

(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2009-36800

(P2009-36800A)

(43) 公開日 平成21年2月19日(2009.2.19)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 520

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-198517 (P2007-198517)
 (22) 出願日 平成19年7月31日 (2007.7.31)

(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 杉山 裕紀
 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 中野 智之
 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】 半透過型液晶表示パネル及び電子機器

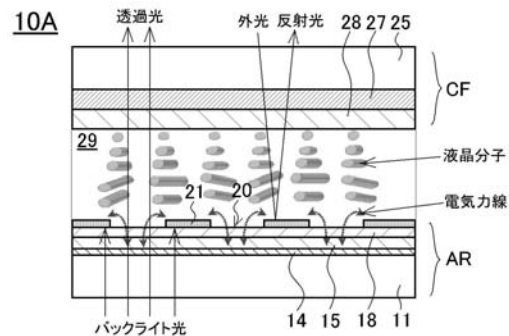
(57) 【要約】

【課題】特に層数を増加させず、簡単な構成のF F S型の半透過型液晶表示パネル及びこの半透過型液晶表示パネルを使用した電子機器を提供すること。

【解決手段】この発明のF F S型の半透過型液晶表示パネル10Aは、それぞれマトリクス状に形成された複数の走査線12及び信号線17と、前記走査線12及び信号線17で囲まれた領域毎に絶縁膜15及び18を介して対向配置された透明導電性材料からなる下電極14と複数のスリット20を有する上電極21とを備える半透過型液晶表示パネルにおいて、前記上電極21の少なくとも一部分が反射性金属材料からなることを特徴とする。

。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それぞれマトリクス状に形成された複数の走査線及び信号線と、前記走査線及び信号線で囲まれた領域毎に絶縁膜を介して対向配置された透明導電性材料からなる下電極と複数のスリットを有する上電極とを備える半透過型液晶表示パネルにおいて、

前記上電極の少なくとも一部分が反射性金属材料からなることを特徴とする半透過型液晶表示パネル。

【請求項 2】

前記複数のスリットは、それぞれの上電極毎に、前記走査線と平行な軸又は前記信号線と平行な軸に対して対称となる方向に、前記軸の両側で異なる方向に傾いて形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半透過型液晶表示パネル。

10

【請求項 3】

前記下電極は、所定高さの第 1 の層間膜上に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記第 1 の層間膜の表面は凹凸形状が形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の半透過型液晶表示パネル

【請求項 5】

前記上電極は前記絶縁膜の表面に形成された表面に凹凸が形成されている第 2 の層間膜上に形成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の半透過型液晶表示パネル。

20

【請求項 6】

前記上電極は前記絶縁膜の表面に形成された表面に凹凸が形成されている第 2 の層間膜上に形成されており、前記第 1 の層間膜及び第 2 の層間膜に形成された凹凸はそれぞれ異なるパターンを有していることを特徴とする請求項 4 に記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 7】

前記上電極の全てが反射性金属材料からなることを特徴する請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の半透過型液晶表示パネル。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の半透過型液晶表示パネルを備えたことを特徴とする電子機器。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半透過型液晶表示パネル及びこの半透過型液晶表示パネルを使用した電子機器に関する。更に詳しくは、本発明は、構成が簡単な F F S (フリンジフィールドスイッチング) 型の半透過型液晶表示パネル及びこの半透過型液晶表示パネルを使用した電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示パネルとして、透過型と反射型の性質を併せ持つ半透過型液晶表示パネルの開発が多く進められてきている。この半透過型液晶表示パネルは、一つの画素領域内に画素電極を備えた透過部と画素電極及び反射板の両方を備えた反射部を有している。そして、暗い場所においてはバックライトを点灯して透過部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反射部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、半透過型液晶表示パネルは、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。

40

【0003】

ところで、液晶表示パネルとして、従来の T N (Twisted Nematic) 型や V A (Vertical Nematic) 型等の縦方向電界モードの液晶表示パネルとは異なる、横方向電界モードの F F S 型の液晶表示パネルも知られている (下記特許文献 1 及び 2 参照)。この F F S 型

50

の液晶表示パネルは、広視野角かつ高コントラストであり、更に高透過率であるため明るい表示が可能となるという特徴を備えている。従来の F F S 型の液晶表示パネルは透過型のものが大部分であったが、近年に至り半透過型のものも開発されるようになってきている（下記特許文献 3 及び 4 参照）。このような従来の F F S 型の半透過型液晶表示パネルを図 1 4 及び図 1 5 を用いて説明する。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。

【 0 0 0 4 】

なお、図 1 4 は従来の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの 1 画素分の平面図である。図 1 5 は図 1 5 の X V - X V 線に沿った模式断面図である。

10

【 0 0 0 5 】

この F F S 型の半透過型液晶表示パネル 5 0 は、アレイ基板 A R とカラーフィルタ基板 C F とを備えている。アレイ基板 A R は、第 1 の透明基板 5 1 の表面にそれぞれ平行に複数の走査線 5 2 及びコモン配線 5 3 が設けられ、これら走査線 5 2 及びコモン配線 5 3 に交差する方向に複数の信号線 5 4 が設けられている。このうち、走査線 5 2 及びコモン配線 5 3 の表面はゲート絶縁膜 5 5 が被覆されており、信号線 5 4 はゲート絶縁膜 5 5 の表面に形成されている。そして、ゲート絶縁膜 5 5 の表面には、走査線 5 2 のゲート電極 G に対応する部分の表面に半導体層 5 6 が形成され、この半導体層 5 6 に部分的に積層されるように、信号線 5 4 から延在されたソース電極 S とドレイン電極 D が形成されている。このゲート電極 G、ソース電極 S 及びドレイン電極 D が T F T（薄膜トランジスタ）を形成する。更に、これらの基板の表面全体を被覆するように保護絶縁膜 5 7 が形成されている。

20

【 0 0 0 6 】

この保護絶縁膜 5 7 の表面は層間膜 5 8 で被覆され、この層間膜 5 8 は画素毎の反射部 5 9 においては表面に凹凸（図示省略）が形成され、その他の領域は表面が平らになされている。そして、反射部 5 9 の層間膜 5 8 の表面にはそれぞれの画素毎にアルミニウム又はアルミニウム合金からなる反射板 6 0 が形成され、この反射板 6 0 の表面及び層間膜 5 8 の表面は画素毎に I T O（Indium Tin Oxide）や I Z O（Indium Zinc Oxide）等からなる透明材料で形成された下電極 6 1 が形成されている。この下電極 6 1 は、コモン配線 5 3 上の保護絶縁膜 5 7 及びゲート絶縁膜 5 5 に形成されたコンタクトホール 6 2 を介して、コモン配線 5 3 と電氣的に接続されている。なお、ドレイン電極 D に対応する位置の層間膜 5 8 及び保護絶縁膜 5 7 にはドレイン電極 D が露出するようにコンタクトホール 6 3 が形成されている。

30

【 0 0 0 7 】

更に、それぞれの下電極 6 1 の表面及び層間膜 5 8 の表面全体に亘って窒化ケイ素層ないし酸化ケイ素層からなる容量絶縁膜 6 4 が形成されており、この容量絶縁膜 6 4 はドレイン電極 D が露出するようにコンタクトホール 6 3 の表面壁を被覆している。そして、それぞれの画素毎に容量絶縁膜 6 4 の表面には I T O や I Z O 等の透明導電性材料からなり、複数の平行なスリット 6 5 が設けられた上電極 6 6 が形成されており、この上電極 6 6 はコンタクトホール 6 3 を介してドレイン電極 D と電氣的に接続されている。そして、この上電極 6 6 及び複数のスリット 6 5 の表面は配向膜（図示せず）により被覆されている。

40

【 0 0 0 8 】

また、カラーフィルタ基板 C F は、第 2 の透明基板 6 7 の表面には、ブラックマトリクス 6 8、カラーフィルタ層 6 9 及びオーバーコート層 7 0 が形成されている。このオーバーコート層 7 0 はブラックマトリクス 6 8 及びカラーフィルタ層 6 9 の表面を被覆しており、更にオーバーコート層 7 0 の表面には配向膜（図示せず）が設けられている。そして、アレイ基板 A R の上電極 6 6 とカラーフィルタ基板 C F のカラーフィルタ層 6 9 とが互いに対向するようにアレイ基板 A R 及びカラーフィルタ基板 C F を対向させ、その間に液

50

晶 7 1 を封入することにより、F F S 型の半透過型液晶表示パネル 5 0 が形成される。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 4 3 6 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 2 4 4 1 5 8 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 3 4 4 8 3 7 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 6 - 3 3 7 6 2 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 9】

上述の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 5 0 においては、上電極 6 6 及び下電極 6 1 は共に透明導電性材料で形成されている。そのため、バックライトからの光は、透過部では下電極 6 1、上電極 6 6 及び上電極 6 6 のスリット 6 5 を透過し、カラーフィルタ基板 C F を透過して外部へ出てくるが、反射部では反射板 6 0 によってバックライト側へ反射されてしまう。また、外部からの入射光は、反射部ではカラーフィルタ基板 C F を経て反射板 6 0 によって反射され、再度カラーフィルタ基板 C F を透過して外部へ出てくるが、透過部ではバックライト側へ透過してしまふ。従って、上述の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 5 0 は、暗い場所においてはバックライトを点灯して透過部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反射部において外光を利用して画像を表示することができる。

10

【0 0 1 0】

しかしながら、図 1 5 の記載から明らかなように、従来の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 5 0 は、層間膜 5 8、反射板 6 0 及び容量絶縁膜 6 4 を設ける必要があり、従来の F F S 型の透過型液晶表示パネルと比すると 3 層分の工数を余計に必要とする。また、反射部と透過部とのリタデーションを揃えるための液晶層厚調整層（マルチギャップ層）や反射部に内面位相差層を設ける必要がある場合もあり、更に工程数が増加する。

20

【0 0 1 1】

このように、従来の F F S 型の特性を持ったまま半透過型液晶表示パネルとするには、反射用層の増加、液晶表示パネル内部の反射部のみリタデーションを揃えるための層を形成する必要があるなど、コスト上及び技術的な課題が多かった。本発明は、上述のような従来技術の問題点を解決すべく開発されたものであって、特に層数を増加させず、簡単な構成の F F S 型の半透過型液晶表示パネル及びこの半透過型液晶表示パネルを使用した電子機器を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 2】

上記目的を達成するため、本発明の半透過型液晶表示パネルは、それぞれマトリクス状に形成された複数の走査線及び信号線と、前記走査線及び信号線で囲まれた領域毎に絶縁膜を介して対向配置された透明導電性材料からなる下電極と複数のスリットを有する上電極とを備える半透過型液晶表示パネルにおいて、

前記上電極の少なくとも一部分が反射性金属材料からなることを特徴とする。

【0 0 1 3】

従来の F F S 型の透過型液晶表示パネルは、絶縁膜を介して対向配置されている下電極及び複数のスリットを有する上電極ともに透明導電性材料から形成されていた。これに対し、本発明の半透過型液晶表示パネルは、下電極は透明導電製材料からなっているが、下電極に対して絶縁膜を介して対向配置されている複数のスリットを有する上電極の少なくとも一部分が反射性金属材料からなっており、上電極自体が反射部を形成している。そのため、本発明の半透過型液晶表示パネルによれば、従来の F F S 型の透過型液晶表示パネルと実質的に同様の構成でありながら、特に層数を増加させることなく、しかも経済的に、F F S 型の半透過型液晶表示パネルが得られる。

40

【0 0 1 4】

なお、本発明の半透過型液晶表示パネルにおいては、上電極のうち反射性金属材料からなる部分をどの程度となすかは、反射部と透過部の比率をどのようにするかによって当業

50

者が任意に決定し得る事項である。また、反射性金属材料としては、従来の半透過型液晶表示パネルにおける反射板として汎用的に使用されているアルミニウム、アルミニウム合金ないし銀等を用いることができる。

【0015】

また、本発明の半透過型液晶表示パネルにおいては、前記複数のスリットは、それぞれの上電極毎に、前記走査線と平行な軸又は前記信号線と平行な軸に対して対称となる方向に、前記軸の両側で異なる方向に傾いて形成されていることが好ましい。

【0016】

係る態様の半透過型液晶表示パネルによれば、それぞれの画素毎に液晶分子の配向方向が走査線と平行な軸又は信号線と平行な軸に対して対称となり、いわゆるデュアルドメイン化されるので、視角によって色変化が認められなくなり、表示画質が向上したFFS型の半透過型液晶表示パネルが得られる。なお、係る態様の半透過型液晶表示パネルにおいては、上電極に形成されるスリットは必ずしも走査線と平行な軸に対して完全に線対称となるようにする必要はなく、また、スリットの数も走査線と平行な軸の両側で異なってもよい。

10

【0017】

また、本発明の半透過型液晶表示パネルにおいては、前記下電極は、所定高さの第1の層間膜上に形成されていることが好ましく、更には前記第1の層間膜の表面は凹凸形状が形成されていることが好ましい。

【0018】

係る態様の半透過型液晶表示パネルによれば、それぞれの画素毎の下電極及び上電極の形成領域を第1の層間膜がない場合に比すると広くできるため、開口率が向上し、明るい表示のFFS型の半透過型液晶表示パネルが得られる。更に、第1の層間膜の表面に凹凸を形成すると、上電極にも凹凸が形成されるので、外光の反射光が拡散反射光となり、反射部の視認性が良好となる。

20

【0019】

また、本発明の半透過型液晶表示パネルにおいては、前記上電極は前記絶縁膜の表面に形成された表面に凹凸が形成されている第2の層間膜上に形成されていることが好ましい。

【0020】

第1の層間膜の表面に凹凸を形成した場合、この凹凸は絶縁膜を介して上電極に伝達されることになるので、上電極の凹凸はなだらかになってしまうために反射特性の向上効果が低下してしまう。それに対し、前記態様の半透過型液晶表示パネルによれば、上電極は表面に凹凸が形成されている第2の層間膜の表面に直接形成されているため、上電極には第2の層間膜の凹凸に倣った凹凸が形成される。そのため、反射部の反射率が向上し、反射部の視認性が良好な半透過型液晶表示パネルが得られる。加えて、第1の層間膜にも凹凸が形成されている場合には、上電極には第1及び第2の層間膜の凹凸に対応した凹凸が形成されるため、より反射率の向上効果が達成され、より反射部の視認性が良好な半透過型液晶表示パネルが得られる。

30

【0021】

また、本発明の半透過型液晶表示パネルにおいては、前記上電極は前記絶縁膜の表面に形成された表面に凹凸が形成されている第2の層間膜上に形成されており、前記第1の層間膜及び第2の層間膜に形成された凹凸はそれぞれ異なるパターンを有していることが好ましい。

40

【0022】

係る態様の半透過型液晶表示パネルによれば、散乱形状のバリエーションが増えるため、更なる反射率の向上効果が達成され、極めて反射部の視認性が良好な半透過型液晶表示パネルが得られる。

【0023】

また、本発明の半透過型液晶表示パネルにおいては、前記上電極の全てが反射性金属材

50

料からなることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

係る態様の半透過型液晶表示パネルによれば、上電極に部分的に透明導電性材料からなる部分を形成する必要がなくなるため、上電極の形成工程を少なくすることができ、しかも構成が簡単になる。

【 0 0 2 5 】

また、本発明の電子機器は、上記本発明の半透過型液晶表示パネルを備えていることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明の電子機器によれば、明るく、広視野角であり、しかも表示画質が良好な F F S 型の半透過型液晶表示パネルを備えた電子機器が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、実施例及び図面を参照しながら詳細に説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための F F S 型の半透過型液晶表示パネルを例にとって説明するものであって、本発明をこの実施例に記載された半透過型液晶表示パネルに特定することを意図するものではなく、本発明は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。

【 0 0 2 8 】

なお、図 1 は実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。図 2 は図 1 の II - II 線に沿った断面図である。図 3 は実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの動作原理図である。図 4 は比較例の F F S 型の透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。図 5 は図 4 の V - V 線に沿った断面図である。図 6 は比較例の F F S 型の透過型液晶表示パネルの動作原理図である。図 7 は実施例 2 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。図 8 は図 7 の VII I - VII I 線に沿った断面図である。図 9 は実施例 3 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。図 1 0 は図 9 の X - X 線に沿った断面図である。図 1 1 は実施例 4 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの図 2 に対応する断面図である。図 1 2 は実施例 5 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの図 2 に対応する断面図である。図 1 3 A は本発明の液晶表示パネルを搭載したパーソナルコンピュータを示す図であり、図 1 3 B は本発明の液晶表示パネルを搭載した携帯電話機を示す図である。

【実施例 1】

【 0 0 2 9 】

実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 A の構成を図 1 及び図 2 を用いて説明する。この実施例 1 の F F S 型の液晶表示パネル 1 0 A のアレイ基板 A R は、ガラス基板等の透明基板 1 1 の表面に例えば M o / A l の 2 層配線からなる複数の走査線 1 2 及び複数のコモン配線 1 3 が互いに平行になるように形成されている。なお、ここではコモン配線 1 3 は自画素の走査線 1 2 に沿うように形成した例を示したが、隣接する画素の走査線 1 2 側に沿うように形成しても、あるいは両走査線 1 2 の間に形成してもよい。また、走査線 1 2 及びコモン配線 1 3 で囲まれたそれぞれの領域に例えば I T O や I Z O 等の透明導電性材料からなる下電極 1 4 が形成されている。この下電極 1 4 は、コモン配線 1 3 とは電氣的に接続されているが、走査線 1 2 ないしゲート電極 G とは接続されておらず、共通電極として作用する。

【 0 0 3 0 】

また、この走査線 1 2、コモン配線 1 3 及び下電極 1 4 が形成された透明基板 1 1 の表面全体に亘って窒化ケイ素層ないしは酸化ケイ素層からなるゲート絶縁膜 1 5 が被覆されている。更に、このゲート絶縁膜 1 5 の表面の T F T 形成領域には例えばアモルファス・シリコン（以下「a - S i」という。）層からなる半導体層 1 6 が形成されている。この

10

20

30

40

50

半導体層 16 が形成されている位置の走査線 12 の領域が T F T のゲート電極 G を形成する。

【0031】

また、ゲート絶縁膜 15 の表面には、例えば Mo / Al / Mo の 3 層構造の導電性層からなるソース電極 S を含む信号線 17 及びドレイン電極 D が形成されている。この信号線 17 のソース電極 S 部分及びドレイン電極 D 部分は、いずれも半導体層 16 の表面に部分的に重なっている。更に、この基板の表面全体に窒化ケイ素層又は酸化ケイ素層からなる保護絶縁膜 18 が被覆されており、ドレイン電極 D に対応する位置の保護絶縁膜 18 にコンタクトホール 19 が形成されている。

【0032】

そして、図 1 に示したパターンとなるように、走査線 12 及び信号線 17 で囲まれた領域の保護絶縁膜 18 上にスリット 20 を有する例えばアルミニウムからなる上電極 21 が形成されている。この上電極 21 はコンタクトホール 19 を介してドレイン電極 D と電気的に接続されており、反射板を兼ねる画素電極として作用する。更に、この表面全体に亘り所定の配向膜（図示せず）が形成されている。なお、上電極 21 は、アルミニウムだけでなく、アルミニウム合金や銀等、反射性が良好な金属であれば、適宜選択して使用し得る。

【0033】

また、カラーフィルタ基板 C F は、第 2 の透明基板 25 の表面には、アレイ基板 A R の走査線 12、信号線 17 及び T F T に対応する位置を被覆するようにブラックマトリクス 26 が形成されている。更に、ブラックマトリクス 26 で囲まれた第 2 の透明基板 25 の表面には、所定の色のカラーフィルタ層 27 が形成され、更にブラックマトリクス 26 及びカラーフィルタ層 27 の表面を被覆するようにオーバーコート層 28 が形成されている。そして、アレイ基板 A R の上電極 21 とカラーフィルタ基板 C F のカラーフィルタ層 27 が互いに対向するようにアレイ基板 A R 及びカラーフィルタ基板 C F を対向させ、その間に液晶 29 を封入することにより実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A が得られる。

【0034】

この実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A は、上電極 21 及び下電極 14 の間に電界を形成すると、図 3 に示したように、この電界は上電極 21 の両側でスリット 20 を経て下電極 14 に向かうため、スリット 20 に存在する液晶だけでなく上電極 21 上に存在する液晶も動くことができる。そして、上電極 21 自体が反射板として作用するので、上電極 21 の存在している部分が反射部を形成し、上電極 21 のスリット 20 の部分が透過部を形成する。そのため、図 3 に示したように、バックライトからの光は、下電極 14、上電極 21 のスリット 20 を透過し、カラーフィルタ基板 C F を透過して外部へ出てくるが、上電極 21 に入射した光は上電極 21 によってバックライト側へ反射される。また、外部からの入射光は、カラーフィルタ基板 C F を経て上電極 21 によって反射され、再度カラーフィルタ基板 C F を透過して外部へ出てくるが、上電極 21 のスリット 20 に入射した光はバックライト側へ透過してしまう。従って、実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A は、暗い場所においてはバックライトを点灯して上電極 21 のスリット 20 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外光及び上電極 21 を利用して画像を表示することができる。

【0035】

上述したように、実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A は、従来の F F S 型の透過型液晶表示パネルの性質を備えながらも半透過型としての機能を有する。そのため、実施例 1 の F F S 型の液晶表示パネル 10 A は、広視野角かつ高コントラストな半透過型液晶表示パネルとなる。しかも、この実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A は、上述した従来例の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 50 と比すると、層間膜 58、反射板 60 及び容量絶縁膜 64 を設ける必要がなくなるため、構成が非常に簡単となり、しかも製造に要する工数をその分だけ減らすことができるようになる。なお、実

10

20

30

40

50

施例 1 の半透過型液晶表示パネル 10 A では、上電極 21 に形成された複数のスリット 20 は、走査線 12 に対して傾いた方向に形成した例を示したが、走査線 12 ないし信号線 17 と平行であっても、或いは信号線 17 に対して傾いた方向に形成したものであってもよい。

【0036】

[比較例]

ここで、実施例 1 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 A の効果を確認するため、比較例として従来の FFS 型の透過型液晶表示パネル 80 を図 4 ~ 6 を用いて説明する。ただし、FFS 型の透過型液晶表示パネル 80 においては、実施例 1 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 A と同一の構成部分については同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

10

【0037】

比較例の FFS 型の透過型液晶表示パネル 80 が実施例 1 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 A と構成が相違する点は、上電極 81 が、アルミニウムのような反射性金属ではなく、下電極 14 と同様な ITO や IZO 等の導電性透明材料から形成されている点であり、その他の構成は同一である。この FFS 型の透過型液晶表示パネル 80 は、上電極 81 及び下電極 14 の間に電界を形成すると、図 6 に示したように、この電界は上電極 81 の両側でスリット 20 を経て下電極 14 に向かうため、スリット 20 に存在する液晶だけでなく上電極 81 上に存在する液晶も動くことができる。そのため、比較例の FFS 型の透過型液晶表示パネル 80 は、上電極 71 の表面及び上電極 81 に形成されたスリット 20 の両方を画像表示に利用することができるため、非常に広視野角かつ高コントラストであり、更に高透過率であるため明るい表示が可能となるという特徴を備えているものである。

20

【0038】

このように、比較例の FFS 型の透過型液晶表示パネル 80 の動作原理と実施例 1 の液晶表示パネル 10 A の動作原理を対比すると、実施例 1 の液晶表示パネル 10 A が明確に半透過型液晶表示パネルとして作動することが分かる。

【実施例 2】

【0039】

実施例 1 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 A としては、上電極 21 全体がアルミニウム等の反射性金属からなるものを示したが、これに限らず部分的に反射性金属からなるものとすることもできる。この上電極 21 を部分的に反射性金属からなるものとした実施例 2 の半透過型液晶表示パネル 10 B を図 7 及び図 8 を用いて説明する。ただし、実施例 2 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 B においては、実施例 1 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 A と同一の構成部分については同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

30

【0040】

この実施例 2 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 B が実施例 1 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 A と構成が相違する点は、上電極がアルミニウム等の反射性金属からなる部分 21 a と ITO や IZO 等の透明導電性材料からなる部分 21 b とから形成されている点であり、その他の構成は実質的に同一である。この上電極が反射性金属からなる部分 21 a と ITO や IZO 等の透明導電性材料からなる部分 21 b とは、図 7 に示したように、境界部で電氣的に接続されていれば良く、部分的に重なっていてもよい。

40

【0041】

この実施例 2 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 B は、上電極の反射性金属からなる部分 21 a が反射部として機能し、上電極の反射性金属からなる部分 21 a に形成されたスリット 20 a、ITO や IZO 等の透明導電性材料からなる部分 21 b 及びこの部分のスリット 20 b の部分が透過部として機能する。この実施例 2 の FFS 型の半透過型液晶表示パネル 10 B は、反射部の部分よりも透過部の部分が多くなるが、反射部と透過部の割合を適宜変化させることができる。

50

【実施例 3】

【0042】

実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A としては、上電極 21 に形成された複数のスリット 20 が同一方向へ傾いているものを示した。しかしながら、本発明の F F S 型の半透過型液晶表示パネルにおいては、それぞれの画素毎に上電極 21 に形成された複数のスリットを、走査線 12 と平行な軸又は信号線 17 と平行な軸に対して対称となる方向に、この軸の両側で異なる方向に傾いて形成されているものとすることもできる。

【0043】

上電極 21 に形成された複数のスリットを、走査線 12 と平行な軸 Y に対して対称となる方向に、この軸の両側で異なる方向に傾いて形成した実施例 3 の半透過型液晶表示パネル 10 C を図 9 及び図 10 を用いて説明する。ただし、実施例 3 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 C においては、実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A と同一の構成部分については同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

10

【0044】

この実施例 3 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 C が実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A と構成が相違する点は、

- (1) 上電極 21 に形成された複数のスリット 20 a 及び 20 b を、走査線 12 と平行な軸 Y に対して対称となる方向に、軸 Y の両側で異なる方向に傾いたものとした点、及び、
- (2) コモン配線 13 を走査線 12 と平行な軸 Y に対応する位置に設けた点、
- (3) 軸 Y の両側に位置する 2 つのスリットの端部 Z を結合させて、「く」字状となるようにした点である。

20

【0045】

このような構成の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 C によれば、それぞれの画素毎に液晶分子の配向方向が走査線 12 と平行な軸 Y に対して対称となり、いわゆるデュアルドメイン化されるので、視角によって色変化が認められなくなり、表示画質が向上する。なお、実施例 3 の係る態様の半透過型液晶表示パネル 10 C においては、上電極に形成されるスリット 20 a、20 b は必ずしも走査線と平行な軸 Y に対して完全に線対称となるようにする必要はなく、また、スリット 20 a、20 b の数も走査線 12 と平行な軸 Y の両側で異なってもよい。

30

【0046】

なお、実施例 3 の F F S 型の液晶表示パネル 10 C においてコモン配線 13 を走査線 12 と平行な軸 Y に対応する位置に設けた理由は以下のとおりである。上記 (3) のとおり、軸 Y の両側に位置する 2 つのスリットの端部 Z を結合させて「く」の字状となるようにしているので、この軸 Y に沿って液晶の配向方向が変化するためにディスクリネーションが生じる。よって、この Y 軸に対応する部分をコモン配線 13 によって遮光する。従って、このような構成を採用すると表示画質がより良好となる。なお、カラーフィルタ基板 C F には前記軸 Y に対応する位置にブラックマトリクスを設けてもよい。

【0047】

また、ここでは、上電極 21 に形成された複数のスリット 20 a、20 b を、走査線 12 と平行な軸 Y に対して対称となる方向に、この軸の両側で異なる方向に傾いて形成されているものとした例を示したが、信号線 17 と平行な軸 Y に対して対称となる方向に、この軸の両側で異なる方向に傾いて形成されているものとしてもよい。ただし、この場合、コモン配線 13 の配置は、画素の略中央に配置すると開口率が低下するため、実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 A の場合と同様になるようにした方がよい。更に、実施例 3 の F F S 型の液晶表示パネル 10 C においては、上電極 21 全体を反射性金属からなるものとした例を示したが、実施例 2 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 10 B の場合と同様に、部分的に反射性金属からなるものとしてもよい。この場合、前記軸 Y の一方側を全て反射性金属からなるものとする方がよい。

40

【実施例 4】

【0048】

50

実施例 4 として、平坦化膜を有する F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 D の例を図 1 1 を用いて説明する。なお、実施例 4 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 D のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図は実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 A の場合と実質的に同様であるので、必要に応じて図 1 を援用して説明する。

【 0 0 4 9 】

この液晶表示パネル 1 0 D におけるアレイ基板 A R は、ガラス基板等の透明基板 1 1 の表面に例えば M o / A l の 2 層配線からなる複数の走査線 1 2 及び複数のコモン配線 1 3 が互いに平行になるように形成されている。なお、ここでもコモン配線 1 3 は自画素の走査線 1 2 に沿うように形成した例を示したが、隣接する画素の走査線 1 2 側に沿うように形成しても、あるいは両走査線 1 2 の間に形成してもよい。

10

【 0 0 5 0 】

また、この走査線 1 2 及びコモン配線 1 3 が形成された透明基板 1 1 の表面全体に亘って窒化ケイ素層ないしは酸化ケイ素層からなるゲート絶縁膜 1 5 が被覆されている。更に、このゲート絶縁膜 1 5 の表面の T F T 形成領域には例えば a - S i 層からなる半導体層 1 6 が形成されている。この半導体層 1 6 が形成されている位置の走査線 1 2 の領域が T F T のゲート電極 G を形成する。

【 0 0 5 1 】

また、ゲート絶縁膜 1 5 の表面には、例えば M o / A l / M o の 3 層構造の導電性層からなるソース電極 S を含む信号線 1 7 及びドレイン電極 D が形成されている。この信号線 1 7 のソース電極 S 部分及びドレイン電極 D 部分は、いずれも半導体層 1 6 の表面に部分的に重なっている。更に、この基板の表面全体に窒化ケイ素層又は酸化ケイ素層からなる保護絶縁膜 1 8 が被覆されている。そして、それぞれの画素のドレイン電極 D に対応する位置の保護絶縁膜 1 8 にコンタクトホール 1 9 が、また、コモン配線 1 3 上の保護絶縁膜 1 8 及びゲート絶縁膜 1 5 にはコンタクトホール 3 0 が形成されている。

20

【 0 0 5 2 】

更に、表示領域の保護絶縁膜 1 8 の表面に、コンタクトホール 1 9 及び 3 0 部分を除いて、例えばアクリル樹脂ないしポリイミド樹脂から成る層間膜（平坦化膜とも言われる）3 1 が積層されている。この層間膜 3 1 が形成された透明基板 1 1 の表面には、走査線 1 2 及びコモン配線 1 3 で囲まれたそれぞれの領域に例えば I T O や I Z O 等の透明導電性材料からなる下電極 1 4 が形成されている。この下電極 1 4 はコンタクトホール 3 0 を介してコモン配線 1 3 と電氣的に接続されているが、ドレイン電極 D とは接続されておらず、共通電極として作用する。

30

【 0 0 5 3 】

そして、下電極 1 4 の表面を含み、少なくとも表示領域の全体が例えば窒化ケイ素ないし酸化ケイ素からなる容量絶縁膜 3 2 によって被覆されており、更に、図 1 に示したパターンとなるように、走査線 1 2 及び信号線 1 7 で囲まれた領域の絶縁膜 3 2 上にスリット 2 0 を有する例えばアルミニウムからなる上電極 2 1 が形成されている。この上電極 2 1 はコンタクトホール 1 9 を介してドレイン電極 D と電氣的に接続されており、反射板を兼ねる画素電極として作用する。更に、この表面全体に亘り所定の配向膜（図示せず）が形成されている。

40

【 0 0 5 4 】

このようにして形成された実施例 4 のアレイ基板 A R を使用した半透過型液晶表示パネル 1 0 D は、実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 A と実質的に同様の作用・効果を奏する。加えて、実施例 4 の半透過型液晶表示パネル 1 0 D は、下電極 1 4 が層間膜 3 1 上に形成されているため、実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 A に比して下電極 1 4 及び上電極 2 1 の形成部分を広くできるので、開口率が向上する。

【 0 0 5 5 】

なお、実施例 4 の半透過型液晶表示パネル 1 0 D においては、下電極 1 4 が形成されている層間膜 3 1 の表面に微小な凹凸を形成してもよい。このように層間膜 3 1 の表面に凹

50

凸を形成すると、この凹凸は絶縁膜 3 2 を介して上電極 2 1 にも凹凸が形成されることとなる。そのため、上電極 2 1 による外光の反射は拡散反射となり、反射モードにおける視認性が非常に良好となる。

【実施例 5】

【0056】

実施例 4 の半透過型液晶表示パネル 1 0 D においては、上電極 2 1 は絶縁膜 3 2 の表面に形成されているため、上電極 2 1 に微細な凹凸を形成する場合には層間膜 3 1 の表面に微細な凹凸を形成する必要がある。この場合、層間膜 3 1 の表面に形成された凹凸は絶縁膜 3 2 を介して上電極 2 1 に伝達されることになるので、上電極 2 1 の凹凸はなだらかになってしまう。そこで、実施例 5 の半透過型液晶表示パネル 1 0 E としては、上電極 2 1 の下部にも層間膜 3 3 を形成し、この層間膜 3 3 の表面に微細な凹凸を形成することによって上電極 2 1 に良好に微細な凹凸が形成されるようにした。この実施例 5 の半透過型液晶表示パネル 1 0 E を図 1 2 を用いて説明する。ただし、実施例 5 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 E のカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図は実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 A の場合と実質的に同様であるので、必要に応じて図 1 を援用して説明する。また、実施例 4 の F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 D と同一の構成部分には同一の参照符号を付与してその詳細な説明は省略する。

10

【0057】

この実施例 5 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 E が実施例 4 の F F S 型の半透過型液晶表示パネル 1 0 D と構成が相違する点は、絶縁膜 3 2 を形成せず、代わりに、上電極 3 3 の下部に、層間膜 3 1 と同様の材料からなり、表面に微細な凹凸が形成された別の層間膜 3 3 を形成した点である。この層間膜 3 3 は表面を平らにすることもできるが、この場合は下電極 1 4 の下部の層間膜 3 1 の表面に微細な凹凸を形成することが好ましい。この層間膜 3 3 の表面に微細な凹凸を形成すると、層間膜 3 3 の表面に形成される上電極 2 1 には層間膜 3 3 の表面の凹凸に倣って微細な凹凸が形成される。そのため、反射部に入射した外光は拡散反射光となると共に、反射部の反射率が向上し、反射部の視認性が良好な半透過型液晶表示パネルが得られるようになる。

20

【0058】

また、層間膜 3 3 の表面に微細な凹凸を形成した場合においても、下電極 1 4 の下部の層間膜 3 1 の表面に微細な凹凸を形成することが好ましい。このような構成とすると、上電極 2 1 にはより多くの微細な凹凸が形成されることとなるため、より反射部の反射率を高めることができるようになる。更に、層間膜 3 1 の表面に形成する微細な凹凸と層間膜 3 3 の表面に形成される微細な凹凸は、それぞれ異なるパターンとすることもできる。このように層間膜 3 1 の表面に形成する微細な凹凸と層間膜 3 3 の表面に形成される微細な凹凸のパターンを変えると、散乱形状のパリエーションが増えるため、更なる反射率の向上効果が達成され、極めて反射部の視認性が良好な半透過型液晶表示パネルが得られるようになる。

30

【0059】

以上、本発明の実施例 1 ~ 5 として半透過型の F F S 型の液晶表示パネルの例を説明した。このような本発明の F F S 型の液晶表示パネルは、パーソナルコンピュータ、携帯電話機、携帯情報端末などの電子機器に使用することができる。このうち、半透過型の F F S 型の液晶表示パネル 4 1 をパーソナルコンピュータ 4 0 に使用した例を図 1 3 A に、同じく半透過型の F F S 型の液晶表示パネル 4 6 を携帯電話機 4 5 に使用した例を図 1 3 B に示す。ただし、これらのパーソナルコンピュータ 4 0 及び携帯電話機 4 5 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

40

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。

【図 2】図 1 の II - II 線に沿った断面図である。

50

【図 3】実施例 1 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの動作原理図である。

【図 4】比較例の F F S 型の透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。

【図 5】図 4 の V - V 線に沿った断面図である。

【図 6】比較例の F F S 型の透過型液晶表示パネルの動作原理図である。

【図 7】実施例 2 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。

【図 8】図 7 の VIII - VIII 線に沿った断面図である。

【図 9】実施例 3 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルのカラーフィルタ基板を透視して表した 1 画素分の平面図である。

【図 10】図 9 の X - X 線に沿った断面図である。

【図 11】実施例 4 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの図 2 に対応する断面図である。

【図 12】実施例 5 の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの図 2 に対応する断面図である。

【図 13】図 13 A は本発明の F F S 型の液晶表示パネルを搭載したパーソナルコンピュータを示す図であり、図 13 B は本発明の F F S 型の液晶表示パネルを搭載した携帯電話機を示す図である。

【図 14】従来の F F S 型の半透過型液晶表示パネルの 1 画素分の平面図である。

【図 15】図 13 の XV - XV 線に沿った模式断面図である。

【符号の説明】

【0061】

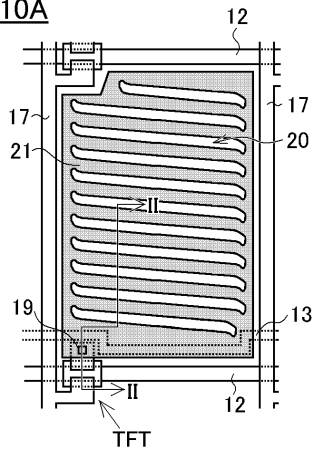
10A ~ 10E、50 : F F S 型の半透過型液晶表示パネル 11 : 透明基板 12 : 走査線 13 : コモン配線 14 : 下電極 15 : ゲート絶縁膜 16 : 半導体層 17 : 信号線 18 : 保護絶縁膜 19 : コンタクトホール 20 : スリット 21 : 上電極 25 : 透明基板 26 : ブラックマトリクス 27 : カラーフィルタ層 28 : オーバーコート層 29 : 液晶 30 : コンタクトホール 31 : 層間膜 32 : 絶縁膜 33 : 層間膜

10

20

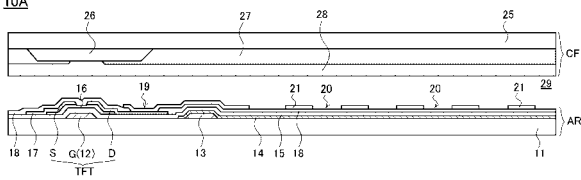
【図 1】

10A



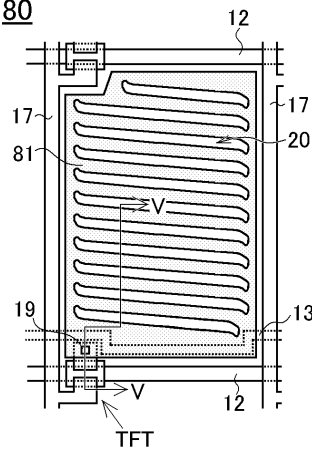
【図 2】

10A



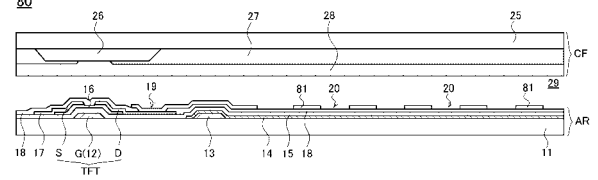
【図 4】

80



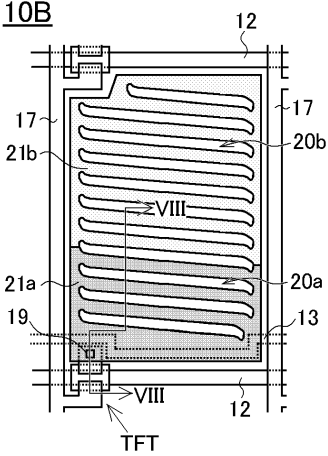
【図 5】

80



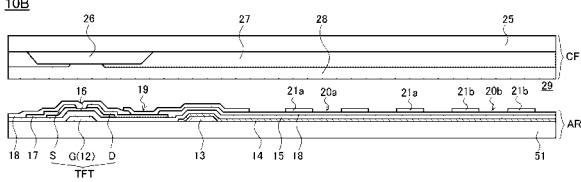
【図 7】

10B



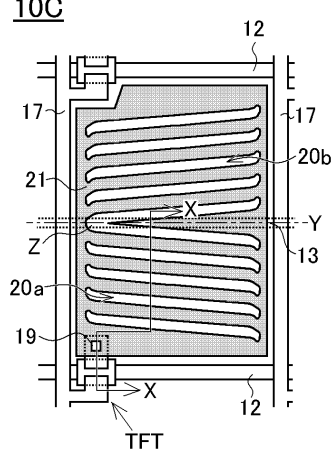
【図 8】

10B



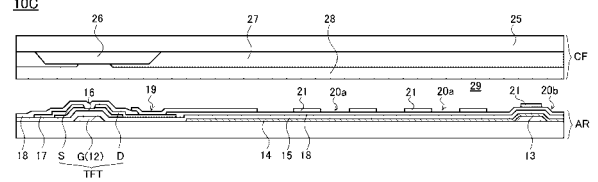
【図 9】

10C

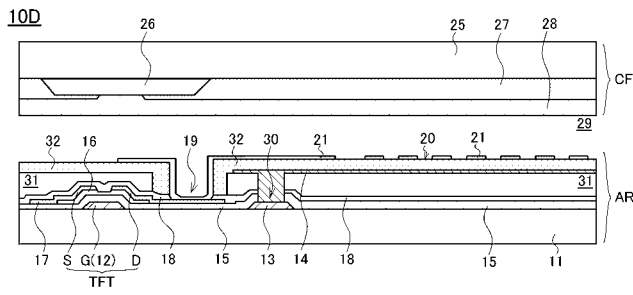


【図 10】

10C



【図 1 1】



【図 1 3】

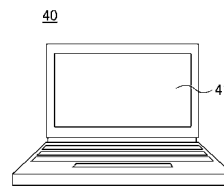


図13A

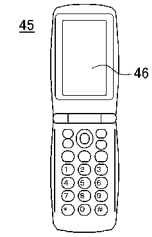
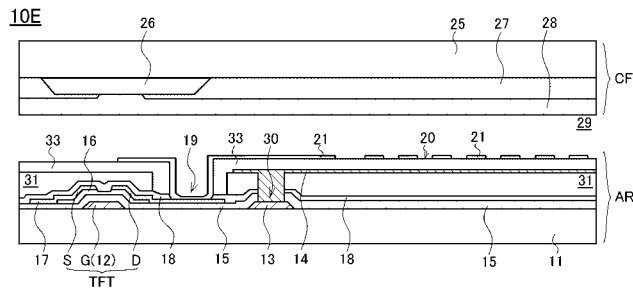
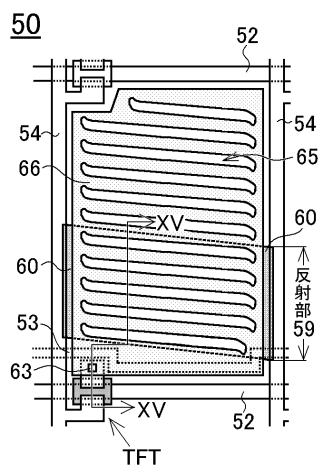


図13B

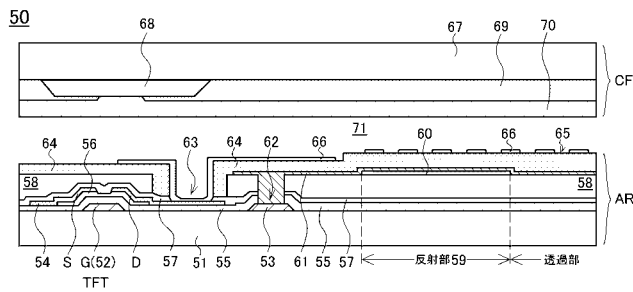
【図 1 2】



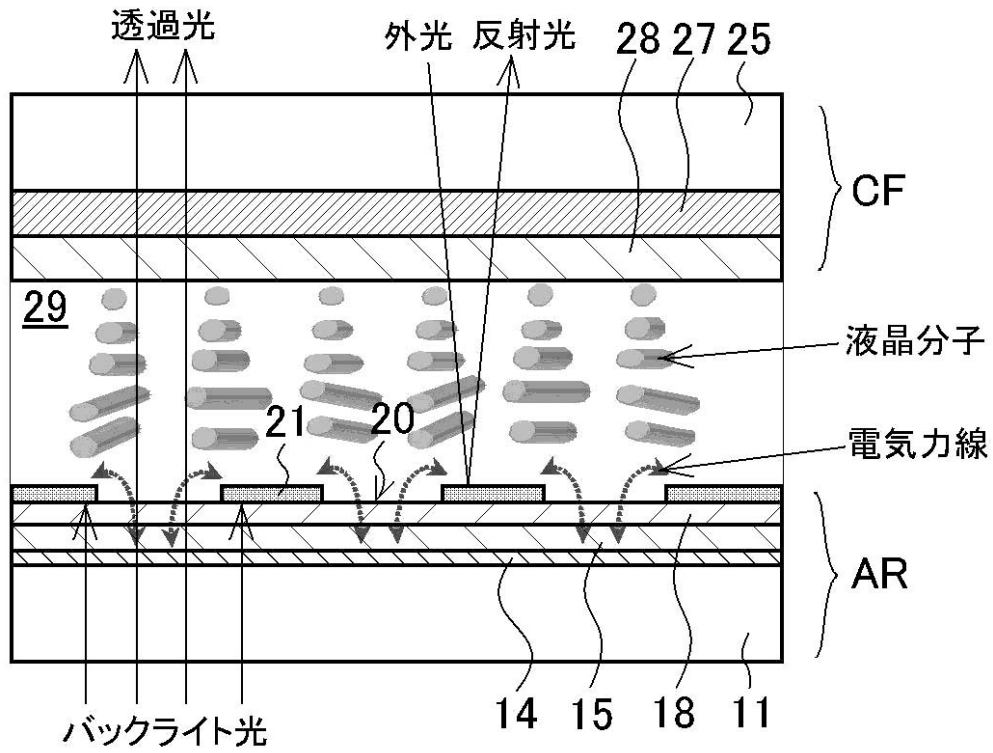
【図 1 4】



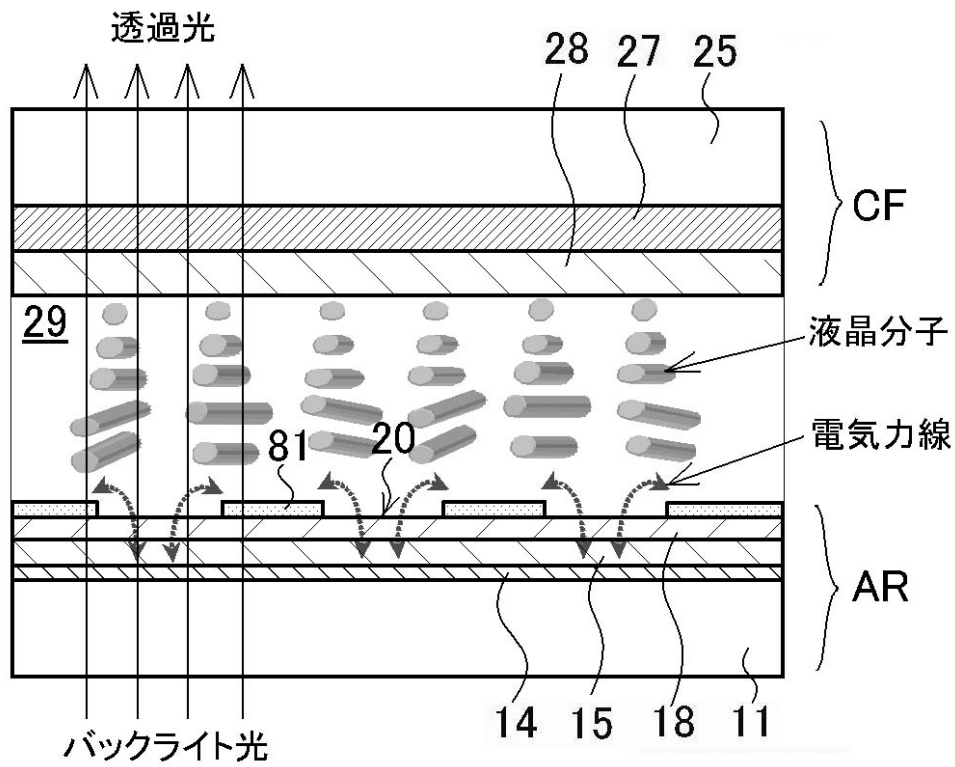
【図 1 5】



【図 3】

10A

【図 6】

80

フロントページの続き

(72)発明者 瀧澤 圭二

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) 2H091 FA15Y FB08 FC24 FC25 FC26 GA03 LA17

专利名称(译)	透反液晶显示面板和电子设备		
公开(公告)号	JP2009036800A	公开(公告)日	2009-02-19
申请号	JP2007198517	申请日	2007-07-31
[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	杉山裕紀 中野智之 瀧澤圭二		
发明人	杉山 裕紀 中野 智之 瀧澤 圭二		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA15Y 2H091/FB08 2H091/FC24 2H091/FC25 2H091/FC26 2H091/GA03 2H091/LA17 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA31Y 2H191/FA34Y 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/LA13 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/MA20 2H191/NA32 2H191/NA34 2H191/NA37 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA31Y 2H291/FA34Y 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/LA13 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/MA20 2H291/NA32 2H291/NA34 2H291/NA37		
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：提供一种FFS型半透半反液晶显示板，其具有简单的结构而不增加层数，并且还提供一种使用该半透半反液晶显示板的电子器件。解决方案：FFS型半透半反液晶显示面板10A具有：多个扫描线12和信号线17，形成矩阵形状；对于由扫描线12和信号线17包围的每个区域，通过绝缘膜15和18相对设置的透明导电材料构成的下电极14，和具有多个狭缝20的上电极21。其中，至少一个上电极21的一部分由反射金属材料制成。Z

