

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6324311号  
(P6324311)

(45) 発行日 平成30年5月16日(2018.5.16)

(24) 登録日 平成30年4月20日(2018.4.20)

(51) Int.Cl.

F 21 S 2/00 (2016.01)

F 1

F 21 S 2/00 431  
F 21 S 2/00 438

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2014-526896 (P2014-526896)  
 (86) (22) 出願日 平成25年7月19日 (2013.7.19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/069653  
 (87) 国際公開番号 WO2014/017400  
 (87) 国際公開日 平成26年1月30日 (2014.1.30)  
 審査請求日 平成28年7月5日 (2016.7.5)  
 (31) 優先権主張番号 特願2012-166720 (P2012-166720)  
 (32) 優先日 平成24年7月27日 (2012.7.27)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 511039500  
 阪本 順  
 大阪府大阪市住吉区山之内3丁目8番11  
 号  
 (74) 代理人 100168583  
 弁理士 前井 宏之  
 (72) 発明者 阪本 行  
 大阪府大阪市住吉区山之内3-8-11 鷹  
 羽産業株式会社内  
 審査官 山崎 晶

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】導光板、光源装置、導光板製造装置および導光板の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1主面および第2主面を有する導光部材と、  
 前記導光部材の前記第1主面および前記第2主面のうちの少なくとも一方に隣接して設けられた拡散部材と  
 を備える導光板であって、

前記拡散部材が有する2つの主面のうち、前記導光部材に隣接する主面とは反対側の前記拡散部材の主面に複数の凹部を有し、前記導光部材に入射した光を前記複数の凹部で拡散させ、

前記複数の凹部の凹面は凹凸形状であり、

前記拡散部材は、第1開口部の設けられた第1層と、第2開口部の設けられた第2層とを含む複数の層から形成され、

前記第2層の前記第2開口部は前記第1層の前記第1開口部と連通し、前記第2層の前記第2開口部が前記第1層の前記第1開口部に対してずれるように前記第2層は前記第1層上に配置される、導光板。

## 【請求項 2】

前記複数の凹部は、第1凹部および第2凹部を含み、

前記導光部材の前記第1主面を法線方向から見た場合、

光の入射面と前記第2凹部との間の距離は前記光の入射面と前記第1凹部との間の距離よりも大きく、前記第2凹部の大きさは前記第1凹部の大きさよりも大きい、請求項1に

記載の導光板。

【請求項 3】

前記導光部材が有する 2 つの主面のうち、前記拡散部材に隣接する主面とは反対側の前記導光部材の主面に、前記入射した光を反射する反射フィルムを備える、請求項 1 または 2 に記載の導光板。

【請求項 4】

前記第 1 層と前記第 2 層との各々は、同じ材料から形成される、請求項 1 から請求項 3 のうちの 1 項に記載の導光板。

【請求項 5】

前記第 1 層と前記第 2 層との各々は、異なる材料から形成される、請求項 1 から請求項 3 のうちの 1 項に記載の導光板。 10

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のうちの 1 項に記載の導光板と、  
前記導光部材に対して入射する光を発する光源と  
を備える、光源装置。

【請求項 7】

拡散部材を形成するインクを導光部材に印刷する印刷部を備えた導光板製造装置であつて、

前記印刷部は、版ロールと転写ロールとを備え、

前記版ロールには、インク充填部と、前記拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部とが形成されており、 20

前記版ロールは、前記インク充填部に充填された前記インクを前記転写ロールに転写し、

前記転写ロールは、前記インクを前記導光部材に印刷し、

前記拡散部材は、第 1 層と第 2 層とを含む複数の層を有し、

前記導光板製造装置は、

前記拡散部材の前記第 1 層を形成するインクを印刷する第 1 印刷部と

前記拡散部材の前記第 2 層を形成するインクを印刷する第 2 印刷部と  
を備え、

前記第 1 印刷部は、第 1 転写ロールと前記第 1 層の形状に対応する第 1 版ロールとを有し、 30

前記第 2 印刷部は、第 2 転写ロールと前記第 2 層の形状に対応する第 2 版ロールとを有し、

前記第 2 層が前記第 1 層に対してずれて印刷されるように前記第 2 印刷部を設ける、導光板製造装置。

【請求項 8】

拡散部材を形成するインクを導光部材に印刷する印刷部を備えた導光板製造装置であつて、

前記印刷部は、版ロールと転写ロールとを備え、

前記版ロールには、インク充填部と、前記拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部とが形成されており、 40

前記版ロールは、前記インク充填部に充填された前記インクを前記転写ロールに転写し、

前記転写ロールは、前記インクを前記導光部材に印刷し、

前記拡散部材は、第 1 层と第 2 層とを含む複数の層を有し、

前記導光板製造装置は、

前記拡散部材の前記第 1 層を形成するインクを印刷する第 1 印刷部と

前記拡散部材の前記第 2 層を形成するインクを印刷する第 2 印刷部と  
を備え、

前記第 1 印刷部は、第 1 転写ロールと前記第 1 層の形状に対応する第 1 版ロールとを有 50

し、

前記第2印刷部は、第2転写ロールと前記第2層の形状に対応する第2版ロールとを有し、

前記第2層が前記第1層に対してずれて印刷されるように前記第2層の印刷タイミングを調整するタイミング調整手段を設ける、導光板製造装置。

【請求項9】

拡散部材を形成するインクを導光部材に印刷する印刷部を備えた導光板製造装置であつて、

前記印刷部は、版ロールと転写ロールとを備え、

前記版ロールには、インク充填部と、前記拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部とが形成されており、10

前記版ロールは、前記インク充填部に充填された前記インクを前記転写ロールに転写し、

前記転写ロールは、前記インクを前記導光部材に印刷し、

前記拡散部材は、第1層と第2層とを含む複数の層を有し、

前記導光板製造装置は、

前記拡散部材の前記第1層を形成するインクを印刷する第1印刷部と

前記拡散部材の前記第2層を形成するインクを印刷する第2印刷部とを備え、20

前記第1印刷部は、第1転写ロールと前記第1層の形状に対応する第1版ロールとを有し、

前記第2印刷部は、第2転写ロールと前記第2層の形状に対応する第2版ロールとを有し、

前記第1版ロールと前記第2版ロールとにはそれぞれ前記拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部が形成されており、前記第2版ロールの前記複数の凸部は前記第1版ロールの前記複数の凸部に対して所定方向にずれている、導光板製造装置。

【請求項10】

前記版ロールには、第1凸部および第2凸部を含む複数の凸部が設けられており、

前記第1凸部および前記第2凸部は所定の方向に沿って設けられており、

前記第2凸部の大きさは前記第1凸部の大きさよりも大きい、請求項7から請求項9のうちの1項に記載の導光板製造装置。30

【請求項11】

反射フィルムを形成するインクを印刷する反射フィルム印刷部を更に備え、

前記反射フィルム印刷部は、前記印刷部と対向して設けられる、請求項7から請求項10のうちの1項に記載の導光板製造装置。

【請求項12】

第1主面および第2主面を有する導光部材を用意する用意工程と、

インク充填部および複数の凸部が形成されている版ロールと転写ロールとを用いて、前記導光部材の前記第1主面および前記第2主面のうちの少なくとも一方に隣接するようにインクを印刷して、前記複数の凸部に対応する複数の凹部を有する拡散部材を形成する印刷工程と40

を包含する導光板製造方法であつて、

前記拡散部材が有する2つの主面のうち、前記導光部材に隣接する主面とは反対側の前記拡散部材の主面に前記複数の凹部を有し、前記導光部材に入射した光を前記複数の凹部で拡散させ、

前記拡散部材は、第1開口部の設けられた第1層と、第2開口部の設けられた第2層とを含む複数の層を有し、

前記印刷工程は、

前記拡散部材の前記第1層を形成するインクを印刷する第1工程と、

前記拡散部材の前記第2層を形成するインクを印刷する第2工程と50

を包含し、

前記第2工程において、前記第2層の前記第2開口部は前記第1層の前記第1開口部と連通し、前記第2層の前記第2開口部が前記第1層の前記第1開口部に対してずれるよう前に前記第2層は前記第1層上に配置される、導光板製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は導光板、光源装置、導光板製造装置および導光板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

導光板は、入射された光を出射面からほぼ均一に出射させることができ、液晶表示装置または照明装置等に用いられる。光源からの光が導光板の側方にある光入射面に入射すると、光は、導光板の対向する一対の主面において反射を繰り返し、光入射面に略直交する方向（伝搬方向）に導光板内を伝搬する。導光板内を伝搬する光は、光学的な作用により、導光板内を伝搬するにつれて少しずつ出射面から出射される。なお、典型的な液晶表示装置では、導光板と液晶表示素子との間に拡散板が設けられており、これにより、液晶表示素子に光源からの光が均一に照射される。

【0003】

導光板の主面に、光入射面から離れるほど面積の増大するドットパターンを設けることが知られている（特許文献1）。特許文献1には、出射面の対向面にドットパターンを印刷することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-53273号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1の導光板では、ドットパターンが突出しているため、ドットパターンが反射フィルム等と擦れることにより削られるおそれがあった。その結果、光の均一性が損なわれるおそれがあった。

【0006】

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、その目的は、光の均一性が損なわれるおそれを無くす導光板、光源装置および導光板製造装置、ならびに、そのような導光板の製造に適した導光板の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明による導光板は、第1主面および第2主面を有する導光部材と、前記導光部材の前記第1主面および前記第2主面のうちの少なくとも一方に隣接して設けられた拡散部材とを備える導光板であって、前記拡散部材が有する2つの主面のうち、前記導光部材に隣接する主面とは反対側の前記拡散部材の主面に複数の凹部を有し、前記導光部材に入射した光を前記複数の凹部で拡散させる。

【0008】

ある実施形態において、前記複数の凹部の凹面は凹凸形状である。

【0009】

ある実施形態において、前記複数の凹部は、第1凹部および第2凹部を含み、前記導光部材の前記第1主面を法線方向から見た場合、光の入射面と前記第2凹部との間の距離は前記光の入射面と前記第1凹部との間の距離よりも大きく、前記第2凹部の大きさは前記第1凹部の大きさよりも大きい。

【0010】

10

20

30

40

50

ある実施形態において、前記導光部材が有する2つの主面のうち、前記拡散部材に隣接する主面とは反対側の前記導光部材の主面に、前記入射した光を反射する反射フィルムを備える。

【0011】

ある実施形態において、前記拡散部材は、第1層と第2層とを含む複数の層から形成される。

【0012】

ある実施形態において、前記第1層と前記第2層との各々は、同じ材料から形成される。

【0013】

ある実施形態において、前記第1層と前記第2層との各々は、異なる材料から形成される。

【0014】

本発明による光源装置は、上記に記載の導光板と、前記導光部材に対して入射する光を発する光源とを備える。

【0015】

本発明による導光板製造装置は、拡散部材を形成するインクを導光部材に印刷する印刷部を備えた導光板製造装置であって、前記印刷部は、版ロールと転写ロールとを備え、前記版ロールには、インク充填部と、前記拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部とが形成されており、前記版ロールは、前記インク充填部に充填された前記インクを前記転写ロールに転写し、前記転写ロールは、前記インクを前記導光部材に印刷する。

【0016】

ある実施形態において、前記拡散部材は、第1層と第2層とを含む複数の層を有し、前記導光板製造装置は、前記拡散部材の前記第1層を形成するインクを印刷する第1印刷部と前記拡散部材の前記第2層を形成するインクを印刷する第2印刷部とを備え、前記第1印刷部は、第1転写ロールと前記第1層の形状に対応する第1版ロールとを有し、前記第2印刷部は、第2転写ロールと前記第2層の形状に対応する第2版ロールとを有する。

【0017】

ある実施形態において、前記第2層が前記第1層に対してずれて印刷されるように前記第2印刷部を設ける。

【0018】

ある実施形態において、前記第2層が前記第1層に対してずれて印刷されるように前記第2層の印刷タイミングを調整するタイミング調整手段を設ける。

【0019】

ある実施形態において、前記第1版ロールと前記第2版ロールとにはそれぞれ前記拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部が形成されており、前記第2版ロールの前記複数の凸部は前記第1版ロールの前記複数の凸部に対して所定方向にずれている。

【0020】

ある実施形態において、前記版ロールには、第1凸部および第2凸部を含む複数の凸部が設けられており、前記第1凸部および前記第2凸部は所定の方向に沿って設けられており、前記第2凸部の大きさは前記第1凸部の大きさよりも大きい。

【0021】

ある実施形態において、前記導光板製造装置が反射フィルムを形成するインクを印刷する反射フィルム印刷部を更に備え、前記反射フィルム印刷部は、前記印刷部と対向して設けられる。

【0022】

本発明による導光板製造方法は、第1主面および第2主面を有する導光部材を用意する用意工程と、前記導光部材の前記第1主面および前記第2主面のうちの少なくとも一方に

10

20

30

40

50

隣接するように、拡散部材を形成するインクを印刷する印刷工程とを包含する導光板製造方法であって、前記拡散部材が有する2つの主面のうち、前記導光部材に隣接する主面とは反対側の前記拡散部材の主面に複数の凹部を有し、前記導光部材に入射した光を前記複数の凹部で拡散させる。

#### 【0023】

ある実施形態において、前記拡散部材は、第1層と第2層とを含む複数の層を有し、前記印刷工程は、前記拡散部材の前記第1層を形成するインクを印刷する第1工程と、前記拡散部材の前記第2層を形成するインクを印刷する第2工程とを包含する。

#### 【発明の効果】

#### 【0024】

本発明の導光板は、導光部材と拡散部材とを備え、拡散部材は複数の凹部を有し、拡散部材の複数の凹部で光を拡散する。従って、光を拡散する部分が突出していないため、光を拡散する部分が損傷することが無い。その結果、光の均一性が損なわれるおそれを無くすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0025】

【図1】本発明の実施形態に係る導光板を示す模式図である。

【図2】本発明の他の実施形態に係る導光板を示す模式図である。

【図3】本発明の更に他の実施形態に係る導光板を示す模式図である。

【図4】本発明の更に他の実施形態に係る導光板を示す模式図である。

20

【図5】本発明の更に他の実施形態に係る導光板を示す模式図である。

【図6】本発明の更に他の実施形態に係る導光板を示す模式図である。

【図7】本発明の実施形態に係る光源装置を示す模式図である。

【図8】本発明の実施形態に係る導光板製造装置を示す模式図である。

【図9】(a)は本発明の実施形態に係る導光板製造装置の印刷部を示す模式図であり、(b)は導光板製造装置の版ロールを示す模式図である。

【図10】(a)および(b)は本発明の導光板の製造方法を説明するための模式図である。

【図11】本発明の他の実施形態に係る導光板製造装置を示す模式図である。

【図12】本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置を示す模式図である。

30

【図13】本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置を示す模式図である。

【図14】本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置の版ロールの展開図である。

【図15】本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置の版ロールの展開図である。

【図16】本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置を示す模式図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0026】

以下、図面を参照して本発明による導光板、光源装置、導光板の製造方法および導光板の製造装置の実施形態を説明する。ただし、本発明は以下の実施形態に限定されない。

#### 【0027】

#### [導光板の実施形態1]

40

図1を参照して本発明による導光板100の実施形態を説明する。図1は、本発明の実施形態に係る導光板100を示す模式図である。図1(a)は導光板100の上面図である。図1(b)は図1(a)の1a-1a'線に沿った断面図である。

#### 【0028】

導光板100は、導光部材20と、拡散部材30とを備える。導光部材20と拡散部材30とは各々2つの主面を有する。導光部材20は、主面24aと主面24bとを有する。拡散部材30は、主面30aと主面30bとを有する。拡散部材30は、導光部材20に隣接する主面30bとは反対側の拡散部材30の主面30aに複数の凹部31を有している。導光部材20の主面24a、主面24bはいずれもほぼ平坦であり、導光部材20の厚さはほぼ一定である。典型的には、導光部材20の主面24a、主面24bの面積は

50

互いに等しい。

#### 【0029】

導光部材20は、例えば、PPMA(ポリメタクリル酸メチル樹脂)などのアクリル樹脂から形成される。光源(図示せず)は典型的に導光部材の周囲に設けられる。導光部材20の光入射面22は光源と対向しており、光源からの光は図1の矢印L<sub>i</sub>に示すように導光部材20の光入射面22から導光部材20内部に入射し、主面24aと主面24bとに沿った方向(x方向)の伝搬方向Pに伝搬する。光は導光部材20を伝搬方向Pに伝搬する過程で主面24aと主面24bとに対して鉛直方向(z方向:図1の矢印L<sub>0</sub>)に導光部材20の主面24a側から出射される。なお、本明細書の以下の説明において、主面24a、主面24bをそれぞれ第1主面24a、第2主面24bと記載することがある。

10

#### 【0030】

拡散部材30は、導光部材20の第1主面24aおよび第2主面24bの少なくとも一方に設けられている。図1に示した導光板100では、拡散部材30は、導光部材20の主面24aに設けられている。拡散部材30は導光部材20と同じ材料から形成されてもよく、異なる材料から形成されても良い。異なる材料から形成された場合は、導光部材20の主面24aと拡散部材30との界面において屈折率は変化する。

#### 【0031】

拡散部材30は、例えば、アクリル系の樹脂、ポリイミド系の樹脂から形成される。あるいは、拡散部材30はビーズを含有してもよい。例えば、ビーズはアモルファスシリカまたはアクリルから形成され、その平均粒径は約1μm程度である。

20

#### 【0032】

拡散部材30の凹部31の凹面に入射した光は、拡散部材30の凹部31の凹面において拡散する。拡散部材30の凹部31の凹面に入射する光は、導光部材20内を反射して凹面に到達した光に加え、拡散部材30内に入射して凹面に到達した光でもあり得る。

#### 【0033】

凹部31は伝搬方向Pに沿って配列されている。具体的には、導光部材20の主面24aを法線方向から見た場合、凹部31の中心はほぼ伝搬方向Pに沿って直線状に配列されている。

#### 【0034】

例えば、凹部31のx方向に沿った長さ(幅)とy方向に沿った長さ(幅)は20μm～70μmである。また、凹部31の厚さ(z方向の長さ)は、例えば、5μmである。詳細は後述するが、このような微細な凹部31はグラビアオフセット印刷で好適に形成できる。このように微細な凹部31を設けることにより、光を適切に拡散させることができる。典型的に液晶表示装置に導光板を用いる場合、光を拡散させるために拡散板が設けられるが、凹部31を設けることにより、光を適切に拡散させることができるため液晶表示装置から拡散板を省略することができる。

30

#### 【0035】

図1を参照して説明したように、導光板100は、拡散部材30の複数の凹部31から光を拡散する。従って、光を拡散する部分が突出していないため、光を拡散する部分が損傷することが無い。その結果、光の均一性が損なわれるおそれを無くすことができる。

40

#### 【0036】

##### [導光板の実施形態2]

図2は、本発明の他の実施形態に係る導光板200を示す模式図である。導光板200は、導光部材20と、拡散部材40とを備える。拡散部材40は、第1層40aと第2層40bと第3層40cとを含む複数の層から形成されている。導光板200は、拡散部材40が複数の層から形成される点を除いて図1を参照して説明した導光板100と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。

#### 【0037】

第2層40bは第1層40aの上部、第3層40cは第2層40bの上部に積層されている。第1層40aと第2層40bと第3層40cとのそれぞれは複数の開口部を有し、

50

第1層40aの有する複数の開口部と第2層40bの有する複数の開口部と第3層40cの有する複数の開口部とが互いに整合することで複数の凹部41が形成される。

#### 【0038】

第1層と第2層と第3層とを形成する材料は、同じであってもよいし、いずれかが異なるてもよい。例えば、第1層40aの材料には導光部材20と同じ材料であるPPMA(ポリメタクリル酸メチル樹脂)などのアクリル樹脂を用いる。第2層40bの材料にはガラスフリット、バブルなどを混入したアクリル系インクを用いる。第3層40cの材料には導光部材20と反射率、屈折角が異なる材料を用いる。拡散部材40の材料にガラスフリット、バブルなどを混入したアクリル系インクを用いることにより、入射した光が乱反射しやすくなり、光を拡散させることができる。拡散部材40の材料に反射率、屈折角が異なる材料を用いることにより、反射効率が高くなる。10

#### 【0039】

図2を参照して説明したように、導光板200の拡散部材40は複数の層から形成されている。従って、異なる材料から拡散部材を形成することができる。その結果、拡散部材の材料の組み合わせの選択の自由度が向上する。

#### 【0040】

##### [導光板の実施形態3]

図3は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板300aおよび300bを示す模式図である。図3(a)は拡散部材40の凹部の凹面が凹凸形状でない導光板300aを示し、図3(b)は拡散部材40の凹部の凹面が凹凸形状である導光板300bを示す。導光板300aは、図2を参照して説明した導光板200と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。導光板300bは、拡散部材40の凹部の凹面が凹凸形状である点を除いて図2を参照して説明した導光板200と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。20

#### 【0041】

導光板300bは、導光部材20と、拡散部材40とを備える。拡散部材40の凹部41の凹面が凹凸形状である。第2層40bは第1層40a及び第3層40cに対してすべて積層されている。拡散部材40の凹部41の凹面が凹凸形状であることにより、光を乱反射させることができる。凹凸形状の凹凸幅が大きいほど、より光を乱反射させることができるために、凹凸形状の凹凸幅は大きい方が好ましい。ただし光の出口が閉じてはならない。例えば、凹部の開口部の径が20μmの場合は、凹凸形状の凹凸幅は0μm~10μmである。例えば、凹部の開口部の径が70μmの場合は、凹凸形状の凹凸幅は0μm~35μmである。30

#### 【0042】

なお、拡散部材40を形成するインクを印刷する以前に、導光部材20の主面24a全体に凹凸形状が形成されるようにしてもよい。導光部材20の主面24a全体に凹凸形状を形成することにより、凹部41の凹面の底面に凹凸が形成される。底面の凹凸の厚さは、例えば、0.5nm~10μmである。例えば、グラビアオフセット印刷で底面の凹凸を形成する場合、厚さは2μmである。凹面の底面に凹凸を形成することにより、凹部41の底面でも光を乱反射させることができる。その結果光を拡散することができる。40

#### 【0043】

図3(b)を参照して説明したように、導光板300bの拡散部材40の凹部41の凹面が凹凸形状である。従って、光を乱反射させることができる。その結果、光を拡散させることができ、導光板の拡散効率を向上させることができる。

#### 【0044】

##### [導光板の実施形態4]

図4は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板400を示す模式図である。図4(a)は導光板400の上面図であり、図4(b)は導光板400の50a-50a'線に沿った断面図である。

#### 【0045】

10

20

30

40

50

導光板400は、導光部材20と、拡散部材30とを備える。拡散部材30が有する2つの正面のうち、導光部材20に隣接する正面30bとは反対側の拡散部材30の正面30aに複数の凹部31を有している。導光板400は、凹部31の大きさが光入射面22からの距離に応じて異なる点を除いて図1を参照して説明した導光板100と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。

#### 【0046】

導光板400では、凹部31の大きさは光入射面22からの距離に応じて異なる。凹部31は、光入射面22から離れるほど正面24aを法線方向から見た場合の大きさが大きくなるように配列されている。典型的には、光入射面から入射した光は、伝搬距離が長くなるほど導光板内での反射により減衰するため、導光板から拡散される光の強度は光入射面から離れるほど減少する。しかしながら、本実施形態の導光板400では、凹部31は、光入射面22から離れるほど大きさが増加するように配列されており、光入射面22から離れる程反射効率があがる。光入射面22から離れるほど凹部31に到達する光の量が少なくなるが、導光板400からの光の強度を均一化することができる。

10

#### 【0047】

ここで、同一直線上(×方向に沿った直線上)に配列された互いに隣接する2つの凹部(凹部31a、凹部31b)に着目する。導光部材20の正面24aを法線方向から見た場合、凹部31bと光入射面22との間の距離は、凹部31aと光入射面22との間の距離よりも大きい。ここでは、凹部31a、凹部31bのそれぞれは円形状を有している。なお、本明細書の以下の説明において、凹部31a、凹部31bをそれぞれ第1凹部31a、第2凹部31bと記載することがある。

20

#### 【0048】

図4を参照して説明したように、凹部31aおよび凹部31bの中心が光入射面22から入射された光の伝搬方向Pに沿うように凹部31aおよび凹部31bは配列されている。導光部材20の正面24aを法線方向から見た場合、第2凹部31bの大きさは第1凹部31aの大きさよりも大きい。このため、本実施形態の導光板400では、正面24a全体だけでなく、各凹部31の近傍を局所的に見た場合でも、光入射面22から離れるほど大きさが増加するように構成されており、導光板400からの光の強度をさらに均一化することができる。本実施形態の導光板400では、凹部31を光入射面22から離れるほど大きさが増加するように設けることにより、拡散効率を向上させている。

30

#### 【0049】

図5は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板500を示す模式図である。図5(a)は導光板500の上面図であり、図5(b)は導光板500の50b-50b'線に沿った断面図である。

#### 【0050】

導光板500は、導光部材20と、拡散部材30とを備える。拡散部材30が有する2つの正面である正面30aと正面30bとのうち、導光部材20に隣接する正面30bとは反対側の拡散部材30の正面30aに複数の凹部31を有している。導光板500は、凹部31のくぼみ(z方向の長さ)が光入射面22からの距離応じて異なる点を除いて図4を参照して説明した導光板400と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。

40

#### 【0051】

本実施形態の導光板500では、凹部31のくぼみ(z方向の長さ)は光入射面22からの距離に応じて異なる。凹部31は、光入射面22から離れるほどくぼみ(z方向の長さ)が大きくなるように配列されている。例えば、光入射面22から近い凹部31から順番に、1μm、2μm、3μm、4μmである。

#### 【0052】

##### [導光板の実施形態5]

図6は、本発明の他の実施形態に係る導光板600の模式図である。導光板600は、導光部材20と、拡散部材30と、反射フィルム60とを備える。導光板600は、反射

50

フィルム 60 を備える点を除いて図 1 を参照して説明した導光板 100 と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。

#### 【 0 0 5 3 】

導光板 600 は、導光部材 20 が有する 2 つの主面である主面 24a と主面 24b とのうち、拡散部材 30 に隣接する主面 24a とは反対側の導光部材 20 の主面 24b に反射フィルム 60 を備える。すなわち導光板 600 において、光の出射方向 L0 と反対側の主面 24b に反射フィルムは備えられる。反射フィルム 60 は主面 24b に到達した光を反射する。反射フィルムは、例えば、芳香族ポリエステル系樹脂に酸化チタンを添加して形成された白色シートである。反射フィルム 60 の厚さは、例えば、15 μm ~ 25 μm であるが、200 μm 程度もありえる。反射フィルム 60 を設けることにより、主面 24b から漏れる光を反射させることができる。その結果、光の使用効率があがる。10

#### 【 0 0 5 4 】

従来の導光板では光はドットパターンが形成されている主面と反対側の主面から出射するため、反射フィルムをドットパターンが形成されている主面側に形成しなければならなかった。しかしながら、ドットパターンが突出しているため、ドットパターンと反射フィルムとの間に空気層を設ける必要があった。一方、導光板 600 においては、光の出射方向 L0 は拡散部材が形成されている主面 24a と同じ主面側になるため、反射フィルムを主面 24b に形成すればよい。従って、反射フィルム 60 を平らな面に設けることができるので、空気層を設ける必要が無い。また、拡散部材と反対側の主面に反射フィルム 60 を設けるので、反射フィルム 60 が拡散部材 30 と接触することによる拡散部材の損傷のおそれがない。また空気層が無いので、空気層による光の損失が無く、発光効率を向上することができる。反射フィルム 60 は平らな面に設けられ、印刷により反射フィルム 60 を設けることができる。20

#### 【 0 0 5 5 】

##### 〔 光源装置の実施形態 1 〕

図 7 は、本発明の実施形態に係る光源装置 700 を示す模式図である。光源装置 700 は、導光板 100 と光源 70 とを備える。導光板 100 は、図 1 を参照して説明した導光板 100 と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。光源 70 は導光板 100 の光入射面 22 に対向するように設けられる。光源 70 は導光部材 20 に対して入射する光を発する。照明器具として、光源装置 700 を使用することができる。30

#### 【 0 0 5 6 】

##### 〔 導光板製造装置の実施形態 1 〕

以下、図 8 および図 9 を参照して本発明による導光板製造装置 800 の実施形態を説明する。図 8 は、本発明の実施形態に係る導光板製造装置 800 を示す模式図である。図 9 (a) は、印刷部 810 を示す模式図である。図 9 (b) は、版ロール 820 を示す模式図である。導光板製造装置 800 は、図 1 を参照して説明した導光板 100 を製造する。以下の説明において、導光板製造装置 800 を単に製造装置 800 と記載することがある。

#### 【 0 0 5 7 】

製造装置 800 は、印刷部 810 を備える。印刷部 810 は、版ロール 820 および転写ロール 830 を備える。印刷部 810 は、拡散部材 30 を形成するインクを導光部材 20 に印刷する。版ロール 820 および転写ロール 830 はそれぞれ回転可能である。ここでは、版ロール 820 および転写ロール 830 の直径はほぼ等しい。40

#### 【 0 0 5 8 】

版ロール 820 の表面は金属メッキで処理されている。典型的には、版ロール 820 には、所定のパターンで凹溝が形成されている。このパターンは、導光部材 20 に印刷される線・図形・模様その他に対応する。転写ロール 830 は金属管とブランケットを含み、ブランケットは金属管の外周面を覆うように設けられている。典型的には、ブランケットはゴムから形成される。例えば、ブランケットは、シリコーンのゴムから形成される。金属管は、例えば、鉄、アルミから形成される。50

## 【0059】

版ロール820の表面にはインク充填部821と、拡散部材30が有する複数の凹部31に対応する形状である複数の凸部822が設けられている(図9(b))。ここで、互いに隣接する2つの凸部822a、凸部822bに着目する。本明細書の以下の説明において、凸部822a、凸部822bをそれぞれ第1凸部822a、第2凸部822bと記載することがある。版ロール820の回転方向に沿った方向を方向Rとした場合、第1凸部822aおよび第2凸部822bは方向Rに沿って設けられる。

## 【0060】

なお、図9(b)では、直線状に配列された凸部822a、凸部822bの方向Rは、版ロール820の回転方向に沿って設けられたが、本発明はこれに限定されない。方向Rは円柱状の版ロール820の母線の方向に沿っていてもよい。10

## 【0061】

製造装置800において、導光部材20は版ロール820および転写ロール830の位置まで搬送されることが好ましい。例えば、図8に示すように、製造装置800は、導光部材20を搬送する搬送部840をさらに備える。ここでは、搬送部840はコンベアであり、搬送部840は、固定された版ロール820および転写ロール830に対して導光部材20を搬送する。製造装置800は、インクを乾燥させる乾燥装置850をさらに備えてよい。

## 【0062】

## [導光板製造方法の実施形態1]

20

図10は、本発明の導光板の製造方法を説明するための模式図である。以下、図8～図10を参照して、導光板100の製造方法の一例を説明する。はじめに、図10(a)に示すように、光入射面22、主面24a、主面24bを有する導光部材20を用意する。

## 【0063】

図10(b)に示すように、導光部材20の主面24aに拡散部材30を形成するインクを印刷する。拡散部材30は導光部材20に隣接する主面30bとは反対側の拡散部材30の主面30aに複数の凹部31を有している。なお、ここでは、拡散部材30を形成するインクは導光部材20の主面24aに印刷されたが、拡散部材30を形成するインクは導光部材20の主面24bに印刷されてもよく、あるいは、主面24a、主面24bの両方に印刷されてもよい。30

## 【0064】

典型的には、導光部材20はPPMA(ポリメタクリル酸メチル樹脂)などのアクリル樹脂から形成される。また、典型的には、製造装置800では、版ロール820は金属から形成され、転写ロール830のプランケットは樹脂から形成される。このように、製造装置800では、版ロール820ではなく転写ロール830のプランケットが導光部材20と直接接触するため、アクリル樹脂への物理的衝撃を抑制することができる。

## 【0065】

このように導光板100をグラビアオフセット印刷で製造することが好ましい。グラビアオフセット印刷により、拡散部材30の材料使用量を低減するとともに、拡散部材30を簡便かつ高速に形成できる。また、グラビアオフセット印刷により、微細な複数の凹部31を実現することができ、また、導光部材20とは異なる材料で拡散部材30を形成することができる。なおグラビアオフセット印刷を行う場合でも、拡散部材30を導光部材20とほぼ同じ材料から形成してもよい。40

## 【0066】

## [導光板製造装置の実施形態2]

図11は、本発明の他の実施形態に係る導光板製造装置1100を示す模式図である。導光板製造装置1100は、図2を参照して説明した導光板200を製造する。導光板製造装置1100は第1印刷部810aと第2印刷部810bと第3印刷部810cとを備える。導光板製造装置1100は、印刷部を複数備える点を除いて図8を参照して説明した導光板製造装置800と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する50

。以下の説明において、導光板製造装置 1100 を単に製造装置 1100 と記載することができる。

#### 【0067】

製造装置 1100 は、複数の印刷部を備える。第 1 印刷部 810a は第 1 転写ロールと拡散部材 40 の第 1 層 40a の形状に対応する第 1 版ロールとを有する。第 2 印刷部 810b は第 2 転写ロールと拡散部材 40 の第 2 層 40b の形状に対応する第 2 版ロールとを有する。第 3 印刷部 810c は第 3 転写ロールと拡散部材 40 の第 3 層 40c の形状に対応する第 3 版ロールとを有する。第 1 版ロールと第 2 版ロールと第 3 版ロールとの各々には、インク充填部と拡散部材が有する複数の凹部に対応する形状である複数の凸部とが形成されている。

10

#### 【0068】

##### [導光板製造方法の実施形態 2]

以下、図 11 を参照して、導光板 200 の製造方法の一例を説明する。導光板 200 の製造方法は、第 1 工程と第 2 工程と第 3 工程とを包含する。最初に、搬送部 840 の上に導光部材 20 が載置され、搬送部 840 は導光部材 20 を搬送する。続いて、搬送部 840 によって搬送された導光部材 20 が第 1 印刷部 810a の下に到達すると、第 1 印刷部 810a は拡散部材 40 の第 1 層 40a を形成するインクを導光部材 20 の上に積層するように印刷する（第 1 工程）。続いて、第 1 印刷部 810a が印刷を行った後に、導光部材 20 が第 2 印刷部 810b の下に到達すると、第 2 印刷部 810b は拡散部材 40 の第 2 層 40b を形成するインクを第 1 層 40a の上に積層するように印刷する（第 2 工程）。続いて、第 2 印刷部 810b が印刷を行った後に、導光部材 20 が第 3 印刷部 810c の下に到達すると、第 3 印刷部 810c は拡散部材 40 の第 3 層 40c を形成するインクを第 2 層 40b の上に積層するように印刷する（第 3 工程）。上述した第 1 工程、第 2 工程、第 3 工程を経て、導光部材 20 から導光板 200 を製造することができる。

20

#### 【0069】

##### [導光板製造装置の実施形態 3]

図 12 (a) は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置 1200 を示す模式図であり、図 12 (b) は、本発明の他の実施形態に係る導光板製造装置 1200 の模式的な上面図である。導光板製造装置 1200 は、図 3 (b) を参照して説明した導光板 300b を製造する。導光板製造装置 1200 は、拡散部材 40 の第 2 層 40b が第 1 層 40a に対してずれて印刷されるように第 2 印刷部 810b を設けた点を除いて、図 11 を参照して説明した導光板製造装置 1100 と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。以下の説明において、導光板製造装置 1200 を単に製造装置 1200 と記載することができる。

30

#### 【0070】

製造装置 1200 は、複数の印刷部を備える。導光板製造装置 1200 は第 1 印刷部 810a と第 2 印刷部 810b と第 3 印刷部 810c とを備える。図 12 (b) において、中心線 1210 は第 1 印刷部 810a と第 3 印刷部 810c との中心を通る中心線を示す。中心線 1220 は第 2 印刷部 810b の中心を通る中心線を示す。第 2 印刷部 810b は、中心線 1210 に対して、y 方向にずれて設けられる。中心線 1210 に対して、第 2 印刷部 810b を y 方向にずらして設けることにより、拡散部材 40 の第 2 層 40b は、第 1 層 40a と第 3 層 40c とに対して y 方向にずれて印刷される。その結果、拡散部材の凹部 41 の凹面が凹凸形状である導光板 300b を製造することができる。

40

#### 【0071】

##### [導光板製造装置の実施形態 4]

図 13 は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置 1300 を示す模式図である。導光板製造装置 1300 は、図 3 (b) を参照して説明した導光板 300b を製造する。導光板製造装置 1300 は、タイミング調整手段 1310 を更に備える点を除いて図 11 を参照して説明した導光板製造装置 1100 と同様な構成を有するため、重複部分については説明を省略する。以下の説明において、導光板製造装置 1300 を単に製造装置

50

1300と記載することがある。

**【0072】**

製造装置1300はタイミング調整手段1310を更に備えている。タイミング調整手段1310は、拡散部材40の第2層40bが第1層40aに対してずれて印刷されるように第2層40bの印刷タイミングを調整する。例えば、第1印刷部810aの転写ロールと第2印刷部810bの転写ロールの回転速度が同じ場合は、拡散部材40の第2層40bが第1層40aに対してずれて印刷されるように、第1印刷部810aの転写ロールの印刷開始位置に対して第2印刷部810bの転写ロールの印刷開始位置をずらす。または、拡散部材40の第2層40bが第1層40aに対してずれて印刷されるように、第2印刷部810bの転写ロールの回転速度を調整する。例えば、第1層40aを印刷後に、導光部材20に印刷された拡散部材40の第1層40aの位置を測定し、測定された第1層40aの位置に基づいて、転写ロールの回転速度を調整する。  
10

**【0073】**

**[導光板製造装置の実施形態5]**

図14は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置の版ロールの展開図である。図14の上図は第1版ロール1400aの展開図であり、図14の下図は第2版ロール1400bの展開図である。

**【0074】**

第1版ロール1400aは、複数の凸部1410aとインク充填部1420aとを有する。第2版ロール1400bは、複数の凸部1410bとインク充填部1420bとを有する。中心線1430aは凸部1410aの中心線を示し、中心線1430bは凸部1410bの中心線を示す。中心線1430bは中心線1430aに対してx方向にずれている。第2版ロール1400bの複数の凸部1410bは第1版ロール1400aの複数の凸部1410aに対して所定方向にずれており、その結果、第1層40aと第2層40bとはずれて印刷されるので、図3(b)を参照して説明した導光板300bを製造することができる。第2版ロール1400bでは、第1版ロール1400aに対してx方向にずらしたが、第1版ロール1400aに対して第2版ロール1400bをy方向にずらしてもよい。  
20

**【0075】**

**[導光板製造装置の実施形態6]**

図15は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置の版ロール1500の展開図である。

**【0076】**

版ロール1500は、第1凸部1510aおよび第2凸部1510bを含む複数の凸部1510とインク充填部1520とが設けられている。第1凸部1510aおよび第2凸部1510bはx方向に沿って設けられており、第2凸部1510bの大きさは第1凸部1510aの大きさよりも大きい。版ロール1500を使用することにより、図4を参照して説明した導光板400、及び図5を参照して説明した導光板500を製造することができる。  
30

**【0077】**

**[導光板製造装置の実施形態7]**

図16は、本発明の更に他の実施形態に係る導光板製造装置1600を示す模式図である。導光板製造装置1600は、図6を参照して説明した導光板600を製造する。導光板製造装置1600は、印刷部1610と反射フィルム印刷部1620とを備える。印刷部1610は版ロール1611と転写ロール1612とを備える。反射フィルム印刷部1620は版ロール1621と転写ロール1622とを備える。反射フィルム印刷部1620は、印刷部1610と対向する位置に設けられる。印刷部1610は、導光部材20の正面24aに、拡散部材30を形成するインクを印刷する。反射フィルム印刷部1620は、導光部材20の正面24bに、反射フィルム60を形成するインクを印刷する。導光板製造装置1600は、導光部材20を搬送する搬送部1630と搬送部1631とをさ  
40  
50

らに備えてもよい。搬送部 1630 と搬送部 1631 とはコンベアである。搬送部 1630 と搬送部 1631 とは、導光部材 20 を搬送する。搬送部 1631 は、反射フィルム印刷部 1620 を介して搬送部 1630 と対向する位置に設けられる。導光板製造装置 1600 は、拡散部材 30 を形成するインク及び反射フィルム 60 を形成するインクを乾燥させる乾燥装置 850 をさらに備えてもよい。インクが UV によって硬化する場合、乾燥装置 850 の代わりに UV ランプを備えてもよい。

#### 【0078】

なお、導光板製造装置 1600 では、導光部材 20 の正面 24a と正面 24b とが鉛直方向 (z 方向) に向くように導光部材 20 を搬送したが、導光部材の正面 24a と正面 24b が水平方向 (y 方向) に向くように導光部材 20 を搬送し、導光部材 20 を印刷部 1610 と反射フィルム印刷部 1620 とで水平方向 (y 方向) から挟むことにより導光板 600 を製造してもよい。

10

#### 【0079】

本明細書において、拡散部材 40 が第 1 層 40a と第 2 層 40b とを含む複数の層から形成される導光板 200 の実施形態、第 1 層 40a と第 2 層 40b との各々が、同じ材料から形成される導光板 200 の実施形態、第 1 層 40a と第 2 層 40b との各々が、異なる材料から形成される導光板 200 の実施形態、複数の凹部 41 の凹面が凹凸形状である導光板 300b の実施形態、第 2 凹部 31b の大きさは第 1 凹部 31a の大きさよりも大きい導光板 400 および導光板 500 の実施形態、さらに反射フィルム 60 を備える導光板 600 の実施形態を説明したが、これら導光板の実施形態のうちの少なくとも 2 つの実施形態の構成要素を当業者が明らかなように組み合わせた実施形態も本発明の実施形態である。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0080】

本発明の導光板は、液晶表示装置または照明装置等に好適に用いられる。

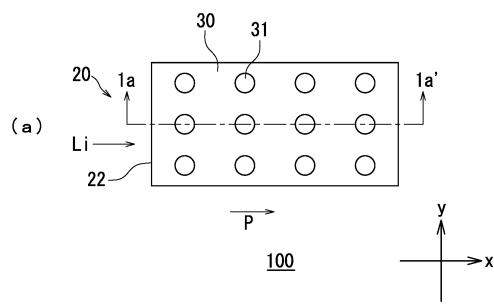
#### 【符号の説明】

#### 【0081】

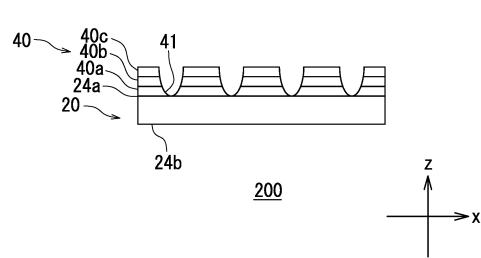
20	導光部材	
22	光入射面	
24a、24b	導光部材の正面	30
30	拡散部材	
30a、30b	拡散部材の正面	
31	凹部	
31a	第 1 凹部	
31b	第 2 凹部	
40	拡散部材	
40a	第 1 層	
40b	第 2 層	
40c	第 3 層	
41	凹部	40
60	反射フィルム	
70	光源	
100	導光板	
200	導光板	
300a	導光板	
300b	導光板	
400	導光板	
500	導光板	
600	導光板	
700	導光板	50

8 0 0	導光板製造装置	
8 1 0	印刷部	
8 1 0 a	第1印刷部	
8 1 0 b	第2印刷部	
8 1 0 c	第3印刷部	
8 2 0	版ロール	
8 2 1	インク充填部	
8 2 2	凸部	
8 2 2 a	第1凸部	
8 2 2 b	第2凸部	10
8 3 0	転写ロール	
8 4 0	搬送部	
8 5 0	乾燥装置	
1 1 0 0	導光板製造装置	
1 2 0 0	導光板製造装置	
1 3 0 0	導光板製造装置	
1 3 1 0	タイミング調整手段	
1 4 0 0 a	第1版ロール	
1 4 0 0 b	第2版ロール	
1 4 1 0 a、1 4 1 0 b	凸部	20
1 4 2 0 a、1 4 2 0 b	インク充填部	
1 4 3 0 a、1 4 3 0 b	中心線	
1 5 0 0	版ロール	
1 5 1 0	凸部	
1 5 1 0 a	第1凸部	
1 5 1 0 b	第2凸部	
1 5 2 0	インク充填部	
1 6 0 0	導光板製造装置	
1 6 1 0	印刷部	
1 6 1 1	版ロール	30
1 6 1 2	転写ロール	
1 6 2 0	反射フィルム印刷部	
1 6 2 1	版ロール	
1 6 2 2	転写ロール	
1 6 3 0、1 6 3 1	搬送部	

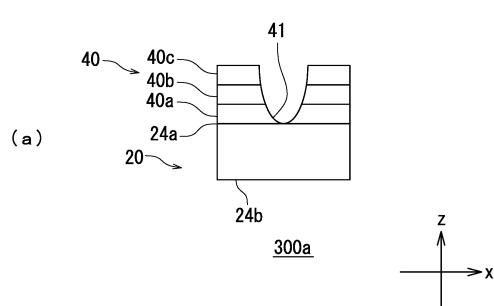
【図1】



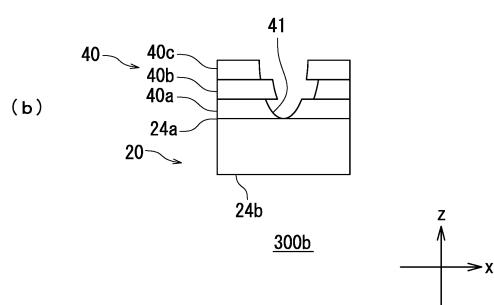
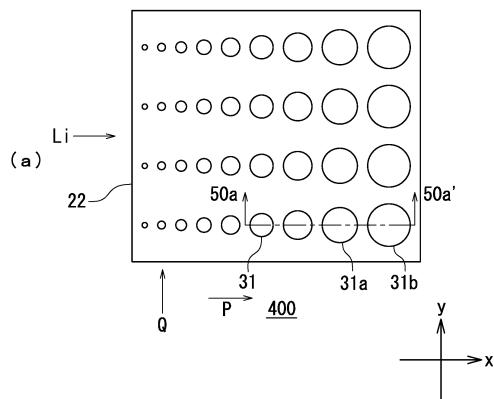
【図2】



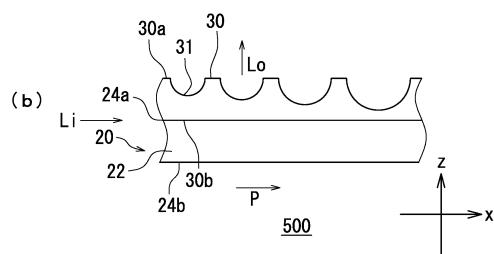
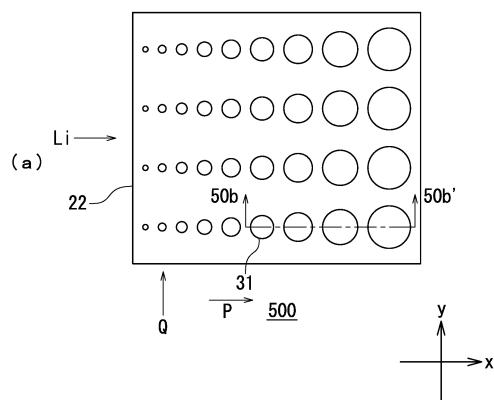
【図3】



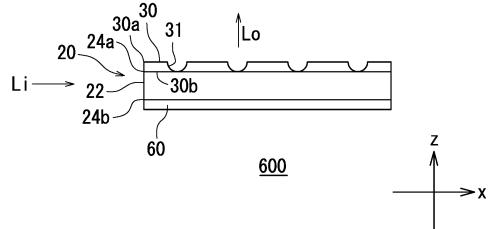
【図4】



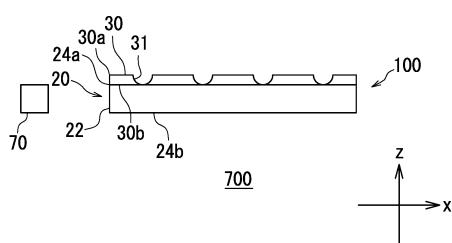
【図5】



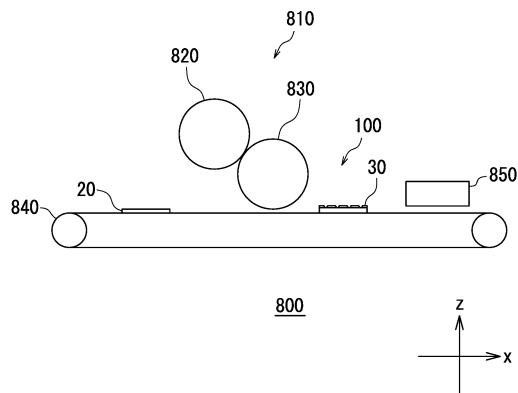
【図6】



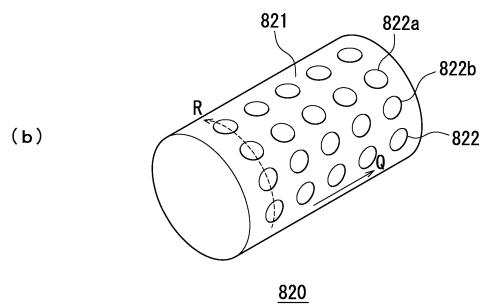
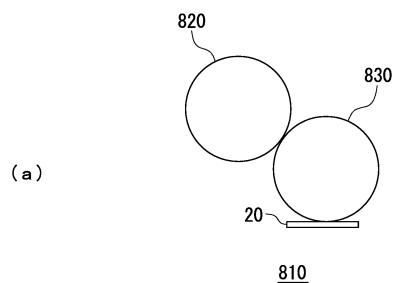
【図7】



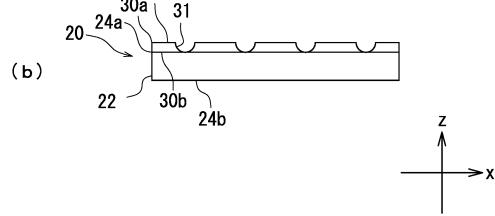
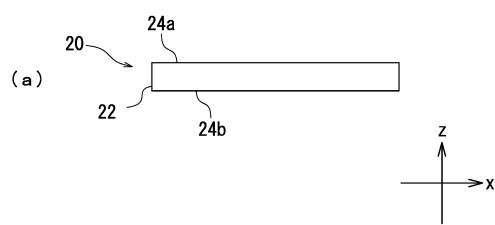
【図8】



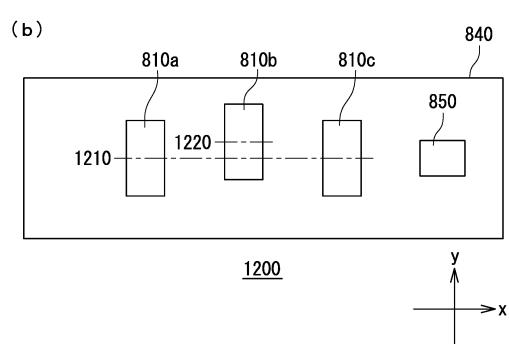
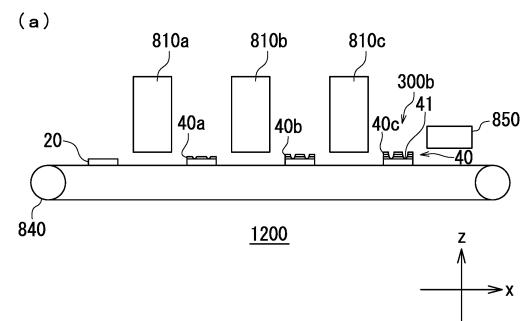
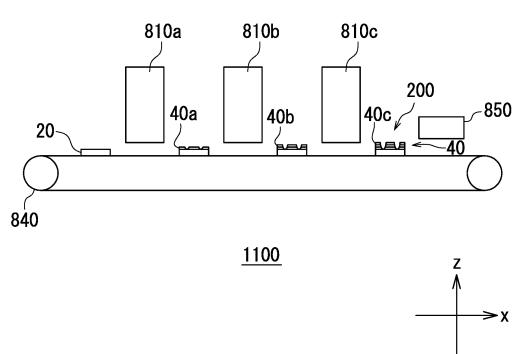
【図9】



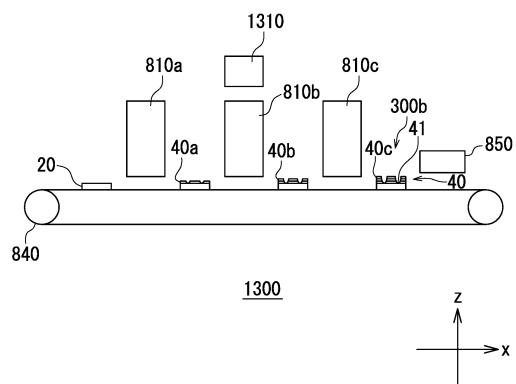
【図10】



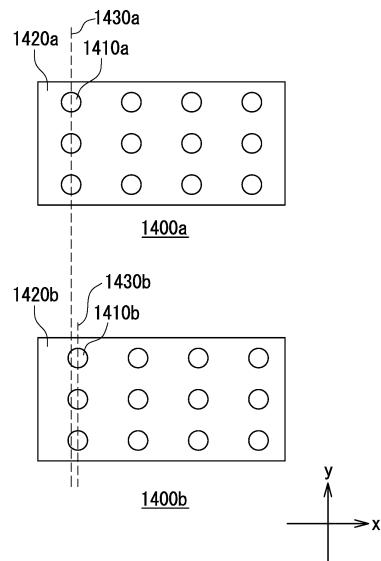
【図11】



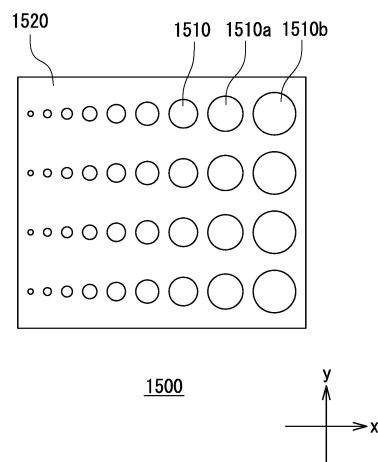
【図13】



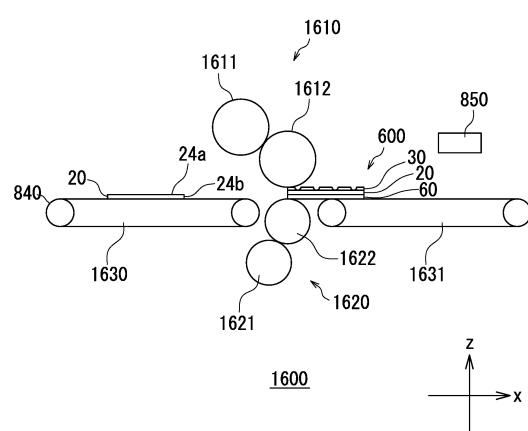
【図14】



【図15】



【図16】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-337333 (JP, A)  
特開2000-206318 (JP, A)  
特開2010-103068 (JP, A)  
国際公開第2005/083475 (WO, A1)  
特開2010-153103 (JP, A)  
特開2009-000875 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21 S	2 / 0 0
F 21 V	3 / 0 0
G 02 B	5 / 0 2