

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公 開 特 許 公 報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2001－305543

(P2001－305543A)

(43)公開日 平成13年10月31日(2001.10.31)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テマコード^{*} (参考)

G 0 2 F 1/1337

G 0 2 F 1/1337

2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 11 数)

(21)出願番号 特願2000－114332(P2000－114332)

(22)出願日 平成12年4月14日(2000.4.14)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博 (外 2 名)

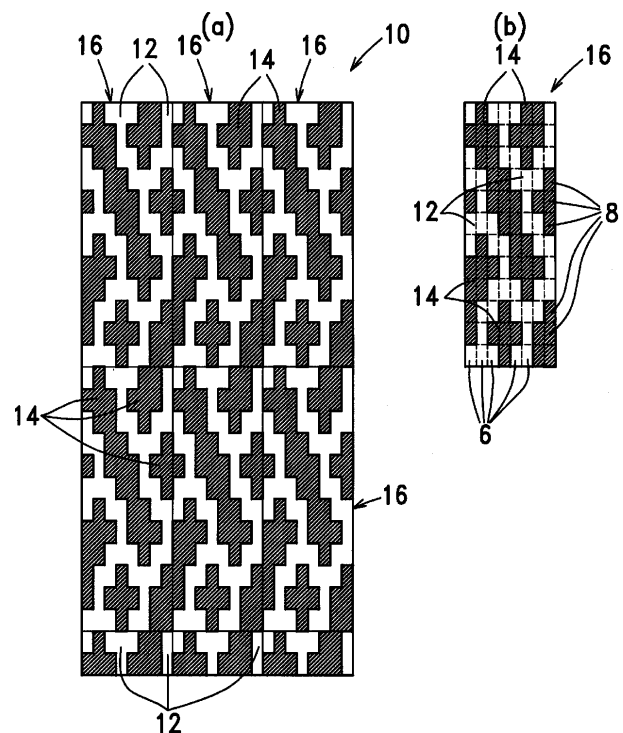
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置、マスク及び液晶表示装置の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 本発明の目的は、液晶表示装置にどのような方向の線分や、単色の領域あるいは文字を表示させても、表示像の視野角依存性を改善することにある。

【解決手段】 第1の配向特性を有する第1の単位配向領域6及びその第1の配向特性と異なる第2の配向特性を有する第2の単位配向領域8がマトリクス行列位置に混在して配置された配向膜10を含み、第1及び第2の単位配向領域6、8があらゆる方向の直線に沿って混在するように、第1及び第2の単位配向領域6、8が配設した配向膜10を含む液晶表示装置を構成した。配向膜に異なる配向特性を有する複数種類の配向領域を形成するのに適したマスクを使用した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の配向特性を有する第 1 の単位配向領域及び前記第 1 の配向特性と異なる第 2 の配向特性を有する第 2 の単位配向領域がマトリクスの行列位置に混在して配置された配向膜を含む液晶表示装置において、前記第 1 及び第 2 の単位配向領域があらゆる方向の直線に沿って混在するように、前記第 1 及び第 2 の単位配向領域が配設されている液晶表示装置。

【請求項 2】 前記マトリクスの横方向の最小線幅を構成する 1 行又は隣接する 2 行に含まれる前記第 1 の単位配向領域の面積と、前記第 2 の単位配向領域の面積との比の値が約 30～70%の範囲にある請求項 1 に記載する液晶表示装置。

【請求項 3】 前記マトリクスの縦方向の最小線幅を構成する 1 列又は隣接する 2 列に含まれる前記第 1 の単位配向領域の面積と、前記第 2 の単位配向領域の面積との比の値が約 30～70%の範囲にある請求項 1 又は請求項 2 に記載する液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の単位配向領域の総面積と、前記第 2 の単位配向領域の総面積との比の値が約 45～55%の範囲にある請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 5】 前記第 1 及び第 2 の配向特性を有する第 1 及び第 2 の単位配向領域から成る配向領域が、前記第 1 及び第 2 の単位配向領域の所定の組合せからなる一定の基準パターンの繰り返しで構成される請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の単位配向領域の各々は、1 若しくは複数の画素、又は、1 若しくは複数のサブ画素の大きさで構成される請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 7】 前記配向膜は、樹脂膜又は無機質膜である請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 8】 前記液晶表示装置の液晶は、ツイステッドネマティック形である請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 9】 前記配向領域は原子ビーム、イオン・ビーム又は紫外線の照射によって形成されている請求項 1 乃至請求項 8 のいずれかに記載する液晶表示装置。

【請求項 10】 第 1 の配向特性を有する第 1 の単位配向領域及び前記第 1 の配向特性と異なる第 2 の配向特性を有する第 2 の単位配向領域が、あらゆる方向の直線に沿って混在するように、前記第 1 及び第 2 の単位配向領域がマトリクスの行列位置に混在して配置された液晶表示装置の配向膜を形成するためのマスクにして、前記第 1 の配向特性を有する第 1 の単位配向領域から成る配向領域を形成するための複数の開口と、前記第 2 の配向特性を有する第 2 の単位配向領域から成る配向領域が形成されるべき部分を遮蔽する遮蔽部とを備え、前記開口の

各々は、前記第 1 の単位配向領域の所定の組合せと対応する形状を有し、前記遮蔽部は物理的に連続しており、前記開口及び前記遮蔽部は、前記マスクを横切るあらゆる方向の直線が必ず少なくとも 1 つの前記開口及び前記遮蔽部の両方を通して形成されているマスク。

【請求項 11】 前記マトリクスの横方向の 1 行又は隣接する 2 行に含まれる前記第 1 の単位配向領域と対応する前記開口の領域の面積と、前記第 2 の単位配向領域と対応する前記遮蔽部の領域の面積との比の値が約 30～70%の範囲にある請求項 11 に記載するマスク。

【請求項 12】 前記マトリクスの縦方向の 1 列又は隣接する 2 列に含まれる前記第 1 の単位配向領域と対応する前記開口の領域の面積と、前記第 2 の単位配向領域と対応する前記遮蔽部の領域の面積との比の値が約 30～70%の範囲にある請求項 10 又は請求項 11 に記載するマスク。

【請求項 13】 前記開口の総面積と前記遮蔽部の総面積との比の値が約 45～55%の範囲にある請求項 10 乃至請求項 12 のいずれかに記載するマスク。

【請求項 14】 前記開口及び遮蔽部が、前記第 1 及び第 2 の単位配向領域の所定の組合せと対応する基準パターンの繰り返しで構成されている請求項 10 乃至請求項 13 のいずれかに記載するマスク。

【請求項 15】 対向して配置され、対向面に配向膜を有する 1 対の基板を有する液晶表示装置を製造する方法において、配向処理によって配向膜となる基材膜を一方の表面にそれぞれ有する第 1 及び第 2 の基板を準備するステップと、第 1 の配向特性を有する第 1 の単位配向領域から成る配向領域を形成するための複数の開口と、前記第 2 の配向特性を有する第 2 の単位配向領域から成る配向領域が形成されるべき部分を遮蔽する遮蔽部とを備えるマスクを準備するステップと、前記第 1 の基板の前記基材膜の表面に所定の方向から配向処理を施すステップと、前記第 1 の基板の前記基材膜の表面に前記マスクを重ね合わせ、固定するステップと、前記マスクの開口によって露出された前記第 1 の基板の基材膜に、前記所定の方向と平面角で約 90 度異なる方向から配向処理を施すステップと、前記第 2 の基板の前記基材膜の表面上に前記所定の方向と同一の方向から配向処理を施すステップと、前記第 2 の基板の前記基材膜の表面に、前記マスクを反転させて重ね合わせ、固定するステップと、前記マスクの前記開口によって露出された前記第 2 の基板の基材膜に、前記所定の方向と平面角で約 90 度異なる方向と同一の方向から配向処理を施すステップとを含む液晶表示装置の製造方法。

【請求項 16】 前記配向膜となる基材膜が、ダイヤモンド型水素添加炭素、アモルファス水素添加ケイ素、SiC、SiO₂、ガラス、Si₃N₄、Al₂O₃、CeO₂、SnO₂、及び ZnTiO₂ からなる群から選択される材料で形成される請求項 15 に記載する液晶表示装置の製造方

法。

【請求項17】 前記配向処理を施すステップが、原子ビーム、イオン・ビーム又は紫外線を照射するステップである請求項15又は請求項16に記載する液晶表示装置の製造方法。

【請求項18】 前記マスクが、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域及び前記第1の配向特性と異なる第2の配向特性を有する第2の単位配向領域が、あらゆる方向の直線に沿って混在するように、前記第1及び第2の単位配向領域がマトリクス行列位置に混在して配置された配向膜を形成するためのマスクであって、前記開口の各々は、前記第1の単位配向領域の所定の組合せと対応する形状を有し、前記遮蔽部は物理的に連続しており、前記開口及び前記遮蔽部は、前記マスクを横切るあらゆる方向の直線が必ず少なくとも1つの前記開口及び前記遮蔽部の両方を通して形成されている請求項15乃至請求項17のいずれかに記載する液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置、並びに配向膜形成用のマスク、及び液晶表示装置の製造方法に関し、より詳しくは特に、視野角特性を改善した液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置には一般に、その画面を見る角度や方向が異なると、コントラスト比や表示色が変わるなどの視野角依存性がある。このような液晶表示装置の視野角を広げる技術の一つに、配向膜に、異なる配向特性を有する2種類の配向領域を適宜作成する方法がある。この方法は、図9に示すように、たとえば下基板の樹脂膜1に、所定の分子配向方向および所定のプレチルト角を有する配向領域2と、その方向とは180°異なる分子配向方向および所定のプレチルト角を有する配向領域3とを形成して、配向膜4とするものである。

【0003】配向膜4に配向領域2と配向領域3とを配置する形態として、たとえば特開平5-232441号は図10に示すように、画素単位で配向領域(A)2と配向領域(B)3とを市松模様状に配置することを開示している。この発明によれば、液晶表示装置が縦又は横の線を表示するときは、異なる配向特性を有する配向領域(A)2と配向領域(B)3とによって線を表示することになるため、その線の視野角を広げることができる。ところが、液晶表示装置が、配向領域(A)2のみ又は配向領域(B)3のみを通る1画素幅の細い斜線を表示するときは、配向特性が1種類であるため、視野角依存性を改善することができない。

【0004】さらに、樹脂膜1に配向領域(A)2と配向領域(B)3とを市松模様状に形成するには、フォトリソグラフィ法によりレジストパターンを樹脂膜1上

に形成した後、イオン・ビームの照射などにより形成することができる。しかし、フォトリソグラフィ法はレジストの塗布、露光、現像の後、配向処理をし、さらにレジストの除去の各工程を繰り返す必要がある。このため、配向膜4の製造に時間とコストを要するだけでなく、レジストの除去工程で、配向膜4の配向面を損傷する可能性があるなどの問題があった。

【0005】この問題を解決するには、フォトリソグラフィーを使用せずに、所定の開口パターンを備えたマスクを用いるのが好ましい。すなわち、マスクを樹脂膜1上に重ねて配向処理をし、マスクの開口内の樹脂膜1に所定の分子配向方向を与えると同時に、異なる種類の配向領域を形成する箇所を遮蔽するのである。上述の配向膜4を形成するマスクの場合、たとえば配向領域(A)2に対応する箇所を開口させ、配向領域(B)3に対応する箇所を遮蔽した市松模様状のマスクを作成することになる。しかし、液晶表示装置の開口率が高く、且つ画素ピッチが200μm程度である場合、個々の配向領域(B)3を遮蔽する矩形のマスク領域同士を接続する対角の部分の幅を10μm以下にする必要がある。しかし、このようなマスクを、液晶パネル大の面積で精度良く製作することは非常に困難である。

【0006】市松模様状のマスクを製作する上での困難を解決するには、たとえば図11に示すように、行ごと又は列ごとに、画素単位又はカラー表示装置ではサブ画素単位に、直線状に配向特性を変える方法が考えられる。この場合、たとえば配向領域(A)2に対応する箇所にスリット状の開口を有し、配向領域(B)3に対応する箇所を遮蔽する遮蔽部が形成されたマスクを作製することになる。しかし、配向膜全域にわたる長さのスリットと遮蔽部(遮蔽部及びスリットの幅:数10μm×長さ:数100mm)をマスクに設けることは、強度的に問題がある。また、液晶表示装置をコンピューターの表示装置として利用する場合、1つの画素幅からなる直線を表示する可能性があるが、この液晶表示装置で配向領域(A)2のみ、又は配向領域(B)3のみで直線を表示する場合、その直線の視野角特性は改善されない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、液晶表示装置にどのような方向の線分や、単色の領域あるいは文字を表示させても、表示像の視野角依存性を改善した液晶表示装置を提供することである。

【0008】また、本発明の他の目的は、配向膜に異なる配向特性を有する複数種類の配向領域を形成するのに適したマスクを提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域及び前記第1の配向特性と異なる第2の配向特性を有する第2の単位配向領域がマトリクス行列位置に混在して配置

された配向膜を含み、前記第1及び第2の単位配向領域があらゆる方向の直線に沿って混在するように、前記第1及び第2の単位配向領域が配設されている。液晶表示装置は1画素で一つの点を表し、またカラー表示の場合は3個のサブ画素で一つの点を表す。1の単位配向領域は、1又は複数の画素、あるいは1又は複数のサブ画素で構成され、1の配向領域は、1の単位配向領域又は複数の単位配向領域の集合で構成される。配向特性は、液晶の種類によって異なるが、ツイステッドネマティック液晶である場合、分子配向方向及びプレチルト角の組み合わせによって決定付けられる。2種類以上の単位配向領域は、少なくとも液晶表示装置が表示し得る線分の中に含まれていればよいが、その線分は短い方が好ましい。

【0010】得られた液晶表示装置が最小線幅である1画素の連なりで直線を表示する場合、1画素が1単位配向領域であるときも、複数画素が1単位配向領域であるときには異なる2種類以上の単位配向領域が含まれる。したがって、液晶表示装置に、あらゆる方向の線分や、単色の領域あるいは文字を表示させても、その線分などは少なくとも2種類の配向特性を有する単位配向領域によって表示されることになるため、表示像の視野角依存性が改善される。

【0011】本発明のマスクは、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域及び前記第1の配向特性と異なる第2の配向特性を有する第2の単位配向領域が、あらゆる方向の直線に沿って混在するように、前記第1及び第2の単位配向領域がマトリクスの行列位置に混在して配置された液晶表示装置の配向膜を形成するためのマスクにして、前記第1の配向特性を有する第1の単位配向領域から成る配向領域を形成するための複数の開口と、前記第2の配向特性を有する第2の単位配向領域から成る配向領域が形成されるべき部分を遮蔽する遮蔽部とを備え、前記開口の各々は、前記第1の単位配向領域の所定の組合せと対応する形状を有し、前記遮蔽部は物理的に連続しており、前記開口及び前記遮蔽部は、前記マスクを横切るあらゆる方向の直線が必ず少なくとも1つの前記開口及び前記遮蔽部の両方を通るように形成されている。

【0012】得られたマスクの遮蔽部は物理的に連続しており、特に、マスクを構成する部材の最小幅が配向領域の幅とされている。このため、マスクの面積の大小あるいはマスク内の位置に関わらず強度を維持することができる。したがって、マスクの製造が容易にでき、また、マスクの繰り返し使用に耐えることができる。さらに、配向処理の方法として、原子ビームなどの照射に限定されず、マスクに機械的外力が加わるラビング法にも、本発明のマスクを使用することができる。

【0013】さらに、本発明の液晶表示装置の製造方法

は、対向して配置され、対向面に配向膜を有する1対の基板を有する液晶表示装置を製造する方法において、配向処理によって配向膜となる基材膜を一方の表面にそれぞれ有する第1及び第2の基板を準備するステップと、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域から成る配向領域を形成するための複数の開口と、前記第2の配向特性を有する第2の単位配向領域から成る配向領域が形成されるべき部分を遮蔽する遮蔽部とを備えるマスクを準備するステップと、前記第1の基板の前記基材膜の表面に所定の方向から配向処理を施すステップと、前記第1の基板の前記基材膜の表面に前記マスクを重ね合わせ、固定するステップと、前記マスクの開口によって露出された前記第1の基板の基材膜に、前記所定の方向と平面角で約90度異なる方向から配向処理を施すステップと、前記第2の基板の前記基材膜の表面上に前記所定の方向と同一の方向から配向処理を施すステップと、前記第2の基板の前記基材膜の表面に、前記マスクを反転させて重ね合わせ、固定するステップと、前記マスクの前記開口によって露出された前記第2の基板の基材膜に、前記所定の方向と平面角で約90度異なる方向と同一の方向から配向処理を施すステップと、を含む。

【0014】本発明の液晶表示装置の製造方法は、対をなす少なくとも2種類の配向領域を有する配向膜を、マスクを反転させることを除いて、それぞれ同じ配向処理を施すことによって容易に形成することができる。特に、原子ビームなどを利用することによって、微細な配向パターンを備えた配向膜を正確に形成することができる。また、上述の本発明のマスクを使用することにより、原子ビームなどの照射に限定されず、ラビングにも使用することができ、配向処理方法の組み合わせも可能となり、応用が広がる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る液晶表示装置、並びに配向膜形成用のマスク、及び液晶表示装置の製造方法の実施の形態を図面に基づいて詳しく説明する。

【0016】図1(a)に一例を示すように、本発明に係る液晶表示装置の配向膜10は、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域6及びその第1の配向特性と異なる第2の配向特性を有する第2の単位配向領域8がマトリクスの行列位置に混在して配置され、それら第1及び第2の単位配向領域6、8があらゆる方向の直線に沿って混在するように、第1及び第2の単位配向領域6、8が配設されている。そして、1又は複数の第1の単位配向領域6によって第1の配向領域12が構成され、また、1又は複数の第2の単位配向領域8によって第2の配向領域14が構成される。また、この配向膜10における配向領域12、14から成る配置パターンは、同図1(b)に示す最小の単位である基準パターン16の繰り返しで現される。

【0017】1つの単位配向領域6又は8は、通常、表示上の一単位である1画素に対応する大きさであるが、たとえば2画素を1つの単位配向領域6、8とすることも可能である。また、カラー表示の場合、3つのサブ画素の一つ一つを1つの単位配向領域6、8とすることも、あるいは2つ又は3つのサブ画素を合わせた全体として1つの単位配向領域6、8とすることもできる。画素又はサブ画素は縦横にマトリクスに配置されており、それに対応して、単位配向領域6、8もマトリクスの行列位置に混在するように配置されている。

【0018】配向膜10は、ポリイミド樹脂などから成る樹脂膜、あるいはカーボン膜などから成る無機質膜、などの基材膜に配向処理が施されて形成される。基材膜は一般的に、ガラス基板などの透光性基板の上に、ITO(Indium Tin Oxide)などから成る透明電極などが形成され、その透明電極の上に樹脂が塗布され、あるいは無機質が被着されて形成される。具体的には、たとえばポリイミド樹脂膜の場合、その前駆体であるポリアミド樹脂を電極層の上に被着させた後、イミド化させて得られる。また、無機質膜の場合、材質としてたとえば、ダイ

【0019】基材膜に2種類の配向領域を施す配向処理は、所定の配置パターンに異なる配向特性を有する2種類の配向領域12、14を形成することができれば如何なる方法でもよい。すなわち、配向膜10に2種類の配向領域を形成する方法は、たとえばレジスト法を用いて

【0020】また、配向膜10の配向処理は、ラビング法を用いることも可能であるが、原子ビーム、イオン・ビーム、電子ビームなどのビームの照射や、紫外線の照射による方法が、所定の微細な配置パターンにしたがって、一定の分子配向方向及び一定のプレチルト角を確実に形成することができるなどの点で最も好ましい。基材膜が樹脂膜である場合は、上記いずれの方法でも配向させることができる。一方、基材膜が無機質膜である場合は、原子ビーム、イオン・ビームなどの照射によって配向させることができる。この中でも、原子ビームが最も好ましい。イオン・ビームは正又は負の電荷を有しているため、配向膜が電荷を帯びたり、あるいはビームの照射方向が安定して一定方向にならないなどの問題がある。これに対して、イオン・ビームを電氣的に中性にした原子ビームがこれらの問題がなく好ましい。

【0021】配向膜10に形成される2種類の配向領域12、14は、同一の分子配向方向及び所定の分子プレ

チルト角を有する配向領域12と、その配向方向とは180°異なる分子配向方向及び所定のプレチルト角を有する配向領域14とから構成されている。たとえばツイステッドネマチック(TN)液晶である場合、配向領域12の配向方向は、横方向(方位角0°)から45°方向とされるのが好ましい。この場合、下基板の配向領域12に対応する上基板の配向領域12の配向方向は、下基板の配向方向45°から90°捻じれた135°方向となる。このとき、90°方向と180°方向の視野角依存性が大きく現れ、それぞれの方向で最大と最小になる。

【0022】一方、配向領域14の配向方向は、225°方向とされる。そして、下基板の配向領域14に対応する上基板の配向領域14の配向方向は、下基板の配向方向225°から90°捻じれた315°方向となる。このとき、180°方向と90°方向の視野角依存性が大きく現れ、それぞれの方向で最大と最小になる。したがって、液晶表示装置が直線などを表示する表示部の中に、視野角依存性が反対の配向領域12と14の両者が存在することによって、その表示部の視野角依存性が改善される。

【0023】配向膜10に形成されている配向領域12と14は、液晶表示装置が任意の方向の直線を表示したとき、その直線を構成する複数の配向領域に両者が必ず含まれるように配置されている。ここで、直線とは、配向膜10の全面にわたって、任意の位置に横、縦、斜めの各方向に描いた真っ直ぐの線を言い、配向膜10の一部分に表示される長さの短い線分を含まない。たとえば、同図1(a)に基づいて説明すれば、横方向1行目の直線は図上、向かって左から単位配向領域6、8、6、6、8、8、…の順で構成される。また、同じく縦方向1列目の直線は図上、上から単位配向領域6、8、6、6、8、6、…の順で構成される。

【0024】したがって、任意の直線を構成する連続した配向領域は、第1の単位配向領域6のみ、あるいは第2の単位配向領域8のみによって構成されることはなく、少なくとも第2及び第1の単位配向領域8又は6が含まれており、視野角依存性が改善される。任意の直線を構成する連続した配向領域は、常に2種類の第1及び第2の単位配向領域6、8が交互に繰り返して配置されるのが最も好ましいが、あらゆる方向の直線に対してそのような第1及び第2の単位配向領域6、8の配置を得るのは不可能である。そこで、任意の直線を構成する連続した配向領域には、少なくとも2種類の第1及び第2の単位配向領域6、8が混在して配置されるように設定される。

【0025】トリクスの横方向の最小線幅を構成する1行又は隣接する2行に含まれる第1の単位配向領域6の面積と、第2の単位配向領域8の面積との比の値が約30~70%、好ましくは約45~55%、最も好ましく

は50%がよい。また、マトリクス縦方向の最小線幅を構成する1列又は隣接する2列に含まれる第1の単位配向領域6の面積と、第2の単位配向領域8の面積との比の値が約30~70%、好ましくは約45~55%、最も好ましくは50%がよい。さらに、第1の単位配向領域6の総面積と、第2の単位配向領域8の総面積との比の値は約30~70%、好ましくは約45~55%、最も好ましくは50%がよい。横方向や縦方向の線は使用頻度が多く、たとえば表などの視野角依存性が改善される。また、第1の単位配向領域6の総面積と、第2の単位配向領域8の総面積との比の値がほぼ50%であれば、画像などの視野角依存性が改善される。

【0026】第1及び第2の単位配向領域6、8は、上述の所定の条件を満たすように配向膜10に配置されればよく、特に限定されるものではない。ただし、配向膜10のサイズが変化する毎に、第1及び第2の単位配向領域6、8の配置を設計する必要がある。このため、第1及び第2の配向特性を有する第1及び第2の単位配向領域6、8から成る配向領域12、14は、たとえば上記図1(b)に示すように、第1及び第2の単位配向領域6、8の所定の組合せからなる一定の基準パターン16の繰り返しで構成されるのが好ましい。

【0027】このように構成された配向膜は、それぞれの配向領域が対向するように対をなして配設され、その2つの配向膜の間に液晶が封入されて液晶表示装置が構成される。得られた液晶表示装置に縦横斜めの線画などを表示させたとき、いずれの線についても1種類の配向領域のみで構成されることはなく、全体として視野角依存性が改善され、その線画の視覚角度が変わっても色やコントラストにほとんど変化が生じない。

【0028】以上、本発明の配向膜とその配向膜を含む液晶表示装置について、その実施形態の一例を説明したが、本発明は例示に限定されるものではない。

【0029】たとえば、図2(a)に示すように、配向膜18に形成される2種類の配向領域12、14の配置パターンは、一方の配向領域14の配置パターンを配向膜18の周囲を除き、対称な十字形の繰り返しからなる形状で構成することができる。この十字形の配置パターンは、縦に配向領域14を構成する第2の単位配向領域(8)が4行並び、その両側中央部に第2の単位配向領域(8)が2行1列ずつ配置された形状をなし、その十字形の配置パターンが千鳥状に配されている。この配向膜18の配置パターンは、同図2(b)に示すような基準パターン20又は同図2(c)に示すような基準パターン22を適宜反転させるなどによって配置した構造として得られる。

【0030】この配向膜18の配置パターンにおいては、2種類の配向領域12、14のそれぞれ面積比が50:50であり、縦方向1列における第1及び第2の単位配向領域6、8の面積の比が50:50であり、さら

に横方向に隣接する2行毎における面積比が50:50である。したがって、この配向膜18を用いて製造した液晶表示装置が画像などを表示するとき、その液晶表示装置を見る角度が変わったとしても、コントラストの変化などがなく、広い視野角が得られる。また、1つの配向領域12、14が1つの画素である場合、1つの画素幅からなる線分をどの方向に点灯させても、1種類の配向領域12、14のみが点灯することではなく、線分の方に限らず広い視野角が得られる。

【0031】また、図3(a)に示すように、配向膜24に形成される2種類の配向領域12、14の配置パターンは、一方の配向領域14の配置パターンを前述の図2(a)に示した配置パターンの十字形を縦横短くした対称な形状の繰り返しからなる形状で構成することができる。この配向膜24の配置パターンは、同図3(b)に示すような対称な基準パターン26の繰り返しとして得られる。本例においても、前述の図2に示す配置パターンと同様の作用・効果が得られる。

【0032】以上、本発明に係る配向膜の一例を示したが、上述の例示に限定されるものではない。すなわち、本発明の配向膜は、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域及びその第1の配向特性と異なる第2の配向特性を有する第2の単位配向領域がマトリクスの行列位置に混在して配置された配向膜を含み、第1及び第2の単位配向領域があらゆる方向の直線に沿って混在するように、第1及び第2の単位配向領域が配設されていればよい。したがって、この条件を満たすように2種類の配向領域が配設された配向膜は無数に得られる。このように、任意の方向の直線を構成する複数の配向領域は常に2種類の単位配向領域を含むようにすることにより、視野角依存性を改善することができる。

【0033】また、上述の配向膜は2種類の配向領域12、14を形成した場合について説明したが、たとえば配向領域14の配置パターンのそれぞれについてプレチルト角を変えて配向処理することも可能である。さらに、下基板の配向膜と上基板の配向膜との組み合わせにおいて、配向領域12、14のプレチルト角を適宜変更することにより、複数種類の配向領域を配向膜に形成することができる。

【0034】上述の配向膜10に形成される2種類の配向領域12、14は、従来公知の手法を用いて形成することができ、たとえば前述したように、フォトリソストを用いて形成することができる。このレジストを用いる方法は工程が複雑でコストが高くなるなどの欠点があるが、そのような欠点のないマスクを用いる方法が最も好ましい。

【0035】たとえば前記図1に示す配置パターンを有する配向領域12、14を形成するために、マスクに形成されるマスクパターンは、2種類の配向領域12、14のうちいずれか一方の配向領域12又は14が示す配

置パターンと同一である。本例においては、配向領域14に対応する箇所が開口とされていて、図4(a)に示されるマスク28は、斜線の付された箇所が開口30であり、斜線が付された箇所以外の下地の色で現される箇所がマスクの遮蔽部32である。

【0036】同図に示されるマスク28は、周囲にフレーム部34を備え、その内側に第1の配向特性を有する第1の単位配向領域6から成る配向領域12を形成するための複数の開口30と、第2の配向特性を有する第2の単位配向領域8から成る配向領域14が形成されるべき部分を遮蔽する遮蔽部32とを備え、開口30の各々は、第1の単位配向領域6の所定の組合せと対応する形状を有し、遮蔽部32は物理的に連続しており、開口30及び遮蔽部32は、マスク28を横切るあらゆる方向の直線が必ず少なくとも1つの開口30及び遮蔽部32の両方を通して形成されている。このマスク28の遮蔽部32の幅は少なくとも1つの第1の単位配向領域6の幅とされている。第1及び第2の単位配向領域6、8の幅はたとえば80 μ m程度であり、したがって遮蔽部32の最小線幅はそれと同じだけあり、マスク28の製作が容易にできる。また、一定の線幅以上の幅を備えた遮蔽部32が縦横に繋がってマスク28を形成しているため、大面積のマスク28を製作しても、マスク28の中心部分の強度を充分維持でき、歪が少なく、長期間の繰り返し使用に耐えることができる。

【0037】上述のマスク28は図4(b)に示す基準パターン36の繰り返しになっている。この基準パターン36は、最小線幅が1つの単位配向領域6の幅(具体的に例示すれば、80 μ m程度)であり、基準パターン36及びそれによる必要とする面積のマスク28の製作が容易に可能である。特に、大面積のマスク28を製作しても、中心部分の強度は損なわれない。また、基準パターン36は、それ自体の開口30の総面積と遮蔽部32の総面積との比が50:50で構成されていて、基準パターン36を繰り返して縦横に形成することで、開口30の総面積と遮蔽部32の総面積との比が50:50のマスク28を構成することができる。

【0038】さらに、基準パターン36についても、開口30又は遮蔽部32のいずれかについて、単位配向領域6、8の1つ分の幅で任意の方向の直線を引いたとき、開口30だけ、あるいは遮蔽部32だけで直線を構成することができず、他方の遮蔽部32又は開口30で直線が遮られるように構成されている。したがって、かかる基準パターン36で構成したマスク28を用いて製造した配向膜10を用いると、液晶表示装置として通常考えられる点灯パターン、たとえば線分、単色の領域あるいは文字を表示する場合において、視野角特性が改善される。

【0039】以上、本発明のマスクの一例を説明したが、その他、前述の図2、図3などに示す配向膜の配置

パターンに対応させて、各種のマスクを構成することができる。また、マスクの材質や厚みなどは、配向方法として、ラビング法によるか、あるいは原子ビーム、イオン・ビーム、あるいは紫外線の照射によるかによって、適宜選定されるものであり、限定されない。

【0040】次に、本発明のマスクを使用した液晶表示装置の製造方法を、特に、配向膜の製作手順を中心に説明する。一例として、前記図1に示す配向膜10を前記図4に示すマスクを用いて製作する例を示す。

【0041】液晶表示装置は下基板と上基板との間に形成されたセルギャップに液晶が充填されて構成される。下基板は、ガラス基板などの基板の上にTFT(thin film transistor)アレイなどの駆動素子と電極などが形成され、さらに最上層に配向膜が形成される。この配向膜10は、図5(a)に示すように、配向膜となる基材膜38の全面に矢印Aの方向に原子ビームを照射して、一定方向にプレチルト角を有する配向膜40を形成する。原子ビームの照射方向Aは横軸(方位角0°)から平面角で135度の方向で、所定のプレチルト角が得られるように設定される。

【0042】次いで、同図(b)に示すように、全面にプレチルト角が形成された配向膜40(基材膜38)の上に、前記図4に示すマスク28を重ね合わせて固定する。そして、マスク28の上から前述の135度の方向から平面角で90度異なる方向、すなわち横軸(方位角0°)から平面角で45度の方向(矢印B)から、所定のプレチルト角が得られるように原子ビームを照射する。その結果、マスク28の遮蔽部32で覆い隠された配向膜40(基材膜38)表面の配向は変化を受けないが、開口30によって露出させられている配向膜40(基材膜38)表面の配向は原子ビームの照射によって45度の方向で、所定のプレチルト角を有するように変化させられる。

【0043】基材膜38(配向膜40)の上からマスク28を取り除くと、前記図1に示すように、配向領域12と14がそれぞれ所定のパターンに配設された配向膜10が得られる。

【0044】一方、上基板は、ガラス基板などの透光性基板の上にカラーフィルターと透明電極などが形成され、さらに最上層に配向膜が形成される。この配向膜は、図5(c)に示すように、前述と同様に、配向膜となる基材膜42の全面に矢印Aの方向に原子ビームを照射して、一定方向にプレチルト角を有する配向膜44を形成する。原子ビームの照射方向は前述と同様に設定される。

【0045】次いで、得られた上基板の配向膜44の上に、先に使用した図4に示すマスク28を左右反転させて重ね合せ、固定する。そして、前述と同様に、マスク28の上から前述の135度の方向から平面角で90度異なる方向、すなわち横軸(方位角0°)から平面角で

45度の方向(矢印B)から、所定のプレチルト角が得られるように原子ビームを照射する。その結果、マスク28の遮蔽部32で覆い隠された配向膜44(基材膜42)表面のプレチルト角は変化を受けないが、開口30によって露出させられている配向膜44(基材膜42)表面の配向は、原子ビームの照射によって横軸(方位角0°)から平面角で45度の方向で、所定のプレチルト角を有するように変化させられる。得られた基材膜42からマスク28を取り除くと、図1に示す配向領域12、14の配置パターンとは左右反転した配置パターン10の配向膜46が得られる。

【0046】図6に示すように、得られた下基板の配向膜10と上基板の配向膜46とを向かい合わせ、一定のセルギャップを開けて配置し、さらにそれぞれの配置パターンが対応するように位置決めされる。そして、配向膜10と46の周囲を封止した後、セルギャップ内にツイステッドネマティック(TN)液晶が充填され、常法により液晶表示装置が製造される。

【0047】得られた液晶表示装置は、2種類の配向特性の異なる配向領域12、14が形成されている。従来の単一の配向領域から成る液晶表示装置の場合は、図7に示すように、法線に対する天頂角で現される視角をL1からL2のように大きくすると、図8(a)に示すように、コントラストが逆転するリバースチルト現象が現れる方向がある。それに対し、本発明の液晶表示装置は、同図8(b)に示すように、連続した表示領域の中に2種類の配向特性の異なる単位配向領域が形成されると、どの向きに視角を移動させてもリバースチルト現象が現れないようになり、視野角特性が改善される。

【0048】以上、本発明の液晶表示装置の製造方法を説明したが、上述の方法に限定されるものではない。たとえば、図5において、下基板の基材膜38あるいは上基板の基材膜42に原子ビームにより配向処理を施していたが、基材膜38、42が樹脂膜である場合は、その他、ラビングあるいはイオン・ビーム、電子ビームや紫外線の照射などによって配向処理をしてもよい。なお、基材膜38、42がカーボン膜などの無機質膜の場合は、アルゴン・イオン・ビームなどのイオン・ビーム、あるいはそれを電氣的に中性にした原子ビームが用いられる。また、基材膜38、42の上にマスク28を重ね合わせ、その開口30で露出させられた基材膜38、42の配向方向を上書きして変更する場合、原子ビーム以外に、イオン・ビームや紫外線の照射によって配向処理を施してもよい。

【0049】本発明が適用される液晶表示装置は、ツイステッドネマティック(TN:twistednematic)液晶表示方式に限定されるものではなく、たとえば垂直配向(VA:vertical alignment)方式や面内スイッチング(IPS:in plane switching)方式などであってもよい。これらの場合、配向方向やプレチルト角、あるいは*

*充填される液晶などは前述の例示と異なる。

【0050】その他、特にマスクを用いて配向処理を行う場合、微細な配置パターンに対応して基材膜を配向させることができれば、いかなる方法を用いてもよいなど、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内で、当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変形を加えた態様で実施し得るものである。

【0051】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置は、第1及び第2の単位配向領域が、あらゆる方向の直線に沿って混在するように、第1及び第2の単位配向領域が配設されている。したがって、液晶表示装置にどのような方向の線分や、単色の領域あるいは文字を表示させても、その線分などは少なくとも2種類の配向特性を有する第1及び第2の単位配向領域によって表示されることになるため、表示箇所の視野角依存性が改善される。

【0052】また、本発明のマスクは、第1の配向特性を有する第1の単位配向領域から成る配向領域を形成するための複数の開口と、第2の配向特性を有する第2の単位配向領域から成る配向領域が形成されるべき部分を遮蔽する遮蔽部とを備え、開口の各々は、第1の単位配向領域の所定の組合せと対応する形状を有し、遮蔽部は物理的に連続しており、開口及び遮蔽部は、マスクを横切るあらゆる方向の直線が必ず少なくとも1つの開口及び遮蔽部の両方を通して形成されている。したがって、マスクを構成する部材の最小幅が単位配向領域の幅であるため、マスクの面積の大小あるいはマスク内の位置に関わらず強度を維持することができる。このため、マスクの製造が容易にでき、また、マスクの繰り返し使用に耐えることができる。

【0053】さらに、本発明の液晶表示装置の製造方法は、対をなす基板のうち、一方の基板の配向膜を、配向膜となる基材膜の全面を配向処理した後、マスクを重ねて異なる配向処理をし、他方の基板の配向膜を、同様に配向膜となる基材膜の全面を配向処理した後、マスクを反転させて重ねて異なる配向処理をする。この製造方法によって、対をなす少なくとも2種類の配向領域を有する配向膜を、それぞれ同じ配向処理を施すことによって容易に形成することができる。特に、原子ビームなどを利用することによって、微細な配置パターンを備えた配向膜を正確に形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明に係る配向膜の一例を示す模式図であり、(b)は(a)の配向膜の基準パターンを示す模式図である。

【図2】(a)は本発明に係る配向膜の他の一例を示す模式図であり、(b)は(a)の配向膜の基準パターンを示す模式図である。

【図3】(a)は本発明に係る配向膜の他の一例を示す模式図であり、(b)は(a)の配向膜の基準パターン

を示す模式図である。

【図4】(a)は図1(a)に示す配向膜を形成するためのマスクの一例を示す模式図であり、(b)は(a)の配向膜の基準パターンを示す模式図である。

【図5】本発明に係る配向膜の製造工程を示す模式図であり、(a)及び(b)は下基板の配向膜、(c)及び(d)は上基板の配向膜のそれぞれの製造工程を示す模式図である。

【図6】下基板の配向膜と上基板の配向膜を重ね合わせたときの配向領域及び配向方向を説明するための模式図である。

【図7】液晶表示装置を看者が見る視角を示す説明図である。

【図8】液晶表示装置の視角特性を示す図であり、(a)は単一の配向領域の場合、(b)は2種類の配向領域の場合を示す。

*

*【図9】視野角依存性を改善するための分割配向法を示す模式図である。

【図10】2種類の配向領域を形成する方法の一例を示す模式図である。

【図11】2種類の配向領域を形成する方法の他の一例を示す模式図である。

【符号の説明】

6, 8: 単位配向領域

10, 18, 24, 40, 44, 46: 配向膜

12, 14: 配向領域

16, 20, 22, 26: 基準パターン

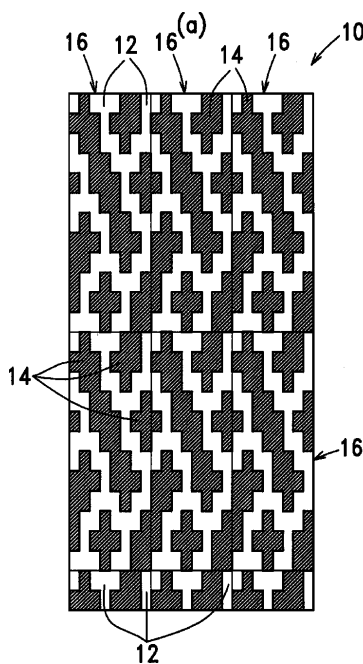
28: マスク

30: 開口

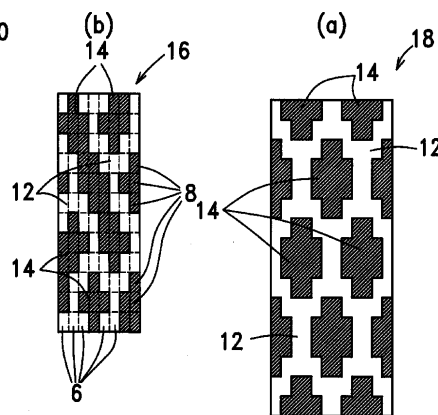
32: 遮蔽部

38, 42: 基材膜

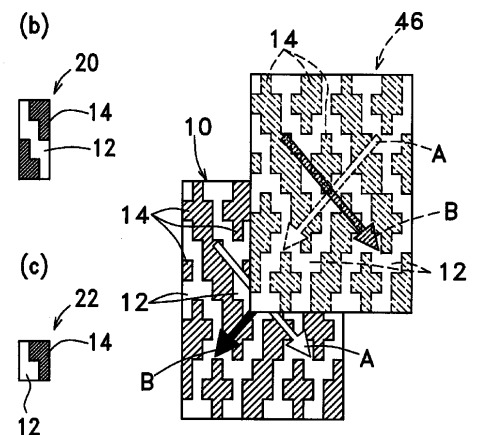
【図1】



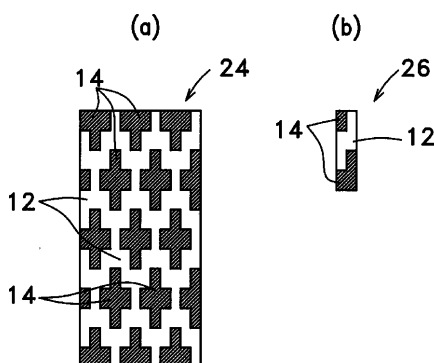
【図2】



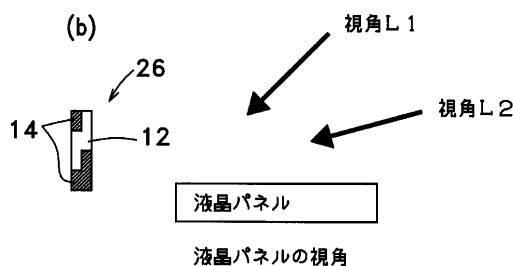
【図6】



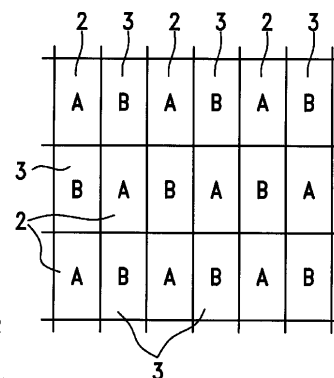
【図3】



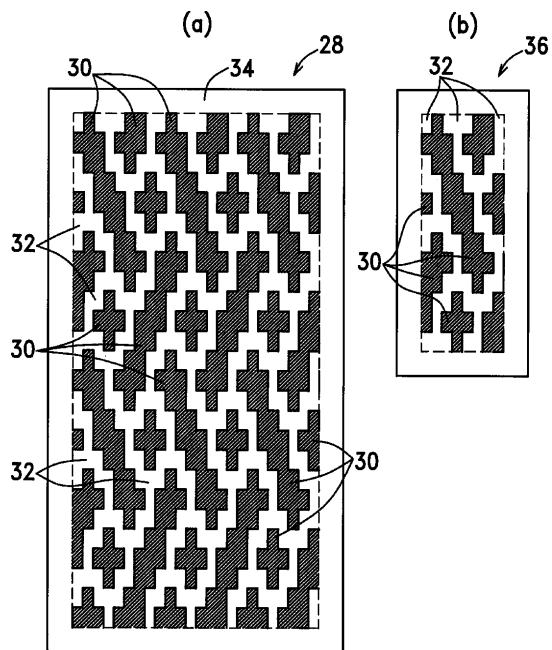
【図7】



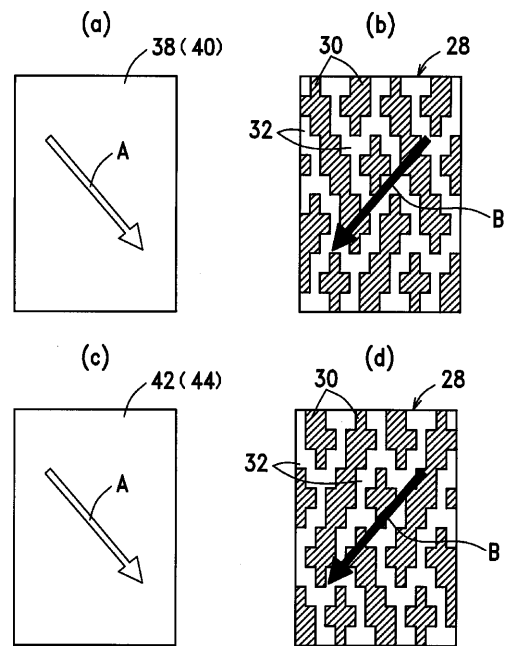
【図10】



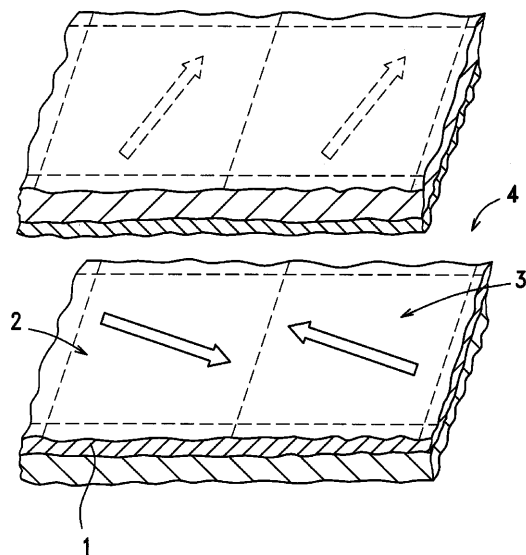
【図4】



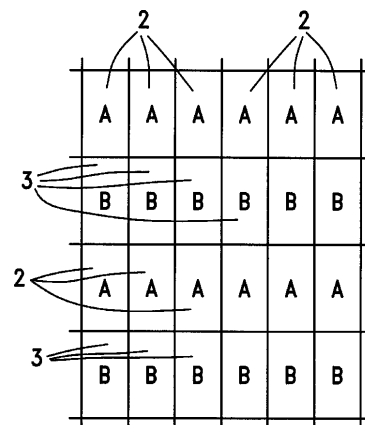
【図5】



【図9】

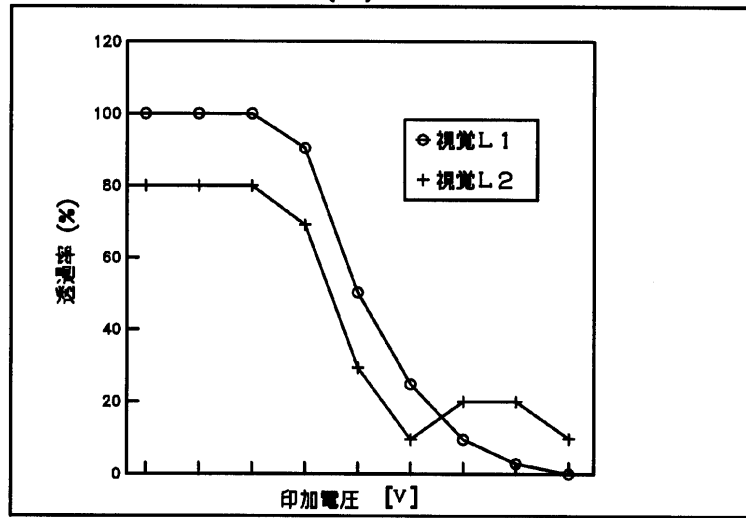


【図11】



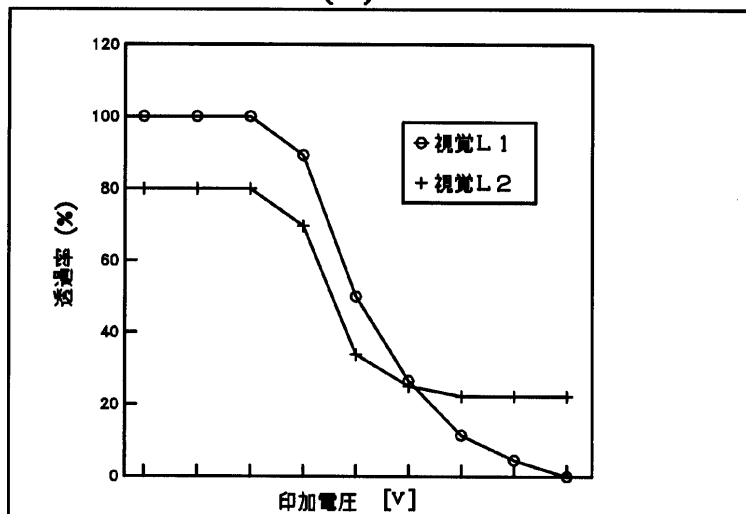
【図8】

(a)



単ドメインの視覚特性 (リバースチルト)

(b)



2ドメインの視覚特性

フロントページの続き

(72)発明者 中野 宏毅
滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅800番地
日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業
所内

F ターム(参考) 2H090 HB02Y HB06Y HB07Y HB08Y
HC11 HC13 KA05 MA10 MA12
MB01

专利名称(译)	液晶显示装置，掩模和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2001305543A	公开(公告)日	2001-10-31
申请号	JP2000114332	申请日	2000-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
[标]发明人	中野宏毅		
发明人	中野 宏毅		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133753		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HB02Y 2H090/HB06Y 2H090/HB07Y 2H090/HB08Y 2H090/HC11 2H090/HC13 2H090/KA05 2H090/MA10 2H090/MA12 2H090/MB01 2H290/AA15 2H290/AA33 2H290/AA72 2H290/BA53 2H290/BA63 2H290/BC03 2H290/BD01 2H290/BF13 2H290/BF23 2H290/BF33 2H290/BF81 2H290/BF93		
其他公开文献	JP4483014B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 本发明的目的是改善显示图像的视角依赖性，而不管显示在液晶显示装置上的线段，单色区域或字符的方向如何。在矩阵位置上混合具有第一取向特性的第一单元取向区域(6)和具有与第一取向特性不同的第二取向特性的第二单元取向区域(8)。包括布置的取向膜10，使得第一和第二单元取向区域6、8沿直线在所有方向上混合，布置第一和第二单元取向区域6、8。构成具有取向膜10的液晶显示装置。使用适合于在取向膜上形成具有不同取向特性的多种取向区域的掩模。

