



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1989508 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200580024451.8

(22) 申请日 2005.06.29

(30) 优先权数据

10/882,947 2004.07.01 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007.01.19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/023220 2005.06.29

(87) PCT申请的公布数据

W02006/007519 EN 2006.01.19

(73) 专利权人 艾利丹尼森公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 I·J·福斯特

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 赵蓉民

(51) Int. Cl.

G06K 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

全文.

US 6052093 A, 2000.04.18, 说明书第4栏12行至第5栏38行, 附图7.

W0 03061069 A1, 2003.07.24, 说明书第2页第16行至第4页第17行, 附图2, 9.

US 6246326 B1, 2001.06.12, 说明书第3栏第45行至第7栏第59行, 附图1-4.

CN 1199482 A, 1998.11.18, 说明书第4页第7-26行, 第12页第27行至第17页第11行, 附图1-2, 11-16.

审查员 孙艳

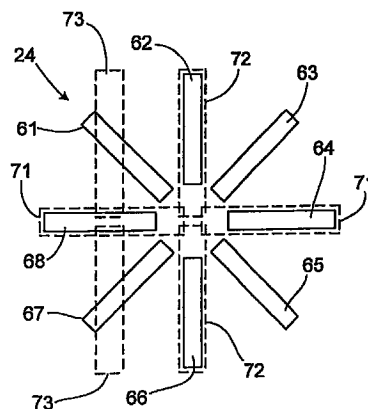
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

射频识别装置准备系统

(57) 摘要

射频识别装置准备系统,包括结合了短距离测试器/阅读器的打印机。通过使用容性耦合和/或磁性耦合,测试器/阅读器有效耦合到射频识别装置。通过使用容性和/或磁性耦合,在获得对测试器/阅读器内或其附近的各种射频识别装置的极好辨别力的同时,还可以获得优良的读取特性。因而,射频识别装置可低廉而可靠地被一次一个地测试,而没有由于存在其它射频识别装置而引起的明显干扰或影响。为了测试射频识别装置的多种结构,测试器/阅读器可包括配置成接收不同信号的电场和/或磁场耦合元件。这可使装置准备系统适应射频识别装置各种类型和结构,提高系统的通用性。



1. 一种射频识别装置准备系统 (10), 其包括:
用于与片或卷状物上的多个射频识别装置交互的测试器 / 阅读器 (14); 和
用于在所述射频识别装置的面材上打印的打印机 (12);
其中所述测试器 / 阅读器包括一个或更多个通过电抗耦合与所述射频识别装置交互的电抗耦合元件 (24);
其中所述一个或更多个电抗耦合元件包括一个或更多个电场耦合元件, 其用于通过容性耦合, 借助于既向所述射频识别装置发送被传送的信号又从所述射频识别装置处接收将要读取的返回信号来与所述射频识别装置交互;
其中所述一个或更多个电场耦合元件包括一个或更多个耦合至信号发生器 (22, 142) 的电极, 以和处于相对于所述测试器 / 阅读器的多种方位的任一方位的射频识别装置电抗地交互; 以及
其中所述一个或更多个电极包括在多个驱动点 (91, 92, 93, 94) 耦合至所述信号发生器的局部阻性电极 (90)。
2. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述电极是多个电极 (61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 81, 82)。
3. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述信号发生器被构造成选择性地向所述电极中的两个提供异相信号。
4. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述电极包括至少 8 个电极; 以及
所述电极围绕一个点基本轴对称分隔开。
5. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述局部阻性电极是矩形; 以及
其中所述驱动点位于所述局部阻性电极的角上。
6. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述信号发生器被构造成改变发送到所述驱动点的信号的相位和幅度。
7. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述测试器 / 阅读器也包括用于磁性耦合至所述射频识别装置的磁场耦合元件 (130, 150)。
8. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述测试器 / 阅读器还包括接触所述一个或更多个电极的高介电常数材料 (144); 以及
其中所述高介电常数材料被构造成在所述射频识别装置被读取时, 至少部分地位于所述一个或更多个电极与所述射频识别装置之间。
9. 根据权利要求 1 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述一个或更多个电抗耦合元件包括一个或更多个用于通过磁性耦合与所述射频识别装置交互的磁场耦合元件 (130, 150)。
10. 根据权利要求 9 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述一个或更多个磁场耦合元件包括线圈。
11. 根据权利要求 9 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述测试器 / 阅读器还包括接触所述一个或更多个电极的高磁导率材料 (154)。
12. 根据权利要求 11 所述的射频识别装置准备系统, 其中所述高磁导率材料被构造成

在所述射频识别装置被读取时,至少部分地位于所述一个或更多个电极与所述射频识别装置之间。

13. 一种用于选择性地与片或卷状物上的多个射频识别装置交互的测试器 / 阅读器 (14), 其中所述测试器 / 阅读器包括:

一个或更多个通过容性耦合与所述射频识别装置之一交互的电场耦合元件 (24);

其中所述一个或更多个电场耦合元件包括一个或更多个耦合至信号发生器 (22, 142) 的电极, 以和处于相对于所述测试器 / 阅读器的多种方位的任一方位的射频识别装置电抗地交互;

耦合至所述一个或更多个电场耦合元件的信号发生器 (22, 142);

其中所述一个或更多个电场耦合元件被构造成与处于相对于所述测试器 / 阅读器的多种方位的任一方位的所述射频识别装置电容性地交互, 同时避免与所述片或卷状物上的其它所述射频识别装置交互, 以此选择性地限制所述测试器 / 阅读器与所述片或卷状物上的所述射频识别装置之间的交互; 以及

其中所述一个或更多个电极包括在多个驱动点 (91, 92, 93, 94) 耦合至所述信号发生器的局部阻性电极 (90)。

14. 根据权利要求 13 所述的测试器 / 阅读器, 其中所述电极是多个电极 (61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 81, 82)。

15. 根据权利要求 13 所述的测试器 / 阅读器, 其中所述测试器 / 阅读器也包括用于磁性耦合至所述射频识别装置的磁场耦合元件 (130, 150)。

16. 根据权利要求 13 所述的测试器 / 阅读器, 其中所述测试器 / 阅读器还包括接触所述一个或更多个电极的高介电常数材料 (144)。

射频识别装置准备系统

技术领域

[0001] 本发明涉及准备射频识别装置的系统和方法。

背景技术

[0002] 射频识别 (RFID) 标签 (tag) 和标记 (label) (此处合称为“装置”) 被广泛用于将物品与识别码联系起来。射频识别装置通常具有天线与模拟和 / 或数字电子器件的组合, 上述电子器件例如可能包括通信电子器件、数据存储器和控制逻辑。例如, 射频识别标签可与汽车的安全锁结合使用, 还可用于建筑物的出入控制以及用于追踪库存与包裹。射频识别标签与标记的一些例子发表在美国专利第 6, 107, 920 号、第 6, 206, 292 号和第 6, 262, 692 号中, 所有这些专利的全部内容以引用方式并入本申请中。

[0003] 正如上文指出的, 射频识别装置通常被分类为标记或标签。射频识别标记是黏附在物体上或具有直接附着到物体上的表面的射频识别装置。与之不同, 射频识别标签以其它方式固定到物体上, 例如, 使用塑料紧固件、细绳或其它紧固方式。

[0004] 射频识别装置包括含有电源的有源标签, 和不含电源的无源标签和标记。对于无源标签, 为从芯片取回信息, “基站”或者“阅读器”向射频识别标签或者标记发射激励信号。激励信号为标签或者标记提供能量, 并且射频识别电路将所存储的信息传送回阅读器。阅读器接收来自于射频识别标签的信息并对其进行解码。通常, 射频识别标签可以保存和传送足够的信息用以唯一地识别个人、包裹、库存及类似事物。射频识别标签与标记也可被特征化为信息只写入一次 (但是信息可以重复读取) 和在使用过程中写入信息的射频识别标签与标记。例如, 射频识别标签与标记可以存储环境数据 (可被相关的传感器探测到)、物流记录和状态数据等。

[0005] 随着射频识别装置价格的降低, 此类装置被应用于更广泛的应用场合。在某些应用中希望将个性化的视觉信息放入射频识别装置中。为达此目的, 射频识别装置可包括或被耦合到打印有视觉信息的标记。视觉信息可以是机器可读的信息, 或者是打算用于识别和人工阅读的信息。国际申请公开 WO 02/35463 号中描述了一个将信息打印在射频识别标记上的系统的例子, 该文本以引用方式整体并入本申请。

[0006] 已在现有系统中做出一些努力来结合打印 (printing) 操作提供对射频识别装置的编码或编程。美国专利第 6, 246, 326 号和第 6, 593, 853 号中描述了此类系统的例子。尽管存在这些现有装置和方法, 但仍然需要对打印操作和与射频识别装置交互的结合方面进行改进。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面, 用于准备射频识别装置的系统包括在任何直达的电抗耦合 (through reactive coupling) 中与射频识别装置交互的测试器 / 阅读器。电抗耦合可以是电容性的、磁性的或二者的组合。所述系统也可包括用于在射频识别装置的面材或其它层上进行打印的打印机。射频识别装置可以位于具有多个此类装置的卷 (roll) 或片

(sheet) 状物上。为适应射频识别装置相对于测试器 / 阅读器的不同的可能方位, 测试器 / 阅读器可具有多个电场耦合元件和 / 或磁场耦合元件。例如, 测试器 / 阅读器可具有多个电极, 例如 L 形电极或其它非笔直的电极。替代性地, 测试器 / 阅读器可具有局部阻性 (partially-resistive) 电极, 电极上有多个以不同幅度和 / 或相位的交流信号驱动的驱动点。局部阻性电极可以基本是矩形的, 驱动点位于其角上。作为另一个替代性选择, 测试器 / 阅读器可以具有一个或更多个磁场耦合元件, 例如线圈。

[0008] 根据本发明的另一个方面, 射频识别装置准备系统包括用于与片或卷状物上的多个射频识别装置交互的测试器 / 阅读器; 和用于在射频识别装置的层上打印的打印机。测试器 / 阅读器通过电抗耦合与射频识别装置交互。

[0009] 根据本发明的又一个方面, 用于与片或卷状物上的多个射频识别装置交互的测试器 / 阅读器, 其中所述测试器 / 阅读器包括: 一个或更多个通过容性耦合与射频识别装置交互的电场耦合元件; 和耦合至一个或更多个电场耦合元件的信号发生器。一个或更多个电场耦合元件被构造成与处于相对于测试器 / 阅读器任一的多种方位中的射频识别装置电容性地交互。

[0010] 为达到前述和相关目标, 本发明包含将在后文充分描述的特征。以下的描述和附图详细阐明本发明的某些说明性实施例。尽管如此, 这些具体实施例只说明了一些可应用本发明原理的不同方式。参照以下本发明的详细描述并结合附图, 本发明的其他目标、优势和新特征将很明显。

附图说明

[0011] 在以下不必依比例绘制的附图中:

[0012] 图 1 是依照本发明的射频识别装置准备系统的框图。

[0013] 图 2 是图 1 中的射频识别装置准备系统的测试器 / 阅读器的框图。

[0014] 图 3 是由图 1 的系统准备的射频识别装置中的一部分的平面图。

[0015] 图 4 是包含多个图 3 中的射频识别装置的网状物或片状物的平面图。

[0016] 图 5 是示出可用于图 2 中的测试器 / 阅读器的第一种电极结构的平面图, 该电极电容性地耦合到射频识别装置, 用于读取和 / 或测试该装置。

[0017] 图 6 是示出可用于图 2 中的测试器 / 阅读器的第二种电极结构的平面图, 该电极电容性地耦合到射频识别装置, 用于读取和 / 或测试该装置。

[0018] 图 7 是示出可用于图 2 中的测试器 / 阅读器的第三种电极结构的平面图, 该电极电容性地耦合到射频识别装置, 用于读取和 / 或测试该装置。

[0019] 图 8 是射频识别装置的平面图, 该装置可被磁性耦合以被图 2 中的测试器 / 阅读器测试和 / 或读取。

[0020] 图 9 是图 8 中的射频识别装置和图 2 中的测试器 / 阅读器间的磁性耦合的概念图。

[0021] 图 10 是同时使用了容性耦合和磁性耦合的测试器 / 阅读器的电极结构的斜视图。

具体实施方式

[0022] 射频识别装置准备系统包括结合了短距离测试器 / 阅读器的打印机。使用容性和 / 或磁性耦合, 测试器 / 阅读器有效耦合到射频识别装置。通过使用容性和 / 或磁性耦合,

在获得对测试器 / 阅读器内或其附近的各种射频识别装置的极好辨别力的同时,还可以获得优良的读取特性。因而,射频识别装置可低廉而可靠地被一次一个地测试,而没有由于存在其它射频识别装置而引起的明显的干扰或影响。为了测试射频识别装置的多种结构,测试器 / 阅读器可包括配置成接收不同信号的电场和 / 或磁场耦合元件。这可使装置准备系统适应射频识别装置的各种类型和结构,提高系统的通用性。

[0023] 现参见图 1,射频识别装置准备系统 10 包括打印机 12、测试器 / 阅读器 14 以及可选的阅读器 / 写入器 16。射频识别装置准备系统 10 的所有部分可被包括在一个单一外壳中。或者,射频识别装置准备系统 10 中的若干部分可以放置于彼此接近的位置。打印机 12 可用于打印文本、图形或射频识别标签或标记上的识别标志。在美国专利第 6,246,326 号中可找到打印射频识别标签或标记的例子。

[0024] 测试器 / 阅读器 14 提供了一种快速测试射频识别装置的操作的方法。测试器 / 阅读器 14 可具有短距离电抗耦合机制,例如测试器 / 阅读器 14 与射频识别装置间的容性和 / 或磁性耦合。

[0025] 可选的阅读器 / 写入器 16 可用于对射频识别装置进行编程。阅读器 / 写入器 16 如果存在的话,也可具有短距离耦合机制,如容性和 / 或磁性耦合。实际上,测试器 / 阅读器 14 和阅读器 / 写入器 16 可被组合成一个既对射频识别装置进行测试又对其进行写入(编程)的单一元件或结构。相较于测试器 / 阅读器 14,阅读器 / 写入器 16 可与射频识别装置进行更长时间的通信。因为射频识别装置的编程可能比仅仅测试射频识别装置的操作需要更多的交互和通信,所以更长的通信时间可能是必要的。

[0026] 现参见图 2,测试器 / 阅读器 14 可具有控制电子器件 20、一个信号发生器 22 以及一个或多个电场耦合元件,如电极 24。对于电极 24 将传送哪类信号,控制电子器件 20 为信号发生器 22 提供了引导。控制电子器件 20 可存储关于不同种类的标签和 / 或可能的不同标签方位的信息。关于系统 10 将遇到的射频识别装置的种类和 / 或方位的信息可进入控制电子器件 20。取决于射频识别装置的种类和 / 或方位,信号发生器 22 向一个或多个电极 24 产生的信号可被配置以测试并且 / 或者读取射频识别装置。测试器 / 阅读器 14 也可被配置成探测射频识别装置的响应,例如,由此判定射频识别装置是否运行正常。应当意识到,测试器 / 阅读器 14 可具有其它适当的组件用于执行操作。

[0027] 与利用导电材料实现的直接电耦合不同,本文将容性耦合和 / 或磁性耦合共同称作“电抗耦合”。在此类电抗耦合中,来自于信号发生器 22 的信号可在射频识别装置与测试器 / 阅读器 14 的电极 24 之间的重叠区域被耦合。此处提到的容性、磁性或电抗耦合指的是主要或基本上是电容性、磁性或电抗性的耦合。应当意识到主要是容性的耦合也可包含一些感性(磁性)耦合作为第二耦合机制。相反地,主要是磁性的耦合也可包含一些容性耦合。主要使用容性或磁性耦合的系统此处是指使用电抗耦合。正如此处所使用的术语,容性、磁性或电抗耦合也可包括一些直接的传导耦合,虽然其不作为电耦合的基本类型。

[0028] 用于容性耦合的装置或元件此处是指电场耦合装置或元件。与之类似,用于磁性耦合的装置或元件此处是指磁场耦合装置或元件。电场耦合装置或元件和磁场耦合装置或元件被共同称为电抗耦合装置或元件。

[0029] 图 3 示出了可被射频识别装置准备系统 10(图 1)读取、测试并且 / 或者编程的一种类型的射频识别装置。图 3 中示出的射频识别装置 40 具有有效耦合到偶极子天线 48 的

天线元件 44 和 46 的应答器或射频识别芯片 42。射频识别装置 40 可以是其它装置的一部分,如标签或标记的一部分。标签或标记可具有可打印面材,由打印机 12(图 1)在其上打印视觉标识符或其它信息。

[0030] 芯片 42 包括任意的多种合适的电子组件,如上面描述的用来调制射频识别装置 40 的阻抗的电路。应当意识到,替代性地,天线 48 可以有另外一种布局。天线元件 44 和 46 可以安装在射频识别装置 40 的电介质基底 49 上。

[0031] 如图 4 所示,射频识别装置 40 可以是多个此类装置的卷或网状物 (web) 50 的一部分。射频识别装置 40 的电介质基底 49 可以是电介质材料片的一部分,如其它射频识别装置形成于其上的一卷电介质材料。应当意识到,射频识别装置 40 相对于卷或网状物 50 的配置可以位于很多种适当的方位。此外,应当意识到,射频识别装置间可以有很多种间隔中的任一种,例如,射频识别装置 40 之间的面积填充标签或标记的其它部分,如标签或标记的可打印部分。

[0032] 图 5 示出了测试器 / 阅读器 14 的电极 24 的一种结构。图 5 中的电极 61 到 68 构造为用于与如偶极子天线射频识别装置 40(图 3) 这样的射频识别装置进行容性耦合。为允许相对于电极 61 到 68 处于各种配置中的射频识别装置的耦合,信号发生器 22(图 2) 可被配置为向电极 61 到 68 中的某些发送不同的适当信号。

[0033] 图 5 中标号 71、72 和 73 表示射频识别装置 40 的可能位置的三个例子。通过将信号输入到电极 64 并且将相应的相位差为 180 度的异相信号输入到电极 68 上,位于位置 71 的射频识别装置可被电容性地读取。对于图 5 中标号 72 所表示的处于垂直方位的射频识别装置,异相交流信号可被发送到电极 62 和 66。对于图 5 中标号 73 所表示的处于偏移位置的射频识别装置,异相交流信号可被发送到一对对角电极,如电极 61 和 67。应当意识到,通过选择向哪个电极发送信号,相对于电极 24 的射频识别装置 40 的很多种其它配置可以被适当读取。

[0034] 控制电子器件 20(图 2) 可用来适当地将信号指引到电极 61 到 68 中的合适电极。关于卷 50 上的(图 4) 射频识别装置 40 的配置信息可通过多种适当方式传送到射频识别准备系统 10(图 1)。例如,信息可在卷 50 的起始点被编码或者作为卷 50 的一部分。作为另一个例子,有关射频识别装置 40 的配置的信息和 / 或有关发送到电极 61-68 的信号的信息可通过其它方法进入射频识别装置准备系统 10。在例如位于卷 50 起始点的额外射频识别装置中对此类信息进行编码是可能的。

[0035] 射频识别装置测试器 / 阅读器 14 和射频识别装置 40 可电容性地耦合在一起,以在射频识别装置阅读器 14 和射频识别装置 40 之间传递能量和 / 或信号。电极 61 到 68 中的工作电极可以有效耦合到天线元件 44 和 46(图 3)。天线元件 44 和 46 以及工作电极可作为电容板而发挥作用,实现射频识别装置测试器 / 阅读器 14 和射频识别装置 40 之间的容性耦合。

[0036] 一旦射频识别装置测试器 / 阅读器 14 和射频识别装置 40 容性耦合在一起,电能和 / 或信号可在二者之间传递。测试器 / 阅读器 14 可向电极 61 到 68 中的一对电极发送输出信号,如输出交流信号。天线元件 44 和 46 接收到的交流能量可由芯片 42 整流以产生使芯片 42 运转的直流能量,例如通过是芯片 42 的组成部分的晶体管和 / 或二极管进行整流。

[0037] 通过天线元件 44 和 46, 能量可被芯片 42 用以发送返回信号。应当意识到, 返回信号的发送可以是无源过程, 而非由射频识别装置 40 进行的返回信号 (return signal) 的有源传输。例如, 芯片 42 上的电路可用于调制射频识别装置 40 的阻抗。又如, 射频识别装置 40 可将入射信号反射回测试器 / 阅读器 14。

[0038] 应当意识到射频识别装置 40 可以是对入射信号做出自动响应的无源装置, 也可以是仅对符合某些协议的入射信号做出响应的有源装置。射频识别装置 40 也可具有其它组件, 如它自己的电源。

[0039] 可进一步意识到, 射频识别装置 40 的运行实质上与入射能量好像是由远距离射频场提供的而不是由容性耦合提供的相同。替代性地, 射频识别装置 40 的运行可以是不同的, 这取决于入射能量是怎样提供给它的。

[0040] 测试器 / 阅读器 14 能够解释从射频识别装置 40 处接收到的返回信号, 以确认射频识别装置 40 的全部或部分正常功能, 如天线 48 和 / 或芯片 42 的正确运行。正常运行的确认可仅包括探测射频识别装置 40 的存在, 因而如果射频识别装置 40 是完全可探测的, 则射频识别装置 40 的运行是可接受的, 并且射频识别装置 40 通过测试。替代性地, 测试可包含评估从射频识别装置 40 处接收到的返回信号, 例如, 确定返回信号是否符合一个或更多个参数或参数范围。又或者, 一个成功的测试可包含确认射频识别芯片 42 的编程和 / 或向射频识别芯片 42 发送信息用于存储在射频识别芯片 42 中是否成功。应当意识到, 也可使用对射频识别装置 40 的操作进行其它测试, 例如对射频识别装置 40 故障的诊断或对射频识别装置 40 的性能的定性评估。

[0041] 为了表达清楚, 由测试器 / 阅读器 14 发出的输出交流能量和由射频识别装置 40 产生的返回信号被描述为独立的信号, 一个由测试器 / 阅读器 14 发出, 另一个被测试器 / 阅读器 14 接收。实际上, 应当意识到信号实际可互相叠加, 因为测试器 / 阅读器 14 察觉到输出信号和返回信号的叠加。因此, 测试器 / 阅读器 14 对返回信号的解释可包含对输出信号与测试器 / 阅读器 14 察觉的信号以及输出信号和返回信号的叠加的比较。

[0042] 容性耦合至射频识别装置 40 的射频识别装置测试器 / 阅读器 14 有利地允许测试器 / 阅读器 14 与射频识别装置 40 之间的短距离耦合。正如前文指出, 射频识别装置 40 可以是其上有许多射频识别装置的片或卷状物的一部分, 并且通过使用射频识别装置测试器 / 阅读器 14 与射频识别装置 40 之间的短距离容性耦合, 相较于通过自由空间中传送的射频场耦合到射频识别装置的测试器, 它可以完成对射频识别装置 40 的更好的测试。容性耦合的射频识别装置测试器 / 阅读器 14 的优势的一个原因是短距离容性耦合不易于为同一卷或片上的其它射频识别装置提供能量。通过减少或限制为不同于射频识别装置 40 的射频识别装置提供能量, 测试的辨别力更好, 因而对射频识别装置 40 的测试得到改善。

[0043] 对来自测试器 / 阅读器 14 的输出信号的频率的适当选择可进一步减小到不同于正被测试的射频识别装置 40 的射频识别装置的不想要的耦合。为了更好地解释这点, 将天线 48 的固有谐振频率定义为, 当天线 48 未位于射频识别装置测试器 / 阅读器 14 附近时, 天线 48 最佳地接收来自于外部射频场的能量所处的频率以及其最佳地发出能量时所处的频率。此固有谐振频率是天线 48 的天线阻抗是芯片 42 的芯片阻抗的复共轭时所处的频率。此处, 谐振频率在此也指射频识别装置 40 的最优操作点或最优操作频率。应当意识到, 天线 48 的谐振频率很大程度上取决于天线 48 的结构。

[0044] 容性耦合至射频识别装置 40 的射频识别装置测试器 / 阅读器 14 的一个优点是, 来自于测试器 / 阅读器 14 的输出功率信号所处的频率可不同于射频识别装置 40 的天线 48 的固有谐振频率 (不同于射频识别装置 40 的固有最优工作点)。因为具有所处频率不同于射频识别装置 40 的天线 48 的固有谐振频率的输出功率信号, 可以使输出信号到不同于被测的射频识别装置 40 的其它射频识别装置的更长距离耦合最小化。这是因为射频识别装置的天线更不易在不同于天线 48 的谐振频率的频率上接收大量的能量。此外, 具有所处频率与天线 48 的固有谐振频率不同的输出能量信号可以减小同一卷或片上的不同射频识别装置的不同天线之间的交叉耦合。

[0045] 可选择射频识别装置测试器 / 阅读器 14 的操作频率, 从而提供足够的能量来激活正在测试的射频识别装置 40, 并避免为其它可能产生干扰测试结果的信号的射频识别装置提供大量能量。正如上面的讨论所建议的, 测试器操作频率可不同于天线 48 的固有谐振频率, 并且 / 或者可以基本与天线 48 的新谐振频率相同 (因为天线 48 靠近射频识别装置测试器 / 阅读器 14, 所以其谐振频率会移动)。

[0046] 替代性地, 射频识别装置测试器 / 阅读器 14 的操作频率可从大范围的有效耦合测试器 / 阅读器 14 和射频识别装置 40 的合适射频频率中选择。使用的射频频率可以大于或小于天线固有频率和 / 或新的天线谐振频率 (因为靠近射频识别装置测试器 / 阅读器 14 而移动)。尽管如此, 应当意识到, 偏离得过于远离新的天线谐振频率的射频频率 (偏移的最佳操作频率) 是不合适的。例如, 随着频率降低, 对于给定的耦合面积, 由于电容性路径的阻抗增加, 所以对合适的射频频率可能有更低的限制。这个阻抗的增加可使得将能量送入芯片中更加困难。作为更低频限制的原因的另一个例子, 芯片 42 内的内部整流器 (检波器) 下游可能存在积分滤波器, 以帮助产生直流能量来使芯片 42 运转。如果从测试器 / 阅读器 14 接收到的入射射频能量的频率过低, 则滤波器不能充分地平滑来自于整流器的整流后的波形输出。结果可能是芯片 42 的直流电源不可接受。

[0047] 更多的关于测试器 / 阅读器与射频识别芯片之间的容性耦合和通信的细节可在 2003 年 2 月 13 日提交的共同转让的美国专利申请第 10/367, 515 号和 2004 年 2 月 13 日提交的国际申请第 PCT/US04/04227 号中找到。这两个申请此处以引用方式整体并入本申请。

[0048] 测试器 / 阅读器 14 对射频识别装置 40 的测试结果可被用于确定是否在面材或射频识别装置 40 的其他可打印层上进行了打印或打印了什么。如果射频识别装置 40 被成功测试, 则打印机 (图 1) 可被配置成在面材上打印适当的识别或信息。如果射频识别装置 40 测试失败, 则打印机 12 可被配置成或者不在面材上打印或者打印一些指明射频识别装置 40 不被使用的指示。

[0049] 图 6 示出了电极 24 的另一种结构, 它也可用于将电极 24 容性耦合到处于任一多种方位的射频识别装置 40。图 6 中示出的电极 24 包括一对 L 形的电极 81 和 82, 它们被配置成相互结合来形成基本矩形的射频识别装置读取区域 83。

[0050] 应当意识到, 电极 81 和 82 可具有其它适当的形状来覆盖区域 83 中的射频识别装置的不同方位, 该区域可以是矩形的。可以选择电极 81 和 82 的尺寸和结构以覆盖大读取区域和 / 或射频识别装置 40 的多种可能的方位, 同时也保持网状物或片 50 上的不同的射频识别装置 40 (图 4) 之间的所需选择性。也即, 可选择电极 81 和 82 的尺寸和形状以允许每次对一个单独的射频识别装置进行测试。为实现这个目标, 可能需要使电极 81 和 82 的

尺寸比片或网状物 50 上的相邻的射频识别装置 40 间的间距小。

[0051] 现参见图 7, 该图示出了另一种可能的电极结构 24。图中示出的结构包括局部阻性材料 (partially-resistive material) 90, 在该局部阻性材料 90 的角上是驱动点 (drive point) 91 到 94。尽管应当意识到材料可以具有不同的电阻率, 但局部阻性材料 90 的电阻率可以是 50 欧姆 / 平方。可将相位和幅度可控的射频信号引到驱动点 91 到 94 上。通过控制驱动点 91 到 94 上的信号的相位和幅度, 可在局部阻性材料 90 中产生定义的电流。因为材料 90 是局部阻性的, 所以通过将信号加到驱动点 91 到 94 上, 适当的驱动可产生电压分布 (voltage profile), 该电压分布通过电场 (容性耦合)、磁场或二者的组合耦合来测试射频识别装置。

[0052] 例如, 驱动点 91 和 94 由相对幅度为 1 且相对相位为 0° 的信号驱动, 驱动点 92 和 93 由相对幅度为 1 且相对相位为 180° 的信号驱动。这个驱动将沿材料 90 的中心产生一条图 7 中标号 96 所指的零电压线。只要射频识别装置的中心区域与线 96 相交, 中心位于线 96 上并与线 96 垂直的图 7 中示出的位置 98 所指的射频识别装置即可被读取。

[0053] 作为另一个例子, 如果相对幅度相同但 180° 异相的信号加到驱动点 91 和 93 上, 则会产生跨过材料 90 对角的零电压线。该线即为图 7 中标号 100 所表示的。通过改变终端负载阻抗 (termination impedance) 和 / 或在其他驱动点 92 和 93 上的驱动输入, 可以控制电压 / 电流分布的角度和形状。

[0054] 应当意识到, 通过改变驱动点 91 到 94 上的驱动信号的相对幅度, 读取线 (read line) 的位置可以跨过局部阻性材料 90 的不同部分改变。同时应当意识到, 图 7 中所示的电极结构 24 提供了一种获得跨过测试器 / 阅读器 14 的连续变化的幅度和读取角度的方法。如上所述, 耦合可以通过电场或电流产生的磁场, 或者是二者的组合进行。

[0055] 图 5 到 7 中所示的电极结构可以主要通过电场耦合至射频识别装置, 该电场由测试器 / 阅读器 14 与被测试的射频识别装置 40 之间的接近和重叠而形成的平行板电容器两端感应出。

[0056] 图 8 示出了包含耦合到应答器芯片 123 的天线 122 的射频识别装置 120。天线 122 的传导路径 124 充当电感器。如图 9 所示, 耦合到阅读器 132 的线圈 130 可用作磁场耦合装置或元件, 以磁性耦合至天线 122。线圈 130 可以是单匝或多匝线圈。

[0057] 磁性耦合与线圈 130 与射频识别装置 120 间的距离的三次幂成比例地衰减。这使得磁性耦合适合于将许多间隔紧密的射频识别装置中的一个与阅读器耦合在一起的短距离耦合。

[0058] 同时使用磁性和容性耦合是可能的, 例如, 为每种耦合使用不同的耦合元件。通过控制以两种模式感应出的信号的相对相位和幅度, 可以对磁性和感性耦合进行配置, 以在一个位置进行添加性或者反作用的操作。通过以此种方式控制磁性和容性耦合, 可对测试器 / 阅读器的读取位置进行非常精确的控制。这对于读取 / 测试小的射频识别装置很有用。例如, 使用相位相对的电场和磁场信号, 除非处于例如磁场耦合基本跌落到零的零点位置 (null location) 的精确位置, 否则容性耦合和磁性耦合可互相抵消。当射频识别装置直接通过与磁场耦合元件基本正交的磁场耦合元件时, 这个零点位置会出现。

[0059] 图 10 示出了一个电极结构 24, 该结构具有用于容性耦合至射频识别装置 120 的电场耦合元件或电极 140, 和用于磁性耦合至射频识别装置 120 的磁场耦合元件或线圈

150。元件 140 和 150 分别耦合至向元件 140 和 150 提供合适信号的各自的驱动件 142 和 152。电极 140 可用于与射频识别装置 120 交互,以对射频识别装置 120 进行编程或向其传送信息。因此,电极 140 可位于具有与射频识别装置 120 相对长的持续交互 (duration interaction) 的位置,和 / 或被构造为具有与射频识别装置 120 相对长的持续交互。磁场耦合元件 150 可用于与射频识别装置 120 的相对短的持续交互,例如用于测试射频识别装置 120 的操作。

[0060] 为增加并且 / 或者集中元件 142 与装置 120 之间的容性耦合,高介电常数材料 144 可放置在电场耦合元件 142 附近。材料 144 可被置于元件 142 与装置 120 之间,或者接近该元件的其它位置。氧化铝和二氧化钛是高介电常数材料 144 的合适材料的例子。

[0061] 为增加并且 / 或者集中元件 152 与装置 120 之间的磁性耦合,高磁导率材料 154 可放置在电场耦合元件 152 附近。材料 154 可被置于元件 152 与装置 120 之间,或者接近该元件的其它位置。铁氧体 (ferrite) 是高磁导率材料 154 的合适材料的例子。

[0062] 应当意识到,对高介电常数材料和高磁导率材料的使用并不限于图 10 中所示的实施例。也就是说,高介电常数材料和 / 或高磁导率材料可结合本文公开的其它实施例共同使用。

[0063] 应当意识到,可以其它方式使用同时具有磁场和电场耦合的系统。一个替代性方法是驱动磁场,使得在射频识别装置与磁性耦合电极足够接近的时候,它可以在射频识别装置中产生反相信号。这可特别用于识别何时射频识别装置已结束耦合。这可用于中止通过电场耦合向射频识别装置的写入,并且触发开始对下一个射频识别装置的写入或编程过程。

[0064] 应当意识到,不同实施例中的结构可以不同的合适方式组合。例如,以上关于图 5 到图 7 描述的用于容性耦合的不同电极结构可与磁性耦合装置结合在一起,例如上文中关于图 9 的描述。

[0065] 虽然关于某一或某些实施例,对本发明进行了展示和描述,但是很明显,通过对这个说明书和附图的阅读和理解,本领域技术人员可以做出其它等效的变更和改造。尤其是对于上述元件 (组件、部件、装置、合成体等) 所执行的不同功能,除非另外指出,用于描述这些元件的术语 (包括提到的“手段”) 是与执行所描述的元件的指定功能的任何元件对应的 (即,功能上等效),尽管结构上不等效于执行本文中本发明的阐述性示例实施例中的功能的所公开的结构。此外,虽然已在上面关于几个阐述性的实施例中的仅一个或更多个对本发明的一个独特特征进行了描述,但是此特征可结合其它实施例的一个或更多个特征,如所期望的那样,并有益于任意给定或特定的应用。

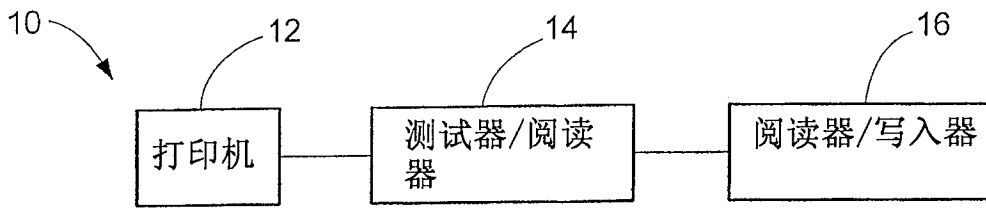


图 1

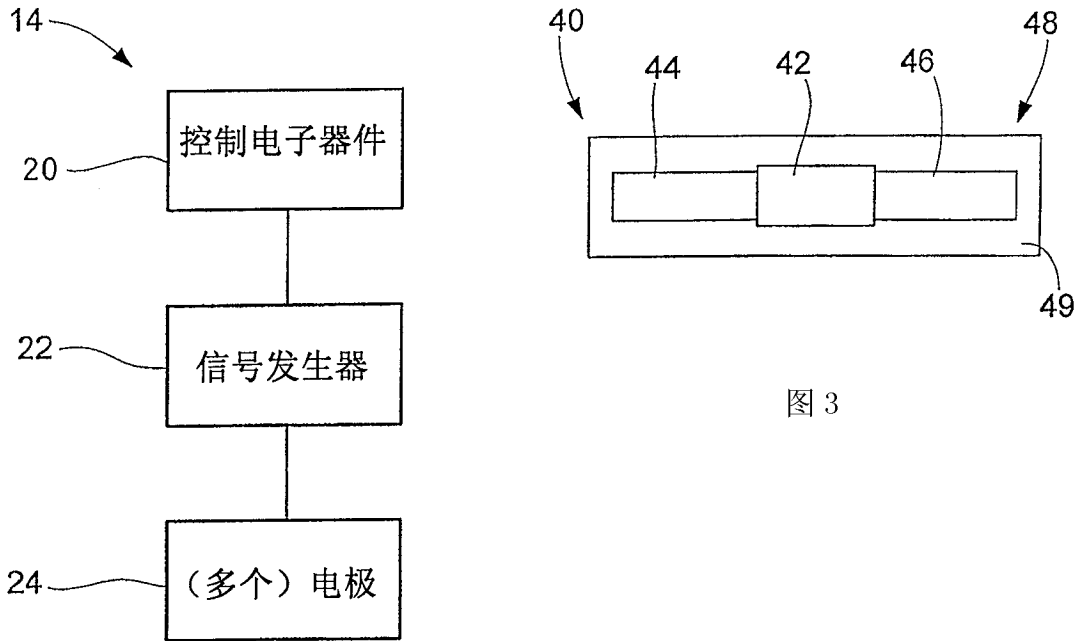


图 3

图 2

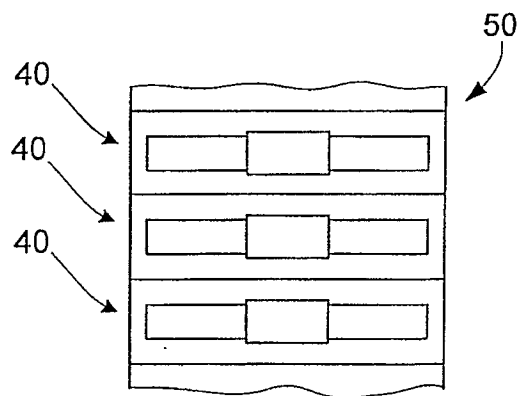


图 4

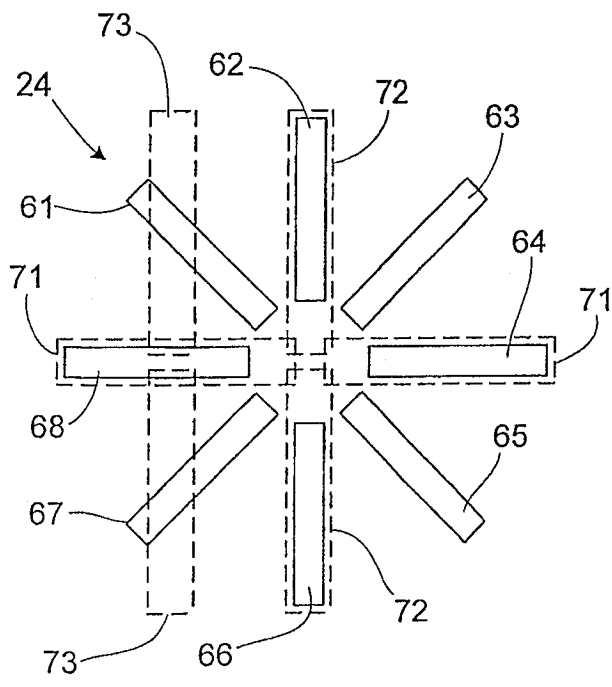


图 5

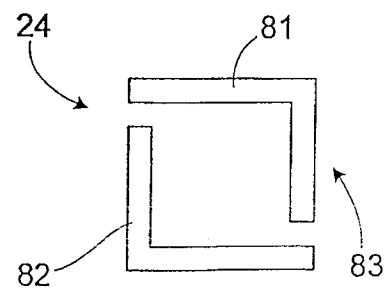


图 6

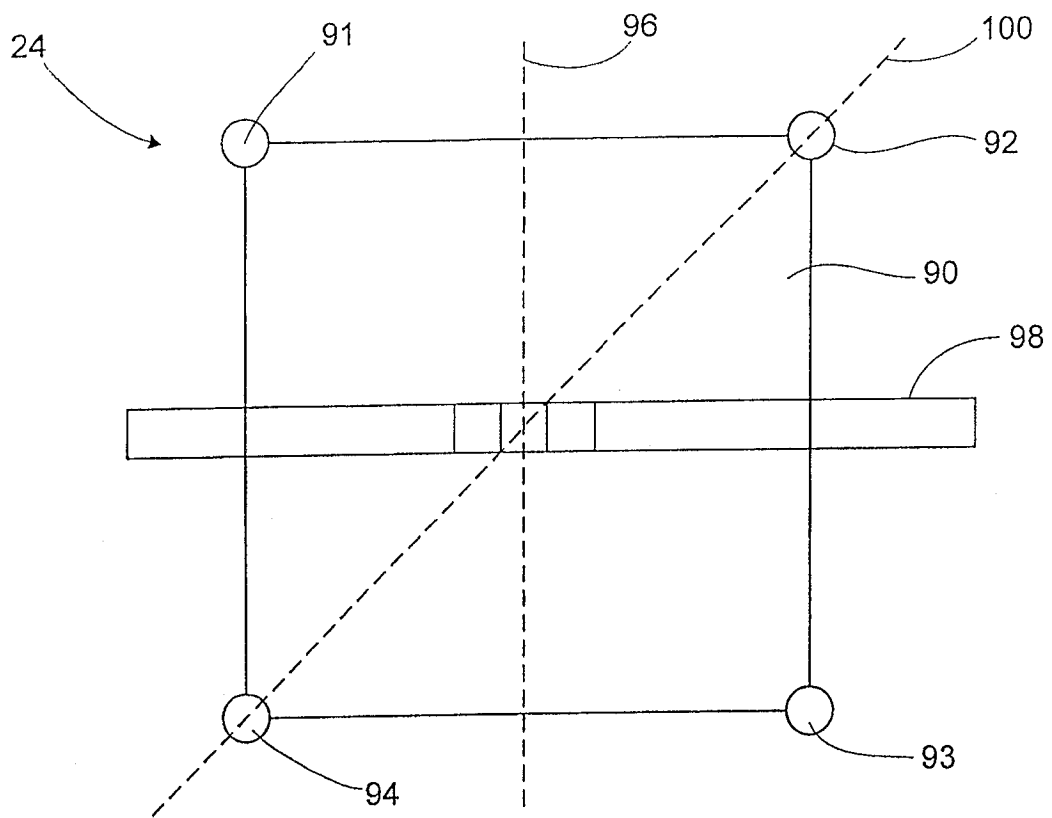


图 7

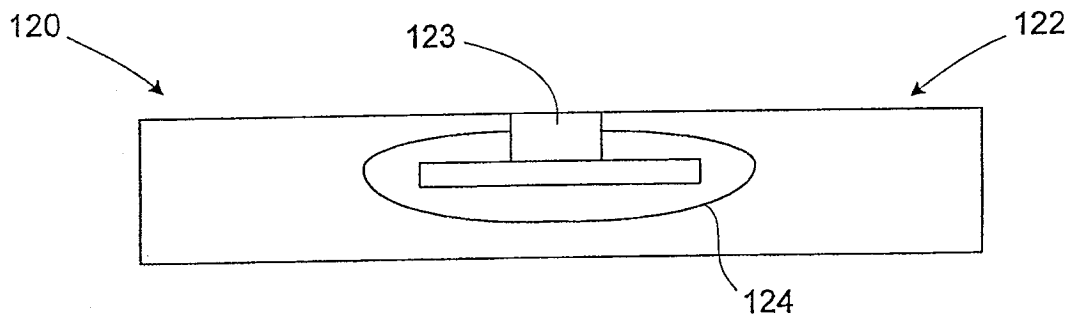


图 8

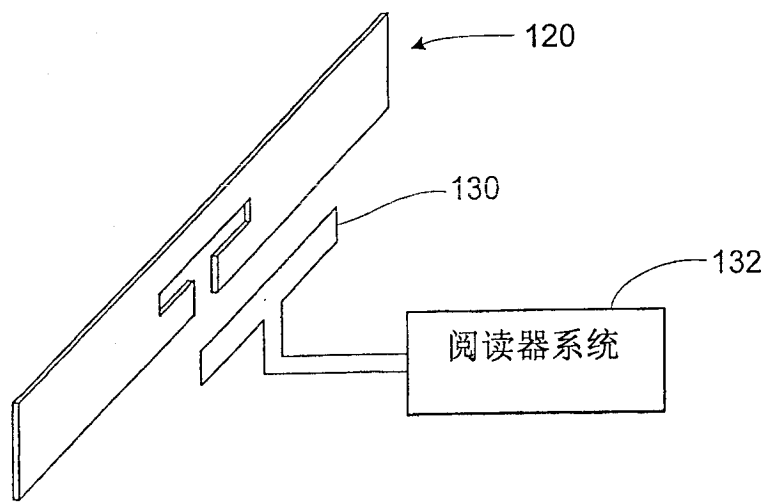


图 9

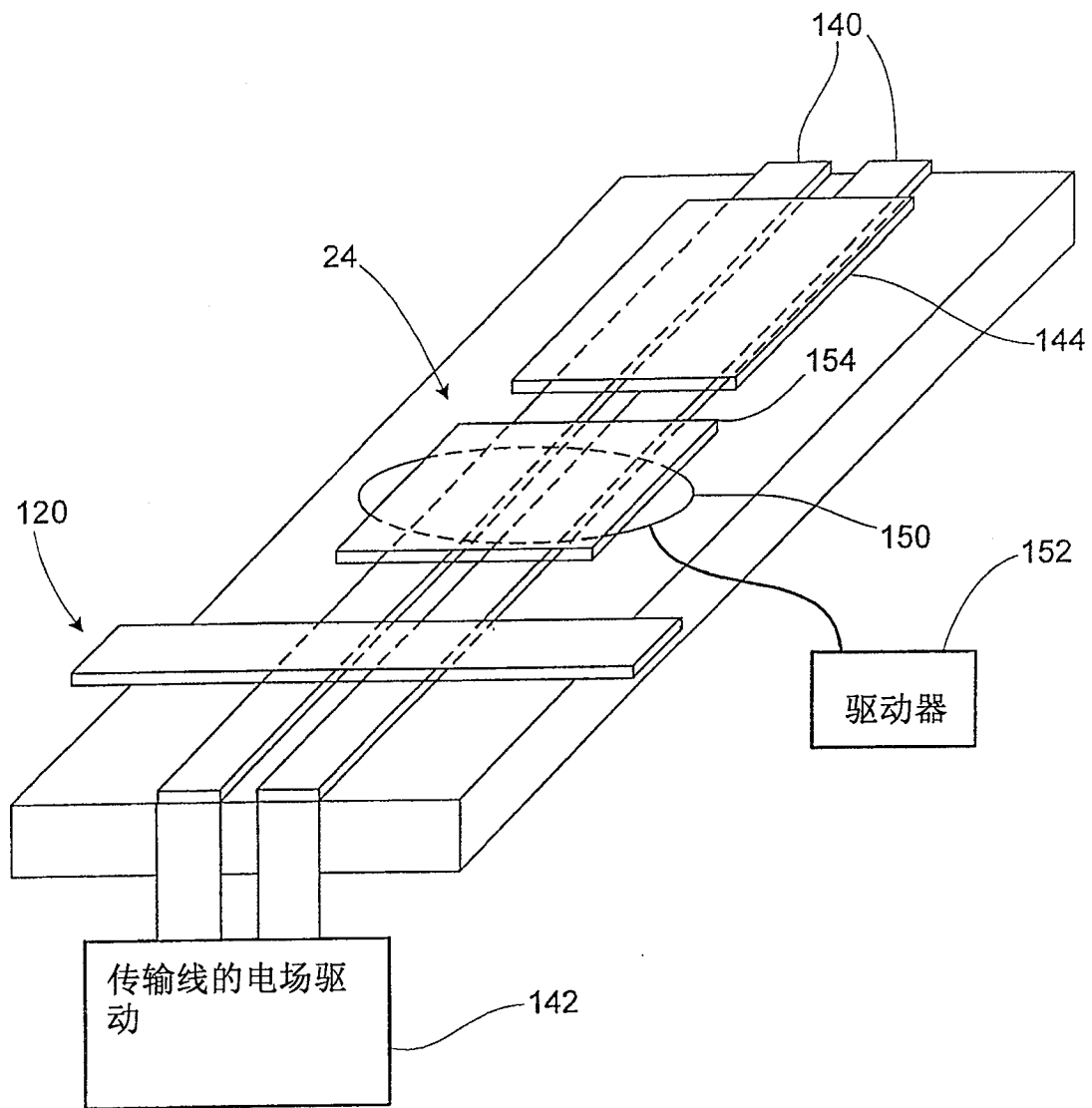


图 10