

(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 - 249339

(P2001 - 249339A)

(43)公開日 平成13年9月14日(2001.9.14)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 2 F 1/1337

識別記号

505

F I

G 0 2 F 1/1337

505

テ-マ-コ-ト^{*} (参 考)

2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11数)

(21)出願番号 特願2000 - 62260(P2000 - 62260)

(22)出願日 平成12年3月7日(2000.3.7)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 須崎 剛

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三
洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

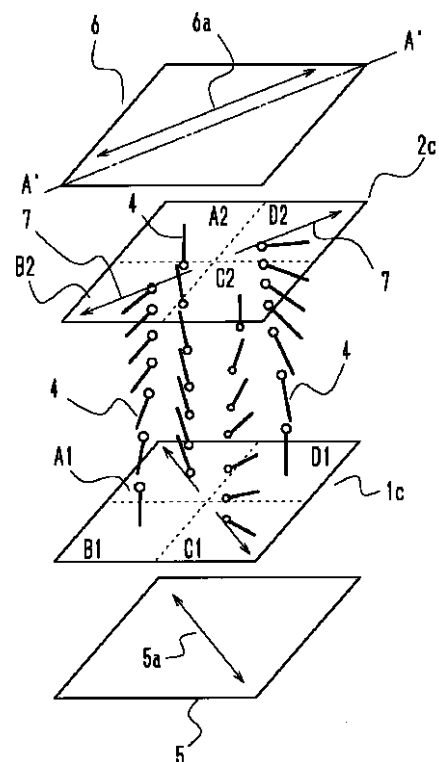
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】 視角特性の優れた液晶表示装置を提供する。

【構成】 1画素内を複数の領域A、B、C、Dに分割し、各領域毎に一方の配向膜1c、2cに垂直配向A2、C2、B1、D1が他方の配向膜2c、1cに水平配向A1、C1、B2、D2が施されている。そして複数の領域内には配向方向7が同一で液晶分子4の傾斜方向が逆方向の関係にある領域が存在する。そして単一の配向膜に関しては垂直配向の領域と隣接する領域には水平配向が施されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 それぞれ配向膜が積層された一对の基板間に液晶層を介在させた液晶表示装置において、1画素を複数の領域に分割し、各々の領域内では一方の基板の配向膜に垂直配向が施されると共に他方の基板の配向膜に水平配向が施され、各領域は隣接しない領域のなかに対の関係にある領域が存在し、この対をなす領域は水平配向が同一の配向膜に同一方向に施される共に、その配向膜の水平配向によって傾斜する液晶分子の傾斜方向が逆方向になることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記基板の前記配向膜には領域毎に水平配向若しくは垂直配向が施され、隣接する領域には互いに異なる種類の配向処理が施されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記配向膜の水平配向によって傾斜する液晶分子のプレチルト角が 45 度以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 記載の液晶表示装置

【請求項 4】 1画素を 4つの領域に分割し、前記領域はそれぞれ 1画素における 4隅に位置するように配置され、1画素の対角線上に位置する 2つの領域が対の関係にあることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 1画素を 4つの領域に分割し、前記領域はそれぞれ 1画素内に平行に並べて配置され、1つの領域を挟んで並んでいる 2つの領域が対の関係にあることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 分割された前記領域がほぼ等面積であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 配向膜の水平配向部分の配向方向が直交するように一对の基板を配置し、前記基板間に負の誘電率異方性を有する液晶を介在させ、一对の前記基板を挟み込むように配置すると共に互いの透過軸又は吸収軸が直交するように配置した一对の偏光板とを備え、前記偏光板を対向する基板の配向膜に施された水平配向の配向方向と前記透過軸又は前記吸収軸が平行になるように配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 配向膜の水平配向部分の配向方向が直交するように一对の基板を配置し、前記基板間に正の誘電率異方性を有する液晶を介在させ、一对の前記基板を挟み込むように配置すると共に互いの透過軸又は吸収軸が直交するように配置した一对の偏光板とを備え、前記偏光板を対向する基板の配向膜に施された水平配向の配向方向と前記透過軸又は前記吸収軸が 45 度をなすように配置したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記基板の前記配向膜に垂直配向膜を用い、水平配向を施す領域に直線偏光された紫外線を照射

して水平配向部分を形成したことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速応答性及び視角特性に優れた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は薄型軽量、低消費電力という特徴があり、携帯端末からパーソナルコンピュータやテレビに至るまで幅広く利用されている。こうした液晶表示装置にはその性能として高速応答や広視角が要求され、その要求を満たすために様々な工夫がなされている。高速応答が可能な液晶表示装置として例えば特開平 10-206834 号に開示されている HAN (hybrid Aligned Nematic) 型液晶表示装置がある。

【0003】これらの液晶表示装置を図 14 に基づいて説明する。図 14 は 1画素分の構成を示した図である。第 1 基板 100 はガラス基板 100a 上に画素電極 100b、配向膜 100c が積層され、第 2 基板 101 はガラス基板 101a 上に透明電極 101b、配向膜 101c が積層されている。第 1 基板 100 と第 2 基板 101 の間に液晶層 102 が封入され、画素電極 100b と透明電極 101b の間に電圧を印加することで液晶分子 102a の配列が変化し、画素の透過率を制御している。

【0004】図 14 (a) の場合、配向膜 100c に垂直配向処理を、配向膜 101c に水平配向処理を施し、更に配向膜 101c を 2つの領域に分割して液晶分子 102a の立ち上がりの回転方向が逆方向になるようにしている。こうして 1画素内に液晶分子 102a の立ち上がり回転方向の異なるハイブリッド配向領域を設けている。

【0005】また図 14 (b) の場合、配向膜 100c、101c をそれぞれ 2つの領域に分割し、配向膜 100c、101c はそれぞれ一方の領域に垂直配向処理を、他方の領域に水平配向処理を施している。そして配向膜 100c の垂直配向部分と配向膜 101c の水平配向部分が対向し、配向膜 100c の水平配向部分と配向膜 101c の垂直配向部分部分が対向するように第 1 基板 100 と第 2 基板 101 とを配置し、1画素内に垂直配向と水平配向が互いに逆になった 2つのハイブリッド配向領域を設けている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶表示装置のように、1画素内に水平配向の配向方向が同一方向で且つ液晶分子が互いに逆方向に傾斜方向する 2つの領域を設けた場合、配向膜の水平配向の配向方向については 2つの領域の液晶分子が互いに視角を補償して広視角化が期待されるが、配向膜の水平配向の配向方向と直交する方向については 2つの領域による視角の補償があまり期

待できず、広視角が望めなかった。

【0007】また、画素毎に配列方向及び液晶分子の傾斜方向を異ならせ、任意の2つの画素に水平配向方向が同一でそれぞれの液晶分子の傾斜方向が逆方向になる関係を設定して、複数の画素群によって1方向以上の配向方向における視角特性の改善をする液晶表示装置がある。しかし画素の配列状態によっては水平配向が同一方向で液晶分子が逆方向に傾斜する関係の2つの画素が常に同時に点灯/消灯するとは限らず、こうした表示パターン形状が視角補償に影響してしまい、視角特性の十分な改善ができなかった。

【0008】そこで本発明は、広視角化が実現でき、高速応答な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために請求項1記載の発明は、それぞれ配向膜が積層された一対の基板間に液晶層を介在させた液晶表示装置において、1画素を複数の領域に分割し、各々の領域内では一方の基板の配向膜に垂直配向が施されると共に他方の基板の配向膜に水平配向が施され、各領域は隣接しない領域のなかに対の関係にある領域が存在し、この対をなす領域は水平配向が同一の配向膜に同一方向に施される共に、その配向膜の水平配向によって傾斜する液晶分子の傾斜方向が逆方向になることを特徴とする。

【0010】また請求項2記載の発明は、基板の配向膜には領域毎に水平配向若しくは垂直配向が施され、隣接する領域には互いに異なる種類の配向処理が施されていることを特徴とする。

【0011】また請求項3記載の発明は、配向膜の水平配向によって傾斜する液晶分子のプレチルト角が45度以下であることを特徴とする。

【0012】また請求項4記載の発明は、1画素を4つの領域に分割し、この領域はそれぞれ1画素における4隅に位置するように配置され、1画素の対角線上に位置する2つの領域が対の関係にあることを特徴とする。

【0013】また請求項5記載の発明は、1画素を4つの領域に分割し、この領域はそれぞれ1画素内に平行に並べて配置され、1つの領域を挟んで並んでいる2つの領域が対の関係にあることを特徴とする。

【0014】また請求項6記載の発明は、分割された領域がほぼ等面積であることを特徴とする。

【0015】また請求項7記載の発明は、配向膜の水平配向部分の配向方向が直交するように一対の基板を配置し、基板間に負の誘電率異方性を有する液晶を介在させ、一対の基板を挟み込むように配置すると共に互いの透過軸又は吸収軸が直交するように配置した一対の偏光板とを備え、偏光板を対向する基板の配向膜に施された水平配向の配向方向と透過軸又は吸収軸が平行になるように配置したことを特徴とする。

【0016】また請求項8記載の発明は、配向膜の水平

配向部分の配向方向が直交するように一対の基板を配置し、基板間に正の誘電率異方性を有する液晶を介在させ、一対の基板を挟み込むように配置すると共に互いの透過軸又は吸収軸が直交するように配置した一対の偏光板とを備え、偏光板を対向する基板の配向膜に施された水平配向の配向方向と透過軸又は吸収軸が45度をなすように配置したことを特徴とする。

【0017】また請求項9記載の発明は、基板の配向膜に垂直配向膜を用い、水平配向を施す領域に直線偏光された紫外線を照射して水平配向部分を形成したことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1及び図2は、本発明の液晶表示装置の1画素における液晶分子の動作状態を示す概略図であり、図1は液晶表示装置がオフ状態のときを示し、図2は液晶表示装置がオン状態のときを示している。図3は本発明の液晶表示装置における図1のA-A線に沿った断面の概略図である。なお、この第1の実施例ではノーマリブラックの場合を説明する。

【0019】第1基板1はガラス基板1a上に画素電極1b、配向膜1cを積層し、第2基板2はガラス基板2a上に透明電極2b、配向膜2cを積層している。第1基板1上にスペーサを散布させた後、第1基板1と第2基板2をそれぞれの配向膜1c、2cが向かい合うように所定の位置に対向配置し、両基板1、2の周辺をシール剤で固着している。第1、第2基板1、2間に誘電率異方性が負のネマチック液晶3が封入され、液晶分子4が配向膜1c、2cの影響によって後述する配列を保っている。第1基板1の下方には下偏光板5が配置され、第2基板2の上方には上偏光板6が配置されている。

【0020】図4は1画素内の配向膜における配向状態を示す図であり、実線は配向膜2cに係わるものであり、点線は配向膜1cに係わるものである。また矢印が配向の方向を示し、円状又は楕円状のものが液晶分子4を示す。

【0021】配向膜1c、2cはそれぞれほぼ等面積である4つの領域A、B、C、Dに分割され、対角に位置する2つの領域に水平配向又は垂直配向のうち同種の配向処理が施されている。つまり配向膜1cの場合、一方の対角に位置する領域A1と領域C1に水平配向処理を、他方の対角に位置する領域B1と領域D1に垂直配向処理を施している。また配向膜2cの場合、配向膜1cの水平配向の領域A1、C1と対向し、且つ配向膜2c内の対角に位置する領域A2、C2に垂直配向処理を施し、配向膜1cの垂直配向の領域B1、D1と対向し、且つ配向膜2c内の対角に位置する領域B2、D2に水平配向処理を施している。更に配向膜1c、2cの垂直配向部分A2、C2、B1、D1にも後述する方法によって水平配向と同一方向の配向処理が施されてお

り、図 2 に示すようにオン状態になったときに配向膜 2 c (1 c) の垂直配向部分 A 2、C 2 (B 1、D 1) の付近に位置する液晶分子 4 が水平配向部分 B 2、D 2 (A 1、C 1) の液晶分子 4 と同一方向を向くようになっている。

【 0 0 2 2 】配向膜 1 c、2 c の水平配向 A 1、C 1、B 2、D 2 の領域では液晶分子 4 がプレチルト角 θ の傾斜状態になるが、それぞれ対角の領域 A 1、C 1 (B 2、D 2) における液晶分子 4 が逆方向に傾斜するように配向処理を行う。本発明ではこのプレチルト角を 4 5 10 度以下に設定する。図 1、2、4 の配向膜 1 c、2 c の矢印 7 の向きは液晶分子 4 の傾斜方向を示し、配向膜 1 c、2 c の表面に対する法線からみて傾斜している方向と一致する。つまり矢印 7 は、傾斜している液晶分子 4 のうち配向膜 1 c、2 c に近い方から遠ざかる方に対して向いている。なお垂直配向 A 1、C 1、B 2、D 2 の領域における矢印 7 の向きは、オン時 (図 2) に液晶分子 4 が傾斜したときの傾斜方向を示す。

【 0 0 2 3 】配向膜 1 c の配向の方向は全ての領域 A 1、B 1、C 1、D 1 で同一方向であり、液晶分子 4 の 20 傾斜の向きは領域 A 1 と領域 C 1 が逆方向になっている。また配向膜 2 c の配向の方向も全ての領域 A 2、B 2、C 2、D 2 において同一方向であり、液晶分子 4 の傾斜の向きは領域 B 2 と領域 D 2 が逆方向になっている。このとき水平配向の領域 A 1、C 1、B 2、D 2 における矢印 7 の向きはそれぞれ対角に位置する領域 C 1、A 1、D 2、B 2 の矢印 7 の向きと相反する方向に向いている。また配向膜 1 c の配向方向と配向膜 2 c の配向方向が直交するように設定されている。更に図 2 に示すようにオン状態になったとき、配向膜 2 c に影響さ 30 れる液晶分子 4 は領域 B 2 と領域 A 2 で同じ向きに、領域 D 2 と領域 C 2 で同じ向きに傾斜し、配向膜 1 c に影響される液晶分子 4 は領域 A 1 と領域 B 1 が同じ向きに、領域 C 1 と領域 D 1 が同じ向きに傾斜する。

【 0 0 2 4 】下偏光板 5 の透過軸 5 a は配向膜 1 c の配向方向と同一方向に設定され、上偏光板 6 の透過軸 6 a は配向膜 2 c の配向方向と同一方向に設定されている。従って上偏光板 5 と下偏光板 6 の透過軸 5 a、6 a は互いに直交するようになっている。なお、偏光板 5、6 の配置を、透過軸 5 a、6 a の代わりに吸収軸を基準にし 40 て設定しても良く、この場合も上偏光板 6 と下偏光板 5 の吸収軸が直交し、それぞれの吸収軸が対向する配向膜 2 c、1 c の水平配向方向と同一方向若しくは直交方向に位置するように設定する。

【 0 0 2 5 】図 1 の液晶表示装置がオフ状態のときを示すので、下偏光板 5 を通過した直線偏光は液晶分子 4 をそのまま通過し上偏光板 6 に達する。このとき上偏光板 6 の透過軸 6 a は下偏光板 5 の透過軸 4 a と 90 度を成すので、直線偏光は上偏光板 6 で遮断され、表示が黒モードになる。

【 0 0 2 6 】このとき、対角に位置する領域 A、C (B、D) の水平配向された液晶分子 4 が逆方向に傾斜し、4 5 度以下のプレチルト角 θ を有しているため、この 2 つの領域 A、C (B、D) の液晶分子 4 が互いに視角を補償し、広視角を実現する。図 3 に基づき説明すると、領域 B 及び領域 D に位置する液晶分子 4 はそれぞれ配向膜 2 c から配向膜 1 c にかけて徐々に立ち上がるように配列する。このとき例えば領域 B にある液晶分子 4 b に対し、互いの長軸の向きが直交する液晶分子 4 d が領域 D に存在する。したがって液晶分子 4 b のレタデーションと液晶分子 4 d のレタデーションが打ち消し合い、視角依存性を改善する。このように領域 B の液晶分子 4 に対し長軸が直交する関係にある液晶分子 4 が領域 D に存在するため、領域 B と領域 D の液晶分子同士が互いに作用する。また、領域 A と領域 C にも同様の効果が得られ、配向膜 1 c の配向方向についても視角が補償される。本発明では 1 画素内において直交する 2 方向 (配向膜 1 c の配向方向と配向膜 2 c の配向方向) について視角が補償されるので、1 画素の視角が広く改善され 50 る。

【 0 0 2 7 】さらに、1 画素内の各領域の配置を、配向膜における配向の種類が隣接する領域で異なるようにしている。例えば配向膜 2 c の場合、垂直配向が施されている領域 A 2、C 2 に隣接する領域 B 2、D 2 には水平配向が施されている。また配向膜 1 c についても同様に、垂直配向が施されている領域 B 1、D 1 に隣接する領域 A 1、C 1 には水平配向が施されている。このように単一の配向膜において隣接する領域と異なる種類の配向処理を施すことによって、隣接する領域に液晶分子 4 の傾斜方向の異なる同種の配向処理を施す場合と比べて、領域の境界における液晶分子 4 の配列の乱れを少なくして、ディスクリネーションラインの発生を抑えることができる。

【 0 0 2 8 】図 2 は液晶表示装置をオン状態にした場合である。このとき液晶層 3 の誘電率異性が負であるので、液晶分子 4 はオフ状態における水平配向領域から垂直配向領域の方に進むにしたがって左方向に捻れ、また配向膜 1 c と配向膜 2 c の間で捻れる角度は 90 度になる。したがって配向膜 1 c の全領域 A 1、B 1、C 1、D 1 の液晶分子 4 は同一方向に水平配向し、配向膜 2 c の全領域 A 2、B 2、C 2、D 2 の液晶分子 4 も同一方向に水平配向する。更に、領域 A と領域 B の液晶分子 4 の傾斜方向が同一になり、領域 C と領域 D の液晶分子 4 の傾斜方向が同一になり、領域 B と領域 D の液晶分子 4 の傾斜方向が逆方向になる。つまり 1 画素を液晶分子 4 の配列方向が同じで傾斜する方向が全くの逆方向になる 2 つの領域に分割することになる。

【 0 0 2 9 】下偏光板 5 を通過した直線偏光は捻れた液晶分子 4 によって偏光状態を変化させながら上偏光板 6 へ達する。このとき上偏光板 6 に達した光は入射時の直

線偏光と直交方向の直線偏光になって上偏光板 6 の透過軸 6 a と平行方向になるので、光が上偏光板 6 を通過して白モードになる。

【0030】単一の領域の液晶層 4 でみた場合、オフ時（黒表示）における液晶分子 4 の配列状態の方がオン時（白表示）における液晶分子 4 の配列状態のときよりも視角依存性が大きくなる。したがってオフ時は 1 画素を 4 つの領域に分割するのに対し、オン時に 1 画素を 2 つの領域しか分割できなくても視角特性を十分に向上することができ、コントラスト比も向上する。

【0031】次に配向膜 2 c の配向処理工程を説明する。ここでは配向膜 2 c の配向処理を説明するが、配向膜 1 c も同様な処理を行う。図 5 及び図 6 は配向膜 2 c の各分子 9 のつながりを模式的に示した図であり、図 5 は配向膜 2 c を平面方向から見たときの配列、図 6 は配向膜 2 c を側面方向から見たときの配列である。

【0032】透明電極 2 b 等を形成したガラス基板 2 a 上に垂直配向膜を印刷法等によって積層する。このとき配向膜 2 c の分子のつながり方は図 5 (a) に示すように各分子 9 が主鎖 10 を介して X - Y 方向につながっている。紫外線を偏向プリズム等に通過させて特定の一方

向に振動成分を有する直線偏光紫外線（偏光 UV）11 とし、この偏光 UV 11 を配向膜 2 c に図 5 (a) に示す向きで照射する。この偏光 UV 11 を配向膜 2 c に照射したときは、図 5 (b) に示すように偏光方向と同一方向にある主鎖 10 a が偏光 UV 11 のエネルギーによって切断され、残った主鎖 10 b が残る。この主鎖 10 b の方向（X - X 方向）が配向方向になる。

【0033】第 2 基板 2 上の垂直配向膜の全領域 A 2、B 2、C 2、D 2 に対して偏光 UV 11 を平面と垂直な方向から照射する。このとき偏光 UV 11 の振動成分の方向が図 5 (a) に示すように配向膜 2 c の配向方向と直交するように偏光方向を設定する。次に領域 A 2、C 2、D 2 をマスクで覆い、領域 B 2 へ偏光 UV 11 を照射する。この偏光 UV 11 を照射する前の領域 B 2 の配向膜 2 c を側面方向からみると、図 6 (a) に示すように各分子 9 は主鎖 10 b を介してつながり、各分子 9 から上方に側鎖 12 が伸びている。そこで領域 B 2 に照射する偏光 UV 11 は、その振動成分の方向が領域 B 2 において液晶分子 4 を傾けさせたい方向とほぼ直交するように設定する。この偏光 UV 11 を照射することで図 6 (b) に示すように偏光 UV 11 の偏光方向と同一方向にある側鎖 12 b が偏光 UV 11 のエネルギーを吸収して切断され、液晶分子 4 の傾斜方向と同一方向の側鎖 12 a が残る。この残った側鎖 12 a の影響によって領域 B 2 の液晶分子 4 が決まった方向に傾斜する。その後、領域 A 2、B 2、C 2 をマスクで覆い、領域 D 2 に液晶分子 4 の傾斜方向とほぼ直交する偏光 UV 11 を照射し、水平配向処理を行う。こうして配向膜 2 c の全領域 A 2、B 2、C 2、D 2 に亘って同一方向に配向され、

領域 A 2、C 2 は垂直配向、領域 B 2 と領域 D 2 は液晶分子 4 の傾きが逆方向となる水平配向が施される。

【0034】図 7 は複数の画素の配置を示す図であり、1 画素はマトリクス状に配置された走査線 13 と信号線 14 によって仕切られている。そして 1 画素を 4 つの領域 A、B、C、D に分割しているが、1 画素における各領域 A、B、C、D の位置は全ての画素で同じ配列になっている。1 画素内に存在する領域を全て配置し、各画素における領域の配列を同じにしているので、1 画素毎に視角補償が行えると共に各画素の配列に基づく点灯のばらつきによる視角補償への影響を取り除くことができる。

【0035】図 8 は第 2 の実施例、図 9 は第 3 の実施例であり、この 2 つの実施例は第 1 の実施例と 1 画素内の 4 つの領域における配向の向きが異なっている。

【0036】図 8 及び図 9 はオフ時における 1 画素内の液晶分子 4 の状態を模式的に示す図であり、配向膜 2 c の状態を実線で、配向膜 1 c の状態を点線で示す。また矢印 7 が配向方向を示し、楕円又は円が液晶分子 4 の状態を示している。

【0037】第 2 の実施例の場合、図 8 に示すように 1 画素における 4 つの隅にそれぞれ異なる領域をほぼ等面積になるように分割し、配向膜 2 c は全領域 A 2、B 2、C 2、D 2 に亘って図 8 の Y 軸方向へ、配向膜 1 c は全領域 A 1、B 1、C 1、D 1 に亘って X 軸方向へ第 1 の実施例で説明したような配向処理が施されている。この配向膜 2 c と配向膜 1 c の配向方向が 90 度になるように設定されている。そして配向膜 2 c の領域 A 2、C 2 には垂直配向が施され、領域 B 2、D 2 には水平配向が施されている。また配向膜 1 c の領域 A 1、C 1 には水平配向が施され、領域 B 1、D 1 には垂直配向が施されている。水平配向の領域における液晶分子 4 の傾斜方向は、対角に位置する領域の液晶分子 4 の傾斜方向と逆方向になるように設定されている。

【0038】第 2 の実施例の場合も第 1 の実施例と同様に、配向膜 1 c の配向方向と配向膜 2 c の配向方向は直交し、上偏光板 6 の透過軸 6 a（又は吸収軸）と下偏光板 5 の透過軸 5 a（又は吸収軸）は直交するように設定される。また配向膜 2 c の配向方向と上偏光板 6 の透過軸 6 a が平行し、配向膜 1 c の配向方向と下偏光板 5 の透過軸 5 a が平行するように配置される。

【0039】第 3 の実施例の場合、図 9 に示すように 1 画素に 4 つの領域 A、B、C、D が平行に並んで配置され、配向膜 1 c は全領域 A 1、B 1、C 1、D 1 に亘って図 9 の X 軸方向に、配向膜 2 c は全領域 A 2、B 2、C 2、D 2 に亘って図 9 の Y 軸方向に第 1 の実施例で説明した配向処理が施されている。そして配向膜 2 c の領域 A 2、C 2 には垂直配向が施され、領域 B 2、D 2 には水平配向が施されている。また配向膜 1 c の領域 A 1、C 1 には水平配向が施され、領域 B 1、D 1 には垂

直配向が施されている。また単一の配向膜では、水平配向の領域における液晶分子 4 の傾斜方向は他方の領域における液晶分子 4 の傾斜方向と逆方向になるように設定されている。

【0040】第 3 の実施例の場合も第 1 の実施例と同様に、上偏光板 6 の透過軸 6 a (又は吸収軸)と下偏光板 5 の透過軸 5 a (又は吸収軸)は直交するように設定され、配向膜 2 c の配向方向と上偏光板 6 の透過軸 6 a が平行し、配向膜 1 c の配向方向と下偏光板 5 の透過軸 5 a が平行するように配置される。

【0041】こうした配置の第 2、3 の実施例は 1 画素内に液晶分子 4 の配列状態の異なる領域がオフ時に 4 つ、オン時に 2 つ発生し、各領域の液晶分子 4 が互いに持っているレタデーションを相殺するので、視角特性が向上する。

【0042】またオフ時の 1 画素内における各領域の配置が、配向膜における配向の種類が隣接する領域で異なるようにしているので、領域の境界における液晶分子 4 の配列の乱れを抑えることができ、ディスクリネーションラインの発生を抑えることができる。

【0043】次に図 10 及び図 11 に基づきノーマリホワイトである第 4 の実施例を説明する。図 10 はオフ時の液晶分子 4 の状態を示す概略図であり、図 11 はオン時の液晶分子 4 の状態を示す概略図である。なおこの第 4 の実施例は第 1 の実施例と比べて、液晶層の誘電率異方性、配向膜の配向状態、偏光板の配置が異なるが、その他の構成は同じである。

【0044】1 画素分の配向膜 15 は 4 つの領域 A 3、B 3、C 3、D 3 に分割され、領域 A 3、C 3 は水平配向に、領域 B 3、D 3 は垂直配向になっている。配向膜 16 も配向膜 15 と同様に四つの領域 A 4、B 4、C 4、D 4 に分割され、領域 A 4、C 4 は垂直配向に、領域 B 4、D 4 は水平配向になっていて、配向膜 15 の水平配向の方向と配向膜 16 の水平配向の方向が直交するように設定されている。水平配向の領域 A 3、C 3、B 4、D 4 では液晶分子 4 がプレチルト角 θ を持つ傾斜するが、第 1 の実施例と同様にそれぞれ対角する領域 (A 3 と C 3、B 4 と D 4) の液晶分子 4 が逆方向に傾斜するようになっている。第 1 の実施例では垂直配向の領域にも水平配向と同一方向への配向処理を行ったが、第 4 の実施例では垂直配向の領域 B 3、D 3、A 4、C 4 にはそのような配向処理を行っていない。

【0045】この 2 枚の配向膜 15、16 の間には正の誘電率異方性を有する液晶層が介在し、図 10 に示すようにオフ状態のときは、液晶分子 4 は配向膜 15、16 の影響によって領域 A、C では配向膜 15 側が水平配列、配向膜 16 側が垂直配列し、領域 C、D では配向膜 15 側が垂直配列、配向膜 16 側が水平配列したハイブリット配列になる。下偏光板 18 と上偏光板 19 は、互いの透過軸 18 a、19 a (又は吸収軸)の方向が直交

するように配置され、各偏光板 18、19 は対応する配向膜 15、16 の水平配向の配向方向 17 と透過軸 18 a、19 a (又は吸収軸)が 45 度をなすように配置されている。つまり下偏光板 18 は配向膜 15 の水平配向の配向方向 17 と 45 度の方向へ透過軸 18 a が設定され、上偏光板 19 は配向膜 16 の水平配向の配向方向 17 と 45 度の方向へ透過軸 19 a が設定される。

【0046】下偏光板 18 を通過した直線偏光は配向膜 15、16 間の液晶分子 4 を通過して上偏光板 19 へ達する。液晶分子 4 が図 10 に示す配列状態の場合、液晶分子 4 の複屈折効果により入射光は直線偏光から楕円偏光に偏光されるので、この入射光は上偏光板 19 を通過して白表示になる。

【0047】図 11 に示すようにオン状態のときは、配向膜 15、16 の水平配向領域 A 3、C 3、B 4、D 4 の付近に位置する液晶分子 4 は配向膜 15、16 の影響を受けて水平状態を維持するが、それ以外の液晶分子 4 は配向膜 15、16 に垂直な方向に配列する。したがって下偏光板 18 を通過した直線偏光は液晶分子 4 によってあまり偏光されことなく通過し、上偏光板 19 に達した光は下偏光板 18 を通過したときの直線偏光と同一方向の直線偏光の状態をほぼ維持する。そのためこの直線偏光は上偏光板 19 によって遮断され、黒表示になる。

【0048】この第 4 の実施例の配向膜 16 は次の順序で配向処理が行われる。なお、紫外線を照射して配向方向を決定する処理方法の原理は第 1 の実施例と同じである。またここでは配向膜 16 の場合を説明するが、配向膜 15 についても同様の処理が行われる。

【0049】まず透明電極等を形成したガラス基板上に垂直配向膜を印刷法等によって積層する。そして垂直配向部分である領域 A 4、C 4 をマスクし、領域 B 4、D 4 に偏光 UV 11 を配向膜 16 の平面と垂直方向から照射する。このとき偏光 UV 11 は図 5 に示すように、その振幅成分の方向が水平配向の配向方向 7 と直交するように偏光 UV 11 の偏光方向を設定する。次に領域 A 4、C 4、D 4 をマスクして領域 B 4 のみに偏光 UV 11 を照射する。このとき偏光 UV 11 は図 6 に示すように、その振幅成分の方向が領域 B 4 において傾斜する液晶分子 4 の長軸方向とほぼ直交し且つ前回の照射による配向方向と平行するように設定する。その後、領域 A 4、B 4、C 4 をマスクして領域 D 4 のみに偏光 UV 11 を照射する。このときの偏光 UV 11 の方向も、その振幅成分の方向が領域 B 4 において傾斜する液晶分子 4 の長軸方向とほぼ直交し且つ 1 回目の照射による配向方向と平行するように設定する。こうして 3 回の照射により配向膜 15 の配向処理が行われる。

【0050】この第 4 の実施例では、オフ時に 1 画素内に液晶分子 4 の配列状態の異なる領域 A、B、C、D が 4 つ発生し、それぞれ対角に位置する液晶分子 4 の傾斜

が逆方向になっているので、対角に位置する領域（AとC、BとD）の液晶分子4が相互に補償しあって視角特性が改善される。

【0051】またオフ時の1画素内における各領域の配置が、配向膜における配向の種類が隣接する領域で異なるようにしているので、領域の境界における液晶分子4の配列の乱れを抑えることができ、ディスクリネーションラインの発生を抑えることができる。

【0052】図12及び図13はオフ時における1画素内の配向方向17と液晶分子4の状態を模式的に示す図であり、配向膜16の状態を実線で、配向膜15の状態を点線で示す。また矢印17が配向方向を示し、楕円又は円が液晶分子4の状態を示している。

【0053】図12に示す第5の実施例の場合、1画素を図12に示すX-Y方向に4つに区切り、各領域がほぼ等面積になるように分割する。そして配向膜16の領域A4、C4には垂直配向が、領域B3、D3にはX軸方向に水平配向が施されている。また配向膜15の領域A3、C3にはY軸方向に垂直配向が、領域B3、D3には垂直配向が施されている。なお、領域A3と領域C3、領域B4と領域D4はそれぞれ液晶分子4の傾斜方向が逆方向になっている。

【0054】第5の実施例の場合も第4の実施例と同様に、配向膜14の配向方向17と配向膜15の配向方向17は直交し、上偏光板19の透過軸19a（又は吸収軸）と下偏光板18の透過軸18a（又は吸収軸）が直交するように設定される。また配向膜16の配向方向17と上偏光板19の透過軸19aが45度に、配向膜15の配向方向17と下偏光板18の透過軸18aが45度になるように配置される。

【0055】図13に示す第6の実施例の場合、1画素を図13に示すY方向にほぼ等面積の4つの領域A、B、C、Dが並ぶように分割する。そして配向膜16の領域A4、C4には垂直配向が、領域B4、D4にはY方向に水平配向が施されている。また配向膜15の領域A3、C3にはX方向に水平配向が、領域B3、D3には垂直配向が施されている。なお、領域Aと領域C、領域Bと領域Dはそれぞれ液晶分子の傾斜方向が逆方向になっている。

【0056】第6の実施例の場合も第4の実施例と同様に、配向膜14の配向方向17と配向膜15の配向方向17は直交し、上偏光板19の透過軸19a（又は吸収軸）と下偏光板18の透過軸18a（又は吸収軸）が直交するように設定される。また配向膜16の配向方向17と45度をなす方向に上偏光板19の透過軸19aが、配向膜15の配向方向17と45度をなす方向に下偏光板18の透過軸18aが位置するように両偏光板18、19の配置を調整する。

【0057】第5、6の実施例の液晶分子4は第4の実施例と同じ動作をするので、1画素内に各領域A、B、*50

*C、Dをこのように配置したときでも、オフ時に1画素内に液晶分子の配列状態の異なる4つの領域が発生し、各領域の液晶分子が互いに持っているレタデーションを相殺するので、視角特性が向上する。

【0058】また、1画素内の各領域の配置を、単一の配向膜における領域には隣接する領域と異なる種類の配向処理が施されるように設定している。つまり垂直配向の領域と隣接する領域には水平配向が施された領域が配置されているので、1画素内を液晶分子の配列状態の異なる4つの領域を設けた場合でも、各領域の境界における液晶分子の配列の乱れを抑えることができ、ディスクリネーションラインの発生を抑制することができる。

【0059】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶表示装置は、1画素内を複数の領域に分割し、各領域毎に一方の配向膜に垂直配向が他方の配向膜に水平配向が施され、複数の領域内に配向方向が同一で液晶分子の傾斜方向が逆方向になる対の関係にある領域が存在するので、その対の関係にある領域の液晶分子が相互にレタデーションを相殺し合い、視角特性が向上する。

【0060】特に、対の関係にある領域を1画素内に設けているので、液晶分子による視角特性の補償に画素の配列に基づく表示状態の影響を抑えることができ、十分な視角特性の改善が実現できる。

【0061】また1画素内における各領域の配向膜には、隣接する領域と異なる種類の配向処理が行われているので、領域の境界における液晶分子の配列の乱れを抑えることができ、ディスクリネーションラインの発生を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるノーマリブラックモードの液晶表示装置のオフ時における液晶分子の配列状態を示す概略図である。

【図2】本発明の一実施例であるノーマリブラックモードの液晶表示装置のオン時における液晶分子の配列状態を示す概略図である。

【図3】本発明の一実施例である液晶表示装置の図1のA'-A'線に沿った断面における概略図である。

【図4】本発明の一実施例である液晶表示装置における1画素分の配向膜の配向状態を示す図である。

【図5】本発明の配向膜を平面方向から見たときの各分子のつながりを模式的に示した図である。

【図6】本発明の配向膜を側面方向から見たときの各分子のつながりを模式的に示した図である。

【図7】本発明の液晶表示装置における複数の画素の配置を示す図である。

【図8】本発明の他の実施例である液晶表示装置における1画素分の配向膜の配向状態を示す図である。

【図9】本発明の他の実施例である液晶表示装置における1画素分の配向膜の配向状態を示す図である。

【図 10】本発明の一実施例であるノーマリホワイトモードの液晶表示装置のオフ時における液晶分子の配列状態を示す概略図である。

【図 11】本発明の一実施例であるノーマリホワイトモードの液晶表示装置のオン時における液晶分子の配列状態を示す概略図である。

【図 12】本発明の他の実施例である液晶表示装置における 1 画素分の配向膜の配向状態を示す図である。

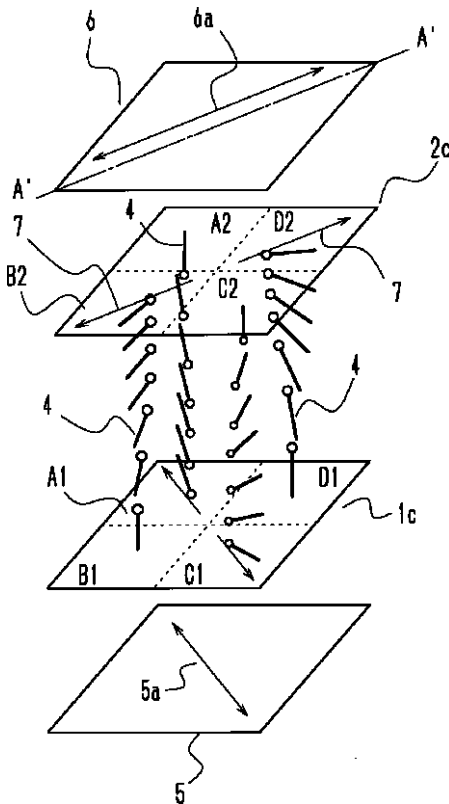
【図 13】本発明の他の実施例である液晶表示装置における 1 画素分の配向膜の配向状態を示す図である。

【図 14】従来の液晶表示装置の 1 画素分における液晶分子の配列状態を示した図である。

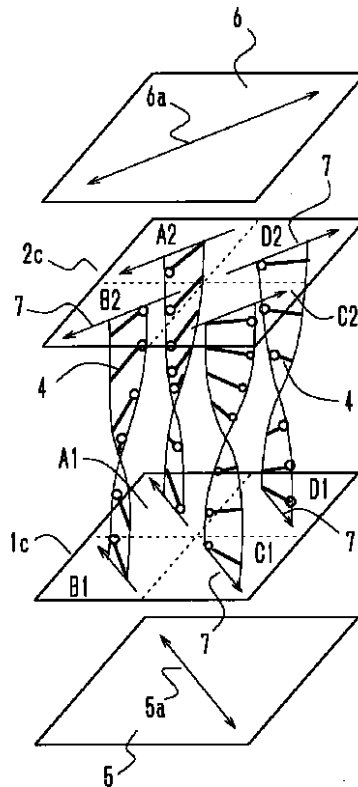
*【符号の説明】

- 1 c 配向膜
- 2 c 配向膜
- 4 液晶分子
- 5 下偏光板
- 6 上偏光板
- 7 配向方向
- 15 配向膜
- 16 配向膜
- 10 17 配向方向
- 18 下偏光板
- * 19 上偏光板

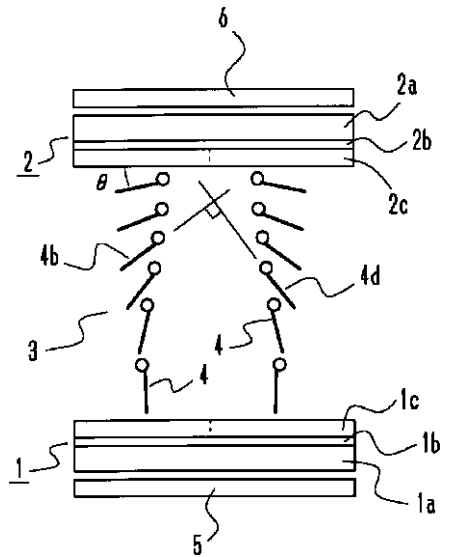
【図 1】



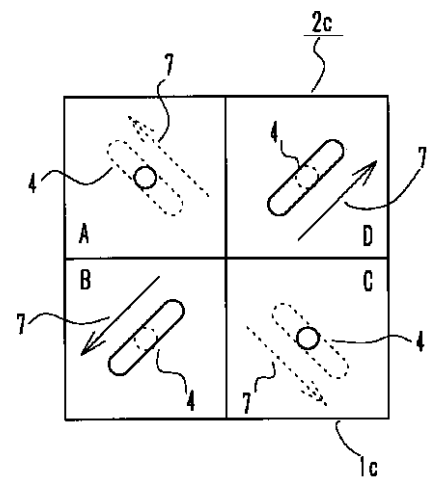
【図 2】



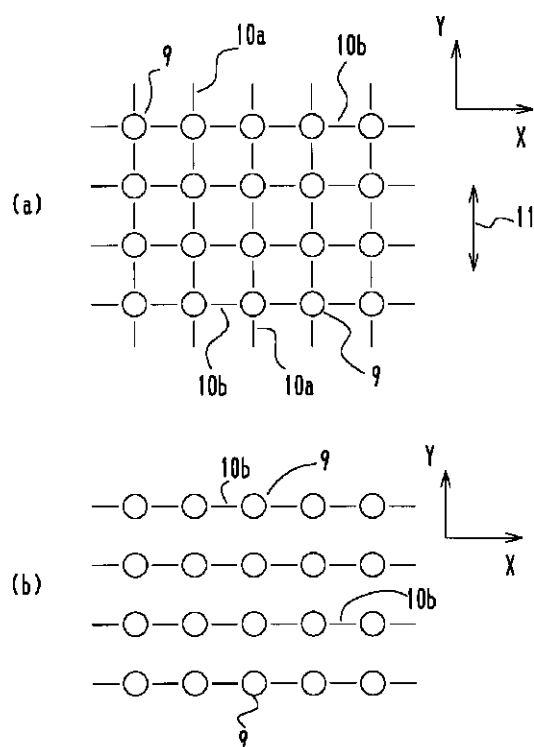
【図 3】



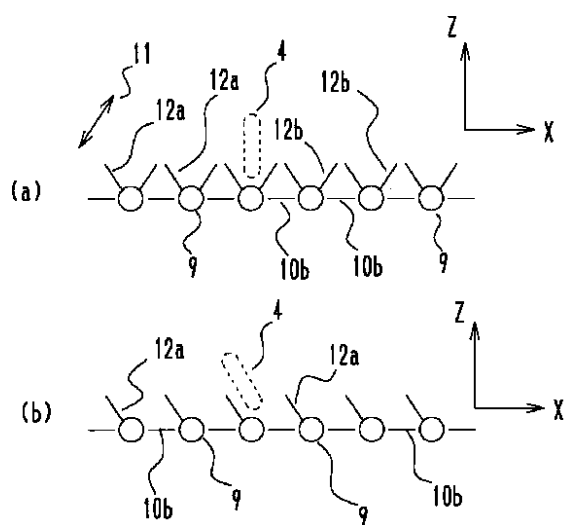
【図 4】



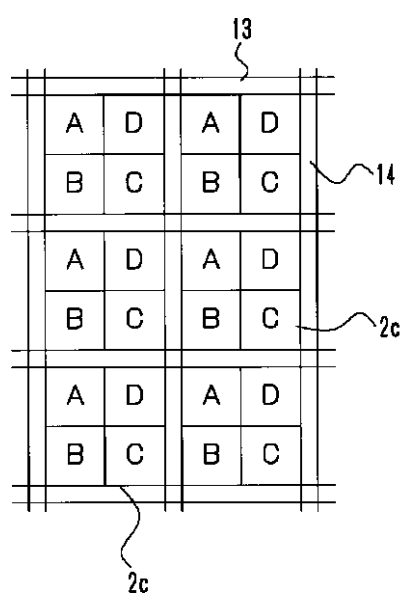
【図5】



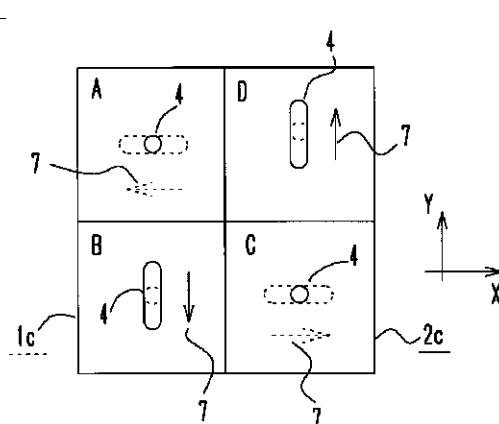
【図6】



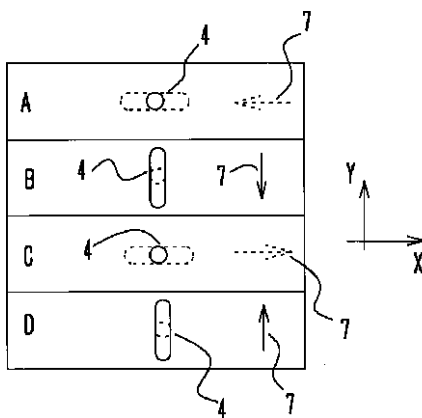
【図7】



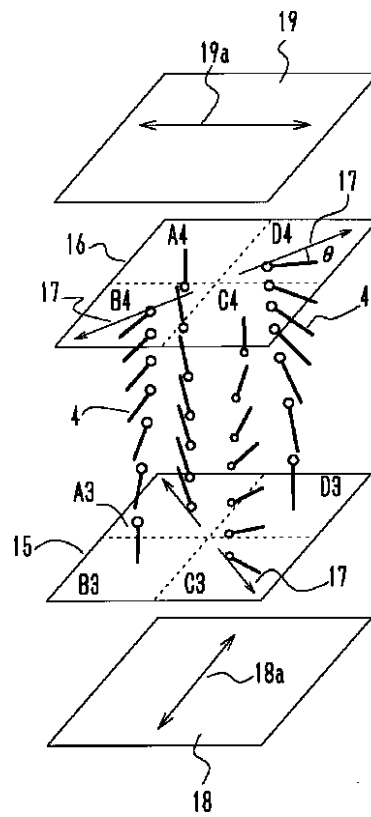
【図8】



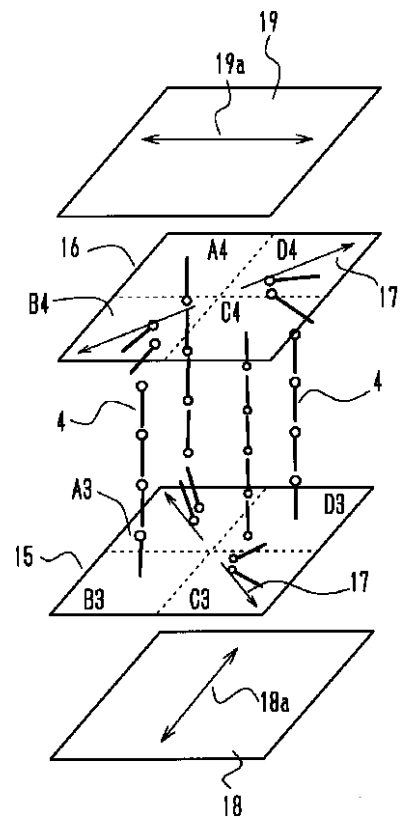
【図9】



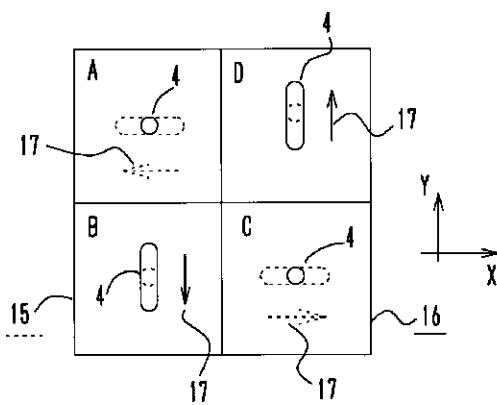
【図10】



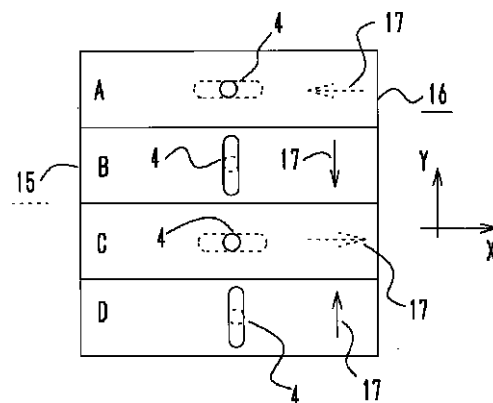
【図11】



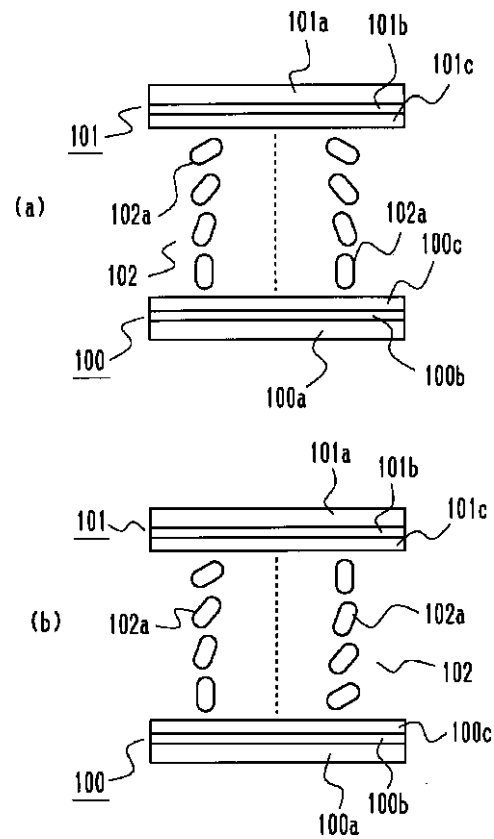
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 賀勢 裕之
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内
(72)発明者 森 善隆
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72)発明者 田中 慎一郎
鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内
Fターム(参考) 2H090 HA14 KA18 LA09 MA01 MA02
MA03 MA11 MA13 MA14 MB12

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001249339A	公开(公告)日	2001-09-14
申请号	JP2000062260	申请日	2000-03-07
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 鸟取三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 鸟取三洋电机株式会社		
[标]发明人	須崎剛 賀勢裕之 森善隆 田中慎一郎		
发明人	須崎 剛 賀勢 裕之 森 善隆 田中 慎一郎		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/HA14 2H090/KA18 2H090/LA09 2H090/MA01 2H090/MA02 2H090/MA03 2H090/MA11 2H090/MA13 2H090/MA14 2H090/MB12 2H290/AA44 2H290/BA07 2H290/BA12 2H290/BA44 2H290/BA53 2H290/BA66 2H290/BF24		
代理人(译)	柴野Seimiyabi		
其他公开文献	JP3639490B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种视角特性优异的液晶显示装置。[结构]一个像素被划分为多个区域A，B，C，D，并且在每个区域中，取向膜1c，2c中的一个与另一个取向膜2c，1c具有垂直取向A2，C2，B1，D1。已应用了水平方向A1，C1，B2，D2。在多个区域内，存在取向方向7相同且液晶分子4的倾斜方向相反的区域。对于单个取向膜，与垂直取向区域相邻的区域是水平取向的。

