



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103051069 B

(45) 授权公告日 2015.04.29

(21) 申请号 201210390175.9

JP 2009-525715 A, 2009.07.09, 全文.

(22) 申请日 2012.10.15

WO 2010/118191 A1, 2010.10.14, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 刘茜

10-2011-0105516 2011.10.14 KR

(73) 专利权人 LG 伊诺特有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 郑佑吉 李钰五

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

H02J 17/00(2006.01)

(56) 对比文件

WO 2011/077225 A2, 2011.06.30,

CN 101578671 A, 2009.11.11,

CN 101682216 A, 2010.03.24, 全文.

JP 特开平 8-196004 A, 1996.07.30, 全文.

US 6498553 B1, 2002.12.24, 全文.

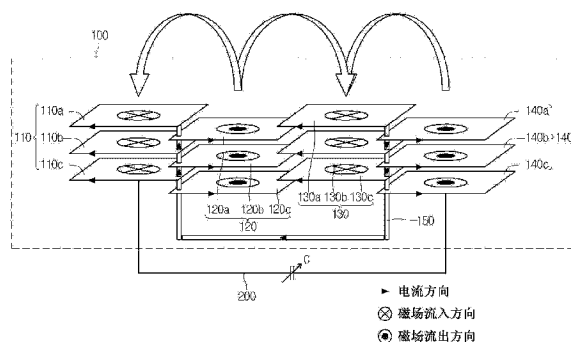
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

无线电力传送器

(57) 摘要

本发明涉及一种无线电力传送器。根据实施例的无线电力传送器包括与无线电力接收器谐振的线圈和电容器。线圈包括多个单元组和将单元组彼此连接的芯。单元组中的每一个包括多个单元。单元中的每一个被配置使得通过流过单元的电流产生的磁场在相同的方向上形成。单元组中的每一个邻近于至少一个单元组。单元组中的每一个以及芯被配置成一根导线。



1. 一种无线电力传送器,包括:
线圈,所述线圈与无线电力接收器谐振;以及
电容器,所述电容器连接到所述线圈,
其中所述线圈包括多个单元组并将所述单元组彼此连接的芯,
其中所述单元组中的每一个包括多个单元,
其中所述单元组中的每一个的单元被配置,使得通过流过所述单元的电流产生的磁场在相同的方向上形成,
其中所述单元组包括第一单元组和第二单元组,所述第一单元组连接到所述芯以被设置在所述芯的一侧处,所述第二单元组连接到所述芯以被设置在所述芯的另一侧处,
其中所述第一单元组的单元和所述第二单元组的单元交替地连接到所述芯,
其中所述单元组和所述芯被配置成一根导线,
其中由所述第一单元组和所述第二单元组形成的磁场的方向彼此不同。
2. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中由所述第一单元组形成的磁场形成在所述第一单元组的中心处的向下方向上,并且由所述第二单元组形成的磁场形成在所述第二单元组的中心处的向上方向上。
3. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中从所述第二单元组产生的磁场的一部分依据从所述第二单元组产生的磁场的一部分的前进方向被从所述第一单元组产生的磁场的极性改变而进入所述第一单元组的中心。
4. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述第一单元组的单元和所述第二单元组的单元被在顺时针方向和逆时针方向上交替地缠绕。
5. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述磁场的方向是基于安培的右手螺旋定则。
6. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中各个单元组的单元之间的间隔彼此相等。
7. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中各个单元组的单元和邻近单元组的单元通过所述芯彼此垂直地连接。
8. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中由各个单元组的单元形成的平面彼此平行。
9. 根据权利要求 7 所述的无线电力传送器,其中由各个单元组的单元形成的平面具有矩形和三角形中的一个。
10. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述单元组形成在印刷电路板上。
11. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述单元由被缠绕至少一次的导线形成。
12. 根据权利要求 1 所述的无线电力传送器,其中所述导线包括铜。

无线电力传送器

技术领域

[0001] 本实施例涉及一种无线电力传送器。更加特别地,实施例涉及一种能够提高无线电力传送器和无线电力接收器之间的电力传输效率并且减少向外泄漏的磁场的量的无线电力传送器。

背景技术

[0002] 无线电力传输或者无线能量传递指的是向所期望的装置无线地传递电能的技术。在 19 世纪,已经广泛地使用了采用电磁感应原理的电动机或者变压器并且然后已经提出了用于通过辐射诸如无线电波或者激光的电磁波而传输电能的方法。实际上,频繁地在日常生活中使用的电动牙刷或者电动剃刀是基于电磁感应原理而被充电的。直至现在,使用磁感应、谐振和短波长射频的长距离传输已经被用作无线能量传递方案。

[0003] 近来,在无线电力传输技术中,已经广泛地使用了使用谐振的能量传输方案。

[0004] 因为在使用谐振的无线电力传输方案中,通过线圈无线地传递在无线电力传送器和无线电力接收器之间产生的电信号,所以使用者可以容易地对于诸如便携式装置的电器充电。

[0005] 然而,在使用谐振的无线电力传输方案中,可以向外泄漏从传输侧产生的磁场。被泄漏的磁场可能对人类健康产生不良的影响。

发明内容

[0006] 实施例涉及一种无线电力传送器以最小化在无线电力传送器和无线电力接收器之间产生的磁场的泄漏,同时使用谐振传送电力并且最小化电力传输效率。

[0007] 根据实施例的无线电力传送器包括与无线电力接收器谐振的线圈和电容器。线圈包括多个单元组和将单元组彼此连接的芯(core)。单元组中的每一个包括多个单元。单元中的每一个被配置使得通过流过单元的电流产生的磁场在相同的方向上形成。单元组中的每一个邻近于至少一个单元组。单元组中的每一个以及芯被配置成一根导线。

[0008] 根据实施例,能够实现下述效果。

[0009] 首先,通过改进无线电力传送器中的线圈的结构可以最小化向外泄漏的磁场。

[0010] 其次,可以最大化无线电力传送器和无线电力接收器之间的电力传输效率。

附图说明

[0011] 图 1 是示出根据实施例的无线电力传输系统的视图;

[0012] 图 2 是示出根据实施例的传输线圈的等效电路的电路图;

[0013] 图 3 是示出根据实施例的电源和传送单元的等效电路的电路图;

[0014] 图 4 是示出根据实施例的接收谐振线圈、接收线圈、整流电路和负载的等效电路的电路图;

[0015] 图 5 是示出根据实施例的无线电力传送器的结构示例的视图;以及

[0016] 图 6 是示出根据实施例的无线电力传送器的结构示例的平面图。

具体实施方式

[0017] 在说明书和权利要求中使用的术语和单词不应该被解释成通常使用的字典含义，而是应该基于本发明人可以正确地定义术语概念从而以最佳方式解释本发明的事实被解释为与本发明的技术范围有关。

[0018] 因此，在附图中描绘的实施例和配置仅仅是为了示意性的意图而不代表实施例的全部技术范围，从而应该理解，在提交该申请时，可以存在各种等效形式和修改。

[0019] 图 1 示出根据实施例的无线电力传输系统。

[0020] 从电源 10 产生的电力被提供给传送单元 20，从而电力通过谐振而被传递到与传送单元 20 谐振且具有与传送单元 20 的相同的谐振频率值的接收单元 30。被传递到接收单元 30 的电力经由整流电路 40 而被传递到负载侧 50。负载侧 50 可以是电池或者需要电力的预定设备。

[0021] 详细地，电源 10 是用于供应具有预定频率的 AC 电力的 AC 电源。

[0022] 传送单元 20 包括传输线圈 21 和传输谐振线圈 22。传输线圈 21 被连接到电源 10，从而 AC 电流流过传输线圈 21。当 AC 电流流过传输线圈 21 时，由于电磁感应，AC 电流被感应到被与传输线圈 21 物理地隔开的传输谐振线圈 22。被传递到传输谐振线圈 22 的电力通过谐振而被传输到与传送单元 20 形成谐振电路的接收单元 30。

[0023] 可以使用在彼此阻抗匹配的两个 LC 电路之间的谐振传递电力。与通过电磁感应的那些相比，使用谐振的电力传递能够在更高效率下以更长的距离传递电力。

[0024] 接收单元 30 包括接收谐振线圈 31 和接收线圈 32。在接收谐振线圈 31 处接收通过传输谐振线圈 22 传送的电力，从而交流电流过接收谐振线圈 31。被传递到接收谐振线圈 31 的电力通过电磁感应而被传递到接收线圈 32。被传递到接收线圈 32 的电力通过整流电路 40 而被整流并且被传递到负载 50。

[0025] 图 2 是根据实施例的传输线圈 21 的等效电路图。如在图 2 中所示，传输线圈 21 可以包括电感器 L1 和电容器 C1，并且形成具有适当的电感值和适当的电容值的电路。电容器 C1 可以是可变电容器。传送单元 20 可以控制该可变电容器，从而传送单元 20 可以执行阻抗匹配。同时，传输谐振线圈 22、接收谐振线圈 31 和接收线圈 32 的等效电路可以等同于在图 2 中描绘的电路。

[0026] 图 3 是根据实施例的电源 10 和传送单元 20 的等效电路图。如在图 3 中所示，传输线圈 21 和传输谐振线圈 22 中的每一个可以包括电感器 L1 或者 L2 和电容器 C1 或者 C2。

[0027] 图 4 是根据实施例的接收谐振线圈 31、接收线圈 32、整流电路 40 和负载 50 的等效电路图。

[0028] 如在图 4 中所示，传输谐振线圈 31 和接收线圈 32 中的每一个可以包括具有预定电感值和预定电容值的电感器 L3 或者 L4 和电容器 C3 或者 C4。整流电路 40 可以包括二极管 D1 和整流电容器 C5 从而整流电路 40 将 AC 电转换成 DC 电并且输出 DC 电。虽然负载 50 被指示为 1.3V DC 电，但是负载 50 可以是电池或者需要 DC 电的其它装置。

[0029] 图 5 是示出根据实施例的无线电力传送器的结构示例的视图。

[0030] 无线电力传送器包括线圈 100 和电容器 200。

[0031] 在实施例中,当使用谐振将电力传送到无线电力接收器 30 时,线圈 100 可以是在图 1 中描述的传输谐振线圈 22。

[0032] 在实施例中,当使用电磁感应将电力传送到无线电力接收器 30 时,线圈 100 可以是在图 1 中描述的传输线圈 21。

[0033] 线圈 100 可以与无线电力接收器 30 的接收谐振线圈 31 谐振地组合以使用谐振来传送电力。

[0034] 电容器 200 可以是可变电容器,从而可以在谐振频率处通过无线电力接收器 30 操作电容器 200。

[0035] 线圈 100 包括第一单元组 110、第二单元组 120、第三单元组 130、以及第四单元组 140 的多个单元组以及芯 150。虽然在图 5 中描述包括四个单元组的线圈 100,但是线圈 100 不限于此并且可以包括四个单元组或者更多的单元组。

[0036] 所有的第一至第四单元组 110 至 140 以及芯 150 可以被配置成一根导线。

[0037] 优选地,导线可以是由铜制成。

[0038] 通过各个单元组中的单元形成的平面可以具有矩形和三角形中的一个,但是平面的形状不限于此并且平面可以具有各种形状。

[0039] 第二单元组 120 邻近于第一单元组 110,第三单元组 130 邻近于第二单元组 120,并且第四单元组 140 邻近于第三单元组 130。

[0040] 第一单元组 110 包括第一单元 110a、第二单元 110b、以及第三单元 110c。

[0041] 第一和第二单元 110a 和 110b 之间的距离可以等于第二和第三单元 110b 和 110c 之间的距离。

[0042] 由第一至第三单元 110a 至 110c 形成的平面可以彼此平行。

[0043] 第二单元组 120 包括第一单元 120a、第二单元 120b、以及第三单元 120c。

[0044] 第一和第二单元 120a 和 120b 之间的距离可以等于第二和第三单元 120b 和 120c 之间的距离。

[0045] 由第一至第三单元 120a 至 120c 形成的平面可以彼此平行。

[0046] 第一单元组 110 的第一至第三单元 110a 至 110c 可以通过芯 150 彼此垂直地连接。第二单元组 120 的第一至第三单元 120a 至 120c 可以通过芯 150 彼此垂直地连接。

[0047] 即,芯 150 可以将各个单元组中包括的单元彼此连接。根据实施例,芯 150 可以是由铜制成。

[0048] 第三单元组 130 包括第一单元 130a、第二单元 130b、以及第三单元 130c。

[0049] 第一和第二单元 130a 和 130b 之间的距离可以等于第二和第三单元 130b 和 130c 之间的距离。

[0050] 由第一至第三单元 130a 至 130c 形成的平面可以彼此平行。

[0051] 第四单元组 140 包括第一单元 140a、第二单元 140b、以及第三单元 140c。

[0052] 第一和第二单元 140a 和 140b 之间的距离可以等于第二和第三单元 140b 和 140c 之间的距离。

[0053] 由第一至第三单元 140a 至 140c 形成的平面可以彼此平行。

[0054] 第三单元组 130 的第一至第三单元 130a 至 130c 可以通过芯 150 彼此垂直地连接。第四单元组 140 的第一至第三单元 140a 至 140c 可以通过芯 150 彼此垂直地连接。

[0055] 此外,通过芯 150 将第一和第二单元组 110 和 120 连接到第三和第四单元组 130 和 140。

[0056] 如在图 5 中的第三单元组 130 的第一单元 130a 上所表示的,从连接到外部设备的电源供应的电流在顺时针方向的箭头方向上围绕第一单元 130a 流动,并且然后,围绕芯 150 流入第四单元组 140 的第一单元 140a。然后,电流在逆时针方向上围绕第一单元 140a 流动并且围绕芯 150 流入第二单元 130b。

[0057] 在重复此过程之后,从第三单元 140c 流出的电流可以流入第二单元组 120 的第三单元 120c。重复此电流流动过程。即,流入第二单元组 120 的第三单元 120c 的电流沿着第三单元 120c 逆时针流动一次并且然后经由通过芯 150 来流入第一单元组 110 的第三单元 110c。流入第二单元组 120 的第三单元 120c 的电流可以沿着第三单元 110c 顺时针流动一次,并且然后经由通过芯 150 来流入第二单元组 120 的第二单元 120b。下一过程与上面的相同。

[0058] 当电流流过各个单元时,在到第三单元组 130 的各个单元 130a 至 130c 的中心的流入方向上和从第四单元组 140 的各个单元 140a 至 140c 的中心的流出方向上产生磁场。原因是:根据安培的右手螺旋定则来定义其中通过电流流动形成磁场的方向。

[0059] 如果如上所述形成磁场,则由流过第三单元组 130 的电流和流过第四单元组 140 的电流形成的磁场可以被同心地形成在第三单元组 130 的中心处,并且磁场的形成方向可以被各个单元组改变。

[0060] 改变磁场的形成方向的原理如下。

[0061] 在从第二单元组 120 的中心向上的方向上形成的磁场的一部分被进入邻近于第二单元组 120 的第一单元组 110 的中心的磁场影响,从而磁场的部分进入第一单元组 110 的中心。这是通过使用相反的极性改变磁场的前进方向的原理。

[0062] 同样地,在第二单元组 120 的中心处的向上方向上形成的磁场的一部分被进入邻近于第二单元组 120 的第三单元组 130 的中心的磁场影响,从而磁场的部分进入第三单元组 130 的中心。

[0063] 邻近于第二单元组 120 的第一和第三单元组 110 和 130 改变由第二单元组 120 形成的磁场的一部分,从而向外泄漏的磁场的量可以被最小化,并且同时,通过各个单元组形成的磁场可以被集中在特定的方向上。

[0064] 虽然在图 5 中仅描述形成在线圈 100 的上部分处的磁通量线,但是可以以与图 5 的相同的方式描述形成在线圈 100 的下部分处的磁通量线。

[0065] 结果,无线电力传送器的线圈 100 的结构可以改变在向下方向或向上方向上形成的磁场,从而向外泄漏的磁场的量可以被最小化。如果向外泄漏的磁场的量被最小化,则可以防止对人类健康造成的不良影响。

[0066] 同时,线圈 100 的结构可以同心地形成磁场,从而能够最大化电力传输效率。

[0067] 图 6 是示出根据实施例的无线电力传送器的配置的一个示例的平面图。

[0068] 当从顶部观察无线电力传送器时,可以如在图 6 中所示地示出线圈 100。

[0069] 线圈 100 包括多个单元组。各个单元组可以包括多个单元并且由各个单元组中的单元形成的平面可以彼此平行。

[0070] 各个单元组可以邻近于至少一个单元组。

[0071] 当电流在图 6 中描述的箭头方向上流过各个单元时,根据安培的右手螺旋定则在流入各个单元和从各个单元流出的方向上磁场可以形成在各个单元处。

[0072] 各个单元组可以在流入或者流出方向上形成由单元集中的磁场,并且可以使用线圈 100 的上侧和下侧之间的不同极性改变磁场的流出方向。

[0073] 如上所述,无线电力传送器的线圈 100 的结构可以通过改变磁场的流入或者流出方向最小化在向上方向或者向下方向上泄漏的磁场,从而线圈 100 可以协助防止对健康的危险,同时,可以通过同心地形成磁场来最大化电力传输效率。

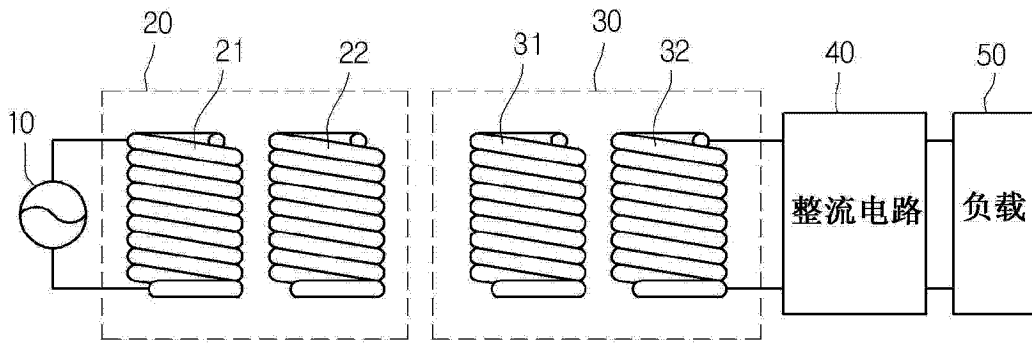


图 1

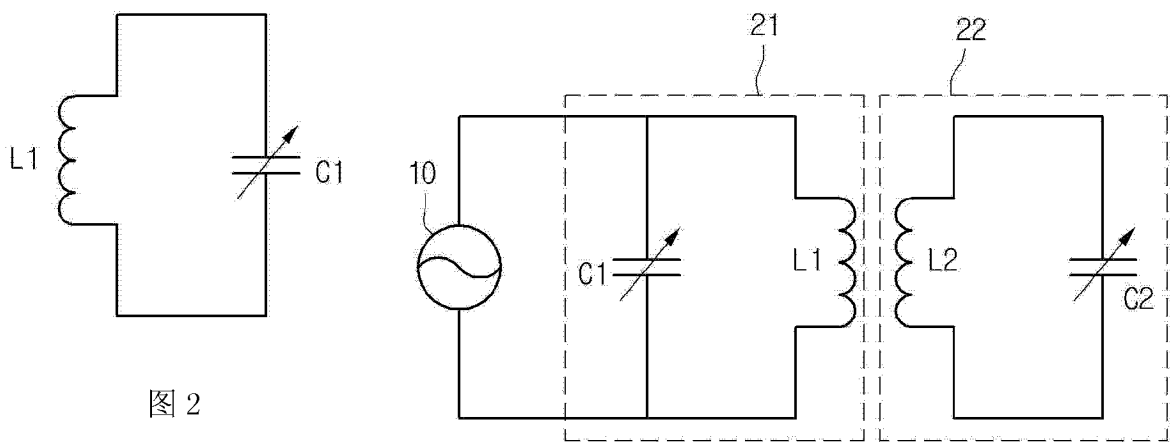


图 2

图 3

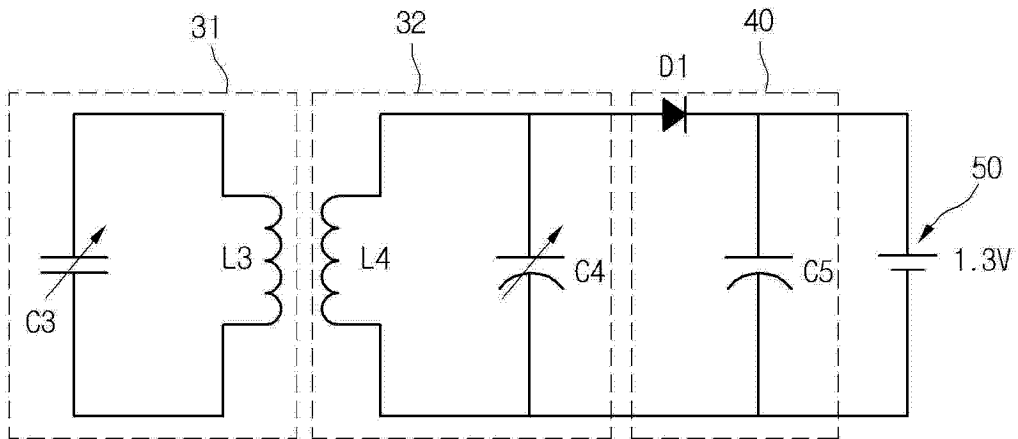


图 4

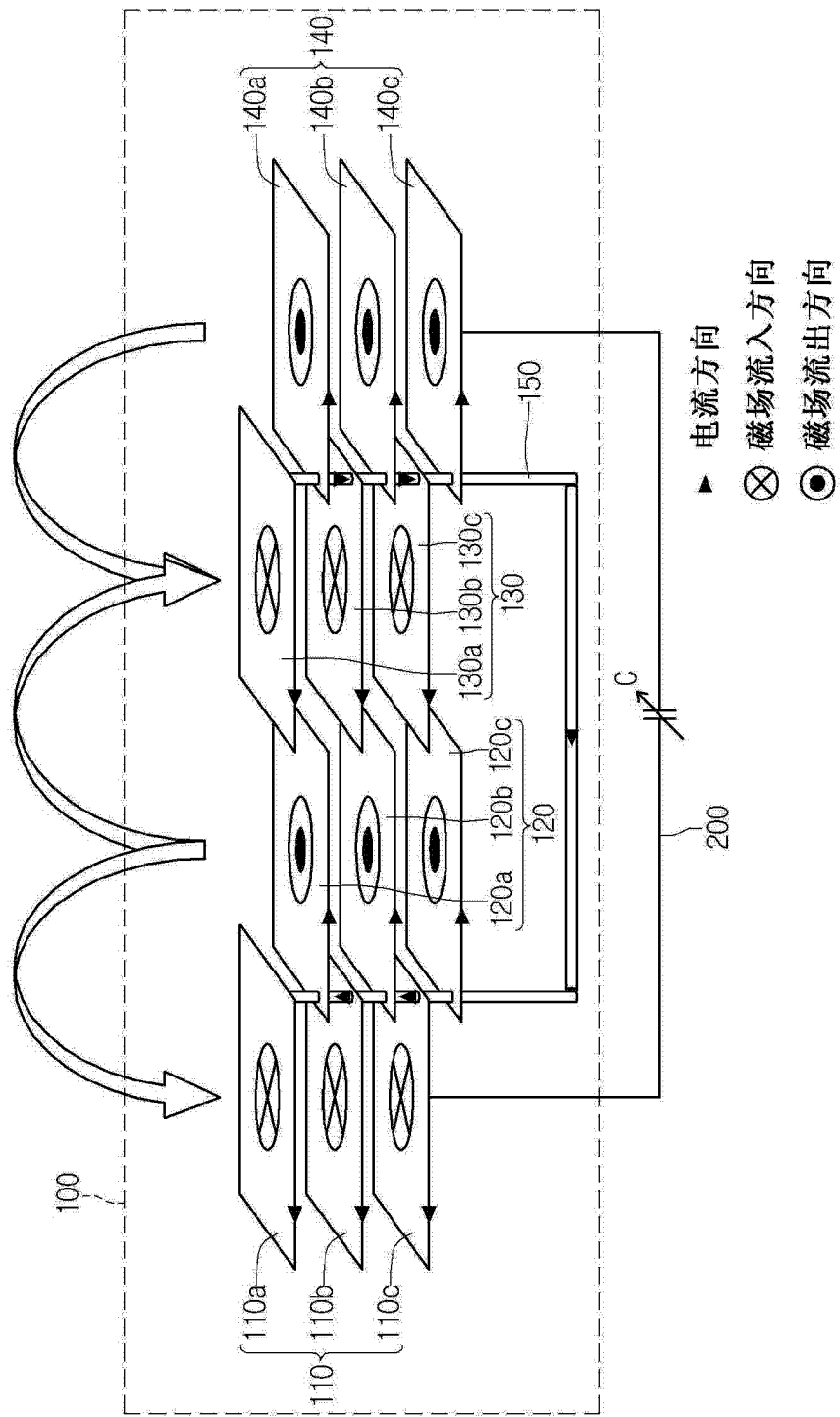


图 5

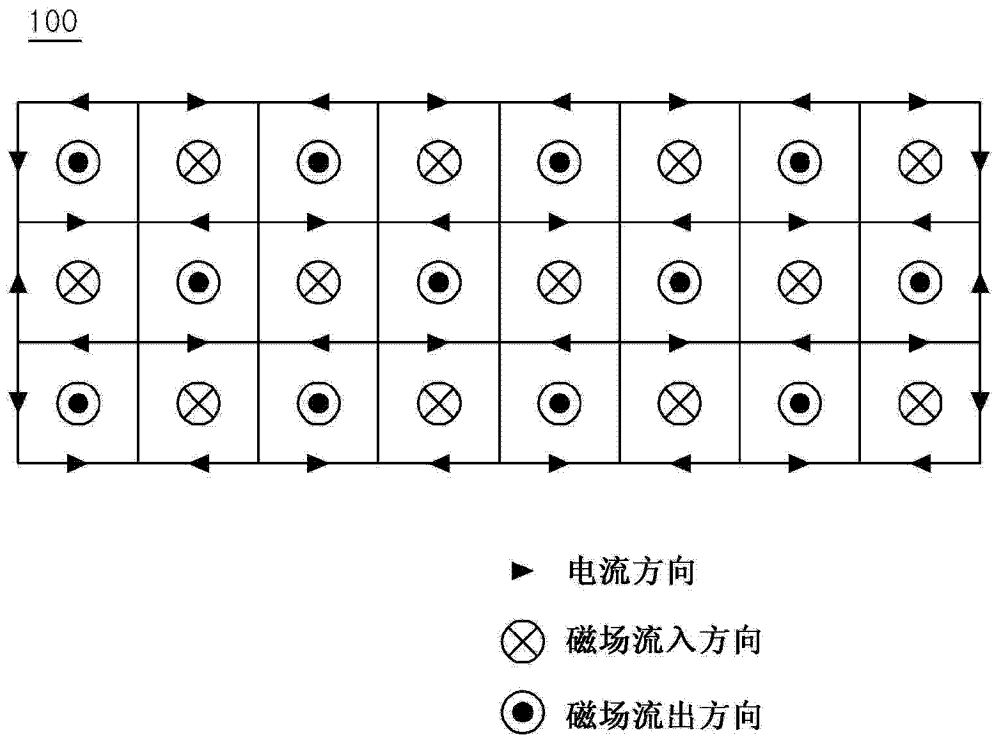


图 6