

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2022年6月2日(02.06.2022)



(10) 国際公開番号

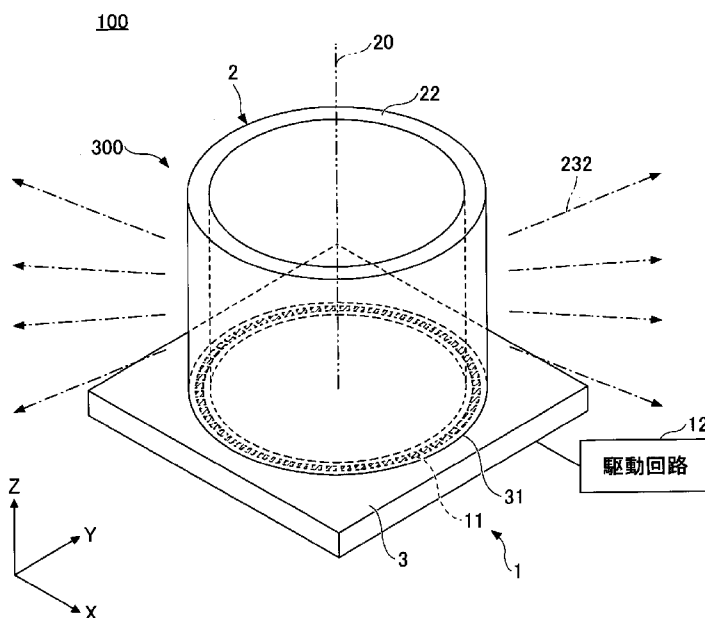
WO 2022/113857 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F21S 9/02* (2006.01)      *F21Y 105/18* (2016.01)  
*F21S 2/00* (2016.01)      *F21Y 115/10* (2016.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2021/042308
- (22) 国際出願日:                      2021年11月17日(17.11.2021)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2020-194606    2020年11月24日(24.11.2020) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社 (NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 中村 恒三 (NAKAMURA, Kozo); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).  
翁 宇峰 (WENG, Yufeng); 〒5678680 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外 (ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

[図1]



12 Drive circuit

(57) Abstract: Provided is an illumination device capable of illuminating a wide space. This illumination device has a light source and a light guide that guides light emitted by the light source. The light guide has a cylindrical member and a light extractor that causes the light guided so as to pass through the interior of a wall section in the cylindrical member to be emitted from the interior of the wall section. The cylindrical member has a light incident end surface provided facing the light source at either one of a bottom or a top of the cylindrical member, whereby the light enters the interior of the

WO 2022/113857 A1

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

wall section, and a light emitting section included in a lateral side surface of the cylindrical member orthogonal to the light incident end surface, whereby the light is emitted from the interior of the wall section.

(57) 要約 : 空間の広い範囲に照明可能な照明装置を提供する。照明装置は、光源と、前記光源が射出した光を導光する導光部と、を有し、前記導光部は、筒状部材と、前記筒状部材における壁部の内部を通るように導光された前記光を前記壁部の内部から出射させる光取出部と、を有し、前記筒状部材は、前記光源に対向して前記筒状部材の底部又は頂部の何れか1つに設けられ、前記光が前記壁部の内部に入射する光入射端面と、前記光入射端面に交差する前記筒状部材の外側面に含まれ、前記壁部の内部から前記光が出射する光出射部と、を有する。

## 明 細 書

**発明の名称**：照明装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、照明装置に関する。

**背景技術**

[0002] 従来から、室内等の空間を照明する照明装置が知られている。

[0003] このような照明装置として、光源に対向する少なくとも1つの光入射面及びこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面上に配置されたプリズムシートとを有する構成が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0004] 特許文献1：特開2001-176315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の構成では、空間の広い範囲への照明に改善の余地がある。

[0006] 本発明は、空間の広い範囲に照明可能な照明装置を提供することを課題とする。

**課題を解決するための手段**

[0007] 上述課題を解決するために、本発明の照明装置は、光源と、前記光源が射出した光を導光する導光部と、を有し、前記導光部は、筒状部材と、前記筒状部材における壁部の内部を通るように導光された前記光を前記壁部の内部から出射させる光取出部と、を有し、前記筒状部材は、前記光源に対向して前記筒状部材の底部又は頂部の何れか1つに設けられ、前記光が前記壁部の内部に入射する光入射端面と、前記光入射端面に交差する前記筒状部材の外側面に含まれ、前記壁部の内部から前記光が出射する光出射部と、を有する

。

[0008] 或いは、本発明の照明装置は、光源と、前記光源が射出した光を導光する導光部と、を有し、前記導光部は、中空の球体又は回転楕円体の一部である曲面部材と、前記曲面部材における壁部の内部を通るように導光された前記光を前記壁部の内部から出射させる光取出部と、を有し、前記曲面部材は、前記光源に対向して前記曲面部材の底部に設けられ、前記光が前記壁部の内部に入射する光入射端面と、前記光入射端面に交差する前記曲面部材の外側面に含まれ、前記壁部の内部から前記光が出射する光出射部と、を有する。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、空間の広い範囲に照明可能な照明装置を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1実施形態に係る照明装置の構成例の斜視図である。

[図2A]第1実施形態に係る照明装置の構成例の上面図である。

[図2B]図2AのA-A' 矢視断面図である。

[図3]第1実施形態に係る照明装置の基台部と光源の一例を示す図である。

[図4A]光取出部の構成の第1例の図である。

[図4B]光取出部の構成の第2例の図である。

[図5A]光取出部の構成の第3例の図である。

[図5B]光取出部の構成の第4例の図である。

[図6A]光取出部の構成の第5例の図である。

[図6B]光取出部の構成の第6例の図である。

[図7A]図6Aの光取出部を有する筒状部材の構成例の上面図である。

[図7B]図7AのB-B' 矢視断面図である。

[図8A]光取出部の構成の第7例の図である。

[図8B]光取出部の構成の第8例の図である。

[図9A]光取出部の構成の第9例の図である。

[図9B]光取出部の構成の第10例の図である。

[図10A]光取出部の構成の第11例の図である。

- [図10B]光取出部の構成の第12例の図である。
- [図11A]光取出部の構成の第13例の図である。
- [図11B]光取出部の構成の第14例の図である。
- [図12A]第1実施形態の第1変形例に係る照明装置の斜視図である。
- [図12B]第1実施形態の第2変形例に係る照明装置の斜視図である。
- [図12C]第1実施形態の第3変形例に係る照明装置の斜視図である。
- [図13A]第2実施形態に係る低屈折率層を有する照明装置の図である。
- [図13B]比較例に係る低屈折率層を有さない照明装置の図である。
- [図14A]第3実施形態に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図14B]図14AのC-C' 矢視断面図である。
- [図15A]第4実施形態に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図15B]図15AのD-D' 矢視断面図である。
- [図16A]第4実施形態の第1変形例に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図16B]図16AのE-E' 矢視断面図である。
- [図17A]第4実施形態の第2変形例に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図17B]図17AのF-F' 矢視断面図である。
- [図18]第5実施形態に係る照明装置の構成例の斜視図である。
- [図19A]第5実施形態に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図19B]図19AのG-G' 矢視断面図である。
- [図20]第6実施形態に係る照明装置の構成例の斜視図である。
- [図21A]第6実施形態に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図21B]図21AのH-H' 矢視断面図である。
- [図22A]第6実施形態の第1変形例に係る照明装置の斜視図である。
- [図22B]第6実施形態の第2変形例に係る照明装置の斜視図である。
- [図23A]第6実施形態の第3変形例に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図23B]図23AのI-I' 矢視断面図である。
- [図24A]第6実施形態の第4変形例に係る照明装置の構成例の上面図である。
- [図24B]図24AのJ-J' 矢視断面図である。

[図25]第7実施形態に係る照明装置の構成例の断面図である。

[図26]第8実施形態に係る照明装置の構成例の断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。なお、各図面において、同一の構成部には同一符号を付し、重複した説明を適宜省略する。また以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための照明装置を例示するものであって、本発明を以下に示す実施形態に限定するものではない。以下に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限り、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、例示することを意図したものである。また図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため、誇張している場合がある。

[0012] 実施形態に係る照明装置は、光源と、光源が射出した光を導光する導光部とを有する。また該導光部は、筒状部材、或いは、中空の球体又は回転楕円体の一部である曲面部材の何れか一方と、筒状部材又は曲面部材の何れか一方における壁部の内部を通るように導光された光を壁部の内部から出射させる光取出部とを有する。

[0013] ここで、筒状部材とは筒状の部材をいう。筒状部材は、周方向等の全体が繋がっている筒体に限定されるものではなく、板状部材の端部が他方の端部と連結されていない筒状の部材、又は周方向の一部等が欠落した筒状の部材等も含む。また筒状部材は、軸方向に直交する断面が円形又は楕円形の円筒状部材を含み、筒状部材の軸方向に直交する断面が多角形の角筒状部材を含む。

[0014] また、筒状部材は、光源に対向して筒状部材の底部又は頂部の何れか1つに設けられ、光が前記壁部の内部に入射する光入射端面と、光入射端面に交差する筒状部材の外側面に含まれ、壁部の内部から光が出射する光射出部とを有する。

[0015] 光源が射出した光は、光入射端面を通して筒状部材における壁部の内部に入射し、該壁部の内部を導光される。導光される光の一部は、光取出部によ

り筒状部材の外側に向けて反射、散乱、屈折又は回折され、筒状部材の外側面に含まれる光出射部を通して、筒状部材における壁部の内部から外部に向けて出射する。照明装置は、光出射部を出射した光により、照明装置の外側を照明することができる。

[0016] また、曲面部材は、光源に対向して曲面部材の底部に設けられ、光が壁部の内部に入射する光入射端面と、光入射端面に交差する曲面部材の外側面に含まれ、壁部の内部から光が出射する光出射部とを有する。

[0017] 光源が射出した光は、光入射端面を通して曲面部材における壁部の内部に入射し、該壁部の内部を導光される。導光される光の一部は、光取出部により曲面部材の外側に向けて反射、散乱、屈折又は回折され、曲面部材の外側面に含まれる光出射部を通して、曲面部材における壁部の内部から外部に向けて出射する。照明装置は、光出射部を出射した光により、照明装置の外側を照明することができる。

[0018] 実施形態に係る照明装置の用途、設置場所、照明対象物は特に限定されないが、例えばデスク、テーブル、棚、又はその周辺（居室の床面、壁面、天井部を含む）等に設置して、デスク上、テーブル上、棚の内部もしくは外部、またはこれらの周辺の空間、或いは居室内部等を照明する空間照明装置として利用できる。また、天井部に設置することで天井照明として利用することもできる。また、通路の側壁や天井部に設置として床面を照らすフットライトとして利用することもできる。また、側壁や天井部側を照らして、間接照明として利用することもできる。また、屋外に設置してその周辺の空間を照明する屋外照明として利用することもできる。

[0019] 以下では、筒状部材を有する照明装置及び曲面部材を有する照明装置の各種実施形態、並びに変形例を説明する。なお以下では、説明の便宜上、照明装置100を正面側から見たときの横幅方向をX軸方向とし、奥行き方向をY軸方向とし、高さ方向をZ軸方向とする。但し、X軸方向、Y軸方向及びZ軸方向は照明装置100の向きを制限するものではなく、照明装置100の向きは任意の方向であってもよい。

[0020] [第1実施形態]

<照明装置100の構成例>

まず、図1、図2A及び図2Bを参照して、第1実施形態に係る照明装置100の構成について説明する。図1は、照明装置100の構成の一例を説明する斜視図である。図2Aは、照明装置100の構成の一例を説明する上面図であり、図2Bは図2AのA-A'矢視断面図である。なお、図2Aの上面図は、照明装置100をZ軸正方向側から見た図である。

[0021] 図1、図2A及び図2Bに示すように、照明装置100は、基台部3と、光源1と、導光部300とを有する。また導光部300は筒状部材2を有する。

[0022] 基台部3は、樹脂、金属又は木等の材料を含んで構成され、光源1と、導光部300における筒状部材2を固定する板状部材である。基台部3は、基台部3の平面部に当接する筒状部材2を接着剤等により固定する。また基台部3の平面部には略円形の溝部31が形成されており、基台部3はこの溝部31の底面で光源1を固定する。また、基台部3はLED (Light Emitting Diode) 等の各種電気素子を実装可能な配線を含んでいる。

[0023] 光源1は、複数のLED11を備える。複数のLED11は、溝部31に沿って略円形を描くように配列し、それぞれが溝部31の底面上に固定されている。

[0024] 複数のLED11のそれぞれは、基台部3に設けられた配線を介して駆動回路12に電氣的に接続し、駆動回路12から駆動電圧を印加されて光を射出する。光源1は、複数のLED11が射出した光で形成される円環状の光を射出できる。

[0025] 光源1が射出する光は、白色光であってもよいし、単色光であってもよい。また白色光の中でも電球色や昼白色、昼光色等の各種を選択可能である。但し、光源1の構成は、LED11を備えるものに限定されない。例えば光源1は、略円環状に形成された蛍光ランプ又は冷陰極管等を備えたり、出射端が略円形を描くように束ねられた複数の光ファイバを備えたりすることも

できる。

[0026] 駆動回路12は、各種2次電池（例えば、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池等）から構成されるバッテリー又は商用電源から電源電圧を供給され、光源1にLED11の駆動電圧を印加する。なお、駆動回路12は、基台部3とは別に設けられてもよいし、基台部3と一体に設けられてもよい。

[0027] 導光部300が備える筒状部材2は、Z軸に略平行な円筒軸20を有する円筒状部材である。筒状部材2は、円筒状部材の側壁となる壁部22を含み、壁部22の内部を通るように光を導光する。

[0028] また筒状部材2は、可視光に対して透過性を有する透明な部材である。好ましくは、筒状部材2の可視光透過率は60%以上、65%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上又は90%以上である。可視光透過率は、分光光度計を用いて測定波長380nm以上780nm以下で測定したときの、各波長における透過率の平均値として特定される。

[0029] このような筒状部材2は、樹脂材料を成形加工して製作できる。樹脂材料としてはPMMA (Polymethyl methacrylate) 等が挙げられる。但し、樹脂材料によって、筒状部材2の屈折率、強度又は耐湿性等が異なるため、PMMAに限定されず照明装置の使用条件、使用環境等に応じた材料を適宜選択することが好ましい。またガラス材料を含んで筒状部材2を構成することもできる。可視光に対して透過性があれば、着色した材料を用いてもよい。加工法についても樹脂成形に限定されず、曲げ加工や切削加工等を適用することもできる。

[0030] 図2Bに示すように、基台部3は、平面部に溝部31を設け、溝部31の底面に光源1が備えるLED11を固定する。また基台部3は、壁部22における円筒軸20に交差する端部で溝部31の開放部を塞ぐようにして筒状部材2を固定する。

[0031] 筒状部材2は、光源1に対向して筒状部材2の底部（Z軸負方向側の端部）に設けられ、光源1が射出した光が壁部22の内部に入射する光入射端面

21を含む。なお、図1、図2A及び図2Bでは、筒状部材2の底部に対向して光源1が配置されているため、光入射端面21は筒状部材2の底部に含まれる。しかし、筒状部材2の頂部（Z軸正方向側の端部）に対向して光源1が配置される場合には、光入射端面21は筒状部材2の頂部に含まれる。

[0032] また図1、図2A及び図2Bでは、筒状部材2の円筒軸20がZ軸と略平行であるため、筒状部材2の底部は筒状部材2のZ軸負方向側にあり、筒状部材2の頂部は筒状部材2のZ軸正方向側にある。しかし、筒状部材2の円筒軸20がX軸と略平行である場合には、筒状部材2の底部は、筒状部材2におけるX軸の正又は負方向の何れか一方側に存在し、筒状部材2の頂部は、筒状部材2におけるX軸の正又は負方向の他方側に存在する。

[0033] 或いは筒状部材2の円筒軸20がY軸と略平行である場合には、筒状部材2の底部は筒状部材2におけるY軸の正又は負方向の何れか一方側に存在し、筒状部材2の頂部は、筒状部材2におけるY軸の正又は負方向の他方側に存在する。換言すると、筒状部材2の円筒軸20に沿う方向における一端部が底部に該当し、他端部が頂部に該当する。

[0034] また、筒状部材2は、光入射端面21に交差する筒状部材2の外側面23に含まれ、壁部22の内部から光が出射する光出射部231を有する。なお、外側面23は、筒状部材2の外側の面である。

[0035] 図2A及び図2Bでは、説明を分かり易くするために、光出射部231を太線で示しているが、光出射部231は、外側面23における光が出射する部分（領域）に該当し、外側面23上に設けられた部材ではない。

[0036] また、導光部300は、筒状部材2における壁部22の内側の面である内側面24に光取出部241を含んでいる。光取出部241は、壁部22の内部を通るように導光された光を壁部22の内部から出射させる機能を有する構成部である。

[0037] 図1、図2A及び図2Bにおいて、複数のLED11のそれぞれが射出した光は、光入射端面21を通して壁部22の内部に入射し、壁部22の内部を導光される。壁部22の内部では、光は外側面23と内側面24のそれぞれ

れで全反射を繰り返しながら導光される。

[0038] その後、壁部22の内部を導光される光の一部は、光取出部241により筒状部材2の外側に向けて反射、散乱、屈折又は回折され、光出射部231を通過して壁部22の内部から外部に向けて出射する。

[0039] 図1、図2A及び図2Bに一点鎖線で示した出射光232は、壁部22の内部から外部に向けて出射する光を表している。図1、図2A及び図2Bに示すように、出射光232は筒状部材2の外側において、筒状部材2の至る所から、筒状部材2の外側面23が向く方向等の多様な方向に出射する。照明装置100は、この出射光232により照明装置100の周辺の空間の広い範囲を照明することができる。

[0040] なお、出射光232は図1、図2A及び図2Bにおける上下方向（Z軸方向）にも出射するため、照明装置100は、円筒軸20回りの360度の方向だけでなく、上下方向（Z軸方向）にも光を照明できる。換言すると、照明装置100は、基台部3の平面部に平行な方向だけでなく、基台部3の平面部に交差する方向にも光を照明できる。

[0041] 次に図3は、照明装置100の基台部3と光源1を示した図である。載置面32は、基台部3における一方の平面部に対応する面であり、筒状部材2の端部が当接し、筒状部材2が載置される面である。溝部31は、載置面32から所定の深さだけ掘られた窪みであり、円環状に形成された部分である。LED11は、溝部31の底面上に固定される。溝部31の溝の断面形状は、特に制限されず、矩形であってもU字状であってもよいし、溝部31の内部に凹凸が含まれてもよいが、LED11を安定して固定するために平面部が含まれると好適である。

[0042] なお、ここでは光源1がLED11を備える平板上の基台部3である場合を示したが、光源1の形態はこれに限定されるものではない。例えば、筒状部材2の光入射端面21を覆うように形成され、当該筒状部材を固定する円環状の筐体中にLEDを配置したものであっても良い。例えば、円環状の筐体の上面に溝部を設け、溝部の底部にLEDを配置する。筒状部材2の光入

射端面 2 1 を該溝部に挿入して筒状部材 2 を円環状の筐体に固定できる。

[0043] <光取出部の構成例>

次に、導光部 3 0 0 が有する光取出部の構成について、図 4 A 乃至図 1 1 B を参照して説明する。図 4 A 乃至図 6 B、及び図 8 A 乃至図 1 1 B は、それぞれ光取出部の詳細構成を例示する部分拡大図である。図 4 A は第 1 例、図 4 B は第 2 例、図 5 A は第 3 例、図 5 B は第 4 例、図 6 A は第 5 例、図 6 B は第 6 例をそれぞれ示している。また図 7 A 及び図 7 B は図 6 A の光取出部を有する筒状部材の構成の一例を示す図であり、図 7 A は上面図、図 7 B は図 7 A の B - B' 矢視断面図である。

[0044] さらに図 8 A は光取出部の詳細構成の第 7 例、図 8 B は第 8 例、図 9 A は第 9 例、図 9 B は第 1 0 例、図 1 0 A は第 1 1 例、図 1 0 B は第 1 2 例、図 1 1 A は第 1 3 例、図 1 1 B は第 1 4 例をそれぞれ示している。

[0045] まず、図 4 A に示す導光部 3 0 0 が有する光取出部 2 4 1 は、光キャビティ 2 4 2 を内部に含む光学機能層 2 4 3 を有する。光学機能層 2 4 3 は内側面 2 4 に設けられている。なお、光学機能層とは、光学的な機能を発揮する層をいう。

[0046] 光学機能層 2 4 3 は、樹脂等を材料として構成された薄層であり、筒状部材 2 の表面に積層して設けられている。例えば、光学機能層 2 4 3 を含む層状の部材をマイクロ波表面処理等の接着剤フリーのラミネーション法で貼り付けるか、又は接着剤（感圧接着剤を含む）により接着することで内側面 2 4 に設けることができる。また光学機能層 2 4 3 は、内側面 2 4 の形状に沿って円筒状に形成されている。

[0047] なお、積層方向における光学機能層 2 4 3 の前後にカバー層等の他の機能を有する層が含まれてもよい。

[0048] 光学機能層 2 4 3 の材料、並びに筒状部材 2 に光学機能層 2 4 3 を接着する接着剤の材料は、筒状部材 2 との界面における光の屈折や反射を抑えるために、筒状部材 2 と屈折率が近いものであることが好ましい。例えば筒状部材 2 と同じ PMMA 等を含む材料を使用すると好適である。

- [0049] 光キャビティ 242 は空隙部の一例であり、内部に空気が充填されている。但し、光キャビティ 242 内には、空気に代えて、光学機能層より屈折率の低い材料が充填されてもよい。光学機能層 243 内には複数の光キャビティ 242 が規則的に又はランダムに設けられている。光キャビティ 242 の大きさは、光学機能層 243 の内部に設置可能な範囲で適宜選択可能である。
- [0050] 光キャビティを内部に含む光学機能層については、特に限定されないが、例えば、国際公開第 2011/124765 号、国際公開第 2011/127187 号、国際公開第 2019/087118 号、国際公開第 2019/182091 号に開示された光学機能層を使用することができる。これらの内容は参照により本願明細書に組み込まれる。
- [0051] 光学機能層 243 は、例えば、パターンが形成されていない第 1 フィルム 2431 と、所望の微細パターンが形成された第 2 フィルム 2432 とを、ラミネーション法で貼り合わせるか、又は接着剤（感圧接着剤を含む）により接着することで作製される。
- [0052] 第 2 フィルム 2432 への微細パターンの形成には、レーザパターニング、ダイレクトレーザイメージング、レーザドリル、マスクによる又はマスクレスのレーザ又は電子ビーム照射が用いられる。また印刷、インクジェット印刷、スクリーン印刷等によって個別の特性を付与して、材料や屈折率値を変更してもよい。マイクロ／ナノディスペンス、ドーピング、ダイレクト「書込み」、離散的レーザ焼結、マイクロ放電加工（マイクロ EDM）、マイクロマシニング、マイクロ成形、インプリンティング、エンボス加工及びこれらに類するものを用いることもできる。
- [0053] 筒状部材 2 における壁部 22 内を導光される光は、筒状部材 2 と光学機能層 243 との界面を通過又は該界面で屈折して光学機能層 243 内に入射する。そして、光学機能層 243 内を導光される光のうちの一部は、光学機能層 243 と光キャビティ 242 との界面で全反射され、光出射部 231 に向けて導かれる。この反射光のうち、臨界角を超えない角度で外側面 23 に入

射する光が筒状部材 2 における壁部 2 2 の内部から外部に出射する。外側面 2 3 内で光が出射する部分は、光出射部 2 3 1 に該当する。

[0054] 光学機能層 2 4 3 と光キャビティ 2 4 2 との界面で反射されなかった光は、光学機能層 2 4 3 と外部の空気との界面で全反射を繰り返しながら導光される。そのうちの一部の光が光キャビティ 2 4 2 と光学機能層 2 4 3 との界面で反射され、筒状部材 2 における壁部 2 2 の内部から外部に出射する。光学機能層 2 4 3 に設けられた複数の光キャビティ 2 4 2 のそれぞれで上記の反射がなされる。

[0055] このようにして、光取出部 2 4 1 は、外側面 2 3 内の光出射部 2 3 1 から光を出射させることができる。光学機能層 2 4 3 と光キャビティ 2 4 2 との界面の角度は、照明装置の用途に応じて好適な角度に予め定められている。

[0056] 次に、図 4 B に示す導光部 3 0 0 a が有する光取出部 2 4 1 a は、光散乱粒子 2 4 4 を内部に含む光学機能層 2 4 5 を有する。光学機能層 2 4 5 は、内側面 2 4 に設けられている。光学機能層 2 4 5 の材料や設置方法、上述した光学機能層 2 4 3 と同様である。

[0057] 光散乱粒子 2 4 4 は、光学機能層 2 4 5 を構成する材料に対して屈折率差を有し、平均粒径が 0.3 ~ 5  $\mu\text{m}$  程度の粒子である。光散乱粒子 2 4 4 は、壁部 2 2 内を導光される光を散乱させる光散乱体の一例である。複数の光散乱粒子 2 4 4 が光学機能層 2 4 5 を構成する材料に含有されている。光散乱粒子を内部に含む光学機能層については、特に限定されないが、例えば、特開 2 0 1 3 - 1 9 5 8 1 1 号公報に開示された光学機能層を使用することができる。これらの内容は参照により本願明細書に組み込まれる。ここで平均粒径は体積平均粒子径であり、例えば、超遠心式自動粒度分布測定装置を用いて測定することができる。

[0058] 壁部 2 2 内を導光される光は、筒状部材 2 と光学機能層 2 4 5 との界面を通過又は界面で屈折して光学機能層 2 4 5 内に入射する。そして、光学機能層 2 4 5 内を導光される光のうちの一部は、光学機能層 2 4 5 と光散乱粒子 2 4 4 との界面で散乱され、光出射部 2 3 1 に向けて導かれる。この散乱光

のうち、臨界面を超えない角度で外側面 2 3 に入射する光が筒状部材 2 における壁部 2 2 の内部から外部に出射する。外側面 2 3 内で光が出射する部分は、光出射部 2 3 1 に該当する。

[0059] 光学機能層 2 4 5 と光散乱粒子 2 4 4 との界面で散乱されなかった光は、光学機能層 2 4 5 と外部の空気との界面で全反射を繰り返しながら導光される。そのうちの一部の光が光散乱粒子 2 4 4 と光学機能層 2 4 5 との界面で散乱され、筒状部材 2 における壁部 2 2 の内部から外部に出射する。光学機能層 2 4 5 に設けられた複数の光散乱粒子 2 4 4 のそれぞれで上記の散乱がなされる。

[0060] このようにして、光取出部 2 4 1 a は、外側面 2 3 内の光出射部 2 3 1 から光を出射させることができる。

[0061] 次に、図 5 A に示す導光部 3 0 0 b が有する光取出部 2 4 1 b は、光キャビティ 2 4 2 を内部に含む光学機能層 2 4 3 を有する。光学機能層 2 4 3 は、外側面 2 3 に設けられている。光学機能層 2 4 3 の材質及び機能は、光取出部 2 4 1 における光学機能層 2 4 3 と同様である。外側面 2 3 内で光学機能層 2 4 3 が設けられた部分は、光出射部 2 3 1 に該当する。

[0062] また、図 5 B に示す導光部 3 0 0 c が有する光取出部 2 4 1 c は、光散乱粒子 2 4 4 を内部に含む光学機能層 2 4 5 を有する。光学機能層 2 4 5 は、外側面 2 3 に設けられている。光学機能層 2 4 5 の材質及び機能は、光取出部 2 4 1 a における光学機能層 2 4 5 と同様である。外側面 2 3 内で光学機能層 2 4 5 が設けられた部分は、光出射部 2 3 1 に該当する。

[0063] 次に、図 6 A に示す導光部 3 0 0 d が有する光取出部 2 4 1 d は、光キャビティ 2 4 6 を有する。光キャビティ 2 4 6 は筒状部材 2 d の壁部 2 2 d 内に設けられている。

[0064] 光キャビティ 2 4 6 は空隙部の一例であり、内部に空気が充填されている。但し、光キャビティ 2 4 6 内には、空気に代えて、筒状部材 2 d より屈折率の低い材料が充填されてもよい。筒状部材 2 d における壁部 2 2 d 内には複数の光キャビティ 2 4 6 が規則的に又はランダムに設けられている。光キ

キャビティ 246 の大きさは、筒状部材 2 d における壁部 22 d 内に設置可能な範囲で適宜選択可能である。

[0065] 筒状部材 2 d の作製方法は特に限定されないが、例えば、第 1 筒状部材 201 の外側面に対して、所望の微細パターンが形成されたフィルムを巻き付けて第 2 筒状部材 202 を形成する方法であっても良い。

[0066] あるいは、第 2 筒状部材 202 の内側面に対して、パターンが形成されていないフィルムを巻き付けて第 1 筒状部材 201 を形成する方法であっても良い。あるいは、パターンが形成されていない第 1 フィルムと所望の微細パターンが形成された第 2 フィルムとを貼り合わせて形成された板状部材の一方の端部を他方の端部と接着剤などで連結することで作製されてもよい。この場合、当該第 1 フィルムからは第 1 筒状部材 201 が形成され、当該第 2 フィルムからは第 2 筒状部材 202 が形成される。

[0067] なお、各部材同士の貼り合わせは、第 1 フィルムと第 2 フィルムとを接着剤フリーのマイクロ波表面処理等のラミネーション法で貼り合わせるか、又は接着剤（感圧接着剤を含む）を用いて行われる。

[0068] あるいは、パターンが形成されていない第 1 筒状部材 201 と、所望の微細パターンが形成された第 2 筒状部材 202 とを、接着剤フリーのマイクロ波表面処理等のラミネーション法で貼り合わせるか、或いは接着剤（感圧接着剤を含む）により接着することで作製されてもよい。界面反射を抑制するため、第 1 筒状部材 201 と第 2 筒状部材 202 の屈折率を略等しくし、また接着剤により接着する場合には、接着剤の屈折率を第 1 筒状部材 201 及び第 2 筒状部材 202 と略等しくすることが好ましい。

[0069] 第 2 筒状部材 202 への微細パターンの形成には、上述した第 2 フィルム 2432 への微細パターンの形成と同様の方法を適用できる。また、光キャビティ 246 の機能は、図 4 A 及び図 5 A で説明した光キャビティ 242 と同様である。

[0070] 次に、図 6 B に示す導光部 300 e が有する光取出部 241 e は、光散乱粒子 247 を有する。光散乱粒子 247 は筒状部材 2 e における壁部 22 e

内に設けられている。光散乱粒子 247 は、筒状部材 2e を構成する材料に対して屈折率差を有し、平均粒径が 0.3 ~ 5  $\mu\text{m}$  程度の粒子であり、壁部 22e 内を導光される光を散乱させる光散乱体の一例である。光散乱粒子 247 は、筒状部材 2e を構成する材料に含有されている。光散乱粒子 247 の機能は、図 4B 及び図 5B で説明した光散乱粒子 244 と同様である。

[0071] 図 7A 及び図 7B は、図 6A の光取出部 241d を有する筒状部材 2d の構成の一例を示している。図 7A 及び図 7B に示すように、筒状部材 2d は、パターンが形成されていない第 1 筒状部材 201 と、所望の微細パターンが形成された第 2 筒状部材 202 とを有する。第 1 筒状部材 201 の外側面に対して、所望の微細パターンが形成されたフィルムを巻き付けて第 2 筒状部材 202 を形成している。

[0072] 或いは、第 1 筒状部材 201 と第 2 筒状部材 202 は、接着剤フリーのマイクロ波表面処理等のラミネーション法で貼り合わせるか、又は接着剤により接着されている。第 2 筒状部材 202 における微細パターンと第 1 筒状部材 201 の面とで光キャビティ 246 が形成される。

[0073] 次に、図 8A に示す導光部 300f が有する光取出部 241f は、プリズム部 248 を表面に含む光学機能層 249 を有する。光学機能層 249 は、内側面 24 に設けられている。プリズム部 248 は、光を偏向可能な微細な斜面を含む部分である。

[0074] 光学機能層 249 は、筒状部材 2 と光取出部 241f との界面における光の屈折や反射を抑えるために、筒状部材 2 と屈折率が近い材料で構成されることが好ましく、例えば筒状部材 2 と同じ PMMA を含んで構成できる。光学機能層 249 の表面には複数のプリズム部 248 が規則的に又はランダムに設けられている。プリズム部 248 の大きさ及び隣接する間隔は、光学機能層 249 に形成可能な範囲で適宜選択可能である。

[0075] 光学機能層 249 へのプリズム部 248 の形成には、上述した第 2 フィルム 2432 への微細パターンの形成と同様の方法を適用できる。

[0076] 壁部 22 内を導光される光は、筒状部材 2 と光学機能層 249 との界面を

通過又は該界面で屈折して光学機能層 243 の内部に入射する。そして、光学機能層 249 内を導光され、プリズム部 248 で反射されて、光出射部 231 に向けて導かれる。この反射光のうち、臨界角を超えない角度で外側面 23 に入射する光が筒状部材 2 における壁部 22 の内部から外部に出射する。外側面 23 内で光が出射する部分は、光出射部 231 に該当する。光学機能層 249 に設けられた複数のプリズム部 248 で上記の反射がなされる。

[0077] このようにして、光取出部 241 f は、外側面 23 内の光出射部 231 から光を出射させることができる。なお、プリズム部 248 における斜面の角度は、照明装置の用途に応じて好適な角度に予め定められている。

[0078] 次に図 8 B に示す導光部 300 g が有する光取出部 241 g は、凹凸部 250 を表面に含む光学機能層 251 を有する。光学機能層 251 は、内側面 24 に設けられている。光学機能層 251 の材料は、上述した光学機能層 249 と同様である。凹凸部 250 は、1~5  $\mu$  程度の幅と高さを有する凹部又は凸部が複数形成された部分である。凹凸部 250 は、光学機能層 251 の表面にランダムに形成され、光学機能層 251 内を導光される光を散乱させる。

[0079] 光学機能層 251 への凹凸部 250 の形成には、上述した第 2 フィルム 2432 への微細パターンの形成と同様の方法を適用できる。また凹凸部 250 はランダムな粗面であればよいため、ブラスト加工等を適用することもできる。

[0080] 壁部 22 内を導光される光は、筒状部材 2 と光学機能層 251 との界面を通過又は界面で屈折して光学機能層 251 の内部に入射する。そして、光学機能層 251 内を導光される光のうちの一部は、光学機能層 251 と凹凸部 250 との界面で散乱され、光出射部 231 に向けて導かれる。この散乱光のうち、臨界角を超えない角度で外側面 23 に入射する光が筒状部材 2 内から外部に出射する。外側面 23 内で光が出射する部分は、光出射部 231 に該当する。光学機能層 251 に設けられた複数の凹凸部 250 のそれぞれで上記の散乱がなされる。

- [0081] このようにして、光取出部 241g は、外側面 23 内の光出射部 231 から光を出射させることができる。
- [0082] 次に、図 9A に示す導光部 300h が有する光取出部 241h は、プリズム部 248 を表面に含む光学機能層 249 を有する。光学機能層 249 は、外側面 23 に設けられている。光学機能層 249 の材質及び機能は、光取出部 241f における光学機能層 249 と同様であるが、この場合は、プリズム部 248 における Y 軸に略平行な面 248' 等の斜面以外の面で反射する光が多くなる。なお、外側面 23 内で光学機能層 249 が設けられた部分は光出射部 231 に該当する。
- [0083] また、図 9B に示す導光部 300i が有する光取出部 241i は、凹凸部 250 を表面に含む光学機能層 251 を有する。光学機能層 251 は、外側面 23 に設けられている。光学機能層 251 の材質及び機能は、光取出部 241g における光学機能層 251 と同様である。なお、外側面 23 内で、光学機能層 251 が設けられた部分は光出射部 231 に該当する。
- [0084] 次に、図 10A に示す導光部 300j が有する光取出部 241j は、プリズム部 252 を有する。プリズム部 252 は、内側面 24 の少なくとも一部に形成されている。プリズム部 252 は、光を偏向可能な微細な斜面を含む部分である。内側面 24 の表面には複数のプリズム部 252 が規則的に又はランダムに設けられている。プリズム部 252 における斜面の大きさ及び隣接する間隔は、内側面 24 に形成可能な範囲で適宜選択可能である。プリズム部 252 により偏向された光は、光出射部 231 を通過して出射される。
- [0085] 内側面 24 へのプリズム部 252 の形成には、上述した光学機能層 249 へのプリズム部 248 の形成と同様の方法を適用できる。また、プリズム部 252 の機能は、図 8A 及び図 9A で説明したプリズム部 248 と同様である。
- [0086] また、図 10B に示す導光部 300k が有する光取出部 241k は、凹凸部 253 を有する。凹凸部 253 は、内側面 24 の少なくとも一部に形成されている。凹凸部 253 は、1~5 $\mu$ 程度の幅と高さを有する凹部又は凸部

が複数形成された部分である。凹凸部 253 は、内側面 24 にランダムに形成され、壁部 22 内を導光される光を散乱させる。凹凸部 253 により散乱された光は、光出射部 231 を通過して出射される。

[0087] 内側面 24 への凹凸部 253 の形成には、上述した光学機能層 251 への凹凸部 250 の形成と同様の方法を適用できる。また、凹凸部 253 の機能は、図 8 B 及び図 9 B で説明した凹凸部 250 と同様である。

[0088] 次に、図 11 A に示す導光部 300 m が有する光取出部 241 m は、プリズム部 252 を有する。プリズム部 252 は、外側面 23 の少なくとも一部に形成されている。プリズム部 252 は、光取出部 241 j におけるプリズム部 252 と同様であるが、この場合は、プリズム部 252 における Y 軸に略平行な面 252' 等の斜面以外の面で反射する光が多くなる。なお、外側面 23 内で複数のプリズム部 252 が形成された部分が光出射部 231 に該当する。

[0089] また、図 10 B に示す導光部 300 n が有する光取出部 241 n は、凹凸部 253 を有する。凹凸部 253 は、外側面 23 の少なくとも一部に形成されている。凹凸部 253 は、光取出部 241 k における凹凸部 253 と同様である。なお、外側面 23 内で複数の凹凸部 253 が形成された部分が光出射部 231 に該当する。

[0090] <照明装置 100 の作用効果>

次に、照明装置 100 の作用効果について説明する。

[0091] 従来から、室内等の空間を照明する照明装置が知られている。また、光源に対向する少なくとも 1 つの光入射面及びこれと略直交する光出射面を有する導光体と、該導光体の光出射面上に配置されたプリズムシートとを有する構成が開示されている。

[0092] しかしながら、従来の構成では、導光体として板状部材を用いているため、板状部材の平面部が向く方向以外の方向へは光を照明できないか、或いは照明できたとしても平面部が向く方向への照明光と比較して少ない光量の光しか照明できない。そのため、空間の広い範囲への照明に改善の余地がある

- 。
- [0093] 本実施形態では、照明装置100が有する導光部300は、筒状部材2と、筒状部材2における壁部22の内部を通るように導光された光を壁部22の内部から出射させる光取出部241とを有する。
- [0094] また、筒状部材2は、光源1に対向して筒状部材2の底部に設けられ、光源1が射出した光が壁部22の内部に入射する光入射端面21と、光入射端面21に交差する筒状部材2の外側面23に含まれ、壁部22の内部から光が出射する光出射部231とを有する。
- [0095] 光源1が射出した光は、光入射端面21を通過して筒状部材2における壁部22の内部に入射し、壁部22内を導光される。導光される光の一部は、光取出部241により筒状部材2の外側に向けて反射、散乱、屈折又は回折され、光出射部231を通過して、壁部22の内部から外部に向けて出射する。
- [0096] この構成により、照明装置100は筒状部材2の外側において、筒状部材2の至る所から、筒状部材2の外側面23が向く方向等の多様な方向に向けて光を出射させることができる。筒状部材2の外側面23は、筒状部材2の円筒軸20を中心軸として360度の方位に向いているため、従来と比較して、空間のより広い範囲に光を照明でき、空間の広い範囲を照明可能な照明装置を提供することができる。
- [0097] また照明装置100は、外観が透明で筒状の形状を有するため、優れた意匠性を発揮することができる。さらに死角（光が照明されていない空間）がない多様な方位の広い空間範囲に照明することができる。
- [0098] また、本実施形態では、光出射部231における広い領域から光を出射させて光の指向性を抑えることで、照明された面等からの正反射光を抑え、眩しさを抑制できる。これにより、眩しさを抑制しつつ、空間の広い範囲に照明することができる。
- [0099] また、本実施形態では、可視光に対して透過性を有する導光部300を用いるため、ユーザには導光部の向こう側が透けて見える。これにより、空間の拡がりを損なわずに快適な空間を提供できる。

[0100] ここで、筒状部材 2 及び光取出部 2 4 1 等を含む導光部 3 0 0 の可視光透過率は、好ましくは、60%以上、65%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上又は90%以上である。可視光透過率は、分光光度計を用いて測定波長380nm以上780nm以下で測定したときの、各波長における透過率の平均値として特定される。

[0101] また、光出射部 2 3 1 から出射される光の広がり角度に異方性を持たせることもできる。例えば、図 1 における X 軸方向には広がり角度が大きく、Z 軸方向には広がり角度が小さい光を光出射部 2 3 1 から出射させること等が可能である。

[0102] <第 1 実施形態の変形例>

ここで、上述した実施形態では、筒状部材 2 として円筒状部材を例示したが、これに限定されるものではない。筒状部材 2 は、四角形、三角形又は六角形等の多角形状の断面を有する筒状の部材であってもよい。

[0103] 図 1 2 A、図 1 2 B 及び図 1 2 C は、第 1 実施形態の変形例に係る照明装置の構成の一例を示す斜視図である。図 1 2 A は第 1 変形例を示す図、図 1 2 B は第 2 変形例を示す図、図 1 2 C は第 3 変形例を示す図である。

[0104] 図 1 2 A に示すように、照明装置 1 0 0 p は導光部 3 0 0 p を有する。導光部 3 0 0 p は筒状部材 2 p を有する。筒状部材 2 p は、断面が四角形状である筒状の部材である。この構成により、照明装置 1 0 0 p は、筒状部材 2 p の外側において、筒状部材 2 p の中心軸 2 0 p に対して平行な各面が向く 4 方向等を含む空間のより広い範囲に光を照明できる。

[0105] また図 1 2 B に示すように、照明装置 1 0 0 q は導光部 3 0 0 q を有する。導光部 3 0 0 q は筒状部材 2 q を有する。筒状部材 2 q は、断面が三角形形状である筒状の部材である。この構成により、照明装置 1 0 0 q は、筒状部材 2 q の外側において、筒状部材 2 q の中心軸 2 0 q に対して平行な各面が向く 3 方向等を含む空間のより広い範囲に光を照明できる。

[0106] また図 1 2 C に示すように、照明装置 1 0 0 r は導光部 3 0 0 r を有する。導光部 3 0 0 r は筒状部材 2 r を有する。筒状部材 2 r は、断面が六角形

状である筒状の部材である。この構成により、照明装置 100r は、筒状部材 2r の外側において、筒状部材 2r の中心軸 20r に対して平行な各面が向く 6 方向等を含む空間のより広い範囲に光を照明できる。

[0107] このように四角形、三角形及び六角形でも第 1 実施形態に係る照明装置 100 と同様の効果が得られる。なお、筒状部材の断面には、上述した円形、四角形、三角形及び六角形以外にも様々な形状を適用可能で、照明装置 100 と同様の効果を得ることができる。また筒状部材の断面が如何なる形状の場合にも、光取出部 241、241a 乃至 241n を何れも適用可能である。但し、光取出部における光学機能層は、筒状部材の外側面又は内側面の形状に沿った形状に形成されると好適である。

[0108] [第 2 実施形態]

次に、第 2 実施形態に係る照明装置 100s について説明する。なお、第 1 実施形態で説明したものと同様の構成部については、第 1 実施形態と同じ部品番号を付し、重複する説明を適宜省略する。この点は、以降で説明する各実施形態及び変形例においても同様である。

[0109] 本実施形態では、光を導光する筒状部材における外側面又は内側面の少なくとも一方における少なくとも一部に、筒状部材に対して屈折率が低い低屈折率層を設ける。これにより、筒状部材の壁部内を導光される光が、筒状部材のキズや汚れ、指紋等に起因して筒状部材から漏れ出ることによる光損失を防止し、光の利用効率を向上させる。なお、低屈折率層は、筒状部材の外側面又は内側面の少なくとも一方における少なくとも一部に形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して筒状部材に結合されることで設けられてもよい。

[0110] 図 13A 及び図 13B は、照明装置 100s における低屈折率層 34 の機能の一例を説明する図であり、図 13A は低屈折率層を有する照明装置 100s を示す図、図 13B は低屈折率層を有さない比較例に係る照明装置 100x を示す図である。

[0111] 図 13A に示すように、照明装置 100s は、導光部 300s を有する。

導光部300sでは、筒状部材2の表面に光学機能層243、低屈折率層34、カバー層35がこの順で積層形成されている。なお、筒状部材2の表面と低屈折率層34の間に他の機能を有する層が含まれていてもよい。

[0112] また、筒状部材2、光学機能層243、低屈折率層34及びカバー層35を有する導光部300sの可視光透過率は、好ましくは60%以上、65%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上又は90%以上である。可視光透過率は、分光光度計を用いて測定波長380nm以上780nm以下で測定したときの、各波長における透過率の平均値として特定される。

[0113] 低屈折率層34は、筒状部材2の屈折率に対して屈折率が低い層である。筒状部材2が主にPMMAを含んで構成される場合には、筒状部材2の屈折率 $n_1$ は1.49前後である。これと比較して低屈折率層34の屈折率 $n_2$ は、好ましくは1.30以下であり、より好ましくは1.20以下である。低屈折率層については、特に限定されないが、例えば、国際公開第2019/146628号公報に開示された空隙を有する低屈折率層を使用することができる。この内容は参照により本願明細書に組み込まれる。

[0114] 筒状部材2における壁部22内を導光される光は、低屈折率層34への入射角が臨界角よりも大きいときに（浅い角度で入射するときに）全反射条件が満たされ、壁部22と低屈折率層34との界面で全反射される。ここで、臨界角 $\theta_c$ は以下の式で表される。

$$\theta_c = \theta_i = \arcsin(n_2/n_1)$$

なお、 $\theta_i$ は入射角（法線からの角度）である。

[0115] カバー層35は、筒状部材2を保護するためのものであり、可視光に対する透過性が高いものが好ましい。ガラス、プラスチック等で形成され、紫外線吸収効果を有していてもよい。保護層としての観点からは強度が高い方がよいが、薄くフレキシブルな層にしてもよい。

[0116] また、図13Bに示す照明装置100Xは、導光部300Xに含まれる筒状部材2の表面に光学機能層243、カバー層35がこの順で積層形成され

ており、低屈折率層を有さない。この場合、カバー層 35 の表面にキズや汚れ、指紋、汗、埃等の異物 C が付着していると、壁部 22 内を導光される光のうち、カバー層 35 側に向かう光は、異物 C により散乱し、壁部 22 内から外部に漏れ出して光損失が生じる場合がある。

[0117] これに対し、照明装置 100s では、カバー層 35 と筒状部材 2 の間に低屈折率層 34 が設けられているため、壁部 22 内を導光される光は、図 13A に示すように、カバー層 35 に到達する前に低屈折率層 34 で全反射される。これにより、壁部 22 内を導光される光が異物 C に到達することを防ぎ、キズや汚れ、指紋等に起因する光損失を防止し、光の利用効率を向上させることができる。

[0118] なお、これ以外の効果は、第 1 実施形態で説明したものと同様である。

[0119] また、筒状部材 2 の外側面又は内側面の少なくとも一方における少なくとも一部に、低屈折率層 34 を設けることで上記の効果を得ることができる。また外側面又は内側面の少なくとも一方における光学機能層 243 が設けられていない領域に低屈折率層 34 を設けても、上記の効果を得ることができる。

[0120] また、図 13A 及び図 13B では、光キャビティ 242 を含む光学機能層 243 の上に低屈折率層 34 を設ける構成を例示したが、これに限定されるものではない。光散乱粒子を含む光学機能層 245、249 又は 251 の上に低屈折率層 34 を設けることができ、またプリズム部 252 又は凹凸部 253 の上に低屈折率層 34 を設けることもできる。

[0121] [第 3 実施形態]

次に図 14A 及び図 14B を参照して、第 3 実施形態に係る照明装置 100t について説明する。図 14A 及び図 14B は、照明装置 100t の構成の一例を説明する図であり、図 14A は上面図、図 14B は図 14A の C-C' 矢視断面図である。

[0122] 図 14A 及び図 14B に示すように、照明装置 100t は導光部 300t を有する。また導光部 300t は蓋部材 4 を有する。蓋部材 4 は、筒状部材

2における光入射端面21とは反対側の端面25上に配置される部材である。蓋部材4は、筒状部材2の円筒の直径と略等しい直径を有する円板状部材である。

[0123] なお、図14A及び図14Bでは、筒状部材2の円筒軸20がZ軸に平行で、光入射端面21がZ軸負方向側になる配置を例示するため、蓋部材4の配置位置は筒状部材2における壁部22のZ軸正方向側になるが、蓋部材4の配置位置はこれに限定されるものではない。例えば筒状部材2の円筒軸20がZ軸に平行で、光入射端面21がZ軸正方向側になる配置の場合には、蓋部材4の配置位置は壁部22のZ軸負方向側になる。また、筒状部材2の円筒軸20がX軸又はY軸に平行になる配置にする場合には、蓋部材4の配置位置は、壁部22のX軸の正方向側又は負方向側の何れか一方、或いは壁部22のY軸の正方向側又は負方向側の何れか一方に対応する。

[0124] このような蓋部材4は、樹脂、ガラス又は金属等の材料を含んで構成される。蓋部材4の材質は、筒状部材2の材質同じであってもよいし、異なってもよい。但し、透明な筒状部材2と統一するために、透明な材質で構成されることが好ましい。

[0125] また、図14A及び図14Bでは、蓋部材4が筒状部材2の円筒の直径と略等しい直径を有する円板状部材である構成を例示したが、これに限定されるものではない。蓋部材4は筒状部材2の円筒の直径より大きい直径を有してもよいし、矩形等の円形以外の形状であってもよい。また板状部材に限らず、半球状の形状を有する部材等であってもよい。

[0126] さらに図14A及び図14Bでは、蓋部材4が筒状部材2の端面25上に載置される構成を例示したが、これに限定されるものではない。光入射端面21とは反対側における筒状部材2の端部に被せるようにして蓋部材を配置してもよい。

[0127] また蓋部材4は、筒状部材2に接着等で固定されてもよいし、蓋部材4を筒状部材2の端部に被せる場合には嵌合で固定されてもよい。或いは、蓋部材4を端面25上に載置するだけで固定しない構成にすることもできる。

[0128] また、壁部22の内部を導光した光が、壁部22と蓋部材4との接合面を経由して、蓋部材4の内部へとさらに導光するように蓋部材4を構成しても良い。この場合において蓋部材4は、蓋部材4の内側を導光する光を外側へ出射させるために、第1実施形態で説明したような光取出部を含んでも良い。

[0129] このように蓋部材4を設けることで、例えば、筒状部材2の内側にゴミや埃が侵入することを防止したり、美観を向上させたりすることができる。

[0130] なお、これ以外の効果は、第1実施形態で説明したものと同様である。また第3実施形態に第2実施形態を適用し、第2実施形態と同様の効果を得ることもできる。

[0131] [第4実施形態]

次に図15A及び図15Bを参照して、第4実施形態に係る照明装置100uについて説明する。図15A及び図15Bは、照明装置100uの構成の一例を説明する図であり、図15Aは上面図、図15Bは図15AのD-D'矢視断面図である。図15A及び図15Bに示すように、照明装置100uは導光部300uを有する。また導光部300uは筒状部材2uを有する。

[0132] 筒状部材2uは、光入射端面21uから遠ざかるにつれて細くなるテーパ形状に形成されている。光入射端面21uから遠ざかる方向は、図15A及び図15Bの例ではZ軸正方向に対応する。また筒状部材2uの内側面24uには光取出部241uが設けられている。光取出部241uは、内側面24uの少なくとも一部にプリズム部又は凹凸部が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して光学機能層が筒状部材2uに結合されることで設けられてもよい。

[0133] 光取出部241uは、筒状部材2uにおける壁部22u内を導光される光を、外側面23uに向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光出射部231uを通して壁部22uの内部から外部に出射させることができる。

[0134] このように、光入射端面21uから遠ざかるにつれて細くなるテーパ状に

形成された筒状部材 2 u を備える構成でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、これ以外の効果は、第 1 実施形態で説明したものと同様である。

[0135] また、筒状部材 2 u の断面が略円形である構成を例示したが、三角形、四角形又は六角形等の略円形以外の形状を有する筒状部材であってもよい。また照明装置 1 0 0 u に第 2 及び第 3 実施形態を適用し、第 2 及び第 3 実施形態と同様の効果を得ることもできる。また光取出部 2 4 1 だけでなく、光取出部 2 4 1 a 乃至 2 4 1 n を何れも照明装置 1 0 0 u に適用可能である。但し、光取出部における光学機能層は、筒状部材 2 u の外側面 2 3 u 又は内側面 2 4 u の形状に沿った形状に形成されると好適である。

[0136] <第 4 実施形態の第 1 変形例>

次に図 1 6 A 及び図 1 6 B は、第 4 実施形態の第 1 変形例に係る照明装置 1 0 0 v の構成の一例を説明する図である。図 1 6 A は上面図、図 1 6 B は図 1 6 A の E - E ' 矢視断面図である。図 1 6 A 及び図 1 6 B に示すように、照明装置 1 0 0 v は導光部 3 0 0 v を有する。また導光部 3 0 0 v は筒状部材 2 v を有する。

[0137] 筒状部材 2 v は、光入射端面 2 1 v に近づくにつれて細くなるテーパ形状に形成されている。光入射端面 2 1 v に近づく方向は、図 1 6 A 及び図 1 6 B の例では Z 軸負方向に対応する。また筒状部材 2 v の内側面 2 4 v には光取出部 2 4 1 v が設けられている。光取出部 2 4 1 v は、内側面 2 4 v の少なくとも一部にプリズム部又は凹凸部等が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して筒状部材 2 v に光学機能層が結合されることで設けられてもよい。

[0138] 光取出部 2 4 1 v は、筒状部材 2 v における壁部 2 2 v 内を導光される光を、外側面 2 3 v に向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光出射部 2 3 1 v を通して壁部 2 2 v の内部から外部に出射させることができる。

[0139] 筒状部材 2 v のテーパ形状が光入射端面 2 1 v に近づくにつれて細くなる点を除き、照明装置 1 0 0 v は照明装置 1 0 0 u と同様であるため、ここで

は重複する説明を省略する。

[0140] <第4実施形態の第2変形例>

次に図17A及び図17Bは、第4実施形態の第2変形例に係る照明装置100wの構成の一例を説明する図である。図17Aは上面図、図17Bは図17AのF-F'矢視断面図である。図17A及び図17Bに示すように、照明装置100wは導光部300wを有する。また導光部300wは筒状部材2wを有する。

[0141] 筒状部材2wは、光入射端面21wから遠ざかるにつれて細くなるテーパ形状の先端部26が繋がった円錐状の形状を有する。図17Bに二点鎖線の丸で囲った先端部26はテーパ形状の先端部に対応する。筒状部材2wの内側面24wには光取出部241wが設けられている。なお、光取出部241wは、内側面24wの少なくとも一部にプリズム部又は凹凸部等が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して光学機能層が筒状部材2wに結合されることで設けられてもよい。

[0142] 光取出部241wは、筒状部材2wにおける壁部22w内を導光される光を、外側面23wに向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光出射部231wを通して壁部22wの内部から外部に出射させることができる。

[0143] テーパ形状の先端部26が繋がった円錐状の形状を有する点を除き、照明装置100wは照明装置100uと同様であるため、重複する説明を省略する。但し、照明装置100wは、テーパ形状の先端部26が繋がっているため、図14A及び図14Bに示した蓋部材4等を設けなくても、筒状部材2wの内側へのゴミや埃の侵入を防止することができる。

[0144] なお、図17A及び図17Bでは、筒状部材2wが円錐状の形状を有する構成を例示したが、これに限定されるものではなく、筒状部材2wは、三角錐、四角錐又は六角錐等の各種錐体状の形状を有してもよい。また筒状部材2wは錐体状の形状を有するため、錐体状部材と称することもできる。

[0145] [第5実施形態]

次に図18、図19A及び図19Bを参照して、第5実施形態に係る照明

装置 100 y について説明する。図 18 は、照明装置 100 y の構成の一例を説明する斜視図である。また図 19 A 及び図 19 B は、照明装置 100 y の構成の一例を説明する図であり、図 19 A は上面図、図 19 B は図 19 A の G-G' 矢視断面図である。

[0146] 図 18、図 19 A 及び図 19 B に示すように、照明装置 100 y は導光部 300 y を有する。また導光部 300 y は筒状部材 2 y を有する。ただし、筒状部材 2 y は筒状部材 2 と異なり、板状部材の端部が他方の端部と連結していない。筒状部材 2 y は、板状部材を筒状に巻いた部材である。筒状部材 2 y の材質は、筒状部材 2 と同様のものを適用可能である。

[0147] また図 19 A 及び図 19 B に示すように、筒状部材 2 y の内側面 24 y には光取出部 241 y が設けられている。光取出部 241 y は、内側面 24 y の少なくとも一部にプリズム部又は凹凸部等が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して光学機能層が筒状部材 2 y に結合されることで設けられてもよい。

[0148] 光取出部 241 y は、筒状部材 2 y における壁部 22 y 内を導光される光を、外側面 23 y に向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光出射部 231 y を通して壁部 22 y の内部から外部に出射させることができる。

[0149] このように、板状部材を筒状に巻いた筒状部材 2 y を備える構成でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。換言すると、筒状部材は、板状部材の端部が他方の端部と連結されていない構成や、周方向に沿う筒の一部等が欠落した構成であってもよく、これらでも第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0150] なお、これ以外の効果は、第 1 実施形態で説明したものと同様である。

[0151] また、筒状部材 2 y の断面が略円形である構成を例示したが、三角形、四角形又は六角形等の略円形以外の形状を有する筒状部材であってもよい。なお、図 18、図 19 A 及び図 19 B に示す筒状部材 2 y は、外側面の一部が内側面の一部と接するように形成されているが、当該形態に限定されるものではなく、外側面の一部が内側面の一部と接することなく形成されていても

良い。

[0152] また照明装置 100y に第 2 乃至第 4 実施形態のそれぞれを適用し、第 2 乃至第 4 実施形態のそれぞれと同様の効果を得ることもできる。また光取出部 241 だけでなく、光取出部 241a 乃至 241n を何れも照明装置 100y に適用可能である。但し、光取出部における光学機能層は、筒状部材 2y の外側面又は内側面の形状に沿った形状に形成されると好適である。

[0153] [第 6 実施形態]

次に図 20、図 21A 及び図 21B を参照して、第 6 実施形態に係る照明装置 100z について説明する。図 20 は、照明装置 100z の構成の一例を説明する斜視図である。また図 21A 及び図 21B は、照明装置 100z の構成の一例を説明する図であり、図 21A は上面図、図 21B は図 21A の H-H' 矢視断面図である。

[0154] 図 20、図 21A 及び図 21B に示すように、照明装置 100z は導光部 300z を有する。また導光部 300z は曲面部材 2z を有する。曲面部材 2z は中空の半球状部材である。換言すると、曲面部材 2z は、中空の球体の一部である中空の半球体である。曲面部材 2z の材質は、筒状部材 2 と同様のものを適用可能である。

[0155] 曲面部材 2z と、基台部 3 における曲面部材 2z の設置面 3z とは、密閉された空間を形成している。設置面 3z は、基台部 3 の Z 軸正方向側の面であり、曲面部材の設置面の一例である。ここで、密閉された空間とは、曲面部材 2z と設置面 3z とで形成される空間の全部が閉じた空間で、外部に開放されていない空間をいう。

[0156] 球面部材の作製方法は特に限定されないが、例えば、板状部材に対して所望の形状の金型を押し当てて板状部材を加工することによって製造することができる。

[0157] また図 21A 及び図 21B に示すように、曲面部材 2z の内側面 24z には光取出部 241z が設けられている。内側面 24z は曲面部材 2z の内側の面全体が該当し、外側面 23z は曲面部材 2z の外側の面全体が該当する

- 。
- [0158] また光取出部 241z は、内側面 24z の少なくとも一部にプリズム部又は凹凸部等が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して光学機能層が曲面部材 2z に結合されることで設けられてもよい。
- [0159] 図 21B に示すように、光源 1 が射出した光は、曲面部材 2z における光入射端面 21z を通って壁部 22z の内部に入射し、壁部 22z の内部を導光される。壁部 22z の内部では、光は外側面 23z と内側面 24z のそれぞれで全反射を繰り返しながら導光される。
- [0160] 光取出部 241z は、壁部 22z 内を導光される光の一部を、外側面 23z に向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光出射部 231z を通して壁部 22z の内部から外部に出射させることができる。
- [0161] このように、半球状部材である曲面部材 2z を備える構成でも、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また半球状にすることで、略均一な明るさの光を空間の広い範囲に照明することができる。また曲面部材 2z の内側が外側に対して開放されていないため、図 14A 及び図 14B に示した蓋部材 4 等を設けなくても、曲面部材 2z の内側へのゴミや埃の侵入を防止することができる。これ以外の効果は、第 1 実施形態で説明したものと同様である。
- [0162] また、照明装置 100z に第 2 実施形態を適用し、第 2 実施形態と同様の効果を得ることもできる。また光取出部 241 だけでなく、光取出部 241a 乃至 241n を何れも照明装置 100z に適用可能である。但し、光取出部 241z における光学機能層は、曲面部材 2z の外側面 23z 又は内側面 24z の形状に沿った形状に形成されると好適である。
- [0163] <第 6 実施形態の変形例>
- ここで、実施形態に係る照明装置が有する曲面部材は、半球状部材に限定されるものではなく、中空の球体又は回転楕円体の一部である部材であればよい。以下に、曲面部材を有する照明装置の各種変形例について説明する。

[0164] (第1及び第2変形例)

図22A及び図22Bは、第6実施形態の変形例に係る照明装置の構成を説明する斜視図であり、図22Aは第1変形例を示す図、図22Bは第2変形例を示す図である。

[0165] 図22Aに示すように、照明装置100Aは導光部300Aを有する。また導光部300Aは曲面部材2Aを有する。曲面部材2Aは、X軸を長軸とする楕円をX軸回りに回転して得られる中空の回転楕円体の一部である。

[0166] また、図22Bに示すように、照明装置100Bは導光部300Bを有する。また導光部300Bは曲面部材2Bを有する。曲面部材2Bは、Z軸を長軸とする楕円をZ軸回りに回転して得られる中空の回転楕円体の一部である。

[0167] 照明装置100Aは、曲面部材2AがX軸を長軸とする楕円をX軸回りに回転して得られる中空の回転楕円体の一部である点を除き、照明装置100zと同様である。また、照明装置100Bは、曲面部材2BがZ軸を長軸とする楕円をZ軸回りに回転して得られる中空の回転楕円体の一部である点を除き、照明装置100zと同様である。そのため、ここでは重複する説明を省略する。

[0168] (第3変形例)

次に図23A及び図23Bは、第6実施形態の第3変形例に係る照明装置100Dの構成の一例を説明する図であり、図23Aは上面図、図23Bは図23Aの1-1'矢視断面図である。

[0169] 図23A及び図23Bに示すように、照明装置100Dは導光部300Dを有する。また導光部300Dは曲面部材2Dを有する。曲面部材2Dは、中空の球体の略1/4に対応する部分である。

[0170] 曲面部材2Dの内側面24Dには光取出部241Dが設けられている。内側面24Dは曲面部材2Dの内側の面全体が該当し、外側面23Dは曲面部材2Dの外側の面全体が該当する。

[0171] また光取出部241Dは、内側面24Dの少なくとも一部にプリズム部又

は凹凸部等が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して光学機能層が曲面部材 2 D に結合されることで設けられてもよい。

[0172] 光源 1 が射出した光は、曲面部材 2 D における光入射端面 2 1 D を通って壁部 2 2 D の内部に入射し、壁部 2 2 D の内部を導光される。壁部 2 2 D の内部では、光は外側面 2 3 D と内側面 2 4 D のそれぞれで全反射を繰り返しながら導光される。

[0173] 光取出部 2 4 1 D は、曲面部材 2 D における壁部 2 2 D 内を導光される光の一部を、外側面 2 3 D に向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光射出部 2 3 1 D を通して壁部 2 2 D の内部から外部に出射させることができる。

[0174] このように、中空の球体の略 1 / 4 に対応する部分である曲面部材 2 D を備える構成でも、第 6 実施形態に係る照明装置 1 0 0 z と同様の効果を得ることができる。但し、図 2 3 A 及び図 2 3 B の構成では、照明装置 1 0 0 D は X 軸正方向側には光を照明できないため、照明装置 1 0 0 z と比較して照明の範囲は狭くなるが、それでも 1 8 0 度の方位に対応する空間の広い範囲に光を照明することができる。

[0175] なお、照明装置 1 0 0 D に第 2 実施形態を適用し、第 2 実施形態と同様の効果を得ることもできる。また光取出部 2 4 1 だけでなく、光取出部 2 4 1 a 乃至 2 4 1 n を何れも照明装置 1 0 0 D に適用可能である。但し、光取出部 2 4 1 D における光学機能層は、曲面部材 2 D の外側面 2 3 D 又は内側面 2 4 D の形状に沿った形状に形成されると好適である。

[0176] （第 4 変形例）

次に図 2 4 A 及び図 2 4 B は、第 6 実施形態の第 4 変形例に係る照明装置 1 0 0 E の構成の一例を説明する図であり、図 2 4 A は上面図、図 2 4 B は図 2 4 A の J - J ' 矢視断面図である。

[0177] 図 2 4 A 及び図 2 4 B に示すように、照明装置 1 0 0 E は導光部 3 0 0 E を有する。また導光部 3 0 0 E は曲面部材 2 E を有する。曲面部材 2 E は、中空の球体の半分以上に対応する部分である。

- [0178] また曲面部材 2 E の内側面 2 4 E には光取出部 2 4 1 E が設けられている。内側面 2 4 E は曲面部材 2 E の内側の面全体が該当し、外側面 2 3 E は曲面部材 2 E の外側の面全体が該当する。
- [0179] また光取出部 2 4 1 E は、内側面 2 4 E の少なくとも一部にプリズム部又は凹凸部等が形成されることで設けられてもよいし、接着剤（感圧接着剤を含む）を介して光学機能層が曲面部材 2 E に結合されることで設けられてもよい。
- [0180] 光源 1 が射出した光は、曲面部材 2 E における光入射端面 2 1 E を通って壁部 2 2 E の内部に入射し、壁部 2 2 E の内部を導光される。壁部 2 2 E の内部では、光は外側面 2 3 E と内側面 2 4 E のそれぞれで全反射を繰り返しながら導光される。
- [0181] 光取出部 2 4 1 E は、曲面部材 2 E における壁部 2 2 E 内を導光される光を、外側面 2 3 E に向けて反射、散乱、屈折又は回折し、光出射部 2 3 1 E を通して壁部 2 2 E の内部から外部に出射させることができる。
- [0182] このように、中空の球体の半分以上に対応する部分である曲面部材 2 E を備える構成でも、第 6 実施形態に係る照明装置 1 0 0 z と同様の効果を得ることができる。なお、照明装置 1 0 0 D に第 2 実施形態を適用し、第 2 実施形態と同様の効果を得ることもできる。また光取出部 2 4 1 だけでなく、光取出部 2 4 1 a 乃至 2 4 1 n を何れも照明装置 1 0 0 E に適用可能である。但し、光取出部 2 4 1 E における光学機能層は、曲面部材 2 E の外側面 2 3 E 又は内側面 2 4 E の形状に沿った形状に形成されると好適である。
- [0183] [第 7 実施形態]
- 次に図 2 5 を参照して、第 7 実施形態に係る照明装置 1 0 0 F について説明する。照明装置 1 0 0 F は、建物内部の側壁等に設置され、側壁から室内空間を照明する装置である。
- [0184] 図 2 5 は、照明装置 1 0 0 F の構成の一例を説明する断面図である。図 2 5 は、図 2 A の A - A ' 矢視断面である図 2 B の構成を右回りに 9 0 度回転した図に対応する。

[0185] 図25に示すように、照明装置100Fは、第1実施形態で示した照明装置100と同様の構成部を有する。照明装置100Fでは、照明装置100に含まれる各構成部が全体的に右回りに90度回転して配置され、光源1を含む基台部3が側壁301に固定されている。

[0186] 光源1が射出した光は、光入射端面21を通過して筒状部材2における壁部22内に入射し、外側面23及び内側面24で全反射を繰り返しながら壁部22内を導光される。

[0187] 壁部22の内部を導光される光の一部は、光取出部241により筒状部材2の外側に向けて反射、散乱、屈折又は回折され、光射出部231を通過して壁部22の内部から外部に向けて出射する。

[0188] 側壁301に固定された照明装置100Fは、光射出部231から出射した出射光232により、室内空間の広い範囲を照明することができる。なお、照明装置100Fの設置場所は建物内部の側壁に限定されるものではなく、建物外部の側壁に照明装置100Fを設置してもよい。また基台部3が側壁301の内部に埋め込まれるようにして、照明装置100Fが側壁301に固定されるようにしてもよい。

[0189] また、本実施形態では、照明装置100Fが導光部300を有する構成を例示したが、これに限定されるものではない。照明装置100Fは、導光部300に代えて、導光部300a乃至300Eの何れか1つを有することもできる。

[0190] [第8実施形態]

次に図26を参照して、第8実施形態に係る照明装置100Gについて説明する。照明装置100Gは、建物内部の天井等に設置され、天井から室内空間を照明する装置である。

[0191] 図26は、照明装置100Gの構成の一例を説明する断面図である。図26は、図2AのA-A'矢視断面である図2Bの構成を右回りに180度回転した図に対応する。

[0192] 図26に示すように、照明装置100Gは、第1実施形態で示した照明装

置 100 と同様の構成部を有する。照明装置 100G では、照明装置 100 に含まれる各構成部が全体的に右回りに 180 度回転して配置され、光源 1 を含む基台部 3 が天井 302 に固定されている。

[0193] 光源 1 が射出した光は、光入射端面 21 を通って筒状部材 2 における壁部 22 内に入射し、外側面 23 及び内側面 24 で全反射を繰り返しながら壁部 22 内を導光される。

[0194] 壁部 22 の内部を導光される光の一部は、光取出部 241 により筒状部材 2 の外側に向けて反射、散乱、屈折又は回折され、光出射部 231 を通って壁部 22 の内部から外部に向けて出射する。

[0195] 天井 302 に固定された照明装置 100G は、光出射部 231 から出射した出射光 232 により、室内空間の広い範囲を照明することができる。なお、基台部 3 が天井 302 の内部に埋め込まれるようにして、照明装置 100G が天井 302 に固定されるようにしてもよい。

[0196] また、本実施形態では、照明装置 100G が導光部 300 を有する構成を例示したが、これに限定されるものではない。照明装置 100G は、導光部 300 に代えて、導光部 300a 乃至 300E の何れか 1 つを有することもできる。

[0197] 以上、本発明の好ましい実施の形態について詳説したが、本発明は、上述した実施の形態に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態に種々の変形及び置換を加えることができる。

[0198] なお、実施形態に係る曲面部材は、中空の球体又は回転楕円体の一部であれば、如何なる形状であってもよい。但し、曲面部材と設置面とが密閉空間を形成するように構成にすると、密閉空間内へのゴミや埃の侵入を防止でき、より好適である。

[0199] この出願は、2020年11月24日に日本国特許庁に出願された日本国特許出願第2020-194606号に基づいて、その優先権を主張するものであり、この日本国特許出願の全内容を含む。

## 符号の説明

## [0200] 1 光源

1 1 LED

1 2 駆動回路

2、2 d、2 e、2 p、2 q、2 r、2 u、2 v、2 w、2 y 筒状部材  
2 z、2 A、2 B、2 D、2 E 曲面部材

2 0 円筒軸

2 0 p、2 0 q、2 0 r 中心軸

2 0 1 第1筒状部材

2 0 2 第2筒状部材

2 1、2 1 u、2 1 v、2 1 w、2 1 y、2 1 z、2 1 D、2 1 E 光入射  
端面

2 2、2 2 u、2 2 v、2 2 w、2 2 y、2 2 z、2 2 D、2 2 E 壁部

2 3、2 3 u、2 3 v、2 3 w、2 3 y、2 3 z、2 3 D、2 3 E 外側面

2 3 1、2 3 1 u、2 3 1 v、2 3 1 w、2 3 1 y、2 3 1 z、2 3 1 D、  
2 3 1 E 光出射部

2 3 2 出射光

2 4、2 4 u、2 4 v、2 4 w、2 4 y、2 4 z、2 4 D、2 4 E 内側面

2 4 1、2 4 1 u、2 4 1 v、2 4 1 w、2 4 1 y、2 4 1 z、2 4 1 D、  
2 4 1 E 光取出部

2 3 2 出射光

2 4 2、2 4 6 光キャビティ（空隙部の一例）

2 4 3、2 4 5、2 4 9、2 5 1 光学機能層

2 4 3 1 第1フィルム

2 4 3 2 第2フィルム

2 4 4、2 4 7 光散乱粒子（光散乱体の一例）

2 4 8、2 5 2 プリズム部

2 5 0、2 5 3 凹凸部

2 5 端面

26 先端部

3 基台部

3z 設置面

31 溝部

32 載置面

34 低屈折率層

35 カバー層

4 蓋部材

100、100p、100q、100r、100s、100t、100u、  
100v、100w、100y、100z、100A、100B、100D  
、100E、100F、100G 照明装置

300、300a、300b、300c、300d、300e、300f、  
300g、300h、300i、300j、300k、300m、300n  
、300p、300q、300r、300s、300t、300u、300  
v、300w、300y、300z、300A、300B、300D、30

0E 導光部

301 側壁

302 天井

X X軸方向（横幅方向）

Y Y軸方向（奥行き方向）

Z Z軸方向（高さ方向）

## 請求の範囲

- [請求項1] 光源と、  
前記光源が射出した光を導光する導光部と、を有し、  
前記導光部は、  
筒状部材と、  
前記筒状部材における壁部の内部を通るように導光された前記光を  
前記壁部の内部から出射させる光取出部と、を有し、  
前記筒状部材は、  
前記光源に対向して前記筒状部材の底部又は頂部の何れか1つに設  
けられ、前記光が前記壁部の内部に入射する光入射端面と、  
前記光入射端面に交差する前記筒状部材の外側面に含まれ、前記壁  
部の内部から前記光が出射する光出射部と、を有する照明装置。
- [請求項2] 前記筒状部材は、円筒状部材である請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記筒状部材は、板状部材を筒状に巻いた部材である請求項1又は  
2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記筒状部材は、前記光入射端面から遠ざかるにつれて細くなるテ  
ーパ形状、又は前記光入射端面に近づくにつれて細くなるテーパ形状  
の何れか一方に形成されている請求項1乃至3の何れか1項に記載の  
照明装置。
- [請求項5] 前記導光部は、  
前記筒状部材と、  
前記筒状部材における前記光入射端面とは反対側の端面上に配置さ  
れる蓋部材と、を有する請求項1乃至4の何れか1項に記載の照明装  
置。
- [請求項6] 前記筒状部材は、前記光入射端面から遠ざかるにつれて細くなるテ  
ーパ形状の先端部が繋がった錐体状の形状を有する請求項4に記載の  
照明装置。
- [請求項7] 前記導光部は、前記筒状部材に対して屈折率が低い低屈折率層を有

し、

前記低屈折率層は、前記光入射端面に交差する前記筒状部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方における少なくとも一部に設けられている請求項1乃至6の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項8]

前記光取出部は、空隙部又は光散乱体の少なくとも一方を内部に含む光学機能層を有し、

前記光学機能層は、前記光入射端面に交差する前記筒状部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方の少なくとも一部に設けられている請求項1乃至7の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項9]

前記光取出部は、プリズム部又は凹凸部の少なくとも一方を表面に含む光学機能層を有し、

前記光学機能層は、前記光入射端面に交差する前記筒状部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方の少なくとも一部に設けられている請求項1乃至7の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項10]

前記光取出部は、前記光入射端面に交差する前記筒状部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方の少なくとも一部に設けられたプリズム部又は凹凸部の少なくとも一方を有する請求項1乃至7の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項11]

光源と、

前記光源が射出した光を導光する導光部と、を有し、

前記導光部は、

中空の球体又は回転楕円体の一部である曲面部材と、

前記曲面部材における壁部の内部を通るように導光された前記光を前記壁部の内部から出射させる光取出部と、を有し、

前記曲面部材は、

前記光源に対向して前記曲面部材の底部に設けられ、前記光が前記壁部の内部に入射する光入射端面と、

前記光入射端面に交差する前記曲面部材の外側面に含まれ、前記壁

部の内部から前記光が出射する光出射部と、を有する照明装置。

[請求項12] 前記曲面部材と、前記曲面部材の設置面とは、密閉された空間を形成している請求項11に記載の照明装置。

[請求項13] 前記曲面部材は、中空の半球状部材である請求項11又は12に記載の照明装置。

[請求項14] 前記導光部は、前記曲面部材に対して屈折率が低い低屈折率層を有し、

前記低屈折率層は、前記光入射端面に交差する前記曲面部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方における少なくとも一部に設けられている請求項11乃至13の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項15] 前記光取出部は、空隙部又は光散乱体の少なくとも一方を内部に含む光学機能層を有し、

前記光学機能層は、前記光入射端面に交差する前記曲面部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方に設けられている請求項11乃至14の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項16] 前記光取出部は、プリズム部又は凹凸部の少なくとも一方を表面に含む光学機能層を有し、

前記光学機能層は、前記光入射端面に交差する前記曲面部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方の少なくとも一部に設けられている請求項11乃至14の何れか1項に記載の照明装置。

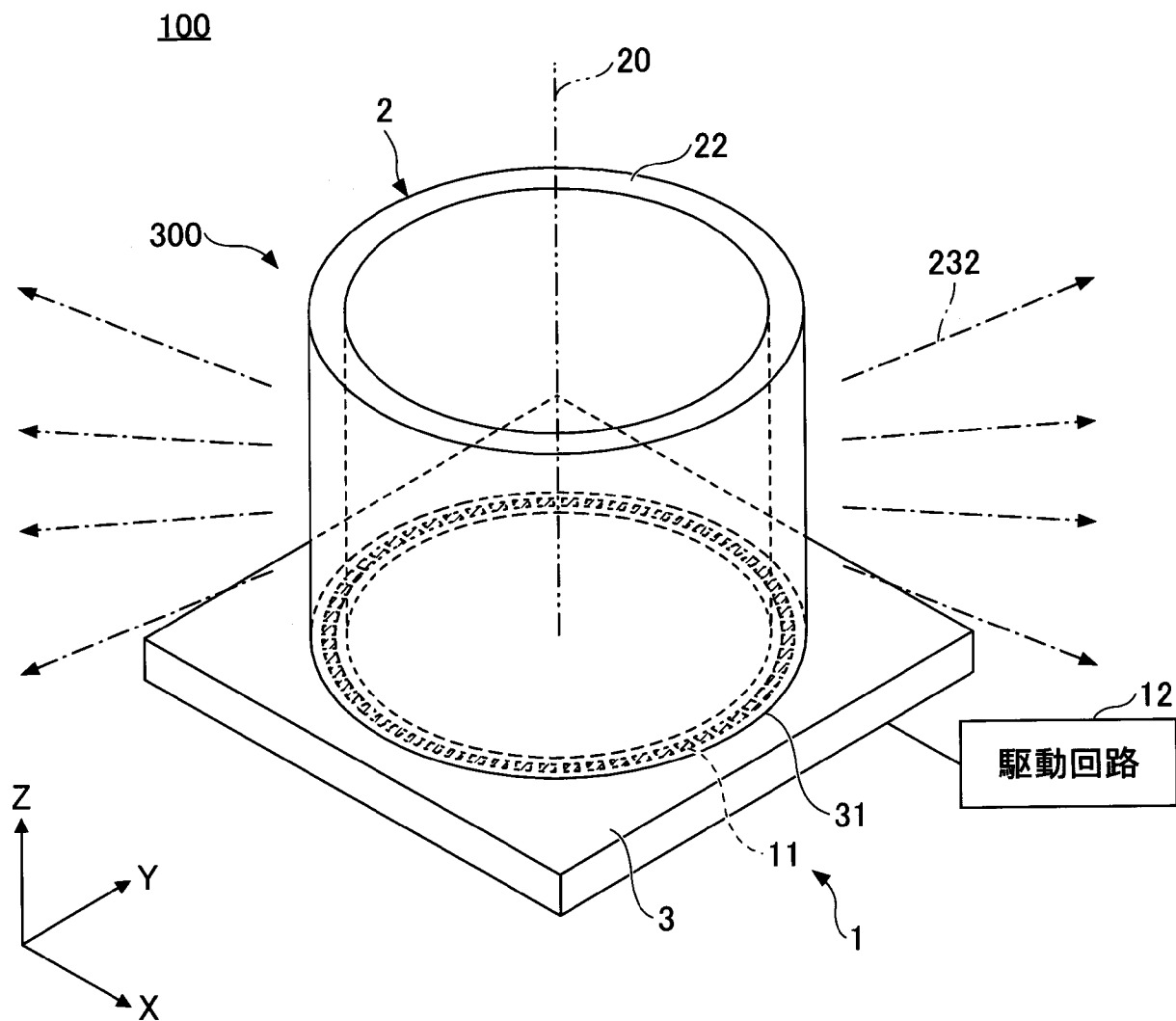
[請求項17] 前記光取出部は、前記光入射端面に交差する前記曲面部材の内側面又は前記外側面の少なくとも一方の少なくとも一部に設けられたプリズム部又は凹凸部の少なくとも一方を有する請求項11乃至14の何れか1項に記載の照明装置。

[請求項18] 前記導光部は、可視光に対して透過性を有する請求項1乃至17の何れか1項に記載の照明装置。

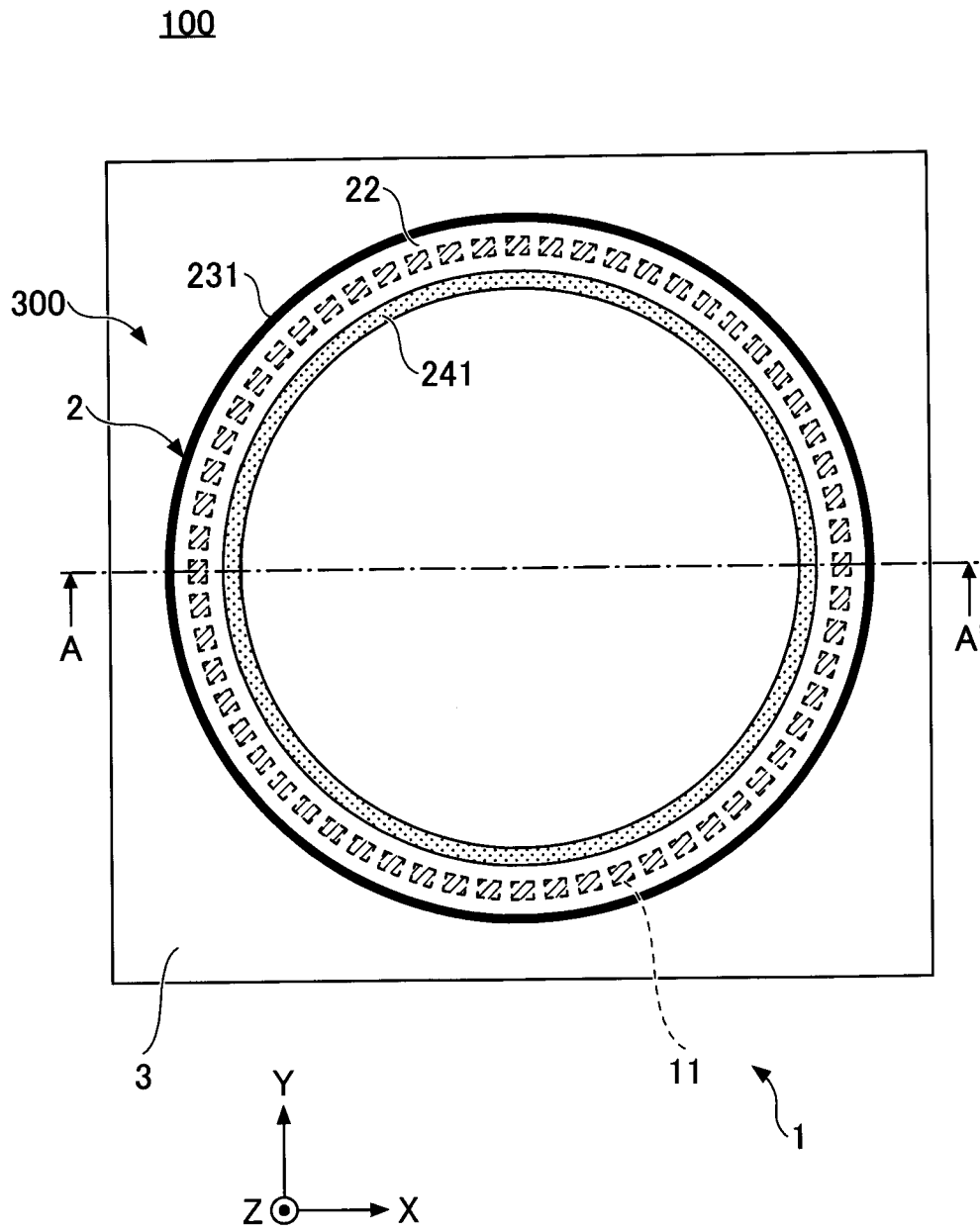
[請求項19] 前記光取出部は、前記壁部の内部の少なくとも一部に設けられた空隙部又は光散乱粒子の少なくとも一方を有する請求項1乃至18の何

れか 1 項に記載の照明装置。

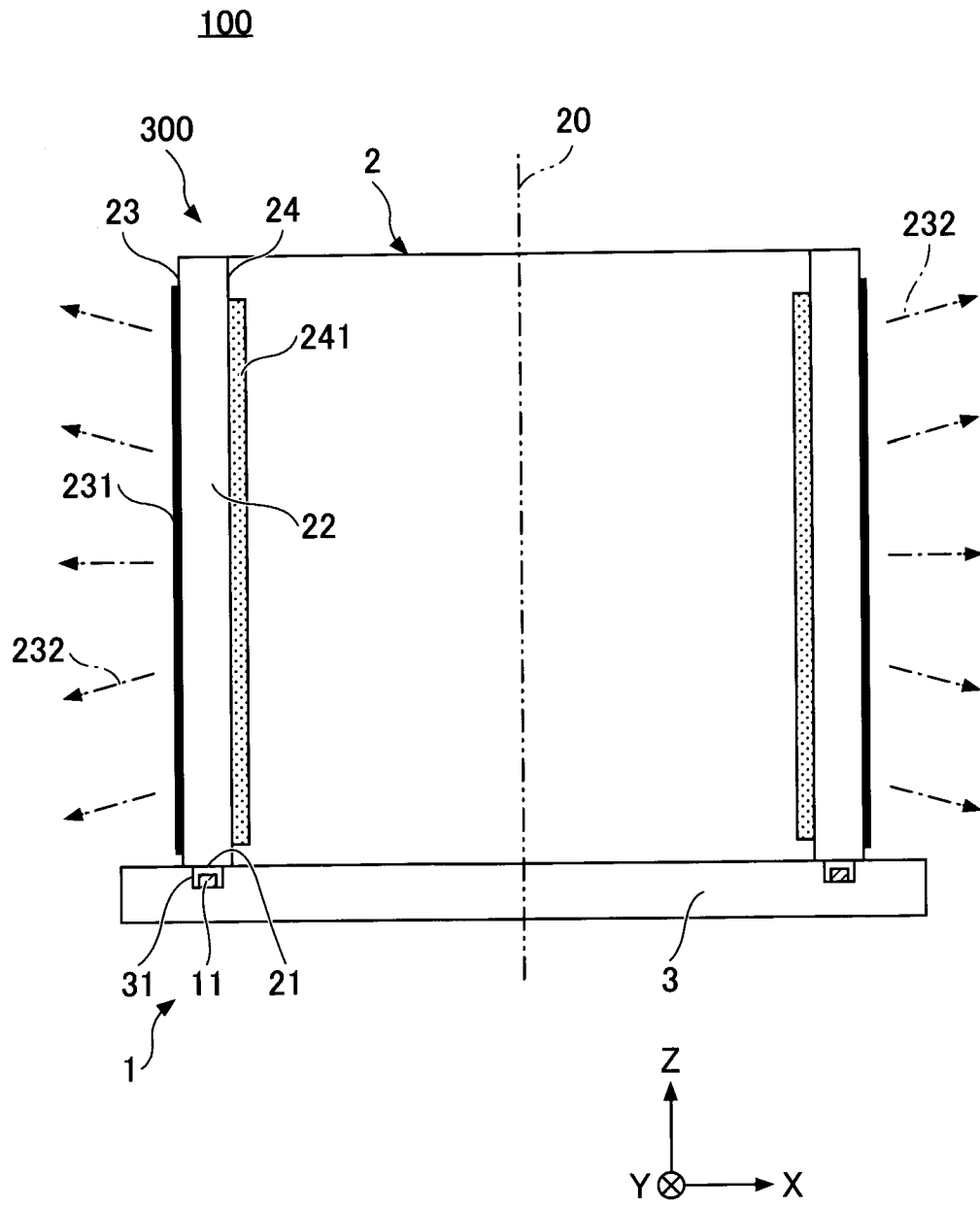
[図1]



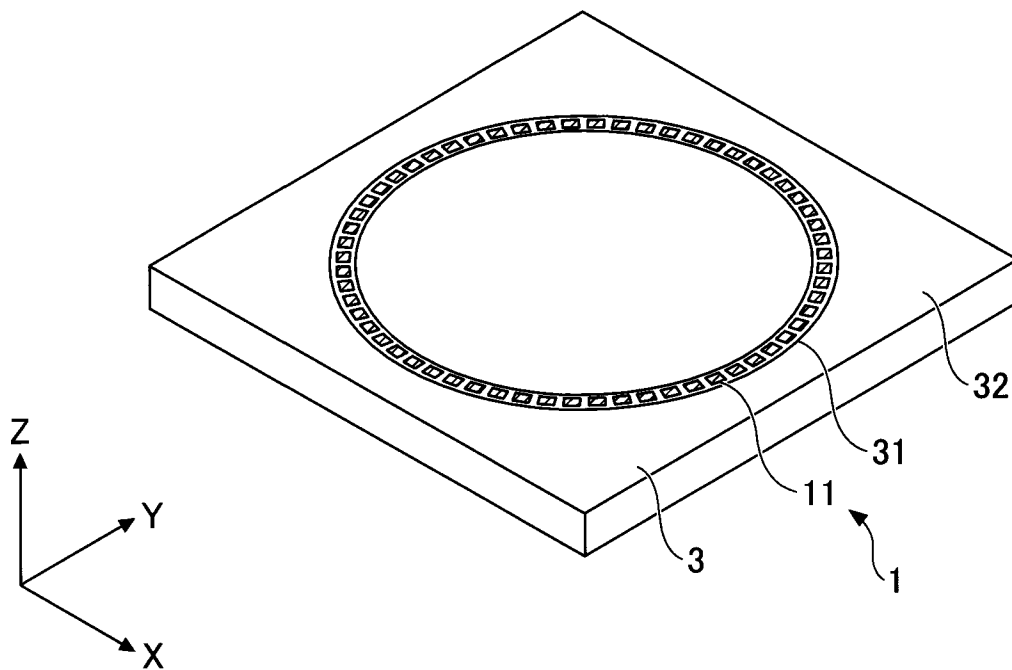
[図2A]



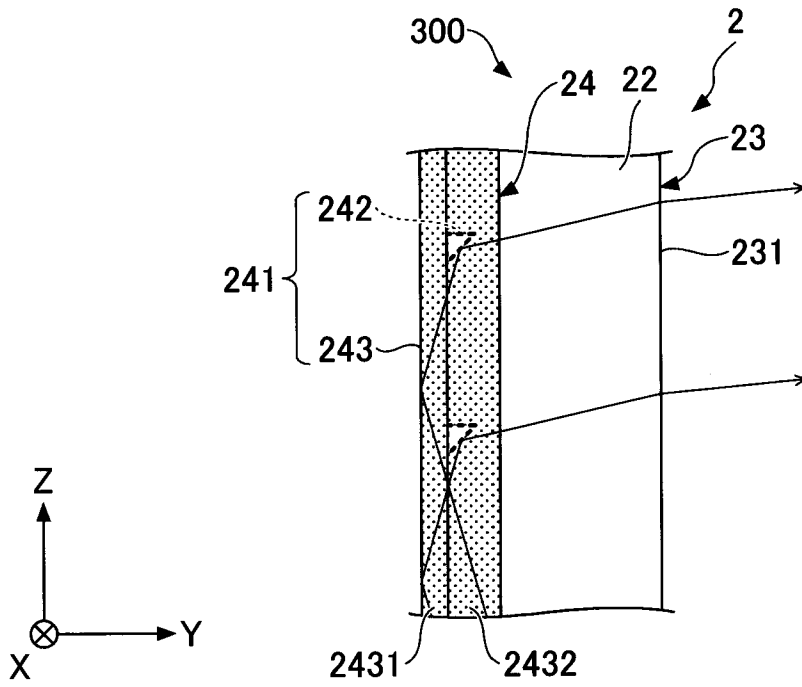
[図2B]



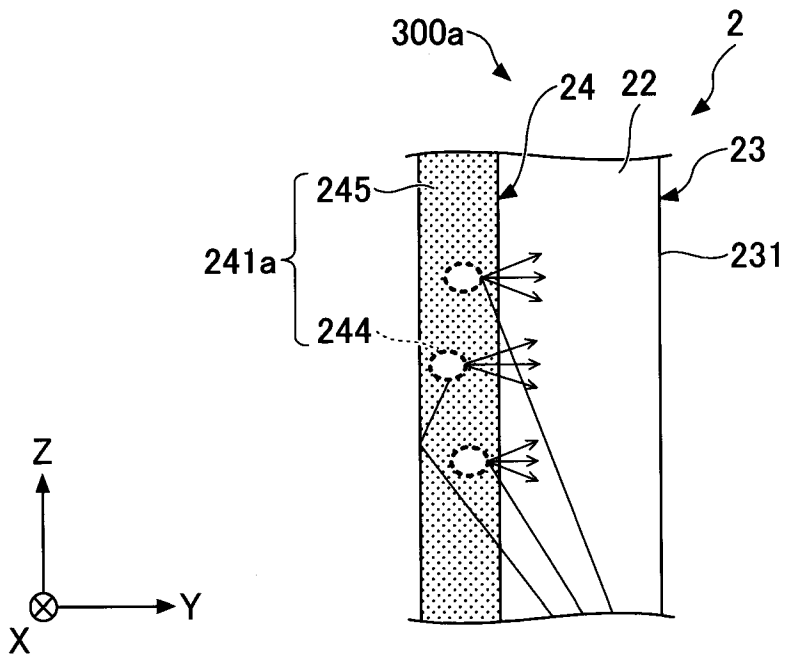
[図3]

100

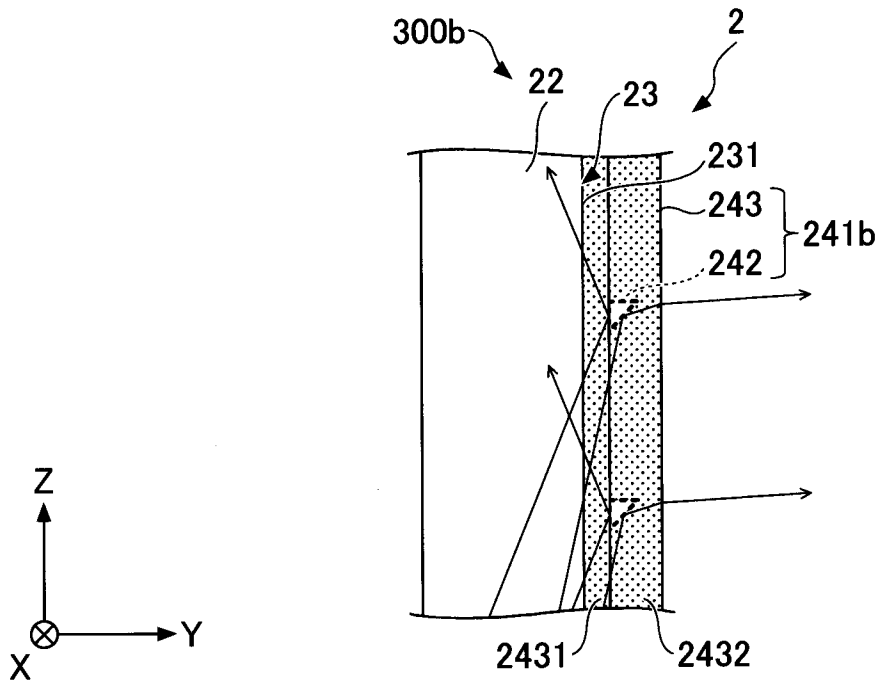
[図4A]



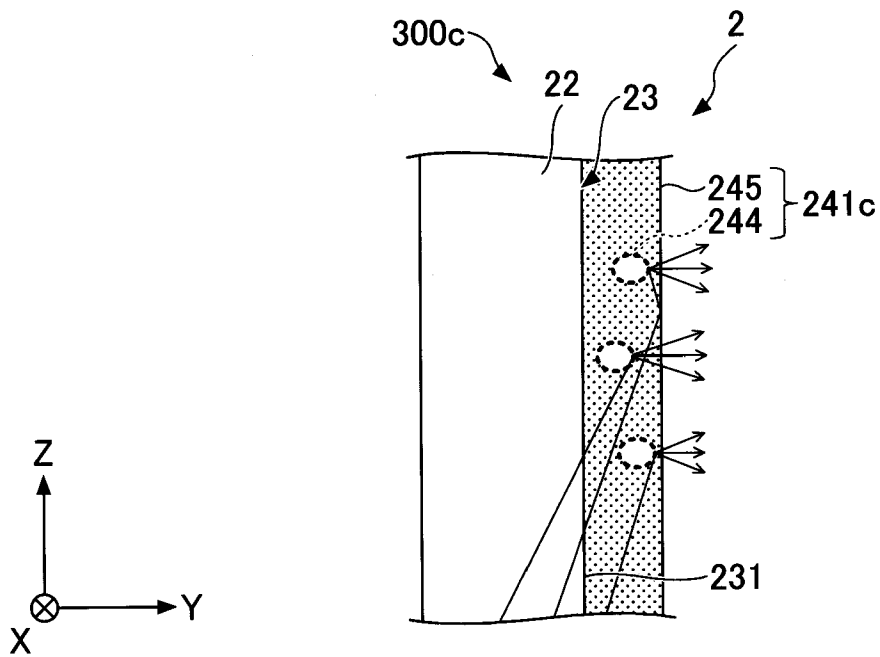
[図4B]



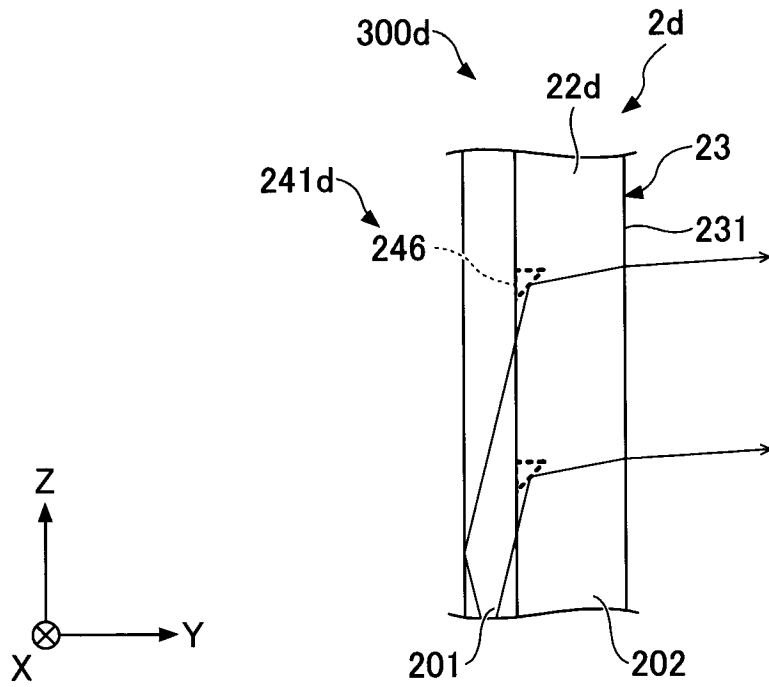
[図5A]



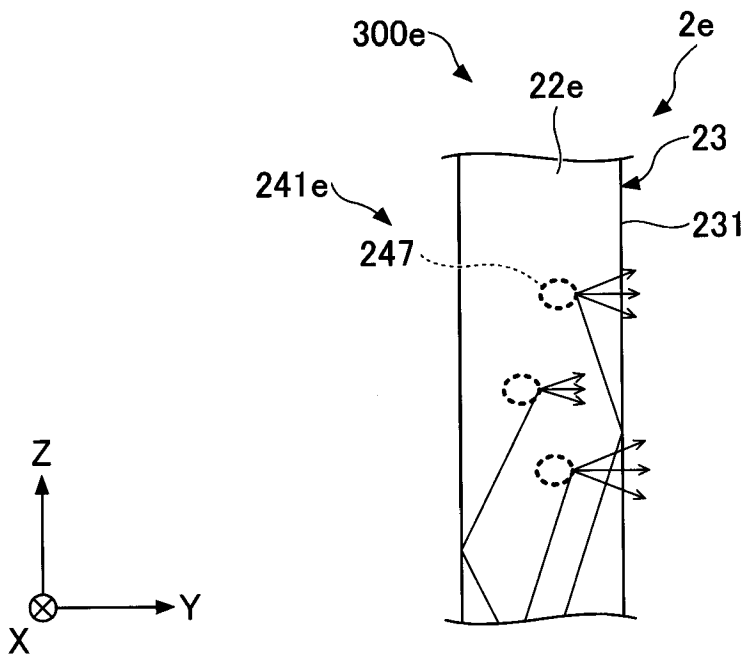
[図5B]



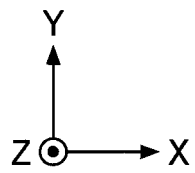
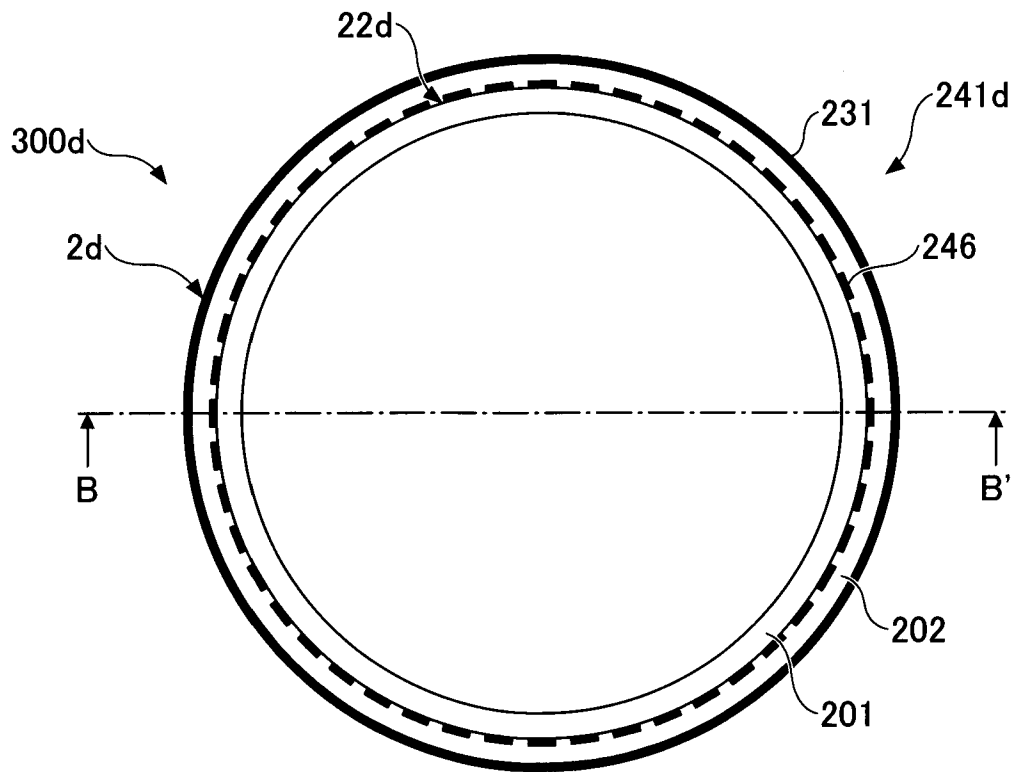
[図6A]



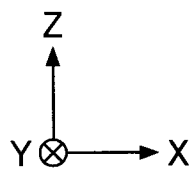
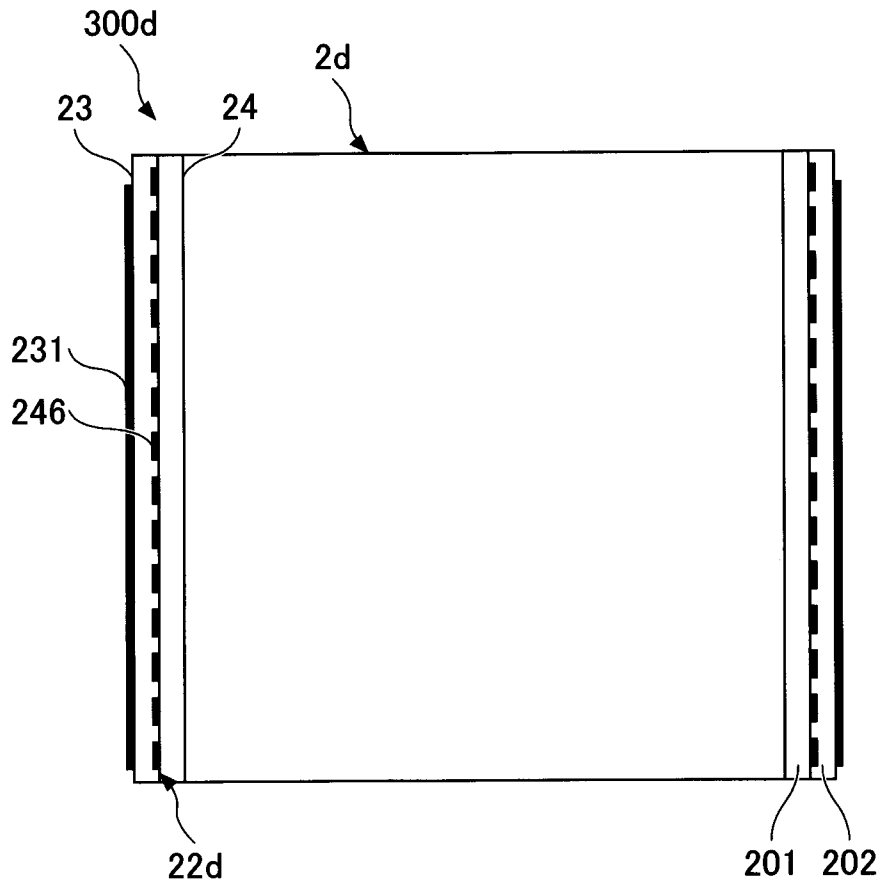
[図6B]



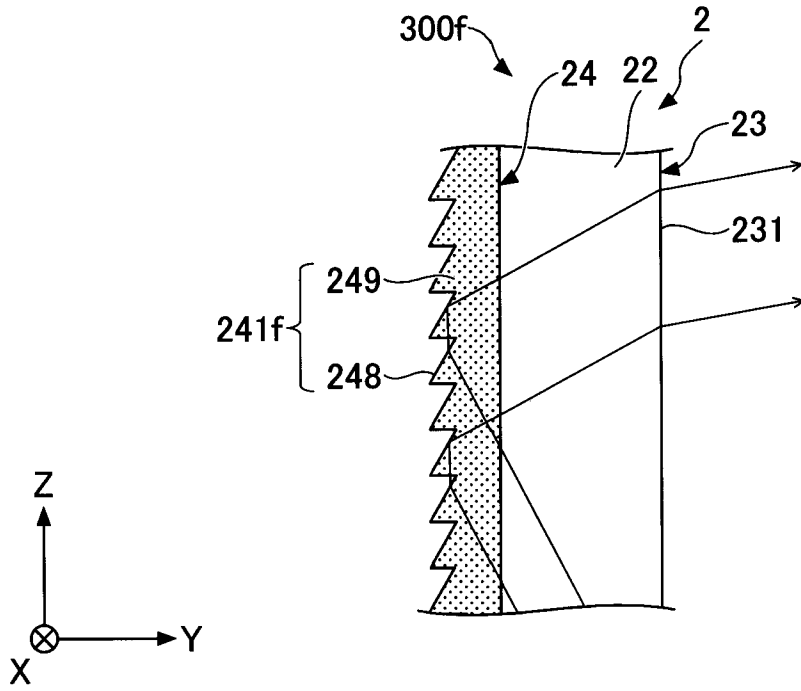
[図7A]



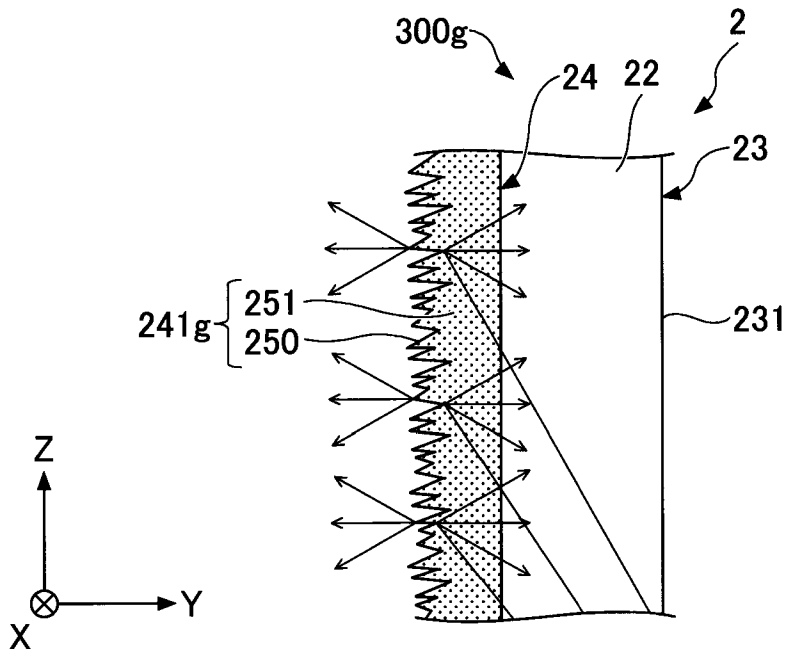
[図7B]



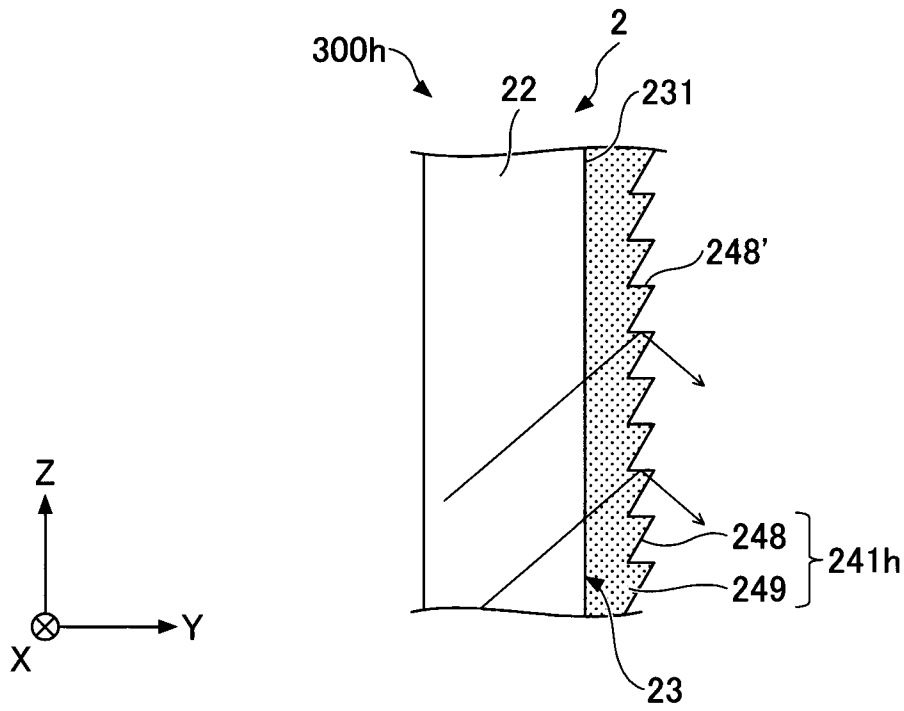
[図8A]



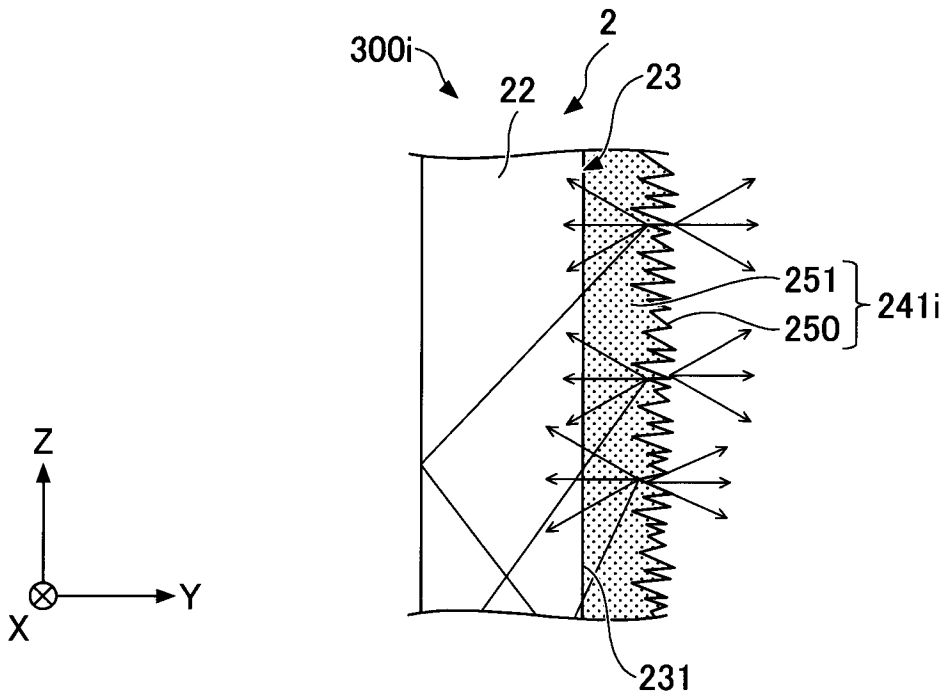
[図8B]



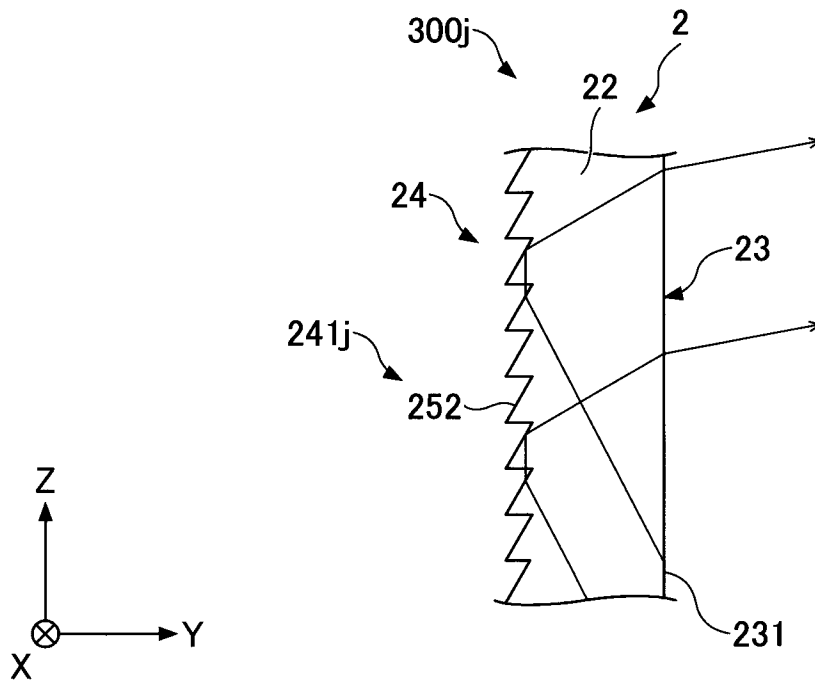
[図9A]



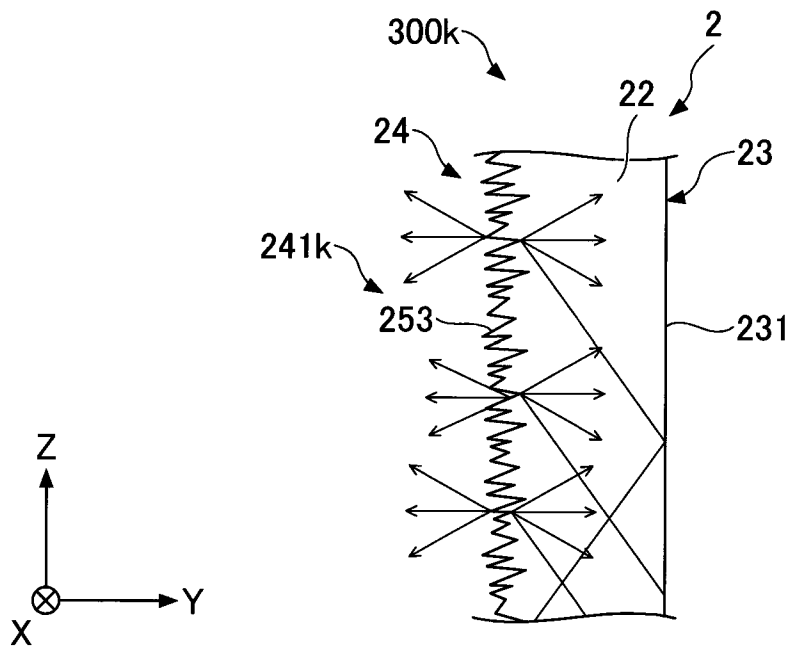
[図9B]



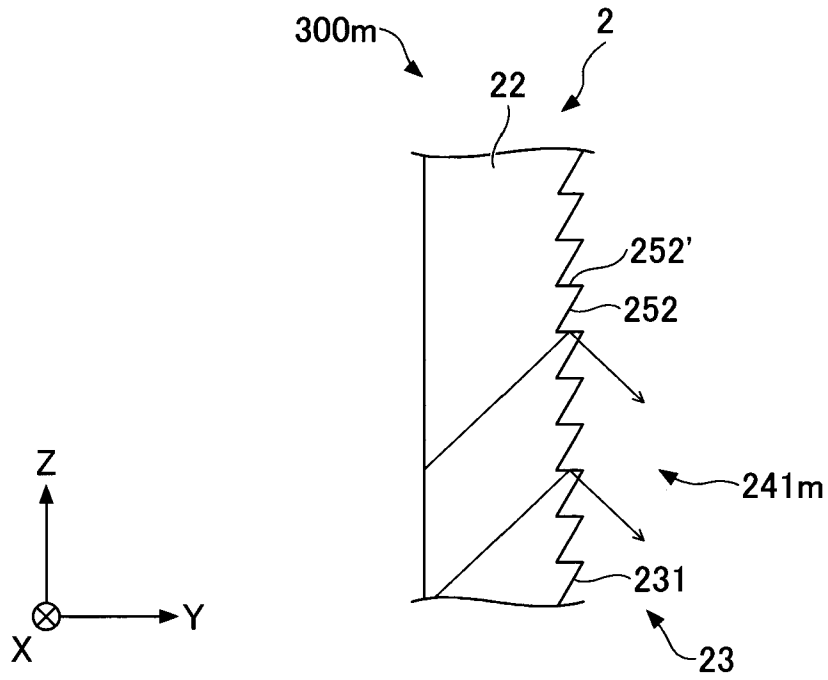
[図10A]



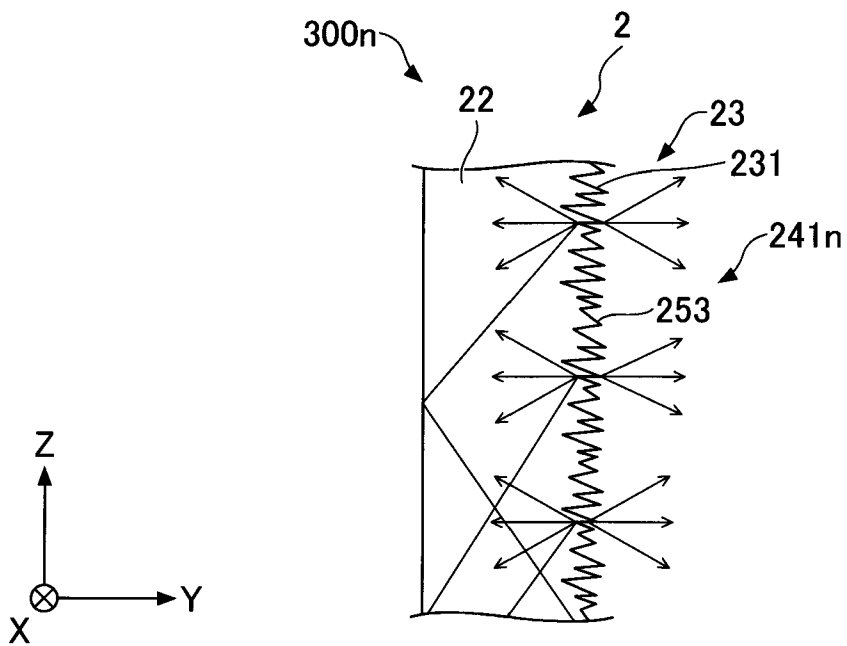
[図10B]



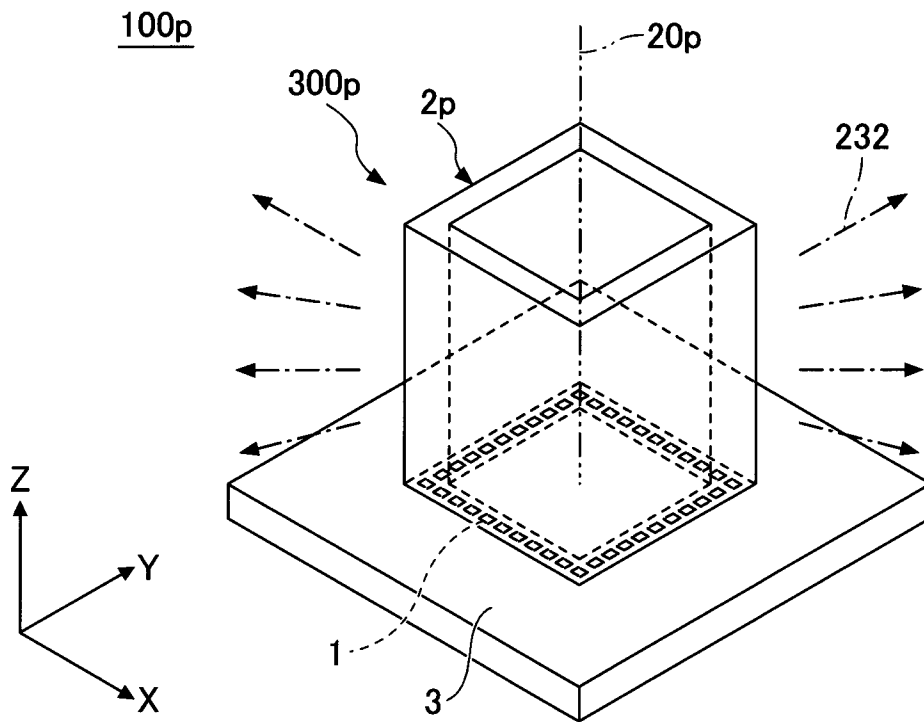
[図11A]



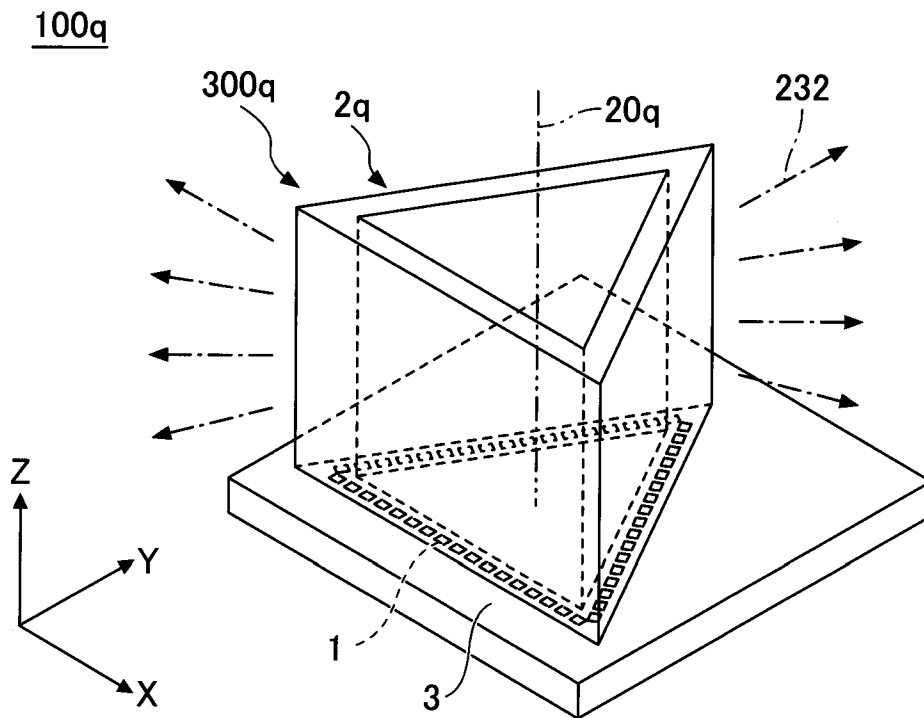
[図11B]



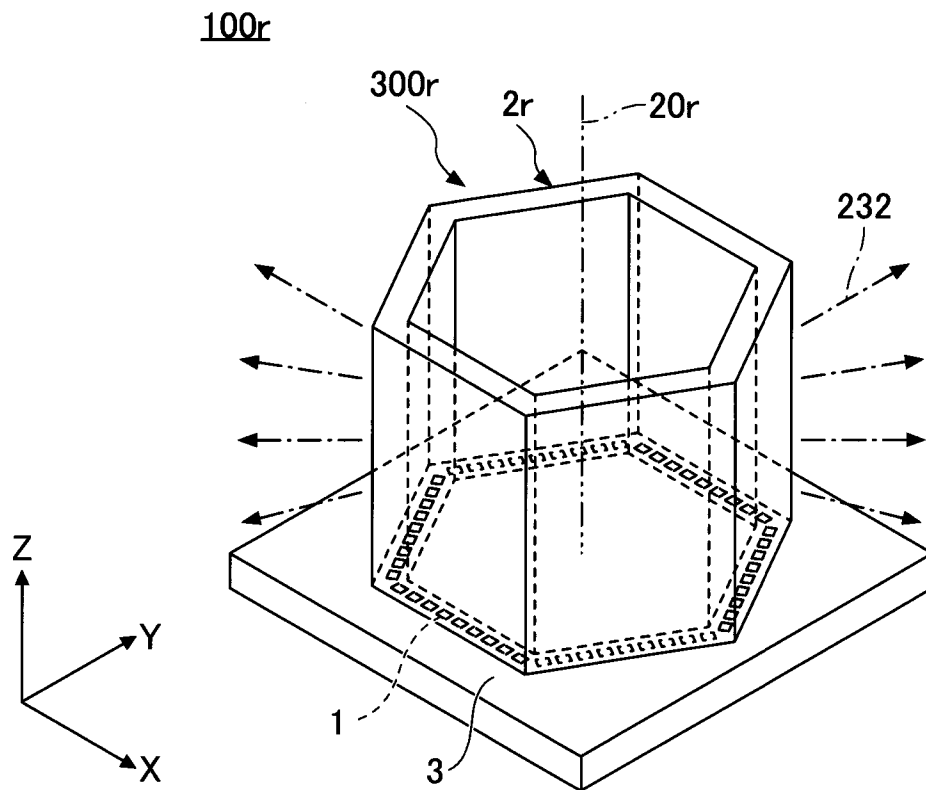
[図12A]



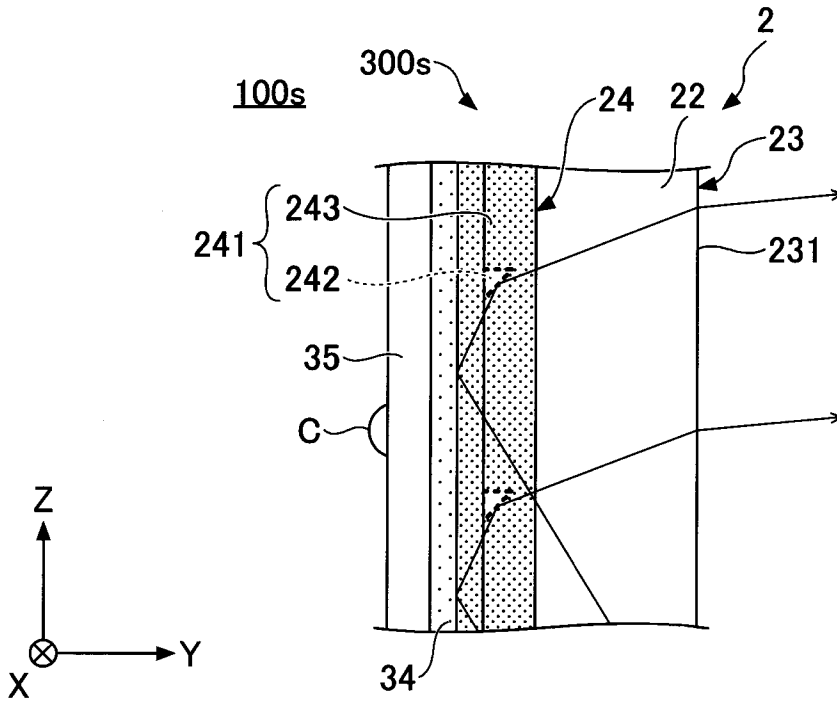
[図12B]



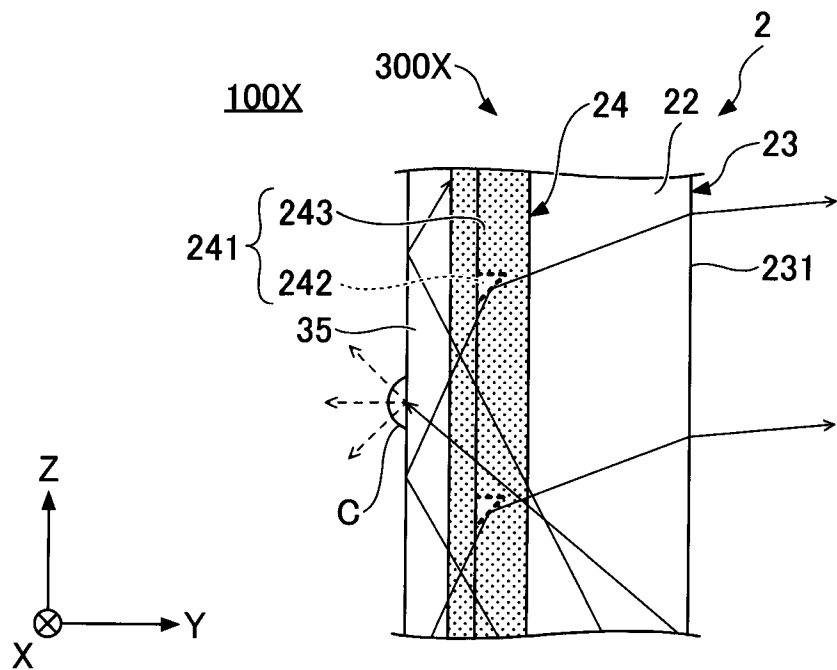
[図12C]



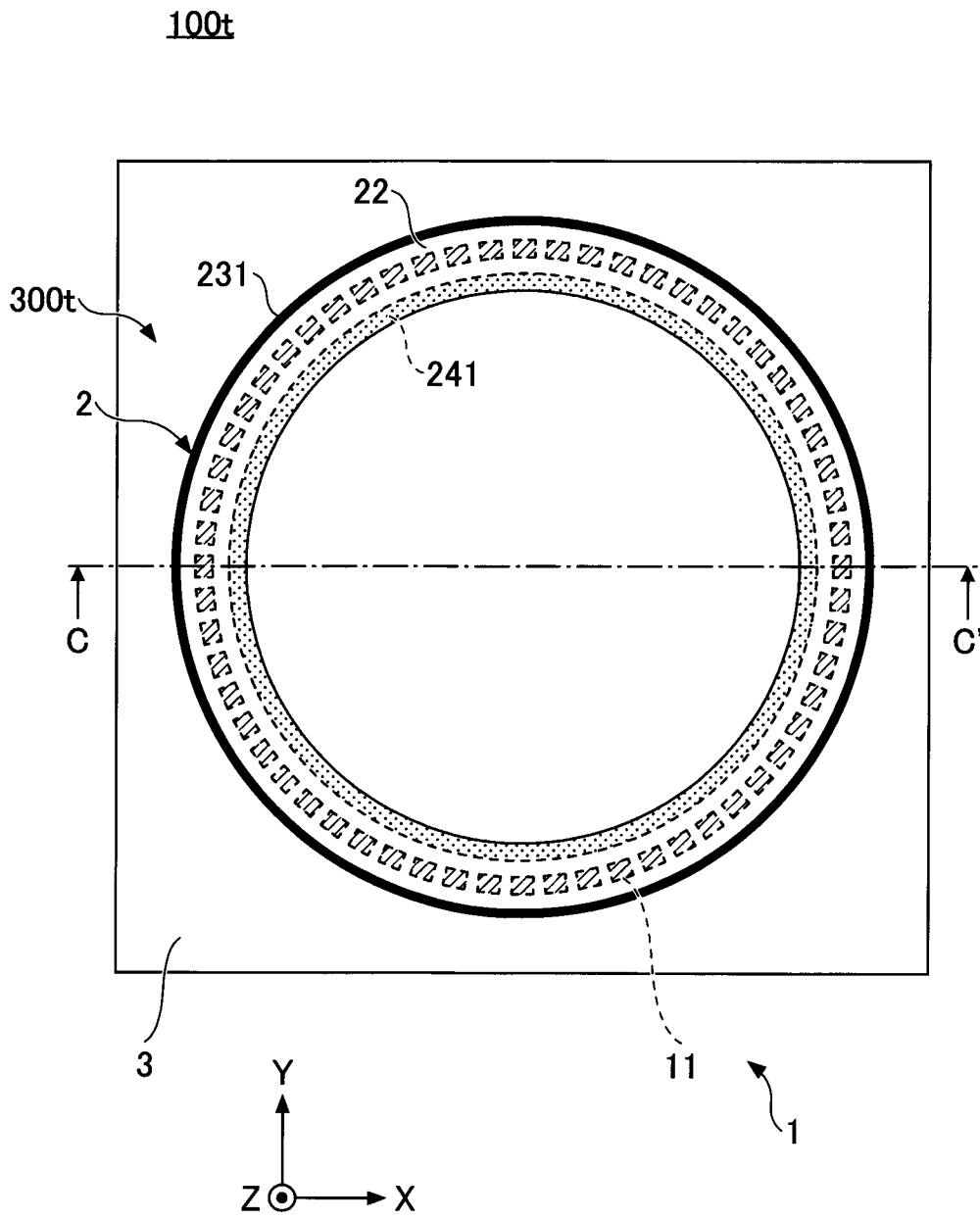
[図13A]



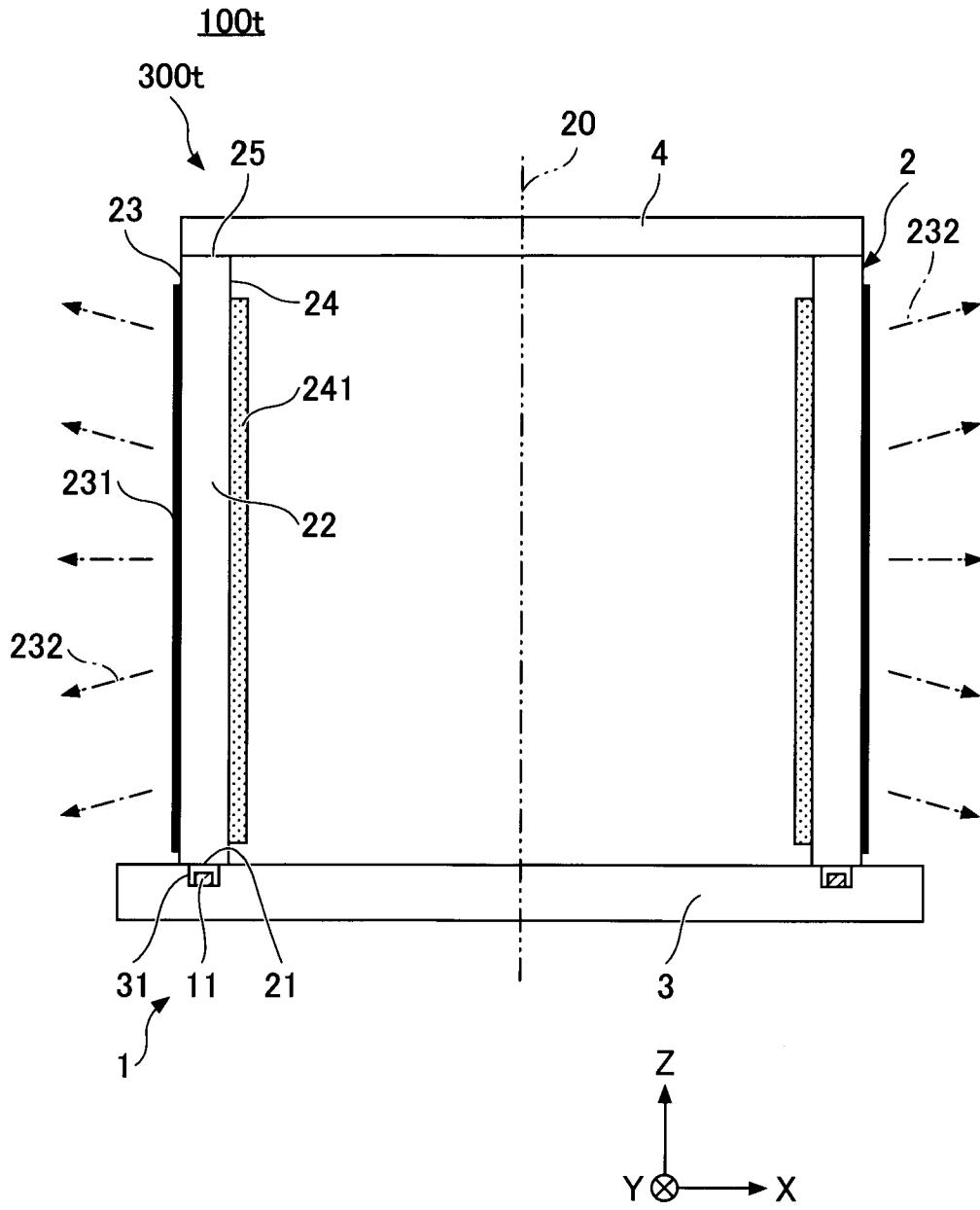
[図13B]



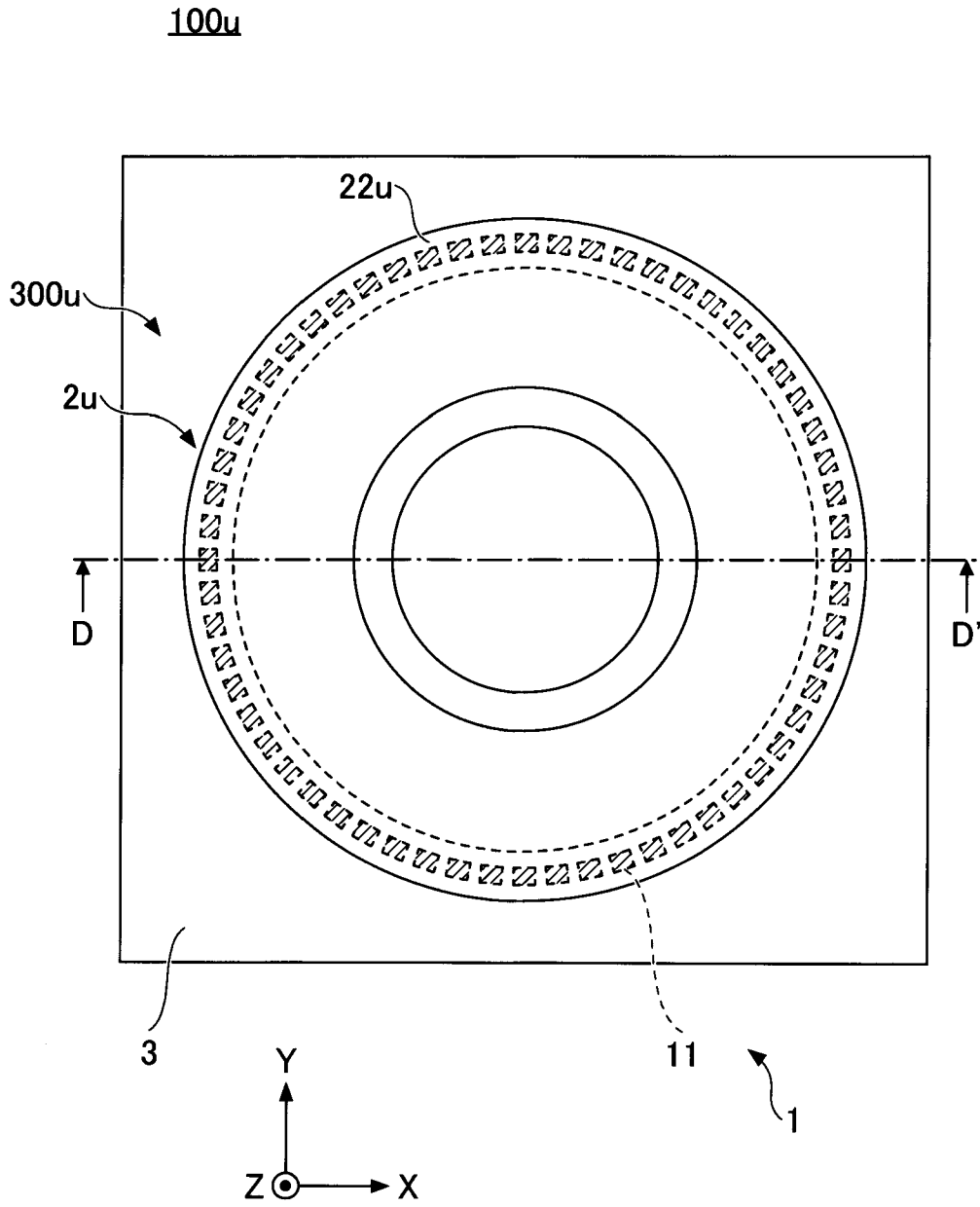
[図14A]



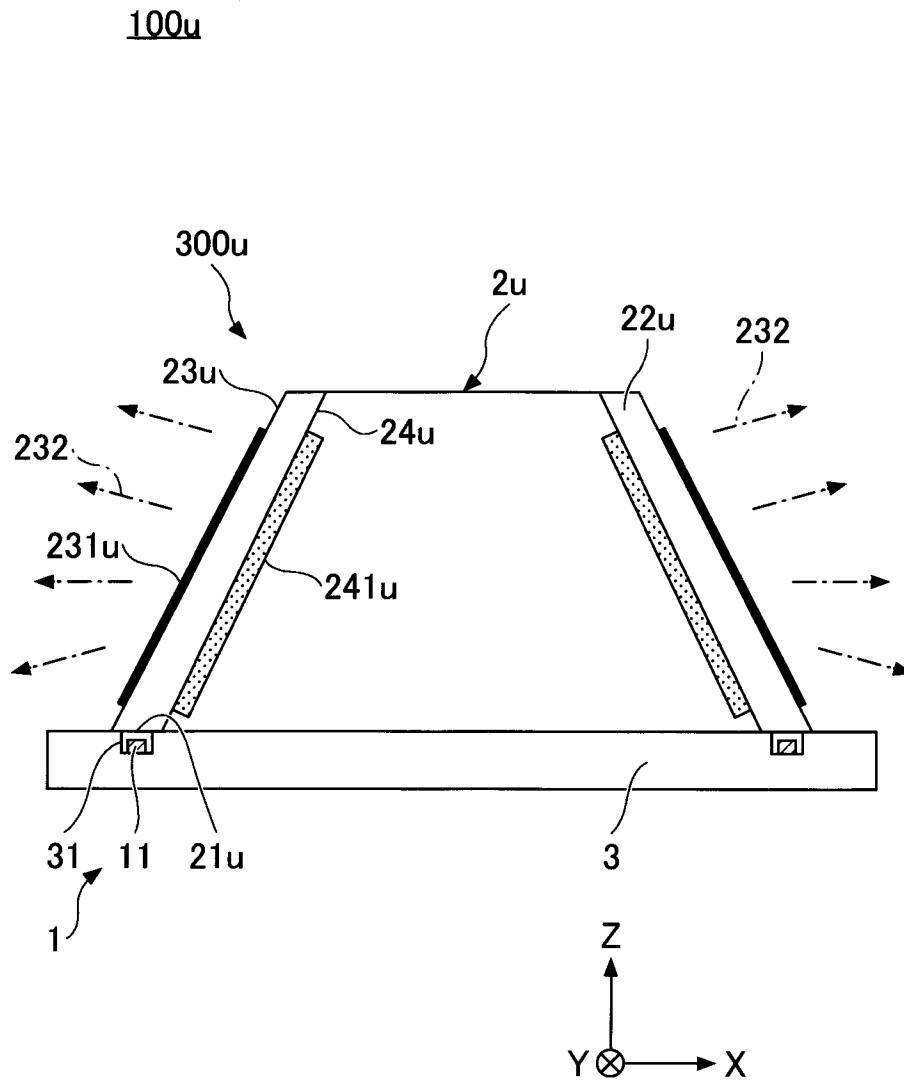
[図14B]



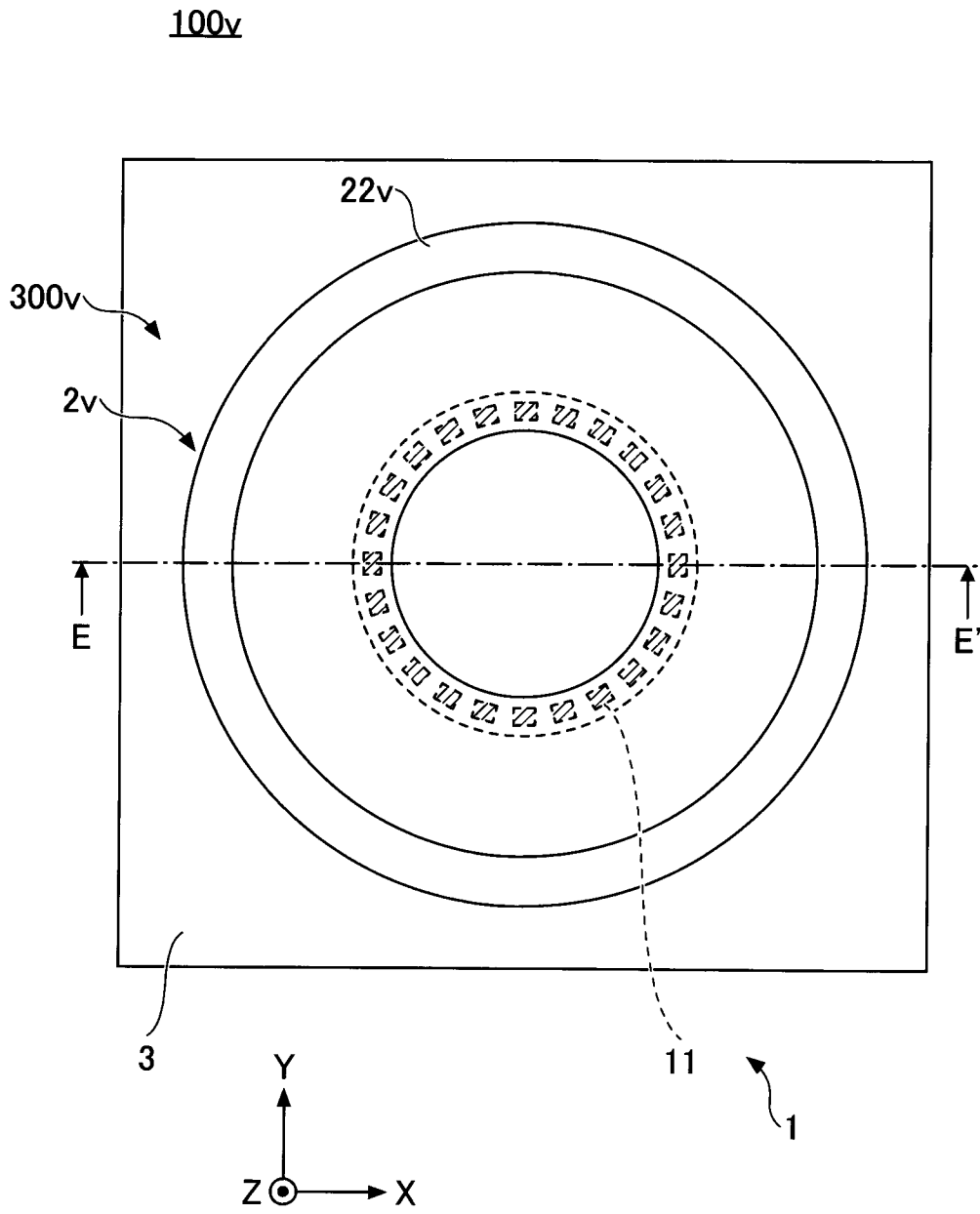
[図15A]



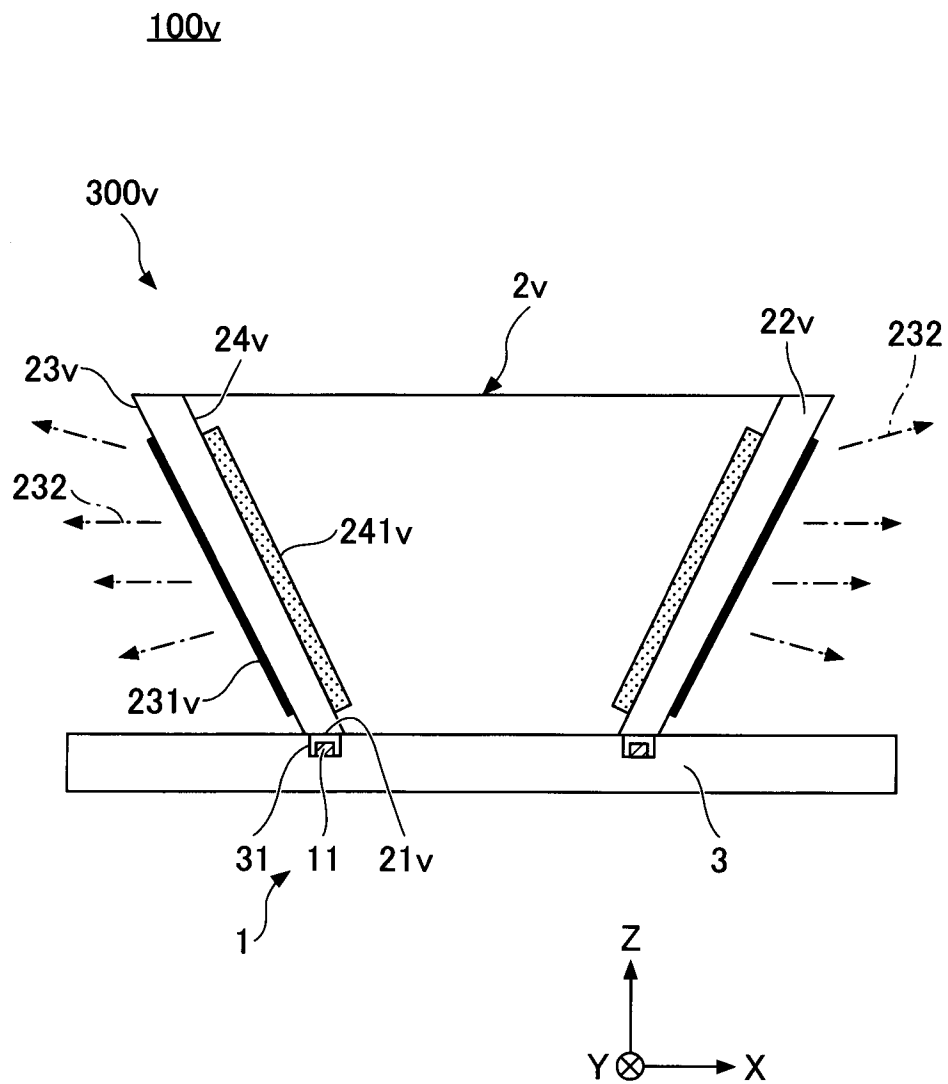
[図15B]



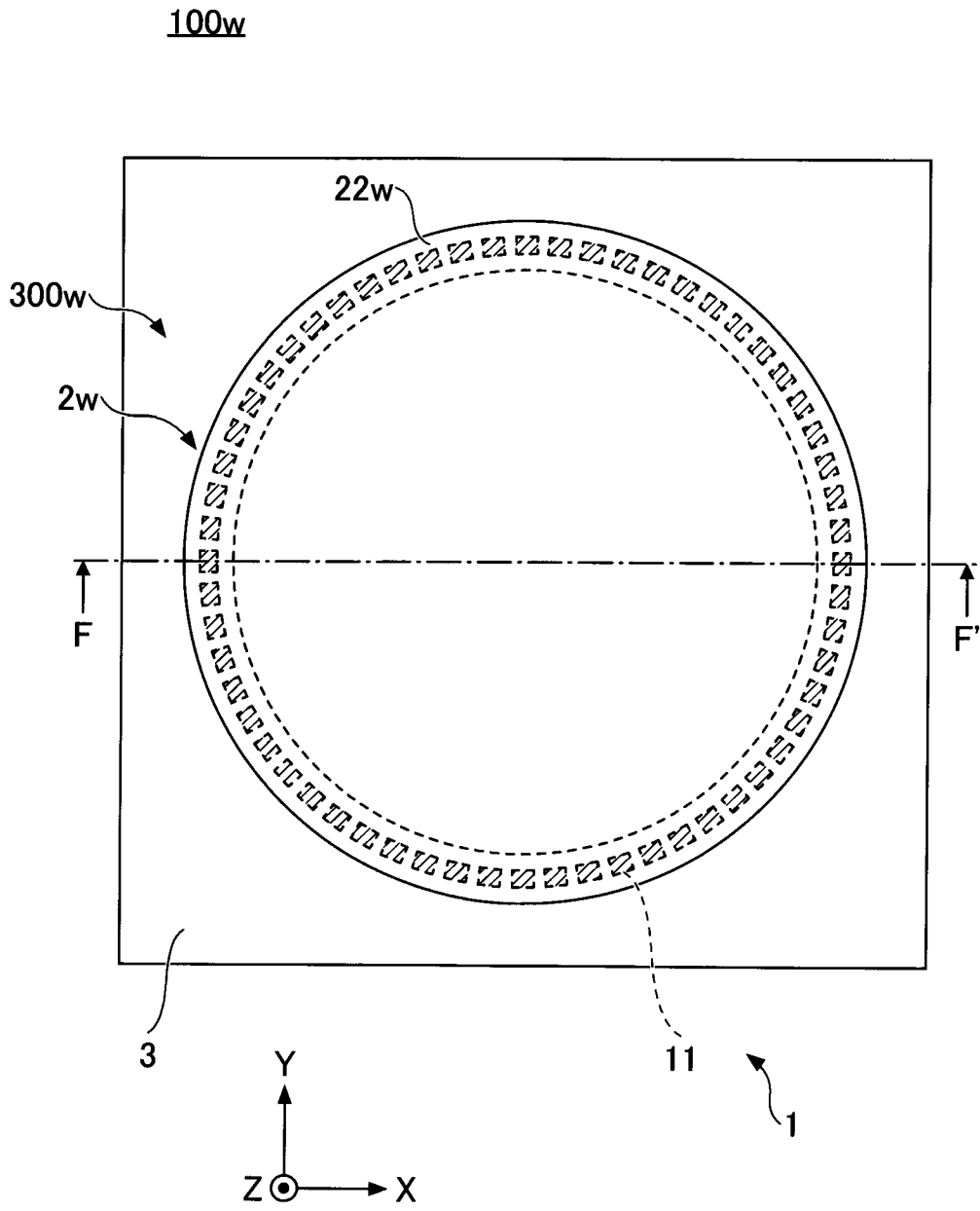
[図16A]



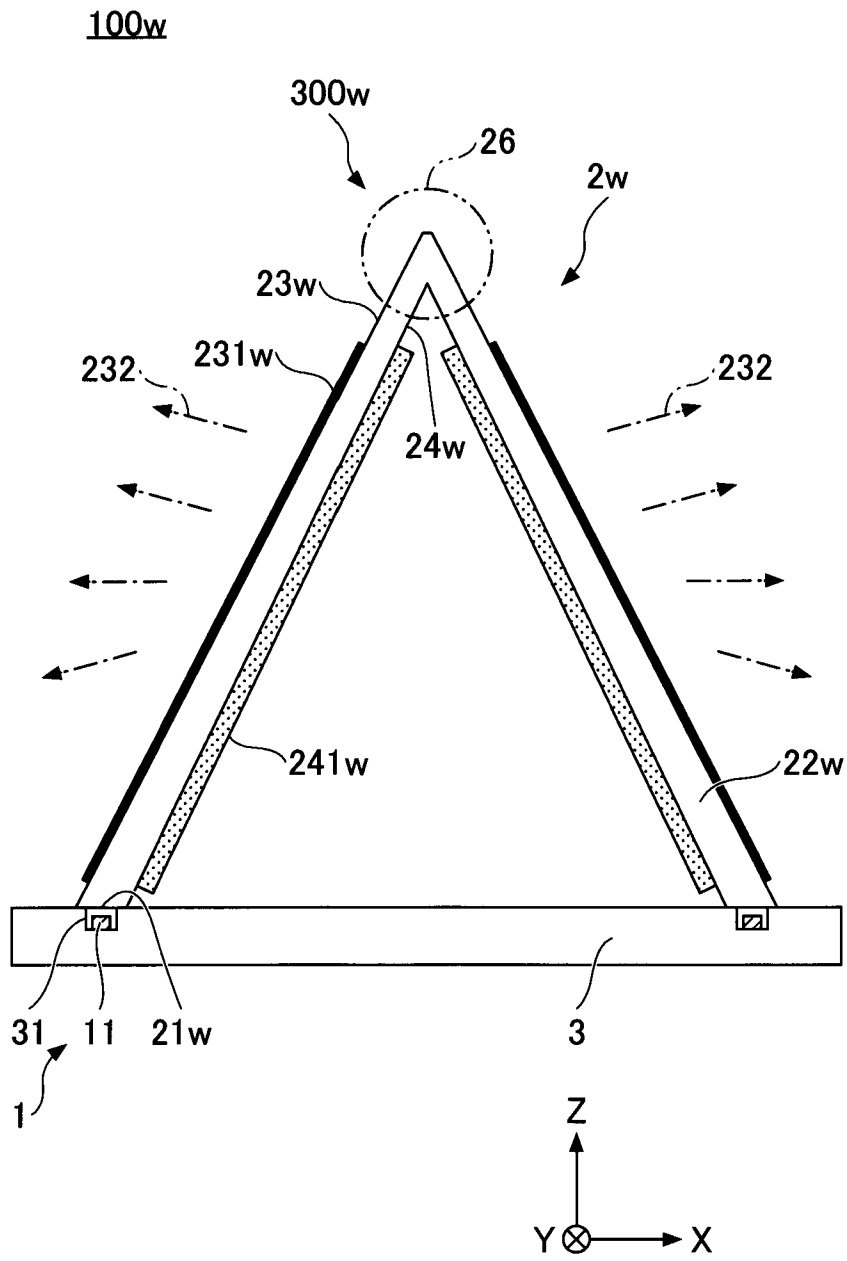
[図16B]



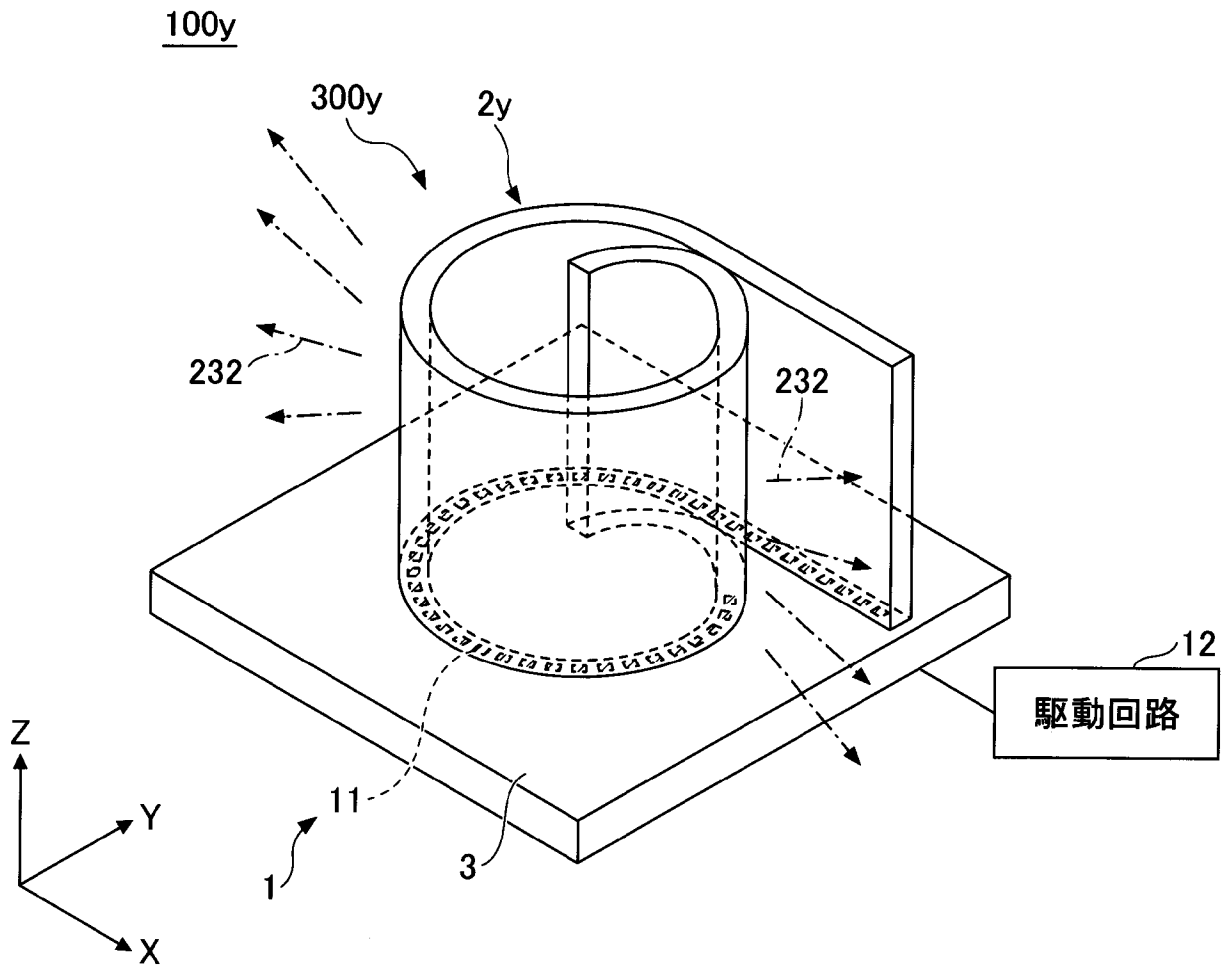
[図17A]



[図17B]

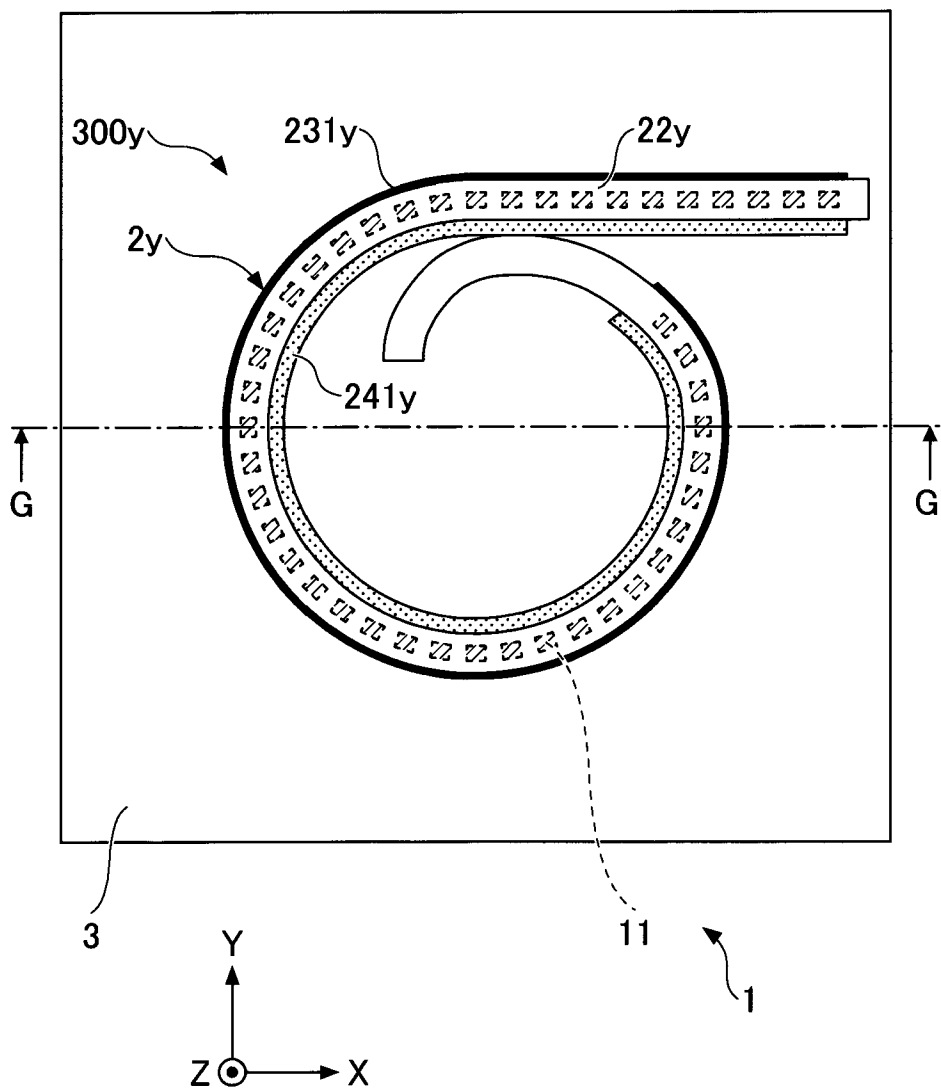


[図18]

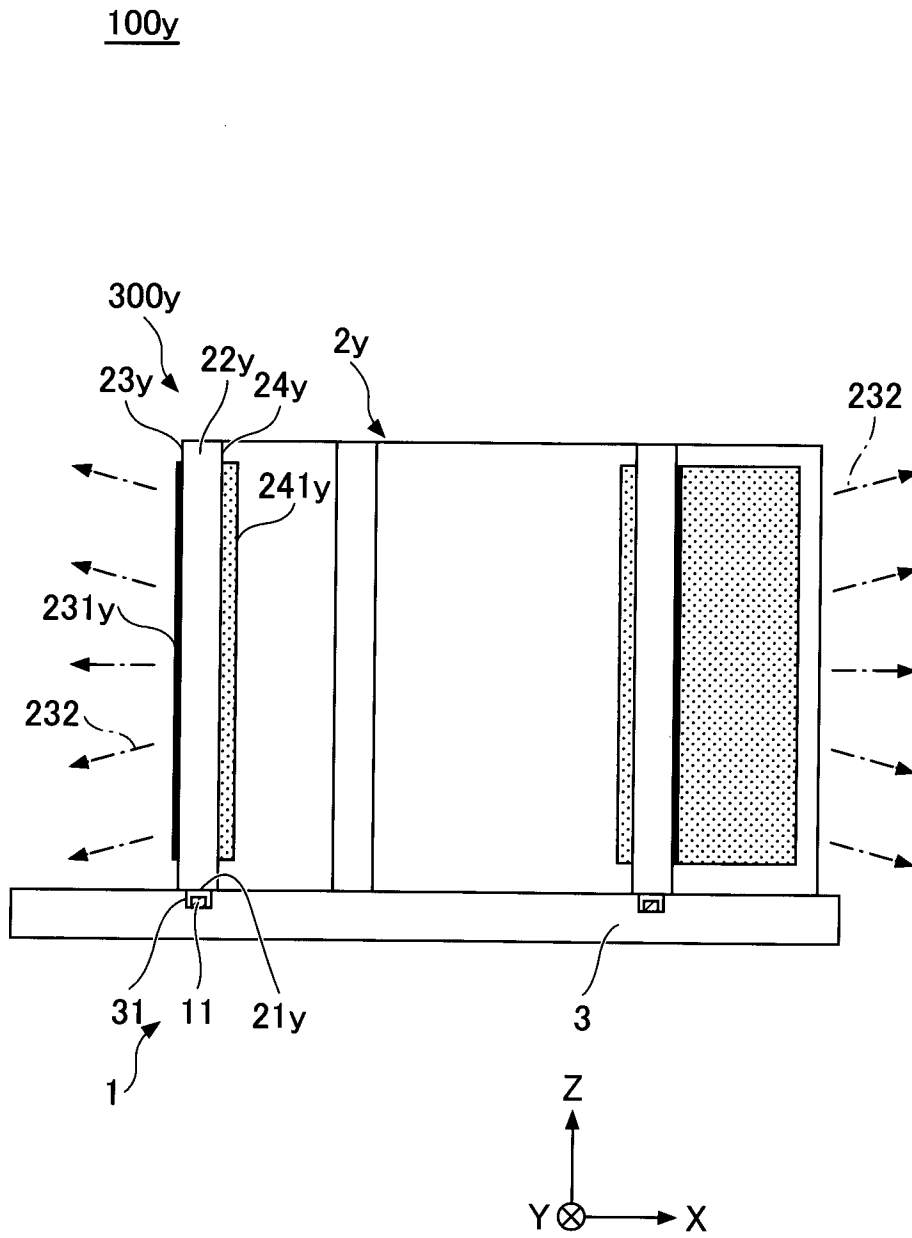


[図19A]

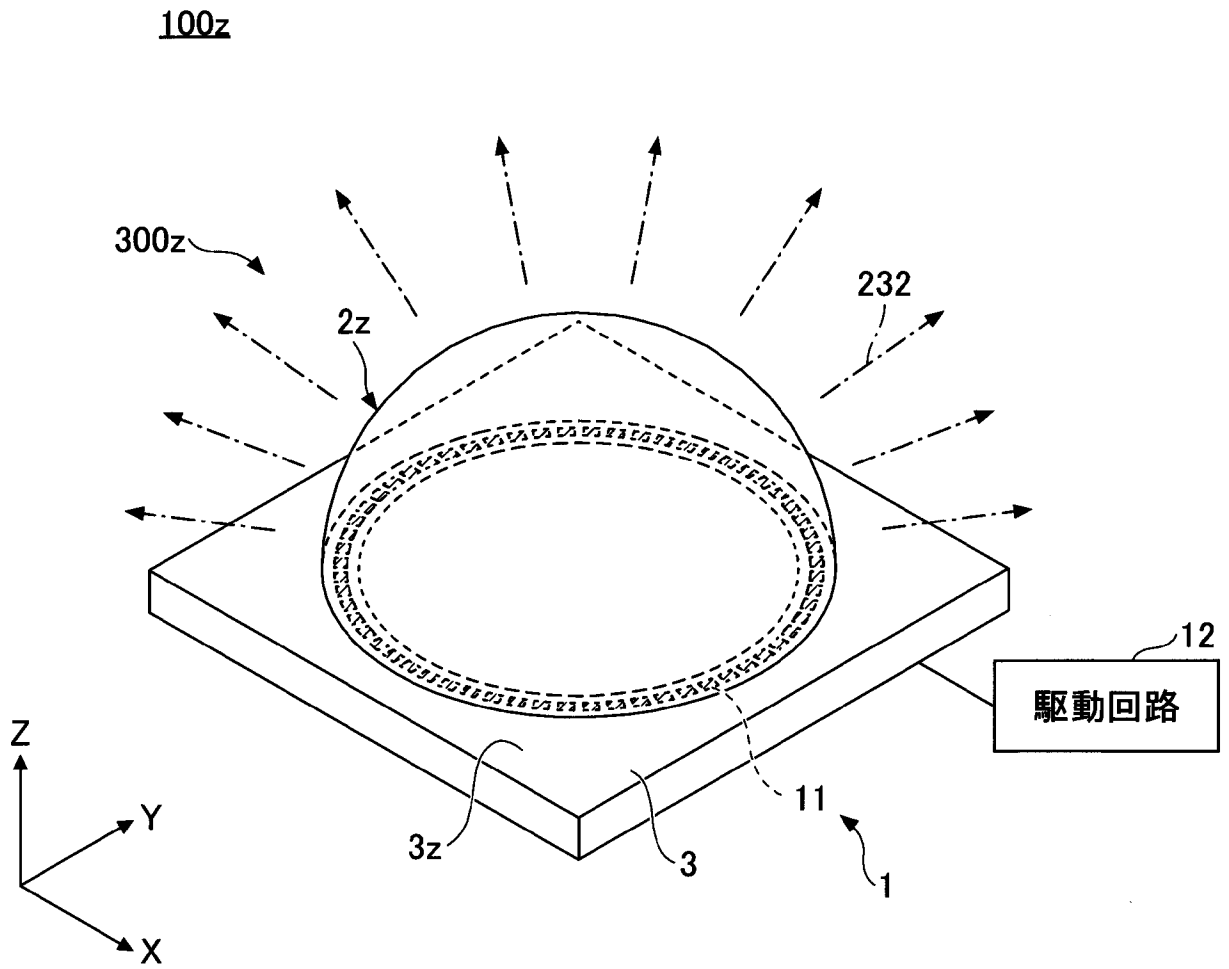
100y



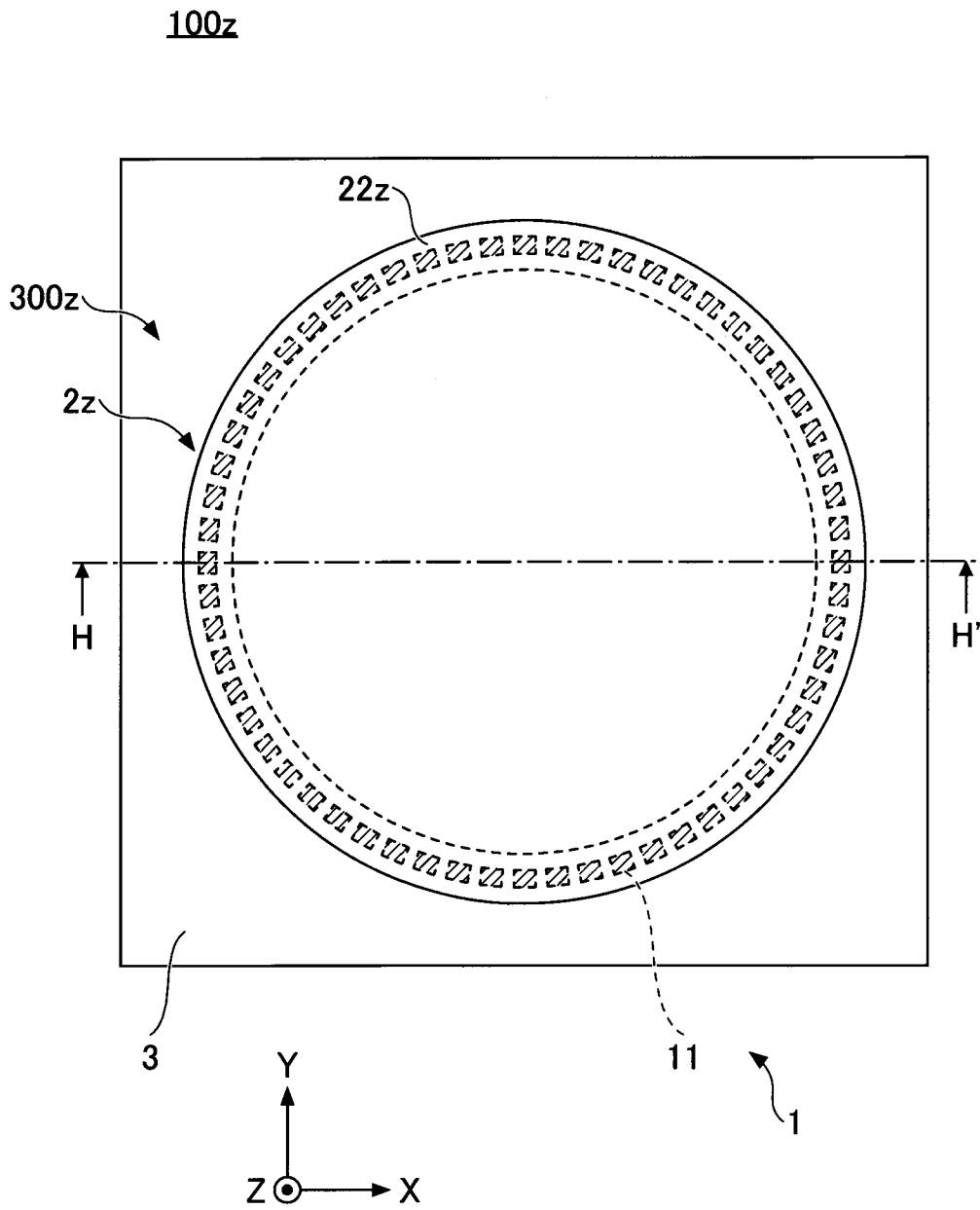
[図19B]



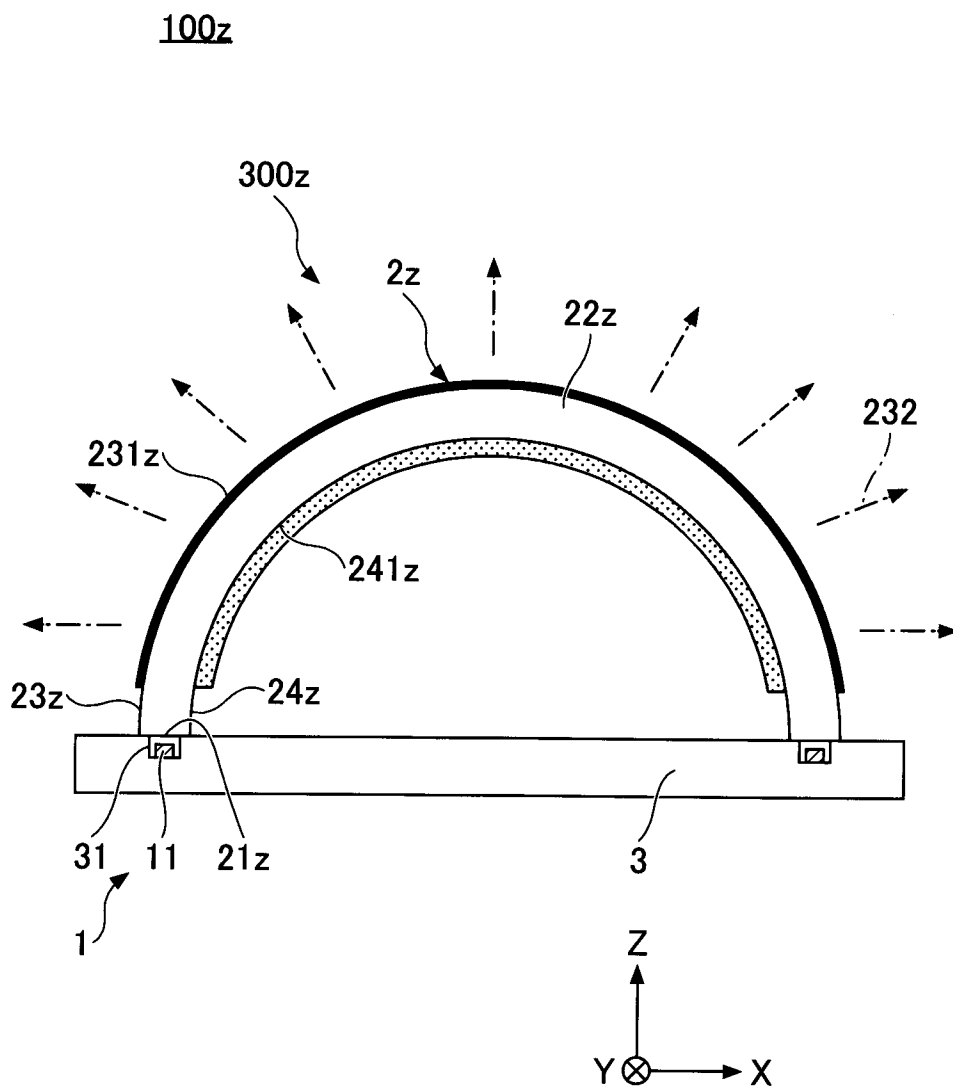
[図20]



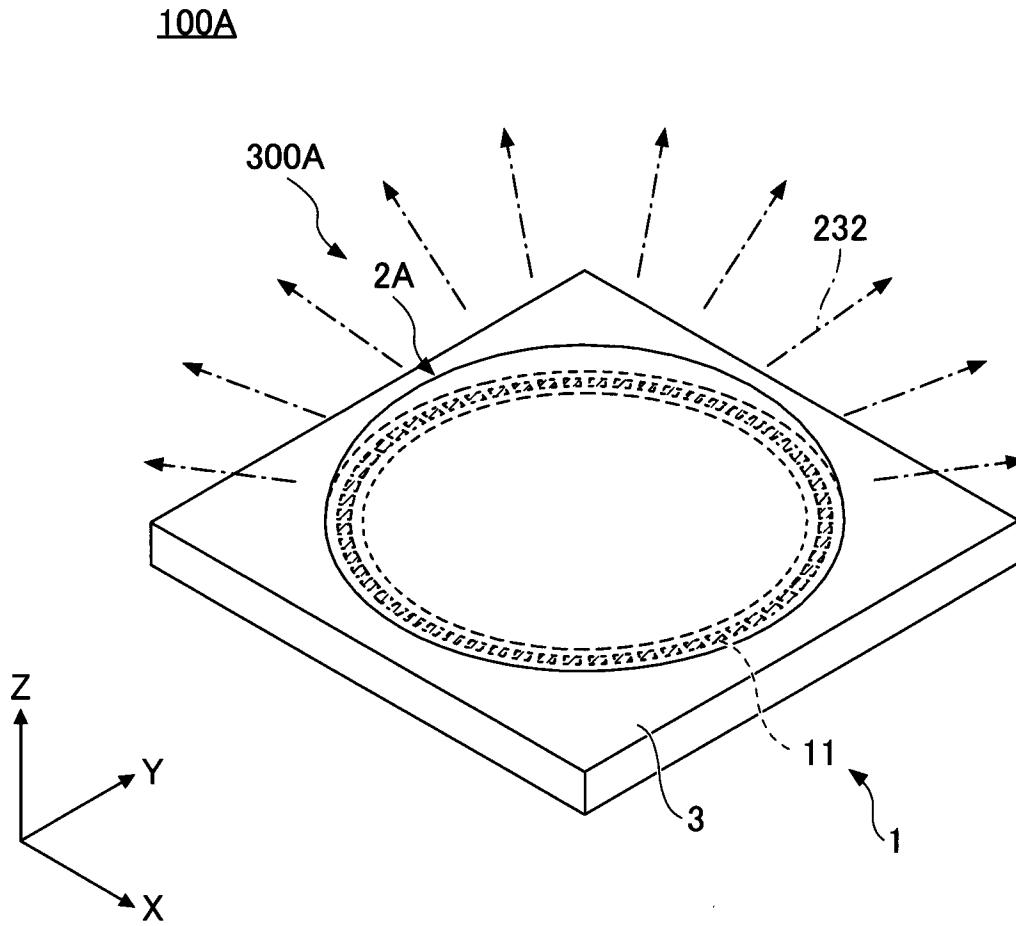
[図21A]



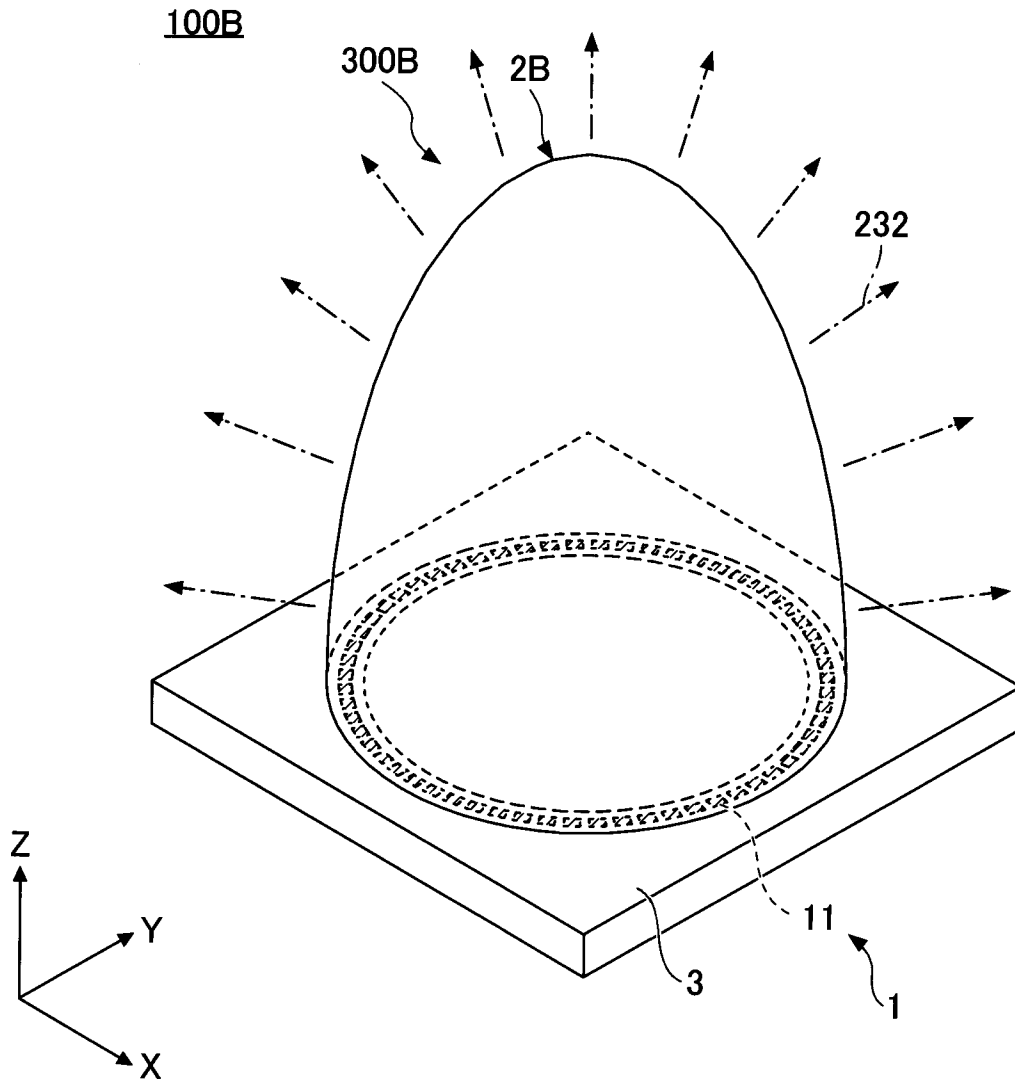
[図21B]



[図22A]

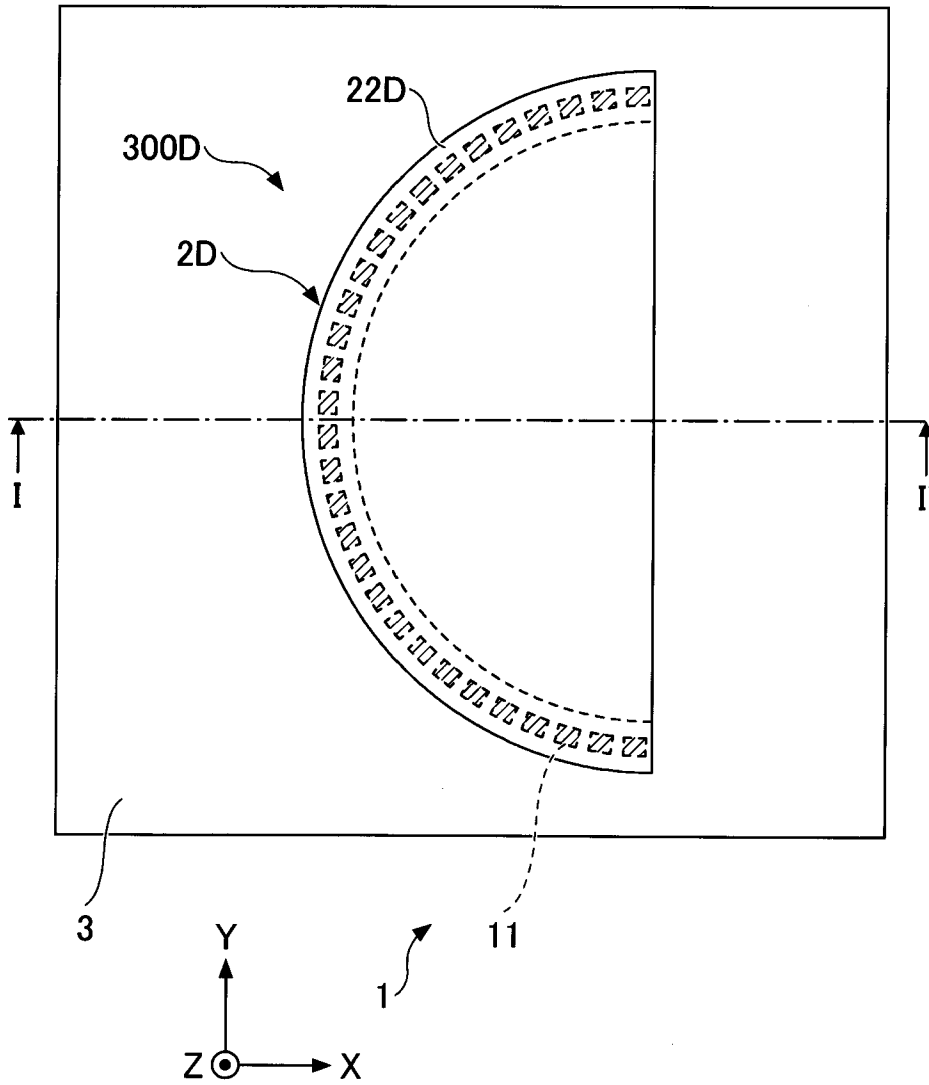


[図22B]

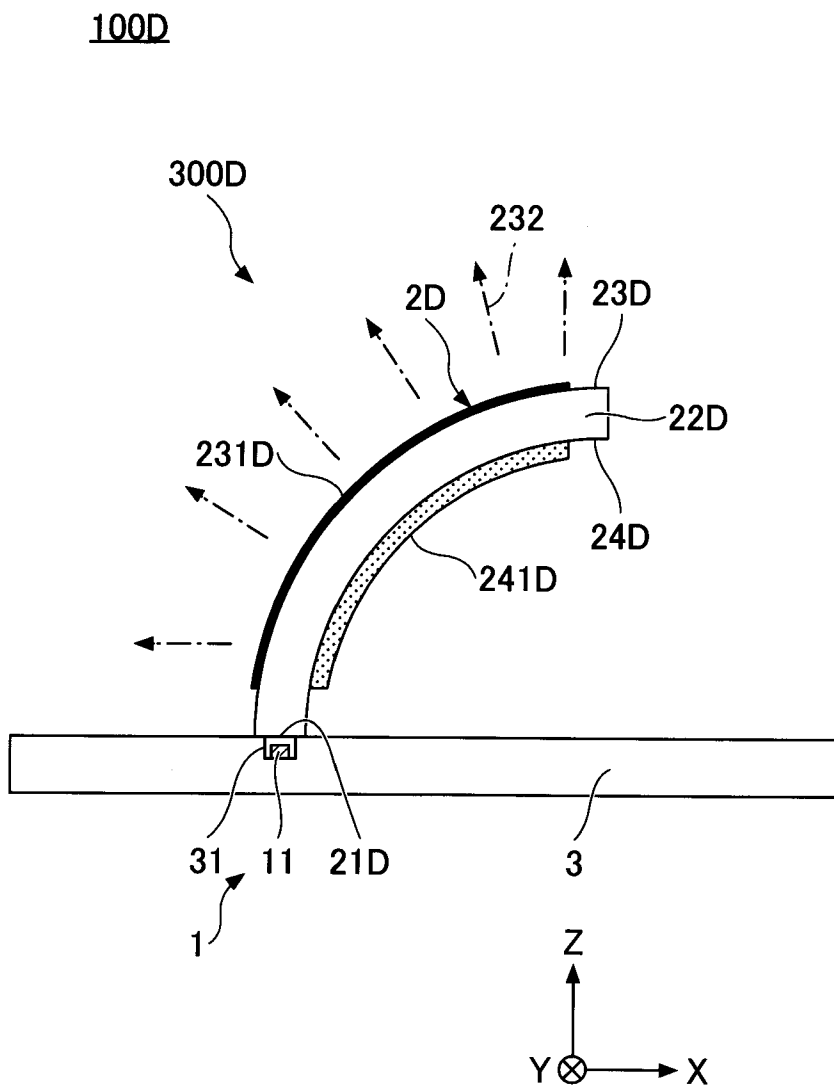


[図23A]

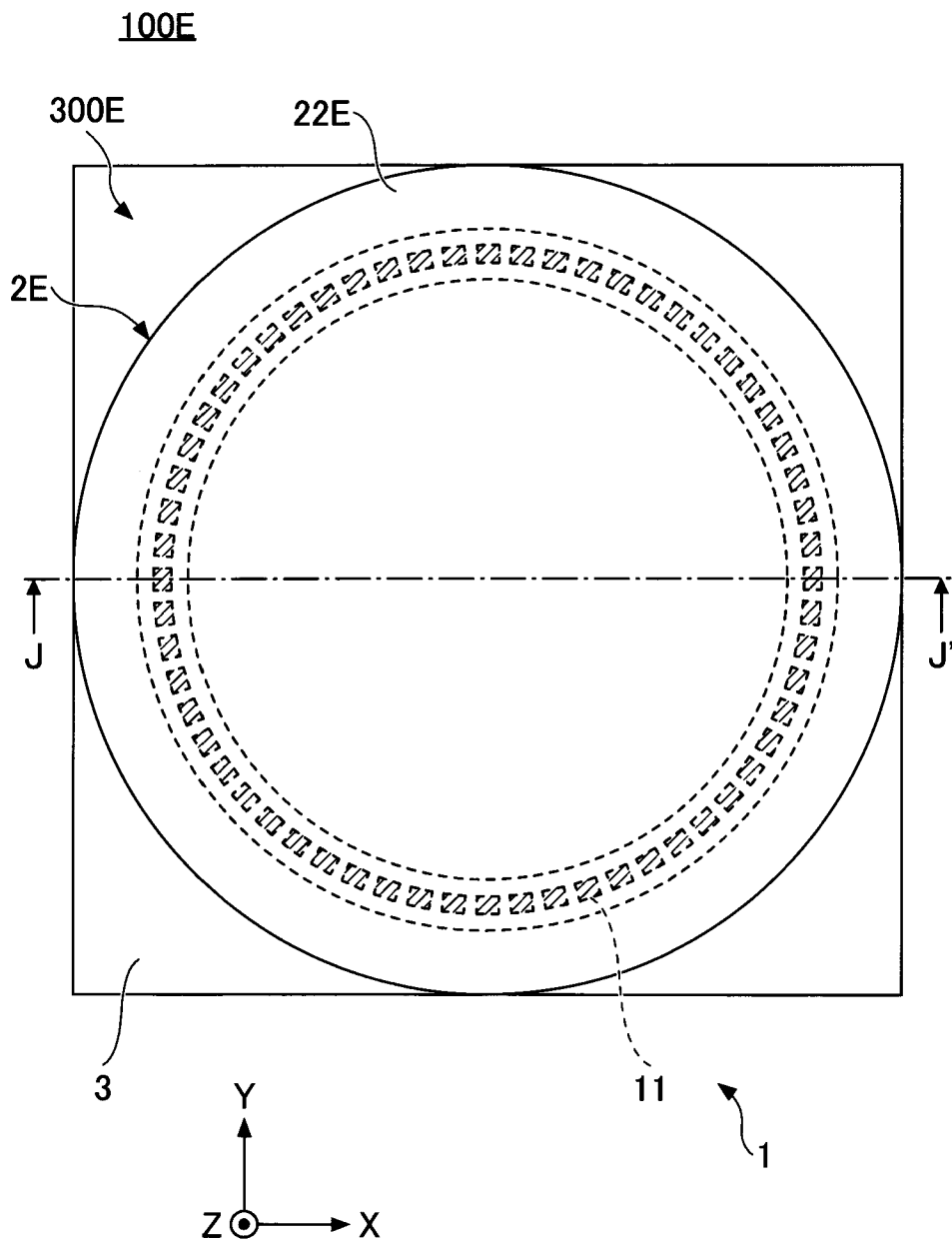
100D



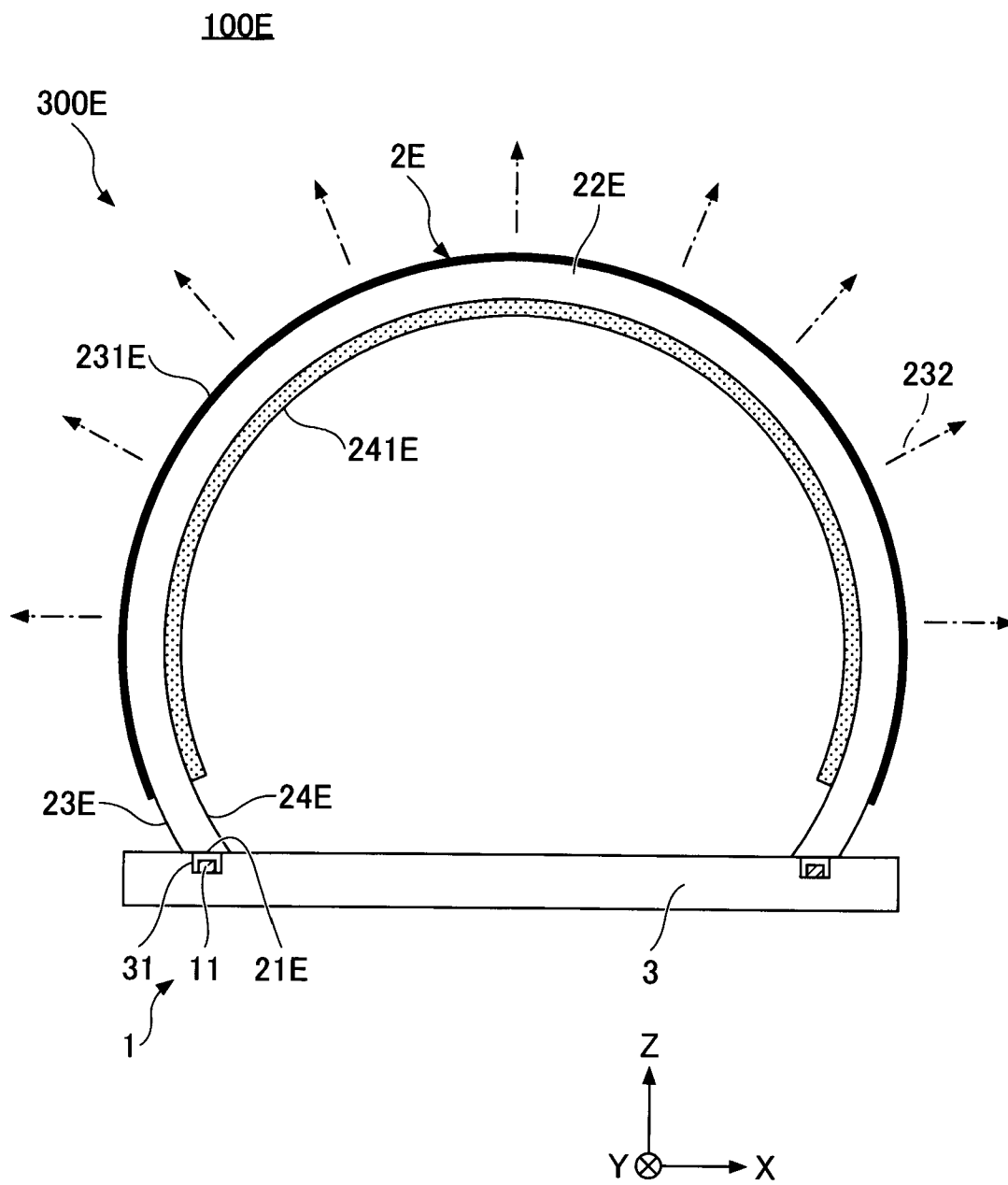
[図23B]



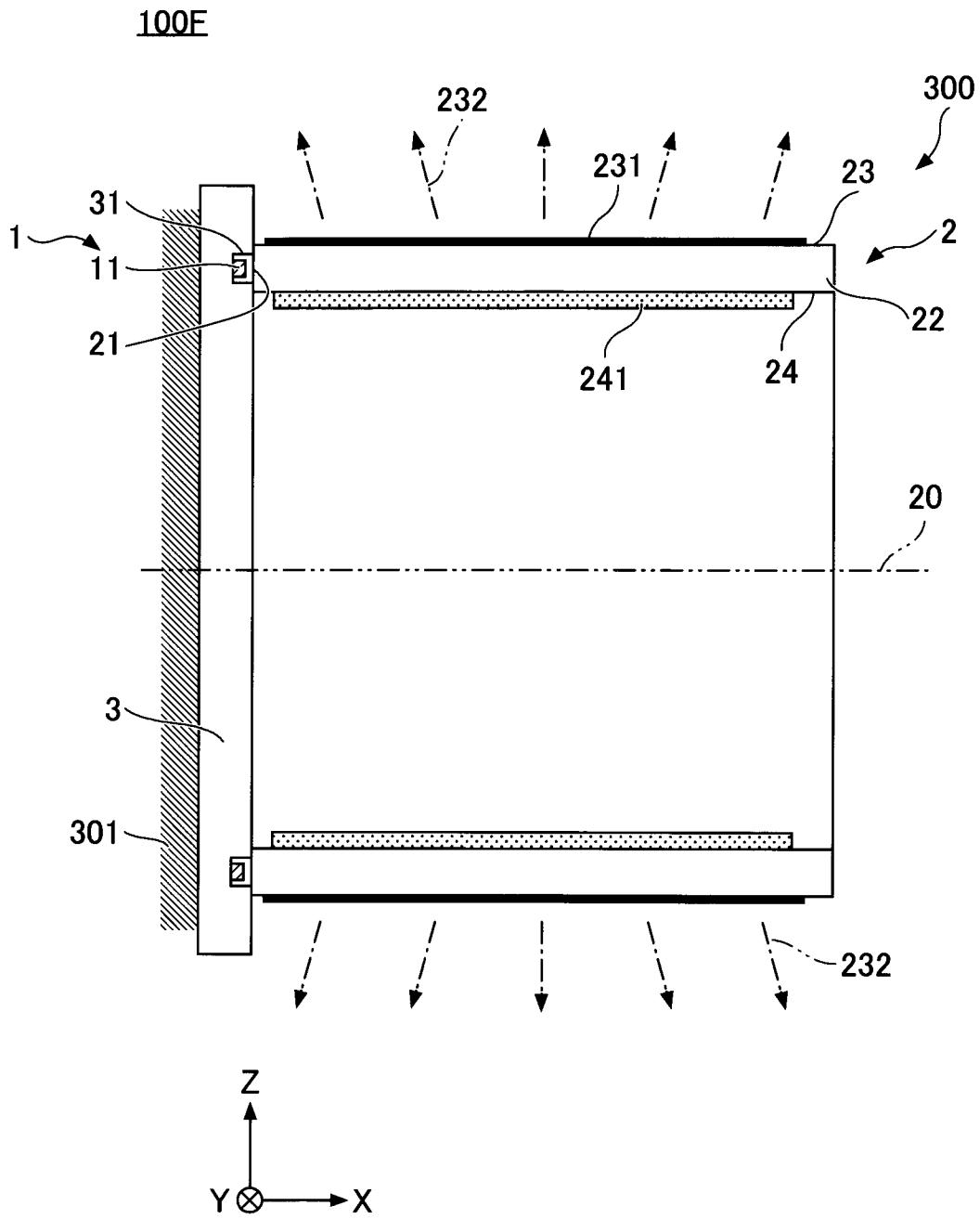
[図24A]



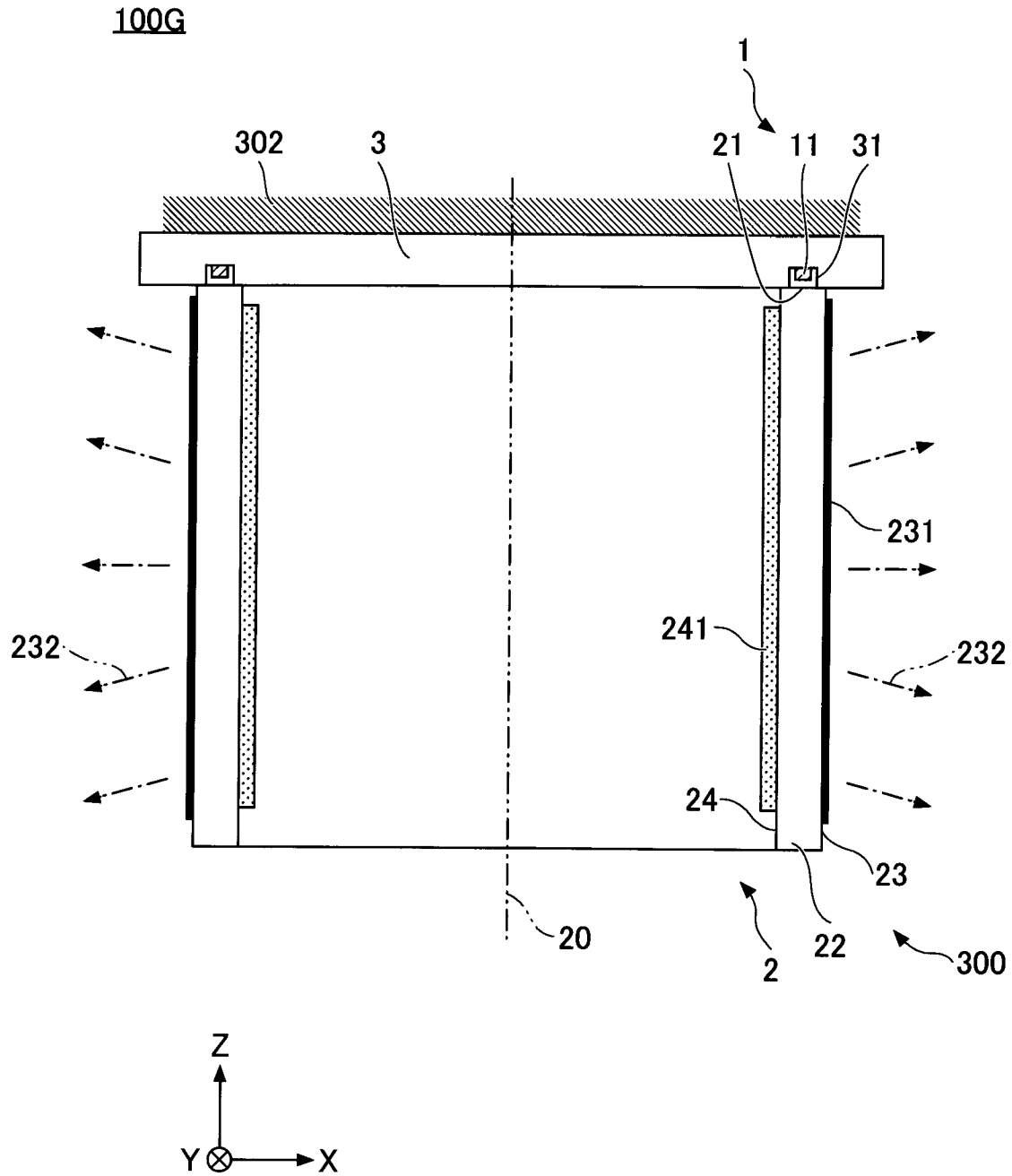
[図24B]



[図25]



[図26]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/042308

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F21S 9/02</i> (2006.01)i; <i>F21S 2/00</i> (2016.01)i; <i>F21Y 105/18</i> (2016.01)n; <i>F21Y 115/10</i> (2016.01)n FI: F21S9/02 410; F21S2/00 432; F21Y105:18; F21Y115:10		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F21S9/02; F21S2/00; F21Y105/18; F21Y115/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-096417 A (SKG K. K.) 12 May 2011 (2011-05-12) paragraphs [0020]-[0021], [0027], [0030]-[0031], [0041]-[0047], fig. 3-7	1-4, 6
Y		1-19
X	JP 2009-070826 A (FUJIFILM CORP.) 02 April 2009 (2009-04-02) paragraphs [0131]-[0134], fig. 28	1-2, 4
Y		1-19
X	JP 3223313 U (BUSINESS FOLLOW CO., LTD.) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0008]-[0009], [0015]-[0016], fig. 1-2	1-2, 5, 10
Y		1-19
Y	JP 11-232919 A (FUJI XEROX CO., LTD.) 27 August 1999 (1999-08-27) paragraph [0040]	7-10, 14-19
Y	JP 2015-164136 A (MITSUBISHI ELECTRIC LIGHTING CORP.) 10 September 2015 (2015-09-10) paragraphs [0054]-[0061], fig. 7-8, 11	11-19
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>06 December 2021</b>		Date of mailing of the international search report <b>21 December 2021</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/JP2021/042308**

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-235956 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 December 2014 (2014-12-15) paragraph [0041]	12-19
P, X	JP 2021-128227 A (DOCOSHIN CORP.) 02 September 2021 (2021-09-02) paragraphs [0079]-[0099], fig. 7-9	11, 13, 15, 18

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2021/042308</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2011-096417 A	12 May 2011	(Family: none)	
JP 2009-070826 A	02 April 2009	US 2009/0092366 A1 paragraphs [0387]-[0399], fig. 28 EP 1939522 A1 CN 101243286 A	
JP 3223313 U	03 October 2019	(Family: none)	
JP 11-232919 A	27 August 1999	(Family: none)	
JP 2015-164136 A	10 September 2015	(Family: none)	
JP 2014-235956 A	15 December 2014	(Family: none)	
JP 2021-128227 A	02 September 2021	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））                  F21S 9/02(2006.01)i; F21S 2/00(2016.01)i; F21Y 105/18(2016.01)n; F21Y 115/10(2016.01)n                  FI: F21S9/02 410; F21S2/00 432; F21Y105:18; F21Y115:10</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  F21S9/02; F21S2/00; F21Y105/18; F21Y115/10</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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								
X	JP 2011-096417 A (株式会社エス・ケー・ジー) 12.05.2011 (2011 - 05 - 12) 段落[0020]-[0021], [0027], [0030]-[0031], [0041]-[0047], 図3-7	1-4, 6								
Y		1-19								
X	JP 2009-070826 A (富士フイルム株式会社) 02.04.2009 (2009 - 04 - 02) 段落[0131]-[0134], 図28	1-2, 4								
Y		1-19								
X	JP 3223313 U (株式会社ビジネス・フォロー) 03.10.2019 (2019 - 10 - 03) 段落[0008]-[0009], [0015]-[0016], 図1-2	1-2, 5, 10								
Y		1-19								
Y	JP 11-232919 A (富士ゼロックス株式会社) 27.08.1999 (1999 - 08 - 27) 段落[0040]	7-10, 14-19								
Y	JP 2015-164136 A (三菱電機照明株式会社) 10.09.2015 (2015 - 09 - 10) 段落[0054]-[0061], 図7-8, 11	11-19								
Y	JP 2014-235956 A (三菱電機株式会社) 15.12.2014 (2014 - 12 - 15) 段落[0041]	12-19								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
* 引用文献のカテゴリー	<p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p>									
“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	<p>“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</p>									
“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	<p>“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</p>									
“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）	<p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>									
“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										
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日									
06.12.2021	21.12.2021									
名称及びあて先	権限のある職員（特許庁審査官）									
日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	大橋 俊之 3X 1143									
	電話番号 03-3581-1101 内線 3371									



国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/042308

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-096417 A	12.05.2011	(ファミリーなし)	
JP 2009-070826 A	02.04.2009	US 2009/0092366 A1 段落[0387]-[0399], 図28 EP 1939522 A1 CN 101243286 A	
JP 3223313 U	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP 11-232919 A	27.08.1999	(ファミリーなし)	
JP 2015-164136 A	10.09.2015	(ファミリーなし)	
JP 2014-235956 A	15.12.2014	(ファミリーなし)	
JP 2021-128227 A	02.09.2021	(ファミリーなし)	