

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4165165号
(P4165165)

(45) 発行日 平成20年10月15日 (2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日 (2008.8.8)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 0

G O 2 B 5/00 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 0 5

G O 2 B 5/20 (2006.01)

G O 2 B 5/00 B

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 B 5/20 1 0 1

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

請求項の数 6 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-280872 (P2002-280872)
 (22) 出願日 平成14年9月26日 (2002.9.26)
 (65) 公開番号 特開2004-117815 (P2004-117815A)
 (43) 公開日 平成16年4月15日 (2004.4.15)
 審査請求日 平成17年5月25日 (2005.5.25)

(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 100098084
 弁理士 川▲崎▼ 研二
 (72) 発明者 萩原 武
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 ーエプソン株式会社内

審査官 金高 敏康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネルおよび電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基板に設けられた電極と、液晶を挟んで前記第1基板に対向する第2基板に設けられた電極との交差領域を画素とし、前記画素がXおよびY方向にわたってマトリクス状に配列する液晶表示パネルにおいて、

前記第2基板に設けられて前記第1基板側からの入射光を反射させる反射層であって、前記画素のうち当該反射層によって前記第1基板側からの入射光を反射させる反射領域と、

当該画素のうち前記第2基板側からの入射光を前記第1基板側に透過させる透過領域とを有し、

前記画素は、略矩形状であり、

前記反射領域は、前記画素の周縁のうち、前記Y方向の両縁端部に設けられ、

前記透過領域は、前記画素における反射領域で挟まれた領域であり、

前記反射層によって前記第1基板側からの入射光を反射させる反射領域のうちディスクリネーション発生領域に相当する部分の面積と、前記第2基板側からの入射光を前記第1基板側に透過させる透過領域のうち当該ディスクリネーション発生領域に相当する部分の面積とが略等しい

ことを特徴とする液晶表示パネル。

【請求項2】

前記反射層は導電性を有し、前記第2基板に設けられた電極と導通する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 3】

それぞれ異なる色が割り当てられた複数の前記画素を有する液晶表示パネルであって、前記反射層よりも観察側において前記各画素と重なるように設けられて当該画素の色に対応する波長の光を選択的に透過させる複数のカラーフィルタを具備し、

それぞれ異なる色に対応する前記複数の画素のうち少なくとも一の画素と他の画素とにおいて、前記反射層によって前記第 1 基板側からの入射光を反射させる反射領域と前記第 2 基板側からの入射光を前記第 1 基板側に透過させる透過領域との面積比率が異なる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 4】

前記複数のカラーフィルタのうち少なくとも一の色のカラーフィルタは、当該カラーフィルタに対応する前記画素のうち前記反射層と重なる領域内に開口部を有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 5】

少なくとも一の色のカラーフィルタの開口部の面積と、他の色のカラーフィルタの開口部の面積とが異なる

ことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示パネル。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の液晶表示パネルを備えることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射型表示および透過型表示が可能な液晶表示パネル、およびこの液晶表示パネルを備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

反射型表示と透過型表示とが可能ないわゆる半透過反射型の液晶表示パネルは、携帯電話機など各種の電子機器の表示デバイスとして広く用いられている。この種の液晶表示パネルは、液晶を挟持する一対の基板のうち背面側の基板の面上に、開口部を有する反射層が設けられた構成を採るのが一般的である。この構成のもと、観察側から入射した太陽光や室内照明光などの外光は上記反射層の表面で反射した後に観察側から出射し、これにより反射型表示が実現される。一方、背面側から入射したバックライトユニットなどの照射光は反射層に設けられた開口部を通過して観察側に出射し、これにより透過型表示が実現される。半透過反射型の液晶表示パネルによれば、外光が十分に存在する環境においてはバックライトユニットを消灯させて反射型表示を行なう一方、外光が不十分な環境においてはバックライトユニットを点灯させて透過型表示を行なうことにより表示画像の視認性を確保できるという利点がある（例えば特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】

特開 2002 - 14334 号公報（第 13 頁、第 14 頁、第 13 図）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで液晶表示パネルにおいては、相互に隣接する画素間の電圧差に起因して横方向電界が発生し、この横方向電界の影響によって液晶分子が所期の配向方向とは異なる方向に配向するという現象（以下「ディスクリネーション」という）が生じ得る。このように液晶分子の配向方向が乱れると光が所期の偏光方向に変調されないため、各画素のうちディスクリネーションが発生した領域では色再現性の低下や表示欠陥といった表示品位に重大な影響を与え得る不具合が生じる。

【0005】

そして、上述した半透過反射型の液晶表示パネルにおいては、画素のうち反射型表示のために光を反射させる領域（以下「反射領域」という）と、この画素のうち透過型表示のために光を透過させる領域（以下「透過領域」という）との面積比率が、ディスクリネーションに起因して所期の比率とは異なってしまうという問題があった。すなわち、例えば透過領域のみににおいてディスクリネーションが発生した場合には、当該透過領域のうち画像表示に有効に寄与する面積が実質的に縮小されることとなるため、透過領域の面積が反射領域の面積と比較して相対的に狭くなる。そしてこのように反射領域と透過領域との面積比率に偏りが生じると、表示方式によって表示品位のばらつきが生じるという問題を招くおそれがある。特に、近年における表示画像の高精細化の要求に応えるべく画素の面積を小さくした場合には、各画素のうちディスクリネーションが発生する領域の占める割合が相対的に増大するため、上述した問題はいっそう顕著なものとなる。

10

【0006】

本発明は以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、ディスクリネーションに起因して反射領域と透過領域との面積比率に偏りが生じるのを抑えることができる液晶表示パネル、およびこの液晶表示パネルを備えた電子機器を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の特徴は、第1基板に設けられた電極と、液晶を挟んで前記第1基板に対向する第2基板に設けられた電極との交差領域を画素とし、前記画素がXおよびY方向にわたってマトリクス状に配列する液晶表示パネルにおいて、前記第2基板に設けられて前記第1基板側からの入射光を反射させる反射層であって、前記画素のうち当該反射層によって前記第1基板側からの入射光を反射させる反射領域と、当該画素のうち前記第2基板側からの入射光を前記第1基板側に透過させる透過領域とを有し、前記画素は、略矩形状であり、前記反射領域は、前記画素の周縁のうち、前記Y方向の両縁端部に設けられ、前記透過領域は、前記画素における反射領域で挟まれた領域であり、前記反射層によって前記第1基板側からの入射光を反射させる反射領域のうちディスクリネーション発生領域に相当する部分の面積と、前記第2基板側からの入射光を前記第1基板側に透過させる透過領域のうち当該ディスクリネーション発生領域に相当する部分の面積とが略等しいことにある。

20

【0008】

この構成によれば、画素における一部の周縁を横切るように反射層が設けられているから、当該画素のうち反射層によって第1基板側からの入射光を反射させる反射領域と、当該画素のうち第2基板側からの入射光を第1基板側に透過させる透過領域とが、画素の周縁に沿って隣接する。したがって、画素の周縁に沿ってディスクリネーションが発生したときに、当該ディスクリネーションの発生する領域が反射領域と透過領域の双方にわたることとなる。この結果、反射領域および透過領域のいずれか一方のみににおいてディスクリネーションが発生するのを避けることができるから、ディスクリネーションに起因して反射領域と透過領域との面積比率に偏りが生じるのを抑えることができる。

30

【0011】

上記特徴を有する本発明に係る液晶表示パネルにおいては、ディスクリネーションに起因して表示欠陥となる面積を反射領域と透過領域とにおいて等しいから、反射型表示のときの表示品位と透過型表示のときの表示品位との差異をより確実に抑えることができる。

40

【0013】

一方、それぞれ異なる色が割り当てられた複数の画素を有する液晶表示パネル、すなわち反射層よりも観察側において前記各画素と重なるように設けられて当該画素の色に対応する波長の光を選択的に透過させる複数のカラーフィルタを具備する液晶表示パネルに本発明を適用する場合には、それぞれ異なる色に対応する前記複数の画素のうち少なくとも一の画素と他の画素とにおいて、前記反射層によって前記第1基板側からの入射光を反射させる反射領域と前記第2基板側からの入射光を前記第1基板側に透過させる透過領域との面積比率を異ならせてもよい。この構成によれば、反射型表示のときに反射層の表面で反

50

射されて観察側に出射する光量を各色の画素ごとに任意に設定することができる。したがって、例えば各色の画素における反射領域と透過領域との面積比率を各カラーフィルタの透過率に応じて選定すれば、各色ごとの透過率のばらつきを補償して良好な色再現性を実現することができる。また、例えばバックライトユニットによる照射光に分光特性のばらつきがある場合（すなわち各波長の光量が相違する場合）であっても、各画素における反射領域と透過領域との面積比率をこの分光特性に応じて選定すれば、分光特性のばらつきを補償して良好な色再現性を実現される。

【 0 0 1 4 】

また、複数のカラーフィルタのうち少なくとも一色のカラーフィルタとして、当該カラーフィルタに対応する前記画素のうち前記反射層と重なる領域内に開口部を有するものを用いてもよい。この構成によれば、反射型表示のときにカラーフィルタを透過して観察側に出射する光量を開口部の面積に応じて任意に設定することができる。さらに、カラーフィルタに開口部を設けた液晶表示パネルにおいては、少なくとも一色のカラーフィルタの開口部の面積と、他の色のカラーフィルタの開口部の面積とを異ならせてもよい。こうすれば、各色のカラーフィルタの透過率の相違を補償して良好な色再現性を実現することができる。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明に係る電子機器は、本発明に係る液晶表示パネルを表示装置として備えたことを特徴としている。上述したように、本発明に係る液晶表示パネルによれば、ディスプレイネーションに起因して反射領域と透過領域との面積比率に偏りが生じるのを抑えることができるから、使用環境に応じて反射型表示と透過型表示とが切り替えられ、しかも双方の表示方式において高い表示品位が要求される電子機器に搭載される表示装置として特に好適である。このような電子機器としては、例えば可搬型のパーソナルコンピュータや携帯電話機などが考えられる。

20

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、以下に示す各図においては、図面が煩雑になるのを防ぐために各構成要素の寸法や比率などを実際のものとは適宜に異ならせてある。

【 0 0 1 7 】

< A : 実施形態の構成 >

まず、図 1 を参照して、本発明をパッシブマトリクス方式の半透過反射型液晶表示パネルに適用した形態について説明する。同図に示すように、本実施形態に係る液晶表示装置は液晶表示パネル 1 とバックライトユニット 4 とを有する。このうち液晶表示パネル 1 は、第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 とがシール材 3 0 を介して貼り合わされるとともに、両基板とシール材 3 0 とによって囲まれた領域に、例えば T N (Twisted Nematic) 型や S T N (Super Twisted Nematic) 型などの液晶 3 1 が封入された構成となっている。バックライトユニット 4 は、液晶表示パネル 1 の第 2 基板 2 0 側に配置されている。以下では、図 1 に示すように、液晶表示パネル 1 に対してバックライトユニット 4 とは反対側を「観察側」と表記する。すなわち「観察側」とは、当該液晶表示パネル 1 による表示画像を視認する観察者が位置する側という意味である。

30

40

【 0 0 1 8 】

バックライトユニット 4 は、光源 4 1 と導光板 4 2 とを有する。このうち光源 4 1 は、例えば L E D (Light Emitting Diode) や冷陰極管などにより構成され、導光板 4 2 の側端面に対して光を照射する。一方、導光板 4 2 は、その側端面に入射した光源 4 1 からの光を液晶表示パネル 1 の基板面に対して一様に導くための板状部材である。導光板 4 2 のうち液晶表示パネル 1 と対向する面には、当該導光板 4 2 からの出射光を液晶表示パネル 1 に対して一様に拡散させる拡散板などが貼着される一方、これと反対側の面には、導光板 4 2 から液晶表示パネル 1 とは反対側に出射した光を液晶表示パネル 1 側に反射させる反射板が貼着される（いずれも図示略）。なお、光源 4 1 は常に点灯しているわけではなく

50

、外光が十分に存在しない環境において使用される場合に、ユーザからの指示やセンサからの検出信号に応じて点灯する。

【 0 0 1 9 】

一方、液晶表示パネル 1 の第 1 基板 1 0 および第 2 基板 2 0 は、ガラスやプラスチックなどの光透過性を有する板状部材である。このうち第 1 基板 1 0 の外側（液晶 3 1 とは反対側）表面には、干渉色を補償するための位相差板 1 0 1 と、入射光を偏光させるための偏光板 1 0 2 とが貼着されている。一方、第 2 基板 2 0 の外側（液晶 3 1 とは反対側）表面にも同様に位相差板 2 0 1 と偏光板 2 0 2 とが貼着されている。

【 0 0 2 0 】

第 1 基板 1 0 の面上には複数のコモン電極 1 4 が設けられている。ここで、図 2 は、液晶表示パネル 1 を構成する一部の構成要素を拡大して示す平面図である。図 2 における A - A' 線からみた断面図が図 1 に相当する。図 1 および図 2 に示すように、複数のコモン電極 1 4 は相互に離間して x 軸方向に延在する帯状の電極である。各コモン電極 1 4 は、例えば I T O (Indium Tin Oxide) などの透明導電材料によって形成される。

【 0 0 2 1 】

一方、第 2 基板 2 0 の面上には複数のセグメント電極 2 2 が設けられている。各セグメント電極 2 2 は、コモン電極 1 4 と同様に I T O などの透明導電材料によって形成された帯状の電極であり、図 1 および図 2 に示すようにコモン電極 1 4 と交差する方向（すなわち図中の y 軸方向）に延在する。図 1 に示すように、コモン電極 1 4 が形成された第 1 基板 1 0 の表面、およびセグメント電極 2 2 が形成された第 2 基板 2 0 の表面は、それぞれ配向膜 1 5 および 2 3 によって覆われている。配向膜 1 5 および 2 3 は、例えばポリイミドなどによって形成された有機薄膜であり、電圧が印加されていないときの液晶 3 1 の配向方向を規定するためのラビング処理が施されている。

【 0 0 2 2 】

第 1 基板 1 0 と第 2 基板 2 0 との間に挟持された液晶 3 1 は、コモン電極 1 4 とセグメント電極 2 2 との間に印加された電圧に応じてその配向方向が変化する。以下では、図 2 の右下部分に示すように、コモン電極 1 4 とセグメント電極 2 2 とが対向する領域 5 を「画素」と表記する。すなわち、画素 5 は、電圧の印加に応じて液晶 3 1 の配向方向が変化する領域の最小単位であるということができる。図 2 に示すように、複数の画素 5 は x 軸方向および y 軸方向にわたってマトリクス状に配列し、各々が赤色（ R ） 、 緑色（ G ） および青色（ B ） のうちのいずれかに対応している。そして、これらの 3 色に対応する 3 つの画素 5 R 、 5 G および 5 B によって、表示画像の最小単位に相当するドットが構成される。

【 0 0 2 3 】

また、図 1 に示すように第 1 基板 1 0 の内側（液晶 3 1 側）表面には、遮光層 1 1 、カラーフィルタ 1 2 およびオーバーコート層 1 3 が形成されている。このうちオーバーコート層 1 3 は、例えばアクリル系やエポキシ系などの樹脂材料や SiO_2 などの無機材料によって形成され、遮光層 1 1 とカラーフィルタ 1 2 との段差を平坦化する役割を担っている。上述したコモン電極 1 4 および配向膜 1 5 は、オーバーコート層 1 3 の表面に形成されている。一方、遮光層 1 1 は、マトリクス状に配列する各画素 5 の間隙（すなわちコモン電極 1 4 とセグメント電極 2 2 とが対向する領域以外の領域）を覆うように格子状に形成されて各画素 5 の周囲を遮光する。この遮光層 1 1 は、例えばカーボンブラックが分散された樹脂材料や、クロム（ Cr ） などの金属によって形成される。

【 0 0 2 4 】

次に、カラーフィルタ 1 2 （ 1 2 R 、 1 2 G および 1 2 B ） は、各画素 5 に対応して形成された樹脂層であり、染料や顔料によって赤色、緑色および青色のいずれかにそれぞれ着色されている。したがって、液晶 3 1 を透過して第 1 基板 1 0 に向かう光のうち各カラーフィルタ 1 2 の色に対応した波長の光が選択的に観察側に出射することとなる。また、緑色のカラーフィルタ 1 2 G の中央部近傍には、図 1 に示すように開口部 1 2 1 が設けられているが、この点については後に詳述する。なお、本実施形態においては、 y 軸方向に列

10

20

30

40

50

をなす複数の画素 5 にわたって同一色のカラーフィルタ 1 2 が配列された構成（いわゆるストライプ配列）が採用された場合を例示するが、この種の配列パターンを採用した液晶表示パネル 1 に本発明の適用範囲を限定する趣旨ではない。

【 0 0 2 5 】

ここで、図 3 は、本実施形態において用いられるカラーフィルタ 1 2 の透過率特性を表す図である。なお、同図においてはカラーフィルタ 1 2 への入射光の波長が横軸に、透過率（入射光量に対する出射光量の割合）が縦軸にそれぞれ示されている。同図に示すように、カラーフィルタ 1 2 R は赤色に対応する約 6 0 0 n m（ナノメートル）以上の波長に対して高い透過率を示し、カラーフィルタ 1 2 G は緑色に対応する約 5 0 0 n m ~ 6 0 0 n m の波長の光に対して高い透過率を示し、カラーフィルタ 1 2 B は青色に対応する約 4 0 0 n m ~ 5 0 0 n m の波長の光に対して高い透過率を示すようになっている。そして、図 3 において各カラーフィルタ 1 2 の最大透過率を比較すると、緑色のカラーフィルタ 1 2 G の最大透過率（約 0 . 8 4 ）が、赤色のカラーフィルタ 1 2 R の最大透過率（ 0 . 9 2 ）および青色のカラーフィルタ 1 2 の最大透過率（ 0 . 8 9 ）よりも小さくなっていることが判る。すなわち、同一の光量を各色のカラーフィルタ 1 2 に照射したと仮定したとき、緑色のカラーフィルタ 1 2 G からの出射光量は、赤色のカラーフィルタ 1 2 R および青色のカラーフィルタ 1 2 B からの出射光量よりも少ない。

【 0 0 2 6 】

一方、図 1 および図 2 に示すように、第 2 基板 2 0 の内側（液晶 3 1 側）には複数の反射層 2 1 が設けられている。各反射層 2 1 は、第 1 基板 1 0 側からの入射光を反射させるための層であり、例えばアルミニウムや銀などの単体金属、またはこれらを主成分として含む合金などによって形成されて光反射性を有する。本実施形態における反射層 2 1 は、銀（A g）を主成分としてパラジウム（P d）および銅（C u）を含む合金によって形成されているものとする。また、第 2 基板 2 0 の内側表面は、反射層 2 1 の表面に散乱構造（凹凸）を形成するために粗面化されているが図示は省略されている。なお、反射層 2 1 の表面に散乱構造を形成する構成に代えて、観察側の偏光板 1 0 2 に散乱特性を持たせた、いわゆる前方散乱方式を採用してもよい。

【 0 0 2 7 】

ここで、図 4 は、反射層 2 1 とセグメント電極 2 2 との位置関係を示す図であって、図 2 における B - B ' 線からみた断面（すなわちセグメント電極 2 2 の横断面）を示す図である。同図に示すように反射層 2 1 は、その断面の全周縁にわたってセグメント電極 2 2 に覆われている。より具体的には、図 4 に示すように、セグメント電極 2 2 の一部を構成する第 1 層 2 2 1 が第 2 基板 2 0 の表面に形成されるとともに、この第 1 層 2 2 1 のうち幅方向の一部分を覆うように反射層 2 1 が形成されている。さらに、第 1 層 2 2 1 とともにセグメント電極 2 2 を構成する第 2 層 2 2 2 が、反射層 2 1 のうち第 2 基板 2 0 と平行な面から幅方向の周縁部（エッジ部分）にわたって当該反射層 2 1 を覆うように形成される。この構成により、セグメント電極 2 2 と反射層 2 1 とは電氣的に接続される。セグメント電極 2 2 を構成する I T O は抵抗値が比較的高いのに対し、反射層 2 1 を構成する合金は抵抗値が低い。このため、図 4 に示したようにセグメント電極 2 2 と反射層 2 1 とを導通させることによって配線抵抗が低く抑えられる。

【 0 0 2 8 】

一方、図 2 に示すように第 2 基板 2 0 の板面と平行な面に着目すると、複数の反射層 2 1 の各々は画素 5 の一部と重なるようになっている。そして、画素 5 のうち反射層 2 1 と重なる領域（以下「反射領域」という）5 1 は、第 1 基板 1 0 側からの入射光を反射して反射型表示を行なうための領域として機能する。すなわち、反射型表示を行なうとき、観察側から液晶表示パネル 1 に入射した太陽光や室内照明光などの外光は、偏光板 1 0 2 および位相差板 1 0 1 を通過することによって所定の偏光状態となった後、第 1 基板 1 0 カラーフィルタ 1 2 コモン電極 1 4 液晶 3 1 セグメント電極 2 2 という経路を辿って反射層 2 1 に至るとともに、その表面において反射して上記経路を逆に辿る。このとき、コモン電極 1 4 とセグメント電極 2 2 との間の電圧差に応じて液晶 3 1 の配向状態が変化

10

20

30

40

50

するため、反射領域 5 1 における反射光のうち偏光板 1 0 2 を通過して観察者に視認される光量が画素 5 ごとに制御されるのである。

【 0 0 2 9 】

一方、画素 5 のうち反射層 2 1 によって覆われた領域以外の領域（以下「透過領域」という）5 2 は、第 2 基板 2 0 に入射したバックライトユニット 4 からの照射光を観察側に透過させて透過型表示を行なうための領域として機能する。すなわち、透過型表示を行なうとき、バックライトユニット 4 による照射光は、偏光板 2 0 2 および位相差板 2 0 1 を透過することによって所定の偏光状態となった後、第 2 基板 2 0 （透過領域 5 2 ）セグメント電極 2 2 液晶 3 1 コモン電極 1 4 カラーフィルタ 1 2 第 1 基板 1 0 という経路を辿って観察側に出射する。この透過型表示においても、コモン電極 1 4 とセグメント電極 2 2 との間の電圧差に応じて液晶 3 1 の配向状態が変化するため、透過領域 5 2 を透過した光のうち偏光板 1 0 2 を透過して観察者に視認される光量は画素 5 ごとに制御される。

【 0 0 3 0 】

次に、カラーフィルタ 1 2 のより詳細な構成について説明する。図 5 は、ひとつのドットを構成する 3 色分の画素 5 （ 5 R、 5 B および 5 G ）を拡大して示す図である。同図に示すように、3 色のカラーフィルタ 1 2 のうち緑色のカラーフィルタ 1 2 G には、画素 5 のうち反射領域 5 1 の内側と重なるように開口部 1 2 1 が設けられている。この開口部 1 2 1 は、カラーフィルタ 1 2 が存在しない部分であり、この開口部 1 2 1 にはカラーフィルタ 1 2 および遮光層 1 1 を覆うオーバーコート層 1 3 が入り込んでいる。図 3 を例にとって上述したように、緑色のカラーフィルタ 1 2 G の透過率は、他色のカラーフィルタ 1 2 の透過率と比較して低い。このため、仮に緑色のカラーフィルタ 1 2 G に開口部 1 2 1 を設けないとすれば、反射型表示が行なわれるときに、緑色のカラーフィルタ 1 2 G を透過する光量が、赤色のカラーフィルタ 1 2 R および青色のカラーフィルタ 1 2 B を透過する光量よりも少なくなる。したがって、反射型表示のときに赤色、緑色および青色の各色について観察者に認識される光量がばらつき、ひいては良好な色再現性を確保することが困難となるおそれがある。これに対し本実施形態においては、透過率の低い緑色のカラーフィルタ 1 2 G に開口部 1 2 1 が設けられているため、反射型表示のときに赤色、緑色および青色の各色について観察者に視認される光量のバランスを保つことができるのである。

【 0 0 3 1 】

一方、図 2 に示すように、本実施形態における反射層 2 1 は、画素 5 のうちコモン電極 1 4 における幅方向の両縁辺近傍と重なるように設けられている。したがって、ひとつの画素 5 に着目すると、透過領域 5 2 が、セグメント電極 2 2 の延在方向（ y 軸方向）において反射領域 5 1 によって挟まれることとなる。そして、図 2 および図 5 に示すように、反射領域 5 1 および透過領域 5 2 の面積比率は、各色の画素 5 ごとに、各カラーフィルタ 1 2 の透過率特性に応じて異なっている。具体的には、緑色の画素 5 G における反射領域 5 1 の面積は、赤色の画素 5 R および青色の画素 5 B における反射領域 5 1 の面積よりも大きくなっている。ここで、緑色のカラーフィルタ 1 2 G の透過率は他色のカラーフィルタ 1 2 の透過率よりも低いいため、仮にすべての色の画素 5 について反射領域 5 1 の面積を等しくするとすれば（つまり反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率を同一とすれば）、緑色の画素 5 G の反射領域 5 1 から観察側に出射する光量が、他色の画素 5 の反射領域 5 1 から観察側に出射する光量よりも少なくなり、観察者に視認される各色の光量がばらつくこととなる。これに対し本実施形態においては、緑色の画素 5 G の反射領域 5 1 の面積が他の画素 5 R および 5 B の面積よりも大きくなっているため、緑色の画素 5 G の反射領域 5 1 から観察側に出射する光量を十分に確保することができる。

【 0 0 3 2 】

次に、反射層 2 1 の形状について詳述する。図 2 に示すように、ある画素 5 の反射領域 5 1 を画定する反射層 2 1 は、セグメント電極 2 2 の延在方向において隣接する他の画素 5 の反射領域 5 1 を画定する反射層 2 1 と連なった形状となっている。したがって、反射層 2 1 は、画素 5 を画定する複数の縁辺のうち一部の縁辺、すなわちコモン電極 1 4 の幅方

10

20

30

40

50

向の縁端に相当する縁辺を横切ることとなる。また、反射層 2 1 は画素 5 を画定する縁辺のうち一部の縁辺のみを横切っているから（すなわち全部の縁辺を横切っていないから）、ひとつの画素 5 における反射領域 5 1 と透過領域 5 2 とは、当該画素 5 を画定する複数の縁辺のうち一部の縁辺に沿って隣接することとなる。例えば、図 5 に示すように、画素 5 のひとつの縁辺に近接し、かつ当該縁辺と平行な直線 L を画素 5 内において想定すると、当該直線 L が反射領域 5 1 と透過領域 5 2 の双方を通過するようになっているのである。

【 0 0 3 3 】

このように、本実施形態においては、画素 5 を画定する複数の縁辺のうち一部の縁辺を横切るように反射層 2 1 の形状が選定されているため、すなわち反射領域 5 1 と透過領域 5 2 とが画素 5 を画定する複数の縁辺のうち一部の縁辺に沿って隣接するように反射層 2 1 の形状が選定されているため、各画素 5 における反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率がディスクリネーションに起因して偏るのを抑えることができる。以下、この効果について詳述する。

【 0 0 3 4 】

いま、本実施形態との対比のために、図 6 に示す形態の画素 5 ' を採用した場合を想定する。同図に示すように、この画素 5 ' は、反射領域 5 1 ' が当該画素 5 ' の中央部近傍に位置するとともに透過領域 5 2 ' が当該画素 5 ' の周縁に沿って位置する構成となっている。

【 0 0 3 5 】

ここで、ディスクリネーション発生の一因が相互に隣接する画素間の電圧差に起因した横方向電界にあることに鑑みると、画素 5 ' のうちディスクリネーションが発生し得る主な領域 D は当該画素 5 ' の周縁部分（図 6 における斜線部分）であると考えられる。したがって、図 6 に示した画素 5 ' においては、その周縁に位置する透過領域 5 2 ' のみがディスクリネーションに起因して実質的に縮小される（すなわち表示に有効に寄与する領域が縮小される）こととなるため、透過領域 5 2 ' の面積が反射領域 5 1 ' の面積と比較して相対的に狭くなる。このように反射領域 5 1 ' と透過領域 5 2 ' との面積比率に偏りが生じると、表示方式によって表示品位のばらつきが生じることとなる。すなわち図 6 の場合を例にとると、透過型表示のときの表示画像の明るさが低下する。なお、ここではディスクリネーションが主として透過領域 5 2 ' において発生する場合を想定したが、図 6 において反射領域 5 1 ' と透過領域 5 2 ' とを反転させた構成の画素においては反射領域 5 1 ' のみにおいてディスクリネーションが発生するから、反射領域 5 1 ' と透過領域 5 2 ' との面積比率に偏りが生じるという問題は同様に生じる。

【 0 0 3 6 】

これに対し本実施形態においては、画素 5 を画定する複数の縁辺のうち一部の縁辺を横切るように反射層 2 1 の形状が選定されている。したがって、画素 5 の周縁にディスクリネーションが発生した場合には、図 7 に示すように、ディスクリネーションの発生領域 D が、透過領域 5 2 と反射領域 5 1 の双方にわたることとなる。すなわち、透過領域 5 2 と反射領域 5 1 の双方において、画像表示に有効に寄与する面積（つまりディスクリネーションが発生していない領域の面積）が縮小される。このように本実施形態によれば、透過領域 5 2 および反射領域 5 1 のいずれか一方のみにおいてディスクリネーションが発生するのを避けることができるから、それぞれの表示方式において表示品位に差が生じるのを抑えることができる。

【 0 0 3 7 】

このことから明らかなように、ディスクリネーションに起因した表示品位のばらつきを抑えるという観点からすると、各画素 5 においては、反射領域 5 1 のうちディスクリネーション発生領域に相当する部分の面積と、透過領域 5 2 のうちディスクリネーション発生領域に相当する部分の面積とをほぼ等しくすることが望ましいといえる。この構成によれば、ディスクリネーションに起因して表示欠陥となる面積を反射領域 5 1 と透過領域 5 2 とにおいて等しくすることができるから、各表示方式における表示品位の差異をより確実

10

20

30

40

50

に抑えることができる。

【 0 0 3 8 】

< B : 変形例 >

以上説明した実施の形態はあくまでも本発明の一態様を示すものに過ぎず、この形態に対しては本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形を加えることができる。変形例としては例えば以下のようなものが考えられる。

【 0 0 3 9 】

< B - 1 : 変形例 1 >

上記実施形態においては反射層 2 1 がセグメント電極 2 2 と導通する構成を例示したが、これらを導通させる必要は必ずしもない。すなわち、図 8 に示すように、反射層 2 1 が設けられた第 2 基板 2 0 の表面を樹脂材料などからなる絶縁層 2 5 によって覆うとともに、この絶縁層 2 5 の表面に、透明導電膜の単層からなるセグメント電極 2 2 を設けた構成としてもよい。

【 0 0 4 0 】

また、上記実施形態においては第 1 基板 1 0 に遮光層 1 1 およびカラーフィルタ 1 2 を設けたが、第 2 基板 2 0 にこれらの要素を設けてもよい。すなわち、図 9 に示すように、反射層 2 1 が形成された第 2 基板 2 0 の面上に、遮光層 1 1 およびカラーフィルタ 1 2 と、これらを覆うオーバーコート層 1 3 とを形成する。そして、このオーバーコート層 1 3 の表面にセグメント電極 2 2 を形成するのである。一方、第 1 基板 1 0 の面上には、共通電極 1 4 および配向膜 1 5 が設けられる。図 8 および図 9 に示した本変形例に係る構成のもとでも、反射層 2 1 の形状を図 2 および図 5 に示したものとすれば上記実施形態と同様の効果が得られる。

【 0 0 4 1 】

< B - 2 : 変形例 2 >

上記実施形態および変形例においては、緑色のカラーフィルタ 1 2 G の透過率と、赤色のカラーフィルタ 1 2 R および青色のカラーフィルタ 1 2 B の透過率との相違を補償するために、緑色の画素 5 G における反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率を、赤色の画素 5 R および青色の画素 5 B における反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率と異ならせるようにした。しかしながら、それぞれ異なる色の画素 5 ごとに、反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率を異ならせるようにしてもよい。例えば、図 3 に示した例では、青色のカラーフィルタ 1 2 B の最大透過率 (約 0 . 8 9) よりも赤色のカラーフィルタ 1 2 R の最大透過率 (約 0 . 9 2) の方が大きい。したがって、緑色の画素 5 G における反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率を他の画素 5 の反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率と異ならせるだけでなく、青色の画素 5 B における反射領域 5 1 の面積を赤色の画素 5 R における反射領域 5 1 の面積よりも大きくしてもよい。この構成によれば、緑色のカラーフィルタ 1 2 G と赤色および青色のカラーフィルタ 1 2 R および 1 2 B との間の透過率の相違を補償するだけでなく、赤色のカラーフィルタ 1 2 R と青色のカラーフィルタ 1 2 B との間の透過率の相違をも補償することができる。

【 0 0 4 2 】

このように、本発明においては、それぞれ異なる色に対応する複数の画素 (上記実施形態においては赤色、緑色および青色にそれぞれ対応する 3 つの画素 5 R 、 5 G および 5 B) のうち、少なくとも一の画素における反射領域と透過領域との面積比率を他の画素における反射領域と透過領域との面積比率と異ならせる構成を採用することができる。そして、各色のカラーフィルタにおける透過率特性の相違をより確実に補償するためには、異なる色に対応する画素ごとに、反射領域と透過領域との面積比率を異ならせることが望ましいといえる。もっとも、各色のカラーフィルタ 1 2 における透過率特性の相違を補償する必要がない場合や、各色のカラーフィルタ 1 2 における透過率の相違が無視できるほど小さい場合などには、すべての画素 5 において反射領域 5 1 と透過領域 5 2 との面積比率 (ひいては反射領域 2 1 と透過領域 5 2 との位置関係) を同一としてもよい。

【 0 0 4 3 】

< B - 3 : 変形例 3 >

上記実施形態および各変形例においては、緑色のカラーフィルタ 1 2 G にのみ開口部 1 2 1 を設ける構成としたが、さらに他色のカラーフィルタ 1 2 に開口部 1 2 1 を設けてもよい。加えて、反射型表示のときに観察者によって視認される各色の光量のバランスを保つべく、各色のカラーフィルタ 1 2 ごとに、開口部 1 2 1 の面積を異ならせる構成としてもよい。この構成のもとでは、各色のカラーフィルタ 1 2 の開口部 1 2 1 の面積が各カラーフィルタ 1 2 における透過率の相違に応じて選定されていることが望ましい。すなわち、透過率が小さいカラーフィルタ 1 2 には大面積の開口部 1 2 1 を設ける一方、透過率が高いカラーフィルタには小面積の開口部 1 2 1 を設けるといった具合である。

【 0 0 4 4 】

このように本発明においては、それぞれ異なる色に対応する複数のカラーフィルタのうち少なくとも一色のカラーフィルタにおける開口部の面積と他の色のカラーフィルタにおける開口部の面積とが、各色のカラーフィルタの透過率の相違に応じて異なるように構成することが望ましい。もっとも、カラーフィルタに開口部を設けた構成は本発明において必ずしも必要ではない。

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態および各変形例においては、緑色のカラーフィルタ 1 2 G と他色のカラーフィルタ 1 2 との透過率の相違に起因した各色の光量のばらつきを抑えるためにカラーフィルタ 1 2 G に開口部 1 2 1 を設けた場合を想定したが、開口部 1 2 1 の有無およびその面積は、以下に示すように必ずしも各カラーフィルタ 1 2 の透過率に応じたものである必要はない。例えば、反射層 2 1 が特定の波長の光を特に多く反射させる特性を有するものである場合（つまり反射層 2 1 による反射光量が波長に応じてばらつく場合）には、表示画像が当該特定の色を帯びる場合がある。このような表示画像への色付きを抑えるために、反射光量が多い波長に近い波長の光を透過させるカラーフィルタ 1 2 が開口部 1 2 1 を有する構成としてもよい。例えば、黄色に対応する波長の反射光量が他の波長の反射光量よりも多い特性を有する反射層 2 1 を用いた場合には表示画像が黄色みを帯びたものとなるが、この場合には、黄色に近い波長の光を透過させる緑色のカラーフィルタ 1 2 G に開口部 1 2 1 を設ければ、表示画像への色付きを抑えることができる。

【 0 0 4 6 】

< B - 4 : 変形例 4 >

上記実施形態および各変形例においては、カラーフィルタ 1 2 を備えた液晶表示パネル 1 を例示したが、カラーフィルタ 1 2 を備えずモノクロ表示のみを行なう液晶表示パネルにも本発明を適用することができる。この場合、第 1 基板 1 0 上のコモン電極 1 4 と第 2 基板 2 0 上のセグメント電極 2 2 との交差領域が画素（すなわちドット）に相当し、この画素内に反射領域と透過領域とが形成されることとなる。すなわち、本発明における「画素」は、それが表示画像の最小単位たるドットに相当するか、ひとつのドットを構成する一部分（上記実施形態における画素 5 ）に相当するかを問わず、第 1 基板 1 0 上の電極と第 2 基板 2 0 上の電極とが交差する領域、すなわち両電極間の電圧差によって液晶の配向方向が変化させられる領域を意味する。

【 0 0 4 7 】

< B - 5 : 変形例 5 >

上記実施形態および各変形例においては、パッシブマトリクス方式の液晶表示パネルを例示したが、T F D（Thin Film Diode）に代表される二端子型スイッチング素子や、T F T（Thin Film Transistor）に代表される三端子型スイッチング素子を採用したアクティブマトリクス方式の液晶表示パネルにも本発明を適用可能である。

【 0 0 4 8 】

また、上記実施形態および各変形例においては観察側に位置する第 1 基板 1 0 にコモン電極 1 4 が設けられ、背面側に位置する第 2 基板 2 0 にセグメント電極 2 2 が設けられた構成を例示したが、これとは逆に、第 1 基板 1 0 にセグメント電極が設けられて第 2 基板 2 0 にコモン電極が設けられた構成としてもよい。このように、本発明において一方の基板

上に設けられる「電極」は、他方の基板上の電極とともに液晶に対して電圧を印加するための導電層であれば足り、印加される電圧の内容やその形状の如何は不問である。

【 0 0 4 9 】

< C : 電子機器 >

次に、本発明に係る液晶表示パネルを用いた電子機器について説明する。

【 0 0 5 0 】

< C - 1 : モバイル型コンピュータ >

まず、本発明に係る液晶表示パネルを、可搬型のパーソナルコンピュータ（いわゆるノート型パソコン）の表示部に適用した例について説明する。図 1 0 は、このパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。同図に示すように、パーソナルコンピュータ 9 1 は、キーボード 9 1 1 を備えた本体部 9 1 2 と、本発明に係る液晶表示パネルを適用した表示部 9 1 3 とを備えている。

10

【 0 0 5 1 】

< C - 2 : 携帯電話機 >

続いて、本発明に係る液晶表示パネルを、携帯電話機の表示部に適用した例について説明する。図 1 1 は、この携帯電話機の構成を示す斜視図である。同図に示すように、携帯電話機 9 2 は、複数の操作ボタン 9 2 1 のほか、受話口 9 2 2、送話口 9 2 3 とともに、本発明に係る液晶表示パネルを適用した表示部 9 2 4 を備える。

【 0 0 5 2 】

なお、本発明に係る液晶表示パネルを適用可能な電子機器としては、図 1 0 に示したパーソナルコンピュータや図 1 1 に示した携帯電話機のほかにも、液晶テレビや、ビューファインダ型・モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、P O S 端末、デジタルスチルカメラなどが挙げられる。

20

【 0 0 5 3 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ディスクリネーションに起因して反射領域と透過領域との面積比率に偏りが生じるのを抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す断面図である。

30

【図 2】 同液晶表示パネルにおけるコモン電極、セグメント電極および反射層の位置関係を示す平面図である。

【図 3】 同液晶表示パネルにおけるカラーフィルタの透過率特性を示すグラフである。

【図 4】 同液晶表示パネルにおけるセグメント電極と反射層との関係を示す断面図である。

【図 5】 同液晶表示パネルにおける画素、カラーフィルタおよび反射層の位置関係を示す平面図および断面図である。

【図 6】 同実施形態の効果を説明するための対比例を示す図である。

【図 7】 同実施形態の効果を説明するための図である。

【図 8】 本発明の変形例に係る液晶表示パネルの構成を示す断面図である。

40

【図 9】 本発明の変形例に係る液晶表示パネルの構成を示す断面図である。

【図 1 0】 本発明に係る液晶表示パネルを適用した電子機器の一例たるパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図 1 1】 本発明に係る液晶表示パネルを適用した電子機器の一例たる携帯電話機の構成を示す斜視図である。

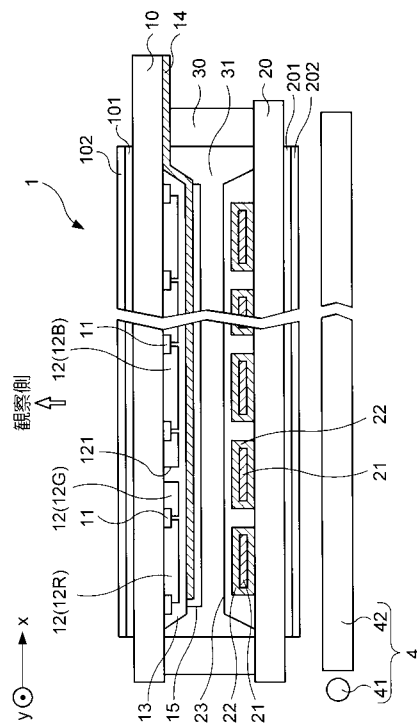
【符号の説明】

1 液晶表示パネル、 1 0 第 1 基板、 1 1 遮光層、 1 2 (1 2 R , 1 2 G , 1 2 B) カラーフィルタ、 1 2 1 開口部、 1 3 オーバーコート層、 1 4 コモン電極（電極）、 1 5 , 2 3 配向膜、 2 0 第 2 基板、 2 1 反射層、 2 2 ... セグメント電極、 3 0 シール材、 3 1 液晶、 4 バックライトユニット、 5

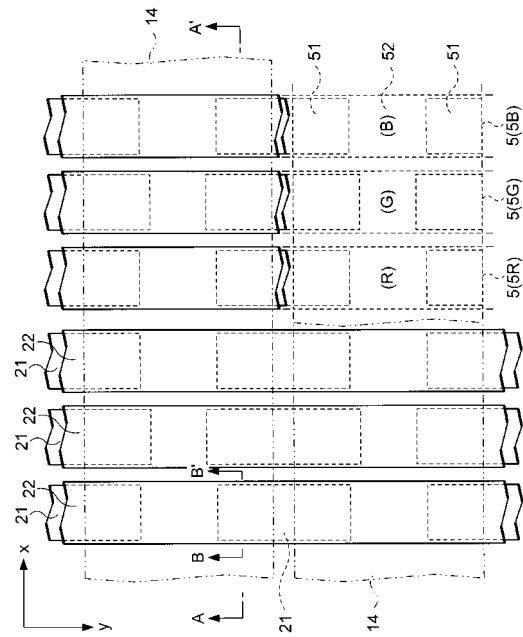
50

(5 R , 5 G , 5 B)画素、 5 1反射領域、 5 2透過領域、 Dディスクリネーション発生領域、 9 1パーソナルコンピュータ (電子機器)、 9 2携帯電話機 (電子機器)。

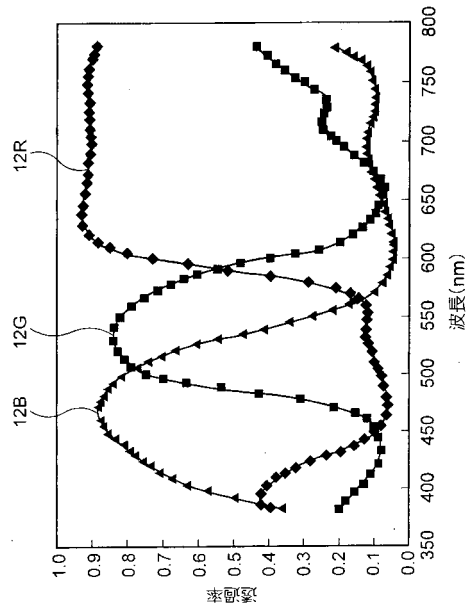
【 図 1 】



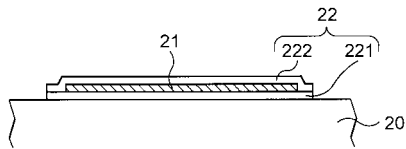
【 図 2 】



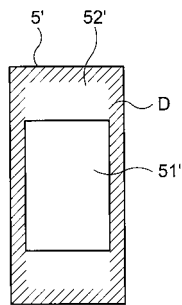
【 図 3 】



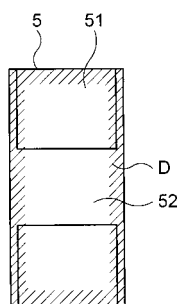
【 図 4 】



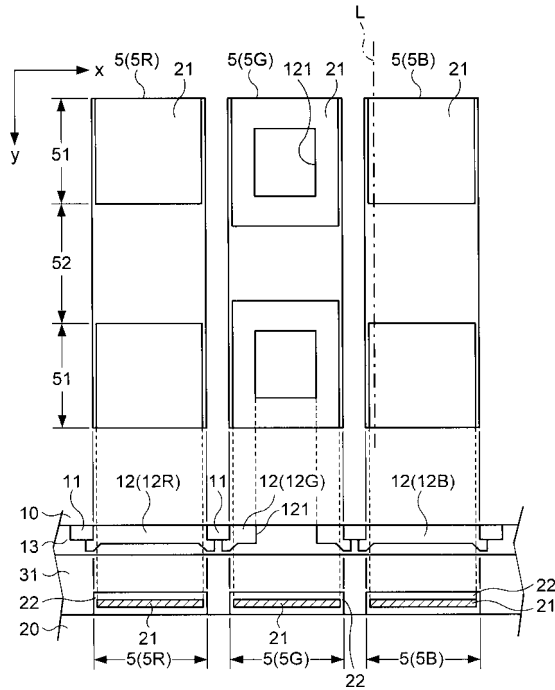
【 図 6 】



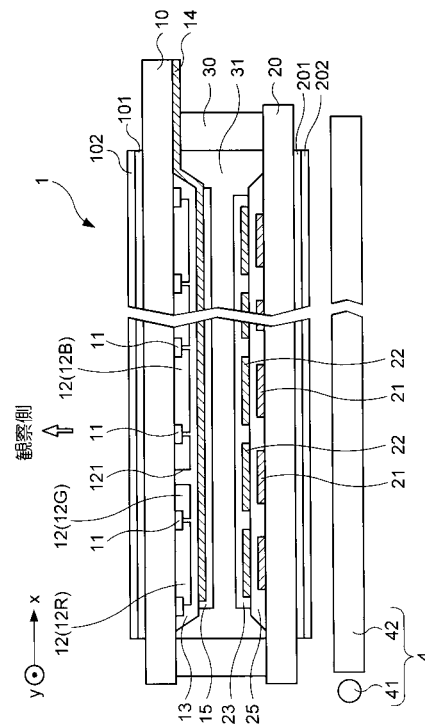
【圖 7】



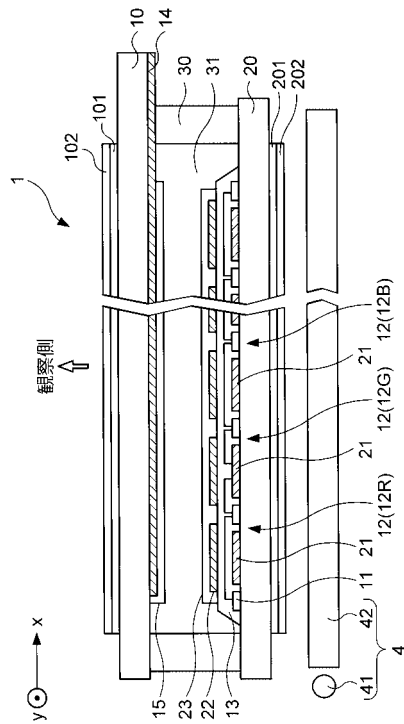
【 図 5 】



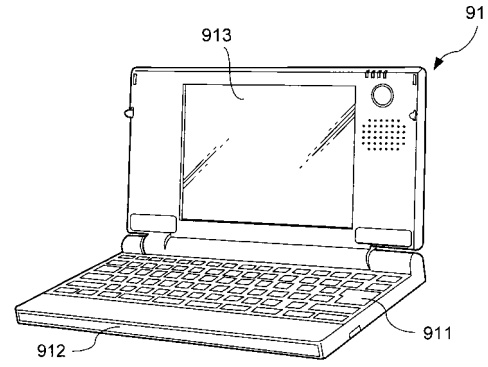
【 図 8 】



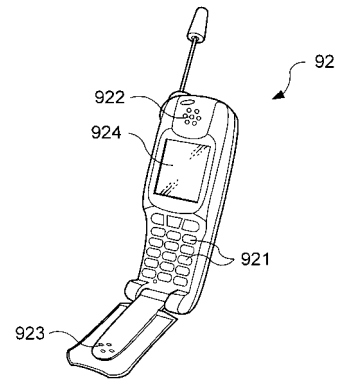
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/35 (2006.01) G 0 9 F 9/30 3 4 9 D
G 0 9 F 9/35

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 6 6 1 9 9 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 3 7 9 3 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 0 5 2 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 1 7 7 3 9 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 8 3 8 9 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335
G02B 5/00
G02B 5/20
G02F 1/1343
G09F 9/30
G09F 9/35