



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102362406 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201080012846. 7

(22) 申请日 2010. 02. 05

(30) 优先权数据

574677 2009. 02. 05 NZ

576137 2009. 04. 08 NZ

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 09. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/NZ2010/000018 2010. 02. 05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/090539 EN 2010. 08. 12

(73) 专利权人 奥克兰联合服务有限公司

地址 新西兰奥克兰

(72) 发明人 J·T·伯伊斯 G·A·考维奇

黄昌玉 M·B·布迪亚

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 曹瑾

(51) Int. Cl.

H02J 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2007/126321 A1, 2007. 11. 08,

WO 2008/140333 A2, 2008. 11. 20,

CN 1203432 A, 1998. 12. 30,

US 7042196 B2, 2006. 05. 09,

US 6906495 B2, 2005. 06. 14,

审查员 王翔

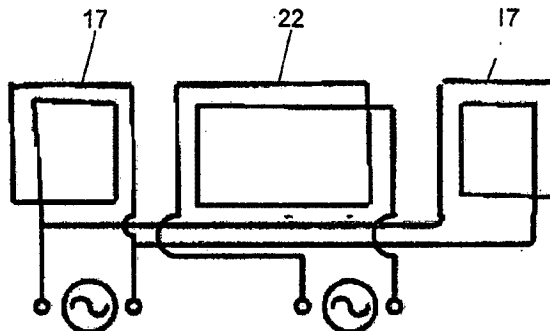
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

感应式电力传输设备

(57) 摘要

一种磁通板,用于接收或产生磁通。板包括两个磁极区域(11、12),这两个磁极区域(11、12)与导磁磁芯(14)相关联。线圈(17)限定磁极区域。板允许在板的表面上方的显著高度处产生有用磁通。



1. 一种磁通板,具有前正面和后正面,所述磁通板用于在超出前正面的空间中产生磁通或从该空间接收磁通,所述板包括:

两个磁极区域,

导磁磁芯,包括导磁材料,

两个线圈,磁性地与所述导磁材料相关联并限定磁极区域,

其中,所述导磁材料使导磁材料中的磁通集中在磁极区域之间,从而磁通符合这样的路径,在该路径中其穿过磁极区域之一进入所述板、在所述导磁材料中传播并穿过另一磁极退出所述板经由磁极区域被引导进入并离开板,以在超出前正面的空间中形成弧形磁通路径。

2. 根据权利要求 1 所述的磁通板,其中,线圈是扁平线圈。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,线圈是螺旋缠绕线圈。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,线圈定位在磁芯的最靠近板的前正面的一侧上。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,线圈和磁芯一起形成在板中的磁通路径。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,磁芯包括导磁材料的多个节段。

7. 根据权利要求 6 所述的磁通板,其中,导磁材料包括铁氧体。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,线圈分别是非对称的,线圈的绕组的组合在磁极区域之间比在板的外周处宽。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,线圈被定位成在磁极区域之间的区中彼此紧相邻。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的磁通板,其中,线圈被成形为提供磁极区域和在磁极区域之间的磁通管。

11. 一种磁通板,具有前正面和后正面,所述磁通板用于在超出板的前正面的空间中产生磁通,所述板包括:

两个磁极区域,用于发送或接收磁通,

导磁磁芯,

两个线圈,与磁芯相关联,并且被设置在磁芯的与板的前正面相邻的一侧上,

由此,板在所述空间中产生弧形磁通,从而基本上每根磁力线在磁极区域之一上开始,呈弧形直到第二磁极区域,并且穿过磁芯与自己接合,而在板的后正面处基本上没有磁通存在。

12. 一种 IPT 系统,包括根据以上权利要求任一项所述的磁通板。

13. 一种 IPT 系统,包括根据权利要求 11 所述的磁通板和如下磁通板的组合:

具有前正面和后正面的磁通板,所述磁通板用于从超出板的前正面的空间接收磁通,所述板包括:

两个磁极区域,用于发送或接收磁通,

导磁磁芯,

两个线圈,与磁芯相关联,并且被设置在磁芯的与板的前正面相邻的一侧上,并且适于接收水平磁通分量,及

另一个线圈,磁性地与磁芯相关联并且适于接收垂直磁通分量。

14. 根据权利要求 12 或权利要求 13 所述的 IPT 系统,用于将电力供给到电动车辆。

感应式电力传输设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用于产生或接收磁通的设备。本发明特别但不唯一具有对于低轮廓 (low profile)、大体平的装置的应用,该装置例如是板 (pad),用于使用感应式电力传输 (IPT) 系统的电力传输。

背景技术

[0002] IPT 系统、和包括一个或多个绕组的板的使用在公开国际专利申请 WO 2008/140333 中有介绍,该专利申请的内容通过参考包括在这里,这些绕组可以包括用于感应式电力传输的初级或次级绕组。IPT 电力传输板的一种具体应用是电动车辆充电。IPT 电力传输板既用在车辆中作为电力“拾取”装置 (即, IPT 系统的次级侧绕组),又用在诸如车库地板之类的静止位置处作为“充电板” (即,初级侧绕组),电力来源于该“充电板”。

[0003] 在用于感应充电电动车辆的拾取装置的发展中,引起一些关注的问题是在车辆下方可用的空隙 (clearance)。利用常规拾取电路,可在高达大概 100mm 的距离处提供足够量的功率,在这时,耦合因数变得如此小,以致于它成为不实际的。

[0004] 一般承认,对典型的电动车辆整夜充电要求的功率是约 2.0kW,从而在整夜充电模式中,可以传输大约 24kWh。对于现代电动车辆,这是足以行驶大于 100km 的能量,并且对用于诸如送小孩上学、跑腿、短程上下班等之类的任务的小型车辆是理想的。

[0005] 感应耦合充电器通常使用两个电力板,这两个电力板的形状是圆形的,并且可以具有 400mm 直径乘 25mm 厚的尺寸,如图 1 所示。然而,为了使用诸如这样的感应式充电器,车辆必须相对准确地定位在充电板上方 (典型地在 50mm 的精确对准内),并且必须紧密地控制车辆上的电力板与地面上的电力板之间的间隔。在原理上,感应式电力传输对于在 0mm 与 100mm 之间的垂直间距可以实现,但如果系统被设置为 100mm,则它在 120mm 处功率将有非常大的减小,并且在 50mm 以下将是不可操作的。这种状态的事情的发生是因为电力板的自感和互感都随板之间的距离变化而大大地不同。作为两个相同圆形板的间隔的函数的自感和互感示出在图 2 中,这两个相同圆形板具有图 1 的构造。因而在 100mm 处,电力板接收器或拾取器对于 500W 的功率额定值可以具有 100V 的拾取电压和 5.0A 的短路电流。如果 IPT 系统电子装置按 4 的 Q 因数操作,那么 2kW 可传输到电池,尽管在适当电池电压下产生需要的功率时仍然有要克服的困难。

[0006] 在拾取板 (即,车辆安装电力板) 中的感应电压对于间隔非常敏感 (与在图 2 中示出的互感的变化相对应),从而在 120mm 处,它减少近似 40%,而在 50mm 处增大因数 2。功率的减小意味着,车辆在通常时间中不会充分地充电,但更有挑战性的情形是,在较小间隔处,功率传输可能如此之高,从而电路的元件过载。而且,随着间隔减小,拾取线圈的自感也变化,从而电路偏移频率操作,将额外的压力置于电源上。随着间隔变得更小,在电源上由在初级侧上的非调谐拾取引起的这种压力不能承受,并且系统必须停机。在实际中,可行的是,按在 40 与 100mm 之间的间隔操作,但更大范围太困难。

[0007] 从 40 至 100mm 的间隔范围很小。如果车辆具有相对高的地面间隙,那么或者在车

辆上的电力板必须降低,或者在地面上的电力板必须升高。用于这样做的自动系统牺牲了充电系统的可靠性。可选择地,在地面上的板可在固定的但增高的平面台上,但当汽车不是正在充电时,这样的板是有绊倒危险的,并且这种情形一般在涉及车辆和行人的车库或其它位置要避免。

[0008] 图 1 的已知电力板构造包括铝壳体 1,该铝壳体 1 典型地包含八个铁氧体磁棒 2 和线圈 3。在线圈中的电流在铁氧体磁棒中引起磁通,并且这种磁通具有在铁氧体磁棒上开始并且在包括线圈的路径中传播到磁棒的另一个端部的磁力线,该路径可以被设想成是半椭圆形状。用于单个磁棒的磁力线 4 示出在图 3 中。磁力线沿向上方向离开铁氧体,并且传播到磁棒的另一个端部,按直角进入。没有磁通从板的背后出去,因为实心铝支撑板 1 防止它这样做。在实际的板中,八个磁棒给出在图 4 中的横截面中近似表示的磁通图案。实际磁通图案的仿真示出在图 4A 中。

[0009] 由图 4A 可看到,在最高点处,磁力线基本上是水平的。因此,为了得到在初级板与次级板之间可能的最大间隔,有利的是检测该水平磁通。然而,水平磁通仍然相对靠近板(从板延伸板的直径的近似四分之一),并且在电力板的正中心处根本没有水平磁通。因而在其中最大磁通密度理想的点(中心)处,实际可用的水平磁通分量是零。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种用于感应式电力传输的改进设备或方法、或一种改进 IPT 电力传输板,或者至少提供一种有用的替换方案。

[0011] 相应地,在一个方面,本发明提供一种磁通板,该磁通板具有前正面和后正面,用来在前正面中或从超出前正面的空间产生磁通或接收磁通,所述板包括:

[0012] 两个磁极区域,用于发送或接收磁通,

[0013] 导磁磁芯,

[0014] 两个线圈,磁性地与磁芯相关联,

[0015] 由此,磁通在磁极区域中的一个磁极区域处进入板,并且在另一个磁极区域处离开板。

[0016] 线圈在一个实施例中是扁平线圈,并且每个线圈可以限定磁极区域之一。

[0017] 线圈可以是螺旋缠绕线圈。

[0018] 在一个实施例中,线圈布置在磁芯的最靠近板的前正面的一侧上,并且线圈和磁芯一起形成在板中的磁通路径。

[0019] 磁芯可以包括导磁材料(如铁氧体)的多个节段。

[0020] 在一个实施例中,线圈的多个匝散布在磁极区域之间。在另一个实施例中,线圈的多个匝集中在磁极区域之间的区以外的区域处,如在板的端部的区域处。线圈中的每一个可以是非对称的,线圈的绕组的组合在磁极区域之间比在板的外周处宽。

[0021] 在一个实施例中,多个线圈彼此紧密相邻地布置在磁极区域之间的区中。线圈可以在磁极区域之间的区彼此接触。

[0022] 线圈可以被成形为提供磁极区域和在磁极区域之间的磁通管(flux pipe)。线圈也可以大体在同一平面中。

[0023] 在另外的方面,本发明提供一种磁通板,该磁通板具有前正面和后正面,用于在板

的超出前正面的空间中产生磁通,所述板包括:

[0024] 两个磁极区域,用于发送或接收磁通,

[0025] 导磁磁芯,

[0026] 两个线圈,与磁芯相关联并且设置在磁芯与板的前正面相邻的一侧上,

[0027] 由此,板在空间中产生弧形磁通,从而基本上每根磁力线在磁极区域之一上开始,呈弧形,直到 (arch to) 第二磁极区域,并且穿过磁芯与其自己接合,从而在板的后正面处基本上没有磁通存在。

[0028] 在更进一步的方面,本发明提供一种磁通板,该磁通板具有前正面和后正面,用来从板的超出前正面的空间中接收磁通,该板包括:

[0029] 两个磁极区域,用于发送或接收磁通,

[0030] 导磁磁芯,

[0031] 两个线圈,与磁芯相关联并且设置在磁芯的与板的前正面相邻的一侧上,并且适于接收水平磁通分量,及

[0032] 另外的线圈,磁性地与磁芯相关联,并且适于接收垂直磁通分量。

[0033] 在又进一步的方面,本发明提供一种 IPT 系统,该 IPT 系统包括根据以上陈述的任一项的磁通板。该系统也可以包括根据以上陈述的发射器板和接收器板。

[0034] IPT 系统可以将电力供给到电动车辆。

[0035] 在另外的方面,本发明提供一种 IPT 电力传输磁通发射器或接收器,该发射器或接收器包括:

[0036] 磁通携带部件,具有相对高的磁导率,并且具有两个端部;两个绕组,电磁地与磁通携带部件相关联,并且磁通携带部件具有两个磁通发射或接收区,一个区被设置成与每个端部相邻,由此磁通大体仅在发射或接收区处或其邻近存在或者进入磁通携带部件。

[0037] 本发明的其它方面由如下描述将成为显然的。

附图说明

[0038] 下面参照附图作为例子将描述一个或多个实施例,在附图中:

[0039] 图 1 是已知形式的 IPT 电力传输板的一部分的立体图;

[0040] 图 2 是对于诸如图 1 的板之类的板,电感测量和磁链 (flux linkage) 效率关于高度位移的曲线图;

[0041] 图 3 是图 1 的板的一部分的横截面的示出了磁力线的视图;

[0042] 图 4 是图 1 的板的横截面的示出了磁力线的平面图和视图;

[0043] 图 4A 是图 1 的板的磁场 (由磁力线指示) 的计算机产生的仿真的横截面的视图;

[0044] 图 5A 是感应式电力传输设备的实施例的平面图,该感应式电力传输设备可以被设置成板的形式;

[0045] 图 5B 是图 5A 的设备的侧视图;

[0046] 图 5C 是图 5B 的视图,但还示出了磁力线;

[0047] 图 5D 是穿过根据图 5A-5C 的板的横截面的计算机仿真,表明在使用中由这样的板产生的磁力线;

[0048] 图 6 是用于感应式电力传输设备的另外的实施例的电布线图的图示说明,该感应

式电力传输设备包括中心线圈或正交线圈；

[0049] 图 7A 是从磁通发射器和磁通接收器（定向在磁通发射器上方）下方看到的等轴测图；

[0050] 图 7B 是从图 7A 的布置的上方看到的等轴测图；

[0051] 图 8A 示出了当发射器和接收器按在发射器与接收器之间的 200mm 间隔对准时基于图 7A 和 7B 的布置的仿真的磁力线；

[0052] 图 8B 示出了当发射器和接收器在 X 轴方向上误对准时基于图 7A 和 7B 的布置的仿真的磁力线；

[0053] 图 9 是关于图 7A 和 7B 的布置，功率相对于在 X 轴方向上的位移的图；

[0054] 图 10 是关于图 7A 和 7B 的布置，功率相对于在 Y 轴方向上的位移的图；

[0055] 图 11 是用于以上图的板的线圈的绕组布置的示例图；

[0056] 图 12 是用于根据以上图的板的构造的线圈架 (former) 或支撑板的平面图；

[0057] 图 13 是图 12 的线圈架的等轴测图；及

[0058] 图 14 是支持板的等轴测图，该支持板适于连结到在图 12 和 13 中示出的线圈架的后部。

具体实施方式

[0059] 现在公开 IPT 电力传输布置的一种新概念。在本文中描述的实施例涉及磁通传输和接收设备。这些通常（尽管不是必需地）按分离的单元的形式提供，该分离的单元可以方便地称作电力传输板，即可以是便携式的装置，并且典型地相对于第三维在两维方面具有较大的范围，从而它们可以用在诸如电动车辆充电的应用中，在电动车辆充电中，一个板设置在地面（如车库地板）上，并且另一个在车辆中。然而，公开的主题也可以被设置成其它布置，包括像例如道路之类的永久结构，并且不需要采取板的形式。类似附图标记贯穿说明书指示类似特征。

[0060] 参照图 5A 的布置，示出了板，该板使用整体被标记为 10 的新颖的“磁通管”，以连接包括磁极区域 11 和 12 的两个分离的磁通发射器 / 接收器区。磁通管提供高磁通集中度的大致细长区，从该细长区理想地没有磁通逸出。在这个实施例中的磁通管 10 具有磁芯 14，该磁芯 14 包括导磁材料，如铁氧体，以吸引磁通停留在磁芯中。关于电路，在导体（典型地对于铜导电率是 5.6×10^7 ）和空气（在 10^{-14} 的量级上）的电导率之间具有巨大差别，但这种情形不适合磁场，其中，在铁氧体与空气之间的磁导率差别仅为 10,000 : 1 或更小的量级。因而，在磁路中，在空气中的泄漏磁通始终存在，并且这必须被控制以得到最好结果。

[0061] 扁平线圈或绕组 17 位于磁芯 14 的顶部上，以提供磁通管。没有穿过线圈 17 的、经由磁通管的直路径。相反，线圈 17 的布置意味着，穿过区域 11 或 12 之一进入板的磁通穿过相关线圈 17 传播到磁芯 14 中，从该处它沿磁芯传播，然后穿过另一个区域 12 或 11 离开板出去，并穿过空气回到第一个区域 11 或 12 完成其路径，以形成完整弯曲磁通路径。如此形成的磁通路径基本上完全在板的前表面上方，并且延伸到前表面以外的空间中。线圈 17 的布置也意味着，基本上没有磁通延伸超出板的后正面。因而，绕组 17 的取向保证了磁通路径按曲线导向出到在板的前表面前方的空间中，并且线圈 17 跨磁芯 14 的上表面的散

布或分布性质保证,在板的中心中的磁通主要约束在磁芯内。线圈 17 也限定间隔开的磁极区域,从而经磁极区域将磁通引导到板中和板外,并且在超出板的前表面的空间中形成弧形环路,以在板的前表面上方的较远距离处提供显著的水平磁通分量。

[0062] 在优选实施例中,有彼此紧密接近的两个线圈 17。线圈 17 是螺旋缠绕的。在图 5A 至 5C 中示例的图示实施例中,线圈 17 采取阿基米德螺线的形式,并且沿中心线 17A 接触。包括磁芯 14 的磁通管 10 延伸到线圈 17 的端部。线圈 17 大体是平面的,并且布置在磁芯 14 一侧上的大体同一平面中。磁芯 14 的实际长度不是关键的。在一个实施例中,它应该包括线圈 17 的中心线,并且应该延伸穿过在每个线圈的中心的孔至少到由 A 指示的位置。磁芯 14 可以在线圈 17 下方延伸到位置 B 或甚至更远。在线圈 17 中的孔限定磁极区域 11 和 12,这些磁极区域 11 和 12 起用于板的磁通接收器 / 发射器区的作用。

[0063] 在一个实施例中,磁芯 14 由呈带条或节段的铁氧体磁棒制成(未示出在图 5A-C 中,但示例在图 7A 和 7B 中)。气隙在带条之间是可接受的,这简化了制造。理想的磁通路径 20 示出在图 5C 中,并且仅在磁芯 14 的一侧上,这是理想情形。在原理上,理想地没有磁通延伸到板的后面以外(即,在磁芯 14 的与安装线圈 17 的一侧相对的一侧上),并因此不需要铝屏或其它磁通排斥部件。然而,在实际中,轻的屏可以用在某些实施例中,因为在包括磁芯 14 的铁氧体磁棒中的误差和缺陷,可引起应该包含的少量泄漏磁通。

[0064] 图 5D 示出了在图 5A-5C 中的板构造当用于产生磁场时的仿真结果。如可看到的那样,磁通路径穿过超出板的前表面的空间,符合大致弧形形状。

[0065] 根据上面刚刚描述的布置的感应式电力传输板非常容易使用,因为来自它们的泄漏磁通很小。它们可被放置得很靠近金属物体,而没有性能的损失,并且它们不受连接导线等的巨大影响。

[0066] 第二实施例

[0067] 在另外的实施例中,可注意到,在车辆上水平安装的接收器或拾取板中的线圈的布置,例如,使得拾取板对于磁通的第一方向敏感,该第一方向相对于磁通发生器(水平定向的发射器板)纵向取向(即,具有与磁芯 14 相平行的方向,并且参照附图是在 X 轴方向上)。为了关于误对准改进接收器的磁耦合,可布置“第二”线圈,该“第二”线圈对于磁通的第二分量敏感,该第二分量优选地相对于静止发射器是垂直的。

[0068] 图 6 示出了接收器板的另一个实施例的电气图,该接收器板具有现在定位在中心的“水平”磁通敏感线圈 22 和异相地连接的在外侧的两个线圈 17,以产生对于垂直分量敏感的另一线圈。

[0069] 对于图 5A-5C 的接收板,另外的扁平线圈 22 也可放置在磁通管上方,在图 7A 和 7B 中示出了一种适当布置,线圈 22 对于磁场的垂直分量敏感。如在原始拾取结构中那样,这个辅助线圈仅在磁芯 14 的一侧上存在,并因此理想地将全部磁力线保持在接收器的、朝向发射器的一侧上。

[0070] 如图 7A 和 7B 所示,只有接收器被修改成具有中心线圈或正交线圈 22。该第二线圈对于在 X 方向(即,水平纵向方向)上的误对准特别敏感,但对于在 Y 方向(是与磁芯 14 相垂直的水平横向方向)上的误对准不敏感。这补充了原始接收器,该原始接收器对于在 Y 方向上的误对准敏感,但该原始接收器因为其结构,对于在 X 方向上的运动较不敏感。两个接收器线圈的组合输出增强接收器的灵敏度,使接收器能够在表面上(nominally)定位

在理想位置中,并且仍然耦合所要求的功率。图 7A 和 7B 也示出了间隔的铁氧体磁杆或磁棒 24 的布置,这些间隔的铁氧体磁杆或磁棒 24 包括磁芯 24。

[0071] 作为例子,使用如图 7A 和 7B 所示的没有任何形式的补偿的板设计的磁力线示出在图 8B 和 8A 中,分别为有和没有一些误对准的情况。这里,发射器板和接收器板是相同的,不同之处在于,在接收器板中添加了第二“垂直磁通”线圈(即,图 7A 和 7B 的线圈 22)。发射器板和接收器板两者都具有长度 588mm 和宽度 406mm,并且垂直地间隔开 200mm。在发射器板的线圈中的电流在 20kHz 下是 23 安培。值得注意地,磁通的大部分在发射器板与接收器板之间存在,而非常小的泄漏磁通被示出在这个区域外存在。在图 8A 中,这些磁力线耦合第一接收器线圈,而在图 8B 中,磁力线的大部分耦合第二接收线圈(即,图 7A 和 7B 的线圈 22),由此增强拾取装置的输出功率能力。

[0072] 在图 9 和 10 中,也示出了在有和没有误对准的情况下从接收器板线圈的输出产生的 VA。根据在图 7A 和 7B 中示出的板的磁仿真,在图 9 中示出了当接收器板在 X 方向上误对准(相对于其在发射器板上方中心处的理想位置),接收器线圈的总的和分别的 VA 贡献。在图 9 中,曲线 26 代表线圈 22 的 VA 贡献,曲线 28 代表线圈 17 的组合 VA 贡献,并且剩余的曲线代表来自线圈 17 和 22 的总贡献。如提到的那样,第二线圈 22 显著地增强输出,从而如果在 0X- 偏移下要求 2KW 输出,则所需电子调谐必须将 VA 输出增大约 3.2。在 140mm 的 X- 偏移下,在没有线圈 22 的情况下所需的电子增大(boost)(Q) 大于 17 倍(由于所需调谐的灵敏度,这实际上很困难),而在有线圈 22 的情况下,需要约 4.8 的有效增大,并且这容易实现。

[0073] 当接收器被定位成在 X- 方向上 0 偏移时,不期望线圈 22 在 Y 方向上敏感。这在图 10 中示出的磁仿真中被证实,其中,被示出成没有来自线圈 22 对于总功率的贡献。然而,这不是被要求的,因为线圈 17 的组合输出在这个方向上是自然敏感的。在 Y 方向上的 140mm 偏移下,借助约 5.5 的电子调谐(Q),2KW 输出是可能的。

[0074] 第三实施例

[0075] 现在转到图 11,示意性地示出了线圈 17 的绕组布置。在这个实施例中,线圈 17 中的各个匝散布在每个绕组的、相对于板的端部较靠近板的中心的那个端部处。因而,线圈 17 分别是非对称的,并且线圈的绕组的组合在磁极区域之间比在板的外周处宽。这个实施例允许磁极区域 11 和 12 的较大间隔(并因而得到超出板的前正面的较大磁通延伸)。通过在磁极区域的狭窄边缘上缠绕的、和在磁极区域之间的中心磁通管区的扁平边缘上缠绕的椭圆或矩形横截面绞合线(litz wire),可使在磁极区域 11 和 12 之间的间距更大。

[0076] 可选择地,如果线圈用圆形导线缠绕,则利用在磁极区域之间的磁通管部分的绕组之间的间隙可以使磁极区域 11 和 12 之间的间距更大。然而,已经发现,在磁通管部分上的各个绕组中的间隙要小心地处理,因为它们可留下孔,磁通可穿过这些孔泄漏,从而损害磁通管的效率。已经发现,优选的是,保持绕组均匀地间隔,并且如果有间隙,则它们应该典型地小于一根导线直径的一半,以将磁通损失保持为最小。在实际中,已经发现,简单圆形导线的方便性使得这成为精选的技术。

[0077] 在又一个实施例中,绕组 17 的形状可以帮助得到较大磁极区域间隔。例如,线圈 17 可以接近似三角形形状缠绕,使每个三角形的顶点面对板的中心。

[0078] 现在参照图 12,按平面图示出线圈架或支撑板 30,该线圈架或支撑板 30 用于提供

包括图 11 的绕组布局的板。线圈架 30 可以由任何非导磁材料建造, 像例如由塑料建造。线圈架 30 包括第一通用区 32 和第二区 38, 该第一通用区 32 用于形成和支撑线圈 17 中的一个(未示出), 该第二区 38 用于形成和支撑线圈 17 中的另一个。凹陷 34 被设置成定位和支撑铁氧体磁棒或其它导磁部件。凹槽 36 接收各个导线, 这些导线构成线圈 17 的匝, 并且保证匝被正确地间隔。为了清楚, 在图 13 中示出了线圈架 30 的等轴测图表示。

[0079] 图 14 示出了支持板 40, 该支持板 40 适于定位在线圈架 30 的后表面上, 即, 定位在线圈架的与定位有线圈 17 的一侧相对的一侧上, 并且与板的后表面相邻。支持板 40 可以由磁通排斥材料建造, 例如由铝建造。不一定必须防止磁通在使用中离开板的后正面, 因为扁平线圈 17 的设计和它们在磁芯 14 上的定位大体将磁通导向到在板的前表面的前面的空间中。然而, 板 40 可为板提供辅助结构支撑。如果板在使用中被安装成与例如导磁材料相邻, 则板 40 也可起防止板的磁性的任何变化(例如, 电感的变化)的作用。

[0080] 线圈架 30 的尺寸近似地是 790mm 乘 600mm 乘 25mm, 并且由这样的线圈架建造的板将具有非常相似的尺寸。

[0081] 另外的实际考虑

[0082] 在实际中, 要慎重地确保在板的终端处的电压不达到不安全电平。因此, 在某些实施例中, 可以与板内的绕组串联地添加电容, 以降低在板终端处看到的电感, 并因此将在这些终端处的电压控制到在适当极限内(比如 300-400V)。如果不这样做, 终端电压可能是几个 KV, 这是不希望的并且潜在地不安全。可将电容与绕组相串联地放置在对于设备的几乎任何方便的地方。因而, 在某些实施例中, 可将一个或多个电容器与绕组串联地放置在板壳体内部的端点处, 并且在其它实施例中, 通过将绕组断开成具有串联电容器的适当的多个段, 可使电容器沿绕组分布, 以防单个线圈上的内部电压会太高。

[0083] 因此, 本发明提供低轮廓装置, 这里称作板, 该装置可用作磁通发生器, 该磁通发生器可以在离装置的较远距离处产生可用磁通。装置也可用作磁通的接收器, 由此由接收的磁场产生电能。板在较远距离上产生或接收磁通的能力对于充电或励磁式机动车辆特别有用。

[0084] 以上和下面(如果有的话)引用的全部申请、专利及出版物的全部公开通过参考包括在这里。

[0085] 在本说明书中对于任何现有技术的参考, 不要并且不应该当作如下确认或任何形式的建议: 该现有技术形成在世界上任何国家中在努力领域中的普通一般知识的一部分。

[0086] 其中, 对于具有其已知等同物的整体或元件进行了上述描述参考, 这些整体包括在这里, 就像被分别地叙述一样。

[0087] 应该注意, 对于这里描述的目前优选实施例的各种变更和修改对于本领域的技术人员将是显然的。可以进行这样的变更和修改, 而不脱离本发明的精神和范围, 并且不减少其附属优点。因此, 旨在将这样的变更和修改包括在本发明中。

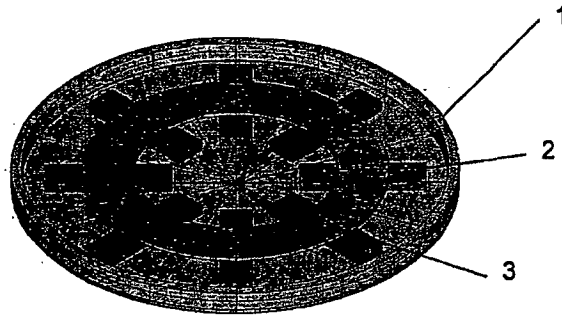


图 1

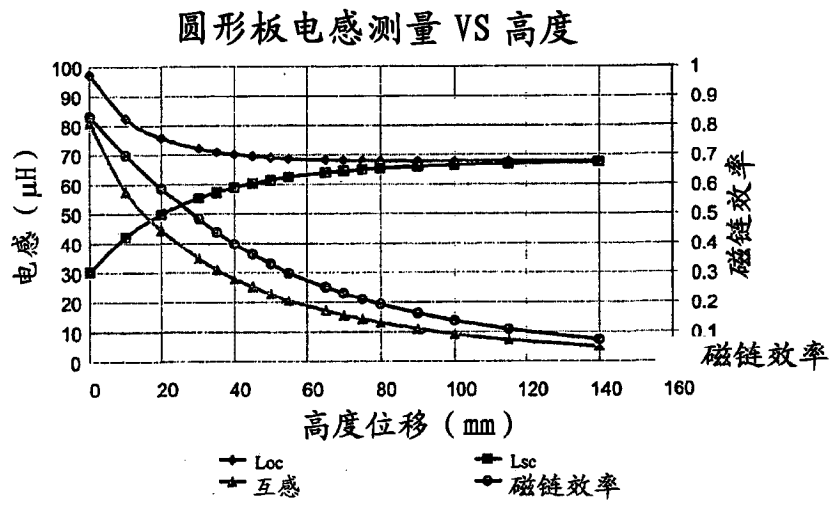


图 2

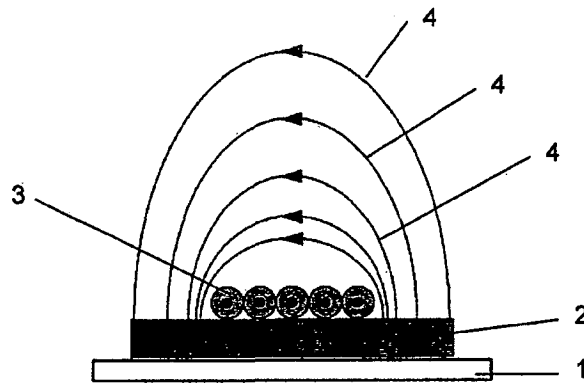


图 3

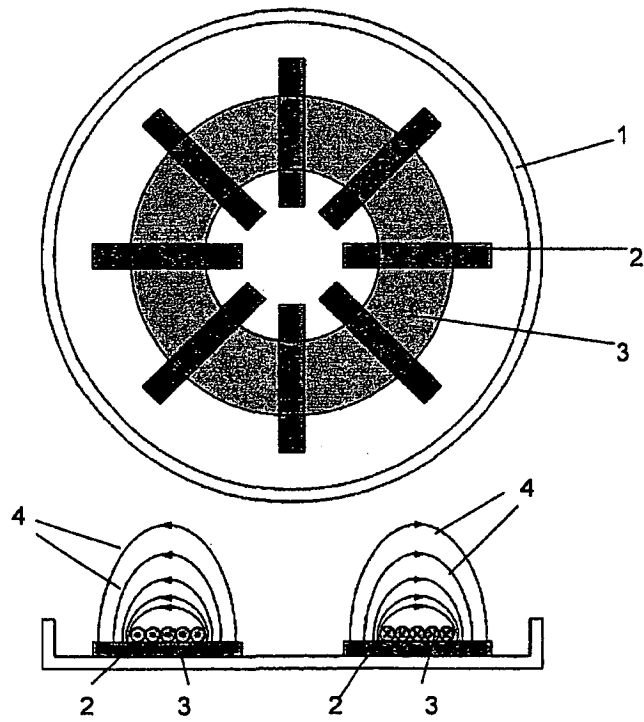


图 4

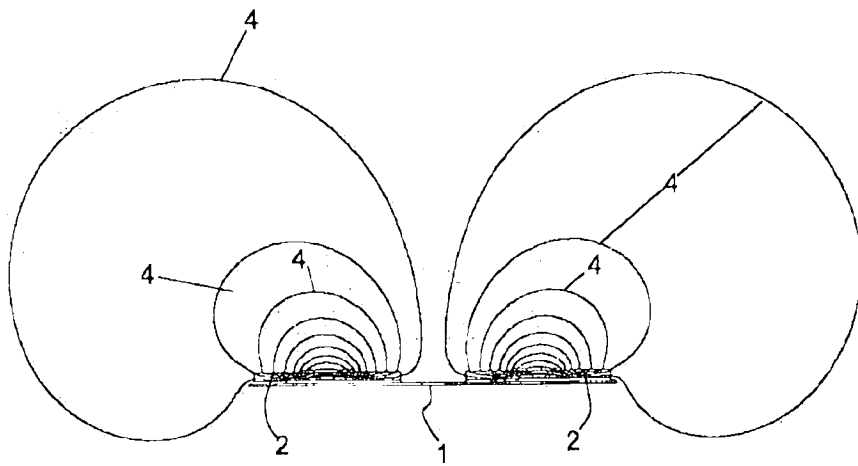


图 4A

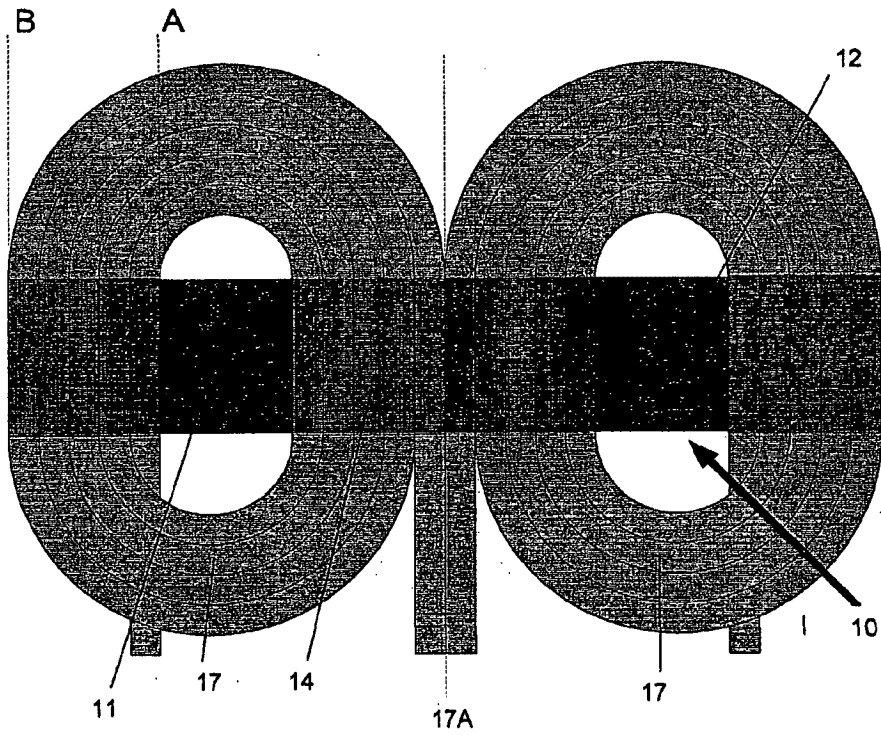


图 5A

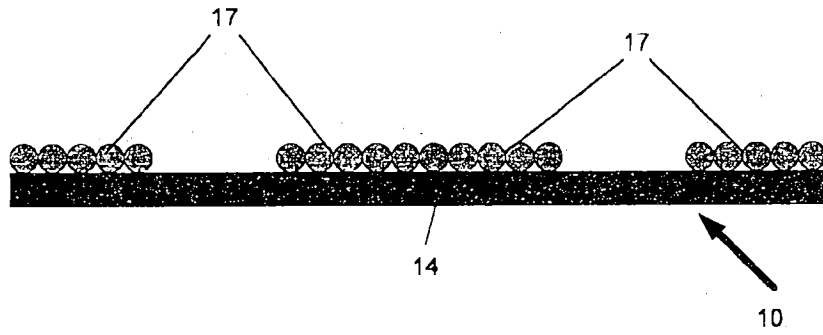


图 5B

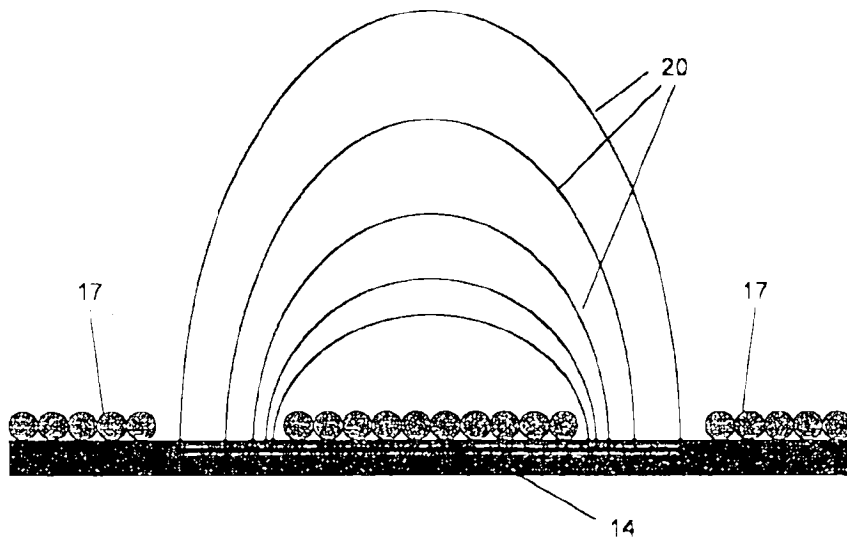


图 5C

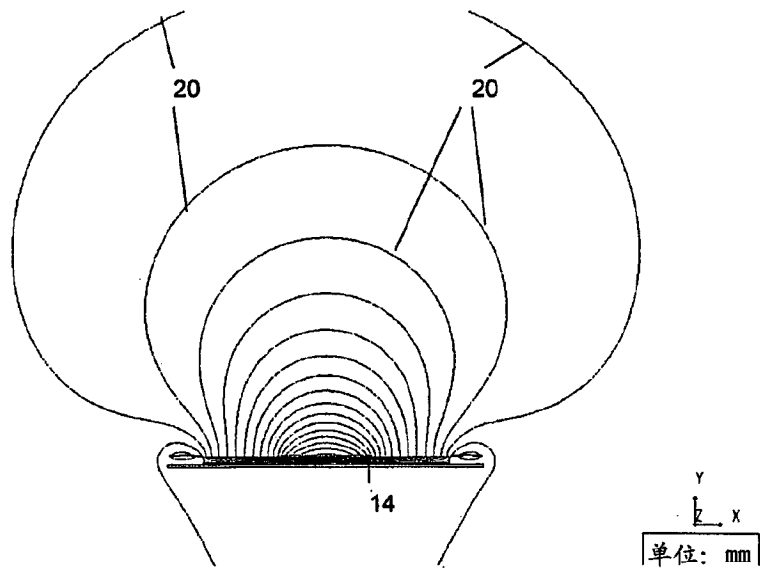


图 5D

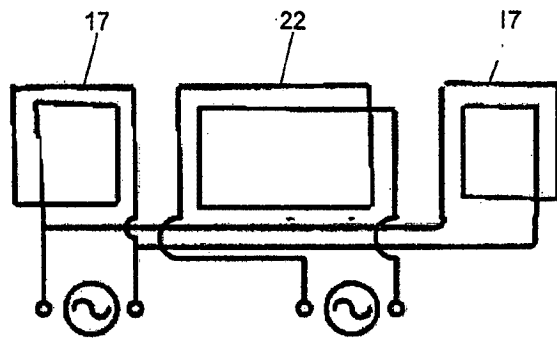


图 6

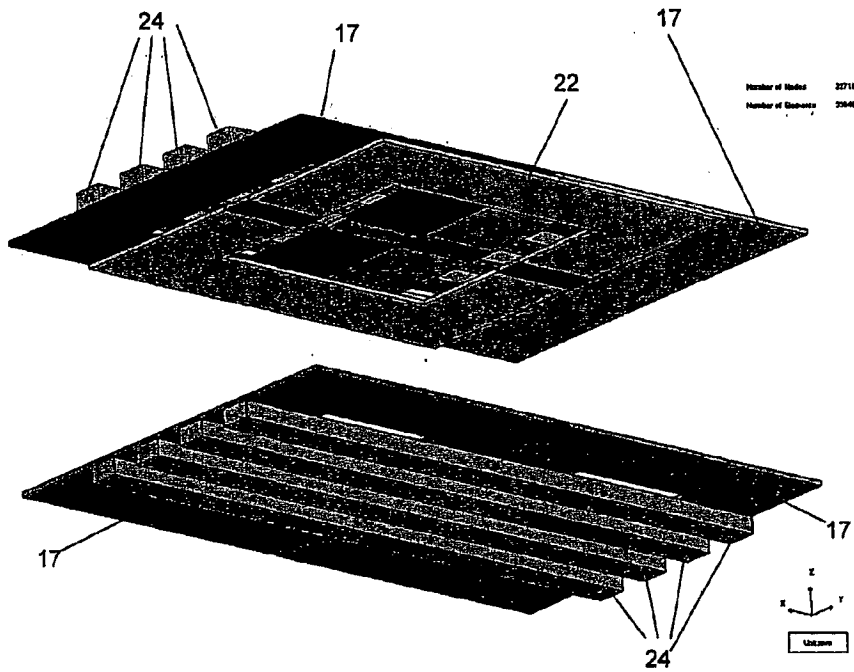


图 7A

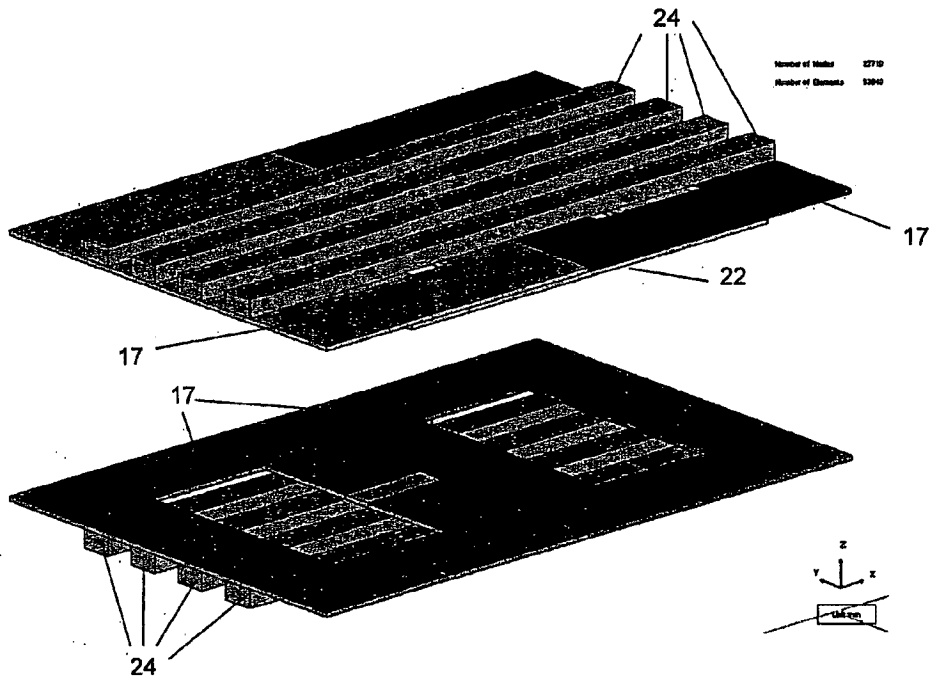


图 7B

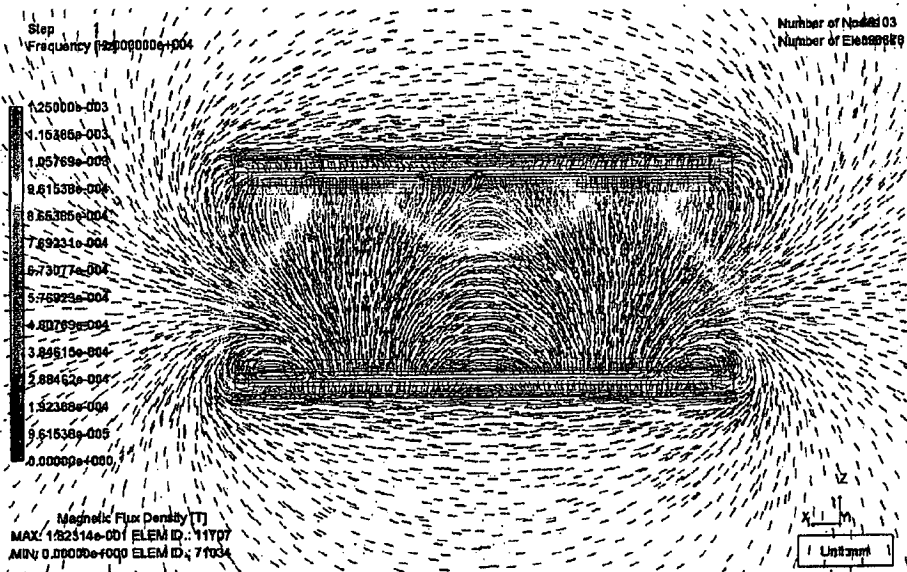


图 8A

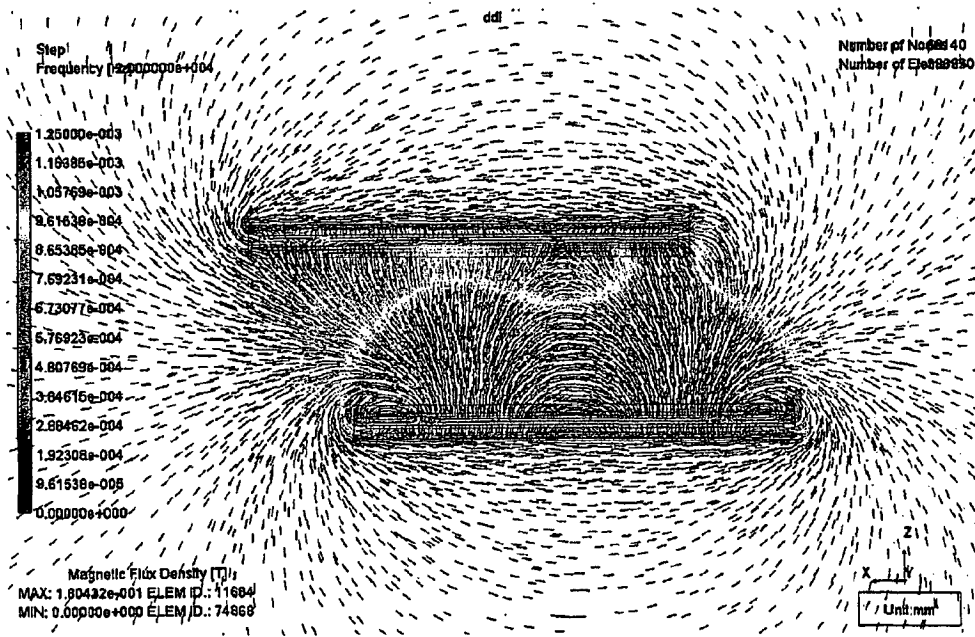


图 8B

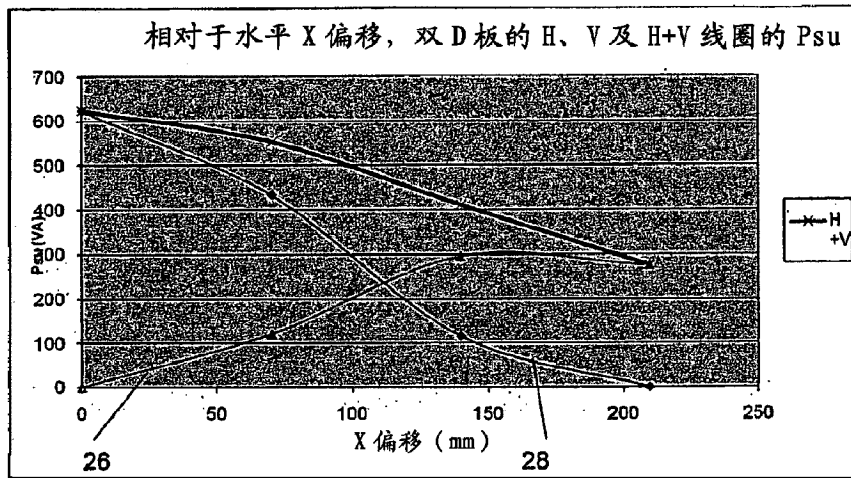


图 9

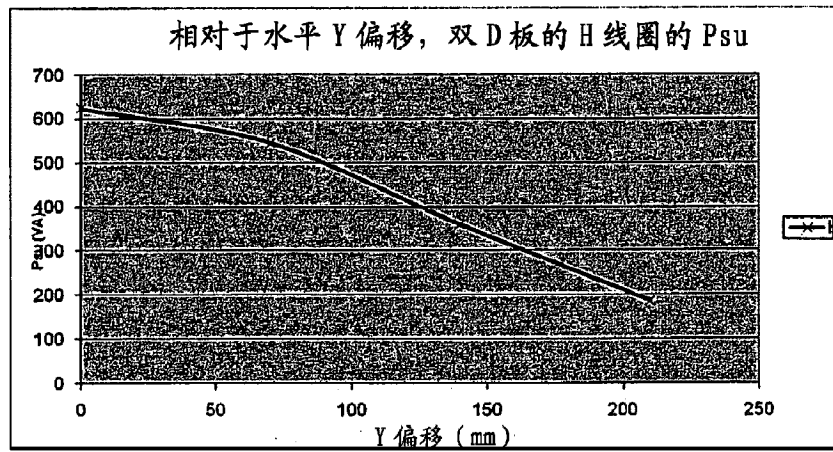


图 10

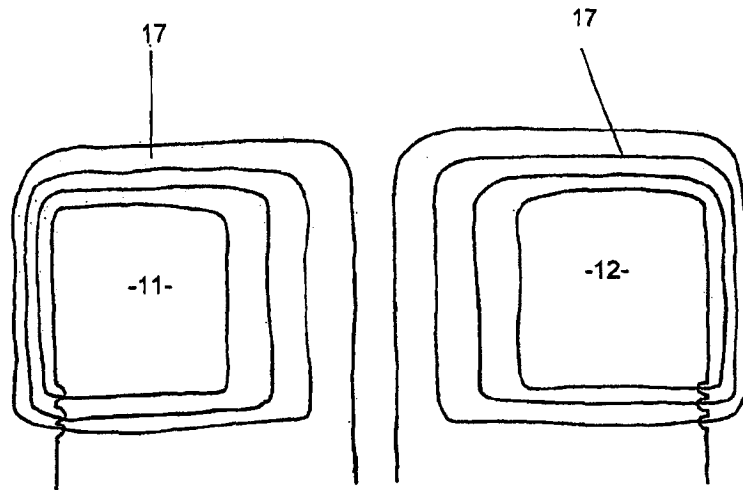


图 11

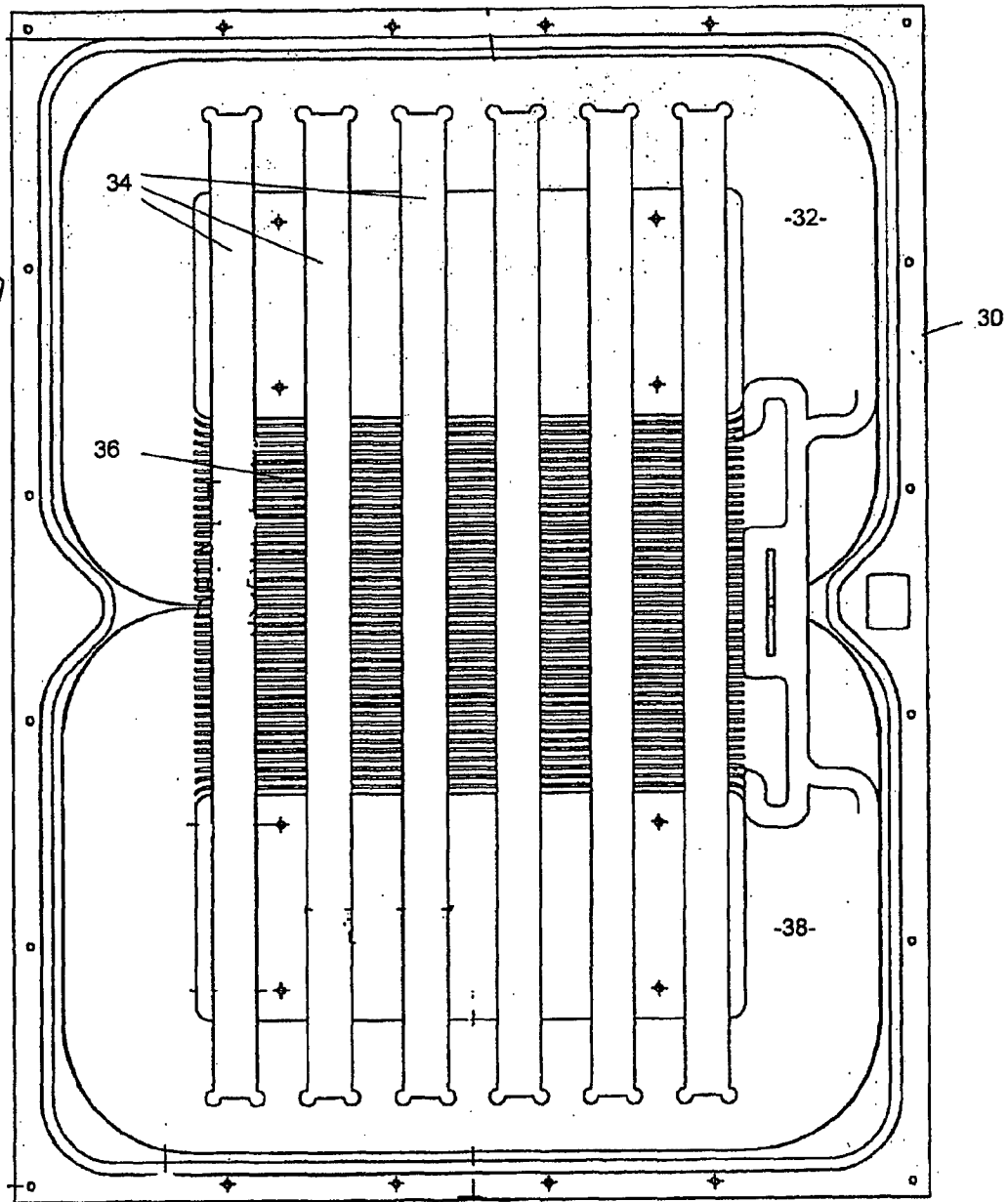


图 12

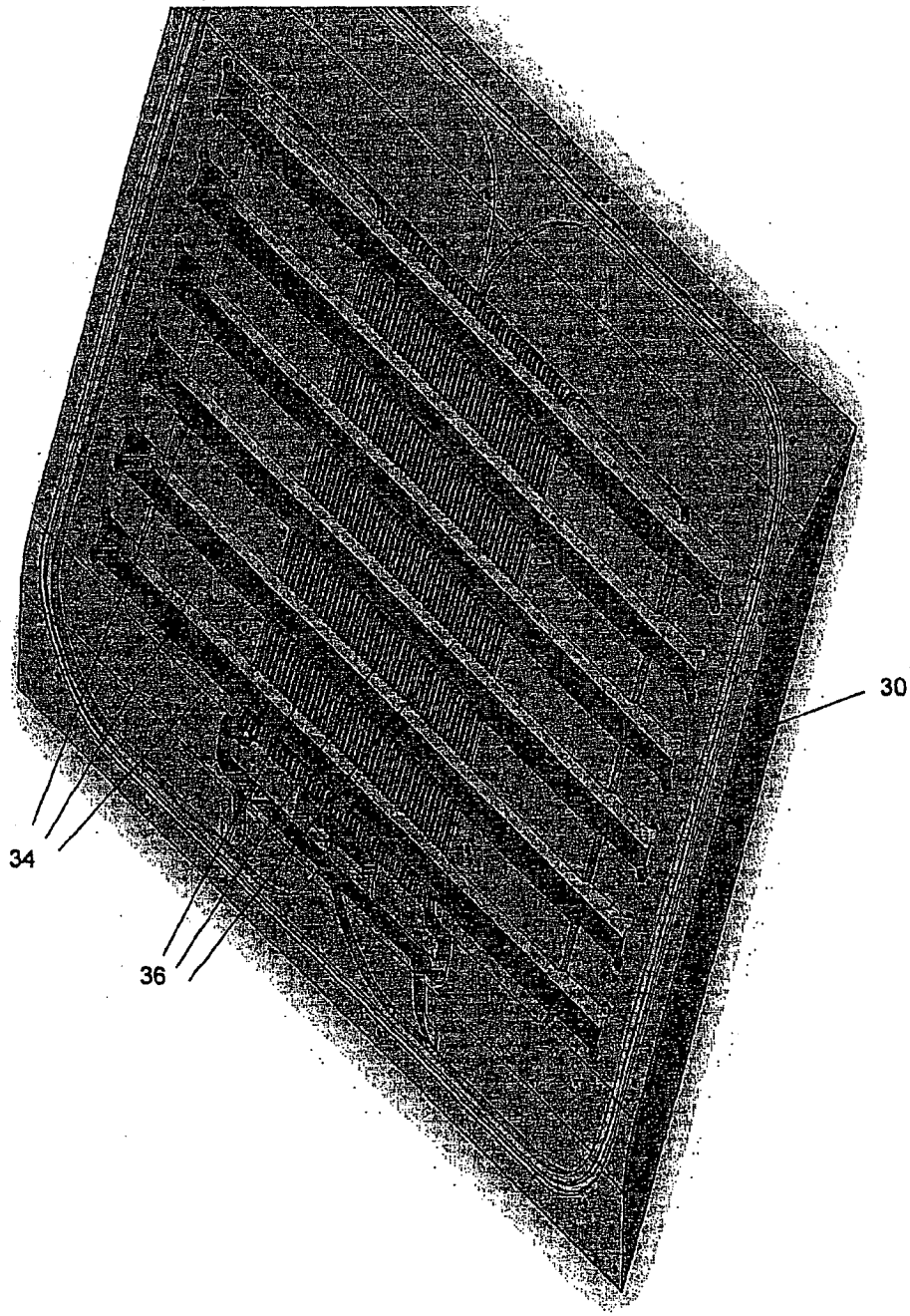


图 13

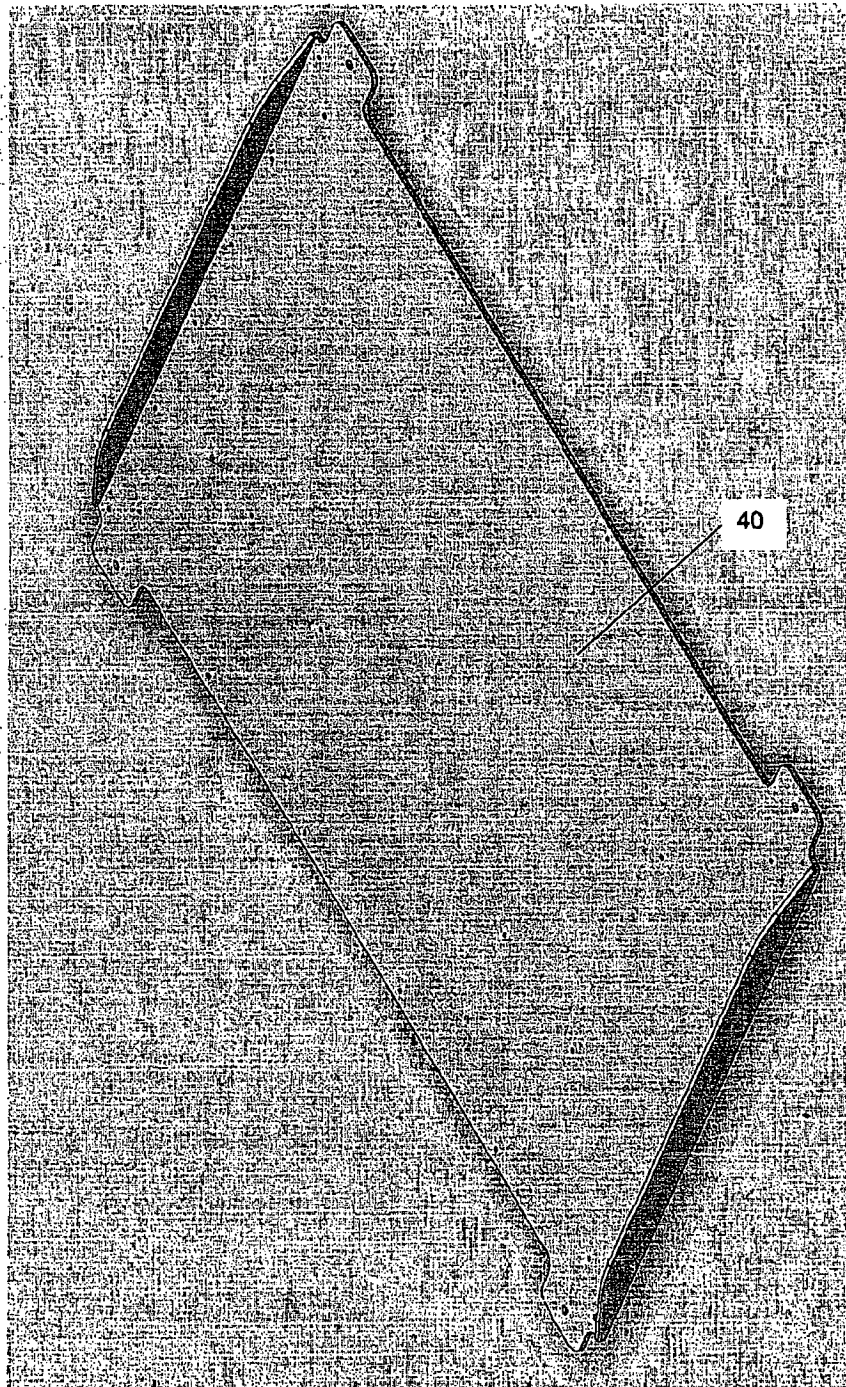


图 14