

(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2019-15929

(P2019-15929A)

(43) 公開日 平成31年1月31日(2019.1.31)

(51) Int.Cl.
G02F 1/1347 (2006.01)F I
G O 2 F 1/1347テーマコード (参考)
2 H 1 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2017-135019 (P2017-135019)
(22) 出願日 平成29年7月10日 (2017.7.10)(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
(74) 代理人 100141302
弁理士 鵜飼 伸一
(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 AA22 AA27 AA34 CA36 JA10
JA14 LA01 LA03 LA17 LA20

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

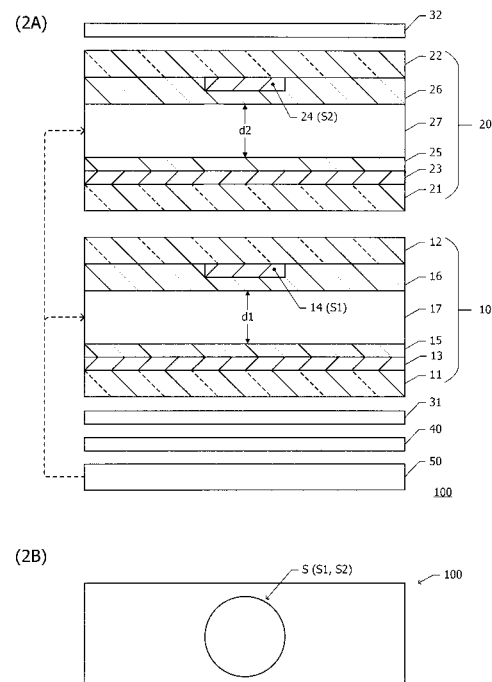
【課題】

より容易に中間調を表現することができ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、相互に離れて対向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、前記第1および第2の液晶セル各々に接続し、印加する実効電圧を変化させることができる電源と、を備え、前記一対の偏光板、ならびに、前記第1および第2の液晶セルの特性が、電圧無印加時、ノーマリブラック状態になるように設定されており、前記第1および第2の液晶セル各々は、平面視において、相互に重なる表示パターンを有し、前記電源は、前記第1および第2の液晶セルを、それぞれ異なる実効電圧で駆動して、前記表示パターンを表示させる。

【選択図】 図2 - 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源と、
前記光源の光軸上に、相互に離れて対向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、
前記第 1 および第 2 の液晶セル各々に接続し、印加する実効電圧を変化させることができる電源と、
を備え、
前記一対の偏光板、ならびに、前記第 1 および第 2 の液晶セルの特性が、電圧無印加時、ノーマリブラック状態になるように設定されており、
前記第 1 および第 2 の液晶セル各々は、平面視において、相互に重なる表示パターンを有し、
前記電源は、前記第 1 および第 2 の液晶セルを、それぞれ異なる実効電圧で駆動して、前記表示パターンを表示させる、液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 および第 2 の液晶セルは、一方が垂直配向型の液晶セルであり、他方がインプレーンスイッチング型の液晶セルである請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 および第 2 の液晶セルは、両方が垂直配向型の液晶セルである請求項 1 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 および第 2 の液晶セルは、相互にリタデーションが異なる請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 および第 2 の液晶セルは、一体的に形成されており、
電極が片面に形成された第 1 の基板と、
前記第 1 の基板に対向して配置され、電極が片面に形成された第 2 の基板と、
前記第 1 および第 2 の基板の間に配置され、電極が両面に形成された第 3 の基板と、
前記第 1 および第 3 の基板に挟持される第 1 の液晶層と、
前記第 2 および第 3 の基板に挟持される第 2 の液晶層と、
を有する、請求項 1 ～ 4 いずれか 1 項記載の液晶表示装置。

30

【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に関する。

【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。

40

【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】**

50

本発明の主な目的は、所定の表示パターンの多階調表示をより容易に行うことができる液晶表示装置を提供することにある。

【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、相互に離れて対向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、前記第1および第2の液晶セル各々に接続し、印加する実効電圧を変化させることができる電源と、を備え、前記一対の偏光板、ならびに、前記第1および第2の液晶セルの特性が、電圧無印加時、ノーマリブラック状態になるように設定されており、前記第1および第2の液晶セル各々は、平面視において、相互に重なる表示パターンを有し、前記電源は、前記第1および第2の液晶セルを、それぞれ異なる実効電圧で駆動して、前記表示パターンを表示させる、液晶表示装置、が提供される。

10

【発明の効果】

【0006】

複数の液晶セルのセグメントパターンが、平面視において重なるように、当該液晶セルを積層し、個々の液晶セルのリタデーションを比較的小さく設定することにより、その表示パターンの多階調表示がより容易になる。

【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を示す断面図であり、図1Bは、当該液晶表示装置の、印加電圧に対する光透過率の依存性を示すグラフである。

20

【図2-1】および、

【図2-2】図2Aは、実施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2Bは、その液晶表示装置の表示パターンを例示する平面図であり、図2Cは、シミュレーションを行ったサンプルについて、それらを構成する液晶セルのセル厚ないしリタデーションをまとめたテーブルであり、図2Dは、実施例による液晶表示装置の変形例の一部を示す断面図である。

【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、実際のものと異なっている。

30

【0009】

参考例による液晶表示装置110は、第1の液晶セル10と、一対の偏光板31, 32と、光源40と、電源50と、を備える。光源40の光軸上に、相互に間隔を空けて対向する一対の偏光板31, 32が配置される。一対の偏光板31, 32の間に、第1の液晶セル10が配置される。

【0010】

第1の液晶セル10は、いわゆる、セグメント型の電極構造を有する、VA方式（垂直配向型）の液晶セルである。第1の液晶セル10は、主に、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。

40

【0011】

下側基板11および上側基板12は、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である。下側基板11と上側基板12との間隙は、図示しない枠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。下側基板11と上側基板12の間隙d1（セル厚ともいう）は、たとえば2μm~6μmである。

【0012】

下側基板11の一面側（上側基板12との対向面側）に、コモン電極13が設けられている。上側基板12の一面側（下側基板11との対向面側）に、所望の文字や図形等の平

50

面形状を有するセグメント電極（表示電極）１４が設けられている。これらの電極１３，１４は、インジウム錫酸化物（ＩＴＯ）などの透明導電膜を適宜パターンニングすることによって形成される。

【００１３】

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。

【００１４】

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。液晶層１７を構成する液晶部材には、たとえば複屈折 Δn が０．１５程度のネガ型液晶材料が用いられる。

【００１５】

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 89.5° である。上下電極間に電圧が印加されると、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水平となるように変化する。

【００１６】

一对の偏光板３１，３２、および、第１の液晶セル１０の特性は、電圧無印加時、ノーマリブラック状態になるように設定される。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の液晶分子配向方向に対して 45° 傾くように配置される。

【００１７】

第１の液晶セル１０は、電源５０により、たとえば、フレーム周波数 150Hz でマルチプレックス駆動（ $1/64\text{Duty}$ ， $1/9\text{Bias}$ ）される。電源５０は、たとえば最大 24V まで駆動電圧（振幅）を可変することができる。

【００１８】

図１Ｂは、参考例による液晶表示装置において、その液晶セルのセル厚を $2\mu\text{m}$ ， $3\mu\text{m}$ ， $4\mu\text{m}$ ， $6\mu\text{m}$ にしたときの、駆動電圧に対する光透過率の変化を示すグラフである。横軸は、液晶セルを駆動する電圧（振幅）値（ V ）を示し、縦軸は、液晶表示装置（一对の偏光板および液晶セル）に入射する光の強度と出射される光（透過光）の強度との比率、つまり液晶表示装置の透過率（％）を示す。

【００１９】

このグラフによれば、液晶セルのセル厚 d_1 が厚くなる（リタデーション $\Delta n \times d_1$ が大きくなる）にしたがって、駆動電圧に対する光透過率の変化（電気光学特性の急峻性）も大きくなることがわかる。セル厚が厚い（リタデーションが大きい）と、低い駆動電圧で高い光透過率を実現できる一方で、中程度の電圧を印加して中程度の光透過率を実現すること、つまり中間調状態では、その階調数を多くすると駆動電圧刻み幅が小さくなり、それらの階調を正確に表現することが難しい。逆に、セル厚が薄い（リタデーションが小さい）と、中間調階調数が多くても階調の表現が容易になる一方で、高い電圧を印加しなければ高い光透過率を実現できない。

【００２０】

発明者らは、より容易に中間調の多階調化を実現することができる液晶表示装置について検討を行った。

【００２１】

図２Ａは、実施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。

【００２２】

10

20

30

40

50

実施例による液晶表示装置 100 は、参考例による液晶表示装置 110 (図 1A 参照)において、第 1 の液晶セル 10 と表側の偏光板 32 との間に、もう 1 枚の液晶セル (第 2 の液晶セル) 20 を挿入した構成を有する。具体的には、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。

【0023】

第 2 の液晶セル 20 は、対向配置された下側基板 21 (電極 23 および配向膜 25 含む) および上側基板 22 (電極 24 および配向膜 26 含む) 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。各構成要素 21 ~ 27 は、第 1 の液晶セル 10 の各構成要素 11 ~ 17 とそれぞれ同様の構造・構成を有している。第 2 の液晶セル 20 は、第 1 の液晶セル 10 と同様に、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。

【0024】

下側基板 21 および上側基板 22 は、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である。下側基板 21 と上側基板 22 の間隙 d2 は、たとえば 2μm ~ 6μm である。

【0025】

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 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平面形状 (図 2B 参照) を有するセグメント電極 (表示電極) 24 が設けられている。

【0026】

下側配向膜 25 は、下側基板 21 の一面側に下側電極 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 の一面側に上側電極 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。

【0027】

液晶層 27 は、下側基板 21 と上側基板 22 との間に設けられている。液晶材料には、たとえば複屈折 Δn が 0.15 程度のネガ型液晶材料が用いられる。

【0028】

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 89.5° である。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。

【0029】

偏光板 31, 32、ならびに、第 1 および第 2 の液晶セル 10, 20 の特性は、電圧無印加時、ノーマリブラック状態になるように設定される。一对の偏光板 31, 32 は、クロスニコル配置され、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。なお、第 1 および第 2 の液晶セル 10, 20 は、液晶分子配向方向が同じ方向を向くように配置される。

【0030】

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。

【0031】

第 1 および第 2 の液晶セル 10, 20 各々は、電源 50 により、たとえば、フレーム周波数 150Hz でマルチプレックス駆動 (1/64 Duty, 1/9 Bias) される。電源 50 は、たとえば最大 24V まで駆動電圧 (振幅) を可変することができる。

【0032】

図 2B は、液晶表示装置 100 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 10 を駆動 (電圧印加状態) すると、セグメント電極 (表示電極) 14 の形状

10

20

30

40

50

に対応する文字や図形、たとえば円形状のセグメントパターン（表示パターン）S 1が表示される。同様に、第2の液晶セル20を駆動（電圧印加状態）すると、セグメント電極（表示電極）24の形状に対応する文字や図形、たとえば円形状のセグメントパターン（表示パターン）S 2が表示される。

【0033】

セグメントパターンS 1, S 2は、平面視において、重なって配置されており、それぞれ同じ形状で、同じ位置に設けられる。なお、第1および第2の液晶セル10, 20は、セグメントパターンS 1, S 2のほかに、相互に重ならない表示パターンを有していてもかまわない。第1および第2の液晶セル各々が表示するセグメントパターンS 1, S 2を、まとめて、表示パターンSと表記する。

10

【0034】

第1および第2の液晶セル10, 20のセル厚d 1, d 2を変化させた3つのサンプルを準備する。3つのサンプルは、どれも、第1および第2の液晶セル10, 20のリタデーションの合計が約900nmに設定される。

【0035】

図2Cは、3つのサンプルのパラメータをまとめたテーブルである。第1のサンプル（Sample 1）は、第1の液晶セルのセル厚d 1が4μm（リタデーションが600nm）、第2の液晶セルのセル厚d 2が2μm（リタデーションが300nm）に設定されている。第2のサンプル（Sample 2）は、セル厚d 1, d 2がともに3μm（リタデーションが450nm）に設定されている。第3のサンプル（Sample 3）は、セル厚d 1が6μm（リタデーションが900nm）、セル厚d 2が0μmに設定されている。第3のサンプルは、すなわち、第1の液晶セルのみで構成される液晶表示装置であり、参考例による液晶表示装置（図1A参照）に対応する。

20

【0036】

これらの3つのサンプルについて、表示パターンS（図2B参照）を4階調（2ビット階調）で表現する場合を想定する。各サンプルは、最大輝度（3/3階調）において、光源の光強度の24%の光強度（光透過率が24%）になるように設定される。また、2/3階調および1/3階調において、それぞれ光源の光強度の16%および8%の光強度（光透過率が16%および8%）になるように設定される。なお、いずれのサンプルにおいても、0/3階調を表現（光透過率がほぼ0%、つまり黒表示ないし暗表示）する場合には、各液晶セルに、15.0V以下の電圧を印加する、ないし、電圧無印加とする。

30

【0037】

第1のサンプルにおいて、表示パターンSを3/3階調で表現する場合、第1の液晶セルを18.5V～19.0V程度の電圧で駆動し、第2の液晶セルを約20.0Vの電圧で駆動する。2/3階調を表現する場合、第1の液晶セルを18.5V～19.0V程度の電圧で駆動し、第2の液晶セルを約15.0V以下の電圧で駆動する（電圧無印加としてもよい）。1/3階調を表現する場合、第1の液晶セルを約15.0V以下の電圧で駆動し（電圧無印加としてもよい）、第2の液晶セルを約20.0Vの電圧で駆動する。

【0038】

第2のサンプルにおいて、表示パターンSを3/3階調で表現する場合、一方の液晶セルを約20.0Vの電圧で駆動し、他方の液晶セルを約18.0Vの電圧で駆動する。2/3階調を表現する場合、両方の液晶セルを約18.0Vの電圧で駆動する。1/3階調を表現する場合、一方の液晶セルを約18.0Vの電圧で駆動し、他方の液晶セルを約15.0V以下の電圧で駆動する（電圧無印加としてもよい）。

40

【0039】

第3のサンプルにおいて、表示パターンSを3/3階調で表現する場合、第1の液晶セルを約18.5Vの電圧で駆動する。2/3階調を表現する場合、第1の液晶セルを約17.5V程度の電圧で駆動する。1/3階調を表現する場合、第1の液晶セルを約16.5Vの電圧で駆動する。

【0040】

50

単一の液晶セルを用いた第 3 のサンプルでは、階調を 1 段階変化させるために、液晶セルの駆動電圧を 1 V 程度変化させる。一方、複数の液晶セルを用いた第 1 および第 2 のサンプルでは、階調を 1 段階変化させるために、いずれかの液晶セルの駆動電圧を 2 V 以上変化させる。

【 0 0 4 1 】

単一の液晶セルを用いた液晶表示装置よりも、複数の液晶セルを用いた液晶表示装置のほうが、1 階調の調整のために制御する電圧レンジが広いと、階調の調整が容易となる。複数の液晶セルを用いた液晶表示装置における、このような階調制御の容易性は、2 ビット以上のより細かい階調を表現する場合において、より顕著に現れるであろう。

【 0 0 4 2 】

図 2 D は、実施例による液晶表示装置の変形例 1 0 1 を示す断面図である。第 1 および第 2 の液晶セル 1 0 , 2 0 は、図 2 A に示すように別々に設けてもかまわないが、図 2 D に示すように一体的に設けてもかまわない。

【 0 0 4 3 】

変形例 1 0 1 は、一対の偏光板 3 1 , 3 2 の間に配置される第 3 の液晶セル 3 3 を含む。第 3 の液晶セル 3 3 は、基板 1 1 , 1 2 、電極 1 3 , 1 4 、配向膜 1 5 , 1 6 および液晶層 1 7 を含む第 1 の液晶セル 1 0 と、基板 1 2 , 2 1 、電極 2 3 , 2 4 、配向膜 2 5 , 2 6 および液晶層 2 7 を含む第 2 の液晶セル 2 0 と、が一体化した構成とみなすことができる。

【 0 0 4 4 】

具体的に、片面にコモン電極 1 3 , 2 3 が設けられた基板 1 1 , 2 1 が、間隔をあけて、相互に対向して配置されており、それら基板 1 1 , 2 1 の間に、両面にセグメント電極 1 4 , 2 4 が設けられた基板 1 2 が挿入されている。液晶層 1 7 が基板 1 1 , 1 2 の間に挟まれて配置されており、液晶層 2 7 が基板 1 2 , 2 1 に挟まれて配置されている。

【 0 0 4 5 】

以上、実施例およびその変形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。たとえば、第 1 および第 2 の液晶セルは、電圧無印加時に、ノーマリブラック状態を実現できれば、どのような特性・駆動方式の液晶セルを用いてもかまわない。第 1 および第 2 の液晶セルは、一方が V A 駆動方式の液晶セルで構成され、他方がいわゆる I P S (インプレーンスイッチング) 駆動方式の液晶セルで構成されてもよい。この場合、I P S 方式の液晶セルは、電圧無印加時の液晶分子配向方位が、偏光板の吸収軸と平行ないし直交するように配置する。

【 0 0 4 6 】

また、実施例では、液晶セルをマルチプレックス駆動するに際し、駆動電圧 (印加電圧の振幅) を変化させたが、デューティ比 (パルス幅) やフレームレート周波数を変化させて、液晶セルに印加する実効的な電圧値を変化させてもよい。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。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

1 0 ... 第 1 の液晶セル、1 1 , 1 2 ... 基板、1 3 , 1 4 ... 電極 (セグメント型)、1 5 , 1 6 ... 配向膜、1 7 ... 液晶層、2 0 ... 第 2 の液晶セル、2 1 , 2 2 ... 基板、2 3 , 2 4 ... 電極 (セグメント型)、2 5 , 2 6 ... 配向膜、2 7 ... 液晶層、3 1 , 3 2 ... 偏光板、4 0 ... 光源、5 0 ... 電源、1 0 1 , 1 0 2 ... 実施例による液晶表示装置、1 1 0 ... 参考例による液晶表示装置。

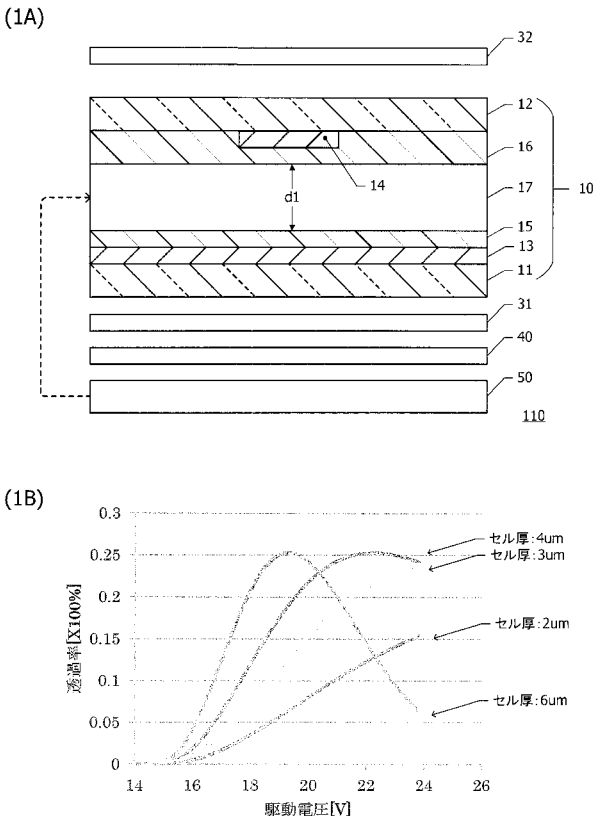
10

20

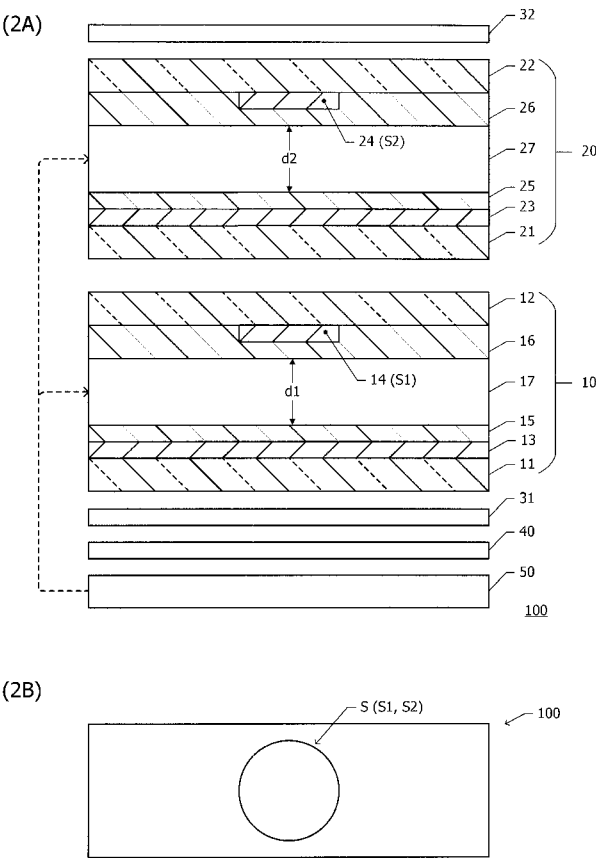
30

40

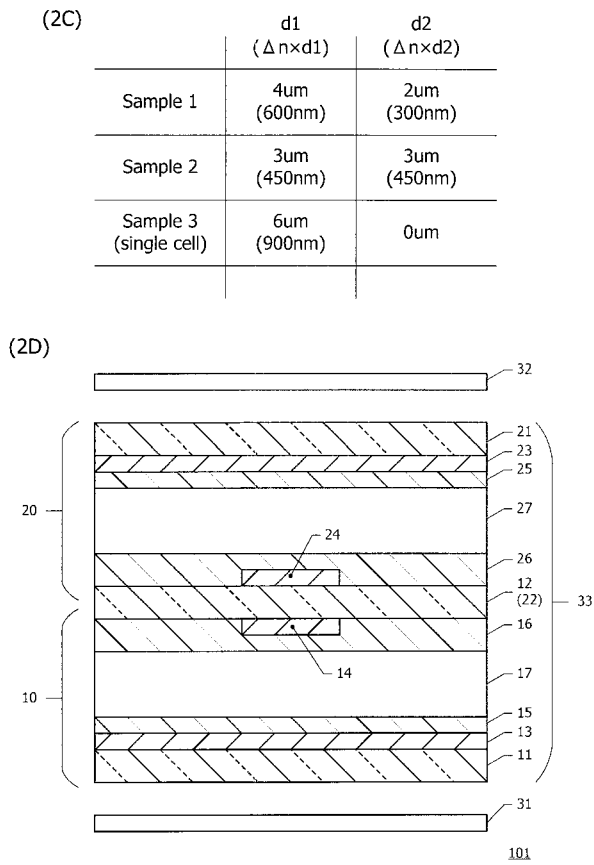
【図 1】



【図 2 - 1】



【図 2 - 2】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2019015929A	公开(公告)日	2019-01-31
申请号	JP2017135019	申请日	2017-07-10
[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		
FI分类号	G02F1/1347		
F-TERM分类号	2H189/AA22 2H189/AA27 2H189/AA34 2H189/CA36 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA01 2H189/LA03 2H189/LA17 2H189/LA20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

[问题] 本发明提供一种能够更容易地表现中间色调的液晶显示装置。[解决方案] 液晶显示装置，即光源，在光源的光轴上，彼此相对地配置的一对偏振片，配置在该一对偏振片之间的第一液晶单元和第二液晶单元，连接到第一液晶单元和第二液晶单元中的每一个并且能够改变要施加的有效电压的电源，一对偏振片以及第一液晶单元和第二液晶单元的特性当第一液晶单元和第二液晶单元在没有施加电压时设置为常黑状态时，其显示图案在平面图中彼此重叠，并且电源是第一 用不同的有效电压驱动第一和第二液晶单元以显示显示图案。[选择图]图2-1

