



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107786002 A

(43)申请公布日 2018.03.09

(21)申请号 201610715191.9

(22)申请日 2016.08.24

(71)申请人 泰科电子(上海)有限公司

地址 200131 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区英伦路999号15幢一
层F、G部位

(72)发明人 王少永 戴丰 宋玉明

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 赵荣岗

(51)Int.Cl.

H02J 50/10(2016.01)

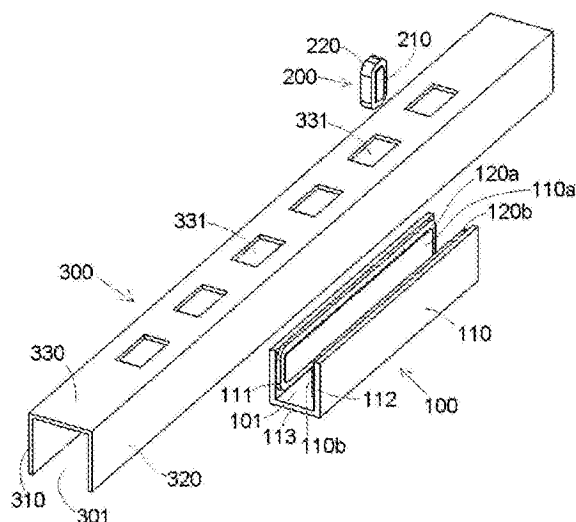
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

无线供电装置和电气设备

(57)摘要

本发明公开一种无线供电装置,包括:发射线圈组件和接收线圈组件。所述发射线圈组件包括:第一铁氧体磁芯,具有一个容纳腔,所述容纳腔具有一个开口;和发射线圈,设置在所述第一铁氧体磁芯的容纳腔中。所述接收线圈组件适于经由所述容纳腔的开口进入到所述容纳腔中的适当位置,以便与所述发射线圈组件电磁耦合。在本发明中,发射线圈产生的磁场被限制在第一铁氧体磁芯的容纳腔中,仅有非常少的磁场会泄漏到第一铁氧体磁芯的外部,因此,可降低发射线圈附近的金属件上的涡流效应,提高了无线供电效率和稳定性。



1. 一种无线供电装置,包括:发射线圈组件(100)和接收线圈组件(200),其特征在于:
所述发射线圈组件(100)包括:
第一铁氧体磁芯(110),具有一个容纳腔(101),所述容纳腔(101)具有一个开口;和
发射线圈(120a、120b),设置在所述第一铁氧体磁芯(110)的容纳腔(101)中,
所述接收线圈组件(200)适于经由所述容纳腔(101)的开口进入到所述容纳腔(101)中的适当位置,以便与所述发射线圈组件(100)电磁耦合。
2. 根据权利要求1所述的无线供电装置,其特征在于:
所述发射线圈(120a、120b)包括第一发射子线圈(120a)和与所述第一发射子线圈(120a)间隔相对的第二发射子线圈(120b);
所述第一发射子线圈(120a)和所述第二发射子线圈(120b)适于产生相同方向的磁场。
3. 根据权利要求2所述的无线供电装置,其特征在于:
所述第一发射子线圈(120a)与所述第二发射子线圈(120b)相互串联,并且所述第一发射子线圈(120a)与所述第二发射子线圈(120b)的缠绕方向相同,使得流过所述第一发射子线圈(120a)和所述第二发射子线圈(120b)的电流所产生的磁场的方向是一致的。
4. 根据权利要求2所述的无线供电装置,其特征在于:
所述第一铁氧体磁芯(110)包括底壁(113)和位于底壁(113)的两侧的第一侧壁(111)和第二侧壁(112);
在所述第一侧壁(111)的内侧形成有凸起的第一凸起(110a),在所述第二侧壁(112)的内侧形成有凸起的第二凸起(110b);
所述第一发射子线圈(120a)缠绕在所述第一凸起(110a)上,所述第二发射子线圈(120b)缠绕在所述第二凸起(110b)上。
5. 根据权利要求2所述的无线供电装置,其特征在于:
所述无线供电装置还包括金属外壳体(300),所述金属外壳体(300)具有适于容纳所述发射线圈组件(100)的内部容纳空间(301)。
6. 根据权利要求5所述的无线供电装置,其特征在于:
在所述金属外壳体(300)的顶壁(330)上形成有窗口(331),所述窗口(331)朝向所述第一铁氧体磁芯(110)的容纳腔(101)的开口,使得所述接收线圈组件(200)适于经由所述金属外壳体(300)的窗口(331)和所述容纳腔(101)的开口进入到所述容纳腔(101)中的适当位置。
7. 根据权利要求6所述的无线供电装置,其特征在于:
所述金属外壳体(300)具有底部开口,使得所述发射线圈组件(100)适于经由所述底部开口进入到所述金属外壳体(300)的内部容纳空间(301)中。
8. 根据权利要求2-7中任一项所述的无线供电装置,其特征在于:
当所述接收线圈组件(200)进入到所述容纳腔(101)中的适当位置时,所述接收线圈组件(200)被定位在所述第一发射子线圈(120a)和所述第二发射子线圈(120b)之间。
9. 根据权利要求8所述的无线供电装置,其特征在于:
所述接收线圈组件(200)包括第二铁氧体磁芯(210)和缠绕在所述第二铁氧体磁芯(210)上的接收线圈(220)。

10. 根据权利要求9所述的无线供电装置,其特征在于:

当所述接收线圈组件(200)进入到所述容纳腔(101)中的适当位置时,所述发射线圈(120a、120b)和所述接收线圈(220)的中心轴线相互平行。

11. 根据权利要求10所述的无线供电装置,其特征在于:

当所述接收线圈组件(200)进入到所述容纳腔(101)中的适当位置时,所述发射线圈(120a、120b)和所述接收线圈(220)具有相同的中心轴线。

12. 根据权利要求2所述的无线供电装置,其特征在于:

所述第一铁氧体磁芯(110)的第一凸起(110a)和第二凸起(110b)呈长方体或圆柱体形状,所述第一发射子线圈(120a)和所述第一发射子线圈(120b)分别缠绕在所述第一凸起(110a)和所述第二凸起(110b)的外周面上。

13. 根据权利要求9所述的无线供电装置,其特征在于:

所述第二铁氧体磁芯(210)呈长方体或圆柱体形状,具有顶面、底面和位于顶面和底面之间的外周面,所述接收线圈(220)缠绕在所述第二铁氧体磁芯(210)的外周面上。

14. 根据权利要求1所述的无线供电装置,其特征在于:

所述第一铁氧体磁芯(110)为横截面大致呈U字形的长条状铁氧体磁芯。

15. 根据权利要求5所述的无线供电装置,其特征在于:所述金属外壳体(300)的横截面大致呈倒U字形。

16. 根据权利要求6所述的无线供电装置,其特征在于:

所述发射线圈组件(100)的长度大于所述接收线圈组件(200)的长度,使得多个所述接收线圈组件(200)可同时被容纳在单个所述发射线圈组件(100)中的不同位置处,从而使得单个所述发射线圈组件(100)可同时与多个所述接收线圈组件(200)电磁耦合。

17. 根据权利要求16所述的无线供电装置,其特征在于:

在所述金属外壳体(300)的顶壁(330)上形成有多个所述窗口(331),多个所述接收线圈组件(200)可经由多个所述窗口(331)进入到所述金属外壳体(300)中,并与设置在所述金属外壳体(300)中的单个所述发射线圈组件(100)电磁耦合。

18. 一种电气设备,包括负载和用于向所述负载供电的无线供电装置,其特征在于:

所述无线供电装置为权利要求1-17中任一项所限定的无线供电装置。

无线供电装置和电气设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线供电装置以及包括该无线供电装置的电气设备。

背景技术

[0002] 在现有的电气设备中,控制与驱动部件所需的电能主要是通过外部接线或内置电池获得,电气设备内部电能的传输也主要是靠电力线物理连接的方式传输,因此,在一些运动部件的移动区域内,电力线容易出现物理磨损从而导致一些安全、设备寿命及保养的问题。

[0003] 为了克服有线连接所带来的缺陷,近年来,在电气设备的设计中引入了无线传输电能的方式,即在一些关键部位使用线圈组耦合的方式来实现能量的非接触式传输。无线供电技术的出现给电气设备中的运动部件供电带来了极大的便利性。无线供电技术可以完全避免物理磨损导致的安全、设备寿命及保养的问题。而且使电气设备的结构设计的自由度大大提升,增加了电气设备,尤其是家电等消费类电气设备的美感和功能性。

[0004] 在现有技术中,无线电力传输装置通常包括一个发射线圈和与发射线圈耦合的一个接收线圈。实际使用中,为了产品外观的美感,常常需要将发射线圈置于金属壳体中隐藏起来。如果金属壳体与发射线圈的距离较近,发射线圈的交变磁场会在金属壳体的表面感生出涡流电流。涡流效应的坏处是多方面的:(1)系统的功率白白浪费在金属壳体发热上,降低了系统的效率和稳定性;(2)发射线圈和接收线圈的自感以及发射线圈和接收线圈之间的互感受到影响,原有的针对发射线圈和接收线圈的匹配失效,系统无法正常工作。

[0005] 为了减小涡流效应,通常要求金属壳体距离接收线圈至少6mm,这必然会需要对金属壳体的尺寸进行修改放大,增加了产品外观的设计难度,不利于产品的小型化。

发明内容

[0006] 本发明的一个目的旨在解决现有技术中存在的上述问题和缺陷的至少一个方面。

[0007] 根据本发明的一个方面,提供一种无线供电装置,包括:发射线圈组件和接收线圈组件。所述发射线圈组件包括:第一铁氧体磁芯,具有一个容纳腔,所述容纳腔具有一个开口;和发射线圈,设置在所述第一铁氧体磁芯的容纳腔中。所述接收线圈组件适于经由所述容纳腔的开口进入到所述容纳腔中的适当位置,以便与所述发射线圈组件电磁耦合。

[0008] 根据本发明的一个实施例,所述发射线圈包括第一发射子线圈和与所述第一发射子线圈间隔相对的第二发射子线圈;所述第一发射子线圈和所述第二发射子线圈适于产生相同方向的磁场。

[0009] 根据本发明的另一个实施例,所述第一发射子线圈与所述第二发射子线圈相互串联,并且所述第一发射子线圈与所述第二发射子线圈的缠绕方向相同,使得流过所述第一发射子线圈和所述第二发射子线圈的电流所产生的磁场的方向是一致的。

[0010] 根据本发明的另一个实施例,所述第一铁氧体磁芯包括底壁和位于底壁的两侧的第一侧壁和第二侧壁;在所述第一侧壁的内侧形成有凸起的第一凸起,在所述第二侧壁的

内侧形成有凸起的第二凸起;所述第一发射子线圈缠绕在所述第一凸起上,所述第二发射子线圈缠绕在所述第二凸起上。

[0011] 根据本发明的另一个实施例,所述无线供电装置还包括金属外壳体,所述金属外壳体具有适于容纳所述发射线圈组件的内部容纳空间。

[0012] 根据本发明的另一个实施例,在所述金属外壳体的顶壁上形成有窗口,所述窗口朝向所述第一铁氧体磁芯的容纳腔的开口,使得所述接收线圈组件适于经由所述金属外壳体的窗口和所述容纳腔的开口进入到所述容纳腔中的适当位置。

[0013] 根据本发明的另一个实施例,所述金属外壳体具有底部开口,使得所述发射线圈组件适于经由所述底部开口进入到所述金属外壳体的内部容纳空间中。

[0014] 根据本发明的另一个实施例,当所述接收线圈组件进入到所述容纳腔中的适当位置时,所述接收线圈组件被定位在所述第一发射子线圈和所述第二发射子线圈之间。

[0015] 根据本发明的另一个实施例,所述接收线圈组件包括第二铁氧体磁芯和缠绕在所述第二铁氧体磁芯上的接收线圈。

[0016] 根据本发明的另一个实施例,当所述接收线圈组件进入到所述容纳腔中的适当位置时,所述发射线圈和所述接收线圈的中心轴线相互平行。

[0017] 根据本发明的另一个实施例,当所述接收线圈组件进入到所述容纳腔中的适当位置时,所述发射线圈和所述接收线圈具有相同的中心轴线。

[0018] 根据本发明的另一个实施例,所述第一铁氧体磁芯的第一凸起和第二凸起呈长方体或圆柱体形状,所述第一发射子线圈和所述第一发射子线圈分别缠绕在所述第一凸起和所述第二凸起的外周面上。

[0019] 根据本发明的另一个实施例,所述第二铁氧体磁芯呈长方体或圆柱体形状,具有顶面、底面和位于顶面和底面之间的外周面,所述接收线圈缠绕在所述第二铁氧体磁芯的外周面上。

[0020] 根据本发明的另一个实施例,所述第一铁氧体磁芯为横截面大致呈U字形的长条状铁氧体磁芯。

[0021] 根据本发明的另一个实施例,所述金属外壳体的横截面大致呈倒U字形。

[0022] 根据本发明的另一个实施例,所述发射线圈组件的长度大于所述接收线圈组件的长度,使得多个所述接收线圈组件可同时被容纳在单个所述发射线圈组件中的不同位置处,从而使得单个所述发射线圈组件可同时与多个所述接收线圈组件电磁耦合。

[0023] 根据本发明的另一个实施例,在所述金属外壳体的顶壁上形成有多个所述窗口,多个所述接收线圈组件可经由多个所述窗口进入到所述金属外壳体中,并与设置在所述金属外壳体中的单个所述发射线圈组件电磁耦合。

[0024] 根据本发明的另一个方面,提供一种电气设备,包括负载和用于向所述负载供电的前述无线供电装置。

[0025] 在本发明的前述各个实例性的实施例中,发射线圈产生的磁场被限制在第一铁氧体磁芯的容纳腔中,仅有非常少的磁场会泄漏到第一铁氧体磁芯的外部,因此,可大大降低发射线圈附件的金属件(例如,金属外壳体)上的涡流效应,提高了无线供电效率和稳定性。

[0026] 通过下文中参照附图对本发明所作的描述,本发明的其它目的和优点将显而易见,并可帮助对本发明有全面的理解。

附图说明

[0027] 图1显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的分解示意图；

[0028] 图2显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的发射线圈组件的横向剖视图；

[0029] 图3显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的组装示意图；

[0030] 图4显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的示意透视图；和

[0031] 图5显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的横向剖视图。

具体实施方式

[0032] 下面通过实施例,并结合附图,对本发明的技术方案作进一步具体的说明。在说明书中,相同或相似的附图标号指示相同或相似的部件。下述参照附图对本发明实施方式的说明旨在对本发明的总体发明构思进行解释,而不应当理解为对本发明的一种限制。

[0033] 另外,在下面的详细描述中,为便于解释,阐述了许多具体的细节以提供对本披露实施例的全面理解。然而明显地,一个或多个实施例在没有这些具体细节的情况下也可以被实施。在其他情况下,公知的结构和装置以图示的方式体现以简化附图。

[0034] 根据本发明的一个总体构思,提供一种无线供电装置,包括:发射线圈组件和接收线圈组件。所述发射线圈组件包括:第一铁氧体磁芯,具有一个容纳腔,所述容纳腔具有一个开口;和发射线圈,设置在所述第一铁氧体磁芯的容纳腔中。所述接收线圈组件适于经由所述容纳腔的开口进入到所述容纳腔中的适当位置,以便与所述发射线圈组件电磁耦合。

[0035] 图1显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的分解示意图。

[0036] 如图1所示,在图示的实施例中,该无线供电装置主要包括:发射线圈组件100和接收线圈组件200。接收线圈组件200适于与发射线圈组件100电磁耦合。

[0037] 图2显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的发射线圈组件100的横向剖视图。

[0038] 如图1和图2所示,在本发明的一个实施例中,前述发射线圈组件100主要包括第一铁氧体磁芯110和发射线圈120a、120b。第一铁氧体磁芯110具有一个容纳腔101,该容纳腔101具有一个开口。发射线圈120a、120b设置在第一铁氧体磁芯110的容纳腔101中。接收线圈组件200适于经由容纳腔101的开口进入到容纳腔101中的适当位置(参见图3至图5),以便与发射线圈组件100电磁耦合。

[0039] 如图1和图2所示,在图示的实施例中,发射线圈120a、120b包括第一发射子线圈120a和与第一发射子线圈120a间隔相对的第二发射子线圈120b。第一发射子线圈120a和第二发射子线圈120b适于产生相同方向的磁场。

[0040] 如图1和图2所示,在图示的实施例中,第一发射子线圈120a与第二发射子线圈120b相互串联,并且第一发射子线圈120a与第二发射子线圈120b的缠绕方向相同,使得流过第一发射子线圈120a和第二发射子线圈120b的电流所产生的磁场的方向是一致的。

[0041] 如图1和图2所示,在图示的实施例中,第一铁氧体磁芯110包括底壁113和位于底壁113的两侧的第一侧壁111和第二侧壁112。在图示的实施例中,第一铁氧体磁芯110没有顶壁,其顶部是朝外开放的,因此,在图示的实施例中,第一铁氧体磁芯110为横截面大致呈

U字形的长条状铁氧体磁芯。

[0042] 如图1和图2所示,在图示的实施例中,在第一铁氧体磁芯110的第一侧壁111的内侧形成有凸起的第一凸起110a,在第一铁氧体磁芯110的第二侧壁112的内侧形成有凸起的第二凸起110b。第一发射子线圈120a缠绕在第一铁氧体磁芯110的第一凸起110a上,第二发射子线圈120b缠绕在第一铁氧体磁芯110的第二凸起110b上。

[0043] 图3显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的组装示意图;图4显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的示意透视图;和图5显示根据本发明的一个实例性的实施例的无线供电装置的横向剖视图。

[0044] 如图1、图3至图5所示,在本发明的一个实施例中,前述无线供电装置还包括金属外壳体300,该金属外壳体300具有适于容纳发射线圈组件100的内部容纳空间301。

[0045] 如图1、图3至图5所示,在图示的实施例中,在金属外壳体300的顶壁330上形成有窗口331,该窗口331朝向第一铁氧体磁芯110的容纳腔101的开口,使得接收线圈组件200适于经由金属外壳体300的窗口331和容纳腔101的开口进入到容纳腔101中的适当位置,以便与发射线圈组件100电磁耦合。

[0046] 如图1、图3至图5所示,在图示的实施例中,金属外壳体300具有底部开口,使得发射线圈组件100适于经由底部开口进入到金属外壳体300的内部容纳空间301中。

[0047] 如图1至图5所示,在图示的实施例中,当接收线圈组件200进入到容纳腔101中的适当位置时,接收线圈组件200被定位在第一发射子线圈120a和第二发射子线圈120b之间。

[0048] 如图1、图3至图5所示,在图示的实施例中,接收线圈组件200包括第二铁氧体磁芯210和缠绕在第二铁氧体磁芯210上的接收线圈220。

[0049] 如图3至图5所示,在图示的实施例中,当接收线圈组件200进入到容纳腔101中的适当位置时,发射线圈120a、120b和接收线圈220的中心轴线相互平行。

[0050] 如图3至图5所示,在图示的实施例中,当接收线圈组件200进入到容纳腔101中的适当位置时,发射线圈120a、120b和接收线圈220具有相同的中心轴线。

[0051] 如图1至图5所示,在本发明的一个实施例中,第一铁氧体磁芯110的第一凸起110a和第二凸起110b可以呈长方体、圆柱体或其他合适的形状,第一发射子线圈120a和第一发射子线圈120b分别缠绕在第一凸起110a和第二凸起110b的外周面上。

[0052] 如图1、图3至图5所示,在本发明的一个实施例中,第二铁氧体磁芯210可以呈长方体、圆柱体或其他合适的形状,第二铁氧体磁芯210具有顶面、底面和位于顶面和底面之间的外周面,接收线圈220缠绕在第二铁氧体磁芯210的外周面上。

[0053] 如图1、图3至图5所示,在图示的实施例中,金属外壳体300包括顶壁330和位于顶壁两侧的一对侧壁310、320。金属外壳体300没有底壁,因此,金属外壳体300的底部是开放的。因此,在图示的实施例中,金属外壳体300的横截面大致呈倒U字形。

[0054] 如图1、图3和图4所示,在图示的实施例中,发射线圈组件100的长度大于接收线圈组件200的长度,使得多个接收线圈组件200可同时被容纳在单个发射线圈组件100中的不同位置处,从而使得单个发射线圈组件100可同时与多个接收线圈组件200电磁耦合。

[0055] 如图1、图3和图4所示,在图示的实施例中,在金属外壳体300的顶壁330上形成有多个窗口331,多个接收线圈组件200可经由多个窗口331进入到金属外壳体300中,并与设置在金属外壳体300中的单个发射线圈组件100电磁耦合。

[0056] 根据本发明一个实施例的发射线圈组件100可连接至一电路板(图中未示出),该电路板上具有直流-交流转换电路将输入的直流电转换为交流电,再经过电路板上的匹配电路驱动发射线圈。而接收线圈组件200可连接至另一电路板(图中未示出),该电路板上具有匹配电路、整流、滤波以及直流-直流转换电路以驱动负载。

[0057] 尽管未图示,在本发明的另一个实施例中,还公开了一种电气设备,该电气设备包括负载和用于向负载供电的无线供电装置。该无线供电装置可以为前述任一实施例所描述的无线供电装置。

[0058] 在本发明的一个实施例中,前述电气设备可以为冰箱、洗衣机、空调等任何一种电气装置。

[0059] 本领域的技术人员可以理解,上面所描述的实施例都是示例性的,并且本领域的技术人员可以对其进行改进,各种实施例中所描述的结构在不发生结构或者原理方面的冲突的情况下可以进行自由组合。

[0060] 虽然结合附图对本发明进行了说明,但是附图中公开的实施例旨在对本发明优选实施方式进行示例性说明,而不能理解为对本发明的一种限制。

[0061] 虽然本总体发明构思的一些实施例已被显示和说明,本领域普通技术人员将理解,在不背离本总体发明构思的原则和精神的情况下,可对这些实施例做出改变,本发明的范围以权利要求和它们的等同物限定。

[0062] 应注意,措词“包括”不排除其它元件或步骤,措词“一”或“一个”不排除多个。另外,权利要求的任何元件标号不应理解为限制本发明的范围。

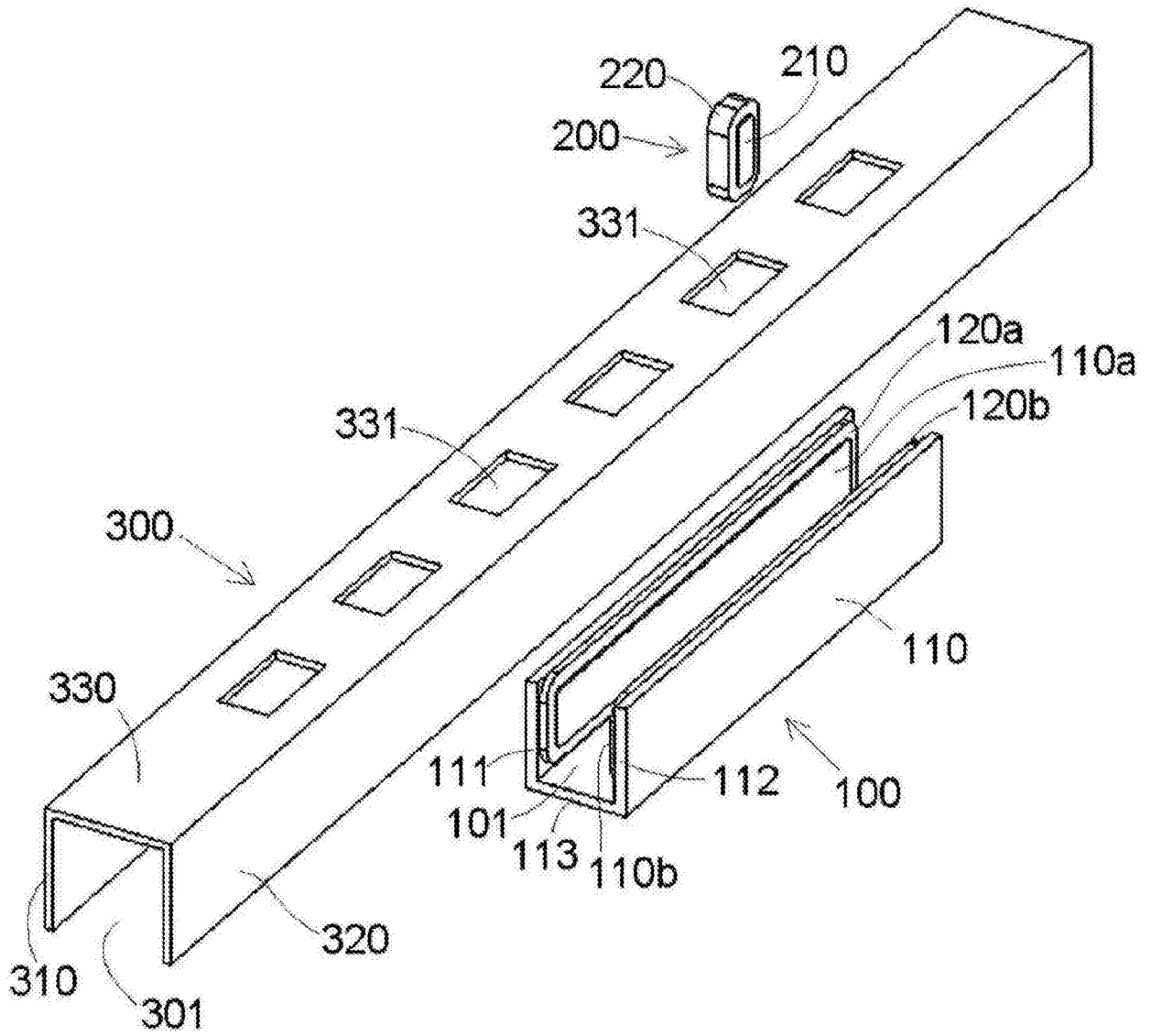


图1

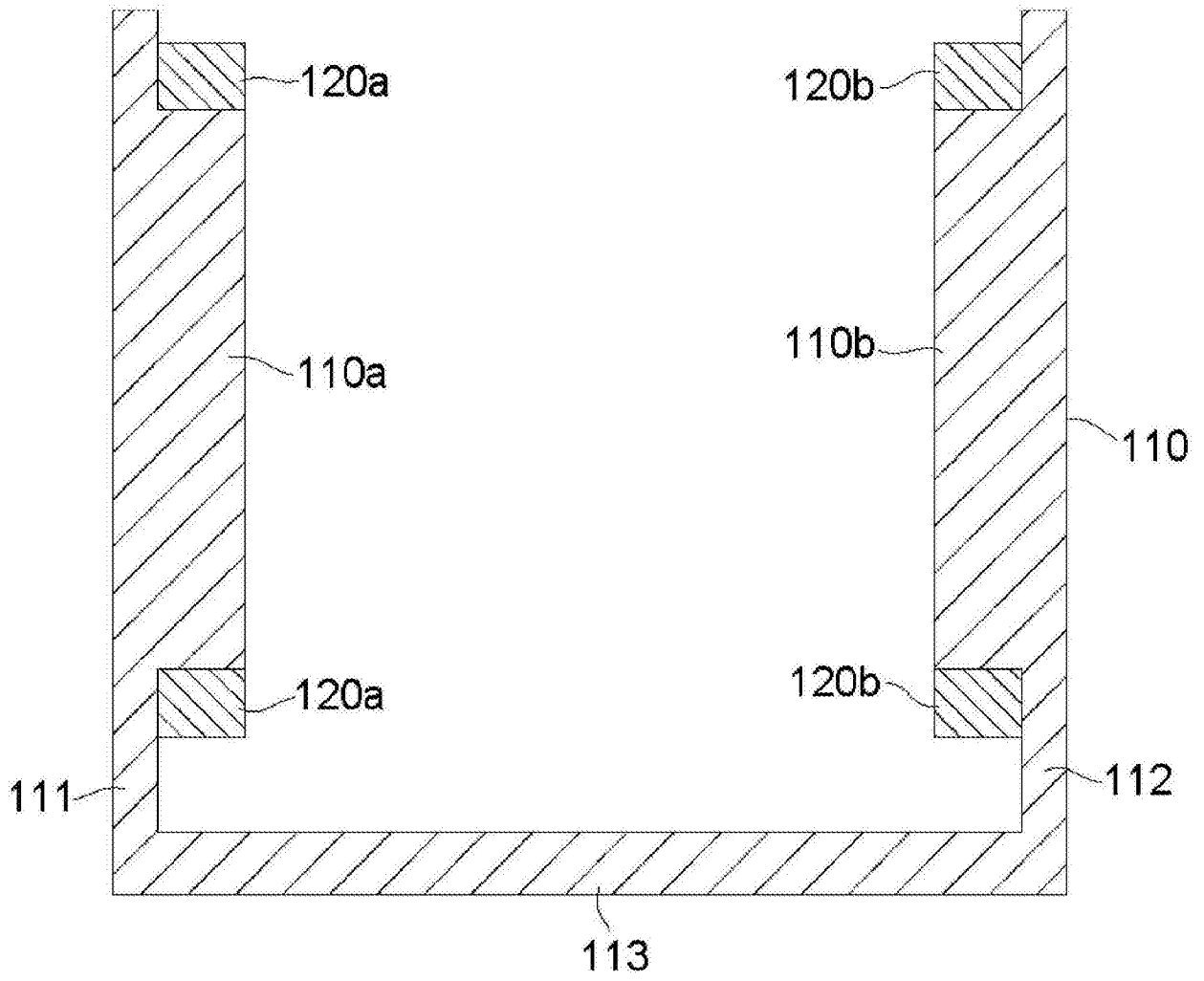


图2

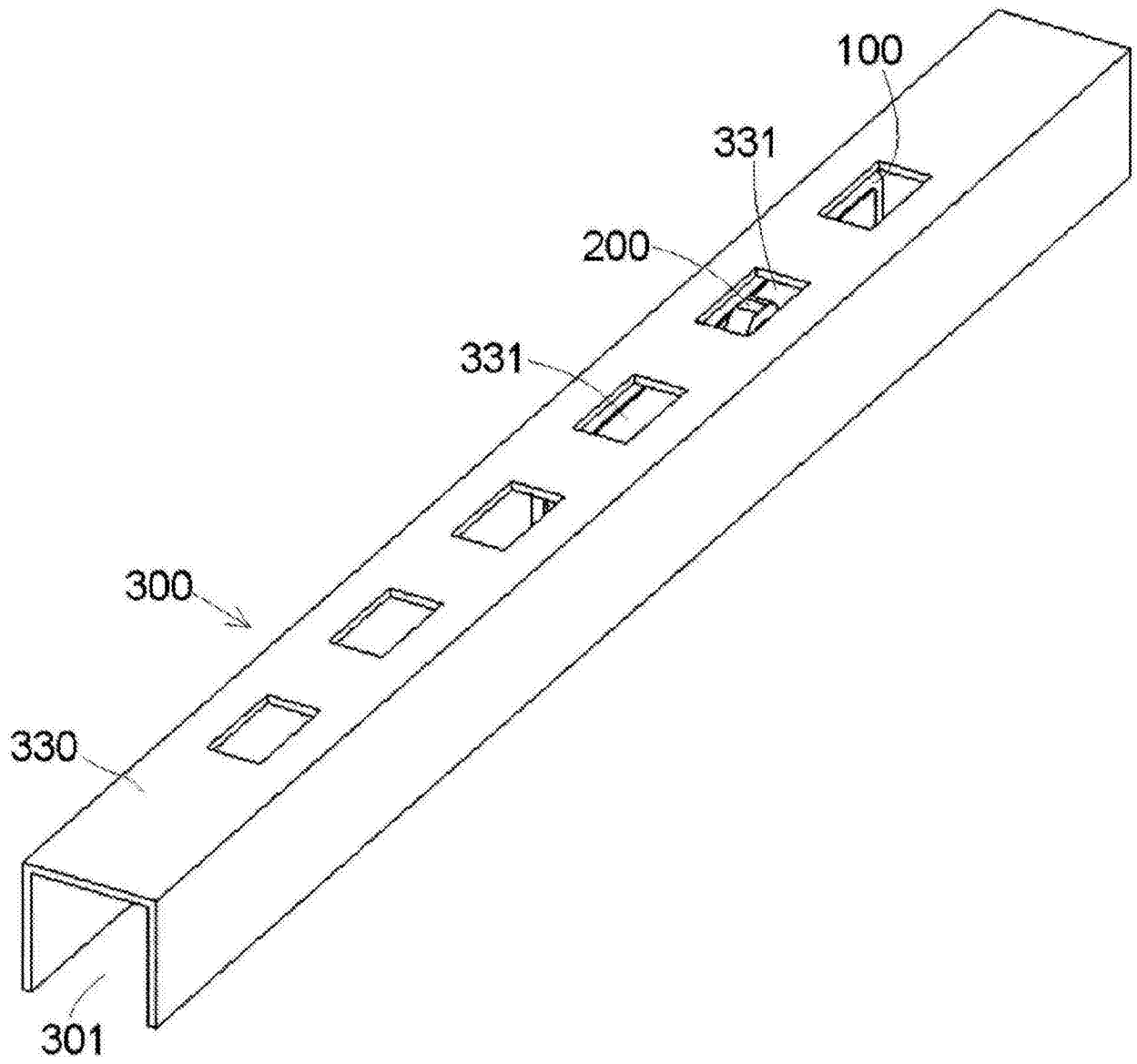


图3

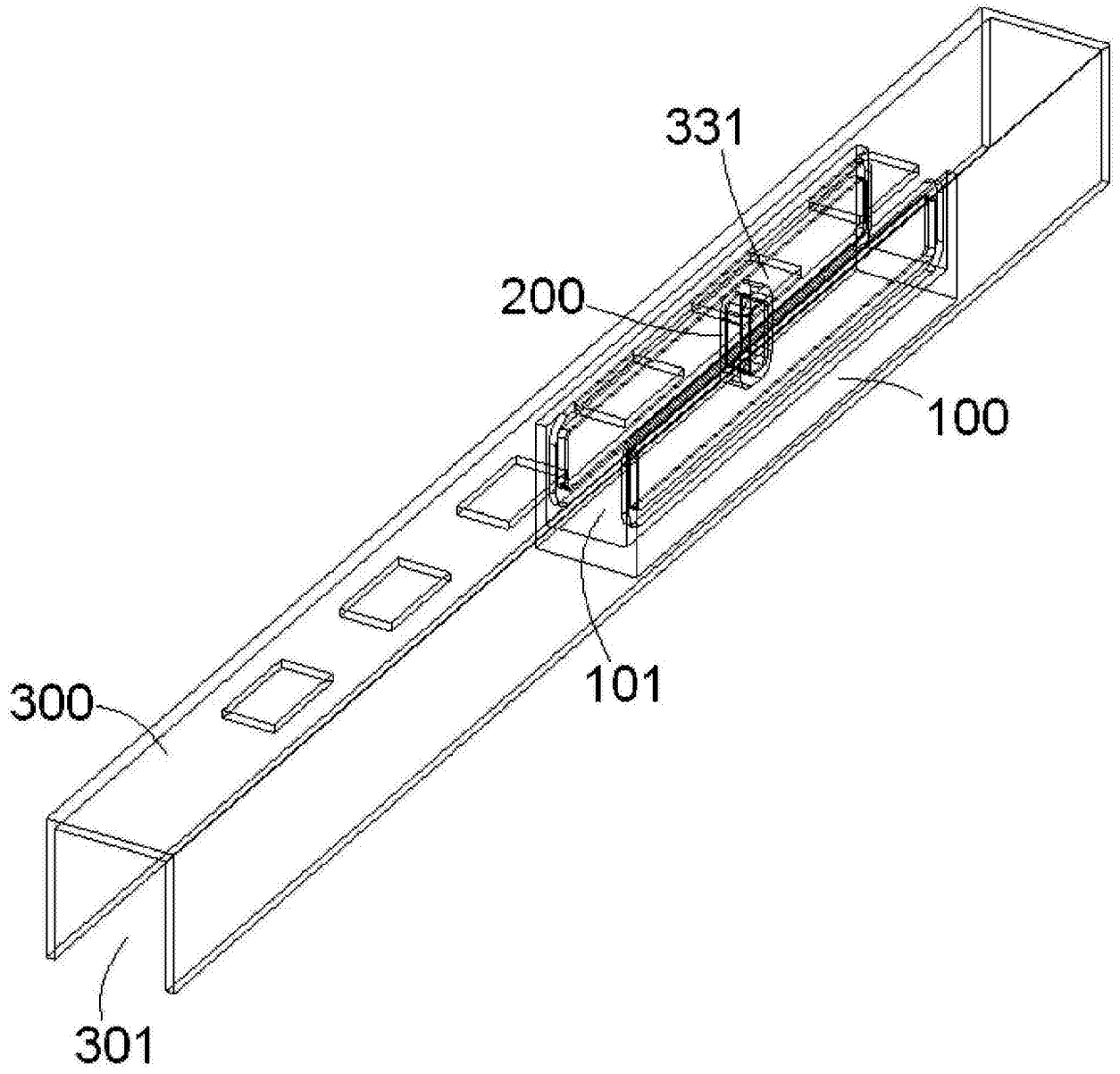


图4

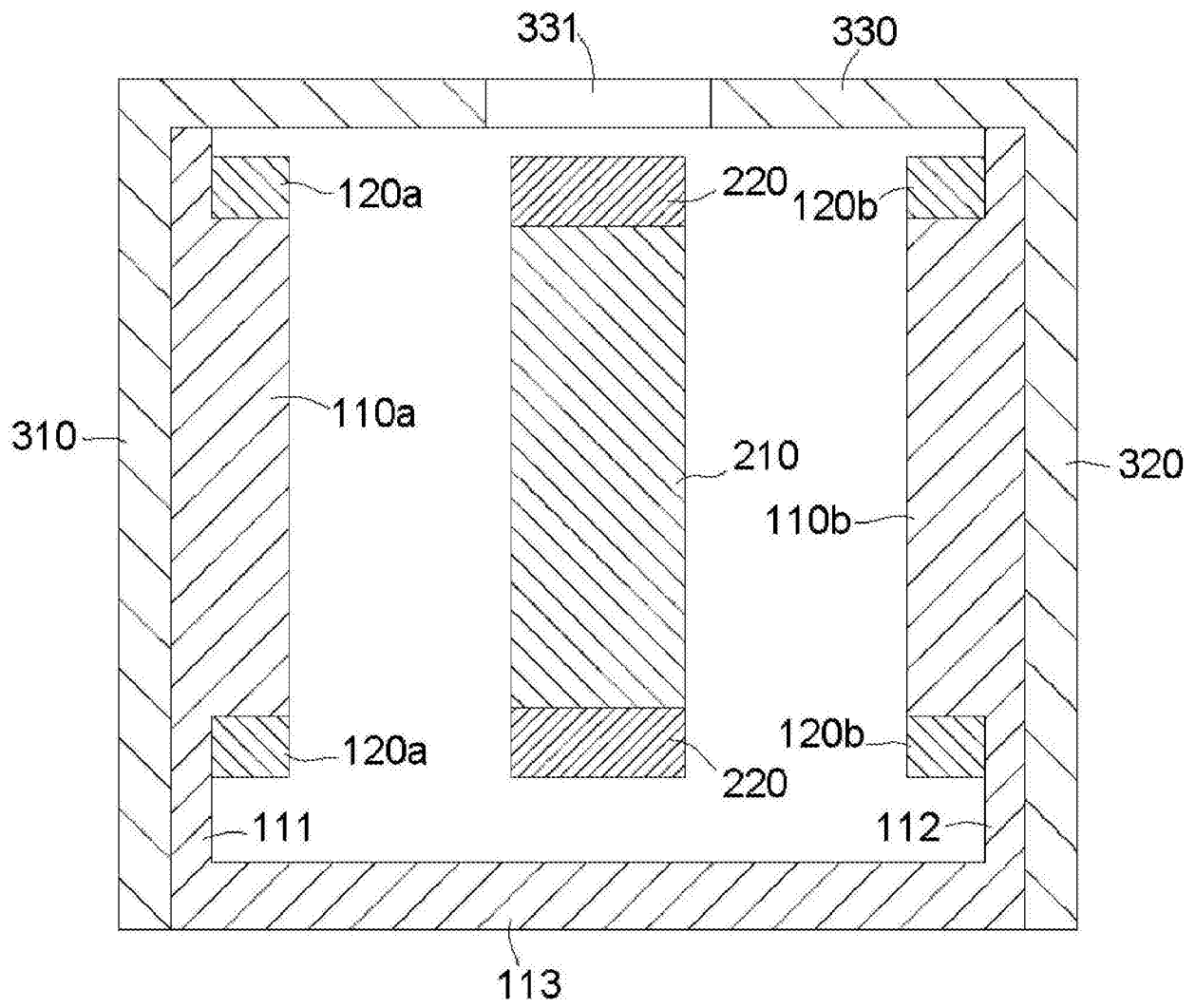


图5