



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115136102 A

(43) 申请公布日 2022. 09. 30

(21) 申请号 202180015221.4

(22) 申请日 2021.07.14

(30) 优先权数据

10-2020-0148602 2020.11.09 KR

10-2021-0021211 2021.02.17 KR

10-2021-0086323 2021.07.01 KR

(74) 专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327

专利代理师 姜虎 陈英俊

(51) Int.Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

H01L 41/12 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.08.17

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2021/009051 2021.07.14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/097877 KO 2022.05.12

(71) 申请人 CK高新材料有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 金珍琪 金亨俊 郑澈圣 池仁植

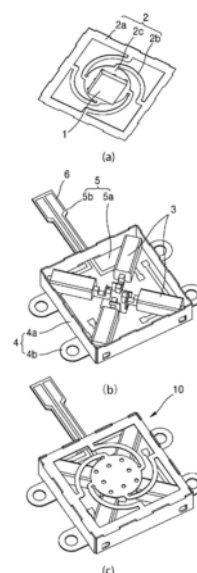
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

触觉装置和触觉模块

(57) 摘要

本发明涉及触觉装置和触觉模块。根据本发明的触觉装置包括：外壳；磁场产生部，其配置于外壳内；弹性支撑部，其与外壳连接；振动部，其与弹性支撑部连接，且包含弹性材料，弹性材料为磁性粒子分散在基体上的形态；以及控制部，其用于向磁场产生部传递信号。



1. 一种触觉装置,包括:  
外壳;  
磁场产生部,其配置于外壳内;  
弹性支撑部,其与外壳连接;  
振动部,其与弹性支撑部连接,且包含弹性材料,所述弹性材料为磁性粒子分散在基体上的形态;以及  
控制部,其用于向磁场产生部传递信号。
2. 如权利要求1所述的触觉装置,其中,通过弹性支撑部的弹性运动及基于磁场施加的振动部的变形运动之和来提供触觉。
3. 如权利要求1所述的触觉装置,其中,外壳为上面开放的形态,开放的上面边缘连接有弹性支撑部。
4. 如权利要求1所述的触觉装置,其中,磁场产生部包括螺线管线圈。
5. 如权利要求4所述的触觉装置,其中,磁场产生部的线圈端部配置有振动部。
6. 如权利要求1所述的触觉装置,其中,弹性支撑部包括:  
边缘部,其与外壳连接;  
驱动部,其与振动部连接且向上下方向驱动;以及  
至少一个连接部,其用于连接边缘部与驱动部。
7. 如权利要求6所述的触觉装置,其中,连接部的长度大于从边缘部至驱动部的直线距离。
8. 如权利要求7所述的触觉装置,其中,连接部为曲线或者具有多个曲率的形状。
9. 如权利要求1所述的触觉装置,其中,控制部包括向外壳外侧凸出的端子部,端子部上形成有与磁场产生部连接的柔性印刷电路板。
10. 如权利要求1所述的触觉装置,其中,振动部划分为具有相互不同极性的区域。
11. 一种触觉模块,包括:  
触觉装置,其用于实现触觉触感;  
固定部,其形成有供触觉装置插入的插入孔;  
触感传递部,其连接在固定部上,用于传递触觉装置中产生的触觉触感;  
触觉装置包括:  
外壳;  
磁场产生部,其配置于外壳内;  
弹性支撑部,其与外壳连接;  
振动部,其与弹性支撑部连接,且包含弹性材料,弹性材料为磁性粒子分散在基体上的形态;以及  
控制部,其用于向磁场产生部传递信号。
12. 如权利要求11所述的触觉模块,其中,触感传递部为热塑性聚氨酯、热塑性弹性体中至少一种材料。
13. 如权利要求12所述的触觉模块,其中,固定部由不同于触感传递部的材料构成。
14. 如权利要求11所述的触觉模块,其中,进一步包括连接在触感传递部上的盖部。
15. 如权利要求11所述的触觉模块,其中,固定部形成有多个插入孔,插入孔中插入有

多个触觉装置。

## 触觉装置和触觉模块

### 技术领域

[0001] 本发明涉及触觉装置和触觉模块。更具体地,涉及一种通过包含有磁流变弹性体的振动部和具有弹性特性的弹性支撑部的结合,利用较少的能量便可实现各种触感模式的触觉装置和触觉模块。

### 背景技术

[0002] 通常,触觉技术中使用的致动器(Actuator)包括磁流变弹性体(Magneto-Rheological Elastomer,MRE)致动器、惯性型致动器、压电致动器、电活性聚合物(Electro Active Polymer,EAP)致动器、静电致动器等。磁流变弹性体致动器是由磁性粒子、基体材料及磁场产生部构成,并基于磁场的强度、方向、频率提供各种触觉的元件。惯性型致动器包括利用马达旋转时产生的离心力进行振动的偏心马达、利用谐振频率使振动强度最大化的线性谐振致动器(Linear Resonant Actuator,LRA)。压电致动器具有波束(Beam)形态或者盘(Disk)形态,且利用大小或形状因电场而瞬间变化的压电元件进行驱动。电活性聚合物致动器在电活性聚合物膜上粘贴质量体,通过质量体的反复活动来产生振动。静电致动器利用在填充有不同电荷的两张玻璃面之间产生的引力及填充相同电荷时产生的排斥力进行驱动。此外,正在开发利用形状记忆合金、宏观复合纤维(macro-composite fiber)、电触觉、静电力摩擦、超声波、声音辐射压力等的提供装置。

[0003] 图1是线性谐振致动器的示意图。一般的线性谐振马达包括磁体、线圈、悬架(Suspension)、其它结构物。

[0004] 此外,在磁流变弹性体致动器中,螺线管线圈中产生的磁场的极性,即N极和S极根据线圈中施加的电压或者电流的频率发生交替,同时基于引力或者排斥力磁流变弹性体的形态变化发生变化,由此实现触觉效果。

### 发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 本发明的目的在于,提供一种触觉装置和触觉模块,其可通过采用磁流变弹性体形成各种不同的形状,且通过可调节的驱动力提供各种触觉触感。

[0007] 此外,本发明的目的在于,提供一种触觉装置和触觉模块,其可通过降低高度形成薄型结构,且以较少的能量进行驱动。

[0008] 此外,本发明的目的在于,提供一种触觉装置和触觉模块,其外部采用双重注塑成型结构,可提供局部触觉触感。

[0009] 但是这些技术问题仅为示例性的,并非用于限定本发明的范围。

[0010] 技术方案

[0011] 本发明的上述目的通过触觉装置来实现,该装置包括:外壳;磁场产生部,其配置于外壳内;弹性支撑部,其与外壳连接;振动部,其与弹性支撑部连接,且包含弹性材料,弹性材料为磁性粒子分散在基体上的形态;以及控制部,其用于向磁场产生部传递信号。

[0012] 此外,根据本发明的一实施例,可通过弹性支撑部的弹性运动及基于磁场施加的振动部的变形运动之和提供触觉。

[0013] 此外,根据本发明的一实施例,外壳可以为上面开放的形态,开放的上面边缘连接有弹性支撑部。

[0014] 此外,根据本发明的一实施例,磁场产生部可包括螺线管线圈。

[0015] 此外,根据本发明的一实施例,磁场产生部的线圈端部可配置有振动部。

[0016] 此外,根据本发明的一实施例,弹性支撑部可包括:边缘部,其与外壳连接;驱动部,其与振动部连接且向上下方向驱动;以及至少一个连接部,其用于连接边缘部与驱动部。

[0017] 此外,根据本发明的一实施例,连接部的长度可大于从边缘部至驱动部的直线距离。

[0018] 此外,根据本发明的一实施例,连接部可为曲线或者具有多个曲率的形状。

[0019] 此外,根据本发明的一实施例,控制部包括向外壳外侧凸出的端子部,端子部上形成有与磁场产生部连接的柔性印刷电路板(FPCB:Flexible Printed Circuit Board)。

[0020] 此外,根据本发明的一实施例,振动部可划分为分别具有不同极性的区域。

[0021] 此外,本发明的上述目的通过触觉模块来实现,该模块包括:触觉装置,其用于实现触觉触感;固定部,其形成有供触觉装置插入的插入孔;触感传递部,其连接在固定部上,且用于传递触觉装置中产生的触觉触感,触觉装置包括:外壳;磁场产生部,其配置于外壳内;弹性支撑部,其与外壳连接;振动部,其与弹性支撑部连接,且包含弹性材料,弹性材料为磁性粒子分散在基体上的形态;以及控制部,其用于向磁场产生部传递信号。

[0022] 此外,根据本发明的一实施例,触感传递部可为热塑性聚氨酯(TPU:Thermoplastic Polyurethane)、热塑性弹性体(TPE:Thermoplastic Elastomer)中至少一种材料。

[0023] 此外,根据本发明的一实施例,固定部可由不同于触感传递部的材料构成。

[0024] 此外,根据本发明的一实施例,可进一步包括连接在触感传递部上的盖部。

[0025] 此外,根据本发明的一实施例,固定部可形成有多个插入孔,插入孔中插入有多个触觉装置。

[0026] 有益效果

[0027] 根据本发明如上所述的结构,具有可通过采用磁流变弹性体(MRE)形成各种不同形状且通过可调节的驱动力提供各种触觉触感的效果。

[0028] 此外,根据本发明,具有通过降低高度形成薄型结构且基于少量的能量实现驱动的效果。

[0029] 此外,根据本发明,外部采用双重注塑成型结构,从而具有能够提供局部触觉触感的效果。

[0030] 很显然,这些效果并不能限定本发明的范围。

## 附图说明

[0031] 图1是线性谐振致动器(Linear Resonant Actuator,LRA)的示意图。

[0032] 图2是根据本发明一实施例的触觉装置的结构图。

- [0033] 图3是根据本发明多个实施例的弹性支撑部的概略俯视图。
- [0034] 图4是根据本发明多个实施例的磁场产生部的概略侧截面图和概略俯视图。
- [0035] 图5是根据本发明一实施例的触觉模块的概略主视图。
- [0036] 图6是根据本发明一实施例的触觉模块的概略立体图和概略侧截面图。
- [0037] 图7是实现根据本发明一实施例的触觉模块的局部触觉触感的概略俯视图和概略侧截面图。
- [0038] 图8图示了根据本发明一实验例的触觉模块的局部触觉触感的强度。
- [0039] 图9是应用本发明的触觉模块的设备的示意图。
- [0040] <附图标记>
- [0041] 1:振动部
- [0042] 2:弹性支撑部
- [0043] 3:磁场产生部
- [0044] 4:外壳
- [0045] 5:控制部
- [0046] 6:电路
- [0047] 10:触觉装置
- [0048] 21:固定部
- [0049] 24:触感传递部
- [0050] 100:触觉模块

## 具体实施方式

[0051] 参照以实施例为示例图示的附图。为了使本领域技术人员能够实施本发明，下面具体说明这些实施例。下面充分且详细地说明这些实施例，以使所属领域技术人员能够实施本发明。本发明的各种实施例应理解为互为不同但不相排斥。例如，在此记载的特定形状、结构及特性可将一实施例在不超出本发明的精神及范围的情况下实现为其他实施例。另外，公开的每一个实施例中的个别组成要素的位置或配置应理解为在不超出本发明精神及范围情况下可进行变更。因此，以下详细说明并非用于限定本发明，只要能适当地说明，本发明的范围仅由所附的权利要求和与其等同的所有范围限定。附图中类似的附图标记通过各个方面指代相同或类似的功能，为了方便起见，长度、面积及厚度等及其形态还可夸大表示。

[0052] 为了能够使本领域技术人员容易实施本发明，下面将参照附图对本发明涉及的优选实施例进行详细说明。

[0053] 图2是根据本发明一实施例的触觉装置10的结构图。图3是根据本发明多个实施例的弹性支撑部2的概略俯视图。图4是根据本发明多个实施例的磁场产生部3的概略侧截面图和概略俯视图。

[0054] 本发明的触觉装置10[或者磁流变弹性体触觉装置10]利用振动部1和弹性支撑部2的弹簧张力实现触觉。根据磁极及磁场产生部3施加的磁场形成引力和排斥力，从而可使振动部1上下驱动。

[0055] 参照图2的(a)，弹性支撑部2可连接有振动部1。

[0056] 振动部1[或者磁流变弹性体振动部1]可包括磁流变弹性体,其作为弹性材料,具有磁性粒子分散于基体上的形态,振动部1本身也可以由磁流变弹性体构成。为了使触觉装置10具有薄型结构,振动部1优选具有薄且平坦的形态,但是为了使触觉触感模式(pattern)多样化,可对振动部1进行变形。

[0057] 弹性支撑部2可包括边缘部2a、连接部2b、驱动部2c。边缘部2a、连接部2b、驱动部2c可以为一体型,各部分也可以作为独立的要素相互连接。

[0058] 边缘部2a构成弹性支撑部2的外形边缘框,并可支撑或者插在外壳4的侧壁。

[0059] 连接部2b可连接边缘部2a与驱动部2c。图2的(a)中虽然只图示了四个连接部2b,但只要是能够连接边缘部2a与驱动部2c,则连接部2b的数量可以为一个以上。

[0060] 连接部2b支撑在边缘部2a上并可提供弹簧弹性以使驱动部2c能够进行上下运动。为此,连接部2b的长度优选大于边缘部2a至驱动部2c的直线距离。如果长度等于边缘部2a至驱动部2c的直线距离,则驱动部2c难以进行上下运动。连接部2b优选为曲线形状或者具有多个曲率的形状。

[0061] 参照图3的(a),四个连接部2b为从边缘部2a各侧中心开始以曲线形状延伸并连接至圆形驱动部2c的形态。

[0062] 参照图3的(b),两个连接部2b为从边缘部2a各侧中心开始以直线形状延伸并连接至驱动部2c的形态。只是,此时还可以利用可伸缩的材料形成连接部2b,从而使连接部2b的长度大于边缘部2a至驱动部2c的直线距离。

[0063] 参照图3的(c),四个连接部2b为从边缘部2a的四个角开始以具有多个曲率的形状延伸并分别连接至四角形的驱动部2c的四个角部的形态。

[0064] 驱动部2c与振动部1连接且可向上下方向驱动。当振动部1基于磁场产生部3施加的磁场上下驱动时,连接在振动部1的驱动部2c也可以一起上下驱动。驱动部2c的面积优选大于振动部1的面积。

[0065] 此外,如果弹性支撑部2为利用其弹簧张力上下驱动振动部1的结构,则形态、材料不受图2、图3的限制。

[0066] 参照图2的(b),外壳4内可配置有磁场产生部3。磁场产生部3可使用用于控制磁场方向的手段。优选地,磁场产生部3包括螺线管线圈,并可通过控制其中流动的电流方向来改变磁场方向。磁场产生部3在外壳4内可沿着水平方向配置,并且设置为能够从配置于中心部分的振动部1的下部向上部施加磁场。出于这种考虑,振动部1优选相隔地配置于螺线管线圈端部。

[0067] 参照图4的(a),图示了线圈3a缠绕在柱子3b上的形态。通过向振动部1施加磁场,使振动部1做上下运动,振动部1配置在上部且与各线圈的端部相隔。在此基础上,由于振动部1连接于弹性支撑部2,因此相比于可驱动振动部1做上下运动时的能量,即使施加更少的能量,也能够通过弹性支撑部2的弹簧弹性,进一步增加运动量。

[0068] 参照图4的(b)和(c),根据柱子3b的形状可改变磁场的施加形态。参照图4的(d)和(e),磁场产生部3可平行配置或者朝对线角方向配置,只要能够将各磁场产生部3的磁场合力传递至中央上部的振动部1并使其进行上下驱动,则磁场产生部3的配置形态、数量可不受限制地进行变更。

[0069] 另外,磁场产生部3也可以不包括柱子3b而只由线圈3a构成。线圈3a的数量可以是

单数或者复数个,线圈3a可具有竖直配置的结构或者水平配置的结构。

[0070] 外壳4可以为至少一面(例如,上面)开放的形态。外壳4可包括从侧壁4a及从侧壁4a水平凸出的槽部4b。围绕侧壁4a的外壳4内部可提供供振动部1做上下运动的空间,并提供用于配置磁场产生部3的空间。

[0071] 在外壳4开放的一面,即侧壁4a上部可配置有弹性支撑部2的边缘部2a。外壳4的侧壁4a下部可以开放,也可以具有与侧壁4a形成一体的下部面。当侧壁4a下部开放时,控制部本体5a可配置于侧壁4a下部。

[0072] 控制部5可包括控制部本体5a和端子部5b。控制部本体5a可构成外壳4的下部面,从控制部本体5a向外壳4的外部延伸的部分构成端子部5b。

[0073] 控制部5上形成有电路6,从而电/磁能量信号可从外部信号输入端(未图示)传递至磁场产生部3。电路6可形成于端子部5b至控制部本体5a上的磁场产生部3。为了能够较薄地形成控制部5,电路6优选为柔性印刷电路板。

[0074] 参照图2的(c),图中所示的触觉装置10在将控制部5连接至外壳4的下部面且将磁场产生部3配置于外壳4内部的状态下,通过连接振动部1与弹性支撑部2的结合体而制成。

[0075] 本发明的触觉装置10可通过弹性支撑部2的弹簧张力及振动部1的磁流变弹性体磁极的引力和排斥力进行驱动,从而即使施加较少的磁场也能进行驱动。因此,能够解决现有的磁流变弹性体致动器为了实现相当于所需的力而需要大量的磁场以及发热严重的问题。此外,振动部1的磁流变弹性体同样基于磁场发生微细的变形的同时进行驱动,从而通过弹性支撑部2的弹性运动和基于磁流变弹性体的磁场施加的变形运动之和来实现振动,进而可克服简单的振动并实现具有触感模式的振动。此外,与图1的现有LRA等相比,通过使用磁流变弹性体,可实现超薄的触觉模块,且具有能够以较少的能量进行驱动的优点。

[0076] 图5是根据本发明一实施例的触觉模块100的概略主视图。图6是根据本发明一实施例的触觉模块100的概略立体图和概略侧截面图。

[0077] 参照图5和图6,触觉模块100[或者磁流变弹性体触觉模块100]包括触觉装置10、固定部21、触感传递部24,可进一步包括盖部25。

[0078] 固定部21可形成有供触觉装置10插入的插入孔23。插入孔23优选具有与触觉装置10对应的形状,但只要是能够使触觉装置10插入的形状,则具体形状没有限制。将触觉装置10插入插入孔23之后,可利用螺丝等连接并固定触觉装置10外壳4的槽部4b和固定部21的槽部22。触觉装置10的上部面可贯通插入孔23并位于相当于固定部21的上部高度的位置。

[0079] 固定部21上可连接有触感传递部24。触感传递部24没有孔且能够覆盖固定部21的整个上面。触觉装置10的上部面通过贯通插入孔23与触感传递部24的下部面接触。图5图示了固定部21中形成有一个插入孔23的示例,但是也可以形成有多个插入孔23,供多个触觉装置10插入。此外,也可以形成有多个大小、形态各异的插入孔23,并插入对应该插入孔23形状的触觉装置10,从而可根据触感传递部24的不同区域提供各种触觉触感。

[0080] 固定部21可为硬质材料,触感传递部24可为软质材料。由此,触觉装置10可牢固地固定在硬质材料的固定部21内,而且在软质材料的触感传递部24的中心C[参照图6的(a)]部分,通过触觉装置10的振动部1和弹性支撑部2的上下运动,提供触觉触感。例如,可形成如下双重注塑成型结构,即固定部21为如聚碳酸酯(PC:Polycarbonate)的硬质材料,触感传递部24为热塑性聚氨酯(TPU:Thermoplastic Polyurethane)、热塑性弹性体(TPE:

Thermoplastic Elastomer) 等软质材料。

[0081] 固定部21因插入孔23导致中央部分形成中空,因此被固定部包围的部分的振动力微弱,而中央部分因插入孔23内的触觉装置10会产生局部振动力。局部振动力可通过上部的软质材料的触感传递部24传递至上部。

[0082] 触感传递部24上可进一步形成有盖部25。盖部25采用玻璃等材料,并可接收从触感传递部24传递的触觉,但是也可以不包括盖部25,需要应用触觉模块100的目标对象(作为一例,如玻璃、显示器等)即可起到盖部25的作用。具有通过将触觉模块100粘贴到目标对象上来传递触觉触感,从而能够在需要局部触觉触感的各种情况中得到应用的效果。

[0083] 现有触觉马达由永磁体、线圈及用于粘贴它们的部件组成,在降低高度方面存在局限性,并且在通过向围绕马达或者位于周边的结构物整体传递振动力而只需要局部振动力的产品中很难应用。相反地,本发明采用了磁流变弹性体,因此通过磁流变弹性体材料的变形可应用于各种设备的表面,进而能够提供局部的触觉触感。

[0084] 图7是实现根据本发明一实施例的触觉模块的局部触觉触感的概略俯视图和概略侧截面图。

[0085] 本发明的振动部1可具有各种变形,而且磁场产生部3的磁场极性可以变化为各种形式,从而不仅可做简单的上下直线运动,而且还可变更为锯齿状的上下运动等,因此本发明可提供各种触感。

[0086] 作为一例,参照图7的(a)和(b),将振动部1的表面极性划分为各种形态,使其与磁场产生部3的磁场极性匹配。图7的(a)图示了振动部1具有一个极性并基于磁场的施加可上下运动的形态。图7的(b)中振动部1划分为具有相异极性的多个区域1a、1b,即使施加相同的磁场,区域1a朝上部方向运动,相反地,区域1b朝下部方向的运动,使振动部1扭曲或者以锯齿状做上下运动,因此可向触感传递部24的中心部C提供各种触感。由此,能够提供各种驱动源,并确保驱动模式的多样性。

[0087] 图8图示了根据本发明一实验例的触觉模块的局部触觉触感的强度。

[0088] 如图5和图6中所述,固定部21和触感传递部24的结构物采用了双重注塑成型[作为一例,聚碳酸酯材质的固定部21和热塑性弹性体材质的触感传递部24],因此,当触觉装置10近距离接触热塑性弹性体材质的触感传递部24的软质材料时,可使触觉触感最大化。

[0089] 参照图8的上侧曲线图可知,触感传递部24的中央部C直接从触觉装置10的磁流变弹性体接收振动,因此触觉强度较强。参照图8的下侧曲线图可知,与固定部21直接连接的触感传递部242的边缘部分E由于硬质材料的聚碳酸酯材质的固定部21,触觉强度较小。由此,根据固定部21的插入孔23形态,可实现各种形态各种强度的触感。

[0090] 图9是应用本发明的触觉模块的设备200、300的示意图。

[0091] 参照图9,通过在游戏控制器、操纵杆、鼠标、键盘、平板电脑、智能手机等设备表面应用触觉模块100,从而可提供各种操作情况对应的触觉触感。能够与使用者接触的设备或者结构物表面均可应用触觉模块。

[0092] 多个触觉模块100可分别应用于设备200的立体表面。多个触觉模块100不仅可在同一个水平面的多个区域提供触觉触感,而且可在立体面上朝各个不同的方向提供触觉触感。

[0093] 图9的(a)图示了在游戏控制器200中应用触觉模块100:100a至100d的示例。通过

将触觉模块100配置于使用者接触的手把部分100a、100b或者按钮周围100c、100d,从而可提供触觉触感。

[0094] 图9的(b)图示了在平板电脑300中应用触觉模块100:100e至100i的示例。通过将触觉模块100配置于使用者把持平板电脑300的把持部分100e、100f、100g及100h或者配置在平板电脑300宽面100i,从而可提供触觉触感。

[0095] 各触觉模块100:100a~100i具有不同的配置方向,可分别提供朝不同方向作用的触觉触感。由此使用者可根据不同的使用情况感受各种不同的触觉触感,可感受更加立体更加真实的触觉触感。

[0096] 如上所述,本发明列举了优选实施例进行图示和说明,但是本发明不限于上述实施例,在不脱离本发明的精神的范围内,本领域技术人员能够进行各种变形和变更。这种变形及变更均属于本发明和所附的权利要求书的范围。

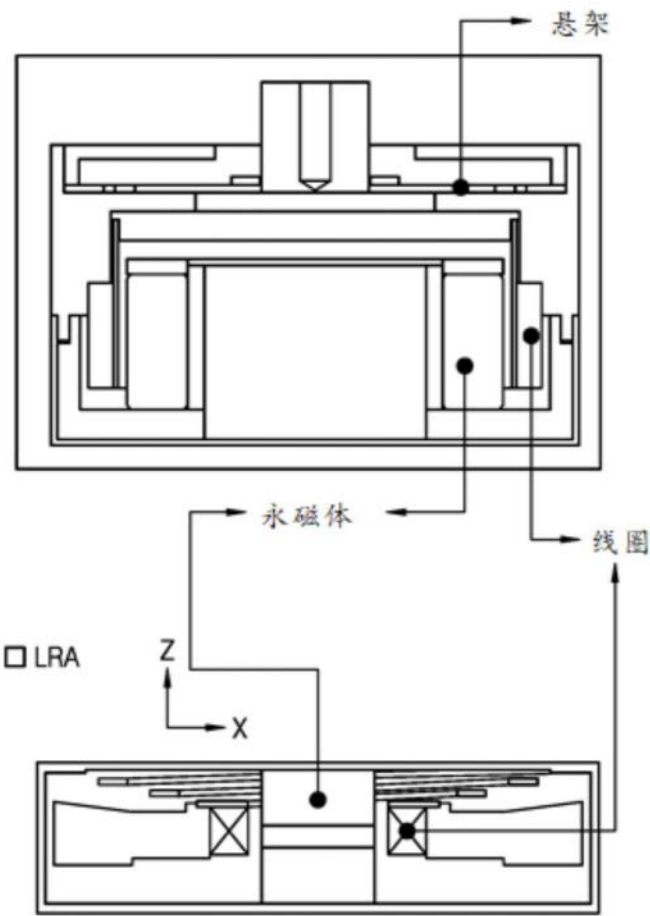


图1

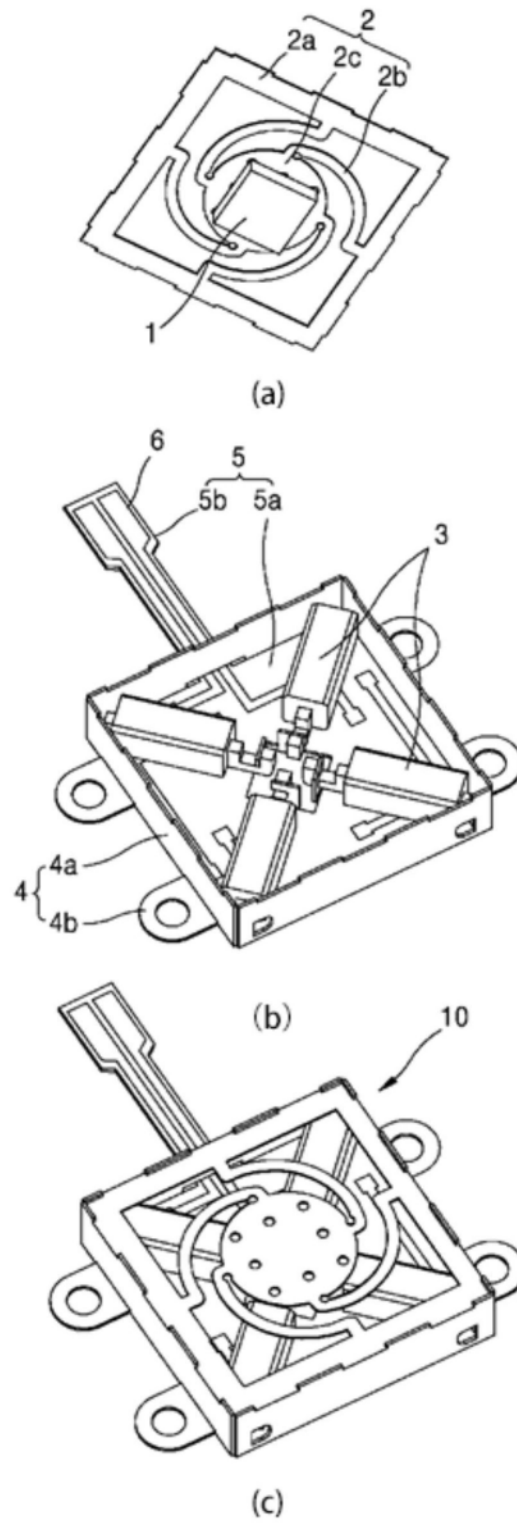
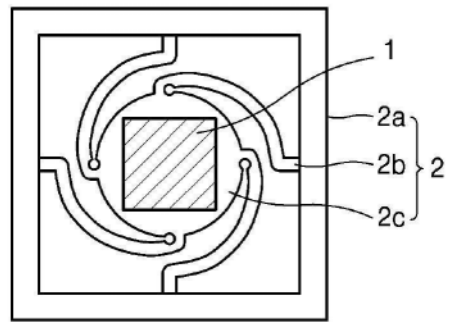
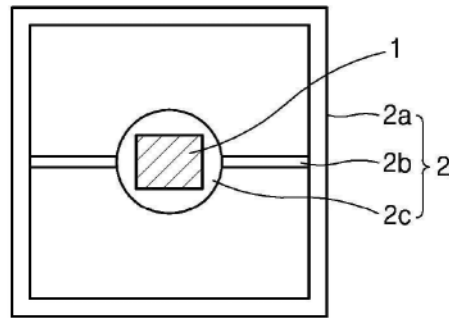


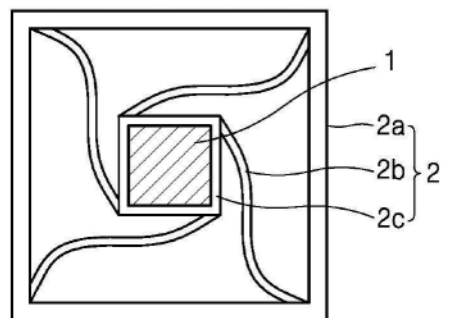
图2



(a)



(b)



(c)

图3

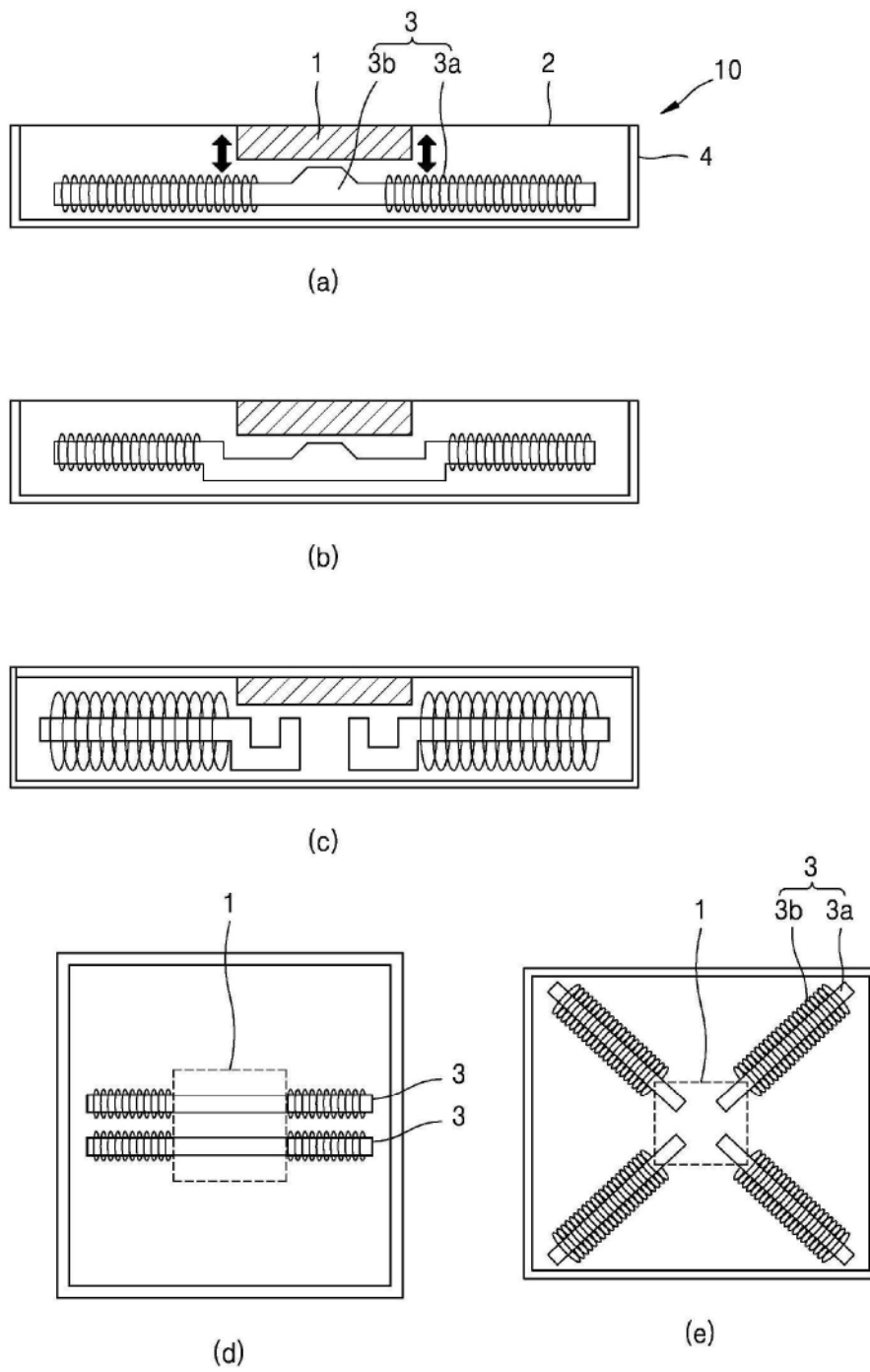


图4

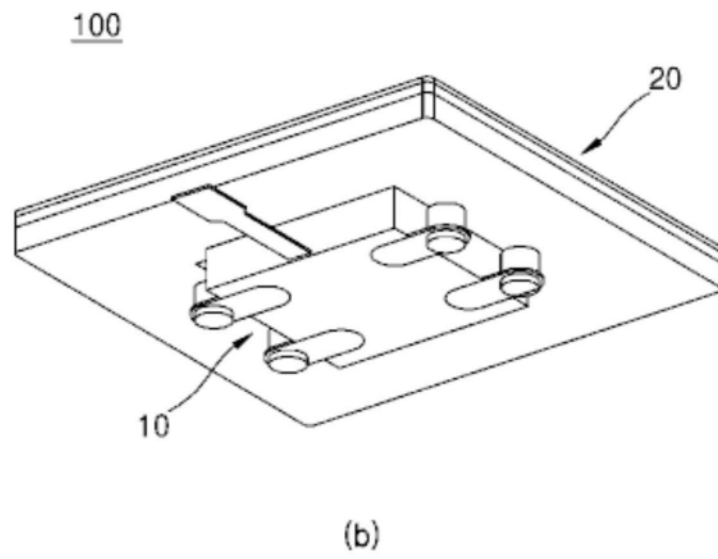
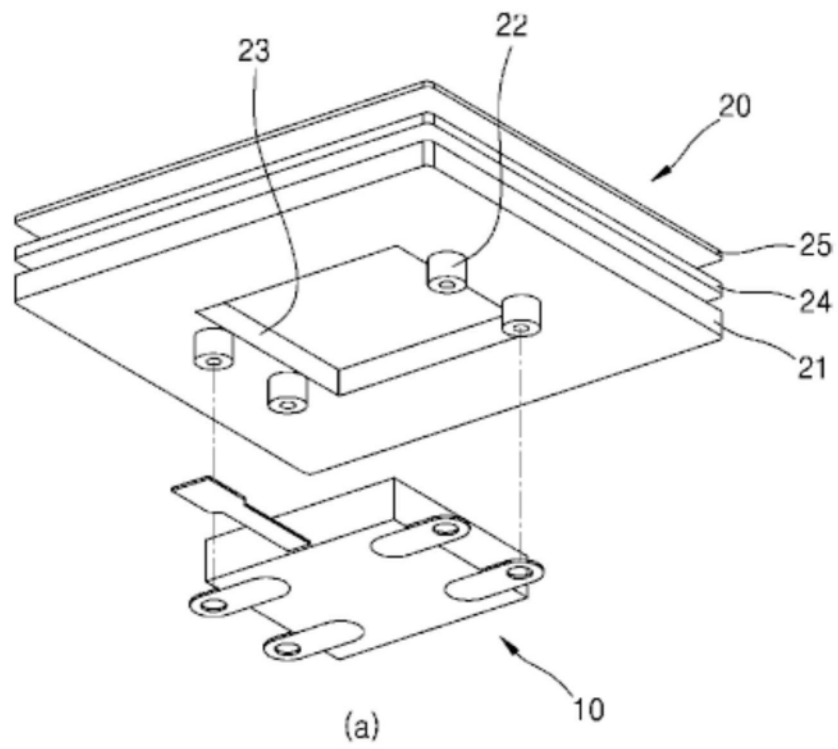


图5

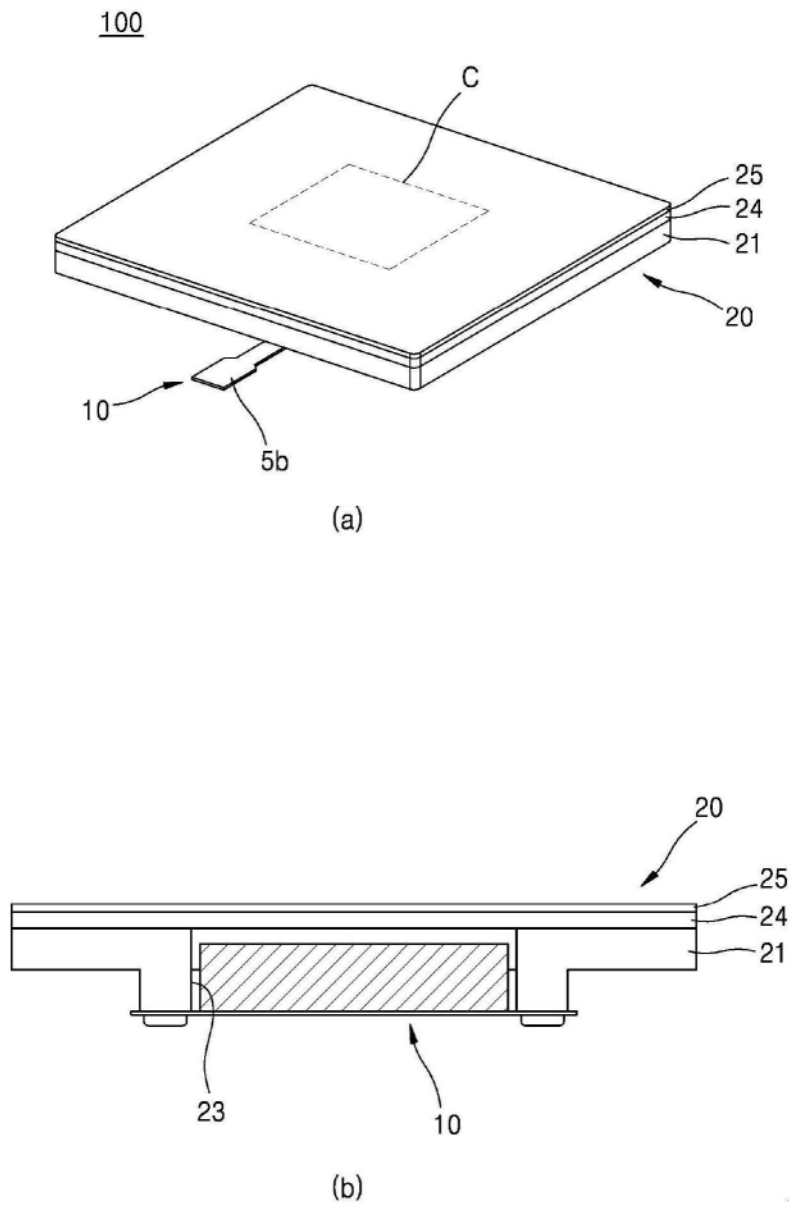


图6

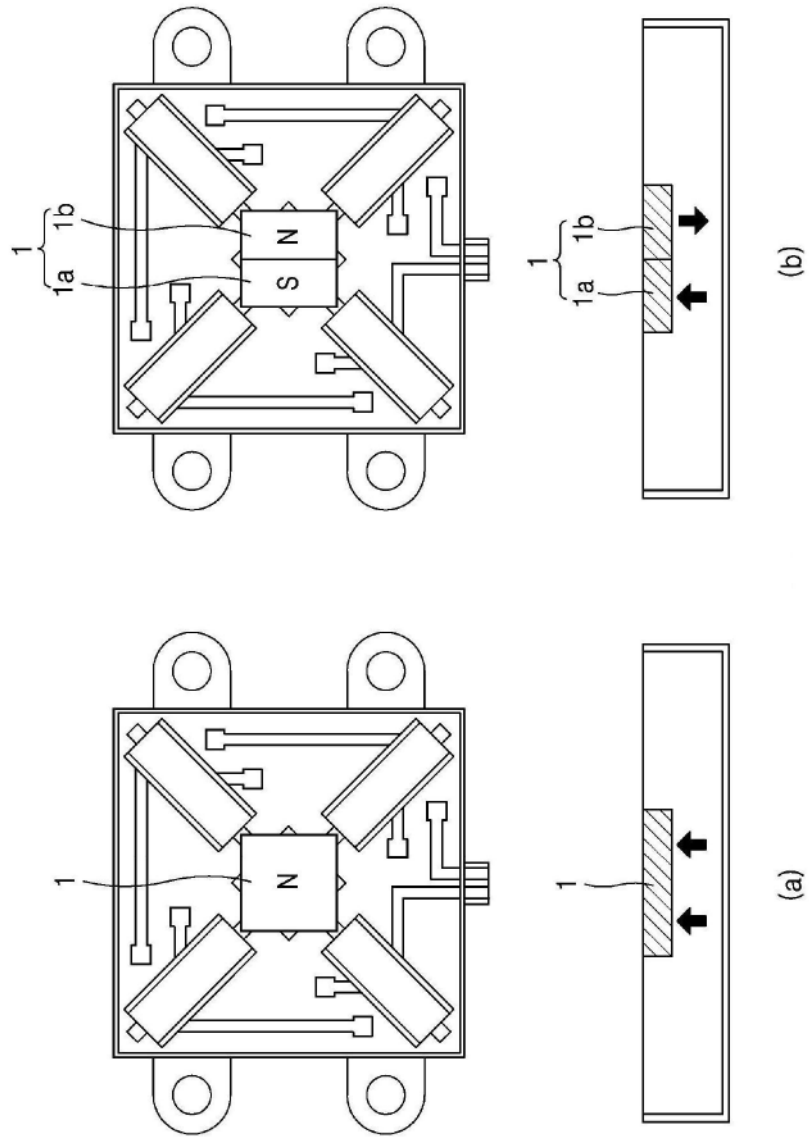


图7

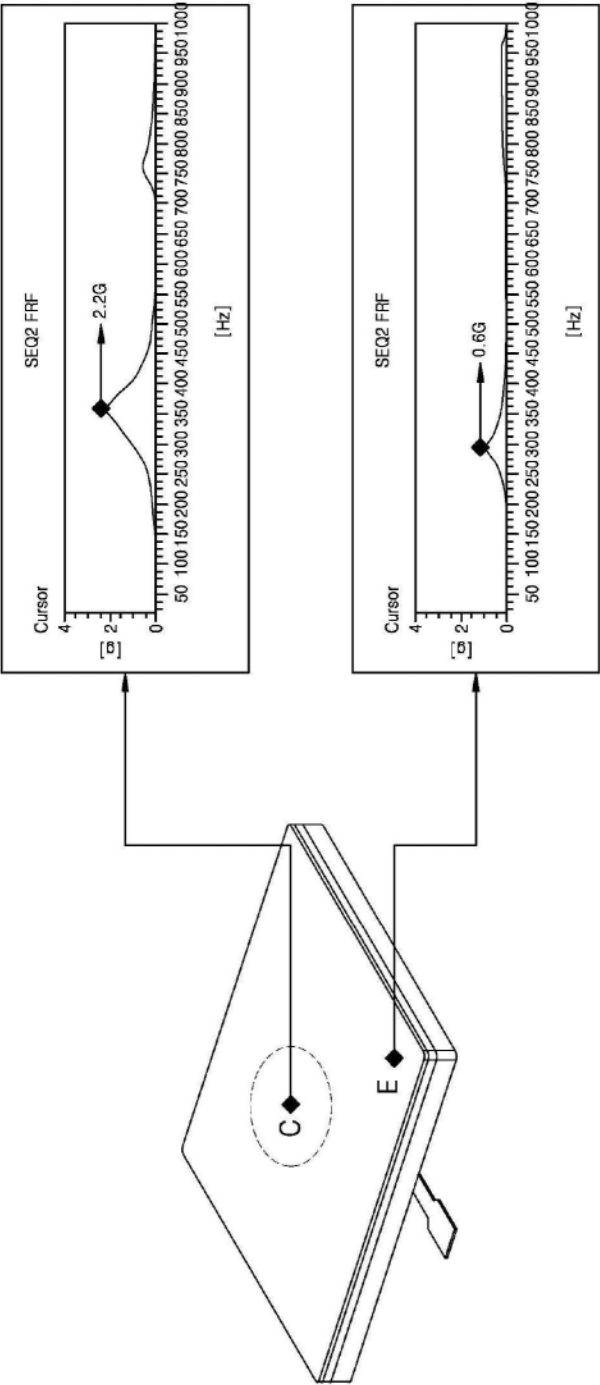


图8

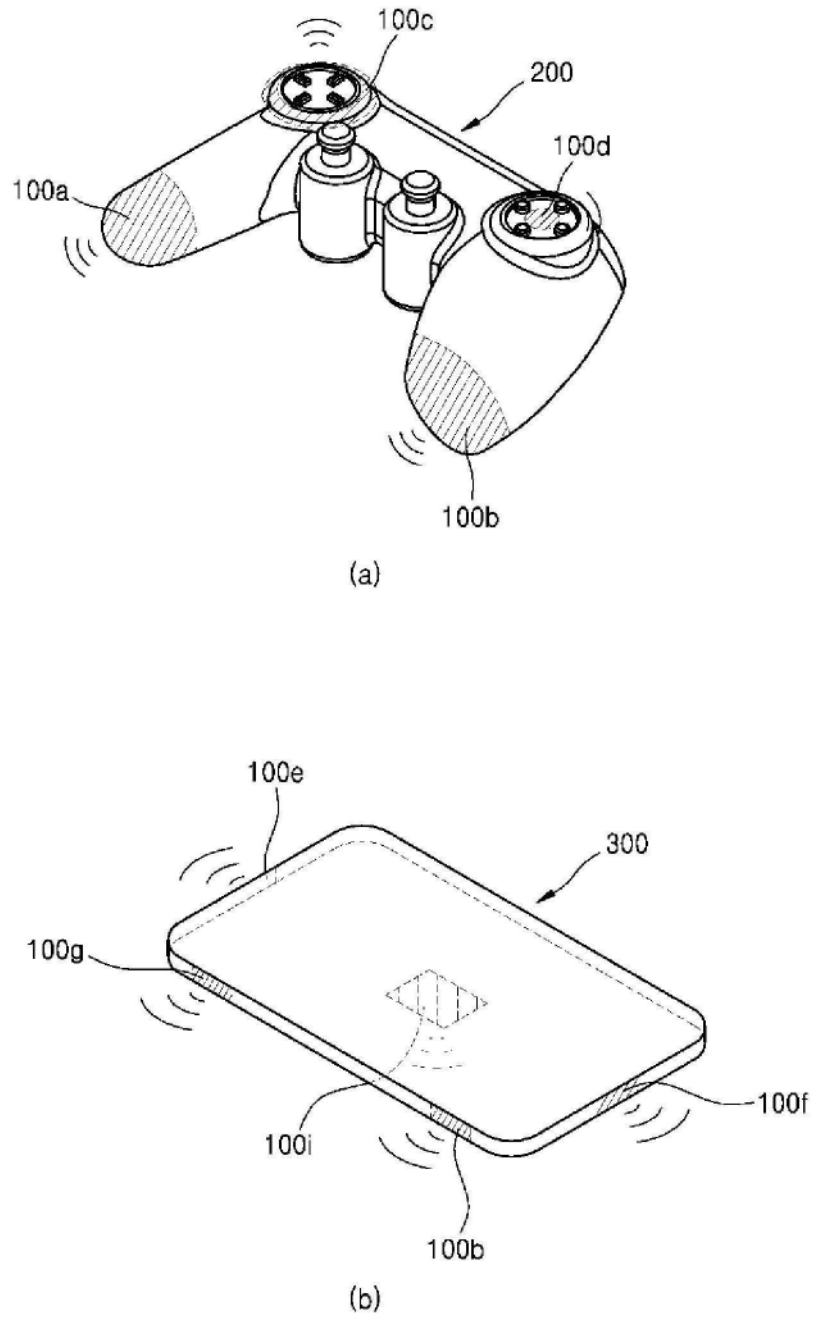


图9