

(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2018-132697

(P2018-132697A)

(43) 公開日 平成30年8月23日(2018.8.23)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1347 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

F 1

G02F 1/1347
G02F 1/1335

テーマコード(参考)

2H189
2H291

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2017-27040 (P2017-27040)
平成29年2月16日 (2017.2.16)(71) 出願人 000002303
スタンレー電気株式会社
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(74) 代理人 100091340
弁理士 高橋 敬四郎
(72) 発明者 岩本 宜久
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
タンレー電気株式会社内
(72) 発明者 中村 倫史
東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 ス
タンレー電気株式会社内
F ターム(参考) 2H189 AA25 AA27 CA31 CA36 JA10
LA07 LA17
2H291 FA22X FA22Z FA81Z FA96Y FD08
FD13 FD35 GA17 HA11

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、および、液晶モジュール

(57) 【要約】

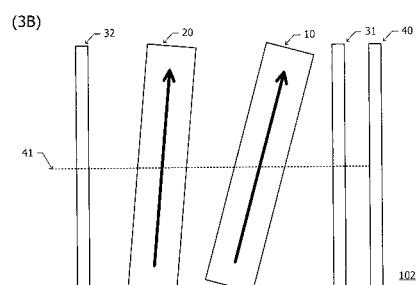
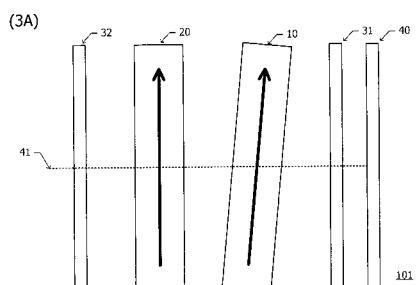
【課題】

複数の液晶セルが重ねて配置される液晶表示装置において、新規な構造を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】

当該液晶表示装置は、光源と、前記光源の光軸上に、相互に離れて配置される一対の偏光板と、前記一対の偏光板の間に配置され、前記光源の光軸に直交する仮想平面に対して、第1の角度で傾く第1の液晶セルと、前記一対の偏光板の間に配置される第2の液晶セルと、を有する。

【選択図】 図3-1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、

前記光源の光軸上に、相互に離れて配置される一対の偏光板と、

前記一対の偏光板の間に配置され、前記光源の光軸に直交する仮想平面に対して、第1の角度で傾く第1の液晶セルと、

前記一対の偏光板の間に配置される第2の液晶セルと、

を有する液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第2の液晶セルは、前記仮想平面に対して、前記第1の液晶セルと同じ方向に、前記第1の角度とは異なる第2の角度で傾く請求項1記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記第1および第2の液晶セルの間隙に充填される透光性樹脂部材と、をさらに有する請求項1または2記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記一対の偏光板の一方が前記第1の液晶セルに貼り付けられており、他方が前記第2の液晶セルに貼り付けられている請求項1～3いずれか1項記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第1または第2の液晶セルは、垂直配向型の液晶セルである請求項1～4いずれか1項記載の液晶表示装置。 20

【請求項 6】

相互に離れて配置される一対の偏光板と、

前記一対の偏光板の間に配置される第1および第2の液晶セルと、を有し、

前記第1の液晶セルが、前記第2の液晶セルに対して傾いて配置されている液晶モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の液晶セルを含む液晶表示装置、および、その液晶表示装置を構成する液晶モジュールに関する。 30

【背景技術】

【0002】

複数枚の液晶セルを積層して用いる液晶表示装置が開発されている（たとえば特許文献1～4）。このような液晶表示装置を利用すれば、たとえば、所望の表示領域に種々の異なる表示パターンを表示させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-066626号公報

【特許文献2】特開2003-043449号公報

【特許文献3】特開2003-195344号公報

【特許文献4】特開2008-158174号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の主な目的は、複数の液晶セルが重ねて配置される液晶表示装置において、新規な構造を有する液晶表示装置を提供することにある。また、他の目的は、複数の液晶セルが重ねて配置される液晶表示装置において、その表示品質を向上することにある。 50

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の主な観点によれば、光源と、前記光源の光軸上に、相互に離れて配置される一対の偏光板と、前記一対の偏光板の間に配置され、前記光源の光軸に直交する仮想平面に對して、第1の角度で傾く第1の液晶セルと、前記一対の偏光板の間に配置される第2の液晶セルと、を有する液晶表示装置が提供される。

【発明の効果】

【0006】

複数の液晶セルが重ねて配置される液晶表示装置において、その表示品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1Aは、参考例による液晶表示装置の基本的な構成を示す断面図であり、図1Bは、その液晶表示装置の表示面を示す平面図である。

【図2】図2Aは、液晶表示装置を構成する複数の液晶セルの光学特性を測定する様子を示す断面図であり、図2Bおよび図2Cは、それら液晶セルにおける光透過率の傾き角(観察角度)依存性を示すグラフである。

【図3-1】および、

【図3-2】図3A～図3Dは、それぞれ第1～第4の実施例による液晶表示装置を示す断面図である。

【図4】実施例による液晶セルの電極パターンを例示する平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

図1Aは、参考例による液晶表示装置の基本構造を示す断面図である。便宜のため、各構成要素の相対的なサイズや位置関係は、実際のものとは異なっている。

【0009】

参考例による液晶表示装置110は、第1および第2の液晶セル10, 20と、一対の偏光板31, 32と、光源40と、を備える。光源40には、たとえば蛍光灯やLEDライトなどを用いることができる。または、導光板を用いたエッジライト型バックライトユニットを用いてもよい。

【0010】

光源40の光軸上に、相互に間隔を空けて一対の偏光板31, 32が配置される。一対の偏光板31, 32の間に、第1および第2の液晶セル10, 20が配置される。光源40側から、一方の偏光板(裏側偏光板)31、第1の液晶セル(裏側液晶セル)10、第2の液晶セル(表側液晶セル)20、および、他方の偏光板(表側偏光板)32が、順番に並んで配置される。第1および第2の液晶セル10, 20、ならびに、一対の偏光板31, 32を、総称して、液晶モジュールと呼ぶことがある。

【0011】

第1の液晶セル10は、いわゆる、ドットマトリクス型の電極構造を有する、マルチプレックス駆動VA(パーティカル・アライメント)方式の液晶セルである。第1の液晶セル10は、対向配置された下側基板11および上側基板12と、下側基板11および上側基板12に挟持される液晶層17と、を備える。

【0012】

下側基板11および上側基板12は、それぞれ、たとえばガラス基板、プラスチック基板等の透明基板である。具体的には、0.7mm厚ソーダライムガラス基板を用いることができる。下側基板11と上側基板12は、たとえば5μmの間隙を設けて貼り合わされている。下側基板11と上側基板12との間隙は、図示しない棒状のシール材に含有するロット状又は球状のスペーサーと、基板面内に均一に分散配置される球状スペーサーにより保持される。

【0013】

下側基板11の一面側(上側基板12との対向面側)に、一方向に延在するストライプ

10

20

30

40

50

状の下側電極 13 が設けられている。同様に、上側基板 12 の一面側（下側基板 11 との対向面側）に、下側電極 13 と交差する方向に延在するストライプ状の上側電極 14 が設けられている。これらの電極 13, 14 は、それぞれインジウム錫酸化物（ITO）などの透明導電膜を適宜パターニングすることによって形成される。なお、電極 13, 14 は、それぞれ、基板の中央付近に集中的に形成されているものとする。

【0014】

下側配向膜 15 は、下側基板 11 の一面側に下側電極 13 を覆うように設けられている。同様に、上側配向膜 16 は、上側基板 12 の一面側に上側電極 14 を覆うように設けられている。これらの配向膜 15, 16 としては、液晶層 17 の配向状態を垂直配向（基板法線方向）に規制する垂直配向膜が用いられている。各配向膜には、ラビング処理等の一軸配向処理が、相互に反平行となるように施されている（一軸配向処理の方向を、図中において、矢印 15r, 16r として示す）。

10

【0015】

液晶層 17 は、下側基板 11 と上側基板 12 との間に、図示しない枠状のシール材に囲まれて設けられている。液晶層 17 を構成する液晶部材が、下側基板 11、上側基板 12、および、枠状のシール材により画定される空間に充填されている。液晶材料には、たとえばメルク社製ネガ型液晶材料（複屈折 $n = 0.18$ ，誘電率異方性 $= -2.0$ ）を用いることができる。

【0016】

電圧無印加時において、液晶層 17 を構成する液晶分子の配向方向は、下側基板 11 および上側基板 12 の各基板面に対してほぼ垂直となる。液晶分子のプレチルト角は、約 89.85° である。図中において、液晶分子配向方向を矢印 17d として示す。電圧印加時において、液晶分子の配向方向は、下側基板 11 および上側基板 12 の各基板面に対してほぼ水平となる。

20

【0017】

第 2 の液晶セル 20 は、いわゆる、セグメント型の電極構造を有する、VA 方式の液晶セルである。第 2 の液晶セル 20 は、対向配置された下側基板 21 および上側基板 22 と、上側基板 21 および下側基板 22 に挟持される液晶層 27 と、を備える。

【0018】

下側基板 21 および上側基板 22 は、たとえば、0.7mm 厚ソーダライムガラス基板である。下側基板 21 と上側基板 22 は、たとえば 4 μm の間隙を設けて貼り合わされている。

30

【0019】

下側基板 21 の一面側（上側基板 22 との対向面側）に、コモン電極（ベタ電極）23 が設けられている。上側基板 22 の一面側（下側基板 21 との対向面側）に、所望の文字や図形等の形状を有するセグメント電極（表示電極）24 が設けられている。

【0020】

下側配向膜 25 は、下側基板 21 の一面側にコモン電極 23 を覆うように設けられている。同様に、上側配向膜 26 は、上側基板 22 の一面側にセグメント電極 24 を覆うように設けられている。これらの配向膜 25, 26 としては、液晶層 27 の配向状態を垂直配向（基板法線方向）に規制する垂直配向膜が用いられている。各配向膜には、ラビング処理等の一軸配向処理が、相互に反平行となるように施されている（一軸配向処理の方向を、図中において、矢印 25r, 26r として示す）。

40

【0021】

液晶層 27 は、下側基板 21 と上側基板 22 との間に、図示しない枠状のシール材に囲まれて設けられている。液晶層 27 を構成する液晶部材が、下側基板 21、上側基板 22、および、枠状のシール材により画定される空間に充填されている。液晶材料には、たとえばメルク社製ネガ型液晶材料（複屈折 $n = 0.08$ ，誘電率異方性 $= -5.0$ ）を用いることができる。

【0022】

50

電圧無印加時において、液晶層27を構成する液晶分子の配向方向は、下側基板21および上側基板22の各基板面に対してほぼ垂直となる。液晶分子のプレチルト角は、約89.70°である。図中において、液晶分子配向方向を矢印27dとして示す。電圧印加時において、液晶分子の配向方向は、下側基板21および上側基板22の各基板面に対してほぼ水平となる。

【0023】

第1の液晶セル10は、たとえば、駆動電圧が22.5Vであり、フレーム周波数が150Hzである、1/64 Duty, 1/9 Biasのマルチプレックス駆動により駆動される。また、第2の液晶セル20は、たとえば、駆動電圧が5Vであり、フレーム周波数が128Hzである、1/4 Duty, 1/3 Biasのマルチプレックス駆動により駆動される。

10

【0024】

第1および第2の液晶セル10, 20は、液晶分子配向方向17d, 27dが同じ方向を向くように配置される。一对の偏光板31, 32は、それらの吸収軸が相互に直交するように配置される（クロスニコル配置される）。また、それらの吸収軸が液晶セル10, 20の液晶分子配向方向に対して45°傾くように配置される。

20

【0025】

図1Bは、液晶表示装置110を、表側偏光板32側から見た際の平面図である。第1の液晶セルを駆動（電圧印加状態）すると、表示領域の中央付近に、複数の画素がマトリクス状に配列されたドットマトリクスピターンを表示することができる。また、第2の液晶セルを駆動（電圧印加状態）すると、表示領域の所望の領域に、予め定められた文字や図形などのセグメントパターンを表示することができる。表示領域の中央付近に示す、破線で囲う領域Asmには、第1の液晶セルによるドットマトリクスピターンと、第2の液晶セルによるセグメントパターンと、を選択的に表示することができる。

20

【0026】

液晶表示装置110において、領域Asmに第1の液晶セルによるドットマトリクスピターンを表示し、その他（両端）の領域に第2の液晶セルによるセグメントパターンを表示することができる。第1および第2の液晶セルは、種々の製造条件（セル厚、液晶材料）や駆動条件が異なるため、光学特性（特に光透過率）が異なる。このため、第1の液晶セルによるドットマトリクスピターンと第2の液晶セルによるセグメントパターンとを同時に表示する場合、それらのパターンの間に著しい輝度・明るさの違いが生じうる。このような輝度・明るさの違いは、表示品質向上の観点から、抑制されることが好ましい。

30

【0027】

図2Aは、第1および第2の液晶セルをそれぞれ傾けたときの、当該液晶セルの光透過率を測定する様子を示す断面図である。なお、図2Aに示す液晶セル10, 20は、便宜のため、簡略化して示す。

【0028】

光源40の光軸41および液晶セルの液晶分子配向方向に直交する軸（図中において手前から奥に延在する軸）を中心に、液晶セルを傾けて（回転させて）、当該液晶セルの光透過率を、表側偏光板32側から測定・観察する。液晶セルが光源40に正対している（光源40の光軸41に直交している）ときの姿勢・態様を基準（観察角度=0°）とする。液晶セル10, 20を、液晶分子配向方向が光源40側に向くように傾ける（図中において、時計回りに回転させる）方向を、正の回転方向に設定する。

40

【0029】

図2Bは、電圧印加時（透光状態）の第2の液晶セル（表側液晶セル）20を、-60°～+60°に傾けたときの、当該液晶セルの光透過率を示すグラフである。横軸は、第2の液晶セル20の傾き角を示し、縦軸は当該液晶セルの光透過率を示す。

【0030】

第2の液晶セル20の傾きが0°であるとき、当該液晶セルの光透過率は約13%程度である。当該液晶セルを正方向に傾ける（回転させる）と、傾きが40°程度になるまで

50

、光透過率が単調に増加する。一方、当該液晶セルを負方向に傾ける（回転させる）と、傾きが-30°程度になるまで、光透過率は単調に減少する。

【0031】

図2Cは、電圧印加時（透光状態）の第1の液晶セル（裏側液晶セル）10を、-60°～+60°に傾けたときの、当該液晶セルの光透過率を示すグラフである。横軸は、第1の液晶セル10の傾き角¹⁰を示し、縦軸は当該液晶セルの光透過率を示す。

【0032】

第1の液晶セル10の傾きが0°であるとき、当該液晶セルの光透過率は約10%程度である。当該液晶セルを正方向に傾ける（回転させる）と、傾きが30°程度になるまで、光透過率が単調に増加する。一方、当該液晶セルを負方向に傾ける（回転させる）と、傾きが-20°程度になるまで、光透過率は単調に減少する。

【0033】

図2Bおよび図2Cに示すグラフにより、液晶セルを傾けることで光透過率が変化することがわかる。参考例による液晶表示装置110（図1A）において、第1の液晶セル10によるドットマトリクスパターンと第2の液晶セル20によるセグメントパターンとを並べて表示する場合、液晶セル10, 20の傾きを調整して、それら液晶セルが表示するパターンの輝度・明るさを同等にできる。

【0034】

図3Aは、第1の実施例による液晶表示装置101を示す断面図である。参考例（図1A）と比較すると、液晶表示装置101では、第1の液晶セル10が、たとえば+5°傾いて配置される。これにより、第1および第2の液晶セル10, 20の光透過率が同等になり、結果、それら液晶セルが表示するパターンの輝度・明るさが同等になる。

【0035】

図3Bは、第2の実施例による液晶表示装置102を示す断面図である。液晶表示装置102では、第1の液晶セル10にくわえ、さらに第2の液晶セル20も傾いて配置される。たとえば、第1の液晶セル10が+10°傾けられ、第2の液晶セル20が+5°傾けられる。これにより、液晶セル10, 20双方の表示パターンを、参考例（図1A）よりも明るく表示することができる。

【0036】

図3Cは、第3の実施例による液晶表示装置103を示す断面図である。液晶表示装置103では、第1および第2の液晶セル10, 20の間に、さらに透光性樹脂部材50が充填される。透光性樹脂部材50は、液晶セル10, 20を構成するガラス基板（基板11, 12, 21, 22、図1A参照）と同等の屈折率（たとえば1.4～1.6）を有する。透光性樹脂部材50には、たとえば、シリコーンなどを用いることができる。透光性樹脂部材50は、液晶セル10, 20間へのほこり等の侵入を防止し、表示品質の向上に貢献する。また、透光性樹脂部材50を設けて、液晶セル10, 20間の空気層を取り除くことで、液晶セル（特にガラス基板）および空気層の屈折率界面を無くすことができる。これにより、全体的な透過率が向上し、表示輝度・明るさを向上させることができる。

【0037】

図3Dは、第4の実施例による液晶表示装置104を示す断面図である。液晶表示装置104では、第1および第2の液晶セル10, 20に合せて、偏光板31, 32も傾いて配置される。より具体的には、第1の液晶セル10の裏面に裏側偏光板31が、図示しない粘着層を介して貼り付けられ、第2の液晶セル20の表面に表側偏光板32が、図示しない粘着層を介して貼り付けられる。第3の実施例と同様に、部材間へのほこり等の侵入を防止し、表示品質の向上に貢献する。また、液晶セル（特にガラス基板）と偏光板との間の空気層を取り除いて、屈折率界面を無くすことにより、全体的な透過率が向上し、表示輝度・明るさを向上させることができる。

【0038】

図4は、第2の液晶セルが表示するセグメントパターンを示す平面図である。光源の光軸に直交するスクリーン上に、実施例による液晶表示装置の表示パターンを投影する場合

10

20

30

40

50

を想定する。実施例に示すように液晶セルを傾けて配置する場合、特に、第2および第3の実施例のように、セグメントパターンを表示する液晶セル（第2の液晶セル）を傾ける場合には、当該液晶セルによるセグメントパターンが、スクリーン上において台形状に歪んで投影されうる。このような場合には、図4に示すように、セグメント電極24（図1A参照）を、投影の際の歪みを加味して、その歪みが補正されるように形成することが好ましい。

【0039】

同様に、第1の液晶セルのドットマトリクス電極パターンに、投影の際の歪を考慮した電極構造を導入してもよい。また、用途に応じて、絵柄などのセグメントパターンの歪み・変形を強調するように、補正を行ってもよい。

10

【0040】

以上、実施例に基づいて本発明を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。実施例では、液晶セルを光透過率が増加する方向に傾ける例を示したが、液晶表示装置の用途や目的に応じて、液晶セルを光透過率が減少する方向（負方向）に傾けてもよい。また、液晶セルを3枚以上重ねて用いてもよいし、視角補償板や光学レンズなどの光学部材、ないし、液晶セルを自動的に傾ける可動機構などを追加的に設けてもよい。光学部材を設ける場合には、さらに、当該光学部材と、液晶セルないし偏光板と、の間に、透光性樹脂部材などの光学マッチング部材を設けてもかまわない。

【0041】

液晶セルは、傾けることで光学特性（特に光透過率）が変化するものであれば、どのような液晶セルであってもかまわない。たとえば、VA駆動方式に替えて、いわゆるIPS（インプレーンスイッチング）駆動方式の液晶セルを用いることも可能であろう。その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能なことは当業者には自明であろう。

20

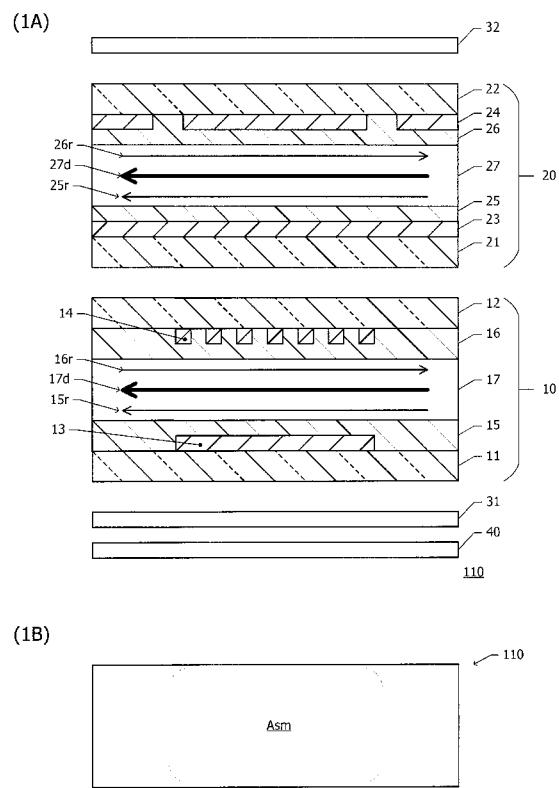
【符号の説明】

【0042】

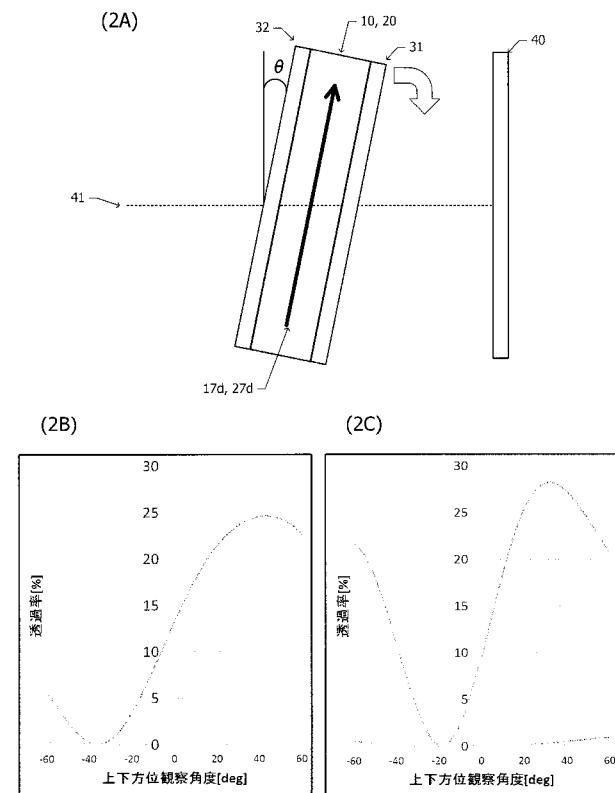
10 ... 第1の液晶セル（裏側液晶セル）、11, 12 ... 基板、13, 14 ... 電極（ドットマトリクス型）、15, 16 ... 配向膜、17 ... 液晶層、20 ... 第2の液晶セル（表側液晶セル）、21, 22 ... 基板、23, 24 ... 電極（セグメント型）、25, 26 ... 配向膜、27 ... 液晶層、31, 32 ... 偏光板、40 ... 光源、41 ... 光軸、50 ... 樹脂部材、101 ~ 104 ... 実施例による液晶表示装置、110 ... 参考例による液晶表示装置。

30

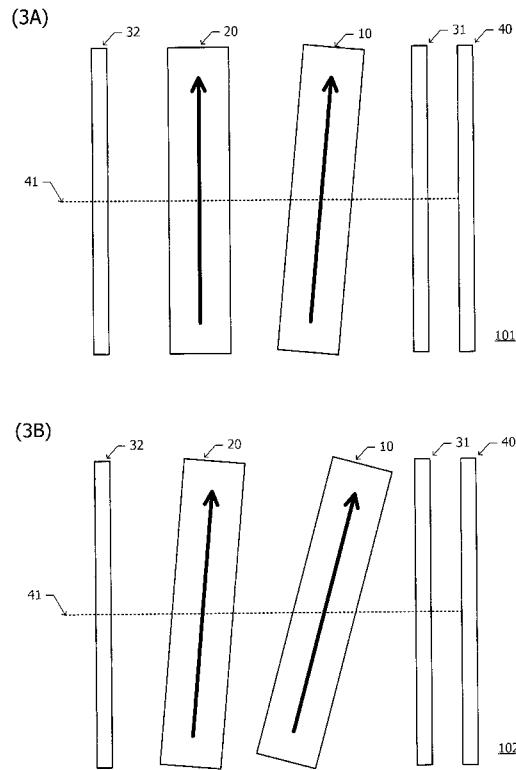
【図1】



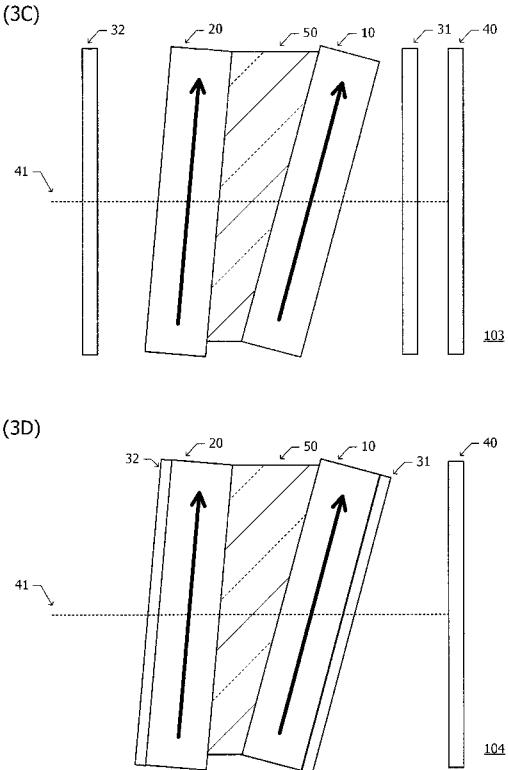
【図2】



【図3-1】



【図3-2】



【図4】

A B C D E F G H I J K L

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶模块		
公开(公告)号	JP2018132697A	公开(公告)日	2018-08-23
申请号	JP2017027040	申请日	2017-02-16
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	岩本宜久 中村倫史		
发明人	岩本 宜久 中村 倫史		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/1335		
F-TERM分类号	2H189/AA25 2H189/AA27 2H189/CA31 2H189/CA36 2H189/JA10 2H189/LA07 2H189/LA17 2H291 /FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA81Z 2H291/FA96Y 2H291/FD08 2H291/FD13 2H291/FD35 2H291 /GA17 2H291/HA11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 本发明提供一种在液晶显示装置中具有新颖结构的液晶显示装置，其中多个液晶单元以重叠的方式布置。[解决方案] 液晶显示装置包括：光源；在光源的光轴上彼此分离地设置的一对偏振片；和在该对偏振片之间且与光源的光轴正交的假想面。另一方面，它具有以第一角度倾斜的第一液晶单元和布置在该对偏振片之间的第二液晶单元。[选择图]图3-1

