[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H02J 17/00 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01145418.0

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1295839C

[22] 申请日 2001.12.27 [21] 申请号 01145418.0

[30] 优先权

[32] 2000.12.27 [33] JP [31] 397836/00

[73] 专利权人 东光株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 阿部重夫 小岛秀树

审查员 张海春

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 郑建晖

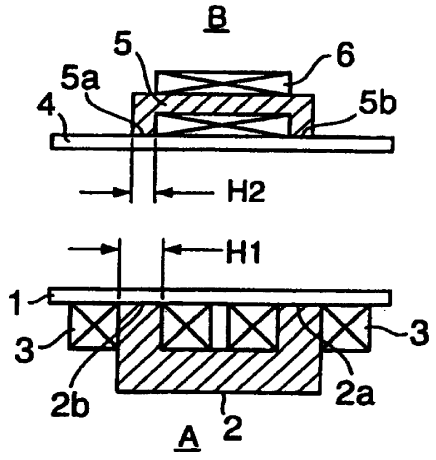
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种无触点的充电器

[57] 摘要

一种无触点的充电器。包含蓄电池的电池驱动电子装置放置在电源部分，电源部分的电能通过无触点的充电器提供。无触点的充电器包括初级线圈和次级线圈，初级线圈通过电磁感应提供能量给次级线圈，初级和次级线圈设置成互相面对，其间有一壳体。初级线圈包括两端各有一分支部分的 U 形磁心和围绕 U 形磁心的分支部分的绕组。次级线圈包括两端各有一分支部分的 U 形磁心和围绕 U 形磁心的共同部分的绕组。U 初级线圈的磁性分支的截面积大于次级线圈的磁性分支的截面积。



1. 一种无触点的充电器，包含蓄电池的电池驱动电子装置放置在电源部分，所述电源部分的电能通过所述无触点的充电器提供，所述无触点的充电器包括:

初级线圈和次级线圈，所述初级线圈通过电磁感应提供能量给所述次级线圈，所述初级和次级线圈设置成互相面对，其间有一壳体；所述初级线圈包括两端各有一分支部分的 U 形磁心和围绕所述 U 形磁心的所述分支部分的绕组；所述次级线圈包括两端各有一分支部分的 U 形磁心和围绕所述 U 形磁心共同部分的绕组；所述初级线圈的 U 形磁心的截面积大于所述次级线圈的 U 形磁心的截面积，所述次级线圈的磁性分支开口端之间的距离大于磁心的共同部分，所述初级线圈的磁性分支的磁轴和所述次级线圈的磁性分支的磁轴重合。

2. 根据权利要求 1 所述的无触点的充电器，其特征在于，所述初级线圈和次级线圈中的至少一个的绕组材料是编织金属丝。

3. 一种无触点的充电器，包含蓄电池的电池驱动电子装置放置在电源部分，所述电源部分的电能通过所述无触点的充电器提供，所述无触点的充电器包括:

初级线圈和次级线圈，所述初级线圈通过电磁感应提供能量给所述次级线圈，所述初级和次级线圈设置成互相面对，其间有一壳体；所述初级线圈包括两端各有一分支部分的 U 形磁心和围绕所述 U 形磁心的所述分支部分的绕组；所述次级线圈包括两端各有一分支部分的 U 形磁心和围绕所述 U 形磁心共同部分的绕组；所述初级线圈的 U 形磁心的截面积大于所述次级线圈的 U 形磁心的截面积，初级线圈的 U 形磁心的分支各端具有比底部小的截面积，初级线圈的分支磁轴和次级线圈的分支磁轴重合。

4. 根据权利要求 3 所述的无触点的充电器，其特征在于，所述

初级和次级的线圈中至少一个的绕组材料是编织金属丝。

一种无触点的充电器

技术领域

本发明涉及一种无触点的充电器，该充电器利用电磁感应在相互独立的初级和次级线圈之间传输电能。

背景技术

无触点的充电器包括独立地固定在壳体内的初级回路和次级回路，能够从初级回路向次级回路有效地传输大量的电能。实现电能传输的一个重要因素是增加磁传输效率。

增加磁传输效率的一个传统方法是将U形磁心用于初级和次级线圈。线圈是分开的并缠绕在两端的磁性分支上。这样就增加了在相对的磁心部分的磁性分支表面的尺寸和增加了线圈的相对表面。

考虑到磁传输效率，增加磁心的截面积和次级回路的线圈是有效的。然而，由于对小型化和便携装置的要求，对截面尺寸有限制，对磁心的尺寸和固定在次级壳体的线圈也有限制。因而限制了可以传输的能量。图4显示了传统的小型便携式无触点的充电器。

图4中，参考标号A代表了初级线圈，参考标号B代表了次级线圈。参考标号11代表初级线圈A的一部分壳体，标号12代表用于初级线圈A的U形磁心，参考标号13代表了围绕初级线圈A的U形磁心12的磁性分支的绕组。参考标号14代表了次级线圈B的一部分壳体，参考标号15代表了用于次级线圈B的U形磁心，参考标号16代表了围绕次级线圈B的U形磁心15的磁性分支的绕组。初级线圈A和次级线圈B的形成是通过围绕磁心12和15的各端的磁分支的绕组13和16。磁分支设置成互相面对，其间有壳体11和14。

图5显示了这种结构的磁通量的分布，图中使用了与图4相同的

参考标号。

在图 5 中，磁通量在初级线圈 A 中产生，沿 U 形磁心 12 各端的磁分支 12a 和 12b 和次级线圈 B 的 U 形磁心 15 各端的磁分支 15a 和 15b 组成封闭磁路，将能量传输到次级线圈 B，

一种可以想到的改进初级线圈 A 和次级线圈 B 之间磁耦合的方法是增加初级线圈 A 和次级线圈 B 的磁心 12 和 15 的磁分支 12a, 12b, 15a, 15b 的截面积，以便从初级线圈 A 传输尽可能多的磁通量到次级线圈。在初级线圈 A 各端的磁分支 12a 和 12b（开口侧）之间的距离也要增加以防止磁通量通过次级线圈 B，这可减少直接返回初级线圈 A 的磁通量 x（漏磁）。

然而，由于绕组 16 围绕次级线圈 B 的 U 形磁心 15 各端的磁分支 15a 和 15b，要考虑到为绕组 16 提供空间。由于这个原因，在必须小而薄的便携式电子装置中增加磁分支 15a 和 15b 的截面积和 U 形磁心 15 各端的磁分支 15a 和 15b 之间的距离是非常困难的。

发明内容

本发明的目的是提供一种无触点充电器，其中次级线圈可以制作的小而薄，并增加了磁传输效率。

为了实现上述目的，本发明提供了一种无触点充电器，包含蓄电池的电池驱动电子装置设置在电源部分，电源部分的电能通过无触点充电器提供。无触点充电器包括通过电磁感应提供能量的初级线圈和接受能量的次级线圈。初级和次级线圈设置成互相面对并有壳体位于其间；初级线圈包括在各端有磁分支的 U 形磁心和围绕磁分支的绕组；次级线圈包括在各端有磁分支的 U 形磁心和围绕 U 形磁心的共同磁心部分的绕组；初级线圈的磁分支的截面积大于次级线圈的磁分支的截面积。

在次级线圈，磁心的磁分支的开口端之间的距离大于共同磁心部分。在初级线圈，磁心的磁分支截面积的底部的宽度比顶部大。因此，

初级线圈产生的磁通量可有效地提供给次级线圈。

另外，编织金属丝用作初级和次级线圈中至少一个的绕组材料。

根据本发明的无触点充电器，包含蓄电池的电池驱动电子装置设置在电源部分，电源部分的电能通过无触点充电器提供。无触点充电器包括初级线圈和次级线圈。初级线圈通过电磁感应向次级线圈提供能量，初级和次级线圈设置成互相面对并有壳体位于其间。初级线圈包括在各端有磁分支的U形磁心和围绕磁分支的绕组；次级线圈包括在各端有磁分支的U形磁心和围绕U形磁心的共同磁心部分的绕组；初级线圈的磁分支的截面积大于次级线圈的磁分支的截面积。

在次级线圈，磁心的磁分支的开口端之间的距离大于共同磁心部分。在初级线圈，磁心的磁分支截面积底部的宽度比顶部大。因此，次级线圈可以做的小、轻、薄并可得到所要的能量。

另外，通过编织一束金属丝得到的编织金属丝包括多个绝缘的单丝，故金属丝的位置在内侧和外侧交替变化。编织金属丝被用作初级和次级线圈中的至少一个的绕组材料。这样，当一个线圈产生的磁通量与另一个线圈的绕组相交并且没有通过线圈的磁心时，另一线圈的涡流造成的损耗可以减少，有助于减少次级线圈的损耗和提供所要求的能量。

附图说明

图1是本发明的无触点充电器的实施例的截面图；

图2是本发明的无触点充电器的另一实施例的截面图；

图3是本发明的无触点充电器的又一实施例的截面图；

图4是传统的无触点充电器的截面图；和

图5显示传统的无触点充电器的磁通量分布。

具体实施方式

参考图1-3对本发明的无触点充电器进行说明，图1-3中相同的

部件用相同的参考标号代表。

图 1 是本发明的无触点充电器的实施例的截面图。

在图 1，参考标号 A 代表初级线圈。参考标号 B 代表次级线圈。在初级线圈 A，参考标号 1 代表壳体，标号 2 代表 U 形磁心，标号 2a 和 2b 代表在 U 形磁心各端的磁分支，标号 3 代表围绕各端的磁分支的绕组。在次级线圈 B，标号 4 代表壳体，标号 5 代表 U 形磁心。标号 5a 和 5b 代表在 U 性磁心各端的磁分支，标号 6 代表围绕各端的磁分支 5a 和 5b 的共同部分的绕组。

由于初级线圈 A 设置在台子或类似结构上，可以大于次级线圈 B。U 形磁心 2 的截面积 H1 在围绕各端的磁分支 2a 和 2b 的绕组 3 之前是增大的。便携的次级线圈 B 可以由人携带。为了使其尽可能的小，U 形磁心 5 的截面积 H2 减小，绕组 6 围绕共同磁心部分。磁分支 5a 和 5b 之间的距离与初级线圈 A 各端的磁分支 2a 和 2b 之间的距离相配合。这样磁轴是平齐的。将绕组 6 缠绕在磁分支之间有较宽距离的薄 U 形磁心 5 的共同磁心上，充电器可以做的小而薄。

初级线圈 A 各端的磁分支 2a 和 2b 和次级线圈 B 各端的磁分支 5a 和 5b 设置成互相面对，壳体 1 和 4 位于其间。

因此，通过在次级线圈中使用小、轻、薄的 U 形磁心 2，整个结构更加轻，并可以用于便携电子装置。

图 2 显示了本发明的无触点充电器的另一实施例的截面图。在图 2 中，次级线圈 B 使用了 U 形磁心 7，磁分支 7a 和 7b 的开口端之间的距离 L2 大于共同磁心基部之间的距离 L1。为了减少直接返回初级线圈 A 的磁心 2 的磁通量（漏磁通），又不允许初级线圈 A 产生的磁通量进入次级线圈 B 的磁心 7，初级线圈 A 的磁分支 2a 和 2b 之间的距离增大且磁轴是对齐的。这样可增加磁传输效率和使充电器变的小、轻、薄。

图 3 是本发明的无触点充电器的又一实施例的截面图。

在图 3，初级线圈 A 使用了 U 形磁心 8，其两端的磁分支 8a 和

8b 的截面积经过调整使顶部 S2 窄于基部 S1。缠绕绕组 9 以便固定磁心 8，磁通量的流向限制在朝向开口端，因此减少了直接流向初级线圈 A 的磁通量（漏磁通）并使初级线圈 A 产生的磁通不能进入次级线圈 B 的磁心 5，通过缩小流向磁心 8 的开口端的磁通量增加了磁传输效率。

此外，在上述各个实施例中，通过编织一束金属丝得到的编织金属丝包括多根绝缘的单根金属丝，所以金属丝的位置在内侧和外侧交替地变化。编织金属丝被用作初级和次级线圈中的至少一个的绕组材料。因此当一个线圈产生的磁通量相交另一个线圈的绕组且不通过另一线圈的磁心时，可减少另一线圈的涡流产生的损耗，并帮助减少次级线圈的损耗和提供所要求的能量。

本发明的无触点充电器并不限于上面介绍的实施例。例如，U 形磁心的截面形状可制成圆的、正方的、多边形的等等。另外，通过编织一束金属丝制得的编织金属丝包括多根绝缘的单个金属丝，故金属丝的位置在内侧和外侧交替变化。编织金属丝被用作初级和次级线圈中的一个的绕组材料。由单根金属丝构成的成束金属丝（辫编线、绞合线等）编织出的复杂的成束金属丝是可接受的替代物。

如上所述，根据本发明的无触点充电器包括初级线圈和次级线圈。初级和次级线圈带有 U 形磁心，磁心的各端有磁分支。围绕初级线圈的磁分支设有绕组，围绕次级线圈的共同磁心部分设有绕组，因此使得次级线圈小、薄、轻。这样使整体结构变轻和便于用于便携电子装置。通过改变初级和次级线圈的互相面对的 U 形磁心的磁分支的形状，可以在提供初级线圈产生的磁通的同时减少到达次级线圈的漏磁通并增加磁传输效率。

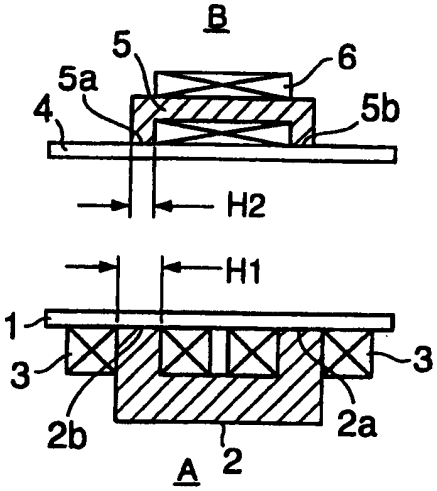

B
5
6
5a
4
5b
H2
H1
1
3
3
2b
2a
A
2

图 1

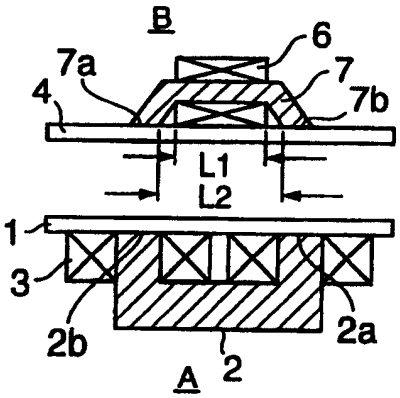

B
6
7a
7
4
7b
L1
L2
1
3
2b
2a
A
2

图 2

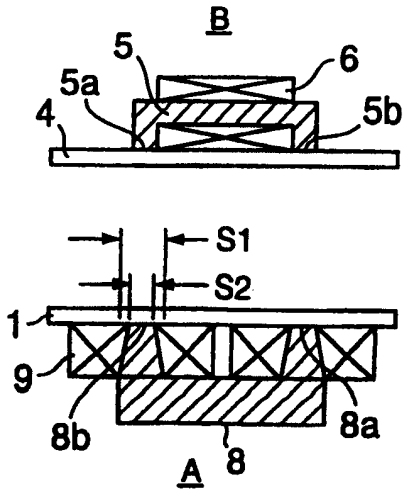

B
5
6
5a
4
5b
S1
S2
1
9
8b
8a
A
8

图 3

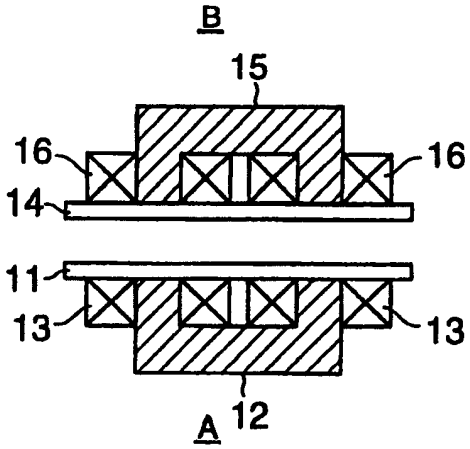

B
15
16
16
14
11
13
13
A
12

图 4

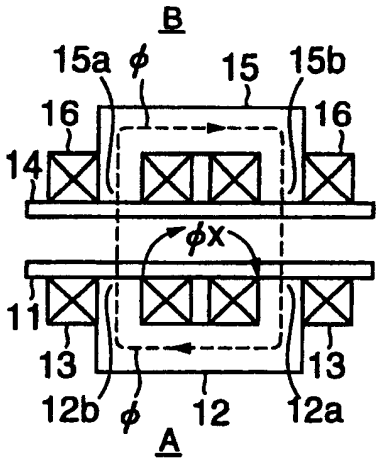

B
15a
ϕ
15
15b
16
16
14
ϕx
11
13
13
12b
ϕ
12
12a
A

图 5