

(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2005-249951
(P2005-249951A)

(43) 公開日 平成17年9月15日(2005.9.15)

(51) Int.Cl.⁷
G02F 1/1335

F I
GO2F 1/1335 520
GO2F 1/1335 515

テーマコード (参考)
2H091

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-57756 (P2004-57756)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成16年3月2日 (2004.3.2)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100077931
			弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100094134
			弁理士 小山 廣毅
		(74) 代理人	100113262
			弁理士 竹内 祐二
		(72) 発明者	向井 厚雄
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		(72) 発明者	安蘇 浩一
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
			最終頁に続く

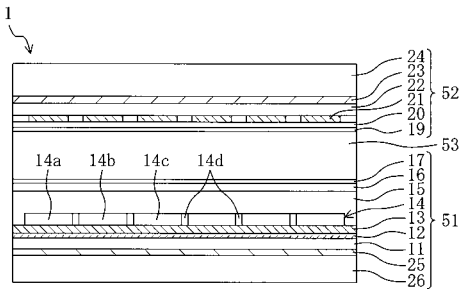
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射表示及び透過表示の少なくとも一方において表示の明るさを増大させると共に、表示の色度のばらつきを抑制して表示品位を高める。

【解決手段】 液晶表示装置1は、前面側から入射した外光を反射すると共に後面側から入射した光源の光を透過する半透過反射膜12と、半透過反射膜12の前面側に設けられたカラーフィルタ層14とを備え、半透過反射膜12の反射光により反射表示を行う一方、半透過反射膜12の透過光により透過表示を行うように構成されている。そして、半透過反射膜12に対して前後方向に重なるように設けられ、反射表示及び透過表示の少なくとも一方における色度バランスを調整する透明導電膜13を備えている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

前面側から入射した外光を反射すると共に後面側から入射した光源の光を透過する半透過層と、

上記半透過層の前面側に設けられたカラーフィルタ層とを備え、

上記半透過層の反射光により反射表示を行う一方、該半透過層の透過光により透過表示を行うように構成された液晶表示装置であって、

上記半透過層に対して前後方向に重なるように設けられ、反射表示及び透過表示の少なくとも一方における色度バランスを調整する透明導電膜を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、

上記透明導電膜は、該透明導電膜の膜厚を変更することにより、表示の色度バランスを調整するように構成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 において、

上記透明導電膜は、半透過層とカラーフィルタ層との間に設けられ、電着方式のカラーフィルタ形成法におけるカラーフィルタ電着用電極により構成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 において、

上記透明導電膜は、半透過層、カラーフィルタ層、表示用透明電極層、及び配向層を有する多層積層体に対して付加されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 において、

上記半透過層及びカラーフィルタ層の後面側には、透光性基板が設けられ、

上記透明導電膜は、半透過層及びカラーフィルタ層の間と、半透過層及び上記透光性基板の間との少なくとも一方に設けられている

ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 において、

上記半透過層を備える第 1 基板と、該第 1 基板に液晶層を介して対向配置された第 2 基板とを備え、

上記透明導電膜は、上記第 1 基板及び第 2 基板の双方に設けられている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 において、

透光性基板、半透過層、透明導電膜、カラーフィルタ層、オーバーコート層、表示用透明電極層、及び配向膜が、この順に積層された第 1 基板と、

透光性基板、表示用透明電極層、及び配向膜が、この順に積層された第 2 基板とを備え、

上記第 1 基板及び第 2 基板は、上記配向膜同士が液晶層を介して対向するように配置されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

40

【請求項 8】

請求項 1 において、

上記透明導電膜の膜厚は、60 nm 以上且つ 120 nm 以下である

ことを特徴とする液晶表示装置。

50

【請求項 9】

請求項 1 において、

上記透明導電膜の膜厚は、75 nm 以上且つ 95 nm 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、透過表示及び反射表示を選択的に行う液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

10

一般に、バックライトから照射される光を利用して透過表示を行う透過型の液晶表示装置は、明るい表示が可能であるものの、バックライトで消費される電力が大きいという問題がある。一方、光反射層により外光を反射して表示を行う反射型の液晶表示装置は、十分に明るい場所では良好な表示が可能であるものの、暗い場所では表示を見ることが難しいという問題がある。

【0003】

そこで、従来より、液晶セルの背面側に設けられたバックライトと、液晶セルの基板上に設けられた半透過反射膜とを備える半透過型（透過反射型）の液晶表示装置が知られている。半透過型の液晶表示素子は、明るい場所では外光を利用して反射表示を行う一方、暗い場所ではバックライトを利用して透過表示を行うように構成され、周囲の明るさにかかわらず良好に表示できるようになっている。

20

【0004】

ここで、一般的な半透過型の液晶表示装置について説明する。図 18 は、半透過型のカラー STN 液晶表示装置（以下、液晶表示装置 100 と略称する）の断面図である。

【0005】

液晶表示装置 100 は、図 18 に示すように、第 1 基板 151 と、第 1 基板 151 に対向して設けられた第 2 基板 152 と、第 1 基板 151 及び第 2 基板 152 の間に設けられた液晶層 153 とを備えている。

【0006】

上記第 1 基板 151 は、透光性基板 101 を備え、透光性基板 101 の一方の面には、半透過反射金属膜 102、保護膜 120、電着用透明導電層 103、カラーフィルタ層 104、オーバーコート膜 105、透明電極である ITO 膜 106、及び配向膜 107 が、その順に積層されている。

30

【0007】

上記保護膜 120 は、酸化シリコン膜 (SiO_2) や酸化ケイ素膜 (SiN)、又はこれらの積層体により構成されている。上記カラーフィルタ層 104 は、赤 (R)、緑 (G) 及び青 (B) の着色層 104a, 104b, 104c と、隣接する各着色層 104a, 104b, 104c の間に設けられたブラックマトリクス 104d とにより構成されている。上記電着用透明導電層 103 は、上記カラーフィルタ層 104 の着色層 104a, 104b, 104c を形成するときに電着用電極として用いられる。上記保護膜 120 及び電着用透明導電層 103 は、一般的に、反射光の強度を増大させる増反射膜として作用させるように膜厚が設定されている。

40

【0008】

上記オーバーコート膜 105 は、カラーフィルタ層 104 が設けられた電着用透明導電層 103 の表面を平坦化するためのものである。上記 ITO 膜 106 は、表示用の電極であり、上記配向膜 107 は、液晶層 153 における液晶分子の初期配向を規定するためのものである。

【0009】

また、透光性基板 101 の他方の面には、位相差板 115 及び偏光板 116 が順に積層されている。そして、この透光性基板 101 の他方の面の外側には、バックライト（図示

50

省略)が配置され、このバックライトの光を透過光として用いて透過表示を行うことができるように構成されている。上記バックライトは、導光板(図示省略)を備え、導光板の端面に入射した光を均一に拡散させて第1基板側へ出射するように構成されている。

【0010】

上記第2基板152は、第1基板151と同様に透光性基板112を備え、透光性基板112の一方の面には、表示用電極であるITO膜111、トップコート層110、及び配向膜109がこの順に積層されている。また、透光性基板112の他方の面には、位相差板113及び偏光板114がこの順に積層されている。

【0011】

上記第1基板151及び第2基板152の間には、多数のスペーサ(図示省略)が散布されており、このスペーサにより第1基板151及び第2基板152の隙間(セルギャップ)が規定されている。そして、上記液晶層153は、上記第1基板151及び第2基板152の隙間に液晶材料が注入されると共に、シール部材(図示省略)によって封止されることにより構成されている。

【0012】

ところで、上記半透過反射金属膜102には、銀、銀合金、及びアルミニウム合金等の金属が用いられる。特に、銀及び銀合金は、アルミニウム合金に比べて極めて高い反射率を有するため好適に用いられる。しかし、銀及び銀合金により構成された半透過反射膜は、短波長域の光の反射率が低いため、所望の色調を自在に表示させることが難しいという問題がある。特に、反射表示における黄色味を帯びた色調を改善させることは困難である。

【0013】

この問題に鑑み、従来より、反射型液晶表示装置に対し、短波長域の反射率を改善した銀の増反射膜を適用することにより、可視光領域の反射率をほぼ一定にすることが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0014】

具体的には、銀又は銀合金の膜の上に、短波長の反射率を増加させるように屈折率が比較的小さい第1の透光性膜である SiO_2 膜を積層し、さらに第1の透光性膜の上に、第1の透光性膜よりも屈折率が比較的大きい第2の透光性膜であるITO膜、 TiO_2 膜又は SiN 膜を積層することにより、短波長域の屈折率を改善している。

【0015】

また、他の従来例として、半透過型のカラーSTN液晶表示装置に対し、半透過反射膜の両面にそれぞれ絶縁膜を設けることにより、反射表示及び透過表示の双方において明るい表示を実現することが知られている(例えば、特許文献2参照)。

【0016】

例えば、図19に示すように、半透過型カラーSTN液晶表示装置(以下、液晶表示装置200と略称する)は、半透過反射膜202を有する第1基板251と、カラーフィルタ204を有する第2基板と、第1基板及び第2基板の間に設けられた液晶層253とにより構成されている。

【0017】

上記第1基板251は、透光性基板201を備え、透光性基板201の一方の面には、第1絶縁膜203a、半透過反射膜202、第2絶縁膜203b、及び配向膜207が、この順に積層されている。一方、第2基板252は、透光性基板212の一方の面に、カラーフィルタ204、平坦化膜210、ITO膜209、及び配向膜208が、この順に積層されている。

【0018】

そして、反射領域における半透過反射膜202、第2絶縁膜203b、及び配向膜207により構成される積層体202、203b、207の全体としての反射率が最適となるように、半透過反射膜202、第2絶縁膜203b、及び配向膜207の各膜厚及び各屈折率は規定されている。

10

20

30

40

50

【0019】

さらに、透過領域における第1絶縁膜203a、第2絶縁膜203b、及び配向膜207により構成される積層体203a、203b、207の全体としての透過率が最適となるように、第1絶縁膜203aの膜厚及び屈折率は規定されている。このことにより、反射表示及び透過表示の双方をそれぞれ独立に制御して明るくしている。

【特許文献1】特開平11-2707号公報

【特許文献2】特開2001-83494号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

しかし、上記液晶表示装置100において、銀合金の色調を補正する手段として、半透過反射金属膜102の上に保護膜120（以下、第1の透光性膜と称する）と、電着用透明導電膜103（以下、第2の透光性膜と称する）とにより構成される積層膜を用いているため、半透過反射金属膜102の上に複数の膜を形成しなければならない。その結果、各膜における膜厚の誤差が加わるため、表示光の色調のばらつきが大きくなることが避けられない。

【0021】

すなわち、上記液晶表示装置100に入射した光の一部は、カラーフィルター104を通り抜けて第2の透光性膜103と、第1の透光性膜120とを通過する。その後、半透過反射膜102で反射され、再び第1の透光性膜120、第2の透光性膜103、及びカラーフィルター104を通過して出射する。このとき、一部の光は、カラーフィルター104で半透過反射膜102側へ反射され、再び半透過反射膜102等により反射することにより、反射率が高められる。入射光の他の一部は、カラーフィルター104及び第2の透光性膜103を通過した後に、第1の透光性膜120で反射され、再び第2の透光性膜103及びカラーフィルター104を通過して出射される。

【0022】

こうして、反射率は向上するものの、表示光の色度は、第1の透光性膜120及び第2の透光性膜103の膜厚に大きく影響されるため、厳密な膜厚制御が避けられず、所望の色度・色調を得ることが非常に困難である。

【0023】

さらに、上記液晶表示装置100では、半透過反射金属膜102の上に保護膜120と電着用透明導電膜103とにより構成される積層膜を用いて、電着方式カラーフィルターを形成する場合、カラーフィルターの下層の電着用電極としてITO膜が用いられる。このITO膜の抵抗値は、ITO膜の面抵抗値に依存しており、一般に $15 \sim 30 \Omega / sq$ が通常である。

【0024】

しかし、上記ITO膜の面抵抗値と、形成されるカラーフィルターの膜厚との間には相関関係があり、ITO膜の面抵抗値がばらつくと、形成されるカラーフィルターの膜厚もばらついてしまう。その結果、液晶表示装置としての色表示に所望の特性を得ることが難しくなるという問題もある。

【0025】

一方、上記液晶表示装置200では、配向膜も加味して反射率と透過率の最適化を図っているために、半透過反射金属膜102が設置された基板にはカラーフィルターを設けることができない。したがって、対向側の基板（第2基板252）にカラーフィルターを設ける必要があるが、このような構成のカラー液晶表示装置においては、視差による二重写りや表示のにじみが発生し易いという問題がある。

【0026】

また、配向膜の本来の機能は液晶分子の配向規制であり、この本来の機能を損なわずに色度調整の機能まで付加し、膜厚及び配向規制力の双方を高度に制御することは、極めて困難である。

10

20

30

40

50

【0027】

本発明は、斯かる諸点に鑑みてなされたものであり、その主たる目的とするところは、反射表示及び透過表示を行う半透過型の液晶表示装置について、反射表示及び透過表示の少なくとも一方において表示の明るさを増大させると共に、表示の色度のばらつきを抑制して表示品位を高めることにある。

【課題を解決するための手段】

【0028】

上記の目的を達成するために、この発明では、透明導電膜により表示の色度バランスを調整するようにした。

【0029】

具体的に、本発明に係る液晶表示装置は、前面側から入射した外光を反射すると共に後面側から入射した光源の光を透過する半透過層と、上記半透過層の前面側に設けられたカラーフィルタ層とを備え、上記半透過層の反射光により反射表示を行う一方、該半透過層の透過光により透過表示を行うように構成された液晶表示装置であって、上記半透過層に対して前後方向に重なるように設けられ、反射表示及び透過表示の少なくとも一方における色度バランスを調整する透明導電膜を備えている。

【0030】

上記透明導電膜は、該透明導電膜の膜厚を変更することにより、表示の色度バランスを調整するように構成されることが望ましい。

【0031】

上記透明導電膜は、半透過層とカラーフィルタ層との間に設けられ、電着方式のカラーフィルタ形成法におけるカラーフィルタ電着用電極により構成されていてもよい。

【0032】

上記透明導電膜は、半透過層、カラーフィルタ層、表示用透明電極層、及び配向層を有する多層積層体に対して付加されていることが好ましい。

【0033】

上記半透過層及びカラーフィルタ層の後面側には、透光性基板が設けられ、上記透明導電膜は、半透過層及びカラーフィルタ層の間と、半透過層及び上記透光性基板の間との少なくとも一方に設けられていてもよい。

【0034】

上記半透過層を備える第1基板と、該第1基板に液晶層を介して対向配置された第2基板とを備え、上記透明導電膜は、上記第1基板及び第2基板の双方に設けられていてもよい。

【0035】

透光性基板、半透過層、透明導電膜、カラーフィルタ層、オーバーコート層、表示用透明電極層、及び配向膜が、この順に積層された第1基板と、透光性基板、表示用透明電極層、及び配向膜が、この順に積層された第2基板とを備え、上記第1基板及び第2基板は、上記配向膜同士が液晶層を介して対向するように配置されていてもよい。

【0036】

上記透明導電膜の膜厚は、60nm以上且つ120nm以下であることが好ましい。また、75nm以上且つ95nm以下であることがさらに望ましい。

【0037】

－作用－

次に、本発明の作用を説明する。

【0038】

透明導電膜が、カラーフィルタ層と半透過層との間に設けられている場合には、前面側から入射した光は、カラーフィルタ層及び透明導電膜を順に通過し、半透過層で反射される。半透過層で反射された反射光は、再び透明導電膜及びカラーフィルタ層を順に通過して前面側へ出射する。このことにより、反射表示が行われる。このとき、出射光の色度は、半透過層の分光特性と、透明導電膜の分光特性とにより規定される。透明導電膜の分光

10

20

30

40

50

特性は、その透明導電膜の膜厚のみにより任意に決定され、複数層による色干渉が生じないため、色度のばらつきが容易に抑制される。

【0039】

上記透明導電膜は、反射膜固有の分光特性を損なわないように形成されるため、透明導電膜を設けることにより、半透過層を含む積層体としての短波長領域における分光反射率を高めることが可能となる。すなわち、透明導電膜を設けることにより、厳密な膜厚制御が不要となるため、所望の色相が得られると共に、高い反射率が実現される。

【0040】

一方、透明導電膜が、半透過層の後面側に設けられている場合には、後面側から入射した光は、透明導電膜、半透過層、及びカラーフィルタ層を順に通過して、前面側から出射する。このことにより、透過表示が行われる。このとき、透過表示の色度バランスは、透明導電成膜の膜厚のみにより制御される。

10

【0041】

すなわち、透明導電膜を設ける位置により、反射表示又は透過表示の色度のばらつきを、それぞれ独立に制御して抑制することが可能となる。したがって、透明導電膜を、半透過層及びカラーフィルタ層の間と、半透過層の後面側との双方にそれぞれ設けることにより、反射表示及び透過表示の双方における色度のばらつきを抑制することが可能となる。その結果、例えば銀や銀合金等により半透過層を構成し、反射率を高めて表示明るさを増大させると共に、表示の色度のばらつきを抑制して表示品位を向上させることが可能となる。

20

【0042】

また、上記透明導電膜を、カラーフィルタ層の電着用電極により構成することにより、透明導電膜と半透過層とは電氣的に接合されるため、積層体全体の抵抗値は、半透過層の抵抗値と同じ程度に低減される。したがって、電着方式のカラーフィルタ形成法において、カラーフィルタ層の膜厚のばらつきが抑制される。

【0043】

また、透明導電膜を、半透過層を備える第1基板と、第1基板に対向配置された第2基板との双方に設けることにより、第1基板側の透明導電膜のみでは、所望の色度バランスを得にくい場合に、第2基板側の透明導電膜により色度を補正することが可能となるため、従来のように配向膜を含めた積層構造により色度補正をする場合に比べて、安定した色度を得ることができる。

30

【0044】

また、透明導電膜を、半透過層及びカラーフィルタ層と同じ第1基板に設けることにより、視差による二重写りや表示のにじみ等を発生させずに、反射表示や透過表示における明るい表示を得ることが可能となる。

【0045】

また、透明導電膜の膜厚を、60nm以上且つ120nm以下、望ましくは75nm以上且つ95nm以下とすることにより、透過の色相と反射の色相とのバランスを良好に保った状態で、高い反射率及び透過率の表示が実現される。

【発明の効果】

40

【0046】

本発明によれば、透明導電膜を設ける位置及び膜厚によって、反射表示又は透過表示の色度のばらつきを、それぞれ独立に制御して抑制することができる。したがって、透明導電膜を、半透過層及びカラーフィルタ層の間と、半透過層の後面側との双方にそれぞれ設けることにより、反射表示及び透過表示の双方における色度のばらつきを抑制することができる。その結果、例えば銀や銀合金等により半透過層を構成し、反射率を高めて表示明るさを増大させると共に、表示の色度のばらつきを抑制して表示品位を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

50

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。尚、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではない。

【0048】

《発明の実施形態1》

図1～図9は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態1を示している。液晶表示装置1は、反射表示及び透過表示を選択的に行ういわゆる半透過型の液晶表示装置である。図1は、液晶表示装置1の断面を示し、図2は、図1の一部を拡大した断面図である。尚、以下の各実施形態において、例えば図1における上側を「前面側」とし、下側を「後面側」とする。

【0049】

10

液晶表示装置1は、図1に示すように、半透過反射膜12を有する第1基板51と、第1基板51に液晶層53を介して対向配置された第2基板52とを備え、半透過反射膜12の反射光により反射表示を行う一方、半透過反射膜12の透過光により透過表示を行うように構成されている。

【0050】

上記第1基板51は、透光性を有する例えばガラス基板等により構成された透光性基板11を備えている。透光性基板11の前面側には、図2に示すように、半透過層である半透過反射膜12と、透明導電膜13と、カラーフィルタ層14と、オーバーコート層15と、表示用透明電極層である駆動用透明電極層16と、配向膜17とが、この順に積層されている。言い換えれば、透光性基板11は、上記半透過反射膜12及びカラーフィルタ層14等の後面側に設けられている。

20

【0051】

上記半透過反射膜12は、例えば銀合金の膜により構成され、光を反射する反射領域と、光を透過させる透過領域とを有している。透過領域には、光が透過するスリットが開口されている。このことにより、半透過反射膜12は、前面側から入射した外光を反射すると共に後面側から入射した光源の光を透過するように構成されている。半透過反射膜12は、例えば1200Åの膜厚に形成されている。尚、本実施形態では、銀合金により半透過反射膜12を構成したが、その他に、銀等の金属膜により構成してもよい。

【0052】

上記透明導電膜13は、上記半透過反射膜12に対して前後方向に重なるように設けられ、反射表示及び透過表示の少なくとも一方における色度バランスを調整する色度調整用膜に構成されている。すなわち、透明導電膜13は、透明導電膜13の膜厚を変更することにより、表示の色度バランスを調整するようになっている。透明導電膜13は、例えば、850Åの膜厚のITO膜により構成されている。

30

【0053】

尚、本実施形態では、透明導電膜13を半透過反射膜12及びカラーフィルタ層14の間に設けるようにしたが、後述するように、透明導電膜13を、半透過反射膜12及びカラーフィルタ層14の間と、半透過反射膜12及び透光性基板11の間との少なくとも一方に設けるようにすればよい。

【0054】

40

上記カラーフィルタ層14は、半透過反射膜12の前面側に設けられ、赤(R)、緑(G)及び青(B)の着色層14a、14b、14cと、隣接する各着色層14a、14b、14cの間に設けられたブラックマトリクス14dとにより構成されている。ブラックマトリクス14dは、各着色層14a、14b、14cの間を遮光するためのものである。また、上記オーバーコート層15は、カラーフィルタ層14が設けられた透明導電膜13の表面を平坦化するためのものである。

【0055】

上記駆動用透明電極層16は、表示用の電極であって、ITO膜等により構成されている。そして、駆動用透明電極層16と、第2基板52における後述の駆動用透明電極層21との間で所定の電界を発生させ、画素毎に液晶層53の液晶分子を駆動させるようにな

50

っている。また、上記配向膜 17 は、液晶層 53 における液晶分子の初期配向を規定するためのものである。

【0056】

こうして、透明導電膜 13 は、半透過反射膜 12、カラーフィルタ層 14、表示用透明電極層 16、配向膜 17 を有する多層積層体である第 1 基板 51 に対して付加されることとなる。特に、透明導電膜 13 は、半透過反射膜 12 とカラーフィルタ層 14 との間に設けられている。

【0057】

また、第 1 基板 51 の後面側には、図 1 に示すように、位相差板 25 及び偏光板 26 が順に積層されている。

【0058】

一方、上記第 2 基板 52 は、図 1 に示すように、第 1 基板 51 と同様に透光性基板 22 を備え、透光性基板 22 の後面側には、表示用透明電極である ITO 膜等の駆動用透明電極層 21 と、トップコート層 20 と、配向膜 19 とがこの順に積層されている。また、上記透光性基板 22 の前面側には、位相差板 23 及び偏光板 24 がこの順に積層されている。

【0059】

上記第 1 基板 51 及び第 2 基板 52 は、配向膜 17、19 同士が液晶層 53 を介して対向するように配置されている。また、第 1 基板 51 及び第 2 基板 52 の間には、多数のスペーサ（図示省略）が散布されており、このスペーサにより第 1 基板 51 及び第 2 基板 52 の隙間（セルギャップ）が規定されている。そして、上記液晶層 53 は、上記第 1 基板 51 及び第 2 基板 52 の隙間に液晶材料が注入されると共に、シール部材（図示省略）によって封止されることにより構成されている。

【0060】

上記第 1 基板 51 の後面側には、照明手段であるバックライト（図示省略）が配置されている。バックライトは、導光板（図示省略）を備え、導光板の端面に入射した光源の光を均一に拡散させて第 1 基板 51 側へ出射するように構成されている。

【0061】

以上の構成により、液晶表示装置 1 は、上記バックライトの光を透過光として用いて透過表示を行うと共に、外光を反射光として用いて反射表示を行う。

【0062】

反射表示を行う場合には、前面側から第 2 基板 52 及び液晶層 53 を介して第 1 基板 51 入射した外光は、配向膜 17、駆動用透明電極層 16、及びオーバーコート層 15 を通過する。さらに、外光は、カラーフィルタ層 14 及び透明導電膜 13 を順に通過し、半透過反射膜 12 の反射領域で反射される。半透過反射膜 12 で反射された反射光は、再び透明導電膜 13 及びカラーフィルタ層 14 を順に通過し、液晶層 53 及び第 2 基板 52 を介して前面側へ出射する。このことにより、反射表示が行われる。

【0063】

透過表示を行う場合には、後面側から第 1 基板 51 へ入射したバックライトの光は、偏光板 26、位相差板 25、透光性基板 11 を順に通過し、半透過反射膜 12 の透過領域を透過する。半透過反射膜 12 を透過した透過光は、透明導電膜 13、カラーフィルタ層 14、オーバーコート層 15、駆動用透明電極層 16、及び配向膜 17 を順に通過し、液晶層 53 及び第 2 基板 52 を介して前面側から出射する。このことにより、透過表示が行われる。

【0064】

ここで、透明導電膜 13 を有する半透過反射膜 12 の分光特性について、図 3 を参照して説明する。図 3 は、前面側から入射する光の波長と、その反射率との関係を測定した結果を示している。

【0065】

図 3 で実線のグラフは、本実施形態の透明導電膜 13 を有する半透過反射膜 12 の分光

10

20

30

40

50

特性を示す実施例であり、図 3 で破線のグラフは、半透過反射膜 1 2 のみの分光特性を示す比較例である。図 3 から明らかなように、本実施例によると、600 nm 以下の低波長領域における反射率が高められることがわかる。特に、400 nm～500 nm 付近の波長領域における反射率が好適に高められている。

【0066】

その結果、本実施形態によると、反射光に生じ易い黄色の色調を低減できるため、反射表示における白色表示の色調を改善することができる。さらに、透過表示における白色表示の色調改善にも寄与することができる。

【0067】

次に、透明導電膜 1 3 の膜厚と、反射表示又は透過表示の色調との関係について、CIE (国際照明委員会) の XYZ 表色系に基づいて説明する。図 4～図 6 は、反射光の色度変化を示す一方、図 7～図 9 は、透過光の色度変化を示している。

【0068】

反射表示については、図 5 及び図 6 に示すように、透明導電膜 1 3 (ITO 膜) の膜厚が 750 Å から 1050 Å へ大きくなるに連れて、反射光の x 成分及び y 成分はそれぞれ大きくなっている。その結果、反射率 (又は輝度) を示す Y 値も、図 4 に示すように、透明導電膜 1 3 (ITO 膜) の膜厚が 750 Å から 1050 Å へ大きくなるに連れて、増大することがわかる。

【0069】

一方、透過表示については、図 8 及び図 9 に示すように、透明導電膜 1 3 (ITO 膜) の膜厚が 750 Å から 1050 Å へ大きくなるに連れて、透過光の x 成分及び y 成分はそれぞれ大きくなっている。その結果、透過率 (又は輝度) を示す Y 値も、図 7 に示すように、透明導電膜 1 3 (ITO 膜) の膜厚が 750 Å から 1050 Å へ大きくなるに連れて、増大していることがわかる。

【0070】

これらのことから、表示の色度は、透明導電膜 1 3 の膜厚に依存しており、この透明導電膜 1 3 の膜厚を任意に規定することにより、所望の表示色調を得られることがわかる。透明導電膜 1 3 の膜厚が例えば 750 Å 程度に薄い場合であっても、90% 以上の反射率を実現されるため、液晶表示装置の実際の使用に際し、表示上の問題は何等生じない。

【0071】

そして、これらの実施例から、透明導電膜 1 3 の膜厚は、60 nm 以上且つ 120 nm 以下に規定され、特に、75 nm 以上且つ 95 nm 以下であることが好ましい。透明導電膜 1 3 の膜厚が 60 nm 未満であると、反射率及び透過率が 90% よりも小さくなって表示品位が低下してしまう。一方、透明導電膜 1 3 の膜厚を 120 nm より大きくすると、反射光の x 成分及び y 成分、又は透過光の x 成分及び y 成分がともに大きくなる結果、一般に白表示とされる領域 (概ね、0.30 から 0.33 の範囲) から大きく逸脱することになってしまう。特に、膜厚を 75 nm 以上且つ 95 nm 以下とすることにより、白表示となる望ましい領域となるので、カラーフィルター及びパネル光学システムの設計自由度が広がるため好ましい。

【0072】

－実施形態 1 の効果－

したがって、この実施形態 1 によると、出射光の色度は、半透過反射膜 1 2 の分光特性と、透明導電膜 1 3 の分光特性とにより規定される。透明導電膜 1 3 の分光特性は、その透明導電膜 1 3 の膜厚のみにより任意に決定することができ、複数層による色干渉が生じないため、表示光の色度のばらつきを容易に抑制することができる。また、透明導電膜 1 3 を半透過反射膜 1 2 の前面側に設けることにより、反射表示における色度ばらつきを独立に制御して抑制することができる。

【0073】

すなわち、銀や銀合金等によって半透過反射膜 1 2 を構成し、且つこの半透過反射膜 1 2 透明導電膜 1 3 を積層することにより、低波長領域を含む全波長域に亘って反射率を高

10

20

30

40

50

め、表示明るさを増大させることができる。そのことに加え、単一層の透明導電膜 1 3 を膜厚制御することより、表示の色度のばらつきを容易に抑制して表示品位を向上させることができる。

【0074】

さらに、透明導電膜 1 3 を、半透過反射膜 1 2 及びカラーフィルタ層 1 4 と同じ第 1 基板 5 1 に設けることにより、視差による二重写りや表示のにじみ等を発生させずに、反射表示や透過表示における明るい表示を得ることができる。また、透明導電膜 1 3 の膜厚を、60 nm 以上且つ 120 nm 以下、望ましくは 75 nm 以上且つ 95 nm 以下とすることにより、透過の色相と反射の色相とのバランスを良好に保った状態で、高い反射率及び透過率の表示を実現することができる。

10

【0075】

《発明の実施形態 2》

表 1 は、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 2 を示している。本実施形態では、上記透明導電膜 1 3 は、電着方式のカラーフィルタ形成法におけるカラーフィルタ電着用電極により構成されている。そして、表 1 では、透明導電膜 1 3 の上に、電着法により形成されたカラーフィルタ層 1 4 の膜厚の分布を実施例とし、従来の積層体により構成された電着用電極膜上に電着法により形成されたカラーフィルタ層 1 4 の比較例と共に示している。

【0076】

【表 1】

20

液晶表示装置	面抵抗値 (Ω/sq)	カラーフィルタ膜厚 (μm)			
		ave	max	min	σ
実施例	2.4	2.70	2.78	2.63	0.06
比較例	20.5	2.68	2.90	2.44	0.17

【0077】

すなわち、透明導電膜 1 3 は、表示光の色度バランスを調整する手段と、電着法に用いられる電極とに兼用されている。透明導電膜 1 3 は、半透過反射膜 1 2 に対して電氣的に接続されているので、両者の積層体 1 2、1 3 としての面抵抗値は、半透過反射膜 1 2 と略同じ 2.4 [Ω/sq] になった。

30

【0078】

電着法によるカラーフィルタの形成方法では、電極の面抵抗値が低いほど、形成するカラーフィルタ層 1 4 の膜厚制御が容易となる。表 1 の実施例にも示すように、膜厚設定値を 2.7 μm としたとき、実施例の面抵抗値 2.4 [Ω/sq] は、比較例の 20.5 [Ω/sq] よりも小さく、実施例の標準偏差 σ 0.06 は、比較例の 0.17 よりも格段に小さくできることがわかる。すなわち、本実施形態によると、カラーフィルタ層 1 4 の膜厚のばらつきを極めて少なくすることができる。また、液晶表示装置 1 を全体として容易に製造することが可能となる。

40

【0079】

《発明の実施形態 3》

図 10 は、液晶表示装置 1 の断面図であって、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 3 を示している。尚、以下の実施形態において、図 1～図 2 と同じ部分については、同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

【0080】

本実施形態では、透明導電膜 1 3 は、半透過反射膜 1 2 及びカラーフィルタ層 1 4 の間と、半透過反射膜 1 2 及び透光性基板 1 1 の間との双方に設けられている。すなわち、透光性基板 1 1 の前面側には、第 1 の透明導電膜 1 3 a、半透過反射膜 1 2、第 2 の透明導電膜 1 3 b、カラーフィルタ層 1 4、オーバーコート層 1 5、駆動用透明電極層 1 6、及

50

び配向膜 17 が、この順に積層されている。

【0081】

上記第 1 の透明導電膜 13a は、例えば TiO_2 により構成され、透過表示の色度バランスを調整する色度調整用膜に構成されている。一方、第 2 の透明導電膜 13b は、例えば ITO により構成され、上記実施形態 1 における透明導電膜 13 と同様に、反射表示の色度バランスを調整する色度調整用膜に構成されている。

【0082】

すなわち、透過表示を行うときには、後面側から入射した光源の光は、透光性基板 11、第 1 の透明導電膜 13a、半透過反射膜 12 の透過領域、及び第 2 の透明導電膜 13b を通過し、カラーフィルタ層 14、液晶層 53 及び第 2 基板 52 を介して前面側へ出射される。このことにより、透過表示が行われる。 10

【0083】

一方、反射表示を行うときには、前面側から第 2 基板 52 及び液晶層 53 を介して入射した光は、カラーフィルタ層 14、第 2 の透明導電膜 13b を通過して、半透過反射膜 12 に入射する。半透過反射膜 12 に入射した光は、半透過反射膜 12 の反射領域で反射され、再び第 2 の透明導電膜 13b 及びカラーフィルタ層 14 等を通し、液晶層 53 及び第 2 基板 52 を介して前面側へ出射する。このことにより、反射表示が行われる。

【0084】

ここで、次に、透明導電膜 13a、13b の膜厚と、反射表示又は透過表示の色調との関係について説明する。図 11～図 13 は、透過光の色度変化を示す一方、図 14～図 16 は、反射光の色度変化を示している。 20

【0085】

透過表示については、図 12 及び図 13 に示すように、第 1 の透明導電膜 13a (TiO_2 膜) の膜厚が $100 \text{ \AA}$ から $300 \text{ \AA}$ へ変化すると、透過光の x 成分及び y 成分もそれぞれ変化し、その結果、透過率を示す Y 値は、図 11 に示すように、第 1 の透明導電膜 13a (TiO_2 膜) の膜厚が $100 \text{ \AA}$ から $300 \text{ \AA}$ へ大きくなるに連れて増大し、略 89 % 以上の透過率が得られることがわかる。

【0086】

一方、反射表示については、図 15 及び図 16 に示すように、第 2 の透明導電膜 13b (ITO 膜) の膜厚が $750 \text{ \AA}$ から $1050 \text{ \AA}$ へ大きくなるに連れて、反射光の x 成分及び y 成分もそれぞれ大きくなっている。その結果、反射率 (又は輝度) を示す Y 値も、図 14 に示すように、第 2 の透明導電膜 13b (ITO 膜) の膜厚が $750 \text{ \AA}$ から $1050 \text{ \AA}$ へ大きくなるに連れて増大し、略 90 % 以上の反射率が得られることがわかる。 30

【0087】

次に、第 1 の透明導電膜 13a 及び第 2 の透明導電膜 13b の膜厚をそれぞれ変化させたときの表示の色度変化について説明する。表 2 は、反射表示における色度変化を示し、表 3 は、透過表示における色度変化を示している。

【0088】

【表 2】

第1の透明導電膜 (Å)	第2の透明導電膜 (Å)		ave	min	max
200	750	Y値	90.5	88.1	92.1
		x	0.313	0.312	0.314
		y	0.323	0.322	0.323
100	900	Y値	94.2	91.8	96
		x	0.315	0.313	0.315
		y	0.326	0.324	0.326
100	1050	Y値	95.6	93.2	97.5
		x	0.318	0.317	0.318
		y	0.33	0.329	0.331

10

【0089】

【表 3】

第1の透明導電膜 (Å)	第2の透明導電膜 (Å)		ave	min	max
100	750	Y値	89.5	89.0	90.5
		x	0.306	0.305	0.307
		y	0.310	0.309	0.310
200	750	Y値	92.3	91.4	93.0
		x	0.302	0.301	0.302
		y	0.307	0.306	0.308
300	750	Y値	95.4	93.9	96.7
		x	0.302	0.300	0.303
		y	0.312	0.309	0.315
100	900	Y値	93.0	92.6	93.6
		x	0.305	0.304	0.305
		y	0.311	0.310	0.311
200	900	Y値	96.7	95.7	97.8
		x	0.306	0.303	0.307
		y	0.316	0.312	0.319
100	1050	Y値	94.9	94.0	95.8
		x	0.306	0.305	0.307
		y	0.315	0.313	0.317
200	1050	Y値	98.7	98.4	98.8
		x	0.315	0.314	0.315
		y	0.330	0.328	0.331

20

30

【0090】

第1の透明導電膜13a (TiO₂膜)を100 Å又は200 Åに変化させる一方、第2の透明導電膜13b (ITO膜)を750 Å、900 Å、又は1050 Åに変化させた場合の反射光のx成分、y成分、及びY値をそれぞれ調べたところ、表2に示すようになった。表2に示すように、第1の透明導電膜13a及び第2の透明導電膜13bの膜厚を変化させることにより、反射表示の色度バランスを調整できることがわかる。また、反射光のx成分の範囲が0.312～0.318であり、且つ、反射光のy成分の範囲が0.322～0.331である広い色調範囲が得られることがわかる。

40

【0091】

次に、第1の透明導電膜13a (TiO₂膜)を100 Å、200 Å又は300 Åに変化させる一方、第2の透明導電膜13b (ITO膜)を750 Å、900 Å、又は1050 Åに変化させた場合の透過光のx成分、y成分、及びY値をそれぞれ調べたところ、表3に示すようになった。表2に示すように、第1の透明導電膜13a及び第2の透明導電

50

膜 1 3 b の膜厚を変化させることにより、透過表示の色度バランスを調整できることがわかる。また、透過光の x 成分の範囲が 0.301 ~ 0.315 であり、且つ、透過光の y 成分の範囲が 0.306 ~ 0.331 である広い色調範囲が得られることがわかる。

【0092】

すなわち、第 1 の透明導電膜 1 3 a 及び第 2 の透明導電膜 1 3 b の膜厚を 75 nm ~ 95 nm に設定することにより、液晶表示装置の反射表示における白表示は良好なものであり、近年要求されている高度な表示色の品位を満足させることができることがわかる。

【0093】

したがって、本実施形態によると、透明導電膜 1 3 a、1 3 b を、半透過反射膜 1 2 及びカラーフィルタ層 1 4 の間と、半透過反射膜 1 2 及び透光性基板 1 1 の間にそれぞれ設けることにより、反射表示及び透過表示の双方における色度のばらつきを、それぞれ独立に制御して抑制することができる。

【0094】

《発明の実施形態 4》

図 1 7 は、液晶表示装置の断面図であり、本発明に係る液晶表示装置の実施形態 4 を示している。

【0095】

本実施形態では、色度調整用膜である透明導電膜 1 3 は、第 1 基板 5 3 及び第 2 基板 5 2 の双方にそれぞれ設けられている。すなわち、図 1 7 に示すように、第 1 基板 5 1 における透光性基板 1 1 の前面側には、第 1 の透明導電膜 1 3 a、半透過反射膜 1 2、及びカラーフィルタ層 1 4 が、この順に積層されている。言い換えれば、第 1 の透明導電膜 1 3 a は、半透過反射膜 1 2 と、透光性基板 1 1 との間に設けられている。

【0096】

一方、第 2 基板 5 2 における透光性基板 2 2 の後面側には、第 2 の透明導電膜 1 3 b、トップコート層 2 0、及び配向膜 1 9 が、この順に積層されている。上記第 2 の透明導電膜 1 3 b は、表示用電極である駆動用透明電極層により構成されている。言い換えれば、駆動用透明電極層は、第 2 の透明導電膜 1 3 b に兼用されている。

【0097】

すなわち、本実施形態では、第 1 の透明導電膜 1 3 a は、第 1 基板 5 1 に設けられ、透過表示の色度バランスを調整するように構成されている。一方、第 2 の透明導電膜 1 3 b は、第 2 基板 5 2 に設けられ、反射表示の色度バランスを調整するように構成されている。

【0098】

第 1 の透明導電膜 1 3 a の膜厚は 200 Å に形成されており、第 2 の透明導電膜 1 3 b の膜厚は 1000 Å に形成されている。また、半透過反射膜 1 2 の膜厚は 1200 Å に形成されている。

【0099】

したがって、この実施形態によると、第 1 基板 5 1 及び第 2 基板 5 2 の双方にそれぞれ設けられた透明導電膜 1 3 a、1 3 b により、透過表示及び反射表示における色度バランスを独立に制御して、色度のばらつきを抑制することができる。

【0100】

また、第 2 の透明導電膜 1 3 b は、それ自体の透過色調が最も青みを帯びる膜厚の範囲に設定されているので、外光から入射して半透過反射膜 1 2 で反射された反射光に対し、色調の黄色みを除去することができる。すなわち、反射表示における白色の色調を改善することができる。さらに、透過表示における白色の色調改善にも寄与することができる。

【産業上の利用可能性】

【0101】

以上説明したように、本発明は、透過表示及び反射表示を選択的に行う液晶表示装置について有用であり、特に、反射表示及び透過表示の少なくとも一方において表示の明るさを増大させると共に、表示の色度のばらつきを抑制して表示品位を高める場合に適してい

10

20

30

40

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】実施形態1の液晶表示装置を概略的に示す断面図である。

【図2】実施形態1の第1基板を拡大して示す断面図である。

【図3】前面側から入射する光の波長と反射率との関係を示すグラフ図である。

【図4】実施形態1の反射表示におけるY値と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図5】実施形態1の反射表示におけるx成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図6】実施形態1の反射表示におけるy成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図7】実施形態1の透過表示におけるY値と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図8】実施形態1の透過表示におけるx成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図9】実施形態1の透過表示におけるy成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図10】実施形態3の第1基板を拡大して示す断面図である。

【図11】実施形態3の透過表示におけるY値と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図12】実施形態3の透過表示におけるx成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図13】実施形態3の透過表示におけるy成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図14】実施形態3の反射表示におけるY値と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図15】実施形態3の反射表示におけるx成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図16】実施形態3の反射表示におけるy成分と、透明導電膜の膜厚との関係を示すグラフ図である。

【図17】実施形態4の液晶表示装置を概略的に示す断面図である。

【図18】保護層及び電着用透明導電層が積層された半透過反射金属膜を有する従来の液晶表示装置を示す断面図である。

【図19】第1絶縁膜及び第2絶縁膜により挟まれた半透過反射膜を有する従来の液晶表示装置を示す断面図である。

【符号の説明】

【0103】

- 1 液晶表示装置
- 11 透光性基板
- 12 半透過反射膜（半透過層）
- 13, 13a, 13b 透明導電膜
- 14 カラーフィルタ層
- 15 オーバーコート層
- 16, 21 駆動用透明電極層（表示用透明電極層）
- 17, 19 配向膜
- 51 第1基板
- 52 第2基板
- 53 液晶層

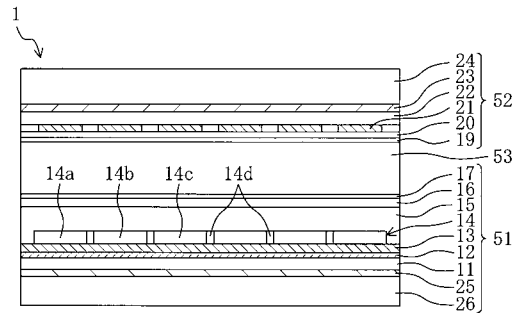
10

20

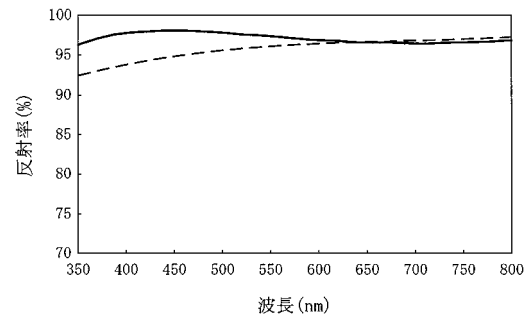
30

40

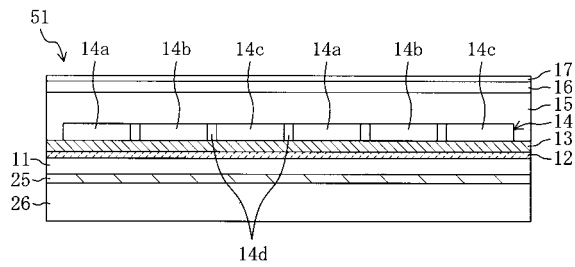
【図 1】



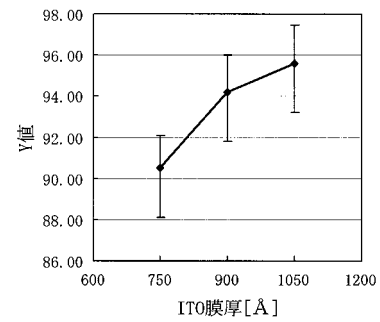
【図 3】



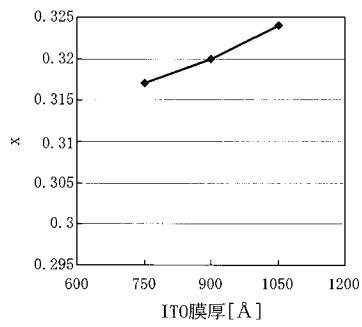
【図 2】



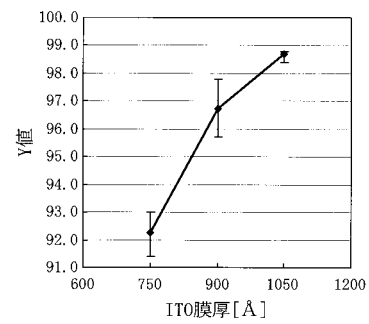
【図 4】



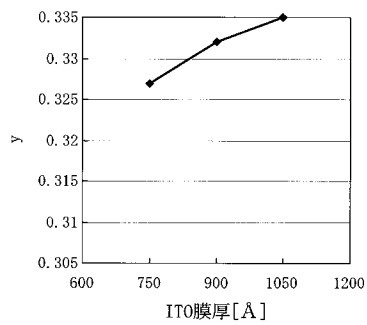
【図 5】



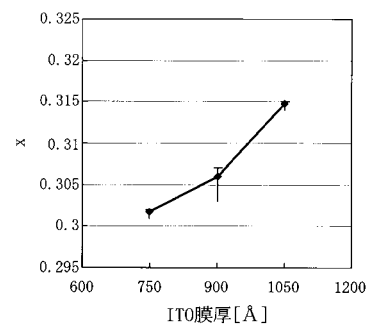
【図 7】



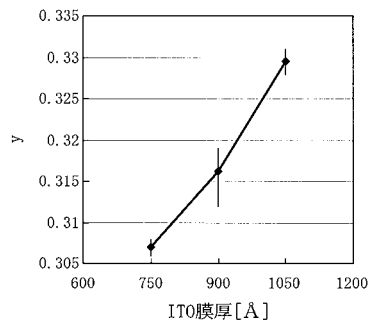
【図 6】



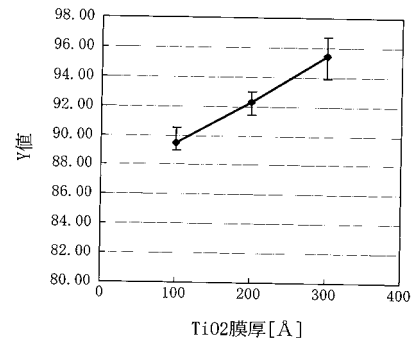
【図 8】



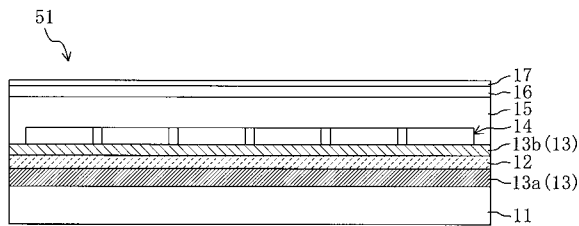
【図 9】



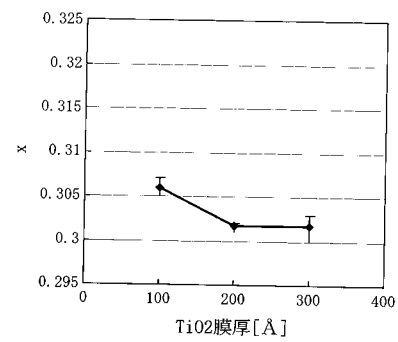
【図 1 1】



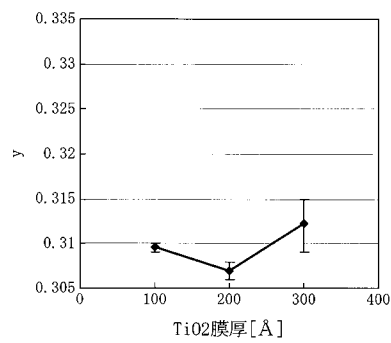
【図 1 0】



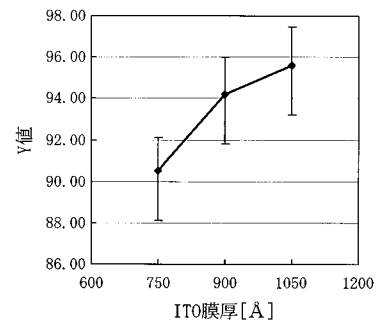
【図 1 2】



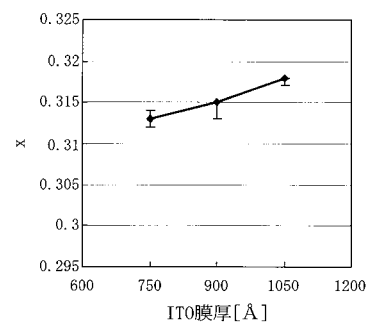
【図 1 3】



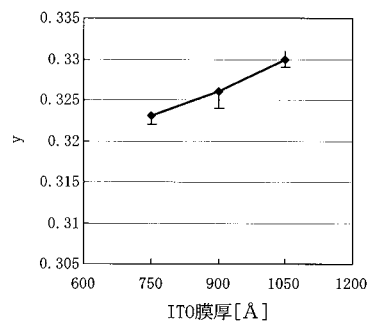
【図 1 4】



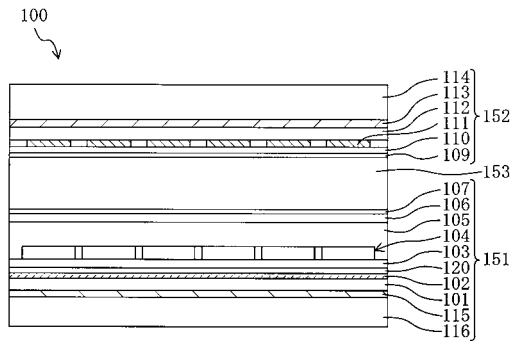
【図 1 5】



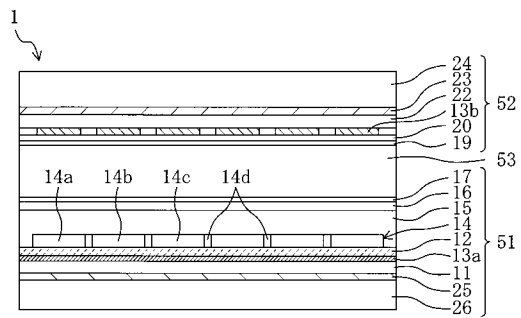
【図 16】



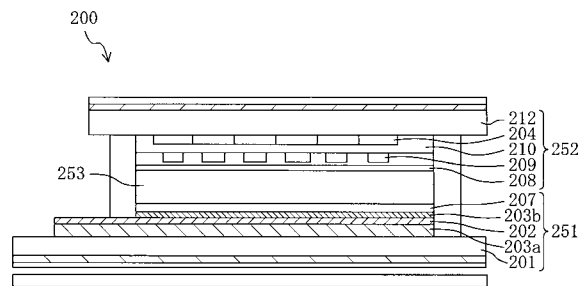
【図 18】



【図 17】



【図 19】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA14Y FB08 FC02 FC06 FD24 GA03 KA10 LA16

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005249951A	公开(公告)日	2005-09-15
申请号	JP2004057756	申请日	2004-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	向井厚雄 安蘇浩一		
发明人	向井 厚雄 安蘇 浩一		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1335.515		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FB08 2H091/FC02 2H091/FC06 2H091/FD24 2H091/GA03 2H091/KA10 2H091/LA16 2H191/FA06Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32Y 2H191/FA33Y 2H191/FB14 2H191/FC06 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/KA10 2H191/LA23 2H191/LA25 2H191/LA27 2H191/LA40 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/PA65 2H291/FA06Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/FA33Y 2H291/FB14 2H291/FC06 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/KA10 2H291/LA23 2H291/LA25 2H291/LA27 2H291/LA40 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/PA65		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：增加反射显示器和透射显示器中的至少一个的显示亮度，并抑制显示色度的变化以提高显示质量。液晶显示装置1包括：透射反射膜12，其反射从前侧入射的环境光并透射从后侧入射的光源的光；以及透射反射膜12，其设置在透射反射膜12的前侧上。并且，滤色器层14和反射显示由透射反射膜12的反射光执行，而透射显示由半透射反射膜12的透射光执行。透明导电膜13设置成在前后方向上与透射反射膜12重叠，并调节反射显示器和透射显示器中的至少一个中的色度平衡。点域1

