

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7441397号
(P7441397)

(45)発行日 令和6年3月1日(2024.3.1)

(24)登録日 令和6年2月21日(2024.2.21)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B	5/00 (2006.01)	G 0 2 B	5/00	A
F 2 1 S	2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00	4 3 1
G 0 2 F	1/1335(2006.01)	G 0 2 B	5/00	Z
G 0 2 F	1/13357(2006.01)	G 0 2 F	1/1335	
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	G 0 2 F	1/13357	

請求項の数 2 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-163008(P2019-163008)
 (22)出願日 令和1年9月6日(2019.9.6)
 (65)公開番号 特開2021-43251(P2021-43251A)
 (43)公開日 令和3年3月18日(2021.3.18)
 審査請求日 令和4年7月26日(2022.7.26)
 前置審査

(73)特許権者 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74)代理人 100094569
弁理士 田中 伸一郎
 (74)代理人 100103610
弁理士 吉 田 和彦
 (74)代理人 100109070
弁理士 須田 洋之
 (74)代理人 100098475
弁理士 倉澤 伊知郎
 (74)代理人 100130937
弁理士 山本 泰史
 (74)代理人 100144451
弁理士 鈴木 博子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学シート及び液晶表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

所定方向において互いに積層された基材層及び光学機能層を備える光学シートであって、前記光学機能層は、前記所定方向における一方側の端面であって前記基材層と接する出射面と、他方側の端面である入射面と、複数の光透過部と、複数のルーバ部と、を有し、前記光透過部は、前記所定方向と直交する方向において互いに間隔を空けて配列され、前記入射面から入射した光を透過させ、

前記ルーバ部は、隣り合う前記光透過部の間に配置され、前記所定方向と直交する方向における一方側の端面である第1反射面と、他方側の端面である第2反射面と、有し、前記光透過部を透過する光を反射させ、

前記第1反射面は、法線が前記入射面側を向く入射側傾斜面と、法線が前記出射面側を向く出射側傾斜面と、を有し、

前記光透過部の屈折率と前記ルーバ部の屈折率との差は、0.05以上かつ0.14以下であり、

前記第1反射面は、前記入射側傾斜面及び前記出射側傾斜面をそれぞれ複数有しており、前記入射側傾斜面及び前記出射側傾斜面は、交互に配置されており、前記第2反射面の法線は、前記入射側傾斜面の法線と略平行である、光学シート。

【請求項2】

請求項1に記載の光学シートと、

前記光学シートを挟んで対向するように配置される反射型偏光フィルム及び液晶パネル

と、を備える液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定方向において互いに積層された基材層及び光学機能層を備える光学シート、及びそれを備える液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

カーナビゲーション装置等の液晶表示装置は、映像を表示する液晶パネルと、当該液晶パネルの背面に光を照射する光源と、を有している。光源から出射した光が液晶パネルを透過することにより、観察者に映像を視認させることができる。

10

【0003】

特許文献1は、光源と液晶パネルとの間に光学シートを備える液晶表示装置を開示している。光学シートは、交互に配列された光透過部及び光吸収部を有している。光吸収部は、略台形の断面形状を有している。光源から出射した光は、この光学シートに入射し、光透過部と光吸収部との界面において反射する。これにより、液晶パネルに入射する光の指向性が調整される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2017-203979号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、カーナビゲーション装置では、車両の運転席や助手席に着座した観察者は、画面に対して傾斜した方向（例えば、画面の法線に対して、鉛直方向に約20°、水平方向に約40°だけ傾斜した方向）から映像を観察することが一般的である。この場合、当該方向における光の指向性を高める必要がある。

【0006】

特許文献1記載の光学シートの光吸収部の厚さは、50µm以上且つ150µm以下であることが好ましいとされている。このような小さな光吸収部を用いた光学シートでは、特定方向における光の指向性が高まるように、光の指向性を調整することが困難であった。また、大型の光吸収部を用いて光の指向性を調整しようとすると、光学シートの厚みが増加するという課題があった。

30

【0007】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、厚みの増加を抑制しつつ、光の指向性を調整可能な光学シート、及びそれを備える液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した目的を達成するために、本発明は、所定方向において互いに積層された基材層及び光学機能層を備える光学シートであって、光学機能層は、所定方向における一方側の端面であって基材層と接する出射面と、他方側の端面である入射面と、複数の光透過部と、複数のルーバ部と、を有し、光透過部は、所定方向と直交する方向において互いに間隔を空けて配列され、入射面から入射した光を透過させ、ルーバ部は、隣り合う光透過部の間に配置され、所定方向と直交する方向における一方側の端面である第1反射面と、他方側の端面である第2反射面と、有し、光透過部を透過する光を反射させ、第1反射面は、法線が入射面側を向く入射側傾斜面と、法線が出射面側を向く出射側傾斜面と、を有し、光透過部の屈折率とルーバ部の屈折率との差は、0.05以上かつ0.14以下であり、第1反射面は、入射側傾斜面及び出射側傾斜面をそれぞれ複数有しており、入射側傾斜面

40

50

及び出射側傾斜面は、交互に配置されており、第2反射面の法線は、入射側傾斜面の法線と略平行である。

【0011】

また、上述した目的を達成するための、本発明の他の態様は、光学シートと、光学シートを挟んで対向するように配置される反射型偏光フィルム及び液晶パネルと、を備える液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、厚みの増加を抑制しつつ、光の指向性を調整可能な光学シート、及びそれを備える液晶表示装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態に係る液晶表示装置の分解斜視図である。

【図2】図1の液晶表示装置の分解図である。

【図3】図1の液晶表示装置の分解図である。

【図4】図2のIV部の拡大図である。

【図5】図4のV部の拡大図である。

【図6】図1の光学シートの製造に用いられる金型ロールの拡大図である。

【図7】図6の金型ロールの突起の形成方法の説明図である。

【図8】図1の光学シートの製造工程の説明図である。

20

【図9】第2実施形態に係る光学シートの拡大図である。

【図10】図9のX部の拡大図である。

【図11】図9の光学シートの製造に用いられる金型ロールの拡大図である。

【図12】図11の金型ロールの突起の形成方法の説明図である。

【図13】図9の光学シートの製造工程の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して、実施形態に係る光学シート及び液晶表示装置について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

30

【0015】

<第1実施形態>

まず、図1から図8を参照しながら、第1実施形態に係る光学シート30及びそれを含む液晶表示装置10について説明する。

【0016】

[構成]

図1から図3を参照しながら、光学シート30及び液晶表示装置10の構成について説明する。図1は、液晶表示装置10の分解斜視図である。図2及び図3は、液晶表示装置10の分解図である。説明の簡便のため、図1に示されるように水平方向、厚さ方向、及び鉛直方向を定めた場合、図2は、水平方向に沿う方向から液晶表示装置10を示しており、図3は、鉛直方向に沿う方向から液晶表示装置10を示している。厚さ方向、鉛直方向は、それぞれ、本発明に係る「所定方向」、「所定方向と直交する方向」の一例である。

40

【0017】

液晶表示装置10は、不図示の筐体に、電源や電子回路等とともに納められている。液晶表示装置10は、不図示の自動車の車室内に設けられ、ナビゲーション装置の一部として動作する。液晶表示装置10は、液晶パネル15、面光源装置20、及び機能性フィルム40を備えている。

【0018】

液晶パネル15は、液晶層12と、上偏光板13と、下偏光板14と、を有している。上偏光板13は、観察者側に配置され、下偏光板14は、面光源装置20側に配置されて

50

いる。液晶層 1 2 は、上偏光板 1 3 と下偏光板 1 4 との間に配置されている。

【 0 0 1 9 】

上偏光板 1 3 及び下偏光板 1 4 は、入射した光を直交する二つの偏光成分（P 波および S 波）に分解し、一方の方向（透過軸に平行な方向）の偏光成分（例えば、P 波）を透過させ、当該一方の方向に直交する他方の方向（吸収軸に平行な方向）の偏光成分（例えば、S 波）を吸収する機能を有している。

【 0 0 2 0 】

液晶層 1 2 は、複数の画素が層面に沿った方向に縦横に配列されている。一つの画素を形成する領域毎に電界印加することにより、当該領域の画素の配向が変化する。これにより、面光源装置 2 0 側（すなわち入光側）に配置された下偏光板 1 4 を透過した透過軸に平行な偏光成分（例えば P 波）は、電界印加された画素を通過する際にその偏光方向を 9 0 ° 回転させ、その一方で、電界印加されていない画素を通過する際にその偏光方向を維持する。このため、画素への電界印加の有無によって、下偏光板 1 4 を透過した偏光成分（例えば P 波）が、出光側に配置された上偏光板 1 3 をさらに透過するか、あるいは、上偏光板 1 3 で吸収されて遮断されるか、を制御することができる。

【 0 0 2 1 】

このように、液晶パネル 1 5 は、面光源装置 2 0 からの光の透過または遮断を画素毎に制御し、観察者に映像を提供することができるように構成されている。したがって、液晶パネル 1 5 の背面側から光を照射する際には、下偏光板 1 4 の透過軸に平行な偏光成分を有する光を多く到達させることにより、下偏光板 1 4 を透過させて光の利用効率を高めることができる。

【 0 0 2 2 】

さらに、液晶パネル 1 5 は、その性質上、該液晶パネル 1 5 の法線方向からの入射光に対しては、出射光のコントラスト、及び効率（透過率）は優れている。しかしながら、液晶パネル 1 5 の法線方向に対して斜めからの入射光、および観察者による斜め方向からの観察についてはコントラストの低下や効率（透過率）の低さが問題となる。すなわち、光の利用効率を高めるためには液晶パネル 1 5 の法線方向からの入射光を多くすることも有効である。

【 0 0 2 3 】

液晶パネル 1 5 の種類は特に限定されることはなく、公知の型の液晶パネルを用いることができる。例えば、液晶パネル 1 5 として、TN、STN、VA、MVA、IPS、OCB 等を用いることができる。

【 0 0 2 4 】

面光源装置 2 0 は、液晶パネル 1 5 に対して面状の光を出射する照明装置である。面光源装置 2 0 は、液晶パネル 1 5 に対して観察者側とは反対側に配置されている。面光源装置 2 0 は、エッジライト型の面光源装置として構成されており、導光板 2 1、光源 2 5、光拡散板 2 6、プリズム層 2 7、反射型偏光フィルム 2 8、及び光学シート 3 0 を有している。

【 0 0 2 5 】

導光板 2 1 は、基部 2 2 及び光学要素 2 3 を有している。基部 2 2 は、所定の厚さを有する板形状を呈している。基部 2 2 は、光を案内するとともに、光学要素 2 3 のベースとなる部位である。基部 2 2、光学要素 2 3 をなす材料としては、種々の材料を使用することができる。ただし、表示装置に組み込まれる光学シート用の材料として広く使用され、優れた機械的特性、光学特性、安定性および加工性等を有するとともに安価に入手可能な材料を用いることができる。これには例えば脂環式構造を有する重合体樹脂、メタクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル - スチレン共重合体、メタクリル酸メチル - スチレン共重合体、ABS 樹脂、ポリエーテルスルホン等の熱可塑性樹脂や、エポキシアクリレートやウレタンアクリレート系の反応性樹脂（電離放射線硬化型樹脂等）等を挙げることができる。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

光学要素 2 3 は、基部 2 2 の裏面側（反射型偏光フィルム 2 8 が配置される側とは反対側）に形成されている。光学要素 2 3 は、基部 2 2 から突出しており、三角柱形状を呈している。光学要素 2 3 は、突出した頂部の稜線が水平方向に延びるように形成されている。基部 2 2 の裏面側には、複数の光学要素 2 3 が、鉛直方向に所定のピッチで並べて配列されている。光学要素 2 3 は断面が三角形状であるがこれに限定されることはなく、多角形、半球状、球の一部、レンズ形状等いずれの形状の断面であってもよい。複数の光学要素 2 3 の配列方向は導光方向であることが好ましい。すなわち、光源 2 5 から離隔する方向に配列され、光源 2 5 が配列される方向、又は 1 つの長い光源であれば該光源が延びる方向に平行に各光学要素 2 3 の稜線が延びている。

【 0 0 2 7 】

このような構成を有する導光板 2 1 は、押し出し成型により、又は、基部 2 2 上に光学要素 2 3 を賦型することにより製造することができる。なお、押し出し成型で製造された導光板 2 1 においては、基部 2 2、及び光学要素 2 3 が一体的に形成され得る。また、賦型によって導光板 2 1 を製造する場合、光学要素 2 3 が、基部 2 2 と同一の樹脂材料であっても、異なる材料であってもよい。

【 0 0 2 8 】

光源 2 5 は、導光板 2 1 の基部 2 2 の側面のうち、複数の光学要素 2 3 が配列される方向における一方側の側面に配置される。光源 2 5 は複数の L E D（発光ダイオード）からなる。光源 2 5 は、不図示の制御装置により、各 L E D の点灯および消灯、並びに / 又は、各 L E D の点灯時の明るさを個別に独立して調節できるように構成されている。

【 0 0 2 9 】

光拡散板 2 6 は、入射した光を拡散させて出射する機能を有する。光拡散板 2 6 は、導光板 2 1 よりも出光側に設けられている。これにより、導光板 2 1 から出射した光の均一性をさらに高め、導光板 2 1 に存在する傷を目立たなくすることができる。また、光拡散板 2 6 は、プリズム層 2 7 の支持体として機能している。

【 0 0 3 0 】

プリズム層 2 7 は、光拡散板 2 6 よりも液晶パネル 1 5 側に設けられ、複数の単位プリズム 2 7 a を有している。単位プリズム 2 7 a は、液晶パネル 1 5 側に向けて突出しており、導光板 2 1 の導光方向に直交する方向に延びている。これにより光学機能層 5 で光を制御する方向（本実施形態では鉛直方向）において集光し、光学機能層 5 で光を効率よく全反射させることができ、光の利用効率を高めることができる。

【 0 0 3 1 】

反射型偏光フィルム 2 8 は、入射した光を直交する二つの偏光成分（P 波および S 波）に分解し、一方の方向（透過軸に平行な方向）の偏光成分（例えば、P 波）を透過させ、当該一方の方向に直交する他方の方向（反射軸に平行な方向）の偏光成分（例えば、S 波）を反射する機能を有している。このような反射型偏光フィルム 2 8 の構造は公知のものをを用いることができる。

【 0 0 3 2 】

光学シート 3 0 は、シート状に形成された基材層 4 と、基材層 4 上に積層された光学機能層 5 と、を備えている。

【 0 0 3 3 】

基材層 4 は、光学機能層 5 を支持する平板形状の部材である。基材層 4 をなす材料としては、種々の材料を使用することができるが、本実施形態では、基材層 4 はポリエステルフィルムとされている。

【 0 0 3 4 】

光学機能層 5 は、光透過部 5 1 と、ルーバ部 5 2 と、を有している。光透過部 5 1 は、光を透過させることを主要な機能とする部位であり、図 1 及び図 2 に表れる断面において、略台形の断面形状を有している。光透過部 5 1 は、基材層 4 の層面に沿って当該断面を維持して水平方向に延びるとともに、この鉛直方向に所定の間隔で配列される。そして、隣り合う光透過部 5 1 の間には、略台形断面を有する溝 5 1 a（図 4 参照）が形成されて

10

20

30

40

50

いる。当該溝 5 1 a に後述する材料が充填されることにより、ルーバ部 5 2 が形成される。

【 0 0 3 5 】

光透過部 5 1 は、屈折率が N_t とされている。このような光透過部 5 1 は、後述するように、所定の組成物を硬化させることにより形成することができる。屈折率 N_t の値は特に限定されることはないが、屈折率が高すぎる材料は割れやすい場合が多く、また後述するように略台形断面の斜面におけるルーバ部 5 2 との界面で適切に光を反射（全反射を含む。）する観点から、屈折率は 1.47 から 1.65 が好ましく、より好ましくは 1.49 から 1.57 である。

【 0 0 3 6 】

ルーバ部 5 2 は、隣り合う光透過部 5 1 , 5 1 間の溝 5 1 a に形成され、溝 5 1 a の断面形状と同様の断面形状を有している。そしてルーバ部 5 2 は、屈折率が N_r とされるとともに、光を吸収することができるように構成されている。具体的には屈折率が N_r である透明樹脂に光吸収粒子が分散される。屈折率 N_r は、光透過部 5 1 の屈折率 N_t よりも低い屈折率とされる。このように、ルーバ部 5 2 の屈折率を光透過部 5 1 の屈折率より小さくすることにより、所定の条件で光透過部 5 1 に入射した光をルーバ部 5 2 との界面で適切に全反射させることができる。また、全反射条件を満たさない場合にも一部の光は当該界面で反射する。屈折率 N_r の値は特に限定されることはないが、屈折率が高すぎる材料は割れやすい場合が多く、また当該全反射を適切に行う観点から 1.47 から 1.65 が好ましく、より好ましくは、1.49 から 1.57 である。

【 0 0 3 7 】

光透過部 5 1 の屈折率 N_t とルーバ部 5 2 の屈折率 N_r との差は特に限定されるものではないが、0 より大きく 0.14 以下が好ましく、0.05 以上 0.14 以下であることがさらに好ましい。屈折率差を大きくすることにより、より多くの光を全反射させることができる。

【 0 0 3 8 】

機能性フィルム 4 0 は、液晶パネル 1 5 よりも出光側に設けられ、映像光の質を向上させたり、液晶表示装置 1 0 を保護したりする機能を有する。例えば、機能性フィルム 4 0 として、反射防止フィルム、防眩フィルム、ハードコートフィルム、色調補正フィルム、光拡散フィルム等を用いることができる。また、これらのフィルムを複数組み合わせることで機能性フィルム 4 0 を構成してもよい。

【 0 0 3 9 】

[光学シートの構成]

次に、図 4 及び図 5 を参照しながら、光学シート 3 0 の構成について詳細に説明する。図 4 は、図 2 の I V 部の拡大図であり、図 5 は、図 4 の V 部の拡大図である。

【 0 0 4 0 】

図 4 に示されるように、厚さ方向寸法が L の光学機能層 5 は、入射面 5 a 及び出射面 5 b を有している。入射面 5 a は、厚さ方向光源側の端面であり、反射型偏光フィルム 2 8（図 1 等参照）から出射した光を光学機能層 5 に入射させる。出射面 5 b は、厚さ方向観察者側の端面であり、基材層 4 と接している。出射面 5 b は、光学機能層 5 の内部を透過した光を外部に出射させる。

【 0 0 4 1 】

光学機能層 5 の光透過部 5 1 は、鉛直方向において互いに間隔を空けて配列されている。換言すると、隣り合う光透過部 5 1 , 5 1 は、入射面 5 a から出射面 5 b に向かって延びる溝 5 1 a によって鉛直方向に隔てられている。

【 0 0 4 2 】

ルーバ部 5 2 は、溝 5 1 a 内に配置され、入射面 5 a から出射面 5 b に向かって延びるように形成されている。ルーバ部 5 2 の形状は、溝 5 1 a の形状と略同一である。ルーバ部 5 2 の基端 5 2 a の幅 W_2 は、隣り合うルーバ部 5 2 , 5 2 の基端 5 2 a , 5 2 a の間隔 W_1 よりも小さい。また、ルーバ部 5 2 の先端 5 2 b の幅 W_4 は、隣り合うルーバ部 5 2 , 5 2 の先端 5 2 b , 5 2 b の間隔 W_3 よりも小さい。このようにルーバ部 5 2 を薄板形状と

10

20

30

40

50

することにより、光透過部 5 1 内に広い光路が確保される。

【 0 0 4 3 】

ルーバ部 5 2 は、第 1 反射面 5 2 1 及び第 2 反射面 5 2 2 を有している。第 1 反射面 5 2 1 は、鉛直方向上側の端面であり、第 2 反射面 5 2 2 は、鉛直方向下側の端面である。つまり、あるルーバ部 5 2 の第 1 反射面 5 2 1 は、当該ルーバ部 5 2 よりも上方に配置され当該ルーバ部 5 2 と隣り合う他のルーバ部 5 2 の第 2 反射面 5 2 2 と、鉛直方向に対向している。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示されるように、ルーバ部 5 2 の第 1 反射面 5 2 1 は、6 つの入射側傾斜面 5 2 1 a と、5 つの出射側傾斜面 5 2 1 b を有している。入射側傾斜面 5 2 1 a 及び出射側傾斜面 5 2 1 b はいずれも平面であり、図 4 及び図 5 では直線として表される。入射側傾斜面 5 2 1 a と出射側傾斜面 5 2 1 b は、交互に隣り合うように配置されている。図 5 から明らかなように、入射側傾斜面 5 2 1 a の厚さ方向寸法は、出射側傾斜面 5 2 1 b の厚さ方向寸法よりも大きい。

10

【 0 0 4 5 】

図 5 に示されるように、入射側傾斜面 5 2 1 a は、その法線 N_1 が入射面 5 a 側を向くように配置されている。詳細には、入射側傾斜面 5 2 1 a は、入射面 5 a の法線に対し、鉛直方向上方に角度 θ_1 を成すように傾斜している。このときの入射側傾斜面 5 2 1 a の勾配は、本発明に係る「第 1 勾配」の一例である。

【 0 0 4 6 】

また、出射側傾斜面 5 2 1 b は、その法線 N_2 が出射面 5 b (図 4 参照) 側を向くように配置されている。詳細には、出射側傾斜面 5 2 1 b は、ほぼ鉛直方向に沿って延びるように配置されている。

20

【 0 0 4 7 】

また、ルーバ部 5 2 の第 2 反射面 5 2 2 は平面であり、図 4 及び図 5 では直線として表わされる。第 2 反射面 5 2 2 は、その法線 N_3 が出射面 5 b (図 4 参照) 側を向くように配置されている。詳細には、第 2 反射面 5 2 2 は、入射面 5 a の法線に対し、鉛直方向上方に角度 θ_1 を成すように傾斜している。つまり、第 2 反射面 5 2 2 の法線 N_3 は、第 1 反射面 5 2 1 の入射側傾斜面 5 2 1 a の法線 N_1 と略平行である。換言すると、第 2 反射面 5 2 2 は、第 1 反射面 5 2 1 の入射側傾斜面 5 2 1 a と略平行である。

30

【 0 0 4 8 】

[光学シートの製造方法]

次に、図 6 から図 8 を参照しながら、光学シート 3 0 の製造方法について説明する。図 6 は、光学シート 3 0 の製造に用いられる金型ロール 6 の拡大図である。図 7 は、金型ロール 6 の突起 6 2 の形成方法の説明図である。図 8 は、光学シート 3 0 の製造工程の説明図である。

【 0 0 4 9 】

図 6 に示される金型ロール 6 は、後述するように光透過部 5 1 の形成に用いられる。金型ロール 6 は、円筒形状を有しており、不図示の中心軸の周りに回転可能である。図 6 は、金型ロール 6 の中心軸に沿う方向において、金型ロール 6 の周面 6 1 の一部を拡大して示している。

40

【 0 0 5 0 】

周面 6 1 には、複数の突起 6 2 が、金型ロール 6 の周方向に互いに間隔を空けて設けられている。換言すると、隣り合う突起 6 2 , 6 2 は、間隙 6 3 によって互いに離隔されている。

【 0 0 5 1 】

突起 6 2 は、周面 6 1 から径方向外側に向かって突出するように形成されている。隣り合う突起 6 2 , 6 2 の基端 6 2 a , 6 2 a の間隔は、隣り合うルーバ部 5 2 , 5 2 の基端 5 2 a , 5 2 a (図 4 参照) の間隔と同様に W_1 に設定されている。また、突起 6 2 の基端 6 2 a の幅は、ルーバ部 5 2 の基端 5 2 a の幅と同様に W_2 に設定されている。また、突起

50

6 2 の先端 6 2 b の幅は、ルーバ部 5 2 の先端 5 2 b の幅（図 4 参照）と同様に W_4 に設定されている。さらに、隣り合う突起 6 2 , 6 2 の先端 6 2 b , 6 2 b の間隔は、上述した隣り合うルーバ部 5 2 , 5 2 の先端 5 2 b , 5 2 b の間隔と同様に W_3 に設定されている。

【 0 0 5 2 】

突起 6 2 は、第 1 側面 6 2 1 及び第 2 側面 6 2 2 を有している。第 1 側面 6 2 1 は、周方向一方側の端面であり、第 2 側面 6 2 2 は、周方向他方側の端面である。つまり、ある突起 6 2 の第 1 側面 6 2 1 は、当該突起 6 2 よりも一方側に配置され当該突起 6 2 と隣り合う他の突起 6 2 の第 2 側面 6 2 2 と、周方向に対向している。

【 0 0 5 3 】

突起 6 2 の第 1 側面は、6 つの中心軸側傾斜面 6 2 1 a と、5 つの外側傾斜面 6 2 1 b を有している。中心軸側傾斜面 6 2 1 a 及び外側傾斜面 6 2 1 b はいずれも平面であり、図 6 では直線として表される。中心軸側傾斜面 6 2 1 a と外側傾斜面 6 2 1 b は、交互に隣り合うように配置されている。図 6 から明らかのように、中心軸側傾斜面 6 2 1 a の径方向寸法は、外側傾斜面 6 2 1 b の径方向寸法よりも大きい。

10

【 0 0 5 4 】

中心軸側傾斜面 6 2 1 a は、その法線 N_4 が中心軸側を向くように配置されている。詳細には、中心軸側傾斜面 6 2 1 a は、周面 6 1 の法線に対し、周方向一方側に角度 θ_1 を成すように傾斜している。

【 0 0 5 5 】

また、外側傾斜面 6 2 1 b は、その法線 N_5 が径方向外側を向くように配置されている。詳細には、外側傾斜面 6 2 1 b は、ほぼ周方向に沿って延びるように配置されている。

20

【 0 0 5 6 】

また、突起 6 2 の第 2 側面 6 2 2 は平面であり、図 6 では直線として表される。第 2 側面 6 2 2 は、その法線 N_6 が径方向外側を向くように配置されている。詳細には、第 2 側面 6 2 2 は、周面 6 1 の法線に対し、周方向一方側に角度 θ_1 を成すように傾斜している。つまり、第 2 側面 6 2 2 の法線 N_6 は、第 1 側面 6 2 1 の中心軸側傾斜面 6 2 1 a の法線 N_4 と略平行である。換言すると、第 2 側面 6 2 2 は、第 1 側面 6 2 1 の中心軸側傾斜面 6 2 1 a と略平行である。

【 0 0 5 7 】

このような金型ロール 6 の突起 6 2 は、図 7 に示される工具 7 を用いた切削加工によって形成される。図 7 は、突起 6 2 が形成される前の金型ロール 6 の外周面 6 0 を、工具 7 を用いて切削する様子を示している。

30

【 0 0 5 8 】

工具 7 は、耐摩耗性が高い超硬合金によって形成され、その外周に切れ刃 7 1 ~ 7 3 が設けられている。突起 6 2 を形成する際、工具 7 は、金型ロール 6 の外周面 6 0 に押し当てられ、矢印 A_1 で示されるように、径方向への大きな移動と、周方向への小さな移動とを交互に行うように、中心軸側に送られる。径方向への工具 7 の移動量は、ルーバ部 5 2 の入射側傾斜面 5 2 1 a（図 4 参照）の厚さ方向寸法に対応しており、径方向への工具 7 の移動量は、ルーバ部 5 2 の出射側傾斜面 5 2 1 b（図 4 参照）の鉛直方向寸法に対応している。

40

【 0 0 5 9 】

工具 7 を用いて金型ロール 6 の外周面 6 0 を切削することにより、外周面 6 0 から中心軸側に向かって凹設された間隙 6 3 が形成される。間隙 6 3 の内側面のうち、周方向一方側の端面が、突起 6 2 の第 2 側面 6 2 2 となり、周方向他方側の端面が、突起 6 2 の第 1 側面 6 2 1 となる。このような工具 7 を用いた切削を繰り返し、金型ロール 6 の外周面 6 0 に複数の間隙 6 3 を等間隔で形成することによって、図 6 に示される複数の突起 6 2 を形成することができる。

【 0 0 6 0 】

このようにして突起 6 2 が形成された金型ロール 6 を用いて光学シート 3 0 を製造する際は、図 6 に示される基準面 P_1 に沿うように、基材層 4（図 4 参照）を配置する。具体的

50

には、金型ロール6の周面61と対向するように不図示のニップロールを配置するとともに、このニップロールの周面で、基材層4となるポリエステルフィルムを支持する。ここで、基準面 P_1 は、金型ロール6の周面61から距離 L だけ離間している平面である。距離 L は、上述した光学機能層5の厚さ L (図4参照)と同一である。

【0061】

そして、基材層4と金型ロール6との間に、光透過部51(図4参照)を構成する組成物を供給しながら、金型ロール6及びニップロールを回転させる。これにより、金型ロール6の周面61と基材層4との間に組成物が充填され、組成物が金型ロール6の表面形状に沿ったものとなる。光透過部51を構成する組成物として、例えば、エポキシアクリレート系、ウレタンアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリチオール系等の電離放射線硬化型の樹脂を用いることができる。

10

【0062】

金型ロール6と基材層4との間に充填された組成物に対し、不図示の光照射装置によって光線(紫外線等)を照射する。これにより、組成物を硬化させ、基材層4上に積層する光透過部51が形成される。

【0063】

次に、図8に示されるように、基材層4と、基材層4の表面に積層された厚さ L の光透過部51と、から成る充填前シート50を離型させる。詳細には、不図示の離型ロールによって充填前シート50を支持し、充填前シート50を金型ロール6の周面61から離隔させ、光透過部51が間隙63から排出されるように案内する。

20

【0064】

このとき、充填前シート50は、図8に矢印 A_2 で示される方向に案内される。矢印 A_2 は、突起62の第1側面621の中心軸側傾斜面621aや、第2側面622と略平行な方向である。このため、溝51aの内側面が中心軸側傾斜面621aや第2側面622に引っ掛かることはない。

【0065】

次に、ルーバ部52を形成する。ルーバ部52は、光吸収粒子等から成る不図示の組成物を溝51aに充填するとともに、この組成物に光線(紫外線等)を照射して硬化させることによって形成される。

【0066】

また光吸収粒子を用いる代わりに、顔料や染料により溝51a全体を着色することもできる。光吸収粒子を用いる場合には、カーボンブラック等の光吸収性の着色粒子が好ましく用いられるが、これらに限定されるものではなく、映像光の特性に合わせて特定の波長を選択的に吸収する着色粒子を使用してもよい。具体的には、カーボンブラック、グラファイト、黑色酸化鉄等の金属塩、染料、顔料等で着色した有機微粒子や着色したガラスビーズ等を挙げることができる。特に、着色した有機微粒子が、コスト面、品質面、入手の容易さ等の観点から好ましく用いられる。着色粒子の平均粒子径は $1.0\mu\text{m}$ 以上 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

30

【0067】

[作用効果]

次に、第1実施形態の構成に基づく作用効果について説明する。

40

【0068】

上述したように、光学シート30のルーバ部52の第1反射面521は、入射側傾斜面521a及び出射側傾斜面521bを有している。入射側傾斜面521aは、その法線 N_1 が入射面5a側を向いており、出射側傾斜面521bは、その法線 N_2 が出射面5b側を向いている。光学シート30は、このように異なる方向を向く面をルーバ部52が有していることにより、光学的な設計自由度を高めるとともに、隣り合うルーバ部52, 52の基端52a, 52aの間隔 W_1 を十分大きくし、光透過部51に入射する光の量を確保することが可能になる。この結果、光学シート30の厚みの増加を抑制しつつ、光の指向性を調整することが可能になる。

50

【 0 0 6 9 】

また、第 1 反射面 5 2 1 は、入射側傾斜面 5 2 1 a 及び出射側傾斜面 5 2 1 b をそれぞれ複数有している。入射側傾斜面 5 2 1 a 及び出射側傾斜面 5 2 1 b は、交互に配置されている。この構成によれば、隣り合うルーバ部 5 2 , 5 2 間の距離が、入射側傾斜面 5 2 1 a や出射側傾斜面 5 2 1 b の傾斜によって極端に小さくなることを抑制することができる。この結果、隣り合うルーバ部 5 2 , 5 2 間の光透過部 5 1 を透過する光の量を確保することが可能になる。

【 0 0 7 0 】

また、入射側傾斜面 5 2 1 a は、入射側傾斜面 5 2 1 a の法線 N_1 が、第 2 反射面 5 2 2 の法線 N_3 と略平行となる第 1 勾配を有するように配置されている。この構成によれば、上述したように突起 6 2 が形成された金型ロール 6 を用いて光学シート 3 0 を製造する際に、溝 5 1 a の内側面が突起 6 2 に引っ掛かることを抑制し、充填前シート 5 0 を離型することが可能になる。

10

【 0 0 7 1 】

尚、入射側傾斜面 5 2 1 a は、入射側傾斜面 5 2 1 a の法線 N_1 が、上述した第 1 勾配よりも出射面 5 b 側に傾斜する第 2 勾配を有するように配置されていてもよい。この構成によれば、上述したように突起 6 2 が形成された金型ロール 6 を用いて光学シート 3 0 を製造する際に、溝 5 1 a の内側面が突起 6 2 に引っ掛かることをさらに抑制し、充填前シート 5 0 を離型することが可能になる。

【 0 0 7 2 】

< 第 2 実施形態 >

次に、図 9 から図 1 3 を参照しながら、第 2 実施形態に係る光学シート 3 0 A について説明する。光学シート 3 0 A の構成は、主にルーバ部 5 4 において、第 1 実施形態に係る光学シート 3 0 の構成と異なる。光学シート 3 0 A の構成のうち、第 1 実施形態に係る光学シート 3 0 の構成と同一のものについては同一の符号を付して、説明を適宜省略する。

20

【 0 0 7 3 】

[光学シートの構成]

まず、図 9 及び図 1 0 を参照しながら、光学シート 3 0 A の構成について説明する。図 9 は、光学シート 3 0 A の拡大図であり、光学シート 3 0 A のうち、図 2 の I V 部に相当する部分を示している。図 1 0 は、図 9 の X 部の拡大図である。

30

【 0 0 7 4 】

光学シート 3 0 A の光学機能層 5 A は、光透過部 5 3 と、ルーバ部 5 4 と、を有している。光透過部 5 3 は、光を透過させることを主要な機能とする部位である。ルーバ部 5 4 は、隣り合う光透過部 5 3 , 5 3 間の溝 5 3 a に形成され、溝 5 3 a の断面形状と同様の断面形状を有している。

【 0 0 7 5 】

ルーバ部 5 4 は、第 1 反射面 5 4 1 及び第 2 反射面 5 4 2 を有している。第 1 反射面 5 4 1 は、鉛直方向上側の端面であり、第 2 反射面 5 4 2 は、鉛直方向下側の端面である。つまり、あるルーバ部 5 4 の第 1 反射面 5 4 1 は、当該ルーバ部 5 4 よりも上方に配置され当該ルーバ部 5 4 と隣り合う他のルーバ部 5 4 の第 2 反射面 5 4 2 と、鉛直方向に対向している。

40

【 0 0 7 6 】

図 9 に示されるように、ルーバ部 5 4 の第 1 反射面 5 4 1 は、3 つの入射側傾斜面 5 4 1 a と、3 つの出射側傾斜面 5 4 1 b を有している。入射側傾斜面 5 4 1 a 及び出射側傾斜面 5 4 1 b はいずれも平面であり、図 9 及び図 1 0 では直線として表される。入射側傾斜面 5 4 1 a と出射側傾斜面 5 4 1 b は、交互に隣り合うように配置されている。図 9 から明らかなように、入射側傾斜面 5 4 1 a の厚さ方向寸法は、出射側傾斜面 5 4 1 b の厚さ方向寸法よりも大きい。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 に示されるように、入射側傾斜面 5 4 1 a は、その法線 N_7 が入射面 5 a 側を向く

50

ように配置されている。詳細には、入射側傾斜面 5 4 1 a は、入射面 5 a の法線に対し、鉛直方向上方に角度 θ_2 を成すように傾斜している。このときの入射側傾斜面 5 4 1 a の勾配は、本発明に係る「第 1 勾配」の一例である。

【 0 0 7 8 】

また、出射側傾斜面 5 4 1 b は、その法線 N_8 が出射面 5 b (図 9 参照) 側を向くように配置されている。詳細には、出射側傾斜面 5 4 1 b は、入射面 5 a の法線に対し、鉛直方向下方に角度 θ_3 を成すように傾斜している。

【 0 0 7 9 】

また、ルーバ部 5 4 の第 2 反射面 5 4 2 は平面であり、図 9 及び図 1 0 では直線として表される。第 2 反射面 5 4 2 は、その法線 N_9 が出射面 5 b (図 9 参照) 側を向くように配置されている。詳細には、第 2 反射面 5 4 2 は、入射面 5 a の法線に対し、鉛直方向上方に角度 θ_2 を成すように傾斜している。つまり、第 2 反射面 5 4 2 の法線 N_9 は、第 1 反射面 5 4 1 の入射側傾斜面 5 4 1 a の法線 N_7 と略平行である。換言すると、第 2 反射面 5 4 2 は、第 1 反射面 5 4 1 の入射側傾斜面 5 4 1 a と略平行である。

【 0 0 8 0 】

[光学シートの製造方法]

次に、図 1 1 から図 1 3 を参照しながら、光学シート 3 0 A の製造方法について説明する。図 1 1 は、光学シート 3 0 A の製造に用いられる金型ロール 6 A の拡大図である。図 1 2 は、金型ロール 6 A の突起 6 4 の形成方法の説明図である。図 1 3 は、光学シート 3 0 A の製造工程の説明図である。

【 0 0 8 1 】

第 1 実施形態に係る光学シート 3 0 と同様に、光学シート 3 0 A も、金型ロール 6 A を用いて製造される。図 1 1 は、金型ロール 6 A の中心軸に沿う方向において、金型ロール 6 A の周面 6 1 A の一部を拡大して示している。

【 0 0 8 2 】

周面 6 1 A には、複数の突起 6 4 が、金型ロール 6 A の周方向に互いに間隔を空けて設けられている。換言すると、隣り合う突起 6 4 , 6 4 は、間隙 6 5 によって互いに離隔されている。

【 0 0 8 3 】

突起 6 4 は、第 1 側面 6 4 1 及び第 2 側面 6 4 2 を有している。第 1 側面 6 4 1 は、中心軸側傾斜面 6 4 1 a 及び外側傾斜面 6 4 1 b を有している。中心軸側傾斜面 6 4 1 a は、その法線 N_{10} が中心軸側を向くように配置されている。詳細には、中心軸側傾斜面 6 4 1 a は、周面 6 1 A の法線に対し、周方向一方側に角度 θ_2 を成すように傾斜している。また、外側傾斜面 6 4 1 b は、その法線 N_{11} が径方向外側を向くように配置されている。詳細には、外側傾斜面 6 4 1 b は、周面 6 1 A の法線に対し、周方向他方側に角度 θ_3 を成すように傾斜している。

【 0 0 8 4 】

また、突起 6 4 の第 2 側面 6 4 2 は平面であり、図 1 1 では直線として表される。第 2 側面 6 4 2 は、その法線 N_{12} が径方向外側を向くように配置されている。詳細には、第 2 側面 6 4 2 は、周面 6 1 A の法線に対し、周方向一方側に角度 θ_2 を成すように傾斜している。つまり、第 2 側面 6 4 2 の法線 N_{12} は、第 1 側面 6 4 1 の中心軸側傾斜面 6 4 1 a の法線 N_{10} と略平行である。換言すると、第 2 側面 6 4 2 は、第 1 側面 6 4 1 の中心軸側傾斜面 6 4 1 a と略平行である。

【 0 0 8 5 】

このような金型ロール 6 A の突起 6 4 は、図 1 2 に示される工具 7 A を用いた切削加工によって形成される。工具 7 A は、耐摩耗性が高い超硬合金によって形成され、その外周に切れ刃 7 4 ~ 7 6 が設けられている。突起 6 4 を形成する際、工具 7 A は、金型ロール 6 A の外周面 6 0 に押し当てられ、矢印 A_3 で示されるように、周方向に往復移動しながら、中心軸側に送られる。これにより、外周面 6 0 から中心軸側に向かって凹設された間隙 6 5 が形成される。間隙 6 5 の内側面のうち、周方向一方側の端面が、突起 6 4 の第 2 側

10

20

30

40

50

面 6 4 2 となり、周方向他方側の端面が、突起 6 4 の第 1 側面 6 4 1 となる。

【 0 0 8 6 】

このようにして突起 6 4 が形成された金型ロール 6 A を用いて光学シート 3 0 A を製造する際は、図 1 1 に示される基準面 P₂ に沿うように、基材層 4 (図 9 参照) を配置する。そして、第 1 実施形態と同様に、金型ロール 6 A の周面 6 1 A と基材層 4 との間に組成物を充填し、この組成物に光線 (紫外線等) を照射して硬化させることにより、基材層 4 上に積層する光透過部 5 3 が形成される。

【 0 0 8 7 】

次に、図 1 3 に示されるように、基材層 4 と、基材層 4 の表面に積層された厚さ L の光透過部 5 3 と、から成る充填前シート 5 0 A を離型させる。このとき、充填前シート 5 0 A は、図 1 3 に矢印 A₄ で示される方向に案内される。矢印 A₄ は、突起 6 4 の中心軸側傾斜面 6 4 1 a や、第 2 側面 6 4 2 と略平行な方向である。このため、溝 5 3 a の内側面が中心軸側傾斜面 6 4 1 a や第 2 側面 6 4 2 に引っ掛かることはない。

10

【 0 0 8 8 】

次に、ルーバ部 5 4 を形成する。ルーバ部 5 4 は、光吸収粒子等から成る不図示の組成物を溝 5 3 a に充填するとともに、この組成物に光線 (紫外線等) を照射して硬化させることによって形成される。

【 0 0 8 9 】

[作用効果]

光学シート 3 0 A、及び、光学シート 3 0 A を備える液晶表示装置においても、第 1 実施形態と同様の作用効果を得ることが可能になる。

20

【 0 0 9 0 】

以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。実施形態が備える各要素並びにその配置、材料、条件、形状及びサイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、異なる実施形態で示した構成同士を部分的に置換し又は組み合わせることが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 1 】

- 4 : 基材層
- 5 , 5 A : 光学機能層
- 5 a : 入射面
- 5 b : 出射面
- 1 0 : 液晶表示装置
- 1 5 : 液晶パネル
- 2 8 : 反射型偏光フィルム
- 3 0 , 3 0 A : 光学シート
- 5 1 , 5 3 : 光透過部
- 5 2 , 5 4 : ルーバ部
- 5 2 1 , 5 4 1 : 第 1 反射面
- 5 2 1 a , 5 4 1 a : 入射側傾斜面
- 5 2 1 b , 5 4 1 b : 出射側傾斜面
- 5 2 2 , 5 4 2 : 第 2 反射面

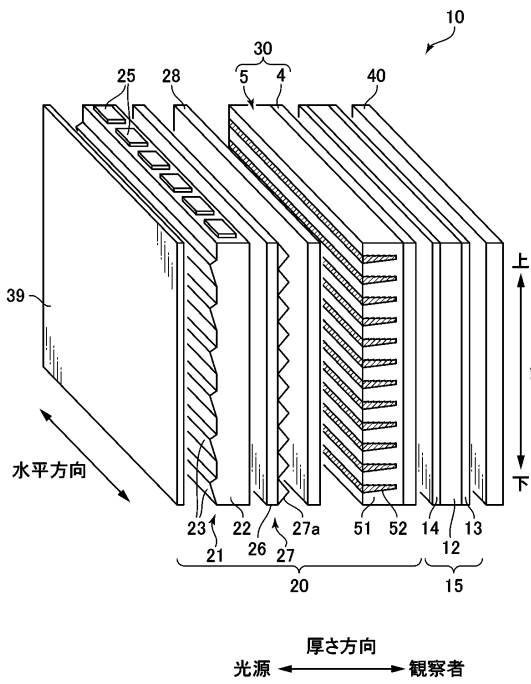
30

40

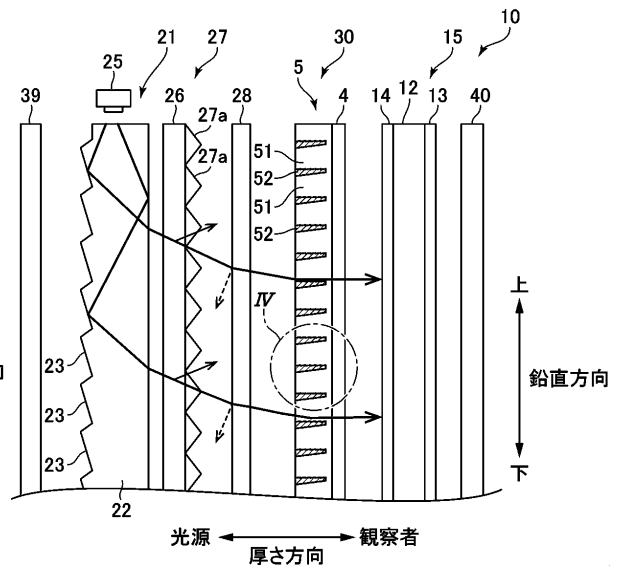
50

【図面】

【図 1】



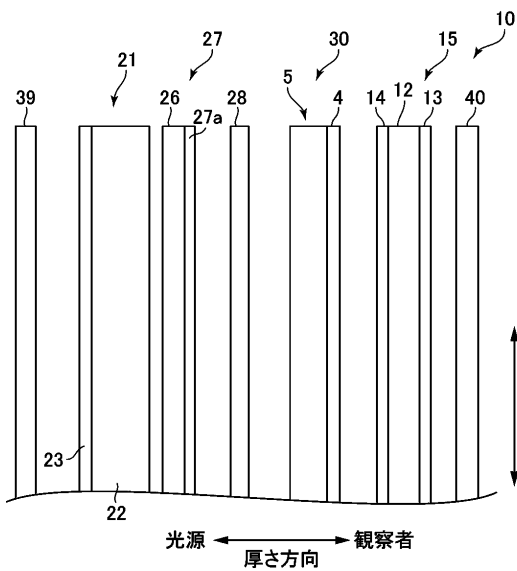
【図 2】



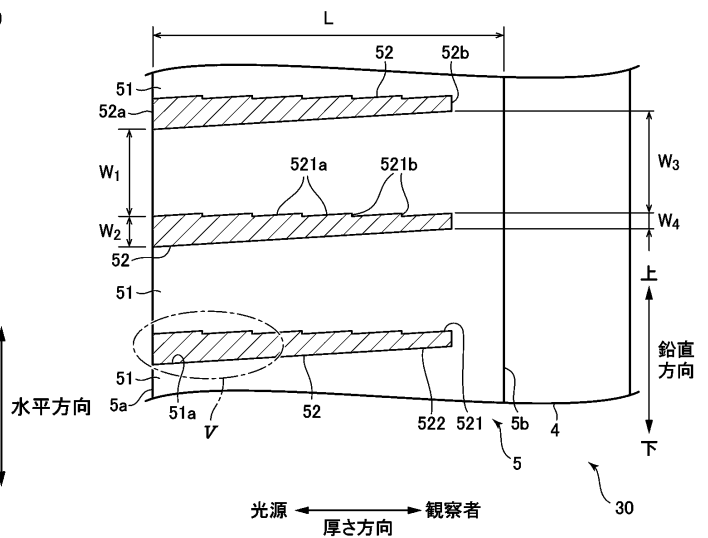
10

20

【図 3】



【図 4】

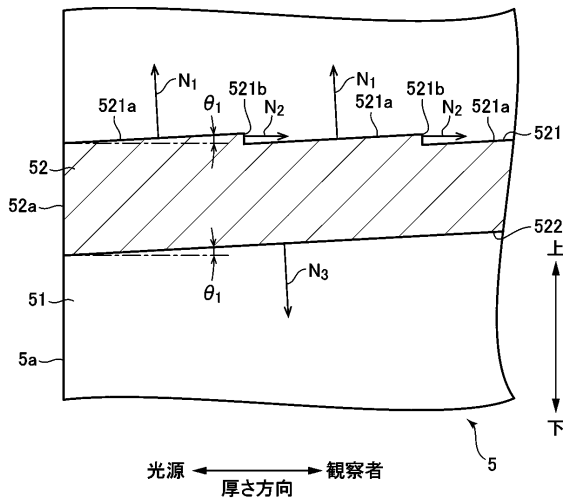


30

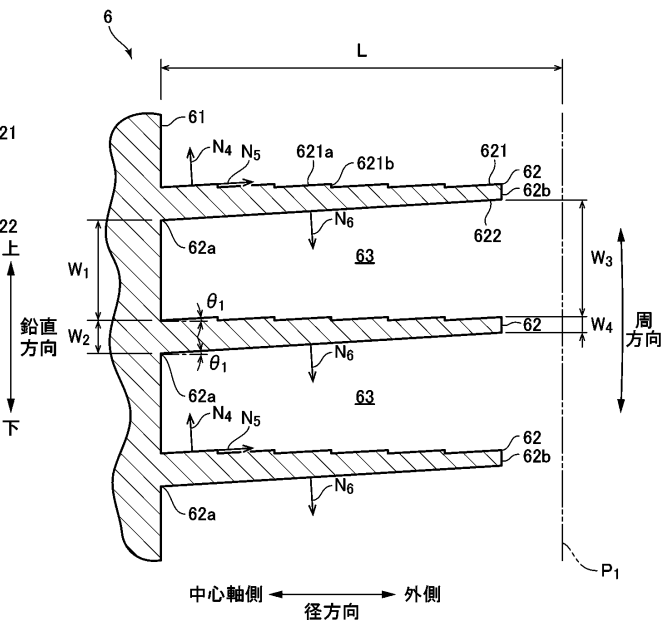
40

50

【図5】



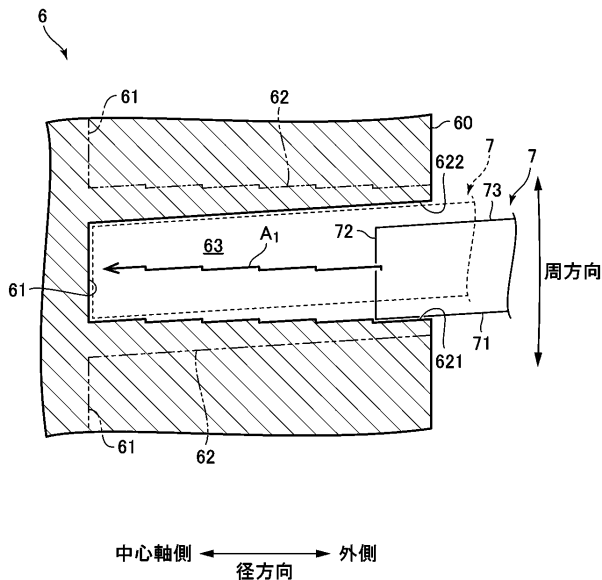
【図6】



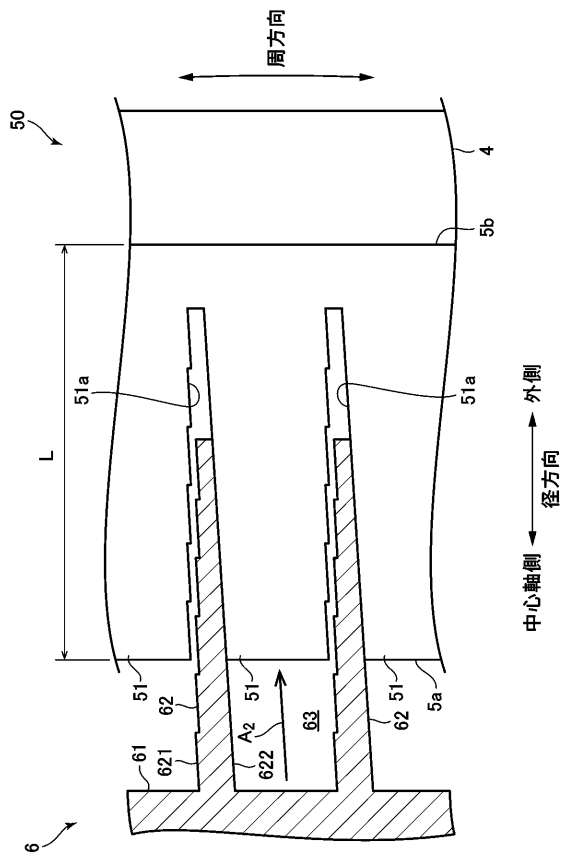
10

20

【図7】



【図8】

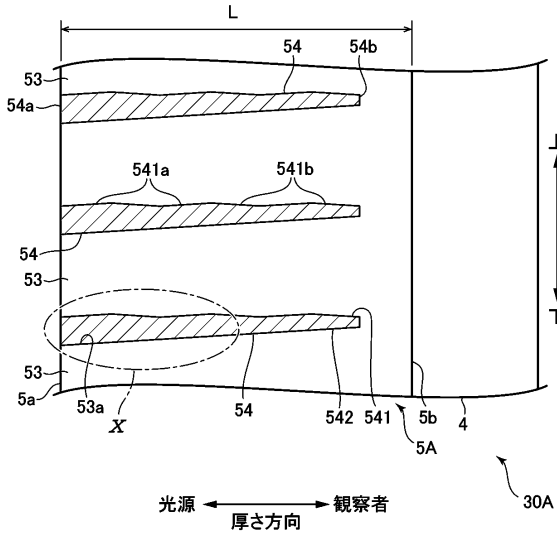


30

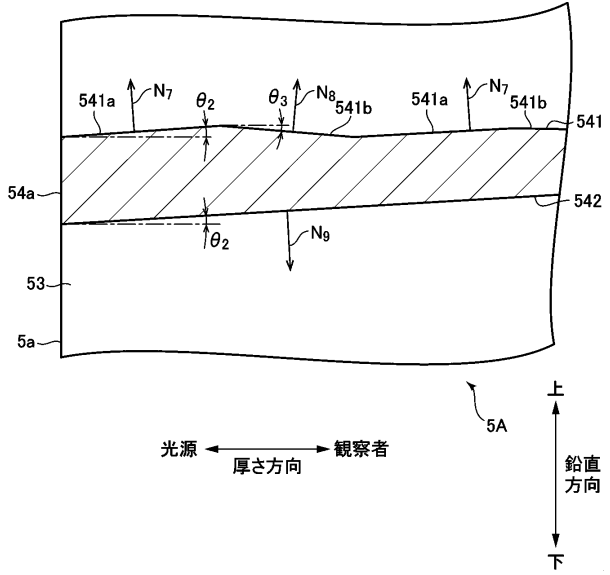
40

50

【図 9】

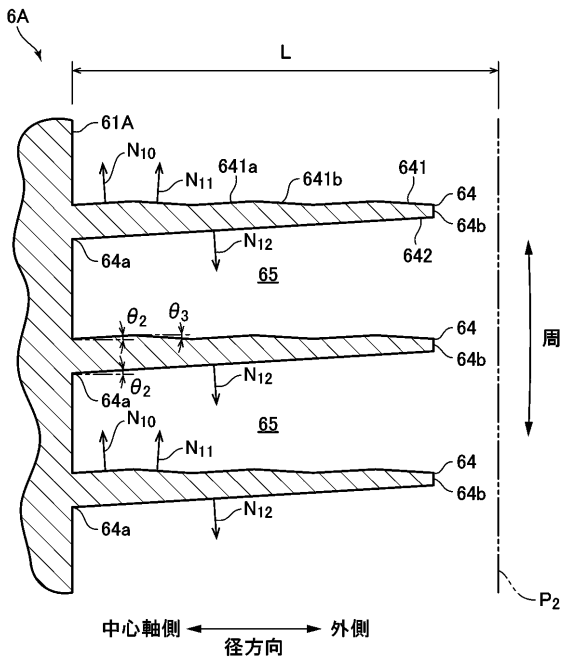


【図 10】

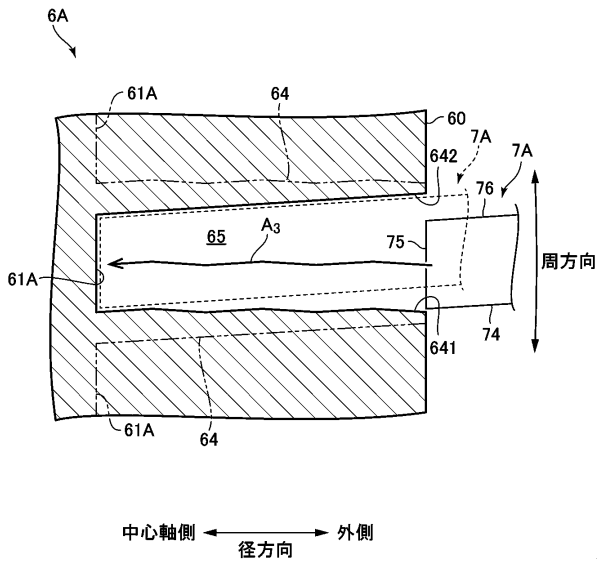


10

【図 11】



【図 12】



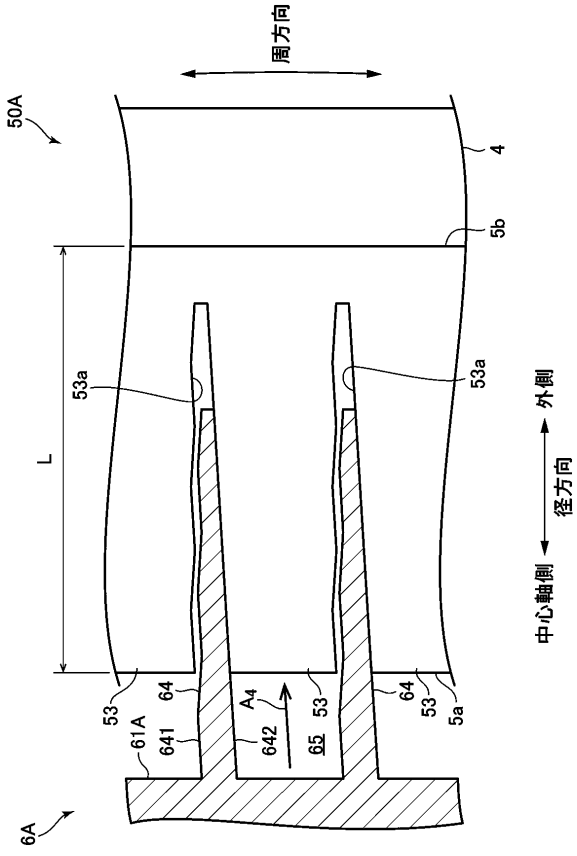
20

30

40

50

【 図 1 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
F 2 1 Y 115:10

(74)代理人 100196221

弁理士 上潟口 雅裕

(72)発明者 柏木 剛

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 森内 正明

(56)参考文献 特開2014-126713(JP,A)

特開2012-38626(JP,A)

特開2016-191947(JP,A)

特開2016-38593(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 1 S 2 / 0 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0

G 0 2 B 5 / 0 0

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5 - 1 / 1 3 3 6 3