

(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2009-258470

(P2009-258470A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H088
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 500	2H189
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-108631 (P2008-108631)	(71) 出願人	000194918
(22) 出願日	平成20年4月18日 (2008. 4. 18)		ホシデン株式会社
		(74) 代理人	100087653
			弁理士 鈴江 正二
		(72) 発明者	滝川 満
			大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
			ホシデン株式会社内
		(72) 発明者	守屋 光雄
			大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
			ホシデン株式会社内
		(72) 発明者	真鍋 忠久
			大阪府八尾市北久宝寺1丁目4番33号
			ホシデン株式会社内

最終頁に続く

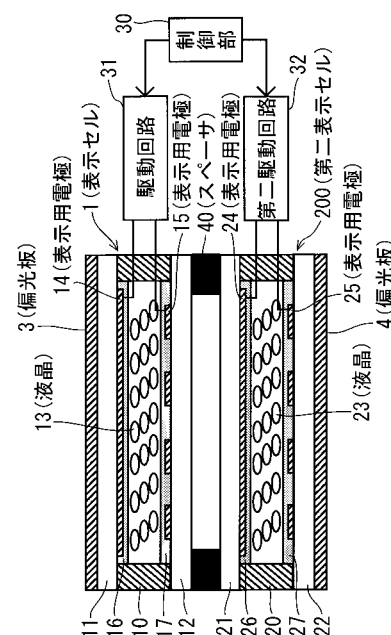
(54) 【発明の名称】 二層STN型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 表現力豊かな表示を実現することができる二層STN型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 二層STN型液晶表示装置は、光学補償用液晶セル2でも表示できるようにその光学補償用液晶セル2の一对の基板21、22に表示用電極24、25を形成し、2つの表示用液晶セル1、200を、それぞれ、それらの液晶層に印加する電圧を3値以上選択できるマルチプレックス駆動し、表示可能な階調数を増やす。また、2つの表示用液晶セル1、200間にスペーサ40を挟み、両眼視差を生じさせ、裸眼で立体的に見える表示を可能にする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示用電極を有する S T N 型の表示用液晶セルに、この表示用液晶セルの液晶分子ねじれ方向とは逆方向に液晶分子をねじれ配列させた S T N 型の光学補償用液晶セルを重ね、これら 2 つの液晶セルを挟んで一对の偏光板を配置した二層 S T N 型液晶表示装置において、前記光学補償用液晶セルでも表示できるようにその光学補償用液晶セルの一对の基板に表示用電極を形成し、2 つの表示用液晶セルを、それぞれ、それらの液晶層に印加する電圧を 3 値以上選択できるマルチプレックス駆動することの特徴とする二層 S T N 型液晶表示装置。

【請求項 2】

前記 2 つの液晶セル間にスペーサを挟むことを特徴とする二層 S T N 型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二層 S T N 型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

数字、文字、図形、さらに画像をドットマトリックス表示する単純（パッシブ）マトリクス駆動の液晶表示装置として、T N（ツイステッドネマティック）型と S T N（スーパーツイステッドネマティック）型がある。

【0003】

T N 型では、偏光板を通過した直線偏光は 90 度ねじった液晶層を通過する時に液晶分子の旋回性により、その偏光方向が 90 度ねじられる。この液晶の旋回性を利用し電圧の ON/OFF で光を通過（明）／遮断（暗）し、画像等を表示する。

【0004】

S T N 型は T N 型よりも液晶層を大きくねじったタイプで、そのねじり角は 200～270 度ぐらいである。この大きなねじれによって液晶の閾値特性が急峻になるため、T N 型に比べマルチプレックス駆動（時分割駆動）に適する。

【0005】

しかし S T N 型は、T N 型に比べ液晶分子間のピッチが $1/2 \sim 1/3$ と狭くなっているため、直線偏光は液晶のねじれに追従できず、さらに液晶の複屈折性（位相のズレ）によって楕円偏光状態へと変換されてしまう。このような液晶の旋回性と複屈折性による楕円偏光は、背景色を付けてしまう。

【0006】

表示は見やすくなければならない。それには背景色と表示色のコントラストが高い方が有利である。それは、白背景に黒表示（ノーマリーホワイトモード）もしくは黒背景に白表示（ノーマリーブラック）であり、表示品位を上げるためには S T N 型の着色化現象という課題を解決しなければならなかった。

【0007】

このような S T N 型の着色化現象を解消するため、S T N 型の表示用液晶セルの入射側または出射側に S T N 型の光学補償用液晶セルを配置したものが、二層 S T N 型液晶表示装置である。

【0008】

図 4 は従来の二層 S T N 型液晶表示装置の断面図であり、ここでは表示用液晶セルの入射側に光学補償用液晶セルを配置したものを示す。

【0009】

この二層 S T N 型液晶表示装置は、2 つの S T N 型液晶セル 1, 2 を積層すると共に、この 2 つの S T N 型液晶セル 1, 2 を挟んで一对の偏光板 3, 4 を配置したもので、図において下側（光入射側）の液晶セル 1 は表示用とされ、上側（光出射側）の液晶セルは光学補償用とされている。以下、表示用の液晶セル 1 を単に「表示セル」といい、光学補償

10

20

30

40

50

用の液晶セル 2 を単に「補償セル」という。

【0010】

表示セル 1 は、スペーサを兼ねた枠状のシール材 10 を介して重合接着した一对の透明な基板 11, 12 間に液晶 13 を封入したもので、両基板 11, 12 の互に対向する面に、それぞれ、透明な表示用電極 14, 15 が形成され、その上に配向膜 16, 17 が形成されている。表示用電極 14, 15 は一方が走査電極、他方が信号電極である。

【0011】

補償セル 2 は、スペーサを兼ねた枠状のシール材 20 を介して重合接着した一对の透明な基板 21, 22 間に液晶 23 を封入したもので、両基板 21, 22 の互に対向する面に、それぞれ、配向膜 26, 27 が形成されている。

10

【0012】

表示セル 1 および補償セル 2 の配向膜 16, 17 および 26, 27 は、ポリイミド樹脂等からなる水平配向膜の膜面をラビング処理したもので、表示セル 1 の両基板 11, 12 面の配向膜 16, 17 の配向処理方向（ラビング方向）は互いに 200～270 度ずれており、補償セル 2 の両基板 21, 22 面の配向膜 26, 27 の配向処理方向も同じ角度ずれている。

【0013】

表示セル 1 と補償セル 2 の液晶 13, 23 には同一のネマチック液晶が用いられており、表示セル 1 と補償セル 2 のうち、一方のセルの液晶には左旋回性の光学活性物質（カイラル液晶等）が混入され、他方のセルの液晶には右旋回性の光学活性物が混入され、表示セル 1 と補償セル 2 の液晶分子は、互いに逆方向に同じねじれ角（200～270 度）でねじれ配列している。

20

【0014】

表示セル 1 と補償セル 2 とは、それぞれのリタデーション $\Delta n \cdot d$ （液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層の層厚 d との積：位相差）の値が略等しくなるように設計されている。

【0015】

表示セル 1 と補償セル 2 とは、互いに隣接する側の基板 12, 21 面における液晶分子の配向方向が略直交するように積層されている。

【0016】

一对の偏光板 3, 4 のうち、上偏光板（光出射側偏光板）3 の透過軸方向は、この上偏光板 3 側の表示セル 1 の上基板 11 面の配向処理方向に対して 35～50 度ずれており、下偏光板（光入射側偏光板）4 の透過軸方向は、上偏光板 3 の透過軸方向に対して略直交している。

30

【0017】

図 4 において、31 は、表示セル 1 の表示用電極 14, 1 間に電圧（表示データに基づく表示駆動電圧）を印加すると共に、印加する電圧を 3 値以上選択できる駆動回路であり、二層 STN 型液晶表示装置は、表示セル 1 を高デューティでマルチプレックス駆動することによって表示駆動され、3 段階以上の階調表示を行うことができる。

【0018】

二層 STN 型液晶表示装置は、STN 型の表示セル 1 における前述の着色を補償セル 2 によって光学補償するもので、表示セル 1 と補償セル 2 の液晶分子ねじり方向を互いに逆方向にし、かつ両セル 1, 2 のリタデーション $\Delta n \cdot d$ の値を略等しくしておけば、表示セル 1 と補償セル 2 の液晶層の旋光分散現象によって生じる各波長ごとの楕円偏光の楕円の軸が略一致するため、特定の波長域の光の漏れによる着色を解消することができる。

40

【0019】

なお、このような従来の二層 STN 型液晶表示装置は、例えば特許文献 1 に開示されている。

【特許文献 1】特開平 2-220091 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0020】

従来の二層STN型液晶表示装置は、STN型の表示用液晶セルの着色化現象を解消してコントラストを高め、3段階以上の階調表示を実現した。しかし、表示を表示用液晶セルのみに依存している点で一層構造のSTN型液晶表示装置と変わらず、しかも表示用液晶セルにおける液晶分子の配向変化で得ることができる階調数には限りがある。このため、従来の二層STN型液晶表示装置でさらに表現力豊かな表示を実現することは困難であった。

【0021】

本発明は、さらに表現力豊かな表示を実現することができる二層STN型液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

上記の目的を達成するため、本発明は、表示用電極を有するSTN型の表示用液晶セルに、この表示用液晶セルの液晶分子ねじれ方向とは逆方向に液晶分子をねじれ配列させたSTN型の光学補償用液晶セルを重ね、これら2つの液晶セルを挟んで一对の偏光板を配置した二層STN型液晶表示装置において、前記光学補償用液晶セルでも表示できるようにその光学補償用液晶セルの一对の基板に表示用電極を形成し、2つの表示用液晶セルを、それぞれ、それらの液晶層に印加する電圧を3値以上選択できるマルチプレックス駆動することの特徴とするものである。

【0023】

本発明においては、前記2つの液晶セル間にスペーサを挟むことが好ましい。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、表示用電極を有するSTN型の表示用液晶セルに、光学補償機能を持ち、表示用電極を形成したSTN型の表示用液晶セルを重ねて二層STN型液晶表示装置にするから、例えば2つの表示用液晶セルが、それぞれ、 n ($n=3$ 以上の整数、例えば4, 8, 16) 階調表示を行う場合、表示可能な階調数を n から n^2 (16, 64, 256) に増やすことができる。このように、それぞれの表示用液晶セルの階調数は増やすことなく、表示可能な階調数を大幅に増やし、階調の表示能力を高めることで、二層STN型液晶表示装置において、表示品位を下げることなく、さらに表現力豊かな表示を実現することができる。

【0025】

また、2つの表示用液晶セル間にスペーサを挟むことにより、奥行きができ、両眼視差を生じるので、裸眼で立体的に見える表示が可能になり、このことでも二層STN型液晶表示装置において、さらに表現力豊かな表示を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の一実施の形態を図1～図3を参照して説明する。

【0027】

図1は二層STN型液晶表示装置の断面説明図である。なお、図1において、図4に示した従来の液晶表示装置と対応するものについては同符号を付してその説明を省略する。

【0028】

この二層STN型液晶表示装置は、表示セル1の光出射側に積層する補償セル2でも表示できるようにしたものである。この表示可能な補償セル2を第二表示セル200として、以下の説明を行う。

【0029】

第二表示セル200は、両基板21, 22の互に対向する面に、それぞれ、表示セル1の表示用電極14, 15と同じ透明な表示用電極24, 25 (一方が走査電極、他方が信号電極) を形成したもので、配向膜26, 27は表示用電極24, 25の上に形成されている。

10

20

30

40

50

【0030】

なお、表示セル1と第二表示セル200の液晶13, 23の分子は、従来の二層STN型液晶表示装置と同様に、互いに逆方向に同じねじり角(200~270度)でねじり配列しており、表示セル1と第二表示セル200とは、それぞれのリタレーション $\Delta n \cdot d$ の値が略等しくなるように設計されている。また、表示セル1と第二表示セル200の互いに隣接する側の基板12, 21面における液晶分子の配向方向は互いに略直交しており、一对の偏光板3, 4の透過軸方向も従来の二層STN型液晶表示装置と同じ方向にしてある。

【0031】

図1において、32は、第二表示セル200の表示用電極24, 25間に電圧(表示データに基づく表示駆動電圧)を印加すると共に、印加する電圧を3値以上選択できる第二駆動回路であり、第二表示セル200は表示セル1と同様に、高デューティでマルチプレックス駆動される。また、30は、階調設定信号やネガ/ポジ切換信号、さらに2D/3D切換信号を含む各種表示形態設定信号に基づき、駆動回路31と第二駆動回路32を制御する制御部である。

10

【0032】

表示セル1と第二表示セル200とは、これらの相互間に枠状のスペーサ40を挟んで積層され、所定の層間ギャップ41を隔てて対向させている。

【0033】

上記のように本実施の形態では、表示セル1に、光学補償機能を持ち、表示用電極24, 25を形成した第二表示セル200を重ねて二層STN型液晶表示装置を構成したもので、この二層STN型液晶表示装置は、駆動回路31と第二駆動回路32を同期させながら、表示セル1と第二表示セル2を、それぞれ、高デューティで同時にマルチプレックス駆動することによって表示駆動され、3段階以上の階調表示を行う。また、表示セル1の表示における着色は第二表示セル200によって補償され、第二表示セル200の表示における着色は表示セル1によって補償される。つまり表示セル1と第二表示セル200とは、互いに光学補償をし合う関係にある。

20

【0034】

また、本実施の形態では、表示セル1および第二表示セル200の表示用電極14, 15間(液晶13)および表示用電極24, 25間(液晶23)に印加する電圧には、少なくとも、液晶13, 23分子の配向を変化させる際に必要な臨界電圧である閾値以下の非選択電圧(0ボルトでも可)と、閾値より十分に大きい選択電圧と、これら非選択電圧と選択電圧の中間電圧の3値を含み、階調数nが「3」から1つつ増えるのに伴って用意する中間電圧の数が1つつ増やされる。

30

【0035】

図2は図1の二層STN型液晶表示装置による階調表示方法を示す模式図である。例えば下記の表1に示すように、表示セル1の液晶13に、0, 1, 2, 3(但し、0=非選択電圧、3=選択電圧、1, 2=中間電圧)の4種類の異なるレベルの電圧を選択的に印加できる駆動回路31を設け、表示セル1によって黒、濃い灰、薄い灰、白の4階調を表示するようにし、第二表示セル200の液晶23に、0', 1', 2', 3'(但し、0'=非選択電圧、3'=選択電圧、1', 2'=中間電圧)ボルトの4種類の異なるレベルの電圧を選択的に印加できる第二駆動回路32を設け、第二表示セル200によって黒、濃い灰、薄い灰、白の4階調を表示するようにしておき、表示セル1と第二表示セル200の液晶13, 23に、それぞれ、異なるレベルの電圧を印加することによって、図2に示すように、4階調の各段階をさらに4段階に区分して表示することができる。従って、表示可能な階調数が4から16に増えて、16階調を表示することができる。

40

【0036】

【表 1】

電圧レベル (v)		色
表示セル	第二表示セル	
3	3'	白
2	2'	薄い灰
1	1'	濃い灰
0	0'	黒

【0037】

10

図3は図1の二層STN型液晶表示装置によるネガポジ表示方法を示す模式図である。本実施の形態では、図3の(A)に示すように、表示セル1と第二表示セル200の液晶13, 23に電圧を印加しない時(表示セル1と第二表示セル200がOFFの状態)には、下偏光板(光入射側偏光板)4を透過し、表示セル1を出射した直線偏光が上偏光板(光出射側偏光板)3によって遮断(吸収)されるため、黒表示となり、図3の(B)に示すように、表示セル1の液晶13のみに電圧を印加した時(表示セル1がON、第二表示セル200がOFFの状態)には、表示セル1を出射した偏光が上偏光板3を通過するため、白表示となる。また、図3の(C)に示すように、表示セル1と第二表示セル200の液晶13, 23に電圧を印加した時(表示セル1と第二表示セル200がONの状態)には、下偏光板(光入射側偏光板)4を透過した直線偏光がそのまま上偏光板3に入射するため、黒表示となり、図3の(D)に示すように、第二表示セル200の液晶23にのみに電圧を印加した時(表示セル1がOFF、第二表示セル200がONの状態)には、表示セル1を出射した偏光が上偏光板3を通過するため、白表示となる。

20

【0038】

従って、第二表示セル200をOFFにし、表示セル1の表示画像をON(白)表示し、その他の背景部分をOFF(黒)で表示させるとネガ表示が得られる。表示セル1の表示画像をON(白)表示し、第二表示セル200をONにするとポジ表示が得られる。つまりポジ表示とネガ表示とを切換えることができる。

【0039】

また、部分的にポジ表示とネガ表示とを切換えることもできる。

30

【0040】

さらに、本実施の形態では、表示セル1と第二表示セル200間にスペーサ40を挟むことにより、奥行きができ、両眼視差を生じるので、裸眼で立体的に見える表示が可能になる。所謂3D表示が可能になる。また、通常の平面表示(所謂2D表示)と3D表示とを切換えることができる。

【0041】

ここで、表示セル1と第二表示セル200間に、前述の枠状のスペーサ40に変えて、表示セル1と第二表示セル200の液晶13, 23とは異なる屈折率を有する透明な板状のスペーサを挟むことでも、裸眼で立体的に見える3D表示が可能になる。

【0042】

40

以上のように本実施の形態は、表示用電極14, 15を有するSTN型の表示用液晶セル1に、この表示用液晶セル1の液晶分子ねじれ方向とは逆方向に液晶分子をねじれ配列させたSTN型の光学補償用液晶セル2を重ね、これら2つの液晶セル1, 2を挟んで一対の偏光板3, 4を配置した二層STN型液晶表示装置において、前記光学補償用液晶セル2でも表示できるようにその光学補償用液晶セル2の一対の基板21, 22に表示用電極24, 25を形成し、2つの表示用液晶セル1, 200を、それぞれ、それらの液晶層に印加する電圧を3値以上選択できるマルチプレックス駆動するもので、表示用電極14, 15を有するSTN型の表示用液晶セル1に、光学補償機能を持ち、表示用電極24, 25を形成したSTN型の表示用液晶セル200を重ねて二層STN型液晶表示装置にすることにより、それぞれの表示用液晶セル1, 200の階調数は増やすことなく、表示可

50

能な階調数を大幅に増やし、階調の表示能力を高めることができるので、二層 S T N 型液晶表示装置において、表示品位を下げることなく、さらに表現力豊かな表示を実現することができる。また、ポジ表示とネガ表示を切替えることもできる。

【0043】

また、2つの表示用液晶セル1, 200間にスペーサ40を挟むことにより、奥行きができ、両眼視差を生じるので、裸眼で立体的に見える表示が可能になり、このことでも二層 S T N 型液晶表示装置において、さらに表現力豊かな表示を実現することができる。

【0044】

なお、本実施の形態では、第二表示セル200を表示セル1の光入射側に配置した二層 S T N 型液晶表示装置で本発明の一実施の形態を説明したが、第二表示セル200は表示セル1の光出射側に配置してもよい。本発明は実施の形態に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々変形実施することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】本発明に係る二層 S T N 型液晶表示装置の断面説明図である。

【図2】図1の二層 S T N 型液晶表示装置による階調表示方法を示す模式図である。

【図3】図1の二層 S T N 型液晶表示装置によるネガポジ表示方法を示す模式図である。

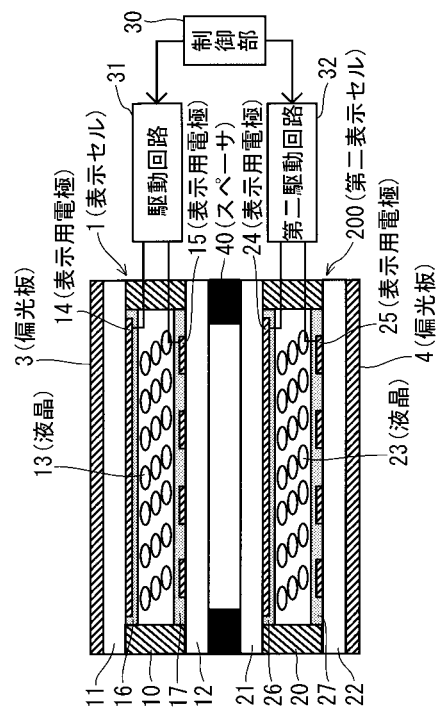
【図4】従来の二層 S T N 型液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

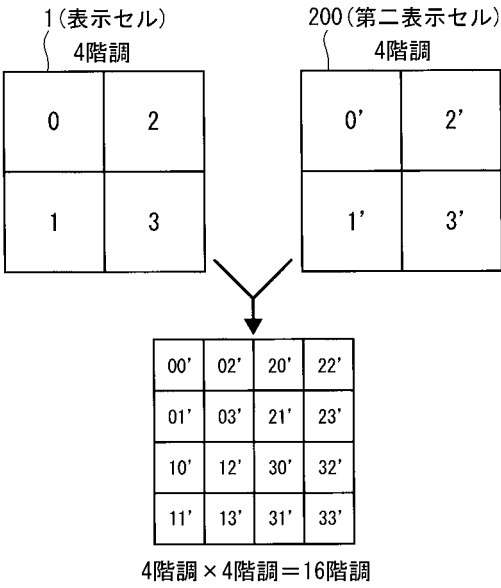
【0046】

- 1 表示セル (S T N 型の表示用液晶セル)
- 2 補償セル (S T N 型の光学補償用液晶セル)
- 3, 4 偏光板
- 11, 12 基板
- 14, 15 表示用電極
- 21, 22 基板
- 24, 25 表示用電極
- 40 スペーサ
- 200 第二表示セル (表示用電極を有する S T N 型の光学補償用液晶セル)

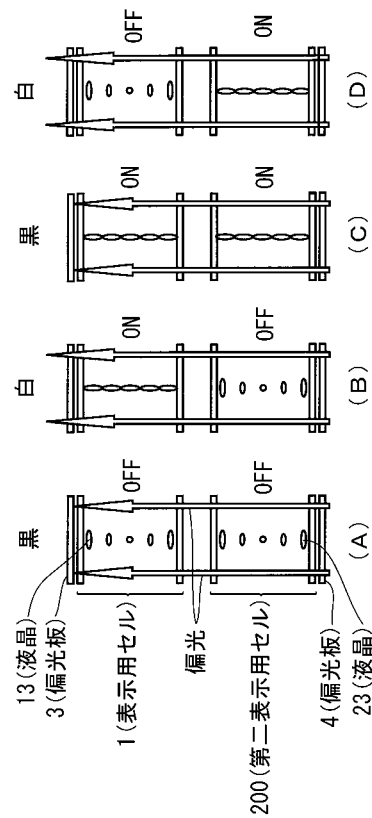
【図 1】



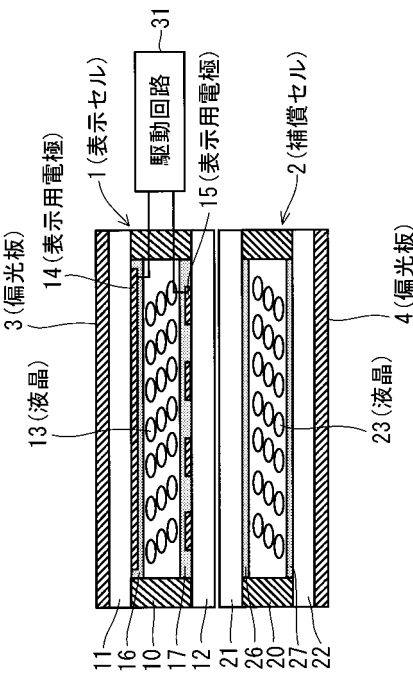
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 片桐 大輔

大阪府八尾市北久宝寺 1 丁目 4 番 3 3 号 ホシデン株式会社内

Fターム(参考) 2H088 EA05 JA13 MA01 MA13

2H189 AA25 AA26 AA34 CA36 HA16 JA08

专利名称(译)	两层stn液晶显示器		
公开(公告)号	JP2009258470A	公开(公告)日	2009-11-05
申请号	JP2008108631	申请日	2008-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	星电株式会社		
申请(专利权)人(译)	ホシデン株式会社		
[标]发明人	滝川 満 守屋 光雄 真鍋 忠久 片桐 大輔		
发明人	滝川 満 守屋 光雄 真鍋 忠久 片桐 大輔		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/13		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/133.500 G02F1/13.505		
F-TERM分类号	2H088/EA05 2H088/JA13 2H088/MA01 2H088/MA13 2H189/AA25 2H189/AA26 2H189/AA34 2H189/CA36 2H189/HA16 2H189/JA08		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够实现丰富的显示效果的两层STN型液晶显示装置。两层STN型液晶显示装置具有形成在光学补偿液晶盒（2）的一对基板（21、22）上的显示电极（24、25），因此也可以显示光学补偿用液晶盒（2）。显示液晶单元1200中的每一个被多路驱动，使得施加到液晶层的电压可以从三个以上的值中选择，并且可显示的灰度级的数量增加。此外，隔离物40被夹在两个显示液晶单元1200之间，以产生双眼视差，这使得能够用裸眼进行立体显示。[选型图]图1

