

(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2005-308909

(P2005-308909A)

(43) 公開日 平成17年11月4日(2005.11.4)

(51) Int.Cl.⁷

G02F 1/1343

G02F 1/1345

F I

G02F 1/1343

G02F 1/1345

テーマコード (参考)

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-123468 (P2004-123468)

(22) 出願日 平成16年4月19日 (2004. 4. 19)

(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

(74) 代理人 100103090

弁理士 岩壁 冬樹

(74) 代理人 100124501

弁理士 塩川 誠人

(72) 発明者 野津 裕二

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

最終頁に続く

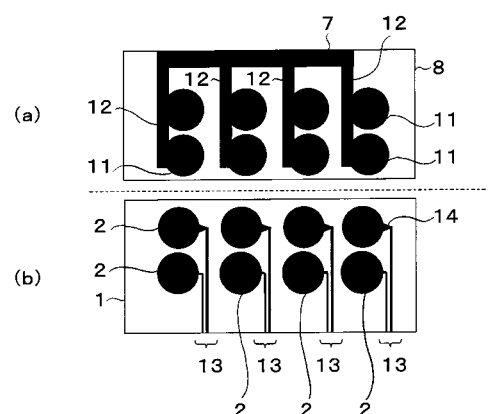
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 認識しやすい文字を表示することができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 一对の基板のうち、一方の基板1にはセグメント電極2を形成する。もう一方の基板8には共通電極7を形成する。各セグメント電極2の形状は円形または頂点の数が6以上の多角形とし、また、各セグメント電極2は、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶように配置する。共通電極7は、セグメント電極2と重なり合うセグメント電極対向部11と、各セグメント電極対向部11を連結させる連結部12とを有する。各セグメント電極2と、各セグメント電極対向部11とが重なり合うように基板1, 8を対向させ、基板間に液晶を封止する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが電極を備える一対の基板間に液晶層を挟持し、一方の基板上の電極と他方の基板上の電極とが重なり合う領域を画素とする液晶表示装置であって、

一方の基板上の電極と他方の基板上の電極とが重なり合う領域を複数備えることによって複数の画素を備え、

前記複数の画素は、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並び、

前記複数の画素は、円形または頂点の数が 6 以上の多角形である

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

一方の基板は、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶ複数のセグメント電極を備え、

他方の基板は、前記複数のセグメント電極と対向するコモン電極を備え、

前記複数のセグメント電極の形状は、円形または頂点の数が 6 以上の多角形である

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

コモン電極は、各セグメント電極と重なり合うセグメント電極対向部と、各セグメント電極対向部を連結させる連結部とを有し、

複数のセグメント電極を備える基板は、前記複数のセグメント電極と当該複数のセグメント電極の電位を設定する駆動回路とを接続させるセグメント電極配線をセグメント電極毎に有し、

前記連結部と各セグメント電極配線は、互いに重なり合わないよう配置された

請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

解像度が 6 d p i 以下である請求項 1、2 または 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶層が、電圧の印加状態に応じて、光透過状態と、光散乱状態とに変化する請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

それぞれが電極を備える一対の基板間に液晶層を挟持し、一方の基板上の電極と他方の基板上の電極とが重なり合う領域を画素とする液晶表示装置の製造方法であって、

一方の基板上に、円形または頂点の数が 6 以上の多角形でありマトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶ複数のセグメント電極の配置領域、および前記複数のセグメント電極と当該複数のセグメント電極の電位を設定する駆動回路とを接続させるセグメント電極配線であって各セグメント電極毎に設けられるセグメント電極配線の配置領域を囲むようにマスクを設け、

前記一方の基板上に電極を成膜して前記マスクを除去することにより、前記複数のセグメント電極および前記セグメント電極配線を形成し、

他方の基板上に、各セグメント電極と重なり合うセグメント電極対向部と、各セグメント電極対向部を連結させる連結部とを有するコモン電極の配置領域を囲むようにし、また、前記連結部の配置位置と前記セグメント電極配線の配置領域とが重なり合わないようしてマスクを設け、

前記他方の基板上に電極を成膜して前記マスクを除去することにより前記コモン電極を形成し、

前記複数のセグメント電極と、前記コモン電極のセグメント電極対向部とが重なり合うように各基板を対向させ、

対向させた基板間に液晶を封止する

ことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法に関し、文字を見やすく表示することができる液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

各種表示装置における画素の配置態様として、例えば、二次元正方格子、正三角形格子、正六角形格子等が知られている（例えば、非特許文献 1 参照）。二次元正方格子は、個々の画素を正方形とし、各正方形のそれぞれの辺同士が向き合うように各画素を配置する態様である。正三角形格子は、個々の画素を正三角形とし、各正三角形のそれぞれの辺同士が向き合うように各画素を配置する態様である。また、正六角形格子は、個々の画素を正六角形とし、各正六角形のそれぞれの辺同士が向き合うように配置する態様である。

10

【 0 0 0 3 】

液晶表示装置や PDP（Plasma Display Panel）等の表示装置では、画素の配置態様を二次元正方格子として画像を表示することが一般的である。二次元正方格子として配置された画素の例を図 9 に示す。図 9 に示すように、正方形の画素のそれぞれの辺が向き合うように各画素が配置される。

【 0 0 0 4 】

また、液晶表示装置の駆動方法として、スタティック駆動が知られている。スタティック駆動は、画素に対応するそれぞれのセグメント電極に駆動回路を接続し、その駆動回路によって全セグメント電極の電位を独立に設定する駆動方式である。スタティック駆動では、各セグメント電極に対向するコモン電極が例えば一つ設けられ、コモン電極と各セグメント電極間の電圧がセグメント電極毎（すなわち画素毎）に個別に設定され、画像が表示される。

20

【 0 0 0 5 】

また、非特許文献 2 には、一般的な液晶表示装置の製造工程が記載されている。一般に、液晶表示装置を製造する場合には、2 枚のガラス基板にそれぞれ透明電極を形成し、さらに配向膜を形成する。そして、ガラス基板にシール材を印刷し、ガラス基板間の厚さを一定にするためにスペーサを散布して、2 枚の基板を貼り合わせる。シール材が硬化した後、上下のガラス基板およびガラス基板外周のシール材によって囲まれる空間内に液晶を注入し、液晶注入口を封止する。

30

【 0 0 0 6 】

ガラス基板に透明電極をパターンニングする際にはマスクが用いられる。透明電極を形成しない領域にマスクを設け、例えばスパッタによってガラス基板上に透明電極を成膜する。そして、マスクを除去することで透明電極をパターンニングすることができる。

【 0 0 0 7 】

図 10 は、スタティック駆動で駆動され二次元正方格子の画素を有する液晶表示装置を製造する場合におけるマスクパターンの概略を示す。図 10（a）は、コモン電極を形成するために用いられるマスクパターンの例である。図 10（a）に例示するマスク 101 をガラス基板上に形成してからスパッタ等によって透明電極を成膜すると、図 10（a）に示す白色部分と同形状のコモン電極がガラス基板上に形成される。また、図 10（b）は、セグメント電極を形成するために用いられるマスクパターンの例である。図 10（b）に例示するマスク 102 をガラス基板上に形成してから透明電極を成膜すると、図 10（b）に示す白色部分と同形状の複数のセグメント電極がガラス基板上に形成される。なお、個々のセグメント電極と駆動回路とを接続させる配線を成膜するための領域もマスク上に空けられるが、図 10（b）では省略した。

40

【 0 0 0 8 】

図 10 に示すマスクパターンを用いてコモン電極およびセグメント電極を形成した一対のガラス基板間に液晶を挟持し、コモン電極とセグメント電極間の電圧を画素毎に設定することによって、例えば、文字を表示することができる。

【 0 0 0 9 】

50

また、特許文献 1 には、液晶表示装置に用いられる液晶層が開示されている。

【0010】

【特許文献 1】特開 2000-119656 号公報

【非特許文献 1】末松良一、山田宏尚著、「画像処理工学」、初版、株式会社コロナ社、2000 年 10 月 26 日、p. 10-11

【非特許文献 2】株式会社スリーボンド 開発部電気事業開発グループ 富岡英一、外 2 名、“スリーボンドテクニカルニュース 43 1-3. 液晶ディスプレイ製造工程”、[online]、平成 6 年 5 月 1 日、スリーボンドテクニカルニュース編集委員会、[平成 16 年 3 月 24 日検索]、インターネット<URL: <http://www.threebond.co.jp/ja/technical/technicalnews/pdf/tech43.pdf>>

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

携帯電話機、ノート型パーソナルコンピュータあるいはテレビジョン受像機等に用いられる液晶表示装置は、解像度が高い。このような高解像度の液晶表示装置では、画素の配置態様が二次元正方格子であっても、文字情報を高品位で表示することができる。

【0012】

しかし、公共施設等で公衆に情報を提供する公衆表示装置は、画素の大きさが大きく、解像度が低い。二次元正方格子の画素を有し、解像度が低い公衆表示装置には、観察者が文字情報を認識しづらいという問題があった。

20

【0013】

また、二次元正方格子の画素を有する液晶表示装置をスタティック駆動で駆動する場合、各セグメント電極毎に、セグメント電極と駆動回路とを接続するためのセグメント電極配線を設けなければならない。セグメント電極配線は、セグメント電極間に配置される。しかし、文字情報を表示する場合には、画素数（すなわちセグメント電極数）が多く必要となり、セグメント電極間に配置されるセグメント電極配線の数も増加する。すると、セグメント電極同士の間隔を広げなければならない、その結果、解像度が低下してしまう。そのため、二次元正方格子の画素を有する液晶表示装置をスタティック駆動で駆動して文字情報を表示する場合も、公衆表示装置の場合と同様に、観察者が文字情報を認識しづらいという問題があった。

30

【0014】

そこで、本発明は、認識しやすい文字を表示することができる液晶表示装置、およびそのような液晶表示装置の製造方法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】

【0015】

本発明の態様 1 は、それぞれが電極を備える一対の基板間に液晶層を挟持し、一方の基板上の電極と他方の基板上の電極とが重なり合う領域を画素とする液晶表示装置であって、一方の基板上の電極と他方の基板上の電極とが重なり合う領域を複数備えることによって複数の画素を備え、複数の画素が、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並び、複数の画素が、円形または頂点の数が 6 以上の多角形であることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

40

【0016】

本発明の態様 2 は、態様 1 において、一方の基板が、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶ複数のセグメント電極を備え、他方の基板が、複数のセグメント電極と対向するコモン電極を備え、複数のセグメント電極の形状が、円形または頂点の数が 6 以上の多角形である液晶表示装置を提供する。

【0017】

本発明の態様 3 は、態様 2 において、コモン電極が、各セグメント電極と重なり合うセグメント電極対向部と、各セグメント電極対向部を連結させる連結部とを有し、複数のセグメント電極を備える基板が、複数のセグメント電極と複数のセグメント電極の電位を設

50

定する駆動回路とを接続させるセグメント電極配線をセグメント電極毎に有し、連結部と各セグメント電極配線が、互いに重なり合わないよう配置された液晶表示装置を提供する。このような構成によれば、連結部とセグメント電極配線とが重なり合い、その領域の液晶層に電圧が印加され、その領域が表示されてしまうことを防止することができる。

【0018】

本発明の態様4は、態様1から態様3のいずれかにおいて、解像度が6dpi以下である液晶表示装置を提供する。

【0019】

本発明の態様5は、態様1から態様4のいずれかにおいて、液晶層が、電圧の印加状態に応じて、光透過状態と、光散乱状態とに変化する液晶表示装置を提供する。

10

【0020】

本発明の態様6は、それぞれが電極を備える一对の基板間に液晶層を挟持し、一方の基板上の電極と他方の基板上の電極とが重なり合う領域を画素とする液晶表示装置の製造方法であって、一方の基板上に、円形または頂点の数が6以上の多角形でありマトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶ複数のセグメント電極の配置領域、および複数のセグメント電極と複数のセグメント電極の電位を設定する駆動回路とを接続させるセグメント電極配線であって各セグメント電極毎に設けられるセグメント電極配線の配置領域を囲むようにマスクを設け、一方の基板上に電極を成膜してマスクを除去することにより、複数のセグメント電極およびセグメント電極配線を形成し、他方の基板上に、各セグメント電極と重なり合うセグメント電極対向部と、各セグメント電極対向部を連結させる連結部とを有するコモン電極の配置領域を囲むようにし、また、連結部の配置位置とセグメント電極配線の配置領域とが重なり合わないようにしてマスクを設け、他方の基板上に電極を成膜してマスクを除去することによりコモン電極を形成し、複数のセグメント電極と、コモン電極のセグメント電極対向部とが重なり合うように各基板を対向させ、対向させた基板間に液晶を封止することを特徴とする液晶表示装置の製造方法を提供する。

20

【発明の効果】

【0021】

本発明による液晶表示装置によれば、認識しやすい文字を表示することができる。また、本発明による液晶表示装置の製造方法によれば、認識しやすい文字を表示することができる液晶表示装置を製造することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明を実施するための最良の形態を、図面を参照して説明する。

図1は、本発明による液晶表示装置の構成例を示す模式的断面図である。図1に示すように、液晶表示装置10は一对の基板1, 8を備える。一方の基板1には、複数のセグメント電極2が設けられ、他方の基板8には、コモン電極7が設けられる。各セグメント電極2およびコモン電極7は、いずれも透明電極である。本実施の形態では、コモン電極7の数が一つである場合を示すが、コモン電極7は複数になるように分割されていてもよい。セグメント電極2およびコモン電極7は、それぞれ一对の基板1, 8の相対する面に設けられ、対向している。また、個々のセグメント電極2とコモン電極7とが重なり合う領域が、それぞれ画素となる。セグメント電極2およびコモン電極7の形状については後述する。

40

【0023】

一方の基板1において、セグメント電極2の上層に配向膜3が設けられる。同様に、他方の基板8においても、コモン電極7の上層に配向膜6が設けられる。一对の基板1, 8は、複数のセグメント電極2およびコモン電極7が形成された面間に液晶層4を挟持する。また、基板1, 8の外周には、シール材5が設けられ、液晶層4は、基板1, 8およびシール材5によって封止される。

【0024】

また、各セグメント電極2は、駆動回路(図示せず)に接続され、駆動回路によって個

50

別に電位が設定される。同様に、コモン電極 7 も駆動回路に接続され、駆動回路によって電位が設定される。セグメント電極 2 およびコモン電極 7 の電位が設定されることにより、セグメント電極 2 およびコモン電極 7 間の液晶層 4 に電圧が印加される。

【0025】

基板 1, 8 の材質は、特に限定されず、ガラス基板やプラスチック基板を使用することができる。また、セグメント電極 2、コモン電極は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) 等の透明電極であってもよいが、反観察者側の電極はアルミニウム等の金属反射電極であってもよい。さらに、反観察者側の電極が金属反射電極であれば、反観察者側の基板は不透明基板であってもよい。すなわち、本発明に係る液晶表示装置は透過型、反射型、半透過反射型の液晶表示装置に適用可能である。

10

【0026】

液晶層としては、複屈折や旋光性を利用する TN 液晶、STN 液晶等のものであってもよいが、特許文献 1 に開示されている液晶層を適用したほうが好ましい。特許文献 1 に開示されている液晶層は、電圧の印加状態に応じて、光を透過させる光透過状態と、光を散乱させる光散乱状態とに変化する液晶層である。このような液晶層 4 は、液晶材料に重合硬化性化合物を混合し、均一な溶液にし、その後、重合相分離法によって、高分子と液晶とに相分離せしめ、液晶セル内で所定の配向状態を形成することができる。なお、重合硬化性化合物として 2 官能であるジアクリレートを挙げることができる。液晶層 4 を光散乱状態にするときの液晶層 4 に対する印加電圧をオンレベル電圧と記すことにする。また、液晶層 4 を光透過状態にするときの液晶層 4 に対する印加電圧をオフレベル電圧と記すことにする。液晶層 4 に対する電圧印加は、各セグメント電極 2 とコモン電極 7 とが重なり合っている領域毎 (すなわち画素毎) に行われる。従って、画素毎に個別にオンレベル電圧またはオフレベル電圧を印加することによって、各画素を個別に光透過状態または光散乱状態にすることができる。

20

【0027】

また、液晶表示装置 10 を中心にして、観察者とは反対側に光源 (例えば、バックライト。図示せず。) が配置される。光源から液晶表示装置 10 に光が照射されることによって、光散乱状態となった画素は光を散乱し観察者に明るく認識される。また、光散乱状態となった画素は、光源から照射される光の波長に応じた色として認識される。例えば、光源が赤色光を照射している場合、光散乱状態となった画素は、赤色として認識される。また、光透過状態になった画素は、普通のガラスと同様の透明な状態として観察者に認識される。

30

【0028】

図 2 は、基板上に形成されたコモン電極 7 およびセグメント電極 2 の形状の例を示す説明図である。図 2 (a) は、基板 8 上に形成されたコモン電極 7 を示している。図 2 (b) は、基板 1 上に形成されたセグメント電極 2 を示している。

【0029】

図 2 (b) に示すように、基板 1 上に形成された複数のセグメント電極 2 の形状は、円形である。また、各セグメント電極 2 の大きさは同一である。また、複数のセグメント電極 2 は、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶように配置される。このとき、各列において、縦方向に並ぶ各セグメント電極 2 の中心が同一直線上に存在し、また、各行において、横方向に並ぶ各セグメント電極 2 の中心が同一直線上に存在するようにセグメント電極 2 が配置される。縦方向のセグメント電極 2 同士の間隔と、横方向のセグメント電極 2 同士の間隔とは等しいことが好ましい。図 2 (b) に示す例では、セグメント電極 2 が 2 行 4 列に並んでいる場合を示しているが、行の数および列の数は限定されない。

40

【0030】

また、本実施の形態では、基板 1 の端部に、コモン電極および各セグメント電極 2 の電位を設定する駆動回路 (図示せず。) が配置されるものとする。基板 1 上には、各セグメント電極 2 と駆動回路を接続させるセグメント電極配線 13 が設けられる。各セグメント

50

電極配線 13 は、個々のセグメント電極 2 毎に設けられる。すなわち、セグメント電極 2 とセグメント電極配線 13 とは、一対一に対応する。本実施の形態では、1 列におけるそれぞれのセグメント電極 2 のセグメント電極配線 13 は、その列の同じ側（図 2（b）に示す例では右側）から基板 1 の端部（駆動回路の配置箇所）に達するように設けられるものとする。また、セグメント電極配線 13 は互いに接触しない。図 2（b）に示す例では、セグメント電極配線 13 同士が接触しないように、基板 1 の端部から離れたセグメント電極には突起 14 を設け、突起 14 の先端から基板 1 の端部まで達するようにセグメント電極配線 13 が設けられる。また、図 2（b）では、端部に近い行と、端部から遠い行の 2 行のみを示しているが、さらに端部から離れた位置にセグメント電極が配置される場合には、端部から離れるほど突起 14 を長くすることによって、セグメント電極配線 13 同士の接触を防ぐことができる。なお、突起 14 およびセグメント電極配線 13 は、セグメント電極 2 と同一の材料（例えば、ITO）で、一つのセグメント電極と一体形成される。

10

【0031】

また、セグメント電極 2 は、液晶表示装置 10 の解像度が例えば 6 dpi (dots per inch) 以下になるように配置される。すなわち、縦方向に列として並ぶセグメント電極の単位長さ（1 インチ）当りの数が、例えば 6 以下となり、横方向に行として並ぶセグメント電極の単位長さ（1 インチ）当りの数も、例えば 6 以下となるように配置される。ここでは、単位長さを 1 インチとしたが、単位長さを 1 cm として、上記の値 6 を換算すると約 2.36 (= 6 / 2.54) となる。すなわち、1 cm 当りのセグメント電極の数に換算すると、約 2.36 個になる。

20

【0032】

また、図 2（a）に示すように、コモン電極 7 は、基板 1, 8 を対向させたときに円形のセグメント電極 2 と重なり合うセグメント電極対向部 11 を有している。複数のセグメント電極対向部 11 は、それぞれ基板 1 上のセグメント電極 2 と一対一に対応している。セグメント電極 2 は円形であるので、セグメント電極 2 と重なり合うセグメント電極対向部 11 も円形である。また、セグメント電極対向部 11 の大きさは、セグメント電極 2 の大きさと同一である。また、セグメント電極 2 はマトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶように配置されるので、コモン電極 7 におけるセグメント電極対向部 11 も同様に、マトリクス状に縦方向および横方向それぞれに並ぶように配置される。このとき、各列において、縦方向に並ぶ各セグメント電極対向部 11 の中心が同一直線上に存在し、また、各行において、横方向に並ぶ各セグメント電極対向部 11 の中心が同一直線上に存在するように、セグメント電極対向部 11 が配置される。縦方向のセグメント電極対向部 11 同士の間隔と、横方向のセグメント電極対向部 11 同士の間隔とは等しいことが好ましい。また、縦方向に列として並ぶセグメント電極対向部 11 の単位長さ当りの数、および横方向に行として並ぶセグメント電極対向部 11 の単位長さ当りの数は、セグメント電極 2 に合わせられている。例えば、6 以下とする。セグメント電極対向部 11 とセグメント電極 2 とが互いに重なり合う領域が、それぞれ画素となる。

30

【0033】

また、コモン電極 7 は、セグメント電極対向部 11 同士を接続させる連結部 12 を有する。連結部 12 は、基板 1, 8 を対向させたときに、セグメント電極配線 13 と重なり合わないよう配置される。本実施の形態では、1 列におけるそれぞれのセグメント電極 2 のセグメント電極配線 13 は、その列における同じ側に形成される（図 2（b）参照）。従って、例えば、基板 1, 8 を対向させたときに、1 列におけるそれぞれのセグメント電極対向部 11 を接続させる連結部 12 が、その列を中心にして、その列の各セグメント電極 2 のセグメント電極配線 13 とは反対側に位置するように連結部 12 が形成されていればよい。ただし、この場合、連結部 12 が隣の列の各セグメント電極 2 のセグメント電極配線 13 と重なり合わないという条件も満たすように、連結部 12 は形成される。

40

【0034】

上記のように連結部 12 とセグメント電極配線 13 とが重なり合わないようにする。連

50

結部 1 2 とセグメント電極配線 1 3 とが重なり合っていると、その領域の液晶層 4 に電圧が印加され、その領域が表示されてしまう。連結部 1 2 とセグメント電極配線 1 3 とが重なり合わないようにすることによって、そのような状態を防止することができ、セグメント電極が存在する領域の液晶のみに電圧を印加することができる。

【 0 0 3 5 】

また、複数のセグメント電極対向部 1 1 と連結部 1 2 とは同一の材料（例えば、ITO）によって一体形成される。この一体形成された部材が、コモン電極 7 である。

【 0 0 3 6 】

図 3 は、本実施の形態における画素の配置形態の例を示す説明図である。上記のように、セグメント電極 2 およびセグメント電極対向部 1 1 は、いずれもマトリクス状に縦方向および横方向に並ぶ。そして、セグメント電極対向部 1 1 は、円形のセグメント電極 2 と重なり合う。従って、図 3 に示すように、各画素もマトリクス状に縦方向および横方向に並ぶことになり、個々の画素の形状は円形となる。

【 0 0 3 7 】

また、駆動回路によって液晶表示装置 1 0 を駆動する場合には、スタティック駆動により駆動する。すなわち、駆動回路が、コモン電極 7 の電位を設定するとともに、各セグメント電極 2 の電位をそれぞれ個別に設定する。コモン電極 7 との電位差がオンレベル電圧になるようにセグメント電極の電位を設定した画素では、液晶層 4 が光散乱状態になる。また、コモン電極 7 との電位差がオフレベル電圧になるようにセグメント電極の電位を設定した画素では、液晶層 4 が光透過状態になる。このようにスタティック駆動では、画素毎に個別に光散乱状態または光透過状態を呈するようにすることができる。文字を表示する場合、駆動回路は、文字を表す画像データに応じて画素を選択する。そして、駆動回路は、その画素におけるセグメント電極とコモン電極との電位差がオンレベル電圧となり、他の画素におけるセグメント電極とコモン電極との電位差がオフレベル電圧となるように、各セグメント電極およびコモン電極の電位を設定する。オンレベル電圧が印加された画素の液晶層のみが光散乱状態となり、光源から照射される光によって明るくなる。その結果、液晶表示装置上に表示した文字を観察者に認識させることができる。

【 0 0 3 8 】

また、縦方向に列として並ぶセグメント電極 2 の単位長さ（1 インチ）当りの数、および横方向に行として並ぶセグメント電極 2 の単位長さ（1 インチ）当りの数を、それぞれ 6 以下とした場合、縦方向に列として並ぶ画素の単位長さ当りの数、および横方向に行として並ぶ画素の単位長さ当りの数も、それぞれ 6 以下となる。このとき、液晶表示装置 1 0 の解像度は 6 d p i 以下になる。

【 0 0 3 9 】

6 d p i 以下の解像度は、低解像度に分類される。従来の二次元正方格子の画素を有する液晶表示装置では、低解像度（単位長さ当りの画素の数が 6 以下）とすると、観察者にとって文字を認識しづらかった。これは、個々の画素の形状が正方形であり、また、解像度が低いために、画素の角の部分が目立ってしまい、緩やかに曲がる文字の線を表現できなかったためであると考えられる。これに対し、本発明による液晶表示装置では、画素の形状は図 3 に示すように円形である。従って、6 d p i 以下の低解像度の場合であっても、画素の角の部分が目立ってしまうことはない。よって、緩やかに曲がる文字の線を表現することができ、観察者にとって認識しやすい文字を表示することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明による液晶表示装置では、画素の形状は異なるものの、セグメント電極がマトリクス状に配置されている点は、例えば、図 1 0（b）に示すマスクパターンを用いて形成されたセグメント電極の配置と同様である。従って、図 1 0（b）に示すマスクパターンを用いて透明電極が形成された液晶表示装置と同様の駆動回路を用いて駆動することができる。すなわち、従来の駆動回路と同様の駆動回路を用いて駆動することができる。

【 0 0 4 1 】

10

20

30

40

50

次に、上記の液晶表示装置 10 の製造方法について説明する。

液晶表示装置 10 を製造する場合には、まず、一方の基板 1 上に、図 2 (b) に例示する各セグメント電極 2、各セグメント電極配線 13 および各突起 14 を形成する。また、他方の基板 8 にコモン電極 7 を形成する。基板上に透明電極等 (突起 14 やセグメント電極配線 13 を含む) を形成する時には、その透明電極等が配置される領域を囲む領域にマスクを設ける。そして、透明電極等の材料 (例えば、ITO) を基板上に付着させ、その後、マスクを除去する。

【0042】

図 4 は、各基板 1, 8 に設けられるマスクの例を示す説明図である。図 4 (a) は、コモン電極 7 が形成される基板 8 にマスク 15 が設けられた状態を示している。図 4 (b) は、セグメント電極 2 が形成される基板 1 にマスク 16 が設けられた状態を示している。

10

【0043】

図 4 (b) に示す領域 2' は、セグメント電極 2 の配置領域 (以下、セグメント電極配置領域と記す。) である。同様に、図 4 (b) に示す領域 13' は、セグメント電極配線 13 の配置領域 (以下、配線配置領域と記す。) である。図 4 (b) に示す領域 14' は、突起 14 の配置領域 (以下、突起配置領域と記す。) である。各セグメント電極配置領域 2' の形状は円形であり、また大きさは同一である。各セグメント電極配置領域 2' は、マトリクス状に縦方向および横方向にそれぞれ並ぶように定められる。このとき、各列において、縦方向に並ぶ各セグメント電極配置領域 2' の中心が同一直線上に存在し、また、各行において、横方向に並ぶ各セグメント電極配置領域 2' の中心が同一直線上に存在するようにセグメント電極配置領域 2' が定められる。縦方向のセグメント電極配置領域 2' 同士の間隔と、横方向のセグメント電極配置領域 2' 同士の間隔とは等しいことが好ましい。

20

【0044】

また、1列におけるそれぞれのセグメント電極配置領域 2' に対応する配線配置領域 13' は、その列の同じ側から基板の端部に達するように定められる。配線配置領域 13' 同士が交差することがないように、基板の端部から離れたセグメント電極配置領域 2' は、突起配置領域 14' とつながられる。また、突起配置領域 14' の幅は、セグメント電極配置領域 2' が基板の端部から離れるほど広くなるようにする。そして、配線配置領域 13' は、突起配置領域 14' の端部とつながられる。

30

【0045】

また、縦方向に列として並ぶセグメント電極配置領域 2' の単位長さ (1 インチ) 当りの数が、例えば 6 以下となり、横方向に行として並ぶセグメント電極配置領域 2' の単位長さ (1 インチ) 当りの数も、例えば 6 以下となるように定める。

【0046】

以上のようにして、基板 1 上にセグメント電極配置領域 2'、突起配置領域 14' および配線配置領域 13' を定めたならば、基板 1 上においてその各領域 2', 14', 13' を囲む領域にマスク 16 を配置する。その結果、図 4 (b) に示す状態が得られる。図 4 (b) に示す状態において、例えば、スパッタによって ITO を基板 1 上に付着させて、セグメント電極 2、突起 14 およびセグメント電極配線 13 を成膜する。その後、基板 1 上に設けたマスク 16 を除去する。すると、図 2 (b) に示すようなセグメント電極 2、突起 14 およびセグメント電極配線 13 が形成された基板 1 を得ることができる。なお、セグメント電極配置領域 2' と、突起配置領域 14' と、配線接続領域 13' とはつながるように定められているので、セグメント電極 2、突起 14 およびセグメント電極配線 13 は一体形成される。

40

【0047】

図 4 (a) に示す領域 11' は、セグメント電極対向部 11 の配置領域 (以下、対向部配置領域と記す。) である。また、図 4 (a) に示す領域 12' は、連結部 12 の配置領域 (以下、連結部配置領域と記す。) である。各対向部配置領域 11' の形状は円形であり、また大きさはセグメント電極配置領域 2' の大きさと同一である。各対向部配置領域

50

11' は、マトリクス状に縦方向および横方向にそれぞれ並ぶように定められる。このとき、各列において、縦方向に並ぶ各対向部配置領域11'の中心が同一直線上に存在し、また、各行において、横方向に並ぶ各対向部配置領域11'の中心が同一直線上に存在するように対向部配置領域11'が定められる。縦方向の対向部配置領域11'同士の間隔と、横方向の対向部配置領域11'同士の間隔とは等しいことが好ましい。

【0048】

連結部配置領域12'は、基板1, 8を対向させたときに、配線接続領域13'と重なり合わないよう定められる。例えば、基板1, 8を対向させたときに、1列におけるそれぞれの対向部配置領域11'とつながる連結部配置領域12'は、その列を中心にして、その列のセグメント電極配置領域2'の配線配置領域13'とは反対側に位置するように定められる。このとき、その連結部配置領域12'は、隣の列のセグメント電極配置領域2'の配線配置領域13'とも重なり合わないという条件も満たすように定められる

10

【0049】

以上のようにして、基板8上に対向部配置領域11'および連結部配置領域12'を定めたならば、基板8上においてその各領域11', 12'を囲む領域にマスク15を配置する。その結果、図4(a)に示す状態が得られる。図4(a)に示す状態において、例えば、スパッタによってITOを基板8上に付着させて、セグメント電極対向部11および連結部12を成膜する。その後、基板8上に設けたマスク15を除去する。すると、図2(a)に示すようなコモン電極7が形成された基板8を得ることができる。なお、対向部配置領域11'および連結部配置領域12'はつながるように定められているので、セグメント電極対向部11と連結部12は一体形成される。既に説明したように、この一体形成された部材がコモン電極7となる。

20

【0050】

続いて、セグメント電極2が形成された基板1では、セグメント電極2上に配向膜3(図1参照)を形成する。同様に、コモン電極7が形成された基板8では、コモン電極7上に配向膜6を形成する。

【0051】

次に、基板1または基板8のいずれかに、シール材5(図1参照)を塗布する。基板1にシール材5を塗布する場合には、各セグメント電極2が存在する領域全体を囲むようにシール材5を塗布する。また、基板8にシール材5を塗布する場合には、各セグメント電極対向部11が存在する領域全体を囲むようにシール材5を塗布する。具体的には、例えば基板1や基板8の外周に沿ってシール材を塗布すればよい。

30

【0052】

続いて、基板1と基板8とを対向させ、塗布したシール材によって2枚の基板を貼り合わせる。このとき、各セグメント電極2と各セグメント電極対向部11とが重なり合うように基板1と基板8とを対向させる。また、セグメント電極2とコモン電極7との電極間距離が均一になるように、基板間にスペーサを散布してから貼り合わせる。

【0053】

次に、シール材5に液晶注入口(図示せず)を設け、液晶注入口から液晶を注入する。その後、液晶注入口を塞ぎ、基板1, 8およびシール材5によって液晶層4を封止する。この結果、液晶表示装置が得られる。

40

【0054】

このようにして製造した液晶表示装置は、画素が円形になるため、低解像度の場合であっても、従来の二次元正方格子のように画素の角の部分が目立ってしまうことがない。よって、緩やかに曲がる文字の線を表現することができ、観察者にとって認識しやすい文字を表示することができる。

【0055】

また、上記の実施の形態では、セグメント電極2およびセグメント電極対向部11を円形とすることにより画素を円形としている。画素の形状は、円形ではなく、頂点の数が6以上の正多角形であってもよい。例えば、画素の形状は、正六角形、正七角形、正八角形

50

、・・・であってもよい。頂点の数が6以上の正多角形は、正方形に比べて円形に近い。従って、各画素の形状が、頂点の数が6以上の正多角形である場合にも、画素の角が目立ってしまうことはなく、読みやすい文字を表示することができる。

【0056】

画素を、頂点の数が6以上の正多角形にするには、セグメント電極2の形状を、頂点の数が6以上の正多角形とし、セグメント電極対向部11の形状をセグメント電極2に揃えればよい。また、そのような液晶表示装置を製造する場合には、セグメント電極配置領域2'の形状を、頂点の数が6以上の正多角形とし、対向部配置領域11'の形状をセグメント電極配置領域2'と揃えればよい。そして、その領域を囲むようにマスクを配置してITO等の透明電極材料を付着させればよい。

10

【0057】

なお、本発明において、画素の形状を正六角形にした実施形態は、従来から知られている正六角形格子とは異なる。従来から知られている正六角形格子は、各正六角形のそれぞれの辺同士が向き合うように配置したものであり、正六角形の画素をマトリクス状に配置したものではないからである。

【実施例1】

【0058】

画素の形状を円形とし、画素の直径を6mmとする液晶表示装置を上記の製造方法にて作製した。なお、この液晶表示装置では、各画素が8行28列に並ぶように各画素を配置した。縦方向の画素同士の間隔と、横方向の画素同士の間隔は、いずれも1mmとした。この結果、横の長さが195mm(=6×28+27)であり、縦の長さが55mm(=6×8+7)である表示領域が実現された。この液晶表示装置の駆動方式は、スタティック駆動である。

20

【0059】

なお、この液晶表示装置の解像度は、3.6dpiである。すなわち、単位長さ(1インチ)あたりの画素数が3.6個である。ここでは、単位長さを1インチとしたが、単位長さを1cmとして、上記の値「3.6」を換算すると約1.42(=3.6/2.54)となる。すなわち、1cm当りの画素数に換算すると、約1.42個になる。

【0060】

実施例1で作成した液晶表示装置の表示領域の例を図5に示す。図5に示すように、緩やかに曲がる文字の線を表現することができ、文字を読みやすく表示することができた。

30

【0061】

また、画素の形状が四角形であり、各画素が12行24列に並ぶように各画素を配置した液晶表示装置での文字表示と比較した。画素の形状を四角形とした液晶表示装置もスタティック駆動で駆動した。実施例1で作成した液晶表示装置と、画素の形状を四角形とした液晶表示装置とを比較した場合、実施例1で作成した液晶表示装置の方が表示した文字を読みやすかった。

【実施例2】

【0062】

画素の形状を円形とし、画素の直径を4mmとする液晶表示装置を上記の製造方法にて作製した。なお、この液晶表示装置では、各画素が8行62列に並ぶように各画素を配置した。縦方向の画素同士の間隔と、横方向の画素同士の間隔は、いずれも0.27mmとした。この場合、液晶表示装置の解像度は、約6dpiである。この液晶表示装置(液晶表示装置Aとする。)の駆動方式は、スタティック駆動である。

40

【0063】

液晶表示装置Aにおける表示文字の読みやすさの評価試験を行った。また、評価の比較対象とするために、画素の形状を正方形(4mm×4mm)とした点以外は、上記の液晶表示装置Aと同様の液晶表示装置を作製した。この液晶表示装置Bとする。

【0064】

図6は、本実施例における液晶表示装置の試験方法を示す説明図である。図6に示すよ

50

うに被験者 31 と液晶表示装置との距離を 1 m として、液晶表示装置上に表示した文字列（アルファベットの文字列）を被験者 31 に読ませ、紙に読み取った文字列を記入させた。一人の被験者 31 に対し、20 個の文字列を読ませ、紙への記入を行わせ、20 個の文字列を紙に記入するまでの時間（以下、読み取り時間と記す。）を計測した。そして、液晶表示装置 A に文字列を表示した場合と、液晶表示装置 B に文字列を表示した場合とで、読み取り時間がどの程度異なるかを評価した。また、被験者 31 が液晶表示装置 A に表示される文字列と液晶表示装置 B に表示される文字列のどちらを読みやすいと感じたのかを調査した。被験者の人数は 10 人とした。また、10 人のうち 5 人は、先に液晶表示装置 A を用いて試験を行い、その後液晶表示装置 B を用いて試験を行った。また、他の 5 人は、先に液晶表示装置 B を用いて試験を行い、その後液晶表示装置 A を用いて試験を行った。

10

【0065】

図 7 は、液晶表示装置 A、B において表示される文字列の例を示す。評価試験では、縦 8 画素 × 横 6 画素の範囲に 1 文字を表示するようにして、アルファベットの文字列を表示した。ただし、文字と文字の間に 3 列分の間隔を空けて表示した。図 7 (a) は、本発明による液晶表示装置 A に表示した文字列の例を示す。また、図 7 (b) は、液晶表示装置 B に表示した文字列の例を示す。

【0066】

図 8 は、本実施例における試験結果を示す。図 8 に示すように、液晶表示装置 A に表示した文字の読み取り時間（20 個の文字列を読み取って、紙への記入を終えるまでの時間）の平均は、791.4 秒であった。液晶表示装置 B に表示した文字の読み取り時間の平均は、830.3 秒であった。このように、液晶表示装置 A における表示文字の読み取り時間の方が短く、液晶表示装置 B における表示文字の読み取り時間に比べて 4.7 % 短縮されている。なお、読み取った文字列の正解率は、96.0 %、96.5 % であり、ほぼ同等であった。

20

【0067】

また、正解率と読み取り時間との間に比例関係があるという仮定のもとで、正解率が 100 % であるとした場合における読み取り時間の比較を行った。液晶表示装置 A における表示文字の平均読み取り時間を正解率 100 % として換算すると、824.3 秒となる。同様に、液晶表示装置 B における表示文字の平均読み取り時間を正解率 100 % として換算すると、860.4 秒となる。このように、読み取った文字の正解率が 100 % であると仮定した場合における読み取り時間も、液晶表示装置 A の方が短く、液晶表示装置 B における表示文字の読み取り時間に比べて 4.2 % 短縮されている。このように、画素の形状を円形にすることで、画素の形状を正方形にした場合に比べて、読み取り時間を短縮することができた。

30

【0068】

また、10 人の被験者のうち 6 人（60 %）が、液晶表示装置 A に表示される文字列の方が読み取りやすいと評価した。このように、半分以上の者から、画素の形状を円形にした方が、画素の形状を正方形にした場合に比べて文字を読みやすいという評価が得られた。

40

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明は、液晶を用いた低解像度の表示装置に適用することができる。例えば、液晶を用いた公衆表示装置や、マトリクス状に配置される画素を有し、スタティック駆動で駆動される液晶表示装置に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】本発明による液晶表示装置の構成例を示す模式的断面図。

【図 2】コモン電極およびセグメント電極の形状の例を示す説明図。

【図 3】画素の配置形態の例を示す説明図。

50

【図 4】各基板に設けられるマスクの例を示す説明図。

【図 5】実施例 1 における液晶表示装置の表示領域の例を示す説明図。

【図 6】実施例 2 における液晶表示装置の試験方法を示す説明図。

【図 7】液晶表示装置 A, B において表示される文字列の例を示す説明図。

【図 8】実施例 2 における試験結果を示す説明図。

【図 9】二次元正方格子として配置された画素の例を示す説明図。

【図 10】スタティック駆動で駆動され二次元正方格子の画素を有する液晶表示装置を製造する場合におけるマスクパターンの概略を示す説明図。

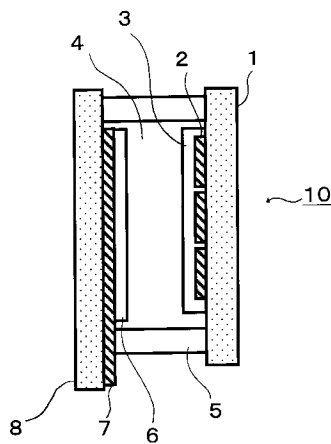
【符号の説明】

【0071】

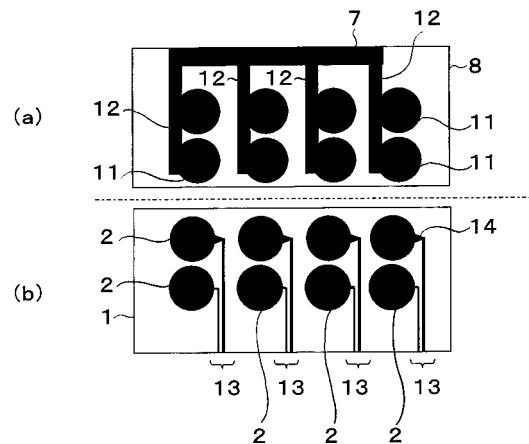
- 1, 8 基板
- 2 セグメント電極
- 3, 6 配向膜
- 4 液晶層
- 5 シール材
- 7 コモン電極
- 11 セグメント電極対向部
- 12 連結部
- 13 セグメント電極配線

10

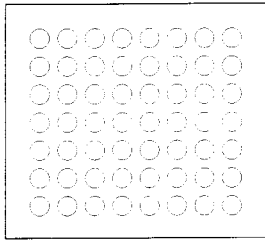
【図 1】



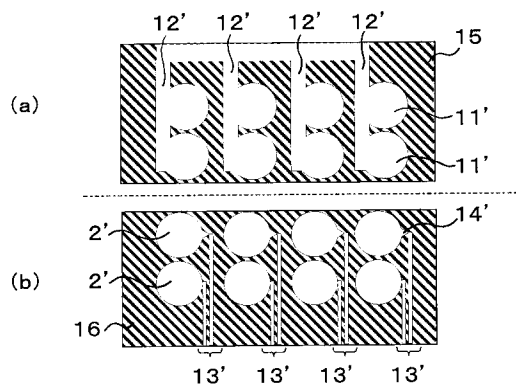
【図 2】



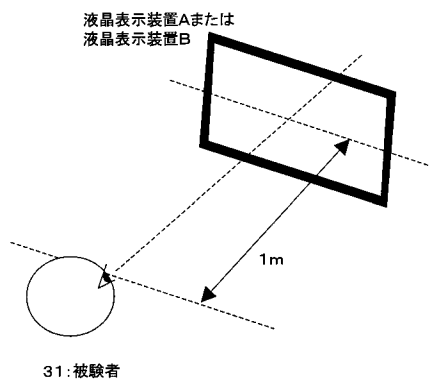
【 図 3 】



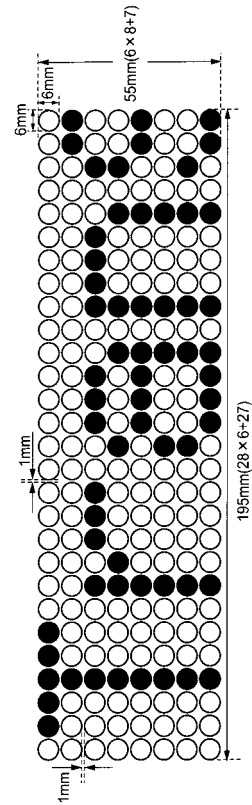
【 図 4 】



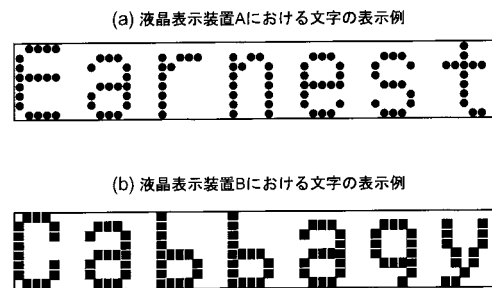
【 図 6 】



【 図 5 】



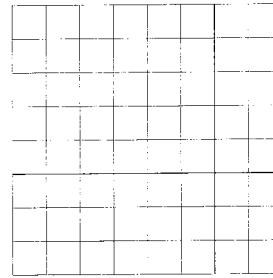
【 図 7 】



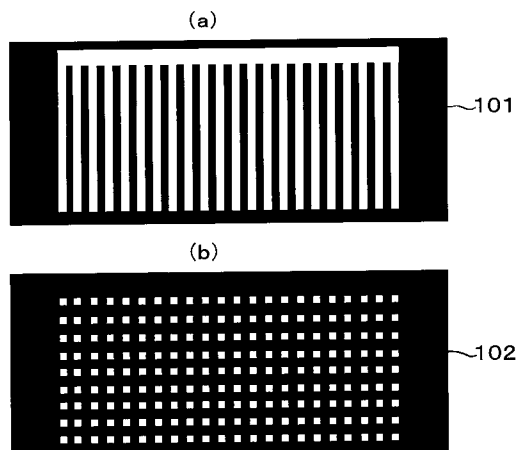
【図 8】

被験者	最初に記録した 液晶表示装置	液晶表示装置 A		液晶表示装置 B		読み取り易さ の評価	読み取り時間 の短縮率
		読み取り時間 [秒]	正解率 [%]	読み取り時間 [秒]	正解率 [%]		
H	A	600.9	100	744.0	90	A	—
T	A	674.7	100	641.6	100	B	—
H	A	628.5	100	703.6	90	B	—
S	A	1079.0	100	1221.9	100	A	—
I	A	1362.3	90	1331.0	100	B	—
K	B	582.4	80	643.6	90	A	—
N	B	684.5	95	742.4	95	A	—
I	B	628.7	100	694.7	100	A	—
E	B	848.2	100	773.5	100	A	—
S	B	824.5	95	806.7	100	B	—
平均	—	791.4	96.0	830.3	96.5	—	4.7%
平均時間の 換算値	—	824.3	—	860.4	—	—	4.2%

【図 9】



【図 10】



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 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

Fターム(参考) 2H092 GA05 GA13 GA40 NA01 PA03 PA04

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP2005308909A	公开(公告)日	2005-11-04
申请号	JP2004123468	申请日	2004-04-19
[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	野津裕二 尾関正雄		
发明人	野津 裕二 尾関 正雄		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1345		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1345		
F-TERM分类号	2H092/GA05 2H092/GA13 2H092/GA40 2H092/NA01 2H092/PA03 2H092/PA04		
代理人(译)	岩冬树 盐川正人		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够显示容易识别的字符的液晶显示装置。在一对基板中的一个上形成分段电极。公共电极7形成在另一个基板8上。每个分段电极2的形状是具有6个或更多个顶点的圆形或多边形，并且分段电极2以矩阵形式布置，以分别在垂直和水平方向上排列。公共电极7具有与分段电极2重叠的分段电极面对部分11，以及连接每个分段电极面对部分11的连接部分12。基板1和8彼此相对，使得分段电极2和分段电极面对部分11彼此重叠，并且液晶密封在基板之间。[选择图]图2

