

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4471014号
(P4471014)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 5 O 5

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1335 5 2 O

GO2B 5/22 (2006.01)

GO2F 1/13357

GO2B 5/22

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-98611 (P2008-98611)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成20年4月4日 (2008.4.4)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2009-251247 (P2009-251247A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成21年10月29日 (2009.10.29)	(74) 代理人	100095957
審査請求日	平成21年6月19日 (2009.6.19)		弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(72) 発明者	前田 強
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内
		(72) 発明者	小笠原 豊和
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
			式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、バックライト光源および光学フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶パネルと、
前記液晶パネルの背面に配置され、前記液晶パネルに白色光を照射するバックライト光源と、
前記液晶パネルと前記バックライト光源との間に配置される光学フィルムと、
を備え、
前記光学フィルムは、
前記バックライト光源から照射された前記白色光を透過する基材と、
前記基材の前記液晶パネル側の一面に部分的に設けられる着色層と、
前記基材の前記バックライト光源側の一面に前記着色層と対向するように設けられ、前記白色光を反射する反射層と、
を有する、液晶表示装置。

【請求項2】

前記基材における前記着色層が形成されている部分の面積は、前記着色層が形成されていない部分の面積よりも小さい、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】

前記基材における前記反射層が形成されている部分の面積は、前記反射層が形成されていない部分の面積よりも小さい、請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】

前記基材における前記着色層が形成されている部分の面積は、前記基材における前記反射層が形成されている部分の面積よりも小さい、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記着色層は、580nm以上の可視光領域に最大吸収波長が存在する化合物を用いて形成される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記着色層は、島状に複数設けられており、一の前記着色層は、略矩形状を有し、
前記反射層は、島状に複数設けられており、一の前記反射層は、対応する前記一の着色層よりも大きな面積を有する略円形状である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記着色層および前記反射層は、前記基材上に格子状に設けられる、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記着色層および前記反射層は、前記基材の端辺に対して斜行している、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記着色層および前記反射層は、前記基材上に縞状に設けられる、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記光学フィルムと前記液晶パネルとの間には、前記光学フィルムを透過した光を散乱させる散乱部材が存在しない、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

白色光を照射するバックライト光源と、
前記バックライト光源上に配置される光学フィルムと、
を備え、
前記光学フィルムは、
前記バックライト光源から照射された前記白色光を透過する基材と、
前記基材の前記バックライト光源側の一面に部分的に設けられ、前記白色光を反射する反射層と、
前記バックライト光源側の面と対向する面に、前記反射層と対向するように設けられる着色層と、
を有する、バックライト光源。

【請求項 12】

白色光を透過する基材と、
前記基材の一侧の面に部分的に設けられ、前記白色光を反射する反射層と、
前記基材の他側の面に、前記反射層と対向するように設けられる着色層と、
を備える、光学フィルム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、バックライト光源および光学フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、低電圧・低消費電力であり、薄膜化や小型化や大画面化が可能である等の様々な利点から、パーソナルコンピュータや携帯機器のモニターや、テレビ用途に広く用いられている。このような液晶表示装置は、液晶物質層の液晶の配列状態により、様々なモードが提案されており、その一例として、TN(Twisted Nematic)モード、IPS(In-Plane Switching)モード、OCB(Optically Compensatory Bend)モード、VA(Vertically

10

20

30

40

50

Aligned: 垂直配向) モード等がある。このような各モードのうち特にVAモードの液晶は、コントラストが高く、近年、注目されている。

【0003】

しかしながら、かかる液晶は、白表示をしている際に、法線方向から液晶を観察した場合の色相と広角方向から液晶を観察した場合の色相とが異なるという問題があった。

【0004】

そこで、特許文献1では、液晶パネルとバックライト光源との間に、二色性色素を含有するシートを設けることにより、白表示における広角から観察した際の色相変化の補償を行っている。

【0005】

10

【特許文献1】特開平10-293299号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の二色性色素を含有するシートは、二色性色素および液晶分子の双方について配向制御を行いながら形成する必要があり、製造が容易ではないという問題があった。

【0007】

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的は、白表示において、広角から観察した際の色相変化を抑制することができ、容易に製造することが可能な、新規かつ改良された液晶表示装置、バックライト光源および光学フィルムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、液晶パネルと、前記液晶パネルの背面に配置され、前記液晶パネルに白色光を照射するバックライト光源と、前記液晶パネルと前記バックライト光源との間に配置される光学フィルムと、を備え、前記光学フィルムは、前記バックライト光源から照射された前記白色光を透過する基材と、前記基材の前記液晶パネル側の一面に部分的に設けられる着色層と、前記基材の前記バックライト光源側の一面に前記着色層と対向するように設けられ、前記白色光を反射する反射層と、を有する、液晶表示装置が提供される。

30

【0009】

前記基材における前記着色層が形成されている部分の面積は、前記着色層が形成されていない部分の面積よりも小さくてもよい。

【0010】

前記基材における前記反射層が形成されている部分の面積は、前記反射層が形成されていない部分の面積よりも小さくてもよい。

【0011】

前記基材における前記着色層が形成されている部分の面積は、前記基材における前記反射層が形成されている部分の面積よりも小さくてもよい。

40

【0012】

前記着色層は、580nm以上の可視光領域に最大吸収波長が存在する化合物を用いて形成されるようにしてもよい。

【0013】

前記着色層は、島状に複数設けられており、一の前記着色層は、略矩形状を有し、前記反射層は、島状に複数設けられており、一の前記反射層は、対応する前記一の着色層よりも大きな面積を有する略円形状であってもよい。

【0014】

前記着色層および前記反射層は、前記基材上に格子状に設けられてもよい。また、それぞれの前記着色層および前記反射層は、前記基材の端辺に対して斜行する格子形状であっ

50

てもよい。また、前記着色層および前記反射層は、前記基材上に縞状に設けられてもよい。

【 0 0 1 5 】

また、前記光学フィルムと前記液晶パネルとの間には、前記光学フィルムを透過した光を散乱させる散乱部材が存在しないことが好ましい。

【 0 0 1 6 】

上記課題を解決するために、本発明の別の観点によれば、白色光を照射するバックライト光源と、前記バックライト光源上に配置される光学フィルムと、を備え、前記光学フィルムは、前記バックライト光源から照射された前記白色光を透過する基材と、前記基材の前記バックライト光源側の一面に部分的に設けられ、前記白色光を反射する反射層と、前記バックライト光源側の面と対向する面に、前記反射層と対向するように設けられる着色層と、を有する、バックライト光源が提供される。

10

【 0 0 1 7 】

上記課題を解決するために、本発明の更に別の観点によれば、白色光を透過する基材と、前記基材の一側の面に部分的に設けられ、前記白色光を反射する反射層と、前記基材の他側の面に、前記反射層と対向するように設けられる着色層と、を備える、光学フィルムが提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、白表示において、広角から観察した際の色相変化を抑制することが可能である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 2 0 】

<座標系の定義について>

まず、本明細書において使用する座標系の定義について説明する。本明細書では、図 10 に示したような座標系を採用し、ある基板 1 の平面を $x-y$ 平面とし、基板 1 の鉛直方向を z 軸方向とする。また、あるベクトル 3 が定義される場合に、ベクトル 3 と z 軸とのなす角 θ を極角と定義し、ベクトル 3 の $x-y$ 平面への射影と y 軸とのなす角 φ を方位角と定義する。ここで、図 10 におけるベクトル 3 の向きは、便宜的なものであり、 z 軸正方向側から負方向側に向かうベクトルであってもよく、 z 軸負方向側から正方向側に向かうベクトルであってもよい。ここで、ベクトル 3 は、液晶物質や色素の分子長軸方向であってもよく、基板 1 を液晶表示装置の表示面として液晶表示装置を斜視する場合の視線の向きであってもよい。

30

【 0 0 2 1 】

<従来の液晶表示装置について>

続いて、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の説明に先立ち、従来の液晶表示装置の問題点について、図 11 ~ 図 13 を参照しながら詳細に説明する。図 11 は、従来の液晶表示装置を説明するための模式図である。

40

【 0 0 2 2 】

従来の液晶表示装置 900 は、例えば図 11 に示したように、バックライト光源 901 と、液晶パネル 903 と、を主に備える。

【 0 0 2 3 】

バックライト光源 901 は、後述する液晶パネル 903 に対して、例えば白色光を照射する照射部である。

【 0 0 2 4 】

液晶パネル 903 は、当該液晶パネル 903 に設けられた電極（図示せず。）に印加さ

50

れる電圧のオン・オフに応じて、バックライト光源 901 により照射された光の透過・遮断を制御する。かかる液晶パネル 903 は、図 10 に示したように、例えば、偏光フィルム 905、915 と、ガラス基板 907、913 と、液晶物質層 909 と、光学フィルタ 911 と、を主に備える。液晶パネル 903 には、画素が平面的に並んで構成されており、液晶パネル 903 は、各画素に所定の電圧を印加するための電極（図示せず。）も備える。

【0025】

図 10 に示したような従来の液晶表示装置 900 では、液晶パネル 903 に垂直に入射した白色光は白色光のまま液晶パネル 903 を透過するものの、液晶パネル 903 に斜めに入射した白色光は、液晶パネル 903 を透過した際には、黄色味を帯びてしまうという問題があった。

10

【0026】

次に、上述の問題について、図 11 を参照しながら、さらに詳細に説明する。図 11 は、従来の液晶表示装置における色相の極角依存性について説明するためのグラフ図である。

【0027】

図 11 は、画素が 4 つのドメインに分割された垂直配向液晶モード（VA モード）を採用した液晶表示装置の表示面を図 10 における基板 1 とし、視線の向きを図 1 におけるベクトル 3 とした場合に、液晶表示装置を方位角 $\phi = 45$ 度から斜視した際の白表示の分光スペクトルである。図 11 の横軸は波長を表しており、図 11 の縦軸は透過率を表している。また、図 11 に示したスペクトルでは、視線と液晶表示装置の法線方向とのなす角（すなわち、極角 θ ）を 0 度から 60 度まで 10 度ごとに变化させて測定している。なお、 θ が 0 度の場合のスペクトルと、 θ が 10 度の場合のスペクトルは、スペクトルに大きな変化は見られず、ほぼ重なっている。

20

【0028】

図 11 を参照すると、極角 θ が大きくなるにつれて青色の波長帯域の透過率が低下しており、黄色の色づきが大きくなっていることがわかる。また、極角 θ が 50 度のスペクトルでは、この傾向が顕著であることがわかる。この結果は、垂直配向液晶モードの液晶表示装置を広角側から観察すると、白表示をしている場合であっても、観測者には黄色を帯びた画像として認識されてしまうこと、すなわち、液晶表示装置を広角から観察した際に色相変化が生じてしまうことを示唆している。

30

【0029】

このような問題を解決するために、上述の特許文献 1 に記載の液晶表示装置では、バックライト光源 901 と、液晶パネル 903 との間に、二色性色素を含有するシート 951 を配置している。このシート 951 を配置することで、シート 951 に垂直に入射した白色光は、白色光のまま液晶パネル 903 を透過するが、シート 951 に斜め方向から入射した白色光は、シート 951 に含まれる二色性色素によって青色光となる。そのため、液晶パネル 903 に入射した青色光は、白色光となって液晶パネル 903 から出射する。

【0030】

上述の二色性色素を含有するシート 951 は、例えば、二色性色素と液晶分子とを用いて製造することが可能であるが、製造に際して二色性色素と液晶分子の配向を制御する必要があり、シート 951 の製造が容易ではないという問題があった。

40

【0031】

そこで、本願発明者らは、このような問題を解決するために鋭意研究を行い、以下に説明するような液晶表示装置、バックライト光源および光学フィルムに想到した。

【0032】

（第 1 の実施形態）

< 液晶表示装置の構成について >

まず、図 1 を参照しながら、本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置について、詳細に説明する。図 1 は、本実施形態に係る液晶表示装置を説明するための説明図である。

50

【 0 0 3 3 】

本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 は、例えば図 1 に示したように、光学フィルム 1 0 0 と、バックライト光源 2 0 0 と、液晶パネル 3 0 0 と、を主に備える。

【 0 0 3 4 】

光学フィルム 1 0 0 は、後述するバックライト光源 2 0 0 と液晶パネル 3 0 0 との間に配設される部材である。光学フィルム 1 0 0 は、バックライト光源 2 0 0 から射出された白色光の一部を吸収して、光学フィルム 1 0 0 の上面に配置されている液晶パネル 3 0 0 に、一部が吸収された白色光を透過させる。かかる光学フィルム 1 0 0 については、以下で詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

バックライト光源 2 0 0 は、光学フィルム 1 0 0 および液晶パネル 3 0 0 に対して、例えば白色光を照射する照射部である。本実施形態に係るバックライト光源 2 0 0 は、例えば、冷陰極管 (C o l d - C a t h o d e F l u o r e s c e n t L a m p : C C F L) や、フラット蛍光ランプ (F l a t F l u o r e s c e n t L a m p : F F L) や、電界発光 (E l e c t r o L u m i n e s c e n c e : E L) 素子や発光ダイオード (L i g h t E m i t t i n g D i o d e : L E D) 等を使用することが可能である。また、本実施形態に係るバックライト光源 2 0 0 は、上述のものに限定されるわけではなく、白色光を照射可能な光源であれば、任意のものを使用することが可能である。

【 0 0 3 6 】

液晶パネル 3 0 0 は、当該液晶パネル 3 0 0 に設けられた電極 (図示せず。) に印加される電圧のオン・オフに応じて、バックライト光源 2 0 0 および光学フィルム 1 0 0 を透過した光の透過・遮断を制御する。かかる液晶パネル 3 0 0 は、図 1 に示したように、例えば、偏光フィルム 3 0 1 , 3 1 1 と、ガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 と、液晶物質層 3 0 5 と、光学フィルタ 3 0 7 と、を主に備える。液晶パネル 3 0 0 には、画素が平面的に並んで構成されており、液晶パネル 3 0 0 は、各画素に所定の電圧を印加するための電極 (図示せず。) も備える。

【 0 0 3 7 】

偏光フィルム 3 0 1 は、光学フィルム 1 0 0 を透過した光の偏光を制御するフィルムであり、偏光フィルム 3 1 1 は、液晶パネル 3 0 0 から射出する光の偏光を制御するフィルムである。これらの偏光フィルム 3 0 1 , 3 1 1 は、後述する液晶物質層 3 0 5 に用いられている液晶物質の配向の仕方に応じて、それぞれの偏光フィルムにおける偏光軸の向きが決定される。

【 0 0 3 8 】

また、偏光フィルム 3 0 1 , 3 1 1 と、後述するガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 との間には、後述する液晶物質層 3 0 5 の電圧印加状態での着色を補償するための位相差フィルムが、1 または 2 以上設けられていてもよい。かかる位相差フィルムとして、例えば光学 1 軸性フィルムを使用することが可能である。各光学 1 軸性フィルムの偏光軸と、図 3 に示した x 軸とのなす角は、所定の角度とすることが可能である。

【 0 0 3 9 】

ガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 は、後述する液晶物質層 3 0 5 の上下に設けられ、液晶物質層 3 0 5 を形成する液晶物質を担持する基板である。かかるガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 は、所定の成分を含有するガラスを用いて形成される。また、かかるガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 と、液晶物質層 3 0 5 との間には、所定の金属や、インジウム - スズ酸化物 (I n d i u m - T i n O x i d e : I T O) 等を用いて、パターンニングされた電極 (図示せず。) が形成される。

【 0 0 4 0 】

なお、後述する液晶物質層 3 0 5 を構成する液晶物質の配向を制御するために、ガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 の表面に、いわゆる配向処理が施されていてもよい。配向処理の一例としては、例えば、ガラス基板 3 0 3 , 3 0 9 の表面にポリイミド等を用いて配向膜を形成した後に、形成した薄膜を所定の方向にこする処理 (いわゆる、ラビング処理) や、ガ

10

20

30

40

50

ラス基板 303, 309 の表面に光配向膜を形成した後に、所定波長の光を照射する処理等を挙げることができる。また、かかる配向処理は、ガラス基板 303, 309 の表面に形成された電極（図示せず。）に対して実施してもよい。

【0041】

液晶物質層 305 は、所定の液晶物質を用いて形成される膜である。かかる液晶物質層 305 を形成する液晶物質は、所定の方向に配向している。ここで、液晶物質は、全てが完全に同一の方向に配向しているわけではなく、それぞれの液晶物質が平均的に所定の方向に配列している。以降、かかる平均の配向方向（より詳細には、平均の配向方向を表す単位ベクトル）を、ダイレクターと称する。

【0042】

本実施形態に係る液晶表示装置 10 は、液晶物質層 305 の液晶物質のダイレクターが垂直方向（図 1 における z 軸方向）と略平行である VA モードの液晶表示装置であることが好ましい。また、本実施形態に係る液晶物質層 305 を形成する液晶物質は、液晶物質の分子長軸方向の誘電率が分子短軸方向の誘電率よりも小さい液晶物質（いわゆる、負の誘電異方性を有する液晶物質）であることが好ましい。

【0043】

また、視野角特性を改善して斜めから見ても表示品位の低下が生じないように、液晶物質層 305 を構成する各画素は、2 つまたは 4 つの領域（ドメイン）に配向分割されていてもよい。液晶物質層 305 の配向分割は、ガラス基板 303, 309 に設けられている電極に、所定のスリットを形成したり、所定形状のリブを形成したりすることで実現可能である。

【0044】

光学フィルタ 307 は、液晶物質層 305 の上方（図 1 における z 軸正方向側）に設けられ、可視光帯域におけるバンドパスフィルタの役割を果たす。かかる光学フィルタ 307 は、図 1 に示したように、それぞれ赤色光だけ、緑色光だけ、青色光だけを透過する三種類の微小カラーフィルタが、所定の平面配列構造となるように設けられる。かかる光学フィルタ 307 は、それぞれ所定波長の光を吸収する色素、顔料、染料等を用いて形成される。

【0045】

なお、光学フィルム 100 と液晶パネル 300 との間には、光学フィルム 100 を透過した光を散乱させる散乱フィルタ等の散乱部材を設けないことが好ましい。かかる散乱部材を設けると、光学フィルム 100 を透過した広角方向に進む青色光が散乱部材によって散乱されてしまい、広角方向へと進行しなくなってしまうからである。

【0046】

< 光学フィルム 100 の構成について >

続いて、図 1 ~ 図 5 を参照しながら、本実施形態に係る光学フィルム 100 の構成について、詳細に説明する。

【0047】

本実施形態に係る光学フィルム 100 は、例えば図 1 に示したように、基材 101 と、着色層 105 と、反射層 109 と、を主に備える。

【0048】

基材 101 は、光学フィルム 100 の基板となるものであり、可視光領域で概ね透明であり、丈夫であり、複屈折性のない材料を用いて形成される。可視光領域で概ね透明であるとは、例えば 360 nm ~ 830 nm 程度の波長領域全域において光の透過率が一様であり、入射した光が散乱されないことを表す。基材 101 の中に散乱が存在すると、斜め方向に進行して後述する着色層 105 を通過すべき光線の進路を妨げてしまうこととなり、所望の色相補正が得られなくなる。このような基材 101 として、例えば、アクリル樹脂や、トリアセチルセルロース（TAC）フィルムやノルボルネン系の化合物を用いたフィルム等のプラスチック樹脂を用いることが可能である。また、プラスチック樹脂以外にも、可視光領域で概ね透明である材料であれば、任意のものを使用することが可能である

10

20

30

40

50

。

【0049】

なお、この基材101の厚みは、本実施形態に係る光学フィルム100が実装される液晶表示装置10やバックライト光源200の設計条件等に応じて変更することが可能であるが、例えば、1000 μ m程度の厚みとすることができる。

【0050】

着色層105は、基材101の液晶パネル300側の面103に形成されており、入射した白色光から所定波長の光を吸収する。この着色層105は、面103に部分的に形成されており、その厚みは、例えば2 μ m程度とすることが可能である。この着色層105は、例えば、550nm超過780nm未満の帯域に最大吸収波長が存在し、可視光帯域における長波長側の光を強く吸収する、青系の色素であることが好ましい。550nmという波長は最大比視感度近傍の波長であり、かかる波長の光を多く吸収する色素を用いると、光の吸収に伴い液晶表示装置の明るさを犠牲にすることとなるため、好ましくない。他方、最大吸収波長が780nm超過である場合には、可視光帯域の光を効果的に吸収することが困難となるため、好ましくない。また、色素の最大吸収波長は、黄色やオレンジ色の光を効率よく吸収するように、例えば、580nm以上とすることが更に好ましい。

【0051】

このような色素は、染料であってもよく、顔料であってもよい。このような色素の具体例として、例えば、キサンテン系、スクアリリウム系、シアニン系、オキソノール系、アゾ系、ピロメテン系、ポルフィリン系の化合物等がある。

【0052】

着色層105が形成されている部分の面積は、着色層105が形成されていない部分の面積よりも小さいことが好ましい。着色層105を形成した部分の面積が、形成されていない部分の面積よりも大きい場合には、光学フィルム100を透過した白色光の多くが青みを帯びてしまうととも、液晶表示装置10の正面輝度が急激に低下することとなる。そのため、着色層105が形成されている部分の面積は、面103の全体面積の約50%未満であることが好ましい。

【0053】

斜め方向から着色層105に入射して着色層105を透過した白色光は、着色層105を形成する色素によって、所定の波長帯域の光が吸収され、青みを帯びた色となる。斜め方向に進行する青みを帯びた光は、液晶パネル300に入射して、液晶パネル300によって色相が黄色みを帯びるようになる。その結果、液晶パネル300に入射した青みを帯びた光は、白色光となって液晶パネル300から射出されることとなる。そのため、観測者が液晶表示装置10を広角方向から見た場合であっても、観測者は白色光を観測することとなる。

【0054】

反射層109は、基材101のバックライト光源200側の面107に形成されており、反射層109の法線方向（すなわち、図1におけるz軸負方向側）から入射した白色光を散乱反射する。この反射層109は、着色層105と平面的に重なり合うように（すなわち、着色層105と対向するように）、面107に部分的に形成されている。この反射層109は、白色塗料を用いた拡散反射板を用いて形成することが可能であり、その厚みは、例えば2 μ m程度とすることが可能である。

【0055】

なお、反射層109で散乱反射された白色光は、バックライト光源200側で再び反射され光学フィルム100に入射するため、光の利用効率が低下することはない。

【0056】

反射層109が形成されている部分の面積は、反射層109が形成されていない部分の面積よりも小さいことが好ましい。反射層109を形成した部分の面積が、形成されていない部分の面積よりも大きい場合には、光学フィルム100に入射する白色光の割合が減ってしまうため、液晶表示装置10の正面輝度が急激に低下することとなる。そのため、

反射層 109 が形成されている部分の面積は、面 107 の全体面積の約 50 % 未満であることが好ましい。

【0057】

また、反射層 109 が形成されている部分の面積は、着色層 105 が形成されている部分の面積よりも大きいことが好ましい。着色層 105 が形成されている部分の面積が、反射層 109 が形成されている部分の面積よりも大きい場合には、光学フィルム 100 の法線方向側（図 1 における z 軸負方向側）から入射した白色光の色相が青色に変化してしまい、液晶パネル 300 を透過する光が青みを帯びてしまうため、好ましくない。

【0058】

< 着色層 105 および反射層 109 の具体例について >

10

続いて、図 2A ~ 図 5 を参照しながら、本実施形態に係る着色層 105 および反射層 109 の具体例について、詳細に説明する。図 2A ~ 図 5 は、本実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【0059】

まず、図 2A ~ 図 2C を参照しながら、着色層 105 および反射層 109 の一具体例について、詳細に説明する。

【0060】

図 2A は、本実施形態に係る光学フィルム 100 を、液晶パネル 300 側（図 1 における z 軸正方向側）から見た場合の平面図を示している。なお、図 2A では、バックライト光源 200 側の面 107 に形成されている反射層 109 を、点線で図示している。

20

【0061】

本具体例では、それぞれの着色層 105 は、面 103 上に島状に形成されており、それぞれの反射層 109 は、面 107 上に島状に形成されている。また、個々の着色層 105 は、略矩形状を有しており、個々の反射層 109 は、略円形状を有している。図 2A に示した例では、着色層 105 および反射層 109 の形状がそれぞれ正方形および円形である場合を図示しているが、着色層 105 の形状は、長方形であってもよく、五角形や六角形等の多角形であってもよく、反射層 109 の形状は、楕円形であってもよい。しかしながら、着色層 105 の形状は正方形が好ましく、反射層 109 の形状は、円形であることが好ましい。また、図 2A および図 2B に示したように、一つの反射層 109 の径の大きさは、着色層 105 を内包可能な大きさとなっており、個々の反射層 109 は、対応する着色層 105 にほぼ外接する径を有することが好ましい。

30

【0062】

また、着色層 105 の矩形の頂点は、偏光板吸収軸または透過軸と一致しない方位に位置することが好ましい。また、着色層 105 の矩形の頂点は、偏光板吸収軸または透過軸に対して約 45° の方位に位置することがより好ましい。そのため、着色層 105 の矩形の各辺の方向を、偏光板吸収軸または透過軸の方向とほぼ一致させることで、着色層 105 の矩形の頂点を、偏光板吸収軸または透過軸に対して約 45° の方位とすることができる。

【0063】

次に、図 2B および図 3 を参照しながら、本実施形態に係る着色層 105 および反射層 109 の機能について、詳細に説明する。図 2B は、一つの反射層 109 と、この反射層 109 に対応する位置に設けられた着色層 105 を拡大して示した図であり、図 3 は、図 2A を図中に示した切断線で接続した場合を示す断面図である。

40

【0064】

図 2B のように着色層 105 および反射層 109 を形成すると、図 3 に示したように、反射層 109 に鉛直方向から入射する白色光 L1 は、反射層 109 で反射され、着色層 105 に入射することはない。また、反射層 109 が形成されていない部分に入射した白色光 L1 は、着色層 105 を透過することなく白色光のまま光学フィルム 100 を透過する。

【0065】

50

また、図 3 に示したように、光学フィルム 100 に斜め方向から入射する白色光 L2 の一部は、基材 101 により屈折して、着色層 105 を通過することとなる。この着色層 105 では所定の波長帯域の光が吸収され、青みを帯びた光（青色光）L4 となって着色光 105 から射出される。

【0066】

また、図 2 B における着色層 105 の対角線方向で着色層 105 および反射層 109 を切断した場合を考えると、着色層 105 の対角線方向（すなわち、方位角 45 度の方向）では、着色層 105 の幅と反射層 109 の幅は、同じ長さとなっている。そのため、着色層 105 の対角線方向から入射した白色光 L3 が反射層 109 により反射される割合は低くなり、白色光 L3 が着色層 105 を透過する割合は高くなる。他方、VA モードを採用している液晶パネルでは、方位角 45 度の方向から液晶パネルを見た場合に色相変化が最も大きくなることが知られている。図 2 A および図 2 B に示した例では、この方位角 45 度の方向から入射した白色光 L3 は、高い割合で着色層 105 を透過することとなるため、VA モードを採用した液晶パネルにおいて色相変化が最も大きい白色光を、最も効率良く色相補正することができる。

【0067】

なお、図 2 A では、着色層 105 および反射層 109 は、それぞれ 16 個ずつ図示しているが、基材 101 に設けられる着色層 105 および反射層 109 の個数は、図示した例に限定されるわけではない。また、着色層 105 および反射層 109 は、図 2 A に示したように配列されていてもよく、千鳥配置となっていてよい。また、図 2 A では、着色層 105 および反射層 109 は、均一に配置されているが、配置のちらばり具合に疎密があってもよい。

【0068】

また、図 2 A および図 2 B では、VA モードを採用した液晶パネルを例にとって説明を行ったが、IPS 液晶モードを採用した液晶パネルに対しても、図 2 A および図 2 B に示した着色層 105 および反射層 109 を設けることで、色相補正することができる。また、TN 液晶モードを採用した液晶パネルに対しては、例えば図 2 C に示したような着色層 105 および反射層 109 を設けることで、同様に色相補正をすることが可能である。

【0069】

また、図 2 A ～ 図 2 C では、個々の着色層 105 と反射層 109 とが異なる形状を有する場合について説明したが、個々の着色層 105 と反射層 109 とは、略矩形状や略円形状など、同一の形状を有していても良い。

【0070】

続いて、図 4 を示しながら、着色層 105 および反射層 109 の他の具体例について、詳細に説明する。図 4 では、着色層 105 は、面 103 上に、面 103 の端辺に対して斜行するような格子状に形成されている。同様に、反射層 109 は、面 107 上に、面 107 の端辺に対して斜行するような格子状に形成されている。

【0071】

基材 101 の対角線に対して平行に基材 101 を切断すると、図 4 に示した着色層 105 および反射層 109 は、同一の幅を有していることがわかる。従って、図 4 に示した着色層 105 および反射層 109 は、図 2 A に示した着色層 105 および反射層 109 と同様に、VA モードを採用した液晶パネルにおいて色相変化が最も大きい白色光（すなわち、方位角 45 度の方向から入射する白色光）を、最も効率良く色相補正することができる。

【0072】

また、本実施形態に係る着色層 105 および反射層 109 は、図 5 に示したように基板 101 に格子状に形成されていてもよく、図 6 に示したように、縞状に形成されていてもよい。

【0073】

< 着色層 105 および反射層 109 の幅について >

続いて、図 7 および図 8 を参照しながら、着色層 105 および反射層 109 の幅について、詳細に説明する。図 7 は、本実施形態に係る着色層および反射層について説明するための説明図であり、図 8 は、本実施形態に係る着色層と反射層のズレ量を説明するための説明図である。

【0074】

本実施形態に係る着色層 105 の幅 $W(A)$ および隣接する着色層 105 間の幅 $G(A)$ 、ならびに、反射層 109 の幅 $W(B)$ および隣接する反射層 109 間の幅 $G(B)$ は、着色層 105 および反射層 109 を形成する物質の屈折率等の光学特性や、基材 101 を形成する物質の光学特性や、光学フィルム 100 の実装条件等に応じて決定することができる。

10

【0075】

より詳細には、着色層 105 の幅 $W(A)$ については、基材 101 の大きさや、光学フィルム 100 の実装条件に基づいて設定することが可能である。また、図 8 に示したように、着色層 105 の端部と反射層 109 の端部とのズレを ΔW とすると、 ΔW の最大値 $\text{Max}(\Delta W)$ は、以下のように決定することが可能である。

【0076】

ここで、図 8 に示したように、反射層 109 が形成されている雰囲気屈折率を n_1 とし、基材 101 の屈折率を n_2 とする。また、基材 101 の法線方向と入射光 L_2 のなす角を、それぞれ θ_1 および θ_2 とし、基材 101 の厚みを $d\text{ mm}$ とする。

【0077】

20

角度 θ_1 および θ_2 の間には、以下の式 1 に示すスネル (Snell) の法則が成立しており、 ΔW と d と θ_2 の間には、以下の式 2 に示す関係が成立している。これより、 ΔW の最大値 $\text{Max}(\Delta W)$ は、式 3 のように表すことができる。ここで、式 1 を用いて角度 θ_2 を角度 θ_1 で表すことにすると、 $\text{Max}(\Delta W)$ は、 d と θ_1 とに応じて、以下の表 1 に示したような値となる。なお、 n_1 は空気の屈折率である 1.0 とし、 n_2 は、アクリル基材の屈折率である 1.5 を用いている。

【0078】

【数 1】

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \quad \cdots (\text{式 } 1)$$

30

$$\tan \theta_2 = \frac{\Delta W}{d} \quad \cdots (\text{式 } 2)$$

$$\text{Max}(\Delta W) = d \times \tan \theta_2 \quad \cdots (\text{式 } 3)$$

【0079】

【表 1】

表 1

d (mm)	入射角		
	$\theta_1 = 50^\circ$	$\theta_1 = 60^\circ$	$\theta_1 = 90^\circ$
0.5	0.297	0.354	0.447
1.0	0.594	0.707	0.894
1.5	0.891	1.061	1.342
2.0	1.188	1.414	1.789
2.5	1.485	1.768	2.236
3.0	1.782	2.121	2.683
3.5	2.079	2.475	3.130
4.0	2.376	2.828	3.578
4.5	2.673	3.182	4.025
5.0	2.970	3.536	4.472
5.5	3.267	3.889	4.919
6.0	3.564	4.243	5.367
6.5	3.861	4.596	5.814
7.0	4.158	4.950	6.261
7.5	4.455	5.303	6.708
8.0	4.752	5.657	7.155
8.5	5.049	6.010	7.603
9.0	5.346	6.364	8.050
9.5	5.643	6.718	8.497
10.0	5.940	7.071	8.944

【0080】

このように、光学フィルム100を適用する液晶パネル300の極角依存性に応じて、色相補正が最も必要な角度 θ_1 を決定し、光学フィルム100の基材101の厚みを考慮することで、着色層105の端部と反射層109の端部とのズレの最大値を決定することが可能である。

【0081】

なお、基材101上に、着色層105および反射層109を形成する方法は、微細なパターンを実現することが可能な方法であれば、任意の方法を用いて形成することが可能である。

【0082】

なお、上述の説明では、本実施形態に係る光学フィルム100が、バックライト光源200または液晶パネル300と独立して存在している場合について説明しているが、かかる例には限定されない。本実施形態に係る光学フィルム100は、バックライト光源200と一体に形成され、本実施形態に係る光学フィルム100を備えたバックライト光源として実現されてもよい。また、本実施形態に係る光学フィルム100は、液晶パネル300と一体に形成され、本実施形態に係る光学フィルム100を備えた液晶パネル300として実現されてもよい。

【実施例】

【0083】

次に、本実施形態に係る光学フィルム100を備えた液晶表示装置10について、以下のような条件を設定して、正面輝度および色差についてシミュレーションを実施した。なお、色差については、極角60度、方位角45度から観察した場合の色差 Δxy を計算した。

【0084】

まず、図9に示したような、最大吸収波長が約620nmである青色色素を仮定し、1000 μm の厚みを有する基材101上に、表2に示したような条件で、着色層105お

よび反射層 109 が形成されていると設定した。この際、着色層 105 および反射層 109 は、それぞれ円形であり、基材 101 上に島状に形成されているとした。

【0085】

また、従来例として、本実施形態に係る光学フィルム 100 を配置しなかった場合における液晶表示装置の正面輝度および色差について、同様にシミュレーションを行った。

【0086】

その結果、表 2 に示したように、正面輝度は、従来例よりも 10 cd/m^2 程度低下したものの、斜め方向の色相変化（正面から観察した場合のズレ）は、従来例の $1/2$ 以下にすることが可能であることが明らかとなった。

【0087】

【表 2】

表 2

設定値 (μm)		従来例	本実施例
着色層	G (A)	—	1000
	W (A)	—	200
	ピッチ (A)	—	1200
反射層	G (B)	—	900
	W (B)	—	300
	ピッチ (B)	—	1200
正面輝度 (cd/m^2)		500	490
斜め色相変化		0.060	0.024

【0088】

このように、本実施形態に係る光学フィルム 100 を用いることで、白表示において広角から観察した際の色相変化を、大幅に抑制することが可能である。

【0089】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【0090】

例えば、上述した実施形態においては、着色層 105 および反射層 109 が均等に重なり合うように設けられた場合について説明したが、基材 101 上の配置位置にあわせて、着色層 105 が反射層 109 のいずれかの端辺に偏るように設けられていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る液晶表示装置を説明するための説明図である。

【図 2 A】同実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【図 2 B】同実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【図 2 C】同実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【図 3】同実施形態に係る着色層および反射層について説明するための説明図である。

【図 4】同実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【図 5】同実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【図 6】同実施形態に係る着色層および反射層の一例を説明するための説明図である。

【図 7】同実施形態に係る着色層および反射層について説明するための説明図である。

【図 8】同実施形態に係る着色層と反射層のズレ量を説明するための説明図である。

【図 9】同実施形態に係る青色色素の吸収特性の一例を示す分光スペクトルである。

【図 10】座標系の定義について説明するための説明図である。

【図 11】従来の液晶表示装置を説明するための説明図である。

【図 1 2】従来の液晶表示装置における色相の極角依存性について説明するためのグラフ図である。

【図 1 3】従来の液晶表示装置を説明するための説明図である。

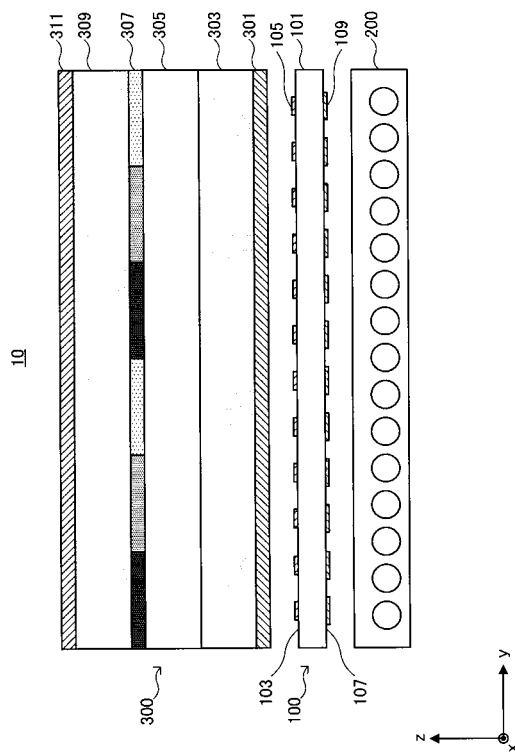
【符号の説明】

【 0 0 9 2 】

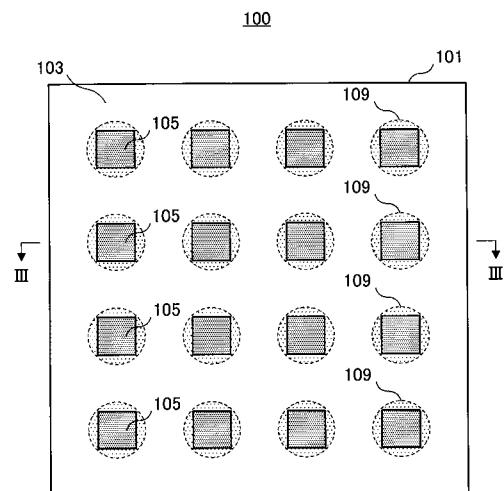
- 1 0 液晶表示装置
- 1 0 0 光学フィルム
- 1 0 1 基材
- 1 0 5 着色層
- 1 0 9 反射層
- 2 0 0 バックライト光源
- 3 0 0 液晶パネル

10

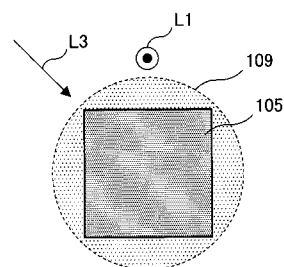
【 図 1 】



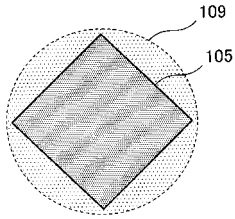
【 図 2 A 】



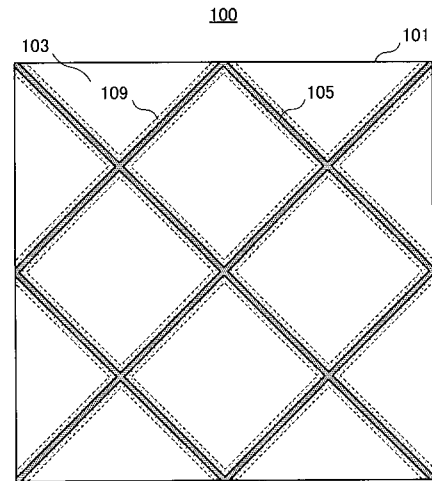
【 図 2 B 】



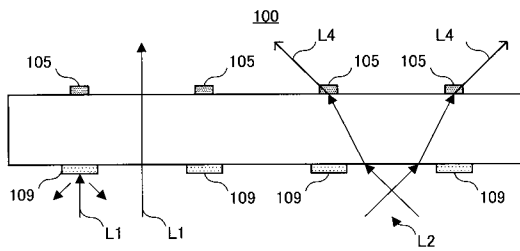
【図 2 C】



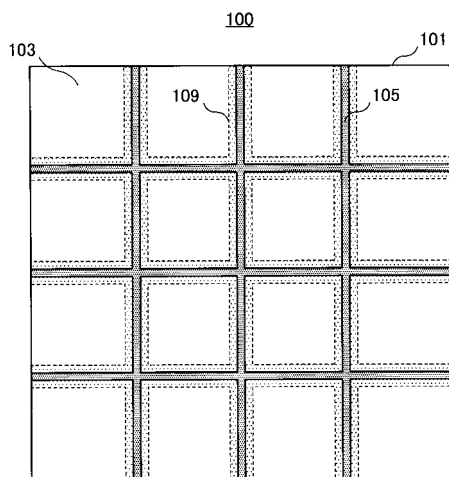
【図 4】



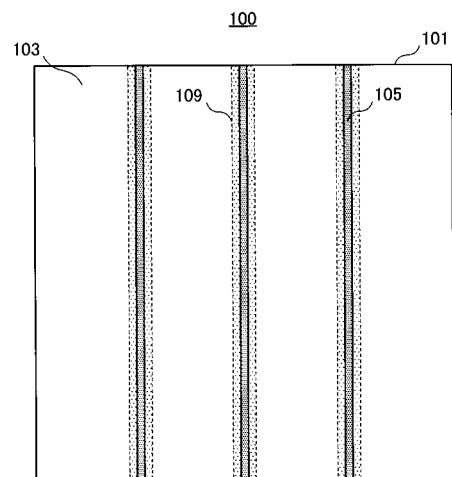
【図 3】



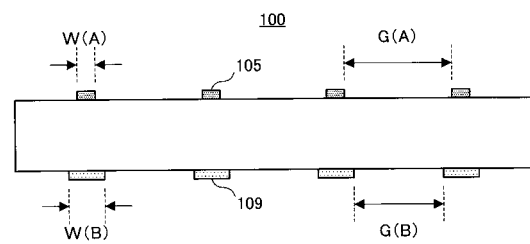
【図 5】



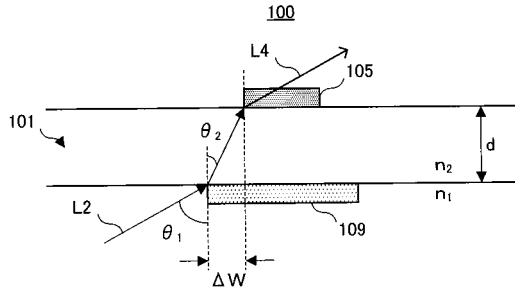
【図 6】



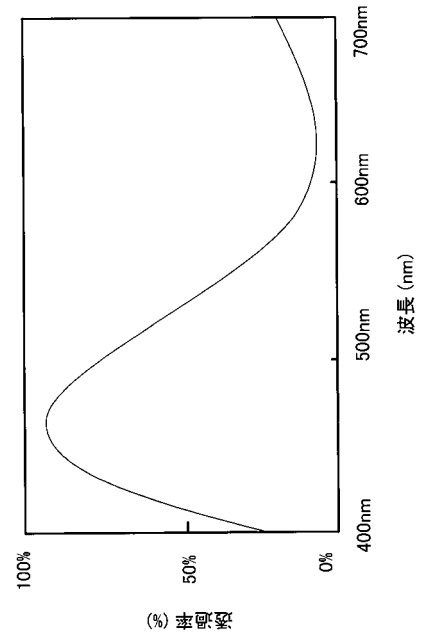
【図 7】



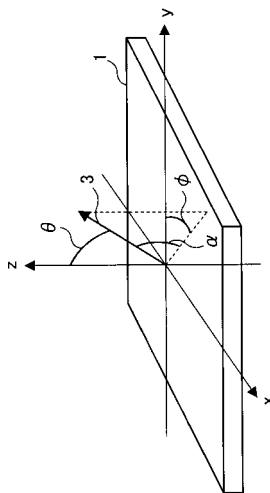
【図 8】



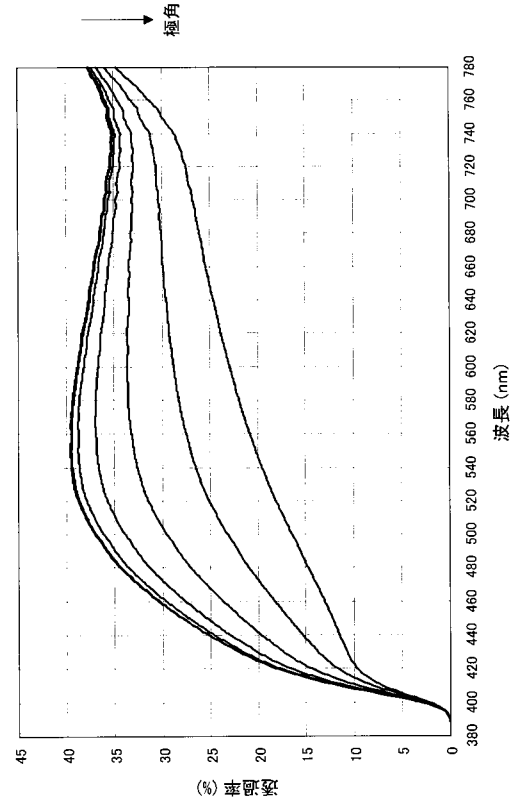
【図 9】



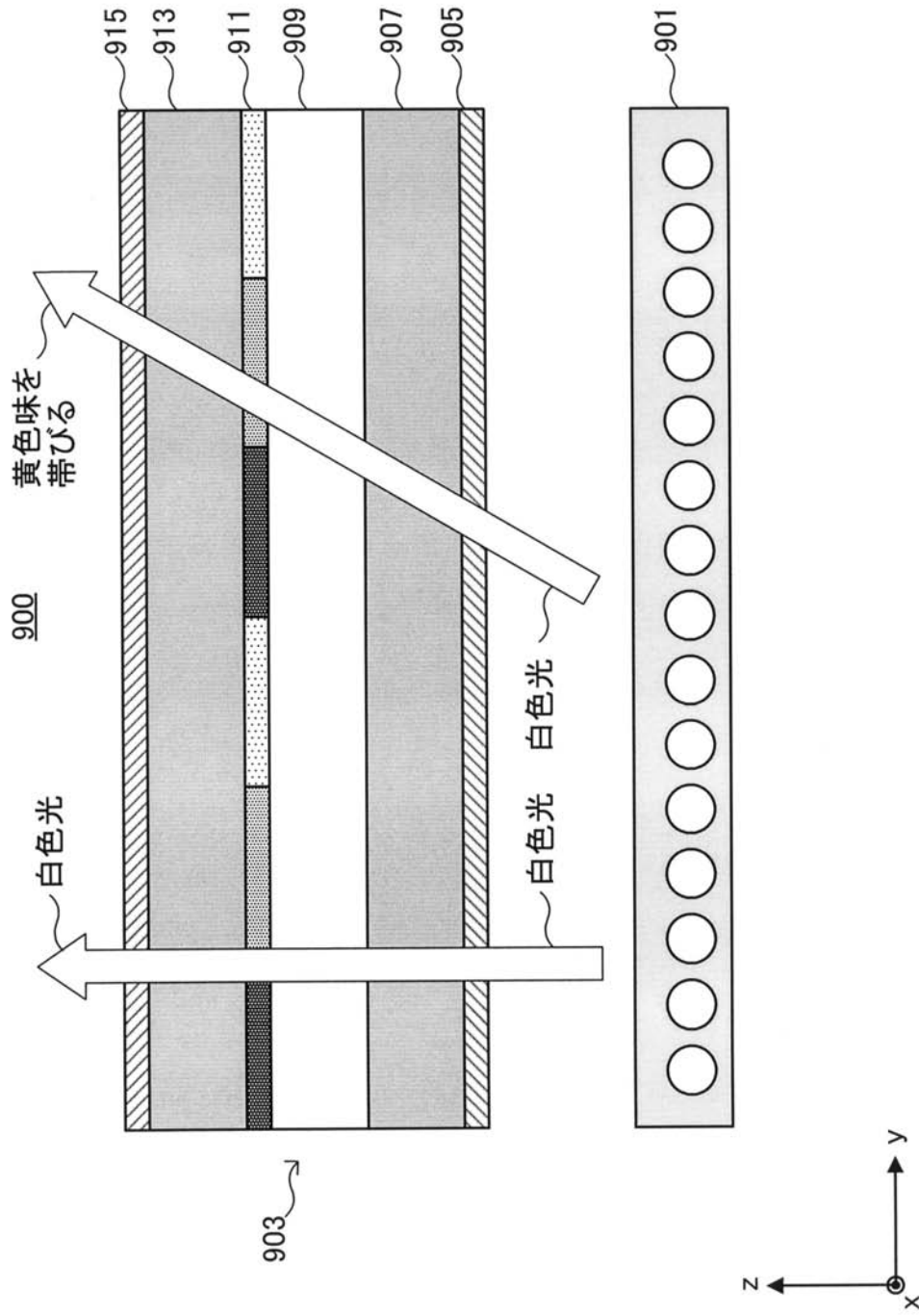
【図 10】



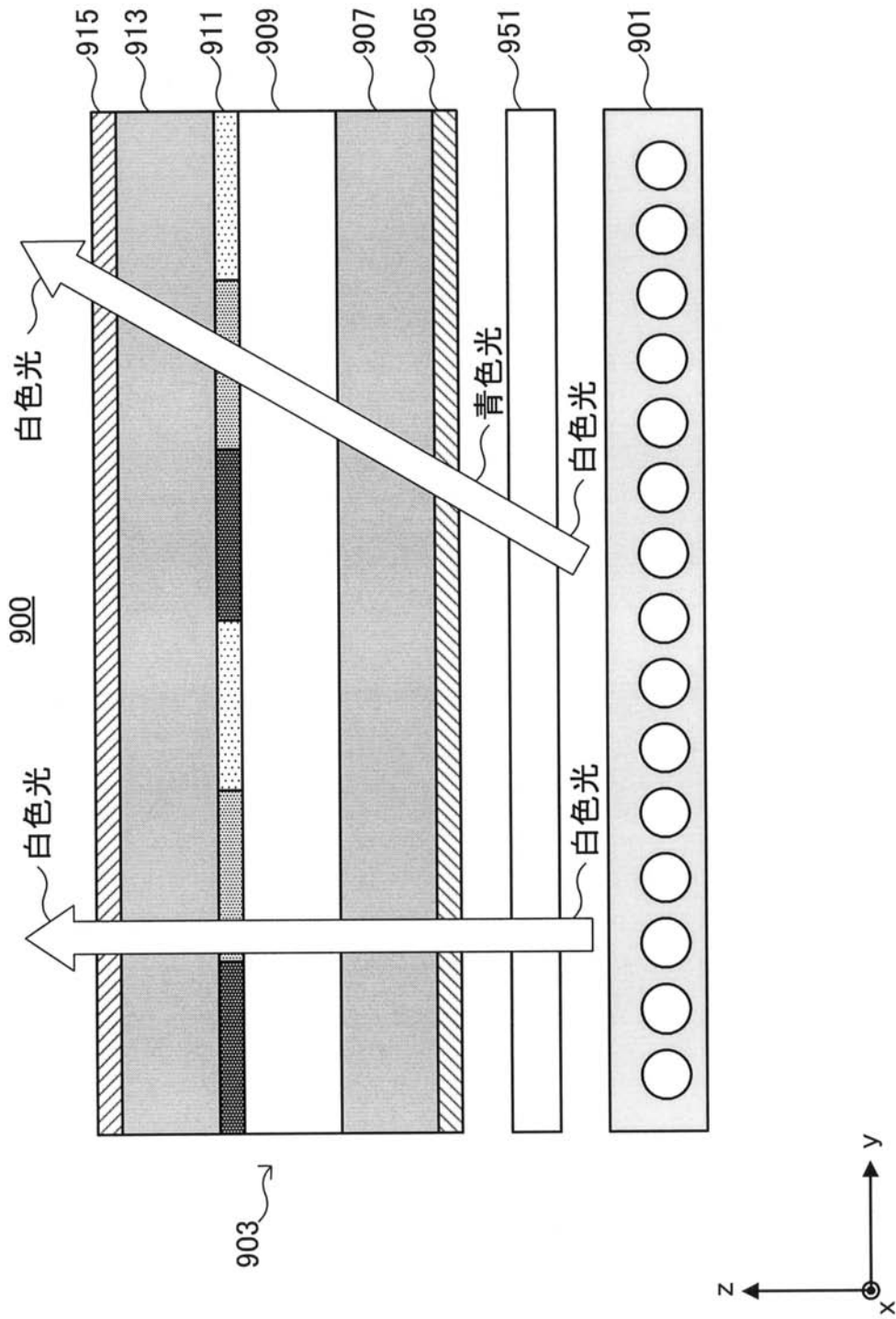
【図 12】



【図 11】



【図 13】



フロントページの続き

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 1 9 9 5 0 6 (J P , A)
特開平 6 - 1 3 0 4 2 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 9 4 2 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3 5
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7
G 0 2 B	5 / 2 2

专利名称(译)	液晶显示装置，背光源和光学膜		
公开(公告)号	JP4471014B2	公开(公告)日	2010-06-02
申请号	JP2008098611	申请日	2008-04-04
[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	前田 強 小笠原 豊和		
发明人	前田 強 小笠原 豊和		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357 G02B5/22		
CPC分类号	G02F1/133602		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/13357 G02B5/22		
F-TERM分类号	2H048/CA01 2H048/CA04 2H048/CA14 2H048/CA19 2H048/CA24 2H148/CA01 2H148/CA04 2H148/CA14 2H148/CA19 2H148/CA24 2H191/FA01Z 2H191/FA02Z 2H191/FA06Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA32Z 2H191/FA81Z 2H191/FA82Z 2H191/FD04 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/LA27 2H291/FA01Z 2H291/FA02Z 2H291/FA06Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA32Z 2H291/FA81Z 2H291/FA82Z 2H291/FD04 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/LA27 2H391/AA03 2H391/AB03 2H391/AB04 2H391/AB07 2H391/AB37 2H391/AC32		
其他公开文献	JP2009251247A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种易于制造的液晶显示装置，其抑制从白色显示器中的广角方向观察到的色调变化，并提供背光源和光学膜。

ŽSOLUTION：液晶显示装置包括：液晶面板，设置在液晶面板后表面上的背光源，用于向白色光照射液晶面板，以及设置在液晶面板和液晶面板之间的光学膜。背光源。光学膜包括：使从背光源照射的白光通过的基材，在液晶面板侧的基材的一个表面上部分地设置的着色层，以及设置在液晶面板的另一个表面上的反射层。背光源侧与着色层相对的基底材料，用于反射白光。 Ž

表 1

d (mm)	入射角		
	$\theta_1 = 50^\circ$	$\theta_1 = 60^\circ$	$\theta_1 = 90^\circ$
0.5	0.297	0.354	0.447
1.0	0.594	0.707	0.894
1.5	0.891	1.061	1.342
2.0	1.188	1.414	1.789
2.5	1.485	1.768	2.236
3.0	1.782	2.121	2.683
3.5	2.079	2.475	3.130
4.0	2.376	2.828	3.578
4.5	2.673	3.182	4.025
5.0	2.970	3.536	4.472
5.5	3.267	3.889	4.919
6.0	3.564	4.243	5.367
6.5	3.861	4.596	5.814
7.0	4.158	4.950	6.261
7.5	4.455	5.303	6.708
8.0	4.752	5.657	7.155
8.5	5.049	6.010	7.603
9.0	5.346	6.364	8.050
9.5	5.643	6.718	8.497
10.0	5.940	7.071	8.944