

明 細 書

発明の名称：

光拡散部材、光拡散部材の検査装置、光拡散部材の製造装置及び製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、光拡散部材、光拡散部材の検査装置、並びに光拡散部材の製造装置及び製造方法に関する。

本願は、2013年11月5日に、日本に出願された特願2013-229669号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置は、例えば、携帯電話機等の携帯型電子機器や、テレビジョン、パーソナルコンピュータなどのディスプレイとして広く用いられている。ところで、液晶表示装置は、正面からの視認性に優れる反面、視野角が狭いといった特性を一般的に有している。

このため、液晶表示装置では、視野角を広げるための様々な工夫が従来より行われている。その工夫の一つとして、液晶パネル（表示体）の視認側に光拡散部材を配置し、この光拡散部材を用いて液晶パネルの視認側から射出される光を拡散させることが行われている。

[0003] 例えば下記特許文献1には、透明基材と、透明基材の一面に形成されたテーパ状の側面を有する光拡散部と、透明基材の一面における光拡散部材の形成領域以外の領域に形成された遮光層とを備えた光拡散部材が開示されている。この光拡散部材を製造する際は、遮光層が形成された透明基材の上に透明ネガレジストを塗布した後、遮光層をマスクとして透明基材側から紫外光（UV光）を照射する。これにより、透明ネガレジストをパターンニングし、上述したテーパ状の側面を有する光拡散部が形成される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2012/081410号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところで、光拡散部材の光拡散特性は、光拡散部の出来栄に大きく影響を受ける。すなわち、所望の光拡散特性を得るためには、光拡散部の形状や寸法が当初の設計通りに仕上がっていることが重要である。
- [0006] しかしながら、光拡散部材が所望の光拡散特性を有しているか否かについては、実際に液晶パネルの視認側に光拡散部材を貼り合わせた後、その表示特性を確認する方法を用いなければならず、ロール・ツー・ロール（R t o R）方式で連続的に製造される光拡散部材の光拡散特性をインラインで検査することができなかった。
- [0007] 本発明のいくつかの態様は、上記の課題を解決するためになされたものであり、光拡散部材の検査を容易に且つ正確に行うことができ、インラインによる検査にも対応可能な光拡散部材、光拡散部材の検査装置、並びにそのような検査装置を用いた光拡散部材の製造装置及び製造方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記の目的を達成するために、本発明のいくつかの態様は以下の手段を採用した。
- （１） 本発明の第１の態様に係る光拡散部材は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材であって、部材内に情報が記録されている。
- [0009] （２） 前記（１）に記載の光拡散部材において、前記情報が欠陥情報であってもよい。
- [0010] （３） 前記（１）に記載の光拡散部材において、前記情報が不良箇所の位

置や種類に関する情報であってもよい。

[0011] (4) 前記(1)に記載の光拡散部材において、前記記録の位置が不良箇所との位置と近接していてもよい。

[0012] (5) 前記(1)に記載の光拡散部材において、前記記録の位置が基材内の光拡散部が設けられていない領域にあってもよい。

[0013] (6) 本発明の第2の態様に係る光拡散部材の検査装置は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材の検査装置であって、前記光拡散部材を挟んだ一方側に配置されて、前記光拡散部材に対して方位によって輝度が異なる測定光を照射する光源部と、前記光拡散部材を挟んだ他方側に配置されて、前記光拡散部材を透過した測定光を検出する光検出部と、を備え、前記光検出部が検出した測定光の検出結果に基づいて、前記光拡散部及び前記遮光層の状態を検査する。

[0014] (7) 前記(6)に記載の光拡散部材の検査装置において、前記測定光は、特定の方位角方向において極角方向に対する輝度が異なった極角輝度分布を有していてもよい。

[0015] (8) 前記(7)に記載の光拡散部材の検査装置において、前記光拡散部材は、前記光拡散部の前記光射出端面と前記光入射端面との間に形成される側面のうち、その面積が大きくなる方位よりも、その面積が小さくなる方位において、前記測定光の拡散性が相対的に強くなる方位異方性を有し、前記光検出部は、前記測定光の特定の方位角方向と同一方向の面内に配置されていてもよい。

[0016] (9) 前記(8)に記載の光拡散部材の検査装置において、前記光源部は、前記測定光の特定の方位角方向と、前記光拡散部材の測定光の拡散性が相対的に強くなる方位角方向とを一致させた状態で配置され、前記測定光は、

前記極角方向に対する輝度が前記光検出部に向かう側で相対的に低くなる極角輝度分布を有していてもよい。

[0017] (10) 前記(6)～(9)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光源部は、その発光面における法線が前記光拡散部材の法線に対して斜めとなる角度で配置されていてもよい。

[0018] (11) 前記(6)～(10)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光検出部は、複数箇所に配置されていてもよい。

[0019] (12) 前記(6)～(11)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光検出部は、移動自在に配置されていてもよい。

[0020] (13) 前記(6)～(12)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光源部は、前記測定光として可視域光を照射してもよい。

[0021] (14) 前記(6)～(12)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光源部は、複数の光源を有し、前記複数の光源がそれぞれ異なる波長の測定光を前記光拡散部材に対して照射してもよい。

[0022] (15) 前記(6)～(12)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光源部は、液晶パネルと、前記液晶パネルに照明光を照射する照明装置とを含み、前記測定光として、前記液晶パネルから射出された光を照射してもよい。

[0023] (16) 前記(6)～(12)の何れかに記載の光拡散部材の検査装置において、前記光源部は、発光素子と、前記発光素子が発する光を面状に発光させる導光体と、前記導光体からの光を異なる方位に拡散させる光拡散体と、を含み、前記測定光として、前記光拡散体により拡散された光を照射してもよい。

[0024] (17) 本発明の第3の態様に係る光拡散部材の製造装置は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大き

い面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材の製造装置であって、前記光拡散部材となる原反シートに対して各種の処理を行う処理装置と、前記原反シートの搬送を行う搬送装置と、前記原反シートに対する検査を行う検査装置と、を備え、前記検査装置が、前記（６）～（１６）の何れかに記載の光拡散部材の検査装置を含む。

[0025] （１８） 前記（１７）に記載の光拡散部材の製造装置において、前記検査装置の検査結果に基づく検査情報を前記原反シートに記録する記録装置を備えていてもよい。

[0026] （１９） 本発明の第４の態様に係る光拡散部材の製造方法は、光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材の製造方法であって、前記光拡散部材となる原反シートに対して各種の処理を行う処理工程と、前記前記原反シートの搬送を行う搬送工程と、前記原反シートに対する検査を行う検査工程と、を含み、前記検査工程において、前記（６）～（１６）の何れかに記載の光拡散部材の検査装置を用いる。

[0027] （２０） 前記（１９）に記載の光拡散部材の製造方法において、前記検査工程での検査結果に基づく検査情報を前記原反シートに記録する記録工程を含んでいてもよい。

発明の効果

[0028] 以上のように、本発明のいくつかの態様によれば、光拡散部材の検査を容易に且つ正確に行うことができ、インラインによる検査にも対応可能な光拡散部材、光拡散部材の検査装置、並びにそのような検査装置を用いた光拡散部材の製造装置及び製造方法を提供することが可能である。

図面の簡単な説明

[0029] [図１]本実施形態において検査対象となる光拡散部材を備えた液晶表示装置の

一具体例を示す断面図である。

[図2]同、液晶表示装置が備える液晶パネルの断面図である。

[図3A]同、液晶表示装置が備える液晶パネルの動作を説明するための第1の模式図である。

[図3B]同、液晶表示装置が備える液晶パネルの動作を説明するための第2の模式図である。

[図4]同、液晶表示装置が備える光拡散部材の斜視図である。

[図5]同、光拡散部材の構成図である。

[図6]同、液晶表示装置が備える液晶パネルの画面における極角と方位角との関係を説明するための模式図である。

[図7]同、液晶表示装置が備える液晶パネルの画面における水平方向と垂直方向とを方位角で示した模式図である。

[図8]同、光拡散部材の拡散性が相対的に強くなる方位角方向と、偏光板の透過軸との関係を示す模式図である。

[図9]同、光拡散部材の製造装置の一例を示す側面図である。

[図10]同、光拡散部材の製造工程を示すフローチャートである。

[図11]同、光拡散部材の別の構成図である。

[図12]本発明の第1の実施形態として示す検査装置の斜視図である。

[図13]測定光の方位角方向における輝度を等輝度曲線で示すグラフである。

[図14]測定光の特定の方位角方向における極角輝度分布を示すグラフである。

[図15]光拡散部材を透過した測定光の方位角方向における輝度を等輝度曲線で示すグラフである。

[図16]光拡散部材を透過した測定光の特定の方位角方向における極角輝度分布を示すグラフである。

[図17A]同、検査装置が備える光源部の別の配置例を示す斜視図である。

[図17B]同、検査装置が備える光源部の更に別の配置例を示す斜視図である。

[図18]同、検査装置が備える光検出部の別の構成例を示す斜視図である。

[図19]同、検査装置が備える光検出部の別の構成例を示す斜視図である。

[図20]本発明の第2の実施形態として示す検査装置が備える光源部の断面図である。

[図21]本発明のその他の実施形態として示す検査装置が備える光源部の別の配置例を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

なお、以下の全ての図面においては、各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

[0031] (液晶表示装置)

先ず、本実施形態において検査対象となる光拡散部材を備えた液晶表示装置の一具体例として、例えば図1に示す液晶表示装置1について説明する。

なお、図1は、液晶表示装置1の概略構成を示す断面図である。

[0032] 液晶表示装置1は、図1に示すように、バックライト2と、第1の偏光板3と、液晶パネル4と、第2の偏光板5と、光拡散部材7とを概略備えている。このうち、バックライト2、第1の偏光板3、液晶パネル4及び第2の偏光板5は、液晶表示体6を構成している。光拡散部材7は、接着層8を介して液晶表示体6の第2の偏光板5側に貼合されている。

[0033] なお、以下の説明では、光拡散部材7が配置された側を視認側と称し、バックライト2が配置された側を背面側と称する。また、各図中に示すx軸は、液晶パネル4の画面の水平方向を示し、y軸は、液晶パネル4の画面の垂直方向を示し、z軸は液晶パネル4の厚さ方向を示すものとする。

[0034] バックライト2は、例えば発光ダイオードや冷陰極管等からなる光源36と、光源36から射出された光の内部反射を利用して液晶パネル4に向けて射出させる導光体37とを有している。光源36は、導光体37の端面に配置されている（エッジライト型という。）。また、光源36は、導光体37の直下に配置された構成であってもよい（直下型という。）。導光体37は、光源36から射出された光を液晶パネル4に導く機能を有する。

導光体 37 の材料としては、例えば、アクリル樹脂等の樹脂材料が用いられる。

[0035] 光源 36 から導光体 37 の端面に入射した光は、導光体 37 の内部を全反射しつつ伝播し、導光体 37 の上面（光射出面）から概ね均一な強度で射出される。図示はしないが、導光体 37 の上面には、散乱シート及びプリズムシートが配置されている。導光体 37 の上面から射出された光は、散乱シートにより散乱した後、プリズムシートによって集光され、概ね平行化されて射出される。プリズムシートとしては、例えば、住友 3M 社製の B E F（商品名）が用いられる。

[0036] 本実施形態では、バックライト 2 として、光の射出方向を制御して、指向性がある程度緩やかに設定されたバックライト（低指向性バックライト）を好適に用いている。なお、バックライト 2 については、指向性を持たせたもの（指向性バックライト）を用いることを必ずしも妨げるものではない。

[0037] 第 1 の偏光板 3 は、偏光子として機能するものであり、バックライト 2 と液晶パネル 4 との間に配置されている。一方、第 2 の偏光板 5 は、検光子として機能するものであり、液晶パネル 4 と光拡散部材 7 との間に配置されている。第 1 の偏光板 3 と第 2 の偏光板 5 とは、互いの偏光軸（透過軸）が直交（クロスニコルという。）するように配置されている。

[0038] 液晶パネル 4 は、例えば透過型液晶パネルである。また、液晶パネル 4 には、透過型に限らず、半透過型（透過・反射兼用型）や反射型の液晶パネルを用いてもよい。液晶パネル 4 は、アクティブマトリクス型の液晶パネルであり、各画素の動作を切り替えるスイッチング素子として、薄膜トランジスタ（T F T : Thin Film Transistor）を備えている。

また、液晶パネル 4 は、アクティブマトリクス型に限らず、スイッチング素子を備えていない単純マトリクス型の液晶パネルであってもよい。

[0039] 光拡散部材 7 は、液晶パネル 4 の視認側から射出される光を拡散させることによって、視野角を拡大させるもの（視野角拡大フィルム）であり、液晶パネル 4 の視認側（第 2 の偏光板 5）に設けられている。

[0040] 以上のような構成を有する液晶表示装置 1 では、バックライト 2 から射出された光を液晶パネル 4 で変調し、変調した光によって所定の画像や文字等を表示する。また、液晶パネル 4 から射出された光が光拡散部材 7 を透過して射出されるときに、この光拡散部材 7 に入射する前よりも射出光の角度分布が広がった状態となる。これにより、観察者は広い視野角を持って表示を視認することが可能である。

[0041] (液晶パネル)

次に、液晶パネル 4 の具体的な構成について図 2 を参照して説明する。なお、図 2 は、液晶パネル 4 の概略構成を示す断面図である。

[0042] 液晶パネル 4 は、図 2 に示すように、T F T 基板（素子基板ともいう。）9 と、T F T 基板 9 に対向して配置されたカラーフィルター基板（対向基板ともいう。）10 と、T F T 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間に配置された液晶層 11 とを概略備えている。

[0043] 液晶層 11 は、T F T 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間の周囲をシール部材（図示せず。）で封止し、その間に液晶を注入することによって、T F T 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間に挟持されている。また、T F T 基板 9 とカラーフィルター基板 10 との間には、その間の間隔を一定に保持するための球状のスペーサー 12 が配置されている。

[0044] 本実施形態の液晶パネル 4 は、例えば T N（Twisted Nematic）モードで表示を行うものであり、液晶層 11 には T N 液晶が用いられる。なお、表示モードについては、T N モードに限らず、例えば、V A（Vertical Alignment, 垂直配向）モードや、S T N（Super Twisted Nematic）モード、I P S（In-Plane Switching）モードなどを用いることができる。

[0045] T F T 基板 9 には、表示の最小単位領域である画素（図示せず。）がマトリクス状に複数並んで配置されている。T F T 基板 9 には、複数のソースバスライン（図示せず。）が、互いに平行に延在するように形成されると共に、複数のゲートバスライン（図示せず。）が、互いに平行に延在し、且つ、複数のソースバスラインと直交するように形成されている。したがって、T

FT基板9上には、複数のソースバスラインと複数のゲートバスラインとが格子状に形成され、隣接するソースバスラインと隣接するゲートバスラインとによって区画された矩形状の領域が一つの画素となる。ソースバスラインは、後述するFTのソース電極に接続され、ゲートバスラインは、FTのゲート電極に接続されている。

[0046] FT基板9を構成する透明基板14の液晶層11側の面には、半導体層15、ゲート電極16、ソース電極17、ドレイン電極18等を有するFT19が形成されている。

透明基板14には、例えばガラス基板を用いることができる。透明基板14上には、例えばCGS (Continuous Grain Silicon: 連続粒界シリコン)、LP S (Low-temperaturePoly-Silicon: 低温多結晶シリコン)、 α -Si (Amorphous Silicon: 非結晶シリコン)等の半導体材料からなる半導体層15が形成されている。また、透明基板14上には、半導体層15を覆うようにゲート絶縁膜20が形成されている。ゲート絶縁膜20の材料としては、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、若しくはこれらの積層膜等が用いられる。ゲート絶縁膜20上には、半導体層15と対向するようにゲート電極16が形成されている。ゲート電極16の材料としては、例えばW (タングステン) / Ta N (窒化タンタル)の積層膜、Mo (モリブデン)、Ti (チタン)、Al (アルミニウム)等が用いられる。

[0047] ゲート絶縁膜20上には、ゲート電極16を覆うように第1の層間絶縁膜21が形成されている。第1の層間絶縁膜21の材料としては、例えばシリコン酸化膜、シリコン窒化膜、若しくはこれらの積層膜等が用いられる。第1の層間絶縁膜21上には、ソース電極17及びドレイン電極18が形成されている。ソース電極17は、第1の層間絶縁膜21とゲート絶縁膜20とを貫通するコンタクトホール22を介して半導体層15のソース領域に接続されている。同様に、ドレイン電極18は、第1の層間絶縁膜21とゲート絶縁膜20とを貫通するコンタクトホール23を介して半導体層15のドレイン領域に接続されている。ソース電極17及びドレイン電極18の材料と

しては、上述のゲート電極 16 と同様の導電性材料が用いられる。第 1 の層間絶縁膜 21 上には、ソース電極 17 及びドレイン電極 18 を覆うように第 2 の層間絶縁膜 24 が形成されている。第 2 の層間絶縁膜 24 の材料としては、上述の第 1 の層間絶縁膜 21 と同様の材料、若しくは有機絶縁性材料が用いられる。

[0048] 第 2 の層間絶縁膜 24 上には、画素電極 25 が形成されている。画素電極 25 は、第 2 の層間絶縁膜 24 を貫通するコンタクトホール 26 を介してドレイン電極 18 に接続されている。すなわち、この画素電極 25 は、ドレイン電極 18 を中継用電極として半導体層 15 のドレイン領域に接続されている。画素電極 25 の材料としては、例えば ITO (Indium Tin Oxide、インジウム錫酸化物)、IZO (Indium Zinc Oxide、インジウム亜鉛酸化物) 等の透明導電性材料が用いられる。この構成により、ゲートバスラインを通じて走査信号が供給され、TFT 19 がオン状態となったときに、ソースバスラインを通じてソース電極 17 に供給された画像信号が、半導体層 15、ドレイン電極 18 を経て画素電極 25 に供給される。また、第 2 の層間絶縁膜 24 上には、画素電極 25 を覆うように全面に亘って配向膜 27 が形成されている。この配向膜 27 は、液晶層 11 を構成する液晶分子を垂直配向させる配向規制力を有している。なお、TFT の形態としては、図 2 に示したトップゲート型の TFT であってもよいし、ボトムゲート型の TFT であってもよい。

[0049] 一方、カラーフィルター基板 10 を構成する透明基板 29 の液晶層 11 側の面には、ブラックマトリクス 30、カラーフィルター 31、平坦化層 32、対向電極 33、配向膜 34 が順次形成されている。ブラックマトリクス 30 は、画素間領域において光の透過を遮断する機能を有しており、Cr (クロム) や Cr/酸化 Cr の多層膜等の金属、若しくはカーボン粒子を感光性樹脂に分散させたフォトレジストで形成されている。カラーフィルター 31 には、赤色 (R)、緑色 (G)、青色 (B) の各色の色素が含まれており、TFT 基板 9 上の一つの画素電極 25 に R, G, B のいずれか一つのカラー

フィルター 31 が対向して配置されている。なお、カラーフィルター 31 は、R、G、B の 3 色以上の多色構成としてもよい。平坦化層 32 は、ブラックマトリクス 30 及びカラーフィルター 31 を覆う絶縁膜で構成されており、ブラックマトリクス 30 及びカラーフィルター 31 によってできる段差を緩和して平坦化する機能を有している。平坦化層 32 上には、対向電極 33 が形成されている。対向電極 33 の材料としては、画素電極 25 と同様の透明導電性材料が用いられる。また、対向電極 33 上の全面には、垂直配向規制力を有する配向膜 34 が形成されている。

[0050] 図 3 A および図 3 B は、液晶パネル 4 の動作を説明するための模式図である。

図 3 A は、液晶パネル 4（図 2 に示す画素電極 25 と対向電極 33 との間）に電圧が印加されていないとき（電圧無印加時）の状態を示す図である。図 3 B は、液晶パネル 4 に一定の電圧を印加したとき（電圧印加時）の状態を示す図である。なお、図 3 A および図 3 B において、符号 M は、液晶層 11 を構成する液晶分子である。また、第 1 の偏光板 3 の透過軸 P1 と第 2 の偏光板 5 の透過軸とは、クロスニコルの配置となっている。

[0051] 電圧無印加時には、図 3 A に示すように、液晶分子 M は、配向膜 27 と配向膜 34 との間で、 90° ツイストした状態となる（符号 H1 および H2 参照）。このとき、 $135^\circ - 315^\circ$ 方向の透過軸 P1 を有する第 1 の偏光板 3 を透過した直線偏光 LP1 の偏光面が、液晶層 11 の持つ旋光性により 90° 回転する。これにより、第 1 の偏光板 3 を透過した直線偏光 LP1 が、 $45^\circ - 225^\circ$ 方向の透過軸 P2 を有する第 2 の偏光板 5 を透過する。その結果、電圧無印加時には白表示となる。

[0052] 電圧印加時には、図 3 B に示すように、液晶分子 M は、配向膜 27 と配向膜 34 との間で、電界に沿った方向に立ち上がった状態となる。このとき、 $135^\circ - 315^\circ$ 方向の透過軸 P1 を有する第 1 の偏光板 3 を透過した直線偏光の偏光面は回転しない。そのため、第 1 の偏光板 3 を透過した直線偏光は、 $45^\circ - 225^\circ$ 方向の透過軸 P2 を有する第 2 の偏光板 5 を透過し

ない。その結果、電圧印加時には黒表示となる。

[0053] 以上のように、液晶パネル４では、画素毎に電圧の印加／無印加を制御することにより白表示と黒表示とを切り替え、画像を表示することができる。

[0054] 液晶表示体６の製造工程については、最初に、ＴＦＴ基板９とカラーフィルター基板１０をそれぞれ作製する。その後、ＴＦＴ基板９のＴＦＴ１９が形成された側の面とカラーフィルター基板１０のカラーフィルター３１が形成された側の面とを対向させて配置し、ＴＦＴ基板９とカラーフィルター基板１０とをシール部材を介して貼り合わせる。その後、ＴＦＴ基板９とカラーフィルター基板１０とシール部材とによって囲まれた空間内に液晶を注入する。そして、このようにしてできた液晶パネル４の両面に、光学接着剤等を用いて第１の偏光板３と第２の偏光板５とをそれぞれ貼り合わせる。以上のような工程を経ることによって、液晶表示体６が作製される。

[0055] なお、ＴＦＴ基板９やカラーフィルター基板１０の製造方法については、従来から公知の方法が用いられるため、その説明を省略するものとする。

[0056] (光拡散部材)

次に、光拡散部材７の具体的な構成について図４及び図５を参照して説明する。なお、図４は、光拡散部材７を視認側から見た斜視図である。図５は、光拡散部材７の構成を示す模式図である。図５中の左側上段は、光拡散部材７の平面図を示す。図５中の左側下段は、左側上段の平面図のＡ－Ａ線に沿った断面図を示す。図５中の右側上段は、左側上段の平面図のＢ－Ｂ線に沿った断面図を示す。

[0057] 光拡散部材７は、光透過性を有する基材３９と、基材３９の一面（視認側と反対側の面）に形成された光拡散部４０と、遮光層（光吸収部）４１とを備え、光拡散部４０が形成された領域内に、遮光層４１が複数の領域に分離して配置された構造を有している。

[0058] 基材３９には、例えばトリアセチルセルロース（ＴＡＣ）フィルム、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリカーボネート（ＰＣ）、ポリエチレンナフタレート（ＰＥＮ）、ポリエーテルサルホン（ＰＥＳ）フィルム等

の透明樹脂フィルムを用いることが好ましい。基材 39 は、後述する製造プロセスにおいて、後で遮光層 41 や光拡散部 40 を形成する際の下地となるものであり、製造プロセス中の熱処理工程における耐熱性と機械的強度とを備える必要がある。したがって、基材 39 には、樹脂製の基材の他、ガラス製の基材等を用いてもよい。但し、基材 39 の厚さは、耐熱性や機械的強度を損なわない程度に薄い方が好ましい。その理由は、基材 39 の厚さが厚くなるほど、表示のボヤケが生じる虞があるからである。本実施形態では、基材 39 の一例として、厚さが $100\mu\text{m}$ の透明樹脂フィルムを用いている。また、基材 39 の全光線透過率は、JIS K7361-1 の規定で 90% 以上が好ましい。全光線透過率を 90% 以上とすることで、十分な透明性が得られる。

[0059] 光拡散部 40 は、例えばアクリル樹脂やエポキシ樹脂等の光透過性及び感光性を有する有機材料で構成されている。また、光拡散部 40 の全光線透過率は、JIS K7361-1 の規定で 90% 以上が好ましい。全光線透過率が 90% 以上であると、十分な透明性が得られる。

[0060] 光拡散部 40 は、光射出端面 40a と、光入射端面 40b と、側面 40c とを有している。光射出端面 40a は、基材 39 に接する面である。光入射端面 40b は、光射出端面 40a と対向する面である。側面 40c は、光射出端面 40a と光入射端面 40b との間に形成された面である。光入射端面 40b の面積は、光射出端面 40a の面積よりも大きい。すなわち、この光拡散部 40 は、基材 39 側から基材 39 と反対側に向けて水平断面の面積が漸次拡大している。したがって、この光拡散部 40 の側面 40c は、基材 39 側から基材 39 と反対側に向けて、逆テーパ状に傾斜した傾斜面となっている。

[0061] 光拡散部 40 は、光拡散部材 7 において光の透過に寄与する部分である。すなわち、光拡散部 40 の光入射端面 40b から入射した光は、光拡散部 40 の側面 40c で全反射しつつ、光拡散部 40 の内部に略閉じこめられた状態で導光し、光射出端面 40a から射出される。

- [0062] 側面40cが光入射端面40bに対して為す角度（以下、テーパ角という。）は、 75° 以上 85° 以下が好ましい。本実施形態では、側面40cのテーパ角が 85° である。但し、側面40cのテーパ角は、光拡散部材7から射出する際に、入射光を十分に拡散することが可能な角度であれば、特に限定されない。本実施形態において、側面40cのテーパ角は一定になっている。
- [0063] 光拡散部40の光入射端面40bから光射出端面40aまでの高さは、遮光層41の層厚よりも大きく設定されている。本実施形態の場合、遮光層41の層厚は一例として 150nm 程度である。光拡散部40の光入射端面40bから光射出端面40aまでの高さは一例として $20\mu\text{m}$ 程度である。
- [0064] 遮光層41は、基材39の主面の法線方向から見てランダムに配置されている。遮光層41は、一例として、カーボンが含有された黒色樹脂や、ブラックレジスト、黒色インク等の光吸収性及び感光性を有する有機材料で構成されている。その他、Cr（クロム）やCr/酸化Crの多層膜等の金属膜を用いてもよい。
- [0065] 光拡散部材7は、複数の中空部42を有している。中空部42は、光拡散部40の側面40cと遮光層41とにより囲まれた部分であり、この中空部42には空気が存在している。一方、複数の中空部42以外の部分には、光拡散部40が連なって設けられている。
- [0066] なお、基材39の屈折率と光拡散部40の屈折率とは略同等であることが望ましい。その理由は、以下による。例えば、基材39の屈折率と光拡散部40の屈折率とが大きく異なる場合を考える。この場合、光入射端面40bから入射した光が光射出端面40aから射出する際に、光拡散部40と基材39との界面で不要な光の屈折や反射が生じることがある。この場合、所望の視野角が得られない、射出光の光量が減少する、等の不具合が生じる虞があるからである。
- [0067] 本実施形態の場合、中空部42（光拡散部40の外部）には空気が介在している。このため、光拡散部40を例えば透明アクリル樹脂で形成したとす

ると、光拡散部40の側面40cは、透明アクリル樹脂と空気との界面となる。ここで、中空部42を他の低屈折率材料で充填してもよい。しかしながら、光拡散部40の内部と外部との界面の屈折率差は、外部にいかなる低屈折率材料が存在する場合よりも空気が存在する場合が最大となる。

したがって、Snellの法則より、本実施形態の構成においては臨界角が最も小さくなり、光拡散部40の側面40cで光が全反射する入射角範囲が最も広くなる。その結果、光の損失がより抑えられ、高い輝度を得ることができる。

[0068] 複数の遮光層41は、基材39の一面に点在して設けられている。基材39の法線方向から見た遮光層41の平面形状は細長い楕円形である。また、遮光層41の下方に相当する部分が楕円錐台状の中空部42となっている。

[0069] 遮光層41は、長軸と短軸とを有している。ここで、長軸とは、基材39の法線方向から見た遮光層41の平面形状において最も長さの長い軸とする。短軸とは、基材39の法線方向から見た遮光層41の平面形状において最も長さの短い軸とする。本実施形態の光拡散部材7では、それぞれの遮光層41において長軸の長さに対する短軸の長さの比が概ね等しい。

[0070] 本実施形態の光拡散部材7では、それぞれの遮光層41の平面形状を為す楕円の長軸方向（以下、遮光層の長軸方向と称することがある）が概ねX方向に揃っている。それぞれの遮光層41の平面形状を為す楕円の短軸方向（以下、遮光層の短軸方向と称することがある）が概ねY方向に揃っている。このことから、光拡散部40の側面40cの向きを考えると、光拡散部40の側面40cのうち、X方向に沿った側面40cの割合はY方向に沿った側面40cの割合よりも多い。そのため、X方向に沿った側面40cで反射してY方向に拡散する光 L_y は、Y方向に沿った側面40cで反射してX方向に拡散する光 L_x よりも多くなる。したがって、光拡散部材7の拡散性が最も強くなる方位角方向は、遮光層41の短軸方向であるY方向となる。

[0071] ここで、図6に示すように、液晶表示装置1が備える液晶パネル4の画面の法線方向Eを基準とした観察者の視線方向Fのなす角度を極角 θ とする。

x軸の正方向（ 0° 方向）を基準とした観察者の視線方向Fを画面上に射影したときの線分Gの方向のなす角度を方位角 ϕ とする。なお、図6は、極角 θ と方位角 ϕ との関係を説明するための模式図である。

[0072] また、図7に示すように、液晶表示装置1が備える液晶パネル4の画面における正面形状は、左右方向に長い（横長の）長方形である。この画面における水平方向を方位角 $\phi: 0^\circ - 180^\circ$ 方向とする。方位角 $\phi: 0^\circ - 180^\circ$ 方向は、端的にいうと地面に対して水平な軸に沿った左右方向（X方向）である。一方、この画面における垂直方向を方位角 $\phi: 90^\circ - 270^\circ$ 方向とする。方位角 $\phi: 90^\circ - 270^\circ$ 方向は、端的にいうと地面に対して垂直な軸に沿った上下方向（Y方向）である。なお、図7は、液晶表示装置1が備える液晶パネル4の画面における水平方向と垂直方向とを方位角 ϕ で示した模式図である。

[0073] 図8は、光拡散部材7の拡散性が相対的に強くなる方位角方向 V_s と、第1の偏光板3の透過軸P1及び第2の偏光板5の透過軸P2との関係を示す模式図である。なお、図8に示す光拡散部材7では、便宜上、複数の遮光層41がそれぞれ同じサイズで規則的に配置された場合を図示している。

[0074] 本実施形態の液晶表示装置1では、図8に示すように、光拡散部材7の拡散性が相対的に強くなる方位角方向 V_s を、液晶パネル4の画面における方位角 $\phi: 90^\circ - 270^\circ$ 方向（Y方向）とする。これにより、液晶表示装置1において上下方向の拡散強度が大きくなり、上下方向の視認性がより改善される。

[0075] また、本実施形態の液晶表示装置1では、光拡散部材7の拡散性が相対的に強くなる方位角方向 V_s と、第1の偏光板3の透過軸P1及び第2の偏光板5の透過軸P2とが、概ね 45° の角度をなすように設定されている。

[0076] なお、光拡散部材7の拡散性が相対的に強くなる方位角方向 V_s と、基材39の短辺とは、完全に一致する（平行となる）必要はなく、概ね平行となっていればよい。一般に液晶表示装置の組立て工程において、液晶パネルと偏光板との位置合わせの回転方向のずれは 5° 程度以内と考えられる。した

がって、光拡散部材 7 の拡散性が相対的に強くなる方位角方向 V_s と、基材 39 の短辺とが 5° 程度ずれている場合も、概ね平行であると言える。

[0077] また、光拡散部材 7 は、上述した光拡散部 40 の方位角方向が一方向に揃った構成に必ずしも限定されるものではなく、例えば方位異方性の方位角方向が異なった光拡散部を有する構成であってもよい。この場合、方位異方性の方位角方向が異ならせることによって、液晶パネル 4 の視野角特性改善方向を多角化することができる。

[0078] 以上のような構成を有する光拡散部材 7 は、図 1 に示すように、液晶表示体 6 の視認側に配置されている。すなわち、最表面にある基材 39 を視認側に向けた状態で、光拡散部 40 が接着層 8 を介して第 2 の偏光板 5 に貼合される。

[0079] (光拡散部材の製造方法)

次に、上記光拡散部材 7 の製造方法について、図 9 及び図 10 を参照して説明する。なお、図 9 は、光拡散部材 7 の製造装置 50 の構成を示す側面図である。図 10 は、光拡散部材 7 の製造工程を示すフローチャートである。

[0080] 製造装置 50 は、図 9 に示すように、基材 39 の原反となる長尺の基材シート（原反シート）39A をロール・トゥー・ロール（R to R）で搬送する搬送装置と、その間に各種の処理を行う処理装置とを備えている。また、この製造装置 50 を用いた光拡散部材 7 の製造工程は、基材シート 39A を搬送する搬送工程と、基材シート 39A を搬送する間に各種の処理を行う処理工程とを含む。

[0081] 具体的に、この製造装置 50 は、基材シート 39A を送り出す送出口ローラー 51 が一端側に設けられ、基材シート 39A を巻き取る巻取ローラー 52 が他端側に設けられることによって、送出口ローラー 51 側から巻取ローラー 52 側に向けて基材シート 39A を搬送（移動）させる構成となっている。

[0082] 基材シート 39A の搬送方向の中途部には、送出口ローラー 51 側から巻取ローラー 52 側に向けて、印刷装置 53 と、貼合装置 54 と、露光装置 55 と、現像装置 56 と、乾燥装置 57 と、硬化装置 58 とを含む各種の処理装

置と、検査装置 60 とが、順次配置されている。

[0083] 印刷装置 53 は、基材シート 39A 上に複数の遮光層 41 をグラビア印刷により形成するものである。貼合装置 54 は、複数の遮光層 41 が形成された基材シート 39A 上にネガ型のドライフィルムレジスト（感光性樹脂層）DFR を貼合するものである。露光装置 55 は、基材シート 39A 側から露光光 F を照射し、ドライフィルムレジスト DFR の露光を行うものである。現像装置 56 は、露光後のドライフィルムレジスト DFR を現像液 DL によって現像するものである。乾燥装置 57 は、現像後のドライフィルムレジスト DFR からなる光拡散部 40 が形成された基材シート 39A の乾燥を行うものである。硬化装置 58 は、光拡散部 40 が形成された基材シート 39A に紫外光（UV 光）F' を照射し、光拡散部 40 の硬化（ポストキュア）を行うものである。検査装置 60 は、基材シート 39A 上に形成された光拡散部 40 及び遮光層 41 の状態を検査するものである。

[0084] 上記製造装置 50 を用いて光拡散部材 7 を製造する際は、先ず、図 10 に示すステップ S1 において、基材シート 39A の一面に、グラビア印刷により複数の遮光層 41 を形成する。具体的には、図 9 に示すように、印刷装置 53 が備える印刷ローラー 53a を基材シート 39A の面上で基材シート 39A の搬送方向と同一方向に回転させながら、遮光層 41 となる遮光層材料を転写する。これにより、複数の遮光層 41 を基材シート 39A の一面に一括して形成することができる。

[0085] 例えば、遮光層 41 の平面形状は楕円形状であり、遮光層 41 の膜厚は 150 nm である。また、遮光層 41 以外の領域は、次工程の光拡散部 40 の形成領域に対応した開口部 41a を形成している。隣接する遮光層 41 の間隔（ピッチ）の配置は、規則的でもなく、周期的でもない。遮光層 41 の間隔（ピッチ）は液晶パネル 2 の画素の間隔（ピッチ、例えば 150 μ m）よりも小さいことが望ましい。これにより、画素内に少なくとも 1 つの遮光層 41 が形成される。そのため、例えばモバイル機器等に用いる画素ピッチが小さい液晶パネルと組み合わせたときに広視野角化を図ることができる。

- [0086] なお、本実施形態では、グラビア印刷を用いて遮光層41を形成したが、これに限らず、グラビアオフセット印刷などの印刷法を用いてもよい。この他にも、ブラックネガレジストを用いたフォトリソグラフィ法によって遮光層41を形成することもできる。この場合、開口パターンと遮光パターンとが反転したフォトマスクを用いれば、光吸収性を有するポジレジストを用いることもできる。若しくは、蒸着法やインクジェット法等を用いて遮光層41を直接形成してもよい。
- [0087] 次に、図10に示すステップS2において、複数の遮光層41が形成された基材シート39A上にドライフィルムレジストDFRを貼合する。具体的には、図9に示すように、貼合装置54が備える送出ローラー54aからドライフィルムレジストDFRを送り出し、貼合ローラー54bを基材シート39Aの搬送方向と同一方向に回転させながら、基材シート39Aの面上に、例えば厚みが20 μ m程度のドライフィルムレジストDFRを貼合する。
- [0088] これにより、基材シート39A（基材39）の一面に複数の遮光層41と、遮光層41が形成された面上を覆うドライフィルムレジスト（感光性樹脂層）DFRとが形成された中間体100Aを得ることができる。
- [0089] 次に、図10に示すステップS3において、中間体100AのドライフィルムレジストDFRに対して露光を行う。具体的には、図9に示すように、露光装置55が備える複数の光源55aから出射された露光光Fを基材シート39A側から照射する。これにより、遮光層41をマスクとして、ドライフィルムレジストDFRに対する露光を行うことができる。このとき、露光光Fとして、紫外光（UV光）を用いる。本実施形態では、波長365nmのi線、波長404nmのh線、波長436nmのg線の混合線を用いた露光を行った。また、露光量は500mJ/cm²とした。
- [0090] 本実施形態では、ドライフィルムレジストDFRを露光するのに適した露光光Fとして拡散光を用いることが好ましい。ドライフィルムレジストDFRは、このような拡散された露光光Fにより遮光層41の非形成領域（開口部41a）から外側に広がるように放射状に露光される。これにより、光拡

散部４０の側面４０ｃを、基材３９側から基材３９と反対側に向けて、逆テーパー状に傾斜した傾斜面とすることができる。

[0091] なお、露光光Ｆについては、基材シート３９Ａの進行に伴って、露光光Ｆの強度が徐々に弱くなる等、露光光Ｆの強度が変化してもよい。また、基材シート３９Ａの進行に伴って、露光光Ｆの射出角度が徐々に変化してもよい。また、露光光Ｆは、平行光を拡散板により拡散した光であってもよい。これにより、光拡散部４０の側面４０ｃのテーパー角を所望の角度に制御することができる。

[0092] 次に、図１０に示すステップＳ４において、露光後のドライフィルムレジストＤＦＲに対して現像を行う。具体的には、図９に示すように、現像装置５６が露光後のドライフィルムレジストＤＦＲに対して現像液ＤＬを塗布する。これにより、ドライフィルムレジストＤＦＲの未露光部分が除去され、基材シート３９Ａの一面に光拡散部４０が形成される。

[0093] 次に、図１０に示すステップＳ５において、光拡散部４０が形成された基材シート３９Ａの乾燥を行う。具体的には、図９に示すように、乾燥装置５７が１００℃の熱風Ｈを基材シート３９Ａの光拡散部４０側から吹き付けることにより、光拡散部４０の乾燥（ポストベーク）を行う。なお、乾燥については、ホットプレートによる乾燥や、赤外線照射による乾燥を行ってもよい。

[0094] 次に、図１０に示すステップＳ６において、光拡散部４０の硬化（ポストキュア）を行う。具体的には、図９に示すように、硬化装置５８が備える複数の光源５８ａから出射された紫外光（ＵＶ光）Ｆ'を基材シート３９Ａの光拡散部４０側から照射し、光拡散部４０を硬化させる。

[0095] 次に、図１０に示すステップＳ７において、基材シート３９Ａ上に形成された光拡散部４０及び遮光層４１の状態を検査する。具体的には、図９に示すように、検査装置６０が備える光源部６０ａと光検出部６０ｂとのうち、光源部６０ａが基材シート３９Ａを挟んだ一方側（図９では上部側）に配置され、光検出部６０ｂが基材シート３９Ａを挟んだ他方側（図９では下部側）

）に配置される。また、光源部60aが基材シート39Aに対して測定光MLを照射し、光検出部60bが基材シート39Aを透過した測定光MLを検出する。そして、この光検出部60bが検出した測定光MLの検出結果に基づいて、光拡散部40及び遮光層41の状態を検査する。

[0096] また、この検査工程の後には、本検査結果に基づく検査情報（例えば、欠陥の有無や位置、種類等）を基材シート39Aに記録装置を用いて記録する工程を設けてもよい。この場合、検査工程で見つかった不良箇所（例えば、輝度が低い箇所等）の位置や種類などに関する情報を基材シート39Aの端部（不使用領域）や不良箇所などに記録することができる。また、このような検査情報を基材シート39Aに対して記録する記録装置としては、例えば、欠陥情報が書き込まれたラベルを貼り付けるラベラー（シール貼付装置）や、インクの吐出により欠陥情報を記録するインクジェット装置、レーザーの照射により欠陥情報を記録するレーザーマーカなどを用いることができる。

[0097] さらに、光拡散部材7の製造装置50では、上述した記録装置を用いて基材シート39Aに欠陥情報を物理的に記録する場合に限らず、検査装置60が検出した欠陥情報に基づいて、上述した基材シート39Aに対して各種の処理を行う処理装置を制御するようにしてもよい。この場合、検査装置60が検出した欠陥情報をサーバーなどの情報記憶装置に一旦記憶（蓄積）する。その後、この欠陥情報に基づく制御信号を対象となる処理装置に送信する。これにより、基材シート39Aに対する処理条件を変更することができ、その結果として、品質改善や歩留まりの向上などを図ることができる。

[0098] 以上のような工程を経ることによって、長尺の光拡散部材7を得ることができる。この光拡散部材7は、巻取ローラー52に所定量だけ巻き取られた後、次工程へと送られる。

[0099] 本実施形態では、上記光拡散部40を形成する工程において、遮光層41をマスクとして露光光Fを照射しているため、光拡散部40が遮光層41の開口部41aの位置に自己整合（セルフアライン）した状態で形成される。

その結果、光拡散部４０と遮光層４１とが密着した状態となってこれらの間に隙間ができず、光透過率を確実に維持することができる。また、精密なアライメント作業が不要なため、製造に要する時間を短縮できる。

[0100] また、上記工程を経ることによって得られた光拡散部材７に対して、更に、第２の偏光板５となる光学シートを貼り合わせる工程を設けてもよい。これにより、光拡散部材７を第２の偏光板５とを一体に形成することもできる。

[0101] 作製された光拡散部材７は、図１に示すように、液晶パネル４に合わせて所定の大きさに裁断された後、液晶表示体６に貼合される。すなわち、基材３９を視認側に向けて、光拡散部４０を第２の偏光板５に対向させた状態で、この光拡散部材７が接着層８を介して第２の偏光板５に貼合される。

以上のような工程を経ることによって、液晶表示装置１を作製することができる。

[0102] なお、本実施形態において検査対象となる光拡散部材については、上記光拡散部材７の構成に限定されるものではなく、種々の変更を加えることができる。例えば、上記遮光層４１の平面形状については、上述した楕円形の他にも、例えば、円形や多角形、半円形などの各種形状を挙げることができる。また、遮光層４１の一部が重なって形成されていてもよい。

[0103] また、検査対象となる光拡散部材については、上記光拡散部材７のように、光拡散部４０が形成された領域内に、遮光層４１が複数の領域に分離して配置された構成に限らず、光拡散部４０と遮光部４１との形成領域が逆転している構成であってもよい。

[0104] すなわち、例えば図１１に示す光拡散部材１０７のように、遮光層１４１が形成された領域内に、光拡散部１４０が複数の領域に分離して配置された構成であってもよい。光拡散部１４０は、光射出端面１４０ａと、光入射端面１４０ｂと、側面１４０ｃとを有している。光拡散部１４０と遮光層１４１との間には、空間１４２が形成され、この空間１４２には、空気層が存在している。図１１に示す光拡散部材１０７では、光拡散部１４０の光入射端

面 140b から入射した光が、光拡散部 140 の側面 140c で全反射しつつ、光拡散部 140 の内部に略閉じこめられた状態で導光し、光射出端面 140a から射出される。なお、図 11 に示す光拡散部材 107 において、上記光拡散部材 7 と同等の部位については、説明を省略すると共に、図面において同じ符号を付すものとする。また、光拡散部 140 の平面形状についても、上述した遮光層 41 の平面形状と同様に、各種の形状を採用することができる。

[0105] (光拡散部材の検査装置)

<第 1 の実施形態>

次に、本発明の第 1 の実施形態として図 12 に示す検査装置 160 について説明する。

なお、図 12 は、検査装置 160 の概略構成を示す斜視図である。

[0106] 検査装置 160 は、上記光拡散部材 7 の光拡散部 40 及び遮光層 41 の状態を検査するものであり、上述した図 9 に示す製造装置 50 の検査装置 60 に適用することが可能である。すなわち、この検査装置 160 は、ロール・ツー・ロール (R to R) 方式で上記光拡散部材 7 を作製したときに、上記光拡散部材 7 の原反シートとなる基材シート 39A 上に形成された光拡散部 40 及び遮光層 41 の状態を検査することが可能である。

[0107] 具体的に、この検査装置 160 は、図 12 に示すように、光源部 161 と、光検出部 162 とを備えている。光源部 161 は、光拡散部材 7 を挟んだ一方側に配置されて、光拡散部材 7 に対して測定光 ML を照射する。光検出部 162 は、光拡散部材 7 を挟んだ他方側に配置されて、光拡散部材 7 を透過した測定光 ML を検出する。

[0108] 本実施形態では、光源部 161 が光拡散部材 7 を挟んで基材 39 の一面に形成された光拡散部 40 及び遮光層 41 (図 12 中において図示せず。) と対向する面側 (図 12 中の下部側) に配置されている。また、光検出部 162 が光拡散部材 7 を挟んで基材 39 の他面と対向する面側 (図 12 中の上部側) に配置されている。

- [0109] なお、この検査装置 50 を製造装置 50 の検査装置 60 に適用する場合は、光源部 161 を基材シート 39A を挟んだ上部側に配置し、光検出部 162 を基材シート 39A を挟んだ下部側に配置すればよい。一方、光源部 161 を基材シート 39A を挟んだ下部側に配置し、光検出部 162 を光拡散部材 7 を挟んだ上部側に配置した場合でも、基材シート 39A 上に形成された光拡散部 40 及び遮光層 41 の状態を検査することは可能である。
- [0110] 光源部 161 は、面状に発光させた測定光 ML を照射する面光源装置により構成されている。この面光源装置には、TN 方式の液晶パネル 161a と、液晶パネル 161a に照明光を照射する照明装置 161b とを含み、液晶パネル 161a から射出された光を測定光 ML として光拡散部材 7 に照射する液晶表示装置を用いている。
- [0111] 光源部 161 では、測定光 ML として可視域光を照射することが好ましい。また、可視域光としては、例えば、赤色光、緑色光、青色光などの短波長の光であっても、白色光などの多波長の光であってもよい。
- [0112] 光検出部 162 は、光拡散部材 7 を透過した測定光 ML を検出する光検出器により構成されている。光検出器には、測定光 ML の輝度を計測する輝度計を用いている。輝度計としては、色彩輝度計や分光輝度計などを挙げることができる。また、光検出器としては、例えば、フォトダイオード (PD) などの受光素子や、CCD や CMOS などの撮像素子を用いることができる。
- [0113] 光源部 161 は、方位によって輝度が異なる測定光 ML を光拡散部材 7 に対して照射する。具体的に、光源部 161 から照射される測定光 ML は、図 13 及び図 14 に示すような輝度特性を有している。
- [0114] 図 13 は、測定光 ML の方位角方向における輝度を等輝度曲線で示すグラフである。図 14 は、測定光 ML の特定の方位角方向（方位角 90° - 270° 方向）における極角輝度分布を示すグラフである。なお、図 14 に示すグラフにおいて、横軸は、極角 $[\text{deg}]$ を表し、縦軸は、光源部 161 の正面方向（極角 0° 方向）における輝度を 1 としたときの規格化輝度

[cd/m²] を表す。

[0115] 測定光Lは、図13及び図14に示すように、特定の方位角方向において極角方向に対する輝度が異なった極角輝度分布を有している。また、測定光MLは、極角方向に対する輝度が光検出部162に向かう側（極角がマイナス（－）となる側）で相対的に低くなる極角輝度分布を有している。

[0116] ここで、図12に示す検査装置160では、遮光層41の長軸方向を方位角0°－180°方向と一致させた光拡散部材7を方位角90°方向に搬送する場合を例示している。

光拡散部材7は、上述したように遮光層41の長軸方向（方位角0°－180°方向）よりも遮光層41の短軸方向（方位角90°－270°方向）において、測定光MLの拡散性が相対的に強くなる方位異方性を有している。

[0117] これに合わせて、光源部161は、測定光MLの特定の方位角方向（方位角90°－270°方向）と、光拡散部材7の測定光MLの拡散性が相対的に強くなる方位角方向（遮光層41の短軸方向）とを一致させた状態で配置されている。また、光源部161の発光面における法線V₁は、光拡散部材7の法線V₀に対して平行である。

[0118] 一方、光検出部162は、測定光MLの特定の方位角方向（方位角90°－270°方向）と同一方向の面内に配置されている。すなわち、光検出部162が配置される方向は、光拡散部材7の測定光MLの拡散性が相対的に強くなる方位角方向（遮光層41の短軸方向）と一致している。また、光検出部162は、図14に示す測定光MLの特定の方位角方向における輝度が相対的に低くなる側（極角がマイナス（－）となる側）に配置されている。

[0119] 換言すると、光検出部162は、光拡散部材7の搬送方向MDに沿った方向（方位角90°－270°方向）の面内において、搬送方向の上流側（－270°方向）に所定の角度θ₂で傾斜して配置されている。すなわち、光検出部162の受光面における法線V₂は、光拡散部材7の法線V₀に対して所定の角度θ₂で傾いている。この光検出部162の受光面の角度θ₂は、図14に示すグラフにおいて、測定光MLの輝度が最小となる極角方向（谷の位

置)に合わせることが好ましい。本実施形態では、光検出部162の受光面の角度 θ_2 が光拡散部材7の法線 V_0 に対して 45° に設定されている。なお、図14に示すグラフでは、測定光MLの極角 -45° 方向における輝度が極角 0° 方向における輝度の $1/10$ 程度となっている。

[0120] 以上のような構成を有する検査装置160では、光検出部162が検出した測定光MLの検出結果に基づいて、光拡散部40及び遮光層41の状態を検査する。具体的に、この検査装置160では、光拡散部材7が方位角 90° 方向に搬送される間に、この光拡散部材7の一面側(下部側)から他面側(上部側)へと透過した測定光MLを光検出部162が検出する。

[0121] ここで、光拡散部材7を透過した測定光MLの輝度特性を図15及び図16に示す。図15は、光拡散部材7を透過した測定光MLの方位角方向における輝度を等輝度曲線で示すグラフである。図16は、光拡散部材7を透過した測定光MLの特定の方位角方向(方位角 $90^\circ - 270^\circ$ 方向)における極角輝度分布を示すグラフである。なお、図16には、上記図14に示す光拡散部材7を透過する前の測定光MLの極角輝度分布のグラフを併せて破線で示している。

[0122] 測定光Lの輝度特性は、図15及び図16に示すように、光拡散部材7を透過することによって変化する。したがって、本実施形態による光拡散部材7の検査では、この輝度特性の変化から、光拡散部40の状態(例えば側面40cのテーパ角など。)や、遮光層41の状態(例えば遮光層41の形状など。)などを検査することが可能である。

[0123] 特に、図16に示す測定光MLの極角輝度分布において、光拡散部材7を透過した測定光MLの輝度が最も変化するのは、上述した輝度が最小となる極角方向(谷の位置)である。すなわち、この極角方向では、光拡散部材7を透過した測定光MLの輝度が強まる方向に大きく変化している。

[0124] したがって、本実施形態では、光拡散部材7に対して方位によって輝度が異なる測定光MLを照射し、この測定光MLの特定の方位角方向における輝度が相対的に低くなる側に光検出部162を配置し、この光検出部162の

受光面の角度 θ_2 を測定光MLの輝度が最小となる極角方向に合わせることで、測定光MLの検出感度及び検出精度を大幅に高めることが可能である。

[0125] 以上のように、本実施形態の検査装置160による光拡散部材7の検査では、光拡散部材7の光拡散特性をインラインで検査することができるため、この光拡散部材7の検査に要する時間や手間などを低減しつつ、光拡散部材7の検査を容易に且つ正確に行うことが可能である。

[0126] また、本実施形態の検査装置160による光拡散部材7の検査では、上述した光拡散部材7の方位異方性に合わせた光拡散部材7の検査を行うことで、実際に液晶パネル4の視認側に光拡散部材7を貼り合わせたときに求められる光拡散部材7の光拡散特性をより直接的に把握することが可能である。

[0127] なお、図12に示す検査装置160では、上述した遮光層41の長軸方向を方位角 $0^\circ - 180^\circ$ 方向と一致させた光拡散部材7を方位角 90° 方向に搬送する場合を例示しているが、このような場合に必ずしも限定されるものではなく、例えば図17A、図17Bに示す場合であってもよい。

[0128] 具体的に、図17Aは、遮光層41の長軸方向を方位角 $90^\circ - 270^\circ$ 方向と一致させた光拡散部材7を方位角 90° 方向に搬送する場合である。この場合、光源部161は、測定光MLの特定の方位角方向（方位角 $0^\circ - 180^\circ$ 方向）と、光拡散部材7の測定光MLの拡散性が相対的に強くなる方位角方向（遮光層41の短軸方向）とを一致させた状態で配置すればよい。

[0129] 一方、図17Bは、遮光層41の長軸方向を方位角 $135^\circ - 315^\circ$ 方向と一致させた光拡散部材7を方位角 90° 方向に搬送する場合である。この場合、光源部161は、測定光MLの特定の方位角方向（方位角 $45^\circ - 225^\circ$ 方向）と、光拡散部材7の測定光MLの拡散性が相対的に強くなる方位角方向（遮光層41の短軸方向）とを一致させた状態で配置すればよい。

[0130] また、光検出部162については、光拡散部材7の搬送方向に沿った方向（方位角 $90^\circ - 270^\circ$ 方向）の面内において、搬送方向の上流側（方位

角 270° 方向) に傾斜して配置された構成に必ずしも限定されるものではない。すなわち、光検出部 162 が配置される方向については、上述した測定光 ML の特定の方位角方向や、光拡散部材 7 の測定光 ML の拡散性が相対的に強くなる方位角方向 (遮光層 41 の短軸方向) に合わせて配置すればよく、任意の方向に設定することができる。また、光検出部 162 の受光面の角度 θ_2 についても、測定光 ML の輝度が最小となる極角方向に合わせる場合に限らず、任意の角度に設定することができる。

[0131] また、光検出部 162 は、例えば図 18 に示すように、上述した光拡散部材 7 の方位角方向や極角方向に移動自在に配置されていてもよい。この場合、光拡散部材 7 を異なる方位角方向や極角方向から検査することができ、光拡散部材 7 の光拡散特性をより詳細に検査することができる。また、光検出部 162 は、上述した光拡散部材 7 の搬送方向と交差する方向に移動自在に配置されていてもよい。この場合、光拡散部材 7 の面内における異なる位置を検査できるだけでなく、光拡散部材 7 の面内における光拡散特性のバラツキを検査することができる。

[0132] また、光検出部 162 は、例えば図 19 に示すように、上述した光拡散部材 7 の方位角方向や極角方向に複数箇所に配置されていてもよい。この場合、光拡散部材 7 を異なる方位角方向や極角方向から同時に検査することができ、光拡散部材 7 の光拡散特性をより詳細に且つ同時に検査することができる。また、光検出部 162 は、上述した光拡散部材 7 の搬送方向と交差する方向に複数並べて配置されていてもよい。この場合、光拡散部材 7 の面内における異なる位置を同時に検査できるだけでなく、光拡散部材 7 の面内における光拡散特性のバラツキを同時に検査することができる。さらに、光検出部 162 を複数箇所に配置した場合でも、これら複数の光検出部 162 を移動自在とすることも可能である。

[0133] <第 2 の実施形態>

次に、本発明の第 2 の実施形態として図 20 に示す検査装置 260 について説明する。

なお、図20は、検査装置260が備える光源部261の構成を示す断面図である。

[0134] 検査装置260は、上記光源部161の代わりに光源部261を備える以外は、上記検査装置160と基本的に同じ構成を有している。したがって、以下の説明では、図20に示す光源部261について説明するものとする。

[0135] 光源部261は、図20に示すように、発光素子262と、発光素子262が発する光を面状に発光させる導光体263と、導光体263からの光を異なる方位に拡散させる光拡散体264とを含み、光拡散体264により拡散された光を測定光MLとして光拡散部材7に照射する面光源装置である。

[0136] 発光素子262には、例えば、発光ダイオード(LED)や冷陰極管(CFL)などを用いることができる。導光体263は、楔形状に形成されて、その基端側の端面に取り付けられた発光素子262が発する光を先端側に向けて内部で伝搬させると共に、光拡散体264と対向する面とは反対側の斜面に入射した光を全反射させることによって、この光を光拡散体264と対向する面側から外部へと出射する。光拡散体264は、導光体263と対向する面に複数のプリズム体264aが並んで形成されたプリズムシートからなる。光拡散体264は、導光体263からの光を複数のプリズム体264aにより屈折させることによって、異なる方位に拡散された拡散光を導光体263と対向する面とは反対側の面から出射する。光源部261では、導光体263の斜面の角度や、光拡散体264のプリズム体264aの先端角を調整することによって、拡散光を異なる方位に拡散することができる。これにより、上述した方位によって輝度が異なる測定光MLを得ることが可能である。

[0137] 以上のような構成を有する検査装置260では、上記光源部161の代わりに光源部261を用いる以外は、上記第1の実施形態の検査装置160と同様の手順により、光拡散部材7の検査を行うことができる。

[0138] したがって、本実施形態の検査装置260による光拡散部材7の検査では、上記第1の実施形態の検査装置160による光拡散部材7の検査と同様に

、光拡散部材 7 の光拡散特性をインラインで検査することができるため、この光拡散部材 7 の検査に要する時間や手間などを低減しつつ、光拡散部材 7 の検査を容易に且つ正確に行うことが可能である。

[0139] また、本実施形態の検査装置 260 による光拡散部材 7 の検査では、上述した光拡散部材 7 の方位異方性に合わせた光拡散部材 7 の検査を行うことで、実際に液晶パネル 4 の視認側に光拡散部材 7 を貼り合わせたときに求められる光拡散部材 7 の光拡散特性をより直接的に把握することが可能である。

[0140] <その他の実施形態>

次に、本発明のその他の実施形態について説明する。

上記検査装置 160, 260 では、上記光源部 161, 261 の発光面における法線 V_1 が光拡散部材 7 の法線 V_0 に対して平行である場合を例示しているが、これらの光源部 161, 261 は、図 21 に示すように、その発光面における法線 V_1 が光拡散部材 7 の法線 V_0 に対して所定の角度 θ_1 で傾いている構成であってもよい。

[0141] また、上記検査装置 160, 260 では、上記光源部 161, 261 を法線 V_1 の軸回りに回転自在に配置することによって、上述した測定光 ML の特定の方位角方向を可変としたり、上記光源部 161, 261 を傾動自在に配置することによって、光拡散部材 7 に入射する測定光 ML の角度 θ_1 を可変としたりすることも可能である。

[0142] なお、本発明の技術範囲は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、上記実施形態の検査装置では、光源部 161, 162 が 1 つの面光源装置で構成された場合を例示したが、光源部が複数の光源によって構成されていてもよい。また、複数の光源は、それぞれ異なる波長の測定光を光拡散部材 7 に対して照射する構成としてもよい。この場合、例えば赤色光、緑色光、青色光を発する各光源を配置することによって、光拡散部材 7 の検査を色度を変えて行うことが可能である。

[0143] その他、光拡散部材の検査装置及び製造装置の具体的な構成については、上記実施形態で例示した以外に適宜変更が可能である。

産業上の利用可能性

[0144] 本発明は、液晶表示装置、有機エレクトロルミネッセンス表示装置、プラズマディスプレイ等の各種表示装置に利用可能な光拡散部材、光拡散部材の検査装置、並びに製造装置及び製造方法に幅広く適用することが可能である。

符号の説明

[0145] 1…液晶表示装置（表示装置） 6…液晶表示体（表示体） 7…光拡散部材 39…基材 39A…基材シート 40, 140…光拡散部 40a, 140a…光射出端面 40b, 140b…光入射端面 40c, 140c…側面 41, 141…遮光層 42…中空部 142…空間 60, 160, 260…検査装置 60a, 161, 261…光源部 60b, 162…光検出部 ML…測定光 262…発光素子 263…導光体 264…光拡散体

請求の範囲

- [請求項1] 光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材であって、部材内に情報が記録されている光拡散部材。
- [請求項2] 前記情報が欠陥情報である請求項1の光拡散部材。
- [請求項3] 前記情報が不良箇所の位置や種類に関する情報である請求項1の光拡散部材。
- [請求項4] 前記記録の位置が不良箇所の位置と近接している請求項1の光拡散部材。
- [請求項5] 前記記録の位置が基材内の光拡散部が設けられていない領域にある請求項1の光拡散部材。
- [請求項6] 光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材の検査装置であって、
前記光拡散部材を挟んだ一方側に配置されて、前記光拡散部材に対して方位によって輝度が異なる測定光を照射する光源部と、
前記光拡散部材を挟んだ他方側に配置されて、前記光拡散部材を透過した測定光を検出する光検出部と、を備え、
前記光検出部が検出した測定光の検出結果に基づいて、前記光拡散部及び前記遮光層の状態を検査する光拡散部材の検査装置。
- [請求項7] 前記測定光は、特定の方位角方向において極角方向に対する輝度が

異なった極角輝度分布を有する請求項 6 に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項8] 前記光拡散部材は、前記光拡散部の前記光射出端面と前記光入射端面との間に形成される側面のうち、その面積が大きくなる方位よりも、その面積が小さくなる方位において、前記測定光の拡散性が相対的に強くなる方位異方性を有し、

前記光検出部は、前記測定光の特定の方位角方向と同一方向の面内に配置される請求項 7 に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項9] 前記光源部は、前記測定光の特定の方位角方向と、前記光拡散部材の測定光の拡散性が相対的に強くなる方位角方向とを一致させた状態で配置され、

前記測定光は、前記極角方向に対する輝度が前記光検出部に向かう側で相対的に低くなる極角輝度分布を有する請求項 8 に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項10] 前記光源部は、その発光面における法線が前記光拡散部材の法線に対して斜めとなる角度で配置されている請求項 6 ～ 9 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項11] 前記光検出部は、複数箇所に配置されている請求項 6 ～ 10 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項12] 前記光検出部は、移動自在に配置されている請求項 6 ～ 11 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項13] 前記光源部は、前記測定光として可視域光を照射する請求項 6 ～ 12 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項14] 前記光源部は、複数の光源を有し、前記複数の光源がそれぞれ異なる波長の測定光を前記光拡散部材に対して照射する請求項 6 ～ 12 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項15] 前記光源部は、液晶パネルと、前記液晶パネルに照明光を照射する照明装置とを含み、前記測定光として、前記液晶パネルから射出され

た光を照射する請求項 6 ～ 1 2 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項16] 前記光源部は、発光素子と、前記発光素子が発する光を面状に発光させる導光体と、前記導光体からの光を異なる方位に拡散させる光拡散体と、を含み、前記測定光として、前記光拡散体により拡散された光を照射する請求項 6 ～ 1 2 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置。

[請求項17] 光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材の製造装置であって、

前記光拡散部材となる原反シートに対して各種の処理を行う処理装置と、

前記原反シートの搬送を行う搬送装置と、

前記原反シートに対する検査を行う検査装置と、を備え、

前記検査装置は、請求項 6 ～ 1 6 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置を含む光拡散部材の製造装置。

[請求項18] 前記検査装置の検査結果に基づく検査情報を前記原反シートに記録する記録装置を備える請求項 1 7 に記載の光拡散部材の製造装置。

[請求項19] 光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材の製造方法であって、

前記光拡散部材となる原反シートに対して各種の処理を行う処理工

程と、

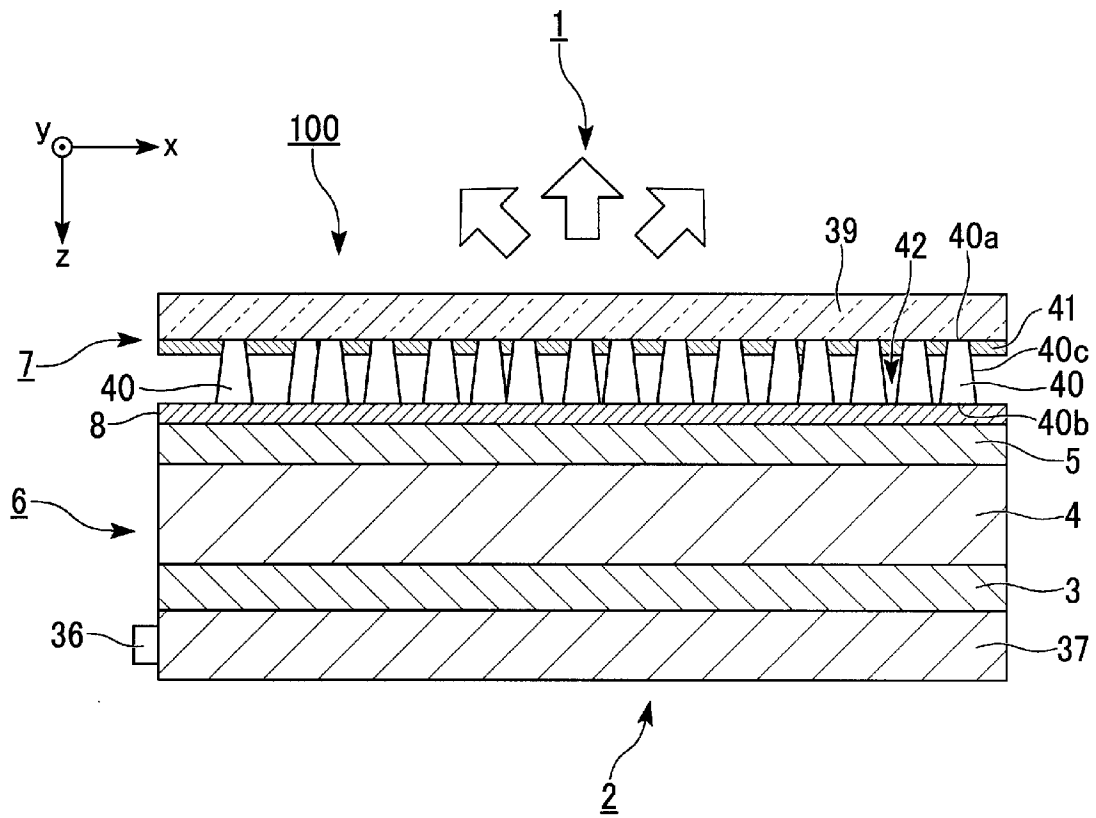
前記前記原反シートの搬送を行う搬送工程と、

前記原反シートに対する検査を行う検査工程と、を含み、

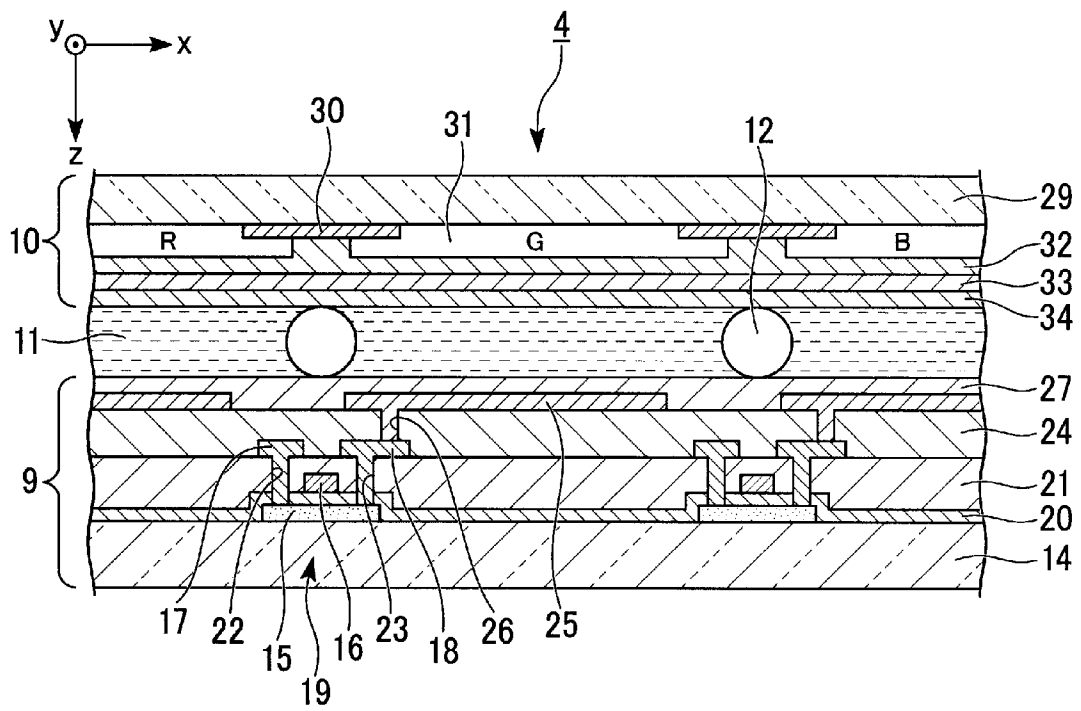
前記検査工程において、請求項 6 ～ 1 6 の何れか一項に記載の光拡散部材の検査装置を用いる光拡散部材の製造方法。

[請求項20] 前記検査工程での検査結果に基づく検査情報を前記原反シートに記録する記録工程を含む請求項 1 9 に記載の光拡散部材の製造方法。

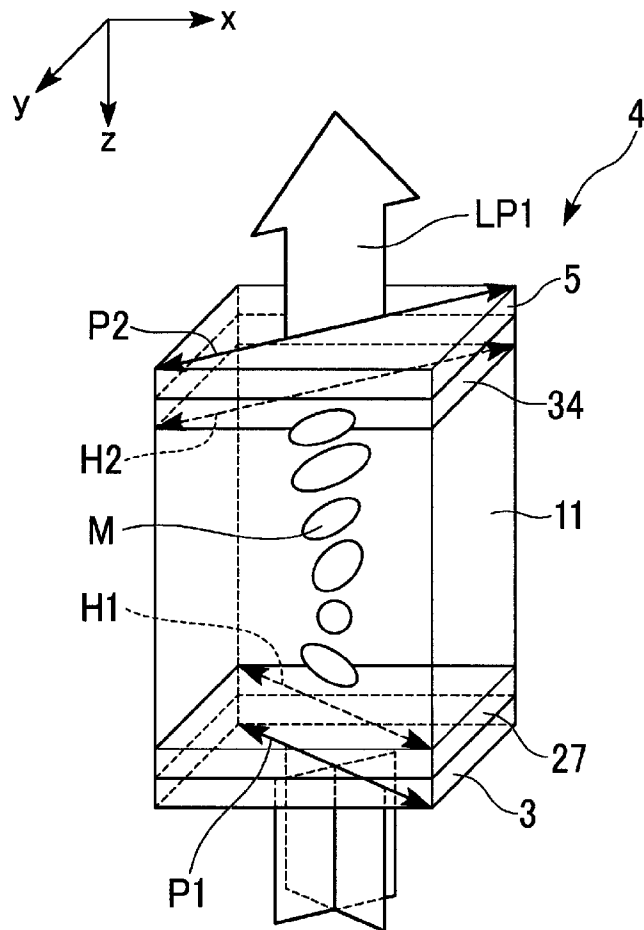
[図1]



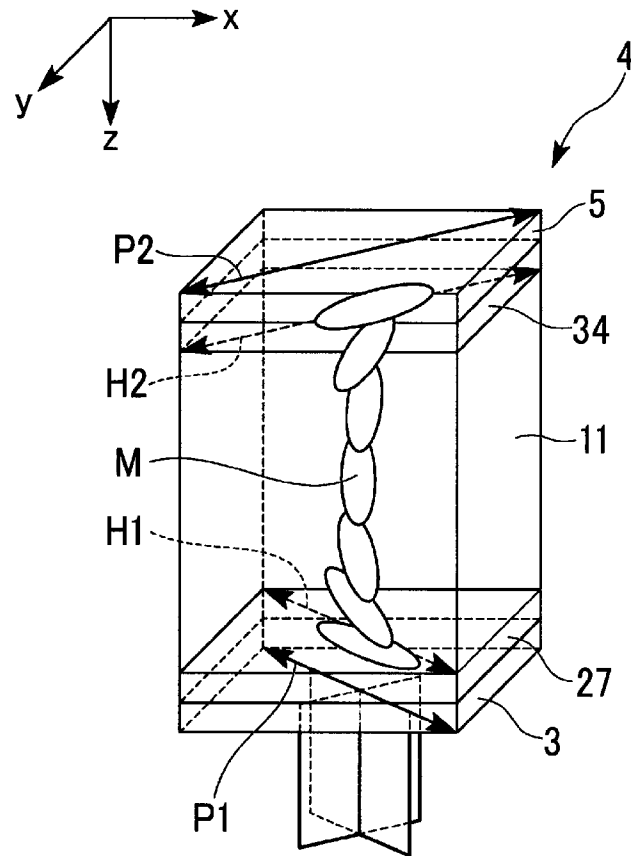
[図2]



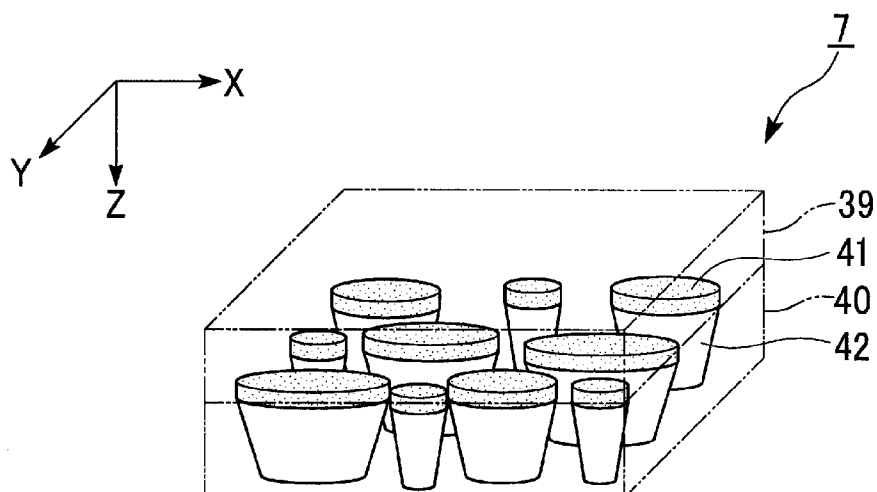
[図3A]



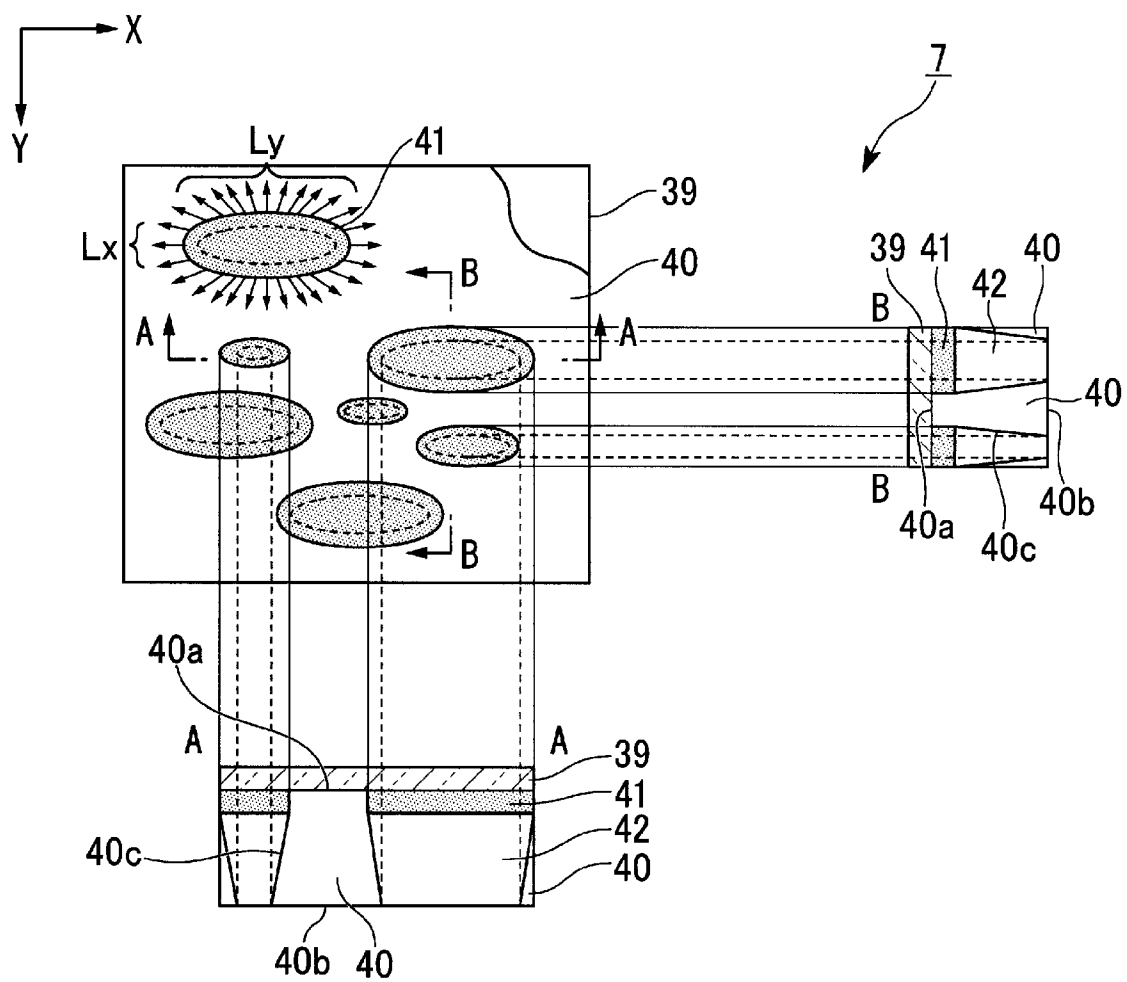
[図3B]



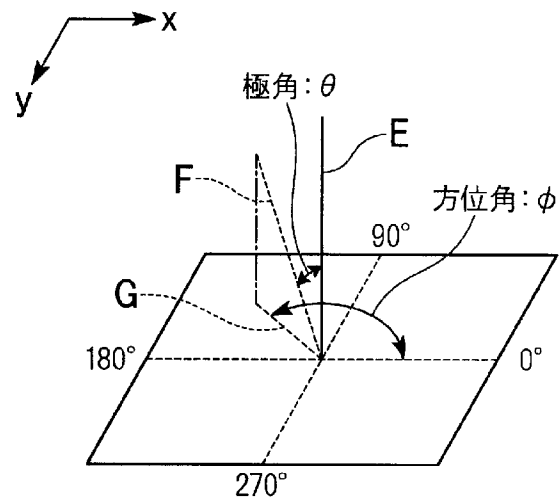
[図4]



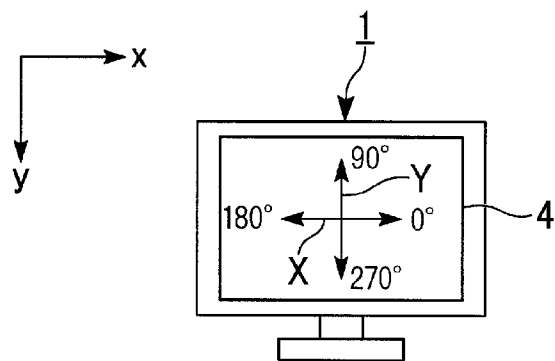
[図5]



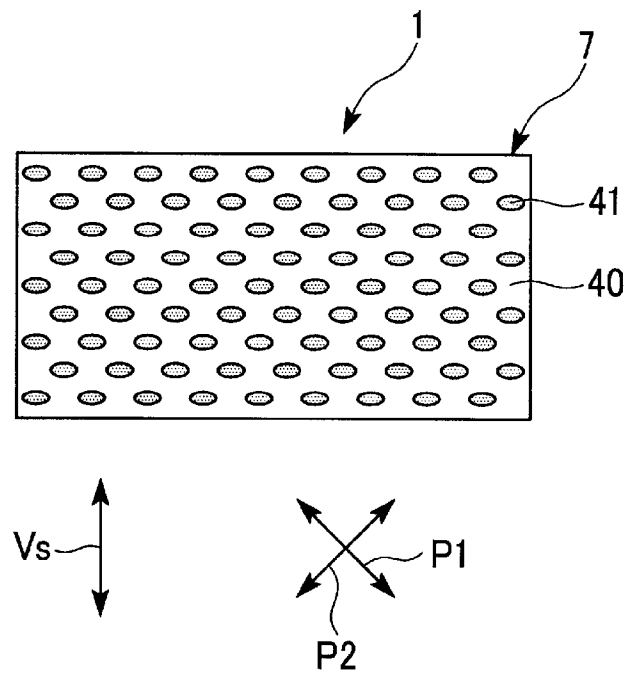
[図6]



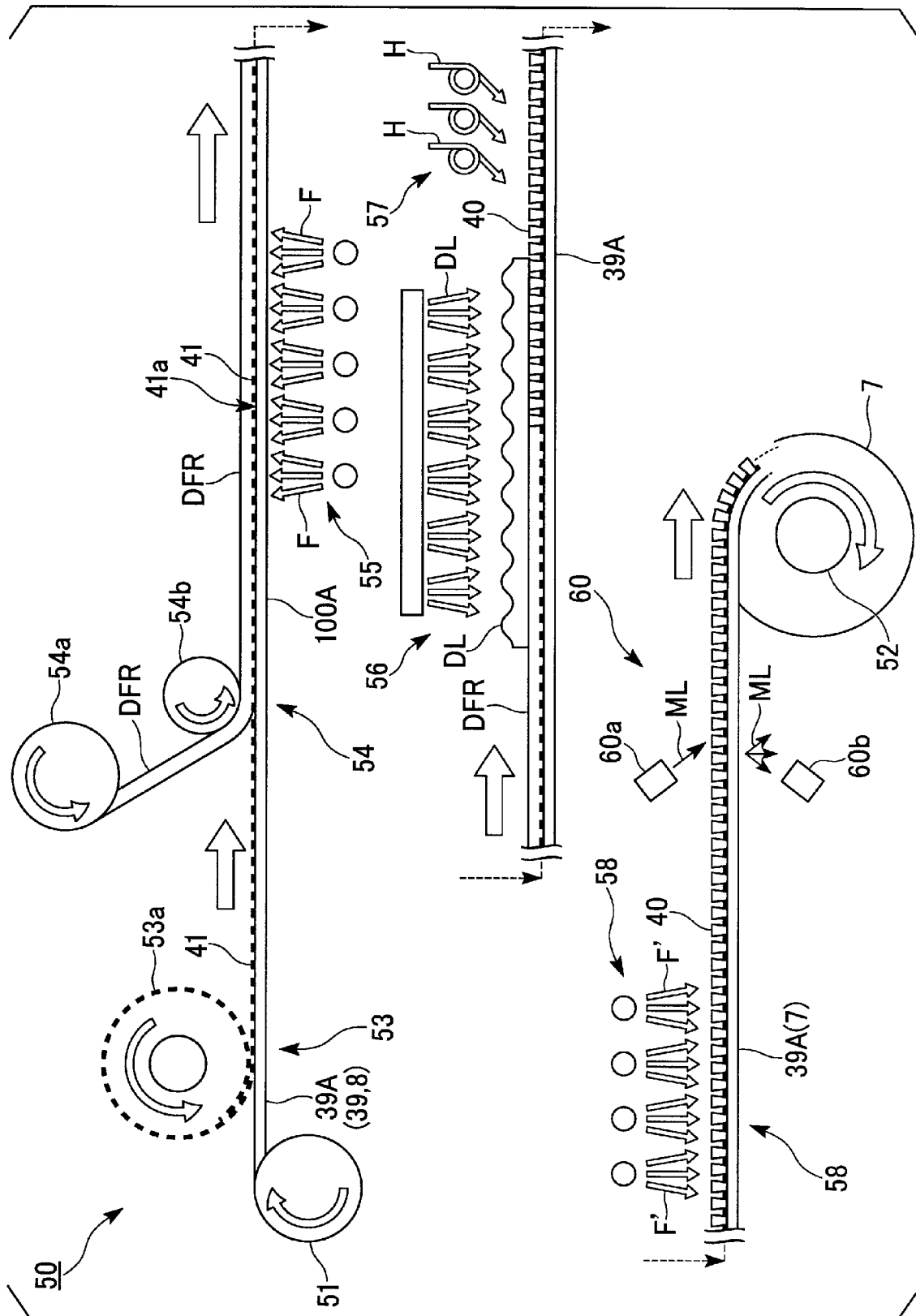
[図7]



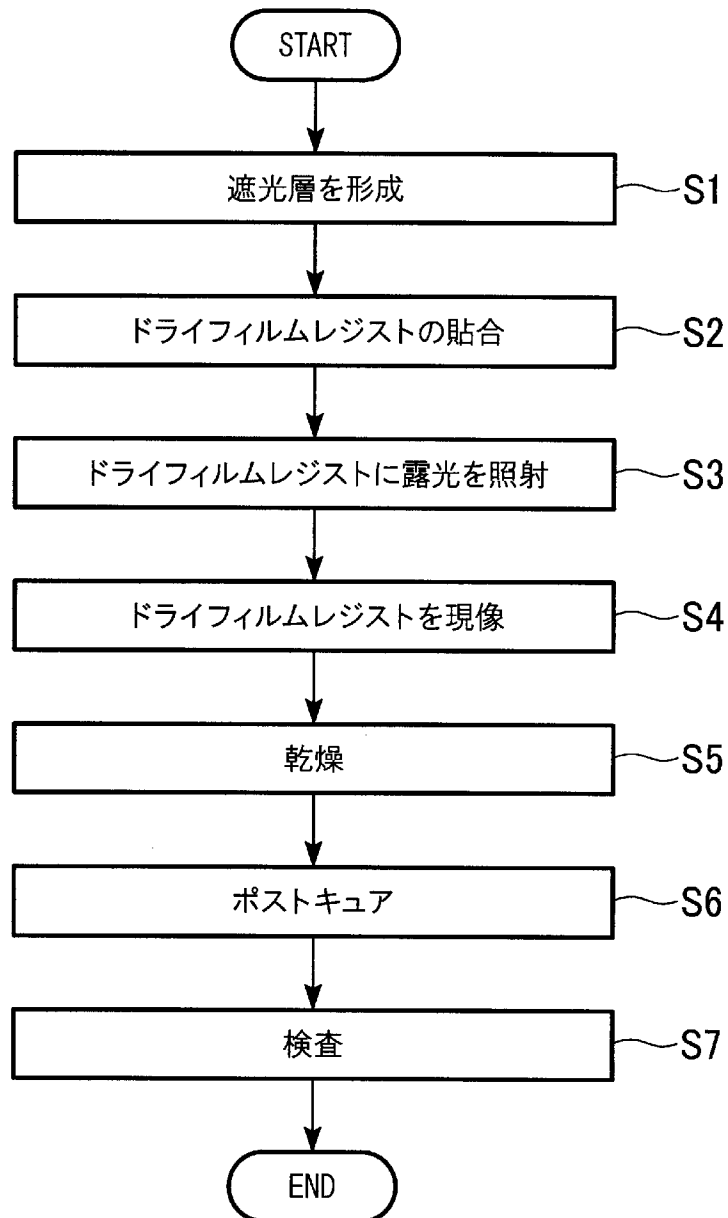
[図8]



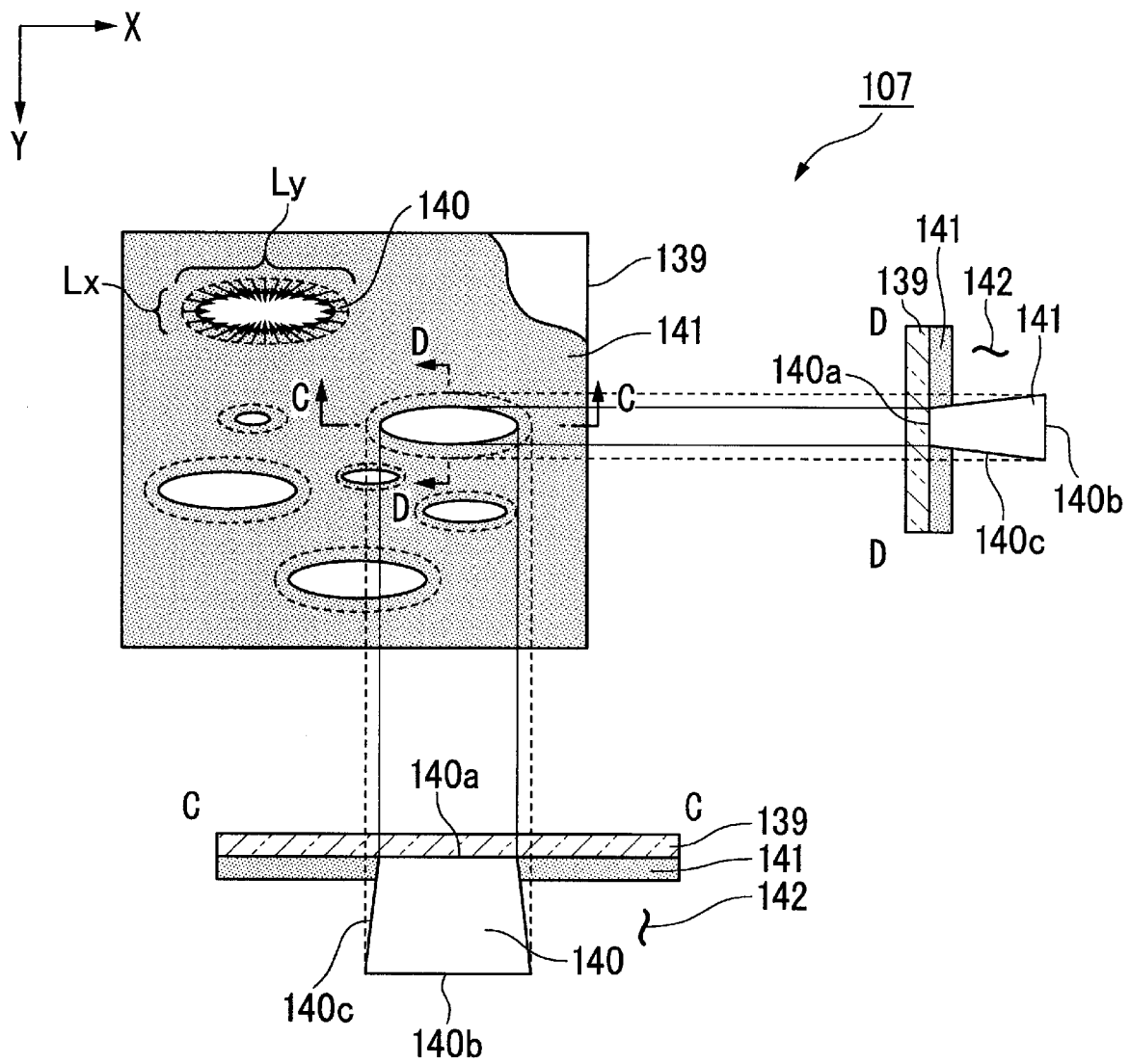
[図9]



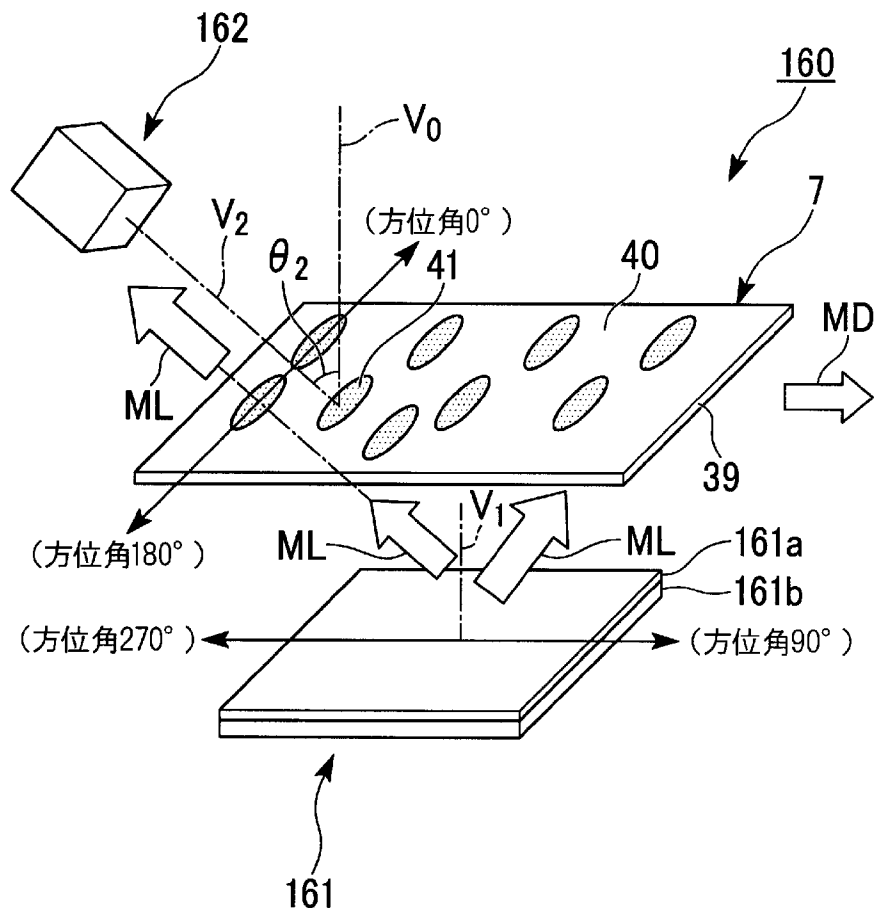
[図10]



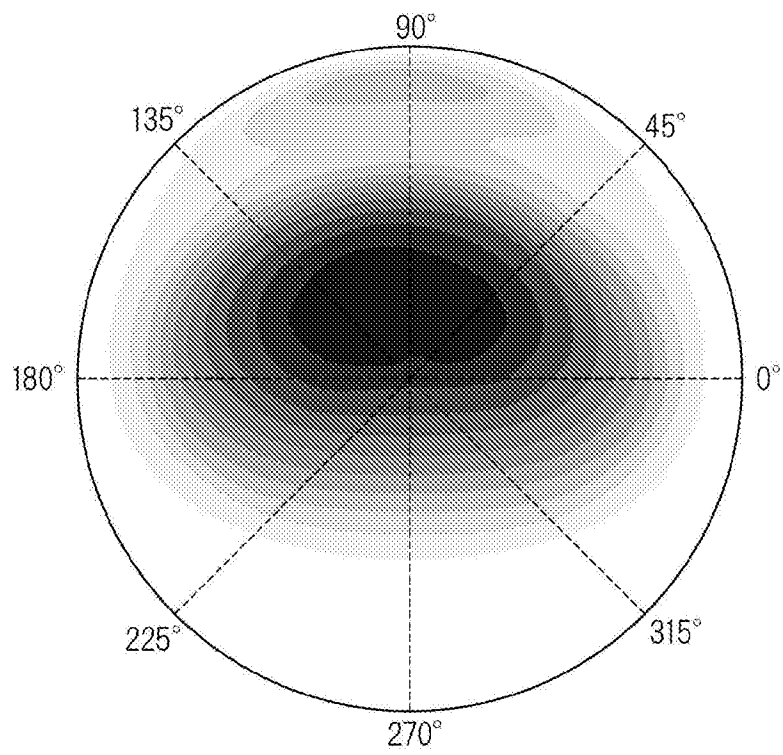
[図11]



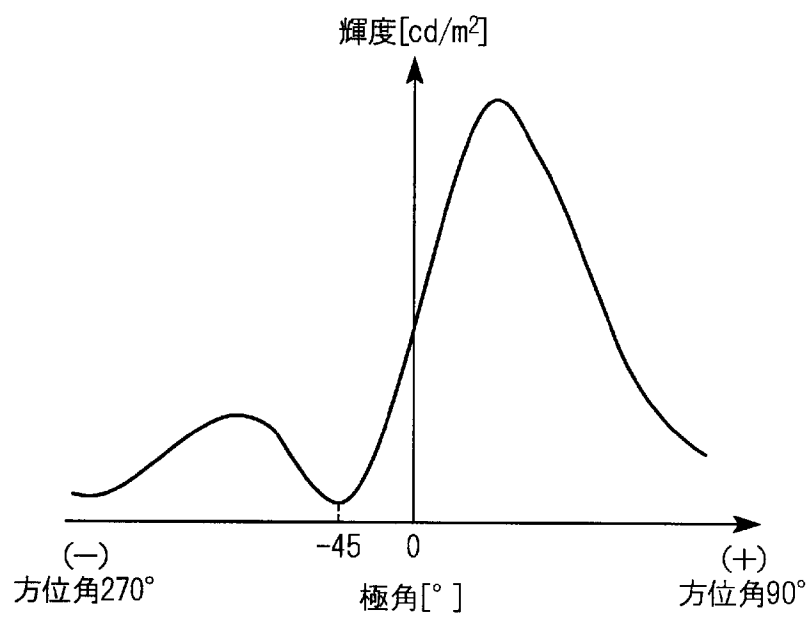
[図12]



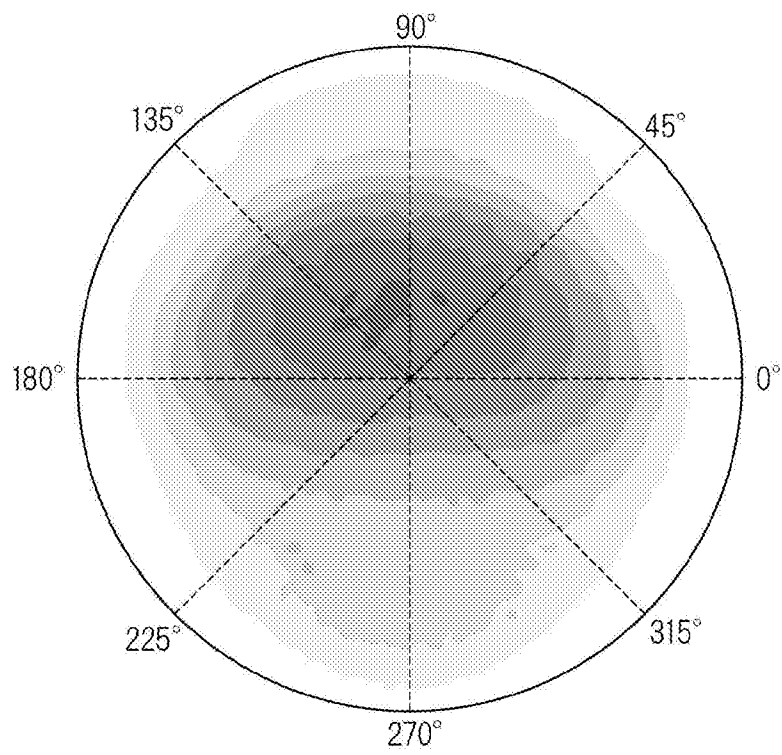
[図13]



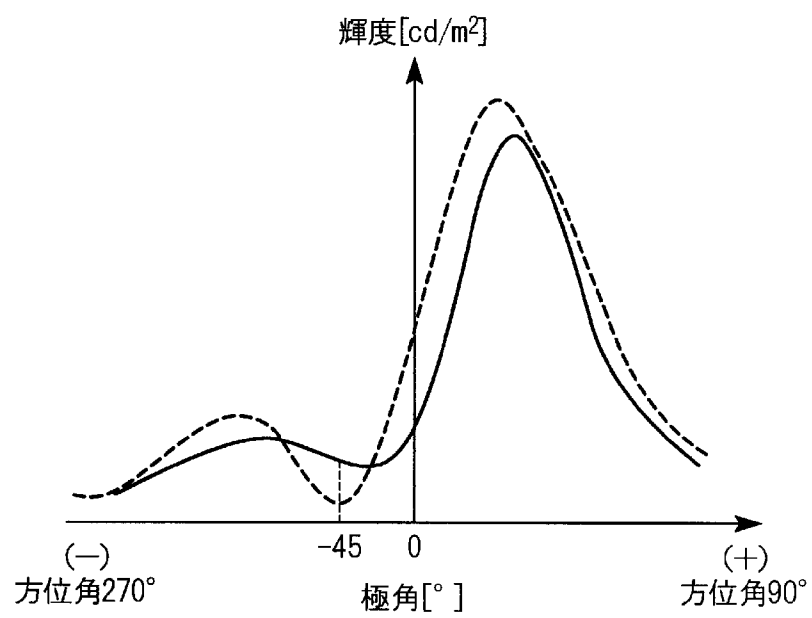
[図14]



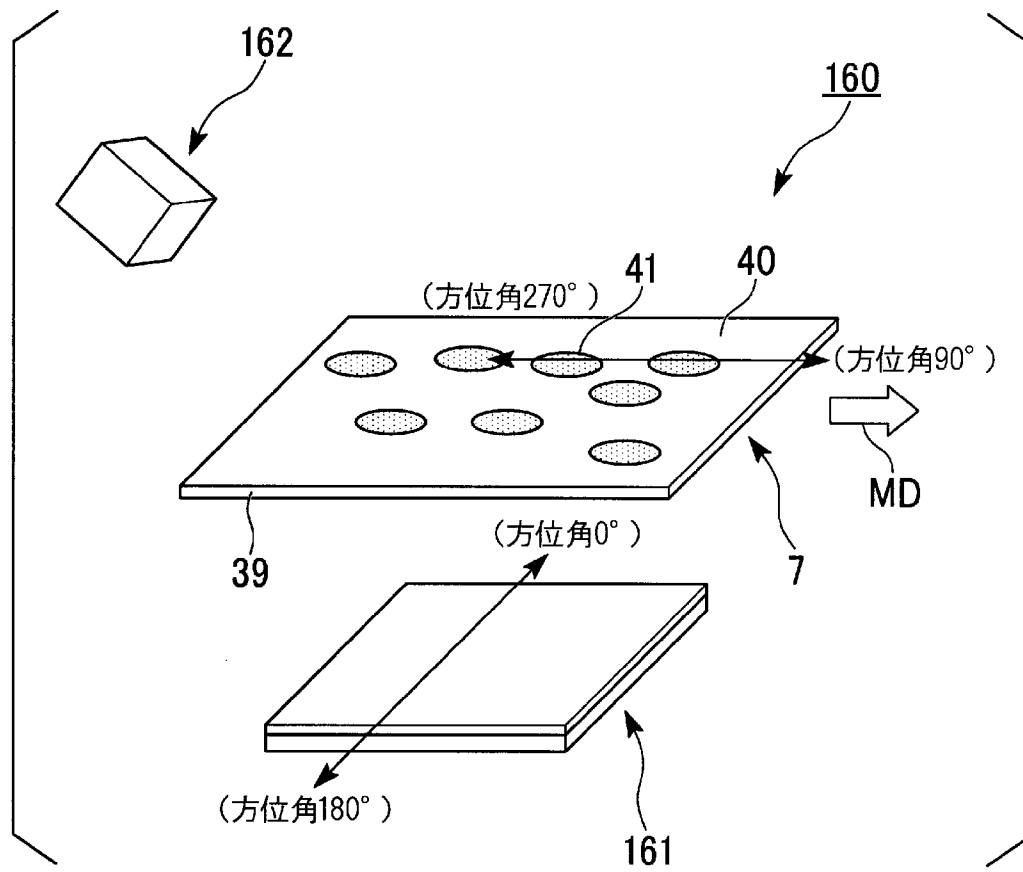
[図15]



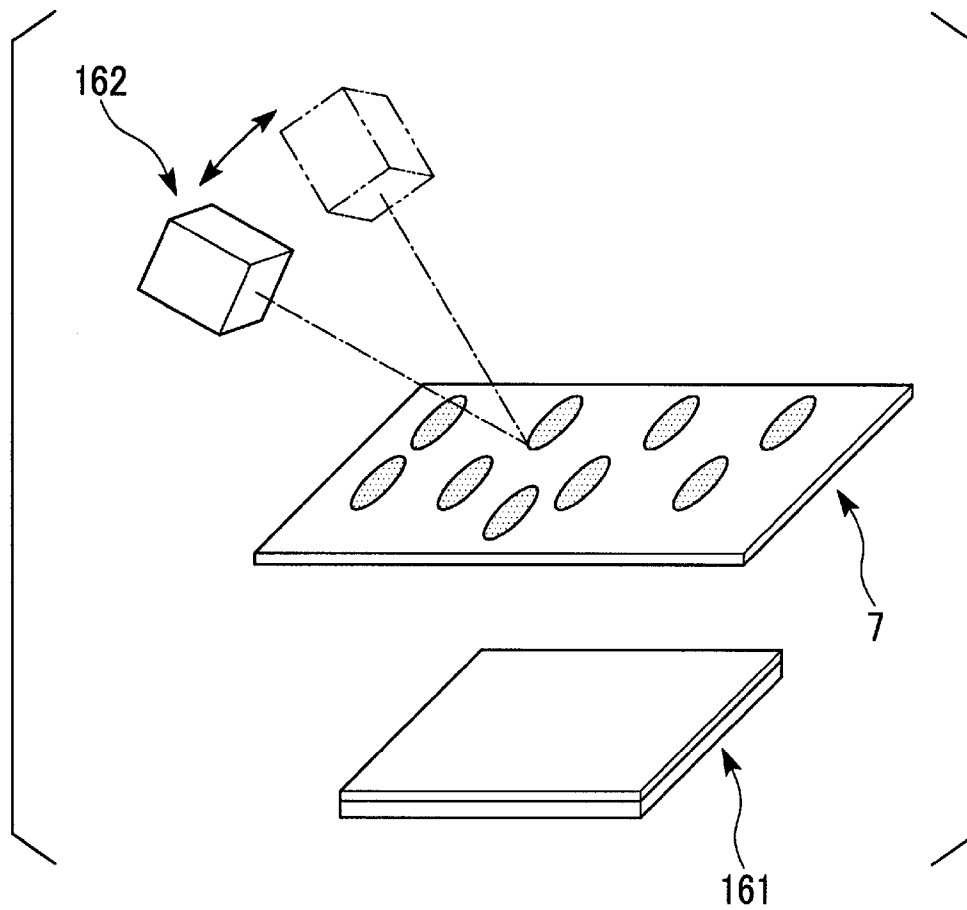
[図16]



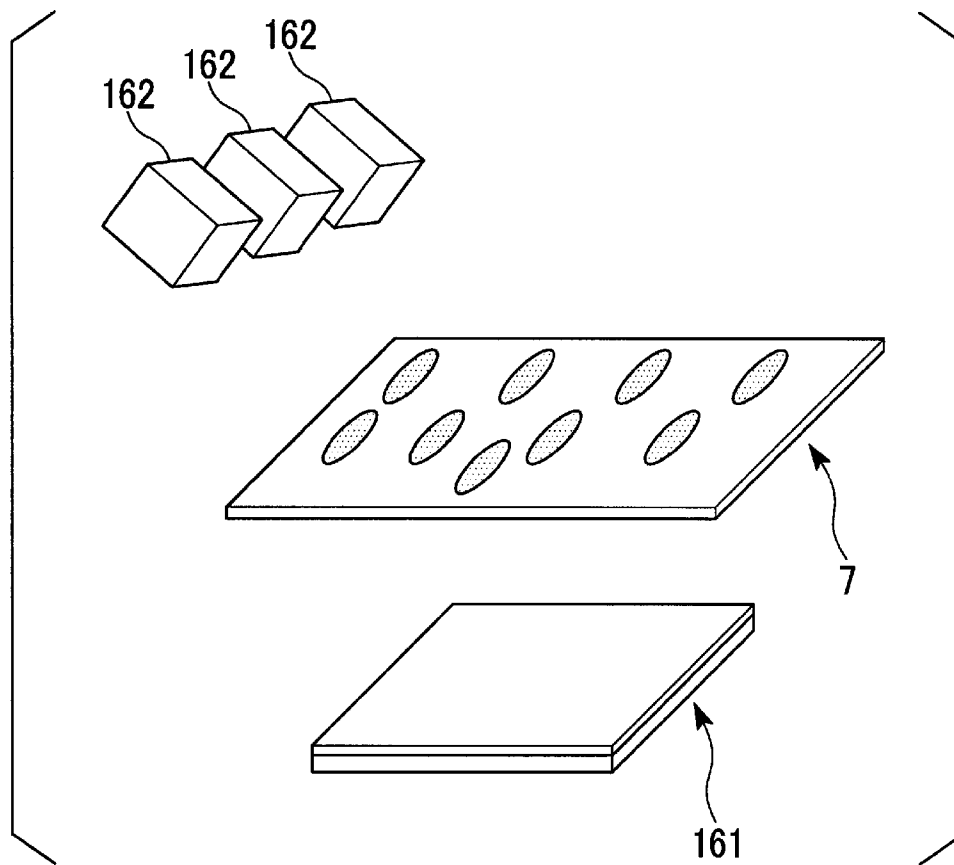
[図17A]



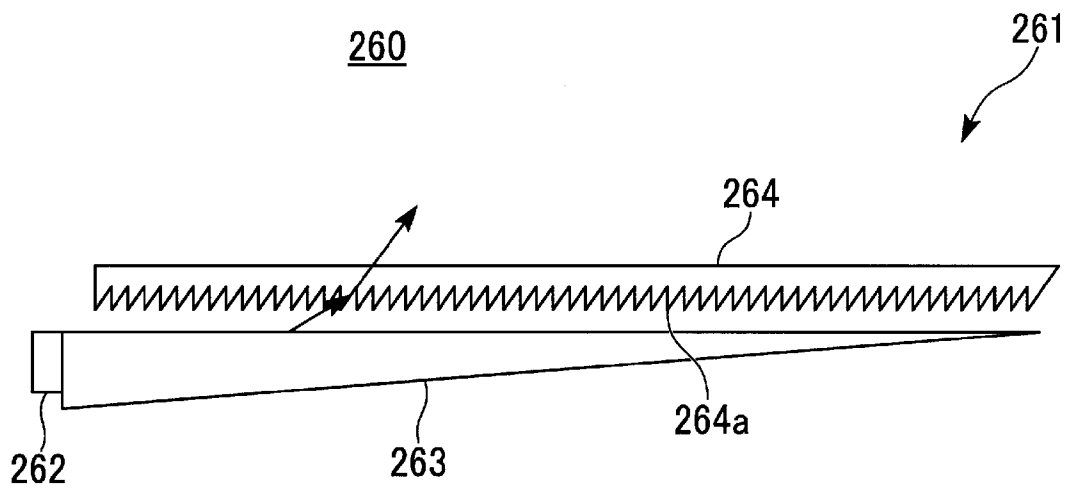
[図18]



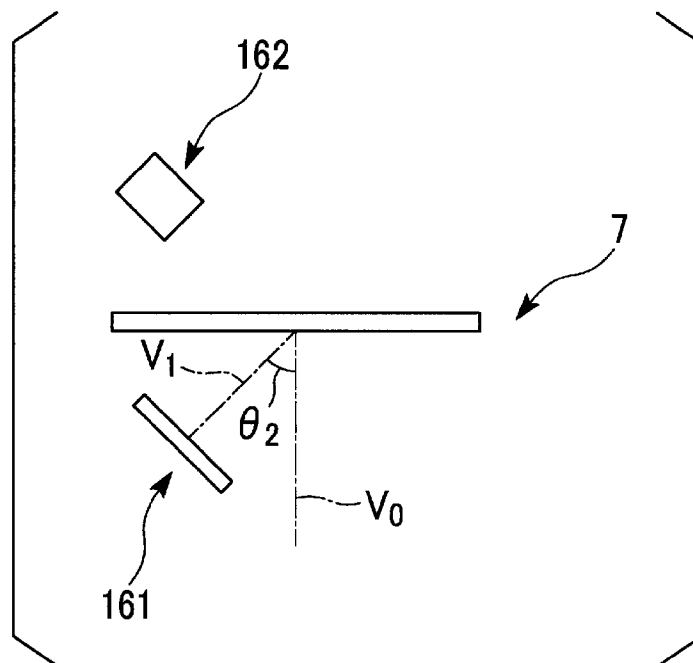
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/02(2006.01)i, F21V3/00(2015.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02B5/02, F21V3/00, G02B5/00, G02F1/1335

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2013/146353 A1 (Sharp Corp.), 03 October 2013 (03.10.2013), claim 1; paragraphs [0167] to [0170], [0194]; fig. 3A, 22 (Family: none)	1-8, 10-20 9
Y	JP 2005-62165 A (Nitto Denko Corp.), 10 March 2005 (10.03.2005), claim 1; paragraphs [0001], [0076] to [0077], [0088]; fig. 1, 4 & KR 10-2005-0013491 A & CN 1576828 A & TW I328112 B	1-5, 18, 20
Y	JP 2005-114624 A (Nitto Denko Corp.), 28 April 2005 (28.04.2005), claim 1; paragraphs [0001], [0036] to [0037] & KR 10-2005-0034539 A & CN 1605859 A	1-5, 18, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 January 2015 (20.01.15)

Date of mailing of the international search report
03 February 2015 (03.02.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2007-33295 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), claim 1; fig. 1, 2 (Family: none)	6-8, 10-20 9
Y A	JP 8-54351 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 27 February 1996 (27.02.1996), claim 1; fig. 1 (Family: none)	6-8, 10-20 9
Y	JP 9-250908 A (Hitachi, Ltd.), 22 September 1997 (22.09.1997), claims 1, 3 (Family: none)	15
Y	JP 2007-285934 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 01 November 2007 (01.11.2007), paragraph [0019]; fig. 1, 2 (Family: none)	16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078377

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The invention according to Claim 1 and the invention according to Claim 6 have a common technical feature of "a photo-diffusion member, comprising a substrate having optical transmittance, a photo-diffusion part which is formed at a prescribed height upon one face of the substrate, and a light blocking layer which is formed in a region upon the one face of the substrate other than the photo-diffusion part at a thickness which is less than the height of the photo-diffusion part, wherein the photo-diffusion part further comprises a light emission end face which makes contact with the substrate and a light entry end face which faces the light emission end face and has a larger area than the area of the light emission end face". Upon reference to the content of the disclosure of the cited reference 1 (WO 2013/146353 A1 (Sharp Corp.), 03 October 2013 (03.10.2013), claim 1; fig. 3A), however, the said technical feature does not contribute to the related art, and thus, the said technical feature cannot be said to be a special technical feature. In addition, no other common or corresponding special technical feature is present among these inventions. Accordingly, the scope of the claims is classified into the following two inventions having special technical features as respectively described hereinafter:

(Invention 1) Claims 1 - 5:

A photo-diffusion member wherein information is recorded; and

(Invention 2) Claims 6 - 20:

An inspection device for photo-diffusion members, which comprises a light source unit which is positioned on one side of the photo-diffusion member and which projects measurement light of different brightnesses depending on orientation upon the photo-diffusion member and a photo-detector unit which is positioned on the other side of the photo-diffusion member and which detects the measurement light which is transmitted through the photo-diffusion member, and which inspects the state of the photo-diffusion part and the light blocking layer on the basis of the result of the detection of the measurement light which the photo-detector unit detects.

Claims 6 - 20 are not an invention of the same category including all of the specific features of the invention of Claim 1. Thus, as a result of searching on the claims grouped into Invention 1, Claims 6 - 20 are not an invention whereupon it would be possible to carry out a search without effectively requiring an additional prior art search or determination, nor is there any other circumstance whereby it could be said to be efficient to carry out a search upon Claims 6 - 20 together with Claims 1 - 5, and thus, it is not possible to group Claims 6 - 20 into Invention 1.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B5/02(2006.01)i, F21V3/00(2015.01)i, G02B5/00(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. G02B5/02, F21V3/00, G02B5/00, 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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2013/146353 A1（シャープ株式会社）2013.10.03, 請求項1、段落 [0167] - [0170]、[0194]、図3A、図22（ファミリーなし）	1 - 8、 10 - 20 9
Y	JP 2005-62165 A（日東電工株式会社）2005.03.10, 請求項1、段落【0001】、【0076】 - 【0077】、【0088】、図1、図4 & KR 10-2005-0013491 A & CN 1576828 A & TW I328112 B	1 - 5、 18、20
Y	JP 2005-114624 A（日東電工株式会社）2005.04.28, 請求項1、段	1 - 5、

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ 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

の日の後に公表された文献

「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

2 0 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
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）

井 亀 諭

2 0

3 6 1 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 1

C (続き) . 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	関連する 請求項の番号
	落【0001】、【0036】－【0037】 & KR 10-2005-0034539 A & CN 1605859 A	18、20
Y A	JP 2007-33295 A (大日本印刷株式会社) 2007.02.08, 請求項1、図1、図2 (ファミリーなし)	6-8、 10-20 9
Y A	JP 8-54351 A (住友化学工業株式会社) 1996.02.27, 請求項1、図1 (ファミリーなし)	6-8、 10-20 9
Y	JP 9-250908 A (株式会社日立製作所) 1997.09.22, 請求項1、3 (ファミリーなし)	15
Y	JP 2007-285934 A (三菱レイヨン株式会社) 2007.11.01, 段落【0019】、図1、2 (ファミリーなし)	16

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別頁参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1 に係る発明、請求項 6 に係る発明は、「光透過性を有する基材と、前記基材の一面に所定の高さで形成された光拡散部と、前記基材の一面のうち前記光拡散部以外の領域に前記光拡散部の高さよりも小さい厚みで形成された遮光層と、を有し、前記光拡散部が、前記基材に接する光射出端面と、前記光射出端面に対向し、前記光射出端面の面積よりも大きい面積を有する光入射端面と、を含む光拡散部材」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 (W0 2013-146353 A1 (シャープ株式会社), 2013.10.03, 請求項 1、図 3 A) の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する 2 の発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1 - 5

部材内に情報が記録されている光拡散部材。

(発明 2) 請求項 6 - 20

光拡散部材を挟んだ一方側に配置されて、前記光拡散部材に対して方位によって輝度が異なる測定光を照射する光源部と、前記光拡散部材を挟んだ他方側に配置されて、前記光拡散部材を透過した測定光を検出する光検出部と、を備え、前記光検出部が検出した測定光の検出結果に基づいて、光拡散部及び遮光層の状態を検査する光拡散部材の検査装置。

請求項 6 - 20 は、請求項 1 の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明ではない。

そして、請求項 6 - 20 は、発明 1 に区分された請求項について調査した結果、実質的に追加的な先行技術調査や判断を必要とすることなく調査を行うことが可能である発明ではなく、請求項 1 - 5 とまとめて調査を行うことが効率的であるとはいえる他の事情もないから、請求項 6 - 20 を発明 1 に区分することはできない。