



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116893748 A

(43) 申请公布日 2023. 10. 17

(21) 申请号 202310324810.1

(22) 申请日 2023.03.29

(30) 优先权数据

2022-060981 2022.03.31 JP

(71) 申请人 精工爱普生株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 斋藤淳

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限

公司 11127

专利代理师 方冬梅 徐丹

(51) Int.Cl.

G06F 3/038 (2013.01)

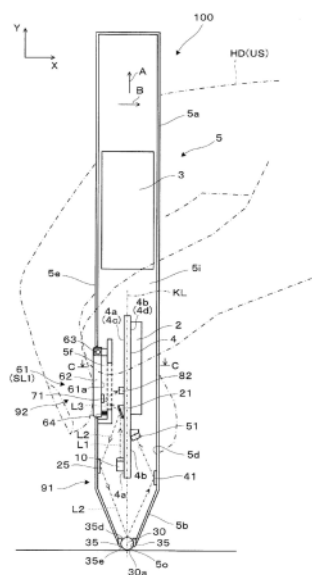
权利要求书2页 说明书11页 附图17页

(54) 发明名称

电子笔

(57) 摘要

提供一种电子笔,能够小型化。电子笔(100)具备:光源(10),其射出照射光(L1);能够旋转的旋转体(30),其反射光源(10)射出的照射光(L2);第1检测部件(51),其接收由旋转体(30)反射的照射光(L2);以及第1衍射元件(21),其设置在从光源(10)到第1检测部件(51)的光路上,使照射光(L1)衍射。



1. 一种电子笔,其具备:

光源,其射出照射光;

能够旋转的旋转体,其反射所述光源射出的所述照射光;

第1检测部件,其接收由所述旋转体反射的所述照射光;以及

第1衍射元件,其设置于从所述光源到所述第1检测部件的光路上,使所述照射光衍射。

2. 根据权利要求1所述的电子笔,其中,

所述电子笔具备:

第1反射部件,其设置于从所述第1衍射元件到所述旋转体的光路上,使所述第1衍射元件衍射后的所述照射光朝向所述旋转体反射;以及

第2反射部件,其设置于从所述旋转体到所述第1检测部件的光路上,使所述旋转体反射后的所述照射光朝向所述第1检测部件反射。

3. 根据权利要求1所述的电子笔,其中,

所述电子笔具备:

第2衍射元件,其设置于从所述第1衍射元件到所述旋转体的光路上,使所述第1衍射元件衍射后的所述照射光朝向所述旋转体衍射;以及

第3衍射元件,其设置于从所述旋转体到所述第1检测部件的光路上,使所述旋转体反射后的所述照射光朝向所述第1检测部件衍射。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的电子笔,其中,

所述第1衍射元件设置于从所述光源到所述旋转体的光路上,

所述光源在剖视时设置于所述旋转体与所述第1衍射元件之间。

5. 根据权利要求1至3中的任一项所述的电子笔,其中,

所述电子笔具备光学部件,所述光学部件设置于从所述旋转体到所述第1检测部件的光路上,供所述旋转体反射后的所述照射光入射,将入射的所述照射光朝向所述第1检测部件射出。

6. 根据权利要求1至3中的任一项所述的电子笔,其中,

所述第1衍射元件包含反射型的衍射元件和透射型的衍射元件中的至少任一方。

7. 根据权利要求6所述的电子笔,其中,

所述第1衍射元件是所述透射型的衍射元件,设置在从所述光源到所述旋转体之间的光路上,

所述第1衍射元件在剖视时设置在所述旋转体与所述光源之间。

8. 根据权利要求1至3中的任一项所述的电子笔,其中,

所述电子笔具备设置所述光源和所述第1检测部件的基板,

通过所述旋转体的中心且沿着电子笔壳体延伸的第1方向的假想线通过所述基板的与所述第1方向交叉的第2方向上的一端与另一端之间。

9. 根据权利要求1至3中的任一项所述的电子笔,其中,

所述电子笔具备第2检测部件,所述第2检测部件设置于与所述第1检测部件不同的位置,接收所述照射光,

所述第1衍射元件使从所述光源射出的所述照射光中的一部分朝向所述旋转体衍射,使另一部分朝向所述第2检测部件衍射。

10. 根据权利要求9所述的电子笔, 其中,

所述电子笔具备可动部件, 所述可动部件在施加有外力的情况下移动到第1位置, 在未施加外力的情况下移动到第2位置,

所述第2检测部件设置为在所述可动部件位于所述第1位置的情况下, 接收所述照射光的另一部分。

11. 根据权利要求10所述的电子笔, 其中,

所述电子笔具备吸收所述照射光的吸光部件,

所述第2检测部件和所述吸光部件设置于所述可动部件,

在所述可动部件位于所述第2位置的情况下, 所述第1衍射元件衍射后的所述照射光入射到所述吸光部件。

12. 根据权利要求10所述的电子笔, 其中,

所述电子笔具备第4衍射元件, 所述第4衍射元件设置于所述可动部件, 使所述第1衍射元件衍射后的所述照射光的另一部分朝向所述第2检测部件衍射,

在所述可动部件位于所述第1位置的情况下, 所述第4衍射元件使所述第1衍射元件衍射后的所述照射光以入射到所述第2检测部件的方式衍射。

13. 根据权利要求10所述的电子笔, 其中,

所述电子笔具备第3反射部件, 所述第3反射部件设置于所述可动部件, 使所述第1衍射元件衍射后的所述照射光的另一部分朝向所述第2检测部件反射,

在所述可动部件位于所述第1位置的情况下, 所述第3反射部件使所述第1衍射元件衍射后的所述照射光以入射到所述第2检测部件的方式反射。

14. 根据权利要求12或13所述的电子笔, 其中,

所述电子笔具备吸光部件, 所述吸光部件相对于所述光源设置于电子笔壳体延伸的第1方向的一方, 吸收所述照射光,

在所述可动部件位于所述第2位置的情况下, 所述第1衍射元件衍射后的所述照射光入射到所述吸光部件。

电子笔

技术领域

[0001] 本发明涉及能够进行指针或光标的移动、点击动作的电子笔。

背景技术

[0002] 作为指示装置,公知有具备光源、通过装置整体的动作而旋转的球、以及利用图像检测装置的动作的光学图像传感器的指示装置(专利文献1)。专利文献1的装置利用光源将照射光向球照射,利用光学图像传感器接收被球反射的照射光,由此检测移动方向。

[0003] 专利文献1:日本特开2004-139562号公报

[0004] 在专利文献1的装置中,由于在装置内需要能够充分确保从球到光学图像传感器的光路长度的空间,因此存在指示装置本身大型化的担忧。

发明内容

[0005] 本发明的一个方面的电子笔具备:光源,其射出照射光;能够旋转的旋转体,其反射所述光源射出的所述照射光;第1检测部件,其接收由所述旋转体反射的所述照射光;以及第1衍射元件,其设置于从所述光源到所述第1检测部件的光路上,使所述照射光衍射。

附图说明

[0006] 图1是说明第1实施方式的电子笔的纵截面图。

[0007] 图2是电子笔的C-C横截面图。

[0008] 图3是放大说明电子笔中的第1衍射元件的图。

[0009] 图4是说明未对电子笔的可动部件施加外力的状态的图。

[0010] 图5是说明电子笔的控制部的图。

[0011] 图6是说明第1实施方式的变形例的电子笔的纵截面图。

[0012] 图7是说明第2实施方式的电子笔的纵截面图。

[0013] 图8是说明第2实施方式的变形例的电子笔的纵截面图。

[0014] 图9是说明第3实施方式的电子笔的纵截面图。

[0015] 图10是说明第4实施方式的电子笔的可动部件位于第1位置的情况的图。

[0016] 图11是说明第4实施方式的电子笔的可动部件位于第2位置的情况的图。

[0017] 图12是说明第5实施方式的电子笔的可动部件位于第1位置的情况的图。

[0018] 图13是说明第5实施方式的电子笔的可动部件位于第2位置的情况的图。

[0019] 图14是说明第6实施方式的电子笔的纵截面图。

[0020] 图15是说明第7实施方式的电子笔的侧视图。

[0021] 图16是说明第7实施方式的电子笔的D-D横截面图以及纵截面图。

[0022] 图17是说明变形例的电子笔的纵截面图。

[0023] 标号说明

[0024] HD:手;KL:假想线;L1、L2、L3、L3a、L3b、L3c:照射光;LN:光学部件;SL1:第1位置;

SL2:第2位置;US:使用者;2:控制部;2a:操作方向检测电路;2b:点击检测电路;2c:数据通信部;2d:控制电路;3:电源;4:基板;4a:第1平面;4b:第2平面;4c:一端;4d:另一端;5:壳体;5a:笔轴主体;5b:笔尖;5d:内侧面;5e:外侧面;5f:凹部;5i:内部空间;5o:开口部;7:吸光部件;10:光源;20:检测部件;21:第1衍射元件;21a:基部;21b:体积全息层;22:第2衍射元件;23:第3衍射元件;24、124、224、324:第4衍射元件;25:第1反射部件;27、227、327:第5衍射元件;228、328:第6衍射元件;30:旋转体;35:轴承部件;41:第2反射部件;51:第1检测部件;61、161、261、361:可动部件;62:按钮主体;63:支承部;64:弹簧;71:第3反射部件;82、182、282、382:第2检测部件;91:操作方向取得部;92、192、292:操作检测部;100:电子笔。

具体实施方式

[0025] [第1实施方式]

[0026] 以下,参照图1等,对本发明的电子笔的第1实施方式进行详细说明。

[0027] 图1是电子笔100的侧视截面图。电子笔100是附带于计算机的笔型鼠标,通过使用者US的手HD握住电子笔100的笔轴主体5a进行操作,能够对显示于显示器等的指针或者光标进行移动、点击动作。电子笔100不限于如图所示直立的状态,即使在规定的范围内以任意的角度倾斜,也能够正确地进行动作。

[0028] 电子笔100具备光源10、第1衍射元件21、第1反射部件25、旋转体30、第2反射部件41、第1检测部件51、可动部件61、第3反射部件71、第2检测部件82、控制部2、电源3、基板4以及壳体5。在电子笔100中,光源10、第1衍射元件21、第1反射部件25、旋转体30、第2反射部件41以及第1检测部件51作为操作方向取得部91发挥功能。操作方向取得部91取得与电子笔100的操作量和操作方向有关的信息。另外,光源10、第1衍射元件21、可动部件61、第3反射部件71以及第2检测部件82作为操作检测部92发挥功能。操作检测部92检测在电子笔100中进行了点击等特定的操作的情况。光源10和第1衍射元件21成为在操作方向取得部91和操作检测部92中发挥功能的共用的光学要素。

[0029] 以上,光源10、第1衍射元件21以及第1反射部件25构成操作方向取得部91中的第1投光系统,第2反射部件41以及第1检测部件51构成第1受光系统。另外,光源10和第1衍射元件21构成操作检测部92中的第2投光系统,第2检测部件82构成第2受光系统。

[0030] 壳体5是纵长的筒状部件,与电子笔壳体对应。壳体5具有笔轴主体5a和笔尖5b。笔轴主体5a是壳体5的主体部分,具有壁厚大致恒定的圆筒形状。笔尖5b是安装旋转体30的部分,具有朝向下方末端变细的锥形形状。在壳体5的内部空间5i收纳有光源10、第1衍射元件21、第1反射部件25、旋转体30、第2反射部件41、第1检测部件51、可动部件61的一部分、第3反射部件71、第2检测部件82、控制部2、电源3以及基板4。光源10、第1衍射元件21以及第2检测部件82固定于基板4中的与可动部件61相对的第1平面4a,第1检测部件51以及控制部2固定于基板4中的第1平面4a的相反侧的第2平面4b。第1反射部件25以及第2反射部件41直接固定于壳体5的内侧面5d,或者经由未图示的部件固定。可动部件61被笔轴主体5a支承而向内外露出。

[0031] 基板4是板状部件,配置于壳体5的内部空间5i中的笔轴主体5a的下方。在基板4上安装有包括光源10、第1检测部件51、第2检测部件82、控制部2等在内的各种电子部件、电路图案。

[0032] 如图2所示,基板4以使基板4的第1平面4a相对于可动部件61大致平行地相对的方式,在基板4的横向的端部4e、4f以被夹在笔轴主体5a的内侧面5d的对置的2处的方式被固定。基板4以通过配置于笔尖5b的中心的旋转体30的中心的配置方式配置。在图1和图2的截面图中,通过基板4且沿着壳体5延伸的第1方向A或Y方向的假想线KL通过基板4中的与第1方向A交叉的第2方向B的一端4c所对应的第1平面4a和另一端4d所对应的第2平面4b之间。在本实施方式中,假想线KL与笔轴主体5a的中心轴一致。由此,能够在基板4的两面配置光学要素,能够节省空间。另外,通过将基板4配置在壳体5的中央附近,能够确保基板4的面积比较大。

[0033] 参照图1,光源10射出照射光L1。光源10配置在基板4的第1平面4a的下方。另外,光源10在侧剖视或纵剖视时配置于旋转体30与第1衍射元件21之间。作为光源10,例如可举出激光器、LED等。在使用激光器作为光源10的情况下,能够在提高检测精度的同时进一步降低消耗电力。另外,在光源10是激光器、LED的情况下,通过在光源出口设置透镜,能够调整光束截面。

[0034] 第1衍射元件21使从光源10射出的照射光L1衍射。第1衍射元件21配置在从光源10到第1检测部件51的光路上。在图示的例子中,第1衍射元件21配置在从光源10到旋转体30的光路上。另外,第1衍射元件21在侧剖视时在基板4的第1平面4a上配置于第2检测部件82与光源10之间。在使用激光器作为光源10的情况下,能够使放射角比LED小,因此将用于使照射光L1分支的结构仅设为第1衍射元件21,容易省略导光件、透镜部件。

[0035] 第1衍射元件21包含反射型的衍射元件和透射型的衍射元件中的至少任一方。在图示的例子中,第1衍射元件21由反射型的衍射元件构成。在图示的例子中,第1衍射元件21是体积全息件。

[0036] 如图3放大所示,第1衍射元件21具有楔状的基部21a和形成在基部21a上的多层的体积全息层21b。体积全息层21b内置有2分支的体积全息条纹。体积全息条纹例如是立体地记录2种干涉图案而成的,是将2种折射率的衍射图案或条纹复合而成的。第1衍射元件21使从光源10射出的照射光L1中的一部分照射光L2朝向旋转体30衍射,使另一部分照射光L3朝向第2检测部件82衍射。这样,通过构成为将光源10设为1个,利用第1衍射元件21使来自光源10的照射光L1分支为2个,能够抑制电子笔100的消耗电力。在第1衍射元件21中,能够使体积全息件的条纹具有适当的透镜效果。另外,能够通过该透镜效果来抑制LED、激光器的放射角的扩大。另外,第1衍射元件21也可以是表面浮雕全息件。表面浮雕全息件具有在基部的表面形成有立体全息图作为浮雕面的树脂层。

[0037] 返回图1,第1反射部件25是小尺寸的平面反射镜,使第1衍射元件21衍射的照射光L2朝向旋转体30反射。第1反射部件25配置在从第1衍射元件21到旋转体30的光路上。另外,第1反射部件25在侧剖视时在笔轴主体5a的内侧面5d配置于可动部件61与旋转体30之间的大致中间的高度位置。

[0038] 旋转体30使光源10射出的照射光L2(照射光L1的一部分)反射,并且能够向自如的方向旋转。旋转体30嵌入在笔尖5b的开口部5o的周围设置的轴承部件35。轴承部件35将旋转体30支承为能够旋转。通过使旋转体30仅与轴承部件35接触,旋转体30的旋转变得顺畅,能够提高检测精度。轴承部件35具有在笔轴主体5a的轴向的上下使旋转体30露出的开口35d、35e,旋转体30的一部分露出。旋转体30中的上侧的露出部分反射来自光源10的照射光L2(照射光L1的一部分),下侧的露出部分与鼠标垫、桌子等接触。

[0039] 旋转体30是小型的球体或球,例如由金属、树脂、陶瓷等形成。旋转体30在其表面30a形成有随机的微细凹凸,但也可以在表面30a具有图案。另外,旋转体30也可以是不形成微细的凹凸、图案的表面。

[0040] 第2反射部件41是小尺寸的平面反射镜,使旋转体30反射的照射光L2朝向第1检测部件51反射。第2反射部件41配置在从旋转体30到第1检测部件51的光路上。另外,第2反射部件41在侧剖视时在笔轴主体5a的内侧面5d配置于旋转体30与第2检测部件82之间的大致中间的高度位置。此外,虽然省略图示,但在光源10为LED的情况下,在第2反射部件41的前后的光路上配置成像透镜。

[0041] 以上,通过将第1及第2反射部件25、41设置在光路上,能够使光向任意的方向反射,扩大光学要素的配置自由度。

[0042] 第1检测部件51接收由旋转体30反射的照射光L2,取得与操作量以及操作方向有关的信息。在侧剖视时,第1检测部件51在基板4的第2平面4b上配置于比第2反射部件41靠上侧的位置。第1检测部件51例如具有配置成 18×18 的矩阵状的光量传感器阵列,具体而言,例如具有光电二极管阵列,通过光量传感器阵列以规定的时间周期检测来自旋转体30的斑点图案(speckle pattern)等,取得随时间变化的一系列图案的相关性,能够取得旋转体30的移动量和移动方向。斑点图案是在向具有细小的凹凸的物体表面照射了照射光时,反射光相互干涉而产生的随机的明暗图案。在使用激光器作为光源10的情况下,通过检测以上那样的斑点,分辨率高。

[0043] 对检测旋转体30的旋转量以及旋转方向的操作方向取得部91的光路进行说明。从光源10射出的照射光L1入射到第1衍射元件21。入射到第1衍射元件21的照射光L1向斜下方衍射,入射到第1反射部件25。入射到第1反射部件25的照射光L2被第1反射部件25反射,入射到旋转体30的表面30a。入射到表面30a的照射光L2被表面30a反射而入射到第2反射部件41。入射到第2反射部件41的照射光L2被第2反射部件41反射,入射到第1检测部件51。在操作方向取得部91中,光源10、第1衍射元件21以及第1反射部件25构成第1投光系统,第2反射部件41以及第1检测部件51构成第1受光系统。

[0044] 可动部件61是能够进行操作的切换的按钮开关的机械机构。电子笔100通过设置可动部件61而具有点击动作的功能。可动部件61设置于在笔轴主体5a的外侧面5e的一处形成的凹部5f。可动部件61具有按钮主体62、支承部63以及弹簧64。按钮主体62在与笔轴主体5a延伸的轴平行的第1方向A上细长地延伸。按钮主体62的上部被具有轴承的功能的支承部63支承为能够绕与纸面垂直的轴转动,在按钮主体62的下部保持有弹簧64的一端。另外,弹簧64的另一端固定于笔轴主体5a的凹部5f的底部。可动部件61中的按钮主体62通过对按钮主体62的下部施加外力,成为克服弹簧64的作用力而收纳于笔轴主体5a的凹部5f的状态。在笔轴主体5a的凹部5f形成有贯通笔轴主体5a的侧面的孔,来自第1衍射元件21的照射光L3能够入射到可动部件61的内表面61a。在可动部件61的内表面61a固定有第3反射部件71。

[0045] 第3反射部件71是小尺寸的平面反射镜,使第1衍射元件21衍射的照射光L1的另一部分、即照射光L3朝向第2检测部件82反射。第3反射部件71配置为在可动部件61位于后述的第1位置SL1时被入射照射光L3,将照射光L3向第2检测部件82反射。

[0046] 以下,参照图1以及图4,对可动部件61的动作进行说明。如图1所示,可动部件61在被施加了外力的情况下在按钮主体62中移动或位移到第1位置SL1,如图4所示,在未被施加

外力的情况下在按钮主体62中移动或位移到第2位置SL2。在图示的例子中,在移动到第1位置SL1的可动部件61中,按钮主体62成为被手指压入而被施加外力的状态,以支承部63为支点,按钮主体62的下部以嵌入笔轴主体5a的凹部5f的方式向第2方向B移动(参照图1)。另外,在移动到第2位置SL2的可动部件61中,按钮主体62成为从手指释放而未被压入的状态,以支承部63为支点,按钮主体62的下部以从笔轴主体5a的凹部5f离开而从笔轴主体5a突出的方式移动(参照图4)。在可动部件61位于第1位置SL1的情况下,第3反射部件71反射第1衍射元件21衍射的照射光L3使其入射到第2检测部件82。另外,在可动部件61位于第2位置SL2的情况下,第3反射部件71使第1衍射元件21衍射的照射光L3以入射到第2检测部件82的周边的方式反射。

[0047] 此外,可动部件61也可以具备附加的机械机构,该附加的机械机构在手指从按钮主体62离开的动作时、或者用手指按压按钮主体62时,产生点击声、点击感觉。

[0048] 第2检测部件82能够接收来自光源10的照射光L3(照射光L1的另一部分),根据可动部件61的位移状态,检测进行了特定的操作即点击操作的情况。第2检测部件82设置于与第1检测部件20不同的位置,配置为在可动部件61位于第1位置SL1的情况下,接收来自光源10的照射光L1的另一部分、即照射光L3。在图示的例子中,第2检测部件82在侧剖视时在基板4的第1平面4a配置于比第1衍射元件21靠上侧的位置。通过伴随着可动部件61的第1位置SL1与第2位置SL2的切换的照射光L3的入射变化,在进行特定的操作时,能够抑制电子笔100的移动方向成为使用者US未意图的方向。第2检测部件82在可动部件61位于第1位置SL1,以超过规定的阈值的强度接收到照射光L3的情况下,通过后述的控制部2中的处理,例如取得点击关闭(click off)的操作信息。另外,第2检测部件82在可动部件61位于第2位置SL2,不再以超过规定的阈值的强度接收到照射光L3的情况下,通过控制部2中的处理,例如取得点击开启(click on)的操作信息。在控制部2中,在可动部件61位于第2位置SL2的情况下,即在未对可动部件61施加外力的情况下设定为点击开启的操作状态,由此能够抑制因使用者US的手HD等引起的振动的产生以及对动作的影响,即经由笔轴主体5a向旋转体30传递使用者US未意图的力而对操作方向取得部91的动作造成影响,能够准确地进行点击操作的判断。此外,可动部件61的第1位置SL1以及第2位置SL2处的点击操作的设定能够适当变更,例如,也可以在第1位置SL1设定为点击开启,在第2位置设定为点击关闭。

[0049] 对检测第2检测部件82的开启状态或从关闭向开启的切换动作时(即可动部件61位于关闭的第1位置SL1时)的操作检测部92的光路进行说明。从光源10射出的照射光L1入射到第1衍射元件21。入射到第1衍射元件21的照射光L1向斜上方衍射,入射到第3反射部件71。入射到第3反射部件71的照射光L3被第3反射部件71反射而入射到第2检测部件82。在该情况下,第2检测部件82输出检测到光信号。在操作检测部92中,光源10和第1衍射元件21构成第2投光系统,第2检测部件82构成第2受光系统。

[0050] 对检测第2检测部件82的关闭状态或从开启向关闭的切换动作时(即可动部件61位于开启的第2位置SL2时)的操作检测部92的光路进行说明。从光源10射出的照射光L1入射到第1衍射元件21。入射到第1衍射元件21的照射光L1向斜上方衍射,入射到第3反射部件71。入射到第3反射部件71的照射光L3被第3反射部件71反射,但被反射的照射光L3从第1位置SL1的情况下的光路偏离,因此不入射到第2检测部件82。在该情况下,第2检测部件82不输出检测到光信号。

[0051] 控制部2控制光源10、第1检测部件51以及第2检测部件82的动作。

[0052] 电源3向光源10、第1检测部件51、第2检测部件82以及控制部2供给电力。

[0053] 以下,参照图5对控制部2的详细结构进行说明。

[0054] 控制部2包括操作方向检测电路2a、点击检测电路2b、数据通信部2c和控制电路2d。

[0055] 操作方向检测电路2a在控制电路2d的控制下,使光源10以及第1检测部件51动作。操作方向检测电路2a使得从光源10射出照射光L1。另外,操作方向检测电路2a根据由第1检测部件51取得的照射光L2进行斑点的图像处理,取得随时间变化的一系列斑点图案的相关性,生成与旋转体30的移动量以及移动方向(操作量以及操作方向)有关的数据。操作方向检测电路2a将与旋转体30的移动量和移动方向有关的数据作为相对于旋转体30的接触面的横或纵的2维的位移数据输出。

[0056] 点击检测电路2b在控制电路2d的控制下使第2检测部件82动作。点击检测电路2b在第2检测部件82中接收到规定的阈值以上的光的情况下,判断为检测到照射光L3。点击检测电路2b在可动部件61位于第2位置SL2,未由第2检测部件82检测到照射光L3的情况下,感知到使用者US的手指从可动部件61离开,输出点击信号。点击检测电路2b通过可动部件61的第1位置SL1与第2位置SL2的切换,能够检测有无照射光L3向第2检测部件82的入射,所以能够根据使用者US的动作输出点击信号。

[0057] 数据通信部2c在控制电路2d的控制下,将第1检测部件51和第2检测部件82的检测结果以无线或有线的方发送到个人计算机等其他电子设备。具体而言,数据通信部2c发送由操作方向检测电路2a生成的与旋转体30的移动量以及移动方向有关的数据。另外,数据通信部2c发送由点击检测电路2b输出的点击信号。

[0058] 控制电路2d控制操作方向检测电路2a、点击检测电路2b和数据通信部2c的动作。

[0059] 以上,虽然省略了图示,但在电子笔100中,也可以在从旋转体30到第1检测部件51的光路上设置例如透镜等其他光学部件。旋转体30反射的照射光入射到光学部件,将入射的照射光朝向第1检测部件51射出。

[0060] 另外,如图6所示,在电子笔100中,也可以代替图1所示的第1反射部件25和第2反射部件41而配置第2衍射元件22和第3衍射元件23。具体而言,第2衍射元件22配置在从第1衍射元件21到旋转体30的光路上。第2衍射元件22使第1衍射元件21衍射的照射光L2朝向旋转体30衍射。第3衍射元件23配置在从旋转体30到第1检测部件51的光路上。第3衍射元件23使旋转体30反射的照射光L2朝向第1检测部件51衍射。

[0061] 以上,通过在光路上设置第2及第3衍射元件22、23,能够使光向任意的方向衍射,另外,能够附加透镜功能,能够扩大光学要素的配置自由度。

[0062] 另外,在电子笔100中,也可以代替配置于可动部件61的第3反射部件71而配置第4衍射元件24。具体而言,第4衍射元件24使第1衍射元件21衍射的照射光L1的另一部分(照射光L3)朝向第2检测部件82衍射。第4衍射元件24在可动部件61位于第1位置SL1的情况下,使第1衍射元件21衍射后的照射光L3以入射到第2检测部件82的方式衍射。

[0063] 另外,第2、第3、第4衍射元件22、23、24与第1衍射元件21同样,能够设为体积全息件或表面浮雕全息件。

[0064] 在以上说明的第1实施方式的电子笔100中,具备:光源10,其射出照射光L1;能够

旋转的旋转体30,其使光源10射出的照射光L2反射;第1检测部件51,其接收由旋转体30反射的照射光L2;以及第1衍射元件21,其配置在从光源10到第1检测部件51的光路上,使照射光L1衍射。

[0065] 在上述电子笔100中,通过在从光源10到第1检测部件51的光路上配置使来自光源10的照射光L1衍射的第1衍射元件21,缓和了与光源10和第1衍射元件21的配置有关的限制,因此能够使电子笔100小型化。

[0066] [第2实施方式]

[0067] 以下,对本发明的第2实施方式的电子笔进行说明。另外,第2实施方式的电子笔部分地变更了第1实施方式的电子笔,关于相同部分省略说明。

[0068] 如图7所示,在本实施方式的电子笔100中,第1衍射元件21是透射型的衍射元件。本实施方式的电子笔100构成为通过第2及第3衍射元件22、23,将由第1衍射元件21衍射的照射光L2引导至第1检测部件51,通过第4衍射元件24,将由第1衍射元件21衍射的照射光L3引导至第2检测部件82。在本实施方式中,各衍射元件21、22、23、24也能够设为体积全息件或表面浮雕全息件。

[0069] 另外,如图8所示,第1衍射元件21也可以是反射型和透射型兼用的衍射元件。在图8中,作为第1衍射元件21,在透明基板的两面配置有反射衍射元件和透射衍射元件,但也可以在单面配置具有具备透射和反射的功能的条纹的衍射元件。

[0070] [第3实施方式]

[0071] 以下,对本发明的第3实施方式的电子笔进行说明。另外,第3实施方式的电子笔部分地变更了第1实施方式的电子笔,关于相同部分省略说明。

[0072] 如图9所示,在本实施方式的电子笔100中,第1衍射元件21是透射型的衍射元件。在本实施方式中,第1衍射元件21在从光源10到旋转体30之间的光路上配置于第2衍射元件22的前级侧。另外,第1衍射元件21在侧剖视时配置于旋转体30与光源10之间。

[0073] [第4实施方式]

[0074] 以下,对本发明的第4实施方式的电子笔进行说明。另外,第4实施方式的电子笔部分地变更了第1实施方式的电子笔,关于相同部分省略说明。

[0075] 图10是说明对电子笔的可动部件施加有外力的状态的截面图,图11是说明未对电子笔的可动部件施加外力的状态的截面图。

[0076] 如图10等所示,在本实施方式的电子笔100中,第2检测部件82固定于可动部件61。具体而言,第2检测部件82通过粘接而固定于按钮主体62的内表面61a。第2检测部件82经由未图示的FPC线缆等与控制部2等电连接。此外,在可动部件61,具体而言,在按钮主体62的内表面61a,与第2检测部件82相邻并在其上侧,通过粘接而固定有具有与第2检测部件82相同程度的尺寸并对照射光L3进行吸光的吸光部件7。

[0077] 第2检测部件82是接收光的受光元件,配置为在可动部件61位于第1位置SL1的情况下,接收第1衍射元件21衍射的照射光L3(照射光L1的另一部分)(参照图10)。第2检测部件82在可动部件61位于第1位置SL1,以超过规定的阈值的强度接收到照射光L3的情况下,通过控制部2中的处理,取得点击关闭的操作信息(参照图10)。第2检测部件82在可动部件61位于第2位置SL2,不再以超过规定的阈值的强度接收到照射光L3的情况下,通过控制部2中的处理,取得点击开启的操作信息(参照图11)。

[0078] 吸光部件7能够吸收照射光L3。吸光部件7由混合有碳等吸光材料的树脂片等形成,但也可以在表面设置微细的光阱构造。

[0079] 在可动部件61位于第2位置SL2的情况下,第1衍射元件21衍射的照射光L3入射到吸光部件7。即,在可动部件61位于第2位置SL2的情况下,照射光L3被吸光部件7吸收,不入射到第2检测部件82(参照图11)。

[0080] [第5实施方式]

[0081] 以下,对本发明的第5实施方式的电子笔进行说明。另外,第5实施方式的电子笔部分地变更了第1实施方式和第4实施方式的电子笔,关于相同部分省略说明。

[0082] 图12是说明对电子笔的可动部件施加有外力的状态的截面图,图13是说明未对电子笔的可动部件施加外力的状态的截面图。

[0083] 如图12等所示,在本实施方式的电子笔100中,吸光部件7与第2检测部件82以及光源10等一起设置在基板4上。吸光部件7在基板4的第1平面4a上相对于第2检测部件82以及光源10配置于壳体5延伸的第1方向A的一方,在图示的例子中,吸光部件7配置在光源10的上侧且与第2检测部件82的上侧相邻。另外,在可动部件61配置有第3反射部件71。另外,也可以代替第3反射部件71而配置第4衍射元件24。

[0084] 在可动部件61位于第2位置SL2的情况下,第1衍射元件21衍射的照射光L3入射到吸光部件7。即,在可动部件61位于第2位置SL2的情况下,照射光L3入射到吸光部件7而被吸光部件7吸收,不入射到第2检测部件82(参照图13)。通过设置吸光部件7,能够防止与第2位置SL2对应的被第3反射部件71反射的照射光L3在非意图的定时入射到第2检测部件82的周边而成为杂散光的原因。

[0085] 另外,虽然省略了图示,但在成为在可动部件61位于第2位置SL2时照射光L3向第2检测部件82的下侧入射的结构的情况下,吸光部件7在基板4的第1平面4a上相对于第2检测部件82以及光源10配置于壳体5延伸的第1方向A的另一方。即,吸光部件7配置在光源10的上侧且与第2检测部件82的下侧相邻。

[0086] [第6实施方式]

[0087] 以下,对本发明的第6实施方式的电子笔进行说明。另外,第6实施方式的电子笔部分地变更了第1实施方式的电子笔,关于相同部分省略说明。

[0088] 如图14所示,本实施方式的电子笔100是不具有基板4的结构。本实施方式的电子笔100由光源10、第1衍射元件21、光学部件LN、第2反射部件41、第1检测部件51、可动部件61、第3反射部件71、第2检测部件82、控制部2以及电源3构成。光源10、第1衍射元件21、第1检测部件51、第2检测部件82以及控制部2直接或者经由加强部件6固定于壳体5的内侧面5d。光学部件LN以及第2反射部件41经由未图示的部件固定于壳体5。在电子笔100中,光源10、第1衍射元件21、旋转体30、第2反射部件41以及第1检测部件51作为操作方向取得部91发挥功能。另外,光源10、第1衍射元件21、可动部件61、第3反射部件71以及第2检测部件82作为操作检测部92发挥功能。

[0089] 光学部件LN配置在操作方向取得部91的光路中的从旋转体30到第1检测部件51的光路上。光学部件LN被入射由旋转体30反射的照射光L2,将入射的照射光L2朝向第1检测部件51射出。光学部件LN例如是聚光透镜,使在旋转体30的表面30a扩散并反射的照射光L2会聚。

[0090] [第7实施方式]

[0091] 以下,对本发明的第7实施方式的电子笔进行说明。另外,第7实施方式的电子笔部分地变更了第1实施方式的电子笔,关于相同部分省略说明。

[0092] 如图15所示,本实施方式的电子笔100具有多个可动部件。具体而言,电子笔100具有食指用的第1可动部件161、拇指用的第2可动部件261、中指用的第3可动部件361。第1可动部件161、第2可动部件261以及第3可动部件361能够设定不同的点击功能或者按钮功能。

[0093] 如图16的区域AR1、AR2所示,在电子笔100中,在食指用的操作检测部192的光路上配置有光源10、第1衍射元件21、食指用的可动部件161、食指用的第4衍射元件124以及食指用的第2检测部件182。另外,在拇指用的操作检测部292的光路上配置有光源10、第1衍射元件21、拇指用的第5衍射元件227、拇指用的可动部件261、拇指用的第4衍射元件224、拇指用的第6衍射元件228以及拇指用的第2检测部件282。并且,在中指用的操作检测部292的光路上,配置有光源10、第1衍射元件21、中指用的第5衍射元件327、中指用的可动部件361、中指用的第4衍射元件324、中指用的第6衍射元件328以及中指用的第2检测部件382。在本实施方式中,光源10、第1衍射元件21以及食指用的第2检测部件182配置于基板4的第1平面4a。第1检测部件51、拇指用的第2检测部件282、中指用的第2检测部件382以及控制部2配置于基板4的第2平面4b。第5衍射元件227、327、第6衍射元件228、328配置在壳体5的内侧面5d的适当位置。

[0094] 从光源10射出的照射光被第1衍射元件21向4个方向分支。分支出的第1照射光L2被第1反射部件25、旋转体30以及第2反射部件41反射而入射到第1检测部件51。分支出的第2照射光L3a由食指用的第1可动部件161的第4衍射元件124衍射而向食指用的第2检测部件182入射。分支出的第3照射光L3b在被第5衍射元件227衍射后,入射到拇指用的第2可动部件261的第4衍射元件224。之后,照射光L3b在被第4衍射元件224衍射后,被第6衍射元件228衍射而入射到拇指用的第2检测部件282。分支出的第4照射光L3c在被第5衍射元件327衍射后,入射到中指用的第3可动部件361的第4衍射元件324。然后,照射光L3c在被第4衍射元件324衍射后,被第6衍射元件328衍射而入射到中指用的第2检测部件382。

[0095] 另外,在本实施方式中,也可以设置多个光源10,也可以适当配置来自光源10的照射光入射的衍射元件。

[0096] [其他事项]

[0097] 以上说明的构造是例示,在能够实现同样的功能的范围内,能够进行各种变更。

[0098] 以上,作为将由第1衍射元件21衍射的照射光L2、L3向第1或第2检测部件51、82引导的光学要素,列举了配置第1~第3反射部件25、41、71、或第2~第4衍射元件22、23、24的例子,但设置反射部件、衍射元件的数量、位置、组合等能够适当变更。另外,第1衍射元件21的配置也能够适当变更。例如,如图17所示,也可以将第1衍射元件21配置在壳体5的内侧面5d且可动部件61的下侧。在该情况下,操作方向取得部91由光源10、第1衍射元件21、旋转体30、第3衍射元件23以及第1检测部件51构成。另外,操作检测部92由光源10、第1衍射元件21、第5衍射元件27、可动部件61、第4衍射元件24以及第2检测部件82构成。在图17的例子中,光源10、第5衍射元件27以及第2检测部件82配置于基板4的第1平面4a。第1检测部件51以及控制部2配置于基板4的第2平面4b。

[0099] 具体的方式中的电子笔具备:光源,其射出照射光;能够旋转的旋转体,其反射光

源射出的照射光;第1检测部件,其接收由旋转体反射的照射光;以及第1衍射元件,其设置在从光源到第1检测部件的光路上,使照射光衍射。

[0100] 在上述电子笔中,通过在从光源到第1检测部件的光路上配置使来自光源的照射光衍射的第1衍射元件,缓和了与光源和第1衍射元件的配置有关的限制,因此能够使电子笔小型化。

[0101] 在具体的方面,具备:第1反射部件,其设置于从第1衍射元件到旋转体的光路上,使第1衍射元件衍射后的照射光朝向旋转体反射;以及第2反射部件,其设置于从旋转体到第1检测部件的光路上,使旋转体反射后的照射光朝向第1检测部件反射。在该情况下,能够使光向任意的方向反射,扩大光学要素的配置自由度。

[0102] 在具体的方面中,具备:第2衍射元件,其设置于从第1衍射元件到旋转体的光路上,使第1衍射元件衍射后的照射光朝向旋转体衍射;以及第3衍射元件,其设置于从旋转体到第1检测部件的光路上,使旋转体反射后的照射光朝向第1检测部件衍射。在该情况下,能够使光向任意的方向衍射,另外,能够附加透镜功能,能够扩大光学要素的配置自由度。

[0103] 在具体的方面,第1衍射元件设置在从光源到旋转体的光路上,光源在剖视时设置在旋转体与第1衍射元件之间。

[0104] 在具体的方面中,具备光学部件,该光学部件设置于从旋转体到第1检测部件的光路上,供旋转体反射的照射光入射,将入射的照射光朝向第1检测部件射出。

[0105] 在具体的方面,第1衍射元件包含反射型的衍射元件和透射型的衍射元件中的至少任一方。

[0106] 在具体的方面,第1衍射元件是透射型的衍射元件,设置在从光源到旋转体之间的光路上,第1衍射元件在剖视时设置在旋转体与光源之间。

[0107] 在具体的方面,具备设置有光源和第1检测部件的基板,通过旋转体的中心且沿着电子笔壳体延伸的第1方向的假想线通过基板中的与第1方向交叉的第2方向的一端与另一端之间。在该情况下,能够在基板的两面配置光学要素,能够节省空间。另外,通过将基板配置在电子笔壳体的中央附近,能够较大地确保基板的面积。

[0108] 在具体的方面,具备设置于与第1检测部件不同的位置、接收照射光的第2检测部件,第1衍射元件使从光源射出的照射光中的一部分朝向旋转体衍射,使另一部分朝向第2检测部件衍射。在该情况下,通过设为光源为1个、利用第1衍射元件使来自光源的照射光分支为2个的结构,能够抑制电子笔的消耗电力。

[0109] 在具体的方面,具备可动部件,该可动部件在被施加了外力的情况下移动到第1位置,在未被施加外力的情况下移动到第2位置,第2检测部件设置为在可动部件位于第1位置的情况下,接收照射光的另一部分。在该情况下,电子笔通过设置可动部件而具有点击动作的功能。通过伴随可动部件的第1位置与第2位置的切换的照射光的入射变化,在进行特定的操作时,能够抑制电子笔的移动方向成为使用者非意图的方向。

[0110] 在具体的方面,具备对照射光进行吸光的吸光部件,第2检测部件和吸光部件设置于可动部件,在可动部件位于第2位置的情况下,第1衍射元件衍射后的照射光入射到吸光部件。通过在可动部件位于第2位置的情况下,使照射光入射到吸收部件,能够防止杂散光入射到第2检测部件,能够提高第2检测部件的检测精度。

[0111] 在具体的方面,具备第4衍射元件,其设置于可动部件,使第1衍射元件衍射的照射

光的另一部分朝向第2检测部件衍射,第4衍射元件在可动部件位于第1位置的情况下,使第1衍射元件衍射后的照射光以入射到第2检测部件的方式衍射。

[0112] 在具体的方面,具备第3反射部件,该第3反射部件设置于可动部件,使第1衍射元件衍射后的照射光的另一部分朝向第2检测部件反射,第3反射部件在可动部件位于第1位置的情况下,使第1衍射元件衍射后的照射光以入射到第2检测部件的方式反射。

[0113] 在具体的方面,具备吸光部件,该吸光部件相对于光源设置于电子笔壳体延伸的第1方向的一方,对照射光进行吸光,在可动部件位于第2位置的情况下,第1衍射元件衍射后的照射光入射到吸光部件。通过在可动部件位于第2位置的情况下,使照射光入射到吸收部件,能够防止杂散光入射到第2检测部件,能够提高第2检测部件的检测精度。

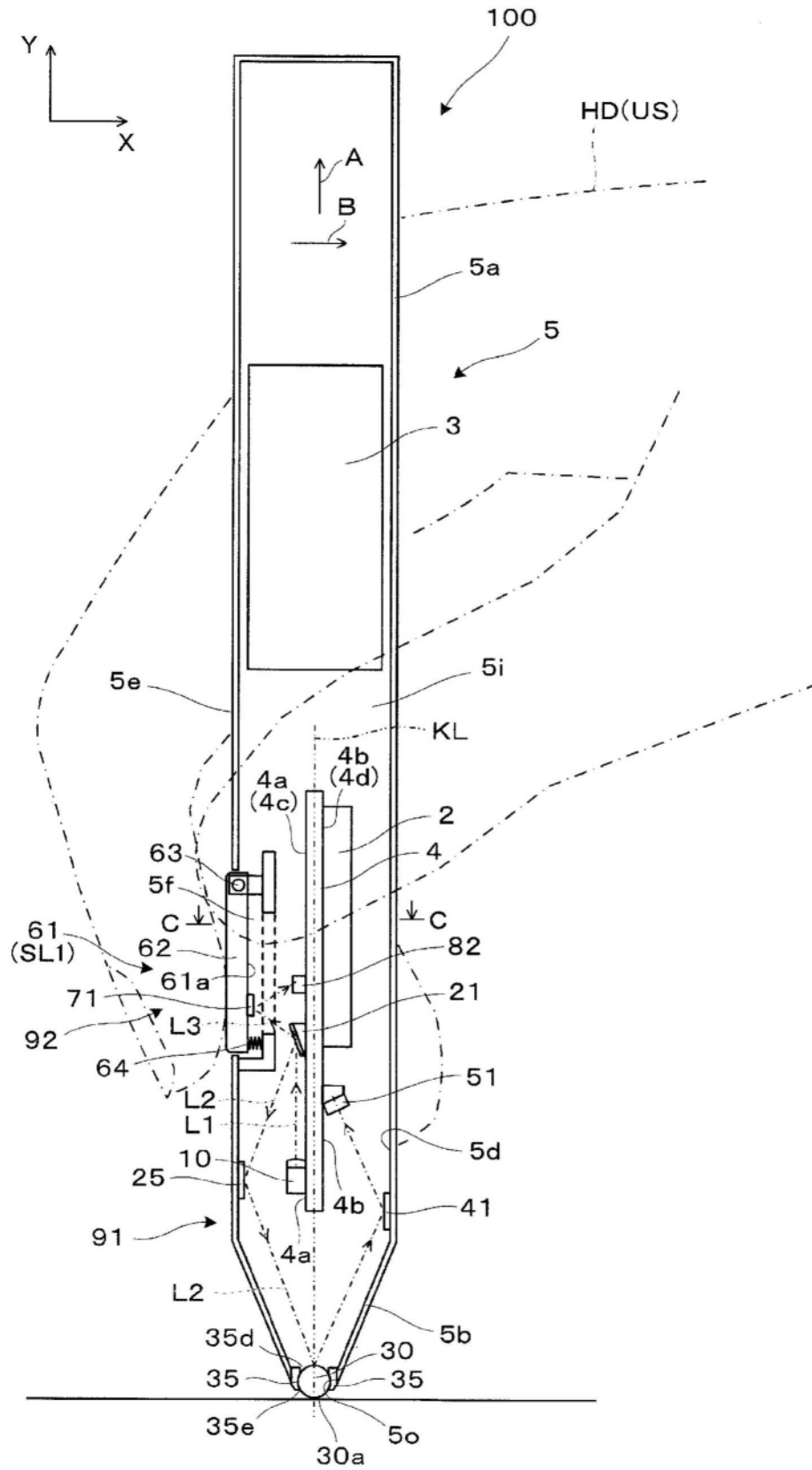


图1

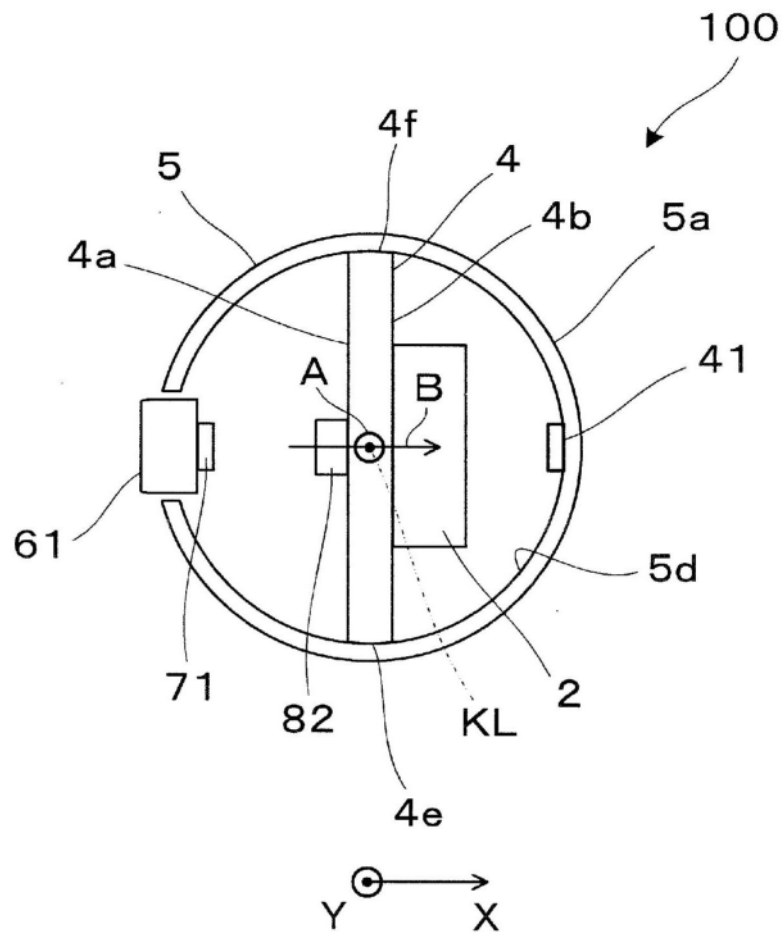


图2

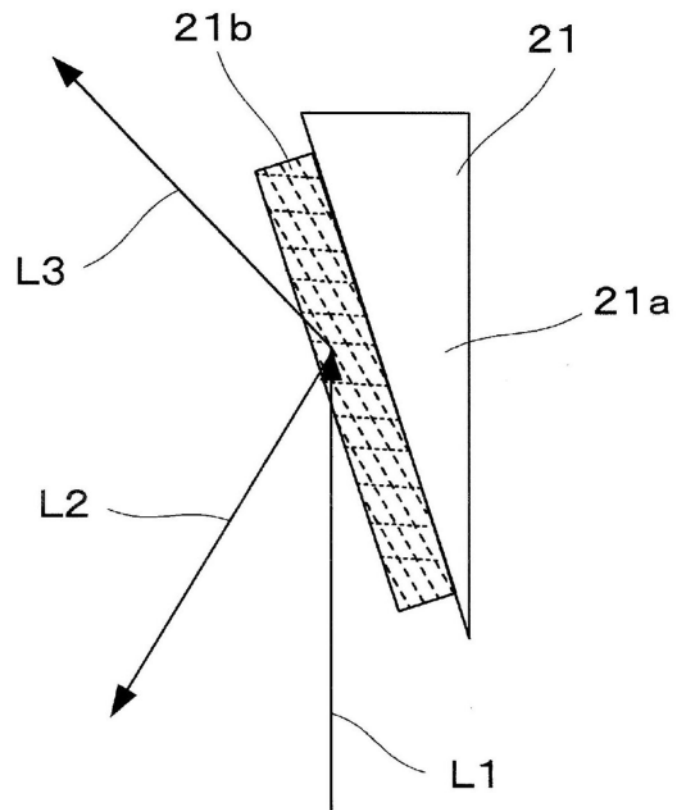


图3

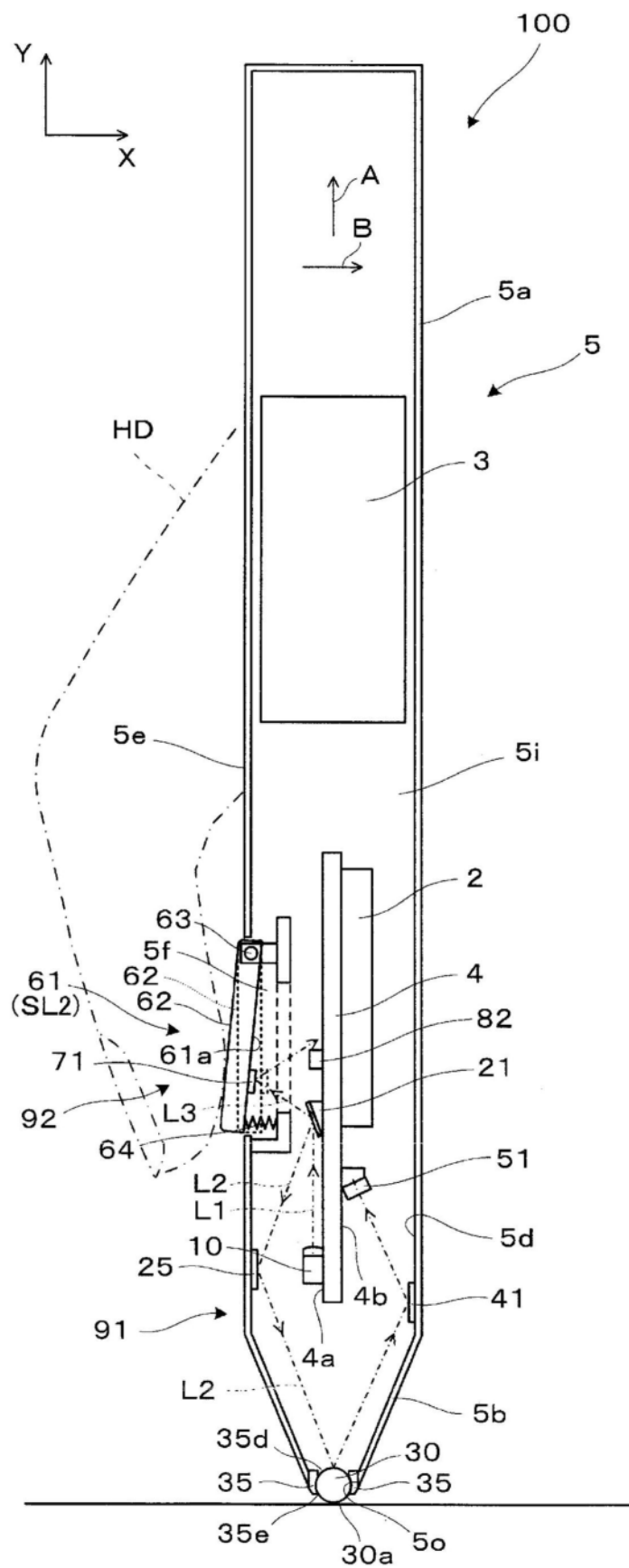


图4

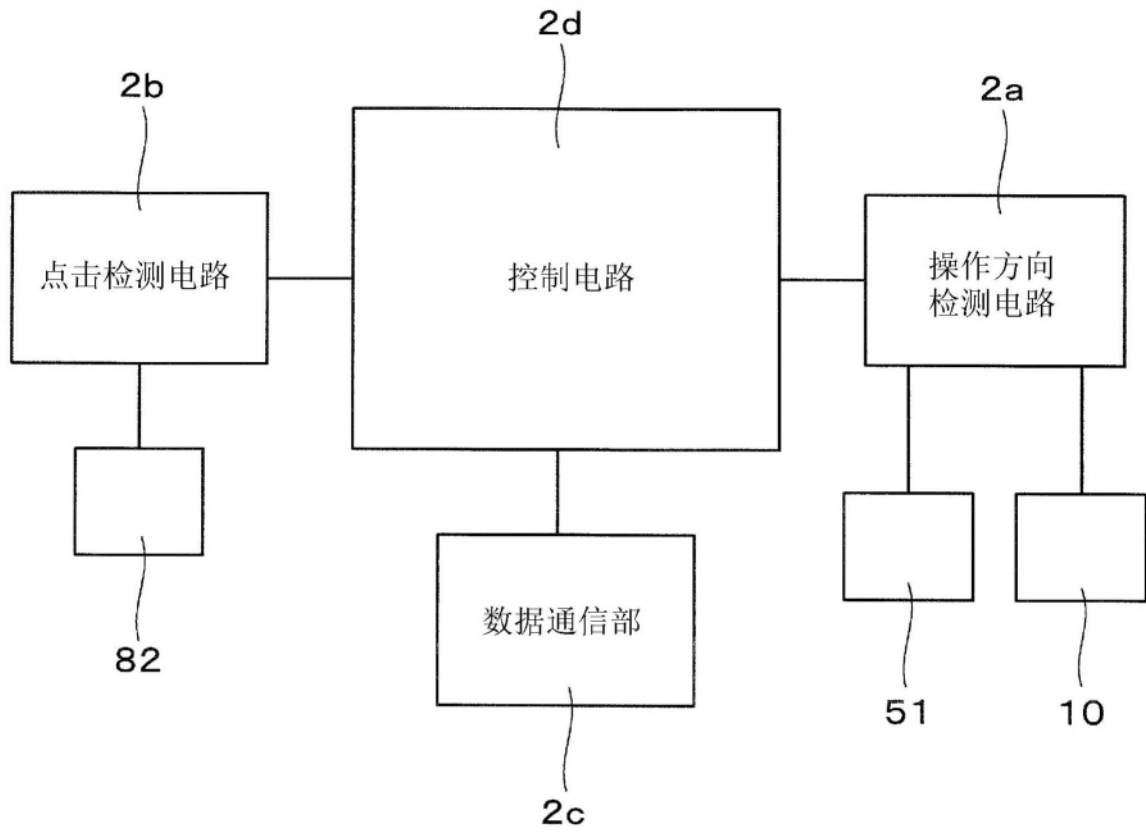


图5

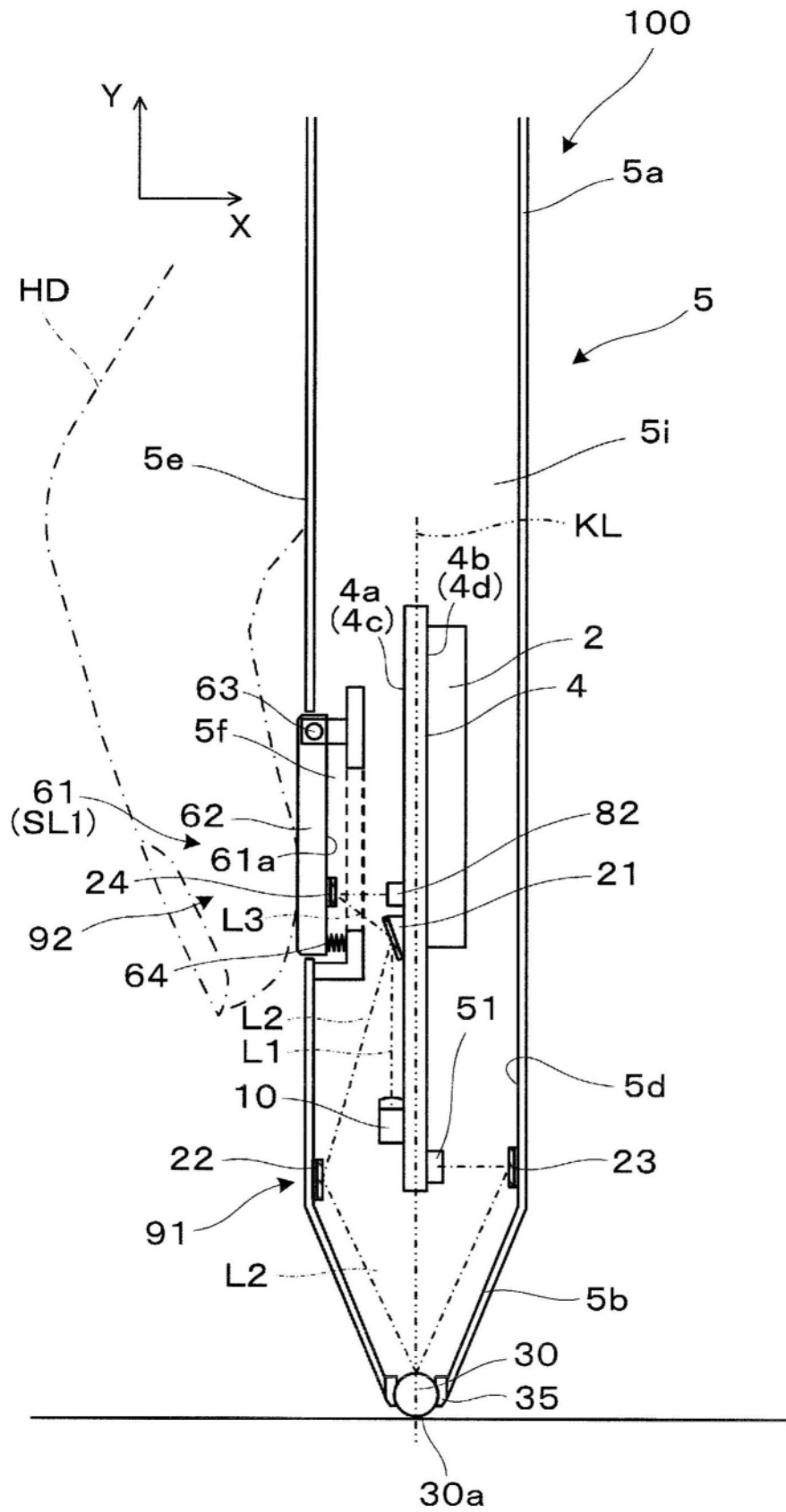


图6

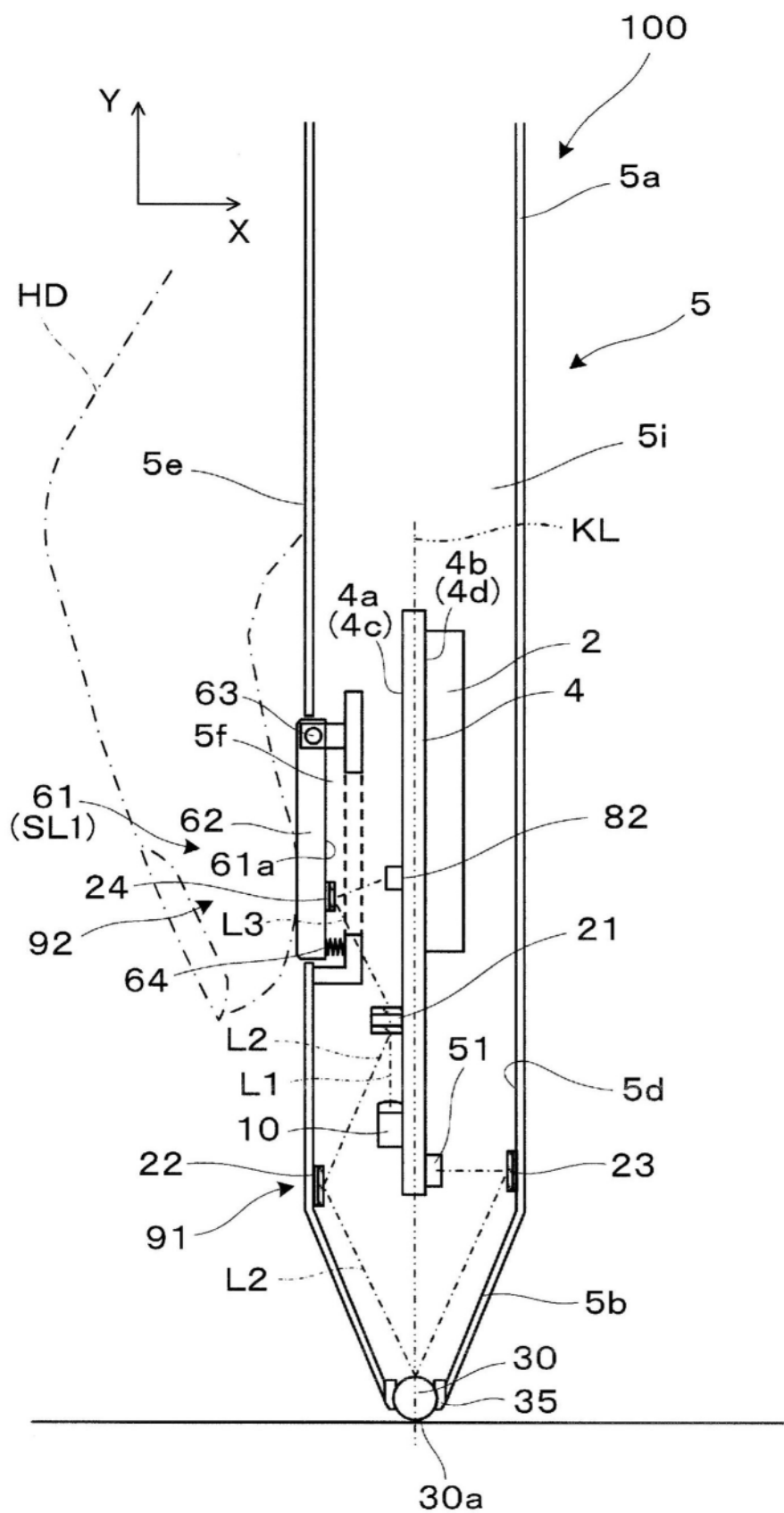


图8

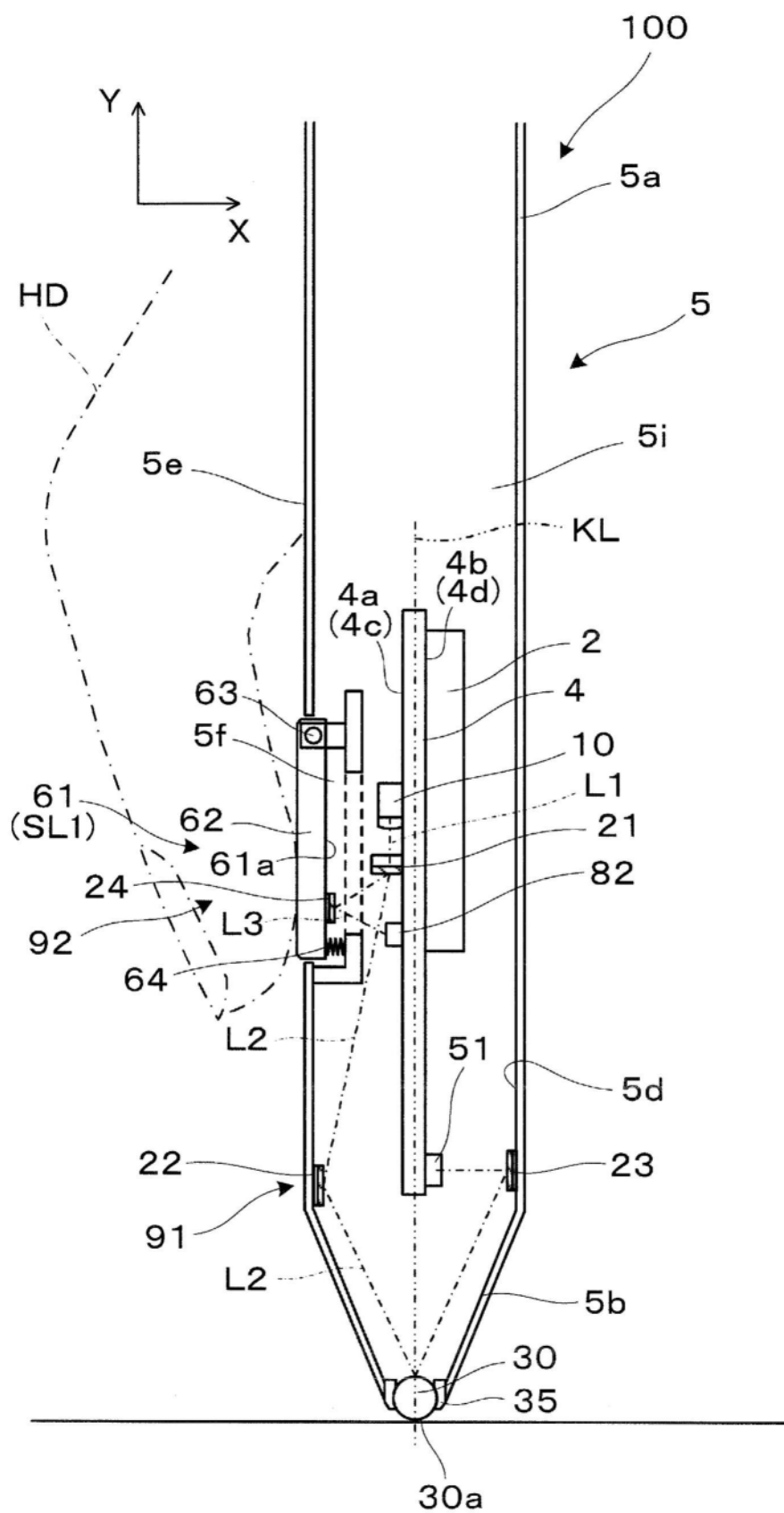


图9

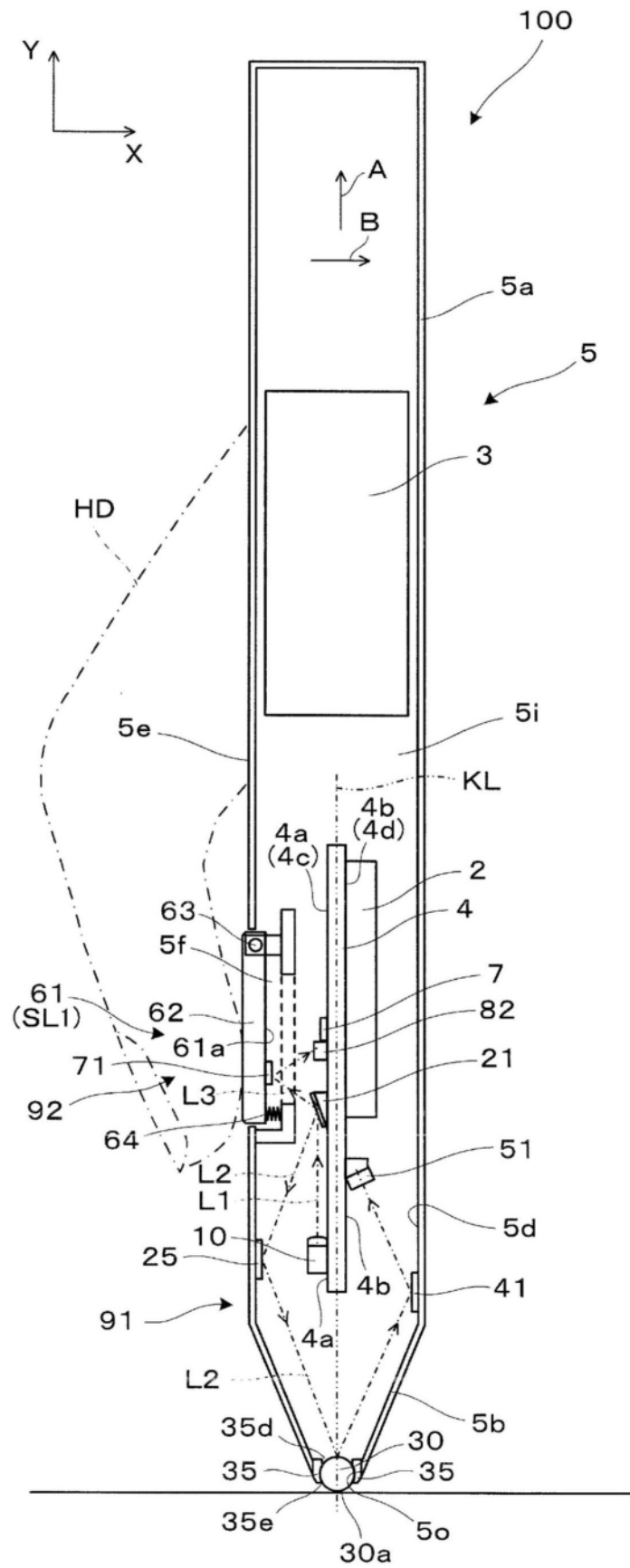


图12

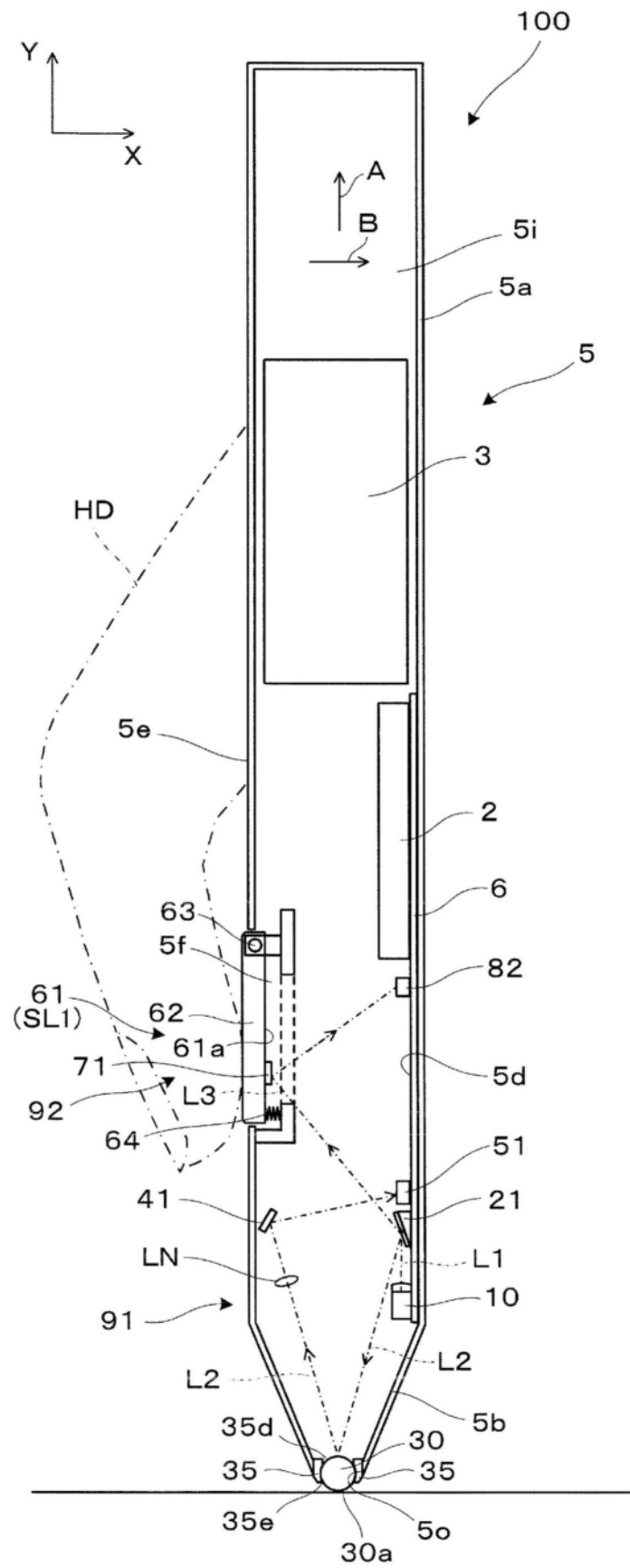


图14

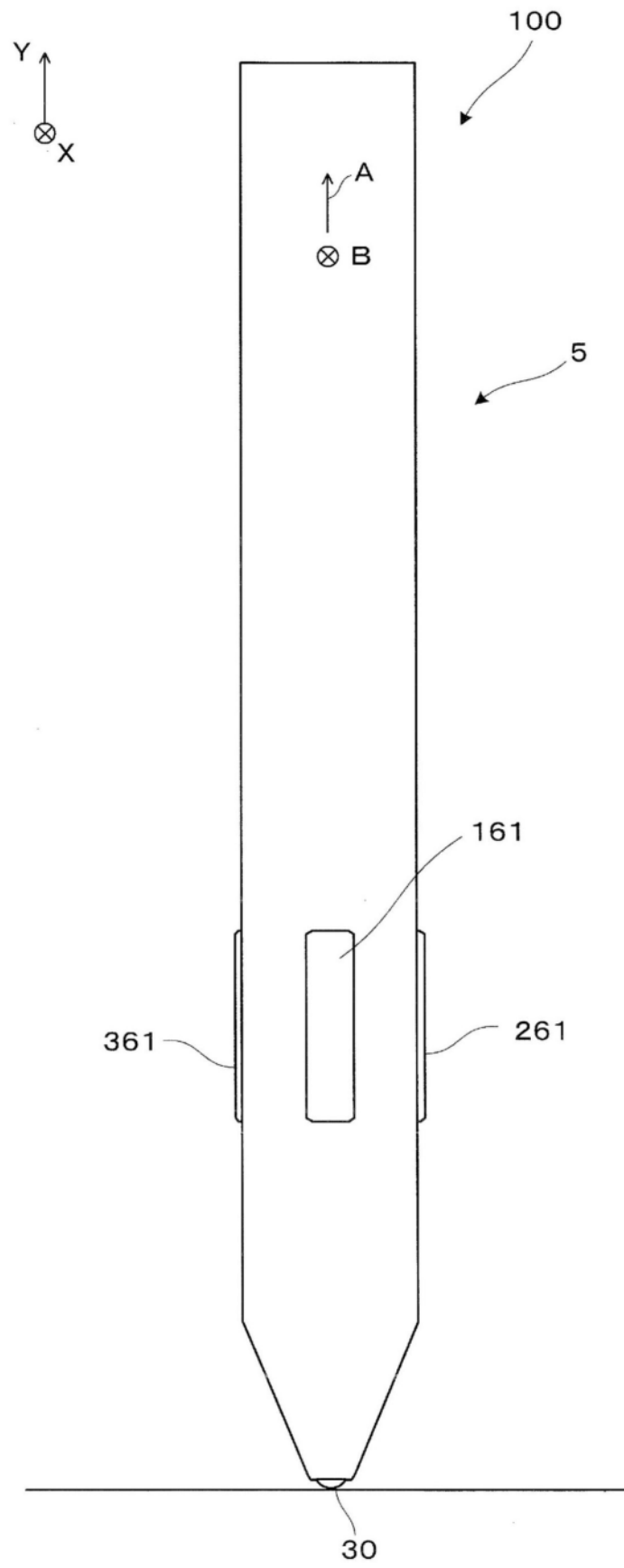


图15

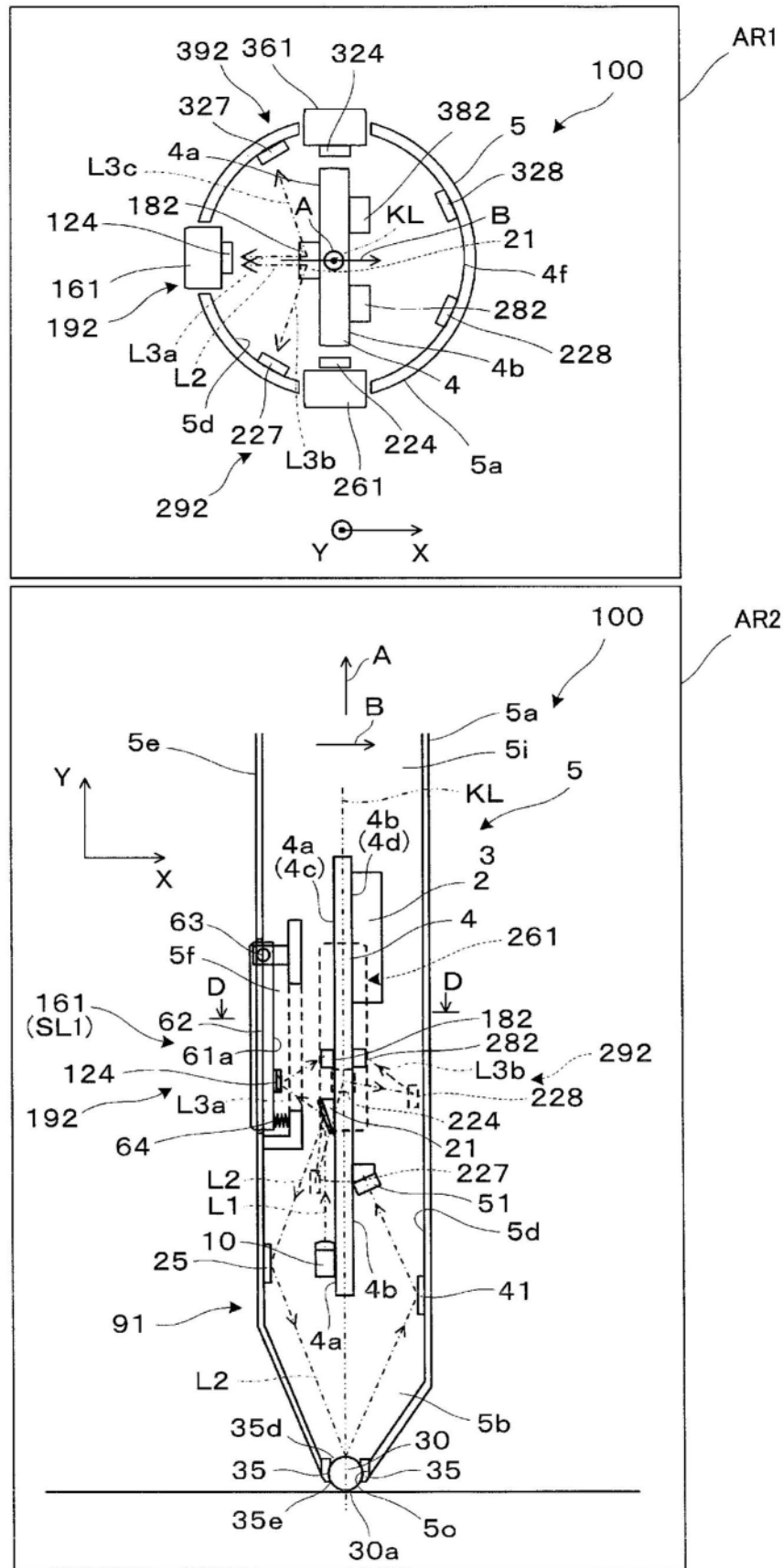


图16

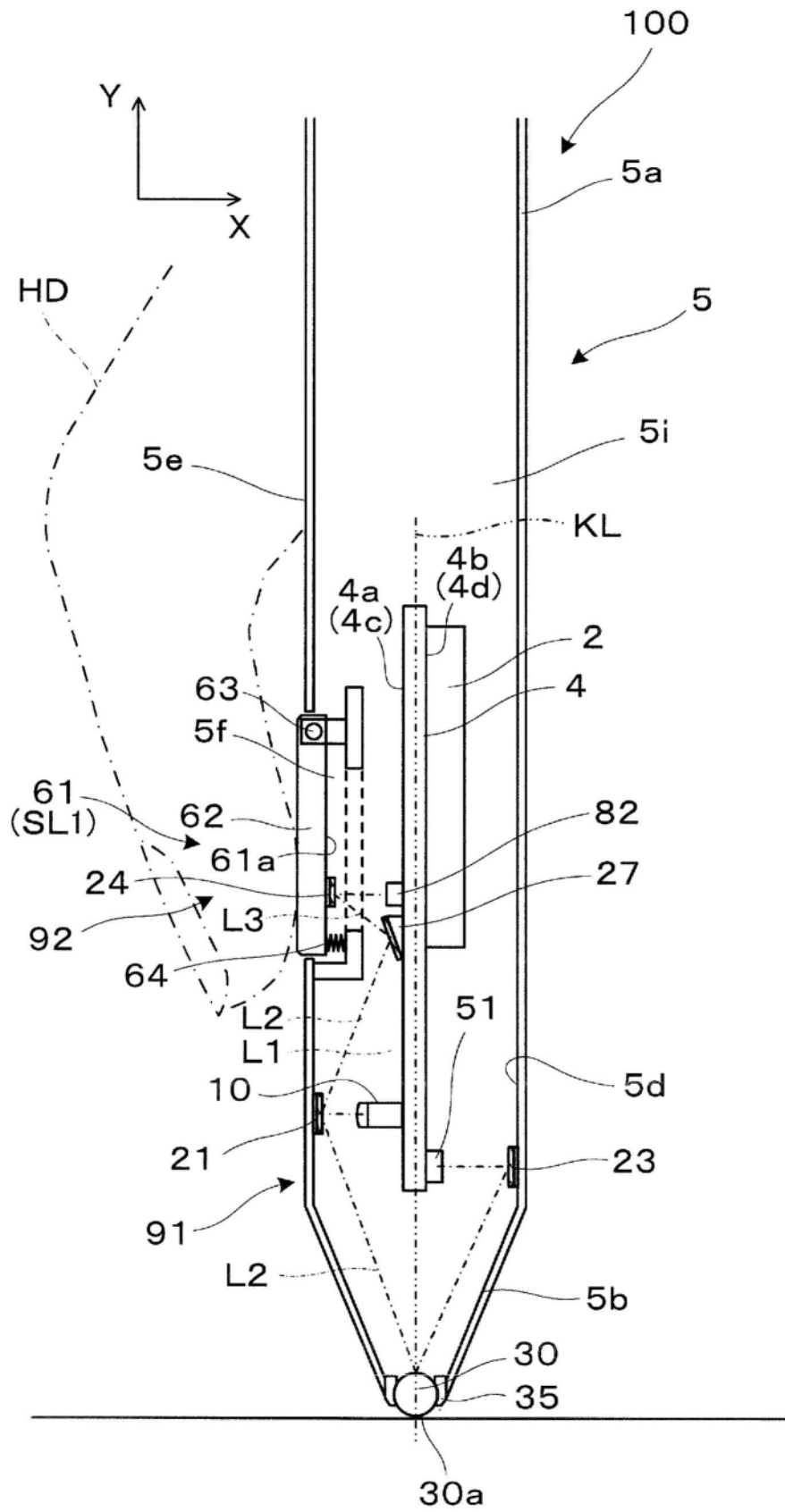


图17