

(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2004-69767

(P2004-69767A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G02F 1/1343

G02F 1/1335

G02F 1/1337

F I

G02F 1/1343

G02F 1/1335 500

G02F 1/1337 505

テーマコード (参考)

2H090

2H091

2H092

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2002-224997 (P2002-224997)

(22) 出願日 平成14年8月1日(2002.8.1)

(71) 出願人 303018827

NEC液晶テクノロジー株式会社

神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地

(74) 代理人 100096105

弁理士 天野 広

(72) 発明者 石井 俊也

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内

(72) 発明者 坂本 道昭

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内

(72) 発明者 早川 きよみ

東京都港区芝五丁目7番1号

日本電気株式会社内

最終頁に続く

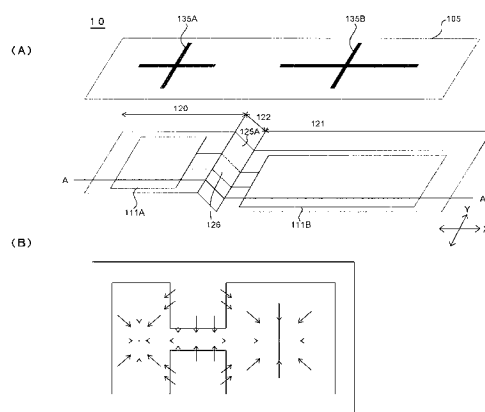
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 反射領域と透過領域とを有する垂直配向方式の液晶表示装置において、反射領域と透過領域との間の境界及びその近傍において発生する、セルギャップの相違に起因する視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減する。

【解決手段】 反射部120の画素電極111Aと透過部121の画素電極111Bとの境界又はその近傍に、液晶分子の配向を分割する第1の配向分割手段としての開口領域125Aを形成する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

反射部と透過部が形成された第 1 の基板と、対向電極が形成された第 2 の基板とを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に液晶層が挟持され、電界が印加されない状態において液晶分子の長軸が前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板と垂直をなすように配向されている液晶表示装置において、

前記反射部及び前記透過部には画素電極が形成され、

前記反射部の画素電極と前記透過部の画素電極との境界又は該境界の近傍には、液晶分子の配向を分割する第 1 の配向分割手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記第 1 の基板に形成された前記反射部及び前記透過部に対向して、前記第 2 の基板には、液晶の配向を分割する第 2 の配向分割手段が設けられてい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】

前記第 1 の配向分割手段は、前記第 1 の基板において、前記画素電極が形成されていない開口領域からなるものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記第 1 の配向分割手段は、前記画素電極上に形成された誘電体の凸状体であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記反射部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される反射領域のセルギャップと、前記透過部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される透過領域のセルギャップとが異なることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 6】

前記反射部における前記画素電極の表面と前記透過部における前記画素電極の表面との間には段差があることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 7】

前記開口領域は前記透過部にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 8】

前記開口領域は前記反射部と前記透過部との境界にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 9】

前記開口領域は前記反射部にあることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 10】

前記凸状体は前記透過部に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 11】

前記凸状体は前記反射部に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 12】

前記第 2 の配向分割手段は、前記第 2 の基板において、前記対向電極が形成されていない第 2 の開口領域からなるものであることを特徴とする請求項 2 乃至 11 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 13】

前記画素電極には、前記反射部及び前記透過部における前記画素電極を略分割するように形成されている第 3 の開口領域がさらに設けられており、

前記第 2 の配向分割手段は、前記第 2 の基板において、前記対向電極が形成されていない第 2 の開口領域からなり、

前記反射部及び前記透過部における前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は 2 個の第 2 の開口領域を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 及び 5 乃至 10 の何れか一項に記載の液晶表示装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 14】

前記画素電極には、前記反射部又は前記透過部における前記画素電極を複数の領域に略分割するように形成されている第3の開口領域がさらに設けられており、  
前記第2の配向分割手段は、前記第2の基板において、前記対向電極が形成されていない第2の開口領域からなり、  
略分割された前記画素電極及び／又は略分割されていない前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は複数の第2の開口領域を有することを特徴とする請求項1乃至3及び5乃至10の何れか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 15】

前記第2の開口領域及び前記画素電極の形状は前記液晶表示装置の長手方向に関して対称図形であることを特徴とする請求項13又は14に記載の液晶表示装置。 10

## 【請求項 16】

前記透過部における分割された前記画素電極の各々の面積は、前記反射部における前記画素電極の面積よりも小さいことを特徴とする請求項14に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 17】

前記開口領域は、前記反射部と前記透過部との間の境界を挟んで前記反射部と前記透過部とに形成されており、前記反射部における前記画素電極と前記透過部における前記画素電極とは少なくとも1個のライン状の画素電極を介して接続されていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 18】

前記開口領域は、前記透過部または前記反射部に形成されており、前記透過部または前記反射部における前記画素電極は、前記反射部または前記透過部に隣接する第一領域と、第二領域と、前記第一領域と前記第二領域とを接続する少なくとも1個のライン状の接続領域とからなることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。 20

## 【請求項 19】

前記第2の開口領域は十字型のスリットからなるものであることを特徴とする請求項12乃至16の何れか一項に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関し、特に、透過型液晶表示装置及び反射型液晶表示装置の双方の機能を有するいわゆる半透過型液晶表示装置に関する。 30

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、透過型液晶表示装置は、二枚の基板の間に液晶を注入し、この液晶に印加する電界の強さを調整することにより、バックライトが液晶を透過する光の透過量を調節する構造となっている。

## 【0003】

垂直配向方式の液晶表示装置は、電界が印加されない状態において、完全に光を遮断することができる。すなわち、ノーマリブラックモードにおけるオフ状態の輝度が非常に低いので、従来のツイステッド・ネマチック(Twisted Nematic: TN)型液晶表示装置に比べて高いコントラスト比を得ることができる。 40

## 【0004】

一方、バックライトは、通常、液晶表示装置の全消費電力の50%以上を消費するため、携帯情報機器では、バックライトの代わりに反射板を配置し、周囲光のみで表示を行う反射型液晶表示装置も実現されている。

## 【0005】

しかしながら、反射型液晶表示装置は、周囲光が暗い場合には、表示が見えないという問題がある。

## 【0006】

そこで、透過型液晶表示装置と透過型液晶表示装置の双方の利点を併せ持つ液晶表示装置として、例えば、特許2955277号公報に記載されているように、反射領域と透過領域とを有するいわゆる半透過型液晶表示装置が提案されている。

【0007】

図15は、半透過型液晶表示装置の第一の例の断面図である。

【0008】

図15に示す半透過型液晶表示装置100は、第一基板101と、第二基板102と、第一基板101と第二基板102とに挟まれた液晶層103と、から構成されている。

【0009】

第二基板102は、第二絶縁透明基板104と、液晶層103側において第二透明基板104上に形成されたITO(Indium Tin Oxide)からなる対向電極105と、対向電極105上に形成された配向膜106と、液晶層103とは反対側において第二絶縁透明基板104上に形成されている光学的補償板107と、光学的補償板107上に配置されている偏光板108と、から構成されている。

【0010】

半透過型液晶表示装置100は反射領域120と透過領域121とを有しており、反射領域120における第一基板101の構造と透過領域121における第一基板101の構造とは異なっている。

【0011】

反射領域120においては、第一基板101は、第一絶縁透明基板109と、液晶層103側において第一絶縁透明基板109上に形成されたパッシベーション膜110と、パッシベーション膜110上に形成され、ITOからなる画素電極111と、画素電極111上に形成され、かつ、表面が凹凸に形成されている誘電体層112と、誘電体層112を覆って凹凸状に形成され、アルミニウムからなる画素電極113と、画素電極113を覆って形成されている配向膜114と、液晶層103とは反対側において第一絶縁透明基板109上に形成された光学的補償板115と、光学的補償板115上に配置された偏光板116と、から構成されている。

【0012】

一方、透過領域121においては、第一基板101は、第一絶縁透明基板109と、液晶層103側において第一絶縁透明基板109上に形成されたパッシベーション膜110と、パッシベーション膜110上に形成され、ITOからなる画素電極111と、画素電極111上に形成された配向膜114と、液晶層103とは反対側において第一絶縁透明基板109上に形成された光学的補償板115と、光学的補償板115上に配置された偏光板116と、から構成されている。

【0013】

半透過型液晶表示装置100は、電界が印加されない状態において、液晶層103の液晶分子の長軸が第一基板101及び第二基板102と垂直をなすように配向されている垂直配向方式の液晶表示装置である。液晶は負の誘電異方性を持つ。

【0014】

図16は、半透過型液晶表示装置の第二の例の断面図である。

【0015】

図16に示す半透過型液晶表示装置150は図15に示した半透過型液晶表示装置100と比較して、反射領域120における第一基板101の構造が異なっている。

【0016】

すなわち、半透過型液晶表示装置150においては、ITOからなる画素電極111がアルミニウムからなる画素電極113を覆っており、画素電極111の上に配向膜114が形成されている。これ以外については、半透過型液晶表示装置150は半透過型液晶表示装置100と同じ構造を有している。

【0017】

図15に示した半透過型液晶表示装置100は次のようにして表示を行う。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 8 】

反射領域 1 2 0 においては、半透過型液晶表示装置 1 0 0 の周囲の外光が半透過型液晶表示装置 1 0 0 に入射し、反射板として機能するアルミニウムからなる画素電極 1 1 3 において反射した後、液晶層 1 0 3 及び第二基板 1 0 2 を透過して、看者に達する。

## 【 0 0 1 9 】

一方、透過領域 1 2 1 においては、第一絶縁透明基板 1 0 9 の下方から発せられたバックライト（図示せず）が第一基板 1 0 1、液晶層 1 0 3 及び第二基板 1 0 2 を透過して、看者に達する。

## 【 0 0 2 0 】

このように、反射領域 1 2 0 においては、入射光は液晶層 1 0 3 を往復するのに対して、透過領域 1 2 1 においては、入射光は液晶層 1 0 3 を片道だけ通過するため、液晶層 1 0 3 における光の経路差が生じる。この光の経路差を防ぐために、反射領域 1 2 0 における液晶のセルギャップ  $d_r$  を透過領域 1 2 1 における液晶のセルギャップ  $d_f$  の約半分に設定し、両領域 1 2 0、1 2 1 におけるリタデーションの相違に起因する出射光の強度を最適化している。

## 【 0 0 2 1 】

セルギャップ  $d_r$ 、 $d_f$  の一例を挙げると、 $d_r = 2 \mu m$ 、 $d_f = 4 \mu m$  である。

## 【 0 0 2 2 】

図 1 6 に示した半透過型液晶表示装置 1 5 0 も半透過型液晶表示装置 1 0 0 と同様にして表示を行う。

## 【 0 0 2 3 】

以上のような半透過型液晶表示装置の利点と垂直配向方式の液晶表示装置の利点とを生かすため、半透過型方式と垂直配向方式とを組み合わせた液晶表示装置が特開 2 0 0 0 - 2 9 0 1 0 号公報または特開 2 0 0 0 - 3 5 5 7 0 号公報に開示されている。

## 【 0 0 2 4 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

反射領域と透過領域を有する半透過型液晶表示装置は、上述のように、液晶層 1 0 3 における光の経路差が生じることを防ぐために、反射領域 1 2 0 の液晶のセルギャップ  $d_r$  と透過領域 1 2 1 の液晶のセルギャップ  $d_f$  とが異なるように形成せざるを得ない。

## 【 0 0 2 5 】

しかしながら、このセルギャップの異なる領域の境界及びその近傍においては、電界が印加されたときに液晶分子が傾く方向が不均一になり、視野角の視覚特性の悪化や応答速度の劣化などの問題が生じていた。

## 【 0 0 2 6 】

本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、反射領域と透過領域とを有する垂直配向方式の液晶表示装置において、反射領域と透過領域との間の境界及びその近傍において発生する、セルギャップの相違に起因する視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することを可能にする液晶表示装置を提供することを目的とする。

## 【 0 0 2 7 】

## 【 課題を解決するための手段 】

この目的を達成するため、本発明は、反射部と透過部が形成された第 1 の基板と、対向電極が形成された第 2 の基板とを有し、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に液晶層が挟持され、電界が印加されない状態において液晶分子の長軸が前記第 1 の基板及び前記第 2 の基板と垂直をなすように配向されている液晶表示装置において、前記反射部及び前記透過部には画素電極が形成され、前記反射部の画素電極と前記透過部の画素電極との境界又は該境界の近傍には、液晶分子の配向を分割する第 1 の配向分割手段が設けられていることを特徴とする液晶表示装置を提供する。

## 【 0 0 2 8 】

前記第 1 の基板に形成された前記反射部及び前記透過部に対向して、前記第 2 の基板には、液晶の配向を分割する第 2 の配向分割手段を設けることができる。

10

20

30

40

50

## 【0029】

前記第1の配向分割手段は、前記第1の基板において、前記画素電極が形成されていない開口領域から形成することができる。

## 【0030】

前記第1の配向分割手段は、例えば、前記画素電極上に形成された誘電体の凸状体として形成することができる。

## 【0031】

前記反射部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される反射領域のセルギャップと、前記透過部における前記画素電極と前記対向電極とによって前記液晶層が挟持される透過領域のセルギャップとが異なるように設定することが可能である 10

## 【0032】

前記反射部における前記画素電極の表面と前記透過部における前記画素電極の表面との間には段差を設けることができる。

## 【0033】

前記開口領域は前記透過部、前記反射部または前記反射部と前記透過部との境界に形成することができる。

## 【0034】

前記凸状体は前記透過部または前記反射部に形成することができる。

## 【0035】

前記第2の配向分割手段は、前記第2の基板において、前記対向電極が形成されていない第2の開口領域から構成することができる。 20

## 【0036】

前記画素電極には、前記反射部及び前記透過部における前記画素電極を略分割するように形成されている第3の開口領域がさらに設けられており、前記第2の配向分割手段は、前記第2の基板において、前記対向電極が形成されていない第2の開口領域からなり、前記反射部及び前記透過部における前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は2個の第2の開口領域を有することが好ましい。

## 【0037】

前記画素電極には、前記反射部又は前記透過部における前記画素電極を複数の領域に略分割するように形成されている第3の開口領域がさらに設けられており、前記第2の配向分割手段は、前記第2の基板において、前記対向電極が形成されていない第2の開口領域からなり、略分割された前記画素電極及び/又は略分割されていない前記画素電極のそれぞれに対向して、前記対向電極は複数の第2の開口領域を有することが好ましい。 30

## 【0038】

前記第2の開口領域及び前記画素電極の形状は前記液晶表示装置の長手方向に関して対称図形であることが好ましい。

## 【0039】

前記透過部における分割された前記画素電極の各々の面積は、前記反射部における前記画素電極の面積よりも小さいことが好ましい。 40

## 【0040】

前記開口領域は、前記反射部と前記透過部との間の境界を挟んで前記反射部と前記透過部とに形成されており、前記反射部における前記画素電極と前記透過部における前記画素電極とは少なくとも1個のライン状の画素電極を介して接続されているものとして構成することができる。

## 【0041】

前記開口領域は、前記透過部または前記反射部に形成されており、前記透過部または前記反射部における前記画素電極は、前記反射部または前記透過部に隣接する第一領域と、第二領域と、前記第一領域と前記第二領域とを接続する少なくとも1個のライン状の接続領域とからなるものとして構成することができる。 50

## 【0042】

前記第2の開口領域は、例えば、十字型のスリットからなるものとすることができる。

## 【0043】

## 【発明の実施の形態】

以下に述べるように、本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置は、図16に示した半透過型液晶表示装置150と比較して、第一基板101における画素電極113及び画素電極111並びに第二基板102における対向電極105の形状のみが異なり、画素電極113、画素電極111及び対向電極105以外については、同一の構造を有している。このため、図1並びに図2以降の図においては、特に明示がない限りは、その実施形態における第一基板101における画素電極113及び画素電極111並びに第二基板102における対向電極105のみを抽出して図示する。 10

## 【0044】

その実施形態に係る半透過型液晶表示装置の構成要素であって、図16に示した半透過型液晶表示装置150における構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付す。

## (第一の実施形態)

図1(A)は本発明の第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置10の概略的な構造を示す斜視図である。

## 【0045】

第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置10においては、図1(A)に示すように、反射領域120と透過領域121との間には傾斜面または段差122が設けられており、反射領域120と透過領域121とは段差122を介して連続している。 20

## 【0046】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置10における第一基板101の画素電極111には、画素電極111が形成されていない領域としての第一開口領域125Aが形成されている。第一開口領域125Aが第1の配向分割手段を構成する。

## 【0047】

第一開口領域125Aは段差122を挟んで反射部120及び透過部121にまたがって形成されている。この結果、反射部120における画素電極111Aと透過部121における画素電極111Bとは半透過型液晶表示装置10の長さ方向Xに延びる一つのライン126を介して接続されている。ライン126は画素電極111A及び画素電極111Bの幅方向Yにおける各中心点を相互に接続している。 30

## 【0048】

画素電極111Aと画素電極111Bとの間の距離、すなわち、ライン126の長さは約8乃至16 $\mu\text{m}$ に設定される。

## 【0049】

第二基板102の対向電極105には、反射部120における画素電極111A及び透過部121における画素電極111Bに対向して、それぞれ第二開口領域135A、135Bが形成されている。第二開口領域135A、135Bが第2の配向分割手段を構成する。

## 【0050】

第二開口領域135A、135Bは十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域135Aの中心が画素電極111Aの中心と一致するように、さらに、第二開口領域135Bの中心が画素電極111Bの中心と一致するように配置されている。 40

## 【0051】

図1(B)は、液晶層103の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

## 【0052】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置10によれば、図1(B)に示すように、液晶層103の液晶に電界を印加したとき、段差122における第一開口領域125A上におい 50

ては、液晶は対向電極 105 側におけるライン 126 の方向に傾斜し、反射領域 120 及び透過領域 121 上においては、対向電極 105 における反射領域 120 に対応する領域の中心又は透過領域 121 に対応する領域の中心に傾斜する。このように、液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

【0053】

なお、本実施形態におけるライン 126 の本数は 1 個に限定されるものではなく、2 または 3 以上の任意の数を選択することが可能である。複数個のライン 126 を設定する場合には、それら複数個のライン 126 は相互に平行であることが好ましい。

(第二の実施形態)

図 2 (A) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 20 の概略的な構造を示す斜視図である。 10

【0054】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 20 は、第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 10 と比較して、第一開口領域の形状が異なっている。

【0055】

本実施形態における第一開口領域 125 B は透過部 121 の領域内に形成されている。この結果、透過領域 121 は、反射領域 120 及び段差 122 に形成されている画素電極 111 に接続している矩形状の第一領域 121 a と、第一領域 121 a とは隔たっている第二領域 121 b と、第一領域 121 a と第二領域 121 b とを接続する 1 個のライン状の接続領域 121 c と、からなる。 20

【0056】

接続領域 121 c は第一領域 121 a 及び第二領域 121 b の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。

【0057】

例えば、第一領域 121 a の長さ方向 (X 方向) における長さは 8 乃至 16  $\mu\text{m}$ 、第一開口領域 125 B の長さ方向 (X 方向) における長さは 6 乃至 14  $\mu\text{m}$  に設定される。

【0058】

第二基板 102 の対向電極 105 には、反射部 120 における画素電極 111 A 及び透過部 121 における画素電極 111 B の第二領域 121 b に対向して、それぞれ第二開口領域 135 A、135 B が形成されている。 30

【0059】

第二開口領域 135 A、135 B は十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域 135 A の中心が画素電極 111 A の中心と一致するように、さらに、第二開口領域 135 B の中心が画素電極 111 B の第二領域 121 b の中心と一致するように配置されている。

【0060】

図 2 (B) は、液晶層 103 の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【0061】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 20 によれば、図 1 (B) に示すように、液晶層 103 の液晶に電界を印加したとき、透過部 121 における第一開口領域 125 B 上においては、液晶は対向電極 105 側における中央の方向に傾斜し、反射領域 120 及び透過領域 121 上においては、対向電極 105 における反射領域 120 に対応する領域の中心又は第二領域 121 b に対応する領域の中心に傾斜する。このように、液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。 40

【0062】

なお、本実施形態におけるライン状の接続領域 121 c の本数は 1 個に限定されるものではなく、以下に述べるように、2 または 3 以上の任意の数を選択することが可能である。複数個の接続領域 121 c を設定する場合には、それら複数個の接続領域 121 c は相互に平行であることが好ましい。 50



## 【 0 0 6 3 】

図 3 ( A ) は、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の第一の変形例の概略的な構造を示す斜視図である。

## 【 0 0 6 4 】

第一の変形例においては、第一開口領域 1 2 5 B a は透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 B の内部に形成されている。このため、第一領域 1 2 1 a と第二領域 1 2 1 b とは、第一領域 1 2 1 a 及び第二領域 1 2 1 b の幅方向における両端に形成された 2 個の接続領域 1 2 1 d を介して接続されている。この点以外の構造は半透過型液晶表示装置 2 0 と同様である。

## 【 0 0 6 5 】

図 3 ( B ) は、第一の変形例において、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

## 【 0 0 6 6 】

第一の変形例によっても、図 3 ( B ) に示すように液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

## 【 0 0 6 7 】

図 4 ( A ) は、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の第二の変形例の概略的な構造を示す斜視図である。

## 【 0 0 6 8 】

第二の変形例においては、第一開口領域 1 2 5 B b は透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 B の内部に二つに分割して形成されている。このため、第一領域 1 2 1 a と第二領域 1 2 1 b とは、第一領域 1 2 1 a 及び第二領域 1 2 1 b の幅方向における中央及び両端に形成された 3 個の接続領域 1 2 1 e を介して接続されている。この点以外の構造は半透過型液晶表示装置 2 0 と同様である。

## 【 0 0 6 9 】

図 4 ( B ) は、第二の変形例において、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

## 【 0 0 7 0 】

第二の変形例によっても、図 4 ( B ) に示すように液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

## ( 第三の実施形態 )

図 5 は本発明の第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 の概略的な構造を示す斜視図である。

## 【 0 0 7 1 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 は、第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 1 0 と比較して、第一開口領域の形状が異なっている。

## 【 0 0 7 2 】

本実施形態における第一開口領域 1 2 5 C は反射部 1 2 0 の領域内に形成されている。この結果、反射領域 1 2 0 は、透過領域 1 2 1 及び段差 1 2 2 に形成されている画素電極 1 1 1 に接続している矩形状の第一領域 1 2 0 a と、第一領域 1 2 0 a とは隔たっている第二領域 1 2 0 b と、第一領域 1 2 0 a と第二領域 1 2 0 b とを接続する 1 個のライン状の接続領域 1 2 0 c と、からなる。

## 【 0 0 7 3 】

例えば、第一領域 1 2 0 a の長さ方向 ( X 方向 ) における長さは 8 乃至 1 6  $\mu\text{m}$ 、第一開口領域 1 2 5 C の長さ方向 ( X 方向 ) における長さは 6 乃至 1 4  $\mu\text{m}$  に設定される。

## 【 0 0 7 4 】

接続領域 1 2 0 c は第一領域 1 2 0 a 及び第二領域 1 2 0 b の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。

## 【 0 0 7 5 】

第二基板 1 0 2 の対向電極 1 0 5 には、反射部 1 2 0 における画素電極 1 1 1 A の第二領

10

20

30

40

50

域 1 2 0 b 及び透過部 1 2 1 における画素電極 1 1 1 B に対向して、それぞれ第二開口領域 1 3 5 A、1 3 5 B が形成されている。

【0076】

第二開口領域 1 3 5 A、1 3 5 B は十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域 1 3 5 A の中心が画素電極 1 1 1 A の第二領域 1 2 0 b の中心と一致するように、さらに、第二開口領域 1 3 5 B の中心が画素電極 1 1 1 B の中心と一致するように配置されている。

【0077】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 によれば、図 2 ( B ) の場合と同様に、液晶層 1 0 3 の液晶に電界を印加したとき、反射部 1 2 0 における第一開口領域 1 2 5 C 上においては、液晶は対向電極 1 0 5 側における中央の方向に傾斜し、反射領域 1 2 0 及び透過領域 1 2 1 上においては、対向電極 1 0 5 における第二領域 1 2 0 b に対応する領域の中心又は透過領域 1 2 1 に対応する領域の中心に傾斜する。このように、液晶分子の方向が定まるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

10

【0078】

なお、本実施形態におけるライン状の接続領域 1 2 0 c の本数は 1 個に限定されるものではなく、2 または 3 以上の任意の数を選択することが可能である。複数個の接続領域 1 2 0 c を設定する場合には、それら複数個の接続領域 1 2 0 c は相互に平行であることが好ましい。

【0079】

上述の第二の実施形態における第一及び第二の変形例は本実施形態に対しても適用可能である。

20

【0080】

上述の第 1 乃至第 3 の実施形態の効果をさらに実験により詳細に比較した結果、電界を印加したときの液晶の挙動が図 6、7 及び 8 のようになることが分かった。

【0081】

図 6 は図 1 の A - A 線における断面図、図 7 は図 2 の A - A 線における断面図、図 8 は図 5 の A - A 線における断面図である。図 6 が第一の実施形態、図 7 が第二の実施形態、図 8 が第三の実施形態にそれぞれ対応している。

【0082】

液晶層 1 0 3 に電界を印加したときの液晶分子の挙動は、図 7、6、8 の順に、すなわち、第二の実施形態、第一の実施形態、第三の実施形態の順に安定することが分かった。

30

【0083】

すなわち、第二の実施形態においては、図 7 に示すように、段差 1 2 2 の近傍の透過領域 1 2 0 の画素電極 1 1 1 B に設けた第一開口領域 1 2 5 B の作用によって、第一開口領域 1 2 5 B より段差 1 2 2 側においては、液晶分子は対向電極 1 0 5 側が段差 1 2 2 の方向に傾斜する。この液晶分子の傾斜は段差 1 2 2 における画素電極 1 1 1 の傾きと同じ傾きであるため、液晶分子の配向方向における連続性は最も自然に繋がる。

【0084】

第一の実施例においては、図 6 に示すように、段差 1 2 2 に設けられた第一開口領域 1 2 5 A により、第一開口領域 1 2 5 A 上の液晶分子は垂直配向し、段差 1 2 2 よりも反射領域 1 2 0 側においては、対向電極 1 0 5 側では液晶分子は反射領域 1 2 1 の方向に傾き、段差 1 2 2 よりも透過領域 1 2 1 側においては、対向電極 1 0 5 側では液晶分子は透過領域 1 2 1 の方向に傾く。段差 1 2 2 の両側で液晶分子の傾きが反対になり、連続性のある配向分布になる。

40

【0085】

第三の実施形態においては、図 8 に示すように、段差 1 2 2 の近傍の反射領域 1 2 0 の画素電極 1 1 1 A に設けた第一開口領域 1 2 5 C の作用によって、第一開口領域 1 2 5 C よりも段差 1 2 2 側においては、液晶分子は対向電極 1 0 5 側が段差 1 2 2 の方向に傾く。第一開口領域 1 2 5 C について段差 1 2 2 と反対側においては、液晶分子は対向電極 1 0

50

5 側が段差 1 2 2 と反対側に傾く。

【 0 0 8 6 】

しかしながら、段差 1 2 2 の上では、液晶分子は段差 1 2 2 上に形成された画素電極 1 1 1 の傾きと同じ傾きであるため、液晶分子の対向電極 1 0 5 側が透過領域 1 2 0 の方向を向くのは、第一開口領域 1 2 5 C から段差 1 2 2 のすぐ手前までの間の領域だけであり、液晶分子の配向方向の連続性は悪くなる。

( 第四の実施形態 )

図 9 は本発明の第四の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 4 0 の断面図である。

【 0 0 8 7 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 4 0 は、図 2 に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 と比較して、第一開口領域 1 2 5 B に代えて、第一開口領域 1 2 5 B が形成されていた領域に誘電体からなる凸状体 1 2 6 A が形成されている点異なる。この点以外の構造については、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 4 0 は、図 2 に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 と同様である。

【 0 0 8 8 】

第一開口領域 1 2 5 B も凸状体 1 2 6 A も画素電極 1 1 1 が形成されていない点については同じであるが、第一開口領域 1 2 5 B は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凹部を形成するが、誘電体の凸状体 1 2 6 A は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凸部を形成する。

【 0 0 8 9 】

例えば、凸状体 1 2 6 A の高さは 0 . 5 乃至 1  $\mu$  m に設定される。

【 0 0 9 0 】

第一開口領域 1 2 5 B に代えて誘電体からなる凸状体 1 2 6 A を設けることによっても、図 7 に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 2 0 の場合と同様に、液晶分子の傾斜方向を定めることができるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

( 第五の実施形態 )

図 1 0 は本発明の第五の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 の断面図である。

【 0 0 9 1 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 は、図 5 に示した第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 と比較して、第一開口領域 1 2 5 C に代えて、第一開口領域 1 2 5 C が形成されていた領域に誘電体からなる凸状体 1 2 6 B が形成されている点異なる。この点以外の構造については、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 は、図 5 に示した第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 と同様である。

【 0 0 9 2 】

第一開口領域 1 2 5 C も凸状体 1 2 6 B も画素電極 1 1 1 が形成されていない点については同じであるが、第一開口領域 1 2 5 C は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凹部を形成するが、誘電体の凸状体 1 2 6 B は画素電極 1 1 1 が形成されている領域と比較して凸部を形成する。

【 0 0 9 3 】

例えば、凸状体 1 2 6 B の高さは 0 . 5 乃至 1  $\mu$  m に設定される。

【 0 0 9 4 】

第一開口領域 1 2 5 C に代えて誘電体からなる凸状体 1 2 6 B を設けることによっても、図 8 に示した第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 3 0 の場合と同様に、液晶分子の傾斜方向を定めることができるので、視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することができる。

( 第六の実施形態 )

図 1 1 は本発明の第六の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 6 0 の概略的な構造を示す斜視図である。

【 0 0 9 5 】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 60 は、第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 20 と比較して、第一開口領域の形状が異なっている。

【0096】

すなわち、本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 60 における第一開口領域は、図 2 に示した第一開口領域 125B と第一開口領域 125D とから構成されている。第一開口領域 125B と第一開口領域 125D とは所定の距離だけ隔置して形成されており、さらに、第一開口領域 125B と第一開口領域 125D とは同一の形状を有している。

【0097】

この結果、透過領域 121 は、反射領域 120 及び段差 122 に形成されている画素電極 111 に接続している矩形状の第一領域 121a と、第一領域 121a とは隔たっている第二領域 121b と、第一領域 121a と第二領域 121b とを接続する 1 個のライン状の接続領域 121c と、第二領域 121b とは隔たっている第三領域 121f と、第二領域 121b と第三領域 121f とを接続する 1 個のライン状の接続領域 121g と、からなる。第二領域 121b と第三領域 121f とはほぼ同一の形状をなしている。

10

【0098】

接続領域 121c は第一領域 121a 及び第二領域 121b の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。同様に、接続領域 121g は第二領域 121b 及び第三領域 121f の幅方向 Y における各中心点を相互に接続している。

【0099】

第二基板 102 の対向電極 105 には、反射部 120 における画素電極 111A、透過部 121 における画素電極 111B の第二領域 121b 及び第三領域 121f に対向して、それぞれ第二開口領域 136A、136B、136C が形成されている。

20

【0100】

第二開口領域 136A、136B、136C は十字型のスリットとして構成されており、鉛直方向において、第二開口領域 136A の中心が画素電極 111A の中心と一致するように、第二開口領域 136B の中心が第二領域 121b の中心と一致するように、さらに、第二開口領域 136C の中心が第三領域 121f の中心と一致するようにそれぞれ配置されている。

【0101】

本実施形態に係る半透過型液晶表示装置 60 のように、透過領域 120 の画素電極 111B を略同一形状（形と大きさが略同一）の画素電極に分割することにより、液晶層 103 に電界を印加したときの液晶の応答速度を早くすることができる。

30

【0102】

すなわち、液晶層 103 に電界が印加されると、垂直配向していた液晶分子の一部が第一開口領域 125B、125D に起因して傾いた配向状態をとる。これに伴って、それに隣接する液晶分子も同じ方向に傾くという一連の動作により、印加電圧に反応して液晶分子は順次配向状態を変化させる。従って、画素電極が分割された 1 単位の面積が小さいほど、電界を印加したときの液晶分子の応答を早くすることができる。

【0103】

本実施形態においては、透過領域 121 における画素電極 111B を二つの単位（第二領域 121b 及び第三領域 121f）に分割したが、第一開口領域により透過領域 121 における画素電極 111B を分割する数は 2 には限定されない。3 以上の任意の数を選択することができる。

40

【0104】

分割数として 8 を選択した場合の変形例を図 12 に示す。

【0105】

図 11 に示したように、分割した画素電極は直線状に配列してもよく、あるいは、図 12 に示すように、マトリクス状に配列することも可能である。図 12 において、8 個に分割された各画素電極はほぼ同一の形状を有している。

【0106】

50

反射領域と透過領域とを有し、反射領域と透過領域とで液晶のセルギャップが異なる液晶表示装置においては、セルギャップの大きい領域の液晶の応答速度はセルギャップの小さい領域の液晶の応答速度よりも遅くなる。そこで、図 1 1 または図 1 2 に示したように分割された透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 B の面積を反射領域 1 2 0 の画素電極 1 1 1 A の面積よりも小さくすることにより、セルギャップの相違による液晶の応答速度の差を軽減又は相殺することができる。

【0 1 0 7】

なお、本実施形態においては、反射領域 1 2 0 及び透過領域 1 2 1 の画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B を第一開口領域により複数の単位に分割したが、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B を分割する必要は必ずしもなく、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B の面積を適当な大きさに設定しても同様の効果を得ることができる。

【0 1 0 8】

また、本実施形態における第一開口領域 1 2 5 B、1 2 5 D に代えて、第一開口領域 1 2 5 B、1 2 5 D が形成されている領域に第四または第五の実施形態において示した凸状体 1 2 6 A、1 2 6 B を形成することも可能である。

(第七の実施形態)

図 1 3 は、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B の形状と、それに対応して対向電極 1 0 5 に形成される第二開口領域の形状の例を示す。

【0 1 0 9】

例えば、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B は、図 1 3 ( a )、( c )、( e )、( g ) に示すように、正方形に形成してもよく、あるいは、図 1 3 ( i )、( j )、( k ) に示すように長方形に形成することもできる。

【0 1 1 0】

さらには、図 1 3 ( b )、( d )、( f )、( h ) に示すように、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B の 4 つのコーナーを面取りすることも可能である。

【0 1 1 1】

さらには、4 辺の何れか一つ以上の辺に長方形または台形の突起を形成することもできる。

【0 1 1 2】

対向電極 1 0 5 に形成される第二開口領域は、図 1 3 ( a ) - ( h ) に示すように、横長のクロス形状に形成してもよく、あるいは、図 1 3 ( i ) - ( k ) に示すように、縦長のクロス形状に形成してもよい。

【0 1 1 3】

このように略正方形又は長方形の画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B に対向して対向電極 1 0 5 に十字状の第二開口領域を形成することにより、広視野角の液晶表示装置を提供することができる。

【0 1 1 4】

図 1 4 は、画素電極 1 1 1 A、1 1 1 B を正方形に形成した場合に、それに対応して対向電極 1 0 5 に形成される第二開口領域の形状の例を示す。

【0 1 1 5】

第二開口領域は、円 ( 図 1 4 ( a ) )、正方形 ( 図 1 4 ( b ) )、縦長のライン ( 図 1 4 ( c ) )、横長のライン ( 図 1 4 ( d ) ) または十字形状 ( 図 1 4 ( e )、( f )、( g ) ) に形成することができる。

【0 1 1 6】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る液晶表示装置によれば、反射領域と透過領域とを有する垂直配向方式の液晶表示装置において、反射領域と透過領域との間の境界及びその近傍において発生する、セルギャップの相違に起因する視覚特性の悪化や応答速度の劣化を低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図 1】図 1 ( A ) は本発明の第一の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜視図であり、図 1 ( B ) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 2】図 2 ( A ) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜視図であり、図 2 ( B ) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 3】図 3 ( A ) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の第一の変形例の概略的な構造を示す斜視図であり、図 3 ( B ) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。

【図 4】図 4 ( A ) は本発明の第二の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の第二の変形例の概略的な構造を示す斜視図であり、図 4 ( B ) は、液晶層の液晶に電界を印加したときの液晶の傾斜状態を示す概略図である。 10

【図 5】図 5 は本発明の第三の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜視図である。

【図 6】図 1 の A - A 線における断面図である。

【図 7】図 2 の A - A 線における断面図である。

【図 8】図 3 の A - A 線における断面図である。

【図 9】本発明の第四の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 10】本発明の第五の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の断面図である。

【図 11】本発明の第六の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の概略的な構造を示す斜視図である。 20

【図 12】本発明の第六の実施形態に係る半透過型液晶表示装置の変形例の概略的な構造を示す斜視図である。

【図 13】画素電極の形状と、それに対応して対向電極に形成される第二開口領域の形状の例を示す平面図である。

【図 14】画素電極を正方形に形成した場合に、それに対応して対向電極に形成される第二開口領域の形状の例を示す平面図である。

【図 15】従来の半透過型液晶表示装置の第一の例の断面図である。

【図 16】従来の半透過型液晶表示装置の第二の例の断面図である。

【符号の説明】 30

101 第一基板

102 第二基板

103 液晶層

104 第二絶縁透明基板

105 対向電極

106 配向膜

107 光学的補償板

108 偏光板

109 第一絶縁透明基板

110 パッシベーション膜 40

111、111A、111B 画素電極

112 誘電体層

113 画素電極

114 配向膜

115 光学的補償板

116 偏光板

120 反射領域

121 透過領域

122 段差

125A、125B、125C、125D 第一開口領域 50

1 2 6 ライン

1 3 5 A、1 3 5 B、1 3 6 A、1 3 6 B、1 3 6 C 第二開口領域

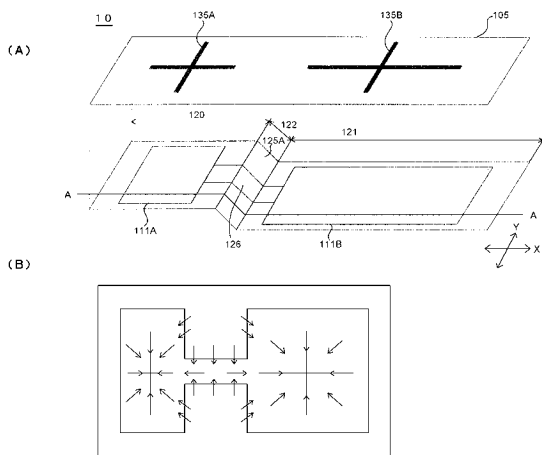
1 2 1 a 第一領域

1 2 1 b 第二領域

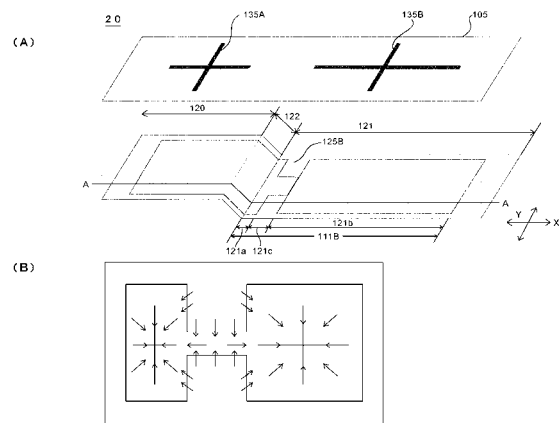
1 2 1 c 接続領域

1 2 6 A、1 2 6 B 凸状体

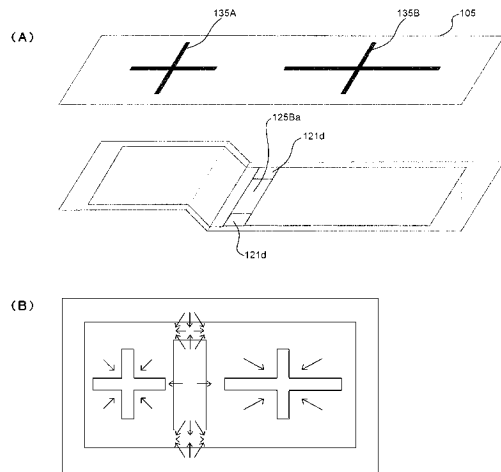
【図 1】



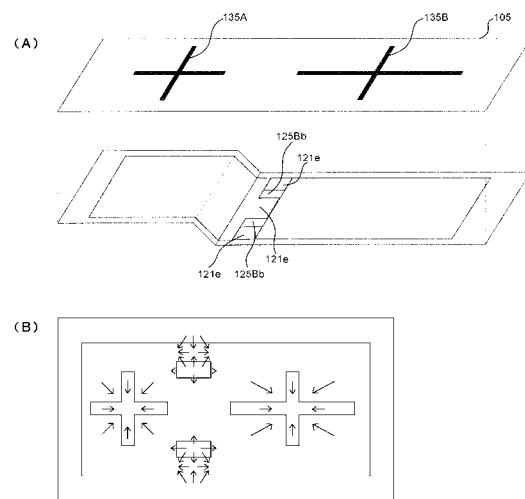
【図 2】



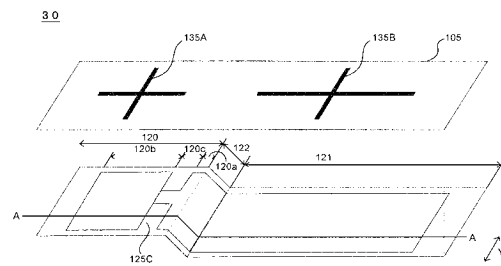
【図 3】



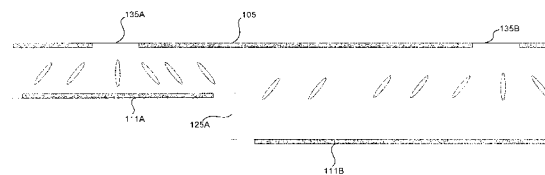
【図 4】



【図 5】

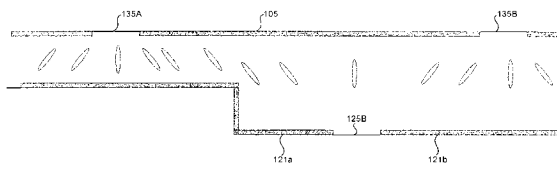


【図 6】

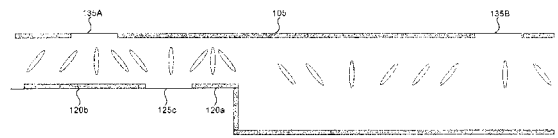




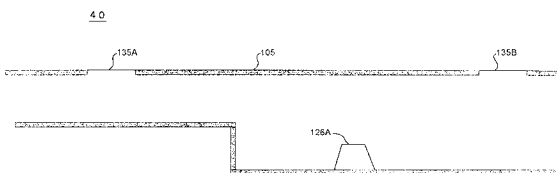
【図 7】



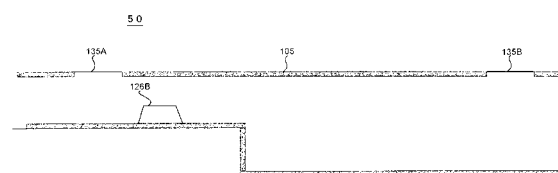
【図 8】



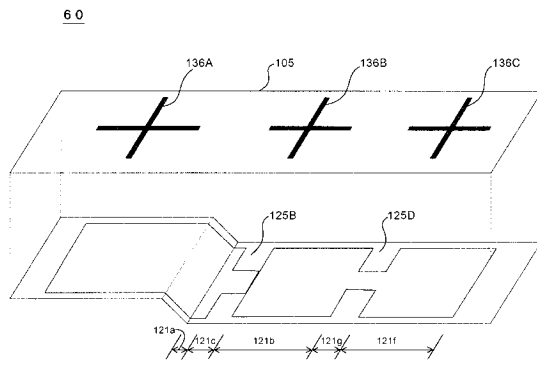
【図 9】



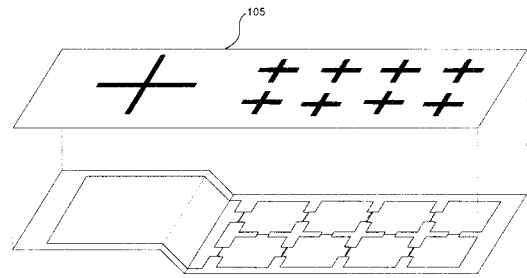
【図 10】



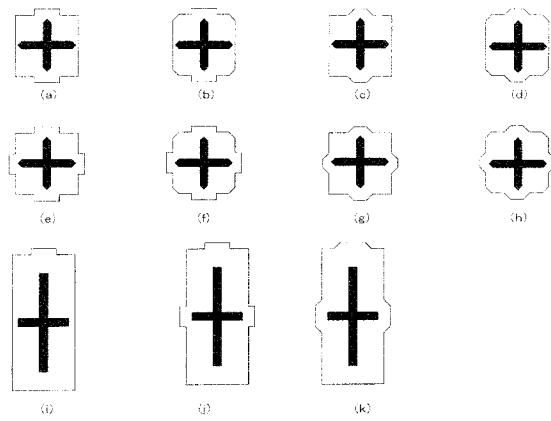
【図 1 1】



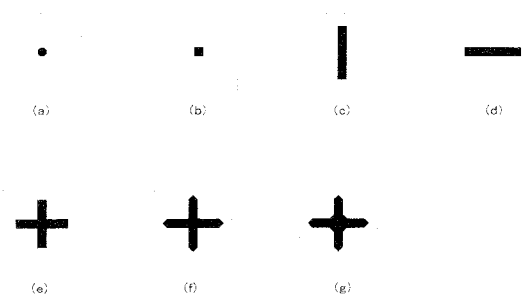
【図 1 2】



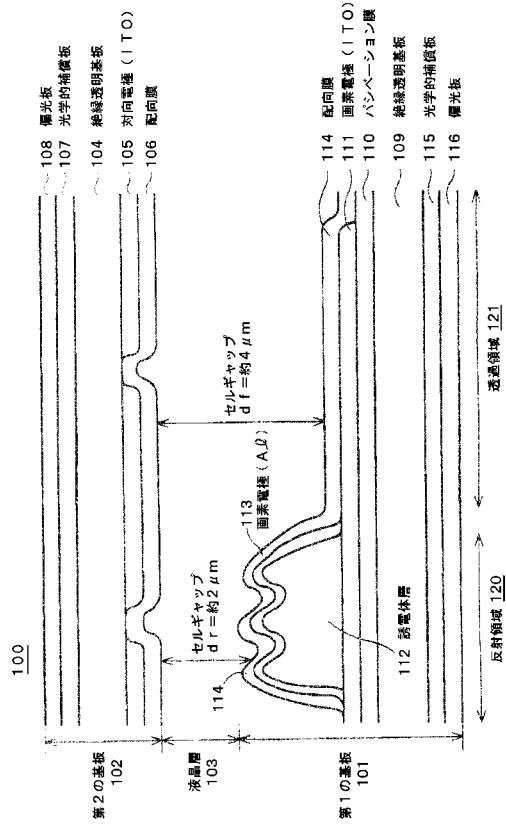
【図 1 3】



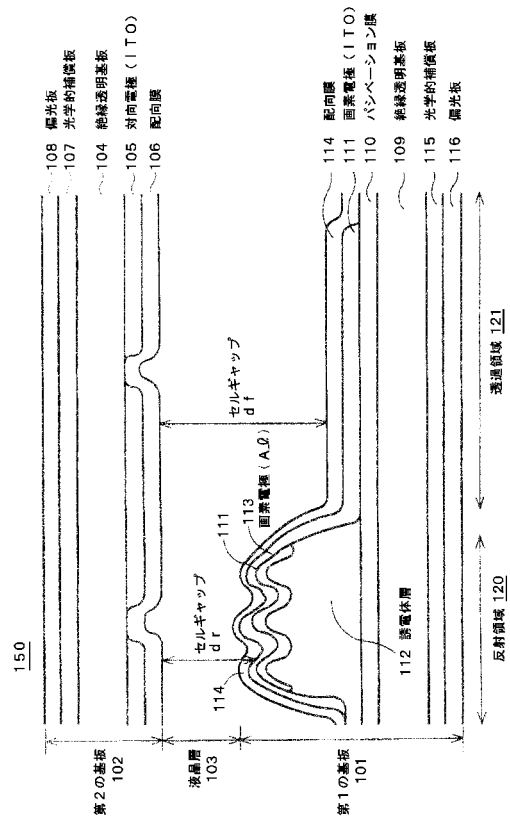
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H090 LA01 LA04 LA20 MA01 MA07 MA15  
2H091 FA14Y FB08 FC02 FC10 FC26 FC29 FD04 FD07 FD23 GA02  
GA13 GA17 HA06 LA03 LA11 LA12 LA17  
2H092 GA13 HA05 MA04 MA14 MA15 MA16 MA17 MA35 MA37 NA01  
NA25 PA01

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004069767A</a>	公开(公告)日	2004-03-04
申请号	JP2002224997	申请日	2002-08-01
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司		
[标]发明人	石井俊也 坂本道昭 早川きよみ		
发明人	石井 俊也 坂本 道昭 早川 きよみ		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371 G02F1/134309 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.500 G02F1/1337.505 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA20 2H090/MA01 2H090/MA07 2H090/MA15 2H091/FA14Y 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FC10 2H091/FC26 2H091/FC29 2H091/FD04 2H091/FD07 2H091/FD23 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/GA17 2H091/HA06 2H091/LA03 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA17 2H092/GA13 2H092/HA05 2H092/MA04 2H092/MA14 2H092/MA15 2H092/MA16 2H092/MA17 2H092/MA35 2H092/MA37 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA01 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FD04 2H191/GA08 2H191/HA06 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/HA38 2H191/KA05 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/NA13 2H191/NA28 2H191/NA32 2H191/NA34 2H191/NA37 2H290/AA33 2H290/BB22 2H290/BB46 2H290/BB83 2H290/CB04 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FD04 2H291/GA08 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/HA38 2H291/KA05 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/NA13 2H291/NA28 2H291/NA32 2H291/NA34 2H291/NA37		
其他公开文献	JP4133088B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：在具有反射区域的垂直配向模式液晶显示装置中，为了减少由在反射区域和透射区域之间的边界上及其附近产生的单元间隙差异引起的可见度的劣化和响应速度的降低。传输区域。解决方案：作为第一取向分割装置的开口区域125A形成在反射部分120的像素电极111A和透射部分121的像素电极111B的边界上或其附近，以划分液晶分子的取向。Z

