

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4075802号
(P4075802)

(45) 発行日 平成20年4月16日(2008.4.16)

(24) 登録日 平成20年2月8日(2008.2.8)

(51) Int. Cl.	F 1
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1335 505
GO2B 5/20 (2006.01)	GO2F 1/1335 500
	GO2F 1/1343
	GO2B 5/20 101

請求項の数 23 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2003-582577 (P2003-582577)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成15年4月4日(2003.4.4)		ソニー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2003/004339		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02003/085450	(74) 代理人	100094053
(87) 国際公開日	平成15年10月16日(2003.10.16)		弁理士 佐藤 隆久
審査請求日	平成18年4月4日(2006.4.4)	(72) 発明者	猪野 益充
(31) 優先権主張番号	特願2002-102504 (P2002-102504)		日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(32) 優先日	平成14年4月4日(2002.4.4)	(72) 発明者	田中 勉
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2002-174895 (P2002-174895)	(72) 発明者	福永 容子
(32) 優先日	平成14年6月14日(2002.6.14)		日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射型表示を行う反射領域及び透過型表示を行う透過領域を有する画素領域が形成された基板と、該画素領域に対応して位置するカラーフィルタが形成された基板とが、液晶層を挟んで対向して配設される表示パネルを有する液晶表示装置において、上記反射領域に対応位置するカラーフィルタは、上記透過領域に対応位置するカラーフィルタと同一条件で形成され、一または複数の無着色領域が形成されている液晶表示装置。

【請求項2】

上記反射領域による上記表示パネルにおける光の反射率は、1%以上、30%以下であり、上記透過領域による上記表示パネルにおける光の透過率は、4%以上、10%以下である

請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

上記無着色領域は、開口部を含む

請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

上記無着色領域は、上記反射領域の略中央に対応する位置に形成されている

請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項5】

10

20

上記無着色領域は、開口幅 1 μm 以上、上記反射領域の面積以下に形成されている
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

上記無着色領域は、多角形状である
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

上記無着色領域は、円形状である
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

第 1 の基板と第 2 の基板の間に行列状に配列された複数の画素領域と、該複数の画素領域
と接続し、表示を行なうべき画素領域を選択する複数のゲート線と、該複数の画素領域と
接続し、画像データを上記表示を行なうべき画素領域に伝送する複数のデータ信号線とを
含む液晶表示装置であって、

10

上記画素領域に、外部からの光を反射して表示を行なう反射領域と、内部光源からの光を
透過させて表示を行なう透過領域とが並列に配置されており、

上記画素領域において、上記第 1 の基板に、上記反射領域と上記透過領域に対応する位置
に、カラーフィルタが設けられており、

隣接する画素領域の上記カラーフィルタ同士は、境界領域で重畳しており、

上記反射領域の対応する領域の一部に、無着色領域が形成されている

液晶表示装置。

20

【請求項 9】

上記データ信号線上に、上記第 1 と第 2 の基板の間に、上記第 1 と第 2 の基板の間隙を制
御するスペーサが形成されている

請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域及び上記重畳領域以外
の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている

請求項 9 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

上記無着色領域は、上記反射領域の略中央に対応する上記カラーフィルタの位置に形成さ
れている

30

請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

上記無着色領域は、開口部を含む

請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

上記データ信号線と上記ゲート線が交差する領域に、上記第 1 と第 2 の基板の間に、上記
第 1 と第 2 の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている

請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

40

上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域及び上記重畳領域以外
の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている

請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

上記無着色領域は、開口部を含む

請求項 14 に記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

第 1 の基板と第 2 の基板の間に行列状に配列された複数の画素領域と、該複数の画素領域
と接続し、表示を行なうべき画素領域を選択する複数のゲート線と、該複数の画素領域と
接続し、画像データを上記表示を行なうべき画素領域に伝送する複数のデータ信号線とを

50

含む液晶表示装置であって、

上記各画素領域に、外部からの光を反射して表示を行なう反射領域と、内部光源からの光を透過させて表示を行なう透過領域とが並列に配置されており、

上記各画素領域に、上記第 1 の基板に、上記反射領域と上記透過領域に対応する位置にカラーフィルタが設けられており、

上記第 1 の基板に、隣接する上記画素領域の上記カラーフィルタの間に、上記外部からの光を遮光する遮光膜が設けられており、

上記反射領域の対応する領域の一部に、無着色領域が形成されている
液晶表示装置。

【請求項 17】

上記データ信号線上に、上記第 1 と第 2 の基板の間に、上記第 1 と第 2 の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている

請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域以外の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている

請求項 17 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

上記無着色領域は、開口部を含む

請求項 18 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

上記データ信号線と上記ゲート線が交差する領域に、上記第 1 と第 2 の基板の間に、上記第 1 と第 2 の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている

請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

上記カラーフィルタに、上記スペーサが形成された領域に対応する位置に、遮光膜が設けられている

請求項 20 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域以外の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている

請求項 21 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】

上記無着色領域は、開口部を含む

請求項 22 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

技 術 分 野

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、反射型表示と透過型表示とが併用される液晶表示装置に関する。

背 景 技 術

液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特徴を生かして、幅広い電子機器の表示装置として用いられている。例えば、ノート型パーソナルコンピュータ、カーナビゲーション用の表示装置、携帯情報端末（Personal Digital Assistant：PDA）、携帯電話、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の液晶表示装置を用いた電子機器がある。このような液晶表示装置には、大きく分けて、バックライトと呼ばれる内部光源からの光の透過と遮断とを液晶パネルで制御して表示を行う透過型の液晶表示装置と、太陽光などの外光を反射板などで反射して、この反射光の透過と遮断とを液晶パネルで制御して表示を行う反射型表示装置が知られている。

透過型の液晶表示装置においては、全消費電力の 50% 以上をバックライトが占めており、消費電力を低減することが難しい。また、透過型の液晶表示装置には、周囲の光が明る

10

20

30

40

50

い場合には表示が暗く見え、視認性が低下するという問題もある。一方、反射型の液晶表示装置においては、バックライトを設けていないため、消費電力の増加という問題はないが、周囲光が暗い場合には、視認性が極端に低下するという問題もある。

このような透過型、反射型の表示装置の双方の問題点を解消するために、透過型表示と反射型表示と両方を一つの液晶パネルで実現する反射透過併用型の液晶表示装置が提案されている。この反射透過併用型の液晶表示装置では、周囲が明るい場合には周囲光の反射によって表示を行ない、周囲が暗い場合には、バックライトの光によって表示を行う。

上述した透過反射併用型の液晶表示装置においては、透過型表示に際して、カラーフィルタを一回だけ通過する内部光源からの光によって表示を行っている。これに対し、反射型表示に際しては、外部から入射する時と、反射して外部へ出射する時の2回、カラーフィルタを通過する周囲光によって表示を行っている。このように、反射型表示の際には透過型表示よりも1回多くカラーフィルタを通過するため、光の減衰量は透過型表示の場合に比して極端に多くなり、反射率の低下の原因となっている。そして、この反射率の低下ともなっており、反射型表示における表示輝度や色再現性が低下し、視認性も劣化するという問題が生じていた。

このため、透過反射併用型の液晶表示装置においては、上述した問題を解消すべく、反射領域に対応するカラーフィルタの膜厚を薄く形成したり、樹脂に分散させる顔料を反射型液晶表示装置用に適したものをを用いる等異なる材料を使用することにより、反射領域における光の減衰量を少なくして、反射率を高めていた。

しかしながら、上述した異なる膜厚又は材料で反射領域用のカラーフィルタと透過領域用のカラーフィルタとを形成する方法では、透過領域用のカラーフィルタを形成する工程と、反射領域用のカラーフィルタを形成する工程とを別個に行う必要がある。具体的には、反射領域用のカラーフィルタを赤(R)、緑(G)及び青(B)のそれぞれについて3工程で形成し、次いで透過領域用のカラーフィルタをR、G、Bについて3工程で形成する、合計6工程を行う必要がある。このような工程の増加によって、液晶表示装置の製造効率は低下していた。

一方で、従来の反射透過併用型の液晶表示装置は、反射型重視の液晶パネル構成を有しており、透過型表示の際に、透過型の表示装置と同様の輝度が望まれているにもかかわらず、透過輝度を犠牲にして反射率を確保するために、透過領域を狭めて周囲光を反射する領域の面積が広く確保されている。

しかしながら、使用する電子機器の種類によっては、反射型の表示よりも透過型の表示を多用する場合もある。したがって、反射透過併用型の液晶表示装置においては、上述したように反射型表示における輝度等を向上させる必要があるとともに、透過型表示における輝度や色再現性も十分なレベルを確保する必要がある。

また、このような反射透過併用型の液晶表示装置は、透過型表示と反射型表示の両方を兼ね備えているとされながら、通常の反射型及び通常の透過型の液晶表示装置より、輝度が不足しており、視認性が低いという問題があった。

液晶表示装置においては、屋内において使用する場合でも、屋外において使用する場合でも、表示の視認性を向上させることが望まれている。そのため、反射透過併用型の液晶表示装置において、反射型として使用される場合と透過型として使用される場合共に、視認性を向上させることが望まれている。

液晶表示パネルの画素領域において、構造上の原因で、表示に使えない非表示用領域が生じる。このような非表示用領域の面積をできる限り減少し、表示領域の面積を最大限にすべきである。また、周囲からの光が表示パネルに入射し、反射型表示を行なう場合に、液晶表示パネルの各構成成分での散乱及び吸収による入射光の損失を最小限に抑える必要がある。これによって、反射型表示の輝度を向上させることができる。

以上の目的を達成し、反射型表示及び透過型表示の表示視認性を向上させるためには、液晶表示装置の構造を最適化する必要がある。しかし、製造工程を複雑にする解決方法は好ましくない。

また、入射光の表示領域以外の場所での反射、たとえば、画像データを各画素に伝送する

10

20

30

40

50

データ信号線上の反射により、非表示用の光が液晶層に入射すると、液晶層の状態が不安定になり、画質が劣化する不具合が発生する問題がある。

発明の開示

本発明の第1の目的は、製造工程の増加を伴うことなく反射型表示における輝度や色再現性を向上させるとともに、透過型表示のみを行う表示装置と同等レベルの透過型表示における輝度や色再現性をも確保する反射透過併用型の液晶表示装置を提供することにある。本発明の第2の目的は、非表示用領域の面積及び光の損失を極力抑え、反射型表示及び透過型表示の表示視認性及び画質を向上させるための最適な構造を有し、容易に製造できる液晶表示装置を提供することにある。

本発明の第1の観点の液晶表示装置は、反射型表示を行う反射領域及び透過型表示を行う透過領域を有する画素領域が形成された基板と、該画素領域に対応して位置するカラーフィルタが形成された基板とが、液晶層を挟んで対向して配設される表示パネルを有し、反射領域に対応位置するカラーフィルタが、透過領域に対応位置するカラーフィルタと同一条件で形成される。そして、反射領域に対応位置するカラーフィルタには、一または複数の開口部が形成されている。

上述した構成を有する本発明に係る液晶表示装置は、反射型表示を行うに際して、カラーフィルタを通過させることで色がついた状態で反射させた光とともに、カラーフィルタが形成されていない領域である開口部を通過させることで色がついていない状態で反射させた光を表示光として表示が行われる。そして、本発明は、この開口部を通過する、すなわちカラーフィルタを通過しないため減衰量が少ない光によって表示が行われることで、反射率が高められ、反射型表示における輝度や色再現性が向上する。そして、この開口部を通過する光が通過する開口部の大きさを調整することで、反射型表示における光の反射率、輝度等の調整が行われる。

したがって、本発明に係る液晶表示装置は、開口部の大きさを調整することで、反射型表示における反射率、輝度等を調整し得るため、反射領域に対応するカラーフィルタを、透過領域に対応するカラーフィルタと異なる条件で形成する必要がなくなり、同一条件、具体的には同一膜厚、同一材料にて形成することが可能となる。このため、本発明によれば、透過領域用のカラーフィルタと反射領域用のカラーフィルタとが同一工程で形成可能とされ、製造工程の増加をすることなく、高反射率、高輝度の反射型表示が可能な液晶表示装置が提供可能とされる。

また、本発明に係る液晶表示装置は、開口部の大きさを調整することで反射率、輝度等を調整し得るため、透過領域を狭めることなく、反射型表示における反射率、輝度等の向上が可能とされる。したがって、本発明によれば、高反射率による高輝度の反射型表示を実現しつつ、透過領域の面積が大きく、また透過型表示における輝度を高いレベルで維持する透過型重視の構造を採用することができ、これにより透過型表示における色再現性及び視認性が向上する。

上記の発明によれば、液晶表示パネルに集光部を設け、透過型表示に用いる表示光を集光し、表示光の輝度を増大させる。これによって、透過領域の面積が減少しても、透過型表示の輝度を十分確保できるので、高精細化に対応し、透過率が低く設定できる。具体的に、透過率を最小4%に設定する。

また、表示パネルの各構成層の吸収効果により、透過率は10%以下となる。

また、低温多結晶シリコンを用い、画素ごとの薄膜トランジスタTFTのサイズを減らし、反射領域及び反射率を向上させる。さらに、反射率の高い金属からなる反射膜を形成する、または、平坦な反射膜を形成し、反射輝度をさらに向上させる。

さらに、透過領域のみにカラーフィルタを設け、透過型表示だけ視認性の高いカラー表示とし、反射型表示は文字を表示するのに十分な白黒2色表示とする。これにより、反射領域でカラーフィルタでの吸収による光の減少がなくなり、かつ、白黒表示の場合には、R、G、B3つの色を表示する画素は全部白黒表示に用いるので、反射輝度がさらに向上する。

具体的に、反射率は、1%~30%の範囲内に設定することができる。

10

20

30

40

50

本発明の第1の観点の液晶表示装置は、第1の基板と第2の基板の間に行列状に配列された複数の画素領域と、該複数の画素領域と接続し、表示を行なうべき画素領域を選択する複数のゲート線と、該複数の画素領域と接続し、画像データを上記表示を行なうべき画素領域に伝送する複数のデータ信号線とを含む液晶表示装置であって、上記各画素領域に、外部からの光を反射して表示を行なう反射領域と、内部光源からの光を透過させて表示を行なう透過領域とが並列に配置されており、上記各画素領域において、上記第1の基板に、上記反射領域と上記透過領域に対応する位置に、カラーフィルタが設けられており、隣接する画素領域の上記カラーフィルタ同士は、境界領域で重畳しており、上記反射領域の対応する領域の一部に、無着色領域が形成されている。

好ましくは、上記データ信号線上に、上記第1と第2の基板の間に、上記第1と第2の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている。

また、上記データ信号線と上記ゲート線が交差する領域に、上記第1と第2の基板の間に、上記第1と第2の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている。

また、上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域及び上記重畳領域以外の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されており、好適に、上記無着色領域は、上記反射領域の略中央に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている。また、上記無着色領域は、開口部を含む。

本発明の第3の観点の液晶表示装置は、第1の基板と第2の基板の間に行列状に配列された複数の画素領域と、該複数の画素領域と接続し、表示を行なうべき画素領域を選択する複数のゲート線と、該複数の画素領域と接続し、画像データを上記表示を行なうべき画素領域に伝送する複数のデータ信号線とを含む液晶表示装置であって、上記各画素領域に、外部からの光を反射して表示を行なう反射領域と、内部光源からの光を透過させて表示を行なう透過領域とが並列に配置されており、上記各画素領域に、上記第1の基板に、上記反射領域と上記透過領域に対応する位置にカラーフィルタが設けられており、上記第1の基板に、隣接する上記画素領域の上記カラーフィルタの間に、上記画素領域以外の領域へ入射する光を遮光する遮光膜が設けられており、上記反射領域の対応する領域の一部に、無着色領域が形成されている。

好ましくは、上記データ信号線上に、上記第1と第2の基板の間に、上記第1と第2の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている。好適に、上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域以外の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている。また、上記無着色領域は、開口部を含む。

また、上記データ信号線と上記ゲート線が交差する領域に、上記第1と第2の基板の間に、上記第1と第2の基板の間隙を制御するスペーサが形成されている。好適に、上記カラーフィルタに、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域に対応する位置に、遮光膜が設けられている。また、上記無着色領域は、上記反射領域の上記スペーサが形成された領域以外の部分に対応する上記カラーフィルタの位置に形成されている。また、上記無着色領域は、開口部を含む。

本発明の第2の観点によれば、隣接する画素領域のカラーフィルタを重畳して、その重畳部の下部のデータ信号線を遮光し、また、基板間のスペーサを反射領域におけるデータ信号線上に形成し、また、カラーフィルタに無着色領域を形成し、白色を混合する。或は、データ信号線とゲート線の交差する部分に、スペーサを形成する。これによって、スペーサが形成された領域及びスペーサ周辺の液晶配向異常領域による非表示領域を極力抑え、データ信号線上の反射を防止し、ゲート線とデータ信号線間の容量の増加を抑制し、反射型表示の輝度が向上する。

また、本発明の第3の観点によれば、隣接する画素領域のカラーフィルタの間に遮光膜を形成しデータ信号線を遮光し、また、基板間のスペーサを反射領域におけるデータ信号線上に形成し、また、カラーフィルタに無着色領域を形成して白色を混合する。或は、データ信号線とゲート線の交差部に基板間スペーサを形成し、また、カラーフィルタにスペーサを遮光する遮光膜を設け、カラーフィルタに無着色領域を形成する。これによって、スペーサによる非表示領域を極力抑え、データ信号線上の反射を防止し、ゲート線とデータ

10

20

30

40

50

信号線の間容量の増加を抑制し、反射型表示の輝度が向上する。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の液晶表示装置の実施の形態について、添付の図面を参照して述べる。

第1の実施形態

図1は、本実施形態の液晶表示装置において、表示パネル1の画素分の平面図であり、図2は、図1中のZ-Z線における表示パネル1の断面構造を示す。

図2に示すように、表示パネル1は、透明絶縁基板8及びそれに形成された薄膜トランジスタ(TFT)9、画素領域4などと、それらと対向して配設される透明絶縁基板28及びそれに形成されたオーバーコート層29、カラーフィルタ29a、並びに対向電極30、及び画素領域4と対向電極30に挟持された液晶層3から構成される。

10

図1に示された画素領域4が行列状に配設され、画素領域4の周囲に図2に示されたTFT9に走査信号を供給するゲート線5と、TFT9に表示信号を供給するための信号線6とが互いに直交するように設けられ、画素部が構成されている。

また、透明絶縁基板8、TFT9側には、ゲート線5と平行な金属膜からなる保持容量用配線(以下、CS線と称する)7が設けられている。CS線7は、後述の接続電極21との間に保持容量CSを形成し、対向電極30に接続されている。

図3に、液晶3、TFT9、ゲート線5、信号線6、CS線7、および保持容量CSを含む画素領域4の等価回路を示す。

また、図2に示すように、画素領域4には、反射型表示を行うための反射領域Aと透過型表示を行うための透過領域Bとが設けられている。

20

透明絶縁基板8は、例えば、ガラスなどの透明材料で形成され、透明絶縁基板8上にTFT9と、絶縁膜を介してTFT9上に形成される散乱層10と、この散乱層10上に形成された平坦化層11と、透明電極13と、上述した反射領域A及び透過領域Bを有する画素領域4を構成する反射電極12とが形成されている。

TFT9は、表示を行う画素を選択して、その画素の画素領域4に表示信号を供給するためのスイッチング素子である。図4に示すように、TFT9は、例えば、いわゆるボトムゲート構造を有しており、透明絶縁基板8上にゲート絶縁膜14で覆われたゲート電極15が形成されている。ゲート電極15は、ゲート線5と接続され、このゲート線5から、走査信号が入力され、TFT9はこの走査信号に応じてON/OFFする。ゲート電極15は、例えば、モリブデン(Mo)、タンタル(Ta)などの金属又は合金をスパッタリングなどの方法で成膜して形成される。

30

TFT9は、ゲート絶縁膜14上に1対のn⁺拡散層16、17と半導体膜18とが形成されている。一方のn⁺拡散層16には、第1の層間絶縁膜24に形成されたコンタクトホール24aを介して、ソース電極19が接続され、他方のn⁺拡散層17には、同様に第1の層間絶縁膜24に形成されたコンタクトホール24bを介して、ドレイン電極20が接続される。

ソース電極19及びドレイン電極20は、例えば、アルミニウム(Al)をパターニングしたものである。ソース電極19には、信号線6が接続され、データ信号が入力される。ドレイン電極20には、図2に示す接続電極21が接続され、さらに、コンタクトホール22を介して画素領域4と電氣的に接続される。接続電極21は、ゲート絶縁膜14を介してCS線7との間に保持容量CSを形成している。半導体薄膜層18は、例えばCVD方などで得られる低温ポリシリコン(poly-Si)の薄膜であり、ゲート絶縁膜14を介してゲート電極15と整合する位置に形成される。

40

半導体薄膜層18の直上にストッパ23が設けられている。ストッパ23は、ゲート電極19と整合する位置に形成された半導体薄膜層18を上側から保護するものである。

TFT9は、上述したように、半導体薄膜層18を低温ポリシリコンで形成した場合には、アモルファスシリコン(a-Si)で半導体薄膜層18を形成した場合に比べて電子移動度が大きいことから、外径サイズを小さくすることができる。

図5および図6は、a-Siと低温poly-Siで半導体薄膜層18を形成したTFTのサイズを模式的に示す図である。

50

図5および図6に示すように、低温poly-Siで半導体薄膜層18を形成したTFT9を用いた液晶表示装置では、反射領域Aと透過領域Bとで構成される画素領域4の面積を大きくとることができ、反射領域Aの面積を従来の表示装置と同程度とした場合も、透過領域Bの面積を増大させることができ、表示パネル全体の透過率を向上させることができる。

図7は、a-Siと低温poly-Siで半導体薄膜層18を形成したTFT9を用いた反射透過併用型の液晶表示装置において、反射率及び透過率の違いを示す図である。図7において、横軸が反射率RFLを、縦軸が透過率TRMをそれぞれ示している。

図7に示す反射率と透過率の測定値は、図5および図6において、透過領域Bとなる開口部の面積を変えて得られたものである。以上の測定では、画素領域4が銀の反射膜を有し、画素サイズは126μm×42μmである。

図7に示すように、低温poly-SiをTFT9に適用することにより、液晶表示装置の反射率は最大約25%に達し、透過率は最大8%が得られる。一方、a-Siを使う場合は、最大反射率は約7%、最大透過率は約5%である。

散乱層10及び平坦化層11は、TFT9の上に第1及び第2の層間絶縁膜24, 25を介して形成される。第1の層間絶縁膜24には、ソース電極19及びドレイン電極20が形成される一対のコンタクトホール24a, 24bが開口している。

反射電極12は、ロジウム、チタン、クロム、銀、アルミニウム、クロメルなどの金属膜からなる。反射電極12の反射領域に、凹凸が形成されており、外光を拡散して反射する構成となっている。これによって、反射光の指向性を緩和して、広い角度範囲で画面を観察することができる。

特に、銀(Ag)などを用いた場合には、反射型表示における反射率が高くなり、高反射率の反射領域Aを得ることができる。このため、反射領域Aの面積を小さくしても、必要なレベルの反射率を確保することができる。このような反射領域を小さくした液晶表示装置を、微反射液晶表示装置と呼ぶ。

また、透明電極13は、ITOなどの透明導電膜からなる。

これらの反射電極12及び透明電極13は、コンタクトホール22を介してTFT9に電氣的に接続されている。

透明絶縁基板8の反対側の面、すなわち、図示しない内部光源となるバックライトが配設される側の面に、1/4波長板26と偏光板27が配設される。

透明絶縁基板8及びそれに形成された各成分と対向して、例えばガラスなどの透明材料を用いて形成された透明絶縁基板28が配置されている。透明絶縁基板28の液晶層3側の面に、カラーフィルタ29a、カラーフィルタ29a表面を平坦化するオーバーコート層29とが形成され、オーバーコート層29の表面に対向電極30が形成されている。カラーフィルタ29aは、顔料や染料によって各色に着色された樹脂層であり、例えば、赤、緑、青の各色のフィルタ層が組み合わされて、構成されている。

カラーフィルタ29aには、反射領域Aに対応する部分に、無着色領域としての開口部33が形成されている。

開口部33は、カラーフィルタを形成しないことで設けられる領域であり、例えば図8Aに示す領域が反射領域Aとされた場合、図8Bに示すように、その略中央に対応する位置に方形状の開口として設けられており、反射領域Aに対応するカラーフィルタ29a-1全体の面積に対して10%以上、90%以下の比率で形成されている。

開口部33を通過する光は、各色に着色されたカラーフィルタ29aを通過しないため、色がつかず、また減衰量が少ない光となる。そして、液晶表示装置においては、反射型表示時に、この開口部33を通過した光を、カラーフィルタ29aを通過した光とともに表示光とすることで、反射型表示全体での反射率、輝度及び色再現性を向上させることができる。

上述した開口部33を通過する光は、開口部33の大きさによって、その量が制整可能とされる。したがって、液晶表示装置においては、カラーフィルタ29aに形成する開口部33の大きさを上述した範囲内で変更することで、反射型表示における反射率及び輝度を

10

20

30

40

50

調整することができる。このため、液晶表示装置は、カラーフィルタ29aの全体を透過領域Bに対応する部分29a-2と異なる膜厚や材料とすることによって反射型表示における反射率及び輝度を調整する必要がなくなる。したがって、液晶表示装置においては、カラーフィルタ29a-1とカラーフィルタ29a-2とを同一条件、具体的には同一膜厚、同一材料にて同一工程で簡易に形成することができ、製造工程を増加することなく、反射型表示における反射率、さらには輝度及び色再現性を向上させ、これによって反射型表示の視認性を向上させることができる。

また、液晶表示装置においては、反射領域Aの割合を大きくせずに、開口部33を大きくすることによって反射型表示における輝度を向上させることができるため、透過領域Bの大きさをそのまま維持することができる。したがって、液晶表示装置では、高反射率、高輝度の反射型表示を実現するとともに、透過領域Bの面積が大きく、また透過型表示における輝度を高いレベルで維持する透過型重視の構造を採用することができ、透過型表示における色再現性及び視認性を向上させることができる。

開口部33は、上述した一つの方形状を呈する開口である場合に限らず、図9A~図9Dに示すように、三角形や六角形等の他の多角形状でも円形でも良く、またその数も二つ以上であっても良い。ただし、開口部33が、多角形状とされた場合、外部からの入射光と外部への反射光の光量に差異が生じてしまうため、いかなる入射光に対しても反射光の量が等しくなる円形の開口とした方が反射光の利用効率が向上する。したがって、開口部33は、円形とした方が好ましい。また、円形の開口部33が良好であることと同様の理由により、開口部33を多角形状とする場合でも、点对称の多角形とする方が好ましい。

また、開口部33は、上述した反射領域Aの略中央に対応する位置以外にも、反射領域Aに対応するカラーフィルタ29a-1の範囲内であればどこに形成しても良いが、透過領域Bの近傍に配置すると、透過表示時に開口部33から内部光源からの光が漏れる原因となるため、反射領域Aの略中央に位置するよう形成することが好ましい。

開口部33の大きさは、カラーフィルタ29aをフォトリソグラフィ工程にて形成する際に、その材料としてネガパターンを使用し、またカラーフィルタとしての機能を果たすために膜厚が1 μ m以上必要であることを考慮すると、パターン精度がとりやすい大きさ、例えば開口部33の形状を円形とする場合には直径20 μ m以上に形成することが望ましい。また、反射領域Aに対応するカラーフィルタ28を無くすことはできないので、開口部33の大きさは、反射領域Aの大きさ以下であることを要する。なお、フォトリソグラフィ工程にて使用するカラーフィルタ材料の光感度や、寸法精度が向上すれば、更に微細加工が可能となり得るため、開口部33の大きさは、上述した範囲に限定するものではなく、開口幅、具体的には開口部33が円形である場合には直径、開口部33が多角形状である場合には相対向する辺間の距離又は辺と頂点との距離が1 μ m以上であっても良い。そして、上述したように反射領域Aに対応するカラーフィルタ29a-1に開口部33を設けることで、高反射率の反射領域Aを得ることができ、例えば最低限必要なレベルの視認性を得るための反射領域Aの面積を小さくすることができ、その結果透過領域Bを大きく確保し得る透過型重視の構造の液晶表示装置を容易に実現することができる。このため、大きな透過領域Bによって透過型表示における色再現性を向上させるとともに、高輝度の透過型表示によって視認性を向上させることができる。

対向電極30は、上述したように開口部33が形成されたカラーフィルタ29aの表面を平坦化するオーバーコート層29上に形成され、ITOなどの透明導電膜からなる。

透明絶縁基板28の反対側の面に、1/4波長板31と偏光板32が配設される。

画素領域4と対向電極30とに挟持された液晶層3は、負の誘電異方性を有するネマティック液晶分子を主体とし、かつ二色性色素を所定の割合で含有しているゲストホスト液晶が封入されたものであり、図示せぬ配向層によって垂直配向されている。この液晶層3においては、電圧無印加状態では、ゲストホスト液晶が垂直配向し、電圧印加状態では水平配向に移行する。

図10は、本実施形態に係る液晶表示装置におけるバックライト及びその集光光学系を示している。

10

20

30

40

50

図10において、71a、71bはバックライト、72は導光板、73は拡散板、74はレンズシートをそれぞれ示している。

バックライト71a、71bは、例えば、冷陰極蛍光管により構成される。導光板72は、バックライト71a、71bの光を表示パネル1に導く。拡散板73は、凹凸表面が形成されており、これによりバックライト71a、71bの光を表示パネル1に均一に照射する。レンズシート74は、拡散板73に拡散された光を表示パネル1の中央に集光する。レンズシート74に集光された光は偏光板27と1/4波長板26と透明基板8を經由して、透過領域Bを透過する。

図11は、図10に示されたバックライト及びその集光光学系の斜視図である。

レンズシート74が集光機能を持っているので、拡散板73に拡散された光の散乱による損失を抑え、照明光の輝度をアップさせる。

前述したように、従来は液晶装置の精細度が100ppiから140ppiの間で作成されていた。精細度が低いので、透過領域Bの開口率は比較的に大きく形成することができた。具体的に、140ppiに対応した場合の開口率が50%は最低確保でき、これによって、従来の透過率は5%となっていた。

なお、液晶表示装置における透過率は、一般的に、透過領域Bの開口率の10分の1とされている。透過領域Bの開口率は、画素領域4全体の面積に対する透過領域Bの割合と定義されている。

透過率を透過領域Bの開口率の10分の1にする理由は、表示パネル1を構成する透明絶縁基板8、28、TFT9上に形成された第1及び第2の層間絶縁膜24、25、液晶層3、偏光板27、32、及び1/4波長板26、31により、バックライトからの光が吸収、反射されるためである。

200ppiの高精細化に関しては、例えば、画素サイズ126 μm ×42 μm と小さくなり、また、液晶画素のデザイン上、例えば、信号線、ゲート線の最小幅又は間隔が5 μm 以上などの制限により、透過領域Bの面積が小さくなる。具体的に、開口率は最低40%となる。

画素領域4全体の面積に対する反射領域Aの面積の割合、すなわち、反射領域Aの開口率は、透過領域B以外の画素領域4を反射領域Aが占める場合は60%以下となり、また反射領域Aの開口率は0%とすることはできない。このことから、反射透過併用型の液晶表示装置に最低限必要な反射領域Aの開口率は、1%以上、60%以下の範囲とされる。

透過型表示の輝度を確保しながら、高精細度に対応するために、例えば、バックライト71a、71bの輝度を25%増加させることができるが、液晶表示装置の消費電力が増加する。

そこで、以上述べたレンズシート74を用いれば、バックライト71a、71bの消費電力を増加させずに高精細度に対応が可能になる。具体的に、バックライト71a、71bの輝度は、レンズシート74により、通常の400 cd/m^2 ~20000 cd/m^2 の範囲から500 cd/m^2 ~25000 cd/m^2 とすることができる。

したがって、本実施形態において、150ppi以上の高精細度の液晶表示装置の場合において、微反射構造の液晶表示装置は、透過輝度を確保するために、透過率は最低4%に設定することができる。

一方、高精細度に対応し、かつ、バックライト71a、71bの輝度を増加させないために、透過率は最低4%に設定することが最適な選択である。以下に、その理由について説明する。

液晶で表示を行うために、表示パネル1の表面輝度を一定の範囲内にしなければならない。

図12は、表示パネル表面に必要な最低輝度を示す調査結果を示す図であって、表示輝度が2~34 cd/m^2 の範囲内に变化した場合、文字表示を認識できる人の数の調査結果を示す図である。図12において、横軸が輝度LMを、縦軸がサンプル数SAMPLNをそれぞれ示している。なお、この場合、図12に示すように、平均値(AVR)は8.9 cd/m^2 、中心値(CTR)は7.5 cd/m^2 、RMSは10.9 cd/m^2 である。

10

20

30

40

50

図12によれば、表示輝度が 20 cd/m^2 以上であれば、90%以上の人間が文字表示を認識できる。また、 1000 cd/m^2 以下であれば、人間が文字を識別することができる結果も知られている。

したがって、液晶で表示を行う時、表示パネル1の表面輝度が 20 cd/m^2 以上、 1000 cd/m^2 以下に維持しなければならない。

表示パネル1の表面輝度を 20 cd/m^2 に維持する場合には、表示パネル1の透過率とバックライトの輝度との積は 20 cd/m^2 であるを意味し、したがって、透過率とバックライトの輝度の関係は、図13に示すような反比例関数で表わすことができる。図13において、横軸が透過率TRMを、縦軸がバックライトの輝度BLMをそれぞれ示している。

透過率とバックライトの輝度をできる限り最小限度に抑えるには、図13に示すような曲線の接線法線が座標系の原点と交差する位置がもっとも望ましい条件となる。ここでは、透過率が4%である。すなわち、4%以上が高精細化に対応するには最適な透過率の値となる。

透過率が最大10%となる理由は、表示パネル1を構成する透明絶縁基板8, 28、TF T9上に形成された第1及び第2の層間絶縁膜24, 25、液晶層3、偏光板27, 32、及び1/4波長板26, 31により、バックライトからの光が吸収、反射されるためである。

表示パネル1において、偏光板27, 32は50%の偏光板であり、それぞれの透過率が50%である。残りの部分、すなわち、透明絶縁基板8, 28、液晶層3、TF T9上に形成された第1と第2の層間絶縁膜24, 25、及び1/4波長板26, 31の透過率の合計は40%とする。仮に、全部の画素が透過できると考えても、表示パネル1の最大透過率は、50%(偏光板)×50%(偏光板)×40%(ガラス+TF T) = 10%となる。

したがって、本実施形態において、透過率の範囲は透過率4%以上、10%以下となる。反射率に関しては、屋外で観測される照度は、非常に暗い日(雷雲、降雪中)で 2000 cd/m^2 、晴れの状態で、 $50000 \text{ lx} (\text{cd/m}^2)$ となることが知られている。また、上記と同様に、人間が文字表示を識別するには、表示輝度が 20 cd/m^2 以上であることが必要である。したがって、表示パネルの反射率は1%となる。反射率の定義と測定方法について、後程述べる。この結果は、本願発明者が暗室において、PDAに前面から輝度を当てて最低照度を調査した結果と一致する。

最大反射率については、例えば、Agを反射電極12の全面を覆う場合、42%の反射率が限界であることが測定により分かっている。図14に示す図表は反射電極12の全面を反射面とした場合の反射率の測定結果を示す。図14において、PNLNが表示パネル番号を、RFLが反射率をそれぞれ示している。図14に示された測定データの平均値は42.23%である。したがって、本実施形態に係る表示パネルは、反射電極12の全面を反射面とした場合の平均反射率は約42%である。

実際に、透過率は4%以上、つまり、開口率は40%以上、100%未満である。すなわち、反射領域の面積比率は60%以下である。そうすると、表示パネル1の最大反射率は60%(反射率)×42%(全面反射率) = 25%となる。開口率が100%未満である理由は次のとおりである。すなわち、画素内部の信号線、ゲート配線、トランジスタ部により、透過領域は必ず遮光されるため、開口率は100%はとれず、100%未満となる。

図15は、第1の実施形態に係る液晶表示装置における透過率と反射率の設定可能な範囲を示す図である。図15において、横軸が反射率RFLを、縦軸が透過率TRMをそれぞれ示している。また、図15において、符号aで示す領域が本実施形態に係る液晶表示装置における透過率と反射率の設定可能な範囲を示し、符号bで示す領域が従来の液晶表示装置における透過率と反射率の設定可能な範囲を示している。

以上の本実施形態の液晶表示装置によって、表示パネル1における反射率は1%から25%の間で、透過率4%以上、10%以下、すなわち、図15に示す領域aの範囲に設定す

10

20

30

40

50

ることができる。これにより、本実施形態の液晶表示装置は、従来のバックライトの輝度であっても、例えば、200ppiの高精細度表示においても、透過型表示のみの液晶表示装置と同等の表示光の輝度を確保でき、かつ、反射型の特性を確保することができ、太陽光や照明光などの外光が暗い場合であっても、高い視認性の表示を実現することができる。

これに対して、従来の液晶表示装置においては、図15に示された領域bの範囲で反射率と透過率を設定していたので、本実施形態と近い反射率を確保できるものの、透過率が低く、透過型表示における表示光の輝度が十分ではなく、視認性が低下する。

次に、上述した液晶表示装置の反射率の測定方法について述べる。

図16Aに示すように、上述した構成の液晶表示パネル1に外部光源52から光を照射する。表示パネル1に白を表示するように、駆動回路51は表示パネル1に適切な駆動電圧を印加して表示パネル1を駆動する。そして、上記入射光は表示パネル1内の反射膜に反射され、射出され、光センサ55に入射する。光ファイバ53が、光センサ55が受光した光を光ファイバ53を経由して光検出装置54及び測定装置56に伝送し、測定装置56で反射光の白表示での出力を測定する。

この時、外部光源52からの照射光は、図16Bに示すように、表示パネル1の中央に入射角 θ_1 が30°となり、表示パネル1にて反射された反射光が光センサ55に対して正面から入射するように、すなわち光センサ55への入射角 θ_2 が0°とされるように照射する。このようにして得られた反射光の出力を用いて、次の式1に示すように反射領域Aの反射率を求める。

$$R = R(\text{White}) = (\text{白表示からの出力} / \text{反射標準からの出力}) \times \text{反射標準の反射率} \quad \dots (1)$$

ここで、反射標準とは、標準的な反射物であり、その反射率は既に知られているものである。入射光が一定の場合は、測定対象からの反射光の光量を該反射標準からの反射光光量と比較すれば、測定対象の反射率を推定できる。

実際に、カラーフィルタ29aに開口部33を形成した場合と、形成しない場合との反射率を測定した結果について図10に示す。なお、カラーフィルタ29aは、開口部33の有無に関わらず、カラーフィルタ29a部分と同一条件、すなわち同一膜厚、同一材料で形成されている。同図に示すように、開口部33を形成した場合の反射率が6%と高いのに対し、開口部33を形成しない場合には反射率が2%となっている。このように、開口部33を形成した方が形成しない場合に比してはるかに反射率が向上する。なお、この反射率の測定においては、画素サイズが190.5 μm ×190.5 μm であり、ドットサイズが93.5 μm ×93.5 μm の液晶表示装置を使用した。

なお、上記の説明に、TFT9がボトムゲート構造を有するものとして説明したが、TFT9はこのような構造に限定されるものではなく、図17に示すいわゆるトップゲート構造を有するものであってもよい。図17において、図4に示すTFT9と同様な構成成分について同一符号を用い、説明を省略する。

TFT40は、透明絶縁基板8上に、1対のn⁺拡散層16、17と半導体薄膜層18とが形成されている。これらがゲート絶縁膜14で覆われている。ゲート絶縁膜14上には、半導体薄膜層18と整合する位置にゲート電極15が形成され、層間絶縁膜41により覆われている。層間絶縁膜41上に、ソース電極19とドレイン電極20が形成され、ソース電極19は層間絶縁膜41に形成されたコンタクトホール41aを介して、一方のn⁺拡散層16に、ドレイン電極20は、層間絶縁膜41に形成されたコンタクトホール41bを介して、n⁺拡散層17に接続されている。

本実施形態によれば、バックライトからの光をレンズシート74により集光することで、バックライトの輝度を向上させ、透過率を4%以上、10%以下に設定し、反射率を1%から25%の間で設定し、透過型表示のみの表示装置と同等の表示光輝度、及び表示に必要な反射表示光輝度を確保しながら、バックライトの消費電力を増加させずに、高精細度の表示に伴う画素サイズ及び透過領域面積の減少に対応できるようになる。

第2実施形態

10

20

30

40

50

図19は、第2の実施形態に係る液晶表示装置における表示パネル1Aの一画素分の構造を示す断面図である。

本第2の実施形態の表示パネル1Aは、反射領域Xと前記透過領域Bに対応する位置に、カラーフィルタ29bが設けられており、反射領域Xの対応する領域の一部に、無着色領域としての開口部34が形成されている点は第1の実施形態と同様であるが、さらに、隣接する画素領域のカラーフィルタ同士は、境界領域で重畳するように構成されている。

その他の構成は、上述した第1の実施形態と同様である。以下、本第2の実施形態の特徴的な構成を中心に図面に関連付けて説明する。

本実施形態において、図19に示すように、カラーフィルタ29aの反射領域Xに対応する部分に、開口部34を設け、開口部34を通過した反射光は、カラーフィルタ29bによる減衰がなくなるので、反射表示光の輝度が増加する。また、開口部34aを通過した反射光は色がついていないので白い表示となる。

この開口部34は、請求項1の「無着色領域」に対応する。また、一例として、開口部が1つ設けられているが、得られる反射表示の輝度により、開口部の数と大きさを任意に設定できる。

図20は、1色画素を表示する赤(R)、緑(G)、青(B)色のカラーフィルタに覆われ、それぞれ赤(R)、緑(G)、青(B)色を表示する3つの画素領域4a、4b、4cにおいて、配線の配置を示す平面図である。

図20に示すように、画素領域4a、4b、4cが行列に配設され、各画素領域の周囲に図19に示されたTF T9に走査信号を供給するゲート線5a、5bと、TF T9に表示信号を供給するための信号線6a、6b、6c、6dとが互いに直交するように配置されている。

また、図20に示すように、画素領域4bと4cの間に、反射領域Xにおいて、信号線6c上にスペーサ85が設けられている。

液晶表示装置において、セルギャップ及び液晶層3の厚さを制御し、液晶層3の厚さを均一に維持し、表示ムラを防ぐために、基板28と8の間にスペーサを設けることが必要である。特に、本実施形態の表示パネル1Aにおいては、反射領域Xと透過領域Bのセルギャップが異なり、反射領域Xのセルギャップが狭く、透過領域Bのセルギャップが広い場合に、スペーサを形成することによって、セルギャップの制御性を上げる。

しかし、スペーサを形成する場所は問題となる。従来は、コンタクトホール22a、22b、22cなどにスペーサを形成していたが、スペーサが反射領域のかなりの部分を占め、また、スペーサ周辺に液晶配向異常領域が生じ、表示に使用できない非表示領域が生じた。本発明において、反射型表示及び透過型表示の表示視認性を向上させるためには、非表示領域を最小限に抑えなければならない。

したがって、本実施形態において、表示に使うことのない領域に、スペーサを形成する。たとえば、反射領域Xにおいて、信号線6c上に、スペーサ85を形成する。

図21は、表示パネル1におけるカラーフィルタの配置を示す平面図である。カラーフィルタ29R、29G、29Bはそれぞれ赤(R)、緑(G)、青(B)色に着色され、画素領域4a、4b、4cと整合した位置に配置され、画素領域4a、4b、4cからの反射表示光と透過表示光に色をつけ、R、G、B3原色によりカラー表示を行う。

前述したように、カラーフィルタによる反射表示光の減衰を抑制し、反射表示光の輝度を増加させるために、たとえば、カラーフィルタ29Rと29Bに、図示のような形状の開口部34aと34bが設けられている。開口部34aと34bの大きさを調整することによって、開口部34aと34bを通過する光の量を調整可能であり、これによって、反射型表示輝度を調整することができる。さらに、開口部34aと34bを形成されたカラーフィルタ29Rと29Bは、製造工程を増加することがなく、容易に製造できる。

前述したように、開口部の数と形状は、以上の説明に限定されず、必要に応じて設定できる。

図20に示す信号線6a、6b、6c、6dが、外部から入射された光を反射する。その反射光は非表示光であるので、上層の液晶層3に入射すると、液晶層が応答し、表示ムラ

10

20

30

40

50

を生じる問題がある。この問題を解消するために、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d を遮蔽し、外部からの光を照射されないようにすれば良い。

本実施形態において、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d を遮光する方法として、図 2 1 に示すように、カラーフィルタ 2 9 R、2 9 G、2 9 B のうち、隣接するものを重ねて、その重畳領域 8 2 a と 8 2 b は、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d を遮光する。

赤、緑、青のカラーフィルタ 2 9 R、2 9 G、2 9 B は、互いに重なると、その重畳領域 8 2 a と 8 2 b の色は濃くなり、良好な遮光物として機能する。

なお、8 1 a と 8 1 b は、カラーフィルタ 2 9 R と 2 9 B の反射エッジである。また、下層のスペーサ 8 5 の形成領域に対応するカラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B の境界線の反射領域 X 側の端部に、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B は重なっておらず、即ち、遮光膜を設けていない。

10

図 2 2 は、図 2 0 において a - a 線における表示パネル 1 A の要部断面図である。図 2 3 は、図 2 0 において b - b 線における表示パネル 1 A の要部断面図である。

図 2 2 と図 2 3 には、図 1 9 と同様の構成成分に同じ符号を用い、また、重複する説明を省略する。

図 2 2 に示すように、スペーサ 8 5 は、透明の平坦層 1 1 を介して信号線 6 c 上に形成される。また、上記したように、スペーサ 8 5 に対応する位置のカラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B は重なっていない。スペーサ 8 5 に反射された光は、上方の 1 / 4 波長板 3 1 で遮断され、表示に支障はないからである。

図 2 3 はスペーサ 8 5 が形成されていない領域の構造を示す。図 2 3 において、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B は重なっており、透明の平坦層 1 1 を介して信号線 6 c に入射する周囲光を遮蔽する。

20

本実施形態によれば、隣接するカラーフィルタ 2 9 b を重ねて、遮光物として信号線 6 を遮光する。また、スペーサ 8 5 を信号線 6 上に形成する。また、カラーフィルタには、開口部 3 4 a と 3 4 b を形成し、白色を混合する。これによって、カラーフィルタを容易に製造でき、スペーサが占める領域及びその周辺の液晶配向異常領域による非表示領域を極力抑え、信号線上の反射を防止し、ゲート線とデータ信号線の間の容量の増加を抑制し、反射型表示の輝度と画質を向上させる。

なお、上記の説明に、T F T 9 がボトムゲート構造を有するものとして説明したが、T F T 9 はこれに限定されるものではなく、トップゲート構造を有するものであってもよい。また、上記の説明に、1 つの R G B 色画素に 1 つのスペーサを形成する例を挙げたが、本実施形態はこれに限定されず、必要に応じて配設しても良い。

30

第 3 の実施形態

本第 3 の実施形態の液晶表示装置は、図 1 9 に示す構造と同じ構造を有する透過反射併用型液晶表示装置である。

図 2 4 は、R、G、B 3 色を表示する 3 つの画素領域 4 a、4 b、4 c において、配線の配置を示す平面図である。

画素領域 4 a、4 b、4 c の隣接部に、ゲート線 5 a、5 b と、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d とが互いに直交するように配置されている。

画素領域 4 b と 4 c の間に、反射領域 X において、信号線 6 c 上にスペーサ 9 5 が設けられている。

40

図 2 5 は、表示パネル 1 A におけるカラーフィルタの配置を示す平面図である。カラーフィルタ 2 9 R、2 9 G、2 9 B はそれぞれ R、G、B 色に着色され、画素領域 4 a、4 b、4 c と整合した位置に配置され、画素領域 4 a、4 b、4 c からの反射表示光と透過表示光に色をつけ、R、G、B 3 原色によりカラー表示を行なう。たとえば、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B に、スペーサ 9 5 に対応する位置の近傍に、図示のような四角形状の開口部 3 5 a と 3 5 b が設けられており、白色を混合する。開口部 3 5 a と 3 5 b の配置、大きさと数を調整することによって、開口部 3 5 a と 3 5 b を通過する光の量を調整可能であり、これによって、反射型表示輝度を調整することができる。

なお、開口部の配置、数と大きさを必要に応じて設定できる。

50

図 2 4 に示す信号線 6 a、6 b、6 c、6 d での光反射を防止するために、本実施形態において、図 2 5 に示すように、隣接するカラーフィルタ 2 9 R と 2 9 G、2 9 G と 2 9 B の間に、たとえば、クロムの金属膜からなる遮光膜 9 2 a と 9 2 b が形成され、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d を遮光する。

図 2 6 は、図 2 4 において c - c 線における図 1 に示す表示パネル 1 A の要部断面図である。図 2 7 は、図 2 4 において d - d 線における表示パネル 1 A の要部断面図である。

図 2 6 と図 2 7 には、図 1 9 と同様の構成成分に同じ符号を用いる。

図 2 6 に示すように、スペーサ 9 5 は、透明の平坦層 1 1 を介して信号線 6 c 上に形成されている。スペーサ 9 5 上に、金属の遮光膜 9 2 b が形成されている。

図 2 7 はスペーサ 9 5 が形成されていない領域の構造を示す。図 2 7 において、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B の上に金属の遮光膜 9 2 b が形成されており、透明の平坦層 1 1 を介して信号線 6 c に入射する周囲光を遮蔽する。

本実施形態によれば、カラーフィルタの間に金属遮光膜を形成し、信号線 6 を遮光する。また、スペーサ 9 5 を信号線 6 上に形成する。また、カラーフィルタには、開口部 3 5 a と 3 5 b を形成し、白色を混合する。これによって、金属膜に容易に様々な形状の開口を加工でき、また、スペーサによる非表示領域を極力抑え、信号線上の反射を防止し、ゲート線とデータ信号線の間容量の増加を抑制し、反射型表示の輝度と画質を向上させる。なお、1 つの R G B 色画素において、スペーサの数は以上の例に限定されない。

第 4 の実施形態

本第 4 の実施形態の液晶表示装置は、図 1 9 に示す表示パネル 1 A と同じ基本構造を有する透過反射併用型液晶表示装置である。

図 2 8 は、R、G、B 3 色を表示する 3 つの画素領域 4 a、4 b、4 c において、配線の配置を示す平面図である。図 2 8 において、画素領域 4 a、4 b、4 c の隣接部に、ゲート線 5 a、5 b と、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d とが互いに直交するように配置されている。

本実施形態では、スペーサが信号線 6 c 上に設けられておらず、後述のように、ゲート線 5 と信号線 6 c の交差部に形成されている。

図 2 9 は、表示パネル 1 におけるカラーフィルタの配置を示す平面図である。カラーフィルタ 2 9 R、2 9 G、2 9 B はそれぞれ R、G、B 色に着色され、画素領域 4 a、4 b、4 c と整合した位置に配置され、画素領域 4 a、4 b、4 c からの反射表示光と透過表示光に色をつけ、R、G、B 3 原色によりカラー表示を行なう。

たとえば、カラーフィルタ 2 9 R と 2 9 B に、図示のような四角形状の開口部 3 6 a と 3 6 b が設けられており、白色を混合する。開口部 3 6 a と 3 6 b の配置、大きさと数を調整することによって、開口部 3 6 a と 3 6 b を通過する光の量を調整可能であり、これによって、反射型表示輝度を調整することができる。

なお、開口部の配置、数と大きさを必要に応じて設定できる。

図 2 8 に示す信号線 6 a、6 b、6 c、6 d での光反射を防止するために、本実施形態において、第 2 の実施形態と同じように、図 2 9 に示すように、隣接するカラーフィルタ 2 9 R と 2 9 G、2 9 G と 2 9 B の間に、たとえば、クロムの金属膜からなる遮光膜 1 0 2 a と 1 0 2 b が形成され、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d を遮光する。

後述するように、本実施形態において、信号線 6 c とゲート線 5 a の交差部、及び、信号線 6 c とゲート線 5 b の交差部にスペーサを設ける。そのため、信号線 6 c とゲート線 5 a の交差部、及び、信号線 6 c とゲート線 5 b の交差部に対応するカラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B の境界線の両端部に、たとえば、クロムの金属膜からなるスペーサを遮光する膜が形成されている。

図 3 0 は、図 2 8 において e - e 線における図 1 9 に示す表示パネル 1 A の要部断面図である。

図 3 0 には、図 1 9 と同様の構成成分に同じ符号を用いる。

図 3 0 に示すように、スペーサ 1 0 5 は、信号線 6 c とゲート線 5 a の交差部、及び、信

10

20

30

40

50

号線 6 c とゲート線 5 b の交差部に、透明の絶縁膜 2 5 などを介して信号線 6 c とゲート線 5 a 上に形成されている。スペーサ 1 0 5 上に、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B の隣接部に、金属の遮光膜 1 0 2 b が形成されている。

本実施形態によれば、カラーフィルタ 2 9 b の間に金属遮光膜 1 0 2 を形成し、信号線 6 を遮光する。また、スペーサ 1 0 5 をゲート線 5 と信号線 6 の交差部に形成し、かつ、スペーサ 1 0 5 の上方に金属遮光膜を形成する。また、カラーフィルタには、開口部 3 6 a と 3 6 b を形成し、白色を混合する。これによって、スペーサによる非表示領域を極力抑え、信号線上の反射を防止し、ゲート線とデータ信号線の間容量の増加を抑制し、反射型表示の輝度と画質を向上させる 第 5 の実施形態

本第 5 の実施形態の液晶表示装置は、図 1 9 に示す表示パネル 1 A と同じ基本構造を有する透過反射併用型液晶表示装置である。

図 3 1 は、R、G、B 3 色を表示する 3 つの画素領域 4 a、4 b、4 c において、配線の配置を示す平面図である。図 3 1 において、画素領域 4 a、4 b、4 c の隣接部に、ゲート線 5 a、5 b と、信号線 6 a、6 b、6 c、6 d とが互いに直交するように配置されている。

本実施形態においても、後述のように、スペーサがゲート線 5 と信号線 6 c の交差部に形成されている。

図 3 2 は、表示パネル 1 におけるカラーフィルタの配置を示す平面図である。カラーフィルタ 2 9 R、2 9 G、2 9 B はそれぞれ R、G、B 色に着色され、画素領域 4 a、4 b、4 c と整合した位置に配置され、画素領域 4 a、4 b、4 c からの反射表示光と透過表示光に色をつけ、R、G、B 3 原色によりカラー表示を行なう。たとえば、カラーフィルタ 2 9 R と 2 9 B に、図示のような形状の開口部 3 7 a と 3 7 b が設けられており、白色を混合し、反射型表示輝度を調整する。

なお、開口部の配置、数と大きさを必要に応じて設定できる。

図 3 1 に示す信号線 6 a、6 b、6 c、6 d での光反射を防止するために、本実施形態において、第 1 の実施形態と同じように、図 3 2 に示すように、赤、緑、青のカラーフィルタ 2 9 R、2 9 G、2 9 B は、互いに重なって、その重畳領域 1 1 2 a と 1 1 2 b の色は濃くなり、良好な遮光物として機能する。

後述するように、本実施形態において、信号線 6 c とゲート線 5 a の交差部、及び、信号線 6 c とゲート線 5 b の交差部にスペーサを設ける。

図 3 3 は、図 3 1 において f - f 線における図 1 9 に示す表示パネル 1 A の要部断面図である。図 3 4 は、図 3 1 において g - g 線における図 1 9 に示す表示パネル 1 A の要部断面図である。

図 3 3 と図 3 4 には、図 1 9 と同様の構成成分に同じ符号を用いる。

図 3 3 に示すように、スペーサ 1 1 5 は、信号線 6 c とゲート線 5 a の交差部、及び、信号線 6 c とゲート線 5 b の交差部に、透明の絶縁膜 2 5 などを介して信号線 6 c とゲート線 5 a 上に形成されている。スペーサ 1 1 5 上に、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B が配置されている。

図 3 4 はスペーサ 1 1 5 が形成されていない領域の構造を示す。図 3 4 において、カラーフィルタ 2 9 G と 2 9 B は重なっており、透明の平坦層 1 1 を介して信号線 6 c に入射する周囲光を遮蔽する。

本実施形態によれば、隣接するカラーフィルタ 2 9 b を重ねて、遮光物として信号線 6 を遮光する。また、スペーサ 1 1 5 をゲート線 5 と信号線 6 の交差部に形成する。また、カラーフィルタには、開口部 3 7 a と 3 7 b を形成し、白色を混合する。これによって、スペーサによる非表示領域を極力抑え、信号線上の反射を防止し、反射型表示の輝度を向上させる。

第 6 の実施形態

次に、図 3 5 ~ 図 4 0 に関連付けて、本発明の第 5 の実施形態を説明する。

上述した第 1 ~ 第 5 の実施形態にあつては、Cs 線 7 を独立に配線し、この Cs 線 7 と接続電極 2 0 との間に補助容量 C を形成する液晶表示装置について説明したが、本発明はこ

10

20

30

40

50

のような構成を有する液晶表示装置に限定されるものではない。

そこで、本第6の実施形態は、例えば図35に示すように、Cs線を独立に配線せずに、Cs線の役割をゲート線に持たせ、このゲート線に補助容量が重畳されてなる、いわゆるCsオンゲート構造を有する液晶表示装置に対しても適用するように構成している。

Csオンゲート構造の液晶表示装置は、図35に示すように、複数本のゲート線5と複数本の信号線6とが、互いに直交するように配線されることでマトリクス状に区画される画素領域4が設けられ、この画素領域4毎にゲート線5と信号線6との交点にTF Tが形成されるTF T部121が設けられている。そして、ゲート線5には、信号線6に沿ってかつTF T部121との接続側とは反対側に延在する延在部6aが設けられている。また、画素領域4には、TF T部121を介してTF Tに接続される接続電極122が、前段のゲート線5の延在部5と対向するように配線されている。このような構成の液晶表示装置においては、前段のゲート線5の延在部5aと、接続電極122との重畳部分が、補助容量が形成される補助容量領域(以下、Cs領域と称する。)123とされている。

また、図35において、ゲート線5はゲートドライバ124により駆動され、信号線6はソースドライバ125により駆動される。

また、図36は、図35とは異なる駆動方法を採用した液晶表示装置の等価回路図である。

図35の回路では、一定の対向電位Vcomを印加する場合であるが、図36の回路は、1H毎に極性を反転させた対向電圧Vcomを印加する駆動方法を採用している。この場合、図35の回路では9Vの信号電位が必要であったが、図36の回路では、5Vの信号電位で足りる。

また、図37は、低温ポリシリコンのパネル回路を有する液晶表示装置の等価回路図である。なお、図37においても、図35および図36と同様な構成要素には、同一符号を付している。

図37の回路では、図35および図36の回路と異なりソースドライバを同一パネルに搭載しない構成をとる。図示しないソースドライバからの信号SVは、複数の転送ゲートTMGを有するセレクタSELを介して信号線6に転送される。各転送ゲート(アナログスイッチ)TMGは外部からの相補的レベルをとる選択信号S1とXS1、S2とXS2、S3とXS3、・・・により導通状態が制御される。

図38A、Bおよび図39A、Bは、CS線7とゲート線5は共通する、いわゆるCsオンゲート構造において配線の直上に反射領域Aを形成する例を示す図である。

図38Aは、2×2画素領域の平面図であり、これらの画素領域において、複数のゲート線5と複数の信号線6とが互いに直交して配線されて、マトリクス状に区画されている。画素ごとに、ゲート線5と信号線6との交点にTF T9が形成される。

ゲート線5に、信号線6に沿ってかつTF T9との接続側とは反対側にCS線7が設けられている。CS線7が独立に配線されず、前段のゲート線との間に図示のように、保持容量CSが形成されている。

金属膜からなるゲート線配線領域、信号線配線領域、CS形成領域、及びTF T形成領域のうちいずれか1つまたは複数組み合わせた領域の直上の領域に、反射電極62の反射領域Aが形成されている。

図38Bは、ゲート線配線領域とTF T形成領域を反射領域Aとした場合、図39Aは信号線配線領域のみを反射領域Aとした場合、図39BはTF T形成領域のみを反射領域Aとした場合、図40はゲート線のみを反射領域Aとした場合である。

このようにして画素内のスペースを有効に使用することで、透過領域Bの面積を大きく確保でき透過率を向上させることができる。

このような液晶表示装置にあっても、画素領域4において、内部光源であるバックライトからの光を遮蔽する金属配線等の金属膜が設けられた領域、具体的には上述したゲート線5が配線された領域や信号線6が配線された領域、Cs領域93が形成された領域、またTF Tが形成されたTF T部121のうちいずれか一つ又は複数組み合わせた領域の直上に反射領域Aが設けられている。

10

20

30

40

50

例えば、図38Aに示すような構成の画素領域4にあっては、図38Bに示すCs線配線領域とゲート線配線領域との直上に反射領域Aが設けられる。このように、内部光源からの光を遮蔽する領域を有効に利用して反射領域Aとすることで、効率よく画素領域4内で反射領域Aと透過領域Bとを分けることができる。その結果、透過領域Bの面積を大きく確保して透過型重視の構造とすることができる。

また、上述した画素領域4においては、この画素領域4に対応して設けられるカラーフィルタ（図示は省略する。）の反射領域に対応する部分に開口部33を形成し、また平坦化層上に平坦な反射電極を形成することで、表示パネルにおける反射率及び透過率を上述した範囲、すなわち反射率を10%以上、透過率を4%以上、10%以下の範囲に設定することができる。

10

上述したCsオンゲート構造を有する図35の液晶表示装置の駆動方法について説明する。このようなCsオンゲート構造の場合、前段のゲート線がCs容量機能を加味するため、自段のゲート線がON状態の時には、前段のゲート線は容量変動を抑えるためにOFF状態とする必要がある。この液晶駆動装置においては、例えば5Vの一定の対向電位Vcomが印加され、またゲート波形は同図に示すような波形となる。

上記液晶表示装置では、まず第1のゲート線5-1をONとし、その後ゲート電位をOFF電位に固定する。次に、第2のゲート線5-2がONとされる。このとき、Cs線機能を有する第1のゲート線5-1はOFFとされているため、第1のゲート線5-1に接続された補助容量Cs1（Cs領域123）に、TFT部91のソース、ドレインを通じて画素の保持電荷が注入され、画素電位が確定される。そして、第2のゲート線5-2がOFFとされるとともに、第3のゲート線5-3がONとされ、上述した保持容量Cs1と同様に、第2のゲート線5-2に接続された保持容量Cs2に保持電荷が注入され、画素電位が確定される。

20

なお、上述した駆動方法において、走査方向は図35中矢印A方向である。また、この駆動方法におけるOFF電位は-3Vであるが、OFF電位をこの電圧としたのは、TFT部121に使用したNchにおいて、完全に電流をカットする電位がマイナス電位であるためであり、TFT部121の電流カット電位がプラス側にある場合には、GND電位をOFF電位とすることができることは勿論である。

以上、本発明を好ましい実施の形態に基づき説明したが、本発明は以上に説明した実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の改変が可能である。

30

以上、詳細に説明したように本発明にかかる液晶表示装置は、減衰量の少ない光が通過する開口部の大きさを調整することで、反射型表示における反射率を調整することができるため、透過領域を狭めることなく、反射型表示における反射率を向上させ、これにより高輝度で色再現性の高い反射型表示を行うことができる。したがって、本発明によれば、高反射率による高輝度で良好な色再現性の反射型表示を実現しつつ、表示領域の面積が広く、また透過型表示における輝度を高いレベルで維持しうる透過型重視の構造を採用することができるようになり、この透過型重視の構造によって透過型表示における色再現性及び視認性を向上させることができる。

また、隣接するカラーフィルタを重ねて、遮光物として信号線を遮光することから、信号線上の反射を抑制しながら、製造工程を増加させず、遮光膜を容易に製造できる。また、隣接するカラーフィルタの間に、または、スペーサに対応する位置に、遮光膜を形成して信号線を遮光することから、信号線上の反射を抑制する。また、スペーサを信号線上に形成することから、表示できない非表示領域を極力抑えることができる。また、カラーフィルタには、開口部を形成し、白色を混合することから、反射型表示の輝度を向上させる。さらに、本発明によれば、液晶表示装置の表示パネルの透過率を4%以上、10%以下に設定し、反射率を1%から30%の間で設定し、透過型表示のみの表示装置と同等の表示光輝度、及び表示に必要な反射表示光輝度を確保しながら、液晶表示装置の消費電力を増加させずに、高精細度の表示に対応できるようになる。

40

また、透過領域のみ覆うカラーフィルタを設けることによって、反射率をさらに向上させ

50

ることが可能となる。

また、反射領域に対応するカラーフィルタに開口部を設けることで、高反射率の反射領域を得ることができ、例えば最低限必要なレベルの視認性を得るための反射領域の面積を小さくすることができ、その結果、透過領域を大きく確保しえ得る透過型重視の液晶表示装置を実現できる。

また、低温多結晶シリコンを用いることから、画素ごとの薄膜トランジスタTFTのサイズを小さくすることができ、反射領域と透過領域の全面積は増加する。さらに、反射率の高い金属からなる反射膜、または、平坦な反射膜を形成する、特に、配線領域の直上に形成することにより、透過領域の面積を増大することができ、反射率と透過率共に向上できる。

したがって、本発明によって、反射透過併用型の液晶表示装置において、反射表示と透過型表示両方の視認性および色再現性を向上できる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る液晶表示装置は、反射表示と透過型表示両方の視認性および色再現性を向上できることから、ノート型パーソナルコンピュータ、カーナビゲーション用の表示装置、携帯情報端末(Personal Digital Assistant: PDA)、携帯電話、デジタルカメラ、ビデオカメラ等の電子機器に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の表示パネルの構造を示す部分平面図である。

図2は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置の表示パネルの構造を示す断面図である。

図3は、画素領域の等価回路図である。

図4は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、薄膜トランジスタの構造の一例を示す断面図である。

図5は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、画素のレイアウトの一例を示す平面図である。

図6は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、画素のレイアウトの他の例を示す平面図である。

図7は、Poly-Siで形成されたTFTとa-Siで形成されたTFTを用いた液晶表示装置の反射率と透過率の測定データである。

図8Aおよび図8Bは、画素領域に対応位置して形成されるカラーフィルタに形成された開口部を説明するための図である。

図9A~図9Dは、他の形状の同開口部を説明するための図である。

図10は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置においてバックライト及びその集光光学系を示す図である。

図11は、図10に示されたバックライト及びその集光光学系の斜視図である。

図12は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、表示パネルに必要な最低表示輝度の調査結果を示す図である。

図13は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、表示パネルの表面に一定の輝度を維持する場合、透過率とバックライト輝度の関係を示すグラフである。

図14は、表示パネルの反射電極の全面を反射膜とした場合の反射率の測定結果を示す図である。

図15は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置における透過率と反射率の設定可能な範囲を示す図である。

図16Aおよび図16Bは、反射率を測定する方法を説明する図である。

図17は、本発明の第1の実施形態に係る液晶表示装置において、薄膜トランジスタの構造の他の例を示す断面図である。

図18は、開口部が形成された液晶表示装置と形成されていない液晶表示装置の反射率の差異を説明するための特性図である。

10

20

30

40

50

図 19 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置における表示パネルの構造を示す断面図である。

図 20 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置における画素のレイアウトを示す平面図である。

図 21 は、本発明の第 2 の実施形態に係る液晶表示装置におけるカラーフィルタの配置図である。

図 22 は、図 20 において、a - a 線に沿った断面図であり、表示パネルのスペーサ部の構造を示す。

図 23 は、図 20 において、b - b 線に沿った断面図である。

図 24 は、本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置における画素のレイアウトを示す平面図である。

10

図 25 は、本発明の第 3 の実施形態に係る液晶表示装置におけるカラーフィルタの配置図である。

図 26 は、図 24 において、c - c 線に沿った断面図であり、表示パネルのスペーサ部の構造を示す。

図 27 は、図 24 において、d - d 線に沿った断面図である。

図 28 は、本発明の第 4 の実施形態に係る液晶表示装置における画素のレイアウトを示す平面図である。

図 29 は、本発明の第 4 の実施形態に係る液晶表示装置におけるカラーフィルタの配置図である。

20

図 30 は、図 27 において、e - e 線に沿った断面図であり、表示パネルのスペーサ部の構造を示す。

図 31 は、本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置における画素のレイアウトを示す平面図である。

図 32 は、本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置におけるカラーフィルタの配置図である。

図 33 は、図 31 において、f - f 線に沿った断面図であり、表示パネルのスペーサ部の構造を示す。

図 34 は、図 31 において、g - g 線に沿った断面図であり、表示パネルのスペーサ部の構造を示す。

30

図 35 は、本発明の第 6 の実施形態に係る液晶表示装置を説明するための図で、Cs オンゲート構造を有する液晶表示装置の等価回路図である。

図 36 は、図 35 とは異なる駆動方法を採用した液晶表示装置の等価回路図である。

図 37 は、低温ポリシリコンのパネル回路を有する液晶表示装置の等価回路図である。

図 38 A 本発明の第 6 の実施形態に係る液晶表示装置における画素領域のレイアウトの第 2 の例を示し、図 38 B は、画素領域において、反射領域の配置位置を示す図である。

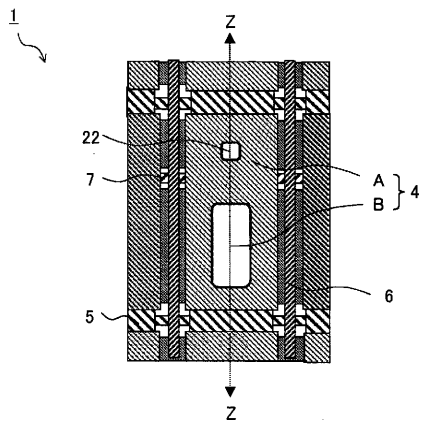
図 39 A および図 39 B は、図 38 B に続いて、本発明の第 6 の実施形態に係る液晶表示装置の各画素領域において、反射領域の配置位置を示す図である。

図 40 は、図 38 B に続いて、本発明の第 5 の実施形態に係る液晶表示装置において、各画素領域の反射領域の配置位置を示す図である。

40

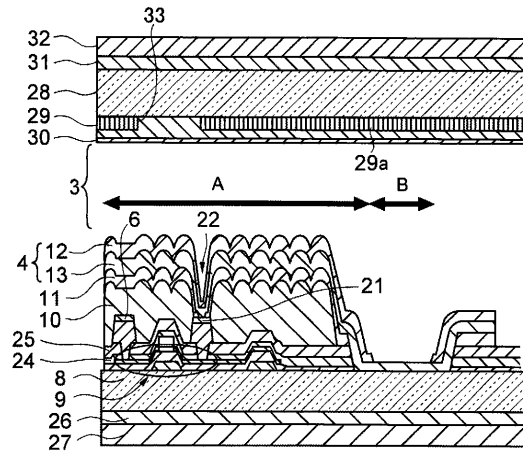
【図1】

FIG. 1



【図2】

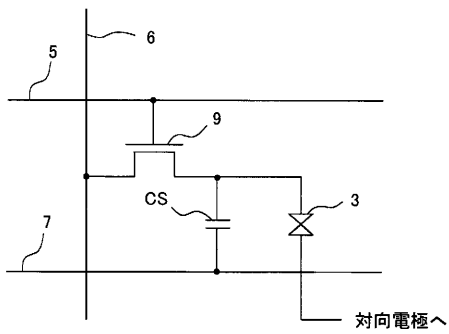
FIG. 2



1 表示パネル

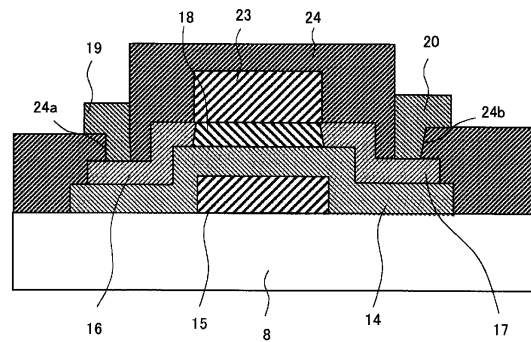
【図3】

FIG. 3



【図4】

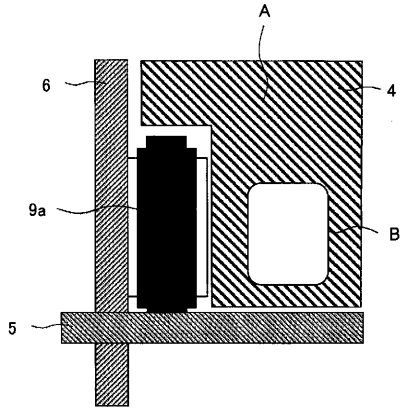
FIG. 4



9 TFT

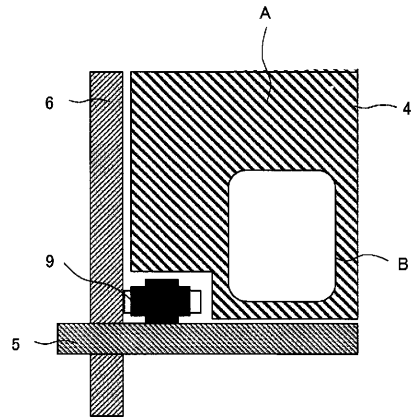
【 図 5 】

FIG. 5



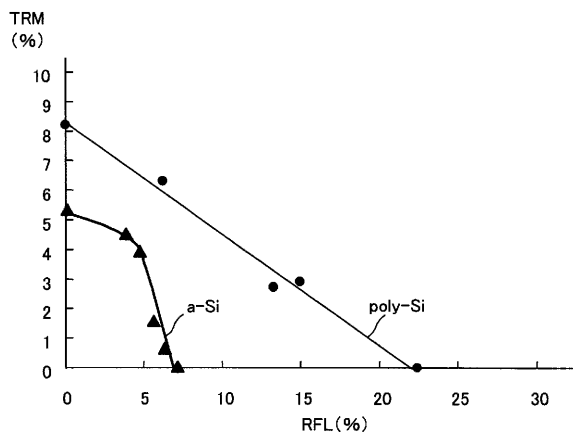
【 図 6 】

FIG. 6



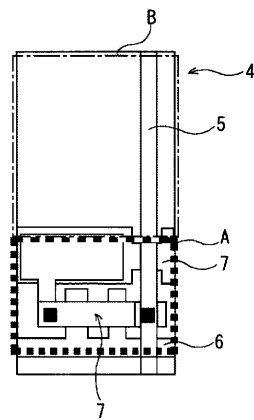
【 図 7 】

FIG. 7



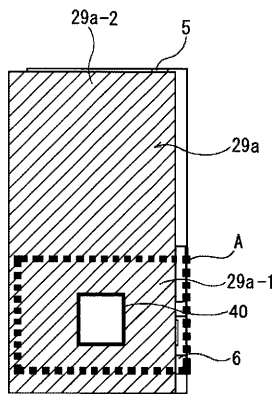
【 図 8 A 】

FIG. 8A



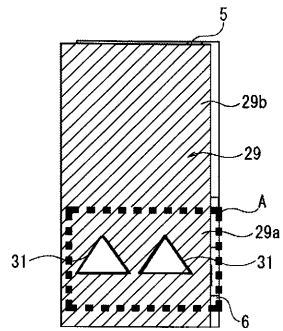
【 図 8 B 】

FIG. 8B



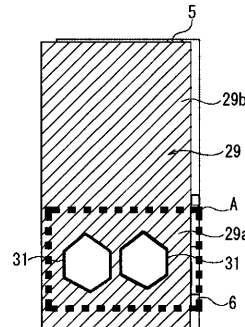
【 図 9 B 】

FIG. 9B



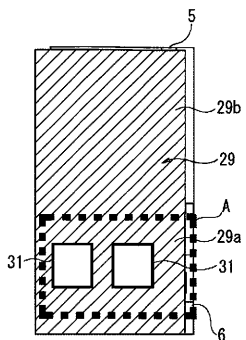
【 図 9 C 】

FIG. 9C



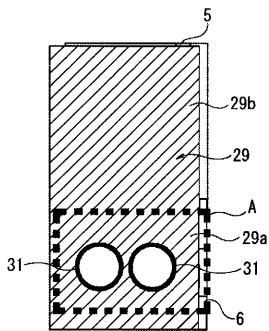
【 図 9 A 】

FIG. 9A



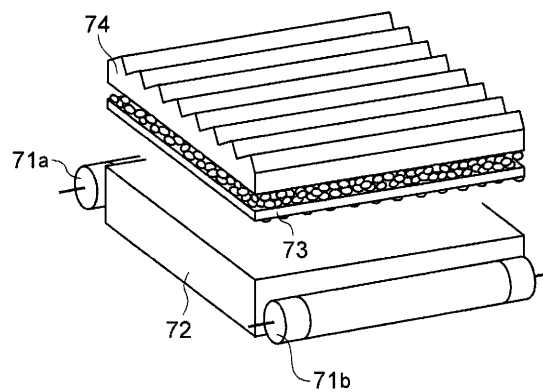
【 図 9 D 】

FIG. 9D



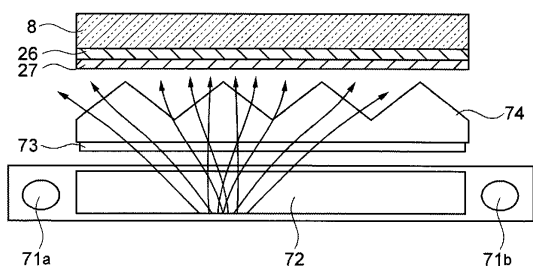
【 図 1 1 】

FIG. 11



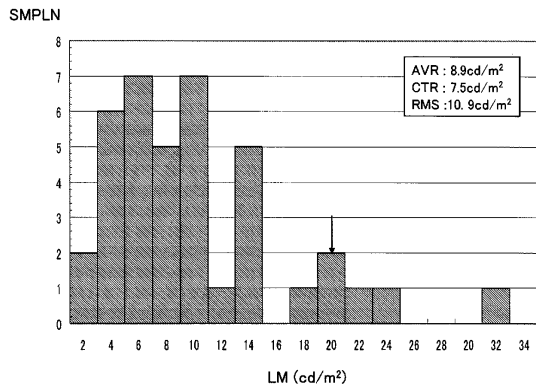
【 図 1 0 】

FIG. 10



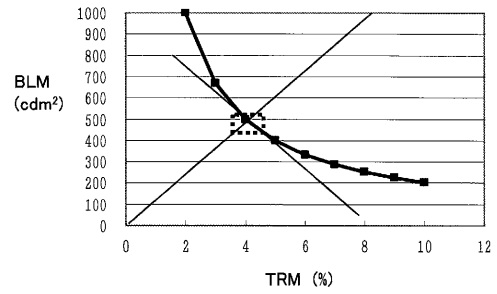
【 図 1 2 】

FIG. 12



【 図 1 3 】

FIG. 13



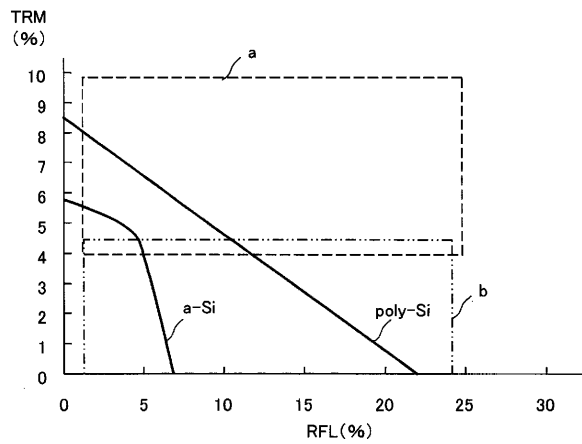
【 図 1 4 】

FIG. 14

PNLN	RFL(%)
1	4.2
2	3.9
3	3.6
4	4.9
5	4.7
6	4.6
7	4.3
8	3.6
9	4.6
10	4.5
11	4.2
12	3.8
13	4.0

【 図 1 5 】

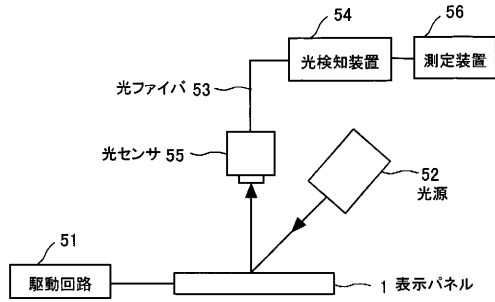
FIG. 15



平均反射率: 42.23%

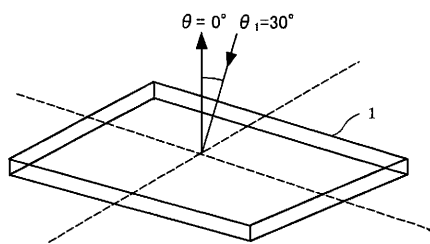
【図16A】

FIG. 16A



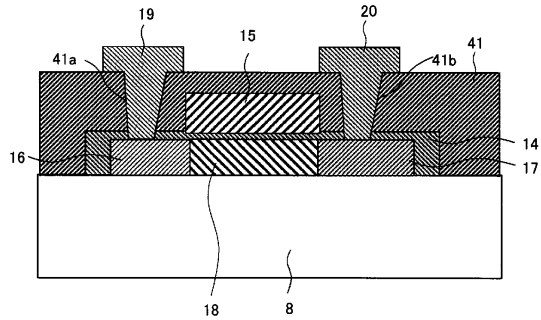
【図16B】

FIG. 16B



【図17】

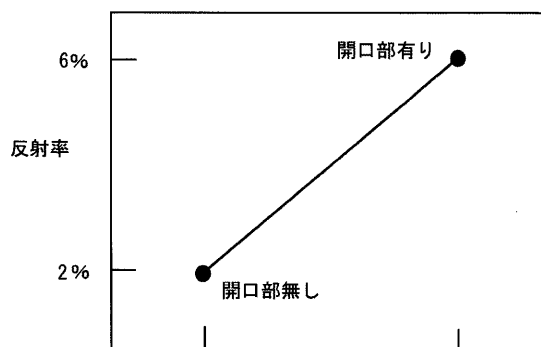
FIG. 17



40 TFT

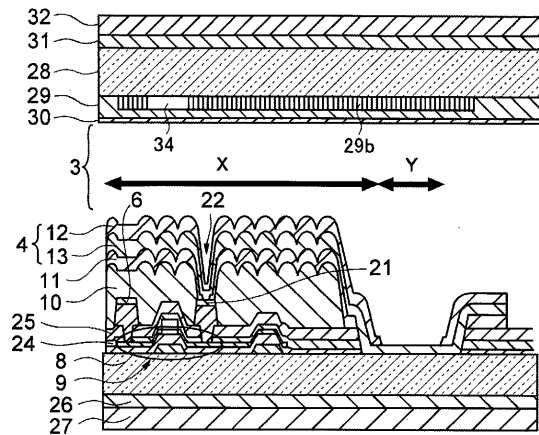
【図18】

FIG. 18



【図19】

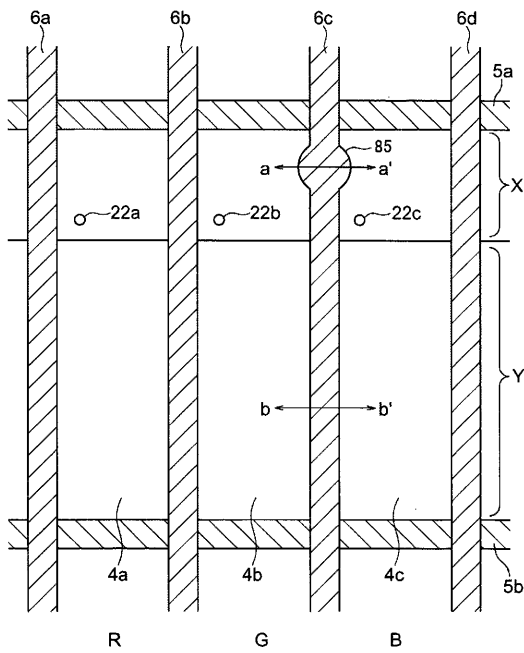
FIG. 19



1A 表示パネル

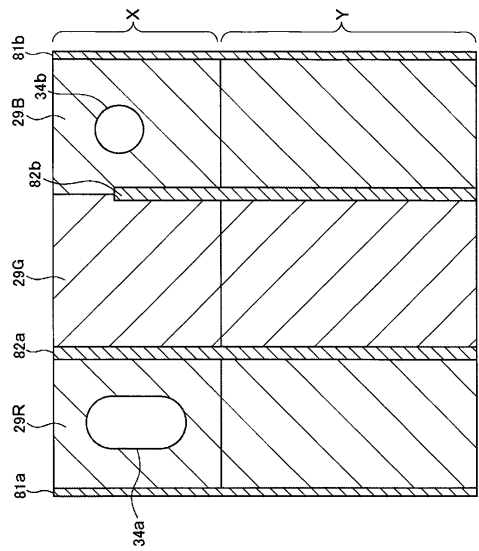
【 図 2 0 】

FIG. 20



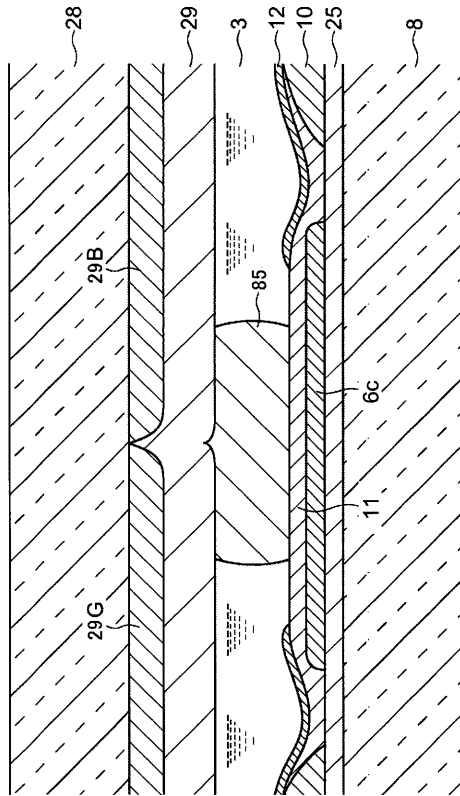
【 図 2 1 】

FIG. 21



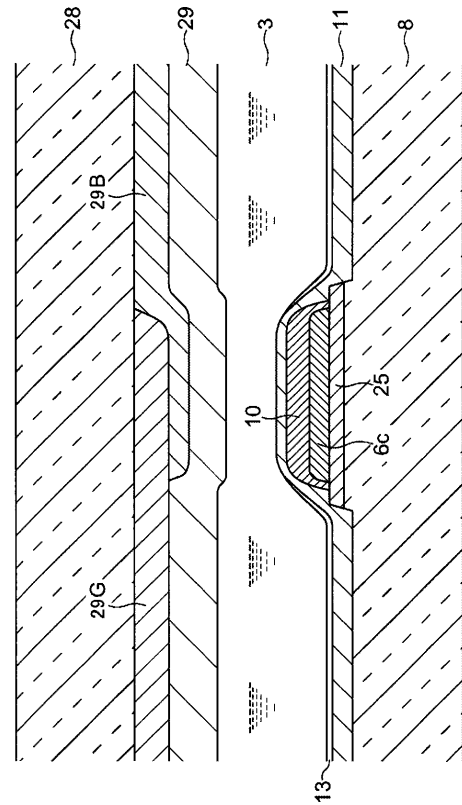
【 図 2 2 】

FIG. 22



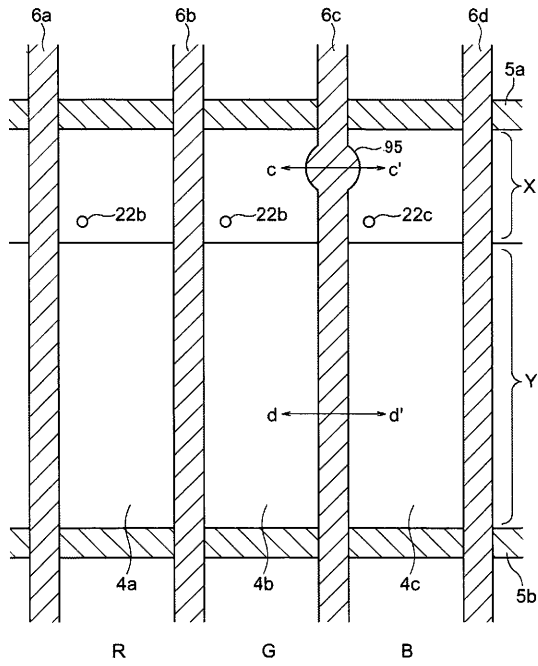
【 図 2 3 】

FIG. 23



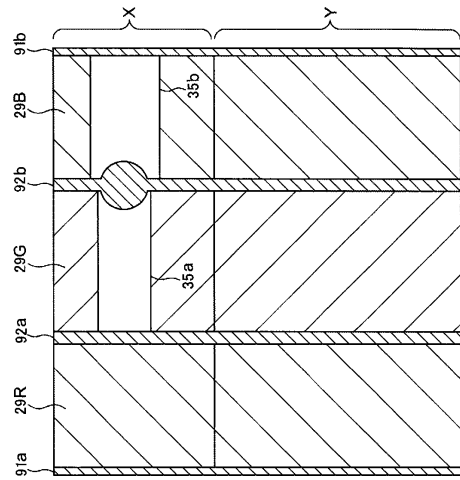
【 図 2 4 】

FIG. 24



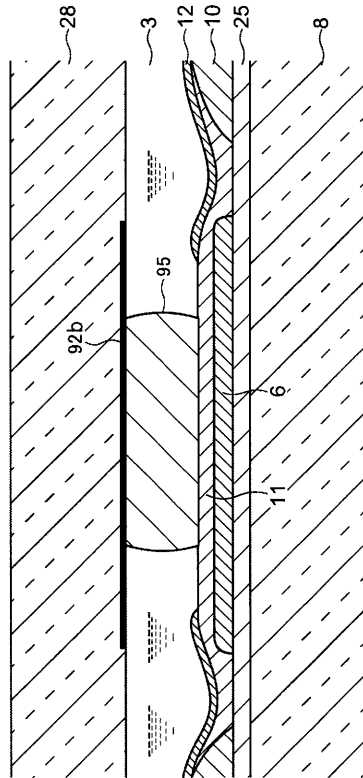
【 図 2 5 】

FIG. 25



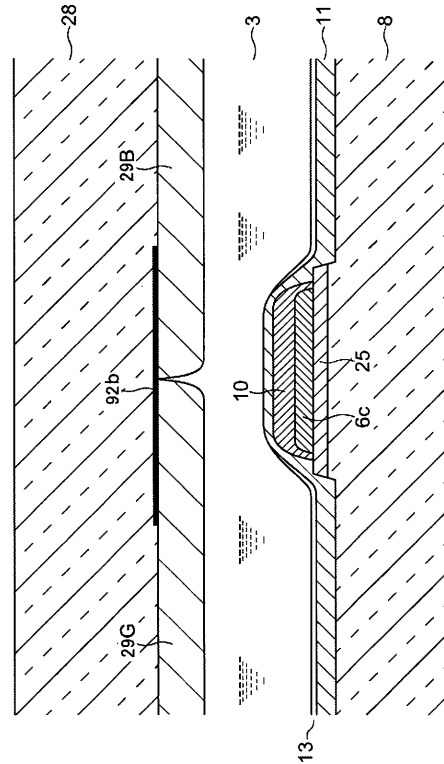
【 図 2 6 】

FIG. 26



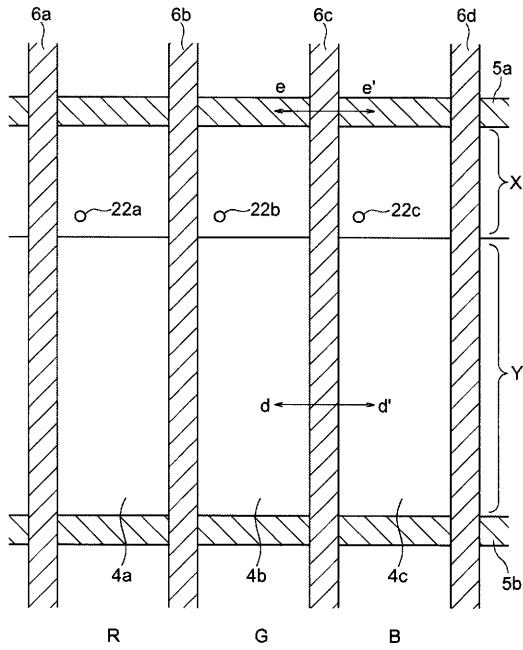
【 図 2 7 】

FIG. 27



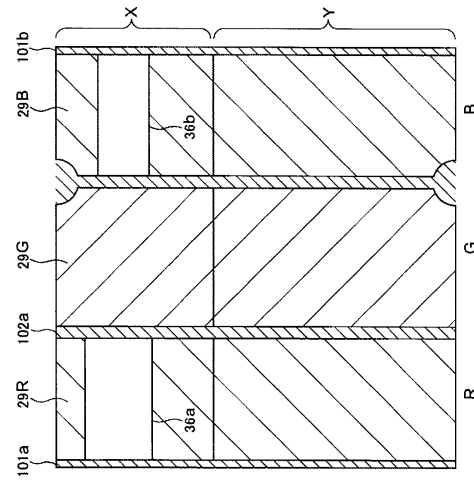
【 図 2 8 】

FIG. 28



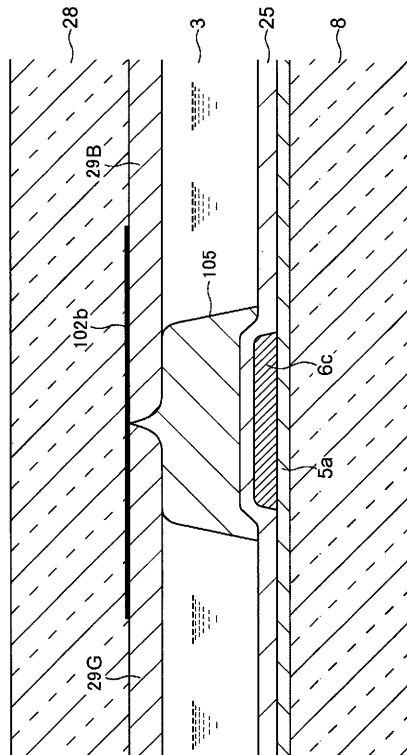
【 図 2 9 】

FIG. 29



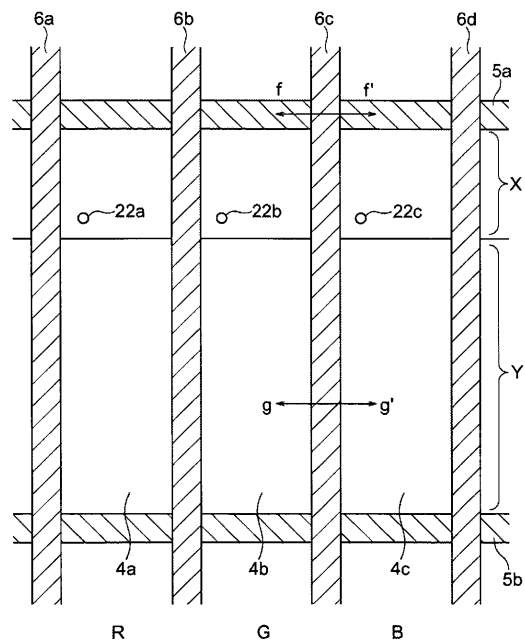
【 図 3 0 】

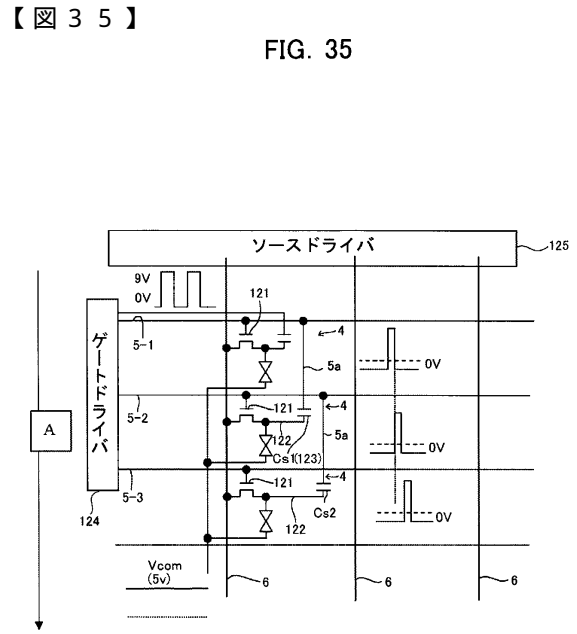
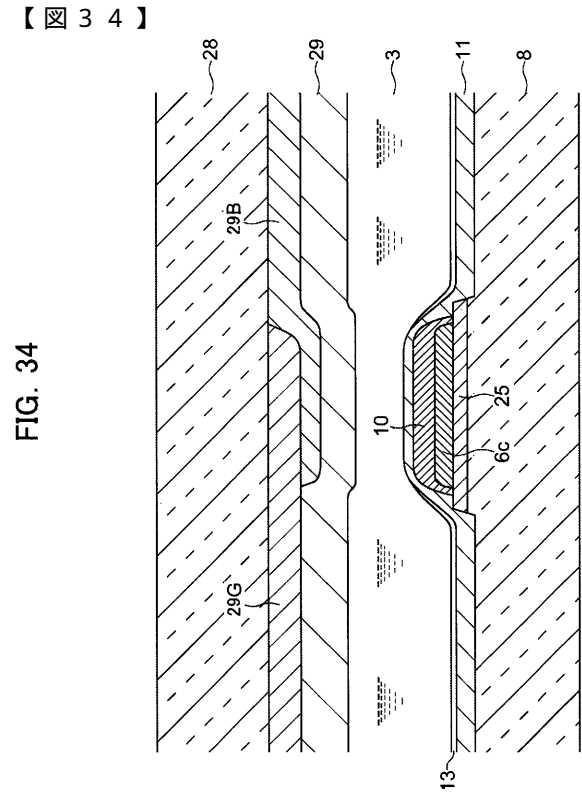
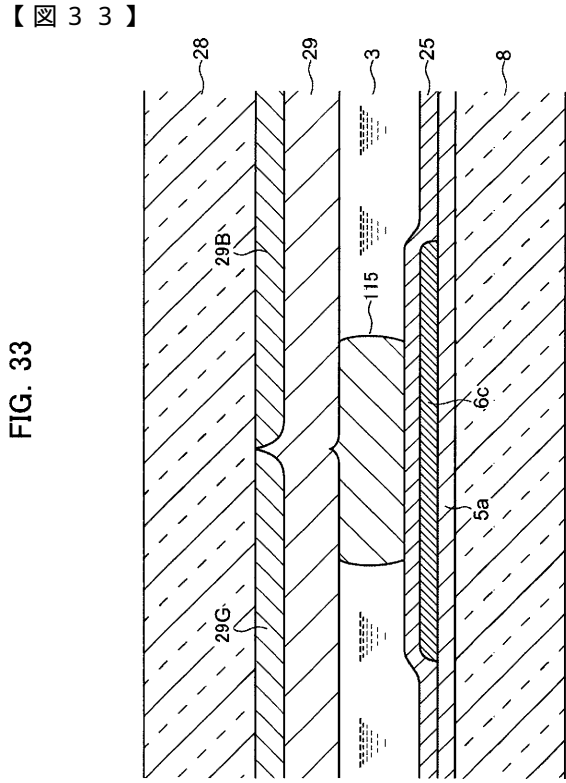
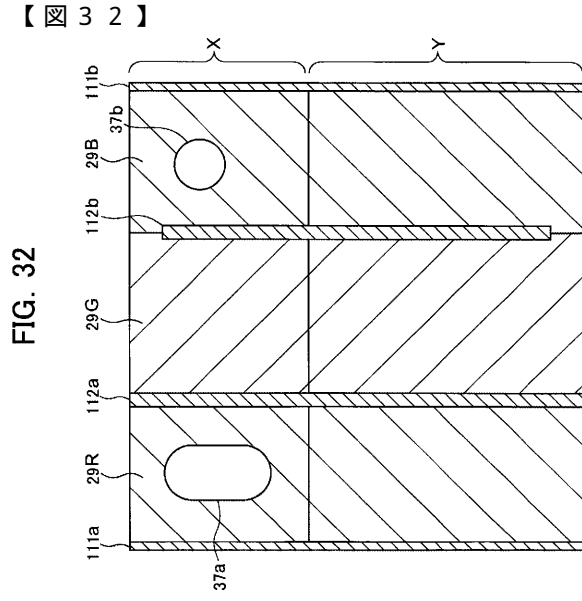
FIG. 30



【 図 3 1 】

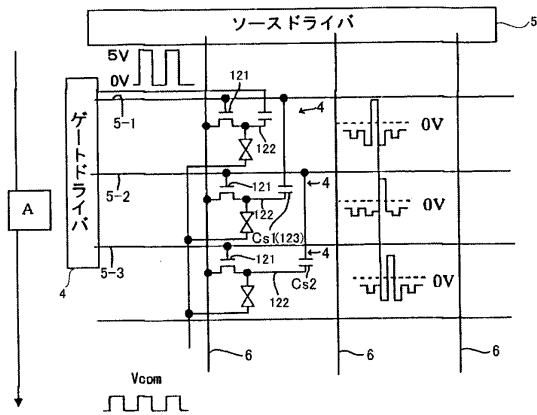
FIG. 31





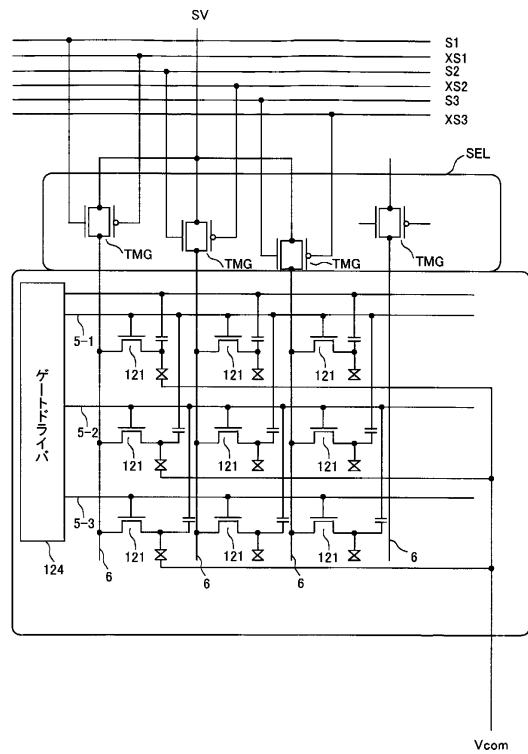
【図36】

FIG. 36



【図37】

FIG. 37



【図38A】

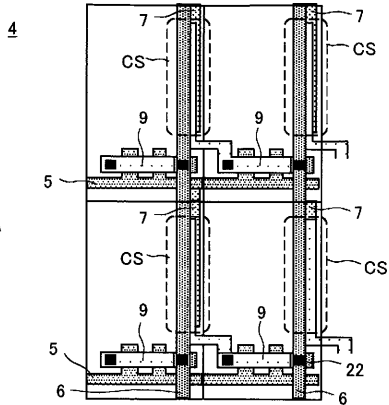


FIG. 38A

【図39A】

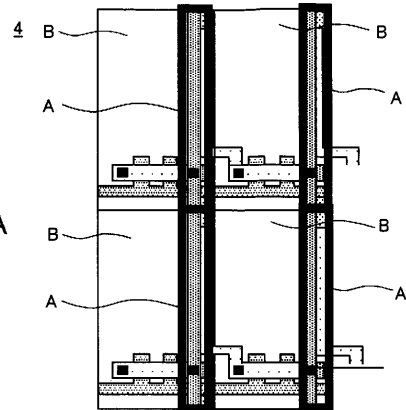


FIG. 39A

【図38B】

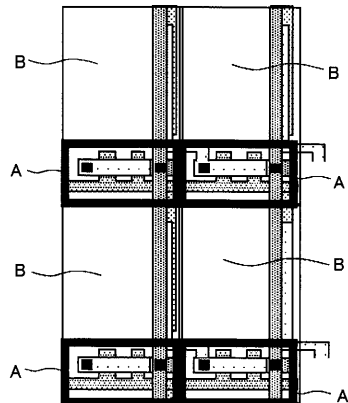


FIG. 38B

【図39B】

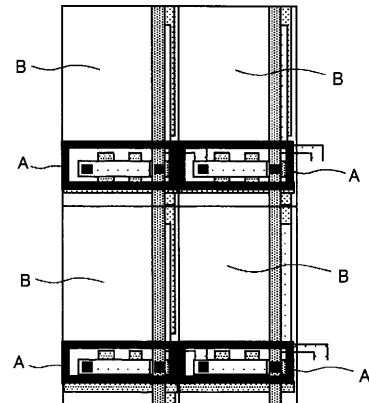
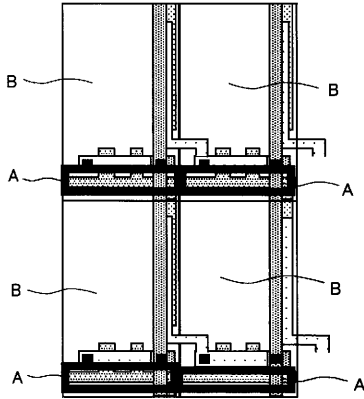


FIG. 39B

【図40】

FIG. 40



符号の説明

- 1, 1A…液晶表示パネル
- 3…液晶層
- 4…画素領域
- 5…ゲート線
- 6…データ信号線
- 7…CS線
- 8…透明絶縁基板
- 9, 9a…TFT
- 10…散乱層
- 11…平坦化層
- 12…反射電極
- 13…透明電極
- 14…ゲート絶縁膜
- 15…ゲート電極
- 16, 17…n⁺型拡散層
- 18…半導体薄膜層
- 19…ソース電極
- 20…ドレイン電極
- 21…接続電極
- 22…コンタクトホール
- 23…ストッパ
- 24…絶縁膜
- 24a, 24b…コンタクトホール
- 25…絶縁膜
- 26…1/4波長板

- 27…偏光板
- 28…透明絶縁基板
- 29…オーバーコート層
- 29a, 29b, 29R, 29G, 29B…カラーフィルタ
- 30…対向電極
- 31…1/4波長板
- 32…偏光板
- 33, 34, 35, 37…開口部
- 51…駆動回路
- 52…光源
- 53…光ファイバ
- 54…光検知装置
- 55…光センサ
- 56…測定装置
- 62…反射電極
- 63…透明電極
- 64…画素領域
- 71a, 71b…バックライト
- 72…導光板
- 73…拡散板
- 74…レンズシート
- CS…保持容量
- A, X…反射領域
- B, B…透過領域。

フロントページの続き

- (72)発明者 山口 英将
日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中村 真治
日本国東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開2000-171794(JP,A)
特開2000-162644(JP,A)
特開2000-250041(JP,A)
特開2000-89215(JP,A)
特開2000-235180(JP,A)
特開2000-19563(JP,A)
特開平11-242226(JP,A)
特開2001-83509(JP,A)
特開平11-305248(JP,A)
特開平11-101992(JP,A)
特開2002-341342(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1335
G02F 1/1343
G02F 1/1362 - 1/1368
G02B 5/20

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4075802B2	公开(公告)日	2008-04-16
申请号	JP2003582577	申请日	2003-04-04
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	猪野益充 田中勉 福永容子 山口英将 中村真治		
发明人	猪野 益充 田中 勉 福永 容子 山口 英将 中村 真治		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02B5/20 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/133514 G02F1/133555 G02F2001/136222 G02F2203/09		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.505 G02F1/1335.500 G02F1/1343 G02B5/20.101		
代理人(译)	佐藤隆久		
优先权	2002102504 2002-04-04 JP 2002174895 2002-06-14 JP		
其他公开文献	JPWO2003085450A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

可以在不增加制造步骤的数量的情况下改善反射显示中的亮度等，并且确保透射显示器中的亮度等与仅执行透射显示的显示装置处于同一水平，在TFT基板1上形成有像素区域4，该像素区域4具有用于显示的反射区域A和用于透射显示的透射区域B，其上形成有与像素区域4对应的滤色器29的滤色器基板2显示面板设置成彼此相对，液晶层3介于其间，并且对应于反射区域A的滤色器29在与对应于透射区域B的滤色器29a相同的条件下形成，具体地，由相同的薄膜厚度和相同的材料制成。在滤色器29中形成至少一个开口部分33，对应于反射区域A。

