



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107408470 B

(45)授权公告日 2019.08.06

(21)申请号 201680013653.0

(22)申请日 2016.02.25

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107408470 A

(43)申请公布日 2017.11.28

(30)优先权数据  
2015-042137 2015.03.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.09.04

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2016/056516 2016.02.25

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/140291 JA 2016.09.09

(73)专利权人 东普雷株式会社  
地址 日本东京

(72)发明人 榎本和史 榎本贤贵

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112  
代理人 何立波 张天舒

(51)Int.Cl.  
H01H 13/02(2006.01)  
H01H 13/70(2006.01)

(56)对比文件  
US 2002144884 A1,2002.10.10,  
JP H0418884 U,1992.02.17,  
JP H0446329 U,1992.04.20,  
JP S56154722 U,1981.11.19,  
JP 2001216070 A,2001.08.10,  
审查员 杨海威

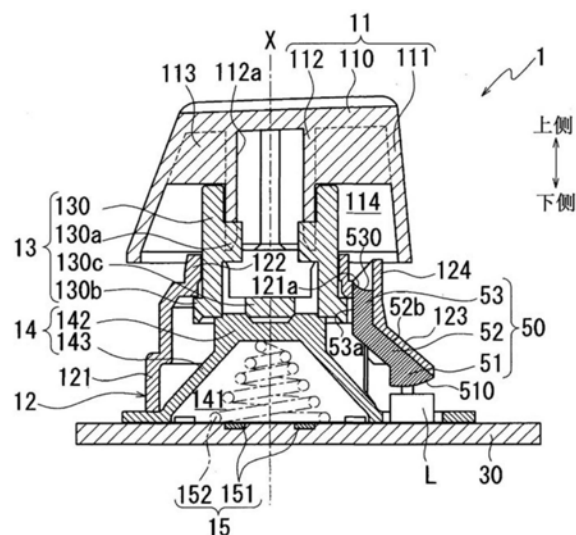
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

### (54)发明名称

键盘

### (57)摘要

本发明的目的在于提高键钮的辨认性。在由壳体(12)支撑的键钮(11)在沿着该键钮(11)的操作方向的轴线(X)上配置为与操作检测部(15)相对的键盘中,从轴线(X)的轴向观察,在基板(30)上的与操作检测部(15)相比的外侧设置有光源(L),并且将来自光源(L)的光向键钮(11)的按键顶部(110)引导的导光体(50)由折射率大于空气折射率的材料构成、且设置于壳体(12),导光体(50)构成为包括:入射部(51),其配置为在轴线(X)的轴向上与光源(L)相对;射出部(53),从轴线(X)的轴向观察,该射出部(53)在相对于键钮(11)而隐藏的位置处配置为与按键顶部(110)相对;以及引导部(52),其将从入射部(51)入射的来自光源(L)的光向射出部(53)引导,入射部(51)的作为与光源(L)相对的相对面的入射面(510)形成为向光源(L)侧凸出的曲面状。



1. 一种键盘,其具有:壳体,其将键钮支撑为能够在该键钮的操作方向上往返移动;以及基板,其设置有所述键钮的操作检测部,

由所述壳体支撑的所述键钮,在沿着该键钮的所述操作方向的轴线上,与所述操作检测部相对配置,

所述键盘的特征在于,

从所述轴线的轴向观察,在所述基板上的与所述操作检测部相比的外侧设置有光源,并且,将来自所述光源的光向所述键钮的按键顶部引导的导光体,由折射率大于空气折射率的材料构成,且设置于所述壳体,

所述导光体由入射部、射出部以及引导部构成,该入射部在所述轴线的轴向上与所述光源相对配置,该射出部从所述轴线的轴向观察,在相对于所述键钮而隐藏的位置处与按键顶部相对配置,该引导部将从所述入射部入射的来自所述光源的光向所述射出部引导,

所述入射部的与所述光源相对的入射面,形成为向所述光源侧凸出的曲面状,

所述引导部具有第1边界面,由所述入射面折射并入射至所述入射部光到达该第1边界面,所述入射面以如下曲率半径而形成,即,使得由该入射面折射后的光相对于所述第1边界面的入射角大于根据所述导光体的折射率和空气折射率而确定的所述第1边界面处的光的临界角,且能够使光以该入射角进入所述第1边界面。

2. 根据权利要求1所述的键盘,其特征在于,

在所述引导部中,将在所述第1边界面反射后的光朝向所述射出部反射的第2边界面,相对于所述第1边界面平行地设置,

所述第2边界面、和与该第2边界面相连的所述射出部的侧面部的法线的交叉角,设定为大于或等于所述侧面部处的光的临界角。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的键盘,其特征在于,

在所述第1边界面设置有遮光部,该遮光部将由该第1边界面折射并向所述导光体的外部漏出的光遮挡。

4. 根据权利要求1或权利要求2所述的键盘,其特征在于,

所述射出部的与所述按键顶部相对的射出面形成为向从所述按键顶部离开的方向以凹状凹陷的曲面状。

5. 根据权利要求3所述的键盘,其特征在于,

所述壳体具有开口,由所述射出部折射并向所述导光体的外部射出的光从该开口通过,在所述开口的侧缘设置有阻止壁,该阻止壁阻止从开口通过的光向所述轴线的径向外侧扩散。

6. 根据权利要求4所述的键盘,其特征在于,

所述壳体具有开口,由所述射出部折射并向所述导光体的外部射出的光从该开口通过,在所述开口的侧缘设置有阻止壁,该阻止壁阻止从开口通过的光向所述轴线的径向外侧扩散。

7. 根据权利要求3所述的键盘,其特征在于,

所述壳体由透明的树脂材料形成。

8. 根据权利要求4所述的键盘,其特征在于,

所述壳体由透明的树脂材料形成。

9. 一种键盘,其具有:壳体,其将键钮支撑为能够在该键钮的操作方向上往返移动;以及基板,其设置有所述键钮的操作检测部,

由所述壳体支撑的所述键钮,在沿着该键钮的所述操作方向的轴线上,与所述操作检测部相对配置,

所述键盘的特征在于,

从所述轴线的轴向观察,在所述基板上的与所述操作检测部相比的外侧设置有光源,并且,将来自所述光源的光向所述键钮的按键顶部引导的导光体,由折射率大于空气折射率的材料构成,且设置于所述壳体,

所述导光体由入射部、射出部以及引导部构成,该入射部在所述轴线的轴向上与所述光源相对配置,该射出部从所述轴线的轴向观察,在相对于所述键钮而隐藏的位置处与按键顶部相对配置,该引导部将从所述入射部入射的来自所述光源的光向所述射出部引导,

所述射出部的与所述按键顶部相对的射出面形成为向从所述按键顶部离开的方向以凹状凹陷的曲面状,

所述射出面以如下曲率半径而形成,即,使得从所述射出部内通过并到达所述射出面的光,以小于或等于根据所述导光体的折射率和空气折射率而确定的所述射出面处的光的临界角的角度入射至所述射出面,使得从所述射出部内通过并到达所述射出面的光在所述射出面折射,并且使得折射后的光的行进方向变为朝向所述按键顶部的方向。

10. 根据权利要求1、2、9中任一项所述的键盘,其特征在于,

所述壳体具有开口,由所述射出部折射并向所述导光体的外部射出的光从该开口通过,在所述开口的侧缘设置有阻止壁,该阻止壁阻止从开口通过的光向所述轴线的径向外侧扩散。

11. 根据权利要求1、2、9中任一项所述的键盘,其特征在于,

所述壳体由透明的树脂材料形成。

## 键盘

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种键盘。

### 背景技术

[0002] 作为个人计算机等的输入装置而使用的键盘有时在黑暗的场所使用,对于键盘要求即使在黑暗的场所使用的情况下也能够由操作者掌握键钮的位置。

[0003] 专利文献1中公开了如下内容,即,利用设置于键钮内部的棱镜(导光体)将来自设置于基板的光源的光向按键顶部引导,由此对按键顶部进行照明。

[0004] 专利文献1:日本特开平6-242729号公报

### 发明内容

[0005] 在专利文献1中,从棱镜的入射端部入射的光在棱镜的内部一边反射一边行进,然后从棱镜的射出端部朝向按键顶部射出,由此对按键顶部进行照明。

[0006] 然而,棱镜无法使入射的光全部都进行全反射,因此有时入射的光从除了射出端部以外的场所漏出。

[0007] 因此,有时因对按键顶部进行照明的光量不足而使得辨认性变得不充分,要求进一步提高键钮的辨认性。

[0008] 本发明涉及一种键盘,该键盘具有:壳体,其将键钮支撑为能够在该键钮的操作方向上往返移动;以及基板,其设置有所述键钮的操作检测部,由所述壳体支撑的所述键钮在沿着该键钮的所述操作方向的轴线上与所述操作检测部相对配置,所述键盘的特征在于,

[0009] 从所述轴线的轴向观察,在所述基板上的与所述操作检测部相比的外侧设置有光源,并且,将来自所述光源的光向所述键钮的按键顶部引导的导光体由折射率大于空气折射率的材料构成,且设置于所述壳体,所述导光体由入射部、射出部以及引导部构成,该入射部在所述轴线的轴向上与所述光源相对配置,该射出部从所述轴线的轴向观察,在相对于所述键钮而隐藏的位置处与按键顶部相对配置,该引导部将从所述入射部入射的来自所述光源的光所述射出部引导,

[0010] 所述入射部的与所述光源相对的相对面形成为向所述光源侧凸出的曲面状。

[0011] 发明的效果

[0012] 根据本发明,导光体的折射率大于空气折射率,因此从光源照射并到达入射部的光不在入射部的表面反射而是折射,并从入射部进入导光体的内部。如果使得入射部的与光源相对的相对面形成为向光源侧凸出的曲面状而增加入射部的表面积,则从入射部入射的来自光源的光量增加,其结果,能够确保从射出部朝向按键顶部照射的光量。

[0013] 因而,能够提供辨认性优异的键盘,该键盘能够防止因对按键顶部进行照明的光量不足而导致辨认性变得不充分,因此即使在黑暗的场所也能够使用。

## 附图说明

- [0014] 图1是对构成键盘的按键进行说明的图。
- [0015] 图2是按键的剖面图。
- [0016] 图3是导光体的斜视图。
- [0017] 图4是对导光体中的光的移动轨迹进行说明的图。
- [0018] 图5是对导光体中的光的移动轨迹进行说明的图。
- [0019] 图6是对导光体和空气的边界面处的光的折射和反射进行说明的图。
- [0020] 图7是对入射至导光体的光的移动轨迹进行说明的图。
- [0021] 图8是表示变形例所涉及的导光体的图。
- [0022] 图9是表示变形例所涉及的导光体的图。
- [0023] 图10是表示变形例所涉及的导光体的图。

## 具体实施方式

- [0024] 下面,对本发明的实施方式进行说明。
- [0025] 图1是对构成键盘的按键1进行说明的图,图1(a)是按键1的斜视图,图1(b)是表示从图1(a)所示的按键1将键钮11拆下后的状态的斜视图,且是表示壳体12和由壳体的支撑部122支撑的柱塞(plunger)13的图。
- [0026] 图2是对按键1的具体结构进行说明的图,且是在图1(a)中的面A处对按键1进行剖切后的剖面图。此外,在下面的说明中,为了便于说明,将图2中的键钮11侧作为上侧、且将基板30侧作为下侧而进行说明。
- [0027] 如图1(a)所示,按键1具有键钮11以及壳体12。通过对上表面呈凹状地凹陷的按键顶部110的按压操作而使得键钮11向壳体12侧的下方移动,在壳体12中,键钮11设置为能够在键钮11的操作方向(图2中的上下方向)上往返移动。
- [0028] 如图2所示,键钮11具有:按键顶部110;周壁部111,其将按键顶部110的外周缘遍及整周地包围;以及圆柱状的轴部112,其从按键顶部110的下表面向基板30侧的下方延伸。
- [0029] 轴部112设置于按键顶部110的大致中央,在按键顶部110的下侧,在轴部112的外周与周壁部111内周之间形成有后述的壳体12的支撑部122能够进入的空间部114。
- [0030] 在按键顶部110的下表面,将该按键顶部110、轴部112以及周壁部111连接而设置有加强壁113,由加强壁113确保键钮11的刚性强度。
- [0031] 在按键顶部110的上表面,打印有对分配给键钮11的功能进行标识的文字、图形、记号等,在按键顶部110,构成为使得光仅从打印有文字、图形、记号等的部分透过。
- [0032] 因此,如果利用后述的光源L对按键顶部110的下表面进行照明,则以能够由操作者进行视觉识别的方式对打印于按键顶部110的文字、图形、记号等进行显示(照明)。
- [0033] 在实施方式中,按键顶部110由半透明的树脂形成,利用不会使光透过的涂料等至少对外侧的表面进行涂装。对于该按键顶部110,利用激光等将涂装除去而对前述的文字、图形、记号等进行打印,如果对按键顶部110的背面进行照明,则由从打印后的部分透过的光将记号等照亮以能够通过视觉进行辨认。
- [0034] 柱塞13的圆筒形状的基部130外嵌安装于轴部112的下端侧。
- [0035] 在该基部130的内侧设置有从轴线X的轴向观察呈十字形状的肋130a,在基部130

的下端侧设置有外径比基部130的外径大的凸缘部130b。

[0036] 柱塞13从基板30侧的下方将设置于壳体12的圆筒状的支撑部122贯通,柱塞13的基部130的上端在支撑部122的外侧外嵌于轴部112,由此将柱塞13和键钮11连结。

[0037] 在该状态下,基部130侧的肋130a与设置于轴部112的槽112a卡合,由此在相对旋转受到限制的状态下将键钮11和柱塞13相互连结。

[0038] 并且,利用设置于基部130的凸缘部130b阻止柱塞13以及键钮11从壳体12(支撑部122)脱落。

[0039] 而且,在该状态下,键钮11经由柱塞13而以能够在轴线X方向上往返移动的方式设置于壳体12(支撑部122)。

[0040] 在实施方式中,从键钮11的操作方向(轴线X的轴向)观察,键钮11具有将壳体12覆盖的大小,在键盘的成品中,壳体12相对于键钮11隐藏起来而无法进行辨认。

[0041] 壳体12具有:收容部121,其对检测键钮11的操作的操作检测部15进行收容;圆筒状的支撑部122,其在操作检测部15的上方将键钮11支撑为能够往返移动;遮光壁部123,后述的导光体50固定于该遮光壁部123的内侧面;以及阻止壁部124,其从遮光壁部123的上端向上方延伸。

[0042] 收容于收容部121内的操作检测部15具有:电极对151、151,它们在基板30的上表面隔开间隔地配置;以及弹性体152(圆锥螺旋弹簧等),其以跨越电极对151、151的方式载置,在弹性体152载置有杯状橡胶(cup rubber)14的载置部142,该杯状橡胶14载置于基板30。

[0043] 杯状橡胶14具有梯形形状,该杯状橡胶14的内侧形成为对操作检测部15进行收容的空洞部141。

[0044] 杯状橡胶14由橡胶等的弹性部件形成,在呈圆柱形状的载置部142载置有组装于键钮11的柱塞13的按压部130c。

[0045] 如前所述,如果对键钮11进行按压操作,则柱塞13与键钮11一体地向基板30侧移动。因此,如果对键钮11进行操作,则被柱塞13按压的载置部142一边使腿部143弯曲一边向基板30侧移位,使得弹性体152向基板30侧移位,由此,通过对静电容量的变化进行检测而检测键钮11的按压操作。

[0046] 在基板30,光源L设置于操作检测部15的外侧,导光体50的入射部51位于该光源L的上方。

[0047] 在实施方式中,例如采用发光二极管作为光源L,在该情况下所使用的发光二极管可以是单色的发光二极管,也可以是多种颜色的发光二极管的组合。

[0048] 此外,在将发光二极管用于光源L的情况下,为了扩大光向导光体50的入射面积,优选在发光二极管的光照射部设置使光散射的散射部件。

[0049] 图3是设置于壳体12内的导光体50的斜视图。

[0050] 图4及图5是对导光体50进行说明的图,是示意性地示出在图3中的面A处对导光体50进行剖切所得的剖面的图,且是对入射至导光体5的光的移动轨迹等进行说明的图。

[0051] 图6是对导光体50处的光的反射和折射进行说明的图,图6(a)是利用临界角 $\theta_c$ 和入射角 $\theta_1$ 的关系对反射面52b处的光的反射和折射进行说明的图,图6(b)是对入射面510处的光的折射进行说明的图,图6(c)是对射出面530处的光的折射进行说明的图。

[0052] 图7是对导光体50内部的入射的光的移动轨迹进行说明的图,图7(a)是表示实施方式所涉及的导光体50的情况的图,图7(b)是表示入射面和射出面分别为平坦面的现有例所涉及的导光体80(棱镜)的情况的图。此外,在图7(a)中,将导光体50和在内侧面固定有该导光体50的遮光壁部123以及阻止壁部124一并示出,为了便于说明,隔开间隙地示出导光体50和遮光壁部123以及阻止壁部124。

[0053] 为了将从光源L射出的光向键钮11的按键顶部110引导而设置导光体50,该导光体50由大于空气折射率 $n_2$ ( $=1.0003$ )的折射率 $n_1$ 的材料形成( $n_1 > n_2$ )。

[0054] 作为这种材料,可以举例示出光学玻璃(折射率:1.497)、聚碳酸酯(折射率:1.59)、聚甲基丙烯酸甲酯树脂等光学塑料(折射率:1.5~1.57)等。

[0055] 如图4所示,导光体50由入射部51、引导部52以及射出部53形成为一体,其中,来自光源L的光入射至该入射部51,引导部52一边使从入射部51入射的光的大部分反射、一边将该光向射出部53引导,射出部53将从引导部52通过而到达的光朝向按键顶部110照射。

[0056] 入射部51在与轴线X(参照图2)平行的轴线X1的轴向上与光源L相对而设置,该入射部51的与光源L相对的相对面(入射面510)形成为向光源L侧凸出的曲面状。

[0057] 为了接受位于操作检测部15的外侧的光源L所照射的光,入射部51在轴线X1的径向上位于比射出部53靠外侧的位置,并且在轴线X1的轴向上位于比射出部53靠基板30侧的下方的位置(参照图2)。

[0058] 这里,入射部51由大于空气折射率 $n_2$ 的折射率 $n_1$ 的材料形成,因此从光源L照射并到达入射部51的光不在入射面510反射而是折射进入入射部51内。这是因为,在光从折射率较小的介质向折射率较大的介质进入时,不存在临界角。

[0059] 在实施方式中,使入射面510形成为向光源L侧凸出的曲面状而增加入射面510的表面积,由此增加与从光源L照射的光的接触机会而增加从入射部51入射的光量。

[0060] 如图4所示,入射面510在轴线X1的径向上具有规定的宽度W1,该入射面510的一侧510a与引导部52的反射面52b的下端连接。

[0061] 反射面52b是相对于轴线X1的法线Y1以规定角度 $\theta_y$ 倾斜的平坦面,该反射面52b在轴线X1的径向上将入射面510的上侧横切,并在比入射面510的另一侧510b靠轴线X1侧的位置与射出部53的侧面53b连接。

[0062] 因此,反射面52b位于入射部51的上侧,从入射面510入射的来自光源L的光几乎全部都到达引导部52的反射面52b。

[0063] 为了将入射至入射部51的光向射出部53引导而设置有引导部52,该引导部52具有相对于轴线X1的法线Y1以规定角度 $\theta_y$ 倾斜的反射面52a、反射面52b。

[0064] 上述反射面52a、52b以相互平行的位置关系设置,在实施方式中,反射面52a位于基板30侧的下侧,反射面52b位于键钮11侧的上侧。

[0065] 引导部52在相对于上述反射面52a、52b正交的方向上具有规定的厚度W3,该引导部52的厚度W3设定为如下厚度,即,使得从入射部51入射至导光体50内的光在反射面52b和反射面52a反射之后朝向射出部53移动。

[0066] 在实施方式中,与反射面52a、52b相对于轴线X1的法线Y1的交叉角(规定角度 $\theta_y$ , ( $\theta_y \geq \theta_c$ ))相应地,以使得从入射面510入射并到达反射面52b的光(折射光)相对于反射面52b的入射角的大部分都大于或等于临界角 $\theta_c$ 的方式,设定所述入射面510的曲率半径R1

(参照图6 (b))。

[0067] 这里,临界角 $\theta_c$ 是指如图6 (a) 所示入射的光能够在反射面52b进行全反射的最小的入射角(以反射面52b的法线V2为基准的角度)。

[0068] 例如,在进入折射率 $n_1$ 的导光体50内的光到达该导光体50和折射率 $n_2$ 的空氣的界面(反射面52b)的情况下,光相对于该反射面52b的入射角 $\theta_1$ 和折射角 $\theta_2$ 的基于斯涅耳定律的关系变为下式(1)。

[0069] [式(1)]

[0070]  $n_2/n_1 = \sin\theta_1/\sin\theta_2 \cdots (1)$

[0071] 而且,到达反射面52b的光在反射面52b进行全反射时的最小的入射角(临界角 $\theta_c$ :  $\theta_2$ 为 $90^\circ$ 时的 $\theta_1$ ,以反射面52b的法线V2为基准的角度)变为下式(2)。

[0072] [式(2)]

[0073] 临界角 $\theta_c = \arcsin(n_2/n_1) \cdots (2)$

[0074] 因此,在实施方式中,基于导光体50的折射率 $n_1$ 、和空气折射率 $n_2$ ,根据上式(2)而对反射面52b处的临界角 $\theta_c$ 进行计算,将入射面510的曲率半径R1设定为使得在入射面510折射并到达反射面52b的光(折射光L2)的大部分入射角 $\theta_1$ 大于或等于临界角 $\theta_c$ 。

[0075] 这里,对入射面510的曲率半径的设定进行说明。

[0076] 如前所述,入射部51由大于空气折射率 $n_2$ 的折射率 $n_1$ 的材料形成,因此从光源L照射并到达入射面510的光(图6 (b) 中的入射光L1)在以根据相对于入射面510的入射角 $\theta_2$ 和折射率 $n_1$ 、 $n_2$ 所确定的折射角 $\theta_1$ 进行折射之后,在入射部51内朝向反射面52b行进。

[0077] 因此,在实施方式中,如图6 (b) 所示,针对入射面510中的光的每个入射点P1,基于光源L的位置、和反射面52b相对于轴线X1的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ ,对使得在入射点P1折射的光(折射光L2)相对于反射面52b的入射角大于临界角 $\theta_c$ 所需的光在入射点P1处的入射角 $\theta_2$ 和折射角 $\theta_1$ 进行计算。

[0078] 而且,针对每个入射点P1而求出用于实现计算出的入射角 $\theta_2$ 和折射角 $\theta_1$ 的法线V1,在沿着在轴线X1的径向上延伸的假想线Lm的方向、以及与轴线X1和假想线Lm这二者正交的方向(图6 (b) 中的与纸面正交的方向)上将各入射点P1处的与法线V1正交的切线的微小宽度的线段连结,由此设定能够使得在入射面510折射的光几乎全部都在反射面52b反射的入射面510的三维形状、和曲率半径R1。

[0079] 由此,如图6 (a) 所示,在入射面510折射、且其行进方向变更为朝向反射面52b的方向的光(折射光L2)的大部分,以大于临界角 $\theta_c$ 的入射角 $\theta_{1b}$  ( $\theta_{1b} \geq \theta_c$ ) 入射至反射面52b,因此在入射面510折射后的光(折射光L2)的大部分未在反射面52b折射而是向反射面52a侧进行全反射。

[0080] 此外,在入射面510折射后的光(折射光L2)的一部分以小于临界角 $\theta_c$ 的入射角 $\theta_{1a}$  ( $\theta_{1a} \leq \theta_c$ ) 在反射面52b折射、且向导光体50外漏出(图4、图6 (a) 中的折射光L6)。

[0081] 反射面52a设置为相对于反射面52b平行,因此在反射面52b反射、且其行进方向变更为朝向反射面52a的方向的光(反射光L3)以与在反射面52b进行全反射时相同的入射角 $\theta_{1b}$ 入射至反射面52a(图4、图6 (a) 中的反射光L3)。

[0082] 因而,在反射面52b反射并到达反射面52a的光全部都未从反射面52a漏出、而是在反射面52a进行全反射,其行进方向变更为朝向射出部53的方向(图4中的反射光L4,图5中



的反射光L4c)。

[0083] 射出部53沿着轴线X1在从入射部51离开的方向上延伸,该射出部53的相互平行的侧面部53a、53b设置为相对于轴线X1平行。

[0084] 射出部53在轴线X1的径向上具有规定宽度W2,其上端面成为向从键钮11离开的方向以曲面状凹陷的射出面530。

[0085] 侧面部53a的下端53a1与所述引导部52的反射面52a连接,侧面部53a和反射面52a以侧面部53a的法线(与轴线X1的法线Y1相同)为基准而以规定角度 $\theta_y$ 相互交叉。

[0086] 这里,侧面部53a位于在反射面52a反射后的光(反射光L4)的移动方向侧,在反射面52a反射后的光的一部分(反射光L4c)到达该侧面部53a。

[0087] 在实施方式中,将反射面52a相对于轴线X1的交叉角 $\theta_x$ 设定为使得侧面部53a的法线Y1和反射面52a的交叉角 $\theta_y$ 大于或等于所述临界角 $\theta_c$  ( $\theta_y \geq \theta_c$ )。

[0088] 这里,如图5所示,在反射面52a反射并到达侧面部53a的反射光L4c在侧面部53a以入射角 $\theta_z$ 入射,该入射角 $\theta_z$ 必定大于反射面52a和侧面部53a的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ 。

[0089] 因此,如果将反射面52a和侧面部53a的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ 设为大于或等于临界角 $\theta_c$ ,则在反射面52a反射并到达侧面部53a的光(反射光L4c)的入射角 $\theta_z$ 变为大于该侧面部53a处的临界角 $\theta_c$ 的入射角,因此在实施方式中到达侧面部53a的光(反射光L4c)全部都在侧面部53a进行全反射,其行进方向变更为朝向射出面530的方向。

[0090] 此外,有时(1)在侧面部53a反射后的光、以及(2)在反射面52a反射后的光到达相反侧的侧面部53b。

[0091] 这里,对上述(1)的情况进行研究,以大于或等于临界角 $\theta_c$ 的角度入射至侧面部53a的光在该侧面部53a反射,侧面部53a和侧面部53b设置为相互平行,因此在侧面部53a反射并到达侧面部53b的光相对于侧面部53b的入射角全部都大于或等于临界角 $\theta_c$ 。因而,在侧面部53a反射并到达侧面部53b的光全部都在侧面部53b进行全反射。

[0092] 在实施方式所涉及的导光体50中,侧面部53b的长度比侧面部53a的长度短,在侧面部53a反射的光(反射光L4c)不向侧面部53b入射。

[0093] 对上述(2)的情况进行研究,如图5所示,在反射面52a反射并到达侧面部53b的光相对于侧面部53b的入射角 $\phi$ 为 $\phi \geq 2\alpha$ (最大为 $\phi = 90^\circ$ ), $\phi > \alpha$ 成立。这里, $\alpha$ 是到达侧面部53b的光相对于反射面52a的法线V2的入射角。

[0094] 向反射面52a入射的光是在反射面52b反射后的反射光,因此该反射光L3相对于反射面52a的法线V2的入射角 $\alpha$ 大于或等于临界角 $\theta_c$  ( $\alpha \geq \theta_c$ )。

[0095] 于是,变为 $\phi > \alpha \geq \theta_c$ ,另外,在反射面52a反射并入射至侧面部53b的光也在侧面部53b进行全反射。

[0096] 这样,在导光体50内行进的光到达侧面部53b的情况下,到达的光全部都在侧面部53b进行全反射并被向射出面530侧引导,在导光体50中,光不会从侧面部53b朝向导光体50的外部漏出。

[0097] 在实施方式的导光体50中,在反射面52a反射后的反射光L4、在侧面部53a、53b反射后的反射光L4c、从入射面510入射的折射光L2b、以及从侧面部53b以反射角 $\phi$ 反射后的光(参照图5),在射出部53内行进并到达射出面530。

[0098] 如前所述,导光体50由大于空气折射率 $n_2$ 的折射率 $n_1$ 的材料形成,因此在射出部

53内移动并到达射出面530的光与相对于射出面530的入射角相应地在射出面530折射或反射。

[0099] 在实施方式中,为了使到达射出面530光的大部分在射出面530折射、且使得其行进方向变为朝向按键顶部110的方向,设定为使得射出面530处的入射角小于或等于临界角 $\theta_c$ 的形状和曲率半径 $R_2$ 。

[0100] 具体而言,如图6(c)所示,针对射出面530中的光的每个入射点P2,确定满足入射角 $\theta_1$ 小于临界角 $\theta_c$ 、且折射角 $\theta_2$ 与想要使光发生折射的方向一致的条件的法线V3,因此在沿着在轴线X1的径向上延伸的假想线 $L_m$ 的方向、和与轴线X1和假想线 $L_m$ 这二者正交的方向(图6(c)中的与纸面正交的方向)上将各入射点P2处的与法线V3正交的切线的微小宽度的线段连结,由此能够确定使得到达射出面530的光向所需的方向(例如,对按键顶部110的所需位置进行照明的方向)折射的射出面530的三维的形状、以及射出面530的曲率半径 $R_2$ 。

[0101] 如图2所示,在壳体12中,射出部53的射出面530位于以与支撑部122的外周接触的方式开口的开口121a内。

[0102] 开口121a处于与键钮11的空间部114相对的位置,从上方观察,在相对于键钮11而隐藏的位置处开口。

[0103] 在该开口121a的周缘设置有阻止壁部124,该阻止壁部124阻止从开口121a通过的光向轴线X的径向外侧扩散。如图7(a)所示,阻止壁部124沿着射出部53的侧面部53b在上下方向上延伸,该阻止壁部124的上端124a处于比射出面530靠键钮11侧的上方的位置,以在未对键钮11进行操作时到达键钮11的周壁部111的内侧的长度而形成。

[0104] 因此,从导光体50的射出面530向外部释放的光向侧方(轴线X的径向外侧)的移动被阻止壁部124阻止,因此能够适当地防止光从壳体12与键钮11之间的间隙漏出。

[0105] 在阻止壁部124的下部一体地设置有遮光壁部123。该遮光壁部123沿着引导部52的反射面52b而向入射部51侧的下方伸出,具有遍及整个面地将反射面52b覆盖的宽度 $W_a$ (参照图1(b))。

[0106] 遮光壁部123由不会使从反射面52b漏出至引导部52的外部的光(折射光L6)透过的材料形成。

[0107] 这是因为,如果从反射面52b漏出的光向壳体12(参照图2)外部漏出,则会由漏出的光对壳体12的周围进行照明,因此不会发生上述情况。

[0108] 下面,列举光源L为4个的情况为例,对入射至导光体50的光的移动轨迹进行说明。

[0109] 如图7(a)所示,构成入射部51的材料折射率 $n_1$ 大于空气折射率 $n_2$ ,因此到达入射面510的来自光源L的光在入射面510不反射,而是作为折射光L2进入入射部51内。

[0110] 反射面52b位于入射部51的上侧,入射部51的曲面状的入射面510以如下曲率半径而形成,即,使得到达入射面510的光发生折射、且将其行进方向变更为朝向反射面52b的方向,因此从入射部51入射的来自光源L的光的大部分到达反射面52b。

[0111] 这里,在到达反射面52b的光中,相对于反射面52b的入射角 $\theta_1$ 大于临界角 $\theta_c$ 的光在反射面52b反射,其行进方向变更为朝向反射面52a的方向(反射光L3)。

[0112] 另一方面,相对于反射面52b的入射角 $\theta_1$ 小于临界角 $\theta_c$ 的光在反射面52b折射、并向导光体50的外部漏出(折射光L6)。

[0113] 这里,在反射面52b的上侧(外侧)设置有遮光壁部123,因此从反射面52b向导光体

50的外部漏出的光的透过被遮光壁部123妨碍。由此,从反射面52b漏出的光不会向壳体12(参照图2)的外部漏出而意外地对壳体12的周围进行照明。

[0114] 反射面52a和反射面52b位于相互平行的位置,因此在反射面52b反射、且其行进方向变更为朝向反射面52a的方向的光(反射光L3)以与相对于反射面52b的入射角 $\theta_{1b}$ 相同的入射角 $\theta_{1b}$ 入射至反射面52a(参照图4)。

[0115] 该入射角 $\theta_{1b}$ 是大于临界角 $\theta_c$ 的角度,因此到达反射面52a的光在反射面52a进行全反射,其行进方向变更为朝向射出部53的方向(反射光L4)。

[0116] 而且,在反射面52a反射的光(反射光L4)的一部分(反射光L4c)到达射出部53的侧面部53a。如前所述,反射面52a和轴线X1的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ (参照图4、图5)设定为大于或等于侧面部53a处的临界角 $\theta_c$ ,在反射面52a反射的光(反射光L4c)向侧面部53a的入射角 $\theta_z$ 大于临界角 $\theta_c$ ,因此到达侧面部53a的光在侧面部53a进行全反射,其行进方向变更为朝向射出面530的方向( $\theta_z > \theta_y \geq \theta_c$ )。

[0117] 因此,在射出部53的侧面部53a折射并向外部漏出的光(折射光L7),变为在反射面52b反射之后到达侧面部53a的极少的一部分光(参照图7(a))。

[0118] 在反射面52a反射后的光(反射光L4)、在侧面部53a反射后的光(反射光L4c)、从入射面510入射的光(折射光L2b)、以及从侧面部53b以反射角 $\phi$ 反射后的光(参照图5)最终到达射出面530。

[0119] 以如下方式对射出面530的形状进行设定,即,使得上述这些光发生折射、且使得在该射出面530折射的上述光的行进方向朝向按键顶部110的所需位置,因此从射出面530射出的折射光L5对按键顶部110的所需位置进行照明。

[0120] 另一方面,如图7(b)所示,在入射面810为平坦面的现有例所涉及的导光体80(棱镜)的情况下,入射面510并非向光源L侧凸出的曲面形状。因此,在入射面810折射并进入导光体80内之后到达反射面82b的光中,包含较多相对于反射面82b的入射角小于临界角 $\theta_c$ 的入射角的光,因此与上述导光体50的情况相比,更多的光在反射面82b折射并向导光体80的外部漏出(图7(b)中的折射光L6)。

[0121] 因此,在反射面82b反射并被向射出部83侧引导的光量与上述导光体50的情况相比更少,因此对按键顶部110进行照明的光量会减少。

[0122] 并且,在导光体80的情况下,并未设置将引导部82的反射面82b覆盖的遮光部件,因此在反射面82b折射并漏出到导光体80的外部的光未被遮挡、而是向壳体的外部漏出,因此键钮11周围的未预定的部分会被照明。

[0123] 另外,导光体80的射出面830为平坦面,如上述导光体50的射出面530那样,在射出面530折射后的光(折射光L5)的行进方向不会被调整为对按键顶部110的所需位置进行照明的方向。

[0124] 因此,无法将从射出面830射出的光充分用于对按键顶部110的照明,对按键顶部110的所需部位(例如打印部)进行照明的光量减少,其结果,打印于按键顶部110的文字信息等的辨认性的提高效果并不充分。

[0125] 如上,在实施方式中,(1)一种键盘,其具有:壳体12,其将键钮11支撑为能够在该键钮11的操作方向上往返移动;以及基板30,其设置有键钮11的操作检测部15,由壳体12支撑的键钮11在沿着键钮11的操作方向的轴线X上与操作检测部15相对配置,其中,该键盘形

成为如下结构,即,从轴线X的轴向观察,在基板30上的与操作检测部15相比的外侧设置有光源L,并且将来自光源L的光向键钮11的按键顶部110引导的导光体50由折射率大于空气折射率材料构成、且设置于壳体12,导光体50由入射部51、射出部53以及引导部52构成,所述入射部51在轴线X的轴向上与光源L相对配置,所述射出部从轴线X的轴向观察,在相对于键钮11而隐藏的位置处与按键顶部110相对配置,所述引导部52一边使从入射部51入射的来自光源L的光进行反射、一边将该光向射出部53引导,入射部51的作为与光源L相对的相对面的入射面510形成为向光源L侧凸出的曲面状。

[0126] 如果以该方式构成,则由于导光体50的折射率 $n_1$ 大于空气折射率 $n_2$ ,从而使得从光源L照射并到达入射部51的光在入射部51的表面的入射面510不反射而是折射,从入射部51进入导光体50的内部。如果入射部51的作为与光源L相对的相对面的入射面510形成为向光源L侧凸出的曲面状而增加了入射面510的表面积,则来自光源L的光相对于入射面510的到达机会增加,从射部51入射的(折射光L2)的光量增加,其结果,能够确保从射出部53朝向按键顶部110照射的光(折射光L5)的光量。

[0127] 因而,能够防止对按键顶部110进行照明的光量不足而辨认性变得不充分,因此能够提供在黑暗的场所也能使用的辨认性优异的键盘。

[0128] (2) 形成为如下结构,即,导光体50的引导部52具有反射面52b(第1边界面),在入射面510折射并入射至入射部51的光(折射光L2)到达该反射面52b,

[0129] 入射面510以如下曲率半径R1而形成,即,使得在该入射面510折射后的光相对于反射面52b的入射角大于根据导光体50的折射率 $n_1$ 和空气折射率 $n_2$ 而确定的、反射面52b处的光的临界角 $\theta_c$ (到达反射面52b的光进行全反射时的、以反射面52b的法线V2为基准的最小角度),并使得光以该入射角进入该入射面510。

[0130] 例如,作为导光体50,在使用所述折射率大于或等于1.4且小于或等于1.6的材料的情况下,临界角约为 $45.60^\circ \sim 38.70^\circ$ ,因此该情况下的入射面510的曲率半径R1例如大于或等于2.6mm且小于或等于2.8mm。

[0131] 如果以该方式构成,则能够使到达反射面52b的光(折射光L2)几乎全部都在反射面52b反射,并且能够减少在反射面52b折射并向导光体50的外部漏出的光量而增加到达射出面530的光量。

[0132] 由此,能够增加从射出面530朝向按键顶部110照射的光量,能够实现按键顶部110的照明效率的提高、以及辨认性的提高。

[0133] (3) 形成为如下结构,即,入射部51和射出部53配置于在轴线X的轴向上偏置的位置,并且射出部53在轴线X的径向上位于比入射部51靠轴线X侧的位置,

[0134] 在导光体50的引导部52中,反射面52b(第1边界面)、和将由该反射面52b反射后的光(反射光L3)朝向射出部53反射的反射面52a(第2边界面)相互平行地设置,位于比反射面52b靠轴线X侧的位置即位于入射部51侧的反射面52a、和与该反射面52a连接的射出部53的侧面部53a的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ 设定为大于或等于侧面部53a处的光的临界角 $\theta_c$ 。

[0135] 如果以该方式构成,则反射面52a相对于反射面52b平行地设置,因此在反射面52b反射、且其行进方向变更为朝向反射面52a的方向的光(反射光L3)以与在反射面52b进行全反射时相同的入射角 $\theta_{1b}$ 向反射面52a入射(图4、图6(a)中的反射光L3)。

[0136] 因而,在反射面52b反射并到达反射面52a的光全部都不会作为折射光而在反射面

52a向外部漏出而是在反射面52a进行全反射,其行进方向变更为朝向射出部53的方向(图4中的反射光L4、图5中的反射光L4c、图5中的侧面部53b处的入射角 $\phi$ 的反射光),因此能够可靠地阻止光从引导部52的反射面52a漏出,能够确保朝向射出部53的光量。

[0137] 并且,在反射面52a反射并到达侧面部53a的反射光L4c,以必定大于反射面52a和侧面部53a的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ 的入射角 $\theta_z$ 入射,因此如果将反射面52a与侧面部53a以及轴线X1的法线Y1的交叉角 $\theta_y$ 设为大于或等于临界角 $\theta_c$ ,则在反射面52a反射并到达侧面部53a的光(反射光L4c)的入射角 $\theta_z$ 变为大于或等于该侧面部53a处的临界角 $\theta_c$ 的入射角。

[0138] 由此,到达侧面部53a的光(反射光L4c)全部都在侧面部53a进行全反射,其行进方向变更为朝向射出面530的方向,因此能够抑制光从射出部53的侧面部53a漏出,能够增加从射出面530朝向按键顶部110照射的光量。

[0139] 因而,能够抑制光从导光体50的除了射出面530以外的部分漏出,能够增加从射出面530射出的光的总量,因此能够实现按键顶部110的照明效率的提高、以及辨认性的提高。

[0140] 另外,反射面52a和反射面52b平行地配置,引导部52构成为所谓的菱形棱镜,能够使从入射部51入射的光平行移动至适合于对按键顶部110进行照明的位置(与射出部53相对应的位置),因此能够将来自配置于操作检测部15的外侧的光源L的光从位于操作检测部15的上方的键钮11的下方朝向按键顶部110照射。

[0141] 因而,不会使对键钮11进行支撑的壳体12变得大型化,能够适当地对按键顶部110进行照明。

[0142] 另外,能够使光在相互平行的反射面52a、52b之间以至少大于或等于1次的次数反射,能够将光从轴线X的径向上位于外侧的入射部51引导至位于内侧的射出部53,因此不对壳体12的形状进行大幅变更、且不对操作检测部15的配置进行变更而能够适当地对按键顶部110进行照明。

[0143] 并且,因反射面52a和反射面52b平行地配置而使得全反射的光量增加,因此能够提高光传导效率。

[0144] (4) 形成为如下结构,即,在反射面52b设置有遮光壁部123(遮光部),该遮光壁部123设置为将在反射面52b折射并向导光体50的外部漏出的光遮挡。

[0145] 根据这样的结构,在引导部52的反射面52b折射并漏出至引导部52的外部的光的扩散被遮光壁部123阻止,因此,能够防止由漏出的光对意外的部位(例如、壳体12的侧面等)进行照明而将其照亮。

[0146] 如果意外的部位被照亮,则对按键顶部110进行照明的光量降低,并且被照明的按键顶部的辨认性下降,因此通过设置遮光壁部123而能够适当地防止这样的事态的发生。

[0147] 在未设置遮光壁部123的情况下,在反射面52b折射并漏出光会使得操作者目眩,因此通过设置遮光壁部123而能够防止操作者的目眩。

[0148] (5) 构成为如下结构,即,射出部53的与按键顶部110相对的射出面530形成为向从按键顶部11离开的方向以凹状而凹陷的曲面状。

[0149] 如果以该方式构成,则能够对到达射出面530的光在射出面530的反射、折射进行控制,因此能够将从射出面530射出的光向按键顶部110的规定范围引导而适当地对按键顶部110进行照明,因此能够实现按键顶部110的照明效率的提高、辨认性的提高。

[0150] (6) 设为射出面530b以如下曲率半径R2而形成的结构,即,使得从射出部53内通过

并到达射出面530的光(反射光L4、L4c、折射光L2b)以在射出面530折射的角度(小于或等于临界角 $\theta_c$ )进入射出面530,并且使得折射后的光的行进方向变为朝向按键顶部的所需范围的方向。

[0151] 在作为导光体50而使用所述折射率大于或等于1.4且小于或等于1.6的材料的情况下,实施方式所涉及的射出面530的曲率半径R2例如设定为大于或等于2.2mm、且小于或等于3.0mm。

[0152] 如果以该方式构成,则能够将到达射出面530的光向按键顶部110的所需范围引导而适当地对按键顶部110进行照明。

[0153] 因而,不会产生设想的部位未被照明而不发亮的偏照。

[0154] (7)形成为如下结构,即,壳体12具有开口121a,在射出部53的射出面530折射并向导光体50的外部射出的光从该开口121a通过,在开口121a的侧缘设置有阻止壁部124(阻止壁),该阻止壁部124阻止从开口121a通过的光向轴线X的径向外侧扩散,在未对键钮11进行操作时,阻止壁部124插入于键钮11的周壁部111的内侧。

[0155] 如果以该方式构成,则能够适当地防止从射出部53的射出面530射出的光从壳体12与键钮11的周壁部111之间的间隙向轴线X的径向外侧漏出,因此能够适当地防止因漏出的光而使得键钮11的辨认性下降、或者对键钮11进行照明的光的光量降低。

[0156] (8)形成为如下结构,即,壳体12由透明的树脂材料形成。

[0157] 如果以该方式构成,则能够使导光体50与壳体12形成为一体,能够降低键盘的制造成本。

[0158] 在所述实施方式中,举例示出了对在反射面52b折射并向导光体50的外部漏出的光进行遮挡的遮光壁部123设置于壳体12的情况,但也可以使导光体50与壳体形成为一体而将遮光壁部123省略。

[0159] 在该情况下,优选将对在反射面52b折射并向外部漏出的光(折射光)进行吸收的材料层设置于引导部52的反射面52b的外周,由此能够阻止光向壳体12的外部漏出。

[0160] 图8及图9是对变形例所涉及的导光体50A进行说明的图。

[0161] 在所述实施方式中,举例示出了如下导光体50的情况,即,入射部51的入射面510形成为向光源L侧凸出的曲面形状,并且射出部53的射出面530形成为向从按键顶部110离开的方向以凹状凹陷的曲面形状,但如图8、图9所示,也可以采用如下导光体50A,即,入射部51的入射面510形成为向光源L侧凸出的曲面形状,并且射出部53的射出面530形成为平坦面。

[0162] 在该情况下,至少能够使到达反射面52b的光(折射光L2)几乎全部都在反射面52b反射,并且能够减少在反射面52b折射并向导光体50的外部漏出的光量而增加到达射出面530的光量,因此与现有例所涉及的导光体80的情况相比,能够增加朝向按键顶部110照射的光量而实现按键顶部110的照明效率的提高、以及辨认性的提高。

[0163] 而且,当采用导光体50A时,优选地,如图9所示,沿着导光体50A的外周而设置遮光壁部123和阻止壁部124。

[0164] 如果以该方式构成,则能够防止光从反射面52b向导光体50A的外部漏出、以及从射出面530照射的光的扩散。

[0165] 因而,在引导部52的反射面52b折射并向引导部52的外部漏出的光的扩散被遮光

壁部123阻止,因此能够防止由漏出的光对意外的部位(例如,壳体12的侧面等)进行照明而将其照亮。

[0166] 另外,能够适当地防止从射出部53的射出面530射出的光从壳体12与键钮11的周壁部111之间的间隙向轴线X的径向外侧漏出,因此能够适当地防止因漏出的光而导致键钮11的辨认性下降、对钮11进行照明的光的光量降低。

[0167] 图10是对其他变形例所涉及的导光体50B进行说明的图。

[0168] 并且,可以采用如下导光体50B,即,入射部51的入射面510为平坦面,射出部53的射出面530形成为向从按键顶部110离开的方向以凹状凹陷的曲面形状。

[0169] 在该情况下,能够将从射出面530射出的光向按键顶部110的规定范围引导而适当地对按键顶部110进行照明,因此至少能够实现按键顶部110的照明效率的提高、以及辨认性的提高。

[0170] 这样,(9)形成为如下结构,即,射出部53的与按键顶部110相对的射出面530形成为在从按键顶部110离开的方向上以凹状而凹陷的曲面状,射出面530由如下曲率半径R2形成,即,使得从射出部53内通过并到达射出面530的光以在射出面530折射的角度(小于或等于临界角 $\theta_c$ )进入,并且使得折射后的光的行进方向变为朝向按键顶部的所需范围的方向。

[0171] 如果以该方式构成,则能够将到达射出面530的光向按键顶部110的所需范围引导而对按键顶部110进行照明,因此即使到达射出面530的光量减少,也能够通过对光进行引导而抵消减少的光量,能够适当地阻止按键顶部110的辨认性的下降。

[0172] 工业实用性

[0173] 本发明提供一种能够防止对按键顶部进行照明的光量不足而导致辨认性变得不充分,因此即使在黑暗的场所也能够使用的辨认性优异的键盘。

[0174] 标号的说明

[0175] 1 按键

[0176] 11 键钮

[0177] 12 壳体

[0178] 13 柱塞

[0179] 14 杯状橡胶

[0180] 15 操作检测部

[0181] 30 基板

[0182] 50、50A、50B 导光体

[0183] 51 入射部

[0184] 52 引导部

[0185] 52a、52b 反射面

[0186] 53 射出部

[0187] 53a、53b 侧面部

[0188] 80 导光体

[0189] 81 入射部

[0190] 82 引导部

[0191] 82a、82b 反射面

- [0192] 83 射出部
- [0193] 110 按键顶部
- [0194] 111 周壁部
- [0195] 112 轴部
- [0196] 113 加强壁
- [0197] 114 空间部
- [0198] 121 收容部
- [0199] 121a 开口
- [0200] 122 支撑部
- [0201] 123 遮光壁部
- [0202] 124 阻止壁部
- [0203] 130 基部
- [0204] 130a 肋
- [0205] 130b 凸缘部
- [0206] 130c 按压部
- [0207] 141 空洞部
- [0208] 142 载置部
- [0209] 143 腿部
- [0210] 151 电极对
- [0211] 152 弹性体
- [0212] 510 入射面
- [0213] 530 射出面
- [0214] 810 入射面
- [0215] 830 射出面
- [0216] L 光源



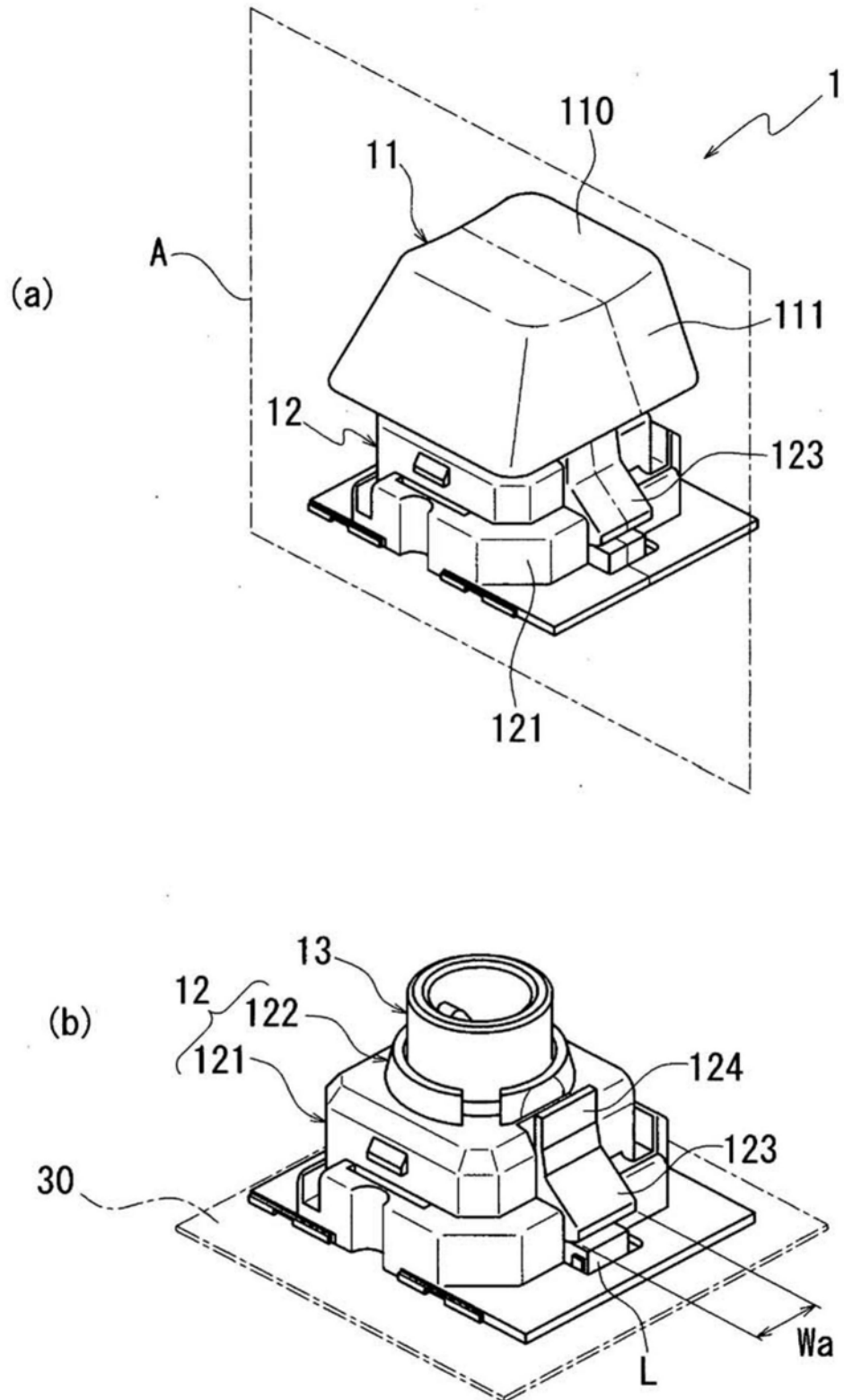


图1

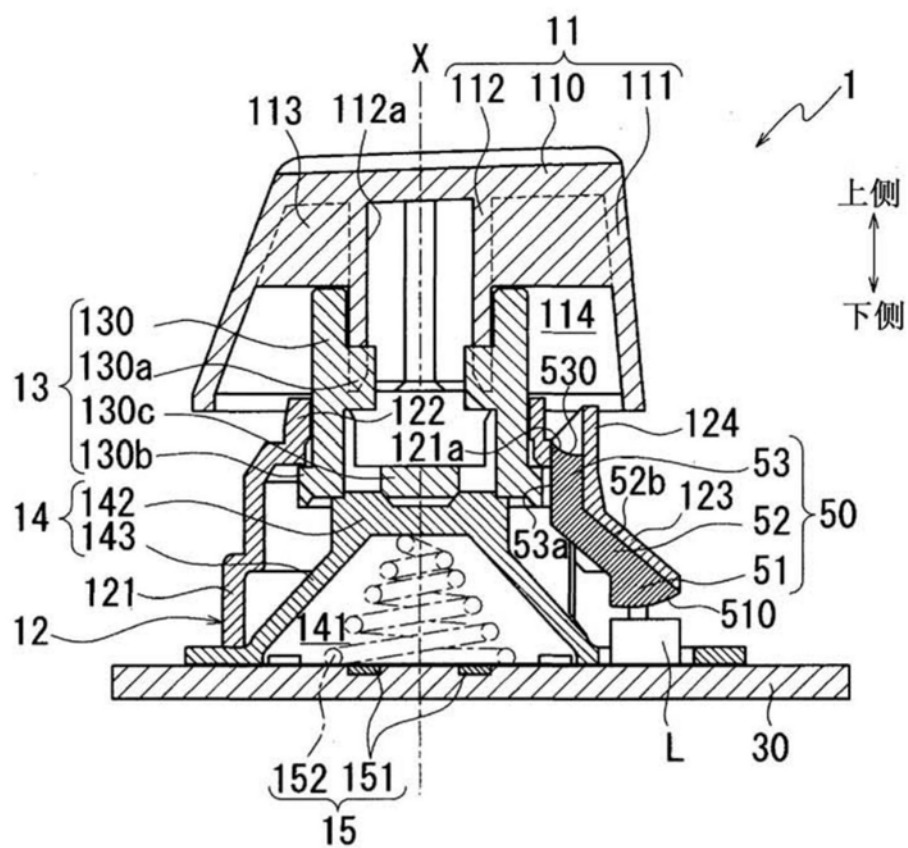


图2

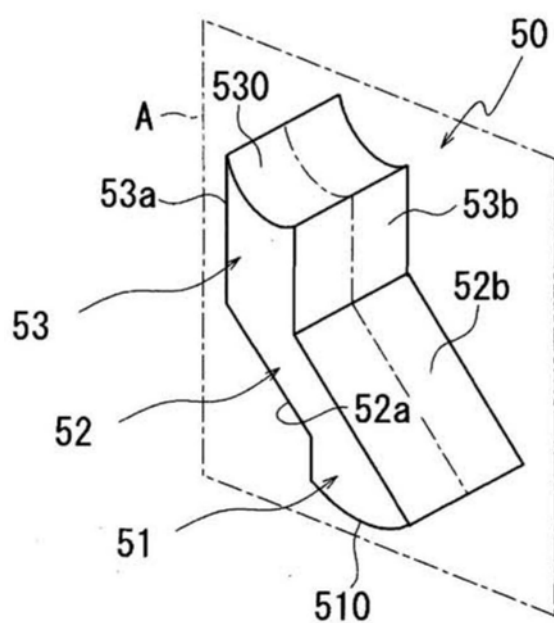


图3

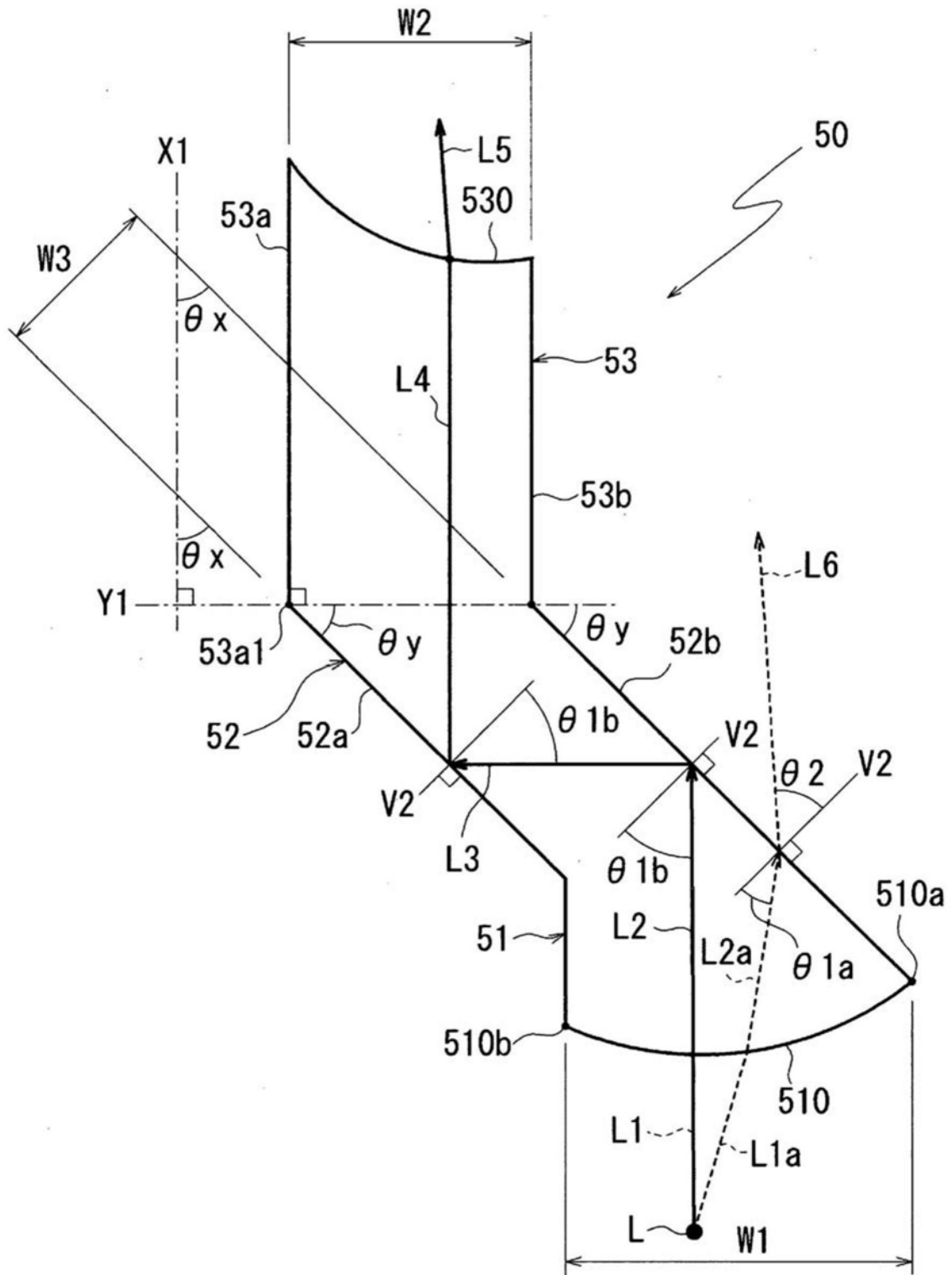


图4

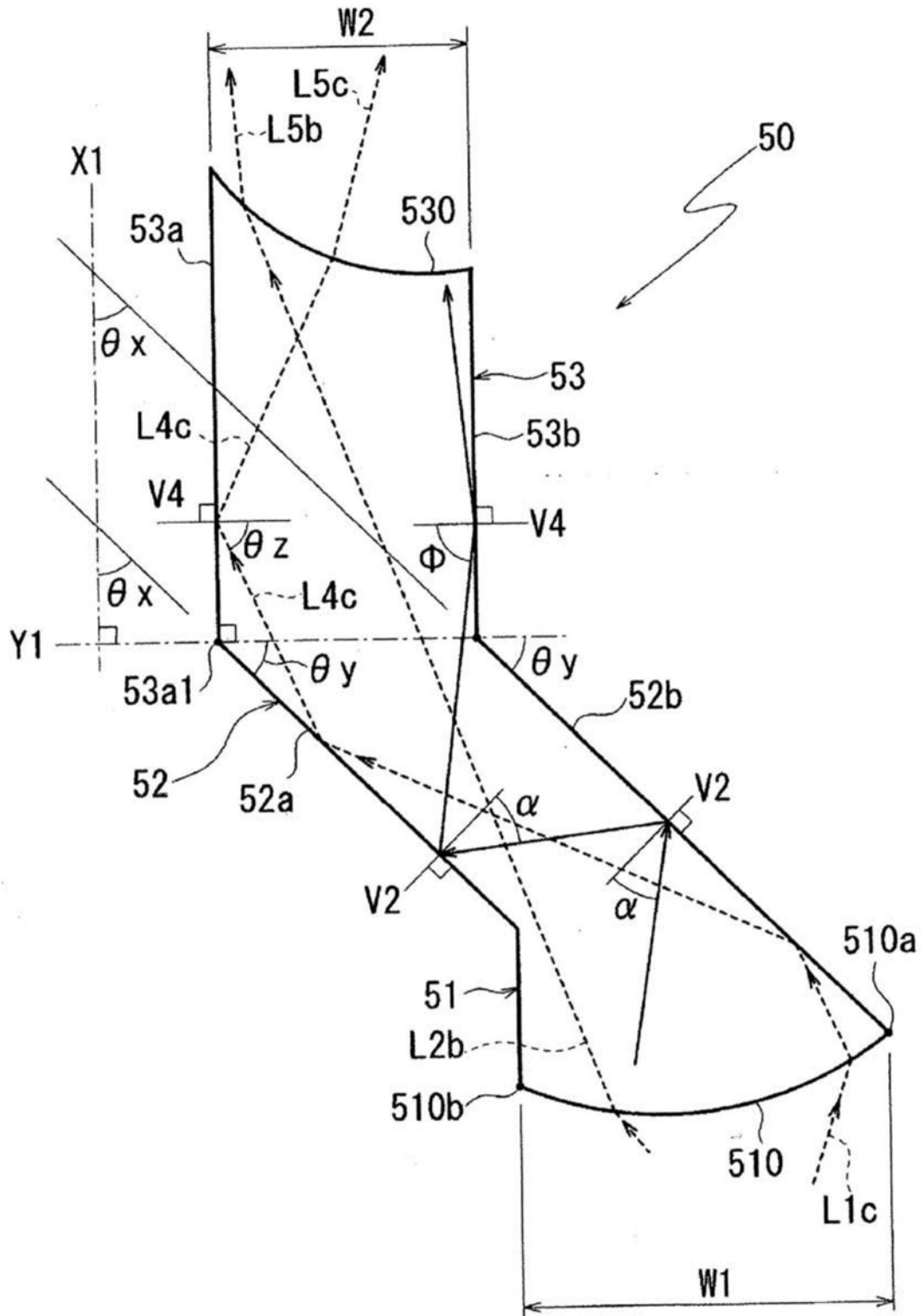


图5

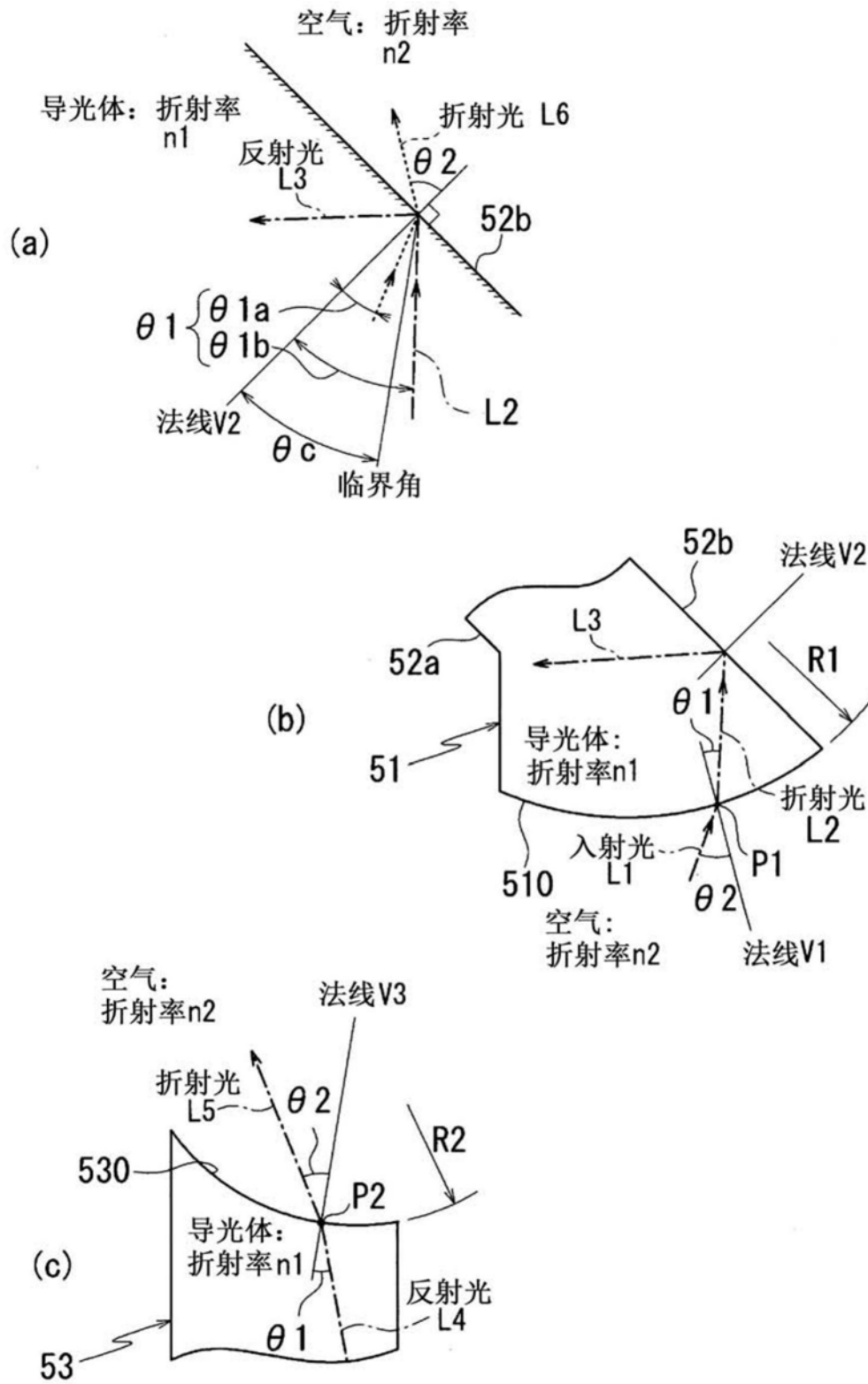


图6

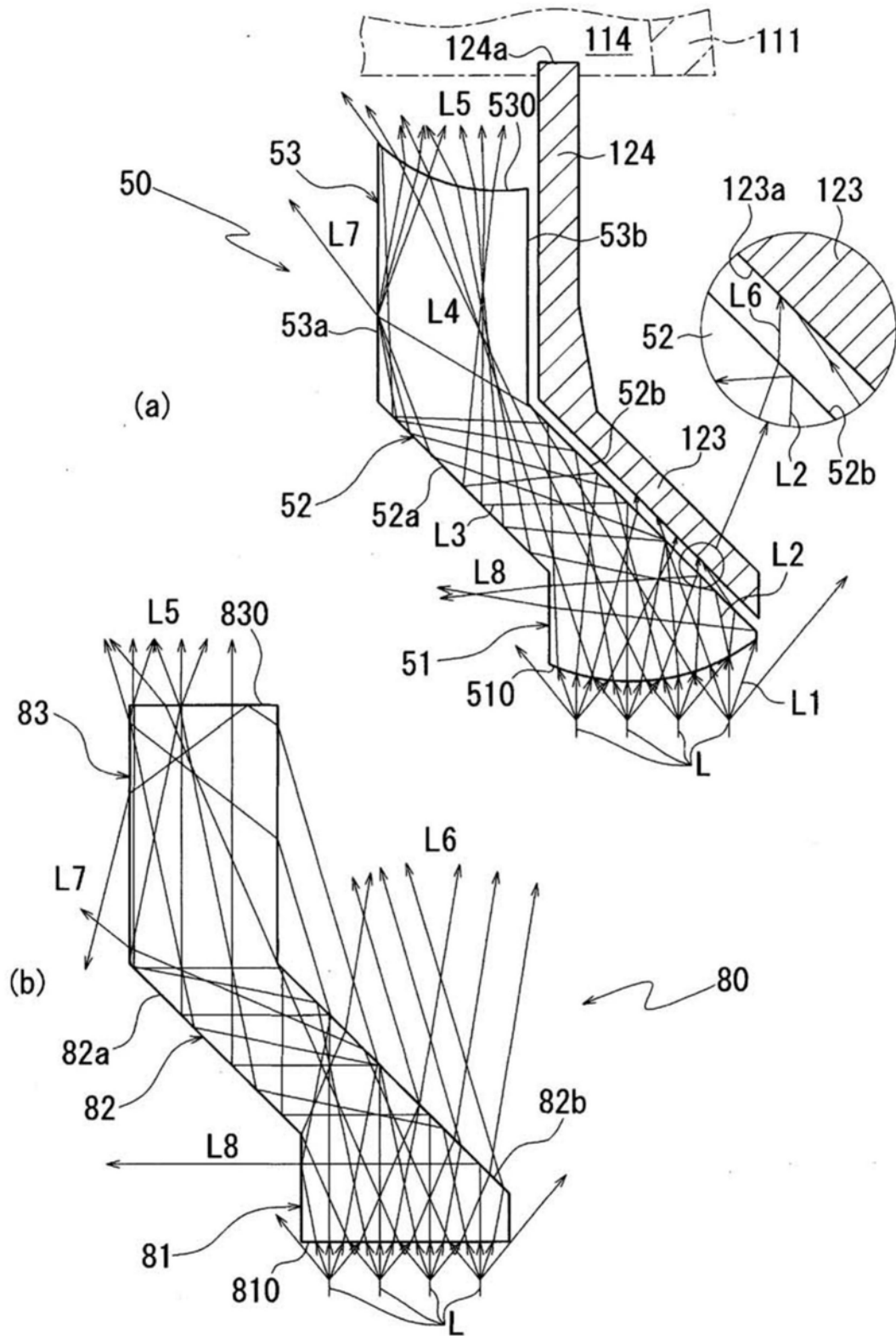


图7

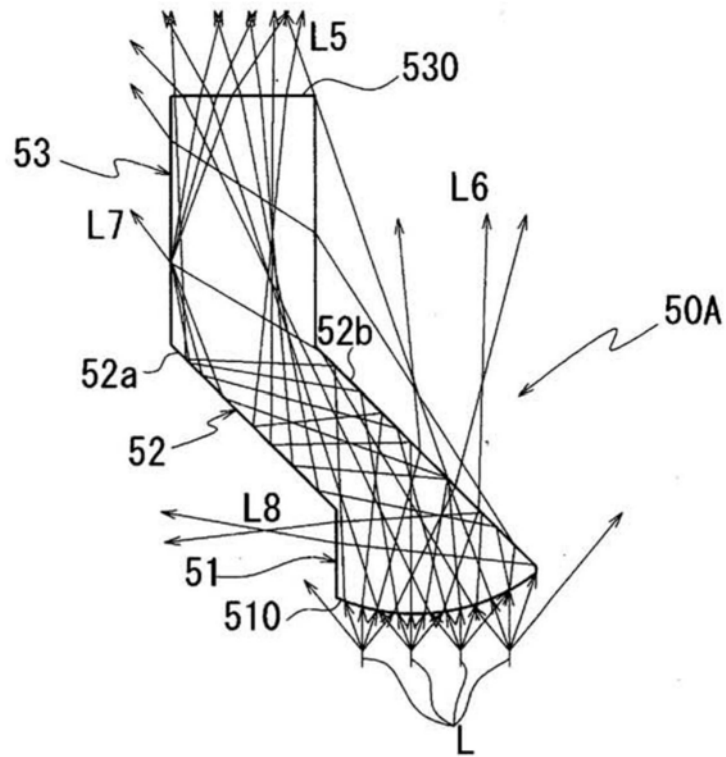


图8

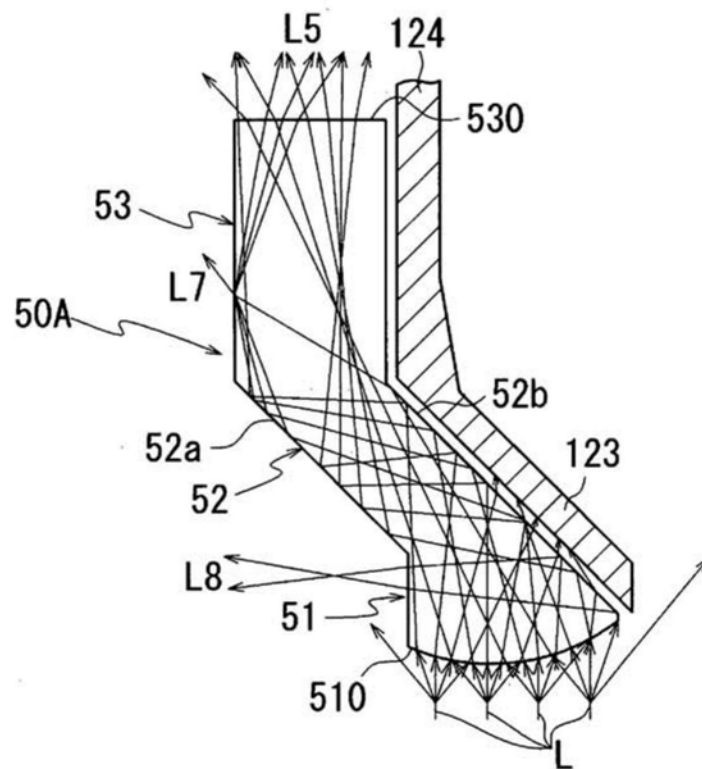


图9

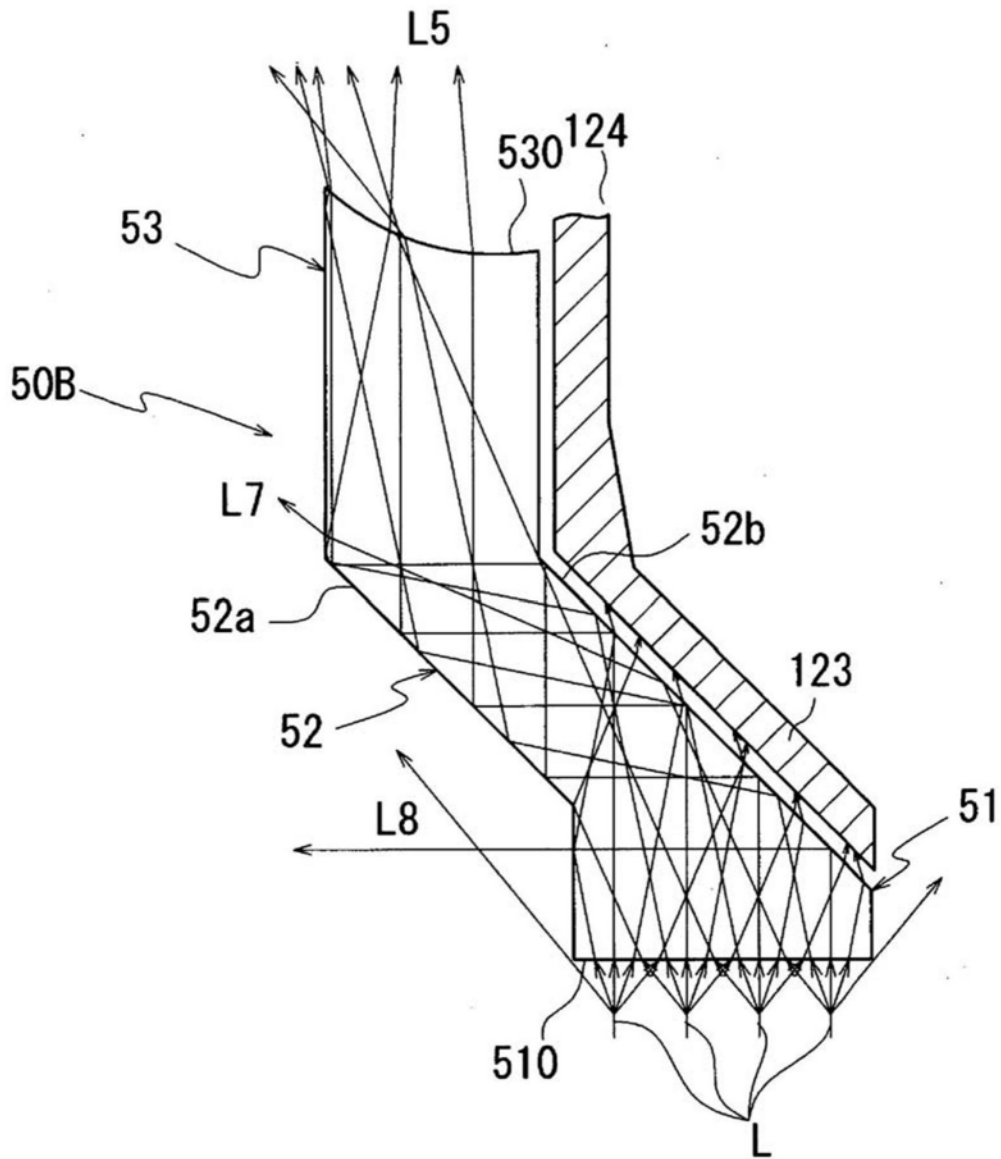


图10