



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106659476 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201480080960.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.07.31

A61B 8/12(2006.01)

H04R 17/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2014/007078 2014.07.31

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/017842 KO 2016.02.04

(71)申请人 爱飞纽医疗器械贸易有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 李亨建 孙健豪

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

公司 11283

代理人 刘兵 严政

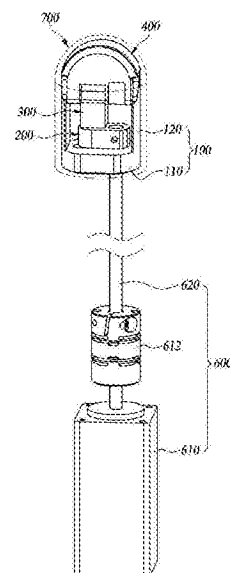
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

超声波换能器及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供一种超声波换能器,包括:旋转部件,具有推力机构,且接收驱动力的传递并旋转;连接部件,为了通过接收基于旋转部件的所述推力机构的推力,沿着单摆运动轨迹运动,与所述旋转部件连接;以及矩阵,为了通过接收基于连接部件的运动的推力并以一定角度旋转,与所述连接部件连接。此外,本发明一实施例中,旋转部件包括与连接部件结合的插销,连接部件形成有助于收容插销的引导槽,且引导槽的长度大于插销的直径。优选地,矩阵包括限制所述连接部件的左右移动的限制部件。此外,本发明提供一种基于所述的超声波换能器执行的超声波换能器的驱动方法。



1. 一种超声波换能器,包括:
旋转部件,具有推力机构,且接收传递的驱动力并旋转;
连接部件,与所述旋转部件连接且通过接收基于旋转部件的所述推力机构的推力,沿着单摆运动轨迹运动;以及
矩阵,与所述连接部件连接且通过接收基于连接部件的运动而产生的推力以所定角度旋转。
2. 如权利要求1所述的超声波换能器,其特征在于,
还包括传递驱动力的驱动部,所述驱动部包括马达。
3. 如权利要求1所述的超声波换能器,其特征在于,
所述旋转部件的所述推力机构是与所述连接部件连接的插销,所述连接部件包括收容所述插销的引导槽。
4. 如权利要求3所述的超声波换能器,其特征在于,
所述引导槽的长度大于所述插销的直径。
5. 如权利要求4所述的超声波换能器,其特征在于,
所述矩阵包括限制所述连接部件的左右移动的限制部件。
6. 如权利要求4或者权利要求5所述的超声波换能器,其特征在于,
所述连接部件接收基于所述旋转部件的旋转运动的推力,在平面上观察,做线形移动。
7. 如权利要求6所述的超声波换能器,其特征在于,
所述旋转部件的插销在旋转的同时向所述引导槽内移动,并向形成有所述引导槽的连接部件施加推力,所述推力转换为连接部件的线形移动。
8. 如权利要求1所述的超声波换能器,其特征在于,
所述连接部件形成有贯通孔,所述矩阵包括与所述贯通孔结合的支撑轴。
9. 如权利要求1所述的超声波换能器,其特征在于,
还包括收容矩阵的外壳,所述矩阵还包括用于固定在所述外壳上的结合部,所述矩阵的结合部固定在所述外壳的侧面使矩阵以所述结合部为中心进行旋转。
10. 如权利要求8或者权利要求9所述的超声波换能器,其特征在于,
基于所述连接部件的运动,所述矩阵以结合部的轴为中心进行旋转。
11. 如权利要求1所述的超声波换能器,其特征在于,
所述矩阵的所定的旋转角度在-60度至+60度的范围。
12. 一种超声波换能器,其包括:
旋转部件,包括插销并通过接收传递的驱动力并旋转,;
连接部件,形成有贯通孔并包括引导槽其用于收容所述旋转部件的所述插销;以及
矩阵,包括支撑轴,其插入所述连接部件的所述贯通孔。
13. 如权利要求12所述的超声波换能器,其特征在于,
所述旋转部件的所述插销向所述引导槽施加推力,使形成有所述引导槽的所述连接部件在平面上观察进行线形移动和在侧面上观察进行单摆运动。
14. 如权利要求13所述的超声波换能器,其特征在于,
所述矩阵接收基于所述连接部件的线形移动产生的推力,并以结合部的轴为中心以所定的角度进行旋转。

15. 如权利要求14所述的超声波换能器,其特征在于,
如下的关系成立,

$$s=r\sin\theta,$$

s:连接部件的线形移动距离,

r:旋转部件的旋转轴与插销的中心线间的距离,

θ :旋转部件的旋转角度。

16. 如权利要求14所述的超声波换能器,其特征在于,
如下关系成立,

$$s'=d\sin\Phi,$$

s':从与矩阵的结合部的轴垂直的轴至支撑轴的垂直距离,

d:结合部的轴与支撑轴的各个中心线间的距离,

Φ :矩阵的旋转角度。

17. 如权利要求16所述的超声波换能器,其特征在于,
 $s=s'$,且如下关系成立,

$$\Phi=\sin^{-1}(s/d)=\sin^{-1}(r\sin\theta/d)=\sin^{-1}((r/d)\sin\theta)。$$

18. 如权利要求17所述的超声波换能器,其特征在于, $1\leq r/d\leq 2$ 。

19. 如权利要求17或者权利要求18所述的超声波换能器,其特征在于,
 Φ 在以与结合部的轴垂直的轴为基准的-60度至+60度的范围。

20. 一种超声波换能器,其包括:

旋转臂,包括插销且接收传递的驱动力并旋转;

链节,形成有贯通孔且包括引导槽其收容所述旋转部件的所述插销;以及

矩阵,包括支撑轴其插入所述链节的所述贯通孔,

所述引导槽的长度大于所述插销的直径,所述矩阵包括限制所述链节左右移动的限制部件,还包括收容矩阵的外壳,所述矩阵还包括用于固定在所述外壳上的结合部,所述矩阵的结合部固定在所述外壳的侧面,基于所述旋转臂的所述插销的旋转,形成有所述引导槽的所述链节进行线形移动,基于所述链节的线形移动,接收推力的所述矩阵以结合部的轴为中心以所定的角度进行旋转。

21. 一种超声波换能器的驱动方法,其作为超声波换能器的驱动方法,其步骤包括:

通过驱动部的动力使旋转部件旋转的步骤;

所述旋转部件的旋转作为推力,通过旋转部件上具有的推力机构使连接部件沿着单摆运动轨迹在平面上观察进行线形移动的步骤;以及

所述连接部件的线形移动作为推力,使连接在连接部件的矩阵以所定的角度进行旋转的步骤。

22. 如权利要求21所述的超声波换能器的驱动方法,其特征在于,

使所述连接部件进行线形移动的步骤中,在连接部件上形成引导槽,所述引导槽的尺寸大于形成于旋转部件的插销的直径,并通过插销推动引导槽而运行。

23. 如权利要求22所述的超声波换能器的驱动方法,其特征在于,

使矩阵以所定角度旋转的步骤中,所述连接部件的线形移动作为推力,使矩阵以所定轴为基准进行旋转。

超声波换能器及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有简单结构的、可使矩阵精密地旋转的超声波换能器及其驱动方法。

背景技术

[0002] 本部分记载的内容仅仅是用于提供本发明的实施例有关的背景信息，而不是用于实施背景技术。

[0003] 通常，超声波诊断系统是从对象体的体表向体内的目标位置发射超声波信号，从反射的超声波信号中提出信息，以无侵入的方式获得软组织的断层或者血管瘤有关的图像的系统。

[0004] 这种超声波诊断系统相比于如X射线检查装置、CT扫描仪(Computerized Tomography Scanner)、MRI扫描仪(Magnetic Resonance Image Scanner)、核医学检查装置等其它图像诊断装置，具有小型化且价格低廉、可实时显示、无X射线等辐射具有安全性，因此在心脏、腹部内脏、泌尿系统及生殖器的诊断中广为利用。

[0005] 尤其，超声波诊断系统包括超声波换能器，该超声波换能器通过向对象体发射超声波信号，并接收从该对象体反射的超声波信号以获取对象体的超声波图像。

[0006] 超声波换能器是向诊疗部位放射超声波或者接受从对象体反射的回波信号以获取对象体的超声波图像或者治疗对象体的设备。

[0007] 超声波换能器生成超声波的方法之一是利用压电体的特性。压电体是可将电子能量和机械能量相互转换的物质。例如，超声波换能器中使用的压电体，如果在其上端和下端形成电极并引入电源，则压电体随着振动可将电子信号和音响信号相互转换。

[0008] 通常，超声波换能器包括以获取对象体的图像为目的的图像换能器，治疗对象体为目的的HIFU(high intensity focused ultrasound, 高聚能超声波)换能器等，还包括用于进行诊断和治疗的结合图像换能器和HIFU换能器的超声波换能器。

[0009] 超声波换能器中放射超声波的部位通常称之为矩阵(array)。为了拓宽在对象体中使用超声波换能器进行诊断或者治疗的范围，并便于超声波换能器的使用，也可以制成具有可旋转的矩阵的超声波换能器。

[0010] 通常，为了使矩阵旋转，如日本专利公开公报2006-006491号和韩国专利公开公报2012-0088642号中公开的超声波换能器中使用齿轮、钢丝、凸轮、传送带等动力传递机构，但是，使用这种机构时，为了精密地驱动矩阵的旋转，需要复杂的机构机制。由此，导致超声波换能器的尺寸变大、机械结构复杂、不易制造的问题。

发明内容

[0011] 因此，本发明的目的在于，提供一种具有简单结构的、可使矩阵精密地旋转的超声波换能器及其驱动方法。

[0012] 本发明要解决的的技术问题不限于以上所述的技术问题，没有提及的其他技术问

题,对本发明所属的技术领域具有一般技术知识的技术人员而言,通过以下记载可清楚地理解。

[0013] 为了实现所述的目的,本发明提供一种超声波换能器包括:旋转部件,具有推力机构,且接收驱动力的传递并旋转;连接部件,为了通过接收基于旋转部件的所述推力机构的推力,沿着单摆运动轨迹运动,与所述旋转部件连接;以及矩阵,为了通过接收基于连接部件的运动的推力并以一定角度旋转,与所述连接部件连接。

[0014] 根据本发明一实施例,驱动部包括马达。

[0015] 根据本发明一实施例,旋转部件的推力部件是与连接部件结合的插销,连接部件形成有收容插销的引导槽,所述引导槽的长度大于插销的直径。此外,本发明一实施例涉及的矩阵包括限制所述连接部件的左右移动的限制部件。

[0016] 根据本发明的实施例的所述结构,连接部件接收基于所述旋转部件的旋转运动的推力,在平面上观察,进行线形移动。

[0017] 此外,根据本发明一实施例,连接部件形成有贯通孔,矩阵包括与贯通孔结合的支撑轴,还包括用于将矩阵固定在外侧的外壳的结合部。

[0018] 根据本发明的实施例的所述结构,矩阵接收基于连接部件的移动产生的推力以结合部的轴为中心进行旋转运动。

[0019] 此外,本发明提供一种超声波换能器,其包括:旋转臂,其包括插销且接收传递的驱动力并旋转;链节,形成有贯通孔且包括引导槽其收容所述旋转部件的所述插销;以及矩阵,包括支撑轴其插入所述链节的所述贯通孔,所述引导槽的长度大于所述插销的直径,所述矩阵包括限制所述链节的左右移动的限制部件,还包括收容矩阵的外壳,所述矩阵还包括固定在所述外壳上的结合部,所述矩阵的结合部固定在所述外壳的侧面,基于所述旋转臂的所述插销的旋转,形成有所述引导槽的所述链节进行线形移动,基于所述链节的线形移动,接收推力的所述矩阵以结合部的轴为中心以所定的角度进行旋转。

[0020] 此外,本发明提供一种超声波换能器的驱动方法,其作为超声波换能器的驱动方法,其步骤包括:通过驱动部的动力使旋转部件旋转的步骤;所述旋转部件的旋转作为推力,通过旋转部件上具备的推力机构使连接部件沿着单摆运动轨迹在平面上观察进行线形移动的步骤;以及所述连接部件的线形移动作为推力,使连接在连接部件矩阵以所定的角度进行旋转的步骤。

[0021] 本发明一实施例涉及的驱动方法可基于上述超声波换能器的结构执行的各种功能和步骤具体化。

[0022] 本发明能发挥如下效果。

[0023] (1) 本发明提供一种通过旋转部件的旋转产生的推力,推动连接部件,通过连接部件的移动,使矩阵旋转的具有新颖和创造性的超声波换能器的结构和驱动方法。

[0024] (2) 本发明通过采用可进行旋转运动和线形移动的组件或者配件即可实施,相比于现有技术,可发挥结构简单、制作容易、可降低成本的成果。

[0025] (3) 本发明通过在所定范围内对矩阵的旋转角度进行各种准确的控制,发挥生成精密的三维图像的效果。

[0026] (4) 本发明通过将提供驱动源的驱动部和矩阵排列在相同的平面上,并将多个组成配件紧密地收容在盒子和外壳内,从而在使用方便、产品轻量化及易于设计方面发挥显

著的效果。

[0027] 以上所述的本发明的效果仅仅是作为示例,本发明的效果不限于或者局限于此。

附图说明

[0028] 图1是图示本发明一实施例涉及的超声波换能器的透视图。

[0029] 图2是图示本发明一实施例涉及的超声波换能器的分解图。

[0030] 图3是图1和图2的超声波换能器的链节和矩阵的仰视透视图,处于便利性考虑省去了旋转臂。

[0031] 图4是图3中省略的旋转臂的仰视透视图。

[0032] 图5a是本发明一实施例涉及的旋转臂和链节的垂直方向的剖面图。

[0033] 图5b是显示图5a的插销和引导槽的结合形状的水平方向的剖面图。

[0034] 图5c是为了说明本发明一实施例涉及的旋转臂的旋转和链节的线形移动原理的平面驱动概念图。

[0035] 图6是图示本发明一实施例涉及的链节和矩阵的结合结构的透视图。

[0036] 图7a至图7c是为了说明基于本发明一实施例涉及的链节的线形移动的矩阵的旋转的侧视驱动概念图。

[0037] 图8是本发明一实施例涉及的换能器中赋予坐标轴(A,C,Y)的透视图。

[0038] 图9是为了说本发明一实施例涉及的链节的移动距离和旋转臂的旋转角度的关系的概念图。

[0039] 图10是为了说明本发明一实施例涉及的链节的移动距离和矩阵的旋转角度关系的概念图。

[0040] 图11是为了说明本发明一实施例涉及的旋转臂和矩阵的旋转角度的分析结果的曲线图。

[0041] 图12是图示本发明一实施例涉及的超声波换能器的驱动顺序的流程图。

具体实施方式

[0042] 以下参照附图对本发明涉及的实施例进行详细说明。

[0043] 本发明可进行各种变形,可具有各种形态,通过附图图示实施例并在说明书中进行详细说明。但是,这不是为了用特定的公开形态限定本发明,而是应该理解为是包括在本发明的思想和技术范围的所有改变、等同物至替代物。说明附图过程中,类似的附图标记用于类似的组成要素。对于附图,为了清楚地说明本发明,组成要素的尺寸与真实物体相比,可能被放大并图示,为了概念性的理解结构,与真实物体相比,可能被缩小并图示。

[0044] 此外,第一和第二等用语可用于说明各种组成要素,但是所述组成要素不受所述用语的限制。所述用语的目的是为了将一个组成要素与其他组成要素区分而使用。例如,在不超出本发明的权力范围的情况下,第一组成要素可将名称更改为第二组成要素,同样第二组成要素也可以将其名称更改为第一组成要素。另外,在这里使用的包括技术用语或者科学用语的所有用语,只要不另行定义,应具有与本发明所属技术领域具有一般知识的技术人员一般的理解相同的意义。

[0045] 对于一般使用的、在字典中有明确定义的用语,应该理解为其在相关技术的前后

文中具有的意思,除非本申请中明确定义,不能进行理想或者过度解释。

[0046] 图1是图示本发明一实施例涉及的超声波换能器的透视图,图2是图示本发明一实施例涉及的超声波换能器的分解图。

[0047] 首先,图1的本发明的超声波换能器主要包括外壳100、旋转臂200、链节300、矩阵400及驱动部600。如下所述,基于驱动部600的驱动使旋转臂200旋转,旋转力变为链节300的推力运动(thrust movement),基于链节300的推力运动使矩阵400以所定角度旋转。

[0048] 旋转臂200是本发明的权利要求书中定义的旋转部件的一个实例,链节300是连接部件的一个实例,本发明的权力范围不受用语所限。

[0049] 如图2所示,驱动部600包括内置马达的外壳610和与马达的输出轴一体成形的轴620。砵码612临近外壳610安装以使轴620能够充分支撑外壳100、旋转臂200及链节300等全部上部部件并传递稳定的旋转力。优选地,砵码612的重量和安装数量以与驱动部600上部部件的总重量形成平衡为基准而决定。驱动部600的轴620向垂直方向以较长的长度延长。

[0050] 本发明的超声波换能器的旋转臂200、链节300及矩阵400紧凑地收容在由外壳100和盒子700形成的空间内。外壳100由形成底面的基座110和在基座100的两个侧面上与基座110形成一体并立起的一双侧面120构成。图2中,与本发明的基座110的中心平行的位置上形成有贯通孔112。优选地,贯通孔112的直径尺寸为以轴620能够无阻碍地通过的尺寸为基准。或者也可以是轴620能够紧密地插入且可顺畅旋转例如,安装有如轮毂轴承的配件。基座110是角上形成有凹口的类似于长方形的形状,但是这只是一个实例,总体上形成圆形,其形状、大小及数值可任意变更。

[0051] 本发明的盒子700的上部712为穷形或者弓形,只要是可透过超声波的材料,可以是透明塑料等任何材料。盒子700的下部714为长圆筒形,与外壳100的侧面120紧密接触并延伸至基座110并固定。

[0052] 基于此结构,如上所述,外壳100和盒子700提供收纳空间,使旋转臂200、链节300及矩阵400以如同一个单元紧凑地安装。

[0053] 参照图2和图4,对本发明的旋转臂200进行说明。旋转臂200包括本体230和贯通孔210,本体230向左右延长且两个侧面为弓形;贯通孔210形成于本体230的下面且位于与前述贯通孔112具有相同的中心轴的位置。优选地,贯通孔210的直径实质上等于或者略微大于轴620的直径,使穿过贯通孔112的轴620的上端紧密压入贯通孔210并固定。或者轴620的端部形成有螺栓而贯通孔210上形成与此对应的螺纹,形成相互咬合和旋转的结构。

[0054] 此外,插销220在本体230以其中心为基准与贯通孔210相对的位置上,并向垂直方向延长。插销220执行推力机构的功能。

[0055] 图2的“A”是旋转臂200的旋转基准的中心轴,与轴620的长度方向的中心线一致。轴620穿过贯通孔112与贯通孔210结合,因此,如果基于马达,轴620顺时针或者逆时针方向旋转,则包括插销220的旋转臂200以轴620即轴A为中心向如图2所示的箭头方向旋转。

[0056] 本发明的外壳100和旋转臂200优选使用如铝、不锈钢等的金属材质或者模塑料的坚固材料,为了避免旋转臂200旋转时的摩擦或者干涉,本体230的下面与基座112上面略微分离,如果具有相互接触的设计,则优选周期性地涂抹润滑剂,如油脂。

[0057] 以下,参照图2和图3,图示了可驱动地与本发明的旋转臂200连接的链节300。图3中,出于便利性的考虑省去了图示旋转臂。

[0058] 链节300的上部为弓形,并在左右方向形成有贯通孔310。而且,贯通孔310中插有矩阵400的支撑轴424。支撑轴424布置在矩阵400的本体420的以“C”字形凹陷的凹陷部侧面426之间,从而限制链节300的左右方向的移动。轴B是沿着支撑轴220中心线的轴。

[0059] 尤其,如图3所示,链节300的下面形成有与所述旋转臂200的插销220对应的引导槽320。引导槽320是用于将插销220的旋转转换为链节300的推力运动的组件,如图5(b)所示,侧面被设计为弓形的椭圆形。插销220插入引导槽320的内部,并基于旋转臂200的旋转沿着引导槽320施加推力使链节300移动。

[0060] 如图5(a)所示,所述引导槽320其椭圆的左右全部长度L1大于插销220的直径L2,从而在引导槽320内,插销220以最大可移动L1至L2的形式形成。对此,如图5(b)所示,实质上,椭圆的前后全部长度D1等于或者略微大于插销220的直径L2,从而插销220的前后两侧优选与引导槽320相接触。

[0061] 图5(c)是在平面上观察的、基于插销220的旋转,推力移动链节300的工作图,为了说明,将引导槽320的椭圆长半径长度放大。

[0062] 如前所述,插销220基于轴620的旋转,比如,在以中心点O为基准,线段OA1至线段OA2,旋转角度 θ 的范围内,沿着旋转轨迹r旋转。旋转角度 θ 是指旋转臂200以轴A为中心旋转的角度。

[0063] 此时,插销220与引导槽320相接触,同时,如上所述,最大可移动L1至L2,插销沿着多余的长度在引导槽320内部进行左右移动,同时沿着旋转轨迹r进行旋转。

[0064] 此时,如图2所示,链节300的贯通孔310长度几乎与矩阵400的支撑轴220的长度一致,链节300被矩阵400的本体阻挡,从而不存在向附图的左右方向移动的游击空间,引导槽320沿着插销220不执行与其相同的旋转运动,在平面上观察,从位置A1'至位置A2'以箭头方向进行线形运动。

[0065] 即,在引导槽320内插销220可向左右方向移动,在插销220旋转的同时如果推动用于制约左右方向移动的引导槽320,则由此产生的推力在在配件之间不过度地相互挤压的情况下,顺畅地转换为链节300的线形移动。

[0066] 插销220的高度和引导槽320的高度可以相同,但是为了顺畅地传递运动,引导槽320的高度设计为略微大于插销220的高度为佳。

[0067] 如前所述,作为本实施例的推力机构的插销220在前后方向上,一直与引导槽320相接触,但是只要能够将旋转力转换为推力运动,本发明的结构就不受限于此,也可以是在前后方向形成相互间的微小的间距等各种变形。

[0068] 此外,插销220的旋转驱动(跟随其联动的链节300的移动),从位置A1向位置A2移动,或者将基准点O作为最初的中心向位置A1或者位置A2移动和向与他们的相反方向移动等进行组合,为了获得三维图像,可通过各种方法,限制马达的旋转方向和范围。

[0069] 以下,参照图2、图3及图7,对本发明的矩阵400的组件和驱动进行说明。本发明的矩阵400包括前方部410和本体420,前方部410是具有声透镜叠层的弓形形状,基底材料上并排布置有具有励磁电极的多个压电素子,压电素子上具有音响整合层,本体420侧面形成有合页结合部422。前方部410具有前面所述的各组件,矩阵400在旋转的同时向前面方向发射超声波。

[0070] 合页结合部422如图3所示,在侧面120的上部,在对应合页结合部422的位置上形

成的收容部122上可旋转地结合并固定。因此,矩阵400能够以合页结合部422和收容部122形成的轴(图2的C)为中心进行旋转。本实施例中,值得注意的是,矩阵400本身不是与链节300一同向前后方向直接移动的部件。

[0071] 如前所述,链节300的贯通孔310插在本体420上形成的支撑轴424上,从而链节300和矩阵400驱动上相互连接。而且,如前所述,支撑轴220布置在本体420的“匚”字形凹陷部侧面426之间,侧面426起到限制链节300的左右移动的限制部件的作用。

[0072] 以下参照图5(c)和图7对基于臂200的旋转矩阵400的旋转动作进行说明。

[0073] 图7中,链节300进行单摆形的往返运动,但是矩阵400以轴C为中心进行旋转,但其本身不发生移动。

[0074] 比如,假设链节300和矩阵400初次位于图7(b)的状态,则此时旋转臂200位于图5(c)的最初位置0'。如果驱动马达并以逆时针方向,沿着旋转轨迹r转动旋转臂200,则链节300向位置A2'移动,矩阵400也接收希望跟随链节300沿着相同的移动路径的推力。但是,矩阵400本身的移动被合页结合部422和收容部122所阻止,该固定力相比于推力占据优势,结果,矩阵400不能进行线形移动,如图7(a)所示,向与链节300的移动方向相反的方向,以轴C为中心,按顺时针方向进行旋转。

[0075] 相反,驱动马达,如果在位置0'上以顺时针方向沿着旋转轨迹r转动旋转臂200,则链节300向位置A1'移动,矩阵400也接收希望跟随链节300沿着相同的移动路径的推力。但是,矩阵400本身的移动被合页结合部422和收容部122所阻止,该固定力相比于推力占据优势,如前所述,矩阵400不能进行线形移动,如图7(c)所示,以与链节300的移动方向相反的方向,以轴C为中心,按逆时针方向进行旋转。

[0076] 此时,图7中轴B和轴C之间的距离d为固定,但是,以与轴C垂直的轴Xc线为基准,Xc和轴B之间的垂直距离s'却基于矩阵400的旋转角度 Φ 发生变化。基准轴Xc与图2所示的轴A方向相同。距离s'当然与链节300接收基于旋转臂200的推力进行线形移动的距离相同。马达的未驱动状态如图7(b)所示,是矩阵400和旋转臂200的旋转及链节300的线形移动没有发生的最初中立状态。

[0077] 轴C为固定轴,轴B为移动轴,轴B和轴C之间的距离d相同,从而链节300优选沿着以距离d为半径的假想圆的圆弧移动。比如,假设链节300最初从图7(b)向图7(a)移动,并在图7(a)和图7(c)之间往返移动,则链节300如前所述,在平面上进行线形运动,并且在侧面观察时,进行反复的单摆性的旋转运动。由此,接收链节300的推力的矩阵400以所定的角度 Φ 在第一位置和第二位置之间旋转并发射并接受超声波。

[0078] 对本发明所属的技术领域具有一般知识的技术人员而言,单摆型的旋转运动的曲率半径优选设定为能够吸收轴B和轴C的垂直距离差异(轴B和轴C的距离一定)是显而易见的。

[0079] 矩阵400以基准线为中心在图7(a)的终端旋转位置和图7(c)的终端旋转位置形成的旋转角度 Φ 之间,或者,在可获取三维图像的范围内,或者如果追加时间变数则可获得四维图像的范围内,优选将所述旋转范围尽可能较广地设置。

[0080] 参照图8至图10,对本发明的实施例涉及的旋转臂200和矩阵400的驱动进行进一步补充说明。图11是为了说明本发明一实施例涉及的旋转臂200和矩阵400的旋转角度的分析结果的曲线图。

[0081] 图9中,链节300向与轴Y平行的方向移动,此时,移动距离s发生变化,因此旋转角度 θ 为变数,轴A和插销220的中心线间的距离r为常数。因此,以下的数学公式1的关系式成立。

[0082] 【数学公式1】

$$[0083] \quad S=r \sin \theta$$

[0084] r:轴A和插销220的中心线间的距离

[0085] θ :旋转臂200的旋转角度

[0086] 以下,图10中,如图7所述,链节300向与轴Y平行的方向移动,此时,移动距离s'发生变化,因此旋转角度 θ 为变数,轴A和插销220的中心线间的距离d为常数。因此,以下数学公式2的关系式成立。

[0087] 【数学公式2】

$$[0088] \quad S'=d \sin \Phi$$

[0089] d:轴B和轴C的中心线间的距离

[0090] Φ :矩阵400的旋转角度

[0091] 在此,距离s表示在链节300的下方链节300的移动距离,距离s'是表示在链节300的上方链节300的移动距离,显然 $s=s'$,如果将s作为参数,则旋转臂200的旋转角度 θ 和矩阵400的旋转角度 Φ 的关系可有以下的数学公式3表示。

[0092] 【数学公式3】

$$[0093] \quad \Phi=\sin ^{-1}(s / d)=\sin ^{-1}(r \sin \theta / d)=\sin ^{-1}((r / d) \sin \theta)$$

[0094] 数学公式3中,如果r、d、 θ 及 Φ 四个变量中如果三个变量确定,则剩余的一个变量可自动计算出。实际上,与超声波注射对象接触的矩阵400的旋转角度十分重要,因此首先以该值为前提,之后,依据设计调整并确定距离r、d,旋转臂200的旋转角度 θ 作为控制变量。这是由于,通过控制驱动部600的马达旋转量和旋转方向可进行控制,因此,通过控制马达可控制旋转臂200的旋转速度、旋转角度、旋转方向,从而可精确地控制矩阵400的旋转动作。由此,可提供一种能够精密地提供四维图像的超声波换能器,该四维图像是基于空间三维图像中增加时间变量形成的。

[0095] 不管基于何种设计方法,都可以选择合适的距离r、d。作为一例,优选以r/d的数值为基准,利用以下数学公式设定。

[0096] 【数学公式4】

$$[0097] \quad 1 \leq r / d \leq 2$$

[0098] 如果 $r=d$,则 $\Phi=\theta$,因此基于 θ 值变化的 Φ 值的变化趋势的曲线显示为一次元直线,并由图11的曲线图(Ga)表示。

[0099] 如果 $r / d=2$,则r、d、 θ 及 Φ 的值如表1。

[0100] 表1

[0101]

旋转角度范围	旋转臂 200 的 旋转角度 θ	$\pm 25.66^\circ$
	矩阵 400 的 旋转角度 Φ	$\pm 60.00^\circ$
距离	轴 A 与插销 220 的中心线间的距离 r	6mm
	轴 B 与轴 C 的中心线间的距离 d	3mm

[0102] 此时,数学公式3中 $\Phi = \sin^{-1}(2\sin\theta)$,满足该公式的关系可用图11的曲线图 (Gb) 表示。旋转臂200的旋转角度 θ 范围是 $\pm 25.66^\circ$,矩阵400的旋转角度 Φ 范围是 $\pm 60.00^\circ$ 。即,如果旋转臂200以最大25.66度旋转,则矩阵400以60度旋转。

[0103] 同上, $1 \leq r/d \leq 2$ 的范围,即,在曲线图 (Ga) 和曲线图 (Gb) 之间,通过改变 r 、 d 的值并使旋转臂200和矩阵400旋转角度相互形成线性,并导出展开的值,并应用于本发明。

[0104] 通常,显示基于 θ 值变化的 Φ 值的变化趋势的曲线越是接近于直线,则超声波换能器的动作性能更优秀。这是由于曲线越是接近于直线,基于旋转臂200的旋转,矩阵400不以急变的速度旋转而是基于旋转臂200的旋转速度以线性变化的速度旋转,从而意味着通过调节旋转臂200的旋转角度,能够精密地控制矩阵400的旋转动作。

[0105] 用于控制旋转臂200的驱动部600的马达驱动方法可采用假设在外壳610上安装按钮,并进行开启和关闭的驱动,或者连接在未图示的的系统上并由系统控制,或者由遥控器调节等任何方法。

[0106] 图12是图示本发明一实施例涉及的超声波换能器的驱动顺序的流程图。

[0107] 超声波换能器的驱动方法包括轴620旋转步骤S110、旋转臂200旋转步骤S120、链节300移动步骤S130及矩阵400旋转步骤S140。

[0108] 在马达轴620旋转步骤S110中,通过接收马达610传递的驱动力,轴620以轴A为中心进行旋转。

[0109] 在旋转臂200旋转步骤S120中,基于轴620的旋转,与轴620的一轴结合的旋转臂200以轴A为中心进行旋转。

[0110] 在链节300移动步骤S130中,基于旋转臂200的旋转,连接在旋转臂200的链节300接收推力在平面上进行线形移动,同时以轴C为中心进行单摆运动。

[0111] 在矩阵400旋转步骤S140中,基于链节300的线形移动,矩阵400以轴C为中心进行旋转。

[0112] 对于本发明的实施例,虽然只记载了上述几个,但除此之外还可以有其他各种形式的实施。前面所述的实施例的技术内容只要不是互相对立的技术,可进行各种形态的组合,并可产生新形式的实施例。

[0113] 本发明基于通过旋转部件的旋转的推力,移动连接部件,通过连接部件的移动,使矩阵旋转的技术思想,在该范围内可进行各种变形。即使不经过如外壳的基座的部件,在驱动部中通过旋转部件也可直接传递驱动力。

[0114] 此外,连接部件与旋转部件进行相同的旋转运动,矩阵可变为在沿着所定的线形路径同时进行旋转运动。

[0115] 此外,本发明实施例涉及的组成配件的形状、大小及位置等不能限制或局限本发明的权利范围,对本发明所属的技术领域具有一般技术知识的人员而言,在通常的范围内

可进行各种变更、删除及替换,本发明的权力范围由本发明的权利要求书确定。

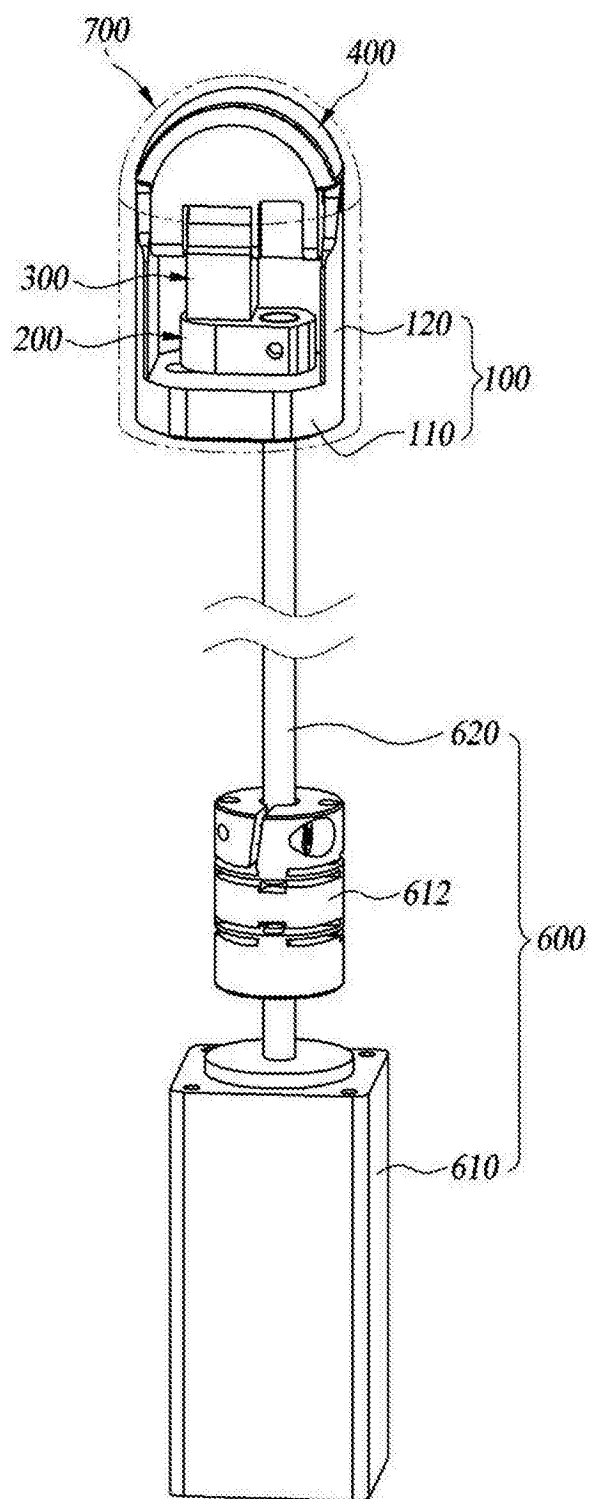


图1

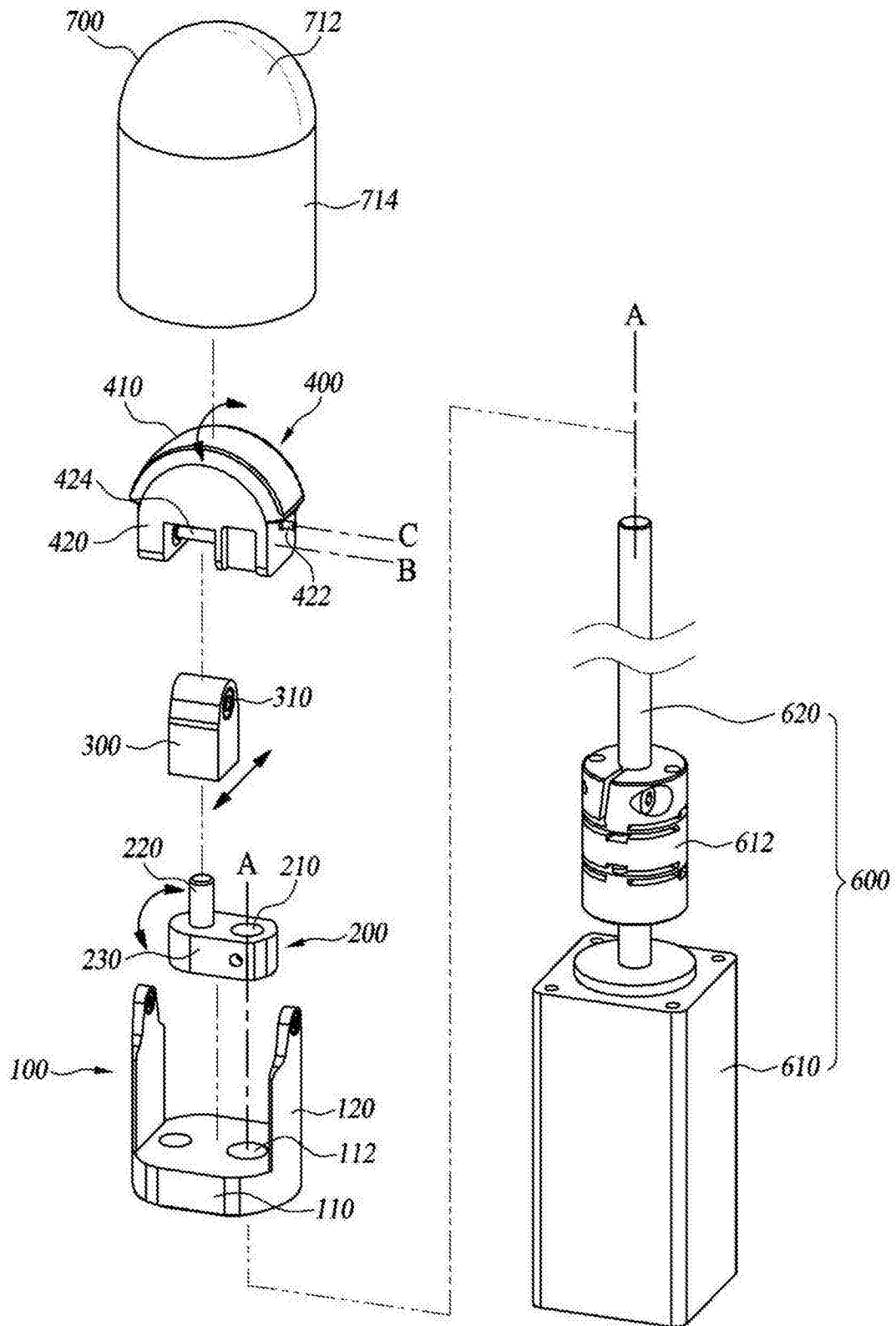


图2

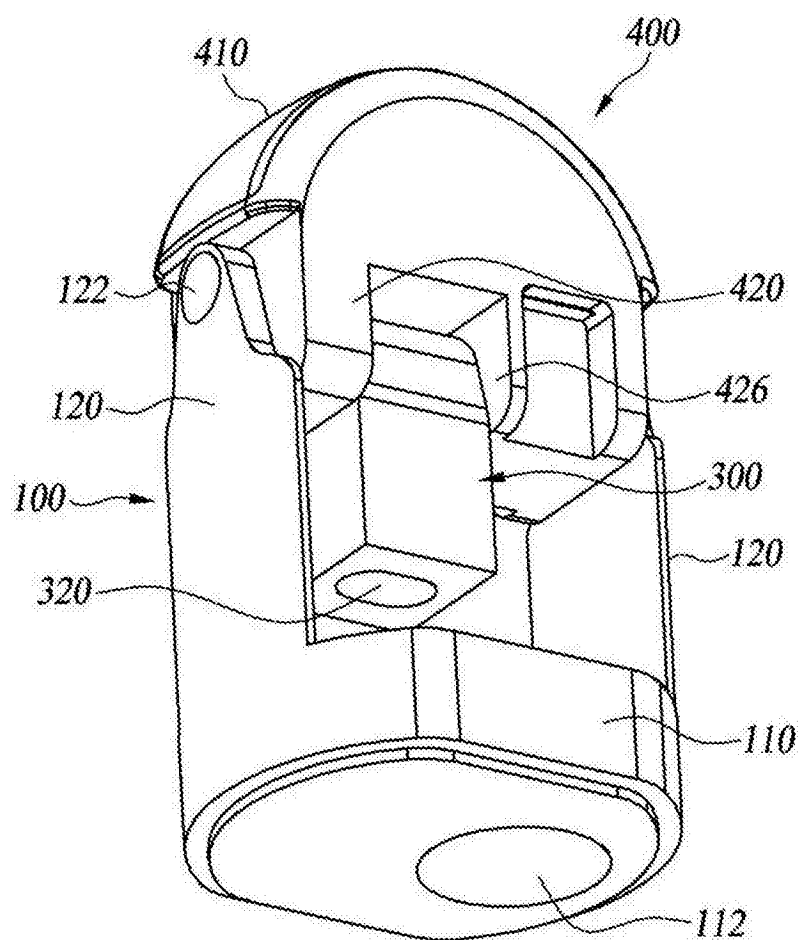


图3

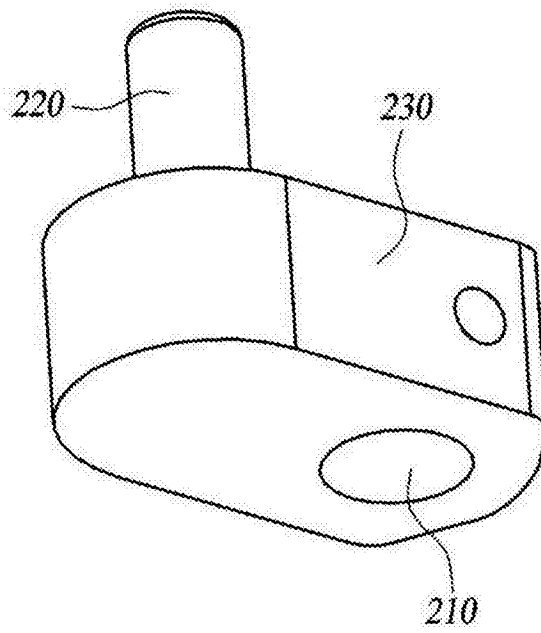
200

图4

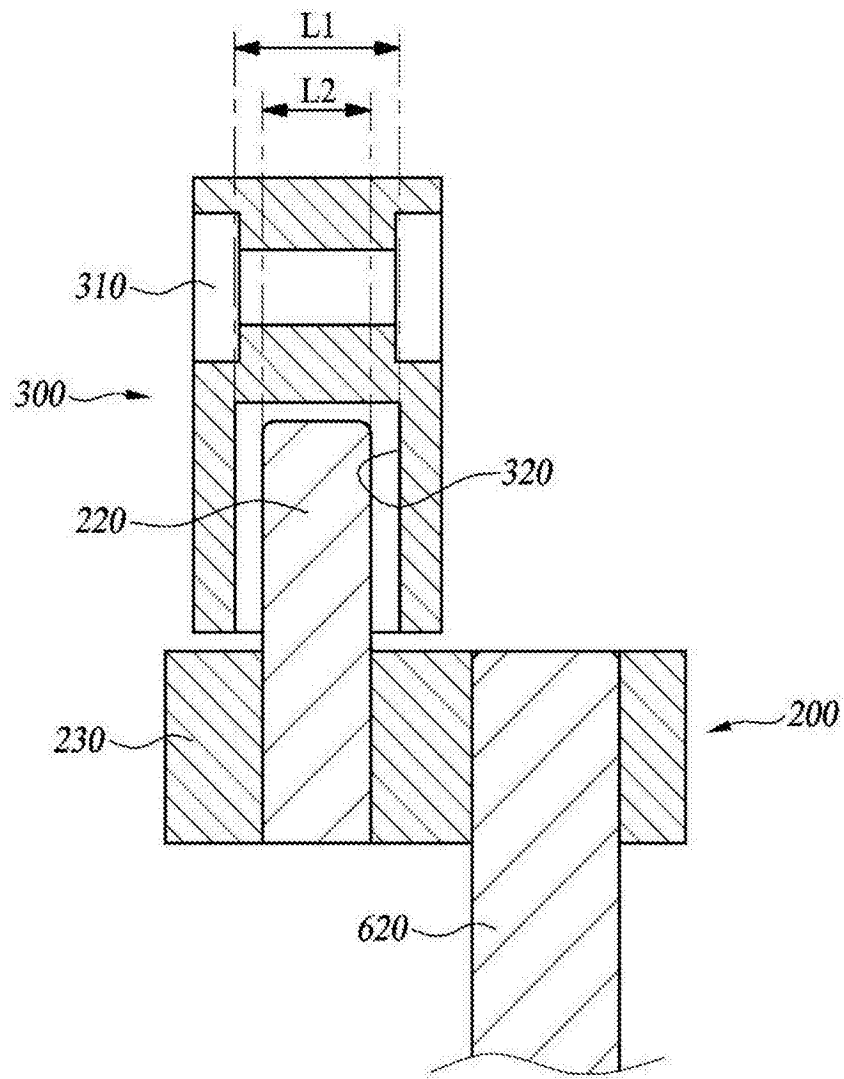


图5 (a)

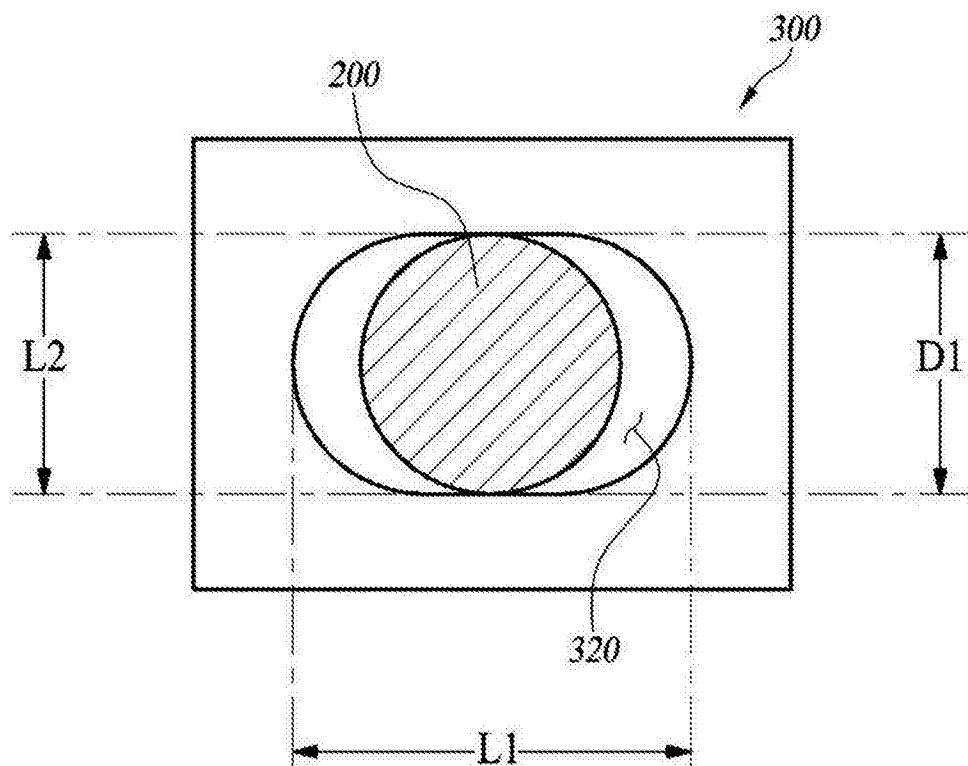


图5 (b)

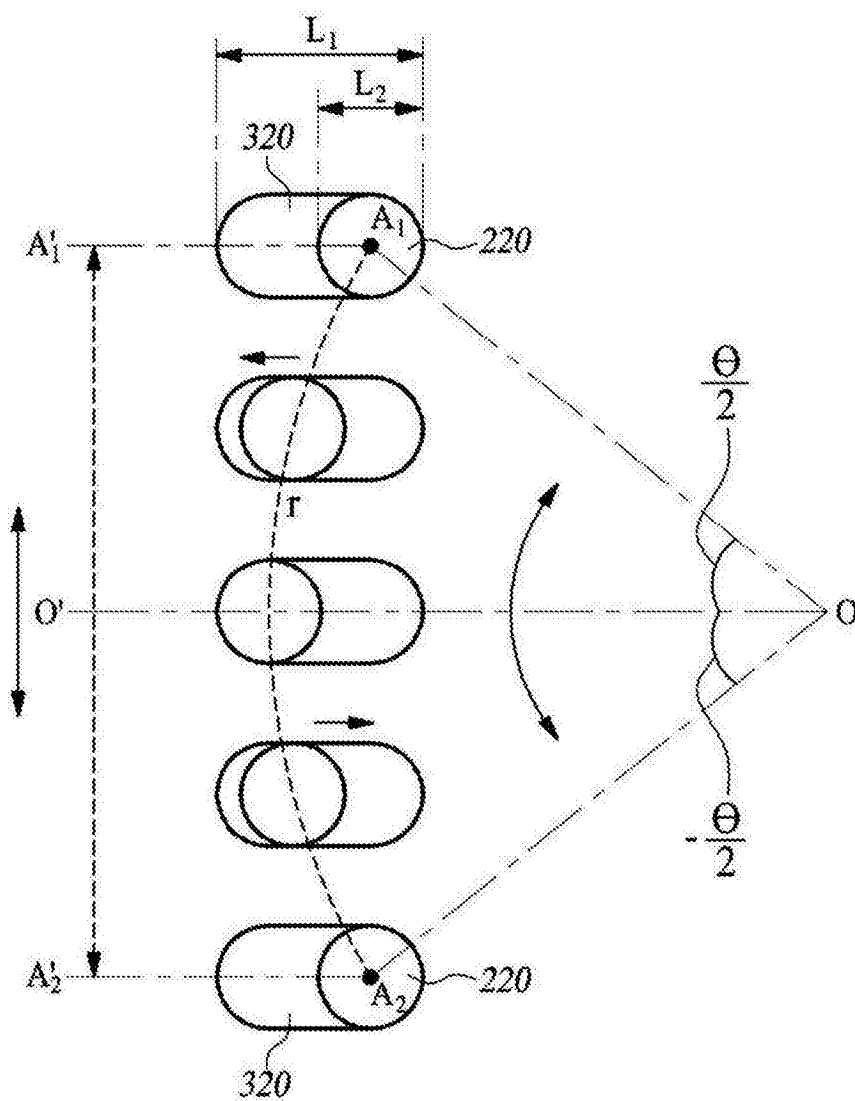


图5(c)

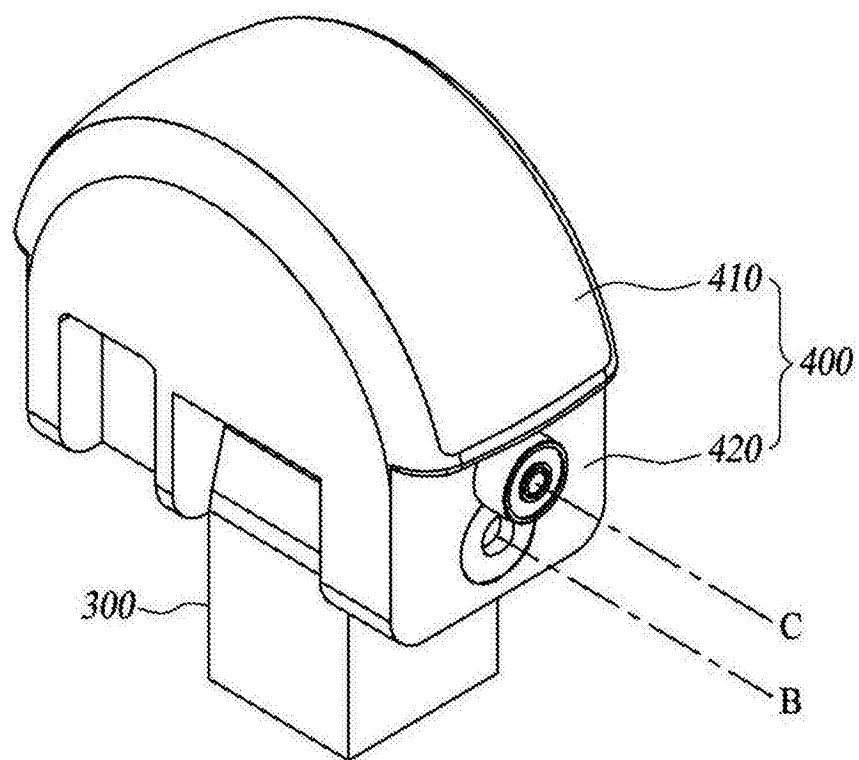


图6

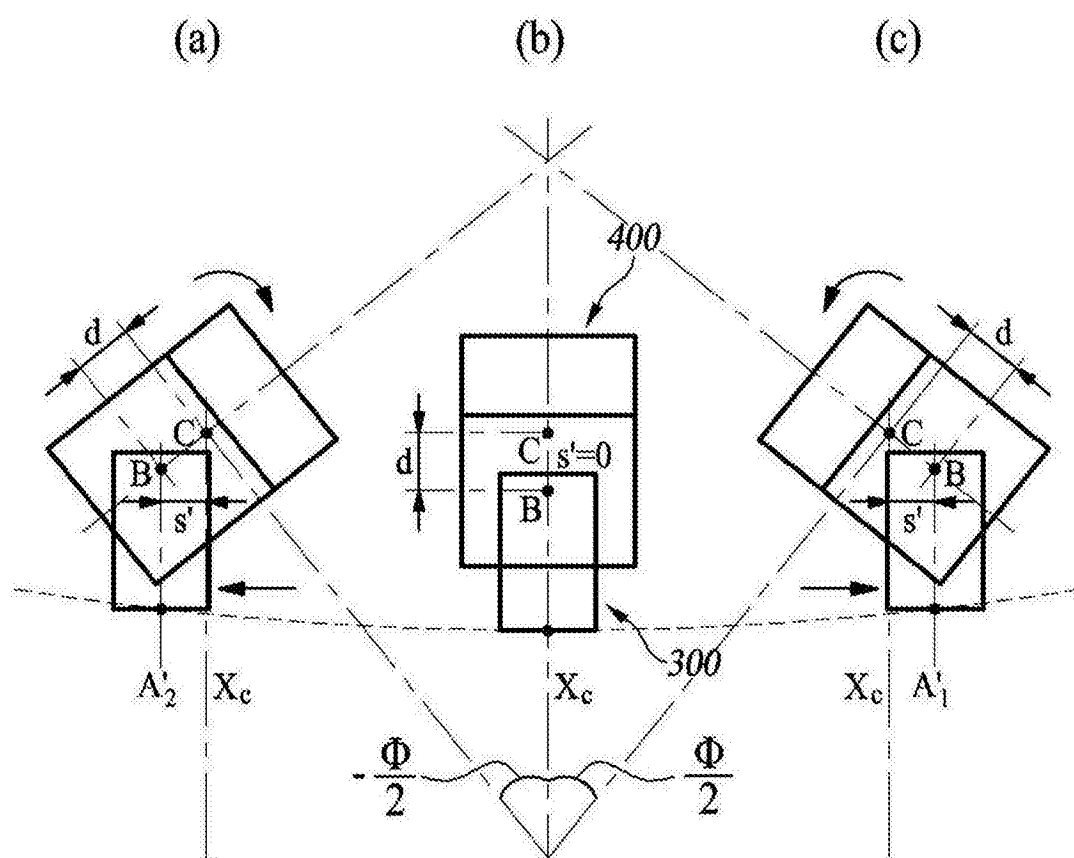


图7

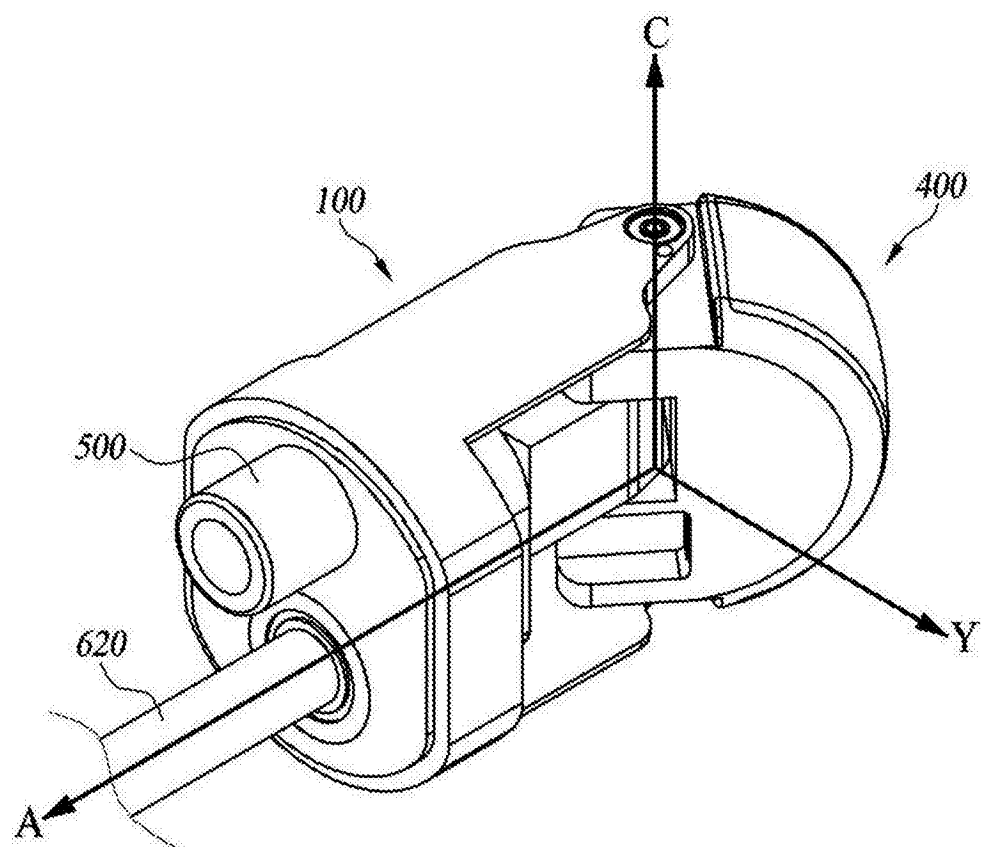


图8

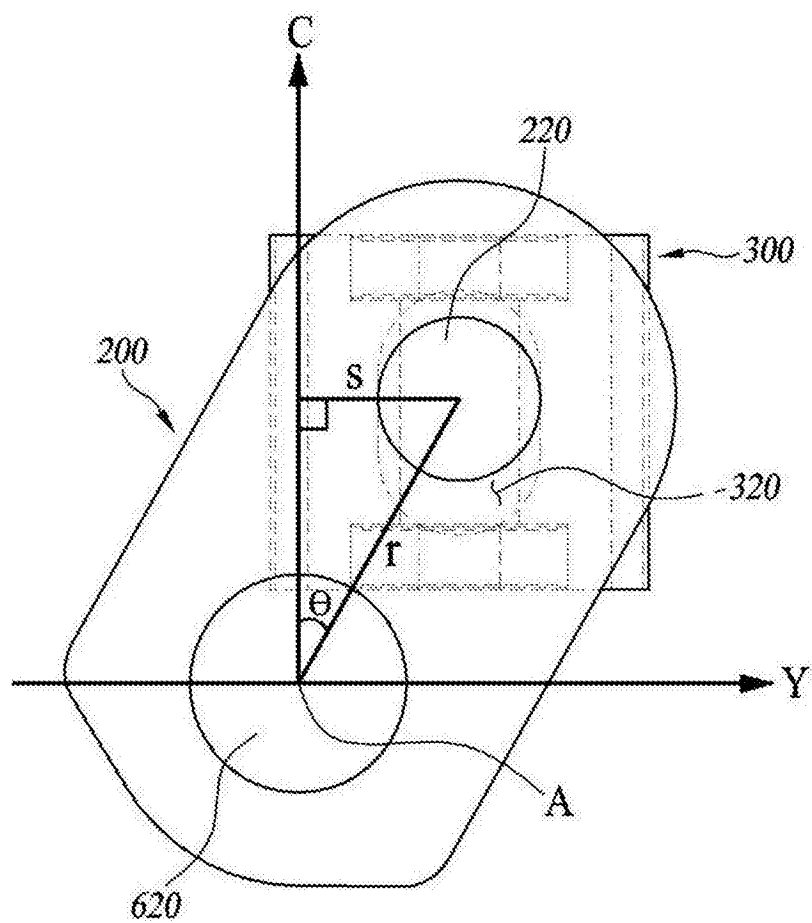


图9

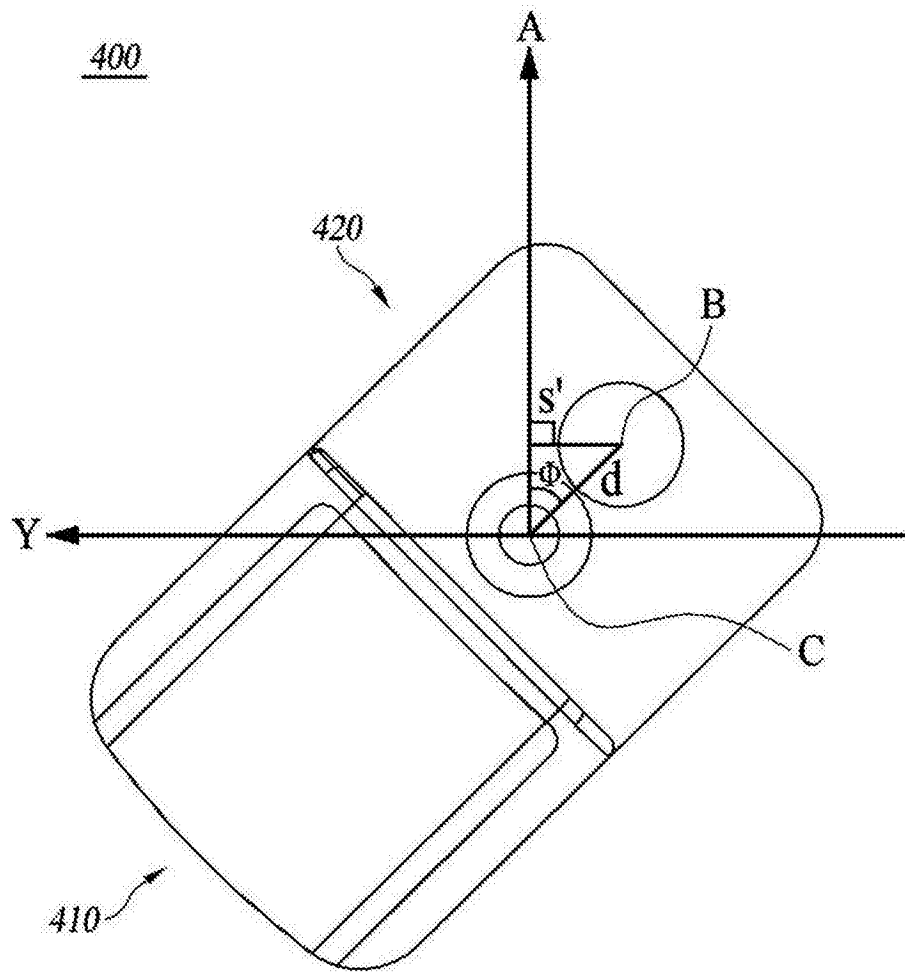


图10

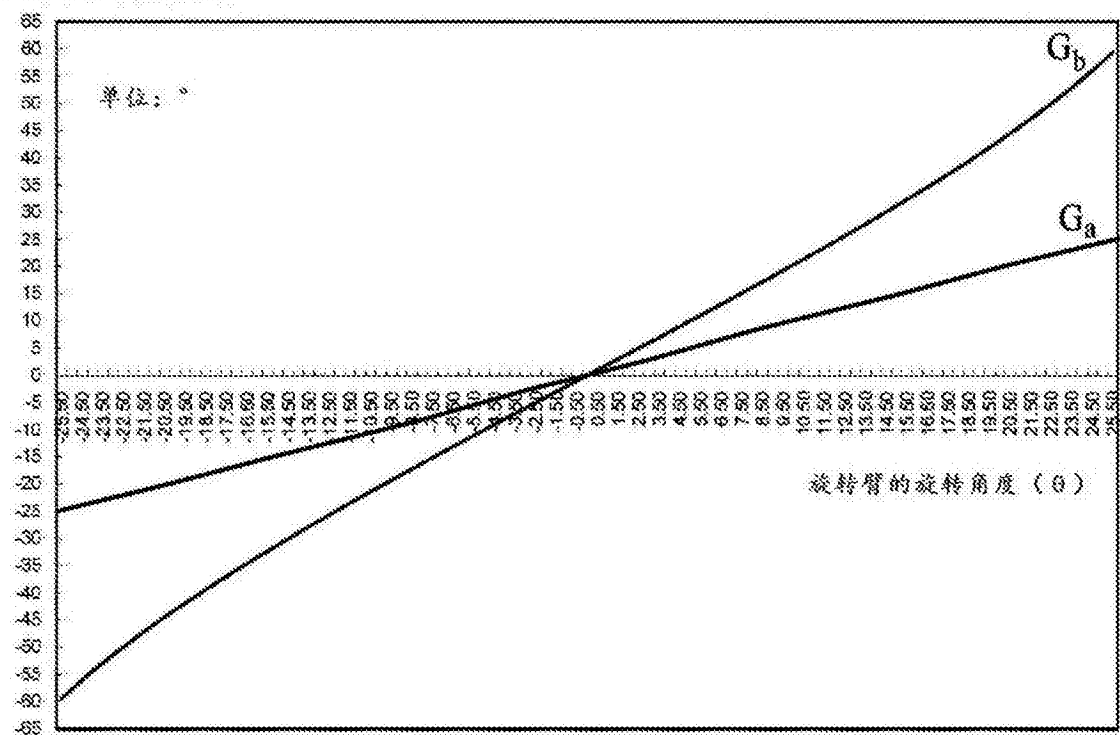
矩阵的旋转角度(Φ)

图11

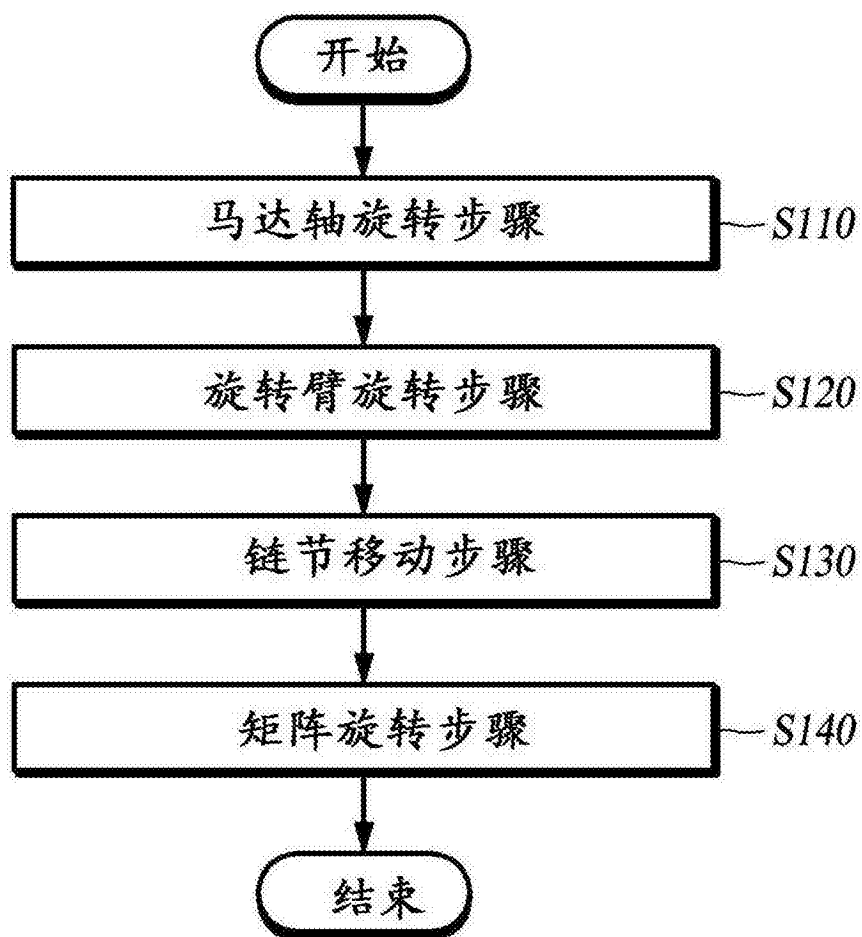


图12

专利名称(译)	超声波换能器及其驱动方法		
公开(公告)号	CN106659476A	公开(公告)日	2017-05-10
申请号	CN201480080960.1	申请日	2014-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
[标]发明人	李亨建 孙健豪		
发明人	李亨建 孙健豪		
IPC分类号	A61B8/12 H04R17/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/12 A61B8/4461		
代理人(译)	刘兵 严政		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种超声波换能器，包括：旋转部件，具有推力机构，且接收驱动力的传递并旋转；连接部件，为了通过接收基于旋转部件的所述推力机构的推力，沿着单摆运动轨迹运动，与所述旋转部件连接；以及矩阵，为了通过接收基于连接部件的运动的推力并以一定角度旋转，与所述连接部件连接。此外，本发明一实施例中，旋转部件包括与连接部件结合的插销，连接部件形成有助于收容插销的引导槽，且引导槽的长度大于插销的直径。优选地，矩阵包括限制所述连接部件的左右移动的限制部件。此外，本发明提供一种基于所述的超声波换能器执行的超声波换能器的驱动方法。

