



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105391340 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201510552634. 2

(22) 申请日 2015. 09. 01

(30) 优先权数据

10-2014-0115721 2014. 09. 01 KR

10-2015-0056709 2015. 04. 22 KR

(71) 申请人 三星电机株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 郑仁和 朴钟钦 金熙昱

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘奕晴

(51) Int. Cl.

H02N 2/18(2006. 01)

G08C 17/02(2006. 01)

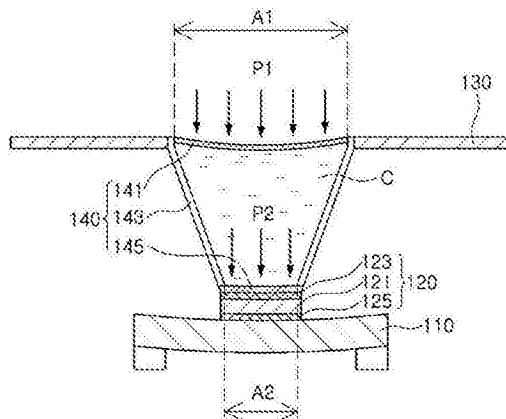
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

压电能量收集器和包括其的无线开关

(57) 摘要

示例提供一种压电能量收集器和包括其的无线开关。压电能量收集器包括位于按压板与压电主体之间的压力传输部, 以将均匀的量的压力传输到压电主体, 从而产生恒定值的能量。另外, 无线开关使用压电能量收集器中产生的能量作为它的驱动电力, 从而将射频 (RF) 通信信号发送到外部电子装置, 以控制电子装置的操作。



1. 一种压电能量收集器,包括:  
板;  
压电元件,位于板的一个表面上;  
按压板,设置为与压电元件分开;  
压力传输元件,位于按压板与压电元件之间。
2. 根据权利要求 1 所述的压电能量收集器,其中,按压板具有穿透按压板的通孔,压力传输元件的一端插入在通孔中,压力传输元件的另一端被设置为与压电元件相接触。
3. 根据权利要求 1 所述的压电能量收集器,其中,压力传输元件包括:  
主体,包括敞开的上部和下部,并包括内部空间;  
第一弹性构件,使主体的上部封闭;  
第二弹性构件,使主体的下部封闭。
4. 根据权利要求 3 所述的压电能量收集器,其中,主体的上部和主体的下部具有不同的面积。
5. 根据权利要求 4 所述的压电能量收集器,其中,主体具有圆锥形状。
6. 根据权利要求 3 所述的压电能量收集器,其中,主体的内部空间填充有液体。
7. 根据权利要求 6 所述的压电能量收集器,其中,液体是非压缩性液体。
8. 根据权利要求 3 所述的压电能量收集器,其中,主体的内部空间填充有传输弹性力的固体。
9. 根据权利要求 3 所述的压电能量收集器,其中,第一弹性构件插入在穿透按压板的通孔中,  
第二弹性构件与压电元件相接触。
10. 根据权利要求 9 所述的压电能量收集器,其中,第一弹性构件和第二弹性构件具有不同的面积。
11. 根据权利要求 9 所述的压电能量收集器,其中,第一弹性构件的面积大于第二弹性构件的面积。
12. 根据权利要求 9 所述的压电能量收集器,其中,响应于施加到第一弹性构件的力,作用于第一弹性构件的压力的量小于作用于第二弹性构件的压力的量。
13. 一种无线开关,包括:  
压电能量收集器,包括板、位于板的一个表面上的压电元件、设置为与压电元件分开的按压板以及位于按压板与压电元件之间的压力传输元件;  
传输模块,使用由压电能量收集器产生的电力作为驱动电力来发送电信号。
14. 根据权利要求 13 所述的无线开关,其中,按压板具有穿透按压板的通孔,压力传输元件的一端插入在通孔中,压力传输元件的另一端被设置为与压电元件相接触。
15. 根据权利要求 13 所述的无线开关,其中,压力传输元件包括:  
主体,包括敞开的上部和下部,并包括内部空间;  
第一弹性构件,使主体的上部封闭;  
第二弹性构件,使主体的下部封闭。

16. 根据权利要求 15 所述的无线开关,其中,主体的上部和主体的下部具有不同的面积。

## 压电能量收集器和包括其的无线开关

[0001] 本申请要求分别于 2014 年 9 月 1 日在韩国知识产权局提交的第 10-2014-0115721 号、于 2015 年 4 月 22 号在韩国知识产权局提交的第 10-2015-0056709 号韩国专利申请的权益,这些韩国专利申请的全部公开内容为了所有目的通过引用包含于此。

### 技术领域

[0002] 以下描述涉及一种压电能量收集器和一种包括该压电能量收集器的无线开关。

### 背景技术

[0003] 通常,照明装置通过使用开关打开或关闭。由于这样的开关需要设置在用户够得到的位置,因此开关通常布置在建筑物内的墙的表面上。因此,由开关控制的电源线形成在建筑物的墙的内部。

[0004] 当用户打开或关闭这样的照明装置时,用户移动以直接地接近形成有开关的墙并手动地操作开关来打开或关闭照明装置。然而,这种方式在需要由用户对开关进行直接手动操作的方面有些不便。因此,在晚上将照明装置关闭后,对于用户而言可能难以分辨他的或她的周围环境,这导致在开关的操作方面不方便。

[0005] 因此,为了解决如上所述的手动操作的不方便并且使用户在打开和关闭照明装置时的方便性得到改善,无线开关装置是有用的。

[0006] 当用户操作起到无线开关装置作用的远程控制装置等的发送单元时,从远程控制装置无线地发送照明装置控制信号,设置在墙中的接收单元从远程控制装置接收无线信号,以打开或关闭照明装置。

[0007] 由于在远程控制装置的发送单元中嵌入电池或类似的电能的来源,因此需要定期地更换电池,这对用户来讲是不便的。

### 发明内容

[0008] 提供该发明内容以简化形式来介绍选择的发明构思,以下在具体实施方式中进一步描述该发明构思。本发明内容并不意在限定所要求保护的的主题的主要特征和必要特征,也不意在用于帮助确定所要求保护的的主题的范围。

[0009] 示例提供一种能够为包括在无线开关中的发送模块提供驱动电力的压电能量收集器和包括其的无线开关。

[0010] 示例还提供一种将均匀的量的压力发送到包括在压电能量收集器中的压电元件的压电能量收集器和包括其的无线开关。

[0011] 根据示例,一种压电能量收集器包括设置在按压板与压电主体之间的压力传输部,以将均匀量的压力传输给压电主体,从而产生恒量值的能量。

[0012] 另外,根据本公开的另一方面,一种无线开关使用压电能量收集器中产生的能量作为驱动电力,从而将射频 (RF) 通信信号发送到外部电子装置。

[0013] 在一个大体方面,一种压电能量收集器包括:板;压电元件,位于板的一个表面

上;按压板,设置为与压电元件分开;压力传输元件,位于按压板与压电元件之间。

[0014] 按压板可具有穿透按压板的通孔,压力传输元件的一端可插入在通孔中,压力传输元件的另一端可设置为与压电元件相接触。

[0015] 压力传输元件可包括:主体,包括敞开的上部和下部,并包括内部空间;第一弹性构件,使主体的上部封闭;第二弹性构件,使主体的下部封闭。

[0016] 主体的上部和主体的下部可具有不同的面积。

[0017] 主体可具有圆锥形状。

[0018] 主体的内部空间可填充有液体。

[0019] 液体可以是非压缩性液体。

[0020] 主体的内部空间可填充有传输弹性力的固体。

[0021] 第一弹性构件可插入在穿透按压板的通孔中,第二弹性构件可与压电元件相接触。

[0022] 第一弹性构件和第二弹性构件可具有不同的面积。

[0023] 第一弹性构件的面积可大于第二弹性构件的面积。

[0024] 响应于施加到第一弹性构件的力,作用于第一弹性构件的压力的量可小于作用于第二弹性构件的压力的量。

[0025] 在另一大体方面中,一种无线开关包括:压电能量收集器,包括板、位于板的一个表面上的压电元件、设置为与压电元件分开的按压板以及位于按压板与压电元件之间的压力传输元件;传输模块,使用由压电能量收集器产生的电力作为驱动电力来发送电信号。

[0026] 按压板可具有穿透按压板的通孔,压力传输元件的一端可插入在通孔中,压力传输元件的另一端可设置为与压电元件相接触。

[0027] 压力传输元件可包括:主体,包括敞开的上部和下部,并包括内部空间;第一弹性构件,使主体的上部封闭;第二弹性构件,使主体的下部封闭。

[0028] 主体的上部和主体的下部可具有不同的面积。

[0029] 通过以下具体实施方式、附图及权利要求,其他特征和方面将变得清楚。

## 附图说明

[0030] 图 1 是根据示例的无线开关的平面图。

[0031] 图 2 是根据示例的无线开关的示意性示图。

[0032] 图 3 是根据示例的压电能量收集器的截面图。

[0033] 图 4 是示出操作根据示例的压电能量收集器的方式的截面图。

[0034] 在整个附图和具体实施方式中,相同的标号指示相同的元件。为了清晰、说明及方便,附图可不按比例绘制,并且可放大附图中元件的相对尺寸、比例和描绘。

## 具体实施方式

[0035] 提供以下详细描述,以帮助读者获得在此描述的方法、装置和/或系统的全面理解。然而,在此所描述的方法、装置和/或系统的各种改变、修改及其等同物对于本领域普通技术人员将是明显的。在此描述的操作顺序仅仅是示例,且其并不局限于在此所阐述的,而是除了必须以特定顺序发送的操作外,可做出对于本领域普通技术人员将是明显的

改变。此外,为了更加清楚和简洁,可省去对于本领域普通技术人员公知的功能和结构的描述。

[0036] 在此描述的特征可通过不同的形式实施,并且将不被解释为限制于在此描述的示例。更确切地说,已经提供了在此描述的示例,以使本公开是彻底的和完整的,且将把本公开的全部范围传达给本领域的普通技术人员。

[0037] 图 1 是根据示例的无线开关的平面图,图 2 是根据示例的无线开关的示意性示图。

[0038] 参照图 1 和图 2,根据示例的无线开关包括压电能量收集器 100、整流器 200、电容器 300、电力控制器 400 和发送模块 500。

[0039] 根据示例的无线开关使用压电能量收集器 100 中产生的电力作为使开关接通断开的驱动电力。

[0040] 例如,无线开关设置在用户容易操作无线开关的位置。

[0041] 作为示例,无线开关安装在墙面上等。无线开关使用发送模块 500 发送用于控制距离无线开关自身远距离地设置的装置的控制信号。

[0042] 作为示例,无线开关根据用户的开关操作发送不同的无线信号,以控制设置在天花板上的照明装置的打开和关闭。然而,这仅仅是一个示例,照明装置的位置不限于设置在天花板上。

[0043] 然而,由无线开关控制的并距离无线开关远距离地设置的装置不限于照明装置。例如,受控制的装置是设置在天花板上的空调、音频装置等。然而,这些仅是示例,受控制的装置可能是用户想要远程地激活和停用的任何装置。

[0044] 例如,如图 1 所示的打开和关闭按钮设置在如下结构中:用户对打开和关闭按钮进行按压,以在压电能量收集器 100 中产生电力。这里,压电能量收集器 100 是这样的装置:该装置通过将由用户施加的力转换成电荷,使用压电效应以产生电荷。

[0045] 例如,打开和关闭按钮均为压电能量收集器 100 的组件之中的第一弹性构件 141,如图 3 和图 4 所示。

[0046] 压电能量收集器 100 提供用于操作无线开关所需的量的驱动能量。这里,压电能量收集器 100 提供用于操作发送模块 500 所需的电力。

[0047] 压电能量收集器 100 中产生的电力通过整流器 200,然后储存在电容器 300 中。

[0048] 例如,由电容器 300 供应的电力通过电力控制器 400 转换成具有预设电压值的电力,然后被发送到发送模块 500。

[0049] 发送模块 500 使用从电力控制器 400 接收到的电力产生通信信号。通信信号发送到外部电子装置的接收模块。

[0050] 也就是说,根据示例的无线开关使用利用压电能量收集器 100 产生的能量作为发送模块 500 的驱动电力的来源,从而使用源自利用压电能量收集器将机械力转换成电能能量将打开/关闭信号发送到外部照明装置。

[0051] 因此,在家中,简单地建立了无线控制系统,而无需使用用于将开关连接到照明装置等的复杂的机械组件。

[0052] 另外,由于无线开关容易地设置在难以连接电源线或使电源线的连接复杂化的位置,因此无线控制系统与可替代方案相比更容易建立。

[0053] 另外,根据示例的无线开关发送用于打开或关闭照明装置的信号,而不包括嵌在

其中的单独的电池。

[0054] 接下来,将参照图 3 和图 4 描述根据示例的用于产生用作发送模块 500 的驱动电力的能量的压电能量收集器 100 的构造。

[0055] 图 3 是根据示例的压电能量收集器的截面图,图 4 是示出操作根据示例的压电能量收集器的方式的截面图。

[0056] 首先,参照图 3 的示例,根据示例的压电能量收集器 100 包括:板 110;压电元件 120,设置在板 110 上;按压板 130,设置为与压电元件 120 分开;压力传输部 140,设置在按压板 130 与压电元件 120 之间。

[0057] 在图 3 的示例中,板 110 由能够弹性地变形的材料形成。

[0058] 在该示例中,压电元件 120 设置在板 110 的一个表面上。压电元件 120 包括:压电主体 121;第一电极 123,设置在压电主体 121 的一个表面上;第二电极 125,设置在压电主体 121 的另一表面上。

[0059] 另外,在一些示例中,板 110 由支撑部支撑。

[0060] 例如,支撑部分别设置在板 110 的两个末端,以支撑板 110。

[0061] 因此,在板 110 由支撑部支撑的状态下,板 110 与压电元件 120 一起弹性地变形。

[0062] 按压板 130 设置为与压电元件 120 分开,并具有形成在按压板 130 中以穿透按压板 130 的通孔(未示出)。此外,压力传输部 140 嵌入在通孔(未示出)中。

[0063] 例如,压力传输部 140 的一侧嵌入在通孔(未示出)中,压力传输部 140 的另一侧设置为接触压电元件 120 的一个表面。

[0064] 压力传输部 140 包括:主体 143,具有敞开的上部和下部,并包括内部空间;第一弹性构件 141,使主体 143 的上部封闭;第二弹性构件 145,使主体 143 的下部封闭。

[0065] 主体 143 的一侧嵌入在通孔(未示出)中,主体 143 的另一侧设置为接触触压电元件 120 的一个表面。

[0066] 这里,在示例中,主体 143 的上部和下部的面积彼此不同。

[0067] 在一个示例中,主体 143 具有其上部和下部的面积彼此不同的圆锥形状。然而,主体 143 的形状不限于圆锥形状。也就是说,主体 143 的形状不限于具体形状,只要主体 143 的上部和下部的面积彼此不同即可。因此,主体可具有各种具体的形状中的任何一种。

[0068] 另外,在一些示例中,主体 143 的上部的面积大于主体 143 的下部的面积。

[0069] 第一弹性构件 141 设置在主体 143 的上部上并使主体 143 的上部封闭。

[0070] 另外,第二弹性构件 145 设置在主体 143 的下部上并使主体 143 的下部封闭。

[0071] 因此,主体 143 的内部空间由第一弹性构件 141 和第二弹性构件 145 封闭。

[0072] 例如,主体 143 的由第一弹性构件 141 和第二弹性构件 145 封闭的内部空间填充有液体 C。

[0073] 示例中使用如液体 C 的各种合适的液体。这里,此外,在一些示例中,设置在主体 143 的内部空间中的液体 C 选择为非压缩性液体。

[0074] 在将压力施加到第一弹性构件 141 的情况下,液体 C 用于将施加到第一弹性构件 141 的压力传输到第二弹性构件 145。当液体 C 选择为非压缩性液体时,有助于发挥液体 C 的传输施加的压力的作用。

[0075] 例如,当将压力(例如,由用户按压第一弹性构件 141 引起的压力)施加到第一弹

性构件 141 时,第一弹性构件 141 沿着将压力施加到第一弹性构件 141 的方向移动,并且压力通过液体 C 传输到第二弹性构件 145。

[0076] 因此,压力也通过第二弹性构件 145 施加到压电元件 120 的接触第二弹性构件 145 的一个表面,从而压电元件 120 产生位移。

[0077] 这里,在压力未施加到第一弹性构件 141 的情况下,压电元件 120 不产生位移。

[0078] 因此,第二弹性构件 145 不通过第二弹性构件 145 和液体 C 的重量朝压电元件 120 移动。

[0079] 同时,与上述不同,主体 143 不是填充有液体,而是填充有固体。

[0080] 在这种情况下,固体展现出弹性力,以将施加到第一弹性构件 141 的压力传输到第二弹性构件 145。

[0081] 当压电元件 120 产生位移时,产生引起电势差的压电效应。

[0082] 例如,当用户按压设置在按压板 130 中的第一弹性构件 141 时,第一弹性构件 141 产生位移。

[0083] 当第一弹性构件 141 产生位移时,设置在主体 143 的内部空间中的液体 C 的体积改变,从而也将压力施加到第二弹性构件 145。

[0084] 另外,由于第二弹性构件 145 接触压电元件 120 的一个表面,因此施加到第二弹性构件 145 的压力也传输到压电元件 120。

[0085] 另外,当压力通过第二弹性构件 145 施加到压电元件 120 时,压电元件 120 产生位移。

[0086] 当压电元件 120 产生位移时,在压电元件 120 中产生电极化。

[0087] 因此,在分别设置在压电主体 121 的一个表面和另一表面上的第一电极 123 和第二电极 125 中产生电压,通过电压产生的输出电流用作发送模块 500 的驱动电力。

[0088] 在示例中,压电主体 121 由锆钛酸铅、钛酸钡 ( $\text{BaTiO}_3$ )、钛酸铅 ( $\text{PbTiO}_3$ )、铌酸锂 ( $\text{LiNbO}_3$ )、二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 等形成。这些材料是示例材料,该示例材料具有压电响应,因此能够适当地产生能量,从而产生如上所述的电压。然而,这些仅是用于压电主体 121 的可选材料的示例,在其它示例中也使用其它可选材料。

[0089] 设置第二电极 125 以产生电势差,并且第二电极 125 设置在压电主体 121 的另一表面上以与第一电极 123 相对应。

[0090] 同时,在力作用于第一弹性构件 141 的情况下,力通过压力传输部 140 均匀地传输到压电元件 120。

[0091] 如图 4 所示,当施加到第一弹性构件 141 的压力的量为  $P_1$ 、第一弹性构件 141 的面积为  $A_1$ 、施加到第二弹性构件 145 的压力的量为  $P_2$ 、且第二弹性构件 145 的面积为  $A_2$  时,施加到第二弹性构件 145 的压力的量通过下面的等式 1 来计算:

[0092] 等式 1

$$[0093] \quad P_2 = P_1 \times \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^n$$

[0094] 这里,  $1 \leq n \leq 2$

[0095] 因此,根据等式 1,当第一弹性构件 141 的面积  $A_1$  大于第二弹性构件 145 的面积  $A_2$  时,施加到第二弹性构件 145 的压力  $P_2$  的量比施加到第一弹性构件 141 的压力  $P_1$  的量



大。

[0096] 也就是说,可满足  $P_2 > P_1$ 。

[0097] 当将比施加到第一弹性构件 141 的压力  $P_1$  的量大得多的压力  $P_2$  施加到第二弹性构件 145 时,由于第二弹性构件 145 和压电元件 120 的一个表面彼此接触,因此施加到第二弹性构件 145 的量的压力  $P_2$  也施加到压电元件 120。

[0098] 因此,比施加到第一弹性构件 141 的压力  $P_1$  的量大得多的压力  $P_2$  施加到压电元件 120。

[0099] 也就是说,当用户按压第一弹性构件 141 时,即使将相对小的量的压力  $P_1$  施加到第一弹性构件 141,也会将相对大的量的压力  $P_2$  传输到压电元件 120。

[0100] 因此,当用户按压第一弹性构件 141 时,即使将相对小的量的压力  $P_1$  施加到第一弹性构件 141,也会增大压电元件 120 的位移量。结果,增大了根据示例的压电能量收集器 100 中产生的电力的量。

[0101] 同时,均匀的量的压力传输到压电元件 120 的接触位于压电元件 120 的一个表面上的第二弹性构件 145 的一部分。

[0102] 由于施加到第一弹性构件 141 的压力通过设置在主体 143 的内部空间中的液体 C 传输到第二弹性构件 145,因此均匀的量的压力传输到压电元件 120 的接触位于压电元件 120 的一个表面上的第二弹性构件 145 的一部分。

[0103] 这里,在压电元件 120 的整个一个表面接触第二弹性构件 145 的情况下,均匀的量的压力  $P_2$  传输到压电元件 120 的整个一个表面。

[0104] 均匀的量的压力通过设置在主体 143 的内部空间中的液体 C 传输到压电元件 120 的与第二弹性构件 145 相接触的整个一个表面。

[0105] 如上所述,压力通过压力传输部 140 传输到压电元件 120,通过压电元件 120 的位移产生的电力传输到发送模块 500 并用作发送模块 500 的驱动电力。

[0106] 因此,根据示例的无线开关将通信信号发送到外部电子装置,而不包括嵌在无线开关中的单独的电池,这是因为利用压电效应产生的电力足够进行通信,而不需要这样的单独的电池。

[0107] 如前所述,根据本公开的示例性实施例的压电能量收集器为包括在无线开关中的发送模块提供驱动电力。因此,包括根据示例的压电能量收集器的无线开关发送用于打开或关闭照明装置的信号,而不包括嵌在其中的单独的电池。

[0108] 另外,在根据示例的压电能量收集器和包括该压电能量收集器的无线开关中,均匀的量的压力传输到压电元件。

[0109] 除非另外表明,否则第一层“在”第二层或基板“上”的表述将解释为涵盖两种情况:第一层直接地接触第二层或基板的情况;一个或多个其它层设置在第一层与第二层或基板之间的情况。

[0110] 描述相对空间关系的术语(诸如“在……下面”、“在……之下”、“在……下方”、“下面的”、“底部”、“在……上面”、“在……之上”、“在……上方”“上面的”、“顶部”、“左”和“右”)可用于方便地描述一个装置或元件与其它装置或元件的空间关系。这样的术语将解释为包含装置在如附图中示出的方位以及在使用或操作中的其它方位。例如,装置包括基于附图中示出的装置的方位设置在第一层上的第二层的示例也包含在装置使用或操作时

颠倒翻转时的该装置。

[0111] 虽然本公开包括特定示例,但是,对于本领域普通技术人员将明显的是,在不脱离权利要求及其等同物的精神和范围的情况下,可对这些示例做出形式和细节上的各种改变。在此描述的示例将仅被视为描述性意义,而并不是为了限制的目的。每个示例中的特征或方面的描述将被视为可适用于其它示例中相似的特征或方面。如果以不同的顺序执行所描述的技术,和 / 或如果以不同的方式来组合描述的系统、架构、装置或电路中的组件,和 / 或通过其它的组件或其等同物替换或者增加组件,则可实现合适的结果。因此,本公开的范围不是由具体实施方式限定,而是由权利要求及其等同物限定,权利要求及其等同物范围内的全部变型将被解释为包括在本公开中。

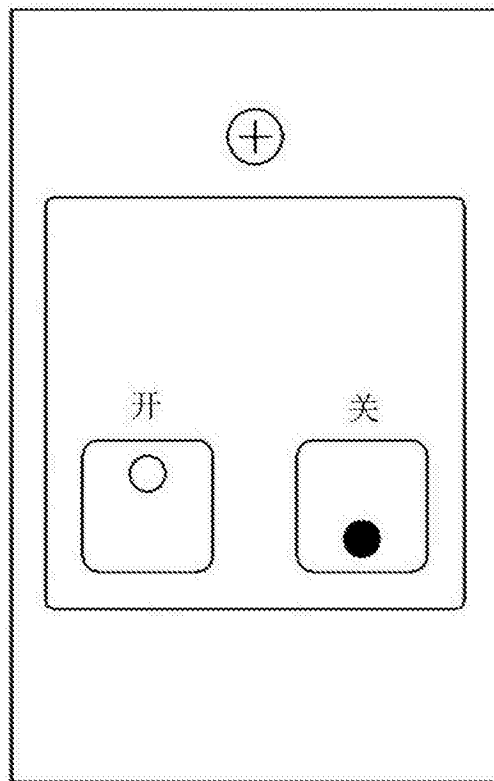


图 1

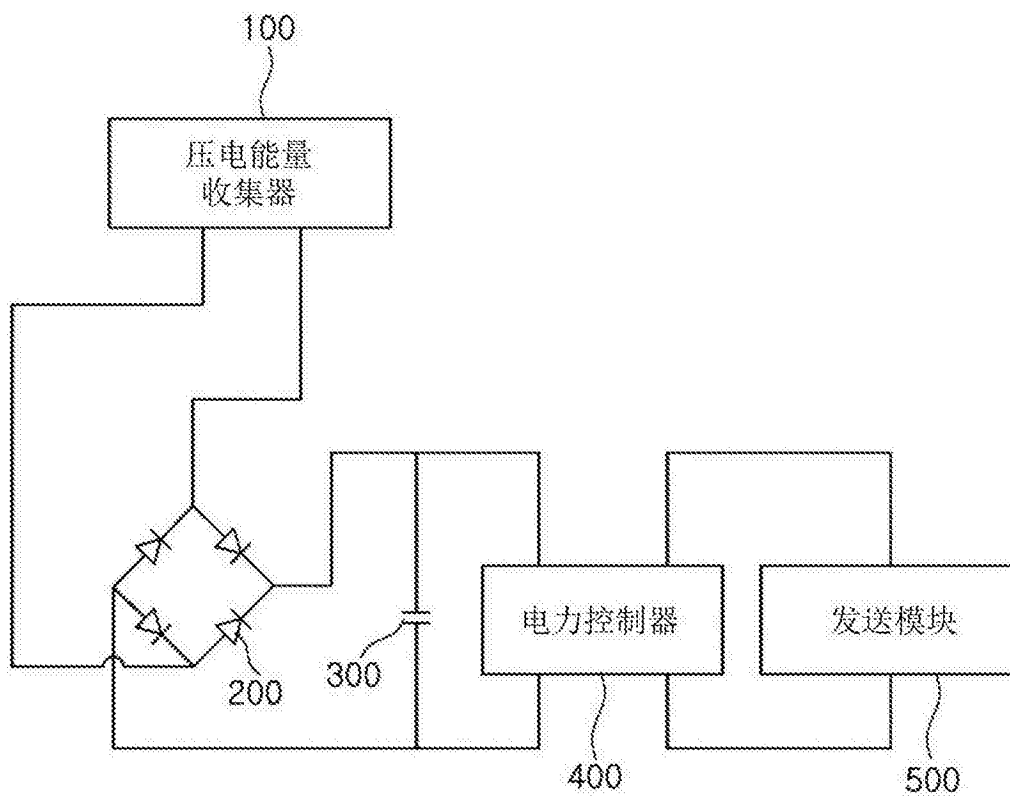


图 2

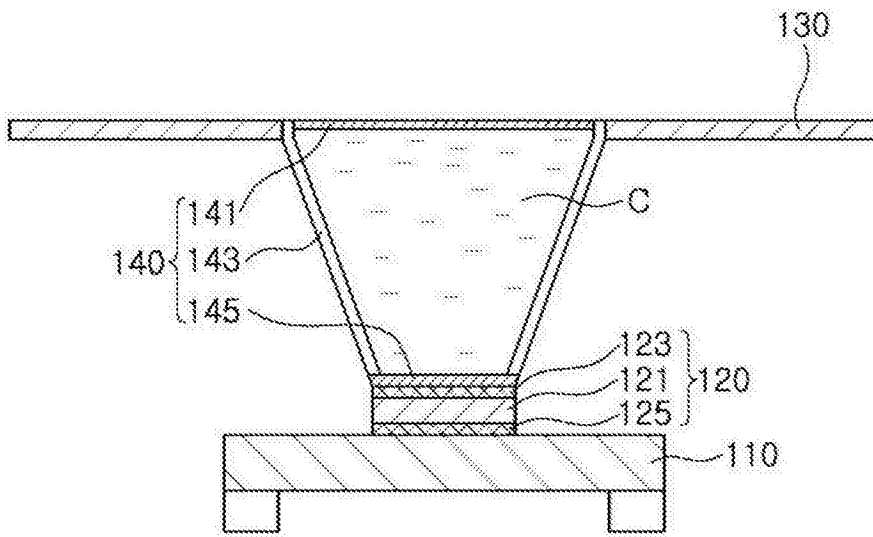


图 3

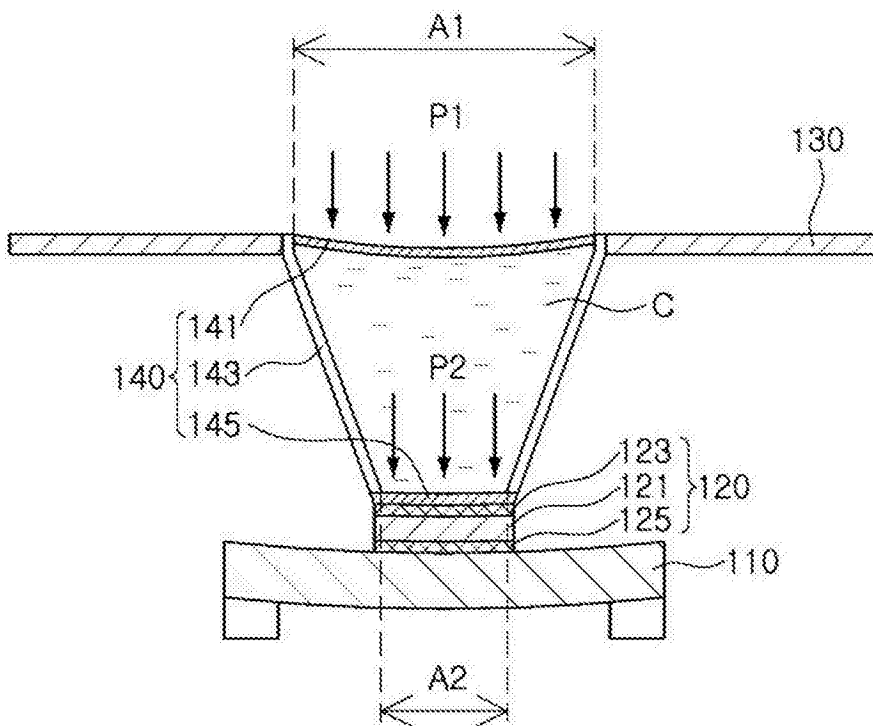


图 4