

(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/140291 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 13/02 (2006.01) **H01H 13/70** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056516
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 25 日(25.02.2016)
- (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 2015-042137 2015 年 3 月 4 日(04.03.2015) JP
- (71) 出願人: 東プレ株式会社(TOPRE CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1030027 東京都中央区日本橋三丁目 1
2 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 榎本 和史 (ENOMOTO, Kazufumi);
〒2525287 神奈川県相模原市中央区南橋本三丁
目 2 番 2 号 東プレ株式会社 相模原事業所
内 Kanagawa (JP). 榎本 賢貴(ENOMOTO, Kenki);
〒2525287 神奈川県相模原市中央区南橋本三丁
目 2 番 2 号 東プレ株式会社 相模原事業所
内 Kanagawa (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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, SM,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, 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).

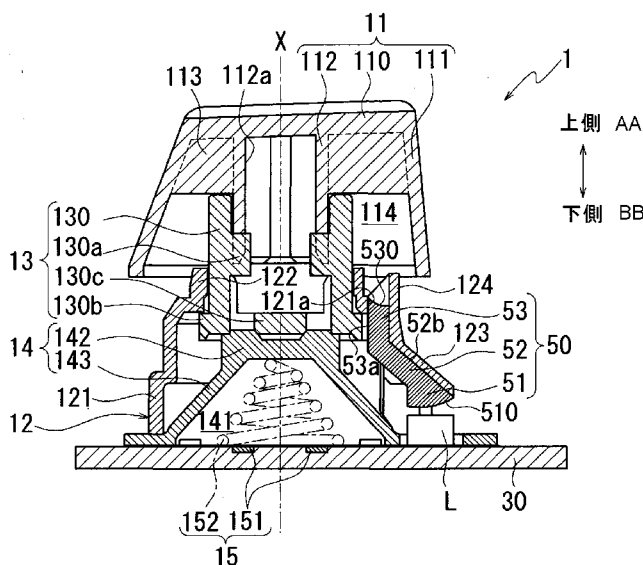
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正
を受理した際には再公開される。(規則 48.2(h))

(54) Title: KEYBOARD

(54) 発明の名称: キーボード

図2



AA Up
BB Down

(57) Abstract: The present invention addresses the problem of improving the visibility of keybuttons. In this keyboard, each keybutton 11 is supported by a housing 12 and disposed facing an operation detection part 15 on an axis X along the operation direction of the keybutton 11. As viewed from the axial direction of the axis X, a light source L is provided more outward than the operation detection part 15 upon a substrate 30, and a light guide 50 that guides light from the light source L to the keytop 110 of the keybutton 11 is formed from a material having a larger refractive index than air and is provided to the housing 12. The light guide 50 is formed from an entry part 51 that is disposed facing the light source L in the axial direction of the axis X, an exit part 53 that is disposed facing the keytop 110 at a position hidden by the keybutton 11 as viewed from the axial direction of the axis X, and a guide part 52 that guides light from the light source L entering via the entry part 51 toward the exit part 53. An entry surface 510 that is a surface of the entry part 51 facing the light source L is formed as a curved surface projecting toward the light source L side.

(57) 要約:

[続葉有]

本発明は、キーボタンの視認性を向上させる事を目的とする。ハウジング１２で支持されたキーボタン１１が、当該キーボタン１１の操作方向に沿う軸線Ｘ上で、操作検出部１５に対向配置されたキーボードにおいて、軸線Ｘの軸方向から見て、基板３０上の操作検出部１５よりも外側に光源Ｌを設けると共に、光源Ｌからの光をキーボタン１１のキートップ１１０に誘導する導光体５０を、空気よりも屈折率の大きい材料で構成すると共にハウジング１２に設け、導光体５０を、軸線Ｘの軸向で光源Ｌに対向配置された入射部５１と、軸線Ｘの軸方向から見てキーボタン１１に隠れる位置でキートップ１１０に対向配置された出射部５３と、入射部５１から入射した光源Ｌからの光を出射部５３に誘導する誘導部５２と、から構成し、入射部５１の光源Ｌとの対向面である入射面５１０を、光源Ｌ側に突出する曲面状に形成した。

明 細 書

発 明 の 名 称

キ ー ボ ー ド

5

技 術 分 野

本発明は、キーボードに関する。

背 景 技 術

10 パソコンなどの入力装置として用いられるキーボードは、暗い場所で使用されることがあり、キーボードには、暗い場所で使用された場合でも、操作者がキーボタンの位置を把握できるようにすることが求められている。

特許文献1には、基板に設けられた光源からの光を、キーボタンの内部に設けたプリズム（導光体）によりキートップに誘導して、キートップを照明する

15 ことが開示されている。

先 行 技 術 文 献

特 許 文 献

20 特許文献1：特開平6－242729号公報

発 明 の 概 要

発 明 が 解 決 し よ う と す る 課 題

25 特許文献1では、プリズムの入射端部から入射した光が、プリズムの内部を反射しながら進行したのち、プリズムの出射端部からキートップに向けて出射されることで、キートップが照明されるようになっている。

しかし、プリズムは、入射した光を総て全反射させることができないため、入射した光が出射端部以外の場所から漏れることがある。

そのため、キートップを照明する光量が不足して視認性が不十分となることがあり、キーボタンの視認性をより向上させることが求められている。

5

課題を解決するための手段

本発明は、キーボタンを、当該キーボタンの操作方向に往復移動可能に支持するハウジングと、前記キーボタンの操作検出部が設けられた基板と、を備え、前記ハウジングで支持された前記キーボタンが、当該キーボタンの前記操作方向に沿う軸線上で、前記操作検出部に対向配置されたキーボードにおいて、前記軸線の軸方向から見て、前記基板上の前記操作検出部よりも外側に光源を設けると共に、前記光源からの光を前記キーボタンのキートップに誘導する導光体を、空気よりも屈折率の大きい材料で構成すると共に前記ハウジングに設け、前記導光体を、前記軸線の軸方向で、前記光源に対向配置された入射部と、
10 前記軸線の軸方向から見て、前記キーボタンに隠れる位置でキートップに対向配置された出射部と、
15

前記入射部から入射した前記光源からの光を、反射させながら前記出射部に誘導する誘導部と、から構成し、前記入射部の前記光源との対向面を、前記光源側に突出する曲面状に形成したことを特徴とするキーボードとした。

20

発明の効果

本発明によれば、導光体の屈折率が空気の屈折率よりも大きいので、光源から照射されて入射部に到達した光は、入射部の表面で反射することなく屈折して、入射部から導光体の内部に進入する。入射部の光源との対向面を、光源の側に突出する曲面状に形成して、入射部の表面積を増やすと、入射部から入射する光源から光の量が増える結果、出射部からキートップに向けて照射される光の量を確保することができる。

よって、キートップを照明する光量が不足して視認性が不十分となることを防止できるので、暗い場所においても使用できる、視認性が優れたキーボードを提供することができる。

5 図面の簡単な説明

図 1 キーボードを構成するキーを説明する図である。

図 2 キーの断面図である。

図 3 導光体の斜視図である。

図 4 導光体における光の移動軌跡を説明する図である。

10 図 5 導光体における光の移動軌跡を説明する図である。

図 6 導光体と空気との境界面での光の屈折と反射を説明する図である。

図 7 導光体に入射した光の移動軌跡を説明する図である。

図 8 変形例にかかる導光体を示す図である。

図 9 変形例にかかる導光体を示す図である。

15 図 10 変形例にかかる導光体を示す図である。

発明を実施するための形態

以下、本発明の実施の形態を説明する。

図 1 は、キーボードを構成するキー 1 を説明する図であり、(a) は、キー 1
20 の斜視図であり、(b) は、(a) に示すキー 1 からキーボタン 11 を取り外した状態を示す斜視図であって、ハウジング 12 とハウジングの支持部 122 で支持されたプランジャ 13 を示す図である。

図 2 は、キー 1 の具体的な構成を説明する図であり、図 1 の (a) における面 A でキー 1 を切断した断面図である。なお、以下の説明においては、便宜上、
25 図 2 におけるキーボタン 11 側を上側、基板 30 側を下側として説明をする。

図 1 の (a) に示すように、キー 1 は、キーボタン 11 と、ハウジング 12 と、を備える。キーボタン 11 は、上面が凹状に窪んだキートップ 110 の押

圧操作により、ハウジング 12 側の下方に移動するようになっており、ハウジング 12 においてキーボタン 11 は、キーボタン 11 の操作方向（図 2 における上下方向）に往復移動可能に設けられている。

図 2 に示すように、キーボタン 11 は、キートップ 110 と、キートップ 110 の外周縁を全周に亘って囲む周壁部 111 と、キートップ 110 の下面から基板 30 側の下方に延びる円柱状の軸部 112 とを有している。

軸部 112 は、キートップ 110 の略中央に設けられており、キートップ 110 の下側では、軸部 112 の外周と周壁部 111 内周との間に、後記するハウジング 12 の支持部 122 が進入可能な空間部 114 が形成されている。

キートップ 110 の下面には、当該キートップ 110 と軸部 112 と周壁部 111 とを接続して補強壁 113 が設けられており、キーボタン 11 の剛性強度が、この補強壁 113 により確保されている。

キートップ 110 の上面には、キーボタン 11 に割り当てられた機能を標記する文字、図形、記号などが印字されており、キートップ 110 では、文字、図形、記号などが印字された部分のみが光を透過するように構成されている。

そのため、後記する光源 L によりキートップ 110 の下面が照明されると、キートップ 110 に印字された文字、図形、記号などが、操作者に視覚的に認識可能に表示（照明）されるようになっている。

実施の形態では、キートップ 110 は、半透明の樹脂によって形成されており、少なくとも外側の表面が、光を透過しない塗料などで塗装されている。このキートップ 110 は、前記した文字、図形、記号などが、塗装をレーザなどにより除去することで印字されており、キートップ 110 の裏面が照明されると、印字された部分を透過した光で、記号などが視覚的に視認可能に光るようになっている。

軸部 112 の下端側には、プランジャ 13 の円筒形状の基部 130 が、外嵌して取り付けられている。

この基部 130 の内側には、軸線 X の軸方向から見て十字形状を成すリブ 1

30 a が設けられており、基部 130 の下端側には、基部 130 よりも外径の大きいフランジ部 130 b が設けられている。

プランジャ 13 は、ハウジング 12 に設けた円筒状の支持部 122 を基板 30 側の下方から貫通しており、支持部 122 の外側で、プランジャ 13 の基部 130 の上端が軸部 112 に外嵌することで、プランジャ 13 とキーボタン 11 とが連結されている。

この状態において、基部 130 側のリブ 130 a と、軸部 112 に設けた溝 112 a とが係合することで、キーボタン 11 とプランジャ 13 とが、相対回転が規制された状態で互いに連結されている。

さらに、基部 130 に設けたフランジ部 130 b により、ハウジング 12（支持部 122）からのプランジャ 13 およびキーボタン 11 の脱落が阻止されている。

そして、この状態において、キーボタン 11 は、プランジャ 13 を介して、ハウジング 12（支持部 122）で軸線 X 方向に往復移動可能に設けられている。

実施の形態では、キーボタン 11 の操作方向（軸線 X の軸方向）から見て、キーボタン 11 は、ハウジング 12 を覆う大きさを有しており、キーボードの完成品においては、ハウジング 12 はキーボタン 11 に隠れて視認することができないようになっている。

ハウジング 12 は、キーボタン 11 の操作を検出する操作検出部 15 を収容する収容部 121 と、操作検出部 15 の上方で、キーボタン 11 を往復移動可能に支持する円筒状の支持部 122 と、後記する導光体 50 が内側面に固定された遮光壁部 123 と、遮光壁部 123 の上端から上方に延びる阻止壁部 124 と、を有している。

収容部 121 内に収容された操作検出部 15 は、基板 30 の上面で間隔を開けて配置された電極対 151、151 と、電極対 151、151 を跨いで載置された弾性体 152（円錐コイルバネなど）と、を有しており、弾性体 152

には、基板 30 に載置されたカップラバー 14 の載置部 142 が載置されている。

カップラバー 14 は、台形形状を有しており、このカップラバー 14 の内側が、操作検出部 15 を収容する空洞部 141 となっている。

- 5 カップラバー 14 は、ゴムなどの弾性部材によって形成されており、円柱形状を成す載置部 142 に、キーボタン 11 に組み付けられたプランジャ 13 の押圧部 130c が載置されている。

- 前記したように、プランジャ 13 は、キーボタン 11 が押圧操作されると、キーボタン 11 と一体に基板 30 側に移動するようになっている。そのため、
10 キーボタン 11 が操作されると、プランジャ 13 により押された載置部 142 が、脚部 143 を屈曲させながら基板 30 側に変位して、弾性体 152 を基板 30 側に変位させるようになっており、これにより、静電容量の変化が検知されて、キーボタン 11 の押圧操作が検知されるようになっている。

- 基板 30 では、操作検出部 15 の外側に光源 L が設けられており、この光源
15 L の上方に、導光体 50 の入射部 51 が位置している。

実施の形態では、光源 L として、例えば発光ダイオードが採用されており、この場合に用いる発光ダイオードは、単色の発光ダイオードであっても、複数の色の発光ダイオードの組み合わせであっても良い。

- なお、光源 L に発光ダイオードを用いる場合には、導光体 50 への光の入射
20 面積を広くするために、発光ダイオードの光照射部に光を散乱させる散乱部材を設けることが好ましい。

図 3 は、ハウジング 12 内に設けられた導光体 50 の斜視図である。

- 図 4 および図 5 は、導光体 50 を説明する図であり、図 3 における面 A で導
光体 50 を切断した断面を模式的に示した図であって、導光体 50 に入射した
25 光の移動軌跡などを説明する図である。

図 6 は、導光体 50 での光の反射と屈折を説明する図であり、(a) は、反射面 52b での光の反射と屈折を、臨界角 θ_c と入射角 θ_1 との関係を用いて説

明する図であり、(b)は、入射面 5 1 0 での光の屈折を説明する図であり、(c)は、出射面 5 3 0 での光の屈折を説明する図である。

図 7 は、導光体 5 0 内部での入射した光の移動軌跡を説明する図であり、(a)は、実施の形態にかかる導光体 5 0 の場合を示した図であり、(b)は、入射面 5 と出射面とがそれぞれ平坦面である従来例にかかる導光体 8 0 (プリズム) の場合を示した図である。なお、図 7 の (a) では、導光体 5 0 を、当該導光体 5 0 が内側面に固定された遮光壁部 1 2 3 および阻止壁部 1 2 4 と共に示しており、説明の便宜上、導光体 5 0 と遮光壁部 1 2 3 および阻止壁部 1 2 4 とを間隙を開けて示している。

10 導光体 5 0 は、光源 L から出射された光を、キーボタン 1 1 のキートップ 1 1 0 に誘導するために設けられており、空気の屈折率 n_2 ($= 1.0003$) よりも大きい屈折率 n_1 の材料で形成されている ($n_1 > n_2$)。

このような材料として、光学ガラス (屈折率: 1.497)、ポリカーボネート (屈折率: 1.59)、ポリメタクリル酸メチル樹脂などの光学プラスチック (屈折率: $1.5 \sim 1.57$) などが例示される。

図 4 に示すように、導光体 5 0 は、光源 L からの光が入射する入射部 5 1 と、入射部 5 1 から入射した光の大部分を反射させながら出射部 5 3 に誘導する誘導部 5 2 と、誘導部 5 2 を通って到達した光を、キートップ 1 1 0 に向けて照射する出射部 5 3 と、から一体に形成されている。

20 入射部 5 1 は、軸線 X (図 2 参照) に平行な軸線 X 1 の軸方向で光源 L に対向して設けられており、この入射部 5 1 の光源 L との対向面 (入射面 5 1 0) は、光源 L 側に突出する曲面状に形成されている。

入射部 5 1 は、操作検出部 1 5 の外側に位置する光源 L が照射する光を受光するために、軸線 X 1 の径方向で出射部 5 3 よりも外側に位置すると共に、軸線 X 1 の軸方向で出射部 5 3 よりも基板 3 0 側の下方に位置している (図 2 参照)。

ここで、入射部 5 1 は、空気の屈折率 n_2 よりも大きい屈折率 n_1 の材料で形成されているので、光源 L から照射されて入射部 5 1 に到達した光は、入射面 5 1 0 で反射せずに、入射部 5 1 内に屈折して進入する。屈折率の小さい媒質から大きい媒質に光が進むときには、臨界角が存在しないからである。

- 5 実施の形態では、入射面 5 1 0 を、光源 L 側に突出する曲面状に形成して、入射面 5 1 0 の表面積を増やすことで、光源 L から照射された光との接触機会を増やして、入射部 5 1 から入射する光の量を増やすようにしている。

図 4 に示すように、入射面 5 1 0 は、軸線 X 1 の径方向に所定の幅 W 1 を有しており、この入射面 5 1 0 の一側 5 1 0 a が、誘導部 5 2 の反射面 5 2 b の
10 下端に接続している。

反射面 5 2 b は、軸線 X 1 の法線 Y 1 に対して所定角度 θ_y 傾斜した平坦面であり、この反射面 5 2 b は、入射面 5 1 0 の上側を軸線 X 1 の径方向に横切って、入射面 5 1 0 の他側 5 1 0 b よりも軸線 X 1 側で、出射部 5 3 の側面部 5 3 b に接続されている。

- 15 そのため、入射部 5 1 の上側に、反射面 5 2 b が位置しており、入射面 5 1 0 から入射した光源 L からの光のほぼ総てが、誘導部 5 2 の反射面 5 2 b に到達するようになっている。

誘導部 5 2 は、入射部 5 1 に入射した光を出射部 5 3 に誘導するために設けられており、軸線 X 1 の法線 Y 1 に対して所定角度 θ_y 傾斜した反射面 5 2 a、
20 反射面 5 2 b を有している。

これら反射面 5 2 a、5 2 b は、互いに平行となる位置関係で設けられており、実施の形態では、反射面 5 2 a が基板 3 0 側の下側に、反射面 5 2 b がキーボタン 1 1 側の上方側に位置している。

誘導部 5 2 は、これら反射面 5 2 a、5 2 b に対して直交する方向に、所定
25 の厚み W 3 を有しており、この誘導部 5 2 の厚み W 3 は、入射部 5 1 から導光体 5 0 内に入射した光が、反射面 5 2 b と反射面 5 2 a で反射したのち、出射部 5 3 に向けて移動する厚みに設定されている。

実施の形態では、反射面 5 2 a、5 2 b の軸線 X 1 の法線 Y 1 に対する交差角（所定角度 θ_y 、 $(\theta_y \geq \theta_c)$ ）に応じて、入射面 5 1 0 から入射して反射面 5 2 b に到達した光（屈折光）の反射面 5 2 b に対する入射角の多くが臨界角 θ_c 以上となるように、前記した入射面 5 1 0 の曲率半径 R 1（図 6 の（b）

5 参照）が設定されている。

ここで、臨界角 θ_c とは、図 6 の（a）に示すように、入射した光が反射面 5 2 b で全反射できる最小の入射角（反射面 5 2 b の法線 V 2 を基準とした角度）である。

例えば、屈折率 n_1 の導光体 5 0 内を進む光が、屈折率 n_2 の空気との境界
10 面（反射面 5 2 b）に到達した場合、この反射面 5 2 b に対する光の入射角 θ_1 と屈折角 θ_2 とのスネルの法則に基づく関係は、下記式（1）となる。

[数(1)]

$$n_2 / n_1 = \sin \theta_1 / \sin \theta_2 \quad \cdots \quad (1)$$

そして、反射面 5 2 b に到達した光が反射面 5 2 b で全反射するときの最小
15 の入射角（臨界角 θ_c : θ_2 が 90° となる時の θ_1 、反射面 5 2 b の法線 V 2 を基準とした角度）は、下記式（2）となる。

[数(2)]

$$\text{臨界角 } \theta_c = \arcsin(n_2 / n_1) \quad \cdots \quad (2)$$

そのため、実施の形態では、導光体 5 0 の屈折率 n_1 と、空気の屈折率 n_2
20 とに基づいて、上記式（2）から反射面 5 2 b での臨界角 θ_c を算出し、入射面 5 1 0 で屈折して反射面 5 2 b に到達した光（屈折光 L 2）の多くの入射角 θ_1 が臨界角 θ_c 以上となるように、入射面 5 1 0 の曲率半径 R 1 を設定している。

ここで、入射面 5 1 0 の曲率半径の設定を説明する。

25 前記したように、光源 L から照射されて入射面 5 1 0 に到達した光（図 6 の（b）、入射光 L 1）は、入射部 5 1 が、空気の屈折率 n_2 よりも大きい屈折率 n_1 の材料で形成されているので、入射面 5 1 0 に対する入射角 θ_2 と屈折率

n_1 、 n_2 に応じて決まる屈折角 θ_1 で屈折した後、入射部51内を反射面52bに向けて進行することになる。

そのため、実施の形態では、図6の(b)に示すように、入射面510における光の入射点P1毎に、入射点P1で屈折した光(屈折光L2)の反射面52bに対する入射角を臨界角 θ_c よりも大きくするのに必要な入射点P1での光の入射角 θ_2 と屈折角 θ_1 を、光源Lの位置と、反射面52bの軸線X1の法線Y1に対する交差角 θ_y とに基づいて算出する。

そして、算出された入射角 θ_2 と屈折角 θ_1 を実現する法線V1を入射点P1毎に求め、各入射点P1での法線V1に直交する接線の微少幅の線分を、軸線X1の径方向に延びる仮想線Lmに沿う方向と、軸線X1と仮想線Lmの両方に直交する方向(図6の(b)における紙面に直交する方向)に連ねることで、入射面510で屈折した光のほぼ総てを反射面52bで反射させることのできる入射面510の三次元的な形状と、曲率半径R1を設定している。

これにより、図6の(a)に示すように、入射面510で屈折して、その進行方向が反射面52bに向かう方向に変更された光(屈折光L2)は、その多くが、臨界角 θ_c よりも大きい入射角 θ_{1b} ($\theta_{1b} \geq \theta_c$)で反射面52bに入射することになるので、入射面510で屈折した光(屈折光L2)の多くが、反射面52bで屈折せずに反射面52a側に全反射するようになっている。

ちなみに、入射面510で屈折した光(屈折光L2)の一部は、臨界角 θ_c よりも小さい入射角 θ_{1a} ($\theta_{1a} \leq \theta_c$)で、反射面52bにおいて屈折して、導光体50外に漏れ出ることになる(図4、図6の(a)、屈折光L6)。

反射面52bで反射されて、その進行方向が反射面52aに向かう方向に変更された光(反射光L3)は、反射面52aが反射面52bに対して平行に設けられているので、反射面52bで全反射した際と同じ入射角 θ_{1b} で反射面52aに入射する(図4、図6の(a)、反射光L3)。

よって、反射面52bで反射して反射面52aに到達した光の総てが、反射面52aから漏れ出ることなく、反射面52aで全反射して、その進行方向が

出射部 5 3 に向かう方向に変更されることになる（図 4、反射光 L 4、図 5、反射光 L 4 c）。

出射部 5 3 は、軸線 X 1 に沿って入射部 5 1 から離れる方向に延びており、この出射部 5 3 の互いに平行な側面部 5 3 a、5 3 b は、軸線 X 1 に対して平行に設けられている。

出射部 5 3 は、軸線 X 1 の径方向に所定幅 W 2 を有しており、その上端面は、キーボタン 1 1 から離れる方向に曲面状に窪んだ出射面 5 3 0 となっている。

側面部 5 3 a の下端 5 3 a 1 は、前記した誘導部 5 2 の反射面 5 2 a に接続しており、側面部 5 3 a と反射面 5 2 a とは、側面部 5 3 a の法線（軸線 X 1 の法線 Y 1 と同じ）を基準として所定角度 θ_y で互いに交差している。

ここで、側面部 5 3 a は、反射面 5 2 a で反射した光（反射光 L 4）の移動方向側に位置しており、反射面 5 2 a で反射した光の一部（反射光 L 4 c）が到達するようになっている。

実施の形態では、側面部 5 3 a の法線 Y 1 と反射面 5 2 a との交差角 θ_y が、前記した臨界角 θ_c 以上となるように、反射面 5 2 a の軸線 X 1 に対する交差角 θ_x が設定されている（ $\theta_y \geq \theta_c$ ）。

ここで、図 5 に示すように、反射面 5 2 a で反射して側面部 5 3 a に到達する反射光 L 4 c の側面部 5 3 a での入射角 θ_z は、反射面 5 2 a と側面部 5 3 a の法線 Y 1 との交差角 θ_y よりも必ず大きい入射角 θ_z で入射する。

そのため、反射面 5 2 a と側面部 5 3 a の法線 Y 1 との交差角 θ_y を臨界角 θ_c 以上にすると、反射面 5 2 a で反射して側面部 5 3 a に到達した光（反射光 L 4 c）の入射角 θ_z は、当該側面部 5 3 a での臨界角 θ_c よりも大きい入射角となるので、実施の形態では、側面部 5 3 a に到達した光（反射光 L 4 c）の総てが、側面部 5 3 a で全反射して、その進行方向が、出射面 5 3 0 に向かう方向に変更されるようになっている。

なお、反対側の側面部 5 3 b には、（1）側面部 5 3 a で反射した光と、（2）反射面 5 2 a で反射した光が、到達する場合がある。

ここで、上記（１）の場合について検討すると、側面部 5 3 a では、当該側面部 5 3 a に臨界角 θ_c 以上で入射した光が反射すること、側面部 5 3 a と側面部 5 3 b とが互いに平行に設けられていることから、側面部 5 3 a で反射して側面部 5 3 b に到達した光の側面部 5 3 b に対する入射角は、すべて臨界角 θ_c 以上となる。よって、側面部 5 3 a で反射して側面部 5 3 b に到達した光は、その総てが側面部 5 3 b で全反射する。

実施の形態にかかる導光体 5 0 では、法線 Y 1 と基準とした側面部 5 3 b の長さ L_x が、側面部 5 2 a の長さよりも短くなっており、側面部 5 2 a で反射した光（反射光 L_{4c} ）は、側面部 5 3 b に入射しないようにされている。

10 上記（２）の場合について検討すると、図 5 に示すように、反射面 5 2 a で反射して側面部 5 3 b に到達した光の側面部 5 3 b に対する入射角 ϕ は、 $\phi \geq 2\alpha$ （最大で $\phi = 90^\circ$ ）となり、 $\phi > \alpha$ が成り立つ。ここで、 α は、側面部 5 3 b に到達した光の反射面 5 2 a の法線 V 2 に対する入射角である。

15 反射面 5 2 a に入射する光は、反射面 5 2 b で反射した反射光であるので、この反射光 L_3 の反射面 5 2 a の法線 V 2 に対する入射角 α は臨界角 θ_c 以上である（ $\alpha \geq \theta_c$ ）。

そうすると $\phi > \alpha \geq \theta_c$ となり、反射面 5 2 a で反射して側面部 5 3 b に入射する光もまた、側面部 5 3 b で全反射することになる。

20 このように、側面部 5 3 b に導光体 5 0 内を進行する光が到達した場合には、到達した光の総てが側面部 5 3 b で全反射して、出射面 5 3 0 側に導かれるようになっており、導光体 5 0 では、側面部 5 3 b から導光体 5 0 の外部に向けて光が漏れ出ないようにしている。

25 実施の形態の導光体 5 0 では、反射面 5 2 a で反射した反射光 L_4 と、側面部 5 3 a、5 3 b で反射した反射光 L_{4c} と、入射面 5 1 0 から入射した屈折光 L_{2b} と、側面部 5 3 b から反射角 ϕ で反射した光（図 5 参照）とが、出射部 5 3 内を進行して出射面 5 3 0 に到達するようになっている。

前記したように導光体 5 0 は、空気の屈折率 n_2 よりも大きい屈折率 n_1 の

材料で形成されているので、出射部 5 3 内を移動して出射面 5 3 0 に到達した光は、出射面 5 3 0 に対する入射角に応じて、出射面 5 3 0 で屈折または反射することになる。

実施の形態では、出射面 5 3 0 に到達した光の多くが、出射面 5 3 0 で屈折して、その進行方向がキートップ 1 1 0 に向かう方向になるようにするために、出射面 5 3 0 での入射角が臨界角 θ_c 以下になるような形状と曲率半径 R_2 が設定されている。

具体的には、図 6 の (c) に示すように、出射面 5 3 0 における光の入射点 P_2 毎に、入射角 θ_1 が臨界角 θ_c よりも小さくなり、かつ屈折角 θ_2 が光を屈折させたい方向と一致する条件を満たす法線 V_3 が決まるので、各入射点 P_2 での法線 V_3 に直交する接線の微小幅の線分を、軸線 X_1 の径方向に延びる仮想線 L_m に沿う方向と、軸線 X_1 と仮想線 L_m の両方に直交する方向（図 6 の (c) における紙面に直交する方向）に連ねることで、出射面 5 3 0 に到達した光を所望の方向（例えば、キートップ 1 1 0 の所望の位置を照明する方向）に屈折させることのできる出射面 5 3 0 の三次元的な形状と、出射面 5 3 0 の曲率半径 R_2 が決定される。

図 2 に示すように、ハウジング 1 2 において出射部 5 3 の出射面 5 3 0 は、支持部 1 2 2 の外周に接して開口する開口 1 2 1 a 内に位置している。

開口 1 2 1 a は、キーボタン 1 1 の空間部 1 1 4 に対向する位置であって、上方から見てキーボタン 1 1 に隠れる位置に開口している。

この開口 1 2 1 a の周縁には、開口 1 2 1 a を通過した光の軸線 X の径方向外側への拡散を阻止する阻止壁部 1 2 4 が設けられている。阻止壁部 1 2 4 は、図 7 の (a) に示すように、出射部 5 3 の側面部 5 3 b に沿って上下方向に延びており、この阻止壁部 1 2 4 の上端 1 2 4 a は、出射面 5 3 0 よりもキーボタン 1 1 側の上方であって、キーボタン 1 1 の非操作時に、キーボタン 1 1 の周壁部 1 1 1 の内側に及ぶ長さで形成されている。

そのため、導光体 5 0 の出射面 5 3 0 から外部に放出された光の側方（軸線

Xの径方向外側)への移動が、阻止壁部124により阻止されるので、ハウジング12とキーボタン11との隙間から、光が漏れ出すことが好適に防止されるようになっている。

阻止壁部124の下部には、遮光壁部123が一体に設けられている。この
5 遮光壁部123は、誘導部52の反射面52bに沿って入射部51側の下方に延出しており、反射面53bを全面に亘って覆う幅Wa(図1の(b)参照)を有している。

遮光壁部123は、反射面52bから誘導部52の外部に漏れ出た光(屈折光L6)を透過させない材料で形成されている。

10 反射面52bから漏れ出た光が、ハウジング12(図2参照)外部に漏出すると、漏れ出た光によりハウジング12の周囲が照明されてしまうので、かかる事態が発生しないようにするためである。

以下、導光体50に入射した光の移動軌跡を、光源Lが4つである場合を例に挙げて説明する。

15 図7の(a)に示すように、入射面510に到達した光源Lからの光は、入射部51を構成する材料の屈折率 n_1 が空気の屈折率 n_2 よりも大きいので、入射面510で反射せずに、入射部51内に屈折光L2として進入する。

入射部51の上側には反射面52bが位置しており、入射部51の曲面状の入射面510は、入射面510に到達した光を屈折させて、その進行方向を反
20 射面52bに向かう方向に変更する曲率半径で形成されているので、入射部51から入射した光源Lからの光は、その多くが反射面52bに到達する。

ここで、反射面52bに到達した光のうち、反射面52bに対する入射角 θ_1 が、臨界角 θ_c よりも大きい光は、反射面52bで反射して、その進行方向が反射面52aに向かう方向に変更されることになる(反射光L3)。

25 一方、反射面52bに対する入射角 θ_1 が臨界角 θ_c よりも小さい光は、反射面52bで屈折して、導光体50の外部に漏出する(屈折光L6)。

ここで、反射面52bの上側(外側)には、遮光壁部123が設けられてい

るので、反射面 5 2 b から導光体 5 0 の外部に漏出した光は、遮光壁部 1 2 3 によって透過を妨げられる。これにより、反射面 5 2 b から漏出した光が、ハウジング 1 2（図 2 参照）の外部に漏れ出して、ハウジング 1 2 の周囲が意図せずに照明されることがない。

5 反射面 5 2 b で反射されて、その進行方向が反射面 5 2 a に向かう方向に変更された光（反射光 L 3）は、反射面 5 2 a と反射面 5 2 b とが互いに平行に位置しているので、反射面 5 2 b に対する入射角 $\theta 1 b$ と同じ入射角 $\theta 1 b$ で反射面 5 2 a に入射する（図 4 参照）。

この入射角 $\theta 1 b$ は、臨界角 θc よりも大きい角度であるので、反射面 5 2
10 a に到達した光は、反射面 5 2 a において全反射して、その進行方向が、出射部 5 3 に向かう方向に変更される（反射光 L 4）。

そして、反射面 5 2 a で反射した光（反射光 L 4）の一部（反射光 L 4 c）は、出射部 5 3 の側面部 5 3 a に到達する。前記したように、側面部 5 3 a と反射面 5 2 a と軸線 X 1 の法線 Y 1 との交差角 θy （図 4、5 参照）が側面部
15 5 3 a での臨界角 θc 以上となるように設定されており、反射面 5 2 a で反射した光（反射光 L 4 c）の側面部 5 3 a への入射角 θz は、臨界角 θc よりも大きくなるので、側面部 5 3 a に到達した光は、側面部 5 3 a で全反射されて、その進行方向が出射面 5 3 0 に向かう方向に変更される（ $\theta z > \theta y \geq \theta c$ ）。

そのため、出射部 5 3 の側面部 5 3 a で屈折して外部に漏出する光（屈折光
20 L 7）は、反射面 5 2 b で反射されたのちに側面部 5 3 a に到達したごく一部の光となる（図 7 の（a）参照）。

出射面 5 3 0 には、反射面 5 2 a で反射された光（反射光 L 4）と、側面部 5 3 a で反射された光（反射光 L 4 c）と、入射面 5 1 0 から入射した光（屈折光 L 2 b）と、側面部 5 3 b から反射角 ϕ で反射した光（図 5 参照）とが最
25 終的に到達する。

出射面 5 3 0 は、これらの光が屈折して、その進行方向が当該出射面 5 3 0 で屈折するこれらの光の進行方向がキートップ 1 1 0 の所望の位置に向かうよ

うに、形状が設定されているので、出射面 530 から出射された屈折光 L5 は、キートップ 110 の所望の位置を照明することになる。

一方、図 7 の (b) に示すように、入射面 810 が平坦面となっている従来例にかかる導光体 80 (プリズム) の場合、入射面 510 が光源 L 側に突出する曲面形状となっていない。そのため、入射面 810 で屈折して導光体 80 内に進入したのち、反射面 82b に到達した光には、反射面 82b に対する入射角が臨界角 θ_c よりも小さい入射角の光が多く含まれるので、上記した導光体 50 の場合よりもより多くの光が、反射面 82b で屈折して導光体 80 の外部に漏れ出すことになる (図 7 の (b)、屈折光 L6)。

そのため、反射面 82b で反射して出射部 83 側に導かれる光の量が、上記した導光体 50 の場合よりも少なくなるので、キートップ 110 を照明する光量が少なくなってしまう。

さらに、導光体 80 の場合、誘導部 82 の反射面 82b を覆う遮光部材が設けられていないので、反射面 82b で屈折して導光体 80 の外部に漏出した光が、遮られることなくハウジングの外部に漏出することになるので、キーボタン 11 回りの予定されていない部分が照明されてしまう。

また、導光体 80 の出射面 830 が平坦面となっており、上記した導光体 50 の出射面 530 のように、出射面 530 で屈折した光 (屈折光 L5) の進行方向が、キートップ 110 の所望の位置を照明する方向に調整されることがない。

そのため、出射面 830 から出射された光を、キートップ 110 の照明に十分に用いることができなくなり、キートップ 110 の所望の部位 (例えば、印字部) を照明する光量が少なくなる結果、キートップ 110 に印字された文字情報などの視認性の向上が不十分となる。

以上のとおり、実施の形態では、(1) キーボタン 11 を、当該キーボタン 11 の操作方向に往復移動可能に支持するハウジング 12 と、キーボタン 11 の操作検出部 15 が設けられた基板 30 と、を備え、ハウジング 12 で支持され

たキーボタン 11 が、キーボタン 11 の操作方向に沿う軸線 X 上で、操作検出部 15 に対向配置されたキーボードにおいて、軸線 X の軸方向から見て、基板 30 上の操作検出部 15 よりも外側に光源 L を設けると共に、光源 L からの光をキーボタン 11 のキートップ 110 に誘導する導光体 50 を、空気よりも屈折率の大きい材料で構成すると共にハウジング 12 に設け、導光体 50 を、軸線 X の軸方向で、光源 L に対向配置された入射部 51 と、軸線 X の軸方向から見て、キーボタン 11 に隠れる位置でキートップ 110 に対向配置された出射部 53 と、入射部 51 から入射した光源 L からの光を、反射させながら出射部 53 に誘導する誘導部 52 と、から構成し、入射部 51 の光源 L との対向面である入射面 510 を、光源 L 側に突出する曲面状に形成した構成のキーボードとした。

このように構成すると、導光体 50 の屈折率 n_1 が空気の屈折率 n_2 よりも大きいので、光源 L から照射されて入射部 51 に到達した光は、入射部 51 の表面の入射面 510 で反射することなく屈折して、入射部 51 から導光体 50 の内部に進入する。入射部 51 の光源 L との対向面である入射面 510 を、光源 L の側に突出する曲面状に形成して、入射面 510 の表面積を増やすと、光源 L からの光の入射面 510 への到達機会が増えて入射部 51 から入射する光（屈折光 L2）の光量が増える結果、出射部 53 からキートップ 110 に向けて照射される光（屈折光 L5）の光量を確保することができる。

よって、キートップ 110 を照明する光量が不足して視認性が不十分となること防止できるので、暗い場所においても使用できる、視認性が優れたキーボードを提供することができる。

（2）導光体 50 の誘導部 52 は、入射面 510 で屈折して入射部 51 に入射した光（屈折光 L2）が到達する反射面 52b（第 1 の境界面）を有しており、入射面 510 は、当該入射面 510 で屈折した光の反射面 52b に対する入射角が、導光体 50 の屈折率 n_1 と空気の屈折率 n_2 に応じて決まる反射面 52b での光の臨界角 θ_c （反射面 52b に到達した光が全反射する際の反射面

5 2 b の法線 V 2 を基準とした最小の角度) よりも大きい入射角で進入できる曲率半径 R 1 で形成した構成とした。

例えば、導光体 5 0 として、前記した屈折率が 1.4 以上 1.6 以下の材料を用いた場合、臨界角は約 45.60° ~ 38.70° となるので、この場合
5 の入射面 5 1 0 の曲率半径 R 1 は、例えば 2.6 mm 以上 2.8 mm 以下となる。

このように構成すると、反射面 5 2 b に到達した光 (屈折光 L 2) のほぼ総てを反射面 5 2 b で反射させることができると共に、反射面 5 2 b で屈折して導光体 5 0 の外部に漏出する光の量を減らして、出射面 5 3 0 に到達する光量
10 を増やすことができる。

これにより、出射面 5 3 0 からキートップ 1 1 0 に向けて照射される光量を増やして、キートップ 1 1 0 の照明効率を向上と、視認性の向上が可能になる。

(3) 入射部 5 1 と出射部 5 3 は、軸線 X の軸方向にオフセットした位置に配置されていると共に、軸線 X の径方向で、出射部 5 3 のほうが入射部 5 1 より
15 も軸線 X 側に位置しており、

導光体 5 0 の誘導部 5 2 では、反射面 5 2 b (第 1 の境界面) と、この反射面 5 2 b で反射された光 (反射光 L 3) を出射部 5 3 に向けて反射する反射面 5 2 a (第 2 の境界面) が、互いに平行に設けられており、反射面 5 2 b よりも軸線 X 側であって入射部 5 1 側に位置する反射面 5 2 a と、この反射面 5 2
20 a に連なる出射部 5 3 の側面部 5 3 a と、軸線 X 1 の法線 Y 1 の交差角 θ_y を、側面部 5 3 a での光の臨界角 θ_c 以上に設定した構成とした。

このように構成すると、反射面 5 2 b で反射して、その進行方向が反射面 5 2 a に向かう方向に変更された光 (反射光 L 3) は、反射面 5 2 a が反射面 5 2 b に対して平行に設けられているので、反射面 5 2 b で全反射した際と同じ
25 入射角 θ_{1b} で反射面 5 2 a に入射する (図 4、図 6 の (a)、反射光 L 3)。

よって、反射面 5 2 b で反射して反射面 5 2 a に到達した光の総てが、反射面 5 2 a で屈折光として外部に漏れることなく、反射面 5 2 a で全反射して、

その進行方向が出射部 5 3 に向かう方向に変更されることになる（図 4、反射光 L 4、図 5、反射光 L 4 c、図 5、側面部 5 3 b での入射角 ϕ の反射光）ので、誘導部 5 2 の反射面 5 2 a から光の漏出を確実に阻止して、出射部 5 3 に向かう光量を確保できる。

- 5 さらに、反射面 5 2 a で反射して側面部 5 3 a に到達する反射光 L 4 c は、反射面 5 2 a と側面部 5 3 a との交差角 θy よりも必ず大きい入射角 θz で入射するので、反射面 5 2 a と側面部 5 3 a と軸線 X 1 の法線 Y 1 との交差角 θy を、臨界角 θc 以上にすると、反射面 5 2 a で反射して側面部 5 3 a に到達した光（反射光 L 4 c）の入射角 θz は、当該側面部 5 3 a での臨界角 θc よりも大きい入射角となる。
- 10

これにより、側面部 5 3 a に到達した光（反射光 L 4 c）の総てが、側面部 5 3 a で全反射して、その進行方向が、出射面 5 3 0 に向かう方向に変更されるので、出射部 5 3 の側面部 5 3 a からの光の漏出を抑制して、出射面 5 3 0 からキートップ 1 1 0 に向けて照射される光量を増やすことができる。

- 15 よって、導光体 5 0 の出射面 5 3 0 以外の部分からの光の漏出を抑えて、出射面 5 3 0 から出射される光の総量を増やすことができるので、キートップ 1 1 0 の照明効率の向上と、視認性の向上が可能になる。

- また、反射面 5 2 a と反射面 5 2 b とが平行に配置されて、誘導部 5 2 がいわゆるロンボイドプリズムに構成されており、入射部 5 1 から入射した光を、
- 20 キートップ 1 1 0 を照明するのに適した位置（出射部 5 3 に対応する位置）まで平行移動させることが可能となるので、操作検出部 1 5 の外側に配置した光源 L からの光を、操作検出部 1 5 の上方に位置するキーボタン 1 1 の下方から、キートップ 1 1 0 に向けて照射できる。

- よって、キーボタン 1 1 を支持するハウジング 1 2 を大型化させることなく、
- 25 キートップ 1 1 0 を適切に照明できる。

また、互いに平行な反射面 5 2 a、5 2 b の間で光を少なくとも 1 回以上反射させながら、軸線 X の径方向で外側に位置する入射部 5 1 から内側に位置す

る出射部 5 3 まで誘導することができるので、ハウジング 1 2 の形状を大きく変更することや、操作検出部 1 5 の配置を変更することなく、キートップ 1 1 0 を適切に照明できる。

さらに、反射面 5 2 a と反射面 5 2 b とが平行に配置されていることで、全 5 反射される光の量が増えるので、光伝達効率を稼ぐことができる。

(4) 反射面 5 2 b には、当該反射面 5 2 b で屈折して導光体 5 0 の外部に漏れる光を遮る遮光壁部 1 2 3 (遮光部) が設けられている構成とした。

このように構成すると、誘導部 5 2 の反射面 5 2 b で屈折して誘導部 5 2 の外部に漏れ出た光の拡散が、遮光壁部 1 2 3 により阻止されるので、漏れ出た 10 光により、意図しない部位 (例えば、ハウジング 1 2 の側面など) が照明されて光ることを防止できる。

意図していない部位が光ると、キートップ 1 1 0 を照明する光量が低下すると共に、照明されているキートップの視認性が低下するので、遮光壁部 1 2 3 を設けることで、かかる事態の発生を好適に防止できる。

15 遮光壁部 1 2 3 が設けられていない場合には、反射面 5 2 b で屈折して漏れ出た光が、操作者を眩惑するため、遮光壁部 1 2 3 を設けることで操作者の眩惑を防止できる。

(5) 出射部 5 3 のキートップ 1 1 0 に対向する出射面 5 3 0 を、キートップ 1 1 0 から離れる方向に凹状に窪んだ曲面状に形成した構成とした。

20 このように構成すると、出射面 5 3 0 に到達した光の出射面 5 3 0 での反射、屈折を制御できるので、出射面 5 3 0 から出射される光を、キートップ 1 1 0 の所定範囲に誘導して、キートップ 1 1 0 を適切に照明することができるので、キートップ 1 1 0 の照明効率を向上と、視認性の向上が可能になる。

25 (6) 出射面 5 3 0 を、出射部 5 3 内を通して出射面 5 3 0 に到達した光 (反射光 L 4、L 4 c、屈折光 L 2 b) が、出射面 5 3 0 で屈折する角度 (臨界角 θc 以下) で進入させると共に、屈折した光の進行方向がキートップの所望の範囲に向かう方向となる曲率半径 R 2 で形成した構成とした。

導光体 5 0 として、前記した屈折率が 1.4 以上 1.6 以下の材料を用いた場合、実施の形態にかかる出射面 5 3 0 の曲率半径 R 2 は、例えば 2.2 mm 以上、3.0 mm 以下に設定される。

このように構成すると、出射面 5 3 0 に到達した光を、キートップ 1 1 0 の
5 所望の範囲に誘導して、キートップ 1 1 0 を適切に照明できる。

よって、意図した部位が照明されて光らない偏照が生じることがない。

(7) ハウジング 1 2 は、出射部 5 3 の出射面 5 3 0 で屈折して導光体 5 0 の外部に出射された光が通過する開口 1 2 1 a を有しており、開口 1 2 1 a の側縁には、開口 1 2 1 a を通過した光の軸線 X の径方向外側への拡散を阻止する
10 阻止壁部 1 2 4 (阻止壁) が設けられており、キーボタン 1 1 の非操作時に、阻止壁部 1 2 4 は、キーボタン 1 1 の周壁部 1 1 1 の内側に挿入されている構成とした。

このように構成すると、出射部 5 3 の出射面 5 3 0 から出射された光が、ハウジング 1 2 とキーボタン 1 1 の周壁部 1 1 1 との間の隙間から、軸線 X の径
15 方向外側に漏れ出すことを好適に防止できるので、漏れ出た光によりキーボタン 1 1 の視認性が低下することや、キーボタン 1 1 を照明する光の光量が低下することを好適に防止できる。

(8) ハウジング 1 2 は、透明な樹脂材料によって形成される構成とした。

このように構成すると、導光体 5 0 をハウジング 1 2 に一体形成することが
20 可能となり、キーボードの製造コストを引き下げることが可能となる。

前記した実施の形態では、反射面 5 2 b で屈折して導光体 5 0 の外部に漏れる光を遮る遮光壁部 1 2 3 が、ハウジング 1 2 に設けられている場合を例示したが、導光体 5 0 をハウジングと一体に形成して、遮光壁部 1 2 3 を省略しても良い。

25 この場合には、誘導部 5 2 の反射面 5 2 b の外周に、反射面 5 2 b で屈折して外部に漏れ出る光 (屈折光) を吸収する材料層を設けることで、ハウジング 1 2 の外部に光が漏れ出すことを好適に阻止できる。

図 8 および図 9 は、変形例に係る導光体 50A を説明する図である。

前記した実施の形態では、入射部 51 の入射面 510 が光源 L 側に突出した曲面形状を成すと共に、出射部 53 の出射面 530 がキートップ 110 から離れる方向に凹上に窪んだ曲面形状を成している導光体 50 の場合を例示したが、

5 図 8、図 9 に示すように、入射部 51 の入射面 510 が光源 L 側に突出した曲面形状を成すと共に、出射部 53 の出射面 530 が平坦面を成している導光体 50A を採用しても良い。

この場合には、少なくとも、反射面 52b に到達した光（屈折光 L2）のほぼ総てを反射面 52b で反射させることができると共に、反射面 52b で屈折
10 して導光体 50 の外部に漏出する光の量を減らして、出射面 530 に到達する光量を増やすことができるので、従来例に係る導光体 80 の場合よりも、キートップ 110 に向けて照射される光量を増やして、キートップ 110 の照明効率の向上と、視認性の向上が可能になる。

そして、導光体 50A を採用するに際し、図 9 に示すように、遮光壁部 12
15 3 と阻止壁部 124 とを、導光体 50A の外周に沿って設けることが好ましい。

このように構成すると、反射面 52b から導光体 50A の外部への光の漏出と、出射面 530 から照射された光の拡散と、を防止できる。

よって、誘導部 52 の反射面 52b で屈折して誘導部 52 の外部に漏れ出た光の拡散が、遮光壁部 123 により阻止されるので、漏れ出た光により、意図
20 しない部位（例えば、ハウジング 12 の側面など）が照明されて光ることを防止できる。

また、出射部 53 の出射面 530 から出射された光が、ハウジング 12 とキーボタン 11 の周壁部 111 との間の隙間から、軸線 X の径方向外側に漏れ出すことを好適に防止できるので、漏れ出た光によりキーボタン 11 の視認性が
25 低下することや、キーボタン 11 を照明する光の光量が低下することを好適に防止できる。

図 10 は、他の変形例に係る導光体 50B を説明する図である。

さらに、入射部 51 の入射面 510 が平坦面であり、出射部 53 の出射面 530 がキートップ 110 から離れる方向に凹上に窪んだ曲面形状を成している導光体 50B を採用しても良い。

- 5 この場合には、出射面 530 から出射される光を、キートップ 110 の所定範囲に誘導して、キートップ 110 を適切に照明することができるので、キートップ 110 の照明効率の向上と、視認性の向上が少なくとも可能になる。

10 このように、(9)出射部 53 のキートップ 110 に対向する出射面 530 を、キートップ 110 から離れる方向に凹状に窪んだ曲面状に形成し、出射面 530 を、出射部 53 内を通して出射面 530 に到達した光が、出射面 530 で屈折する角度（臨界角 θ_c 以下）で進入させると共に、屈折した光の進行方向がキートップの所望の範囲に向かう方向となる曲率半径 R_2 で形成した構成とした。

15 このように構成すると、出射面 530 に到達した光を、キートップ 110 の所望の範囲に誘導して、キートップ 110 を照明できるので、出射面 530 に到達する光の量が少なくなっても、少なくなった光量の分を、光を誘導することで相殺できるので、キートップ 110 の視認性の低下を好適に阻止できる。

産業上の利用可能性

- 20 本発明は、キートップを照明する光量が不足して視認性が不十分となることを防止できるので、暗い場所においても使用できる、視認性が優れたキーボードを提供する。

符号の説明

	1	キー
	1 1	キーボタン
	1 2	ハウジング
5	1 3	ブランジヤ
	1 4	カップラバー
	1 5	操作検出部
	3 0	基板
	5 0、5 0 A、5 0 B	導光体
10	5 1	入射部
	5 2	誘導部
	5 2 a、5 2 b	反射面
	5 3	出射部
	5 3 a、5 3 b	側面部
15	8 0	導光体
	8 1	入射部
	8 2	誘導部
	8 2 a、8 2 b	反射面
	8 3	出射部
20	1 1 0	キートップ
	1 1 1	周壁部
	1 1 2	軸部
	1 1 3	補強壁
	1 1 4	空間部
25	1 2 1	収容部
	1 2 1 a	開口
	1 2 2	支持部

	1 2 3	遮光壁部
	1 2 4	阻止壁部
	1 3 0	基部
	1 3 0 a	リップ
5	1 3 0 b	フランジ部
	1 3 0 c	押圧部
	1 4 1	空洞部
	1 4 2	載置部
	1 4 3	脚部
10	1 5 1	電極対
	1 5 2	弾性体
	5 1 0	入射面
	5 3 0	出射面
	8 1 0	入射面
15	8 3 0	出射面
	L	光源

請求の範囲

[請求項 1]

キーボタンを、当該キーボタンの操作方向に往復移動可能に支持するハウジングと、前記キーボタンの操作検出部が設けられた基板と、を備え、

前記ハウジングで支持された前記キーボタンが、当該キーボタンの前記操作方向に沿う軸線上で、前記操作検出部に対向配置されたキーボードにおいて、

前記軸線の軸方向から見て、前記基板上の前記操作検出部よりも外側に光源を設けると共に、前記光源からの光を前記キーボタンのキートップに誘導する導光体を、空気よりも屈折率の大きい材料で構成すると共に前記ハウジングに設け、前記導光体を、前記軸線の軸方向で、前記光源に対向配置された入射部と、前記軸線の軸方向から見て、前記キーボタンに隠れる位置でキートップに対向配置された出射部と、前記入射部から入射した前記光源からの光を前記出射部に誘導する誘導部と、から構成し、前記入射部の前記光源に対向する入射面を、前記光源側に突出する曲面状に形成したことを特徴とするキーボード。

[請求項 2]

前記誘導部は、前記入射面で屈折して前記入射部に入射した光が到達する第 1 の境界面を有しており、前記入射面を、当該入射面で屈折した光の前記第 1 の境界面に対する入射角が、前記導光体の屈折率と空気の屈折率で決まる前記第 1 の境界面での光の臨界角よりも大きい入射角で前記第 1 境界面に進入できるような曲率半径で形成したことを特徴とする請求項 1 に記載のキーボード。

[請求項 3]

前記誘導部では、前記第 1 の境界面で反射された光を前記出射部に向けて反射する第 2 の境界面が、前記第 1 の境界面に対して平行に設けられており、

前記第 2 の境界面と、当該第 2 の境界面に連なる前記出射部の側面部の法線

との交差角を、前記側面部での光の臨界角以上に設定したことを特徴とする請求項 2 に記載のキーボード。

[請求項 4]

- 5 前記第 1 の境界面には、当該第 1 の境界面で屈折して前記導光体の外部に漏れる光を遮る遮光部が設けられていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のキーボード。

[請求項 5]

- 10 前記出射部の前記キートップに対向する出射面を、前記キートップから離れる方向に凹状に窪んだ曲面状に形成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載のキーボード。

[請求項 6]

- 15 キーボタンを、当該キーボタンの操作方向に往復移動可能に支持するハウジングと、前記キーボタンの操作検出部が設けられた基板と、を備え、

前記ハウジングで支持された前記キーボタンが、当該キーボタンの前記操作方向に沿う軸線上で、前記操作検出部に対向配置されたキーボードにおいて、

- 20 前記軸線の軸方向から見て、前記基板上の前記操作検出部よりも外側に光源を設けると共に、前記光源からの光を前記キーボタンのキートップに誘導する導光体を、空気よりも屈折率の大きい材料で構成すると共に前記ハウジングに設け、前記導光体を、前記軸線の軸方向で、前記光源に対向配置された入射部と、前記軸線の軸方向から見て、前記キーボタンに隠れる位置でキートップに対向配置された出射部と、前記入射部から入射した前記光源からの光を前記出射部に誘導する誘導部と、から構成し、前記出射部の前記キートップに対向する出射面を、前記キートップから離れる方向に凹状に窪んだ曲面状に形成したことを特徴とするキーボード。
- 25

[請求項 7]

前記出射面を、前記出射部内を通して前記出射面に到達した光が、前記出射面で屈折すると共に、屈折した光の進行方向が前記キートップに向かう方向となる曲率半径で形成したことを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載のキーボード。

[請求項 8]

前記ハウジングは、前記出射部で屈折して前記導光体の外部に出射された光が通過する開口を有しており、前記開口の側縁には、開口を通過した光の前記軸線の径方向外側への拡散を阻止する阻止壁が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 の何れか一項に記載のキーボード。

[請求項 9]

前記ハウジングは、透明な樹脂材料によって形成されることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 の何れか一項に記載のキーボード。

図1

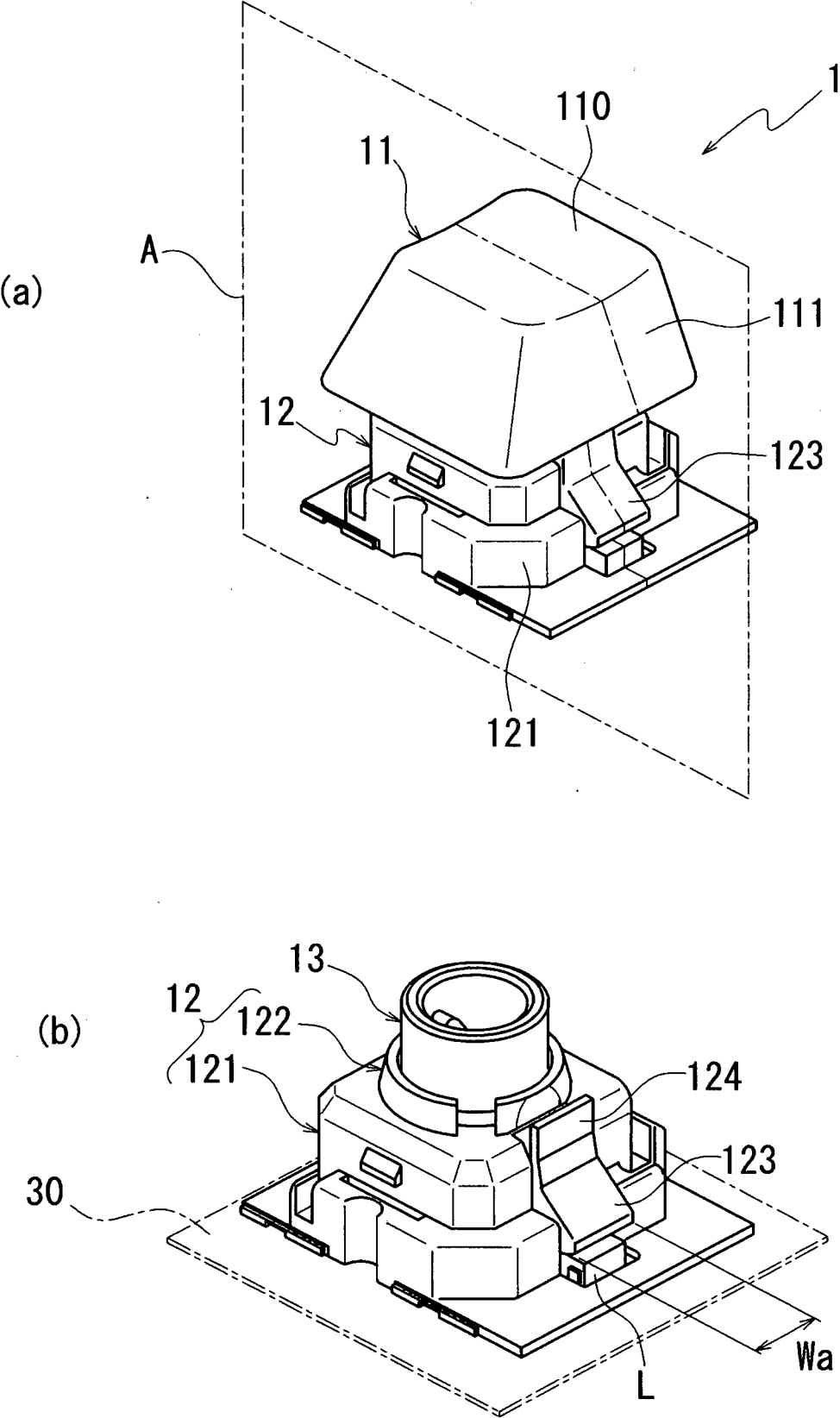


图2

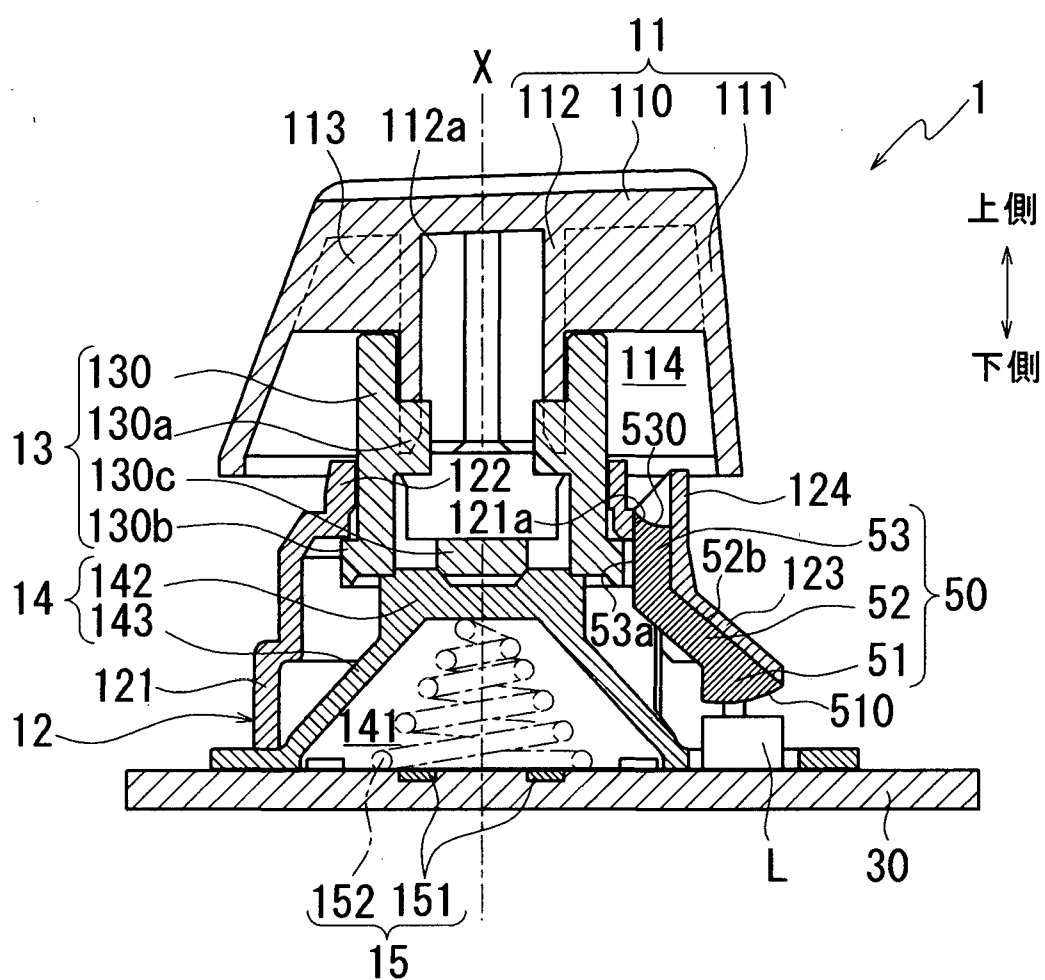


图3

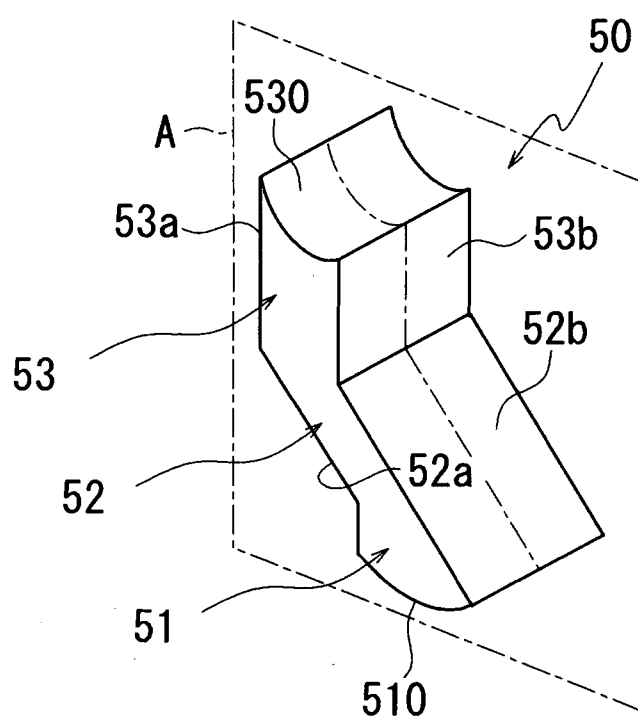


図4

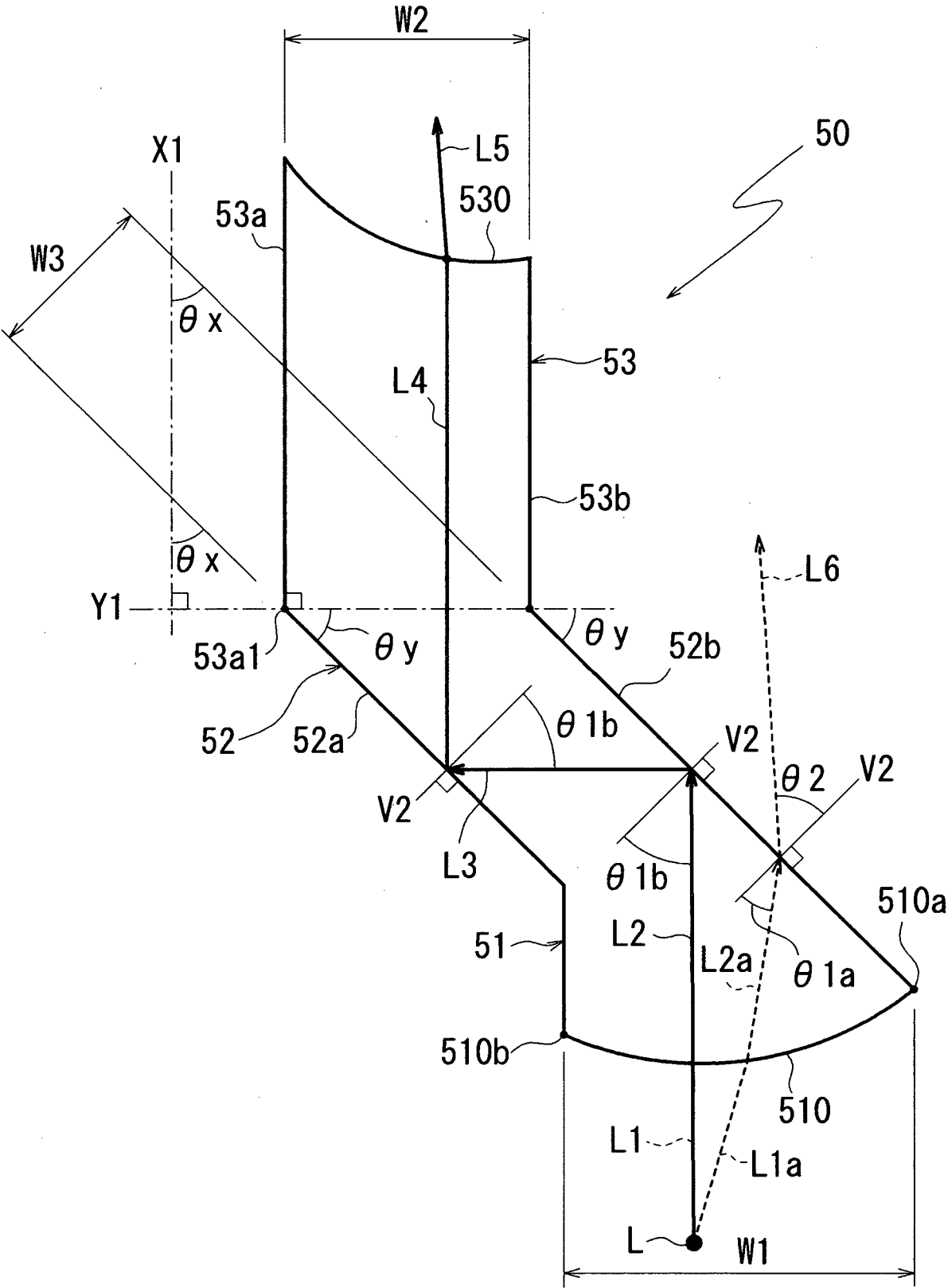


図5

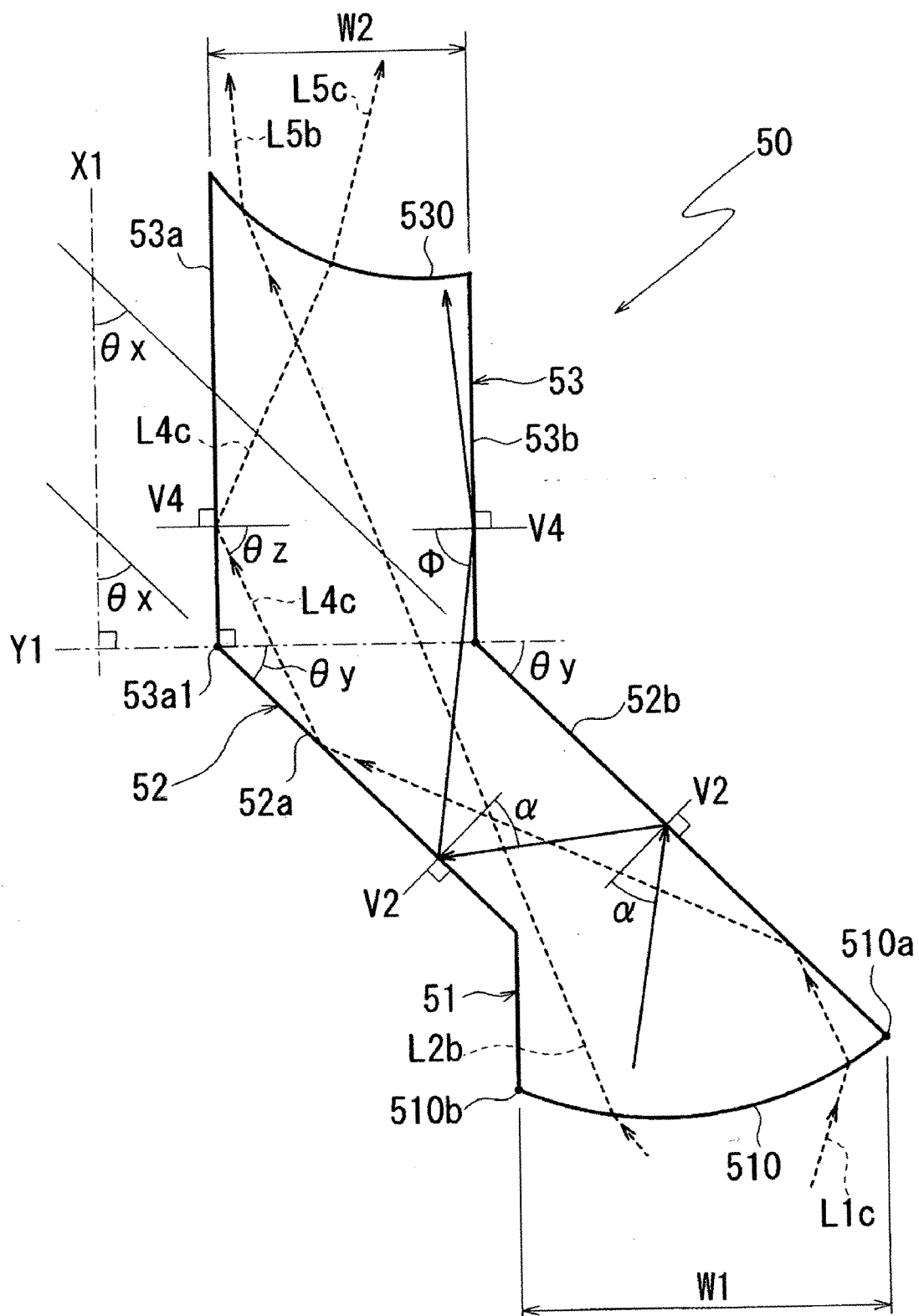
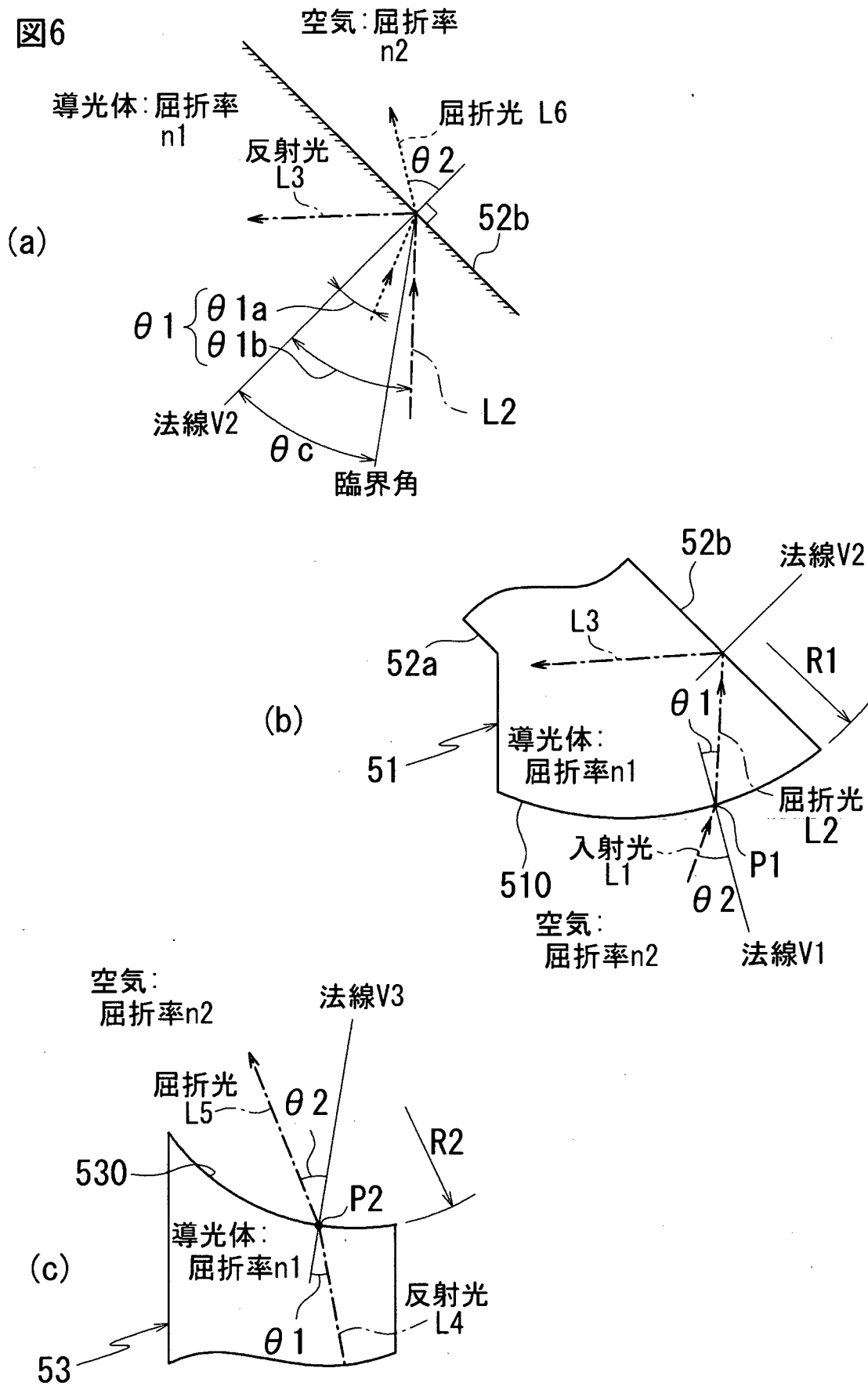


図6



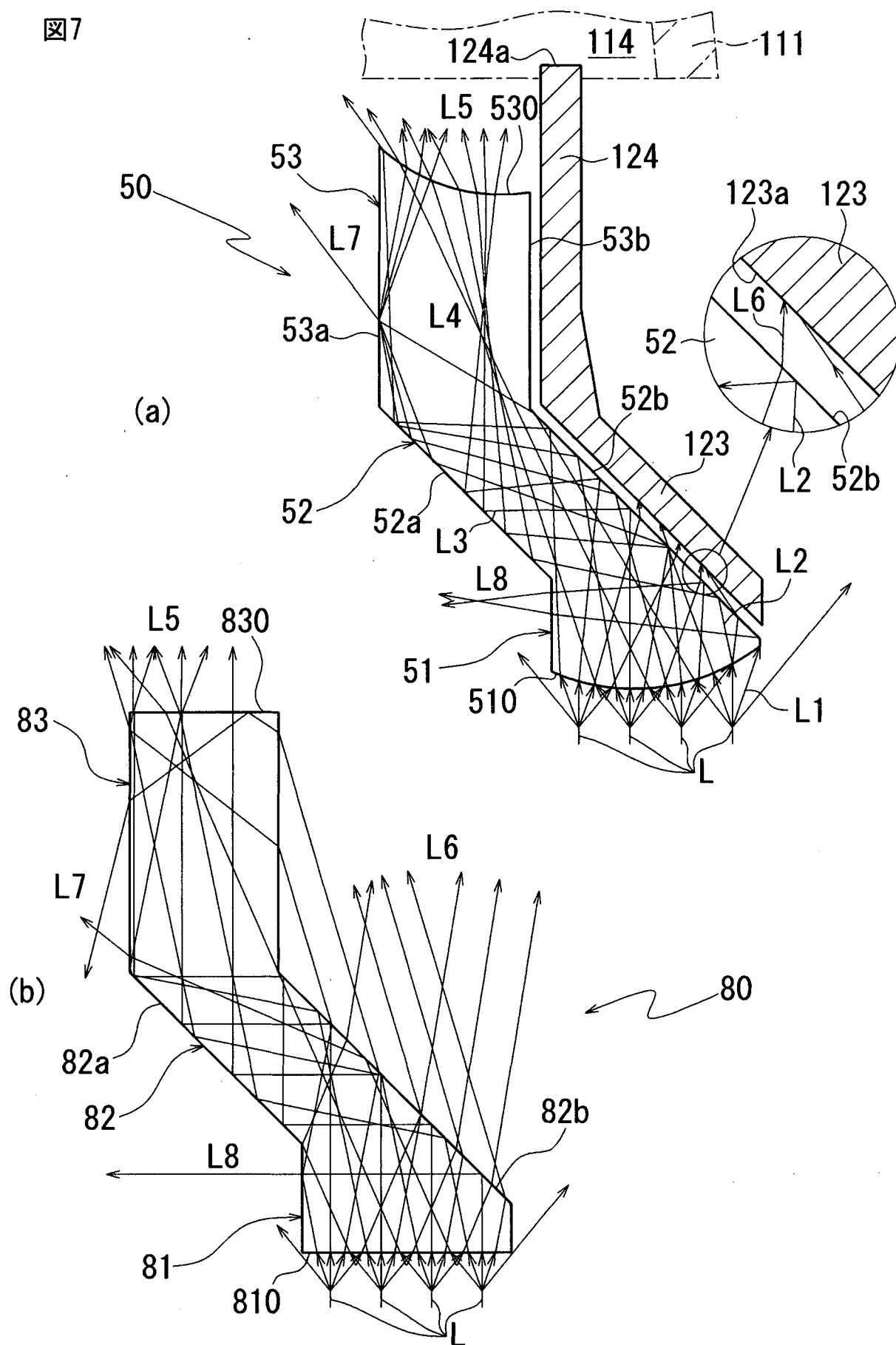


図8

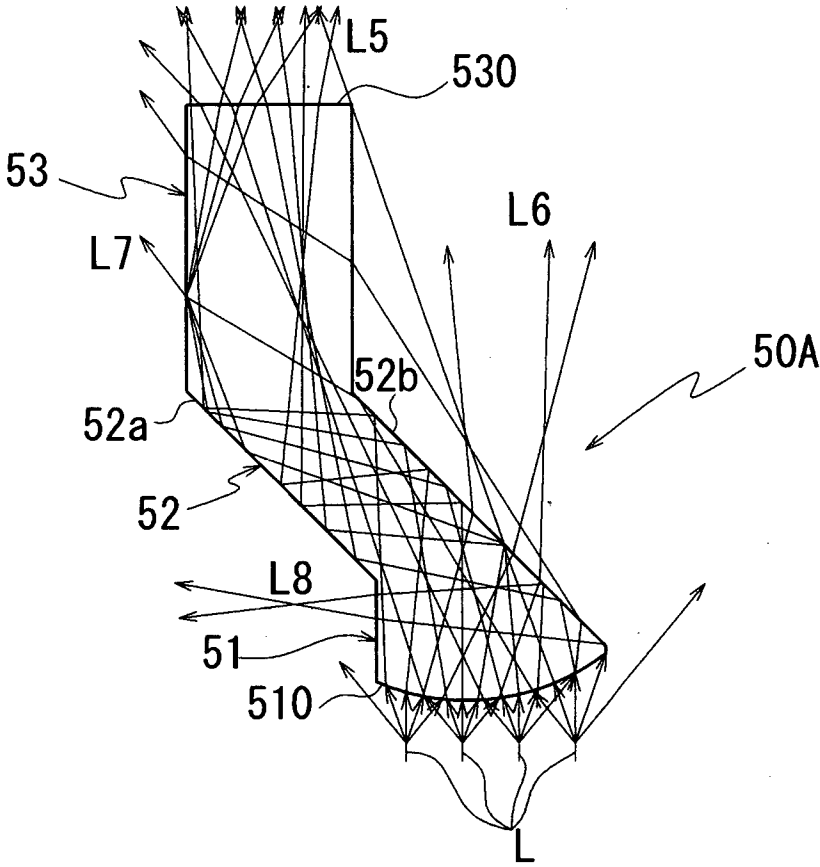


図9

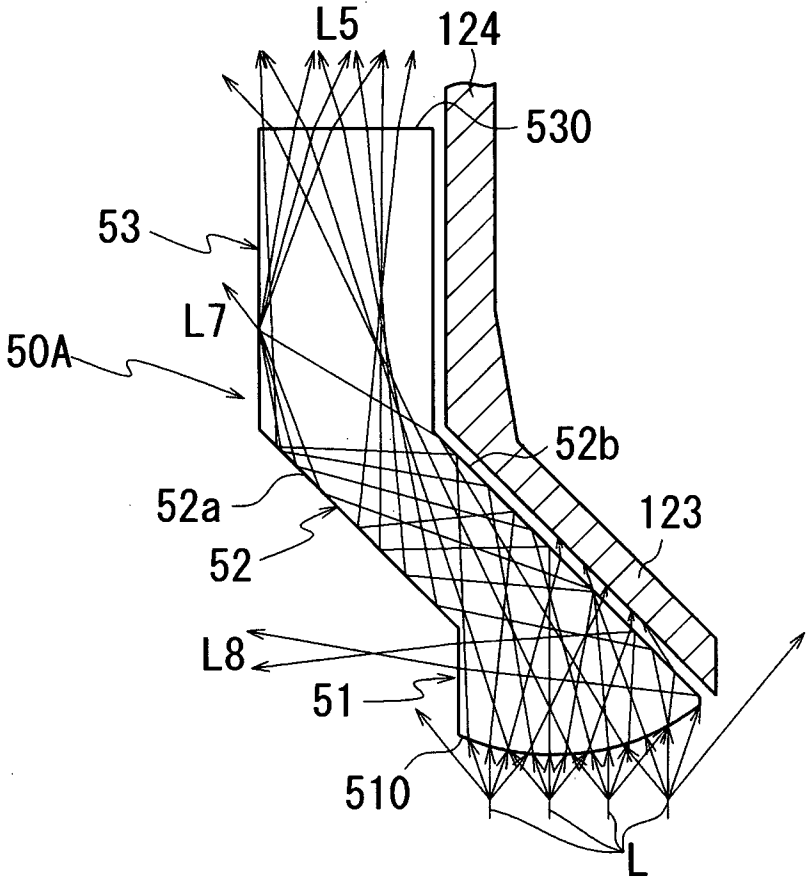
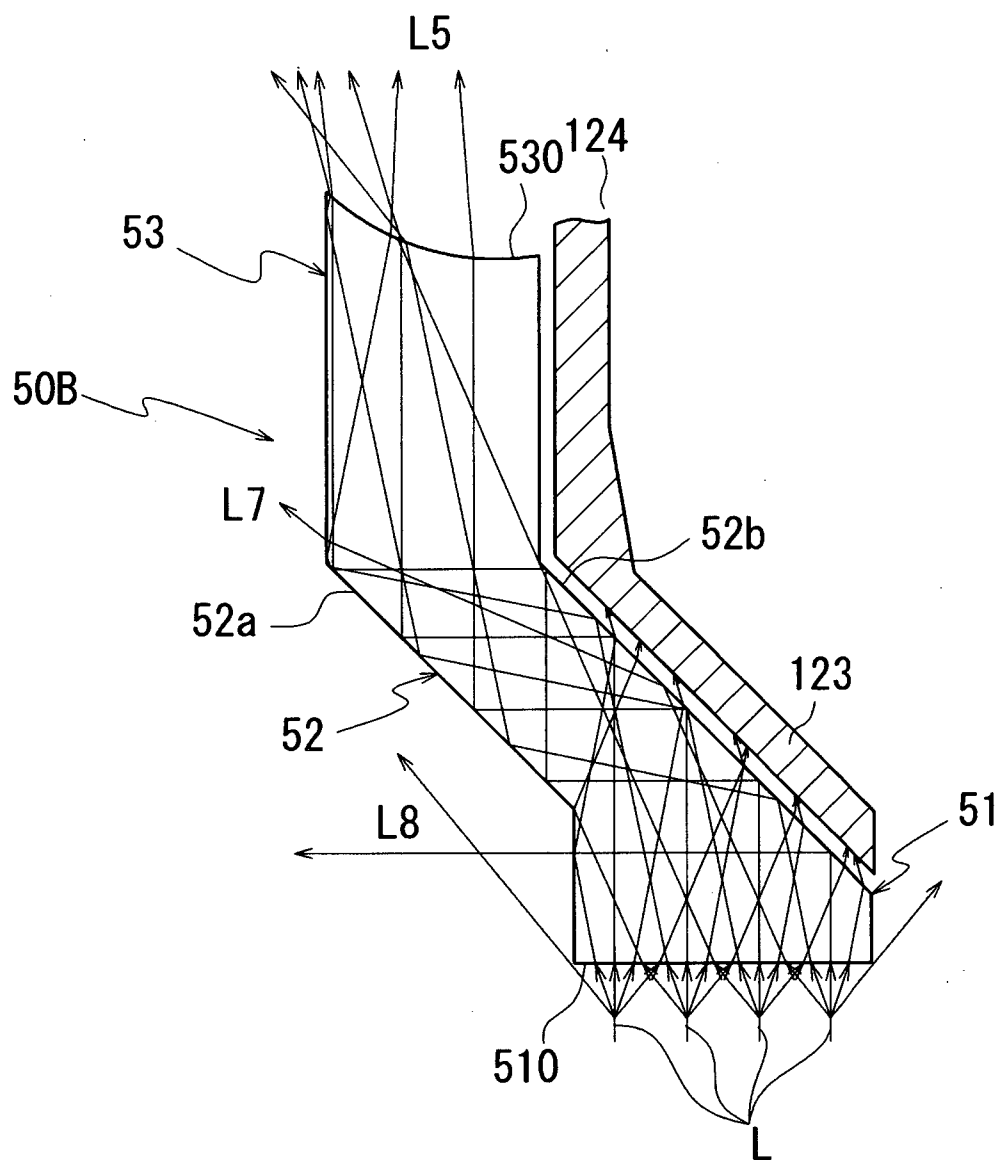


図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056516

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H13/02(2006.01)i, H01H13/70(2006.01)i

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)

H01H13/02, H01H13/70, H01H13/00, H01H13/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2002-289058 A (NEC Engineering, Ltd.), 04 October 2002 (04.10.2002), paragraphs [0001] to [0053]; fig. 1 to 11 & US 2002/0144884 A1 paragraphs [0001] to [0078]; fig. 1 to 9	1, 5, 6 2, 3, 4, 7, 8, 9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 058452/1990 (Laid-open No. 018884/1992) (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 17 February 1992 (17.02.1992), pages 2 to 3; fig. 3 (Family: none)	1, 5, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
17 June 2016 (17.06.16)

Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056516

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 087004/1990 (Laid-open No. 046329/1992) (Nitsuko Corp.), 20 April 1992 (20.04.1992), pages 1 to 8; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 5
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 054272/1980 (Laid-open No. 154722/1981) (Alps Electric Co., Ltd.), 19 November 1981 (19.11.1981), pages 5 to 6; fig. 4 to 6 (Family: none)	6
A	JP 2015-038891 A (Topre Co., Ltd.), 26 February 2015 (26.02.2015), paragraphs [0013] to [0036]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-9
A	JP 2001-216070 A (Topre Co., Ltd.), 10 August 2001 (10.08.2001), paragraphs [0010] to [0015]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01H13/02(2006.01)i, H01H13/70(2006.01)i

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））

Int.Cl. H01H13/02, H01H13/70, H01H13/00, H01H13/14

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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	J P 2002-289058 A（日本電気エンジニアリング株式会社）	1, 5, 6
A	2002. 10. 04, 段落【0001】-【0053】, 図1-11 & US 2002/0144884 A1, 段落【0001】-【0078】, 図1-9	2, 3, 4, 7, 8, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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矛盾するものではなく、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

17. 06. 2016

国際調査報告の発送日

28. 06. 2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

関 信之

3 T

9249

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

C (続き) . 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	日本国実用新案登録出願 2-058452 号 (日本国実用新案登録 出願公開 4-018884 号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社小糸製作所) 1992. 02. 17, 第 2-3 ページ, 図 3 (ファミリーなし)	1, 5, 6
Y	日本国実用新案登録出願 2-087004 号 (日本国実用新案登録 出願公開 4-046329 号) の願書に添付した明細書及び図面の 内容を撮影したマイクロフィルム (日通工株式会社) 1992. 04. 20, 第 1-8 ページ, 図 1-5 (ファミリーなし)	1, 5
Y	日本国実用新案登録出願 55-054272 号 (日本国実用新案登 録出願公開 56-154722 号) の願書に添付した明細書及び図 面の内容を撮影したマイクロフィルム (アルプス電気株式会社) 1981. 11. 19, 第 5-6 ページ, 図 4-6 (ファミリー なし)	6
A	J P 2015-038891 A (東プレ株式会社) 2015. 02. 26, 段落【0013】-【0036】, 図 1 -2 (ファミリーなし)	1-9
A	J P 2001-216070 A (東プレ株式会社) 2001. 08. 10, 段落【0010】-【0015】, 図 2 -3 (ファミリーなし)	1-9