



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101304184 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 23

(21) 申请号 200810142822. 8

H02J 7/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 01. 09

H01M 10/44 (2006. 01)

(30) 优先权数据

001634/07 2007. 01. 09 JP

(56) 对比文件

JP 特开 2006-42519 A, 2006. 02. 09,

JP 特开 2001-258182 A, 2001. 09. 21,

JP 特开 2006-339329 A, 2006. 12. 14,

CN 1185867 A, 1998. 06. 24,

(73) 专利权人 索尼移动通信日本株式会社

地址 日本东京都

专利权人 精工爱普生株式会社

审查员 沈杰

(72) 发明人 加藤博 铃木邦治 铃木克哉

山崎学 近藤阳一郎 大西幸太

依田健太郎 神干基 上条贵宏

曾我部治彦

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 彭久云

(51) Int. Cl.

H02J 17/00 (2006. 01)

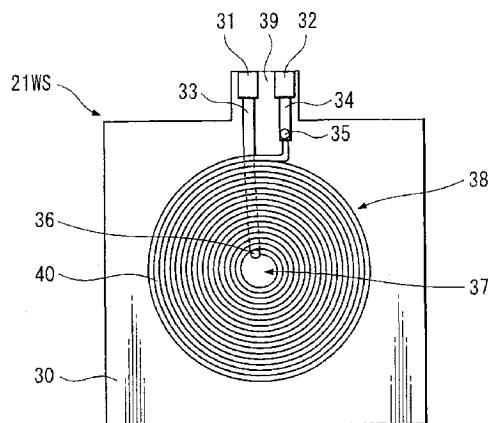
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 13 页

(54) 发明名称

非接触式电力传输线圈、便携式终端和终端充电装置

(57) 摘要

本发明提供了一种非接触式电力传输线圈、便携式终端和终端充电装置。该非接触式电力传输线圈包括平面线圈和印刷电路板。该平面线圈通过在基本上同一平面内螺旋地缠绕由单股线或绞合线制成的线性导体所形成。该印刷电路板包括第一外部连接端子部、第二外部连接端子部、连接至该螺旋形缠绕的线性导体的内周端部的第一接触部分、连接至该螺旋形缠绕的线性导体的外周端部的第二接触部分、将该第一接触部分连接至第一外部连接端子部的第一导体图案和将该第二接触部分连接至第二外部连接端子部的第二导体图案。该平面线圈的一个平面部分被粘附到该柔性印刷电路板的表面上。



1. 一种非接触式电力传输线圈,包括:

平面线圈,该平面线圈通过在基本上同一平面内螺旋地缠绕线性导体而形成,该线性导体由单股线或绞合线制成;和

印刷电路板,包括第一外部连接端子部、第二外部连接端子部、连接至螺旋缠绕的线性导体的内周端的第一接触部分、连接至该螺旋缠绕的线性导体的外周端的第二接触部分、将该第一接触部分连接至第一外部连接端子部的第一导体图案和将该第二接触部分连接至第二外部连接端子部的第二导体图案,其中

该平面线圈的一个平面部分通过粘附树脂附着到该柔性印刷电路板的表面上,以及磁性层形成来至少覆盖该平面线圈的另一平面部分,且紧密粘附在该平面线圈的侧部。

2. 根据权利要求1的非接触式电力传输线圈,其中

该印刷电路板包括:其上形成有温度探测元件的温度探测元件层,以及用于将由该温度探测元件探测的温度探测信号导出至外部的导体图案和外部连接端子部。

3. 一种便携式终端,包括:

可充电电池;

非接触式电力传输线圈,包括平面线圈和印刷电路板,该平面线圈通过在基本上同一平面内螺旋地缠绕线性导体而形成,该线性导体由单股线或绞合线制成,该印刷电路板具有第一外部连接端子部、第二外部连接端子部、连接至螺旋缠绕的线性导体的内周端的第一接触部分、连接至该螺旋缠绕的线性导体的外周端的第二接触部分、将该第一接触部分连接至第一外部连接端子部的第一导体图案和将该第二接触部分连接至第二外部连接端子部的第二导体图案,该平面线圈的一个平面部分通过粘附树脂附着到该柔性印刷电路板的表面上,磁性层形成在该非接触式电力传输线圈上以至少覆盖该平面线圈的另一平面部分并且紧密粘附在该平面线圈的侧部;和

充电控制电路,执行控制以用由该非接触式电力传输线圈接收的电力为该可充电电池充电。

4. 根据权利要求3的便携式终端,其中

该非接触式电力传输线圈的印刷电路板包括:其上形成有温度探测元件的温度探测元件层,和用于将由该温度探测元件探测的温度探测信号导出至外部的导体图案和外部连接端子部。

5. 一种终端充电装置,包括:

终端安装基座,包括可充电电池的预定的便携式终端安装在该终端安装基座上;

非接触式电力传输线圈,包括平面线圈和印刷电路板,该平面线圈通过在基本上同一平面内螺旋地缠绕线性导体而形成,该线性导体由单股线或绞合线制成,该印刷电路板具有第一外部连接端子部、第二外部连接端子部、连接至螺旋缠绕的线性导体的内周端的第一接触部分、连接至该螺旋缠绕的线性导体的外周端的第二接触部分、将该第一接触部分连接至第一外部连接端子部的第一导体图案和将该第二接触部分连接至第二外部连接端子部的第二导体图案,该平面线圈的一个平面部分通过粘附树脂附着到该柔性印刷电路板的表面上,磁性层形成在该非接触式电力传输线圈上以至少覆盖该平面线圈的另一平面部分并且紧密粘附在该平面线圈的侧部,利用与安装在该预定便携式终端内的线圈的电磁感

应来以非接触的方式对该便携式终端的可充电电池充电 ;和

电力供给控制单元,用于控制对该非接触式电力传输线圈的电力供给。

6. 根据权利要求 5 的终端充电装置,

其中该非接触式电力传输线圈的印刷电路板包括 :其上形成温度探测元件的温度探测元件层,和用于将由该温度探测元件探测的温度探测信号导出至外部的导体图案和外部连接端子部,以及

其中该电力供给控制单元至少基于由该温度探测元件探测的温度探测信号来控制对该非接触式电力传输线圈的电力供给。

非接触式电力传输线圈、便携式终端和终端充电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种当对包含在诸如移动电话单元的小尺寸的、薄的便携式终端中的可充电电池进行充电时,利用电磁感应以非接触的方式进行电力传输的非接触式电力传输(power-transmission)线圈。本发明还涉及一种包含这种非接触式电力传输线圈的终端充电装置和便携式终端。

背景技术

[0002] 在过去,已知这样的系统,其中为包含在便携式终端中的可充电电池充电的充电电力例如利用非接触式电力传输线圈通过电磁感应传输。

[0003] 此外,日本未审专利申请公开 No. 2006-42519(图 2 和图 3)公开了一种平面线圈,其作为非接触式电力传输线圈安装在诸如移动电话单元的期望薄的便携式终端上。在这种情况下,平面线圈构造来使得电线由单股线或绞合线形成。在该电线的表面提供有绝缘层。另外,该电线在基本同一平面内螺旋地缠绕。而且,该专利文献还公开了磁性片的形成。也就是,电力传输侧的平面线圈和电力接收侧的平面线圈彼此面对着设置。然后,每一线圈的反面,即与另外的线圈面对的表面相反的表面,被磁性片全部覆盖以防止两个线圈产生的磁场的干扰辐射。

[0004] 图 1 和图 2 示出了包括根据相关技术的螺旋形缠绕的平面线圈的非接触式电力传输线圈 200 的示意性结构。

[0005] 如图 1 所示,该螺旋形平面线圈由基本在同一平面内由单股线或绞合线制成的螺旋形缠绕的电线 201 所构成。在该平面线圈的外周 203 上的电线端部 205(例如,在绕组末端的电线端部)直接引向外部。另一方面,在内周 202 上的电线端部 204(在绕组始端的电线端部)从上(或从下)通过螺旋形缠绕的电线部分然后再引向外部。而且,如图 2 所示,磁性片 210 通过粘合片 211 附着于该非接触式电力传输线圈 200 的平面线圈的一个平面部分上。如果需要的话,另一平面部分也可以通过粘合片 211 等附着在终端外壳 213 的内表面或类似物上。虽然在图中未示出,但由铝等材料制成的金属片可以附着在该磁性片 210 的外侧上。

[0006] 而且,最近,本领域已经要求比以前更薄的移动电话单元等。因此,除了实现减小设置在这种单元的外壳中的所有各种电子部件的厚度之外,还要求减小由上述螺旋平面线圈所构成非接触式电力传输线圈的厚度。

[0007] 然而,当如图 1 和图 2 所示的相关技术中的螺旋平面线圈安装在移动电话单元等上时,该平面线圈的内周 202 的电线端部 204 从缠绕成螺旋形的该电线部分之上(或之下)通过并再引向外部。这样,具有一定厚度的该电线的部分可能会彼此重叠。换句话说,该电线的重叠部分大大增加了平面线圈的厚度,因此妨碍了移动电话单元进一步变薄。

发明内容

[0008] 期望提供一种由在形状上能更薄的螺旋形平面线圈所构成的非接触式电力传输

线圈,和均包含非接触式电力传输线圈的便携式终端和终端充电装置。

[0009] 根据本发明的实施例,提供一种非接触式电力传输线圈,包括:通过在基本上同一平面内螺旋地缠绕由单股线或绞合线制成的线性导体所形成的平面线圈;以及,印刷电路板。该印刷电路板具有第一和第二外部连接端子部、第一和第二接触部分以及第一和第二导体图案。该第一接触部分连接至该螺旋形缠绕的线性导体的内周端部。该第二接触部分连接至该螺旋形缠绕的线性导体的外周端部。该第一导体图案将该第一接触部分连接至第一外部连接端子部。该第二导体图案将该第二接触部分连接至第二外部连接端子部。而且该平面线圈的一个平面部分附着于该柔性印刷电路板的表面上。

[0010] 本发明的另一个实施例是包含上述非接触式电力传输线圈的便携式终端。

[0011] 本发明的再一个实施例是包含上述非接触式电力传输线圈的终端充电装置。

[0012] 根据本发明的实施例,平面线圈是通过在基本上同一平面内螺旋地缠绕由单股线或绞合线所制成的线性导体形成的。另外,平面线圈的内周端部通过印刷电路板上的导体图案与外部连接端相连接。因此,与该平面线圈的线性导体从内周引向外周的情况相对比,该平面线圈的线性导体不会引起线性导体的重叠。

[0013] 因此,根据本发明的实施例,由单股线或绞合线制成的线性导体可防止重叠并且进而可以将非接触电力传输线圈制造得更薄。结果,通过在其上安装该非接触式电力传输线圈,任何便携式终端和终端充电装置都可以被制造得更薄。

附图说明

[0014] 图 1 是根据现有技术的平面线圈的主视示意图,其中螺旋形缠绕的电线的内周的电线端部通过电线在螺旋形缠绕的电线部分之上或之下通过而被引向外外部。

[0015] 图 2 是图 1 所示的平面线圈的横截面示意图。

[0016] 图 3 是根据本发明实施例的移动电话单元和支座的主要部分的内部结构示意图。

[0017] 图 4 是非接触式电力传输线圈的主视示意图,其中由螺旋形缠绕的电线形成的平面线圈粘贴在柔性印刷电路板上。

[0018] 图 5 是非接触式电力传输线圈的主视示意图,其中图 4 所示的平面线圈没有粘贴在柔性印刷电路板上。

[0019] 图 6 是图 4 所示的非接触式电力传输线圈的横截面示意图。

[0020] 图 7 是具有多层柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈的主视示意图,其中由螺旋形成的导体图案所形成的平面线圈图案形成在其它线圈图案的顶部。

[0021] 图 8 是图 7 所示的多层柔性印刷电路板的透视示意图,其中各层被彼此隔离。

[0022] 图 9 是具有图 7 所示的多层柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈的横截面示意图。

[0023] 图 10 是具有图 9 所示的多层柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈的局部放大视图。

[0024] 图 11 是当移动电话单元的非接触式电力传输线圈与支座的非接触式电力传输线圈彼此邻近设置时,接近线圈部分的横截面示意图,在它们之上都粘贴有磁性片,这样由螺旋形缠绕的电线所形成的平面线圈的平坦表面完全被该磁性片所覆盖。

[0025] 图 12 是图 11 的局部放大视图,其中示出了由两个线圈所形成的磁通的流动。

[0026] 图 13 是当该移动电话单元的非接触式电力传输线圈与支座的非接触式电力传输线圈彼此邻近设置时,接近线圈部分的横截面示意图,其中磁性片粘贴在每一线圈上,以使得该磁性片仅置于由螺旋形缠绕的电线所形成的平面线圈的平坦表面上。

[0027] 图 14 是图 12 的局部放大视图,其中示出了由两个线圈所形成的磁通的流动。

[0028] 图 15 是当该移动电话单元的非接触式电力传输线圈与支座的非接触式电力传输线圈彼此邻近设置时,接近线圈部分的横截面示意图,其中磁性片粘贴在每一线圈上,以使得由螺旋形缠绕的电线所形成的平面线圈的平坦表面和侧面部分完全被磁性片所覆盖。

[0029] 图 16 是图 15 的局部放大视图,其中示出了由两个线圈所形成的磁通的流动。

[0030] 图 17 是具有柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈的主视示意图,其形状基本上与螺旋形缠绕的电线所形成的平面线圈相一致。

[0031] 图 18 是该非接触式电力传输线圈的主视示意图,其中图 7 所示的平面线圈没有粘贴在该柔性印刷电路板上。

[0032] 图 19 是该非接触式电力传输线圈的横截面示意图,其中磁性层形成在图 17 所示的平面线圈的平坦表面和外周的侧面部分上。

[0033] 图 20 是图 17 所示的非接触式电力传输线圈的局部放大视图。

[0034] 图 21 是具有多层柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈的主视示意图,其形状基本上与螺旋形缠绕的电线所形成的平面线圈图案相一致。

[0035] 图 22 是该非接触式电力传输线圈的横截面示意图,其中磁性层形成在图 21 所示的多层柔性印刷电路板的平面线圈的平坦表面和外周的侧面部分上。

[0036] 图 23 是图 22 所示的非接触式电力传输线圈的局部放大视图。

[0037] 图 24 是非接触式电力传输线圈的横截面示意图,其中磁性层形成在开口于多层柔性印刷电路板的平面线圈内周部分的孔的一部分之上,其形状基本上与螺旋形导体图案所形成的平面线圈图案相一致。

[0038] 图 25 是图 24 所示的非接触式电力传输线圈的局部放大视图。

[0039] 图 26 是作为示例的非接触式电力传输线圈的横截面示意图,其中温度探测元件层形成在非接触式电力传输线圈的柔性印刷电路板中,其中磁性层形成在由螺旋形缠绕的电线所形成的平面线圈的平坦表面和外周的侧面部分上。

[0040] 图 27 是具有图 26 所示的温度探测元件层的柔性印刷电路板的主视示意图,其中该平面线圈没有粘贴在该柔性印刷电路板上。

[0041] 图 28 是作为示例的非接触式电力传输线圈的横截面示意图,其中温度探测元件层形成在非接触式电力传输线圈的柔性印刷电路板中,其中磁性层形成在由螺旋形缠绕的导体图案所形成的平面线圈的平坦表面和外周的侧面部分上。

具体实施方式

[0042] 在下文中,将参考附图描述本发明的一个实施例。

[0043] 在本实施例中,提供移动电话单元作为便携式终端的示例。在这种情况下,具有根据本发明实施例的螺旋平面线圈的非接触式电力传输线圈安装在便携式终端上。另外,作为根据本发明实施例的终端充电装置的示例,提供能够为至少上述移动电话单元充电的支座。不必说,这里所描述的任何内容仅作为示例提供,而且本发明并不因此限于这样的示

例。

[0044] [支座和移动电话单元的一般配置及充电时它们的基本动作]

[0045] 图 3 示意性描绘了支座 1 的主要部分的内部结构和移动电话单元 2 的主要部分的内部结构。

[0046] 本实施例的移动电话单元 2 包括电池 22、次级电力传输线圈 21、电路板 23 和在其中容纳这些结构元件的外壳。特别地,该电池 22 至少包括产生用于操作终端的电力的可充电电池。提供该次级电力传输线圈 21 作为给电池充电的电力接收侧上的非接触式电力传输线圈。而且,各种电子电路被安装在该电路板 23 上。这些电子电路包括通过该次级电力传输线圈 21 将所接收的电力提供给电池 22 从而给电池 22 充电的充电控制电路。在本实施例中,省略了诸如通常安装在任何典型的移动电话单元中的其他结构元件的描绘和说明。

[0047] 该电池 22 可分离地安装在移动电话单元 2 上。该移动电话单元 2 提供有当电池 22 与移动电话单元 2 分离或结合时关闭和打开 (或者分离或结合) 的电池盖 20。

[0048] 该次级电力传输线圈 21 由平面线圈所形成,其中螺旋地形成了具有导电性的线性导体。该次级电力传输线圈 21 的一个平面部分附着于电池盖的内壁上或电池 22 在电池盖 20 一侧的外表面上。本实施例将针对其中该次级电力传输线圈 21 附着于电池盖 20 的内壁上的情况进行描述。该次级电力传输线圈 21 的结构细节将在以后描述。

[0049] 另一方面,本实施例的支座 1 包括初级电力传输线圈 10、控制板 11、电源线 12 以及其中容纳这些结构元件的外壳。提供该初级电力传输线圈 10 作为在电力传输侧上用于为移动电话单元 2 的电池 22 充电的非接触式电力传输线圈。该控制板 11 给初级电力传输线圈 10 供电并控制其操作。另外,例如该电源线 12 连接至商用电源系统。在此省略典型的支座所具有的其它结构元件的说明和描述。

[0050] 与该移动电话单元 2 的次级电力传输线圈 21 的情况基本相类似,该支座 1 的初级电力传输线圈 10 是其中螺旋地形成具有导电性的线性导体的平面线圈。该电力传输线圈 10 的一个平坦表面粘贴在该支座 1 的终端安装基座的内壁侧上。

[0051] 该移动电话单元 2 置于该支座 1 的终端安装基座上。然后,该移动电话单元 2 的次级电力传输线圈 21 和该支座 1 的初级电力传输线圈 10 相邻设置。因此,该初级电力传输线圈 10 中的磁场状态发生改变。当该次级电力传输线圈 21 通过间歇驱动或类似方式相邻设置时,该控制板部分 11 监视初级电力传输线圈 10 中磁场状态的变化。

[0052] 根据本实施例的移动电话单元 2 的充电控制电路被允许探测响应于该次级电力传输线圈 21 的磁场变化的电压变化。当移动电话单元 2 置于该支座 1 的终端安装基座上时,磁场发生变化,然后移动电话单元 2 的次级电力传输线圈 21 紧靠该支座 1 的初级电力传输线圈 10 设置。而且,当初级电力传输线圈 10 紧靠设置时,引起次级电力传输线圈 21 的磁场发生变化。当由于这种变化所导致的电压水平达到预定水平时,该移动电话单元 2 的充电控制电路则确定移动电话单元 2 置于该支座 1 的终端安装基座上。

[0053] 而且,在本实施例中,该支座 1 和该移动电话单元 2 被设计来能够分别通过初级电力传输线圈 10 和次级电力传输线圈 21 传输信息。例如,当移动电话单元 2 置于该支座 1 的终端安装基座上时,如上所述它们基于磁场变化彼此探测到该初级线圈 10 和次级电力传输线圈 21 的紧邻的设置。在此时,支座 1 和移动电话单元 2 分别通过初级电力传输线圈 10 和次级电力传输线圈 21 传输信息来交换它们用于识别对方的验证信息。

[0054] 而且,根据本发明的实施例,支座1和移动电话单元2都探测初级电力传输线圈10和次级电力传输线圈21的紧邻设置。而且,当支座1和移动电话单元2彼此验证时,支座1则被允许传输电力给移动电话单元2。结果,移动电话单元2的电池22被所传输的电力充电。

[0055] 以此方式,如上所述当移动电话单元2的电池22的充电开始时,支座1的控制板11将经电源线12所提供的商用交流电压转换成预定的直流电压。利用该直流电压产生预定频率的交流电压,并且所产生的交流电压然后被供给初级电力传输线圈10。另一方面,当来自支座1的初级电力传输线圈10中的交流电压在次级电力传输线圈21中感生出交流电压时,移动电话单元2对该感生电压整流然后将其转换成直流电压,接着用该直流电压给电池22充电。

[0056] 而且,在本实施例中,支座1的控制板11在以下条件下作出判断。一边不能够基于其识别信息验证另一边。当基于初级电力传输线圈10的电场变化的电压水平没有达到预定电压水平时,可能出现这种状态。甚至当基于初级电力传输线圈10的电场变化的电压水平已经达到预定电压水平时,也可能出现这种状态。因此,当诸如硬币的金属物质或其它任何具有导电性的物质被置于终端安装基座上时,支座1的控制板11判断初级电力传输线圈10的磁场产生变化。接着,控制板11将实施控制以终止对初级电力传输线圈10的供电。

[0057] 而且,在本实施例中,当移动电话单元2的电池22通过从支座1传输电力来充电时,充电信息的传输在支座1和移动电话单元2之间通过初级电力传输线圈10和次级电力传输线圈21实现。换句话说,当电池22正在被从支座1传输来的电力充电时,移动电话单元2的充电控制电路将移动电话单元2的电池22的充电信息传输给支座1。支座1的控制板11基于从单元2传来的充电信息监视移动电话单元2的电池22的充电状态。当控制板11从充电信息中获知电池22的充电还没有完成的事实时,电力传输将通过初级电力传输线圈10继续进行。相反,当控制板11从充电信息中获知电池22的充电已经完成的事实时,它将执行终止电力传输的控制。另外,例如,如果控制板11接收到来自移动电话单元2的有关某种异常的信息时,其将执行终止电力传输的控制。

[0058] [非接触式电力传输线圈的细节]

[0059] 在下文中,将描述根据本发明实施例的非接触式电力传输线圈的详细结构。这里,在以下所描述的实施例每个中,将把主要安装在移动电话单元2上的非接触式电力传输线圈(次级电力传输线圈21)作为示例讲解。另外,以下描述的每个图将提供用于说明每个实施例的非接触式电力传输线圈的示意性结构。线圈的匝数和各个部分的标尺尺寸、配置等等与实际产品是不同的。换句话说,定义这些事项是为了便于描述本发明。

[0060] [其中螺旋形缠绕电线的非接触式电力传输线圈的细节]

[0061] 参考图4到6,将描述具有平面线圈的非接触式电力传输线圈21WS的示意性结构,其中电线40被螺旋形缠绕。图4是非接触式电力传输线圈21WS的主视示意图,其中平面线圈安装在柔性印刷电路板30上。图5是平面线圈已从上移走的柔性印刷电路板30主视示意图。另外,图6是本实施例的非接触式电力传输线圈21WS的横截面示意图。

[0062] 如图4到6所示,本实施例的非接触式电力传输线圈21WS包括通过在基本上同一平面内螺旋形缠绕涂覆有表面绝缘层的单股或绞合电线40所形成的平面线圈。该平面线圈的一个平坦表面侧通过粘合片42粘附在柔性印刷电路板30的表面上。另外,该平面线

圈的另一平坦表面侧通过粘合片 41 粘附在磁性片 43 上,以使得该磁性片 43 能完全覆盖该平面线圈的另一平坦表面侧。磁性片 43 为平面线圈和支座 1 的非接触式电力传输线圈 10 有效地形成磁路以使得链接磁通增加,同时防止由两个线圈产生的不必要的磁场辐射。与如图 6 所示的示例所说明的一样,平面线圈可安装在柔性印刷电路板 30 上并分别通过粘合片 41、41 的粘贴而粘附在磁性片 43 上。可选择地,例如,平面线圈的安装可通过在平面线圈中或在平面线圈和印刷电路板之间,或在平面线圈和磁性片 43 之间,注入粘附树脂来完成。当通过注入如上所述的树脂来完成该安装时,就不需要粘合片。这就使得非接触式电力传输线圈的厚度降低。而且,虽然图中已省略,如果需要,可以把由铝等材料制成的金属片粘贴在磁性片 43 的外部。此外,与以上所提到的柔性印刷电路板 30 的非接触式电力传输线圈 21WS 粘贴在柔性印刷电路板 30 的一侧比较而言,其相对侧通过图中未示出的粘合片粘贴在移动电话单元 2 的电池盖 20 的内壁表面上。

[0063] 该柔性印刷电路板 30 是相当薄的片状基片,例如,以聚酰亚胺树脂为基础材料的基片。绝缘层形成在这种基片的表面上。然而,如图 4 和图 5 所示,当平面线圈粘贴在本实施例的柔性印刷电路板 30 上时,该表面绝缘层的任何部分都没有形成在设置于平面线圈内周部分 37 的第一线圈接触部分 36、设置于平面线圈外周部分 38 的第二线圈接触部分 35、以及第一外部连接端子部 31 和第二外部连接端子部 32 的上面。这样,柔性印刷电路板的内部导体可以暴露在外部。另外,该第一线圈接触部分 36 通过形成在表面绝缘层下的第一内部导体图案 33 电连接至第一外部连接端子部 31 上。类似地,该第二线圈接触部分 35 通过形成在表面绝缘层下的第二内部导体图案 34 电连接至第二外部连接端子部 32 上。结果,当该平面线圈粘贴在上述柔性印刷电路板 30 上时,第一线圈接触部分 36 在绕组始端电连接至平面线圈的内周部分 37 的电线端部。相反,上述第二线圈接触部分 35 在绕组末端电连接至平面线圈的外周部分 38 的电线端部。而且,在本实施例中,如图 4 和图 5 所示,柔性印刷电路板 30 具有带突出部分 39 的基本上为矩形的形状。该第一外部连接端子部 31 和第二外部连接端子部 32 都设置在该突出部分 39 上。本发明并不限于这种形状的基片。而且,上面安装有平面线圈的基片 30 可以是薄-固型印刷电路板,而非柔性印刷电路板。

[0064] 如上所述,根据图 4 至 6 所示的本实施例的非接触式电力传输线圈 21WS,在绕组始端的该平面线圈的电线端部电连接至柔性印刷电路板 30 的第一线圈接触部分 36。另外,在绕组末端的该平面线圈的电线端部电连接至柔性印刷电路板 30 的第二线圈接触部分 35。而且,第一线圈接触部分 36 通过柔性印刷电路板 30 的第一内部导体图案 33 电连接至第一外部连接端子部 31。同样地,第二线圈接触部分 35 通过柔性印刷电路板 30 的第二内部导体图案 34 电连接至第二外部连接端子部 32。结果,与上述的在图 1 至 2 所示的相反,电线没有重叠的部分。因此,可以减小该非接触式电力传输线圈 21WS 的厚度。

[0065] [配备柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈的细节]

[0066] 图 7 至 10 示出了具有多层结构的非接触式电力传输线圈 21PS 的示意性结构,该多层结构中各具有平面线圈图案(即螺旋形导体图案)的多个柔性印刷电路板依此重叠。换句话说,图 7 是具有多层柔性印刷电路板的非接触式电力传输线圈 21PS 的主视示意图。图 8 是印刷电路板的各层被彼此分离示出的透视示意图。图 9 是具有多层柔性印刷电路板的本实施例的非接触式电力传输线圈 21PS 的横截面示意图。图 10 是图 9 所示的用椭圆 E1 包围部分的放大图。

[0067] 如图 7 至 10 所示,例如,本实施例的非接触式电力传输线圈 21PS 可以是包括第一层基片 64a、第二层基片 64b、第三层基片 64c 和第四层基片 64d 的四层结构的形式。每层基片包括由聚酰胺树脂或类似材料作为基础材料所制成的片状基片,在每个基片上形成有螺旋形缠绕的导体线图案 60。表面绝缘层 62 形成在顶层(即第一层基片 64a)和粘附层的表面上,并且层间绝缘层 63a 形成在第一层基片 64a 和第二层基片 64b 之间。同样,粘附层和层间绝缘层 63b 形成在第二层基片 64b 和第三层基片 64c 之间。另外,粘附层和层间绝缘层 63c 形成在第三层基片 64c 和第四层基片 64d 之间。磁性片 43 通过粘附层和绝缘层 63d 被粘贴在底层(即第四层基片 64d)的背面。

[0068] 而且,位于内周部分 57 的第一至第四层基片 64a 至 64d 的各个导体图案 60 的端部通过第一通孔 56 彼此电连接。类似地,位于外周部分 58 的第一至第四层基片 64a 至 64d 的各个导体图案 60 的端部通过第二通孔 55 彼此电连接。而且,位于内周部分 57 的用于各层导体图案的第一通孔 56 电连接至位于外部圆周 58 的用于各层导体图案的通孔 61。这里图中虽然没有示出,但是如果需要的话,由诸如铝制成的金属片可以粘贴在磁性片 43 的外部。另外,表面绝缘层 62 的表面侧通过粘合片(未示出)被粘贴在移动电话单元 2 的电池盖 20 的内壁侧上。

[0069] 而且,例如,在本实施例的非接触式电力传输线圈 21PS 中,根据本发明实施例提供,该第四层基片 64d 的第二通孔 55 作为第二线圈接触部分。然后,第二通孔 55 通过第二内部导体图案 54 电连接至第二外部连接端子部 52。类似地,根据本发明的实施例,提供该第四层基片 64d 的第一通孔 56 作为第一线圈接触部分。然后,第一通孔 56 通过上述通孔 61 和第一内部导体图案 53 电连接至第一外部连接端子部 51。而且,在本实施例中,如图 7 和图 9 所示,多层结构柔性印刷电路板是带有凸出部分 59 的基本上为正正方形的形状。该凸出部分 59 具有第一外部连接端子部 51 和第二外部连接端子部 52。然而,根据本发明的实施例,该基片并不限于具有这种形状的基片。

[0070] 如上所述,如图 7 至 10 所示的实施例的非接触式电力传输线圈 21PS 通过该多层柔性印刷电路板上的导体图案 60 形成,其中平面线圈比电线薄很多。此外,第一通孔 56 连接至在平面线圈的每个导体图案 60 的内周部分 57 的图案端部(在绕组始端),并且第一外部连接端子部 51 通过通孔 61 和第一内部导体图案 53 而彼此电连接。类似地,连接至周围部分 58 的图案端部(在绕组末端)的第二通孔 55 和第二外部连接端子部 52 通过导体图案 54 电连接。与以上所描述的图 1 至 2 相比,在非接触式电力传输线圈 21PS 中没有电线重叠部分。因此,该非接触式电力传输线圈 21PS 的厚度能显著的减少。特别是,在图 7 至 10 所示的非接触式电力传输线圈 21PS 的情况中,平面线圈由柔性印刷电路板的导体图案 60 形成。因此,这种非接触式电力传输线圈 21PS 能够比之前所描述的使用由电线制成的平面线圈的非接触式电力传输线圈还要薄。

[0071] [平面线圈和磁性片的链接磁通的描述]

[0072] 参考图 11 至 16,链接磁通可以根据粘贴磁性片的方法而改变,下面将对该链接磁通加以描述。在以下描述中,将使用如图 4 至 6 所示的螺旋形缠绕电线的非接触式电力传输线圈作为示例解释。然而,非接触式电力传输线圈可以是如图 7 至 10 所示的导体图案螺旋形缠绕在多层柔性印刷电路板上形成的非接触式电力传输线圈。

[0073] 图 11、13 和 15 是邻近非接触式电力传输线圈 21 的移动电话单元 2 的部分和邻近

非接触式电力传输线圈 10(邻近终端安装基座)的支座 1 的部分的横截面示意图。在这种情况下,形成该非接触式电力传输线圈 21 以使得磁性片 43 或 44 或者磁性层 45 形成在由缠绕的电线 40 制成的平面线圈的平坦表面上。非接触式电力传输线圈 21 被粘贴在电池盖 20 的壁 25 上。同样地,形成该非接触式电力传输线圈 10 使得磁性片 83 或 84 或者磁性层 85 形成在由缠绕的电线 80 制成的平面线圈的平坦表面上。非接触式电力传输线圈 10 被粘贴在支座 1 的外壳壁 13 上。而且图 12 是图 11 所示的用椭圆 E2 所包围的部分的放大视图,并且示出了由移动电话单元 2 的平面线圈和支座 1 的平面线圈所形成的磁通量 M 的流动。同样地,图 14 是图 12 所示的用椭圆 E3 所包围的部分的放大视图,并示出了由该两个平面线圈所形成的磁通量 M 的流动。图 16 是图 15 所示的用椭圆 E4 所包围的部分的放大视图,并示出了由两个平面线圈所形成的磁通量 M 的流动。而且,在图 12,14 和 16 的示例中,为了简化描述,磁通量 M 指向一个方向。由于在实际电力传输的时候使用交流电压,因此,磁通量 M 的方向是交替颠倒的。而且,在图 11 至 16 中,省略了对粘合片的描绘。

[0074] 以下讲述图 11 和图 12 所示的示例。该磁性片 43 被粘贴在该移动电话单元 2 的非接触式电力传输线圈 21 中的平面线圈的整个平坦表面上。另外,磁性片 83 被粘贴在支座 1 的非接触式电力传输线圈 10 的平面线圈的整个平坦表面上。图 13 和图 14 所示的示例表示具有与各平面线圈的表面形状基本适应的尺寸的磁性片 44 和 84 被粘贴其上。图 15 和图 16 所示的示例表示非接触式电力传输线圈 21 和非接触式电力传输线圈 10 都分别具有磁性层 45 和 85。该磁性层 45 和 85 被形成以使得它们适应于各个平面线圈的平坦表面的形状,并充分地紧密粘附在各个平面线圈的侧部。

[0075] 在图 11 至 16 中,例如,磁性片 43 和 83 可以粘贴在如图 11 和 12 所示的各个平面线圈的整个平坦表面上。在这种情况下,磁性片 43 和 83 没有紧密粘附在各个平面线圈的侧部上,因此形成一定程度的空隙。这样,当磁路远离并形成不足时发生链接磁通降低。而且,如图 13 和图 14 所示,具有足够尺寸的磁性片 44 和 84 可以适合于各个平面线圈的平坦表面的形状。磁性片 44 和 84 可被粘贴在各个平面线圈上。在这种情况下,磁性片只出现在各个平面线圈的上表面上。这样,当磁通量没有充分形成时,链接磁通降低。另一方面,如图 15 和 16 所示,磁性层 45 和 85 可以形成来使得它们的尺寸完全适合于各个平面线圈的平坦表面的形状。另外,磁性层 45 和 85 可充分的紧密粘附在各个线圈的侧部上。在这种情况下,磁性层 45 和 85 不仅出现在各个平面线圈的上表面上,还出现在各个平面线圈的侧部上。这样,磁路能被充分的形成并且能形成大量的链接磁通。因此,所期望的是,形成通过有效地形成磁路来获得大量的链接磁通的磁性层。也就是,如图 15 和图 16 所示,所希望的是,形成不仅充分的粘附在每个平面线圈的平坦表面上还粘附在其侧部上的磁性层。

[0076] [其中磁性层还形成在电线制成的平面线圈的外周侧部上的非接触式电力传输线圈的细节]

[0077] 图 17 至 20 示出了本实施例的非接触式电力传输线圈 21WD 的示意性结构。在这种情况下,磁性层 100 形成在由螺旋形缠绕的电线 40 所形成的平面线圈的平坦表面及侧部上。换句话说,图 17 是其上粘贴有电线 40 的平面线圈的柔性印电路刷板 90 的主视示意图。图 18 是没有平面线圈的柔性印电路刷板 90 的主视示意图。图 19 是非接触式电力传输线圈 21WD 的横截面示意图。图 20 是图 17 所示的由椭圆 E5 包围的部分的放大视图。

[0078] 参考图 17 至 20,本实施例的非接触式电力传输线圈 21WD 形成如下。缠绕电线 40

所形成的平面线圈的一个平坦表面通过粘合片 42 被粘贴在柔性印刷电路板 90 的表面上。而且,磁性层 100 形成在该平面线圈的另一平坦表面和侧部上。磁性层 100 可以是被粘贴在另一平坦表面和侧部上的磁性片,或者可以是包含铁氧体粉末等材料的磁性溶液。而且,虽然在图中没有示出,如果需要的话,由铝等材料制成的金属片可被粘贴在磁性层 100 的外部。另外,柔性印刷电路板 90 与粘贴着上述非接触式电力传输线圈 21WD 的一侧相对的另一侧,通过粘合片(未示出)被粘贴在移动电话单元 2 的电池盖 20 的内表面上。

[0079] 柔性印刷电路板 90 是包含聚酰亚胺树脂等作为基础材料的非常薄的片状基片。柔性印刷电路板 90 的表面具有绝缘层并且形成来以基本上相应于平面线圈的平坦表面的形状。而且,本实施例的这种柔性印刷电路板 90 以如下的类似上述图 4 和图 5 所示情况的方式构造。也就是说,表面绝缘层不形成在设置在平面线圈的内周部分 37 的第一线圈接触部分 36、邻近平面线圈的外周部分 38 的外侧设置的第二线圈接触部分 35、第一外部连接端子部 31 和第二外部连接端子部 32 中的任何一个上。这样,柔性印刷电路板 90 的内部导体暴露在外部。而且,该第一线圈接触部分 36 通过形成在表面绝缘层下的第一内部导体图案 33 电连接至第一外部连接端子部 31 上。另外,该第二线圈接触部分 35 通过形成在表面绝缘层下的第二内部导体图案 34 电连接至第二外部连接端子部 32 上。而且,当平面线圈被粘贴在上述柔性印刷电路板 90 上时,该第一线圈接触部分 36 在平面线圈的内周部分 37 的绕组始端电连接至电线端部。该第二线圈接触部分 35 在平面线圈的外周部分 38 的绕组末端电连接至电线端部。而且,如图 17 和图 18 所示,本实施例的柔性印刷电路板 90 具有上面安装着第一外部连接端子部 31 和第二外部连接端子部 32 的突出部分 39。然而,突出部分 39 的形状并不限于图 17 和图 18 所示的示例。

[0080] 如上所述,在图 17 至 20 所示的非接触式电力传输线圈 21WD 的情况中,该第一线圈接触部分 36 通过柔性印刷电路板 90 上的第一内部导体图案 33 电连接至第一外部连接端子部 31 上。该第二线圈接触部分 35 通过柔性印刷电路板上的第二内部导体图案 34 电连接至第二外连接端子部 32 上。因此,非接触式电力传输线圈 21WD 的厚度可大大减小。

[0081] 另外,在图 17 至 20 所示的非接触式电力传输线圈 21WD 的情况中,形成磁性层 100 以基本上相应于平面线圈的平坦表面的形状,并充分紧密地粘附在其侧部上。这样,在给移动电话单元 2 充电时,磁路可有效地形成在平面线圈的非接触式电力传输线圈 21WD 和支座 1 的非接触式电力传输线圈之间。结果,可形成大量的链接磁通,从而允许电力被有效地传输。尤其是,在通过涂覆形成磁性层的情况中,可以减少大量生产步骤并且简化处理。

[0082] [磁性层也形成在柔性印刷电路板上的平面线圈的周围侧部上的非接触式电力传输线圈的细节]

[0083] 图 21 至 23 示出了本实施例的非接触式电力传输线圈 21PD 的示意性结构。在这种情况下,磁性层 101 分别形成在多层柔性印刷电路板上的平面线圈图案上以及螺旋形形成的导体图案的平坦表面和侧部上。换句话说,图 21 示出了由具有平面线圈图案的柔性印刷电路板叠成的多层结构中的非接触式电力传输线圈 21PD 的示意性结构。图 22 是这种示例性非接触式电力传输线圈 21PD 的横截面视图。图 23 是图 22 所示的由椭圆 E6 包围的部分的放大图。

[0084] 在图 21 至 23 中,本实施例的非接触式电力传输线圈 21PD 包括多层柔性印刷电路板,其形状基本上相应于螺旋形缠绕的导体图案 60 所形成的平面线圈图案的平坦表面。如

上所述,该多层柔性印刷电路板以类似于图 7 所示示例的方式构造。也就是说,其包括第一层基片 64a、第二层基片 64b、第三层基片 64c 和第四层基片 64d。例如,制备每个基片使得螺旋形缠绕的导体图案 60 形成在由聚酰亚胺树脂等为基础材料制成的片状基片上。表面绝缘层 62 形成在第一层基片 64a 的表面上。粘附层和层间绝缘层 63a 均形成在第一层基片 64a 和第二层基片 64b 之间。另外,粘附层和层间绝缘层 63b 均形成在第二层基片 64b 和第三层基片 64c 之间。而且,粘附层和层间绝缘层 63c 均形成在第三层基片 64c 和第四层基片 64d 之间。而且,在本实施例中,至少绝缘层 65 形成在底层(即第四层基片 64d)的背面以及多层柔性印刷电路板的周围侧部上。除此之外,通过在其上粘贴磁性片或使用磁性溶液,在绝缘层 65 的外侧上形成磁性层 101。虽然在图中没有示出,但如果需要,由铝等材料制成的金属片可以粘贴在磁性层 101 的外侧。另外,多层柔性印刷电路板的一侧,即与其上形成有磁性层的那一侧相对的一侧,通过粘合片(未示出)粘贴在移动电话单元 2 的电池盖 20 的内表面上。

[0085] 而且,在示例中的非接触式电力传输线圈 21PD 中,类似于上述图 7 所示示例的情况,第一到第四层基片 64a 到 64d 的各个导体图案 60 的内周部分 57 的图案端部(在绕组始端)通过第一通孔 56 分别彼此电连接。第一到第四层基片 64a 到 64d 的各个导体图案 60 的外周部分 58 的图案端部(在绕组末端)通过第二通孔 55 分别彼此电连接。形成在各层的导体图案 60 的内周部分 57 的第一通孔 56 电连接至形成在各层的导体图案 60 的外周部分 58 的通孔 61。而且,在非接触式电力传输线圈 21PD 中,例如,第四层基片 64d 的第二通孔 55 通过第二内部导体图案 54 电连接至第二外部连接端子部 52 上。第四层基片 64d 的第一通孔 56 通过通孔 61 和第一内部导体图案 53 电连接至第一外部连接端子部 51 上。在本实施例中,如图 21 所示,多层柔性印刷电路板具有突出部分 59。该突出部分 59 具有第一外部连接端子部 51 和第二外部连接端子部 52。然而,根据本发明的实施例,该突起 59 的形状不限于图 21 所示的示例。

[0086] 如上所述,图 19 至 21 所示的实施例的非接触式电力传输线圈 21PD,类似于上述图 7 所示示例的情况,在多层柔性印刷电路板上的厚度比电线小得多的导体图案 60 形成了平面线圈。另外,导体图案 60 的内周部分 57 的图案端部通过第一通孔 56 和通孔 61 以及通过第一内部导体图案 53 而连接至第一外部连接端子部 51 上。类似地,导体图案 60 的外周部分 58 的图案端部通过第二通孔 55 和第二内部导体图案 54 而连接至第二外部连接端子部 52 上。这样,非接触式电力传输线圈 21PD 的厚度将显著减小。

[0087] 而且,图 21 至 23 所示的非接触式电力传输线圈 21PD 包括磁性层 101,该磁性层形成来基本上相应于平面线圈图案的平坦表面的形状,并且基本上紧密地粘附在该平面线圈的侧部上。这样,在给移动电话单元 2 充电时,能在平面线圈和支座 1 的非接触式电力传输线圈之间有效地形成磁路。结果,能形成大量的链接磁通,从而允许电力被有效地传输。

[0088] 在上述图 22 和图 23 所示的示例中,在非接触式电力传输线圈 21PD 中,平面线圈图案(导体图案 60)的内周部分 57 具有形成在多层柔性印刷电路板中的孔。该孔的直径稍小于内周部分 57 的直径。形成磁性层以使得该孔的内部能被磁性层所填满。可选择地,如图 24 和图 25 所示,例如,形成在孔中的磁性层可在多层柔性印刷电路板的厚度方向上填充孔的一部分。然而,如果磁通量应该被集中,则优选的是,如图 22 和图 23 所示示例的情况,磁性层应尽量填充该孔至该多层柔性印刷电路板的整个厚度。

[0089] [安装温度探测元件的示例]

[0090] 如在本实施例的情况中,可以使用非接触式电力传输线圈并且接着利用电磁感应以实现从支座 1 至移动电话单元 2 的电力传输。在这种情况下,在外来金属物质中可引起涡流。例如,当任何外来金属物质,诸如硬币,置于上述支座 1 的终端安装基座上时,可能引起涡流。换句话说,当外来金属物质出现在邻近支座 1 的非接触式电力传输线圈 10 的位置时,可能引起涡流。

[0091] 在这种情况下,典型地,温度探测装置被粘附在非接触式电力传输线圈附近。当温度探测装置探测到不正常的涡流时,控制以停止对非接触式电力传输线圈的供电。

[0092] 然而,当温度探测装置被粘附在非接触式电力传输线圈附近时,除了考虑温度探测装置的厚度外,还应当考虑用于粘贴温度探测装置的元件的厚度。因此,这些厚度阻止了非接触式电力传输线圈部分的厚度减小。

[0093] 因此,在本实施例中,如图 26 至 28 所示,用于防止非接触式电力传输线圈产生不正常热量的温度探测元件层 110 直接形成在柔性印刷电路板上的导体图案中。此外,来自温度探测元件层 110 的布线图案也形成在柔性印刷电路板中。而且,如图 24 至 26 所示的温度探测元件层 110 形成在其中的非接触式电力传输线圈被安装在电力传输侧上,即支座 1 的线圈。可选择地,不必说,这种非接触式电力传输线圈可用于移动电话单元 2 的线圈。

[0094] 如上所述,图 26 和图 27 示出了具有由缠绕的电线 40 所形成的平面线圈的非接触式电力传输线圈的示意性结构,其中温度探测元件层 110 直接形成在柔性印刷电路板 90 的导体图案中。换句话说,图 26 是该示例的非接触式电力传输线圈的横截面示意图。图 27 是没有粘贴平面线圈的柔性印刷电路板 90 的主视示意图。

[0095] 在图 26 和图 27 中,温度探测元件层 110 形成在柔性印刷电路板 90 的导体图案中。而且,在本实施例中,该柔性印刷电路板 90 具有用于将温度探测信号导出上述温度探测元件层 110 的第三外部连接端子部 111 和第四外部连接端子部 112。换句话说,布线图案成在该第三外部连接端子部 111、第四外部连接端子部 112 和上述温度探测元件层 110 之间。

[0096] 而且,图 28 示出了具有由以上图 21 至 23 所示的导体图案 60 所形成的平面线圈的多层柔性印刷电路板的示意性结构。例如,在这种情况下,温度探测元件层 110 直接形成在第一层基片 64a 的导体图案中。这里,图 28 是温度探测元件层 110 形成在非接触式电力传输线圈的示意性横截面中的部分的放大示意图。

[0097] 例如,在图 28 中,温度探测元件 110 直接形成在第一层基片 64a 的导体图案中。虽然在图中未示出,在该示例中,类似图 27 的情况,该温度探测信号从上述温度探测元件层 110 传输所经过的布线图案分别通过通孔连接至第三外部连接端子部 111 和第四外部连接端子部 112。

[0098] 如上所述,在如图 26 至 28 所示的非接触式电力传输线圈中,温度探测元件层 110 直接形成在柔性印刷电路板上的导体图案中。因此,非接触式电力传输线圈可避免变厚。而且,在非接触式电力传输线圈的情况中,温度探测元件层 110 被提供在柔性印刷电路板中两个线圈彼此面对的那一侧上,利用电磁感应在线圈中发生电力传输。换句话说,当发生因上述外来金属物质等的存在而导致的异常过热时,该层 110 形成在柔性印刷电路板中最邻近外来金属物质的那一侧。这样,产生的异常过热能被立刻探测到。

[0099] 应该注意的是,在上述示例中,示意性的解释了具有一个温度探测元件层 110 的

非接触式电力传输线圈。可选择地,可以提供两个或更多的温度探测元件层。在这种情况下,值得注意的是,即使存在两个或更多的温度探测元件,非接触式电力传输线圈也不会变厚。

[0100] 如上所述的实施例是本发明的一个示例,因此本发明并不局限于任何上述实施例。为此,本领域技术人员应当意识到本发明能够依据设计和其它需要以各种方式进行修改,只要在本发明的要点的范围之内。

[0101] 在上述实施例中,示意性的解释了移动电话单元 2 以描述非接触式电力传输线圈厚度的减小。可选择地,本发明也可被用于支座 1。而且在本实施例中,非接触式电力传输线圈仅具有电力传输侧的功能或电力接收侧的功能。可选择地,本发明可用于既具有电力传输侧也具有电力接收侧功能的非接触式电力传输线圈。

[0102] 而且,在本实施例中,示意性解释了移动电话单元 1 和支座 2 的组合。然而,本发明并不限于这种组合。例如,本发明可适用于各种便携式终端的任何组合,诸如个人数字助理 (PDA) 及它们各自的支座,并且本发明还可适用于使用在非接触式 IC 卡和相应的读/写器中的平面线圈等等。

[0103] 本领域技术人员应当理解的是,依据设计要求和其它方面因素,只要其处于权利要求或其等同特征的范围内,可以进行各种修改、组合、部分组合和改造。

[0104] 本发明包含于 2007 年 1 月 9 日在日本专利局递交的日本专利申请 JP2007-001634 涉及的主题,其全部内容引用结合于此。

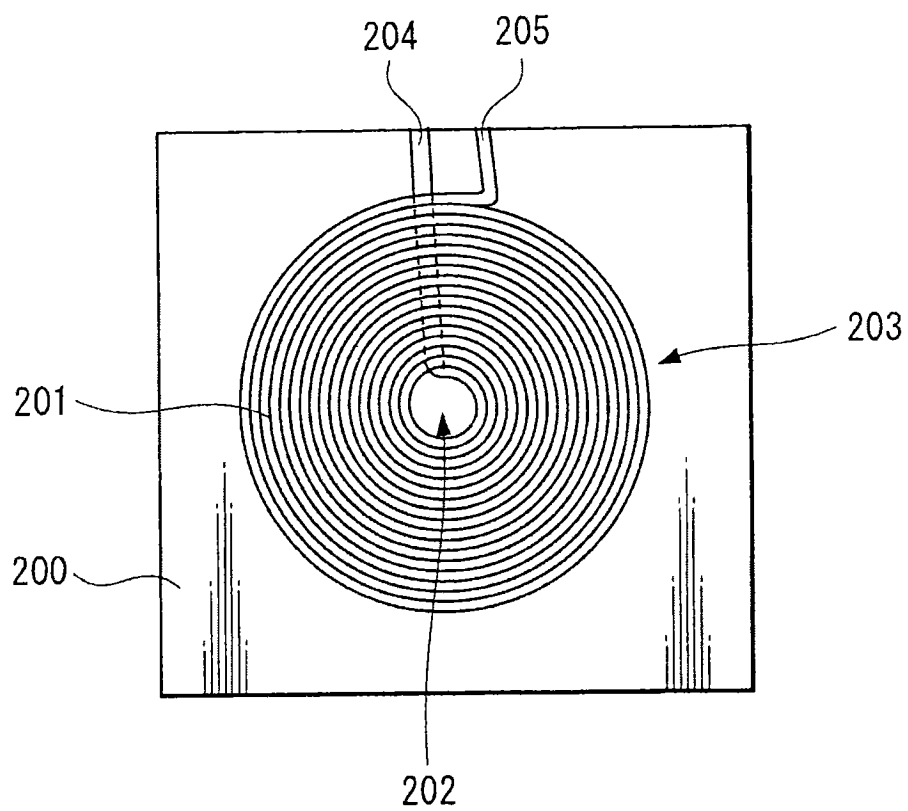


图 1

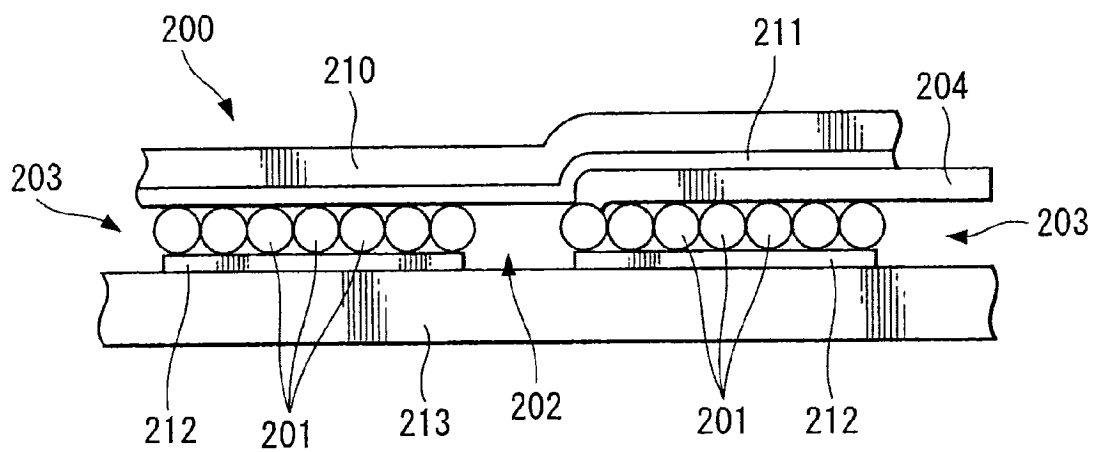


图 2

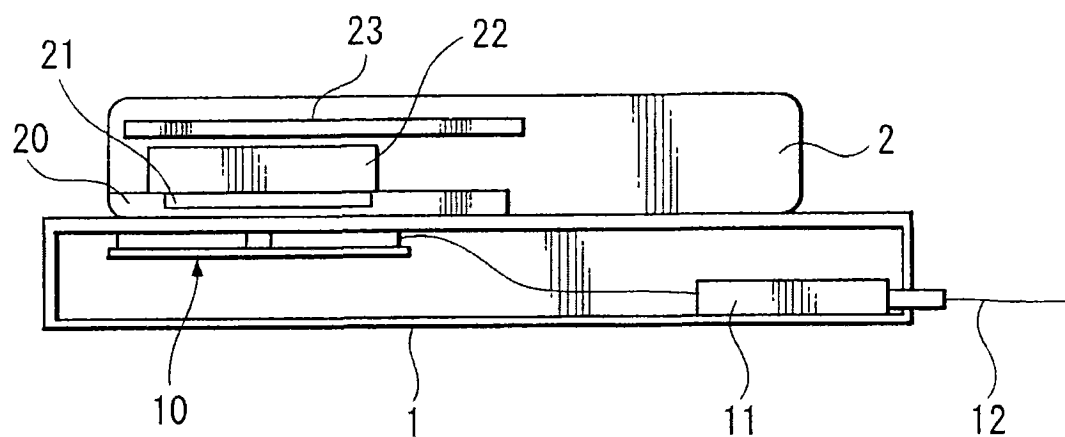


图 3

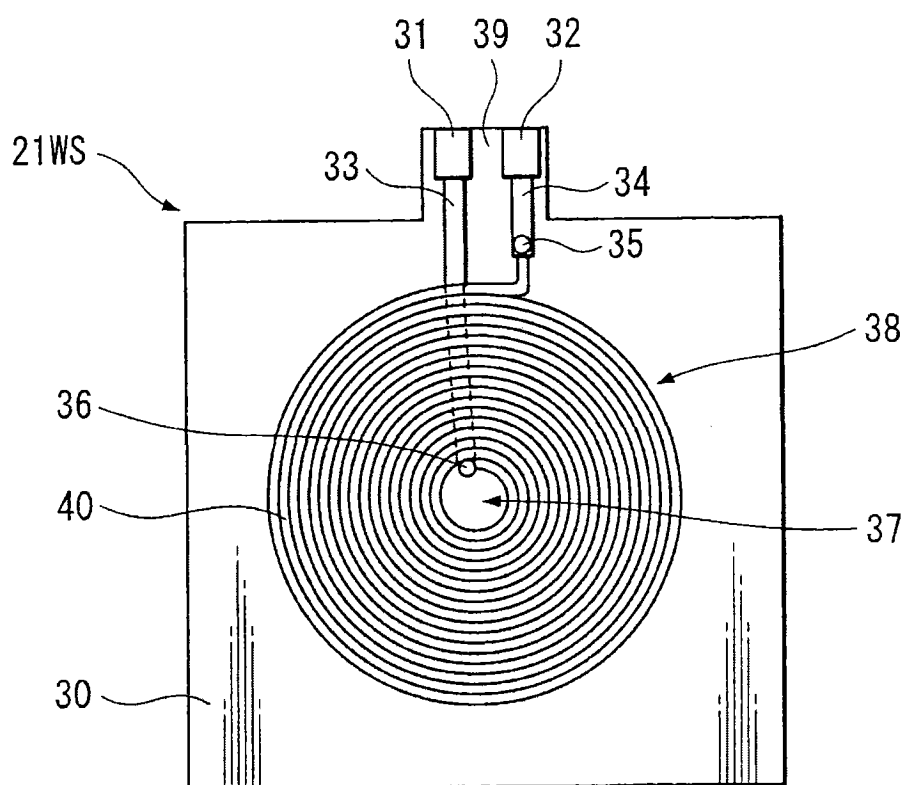


图 4

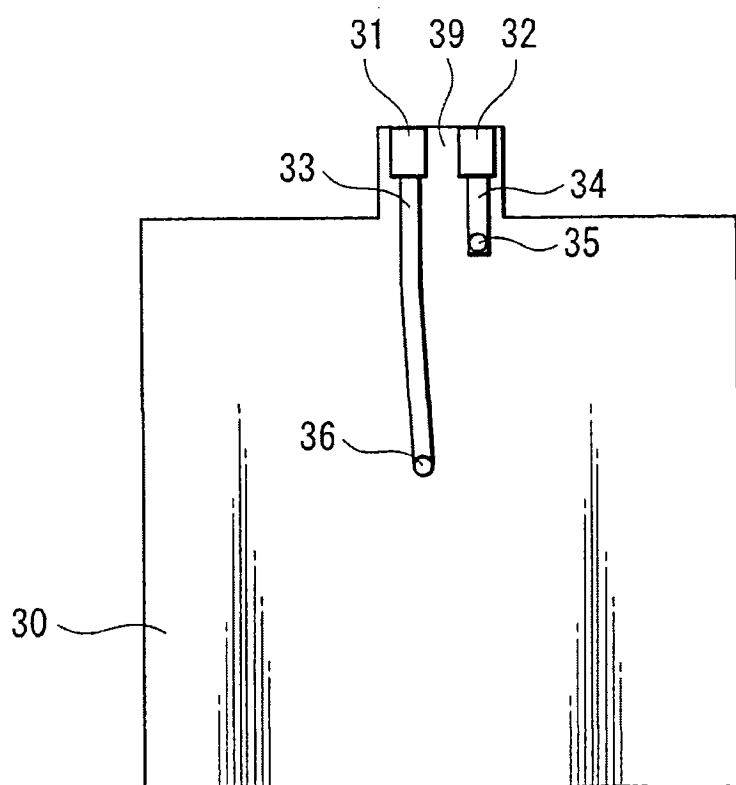


图 5

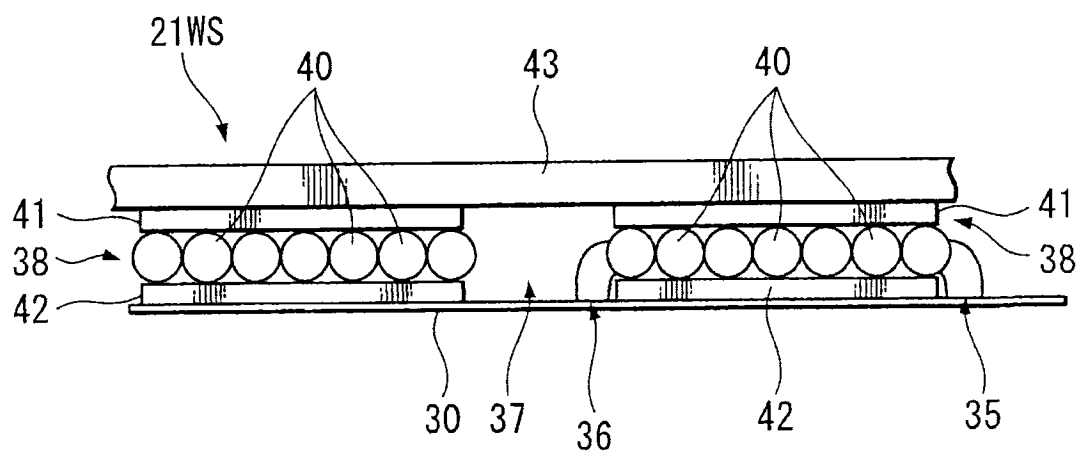


图 6

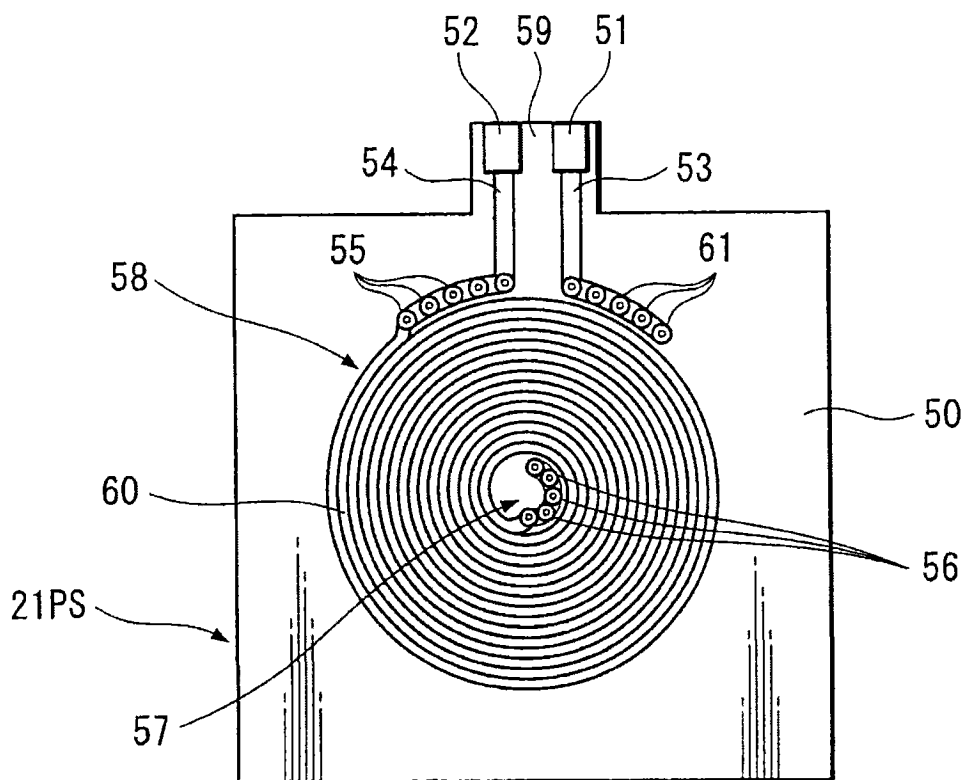
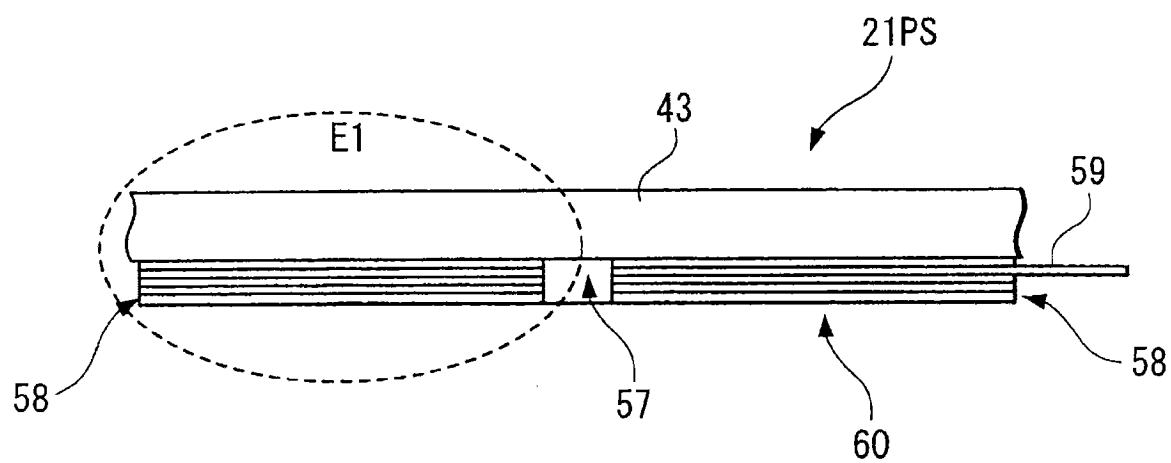
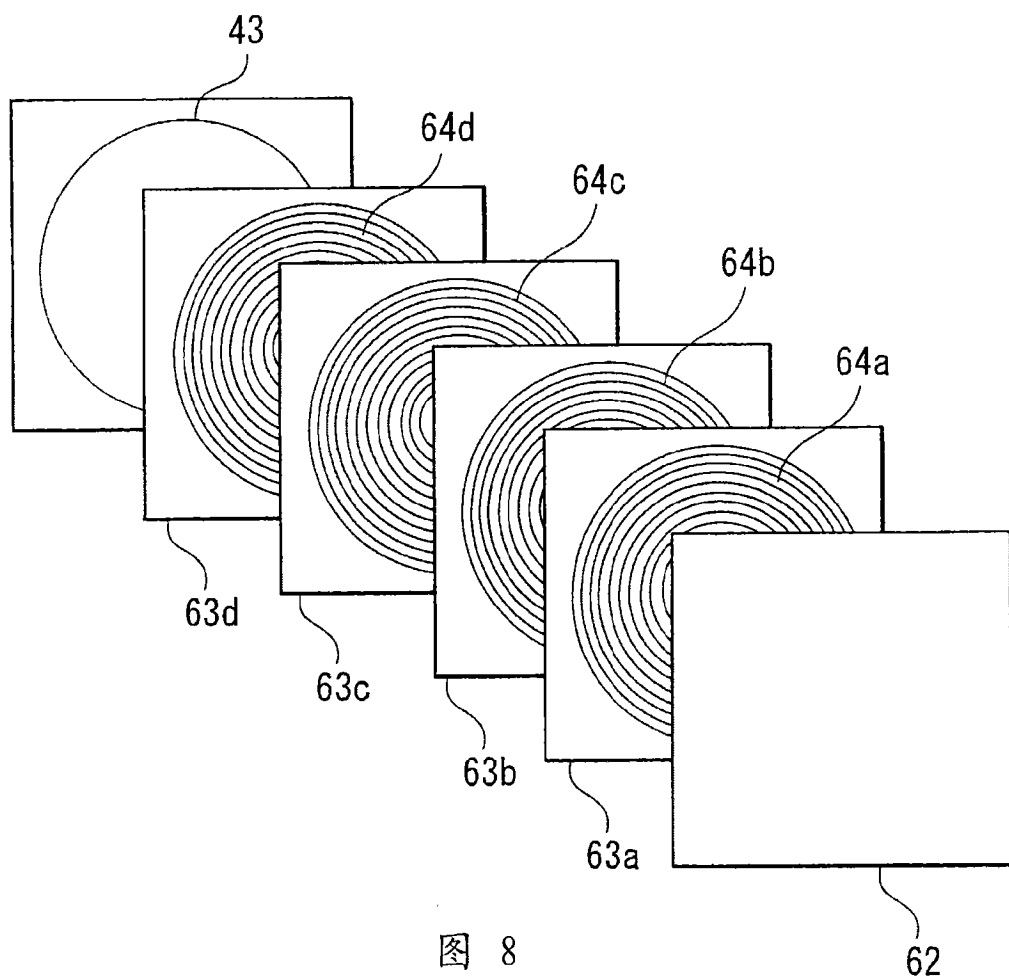
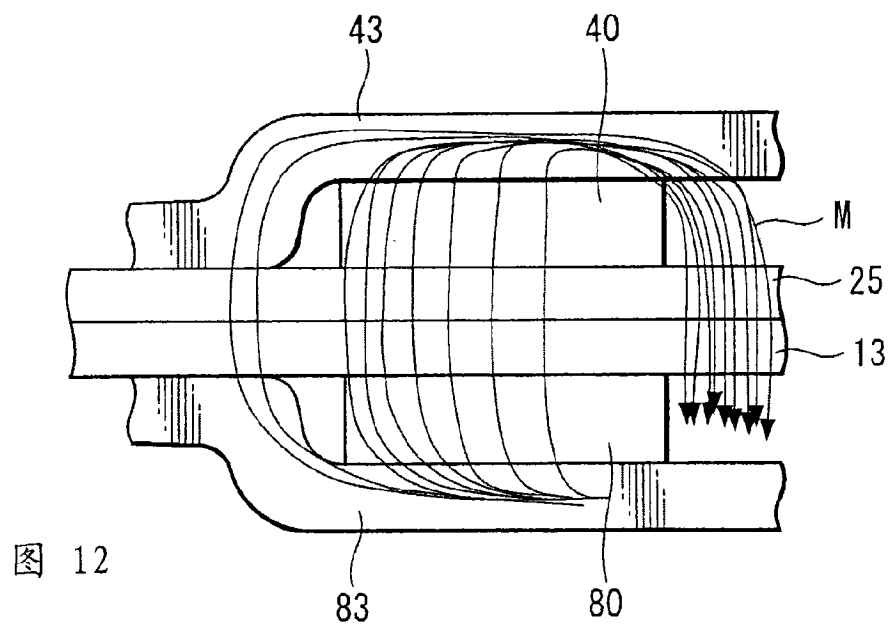
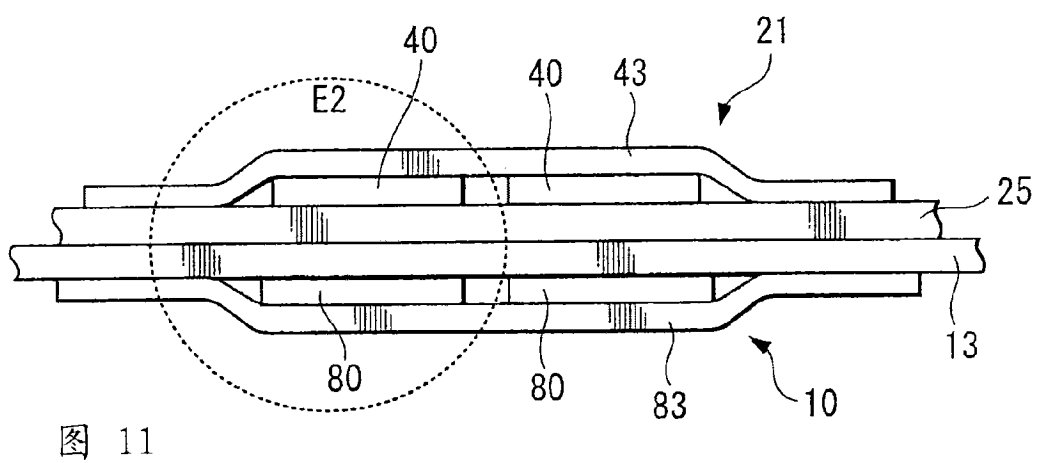
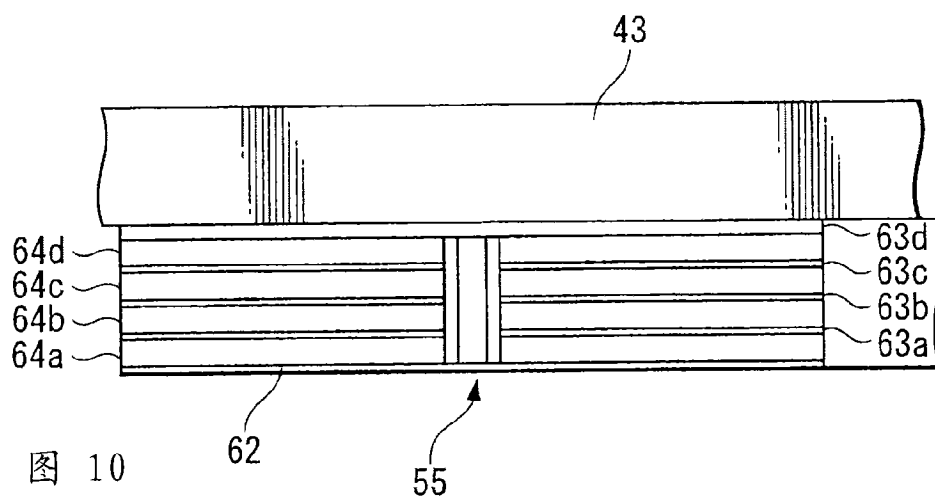


图 7





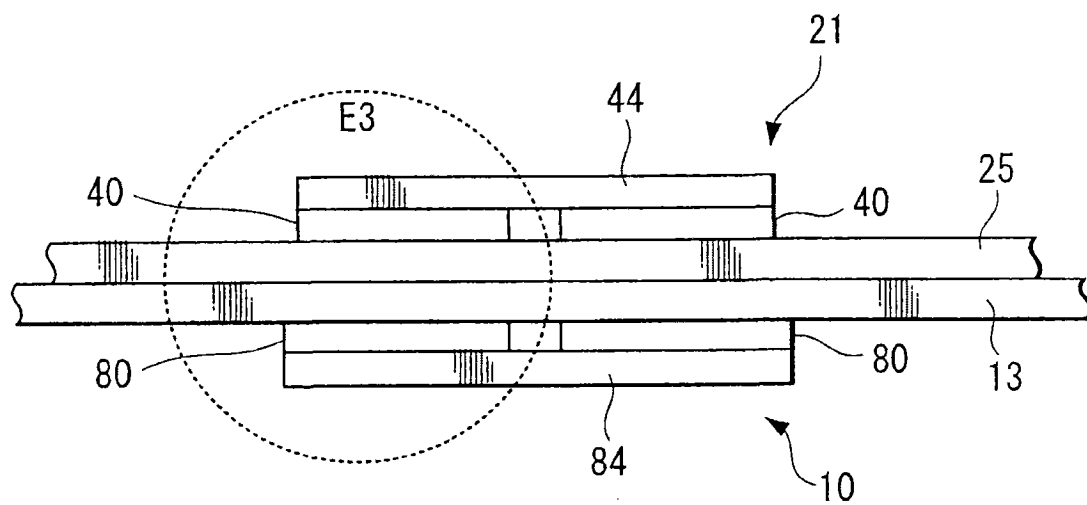


图 13

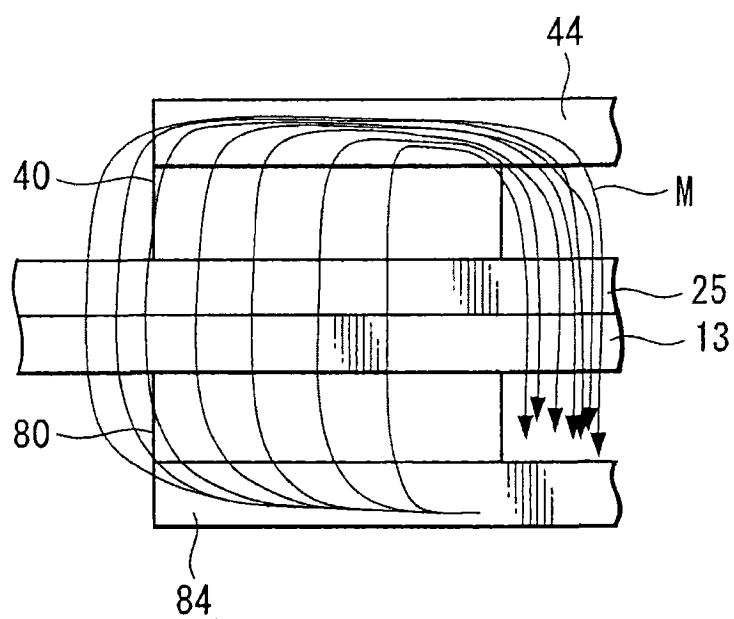


图 14

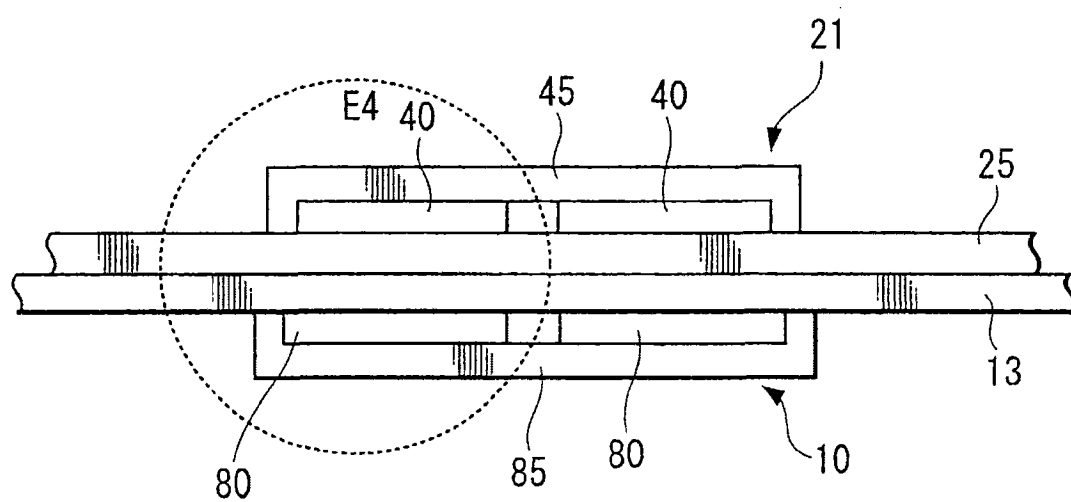


图 15

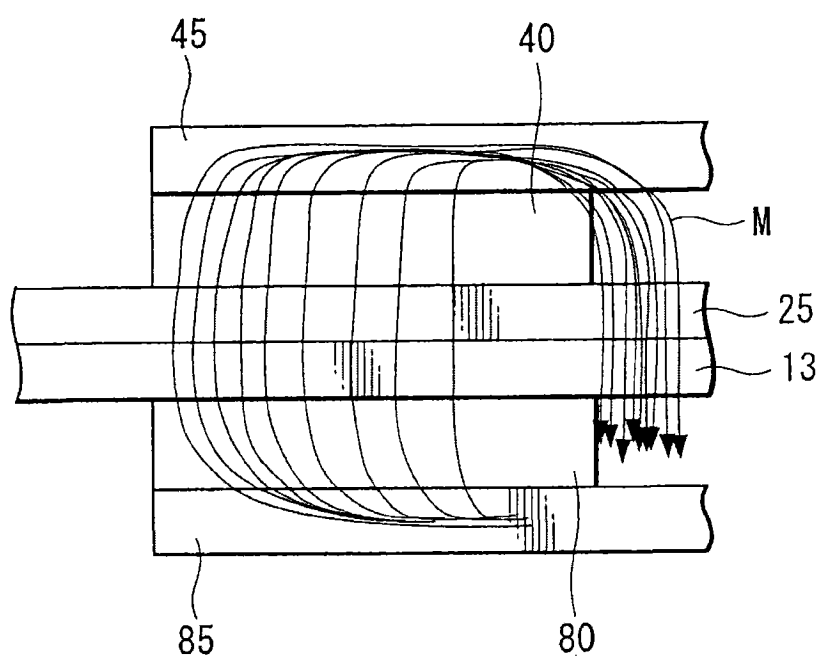


图 16

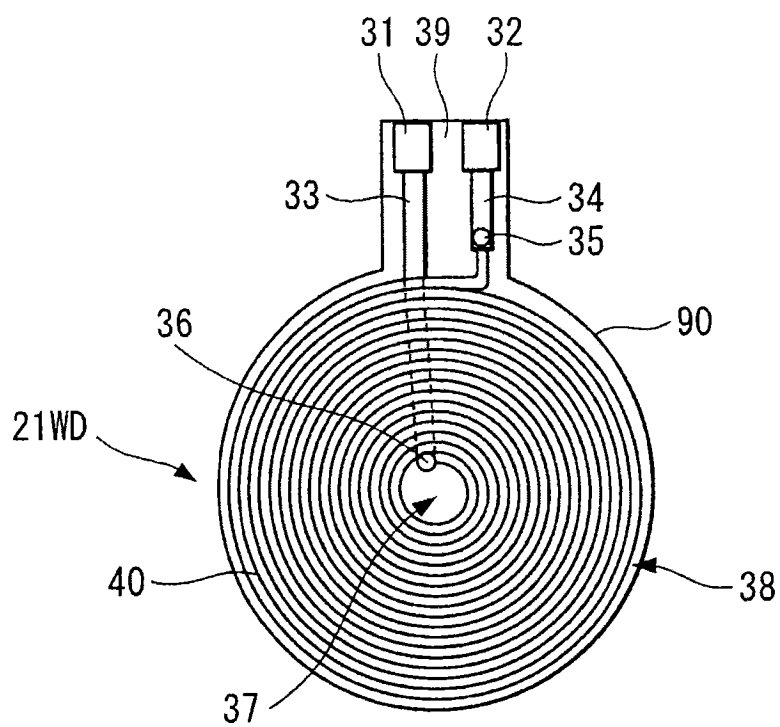
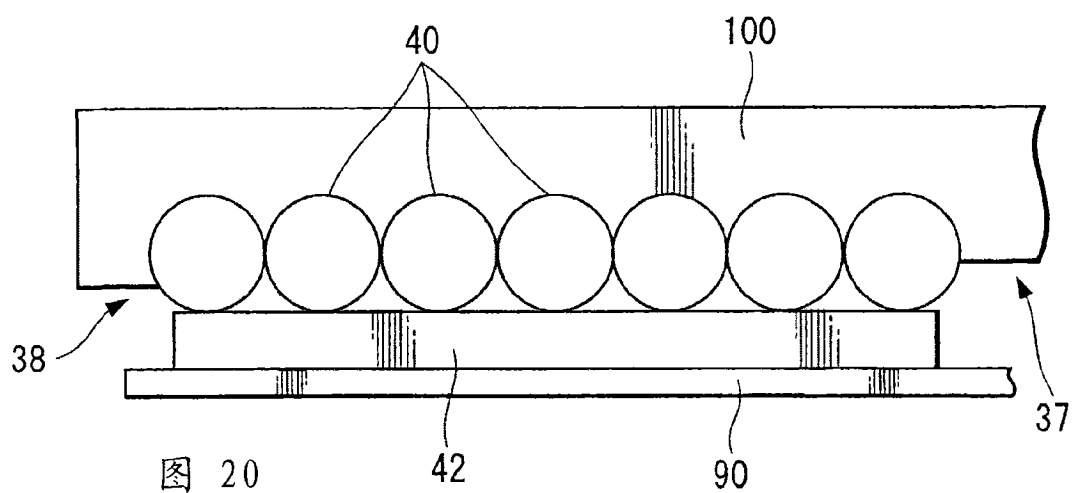
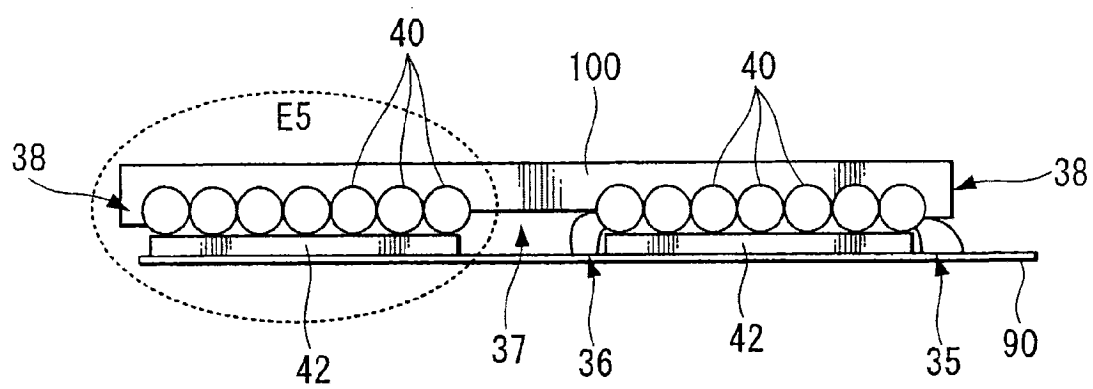
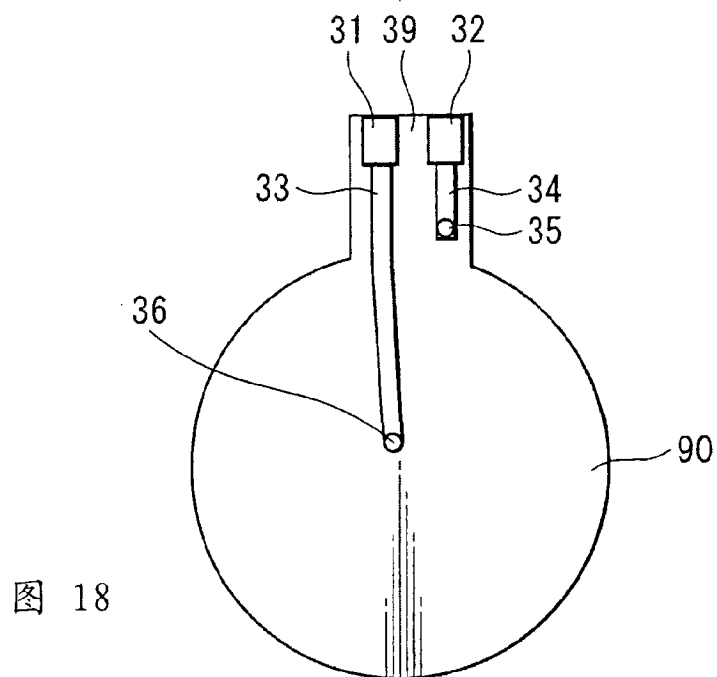


图 17



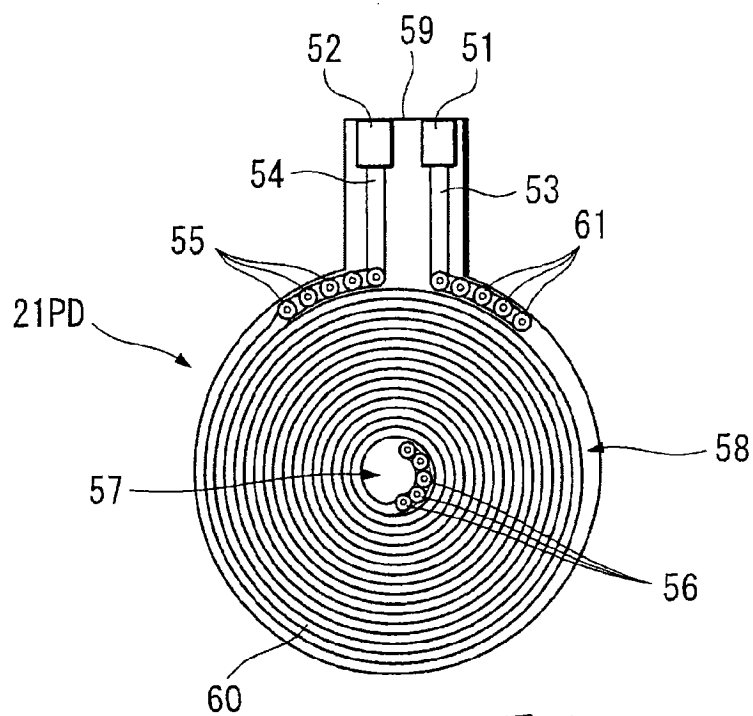


图 21

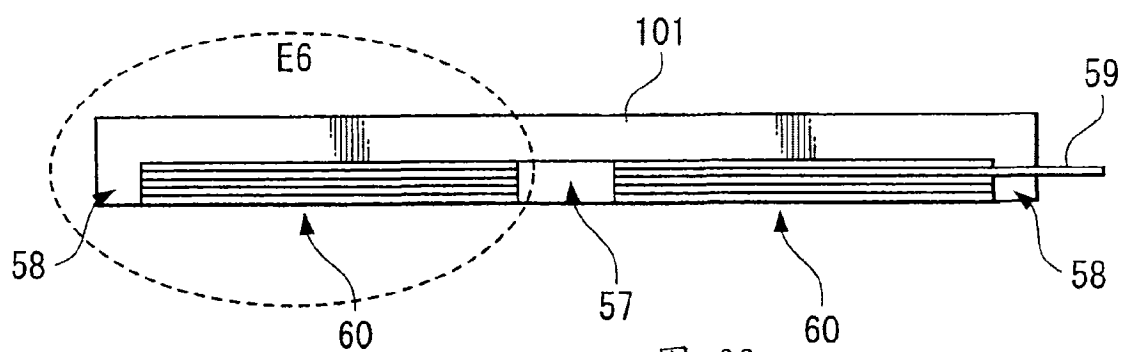


图 22

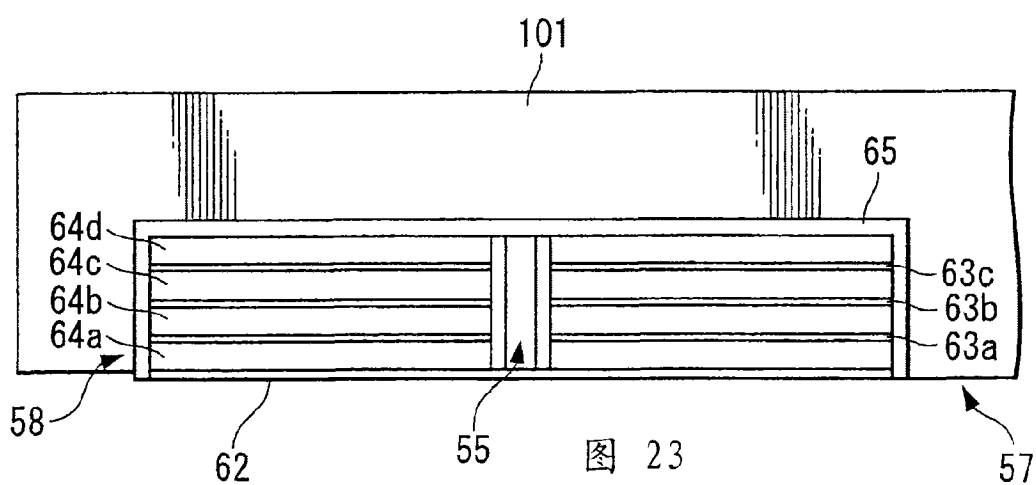


图 23

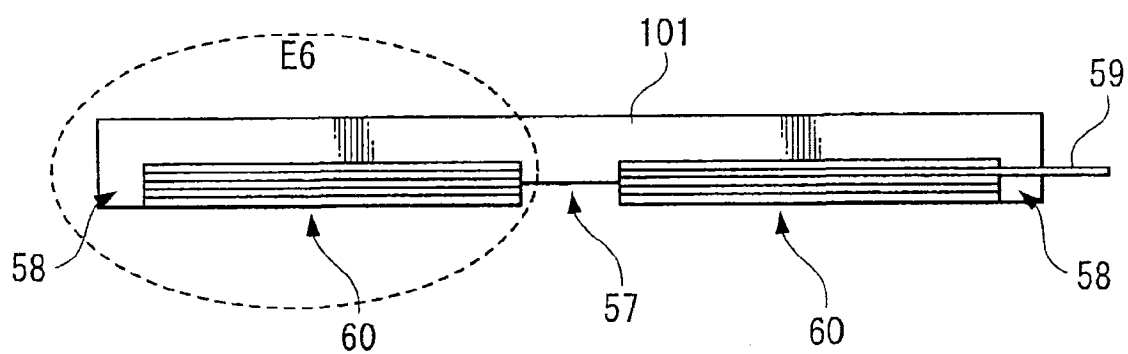


图 24

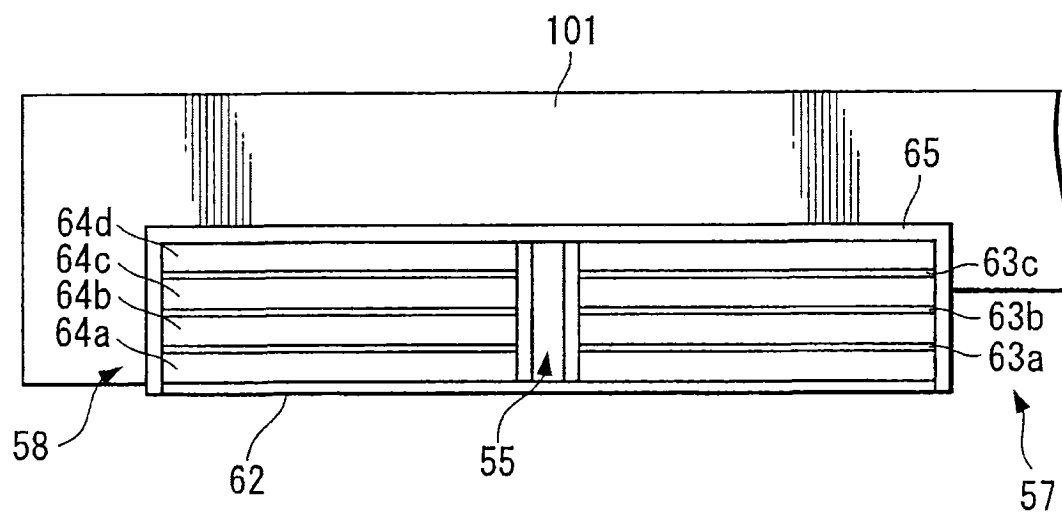


图 25

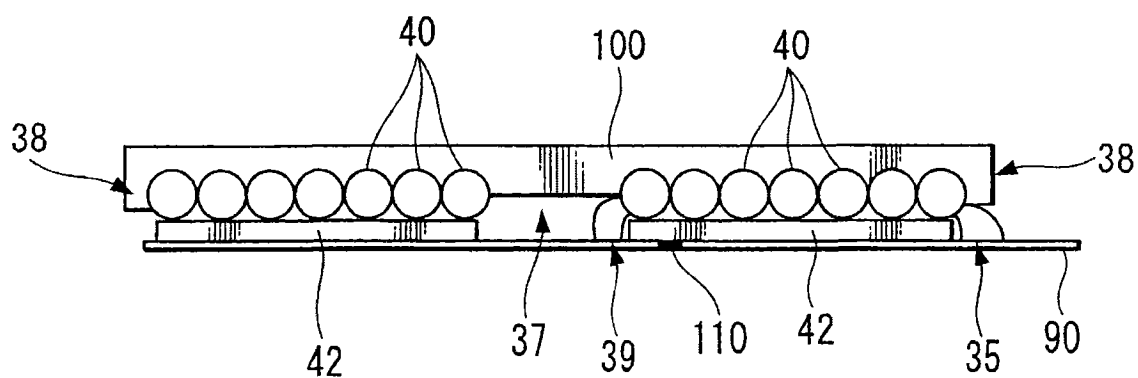


图 26

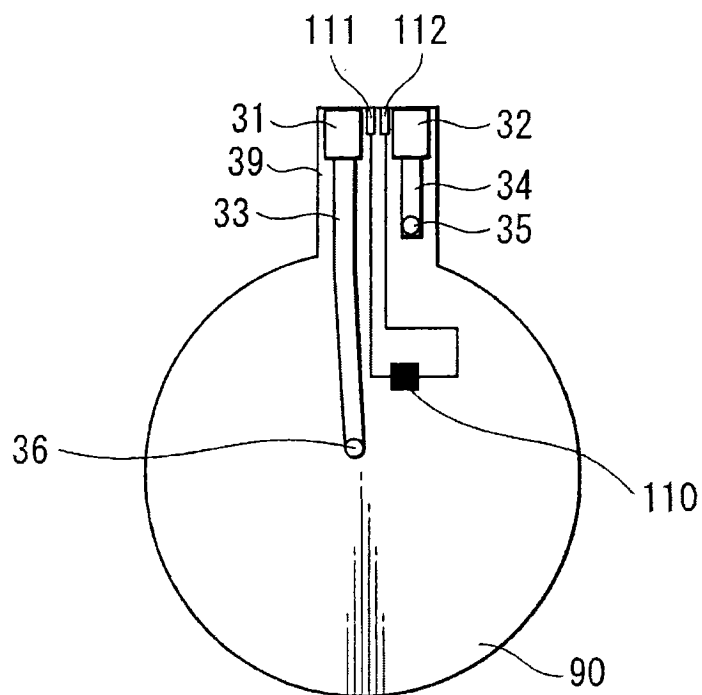


图 27

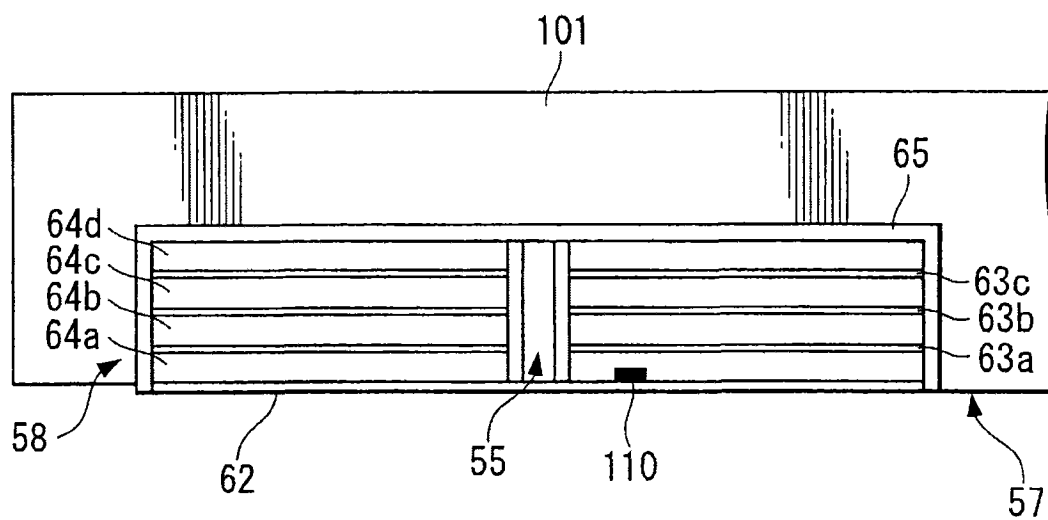


图 28