

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001－75121

(P2001－75121A)

(43)公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1347			G 0 2 F 1/1347	
	1/1335	505		1/1335 505
	1/139		G 0 9 F 9/30	349 A
G 0 9 F 9/30		349		349 D
				349 Z
審査請求 未請求 請求項の数 32 O L (全 16数) 最終頁に続く				

(21)出願番号 特願2000－196425(P2000－196425)

(22)出願日 平成12年6月29日(2000.6.29)

(31)優先権主張番号 特願平11－189334

(32)優先日 平成11年7月2日(1999.7.2)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 西口 憲治

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 岡田 真和

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(74)代理人 100091432

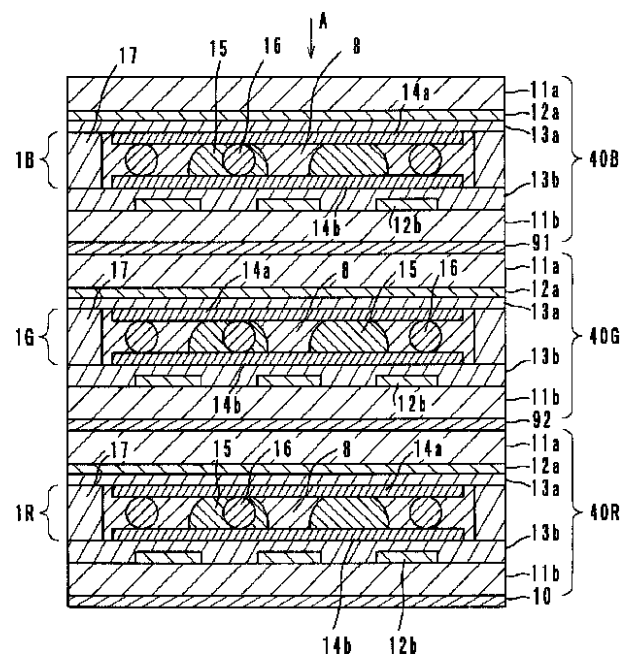
弁理士 森下 武一

(54)【発明の名称】 液晶表示素子

(57)【要約】

【課題】 コントラストの低下を抑え、表示画面が暗くならず、視野角が低下することがない液晶表示素子を得る。

【解決手段】 B，G，Rの各色を選択的に反射するように調整された液晶材料8を有する調光層1B，1G，1Rを積層した液晶表示素子。隣り合う調光層には、そのうちの外光入射側に近い方の調光層が反射する特定波長帯域の色光を少なくとも吸収するカラーフィルター層91，92が設けられており、カラーフィルター層91，92の透過率は、前記特定波長帯域で10～70％である。カラーフィルター層に代えて調光層に色材を含有させてもよい。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整された液晶材料を含む調光層が複数積層され、各調光層は外光が入射する側に、反射する特定波長帯域が短波長のものが積層されており、前記複数の調光層のうち少なくとも一つの調光層の外光入射側から遠い側に、当該調光層が反射する特定波長帯域の色光を少なくとも吸収するカラーフィルター手段が設けられており、該カラーフィルター手段の透過率は、当該調光層が反射する前記特定波長帯域で 10～70% であること、

を特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】 前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の外光入射側から遠い側に設けられた調光層に含有された色材であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 3】 前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層と、当該調光層の外光入射側から遠い側に設けられた調光層との間に設けられたカラーフィルター層であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

【請求項 4】 隣り合う調光層同士の間には、一方の調光層を挟持する基板及び他方の基板を挟持する基板の合計 2 枚の基板が存在しており、前記カラーフィルター層は、前記少なくとも一つの調光層の外光入射側から遠い側に設けられた調光層との間に存在する 2 枚の基板間に設けられていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示素子。

【請求項 5】 前記各調光層はそれぞれ一對の基板に挟持されていることを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示素子。

【請求項 6】 前記カラーフィルター層は、基板の液晶材料と接する側とは反対側に設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示素子。

【請求項 7】 前記カラーフィルター層は基板の液晶材料と接する側に設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示素子。

【請求項 8】 前記一對の基板の調光層対向面にはそれぞれ電極が設けられており、該電極上に前記カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示素子。

【請求項 9】 前記一對の基板の調光層対向面にはそれぞれ電極が設けられており、該電極の形成面とは反対側の基板上に前記カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示素子。

【請求項 10】 室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整された液晶材料を含む調光層が複数積層され、各調光層は外光が入射する側に、反射する特定波長帯域

が短波長のものが積層されており、前記複数の調光層のうち少なくとも一つの調光層の外光入射側に近い側、あるいは前記少なくとも一つの調光層内に、当該調光層が反射する特定波長帯域よりも短波長域で色光を吸収するカラーフィルター手段が設けられており、前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の最大反射波長から、その最大反射波長を有する特定反射波長帯域の半値幅の 1.3～1.5 倍までの短波長域で吸収領域を形成しており、該吸収領域での透過率が 10～70% であること、

を特徴とする液晶表示素子。

【請求項 11】 前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の外光入射側に近い側に設けられた調光層に含有された色材であることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示素子。

【請求項 12】 前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層と、当該調光層の外光入射側に近い側に設けられた調光層との間に設けられたカラーフィルター層であることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示素子。

【請求項 13】 隣り合う調光層同士の間には、一方の調光層を挟持する基板及び他方の基板を挟持する基板の合計 2 枚の基板が存在しており、前記カラーフィルター層は、前記少なくとも一つの調光層の外光入射側から近い側に設けられた調光層との間に存在する 2 枚の基板間に設けられていることを特徴とする請求項 12 記載の液晶表示素子。

【請求項 14】 前記各調光層はそれぞれ一對の基板に挟持されていることを特徴とする請求項 12 記載の液晶表示素子。

【請求項 15】 前記カラーフィルター層は、基板の液晶材料と接する側とは反対側に設けられていることを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示素子。

【請求項 16】 前記カラーフィルター層は基板の液晶材料と接する側に設けられていることを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示素子。

【請求項 17】 前記一對の基板の調光層対向面にはそれぞれ電極が設けられており、該電極上に前記カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示素子。

【請求項 18】 前記一對の基板の調光層対向面にはそれぞれ電極が設けられており、該電極の形成面とは反対側の基板上に前記カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項 14 記載の液晶表示素子。

【請求項 19】 室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整された液晶材料を含む調光層が複数積層され、各調光層は外光が入射する側に、反射する特定波長帯域が短波長のものが積層されており、

前記複数の調光層のうち少なくとも一つの調光層の外光入射側に近い側、あるいは前記少なくとも一つの調光層内に、当該調光層が反射する特定波長帯域よりも短波長域で色光を吸収するカラーフィルター手段が設けられており、

前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の最大反射波長より、少なくとも120～150nmの短波長域で吸収領域を形成しており、該吸収領域での透過率が10～70%であること、

を特徴とする液晶表示素子。

【請求項20】 前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の外光入射側に近い側に設けられた調光層に含有された色材であることを特徴とする請求項19記載の液晶表示素子。

【請求項21】 前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層と、当該調光層の外光入射側に近い側に設けられた調光層との間に設けられたカラーフィルター層であることを特徴とする請求項19記載の液晶表示素子。

【請求項22】 隣り合う調光層同士の間には、一方の調光層を挟持する基板及び他方の基板を挟持する基板の合計2枚の基板が存在しており、前記カラーフィルター層は、前記少なくとも一つの調光層の外光入射側から近い側に設けられた調光層との間に存在する2枚の基板間に設けられていることを特徴とする請求項21記載の液晶表示素子。

【請求項23】 前記各調光層はそれぞれ一对の基板に挟持されていることを特徴とする請求項21記載の液晶表示素子。

【請求項24】 前記カラーフィルター層は、基板の液晶材料と接する側とは反対側に設けられていることを特徴とする請求項23記載の液晶表示素子。

【請求項25】 前記カラーフィルター層は基板の液晶材料と接する側に設けられていることを特徴とする請求項23記載の液晶表示素子。

【請求項26】 前記一对の基板の調光層対向面にはそれぞれ電極が設けられており、該電極上に前記カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項23記載の液晶表示素子。

【請求項27】 前記一对の基板の調光層対向面にはそれぞれ電極が設けられており、該電極の形成面とは反対側の基板上に前記カラーフィルター層が設けられていることを特徴とする請求項23記載の液晶表示素子。

【請求項28】 前記基板のうち、少なくとも一つは樹脂製フィルムからなることを特徴とする請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26又は請求項27記載の液晶表示素子。

*【請求項29】 各調光層を構成する一对の基板の周辺部にシール壁が設けられていることを特徴とする請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26、請求項27又は請求項28記載の液晶表示素子。

【請求項30】 少なくとも表示領域内の所望の位置に、各調光層を構成する一对の基板を接着支持する樹脂構造物が設けられていることを特徴とする請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26、請求項27、請求項28又は請求項29記載の液晶表示素子。

【請求項31】 各調光層を構成する一对の基板間にスペーサーが配置されていることを特徴とする請求項4、請求項5、請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項13、請求項14、請求項15、請求項16、請求項17、請求項18、請求項22、請求項23、請求項24、請求項25、請求項26、請求項27、請求項28、請求項29又は請求項30記載の液晶表示素子。

【請求項32】 前記スペーサーは固着スペーサーであることを特徴とする請求項31記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示素子、特に、室温下でコレステリック相を呈する液晶材料を含む調光層を複数積層した液晶表示素子に関する。

【0002】

【発明の背景】近年、薄型で低消費電力の明るい反射型カラーディスプレイが研究開発されている。その中で、コレステリック液晶材料の選択反射を利用した反射型カラーディスプレイは、偏光板を使用しないことから高明度化が図れるだけでなく、コレステリック液晶材料にはメモリー性があるので、低消費電力で単純マトリクス駆動でき、安価に素子を作製できるといった特徴を有しているため注目されている。しかし、コレステリック液晶の選択反射は原理的に選択反射波長に角度依存性があり、観察位置によって色調変化を起こす問題点があった。

【0003】

【従来の技術と課題】以上のような問題点に対し、特開平10-31210号公報では、外光の入射側から順に青、緑、赤の波長域の光を選択的に反射する調光層を積層した反射型カラー表示素子において、青と緑の調光層間に青色光を吸収し、緑色光及び赤色光を透過するカラーフィルター層を設けた反射型カラー表示素子を提案している。

*50 【0004】しかし、前記公報に示されている各調光層

間に設けられるカラーフィルター層は、カラーフィルター層が吸収する波長域の透過率はほとんど零である（前記公報の図4参照）。このようなカラーフィルター層を設けた表示素子では、カラーフィルター層が透過する波長域においても透過率は80%程度に低下し、極めて暗い表示になってしまう。また、このカラーフィルター層は吸収する波長域が選択反射波長と極めて近接しており、観察角度を正面から数度変化させるだけで、各液晶相の選択反射波長がカラーフィルター層により吸収されてしまう領域にシフトしてしまい、表示が消えてしまう（視野角特性の低下）といった問題点も発生している。

【0005】そこで、本発明の目的は、コントラストの低下を抑え、表示画面が暗くならない液晶表示素子を提供することにある。

【0006】本発明の他の目的は、コントラストの低下を抑え、視野角特性が低下することのない液晶表示素子を提供することにある。

【0007】さらに、本発明の他の目的は、視野角特性の低下及び表示画面の明るさの低下を抑制できる液晶表示素子を提供することにある。

【0008】

【発明の構成、作用及び効果】以上の目的を達成するため、請求項1に係る液晶表示素子は、室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整された液晶材料を含む調光層が複数積層され、各調光層は外光が入射する側に、反射する特定波長帯域が短波長のものが積層されており、前記複数の調光層のうち少なくとも一つの調光層の外光入射側から遠い側に、当該調光層が反射する特定波長帯域の色光を少なくとも吸収するカラーフィルター手段が設けられており、該カラーフィルター手段の透過率は、当該調光層が反射する前記特定波長帯域で10～70%である。このようにカラーフィルター手段の透過率を当該調光層の反射する特定波長帯域で10～70%とすることで、コントラストの低下を抑制しながら、表示画面が暗くならない液晶表示素子を得ることが可能となる。

【0009】さらに、請求項10に係る液晶表示素子は、室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整された液晶材料を含む調光層が複数積層され、各調光層は外光が入射する側に、反射する特定波長帯域が短波長のものが積層されており、前記複数の調光層のうち少なくとも一つの調光層の外光入射側に近い側、あるいは前記少なくとも一つの調光層内に、当該調光層が反射する特定波長帯域よりも短波長域で色光を吸収するカラーフィルター手段が設けられており、前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の最大反射波長から、その最大反射波長を有する特定反射波長帯域の半値幅の1.3～1.5倍までの短波長域で吸収領域を形成しており、該吸収領域での透過率が10～70%である。このようにカラー

フィルター手段の透過率を対象とする調光層の最大反射波長から、その最大反射波長を有する特定反射波長帯域の半値幅の1.3～1.5倍までの短波長域で10～70%とすることで、コントラストの低下を抑え、視野角の低減を抑制する液晶表示素子を得ることができる。

【0010】さらに、請求項19に係る液晶表示素子は、室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整された液晶材料を含む調光層が複数積層され、各調光層は外光が入射する側に、反射する特定波長帯域が短波長のものが積層されており、前記複数の調光層のうち少なくとも一つの調光層の外光入射側に近い側、あるいは前記少なくとも一つの調光層内に、当該調光層が反射する特定波長帯域よりも短波長域で色光を吸収するカラーフィルター手段が設けられており、前記カラーフィルター手段は、前記少なくとも一つの調光層の最大反射波長より、少なくとも120～150nmの短波長域で吸収領域を形成しており、該吸収領域での透過率が10～70%である。このようにカラーフィルター層の透過率を、対象とする調光層の最大反射波長より120～150nmの短波長域で10～70%とすることで、視野角の低減と表示画面の明るさの低下を抑制する液晶表示素子を得ることができる。

【0011】前述したいずれの液晶表示素子においても、カラーフィルター手段は、調光層間に設けられるカラーフィルター層であってもよく、また、調光層に含有される色材であってもよい。カラーフィルター層とした場合、以下に述べるように、カラーフィルター層を設ける位置を選択することができ、設計の自由度が高い。一方、色材とした場合、カラーフィルター層を設ける場合に比べて素子の層の数（部品点数）を減らすことができ、製造上の工程を最小限とすることができる。また、層の数が少ないことから、それだけ明るい表示が可能となる素子を提供できる。

【0012】前述したいずれの液晶素子においても、カラーフィルター手段の透過率が10～70%となる領域は、当該カラーフィルター手段の分光透過特性の平坦領域であってもよいし、透過率が急峻に低下する立下り領域であってもよく、さらにはこれら両者を含む領域であってもよい。

【0013】本発明に係る液晶表示素子において、前記各調光層はそれぞれ一对の基板に挟持されるものとする。そして、隣り合う調光層の間に、一方の調光層を挟持する基板及び他方の基板を挟持する基板の合計2枚の基板が存在するようにして、カラーフィルター手段としてのカラーフィルター層をこの2枚の基板間に設けるようにしてもよい。また、カラーフィルター層を基板の液晶材料と接する側とは反対側に設けるようにしてもよい。このようにすることで、液晶材料とカラーフィルター層とが物理的に離間される。従って、液晶材料中へのカラーフィルター層中の成分の溶出が防止さ

れ、表示特性が劣化しない液晶表示素子を得ることができる。

【0014】さらに、本発明に係る前記液晶表示素子において、前記カラーフィルター手段としてのカラーフィルター層は基板の液晶材料と接する側に設けられることにより、カラーフィルター層が基板による光の散乱を効果的に抑制することができる。

【0015】さらに、本発明に係る液晶表示素子において、調光層を挟持する一対の基板の調光層対向面にそれぞれ電極を設け、この電極と基板との間にカラーフィルター手段としてのカラーフィルター層を設けるようにしてもよい。これによりカラーフィルター層による液晶層への印加電圧の低下を防止することができ、低電圧で駆動することができる。また、基板による光の散乱を効果的に抑制することができる。

【0016】基板上に設けた電極上に前記カラーフィルター手段としてのカラーフィルター層を設けるようにしてもよい。これにより、基板による光の散乱を効果的に抑制することができる。また、カラーフィルター層を絶縁膜などの機能性膜として利用することもでき、素子構成の簡素化に有効である。

【0017】電極の形成面とは反対側の基板上に前記カラーフィルター層を設けるようにしてもよい。このようにすると、低電圧での駆動に有利である。

【0018】さらに、本発明に係る液晶表示素子において、前記基板のうち、少なくとも一つを樹脂製フィルムとすることにより、複数の調光層を積層することによる明るさの低下を抑制することができる。

【0019】さらに、本発明に係る液晶表示素子において、各調光層を構成する一対の基板の周辺部にシール壁が設けられることにより、基板間へ液晶材料を容易に充填することができ、液晶材料が外気と触れるのを遮断し、表示特性の劣化を少なくすることができる。

【0020】さらに、本発明に係る液晶表示素子において、少なくとも表示領域内の所望の位置に、各調光層を構成する一対の基板を接着支持する樹脂構造物が設けられることにより、各調光層の基板間ギャップを均一に保つことができ、表示ムラの極めて少ない液晶表示素子を作製することができる。

【0021】さらに、本発明に係る液晶表示素子において、各調光層を構成する一対の基板間にスペーサーが配置されることにより、スペーサーの直径で基板間ギャップを規定することができ、基板間ギャップムラの少ない液晶表示素子を作製することができる。

【0022】さらに、前記スペーサーが固着スペーサーであると、大型基板やフィルム基板を用いた場合でもスペーサーが移動しにくいので、基板間ギャップの変動が少なく、表示ムラの経時変化が起りにくい。ここで、固着スペーサーとは、スペーサーが一対の基板に挟持された後にこれら基板に接着（固着）するようなものを指す。

このような固着スペーサーとしては、ガラスビーズを接着性樹脂でコーティングしたもの、スペーサー全体が熱可塑性樹脂で構成されたもの等が挙げられる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示素子の実施形態について、添付図面を参照して説明する。

【0024】（第1実施形態）本第1実施形態では、コレステリック液晶を用いた液晶表示素子について述べる。図1は本第1実施形態である液晶表示素子の断面を示す。この液晶表示素子は、三つの調光層1B、1G、1Rを積層したものである。各調光層はそれぞれ一対の基板11a、11bに挟持され、青色表示用セル40B、緑色表示用セル40G、赤色表示用セル40Rを形成している。各セルの間にはカラーフィルター層91、92が介在されている。三つの調光層のうち、調光層1B、1G間にはカラーフィルター層91が設けられ、調光層1G、1R間にはカラーフィルター層92が設けられる。基板11a、11b上には複数の帯状電極12a、12bが形成されており、この基板11a、11b上の帯状電極12a、12b形成側に、必要に応じて絶縁膜13a、13bを設け、さらに、その上に必要に応じて配向層14a、14bが形成されている。

【0025】また、基板11a、11b間には、樹脂構造物15及びスペーサー16が配置されている。樹脂構造物15は基板11a、11bを接着支持し、スペーサー16は基板間ギャップを規定する。さらに、基板11a、11bの周辺部は樹脂材からなるシール壁17によって封止されている。このシール壁17にはスペーサーが含まれていてもよい。

【0026】本第1実施形態で使用されている液晶材料8は、室温下でコレステリック相を呈し、特定波長帯域の色光を選択的に反射するよう調整されており、各調光層1B、1G、1Rは外光が入射する側（矢印A参照）ほど反射する特定波長帯域が短波長となるように積層されている。また、調光層1B、1G間に設けたカラーフィルター層91、及び調光層1G、1R間に設けたカラーフィルター層92は、それぞれ、外光入射側に近い調光層が反射する特定波長帯域の色光を少なくとも吸収する特性とされ、透過率はそれぞれの特定波長帯域で10～70%としている。

【0027】さらに、外光が入射する側と反対側には、黒色の光吸収層10が設けられている。

【0028】このような液晶表示素子は、以下のようにして作製することができる（図2参照）。まず、各液晶セル40を作製するプロセスについて説明する。

【0029】透明な基板11上に複数の帯状電極12を形成する（図2（A）参照）。帯状電極12は、例えば、基板11上にIndium Tin Oxide（ITO）膜をスパッタ法等で形成した後、フォトリソグラフィ法によりパターンニングを行って複数の帯状電極とする。ここで、

基板11は透明であればよく、ガラスや樹脂等を使用することができる。

【0030】複数の帯状の透明電極12を形成した後、必要に応じて、透明な絶縁膜13を形成してもよい(図2(B)参照)。この絶縁膜13は、酸化シリコン等をスパッタ法、スピコート法、ディップコート法、フレキシソ印刷法等で形成することができる。絶縁膜13を設けることで、一对の基板11を貼り合わせた後、上下電極12間でのショート及び電極12が物理的に削り取られたり、薬品や空気中の水分などで化学的に汚染されるのを防ぐことができる。

【0031】次に、必要に応じて、配向膜14を形成する(図2(C)参照)。この配向膜14は、酸化シリコン等の無機材料やポリイミドなどの有機材料をスパッタ法、スピコート法、ロールコート法、フレキシソ印刷法等で設けることができる。通常、この配向膜14はラビング処理を行わずに使用する。この配向膜14を設けることにより、液晶分子に対してある程度のアンカリング効果を持たせることができ、液晶表示素子の特性が経時的に変化するのを防止することができる点で有利である。

【0032】次に、一方の基板11b上に樹脂構造物15を形成する(図2(D)参照)。スクリーン版やメタルマスクを用いた印刷法により熱可塑性樹脂や重合性樹脂を印刷する方法、感光性樹脂をスピコート法、ロールコート法、ダイコーターなどを用いて、一方の基板11b上に塗布し、フォトマスクを介して露光後、現像処理をするフォトリソグラフィ法などにより樹脂構造物15を形成することができる。

【0033】一方、スペーサー16を基板11a上に散布する(図2(D')参照)。スペーサー16は、液晶表示素子用のスペーサーとして一般的に用いられているものであれば種々のものを使用することができ、無機材料のシリカや有機材料のジビニルベンゼン等で作られたものを好適に用いることができる。また、スペーサー16の散布の方法は、湿式、乾式いずれでもよく、また、フレキシソ印刷やダイコーターを用いて配置するなど、公知のスペーサー散布法のいずれでも用いることができる。

【0034】次に、基板11a、11bの少なくとも一方の周辺部に適宜樹脂材からなるシール壁17を設ける(図2(E)参照)。スクリーン印刷法やディスペンサー法など公知のいずれの方法を用いることもできる。このとき必要に応じて液晶材料8の注入口を設けておく。

【0035】次に、一对の基板11a、11bを複数の帯状電極12a、12bが互いに交差するようにして電極形成面を対向させて重ね合わせ、貼り合わせる(図2(F)参照)。

【0036】次に、液晶材料8を注入する。注入法は公知の真空注入法あるいは滴下注入法を用いることができ

る。滴下注入法では注入後、シール壁17を固化させて液晶材料8を封止する。また、注入口を設けた場合は、液晶材料の注入後に紫外線硬化樹脂等で注入口を封止する。

【0037】液晶材料は室温付近でコレステリック相を呈する液晶材料を用いる。ここで、室温付近でコレステリック相を呈する液晶材料とは、ネマティック液晶材料にカイラル材を添加したカイラルネマティック液晶材料も含む。また、注入時に基板を加熱してもよい。一般に、コレステリック相を呈する液晶材料は、室温下で粘度が高いため、注入時に基板を加熱することで、容易に注入されるようになる。このとき基板の加熱温度は任意に設定できるが、液晶材料のアイソトロピック相への転移温度よりも高い方がよい。液晶材料を粘度が低下した等方相の状態に注入することで、注入を容易にし、また、注入時に基板内で液晶材料の組成分布が起こるのを低減することができる。

【0038】また、滴下注入法の場合は、一对の基板11a、11bの重ね合わせ前に、液晶材料8を、基板11a、11bの少なくとも一方の電極形成面側に滴下する。例えば、液晶材料8を瓶から直接基板上に滴下する方法やノズル状の射出口から射出する方法、ロールコート法やバーコート法など、種々の均一塗布方法を用いることができる。

【0039】なお、図3に示すように、液晶材料8を一方の基板11bの端部に滴下し、基板11bの一端部で他方の基板11aの一端部を重ね合わせた後、基板11a、11bの他端部に向かってローラ31、32で加熱押圧しながら重ね合わせていく際に液晶材料8を基板11a、11b間の全域に充填していてもよい。このようにすると、基板11a、11bを重ね合わせる際に起こる液晶材料8への気泡の巻き込みを低減することができる。このように液晶材料を押圧しながら基板の重ね合わせと液晶材料の充填を行う方法は、樹脂フィルム基板を使用する場合に特に有用である。

【0040】このような方法で作製される選択反射波長が異なるように調整された液晶材料8を含む3種類の調光層1B、1G、1R間に設けられるカラーフィルター層91、92は、各調光層1B、1G、1Rが外光の入射する側ほど、反射する特定波長帯域が短波長となるように積層される際、隣り合う調光層間に、そのうちの外光入射側に近い方の調光層が反射する特定波長帯域の色光を少なくとも吸収し、かつ、その透過率は前記特定波長帯域で10～70%である。このようなカラーフィルター層91、92は、必ずしも基板間に設けられる必要はなく、隣り合う液晶層間であれば何れの位置であってもよく、基板自身が着色されていてもよい。また、スクリーン印刷法、スピコート法、ロールコート法、フレキシソ印刷法、ダイコート法などどのような手段及び工程で作製されてもよい。

【0041】さらに、基板11a, 11b上にカラーフィルター層を直接形成しなくてもよく、予め所望の基材上にカラーフィルター層を形成し、その後、本液晶表示素子を構成する基板上にそのカラーフィルター層を転写してもよい。このような方法を用いると、カラーフィルター層形成時の歩留まりが向上し、効率よく作製できる。

【0042】また、外光の入射側と反対側の基板（表示素子の最下層基板11bの裏面）に黒色の光吸収層10を設ける。なお、光吸収層10も外光の入射側と反対側の基板上であれば、基板の液晶材料側であっても、外側であっても、また、基板自体が黒く着色されていてもよい。光吸収層10の材料は光を吸収できるものであれば種々の材料を使用することができ、また、スクリーン印刷法、スピンコート法、ロールコート法、フレキソ印刷法、ダイコート法などどのような手段及び工程で作製されてもよい。

【0043】このようにして作製された各調光層1R, 1G, 1Bを外光の入射側ほど反射する特定波長帯域が短波長となるように積層し、液晶表示素子を作製する。

【0044】なお、本第1実施形態では単純マトリクス駆動方式の液晶表示素子について述べたが、Thin Film Transistor (TFT) やMetal Insulator Metal (MIM) 等のアクティブ素子を有するアクティブマトリクス駆動方式の液晶表示素子としてもよい。

【0045】（実施例1）本実施例1では、前記第1実施形態の液晶表示素子についてさらに詳細に述べる。本実施例1では、外光入射側に近い方の調光層が反射する特定波長帯域の色光を吸収するカラーフィルター層を備え、その透過率が特定波長帯域で10～70%であるものについて述べる。

【0046】図4は、実施例1として作製された液晶表示素子の断面を示す。この実施例1において、図1に示した液晶表示素子と異なっているのは、各調光層1B, 1G及び1Rを含む各色表示用の液晶セルの間に接着剤層7が介在され、樹脂構造物15が省略され、シール壁17内にもスペーサー16が混入されていることである。

【0047】本実施例1では、選択反射波長ピークが450nm (B)、550nm (G)、680nm (R) となるよう調製された液晶材料を用い、各液晶材料の分光反射率は図5に曲線B, G, Rで示すように調製されている。これに対し、調光層1B, 1Gの間には、図6に示す透過率特性を有するカラーフィルター層91を設け、調光層1G, 1Rの間には、図7に示す透過率特性を有するカラーフィルター層92を設けている。

【0048】ここで、各カラーフィルター層91, 92が設けられている外光入射側の調光層は、それぞれB, Gの反射層となるが、これら2層が選択的に反射する特定波長帯域を、ピーク選択反射波長の半分の反射率とな

っているところまでとすると、調光層1Bで410～485nm、調光層1Gで505～595nmとなる。そこで、調光層1B, 1Gの間にあるカラーフィルター層91としては、少なくとも410～485nmの波長域で透過率が10～70%のものを、また、調光層1G, 1Rの間にあるカラーフィルター層92としては、少なくとも、505～595nmの波長域で透過率が10～70%のものをを用いた。

【0049】次に、本実施例1の作製プロセスについて、図8を参照して説明する。まず、調光層1Rを含む液晶セル40Rの作製法について述べる。基板11a, 11bには、厚さ0.75mmの7059ガラス（コーニング社製）を用いた。基板11a上にカラーフィルター層92を、また、基板11b上に光吸収層10を形成した（図8(A), (A')参照）。カラーフィルター層92及び光吸収層10の作製法は以下のとおりである。

【0050】カラーフィルター層は基板11a上に赤色の顔料分散レジスト（CR-7001、富士フィルムオーリン社製）をスピンコート法で600nmの厚さに塗布した。光吸収層は、基板11b上に黒色の顔料分散型レジスト（CFPR BK-730S T-4、東京応化工業社製）をスピンコート法で1.2μmの厚さに塗布した。塗布後、200℃で焼成してカラーフィルター層92及び光吸収層10とした。

【0051】次に、基板11a, 11b上に、スパッタ法を用い、ITOの薄膜を70nmの厚さに形成した。基板11a, 11bともに、先ほど形成したカラーフィルター層92、光吸収層10とは反対側に、ITOをスパッタリングした。次に、フォトリソグラフィ工程により、幅280μm、間隔20μmの帯状の透明電極12a, 12bを作製した（図8(B), (B')参照）。

【0052】次に、絶縁膜13a, 13bを形成した（図8(C), (C')参照）。絶縁膜はポリシラザン溶液（L110、東燃社製）を用い、スピンコート法により100nmの厚さに形成し、250℃の恒温槽中で2時間加熱した。次に、配向層14a, 14bとして、AL4552（JSR社製）をスピンコート法で50nmの厚さに形成し、180℃で1時間恒温槽中で加熱した（図8(D), (D')参照）。

【0053】次に、図8(E)に示すように、粒径が7μmのスペーサー16（マイクロパールSP-207、積水ファインケミカル社製）を基板11a上に散布した。水：イソプロパノール＝8：2 vol/volの溶媒中にスペーサー16を分散させ、スプレー瓶から基板11a上に吹き付けた。さらに基板11a上には、粒径が7μmのスペーサー16（前記マイクロパールSP-207）をシール剤（ストラクトボンDXN-21-S、三井東圧社製）中に混入したものを液晶シール剤塗布装置（MLC-III、武蔵エンジニアリング社製）を用いて基板11

aの周辺部に描画し、シール壁17を形成した。このとき液晶材料の注入口のための開口部を設けた。このような基板11a, 11bを電極形成面が対向するように重ね合わせた(図8(F)参照)。このとき帯状電極12a, 12bは直交するようにした。

【0054】重ね合わせた基板11a, 11bを、表面を研磨したステンレス製の平面基板で挟み、ステンレス平面基板上から0.3kg/cm²の荷重をかけた後、150℃の恒温槽中に90分間置き、基板11a, 11bを貼り合わせた。その後、恒温槽の電源を切り、前記 10 荷重をかけたまま恒温槽中で室温まで冷却した。

【0055】次に、液晶材料8を注入した。液晶材料は、カイラル材CB15を30wt%含むE44(ともにメルク社製)を用い、公知の真空注入法で注入した。液晶材料8を注入後、紫外線硬化樹脂(フォトレックA-704-60、積水ファインケミカル社製)を注入口に塗布し、紫外線を照射して封止した。

【0056】前記と同様にそれぞれ調光層1G, 1Bを含む液晶セル40G, 40Bも作製した。調光層1Gには、液晶材料はカイラル材CB15を40wt%含むE44(ともにメルク社製)を用いた。また、この調光層1Gを含む液晶セル40Gには光吸収層を形成せず、カラーフィルター層91を黄色の顔料分散レジスト(CY-S639、富士フィルムオーリン社製)を用いて形成した。調光層1Bには、液晶材料はカイラル剤CB15を50wt%含むE44(ともにメルク社製)を用いた。この調光層1Bを含む液晶セル40Bには光吸収層もカラーフィルター層も形成しなかった。

【0057】次に、調光層1R, 1G, 1Bをそれぞれ含む液晶セル40R, 40G, 40Bを積層した。液晶 30 セル40Rのカラーフィルター層92上に液晶セル40Gのカラーフィルター層が形成されていない基板11bを重ね、液晶セル40Gのカラーフィルター層91上に液晶セル40Bを重ねた。液晶セル40Bの外光入射側に反射防止膜などを設けてもよい。各液晶セル40R, 40G及び40G, 40B間には、熱硬化性樹脂SE1885AとSE1885B(ともに、東レ・ダウコーニング・シリコン社製)を1:1の割合で混合したものを適量塗布し(接着剤層7)、恒温槽中で50℃で4時間 40 おいて接着した。

【0058】このようにしてコレステリック液晶表示素子を作製した。作製された素子は、コントラストが高く、表示が明確に確認できるものであった。

【0059】(実施例2) 本実施例2は、前記第1実施形態の液晶表示素子において、フィルム基板を用いたものである。素子構成は、基板11a, 11bがガラス基板からITO膜付き樹脂フィルム基板に代わることで以外は前記実施例1と同様である。

【0060】この素子の作製方法について、実施例1と異なる点について以下に述べる。まず、調光層1Rを含 50

む液晶セル40Rの作製法について説明する。ITO膜付きフィルム基板11a, 11bは、厚さ0.1mmのポリエーテルスルホン(PES)基板(スミライトFST5352、住友ベークライト社製)を用いた。赤色のカラーフィルター層及び光吸収層は、実施例1と同様のものを用い、基板の既に形成されているITO膜形成面と反対側に実施例1と同様の方法で作製した。

【0061】次に、ITO膜をフォトリソグラフィ工程を用いて幅280μm、間隔20μmの複数の帯状電極12a, 12bを形成した。さらに、実施例1と同様に、絶縁膜、配向膜を設けてスペーサーを散布し、シール壁17を配置して基板を貼り合わせた後、真空注入法により液晶材料を注入した。

【0062】調光層1Gを含む液晶セル40Gは、実施例1と同じ黄色のカラーフィルター層91を基板外側に設け、光吸収層は設けなかった。調光層1Bを含む液晶セル40Bは、実施例1と同様にカラーフィルター層も光吸収層も設けなかった。

【0063】これらの調光層1R, 1G, 1Bをそれぞれ含む液晶セル40R, 40G, 40Bを実施例1と同様の方法で積層してコレステリック液晶表示素子を作製した。

【0064】このようにして作製された液晶表示素子は、基板が樹脂フィルムからなるので軽く、また薄いので積層しても反射率の低下が殆どなく明るい表示が可能であった。

【0065】(実施例3) 本実施例3は、カラーフィルター層を基板の液晶材料と接する側に設けたものである。実施例3として作製した液晶表示素子は、フィルム基板を使用した点は前記実施例2と同様であるが、図9に示すように、実施例1の絶縁膜の代わりに実施例1と同様のカラーフィルター層を設けて、このカラーフィルター層91a, 92aを絶縁膜としても機能させた。また、液晶セル40Rの他方の絶縁膜に代えて実施例1と同様の光吸収層を設けて、この光吸収層10aを絶縁膜としても機能させた。他の構成は実施例2と同様である。

【0066】以下、作製方法について実施例2と異なる部分を述べる。まず、調光層1Rを含む液晶セル40Rの作製法について図10を参照して説明する。ITO膜付きフィルム基板1a, 1bは、厚さ0.1mmのポリエーテルスルホン(PES)基板(スミライトFST5352、住友ベークライト社製)を用いた。このITO膜をフォトリソグラフィ工程を用いて幅280μm、間隔20μmの複数の帯状電極12a, 12bを形成した(図10(A), (A')参照)。

【0067】次に、赤色のカラーフィルター層92a及び光吸収層10aを基板11a, 11bの電極形成面上に形成した(図10(B), (B')参照)。ここでは、光吸収層10aも基板11bの液晶材料側に設けて

いる。この場合は、光吸収層 10a により他方の絶縁膜も兼用することができる。しかし、カラーフィルター層 92a と光吸収層 10a は、ともに基板 11a, 11b の液晶材料側に設ける必要はなく、少なくとも赤色のカラーフィルター層 92a が基板の液晶材料側に設けられていればよい。

【0068】調光層 1G を含む液晶セル 40G には、前記実施例 1 と同じ黄色のカラーフィルター層 91a を基板 11a の液晶材料側に設け、光吸収層は設けなかった（図 10 (D) 参照）。調光層 1B を含む液晶セル 40B には、実施例 1 と同様にカラーフィルター層も光吸収層も設けなかった（図 10 (E) 参照）。

【0069】これらの調光層 1R, 1G, 1B をそれぞれ含む液晶セル 40R, 40G, 40B を実施例 1 と同様の方法で積層してコレステリック液晶表示素子を作製した。

【0070】このようにして作製された液晶表示素子は、絶縁膜材料をカラーフィルター層で兼用でき、部品点数を削減できるので、製造コストを低減できる。また、構成部材中最も厚い基板を通過する前に反射光の散乱成分をカットできるので、基板通過時の散乱成分の増大によるコントラストの低下を抑制することができる。

【0071】（実施例 4）本実施例 4 は、カラーフィルター層を基板の液晶材料と接する側で、基板と帯状電極間に設けたものである。

【0072】実施例 4 として作製した液晶表示素子は、ガラス基板を使用した点は前記実施例 1 と同様であるが、図 11 に示すように、液晶セル 40G, 40R の基板 11a 上にそれぞれカラーフィルター層 91b, 92b を設け、液晶セル 40R の基板 11b 上に光吸収層 10b を設けた。他の構成は実施例 1 と同様である。

【0073】以下、作製方法について実施例 1 と異なる部分を述べる。まず、調光層 1R を含む液晶セル 40R の作製法について図 12 を参照して説明する。透明な 7059 ガラス基板（コーニング社製）11a, 11b にそれぞれ実施例 1 と同様に赤色のカラーフィルター層 92b 及び光吸収層 10b を作製した（図 12 (A), (A') 参照）。次に、ITO 膜をスパッタ法によりカラーフィルター層 92b 及び光吸収層 10b 上に 100nm の厚さに形成した。この ITO 膜をフォトリソグラフィ工程を用いて幅 280 μm 、間隔 20 μm にパターンニングし、複数の帯状電極 12a, 12b を形成した（図 12 (B), (B') 参照）。以下の作製方法は、実施例 1 と同様である。

【0074】調光層 1G を含む液晶セル 40G には、実施例 1 と同じ黄色のカラーフィルター層 91b を基板 11a と複数の帯状電極 12a の間に設け、光吸収層は設けなかった（図 12 (D) 参照）。調光層 1B を含む液晶セル 40B には、実施例 1 と同様にカラーフィルター層も光吸収層も設けなかった（図 12 (E) 参照）。

【0075】これらの調光層 1R, 1G, 1B をそれぞれ含む液晶セル 40R, 40G, 40B を実施例 1 と同様の方法で積層してコレステリック液晶表示素子を作製した。

【0076】このようにして作製された液晶表示素子は、構成部材中最も厚い基板を通過する前に反射光の散乱成分をカットできるので、基板通過時の散乱成分の増大によるコントラストの低下を抑制することができ、かつ、電極上に設けたカラーフィルター層による液晶材料への印加電圧の損失がないので低電圧で液晶材料を駆動することができる。

【0077】本実施例 4 では、光吸収層 10b についても、基板 11b と複数の帯状電極 12b の間に設けているが、必ずしもその必要はなく、光吸収層 10b が基板 11b の外側面に形成されていても反射光の散乱成分を増大させる要因としてはそれほど影響を及ぼさない。

【0078】（実施例 5）本実施例 5 は、各調光層の表示領域内の所望に位置に対向する一対の基板を接着支持する樹脂構造物を設けたものである。

【0079】実施例 5 として作製した液晶表示素子は、図 13 に示すように、各調光層 1R, 1G, 1B に樹脂構造物 15 を設けたこと以外は、前記実施例 2 と同様の構成である。

【0080】以下、作製方法について実施例 2 と異なる部分を述べる。まず、調光層 1R を含む液晶セル 40R の作製法について図 14 を参照して説明する。厚さ 0.1mm の ITO 膜付き PES 基板（スミライト FST5352、住友ベークライト社製）11a, 11b 上に電極 12a, 12b、絶縁膜 13a, 13b、配向膜 14a, 14b を形成するまでは、実施例 2 と同様である（図 14 (A), (A') 参照）。

【0081】次に、基板 11b の配向膜 14b 上にスクリーン版を用いて、樹脂構造物 15 を形成した（図 14 (B') 参照）。スクリーン版は、MS-ER プレート MS-290B（ムラカミ社製）の撥油仕様のものを用いた。樹脂透過部は直径 50 μm 、ピッチ 200 μm 、厚み 35 μm とした。印刷は、スクリーン印刷機 MT320TV（マイクロテック社製）を用い、熱可塑性樹脂ステイスティック 371（テクノアルファ社製）を印刷した。この結果、印刷された樹脂構造物 15 は、直径 60 μm 、ピッチ 200 μm 、高さ 8 μm となった。

【0082】一方、図 14 (B) に示すように、基板 11a の配向膜 14a 上に実施例 1 と同じスペーサー 16 を散布し、実施例 1 と同じシール剤を塗布してシール壁 17 を形成し、同様の方法で一対の基板 11a, 11b を貼り合わせた。以下の作製方法は、実施例 2 と同様である。

【0083】調光層 1G を含む液晶セル 40G には、実施例 1 と同じ黄色のカラーフィルター層 91 を設け、光吸収層は設けなかった（図 14 (D) 参照）。調光層 1

Bを含む液晶セル40Bには、実施例1と同様にカラーフィルター層も光吸収層も設けなかった(図14(E)参照)。

【0084】これらの調光層1R, 1G, 1Bをそれぞれ含む液晶セル40R, 40G, 40Bを実施例1と同様の方法で積層してコレステリック液晶表示素子を作製した。

【0085】このようにして作製された液晶表示素子は、基板間ギャップが均一で表示ムラが極めて少なかった。

【0086】(実施例6)本実施例6は、スペーサー16として固着スペーサーを使用したものである。固着スペーサーとは、通常のスぺーサーを熱可塑性樹脂や重合性樹脂等で被覆したもので、基板上に散布後、加熱あるいは光を照射することにより被覆樹脂を介して基板上に固着されるものである。

【0087】実施例6として作製した液晶表示素子は、基板間ギャップを決定するスペーサーが基板表面に固定されている固着スペーサーを用いたこと以外は、前記実施例2と同様の構成である。

【0088】以下、作製方法について実施例2と異なる部分を述べる。調光層1Rを含む液晶セル40Rの作製方法について述べる。サイズ300×200×0.1mmのITO膜付きPES基板(スミライトFST5352、住友ベークライト社製)11a, 11b上に電極12a, 12b、絶縁膜13a, 13b、配向膜14a, 14bを形成するまでは、実施例2と同様である。

【0089】次に、基板11bの配向膜14b上に湿式スペーサー散布装置SEC-SPM-N1(エスイー社製)を用いて、平均粒径7μmの固着スペーサー(ハイプレシカN3M14、宇部日東化成社製)16を散布した。スペーサー16の散布後、基板11bを恒温槽内で150℃、90分間加熱し、基板11b上にスペーサー16を固着した。

【0090】続いて、基板11b上に実施例1と同じシール剤を塗布してシール壁17を形成し、同様の方法で一对の基板11a, 11bを貼り合わせた。以下の作製方法は、実施例2と同様である。

【0091】調光層1Gを含む液晶セル40Gには、実施例1と同じ黄色のカラーフィルター層91を設け、光吸収層は設けなかった。調光層1Bを含む液晶セル40Bには、実施例1と同様にカラーフィルター層も光吸収層も設けなかった。

【0092】これらの調光層1R, 1G, 1Bをそれぞれ含む液晶セル40R, 40G, 40Bを実施例1と同様の方法で積層してコレステリック液晶表示素子を作製した。

【0093】このようにして作製された液晶表示素子は、大型基板を用いた素子であるが、基板間ギャップが均一で、長時間経過した後も表示ムラが少なかった。

【0094】(第2実施形態)本第2実施形態では、コレステリック液晶を用いた液晶表示素子について述べる。

【0095】本第2実施形態では前記第1実施形態におけるカラーフィルター層が外光入射側から遠い調光層が反射する特定波長帯域よりも短波長域で色光を吸収するものであって、外光入射側から遠い調光層の最大反射波長から、その最大反射波長を有する特定反射波長帯域の半値幅の1.3~1.5倍までの短波長域で少なくとも吸収領域を形成しており、該吸収領域での透過率が10~70%であるものを用いている。

【0096】本第2実施形態によって作製される液晶表示素子は、カラーフィルター層が前記形態をとっていること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0097】例えば、本第2実施形態で用いるカラーフィルター層の透過率特性は、第1実施形態で示した液晶材料を用いるときには、図15、図16に示す透過率特性を有するものであればよい。図15に調光層1G, 1Rの間に配置するカラーフィルター層92の特性を、図16に調光層1B, 1Gの間に配置するカラーフィルター層91の特性を示す。

【0098】このような透過特性を示すカラーフィルター層は、例えば、以下の材料を用いることにより実現できる。調光層1G, 1Rの間に設けるカラーフィルター層は富士フィルムオーリン社製のCRY-S747、調光層1B, 1Gの間に設けるカラーフィルター層は、東京応化工業社製のCFPR-Y-100により実現可能である。

【0099】本第2実施形態によって作製される液晶表示素子の製造方法については、カラーフィルター層の製造方法も含め、第1実施形態の実施例1~6と同様にして作製できる。

【0100】作製された液晶表示素子はコントラストの低下が抑えられ、視野角の低減が抑制されていた。

【0101】(第3実施形態)本第3実施形態では、コレステリック液晶を用いた液晶表示素子について述べる。

【0102】本第3実施形態では前記第1実施形態におけるカラーフィルター層が外光入射側から遠い調光層が反射する特定波長帯域よりも短波長域で色光を吸収するものであって、外光入射側から遠い調光層の最大反射波長より、100~150nm短波長域で吸収領域を形成しており、該吸収領域での透過率が10~70%であるものについて述べる。

【0103】本第3実施形態によって作製される液晶表示素子は、カラーフィルター層が前記形態をとっていること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0104】例えば、本第3実施形態で用いるカラーフィルター層の透過率特性は、第1実施形態で示した液晶材料を用いるときには、図17、図18に示す透過率特

性を有するものであればよい。図 17 に調光層 1G, 1R の間に配置するカラーフィルター層 92 の特性を、図 18 に調光層 1B, 1G の間に配置するカラーフィルター層 91 の特性を示す。

【0105】このような透過特性を示すカラーフィルター層は、例えば、以下の材料を用いることにより実現できる。調光層 1G, 1R の間に設けるカラーフィルター層は富士フィルムオーリン社製の CRYS778、調光層 1B, 1G の間に設けるカラーフィルター層は、富士フィルムオーリン社製の CY-565 により実現可能である。

【0106】本第 3 実施形態によって作製される液晶表示素子の製造方法については、カラーフィルター層も含め、第 1 実施形態の実施例 1～6 と同様にして作製できる。

【0107】作製された液晶表示素子は視野角の低減と表示画面の明るさの低下が抑制された液晶表示素子であった。

【0108】（比較例）本比較例では、従来の分光透過率特性を有するカラーフィルター層を用いた液晶表示素子について述べる。素子の構成は、前記第 1 実施形態と同様であるが、カラーフィルター層の分光透過率特性は調光層 1G, 1R の間に配置するカラーフィルター層については図 19 に示す透過率特性のものを、調光層 1B, 1G の間に配置するカラーフィルター層については図 20 に示す透過率特性のものをを用いた。

【0109】図 19、図 20 から明らかなように、いずれのカラーフィルター層もその分光特性が、外光が入射する側の調光層が反射する特定波長帯域でその透過率が 10% 未満であり、また、外光入射側から遠い調光層が反射する特定波長帯域から、該特定反射波長帯域の半値幅の 1.3～1.5 倍までの短波長域で透過率が 10% 未満であり、さらに、外光入射側から遠い調光層の最大反射波長より 120～150nm の短波長域で透過率が 10% 未満のものである。なお、素子の製造方法については前記実施例 1 と同様にした。

【0110】作製した液晶表示素子の視野角特性を各視野角におけるコントラストを測定して評価した。

【0111】

【表 1】
(第 1 表)

	視野角 0°	視野角 50°
実施例 1	7	5
比較例	6	3.5

【0112】第 1 表に示すように、比較例に示す液晶表示素子が特に斜めから観察した場合のコントラストの低下が著しいことがわかる。なお、コントラストの測定は、素子に対して、法線から 20° 傾いた方向から入射

光を照射し、素子によって反射された光の強度を白・黒表示のそれぞれの場合について法線方向から 0° 及び 50° の位置で測定しその比を求めたものである。

【0113】なお、本発明に係る液晶表示素子は前記実施形態に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更できることは勿論である。

【0114】例えば、前記各実施例においては、カラーフィルター手段として、調光層間にカラーフィルター層を設けた形態を例にして本発明を説明したが、カラーフィルター手段はこれに限られるものではなく、例えば、調光層自体に含有された色材としてもよい。この場合、調光層 B に紫外線領域の光をカットし可視光域の光を透過する特性の色材を、調光層 G に青色領域の光をカットし緑色、赤色の領域の光を透過する特性の色材を、調光層 R に緑色領域の光をカットし赤色領域の光を透過する色材を、それぞれ混入すればよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態である液晶表示素子の基本的な構成を示す断面図。

【図 2】前記液晶表示素子の作製プロセスを示す説明図。

【図 3】前記液晶表示素子の作製プロセスを示す説明図。

【図 4】実施例 1 として作製された液晶表示素子を示す断面図。

【図 5】実施例 1 における各液晶材料の分光反射率を示すグラフ。

【図 6】実施例 1 における B 層と G 層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図 7】実施例 1 における G 層と R 層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図 8】実施例 1 の作製プロセスを示す説明図。

【図 9】実施例 3 として作製された液晶表示素子を示す断面図。

【図 10】実施例 3 の作製プロセスを示す説明図。

【図 11】実施例 4 として作製された液晶表示素子を示す断面図。

【図 12】実施例 4 の作製プロセスを示す説明図。

【図 13】実施例 5 として作製された液晶表示素子を示す断面図。

【図 14】実施例 5 の作製プロセスを示す説明図。

【図 15】本発明の第 2 実施形態である液晶表示素子において、G 層と R 層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図 16】本発明の第 2 実施形態である液晶表示素子において、B 層と G 層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図 17】本発明の第 3 実施形態である液晶表示素子において、G 層と R 層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図18】本発明の第3実施形態である液晶表示素子において、B層とG層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図19】比較例である液晶表示素子において、G層とR層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

【図20】比較例である液晶表示素子において、B層とG層の間に設けたカラーフィルター層の透過率特性を示すグラフ。

*【符号の説明】

1B, 1G, 1R…調光層

11a, 11b…基板

91, 92, 91a, 91b, 92a, 92b…カラーフィルター層

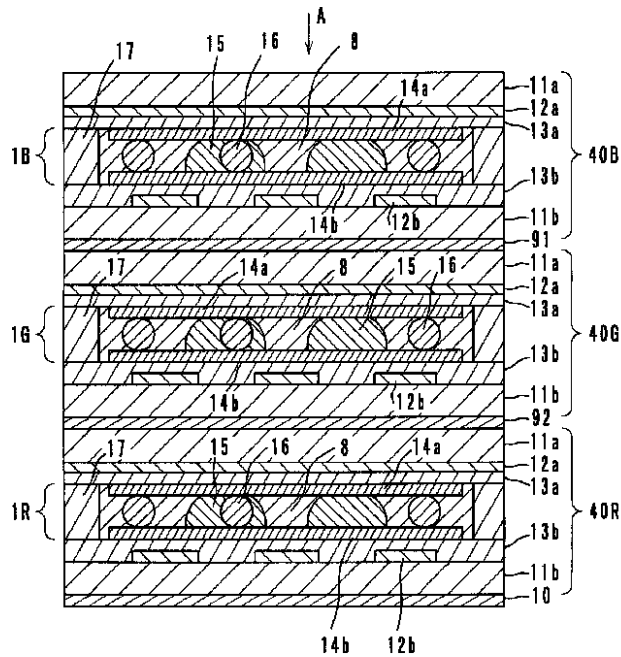
8…液晶層

15…樹脂構造物

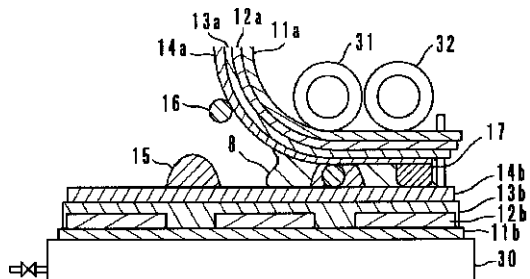
16…スペーサー

17…シール壁

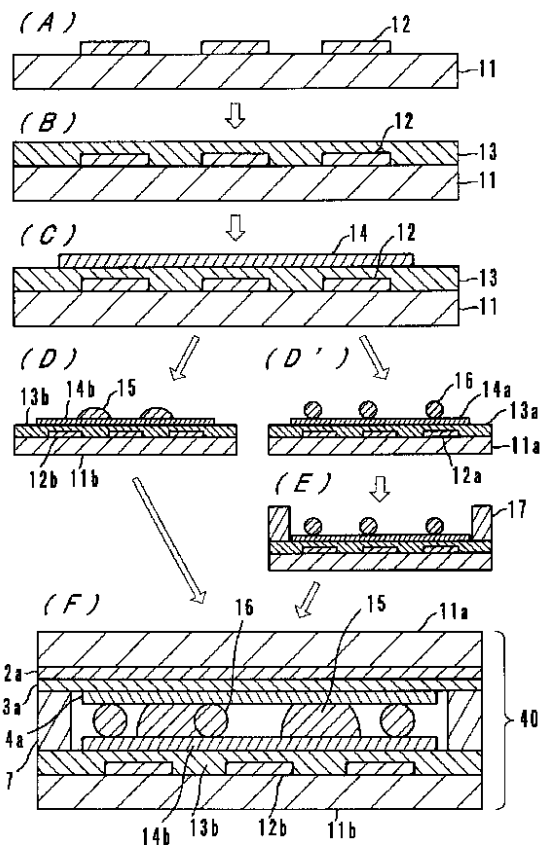
【図1】



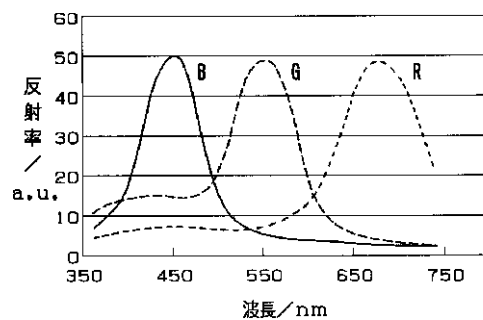
【図3】



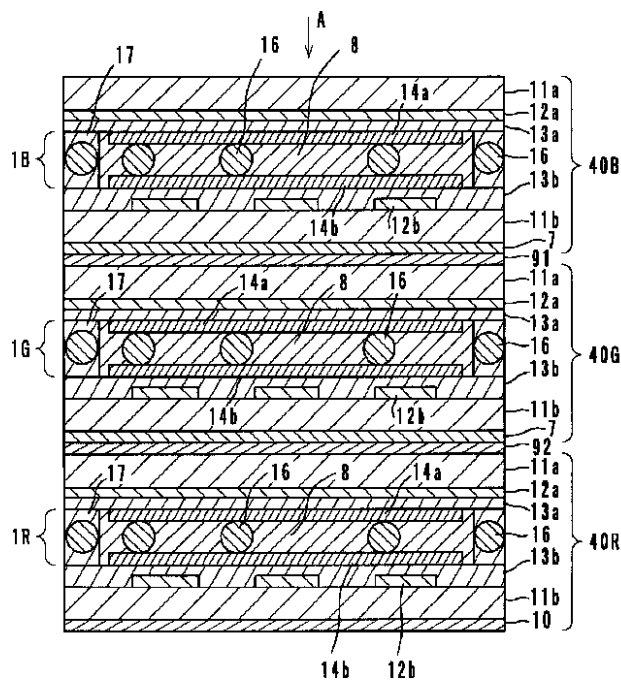
【図2】



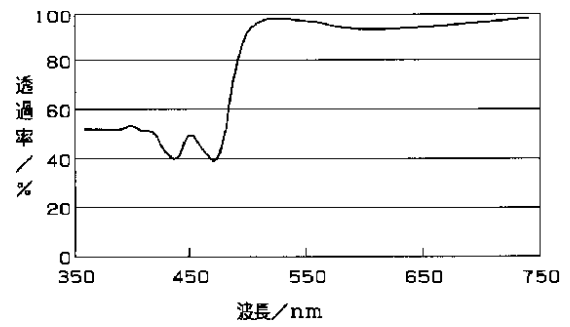
【図5】



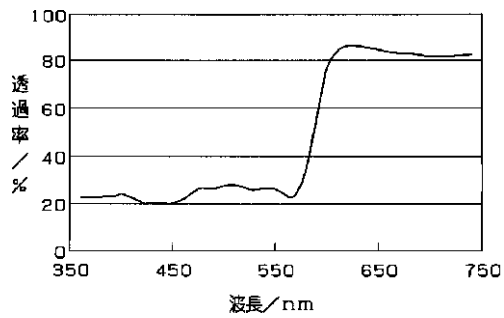
【図4】



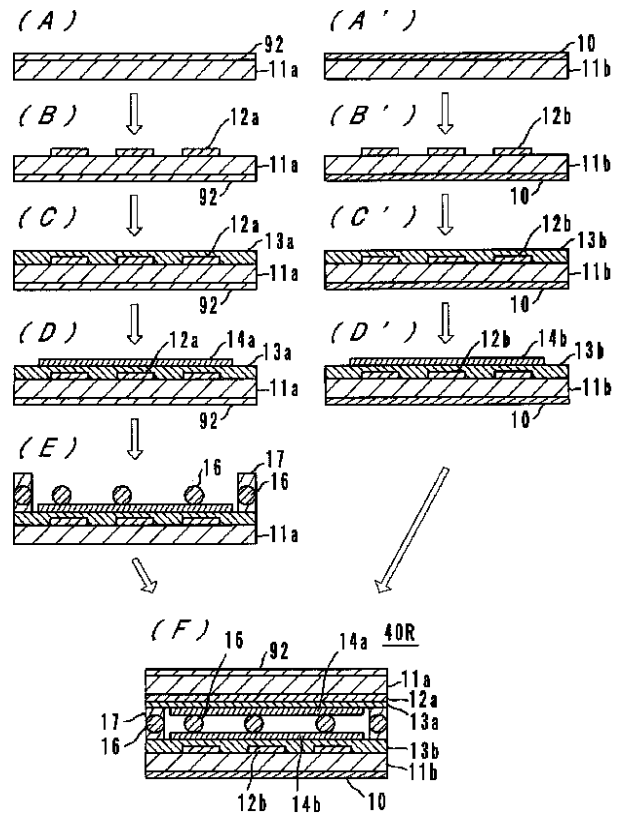
【図6】



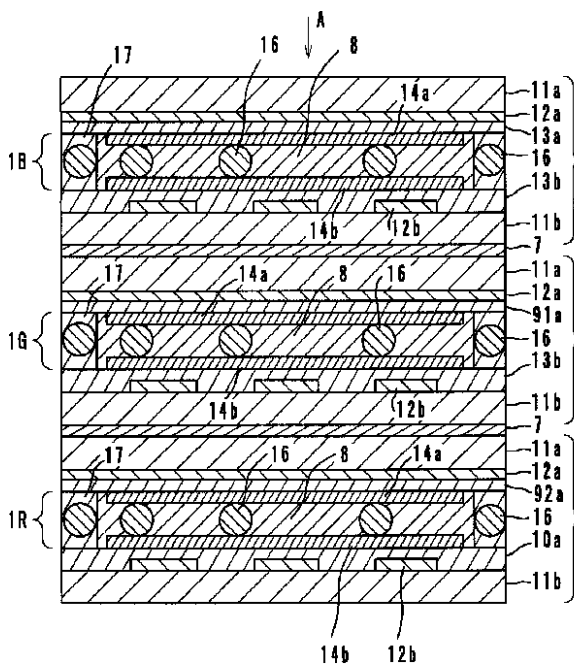
【図7】



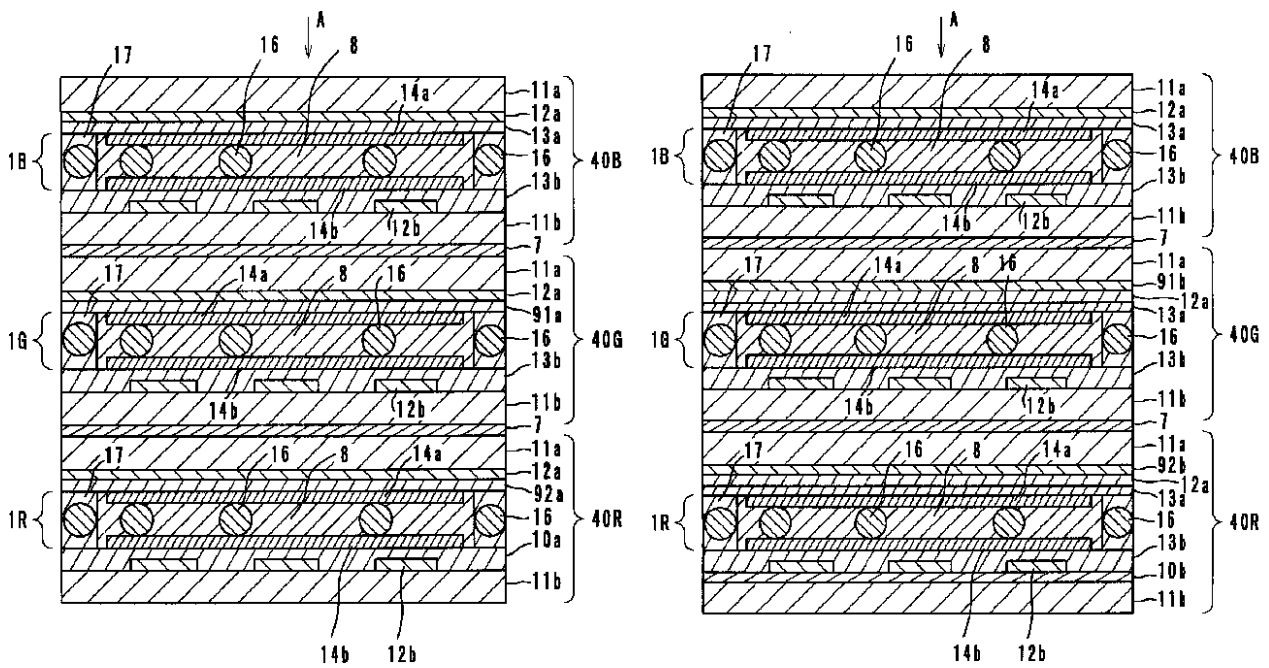
【図8】



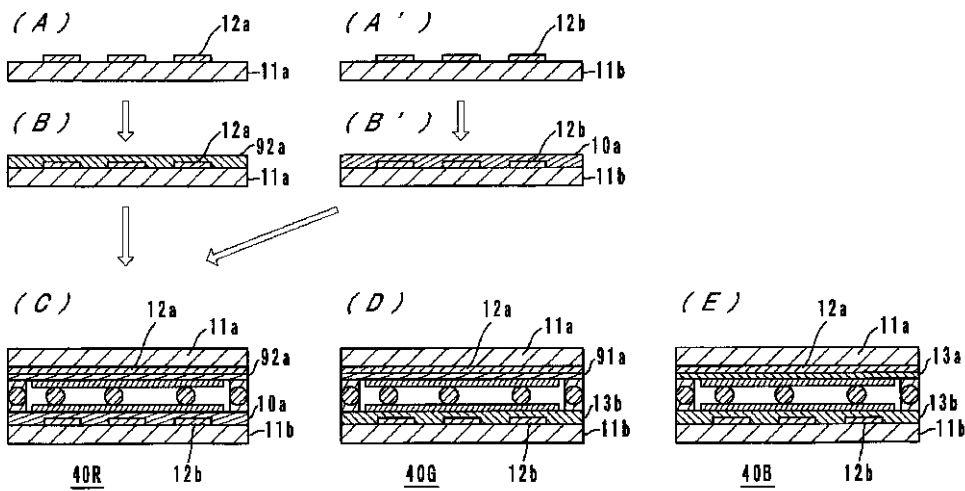
【図9】



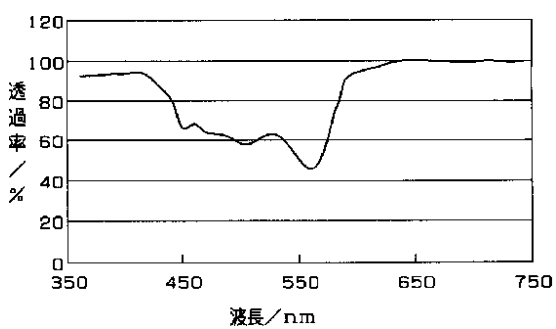
【図11】



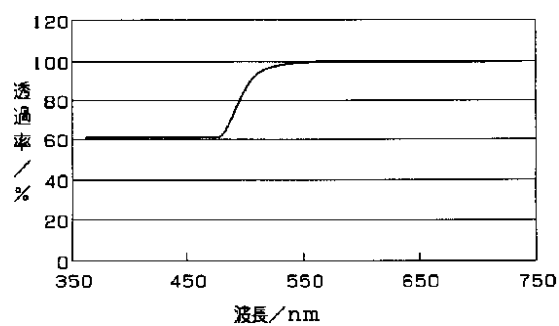
【図10】



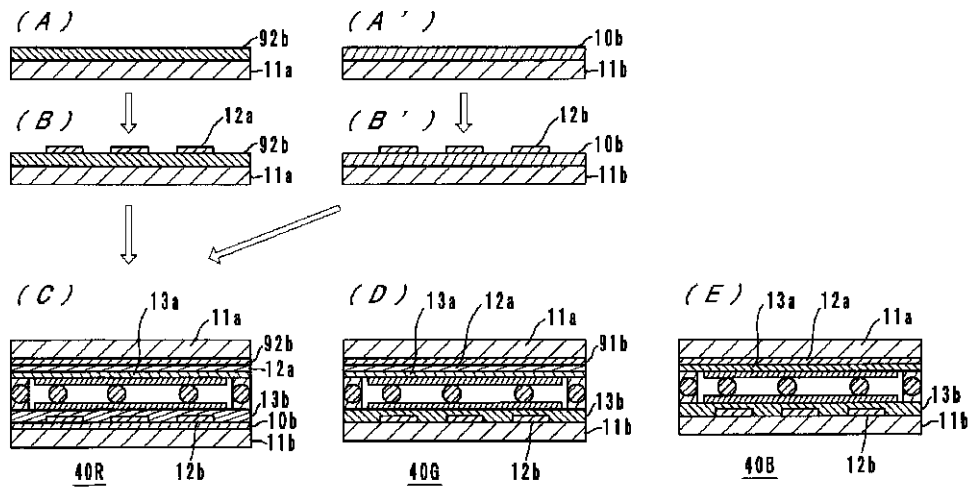
【図15】



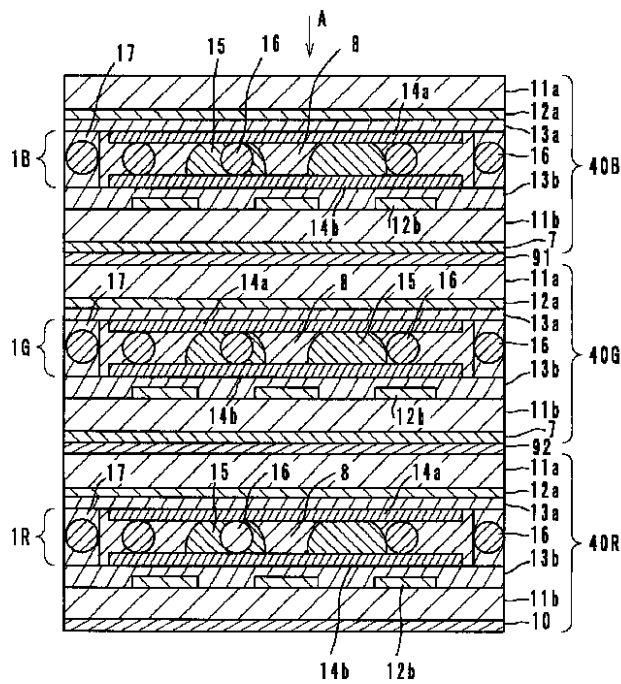
【図16】



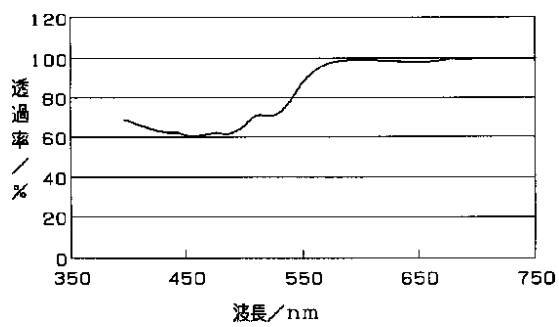
【図12】



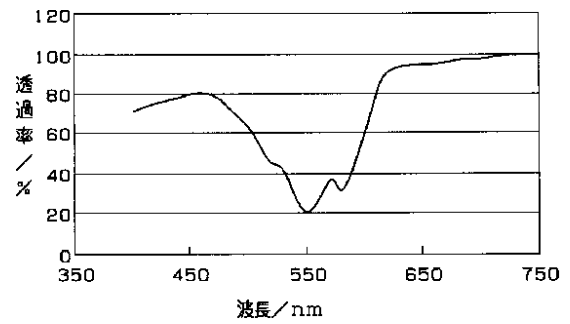
【図13】



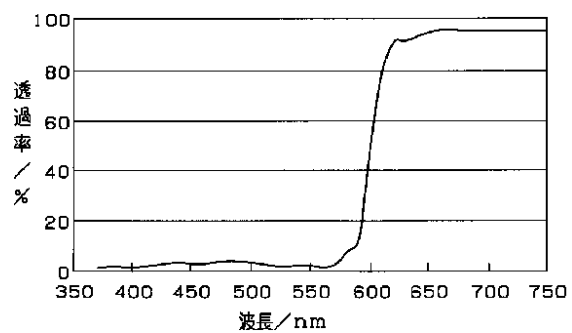
【図18】



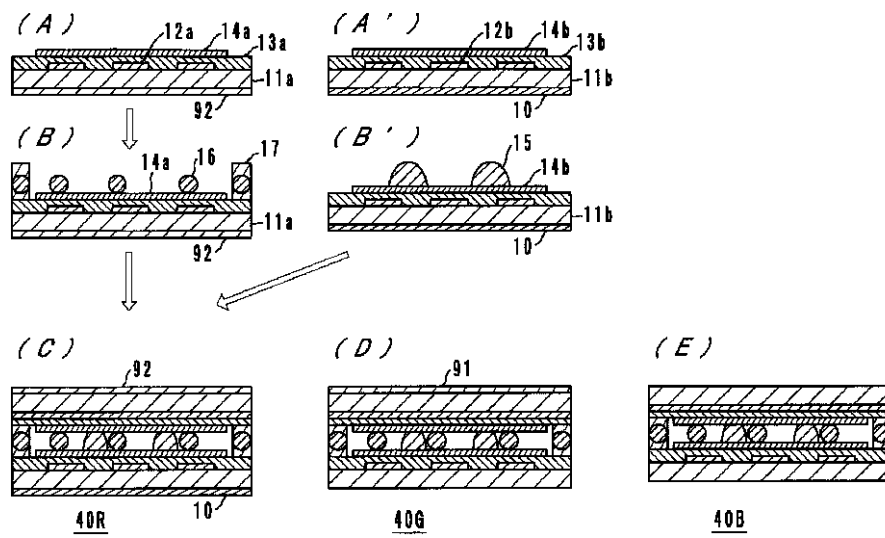
【図17】



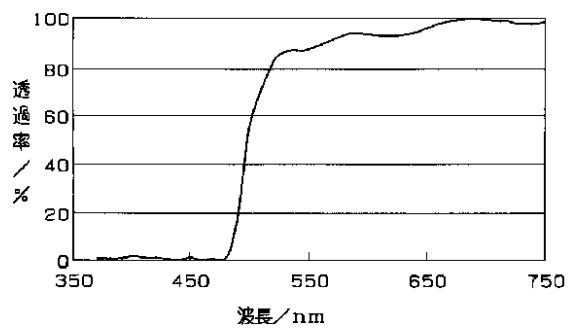
【図19】



【図14】



【図20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 F 9/30

識別記号

3 4 9

F I

G 0 2 F 1/137

テーマコード^{*}(参考)

5 0 5

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	JP2001075121A	公开(公告)日	2001-03-23
申请号	JP2000196425	申请日	2000-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	美能达株式会社		
申请(专利权)人(译)	美能达有限公司		
[标]发明人	西口 憲治 岡田 真和		
发明人	西口 憲治 岡田 真和		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1335 G02F1/1347 G02F1/139 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/1335.505 G09F9/30.349.A G09F9/30.349.D G09F9/30.349.Z G02F1/137.505 G02F1/139		
F-TERM分类号	2H088/EA33 2H088/FA02 2H088/FA03 2H088/FA04 2H088/FA09 2H088/FA10 2H088/GA02 2H088/GA03 2H088/GA13 2H088/GA17 2H088/HA08 2H088/HA12 2H088/MA01 2H088/MA02 2H088/MA07 2H089/HA04 2H089/HA28 2H089/HA32 2H089/LA03 2H089/LA15 2H089/NA15 2H089/QA11 2H089/QA16 2H089/RA11 2H089/TA12 2H091/FA02X 2H091/FA02Z 2H091/FD06 2H091/FD15 2H091/HA11 2H091/LA15 2H091/LA17 2H189/AA08 2H189/AA28 2H189/AA32 2H189/AA33 2H189/DA31 2H189/DA34 2H189/FA12 2H189/FA18 2H189/FA23 2H189/FA31 2H189/FA37 2H189/FA46 2H189/FA47 2H189/FA56 2H189/FA65 2H189/FA70 2H189/FA81 2H189/GA14 2H189/HA16 2H189/JA17 2H189/LA01 2H189/LA14 2H189/LA15 2H191/FA02X 2H191/FA02Z 2H191/FD07 2H191/FD35 2H191/HA10 2H191/LA19 2H191/LA22 2H291/FA02X 2H291/FA02Z 2H291/FD07 2H291/FD35 2H291/HA10 2H291/LA19 2H291/LA22 5C094/AA06 5C094/AA12 5C094/AA22 5C094/BA03 5C094/BA09 5C094/BA46 5C094/BA49 5C094/CA19 5C094/CA24 5C094/ED03 5C094/JA01		
优先权	1999189334 1999-07-02 JP		
其他公开文献	JP3480428B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了获得一种液晶显示装置，该液晶显示装置抑制对比度的降低，不会使显示屏变暗，并且不会减小视角。一种液晶显示元件，其中调光层1B，1G，1R的液晶材料8被调整为选择性地反射B，G，R的每种颜色。相邻的光控制层设置有滤色器层91、92，该滤色器层91、92至少吸收在由光控制层反射的更靠近外部光入射侧的特定波长带中的彩色光，并且设置了滤色器层91、92。92的透射率在特定波长带中为10%至70%。可以在光控制层中替代滤色器层中包含色材。

