

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年12月18日 (18.12.2003)

PCT

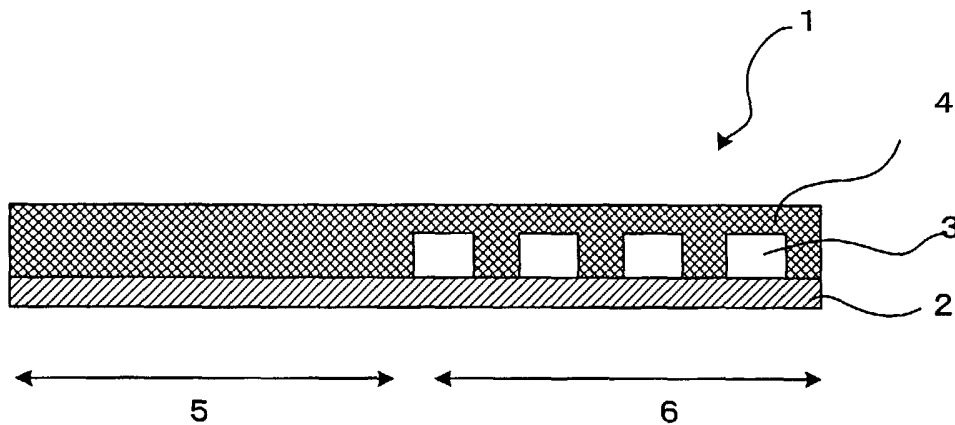
(10) 国際公開番号
WO 03/104861 A1

- (51) 国際特許分類: G02B 5/20, G02F 1/1335
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/05785
- (22) 国際出願日: 2003年5月8日 (08.05.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 - 特願2002-133979 2002年5月9日 (09.05.2002) JP
 - 特願2002-382540 2002年12月27日 (27.12.2002) JP
 - 特願2002-382536 2002年12月27日 (27.12.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本印刷株式会社 (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 菅原 正行 (SUGAWARA, Masayuki) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 満 (HIDA, Mitsuru) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 原田 龍太郎 (HARADA, Ryutaro) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 石澤 智久 (ISHIZAWA, Tomohisa) [JP/JP]; 〒162-8001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山下 昭彦, 外(YAMASHITA, Akihiko et al.); 〒104-0031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋4階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: SEMI-TRANSPARENT SEMI-REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE COLOR FILTER

(54) 発明の名称: 半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ



(57) Abstract: A semi-transparent liquid crystal display device color filter which can easily be produced and can perform display with a similar tone by a reflective light and transmitting light. On a transparent substrate (2), a transparent film (3) is formed in a pattern shape and on the transparent film (3), a colored layer (4) is formed, so that the colored layer for the reflective light has an average film thickness smaller than the average film thickness of the colored layer for the transmitting light. By forming convexes and concaves on the liquid crystal side surface of the colored layer, it is possible to reduce the film thickness of the colored layer for the reflective light and generate light scattering in a reflective light region. In this case, the difference between the refractive indexes of the reflective light colored layer and a layer in contact with the surface of the reflective light colored layer having the convexes and concaves is made 0.1 or above.

[続葉有]



WO 03/104861 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明は、製造が容易であり、反射光及び透過光の両方で同様な色調での表示が可能な、半透過型カラー液晶表示装置用のカラーフィルタを提供することを目的とする。このために、透明基板（2）上に透明膜（3）をパターン状に形成し、透明膜（3）上に着色層（4）を積層することで、反射光用着色層の平均膜厚を、透過光用着色層の平均膜厚に比べて薄くする。

着色層の液晶側表面に凹凸を形成することで、反射光用着色層の膜厚を薄くするとともに、反射光領域で光散乱を発生させることもできる。この場合、反射光着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層と反射光着色層との屈折率の差を0.1以上とする。

明 細 書

半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ

5 [技術分野]

本発明は、半透過型カラー液晶表示装置に用いられる半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタに関するものである。

[背景技術]

10 従来より、透過型液晶表示装置としては、背面側に位置する電極基板の裏面もしくは側面にバックライトを配置し、これを光源としてカラー表示を行う透過型カラー液晶表示装置が広く普及している。

一方、近年液晶表示装置は、低消費電力で軽量化が可能という特徴を活かし、モバイル機器等の携帯用表示装置への利用が期待されている。しかしながら、上述したようなバックライトを内蔵した透過型カラー液晶表示装置では内蔵した光源による消費電力が大きいため、バッテリーの使用時間が短く、かつバッテリーの占める割合が大きいため装置が重く、かさ張るといった問題があった。

このため、バックライトを内蔵しない反射型カラー液晶表示装置が実用化されている。この反射型カラー液晶表示装置は、バックライトを内蔵しないことから
20 低消費電力を実現でき、また装置を小型、軽量、薄型とすることができ、携帯用表示装置として適している。

しかしながら、反射型カラー液晶表示装置は外光の乏しい暗所では十分機能しないため、透過型と反射型を兼ね備えた携帯用の液晶表示装置が携帯性能を若干犠牲にしているものの、実用上極めて有用となる。

25 上記透過型カラー液晶表示装置は、屋外等の強い外光のもとでは表示効果が著しく低下するのに対し、反射型カラー液晶表示装置では全く逆に表示効果が良好になる。また、外光の乏しい場所では反射型カラー液晶表示装置が全く機能しないのに対し、透過型カラー液晶表示装置は周辺が暗い分、更に視認性が増すことになる。

このような事情に鑑み、近年では透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置の機能を合わせもつ半透過型液晶表示装置が提供され、屋外等の強い外光のもとでも、また、室内等の外光の乏しい場所でも使用することになる携帯端末等に対し好適に用いられている（特開 2002-341331 号公報および特開 2002-350824 号公報参照）。

このような半透過型カラー液晶表示装置を表示する場合も、同様にカラーフィルタが必要になるが、反射光領域では進入してきた外光が通常 2 回カラーフィルタを通過するのに対し、透過光領域では通常 1 回のみカラーフィルタを通過することになる。したがって、仮に同一材料の色材を使用して同一色調を得ようとする

10 ると、反射光領域のカラーフィルタは透過光領域のカラーフィルタに対して、膜厚を $1/2$ にする必要があり、反射光領域では、従来の反射型カラー液晶表示装置と同様に、別途光散乱層を形成する必要がある等、半透過型カラー液晶表示装置に用いられるカラーフィルタは、その製造に際して種々の手間がかかるものであった。

15 また、例として図 12 に示すカラーフィルタ 1 のように、反射光用領域 5 の基板 2 と着色層 4 との間に透明層 3 を一層構成することにより、着色層の膜厚を半分形成するという構成もとられていたが、透明層を設けた反射光用領域 5 と、着色層のみの透過光用領域 6 の膜厚を一定にすることが困難であり、液晶表示装置を構成した際に、カラーフィルタ上に形成した ITO 等の透明電極が断線して

20 しまうことや、ギャップが一定とならないこと等から問題があった。

[発明の開示]

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、製造が容易であり、反射光であっても透過光であっても同様な色調で表示することが可能である半透過型

25 カラー液晶表示装置用カラーフィルタを提供することを主目的とするものである。

上記目的を達成するために、本発明は、透明基板と、前記透明基板上に透明膜がパターン状に形成されてなる透明膜パターン層と、前記透明膜パターン層を覆うように形成された着色層とが積層されてなる透明膜パターン領域を有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

本発明によれば、透明基板上に、透明膜がパターン状に形成された上記透明膜パターン領域を有することによって、反射光用領域または透過光用領域の色特性を調整することが可能となり、反射光用領域と、透過光用領域との色特性が等しい半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタとすることが可能となる。

- 5 また、本発明の第1実施態様においては、前記透明膜パターン領域を反射光用領域に用い、前記透明基板と、前記透明基板上に形成された着色層とを有する着色層領域を透過光用領域に用いることができる。透明膜を有していない上記着色層領域に対して、上記透明膜パターン領域は、透明膜によるパターンを有していることから、着色層のみの透過光と比較して、色純度を淡くすることが可能となり、外光が上記透明膜パターン領域を二回通過した際にも、上記着色層領域をバックライトが一回通過した際と同様の色特性とすることが可能となる。このことから、この透明膜パターン領域を反射光用領域として用いることにより、反射光用領域の色特性を、透過光用領域における色特性と等しくさせることが可能となる。

- 10 15 さらに、第2実施態様においては、前記透明膜パターン領域を透過光用領域に用い、前記透明基板と、前記透明基板上に透明膜が均一に形成されてなる透明膜均一層と、透明膜均一層を上形成された着色層とが積層されてなる透明膜均一領域を反射光用領域に用いてもよい。

- 20 上記透明膜パターン領域は、透明膜がパターン状に形成されており、上記透明膜均一領域は、全面に透明膜が均一に形成されていることから、上記透明膜均一領域は上記透明膜パターン領域と比較して、透明膜の影響が大きく、光が透過した際の色純度を淡くすることが可能となる。このことから、透明膜パターン領域をバックライトが一回通過した際と、透明膜均一領域を外光が二回通過した際とを、同様の色特性とすることが可能となり、上記透明膜均一領域を反射光用領域、
25 上記透明膜パターン領域を透過光用領域として用いることにより、透過光用領域および反射光用領域における色特性を近似させることが可能となる。

さらに透明膜均一領域において、上記透明基板上に透明膜を有することから、透明膜上に着色層を形成した際に、膜厚を上記透明基板上にパターンを有する透明膜パターン領域と均一にすることが可能となる。

本実施態様においては、前記透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比が、 $(\text{透明膜形成面積} / \text{透明膜パターン領域面積}) = 0.3 \sim 0.5$ の範囲内であることが好ましい。

上記透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比は、現在の加工精度においては上記の範囲内が最も良好なものであり、反射光用領域および透過光用領域の色特性を最も近づけることが可能である。また、上記透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比が、上記範囲内より小さくなると、反射光用領域および透過光用領域における膜厚を均一とすることが困難となり、上記範囲内より大きくなると、色特性を近づけることが困難となることから好ましくない。

また、本実施態様においては、前記透明膜パターン層および前記透明膜均一層を形成する透明膜の膜厚が、前記着色層が前記着色層のみで透過光用領域に用いられる場合の着色層の膜厚を1とした場合に0.5～3.0の範囲内の膜厚とすることが好ましい。上記透明膜パターン層および上記透明膜均一層を形成する透明膜の膜厚が上記の範囲内であり、上述した上記透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比である場合において、反射光用領域および透過光用領域における色特性をより近づけることが可能となる。

本発明においては、前記透明膜パターン層が、透明膜が島状に形成されてなるパターンを有するものであっても、前記透明膜パターン層が、透明膜に孔部がパターン状に形成されてなるパターンを有するものであってもよい。これらは、製造時の装置や条件等によって適宜選択されて用いられる。

また、本発明においては、前記透明膜パターン層の島状に形成されている部分または孔部が、円状に形成されていることが好ましい。上記透明膜パターン層の島状に形成されている部分または孔部が、円状に形成されていることにより、半透過半反射型カラーフィルタの製造時に、上述した面積比の調整や設計、およびパターンの形成が容易となり、製造効率等の面からも好ましい。

さらに、本発明においては、前記透明膜パターン層、または前記透明膜パターン層および前記透明膜均一層を形成する透明膜の膜厚が、 $0.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

上記透明膜パターン層、または上記透明膜パターン層および上記透明膜均一層の膜厚を上記範囲内とすることにより、通常のカラースリットにおいて、上記反射光用領域および上記透過光用領域の色特性を最も近づけることが可能となるからである。

- 5 さらに、本発明においては、前記透明膜の波長380nm～780nmにおける分光透過率が85%以上であることが好ましい。

上記透明膜の透明度が、上記範囲内であることにより、本発明の半透過半反射型液晶表示装置用カラースリットにおいて、着色層の色特性等に影響を与えることが少ないことから、反射光用領域および透過光用領域の色特性をより近づける

- 10 ことが可能となるからである。

本発明は、上記第1実施態様または第2実施態様の半透過半反射型液晶表示装置用カラースリットを有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置を提供する。

- 15 本発明によれば、上述した半透過半反射型液晶表示装置用カラースリットを有することにより、透過光用領域および反射光用領域における色特性の等しい液晶表示装置とすることが可能となるからである。

- 20 さらに、本発明は、第3実施態様において、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラースリットであって、上記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、上記反射光用着色層と、上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラースリットを提供する。

- 25 本実施態様においては、反射光用着色層の表面に凹凸を形成しかつ、隣接する層との屈折率差を0.1以上とし、さらにその平均膜厚を透過光用着色層の膜厚より薄くすることのみで、反射光に対する光散乱効果および反射光と透過光との色調を同様なものとすることが同時に可能となる。したがって、簡便な工程で、コスト的に有利に半透過型カラー液晶表示装置用カラースリットを形成することが可能となる。

本実施態様においては、上記反射光用着色層と、上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上となるように、上記反射光用着色層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることが好ましい。反射光用着色層に屈折率増加剤を加えることにより、反射光用着色層の屈折率を調整することができることから、反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層を形成する材料を選択する際、反射光用着色層との屈折率差を考慮して選択する必要がないため、材料の選択の幅を広げることができるからである。

また、本実施態様においては、上記反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。このように反射光用着色層表面の凹凸を曲面で構成される複数の凹部とすれば、フォトリソグラフィ法を行うことにより、より簡便に凹凸を形成することが可能となり、さらに、反射光用着色層の平均膜厚の制御も容易であることから、透過光用着色層との膜厚差を容易に調整することが可能となるので、反射光と透過光との色調を比較的容易に同様なものとすることができる。

さらに、本実施態様においては、上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層が、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層であることが好ましい。反射光は透過光に対して2倍の光路長だけ液晶層を透過することになることから、この光路差を調整する必要がある。このため、反射光用着色層上には、このような光路差を調整するための光路差調整層が形成されることが好ましい。

また本発明の第4実施態様においては、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、上記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、上記反射光用着色層と、上記光路差調整層との屈折率差が0.1以上となるように、上記光路差

調整層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

- 本発明においては、光路差調整層に屈折率増加剤を加えることにより、光路差調整層の屈折率を容易に高めることができることから、光路差調整層を形成する
- 5 材料を選択する際、材料の選択の幅を広げることができる。その結果、コストダウンを図ることができる。

- 本実施態様においては、上記反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。このように反射光用着色層表面の凹凸を曲面で構成される複数の凹部とすれば、フォトリソグラフィ法を行うことにより
- 10 簡単に凹凸を形成することが可能となり、さらに、反射光用着色層の平均膜厚の制御も容易であることから、透過光用着色層との膜厚差を容易に調整することが可能となるので、反射光と透過光との色調を比較的容易に同様なものとする
- ことができる。

- 15 また、本実施態様においては、上記光路差調整層の液晶層側表面に凹凸が形成されており、上記光路差調整層と、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることが好ましい。これにより、光路差調整層表面においても光散乱効果を得ることができるからである。

- さらに、本実施態様においては、上記光路差調整層表面の凹凸が、光路差調整層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。このような凹部は成形が容易であり、形状の調整も比較的容易に行うことができるからである。
- 20

- 本発明はまた、第5実施態様において、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、上記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が
- 25 形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、上記光路差調整層の液晶層側表面にも凹凸が形成されており、上記光路差調整層の凹凸が形成さ

れている側の表面には、光路差調整層表面を平坦にするため光路差調整層用平坦化層が形成されており、上記光路差調整層および上記光路差調整層用平坦化層の屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

- 5 本実施態様によれば、反射光用着色層表面および光路差調整層表面の両方に凹凸を形成することにより、より効果的に光散乱効果を得ることができる。

本実施態様においては、上記光路差調整層および上記光路差調整層用平坦化層の屈折率差が0.1以上となるように、上記光路差調整層用平坦化層には、屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることが好ましい。光路差調整層用平坦化層に屈折率増加剤を含有させることで、光路差調整層および光路差調整層用平坦化層における屈折率差の調整が容易となり、また両者の層を形成する材料を選択する際に、両者の屈折率を考慮する必要がないため、材料選択の幅を広げることができるからである。

また、本実施態様においては、上記反射光用着色層にも、屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることが好ましい。反射光用着色層にも屈折率増加剤を添加することにより、反射光用着色層と光路差調整層との間における屈折率差および、光路差調整層と光路差調整層用平坦化層とにおける屈折率差の調整が容易となり、このような屈折率差を考慮することなく各層を形成する材料を選択することができることから、大幅に材料選択の幅を広げることができ、コストダウンを図ることができるからである。

さらに、本実施態様においては、上記反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。このように反射光用着色層表面の凹凸を曲面で構成される複数の凹部とすれば、フォトリソグラフィ法を行うことにより簡便に凹凸を形成することが可能となり、さらに、反射光用着色層の平均膜厚の制御も容易であることから、透過光用着色層との膜厚差を容易に調整することが可能となるので、反射光と透過光との色調を比較的容易に同様なものとすることができる。

上記に加え、本実施態様においては、上記光路差調整層表面の凹凸が、光路差

調整層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。このような凹部は成形が容易であり、形状の調整も比較的容易に行うことができるからである。

さらに本発明は、第6実施態様において、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、上記反射光用着色層は、その平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成され、上記反射光用着色層の液晶層側表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、上記光路差調整層の液晶層側表面には凹凸が形成されており、上記光路差調整層と、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

本実施態様によれば、光路差調整のために必要とされる光路差調整層表面に凹凸を形成するのみで、凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差を0.1以上にすることができ、この部分において光散乱効果を得ることができる。したがって、比較的容易に半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを得ることができる。

また、本実施態様においては、上記光路差調整層と、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上となるように、上記光路差調整層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることが好ましい。屈折率増加剤を含有させることで、凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差を容易に0.1以上に調整することができ、光路差調整層および凹凸が形成されている側の表面に接触する層を形成する材料の選択の幅が広がるからである。

さらに、本実施態様においては、上記光路差調整層表面の凹凸が、光路差調整層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。このような凹部は成形が容易であり、形状の調整も比較的容易に行うことができるからである。

本発明は、第7実施態様において、透明基板と、上記透明基板上に形成された

反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、上記反射光用着色層は、その平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成され、上記反射光用着色層の液晶層側表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、上記光路差調整層の液晶層側表面には凹凸が形成されており、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面には、光路差調整層表面に平坦性を得るために光路差調整層用平坦化層が形成されており、上記光路差調整層と、上記光路差調整層用平坦化層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを提供する。

- 5
- 10 このように光路差調整層用平坦化層を設けていることにより、光路差調整層の凹凸が形成されている側に透明電極層等を形成する際に、断線等の不都合を生じさせることなく良好な状態で透明電極層を形成することができる。

本実施態様においては、上記光路差調整層と、上記光路差調整層用平坦化層との屈折率差が0.1以上となるように、上記光路差調整層用平坦化層には、屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることが好ましい。光路差調整層用平坦化層に屈折率増加剤を含有させることによっても、上述した第6実施態様の場合と同様の効果を得ることができる。

- 15
- また、本実施態様においては、上記光路差調整層表面の凹凸が、光路差調整層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることが好ましい。
- 20 このような凹部は成形が容易であり、形状の調整も比較的容易に行うことができるからである。

本発明はさらに、上記第3実施態様から第7実施態様までのいずれかの半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを有することを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置を提供する。

- 25 本発明によれば、製造方法が容易な半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを用いたものであるので、コストダウンを図ることができる。

[図面の簡単な説明]

図1は、本発明の半透過半反射型カラーフィルタの一例を示した図である。

図 2 は、本発明の半透過半反射型カラーフィルタの他の例を示した図である。

図 3 は、本発明の透明膜パターン領域の透明膜のパターンの一例を示した図である。

5 図 4 は、本発明の透明膜パターン領域の透明膜のパターンの他の例を示した図である。

図 5 は、本発明の透明膜パターン領域の透明膜のパターンの他の例を示した図である。

図 6 は、本発明の透明膜パターン領域の透明膜のパターンの他の例を示した図である。

10 図 7 は、本発明の半透過半反射型カラーフィルタの光の透過経路の一例を示した図である。

図 8 は、本発明の半透過半反射型カラーフィルタの最適値を求めるシミュレーションの一例を示した図である。

15 図 9 は、本発明の透明膜パターン領域の透明膜のパターンの一例を示した図である。

図 10 は、本発明の全体における透明膜パターン領域の面積比を示した図である。

図 11 は、本発明の半透過半反射型カラーフィルタの実施例の一例を示した図である。

20 図 12 は、従来の半透過半反射型カラーフィルタの一例を示した図である。

図 13 は、本発明の半透過型カラーフィルタの一例を示す概略断面図である。

図 14 は、本発明の半透過型カラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

図 15 は、本発明の半透過型カラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

図 16 は、本発明の半透過型カラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

25 図 17 は、実施例における凹凸形状による効果の確認において用いたマスクの例を示した概略図である。

図 18 は、実施例における凹凸形状による効果の確認におけるヘイズの測定結果である。

図 19 は、実施例における凹凸形状による効果の確認におけるヘイズの測定結

果である。

図 20 は、実施例における凹凸形状による効果の確認におけるヘイズの測定結果である。

5 図 21 は、実施例における凹凸形状による効果の確認におけるヘイズの測定結果である。

図 22 は、実施例における凹凸形状による効果の確認におけるヘイズの測定結果である。

図 23 は、実施例における凹凸形状による効果の確認におけるヘイズの測定結果である。

10 図 24 は、実施例 3 において R ストライプパターンの形成で用いられたマスクの例を示す概略図である。

図 25 は、実施例 3 において光路差調整層の形成で用いられたマスクの例を示す概略図である。

15 図 26 は、実施例 4 において光路差調整層の形成で用いられたマスクの例を示す概略図である。

図 27 は、本発明における凹部において、隣合う凹部間のピッチの例を示した概略図である。

[発明を実施するための最良の形態]

20 以下、本発明の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタおよびそれを有する半透過型カラー液晶表示装置について説明する。

本発明の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ（以下、半透過型カラーフィルタとする場合がある。）は、上記透明膜パターン領域を反射光用領域に用いる第 1 実施態様と、上記透明膜パターン領域を透過光用領域に用いる第 2 実施態様と、反射光用着色層の形状および屈折率増加剤が添加されている層により
25 5つの実施態様に分けることができる。以下、それぞれについて説明する。

本発明の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタは、透明基板と、前記透明基板上に透明膜がパターン状に形成されてなる透明膜パターン層と、前記透明膜パターン層を覆うように形成された着色層とが積層されてなる透明膜パター

ン領域を有することを特徴とするものである。本発明の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタは、透明基板上に、透明膜がパターン状に形成されていることにより、反射光用領域または透過光用領域の色特性を調整することが可能となり、反射光用領域と、透過光用領域との色特性が等しい半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタとすることが可能となる。

第1実施態様の例として、図1に示すように、透明基板2上に、パターン状に形成された透明膜3および、その上に形成された着色層4からなる上記透明膜パターン領域を反射光用領域6に用い、上記透明基板2上に形成された着色層4とを有する着色層領域を透過光用領域5に用いる半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタとすることが可能である。

第2実施態様の例として、図2に示すように、透明基板2上に、パターン状に形成された透明膜3および着色層4からなる上記透明膜パターン領域を透過光用領域5に用い、全面に形成された透明膜3および着色層4からなる透明膜均一上領域を反射光用領域6に用いる半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタとすることが可能である。これらについて、以下説明する。

(1) 第1実施態様

まず、本発明の第1実施態様について説明する。本発明の第一実施態様の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタは、透明基板上に、パターン状に形成された透明膜および、その上に形成された着色層からなる上記透明膜パターン領域と、上記透明基板上に形成された着色層とを有する着色層領域とからなり、上記透明膜パターン領域を反射光用領域とし、上記着色層領域を透過光用領域とするものである。

本実施態様においては、反射光用領域として用いる透明膜パターン領域が、透明膜によるパターンを有することにより、光が着色層のみ透過した場合と比較して、色純度を淡いものとすることが可能となる。これにより、透明膜パターン領域を外光が二回通過した際に、透過光用領域として用いる透過光を有していない上記着色層領域を、バックライトが一回通過した際と同様の色特性とすることが可能となるのである。以下、これらについて説明する。

1. 透明膜パターン領域

本実施態様における透明膜パターン領域は、透明基板と、前記透明基板上に透明膜がパターン状に形成されてなる透明膜パターン層と、前記透明膜パターン層を覆うように形成された着色層とが積層されてなることを特徴とするものである。以下、これらについてわけて説明する。

5 (透明膜)

まず、本実施態様における透明膜について説明する。本実施態様における透明膜は、後述する透明基板上に形成されるものであって、カラーフィルタにおける保護膜やスペーサーとして用いられる材料を使用する事が可能であり、透明な材料であれば材料等は特に限定されるものではない。

10 このような透明膜に用いられる具体的な材料として、感光性アクリル樹脂、感光性ポリイミド、ポジレジスト、カルド樹脂、ポリシロキサン、ベンゾシクロブテン等が挙げられる。

また、本実施態様においては、透明膜の波長380～780nmの分光透過率が85%以上、特に95%以上であることが好ましい。透明膜の透明度が、上記
15 範囲内であることにより、後述する着色層の色特性等に影響を与えることが少ないことから、本実施態様の反射光用領域に使用した際に、反射光用領域および透過光用領域の色特性をより近づけることが可能となるからである。

ここで、本実施態様における分光透過率の測定は、分光測光装置(大塚電子(株)製MCPD-2000)を用いた。光源にはハロゲンランプを用いた。

20 さらに、本実施態様においては、透明膜の膜厚が、0.5～3.5 μm 、特に1.0～2.5 μm の範囲内であることが好ましい。透明膜の膜厚が上記範囲内であることにより、半透過半反射型液晶表示装置に本実施態様の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタを使用した際に、上記反射光用領域および上記透過光用領域の色特性をより近づけることが可能となるからである。

25 (着色層)

次に、着色層について説明する。本実施態様における着色層は、後述する透明基板上または、上述した透明膜上に形成される層であり、一般的なカラーフィルタに、着色層として用いられるものであれば、材料等は特に限定されるものではない。一般的に、液晶表示装置用のカラーフィルタに用いられる着色層は、赤(R)、

青（B）、緑（G）の3原色があり、本実施態様において、形状や製法等は各色とも同様である。

- 一般的な着色層の材料として、顔料とバインダーとその添加剤等により構成される。上記バインダーの種類は、着色層の製造方法により変化するものであるが、
- 5 一般的に着色層は顔料分散法により形成されることから、顔料分散法に必要とされる材料が好適に用いられる。

（透明基板）

- 次に本実施態様における透明基板について説明する。本実施態様に用いられる透明基板は、透明膜パターン層および着色層が形成される基板であり、従来より
- 10 カラーフィルタに用いられているものであれば、特に限定されるものではないが、例えば石英ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることが可能である。また、透明基板は、必要に応じてアルカリ溶出防止用や、ガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したものをを用いてもよい。

- 15 （透明膜パターン領域）

次に、本実施態様における透明膜パターン領域について説明する。本実施態様における透明膜パターン領域とは、上述した透明基板上に上述した透明膜がパターン状に形成されてなる透明膜パターン層と、その透明膜パターン層を覆うように上述した着色層が領域全面に形成された領域である。

- 20 本実施態様における透明膜パターン層のパターンの形状は例として図3に示すように円状や、例として図4に示すように方形状であってよく、また、そのパターンの配置も均等に配置されたものや、例として図5に示すように最密充填された形に配置されたもの、または例として図6に示すようにランダムに配置されたものであってもよく特に限定されるものではない。

- 25 本実施態様における透明膜のパターンとしては、透明膜が島状に形成されているパターンおよび、透明膜に孔部がパターン状に形成されてなるパターンを挙げることができる。これらのパターンの形状は、製造時の装置や条件等によって適宜選択されて用いられる。ここで、透明膜パターン層の島状に形成されている部分または孔部が、円状に形成されていることがより好ましい。島状に形成されて

いる部分または孔部が、円状であることにより、パターン形成が容易であり、面積等の調整も容易であるからである。

また、本実施態様のパターンは、透明膜パターン層がランダムに形成されていることが好ましい。透明膜パターン層がランダムに形成されていることにより、

5 透過した光の位相の干渉等が起こらないからである。

上述したような透明膜パターン領域においては、透明膜により透明膜パターン層が形成されていることから、着色層のみの層と比較して、色純度を淡くすることが可能となるのである。

2. 着色層領域

10 次に本実施態様における着色層領域について説明する。本実施態様における着色層領域とは、上述した透明基板上に、上述した着色層が全面に均一に形成された領域である。

本実施態様における着色層領域とは、透明基板上に着色層が形成されていることから、通常反射型液晶表示装置用カラーフィルタ、または透過型液晶表示装置用カラーフィルタにおける着色層と同様の構成となる。

また、着色層領域における着色層は、上述した透明膜パターン領域の着色層と同時に形成される。これにより、本実施態様の半透過半反射型カラーフィルタの製造工程数を少ないものとするのが可能となる。

3. 半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ

20 本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタについて説明する。本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタは、上述した透明膜パターン領域および着色層領域を有しており、透明膜パターン領域を反射光用領域に用い、着色層領域を透過光用領域として用いるものであれば、その形状等は特に限定されるものではなく、赤（R）、緑（G）、および青（B）
25 の3原色を示す各画素が、ストライプ状もしくは千鳥状等に配置されて構成されるものであってもよい。

本実施態様においては、上記透明膜パターン領域が、透明膜によるパターンを有していることから、着色層のみの透過光と比較して、色純度を淡くすることが可能となり、外光が上記透明膜パターン領域を二回通過した際にも、上記着色層

領域をバックライトが一回通過した際と同様の色特性とすることが可能となる。

(製造方法)

本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法について説明する。本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法は、上述した透明膜パターン領域および着色層領域を形成することが可能な方法であれば、特に限定されるものではないが、本実施態様においては、特に透明膜のパターンは精度の面等からフォトリソグラフィによる製造が好ましい。

まず、透明膜パターン領域の透明基板上に透明膜によるパターン層を形成する工程が行われる。この工程においては、例えば上述したような感光性の透明膜形成用樹脂を溶剤に溶解した透明膜形成用塗工液を調製し、これをスピコート法等により均一に塗布する。塗工液の乾燥後、必要なパターンとなるようにパターン状に露光し、その後現像する方法等が行われ、透明膜パターンが形成される。

続いて、着色層領域および透明膜パターン領域に、着色層を形成する工程が行われる。この工程は、従来より行われている顔料分散法やインクジェット法による印刷法等を用いることが可能であり、本発明においては特に限定されるものではない。

本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタの製造を、フォトリソグラフィにより行う場合、通常のカラフィルタを製造する工程に透明膜を形成する工程を加える4工程により製造することが可能であることから、別々のカラーフィルタを形成する構成等と比較して形成が容易であるという利点を有するものである。

(その他)

また、本実施態様の半反射型半透過型カラーフィルタは、必要に応じてブラックマトリックスや他の層、例えば透明電極層や偏光層等を有するものであってもよい。これらの形成される位置や材料に関しては、従来のものと同様であるのでここでの説明は省略する。

(2) 第2実施態様

本発明における第2実施態様は、透明基板上に、透明膜および着色層からなる

透明膜パターン領域と、透明膜および着色層からなる透明膜均一領域とからなり、上記透明膜パターン領域を透過光用領域として用い、上記透明膜均一領域を反射光用領域として用いる半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタである。

本実施態様における上記透明膜均一領域においては、全面に透明膜が均一に形成されていることから、上記透明膜均一領域は上記透明膜パターン領域と比較して、透明膜の影響が大きく、光が透過した際の色純度を淡くすることが可能となる。このことから、透明膜パターン領域をバックライトが一回通過した際と、透明膜均一領域を外光が二回カラーフィルタを通過した際とを、同様の色特性とすることが可能となり、上記透明膜均一領域を反射光用領域、上記透明膜パターン領域を透過光用領域として用いることにより、透過光用領域および反射光用領域における色特性を等しくすることが可能となる。

さらに、透明膜均一領域において、上記透明基板上に透明膜を有することから、透明膜上に着色層を形成した際に、膜厚を上記透明基板上にパターンを有する透明膜パターン領域と均一にすることが可能となる。これらについて、以下説明する。ここで、本実施態様の透明膜、着色層、透明基板については、第1実施態様と同様であるので、ここでの説明は省略する。

1. 透明膜パターン領域

本実施態様における透明膜パターン領域は、透明基板と、前記透明基板上に透明膜がパターン状に形成されてなる透明膜パターン層と、前記透明膜パターン層を覆うように形成された着色層とが積層されてなることを特徴とするものであり、その構成材料等は第1実施態様と同様であることから、ここでの説明は省略する。

2. 透明膜均一領域

本実施態様における透明膜均一領域について説明する。本実施態様における透明膜均一領域とは、上述した透明基板上に、上述した透明膜が全面に均一に形成された透明膜均一層と、その透明膜均一層上に着色層が均一に形成された領域である。ここで、透明膜均一層の膜厚は、上述した透明膜パターン層における透明膜の厚さと同じである。

透明基板上に上記透明膜均一層が形成されていることにより、上述した透明膜パターン領域と比較して、透明膜の影響を大きくすることが可能であることから、

上記透明膜パターン領域をバックライトの光が一回通過した色特性と、上記透明膜均一領域を外光が二回通過した色特性をより近づけることが可能となるのである。

3. 半透過半反射型カラーフィルタ

- 5 本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタについて説明する。本実施態様における半透過半反射型カラーフィルタは、上述した透明膜パターン領域を透過光用領域として用い、上述した透明膜均一領域を反射光用領域として用いるものであれば、その形状等は特に限定されるものではなく、赤(R)、緑(G)、および青(B)の3原色を示す各画素が、ストライプ状もしくは千鳥上等に配置されて構成されるものであってもよく、特にその形状等が限定されるものではない。

- 10 本実施態様において、上記透明膜均一領域において、全面に透明膜が均一に形成されていることから、透明膜パターン領域をバックライトが一回通過した際と、透明膜均一領域を外光が二回カラーフィルタを通過した際とを、同様の色特性とすることが可能である。このことから、上記透明膜均一領域を反射光用領域、上記透明膜パターン領域を透過光用領域として用いることにより、透過光用領域および反射光用領域における色特性をより近づけることが可能となる。

また、透明膜均一領域の全面に透明膜が形成されていることから、透明膜均一領域および透明膜パターン領域の膜厚を均一とすることが可能となる。

- 20 ここで、図7に示すように第1実施態様においては、透明膜パターン層を反射光用領域6として用いることから、外光が透明膜パターン層を二回通過する。そのため、カラーフィルタの設計の際に、例として入射光が透明膜を通過せず、反射光は透明膜を通過する場合等を考慮に入れなければならないことから、複雑となる場合がある。この点において、本実施態様は、透明膜パターン領域を透過光用領域5として用いることから、パターン領域を通過する光はバックライトのみであることから、パターン領域の各構成の最適値を比較的容易にシミュレーションにより最適化することが可能となる。そこで、本実施態様におけるシミュレーションにより得られた各構成の最適値を以下説明する。

(シミュレーションによる最適化)

本実施態様におけるシミュレーションについて説明する。シミュレーションは、透明膜に孔部が円状に整列して形成されてなるパターンで行った。

図8は、着色層の各色の面積比における膜厚、および $\Delta u' v'$ を示したグラフである。ここで $\Delta u' v'$ とは、透過膜パターン領域および透過膜均一領域における色差を示した値であり透過光用領域 $u' v'$ 色度値(u_T' 、 v_T')、反射光用領域 $u' v'$ 色度値(u_R' 、 v_R')としたとき、

$$\sqrt{(u_T' - u_R')^2 + (v_T' - v_R')^2}$$

から求められる。

$\Delta u' v'$ の値が最小の点が、透過膜パターン領域および透過膜均一領域における色特性の差が最小であることを示しており、図8より求めることが可能である。また、図8から明らかなように膜厚により、 $\Delta u' v'$ の値の変化が著しいのは、青であり、赤および緑においては、膜厚により $\Delta u' v'$ の変化が小さいことから、青から最適値を求めることが適当である。ここで、面積比は図9に示すように、円状のパターンの直径と、パターンの間隔 t から求められるが、図8から明らかなように透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比が小さくなればなるほど、 $\Delta u' v'$ の値が小さくなることが示されている。

ここで、図9における円状のパターンの最小の直径およびパターンの間隔 t として、現在の技術およびコスト等の面から直径が $10 \mu\text{m}$ であり、パターンの間隔 t が、 $4.0 \mu\text{m}$ であることが適当である。そこで、図10に直径が $10 \mu\text{m}$ の場合のパターンの間隔 t と面積比の関係を示す。これにより、直径 $10 \mu\text{m}$ において、パターンの間隔 t が $4.0 \mu\text{m}$ の場合には、面積比が 0.4 と求められ、これにより、着色層が青であり、面積比が 0.4 である場合において、 $\Delta u' v'$ が最小となる膜厚は、図8の青色のグラフから 1.3 であるとする事ができる。

ここで、本シミュレーションにおける膜厚とは、上記着色層を着色層のみで透過光用領域に使用する場合の膜厚を1とした場合における、透明膜と着色層を合わせた膜厚を比で表した値である。

以上のことから、上記透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比である(透明膜形成面積/透明膜パターン領域面積)の値が $0.3 \sim 0.$

5、中でも0.35～0.45の範囲内であることが好ましいとすることができる。ここで、透明膜形成面積とは、透明膜パターン領域内において透明膜が形成された面積である。

また、透明膜パターン層および上記透明膜均一層を形成する透明膜の膜厚が、
5 上記着色層が上記着色層のみで透過光用領域に用いられる場合の着色層の膜厚を1とした場合に0.5～3.0の範囲内であり、中でも1.1～1.4、特に1.25～1.35の範囲内の膜厚とすることが好ましいといえる。

(製造方法)

本実施態様における半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタの製造方法
10 については、第1実施態様と同様であるので、ここでの説明は省略する。

(その他)

また、本実施態様の半反射型半透過型カラーフィルタは、必要に応じてブラックマトリックスや他の層、例えば透明電極層や偏光層等を有するものであってもよい。これらの形成される位置や材料に関しては、従来のもと同様であるので
15 ここでの説明は省略する。

(3) 半透過半反射型液晶表示装置

次に本発明における半透過半反射型液晶表示装置について説明する。本発明は、上述した半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタを有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置を提供する。

20 本発明によれば、上述した半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタを有することにより、透過光表示および反射光表示によるカラー画像の色特性をより近似させることが可能となる。

本発明における半透過半反射型液晶表示装置は、上述した半透過半反射型カラーフィルタを用いた半透過半反射型液晶表示装置であり、上記半透過半反射型カラーフィルタと、このカラーフィルタに対向するアレイ基板と、上記カラーフィルタと上記アレイ基板と、上記カラーフィルタと上記アレイ基板との間に封入された液晶層と、上記アレイ基板上には、画素内にアルミニウム膜や銀膜等からなる反射膜が配置されている部分と配置されていない部分とを形成し、それぞれ反射領域と透過領域を有することを特徴とするものであれば、特に限定されるもの
25

ではない。

(4) 第3実施態様

本発明の半透過型カラーフィルタの第3実施態様は、反射光用着色層表面に凹凸を有する態様であり、このように反射光用着色層表面に凹凸を形成することにより、反射光用着色層の平均膜厚を透過光用着色層の膜厚より薄く形成するようにしたものである。

すなわち、本発明の第3実施態様は、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層とを有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

10 上記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、

上記反射光用着色層と、上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とするものである。

本実施態様においては、このように、反射光用着色層表面に凹凸を形成し、隣接する層との屈折率差を0.1以上となるように反射光用着色層に屈折率増加剤が添加されているので、この反射光用着色層表面の凹凸により光散乱効果を得ることができると同時に、反射光用着色層の平均膜厚を透過光用着色層の膜厚より薄く形成しているため、両者の色調の調整も同時にできるという利点を有するものである。また、屈折率増加剤を用いることもでき、それにより隣接する層との
20 屈折率差を容易に設けることができる。したがって、隣接する層の材料の選択の幅を広げることができるといった利点を有する。

図13は、このような本実施態様の半透過型カラーフィルタの一例を示すものであり、透明基板11上に透過光用着色層12aと反射光用着色層12bとからなる着色層12が形成されている。上記反射光用着色層12bの液晶層側表面、
25 すなわち透明基板11と反対側の表面には、ピンホール状に形成された複数の凹部13が形成されている。

ここで、上記透過光用着色層12aと反射光用着色層12bとは、屈折率増加剤が添加されていてもよく、同一の材料で形成されており、反射光用着色層12bの表面に、フォトリソグラフィ法によりピンホール状の凹部13が形成され

ている。さらに、上記反射光用着色層 1 2 b 表面には、反射光と透過光との液晶層内における光路差を調整するために光路差調整層 1 4 が設けられている。また、着色層 1 2 の間には、ブラックマトリックス 1 5 が形成されている。

5 このように、反射光用着色層 1 2 b の表面にピンホール状の凹部 1 3 を形成することにより、反射光着色層 1 2 b 全体の平均膜厚を薄くすることが可能となる。そして、このピンホール状の凹部 1 3 の大きさや深さを調整することにより、透過光用着色層の光の透過率と反射光用着色層の光の透過率を調整することができ、これにより両者の色調を同様なものとすることができる。

10 また、このピンホール状の凹部 1 3 を有する反射光用着色層 1 2 b は、屈折率増加剤が添加された屈折率の高い層としてもよい。その場合、隣接する光路差調整層 1 4 の材料選択の幅はきわめて広く、通常用いられる材料を用いた場合でも屈折率差を 0.1 以上とすることができる。また、このように屈折率差を 0.1 以上とすることにより、光散乱効果を得ることが可能となる。すなわち、曲面で形成されているピンホール状の凹部 1 3 の領域に光が入射してきた際、反射光用
15 着色層 1 2 b と光路差調整層 1 4 との間に所定の屈折率差がある場合、入射してきた光は両層間の界面において、所定の角度で屈折する。したがって、曲面で構成される凹部 1 3 では、入射してきた光は種々の角度で出射することとなる。これにより光散乱効果を得ることが可能となる。

20 このように、単に反射光用着色層 1 2 b 表面に凹部 1 3 を形成するのみで、透過光との色調の調整が可能となり、さらに反射光領域における光散乱効果を得ることができる。したがって、簡便な工程で半透過型カラーフィルタを得ることができるので、コストダウンを図ることができる。

以下、このような本実施態様の半透過型カラーフィルタについて、各部材に分けて説明する。

25 1. 着色層

本実施態様に用いられる着色層は、透明基板上に形成されるものであり、反射光用着色層と透過光用着色層とから構成されるものである。なお、本実施態様でいう着色層とは、複数色の画素部、通常は赤 (R)、緑 (G)、および青 (B) の 3 色の画素部からなり、種々のパターン、例えば、モザイク状、トライアング

ル状、ストライプ状等のパターンで形成されるものである。

(反射光用着色層)

本実施態様における反射光用着色層の特徴は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成されて

5 いる点である。

a. 表面の凹凸

まず、凹凸について説明する。反射光用着色層表面に形成されている凹凸の形状は特に限定されるものではなく、入射した光が後述する屈折率の違いにより屈折して種々の方向に出射し、光散乱効果を得ることができる形状であれば特に限定されるものではない。しかしながら、入射した光が種々の方向に出射するためには、上記凹凸が曲面で構成されるものであることが好ましい。

10

また、本実施態様においては、凹凸が、平面状に形成された反射光用着色層表面に凹部を形成するようにして設けられたものであることが好ましい。このように平面状に形成された表面から凹部を形成することにより凹凸を形成する場合は、例えばフォトリソグラフィ法等の簡便な方法により、1回の工程で簡単に凹部を形成することができるからであり、また凹部の大きさにより平均膜厚の調整も容易であることから透過光領域と反射光領域との色調の調整も容易となるからである。

15

特に、本実施態様においては、反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部が形成されてなるものであることが好ましい。均一な着色層を形成し、その反射光領域のみにフォトリソグラフィ法等により曲面で構成される複数の凹部を形成することにより、極めて簡便に凹凸を有する反射光用着色層と透過光用着色層とを得ることができる。また、上述したように透過光領域と反射光領域との色調の調整が容易となるからである。

20

25

また、このような凹部は、透明基板の表面に対する角度が所定の範囲内である領域が多くを面積を占めることが光散乱効果を得るうえで好ましく、具体的には、透明基板表面に対して、傾斜角度 4° ～ 90° の範囲内の角度を占める領域が40%以上であることが好ましく、特に100%に近づくほどより好ましい。

上記凹部については、図27に示すように、隣合う凹部間に間隔が設けられている場合は、図27(a)に示すaを1ピッチとし、一方、隣合う凹部間に間隔が設けられていない場合は、図27(b)に示すbを1ピッチとして、透明基板表面に対する上述した範囲内の角度が占める領域を規定した。

5 b. 平均膜厚

本実施態様においては、上述した凹凸を形成し、これにより反射光用着色層の平均膜厚を透過光用着色層の膜厚より薄くすることにより、反射光領域における色調と透過光領域における色調を調整するものである。

この場合の反射光用着色層の平均膜厚は、透過光用着色層の膜厚より薄く形成されて反射光領域と透過光領域との色調の調整を行うものである。この際の膜厚差は、各カラー液晶表示装置の特性や、含まれる顔料の種類等に応じて、最適となるように決定されるものである。具体的には、反射光用着色層の平均膜厚が、透過光用着色層の膜厚を1とした場合に、0.4~0.95の範囲内であることが好ましく、特に0.45~0.75の範囲内とすることが好ましい。上述した範囲とすることにより、反射光領域と透過光領域との色調が概ね同一となり、良好な品質の半透過型カラー液晶表示装置とすることができるからである。

また、反射光用着色層の平均膜厚の具体的な値としては、一般的な半透過型カラーフィルタにおけるものと同様であり0.5 μ m~3 μ mの範囲内とされる。

このような場合における反射光用着色層の平均膜厚の調整は、凹凸の形状を変更することにより容易に行うことができる。しかしながら、上述したように平面状に形成された反射光用着色層に凹部を形成することにより凹凸状とした場合は、凹部の深さや凹部の大きさ等を調整することにより容易に平均膜厚の調整を行うことができることから好ましいといえる。

c. 屈折率

本実施態様における反射光用着色層の屈折率は、凹凸が形成された表面側が接触する層との屈折率差が0.1以上となるような屈折率であればよい。また、屈折率増加剤を添加することにより屈折率を増大させることもできる。これにより凹凸が形成された表面側が接触する層との屈折率差が0.1以上となるような屈折率とされたものである。このように屈折率差を設けることにより、反射光用着

色層の凹凸面に光が入射した際に、入射光が屈折して種々の方向に出射し、これにより光散乱効果を得ることができるからである。

本実施態様においては、上述した凹凸が形成された表面側が接触する層との屈折率差が0.2以上であることが好ましく、特に0.3以上であることが好ましい。また、反射光用着色層の屈折率を屈折率増加剤により調整することができる。より光散乱効果を得ることができ、反射光領域において良好な表示品質を得ることができるからである。

反射光用着色層の屈折率としては特に限定されるものではないが、通常、反射光用着色層の屈折率は、凹凸が形成された表面側が接触する層との屈折率差が0.1以上となるような屈折率であればよいが、一般的にアクリル樹脂を用いて形成された反射光着色層の屈折率は、1.49～1.50の範囲内である。隣接する層との屈折率差を得るためには、上記範囲が好ましく、屈折率増加剤を添加する場合は、屈折率増加剤の添加限度があることから、上記範囲が好ましいこととなる。

本実施態様において、上記反射光用着色層の凹凸が形成された表面側が接触する層としては、後述する光路差調整層、平坦化層、液晶層等いかなる層であってもよい。

d. 材料

本実施態様における反射光用着色層を形成する材料は、特に限定されるものではなく、パターンニング可能で所定の波長の光を透過することができ、かつ所定の屈折率を有する材料であれば特に限定されるものではない。通常は、いわゆる顔料分散法に用いられるアクリル系のUV硬化型樹脂に顔料を分散させたものが用いられる。

また、屈折率増加剤を添加する場合は、通常着色層に用いられる材料に対して、屈折率増加剤を添加してなるものである。ここで、屈折率増加剤とは、添加することにより材料の屈折率を増加させる物質であれば特に限定されるものではないが、具体的には、酸化チタン微粒子、酸化亜鉛、ジルコニア、酸化スズ、酸化アルミ等を挙げることができる。

このような屈折率増加剤は、反射光着色層の固形分100重量部に対して、1

重量部～70重量部添加することが好ましく、特に10重量部～50重量部添加することが好ましい。上記範囲より添加量が少ない場合は、添加による屈折率増加効果が不十分である可能性があることから好ましくなく、上記範囲を超えて添加した場合は、パターンング不良等の不具合が生じる可能性があることから好ましくない。

5 (透過光用着色層)

本実施態様における透過光用着色層は、特に限定されるものではないが、通常は反射光用着色層と同一の材料により形成されることが、工程の簡略化の観点から好ましいといえる。

- 10 このような、透過光用着色層の膜厚は、上述した表面に凹凸を有する反射光用着色層の平均膜厚より厚ければ特に限定されるものではなく、具体的には、0.5 μm ～3 μm の範囲内とされる。

2. 光路差調整層 (平坦化層)

- 15 本実施態様においては、上記反射光用着色層の凹凸が形成された側の表面を平坦化する平坦化層が形成されていることが好ましい。これは、通常液晶層と接する面は液晶層中の液晶の配向を容易とするために平面であることが好ましく、また上記着色層表面に通常形成される透明電極層の断線を防止観点からも平面であることが好ましいからである。

- 20 このような平坦化層としては、この平坦化層が所定の膜厚を有することにより、反射光領域と透過光領域における液晶層内の光線の光路差を調整する機能を有する光路差調整層であることが好ましい。通常、反射光領域における反射光は、透過光領域における透過光に対して2倍の光路長だけ液晶層を透過することになることから、この光路差を調整する必要がある。このため、上述したような光路差を調整するための光路差調整層が形成されることが好ましいのである。

- 25 (屈折率)

本実施態様においては、このような光路差調整層もしくは平坦化層が、上記反射光用着色層の屈折率と大きく異なる屈折率を有する材料で形成されていることが好ましい。上記光路差調整層もしくは平坦化層は、上述した反射光用着色層の凹凸が形成された表面と接触する層であることから、上述した反射光用着色層と

の屈折率が大きく異なる材料で形成されていれば、上記反射光用着色層の凹凸が形成された表面における光散乱効果を良好なものとすることができるからである。

このような屈折率の相違としては、上記反射光用着色層より高い屈折率であってもよく、上記反射光用着色層より低い屈折率であってもよい。

- 5 上記反射光用着色層より高い屈折率である場合としては、具体的には、上記反射光用着色層の屈折率よりも、0.1以上大きい屈折率である必要があり、好ましくは、0.2以上、特に0.3以上大きな屈折率を有する材料で形成されていることが好ましい。

- このような材料としては、具体的には、フォトニース UR4144(東レ(株)製)、
10 ポリ(チオ)ウレタン樹脂、ポリスルフィド樹脂、ポリビニル樹脂、アリルジグリコールカーボネート樹脂、ポリ(チオ)エステル樹脂、エポキシ、ポリエーテル樹脂等の材料を用いることができる。

- 一方、上記反射光用着色層より低い屈折率である場合としては、具体的には、上記反射光用着色層の屈折率よりも、0.1以上小さい屈折率である必要があり、
15 好ましくは0.2以上、特に0.3以上小さな屈折率を有する材料で形成されていることが好ましい。

このような材料としては、具体的には、オプスターJNシリーズ(JSR(株)製)等の材料を用いることができる。

- 屈折率増加剤を用いる場合は、上記反射光用着色層が屈折率増加剤により高屈
20 折率層となっていることを考慮すると、比較的屈折率の低い層であることが好ましい。具体的には、上記反射光用着色層の屈折率よりも、0.1以上小さい屈折率である必要があり、特に0.2以上であることが好ましく、特に0.3以上であることが好ましい。さらに、本実施態様における光路差調整層もしくは平坦化層の屈折率は、1.2~1.5の範囲内、特に1.3~1.5の範囲内であるこ
25 とが好ましい。

(膜厚)

上記光路差調整層の膜厚は、光路差を調整することが可能な膜厚であれば特に限定されるものではなく、液晶層の厚み等によって大きく異なるものではあるが、通常0.5 μ m~3.5 μ mの範囲内、特に1.0 μ m~2.5 μ mの範囲内と

することが好ましい。

なお、特に光路差調整を意図せず、平坦化のみを意図した平坦化層である場合の膜厚としては、透過光用着色層との段差が $0.5\ \mu\text{m}$ 以内となるような膜厚であることが好ましい。

5 3. 透明基板

本実施態様に用いられる透明基板は、従来よりカラーフィルタに用いられているものであれば、特に限定されるものではないが、例えば石英ガラス、合成石英板等の可撓性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可撓性を有する透明なフレキシブル材を用いることが可能である。また、

10 透明基板は、必要に応じてアルカリ溶出防止用や、ガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したものをを用いてもよい。

4. その他

本実施態様の半透過型カラーフィルタには、必要に応じてブラックマトリックスや透明電極、配向膜、保護層等の種々の機能性層が形成されていてもよい。これら
15 これらの形成される位置や材料に関しては、従来のもと同様であるのでここでの説明は省略する。

(5) 第4実施態様

次に、本発明の半透過型カラーフィルタの第4実施態様について説明する。本実施態様の半透過型カラーフィルタは、透明基板と、上記透明基板上に形成され
20 た反射光用着色層および透過光用着色層とを有する半透過型カラーフィルタであって、

上記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、

25 上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、

上記反射光用着色層と、上記光路差調整層との屈折率差が 0.1 以上となるように、上記光路差調整層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とするものである。

本実施態様は、上述した屈折率増加剤が、光路差調整層に含有された態様であ

り、第3実施態様との差異は、第3実施態様は屈折率増加剤を添加しない、又は、反射光用着色層に屈折率増加剤を添加した態様であるのに対し、本実施態様においては、光路差調整層に屈折率増加剤を含有させた点である。

5 このように、光路差調整層に屈折率増加剤を添加し、特に限定されるものではないが反射光用着色層には屈折率増加剤を含有させないようにすることにより、両者間に大きな屈折率差を設けることが可能となり、上述した反射光用着色層の液晶層側表面の凹凸による光散乱効果を向上させることができる。

10 本実施態様は、上述したように第3実施態様とは、反射光用着色層と光路差調整層との材料が異なるのみであるので、これらの点について説明し、他の説明は上記第3実施態様の説明を参照してここでの説明は省略する。

(反射光用着色層)

本実施態様における着色層は、特に限定されるものではないが、上述したような屈折率増加剤が添加されていないものであることが好ましい。

15 このような反射光用着色層の屈折率としては特に限定されるものではないが、通常反射光用着色層の屈折率は、凹凸が形成された表面側が接触する層との屈折率差が0.1以上となるような屈折率であればよいが、一般的にアクリル樹脂を用いて形成された反射光着色層の屈折率は、1.49～1.50の範囲内である。光路差調整層もしくは平坦化層との屈折率差を得るためには、上記範囲が好ましいからである。

20 本実施態様における反射光用着色層を形成する材料は、特に限定されるものではなく、パターンニング可能で所定の波長の光を透過することができ、かつ所定の屈折率を有する材料であれば特に限定されるものではない。通常は、いわゆる顔料分散法に用いられるアクリル系のUV硬化型樹脂に顔料を分散させたものが用いられる。

25 (光路差調整層)

本実施態様においては、上述したように上記反射光用着色層の凹凸が形成された側の表面に隣接する層として光路差調整層が形成されている。なお、ここで光路差調整層は、特に光路差の調整を意図しない場合は、反射光用着色層の凹凸を平坦化する平坦化層として機能する。したがって、本実施態様においては、光路

差調整層は、平坦化層を含む概念として説明する。

本実施態様における光路差調整層は、上述した表面に凹凸を有する反射光用着色層との屈折率差が0.1以上であり、特に0.2以上であることが好ましく、特に0.3以上となるように光路差調整層の屈折率を屈折率増加剤により調整することが好ましい。より光散乱効果を得ることができ、反射光領域において良好な表示品質を得ることができるからである。

このようにして調整された光路差調整層の屈折率としては特に限定されるものではないが、通常1.5～2.0の範囲内、特に、1.5～1.8の範囲内とされる。屈折率を大きくすれば隣接する層との屈折率差を大きくすることができて好ましいのであるが、屈折率増加剤の添加限度があることから、上記範囲が好ましいこととなる。

本実施態様における光路差調整層を形成する材料としては、透明であれば特に限定されるものではないが、屈折率増加剤により高屈折率層として反射光用着色層との屈折率差を設けるものである点を考慮すると、通常は比較的屈折率の高い材料が好適に用いられる。

具体的には、屈折率が1.5～1.9の範囲内、特に1.5～1.8の範囲内の材料が好適に用いられる。

このような材料としては、具体的にはフォトニース UR4144(東レ(株)製)、ポリ(チオ)ウレタン樹脂、ポリスルフィド樹脂、ポリビニル樹脂、アリルジグリコールカーボネート樹脂、ポリ(チオ)エステル樹脂、エポキシ、ポリエーテル樹脂等の材料を用いることができる。

本実施態様における光路差調整層は、上述した材料に屈折率増加剤を添加することにより高屈折率層とし、これにより反射光用着色層との屈折率差を大きくし、光散乱効果を増加させ、反射光領域における表示性能を向上させようとするものである。

この際、用いられる屈折率増加剤については、上記第3実施態様において説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。また、この屈折率増加剤の添加量に関しても、上記第3実施態様において説明した量と同様であるので、ここでの説明は省略する。

このように屈折率増加剤を添加することにより、光路差調整層の屈折率は増加して屈折率が1.5～2.0の範囲内、特に1.5～1.8の範囲内となるようにすることが好ましい。

- これにより、反射光用着色層との屈折率差は、少なくとも0.1以上であり、
5 好ましくは0.2以上、特に0.3以上大きな屈折率差とすることが好ましい。

本実施態様においてはさらに、上記光路差調整層が、その液晶層側表面に凹凸が形成されており、上記光路差調整層と、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上となるように、光路差調整層内に屈折率増加剤が添加されていることが好ましい。

- 10 このように光路差調整層の液晶側表面に凹凸を形成し、この凹凸面に接する層との屈折率を相違させることにより、この光路差調整層表面においても光散乱効果を得ることができ、上述した反射光用着色層の凹凸側表面における光散乱効果と併せることにより、より効果的に光散乱効果を発揮することができる。

- 上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層としては、特
15 に限定されるものではないが、例えば光路差調整層表面の凹凸を平坦化させるための光路差調整層用平坦化層であってもよいし、液晶層であってもよい。

このような層との屈折率差は、上述したように0.1以上とすることが好ましいが、特に0.2以上、中でも0.3以上とすることが好ましい。光散乱効果をより効果的に発揮することができるからである。

- 20 また、上記光路差調整層における凹凸に関する説明は、上記反射光用着色層の「表面の凹凸」の欄で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

- なお、本実施態様においては、上記反射光用着色層の凹部のピッチと、上記光路差調整層の光路差調整層凹部のピッチとは異なるピッチとすることが好ましい。同一のピッチである場合は、光の干渉による悪影響を及ぼすおそれがあるからで
25 ある。

(6) 第5実施態様

次に、本発明の半透過型カラーフィルタの第5実施態様について説明する。本実施態様の半透過型カラーフィルタは、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層とを有する半透過型カラー液晶表示装置

用カラーフィルタであって、

上記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、

上記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、上記光路差調整層の液晶層側表面にも凹凸が形成されており、

上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面には、光路差調整層表面を平坦にするため光路差調整層用平坦化層が形成されており、

上記光路差調整層および上記光路差調整層用平坦化層の屈折率差が0.1以上であることを特徴とするものである。

このように光路差調整層の液晶側表面に凹凸を形成し、この凹凸面に接する光路差調整層用平坦化層との屈折率を相違させることにより、この光路差調整層表面においても光散乱効果を得ることができる。また、上述した反射光用着色層の凹凸側表面における光散乱効果と併せることにより、より効果的に光散乱効果を発揮することができる。

図14は、上述した光路差調整層表面に凹凸を形成した例を示すものである。この例では、透明基板11上に、図13に示す例と同様に透過光用着色層12aと反射光用着色層12bとからなる着色層12が形成され、上記反射光用着色層12bの透明基板11と反対側の表面には、凹部13が複数個形成されている。

そして、上記反射光用着色層12bの凹部13が形成された側の表面には光路調整層14が形成されている。この光路調整層14の透明基板11と反対側の表面には、さらに光路調整層凹部16が形成されている。そして、この光路調整層凹部16を平坦化させるための光路差調整層用平坦化層17が、光路調整層14の光路調整層凹部16が形成されている側の表面に形成されている。

この場合、光路調整層14の屈折率は、上記反射光用着色層12bの屈折率および光路差調整層用平坦化層17の屈折率と0.1以上異なる屈折率を有することが好ましい。このような構成とすることにより、反射光用着色層12bの凹部13の領域と、光路差調整層14の光路差調整層凹部16の領域の二つの領域において光散乱効果を得ることができることから、このような半透過型カラーフィ

ルタを用いることにより、反射光領域における表示品質の極めて高いカラー液晶表示装置とすることができる。

以下、本実施態様の半透過型カラーフィルタについて詳細に説明する。本実施態様の第1の特徴は、光路差調整層の液晶側表面に凹凸が形成された点にある。

5 この上記光路差調整層における凹凸に関する説明は、上記反射光用着色層の「表面の凹凸」の欄で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

なお、本実施態様においては、上記反射光用着色層の凹部のピッチと、上記光路差調整層の光路差調整層凹部のピッチとは異なるピッチとすることが好ましい。同一のピッチである場合は、光の干渉による悪影響を及ぼすおそれがあるからで

10 ある。

次に、本実施態様の第2の特徴は、上記光路差調整層の凹凸が形成された側の表面に光路差調整層用平坦化層が形成されて、かつこの光路差調整層用平坦化層には、光路差調整層との屈折率差が0.1以上とされている点である。また、この光路差調整層用平坦化層には、屈折率増加剤を添加して、さらに屈折率を増加

15 させることが好ましい。

このような光路差調整層用平坦化層を形成する材料としては、透明でパターンニングが可能な材料であれば特に限定されるものではなく、一般的な光硬化性樹脂が好適に用いられるが、上述したようにこの光路差調整層用平坦化層は、屈折率増加剤が添加されて高屈折率層となる点を考慮すると、比較的屈折率の高い材料

20 で形成されることが好ましい。このような材料を選択することにより、最終的に得られる光路差調整層用平坦化層の屈折率を高いものとすることができ、光路差調整層との屈折率差を大きく取ることができるので、光散乱効果を向上させることができるからである。

上記屈折率の比較的高い材料に関する説明は、上記第4実施態様の光路差調整層の欄で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

25

また、上記光路差調整層用平坦化層に添加される屈折率増加剤およびその添加量、さらには最終的な光路差調整層用平坦化層の屈折率等に関しても、上記第4実施態様の光路差調整層の欄で説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

本実施態様においては、上述したように光路差調整層用平坦化層が高屈折率層となることから、光路差調整層は比較的低屈折率である材料で形成されることが好ましい。このように光路差調整層を低屈折率である材料で形成することにより、
5 光路差調整層用平坦化層との屈折率差を大きく取ることが可能となり、これにより、光散乱機能を向上させることができるからである。なお、光路差調整層を比較的低屈折率である材料で形成する点については、上記第3実施態様の光路差調整層における説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

本実施態様については、さらに光路差調整層との屈折率差を0.1以上とするように、反射光用着色層にも屈折率増加剤が添加されることが好ましい。このよ
10 うに反射光用着色層に屈折率増加剤を添加して高屈折率層とすることにより、反射光用着色層の光路差調整層側表面に形成された凹凸における光散乱効果を向上させることが可能となり、上述した光路差調整層の液晶層側表面に設けられた凹凸における光散乱効果と併せて、かなり効果的な光散乱を行うことが可能となるからである。

15 このように反射光用着色層に屈折率増加剤を添加する点に関する説明は、上記第3実施態様における反射光用着色層の説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

なお、その他の層に関する説明、さらには凹凸についての説明等、上記本実施態様で説明した点以外の構成に関する点は、上記第3実施態様と同様であるので、
20 ここでの説明は省略する。

(7) 第6実施態様

次に、本発明の第6実施態様について説明する。本実施態様の半透過型カラーフィルタは、透明基板と、上記透明基板上に形成された反射光用着色層および透
25 過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

上記反射光用着色層は、その平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成され、

上記反射光用着色層の液晶層側表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、

上記光路差調整層の液晶層側表面には凹凸が形成されており、

上記光路差調整層と、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とするものである。

本発明によれば、光路差調整のために必要とされる光路差調整層表面に凹凸を形成し、かつ凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差を0.1

5 以上とするものであるので、この光路差調整層において光散乱効果を得ることができる。また、光路差調整層に屈折率増加剤を添加することが好ましい。反射光領域と透過光領域との液晶層内における光路差の調整をすると同時に反射光領域における画像表示品質を向上させることができるといった効果を奏するものである。

10 図15は、本実施態様の一例を示すものである。この例では、透明基板11上に、透過光用着色層12aおよび反射光用着色層12bからなる着色層12が形成されている。この例の反射光用着色層12bは、透過光用着色層12aと同一の膜厚を有するものであるが、その一部分が除去されて除去部18が形成されている。このように、反射光用着色層12bの一部を除去することにより反射光用

15 着色層12bとしての平均膜厚を低下させ、これにより、透過光領域と反射光領域との色調が同一となるように調製するものである。

反射光用着色層上には光路差調整層14が形成され、その透明基板11と反対側の表面には、光路差調整層凹部16が形成されており、さらに光路差調整層凹部16上には光路差調整層用平坦化層17が形成されている。また、着色層12

20 間にはブラックマトリックス15が配置されている。

図15に示す例では、光路差調整層14の屈折率と光路差調整層用平坦化層17の屈折率が、0.1以上の屈折率差を有するように光路差調整層14に屈折率増加剤を添加することもでき、これにより光路差調整層14の光路差調整層凹部16が形成されている表面において、光拡散効果を得ることができる。したが

25 って、単に表面に複数の凹部を有する光路差調整層14を設けることのみで、光路差を調整する効果と、光散乱効果との両者を得ることができる。

以下、このような本実施態様の半透過型カラーフィルタについて、各部材に分けて説明する。

1. 着色層

本実施態様に用いられる着色層は、反射光用着色層の形状を除き、上記第3実施態様で説明したものと同様であるので、反射光用着色層の形状以外の点についての説明は省略する。

5 本実施態様においては、反射光用着色層は、反射光用着色層全体の平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成された形状を有するものである。すなわち本実施態様においては、反射光用着色層は、その一部が完全に除去され、反射光用着色層に少なくとも一つの除去部が形成されたような形状を有するものである。

10 なお、ここでこのようにして減少させた反射光用着色層の平均膜厚、および透過光用着色層の膜厚との比等に関しては、上記第3実施態様において説明したものと同様であるので、ここでの説明は省略する。

2. 光路差調整層

本実施態様においては、上記反射光用着色層表面に光路差調整層が形成され、その液晶層側表面には凹凸が形成されており、上記光路差調整層と、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上となるように、光路差調整層に屈折率増加剤を添加することができる点に特徴を有する。

20 このような光路差調整層に関しては、上記第3実施態様で説明したものと同様であり、また表面の凹凸に関しても、上記第4実施態様における光路差調整層の「表面の凹凸」の説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。また、上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層に関する説明も、上記第4実施態様における光路差調整層の「表面の凹凸」の欄の説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

3. その他

25 本実施態様における透明基板やその他の層に関する説明も、上記第3実施態様での説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

(8) 第7実施態様

最後に、本発明の半透過型カラーフィルタの第7実施態様について説明する。本実施態様の半透過型カラーフィルタは、透明基板と、上記透明基板上に形成さ

れた反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

上記反射光用着色層は、その平均膜厚が上記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成され、

- 5 上記反射光用着色層の液晶層側表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、

上記光路差調整層の液晶層側表面には凹凸が形成されており、

上記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面には、光路差調整層表面に平坦性を得るために光路差調整層用平坦化層が形成されており、

- 10 上記光路差調整層と、上記光路差調整層用平坦化層との屈折率差が0.1以上となるように、上記光路差調整層用平坦化層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とするものである。

本実施態様は、上述した屈折率増加剤が、光路差調整層用平坦化層に含有された態様であり、第6実施態様との差異は、第6実施態様が光路差調整層に屈折率増加剤を添加した態様であるのに対し、本実施態様においては、光路差調整層用平坦化層に屈折率増加剤を含有させた点である。

- 20 このように、光路差調整層用平坦化層に屈折率増加剤を添加し、特に限定されるものではないが光路差調整層には屈折率増加剤を含有させないようにすることにより、両者間に大きな屈折率差を設けることが可能となり、上述した光路差調整層の液晶層側表面の凹凸による光散乱効果を向上させることができる。

本実施態様は、上述したように第6実施態様とは、光路差調整層と光路差調整層用平坦化層の材料が異なるのみであるので、これらの点について説明し、他の説明は上記第6実施態様の説明を参照してここでの説明は省略する。

- 25 また、本実施態様において用いられる光路差調整層用平坦化層についての説明は、上記第5実施態様における説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

さらに、本実施態様における光路差調整層は、特に限定されるものではないが、上述したような屈折率増加剤が添加されていないものであることが好ましい。本実施態様においては、上述したように光路差調整層用平坦化層が高屈折率層となることから、光路差調整層は比較的低屈折率である材料で形成されることが好ま

しい。このように光路差調整層を低屈折率である材料で形成することにより、光路差調整層用平坦化層との屈折率差を大きく取ることが可能となり、これにより、光散乱機能を向上させることができるからである。なお、光路差調整層を比較的低屈折率である材料で形成する点については、上記第3実施態様の光路差調整層

5 における説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

(9) その他

上述したような表面に凹凸を形成し、隣接する層との屈折率差を設けることにより光散乱効果を得る他の例としては、図16に示すような例を挙げることができる。

10 ここでは、透明基板11上に形成された光路差調整層14の透明基板11とは反対側の表面に凹凸、具体的には光路差調整層凹部16を設け、光路差調整層14側か着色層12側かのいずれかに屈折率増加剤を含有させることにより、光路差調整層14と着色層12との間に屈折率差を設け、光散乱効果を得るようにしたものである。

15 この例において用いられる着色層12、光路差調整層14、光路差調整層凹部16等、さらには屈折率増加剤の種類および添加量については、上述した実施態様における説明と同様であるので、ここでの説明は省略する。

(10) 半透過型カラー液晶表示装置

本発明の半透過型カラー液晶表示装置は、上述した半透過カラーフィルタと対

20 向基板との間に液晶を封入してなるものである。したがって、上述した半透過カラーフィルタの利点、すなわち簡単な工程で製造が可能であり、結果的にコストダウンに繋がるという利点をそのまま有するものである。

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は例

25 示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

[実施例]

以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に

限定されるものではない。

(実施例 1)

透明基板として、ガラス基板（ソーダガラス、板厚 0.7 mm）、透明層材料として感光性アクリル樹脂、着色層として、顔料を混入したアクリル系ネガ型フォ
5 とレジストを準備し、この基板の上に上記組成の透明膜形成用樹脂を溶剤に溶解した透明膜形成用塗工液を調整し、これをスピコート法等により均一に塗布した。塗工液の乾燥後、透明膜に孔部がパターン状に形成されてなるパターンを露光、その後現像を行い、透明膜パターン層を形成した。

続いて、上記組成の着色層形成用塗布液をスピコート法にて塗布し、その後
10 乾燥、プリベーク、露光、現像、ポストベークを赤、青、緑の各色毎に繰り返して行うことにより着色層を形成し、本発明のカラーフィルタを得た。

上記のカラーフィルタに透明電極層等の必要な機能層等を形成し、本発明の液晶表示装置を得た。この液晶表示装置を透過光用として用いた際の赤、緑、青および白を表示した CIE (1931) x y 色度値を、表 1 および図 11 に示す。

15 (実施例 2)

実施例 1 と同様の材料および方法で、透明膜パターン層として、透明膜を島状にパターン形成したパターンを形成し、このパターン層上に実施例 1 と同様の材料および方法で着色層を形成し、本発明のカラーフィルタを得た。

上記のカラーフィルタに透明電極層等の必要な機能層等を形成し、本発明の液
20 晶表示装置を得た。この液晶表示装置を透過光用として用いた際の赤および緑を表示した値を、表 1 および図 11 に示す。

(比較例 1)

実施例 1 にて用いた透過型カラーフィルタの着色層膜厚を 1/2 として反射用カラーフィルタを得た。透過型カラーフィルタを反射型カラーフィルタとして、
25 同等の色度を得るように用いるためには、光がカラーフィルタを 2 回通過することから、透過型カラーフィルタの着色層と比較して反射型カラーフィルタの着色層の膜厚を 1/2 とすればよい。上記カラーフィルタに透明電極層等の必要な機能層等を形成し、このカラーフィルタに対向するアレイ基板にはアルミニウム膜からなる反射膜を配置し、偏光板等機能性フィルムを配置し、反射型液晶表示装

置を得た。この液晶表示装置にて赤、緑、青、および白を表示したときの色度値を表1および図11に示す。

(比較例2)

比較例1に使用した反射光用カラーフィルタを用いて、実施例1、2と同様に、

- 5 上記カラーフィルタに透明電極層等の必要な機能層等を形成し、透過型液晶表示装置を得た。この液晶表示装置にて赤、緑、青、および白を表示したときの色度値を表1および図11に示す。

[表1]

	BL	赤色			緑色			青色			白色		
		x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y	x	y	Y
比較例1	D65	0.627	0.341	23.9	0.313	0.547	71.2	0.138	0.163	21.2	0.311	0.352	38.8
比較例2	LED	0.535	0.343	33.6	0.334	0.443	80.6	0.160	0.188	33.5	0.309	0.323	49.2
実施例1	LED	0.566	0.347	29.1	0.331	0.472	74.0	0.150	0.164	26.5	0.307	0.322	43.2
実施例2	LED	0.586	0.349	26.9	0.33	0.491	70.7						

- 10 比較例1の色度値は、カラーフィルタを反射表示として用いた場合の色度値である。比較例2の色度値は、比較例1のカラーフィルタをそのまま透過表示として用いた場合の色度値である。比較例1と2の色度値には大きく差があり、すなわち反射表示、透過表示にて比較例1、2に示すような同一のカラーフィルタを用いた場合には、色度値が大きく異なる。このことから、カラーフィルタを透過
- 15 表示として用いた場合に、比較例1と色度値が近似することにより、透過表示および反射表示の色特性が近似しているといえることができる。

図11から本発明における実施例1は、反射用カラーフィルタをそのまま透過表示として用いた比較例2より色度値が、各色とも比較例1に近い色度値を示しているという結果が得られた。また、実施例2においては、赤、緑においてさら

に近似しているという結果が得られた。

(測定方法)

色度測定は、分光測光装置（大塚電子（株）MCPD-2000）を用いた。ここで反射表示の色度についてはD65光源、透過表示については、白色LED（LNJ010CSFRA松下電器産業（株）製）光源を使用した。光源の選定の理由としては、反射表示の場合、主に外光として昼光が想定されるため、昼光の標準光源であるD65光源を用い色度測定を行なっている。また、携帯用途で用いられている液晶表示装置の透過表示におけるバックライトとしては、一般に白色LEDが用いられている。そのため、透過表示の色度測定については、白色LED光源を用いた。

(実施例3)

予備実験

①凹凸形状による効果の確認

透明基板として、基板サイズ 300×400mm、厚さ 0.7mm（コーニング社製 1737材）を用いて、洗剤洗浄・乾燥工程を行った。

次に、オーバーコート材（ザ・インクテック社製 IT-MP 屈折率 1.50）をスピナーにより（600rpm, 10秒保持）塗布し、ホットプレートで70℃、3分の乾燥後、図17に示すパターンピッチのマスクを介して、露光量300mj/cm²で露光し、専用現像液にて60秒現像後、オーブンで230℃、30分ベークし、凹凸形状を表面に有するレリーフパターンを得た。

なお、上記パターンピッチのマスクは、全てドットの円形パターンとし、図17に示すNo. 1～No. 6の各領域ごとに円形パターンの直径およびピッチを変化させた。各々の領域における円形パターンの直径およびピッチについて、下記表2に示した。

[表2]

No.	ドット(μm)	ピッチ(μm)
1	6	15
2	8	16
3	10	18
4	12	18
5	8	20
6	10	20

次に、この基板のパターン形状および断面形状を走査型レーザー顕微鏡 VL2000D（レーザーテック社（株）製）により観察し、散乱度合いをヘイズ、透過、反射率計 HR-100（村上色彩技術研究所製）により測定した。なお、ヘイズ

5 の測定法は JIS K7105 に準ずる。

結果を図 1 8 から図 2 3 および下記表 3 に示す。

[表 3]

No.	ヘイズ
1	70.6
2	67.0
3	61.0
4	56.3
5	21.0
6	28.9

10 この結果から、パターンが不連続な形状を示す場合において、ヘイズ値が高いことがわかり、ヘイズとパターン形状に相関関係があることがわかる。

②屈折率差の影響確認

上記①の凹凸形状による効果の確認で使用した基板上に液晶材料（屈折率 1.45）を滴下し、パターンが形成されていない透明基板を重ねて上記と同様にヘイズ測定を実施した。測定結果を下記表 4 に示す。

15 [表 4]

No.	ヘイズ
1	3.7
2	5.0
3	4.2
4	2.9
5	5.5
6	6.0

上記表 3 の結果から、上記①凹凸形状による効果の確認で良好であったヘイズ値が低下していることがわかる。これは、屈折率差の影響を示しているもので、上記①凹凸形状による効果の確認では、オーバーコート材（屈折率 1.5）と空気

(屈折率 1.0) の屈折率差が 0.5 と大きいためにヘイズ値が良好であったと推定できる。

③擬似パネルによる屈折率差の確認

更に、現状のディスプレイと同様の構成を想定し、上記①凹凸形状による効果
5 の確認で用いた基板にスパッタリングにより ITO 膜 (1500 Å、屈折率 1.8) と、スピコートにより配向膜 (600 Å、屈折率 1.6) とを形成した。この基板に対して、上記②屈折率差の影響確認と同様の方法で、ヘイズ値を測定した。測定結果を下記表 5 に示す。

[表 5]

No.	ヘイズ
1	3.5
2	4.8
3	4.1
4	2.7
5	5.2
6	5.4

10

上記表 4 および表 5 の結果を比較すると、ヘイズ値がほとんど変化が見られない。これは、ITO 膜、配向膜ともにその膜厚が薄く、屈折率差に影響を及ぼさないことを示している。

以上の結果より、パターン形状と屈折率差が重要なファクターであることがわ
15 かった。

次に、透明基板として、基板サイズ 300×400mm、厚さ 0.7mm (コーニング社製 1737 材) を用いて、洗剤洗浄・乾燥工程を行った。

次に、定法の方法により、スパッタリングにより、Cr 膜を 1500 Å 成膜し、
20 ポジレジストを塗布し、プレバーク・露光・現像・エッチング・剥離の工程を経て、ブラックマトリクス基板を形成した。

次に、着色層の形成には以下に示す屈折率 1.5 の着色感材を用いた。

R 感材 カラーモザイク CR9000 (富士フィルムアーチ製)

G 感材 カラーモザイク CG9000 (富士フィルムアーチ製)

B 感材 カラーモザイク CB9000 (富士フィルムアーチ製)

25 (R ストライプパターンの形成)

上記のブラックマトリクス基板に対して、R 感材をスピナーにより塗布 (620

r p m、10秒保持)し、プリベーク80℃、3分で乾燥した後、図24に示す繰り返しパターンを有するマスクを用い、100mj/cm²で露光、現像(専用現像液で70秒)、ポストベーク(230℃、30分)を行い、反射部に凹凸部を有するストライプパターンを形成した。

- 5 このパターンをレーザー顕微鏡にて観察し、凹部を半球状として透過部の膜厚から差し引いて反射部の平均膜厚を算出した。透過部の膜厚は、2.0μmであり、反射部の平均膜厚は、1.0μmであった。

(Gストライプパターンの形成)

- 10 塗布条件として560r p m、現像時間130秒以外はRストライプ形成と同様に行った。透過部の膜厚は2.0μmであり、反射部の平均膜厚は、1.0μmであった。

(Bストライプパターンの形成)

塗布条件として690r p m、現像時間65秒以外はRストライプ形成と同様に行った。透過部の膜厚は2.0μmであり、反射部の平均膜厚は、1.0μmであった。

- 15 (光路差調整層の形成)

光路差調整層としてポリイミド樹脂(フォトニースUR-4144 東レ社製 屈折率1.6)をスピナー(1000r p m、10秒保持)で塗布し、プリベークとして90℃、3分で乾燥した後、図25に示す繰り返しパターンを有するマスクを用い、300mj/cm²で露光、現像(専用現像液60秒)、ポストベーク(230℃、
20 30分)を行い、反射部のみに光路差調整層を形成した。これにより、光路差調整層と着色層との屈折率差は0.1に調整され、また反射部の膜厚は4.3μm、透過部の膜厚は2.0μmに調整できた。

- 次に、スパッタリングにより、ITO膜を1500Å形成し、柱状スペーサー形成用材料(JSR製オプトマー)をポストベーク後2.3μmになるように塗布し、
25 反射部のブラックマトリクスに対応する部分に柱状スペーサーを形成するマスクを使用し、反射部に柱状スペーサーを形成した。背面電極基板とカラーフィルタ基板に対して、配向膜を塗布・ラビングした後、外周シール部にシール材を塗布し、重ね合わせて、ネマチック液晶を液晶物質として封入し、封入口を封止し偏向板および位相差板を組み入れて半透過カラー液晶表示装置を組み立てた。

- 上記背面側電極基板に設けられた透明電極層とカラーフィルタ基板に設けられた透明電極基板の間に電圧を印加して画面を表示したところ、バックライトからの入射光で十分明るいカラー画像の表示画面を認識することができた。同じく、背面側電極基板に設けられた金属反射電極とカラーフィルタ基板に設けられた透明電極基板の間に電圧を印加して画面を表示したところ、反射用入射光により、その画面は透過光表示と比較してカラーフィルタを2回通過しているにもかかわらず、透過光と同様に十分明るい鮮明な表示画面であった。

(実施例4)

以下の光路差調整層の形成以外は、実施例3と同じ工程により作成した。

- 10 光路差調整層としてポリイミド樹脂(フォトニース UR-4144 東レ社製 屈折率 1.6)をスピナー(1000 r p m、10秒保持)で塗布し、プリベークとして90℃、3分で乾燥した後、図26に示す繰り返しパターンを有するマスクを用い、300m j / c m²で露光、現像(専用現像液60秒)、ポストベーク(230℃、30分)を行い、反射部のみに表面に凹凸を有する光路差調整層を形成した。これにより、光路差調整層と着色層との屈折率差は0.1に調整され、光路差調整層と液晶層(屈折率 1.45)との屈折率差は0.15に調整され、また反射部の膜厚は実施例3と同様に4.3μm、透過部の膜厚は2.0μmに調整できた。

実施例3と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、反射モードでは更に視覚依存性が改善されていた。

- 20 (実施例5)

以下の光路差調整層の形成以外は、実施例3と同じ工程により作成した。

- 光路差調整層として低屈折材料(オプスターJN JSR社製 屈折率 1.4)をスピナー(1000 r p m、30秒保持)で塗布し、プリベークとして90℃、3分で乾燥した後、図24に示す繰り返しパターンを有するマスクを用い、300m j / c m²で露光、現像(専用現像液60秒)、ポストベーク(230℃、30分)を行い、反射部のみに光路差調整層を形成した。これにより、光路差調整層と着色層との屈折率差は0.1に調整され、また反射部の膜厚は4.3μm、透過部の膜厚は2.0μmに調整できた。

実施例3と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、同様の効

果が得られた。

(実施例 6)

以下の光路差調整層の形成以外は、実施例 3 と同じ工程により作成した。

5 光路差調整層として低屈折材料 (オプスター JN JSR 社製 屈折率 1.4) をス
ピンナー (1000 r p m、30 秒保持) で塗布し、プリベークとして 90℃、3 分
で乾燥した後、図 25 に示す繰り返しパターンを有するマスクを用い、 $300\text{ m j} / \text{ c m}^2$
10 で露光、現像 (専用現像液 60 秒)、ポストベーク (230℃、30 分)
を行い、反射部のみに表面に凹凸を有する光路差調整層を形成した。これにより、
光路差調整層と着色層との屈折率差は 0.1 に調整され、光路差調整層と液晶層 (屈
折率 1.45) との屈折率差は 0.05 に調整され、また反射部の膜厚は実施例 3 と同
様に $4.3\ \mu\text{ m}$ 、透過部の膜厚は $2.0\ \mu\text{ m}$ に調整できた。

実施例 3 と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、反射モー
ドでは実施例 3 と比べ若干、視覚依存性が改善されていた。

(実施例 7)

15 以下の光路差調整層の形成以外は、実施例 3 と同じ工程により作成した。

光路差調整層としてオーバーコート材 (ザ・インクテック社製 IT-MP 屈折率
1.50) に酸化チタン微粒子を分散させた材料をスピナー (1000 r p m、10 秒
保持) で塗布し、プリベークとして 90℃、3 分で乾燥した後、図 25 に示す繰
20 り返しパターンを有するマスクを用い、 $300\text{ m j} / \text{ c m}^2$ で露光、現像 (専用現像
液 60 秒)、ポストベーク (230℃、30 分) を行い、反射部のみに光路差調
整層を形成した。酸化チタン微粒子を分散したオーバーコート材の屈折率は、1.65
であった。光路差調整層と着色層との屈折率差は 0.15 に調整できた。また反射部
の膜厚は $4.3\ \mu\text{ m}$ 、透過部の膜厚は $2.0\ \mu\text{ m}$ に調整できた。

25 実施例 3 と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、反射モー
ドでは更に視覚依存性が改善されていた。

(実施例 8)

以下の光路差調整層の形成以外は、実施例 3 と同じ工程により作成した。

光路差調整層としてオーバーコート材 (ザ・インクテック社製 IT-MP 屈折率
1.50) に酸化チタン微粒子を分散させた材料をスピナー (1000 r p m、10 秒

保持)で塗布し、プリベークとして90℃、3分で乾燥した後、図26に示す繰返しパターンを有するマスクを用い、300mj/cm²で露光、現像(専用現像液60秒)、ポストベーク(230℃、30分)を行い、反射部のみに表面に凹凸を有する光路差調整層を形成した。酸化チタン微粒子を分散したオーバーコート材の屈折率は、1.65であった。光路差調整層と液晶層(屈折率1.45)との屈折率差は0.20に調整され、光路差調整層と着色層との屈折率差は0.15に調整できた。また反射部の膜厚は実施例3と同様に4.3μm、透過部の膜厚は2.0μmに調整できた。

10 実施例3と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、反射モードでは更に視覚依存性が改善されていた。

(比較例3)

以下の光路差調整層の形成材料以外は、実施例3と同じ工程により作成した。

15 光路調整材料としてオーバーコート材(ザ・インクテック社製IT-MP 屈折率1.50)を使用した。光路差調整層と着色層との屈折率差は0であり、光路差調整層と液晶層との屈折率差は0.05であった。

実施例3と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、反射モードでは、透過モードに比べ明るさが劣っていた。

(比較例4)

以下の光路差調整層の形成材料以外は、実施例4と同じ工程により作成した。

20 光路調整材料としてオーバーコート材(ザ・インクテック社製IT-MP 屈折率1.50)を使用した。光路差調整層と着色層との屈折率差は0であり、光路差調整層と液晶層との屈折率差は0.05であった。

実施例3と同様に半透過カラー液晶表示装置として観察したところ、反射モードでは、透過モードに比べ明るさが劣っていた。

請求の範囲

1. 透明基板と、前記透明基板上に透明膜がパターン状に形成されてなる透明膜パターン層と、前記透明膜パターン層を覆うように形成された着色層とが積層
- 5 されてなる透明膜パターン領域を有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
2. 前記透明膜パターン領域を反射光用領域に用い、前記透明基板と、前記透明基板上に形成された着色層とを有する着色層領域を透過光用領域に用いることを特徴とする請求項1に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
- 10 3. 前記透明膜パターン領域を透過光用領域に用い、前記透明基板と、前記透明基板上に透明膜が均一に形成されてなる透明膜均一層と、前記透明膜均一層上に形成された着色層とが積層されてなる透明膜均一領域を反射光用領域に用いることを特徴とする請求項1に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
- 15 4. 前記透明膜パターン領域内における透明膜が形成される領域の面積比が(透明膜形成面積/透明膜パターン領域面積) = 0.3 ~ 0.5 の範囲内であることを特徴とする請求項3に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
5. 前記透明膜パターン層および前記透明膜均一層を形成する透明膜の膜厚が、前記着色層が前記着色層のみで透過光用領域に用いられる場合の着色層の膜厚を
- 20 1とした場合に0.5 ~ 3.0の範囲内の膜厚とすることを特徴とする請求項4に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
6. 前記透明膜パターン層は、透明膜が島状に形成されてなるパターンを有することを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかの請求項に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
- 25 7. 前記透明膜パターン層が、透明膜に孔部がパターン状に形成されてなるパターンを有することを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかの請求項に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。
8. 前記透明膜パターン層の島状に形成されている部分または孔部が、円状に形成されていることを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれかの請求項

に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。

9. 前記透明膜パターン層、または前記透明膜パターン層および前記透明膜均一層を形成する透明膜の膜厚が、 $0.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1から請求項8までのいずれかの請求項に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。

10. 前記透明膜の波長 $380 \text{ nm} \sim 780 \text{ nm}$ における分光透過率が85%以上であることを特徴とする請求項1から請求項9までのいずれかの請求項に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタ。

11. 請求項1から請求項10までのいずれかの請求項に記載の半透過半反射型液晶表示装置用カラーフィルタを有することを特徴とする半透過半反射型液晶表示装置。

12. 透明基板と、前記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層とを有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

前記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が前記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、

前記反射光用着色層と、前記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が 0.1 以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

13. 前記反射光用着色層と、前記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が 0.1 以上となるように、前記反射光用着色層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とする請求項12に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

14. 前記反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることを特徴とする請求項12または請求項13に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

15. 前記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層が、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層であることを特徴とする請求項12から請求項14までのいずれかの請求項に記載の半透過型

カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

16. 透明基板と、前記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層とを有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

前記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が
5 前記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、

前記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、

前記反射光用着色層と、前記光路差調整層との屈折率差が0.1以上となるように、前記光路差調整層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを
10 特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

17. 前記反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることを特徴とする請求項16に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

15 18. 前記光路差調整層は、その液晶層側表面に凹凸が形成されており、前記光路差調整層と、前記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とする請求項16または請求項17に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

19. 前記光路差調整層表面の凹凸が、光路差調整層表面に曲面で構成される
20 複数の凹部を形成してなるものであることを特徴とする請求項18に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

20. 透明基板と、前記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層とを有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

前記反射光用着色層は、その液晶層側表面に凹凸が形成され、かつ平均膜厚が
25 前記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように形成され、

前記反射光用着色層の凹凸が形成されている側の表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、前記光路差調整層の液晶層側表面にも凹凸が形成されており、

前記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面には、光路差調整層表面を

平坦にするため光路差調整層用平坦化層が形成されており、

前記光路差調整層および前記光路差調整層用平坦化層の屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

21. 前記光路差調整層および前記光路差調整層用平坦化層の屈折率差が0.

- 5 1以上となるように、前記光路差調整層用平坦化層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とする請求項20に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

22. 前記光路差調整層および前記反射光用着色層の屈折率差が0.1以上となるように、前記反射光用着色層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とする請求項20または請求項21に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

- 10

23. 前記反射光用着色層表面の凹凸が、透過光用着色層と同じ膜厚で形成された反射光用着色層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることを特徴とする請求項20から請求項22までのいずれかの請求項に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

15

24. 前記光路差調整層表面の凹凸が、光路差調整層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることを特徴とする請求項20から請求項23までのいずれかの請求項に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

- 20 25. 透明基板と、前記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

前記反射光用着色層は、その平均膜厚が前記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成され、

- 25 前記反射光用着色層の液晶層側表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、

前記光路差調整層の液晶層側表面には凹凸が形成されており、

前記光路差調整層と、前記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

26. 前記光路差調整層と、前記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面に接触する層との屈折率差が0.1以上となるように、前記光路差調整層には、屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とする請求項25に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

5 27. 透明基板と、前記透明基板上に形成された反射光用着色層および透過光用着色層を有する半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタであって、

前記反射光用着色層は、その平均膜厚が前記透過光用着色層の膜厚より薄くなるように少なくとも一つの除去部が形成され、

10 前記反射光用着色層の液晶層側表面には、反射光領域と透過光領域との光路差を調整するための光路差調整層が形成され、

前記光路差調整層の液晶層側表面には凹凸が形成されており、

前記光路差調整層の凹凸が形成されている側の表面には、光路差調整層表面に平坦性を得るために光路差調整層用平坦化層が形成されており、

15 前記光路差調整層と、前記光路差調整層用平坦化層との屈折率差が0.1以上であることを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

28. 前記光路差調整層と、前記光路差調整層用平坦化層との屈折率差が0.1以上となるように、前記光路差調整層用平坦化層に屈折率を高める屈折率増加剤が含有されていることを特徴とする請求項27に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

20 29. 前記光路差調整層表面の凹凸が、光路差調整層表面に曲面で構成される複数の凹部を形成してなるものであることを特徴とする請求項25から請求項28までのいずれかの請求項に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタ。

25 30. 請求項12から請求項29までのいずれかの請求項に記載の半透過型カラー液晶表示装置用カラーフィルタを有することを特徴とする半透過型カラー液晶表示装置。

1/14

FIG. 1

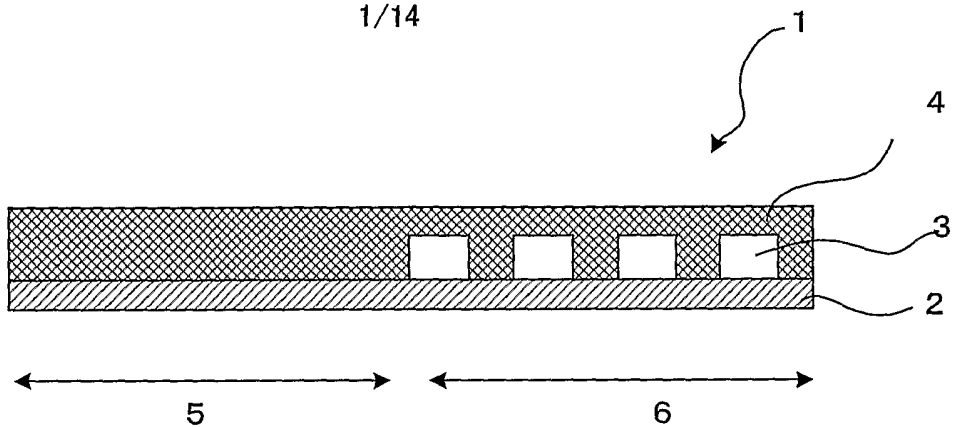


FIG. 2

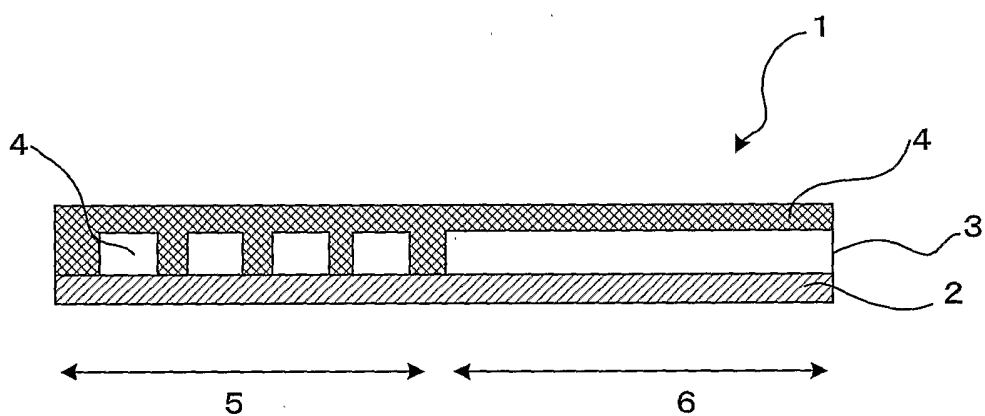


FIG. 3

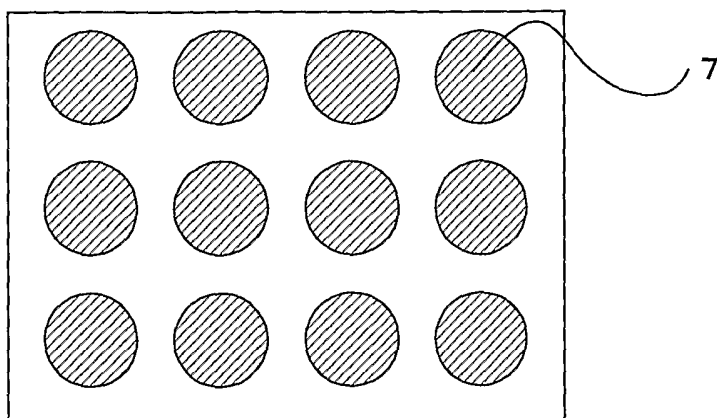


FIG. 4

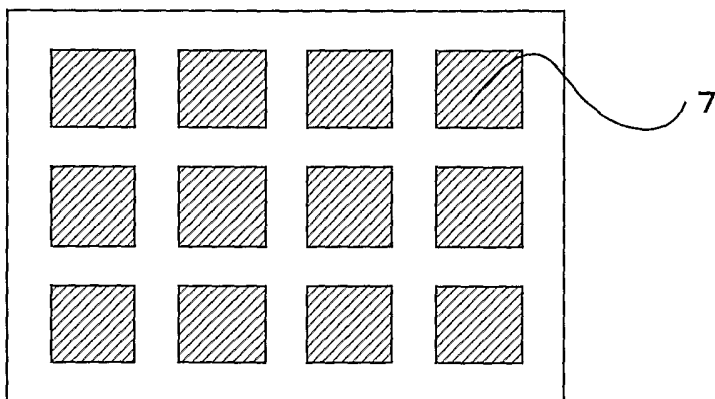


FIG. 5

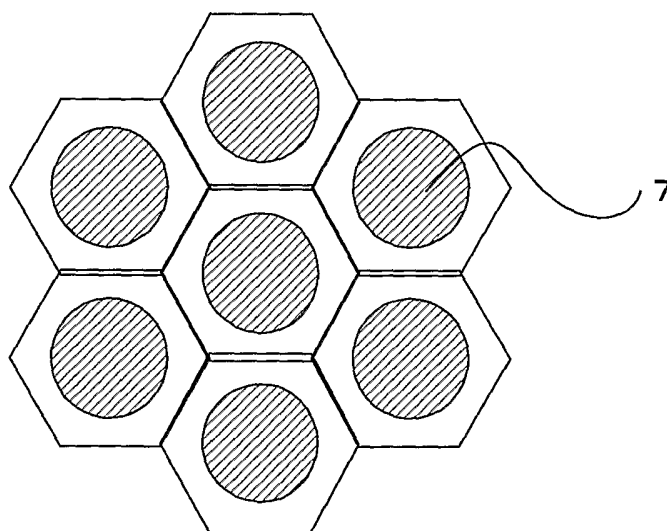


FIG. 6

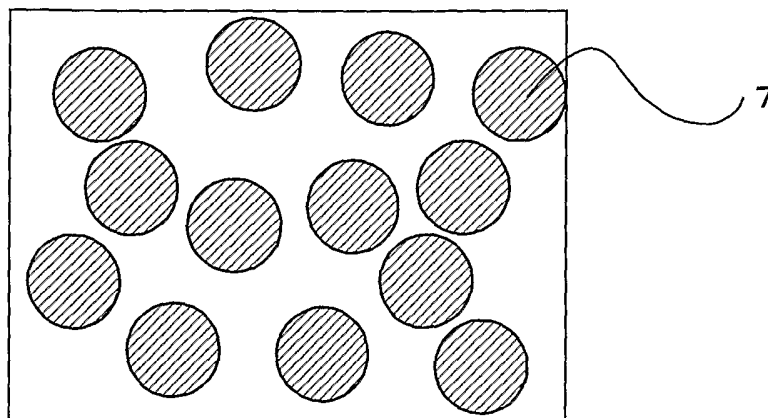


FIG. 7

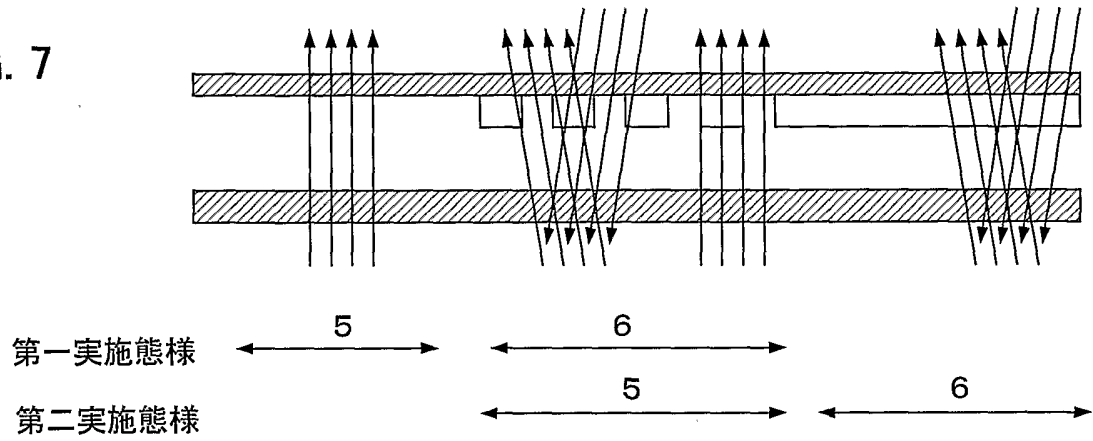


FIG. 8

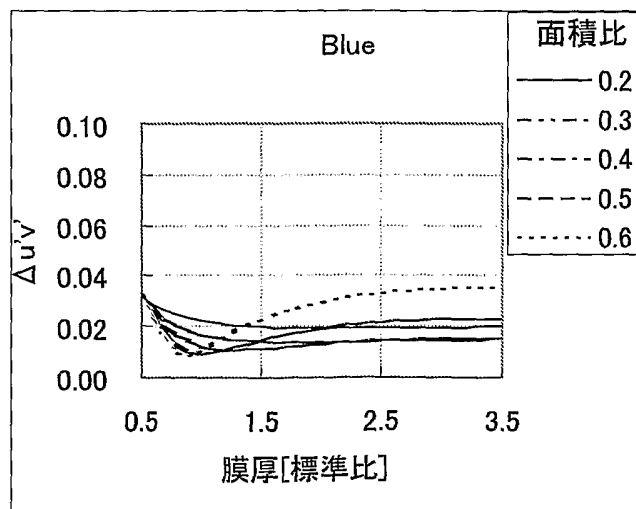
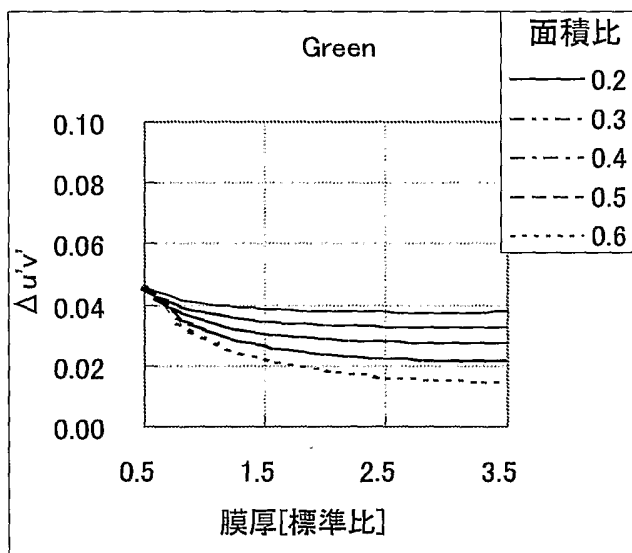
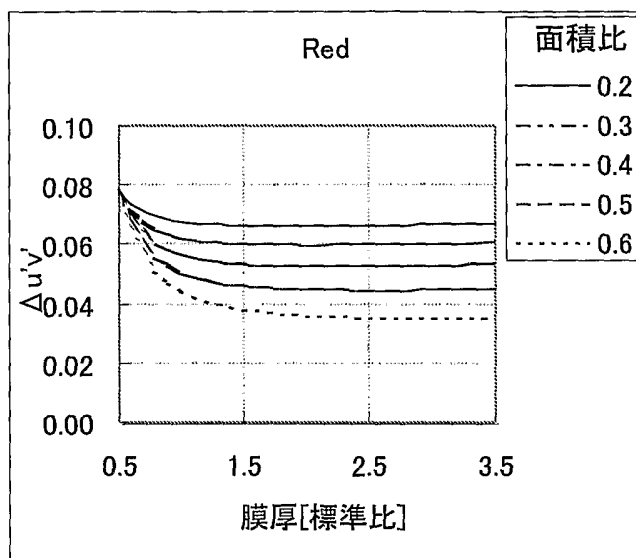


FIG. 9

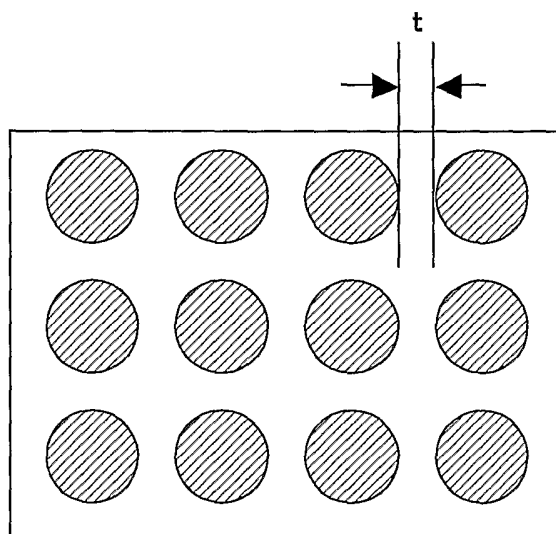


FIG. 10

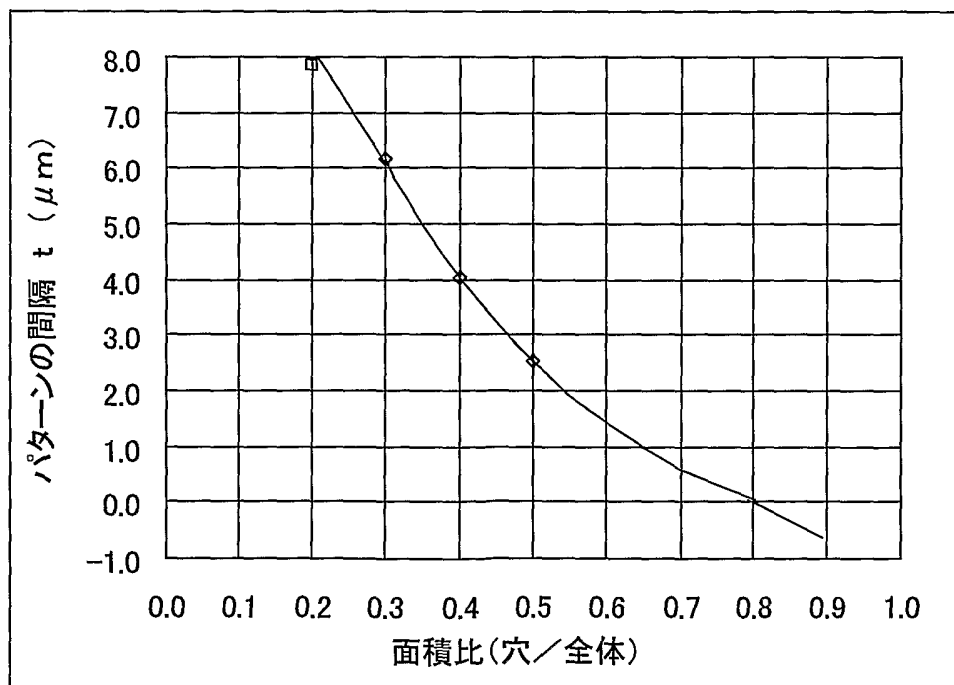


FIG. 11

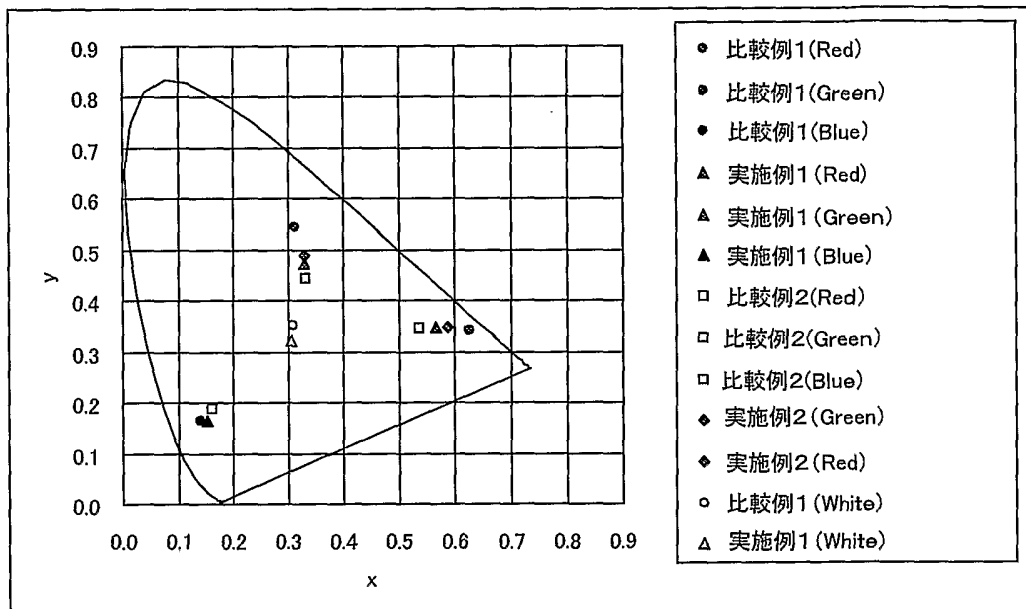


FIG. 12

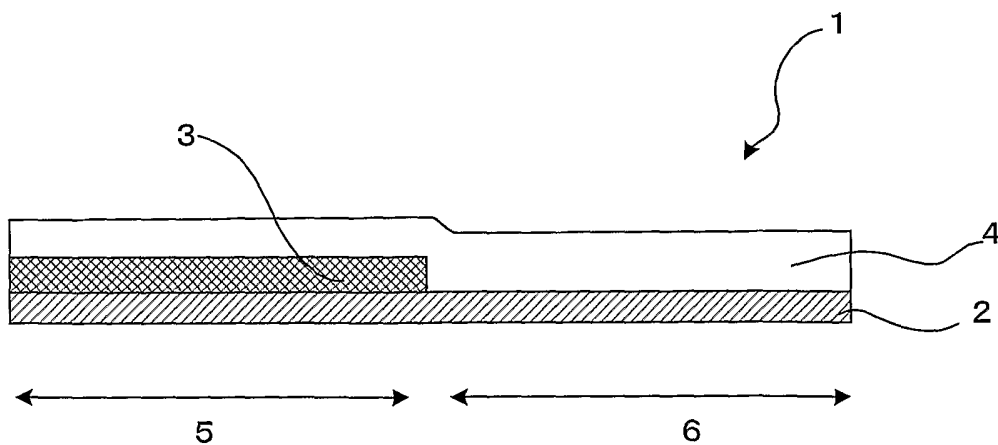


FIG. 13

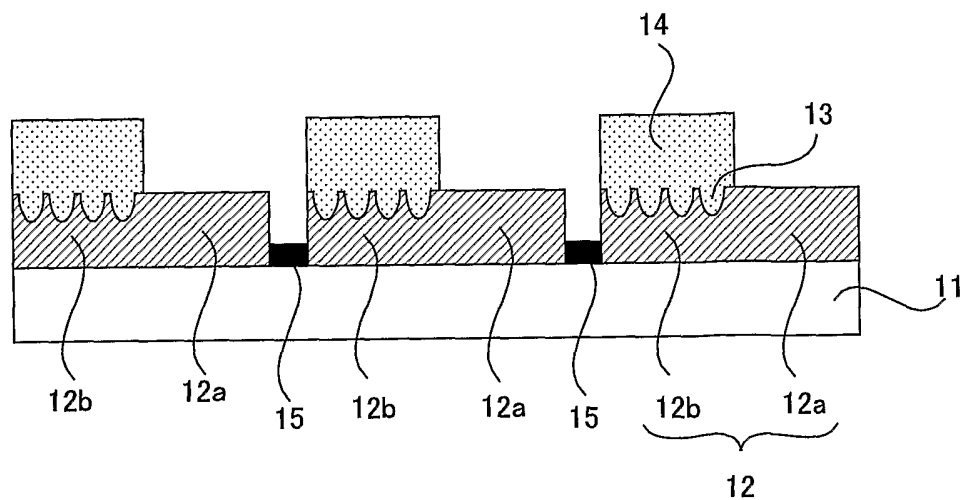


FIG. 14

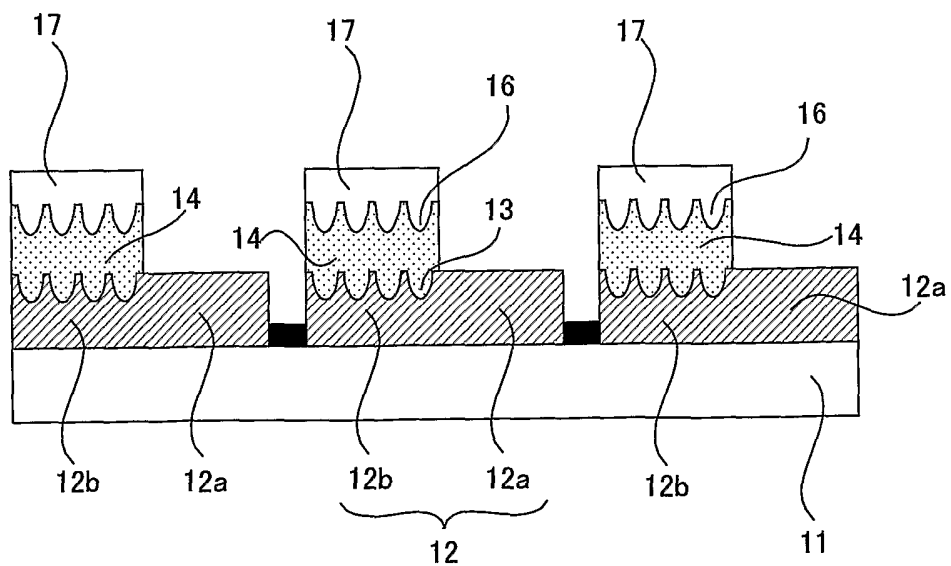


FIG. 15

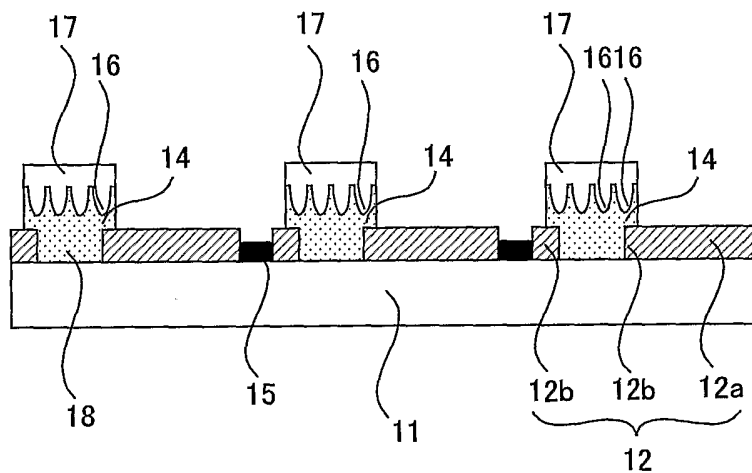


FIG. 16

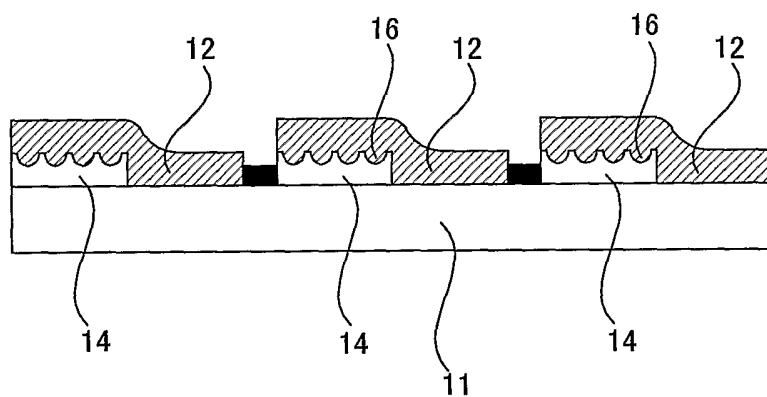


FIG. 17

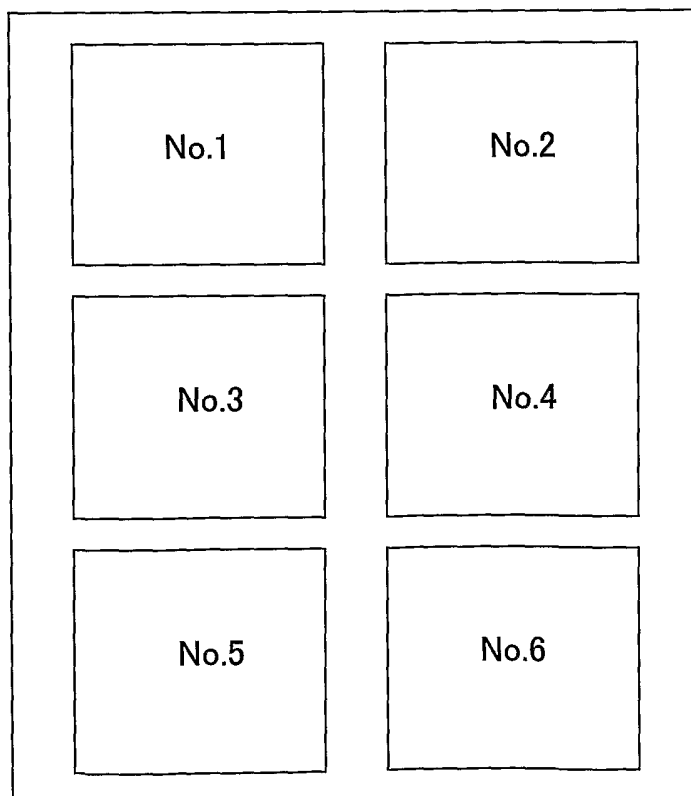


FIG. 18

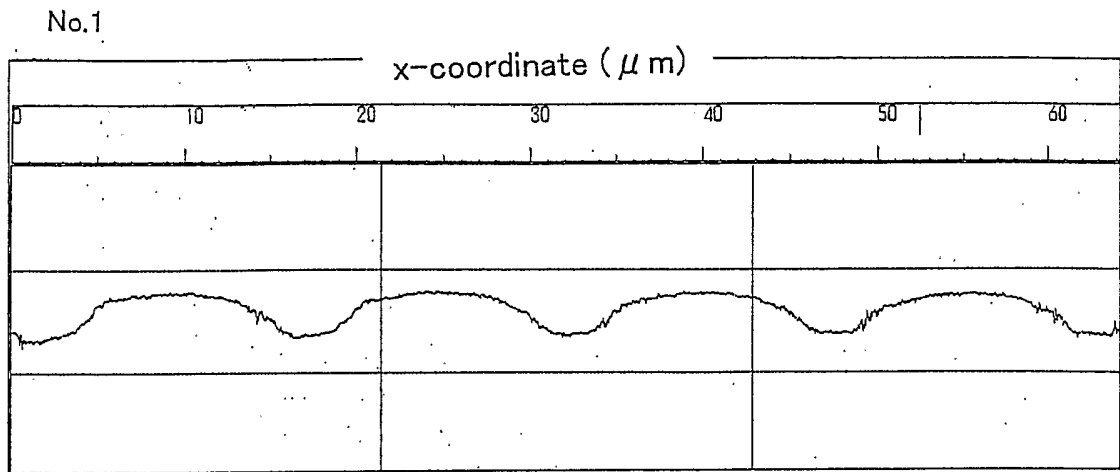


FIG. 19

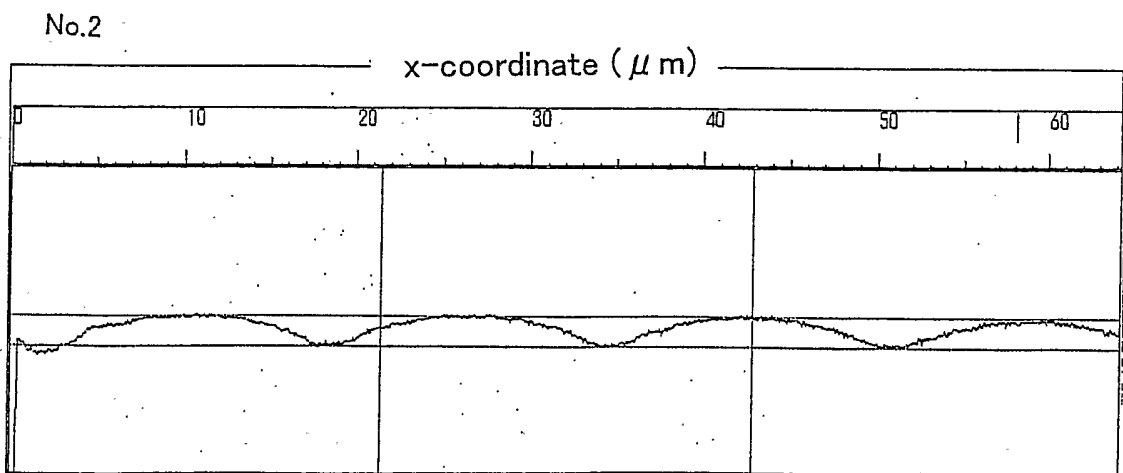


FIG. 20

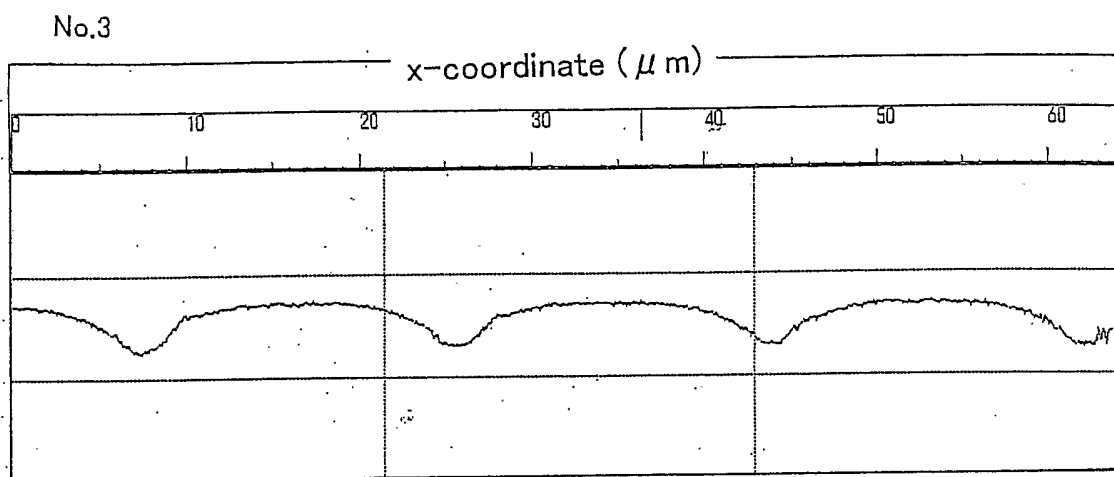


FIG. 21

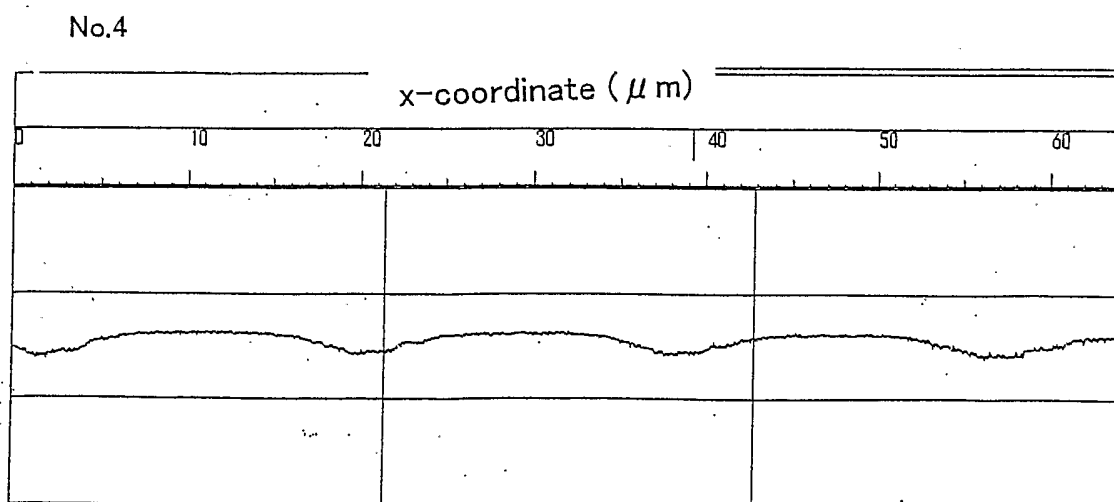


FIG. 22

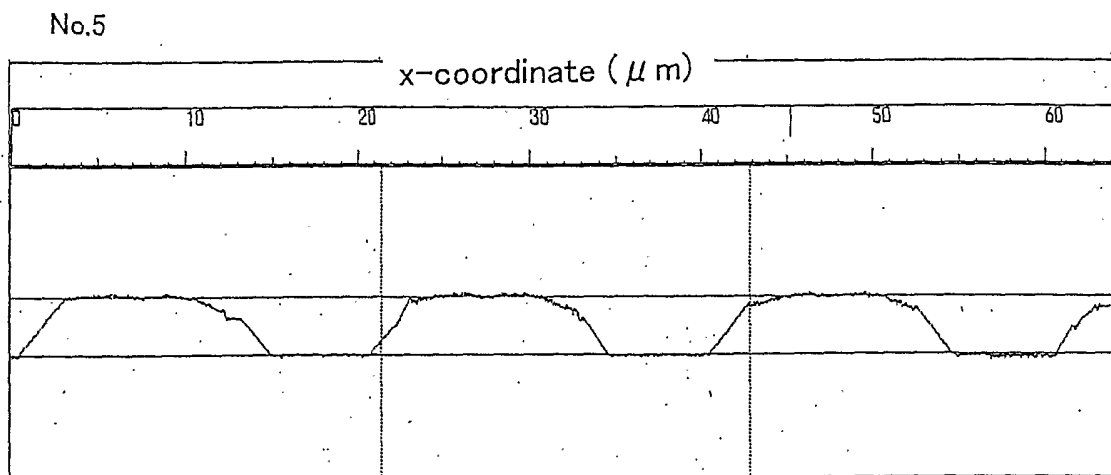


FIG. 23

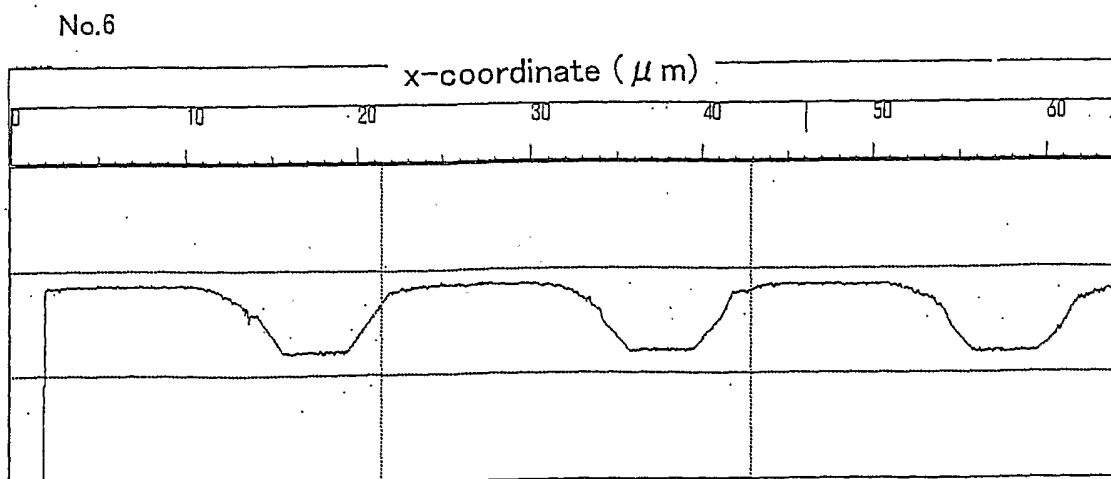
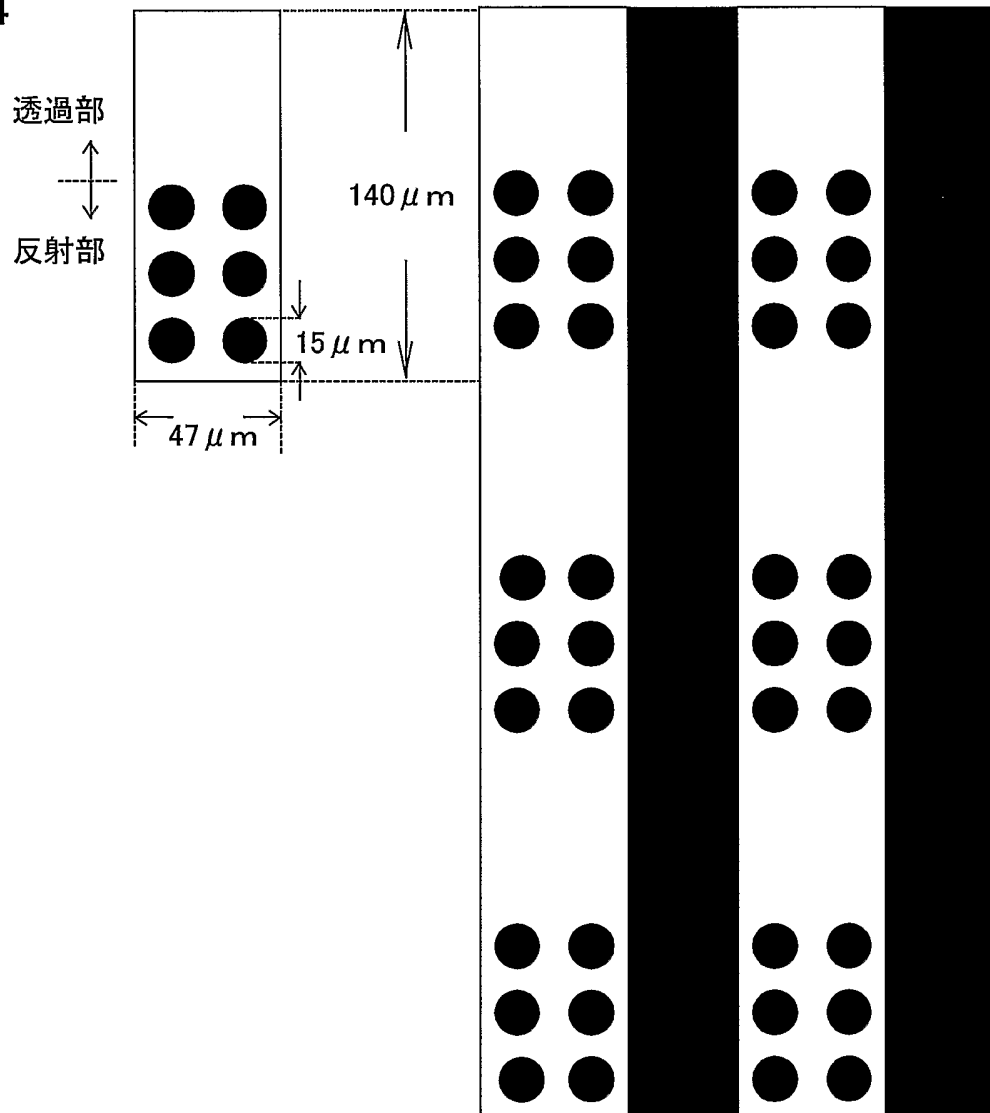


FIG. 24



着色ストライプパターン

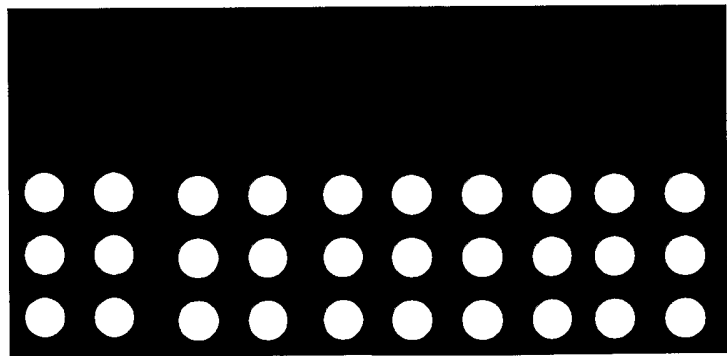
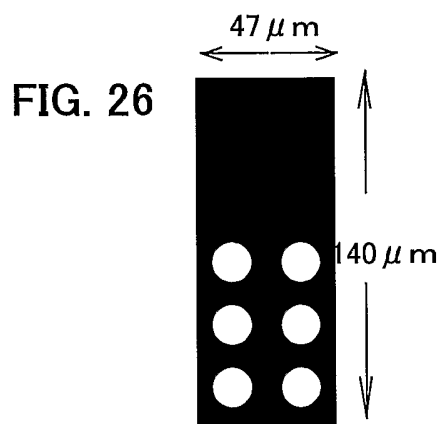
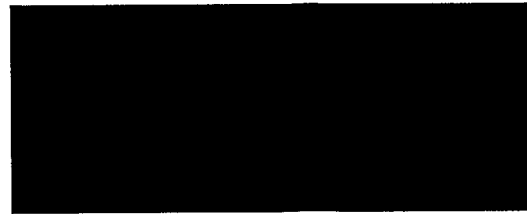
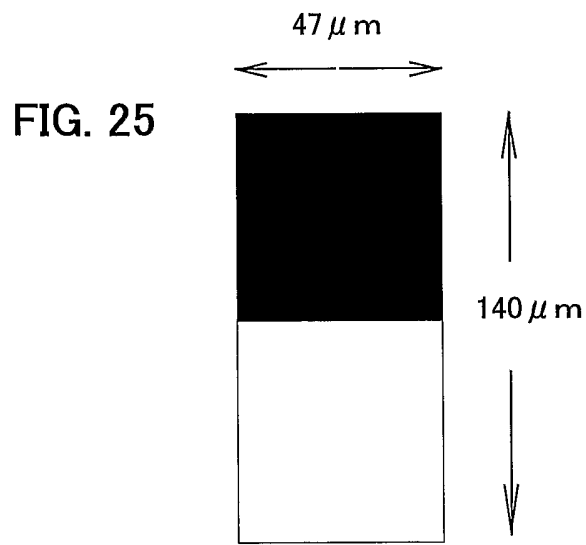


FIG. 27A

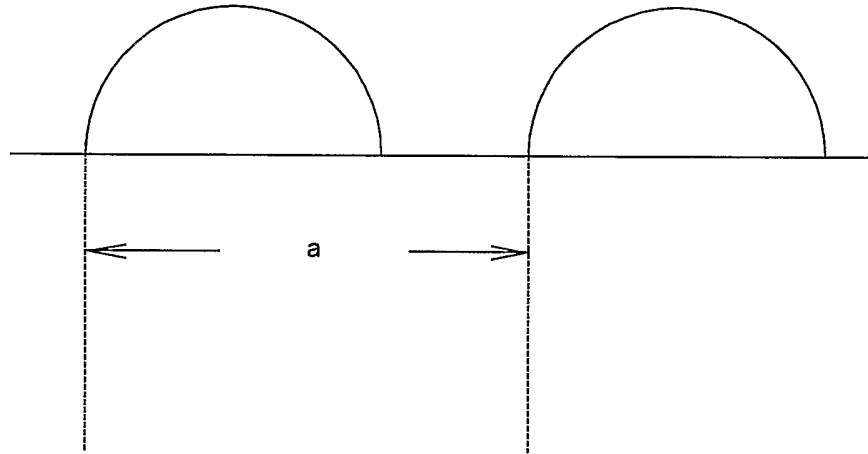
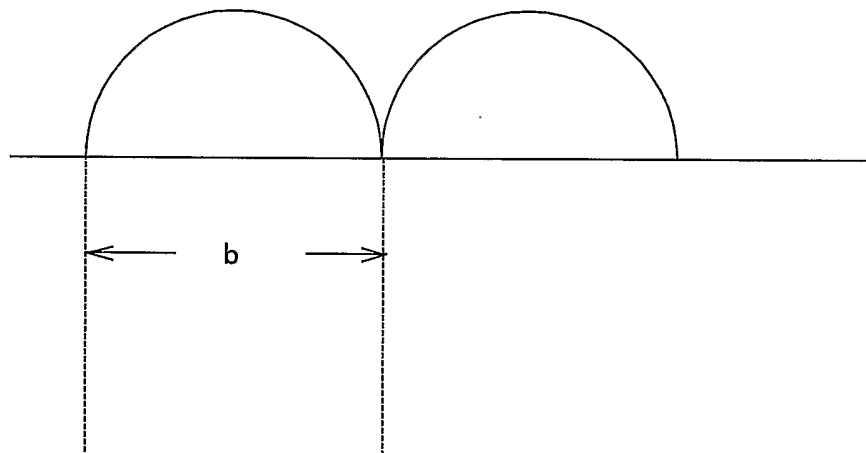


FIG. 27B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/05785

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl⁷ G02B5/20, G02F1/1335</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																													
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl⁷ G02B5/20, G02F1/1335</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table border="1"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1926-1996</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2003</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2003</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2003</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003																			
Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003																										
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003																										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>EP 1109053 A2 (SONY CORP.), 20 June, 2001 (20.06.01), Full text; all drawings & JP 2001-166289 A & US 2001/4276 A1</td> <td>1, 2, 10, 11 3-9, 12-30</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2001-125094 A (Fujitsu Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Claims; Par. No. [0043]; Fig. 6 (Family: none)</td> <td>1, 2, 9-11 3-8, 12-30</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p> <table border="1"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document but published on or after the international filing date</td> <td>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Date of the actual completion of the international search 01 September, 2003 (01.09.03)</td> <td>Date of mailing of the international search report 16 September, 2003 (16.09.03)</td> </tr> <tr> <td>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</td> <td>Authorized officer</td> </tr> <tr> <td>Facsimile No.</td> <td>Telephone No.</td> </tr> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	EP 1109053 A2 (SONY CORP.), 20 June, 2001 (20.06.01), Full text; all drawings & JP 2001-166289 A & US 2001/4276 A1	1, 2, 10, 11 3-9, 12-30	X A	JP 2001-125094 A (Fujitsu Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Claims; Par. No. [0043]; Fig. 6 (Family: none)	1, 2, 9-11 3-8, 12-30	* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		Date of the actual completion of the international search 01 September, 2003 (01.09.03)	Date of mailing of the international search report 16 September, 2003 (16.09.03)	Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	Facsimile No.	Telephone No.
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																											
X A	EP 1109053 A2 (SONY CORP.), 20 June, 2001 (20.06.01), Full text; all drawings & JP 2001-166289 A & US 2001/4276 A1	1, 2, 10, 11 3-9, 12-30																											
X A	JP 2001-125094 A (Fujitsu Ltd.), 11 May, 2001 (11.05.01), Claims; Par. No. [0043]; Fig. 6 (Family: none)	1, 2, 9-11 3-8, 12-30																											
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention																												
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone																												
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art																												
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family																												
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means																													
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed																													
Date of the actual completion of the international search 01 September, 2003 (01.09.03)	Date of mailing of the international search report 16 September, 2003 (16.09.03)																												
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer																												
Facsimile No.	Telephone No.																												

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl ⁷ G02B5/20 G02F1/1335	
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))	
Int. Cl ⁷ G02B5/20 G02F1/1335	
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年	
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)	
C. 関連すると認められる文献	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示
X	EP 1109053 A2 (SONY CORPORATION) 2001.06.20 全文、全図
A	&JP 2001-166289 A &US 2001/4276 A1
X	JP 2001-125094 A (富士通株式会社) 2001.05.11
A	【請求の範囲】 【0043】 図6 (ファミリーなし)
	関連する 請求の範囲の番号
	1、2、10、11
	3-9、12-30
	1、2、9-11
	3-8、12-30
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの。 「&」 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
01.09.03	16.09.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 峰 祐治 電話番号 03-3581-1101 内線 6532
	2V 7635