



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102667808 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201080052789. 5

代理人 徐红燕 卢江

(22) 申请日 2010. 09. 23

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02B 26/10 (2006. 01)

12/565089 2009. 09. 23 US

G06K 7/10 (2006. 01)

12/565014 2009. 09. 23 US

(56) 对比文件

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 6334573 B1, 2002. 01. 01, 全文.

2012. 05. 22

US 5821521 A, 1998. 10. 13, 全文.

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 特开 2003 - 315713 A, 2003. 11. 06, 全文.

PCT/US2010/049927 2010. 09. 23

CN 1653372 A, 2005. 08. 10, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

US 7209271 B2, 2007. 04. 24, 全文.

W02011/038072 EN 2011. 03. 31

审查员 周正

(73) 专利权人 计量仪器公司

地址 美国新泽西州

(72) 发明人 G. A. 普莱斯科 S. M. 埃蒙兹

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

权利要求书2页 说明书13页 附图25页

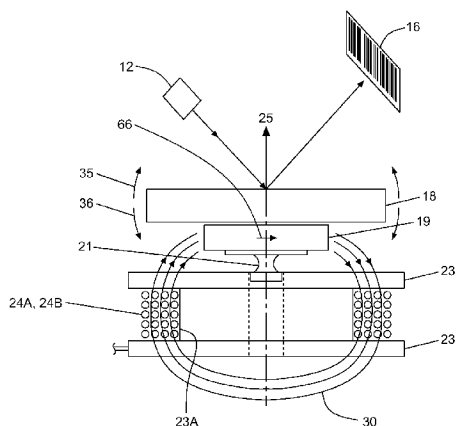
(54) 发明名称

用在激光扫描组件和扫描仪中的模塑弹性体弯曲元件以及制造、调谐和调整其的方法

(57) 摘要

一种激光扫描组件,包括线圈支撑元件,所述线圈支撑元件具有中心轴,绕着所述中心轴,卷绕了电磁导线线圈,并且所述线圈支撑元件具有凸缘,所述凸缘被定向为与所述中心轴大体上横切。至少一个弹性体(elastomeric)弯曲元件具有与所述凸缘耦合的第一端。永久磁体具有第一表面和第二表面、中心轴以及磁化方向,所述磁化方向被定向为与所述永久磁体的中心轴大体上横切。磁体由所述弹性体弯曲元件的第二端支撑。镜具有中心轴并安装在磁体的第二表面上。所述镜和磁体的中心轴与所述线圈支撑元件中心轴同轴。当在对所述电磁导线线圈激励期间以与中心轴成角度旋转磁体和镜时,所述弹性体弯曲元件提供回程力。

CN 102667808 B



1. 一种在扫描来自光源的光时使用的激光扫描组件,所述激光扫描组件包括:

具有中心轴的线圈支撑元件,绕着所述中心轴,卷绕了可激励的电磁导线线圈,所述线圈支撑元件包括凸缘,所述凸缘被定向为与所述线圈支撑元件的中心轴总体上横切;

具有第一端和第二端的至少一个弹性体弯曲元件,所述第一端耦合至所述线圈支撑元件的凸缘;

永久磁体,具有第一表面和第二表面、中心轴以及磁化方向,所述永久磁体的第一表面由所述至少一个弹性体弯曲元件的第二端支撑,所述永久磁体的中心轴与所述线圈支撑元件的中心轴总体上同轴,所述磁化方向被定向为与所述永久磁体的中心轴总体上横切;

镜,具有中心轴并安装在所述永久磁体的第二表面上,所述镜的中心轴与所述线圈支撑元件和所述永久磁体的中心轴总体上同轴,

其中,当在对所述电磁导线线圈激励期间以与中心轴成角度旋转所述永久磁体和所述镜时,所述至少一个弹性体弯曲元件提供回程力。

2. 根据权利要求1所述的激光扫描组件,其中,所述至少一个弹性体弯曲元件具有所述第一端与所述第二端之间的中间部分,所述中间部分具有比所述第一端和所述第二端的横截面区域小的横截面区域。

3. 根据权利要求1所述的激光扫描组件,其中,所述至少一个弹性体弯曲元件由硅酮室温硫化(RTV)树脂和可喷射模塑硅酮橡胶之一形成。

4. 根据权利要求1所述的激光扫描组件,其中,所述至少一个弹性体弯曲元件与所述线圈支撑元件、所述永久磁体和所述镜的中心轴总体上同轴对准。

5. 根据权利要求1所述的激光扫描组件,其中,所述至少一个弹性体弯曲元件具有圆形和椭圆形之一的横截面。

6. 根据权利要求1所述的激光扫描组件,其中,与所述中心轴垂直地获得的所述至少一个弹性体弯曲元件的至少一个横截面具有第一维度,与所述永久磁体和所述镜的旋转轴平行,其大于与所述第一维度垂直的第二维度。

7. 一种激光扫描组件,包括:

具有线圈支撑部分的线圈支撑元件,所述线圈支撑部分具有第一端部分和第二端部分;

绕所述线圈支撑部分支撑的电磁线圈;

模塑弹性体弯曲元件,由硅酮橡胶制造并具有:

基底支撑部分,安装至所述线圈支撑元件的所述第一端部分;

磁体安装部分;以及

铰链状弯曲部分,以集成的方式将所述基底支撑部分和所述磁体安装部分相连接;

沿所述铰链状弯曲部分延伸的纵轴,以及沿所述基底支撑部分延伸且与所述纵轴横切地交叉的中心轴;以及

镜,安装至永久磁体,并且所述永久磁体安装至所述模塑弹性体弯曲元件的磁体安装部分;

其中,当利用电流来对所述电磁线圈进行激励时,所述电磁线圈生成与磁力场相互作用的磁力场,并且使所述铰链状弯曲部分弯曲并使所述镜和磁体子组件绕所述纵轴进行振荡,从而允许在扫描场上扫描入射到所述镜上的激光束。

8. 一种激光扫描组件,包括:

镜,安装至永久磁体,形成镜和磁体子组件;

具有核心部分和凸缘部分的线圈支撑元件,所述核心部分适于支撑卷绕在所述核心部分周围的驱动电磁线圈,以及所述凸缘部分布置在所述核心部分的一端上,以及所述核心部分具有沿所述核心部分延伸的中心轴;以及

弹性体弯曲元件,由硅酮橡胶材料制成,具有磁体安装部分、基底支撑部分和铰链状弯曲部分,所述铰链状弯曲部分以集成的方式将所述磁体安装部分和所述基底支撑部分互连;

其中,所述弹性体弯曲元件安装在所述镜和磁体子组件与所述线圈支撑元件之间,并具有与所述核心部分的所述中心轴横切地交叉的纵轴;以及

其中,所述磁体安装部分安装至所述镜和磁体子组件,以及所述基底支撑部分安装至所述线圈支撑元件,使得所述弹性体弯曲元件:(i)在未对所述驱动线圈进行激励时,以相对于所述线圈支撑元件的所述凸缘部分的实质上平行、间隔开的关系支撑所述镜和磁体子组件;以及(ii)在对所述驱动线圈进行激励时,允许所述镜和磁体子组件绕所述弹性体弯曲元件的纵轴进行振荡。

9. 一种喷射模塑弹性体弯曲元件,用于安装在镜和磁体子组件与在激光扫描组件中采用的驱动线圈支撑元件的前面之间,所述喷射模塑弹性体弯曲元件包括:

磁体安装部分;

基底支撑部分;以及

铰链状弯曲部分,以集成的方式将所述磁体安装部分和所述基底支撑部分相连接;

中心轴,在所述磁体安装部分与所述基底支撑部分之间延伸;

纵轴,沿所述铰链状部分延伸并与所述中心轴横切地交叉;

其中,当所述磁体安装部分安装至所述镜和磁体子组件并且所述基底支撑部分安装至在所述激光扫描组件中采用的所述驱动线圈支撑元件的所述前面时,以与所述驱动线圈支撑元件的面间隔开、实质上平行的方式支撑所述镜和磁体子组件,并且能够颤振所述镜和磁体子组件,以在适当的频率、波形和幅度下将电流供给至驱动线圈时扫描激光束。

## 用在激光扫描组件和扫描仪中的模塑弹性体弯曲元件以及 制造、调谐和调整其的方法

### 技术领域

[0001] 本公开总体涉及光束扫描仪以及光束扫描组件和元件,并且更具体地,涉及对其进行制造、调谐和调整的方法。

### 背景技术

[0002] 在基于激光的条形码扫描设备中,并且具体地,在便携式的基于激光的条形码扫描设备中,使用扫描部件来对镜(mirror)进行颤振。使用移动的镜来在要读取的条形码目标上扫过激光束。该扫描部件通常被称为激光扫描组件。激光扫描组件是便携式的基于激光的条形码读取器中的关键部件。激光扫描组件的期望属性是小尺寸、耐用性、能效、在被保持在不同定向中时免于波束偏移、以及在被操作者保持时对扫描波束的不期望移动的免疫。

[0003] 一般地,激光条形码扫描器的性能由多个因素定义,这些因素包括:其扫描元件的精度和性能;扫描元件的动态特性;扫描元件的尺寸和质量;可制造性;以及能效。

[0004] 传统的基于弯曲元件的激光扫描组件由塑料膜或其他柔性材料的悬臂梁(cantilevered beam)形成,并且不是平衡结构。在 Plesko 的美国专利 No. 6,173,895 中描述了多个这种激光扫描组件,其经受扫描镜在被保持在不同定向中时由于重力的影响而引起的不期望的倾斜或下垂,尤其是在扫描镜和移动磁体大的情况下。此外,如果设备跌落或者另外暴露于粗糙处理,则柔性膜弯曲元件可能变得永久扭曲。这种扭曲产生了偏移的扫描线或者不再笔直的扫描线。

[0005] 基于轴的激光扫描组件(例如在 Takeuchi 的美国专利 No. 7,420,721 B2 中描述)也易于遭受在便携式手持应用中使用由重力或操作者移动而引起的扫描镜的晃动。上述缺陷通过使用长距离扫描所需的大扫描镜而被加重。

[0006] 波束偏移还可能由于在电磁驱动线圈内添加电感极片(pole piece)而导致(参见例如美国专利 No. 7,420,721 B2)。极片生成了磁偏置,该磁偏置可以使扫描镜倾斜或造成不期望的力,这导致扫描线的不期望的速度微扰。因此,需要冗长的调整来确保激光扫描组件的合适操作,并且该冗长的调整可能容易出现差错。

[0007] 与传统激光扫描组件相关联的其他缺陷是扫描镜的加速和减速的过激突发,这扭曲了从条形码目标反射的光信号的定时。扭曲通常发生在电流的脉冲(例如,短占空比方波)用作驱动波形时,尤其是在非谐振频率处。

[0008] 因此,在本领域中迫切需要一种可在不同扫描应用中使用而不具有在先扫描设备和方法的缺点和缺陷的新型改进的激光扫描组件。

### 发明内容

[0009] 相应地,本发明的主要目的在于:提供一种新型且改进的喷射模塑弹性体(即,硅酮)弯曲元件,用在激光扫描组件中,同时避免了现有技术设备和方法的缺点和缺陷。

[0010] 另一目的在于：提供一种激光扫描组件，使用在镜和磁体子组件与在所述激光扫描组件中采用的驱动线圈支撑元件的前面之间安装的这种喷射模塑弹性体弯曲元件，使得以与所述驱动线圈支撑元件的面间隔开、实质上平行的方式支撑所述镜和磁体子组件，并且能够颤振所述镜和磁体子组件，以便在适当的频率、波形和幅度下将电流供给至驱动线圈时扫描激光束。

[0011] 另一目的在于：提供一种激光扫描组件，其采用本发明的喷射模塑弹性体弯曲元件，并可以是在低功率下在低于谐振的扫描速度的范围内驱动且在不具有极件的驱动线圈中的电流的恒定影响下控制的。

[0012] 另一目的在于：提供一种激光扫描组件，其展示了对不规则扫描速度、波束偏移、不期望的倾斜、未对准、下垂和损坏的高免疫度。

[0013] 另一目的在于：提供一种激光扫描组件，其对正常操作温度范围外的温度变化不敏感，并且还忠实地响应成形的驱动信号（例如三角或正弦波形），以提供非急动的扫描速度特性。

[0014] 另一目的在于：提供一种激光扫描组件，其可以是使用包括对机器人拾取和放置工具的使用的自动化制造技术以及精确度配液（liquid dispensing）设备来经济地组装的。

[0015] 另一目的在于：提供一种新型且改进方法，将激光束集中于激光扫描组件的镜上，而无需：(i) 使光源来回移动，并且然后使用胶将其位置固定；或者(ii) 移动扫描机构自身，并且然后拧紧和 / 或胶合至实现期望波束位置时的地点。

[0016] 另一目的在于：提供一种新型且改进方法，调谐激光扫描组件的谐振频率，而无需改变：(i) 弯曲元件的弹簧常数；以及(ii) 颤振的移动系统（例如，镜和磁体子组件）的惯性力矩，典型地，这需要改变模制零件（tooled part）。

[0017] 总之，提供了一种激光扫描组件，以用于扫描从光源（例如激光源）生成的光束。所述激光扫描组件包括具有中心轴的线圈支撑元件，绕着所述中心轴，卷绕了可激励的电磁导线线圈。所述线圈支撑元件包括凸缘，所述凸缘被定位为与所述线圈支撑元件的中心轴总体上横切。提供了具有第一端和第二端的至少一个弹性体弯曲元件。所述第一端耦合至所述线圈支撑元件的凸缘。永久磁体具有第一表面和第二表面、中心轴以及磁化方向。所述永久磁体的第一表面由所述至少一个弹性体弯曲元件的第二端支撑。所述永久磁体的中心轴与所述线圈支撑元件的中心轴同轴。所述磁化方向被定向为与所述永久磁体的中心轴总体上横切。镜具有中心轴并安装在所述永久磁体的第二表面上。所述镜的中心轴与所述线圈支撑元件和所述永久磁体的中心轴同轴。当在对所述电磁导线线圈激励期间以与中心轴成角度旋转所述永久磁体和所述镜时，所述至少一个弹性体弯曲元件提供回程力。

[0018] 还提供了一种激光扫描组件，用于扫描来自光源（例如激光源（如 VLD））的光束。所述激光扫描组件包括具有中心轴的线圈支撑元件，绕着所述中心轴，卷绕了可激励的电磁导线线圈。所述线圈支撑元件包括凸缘，所述凸缘被定向为与所述线圈支撑元件的中心轴总体上横切。弹性体弯曲元件具有第一端和第二端。所述第一端耦合至所述线圈支撑元件的凸缘。永久磁体具有中心轴以及磁化方向。磁体嵌入到所述弹性体弯曲元件内，与所述弹性体弯曲元件的第二端相邻。所述永久磁体的中心轴与所述线圈支撑元件的中心轴总体上同轴。所述磁化方向被定向为与所述永久磁体的中心轴总体上横切。镜具有中心轴并安

装在所述弹性体弯曲元件的第二端上。所述镜的中心轴与所述线圈支撑元件和所述永久磁体的中心轴总体上同轴。当在对所述电磁导线线圈激励期间以与中心轴成角度旋转所述永久磁体和所述镜时,所述弹性体弯曲元件提供回程力。

[0019] 提供了一种方法,用于形成在激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件。所述方法包括:提供与所述弹性体弯曲元件的 3D 几何结构相对应的一对半模;将所述一对半模接合在一起;将液态硅酮材料喷射到模中;允许固化时间;将所述半模分离并移除喷射模塑硅酮弯曲元件。

[0020] 还提供了一种方法,用于形成用于激光扫描组件的弹性体弯曲元件。所述方法包括:提供与所述弹性体弯曲元件的 3D 几何结构相对应的一对半模;将磁性元件插入到所述半模的至少一个中;将所述一对半模接合在一起;将液态硅酮材料喷射到模中;允许固化时间;将所述半模分离并移除喷射模塑硅酮弯曲元件。

[0021] 以下,这些和其他目的将变得显而易见。

#### 附图说明

[0022] 为了更全面地理解这些目的,应当结合附图来阅读以下具体实施方式,在附图中:

[0023] 图 1A 是体现了本发明的第一示意实施例的激光扫描组件的可用手支撑的激光扫描条形码符号读取器的透视图;

[0024] 图 1B 是图 1B 所示的激光扫描条形码符号读取器中采用的激光扫描模块的示意图,并且包括图 2 所示的第一示意实施例的激光扫描组件,该激光扫描组件是与如所示配置在一起的激光源、束偏转镜、光收集光学器件、光电检测电路、扫描数据信号处理电路和输入/输出接口电路一起布置的;

[0025] 图 1C 是第一示意实施例的激光扫描组件中的驱动和感测线圈以及用于驱动该驱动和感测线圈的电路的示意图;

[0026] 图 2 是图 1B 示意性地示出的第一示意实施例的激光扫描组件的示意表示,该激光扫描组件被示与激光束源以及光电检测器和扫描数据信号处理模块一起而布置,以提供在各种类型的条形码符号读取系统中使用的激光扫描模块;

[0027] 图 3A 是第一示意实施例的激光扫描组件的第一透视图,示出了被安装至模塑弹性体弯曲元件的其镜和磁体子组件,该模塑弹性体弯曲元件由硅酮橡胶制造,且具有桩部分(post portion),其是在支撑绕着虚轴的电磁线圈的线圈支撑元件状的线圈支撑元件(即,线圈体)中形成的中央定位的孔内支撑的,该虚轴经过模塑弹性体弯曲元件的纵轴;

[0028] 图 3B 是图 2 所示的第一示意实施例的激光扫描组件的第二透视图;

[0029] 图 3C 是图 2 所示的第一示意实施例的激光扫描组件的平面图;

[0030] 图 3D 是图 2 所示的第一示意实施例的激光扫描组件的第一提升侧视图(elevated side view);

[0031] 图 4 是沿图 3A 的线 4A-4A 获得的第一示意实施例的激光扫描组件的横截面视图;

[0032] 图 5A 是图 2 的激光扫描组件的第一分解图,示出了被安装至模塑弹性体弯曲元件的其镜和磁体子组件,该模塑弹性体弯曲元件由硅酮橡胶制造,且具有支撑(即,基底)部分,其在适于支撑绕着虚轴的电磁线圈的线圈支撑元件状的线圈支撑元件中形成的中央定

位的孔内支撑,该虚轴横切地经过弹性体模塑弯曲元件的弯曲元件部分的纵轴;

[0033] 图 5B 是图 2 的激光扫描组件的第一分解图,具有其调谐板;

[0034] 图 6A 是在第一示意实施例中采用的模塑弹性体弯曲元件的第一透视图,示出了以集成方式模塑在一起的其基底支撑部分、延长的弯曲部分和磁体支撑部分,并且还示出了:(i)沿弯曲元件的延长弯曲部分的纵维度行进的虚纵轴;(ii)沿所述基底支撑部分的中心轴行进且与所述弯曲元件的中心部分中的纵轴横切地交叉的虚横轴;以及(iii)在图 4 所示的激光扫描操作期间横轴沿所述弹性体弯曲元件的弯曲元件部分的受限弯曲的方向的线性(一维)偏转;

[0035] 图 6B 是沿图 6A 所示的纵轴获得的第一示意实施例中采用的模塑弹性体弯曲元件的第一横截面视图;

[0036] 图 6C 是沿通过图 6A 所示的纵轴和横轴的交叉而形成的平面获得的第一示意实施例中采用的模塑弹性体弯曲元件的第一横截面视图;

[0037] 图 7 是图 6A 至 6C 的模塑弹性体弯曲元件的透视图,被示作固定地紧固至在图 3A 所示的第一示意实施例的激光扫描组件中采用的磁体和镜子组件;

[0038] 图 8A 是光具座(optical bench)的示意表示,该光具座用于利用一种方法将从第一示意实施例的激光扫描组件产生的激光扫描束的水平偏转进行对准,该方法涉及调整被安装至在激光扫描组件中采用的线圈支撑元件的后表面的铁质调谐板的水平位置(x)的安装;

[0039] 图 8B 是光具座设置的示意表示,该光具座设置用于利用一种方法来调谐第一示意实施例的激光扫描组件的谐振频率,该方法涉及改变被安装至在激光扫描组件中采用的线圈支撑元件的后表面的铁质调谐板的宽度(W),并且从而造成对由永久磁体附近的电磁线圈产生的电磁通量密度的修改,在激光扫描组件中,将模塑弹性体弯曲元件安装至该永久磁体;

[0040] 图 9 是一幅曲线图,示意了针对两种不同情况的、对于本发明的激光扫描组件中的恒定扫描角度的示例输入驱动电压相对于扫描频率特性,这两种不同情况即为(A)不使用调谐板的情况以及(B)使用具有宽度尺寸 W 的调谐板;

[0041] 图 10 是可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件的第二替换实施例的透视图;

[0042] 图 11 是可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件的第三替换实施例的透视图;

[0043] 图 12 是可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件的第四替换实施例的透视图;

[0044] 图 13 是可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件的第五替换实施例的透视图;

[0045] 图 14 是附贴至可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的镜和永久磁体子组件的图 10 的弹性体弯曲元件的透视图;

[0046] 图 15 是附贴至在示意实施例的激光扫描组件中使用的镜和永久磁体子组件的图 11 的弹性体弯曲元件的透视图;

[0047] 图 16 是附贴至在示意实施例的激光扫描组件中使用的镜和永久磁体子组件的图

13 的弹性体弯曲元件的透视图；

[0048] 图 17 是绕着在示意实施例的激光扫描组件中使用的镜和永久磁体子组件中的镜部件而联合模塑的弹性体弯曲元件的第六替换实施例的透视图；

[0049] 图 18A 是第七示意实施例的激光扫描组件的透视图，示出了被安装至模塑弹性体弯曲元件的其镜和磁体子组件，该模塑弹性体弯曲元件由硅酮橡胶制造，且具有一对支撑部分（即，桩），其在第二示意实施例的激光扫描组件的线圈支撑元件中形成的一对间隔开的孔内支撑；

[0050] 图 18B 是图 18A 的激光扫描组件中采用的弹性体弯曲元件的透视图，该弹性体弯曲元件被示作附帖至其镜和永久磁体子组件，且具有一对间隔开的支撑部分（即，桩），适于装进在线圈支撑元件的顶部分中形成的对应的一对间隔开的孔；以及

[0051] 图 18C 是在图 18A 中的激光扫描组件中采用的线圈和支撑元件子组件的透视图，示出了在线圈支撑元件的顶部分中形成的其一对间隔开的孔，用于接纳在图 18B 所示的弹性体弯曲元件上提供的对应的一对间隔开的支撑部分（即，桩）。

### 具体实施方式

[0052] 参照附图中的各幅图，更详细地描述激光扫描组件和模块的各个示意实施例，其中，将使用相似的参考标记来指示相似的元素。

[0053] 此外，仅为了方便而在以下描述中使用特定术语，并且这种特定术语不是限制性的。在所参照的图中，词语“右”、“左”、“下”和“上”指定了方向。词语“向内”和“向外”分别指代向着和远离激光扫描组件及其指定的零件的几何中心的方向。术语包括以上列出的词语、其派生词、以及类似含义的词语。此外，权利要求中和说明书的对应部分中使用的词语“一个”和“一”应表示“至少一个”。

[0054] 采用示意实施例的激光扫描组件的条形码符号读取系统

[0055] 一般地，图 2 至 18C 中分别所示的激光扫描组件以及图 1A 和 1B 中所示的采用上述激光扫描组件的激光扫描模块中的任一个可以是利用需要对用于读取条形码符号和 / 或其他目的的激光束的扫描的任何类型的主机系统来体现的。

[0056] 然而，仅为了示意的目的，图 1A 和 1B 中所描绘的激光扫描模块以及这里公开的激光扫描组件被示作体现在图 1A 所示的可用手支撑的激光扫描条形码符号读取器 1 内。然而，应当理解，这种激光扫描组件和模块可以体现在需要线性（即，1D）激光束扫描操作的任何类型的代码符号读取器内。

[0057] 如图 1A 和 1B 所示，激光扫描条形码符号读取器 1 包括：可用手支撑的外壳 2；与外壳 2 集成的光透射窗 3；手动致动的触发开关 4，用于利用激光扫描场（扫描场）来激活其激光扫描模块 5；光收集模块 3，具有含有与扫描场空间一致的视场（FOV）的光收集光学器件和用于产生电气扫描数据信号的光电检测器；信号处理器 / 解码器 7，用于对由光收集模块 6 产生的模拟扫描数据信号进行解码处理并生成表示所读取的每个条形码符号的符号字符数据；以及输入 / 输出（I/O）通信接口模块 8，用于与主机通信系统对接，并经由由符号读取器和主机系统支持的有线或无线通信链路将符号字符数据传输至那里。

[0058] 如图 1B 所示，示意实施例的激光扫描模块 5 包括多个子部件，即：图 2 至 18C 所示的任何激光扫描组件 10；线圈驱动电路 11，用于生成用于驱动激光扫描组件 10 中的电磁线



圈 28 的电驱动信号 ; 以及激光束源 12, 用于产生激光束 13A ; 以及可选地, 束偏转镜 14, 用于偏转从激光束源向激光扫描组件 10 的镜部件 15 的激光束 13A, 其在系统操作期间在其扫描场以及可能存在于这种扫描场中的一个或多个条形码符号 16 上扫过激光束 13C。

[0059] 采用模塑弹性体弯曲元件的第一示意实施例的激光扫描组件的第一实施例

[0060] 如图 2 所示, 被指示为 10A 的激光扫描组件的第一示意实施例包括 : 镜和磁体子组件 20, 被安装至模塑弹性体弯曲元件 21, 模塑弹性体弯曲元件 21 由硅酮橡胶制造, 且具有桩部分 21A, 其在支撑围绕虚中心轴 25 的电磁线圈 24 的线圈支撑元件状的线圈支撑元件 (即, 线圈体) 23 中形成的中央定位的孔内支撑的。

[0061] 如图 3A 至 3D 所示, 激光扫描组件 10A 包括 : 镜 18, 被安装至永久磁体 19 以形成镜和磁体子组件 20 ; 线圈支撑元件 23, 线圈支撑元件 23 具有核心部分 23A, 其中, 在核心部分的相对纵端上布置了一对平行凸缘 23B 和 23C, 并且线圈支撑元件 23 适于支撑围绕核心部分 2 的驱动和感测电磁线圈 24A 和 24B, 并具有沿核心部分 23A 延伸的中心轴 25 ; 以及模塑弹性体弯曲元件 21, 优选地, 从硅酮橡胶材料喷射模塑, 安装在镜和磁体子组件 20 与线圈支撑元件 23 之间, 并具有与核心部分的中心轴横切地交叉的纵轴, 并且根据激光扫描组件的构造, 在谐振或非谐振模式中, (i) 在未对驱动线圈 24A 激励时, 以相对于线圈支撑元件 23 的上凸缘部分 (或表面) 实质上平行、间隔开的关系支撑镜和磁体子组件 20, 以及 (ii) 在对驱动线圈激励时, 允许镜和磁体子组件 20 绕着铰链状的弯曲部分的纵轴进行振荡。

[0062] 此外, 同轴支撑元件 23 具有 PC 头安装管脚 23D, PC 头安装管脚 23D 用于在输出管脚 30A 至 30E 被适当焊接时将激光扫描组件平面固定到模块 5 中的 PC 板上。

[0063] 图 4 示出了与弹性体激光扫描组件 10A 的中心轴 25 垂直获得的弹性体激光扫描组件 10A 的横截面。优选地, 至少一个这种横截面具有长度 L, 与镜 18 和磁体 19 的纵旋转轴 26 平行, 长度 L 大于与长度 L 垂直的宽度 W。

[0064] 图 5A 是激光扫描组件 10A 的第一分解视图, 示出了其主要部件 : 镜 18, 被安装至永久磁体 19, 以形成镜和磁体子组件 20 ; 线圈支撑元件 23, 线圈支撑元件 23 具有核心部分 23A, 其中, 在核心部分的相对纵端上布置了平行凸缘 23B 和 23C, 并且线圈支撑元件 23 适于支撑围绕核心部分的驱动和感测电磁线圈 24A 和 24B, 并具有沿核心部分 23A 延伸的虚中心轴 ; 以及模塑弹性体弯曲元件 21, 优选地, 从硅酮橡胶材料喷射模塑, 安装在镜和磁体子组件 20 与线圈支撑元件 23 之间, 如上所述。

[0065] 优选地, 凸缘 23B 和 23C 放射状地延伸至核心部分 23A 的周界之外。此外, 优选地, 绕着中心轴 25, 将导线驱动和感测线圈 24A 和 24B 卷绕在核心部分 23A 周围。如所示, 提供了一对输入端子 30A 和 30B, 以在驱动导线线圈 24A 上施加电压信号, 尽管驱动导线线圈 24A 的端还可以直接连接至电压源 (未示出)。此外, 提供了一对输出端子 30C 和 30D, 以便在驱动线圈由图 1C 所示的电路驱动时, 感测由感测导线线圈 24B 生成的电流信号。优选地, 线圈支撑元件 23 由非磁性材料 (例如塑料) 模塑, 但是还可以由尼龙或者其他高强度轻量型非磁性材料制造。线圈支撑元件 23 还可以由分离的部件组装。

[0066] 如图 6A 所示, 模塑弹性体弯曲元件 21 是喷射模塑弹性体材料部件, 具有由整体形成在一起的三个主要部分表征的唯一构造, 这三个主要部分即为 : 基底支撑部分 21C, 安装在线圈支撑元件的上凸缘中形成的孔内 ; 弯曲铰链状部分 21B, 具有凹形侧壁特性, 使得能够绕着纵旋转轴 26 旋转模塑硅酮弯曲元件, 纵旋转轴 26 与中心轴 25 实质上横切 ; 以及磁

支撑部分 21A,至少具有平面部分,该平面部分可以使用粘合剂材料而粘结或另外固定至磁体 19。

[0067] 如图 6A 所示,虚纵轴 26 沿模塑弯曲元件的弯曲铰链状部分的纵维度行进,并与沿基底支撑部分的中心轴行进的轴 21 横切(即,正交)地交叉。同样地,针对图 4 示意性地示出的线性(即,1D)激光束扫描操作,实质上沿纵旋转轴 26 约束模塑弹性体弯曲元件 21 的偏转。

[0068] 弹性体弯曲元件优选地从橡胶材料喷射模塑,并且更优选地从硅酮橡胶(例如,液态硅酮室温硫化(RTV)树脂或可喷射模塑的硅酮橡胶)喷射模塑。可替换地,尽管不那么优选,弹性体弯曲元件 21 可以由饱和或未饱和的橡胶、热塑弹性体或者任何其他柔性或弹性材料制造。

[0069] 优选地,喷射模塑工艺包括以下步骤:(a)提供与弹性体弯曲元件的 3D 几何结构相对应的一对半模;(b)将这一对半模接合在一起;(c)将液态硅酮材料喷射到模中;(d)允许固化时间;以及(e)将这些半模分离并移除喷射模塑硅酮弯曲元件。

[0070] 如图 6A 至 6C 所示,弹性体弯曲元件 21 的第一和第二端 21C 和 21A 具有大于中间部分(即,铰链状弯曲部分 21B)的横截面区域。因此,当弹性体弯曲元件 21 弯曲时,较薄的铰链状弯曲部分 21B 有助于分配内应力,使得第一和第二端 21C 和 21A 处的结合不是过应力的。弹性体弯曲元件 21 在从图 4 所示的其中心位置弯曲时还产生回程力。因此,弹性体弯曲元件 21 (特别地,利用硅酮橡胶而形成)是粗糙的、耐用的,并且在暴露于在便携式条形码读取应用中遇到的温度和其他环境条件时不会在其弯曲属性上明显变化。

[0071] 弹性体弯曲元件 21 可以使用适当结合剂、粘合促进底漆等而直接附着至磁体 19。然而,可替换地,弹性体弯曲元件 21 的第二端 21C 可以结合至衬底(未示出)的第一表面。在使用时,衬底优选地由非磁性材料(例如,非铁质金属或合适的塑料)形成。衬底的第二表面结合至永久磁体 19 的第一表面。尽管衬底可以是作为方便的安装表面(特别是在弹性体弯曲元件 21 的形成中利用液态 RTV 硅酮时)以及作为磁体 19 的精确放置的定位辅助而提供的,但是对于激光扫描组件 10A 的合适操作来说不需要这种衬底。

[0072] 在图 4 中,箭头 31 指示磁体 19 相对于弹性体弯曲元件 21、驱动线圈 24A、以及镜 18 的期望颤振方向(由箭头  $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 、 $\rightarrow$  和  $\leftarrow$  指示)的磁化方向。然而,可以使用图 8A 中公开的调整技术来调整磁化方向,以适合于激光扫描组件 10A 的期望振荡定向和后续波束方向图。

[0073] 优选地,镜 18 直接结合至永久磁体 19 的第二表面上。然而,可以在镜 18 与磁体 19 之间提供中间层。因此,弹性体弯曲元件 21 在线圈支撑元件 23 的上凸缘上支撑磁体 19、(可选的衬底)和镜 18。

[0074] 如图 4 所示,线圈支撑元件 23、弹性体弯曲元件 21、磁体 19 和镜 18 均是相对于中心轴 25 对称定向的。即,磁体 19 和镜 18 的中心轴(未示出)与驱动线圈 24A 的中心轴同轴对准。优选地,中心轴 25 经过线圈支撑元件 23、磁体 19 和镜 18 的质心和几何中心。以上列出的部件的几何对称性将平衡赋予移动零件(即,镜 18、磁体 19 和弹性体弯曲元件 21),从而使激光扫描组件 10A 对由重力或其他惯性破坏引发的下垂实质上免疫。在采用多于一个弹性体弯曲元件 21 的替换实施例中,优选地,弹性体弯曲元件也是相对于中心轴 25 对称定向的,但不需要与其同轴(例如,弹性体弯曲元件 21 中的每一个可以被对称地设置为与

中心轴 25 相距预定距离)。

[0075] 在图 4 中,示出了从磁体 19 的相对极发出并返回磁体 19 的相对极的磁通线 30。相应地,当将电流引入到线圈 24A 中时,磁体 19 的相对极同时吸引到线圈 24A 和从线圈 24A 相斥。在将交流电引入到线圈 24A 中时,在磁体 19 上施加的推拉驱动力使镜 18 在由箭头 35 和 36 指示的方向之间颤振。

[0076] 根据优选实施例,镜 18 通过与被引入到线圈 24A 中的电流直接成比例的角度来线性旋转。由于激光扫描组件 10A 的配置,磁体 19 的两极同时处于被引入到线圈 24A 中的电流的恒定影响下。因此,激光扫描组件 10A 是高效的,特别是在谐振之下,并且不需要仔细的频率调谐以避免谐振敏感。此外,弹性体弯曲元件 14 提供了对磁体 19 和镜 18 的移动的衰减(damping),从而在例如利用三角波形来驱动激光扫描组件 10A 时,最小化颤振运动的端点处不期望的鸣响。

[0077] 磁体 19 和镜 18 的另外的控制由卷绕在线圈支撑元件 23 周围的感测线圈 24B 实现。感测线圈 24B 用于获得由磁体 19 的运动引发且被并入反馈控制电路的电流,使得颤振的幅度被保持为恒定,而与温度和老化效应无关。此外,感测线圈中的感应电流的检测还有益于确定激光扫描组件 10A 是否出现故障,使得可以对激光源断电,以保护用户免于可在波束停止颤振的情况下可能存在的危险杂散激光辐射。

[0078] 在激光扫描机构 10A 的操作期间,激光源 12 发射被导向镜 18 的表面的激光束 13A。优选地,激光束与接近于中心轴 25 的镜接触,中心轴 25 也是镜和磁体子组件的旋转轴。当利用交流电来对驱动线圈 24A 激励时,磁体 19 和镜 18 颤振,反射入射的激光束并在位于条形码符号读取器的视场(FOV)内的条形码符号目标 16 上产生移动线扫描束。

[0079] 制造示意实施例的模塑弹性体弯曲元件

[0080] 图 2 至 6C 所示的激光扫描组件适于在用手支撑的条形码符号读取应用中公共的相对高速的线性扫描应用。

[0081] 在该示意实施例中,线圈支撑元件 23 的尺寸可以是 .35 x .35 英寸,并且谐振频率大约为 55 至 65 Hz。内感测线圈绕组 24B 可以是使用 500 匝的线规 44 磁导线来实现的,并且外驱动线圈绕组 24A 可以通过将 600 匝的线规 44 导线的第二感测绕组卷绕在驱动线圈绕组周围来实现的。

[0082] 优选地,线圈支撑元件 23 是使用本领域公知的喷射模塑技术、由高熔化温度的塑料制成的,并且还能够承受在短时间内没有熔化的情况下将导线焊接至管脚。该部件的适当塑料是聚苯硫醚(PPS)。这两个线圈绕组是通过将其焊接至被模塑至如图 3A 至 3D 所示的线圈支撑元件的背部中的管脚来端接的。

[0083] 优选地,硅酮弯曲元件 21 是使用可喷射模塑的弹性体硅酮树脂来喷射模塑的,该弹性体硅酮树脂具有典型地 30 硬度计邵氏 A 的硬度。弯曲元件被成形为使得其优选地在—个维度上弯曲,并具有在其底部有按键特征的底部分,使得当弯曲元件 21 位于在线圈支撑元件 23 中形成的中心孔 22 中时,将对弯曲元件 21 合适地定向。在图 2 至 6C 所示的示意实施例中,硅酮弯曲元件的弯曲铰链状部分的高度是 .032'' 英寸,并且腰部分布图(waist profile)的曲率半径是 .016'' 英寸。弯曲元件 21 的延长长度近似为 0.100'' 英寸。磁体 19 在水平扫描方向上为 6 mm 长,并且为 4 mm 宽和 1 mm 厚。镜 18 是 1/2 mm 厚的玻璃。

[0084] 为了在喷射模塑工艺之后使弯曲元件稳定,根据制造商的推荐在几小时内对其进

行烘焙。烘焙可以是成批进行的。当弹性体元件被固化时,其是柔性的,并且如前所述顺序添加磁体 19 和镜 18,以形成激光扫描组件 10A。上述喷射模塑硅酮弯曲元件的唯一形状使得能够在低谐振频率处绕其纵旋转轴弯曲,然而强烈地阻碍绕驱动线圈的中心轴弯曲,从而使得能够产生直的无割开激光扫描线。

[0085] 尽管由玻璃制成,但是镜可以由涂覆的塑料材料制成。磁体 19 应当由强永久磁体(例如,由镀锌的钕铁硼(NdFeB)制成的强永久磁体)实现。此外,典型地,磁体 19 应当为线圈支撑元件 23 的宽度的大约四分之一至四分之三,使得来自永久磁体 19 的其磁通线实质上穿过导线线圈的主体,并且优选地穿过线圈的最外侧绕组。在安装至镜和模塑硅酮弯曲元件 21 之前,给磁体的两侧均打上硅酮底漆(例如 GE SS4004P)。

[0086] 优选地,通过首先将少量的可浮动硅酮 RTV(例如道康宁 734)置于镜的背部上、然后将磁体 19 按压于其上以组装整个结构,以影响薄的胶粘结。对磁体的暴露表面进行硅酮 RTV 粘合剂的第二种应用,并且然后,将硅酮弯曲元件的平侧定位和按压至磁体上,以影响薄的胶粘结。

[0087] 给线圈支撑元件中的中心孔打上硅酮底漆(例如 GE SS4004P)。优选地,线圈支撑元件 23 具有在其中心处形成且在其后部处至少部分接近的孔 22。然后,将硅酮 RTV 的测量的量置于线圈支撑元件的孔中,并将喷射模塑硅酮弯曲元件 21 的基底支撑部分(即,桩部分)按压至孔 22 中,于是,当 RTV 硅酮粘合剂固化时,该基底支撑部分变为稳固地锚定在线圈支撑元件中。

[0088] 优选地,使用公知的自动拾取和放置组件技术来组装由镜、磁体和硅酮弯曲元件构成的结构的制造。

[0089] 此外,优选地,尽管不必须地,将薄钢板添加至线圈支撑元件的后部,以便:(i)使用图 8A 中教导的技术来调整反射离开镜的激光束的位置;以及(ii)使用图 8B 和 9 中教导的技术来调整激光扫描组件的谐振频率。

[0090] 在激光扫描组件 10A 的操作期间,对线圈中的至少一个(优选地,外侧驱动线圈 24A)施加电驱动电压。内感测线圈 24B 也可以用于驱动设备,但是一般地,已经通过驱动外侧绕组,获得更高的效率。然后,内中心线圈可以用作感测/控制线圈,以生成控制信号,该控制信号用于通过监视从图 1C 所示的控制线圈接收到的信号的幅度或相位,控制设备的角运动的度。然后,可以使用该控制信号来影响驱动电路以控制所期望的扫描角的幅度。这是闭环操作。然而,应当注意,喷射模塑硅酮弹性体弯曲元件的属性并不随时间或温度而改变较多,并且对于许多应用,不需要封闭的反馈操作,尤其是在操作温度范围是从 -40 度 C 至 50 度 C 的情况下。

[0091] 集中从示意实施例的激光扫描组件产生的激光扫描束

[0092] 已经发现,通过将薄平的高磁导率的钢板 38 添加至线圈的背部并在需要时将钢板的位置移至一侧或另一侧,可以集中从激光扫描组件 10A 产生的激光扫描束。一旦集中,就通过优选地利用快速 UV 固化粘合剂对钢板进行胶合,将钢板固定于适当位置。

[0093] 图 8A 示出了在将从第一示意实施例的激光扫描组件产生的激光扫描束的水平偏转进行对准时使用的光具座。这是使用一种方法来实现的:该方法涉及调整被安装至在激光扫描组件中采用的线圈支撑元件的后表面的铁质调谐板的水平位置(x)的安装。

[0094] 如图 8A 所示,当沿 +X 方向移动调谐板 P 时,整个扫描线 S 沿 +X' 方向移动。此外,

当沿  $-X$  方向移动调谐板 P 时, 整个扫描线 S 沿相反的  $-X'$  方向移动。使用该设置, 可以快速且简单地将激光扫描束集中于工厂中, 并利用本领域公知的合适粘合剂定位于位置处的调谐板。

[0095] 调谐示意实施例的激光扫描组件的谐振扫描频率

[0096] 还已经发现, 通过添加被安装至线圈支撑元件 23 的背部的具有合适宽度 W 和厚度 T (例如 0.020 英寸) 的薄平的高磁导率钢件 (即, 非磁化铁磁材料) 38, 可以在不降低通过所期望的角度对激光扫描组件 10A 进行颤振所需的能量方面的效率的情况下, 降低激光扫描组件 10A 的固有谐振频率 (即, 谐振)。谐振频率降低的量取决于钢的磁导率、厚度、长度和宽度以及钢与磁体分离的距离。典型地, 钢板在长度和宽度上小于线圈支撑元件 23 的背部。

[0097] 特别地, 激光扫描系统 (包括其镜、磁体以及模塑硅酮弯曲元件) 的谐振频率与所采用的驱动电子装置无关。然而, 驱动电子装置可以迫使系统以与其谐振频率不同的频率上振荡。一般地, 在比其谐振频率低多个周期的频率 (以 Hz 测量) 下操作激光扫描组件, 从而有助于增加扫描系统的起始时间。

[0098] 图 8B 示出了在调谐第一示意实施例的激光扫描组件的扫描频率时使用的光具座。如图 9 所示, 随着板 38 的宽度增大, 固有谐振频率响应曲线 A (在不对板进行调谐的情况下) 向曲线 B (在对板进行调谐的情况下) 偏移。作为示例, 对于宽度 .35 的线圈, 如果响应曲线 A 的最底部最小值出现在 60 Hz 处, 其中板 P 具有宽度  $W = .15$  英寸, 则可以通过制造具有估计宽度 .250 英寸的板 38, 将最小谐振频率响应下移大约 10 Hz。在绕组间距为 0.60 宽并且凸缘厚度为 .020 的情况下, 具有镜和磁体的弯曲元件自身具有大约 65 Hz 的固有谐振频率。

[0099] 因此, 通过使用各种长度和宽度的钢件, 可以修整 (tailor) 谐振、波束偏移、波束定位和效率效应。将钢件添加至线圈支撑元件的背部所增加的优点在于: 由于有助于通过驱动线圈来聚集磁通量, 它提高了激光扫描组件的效率。

[0100] 在示意实施例的激光扫描组件中采用的驱动和感测线圈以及电路的操作

[0101] 现在将参照图 1C 来更详细地描述在激光扫描组件 10A 中采用的驱动和感测线圈的操作。

[0102] 如图 1C 所示, 驱动线圈 24A 卷绕在线圈支撑元件 23 的圆柱形核心部分 23C 周围。此外, 感测线圈 24B 卷绕在驱动线圈 24A 周围。当通过来自扫描驱动振荡器的给定电压的驱动信号来对驱动线圈进行驱动时, 驱动线圈 24A 生成如图 4 所示的磁场 30, 并且这对在镜 18 与弹性体弯曲元件 21 之间安装的永久磁体 19 施加磁力。这种力使弹性体弯曲元件 21 沿与其纵轴 26 正交的方向偏转, 并且在移动的磁体 19 以受约束的方式颤振时, 永久磁体 19 在感测线圈 24B 中自动生成 EMF (即, 电压感测信号)。感测信号的峰值幅度与磁体 19 在移动时的峰值速度相对应, 该峰值速度与设备 (即, 磁体、镜、弹性体弯曲元件) 的移动部分的动能直接相关, 并且从而与扫描角直接相关。通过感测线圈 24B 中的电流而对磁体赋予的动能越大, 则扫描角将会越大。通过弯曲元件 21 的弯曲以及通过驱动线圈绕组中的电阻损耗, 在每次扫描期间耗散了一些能量。

[0103] 接收并放大从感测线圈 24B 绕组接收到的感测信号。优选地, 放大器充当高阻抗电压放大器, 使得将随温度而改变的线圈的电阻将对感测放大器的输出具有最小影响。然

后,将来自感测放大器的信号传递至扫描控制电路。典型地,扫描控制电路并入了内部参考,将来自感测放大器的信号与该内部参考进行比较。如果来自感测放大器的信号太弱,与扫描角太小相对应,则扫描控制电路迫使驱动振荡器给驱动线圈供给更多电流,从而增大扫描角。如果从感测放大器接收到的信号太强,则扫描控制电路将使被传送至驱动线圈的电流更小,以便减小扫描角。

[0104] 对扫描角进行调整的替换方法将是:使扫描控制电路通过将频率向着或远离系统的固有谐振移动来调整驱动振荡器的频率。例如,在系统的固有谐振频率处,针对驱动电流的给定值实现最大扫描角。如果电流被保持为恒定并且频率变化远离谐振频率,则扫描角将减小。

[0105] 采用第二替换模塑弹性体弯曲元件的激光扫描组件的第二实施例

[0106] 图 10 示出了可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件 40 的第二替换实施例。如所示,模塑弹性体弯曲元件 40 的该实施例具有延长的铰链状弯曲部分 40C,其出于扫描和光收集的目的支撑更大尺寸的镜元件。此外,磁体安装部分 40A 具有沿其基底部分变厚的区域 40D。图 14 示出了在与图 2 至 7 所述的扫描子组件类似的激光扫描组件中使用的附贴至镜和永久磁体子组件的图 10 的弹性体弯曲元件。

[0107] 采用第三替换模塑弹性体弯曲元件的激光扫描组件的第三实施例

[0108] 图 11 示出了可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件 45 的第三替换实施例。如所示,模塑弹性体弯曲元件 45 的该实施例具有延长的铰链状弯曲部分 45C,其出于扫描和光收集的目的支撑更大尺寸的镜元件。此外,磁安装部分 45A 具有用于便于安装至磁体 19 的扩大凸缘部分 45D。图 15 示出了在与图 2 至 7 所述的扫描子组件类似的激光扫描组件中使用的附贴至镜和永久磁体子组件的图 11 的弹性体弯曲元件。

[0109] 采用第四替换模塑弹性体弯曲元件的激光扫描组件的第四实施例

[0110] 图 12 示出了可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件 50 的第四替换实施例。如所示,模塑弹性体弯曲元件的该实施例具有延长的铰链状弯曲部分 50C,其出于扫描和光收集的目的支撑更大尺寸的镜元件。此外,其基底部分 50B 具有延伸的圆柱形几何结构,该延伸的圆柱形几何结构适于插入到通过线圈支撑元件 23 的线圈支撑部分而形成的大的中心孔。图 11 的弹性体弯曲元件可以附贴至这里描述的任何激光扫描组件的镜和永久磁体子组件,适于其扩大大小的镜。

[0111] 采用第五替换模塑弹性体弯曲元件的激光扫描组件的第五实施例

[0112] 图 13 示出了可以在示意实施例的激光扫描组件中使用的弹性体弯曲元件 60 的第五替换实施例。如所示,弹性体弯曲元件 60 被成形为将磁体 19 保持在被整体形成为弯曲元件 60 的磁体安装部分 60A 的一部分的小容器(pocket)60D 内。弹性体弯曲元件 60 的延长中间部分 60C 如以上在其他实施例中所述那样弯曲,并且,使用上述锚定方法将其基底支撑部分 60B 安装至线圈支撑元件 23 的上凸缘。图 16 示出了在与图 2 至 7 所述的扫描子组件类似的激光扫描组件中使用的附贴至镜和永久磁体子组件的图 13 的弹性体弯曲元件。

[0113] 采用第六替换模塑弹性体弯曲元件的激光扫描组件的第六实施例

[0114] 图 17 示出了具有在喷射模塑弹性体弯曲元件 65 的磁体安装部分 65A 内联合模塑的磁体 19 的激光扫描组件 10F 的第六示意实施例,而然后将镜 18 安装至磁体安装部分 65A,如所示。优选地,在该示意实施例中,喷射模塑弹性体弯曲元件 65 将具有与图 10 至 13

所示的实施例类似的延长的几何结构,用于体现喷射模塑硅酮橡胶或类似材料中的磁体,并支撑扩大的镜。

[0115] 如所示,磁体 19 被嵌入到与同第一端 65B 相对的第二端 65A 相邻的弹性体弯曲元件 65 内。优选地,制造方法涉及以下步骤:(a)提供与弹性体弯曲元件的 3D 几何结构相对应的一对半模;(b)将磁性元件 19 插入到这些半模中的至少一个中;(c)将这一对半模接合在一起;将液态硅酮材料喷射到模中;(d)允许固化时间;以及(e)将这些半模分离并移除喷射模塑硅酮弹性体元件。然后,将其反射面面向远离线圈支撑元件 23 的镜 18 安装至弹性体弯曲元件 65 的第二端。优选地,磁体 19 的磁化方向 66 与线圈支撑元件 23 的中心轴 25 总体横切,磁体 19 的中心轴(未示出)与线圈支撑元件 23 的中心轴 25 同轴对准。

[0116] 优选地,磁体 19 和硅酮弯曲元件 65 对镜 18 的附着是通过合适的粘合剂或其他附着方法来执行的。优选地,镜 18 还粘合或附贴至磁体 19,但是磁体 19 根本不需要附着至镜 18,并且可以整个围绕在弹性体弯曲元件 65 内。与图 2 所示的实施例类似,镜 18、磁体 19 和弹性体弯曲元件 65 的中心轴均与线圈支撑元件 23 的中心轴 25 同轴对准。

[0117] 采用第七替换模塑弹性体弯曲元件的激光扫描组件的第七实施例

[0118] 图 18A 至 18C 示出了采用弹性体弯曲元件 70 的激光扫描组件 10G 的第七实施例,优选地,弹性体弯曲元件 70 由喷射模塑硅酮橡胶材料形成。如图 18B 所示,硅酮弯曲元件 70 的基底支撑部分 70B 具有一对间隔开的支撑桩 70B1 和 70B2,支撑桩 70B1 和 70B2 被接纳进入在激光扫描组件 10G 的线圈支撑元件 23 的上凸缘中形成的一对间隔开的孔 71A 和 71B。优选地,支撑桩 70B1 和 70B2 使用液态粘合剂(例如液态硅酮 RTV 树脂)而分别紧固至孔 71A 和 71B 中,但还可以通过机械锁适配和/或本领域公知的其他技术而紧固。在所有其他方面中,激光扫描组件 10G 与激光扫描组件 10A 类似。

[0119] 激光扫描组件的该实施例被设计为在使用相对较大的镜时工作良好,这是由于使用大的镜将典型地需要使用如图 18B 所示的延长的硅酮弯曲元件 70。在该实施例中,双桩支撑方案有助于使模塑硅酮弯曲元件的弯曲铰链状部分变硬,并抑制在激光扫描组件的纵旋转轴外的振荡。

[0120] 在手持扫描应用中,用户偶尔使扫描仪产生影响,例如,在不成功的条形码读取之后将扫描仪捶打在柜台上。这给激光扫描组件带来极大的震动,并且可能造成严重损坏。为了进一步保护根据本发明的实施例的激光扫描组件,可以将机械限制保护包括在其设计中,以防止弹性体弯曲元件的过应力。

[0121] 例如,限制板可以附着至线圈支撑元件 23 的一个或两个凸缘 23B 和 23C。限制板可以由金属或塑料制成。可以将开口包括在限制板中,这限制了在磁体 19 与弹性体弯曲元件 21 的磁体安装部分之间提供的衬底的延伸或者从镜 18 的延伸的移动。在正常操作中,镜 18、磁体 19 和衬底将在不触碰开口的周边的情况下颤振,但是当受到沿任何轴的过度震动时,衬底的延伸的移动将受开口的大小限制,并且从而防止了进一步移动,降低损坏的可能性。线圈支撑元件 23 还可以包括与限制板和衬底类似的运动限制保护零件(未示出),以便整体上限制激光扫描组件的破坏性运动。

[0122] 此外,尽管在附图中示出了线性条形码符号 16,但是应当理解,可以使用这里公开的码符号读取器来读取任何类型的码符号,包括 1D 和 2D 条形码符号和数据矩阵符号。

[0123] 对于自动化制造技术领域的技术人员来说显而易见的是,可以使用机器人拾取和

放置工具和精确度配液设备来容易地自动化如上所述的激光扫描组件的组件。

[0124] 本领域技术人员将认识到,在不脱离本发明的较宽发明概念的前提下,可以对上述实施例进行改变。因此,应当理解,本发明不限于所公开的具体实施例,而是意在覆盖由所附权利要求限定的本发明的范围内的修改。



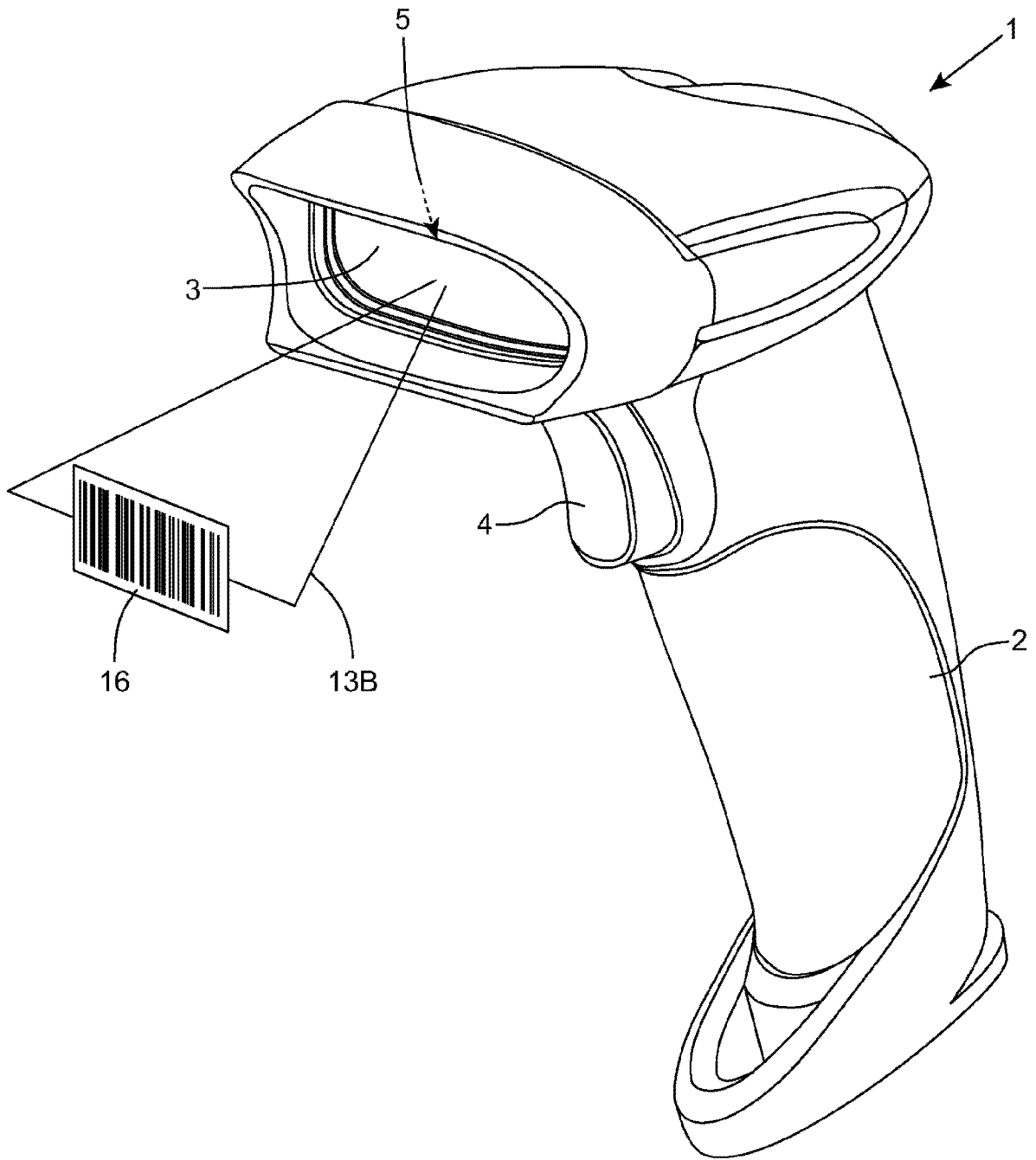


图 1A

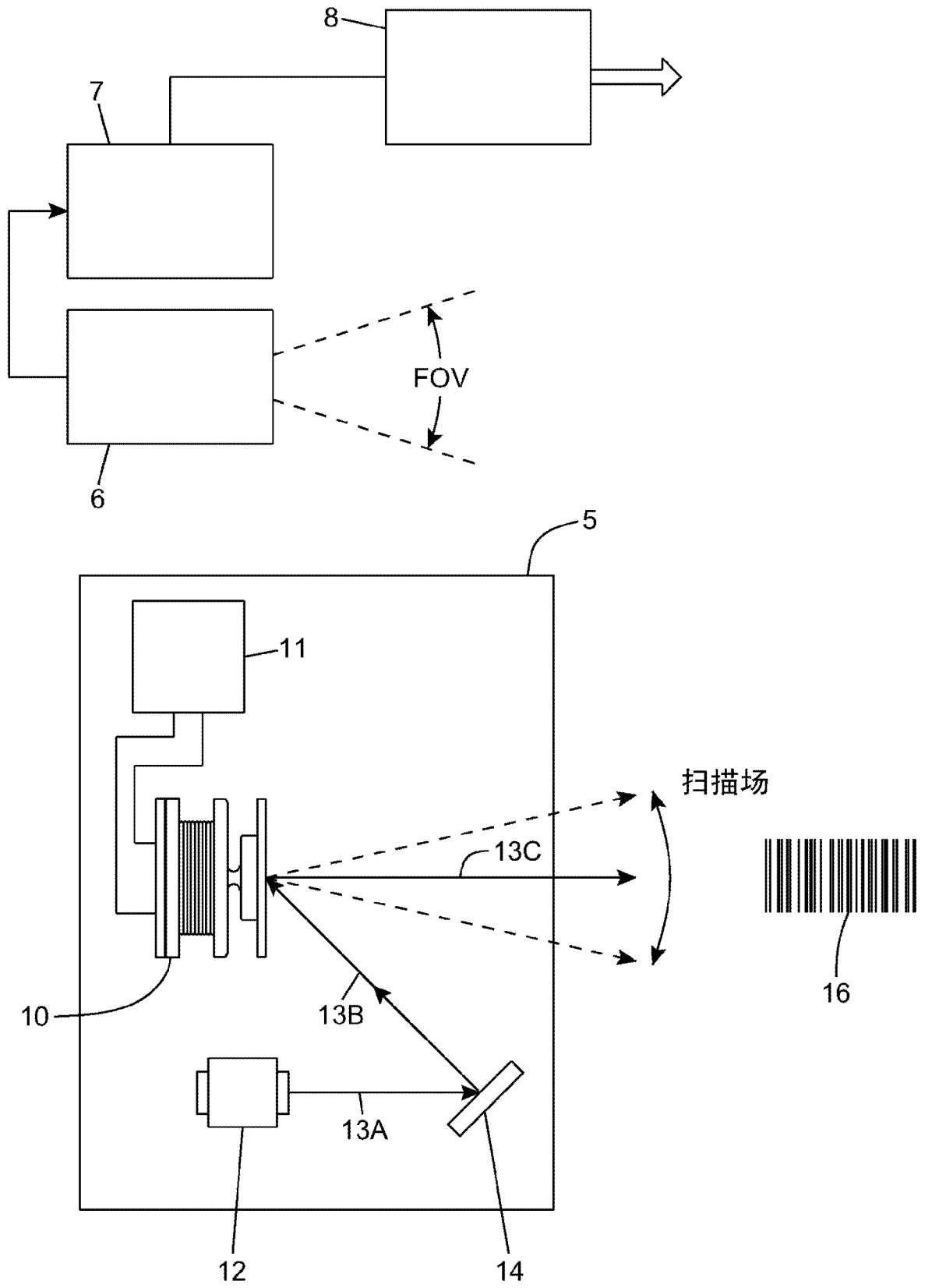


图 1B

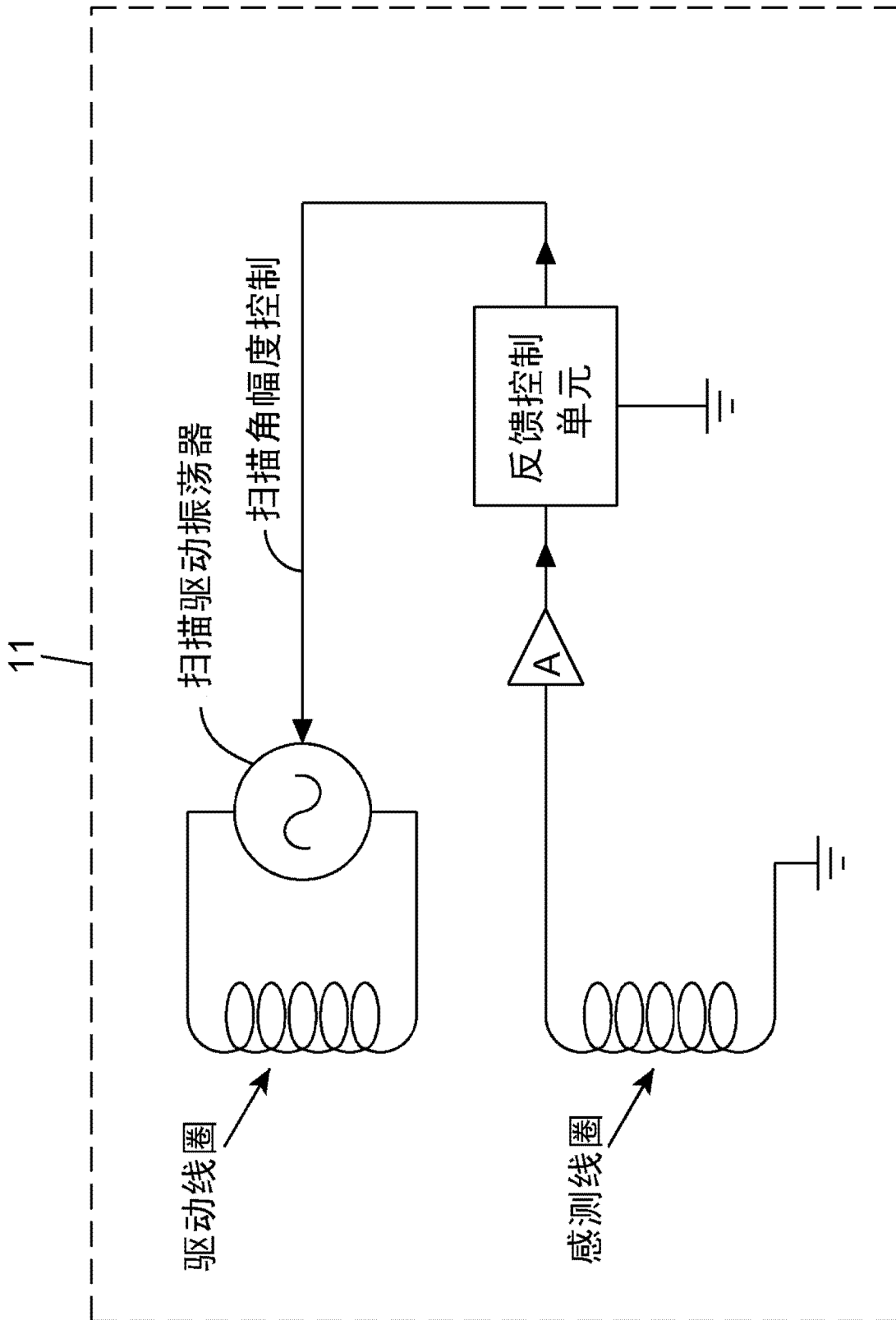


图 1C

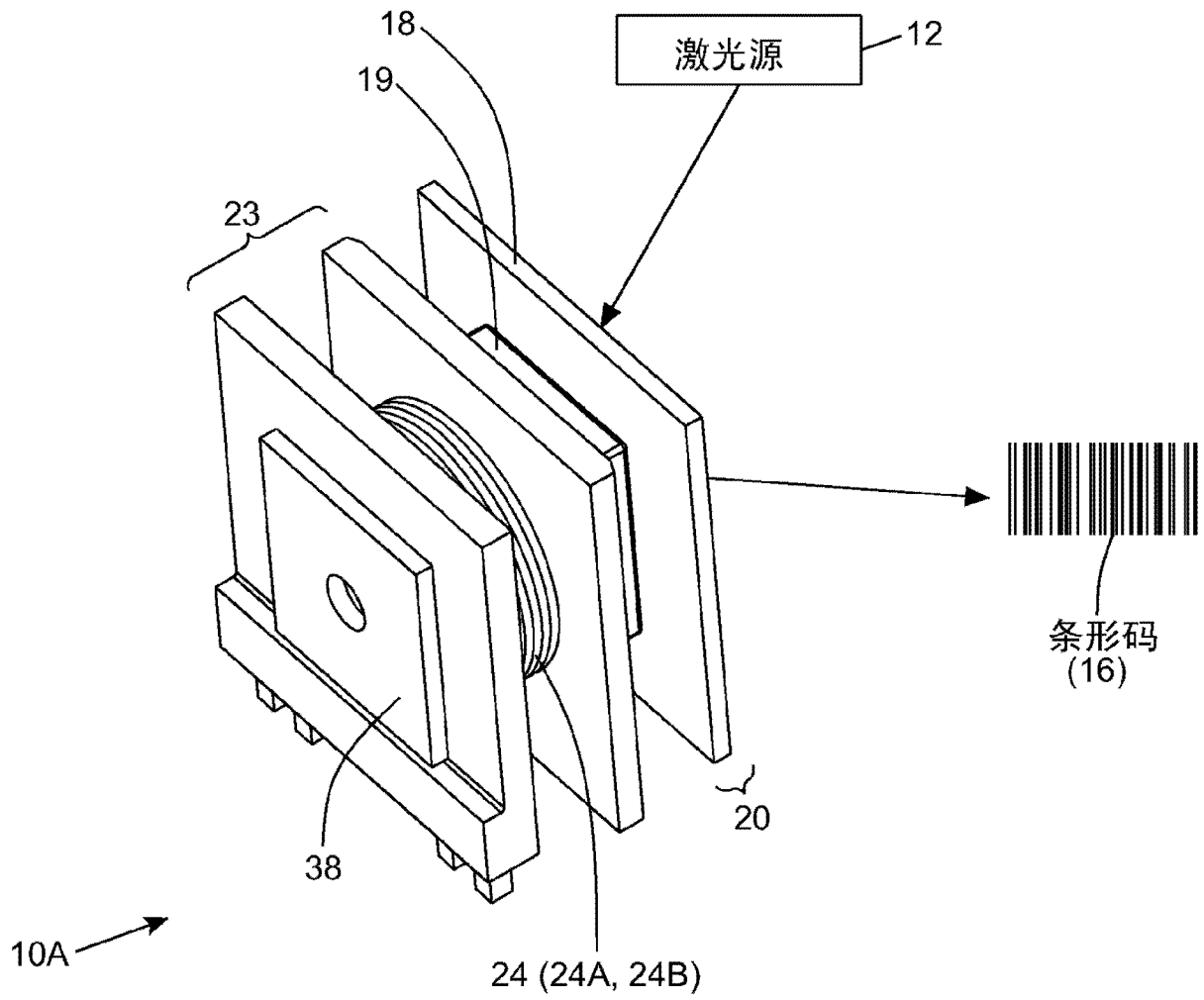


图 2

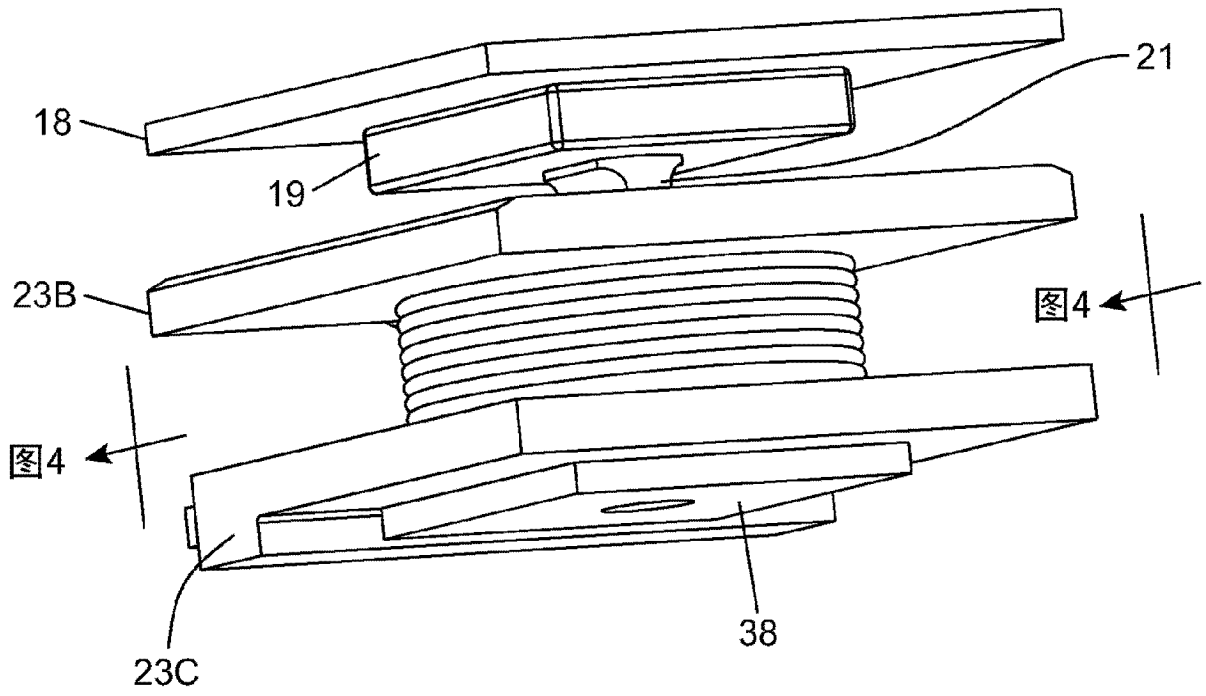


图 3A

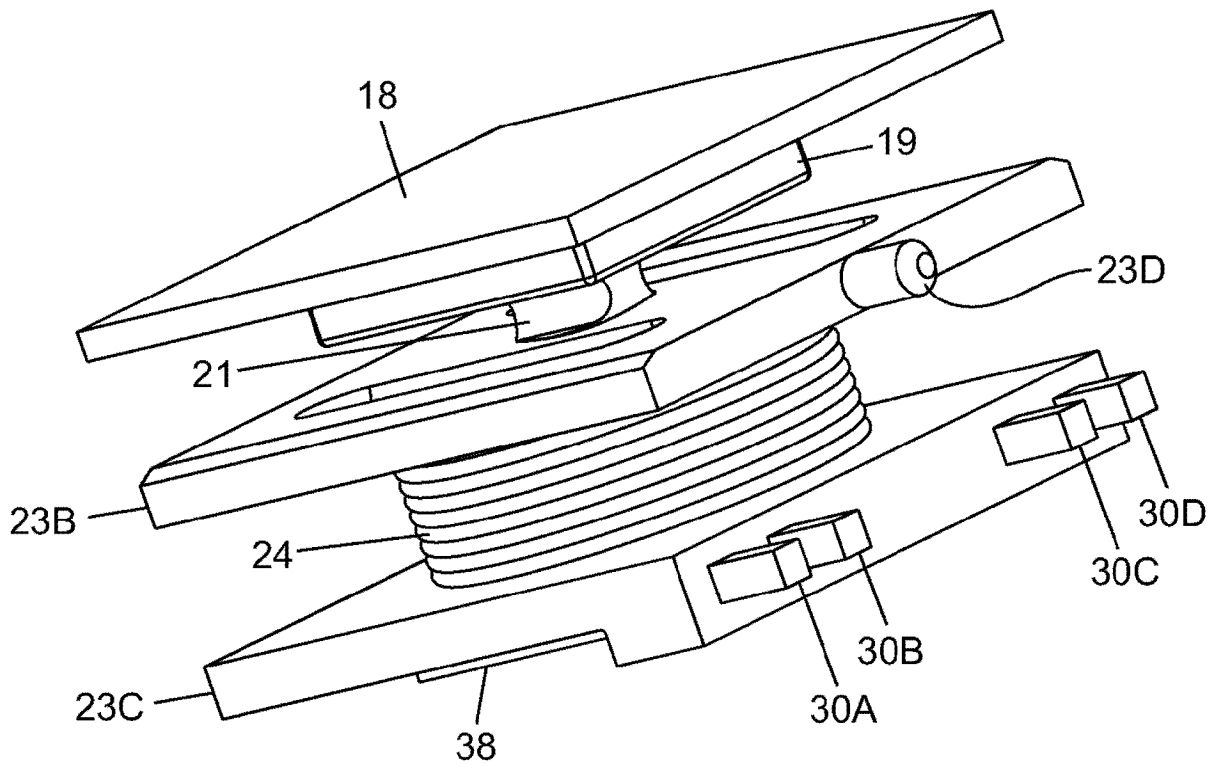


图 3B

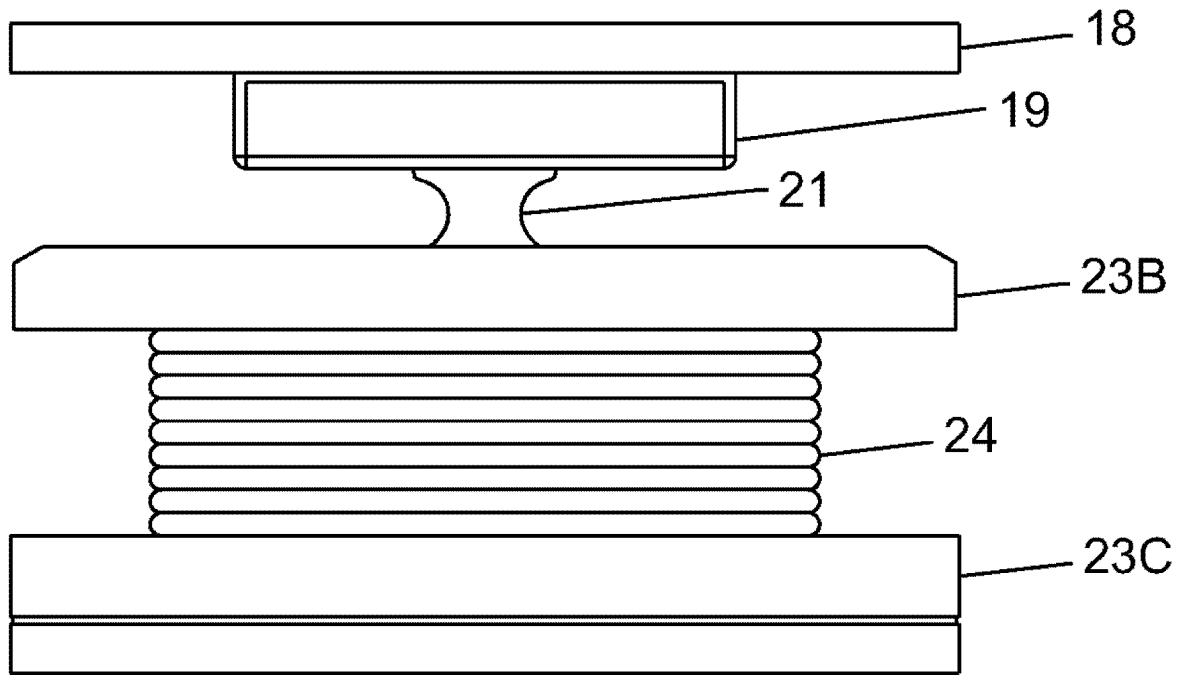


图 3C

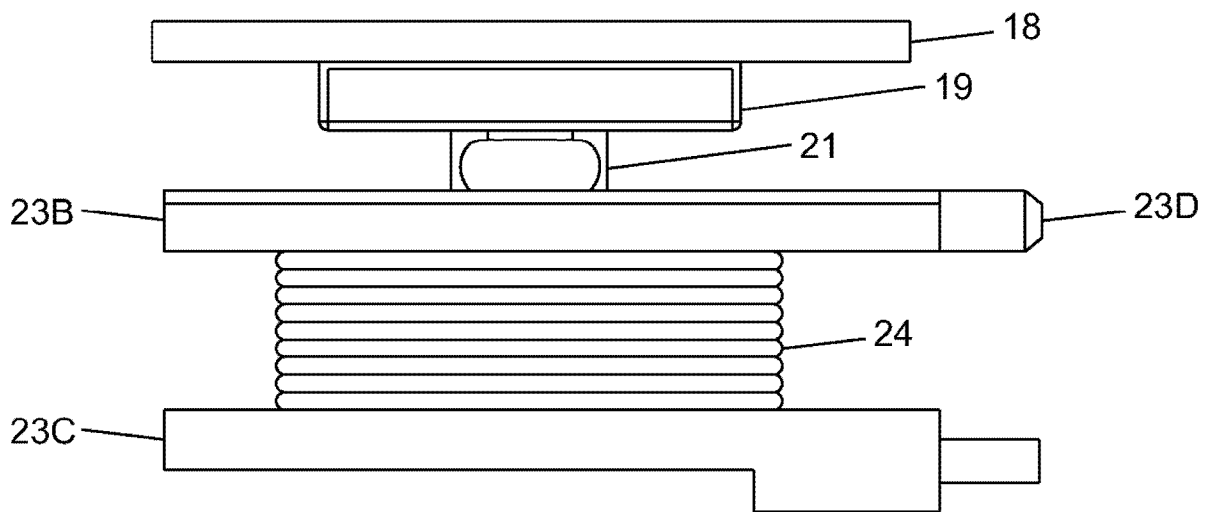


图 3D

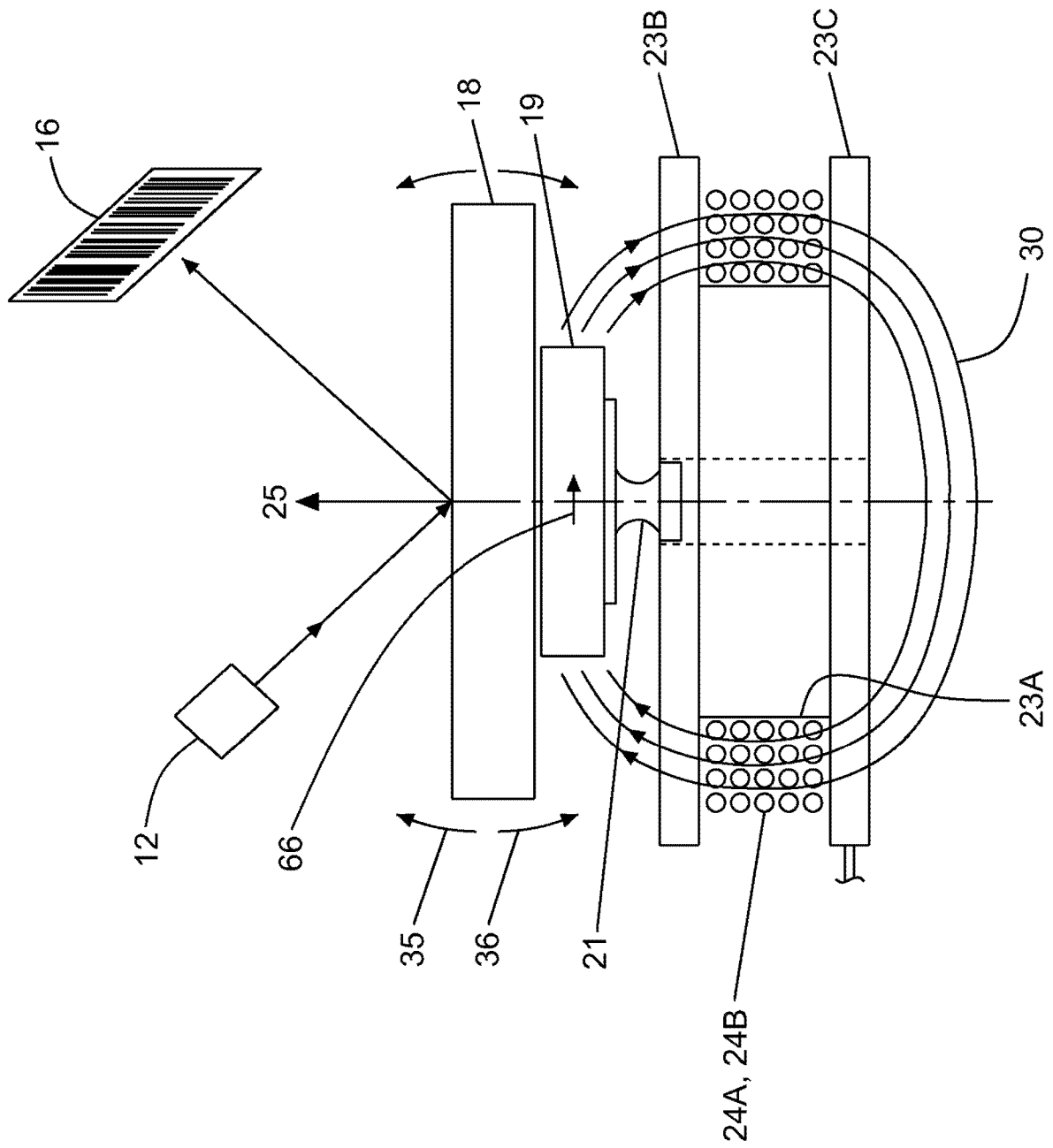


图 4

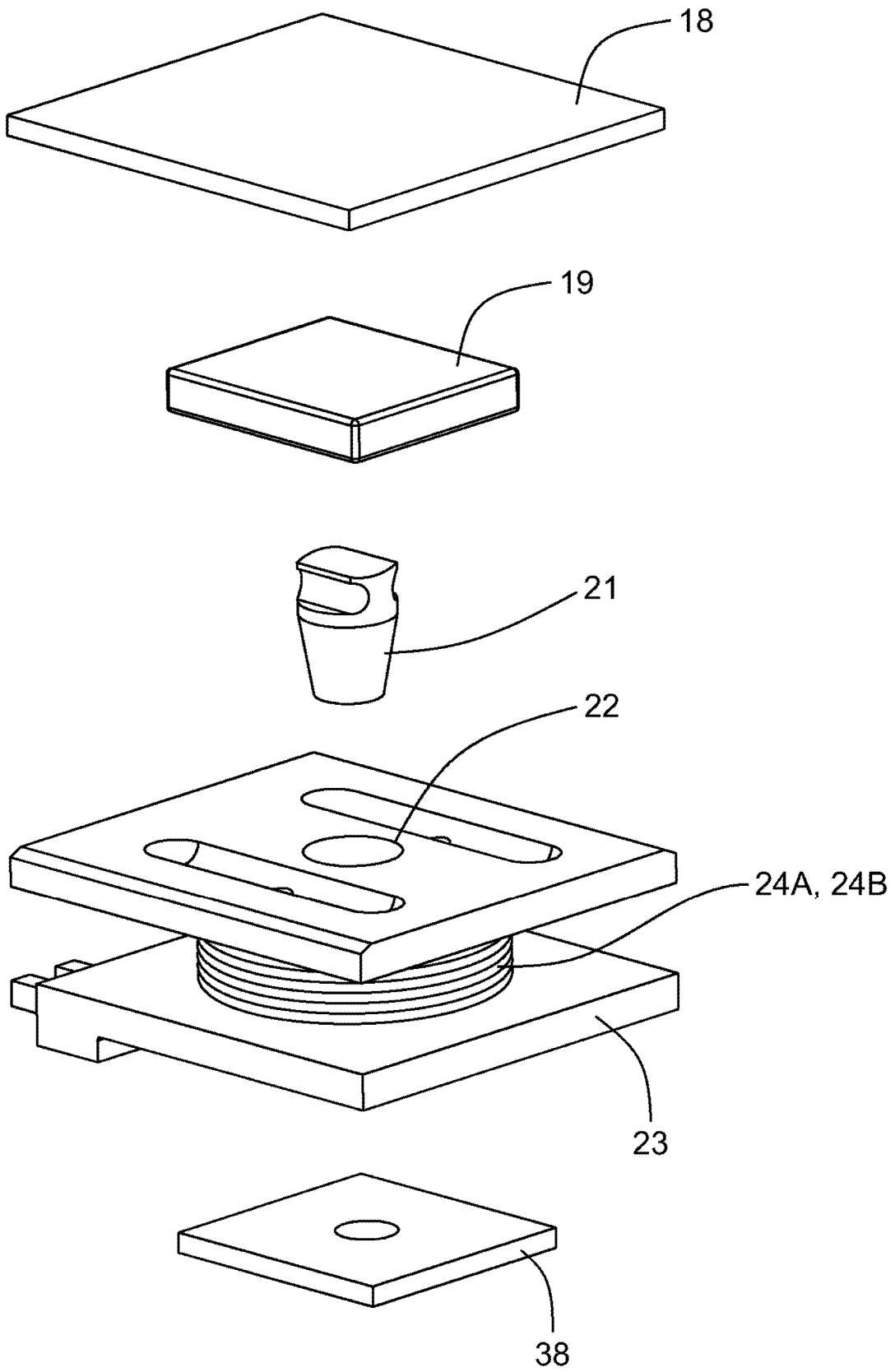


图 5A



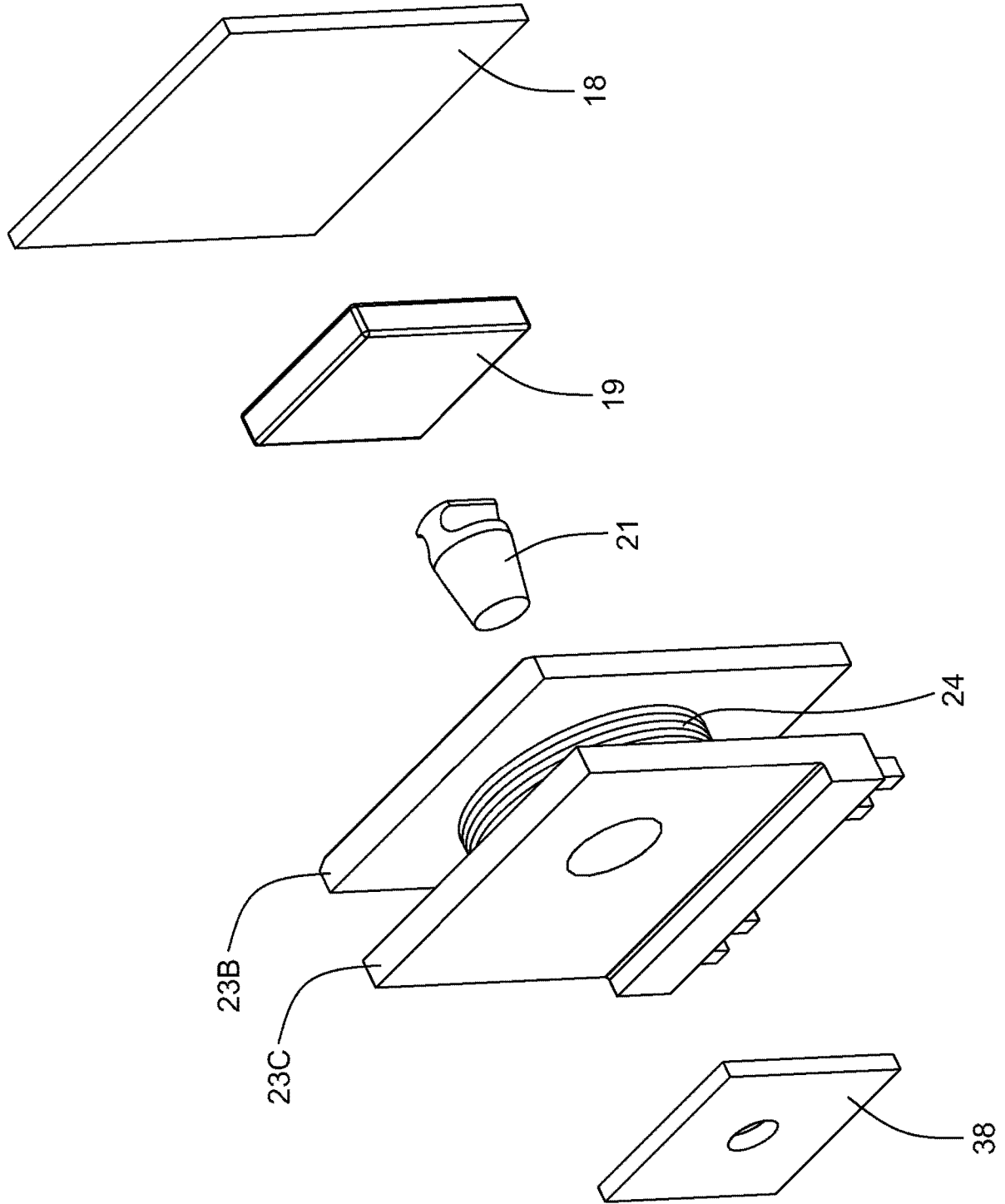


图 5B

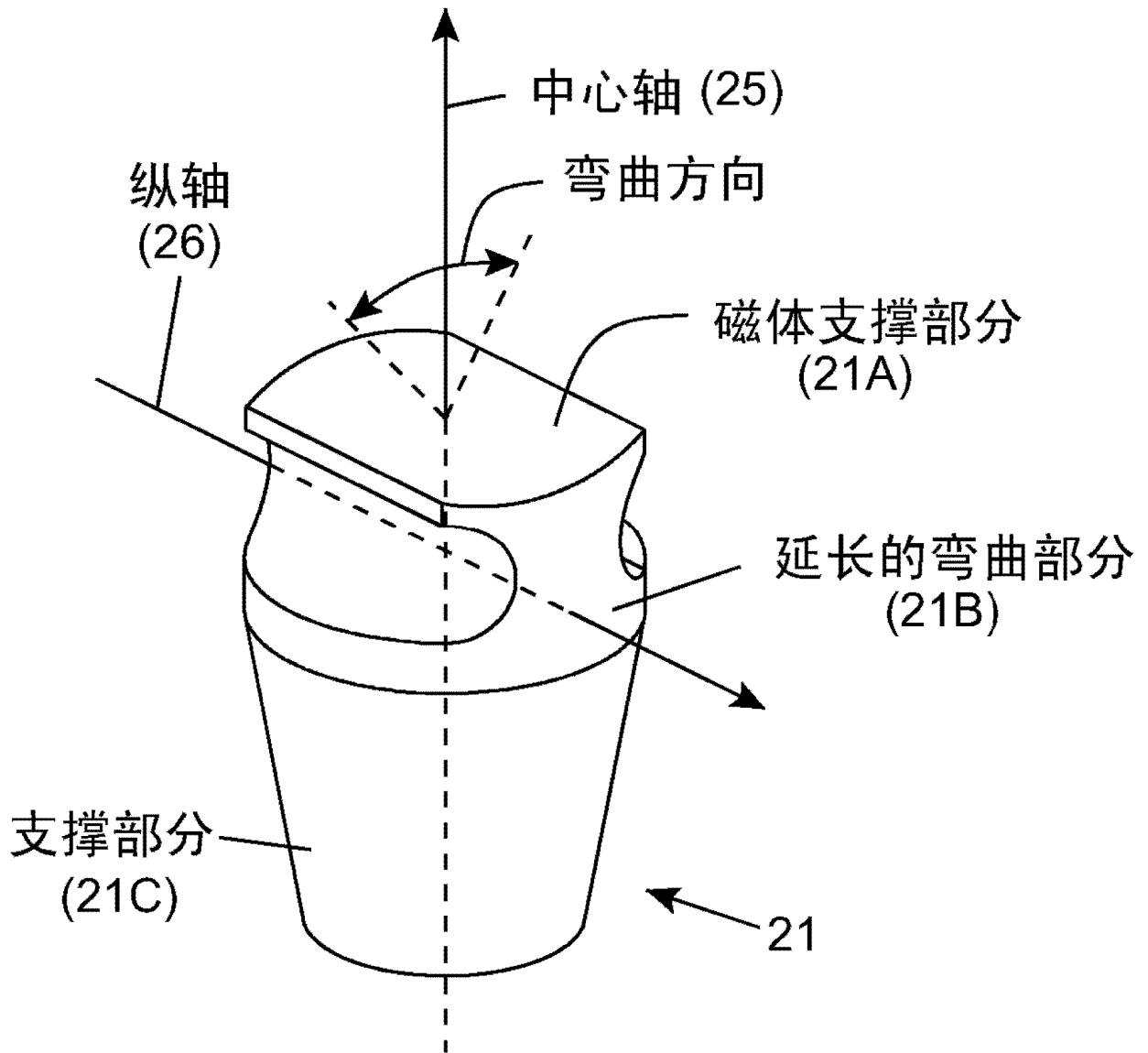


图 6A

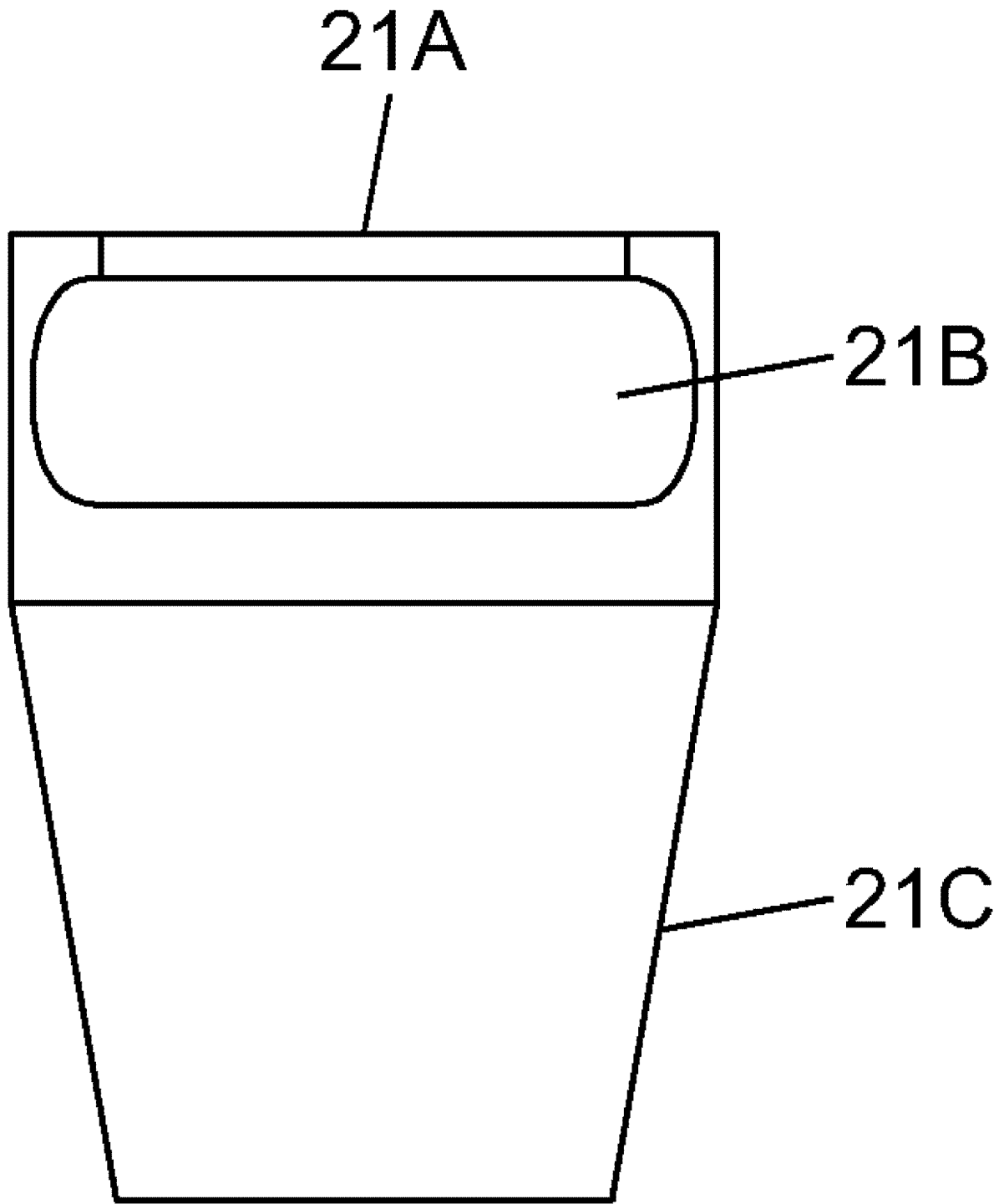


图 6B

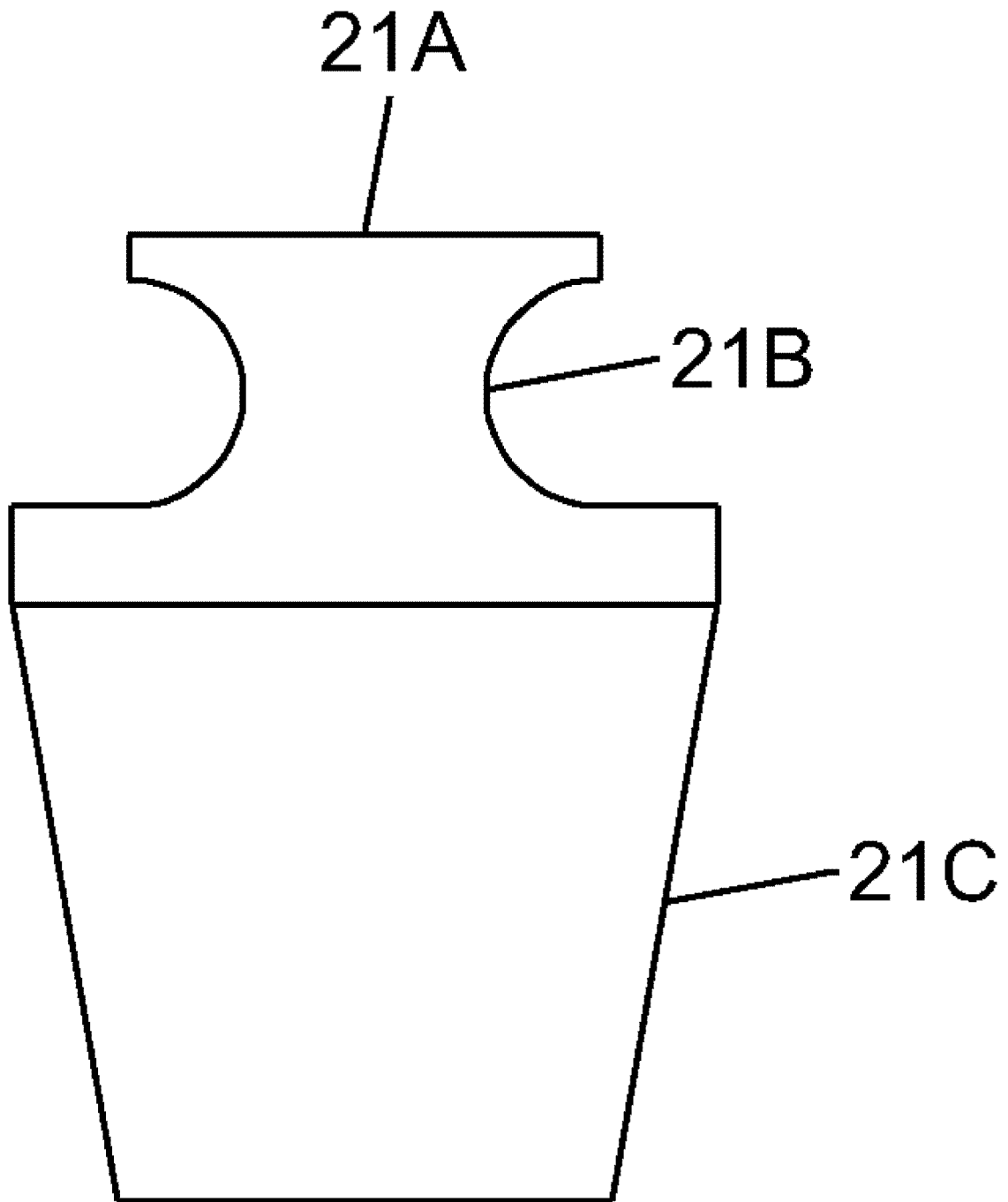


图 6C

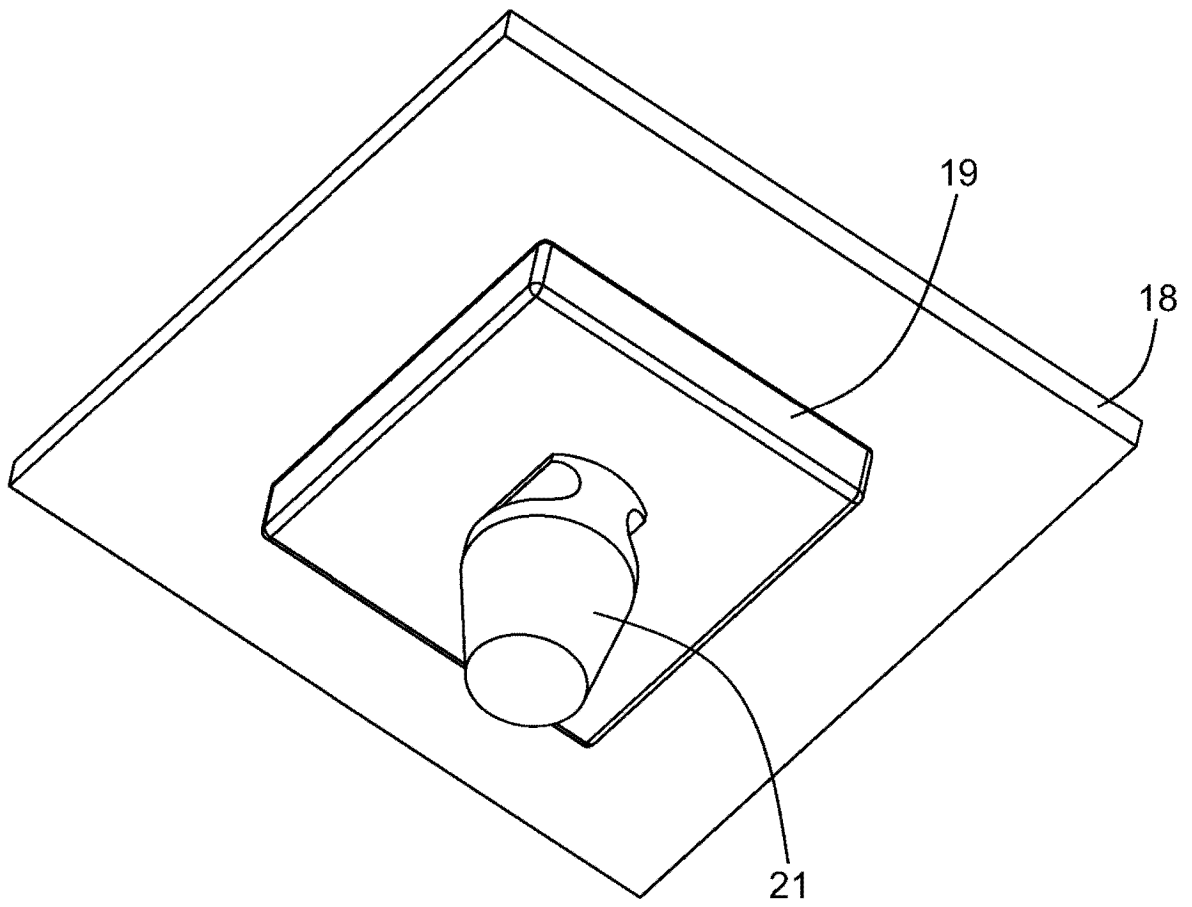


图 7

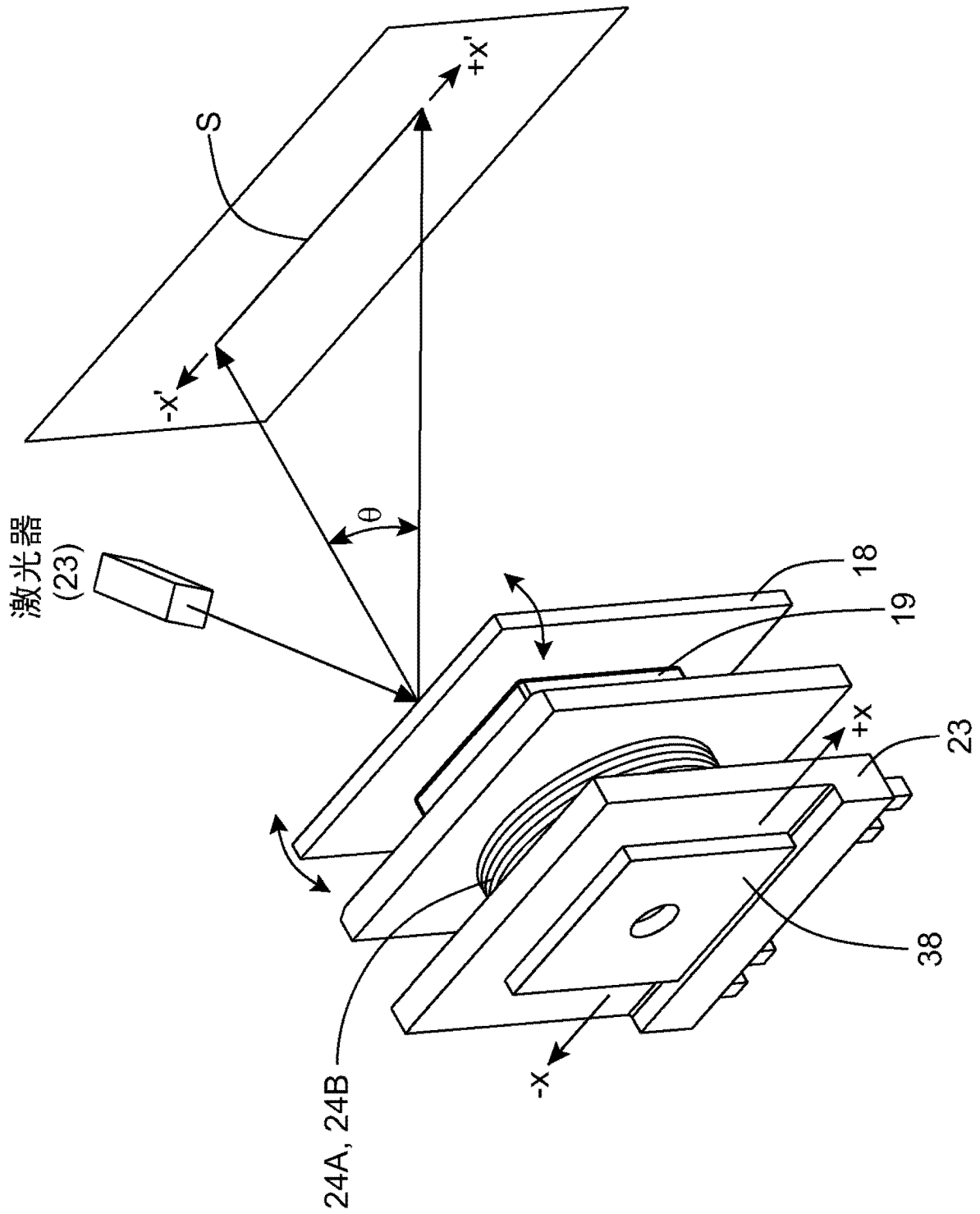


图 8A

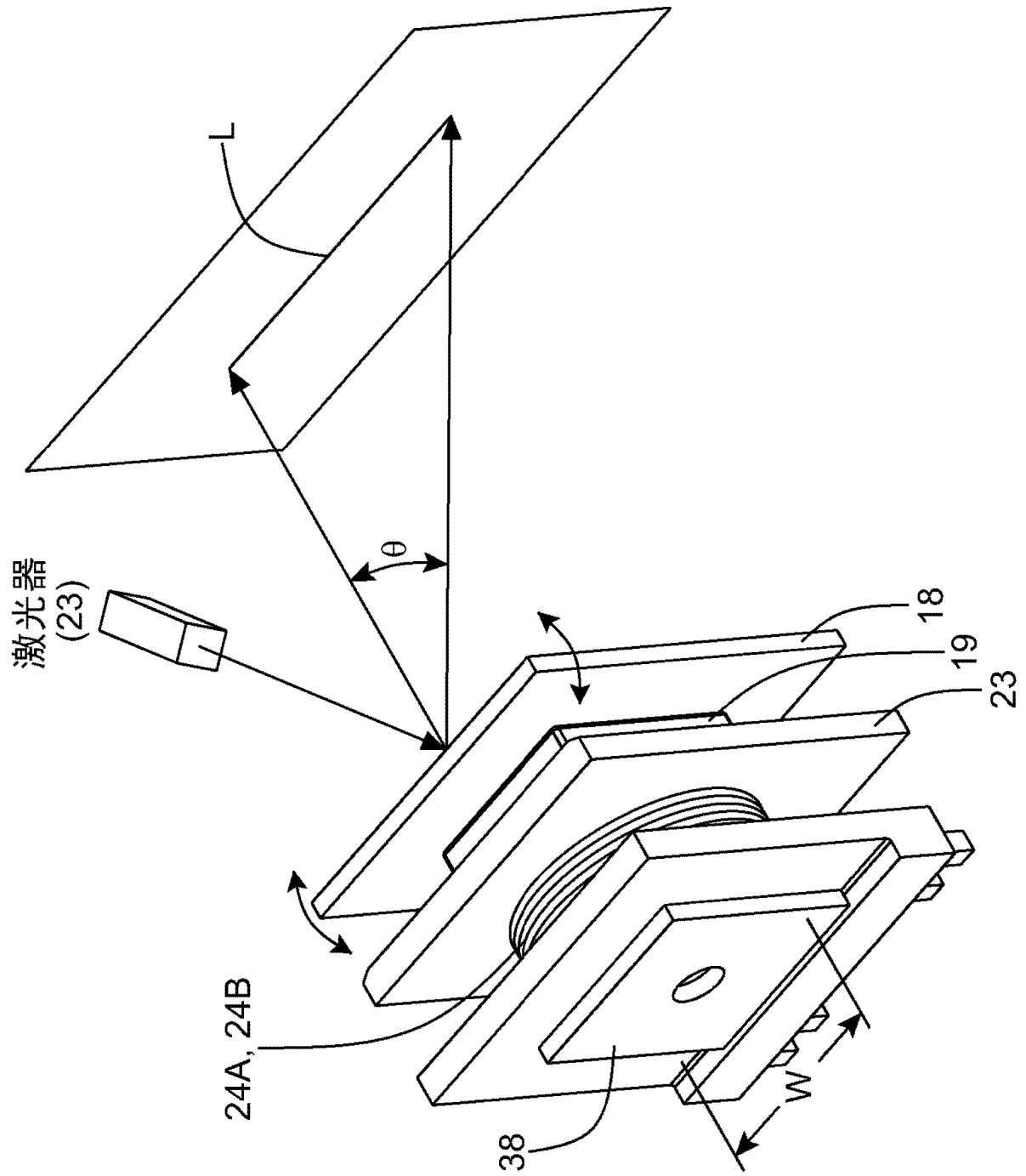


图 8B

对于恒定扫描角  $\theta$ ，  
驱动电压相对于频率

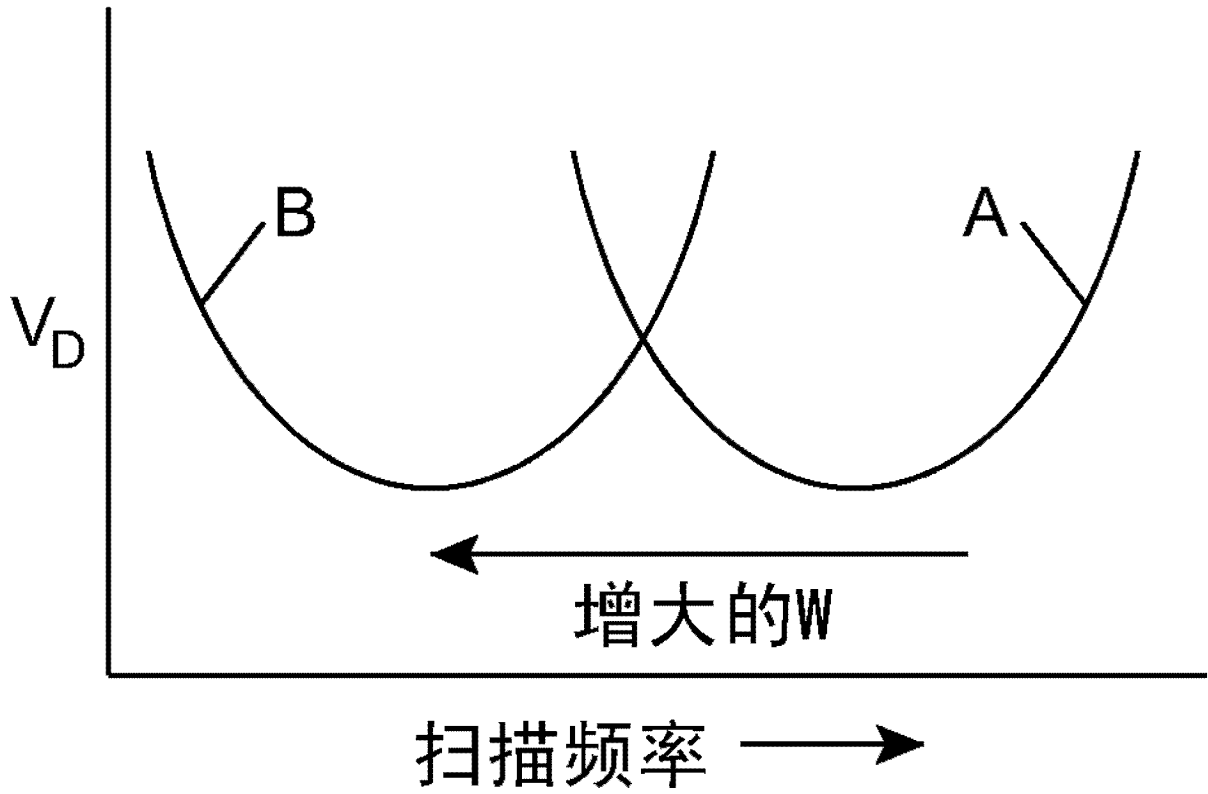


图 9



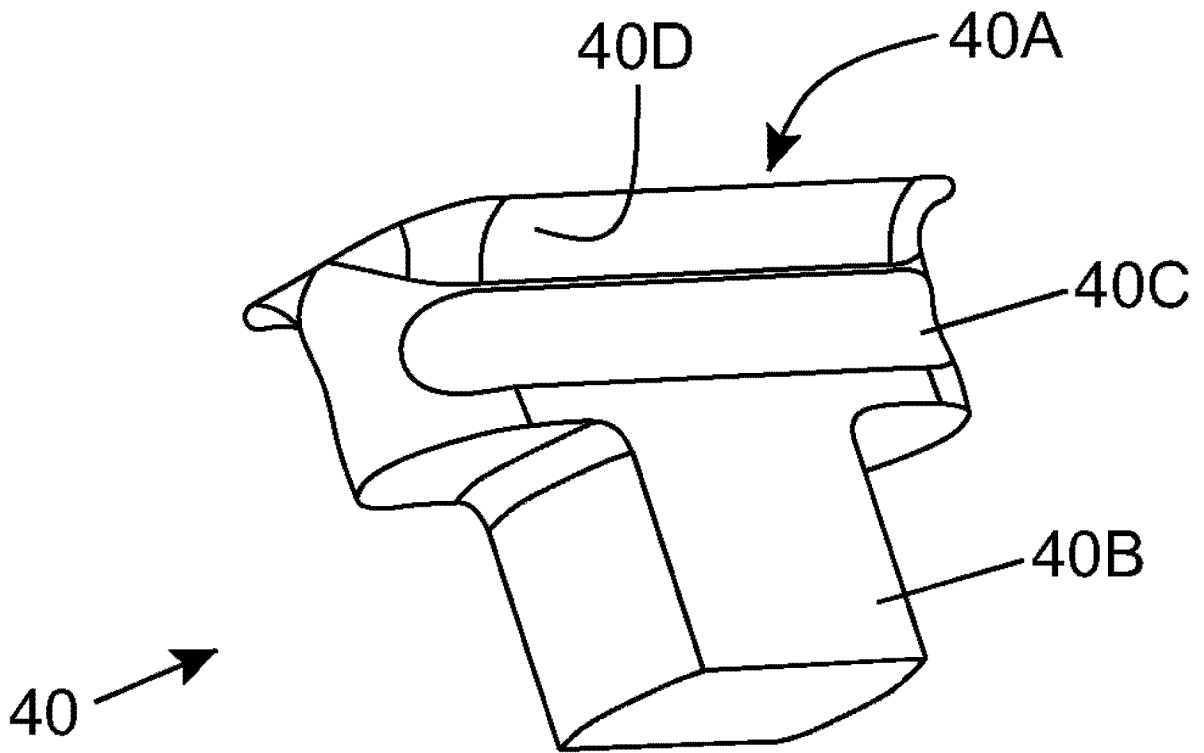


图 10

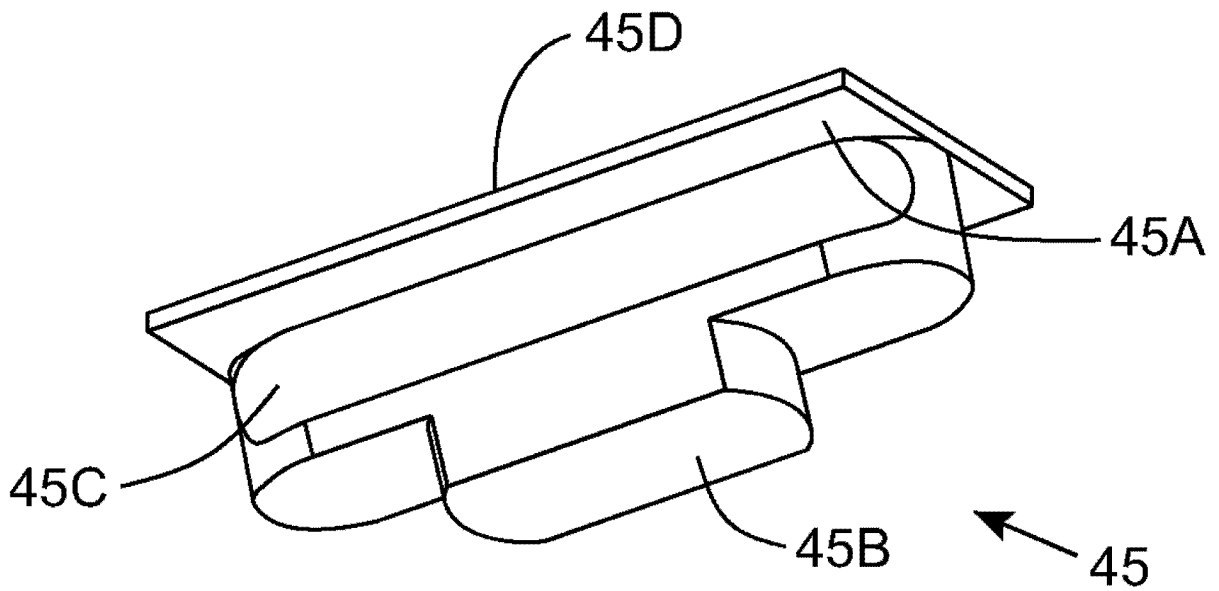


图 11

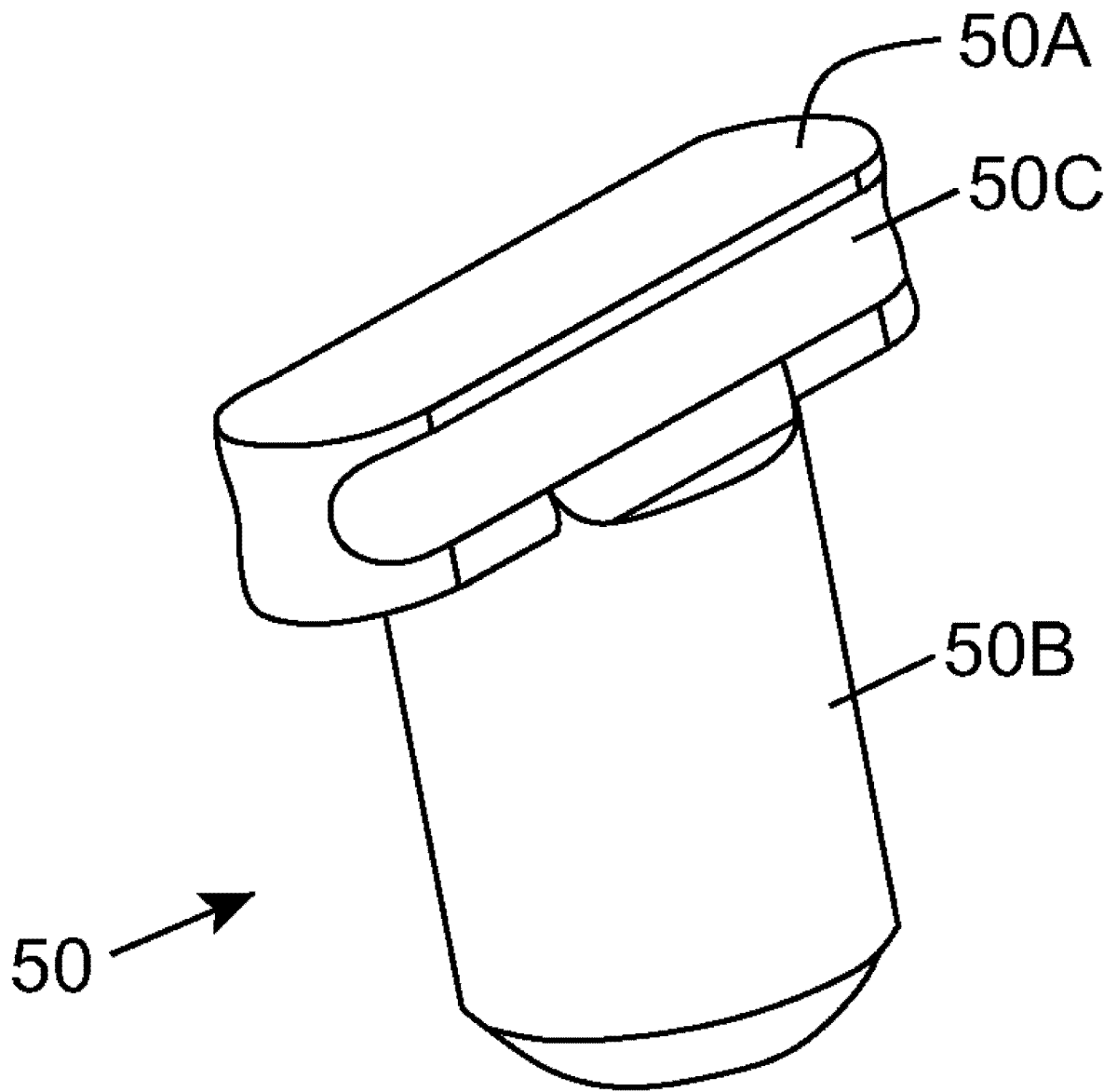


图 12

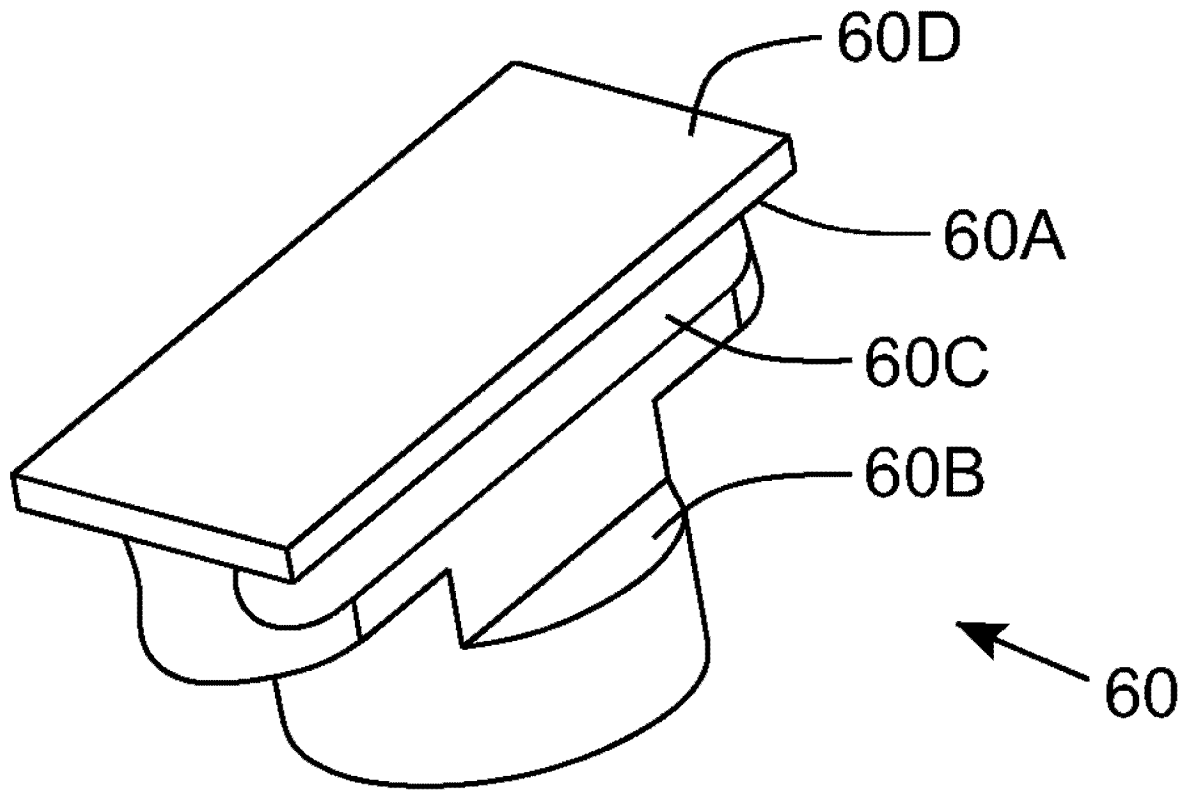


图 13

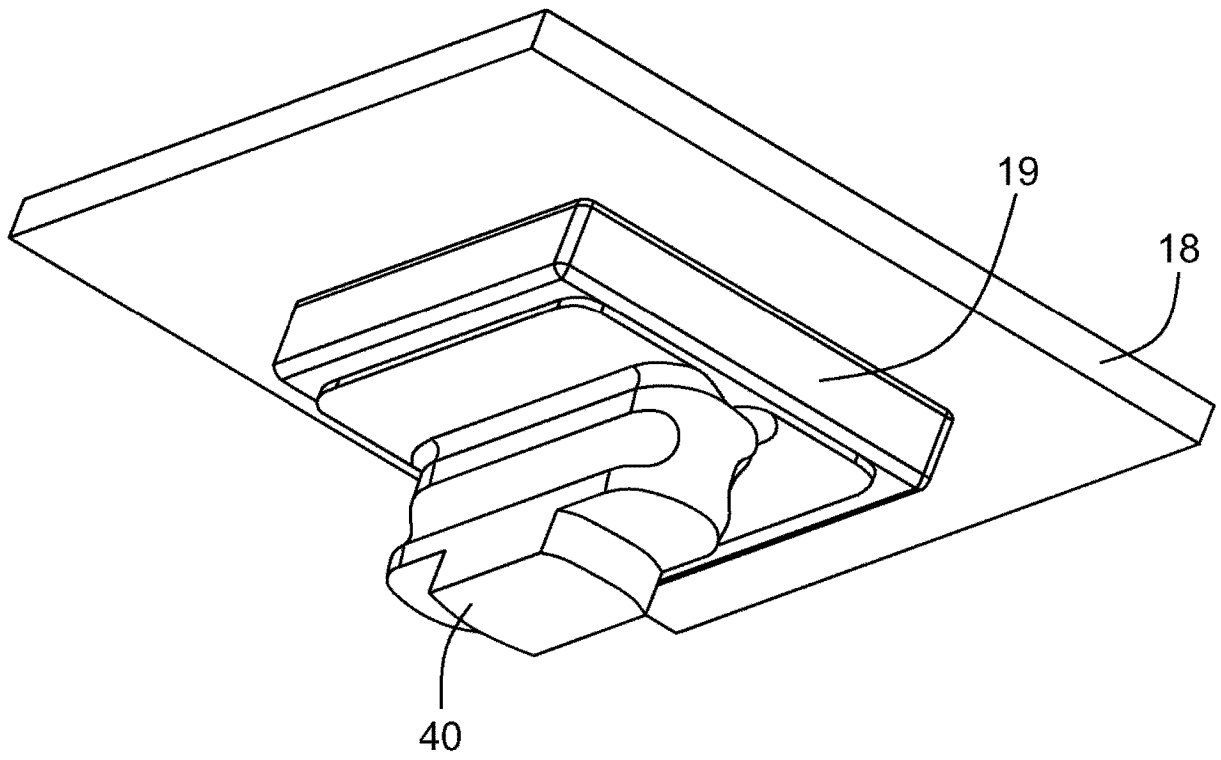


图 14

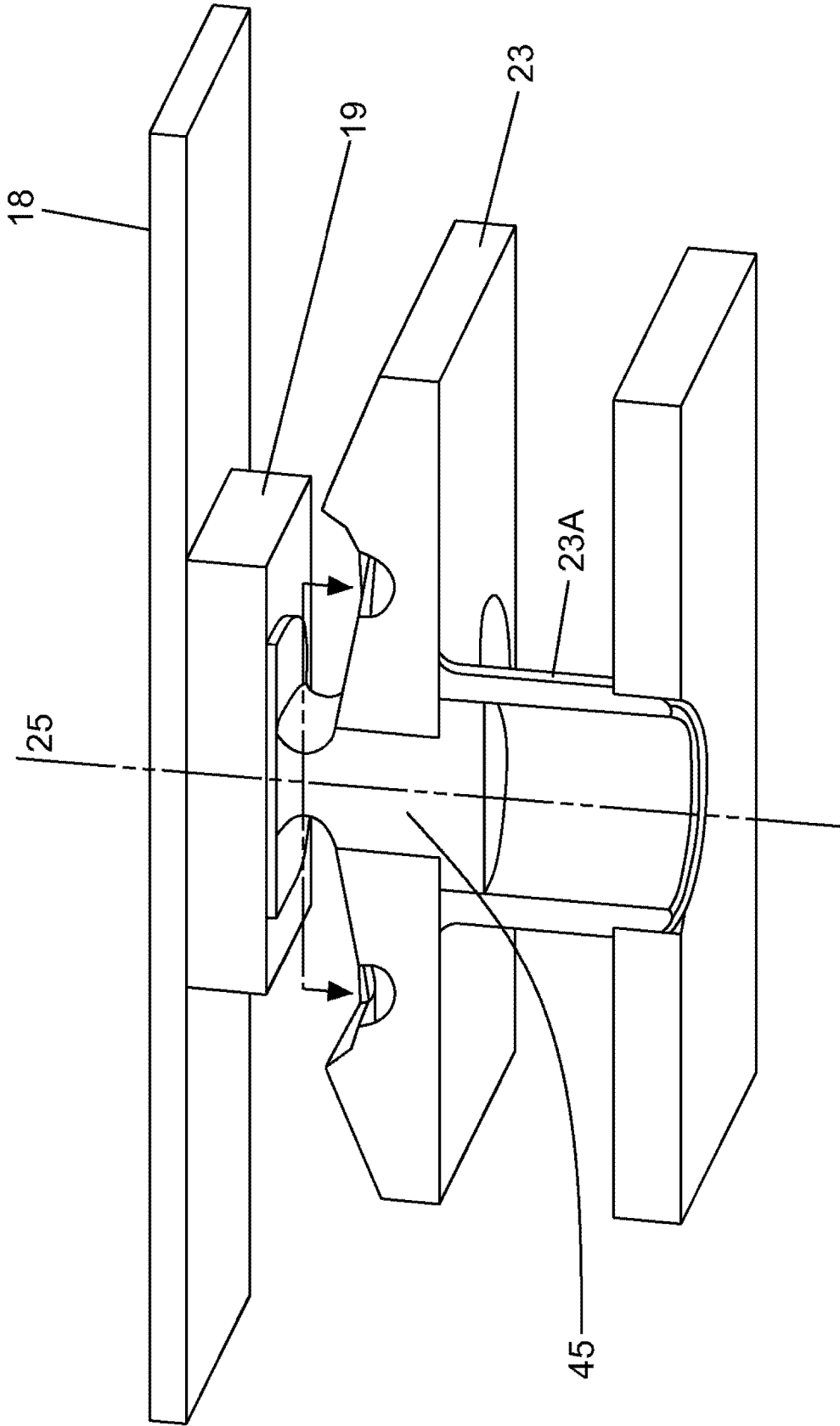


图 15

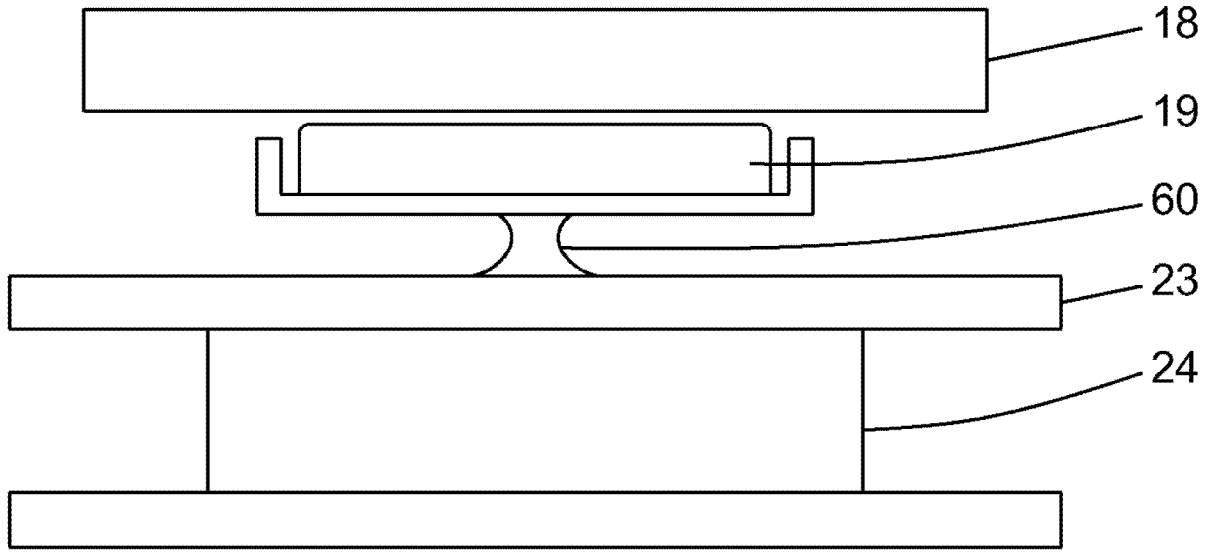


图 16

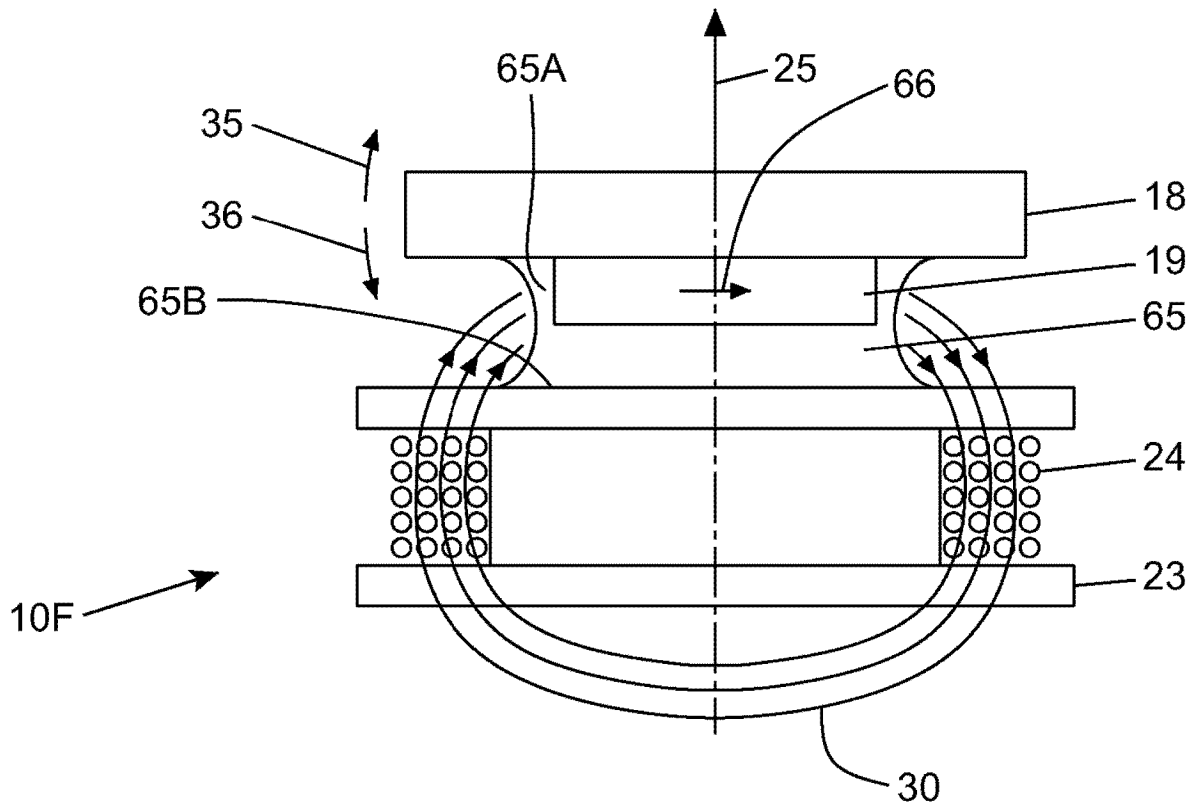


图 17

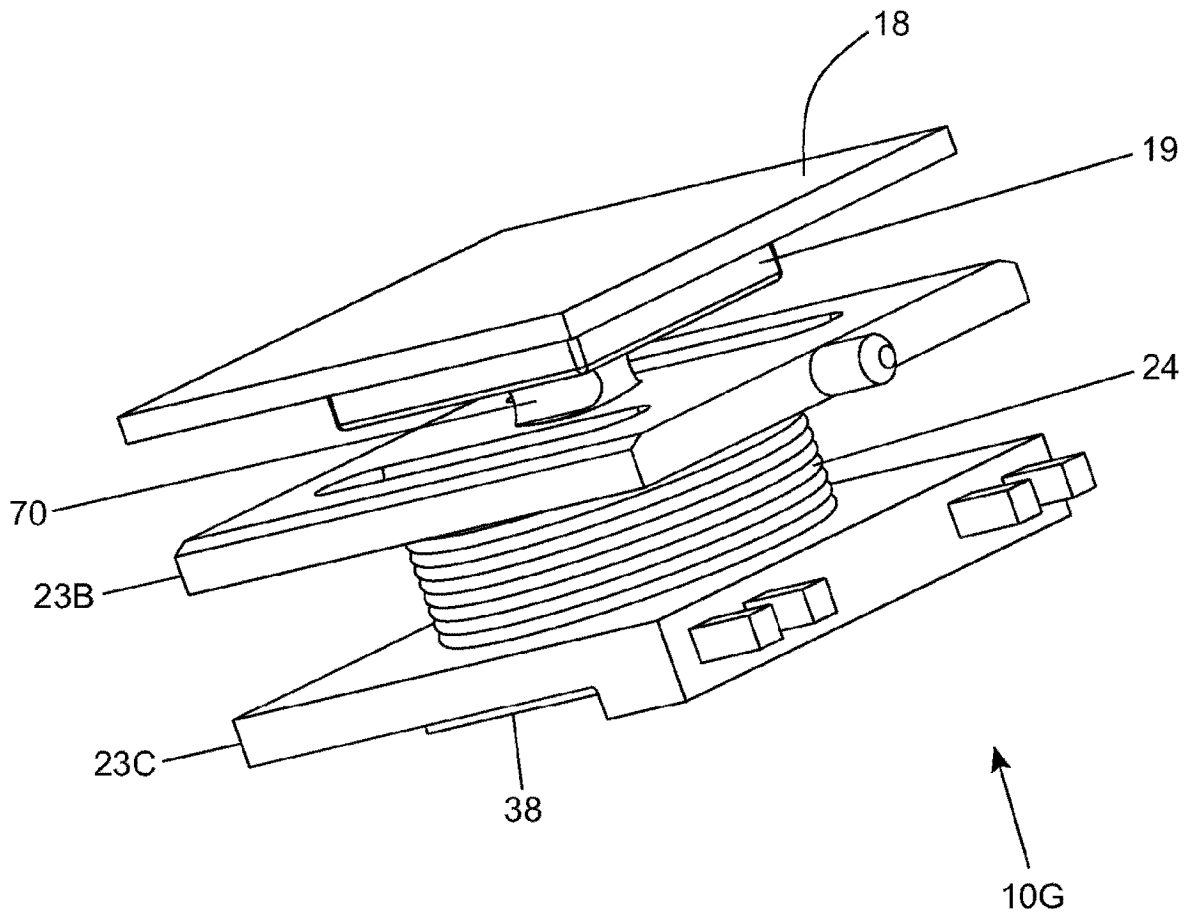


图 18A

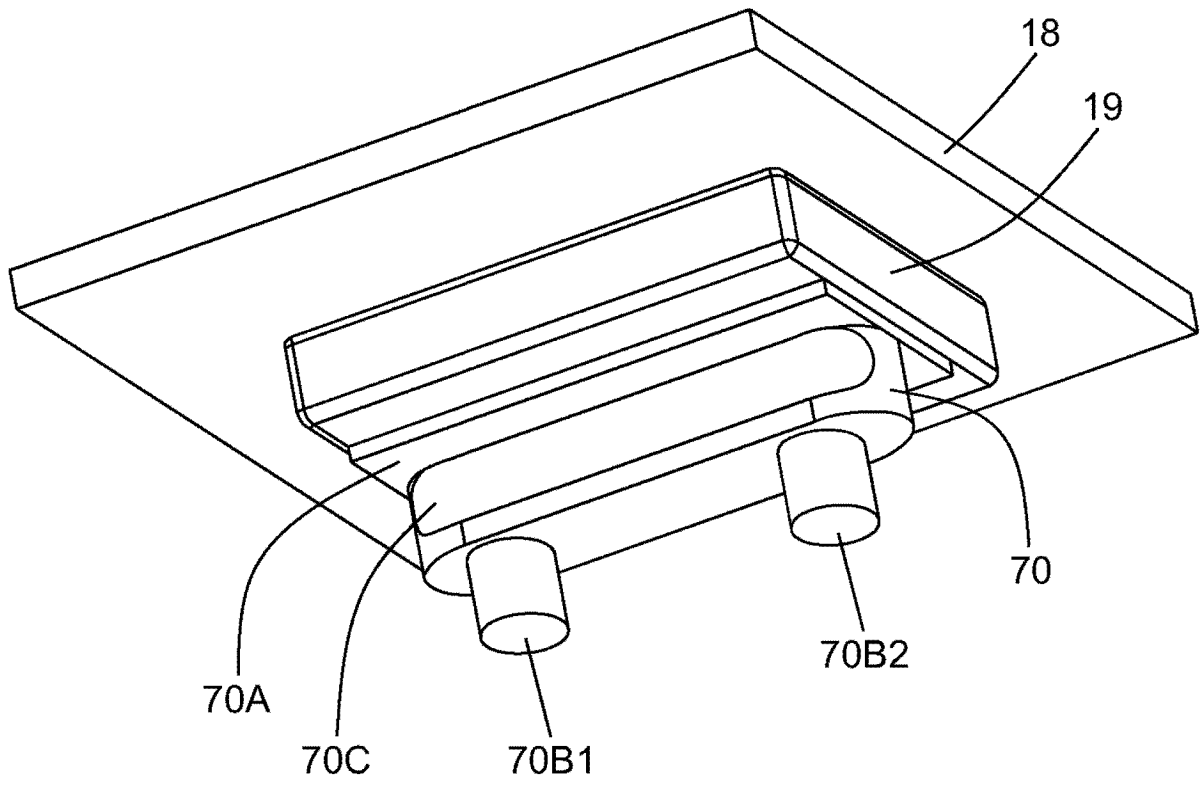


图 18B



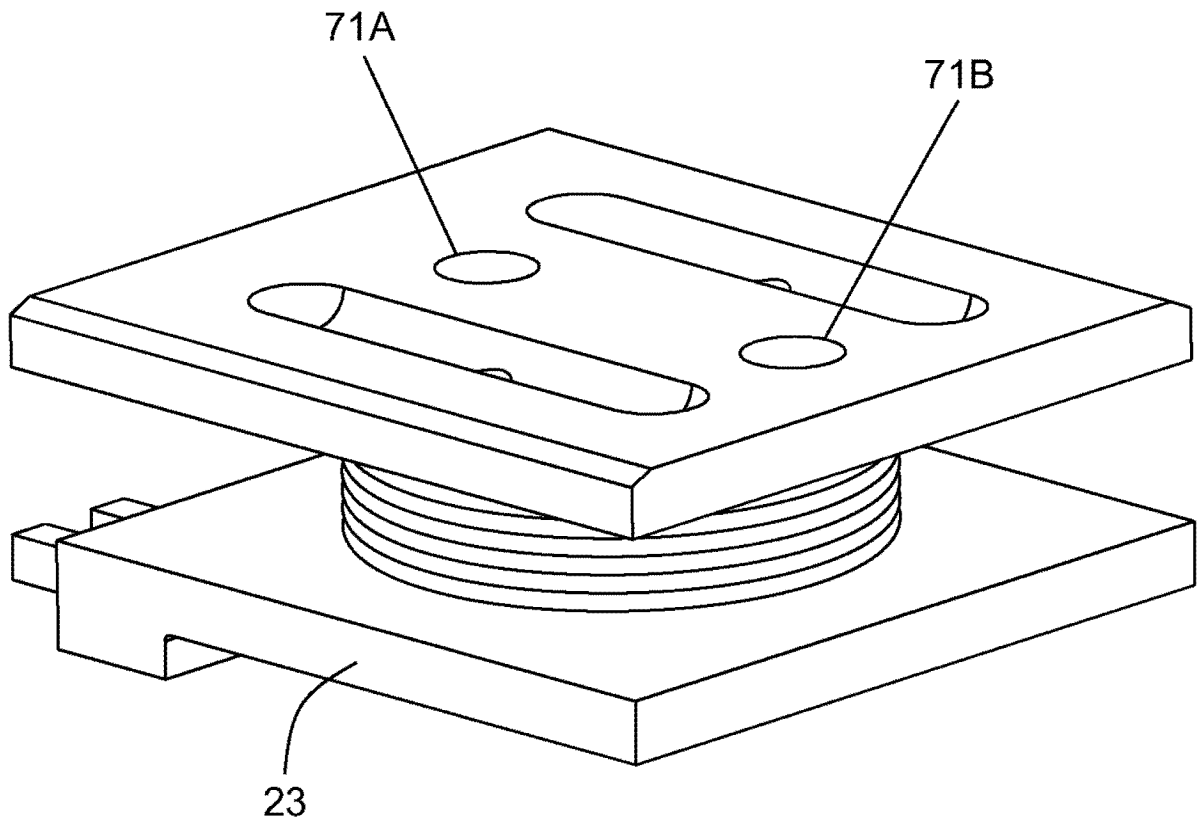


图 18C