

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6502706号  
(P6502706)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 H 13/02 (2006.01) HO 1 H 13/02 A  
 HO 1 H 13/70 (2006.01) HO 1 H 13/70

請求項の数 8 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-42137 (P2015-42137)	(73) 特許権者	000219233
(22) 出願日	平成27年3月4日(2015.3.4)		東プレ株式会社
(65) 公開番号	特開2016-162666 (P2016-162666A)		東京都中央区日本橋3丁目12番2号
(43) 公開日	平成28年9月5日(2016.9.5)	(74) 代理人	100148301
審査請求日	平成30年1月22日(2018.1.22)		弁理士 竹原 尚彦
		(74) 代理人	100077779
			弁理士 牧 哲郎
		(74) 代理人	100078260
			弁理士 牧 レイ子
		(72) 発明者	榎本 和史
			神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
			東プレ株式会社相模原事業所内
		(72) 発明者	榎本 賢貴
			神奈川県相模原市南橋本3丁目2番25号
			東プレ株式会社相模原事業所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キーボード

(57) 【特許請求の範囲】

【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前記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、  
 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

10

20

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 の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キーボード。

【請求項 2】

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 1 に記載のキーボード。

【請求項 3】

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 1 または請求項 2 に記載のキーボード。

【請求項 4】

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 3 の何れか一項に記載のキーボード。

【請求項 5】

前記出射面を、前記出射部内を通過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 4 に記載のキーボード。

【請求項 6】

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前記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、

前記出射面を、前記出射部内を通過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キーボード。

【請求項 7】

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、前記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 6 の何れか一項に記載のキーボード。

【請求項 8】

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 7 の何れか一項に記載のキーボード。

10

20

30

40

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、キーボードに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

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ことが開示されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【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】

## 【0004】

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。

20

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。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

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、

30

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、

40

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、

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の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キーボードとした。

50

## 【発明の効果】

## 【0006】

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。

10

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。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0007】

【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。

【図5】導光体における光の移動軌跡を説明する図である。

20

【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。

【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】

## 【0008】

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で支持されたブランジャ13を示す図である。

30

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、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。

## 【0009】

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。

40

## 【0010】

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11

50

3により確保されている。

【0011】

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。

【0012】

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。

【0013】

軸部112の下端側には、フランジ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130a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130bが設けられている。

【0014】

フランジ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、フランジ13の基部130の上端が軸部112に外嵌することで、フランジ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130aと、軸部112に設けた溝112aとが係合することで、キーボタン11とフランジ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130bにより、ハウジング12(支持部122)からのフランジ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、フランジ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。

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

カップラバー14は、台形状を有しており、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。

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に組み付けられたフランジ13の押圧部130cが載置

10

20

30

40

50

されている。

【0019】

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、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。

【0020】

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Lの上方に、導光体50の入射部51が位置している。

10

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。

【0021】

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に入射した光の移動軌跡などを説明する図である。

20

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 $c$ と入射角 $1$ との関係を用いて説明する図であり、(b)は、入射面510での光の屈折を説明する図であり、(c)は、出射面530での光の屈折を説明する図である。

図7は、導光体50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50の場合を示した図であり、(b)は、入射面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80(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50を、当該導光体50が内側面に固定された遮光壁部123および阻止壁部124と共に示しており、説明の便宜上、導光体50と遮光壁部123および阻止壁部124とを間隙を開けて示している。

30

【0022】

導光体50は、光源Lから出射された光を、キーボタン11のキートップ110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:1.5~1.57)などが例示される。

【0023】

図4に示すように、導光体50は、光源Lからの光が入射する入射部51と、入射部51から入射した光の大部分を反射させながら出射部53に誘導する誘導部52と、誘導部52を通過して到達した光を、キートップ110に向けて照射する出射部53と、から一体に形成されている。

40

【0024】

入射部51は、軸線X(図2参照)に平行な軸線X1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51の光源Lとの対向面(入射面510)は、光源L側に突出する曲面状に形成されている。

入射部51は、操作検出部15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X1の径方向で出射部53よりも外側に位置すると共に、軸線X1の軸方向で出射

50

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）。

【 0 0 2 5 】

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、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。

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。

【 0 0 2 6 】

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  $\gamma$  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。

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。

【 0 0 2 7 】

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  $\gamma$  傾斜した反射面 5 2 a、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。

【 0 0 2 8 】

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  $\gamma$ 、 $(\gamma - \alpha)$ ）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  $\alpha$  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）参照）が設定されている。

【 0 0 2 9 】

ここで、臨界角  $\alpha$  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  $\theta_1$  と屈折角  $\theta_2$  とのスネルの法則に基づく関係は、下記式（1）となる。

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

【 0 0 3 0 】

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の入射角（臨界角  $\alpha$ ： $\theta_2$  が  $90^\circ$  となる時の  $\theta_1$ 、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。

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

【 0 0 3 1 】

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  $n_2$  とに基づいて、上記式（2）から反射面 5 2 b での臨界角  $\alpha$  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  $\theta_1$  が臨界角  $\alpha$  以上となるよう

10

20

30

40

50

に、入射面 5 1 0 の曲率半径  $R_1$  を設定している。

【0032】

ここで、入射面 5 1 0 の曲率半径の設定を説明する。

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  $\theta_2$  と屈折率  $n_1$ 、 $n_2$  に応じて決まる屈折角  $\theta_1$  で屈折した後、入射部 5 1 内を反射面 5 2 b に向けて進行することになる。

【0033】

そのため、実施の形態では、図 6 の（b）に示すように、入射面 5 1 0 における光の入射点  $P_1$  毎に、入射点  $P_1$  で屈折した光（屈折光  $L_2$ ）の反射面 5 2 b に対する入射角を臨界角  $c$  よりも大きくするのに必要な入射点  $P_1$  での光の入射角  $\theta_2$  と屈折角  $\theta_1$  を、光源  $L$  の位置と、反射面 5 2 b の軸線  $X_1$  の法線  $Y_1$  に対する交差角  $y$  とに基づいて算出する。

そして、算出された入射角  $\theta_2$  と屈折角  $\theta_1$  を実現する法線  $V_1$  を入射点  $P_1$  毎に求め、各入射点  $P_1$  での法線  $V_1$  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（b）における紙面に直交する方向）に連ねることで、入射面 5 1 0 で屈折した光のほぼ総てを反射面 5 2 b で反射させることのできる入射面 5 1 0 の三次元的な形状と、曲率半径  $R_1$  を設定している。

【0034】

これにより、図 6 の（a）に示すように、入射面 5 1 0 で屈折して、その進行方向が反射面 5 2 b に向かう方向に変更された光（屈折光  $L_2$ ）は、その多くが、臨界角  $c$  よりも大きい入射角  $\theta_1 b$ （ $\theta_1 b > c$ ）で反射面 5 2 b に入射することになるので、入射面 5 1 0 で屈折した光（屈折光  $L_2$ ）の多くが、反射面 5 2 b で屈折せずに反射面 5 2 a 側に全反射するようになっている。

【0035】

ちなみに、入射面 5 1 0 で屈折した光（屈折光  $L_2$ ）の一部は、臨界角  $c$  よりも小さい入射角  $\theta_1 a$ （ $\theta_1 a < c$ ）で、反射面 5 2 b において屈折して、導光体 5 0 外に漏れ出ることになる（図 4、図 6 の（a）、屈折光  $L_6$ ）。

【0036】

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 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入射角  $\theta_1 b$  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 から漏れ出ることなく、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  $L_4 c$ ）。

【0037】

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。

【0038】

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  $y$  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。

【0039】

10

20

30

40

50

実施の形態では、側面部 53a の法線 Y1 と反射面 52a との交差角  $y$  が、前記した臨界角  $c$  以上となるように、反射面 52a の軸線 X1 に対する交差角  $x$  が設定されている ( $y > c$ )。

ここで、図 5 に示すように、反射面 52a で反射して側面部 53a に到達する反射光 L4c の側面部 53a での入射角  $z$  は、反射面 52a と側面部 53a の法線 Y1 との交差角  $y$  よりも必ず大きい入射角  $z$  で入射する。

そのため、反射面 52a と側面部 53a の法線 Y1 との交差角  $y$  を臨界角  $c$  以上にすると、射面 52a で反射して側面部 53a に到達した光 (反射光 L4c) の入射角  $z$  は、当該側面部 53a での臨界角  $c$  よりも大きい入射角となるので、実施の形態では、側面部 53a に到達した光 (反射光 L4c) の総てが、側面部 53a で全反射して、その進行方向が、出射面 530 に向かう方向に変更されるようになっている。

10

#### 【0040】

なお、反対側の側面部 53b には、(1) 側面部 53a で反射した光と、(2) 反射面 52a 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 53a では、当該側面部 53a に臨界角  $c$  以上で入射した光が反射すること、側面部 53a と側面部 53b とが互いに平行に設けられていることから、側面部 53a で反射して側面部 53b に到達した光の側面部 53b に対する入射角は、すべて臨界角  $c$  以上となる。よって、側面部 53a で反射して側面部 53b に到達した光は、その総てが側面部 53b で全反射する。

#### 【0041】

20

実施の形態にかかる導光体 50 では、法線 Y1 と基準とした側面部 53b の長さ  $Lx$  が、側面部 52a の長さよりも短くなっており、側面部 52a で反射した光 (反射光 L4c) は、側面部 53b に入射しないようにされている。

#### 【0042】

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 52a で反射して側面部 53b に到達した光の側面部 53b に対する入射角  $\theta$  は、 $\theta > 2c$  (最大で  $\theta = 90^\circ$ ) となり、 $\theta > c$  が成り立つ。ここで、 $\theta$  は、側面部 53b に到達した光の反射面 52a の法線 V2 に対する入射角である。

反射面 52a に入射する光は、反射面 52b で反射した反射光であるので、この反射光 L3 の反射面 52a の法線 V2 に対する入射角  $\theta$  は臨界角  $c$  以上である ( $\theta > c$ )。

30

そうすると  $\theta > c$  となり、反射面 52a で反射して側面部 53b に入射する光もまた、側面部 53b で全反射することになる。

#### 【0043】

このように、側面部 53b に導光体 50 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 53b で全反射して、出射面 530 側に導かれるようになっており、導光体 50 では、側面部 53b から導光体 50 の外部に向けて光が漏れ出ないようにしている。

#### 【0044】

実施の形態の導光体 50 では、反射面 52a で反射した反射光 L4 と、側面部 53a、53b で反射した反射光 L4c と、入射面 510 から入射した屈折光 L2b と、側面部 53b から反射角  $\theta$  で反射した光 (図 5 参照) とが、出射部 53 内を進行して出射面 530 に到達するようになっている。

40

前記したように導光体 50 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 53 内を移動して出射面 530 に到達した光は、出射面 530 に対する入射角に応じて、出射面 530 で屈折または反射することになる。

#### 【0045】

実施の形態では、出射面 530 に到達した光の多くが、出射面 530 で屈折して、その進行方向がキートップ 110 に向かう方向になるようにするために、出射面 530 での入射角が臨界角  $c$  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。

#### 【0046】

50

具体的には、図6の(c)に示すように、出射面530における光の入射点P2毎に、入射角 $\theta_1$ が臨界角 $c$ よりも小さくなり、かつ屈折角 $\theta_2$ が光を屈折させたい方向と一致する条件を満たす法線V3が決まるので、各入射点P2での法線V3に直交する接線の微小幅の線分を、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(c)における紙面に直交する方向)に連ねることで、出射面530に到達した光を所望の方向(例えば、キートップ110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530の三次元的な形状と、出射面530の曲率半径R2が決定される。

【0047】

図2に示すように、ハウジング12において出射部53の出射面530は、支持部122の外周に接して開口する開口121a内に位置している。

10

開口121aは、キーボタン11の空間部114に対向する位置であって、上方から見てキーボタン11に隠れる位置に開口している。

この開口121aの周縁には、開口121a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124が設けられている。阻止壁部124は、図7の(a)に示すように、出射部53の側面部53bに沿って上下方向に延びており、この阻止壁部124の上端124aは、出射面530よりもキーボタン11側の上方であって、キーボタン11の非操作時に、キーボタン11の周壁部111の内側に及ぶ長さで形成されている。

【0048】

そのため、導光体50の出射面530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。

20

【0049】

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。

【0050】

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。

30

【0051】

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。

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。

40

【0052】

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 $\theta_1$ が、臨界角 $c$ 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)。

一方、反射面52bに対する入射角 $\theta_1$ が臨界角 $c$ 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)。

【0053】

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

50

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。

【 0 0 5 4 】

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  $\theta_{1b}$  と同じ入射角  $\theta_{1b}$  で反射面 5 2 a に入射する ( 図 4 参照 ) 。

この入射角  $\theta_{1b}$  は、臨界角  $\theta_c$  よりも大きい角度であるので、反射面 5 2 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 ) 。

10

【 0 0 5 5 】

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  $\gamma$  ( 図 4、5 参照 ) が側面部 5 3 a での臨界角  $\theta_c$  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  $\theta_z$  は、臨界角  $\theta_c$  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 (  $\theta_z > \theta_c$  ) 。

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 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 ) 。

20

【 0 0 5 6 】

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  $\theta$  で反射した光 ( 図 5 参照 ) とが最終的に到達する。

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 5 3 0 から出射された屈折光 L 5 は、キートップ 1 1 0 の所望の位置を照明することになる。

30

【 0 0 5 7 】

一方、図 7 の ( b ) に示すように、入射面 8 1 0 が平坦面となっている従来例にかかる導光体 8 0 ( プリズム ) の場合、入射面 5 1 0 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 8 1 0 で屈折して導光体 8 0 内に進入したのち、反射面 8 2 b に到達した光には、反射面 8 2 b に対する入射角が臨界角  $\theta_c$  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 5 0 の場合よりもより多くの光が、反射面 8 2 b で屈折して導光体 8 0 の外部に漏れ出すことになる ( 図 7 の ( b )、屈折光 L 6 ) 。

そのため、反射面 8 2 b で反射して出射部 8 3 側に導かれる光の量が、上記した導光体 5 0 の場合よりも少なくなるので、キートップ 1 1 0 を照明する光量が少なくなってしまう。

40

【 0 0 5 8 】

さらに、導光体 8 0 の場合、誘導部 8 2 の反射面 8 2 b を覆う遮光部材が設けられていないので、反射面 8 2 b で屈折して導光体 8 0 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 1 1 回りの予定されていない部分が照明されてしまう。

【 0 0 5 9 】

また、導光体 8 0 の出射面 8 3 0 が平坦面となっており、上記した導光体 5 0 の出射面 5 3 0 のように、出射面 5 3 0 で屈折した光 ( 屈折光 L 5 ) の進行方向が、キートップ 1 1 0 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 8 3 0 から出射された光を、キートップ 1 1 0 の照明に十分に用いる

50

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。

#### 【0060】

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。

#### 【0061】

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。

#### 【0062】

(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  $c$ （反射面 52b に到達した光が全反射する際の反射面 52b の法線 V2 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 R1 で形成した構成とした。

#### 【0063】

例えば、導光体 50 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  $45.60^\circ \sim 38.70^\circ$  となるので、この場合の入射面 510 の曲率半径 R1 は、例えば 2.6 mm 以上 2.8 mm 以下となる。

#### 【0064】

このように構成すると、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。

これにより、出射面 530 からキートップ 110 に向けて照射される光量を増やして、キートップ 110 の照明効率を向上と、視認性の向上が可能になる。

#### 【0065】

10

20

30

40

50

(3) 入射部 51 と出射部 53 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 53 のほうが入射部 51 よりも軸線 X 側に位置しており、

導光体 50 の誘導部 52 では、反射面 52b (第1の境界面) と、この反射面 52b で反射された光 (反射光 L3) を出射部 53 に向けて反射する反射面 52a (第2の境界面) が、互いに平行に設けられており、

反射面 52b よりも軸線 X 側であって入射部 51 側に位置する反射面 52a と、この反射面 52a に連なる出射部 53 の側面部 53a と、軸線 X 1 の法線 Y 1 の交差角  $y$  を、側面部 53a での光の臨界角  $c$  以上に設定した構成とした。

【0066】

このように構成すると、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  $1b$  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 で屈折光として外部に漏れることなく、反射面 52a で全反射して、その進行方向が出射部 53 に向かう方向に変更されることになる (図4、反射光 L4、図5、反射光 L4c、図5、側面部 53b での入射角  $z$  の反射光) ので、誘導部 52 の反射面 52a から光の漏出を確実に阻止して、出射部 53 に向かう光量を確保できる。できる。

【0067】

さらに、反射面 52a で反射して側面部 53a に到達する反射光 L4c は、反射面 52a と側面部 53a との交差角  $y$  よりも必ず大きい入射角  $z$  で入射するので、反射面 52a と側面部 53a と軸線 X 1 の法線 Y 1 との交差角  $y$  を、臨界角  $c$  以上にすると、反射面 52a で反射して側面部 53a に到達した光 (反射光 L4c) の入射角  $z$  は、当該側面部 53a での臨界角  $c$  よりも大きい入射角となる。

これにより、側面部 53a に到達した光 (反射光 L4c) の総てが、側面部 53a で全反射して、その進行方向が、出射面 530 に向かう方向に変更されるので、出射部 53 の側面部 53a からの光の漏出を抑制して、出射面 530 からキートップ 110 に向けて照射される光量を増やすことができる。

よって、導光体 50 の出射面 530 以外の部分からの光の漏出を抑えて、出射面 530 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 110 の照明効率の向上と、視認性の向上が可能になる。

【0068】

また、反射面 52a と反射面 52b とが平行に配置されて、誘導部 52 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 51 から入射した光を、キートップ 110 を照明するのに適した位置 (出射部 53 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 15 の外側に配置した光源 L からの光を、操作検出部 15 の上方に位置するキーボタン 11 の下方から、キートップ 110 に向けて照射できる。

よって、キーボタン 11 を支持するハウジング 12 を大型化させることなく、キートップ 110 を適切に照明できる。

また、互いに平行な反射面 52a、52b 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 51 から内側に位置する出射部 53 まで誘導することができるので、ハウジング 12 の形状を大きく変更することや、操作検出部 15 の配置を変更することなく、キートップ 110 を適切に照明できる。

さらに、反射面 52a と反射面 52b とが平行に配置されていることで、全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。

【0069】

(4) 反射面 52b には、当該反射面 52b で屈折して導光体 50 の外部に漏れる光を遮る遮光壁部 123 (遮光部) が設けられている構成とした。

【0070】

10

20

30

40

50

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。

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。

【 0 0 7 1 】

( 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。

10

【 0 0 7 2 】

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。

【 0 0 7 3 】

( 6 ) 出射面 5 3 0 を、出射部 5 3 内を通過して出射面 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  $c$  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。

20

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

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。

【 0 0 7 6 】

( 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。

30

【 0 0 7 7 】

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 との間隙から、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 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。

40

【 0 0 7 8 】

( 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。

【 0 0 7 9 】

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。

【 0 0 8 0 】

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。

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

50

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 12 の外部に光が漏れ出すことを好適に阻止できる。

【0081】

図 8 および図 9 は、変形例に係る導光体 50 A 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、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 50 A を採用しても良い。

【0082】

この場合には、少なくとも、反射面 52 b に到達した光（屈折光 L2）のほぼ総てを反射面 52 b で反射させることができると共に、反射面 52 b で屈折して導光体 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。

【0083】

そして、導光体 50 A を採用するに際し、図 9 に示すように、遮光壁部 123 と阻止壁部 124 とを、導光体 50 A 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 52 b から導光体 50 A 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 52 b 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。

【0084】

図 10 は、他の変形例に係る導光体 50 B 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 50 B を採用しても良い。

【0085】

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。

【0086】

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 内を通過して出射面 530 に到達した光が、出射面 530 で屈折する角度（臨界角  $c$  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 R2 で形成した構成とした。

【0087】

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。

【符号の説明】

【0088】

10

20

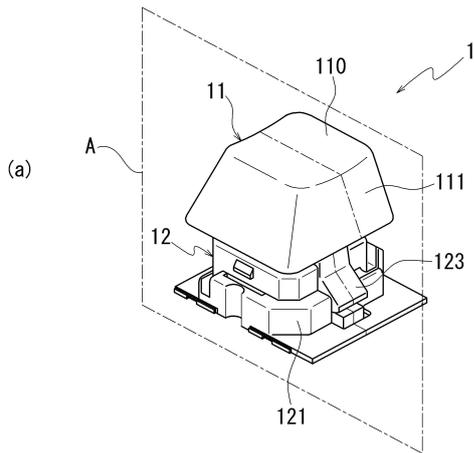
30

40

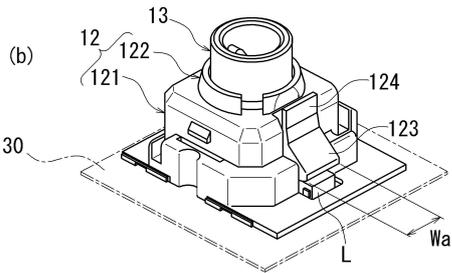
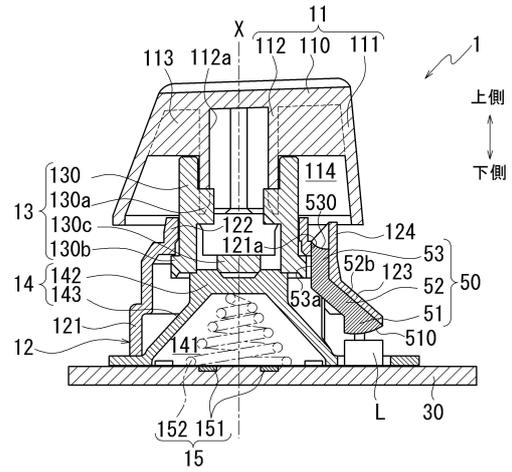
50

1	キー	
1 1	キーボタン	
1 2	ハウジング	
1 3	プランジャ	
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	
5 1	入射部	
5 2	誘導部	10
5 2 a、5 2 b	反射面	
5 3	出射部	
5 3 a、5 3 b	側面部	
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	
1 1 0	キートップ	
1 1 1	周壁部	20
1 1 2	軸部	
1 1 3	補強壁	
1 1 4	空間部	
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	リブ	30
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	
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	40
8 3 0	出射面	
L	光源	

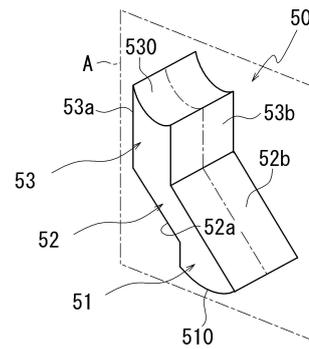
【図1】



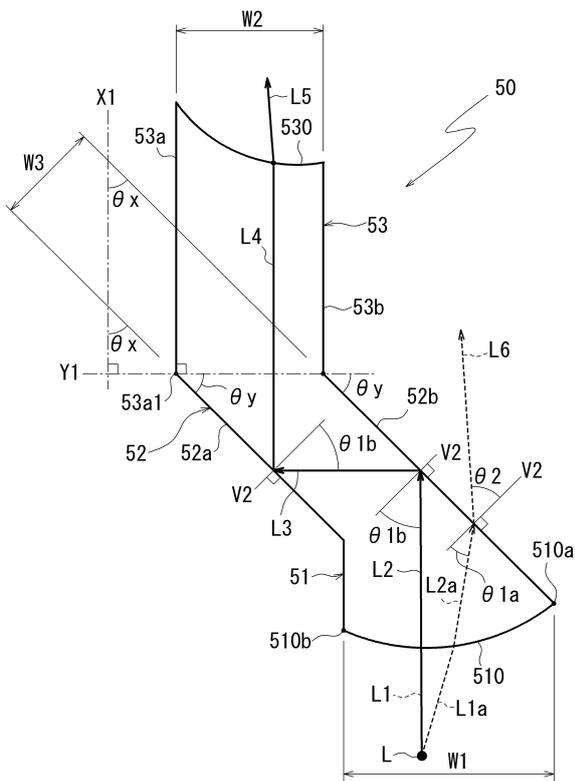
【図2】



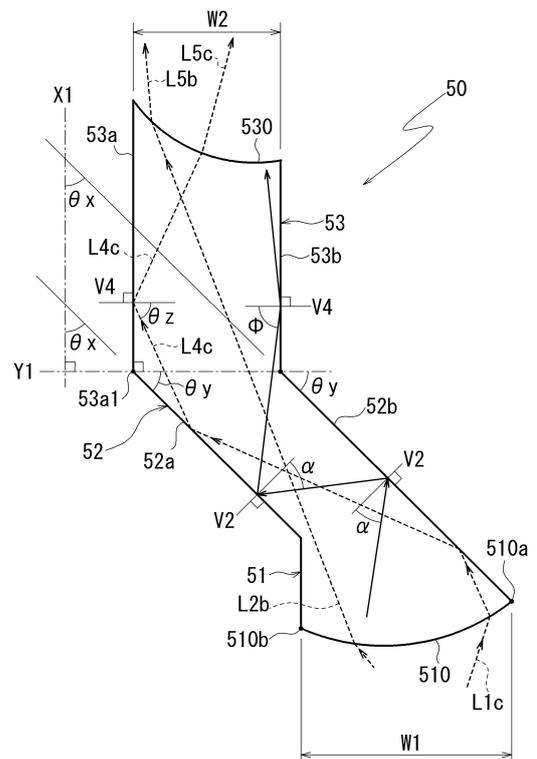
【図3】



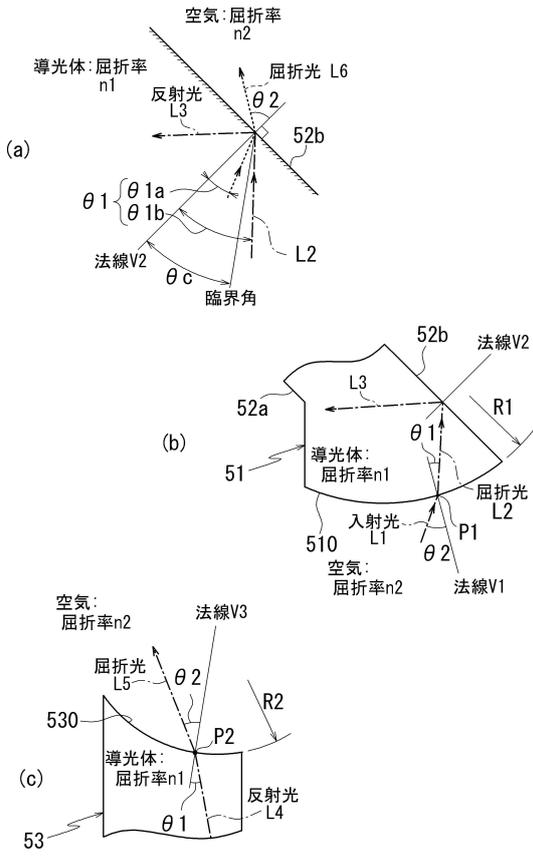
【図4】



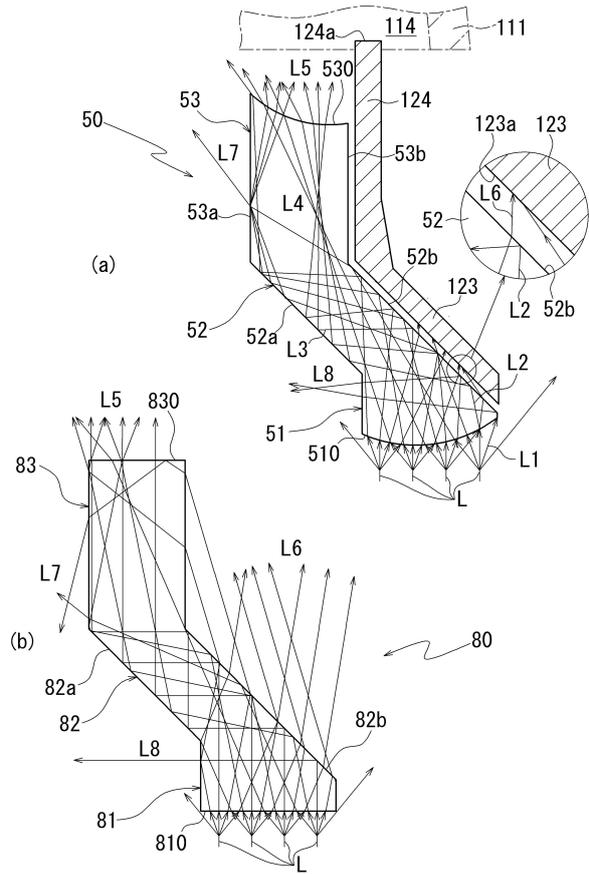
【図5】



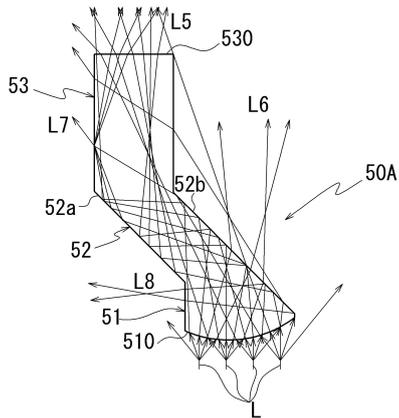
【 図 6 】



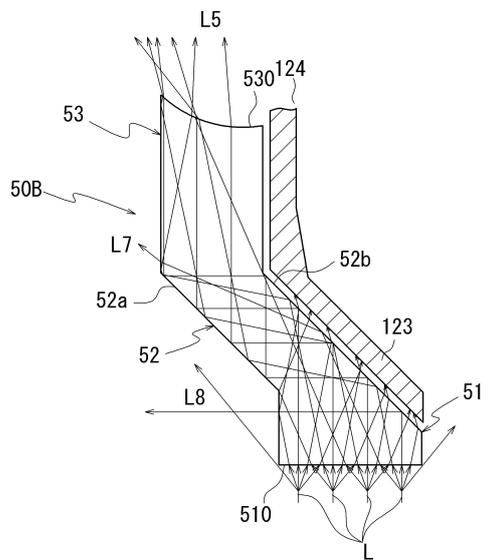
【 図 7 】



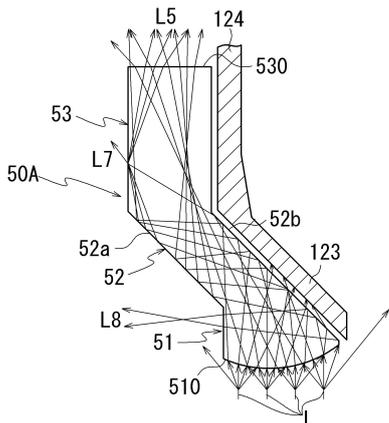
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

審査官 関 信之

- (56)参考文献 特開2002-289058(JP,A)  
実開平04-018884(JP,U)  
実開平04-046329(JP,U)  
実開昭56-154722(JP,U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01H 13/02  
H01H 13/70