

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4554656号
(P4554656)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1337 (2006.01)

G O 2 F 1/1337 5 O 5

請求項の数 20 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2007-226864 (P2007-226864)	(73) 特許権者	390019839
(22) 出願日	平成19年8月31日(2007.8.31)		三星電子株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-34504 (P2007-34504) の分割		S A M S U N G E L E C T R O N I C S C O . , L T D .
原出願日	平成10年5月28日(1998.5.28)		大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
(65) 公開番号	特開2007-310423 (P2007-310423A)		416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
(43) 公開日	平成19年11月29日(2007.11.29)		Gyeonggi-do 442-742
審査請求日	平成19年8月31日(2007.8.31)		(KR)
審判番号	不服2008-13777 (P2008-13777/J1)	(74) 代理人	100094145
審判請求日	平成20年6月2日(2008.6.2)		弁理士 小野 由己男
(31) 優先権主張番号	1997P21708	(74) 代理人	100106367
(32) 優先日	平成9年5月29日(1997.5.29)		弁理士 稲積 朋子
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		
(31) 優先権主張番号	1997P40665		
(32) 優先日	平成9年8月25日(1997.8.25)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広視野角液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1基板と、

前記第1基板上であって前記第1基板の表面と平行に形成された共通電極と、

前記第1基板に対向する第2基板と、

前記第2基板上に形成され第1方向に延長された複数のデータ線と、

前記第2基板上に形成され前記第1方向に直交する第2方向に延長された複数のゲート線と、

前記第2基板上であって前記第2基板の表面と平行に形成された画素電極と、

前記第2基板上に形成され前記画素電極に重なるとともに、ほぼシェブロン形状に配置され、それぞれゲート線の1つまたはデータ線の1つに対して傾斜して延長されている維持電極と、

前記共通電極及び画素電極の一方に形成される第1開口部及び第2開口部と、

負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、前記画素電極と共通電極との間に注入され、電界が印加された場合に前記第1開口部及び第2開口部によって1つの画素領域内が複数のドメイン領域に分割される液晶層と、

を備え、前記第1開口部及び第2開口部はそれぞれ線形であり、ほぼシェブロン形状に配列され、それぞれゲート線の1つまたはデータ線の1つに対して傾斜して延長されており、

前記維持電極は前記第1開口部及び第2開口部に対応する位置に形成されている液晶表

10

20

示装置。

【請求項 2】

前記維持電極に電氣的に接続され前記第 1 方向に延長される分枝電極が前記第 2 基板上に形成される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の一方の領域に位置し、前記第 2 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の他方の領域に位置する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第 1 開口部及び第 2 開口部は同一の幅である、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

第 1 基板と、

前記第 1 基板上であって前記第 1 基板の表面と平行に形成された共通電極と、

前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、

前記第 2 基板上であって前記第 2 基板の表面と平行に形成された画素電極と、

前記第 2 基板に形成され、前記画素電極に重なりとともに第 1 方向に延長される分枝電極と、

前記第 2 基板に形成され、前記画素電極に重なり、前記分枝電極に電氣的に接続するとともに前記第 1 方向に対して傾斜した方向に延長される維持電極と、

前記共通電極及び画素電極の一方に形成された第 1 開口部及び第 2 開口部と、

20

負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、前記画素電極と共通電極との間に注入され、電界が印加された場合に前記第 1 開口部及び第 2 開口部によって 1 つの画素領域内が複数の異なるドメイン領域に分割される液晶層と、

を備え、前記維持電極は前記第 1 開口部及び第 2 開口部に対応する位置に形成されており、前記第 1 開口部及び第 2 開口部はそれぞれ線形であり、ほぼシェブロン形状に配列され、前記第 1 方向に対して傾斜して延長されている、液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の一方の領域に位置し、前記第 2 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の他方の領域に位置する、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記第 1 開口部及び第 2 開口部は同一の幅である、請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

第 1 基板と、

前記第 1 基板上であって前記第 1 基板の表面と平行に形成された共通電極と、

前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、

第 1 方向に延長される複数のデータ線と、

前記第 1 方向と直交する第 2 方向に延長される複数のゲート線と、

前記第 2 基板上であって前記第 2 基板の表面と平行に形成された画素電極と、

前記第 2 基板に形成され、前記画素電極に重なる維持電極と、

40

を備え、前記画素電極と共通電極とのうち一方は 1 つの画素領域内に第 1 線形開口部及び第 2 線形開口部を備え、前記第 1 線形開口部及び第 2 線形開口部は前記第 1 方向および第 2 方向とは異なる方向に延長され、ほぼシェブロン形状に配列され、

前記維持電極は前記第 1 開口部及び第 2 開口部に対応する位置に形成されている液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 基板と第 2 基板との間に注入され、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層をさらに含む、請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 1 線形開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合

50

の一方の領域に位置し、前記第 2 線形開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の他方の領域に位置する、請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記第 1 線形開口部及び第 2 線形開口部は同一の幅である、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

第 1 基板と、

前記第 1 基板上であって前記第 1 基板の表面と平行に形成された共通電極と、

前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、

前記第 2 基板上であって前記第 2 基板の表面と平行に形成された画素電極と、

前記第 2 基板に形成され、前記画素電極に重なる維持電極と、

前記共通電極及び画素電極の一方に形成される第 1 開口部及び第 2 開口部と、

負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、前記画素電極と共通電極との間に注入され液晶層と、

を備え、前記維持電極は前記第 1 開口部及び第 2 開口部に対応する位置に形成されており、

前記第 1 開口部及び第 2 開口部はそれぞれ線形であり、ほぼシェブロン形状に配列され、前記画素電極の境界の 1 つに対して傾斜して延長されており、

前記液晶層は電界が印加された場合に前記第 1 開口部及び第 2 開口部によって 1 つの画素領域内が複数の異なるドメイン領域に分割され、

前記第 1 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の一方の領域に位置し、前記第 2 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の他方の領域に位置し、前記第 1 開口部または第 2 開口部と交差して第 1 開口部または第 2 開口部と Y 字形状および X 字形状を構成する他の線形の開口部が存在しない、液晶表示装置。

【請求項 1 3】

第 1 基板と、

前記第 1 基板上であって前記第 1 基板の表面と平行に形成された共通電極と、

前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、

前記第 2 基板上に形成された複数のゲート線及びデータ線と、

前記第 2 基板上に形成され、前記ゲート線の 1 つ及び前記データ線の 1 つと電氣的に接続された TFT と、

前記 TFT 上に形成された保護膜と、

前記保護膜上に形成され、前記 TFT に電氣的に接続されるとともに隣接するデータ線に重なるように前記第 2 基板の表面に平行に形成された画素電極と、

前記第 2 基板に形成され前記画素電極に重なるとともに 1 つの画素領域内に延長される維持電極と、

前記共通電極及び画素電極の一方に形成される第 1 開口部及び第 2 開口部と、

負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、前記画素電極と共通電極との間に注入され、電界が印加された場合に前記第 1 開口部及び第 2 開口部によって 1 つの画素領域内が複数の異なるドメイン領域に分割される液晶層と、

を備え、前記維持電極は前記第 1 開口部及び第 2 開口部に対応する位置に形成されており、前記第 1 開口部及び第 2 開口部はそれぞれ線形であり、ほぼシェブロン形状に配列され、前記画素電極の境界の 1 つに対して傾斜して延長されており、

前記第 1 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の一方の領域に位置し、前記第 2 開口部は前記画素電極の長さ方向中間点を通る線分を中心に分割する場合の他方の領域に位置する、液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記第 1 開口部及び第 2 開口部は同一の幅である、請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記保護膜は3 μm 以上の厚さである、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項16】

前記保護膜は有機材料で形成される、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項17】

有機材料で形成され前記第1基板と第2基板との間に挿入される基板間隔材をさらに含む、請求項16に記載の液晶表示装置。

【請求項18】

前記第1開口部及び第2開口部の少なくとも一方は、前記維持電極の延長方向と平行方向に配列される、請求項13に記載の液晶表示装置。

【請求項19】

前記第2基板上に形成され、前記画素電極と重畳するとともに、前記維持電極と接続され、第1方向に延長された分枝電極をさらに含む、請求項18に記載の液晶表示装置。

【請求項20】

第1基板と、
前記第1基板上であって前記第1基板の表面と平行に形成された共通電極と、
前記第1基板と対向する第2基板と、
前記第2基板上であって前記第2基板の表面と平行に形成された画素電極と、
前記第2基板上に形成され、前記画素電極に重畳する維持電極と、
前記画素電極と共通電極との間に注入され、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層と、
を備え、前記液晶層に電界が印加された場合に1つの画素領域を複数のドメイン領域に分割するために前記共通電極及び画素電極の一方に形成された開口部を備え、前記維持電極は前記開口部に対応する位置に形成されるとともに複数のドメイン領域の間の境界の少なくとも1つに沿って1つの画素領域内に配列される、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、広視野角液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、液晶表示装置は2枚の基板間に液晶を注入し、ここに加える電場の強さを調節して光透過量を調節する構造からなる。

ツイスト・ネマチック(twisted-nematic ; TN)方式の液晶表示装置は、内側面に透明電極が形成されている一対の透明基板、2つの透明基板間の液晶物質及びそれぞれの透明基板の外側面に取付けられて光を偏光する2つの偏光板で構成される。電気場を印加しない状態においては、2つの基板間に詰められた液晶分子が基板に平行で一定のピッチ(pitch)を有して螺旋状にねじられ、液晶分子の長軸方向が連続的に変化するねじれた構造を有する。かかる構造のツイスト・ネマチック方式の液晶表示装置では液晶分子の長軸と短軸の配列に従って視覚特性が決定される。

【0003】

しかし、かかるTN方式の液晶表示装置のうちでも、特にノーマリーブラックモード(normally black mode)である場合には、電気場が印加されない状態で入射する光が完全に遮断されないため、コントラスト比がよい。

このような問題点を改善するために、垂直配向されたツイスト・ネマチック(vertically-aligned twisted-nematic ; VATN)方式の液晶表示装置が、米国特許第3,914,022号で提案されており、“Eurodisplay 1993, pp. 158-159”においてもTakahashi等によって提案されている。

【0004】

垂直配向液晶表示装置における電気場が印加されていない状態の液晶分子は、2つの基板に対して垂直に配向されているため、ノーマリーブラックモードで十分に暗い状態を作

10

20

30

40

50

る。

しかし、前記方式は、視野角があまり広くないという問題点がある。

一方、T . Y a m a m o t o等はフリンジフィールド(fringe field)による垂直配向方式の単純マトリックス液晶表示装置を“ S I D 1 9 9 1 , p . 7 6 2 - 7 6 5 ”で発表し、L i e nは“ S I D 1 9 9 2 , p . 3 3 - 3 5 ”で単純マトリックス多重領域垂直配向液晶表示装置が、オン(O N)状態での光透過率が低い問題点を解決するために、画素電極に開口部を形成する構造を提案した。

【 0 0 0 5 】

しかし、L i e nが提案した構造では、画素電極が開いた部分、すなわち、分割された画素領域の境界となる部分で、光が漏れる現象が現われる。

【特許文献1】米国特許第3, 9 1 4, 0 2 2号明細書

【非特許文献1】T a k a h a s h i等著, E u r o d i s p l a y 1 9 9 3 , p p . 1 5 8 - 1 5 9 ,

【非特許文献2】T . Y a m a m o t o等著, S I D 1 9 9 1 , p . 7 6 2 - 7 6 5

【非特許文献3】L i e n著, S I D 1 9 9 2 , p . 3 3 - 3 5

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明は、前記に鑑みてなされたもので、その目的は、広視野角を有する液晶表示装置を提供することにある。また、本発明の目的は、広視野角液晶表示装置における光漏れを防止することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係る液晶表示装置は、共通電極が形成されている第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第2基板に形成された画素電極と、前記画素電極に重なるように前記第2基板に形成される維持電極とを備え、前記画素電極と共通電極の少なくとも一方は第1線形開口部および第2線形開口部を備え、前記第1線形開口部及び第2線形開口部はほぼシェブロン形状に配列され、前記第1線形開口部および第2線形開口部のうち少なくとも一方は前記維持電極の延長方向と平行方向に配列されている。

【 0 0 0 8 】

ここで、第1方向に延長されたデータ線と、前記第1方向に直交する第2方向に延長されたゲート線とをさらに備え、前記維持電極は前記第1方向及び第2方向と異なる方向に延長されていることが好ましい。

また、前記維持電極に電氣的に接続され前記第1方向に延長される分枝が前記第2基板上に形成されることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

さらに、前記第1基板と第2基板との間に注入されており、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層をさらに備えることが好ましい。

前記第1線形開口部は前記画素電極の上部領域に位置し、前記第2線形開口部は前記画素電極の下部領域に位置することが好ましい。

前記第1線形開口部及び第2線形開口部は同一の幅であることが好ましい。

【 0 0 1 0 】

前記第1線形開口部及び第2線形開口部はそれぞれの終端部において互いに接することが好ましい。

本発明の他の観点による液晶表示装置は、共通電極が形成されている第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第2基板に形成された画素電極と、前記第2基板に形成され、前記画素電極に重なりとともに第1方向に延長される分枝と、前記第2基板に形成され、前記画素電極に重なり、前記分枝に電氣的に接続するとともに前記第1方向とは異なる方向に延長される維持電極とを備え、前記画素電極と共通電極のうち少なくとも一方は第1線形開口部及び第2線形開口部を備え、前記第1線形開口部及び第2線形開口

10

20

30

40

50

部はほぼシェブロン形状に配列される。

【0011】

ここで、前記第1線形開口部及び第2線形開口部のうち少なくとも一方は、前記維持電極の延長方向と平行方向に配列されていることが好ましい。

また、前記第1基板と第2基板との間に注入されており、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層をさらに備えることが好ましい。

前記第1線形開口部は前記画素電極の上部領域に位置し、前記第2線形開口部は前記画素電極の下部領域に位置することが好ましい。

【0012】

前記第1線形開口部及び第2線形開口部は同一の幅であることが好ましい。

10

前記第1線形開口部及び第2線形開口部はそれぞれの終端部において互いに接することが好ましい。

本発明のさらに他の観点に係る液晶表示装置は、共通電極が形成されている第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、第1方向に延長されるデータ線と、前記第1方向と直交する第2方向に延長されるゲート線と、前記第2基板に形成される画素電極と、前記第2基板に形成され、前記画素電極に重なる維持電極とを備え、前記画素電極と共通電極とのうち少なくとも一方は第1線形開口部及び第2線形開口部を備え、前記第1線形開口部及び第2線形開口部は前記第1方向および第2方向とは異なる方向に延長され、ほぼシェブロン形状に配列され、前記第1線形開口部及び第2線形開口部のうち少なくとも一方は前記維持電極の延長方向と平行方向に配列される。

20

【0013】

ここで、前記第1基板と第2基板との間に注入され、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層をさらに含むことが好ましい。

また、前記第1線形開口部は前記画素電極の上部領域に位置し、前記第2線形開口部は前記画素電極の下部領域に位置することが好ましい。

さらに、前記第1線形開口部及び第2線形開口部は同一の幅であることが好ましい。

【0014】

前記第1線形開口部及び第2線形開口部はそれぞれの終端部において互いに接することが好ましい。

本発明のさらに他の観点に係る液晶表示装置は、共通電極が形成されている第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第2基板に形成されている画素電極と、前記第2基板に形成され、前記画素電極に重なる維持電極とを備え、前記画素電極と共通電極の一方は第1線形開口部及び第2線形開口部を備え、前記第1線形開口部及び第2線形開口部はほぼシェブロン形状に配列され、前記第1線形開口部及び第2線形開口部は同一の幅であり、前記第1線形開口部は前記画素電極の上部領域に位置し、前記第2線形開口部は前記画素電極の下部領域に位置する。

30

【0015】

ここで、前記第1基板と第2基板との間に注入され、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層をさらに備えることが好ましい。

また、前記第1線形開口部及び第2線形開口部はそれぞれの終端部において互いに接することが好ましい。

40

本発明のさらに他の観点に係る液晶表示装置は、共通電極が形成された第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第2基板に形成されたTFTと、

【0016】

前記TFT上に形成された保護膜と、前記保護膜上に形成され、前記TFTに電気的に接続される画素電極とを備え、前記画素電極は第1線形開口部及び第2線形開口部を備え、前記第1線形開口部及び第2線形開口部はほぼシェブロン形状に配列され、前記第1線形開口部は前記画素電極の上部領域に位置し、前記第2線形開口部は前記画素電極の下部領域に位置する。

【0017】

50

ここで、前記第 1 線形開口部及び第 2 線形開口部は同一の幅であることが好ましい。

また、前記保護膜は 3 μ m 以上の厚さであることが好ましい。

前記保護膜は有機材料で形成されることが好ましい。

有機材料で形成され前記第 1 基板と第 2 基板との間に挿入される基板間隔材をさらに含むことが好ましい。

【0018】

前記第 1 線形開口部及び第 2 線形開口部はそれぞれの終端部において互いに接することが好ましい。

前記第 1 線形開口部及び第 2 線形開口部の少なくとも一方は、前記維持電極の延長方向と平行方向に配列されることが好ましい。

第 1 方向に延長されたデータ線と、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延長されたゲート線とを更に含み、前記維持電極は前記第 1 方向及び第 2 方向とは異なる方向に延長されていることが好ましい。

【0019】

前記第 2 基板上に形成され、前記画素電極と重畳するとともに、前記維持電極と接続され、第 1 方向に延長された分枝をさらに含むことが好ましい。

本発明のさらに他の観点に係る液晶表示装置は、共通電極が形成された第 1 基板と、前記第 1 基板と対向する第 2 基板と、前記第 2 基板上に形成された画素電極と、前記第 2 基板上に形成され、前記画素電極に重畳する維持電極と、前記第 1 基板と第 2 基板との間に注入され、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成される液晶層とを備え、前記液晶層に電界が印加された場合に前記液晶層が複数のドメイン領域に分割され、前記維持電極は複数のドメイン領域の間の境界の少なくとも 1 つに沿って配列される。

【0020】

ここで、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、電界が印加された時に複数のドメイン領域に分割される液晶層と、複数のドメイン領域の間の少なくとも 1 つの境界に沿って配置される維持電極とを備え、複数のドメイン領域の間の境界はシェブロン形状に配置されることが好ましい。

本発明のさらに他の観点に係る液晶表示装置は、第 1 電極と、第 2 電極と、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、前記第 1 電極と第 2 電極とによって電界が印加された場合に複数のドメイン領域に分割される液晶層と、複数のドメイン領域の間の少なくとも 1 つの境界に沿って配列される維持電極と、前記維持電極に電氣的に接続され、前記第 1 電極の一方のエッジ方向と平行方向に配置される分枝とを備える。

【0021】

本発明のさらに他の観点に係る液晶表示装置は、第 1 電極と、第 2 電極と、負の誘電率異方性を有する液晶分子で構成され、前記第 1 電極及び第 2 電極により電界が印加された場合に複数のドメイン領域に分割される液晶層と、前記第 1 電極と重畳し、前記第 1 電極の一方のエッジ方向と平行方向に配列される分枝とを備え、複数のドメイン領域の間の境界方向は、分枝の延長方向に平行または直交方向ではなく、前記分枝は第 1 電極の一方のエッジ方向と平行方向に配列されている。

【発明の効果】

【0022】

本発明による垂直配向を利用した液晶表示装置は、電界印加の際にフリンジフィールドを利用して液晶分子の長軸方向を多様にするにより、広視野角を有すると同時に、維持電極を利用してフリンジフィールドが形成される部分から光漏れを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明を明確にするために、図面に基づいて本発明による垂直配向を利用した液晶表示装置の実施例についてより詳しく説明する。

図 1 (A) 及び (B) は、本発明の実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置にお

10

20

30

40

50

ける、液晶分子の配列をブラックモード及びホワイトモードに分別して示した概念図であり、図2は、本発明の実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置において開いた画素電極によって発生するフリンジフィールドによる液晶分子の配列を示した断面図である。

【0024】

図1(A)及び(B)に示すように、ガラス等からなる2つの基板1、2が向かい合っており、2つの基板1、2の内側面にはITO(indium tin oxide)等の透明導電物質からなる透明電極12、120及び配向膜14、140が順に形成されている。2つの基板1、2の間には、負の誘電率異方性を有するキラルネマチック液晶や左旋性または右旋性のキラル添加剤が0.01-3.0wt%添加されているネマチック液晶物質からなる液晶層100がある。それぞれの基板1、2の外側面には、液晶層100に入射する光および液晶層100を通過して出る光を偏光させる偏光板13、130がそれぞれ取付けられており、下部基板1に取付けられた偏光板13の偏光軸(A)は、上部基板2に取付けられた偏光板130の偏光軸(B)に対して90度の角をなしている。配向膜14はラビング処理してもしなくても良い。

10

【0025】

図1(A)は電界を印加しない場合を示すもので、液晶層100の液晶分子3は、配向膜14の配向力によって2つの基板1、2の表面に対して垂直方向に配列されている。

この時、下部基板1に取付けられている偏光板13を通過した光は偏光方向が変わらずに液晶層100を通過する。次に、この光は、上部基板2に取付けられている偏光板130により遮断されてブラック状態を現す。

20

【0026】

図1(B)は、電界を十分に印加した場合を示すもので、液晶分子3は下部基板1から上部基板2に至るまで90度の角度をなすように螺旋状にねじれているため、液晶分子3の長軸の方向が連続的に変化するツイスト構造を有する。ここで、2つの基板1、2に隣接した部分では、加えられた電気場による力よりは配向膜14の配向力が強いので、液晶分子3は垂直に配向されたもとの状態を維持する。

【0027】

この時、下部基板1に取付けられた偏光板13を通過して偏光された光は、液晶層100を通過しながらその偏光軸が液晶分子3の長軸方向のねじれに従って90度回転することになり、これによって、反対側の基板2に取付けられている偏光板130を通過するようになり、ホワイト状態となる。

30

図2は、本発明の実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置において視野角を補償するために提案された構造及び原理を示すものである。上部または下部基板1、2に形成されているITO電極4、5のうち、上部基板2の電極4の一部が開いている。電界を印加しない状態においては、図1(A)に示すように、液晶分子3は2つの基板1、2に垂直に配列された状態を維持するため、電極が開いていない時と同様にブラック状態を現す。電界を印加すると、大部分のところでは基板1、2に垂直である電気場が形成されるが、ITO電極4の開いた部分付近での電気場は2つの基板1、2に対して完全に垂直に形成されない。このように開いた部分付近で形成される歪んだ電気場をフリンジフィールド(fringe field)という。液晶が負の誘電率異方性を有するため、液晶分子3の配列方向は電気場の方向と垂直になろうとする。

40

【0028】

このようなフリンジフィールドによって、開いた部分付近の液晶分子3の長軸は、2つの基板1、2の表面に対して傾いた状態でねじれることになる。

本発明の実施例による液晶表示装置は、薄膜トランジスタ基板及びカラーフィルタ基板からなる。薄膜トランジスタ基板には互いに交差する多数のゲート線とデータ線が形成されており、ゲート線とデータ線に定義される各領域を指す単位画素領域には画素電極及び薄膜トランジスタが形成されている。これに向かい合うカラーフィルタ基板には全面に共通電極が形成されており、薄膜トランジスタ基板の単位画素に対応する領域である単位画素領域を定義するブラックマトリックスが形成されている。

50

【 0 0 2 9 】

本発明の第 1 乃至第 4 実施例では開口部が設けられた部分に維持電極を形成して光漏れを防止する構造を提示する。

まず、図 3 乃至 5 を参考にして本発明の第 1 実施例について説明する。

図 3 は本発明による液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示した平面図である。

図 3 はカラーフィルタ基板の共通電極を単位画素領域別に開いた構造であって、1 つの単位画素領域を示したものである。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示したように、1 つの単位画素領域 P の境界にブラックマトリックス 7 のパターンが形成されており、共通電極 6 は全面に形成されている。この時、共通電極 6 には縦方向に 2 つの線形開口部 1 5 が互いに平行に形成されている。

10

ここで、開口部 1 5 の幅は 3 - 1 5 μm の範囲であり、開口部 1 5 間の距離は 8 - 5 0 μm の範囲であることが好ましい。より好ましくは、開口部 1 5 の幅は 3 - 1 2 μm であり、開口部間の距離は 1 0 - 3 0 μm である。

【 0 0 3 1 】

図 4 は本発明の第 1 実施例による液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した配置図であり、図 5 は図 4 の V - V ' 線により切断した断面図である。

図 4 及び 5 に示したように、透明なガラス基板 2 0 の上に互いに平行な第 1 及び第 2 ゲート線 8 1、8 2 が横方向に形成されており、第 1 ゲート線 8 1 と第 2 ゲート線 8 2 とを連結する 2 つの維持電極 1 1 が縦方向に互いに平行に形成されている。この維持電極 1 1 はカラーフィルタ基板の共通電極 6 に形成されている開口部 1 5 に該当する位置に配置されて、フリンジフィールドによる光漏れを防止する役割を果たす。

20

【 0 0 3 2 】

ゲート絶縁膜 3 0 が維持電極 1 1 と第 1 及び第 2 ゲート線 8 1、8 2 を覆っており、ゲート絶縁膜 3 0 の上部にはデータ線 9 が縦方向に形成されている。2 つのゲート線 8 1、8 2 のうち、上部の第 1 ゲート線 8 1 とデータ線 9 とが交差する部分には薄膜トランジスタ (thin film transistor ; TFT) が形成されており、この上には平坦化された保護膜 4 0 が覆われている。保護膜 4 0 の上部には端部分が第 1 及び第 2 ゲート線 8 2 及びデータ線 9 と重なる画素電極 1 0 が形成されており、その上には画素電極 1 0 を覆う配向膜 5 0 が形成されている。ここで、配向膜 5 0 はラビング処理されていてもいなくても良い。

30

【 0 0 3 3 】

共通電極に形成されている線形開口部は、横方向または傾いた方向に形成されることもできる。

図 6 及び 7 は開口部が横方向に形成された本発明の第 2 実施例による構造を示している。

図 6 に示したように、1 つの単位画素領域 P の境界にブラックマトリックス 7 のパターンが形成されており、共通電極 6 は全面に形成されている。ここで共通電極 6 に形成された開口部 1 5 は横方向に多数形成されている。

【 0 0 3 4 】

ここで、開口部 1 5 の幅と開口部 1 5 間の距離は、開口部を縦方向に形成した本発明の第 1 実施例の場合と同様である。

40

図 7 は本発明の第 2 実施例による液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した配置図である。

図 7 に示したように、互いに平行な第 1 及び第 2 ゲート線 8 1、8 2 が横方向に形成されており、画素領域 P には第 1 ゲート線 8 1 と第 2 ゲート線 8 2 とを連結する 1 つの分枝 1 2 が隣り合うデータ線 9 と平行に形成されており、多数の維持電極 1 1 がゲート線 8 1、8 2 と平行に分枝 1 2 から延長されている。この維持電極 1 1 は本発明の第 1 実施例と同様に、カラーフィルタ基板の共通電極 6 に形成されている開口部 1 5 に該当する位置に配置され、フリンジフィールドによる光漏れを防止する役割を果たす。

【 0 0 3 5 】

50

図 8 乃至 11 は、開口部が斜線方向に形成された本発明の第 3 実施例及び第 4 実施例による構造を示している。

図 8 及び 10 に示したように、1つの単位画素領域 P の境界にブラックマトリックス 7 のパターンが形成されており、共通電極 6 は全面に形成されている。ここで、共通電極 6 に形成された開口部 15 は斜線方向に形成されている。図 8 に示した本発明の第 3 実施例の場合、画素の右上から左下に向う方向の開口部及び、画素の右下から左上に向う方向の開口部がそれぞれ 1 つずつ形成されている。図 10 に示したように本発明の第 4 実施例の場合には、2 つの開口部が全て画素の右上から左下に向っており、互いに平行に形成されている。

【0036】

ここで、開口部 15 の幅と開口部 15 間の距離は、開口部を縦方向に形成した本発明の第 1 実施例の場合と同様である。

図 9 及び 11 はそれぞれ、本発明の第 3 及び第 4 実施例による液晶表示装置における薄膜トランジスタを示した配置図である。

図 9 に示したように、互いに平行な第 1 及び第 2 ゲート線 81、82 が横方向に形成されており、画素領域 P には第 1 ゲート線 81 と第 2 ゲート線 82 とを連結する 1 つの分枝 12 が隣り合うデータ線 9 と平行に形成されており、2 つの維持電極 11 が分枝のゲート線と隣接した上下部分から斜線方向に画素の中央部分に向って延長されている。図 11 に示した薄膜トランジスタ基板も互いに平行な第 1 及び第 2 ゲート線 81、82 が横方向に形成されており、画素領域 P には第 1 ゲート線 81 と第 2 ゲート線 82 とを連結する 1 つの分枝 12 が隣り合うデータ線 9 と平行に形成されており、2 つの維持電極 11 が右上から左下方向に互いに平行に形成されている。第 3 及び第 4 実施例において、この維持電極 11 は、本発明の第 1 実施例と同様にカラーフィルタ基板の共通電極 6 に形成されている開口部 15 に該当する位置に配置されて、フリンジフィールドによる光漏れを防止する役割を果たす。

【0037】

本発明の第 3 及び第 4 実施例で、画素電極の上に形成されている配向膜はラビングしてもしなくても良い。但し、ラビング処理をする場合には、ラビング方向は開口部の方向に対して 0 度から 135 度をなすことが好ましい。

次に、本発明の第 5 実施例では、隣接した画素に形成される開口部の形状を異なるようにして視野角を拡張する構造を提示する。これを図 12 乃至 15 を参照して説明する。

【0038】

図 12 は本発明によるカラーフィルタ基板を示した図面である。

図 12 に示したように、赤、緑、青色のカラーフィルタに対応する多数の画素領域を定義するブラックマトリックス 7 のパターンが形成されており、線形の開口部 15 が形成されている ITO 電極 4 が形成されている。ここで、隣り合う画素領域の開口部 15 は互いに異なる方向に形成されている。すなわち、開口部 15 が画素を単位として横方向と縦方向に繰返されて形成されている。たとえば、赤色画素領域には開口部 15 が縦方向に形成されており、これと隣り合う緑色画素領域には開口部 15 が横方向に形成されている。

【0039】

このような構造で、画面に赤色を表示すると仮定する。そうすると、青色と緑色の画素はオフ(OFF)状態のままとなり、赤色の画素だけがオン(ON)状態となる。この時、隣接した赤色画素の ITO 電極 4 の開口部は、それぞれ横方向と縦方向に形成されている。この時の液晶分子の動きを図 13 (A) 及び図 13 (B) を参考にして説明する。

図 13 (A) では、ITO 電極 4 の線形開口部 15 が縦方向に形成されており、図 13 (B) では ITO 電極 4 の線形開口部 15 が横方向に形成されている。

【0040】

ここで、横方向を X 軸、縦方向を Y 軸とすると、2 つの電極 4 の間の液晶分子は、地面下部から見る時、左旋性液晶である。

2 つの電極 4、5 に電界が印加されると、液晶分子は形成される電気場の方向に垂直に

10

20

30

40

50

傾くことになる。これと同時に、図 13 (A) では、開口部 15 が Y 軸に形成されて、Y 軸上側に位置した液晶分子は X 軸の右側に、Y 軸下側に位置した液晶分子は X 軸の左側の方向にそれぞれねじれる。また、図 13 (B) では、開口部 15 が X 軸に形成されて、X 軸右側に位置した液晶分子は Y 軸の下側の方向に、X 軸左側に位置した液晶分子は Y 軸の上側にそれぞれねじれる。

【0041】

図 13 (A) 及び図 13 (B) に示したように、4 つの方向で液晶分子がねじれるため、上下左右方向の視野角が同一に形成され、階調反転も現れない。従って、全体に視野角が拡張する。

次に、第 5 実施例によるカラーフィルタ基板及び薄膜トランジスタ基板の構造について詳細に説明する。

【0042】

図 14 はカラーフィルタ基板の共通電極を単位画素領域別に開いた構造であり、隣り合う 2 つの単位画素領域を示したものである。

図 14 に示したように、図 3 と同様にそれぞれの単位画素領域 P1、P2 を定義するブラックマトリックス 7 のパターンが形成されており、共通電極 6 は全面に形成されている。

【0043】

ここで画素領域 P1 の共通電極 6 には、縦方向に 2 つの線形開口部 15 が互いに平行に形成されており、これと隣り合う画素領域 P2 の共通電極 6 には横方向に多数の線形開口部 15 が互いに平行に形成されている。

ここで、開口部 15 の幅及びこれの間の距離は、第 1 実施例に従うことが好ましい。

図 15 は本発明の第 5 実施例による薄膜トランジスタ基板の構造を示したもので、図 12 の画素領域 P1 に対応する画素領域 P1 には、図 4 と同様に第 1 ゲート線 81 と第 2 ゲート線 82 とを連結する 2 つの維持電極 11 が縦方向に互いに平行に形成されている。画素領域 P2 には、図 7 と同様に第 1 ゲート線 81 と第 2 ゲート線 82 とを連結する 1 つの分枝 12 が隣り合うデータ線 9 と平行に形成されており、多数の維持電極 11 がゲート線 81、82 と平行に分枝 12 から延長されている。

【0044】

前述の全ての実施例と同様に、維持電極 11 は、図 14 における共通電極 6 に形成されている開口部 15 に対応する位置に配置される。

このような維持電極 11 は、画素電極 10 と重なって維持電極を形成する役割を果たすと同時に、共通電極 6 の開口部 15 によって形成されるディスクリネーション (disclination) によって漏れる光を遮断するブラックマトリックスの役割を果たす。

【0045】

隣り合う画素の開口部は、様々な形状に形成することができる。図 16 乃至 19 に、隣り合う画素の開口部を、異なる形状に形成した本発明の第 6 乃至第 9 実施例による液晶表示装置のカラーフィルタ基板の構造を示している。

図 16 に示した本発明の第 6 実施例による液晶表示装置の構造は、図 10 に示した本発明の第 4 実施例による形状の開口部が形成された画素と、これを 180 度回転させた形状の画素とを横方向に交互に配置し、縦方向には同じ列に同じ形状の画素が配列されるように形成したものである。図 17 に示した本発明の第 7 実施例による液晶表示装置の構造は、横方向の配列は第 7 実施例と同様であるが、縦方向にも画素の形状が交互に繰返されるように配置したものである。図 18 に示した本発明の第 8 実施例による液晶表示装置の構造は、図 8 に示した本発明の第 3 実施例による形状に開口部が形成された画素と、これを 180 度回転させた形状の画素とを横方向に交互に配置し、縦方向には同じ列に同じ形状の画素が配列されるように形成したものである。図 19 に示した本発明の第 9 実施例による液晶表示装置の構造は、横方向の配列は第 8 実施例と同様であるが、縦方向にも画素の形状が交互に繰返されるように配置したものである。

【0046】

本発明の実施例による液晶表示装置では、球形の基板間隔材を用いる場合、基板間隔材による液晶配向の不良が生じて光漏れが発生する可能性があるため、金属や有機材料を利用した柱状の基板間隔材を使用することが好ましい。

図20は、本発明の実施例による基板間隔材が含まれた液晶表示装置の断面図である。薄膜トランジスタ30が形成されている基板10と、カラーフィルタ(図示省略)が形成されている基板20との間に、液晶物質40が注入されている。下側基板10に形成されている薄膜トランジスタ30は、ゲート電極31とその上を覆っているゲート絶縁膜32、ゲート電極31上のゲート絶縁膜32上に形成されている半導体層33及びゲート電極31を中心に両側に形成されているソース/ドレイン電極341、342からなる。薄膜トランジスタが形成されている基板10の全面に保護膜50が形成されており、画素領域には画素電極60が形成されて保護膜50に穿たれた接触孔を通してドレイン電極342と接触している。基板間隔材100は薄膜トランジスタの上側に形成されており、金属または有機材料からなる。これは薄膜トランジスタ基板を形成する際に用いられる材料を利用して形成することができる。

10

【0047】

本発明の実施例においては、共通電極6に開口部を形成しているが画素電極10にこれを形成することもできる。しかし、この場合には画素電極10と共通電極6との間に形成されるフリンジフィールドがデータ線9、ゲート線81、82及び維持電極11に印加される電圧の影響を受けることになる。このような信号線に印加される電圧によって形成される電気場の影響を取り除くために、3 μ m以上の有機絶縁膜で保護膜40を十分に厚く形成することが好ましい。

20

【0048】

また、本発明の実施例では、維持電極11がゲート線81、82に連結されている構造を示したが、独立配線方式を適用する場合においては維持電極11はゲート線と連結されない。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明による垂直配向を利用した液晶表示装置は、電界印加の際にフリンジフィールドを利用して液晶分子の長軸方向を多様にするにより、広視野角を有すると同時に、維持電極を利用してフリンジフィールドが形成される部分から光漏れを防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における、液晶分子の配向をブラックモード及びホワイトモードに基づいて示した概念図である。

【図2】本発明の実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における開いた画素電極及び液晶分子の配向を示した断面図である。

【図3】本発明の第1実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示した平面図である。

【図4】本発明の第1実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した平面図である。

40

【図5】図4でV-V'線により切断した断面図である。

【図6】本発明の第2実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示した平面図である。

【図7】本発明の第2実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した平面図である。

【図8】本発明の第3実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示した平面図である。

【図9】本発明の第3実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した平面図である。

50

【図１０】本発明の第４実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示した平面図である。

【図１１】本発明の第４実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した平面図である。

【図１２】本発明の第５実施例による液晶表示装置の赤、緑、青色のカラーフィルタに対応する多数の画素領域を示した図面である。

【図１３】本発明の第５実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置におけるねじられる液晶分子の配列方向を示した図面である。

【図１４】本発明の第５実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置におけるカラーフィルタ基板を示した平面図である。

10

【図１５】本発明の第５実施例による垂直配向を利用した液晶表示装置における薄膜トランジスタ基板を示した平面図である。

【図１６】本発明の第６実施例による液晶表示装置の赤、緑、青色のカラーフィルタに対応する多数の画素領域を示した図である。

【図１７】本発明の第７実施例による液晶表示装置の赤、緑、青色のカラーフィルタに対応する多数の画素領域を示した図である。

【図１８】本発明の第８実施例による液晶表示装置の赤、緑、青色のカラーフィルタに対応する多数の画素領域を示した図である。

【図１９】本発明の第９実施例による液晶表示装置の赤、緑、青色のカラーフィルタに対応する多数の画素領域を示した図である。

20

【図２０】本発明の実施例による液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

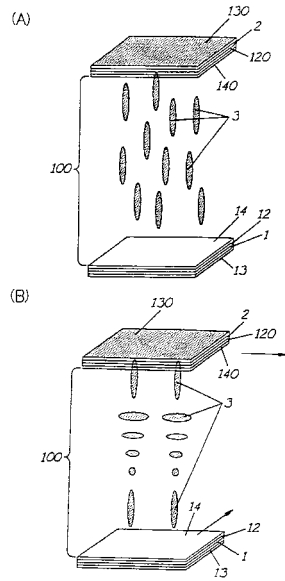
【００５１】

３	液晶分子
４，５	ＩＴＯ電極
６	共通電極
７	ブラックマトリックス
９	データ線
１０	画素電極
１１	維持電極
１２	分枝
１５	開口部
２０	ガラス基板
３１	ゲート電極
８１，８２	ゲート線
１２、１２０	透明電極
１４、１４０	配向膜
１３、１３０	偏光層
１００	基板間隔材
３４１	ソース電極
３４２	ドレイン電極

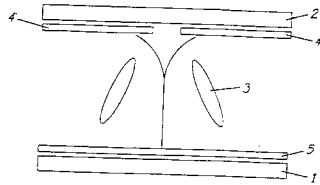
30

40

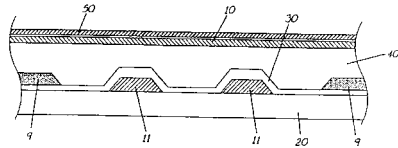
【図 1】



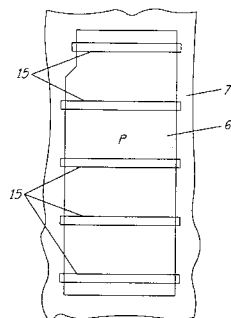
【図 2】



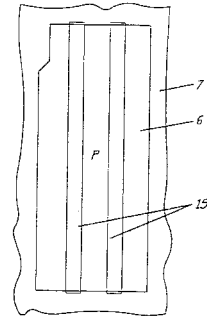
【図 5】



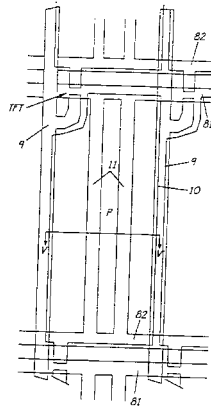
【図 6】



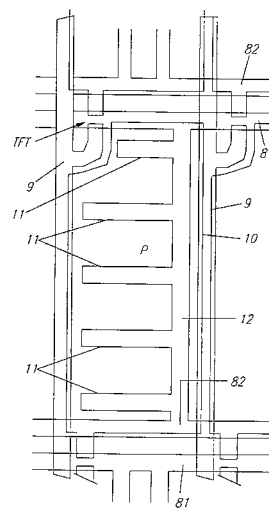
【図 3】



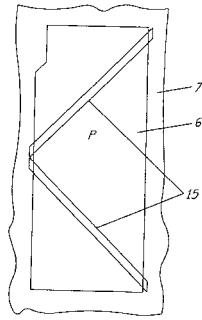
【図 4】



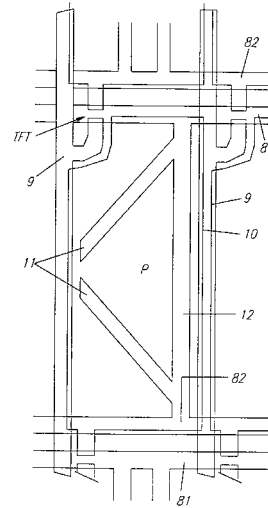
【図 7】



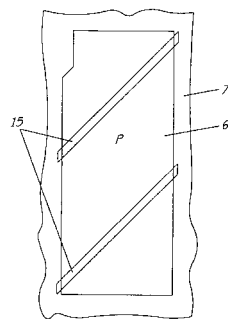
【図 8】



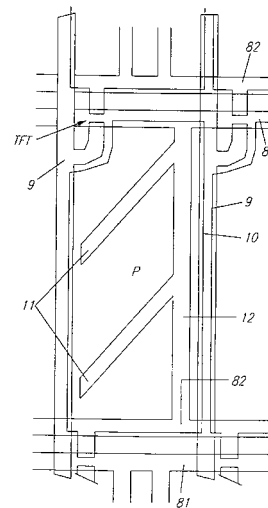
【図 9】



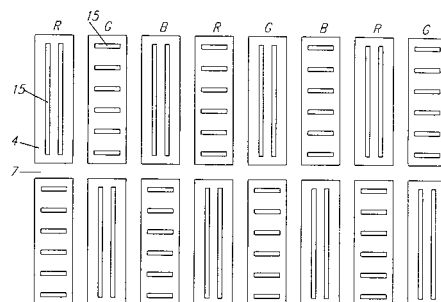
【図 10】



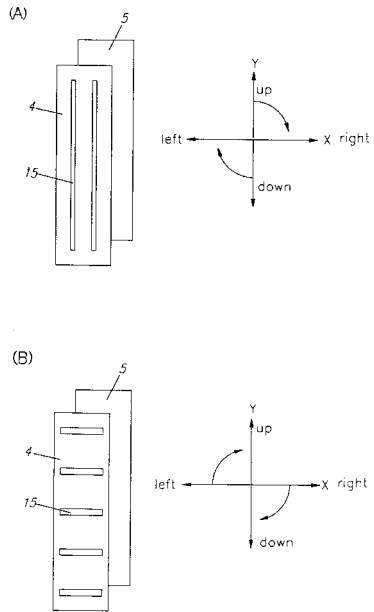
【図 11】



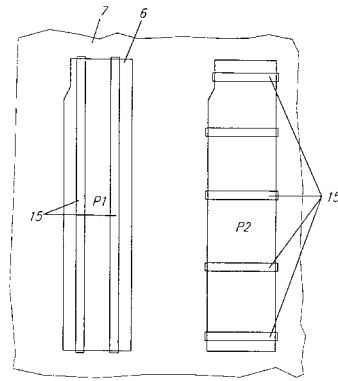
【図 12】



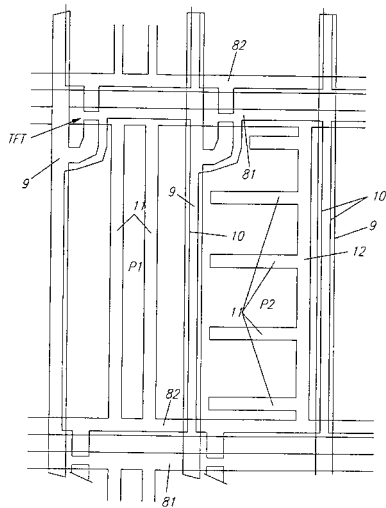
【図 13】



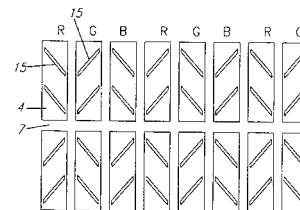
【図 14】



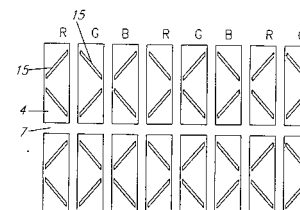
【図 15】



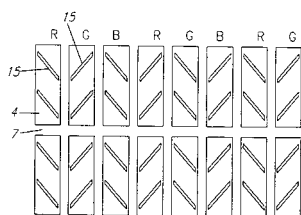
【図 17】



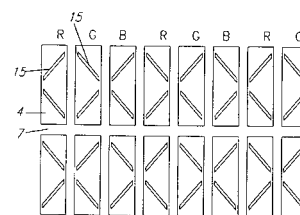
【図 18】



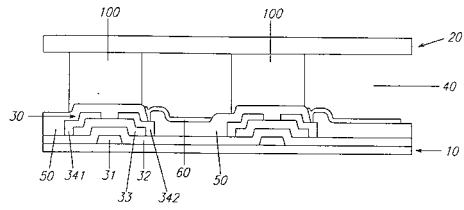
【図 16】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

早期審査対象出願

- (72)発明者 柳 在 鎮
大韓民国京畿道廣州郡五浦面陽筏1里692-1
- (72)発明者 金 京 賢
大韓民国京畿道城南市盆唐区九美洞222番地 建栄アパート1002棟1201号
- (72)発明者 李 惠 莉
大韓民国ソウル市瑞草区牛眠洞 コーロンアパート102棟406号
- (72)発明者 陳 建 民
大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞 三星1次アパート6棟705号

合議体

審判長 吉野 公夫
審判官 杉山 輝和
審判官 稲積 義登

- (56)参考文献 特開平2-63020号公報
特開平8-313923号公報
特開平6-18923号公報

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G02F 1/13 -1/19

专利名称(译)	广视野角液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4554656B2	公开(公告)日	2010-09-29
申请号	JP2007226864	申请日	2007-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	柳在鎭 金京賢 李惠莉 陳建民		
发明人	柳 在 鎭 金 京 賢 李 惠 莉 陳 建 民		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1362 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/137 G02F1/133512 G02F1/1337 G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/134336 G02F1/136213 G02F1/1393 G02F2001/134372 G02F2001/13712 G02F2201/121 G02F2201/128		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1337.505		
F-TERM分类号	2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/MA01 2H090/MA07 2H090/MA15 2H092/GA13 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/JA42 2H092/JB05 2H092/JB23 2H092/JB32 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/QA09 2H290/AA34 2H290/AA37 2H290/BB44 2H290/BB45 2H290/BC04 2H290/CA12 2H290/CA15 2H290/CA46		
优先权	1997P21708 1997-05-29 KR 1997P40665 1997-08-25 KR		
其他公开文献	JP2007310423A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有宽视角的液晶显示器并防止具有宽视角的液晶显示器中的光泄漏。解决方案：在具有形成有公共电极的第一基板的液晶显示器中，与第一基板相对的第二基板，在第二基板上形成的像素电极和在第二基板上形成的保持电极以便重叠在像素电极上，像素电极和公共电极中的至少一个设置有第一线性孔径部分和第二线性孔径部分，第一线性孔径部分和第二线性孔径部分几乎以人字形形状设置并且至少一个第一和第二开口部分的平行于保持电极的延伸方向的方向排列。

