

(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2002 - 328374

(P2002 - 328374A)

(43)公開日 平成14年11月15日(2002.11.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 2 F 1/1339	500	G 0 2 F 1/1339	500 2 H 0 8 9
	505		505 2 H 0 9 1
1/1335	510	1/1335	510

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 数)

(21)出願番号 特願2001 - 130305(P2001 - 130305)

(22)出願日 平成13年4月26日(2001.4.26)

(71)出願人 000103747

オプトレックス株式会社

東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号

(71)出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

(72)発明者 門前 和博

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプトレ

ックス株式会社尼崎工場内

(74)代理人 100103090

弁理士 岩壁 冬樹

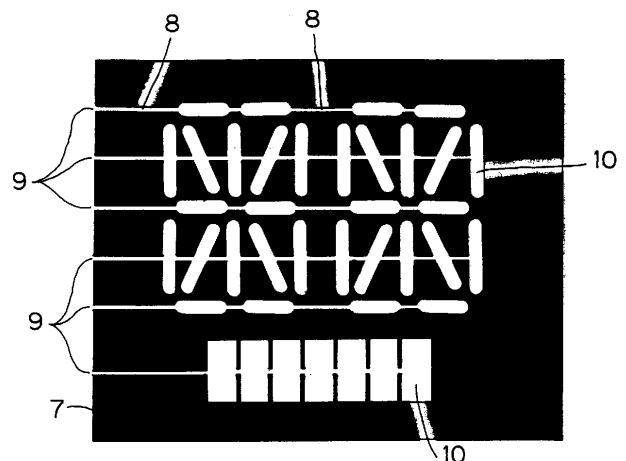
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 反強誘電性液晶を用いた非フルドット型の液晶表示装置において、非表示部において遮光膜を設置することや通電処理のための電極を付加することを不要にする。

【解決手段】 液晶パネルにおける表示部10に対応した液晶セルが設けられている層において、表示部10および液晶を液晶パネルに注入するために設けられている液晶注入経路8以外の領域が、液晶セルのギャップに相当する厚さの隔壁7で形成されている。



8: 液晶注入経路

9: 液晶注入部

10: 表示部

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明電極と配向膜とをそれぞれ有する一対の基板間に反強誘電性液晶を挟持して構成される非フルドット表示型の液晶表示装置において、表示パターンに対応した液晶セルが設けられている層で、液晶セルおよび液晶を注入するために設けられている液晶注入経路以外の領域が、液晶セルのギャップに相当する厚さの隔壁で形成されていることを特徴とする反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置。

【請求項 2】 偏光軸が直交するように一対の偏光板が設けられ、隔壁が光学的異方性が小さいものである請求項 1 記載の反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶セルに連通する液晶注入経路と液晶セルに連通しない液晶注入経路が存在し、液晶セルが設けられている層における表示パターン以外の領域で、これら液晶注入経路の専有面積が 50%未満である請求項 1 または請求項 2 記載の反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、反強誘電性液晶を用いた非フルドット表示型の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】反強誘電性液晶を用いた液晶表示素子は高速応答性および広視野角性能という特長があり、反強誘電性液晶を用いた液晶表示素子を中型から大型のフルドットマトリクス液晶表示装置に適用することが検討されてきている。また、セグメント表示やキャラクタ表示、およびそれらとグラフィック表示やアイコン表示とを組み合わせた複合表示等を行う非フルドット型液晶表示装置への適用も検討されている。

【0003】反強誘電性液晶は、印加電圧の極性に対して対称的な二重履歴特性を有している。電圧が印加されているときには、各液晶分子のドメインは印加電圧によって生ずる電界に従って同一方向に向く。また、電圧が印加されていないときには、隣り合う液晶分子が永久双極子モーメント同士を打ち消し合うように配列する反強誘電状態になる。

【0004】反強誘電性液晶を用いた液晶表示素子は、液晶層においてねじれ構造が生じないように液晶層の厚み（セルギャップ）を十分小さくする必要がある。具体的には 1.5 ~ 2 μm 程度にまでセルギャップを小さくしなければならない。また、液晶層内で反強誘電性の液晶分子は、湾曲した擬似ブックシェルフ構造、または液晶層の中心部で「く」字型に屈曲したシェブロン構造をとるのであるが、セルギャップにばらつきがあると、屈曲の方向に乱れが生じ、その結果、コントラスト比が低下する。さらに、セルギャップにばらつきがあると、温度変化によって屈曲の方向の乱れが増加する。

【0005】また、液晶表示装置において非表示部には

電圧印加ができず、そのままではその部分が黒状態にならずコントラスト比が低下するなどの表示品質の劣化が生ずる。そこで、フルドットマトリクス型液晶表示装置では、線間に遮光膜を設けたり、線間通電処理用電極を設ける等の対策が施される。また、非フルドット型液晶表示装置では、例えば特開 2000 - 241799 号公報に開示されているように非表示部に遮光膜を設けたり、非表示部に通電を施す等の対策が施される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上に述べたように、反強誘電性液晶を用いた非フルドット型液晶表示装置においてコントラスト比の低下を防止するために、非表示部において、遮光膜や通電処理のための電極を付加する必要がある。その結果、製造工程が増加したり、コスト増が生じたりするという課題がある。

【0007】そこで、本発明は、反強誘電性液晶を用いた液晶表示装置に対するセルギャップを薄くするという要求およびセルギャップを均一化するという要求を満足しつつ、非表示部において遮光膜を設置することや通電処理のための電極を付加することをせずにコントラストの低下を防止することができる反強誘電性液晶を用いた非フルドット型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による液晶表示装置は、透明電極と配向膜とをそれぞれ有する一対の基板間に反強誘電性液晶を挟持する非フルドット表示型の液晶表示装置であって、表示パターンに対応した液晶セルが設けられている層で、液晶セルおよび液晶を液晶パネルに注入するために設けられている液晶注入経路以外の領域が、液晶セルのギャップに相当する厚さの隔壁で形成されている構造である。

【0009】液晶表示装置は、偏光軸が直交するように一対の偏光板が設けられ、隔壁が光学的異方性が小さいものであることが好ましい。隔壁の光学的異方性が小さければ、偏光軸が直交するように設けられた一対の偏光板によって、隔壁部分すなわち非表示部からの光抜けが抑えられ、この部分が黒色に視認される。

【0010】液晶表示装置は、液晶セルに連通する液晶注入経路と液晶セルに連通しない液晶注入経路が存在し、液晶セルが設けられている層における表示パターン以外の領域で、これら液晶注入経路の専有面積が 50%未満であるような構造であってもよい。そのような構造によれば、表示パターンが存在する領域以外の領域である非表示部の視認状態を均一にすることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0012】（実施の形態 1）図 1 は、本発明による液晶表示パネルの構成を模式的に示す部分断面図である。

図 1 に示すように、液晶表示パネルにおいて、観察面側（図 1 における上側）に偏光板 3 1 が設けられその反対側に透明電極 2 1 が設けられたガラス等による透明基板 1 1 と、背面側（図 1 における下側）に偏光板 3 2 が設けられその反対側に透明電極 2 2 が設けられたガラス等による透明基板 1 2 との間に、反強誘電性液晶による液晶セル 6 等が配置されている。一方の透明電極 2 1 はセグメント電極であり、他方の透明電極 2 2 はコモン電極である。

【0013】図 1 に示す例では、透明電極 2 1, 2 2 を保護するための絶縁性のミドルコート膜 4 1, 4 2 の液晶セル 6 側に、配向膜 5 1, 5 2 が配置され、配向膜 5 1 と配向膜 5 2 との間に、反強誘電性液晶を用いた液晶セル 6 および隔壁 7 が配置される。隔壁 7 は、光学的異方性が小さいものであることが好ましい。

【0014】偏光板 3 1, 3 2 は、液晶セル 6 における液晶が電圧無印加時の反強誘電状態にあるときに遮光し、液晶セル 6 における液晶が強誘電状態にあるときに通過する光を透過させるために、偏光軸が直交するように調整されている。従って、この実施の形態の液晶表示パネルは、ノーマリブラックで使用される。なお、非表示部において光学的異方性が小さい隔壁 7 が用いられた場合には、偏光板 3 1, 3 2 が直交ニコルの状態にあるので、隔壁部分での光抜けが抑えられ、この部分が観察面側から観察すると黒状態に視認される。

【0015】図 2 は、図 1 に示す液晶表示パネルにおける液晶セル 6 および隔壁 7 を含む層に平行な方向での断面を示す断面図である。図 2 において、白抜き部分は液晶セル 6 が設けられた部分に対応する表示部（セグメント）10 または液晶注入経路 8 である。なお、図 2 では 1 本の液晶注入経路 8 にのみ符号「8」が付されているが、図 2 には 6 本の液晶注入経路 8 が例示されている。図 2 に示す例では、全ての液晶注入部 9 は、四辺の内の一辺に設けられ、液晶セル 6 とは液晶注入経路 8 を介して連通している。

【0016】観察者から見て白抜き部分が目立たないように、すなわち全体的なコントラストの均一性を維持するために、液晶注入経路 8 の幅は小さいことが好ましいが、液晶注入の効率を考慮すると 100 μm 程度でもよい。よって、液晶注入経路 8 の幅は、100 μm 以下であることが好ましい。図 2 において、黒部分は隔壁 7 の部分である。すなわち、液晶表示パネルにおける液晶セル 6 および隔壁 7 を含む層において、表示部に対応する液晶セル 6 および液晶注入経路 8 以外の部分に隔壁 7 が設けられている。なお、符号の引出線が付されている部分の白抜き部分は作図の都合上設けられているだけであって、実際には隔壁 7 の部分である。また、液晶表示パネルを透過型として使用する場合には、背面側に光源が設置される。

【0017】次に、図 1 および図 2 に示された液晶表示

パネルの作製方法を説明する。まず、透明基板 1 1, 1 2 の表示部に対応する領域に、フォトリソ法等で ITO 等による透明電極 2 1, 2 2 を形成する。次いで、印刷成膜によって厚さ約 500 (50 nm) のミドルコート膜 4 1, 4 2 を成膜する。そして、スピンコートや転写印刷で材料を塗布した後加熱する等の方法によって厚さ約 300 (30 nm) の低プレチルト用の配向膜 5 1, 5 2 を成膜する。以上のようにして、透明基板 1 1, 1 2 および配向膜 5 1, 5 2 を有するそれぞれの基板を得ることができる。そして、透明基板 1 1, 1 2 および配向膜 5 1, 5 2 を有する基板を同方向または逆方向にラビングする。

【0018】次に、透明基板 1 1 および配向膜 5 1 が形成された基板、または透明基板 1 2 および配向膜 5 2 が形成された基板の配向膜側に、スピンコートや転写印刷法によって、セルギャップに相当する厚さの隔壁材料の薄膜を形成する。次いで、プリベークした後、表示部（表示パターン）10 と液晶注入経路 8 以外の部分に膜が残るようなマスクを載せて露光して現像を行って、さらにポストベークを行う。すると、表示部 10 と液晶注入経路 8 以外の部分に隔壁 7 が形成された基板が作製される。

【0019】そして、隔壁 7 が形成された基板と他方の基板とを重ね合わせる。隔壁材料として熱硬化性を有するものであれば、2 つの基板を重ね合わせて加熱することによって、隔壁 7 が硬化するとともに 2 つの基板が接着される。また、加熱されると接着性を発揮する隔壁材料を用いてもよい。隔壁材料が接着効果を発揮できないものである場合には、基板の周辺部分や中央部分等の所定箇所にシール材を印刷する。その場合、上述した方法によって、シール材印刷部分、表示部 10 および液晶注入経路 8 以外の部分に隔壁 7 を形成した後、所定箇所に印刷等でシール材を塗布する。そして、2 つの基板を重ね合わせて加熱することによって、シール材を硬化させるとともに、2 つの基板を接着するようにすればよい。

【0020】さらに、液晶セル 6 における液晶が強誘電状態にあるときに通過する光を透過させるために、偏光軸が直交するように偏光板 3 1, 3 2 をそれぞれの基板に貼り合わせる。

【0021】以上のようにして、図 2 に示すような液晶表示パネルが形成される。ただし、この段階では、液晶セル 6 は空間の状態である。次いで、液晶表示パネルを気密装置にセットし、気密装置を真空中に引いた後、液晶表示素子における液晶注入部 9 が設けられている側を液晶材料に浸し、加温した状態で、気密装置の気圧を上げて液晶材料を液晶注入部 9 から液晶セル 6 に液晶を注入させる。その後、液晶注入部 9 に接着剤を塗布し、加熱等によって接着剤を硬化させ液晶注入部 9 を塞ぐ。

【0022】その後、液晶表示パネルの透明電極 2 1, 2 2 に信号を与えて液晶パネルを駆動する駆動回路を組

み込んで液晶表示装置が完成する。

【0023】(実施の形態2)図3は、実施の形態2の液晶表示パネルにおける液晶セル6および隔壁7を含む層に平行な方向での断面を示す断面図である。液晶表示パネルの厚さ方向の断面構造は、図1に示す構造と同様である。図3において、白抜き部分は、液晶セル6が設けられた部分に対応する表示部10または液晶注入経路8である。なお、図3では2箇所にのみ符号「8」が付されているが、図3には17本の液晶注入経路8が例示されている。また、全ての液晶注入部9は、四辺の内の10 一辺に設けられている。なお、符号の引出線が付されている部分の白抜き部分は作図の都合上設けられているだけであって、実際には隔壁7の部分である。

【0024】図3に示すように、この実施の形態では、複数の液晶注入経路8のうちに表示部10に対応した液晶セル6に連通するものの他に、液晶セル6に連通しないものがある。以下、液晶セル6に連通しない液晶注入経路8をダミーの液晶注入経路8と呼ぶことがある。また、図3において、黒部分は隔壁7の部分である。すなわち、液晶表示パネルにおける液晶セル6および隔壁7 20 を含む層において、表示部に対応する液晶セル6および液晶注入経路8以外の部分に隔壁7が設けられている。

【0025】この実施の形態でも、実施の形態1の場合と同様の作製方法によって図3に示す液晶表示パネルを作製することができる。隔壁7を形成する工程では、スピコートや転写印刷法によって、セルギャップに相当する厚さの隔壁材料の薄膜を形成し、プリベークした後、図3に示す表示部10と液晶注入経路8以外の部分に膜が残るようなマスクを載せて露光して現像を行って、さらにポストベークを行う。 30

【0026】実施の形態1の場合と同様に液晶注入経路8の幅は100 μm 以下であることが好ましいが、この実施の形態では、各液晶注入経路8の間隔は等間隔であることが好ましい。ただし、液晶セル6への液晶注入効率を考慮して、液晶セル6に向かう各液晶注入経路8の間隔を、液晶セル6に連通しない各液晶注入経路8の間隔よりも狭くするようにして、液晶セル6に連通する液晶注入経路8の数を増やすようにしてもよい。

【0027】液晶注入経路8には通電がなされないもので、上述した実施の形態1では、非表示部において、液晶表示パネルにおける液晶注入経路8が存在しない領域(例えば図2における右端部分、上辺部分、下辺部分)は黒色に視認されるが、液晶注入経路8が存在する領域(例えば、左端部分)は液晶注入経路8の白抜きに起因してグレーに視認される可能性がある。しかし、この実施の形態では、液晶表示パネルにおいてほぼ均一に液晶注入経路8が設けられているので、非表示部におけるいずれの領域も均一なグレー状態に視認される。すなわち、非表示部の視認状態を均一にすることができる。

【0028】液晶注入経路8の本数が多いと、非表示部 50

の視認状態を均一にできるものの、非表示部と表示部との間のコントラストが小さくなるので、非表示部の視認状態の均一性とコントラストの双方を勘案すると、非表示部における任意の領域において、液晶注入経路8の専有面積を50%未満(隔壁7の占有面積を50%以上)にすることが好ましい。ここで、「任意の領域」における領域とは、例えば、少なくとも1つの液晶注入経路8を包含するようなある程度の広さを有する各領域である。

【0029】なお、各表示部(セグメント)10における透明基板11の内面等に印刷によって着色層を設ければ、電圧印加時に、着色層の色を視認させることができる。また、各セグメントのうちの一部のセグメントに着色を施してもよい。

【0030】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0031】(例1)表示部10に対応する位置に透明電極21, 22が形成された一対の基板に、日産化学社製の低プレチルト用配向膜を転写印刷法によって厚さ300 (30nm)になるように成膜した。次いで、ヒロキ製のコットン材質のラビング布を用いて、両基板を互いに逆方向にラビングした。そして、隔壁材料として東京応化工業社製のOMR-83をスピコートで薄膜とし、実施の形態1で示したような表示部10および液晶注入経路8以外に膜が残るように、露光および現像を行った。ポストベーク後の膜厚は約1.6 μm であった。また、そのときの膜の色はほぼ無色であった。なお、東京応化工業社製のOMR-83は、加熱されると接着性を発揮する隔壁材料であり、透明で光学的異方性の小さい隔壁が形成される。 30

【0032】ついで、双方の基板を重ね合わせ、0.1 kg/cm^2 の圧力下で約170 $^{\circ}\text{C}$ で熱圧着した。このとき、表示部10でギャップを測定すると約1.5 μm であった。そして、反強誘電性液晶を真空高温下で注入し、液晶注入部9を封止した。

【0033】さらに、背面側に設置される基板に対して、ラビング方向と偏光軸が平行になるように偏光板32を貼り合わせ、観察側に設置される基板に対して、偏光板32の偏光軸と偏光軸が直交するように偏光板31を貼り合わせる。

【0034】以上のようにして、実施の形態1で示したような液晶表示パネルが作製された。液晶パネルに対してスタティック駆動を行ったところ、広い視野角特性と良好なコントラストが得られた。

【0035】(例2)隔壁材料としてシブレイ・ファースト社製のS-1813を用い、例1と同様にして液晶パネルを作製した。この隔壁材料も、加熱されると接着性を発揮する隔壁材料であり、透明で光学的異方性の小さい隔壁が形成される。作製された液晶パネルに対してスタティック駆動を行ったところ、この例で用いた

反強誘電性液晶では、視野角が全方位 160° であってコントラストが 170 以上という広い視野角特性と良好なコントラストが得られた。また、液晶パネルに対してマルチプレクス駆動を行った場合に、視野角が全方位 160° であってコントラストが 50 以上という広い視野角特性と良好なコントラストが得られた。

【0036】以上に説明したように、本発明によれば、表示部以外の通電処理を不要にし、遮光膜を設けなくても、表示部以外を遮光することができ、コントラストのよい液晶表示パネルを得ることができる。そして、広い範囲に設けられた隔壁7が液晶セル6のセルギャップを確保するのでスペーサを散布する工程も必要とされない。さらに、セルギャップをスペーサで調整する液晶パネルに比べて、耐衝撃性および耐振動性が向上する。この結果、反強誘電性液晶の配向乱れの発生を防止することもできる。また、隔壁7によってセルギャップが規制されるので、温度変化に起因する配向乱れの発生も緩和することができる。

【0037】

【発明の効果】以上のように、本発明では、セルギャップを薄くするという要求およびセルギャップを均一化するという要求を満足しつつ、非表示部において遮光膜を設置することや通電処理のための電極を付加することを*

*せずにコントラスト比の低下を防止することができる反強誘電性液晶を用いた非フルドット型の液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による液晶表示パネルの構成を模式的に示す部分断面図。

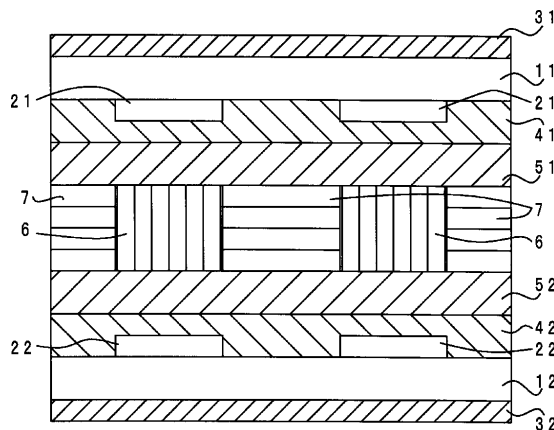
【図2】 実施の形態1の液晶表示パネルにおける液晶セルおよび隔壁を含む層に平行な方向での断面を示す断面図。

【図3】 実施の形態2の液晶表示パネルにおける液晶セルおよび隔壁を含む層に平行な方向での断面を示す断面図。

【符号の説明】

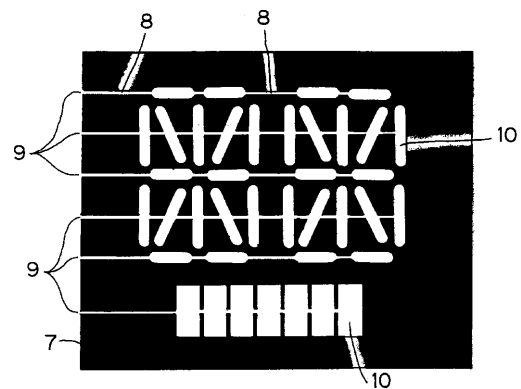
- 11, 21 透明基板
- 21, 22 透明電極
- 31, 32 偏光板
- 41, 42 ミドルコート膜
- 51, 52 配向膜
- 6 液晶セル
- 7 隔壁
- 8 液晶注入経路
- 9 液晶注入部
- 10 表示部

【図1】



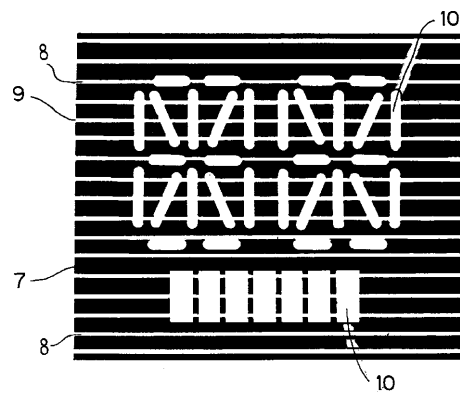
- 6: 液晶セル
- 7: 隔壁
- 11, 12: 透明基板 (ガラス等)
- 21, 22: 透明電極
- 31, 32: 偏光板
- 41, 42: ミドルコート膜
- 51, 52: 配向膜

【図2】



- 8: 液晶注入経路
- 9: 液晶注入部
- 10: 表示部

【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 尾関 正雄
神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地
旭硝子株式会社内

F ターム(参考) 2H089 LA10 LA11 LA12 LA18 QA12
QA13 TA15
2H091 FA08X FA08Z FD08 HA12
LA12 LA13

专利名称(译)	使用反铁电液晶的液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2002328374A	公开(公告)日	2002-11-15
申请号	JP2001130305	申请日	2001-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	旭玻璃有限公司		
申请(专利权)人(译)	光王公司 旭玻璃有限公司		
[标]发明人	門前和博 尾関正雄		
发明人	門前 和博 尾関 正雄		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1341 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134327 G02F1/13394 G02F1/1341		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1339.505 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H089/LA10 2H089/LA11 2H089/LA12 2H089/LA18 2H089/QA12 2H089/QA13 2H089/TA15 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FD08 2H091/HA12 2H091/LA12 2H091/LA13 2H189/DA23 2H189/DA24 2H189/DA53 2H189/DA60 2H189/DA61 2H189/DA72 2H189/EA03X 2H189/EA03Y 2H189/FA16 2H189/FA27 2H189/FA31 2H189/FA37 2H189/FA45 2H189/FA56 2H189/FA74 2H189/HA03 2H189/HA12 2H189/HA13 2H189/HA14 2H189/HA15 2H189/JA20 2H189/KA01 2H189/KA13 2H189/LA17 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FD09 2H191/HA20 2H191/LA13 2H191/LA15 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FD09 2H291/HA20 2H291/LA13 2H291/LA15		
代理人(译)	岩冬树		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用反铁电液晶的非全点型液晶显示装置消除了在非显示部分中安装遮光膜或添加用于通电处理的电极的需要。 解决方案：在其中提供了与液晶面板中的显示单元10相对应的液晶单元的层中，除了显示单元10和为将液晶注入液晶面板而设置的液晶注入路径8之外的区域是液晶。 它具有与单元间隙相对应的厚度的分隔壁7形成。

