

(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2009-229967

(P2009-229967A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H093
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 520	2H191
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 611A	5C006
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-77387 (P2008-77387)
 (22) 出願日 平成20年3月25日 (2008. 3. 25)

(71) 出願人 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 上原 利範
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 (72) 発明者 倉澤 隼人
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

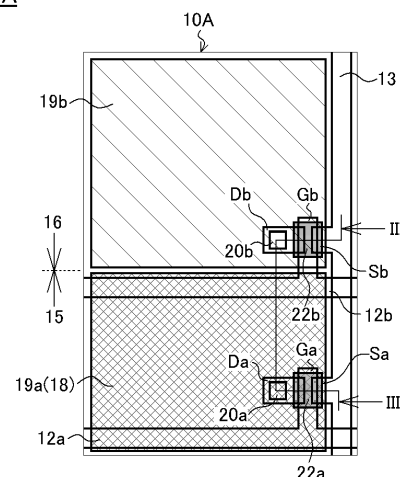
(57) 【要約】

【課題】電源がオフ状態であっても所定の文字や絵、模様等を視認できるようにした液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】本発明の液晶表示装置1Aは、液晶を挟持して対向配置された一対の基板を備え、前記一対の基板のそれぞれに光反射領域15及び光透過領域16を有するサブ画素10Aが複数形成された表示領域を有していると共に、バックライトを備えた液晶表示装置1Aにおいて、前記複数のサブ画素10Aのそれぞれの前記光反射領域15及び光透過領域16は互いに独立して駆動され、電源オフ時に特定画像を継続して表示させる際に、前記光反射領域15を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に電源オフ状態とすることを特徴とする。

【選択図】図2

1A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶を挟持して対向配置された一对の基板を備え、前記一对の基板のそれぞれに光反射領域及び光透過領域を有するサブ画素が複数形成された表示領域を有していると共に、バックライトを備えた液晶表示装置において、

前記複数のサブ画素のそれぞれの前記光反射領域及び光透過領域は互いに独立して駆動され、

電源オフ時に特定画像を継続して表示させる際に、前記光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に電源オフ状態とすることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記複数のサブ画素のそれぞれは、前記光透過領域及び光反射領域毎にそれぞれ異なる走査線に接続されている独立したスイッチング素子により駆動されることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記特定画像は、予め定めた所定の画像又は電源オフ直前に表示していた画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記複数のサブ画素は縦電界方式で駆動されるものであり、前記複数のサブ画素のそれぞれは前記光反射領域に補助容量が形成されており、前記バックライトが点灯されている際には前記光透過領域及び前記光反射領域が同時に駆動され、電源オン時の前記バックライト非点灯時には前記光反射領域のみが駆動されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数のサブ画素は横電界方式で駆動されるものであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記複数のサブ画素は、前記バックライトが点灯されている際には前記光透過領域のみが駆動され、電源オン時の前記バックライト非点灯時には前記光反射領域のみが駆動されることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記光反射領域を直流駆動する際、電源オフ時に予め指定された特定画像を継続して表示させる時間に比例して直流駆動電圧を高くすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記光反射領域を直流駆動する際、予め直流駆動によって表示させる特定画像を記憶する記憶手段と電源オフ時からの経過時間をカウントする計時手段を用い、電源オフ時から所定の時間毎に前記記憶手段から特定画像を読み出し、前記光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に再度電源オフ状態とすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に電源がオフ状態（液晶表示装置が非駆動状態）であっても文字、企業のロゴマーク、花柄、市松模様などを含む予め定めた表示させたい画像や、電源オフ状態とする前に表示していた任意の画像を表示できるようにした液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置は、多くはバックライトを使用して液晶層を透過してきた光によって所定の画像を表示する透過型のものが使用されているが、画像表示に外光を利用する反射型の

10

20

30

40

50

もの及び透過型と反射型の性質を併せ持つ半透過型のもの（下記特許文献１～３参照）も知られている。このうち、半透過型の液晶表示装置は、一つの画素領域内に画素電極を備えた光透過領域と画素電極及び反射板の両方を備えた光反射領域を有している。そして、暗い場所においてはバックライトを点灯して光透過領域を利用して画像を表示し、明るい場所においてはバックライトを点灯することなく光反射領域において外光を利用して画像を表示するものである。そのため、半透過型の液晶表示装置は、常時バックライトを点灯する必要がなくなるので、消費電力を大幅に低減させることができるという利点を有している。この半透過型の液晶表示装置は、携帯電話など、特に中小型の電子機器の表示部として広く用いられている。

【０００３】

10

このような従来例の半透過型液晶表示装置の一具体例を図６及び図７を用いて説明する。なお、図６は従来例のＶＡ（Vertical Alignment）モードの半透過型液晶表示装置の一サブ画素分の概略平面図である。図７は図６のⅦ－Ⅶ線に沿った模式断面図である。

【０００４】

この従来例のＶＡモードの半透過型液晶表示装置１Ｂのアレイ基板ＡＲは、透明な絶縁性を有するガラス基板１１上に、アルミニウムやモリブデン等の金属からなる複数の走査線１２が等間隔で平行に形成されており、また、隣り合う走査線１２間の略中央には補助容量線２１が平行して形成されている。そして、走査線１２からはＴＦＴのゲート電極Ｇが延設されている。

【０００５】

20

また、ガラス基板１１上には、走査線１２、補助容量線２１、ゲート電極Ｇを覆うようにして窒化シリコンや酸化シリコンなどからなるゲート絶縁膜１４が積層されている。ゲート電極Ｇの上にはゲート絶縁膜１４を介して非晶質シリコンや多結晶シリコンなどからなる半導体層２２が形成され、またゲート絶縁膜１４上にはアルミニウムやモリブデン等の金属からなる複数の信号線１３が走査線１２と交差するようにして形成され、この信号線１３からは薄膜トランジスタ（ＴＦＴ：Thin Film Transistor）のソース電極Ｓが延設され、このソース電極Ｓは半導体層２２と接触している。更に、信号線１３及びソース電極Ｓと同一の材料でかつ同時形成されたドレイン電極Ｄがゲート絶縁膜１４上に設けられており、このドレイン電極Ｄも半導体層２２と接触している。

【０００６】

30

ここで、走査線１２と信号線１３とに囲まれた領域が１サブ画素１０Ｂに相当し、通常はＲＧＢの３サブ画素で１画素（１ピクセル）を構成する。そしてゲート電極Ｇ、ゲート絶縁膜１４、半導体層２２、ソース電極Ｓ、ドレイン電極Ｄによってスイッチング素子となるＴＦＴが構成され、それぞれのサブ画素１０ＢにこのＴＦＴが形成される。この場合、ドレイン電極Ｄと補助容量線２１によって各画素の補助容量を形成することになる。

【０００７】

信号線１３、ＴＦＴ、ゲート絶縁膜１４を覆うようにして例えば無機絶縁材料からなる保護絶縁膜２３が積層され、この保護絶縁膜２３上に、有機絶縁膜からなり、光反射領域１５の表面に微細な凹凸部が形成され、光透過領域１６の表面は平坦となされた層間膜１７が積層されている。なお、図６及び図７においては光反射領域１５における層間膜１７の表面の凹凸部は省略してある。そして保護絶縁膜２３と層間膜１７には、ＴＦＴのドレイン電極Ｄに対応する位置にコンタクトホール２０が形成されている。

40

【０００８】

そして、それぞれの画素において、コンタクトホール２０上及び層間膜１７の表面の一部には、光反射領域１５に例えばアルミニウム金属からなる反射板１８が設けられ、この反射板１８の表面及び光透過領域１６の層間膜１７の表面には例えばＩＴＯ（Indium Tin Oxide）ないしＩＺＯ（Indium Zinc Oxide）からなる画素電極１９が形成され、更に、画素電極１９の表面には全ての画素を覆うように垂直配向膜（図示せず）が積層されている。

【０００９】

50

また、カラーフィルタ基板ＣＦは、透明な絶縁性を有するガラス基板２５の表示領域上に、それぞれの画素に対応して形成される赤色（Ｒ）、緑色（Ｇ）、青色（Ｂ）のうち何れか一色からなるストライプ状のカラーフィルタ層２６が設けられている。また、光反射領域１５と光透過領域１６とで同じ厚さのカラーフィルタ層２６を使用するため、光反射領域１５のカラーフィルタ層２６の一部分に所定の厚さのトップコート２７が設けられている。このトップコート２７は、光反射領域１５の全体にわたって設けられており、その厚さは光反射領域１５における液晶層の厚さいわゆるセルギャップが光透過領域１６のセルギャップの半分となるようにされている。そして、カラーフィルタ層２６及びトップコート２７の表面には共通電極２５及び垂直配向膜（図示せず）が順次積層されている。

【００１０】

10

そして、前記アレイ基板ＡＲ及びカラーフィルタ基板ＣＦを互いに対向させ、両基板の周囲にシール材を設けることにより両基板を貼り合せ、両基板間に負の誘電異方性を有する液晶ＬＣを充填することによりＶＡモードの半透過型液晶表示装置１Ｂとなる。なお、アレイ基板ＡＲの下方には、図示しない周知の光源、導光板、拡散シート等を有するバックライト装置が配置されている。

【００１１】

このＶＡモードの半透過型液晶表示装置１Ｂは、画素電極１９と対向電極２５との間に電界が印加されていないときは、液晶ＬＣは垂直方向に配向するため、バックライトからの光を透過させないので暗表示となる。また、画素電極１９と対向電極２５との間に電界が印加されているときは、液晶ＬＣは垂直方向から傾くためにバックライトからの光を透

20

【特許文献１】特開平１１－１０１９９２号公報

【特許文献２】特開２００６－２７６１１１号公報

【特許文献３】特開２００６－２７６１１２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

近年では、電子機器のデザイン性の向上が強く求められているため、例えば携帯電話において、待ち受け画面等に任意の画像を表示するだけでなく、メーカーロゴや特定の模様など、多種多様な画像が表示されている。液晶表示装置の表示部に画像を表示する際には、電源がオンの状態で液晶表示装置を駆動して表示する必要がある。しかしながら、従来の液晶表示装置では、電源をオフにしたときには何も表示されない状態になってしまうため、電源がオフの時には画像を表示することができない。従って、待ち受け画面等を長時間表示するには特定の画素を長時間駆動し続ける必要があるため、その分だけ消費電力が多くなってしまふ。

30

【００１３】

このように待ち受け画面等を長時間表示する場合、上述のような半透過型液晶表示装置であれば、バックライトを点灯せずに反射型として駆動すればよいが、それでも表示時間が長くなれば長くなるほどそれに比例して消費電力は大きくなる。しかも、透過型の液晶表示装置では、待ち受け画面等を表示する場合であってもバックライトを点灯しないと視認できないため、消費電力は膨大なものとなる。このような消費電力の増大は、携帯電話機等の小型の電子機器にとっては重大な問題となる。

40

【００１４】

近年、電源がオフの時にも所定の文字や絵、模様等を表示しておくことができるようにし、表示部を含めた機器全体のデザイン性を高めようとする提案がなされている。そのためには、液晶表示装置の電源がオフの時にも何等かの画像を表示できるようにする必要がある。しかしながら、従来は、電源がオンの時に実質的に正常な画像表示ができ、電源がオフの時に何等かの画像を表示できるような液晶表示装置は知られていなかった。

【００１５】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、電源がオフ状態のときであっても、文字、

50

企業のロゴマーク、花柄、市松模様などを含む予め定めた表示させたい画像や、電源オフ状態とする前に表示していた任意の画像を表示することができる、幅広い表現力を備えた表示特性の高い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】

【0016】

本発明の液晶表示装置は、液晶を挟持して対向配置された一对の基板を備え、前記一对の基板のそれぞれに光反射領域及び光透過領域を有するサブ画素が複数形成された表示領域を有していると共に、バックライトを備えた液晶表示装置において、前記複数のサブ画素のそれぞれの前記光反射領域及び光透過領域は互いに独立して駆動され、電源オフ時に特定画像を継続して表示させる際に、前記光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に電源オフ状態とすることを特徴とする。

10

【0017】

本発明の液晶表示装置においては、複数のサブ画素のそれぞれは光反射領域及び光透過領域を備えているため、半透過型の液晶表示装置として作動する。そして、本発明の液晶表示装置は、複数のサブ画素のそれぞれの光反射領域及び光透過領域は独立して駆動されるようになっている。このような構成は、光透過領域の画素電極と光反射領域の画素電極及び反射板とを電氣的に分離し、それぞれ別個に駆動する構成となすことにより達成できる。

【0018】

加えて、本発明の液晶表示装置は、電源オフ時に特定画像を継続して表示させる際に、前記光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に電源オフ状態としている。液晶表示装置を直流駆動すると、液晶の駆動用電極間に一定の極性の電荷が蓄積されるため、いわゆる焼き付き現象が生じる。本発明の液晶表示装置では、電源オフ時に特定画像を継続して表示させる際に、反射領域を一旦直流駆動して特定画像を表示した後に電源オフ状態としているため、電源オフ時には、反射領域が直流駆動された際に表示された特定画像を焼き付き現象によって表示された状態とすることができる。なお、電源オン時に光反射領域に焼き付き現象が残っていても、光透過領域で通常の画像表示を行う際には、反射領域の焼き付き現象はほとんど目立たないので、表示画質に実質的に影響を与えない。

20

【0019】

従って、本発明の液晶表示装置によれば、電源オフ時に、表示用の消費電力がゼロの状態、光反射領域において所定の特定画像を長時間表示し続けることができるようになる。

30

【0020】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記複数のサブ画素のそれぞれは、前記光透過領域及び光反射領域毎にそれぞれ異なる走査線に接続されている独立したスイッチング素子により駆動されることが好ましい。

【0021】

複数のサブ画素のそれぞれが光透過領域及び光反射領域毎にそれぞれ異なる走査線に接続されている独立したスイッチング素子により駆動されていれば、それぞれのサブ画素毎の走査線を適宜選択することにより、光反射領域のみ駆動したり、光透過領域のみ駆動したり、或いは、光反射領域及び光透過領域を同時に駆動状態したりすることができるようになる。なお、本発明におけるスイッチング素子としては、TFTや薄膜ダイオードTFD (Thin Film Diode) 等を使用できる。

40

【0022】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記特定画像は、予め定めた所定の画像又は電源オフ直前に表示していた画像とすることができる。

【0023】

本発明の液晶表示装置においては、光反射領域を一旦直流駆動して特定画像を表示すると、電源オフ時に光反射領域においてこの特定画像を表示し続けることができる。そのた

50

め、この特定画像に制限はなく、特定画像を文字、企業のロゴマーク、花柄、市松模様などを含む予め定めた表示させたい画像とすることができるほか、電源オフ状態とする前に表示していた任意の画像を表示させることができるようになる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、電源オフ時にも幅広い表現力を備えた表示特性の高い液晶表示装置画得られる。なお、電源オフ時に予め定めた所定の画像と電源オフ直前に表示していた画像のどちらを表示させるかを使用者が選択できるようにするとよい。また、前記特定画像が予め定めた表示させたい画像とするのであれば、この画像のデータをメモリ等の記憶手段に記憶させておけばよい。

【0024】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記複数のサブ画素は縦電界方式で駆動されるものであり、前記複数のサブ画素のそれぞれは前記光反射領域に補助容量が形成されており、前記バックライトが点灯されている際には前記光透過領域及び前記光反射領域が同時に駆動され、電源オン時の前記バックライト非点灯時には前記光反射領域のみが駆動されることが好ましい。

10

【0025】

縦電界方式の液晶表示装置には補助容量を形成することが必要であるので、光透過領域及び光反射領域を別個に駆動するようにすると、光透過領域及び光反射領域の両方に補助容量を形成する必要が生じる。光反射領域に形成する補助容量は開口度に影響を与えないが、光透過領域に補助容量を形成すると開口度が小さくなる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、バックライトが点灯されている際に光透過領域及び光反射領域を同時に駆動するようにすれば、光透過領域に補助容量を形成しなくてもすむので、光透過率が小さくならず、明るい表示が可能となる。また、電源オン時のバックライト非点灯時に光反射領域のみ駆動する場合は、光反射領域に補助容量が形成されているために正常に表示ができると共に、表示に使用されない光透過領域が駆動されないため、従来の半透過型液晶表示装置を反射表示する場合よりも消費電力を低減することができるようになる。

20

【0026】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記複数のサブ画素は、それぞれ横電界方式で駆動されるものであることが好ましい。

【0027】

横電界方式の液晶表示装置は、直流駆動すると焼き付き現象が特に大きく現れるため、本発明の効果が特に顕著に奏される。

30

【0028】

本発明の液晶表示装置が横電界方式のものであるとき、前記複数のサブ画素は、前記バックライトが点灯されている際には前記光透過領域のみが駆動され、電源オン時の前記バックライト非点灯時には前記光反射領域のみが駆動されることが好ましい。

【0029】

縦電界方式の液晶表示装置は補助容量を形成する必要があるが、横電界方式の液晶表示装置は、電極配置の関係上副次的に補助容量が形成されるため、あえて補助容量を形成しなくてもすむ。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、バックライトが点灯されている際には光透過領域のみ駆動することができ、また、電源オン時のバックライト非点灯時に光反射領域のみ駆動することができるので、いずれの場合にも表示に使用されない表示領域が駆動されないため、従来の半透過型液晶表示装置の場合に比すると消費電力を低減することができるようになる。

40

【0030】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記光反射領域を直流駆動する際、電源オフ時に予め指定された特定画像を継続して表示させる時間に比例して直流駆動電圧を高くすることが好ましい。

【0031】

本発明の液晶表示装置においては、直流駆動時に液晶の駆動用電極間に一定の極性の電荷が蓄積されるが、この蓄積された電荷は時間の経過と共に減少するので、時間の経過と

50

共に表示された特定画像は薄くなる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、電源オフ時に予め指定された特定画像を継続して表示させる時間に比例して直流駆動する際の駆動電圧を高くしたため、特定画像が見えなくなるまでの時間を長くすることができるようになる。なお、この電源オフ時に予め指定された特定画像を継続して表示させる時間は、最低限の長さの時間を決めておき、この最低限の長さを超える時間が指定された場合に、駆動電圧を高くするようにすると、焼き付き現象による液晶表示装置への悪影響を抑制することができるので、好ましい。また、予め指定された特定画像を継続して表示させる時間は、使用者が任意に設定できるデフォルト値として予め記憶手段に記憶しておくものであってもよい。

【0032】

また、本発明の液晶表示装置においては、前記光反射領域を直流駆動する際、予め直流駆動によって表示させる特定画像を記憶する記憶手段と電源オフ時からの経過時間をカウントする計時手段を用い、電源オフ時から所定の時間毎に前記記憶手段から特定画像を読み出し、前記光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に再度電源オフ状態とするものであることが好ましい。

【0033】

本発明の液晶表示装置においては、直流駆動時に液晶の駆動用電極間に一定の極性の電荷が蓄積されるが、この蓄積された電荷は時間の経過と共に減少するので、時間の経過と共に特定画像の表示が薄くなる。そのため、本発明の液晶表示装置によれば、所定の時間毎に光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に再度電源オフ状態とするものであるため、薄くなった表示を回復でき、電源オフ時に任意の長時間に亘って特定画像を表示し続けることができる。しかも、本発明の液晶表示装置は、電源オフ時に極一部の構成のみを駆動させておけばすむので、あまり消費電力を増大させることがない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、図面を参照して比較例を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。但し、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための液晶表示装置としてVAモードの半透過型液晶表示装置を例示するものであって、本発明をこのVAモード及の半液晶表示装置に特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものにも等しく適応し得るものである。なお、この明細書における説明のために用いられた各図面においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせて表示しており、必ずしも実際の寸法に比例して表示されているものではない。

【0035】

図1は本発明の実施形態のVAタイプの半透過型液晶表示装置の全体構成を示す平面図である。図2は図1の1サブ画素分の概略平面図である。図3は図2のIII-III線に沿った断面図である。図4は本発明のVAタイプの半透過型液晶表示装置駆動波形を示す図である。図5Aは本発明の半透過型液晶表示装置の電源オフ前の表示状態を示す平面図であり、図5Bは電源オフ後の表示状態を示す平面図である。

【0036】

〔実施形態〕

まず、本発明の実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aの例を図1～図3を用いて説明する。図1に示すように、この半透過型液晶表示装置1Aは、液晶パネルLPと、バックライトBLとを主体として構成されている。そして、液晶パネルLPとバックライトBLとは平面視で重なるように配置されており、図1では液晶パネルLPのみが示されている。

【0037】

この液晶パネルLPは、アレイ基板ARとカラーフィルタ基板CFとがシール材2によって貼り合わされると共に、このシール材2によって区画された領域内に液晶LCが封入された構成になっている。シール材2の一部には液晶LCを注入する注入口2aが設けら

10

20

30

40

50

れており、この注入口 2 a は封止材 2 b により封止されている。シール材 2 の内側の領域には、遮光性材料からなる遮光膜（周辺見切り）B M が設けられている。周辺見切り B M の内側の領域は、画像や動画等を表示する表示領域 D A になっている。また、表示領域 D A には、複数のサブ画素 1 0 A がマトリクス状に設けられている。

【 0 0 3 8 】

アレイ基板 A R の周縁部は、カラーフィルタ基板 C F から張り出した張出領域になっている。この張出領域のうち図 1 中左辺側及び右辺側には、走査信号を生成する走査線駆動回路 3 が形成されている。図 1 の上辺側には、左右の走査線駆動回路 3 の間を接続する配線 4 が引き回されている。図 1 の中央下辺側には、データ信号を生成する信号線駆動回路 5 と、外部の回路等に接続するための接続端子 6 とが形成されている。走査線駆動回路 3 と外部の回路等に接続するための接続端子 6 との間の領域には、両者を接続する配線 7 が形成されている。また、カラーフィルタ基板 C F の各角部には、アレイ基板 A R とカラーフィルタ基板 C F との間を電氣的に接続するための基板間導通材 8 が設けられている。

10

【 0 0 3 9 】

この半透過型液晶表示装置における 1 サブ画素 1 0 A の概略構成は、図 2 及び図 3 に示したとおりである。なお、図 2 及び図 3 においては図 6 及び図 7 に示した従来例の半透過型液晶表示装置の 1 サブ画素と同一の構成部分には同一の参照符号を付与して説明する。

【 0 0 4 0 】

この実施形態の半透過型液晶表示装置 1 A のアレイ基板 A R は、透明な絶縁性を有するガラス基板 1 1 上に、アルミニウムやモリブデン等の金属からなる第 1 の走査線 1 2 a 及び第 2 の走査線 1 2 b が平行に形成されている。このうち、第 1 の走査線 1 2 a は、従来例の液晶表示装置の場合と同様に、各サブ画素 1 0 A の間に形成されているが、第 2 の走査線 1 2 b はそれぞれのサブ画素 1 0 A 毎に中央部を行方向に横断するように形成されている。また、それぞれのサブ画素 1 0 A における隣り合う第 1 の走査線 1 2 a と第 2 の走査線 1 2 b との間には補助容量線 2 1 が平行に形成されている。そして、第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b からは、それぞれのサブ画素 1 0 A 毎にそれぞれ第 1 の T F T のゲート電極 G a 及び第 2 の T F T のゲート電極 G b が延設されている。

20

【 0 0 4 1 】

また、ガラス基板 1 1 上には第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b 、補助容量線 2 1 、第 1 及び第 2 のゲート電極 G a 及び G b を覆うようにして、窒化シリコンや酸化シリコンなどからなるゲート絶縁膜 1 4 が積層されている。それぞれのサブ画素 1 0 A 毎に形成された第 1 及び第 2 のゲート電極 G a 及び G b の表面にはそれぞれゲート絶縁膜 1 4 を介して非晶質シリコンや多結晶シリコンなどからなる第 1 の半導体層 2 2 a 及び第 2 の半導体層 2 2 b が形成されている。また、ゲート絶縁膜 1 4 上にはアルミニウムやモリブデン等の金属からなる複数の信号線 1 3 が第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b と交差するようにして形成されている。なお、上述の 1 サブ画素 1 0 A は第 1 の走査線 1 2 a と信号線 1 3 とに囲まれた領域が相当する。

30

【 0 0 4 2 】

これらの信号線 1 3 からはそれぞれのサブ画素 1 0 A 毎に第 1 の T F T の第 1 のソース電極 S a 及び第 2 のソース電極 S b が延設され、これらの第 1 及び第 2 のソース電極 S a 及び S b はそれぞれ第 1 及び第 2 の半導体層 2 2 a 及び 2 2 b と接触している。更に、それぞれのサブ画素 1 0 A 毎に、信号線 1 3 及び第 1 及び第 2 のソース電極 S a 及び S b と同一の材料でかつ同時形成された第 1 のドレイン電極 D a 及び第 2 のドレイン電極 D b がゲート絶縁膜 1 4 上に設けられており、この第 1 及び第 2 のドレイン電極 D a 及び D b もそれぞれ第 1 及び第 2 の半導体層 2 2 a 及び 2 2 b と接触している。

40

【 0 0 4 3 】

そして、第 1 のゲート電極 G a 、ゲート絶縁膜 1 4 、第 1 の半導体層 2 2 a 、第 1 のソース電極 S a 及び第 1 のドレイン電極 D a によって一方のスイッチング素子となる第 1 の T F T が構成される。また、第 2 のゲート電極 G b 、ゲート絶縁膜 1 4 、第 2 の半導体層 2 2 b 、第 2 のソース電極 S b 及び第 2 のドレイン電極 D b によって他方のスイッチング

50

素子となる第 2 の T F T が構成される。なお、それぞれのサブ画素 1 0 A には第 1 及び第 2 の T F T の両者が形成されている。この場合、第 1 の T F T のドレイン電極 D a と補助容量線 2 1 によって各サブ画素 1 0 A の補助容量を形成することになる。

【 0 0 4 4 】

信号線 1 3、第 1 及び第 2 の T F T、ゲート絶縁膜 1 4 を覆うようにして例えば無機絶縁材料からなる保護絶縁膜 2 3 が積層され、この保護絶縁膜 2 3 上に、有機絶縁膜からなり、光反射領域 1 5 の表面に微細な凹凸部が形成され、光透過領域 1 6 の表面は平坦となされた層間膜 1 7 が積層されている。なお、図 2 及び図 3 においては光反射領域 1 5 における層間膜 1 7 の凹凸部は省略してある。そして保護絶縁膜 2 3 と層間膜 1 7 には、第 1 の T F T のドレイン電極 D a に対応する位置にコンタクトホール 2 0 a が、第 2 の T F T のドレイン電極 D b に対応する位置にコンタクトホール 2 0 b が形成されている。

10

【 0 0 4 5 】

そして、それぞれのサブ画素 1 0 A において、光反射領域 1 5 には、コンタクトホール 2 0 a 上及び層間膜 1 7 の表面の一部分に、例えばアルミニウム金属からなる反射板 1 8 と I T O ないし I Z O からなる画素電極 1 9 a が積層されている。また、光透過領域 1 6 には、コンタクトホール 2 0 b 上及び層間膜 1 7 の表面の一部分に、例えば I T O ないし I Z O からなる画素電極 1 9 b が積層されている。この光反射領域 1 5 の画素電極 1 9 a 及び光透過領域 1 6 の画素電極 1 9 b は互いに電氣的に分離されている。更に、光反射領域 1 5 の画素電極 1 9 a 及び光透過領域 1 6 の画素電極 1 9 b の表面には、全ての画素を覆うように、垂直配向膜（図示せず）が積層されている。

20

【 0 0 4 6 】

なお、カラーフィルタ基板 C F の構成は、図 6 及び図 7 に示した従来例の半透過型液晶表示装置の場合と同様であるので、その詳細な説明は省略する。そして、前記アレイ基板 A R 及びカラーフィルタ基板 C F を互いに対向させ、両基板の周囲にシール材を設けることにより両基板を貼り合せ、両基板間に負の誘電異方性を有する液晶 L C を充填することにより実施形態の V A モードの半透過型液晶表示装置 1 A が得られる。

【 0 0 4 7 】

この実施形態の V A モードの半透過型液晶表示装置 1 A は、光反射領域 1 5 に第 1 の T F T を備え、光透過領域 1 6 に第 2 の T F T を備え、しかも、光反射領域 1 5 の画素電極 1 9 a 及び光透過領域 1 6 の画素電極 1 9 b はそれぞれ個別に第 1 及び第 2 の T F T のドレイン電極 D a 及び D b に接続されている。従って、光反射領域 1 5 の画素電極 1 9 a 及び光透過領域 1 6 の画素電極 1 9 b はそれぞれ独立して駆動することができる。なお、この実施形態の V A モードの半透過型液晶表示装置 1 A においては、補助容量は、光反射領域 1 5 にのみ形成され、光透過領域 1 6 には形成されていない。この補助容量を光透過領域 1 6 に形成することもできるが、光透過領域 1 6 の開口度が小さくなるため、採用しない方がよい。

30

【 0 0 4 8 】

この実施形態の V A モードの半透過型液晶表示装置 1 A において、通常の画像表示を行う場合には、次のようにして作動させる。まず、バックライトを点灯して透過表示を行う場合、それぞれの行毎に第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b を電氣的に並列に接続する。そうすると、サブ画素 1 0 A 毎の第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b には同じ信号が印加されるから、従来例の半透過型液晶表示装置において透過表示を行う場合と等価となる。この場合、光透過領域 1 6 には補助容量が形成されていないが、光反射領域 1 5 に補助容量が形成されているので、正常な透過表示が可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

また、バックライトを点灯せずに反射表示を行う場合、それぞれの行毎に第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b を電氣的に遮断し、第 1 の走査線 1 2 a にのみ走査信号が印加されるようにする。そうすると、光反射領域 1 5 のみを使用して画像を反射表示することができるようになる。なお、反射表示を行う場合、それぞれの行毎に第 1 及び第 2 の走査線 1 2 a 及び 1 2 b を並列接続したままとすると、従来例の半透過型液晶表示装置におい

50

て反射表示を行う場合と等価となるが、光透過領域 16 の画像は視認できないため、消費電力が多くなるだけで特に利点はない。

【0050】

なお、以上に述べた実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aの作動は、いずれも電源オン時にバックライトを点灯して透過表示する場合及びバックライトを点灯せずに反射表示する場合を示している。このような表示時には、周知のように、焼き付きを防止するため、図4の左側に示したように、信号線13には駆動電圧の極性がコモン電位に対して周期的に反転する信号が印加されており、液晶LCは交流駆動されている。

【0051】

それに対し、この実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aにおいて、電源オフ時に予め定めた所定の画像又は電源オフ直前に表示していた画像である特定画像を表示するには次のようにして作動させる。最初に、バックライトが点灯されており、画像を透過表示している場合について述べる。この状態で電源オフの信号が入力された際、特定画像を表示させたまま、全てのサブ画素10Aの第2の走査線12bを第1の走査線12aから電氣的に切り離し、バックライトを消灯する。そうすると、第2の走査線12bに接続されている第2のTFTは全てオフ状態となるから、全てのサブ画素10Aの光透過領域16は暗表示となる。また、全てのサブ画素10Aの光反射領域15では正常に特定画像が表示されている状態となる。次いで、図4の右側部分に示されているように、短時間、交流駆動から直流駆動に変えた後、電源オフ状態に移行する。

【0052】

液晶表示装置は直流駆動すると焼き付き現象が生じることが知られている。従って、実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aを一旦直流駆動した後に電源オフ状態とすると、全てのサブ画素10Aにおける光反射領域15の画素電極19aないし反射板18と対向電極25との間及び補助容量に一定極性の電荷が蓄積された状態となり、液晶LCに直流電界が印加された状態、すなわち焼き付き状態となる。そうすると、光反射領域15においては、電源オン時よりはコントラストは弱くなるが、電源オフ直前に表示した特定画像を表示した状態が維持されることになる。このようにして、実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aは、電源オフ時にも光反射領域15において特定画像を表示させておくことができるわけである。

【0053】

なお、実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aにおいては、電源オフ時に表示する特定画像に制限はなく、文字、企業のロゴマーク、花柄、市松模様などを含む予め定めた表示させたい画像とすることができるほか、電源オフ状態とする前に表示していた任意の画像を表示させることができる。加えて、電源オフ時に特定画像を表示していた後に電源オンとされた場合、電源オン時に光反射領域15に焼き付き現象が残っていても、光透過領域15で通常の画像表示を行う際には、光反射領域16は交流駆動されるし、しかも、光反射領域15の焼き付き現象はほとんど目立たないため、実質的に表示画質に影響を与えることはない。

【0054】

ここで、第1の実施形態の半透過型液晶表示装置1Aの具体的表示例を図5を用いて説明する。図5Aは、半透過型液晶表示装置1Aにおいて、風景画像31の中央に題字ABCDE32を表示した例を背景33と共にバックライトを点灯して透過表示させた際の一例を示している。この状態で、半透過型液晶表示装置1Aの光反射領域15を短時間直流駆動して同じ画像を表示させた後に電源オフ状態とすると、表示画像は図5Bに示した状態となる。すなわち、図5Bに示した状態では、バックライトは消灯されているため、光反射領域15において外部から入射した光によって反射表示されるが、半透過型液晶表示装置1Aは電源オフとされているので、表示画像のコントラストは電源オン時の反射表示の場合と比べると弱くなる。しかしながら、この場合においても、十分に視認できる特定画像をかなりの時間にわたって表示することができる。

【0055】

なお、実施形態のVAモードの半透過型液晶表示装置1Aにおいては、電源オフ時にどのような特定画像を表示させるかは、使用者が選択できるようにしてもよい。また、製造業者が製造時にどのような特定画像を表示するかを決定し、電源オフ時にこの特定画像のみを表示するようにしてもよい。

【0056】

また、上記の光反射領域15における焼き付き現象は、短時間直流駆動した際の光反射領域15における画素電極19aないし反射板18と対向電極25との間及び補助容量に蓄積された電荷に基づくものであるが、この蓄積された電荷は時間の経過と共に減少するために、徐々に表示が薄くなる。そのため、長時間、電源オフ時に特定画像を表示させておきたい時間に応じて種々の対応を取ることが可能である。

10

【0057】

例えば、前記光反射領域17を直流駆動する際の駆動電圧を変化させ、予め指定された電源オフ時に特定画像を継続して表示させる時間に比例して前記駆動電圧を高くすることができる。電源オフ時に特定画像を継続して表示させたい時間に比例して直流駆動する際の駆動電圧を高くすれば、光反射領域15における画素電極19aないし反射板18と対向電極25との間及び補助容量に蓄積された電荷の実質的に全てがなくなるまでに長時間かかるようになるので、特定画像が見えなくなるまでの時間を長くすることができるようになる。なお、この予め指定された電源オフ時に特定画像を継続して表示させる時間は、最低限の長さの時間を決めておき、この最低限の長さを超える時間が指定された場合に、駆動電圧を高くすると、焼き付き現象による液晶表示装置への悪影響を抑制することができるようになる。

20

【0058】

別の形態としては、予め直流駆動によって表示された表示画像を記憶する記憶手段と電源オフ時からの経過時間をカウントする計時手段を設け、計時手段が、電源オフ時から所定の時間毎に前記記憶手段から特定画像を読み出して、前記光反射領域を一旦直流駆動して前記特定画像を表示した後に再度電源オフ状態となるようにすることもできる。このような構成とすると、時間の経過と共に特定画像の表示が薄くなっても、所定の時間毎に光反射領域15を一旦直流駆動して特定画像を表示した後に再度電源オフ状態とするので、最初の電源オフ直後の状態にもどるため、薄くなった特定画像を回復できる。この場合、電源オフ時には経時手段等、極一部の構成のみを駆動させておけばすむので、あまり消費電力が増大することはない。

30

【0059】

以上、本発明の実施形態として、縦電界方式のVAモードの半透過型液晶表示装置について述べた。しかしながら、本発明は、半透過型液晶表示装置において光透過領域の画素電極と光反射領域の画素電極ないし反射板がそれぞれ独立して駆動されるようになっているものであれば、横電界方式の半透過型液晶表示装置、例えば、IPS(In-Plane Switching)モードないしFFS(Fringe Field Switching)モードの半透過型液晶表示装置に対しても適用可能である。特に、本発明の構成をFFSモードの半透過型液晶表示装置に適用すると、FFSモードの半透過型液晶表示装置はIPSモードのものよりも焼き付き現象が生じやすいことが知られているので、電源オフ時により長い時間特定画像を表示させておくことが可能となる。

40

【0060】

以上、本発明の実施形態としてVAモードの半透過型液晶表示装置について述べた。このような本発明の半透過型液晶表示装置は、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末、携帯音楽再生機などの電子機器に使用することができる。ただし、これらの電子機器の基本的構成は当業者に周知であるので、詳細な説明は省略する。

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図1】本発明の実施形態のVAタイプの半透過型液晶表示装置の全体構成を示す平面図である。

50

【図 2】図 1 の 1 サブ画素分の概略平面図である。

【図 3】図 2 の III - III 線に沿った断面図である。

【図 4】本発明の V A タイプの半透過型液晶表示装置駆動波形を示す図である。

【図 5】図 5 A は本発明の半透過型液晶表示装置の電源オフ前の表示状態を示す平面図であり、図 5 B は電源オフ後の表示状態を示す平面図である。

【図 6】従来例の V A モードの半透過型液晶表示装置の一サブ画素分の概略平面図である。

【図 7】図 6 の VII - VII 線に沿った模式断面図である。

【符号の説明】

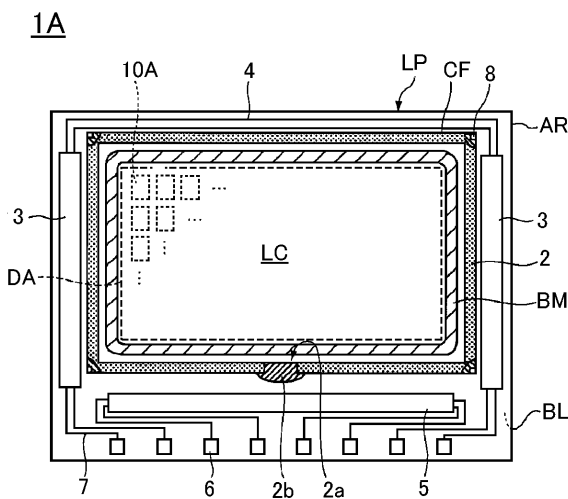
【 0 0 6 2 】

1 A、1 B：半透過型液晶表示装置 2：シール材 3：走査線駆動回路 4、7：配線
5：信号線駆動回路 6：接続端子 8：基板間導通材 10 A、10 B：サブ画素
11：ガラス基板 12、12 a、12 b：走査線 13：信号線 14：ゲート絶縁膜
15：光反射領域 16：光透過領域 17：層間膜 18：反射板 19、19 a、
19 b：画素電極 20、20 a、20 b：コンタクトホール 21：補助容量線 22
、22 a、22 b：半導体層 23：保護絶縁膜 24：ガラス基板 25：対向電極
26：カラーフィルタ層 27：トップコート G、G a、G b：ゲート電極 S、S a
、S b：ソース電極 D、D a、D b：ドレイン電極 LP：液晶パネル LC：液晶
DA：表示領域 BL：遮光膜（周辺見切り）AR：アレイ基板 CF：カラーフィル
タ基板

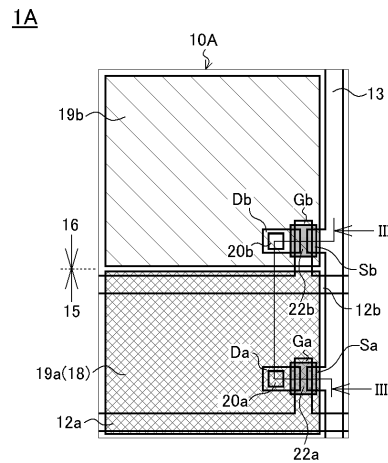
10

20

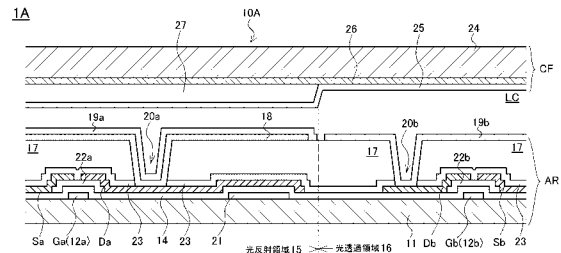
【図 1】



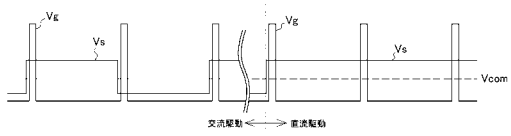
【図 2】



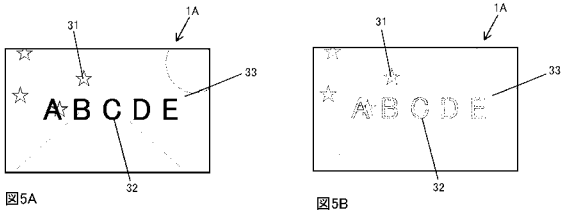
【図 3】



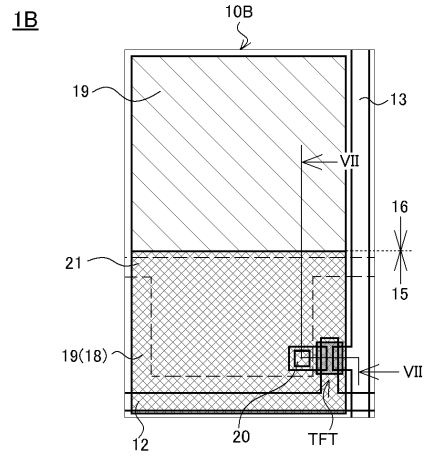
【 図 4 】



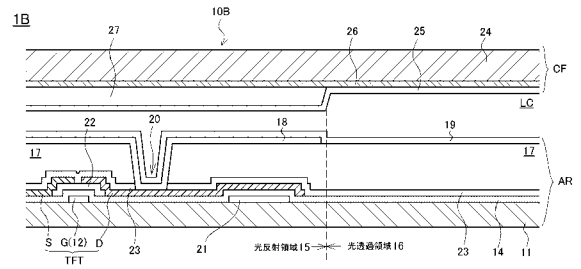
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 1 2 G	5 C 0 8 0
	G 0 9 G 3/20 6 2 1 K	
	G 0 2 F 1/13357	

(72)発明者 吉田 周平

長野県安曇野市豊科田沢 6 9 2 5 エプソンイメージングデバイス株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA13 GA17 GA29 JA24 JA46 JB05 JB07 JB69 NA26 PA06
PA12 PA13 QA09
2H093 NA16 NB07 NB11 NC09 NC11 NC27 NC28 NC34 NC35 ND39
NF09
2H191 FA13Y FA31Y FA81Z FD04 FD16 GA05 GA17 GA19 HA11 HA15
JA03 LA40 NA12 NA35
2H193 ZA04 ZQ08
5C006 AA02 AF67 BB16 BB28 BC06 FA04 FA47
5C080 AA10 BB05 DD21 DD26 FF07 FF11 JJ01 JJ04 JJ06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2009229967A	公开(公告)日	2009-10-08
申请号	JP2008077387	申请日	2008-03-25
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	上原利範 倉澤隼人 吉田周平		
发明人	上原 利範 倉澤 隼人 吉田 周平		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/1335 G09G3/36 G09G3/20 G02F1/13357		
FI分类号	G02F1/133.550 G02F1/1343 G02F1/1335.520 G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.612.G G09G3/20.621.K G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/GA29 2H092/JA24 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB69 2H092/NA26 2H092/PA06 2H092/PA12 2H092/PA13 2H092/QA09 2H093/NA16 2H093/NB07 2H093/NB11 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC27 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/ND39 2H093/NF09 2H191/FA13Y 2H191/FA31Y 2H191/FA81Z 2H191/FD04 2H191/FD16 2H191/GA05 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA15 2H191/JA03 2H191/LA40 2H191/NA12 2H191/NA35 2H193/ZA04 2H193/ZQ08 5C006/AA02 5C006/AF67 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BC06 5C006/FA04 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD21 5C080/DD26 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H193/ZA07 2H193/ZA19 2H193/ZA46 2H193/ZE23 2H193/ZE38 2H193/ZE40 2H193/ZH29 2H193/ZH38 2H193/ZH52 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 2H291/FA13Y 2H291/FA31Y 2H291/FA81Z 2H291/FD04 2H291/FD16 2H291/GA05 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/JA03 2H291/LA40 2H291/NA12 2H291/NA35 2H391/CB32 2H391/EA22		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使电源关闭，也能提供能够在视觉上识别预定字母，图片，图案等的液晶 提供显示设备。 解决方案：在本发明的液晶显示装置1A中，一对基板彼此相对，液晶夹在它们之间 并且，该对基板中的每一个都具有光反射区域15和光透射区域16， 一种液晶显示装置，具有显示区域，该显示区域中形成有多个背光 在器件1A中，光反射区域15和光透射区域 区域16彼此独立地驱动，并且当在关闭电源时连续显示特定图像时， 光反射区域15由直流电暂时驱动以显示特定图像然后关闭 如图1所示。 .The

