

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4132546号
(P4132546)

(45) 発行日 平成20年8月13日(2008.8.13)

(24) 登録日 平成20年6月6日(2008.6.6)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 B 5/02 (2006.01)

G O 2 B 5/02 B

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335

G O 3 C 1/76 (2006.01)

G O 3 C 1/76

G O 3 F 7/004 (2006.01)

G O 3 C 1/76 3 5 1

G O 3 F 7/06 (2006.01)

G O 3 F 7/004 5 0 7

請求項の数 20 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-53391 (P2000-53391)
 (22) 出願日 平成12年2月29日(2000.2.29)
 (65) 公開番号 特開2001-242309 (P2001-242309A)
 (43) 公開日 平成13年9月7日(2001.9.7)
 審査請求日 平成17年9月6日(2005.9.6)

(73) 特許権者 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100080159
 弁理士 渡辺 望穂
 (74) 代理人 100090217
 弁理士 三和 晴子
 (74) 代理人 100112645
 弁理士 福島 弘薫
 (72) 発明者 山口 晃
 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
 富士写真フイルム株式会社内
 (72) 発明者 中川 謙一
 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写
 真フイルム株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光拡散板、光拡散板の製造方法および表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光透過性の支持体と、拡散層を形成する光透過性の球体と、前記支持体および前記球体の間に介在する感光性発色材料とを有する光拡散板を製造するに際し、

この感光性発色材料は、少なくともジアゾニウム塩、カプラーおよび塩基を含み、現像後に、非露光部が発色し、露光部が非発色となるものであり、

前記拡散層側から前記球体および前記感光性発色材料に略平行光を入射し、前記球体によって集光された光によって前記感光性発色材料を露光した後に、

前記感光性発色材料を加熱現像して、前記感光性発色材料の非露光部を発色させ、露光部を非発色とさせることを特徴とする光拡散板の製造方法。

【請求項 2】

前記ジアゾニウム塩、前記カプラーおよび前記塩基の少なくとも一種が、マイクロカプセルに包含されていることを特徴とする請求項 1 に記載の光拡散板の製造方法。

【請求項 3】

前記感光性発色材料は、前記支持体および拡散層の間において感光性発色材料層を形成する請求項 1 または 2 に記載の光拡散板の製造方法。

【請求項 4】

前記感光性発色材料は、前記球体に接触する材料である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光拡散板の製造方法。

【請求項 5】

10

20

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の光拡散板の製造方法であって、
前記光拡散板は、さらに、前記球体に接触する材料を有し、
前記感光性発色材料は、前記球体に接触する材料と前記支持体との間に配されていることを特徴とする光拡散板の製造方法。

【請求項 6】

前記球体に接触する材料は、光吸収材料を含有している請求項 4 または 5 に記載の光拡散板の製造方法。

【請求項 7】

前記拡散層は、前記球体に接触する材料の層を先に形成した後に、前記球体を埋め込むことにより形成される請求項 4 ~ 6 のいずれかに記載の光拡散板の製造方法。

10

【請求項 8】

前記支持体の前記拡散層と逆側の面が、光非反射処理を施されている請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の光拡散板の製造方法。

【請求項 9】

光透過性の支持体と、拡散層を形成する光透過性の球体と、前記球体に接触する材料と、前記球体に接触する材料と前記支持体との間に配される第 1 感光性発色材料とを有し、
前記第 1 感光性発色材料は、少なくともジアゾニウム塩、カプラーおよび塩基を含み、
現像後に、非露光部が発色し、露光部が非発色となり、

前記球体に接触する材料は、現像後に、露光部が発色する第 2 感光性発色材料であり、
前記拡散層側から前記球体および前記第 1 および前記第 2 感光性発色材料に略平行光を入射し、

20

入射した略平行光によって前記第 2 感光性発色材料を露光するとともに、前記球体に入射して前記球体によって集光された光によって前記第 1 感光性発色材料を露光した後に、

前記第 1 および前記第 2 感光性発色材料を現像して、前記第 2 感光性発色材料の露光部および前記第 1 感光性発色材料の非露光部を発色させ、前記第 1 感光性発色材料の露光部を非発色とさせてなるものであり、

前記第 1 感光性発色材料の現像は、加熱現像であることを特徴とする光拡散板。

【請求項 10】

前記ジアゾニウム塩、前記カプラーおよび前記塩基の少なくとも一種がマイクロカプセルに包含されていることを特徴とする請求項 9 に記載の光拡散板。

30

【請求項 11】

前記第 2 感光性発色材料は、ネガ型ハロゲン化銀感光乳剤であり、

その現像は、写真乳剤用現像、定着、水洗処理である請求項 9 または 10 に記載の光拡散板。

【請求項 12】

前記第 2 感光性発色材料は、トリフェニルメタン系ロイコ染料前駆体と光酸発生剤とラジカル発生剤とラジカルクエンチャーとを含むネガ型感光性熱現像材料であることを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の光拡散板。

【請求項 13】

前記第 1 感光性発色材料は、光吸収材料を含有している請求項 9 ~ 12 のいずれかに記載の光拡散板。

40

【請求項 14】

前記拡散層は、前記球体に接触する材料の層を先に形成した後に、前記球体を埋め込むことにより形成されたものである請求項 9 ~ 13 のいずれかに記載の光拡散板。

【請求項 15】

前記支持体の前記拡散層と逆側の面が、光非反射処理を施されている請求項 9 ~ 14 のいずれかに記載の光拡散板。

【請求項 16】

光透過性の支持体と、拡散層を形成する光透過性の球体と、前記球体に接触する材料と、前記球体に接触する材料と前記支持体との間に配される第 1 感光性発色材料とを有し、

50

前記第 1 感光性発色材料は、現像後に、非露光部が発色し、露光部が非発色となり、
前記球体に接触する材料は、現像後に、露光部が発色する第 2 感光性発色材料であり、
前記拡散層側から前記球体および前記第 1 および前記第 2 感光性発色材料に略平行光を入射し、

入射した略平行光によって前記第 2 感光性発色材料を露光するとともに、前記球体に入射して前記球体によって集光された光によって前記第 1 感光性発色材料を露光した後に、

前記第 1 および前記第 2 感光性発色材料を現像して、前記第 2 感光性発色材料の露光部および前記第 1 感光性発色材料の非露光部を発色させ、前記第 1 感光性発色材料の露光部を非発色とさせてなるものであり、

前記支持体の前記拡散層と逆側の面が、光非反射処理を施されていることを特徴とする光拡散板。

10

【請求項 1 7】

液晶ディスプレイパネルと、前記液晶ディスプレイパネルに平行光を入射するバックライト部と、前記液晶ディスプレイパネルに対して前記バックライト部と逆側に配置される請求項 9 ~ 1 6 のいずれかに記載の光拡散板または請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の光拡散板の製造方法によって製造された光拡散板とを有することを特徴とする表示装置。

【請求項 1 8】

前記光拡散板は、光学的な屈折力を持つ視認不可能な構造を有し、マトリクス構造を有する画像表示デバイスの表示画面の観察側に配設されることを特徴とする請求項 1 7 に記載の表示装置。

20

【請求項 1 9】

前記拡散層は、前記光透過性の球体をバインダに固定してなる請求項 1 7 または 1 8 に記載の表示装置。

【請求項 2 0】

前記表示画面の観察側に配設された光拡散板の上に、さらに外光散乱防止シートを配設する請求項 1 7 ~ 1 9 のいずれかに記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光拡散板、光拡散板の製造方法および表示装置の技術分野に属し、詳しくは、広視野角を有し、かつ、高コントラストな画像を表示する液晶ディスプレイを実現できる光拡散板、このような光拡散板を製造する光拡散板の製造方法およびこれらの光拡散板を利用する液晶ディスプレイ表示装置やマトリクス構造を有する画像表示装置などの表示装置に関する。

30

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ等の普及に伴い、さまざまな画像表示装置が開発され、画像を表示するために用いられている。

画像表示装置は、一般に、画像情報電気信号を画像光に変換して表示画面に表示する表示デバイスと、この表示デバイスを駆動する駆動回路と、この駆動回路に電力を供給する電源とから構成される。表示の光学的方式や表示デバイスの駆動方式により、いろいろな画像表示装置があるが、従来、最も普及しているのは C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイである。例えば、超音波診断、C T 診断、M R I 診断等の医療分野においては、白黒 C R T ディスプレイが用いられるが、この白黒 C R T ディスプレイは、デジタル的なマトリクス構造がないため、なめらかで自然な画像を得ることができる。

40

【0 0 0 3】

これに対して、最近では、小型化が容易で、薄く、軽量である等の利点から液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display、以下、L C D という) がさまざまな分野で用いられるようになって来ている。特に、ワードプロセッサやコンピュータのディスプレイとして、L C D の使用頻度が大幅に増大している。また、L C D は、超音波診断装置、C T 診断装置、

50

M R I 診断装置等の、従来は、C R T が主流であった医療用診断装置のモニタとしても利用が検討されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

L C D は、上述したように、小型化が容易である、薄い、軽量である等、非常に多くの利点を有する反面、視野角特性が悪く（視野角が狭く）、すなわち見る方向や角度によって画像のコントラスト比が急激に低下してしまい、また階調の反転も生じ、画像の見え方が異なる。そのため、観察者の位置等によっては、画像を適正に観察することができないという問題点がある。

特に、前述のような医療用の用途では、画像の濃淡で診断を行うので、コントラスト比の高い画像が要求される上に、画像の非適正な認識は誤診や診断結果の食い違い等の原因となる。そのため、特に、広い視野角にわたってコントラスト比の高い画像が要求される。さらに、医療用のモニタでは、表示画像は、通常はモノクロ画像であるため、視野角に依存する画像コントラストの低下が激しく、より問題となる。

【 0 0 0 5 】

また、広視野角の L C D として、I P S (In-Plane Switching) モード、M V A (Multi-domain Vertical Alignment) モード等の L C D も知られてはいるが、これらでも、モノクロ画像、特に医療用の用途に対して、十分に広い視野角を確保するには至っていない。

他方、広い視野角に渡って良好なコントラスト比の画像を得ることができる L C D として、バックライトとしてコリメート光（直進光）を用い（コリメートバックライト）、さらに、液晶パネルを通過した光を、拡散板で拡散させる方法が知られている。

しかしながら、拡散板を用いて、医療用途でも十分な視野角を実現した L C D は、今だ実現されてはいない。また、拡散板を用いる方法では、拡散板に入射する外光も反射、散乱されてしまい、これによって観察画像のコントラストが低下して、やはり、好適な画像の観察を行うことができない場合も多い。

【 0 0 0 6 】

一方、L C D のように、デジタル画素のマトリクス構造が明瞭で、シャープネスが高く、高精細なディスプレイは、C G (Computer Graphics) のような人工的な画像の表示に適している。

しかしながら、L C D はデジタル画素のマトリクス構造を有しているため、例えば、X 線画像のような自然ななめらかさを持つ静止画像に対しては、このマトリクス構造の明瞭さが、逆にモザイク感を与えてしまい、画像がギザギザするいわゆるピクセリゼーション（あるいはジャギー）という好ましくない状態が発生するという問題がある。これは画素サイズが大きい時（例えば、1 5 X G A (Extended Graphics Array) で画素サイズが 3 0 0 μ m 程度）に、カラーフィルタのマトリクス構造の縦の筋がはっきり見えて、特に顕著である。

また、L C D に限らず、カラー C R T や P D P (Plasma Display Panel) 等でも、マトリクス構造を有するものは、同様に、上記ピクセリゼーションが発生するという問題がある。

【 0 0 0 7 】

本発明の第 1 の課題は、上記従来技術の問題点を解消し、優れた光拡散性能を有し、かつ、表面反射によるコントラスト低下も好適に低減して、液晶ディスプレイに利用することにより、広い視野角に渡って良好なコントラスト比を有し、医療用の用途にも好適な液晶ディスプレイを実現できるより耐光性の高い光拡散板および光拡散板の製造方法を提供することにある。

本発明の第 2 の課題は、上記従来技術の問題点を解消し、上記光拡散板を利用する液晶ディスプレイ表示装置、特に、ピクセリゼーション（ジャギー）をなくし（すなわち、デピクセリゼーションし）、なめらかで自然な表示画像を得ることのできる表示装置を提供することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記第1の課題を達成するために、本発明の第1の態様の光拡散板の製造方法は、光透過性の支持体と、拡散層を形成する光透過性の球体と、前記支持体および前記球体の間に介在する感光性発色材料とを有する光拡散板を製造するに際し、

この感光性発色材料は、少なくともジアゾニウム塩、カプラーおよび塩基を含み、現像後に、非露光部が発色し、露光部が非発色となるものであり、前記拡散層側から前記球体および前記感光性発色材料に略平行光を入射し、前記球体によって集光された光によって前記感光性発色材料を露光した後に、前記感光性発色材料を加熱現像して、前記感光性発色材料の非露光部を発色させ、露光部を非発色とさせることを特徴とする。

ここで、前記ジアゾニウム塩、前記カプラーおよび前記塩基の少なくとも一種が、マイクロカプセルに包含されているのが好ましい。

10

【0009】

また、前記感光性発色材料は、前記支持体および拡散層の間において感光性発色材料層を形成するのが好ましい。

また、前記感光性発色材料は、前記球体に接触する材料であるのが好ましい。

また、本発明の光拡散板の製造方法は、上記各光拡散板の製造方法であって、前記光拡散板は、さらに、前記球体に接触する材料を有し、前記感光性発色材料は、前記球体に接触する材料と前記支持体との間に配されていることを特徴とする。

また、前記球体に接触する材料は、光吸収材料を含有しているのが好ましい。

また、前記拡散層は、前記球体に接触する材料の層を先に形成した後に、前記球体を埋め込むことにより形成されるのが好ましい。

20

また、前記支持体の前記拡散層と逆側の面が、光非反射処理を施されているのが好ましい。

また、前記発色領域（光非通過領域）の作用によって、外光に対する反射率が10%以下であるのが好ましい。

【0010】

また、上記第1の課題を達成するために、本発明の第1の態様の光拡散板は、光透過性の支持体と、拡散層を形成する光透過性の球体と、前記球体に接触する材料と、前記球体に接触する材料と前記支持体との間に配される第1感光性発色材料とを有し、前記第1感光性発色材料は、少なくともジアゾニウム塩、カプラーおよび塩基を含み、現像後に、非露光部が発色し、露光部が非発色となり、前記球体に接触する材料は、現像後に、露光部が発色する第2感光性発色材料であり、前記拡散層側から前記球体および前記第1および前記第2感光性発色材料に略平行光を入射し、入射した略平行光によって前記第2感光性発色材料を露光するとともに、前記球体に入射して前記球体によって集光された光によって前記第1感光性発色材料を露光した後に、前記第1および前記第2感光性発色材料を現像して、前記第2感光性発色材料の露光部および前記第1感光性発色材料の非露光部を発色させ、前記第1感光性発色材料の露光部を非発色とさせてなるものであり、前記第1感光性発色材料の現像は、加熱現像であることを特徴とする。

30

ここで、前記ジアゾニウム塩、前記カプラーおよび前記塩基の少なくとも一種がマイクロカプセルに包含されているのが好ましい。

40

【0011】

また、前記第2感光性発色材料は、ネガ型ハロゲン化銀感光乳剤であり、その現像は、写真乳剤用現像、定着および水洗処理であるのが好ましい。

または、前記第2感光性発色材料は、トリフェニルメタン系ロイコ染料前駆体と光酸発生剤と光ラジカル発生剤とラジカルクエンチャーとを含むネガ型感光性熱現像材料であるのが好ましい。

また、前記第1感光性発色材料は、光吸収材料を含有しているのが好ましい。

また、前記拡散層は、前記球体に接触する材料の層を先に形成した後に、前記球体を埋め込むことにより形成されたものであるのが好ましい。

また、前記支持体の前記拡散層と逆側の面が、光非反射処理を施されているのが好まし

50

い。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の光拡散板は、光透過性の支持体と、拡散層を形成する光透過性の球体と、前記球体に接触する材料と、前記球体に接触する材料と前記支持体との間に配される第 1 感光性発色材料とを有し、前記第 1 感光性発色材料は、現像後に、非露光部が発色し、露光部が非発色となり、前記球体に接触する材料は、現像後に、露光部が発色する第 2 感光性発色材料であり、前記拡散層側から前記球体および前記第 1 および前記第 2 感光性発色材料に略平行光を入射し、入射した略平行光によって前記第 2 感光性発色材料を露光するとともに、前記球体に入射して前記球体によって集光された光によって前記第 1 感光性発色材料を露光した後に、前記第 1 および前記第 2 感光性発色材料を現像して、前記第 2 感光性発色材料の露光部および前記第 1 感光性発色材料の非露光部を発色させ、前記第 1 感光性発色材料の露光部を非発色とさせてなるものであり、前記支持体の前記拡散層と逆側の面が、光非反射処理を施されていることを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

また、上記第 2 の課題を解決するために、本発明の第 2 の態様の表示装置は、液晶ディスプレイパネルと、前記液晶ディスプレイパネルに平行光を入射するバックライト部と、前記液晶ディスプレイパネルに対して前記バックライト部と逆側に配置される上記第 1 の態様の光拡散板の製造方法によって製造された光拡散板または上記第 1 の態様の光拡散板とを有することを特徴とする。

ここで、前記光拡散板は、光学的な屈折力を持つ視認不可能な構造を有し、マトリクス構造を有する画像表示デバイスの表示画面の観察側に配設されるのが好ましい。

20

また、前記拡散層は、前記光透過性の球体をバインダに固定してなるのが好ましい。

また、前記表示画面の観察側に配設された光拡散板の上に、さらに外光散乱防止シートを配設するのが好ましい。

【 0 0 1 4 】

【 発明の実施の形態 】

本発明に係る光拡散板、光拡散板の製造方法および表示装置を添付の図面に示す好適実施例に基づいて以下に詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に、本発明の第 1 の態様の光拡散板を利用する、本発明の第 2 の態様の表示装置の一実施例を概念的に示す。

30

図 1 に示される表示装置 10 は、画像の表示手段として液晶パネル 12 を利用する、いわゆる液晶ディスプレイ（以下、LCD とする）であって、液晶パネル 12 と、液晶パネル 12 にコリメート光（直進光）を入射させるバックライト部 14 と、液晶パネル 12 を通過した画像を担持する光を拡散する、本発明の第 1 の態様の光拡散板 16 とを有する。また、液晶パネル 12 には、これを駆動するドライバ（図示省略）が接続され、さらに、表示装置 10 には、公知の LCD が有する各種の部材が、必要に応じて配置される。

本発明の第 1 の態様の光拡散板 16 を利用する本発明の表示装置 10 は、広い視野角に渡って、高いコントラスト比を実現できるので、医療用診断装置のモニタ等に好適に利用可能である。

40

【 0 0 1 6 】

本発明の表示装置 10 に利用される液晶パネル 12 には、特に限定はなく、所定の間隙を持って配置される透明な支持体の間に液晶を充填して、透明電極を配し、このシート状の液晶挟持支持体の一面に検光板を、他面に偏光板を配置してなる、各種の LCD に用いられる公知の液晶パネルが全て利用可能である。

従って、本発明の表示装置 10 に用いられる液晶パネル 12 は、カラーでもモノクロでもよく、また、動作モードも、TN (Twisted Nematic) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、ECB (Electrically Controlled Birefringence) モード、IPS (In Plane Switching) モード、MVA (Multidomain Vertical Alignment) モード等の全ての動作モードが利用可能である。中でも特に、TN モードの液晶パネルは好適である。TN モ

50

ードの液晶表示は、視野角特性が低いものの、IPSモードやMVAモード等の広視野角なモードに比べ、液晶パネルそのものの構成が簡単である。そのため、高分解能とした際のバックライトの利用効率が高く、高精細な画像表示を容易に行うことができる。さらに、スイッチング素子やマトリクスにも特に限定はない。

【0017】

バックライト部14も、画像の観察に十分な光量のコリメート光を射出可能なものであれば、各種の光源装置が全て利用可能である。一例として、散乱光の一部の光のみを通過させるルーバを利用するもの、オーバーヘッドプロジェクタのように、点光源からの発光光をレンズによって平行にしたもの、マイクロレンズ効果を利用して散乱光から指向性を持つ平行光をつくり出すもの、等が好適に例示される。

10

【0018】

本発明の光拡散板16は、光学的な屈折力（光学的なパワー）を有し、かつ、表示装置10の観察者が視認することができない微細な球形等の構造を有し、かつ、この構造側から入射する平行光が主に通過する領域（通過領域）に比して、それ以外の領域（非通過領域）の方が、相対的に低い光透過性を有し、好ましくは、非通過領域が光吸収性を有する（ブラックマスクとなっている）。ここで、通過領域の材料と非通過領域の材料とが同時に塗布されたものであることが必要である。

また、この非通過領域の作用によって、外光に対する反射率が10%以下であるのが好ましい。

【0019】

20

図2(A)に、本発明の第1の態様の光拡散板の一実施例の概念的断面模式図を示す。同図に示される光拡散板16aは、本発明の光拡散板16の実施例の1つであって、光透過性の支持シート18に、拡散層を構成する光透過性の球体（以下、ビーズとする）20を、露光部が非発色となる感光性発色材料（の層）24によって固定してなる構造を有する。また、ビーズ20は、その一部が支持シート18に接触している。ビーズ20の下部およびその近傍の感光性発色材料24は、予め、ビーズ20の側からのコリメート光により露光されて透明化し、一方、このコリメート光の非通過領域は、その後の現像処理により、発色している。

【0020】

従って、図2(A)に一点鎖線で示されるように、バックライト部14から射出され、液晶パネル12を通過した、画像を担持するコリメート光は、球形のビーズ20によって屈折（拡散）されて、光の通過領域となるビーズ20と支持シート18との接触部およびその近傍（以下、単に接触部という）を通過して、十分に拡散される。しかも、感光性発色材料（以下、発色材という）24の未露光部は、発色現像により光吸収性を有するので、ビーズ20と支持シート18との接触部以外の非通過領域はブラックマスクとなり、観察者側からの外光が光拡散板16によって反射、散乱されることがなく、これによるコントラストの低下もない。

30

そのため、本発明によれば、広い視野角に渡って良好なコントラスト比を得られる表示装置10(LCD)が実現できる。

【0021】

40

支持シート18には特に限定はなく、十分な光透過性を有し、かつ、用途に応じた十分な機械的強度を有するものであれば、各種の材料が利用可能である。

具体的には、各種のガラス、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリエーテル、ポリスチレン、ポリエステルアミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエステル、ポリ塩化ビニル、ポリメタクリル酸エステルなどの各種の樹脂材料が好適に例示される。

なお、図示例の光拡散板16aを初めとして、本発明の光拡散板16は、剛性を有する板状であってもよく、可撓性を有するシート状あるいはフィルム状であってもよいので、要求される機械的強度や用途によって、支持シート18の材料や厚さ等を選択してもよい。

【0022】

50

また、表示装置 10 の観察性をより良好にするために、支持シート 18 の観察面（ビーズ 20 と逆側の面）には、A R (Anti Reflection) コート等の公知の光非反射処理を施すことにより、光非反射処理層 23 を設けておくのが好ましい。

【0023】

ビーズ 20 は、拡散層を形成するものであって、光透過性で、かつ観察者が視認できないサイズの（略）球体で、一部を支持シート 18 に接触した状態または近接した状態で、感光性発色材料（発色材）24 によって支持シート 18 に固定される。

本発明の光拡散板 16 a において、ビーズ 20 は前述の光学的な屈折率を有する構造を主に構成するものである。従って、ビーズ 20 を用いる光拡散板 16 a 等は、ビーズ 20 側を液晶パネル 12 に向けて配置、保持される。

10

【0024】

ビーズ 20 の材料には特に限定はなく、透明であれば各種の材料が利用可能であり、例えば、前述の支持シート 18 の材料が各種例示され、特に光学特性が良好である等の点で、（メタ）アクリル系の樹脂やガラスが好適に利用される。

また、ビーズ 20 のサイズにも特に限定はなく、表示装置 10 の用途等に応じて、観察者が視認できないサイズであればよいが、好ましくは、重量平均粒子径で、 $3\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ であるのが好ましく、より好ましくは、 $5\mu\text{m} \sim 20\mu\text{m}$ であるのがよい。なお、後述する本発明の第 2 の態様の画像表示装置の光拡散板のビーズとして用いる場合には、より好ましいビーズのサイズは $10\mu\text{m} \sim 21\mu\text{m}$ であるのがよい。

【0025】

20

感光性発色材料 24 は、ポジ型感光性発色材料（発色材）であって、露光によって露光部が非発色となり、その後、熱や現像処理によって現像され、非露光部が発色し、光遮蔽部（光の非通過領域）となり、非発色露光部が光透過部（光の通過領域）となる材料である。

【0026】

なお、本出願人は、特願 2000 - 009136 号明細書にて、このようなポジ型発色材の好ましい一例として、電子供与性の無色染料を内包する熱応答性マイクロカプセル、同一分子内に電子受容部と重合性ビニルモノマー部とを有する化合物、および光重合開始剤を含む発色材等を例示している。なお、この発色材においては、これらの化合物および光重合開始剤は、熱応答性マイクロカプセルの外に存在する。

30

この発色材は、露光された部分は、熱応答性マイクロカプセルの外の組成物（硬化性組成物とする）が硬化（重合）して固定化され、その後の加熱によっても化合物は移動しないが、未露光部は、加熱によって、移動性を有する（固定化されていない）前述の電子受容部と重合性ビニルモノマー部とを有する化合物もしくは電子受容性化合物が発色材内を移動して、マイクロカプセル内の電子供与性の無色染料を発色させて、ポジ画像を形成する記録材料である。

この発色材は、特開平 10 - 226174 号公報に詳述されている。

【0027】

また、これ以外にも、ポジ型感光性材料であれば、特開平 3 - 87827 号や同 4 - 211252 号公報に開示される発色材（感光性熱現像記録材料）も好適に利用可能である。

40

本出願人は、特願 2000 - 009136 号明細書において、光拡散板に適用可能なポジ型発色材として以上のようなポジ型感光性材料を開示しているが、本発明は、このようなポジ型感光性材料を用いた光拡散板よりもさらに耐光性の高い光拡散板 16 を提供するものである。

【0028】

このように耐光性の高い本発明の光拡散板 16 に用いることのできる感光性発色材料 24 としては、以下のようなものを挙げることができる。

すなわち、本発明に用いられる感光性発色材料 24 の好ましい一例としては、露光部が非発色となる感光性発色材料が少なくともジアゾニウム塩とカプラーと塩基とを含み、未

50

露光部を発色現像する現像手段が加熱であるポジ型ジアゾ感光感熱材料（感光性熱現像材料）を挙げることができる。

この感光性発色材料の好ましい形態としては、油溶性のジアゾニウム塩がマイクロカプセル中に包含され、カプラーと塩基がその他の増感剤などと共に乳化分散された形でカプセルの外側に配されたものである。露光された部分では、ジアゾニウム塩は、カップリング機能を失って発色しないのに対し、未露光部では、加熱により溶融したカプラー、塩基、増感剤がカプセル内に進入しジアゾニウム塩とカップリング反応を起こして発色する。

この発色材は、特開平4-261893号に詳述されている。

【0029】

また、別の好ましい一例としては、露光部が非発色となる感光性発色材料がポジ型ハロゲン化銀感光乳剤であり、未露光部を発色現像する現像手段が写真用の現像、定着および水洗処理であることを特徴とする感光性材料が挙げられる。

このポジ型ハロゲン化銀感光乳剤の好ましい例としては、マイクロデュープフィルム用直接反転乳剤やレントゲンデュープ用直接反転乳剤等が挙げられる。

通常のネガ型ハロゲン化銀感光乳剤においては、露光部に感光核が発生し、これが現像により、金属銀へと還元されて黒色画像を形成するが、このポジ型感光乳剤では、ハロゲン化銀は、あらかじめかぶらせておき、これに減感色素を加えておくと露光部が還元されず、非露光部が還元されて発色銀を形成する。

これらのポジ型直接反転乳剤については、例えば丸善書店発行の「科学写真便覧」に記載されている。

これらのポジ型ハロゲン化銀感光乳剤の現像、定着および水洗処理には、通常の白黒乳剤用の処理液が好適に用いられる。

【0030】

このような光拡散板16aの作製方法には特に限定はないが、例えば、感光性発色材料24にビーズ20を分散して塗料を調製し、この塗料を支持シート18に塗布して乾燥（硬化）してもよく、あるいは、感光性発色材料24を支持シート18に塗布し、その上にビーズ20を全面的に散布して、その後、感光性発色材料24を乾燥してもよい。

【0031】

図2（B）に、本発明の光拡散板の別の実施例の概念的断面模式図を示す。

同図に示される光拡散板16bは、露光部が非発色の、すなわちポジ型の感光性材料として、上述したポジ型ジアゾ感光感熱材料やポジ型ハロゲン化銀感光乳剤などのポジ型の感光性発色材料24を用いて、感光性材料層（感光性発色材料層）24を形成し、その上に透明なバインダ25でビーズ20を固定した後、露光現像して、ブラックマスクを形成する。

なお、図2（B）に示される光拡散板16bは、多くの構成要素が図2（A）に示される光拡散板16aと同一であるので、同一の構成要素には同じ符号を付し、以下の説明は、異なる部位を主に行う。

【0032】

図2（B）に示される光拡散板16bは、支持シート18の上に、黒色に発色した感光性材料層、例えば感光性発色材料層（発色材層）24を有し、発色材層24の上に、ビーズ20が固定されており、かつ、発色材層24は、バインダ25によって固定されたビーズ20によって屈折された光が通過する領域（通過領域）では、発色していない。

従って、この光拡散板16bによっても、先の図2（A）に示される実施例と同様に、液晶パネル12を通過した画像が担持されたコリメート光は、ビーズ20によって屈折されて、発色材層24の非発色部（光の通過領域）を通過して、好適に拡散されると共に、発色材層24がブラックマスク（光の非通過領域）となるので、外光の反射・散乱によるコントラストの低下もなく、広い視野角に渡って良好なコントラスト比を得られる表示装置10（LCD）が実現できる。

【0033】

このような光拡散板16bは、以下のようにして作製することができる。

まず、支持シート 18 に、上述した発色材 24 を必要に応じて水または溶媒に溶解もしくは分散して、塗布し、乾燥させて、発色材層 24 を形成する。

次いで、発色材層 24 の上に、ビーズ 20 を固定する。例えば、ビーズ 20 をバインダ 25 に分散した塗料を塗布し、あるいはバインダ 25 を塗布した後、ビーズ 20 を全面的に散布し、バインダ 25 を乾燥して、ビーズ 20 を固定する。なお、ビーズ 20 の固定に先立ち、バインダ 25 上のビーズ 20 の押圧や沈降によってビーズ 20 と発色材層 24 とを接触させてもよい。

【0034】

ビーズ 20 を固定したら、ビーズ 20 側からコリメート光、好ましくは、バックライト部 14 が射出するのと同様のコリメート光を入射する。これにより、ビーズ 20 に入射した光が屈折されて、（加えて、ビーズ 20 に入射しない光も）発色材層 24 に入射し、その領域（の発色材 24）が露光される。すなわち、発色材層 24 における光が通過する領域のみが露光され、現像されても発色しない光の通過領域となる。

なお、ビーズ 20 と発色材層 24 などとの接触領域およびその近傍領域からなる光通過（透過）領域が露光され、光非通過（遮蔽）領域を構成する、光通過領域以外の領域は露光されないが、これは、ビーズ 20 に入射した光は、ビーズ 20 によって光通過領域に集光されるので、光通過領域にある発色材層 24 を露光できるが、光非通過領域に入射する光は、ビーズ 20 によって集光されていないために、光非通過領域にある発色材層 24 を良く露光できないからである。

【0035】

次いで、発色材層（の発色材）24 を熱や写真乳剤用現像処理液によって現像することにより、未露光部分のみが発色して、光の非通過領域となり、露光部は光の通過領域となる。この現像で発色するのは、前述のように、ビーズ 20 によって屈折された光すなわち拡散光等が通過しない領域のみである。従って、発色材層 24 は、観察者側からの外光を吸収するブラックマスクとして、好適に作用する。

【0036】

本態様においては、ビーズ 20 の固定にバインダ 25 を用いる場合には、バインダ 25 は、光透過性を有するもの、特に無色透明であるのが好ましく、ビーズ 20 を支持シート 18 に固定できるものであれば、各種の接着剤が利用可能であり、例えば酢酸ビニル樹脂、エチレン - 酢酸ビニル共重合体、塩化ビニル樹脂、塩化ビニル - 塩化ビニリデン共重合体、（メタ）アクリル酸エステル樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂、ポリエステル樹脂、フッ化ビニリデン樹脂、ニトロセルロース樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレン - アクリル共重合体、ウレタン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、塩化ポリエチレン樹脂、ロジン誘導体、ゼラチンおよびこれらの混合物が好適に例示される。

【0037】

また、特に限定されるわけではないが、ビーズ 20 の固定にバインダ 25 を用いる場合には、ビーズ 20 とバインダ 25 は屈折率の差が小さいのが好ましく、特に屈折率の差が 0.1 以下であるのが好ましい。これにより、両者の界面での光反射を防止することができ、より好適な画像の観察が可能となる。

さらに、本態様においては、バインダ 25 とビーズ 20 の量比にも特に限定はないが、重量比で 1 ~ 5 とするのが、表面状態や画像表示時の光拡散板表面の輝度等の点で好ましい。なお、本態様において、バインダ 25 は光透過性であるので、ビーズ 20 はバインダ 25 に埋没してもよい。

【0038】

ところで、図 3（A）および図 4（A）に示すように、比較的高感度のポジ型感光性材料でブラックマスクとなる発色材層 24 をセルフアラインメントプロセスで形成する場合、ビーズ 20 とビーズ 20 との間隙の部分にも光が照射されて露光されるので、現像後に光を透過するようになる。これは、発色材 24 がブラックマスクとならず、図 3（B）および図 4（B）に示す拡散板 16c や 16d がブラックスクリーンとして期待する機能を損なうので、この部分は光を透過しなくなるような対策が必要である。

【 0 0 3 9 】

このため、図 3 (B) に示す拡散板 1 6 c や図 4 (B) に示す拡散板 1 6 d を製造する際には、発色材層 (感光性材料層) 2 4 自体またはその上層 (露光光源に近い層) 、例えばバインダ 3 0 を、露光光を中程度に吸収する層、すなわち露光光に対して中程度の濃度を持つ層として形成する。発色材層 2 4 自体、またはその上層のバインダ 3 0 を、このような中程度の濃度を持つ層として形成するには、発色材層 2 4 を形成する材料自体またはその上層のバインダ 3 0 自体が中程度の濃度を持つものを用いても良いが、発色材層 2 4 またはその上層のバインダ 3 0 に、露光光を中程度に吸収する光吸収剤を添加しても良い。

なお、このようなバインダ 3 0 の材料としては、バインダ 2 5 に用いられる材料を用いることができるが、バインダ 2 5 のように無色透明にする必要はなく、材料自体が無色透明である場合や材料自体では露光光の吸収が少ない場合には、露光光を中程度に吸収するように所要量のカーボンブラック等の光吸収剤を添加して光吸収性を付与したものでも良い。

【 0 0 4 0 】

これによって、ピース 2 0 間の間隙部分 (例えば、図 3 (A) に示す発色材層 2 4 や図 4 (A) に示すバインダ 3 0) は、中程度の濃度を持ち、層厚が厚いので露光光は減衰して、発色材層 2 4 の感光性材料を十分露光せず、現像後に発色して可視光を遮蔽するようになる。一方、ピース 2 0 を透過する光は、光吸収層である図 3 (A) に示す発色材層 2 4 や図 4 (A) に示すバインダ 3 0 が薄いので、その光路にある発色材層 2 4 の感光性材料は露光されて現像後に発色せず、また、光吸収層が薄いから、所期の機能である光透過性を損なわない。

【 0 0 4 1 】

従って、図 3 (B) に示すような拡散板 1 6 c を製造する場合には、透明な支持シート 1 8 にピース 2 0 を接着させるバインダーとして、その感光波長において中程度に濃度を有し、熱や現像処理による現像した後に可視光域で高濃度に発色する感光性材料を用いる。

例えば、まず、透明な支持シート 1 8 上にこのような特性を持つ感光性材料からなる発色材層 2 4 を塗布し、その上にピース 2 0 を全面的に散布し、必要に応じてピース 2 0 を押圧や沈降によって支持シート 1 8 と接触させた後、発色材層 2 4 を乾燥して、発色材層 2 4 によってピース 2 0 を支持シート 1 8 に接着して固定する。

【 0 0 4 2 】

この後、図 3 (A) に示すように、ピース 2 0 側から露光光としてコリメート光を入射すると、ピース 2 0 に入射した光が屈折されて、ピース 2 0 の底部と支持シート 1 8 との間、または両者の接触部近傍の薄い発色材層 2 4 の領域に入射する。この領域の発色材層 2 4 も、中程度の濃度を持つが、薄いので、十分に露光光が照射され、その領域が十分に露光される。この時、露光光は、ピース 2 0 間の間隙部分の発色材層 2 4 にも入射するが、この間隙部分の発色材層 2 4 は厚いので、十分には露光されず、特に下部は未露光領域として残る。

【 0 0 4 3 】

この後、発色材層 2 4 を熱や現像処理によって現像することにより、未露光領域のみが高濃度に発色して、光の非通過領域となり、露光領域は発色せず、光の通過領域となる。こうして、図 3 (B) に示すように、高濃度に発色した発色材層 2 4 がブラックマスクとして機能する拡散板 1 6 c が製造される。

図 3 (C) に示すように、こうして得られた拡散板 1 6 c を使用することにより、液晶パネル 1 2 を透過した画像を担持する光は、ピース 2 0 で屈折し、十分に拡散され、一方、ブラックマスクとして機能する発色材層 2 4 は、支持シート 1 8 の側 (観察者側) からの外光をよく吸収する。

【 0 0 4 4 】

また、図 4 (B) に示すような拡散板 1 6 d を製造する場合には、まず、透明な支持シ

10

20

30

40

50

ート18に、熱や現像処理によって現像した後に可視光域で高濃度に発色する感光性発色材料24の層である発色材層24を形成し、その上にバインダー30として、その感光波長において中程度に濃度を有する樹脂を用いてビーズ20を接着させて、固定する。

この後、図4(A)に示すように、ビーズ20側から露光光としてコリメート光を入射すると、ビーズ20に入射した光が屈折されて、ビーズ20の底部と発色材層24との間、または両者の接触部近傍の薄いバインダ30の領域に入射する。この領域のバインダ30は、中程度の濃度を持つが、薄いので、露光光が透過し、その領域下の発色材層24が十分に露光される。この時、露光光は、ビーズ20間の間隙部分のバインダ30にも入射するが、この間隙部分のバインダ30は厚いので、その下の発色材層24は十分には露光されず、未露光領域として残る。

10

【0045】

この後、発色材層24を熱や現像処理によって現像することにより、未露光領域のみが高濃度に発色して、光の非通過領域となり、露光領域は発色せず、光の通過領域となる。こうして、図4(B)に示すように、高濃度に発色した発色材層24がブラックマスクとして機能する拡散板16dが製造される。

図4(C)に示すように、こうして得られた拡散板16dを使用することにより、液晶パネル12を透過した画像を担持する光は、ビーズ20で屈折し、十分に拡散され、一方、ブラックマスクとして機能する発色材層24は、支持シート18の側(観察者側)からの外光をよく吸収する。

20

【0046】

なお、上記実施例において、発色材層24がポジ型直接反転乳剤である場合には、発色材層24および/またはその上のバインダ30に添加される光を中程度吸収する光吸収剤は、現像、定着、水洗の処理中に該層から溶出するような水溶性の染料を用いることが好ましい。このことにより、現像処理の光通過領域の透明性はさらに向上する。

【0047】

次に、本発明のさらに別の実施態様を図5を用いて説明する。

図5(A)~(C)に示す光各散板16eは、図4に示す光各散板16dと、バインダ30の代わりに、ネガ型の感光材料(の層)31を用いている点で異なる。

すなわち、この光拡散板16eにおいては、まず、透明支持体である支持シート18の上にポジ型の感光材料22の層(以下、第1発色材層22という)が配置され、この発色材層22に部分的に埋め込まれ、または隣接してビーズ20が配置され、上記第1発色材層22に隣接して、または中間層(図示せず)を介してネガ型の感光材料31の層(以下、第2発色材層31という)が設けられている。ビーズ20は、一部が第1発色材層22に、一部がネガ型の感光材料の第2発色材層31に接触している。

30

【0048】

このように各材料を配置した後、これらの材料に、図5(A)に示すごとく、ビーズ20の側からコリメートされた光を露光すると、ビーズ20を通過し、集光されてきた光によりビーズ20の下部の第1発色材層22のポジ型感光乳剤が露光される。さらに、ビーズ20とビーズ20のすき間から入射してきた光により、その領域の第2発色材層31のネガ型感光材料およびその下部の第1発色材層22のポジ型感光材料が露光される。その結果、これらの材料に熱または現像処理をすると、図5(B)に示されるごとく、ビーズ20の下部の露光部は透明となり、それ以外は、第2発色材層31のネガ型乳剤層および第1発色材層22のポジ型乳剤層の少なくともいずれか一方が発色し、支持シート18の側からの光は全く反射されない光拡散板が形成できる。

40

なお、図5(B)および(C)に示す第2発色材層31のネガ型感光層の黒化部分は、紙面奥行き方向のビーズ20とビーズ20の間隙の下部が露光された態様を示している。

【0049】

本実施態様におけるネガ型感光材料31の一例としては、通常のネガ型白黒用ハロゲン化銀感光材料がある。これらについても丸善書店「科学写真便覧」に記載されている。このネガ型白黒用ハロゲン化銀材料のネガ型白黒用ハロゲン化銀乳剤は、第1発色材層22の

50

ポジ型感光層として前述の直接反転型ハロゲン化銀乳剤層を用いる場合との組み合わせにおいて、特に好適に用いることができる。その理由は、これらの組み合わせでは、一度の露光および現像処理により、発色処理ができるからである。

【 0 0 5 0 】

また、本実施態様におけるネガ型感光材料 3 1 の他の一例としては、トリフェニルメタン系ロイコ染料前駆体と光酸発生剤と光ラジカル発生剤とラジカルクエンチャーとを含むネガ型感光感熱材料がある。

この型の感光材料としては、マイクロカプセル中にロイコクリスタルバイオレットのようなロイコ染料前駆体とプロモメチルフェニルスルホンのような光酸発生剤とロフィンダイマーのような光ラジカル発生剤とを包含し、カプセルの外にフェニドンのようなラジカルクエンチャーを配したものをを用いることができる。この感光材料において、露光部は、ラジカルが発生してロイコクリスタルバイオレットが酸化されて発色するのに対し、未露光部は、その後の加熱処理により、ラジカルクエンチャーがカプセル内に進入して、発色を阻止する機構により、安定なネガ型感光材料となっている。これらについては、特開平 5 - 6 1 1 9 0 号および特開平 9 - 2 1 8 4 8 2 号等に記載されている。

【 0 0 5 1 】

このようなネガ型感光材料 3 1 は、第 1 発色材層 2 2 のポジ型感光層として用いられる前述したジアゾ系感光感熱材料や、上述の特願 2 0 0 0 - 0 0 9 1 3 6 号明細書に記載されたポジ型感光性熱現像材料との組み合わせにおいて、好適に用いることができる。その理由もまた、これらの組み合わせでは、一度の露光および加熱現像処理により、発色処理ができるからである。

【 0 0 5 2 】

なお、これらの実施態様では、第 1 発色材層 2 2 および第 2 発色層 3 1 にそれぞれ現像手段または現像方法が同じポジ型発色材およびネガ型発色材を用いているが、本発明はこれに限定されず、両発色層 2 2 および 3 1 に異なる現像手段または現像方法のポジ型発色材およびネガ型発色材を組み合わせ用いてもよい。

【 0 0 5 3 】

すなわち、第 1 発色材層 2 2 に用いられるポジ型発色材としては、ポジ型感光性発色材料であればどのようなものでもよく、上述したポジ型ジアゾ感光感熱材料、またはマイクロデュープフィルム用直接反転乳剤やレントゲンドュープ用直接反転乳剤等のポジ型ハロゲン化銀感光乳剤よりなる感光性材料、もしくは上述の 2 0 0 0 - 0 0 9 1 3 6 号明細書に開示されたポジ型感光性熱現像材料やポジ型熱アブレーション材料などを挙げることができる。

また、第 2 発色材層 3 1 に用いられるネガ型発色材としては、ネガ型感光性発色材料であればどのようなものでもよく、上述した通常のネガ型白黒用ハロゲン化銀感光材料のネガ型白黒用ハロゲン化銀乳剤やネガ型感光感熱材料などを挙げることができる。

【 0 0 5 4 】

ところで、図 6 (A) ~ (C) に示すように、ビーズ 2 0 の固定に先立ち、前述の如くビーズ 2 0 と接触する層 3 2 の上にあるビーズ 2 0 を押圧し、または沈降させて支持シート 1 8 に接触させてもよい。

すなわち、図 6 (A) に示すように、支持シート 1 8 上にビーズ 2 0 との接触層 3 2 を、例えば、図 2 (A) に示す発色材層 2 4 や図 3 (A) に示す発色材層 2 4 を塗布等により、形成した後、図 6 (B) に示すように、接触層 3 2 上に全面的にビーズ 2 0 を散布する。次に、接触層 3 2 上のビーズ 2 0 を押圧したり、沈降させたりすることにより、図 6 (C) に示すように、ビーズ 2 0 を支持シート 1 8 に接触させることができる。

【 0 0 5 5 】

なお、図示しないが、ビーズ 2 0 を、発色材層 2 4 (図 2 (B) 参照) や発色材層 2 4 (図 4 (A) 参照) などに固定するのに先立って、バインダ 2 5 (図 2 (B) , 図 2 (C) 参照) やバインダ 3 0 (図 4 (A) 参照) 上のビーズ 2 0 を押圧したり、沈降させたりすることにより、下層の発色材層 2 4 に接触させることもできるのは、もちろんである。

本発明の第１の態様の光拡散板、光拡散板の製造方法および本発明の第２の態様の表示装置は、基本的に以上のように構成される。

【００５６】

次に、図７～図９を参照して、本発明の第２の態様の表示装置の別の実施態様である画像表示装置について、詳細に説明する。

図７に、本発明の適用された画像表示装置の一例を概念的に示す。

図７に示される画像表示装置４０は、図１に示される表示装置１０と一部を除いて同一の構成要素を有するので、同一の構成要素には同一の参照符号を付し、その詳細な説明は省略し、異なる部分を主に説明する。

【００５７】

図７に示される画像表示装置４０は、画像の表示手段として液晶パネル１２を利用する、いわゆる液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）である。画像表示装置４０は、液晶パネル１２と、液晶パネル１２に光を入射するバックライト部１４ａと、液晶パネル１２の表面に貼られ、液晶パネル１２を通過した画像を担持する光を拡散する光拡散板１６ｆと、さらにその上に貼られた外光散乱防止シート４２とを有する。また、液晶パネル１２には、マトリクス構造を有するカラーフィルタ（図示省略）が付設されるとともに、液晶パネル１２を駆動するドライバ（図示省略）が接続され、さらに、画像表示装置４０には、公知のＬＣＤが有する各種の部材が必要に応じて配置される。

【００５８】

また、本実施形態では、画像表示装置４０の表示デバイスとしてＬＣＤを用いているが、ＬＣＤに限定されるものではなく、マトリクス構造を有するものであれば、ＣＲＴでもＰＤＰでもよい。

バックライト部１４ａも、画像の観察に十分な光量の光を射出可能なものであれば、コリメート光を射出する前述のバックライト部１４も含め、各種の光源装置が全て利用可能である。なお、バックライト部１４ａから射出される光も特にコリメート光である必要はない。むしろ、ピクセリゼーションの抑制（デピクセリゼーション）のためには、光を拡散させ画像をぼけさせた方がよいので、コリメート光でない方が好ましい。

【００５９】

光拡散板１６ｆは、光学的な屈折力（光学的なパワー）を有し、かつ、画像表示装置４０の観察者が視認することができない、微細な、球形等の構造を有している。

図８に、光拡散板１６ｆの一例の概念図を示す。

図８に示される光拡散板１６ｆは、光透過性の支持シート１８に、光透過性の球体（以下、ビーズ２０とする）をバインダ４４によって固定してなる構成を有する。また、ビーズ２０は、一部が支持シート１８に接触している。

もちろん、本発明においては光拡散板１６ｆとしては、上述した光拡散板１６（１６ａ～１６ｅ）を用いるものである。

【００６０】

本実施形態では、前述したようにバックライト光はとくにコリメートされておらず、好ましくは、バインダ４４に光透過性のあるものを用いることで、図８に矢印で示されるように、液晶パネル１２を通過した、画像を担持する光が、様々な方向から球形のビーズ２０に入射し、該ビーズ２０によって屈折されるため、十分に拡散される。

【００６１】

バインダ４４には特に限定はなく、ビーズ２０を支持シート１８に固定できれば、各種の接着剤が利用可能である。なお、本実施形態では、バインダ４４は、光透過性を有するものであるのが好ましい。例えば、上述したバインダ２５や３０に用いられるバインダ材料を用いることができる。

【００６２】

図９に、光拡散板１６ｆと外光散乱防止シート４２を拡大して示す。

外光散乱防止シート４２は、光を吸収し、光透過率を落として外光の散乱を防止するものであり、特に限定されるものではないが、表面４２ａにＡＲ処理を施すのが好ましい。

外光散乱防止シート４２としては、例えば、パーソナルコンピュータ等のモニタに取り付けて用いられるＶＤＴ（Visual Display Terminal）フィルタ（視覚表示端末用フィルタ）が好適に例示される。

【００６３】

例えば、外光散乱防止シート４２の光透過率が３０％であるとする、図９に矢印Ａで示されるような、外光散乱防止シート４２を一回透過する光は、入射光（１００％）のうち、３０％だけが透過する。一方、図９に矢印Ｂで示されるように、外から外光散乱防止シート４２に入射し、光拡散板１６ｆのピーズ２０で反射され再び外光散乱シート４２通過して行く光は、外光散乱シート４２を２回通過するため、その透過率は３０％の３０％で、 $0.3 \times 0.3 = 0.09$ 、より９％となる。従って、外光の反射光の透過率は、外光散乱シート４２の透過率の二乗で落ちるため、このように極めて小さくなり、外光の散乱が効果的に防止される。

10

【００６４】

このように、本実施形態では、光拡散板１６ｆをＬＣＤ１２の表面に貼り付け、ＬＣＤ１２を通過した光を拡散させて、ＬＣＤ１２のマトリクス構造を視認できないようにさせ、なめらかで自然な画像を得ることができる。

また、このとき、光拡散板１６ｆの上に外光散乱防止シート４２を貼り付けることで、外光が光拡散板１６ｆのピーズ２０で散乱しコントラストを低下させるのを防止している。その結果、コントラストを落とさずに、デピクセリゼーションすることができ、例えば、特に医療に適用した場合には、診断に適したなめらかで自然な画像を画像表示装置に表示することができる。

20

【００６５】

なお、上述したように、外光散乱防止シートは、その透過率を故意に落とし、外光の影響をその透過率の二乗にまで落とす、いわばＣＲＴのフェースプレートの機能を有するものである。外光散乱防止シートを光拡散板の上に貼らずに、光拡散板の支持シートに外光散乱防止シートの機能を持たせるようにしてもよい。この場合、支持シートを、光透過率が例えば３０％程度となるようにすればよい。

【００６６】

以上、本発明に係る光拡散板、光拡散板の製造方法および表示装置について、種々の実施例を挙げて詳細に説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良や設計の変更を行ってもよいのは、もちろんである。例えば、光拡散板も、本実施形態ではピーズを用いたものであったが、これに限定されるものではない。

30

【００６７】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の第１の態様の光拡散板の製造方法によって製造される光拡散板および本発明の第１の態様の光拡散板は、優れた光拡散性能を有する上に、外光の反射および散乱も少なく、かつ耐光性も高い、優れた特性を有する光拡散板である。

また、本発明の第２の態様の表示装置は、このような優れた特性を持つ本発明の第１の態様の光拡散板を用いているので、光拡散板のもつ優れた光拡散性能、および外光反射の低減によって、広い視野角に渡って良好なコントラスト比を有し、医療用の用途にも好適に利用可能な液晶ディスプレイである。

40

【００６８】

本発明の第２の態様によれば、さらに、コントラストを落とさずに、表示画像のギザギザを解消すること（デピクセリゼーション）ができ、なめらかで自然な画像を画像表示装置に表示することができる。

従って、特に本発明を医療に適用した場合には、診断に適したなめらかで自然な画像が得られ、特にその効果を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【図 1】 本発明の表示装置の一実施例を概念的に示す分解斜視図である。

【図 2】 (A) および (B) は、それぞれ本発明の光拡散板の一実施例を概念的に示す断面模式図である。

【図 3】 (A) は、本発明の光拡散板の一実施例の製造工程の一例を概念的に示す断面模式図であり、(B) は、(A) で製造された光拡散板の断面模式図であり、(C) は、その使用形態の一例を概念的に示す断面模式図である。

【図 4】 (A) は、本発明の光拡散板の別の実施例の製造工程の一例を概念的に示す断面模式図であり、(B) は、(A) で製造された光拡散板の断面模式図であり、(C) は、その使用形態の一例を概念的に示す断面模式図である。

【図 5】 (A) は、本発明の光拡散板の別の実施例の製造工程の一例を概念的に示す断面模式図であり、(B) は、(A) で製造された光拡散板の断面模式図であり、(C) は、その使用形態の一例を概念的に示す断面模式図である。

【図 6】 (A) , (B) および (C) は、それぞれ本発明の光拡散板の別の実施例を製造する工程を概念的に示す断面模式図である。

【図 7】 本発明の画像表示装置の一実施例を示す概念図である。

【図 8】 図 7 に示す画像表示装置の液晶パネルと光拡散板を示す概略図である。

【図 9】 図 7 に示す画像表示装置の光拡散板と外光散乱防止シートを示す概略図である。

【符号の説明】

10, 40 (画像) 表示装置

12 液晶パネル

14, 14a バックライト部

16, 16a 16b, 16c, 16d, 16e, 16f 光拡散板

18 支持シート

20 ビーズ

25, 30, 44 バインダ

23 光非反射処理層

22 第 1 発色材層 (ポジ型感光性発色材料)

24 発色材層 (感光性発色材料)

31 第 2 発色材層 (ネガ型感光性発色材料)

32 接触層

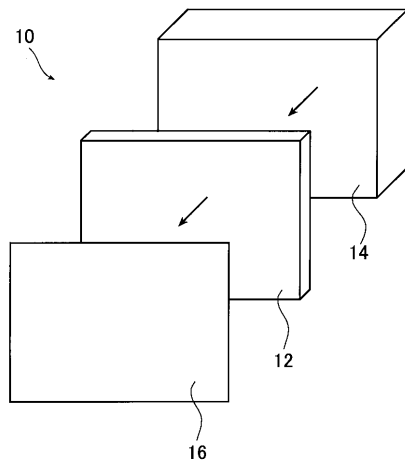
42 外光散乱防止シート

10

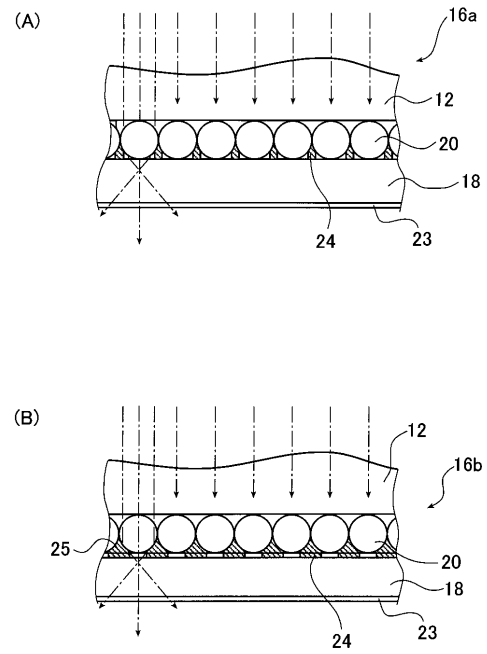
20

30

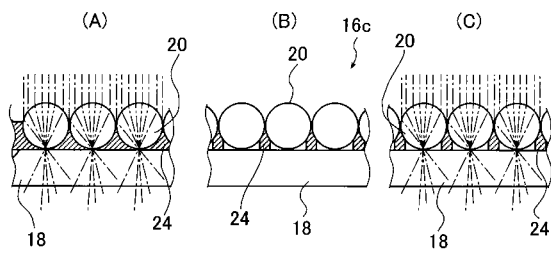
【図 1】



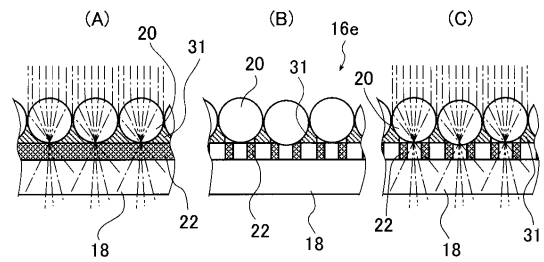
【図 2】



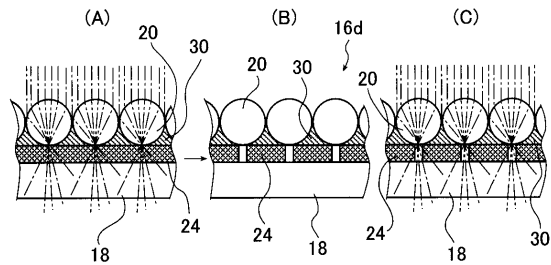
【図 3】



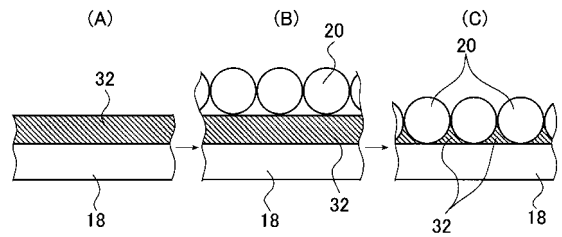
【図 5】



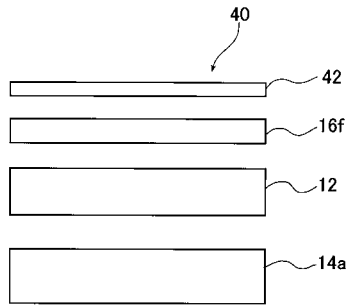
【図 4】



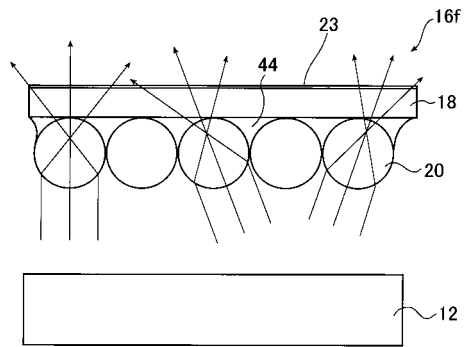
【図 6】



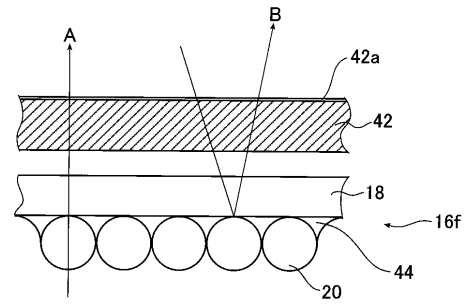
【図 7】



【図 8】



【図 9】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
G 0 3 F	7/26	(2006.01)
	G 0 3 F	7/004 5 1 4
	G 0 3 F	7/06
	G 0 3 F	7/26 5 2 1

(72)発明者 龍田 純隆
静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真フイルム株式会社内

(72)発明者 阿賀野 俊孝
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内

審査官 竹村 真一郎

(56)参考文献 特開平09-005508(JP,A)
特開平09-318801(JP,A)
特開平05-181226(JP,A)
特表平09-504882(JP,A)
特開2000-298205(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/02
G02F 1/1335
G03C 1/76
G03F 7/004
G03F 7/06
G03F 7/26