

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4446307号
(P4446307)

(45) 発行日 平成22年4月7日 (2010.4.7)

(24) 登録日 平成22年1月29日 (2010.1.29)

(51) Int.Cl.

F I

B 3 2 B 37/00 (2006.01)

B 2 9 C 39/10 (2006.01)

B 2 9 C 65/48 (2006.01)

G O 2 B 5/30 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

B 3 2 B 31/28

B 2 9 C 39/10

B 2 9 C 65/48

G O 2 B 5/30

G O 2 F 1/1335 5 1 0

請求項の数 9 (全 27 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|------------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2005-112347 (P2005-112347) | (73) 特許権者 | 000005049 |
| (22) 出願日 | 平成17年4月8日 (2005.4.8) | | シャープ株式会社 |
| (62) 分割の表示 | 特願2000-290494 (P2000-290494) | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 |
| | の分割 | (74) 代理人 | 100101683 |
| 原出願日 | 平成12年9月25日 (2000.9.25) | | 弁理士 奥田 誠司 |
| (65) 公開番号 | 特開2005-313638 (P2005-313638A) | (72) 発明者 | 角田 行広 |
| (43) 公開日 | 平成17年11月10日 (2005.11.10) | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 |
| 審査請求日 | 平成19年9月25日 (2007.9.25) | | シャープ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 佐藤 孝 |
| | | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 |
| | | | シャープ株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 木原 英統 |
| | | | 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号 |
| | | | シャープ株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層フィルムの製造方法、積層フィルム、および表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

表示素子と、前記表示素子の観察者側に配置された光学フィルムであって、複数のレンズが形成されたレンズシートまたは複数のプリズムが形成されたプリズムシートである光学フィルムとを備えている表示装置の製造方法であって、

前記表示素子を作製する工程と、

前記光学フィルムを前記表示素子の観察者側に粘着フィルムを介して貼り合わせる工程と、

を包含しており、

前記粘着フィルムは、対向する2つの面のうちの一方の上に外部からの光照射によって硬化状態が変化する材料からなる第1の粘着層が形成されている透明支持体を有しており、

前記光学フィルムを前記表示素子の観察者側に貼り合わせる工程は、

前記第1の粘着層に外部から光を照射する工程と、

前記第1の粘着層に前記光学フィルムを、レンズ面またはプリズム面が前記粘着層と対向するように圧着して貼り合わせる工程と、

前記第1の粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で、前記光学フィルムと前記第1の粘着層との接着状態が固定される硬さまで前記第1の粘着層を硬化する工程と、

前記第1の粘着層の硬化後に、前記透明支持体の前記対向する2つの面の他方と前記

表示素子とを第2の粘着層を介して貼り合わせる工程と、
を含んでいる、表示装置の製造方法。

【請求項2】

前記表示素子は、一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板の少なくとも観察者側に配置された入射光の光学特性を変化させる光学特性変化手段とを有する液晶表示素子であり、

前記光学特性変化手段は偏光板または位相差板であって、

前記第2の粘着層を介して前記光学特性変化手段と前記粘着フィルムの前記透明支持体とを貼り合わせることによって、前記光学フィルムを前記液晶表示素子に貼り合わせる、
請求項1に記載の表示装置の製造方法。

10

【請求項3】

前記第1の粘着層は紫外線硬化樹脂から形成されている、請求項1または2に記載の表示装置の製造方法。

【請求項4】

前記第1の粘着層を硬化させる工程は、前記第1の粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で放置する工程である、請求項1から3のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【請求項5】

前記第1の粘着層を硬化させる工程は、前記第1の粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で、前記第1の粘着層のゲル分率を50wt%以上とするように放置する、
請求項1から4のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

20

【請求項6】

少なくとも前記第1の粘着層の上には、前記第1の粘着層を保護するための表面保護フィルムが設けられており、前記表面保護フィルムの厚さ t は、

$$0.035\text{ mm} \leq t \leq 0.2\text{ mm}$$

の範囲内にあり、

前記第1の粘着層に前記光学フィルムを圧着して貼り合わせる工程に先立って、前記表面保護フィルムを剥がす工程をさらに包含している、請求項1から5のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【請求項7】

30

前記第2の粘着層と貼り合わせられる前記表示素子の面は、その平坦性 R_{t1} を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さとして定義したときに、

$$R_{t1} > 2\text{ }\mu\text{m}$$

となる領域を含んでいる、請求項1から6のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【請求項8】

前記透明支持体は、その平坦性 R_{t2} を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さとして定義したときに、

$$R_{t2} \leq 2\text{ }\mu\text{m}$$

である、請求項1から7のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【請求項9】

40

前記光学フィルムは、複数の半円柱状のレンチキュラーレンズが互いに平行に形成されたレンチキュラーレンズシートであり、

前記レンチキュラーレンズシートは、前記レンズ面が前記第1の粘着層と対向した状態で、前記レンチキュラーレンズのそれぞれが伸びている方向に加圧されることで前記第1の粘着層に圧着される、請求項1から8のいずれか1つに記載の表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層フィルムの製造方法に関し、特に、積層フィルムを用い、視角特性を改善した液晶表示装置の製造方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、フラットパネルディスプレイを代表する表示装置であり、CRTに比較して、軽量、薄型、低消費電力という特徴を有しているため、OA用機器、車載用テレビ、カーナビゲーション、ビデオカメラ用モニター等に幅広く使用されている。

【0003】

しかし、液晶表示装置の大きな問題として、視角依存性が大きいことが挙げられる。視角依存性とは、例えば、ある角度以上の斜め方向から表示装置を観察すると、本来黒色で表示されるべきものが白っぽく見えたり、階調が反転することにより、コントラストの低下、或いは、コントラストの反転が生じ、観察者が表示画像を正確に読み取れない状態を言い、この角度範囲が狭い場合を表示装置の視角依存が大きいと言う。

10

【0004】

視角依存性が生じる理由は様々有り、液晶分子の捻じれ（螺旋の向き、ラビング方向による液晶分子の螺旋開始位置）に起因するもの、液晶分子の屈折率異方性（光の進行方向に対するリタデーションの相違）、偏光板の特性（光振動方向の選択性良否）に起因するものや面光源の指向性に起因するものが挙げられる。

【0005】

一般に、透過型液晶表示装置においては、上記の視角依存性を考慮し、最も表示の見やすい位置が観察者の通常使用範囲内に入るように設計されており、例えば、画面中央の法線方向ないし、それより少し下向きの方のコントラストをその周囲に比べて高める設計が行われている。

20

【0006】

しかしながら、本構成においても、その視角範囲は充分でなく、特に液晶表示装置は画面上下方向の視角依存性が大きく、本課題を解決するために従来から種々の方式が提案されている。

【0007】

例えば、特開平7-43703号公報では、マイクロレンズアレイシートと液晶表示素子の間に、それぞれを形成する物質のいずれか小さい方の屈折率と同一か、または、小さい屈折率を持つ物質が充填された構成の液晶表示装置が開示されている。

【0008】

30

また、特開平10-73808号公報では、透明体上に光拡散剤を含有する第1の拡散層を形成し、さらに、第1の拡散層上に凹凸が形成された第2の拡散層が形成された光拡散シートを液晶表示素子の前面に配置した構成の液晶表示装置が開示されている。

【0009】

いずれの従来技術も、マイクロレンズアレイシートに形成されたマイクロレンズは、屈折率の異なる物質により充填された構成をとり液晶表示素子を構成する偏光板上に配置される。

【0010】

特開平7-120743号公報では、マイクロレンズアレイシートの凸部頂部領域を、液晶表示素子の表面に密着した構成の液晶表示装置が開示されている。

40

【0011】

特開平9-127309号公報では、マイクロレンズシートの凸部頂部領域に粘着層を有し、凸部の高さAと粘着層の接着厚みBの比 A/B が1より大きく1000以下であることを特徴とする液晶表示装置が開示されている。

【0012】

特開平9-194799号公報では、粗面と粘着層との間にスペーサーを配置した構成の液晶表示装置が開示されている。

【0013】

上記従来技術では、マイクロレンズアレイシートは、その凸部頂部領域の一部を粘着層にて液晶表示素子に接触配置し、レンズアレイの接触面と非接触面の割合を制御すること

50

で出射光の透過と拡散の度合いを制御し視角特性を改善した液晶表示装置が開示されており、いずれの場合も、マイクロレンズアレイシートを液晶表示素子の観察者側に配置することで、液晶表示素子から出射した光をレンズ形成方向に拡散し、視角特性の改善を図っている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかし、かかる従来技術には、以下に記載の課題があった。

【0015】

一般に、液晶表示素子は、その偏光状態を制御し表示を行うため、液晶表示素子の前後面には一対の偏光板が配置される。

10

【0016】

偏光板は、PVA（ポリビニルアルコール）とTAC（トリアセチルセルロース）により構成され、PVA中にヨウ素を含浸させ、これを一方向に延伸することで、ヨウ素の配列方向を揃え、その延伸方向に沿った光を吸収、あるいは、透過させることにより入射した光の偏光状態を均一に揃える働きを持つ。

【0017】

このとき、図22に示すように、偏光板221の表面には延伸方向である吸収軸、あるいは、透過軸に沿って微細な波打ち状のうねり222が発生する。この波打ち状のうねり222は、延伸によって偏光板221に生じた僅かな厚さばらつきに起因するものであり、偏光板221単独で観察した場合には表示に影響がないが、図23（b）に示すように、偏光板230の表面にマイクロレンズアレイシート等の光拡散手段235を配置した場合、特に、粘着層234を使用して光拡散手段235を偏光板231に貼り付けた場合には、偏光板の表面に発生する波打ち状のうねり232が拡大され、表示品位が著しく低下するという問題を有している。

20

【0018】

また、光拡散手段235と貼り合わされる粘着層234に従来の両面粘着テープを用いた場合や、粘着層234に硬化型樹脂を用いた場合のいずれにおいても、貼り合わせ工程で発生する異物による打痕（異物による凹凸状の変形）や、外力（観察者がレンズ表面を触った場合等）による変形により、光拡散手段235と粘着層234との接触面積が一部変化することで、点状欠陥233aや棒状欠陥233bが発生し、表示品位が著しく低下するという問題を有していた。

30

【0019】

しかしながら、これらの課題に対する解決手段に関しては、従来技術文献で何ら言及されていない。

【0020】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、光拡散手段を偏光板表面に接触配置した場合においても、表示品位が劣化せず、視角依存性を改善した液晶表示装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0021】

本発明の第1の実施態様によると、対向する2つの面を有する透明支持体と光学フィルムとを備えている積層フィルムの製造方法が提供される。前記光学フィルムは、前記透明支持体の対向する面の一方の上に、外部からのエネルギーによって硬化状態が変化する材料からなる粘着層を介して形成されており、前記方法は、前記粘着層に外部からのエネルギーを与える工程と、前記粘着層に前記光学フィルムを圧着して貼り合わせる工程と、前記粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で、前記粘着層と前記光学フィルムとの接着状態が固定される硬さまで前記粘着層を硬化させる工程とを包含しており、そのことにより上記目的を達成する。

【0022】

50

本発明の一実施形態においては、前記粘着層は紫外線硬化樹脂から形成されている。

【0023】

好ましくは、前記粘着層を硬化させる工程は、前記粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で放置する工程である。さらに好ましくは、前記粘着層を硬化させる工程は、前記粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で、前記粘着層のゲル分率を50wt%以上とするように放置する工程である。

【0024】

前記粘着層上には、前記粘着層を保護するための表面保護フィルムが設けられており、前記表面保護フィルムの厚さ t は、

$$0.035\text{ mm} \leq t \leq 0.2\text{ mm}$$

の範囲内にあり、前記粘着層に前記光学フィルムを圧着して貼り合わせる工程に先立って、前記表面保護フィルムを剥がす工程をさらに包含していてもよい。

【0025】

前記透明支持体の対向する他方の面には、粘着層を介して粗面が貼り合わせられてもよい。好ましくは、前記粗面は、延伸により作製されたフィルムの表面である。あるいは、前記粗面は、その平坦性 R_t1 を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さで定義したときに、

$$R_t1 > 2\text{ }\mu\text{m}$$

となる領域を含んでいてもよい。

【0026】

また好ましくは、前記透明支持体は、その平坦性 R_t2 を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さで定義したときに、

$$R_t2 \leq 2\text{ }\mu\text{m}$$

である。

【0027】

前記光学フィルムは、少なくとも一方の面に複数のレンズが形成されたレンズシートであり、レンズ面が前記粘着層と対向するように圧着されてもよい。好ましくは、前記レンズシートは、複数の半円柱状のレンチキュラーレンズが互いに平行に形成されたレンチキュラーレンズシートであり、前記レンチキュラーレンズシートは、前記レンズ面が前記粘着層と対向した状態で、前記レンチキュラーレンズのそれぞれが伸びている方向に加圧されることで前記粘着層に圧着される。あるいは、前記光学フィルムは、複数のプリズムが形成されたプリズムシートであってもよい。

【0028】

本発明の第2の実施態様によると、対向する2つの面を有する透明支持体と、前記対向する2つの面のうちの少なくとも1つの上に形成された粘着層と、前記粘着層を介して前記透明支持体に貼り合わせられている光学フィルムとを備えている積層フィルムが提供される。この積層フィルムにおいて、前記粘着層は外部からのエネルギーによって硬化状態が変化する材料から形成されており、前記透明支持体は、その平坦性 R_t を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さで定義したときに、

$$R_t \leq 2\text{ }\mu\text{m}$$

であり、そのことにより上記目的を達成する。

【0029】

好ましくは、前記粘着層はゲル分率50wt%以上である。

【0030】

前記光学フィルムは、少なくとも一方の面に複数のレンズが形成されたレンズシートであり、前記レンズ面が前記粘着層と対向するように圧着されてもよい。あるいは、前記光学フィルムは、複数のプリズムが形成されたプリズムシートであってもよい。

【0031】

本発明の第3の実施態様によると、表示素子と、前記表示素子の観察者側に配置された光学フィルムとを備えている表示装置の製造方法が提供される。前記製造方法は、前記表

10

20

30

40

50

示素子を作製する工程と、前記光学フィルムを前記表示素子の観察者側に粘着フィルムを介して貼り合わせる工程とを包含しており、前記粘着フィルムは、対向する２つの面のうちの一方の上に外部からのエネルギーによって硬化状態が変化する材料からなる第１の粘着層が形成されている透明支持体を有しており、前記光学フィルムを前記表示素子の観察者側に貼り合わせる工程は、前記第１の粘着層に外部からのエネルギーを与える工程と、前記第１の粘着層に前記光学フィルムを圧着して貼り合わせる工程と、前記第１の粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で、前記光学フィルムと前記第１の粘着層との接着状態が固定される硬さまで前記第１の粘着層を硬化する工程と、前記第１の粘着層の硬化後に、前記透明支持体の前記対向する２つの面の他方と前記表示素子とを第２の粘着層を介して貼り合わせる工程とを含んでおり、そのことにより上記目的を達成する。

10

【００３２】

本発明の好ましい実施形態においては、前記表示素子は、一对の基板と、前記一对の基板間に挟持された液晶と、前記一对の基板の少なくとも観察者側に配置された入射光の光学特性を変化させる光学特性変化手段とを有する液晶表示素子であり、前記第２の粘着層を介して前記光学特性変化手段と前記粘着フィルムの前記透明支持体とを貼り合わせることによって、前記光学フィルムを前記液晶表示素子に貼り合わせる。

【００３３】

前記第１の粘着層は紫外線硬化樹脂から形成されていてもよい。

【００３４】

前記第１の粘着層を硬化させる工程は、前記第１の粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で放置する工程であってもよい。

20

【００３５】

前記第１の粘着層を硬化させる工程は、前記第１の粘着層と前記光学フィルムとを貼り合わせた状態で、前記第１の粘着層のゲル分率を５０ｗｔ％以上とするように放置する工程であってもよい。

【００３６】

好ましくは、少なくとも前記第１の粘着層の上には、前記第１の粘着層を保護するための表面保護フィルムが設けられており、前記表面保護フィルムの厚さ t は、 $0.035\text{ mm} \leq t \leq 0.2\text{ mm}$ の範囲内にあり、前記製造方法は、前記第１の粘着層に前記光学フィルムを圧着して貼り合わせる工程に先立って前記表面保護フィルムを剥がす工程をさらに包含している。

30

【００３７】

好ましくは、前記第２の粘着層と貼り合わせられる前記表示素子の面は、その平坦性 R_t を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さとして定義した場合、 $R_t > 2\text{ }\mu\text{m}$ となる領域を含んでいる。

【００３８】

好ましくは、前記透明支持体は、その平坦性 R_{t2} を評価長さ内における最深谷から最高山までの高さとして定義したときに、 $R_{t2} \leq 2\text{ }\mu\text{m}$ である。

【００３９】

前記光学特性変化手段は偏光板であってもよい。あるいは、前記光学特性変化手段は位相差板であってもよい。

40

【００４０】

前記光学フィルムは、複数のレンズが形成されたレンズシートであり、レンズ面が前記第１の粘着層と対向するように前記第１の粘着層に圧着されてもよい。

【００４１】

好ましくは、前記レンズシートは、複数の半円柱状のレンチキュラーレンズが互いに平行に形成されたレンチキュラーレンズシートであり、前記レンチキュラーレンズシートは、レンズ面が前記第１の粘着層と対向した状態で、前記レンチキュラーレンズのそれぞれが伸びている方向に加圧されることで前記第１の粘着層に圧着される。あるいは、前記光学フィルムは、複数のプリズムが形成されたプリズムシートであってもよい。

50

【 0 0 4 2 】

本発明の第4の実施態様によると、表示素子と、前記表示素子の観察者側に配置されたレンズシートとを備えている表示装置の製造方法が提供される。前記レンズシートには、複数のレンチキュラーレンズが互いに平行に形成されており、前記製造方法は、前記表示素子を作製する工程と、前記表示素子の観察者側に粘着層を設ける工程と、前記レンズシートを、前記レンチキュラーレンズのレンズ面が前記粘着層に対向するように配置する工程と、前記レンチキュラーレンズのそれぞれが伸びている方向に平行な方向に加圧することにより、前記レンズシートを前記粘着層に圧着する工程とを包含しており、そのことにより上記目的を達成する。

【 0 0 4 3 】

以下に、本発明の作用を説明する。

【 0 0 4 4 】

本発明の積層フィルムの製造方法においては、外部エネルギーによって硬化状態が変化する材料からなる粘着層に外部エネルギーを与えてから、光学フィルムを粘着層に圧着し、続いて光学フィルムと粘着層との接着状態が変化しない硬さにまで粘着層を硬化させることによって、積層フィルムを完成する。このような積層フィルムにおいては光学フィルムの接着状態は粘着層を介して透明支持体によって固定されているので、積層フィルムを粗面に貼り付けた場合であっても粗面の表面形状が光学フィルムに伝搬してその光学特性に影響を与えることを抑えることができる。特に、光学フィルムの表面のうち、粘着層と接触する側に凹凸が形成され、その凸部と粘着層との各接触領域の面積が光学フィルムの光学特性に影響を及ぼす場合に、本発明の作用効果は好ましい結果をもたらす。

【 0 0 4 5 】

特に、光学フィルムと透明支持体に貼り付ける粘着層を光硬化性樹脂によって形成することにより、光学フィルムと透明支持体とを容易に粘着、固定でき、打痕や外力による欠陥の発生を低減できる。

【 0 0 4 6 】

また、粘着フィルムに形成された粘着層の外側に表面保護フィルムを配置し、表面保護フィルムの厚さ t を $0.035\text{ mm} \leq t \leq 0.2\text{ mm}$ の範囲内にて形成することにより、硬化前の粘着層に対する異物や外力による変形を防止できる。この結果、光拡散手段と透明体との貼りあわせを容易に行うことができる。

【 0 0 4 7 】

本発明の表示装置の製造方法もまた、上述した積層フィルムの製造方法と同様の作用を有する。特に、表示素子として液晶表示素子を用いた場合、それに用いられている偏光板や位相差板の表面には波打ち状のうねりが生じやすく、この偏光板や位相差板の上に表示素子の特性を向上する目的で光学フィルムを貼り合わせると、偏光板や位相差板の波打ち状のうねりが光学フィルムに伝搬してしまうことになる。しかし、本発明の製造方法によれば、光学フィルムと粘着層の接着状態が変化しない程度まで粘着層を硬化してから積層フィルムを表示素子に貼り付けられるため、表示素子表面の凹凸形状が光学フィルムに影響を与えることを抑えることができ、表示品位の低下を防ぐことができる。特に、液晶表示素子を用いた液晶表示装置に、本発明の表示装置の製造方法によって光学フィルムとしてレンズシートを貼り付けることにより、視角特性を改善した表示品位の高い液晶表示装置を得ることができる。

【 0 0 4 8 】

また、透明支持体に形成された粘着層の外側に表面保護フィルムを配置し、表面保護フィルムの厚さ t を $0.035\text{ mm} \leq t \leq 0.2\text{ mm}$ の範囲内にて形成することにより、硬化前の粘着層に対する異物や外力による変形を防止できる。この結果、光学フィルムと透明体との貼りあわせを容易に行うことができる。特に、点状欠陥や棒状欠陥は、光拡散手段の光学性能に影響を与え、直径が 0.1 mm 以上の大きさの欠陥は、パネルの欠点として観察されるため表示品位を著しく低下させる原因となる。

【 0 0 4 9 】

表面保護フィルムの厚さを制御することは、点状欠陥や棒状欠陥の数を激減でき、例えば、表面保護フィルムの厚みが0.02mmでは、欠陥数が200個/m²であったものが、0.035mmの厚さでは、50個/m²程度まで減少でき、例えば、20型の液晶表示装置の画面サイズに換算すると、約25個の欠陥が観察されるものを10個以下まで減少でき、表示品位を向上できる。

【0050】

また、表面保護フィルムの厚さは、より厚くなると欠陥数は減少するが材料費によるコスト高を招くため0.2mm以下が好ましい。

【発明の効果】

【0051】

本発明の積層フィルムの製造方法によれば、外部エネルギーにより硬化状態が変化する材料から形成された粘着層を用い、まず粘着層に外部エネルギーを与えてから粘着層に光学フィルムを圧着し、その後、光学フィルムと粘着層の接着状態が固定される程度の硬さまで粘着層を硬化させている。これにより、光学フィルムが粘着層を介して透明支持体によって実質的に平らに保持されている積層フィルムを得ることができる。このような積層フィルムは、波打ち状のうねりが表面に発生しているような偏光板等の上に貼り付けても、波打ち状のうねりなどの凹凸が光学フィルムの表面状態に面内ばらつきを生じさせることを抑制し、光学フィルムの光学特性を一様なものとすることができる。したがって、このような積層フィルムを表示素子と組み合わせても、レンズ特性の歪みによって表示品位が低下するという問題を解決することが可能になる。

【0052】

特に、外部エネルギーによって硬化状態が変化する材料として光硬化性樹脂を用いることにより、光学フィルムと透明支持体とを容易に粘着、固定でき、打痕や外力による欠陥の発生を低減できる。

【0053】

また、光学フィルムには、複数のマイクロレンズアレイが形成されたレンズシートを用いることにより、粘着層との接触状態に敏感なレンズシートのレンズ特性の歪みを低減し、偏光フィルム表面の波打ちうねりや、外力による打痕の発生による表示品位の低下を抑制する高性能の積層フィルムを提供できる。

【0054】

また、粘着フィルムに形成された粘着層の外側に表面保護フィルムを配置し、表面保護フィルムの厚さtを0.035mm < t < 0.2mmの範囲内にて形成することにより、硬化前の粘着層に対する異物や外力による変形を防止でき、表示品位を低下させる原因となる欠陥数を激減できる。この結果、光学フィルムと透明体との貼りあわせを容易に行うことができる。

【0055】

また、本発明の表示装置の製造方法によれば、表示素子の観察者側に上述した光学フィルムを有する積層フィルムを配置している。これにより、表示素子の積層フィルムが貼りあわされる面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりが光学フィルムに伝搬して光学特性のばらつきを生じさせることを抑えることができ、これにより表示品位を低下させることなく、表示素子の光学特性、例えば視角特性を改善した表示装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

本発明者は、偏光板の表面にマイクロレンズアレイシート等の光拡散手段を配置した場合に表示品位が著しく低下するという問題の原因が、偏光板のうねりの影響がマイクロレンズアレイシートの凹凸表面と粘着層との接触状態に及ぶことにあることを初めて見出し、本発明を想到するに至った。

【0057】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0058】

(実施形態 1)

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に用いた液晶表示装置の構成を示す断面図である。図 1 に示すように、本実施形態の液晶表示装置は、面光源 11、液晶表示素子 10、積層フィルム 16、および光学フィルムであるレンズシート（レンズフィルム）15 から構成されている。

【0059】

液晶表示素子 10 は、ガラスまたはプラスチックなどから形成された透明基板上に薄膜トランジスタ（以下、TFT と称する）と透明画素電極などがマトリクス状に形成されたアクティブマトリクス基板 13a、ガラスまたはプラスチックなどから形成された透明基板上に透明電極とカラーフィルタとが形成された対向基板 13b、両基板の間に封止された表示媒体である液晶 14、および両基板を挟むように配置された一対の偏光板（偏光フィルム）12a、12b から構成される。

10

【0060】

本実施形態においては、液晶 14 としてツイスト角が 90 度のツイステッドネマティック液晶（以下、TN 液晶とする）を用いた。また、液晶表示素子 10 の画素数、サイズは種々あるが、本実施形態では、画面サイズが対角 20 インチ（縦：304.8 mm 横：406.4 mm）であり、R、G、B 画素が図 2（a）に示すストライプ配列に配置されており、水平画素数 640（R、G、B）×垂直画素数 480、画素ピッチは水平方向 Ph が 0.212 mm、垂直方向 Pv が 0.635 mm の液晶表示素子を用いた。

【0061】

20

なお、カラーフィルタは対向基板上に設けられている必要は無く、例えばアクティブマトリクス基板 13a の画素電極上に形成されていてもよい。

【0062】

このような液晶表示素子 10 の観察者側に位置する偏光板 12b の外側に、粘着層（接着層）16c、透明体 16b および粘着層（接着層）16a からなる積層フィルム 16 を介してレンズシート 15 が配置される。

【0063】

本実施形態では、レンズシート 15 として、図 3 に示すように、複数の半円柱状のレンチキュラーレンズを繰り返し形成したレンチキュラーレンズシートを用いた。なお、図 3 ではレンズシートを参照符号「30」で示しているが、これは図 1 のレンズシート 15 と同じものである。このレンチキュラーレンズシート 30 を、各レンチキュラーレンズが液晶表示素子の画面水平（横）方向と平行になるように配置した。

30

【0064】

本実施形態では、レンチキュラーレンズシート 30 を以下のように作製した。まず、凹形状が繰り返し形成された金型上に日本合成ゴム（株）社製の紫外線硬化樹脂（Z9001 屈折率 $n = 1.59$ ）を滴下した。続いて、紫外線硬化樹脂に 1.0 J/cm^2 の紫外線を照射し、これにより基材 33 上に凸部形状を転写形成した。基材 33 としては日本合成ゴム（株）社製のアートンフィルムを用いた。このようにして、ピッチ P1 が 0.05 mm、高さ h が 0.015 mm であるレンチキュラーレンズシートを形成した。

【0065】

40

次に、レンズシート 30 の表面反射を防止する目的で、各レンチキュラーレンズ 31 上に全面に遮光層 32 を形成した。より具体的には、遮光層 32 は、黒色顔料を分散した有機材料を印刷法によりレンチキュラーレンズ 31 上に塗布し、これに紫外線を 1.5 J/cm^2 照射して硬化させることにより形成した。このとき、レンズシート 30 の全光線透過率が 70% となるように、遮光層 32 の膜厚をほぼ 0.005 mm にて形成した。

【0066】

レンズシートの全光線透過率は、高い程、液晶表示装置の輝度を上げることができるが、50% 以上であれば液晶表示装置の輝度低下は問題にならない程度であった。

【0067】

図 4 に、本実施形態で用いた面光源の構成を示す。図 4 では図 1 の面光源 11 を参照符

50

号「４０」で示している。

【００６８】

本実施形態で用いた面光源４０はサイドライト型の面光源であり、冷陰極管４１ａ、４１ｂ、冷陰極管４１ａ、４１ｂのそれぞれに対して設けられたリフレクター４２ａ、４２ｂ、拡散反射シート４７、シルク印刷４４が形成された導光体４３、光の出射方向側に配置された拡散シート４５、およびＤＢＥＦフィルム４６（３Ｍ株式会社製）により構成される。このような面光源４０は、公知の方法によって作製され得るので、ここでは説明を省略する。

【００６９】

次に、本実施形態における積層フィルムを説明する。

10

【００７０】

図１に示すように、光学フィルム１５と液晶表示素子の観察者側の偏光板１２ｂとを貼り付ける場合に、例えば両面テープ等の粘着層（接着層）を偏光板１２ｂ上に形成し、その上に光学フィルム１５を貼り付けるという手順で貼り付けると、偏光板１２ｂ表面の凹凸、特に波打ち状のうねりが光学フィルムに伝搬して光学フィルム１５の表面にも凹凸の影響が及び、光学特性のばらつきにつながってしまう。

【００７１】

特に、本実施形態の場合、レンズシートの凹凸面を粘着層側に配置し、レンズ先端部分が粘着層の中に埋まる構成を採用している。通常の粘着層は、レンズシート材料の屈折率と同様の屈折率を有しているため、粘着層の中に埋まったレンズ先端部分は、もはやレンズとしては十分に機能しない。言いかえると、レンズシートと粘着層との間に介在する空気層とレンズシートとの接触領域がレンズ効果に必要な屈折を生じさせる。したがって、レンズ先端部と粘着層との接触面積の大小およびその面内均一性がレンズ特性に重要な影響を及ぼす。

20

【００７２】

このため、レンズシートの一部の領域において、レンズ先端部と粘着層との接触面積が相対的に大きく、他の領域において、レンズ先端部と粘着層との接触面積が相対的に小さくなると、レンズシートの光学特性（レンズ特性）が画面内で歪んでしまうことになる。

【００７３】

前述したように、偏光板などの平坦性に欠ける下地の表面と光学シートの凹凸面とを粘着層を介して直接的に接着すると、偏光板の表面凹凸（うねり）がレンズシートのレンズ先端部と粘着層との接触面積をシート面内でばらつかせる。その結果、レンズシートのレンズ特性が下地の凹凸やうねりを反映した歪みを持つことになる。

30

【００７４】

これを防ぐために、本実施形態では、まず所定の平坦性を有する透明支持体１６ｂと光学フィルム１５とを粘着層１６ａを介して圧着し、粘着層１６ａを所定の硬さ、すなわち光学フィルムと粘着フィルムとの接着状態が変化しない程度の硬さにまで硬化してから、光学フィルム１５と透明体１６とが貼り合わされた積層フィルムを粘着層１６ｃが偏光板に対向するように貼り合わせる。これにより、光学フィルム１５と粘着層１６ａとの接触状態は、所定の平坦性を有する透明支持体１６ｂによって一様に固定されるため、後の工程で偏光板と貼り合わせられても、偏光板表面の波打ち状のうねり等の凹凸が光学フィルム１５と粘着層１６ａとの接触状態を変化させることなく、光学フィルムの特性に歪みをもたらすことがない。

40

【００７５】

ここで透明支持体の平坦性について説明する。

【００７６】

下記の表１に、光学フィルムを下地となるフィルムに貼り合わせた場合に、下地フィルムの表面の平坦性が光学フィルムに及ぼす影響を本願発明者らが調べた結果を示す。

【００７７】

【表 1】

| 下地の平坦性 R_t | 下地の 影響 |
|-----------------------------------|-----------|
| $R_t > 2 \mu m$ | × |
| $2 \mu m \geq R_t \geq 1.5 \mu m$ | △ |
| $1.5 \mu m > R_t > 1 \mu m$ | ○ |
| $1 \mu m \geq R_t$ | ◎ |

10

20

× : 不可

△ : 可

○ : 良

◎ : 優

30

【0078】

ここで、平坦性 R_t は評価長さ内における最深谷から最高山までの高さとして定義する。表 1 からわかるように、下地フィルムの平坦性 R_t が $2 \mu m$ 以下であれば、下地フィルム表面の形状が光学フィルムの光学特性に与える影響は許容範囲である。したがって、本発明の製造方法では、平坦性 R_t が $2 \mu m$ 以下である材料からなる透明支持体を用いる。なお、表 1 からわかるように平坦性 R_t は、 $1.5 \mu m$ より小さいことが好ましく、 $1 \mu m$ 以下であることが更に好ましい。

40

【0079】

これに対して、偏光板や位相差板のように材料を一方向に延伸することによって作製されるフィルムは、表面に波打ち状のうねりが発生したりすることによって平坦性 R_t が $2 \mu m$ を超える領域を含みうる。同様に、プラスチック基板も平坦性 R_t が $2 \mu m$ を超える領域を含みうる。さらに、光学フィルムを貼り合わせる対象となる面（偏光板や位相差板等の表面）の平坦性 R_t が $2 \mu m$ 以下であっても、光学フィルムを接着するための粘着層には、 $2 \mu m$ を超える打痕や外力による変形が生じうる場合がある。このため、平坦性 R_t が $2 \mu m$ を超える領域を含みうる面に光学フィルムを貼り合わせる場合には、本発明の積層フィルムの製造方法が非常に有効である。

【0080】

50

以下、図５～図８を参照しながら、本発明による積層フィルムの製造方法および表示装置の製造方法を説明する。

【００８１】

図５（ａ）は光学フィルム１５に貼り合わせる前の粘着フィルム５０の断面を示す図である。粘着フィルム５０は、光学フィルムをフラットに支持するための透明支持体５３と、その両側にそれぞれ形成された粘着層５２、５４とを有している。粘着層５２、５４の外側には、粘着層５２、５４をそれぞれ保護するための透明セパレータ５１ａ、５１ｂがそれぞれ形成されている。粘着層５２、５４のうち、少なくとも光学フィルムが貼り合わせられる側の粘着層５２は、外部からエネルギーが与えられることによってその硬化状態が変化するような材料、例えば光硬化樹脂から形成される。

10

【００８２】

本実施形態では、透明支持体５３として厚さが０．０７５ｍｍのＰＥＴフィルムを、粘着層５２に光硬化性の樹脂を、粘着層５４にアクリル樹脂を用いた。さらに透明セパレータ５１ａ、５１ｂとしては厚さ０．０５ｍｍのＰＥＴフィルムを用いた。

【００８３】

セパレータ５１ａ、５１ｂは、後述するレンズシートとの貼り合わせ工程、偏光フィルムとの貼り合わせ工程で発生する異物起因の欠陥を防止する目的をなし、貼り合わせ工程直前に剥がされる。セパレータ５１ａ、５１ｂの厚さは、上述した厚さに限定されるわけではなく、例えば打痕による欠陥の個数をできるだけ少なくするように選択される。

【００８４】

下記表２に、セパレータの厚さと直径０．１ｍｍ以上の欠陥の密度とを示す。

20

【００８５】

【表２】

| セパレータの厚さ (mm) | 欠陥密度 (個/m ²) | 欠陥数 (個) | 外観評価 |
|------------------|-----------------------------|------------|------|
| 0.02 | 200 | 25 | × |
| 0.03 | 125 | 15 | × |
| 0.035 | 50 | 6 | △ |
| 0.045 | 20 | 3 | ○ |
| 0.05 | 10 | 1 | ◎ |
| 0.20 | 2 | 0 | ◎ |

×：不可

△：可

○：良

◎：優

30

【００８６】

表２に示すように、打痕による欠陥の密度はセパレータの厚さを変えることで変化し、欠陥数は液晶表示素子の画面サイズにより変化する。画面サイズが対角２０インチの液晶表示素子の場合、セパレータの厚さが０．０２０ｍｍでは欠陥数が２５個にもなり、表示品位が低下する。これに対して、セパレータの厚さを０．０３５ｍｍ以上とすると欠陥数を１０個以下に抑えることができ、外観に影響が無い範囲に減少できる。

40

【００８７】

上述の構成を有する粘着フィルム５０を、以下のようにしてレンズシートに貼り合わせる。

【００８８】

（１）まず、光硬化性樹脂からなる粘着層５２を覆うセパレータ５１ａを剥がし（図５（ｂ））、粘着層５２に光５ａを照射する（図５（ｃ））。セパレータを剥離してから光を照射する理由は、粘着層の光感度を向上させるためであり、セパレータを剥離する前に

50

紫外線を照射してもよい。ただし、その場合は、セパレータでの紫外線吸収（約 20 % 程度）を考慮して光を照射する必要がある。本実施形態では、メタルハライドランプを用い、紫外線 5 a を照射した。このときの照射量は、 1.6 J/m^2 である。

【0089】

(2) 次に、レンズシート 55 を粘着層 52 に圧着する。本実施形態では、図 5 (d) に示すようにローラ 5 b、5 c を用いたロール to ロール法によってレンズシート 55 を粘着層 52 に圧着した。続いて、レンズシート 55 が粘着層 52 を介して透明支持体 53 に固定されるような硬さになるまで粘着層 52 を硬化させる。本実施形態では、レンズシート 55 が圧着された状態で、室温で 24 時間放置することにより粘着層 52 を硬化した。このようにして、粘着フィルムとレンズシートとの積層体 56 が得られる（図 6 (e)）。

10

【0090】

ここで、粘着層 52 を硬化させる工程について説明する。

【0091】

粘着層 52 は、材料や硬化条件等により、そのゲル分率が変化し、またゲル分率に応じて偏光板の波打ち状うねりがレンズシートに伝搬して表示品位を低下させる程度も変化する。下記表 3 に粘着層のゲル分率と偏光板表面の波打ち状うねりとの関係を示す。

【0092】

【表 3】

| ゲル分率 (wt%) | 偏光板の波打ちうねり |
|---------------|------------|
| 30 | × |
| 40 | × |
| 50 | △ |
| 60 | ○ |
| 70 | ○ |
| 80 | ◎ |
| 90 | ◎ |
| 95 | ◎ |

20

×：不可

△：可

○：良

◎：優

30

40

【0093】

表 3 から、ゲル分率が 50 wt %（重量 %）以上であれば、偏光板表面の波打ち状うねりがレンズシートに与える影響を抑えて、許容できる表示品位を実現することができる。本実施形態では、室温で 24 時間放置することによって、粘着層 52 をゲル分率 75 wt % まで硬化させた。

【0094】

なおゲル分率の測定は、以下のようにして行った。まず露光後に 24 時間放置した粘着剤部分の重量 w_1 を測定し、（本実施例では $w_1 = 0.1 \text{ g}$ ）、本試料を酢酸エチル（50 cc）中に 12 時間浸透させた。その後、酢酸エチルと試料とをろ過、乾燥（110 °

50

30分)し、室温中に30分放置後、ゲル化した試料の重量 w_2 を測定し、 $w_2 / w_1 \times 100 \text{ wt} \%$ をゲル分率として求めた。

【0095】

(3)次に、もう一方のセパレータ51bを剥がして(図6(f))、積層体56を偏光板57aと貼り合わせる。本実施形態では、図6(g)に示すようにローラ5b、5cを用いて粘着層54と偏光板57aとを圧着した。

【0096】

(4)最後に、積層体56と貼り合わされた偏光板57a(図6(h)参照)を液晶表示素子に貼り合わせる。本実施形態では、図7(i)に示すように、液晶表示素子の観察者側の基板58aに偏光板57aをローラ5b、5cを用いて圧着した。これにより、図7(j)に示すように、表示媒体である液晶59を挟む一对の基板58a、58bの外側に偏光板57a、57bが配置され、さらに液晶表示素子の観察者側に位置する偏光板57aの観察者側に粘着フィルムを介してレンズシート55が配置された構成を有する液晶表示装置が得られた。

【0097】

なお、レンズシート、偏光板、および液晶表示素子を貼り合わせる工程は上述した工程には限定されない。レンズシートを偏光板に貼り合わせる前に、レンズシートと粘着フィルムとを圧着し、レンズシートと粘着フィルム50との間に介在する粘着層を十分に硬化させることによってレンズシートと粘着層の接着状態が変化しないようにレンズシートを固定することができていれば、後の工程で粘着フィルムを介してレンズシートを偏光板に貼り合わせたとしても、偏光板表面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりが光学フィルムにおける光学特性の面内分布を変化させて表示品位に悪影響を及ぼすことを緩和することができる。したがって、例えば、図8(i')および(j)に示すように、液晶表示素子の観察者側の基板58aに偏光板57aを予め貼り合わせておき、その偏光板57a上に、レンズシート55および粘着フィルムからなる積層体を圧着することによって貼り合わせてもよい。

【0098】

また粘着層54は、粘着フィルム50の透明支持体53上にではなく、偏光板57aの表面上に形成してもよい。この場合も、レンズシート55と粘着フィルム50とを貼り合わせ、レンズシート55が望ましい接着状態で固定されるように粘着層52を十分に硬化させてから、レンズシート55と粘着フィルム50との積層体を偏光板57aに貼り合わせる。これによって、偏光板57aの表面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりがレンズシート55の表面に影響を及ぼすことを緩和することができる。

【0099】

以上説明したように、粘着フィルム50の粘着層52とレンズシート55とを圧着してから十分に粘着層52を硬化することにより、レンズシート55に形成されたレンズレイの凹凸形状を透明支持体53に固定でき、外力によるレンズ面の変形を防止することができる。また、このように粘着層52を十分に硬化することによりレンズシート55の接着状態は透明支持体53によって確実に固定されるため、粘着フィルムの透明支持体53のレンズシート55とは反対側に偏光板57aを貼り合わせても、偏光板57a表面の波打ち状うねりがレンズ表面に影響することを防止でき、表示品位を向上することができる。

【0100】

なお、図5(d)ではローラ5b、5cの進行方向を各レンチキュラーレンズの伸びている方向と垂直な方向としている。しかしローラの進行方向はこれには限られない。例えばレンチキュラーレンズの伸びている方向に平行にローラ5b、5cを進行させてもよい。この例を図9および図10に示す。図9および図10に示すように、レンズシート55の上からローラ5bで各レンチキュラーレンズの伸びている方向に平行な方向に加圧することにより、各レンチキュラーレンズの凸部の中心から外側方向(レンチキュラーレンズが伸びている方向に垂直な方向)には均等な圧力がかかる。その結果、図11に示すよう

10

20

30

40

50

に、接着領域をレンズ凸部の中心に対して対称な領域とすることができ、視野角特性を対称に拡大することが可能になる。なお、図7及び図8に示す工程では、既に、レンズシート55と粘着層52との接触状況が固定されているため、ローラによる加圧をどの方位に進めてもレンズ凸部の形状は特に変化しない。

【0101】

上述したようにして作製した本実施形態の液晶表示装置について、輝度特性および視角特性を、レンズシートを配置しない従来の液晶表示装置と比較した。その結果を図12および図13に示す。

【0102】

図12は画面上下方向（複数のレンチキュラーレンズが配列された方向、すなわち各レンチキュラーレンズが伸びている方向に垂直な方向）での液晶表示装置の輝度特性を示しており、図13は画面上下方向における液晶表示装置の視角特性（画面観察角度とコントラストとの関係）を示している。両図において、太実線が本実施形態の液晶表示装置の特性を示し、細い実線が従来のTN液晶表示装置、すなわちレンズシートが配置されていない液晶表示装置の特性を示す。なお、輝度特性および視角特性の測定は、ともに、液晶表示装置に電圧信号を印加することで白・黒表示を行い、画面上下方向の輝度を視野角測定装置により測定し求めた。また図12に示す輝度特性の測定は、各構成における液晶表示装置の正面方向輝度にて規格化を行った。

【0103】

図12に示すように、本実施形態の液晶表示装置では、従来の液晶表示装置に比べ、視角に対する輝度の変化率が少なくなり、視角に対する輝度変化が少なくなっている。また、図13に示すように、本実施形態の液晶表示装置では、従来の液晶表示装置に比べ、正面コントラストはやや低下する。しかし、視角に対するコントラストの値は従来値よりも高く、また、画像の反転表示も防止でき、視角特性の広い液晶表示装置を提供することができる。

【0104】

以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置では、透明支持体上に形成された光硬化性の粘着層に光照射を行ってからレンズシートを粘着層に圧着し、この状態でレンズシートと粘着層との接着状態が固定されるような硬さになるまで放置して粘着層を硬化する。その後、十分な硬さとなった粘着層を介して透明支持体に固定されたレンズシートを、粘着層を介して偏光板に貼り合わせる。これにより、偏光板表面の凹凸、特に波打ち状のうねりが光学フィルムの表面状態に悪影響を及ぼすことを抑えることができるとともに、光学フィルムを剥離なく固定、接着することができる。

【0105】

また、光学フィルムあるいは偏光板が圧着される粘着層上に所定の厚さのセパレータを設けておき、光学フィルムあるいは偏光板を貼り合わせる直前にセパレータを剥がすようにすることによって、打痕や外力による変形を減らすことができ、表示欠陥の少ない液晶表示装置を提供することができる。

【0106】

なお、本実施形態では、レンズシートにレンチキュラーレンズシートを用いたが、レンズの形状はこれに限定されるわけではなく、視角の広げたい方向合わせてレンズの形状を変えることが好ましい、例えば、全方位方向の視角を広げたい場合には、半球状のマイクロレンズを多数形成したシートを用いることができるし、左右方向の視角を広げたい場合には、画面縦方向と平行にレンズアレイを配置したシートを用いることができる。

【0107】

また、透明支持体の材料は、PETに限定されるわけではなく、PC（ポリカーボネイト）、PMMA（ポリメチルメタクリレート）、TAC（トリアセチルセルロース）等の透明樹脂材料を用いても良い。

【0108】

（実施形態2）

10

20

30

40

50

次に、図 1 4 ~ 図 2 1 を参照しながら、本発明の第 2 の実施形態を説明する。

【 0 1 0 9 】

図 1 4 は、本発明の第 2 の実施形態に用いた液晶表示装置の構成を示す断面図である。図示されている液晶表示装置は反射型であり、図 1 4 に示すように反射型液晶表示素子 1 4 0、透明体 1 4 5 および光学フィルムとしてのプリズムシート 1 4 6 とを備えている。

【 0 1 1 0 】

反射型液晶表示素子 1 4 0 は、ガラス、プラスチック、または単結晶シリコンなどから形成された基板にマトリクス状に薄膜トランジスタ（以下 T F T と記載）と透明画素電極、および反射板 1 4 2 が形成されたアクティブマトリクス基板 1 4 1 a と、ツイスト角が 4 5 度の T N 液晶 1 4 3、および透明電極とカラーフィルタが形成された対向基板 1 4 1 b とを備えている。基板 1 4 1 a、1 4 1 b はシール剤により接着されており、その間に液晶 1 4 3 が封止されている。さらに、反射型液晶表示素子 1 4 0 の対向基板基板 1 4 1 b の外側、つまり観察者側には、 $\lambda/4$ 板 1 4 4 b、偏光板 1 4 4 a が配置されている。

10

【 0 1 1 1 】

図 1 5 を用いて、本実施形態で用いた反射型液晶表示素子の表示原理を説明する。

【 0 1 1 2 】

偏光板 1 5 4 a および $\lambda/4$ 板 1 5 4 b を通過して入射した照明光 1 5 5 が反射板 1 5 2 で反射する過程で、照明光 1 5 5 の偏光状態が液晶層 1 5 3 で変調される。これにより、反射型液晶表示素子を出射する光量が制御されて画像が表示される。

20

【 0 1 1 3 】

さらに詳しくは、偏光板 1 5 4 a の透過軸、または吸収軸が $\lambda/4$ 板 1 5 4 b の遅相軸、または進相軸と 4 5 ° の角度をなすように配置され、照明光 1 5 5 のうち偏光板 1 5 4 a を透過した直線偏光が $\lambda/4$ 板 1 5 4 b で円偏光に変換されて反射型液晶表示素子に入射する。反射型液晶表示素子の液晶層 1 5 3 が円偏光を変調しない場合、反射板 1 5 2 で反射する際に円偏光の回転方向が逆転し、再び $\lambda/4$ 板 1 5 4 b を透過した後、偏光板 1 5 4 a の透過軸と直交した直線偏光となって吸収される。したがって、黒色が表示される。

【 0 1 1 4 】

反射型液晶表示素子の液晶層 1 5 3 が入射した円偏光を保存したまま反射するように変調する場合は、 $\lambda/4$ 板 1 5 4 b を透過した後、偏光板 1 5 4 a の透過軸と一致した直線偏光となって出射する。したがって白色が表示される。

30

【 0 1 1 5 】

なお、偏光板 1 5 4 a の透過軸、および $\lambda/4$ 板 1 5 4 b の遅相軸の方向は液晶材料や配向の方向、視野角の特性などを考慮して決定される。また、位相差板は、 $\lambda/2$ 板と $\lambda/4$ 板を積層して使用してもよい。

【 0 1 1 6 】

次に、本実施形態では、カラー表示を行うために、上述したように対向基板 1 4 1 b 上に各画素毎に赤（R）、緑（G）、青（B）の 3 原色のカラーフィルタを配置しており、これに光を透過させることによって光を着色している。R、G、B 画素の配列パターンは、図 2（a）に示すストライプ配列、図 2（b）に示すデルタ配列等種々あり、絵素が水平方向、垂直方向に繰り返されて構成される。

40

【 0 1 1 7 】

画素数や画素サイズは、パネルサイズにより様々であるが、本実施形態では、3 . 9 型の反射型液晶表示素子を用い、ストライプ配列で水平画素数（3 2 0 各 R、G、B）× 垂直画素数（2 4 0）で画素ピッチは水平方向 P h が 0 . 0 8 2 6 m m、垂直方向 P v が 0 . 2 4 8 m m の反射型液晶表示素子を用いた。

【 0 1 1 8 】

なお、カラーフィルタは対向基板上に設けられている必要は無く、例えばアクティブマトリクス基板の画素電極上に形成されていてもよい。

50

【0119】

次に、観察者側に配置された偏光板 144a の外側に透明体 145 を介して貼り付けられたプリズムシート 146 について、図 16 を参照しながら説明する。なお図 16 ではプリズムシートを 166 で示しているが、図 14 で示したプリズムシートと同じものである。

【0120】

プリズムシート 166 は、複数のプリズム 166a が互いに平行に繰り返し形成されたものであり、本実施形態では画面の上下方向の視野角を拡大する目的で液晶表示素子の画面横方向と各プリズムが伸びている方向とが互いに平行になるように配置されている。

【0121】

このプリズムシート 166 は、例えば、プリズム形状が繰り返し形成された金型を用い、射出成型によりアクリル上にプリズム形状を転写することにより形成される。本実施形態では、プリズム 166a を、ピッチ P_2 が 0.10 mm 、高さ h_2 が 0.027 mm となり、さらに角度 θ_1 を $15^\circ \pm 2^\circ$ 、角度 θ_2 を $90^\circ \pm 2^\circ$ の角度にて形成した。

【0122】

なお、プリズムシート 166 のプリズムが形成された面の対向面に、反射防止膜（図示せず）を形成してもよい。この場合、プリズムシート 166 の透過率を向上させることができる。本実施形態では、膜厚が約 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ の MgF_2 薄膜および SiO_2 薄膜を交互に形成し、薄膜の干渉作用によって反射エネルギーを低下させる反射防止膜を蒸着により直接形成した。これにより、約 4% の表面反射を 1% 以下とすることができ、プリズムシート 166 の透過率を向上することができた。

【0123】

次に、本実施形態で用いた透明体の詳細構成、および、液晶表示装置の製造方法を簡単に説明する。

【0124】

透明支持体とその両面に形成された粘着層とからなる透明体は、図 17(a) に示す粘着フィルム 170 を用いて作製される。図 17(a) に示すように、透明支持体 173 の対向する 2 つの面には、粘着層 172、174 がそれぞれ形成されており、各粘着層はその上に形成されたセパレータ 171a、171b によって保護されている。

【0125】

2 つの粘着層のうち、少なくとも光学フィルム（本実施形態ではプリズムシート）が貼り付けられる方の粘着層は外部からのエネルギーが与えられることによって硬化状態が変化する材料、例えば光硬化性樹脂から形成されている。本実施形態では、粘着層 172 を光硬化樹脂から形成し、粘着層 174 をアクリル樹脂から形成した。また透明支持体 173 としては、厚さが 0.075 mm の PET フィルムを用いた。またセパレータ 171a、171b としては厚さ 0.05 mm の PET フィルムを用いた。セパレータの厚さはこの厚さに限定されるわけではなく、実施形態 1 におけるセパレータの厚さと同様にして、例えば打痕による欠陥を少なくするように決定される。

【0126】

まず、実施形態 1 と同様にして、粘着フィルム 170 に光学フィルムとしてのプリズムシートを貼り合わせる。具体的には、図 17(b) に示すように粘着フィルム 170 の粘着層 172 を覆うセパレータ 171a を剥がしてから、図 17(c) に示すように粘着層 172 に光 17a を照射し、続いて図 17(d) に示すようにプリズムシート 176 を粘着層 172 に圧着した。本実施形態では、メタルハライドランプを用いて紫外線を 1.6 J/m^2 照射してから、プリズムシート 176 をローラ 17b、17c を用いて粘着層 172 に圧着した。

【0127】

続いて、粘着層 172 にプリズムシート 176 を圧着した状態で、プリズムシート 176 と粘着層 172 との接着状態がその後の工程においても変化しない程度にまで粘着層 172 を硬化させる（図 18(e)）。具体的には、実施形態 1 でも述べたように、ゲル分

10

20

30

40

50

率が50wt%以上となるまで粘着層172を硬化させることが望ましい。本実施形態では実施形態1と同様に、室温で24時間放置して粘着層172のゲル分率をほぼ75wt%とした。

【0128】

このように粘着層172を硬化させることによって、透明支持体173がプリズムシート176を実質的にフラットに支持することができるようになる。結果として、その後の工程でプリズムシート176と偏光板表面等の若干の凹凸形状を有する粗面とを透明支持体173を解して貼り合わせたとしても、粗面の凹凸形状がプリズムシート176にまで伝搬されるのを緩和することができる。

【0129】

粘着層172を硬化させると、セパレータ171bを剥がし(図18(f))、ローラ17b、17cを用いて粘着層174に偏光板175に圧着して(図18(g))、プリズムシート176および偏光板175を、粘着フィルムを介して貼り合わせた積層体を作製した(図18(h))。この積層体を反射型液晶表示素子の観察者側の基板に貼り付けて(図19(i))、本実施形態の反射型液晶表示装置が得られた(図19(j))。

【0130】

なお、プリズムシート176、偏光板175、および反射型液晶表示素子を貼り合わせる工程は上述した工程には限定されない。プリズムシートと粘着フィルムとを圧着し、プリズムシートと粘着フィルムとの間に介在する粘着層を十分に硬化させることによってプリズムシートと粘着層との接着状態がその後の工程において変化することのないようにプリズムシートを固定してから、プリズムシートと偏光板とを貼り合わせるのであれば、偏光板表面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりがプリズムシートに伝搬して表示品位に悪影響を及ぼすことを緩和することができる。したがって、例えば、図20(i')および(j)に示すように、液晶表示素子の観察者側に位置する基板177aに偏光板175を予め貼り合わせておき、その偏光板175上に、プリズムシート176および粘着フィルムからなる積層体を圧着して貼り合わせてもよい。

【0131】

また粘着層174は、透明支持体173上にではなく、偏光板175の表面上に形成してもよい。この場合も、プリズムシート176と粘着フィルム170とを貼り合わせ、プリズムシート176が望ましい接着状態で固定されるように粘着層174を十分に硬化させてから、プリズムシート176と粘着フィルム170との積層体を偏光板175に貼りつける。これによって、偏光板175の表面の凹凸形状、特に波打ち状のうねりがプリズムシート176の表面に影響を及ぼすことを緩和することができる。

【0132】

以上説明したように、粘着フィルム170の粘着層172とプリズムシート176とを圧着してから十分に粘着層172を硬化することにより、プリズムシート176に形成されたプリズムアレイの凹凸形状を透明支持体173に固定でき、外力によるプリズム面の変形を防止することができる。また、このように粘着層172を十分に硬化することによりプリズムシート176の接着状態は透明支持体173によって確実に固定されるため、粘着フィルムの透明支持体173のプリズムシート176とは反対側に偏光板175を貼り合わせても、偏光板175表面の波打ち状うねりがレンズ表面に到達することを防止でき、表示品位を向上することができる。

【0133】

以上のようにして作製された本実施形態の反射型液晶表示装置では、図21に示すように表示画面法線方向から約30°の角度で入射する照明光を反射板にて表示画面の法線方向に反射でき、反射板の正反射像を表示画像として観察でき、明るい表示が可能となる。また、プリズムシート表面での正反射光は、表示画像とは異なる方向へ反射するので、表示に悪影響を与えない。

【0134】

以上説明したように、本実施形態の液晶表示装置では、液晶表示素子の観察者側に配置

10

20

30

40

50

する偏光板に複数の凹凸を有するプリズムシート、粘着フィルムを積層したフィルムを用い、特に、プリズムシートと光硬化性の粘着層とを互いに圧着、固定すると共に、光学フィルムと偏光板とを透明支持体を介して圧着することにより、偏光板表面に発生する波打ち状うねりを透明体により吸収、緩和できると共に、プリズムシートを剥離無く固定、粘着でき、表示品位の低下のない液晶表示装置を提供できる。

【0135】

また、粘着フィルムの外側には、所定厚さのセパレータを配置することで、プリズムシートと粘着層を貼り合わせる際に発生する、打痕や外力による変形を防止でき、表示欠陥の少ない液晶表示装置を提供できる。

【0136】

また、粘着フィルムは、硬化性の粘着層とプリズムシートとを互いに圧着、固定した後、偏光フィルムと圧着することにより、光学フィルムと粘着フィルムを互いに粘着、固定することができ、偏光板表面の波打ち状うねりを防止する製造方法を提供できる。

【0137】

なお、本実施形態で用いたプリズムシートのプリズム形状はこれに限定されるわけではなく、プリズムシートの屈折率や所望の照明環境（照明光の方向）により適時選択できる。

【図面の簡単な説明】

【0138】

【図1】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図2】R、G、B画素の配置例を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施形態におけるレンズシートの構成を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における面光源の構成を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の作製工程を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の作製工程を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の作製工程を示す図である。

【図8】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の作製工程の改変例を示す図である。

【図9】レンズシートを粘着層に圧着する工程におけるローラの進行方向を示す図である。

【図10】レンズシートを粘着層に圧着する工程におけるローラの進行方向を示す図である。

【図11】レンズシートの各レンズ凸部と粘着層との接着状態を模式的に示す図である。

【図12】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の輝度特性を示す図である。

【図13】本発明の第1の実施形態における液晶表示装置の視角特性を示す図である。

【図14】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の概略構成を示す図である。

【図15】反射型液晶表示素子の表示原理を示す図である。

【図16】本発明の第2の実施形態におけるプリズムシートの構成を示す図である。

【図17】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図18】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図19】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図20】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図21】本発明の第2の実施形態における液晶表示装置の光軸オフセットを説明する図である。

【図22】偏光板表面の波打ち状うねりを説明する図である。

【図23】偏光板表面の波打ち状うねりに起因する表示品位の低下を説明する図である。

【符号の説明】

【0139】

5 a 光

5 b、5 c ロール

10

20

30

40

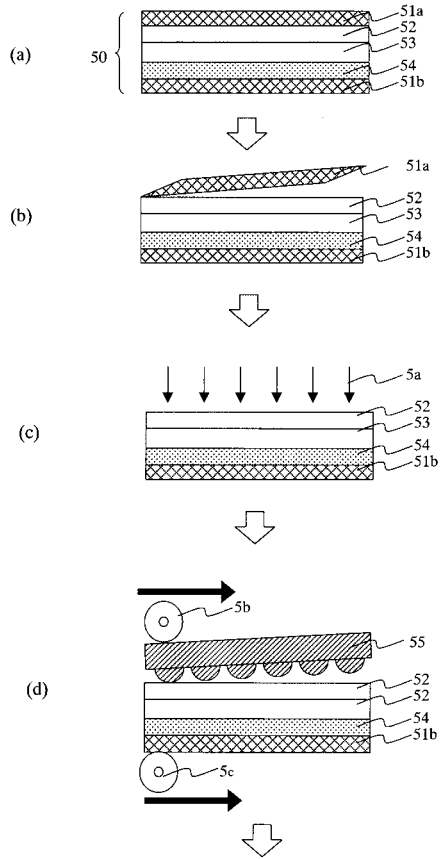
50

1 0 液晶表示素子
1 1 面光源
1 2 a、1 2 b 偏光板
1 3 a、1 3 b 基板
1 4 液晶
1 5 レンズシート
1 6 透明体
1 6 a、1 6 c 粘着層
1 6 b 透明支持体
5 1 a、5 1 b セパレータ
5 2、5 4 粘着層
5 3 透明支持体
5 5 レンズシート
5 6 積層フィルム
5 7 a、5 7 b 偏光板
5 8 a、5 8 b 基板
5 9 液晶
1 4 0 反射型液晶表示素子
1 4 1 a、1 4 1 b 基板
1 4 2 反射板
1 4 3 液晶
1 4 4 a 偏光板
1 4 4 b / 4 板
1 4 5 透明体
1 4 5 a、1 4 5 c 粘着層
1 4 5 b 透明支持体
1 4 6 プリズムシート

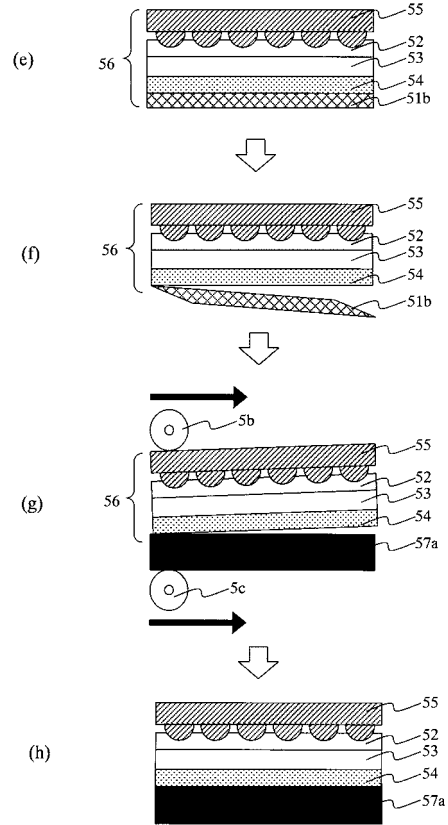
10

20

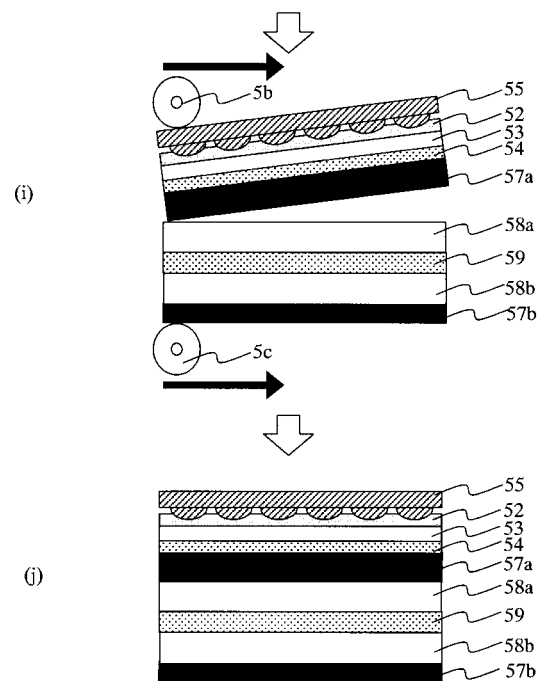
【図 5】



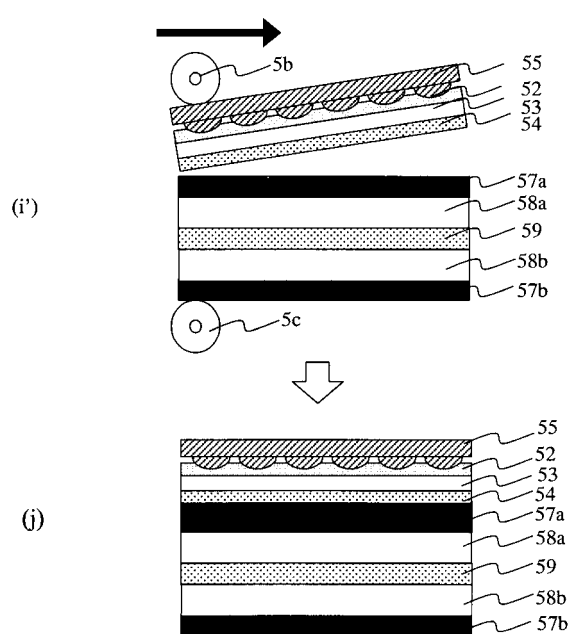
【図 6】



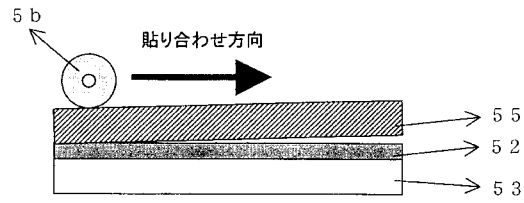
【図 7】



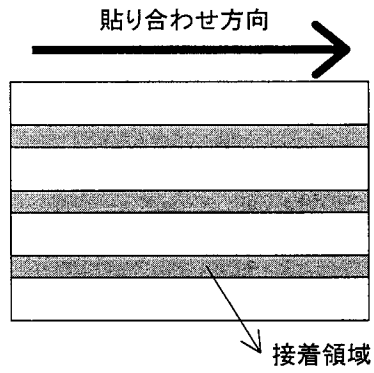
【図 8】



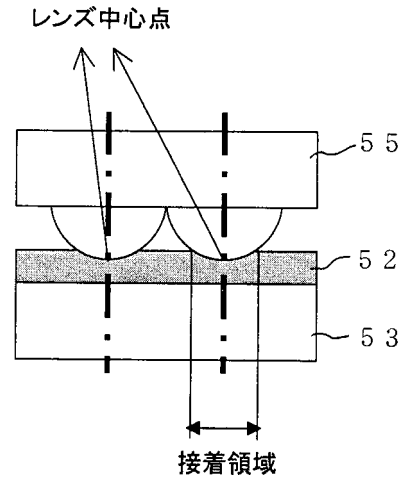
【図 9】



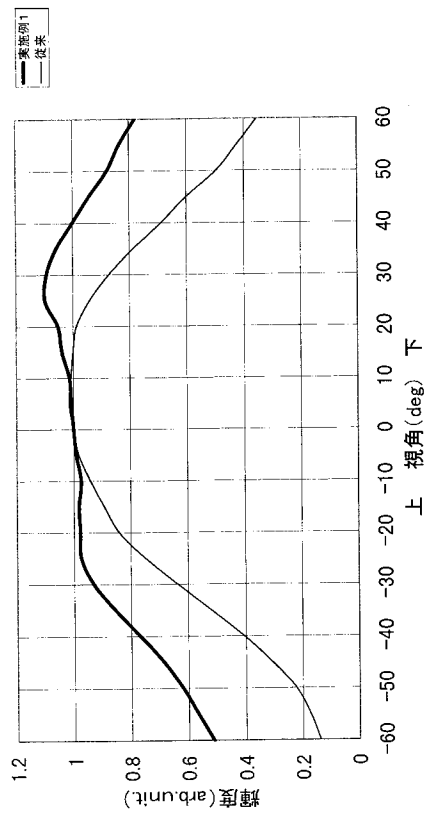
【図 10】



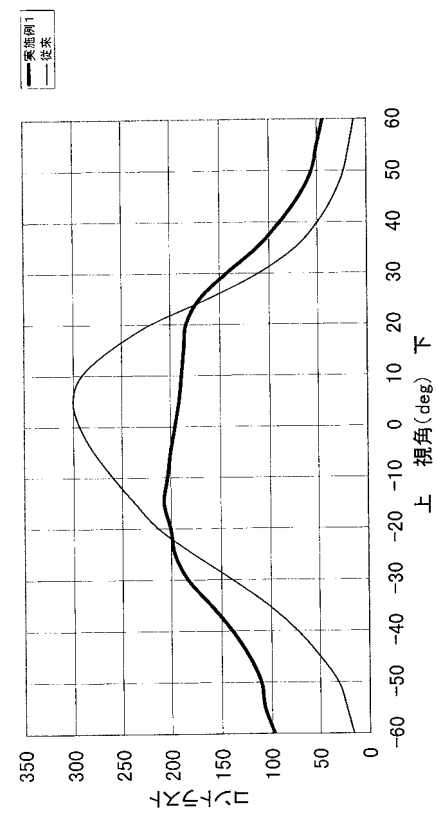
【図 11】



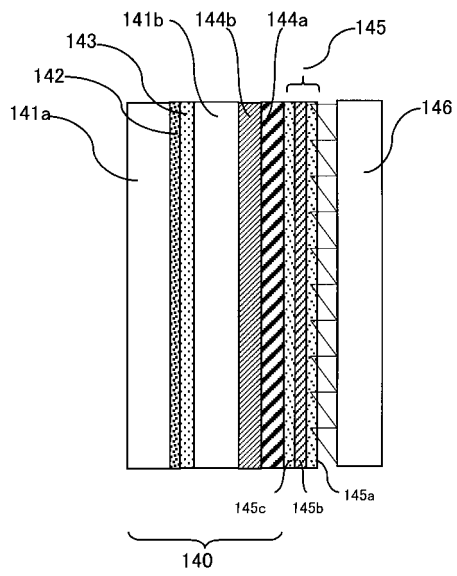
【図 12】



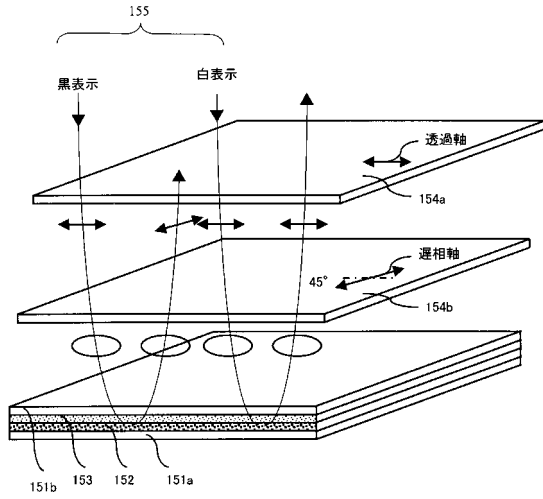
【図 13】



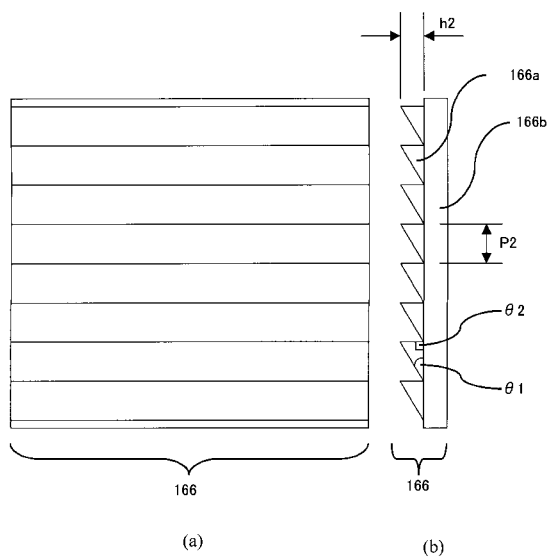
【図 14】



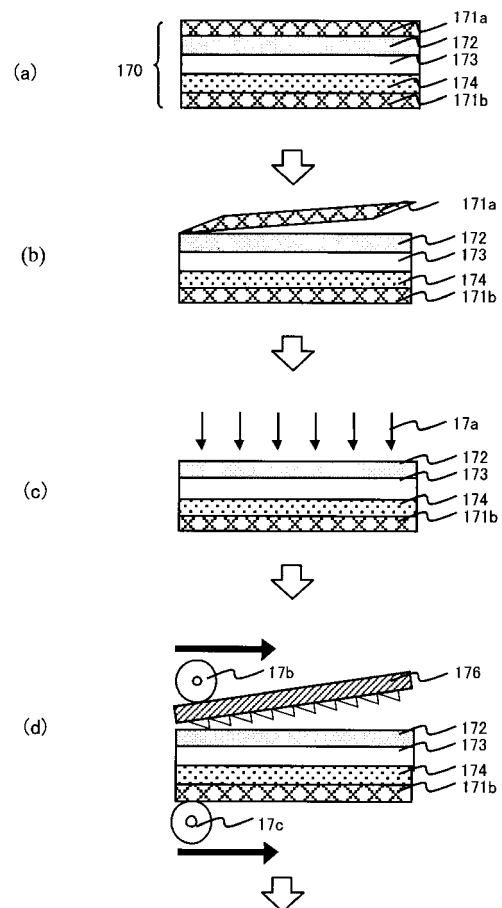
【図 15】



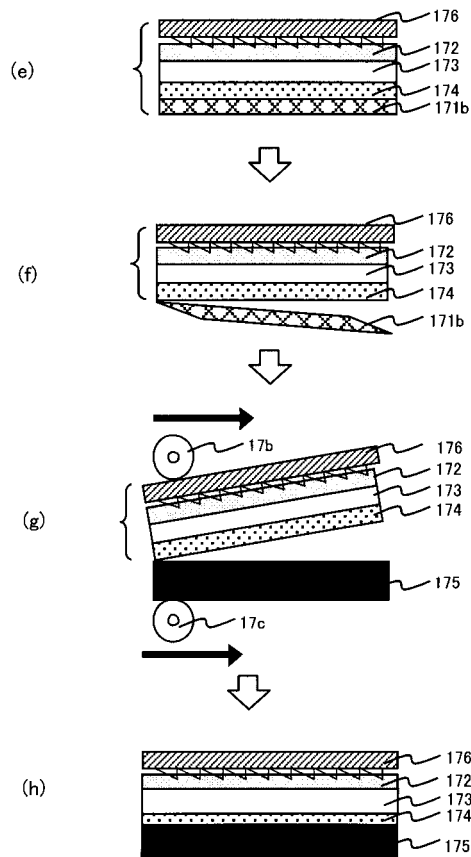
【図 16】



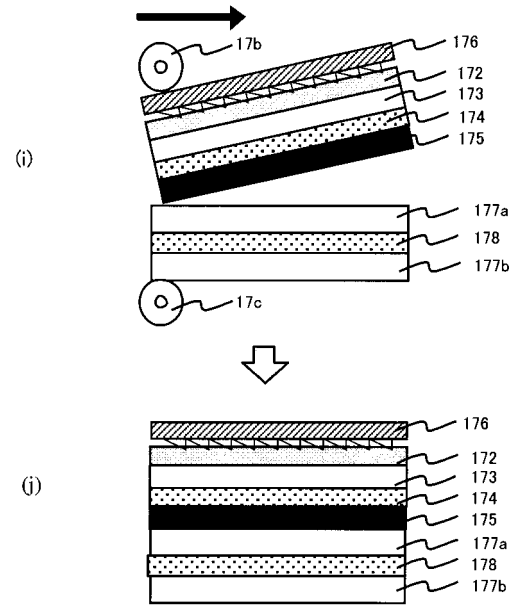
【図 17】



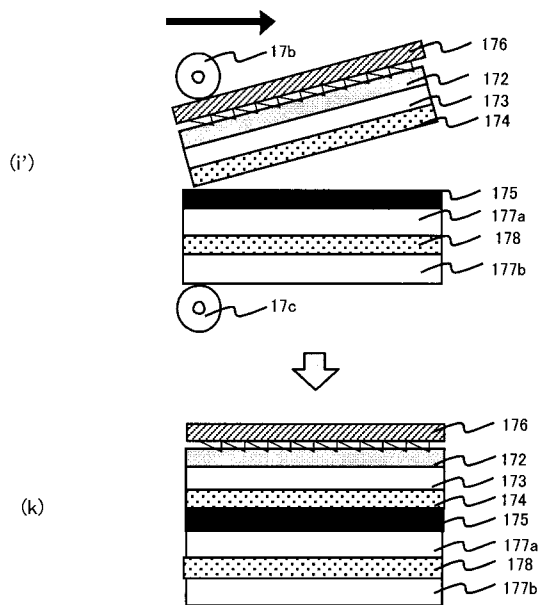
【図 18】



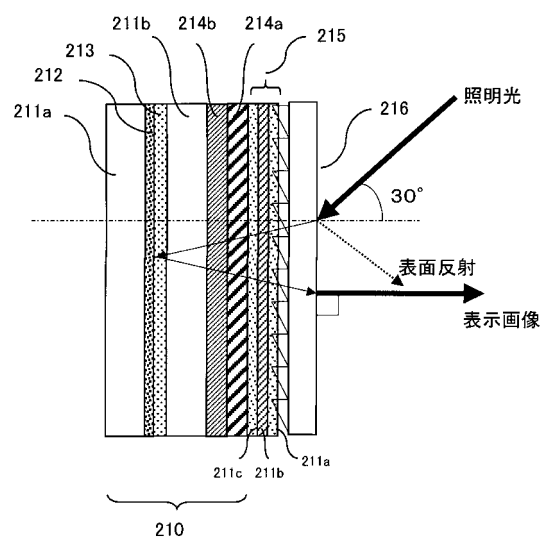
【図 19】



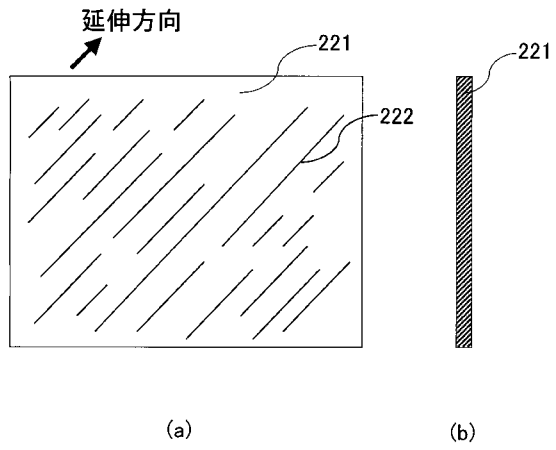
【図 20】



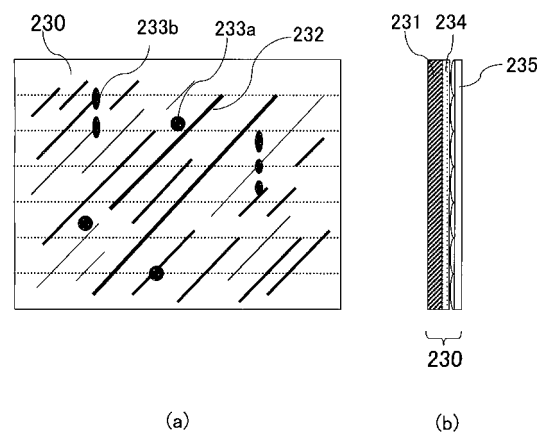
【図 21】



【図 2 2】



【図 2 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 F 9/00 (2006.01) G 0 9 F 9/00 3 3 8
B 2 9 L 9/00 (2006.01) B 2 9 L 9:00

(72)発明者 渡辺 典子
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 原田 隆興

(56)参考文献 特開平07-120743(JP,A)
特開平09-127309(JP,A)
特開平09-194799(JP,A)
特開平07-043703(JP,A)
特開2000-047332(JP,A)
特開2000-246855(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 3 2 B 1 5 / 0 0 - 4 3 / 0 0
B 2 9 C 3 9 / 1 0
B 2 9 C 6 5 / 4 8
G 0 2 B 5 / 3 0
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5
G 0 9 F 9 / 0 0