (開口部分) 中に液晶層厚調整層 17 のテーパー部 17 a を配置する必要がなくなるので、副画素の表示領域 (開口部分) 中におけるテーパー部 17 a の光り抜けを抑制することができる。これにより、副画素の表示品位が低下するのを抑制することができる。また、副画素の開口部分に液晶層厚調整層 17 のテーパー部 17 a を配置する必要がないので、ブラックマトリクス 14 も開口部分に配置する必要がない。これにより、副画素の開口部分 (表示領域) にブラックマトリクス 14 を配置することに起因する画素開口率の低下を抑制することができる。

#### 【0034】

また、第 1 実施形態では、上記のように、反射表示専用の副画素 1 d に、液晶層厚調整層 17 を配置することによって、反射表示専用の副画素 1 d に設けられた液晶層の厚みを透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c に設けられた液晶層の厚みの半分程度に調整することができるので、反射表示専用の副画素 1 d で反射する反射光の光路長を透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c を透過する透過光の光路長と略同一に調整することができる。これにより、反射表示専用の副画素 1 d における画像表示と透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c における画像表示とを略均一にすることができるので、液晶表示装置 100 の表示品位を向上させることができる。

#### 【0035】

また、第 1 実施形態では、上記のように、液晶層厚調整層 17 を、テーパー部 17 a を有する位相差板 21 にすることによって、反射表示用の副画素 1 d に設けられた液晶 16 の液晶層の厚みを調整できるとともに、反射表示用の副画素 1 d で反射する反射光の位相を調整することができる。これにより、反射表示専用の副画素 1 d の反射光の位相と透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c の透過光の位相とを正確に合わせることができるので、液晶表示装置 100 の表示品位を向上させることができる。

#### 【0036】

また、第 1 実施形態では、上記のように、液晶層厚調整層 17 のテーパー部 17 a を、Y 方向に延びるように形成し、反射表示専用の副画素 1 d に配置されたテーパー部 17 a を、

平面的に見て、ソース線 6 と重なるように配置することによって、ソース線 6 により遮光される領域にテーパー部 17 a を配置することができるので、ソース線 6 上を遮光するためのブラックマトリクス 14 を液晶層厚調整層 17 の遮光にも利用することができる。

#### 【0037】

また、第 1 実施形態では、上記のように、ブラックマトリクス 14 を、平面的に見て、反射表示専用の副画素 1 d に配置された液晶層厚調整層 17 のテーパー部 17 a およびソース線 6 に重なるように配置することによって、1 つのブラックマトリクス 14 をテーパー部 17 a とソース線 6 とが重なる位置に配置することにより、テーパー部 17 a とソース線 6 との両方を遮光することができる。これにより、テーパー部 17 a を遮光するためのブラックマトリクス 14 と、ソース線 6 を遮光するためのブラックマトリクス 14 とを、別々に、設ける必要がなくなるので、液晶表示装置 100 の構造を簡素化することができる。

10

#### 【0038】

また、第 1 実施形態では、上記のように、反射表示専用の副画素 1 d および透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c に配置された画素電極 3 に、4 つの副画素 1 a ~ 1 d が隣接して配置される方向 (X 方向) に延びるようにスリット 3 a を形成することによって、4 つの副画素 1 a ~ 1 d が隣接して配置される方向 (X 方向) に延びるスリット 3 a により、隣接する画素電極 3 の境界部分では画素電極 3 が隣接して配置される方向 (X 方向) の電界が発生しないので、画素電極 3 の境界部分では液晶 16 が配向されない。ここで、FFS 方式を使用する液晶表示装置 100 は、映像信号が印加されていないとき、液晶を透過する光が遮断され、映像信号が印加されている時に、映像信号により液晶に印加される電圧が高いほど液晶を透過する光が多くなるノーマリブラックモードである。これにより、画素電極 3 の境界部分では常に黒表示されるので、画素電極 3 の境界部分を遮光することが不要になる。その結果、画素電極 3 の境界部分にブラックマトリクス 14 を配置する必要がなくなるので、ブラックマトリクス 14 を配置しない分、液晶表示装置 100 の構造を簡素化することができる。但し、反射表示専用の副画素 1 d の Y 方向に延びる液晶層厚調整層 17 の両側に形成されるテーパー部 17 a は、上述したように、テーパー部 17 a 部分の肉厚が変化することにより、当該部分の位相差値が変化して、所望の位相差値が得られず、その結果、透過表示領域と反射表示領域との境界付近で光漏れが生じ、表示特性が低下してしまうので、テーパー部 17 a の遮光を行う必要がある。このように、テーパー部 17 a は遮光しなければならないが、テーパー部 17 a を画素電極 3 の境界部分、すなわち、液晶 16 が配向されないために映像信号の表示に貢献しない位置に配置しているため、テーパー部 17 a を遮光しても開口率を下げることがない。

20

30

#### 【0039】

また、第 1 実施形態では、上記のように、透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c を、3 つ設けるとともに、3 色表示するように構成することによって、反射表示専用の副画素 1 d では単色のモノカラー表示を行うことができるとともに、透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c では 3 色のカラー表示を行うことができる。これにより、容易に、カラー表示の反射半透過方式の液晶表示装置 100 を構成することができる。

#### 【0040】

また、駆動回路 19 a を、透過表示専用の 3 つの副画素 1 a、1 b および 1 c に供給する 3 つの映像信号 R (赤色)、G (緑色) および B (青色) のうち少なくとも 2 つの映像信号の平均値を反射表示用の映像信号として反射表示専用の副画素 1 d に供給するように構成することによって、反射表示専用の副画素 1 d において、透過表示専用の映像信号の平均値に基づいた表示を行うことができる。

40

#### 【0041】

(第 2 実施形態)

図 8 は、本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の 1 画素を示す平面図である。次に、図 8 を参照して、この第 2 実施形態では、上記した第 1 実施形態の構成において、ブラックマトリクス 14 を透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c 間に設けない場合について説明する。

50

## 【0042】

図8に示すように、この第2実施形態では、ブラックマトリクス14は、透過表示専用の副画素1a、1bおよび1c間には設けられていない。これに対して、反射表示専用の副画素1dと透過表示専用の副画素1cとの間には、液晶層厚調整層17のテーパー部17aおよびソース線6に重なるようにブラックマトリクス14が設けられている。

## 【0043】

なお、第2実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態の構成と同様である。

## 【0044】

また、第2実施形態では、上記のように、ブラックマトリクス14を、透過表示専用の副画素間1a、1bおよび1cには設けず、反射表示専用の副画素1dと透過表示専用の副画素1cとの間に、テーパー部17aおよびソース線6に重なるように設けることによって、ブラックマトリクス14を反射表示専用の副画素1dと透過表示専用の副画素1cとの間のみに配置するだけでよいので、液晶表示装置100の構造を簡素化することができる。

10

## 【0045】

なお、第2実施形態のその他の効果は、上記第1実施形態の効果と同様である。

## 【0046】

(第3実施形態)

図9は、本発明の第3実施形態による液晶表示装置の1画素を示す平面図である。次に、図9を参照して、この第3実施形態では、上記した第1実施形態の構成において、画素電極3に形成されているスリット3aの傾斜角度をさらに大きくした場合について説明する。

20

## 【0047】

図9に示すように、第3実施形態では、画素電極3に形成されているスリット3aは、画素1のX方向に対して、時計回り方向に15度以上75度以下の角度で傾斜するように形成されている。これにより、縦方向(Y方向)または横方向(X方向)の偏光軸を有する偏光サングラスにより液晶表示装置100の表示画面を見たとしても、偏光サングラスと液晶表示装置100との偏光軸が一致しないため、表示画面が見えにくくなるのを抑制可能である。

## 【0048】

なお、第3実施形態のその他の構成は、上記第1実施形態の構成と同様である。

30

## 【0049】

また、第3実施形態の効果は、上記第1実施形態の効果と同様である。

## 【0050】

(第4実施形態)

図10は、本発明の第4実施形態による液晶表示装置の全体構成図である。次に、図10を参照して、本発明の第4実施形態では、上記した第1実施形態の構成と異なり、液晶表示装置100aの駆動IC19の駆動回路19aからデマルチプレクサ20を介さずに、画素1に直接映像信号を供給する場合について説明する。

## 【0051】

図10に示すように、各画素1の副画素1a、1b、1cおよび1dにそれぞれ接続されているソース線6は、それぞれ、駆動IC19に接続されている。これにより、駆動IC19の駆動回路19aから透過表示専用の副画素1a、1bおよび1cと、反射表示専用の副画素1dとに、それぞれ、DATA1R、DATA1G、DATA1BおよびDATA1Mの映像信号が分離されて供給される。また、第4実施形態では、駆動回路19aは、透過表示専用の副画素1a、1bおよび1cに供給されるR(赤色)、G(緑色)およびB(青色)の映像信号に基づく映像信号を反射表示専用の副画素1dに供給するように構成されている。具体的には、駆動回路19aは、透過表示専用の副画素1a、1bおよび1cに供給されるR(赤色)、G(緑色)およびB(青色)の映像信号の平均値を反射表示用の映像信号として反射表示専用の副画素1dに供給するように構成されている。

40

50

また、各画素 1 のゲート電極 2 f には、駆動 IC 19 から GATE 1、GATE n - 2、GATE n - 1 および GATE n の走査信号が、それぞれ、供給されるように構成されている。

【0052】

なお、第 4 実施形態のその他の構成は、上記第 1 実施形態の構成と同様である。

【0053】

また、第 4 実施形態の効果は、上記第 1 実施形態の効果と同様である。

【0054】

次に、上記した第 1 および第 2 実施形態の効果を確認するために行ったシミュレーションの結果について説明する。このシミュレーションでは、第 1 および第 2 実施形態に対応する画素構成と、図 11 に示す比較例による画素構成とを比較した。

10

【0055】

図 11 に示すように、比較例による画素構成では、3 つの副画素 101 a、101 b および 101 c により 1 つの画素 101 が構成されている。また、各副画素 101 a、101 b および 101 c を 2 分割することにより透過表示領域 102 a、102 b および 102 c と反射表示領域 103 a、103 b および 103 c とに構成されている。この反射表示領域 103 a、103 b および 103 c には、液晶層厚調整層 17 (図 11 には図示せず) が配置されるとともに、反射表示領域 103 a、103 b および 103 c と、透過表示領域 102 a、102 b および 102 c との境界部分 104 a、104 b および 104 c には、液晶層厚調整層 17 のテーパ部 17 a (図 11 には図示せず) が配置されている。

20

【0056】

第 1 実施形態に対応する画素構成では、図 3 に示したように、4 つの副画素 1 a ~ 1 d で 1 つの画素 1 が構成されるとともに、液晶層厚調整層 17 のテーパ部 17 a を遮光するブラックマトリクス 14 は、透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c と反射表示専用の副画素 1 d との境界部分に配置されている。また、第 2 実施形態に対応する画素構成では、図 8 に示したように、透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c の間の領域部分には、ブラックマトリクス 14 が配置されていない。これに対して、比較例による副画素 101 では、液晶層厚調整層 17 のテーパ部 17 a を遮光するブラックマトリクス 14 は、

30

【0057】

次に、図 12 を参照して、第 1 および第 2 実施形態による画素構成と、比較例による画素構成との実効開口領域についてのシミュレーション結果について説明する。

【0058】

まず、比較例による画素構成では、図 12 に示すように、上記した第 1 実施形態の画素構成に対して、開口率が減少することが判明した。また、比較例による画素構成では、上記した第 2 実施形態の画素構成に対しても、開口率が減少することが判明した。この結果、比較例による画素構成の開口率よりも、第 1 および第 2 実施形態による画素構成の開口率の方が高いことが判明した。これにより、画素構成の開口領域を向上させることが可能であることが判明した。これは、以下の理由によるものと考えられる。すなわち、第 1 および第 2 実施形態による画素構成では、比較例の画素構成に対して画素を 4 分割することによる開口率の低減要因がある一方、比較例の画素構成要素であるテーパ部 17 a を遮光している画素の開口領域内のブラックマトリクス 14 を除去することのできるため、結果として、画素の開口領域を向上させることができたと考えられる。

40

【0059】

また、第 2 実施形態による画素構成は、第 1 実施形態による画素構成の開口率よりも高いことが判明した。これは、第 2 実施形態による画素構成は、第 1 実施形態による画素構

50

成に対して透過表示専用の副画素 1 a、1 b および 1 c 間のブラックマトリクス 1 4 を除去することにより、結果として、画素の開口領域を向上させることができたものと考えられる。

【0060】

なお、今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。

【0061】

たとえば、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、液晶表示装置を FFS 方式により構成する例について説明したが、本発明はこれに限らず、FFS 方式以外の方式 (IPS (In-Plane-Switching) 方式等の横電界方式、TN (Twisted-Nematic) 方式や VA (Vertical-Alignment) 方式等の縦電界方式) により構成してもよい。

10

【0062】

また、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、液晶表示装置の 1 画素を 4 つの副画素により構成する例を示したが、本発明はこれに限らず、液晶表示装置の 1 画素を 4 つ以外の副画素により構成してもよい。

【0063】

また、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、副画素の配置の一例として、平面的に見て、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) および M (モノカラー) の順番により配置する例を示したが、本発明はこれに限らず、上記した順番以外で配置してもよい。

20

【0064】

また、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、液晶層厚調整層が位相差板としての機能を有する例を示したが、本発明はこれに限らず、図 1 3 に示すように、液晶層厚調整層とオーバーコート層との間に位相差板 2 1 を配置してもよい。

【0065】

また、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、透過表示専用の 3 つの副画素を R (赤色)、G (緑色) および B (青色) の 3 色により表示させる例を示したが、本発明はこれに限らず、R (赤色)、G (緑色) および B (青色) のうちの 2 色 (例えば、G と R)、もしくは、黄色やアンバー色、白色等の色を加えて、4 色以上により表示させるように構成してもよい。

30

【0066】

また、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、液晶 1 6 に近い側に画素電極 3 を形成し、その下側に絶縁膜 1 2 を介して、共通電極 4 を形成するように構成した例を示したが、本発明はこれに限らず、液晶 1 6 に近い側に共通電極 4 を形成し、その下側に絶縁膜 1 2 を介して、画素電極 3 を形成し、共通電極 4 が隣接して配置される方向 (X 方向) に延びるように、複数の細長形状のスリット 3 a を形成するように構成してもよい。

【0067】

また、上記第 1 ~ 第 4 実施形態では、反射表示専用の副画素に透過表示専用の副画素に供給される 3 つの映像信号のうち少なくとも 2 つの映像信号の平均値を供給するように構成する例を示したが、本発明はこれに限らず、反射表示専用の副画素に透過表示専用の副画素に供給される 3 つの映像信号のうち 1 つの映像信号を供給してもよい。また、反射表示専用の副画素に透過表示専用の副画素に供給される 3 つの映像信号のうち 2 つの映像信号を合算した映像信号を供給してもよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の全体構成図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の 1 画素を示す等価回路図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の 1 画素を示す図である。

50

【図 4】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置の 1 画素を示す平面図である。

【図 5】図 4 の 2 0 0 - 2 0 0 線に沿った断面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を備える携帯電話を示す全体構成図である。

【図 7】本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を備える P C を示す全体構成図である。

【図 8】本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置の 1 画素を示す平面図である。

【図 9】本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置の 1 画素を示す平面図である。

【図 1 0】本発明の第 4 実施形態による液晶表示装置の全体構成図である。

【図 1 1】本発明の第 1 および第 2 実施形態の効果を検証するために行ったシミュレーション結果を説明するための比較例の画素構成を示す平面図である。

10

【図 1 2】本発明の第 1 および第 2 実施形態の効果を検証するために行ったシミュレーション結果を説明するための図である。

【図 1 3】本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置の変形例を示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

1 画素

1 a、1 b、1 c、1 d 副画素

3 画素電極

3 a スリット

20

4 共通電極

6 ソース線

9 T F T 基板（一方基板）

1 3 対向基板（他方基板）

1 4 ブラックマトリクス（遮光膜）

1 6 液晶

1 7 液晶層厚調整層

1 7 a テーパ部（傾斜部）

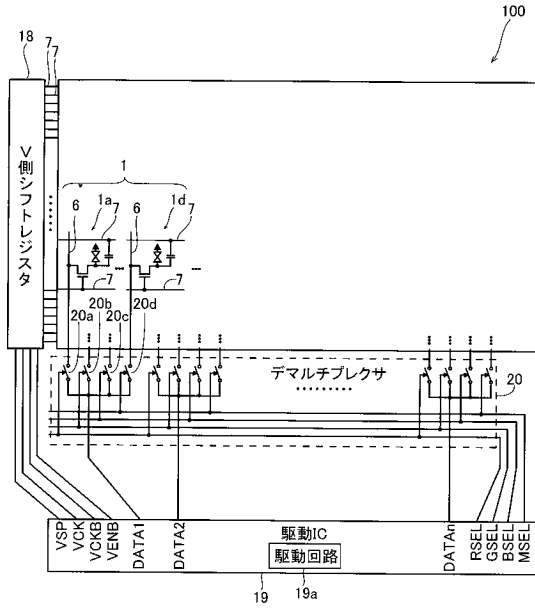
1 9 a 駆動回路

2 1 位相差板

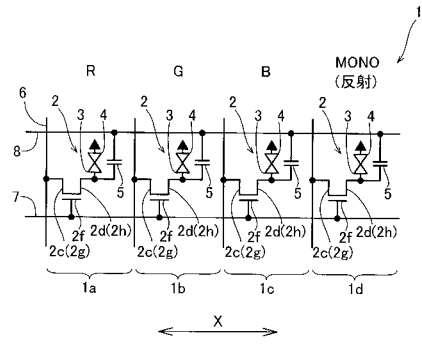
30

1 0 0、1 0 0 a 液晶表示装置

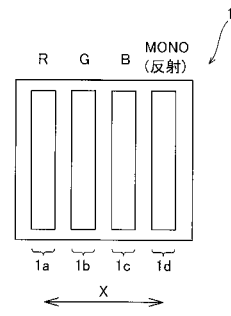
【図1】



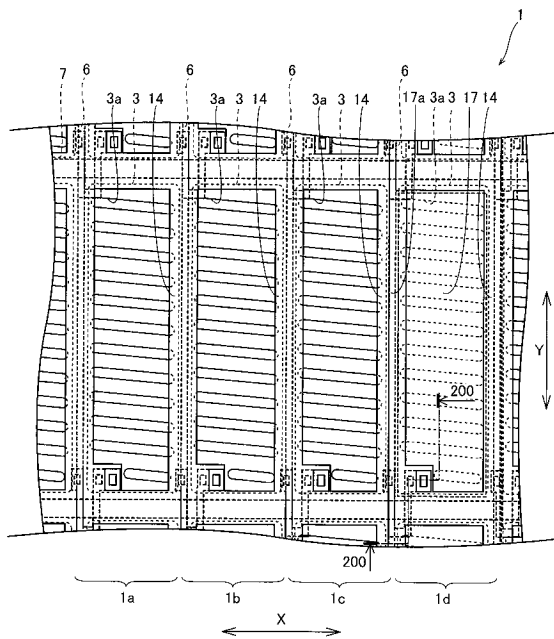
【図2】



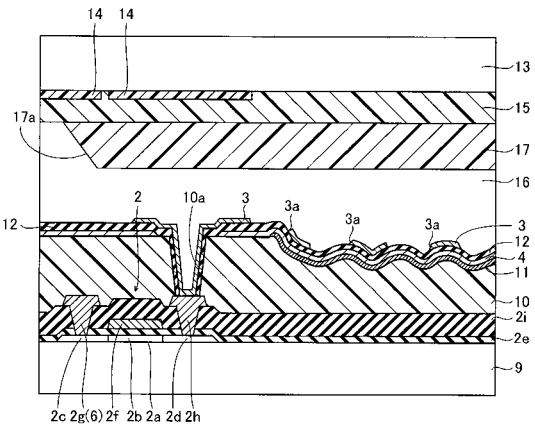
【図3】



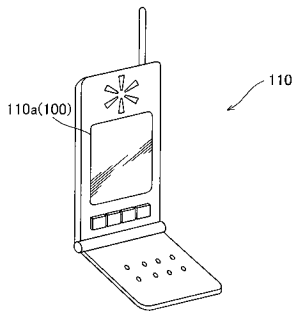
【図4】



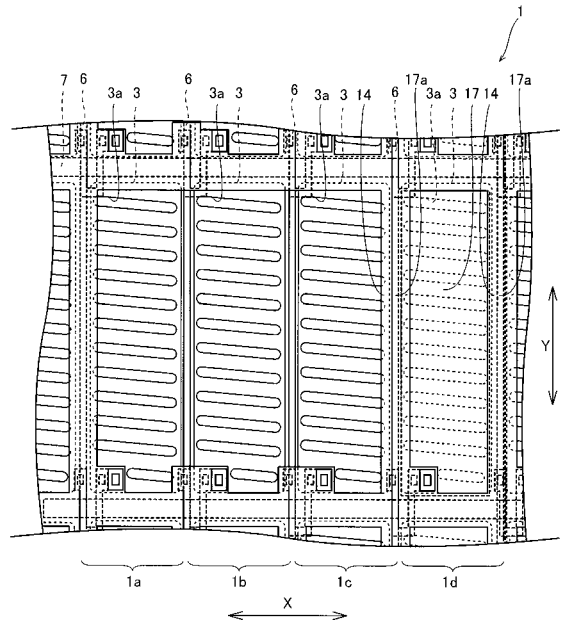
【図5】



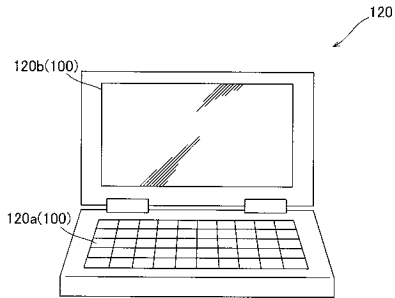
【 図 6 】



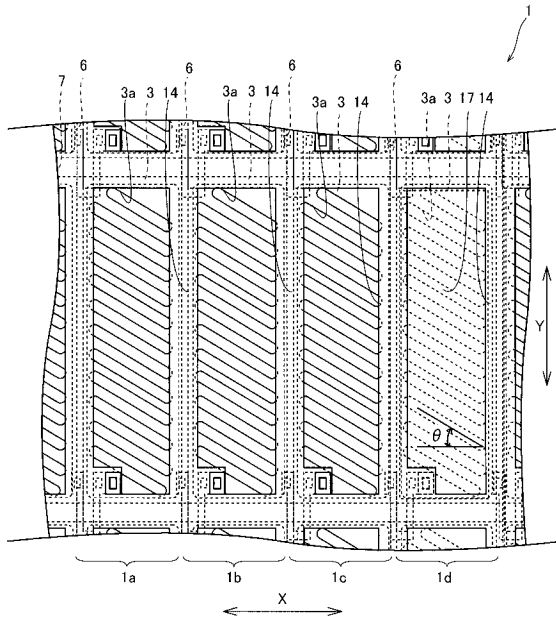
【 図 8 】



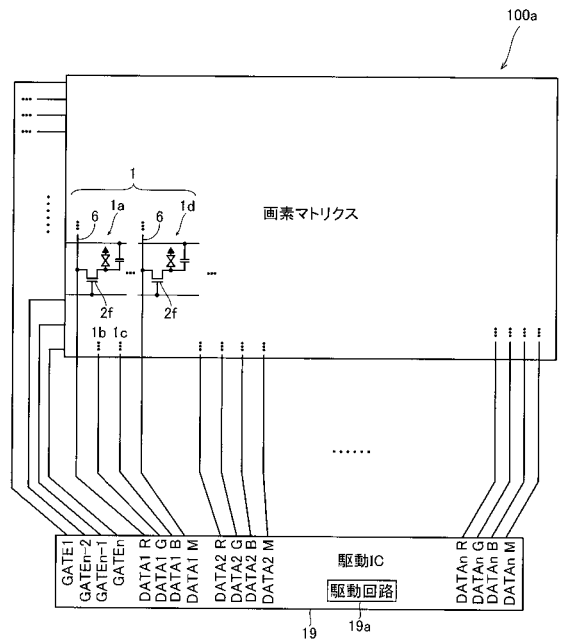
【 図 7 】



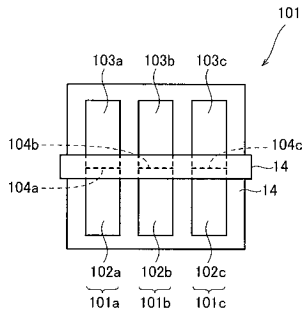
【 図 9 】



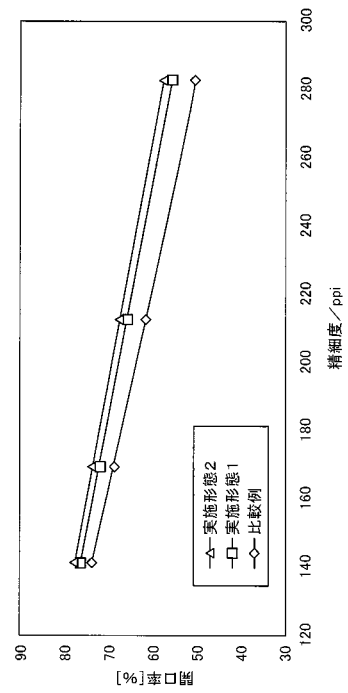
【 図 10 】



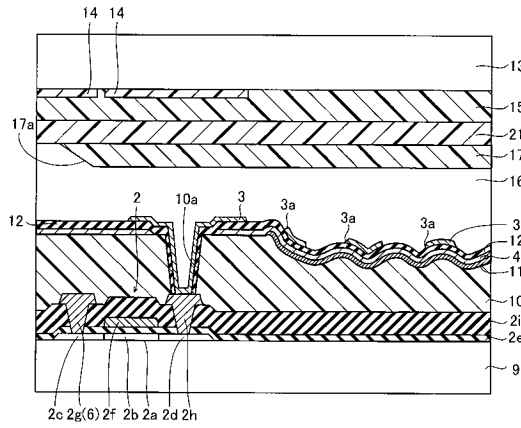
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010032561A</a>	公开(公告)日	2010-02-12
申请号	JP2008191408	申请日	2008-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	藤田伸 田尻憲一		
发明人	藤田 伸 田尻 憲一		
IPC分类号	G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA12 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/GA20 2H092/GA21 2H092/HA03 2H092/HA05 2H092/JB02 2H092/JB04 2H092/JB05 2H092/JB22 2H092/JB24 2H092/JB52 2H092/JB54 2H092/NA07 2H092/PA09		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置，以抑制由于光遗漏和像素孔径比降低导致的显示质量下降。解决方案：液晶显示装置（显示装置）100包括：相对基板13和TFT基板9，它们彼此面对，其间具有液晶16；像素1以基质间的矩阵排列。在液晶显示装置100中，每个像素1包括四个子像素1a至1d。四个子像素1a至1d中的一个子像素1d构成仅用于反射显示的子像素，并且四个子像素1a至1d中的其他子像素1a，1b和1c构成为子像素仅用于透射显示。之

