



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102017353 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200980114870. 9

代理人 李湘 高为

(22) 申请日 2009. 02. 20

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H02J 5/00 (2006. 01)

61/030586 2008. 02. 22 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 10. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2009/034642 2009. 02. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02009/105615 EN 2009. 08. 27

(71) 申请人 捷通国际有限公司

地址 美国密执安州

(72) 发明人 D·W·巴曼 M·J·诺尔孔克

B·A·齐尔斯特拉

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

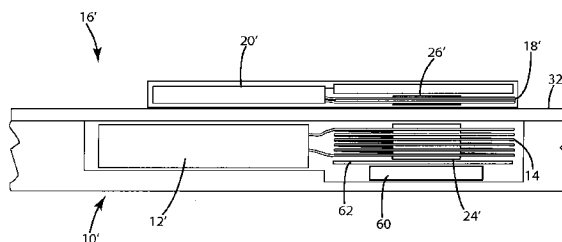
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 12 页

(54) 发明名称

用于感应耦合的磁定位

(57) 摘要

本发明涉及用在感应耦合中的磁定位系统。所述磁定位系统具有提供足够磁力的磁体,但是所述磁体不具有在预期的电磁场存在的情况下足以过热的电导率。所述磁体可以是粘结磁体或屏蔽磁体。在另一方面,多个磁体被用于提供磁吸引力和所述磁排斥力,它们协作以将感应电源与远程设备对准。在另一方面,传感器允许远程设备或感应电源的不同位置之间的区别。在另一方面,所述感应电源中的多个磁体与所述远程设备中的多个磁体相互作用以将所述远程设备安置在不同位置。



1. 一种用在感应电源系统中的磁定位系统，所述感应电源系统用于采用电磁场从感应电源向远程设备无线地传输电力，所述磁定位系统包括：

位于所述电磁场中的粘结磁体并且所述粘结磁体位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中；

其中所述粘结磁体提供磁力用于所述感应电源与所述远程设备的对准；并且

其中所述粘结磁体限制通过所述电磁场在所述粘结磁体中所产生的热。

2. 根据权利要求1所述的磁定位系统，其还包括位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中的另外的磁体，所述另外的磁体的位置不同于所述粘结磁体的位置。

3. 根据权利要求1所述的磁定位系统，其还包括位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中的含铁元件，所述含铁元件的位置不同于所述粘结磁体的位置。

4. 根据权利要求1所述的磁定位系统，其中所述粘结磁体包括粘结的钕和粘结的钕钴中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的磁定位系统，其中所述粘结磁体通过粘合剂被粘合在一起。

6. 根据权利要求5所述的磁定位系统，其中所述粘合剂是不导电的。

7. 根据权利要求1所述的磁定位系统，其中所述粘结磁体包括稀土磁体的颗粒。

8. 根据权利要求7所述的磁定位系统，其中所述稀土磁体是陶瓷铁氧体磁体。

9. 一种用在感应电源系统中的磁定位系统，所述感应电源系统用于采用电磁场从感应电源向远程设备无线地传输电力，所述磁定位系统包括：

位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中的第一磁体，其中所述第一磁体提供磁力用于所述感应电源与所述远程设备的对准；以及

被配置用于减少在从所述感应电源向所述远程设备无线地传输电力期间到达所述第一磁体的电磁场的屏蔽体。

10. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其还包括位于接近所述第一磁体处的第二磁体，其中所述第二磁体提供另外的磁力用于所述感应电源与所述远程设备的对准。

11. 根据权利要求10所述的磁定位系统，其中所述第一磁体和所述第二磁体把所述屏蔽体夹在中间。

12. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其中所述屏蔽体限定孔，其中所述第一磁体被设置在所述屏蔽体的所述孔内。

13. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其中所述屏蔽体限定套筒，其中所述第一磁体被设置在所述屏蔽体的所述套筒内。

14. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其中所述屏蔽体限定腔，其中所述第一磁体被设置在所述屏蔽体的所述腔内。

15. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其中所述第一磁体与所述感应电源的充电表面齐平。

16. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其中所述屏蔽体与所述感应电源的充电表面齐平。

17. 根据权利要求9所述的磁定位系统，其中所述感应电源和所述远程设备中的所述至少一个相对于所述第一磁体可旋转并且其中所述感应电源和所述远程设备中的至少一个在所述旋转期间进行接收电力和传送电力中的至少一项。

18. 一种用在感应电源系统中的磁定位系统，所述感应电源系统用于采用电磁场从感应电源向远程设备无线地传输电力，所述磁定位系统包括：

所述感应电源和所述远程设备中的至少一个，其包括：

具有第一极性的第一磁体；

具有与所述第一磁体的所述第一极性相反的第二极性的第二磁体；

所述感应电源和所述远程设备中的另一个，其包括：

具有与所述第一磁体的所述第一极性相反的第三极性的第三磁体；

其中所述第一磁体和所述第三磁体提供磁吸引力；并且

其中所述第二磁体和所述第三磁体提供磁排斥力；并且

其中所述磁吸引力和所述磁排斥力协作以将所述感应电源与所述远程设备对准。

19. 根据权利要求 18 所述的磁定位系统，其还包括第四磁体，所述第四磁体提供另外的磁吸引力和另外的磁排斥力中的至少一个用于将所述感应电源与所述远程设备对准。

20. 根据权利要求 18 所述的磁定位系统，其中所述磁吸引力和所述磁排斥力在盲表面上提供触觉使用者反馈以允许使用者将所述远程设备与所述感应电源对准用于充电。

21. 一种用在感应电源系统中的磁定位系统，所述感应电源系统用于采用电磁场从感应电源向远程设备无线地传输电力，所述磁定位系统包括：

所述感应电源和所述远程设备中的至少一个，其包括多个磁体；

所述感应电源和所述远程设备中的另一个，其包括另外的磁体；

其中所述多个磁体和所述另外的磁体提供磁力用于将所述感应电源与所述远程设备对准到多个不同的位置；

位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中的传感器，其中所述传感器被配置用于提供传感器输出以区分所述多个不同位置；

位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中的控制器，其中所述控制器与所述传感器通信，所述控制器被编程用于产生输入作为所述传感器输出的函数。

22. 根据权利要求 21 所述的磁定位系统，其中所述控制器被编程用于将是否以肖像模式和风景模式中的至少一种运行所述远程设备上的显示器确定为所述传感器输出的函数。

23. 根据权利要求 21 所述的磁定位系统，其中所述控制器被编程用于将所述远程设备相对于所述感应电源的定向确定为所述传感器输出的函数。

24. 根据权利要求 21 所述的磁定位系统，其中所述控制器被编程用于将所述远程设备的旋转方向确定为所述传感器输出的函数。

25. 根据权利要求 21 所述的磁定位系统，其中所述输入是用于所述远程设备的音量控制输入和亮度控制输入中的至少一个。

26. 根据权利要求 21 所述的磁定位系统，其还包括指引磁体，所述指引磁体位于所述感应电源和所述远程设备的至少一个中，其中所述指引磁体提供基准以帮助区分所述多个不同位置。

27. 根据权利要求 21 所述的磁定位系统，其中所述传感器包括霍尔效应传感器。

28. 一种用在感应电源系统中的磁定位系统，所述感应电源系统用于采用电磁场从感应电源向远程设备无线地传输电力，所述磁定位系统包括：

所述感应电源和所述远程设备中的至少一个，其包括第一多个磁体；

所述感应电源和所述远程设备中的另一个，其包括第二多个磁体；

其中所述第一多个磁体和所述第二多个磁体提供磁力用于将所述感应电源与所述远程设备对准到多个不同位置。

用于感应耦合的磁定位

[0001] 本申请要求 2008 年 2 月 22 日提交的美国临时申请 No.61/030,586 的优先权。

背景技术

[0002] 本发明涉及感应耦合并且更具体地涉及用于在感应场内安置 (position) 设备的系统和方法。

[0003] 随着改进的并且更便宜的电子设备的出现,对无线电源系统的使用日益增长。无线电源系统排除了对线绳的需要,并且因此排除了不好看的混乱以及重复地连接和断开远程设备的需要。许多常规的无线电源系统依赖于感应电力传输以传送电力而不用导线。典型的感应电力传输系统包括使用初级线圈以变化的电磁场的形式无线地传送能量的感应电源,以及使用次级线圈将电磁场中的能量转换为电力的远程设备。为提供具有改进的效率的感应电力传输系统,通常所需要的是在次级线圈和初级线圈之间提供适当的对准。通常采用托架 (cradle) 或其他类似的结构来实现对准。例如,初级线圈可以围绕杯状物 (cup) 的外面被放置,该杯状物被成形用于紧密地容纳远程设备的含有次级线圈的部分。当远程设备被放置在该杯状物中时,所述两个线圈得以适当地对准。尽管有助于提供对准,这种方法需要将远程设备小心地放置在托架内。这也可能将感应电源限制于结合专门被配置用于装在所述杯状物或托架内的单个设备的使用。

[0004] 已知提供具有磁体的感应照明系统用于池中的水下使用,如在 Boys 等人的于 2002 年 1 月 24 日公开的美国公开 No.2002/0008973 A1 中所陈述的那样。该专利描述了所述系统可以包括用于临时定位灯单元的磁体。尽管这个参考文献在感应耦合的背景下公开了用于定位灯的磁体的使用,关于磁体的稀少的公开内容没能解决许多问题。首先,该参考文献没有公开所述磁体位于何处以及所述磁体是否被包括在感应电源和灯单元两者中。第二,对典型的磁体在电磁场存在的情况下发热的固有倾向,该参考文献未能示出任何认识或提供任何方案。第三,该专利未能认识到对于解决远程设备相对于感应电源的定向 (orientation) 的方案的需要或提供任何这样的方案。

发明内容

[0005] 本发明提供用在感应耦合中的磁定位系统 (magnetic positioning system)。在一个方面,本发明提供了具有提供足够磁力的磁体 (magnet) 的磁定位系统,但是所述磁体不具有在预期的电磁场存在的情况下足以过热的电导率。在一种实施方式中,所述磁体是粘结磁体 (bonded magnet),其具有通过粘合剂粘合在一起的稀土磁体的颗粒。所述粘结磁体可以包括与环氧粘合剂结合的钕颗粒。

[0006] 在第二方面,本发明提供了具有补充磁体以提高主磁体的磁力的磁定位系统。在一种实施方式中,所述补充磁体足够靠近初级磁体 (primary magnet) 被安置以允许来自所述补充磁体的磁场与所述初级磁体的磁场结合并且增强所述初级磁体的磁场。所述初级磁体可以被安置在全部的电磁场内并且经受全部的电磁场,但足够不导电以使其不会过热。所述补充磁体可以相对地导电,但是可以被屏蔽使得其经受更少的磁场并且因此

不会过热。所述系统可以包括屏蔽体，诸如铁氧体板，其被安置在所述补充磁体和所述初级磁体之间。所述屏蔽体可以被调整尺寸和形状以充分减少到达所述补充磁体的电磁场的量。

[0007] 在第三方面，本发明提供了磁定位系统，该系统具有被配置用于在所述远程设备和所述感应电源之间提供适当的定向的磁体布置。所述电源和远程设备可以包括按匹配的样式 (pattern) 被布置的磁体以有助于最佳的线圈对准 (alignment)。

[0008] 通过参考对当前的实施方式和附图的详细说明将容易地理解和领会本发明的这些及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0009] 图 1 是根据本发明的实施方式的感应电源和远程设备的透视图。

[0010] 图 2 是感应电源和远程设备的截面图。

[0011] 图 3 是结合次级磁体 (secondary magnet) 的远程设备的图片。

[0012] 图 4 是感应电源和远程设备的图片。

[0013] 图 5 是具有补充磁体和屏蔽体的第一可替换的实施方式的部分的分解透视图。

[0014] 图 6 是第一可替换的实施方式的截面图。

[0015] 图 7 是初级磁体布置 (magnet layout) 和对应的次级磁体布置的代表性视图。

[0016] 图 8 是可替换的磁体布置的代表性视图。

[0017] 图 9 是第二可替换的磁体布置的代表性视图。

[0018] 图 10 是第三可替换的磁体布置的代表性视图。

[0019] 图 11 是根据第四可替换的磁体布置的初级和次级磁体的代表性视图。

[0020] 图 12 是具有条形磁体的可替换的实施方式的代表性视图。

[0021] 图 13 是可替换的实施方式的初级和次级磁体布置的代表性视图，其中磁定位系统可以被用于确定所述远程设备的定向。

[0022] 图 14 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有齐平的初级磁体和被屏蔽的补充磁体。

[0023] 图 15 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有延伸的初级磁体和被屏蔽的补充磁体。

[0024] 图 16 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被安置 (seated) 在屏蔽体中的齐平的初级磁体。

[0025] 图 17 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被安置在屏蔽体中的延伸的初级磁体。

[0026] 图 18 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有凹入屏蔽体中的初级磁体。

[0027] 图 19 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有部分地凹入屏蔽体中的初级磁体。

[0028] 图 20 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的套筒 (sleeve) 内的齐平的初级磁体。

[0029] 图 21 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的

套筒内的延伸的初级磁体。

[0030] 图 22 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的凹入的套筒内的初级磁体。

[0031] 图 23 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的部分地凹入的套筒内的初级磁体。

[0032] 图 24 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有部分地被设置在屏蔽体中的套筒内的初级磁体。

[0033] 图 25 是类似于图 24 的截面图，其示出初级磁体的延伸通过充电表面的未被屏蔽体的部分。

[0034] 图 26 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的腔内的齐平的初级磁体。

[0035] 图 27 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的腔内的延伸的初级磁体。

[0036] 图 28 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的凹入的腔内的齐平的初级磁体。

[0037] 图 29 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的部分地凹入的腔内的延伸的初级磁体。

[0038] 图 30 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的倒置的腔内的齐平的初级磁体。

[0039] 图 31 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的倒置的腔内的延伸的初级磁体。

[0040] 图 32 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的倒置的、凹入的腔内的初级磁体。

[0041] 图 33 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的倒置的、部分地凹入的腔内的初级磁体。

具体实施方式

[0042] 在图 1 中示出了根据本发明的结合磁定位系统的感应电源和远程设备。感应电源 10 一般地包括电源电路 12 和初级线圈 14。远程设备 16 一般地包括次级线圈 18 和负载 20。磁定位系统 22 一般地包括被安置在初级线圈 14 的大致中心的初级磁体 24 和被安置在次级线圈 18 的大致中心的次级磁体 26。这两个磁体 24 和 26 被定向以互相吸引并且因此帮助在电源 10 和远程设备 16 之间提供适当的对准。磁体 24 和 26 足够地不电导以使它们不会在电磁场存在的情况下发热超出容许极限。

[0043] 本发明适用于大体上任何感应电源。相应地，将不详细描述感应电源 10。说感应电源 10 包括电源电路 12 和初级线圈 14 就足够了。电源电路 12 产生并向初级线圈 14 施加交变电流。由于通过电源电路 12 所施加的交变电流，初级线圈 14 产生电磁场。电源电路 12 可以是大体上任何能够以一个或多个所需要的频率向初级线圈 14 提供交变电流的电路。例如，电源电路 12 可以是 Kuennen 等人的题为“感应耦合镇流器电路 (Inductively Coupled Ballast Circuit)”并于 2004 年 11 月 30 日公开的美国专利 No.6,825,620 所公开的

感应电源系统的谐振搜索电路 (resonant seeking circuit) ; Baarman 的题为 “自适应感应电源 (Adaptive Inductive Power Supply)” 并于 2007 年 5 月 1 日公开的美国专利 No.7,212,414 的自适应感应电源 ; 或者是美国序列号 No.10/689,148 (同上) — 所有这些都通过引用在此整体被并入。

[0044] 所示意的实施方式的初级线圈 14 是适用于产生电磁场的圆形导线线圈 (coil of wire)。在一些应用中, 初级线圈 14 可以是绞合线线圈。所述线圈的特性可以从应用到应用而不同。例如, 线圈的匝数、尺寸、形状和构造 (configuration) 可以不同。另外, 导线 (wire) 的特性可以不同, 诸如导线的长度、规格和类型。尽管结合导线线圈来描述, 初级线圈 14 可以可替换地是大体上任何能够产生合适的电磁场的结构。在一种实施方式中, 初级线圈 24 (或次级线圈 26) 可以被印刷电路板线圈替代, 诸如结合 Baarman 等人于 2007 年 9 月 28 日提交的题为 “印刷电路板线圈” 的美国序列号 60/975,953 的申请的创造性原理的印刷电路板线圈, 通过引用在此将其整体并入。

[0045] 磁定位系统 22 包括被并入感应电源 10 的初级磁体 24。尽管初级磁体 24 的位置可能不同, 但是初级磁体 24 可以被设置在初级线圈 14 内。例如, 在包括大致圆形的初级线圈 14 的应用中, 初级磁体 24 可以同轴地被安置在该初级线圈内。初级磁体 24 由能够提供足够磁力的材料制成, 但同时该材料不会在初级线圈 14 所产生的电磁场存在的情况下足够导电而过度发热。在给定情形下容许的热量将根据应用而不同, 例如根据周围的材料和紧密地被安置的电子设备耐热的能力。在一种实施方式中, 初级磁体是粘结磁体, 诸如压模或注模的磁体。例如, 粘结的稀土磁体已经证明是合适的, 包括粘结的钕和钐钴磁体。粘合剂可以从应用到应用而不同, 但是在所示意的实施方式中粘合剂是不导电的环氧树脂。在一些应用中, 有可能可以在不用粘合剂的情况下形成合适的粘结磁体。尽管稀土粘结磁体已经证明是合适的, 各种可替换的磁体根据电磁场、所需的磁力和对热积聚的耐受性也可以是合适的。例如, 初级磁体 24 可以是陶瓷铁氧体磁体 (ceramic ferrite magnet)。典型的陶瓷铁氧体磁体可以具有大体上小于典型的稀土粘结磁体的磁通密度。相应地, 它们在需要更少磁力的应用中可能更加合适。

[0046] 除了帮助远程设备的初始放置以外, 磁定位系统可以被用于随时间过去而将远程设备维持在适当的位置。在所需要的是在远程设备处于感应电源上时将其保持在特定的定向上的应用中, 磁定位系统可以结合多个磁体, 如将在下面更加详细地描述的那样。为提供这些功能, 磁体可以被调整尺寸为具有足够的通量密度而将所述设备保持在适当的位置而不管潜在的外力, 诸如重力和振动。例如, 磁体可以具有足够的强度 (strength) 将远程设备保持在倾斜或歪斜的表面上, 这可以提供改进的视角或在远程设备处于感应电源上时便于对其的使用。在一些应用中, 磁体可以具有足够的通量密度以将远程设备保持在适当的位置而不管加速和减速的力, 诸如当在移动的车辆中给远程设备充电时。在使用者可以在远程设备处于感应电源上时与其相互作用的那些应用中, 磁体可以具有足够的强度将设备保持在适当的位置而不管使用者的互相作用。例如, 使用者可以按下按钮或操控触摸屏来运行电话或数字媒体播放器。在一些应用中, 将所述设备作为整体操控可能是所需要的。例如, 可以有这样的应用, 其中在远程设备处于感应电源上时使其转动被用于得到特定的效果或使用者输入 (例如游戏控制器、控制调整和显示重新对准)。在这样的应用中, 磁体的强度和构造可以被设定以在所述设备被转动或旋

转时将其保持在适当的位置。

[0047] 感应电源 10 可以被包含在外壳 30 内, 诸如具有表面 32 的专用外壳, 将远程设备 16 放置在该表面 32 上。表面 32 的尺寸、形状和构造可以不同。例如, 表面 32 可以是平坦的(如所示出的那样)或者其可以具有轮廓(contoured)以容纳一个或多个远程设备 16。表面 32 可以包括低摩擦材料以提高磁体 24 和 26 将远程设备 16 引入适当的对准的能力。可替换地, 感应电源 10 可以被装载在工作表面内, 诸如桌面、台面或柜面。在这些实施方式中, 远程设备 16 可以被直接放置在感应电源被包含在其中的工作表面上。作为另一替换, 感应电源 10 可以被设置在天花板内或者在墙壁或其他倾斜/垂直的表面内。例如, 感应电源 10 可以被用于向天花板安装或墙壁安装的灯具(未示出)供电。在天花板安装和墙壁安装的应用中, 磁定位系统可以被用于将远程设备(例如灯具)固定于天花板或墙壁, 从而排除对其他机械紧固件的需要。这将不仅便于安装, 而且还简化了灯具或其他远程设备的更换。磁定位系统 22 的强度可以从应用到应用而不同。在一些应用中, 可能所需要的是具有足够的力以将远程设备 16 从特定的范围(例如 3 厘米)内引入适当的对准。从给定的范围使远程设备居中所需的磁力的量在很大程度上将取决于感应电源表面 32 的轮廓/形状和摩擦系数, 以及取决于远程设备 16 的重量和摩擦系数。在其他应用中, 可能所需要的是具有足够的磁场强度以将远程设备支撑在天花板或墙壁上。在这样的应用中, 远程设备 16 的重量将在确定适合的磁场强度中扮演关键的角色。在还有其他的应用中, 可能所需要的仅是提供朝着适当的对准的显著的磁吸引。在这样的应用中, 可能必要的是手动地将远程设备 16 移动到适当的对准, 而磁力可以提供可感知的引导。

[0048] 如上所述, 远程设备 16 一般地包括次级线圈 18 和负载 20。远程设备 16 代表性地在图中被示意, 但是其可以是大体上任何在电磁场上运行或者响应电磁场的设备或部件。例如, 远程设备 16 可以是具有负载 20 的有源设备, 该负载在从感应电源 10 感应地接收的电力上运行, 所述有源设备诸如手机、个人数字助理、数字媒体播放器或其他电子设备, 它们可以采用感应电力给内部的电池再充电。作为另一个例子, 远程设备 16 可以是无源设备, 其通过将电磁场直接施加于负载 20 而实现功能, 诸如感应加热器, 其通过电磁场直接地被加热。在典型的无源应用中, 远程设备 16 将不包括次级线圈 18。但是, 磁定位系统 22 仍然可以被用于在初级线圈 14 和远程设备 16 的旨在接收电磁场的元件(例如负载)之间提供适当的对准。

[0049] 所示意的实施方式的次级线圈 18 是适用于在变化的电磁场存在的情况下产生电力的圆形导线线圈。如所示出的那样, 次级线圈 18 可以在尺寸和形状上对应于初级线圈 14。例如, 这两个线圈 14 和 18 可以具有大体上相等的直径。在一些应用中, 次级线圈 18 可以是绞合线线圈。如同初级线圈 14 一样, 次级线圈 18 的特性可以从应用到应用而不同。例如, 次级线圈 18 的匝数、尺寸、形状和构造可以不同。另外, 导线的特性也可以不同, 例如导线的长度、规格和类型。尽管结合导线线圈来描述, 次级线圈 18 可以可替换地为大体上任何能够响应预期的电磁场而产生足够的电力的结构。

[0050] 磁定位系统 22 包括被并入远程设备 16 的次级磁体 26。次级磁体 26 被安置以与初级磁体 24 对应。更具体地, 次级磁体 26 被安置在其将在初级磁体 24 与次级磁体 26 对准时在次级线圈 18 和初级线圈 14 之间提供适当对准的位置。在所示意的实施方式中,

次级磁体 26 大体上同轴地被设置在次级线圈 18 内。在这个位置，磁定位系统 22 将初级线圈 14 与次级线圈 18 对准而不管远程设备 16 关于次级线圈 18 的轴的定向。如同初级磁体 24 一样，次级磁体 26 由能够提供足够磁力的材料制成，但同时该材料不会在初级线圈 14 所产生的电磁场存在的情况下足够导电而过度发热。在远程设备 16 中容许的热量将根据例如周围的材料和紧密地被安置的电子设备耐热的能力而不同。次级磁体 26 可以是粘结磁体，例如压模或注模的磁体。次级磁体 26 可以是粘结的稀土磁体，包括粘结的钕磁体或粘结的钕钴磁体。如同初级磁体 24 一样，粘合剂是不导电的环氧树脂，但是可以从应用到应用而不同并且在一些应用中可以被排除。次级磁体 18 可以是能够提供合适的磁力而没有过度的热积聚的各种可替换的磁体中的任何一种。例如，次级磁体 26 可以是陶瓷铁氧体磁体。

[0051] 尽管初级磁体 24 和次级磁体 26 两者都由具有有限的 RF 吸收 (RFabsorption) 并且因此具有有限的发热的材料制成，但是在一些应用中，可以不必两个磁体都具有这些特性。例如，在一些应用中，有可能的可以是或者初级磁体 24 或者次级磁体 26 是典型的烧结的稀土磁体。这在这样的应用中是最有可能的，即其中或者感应电源或者远程设备对温度有高的耐受性，或者其中电磁场足够弱以使两个磁体中的一个不会遭受过度的发热。

[0052] 实验已经表明磁体尺寸也与热积聚相关。例如，有可能的可以通过减小磁体体积来减少发热。在圆柱形磁体的背景下，可以通过减小磁体的直径和 / 或高度来减少发热。

[0053] 在可替换的实施方式中，磁体 24 和 26 可以被用于移动初级线圈 12 而不是远程设备 (未示出)。为实现这个目标，初级线圈 14 可以松散地被安置在感应电源 10 内。例如，初级线圈 14 可以不受限制地被放置在所需要的运动方向上的大体上更大尺寸的空位内。当远程设备 16 被放置在距初级线圈 14 足够的距离内时，磁定位系统 22 将移动初级磁体 24 并且由此移动初级线圈 14 到远程设备 16 中的次级磁体 26 下方的对准位置。

[0054] 图 3 和 4 是示出本发明的实施方式的特定实现的图片。图 3 是蜂窝电话 716 的图片，其中电池盖被移除 (未示出) 以示出次级线圈 718 和次级磁体 726。如可看到的那样，次级线圈 718 和次级磁体 726 同轴地被设置在蜂窝电话 716 的电池隔间内。蜂窝电话 716 可以包括专门的电池隔间门 (未示出) 以容纳次级线圈 718 和次级磁体 726。例如，电池隔间可以用扩大的电池盖 (未示出) 来关闭，诸如被用于容纳延长寿命的电池的类型。图 4 是示出被搁在感应电源 710 顶上的蜂窝电话 716 的图片。感应电源 710 包括限定充电表面 732 的透明盖。蜂窝电话 716 没有被示出为与感应电源 710 适当地对准，以允许通过透明盖观察初级线圈 714 和初级磁体 724。如可看到的那样，当蜂窝电话 716 被安置成次级磁体 726 与初级磁体 724 对准时，次级线圈 718 将与初级线圈 714 对准，从而便于该系统的有效运行。

[0055] 本发明的可替换的实施方式在图 5 和 6 中被示出。在这种实施方式中，磁体 24 和 26 中的至少一个通过补充磁体被增强。为了公开的目的，本发明的这个方面将结合补充磁体 60 在感应电源 10' 中的使用来描述。除非特别说明，感应电源 10'、远程设备 16' 和磁定位系统 22' 与在上文中所描述的那些大体上一致。现在参见图 6，感应电源 10' 一般地包括感应电源电路 12' 和初级线圈 14'，而远程设备 16' 一般地包括次级线

圈 18' 和负载 20'。磁定位系统 22' 一般地包括初级磁体 24'、补充磁体 60、屏蔽体 62 和次级磁体。初级磁体 24'、补充磁体 60 和屏蔽体 62 被安置在感应电源 10' 中。如所示出的那样,初级磁体 24' 可以同轴地被安置在初级线圈 14' 内。屏蔽体 62 可以被安置在初级线圈 14' 和初级磁体 24' 下面。这种实施方式的补充磁体 60 与初级磁体 24' 相对地被安置为紧接在屏蔽体 62 下面。补充磁体 60 可以与初级磁体 24' 同轴地对准。屏蔽体 62 被配置用于减小到达补充磁体 60 的电磁场的量。为实现此目的,所示意的屏蔽体 62 足够大以至少与初级线圈 14' 同等延伸。但是,屏蔽体 62 的尺寸、形状和构造可以从应用到应用而不同,这部分地取决于初级线圈 14' 和补充磁体 60 的尺寸、形状和构造,以及取决于所需要的热保护的量。补充磁体 60 可以是大体上任何能够补充初级磁体 24' 的磁场以产生合适的磁力的磁体。例如,补充磁体 60 可以是稀土磁体,诸如烧结的稀土磁体。在使用时,来自补充磁体 60 的磁场将与来自初级磁体 24' 的磁场结合。结合的磁场将提供比初级磁体 24' 独立提供的更大的磁力。屏蔽体 62 提供补充磁体 60 与初级线圈 14' 的电磁场的足够的隔离以防止过度发热。例如,屏蔽体 62 将充当电磁场引导 (guide),这使得否则将包围补充磁体 60 的部分电磁场通过补充磁体 60 上面的屏蔽体 62。因此,补充磁体 60 有助于提高磁力而不产生在补充磁体 60 直接被放置在电磁场中的情况下将出现的发热程度。

[0056] 本发明还提供能够通过采用多个磁体来帮助将远程设备放置在适合的定向上的磁定位系统。示意本发明的这个方面的各种可替换的实施方式在图 7-12 中被示出。为了公开的目的,本发明的这个方面将参考各种示范性的磁体布置的代表视图来描述。这些和其他磁体布置可以被并入大体上任何感应电源系统。选择磁体样式 (magnet pattern) 以在 (一个或多个) 所需要的定向上提供远程设备的完全的磁对准。在多磁体的实施方式中,有可能的可以是,一个或多个单独的磁体是烧结的稀土磁体 (或其他类型的导电磁体),假如该特定的磁体位于离电磁场足够远处以使其不产生过度的热。图 7 示出具有有一对磁体 124a-b 的初级磁体 124 和具有位于对应的位置的一对磁体 126a-b 的次级磁体 126。在这种布置下,当磁体 124a-b 与 126a-b 被对准时,磁定位系统 122 将提供最大的吸引力。当远程设备被安置使得对应的磁体被对准时,初级线圈 114 与次级线圈 118 将适当地被对准以便于有效的运行。在一些应用中,磁定位系统 122 可以是能够将远程设备 (未示出) 引入最佳对准的。在其他应用中,使用者可能需要调整远程设备直至适当的对准可以通过磁吸引被感觉到。现在参见图 8,初级磁体 224 可以包括按特定样式被布置的多个独立的磁体 224a-f。尽管未被示出,次级磁体 226 也可以包括多个独立的磁体 226a-f。组成次级磁体 226 的磁体 226a-f 可以相对于初级磁体 224 的单独的磁体 224a-f 按一致和互补的样式被布置。可替换地,次级磁体 226 可以包括不同数量和布置的磁体,假如它们被配置用于在邻近初级磁体 224 被安置时提供适当的定向。磁定位系统 222 的磁体布置提供全磁吸引 (full magnetic attraction) 在其处出现的三个定向。磁定位系统 222 的布置可以帮助使用者避免将远程设备 216 放置在不正确的位置,因为适当地被对准的远程设备将从所有六个被对准的磁体产生磁力,而最大的未被对准的力来自两个磁体。在这两个位置之间吸引力的差异对于使用者来说应当是明显的。另一可替换的布置在图 9 中被示出。在这种实施方式中,磁定位系统 322 包括具有多个独立的磁体 324a-f 的初级磁体 324,这些独立的磁体按与磁体 224a-f 有些不同的样式被布置。尽管未被示出,

次级磁体也可以包括多个独立的磁体，这些独立的磁体相对于初级磁体 324 的单独的磁体 324a-f 按一致和互补的样式被布置。可替换地，次级磁体可以包括不同数量和布置的磁体，假如它们被配置用于在邻近初级磁体 324 被安置时提供适当的定向。磁定位系统 322 的磁体布置提供全磁吸引在其处出现的三个定向。如同图 8 的布置一样，这种布置可以帮助使用者避免将远程设备放置在不正确的位置。

[0057] 在一些实施方式中，磁定位系统所提供的触觉反馈足以允许使用者将磁体对准在盲表面 (blind surface) 上的磁热点内。也即，不需要标记或其他指示来允许使用者对准磁体。在使用者调整远程设备时，磁吸引和磁排斥的量可以基于远程设备的位置而改变。通过将远程设备朝着任何磁吸引以及远离任何磁排斥移动，使用者可以将远程设备引导到一个或多个合适的对准位置。可以使这种调整是“盲目的 (blind)”而无需使用者看着表面。在一种实施方式中，使用者可以在需要进行视觉注意的活动（举例来说诸如驾驶）的同时对准远程设备用于充电。

[0058] 尽管图 7-9 的实施方式示出了初级线圈 114 内的多个磁体 124a-f，初级磁体 124 可以被布置成单独的磁体 124a-f 中的一些或全部在初级线圈 114 外面。例如，图 10 示出具有四个被安置在初级线圈 414 外面的磁体 424a-d 的初级磁体 424。同样地，次级磁体（未示出）可以包括四个磁体的匹配布置或者其可以包括某个其他数量的磁体，假如它们被布置用于在远程设备被安置在（一个或多个）适当的定向上时给出最大磁吸引。

[0059] 图 11 的实施方式示出其中初级磁体 624 中的磁体布置不同于次级磁体 626 中的磁体布置的磁定位系统的例子。初级磁体 624 被安置在初级线圈 614 内，而次级磁体 626 被安置在次级线圈 618 内。如可看到的那样，初级磁体 624 包括多个磁体 624a-g，它们被布置成一个极性的六个磁体围绕相反极性的第七磁体形成环。次级磁体 626 包括与初级磁体 624 的中心磁体 624g 的极性匹配的单个磁体。多个磁体 624a-f 和次级磁体 626 提供磁排斥力。磁体 624g 和次级磁体 626 提供磁吸引力。磁吸引力和所述磁排斥力协作以将感应电源与远程设备对准。

[0060] 尽管磁体被示出为圆柱形磁体，磁体的形状可以根据需要从应用到应用而不同。条形磁体可以被用在其中所需要的是远程设备被放置在沿条形磁体的长度的大体上任何地方的应用中。例如，结合轨道照明组件 (track lighting assembly)，初级磁体 524 可以是位于初级线圈 514 内的条形磁体。初级线圈 514 可以是椭圆形的或拉长的线圈。条形磁体 524 可以允许一个或多个远程设备 516（例如灯具）被放置在沿初级线圈 514 的长度的不同位置。当不必要或不需要磁定位系统 522 帮助将远程设备 516 放置在特定的定向上时，远程设备 516 可以包括单个磁体 526。可替换地，当需要帮助建立特定的定向时，远程设备 516' 可以包括多个磁体 526a-b'。

[0061] 磁定位系统还可以被用于确定远程设备相对于感应电源的定向。这个信息可以被用于提供到远程设备的输入，诸如控制信息。远程设备可以作用于该输入或者其可以将该输入传递给另一设备。作为前者的例子，磁定位系统可以被用于确定是否以肖像或风景模式运行远程设备上的显示器 (display)。作为后者的例子，远程设备本身可以是用于其他设备的控制。在这个例子中，使用者可以改变远程设备的定向以提供到其他设备的输入。磁定位系统还可以是能够确定旋转方向的，例如远程设备的顺时针或逆时针旋转。除了别的以外，关于旋转方向的信息对于在远程设备或其他设备中执行命令可以是

有用的。例如，旋转方向可以被用作音量 (volume) 控制输入，其中顺时针旋转作为提高音量或亮度的输入信号而逆时针旋转作为降低音量或亮度的输入信号。图 13 是用于本发明的这个方面的一种实施方式的初级磁体布置和次级磁体布置的代表。在这种实施方式中，远程设备能够被安置在八个唯一的 (unique) 定向中的一个上。如所示出的那样，初级磁体 824 包括被布置在初级线圈 814 内的九个单独的磁体 824a-i，而次级磁体 826 包括位于次级线圈 818 内的两个单独的磁体 826a-b。为对准远程设备，中心的初级磁体 824a 和中心的次级磁体 826a 被对准，并且将外部的次级磁体 826b 与八个外部的初级磁体 824b-i 中的任何一个对准，从而给出八个唯一的定向。初级磁体 824 也可以包括指引磁体 (indexing magnet) 824j，其被用作基准磁体以在远程设备 816 的不同定向之间的磁场中产生区别 (differentiation)。在这种实施方式中，指引磁体 824j 位于初级线圈 814 的外面，但是这并非严格必需的。例如，一个或多个指引磁体可以位于在感应电源中或其周围的其他位置，或者位于除了在感应电源中之外的位置，诸如在邻近的结构中。远程设备 816 还可以包括一个或多个霍尔效应传感器 850 (或其他能够测量磁场的部件)，所述传感器提供关于围绕远程设备 816 的磁场的信息。多个传感器可以提高系统精确估计远程设备的定向或运动的能力。霍尔效应传感器的位置可以从应用到应用而不同。例如，被布置在不同位置 and 不同定向上的两个霍尔效应传感器可以提供改进的灵敏度或精确度。假如存在指引磁体 824j，(一个或多个) 霍尔效应传感器 850 的读数将从远程设备 816 的一个定向到其另一个定向唯一地不同。远程设备 816 内的控制器 (未示出) 可以将 (一个或多个) 霍尔效应传感器获得的读数与查找表比较以确定远程设备 816 的定向和 / 或与特定的定向相关联的控制、功能或其他动作。这样，远程设备 816 的定向可以被用于提供到远程设备 816 的输入或控制信号。远程设备 816 可以在内部作用于该输入或控制信号或者该信号可以被发送到另一设备。尽管所示意的实施方式包括指引磁体 824j，指引磁体不是在所有应用中都是必需的。例如，在传感器将在没有指引磁体的情况下接收贯穿可能的定向的整个范围内的唯一的读数的那些应用中，指引磁体可能不是必需的。指引磁体可能不是必需的的应用的例子包括初级的磁体布置不均匀或不对称的情况。可能不需要指引磁体的应用的另一个例子是初级所产生的电磁场从定向到定向给予传感器读数足够区别的应用。尽管结合在感应耦合的远程设备侧上确定定向 / 运动来描述，可以可替换地或另外地在感应耦合的感应电源侧上确定定向 / 运动。例如，远程设备的定向或运动可以被用作感应电源或与感应电源通信的某个其他设备的控制信号。在 (一个或多个) 传感器 (例如霍尔效应传感器) 位于感应耦合的感应电源侧的应用中，有必要的可能是将指引磁体加入远程设备以在从远程设备的一个定向到其另一定向的传感器读数中产生所需要的区别程度。

[0062] 磁定位系统可以在远程设备的移动期间持续供电。也即，在远程设备的整个移动期间，感应电源可以在远程设备处于第一位置时以及在远程设备处于第二位置时供电。例如，通过磁定位系统的使用，远程设备可以是能 360 度旋转的。感应电源可以在远程设备静止在第一定向上时、在远程设备正被旋转时以及在远程设备静止在第二定向上时供电。在另一个例子中，感应电源可以在远程设备处于电力传输表面上的第一静止位置时、在远程设备围绕电力传输表面滑动时以及在远程设备处于电力传输表面上的第二静止位置时供电。在一些实施方式中，远程设备可以在与电力传输表面分离时持续地

被供电。一旦远程设备被带离感应电源附近，电力传输停止。当远程设备被带回到感应电源的附近内时，电力传输可以继续或重新开始。如果有必要，感应电源可以做出调整以维持在位置关系中引起差异的电力传输。例如，在一些实施方式中，感应电源可以对运行频率、谐振频率、干线电压或许多其他感应电源参数做出调整或调整组合。

[0063] 在图 14-33 中示意了屏蔽磁体使其免受在从感应电源向远程设备传输电力期间所产生的电磁场中的一些或全部的影响的实施方式。在感应电源的背景下描述这些实施方式，但是它们可应用在磁体和屏蔽体被包含在远程设备内的场合中。尽管从实施方式到实施方式在部件方面可能有变化，为了便于说明，类似的参考数字被用于描述类似的部件。所描述的实施方式中的磁体提供磁力用于感应电源与远程设备的对准。这些实施方式中的屏蔽体被配置用于减少在从感应电源向远程设备无线地传输电力期间到达磁体的电磁场。

[0064] 参见图 14 和 15，在图 5 和 6 中所示意的被屏蔽的补充磁体的可替换的实施方式被示出。在图 5 和 6 中，补充磁体 60 稍微大于初级磁体 24。图 14 示意了补充磁体 960 和初级磁体 924 可以在尺寸上相等。另外，图 14 的实施方式示意了初级磁体可以与线圈 914 的表面齐平。图 15 示意了初级磁体 924 可以大于补充磁体 960。另外，图 15 的实施方式示意了初级磁体可以延伸超过线圈 915 的高度。尽管没有在这种具体实施方式中明确地被描述，磁体的尺寸、形状和高度可以不同。这些实施方式中的线圈 914 和屏蔽体 962 与在上文中结合图 5 和 6 的实施方式所描述的相类似地被安置并且相类似地运行。

[0065] 参见图 16-19，所画的可替换的实施方式包括被设置在屏蔽体 962 的孔 925 内的单个磁体 924。磁体 924 可以与屏蔽体以及线圈 914 的表面齐平，如图 16 所示。磁体 924 可以与屏蔽体 962 齐平并且延伸超过线圈 914 的高度，如图 17 所示。磁体 924 的一侧可以与屏蔽体 962 齐平并且另一侧凹入屏蔽体中，如图 18 所示。磁体 924 可以部分地凹入屏蔽体 962 中，如图 19 所示。被设置在屏蔽体内的磁体的这些所示意的实施方式仅是示范性的。

[0066] 参见图 20-24，所画的可替换的实施方式包括被设置在屏蔽体 962 的套筒 927 内的单个磁体 924。套筒可以与屏蔽体集成地形成或与屏蔽体连接。所述套筒可以由与屏蔽体 962 相同或不同的材料制成。磁体 924 的两侧可以与套筒 927 齐平，如图 20-24 所示。磁体、套筒以及线圈 914 的表面可以全都是齐平的，如图 20 所示。

[0067] 图 21 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有被设置在屏蔽体中的套筒 927 内的延伸的初级磁体 924。磁体 924 和套筒 927 可以两者都延伸超过线圈 914 的表面，如图 21 所示。图 21 包括充电表面 929，其中套筒 927 和磁体 924 从该充电表面突出 (jut)。这种构造允许磁体 924 和屏蔽体或芯部 (core) 927 从用于另外的触觉反馈的表面伸出。例如，更小的磁体可以提供与这种构造更好的电磁耦合。在可替换的实施方式中，充电表面可以与套筒和磁体中的一个或两个齐平，或者套筒和磁体可以低于充电表面。

[0068] 参见图 22，磁体 924 和套筒 927 的一侧可以与屏蔽体 962 齐平，而磁体 924 和套筒 927 的另一侧可以凹入屏蔽体 927 中。磁体 924 和套筒 927 可以部分地凹入屏蔽体 962 中，如图 23 所示。可替换地，磁体的一侧或两侧可以延伸超过套筒或低于套筒。

[0069] 图 24 是示出本发明的可替换的实施方式的截面图，其具有部分地被设置在屏蔽

体中的套筒 927 内的初级磁体 924。也即，磁体 924 的一侧可以与套筒 927 齐平，而磁体 924 的另一侧可以延伸超过套筒 927，如图 24 所示。图 24 包括具有孔的充电表面 929，其中磁体 924 从充电表面 929 中的孔突出。这种构造允许磁体 924 从用于另外的触觉反馈的表面伸出。例如，更小的磁体可以提供与这种构造更好的电磁耦合。

[0070] 参见图 25-33，所画的可替换的实施方式包括被设置在屏蔽体 962 的腔 930 内的单个磁体 924。所述腔可以与屏蔽体集成地形成或者是连接于屏蔽体 962 的独立的部件。所述腔可以由与屏蔽体 962 相同或不同的材料制成。磁体 924 的一侧可以被安置在腔 930 内，而磁体 924 的另一侧可以延伸超过腔 930 使得该侧与充电表面 929 齐平，如图 25 所示。尽管充电表面没有在其他可替换的实施方式中被示出，但是一个充电表面可以被包括，并且磁体、屏蔽体、套筒可以在充电表面的上面或下面被对准或者与充电表面齐平。磁体的一侧可以被安置在腔 930 内，而磁体 924 的另一侧、腔 930 和线圈 914 的表面可以全都互相齐平，如图 26 所示。磁体的一侧和腔 930 可以互相齐平，但是延伸超过线圈 914 的表面的高度，如图 27 所示。磁体 924 的一侧可以与屏蔽体齐平而屏蔽体被安置在腔 930 上，如图 28 所示。磁体 924 可以齐平地被安置在部分凹入的腔 930 内，如图 29 所示。磁体 924 可以齐平地被安置在倒置的腔 930 内，其中倒置的腔与线圈 914 的表面齐平，如图 30 所示。磁体 924 可以齐平地被安置在倒置的腔 930 内，其中倒置的腔延伸超过线圈 914 的表面，如图 31 所示。倒置的腔 930 可以凹入屏蔽体 962 的下方，如图 32 所示。倒置的腔 930 可以部分地凹入，如图 33 所示。

[0071] 尽管充电表面 929 仅在一些图中被示意以使各个元件之间的位置关系更容易理解，但应当理解的是，在各种不同位置上的充电表面可以被包括在这些不同的实施方式中，并且所述充电表面可以具有在上文中参考其他实施方式所论述的各种不同特性。

[0072] 上面的说明是对本发明当前的实施方式的说明。各种更改和变化可以被得到而不背离在所附权利要求中所限定的本发明的精神和更广义的方面，它们应当根据包括等同的原则在内的专利法原理来解释。任何以单数形式声明元件的引用，例如采用冠词“一个”或“所述”不应当被看作将元件限定为单数。

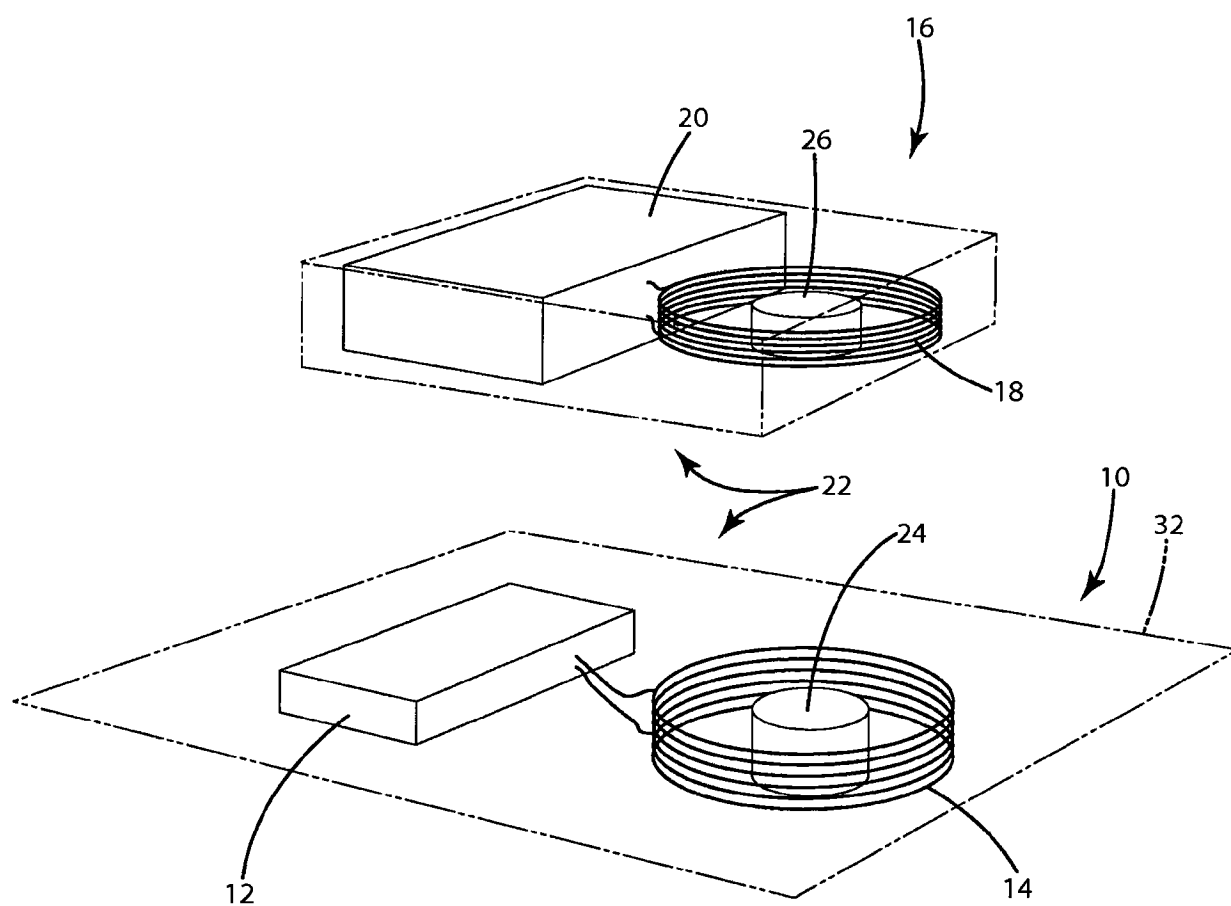


图 1

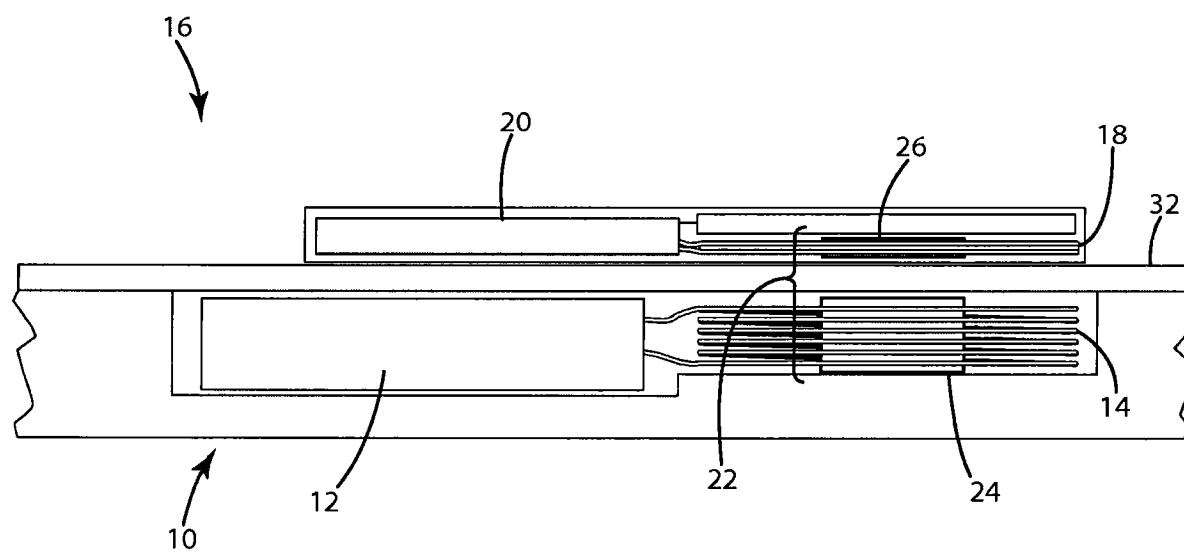


图 2

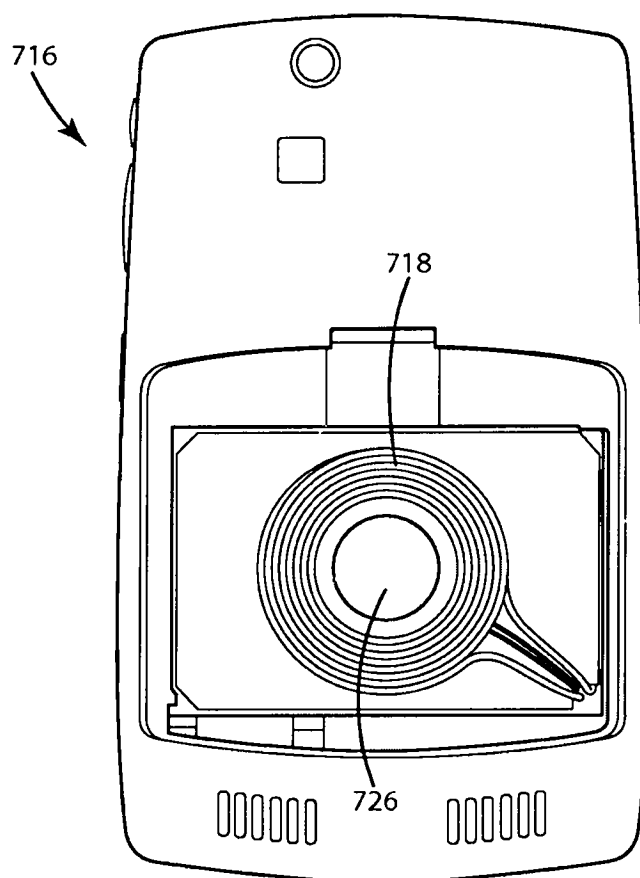


图 3

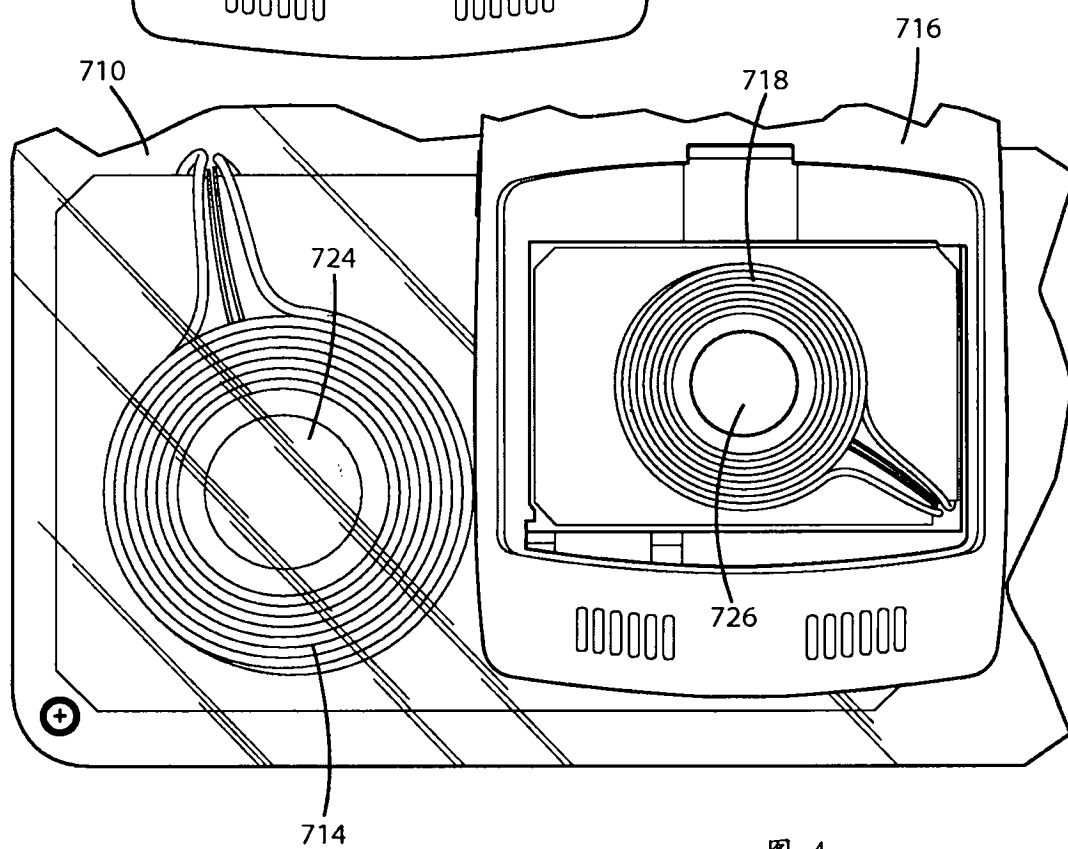


图 4

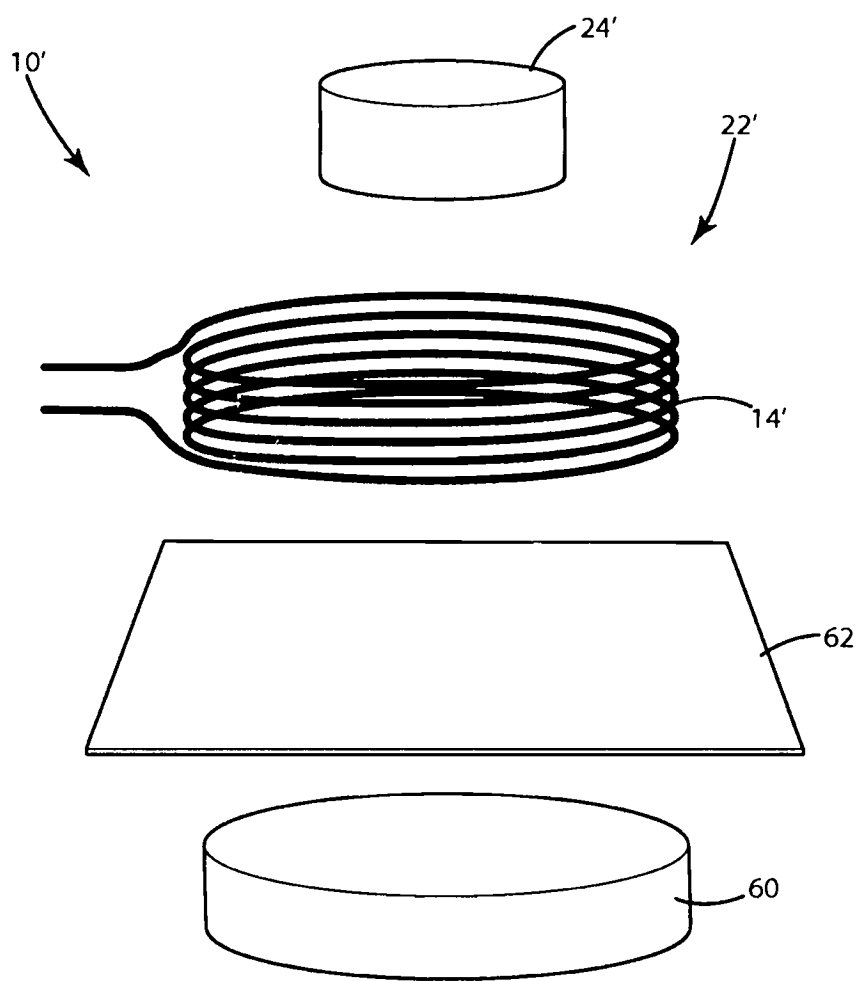


图 5

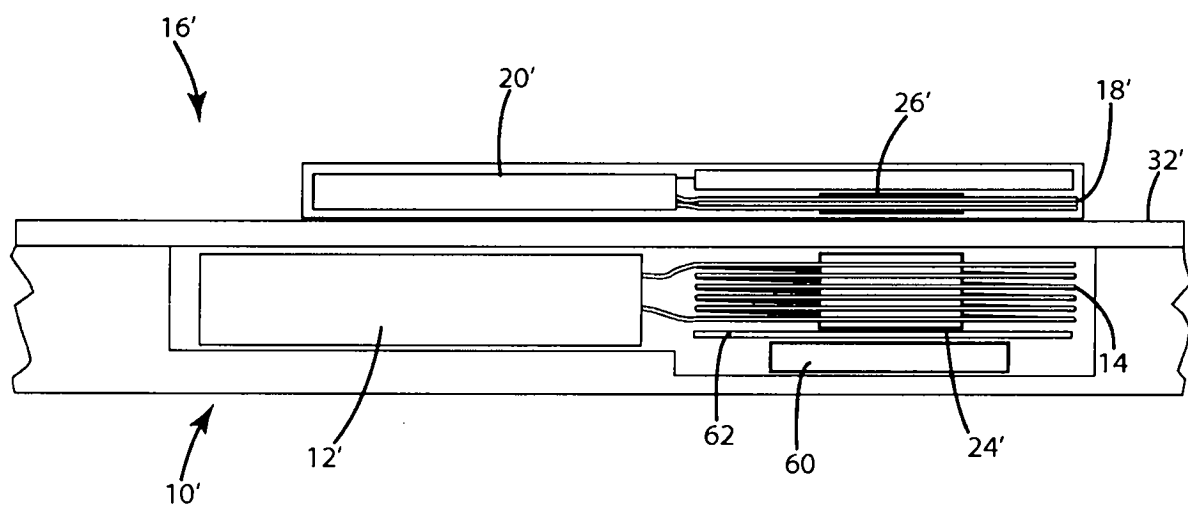


图 6

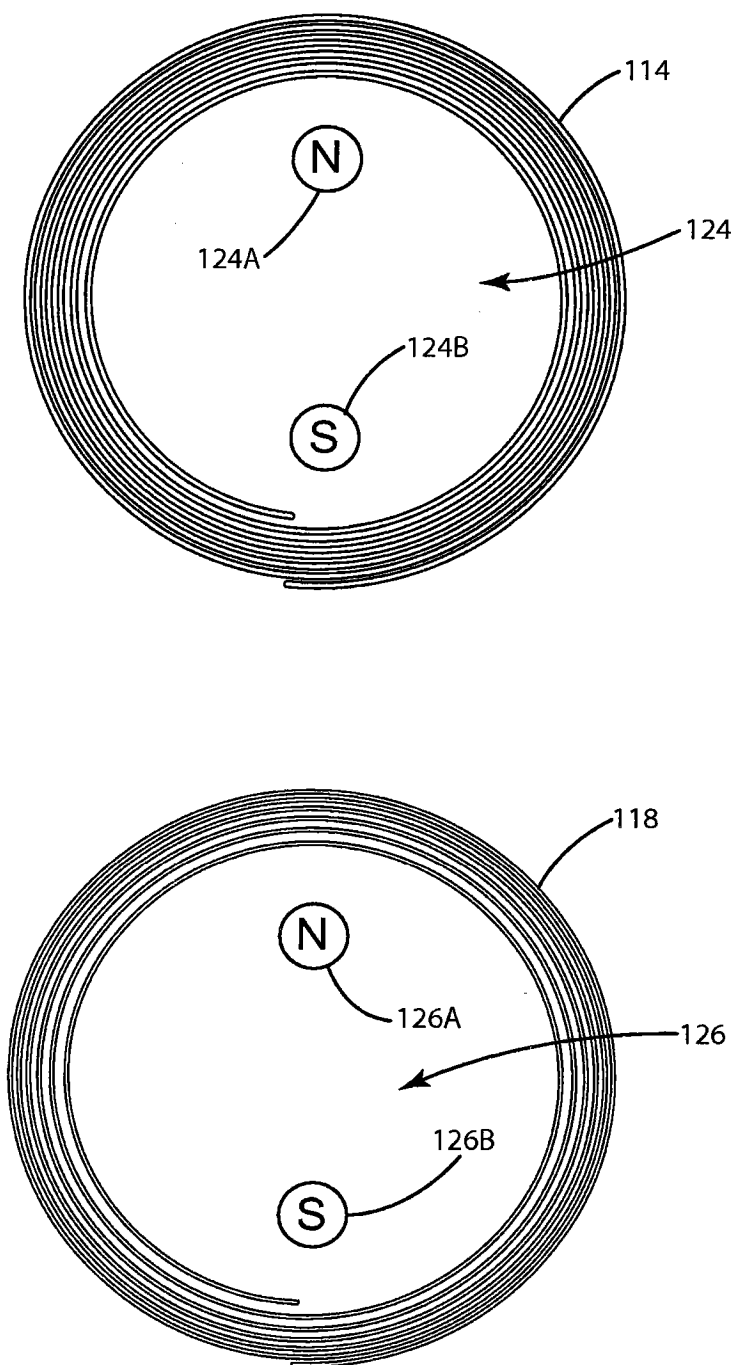


图 7

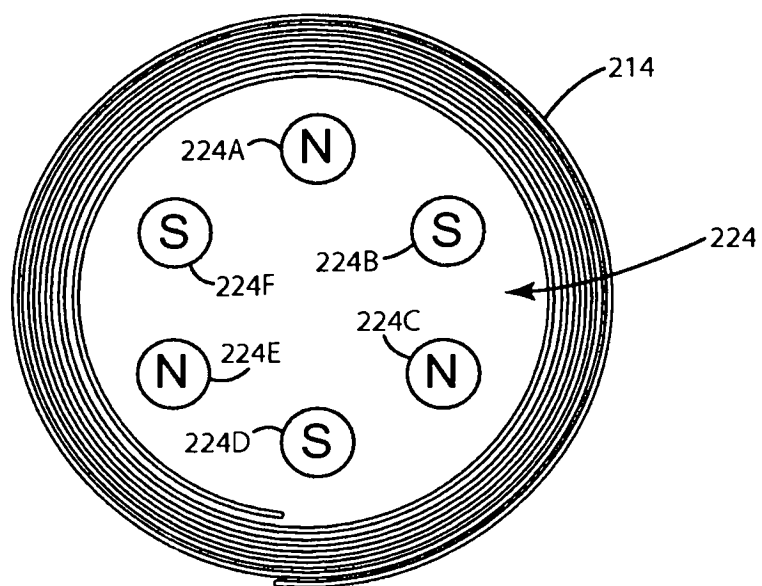


图 8

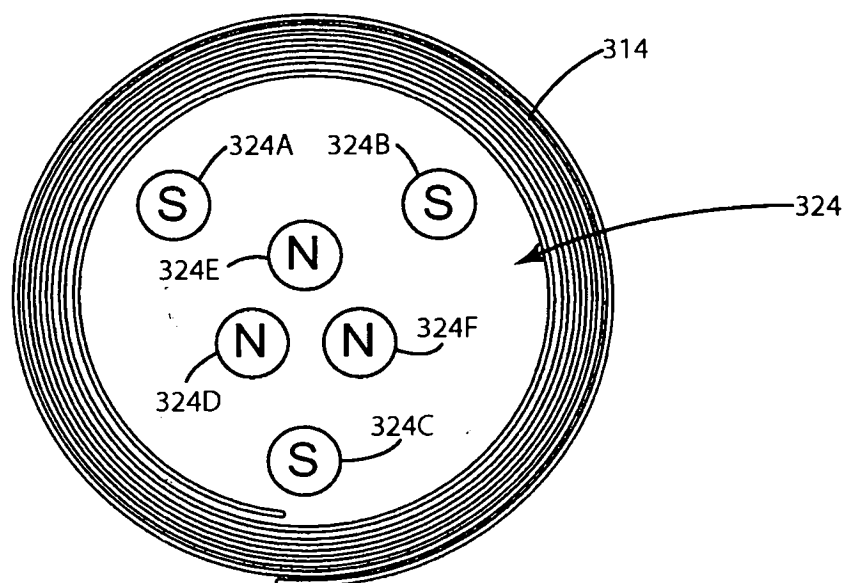


图 9

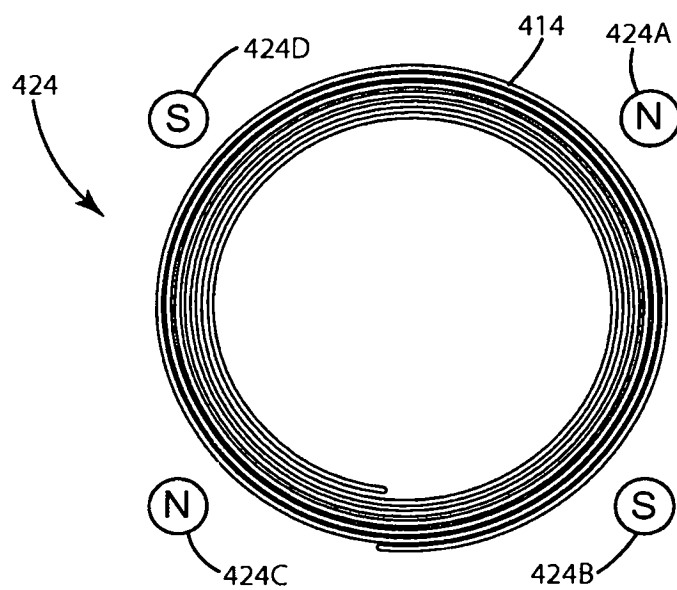


图 10

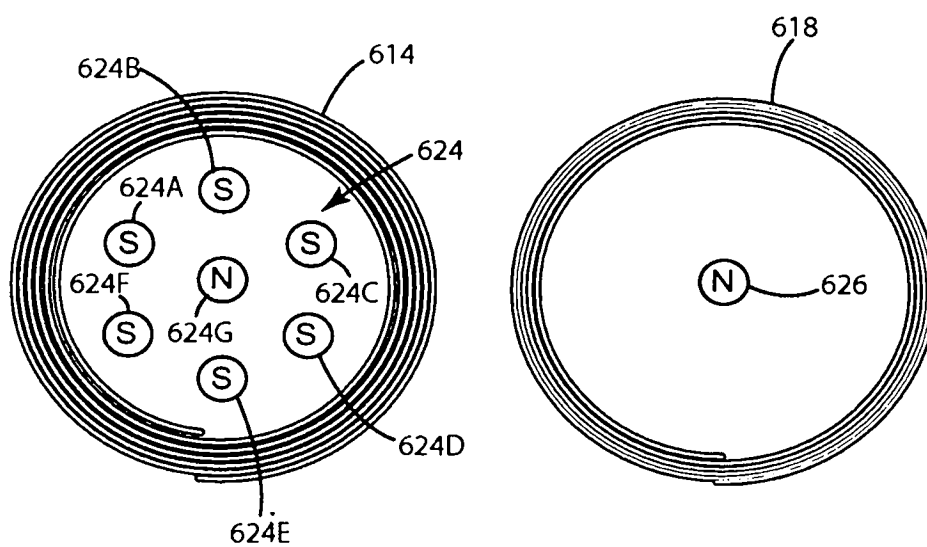


图 11

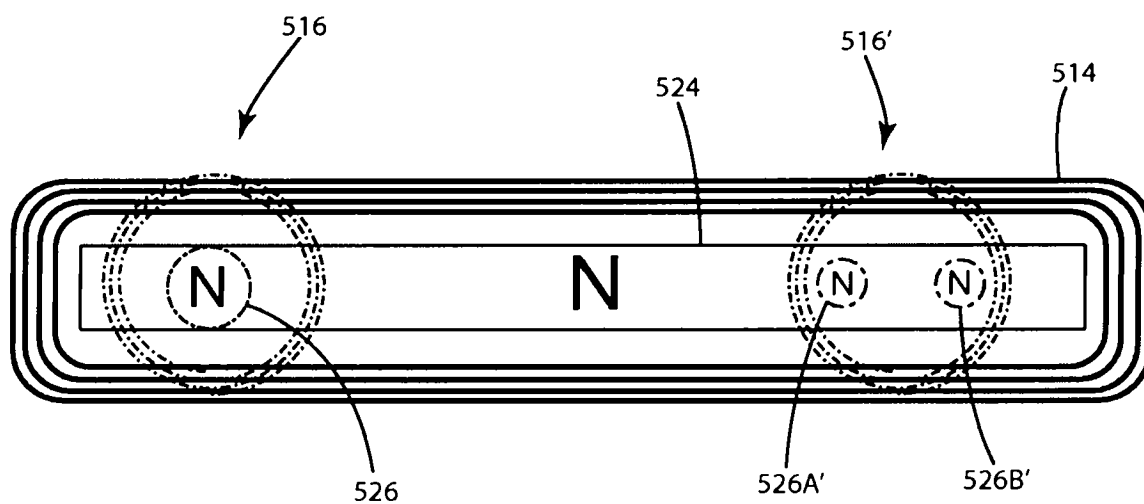


图 12

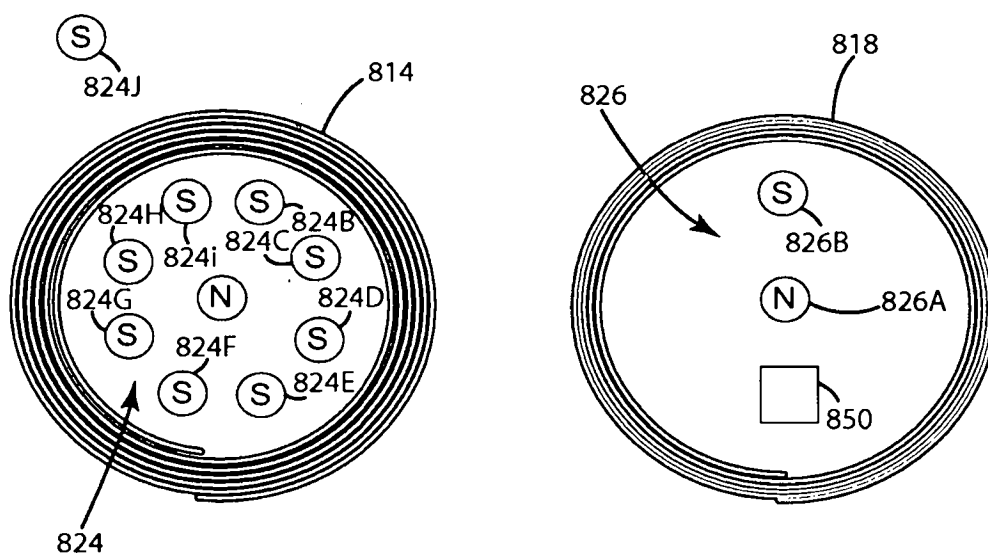


图 13

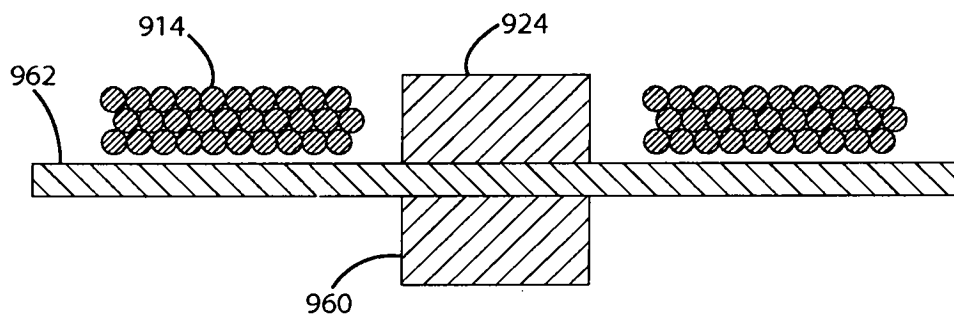


图 14

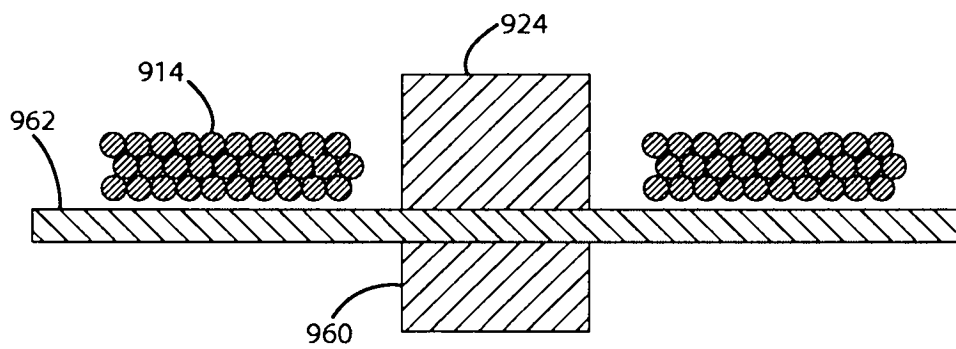


图 15

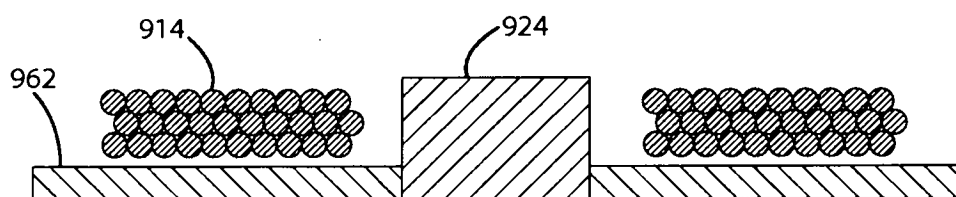


图 16

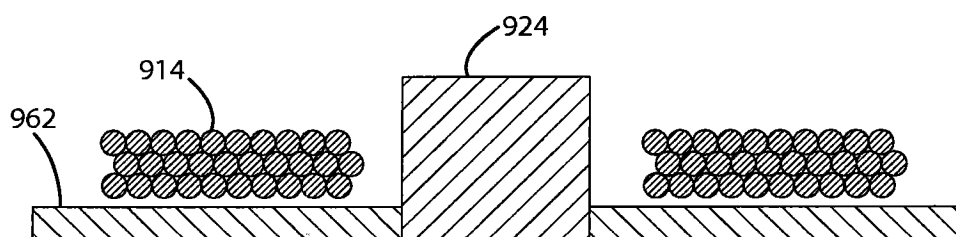


图 17

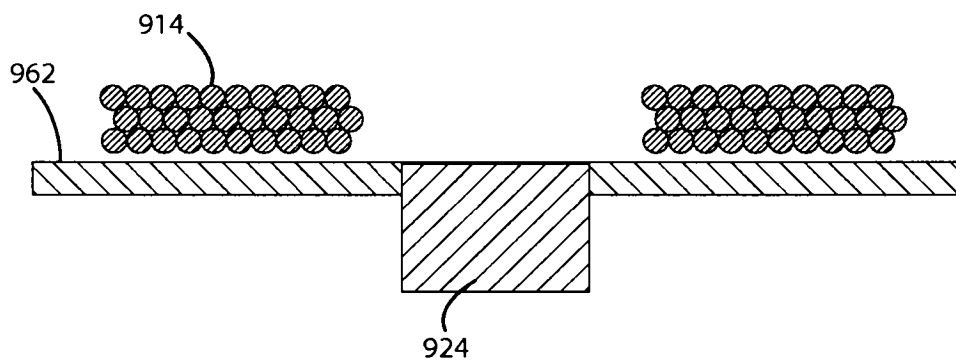


图 18

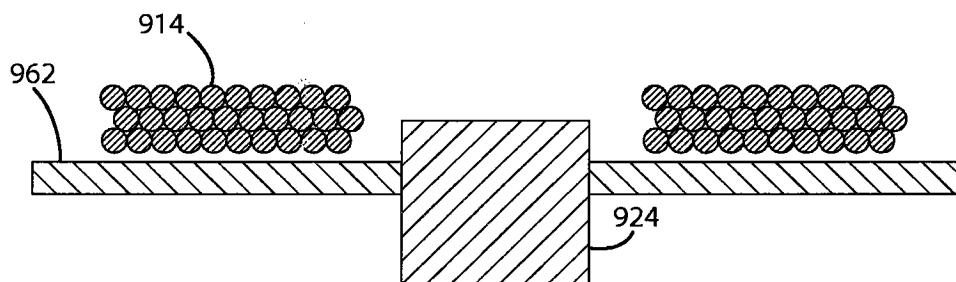


图 19

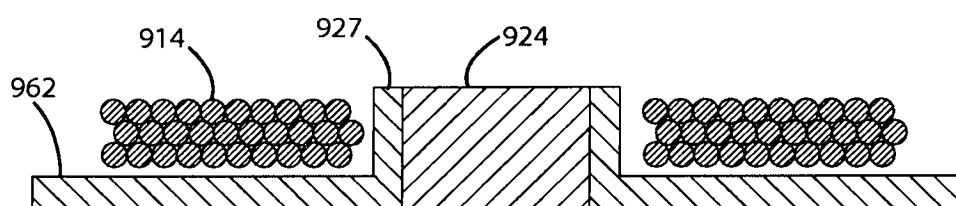


图 20

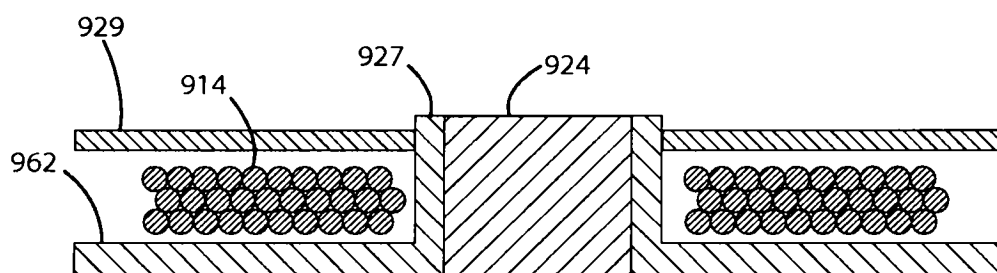


图 21

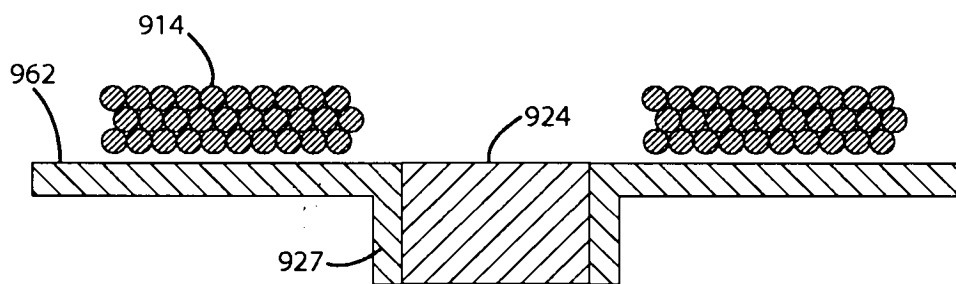


图 22

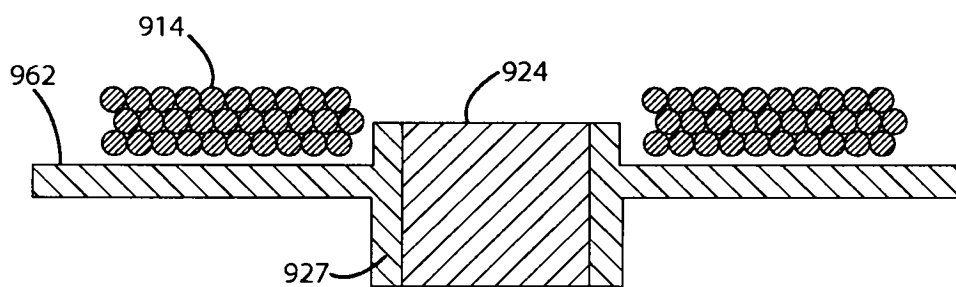


图 23

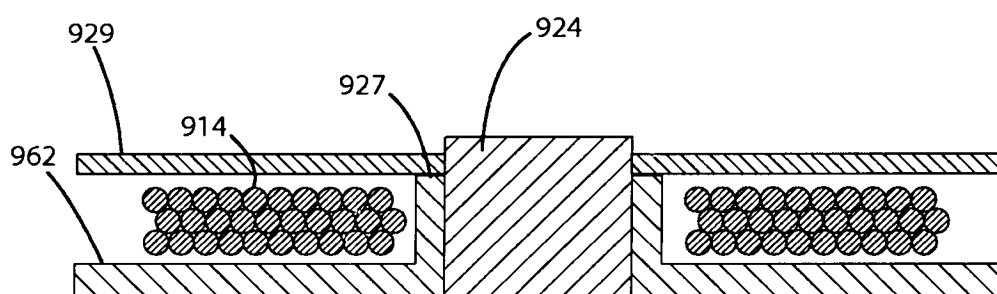


图 24

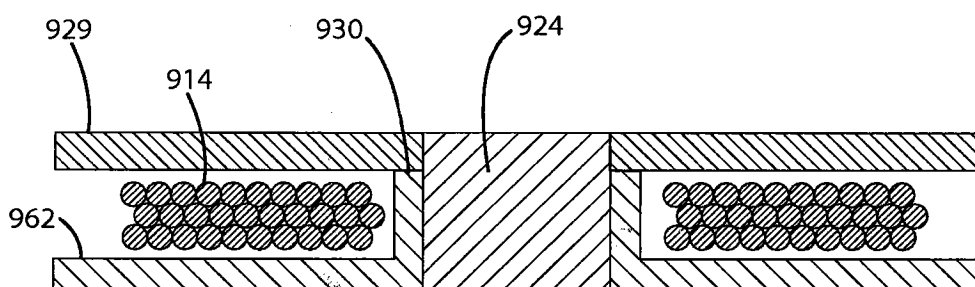


图 25

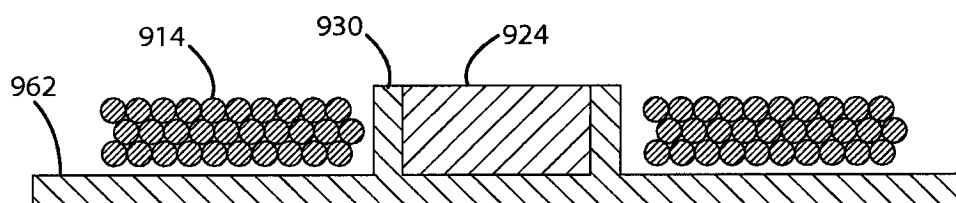


图 26

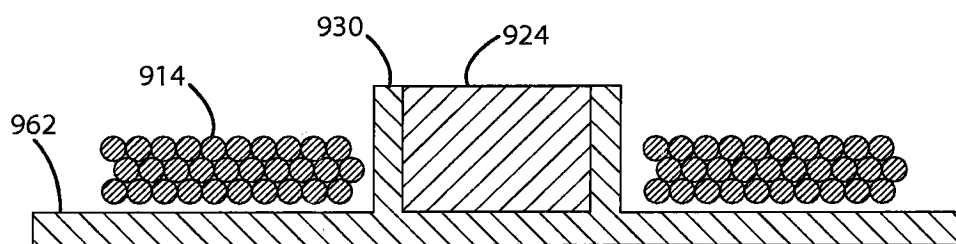


图 27

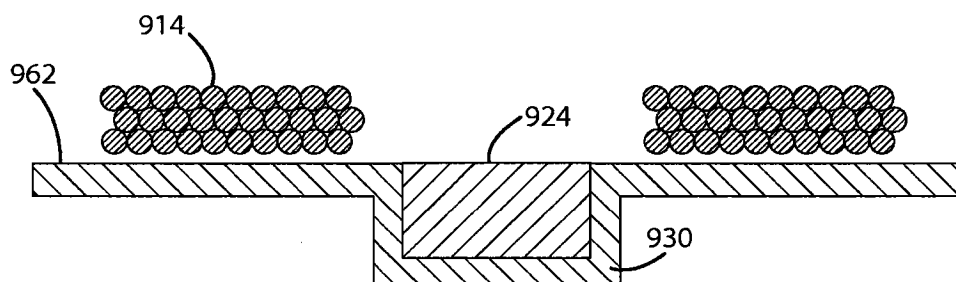


图 28

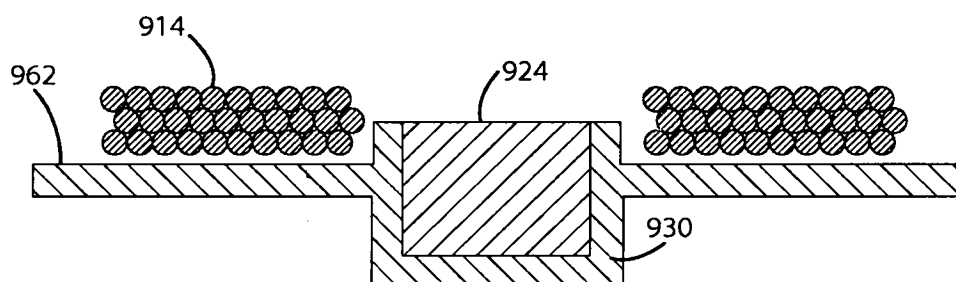


图 29

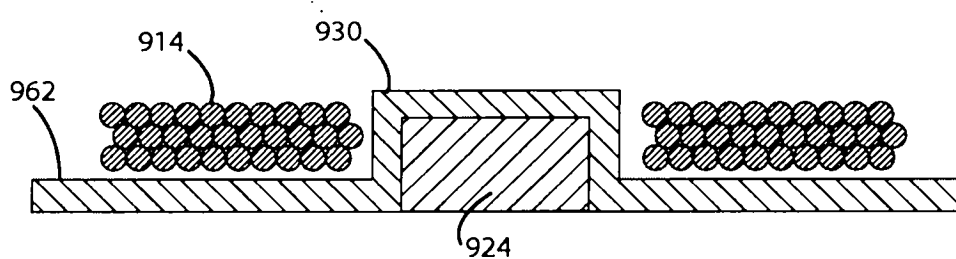


图 30

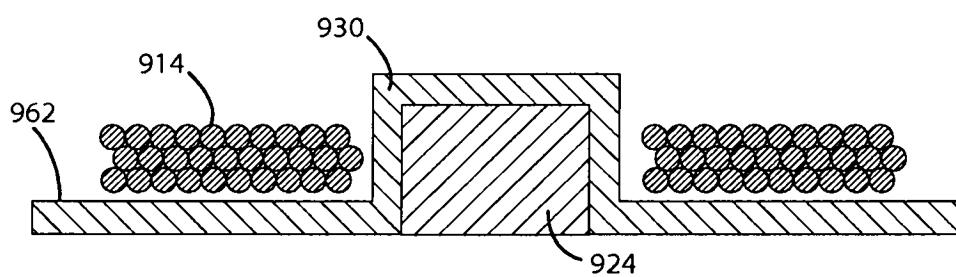


图 31

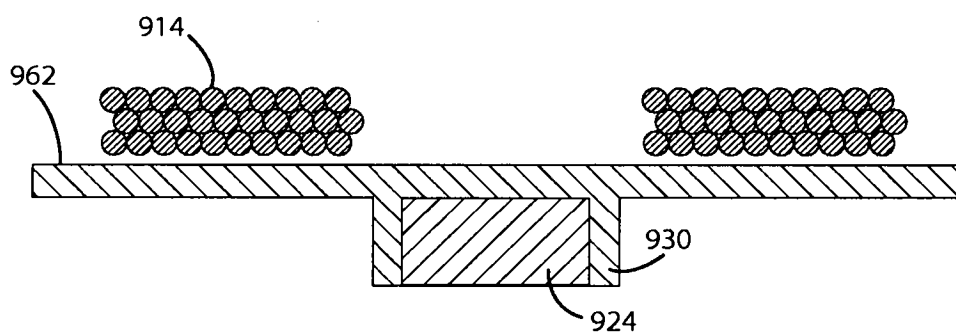


图 32

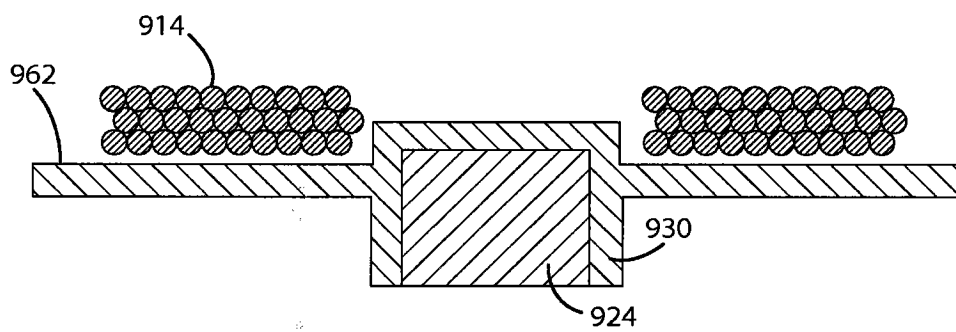


图 33