

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4061923号
(P4061923)

(45) 発行日 平成20年3月19日 (2008.3.19)

(24) 登録日 平成20年1月11日 (2008.1.11)

(51) Int. Cl.

F 1

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-46492 (P2002-46492)
 (22) 出願日 平成14年2月22日 (2002.2.22)
 (65) 公開番号 特開2003-241188 (P2003-241188A)
 (43) 公開日 平成15年8月27日 (2003.8.27)
 審査請求日 平成16年11月11日 (2004.11.11)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107076
 弁理士 藤綱 英吉
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 亀谷 雅之
 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥
 取三洋電機株式会社内

審査官 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半透過型液晶表示装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バックライトと、前記バックライトの上に位置すると共に、前記バックライトからの光を通す透過部と外光を反射する非透過部から成る画素を複数有する半透過型液晶パネルと、を備えた半透過型液晶表示装置であって、

前記非透過部には、前記画素に形成された画素電極よりも前記バックライト側に、前記バックライトからの光を乱反射させる乱反射層が設けられており、前記乱反射層は前記バックライト側に凹凸部を形成してなることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 2】

バックライトと、前記バックライトからの光を通す透過部と外光を反射する非透過部から成る画素を複数有する半透過型液晶パネルと、を備えた半透過型液晶表示装置の製造方法であって、

前記半透過型液晶パネルの製造工程に、基板の上に複数の走査線を形成する工程と、前記走査線の上に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜の上に前記走査線と直交する複数の映像線を形成すると共に、前記バックライトからの光を乱反射させる乱反射層を形成する工程と、前記映像線と前記反射層の上に保護膜を介して画素電極を形成する工程と、が含まれていると共に、前記乱反射層を形成する工程の前に、前記非透過部の前記絶縁膜部分に複数の凹凸を形成する工程が含まれていることを特徴とする半透過型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は半透過型の液晶表示装置およびその製造方法に関し、さらに詳しくはバックライトからの光の利用効率を高めた半透過型液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、情報通信機器等への液晶表示装置の応用が急速に普及している。特に携帯型のものについては反射型の液晶表示装置が多く用いられている。この反射型の液晶表示装置は外光を光源として表示を行うため、室内などの暗い場所では見えにくくなってしまう。そこで透過型と反射型の性質を併せ持った半透過型の液晶表示装置が知られている。

10

【 0 0 0 3 】

この半透過型液晶表示装置はバックライトを備えており、画素に透過部と非透過部を設けている。透過部ではバックライトの光を利用し、非透過部では外光を利用して表示を行っている。しかし、バックライトからの光がすべて透過部を通過し利用されるわけではないので、透過型として見た場合輝度が十分ではない。そこでバックライトからの光の利用効率を向上させる必要があり、このような公知な技術として特開 2 0 0 1 - 3 1 8 3 7 7 等が知られている。

【 0 0 0 4 】

これは非透過部の下に反射層を設けておくものである。この反射層はガラス基板や下層の上に直接形成してある。そのため反射層のバックライト側が平坦な状態となっている。そしてバックライトから発せられた光の内、非透過部に向かってくる光をこの反射層でそのままバックライト側へ反射させている。

20

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

エッジ式のバックライトは導光板の端面に蛍光管等の光源を置き、導光板の下面に反射板を置いている。光源からの光は導光板に入射し、導光板内部で全反射を繰り返すうちに直接または反射板で反射されて導光板の上面から出射される。この出射された光の多くは導光板の上面に対して小さい角度で出射される。したがって通常バックライトには導光板の上にプリズムシートが置かれている。このプリズムシートによって導光板から出射された光が液晶パネルに対して垂直に入射するように集光される。

30

【 0 0 0 6 】

したがって特開 2 0 0 1 - 3 1 8 3 7 7 のように非透過部の下に反射層を設けておき、反射層とバックライトの反射板との間で反射を繰り返させておいても、反射層での反射光はほぼ同じ場所で反射を繰り返しているだけか、プリズムシートや導光板を通過する間にこれらに吸収されてしまうだけである。これでは反射層で反射した光はほとんど透過部を通過しないため、光の利用効率の向上としては十分とは言えない。表示品位を向上させるため半透過型液晶表示装置においては、外光の利用効率を向上すると共に、バックライトからの光の利用効率をより一層向上する必要である。

【 0 0 0 7 】

そこで本発明は上記問題に鑑みてなされたものであり、バックライトからの光の利用効率を向上させ、より一層表示品位を向上させた半透過型の液晶表示装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

40

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、バックライトと、前記バックライトの上に位置すると共に、前記バックライトからの光を通す透過部と外光を反射する非透過部から成る画素を複数有する半透過型液晶パネルと、を備えた半透過型液晶表示装置であって、

前記非透過部には、前記画素に形成された画素電極よりも前記バックライト側に、前記バックライトからの光を乱反射させる乱反射層が設けられており、前記乱反射層は前記バックライト側に凹凸部を形成してなることを特徴とするものである。

50

【 0 0 0 9 】

また本発明は、バックライトと、前記バックライトからの光を通す透過部と外光を反射する非透過部から成る画素を複数有する半透過型液晶パネルと、を備えた半透過型液晶表示装置の製造方法であって、前記半透過型液晶パネルの製造工程に、基板の上に複数の走査線を形成する工程と、前記走査線の上に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜の上に前記走査線と直交する複数の映像線を形成すると共に、前記バックライトからの光を乱反射させる乱反射層を形成する工程と、前記映像線と前記反射層の上に保護膜を介して画素電極を形成する工程と、が含まれていると共に、前記乱反射層を形成する工程の前に、前記非透過部の前記絶縁膜部分に複数の凹凸を形成する工程が含まれていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて説明する。図1は本発明の半透過型液晶表示装置を構成するバックライト10と半透過型液晶パネル20との断面図を示す。後述する半透過型液晶パネル20はアレイ基板37とカラーフィルタ基板38を備えている。また半透過型液晶パネル20の下にはバックライト10が位置している。エッジ式のバックライト10は、蛍光管11、導光板12、ランプリフレクタ13、反射板14、拡散シート15、プリズムシート16を備えている。本発明のような半透過型液晶表示装置は一般に携帯用として用いられるため、小型化、薄型化する上で、直下式のバックライトよりもエッジ式のバックライトの方がよい。導光板12の下には導光板12の下面を覆うようにして反射板14が配置されている。導光板12の側面の横には光源となる蛍光管11が位置している。蛍光管11の周りには対向する導光板12の側面部分を除き、蛍光管11を囲むようにしてランプリフレクタ13が配置されている。導光板12の上には導光板12の上面を覆うようにして拡散シート15が配置されており、拡散シート15の上にはさらにプリズムシート16が配置されている。

20

【 0 0 1 8 】

蛍光管11から出た光は直接またはランプリフレクタ13で反射されて、導光板12の対向する側面部分から導光板12の内部へと入射していく。入射した光は導光板12と空気との屈折率の差によって全反射し、導光板12内部を進んで行く。そして全反射を繰り返すうちに導光板12に印刷された所定パターンにより散乱して、直接または反射板14によって反射されて拡散シート15側に出射する。この出射した光は導光板12の出射面に対してきわめて小さい角度となっている。そして拡散シート15に入射した光は適度に拡散されて拡散シート15から出射する。しかしこの出射した光はまだ出射面に対してかなり小さい角度のままプリズムシート16に入射する。

30

【 0 0 1 9 】

プリズムシート16はポリカーボネート、ポリエステルなどの透明な樹脂で作られており、その表面には所定のピッチで傾斜が形成されている。プリズムシート16は1枚または、傾斜の方向を直交させるようにして2枚用いている。このプリズムシート16に入射した光は半透過型液晶パネル20に対して略垂直に入射するような方向(図1の半透過型液晶パネル20とバックライト10との間の矢印で示すような方向)に集光して出射する。このように出射光に指向性を持たせることで使用者の見る方向に効率よくバックライト10からの光を出射でき、半透過型液晶表示装置全体の輝度を向上させることができる。

40

【 0 0 2 0 】

図2は半透過型液晶パネル20のアレイ基板の平面図であり、図3は図2のA-A断面図を示す。21はガラスなどの透明な絶縁性を有している基板である。基板21上にはアルミニウムやクロムなどの金属からなる複数の走査線22が略等間隔で平行に形成されている。走査線22からはゲート電極23が分かれて伸びている。また走査線22やゲート電極23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成るゲート絶縁膜24が積層されている。ゲート電極23の上にはゲート絶縁膜24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25が形成されている。またゲート絶縁膜24上にはア

50

ルミニウムなどの反射率の高い金属からなる複数の映像線 26 が走査線 22 と直交するようにして形成されている。走査線 22 と映像線 26 で囲まれた領域が 1 画素に相当する。映像線 26 からはソース電極 27 が分かれて伸びており半導体層 25 と接続している。また映像線 26、ソース電極 27 と同一の材料で且つ同時形成されたドレイン電極 28 が設けられており半導体層 25 と接続している。このゲート電極 23、ゲート絶縁膜 24、半導体層 25、ソース電極 27、ドレイン電極 28 によってスイッチング素子となる TFT 29 が構成され、それぞれの画素にこの TFT 29 が配置される。

【0021】

また、ゲート絶縁膜 24 の上には後述する乱反射層 30 (図 2 では斜線を付した領域で示す) が形成されている。そして映像線 26、TFT 29、乱反射層 30 を覆うようにして有機絶縁物から成る膜厚 2 μm 程度の保護膜 31 が積層されている。保護膜 31 にはそれぞれの TFT 29 のドレイン電極 28 に対応する部分にコンタクトホール 32 が設けられている。さらに保護膜 31 には後述する透過部 33 を形成するための溝が設けられており、この溝はゲート絶縁膜 24 も貫通して設けられている。また保護膜 31 の表面には複数の凹凸が設けられている。

【0022】

保護膜 31 の表面にはそれぞれの画素に画素電極 39 が形成されている。この画素電極 39 は、ITO などの透明電極 34 を一画素の全体に積層して形成すると共に、透明電極 34 の上にアルミニウム、銀などの反射率の高い金属からなる反射電極 35 を、上述した透過部 33 を形成するための溝部分を除いて一画素の全体に積層して形成している。また画素電極 39 は隣接する画素電極 39 と接しないで、且つ保護膜 31 を介して走査線 22 と映像線 26 と若干重なるようにして形成されている。画素電極 39 のうち透明電極 34 が表面に露出した範囲が透過部 33 であり、この透過部 33 においてバックライト 10 からの光が通過する。本実施例においては、1 つの画素で透過部 33 の占める割合は大体 10 ~ 20 % となっている。また反射電極 35 が表面に露出した範囲が非透過部 36 であり、この非透過部 36 において外光が反射される。保護膜 31 表面に設けられた凹凸によって非透過部 36 の表面にも凹凸が形成されることになり、この凹凸により外光の反射特性が向上する。なお本実施例では透明電極 34 を一画素全体に形成しているが、透過部 33 を形成する溝にだけ透明電極 34 を形成し、他の部分については反射電極 35 だけを形成してもよい。

【0023】

そして、総ての画素を覆うように配向膜 (図示せず) を形成して半透過型液晶パネル 20 のアレイ基板 37 となる。またカラーフィルタ、透明電極等を形成したカラーフィルタ基板 38 をこのアレイ基板 37 と対向させ、両基板を貼り合せ、両基板間に液晶を注入して半透過型液晶パネル 20 が完成する。

【0024】

アレイ基板 37 には非透過部 36 の一部に乱反射層 30 が形成されている。この乱反射層 30 は基板 21 と画素電極 39 との間に形成されており、本実施例ではゲート絶縁膜 24 の上に設けられている。乱反射層 30 にはゲート絶縁膜 24 側に凹凸部が形成されている。乱反射層 30 は各画素に形成されている。乱反射層 30 は透過部 33 を囲むように形成されている。乱反射層 30 は TFT 29 部分には形成されていない。乱反射層 30 は走査線 22 と重ならないように、また映像線 26 と接しないように間をあけて形成されている。

【0025】

バックライト 10 のプリズムシート 16 から出射し、半透過型液晶パネル 20 に対して略垂直に入射する光の内、非透過部 36 に向かう光の一部は乱反射層 30 に向かってくる。この乱反射層 30 に向かってくる光は乱反射層 30 によって反射されるが、その際には進行してきた経路の方向とは異なる経路の方向へ反射される。

【0026】

乱反射層 30 で反射した光の一部はそのまま透過部 33 へ向かい、プリズムシート 16 の

10

20

30

40

50

透過部 33 部分に達する。この光はプリズムシート 16 へ再度入射しまたプリズムシート 16 から出射してくるか、またはプリズムシート 16 の表面で半透過型液晶パネル 20 側に反射する。

【0027】

乱反射層 30 で反射した光の一部はプリズムシート 16 から出射した位置とは異なる位置に再入射し、またプリズムシート 16 から出射してくる。乱反射層 30 で反射した光の一部はプリズムシート 16 の表面で半透過型液晶パネル 20 側に反射する。

【0028】

このようなことを繰り返すことにより乱反射層 30 で反射した光は、プリズムシート 16 の表面で反射して透過部 33 を通過し、またはプリズムシート 16 の透過部 33 部分から出射して透過部 33 を通過することになる。また乱反射層 30 で反射した光はバックライト 10 と乱反射層 30 との間でそれほど反射を繰り返さないうちに透過部 33 を通過してしまうので、導光板 12 やプリズムシート 16 に吸収されてしまう光は減少する。

【0029】

半透過型液晶パネル 20 のアレイ基板 37 を製造する工程を説明する。最初に基板 21 上に 2500 の厚さのアルミニウムを形成しパターンングにより走査線 22、ゲート電極 23 を形成する。次に 4000 の厚さで窒化シリコンを塗布しゲート絶縁膜 24 を積層する。非透過部 36 の一部には、ゲート絶縁膜 24 の上に複数の凹凸部が形成されている。

【0030】

この凹凸部はゲート絶縁膜 24 の上にレジストを塗布し、凹凸部を形成するためのマスクを用いて露光し、エッチングした後レジストを取り除いて形成されている。このマスクには凹凸部を形成するために所定のパターンが描かれており、本実施例では不規則にならんだ小さな円が描かれたものを用いている。凹凸部はゲート絶縁膜 24 の内 TFT 29 を構成する部分には形成されていない。また走査線 22、映像線 26 の位置には形成されていない。次にゲート絶縁膜 24 を介してゲート電極 23 の上に半導体層 25 を形成する。

【0031】

次に、基板 21 の全面に 2500 の厚さのアルミニウムを形成しパターンングにより映像線 26、ソース電極 27、ドレイン電極 28 を形成すると共に乱反射層 30 を形成する。この乱反射層 30 はゲート絶縁膜 24 上の凹凸部を覆うようにして形成されている。この乱反射層 30 は各画素に形成されている。乱反射層 30 は TFT 29 と接しないで、透過部 33 を囲むように形成されている。乱反射層 30 は走査線 22 と重ならないように、また映像線 26 と接しないように間をあけて形成されている。乱反射層 30 を映像線 26 等と同一材料で且つ同一工程中に形成しているので、わざわざ乱反射層 30 だけを設ける工程を必要としない。さらには乱反射層 30 を独立した層として設けた場合よりも半透過型液晶パネル 20 を薄くすることができる。また乱反射層 30 はアルミニウムでできているので反射率が高い。また乱反射層 30 のバックライト 10 側はゲート絶縁膜 24 上に形成した凹凸部形状をしているので、乱反射層 30 に向かってくるバックライト 10 からの光を乱反射させることができる。

【0032】

次に、ゲート絶縁膜 24 や TFT 29、乱反射層 30 の上に有機絶縁物から成る保護膜 31 を積層し、所定個所にコンタクトホール 32、透過部 33 を形成するための溝をエッチングして形成する。そして非透過部 36 部分の保護膜 31 上に凹凸部を形成する。次に ITO を積層し透明電極 34 を形成する。そしてアルミニウムを積層し反射電極 35 を形成して画素電極 39 を完成させる。なお本実施例では、反射電極 35 は透過部 33 を形成するための溝の側壁にも形成されている。このようにすることにより側壁部分でも半透過型液晶パネル 20 内に入射してきた外光を反射できる。さらには乱反射層 30 で反射し透過部 33 へ向かう光のうち、透過部 33 を通過するまでに保護膜 31 に入射してしまう光を反射電極 35 によって反射させることができる。

【0033】

なお、本発明の要旨は、半透過型液晶パネル 20 の非透過部 36 にバックライト 10 からの光を透過部 33 に向ける反射層を設けることにより、光の利用効率の向上を図るものであり、本発明の要旨を逸脱しない範囲であれば上記実施形態以外の形態も可能である。反射層の一実施形態である乱反射層 30 は映像線 26 等と同一材料を用いて同一工程中に作成したが、たとえば反射率のよい別の材料を用いて、別工程により設けてもよい。またたとえば、最初に走査線 22 の下に絶縁膜を形成しておき、この絶縁膜に凹凸部を形成して、その上に走査線 22 を形成する際に走査線 22 と同じ材料を用いて乱反射層 30 を形成してもよい。またたとえば、乱反射層 30 に向かってくる光が効率的に透過部 33 へ向かっていくように、乱反射層 30 の凹凸部の形状を設計してもよい。さらに乱反射層 30 のバックライト 10 側に凹凸部を設けなくても、乱反射層 30 の材料に光を散乱させるような物質を混ぜたものを用いてもよい。

10

【0034】

また、反射層としては乱反射層 30 ではなく、たとえば平面上の反射層を透過部 33 へ向けて傾斜させ、反射層に向かってくるバックライト 10 からの光を透過部 33 側へ反射させてもよい。

【0035】

【発明の効果】

本発明によれば、バックライトから出射され指向性を持つ光の内、半透過型液晶パネルの透過部を通過しないで非透過部に向かっていく光は反射層によって透過部へ向かうことになる。したがって、バックライトからの光の利用効率を向上することができ、より一層表示品位を向上させた半透過型の液晶表示装置およびその製造方法を提供することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半透過型液晶表示装置を構成するバックライトと半透過型液晶パネルの断面図である。

【図 2】半透過型液晶パネルのアレイ基板側の平面図である。

【図 3】アレイ基板側の A - A 断面図である。

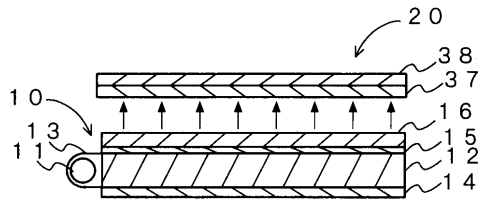
【符号の説明】

- 10 バックライト
- 20 半透過型液晶パネル
- 21 基板
- 22 走査線
- 24 ゲート絶縁膜
- 26 映像線
- 29 TFT
- 30 乱反射層
- 33 透過部
- 34 透明電極
- 35 反射電極
- 36 非透過部
- 39 透明電極

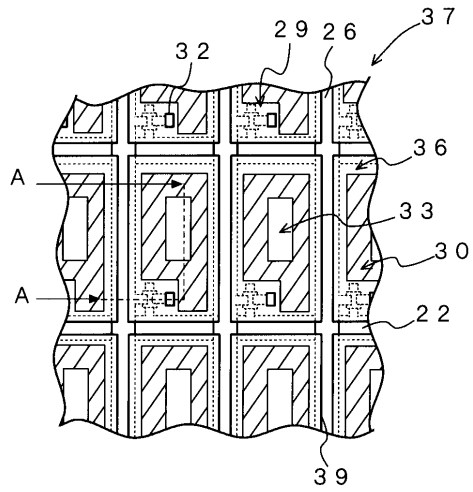
30

40

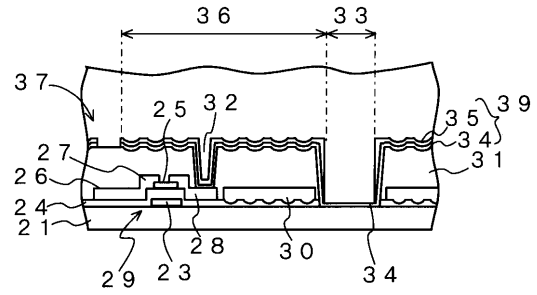
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 3 1 8 3 7 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335

G02F 1/1343

专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP4061923B2	公开(公告)日	2008-03-19
申请号	JP2002046492	申请日	2002-02-22
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 鸟取三洋电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 鸟取三洋电机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	亀谷雅之		
发明人	亀谷 雅之		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02B5/02 F21V8/00 F21Y103/00 G02B5/08		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343 F21S2/00.430 F21S2/00.431 F21S2/00.438 F21V3/00.530 F21V5/00.530 F21V7/00.530 F21V8/00.330 F21V8/00.340 F21V8/00.601.A F21V8/00.601.C F21Y103/00 G02B5/02.B G02B5/08.A		
F-TERM分类号	2H042/BA03 2H042/BA12 2H042/BA20 2H042/DA02 2H042/DA04 2H042/DA11 2H042/DA21 2H042/DA22 2H091/FA14Z 2H091/FA16Y 2H091/FA21Z 2H091/FA23Z 2H091/FA42Z 2H091/FB08 2H091/FD04 2H091/FD22 2H091/FD23 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/LA16 2H092/GA13 2H092/GA17 2H092/GA19 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB08 2H092/JB56 2H092/KA12 2H092/KA18 2H092/KB13 2H092/NA01 2H092/PA12 2H092/PA13 2H191/FA34Y 2H191/FA37Z 2H191/FA38Z 2H191/FA42Z 2H191/FA52Z 2H191/FA60Z 2H191/FA75Z 2H191/FA82Z 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/GA04 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/JA03 2H191/LA32 2H191/NA13 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H291/FA34Y 2H291/FA37Z 2H291/FA38Z 2H291/FA42Z 2H291/FA52Z 2H291/FA60Z 2H291/FA75Z 2H291/FA82Z 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/GA04 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/JA03 2H291/LA32 2H291/NA13 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 3K244/AA02 3K244/BA26 3K244/CA03 3K244/DA05 3K244/EA02 3K244/EA12 3K244/ED25 3K244/GA01 3K244/GA02		
代理人(译)	宫坂和彦		
其他公开文献	JP2003241188A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种半透射型液晶显示装置及其制造方法，该装置通过提高来自背光的光的使用效率而显著提高了显示质量。
 解决方案：在具有半透射型液晶面板20的半透射型液晶显示装置中，所述半透射型液晶面板20具有多个像素，每个像素包括透射来自背光10的光的透射部分33和反射外部光的非透射部分36，不规则反射在非透射部分36处提供将来自背光10的光引导到透射部分33的层30。来自背光10的光被不规则反射层30散射，然后穿过透射部分33的光增加。

【図3】

