

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3944649号
(P3944649)**

(45) 発行日 平成19年7月11日(2007.7.11)

(24) 登録日 平成19年4月20日(2007.4.20)

(51) Int. Cl.

F I

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1337 505

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2004-31060 (P2004-31060)
 (22) 出願日 平成16年2月6日(2004.2.6)
 (65) 公開番号 特開2004-341486 (P2004-341486A)
 (43) 公開日 平成16年12月2日(2004.12.2)
 審査請求日 平成16年2月6日(2004.2.6)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-116364 (P2003-116364)
 (32) 優先日 平成15年4月21日(2003.4.21)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 西村 城治
 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 福島 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

誘電異方性が負の液晶からなる液晶層が一对の基板間に挟持され、

透過表示を行なう透過表示領域と反射表示を行なう反射表示領域とからなる略矩形のドット領域が、画像表示領域内に複数マトリクス状に配列形成され、

複数の前記ドット領域のうち第一のドット領域は、少なくとも該第一のドット領域の短辺に沿う方向と長辺に沿う方向のいずれか一方の方向に該第一のドット領域に隣接する第二のドット領域と第三のドット領域とに挟まれており、

前記第一のドット領域と前記第二のドット領域との間には第一のドット間領域を有し、
 前記第一のドット領域と前記第三のドット領域との間には第二のドット間領域を有し、

前記第一のドット領域と前記第二のドット領域の透過表示領域は前記第一のドット間領域を挟んで対向配置され、

前記第一のドット領域と前記第三のドット領域の反射表示領域は前記第二のドット間領域を挟んで対向配置されたことを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項2】

前記透過表示領域が複数の前記ドット領域の一つの長辺と二つの短辺とのいずれにも接して配置されたことを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記第一乃至第三のドット領域が並んでいる方向に対して、略垂直方向に前記第一のドット領域と隣接している第四のドット領域の反射表示領域は、前記第一のドット間領域側に

10

20

設けられ、前記第四のドット領域の透過表示領域は、前記第二のドット間領域側に設けられたことを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

誘電異方性が負の液晶からなる液晶層が一对の基板間に挟持され、

透過表示を行なう透過表示領域と反射表示を行なう反射表示領域とからなる略矩形のドット領域が、画像表示領域内に複数マトリクス状に配列形成され、

前記透過表示領域と前記反射表示領域のうち一方の表示領域が前記ドット領域の 3 つの端辺に接するように平面視コ字形に設けられ、他方の表示領域が前記ドット領域の他の端辺に接するように設けられ、

前記他の端辺に沿った方向に互いに隣接する 2 つのドット領域の前記コ字形の向きが互いに逆方向になっていることを特徴とする、液晶表示装置。 10

【請求項 5】

前記他の端辺は前記ドット領域の長辺であることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

誘電異方性が負の液晶からなる液晶層が一对の基板間に挟持され、

透過表示を行なう透過表示領域と反射表示を行なう反射表示領域とからなる略矩形のドット領域が、画像表示領域内に複数マトリクス状に配列形成され、

前記透過表示領域と前記反射表示領域のうち一方の表示領域は、前記ドット領域の 4 つの端辺のうちいずれか 1 つの端辺と接している複数の表示領域を有し、 20

前記ドット領域の 2 組の相対する端辺各々に、前記複数の表示領域のうちいずれか一つが接して設けられていることを特徴とする、液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかの項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする、電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置及び電子機器に関し、特に反射モードと透過モードの双方で表示を行う半透過反射型の液晶表示装置において、高輝度、高コントラスト、広視野角の表示が得られる技術に関するものである。 30

【背景技術】

【0002】

明るい場所では反射型液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライト等の内部光源により表示を視認可能にした液晶表示装置が提案されている。つまり、この液晶表示装置は、反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モード、透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることで消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができ、携帯機器の表示部に好適なものである。以下、本明細書では、この種の液晶表示装置のことを「半透過反射型液晶表示装置」という。 40

【0003】

このような半透過反射型液晶表示装置としては、上基板と下基板との間に液晶層が挟持されるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の開口部を形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させる液晶表示装置が提案されている。この場合、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後に下基板の内面の反射膜で反射され、再び液晶層を通過して上基板側から出射され、表示に寄与する。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜の開口部から液晶層を通過した後、上基板側から外部に出射され、表示に寄与する。したがって、反射膜の形成領域のうち、開口部が形成された領域が透過表示領域、その他の領域が反射表示領域となる。 50

【0004】

ところが、従来の半透過反射型液晶表示装置には、透過表示での視角が狭いという課題があった。これは、視差が生じないように液晶セルの内面に半透過反射板を設けている関係で、観察者側に備えた1枚の偏光板だけで反射表示を行わなければならないという制約があり、光学設計の自由度が小さいためである。そこで、この課題を解決するために、特許文献1では、垂直配向液晶を用いる新しい半透過反射型液晶表示装置が提案されている。その特徴は、以下の3点である。

(1) 誘電異方性が負の液晶を基板に対して垂直に配向させ、電圧印加によってこれを倒す「V A (Vertical Alignment) モード」を採用している点。

(2) 透過表示領域と反射表示領域の液晶層厚(セルギャップ)が異なる「マルチギャップ構造」を採用している点。 10

(3) 透過表示領域を正八角形又は円とし、この領域内で液晶が等方的に倒れるように対向基板上の透過表示領域の中央に突起を設けている点。すなわち、「配向分割構造」を採用している点。

【0005】

一方、透過型カラー液晶表示装置では、垂直配向モードを採用し様々な形状の電極スリット、突起等の配向制御手段を設けることによりマルチドメイン化し、広視野角を実現する方法が知られている(例えば、特許文献2~4)。

【0006】

【特許文献1】特開2002-350853号公報 20

【特許文献2】特開平7-28063号公報

【特許文献3】特開平11-258606号公報

【特許文献4】特開2001-154200号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、電極スリットや突起での配向制御ではその部分の液晶を完全に倒すことが難しいため、透過率が低くなるという課題があった。これは、配向制御手段を複雑にしてスリットや突起の占める面積を多くすれば一層その影響は強くなる。また、マルチギャップ構造の形成されたアレイ基板に電極スリットを形成する場合には、そのスリットの加工が難しく断線等が生じる虞がある。 30

【0008】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、半透過反射型液晶表示装置において、残像等の表示不良が抑えられ、さらには高輝度化、高コントラスト化が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、誘電異方性が負の液晶からなる液晶層が一对の基板間に挟持され、透過表示を行なう透過表示領域と反射表示を行なう反射表示領域とからなる略矩形のドット領域が、画像表示領域内に複数マトリクス状に配列形成され、複数の前記ドット領域のうち第一のドット領域は、少なくとも該第一のドット領域の短辺に沿う方向と長辺に沿う方向のいずれか一方の方向に該第一のドット領域に隣接する第二のドット領域と第三のドット領域とに挟まれており、前記第一のドット領域と前記第二のドット領域との間には第一のドット間領域を有し、前記第一のドット領域と前記第三のドット領域との間には第二のドット間領域を有し、前記第一のドット領域と前記第二のドット領域の透過表示領域は前記第一のドット間領域を挟んで対向配置され、前記第一のドット領域と前記第三のドット領域の反射表示領域は前記第二のドット間領域を挟んで対向配置されたことを特徴とする。 40

【0019】

なお、本発明の液晶表示装置は垂直配向モードを採用する以外、その構造は特に限定さ 50

れず、単純マトリクス型、アクティブマトリクス型のいずれの構造を採用してもよい。また、前記一対の基板のうちのいずれか一方の基板の内面にカラーフィルタを設けてカラー表示を行なってもよい。

【0020】

本発明の電子機器は上述の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。この構成によれば、使用環境によらずに明るく、高輝度、高コントラスト、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【0021】

[第1実施形態]

以下、図1～図5を参照しながら本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図1は本実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す斜視図、図2はその要部平面図、図3はその要部断面図、図4はその作用を説明するための断面図、図5は液晶分子の配向状態を示す平面図である。なお、以下の各図においては、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ある。また、本明細書では、液晶装置を構成する各部材において液晶層側に配置された面を「内面」、それと反対側の面を「外面」という。

【0022】

まず、図1、図2に基づいて本実施形態の液晶表示装置の概略構成について説明する。

本実施形態の液晶表示装置は単純マトリクス型の液晶表示装置であり、基板110、120には、それぞれ電極113、123がストライプ状に複数配列形成されている。電極113、123はそれぞれX方向、Y方向に延在して設けられ、これらの交差する略矩形の領域によって1つのドット領域が構成される。そして、このドット領域がマトリクス状に複数配列して画像表示領域が構成される。なお、図2において電極113間及び電極123間の領域をそれぞれ符号E1、E2で示しており、各ドット領域は平面視でこれらの領域E1、E2によって区画された状態となっている。

【0023】

下基板110と下電極113との間には反射膜111が設けられており、1ドット領域においてこの反射膜111の形成された領域が反射表示領域Rとなり、それ以外の領域が透過表示領域Tとなる。この反射膜111はX方向に延在して設けられるとともにY方向に複数配列形成されており、上述の下電極113は対応する反射膜111を覆う形で形成されている。なお、反射膜111のY方向の幅は透過表示領域Tと反射表示領域Rの開口比率に応じて任意に設定できるが、透過表示領域と反射表示領域とを略同じ大きさとする場合には、その幅は下電極113のY方向の幅の半分程度に設定される。

【0024】

また、本実施形態では、X方向に隣接するドット領域の透過表示領域T同士又は反射表示領域R同士が領域E1を挟んで対置されるように、反射膜111は領域E1を挟む位置に対を成して形成されている。つまり、領域E1を挟んでX方向に隣接する2つのドット領域を擬似的に1つのグループ領域とみた場合に、下基板110にはこのグループ領域が領域E1及び領域E2を挟んでX方向及びY方向複数配列形成された状態となっており、各グループ領域のX方向における両端部にそれぞれ反射膜111が配置されている。これにより、グループ領域のX方向における中央部には領域E1を挟む位置に2つの透過表示領域Tが形成され、グループ領域のX方向における両側部には2つの反射表示領域Rが形成される。

【0025】

また、上基板120と電極123の間にはカラーフィルタ121R（赤）、121G（緑）、121B（青）からなるカラーフィルタ層121が設けられている。これらのカラーフィルタ121R～121BはそれぞれX方向にストライプ状に複数配列形成されており、上述の上電極123は対応するカラーフィルタを覆う形で形成されている。

また、下基板110の外面側にはバックライト150が配置されている。

【0026】

10

20

30

40

50

次に、図3に基づいて本液晶表示装置の断面構造について説明する。図3は図2のA-A線に沿う2ドットの断面図であり、上述したグループ領域の断面構造を示している。

図3に示すように、下基板110とこれに対向配置された上基板120の間には、初期配向状態が垂直配向状態を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層130が挟持されている。

【0027】

ガラス、石英、プラスチック等の透光性部材からなる下基板110の上にはAl（アルミニウム）、Ag（銀）等の高反射率の金属反射膜111が形成されている。上述したように、反射膜111の形成領域が反射表示領域Rとなり、反射膜111の非形成領域が透過表示領域Tとなる。

10

【0028】

基板110の上には、反射表示領域Rに対応する位置に液晶層の層厚を薄くするような厚みを有した絶縁膜112が形成されている。絶縁膜112は例えば膜厚が $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 程度のアクリル樹脂等の有機膜からなり、反射表示領域Rと透過表示領域Tとの境界付近において、自身の層厚が連続的に変化すべく傾斜面112aを有している。絶縁膜112が存在しない部分の液晶層130の厚みが $2 \sim 6\mu\text{m}$ 程度であるから、反射表示領域Rにおける液晶層130の厚みは透過表示領域Tにおける液晶層130の厚みの約半分となる。つまり、絶縁膜112は、自身の膜厚によって反射表示領域Rと透過表示領域Tとの液晶層130の層厚を異ならせる液晶層厚調整層として機能している。

【0029】

20

本実施の形態の場合、絶縁膜112の上部の平坦面の縁と反射膜111（反射表示領域）の縁とが略一致しており、傾斜面112aは透過表示領域Tに含まれることになる。また、液晶層厚調整層は反射表示領域Rに対応して厚く形成されるものであるが、透過表示領域Tにも薄く形成されて存在する場合もある。また、本実施例では反射膜111を絶縁膜112（反射表示領域に対応した液晶層厚調整層）の下に形成したが、絶縁膜112の平坦面上、即ち絶縁膜112と透明導電膜からなる下電極113との間に設けてもよい。従って、反射表示領域Rに対応した絶縁膜112とは、透過表示領域Tより反射表示領域Rの液晶層の層厚を薄くさせている（或いは、透過表示領域Tにおける層厚より反射表示領域Rにおける層厚を厚くした）絶縁膜を示すものである。

【0030】

30

そして、絶縁膜112の表面を含む基板110の表面には、ITO（インジウム錫酸化物）等の透明導電膜からなる下電極113と垂直配向膜114とが順次形成されている。

【0031】

一方、ガラス、石英、プラスチック等の透光性部材からなる上基板120の内面側にはカラーフィルタ層121が設けられている。このカラーフィルタ層121は、隣接するドット領域毎に赤（R）、緑（G）、青（B）の異なる色のカラーフィルタ121R、121G、121Bが配置されており、隣接する3つのドット領域で1つの画素を構成する。あるいは、反射表示と透過表示とで表示色の彩度が異なるのを補償すべく、反射表示領域Rと透過表示領域Tとで色純度を変えたカラーフィルタを別個に設けてもよい。そして、このカラーフィルタ層121の上には、ITO等の透明導電膜からなる上電極123と垂直配向膜124とが順次形成されている。

40

【0032】

また、下基板110の外面側、及び、上基板120の外面側には、それぞれ基板側から位相差板（円偏光入射手段）115、125、偏光板116、126が設けられている。位相差板115、125は可視光の波長に対して略 $1/4$ 波長の位相差を持つものであり、この位相差板115、125と偏光板116、126との組み合わせにより基板110側及び基板120側の双方から液晶層130に円偏光が入射されるようになっている。また、基板110の外面側にあたる液晶セルの外側には、光源151、リフレクタ152、導光板153、反射板154等を有するバックライト150が設置されている。

【0033】

50

次に、図4、図5に基づいて本液晶表示装置の動作について説明する。図4(a)、図4(b)はそれぞれ電圧印加状態における図2のA-A線及びB-B線に沿う位置の液晶の配向状態を示す図である。なお、図4では電極113、123のエッジ部113a、123aに生じる斜め電界を一点鎖線で示している。

【0034】

上述の構成において電極113、123間に電圧を印加すると、領域E1近傍に位置する液晶分子Lは、図4(a)に示すように、下電極113のエッジ部113aに生じる斜め電界によりこのエッジ部113aから電極中央部(即ちドット中央部)に向けて傾斜配向する。そして、周囲の液晶分子Lはそれに倣ってドット中央部に向けて傾斜配向される。同様に、領域E2近傍に位置する液晶分子Lは、図4(b)に示すように、上電極123のエッジ部123aに生じる斜め電界によりこのエッジ部123aから電極中央部(即ちドット中央部)に向けて傾斜配向し、それに倣って周囲の液晶分子Lがドット中央部に向けて傾斜配向される。

10

【0035】

このため、図5に示すように、例えば領域E1を挟んでX方向に隣接するドット領域P1、P2では、それぞれの透過表示領域Tに位置する液晶分子Lは互いに逆向きに傾斜配向することとなる。同様のことは反射表示領域Rでも生じ、ドット領域P1、P2のそれぞれの反射表示領域Rに位置する液晶分子Lは互いに逆向きに傾斜配向される。

【0036】

すなわち、ドット領域P1、P2によって構成された1つのグループ領域内の透過表示領域T及び反射表示領域Rは共に配向分割された状態となる。同様に、領域E2を挟んでY方向に隣接する2つのドット領域からなるグループ領域内の透過表示領域T及び反射表示領域Rも共に配向分割された状態となる。

20

【0037】

このように本実施形態では、電極の形成されないドット間の領域を従来の電極スリットとみなし、電圧印加時にドットのエッジに生じる斜め電界の作用により液晶の配向方向を制御している。このため、電極スリット等を別途設ける従来のものに比べて開口率が高く高輝度、高コントラストな表示が可能となる。特に本実施形態では、隣接するドットの透過表示領域T同士又は反射表示領域R同士をドット間の領域E1又はE2を挟んで対置しているため、上述のように電圧印加状態においてこれらの領域T、Rの液晶分子Lを互いに逆向きに倒すことができる。これにより、液晶層130は領域E1又はE2を挟んで2ドットに跨る領域で配向分割された状態となり、広視野角な表示が実現される。つまり、隣接する2つのドット領域では略同じ表示が行なわれるため、これらを擬似的に1つのドットのように扱うことができるが、本実施形態では、この擬似的に設定された1つのドット領域内の液晶を2方向に配向分割できるため、視野角特性を向上できる。

30

【0038】

また、本実施形態では液晶層厚調整層112によって反射表示領域Rと透過表示領域Tとの液晶層厚を異ならせているため、反射表示領域Rにおけるリタデーションと透過表示領域Tにおけるリタデーションとを十分に近づけることができる、若しくは略等しくすることができ、これによりコントラストの向上を図ることができる。特に本実施形態では液晶層厚調整層112に傾斜面112aを設けているため、傾斜面近傍の液晶分子に対してこの傾斜角度に応じたプレチルトを付与することが可能となる。このため、この傾斜面近傍の液晶の傾倒に合わせて周囲の液晶の傾倒方向が規定されることで、配向乱れ(ディスクリネーション)が無秩序に生じることを防止でき、ザラツキ感の少ない鮮明な表示を実現できる。

40

【0039】

[変形例]

次に、図6、図7(a)、(b)を参照しながら上記第1実施形態の変形例に係る液晶表示装置について説明する。図6、図7(a)、(b)はそれぞれ上記第1実施形態の第1変形例、第2変形例、第3変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平

50

面図であり、図 5 に対応する図である。これらの変形例は、上記第 1 実施形態において反射膜及び液晶層厚調整層の配置を変形したものである。なお、本変形例において上記第 1 実施形態と同様の部材については同じ符号を付し、その説明を省略する。

【0040】

まず、図 6 を参照しながら第 1 変形例について説明する。

図 6 (a) に示すように、本変形例では、反射膜 111 は X 方向に延在して設けられるとともに Y 方向に複数配列形成されている。この反射膜 111 の Y 方向の幅は、透過表示領域 T と反射表示領域 R の開口比率に応じて任意に設定できるが、本変形例では例えば上電極 123 の Y 方向の幅の半分程度に設定されている。

【0041】

また、本変形例では、Y 方向に隣接するドット領域の透過表示領域 T 同士又は反射表示領域 R 同士が領域 E2 を挟んで対置されるように、反射膜 111 は領域 E2 を挟む位置に対を成して形成されている。つまり、領域 E2 を挟んで Y 方向に隣接する 2 つのドット領域を擬似的に 1 つのグループ領域とみた場合に、下基板 110 にはこのグループ領域が領域 E1 及び領域 E2 を挟んで X 方向及び Y 方向に複数配列形成された状態となっており、各グループ領域の Y 方向における両端部にそれぞれ反射膜 111 が配置されている。これにより、グループ領域の Y 方向における中央部には領域 E2 を挟む位置に 2 つの透過表示領域 T が形成され、グループ領域の Y 方向における両側部には 2 つの反射表示領域 R が形成される。

【0042】

そして、基板 110 には、反射表示領域 R における液晶層厚が透過表示領域 T の液晶層厚の半分程度となるように、この反射表示領域 R に対応する位置に液晶層厚調整層 112 が液晶層 130 側に突出して設けられている。

これ以外は上記第 1 実施形態と同様である。

【0043】

したがって、本変形例でも上記第 1 実施形態と同様に、電極スリットや突起を別途設けることなく高輝度、高コントラスト、広視野角な表示を実現できる。また、本変形例では、透過表示領域 T 及び反射表示領域 R を略矩形のドット領域の長辺側の端辺に沿って配置しているため、これらの領域 T、R をドット領域の短辺に沿って配置した上記第 1 実施形態のものに比べてディスクリネーションの発生をより効果的に防止できる。

【0044】

つまり、本発明のようにドット周縁部に生じる斜め電界を利用して液晶の配向制御を行なう場合には、ドット領域の端辺に面する液晶分子の割合を大きくすることで配向規制力を高めることができる。特に本変形例では第 1 実施形態のものに比べて長辺側に面する液晶分子の割合を大きくし短辺側に面する液晶分子の割合を小さくしているため、短辺側の斜め電界の影響を極力小さくでき、液晶分子 L に作用する配向規制方向を概ね一方向（即ち、長辺側の斜め電界による配向規制方向）とすることができる。配向規制方向が 2 方向ある場合にはそれらの境界部分にディスクリネーションが生じるが、本変形例ではこのようなディスクリネーションが生じにくくなるため、よりザラツキ感の少ない鮮明な表示が得られる。

【0045】

なお、上述の構成では、X 方向に並んだ複数のドット領域において透過表示領域 T と反射表示領域 R の位置関係は全て同じであるが、図 6 (b) に示すように、この位置関係を X 方向に隣接するドット領域の間に逆転させてもよい。すなわち、図 6 (b) に示すように、領域 E1 を挟んで X 方向に隣接するドット領域において、反射膜 111 をこの隣接方向（X 方向）に対して左右交互に配置してもよい。この場合、反射表示領域 R に形成される液晶層厚調整層 112 も X 方向に隣接するドット領域に対して左右交互に配置される。このような構成であっても同様の効果が得られる。

【0046】

次に、図 7 を参照しながら第 2 変形例について説明する。

本変形例では、反射膜 111 は下電極 113 の中央部に Y 方向に延在して設けられるとともに X 方向に複数配列形成されている。この反射膜 111 の X 方向の幅は例えば下電極 113 の X 方向の幅の半分程度に設定されている。これにより、1 ドット領域内には、下電極 113 の X 方向における両側部に 2 つの透過表示領域 T が形成され、下電極 113 の X 方向における中央部に 1 つの反射表示領域 R が形成される。

【0047】

そして、基板 110 には、反射表示領域 R における液晶層厚が透過表示領域 T の液晶層厚の半分程度となるように、この反射表示領域 R に対応する位置に液晶層厚調整層 112 が液晶層 130 側に突出して設けられている。

これ以外は上記第 1 実施形態と同様である。

10

【0048】

したがって、本変形例でも上記第 1 実施形態と同様に、電極スリットや突起を別途設けことなく高輝度、高コントラスト、広視野角な表示を実現できる。また、本変形例では、2 箇所設けられた透過表示領域 T の液晶分子 L がそれぞれ下電極 113 のエッジ部に生じる斜め電界によりドット中央部に向けて倒れるため、各透過表示領域 T の液晶は互いに逆向きに傾斜配向されることとなる。このため、透過表示領域 T 内の液晶を 1 ドット領域内で配向分割でき、より広視野角な表示が得られる。

【0049】

次に、図 7 (b) を参照しながら第 3 変形例について説明する。

本変形例では、反射膜 111 は下電極 113 の上下端部に Y 方向に延在して設けられるとともに X 方向に複数配列形成されている。この反射膜 111 の X 方向の幅は例えば下電極 113 の X 方向の幅の半分程度に設定されている。これにより、1 ドット領域内には、下電極 113 の X 方向における両側部に 2 つの反射表示領域 R1、R2 が形成され、下電極 113 の X 方向における中央部に 1 つの透過表示領域 T が形成される。

20

【0050】

そして、基板 110 には、反射表示領域 R1、R2 における液晶層厚が透過表示領域 T の液晶層厚の半分程度となるように、この反射表示領域 R1、R2 に対応する位置に液晶層厚調整層 112 が液晶層 130 側に突出して設けられている。

これ以外は上記第 1 実施形態と同様である。

【0051】

30

したがって、本変形例でも上記第 1 実施形態と同様に、電極スリットや突起を別途設けことなく高輝度、高コントラスト、広視野角な表示を実現できる。また、本変形例では、2 箇所設けられた反射表示領域 R の液晶分子 L がそれぞれ下電極 113 のエッジ部に生じる斜め電界によりドット中央部に向けて倒れるため、各反射表示領域 R の液晶は互いに逆向きに傾斜配向されることとなる。また透過表示領域 T においても上下に配置される反射表示領域 R1、R2 により配向が規定される。このため、透過表示領域 T 内、及び反射表示領域 R1、R2 内の液晶を 1 ドット領域内で配向分割でき、より広視野角な表示が得られる。

【0052】

[第 2 実施形態]

40

次に、図 8 ~ 図 10 を参照しながら本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置について説明する。図 8 は本実施形態の液晶表示装置の概略構成を示す斜視図、図 9 はその要部断面図、図 10 は液晶分子の配向状態を示す平面図である。

【0053】

まず、図 8 に基づいて本実施形態の液晶表示装置の概略構成について説明する。

本実施形態の液晶表示装置はアクティブマトリクス型の液晶表示装置であり、TFT アレイ基板である下基板 210 には略矩形の画素電極 213 が形成されており、これに対向基板である上基板 220 には共通電極 223 が形成されている。画素電極 213 は下基板 210 上にマトリクス状に複数配列形成されており、各画素電極 213 の形成領域がそれぞれドット領域を構成する。そして、このドット領域がマトリクス状に配列して画像表示

50

領域が構成される。なお、図 8 において画素電極の形成されない領域（画素間領域）の内、X 方向（画素電極 2 1 3 の短辺方向）に延在する画素間領域を符号 E 3 で示し、Y 方向（画素電極 2 1 3 の長辺方向）に延在する画素間領域を符号 E 4 で示している。

【 0 0 5 4 】

下基板 2 1 0 と画素電極 2 1 3 との間には反射膜 2 1 1 が設けられており、1 ドット領域においてこの反射膜 2 1 1 の形成された領域が反射表示領域 R となり、それ以外の領域が透過表示領域 T となる（図 1 0 参照）。この反射膜 2 1 1 は X 方向に延在して設けられるとともに Y 方向に複数配列形成されており、上述の画素電極 2 1 3 は反射膜 2 1 1 を覆う形で形成されている。なお、反射膜 2 1 1 の Y 方向の幅は透過表示領域 T と反射表示領域 R の開口比率に応じて任意に設定できるが、透過表示領域 T と反射表示領域 R とを略同

10

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、隣接するドット領域の透過表示領域 T 同士又は反射表示領域 R 同士が領域 E 4 を挟んで対置されるように、反射膜 2 1 1 は領域 E 4 を挟む位置に対を成して形成されている。つまり、1 つの領域 E 4 を挟んで Y 方向に隣接する 2 つのドット領域を擬似的に 1 つのグループ領域とみた場合に、下基板 2 1 0 にはこのグループ領域が領域 E 3 及び領域 E 4 を挟んで X 方向及び Y 方向に複数配列形成された状態となっており、各グループ領域の両側部にそれぞれ反射膜 2 1 1 が配置されている。これにより、グループ領域の Y 方向における中央部には領域 E 4 を挟む位置に 2 つの透過表示領域 T が形成さ

20

【 0 0 5 6 】

また、上基板 2 2 0 と電極 2 2 3 との間には赤色、緑色、青色の各カラーフィルタ（図 9 において、赤色及び緑色のカラーフィルタをそれぞれ符号 2 2 1 R, 2 2 1 G で示す）からなるカラーフィルタ層 1 2 1 が設けられている。これらのカラーフィルタは画素電極 2 1 3 の形成位置に対応して複数配列形成されており、上述の共通電極 2 2 3 はカラーフィルタ層 2 2 1 を覆う形で形成されている。

また、下基板 2 1 0 の外面側にはバックライト 2 5 0 が配置されている。

【 0 0 5 7 】

次に、図 9 に基づいて本液晶表示装置の断面構造について説明する。図 9 は図 8 の C - C 線に沿う 2 ドットの断面図であり、上述したグループ領域の断面構造を示している。

30

図 9 に示すように、下基板 2 1 0 とこれに対向配置された上基板 2 2 0 との間には、初期配向状態が垂直配向状態を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層 2 3 0 が挟持されている。

【 0 0 5 8 】

ガラス、石英、プラスチック等の透光性部材からなる下基板 2 1 0 の上には A l, A g 等の高反射率の金属反射膜 2 1 1 が形成されている。上述したように、反射膜 2 1 1 の形成領域が反射表示領域 R となり、反射膜 1 1 1 の非形成領域が透過表示領域 T となる。

【 0 0 5 9 】

基板 2 1 0 の上には、反射表示領域 R における液晶層 2 3 0 の厚みを透過表示領域 T における液晶層 2 3 0 の厚みの約半分とすべく、反射表示領域 R に対応する位置にアクリル樹脂等の有機膜からなる絶縁膜（液晶層厚調整層）2 1 2 が形成されている。この絶縁膜 2 1 2 は、反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界付近において、自身の層厚が連続的に変化すべく傾斜面 2 1 2 a を有している。絶縁膜 2 1 2 の上部の平坦面の縁と反射膜 2 1 1 （反射表示領域）の縁とは略一致しており、傾斜面 2 1 2 a は透過表示領域 T に含まれる。

40

そして、絶縁膜 2 1 2 の表面を含む基板 2 1 0 の表面には、I T O 等の透明導電膜からなる画素電極 2 1 3 と垂直配向膜 2 1 4 とが順次形成されている。

【 0 0 6 0 】

一方、ガラス、石英、プラスチック等の透光性部材からなる上基板 2 2 0 の内面側には

50

カラーフィルタ層 2 2 1 が設けられている。このカラーフィルタ層 1 2 1 は、隣接するドット領域毎に赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の異なる色のカラーフィルタが配置されており、隣接する 3 つのドット領域で 1 つの画素を構成する。あるいは、反射表示と透過表示とで表示色の彩度が異なるのを補償すべく、反射表示領域 R と透過表示領域 T とで色純度を変えたカラーフィルタを別個に設けてもよい。そして、このカラーフィルタ層 2 2 1 の上には、ITO 等の透明導電膜からなる共通電極 2 2 3 と垂直配向膜 2 2 4 とが順次形成されている。

なお、本実施形態では、下基板 2 1 0 が TFT アレイ基板として構成されるが、図 9 では、スイッチング素子としての TFT や各種配線についての図示は省略している。

【 0 0 6 1 】

また、下基板 2 1 0 の外面側、及び、上基板 2 2 0 の外面側には、それぞれ基板側から位相差板 (円偏光入射手段) 2 1 5 , 2 2 5、偏光板 2 1 6 , 2 2 6 が設けられている。位相差板 2 1 5 , 2 2 5 は可視光の波長に対して略 1 / 4 波長の位相差を持つものであり、この位相差板 2 1 5 , 2 2 5 と偏光板 2 1 6 , 2 2 6 との組み合わせにより基板 2 1 0 側及び基板 2 2 0 側の双方から液晶層 2 3 0 に円偏光が入射されるようになっている。

【 0 0 6 2 】

上述の構成において電極 2 1 3 , 2 2 3 間に電圧を印加すると、領域 E 4 近傍に位置する液晶分子 L は、図 9 に示すように、画素電極 2 1 3 のエッジ部 2 1 3 a に生じる斜め電界 (図 9 において一点鎖線で示す) の作用によりこのエッジ部 2 1 3 a から電極中央部 (即ちドット中央部) に向けて傾斜配向する。そして、周囲の液晶分子 L はそれに倣ってドット中央部に向けて傾斜配向される。同様のことが領域 E 3 近傍でも生じる。

すなわち、領域 E 4 を挟んで Y 方向に隣接する 2 つのドット領域からなるグループ領域内の透過表示領域 T 及び反射表示領域 R は共に配向分割された状態となる。同様に、領域 E 3 を挟んで X 方向に隣接する 2 つのドット領域からなるグループ領域内の透過表示領域 T 及び反射表示領域 R も共に配向分割された状態となる。

【 0 0 6 3 】

このように本実施形態では、画素電極 2 1 3 のエッジ部 2 1 3 a の斜め電界を利用することで液晶層 2 3 0 を領域 E 3 又は E 4 を挟んで 2 ドットに跨る領域で配向分割でき、これにより、電極スリットや突起を別途設けることなく高輝度、高コントラスト、広視野角な表示を実現できる。また、本実施形態では、透過表示領域 T 及び反射表示領域 R を略矩形のドット領域の長辺側の端辺に沿って配置しているため、画素電極 2 1 3 の短辺側のエッジ部に生じる斜め電界の影響は、長辺側に生じる斜め電界の影響に比べて十分に小さくなり、各表示領域 T , R 内の液晶分子 L に作用する配向寄生方向は概ね一方向 (即ち、長辺側の斜め電界に起因した配向方向) となる。このため、2 つの配向規制力が干渉することに起因するディスクリネーションの発生が防止され、ザラツキ感の少ない鮮明な表示が得られる。

【 0 0 6 4 】

[変形例]

次に、図 1 1 ~ 図 1 8 を参照しながら上記第 2 実施形態の変形例に係る液晶表示装置について説明する。なお、本変形例において上記第 2 実施形態と同様の部材については同じ符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

まず、図 1 1 を参照しながら上記第 2 実施形態の第 1 変形例について説明する。図 1 1 は本変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平面図であり、図 1 0 に対応する図である。

【 0 0 6 6 】

本変形例は上記第 2 実施形態における 1 ドット領域内の透過表示領域 T と反射表示領域 R の配置関係を変形したものである。すなわち、上記第 2 実施形態の構成では、X 方向に並んだ複数のドット領域において透過表示領域 T と反射表示領域 R の位置関係は全て同じであるが、本変形例では、この位置関係を X 方向に隣接したドット領域の間で逆転させた

10

20

30

40

50

構造となっている。すなわち、本変形例では、領域 E 3 を挟んで隣接するドット領域に対して反射膜 2 1 1 を左右交互に配置し、これに合わせて液晶層厚調整層 2 1 2 も領域 E 3 を挟んで隣接するドット領域に対して左右交互に配置する。

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

このような構成であっても上記第 2 実施形態と同様の効果が得られる。

【0067】

次に、図 1 2 (a) を参照しながら上記第 2 実施形態の第 2 変形例について説明する。図 1 2 (a) は本変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平面図であり、図 1 0 に対応する図である。

【0068】

本変形例では、1 ドット領域内において反射表示領域 R を略矩形のドット領域の 3 つの端辺に沿って平面視コ字形に設け、透過表示領域 T を残りの 1 つの端辺に沿って配置している。すなわち、本変形例では、領域 E 4 に面する位置に透過表示領域 T を 1 箇所配置し、これを取り囲むように反射膜 2 1 1 を残りの 3 つの端辺に面する位置に平面視コ字形に形成し、更にこの上に液晶層厚調整層 2 1 2 を形成している。

【0069】

また、本変形例では、透過表示領域 T と反射表示領域 R の配置関係を Y 方向に隣接するドット領域の間に互いに逆転させており、これにより、領域 E 3 を挟んで X 方向に隣接する 2 つのドット領域内で（即ち、これらのドット領域からなる 1 つのグループ領域内で）液晶の配向分割を実現している。具体的には、領域 E 3 を挟んで X 方向に隣接する 2 つのドット領域の透過表示領域 T 同士又は反射表示領域 R 同士が、これらのドット領域の隣接する方向（X 方向）に対して左側及び右側となる位置に対向して設けられている。

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

【0070】

この構成では、X 方向に隣接する一方のドット領域における、上記隣接方向（X 方向）に対して左側に位置する端辺に設けられた透過表示領域 T と、他方のドット領域における上記隣接方向に対して右側に位置する端辺に設けられた透過表示領域 T では、液晶の傾倒方向が互いに逆向きとなる。これにより、これらの透過表示領域 T 同士の間で配向分割が実現され、広視野角な表示が得られる。

【0071】

また、本変形例では、透過表示領域 T の液晶分子 L はドット領域の 1 端辺、特に長辺側の端辺にのみ面することとなるため、液晶分子が配向規制方向の異なる長辺側及び短辺側の双方の端辺に面する場合に比べて、配向乱れが一層生じにくくなる。

【0072】

なお、図 1 2 (a) では、透過表示領域 T と反射表示領域 R の配置関係は Y 方向に隣接するドット領域の間に全て同じ関係となっているが、これを Y 方向に隣接するドット領域の間に互いに逆転させてもよい。これにより、領域 E 4 を挟んで Y 方向に隣接する 2 つのドット領域内で（即ち、これらのドット領域からなる 1 つのグループ領域内で）液晶の配向分割を実現することができる。

【0073】

次に、図 1 2 (b) を参照しながら上記第 2 実施形態の第 3 変形例について説明する。図 1 2 (b) は本変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平面図であり、図 1 0 に対応する図である。

【0074】

本変形例では、1 ドット領域内において透過表示領域 T を略矩形のドット領域の 3 つの端辺に沿って平面視コ字形に設け、反射表示領域 R を残りの 1 つの端辺に沿って配置している。すなわち、本変形例では、領域 E 4 に面する位置に反射表示領域 R を 1 箇所配置し、その反射領域 R に反射膜 2 1 1 を形成し、更にこの上に液晶層厚調整層 2 1 2 を形成している。また透過領域 T は反射領域 R を取り囲むように残りの 3 つの端辺に面する位置に平面視コ字形に形成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 5 】

また、本変形例では、透過表示領域 T と反射表示領域 R の配置関係を Y 方向に隣接するドット領域の間で互いに逆転させており、これにより、領域 E 3 を挟んで X 方向に隣接する 2 つのドット領域内で（即ち、これらのドット領域からなる 1 つのグループ領域内で）液晶の配向分割を実現している。具体的には、領域 E 3 を挟んで X 方向に隣接する 2 つのドット領域の透過表示領域 T 同士又は反射表示領域 R 同士が、これらのドット領域の隣接する方向（X 方向）に対して左側及び右側となる位置に対向して設けられている。

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

【 0 0 7 6 】

この構成では、X 方向に隣接する一方のドット領域における、上記隣接方向（X 方向）に対して左側に位置する端辺に設けられた反射表示領域 R と、他方のドット領域における上記隣接方向に対して右側に位置する端辺に設けられた反射表示領域 R では、液晶の傾倒方向が互いに逆向きとなる。またこれら反射領域に隣接される透過領域においても反射領域の液晶分子のチルト、及び領域 E 3、E 4 の影響により 1 ドット内が略 3 つの異なる方向に倒れることになる。これにより、これらの反射表示領域 R 同士の間で配向分割が実現され、更に透過領域 T においては 1 ドット内で配向分割が実現され広視野角な表示が得られる。

【 0 0 7 7 】

なお、図 1 2（b）では、透過表示領域 T と反射表示領域 R の配置関係は Y 方向に隣接するドット領域の間で全て同じ関係となっているが、これを Y 方向に隣接するドット領域の間で互いに逆転させてもよい。これにより、領域 E 4 を挟んで Y 方向に隣接する 2 つのドット領域内で（即ち、これらのドット領域からなる 1 つのグループ領域内で）液晶の配向分割を実現することができる。

【 0 0 7 8 】

次に、図 1 3 を参照しながら上記第 2 実施形態の第 3 変形例について説明する。図 1 3 は本変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平面図であり、図 1 0 に対応する図である。

【 0 0 7 9 】

図 1 3（a）に示すように、本変形例では、1 ドット領域内において反射表示領域 R を略矩形のドット領域の Y 方向中央部に設け、透過表示領域 T を領域 E 4 に面する位置に 2 箇所設けている。すなわち、本変形例では、領域 E 4 に面するドット領域の 2 つの端辺に沿って透過表示領域 T を 2 箇所設け、これを取り囲むようにドット中央部に反射膜 2 1 1 を平面視 I 字形に形成し、更にこの上に液晶層厚調整層 2 1 2 を形成している。

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

この構成では、1 ドット領域内に液晶の傾倒方向の異なる 2 つのドメインが形成されることで配向分割が実現される。このため、本変形例では上記第 2 実施形態よりも一層広視野角な表示が得られる。

【 0 0 8 0 】

なお、上述の構成では、透過表示領域 T をドット領域の 2 端辺、特に 2 つの長辺に沿う位置に配置したが、図 1 3（b）に示すように、透過表示領域 T をドット領域の 2 つの短辺に沿って配置してもよい。しかし、この構成では配向規制力が図 1 3（a）の構成に比べて小さくなるため、配向乱れを防止する観点からは透過表示領域 T を長辺側の端辺に設けることが好ましい。

【 0 0 8 1 】

図 1 4（a）に示すように、本変形例では、1 ドット領域内において透過表示領域 T を略矩形のドット領域の Y 方向中央部に設け、反射表示領域 R を領域 E 4 に面する位置に 2 箇所設けている。すなわち、本変形例では、領域 E 4 に面するドット領域の 2 つの端辺に沿って反射表示領域 R を 2 箇所設け、この反射領域上に反射膜 2 1 1 を設け、更にこの上に液晶層厚調整層 2 1 2 を形成している。またこの反射領域 R を取り囲むよ

10

20

30

40

50

うにドット中央部に平面視 I 形に透過領域 T を設けている。

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

この構成では、反射領域 R、及び透過領域 T において 1 ドット領域内に液晶の傾倒方向の異なる 2 つのドメインが形成されることで配向分割が実現される。このため、本変形例では上記第 2 実施形態よりも一層広視野角な表示が得られる。

【0082】

なお、上述の構成では、反射表示領域 R をドット領域の 2 端辺、特に 2 つの長辺に沿う位置に配置したが、図 14 (b) に示すように、反射表示領域 R をドット領域の 2 つの短辺に沿って配置してもよい。しかし、この構成では配向規制力が図 14 (a) の構成に比べて小さくなるため、配向乱れを防止する観点からは反射表示領域 R を長辺側の端辺に設けることが好ましい。

10

【0083】

次に、図 15 (a) を参照しながら上記第 2 実施形態の第 4 変形例について説明する。図 15 (a) は本変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平面図であり、図 10 に対応する図である。

【0084】

本変形例では、1 ドット領域内において反射表示領域 R を略矩形のドット領域の中央部に設け、透過表示領域 T をこのドット領域の 4 つの端辺に沿って 4 箇所設けている。すなわち、本変形例では、ドット領域の 4 つの端辺においてそれぞれ領域 E3、E4 に面する位置に透過表示領域 T を 4 箇所設け、これを取り囲むようにドット中央部に反射膜 211 を平面視 X 字形に形成し、更にこの上に液晶層厚調整層 212 を形成している。

20

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

この構成では、1 ドット領域内に傾倒方向の異なる 4 つのドメインが形成されることで配向分割が実現される。このため、本変形例では上記第 2 実施形態よりも一層広視野角な表示が得られる。

【0085】

次に、図 15 (b) を参照しながら上記第 2 実施形態の第 5 変形例について説明する。図 15 (b) は本変形例に係る液晶表示装置における液晶の配向状態を示す平面図であり、図 10 に対応する図である。

30

【0086】

本変形例では、1 ドット領域内において透過表示領域 T を略矩形のドット領域の中央部に設け、反射表示領域 R をこのドット領域の 4 つの端辺に沿って 4 箇所設けている。すなわち、本変形例では、ドット領域の 4 つの端辺においてそれぞれ領域 E3、E4 に面する位置に反射表示領域 R を 4 箇所設け、その反射領域 R 内に反射膜 211 を設け、更にこの上に液晶層厚調整層 212 を形成し、これを取り囲むようにドット中央部に透過領域 T を平面視 X 字形に形成している。

これ以外は上記第 2 実施形態と同様である。

この構成では、1 ドット領域内に傾倒方向の異なる 4 つのドメインが形成されることで配向分割が実現される。このため、本変形例では上記第 2 実施形態よりも一層広視野角な表示が得られる。

40

【0087】

次に、図 16 ~ 図 18 を参照しながら上記第 2 実施形態の第 6 変形例について説明する。図 16 は本変形例に係る液晶表示装置の概略構成を示す斜視図、図 17 はその液晶の配向状態を示す平面図で図 10 に対応する図、図 18 はその動作を説明するための図で図 17 の D-D 線に沿う断面図である。

【0088】

本変形例は共通電極に開口部を設けて液晶の配向制御力を高めたものである。すなわち、本変形例では、共通電極 223 においてドット間の領域 E4 に対向する位置にスリット状の開口部 223a が設けられている。この開口部 223a は、X 方向に隣接する 2 つ

50

の透過表示領域 T の間の領域に設けられ、主に透過表示の配向制御に寄与する。また、開口部 2 2 3 a の X 方向の幅 d 2 はドット間領域 E 4 の幅（即ち、X 方向における画素電極間の距離）d 1 よりも広く、開口部 2 2 3 a はこれら 2 つの透過表示領域 T に一部平面的に重なるように配置されている。

【0089】

このような構成において電極 2 1 3 , 2 2 3 間に電圧を印加すると、図 1 8 に示すように、領域 E 2 には画素電極 2 1 3 のエッジ部 2 1 3 a から共通電極 2 2 3 に設けた開口部 2 2 3 a のエッジ部に向かう斜め電界（図 1 8 において一点鎖線で示す）が生じる。これにより、透過表示領域 T 内の液晶分子 L はドット中央部から領域 E 4 に向けて傾斜配向し、ディスクリネーションの発生領域が非画素領域である領域 E 4 に固定される。

10

【0090】

したがって、本変形例によれば、共通電極 2 2 3 に開口部 2 2 3 a を設けることで配向制御力を高めることができる他、ディスクリネーションの発生領域を非画素領域に固定することで、より明るく鮮明な表示を実現できる。

【0091】

なお、本変形例では従来のものと同様に電極スリット（開口部 2 2 3 a）を用いて配向制御しているが、このような開口部 2 2 3 a は段差（液晶層厚調整層）の配置されない対向基板側に形成されるため、断線等の問題を生じない。また、開口部 2 2 3 a 位置が非画素領域に設けられているため、透過率の低下を招くこともない。

また、上述の構成では共通電極に開口部 2 2 3 a を設けたが、この代わりに、上記開口部 2 2 3 a の位置に図 1 9 に示すような突起 2 2 3 b を設けてもよい。この構成でも同様の効果が得られる。

20

【0092】

[電子機器]

次に、本発明の上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図 2 0 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 2 0 において、符号 5 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 5 0 1 は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。

図 2 0 に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた表示部を備えているので、使用環境によらずに明るく、コントラストが高く、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

30

【0093】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態及び変形例では、位相差板を単板で構成したが、この代わりに、1 / 2 波長板と 1 / 4 波長板との積層体として構成してもよい。この積層体は広帯域円偏光板として機能し、黒表示をより無彩色化できる。さらに、この積層体に負の C プレートを積層させることで更に広視野角化を図ることもできる。なお、C プレートとは膜厚方向に光軸を有する位相差板である。

【0094】

40

さらに、上記第 2 実施形態では T F T をスイッチング素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置に本発明を適用した例を示したが、薄膜ダイオード（Thin Film Diode, T F D）スイッチング素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置に本発明を適用することも可能である。その他、各種構成要素の材料、寸法、形状等に関する具体的な記載は、適宜変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の液晶表示装置の概略構成斜視図。

【図 2】同、液晶表示装置の要部平面図である。

【図 3】同、液晶表示装置の要部断面図である。

50

【図 4】同、液晶表示装置の動作を説明するための断面図である。

【図 5】同、液晶表示装置の液晶の配向状態を示す平面図である。

【図 6】第 1 実施形態の変形例における液晶の配向状態を示す平面図。

【図 7】第 1 実施形態の変形例における液晶の配向状態を示す平面図。

【図 8】本発明の第 2 実施形態の液晶表示装置の概略構成斜視図。

【図 9】同、液晶表示装置の要部断面図である。

【図 10】同、液晶表示装置の液晶の配向状態を示す平面図である。

【図 11】第 2 実施形態の変形例における液晶の配向状態を示す平面図。

【図 12】第 2 実施形態の変形例における液晶の配向状態を示す平面図。

【図 13】第 2 実施形態の変形例における液晶の配向状態を示す平面図。

【図 14】第 2 実施形態の変形例における液晶の配向状態を示す平面図。

【図 15】第 2 実施形態の第 4 変形例、第 5 変形例における液晶の配向状態を示す平面図

。

【図 16】第 2 実施形態の変形例の液晶表示装置の概略構成斜視図。

【図 17】同、液晶表示装置の液晶の配向状態を示す平面図である。

【図 18】同、液晶表示装置の動作を説明するための断面図である。

【図 19】同、液晶表示装置の動作を説明するための断面図である。

【図 20】本発明の電子機器の一例を示す斜視図である。

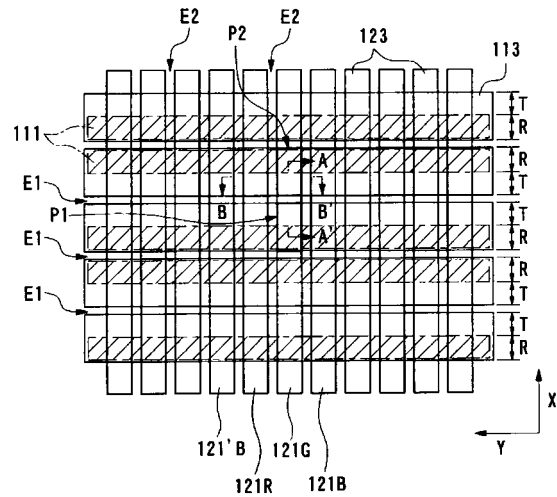
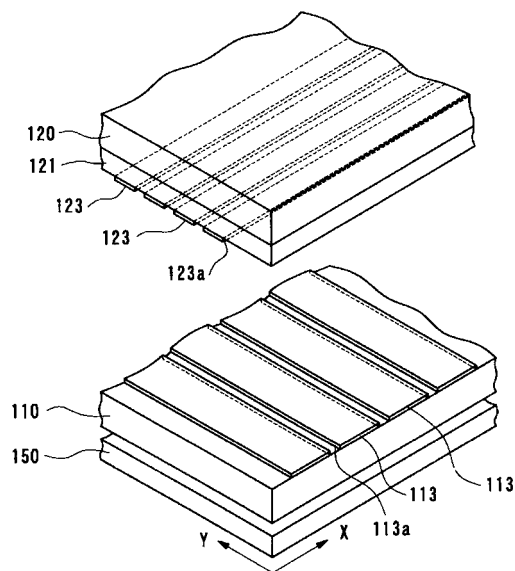
【符号の説明】

【0096】

110, 210 ... 下基板、120, 220 ... 上基板、130, 230 ... 液晶層、111, 111, 111, 111, 211, 211, 211, 211, 211, 211 ... 反射膜、112, 112, 112, 212, 212, 212, 212, 212, 212 ... 液晶層厚調整層、500 ... 電子機器、L ... 液晶分子、P1, P2 ... ドット領域、R ... 反射表示領域、T ... 透過表示領域。

【図 1】

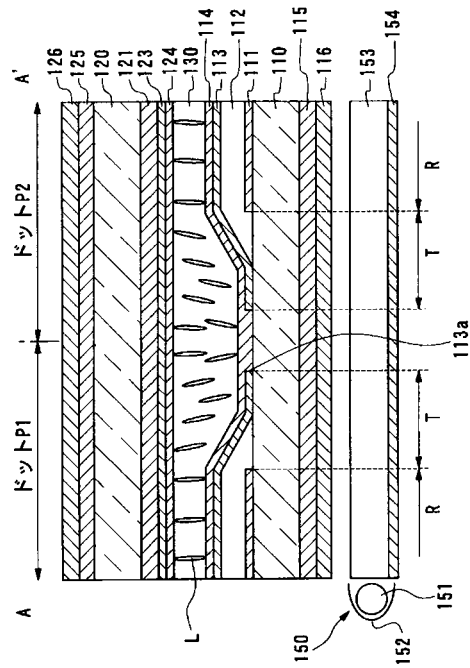
【図 2】



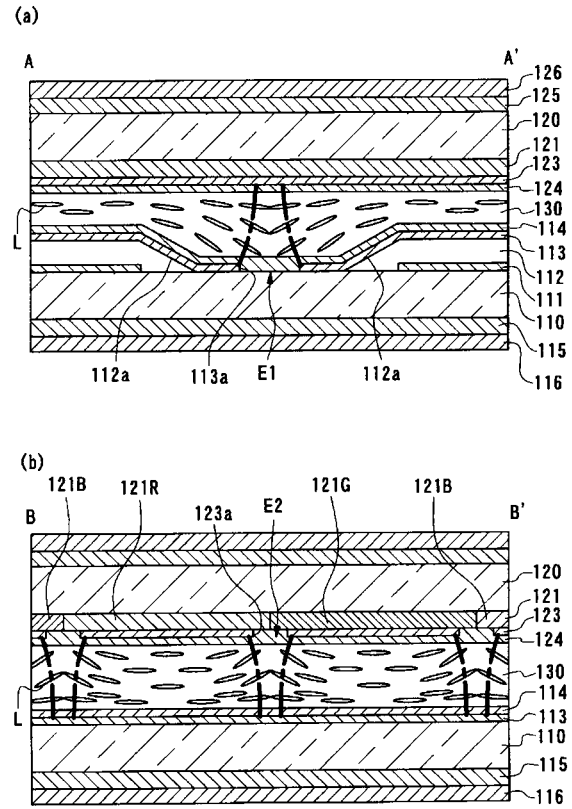
10

20

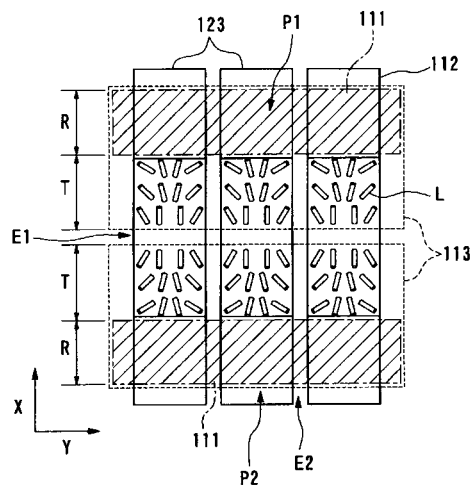
【図 3】



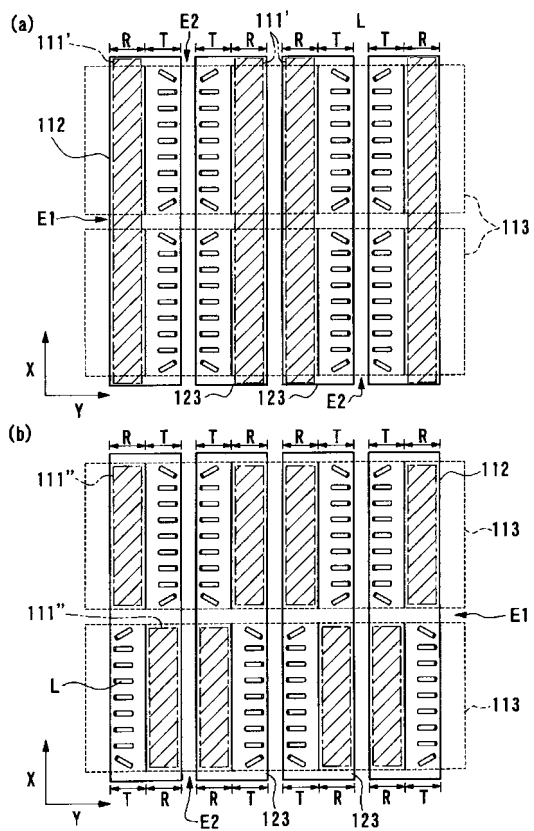
【図 4】



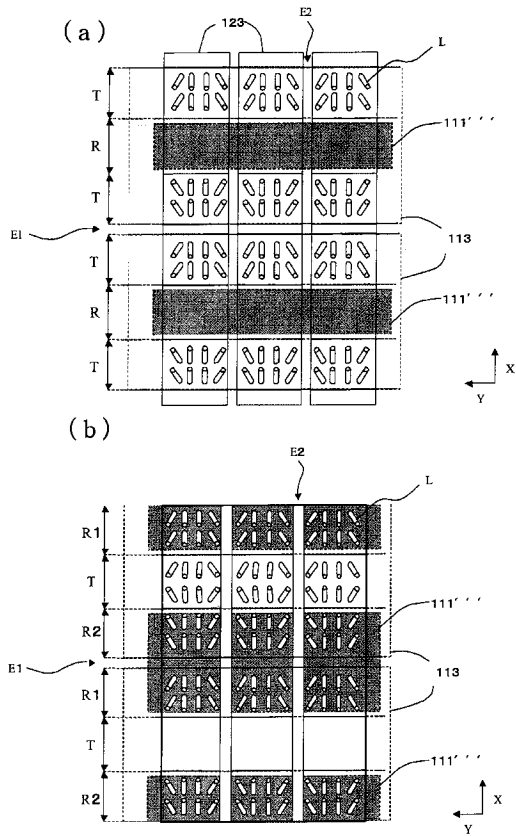
【図 5】



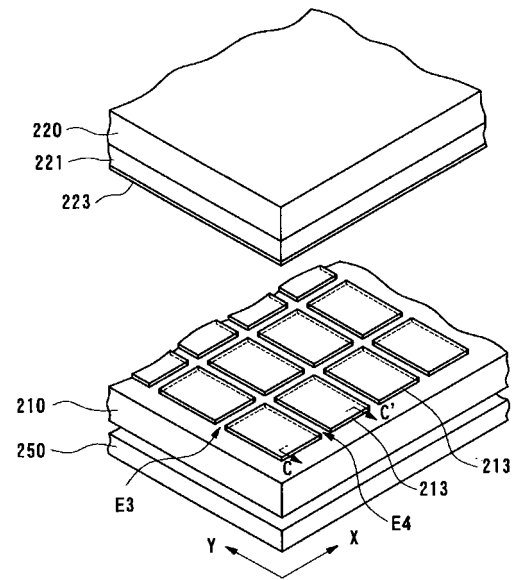
【図 6】



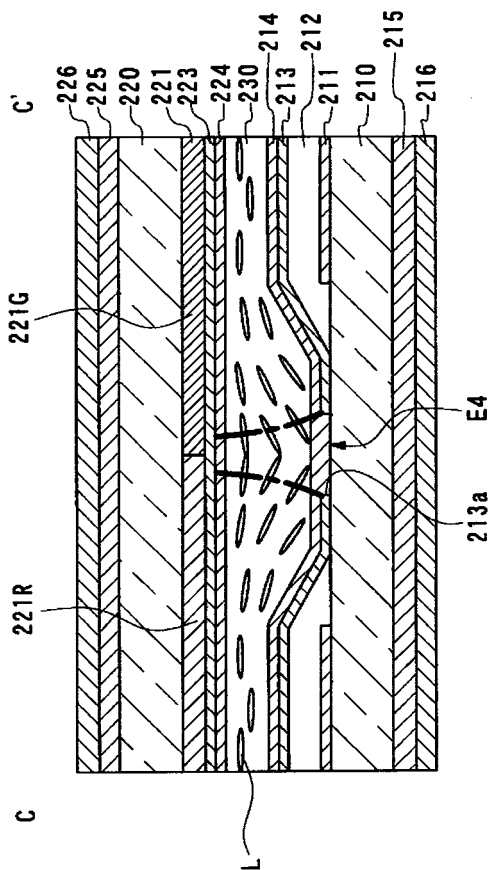
【図 7】



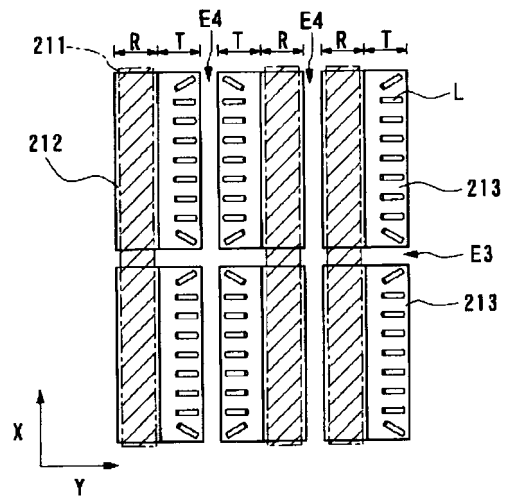
【図 8】



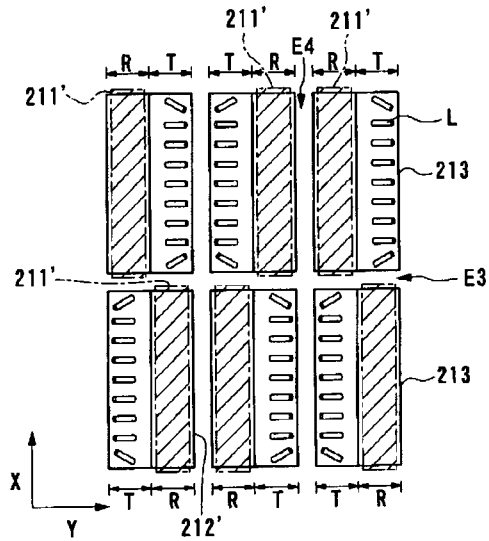
【図 9】



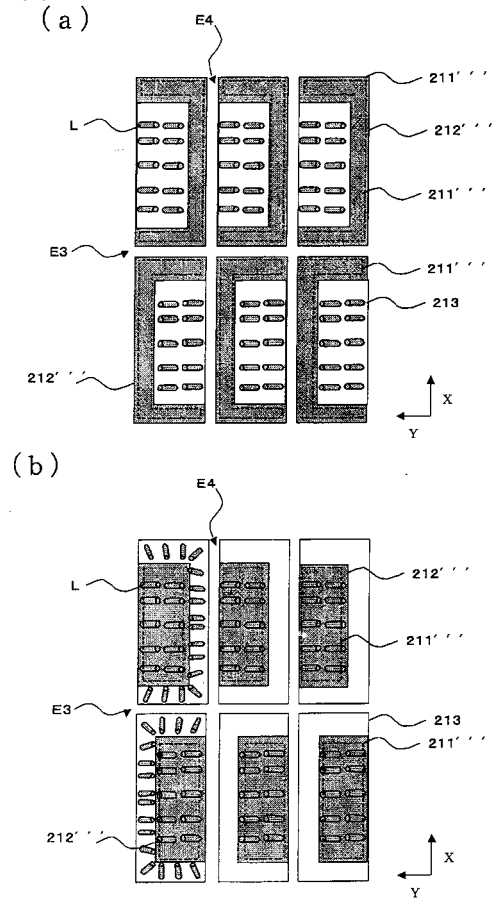
【図 10】



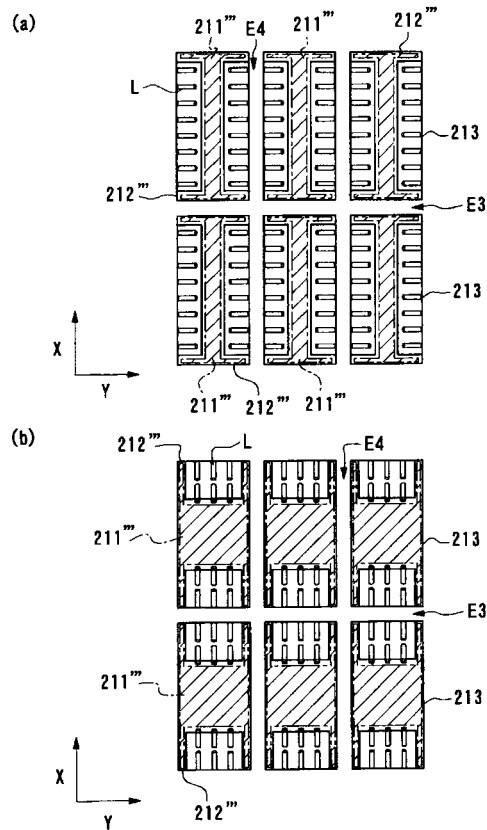
【図 1 1】



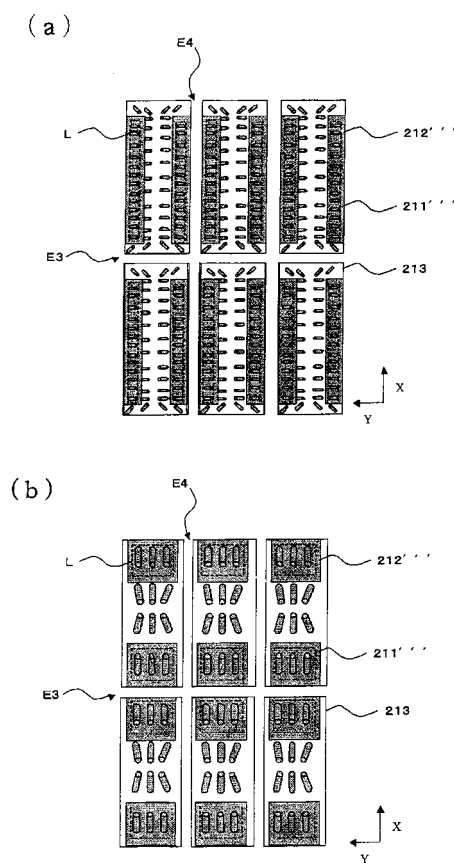
【図 1 2】



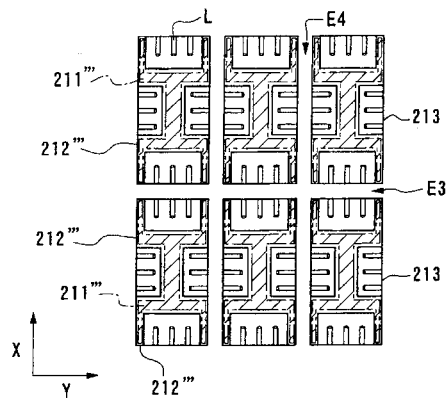
【図 1 3】



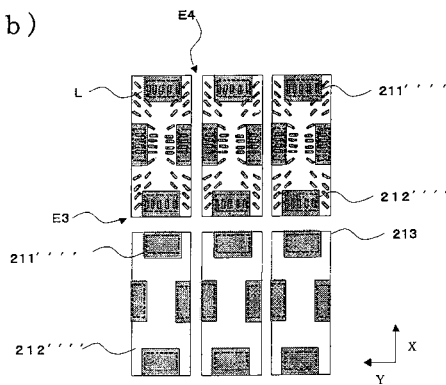
【図 1 4】



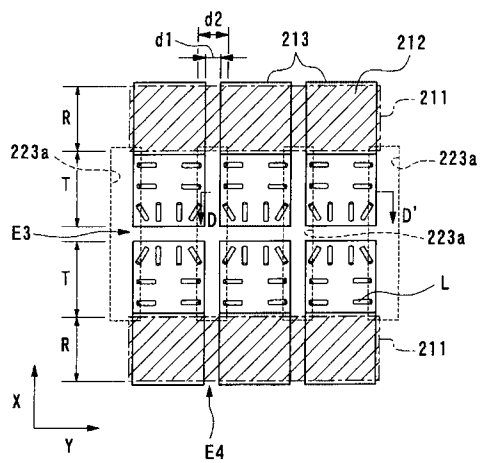
【図 15】
(a)



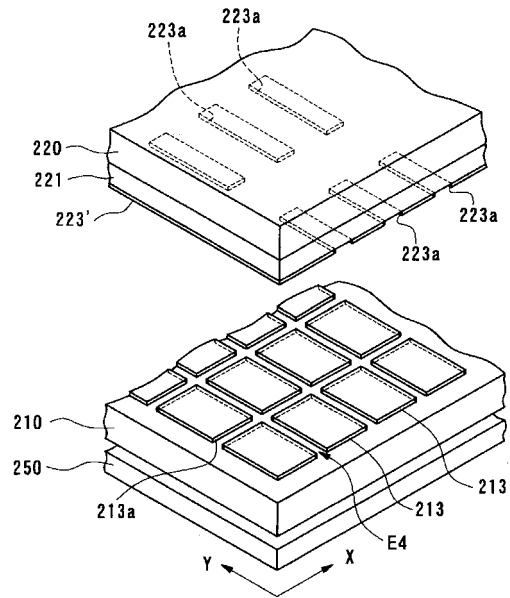
(b)



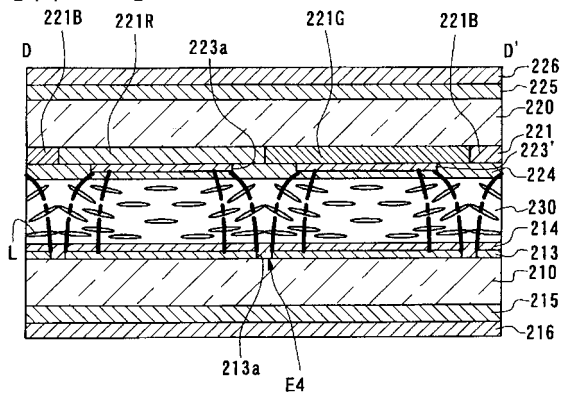
【図 17】



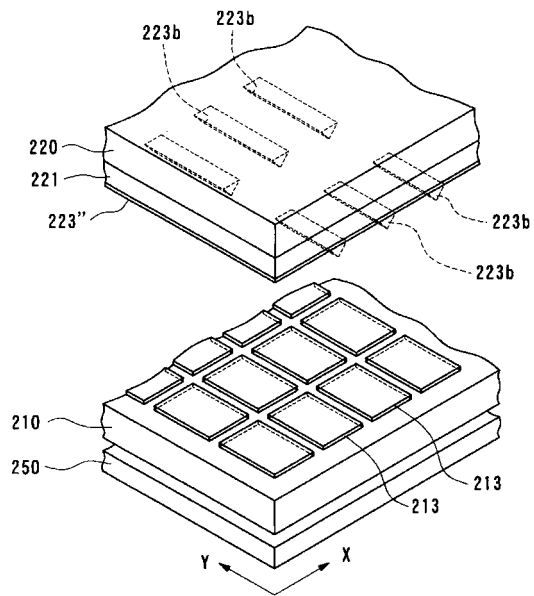
【図 16】



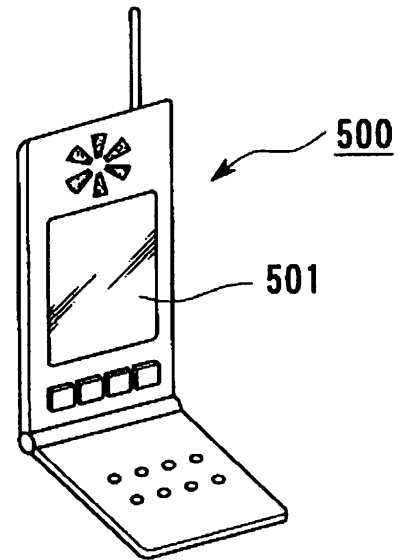
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-272674(JP,A)
特開2002-287158(JP,A)
特開2003-075839(JP,A)
特開2001-042332(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1337
G02F 1/1335
G02F 1/1343