

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5349190号
(P5349190)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int.Cl. F I
F 2 1 S 2/00 (2006.01)
 F 2 1 S 2/00 4 3 5
 F 2 1 S 2/00 4 3 4
 F 2 1 S 2/00 4 3 3

請求項の数 4 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2009-176754 (P2009-176754)	(73) 特許権者	000127857
(22) 出願日	平成21年7月29日(2009.7.29)		株式会社エス・ケー・ジー
(65) 公開番号	特開2011-34680 (P2011-34680A)		愛知県名古屋市名東区高社1丁目117番地
(43) 公開日	平成23年2月17日(2011.2.17)	(74) 代理人	100110434
審査請求日	平成24年6月20日(2012.6.20)		弁理士 佐藤 勝
		(74) 代理人	100117547
			弁理士 須田 浩史
		(72) 発明者	坂本 光秀
			愛知県一宮市丹陽町外崎字郷東302番地
			株式会社エス・ケー・ジー内
		(72) 発明者	中嶋 博
			愛知県一宮市丹陽町外崎字郷東302番地
			株式会社エス・ケー・ジー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射ドットが主面に形成された後に加熱されて所定の曲率に湾曲された導光板と、
 前記導光板の端面にLED光を入射させるLED光源と、
 前記導光板及び前記LED光源を壁面に固定する固定部材と、
 前記導光板の対向する両主面の一方に当接して配設される反射部材と、
 を有し、

前記導光板は、天井面及び壁面に沿って湾曲した曲部が前記天井面及び前記壁面の境界
 に向けられ、前記導光板の前記主面の一端が前記天井面に近接し、且つ前記導光板の前記
 主面の他端が前記壁面に近接するように配設され、

前記導光板の前記反射ドットは、前記導光板の対向する両主面の一方若しくは両方に深
 さを段階的に異ならせた凹状パターンにて形成されており、

前記反射部材は、前記天井面側及び前記壁面側に沿って設けられていること
 を特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記導光板の前記反射ドットは、対面同一となるように、又は対面非同一となるように
 凹状パターンが前記導光板の対向する両主面の両方にそれぞれ形成されていること
 を特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記LED光源からの光が入射される前記導光板の前記端面の反対側の端面に当接して

配設される反射シートを有すること

を特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記反射ドットは、四角錐形状痕であること

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少量多品種で両面発光用の導光板を湾曲させて立体的に配設することにより室内空間を照らす照明装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、発光ダイオードを光源とする面照明用に関する照明装置において、矩形の枠体の少なくとも一辺に沿って線状の LED アレイ部材が配置され、所定間隔をおいて整列配置された発光ダイオードが光反射筐体の光反射面に向けて光を照射し、光反射面で反射した光が光透過性の光拡散膜に拡がりをもって到達し、光拡散膜を拡散透過するような構成がある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特開 2009 - 26584 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前述の構成では、広い面積に亘って表面照度にむらがない面照明を行うことができるものの、様々な室内空間に個別に対応することは困難であり、且つ製造コストが掛かり、さらに天井面に埋め込む手間が掛かる問題が有る。

【0005】

そこで、本発明は前述の技術的な課題に鑑み、照明装置に配設した導光板を少量多品種に対応させることが可能であり、主面に沿って湾曲した導光板の曲部を室内の天井面及び壁面の境界に向けた状態で、該導光板を天井面及び壁面に対して近接して備え付けることにより、室内における照明の死角を無くし且つ室内の空間を有効に利用することができる照明装置の提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

前述の課題を解決すべく、本発明の照明装置は、反射ドットが主面に形成された後に加熱されて所定の曲率に湾曲された導光板と、前記導光板の端面に LED 光を入射させる LED 光源と、前記導光板及び前記 LED 光源を壁面に固定する固定部材と、前記導光板の対向する両主面の一方に当接して配設される反射部材と、を有し、前記導光板は、天井面及び壁面に沿って湾曲した曲部が前記天井面及び前記壁面の境界に向けられ、前記導光板の前記主面の一端が前記天井面に近接し、且つ前記導光板の前記主面の他端が前記壁面に近接するように配設され、前記導光板の前記反射ドットは、前記導光板の対向する両主面の一方若しくは両方に深さを段階的に異ならせた凹状パターンにて形成されており、前記反射部材は、前記天井面側及び前記壁面側に沿って設けられていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る照明装置によれば、照明装置に配設した導光板を少量多品種に対応させることが可能であり、主面に沿って湾曲した導光板の曲部を室内の天井面及び壁面の境界に向けた状態で、該導光板を天井面及び壁面に対して近接して備え付けることにより、室内における照明の死角を無くし且つ室内の空間を有効に利用することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された導光板を製造する導光板製造装置を示す斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された導光板を製造する導光板製造装置における超音波加工部の X 軸方向に係る導光板基材の加工開始高さの検知を示す模式図であり、(a) は導光板基材の加工開始高さの検知動作を開始する前の状態を示す模式図、(b) は導光板基材の加工開始高さの検知動作中の状態を示す模式図、(c) は導光板基材の加工開始高さの検知動作が完了した状態を示す模式図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された曲げ加工前の導光板を示す模式図であり、(a) は導光板の表面部を示す模式図、(b) は導光板の側面部を示す模式図、(c) は導光板の裏面部を示す模式図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された曲げ加工前の導光板の表面部に形成された表面部凹パターン痕と裏面部に形成された裏面部凹パターン痕を透過させた状態で示す模式図であり、(a) は表面部凹パターン痕に対して裏面部凹パターン痕が対面同一に形成されている状態を示す模式図、(b) は表面部凹パターン痕に対して裏面部凹パターン痕が X 方向に半ピッチ偏心して形成されている状態を示す模式図、(c) は表面部凹パターン痕に対して裏面部凹パターン痕が Y 方向に半ピッチ偏心して形成されている状態を示す模式図、(d) は表面部凹パターン痕に対して裏面部凹パターン痕が X , Y 方向ともに半ピッチ偏心して形成されている状態を示す模式図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された曲げ加工前の表面部凹パターン痕と裏面部凹パターン痕の深さをそれぞれ略均一に形成した導光板の側面部を示す模式図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された曲げ加工前の表面部凹パターン痕と裏面部凹パターン痕の深さをそれぞれ一端から他端に亘り異ならせた導光板の側面部を示す模式図である。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された曲げ加工前の表面部凹パターン痕と裏面部凹パターン痕の深さをそれぞれ異ならせた導光板と該導光板に接着させた反射テープの側面部を示す模式図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態の照明装置を示す断面図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態の照明装置を示す斜視図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態の照明装置を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明の照明装置に係る好適な実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明の照明装置は、以下の記述に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、適宜変更可能である。

【 0 0 1 0 】

〔第 1 の実施形態〕

まず本願発明に係る照明装置に配設された導光板を製造する導光板製造装置の構成について図 1 及び図 2 を参照しながら説明し、次に本願発明に係る照明装置に配設された導光板の構成及び仕様等について図 3 乃至図 7 を参照しながら説明し、最後に本願発明に係る照明装置の構成及び特徴等について図 8 乃至図 10 を参照しながら説明する。

【 0 0 1 1 】

まず、本発明の第 1 の実施形態の照明装置に配設された導光板を製造する導光板製造装置 1 の構成について、図 1 及び図 2 を参照しながら説明する。

【 0 0 1 2 】

導光板製造装置 1 は、図 1 に示す様に、導光板製造装置 1 を構成する部材を搭載するための機台 10 と、加工対象物としての導光板基材 D を加工可能とする様に配置する作業台 20 と、作業台 20 上に導光板基材 D を固定する固定機構と、導光板基材 D に超音波加工

10

20

30

40

50

処理を施す超音波加工部 30 と、入力された加工情報に基づいて超音波加工部 30 を移動させる移動機構 40 とを備える。この様な導光板製造装置 1 は、図示せぬ制御部の制御に基づき移動機構 40 により超音波加工部 30 を移動させて導光板基材 D に対して押下することにより、導光板基材 D 上の所定の位置に超音波加工処理を施す。なお、説明の便宜上、各図面に示す三次元直交座標又は二次元直交座標を用いて説明を行う。以下、導光板製造装置 1 を構成する各構成部材について具体的に説明する。

【0013】

機台 10 は、導光板製造装置 1 を構成する部材を搭載するための台であり、上段板 11 及び下段板 12 の 2 段構成を備える箱型の台である。機台 10 の上段板 11 には、作業台 20 及び移動機構 40 が設けられている。また機台 10 の下段板 12 には、真空ポンプ 23 及び超音波発振器 31 が搭載されている。また、機台 10 の側面には、ユーザが導光板基材 D の加工方法に関する加工情報を入力すると共に、導光板製造装置 1 全体の制御を行う操作部 13 が設けられている。さらに機台 10 の下面の角部には、導光板製造装置 1 全体を移動可能とすると共に、導光板製造装置 1 の傾きを調整可能な調整脚 14 が設けられている。

10

【0014】

作業台 20 は、加工対象物としての導光板基材 D を加工可能とする様に配置する台である。この様な作業台 20 において、固定機構は真空ポンプ 23 を駆動して孔 22 内部を減圧することにより、導光板基材 D を作業台 20 上に真空吸着するものである。この様な固定機構は、真空ポンプ 23 と、該真空ポンプ 23 に接続された図示せぬチューブ材と、孔 22 内部に配設された図示せぬ真空チャックと、該真空チャックを個別に制御する図示せぬ制御部材によって構成される。

20

【0015】

超音波加工部 30 は、導光板基材 D に超音波加工処理を施すためのものである。この様な超音波加工部 30 において、ホーン部 32 は、超音波発振器 31 から供給された駆動信号に基づいて導光板基材 D の表面に超音波加工処理を施す。この様なホーン部 32 は、図 2 (b) に示す様に、導光板基材 D と接触することで、導光板基材 D に振動を伝達し、導光板基材 D の表面に超音波加工処理を施す先端部 34 と、図示せぬピエゾ圧電素子、及びコーン部材を備える振動子 33 と、振動子 33 の一部を被覆する図示せぬ振動子ケースとによって構成される。

30

【0016】

また、超音波加工部 30 において、超音波加工部 30 全体を移動させる場合には移動機構 40 を用い、導光板基材 D の表面に加工すべき模様に応じてホーン部 32 をホーン移動部により Z 軸方向に移動させる。例えば、導光板製造装置 1 を用いて複数の凹パターン痕を加工する場合は、ホーン移動部を用いてホーン部 32 を移動させることで、導光板基材 D 上に効率的に超音波加工処理を施すことが可能となる。この様なホーン移動部は、図示せぬコンプレッサーと接続された図示せぬエアシリンダーを用いてホーン部 32 を垂直方向に移動させる。なお、本実施形態においてはエアシリンダーを用いてホーン部 32 を垂直方向に移動させるが、ホーン部 32 内部に弾性部材を設け、ホーン部 32 の自重と弾性部材の復元力を用いてホーン部 32 を垂直方向に移動させるものであっても良い。

40

【0017】

なお、超音波加工部 30 に係る導光板基材 D の加工開始高さの検知機構を、図 2 を参照しながら説明する。図 2 (a) に示す様に、超音波加工部 30 は、その自重等により下方向に加重されており、これを支えるためにプレート 47 には、支持ブロック 48 を介して微妙な位置調整が可能なストッパ部材 49 が形成されている。ここで、超音波加工部 30 が操作部 13 を介して入力された加工情報に基づき下方向へ移動を開始し、導光板基材 D の近傍にて下方向への移動速度を減速した後に、最初にホーン部 32 の先端が導光板基材 D の表面に接触して、図 2 (b) に示す様に超音波加工部 30 は停止することになる。さらに、可動テーブル 46 が下降を継続すると、超音波加工部 30 は上方向に移動し、図 2 (c) に示す様に超音波加工部 30 とストッパ部材 49 とが離間し、この部分での通電が

50

解除されることになる。

【 0 0 1 8 】

移動機構 4 0 は、入力された導光板基材 D の加工方法に関する加工情報に含まれる位置情報に基づいて超音波加工部 3 0 を移動させるためのものである。この様な移動機構 4 0 は、上段板 1 1 上に固定された X 軸レール部材 4 1 と、Y 軸レール部材 4 2 と、Z 軸レール部材 4 3 とによって構成される。ここで、超音波加工部 3 0 は、Z 軸レール部材 4 3 に沿って、Z 軸方向に移動可能に形成されている。

【 0 0 1 9 】

次に、本願発明に係る照明装置に配設される導光板の構成及び仕様等について、図 3 乃至図 7 を参照しながら説明する。

10

【 0 0 2 0 】

導光板 1 0 0 の材質及び形状や導光板 1 0 0 に形成された凹パターン痕の形状について、図 3 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 1 】

導光板 1 0 0 は、例えばアクリル樹脂板やメタクリル樹脂 (P o l y m e t h y l m e t h a c r y l a t e) 板から成り、図 3 に示す様に複数の凹パターン痕が形成された所定の大きさの板状部から形成される。具体的には、該板状部の大きさは、例えば 1 0 0 m m × 1 0 0 m m から B 0 版サイズ相当の 1 4 5 0 m m × 1 0 3 0 m m の長形状で、4 m m から 1 2 m m の厚みに対応する。ここで、導光板 1 0 0 の表面部 1 0 0 A には表面部凹パターン痕 1 0 0 B が形成され、導光板 1 0 0 の裏面部 1 0 0 D には裏面部凹パターン痕 1 0 0 E が形成されている。また、その凹パターン痕は、例えば長径 0 . 6 m m 及び深さ 0 . 4 m m の四角錐形状痕から形成されてピッチパターンとして、例えば 1 . 2、1 . 5、2 . 0、及び 8 . 0 m m ピッチ等で構成されたマトリクス状の成形痕にて形成されている。

20

【 0 0 2 2 】

また、導光板 1 0 0 の両面に形成された凹パターン痕の形成位置の差異に係る光学的な仕様について、図 4 を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 2 3 】

導光板 1 0 0 の表面部 1 0 0 A に形成された表面部凹パターン痕 1 0 0 B と、裏面部 1 0 0 D に形成された裏面部凹パターン痕 1 0 0 E に対して、それぞれ L E D 光が照射される。具体的には、図 4 (a) 乃至 (d) の各図において、凹パターン痕に対して図 4 の水平方向 A から L E D 光の入射光 L 1 が照射される。同様に、図 4 (a) 乃至 (d) の各図において、凹パターン痕に対して図 4 の垂直方向 B から L E D 光の入射光 L 2 が照射される。以下、凹パターン痕の仕様に係る光学特性に関し、図 4 (a) に示す表面部凹パターン痕 1 0 0 B と裏面部凹パターン痕 1 0 0 E が対面同一に形成されている状態を基準の条件として、図 4 (b) 乃至 (d) に示す表面部凹パターン痕 1 0 0 B に対し裏面部凹パターン痕 1 0 0 E が半ピッチ P 2 偏心している 3 つの条件における光学特性についてそれぞれ説明する。

30

【 0 0 2 4 】

図 4 (b) に示す様に表面部凹パターン痕 1 0 0 B に対して裏面部凹パターン痕 1 0 0 E が A 方向に半ピッチ P 2 偏心して形成されている条件における導光板 1 0 0 の光学特性について、図 4 (a) と比較しながら説明する。この条件において、導光板 1 0 0 の表面部 1 0 0 A 側から視認できる A 方向での導光板 1 0 0 に形成された凹パターン痕の視認できる密度は、図 4 (a) の場合と比較して 2 倍である。このため、図 4 (a) の場合と比較して、導光板 1 0 0 の表面部 1 0 0 A 側から視認できる凹パターン痕による輝点が A 方向では 2 倍になるため光の明暗の差が小さくなる。また、導光板 1 0 0 の表面部 1 0 0 A 側から視認できる B 方向での導光板 1 0 0 に形成された凹パターン痕の密度は、図 4 (a) の場合と同一である。このため、図 4 (a) の場合と比較して、B 方向においては光の明暗の差は同一である。

40

【 0 0 2 5 】

50

また、図4(c)に示す様に表面部凹パターン痕100Bに対して裏面部凹パターン痕100EがB方向に半ピッチP2偏心して形成されている条件における導光板100の光学特性について、図4(a)と比較しながら説明する。この条件において、導光板100の表面部100A側から視認できるB方向での導光板100に形成された凹パターン痕の密度は、図4(a)の場合と比較して2倍である。このため、図4(a)の場合と比較して、導光板100の表面部100A側から視認できる凹パターン痕による拡散光がB方向では2倍になるため光の明暗の差が小さくなる。また、導光板100の表面部100A側から視認できるA方向での導光板100に形成された凹パターン痕の密度は、図4(a)の場合と同一である。このため、図4(a)の場合と比較して、A方向では光の明暗の差は同一である。

10

【0026】

同様に、図4(d)に示す様に導光板100の表面部凹パターン痕100Bに対して裏面部凹パターン痕100EがA、B方向ともに半ピッチP2偏心して形成されている条件における導光板100の光学特性について、図4(a)と比較しながら説明する。この条件において、導光板100の表面部100A側から視認できるA、B方向での導光板100に形成された凹パターン痕の密度は、図4(a)の場合と比較してそれぞれ2倍である。このため、図4(a)の場合と比較して、導光板100の表面部100A側から視認できる凹パターン痕による拡散光がA、B方向ともに2倍になるため光の明暗の差がそれぞれ小さくなる。

【0027】

20

以上、図4(a)乃至(d)を参照しながら上述した通り、導光板100の表面部凹パターン痕100Bに対する裏面部凹パターン痕100Eの位置をA、B方向に偏心して形成することにより、導光板100の光学特性を任意に選択することができる。なお、特に図4(d)に示した条件においては、図4(a)に示した条件と比較して、A、B方向ともに光の明暗の差がそれぞれ小さくなるため、導光板100において良好な光学特性が得られる。

【0028】

また、導光板の両面に形成する凹パターン痕の深さを段階的に異ならせた場合等の導光板の光学的な仕様について、図5乃至図7を参照しながら具体的に説明する。

【0029】

30

導光板100は、図5に示す様に、表面部凹パターン痕100B及び裏面部凹パターン痕100Eを略均一な深さに形成し、例えば図5左側からLED光の入射光L3を照射するものであり、図3及び図4を参照しながら前述したものである。

【0030】

導光板110は、導光板100と比較して、表面部及び裏面部の凹パターン痕の深さを段階的に異ならせていることに特徴を有している。具体的には、導光板110を側面部110Cから見た場合、図6左側の表面及び裏面の凹パターン痕の深さと比較して、図6右側の表面及び裏面の凹パターン痕の方が段階的に深くなるように、凹パターン痕が形成されている。ここで、側面部110Cの図6左側からLED光の入射光L4が照射されると、光学特性から光源に近くなれば光密度が高く、遠くなれば光密度が低くなることから、図6左側よりの凹パターン痕の反射面積を小から大へ変化させることにより拡散光の取り出しが平均化する。すなわち、導光板110は、導光板100よりも拡散光の取り出しを平均化することができる。この様な凹パターン痕加工は片側光源使用時に有効となる。

40

【0031】

導光板120は、導光板110と比較して、表面部及び裏面部の凹パターン痕の深さを段階的に異ならせ、且つ導光板120の側面部の片側に例えば可視光領域の光に対して反射率の高い薄膜状に形成された金属から成る反射テープ121を接着させていることに特徴を有している。具体的には、導光板120の構造に関し、表面部120Aの表面部凹パターン痕120Bの深さと、裏面部120Dの裏面部凹パターン痕120Eの深さは、図7左側の側面部120C'から右側の側面部120C''に対して、それぞれ段階的に深く

50

なるように形成されている。但し、図7右端の側面部120C'では、表面部120Aの表面部凹パターン痕120Bの深さと、裏面部120Dの裏面部凹パターン痕120Eの深さともに、相対的に浅くなるように形成されている。具体的には、例えば図7に示す表面部120Aの表面部凹パターン痕120Bにおいて、凹パターン痕の深さは、凹パターン痕T1が一番浅く、凹パターン痕T5が一番深く、且つ凹パターン痕 $T1 < T2 < T3 < T4 < T5$ の関係にある。

【0032】

なお、導光板120の光学特性に係る効果に関し、図7左側の側面部120C'からLED光の入射光L5が照射されると、光学特性から光源に近くなれば光密度が高く、遠くなれば光密度が低くなることから、図7左側から凹パターン痕の反射面積を小から大へ変化させることにより、表面部120A及び裏面部120Dにおいて、拡散光の取り出しが平均化する。ここで、導光板120の側面部120C'に接着された反射テープ121により、LED光の入射光L5が側面部120C'で反射されて反射光L6が発生する。該反射光L6は、凹パターン痕により拡散光に変換されることから、LED光が拡散光に変換される割合が増加する。この様な反射光L6は、側面部120C'近傍の凹パターン痕において拡散光に影響を及ぼしている。

【0033】

したがって、導光板120の側面部120C'では、表面部120Aの表面部凹パターン痕120Bの深さと、裏面部120Dの裏面部凹パターン痕120Eの深さともに、相対的に浅くなるように形成される。このように、導光板120の側面部の片側に反射テープ121を接着させる構成において、必要とされる発光面サイズに対応した均一な拡散光の取り出しが可能となる。すなわち、導光板120は、導光板110よりも更に拡散光の取り出しを平均化することができる。

【0034】

最後に、本願発明に係る照明装置200及び照明装置300の構成及び特徴等について、図8乃至図10を参照しながら説明する。

【0035】

照明装置200は、図8及び図9に示す様に、該照明装置200に配設した導光板の主面に沿って湾曲した導光板の曲部を室内の天井面C及び壁面Wの境界に向けた状態で、該導光板を天井面C及び壁面Wに近接して備え付けることにより、室内における照明の死角を無くし室内の空間を有効に利用することができる。この様な照明装置200は、導光板、LEDユニット210、及び固定部材220から構成される。以下、照明装置200の構成について、図8及び図9を参照しながら説明する。

【0036】

照明装置200を構成する導光板は、図3乃至図7を参照しながら前述した導光板100、導光板110、及び導光板120のいずれかをを用いる。なお、導光板は、所定の温度に加熱した後、図示せぬ所定の曲率半径を有する凹面治具に当接させた状態で一定の圧力で押下することにより、例えば図8に示す様に所定の曲率半径に湾曲させる。なお、導光板の加熱は、例えばオープンや高温槽等を使用して、エンボス加工により導光板に形成された凹パターン痕の形状に著しい影響を及ぼさない範囲で行う。具体的には、導光板の材料にメタクリル樹脂を用いる場合には、導光板を120℃付近まで加熱した後、所定の曲率半径に湾曲させる。

【0037】

また、照明装置200を構成するLEDユニット210は、LED光源であり、導光板の側面部に対向して配設されるように1個以上の白色LEDから構成される。ここで、白色LEDに駆動電流を印加して白色LED光を導光板に入射させると、該白色LED光が導光板の表面部及び裏面部に形成された凹パターン痕に照射されることにより、凹パターン痕からそれぞれ拡散光が発生する。該拡散光は導光板の表面部及び裏面部に放出される。なお、もし導光板の表面部にしか凹パターン痕を形成していなければ導光板の面内における光の明暗の差は大きくなるが、導光板の裏面部にも凹パターン痕を形成していること

から導光板の面内における光の明暗の差を小さくすることができる。

【0038】

また、照明装置200を構成する固定部材220は、導光板を壁面Wに固定するための部材である。この様な固定部材220は、例えばアルミニウムから成り、例えば略コの字状と略L字状を組み合わせた形状から構成される。より具体的には、固定部材220は、LEDユニット接合部220Bにおいて導光板とLEDユニット210を接合させ、壁面当接部220Aを壁面Wに当接させた状態で壁面当接部220Aに設けられた貫通孔に取付ネジ221を通して壁面Wにネジ留めすることにより、導光板を壁面Wに固定する。また、例えば一定の伸縮性を有したゴムから成る付勢部材を設け、LEDユニット210を接合させた導光板の両側に該導光板付勢部材を当接させた状態で、LEDユニット接合部220BにLEDユニット210を接合させた導光板を固定する構成としても良い。また、固定部材220の壁面当接部220Aを天井面Cに当接させた状態で、壁面当接部220Aに設けられた貫通孔に取付ネジ221を通して天井面Cにネジ留めすることにより、導光板を天井面Cに固定する構成としても良い。

10

【0039】

また、図10に示す照明装置300の様に、例えば可視光領域の光に対して反射率の高い板状に形成された金属から成る反射部材310を、導光板の上面に設けるような構成としても良い。この様な構成とすることにより、導光板の上面から出射された拡散光は、反射部材310により反射され導光板に再び入射した後、該入射光が導光板の下面から出射される。この様な照明装置300によれば、照明装置200と比較して、室内の床面側に到達する拡散光の照射光量を増大させることができる。

20

【0040】

なお、照明装置200及び照明装置300に設ける導光板は、所望する照射光特性に応じて一定の角度に湾曲させたものを、LEDユニット210に接合させた状態で固定部材220に取り付けて使用する。また、任意の角度に湾曲させた複数の導光板を、自由に選択した上でLEDユニット210を備えた固定部材220に取り付けて使用しても良い。同様に、所定の導光板に対応するLEDユニット210を接合した導光板ユニットを複数備えておき、自由に選択して固定部材220に取り付けて使用しても良い。なお、導光板は、例えば家庭用のドライヤー等により所定の温度に加熱した後、任意の角度に湾曲させて使用することもできる。

30

【0041】

以上、第1の実施形態に係る導光板の主面に沿って湾曲した導光板の曲部を室内の天井面C及び壁面Wの境界に向けた状態で、該導光板を天井面C及び壁面Wに近接して備え付けることにより間接照明として使用する照明装置200及び照明装置300によれば、導光板100の表面部凹パターン痕に対する裏面部凹パターン痕の位置をX，Y方向に偏心して形成することにより、光の明暗の差に係る光学特性を任意に選択することができる。例えば、表面部凹パターン痕に対する裏面部凹パターン痕の位置をX，Y方向に半ピッチP2偏心して形成することにより、X，Y方向ともに光の明暗の差をそれぞれ小さくすることができる。特に、本件発明に係る湾曲させた導光板を設けた照明装置において、もし導光板の表面部にしか凹パターン痕を形成していなければ導光板の面内における光の明暗の差が大きくなるが、導光板の裏面部にも凹パターン痕を形成していることから、導光板の面内における光の明暗の差を小さくできる。

40

【0042】

したがって、第1の実施形態に係る照明装置200及び照明装置300によれば、光の明暗の差を抑制した状態で、LED光を面発光から立体発光へ変化させることが可能であることから、室内空間に対して広がりを持った間接照明や装飾照明として利用できる。具体的には、照明装置200及び照明装置300によれば、導光板を室内の天井面Cと壁面Wにより形成されたコーナーの形状に合わせて曲折させることで、導光板を該コーナーに取り付けることができる。この様に導光板を室内のコーナーに取り付けて使用することで、室内空間の下方にLED光を射出して床面を照らすことはもちろん、室内空間において

50

照明の死角をなくすることが可能であり装飾照明として利用できる。また、照明装置 200 及び照明装置 300 自体が薄く形成されているので、室内設備等におけるコーナー照明として空間を有効に利用することが可能である。具体的には、荷物車の荷台のコーナーに照明装置 200 及び照明装置 300 を使用すれば、荷物を積む空間を確保しながら、従来は照明の届かなかった隅まで光を照射させることができる。

【0043】

また、第 1 の実施形態に係る照明装置 200 及び照明装置 300 では、設計値に基づき導光板基材 D の主面に対してマトリクス状の加工ドットを反映した複数の反射ドットを形成させた導光板を曲げ加工して用いる。この様に少量多品種に対応できる導光板において、超音波マルチホーンを用いたフレキシブルなドット加工が対応可能であり、且つ導光板の製造に係るタクトを大幅に短縮させることができる。

10

【0044】

なお、上述した第 1 の実施形態においては、所定の形状に湾曲させた導光板を照明装置に配設した光デバイスとしてそれぞれ説明したが、このような形態に限定されることはなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、LED ユニットに配設する LED は、白色の LED に限定されるものではなく、例えば白色、赤色、青色、及び緑色の中の一色からなる LED、若しくはそれら各色の LED の組み合わせとしても良い。

【符号の説明】

【0045】

20

1 導光板製造装置

10 機台

11 上段板

12 下段板

13 操作部

14 調整脚

20 作業台

21 板部材

22 孔

23 真空ポンプ

30

30 超音波加工部

31 超音波発振器

32 ホーン部

33 振動子

34 先端部

34A 加工部位

40 移動機構

41 X 軸レール部材

42 Y 軸レール部材

43 Z 軸レール部材

40

44 ガイドレール

46 可動テーブル

47 プレート

48 支持ブロック

49 ストップ部材

100 導光板

100A 表面部

100B 表面部凹パターン痕

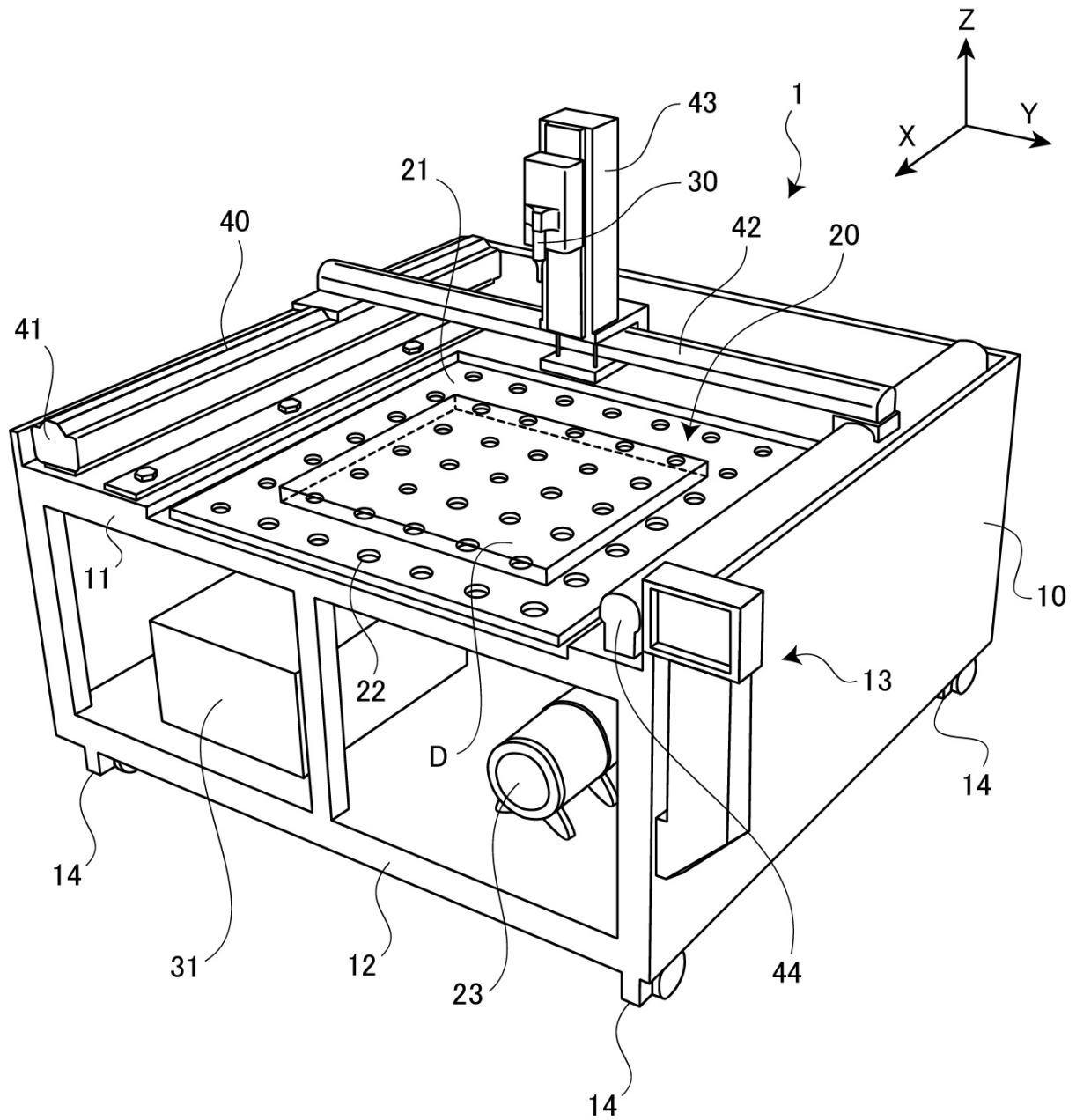
100C 側面部

100D 裏面部

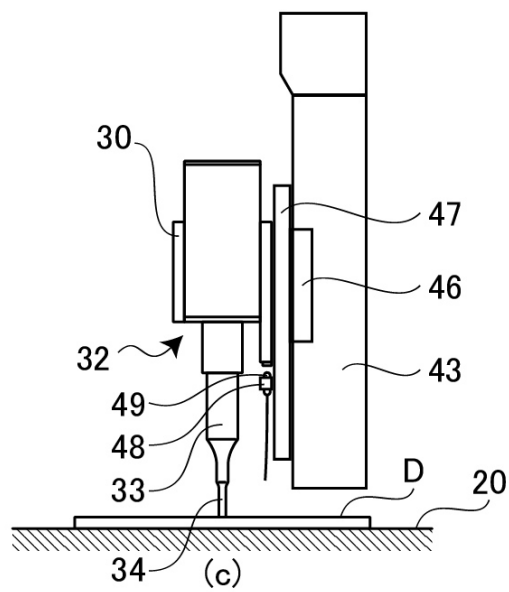
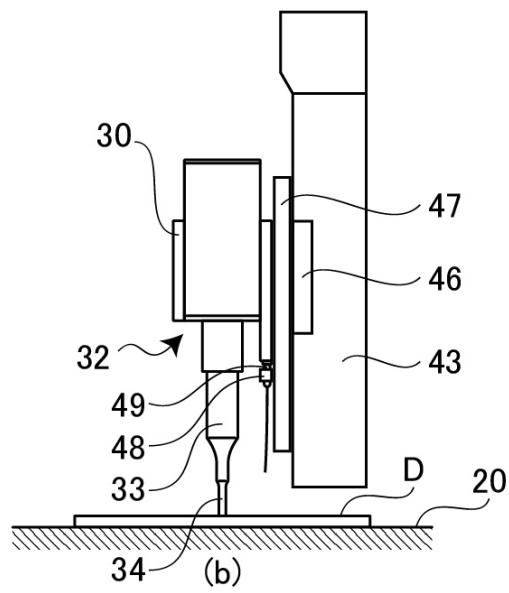
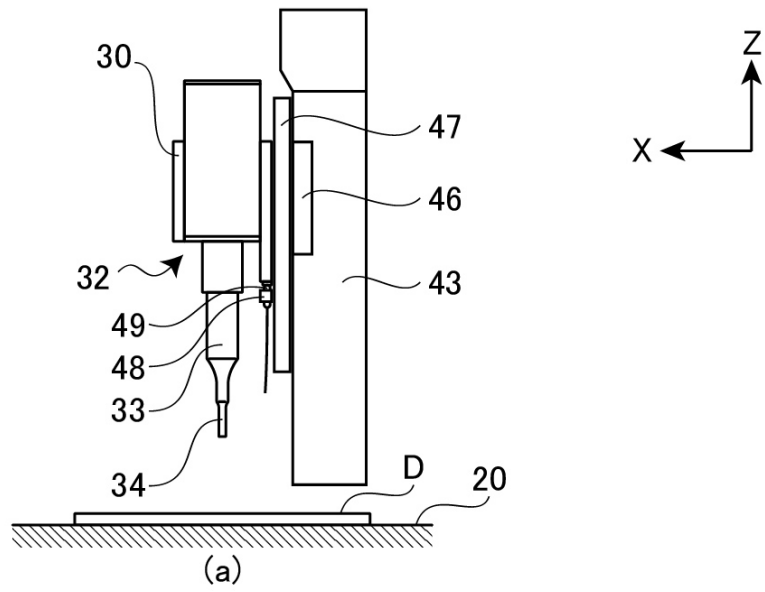
50

1 0 0 E	裏面部凹パターン痕	
1 1 0	導光板	
1 1 0 A	表面部	
1 1 0 B	表面部凹パターン痕	
1 1 0 C	側面部	
1 1 0 D	裏面部	
1 1 0 E	裏面部凹パターン痕	
1 2 0	導光板	
1 2 0 A	表面部	
1 2 0 B	表面部凹パターン痕	10
1 2 0 C' , 1 2 0 C''	側面部	
1 2 0 D	裏面部	
1 2 0 E	裏面部凹パターン痕	
1 2 1	反射テープ	
2 0 0	照明装置	
2 1 0	L E Dユニット	
2 2 0	固定部材	
2 2 0 A	壁面当接部	
2 2 0 B	L E Dユニット接合部	
2 2 1	取付ネジ	20
3 0 0	照明装置	
3 1 0	反射部材	
D	導光板基材	
P 1	ピッチ	
P 2	半ピッチ	
L 1 , L 2 , L 3 , L 4 , L 5	入射光	
L 6	反射光	
T 1 , T 2 , T 3 , T 4 , T 5	凹パターン痕	
C	天井面	
W	壁面	30

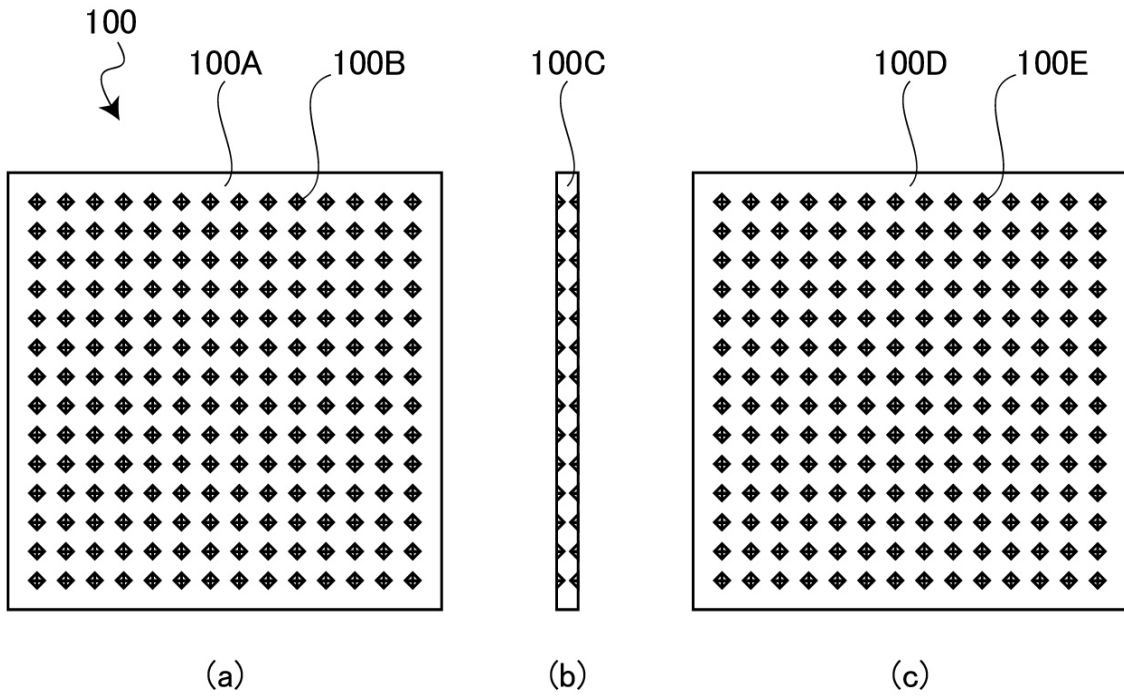
【図 1】



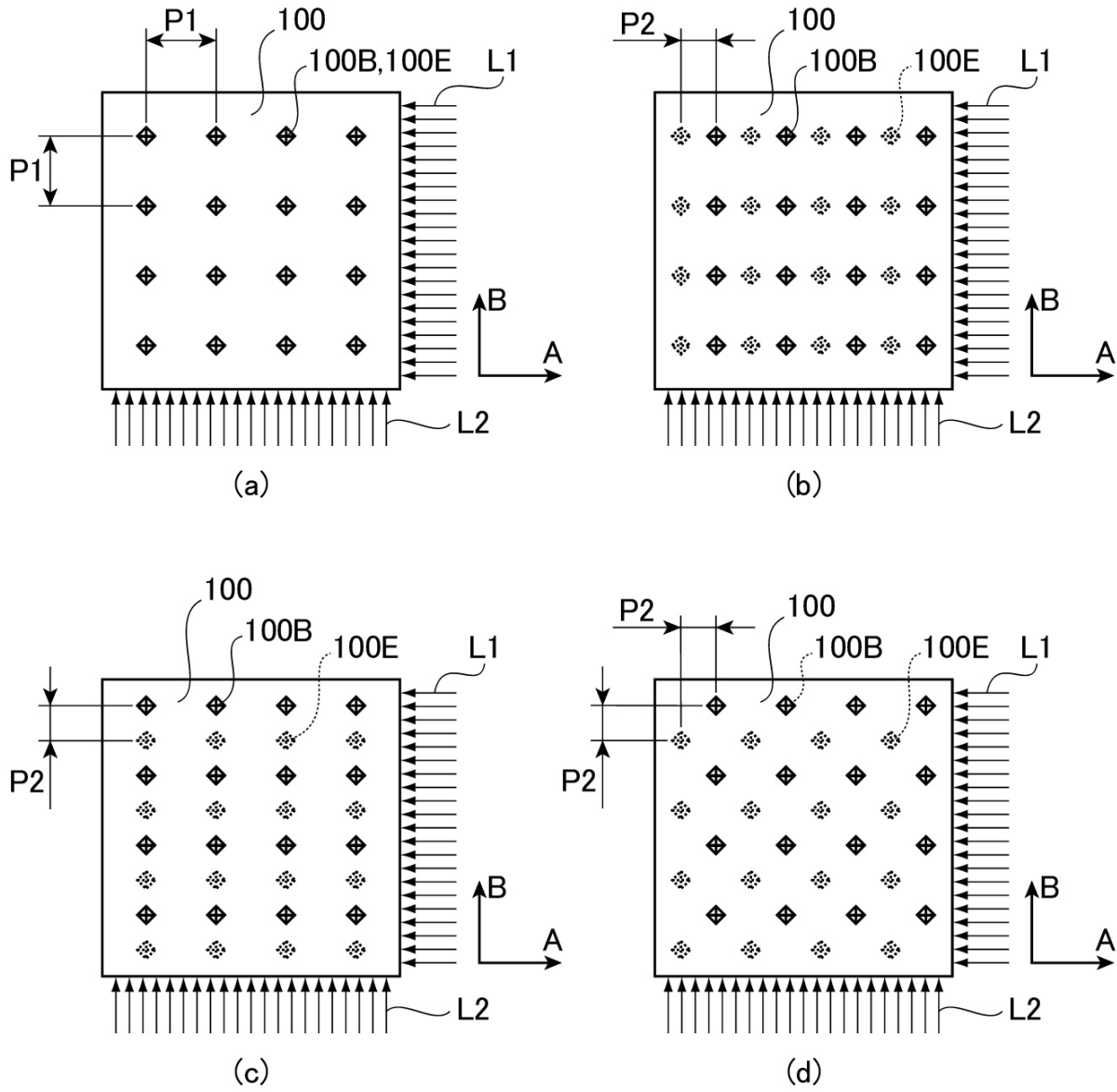
【図2】



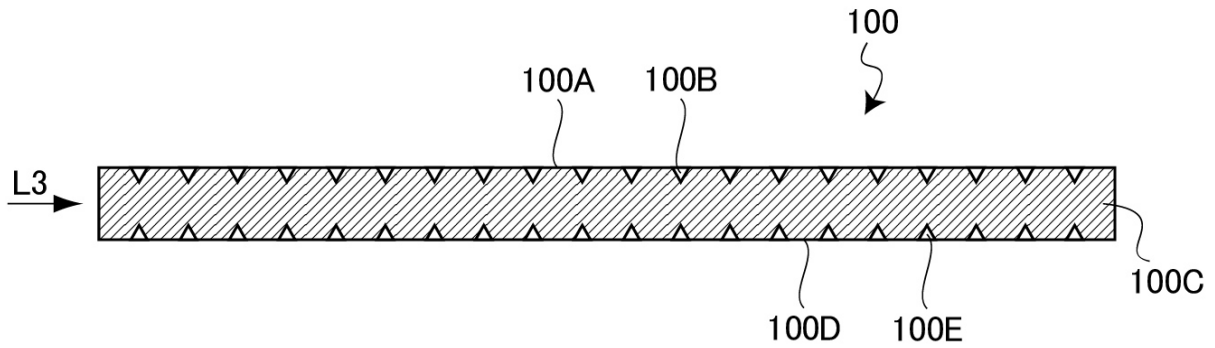
【図3】



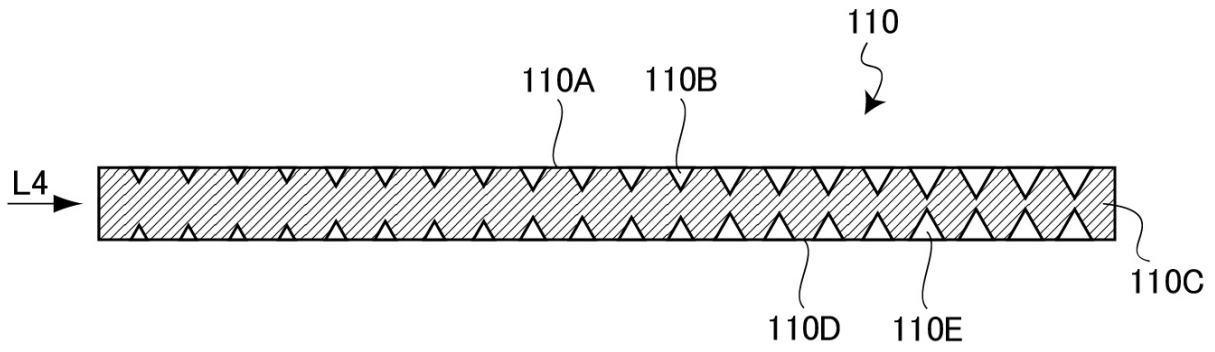
【図4】



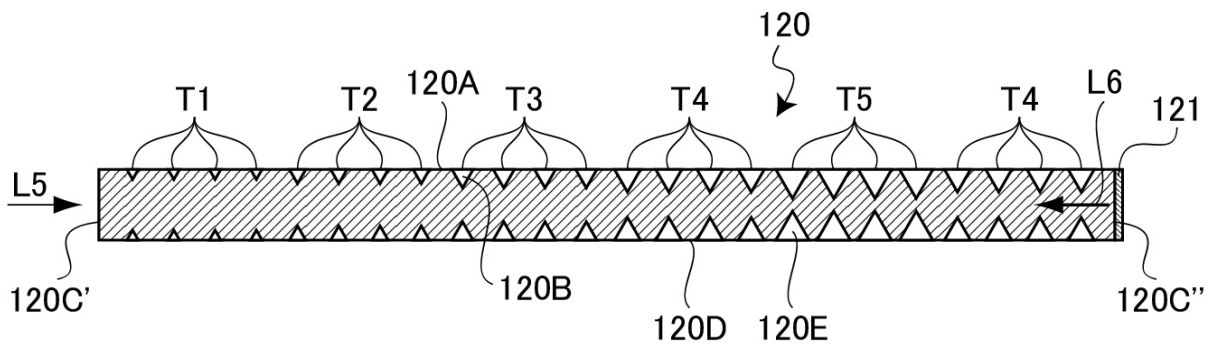
【図5】



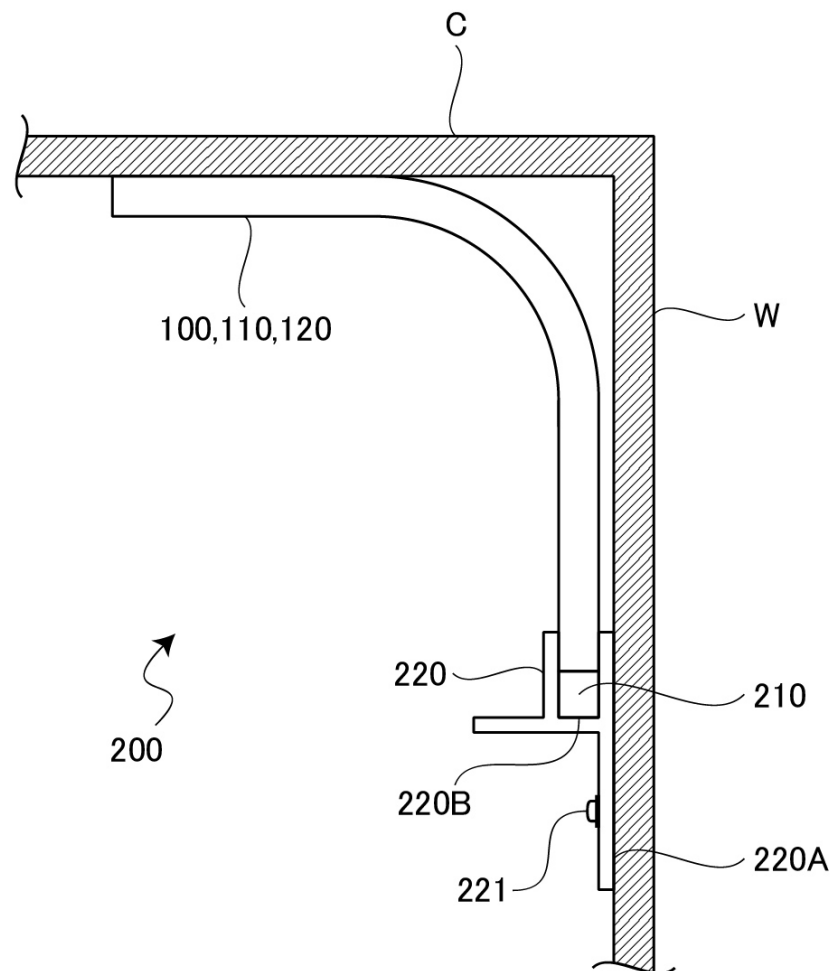
【図 6】



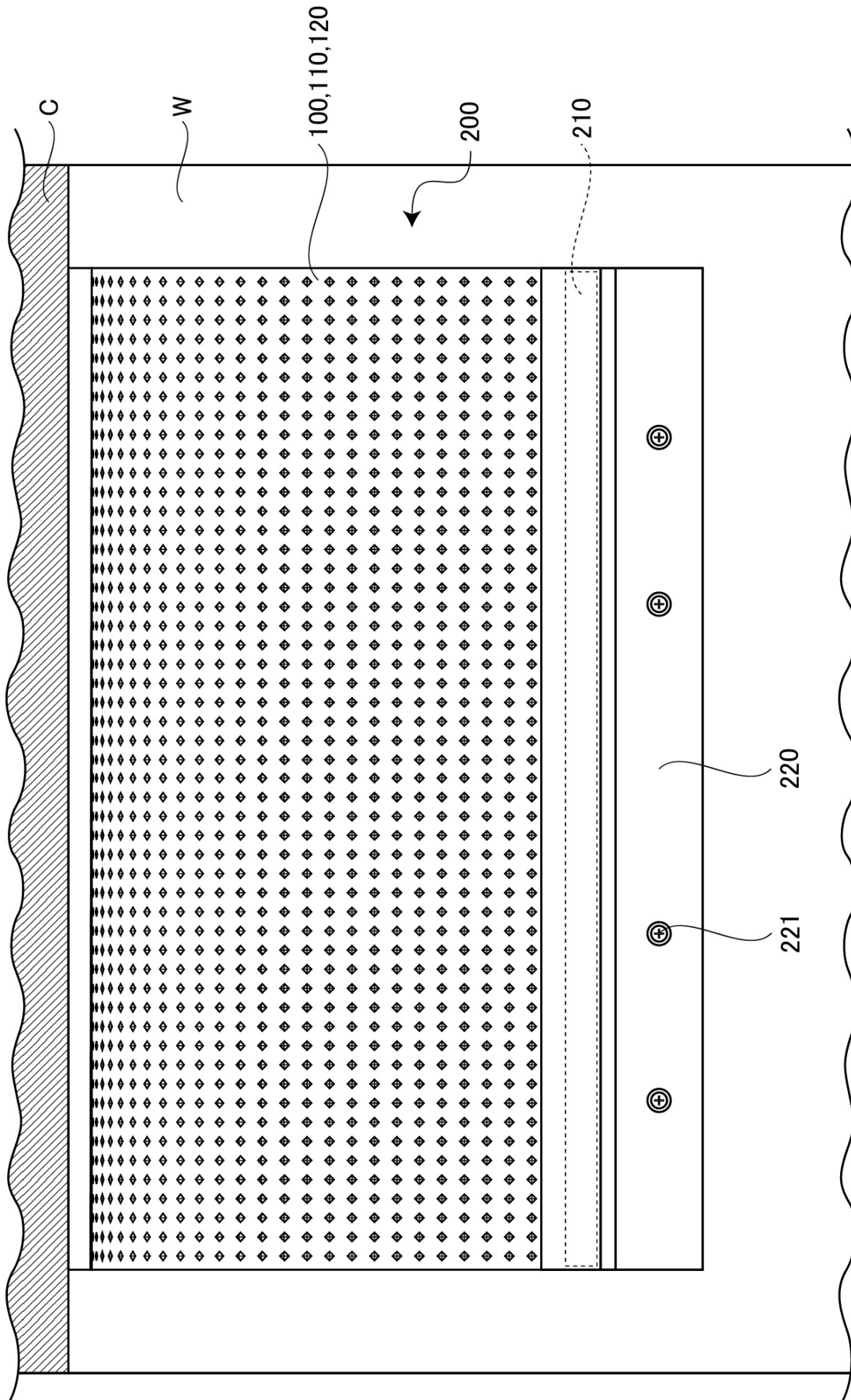
【図 7】



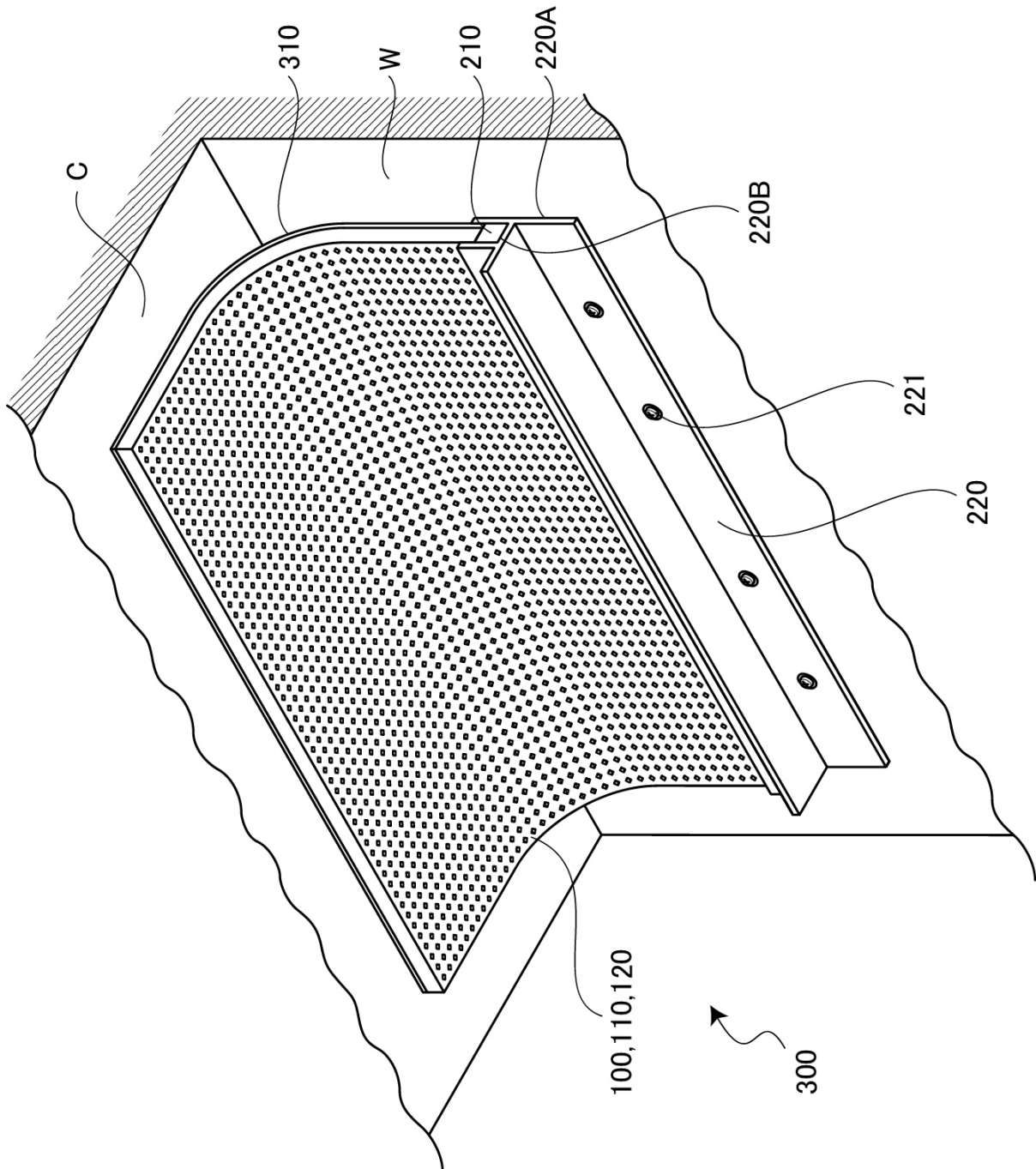
【図 8】



【図 9】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(72)発明者 羽田野 英介

愛知県一宮市丹陽町外崎字郷東302番地 株式会社エス・ケー・ジー内

審査官 林 道広

(56)参考文献 特開2001-176315(JP,A)
登録実用新案第3045609(JP,U)
特開平06-012909(JP,A)
特開2003-132706(JP,A)
実開昭60-094713(JP,U)
特開平10-188642(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00

F21S 8/00 - 8/04