

(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
2024年2月29日(29.02.2024)



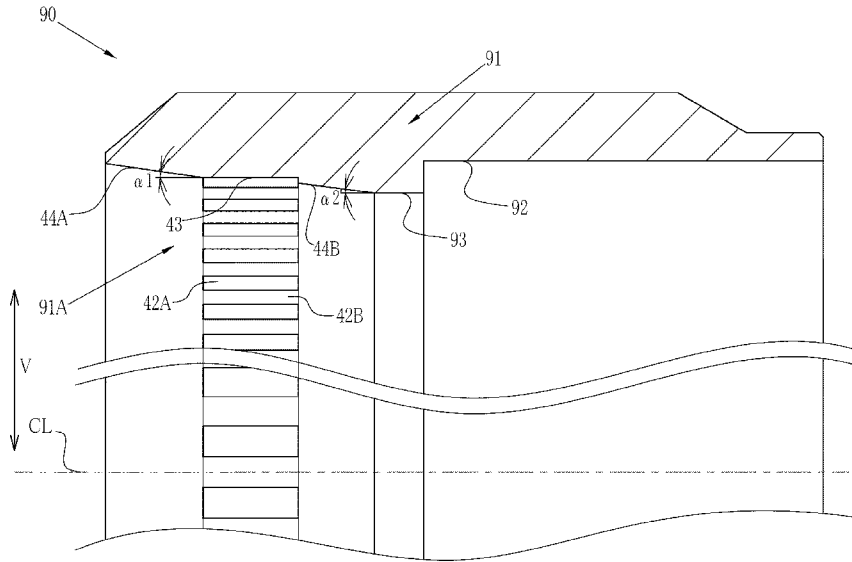
(10) 国際公開番号
WO 2024/043152 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 7/02 (2021.01) *G02B 7/08* (2021.01)
G02B 7/04 (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/029599
- (22) 国際出願日: 2023年8月16日(16.08.2023)
- (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 2022-131824 2022年8月22日(22.08.2022) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (**FUJIFILM CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 近藤 信之 (**KONDO, Nobuyuki**); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 小林国際特許事務所 (**KYORITSU INSTITUTE**); 〒1700004 東京都豊島区北大塚2丁目25番1号 アミックス大塚ビル2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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

(54) **Title:** OPERATION RING, LENS DEVICE, AND PRODUCTION METHOD FOR OPERATION RING

(54) 発明の名称: 操作リング及びレンズ装置並びに操作リングの製造方法

[図19]



(57) **Abstract:** Provided are an operation ring that makes it possible for the rotational position thereof to be detected at high resolution and suppresses increases in cost, a lens device, and a production method for the operation ring. A lens barrel (12) comprises a zoom ring (23), an optical system, and an electric zoom mechanism that drives a zoom lens group in accordance with the rotation of the zoom ring (23). The zoom ring (23) has a ring member (41) and a pattern part (42). The pattern part (42) has a first pattern part that has a first light reflectance and a second pattern part that has a second



WO 2024/043152 A1

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

light reflectance. The first light reflectance is greater than the second light reflectance. An inner circumferential surface of the ring member (41) has a first surface part that is parallel to the rotational axis of the ring member (41) and a second surface part that is inclined relative to the rotational axis. The pattern part (42) is printed on the first surface part.

(57) 要約：回転操作した場合、回転位置を高分解能で検出し、コスト増加を抑制することができる操作リング及びレンズ装置並びに操作リングの製造方法を提供する。レンズ鏡筒(12)は、ズームリング(23)と、光学系と、ズームリング(23)の回転に応じてズームレンズ群を駆動する電動ズーム機構とを備える。ズームリング(23)は、リング部材(41)と、パターン部(42)とを有し、パターン部(42)は、第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有し、第1の光の反射率は第2の光の反射率よりも高く、リング部材(41)の内周面には、リング部材(41)の回転軸と平行な第1面部と、回転軸に対して傾斜する第2面部とを有し、第1面部に印刷が施され、パターン部(42)が形成される。

明 細 書

発明の名称：

操作リング及びレンズ装置並びに操作リングの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、操作リング及びレンズ装置並びに操作リングの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、回転操作される操作リングと、光を発する発光素子と、複数の受光素子とを備え、操作リングの回転方向において交互に配置され操作リングの回転に伴い移動する反射面と非反射面とを有する検出パターン部が設けられたレンズ装置について記載されている。発光素子は、検出パターン部に光を発し、複数の受光素子は、発光素子と同一基板上に配置され、反射面からの反射光を受光する。

[0003] 特許文献2に記載の撮像装置は、光学部材と、光学部材を移動させるためのフォーカスマータと、フォーカスマータを制御するレンズCPU (Central Processing Unit) と、回路を構成する反射部と反射部よりも反射率が低い低反射部とを含む操作部材と、反射部で反射した光を受光するフォトリフレクタとを有し、レンズCPUは、フォトリフレクタからの出力に応じてフォーカスマータを制御する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6973398号公報

特許文献2：特開2021-071541号公報

発明の概要

[0005] 本開示の技術に係る一つの実施形態は、回転操作した場合、回転位置を高分解能で検出し、コスト増加を抑制することができる操作リング及びレンズ装置並びに操作リングの製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の技術に係る一つの態様の操作リングは、リング部材と、パターン部とを有し、パターン部は、第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有し、第1の光の反射率は第2の光の反射率よりも高く、リング部材の内周面には、リング部材の回転軸と平行な第1面部と、回転軸に対して傾斜する第2面部とを有し、第1面部に印刷が施され、パターン部が形成される。リング部材は、樹脂部材を含む。パターン部は、リング部材の回転操作の指標となる。
- [0007] 第1面部は、塗料が施された第1パターン部が形成される、ことが好ましい。塗料は金属材料を含み、塗料における金属材料の混合率は25%以上45%以下であることが好ましい。
- [0008] 第2面部は、回転軸の軸方向に対して、一端側に位置する一端側第2面部と、他端側に位置する他端側第2面部とを有し、第1面部は、軸方向に対して、一端側第2面部と、他端側第2面部との間に位置することが好ましい。
- [0009] 軸方向に対して一端側第2面部が傾斜する第1傾斜角度は、他端側第2面部が軸方向に対して傾斜する第2傾斜角度よりも大きいことが好ましい。
- [0010] リング部材は、第1面部よりも径方向の外側又は内側に位置する段差部を有することが好ましい。段差部が第1面部よりも径方向の内側に位置する場合、一端側第2面部及び他端側第2面部は、段差部よりも径方向の外側に位置することが好ましい。
- [0011] 段差部が第1面部よりも径方向の外側に位置する場合、第1面部よりも径方向の内側にリング部材の内径が最小となる最内径部があり、他端側第2面部は、最内径部と連続する位置に配されることが好ましい。
- [0012] リング部材は、第2面部よりも径方向の内側に位置する段差部を有し、段差部は、第1面部を有し、第1面部に第1パターン部が印刷されることが好ましい。
- [0013] 操作リングの材質は、炭素繊維複合材料であることが好ましい。パターン部は、操作リングの周方向に対して、第1パターン部と第2パターン部とが

、交互に配されることが好ましい。第1パターン部と第2パターン部とは、同じ幅で配されることが好ましい。幅は、0.2mm以上0.3mm以下であることが好ましい。

[0014] 本開示の技術に係る一つの態様のレンズ装置は、上記に記載の操作リングと、光学系と、操作リングの回転に応じて光学系の一部であるズームレンズ群を駆動する電動ズーム機構とを備える。

[0015] 光学系は、ズームレンズ群と、第1レンズ群と、フィルタと、絞りとを少なくとも備え、フィルタは、第1レンズ群よりも最大外径部が大きく、かつ第1レンズ群よりも被写体側に位置し、ズームレンズ群は、第1レンズ群と絞りとの間、かつ絞りよりも被写体側に位置し、第1レンズ群の最大外径部と、フィルタの最大外径部との間にパターン部が位置することが好ましい。

[0016] 本開示の技術に係る一つの態様の操作リングの製造方法は、樹脂部材を含むリング部材であって、内周面に、リング部材の回転軸と平行な第1面部と、回転軸に対して傾斜する第2面部とを有するリング部材を形成する工程と、第1面部に印刷を施し、第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有するパターン部を形成する工程と、を有する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]デジタルカメラの分解斜視図である。

[図2]デジタルカメラの側面図である。

[図3]レンズ鏡筒の要部断面図である。

[図4]電動ズーム機構の斜視図である。

[図5]周方向に沿って切断したレンズ鏡筒の要部断面図である。

[図6]操作リングの回転位置及び回転方向を検出するセンサの一例を示す回路図である。

[図7]操作リングとセンサの斜視図である。

[図8]リング部材を回転軸方向に沿って切断した要部断面図である。

[図9]リング部材の一部を拡大した斜視図である。

[図10]操作リングに形成したパターンの配置を説明するための要部断面図である。

[図11]デジタルカメラの概略構成を示すブロック図である。

[図12]操作リングを製造する工程を示すフローチャートである。

[図13]パターン部を印刷する前のリング部材の斜視図である。

[図14]パッド及びパッド板の構成を示す斜視図である。

[図15]パッド板からパッドにパターンを転写する工程を示す説明図である。

[図16]パッド板からパッドを離し、パッドの外周面に塗料が転写された状態を示す説明図である。

[図17]リング部材の内周面にパッドを押し付けて、パターン部を印刷する工程を示す説明図である。

[図18]リング部材の内周面にパッドが押し付けられた状態を示す説明図である。

[図19]第2実施形態における操作リングの要部断面図である。

[図20]第3実施形態における操作リングの要部断面図である。

[図21]第4実施形態における操作リングの要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] [第1実施形態]

[デジタルカメラの構成]

図1に示すように、デジタルカメラ10は、カメラボディ11、交換式のレンズ鏡筒12を備える。カメラボディ11の前面にはレンズマウント13、及びリリーススイッチ14、電源スイッチ（図示せず）等が設けられている。レンズマウント13は円形状の撮像開口13Aを有する。レンズマウント13には、レンズ鏡筒12が着脱可能に装着される。レンズ鏡筒12は、本発明に係るレンズ装置の一例である。

[0019] カメラボディ11には撮像素子16が内蔵されている。撮像素子16は、例えばCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ、CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ、

led Device) イメージセンサ、又は、有機薄膜撮像素子等である。レンズマウント13は、撮像開口13Aの内側にレンズ鏡筒12と電氣的に接続して通信を行うためのボディ側信号接点17(図13参照)が設けられている。また、カメラボディ11は、グリップ部11Aを有する。

[0020] [レンズ装置の構成]

図2に示すように、レンズ鏡筒12は、レンズ鏡筒本体21と、撮像光学系22と、ズームリング23と、フォーカスリング24と、電動ズーム機構25(図3参照)と、フォーカス機構26(図3参照)とを備える。ズームリング23は、特許請求の範囲における操作リングに相当する。

[0021] レンズ鏡筒本体21は、円筒形状で内部に撮像光学系22、ズームリング23、フォーカスリング24、電動ズーム機構25、及びフォーカス機構26を保持し、後端にレンズマウント27(図3及び図13参照)及びレンズ側信号接点28(図13参照)が設けられている。撮像光学系22は、レンズ鏡筒12がカメラボディ11に装着された場合、撮像素子16に被写体光を結像する。

[0022] 撮像光学系22は、光軸OAに沿って被写体側から撮像素子側に向かって順に配されるフィルタ22A、第1レンズ群22B、第2レンズ群22C、絞り22D、第3レンズ群22E、第4レンズ群22F、及び第5レンズ群22Gを備える。

[0023] 第1レンズ群22B、第2レンズ群22C、第3レンズ群22E、第4レンズ群22F、及び第5レンズ群のうち、第1レンズ群22Bは、最も外径が大きい。フィルタ22Aは、偏光フィルタ又は光量調整用フィルタなどの光学フィルタである。フィルタ22Aは、第1レンズ群22Bよりも最大外径部が大きい。フィルタ22A及び第1レンズ群22Bは、レンズ鏡筒本体21の先端部に固定されている。

[0024] 第2レンズ群22Cは、特許請求の範囲におけるズームレンズに相当する。レンズ鏡筒12では、第2レンズ群22Cを光軸OAに沿って移動させることで変倍を行う。第2レンズ群22Cは、電動ズーム機構25により移動

する。電動ズーム機構25は、ズームリング23の回転に応じて第2レンズ群22Cを駆動する。第2レンズ群22Cは、広角側の位置（図3の実線で示す位置）と、望遠側の位置（2点鎖線で示す位置）との間で移動する。

[0025] 絞り22Dは、開放絞り値が固定された固定絞りであり、薄板部材の中央に絞り開口22Hが形成されている。絞り22Dは、レンズ鏡筒本体21の内部に固定されている。なお、絞り22Dとしてはこれに限らず、開放絞り値を可変させる絞り機構から構成される可変絞りでもよい。第3レンズ群22Eは、レンズ鏡筒本体21の内部に固定されたりレーンズ群である。

[0026] 第4レンズ群22Fは、フォーカスレンズである。レンズ鏡筒12では、第4レンズ群22Fを光軸OA方向に移動させることで、ピント調節を行う。第4レンズ群22Fは、フォーカス機構26により移動する。フォーカス機構26は、フォーカスリング24の回転に応じて第4レンズ群22Fを駆動する。第5レンズ群22Gは、レンズ鏡筒本体21の後端部に固定されたりレーンズ群である。第5レンズ群22Gは、フィルタ22A、第1レンズ群22B、第2レンズ群22C、絞り22D、第3レンズ群22E、及び第4レンズ群22Fにより伝わった実像を撮像素子に結像させる。

[0027] 電動ズーム機構25は、レンズ鏡筒12の内部に配されている。電動ズーム機構25は、撮像光学系22の一部である第2レンズ群22Cを駆動する。電動ズーム機構25は、レンズ鏡筒本体21に対して、取付部材29等を介して取り付けられている。上述したように、第2レンズ群22Cは、第1レンズ群22Bと絞り22Dとの間に位置し、かつ絞り22Dよりも被写体側に位置する。すなわち、第2レンズ群22Cは、第1レンズ群22Bと絞り22Dとの間で移動することができる。

[0028] 図4に示すように、第2レンズ群22Cは、レンズ保持枠31に保持される。レンズ保持枠31は、後述するズームキャリッジ35と連結される。電動ズーム機構25は、2本のガイド軸32、及びリードスクリュー33と、モータ34と、ズームキャリッジ35とを備える。レンズ制御部51は、モータドライバ52を介してモータ34への通電を制御する。また、後述する

ように、レンズ制御部51はレンズ鏡筒12の各部を制御する。

[0029] ガイド軸32は、金属または樹脂から円柱状に形成された軸である。ガイド軸32は、先端及び基端が直接、又は取付部材29を介してレンズ鏡筒本体21に取り付けられている。レンズ保持枠31は、光軸OA方向に沿って移動自在に、ガイド軸32に取り付けられている。

[0030] リードスクリュー33は、金属または樹脂によって形成され、外周にネジ33Aを有する略円柱状の軸である。リードスクリュー33は、モータ34の回転軸と連結され、モータ34によって両方向に回転される。モータ34は、例えば、ステッピングモータである。

[0031] ズームキャリッジ35は、レンズ保持枠31と連結されており、第2レンズ群22C及びレンズ保持枠31とともに、ガイド軸32に沿って、すなわち光軸OA方向に移動する。ズームキャリッジ35は、リードスクリュー33に対する面に、ラックギヤ35Aが形成されている。ズームキャリッジ35は、図示しないバネ部材によりリードスクリュー33のネジ33Aに付勢されている。ラックギヤ35Aは、ネジ33Aと噛合する。これにより、リードスクリュー33の回転がネジ33A及びラックギヤ35Aにより直進運動に変換され、レンズ保持枠31とともに第2レンズ群22Cが光軸OA方向に沿って移動する。

[0032] レンズ制御部51は、ズームリング23の回転位置をセンサ36（図5～図7、及び図13参照）により検出し、回転方向および回転位置の情報に応じ第2レンズ群22Cを移動させる。センサ36は、高分解能の検出が可能なセンサであり、例えば、フォトフレクタを用いる。

[0033] フォーカス機構26は、ボイスコイルモータ（voice coil motor；以下、VCMという。）から構成され、図示しない磁気回路及びコイルを備える。第4レンズ群22Fは、レンズ保持枠37に保持される。レンズ保持枠37には、磁気回路又はコイルが連結される。フォーカス機構26では、コイルに通電することにより生じる磁力によりレンズ保持枠37及び第4レンズ群22Fを駆動する。

[0034] レンズ制御部51は、フォーカスリング24の回転位置をセンサ38（図13参照）により検出し、回転方向および回転量の情報に応じ第4レンズ群22Fを移動させる。なお、フォーカス機構26の構成としてはこれに限るものではなく、電動ズーム機構25と同様にリードスクリュー及びモータ等を備え、リードスクリューの回転を直進運動に変換して第4レンズ群22Fを光軸OA方向に移動させてもよい。

[0035] [センサの構成]

図5に示すように、センサ36は、レンズ鏡筒本体21に形成された開口部21Aに取り付けられている。センサ36は、ズームリング23の内周面と対面する位置に配されている。ズームリング23の内周面には、後述するパターン部42が形成されており、センサ36によりパターン部42に基づく信号を得ることで、ズームリング23の回転方向および回転位置の検出を行うことができる。

[0036] 図6にセンサ36を構成する回路の一例を示す。図5に示す例の場合、センサ36は、基板上にLED（light-emitting diode）36Aと、3つの受光IC（Integrated Circuit）36B、36C、36Dとを備える。センサ36は、受光IC36B、36C、36Dの順に、出力信号の位相差が90°ずつ発生するように配置されている。

[0037] 上記構成のセンサ36を用いて、第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有するパターン部に対して発光及び受光することにより、位相Pが90°ずれたデジタルの2相信号Vout1、Vout2を出力することができる。これらの2相信号Vout1、Vout2により、回転方向及び回転位置を検出することができる。さらに、センサ36の2相信号Vout1、Vout2の立ち上がり／立ち下りを検出することで、パターン周期の1/4の分解能が得られる。なお、第1の光の反射率は第2の光の反射率よりも高い。

[0038] [操作リングの構成]

図7に示すように、ズームリング23は、リング部材41と、パターン部

4 2 とを備える。パターン部 4 2 は、リング部材 4 1 の内周面 4 1 A に形成され、リング部材 4 1 の回転操作の指標となる。リング部材 4 1 は、樹脂部材を含み、例えば、炭素繊維複合材料、あるいは、ポリカーボネート強化樹脂を材質とする。リング部材 4 1 は、円環状に形成され、外周面 4 1 B には、ローレットが形成されている。

[0039] 図 8 に示すように、リング部材 4 1 の内周面 4 1 A には、第 1 面部 4 3 と、第 2 面部 4 4 A、4 4 B と、フランジ部 4 5 とを有する。第 1 面部 4 3 は、リング部材 4 1 の回転軸 CL と平行である。なお、リング部材 4 1 がレンズ鏡筒本体 2 1 に外嵌することより組み込まれた場合、回転軸 CL は、撮像光学系 2 2 の光軸 OA と一致する。なお、本明細書に記載された平行には、設計又は製造上、問題無い程度の誤差を含みうる。

[0040] 第 2 面部 4 4 A、4 4 B は、回転軸 CL に対して傾斜する。第 2 面部 4 4 A は、回転軸 CL 方向に対して、一端側に位置し、第 2 面部 4 4 B は、他端側に位置する。第 2 面部 4 4 A は、特許請求の範囲における一端側第 2 面部に相当し、第 2 面部 4 4 B は、特許請求の範囲における他端側第 2 面部に相当する。なお、本実施形態では、リング部材 4 1 がレンズ鏡筒本体 2 1 に組み込まれた場合、一端側とは被写体側、他端側とは撮像素子側のことを示す。

[0041] 第 1 面部 4 3 は、回転軸 CL 方向に対して、第 2 面部 4 4 A と、第 2 面部 4 4 B との間に位置する。回転軸 CL 方向に対して第 2 面部 4 4 A が傾斜する第 1 傾斜角度 $\alpha 1$ は、回転軸 CL 方向に対して第 2 面部 4 4 B が傾斜する第 2 傾斜角度 $\alpha 2$ よりも大きい。これにより、後述するパッド印刷の際、リング部材 4 1 の内部にパッドが挿入しやすくなっている。

[0042] リング部材 4 1 は、第 1 面部 4 3 に印刷が施され、パターン部 4 2 が形成される、具体的には、パターン部 4 2 は、第 1 パターン部 4 2 A と、第 2 パターン部 4 2 B とを有する。第 1 パターン部 4 2 A は、塗料が施されることにより形成される。第 1 パターン部 4 2 A を形成する塗料としては、金属材料を含み、さらに、塗料における金属材料の混合率は 25% 以上 45% 以下

である。第1パターン部42Aを形成するために用いられる塗料は、例えば、金属材料としてのアルミペーストを有機溶剤で希釈したものである。アルミペーストは、アルミニウム粒子を含む金属顔料である。

[0043] 上述したように、塗料における金属材料の混合率を25%以上45%以下としたのは、金属材の混合率が25%未満の場合は、金属材料の割合が少なくなり、光の反射率が不足するためであり、一方で、金属材料の混合率が40%を超えた場合は、有機溶剤の割合が少なくなり、リング部材41への接着強度が低下するためである。

[0044] 第1パターン部42Aは、上述したように金属材料を含む塗料を印刷していることから第1の光の反射率を持つ。第2パターン部42Bは、リング部材41に対して印刷をしていない部分であり、リング部材41は、上述したように樹脂部材を含む。このため、第2パターン部42Bは、第1の光の反射率と異なる第2の光の反射率を持つ。金属材料は樹脂材料よりも光沢を有するため、第1の光の反射率は第2の光の反射率よりも高い。すなわち、パターン部42は、第1の光の反射率を持つ第1パターン部42Aと、第2の光の反射率を持つ第2パターン部42Bとが交互に配される。上述したように、パターン部42と、センサ36とを組み合わせることにより、ズームリング23の回転方向および回転量の検出を行うことができる。

[0045] 図9に示すように、パターン部42は、ズームリング23の周方向Rに対して、第1パターン部42Aと第2パターン部42Bとが等間隔で配される。すなわち、周方向Rにおける第1パターン部42Aの幅T1、第2パターン部42Bの幅T2が同じ寸法となっている。なお、幅T1、T2は、0.2mm以上0.3mm以下の間隔とすることが好ましい。このように、微細なパターン部42を形成することで、ズームリング23の回転位置を高分解能で検出することができる。

[0046] 従来の操作リングでは、内周面に抜き勾配を有することから、回転軸に対して傾斜する面に、センサで検出するためのパターンを形成していた。回転軸に対して傾斜する面にパターンを形成した場合、中心軸方向に対して異なる

る位置では、操作リングの内径が異なるため、このような面に精度良くパターンを形成することができなかった。

[0047] これに対して、本実施形態のズームリング23では、回転軸CLと平行である第1面部43と、回転軸CLに対して傾斜する第2面部44A、44Bとを有し、第1面部43にパターン部42を印刷で形成しているため、金型から離脱する抜き勾配を確保しつつ、パターン部42を精度良く形成することができる。なお、パターン部42を印刷する製造方法については後述する。

[0048] フランジ部45は、リング部材41の径方向Vに対して、第1面部43よりも内側に位置する。さらに、第2面部44A及び第2面部44Bは、フランジ部45よりも径方向Vの外側に位置する。なお、ここでいう径方向Vとは、リング部材41の径方向であって、ズームリング23がレンズ鏡筒本体21に組み込まれた場合、回転軸CL及び光軸OAと直交する方向であり、以下においても同様とする。また、フランジ部45は、特許請求の範囲における段差部に相当する。

[0049] 図10に示すように、パターン部42は、第1レンズ群22Bの最大外径部と、フィルタ22Aの最大外径部との間に位置する。符号Sは、第1レンズ群22Bの最大外径部と、フィルタ22Aの最大外径部との間の空間であり、空間Sにパターン部42は配されている。第1レンズ群22Bの基端側（撮像素子側）には、上述したように、第2レンズ群22Cと第2レンズ群22Cを駆動させる電動ズーム機構25が配されており、部品を配置するスペースが少ない。そこで、パターン部42を第2レンズ群22C及び電動ズーム機構25等と干渉しない位置に配し、部品配置の効率を向上させている。フィルタ22Aは、第1レンズ群22Bよりも最大外径部が大きく、かつ第1レンズ群22Bよりも被写体側に位置する。すなわち、上述した空間Sは、レンズ鏡筒12内では、比較的部品配置に余裕がある。このような空間Sにパターン部42を配することで部品配置の効率が向上し、レンズ鏡筒12の小型化、特に外径の小型化を図ることができる。

[0050] [デジタルカメラの電氣的構成]

図 1 1 に示すように、レンズ鏡筒 1 2 は、撮像光学系 2 2、ズームリング 2 3、フォーカスリング 2 4、電動ズーム機構 2 5、フォーカス機構 2 6、センサ 3 6、センサ 3 8、レンズ制御部 5 1、モータドライバ 5 2、及び VCM ドライバ 5 3 等を備える。

[0051] レンズ制御部 5 1 は、CPU と、この CPU で使用されるプログラムやパラメータを記憶した ROM (Read Only Memory) と、CPU のワークメモリとして使用される RAM (Random Access Memory) (いずれも図示せず) などを備えたマイクロコンピュータからなり、レンズ鏡筒 1 2 の各部を制御する。レンズ制御部 5 1 は、モータドライバ 5 2、VCM ドライバ 5 3、センサ 3 6、及びセンサ 3 8 が接続されている。

[0052] レンズ制御部 5 1 は、後述するカメラボディ制御部 6 1 からの制御信号に基づき、第 2 レンズ群 2 2 C の駆動を制御する。レンズ制御部 5 1 は、ズームリング 2 3 の回転位置をセンサ 3 6 により検出し、回転方向および回転量の情報に応じて第 2 レンズ群 2 2 C を移動させる。

[0053] 上述したように、撮像光学系 2 2 は、第 2 レンズ群 2 2 C、第 4 レンズ群 2 2 F を含む複数のレンズ群等を備えるが、図 1 3 においては、図面の煩雑化を防ぐため、第 2 レンズ群 2 2 C、第 4 レンズ群 2 2 F 以外のレンズ群等を省略している。第 2 レンズ群 2 2 C は、モータドライバ 5 2 から電動ズーム機構 2 5 を構成するモータ 3 4 への通電により光軸 OA 方向に移動し、撮像光学系 2 2 の画角を変倍する。レンズ制御部 5 1 は、ズームリング 2 3 の回転方向および回転量の情報に応じて、第 2 レンズ群 2 2 C を移動させる制御信号をモータドライバ 5 2 に送信する。モータドライバ 5 2 は、制御信号に基づいてモータ 3 4 を通電させる。

[0054] 第 4 レンズ群 2 2 F は、VCM ドライバ 5 3 からフォーカス機構 2 6 を構成するコイルへの通電により光軸 OA 方向に移動し、撮像光学系 2 2 のピント調節を行う。レンズ制御部 5 1 は、フォーカスリング 2 4 の回転方向およ

び回転量の情報に応じて、第4レンズ群22Fを移動させる制御信号をVCMドライバ53に送信する。VCMドライバ53は、制御信号に基づいてコイルを通电させる。

[0055] カメラボディ制御部61は、CPUと、このCPUで使用されるプログラムやパラメータを記憶したROMと、CPUのワークメモリとして使用されるRAM（いずれも図示せず）などを備えている。カメラボディ制御部61は、カメラボディ11と、カメラボディ11に接続されたレンズ鏡筒12の各部を制御する。カメラボディ制御部61には、リリーススイッチ14からリリース信号が入力される。また、カメラボディ制御部61には、ボディ側信号接点17が接続されている。

[0056] レンズ側信号接点28は、レンズ鏡筒12のレンズマウント27がカメラボディ11のレンズマウント13に装着された際にボディ側信号接点17と接触し、レンズ鏡筒12とカメラボディ11とを電氣的に接続する。

[0057] シャッタユニット62は、いわゆるフォーカルプレーンシャッターであり、レンズマウント13と撮像素子16との間に配置されている。シャッタユニット62は、撮像光学系22と撮像素子16との間の光路を遮断可能に設けられており、開口状態と閉口状態との間で変化する。シャッタユニット62は、ライブビュー画像及び動画撮影時に開口状態とされる。シャッタユニット62は、静止画撮影時には、開口状態から一時的に閉口状態になる。このシャッタユニット62は、シャッタモータ63により駆動される。モータドライバ64は、シャッタモータ63の駆動を制御する。

[0058] 撮像素子16は、カメラボディ制御部61により駆動制御される。撮像素子16は、2次元マトリクス状に配列された複数の画素（図示せず）により構成された受光面を有している。各画素は、光電変換素子を含んでおり、撮像光学系22により受光面に結像された被写体像を光電変換して撮像信号を生成する。

[0059] また、撮像素子16は、ノイズ除去回路、オートゲインコントローラ、A/D変換回路等の信号処理回路（いずれも図示せず）を備える。ノイズ除去

回路は、撮像信号にノイズ除去処理を施す。オートゲインコントローラは、撮像信号のレベルを最適な値に増幅する。A/D変換回路は、撮像信号をデジタル信号に変換して撮像素子16からバスライン66に出力する。撮像素子16の出力信号は、画素ごとに1つの色信号を有する画像データ（いわゆるRAWデータ）である。

[0060] 画像メモリ65は、バスライン66に出力された1フレーム分の画像データを格納する。画像データ処理部67は、画像メモリ65から1フレーム分の画像データを読み出し、マトリクス演算、デモザイク処理、 γ 補正、輝度・色差変換、リサイズ処理などの公知の画像処理を施す。

[0061] 表示ドライバ68は、画像データ処理部67で画像処理された1フレーム分の画像データを順次に画像表示部69に入力する。画像表示部69は、例えば、カメラボディ11の背面に設けられ、ライブビュー画像を一定の周期で順次に表示する。カードI/F（Interface）71は、カメラボディ11に設けられたカードスロット（図示せず）内に組み込まれており、カードスロットに挿入されたメモリカード72と電氣的に接続する。カードI/F71は、画像データ処理部67で画像処理された画像データをメモリカード72に格納する。また、メモリカード72に格納されている画像データを再生表示する際には、カードI/F71は、メモリカード72から画像データを読み出す。

[0062] [操作リングの製造工程]

以下では、図12に示すフローチャート、及び図13～18に示す説明図に沿って、ズームリング23を製造する工程について説明する。図12及び図13に示すように、まずは、射出成形工程によりリング部材41が形成される工程が行われる（S11）。上述したように、リング部材41は、リング部材41の回転軸CLと平行な第1面部43を有する。本来、第1面部43のように軸方向と平行な面は、射出成形で形成することには適していない。というのも、射出成形工程後、射出成型品に対して金型を軸方向に離脱させる際に、いわゆる無理抜き状態となり、軸方向と平行な面が抵抗となって

金型の移動を妨げるからである。このため、従来の操作リングの製造方法では、例えば、メインの金型に対して径方向に移動可能なスライド金型を用いるが、この場合、金型の構造が複雑になり、コストが増加する。あるいは、リング部材の内周面を全て回転軸に対して傾斜する面にすれば、射出成形のコスト増加は抑えられるが、パターン部42を印刷する精度が低下する。

[0063] これに対して、本実施形態では、リング部材41は、第1面部43とともに、回転軸CLに対して傾斜する第2面部44A、44Bを有するため、これらの第2面部44A、44Bの部分が抜き勾配となる。すなわち、射出成形工程後、リング部材41に対して金型を軸方向に離脱させる際、第1面部43については金型との間に抵抗があり、金型を移動させるための引っ張り力を要するが、第2面部44A、44Bの部分が抜き勾配となっている分、金型を離脱させることができる。これにより、リング部材41を射出成形工程で形成する場合、射出成形品から金型を離脱させる際の一般的な引っ張り力で金型を移動させることができる。よって、スライド金型が不要となる。

[0064] パターン部42を形成する前、リング部材41を樹脂材料から射出成形工程等により形成した状態では、第1面部43には、印刷が施されていない。本実施形態では、パターン部42を形成する印刷としては、パッド印刷を行う。パッド印刷は、タンポ印刷ともいわれる。

[0065] 図14に示すように、パターン部42を形成する前の工程として、パッド板82に塗料を流し込む工程が行われる(S12)。パッド板82は、パターン部42に対応した凹部82Aが形成されている、凹部82Aは、パッド板82の一方の面にエッチング、又はレーザー照射等により形成された凹部である。凹部82Aからはみ出た塗料は、パッド板82の表面をヘラ等で掻き出すことにより除去される。すなわち、凹部82Aに入り込んだ塗料のみがパッド81に転写される。

[0066] 上述したように、ズームリング23のパターン部42は、リング部材41の内周面41Aであって、回転軸CLと平行な第1面部43に印刷されるため、パターン83(図16及び図17参照)は、第1面部43に対向する位

置、すなわち、パッド81の外周面に塗料が付着していなければならない。パッド81に転写された状態のパターン83は、パッド81の周方向に並び、かつ軸方向に沿って配される。このようなパターン83を転写するために、凹部82Aは、放射状に配された複数の溝から構成されている。

[0067] 図15に示すように、パッド81をパッド板82に押し付けることにより、凹部82Aに入り込んだ塗料をパッド81に転写する工程が行われる(S13)。パッド81は、シリコンを材質としているため、パッド板82に押し付けられて潰れた状態となる。パッド81が潰れた状態となることにより、パッド81の外周面となる部分までパッド板82に押し付けられ、塗料が付着する。図16に示すように、パッド板82からパッド81を離すと、パッド81が潰れた状態からもとの状態に復帰する。これにより、パッド81の外周面に塗料が転写された状態となる。

[0068] また、パッド81は、上述したように、シリコンを材質としているため、コーナー部分81Aがアール形状(曲面形状)である。これにより、パッド81に転写された状態のパターン83は、コーナー部分81Aから一定の間隔を置いて転写される。

[0069] 図17に示すように、リング部材41の内周面にパッド81を押し付けて、第1面部43にパターン部42を印刷する工程が行われる(S14)。すなわち、第1面部43に印刷を施し、第1の光の反射率を持つ第1パターン部42Aと、第2の光の反射率を持つ第2パターン部42Bとを有するパターン部42が形成される。この工程を行う場合、リング部材41は、治具85により軸方向及び径方向の位置が固定され、かつパッド81の中心軸とリング部材41の回転軸CLとを一致させた状態で、パッド81が押し付けられる。

[0070] 図18に示すように、第1面部43は回転軸CLと平行な面であるため、パッド81の外周面は、第1面部43と対面し、且つ均等な力で第1面部43に押し付けられる。そして、パッド81の外周面が第1面部43に沿ってスムーズに挿入される。これにより、パッド81の外周面に付着した塗料が

第1面部43に対して精緻に転写され、第1パターン部42Aが形成される。また、治具85は、フランジ部45と当接することによりリング部材41の軸方向及び径方向の位置決めを行う。

[0071] また、パッド81に転写された状態のパターン83は、パッド81のコーナ一部分81Aから一定の間隔を置いて転写されるため、仮に、フランジ部45と第1面部43とが接している場合、パターン83の塗料が第1面部43に届かない。しかし、本実施形態では、上述したように、第1面部43は第2面部44A、44Bの間に位置し、第1面部43の奥側（他端側）には、第2面部44Bが位置する。これにより、印刷が施される第1面部43よりも奥側（他端側）にパッド81を挿入することができるため、パターン83の塗料が第1面部43に届き、印刷を行うことができる。

[0072] [レンズ装置の動作]

本実施形態のレンズ鏡筒12の動作について説明する。レンズ鏡筒12がカメラボディ11に装着され、撮像者であるユーザにより電源スイッチ（図示せず）が操作されるとデジタルカメラ10の各部に電源が供給される。

[0073] デジタルカメラ10の電源がオン状態になると、撮像素子16、カメラボディ制御部61、及び、レンズ制御部51等が起動する。上述したように、ズームリング23の回転位置をセンサ36により検出し、回転方向および回転位置の情報に応じて、レンズ制御部51は第2レンズ群22Cを移動させる。

[0074] 上述したように、ズームリング23では、回転軸CLと平行な面である第1面部43にパターン部42が印刷されるため、パッド81の外周面に付着した塗料が第1面部43に対して精緻に転写される。これにより、パターン部42を印刷する精度を向上し、微細な第1パターン部42A及び第2パターン部42Bを有するパターン部42を形成することができる。これにより、ズームリング23を回転操作した場合、センサ36によってズームリング23の回転位置を高分解能で検出することができる。

[0075] 例えば、パターン部42を構成する第1パターン部42A及び第2パター

ン部42Bの幅が0.25mm、すなわち、パターン周期が0.5mmである場合、上述したセンサ36により、パターン部42に対して発光及び受光し、相信号Vout1、Vout2を得て、これらの2相信号Vout1、Vout2により、回転方向及び回転位置を検出することができる。さらに、上述したように、センサ36の2相信号Vout1、Vout2の立ち上がり／立下りを検出することで、パターン周期の1/4の分解能、すなわち、0.125mmに相当する回転位置の変化を検出することができる。

[0076] また、ズームリング23に形成するパターン部42を、印刷で形成しているため、ズームリング23の厚み及び外径を小さくすることができる。これにより、レンズ鏡筒12の小型化、外径の小型化を図ることができる。

[0077] また、パターン部42を印刷で形成することにより、ズームリング23とは別の部品でパターンを設ける必要がなくなり、組立工程の容易化、部品点数の減少及びコストダウンを図ることができる。

[0078] また、上述したように、ズームリング23では、回転軸CLと平行な面である第1面部43とともに、回転軸CLに対して傾斜する第2面部44A、44Bを有するため、スライド金型が不要となる。これにより、ズームリング23の製造工程におけるコスト増加を抑制することができる。さらに、スライド金型を用いた場合、パネルラインによる凹凸と、メインの金型とスライド金型との曲率半径の誤差などが生じるため、パターン部42の印刷精度が低下するが、本実施形態では、スライド金型を用いていないため、そのようなことがない。

[0079] [第2実施形態]

上記第1実施形態では、段差部としてのフランジ部45が、第1面部43よりも径方向の内側に位置しているが、本発明はこれに限らず、以下で説明する第2実施形態では、段差部が、第1面部よりも径方向の外側に位置している構成を例示する。

[0080] 図19に示すように、本実施形態におけるズームリング90は、リング部材91と、パターン部42とを備える。ズームリング90は、特許請求の範

囲における操作リングに相当する。なお、ズームリング90以外、撮像光学系22、電動ズーム機構25等、レンズ装置の構成は、上記実施形態と同様であり、説明を省略する。また、リング部材91にパターン部42を印刷する場合のパッド81、パッド板82なども同様である。

[0081] リング部材91は、上記第1実施形態のリング部材41と同様に樹脂部材を含み、材質も同様である。リング部材91の内周面91Aには、第1面部43と、第2面部44A、44Bと、段差部92と、最内径部93とを有する。第1面部43と、第2面部44A、44Bとは、上記第1実施形態のリング部材41と同様、すなわち、第1面部43は、リング部材91の回転軸CLと平行であり、第2面部44A、44Bは、回転軸CLに対して傾斜する。また、第1面部43は、回転軸CL方向に対して、第2面部44Aと、第2面部44Bとの間に位置し、回転軸CL方向に対して第2面部44Aが傾斜する第1傾斜角度 $\alpha 1$ は、回転軸CL方向に対して第2面部44Bが傾斜する第2傾斜角度 $\alpha 2$ よりも大きい。

[0082] パターン部42は、上記第1実施形態のズームリング23と同様に、第1面部43に印刷が施されて形成されている。パターン部42が、第1パターン部42Aと、第2パターン部42Bとを有すること、第1パターン部42A及び第2パターン部42Bの構成、第1パターン部42Aを施す塗料の構成等も上記第1実施形態と同様である。

[0083] 段差部92は、第1面部43よりも径方向Vの外側に位置する。そして、リング部材91は、第1面部43よりも径方向Vの内側にリング部材91の内径が最小となる最内径部93を有する。第2面部44Bは、最内径部93と連続する位置に配される。

[0084] ズームリング90を製造する工程としては、上記第1実施形態におけるズームリング23の製造工程と同様であり、第1面部43にパターン部42を印刷する工程では、上記第1実施形態と同様にパッド印刷が行われる。パッド81からパターン83が転写される場合、段差部92には、治具が嵌合して位置合わせが行われる。仮に、段差部92と第1面部43とが接している

場合、治具が干渉してパターン83の塗料が第1面部43に届かない。しかし、本実施形態では、上述したように、第1面部43は第2面部44A、44Bの間に位置し、第2面部44Bは、最内径部93と連続する位置に配される。これにより、印刷が施される第1面部43よりも奥側（他端側）にパッド81を挿入することができるため、パターン83の塗料が第1面部43に届き、印刷を行うことができる。よって、上記第1実施形態と同様に、第1面部43に対する印刷の精度を向上し、微細なパターン部42を形成することができる。これにより、ズームリング90を回転操作した場合、センサ36によってズームリング90の回転位置を高分解能で検出することができる。

[0085] また、ズームリング90に形成するパターン部42を印刷で形成していることにより、レンズ鏡筒12の小型化、コストダウン、工程の容易化、工程数の減少など、上記第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0086] [第3実施形態]

上記第1実施形態では、段差部としてのフランジ部45を第1面部43とは別に設け、第1面部43に第1パターン部42Aが印刷されているが、本発明はこれに限らず、以下で説明する第3実施形態では、段差部が第1面部を有し、第1面部に第1パターン部が印刷される。

[0087] 図20に示すように、本実施形態におけるズームリング95は、リング部材96と、パターン部42とを備える。ズームリング95は、特許請求の範囲における操作リングに相当する。なお、ズームリング95以外、撮像光学系22、電動ズーム機構25等、レンズ装置の構成は、上記実施形態と同様であり、説明を省略する。また、リング部材96に、パターン部42を印刷する場合のパッド81、パッド板82なども同様である。

[0088] リング部材96は、上記第1実施形態のリング部材41と同様に樹脂部材を含み、材質も同様である。リング部材96の内周面96Aには、第1面部97と、第2面部98と、フランジ部99とを有する。本実施形態では、リング部材96の回転軸CL方向に対して、第2面部98は、一端側に位置し

、フランジ部 99 は、他端側に位置する。なお、一端側、及び他端側については、上記第 1 実施形態と同様に、リング部材 96 がレンズ鏡筒本体 21 に組み込まれた場合、一端側とは被写体側、他端側とは撮像素子側のことを示す。

[0089] 第 2 面部 98 は、上記第 1 実施形態における第 2 面部 44 A、44 B と同様に、リング部材 96 の回転軸 CL に対して傾斜する。フランジ部 99 は、特許請求の範囲における段差部に相当する。フランジ部 99 は、第 2 面部 98 よりもリング部材 96 の径方向 V の内側に位置する。フランジ部 99 は、第 1 面部 97 を有する。具体的には、フランジ部 99 における内径が最小となる位置に、第 1 面部 97 を有する。第 1 面部 97 は、上記第 1 実施形態における第 1 面部 43 と同様に、回転軸 CL と平行な面であり、第 1 面部 43 と同様に、第 1 パターン部 42 A が印刷される。

[0090] ズームリング 95 を製造する工程としては、上記第 1 実施形態におけるズームリング 23 の製造工程と同様であり、第 1 面部 97 にパターン部 42 を印刷する工程では、上記第 1 実施形態と同様にパッド印刷が行われる。パッド 81 からパターン 83 が転写される場合、フランジ部 99 には、治具 85 が当接して位置合わせが行われる。なお、この場合、治具 85 は、第 1 面部 97 よりも径方向 V の外側に位置する（2 点鎖線で示す位置）。この場合、パッド 81 は、フランジ部 99 を通過して印刷が施される第 1 面部 97 よりも奥側（他端側）にパッド 81 を挿入することができるため、パターン 83 の塗料が第 1 面部 97 に届き、印刷を行うことができる。これにより、上記第 1 及び第 2 実施形態と同様の効果、すなわち、第 1 面部 97 に対する印刷の精度を向上し、微細なパターン部 42 を形成することができる。これにより、ズームリング 95 を回転操作した場合、センサ 36 によってズームリング 95 の回転位置を高分解能で検出することができる。

[0091] また、ズームリング 95 に形成するパターン部 42 を印刷で形成していることにより、レンズ鏡筒 12 の小型化、コストダウン、工程の容易化、工程数の減少など、上記第 1 及び第 2 実施形態と同様の効果を得ることができる。

。

[0092] [第4実施形態]

上記各実施形態では、ズームリングを構成するリング部材にパターン部を形成し、レンズ鏡筒本体21にセンサ36を取り付けているが、本発明はこれに限らず、以下で説明する第4実施形態では、レンズ鏡筒本体21にパターン部を形成し、リング部材にセンサを取り付けている。

[0093] 図21に示すように、本実施形態におけるレンズ鏡筒100は、レンズ鏡筒本体101と、ズームリング102とを備える。なお、レンズ鏡筒本体101及びズームリング102以外、撮像光学系22、電動ズーム機構25等、レンズ装置の構成は、上記実施形態と同様であり、説明を省略する。

[0094] ズームリング102は、リング部材103と、センサ104とを備える。センサ104は、上記第1実施形態のセンサ36と同様の部品である。センサ104は、リング部材103に形成された開口部103Aに取り付けられている。センサ104は、レンズ鏡筒本体101の外周面と対面する位置に配されている。

[0095] レンズ鏡筒本体101の外周面には、パターン部105が形成されている。パターン部105は、上記第1実施形態のパターン部42と同様に、レンズ鏡筒本体101の外周面に印刷が施されて形成されている。パターン部105が、第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有すること、第1の光の反射率は第2の光の反射率よりも高いこと、第1パターン部及び第2パターン部の構成、第1パターン部を施す塗料の構成等も上記第1実施形態のパターン部42と同様である。レンズ鏡筒本体101の外周面にパターン部105を印刷する工程では、上記第1実施形態と同様にパッド印刷が行われる。

[0096] 上記各実施形態において、レンズ制御部51、カメラボディ制御部61のような各種の処理を実行する処理部のハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサである。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサである

CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphical Processing Unit)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるPLD (Programmable Logic Device)、各種の処理を実行するために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

[0097] 1つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAや、CPUとFPGAの組み合わせ、又はCPUとGPUの組み合わせ等）で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、SoC (System On Chip) などに代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC (Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

[0098] さらに、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造は、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた形態の電気回路 (circuitry) である。

[0099] なお、上記各実施形態では、操作リングとしてズームリングに適用する例を上げているが、本発明はこれに限るものではなく、フォーカスリングに適用してもよく、また、絞り機構を動作させる絞り調節リングに適用してもよい。また、本発明に係るレンズ装置は、デジタルカメラのレンズ鏡筒以外に、スマートフォン、ビデオカメラ等のレンズ鏡筒に適用可能である。

符号の説明

- [0100] 1 0 デジタルカメラ
 - 1 1 カメラボディ
 - 1 1 A グリップ部
 - 1 2 レンズ鏡筒
 - 1 3 レンズマウント
 - 1 3 A 撮像開口
 - 1 4 レリーズスイッチ
 - 1 6 撮像素子
 - 1 7 ボディ側信号接点
- 2 1 レンズ鏡筒本体
 - 2 1 A 開口部
- 2 2 撮像光学系
 - 2 2 A フィルタ
 - 2 2 B 第1レンズ群
 - 2 2 C 第2レンズ群
 - 2 2 D 絞り
 - 2 2 E 第3レンズ群
 - 2 2 F 第4レンズ群
 - 2 2 G 第5レンズ群
 - 2 2 H 絞り開口
- 2 3、9 0、9 5、1 0 2 ズームリング
- 2 4 フォーカスリング
- 2 5 電動ズーム機構
- 2 6 フォーカス機構
- 2 7 レンズマウント
- 2 8 レンズ側信号接点
- 2 9 取付部材
- 3 1 レンズ保持枠

- 3 2 ガイド軸
- 3 3 リードスクリュー
 - 3 3 A ネジ
- 3 4 モータ
- 3 5 ズームキャリッジ
 - 3 5 A ラックギヤ
- 3 6 センサ
 - 3 6 A LED (light-emitting diode)
 - 3 6 B、3 6 C、3 6 D 受光 I C (Integrated Circuit)
- 3 7 レンズ保持枠
- 3 8 センサ
- 4 1、9 1、9 6、1 0 3 リング部材
 - 4 1 A 内周面
 - 4 1 B 外周面
 - 4 2 パターン部
 - 4 2 A 第1パターン部
 - 4 2 B 第2パターン部
 - 4 3 第1面部
 - 4 4 A 第2面部
 - 4 4 B 第2面部
 - 4 5 フランジ部
- 5 1 レンズ制御部
- 5 2 モータドライバ
- 5 3 ドライバ
- 6 1 カメラボディ制御部
- 6 2 シャッターユニット
- 6 3 シャッターモータ
- 6 4 モータドライバ

- 6 5 画像メモリ
- 6 6 バスライン
- 6 7 画像データ処理部
- 6 8 表示ドライバ
- 6 9 画像表示部
- 7 1 カード I / F (Interface)
- 7 2 メモリカード
- 8 1 パッド
 - 8 1 A コーナー部分
- 8 2 パッド板
 - 8 2 A 凹部
- 8 3 パターン
- 8 5 治具
- 9 1 A 内周面
- 9 2 段差部
- 9 3 最内径部
- 9 6 リング部材
 - 9 6 A 内周面
- 9 7 第 1 面部
- 9 8 第 2 面部
- 9 9 フランジ部
- 1 0 0 レンズ鏡筒
 - 1 0 1 レンズ鏡筒本体
 - 1 0 2 ズームリング
 - 1 0 3 リング部材
 - 1 0 3 A 開口部
 - 1 0 4 センサ
 - 1 0 5 パターン部

CL 回轉軸

OA 光軸

P 位相

R 周方向

S 空間

S11~S14 工程

T1、T2 幅

V 径方向

Vout1、Vout2 2相信号

$\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 傾斜角度

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂部材を含むリング部材と、
前記リング部材の回転操作の指標となるパターン部とを有し、
前記パターン部は、
第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有し、
前記第1の光の反射率は前記第2の光の反射率よりも高く、
前記リング部材の内周面には、前記リング部材の回転軸と平行な第1面部と、前記回転軸に対して傾斜する第2面部とを有し、
前記第1面部に印刷が施され、前記パターン部が形成される、操作リング。
- [請求項2] 前記第1面部は、塗料が施された前記第1パターン部が形成される、請求項1に記載の操作リング。
- [請求項3] 前記塗料は金属材料を含み、
前記塗料における前記金属材料の混合率は25%以上45%以下である、請求項2に記載の操作リング。
- [請求項4] 前記第2面部は、前記回転軸の軸方向に対して、一端側に位置する一端側第2面部と、他端側に位置する他端側第2面部とを有し、
前記第1面部は、前記軸方向に対して、前記一端側第2面部と、前記他端側第2面部との間に位置する請求項1に記載の操作リング。
- [請求項5] 前記軸方向に対して前記一端側第2面部が傾斜する第1傾斜角度は、前記他端側第2面部が前記軸方向に対して傾斜する第2傾斜角度よりも大きい請求項4に記載の操作リング。
- [請求項6] 前記リング部材は、前記第1面部よりも径方向の外側又は内側に位置する段差部を有する請求項5に記載の操作リング。
- [請求項7] 前記段差部が前記第1面部よりも前記径方向の内側に位置する場合、前記一端側第2面部及び前記他端側第2面部は、前記段差部よりも前記径方向の外側に位置する請求項6に記載の操作リング。

- [請求項8] 前記段差部が前記第1面部よりも前記径方向の外側に位置する場合、前記第1面部よりも前記径方向の内側に前記リング部材の内径が最小となる最内径部があり、
前記他端側第2面部は、前記最内径部と連続する位置に配される請求項6に記載の操作リング。
- [請求項9] 前記リング部材は、前記第2面部よりも径方向の内側に位置する段差部を有し、
前記段差部は、前記第1面部を有し、前記第1面部に前記第1パターン部が印刷される請求項1に記載の操作リング。
- [請求項10] 前記操作リングの材質は、炭素繊維複合材料である、請求項1記載の操作リング。
- [請求項11] 前記パターン部は、前記操作リングの周方向に対して、前記第1パターン部と前記第2パターン部とが、交互に配される請求項1に記載の操作リング。
- [請求項12] 前記第1パターン部と前記第2パターン部とは、同じ幅で配される、請求項11に記載の操作リング。
- [請求項13] 前記幅は、0.2mm以上0.3mm以下である、請求項12に記載の操作リング。
- [請求項14] 請求項1～13の何れか1項に記載の操作リングと、光学系と、前記操作リングの回転に応じて前記光学系の一部であるズームレンズ群を駆動する電動ズーム機構とを備えた、レンズ装置。
- [請求項15] 前記光学系は、前記ズームレンズ群と、第1レンズ群と、フィルタと、絞りとを少なくとも備え、
前記フィルタは、前記第1レンズ群よりも最大外径部が大きく、かつ前記第1レンズ群よりも被写体側に位置し、
前記ズームレンズ群は、前記第1レンズ群と前記絞りとの間、かつ前記絞りよりも被写体側に位置し、
前記第1レンズ群の最大外径部と、前記フィルタの最大外径部との

間に前記パターン部が位置する請求項14に記載のレンズ装置。

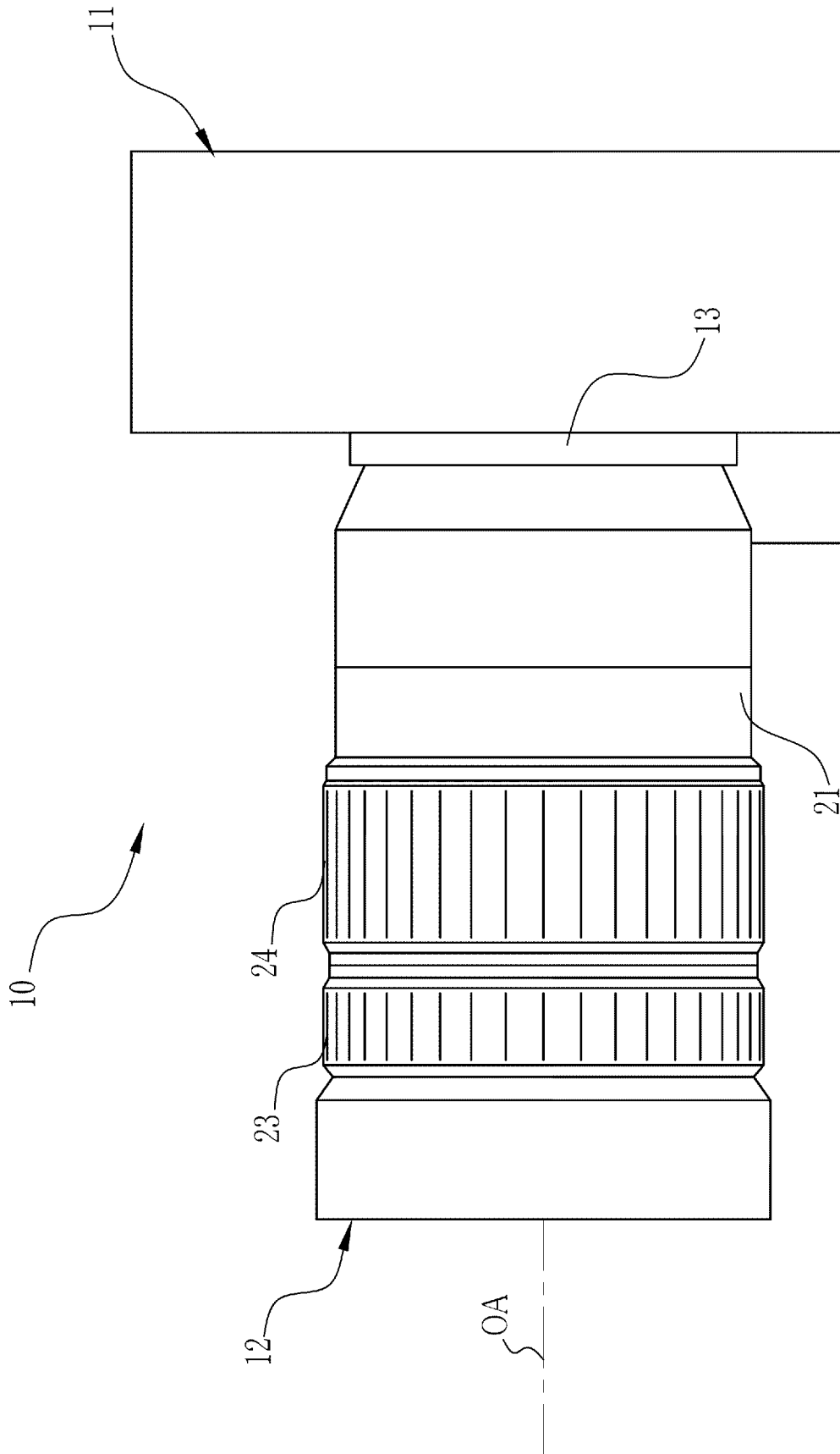
[請求項16]

樹脂部材を含むリング部材であって、内周面に、前記リング部材の回転軸と平行な第1面部と、前記回転軸に対して傾斜する第2面部とを有するリング部材を形成する工程と、

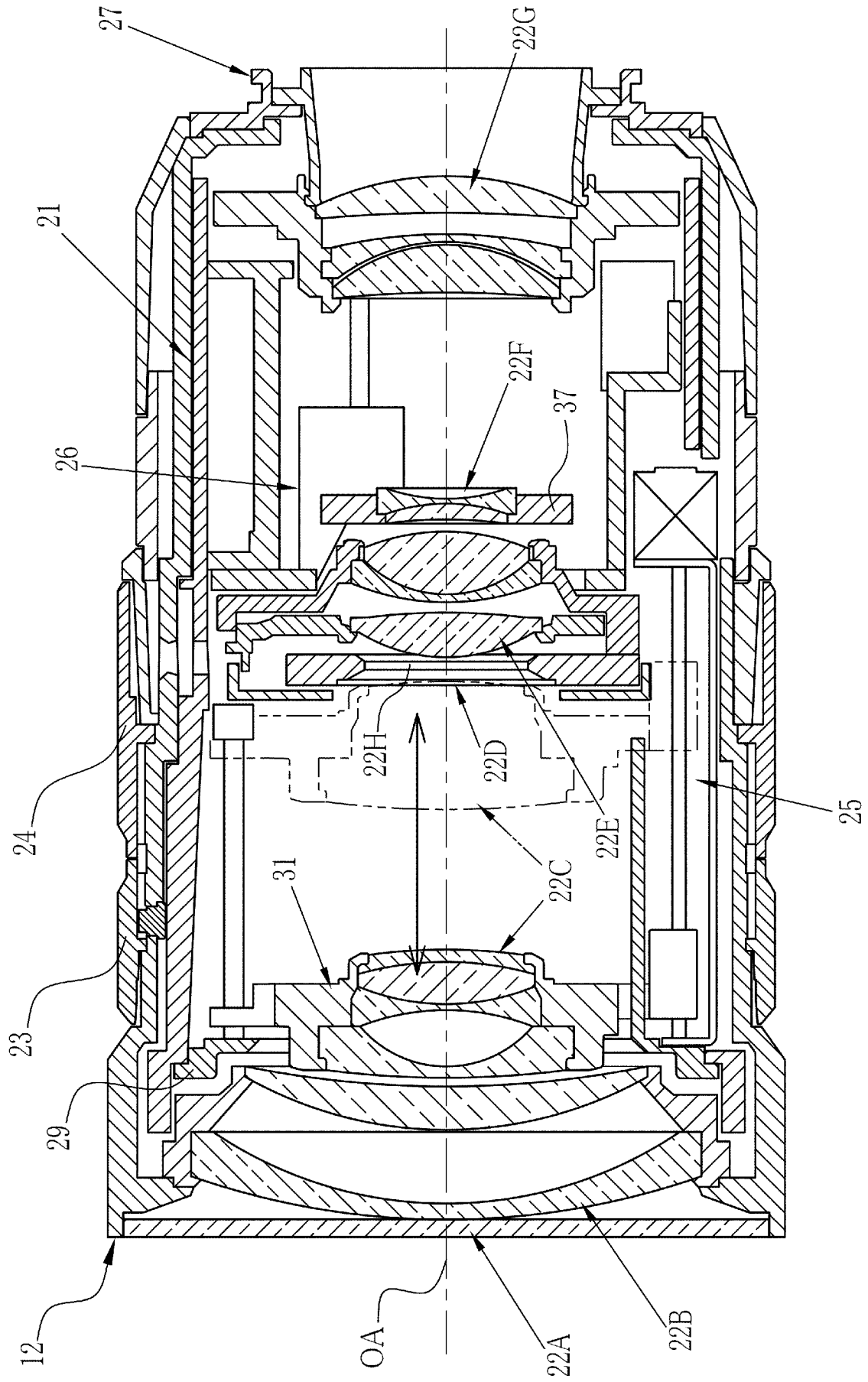
前記第1面部に印刷を施し、第1の光の反射率を持つ第1パターン部と、第2の光の反射率を持つ第2パターン部とを有するパターン部を形成する工程と、を有する、

操作リングの製造方法。

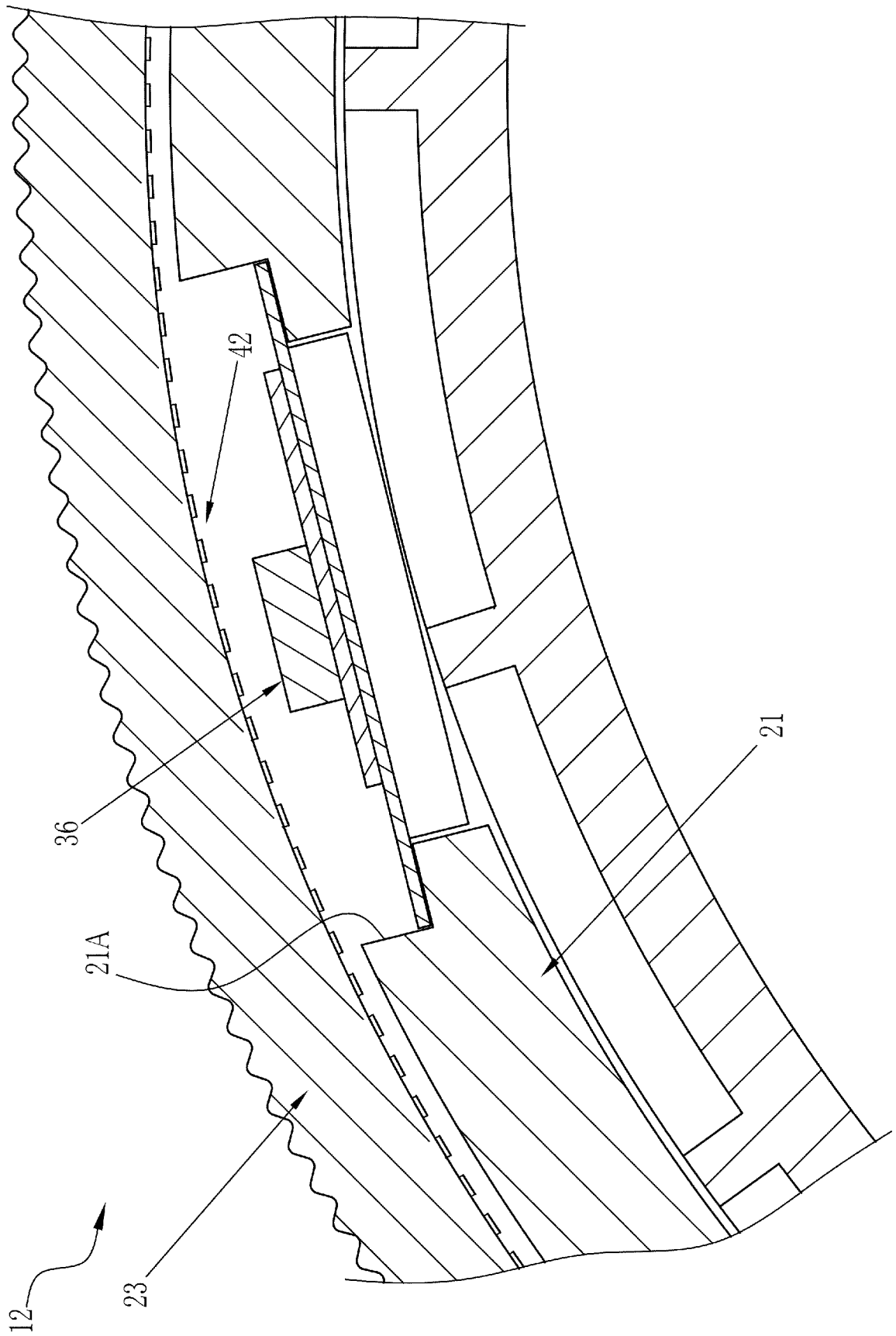
[図2]



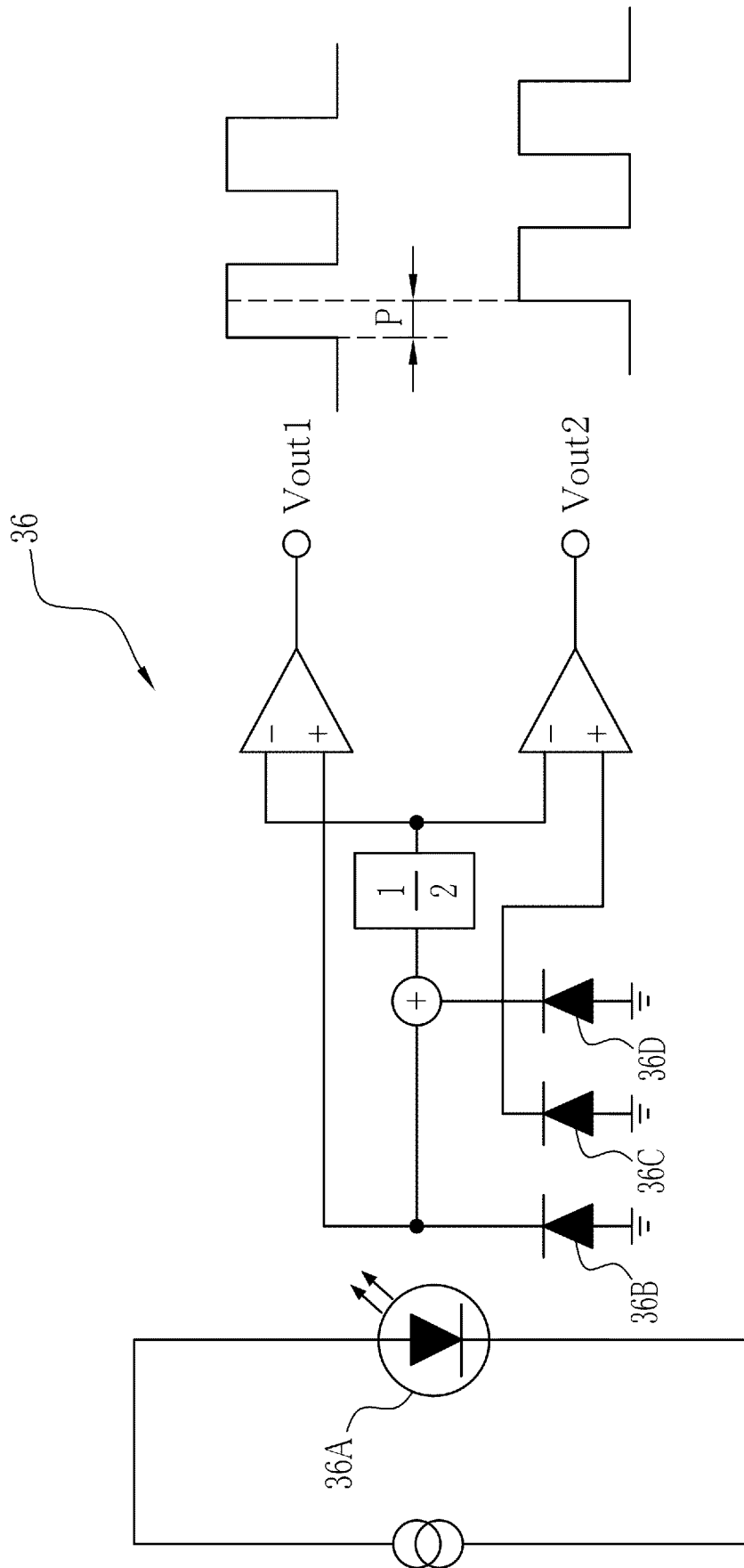
[図3]



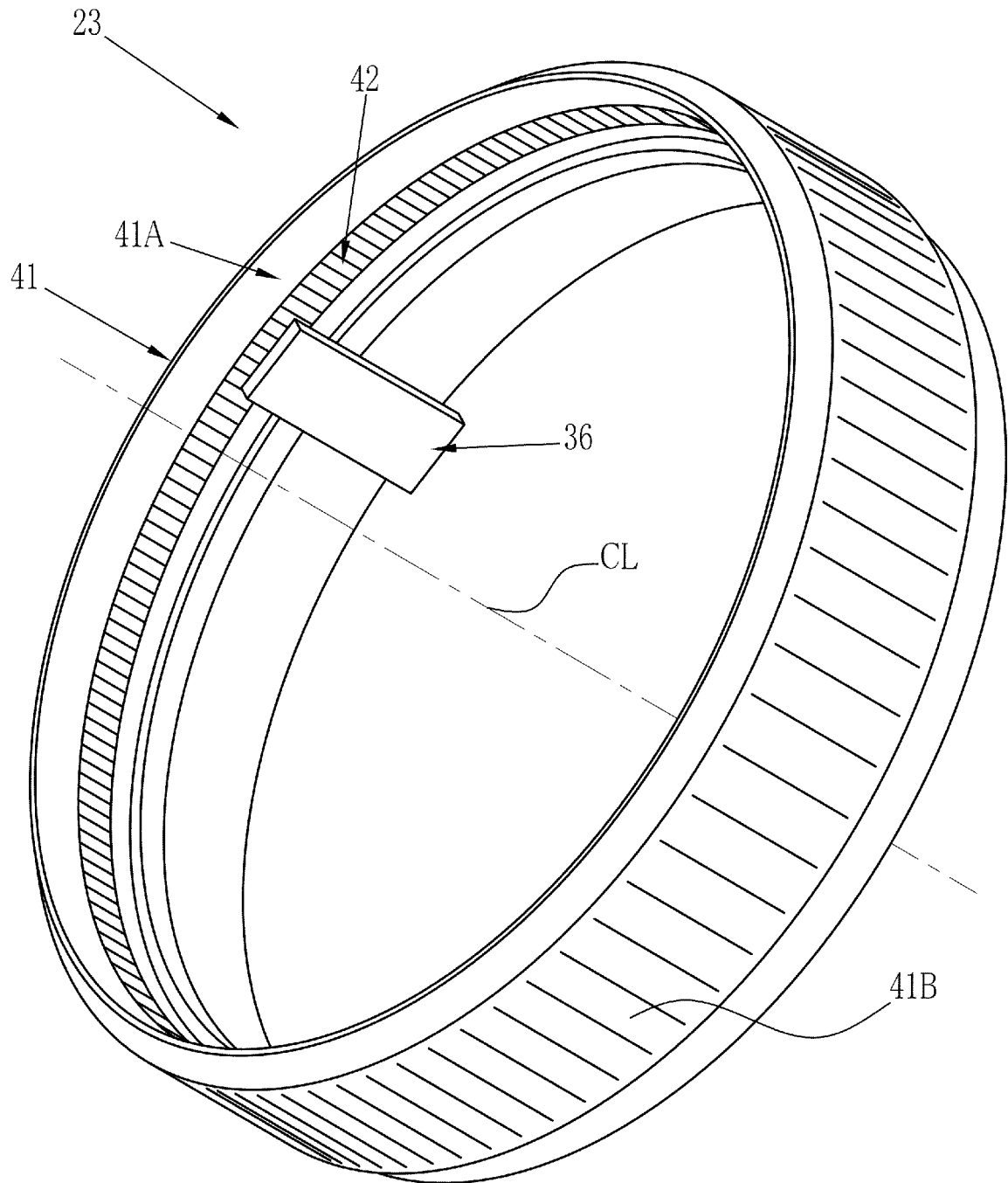
[図5]



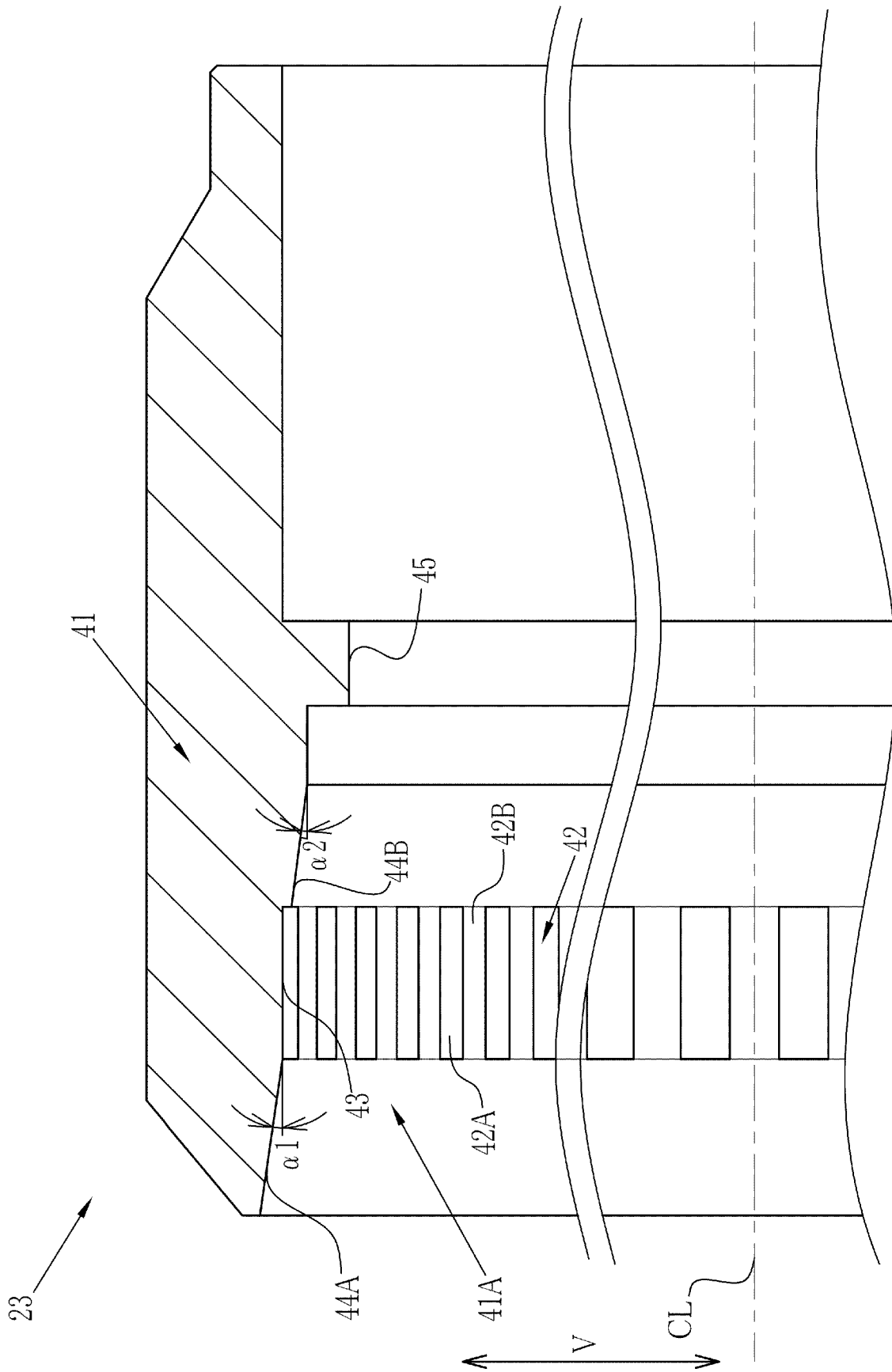
[図6]



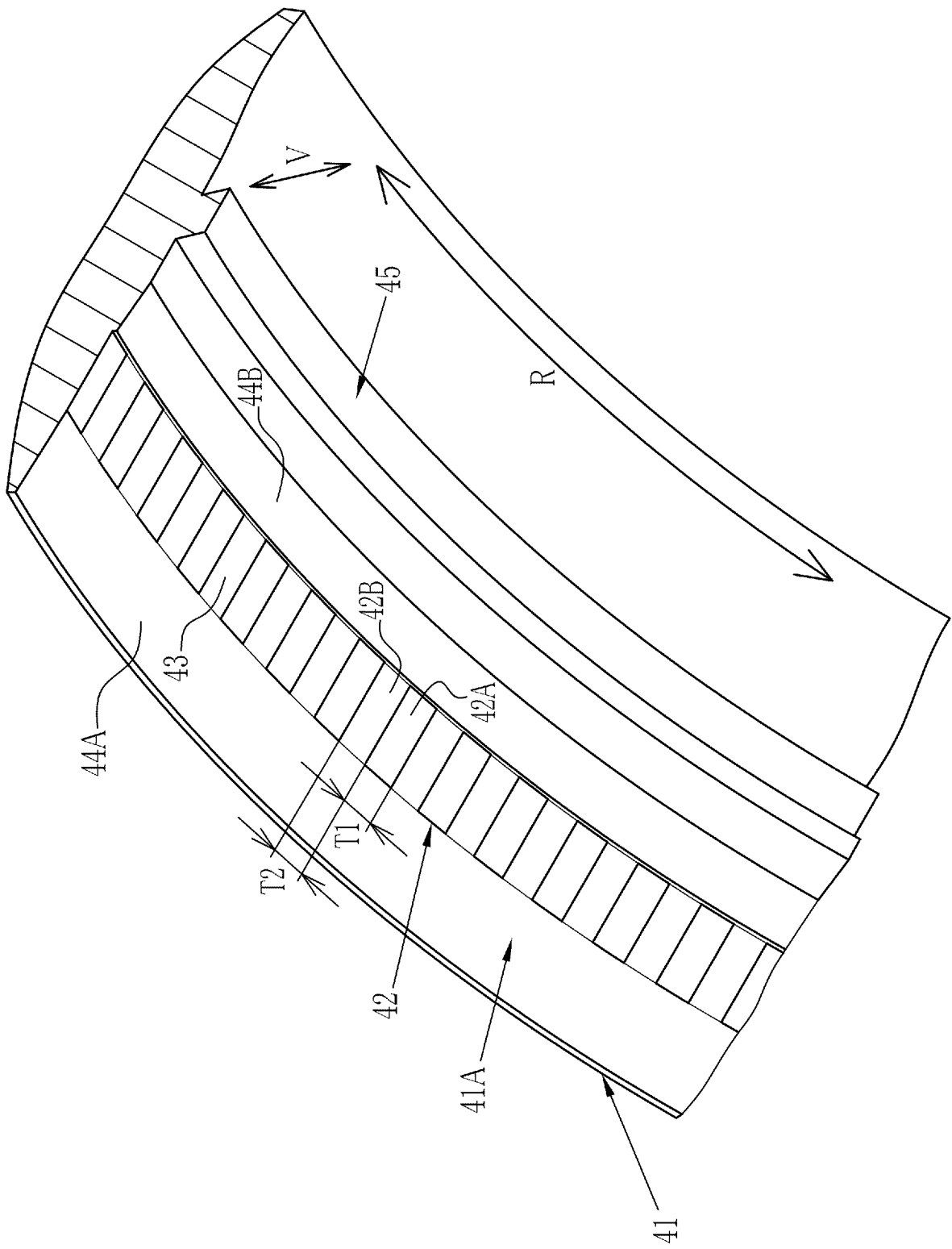
[図7]



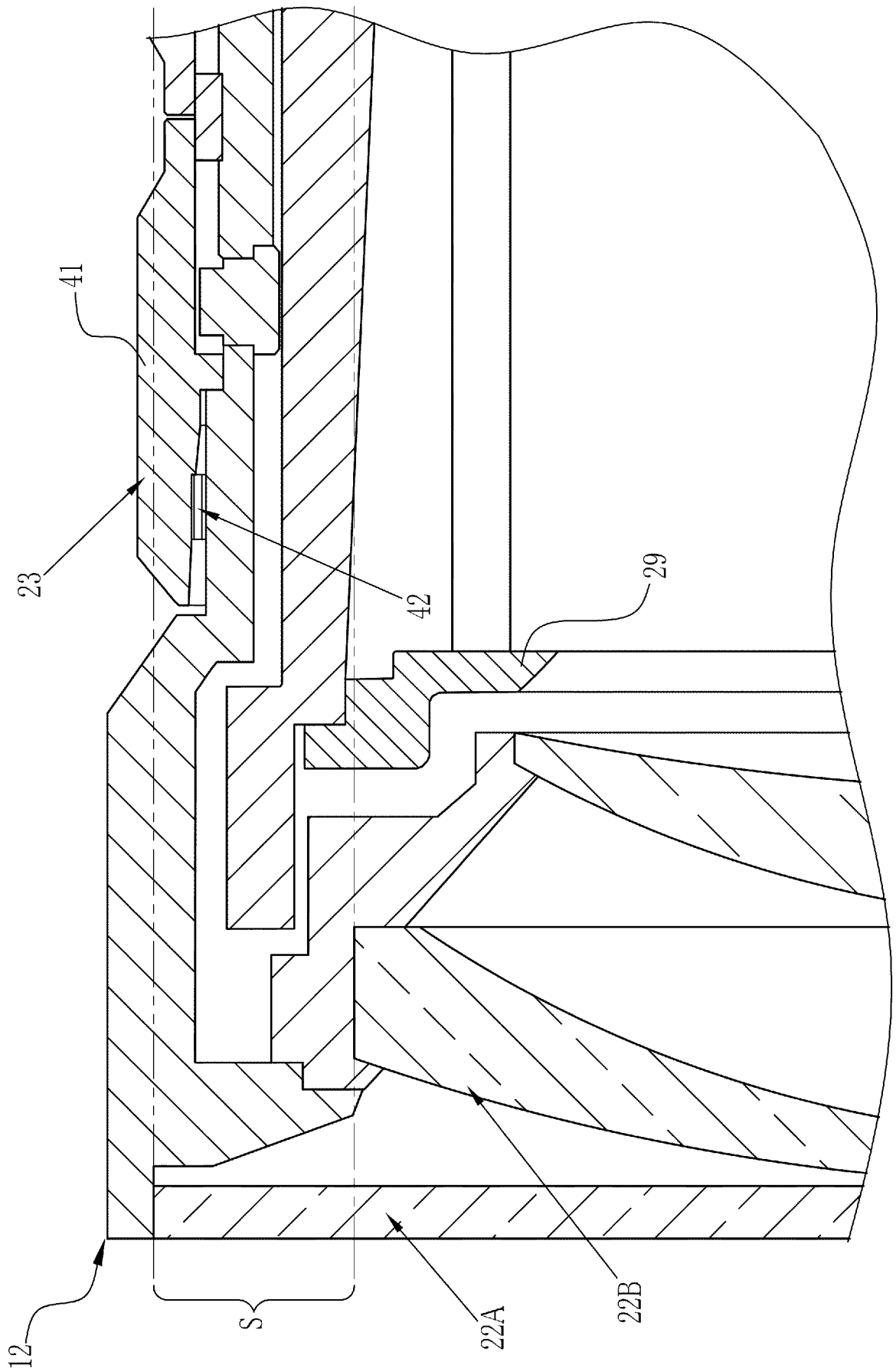
[図8]



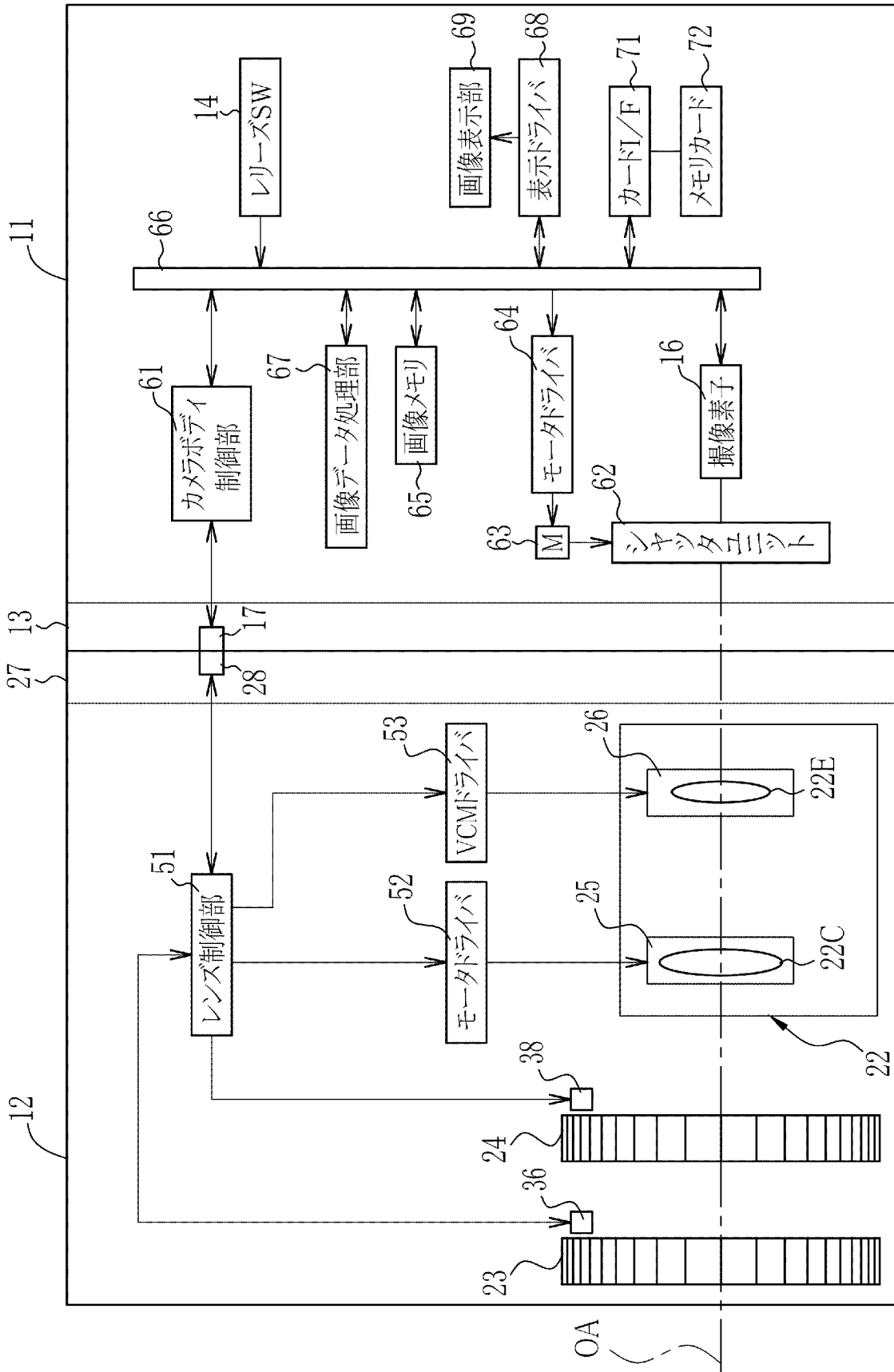
[図9]



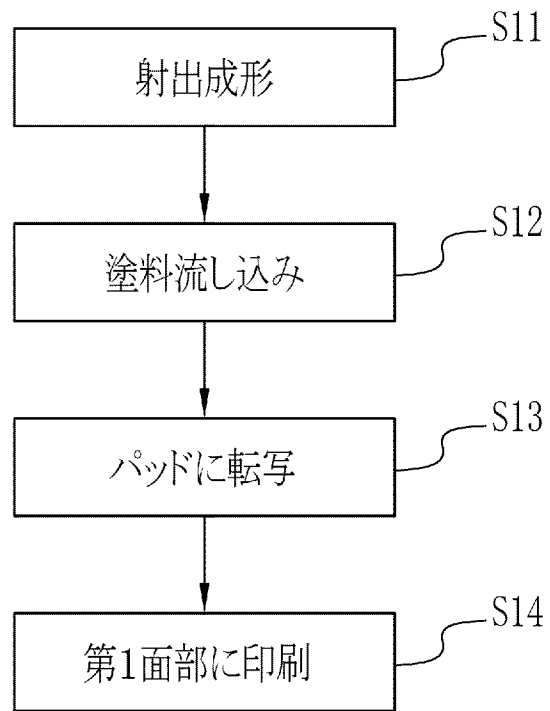
[図10]



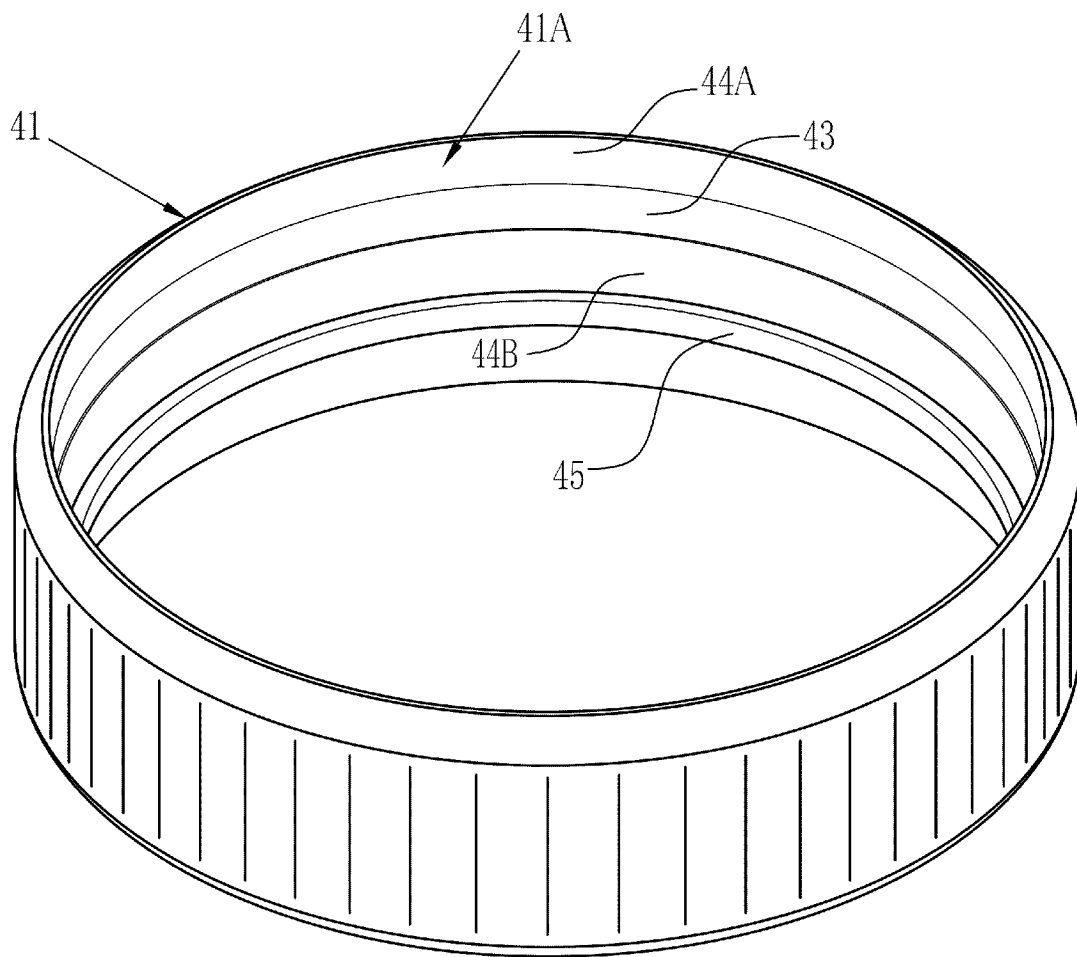
[図11]



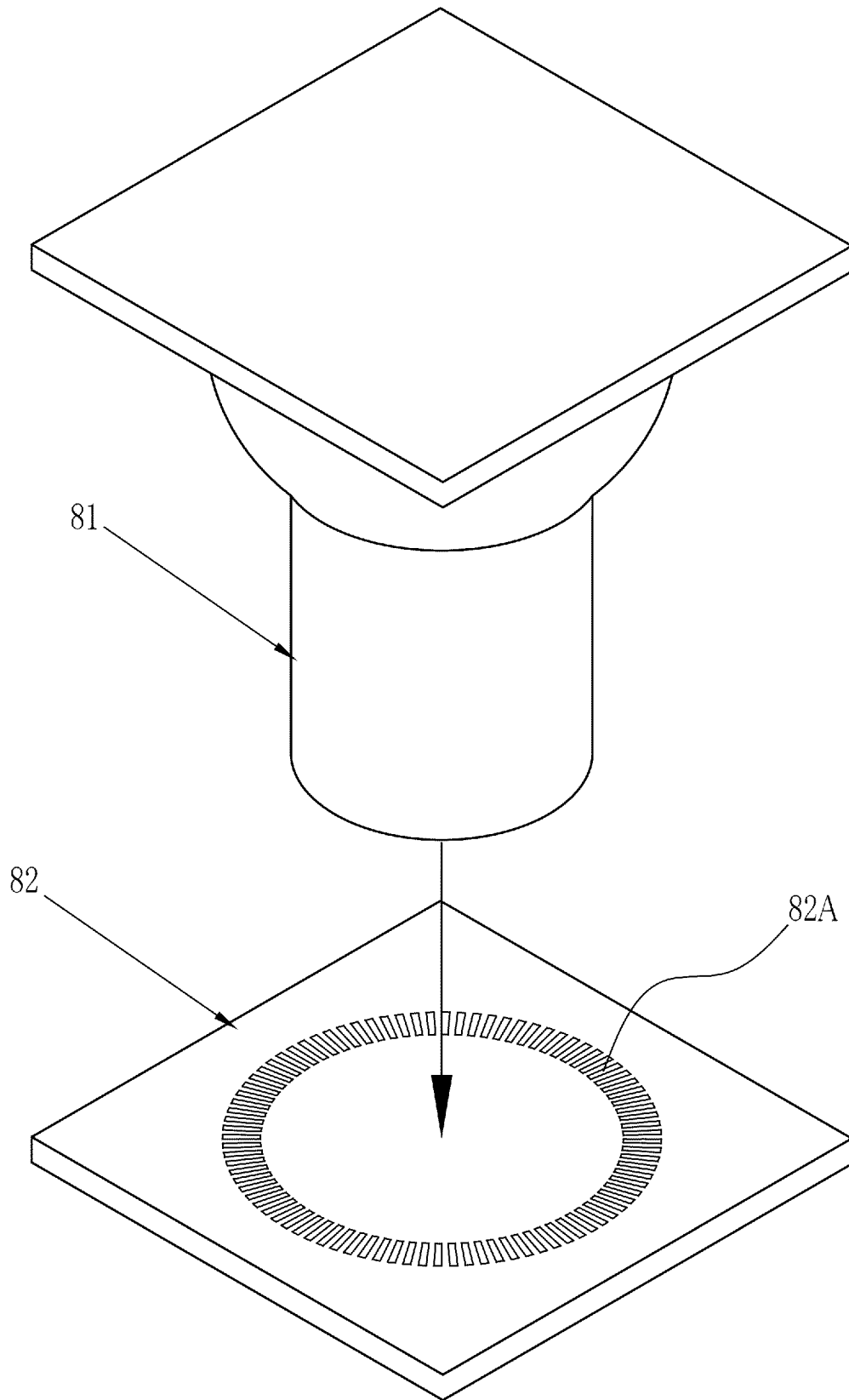
[図12]



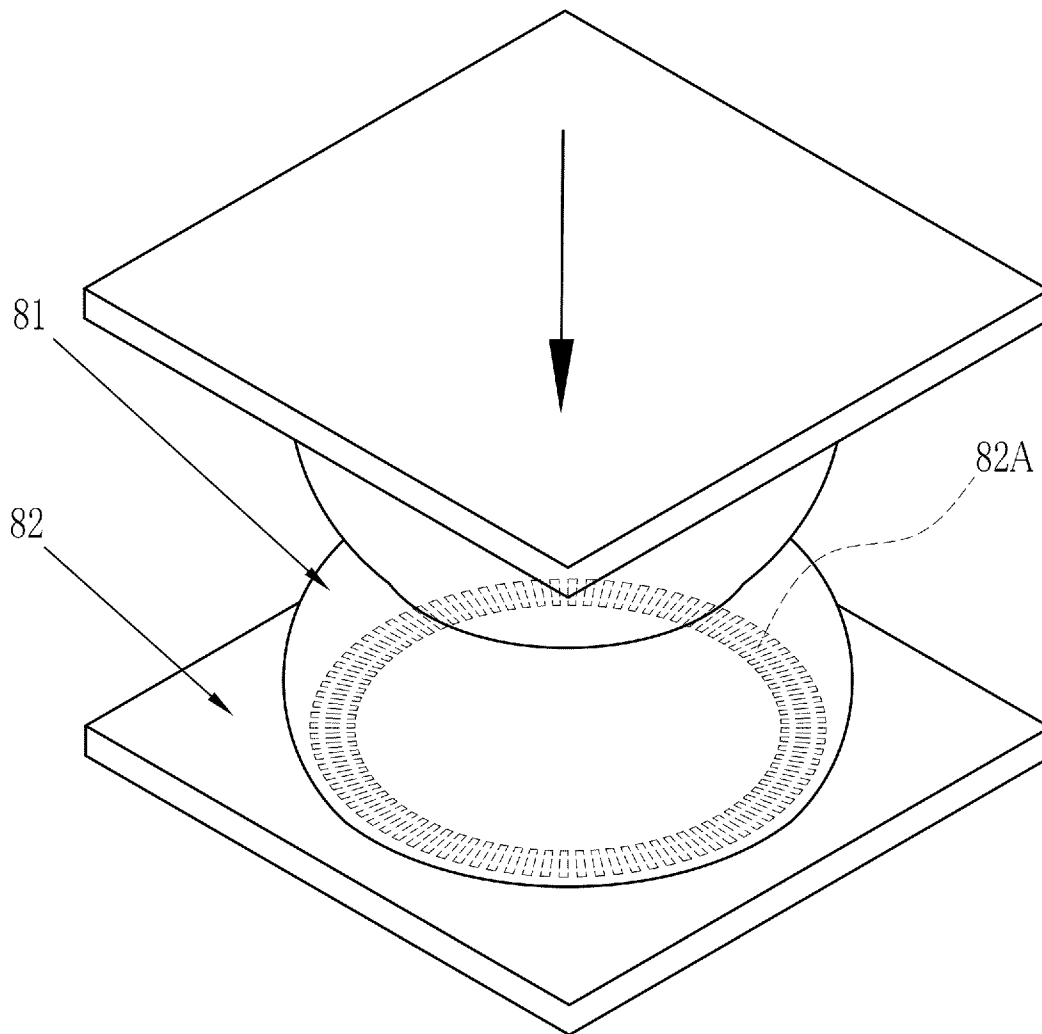
[図13]



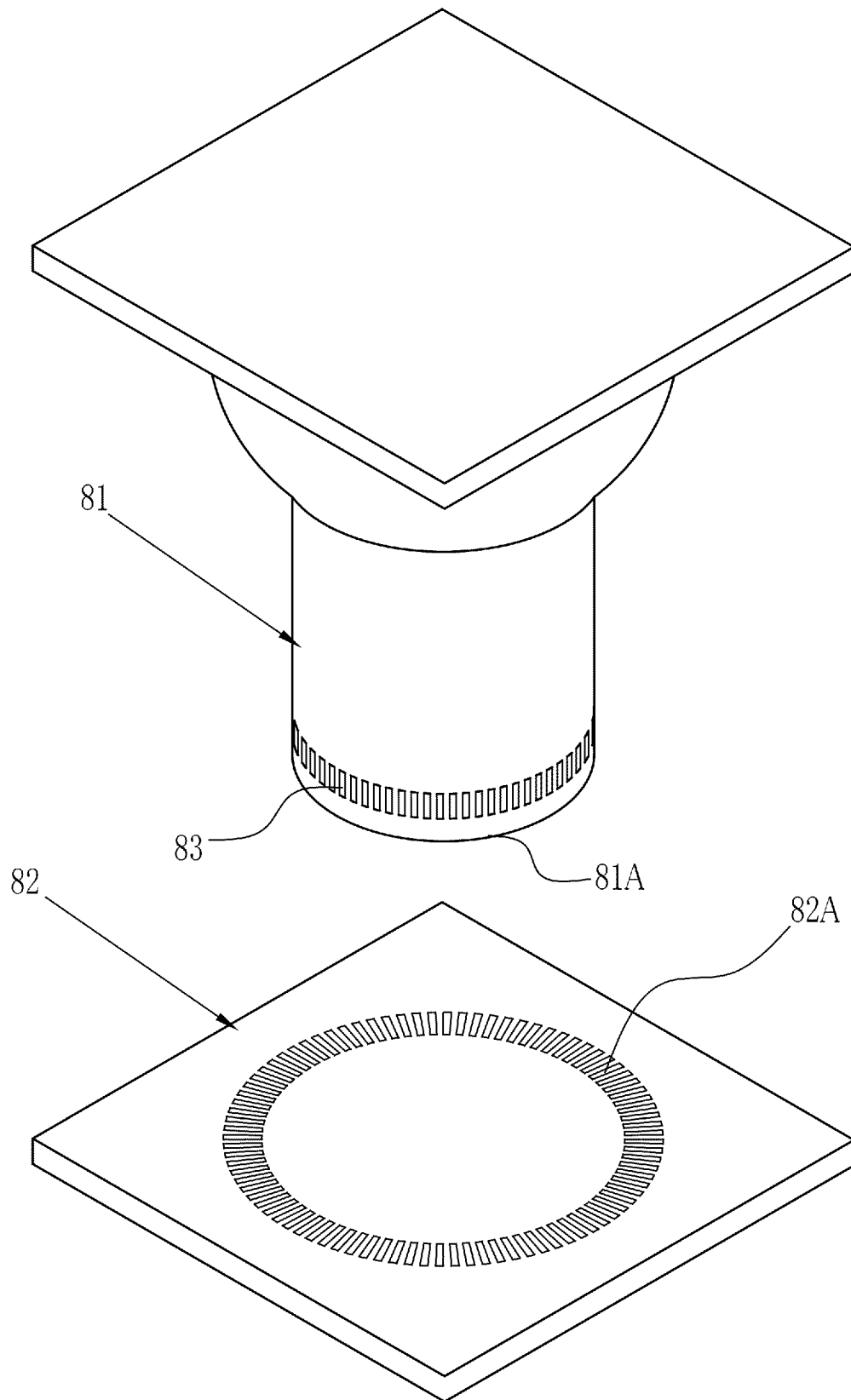
[図14]



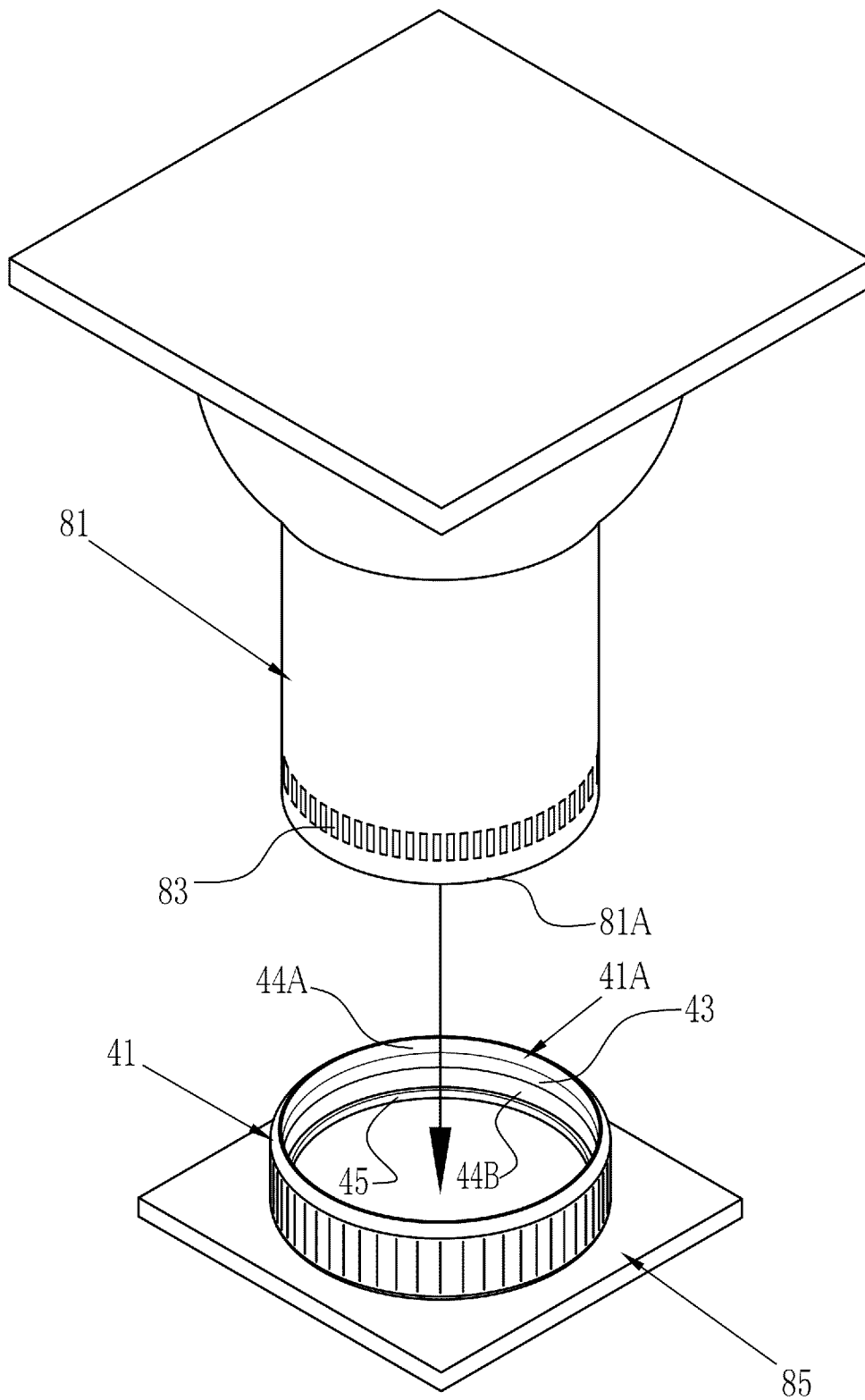
[図15]



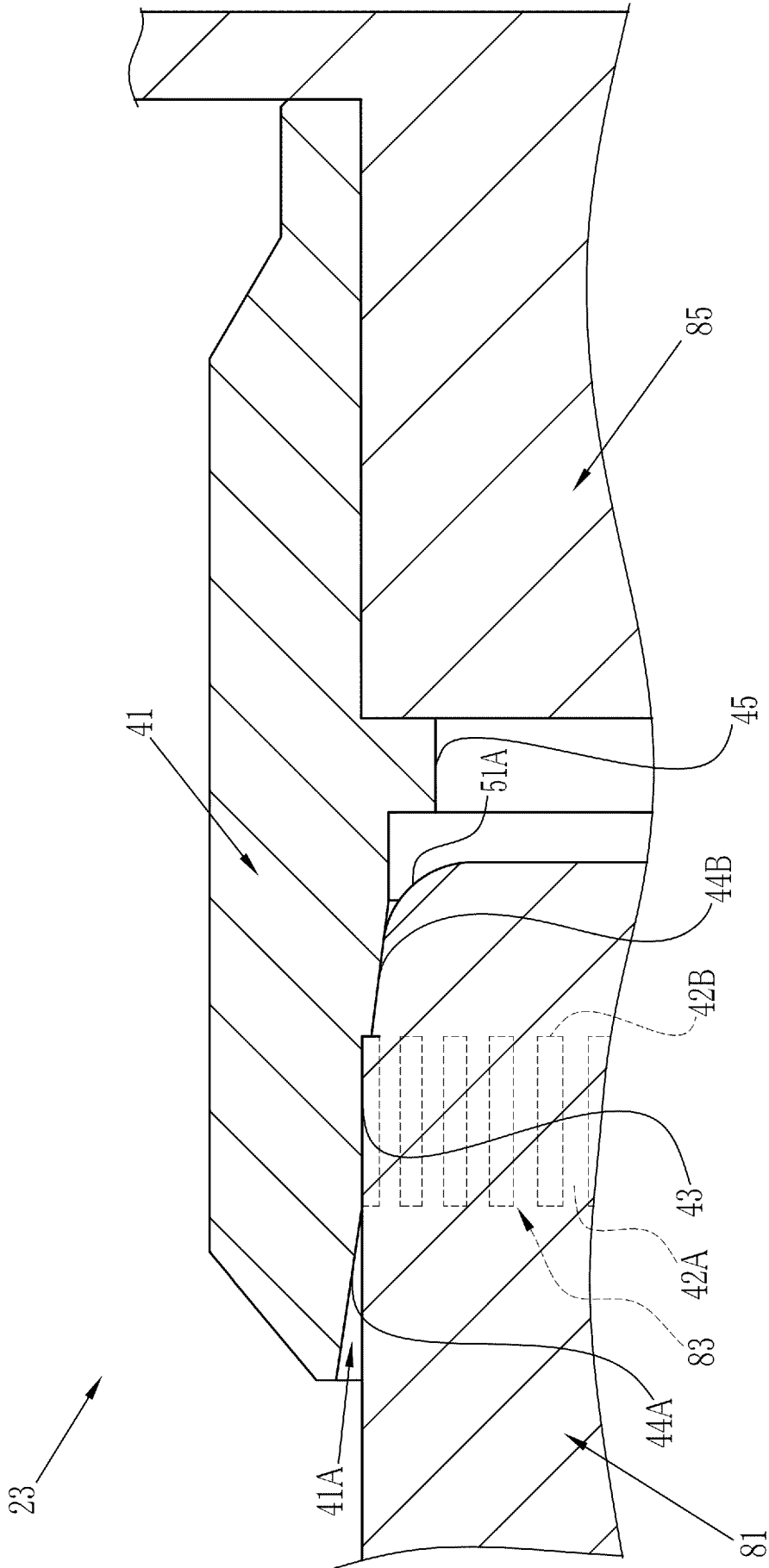
[図16]



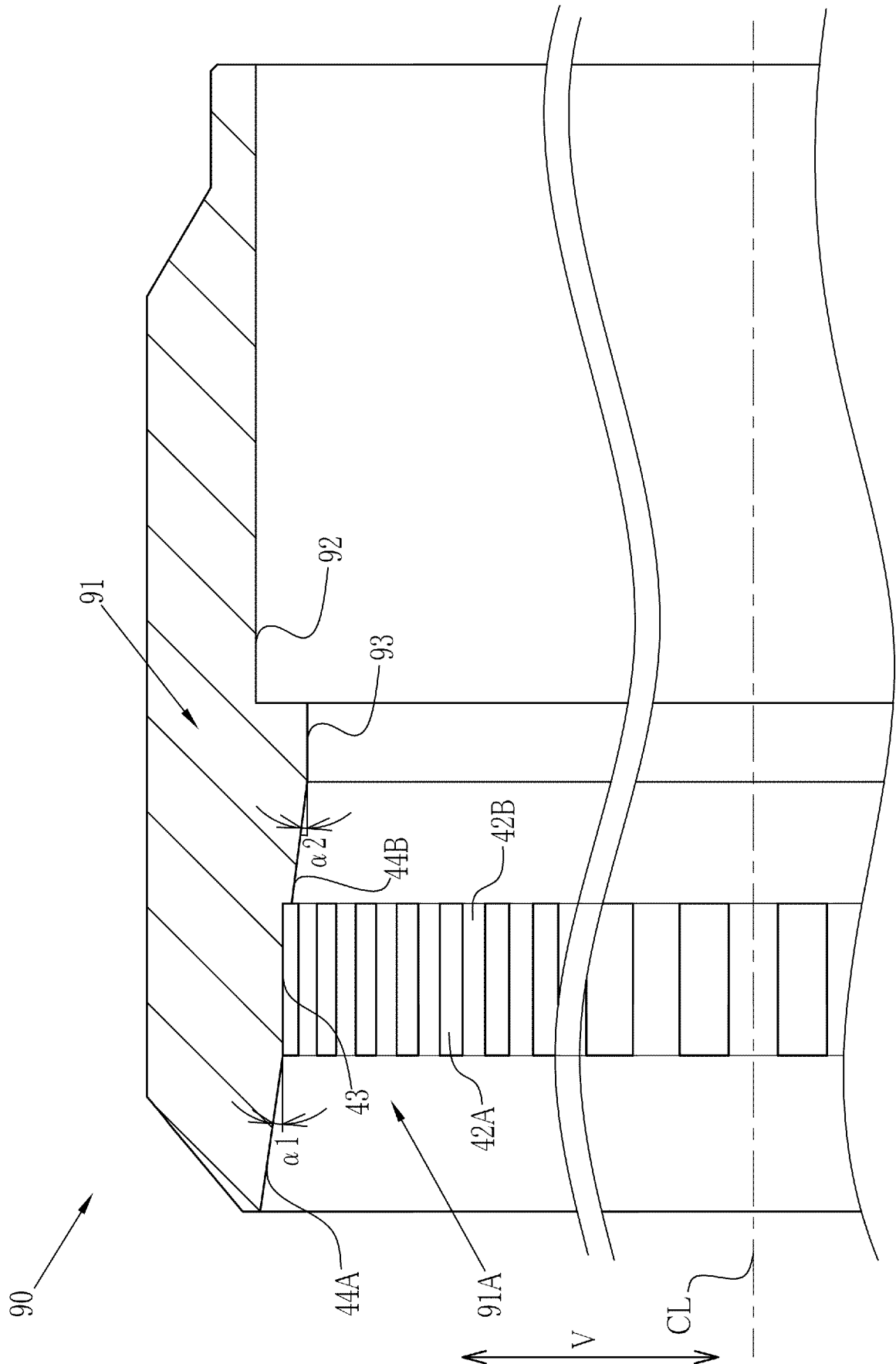
[図17]



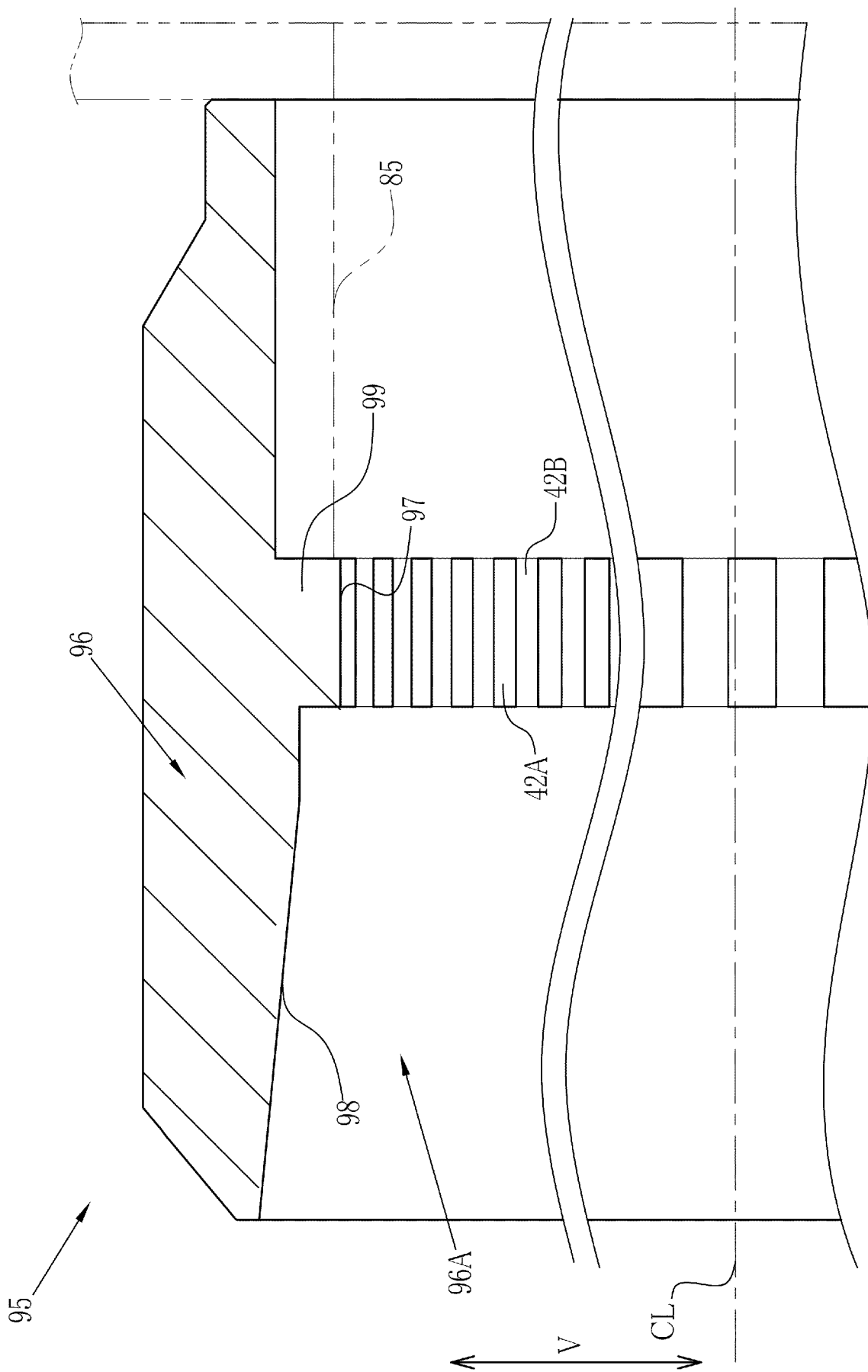
[図18]



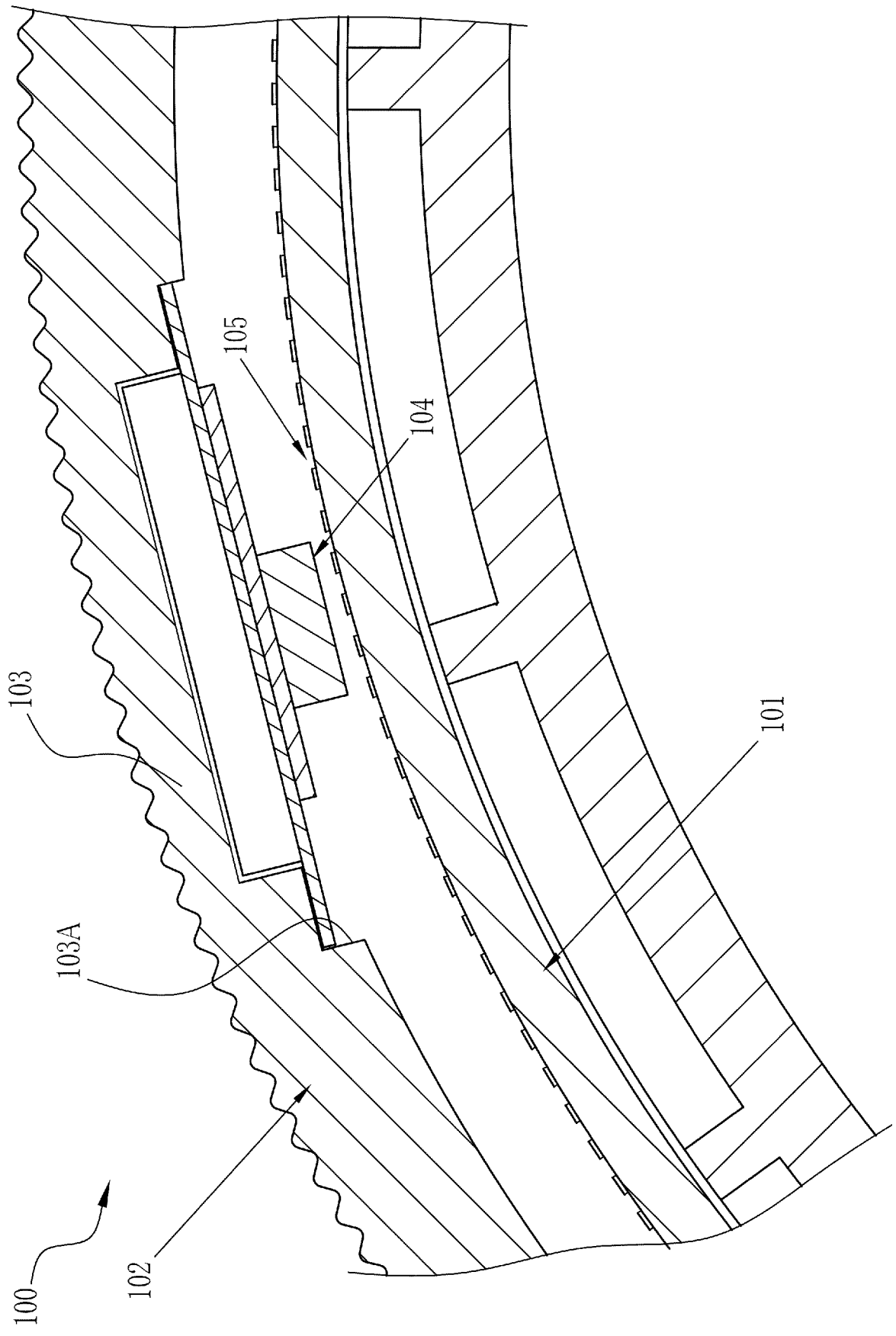
[図19]



[図20]



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/029599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 7/02</i> (2021.01)i; <i>G02B 7/04</i> (2021.01)i; <i>G02B 7/08</i> (2021.01)i FI: G02B7/02 E; G02B7/08 B; G02B7/04 D; G02B7/02 Z		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B7/02-7/16		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-80858 A (CANON KK) 16 May 2016 (2016-05-16) paragraphs [0010]-[0019], fig. 5, 6, 8	1-7, 9-16
A		8
Y	WO 2018/051645 A1 (SONY CORP) 22 March 2018 (2018-03-22) paragraphs [0110], [0111]	1-7, 9-16
Y	JP 2020-55252 A (CANON KK) 09 April 2020 (2020-04-09) paragraphs [0004], [0025]	10
A	JP 2020-86197 A (CANON KK) 04 June 2020 (2020-06-04) entire text, all drawings	1-16
A	JP 2021-71541 A (CANON KK) 06 May 2021 (2021-05-06) entire text, all drawings	1-16
A	JP 2016-128849 A (CANON KK) 14 July 2016 (2016-07-14) entire text, all drawings	1-16
<input 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 04 October 2023		Date of mailing of the international search report 24 October 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/029599

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2016-80858 A	16 May 2016	(Family: none)	
WO 2018/051645 A1	22 March 2018	CN 109804289 A	
JP 2020-55252 A	09 April 2020	(Family: none)	
JP 2020-86197 A	04 June 2020	US 2020/0080869 A1 entire text, all drawings	
JP 2021-71541 A	06 May 2021	US 2021/0124142 A1 entire text, all drawings	
JP 2016-128849 A	14 July 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G02B 7/02(2021.01)i; G02B 7/04(2021.01)i; G02B 7/08(2021.01)i FI: G02B7/02 E; G02B7/08 B; G02B7/04 D; G02B7/02 Z		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G02B7/02-7/16 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2016-80858 A (キヤノン株式会社) 16.05.2016 (2016 - 05 - 16) 段落[0010]-[0019], 図5, 6, 8	1-7, 9-16 8
Y	WO 2018/051645 A1 (ソニー株式会社) 22.03.2018 (2018 - 03 - 22) 段落[0110], [0111]	1-7, 9-16
Y	JP 2020-55252 A (キヤノン株式会社) 09.04.2020 (2020 - 04 - 09) 段落[0004], [0025]	10
A	JP 2020-86197 A (キヤノン株式会社) 04.06.2020 (2020 - 06 - 04) 全文, 全図	1-16
A	JP 2021-71541 A (キヤノン株式会社) 06.05.2021 (2021 - 05 - 06) 全文, 全図	1-16
A	JP 2016-128849 A (キヤノン株式会社) 14.07.2016 (2016 - 07 - 14) 全文, 全図	1-16
<input 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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04.10.2023		国際調査報告の発送日 24.10.2023
名称及びあて先 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		権限のある職員（特許庁審査官） 丑田 真悟 2V 3100 電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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/JP2023/029599

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2016-80858 A	16.05.2016	(ファミリーなし)	
WO 2018/051645 A1	22.03.2018	CN 109804289 A	
JP 2020-55252 A	09.04.2020	(ファミリーなし)	
JP 2020-86197 A	04.06.2020	US 2020/0080869 A1 全文,全図	
JP 2021-71541 A	06.05.2021	US 2021/0124142 A1 全文,全図	
JP 2016-128849 A	14.07.2016	(ファミリーなし)	