

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G08B 13/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580045324.6

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 100552736C

[22] 申请日 2005.11.15

[21] 申请号 200580045324.6

[30] 优先权

[32] 2004.11.15 [33] US [31] 60/628,303

[86] 国际申请 PCT/US2005/041573 2005.11.15

[87] 国际公布 WO2006/055653 英 2006.5.26

[85] 进入国家阶段日期 2007.6.28

[73] 专利权人 传感电子公司

地址 美国佛罗里达

[72] 发明人 理查德·L·库普兰德

[56] 参考文献

WO00/36572A1 2000.6.22

US6147606A 2000.11.14

US2002097153A1 2002.7.25

CN1391686A 2003.1.15

审查员 吕 东

[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

代理人 康建忠

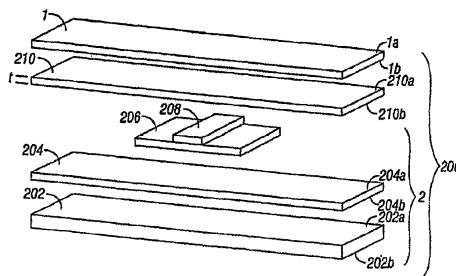
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 10 页

[54] 发明名称

组合电子物品监视和射频识别标签或标牌

[57] 摘要

一种安全标签，包括具有限定表面区的 EAS 部件和具有限定表面区的 RFID 部件。EAS 部件表面区被配置成至少部分与 RFID 表面区重叠。RFID 部件包括至少部分与第一表面重叠的天线。具有一定厚度的基本平面隔离物至少部分位于 EAS 部件的限定表面区与 RFID 部件的限定表面区之间。隔离物的厚度确定 RFID 读取器与 RFID 部件之间的读取范围。当 RFID 部件处在读取范围之内时，RFID 读取器能够激活 RFID 部件。所述天线具有复阻抗，以及所述 EAS 部件形成天线的阻抗匹配网络的一部分。



1. 一种安全标签, 包括:

具有限定表面区的电子物品监视 EAS 部件; 和

具有限定表面区的射频识别 RFID 部件, 所述 EAS 部件的限定表面区被配置成至少部分地与 RFID 部件的限定表面区重叠, 以及

其中, 所述 RFID 部件包括天线和专用集成电路 ASIC,

其特征在于:

所述 ASIC 具有复阻抗, 以及所述 ASIC 的复阻抗与包括 EAS 部件的负载影响的天线的耦合复共轭阻抗相匹配, 以及

所述天线包括段点, 在所述段点上, 所述天线可在缝隙处被切断以调整天线长度。

2. 根据权利要求 1 所述的安全标签, 其中, 所述 RFID 部件包括天线; 以及

其中, 所述天线至少部分地与 EAS 部件的限定表面区重叠。

3. 根据权利要求 1 所述的安全标签, 其中, 具有一定厚度的基本平面隔离物至少部分地位于 EAS 部件的限定表面区与 RFID 部件的限定表面区之间。

4. 根据权利要求 2 所述的安全标签, 其中, 所述天线具有复阻抗, 以及所述 EAS 部件形成所述天线的阻抗匹配网络的一部分。

5. 根据权利要求 4 所述的安全标签, 其中, 所述天线阻抗包括 EAS 部件的负载影响。

6. 根据权利要求 1 所述的安全标签, 其中, 所述 RFID 部件包括基本部分, 以及其中, 所述基本部分的材料是从包括下列的组中选择的: (a) 原纸; (b) 聚乙烯; (c) 聚酯; (d) 聚对苯二甲酸乙二酯 PET; 和 (e) 聚醚酰亚胺 PEI。

7. 根据权利要求 1 所述的安全标签, 其中, 所述 RFID 部件包括基本部分, 以及其中, 所述基本部分的材料是介电常数为大约 3.3 以及损耗因数小于大约 0.01 的塑料。

8. 根据权利要求 3 所述的安全标签, 其中, 所述隔离物的材料是从包括下列的组中选择的: (a) 低损耗、低介电材料; 和 (b) 空气。

9. 一种操作电子物品监视 EAS 部件和射频识别 RFID 部件的组合的方法, 该方法包括下列步骤:

移动 RFID 部件与 EAS 部件重叠, 以便改变与 RFID 部件耦合的天线的阻抗,

其特征在于:

包括 EAS 部件的负载影响的天线的复阻抗基本上等于包含在 RFID 部件中的专用集成电路 ASIC 的复共轭阻抗,

其中, 所述天线包括天线导体, 以及通过下列步骤来调谐所述天线:

将天线导体切成至少两段, 使得至少一个段点与基于至少两个天线段的长度的天线工作频率相对应; 和

将切下的天线导体与导体的剩余部分相隔离。

组合电子物品监视和射频识别标签或标牌

相关申请的交叉引用

本申请要求 2004 年 11 月 15 日提出的发明名称为“Combo EAS/RFID Label or Tag”的美国临时专利申请第 60/628,303 号在 35 U.S.C.§119 下的优先权权益，在此其全部内容通过引用而并入。

技术领域

本公开涉及防止或阻止未经许可地从控制区取走物品的电子物品监视（EAS）标签或标牌。更具体地说，本公开涉及与记录物品特有数据的射频识别（RFID）标签或标牌或新式 RFID 标签或标牌组合的 EAS 标签或标牌。

背景技术

在现有技术中，众所周知，电子物品监视（EAS）系统用于防止或阻止未经许可地从控制区取走物品。在典型 EAS 系统中，将 EAS 标记（标牌或标签）设计成与位于诸如零售店的控制区的出口的电磁场相互作用，这些 EAS 标记贴在受保护的物品上。如果 EAS 标牌被带入电磁场或“查询区”中，则检测到标牌的存在并且采取适当动作，譬如，发出告警。对于允许取走的物品，可以失活 EAS 标牌、取走 EAS 标牌或让 EAS 标牌绕过电磁场，以防止被 EAS 系统检测到。

EAS 系统通常应用可再用 EAS 标牌或一次性 EAS 标牌或标签来监视物品，以防止入店行窃和未经许可地从商店取走物品。可再用 EAS 标牌一般在顾客走出商店之前从物品上取下。一次性标牌或标签一般通过粘合剂贴在包装物上或位于包装物内。这些标牌通常与物品在一起，必须在顾客从商店取走物品之前失活它们。失活器件可以使用被激励生成足够强度的磁场使 EAS 标牌失效的线圈。失活标牌不再对

EAS 系统的入射能量作出响应，从而不会触发告警。

对于具有 EAS 标牌的物品被收回或返回到控制区的状况，必须激活或重新贴上 EAS 标牌以便再次起防偷作用。由于人们希望在制造点或分配点将 EAS 标牌应用于物品的源头贴牌，通常，EAS 标牌最好是可失活或可激活的，而不是从物品上取走。另外，让物品绕过查询区也会出现其它问题，因为 EAS 标牌仍然有效，可以与其它控制区中的 EAS 系统相互作用而无意地激活那些 EAS 系统。

射频识别（RFID）系统在现有技术中也是众所周知的，可以用于许多应用，譬如，管理存货、电子访问控制、安全系统和收费公路上汽车的自动识别。RFID 系统通常包括 RFID 读取器和 RFID 器件。RFID 读取器可以将射频载波信号发送到 RFID 器件。RFID 器件可以用通过 RFID 器件所存储的信息编码的数据信号来响应载波信号。

在零售环境下将 EAS 和 RFID 功能组合在一起的市场需要迅速显现。现有拥有防入店行窃的 EAS 功能的许多零售店依赖于条形码信息用于库存控制。RFID 提供比条形码更快和更详细的库存控制。零售店已经为可再用的硬标牌付出了许多。由于将 RFID 技术加入 EAS 硬标牌中可以提高库存控制能力并改善损失预防，所以可以容易地使增加的成本得到补偿。

发明内容

本公开的目的在于，提供一种标牌或标签，其中，在一个标牌或标签中组合独立 EAS 标牌或标签和独立 RFID 标牌或标签的特征。

更具体地说，本公开涉及一种安全标牌，包括具有限定表面区的 EAS 部件和具有限定表面区的 RFID 部件。EAS 部件的限定表面区被配置成至少部分与 RFID 部件的限定表面区重叠。

RFID 部件包括天线，以及该天线可以至少部分与 EAS 部件的限定表面区重叠。具有一定厚度的基本平面隔离物可以至少部分位于 EAS 部件的限定表面区与 RFID 部件的限定表面区之间。隔离物的厚度确定 RFID 读取器与 RFID 部件之间的读取范围，以及当 RFID 部

件处在读取范围内时, RFID 读取器能够激活 RFID 部件。天线和 EAS 部件可以形成天线的阻抗匹配网络的一部分。天线阻抗可以包括 EAS 部件的负载影响。RFID 部件可以包括天线和专用集成电路(ASIC)。ASIC 可以具有复阻抗。ASIC 的复阻抗可以与包括 EAS 部件的负载影响的天线的耦合复共轭阻抗相匹配。RFID 部件基本部分的材料可以从包括下列的组中选择: (a) 原纸; (b) 聚乙烯; (c) 聚酯; (d) 聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET); 和(e) 聚醚酰亚胺(PEI)。基本部分材料可以是介电常数为大约 3.3 和损耗因数小于大约 0.01 的塑料。隔离物材料可以从包括下列的组中选择: (a) 低损耗低介电常数材料; 和(b) 空气。

本发明还涉及操纵电子物品监视(EAS)部件和射频识别(RFID)部件的组合的方法。该方法包括下列步骤: 移动 RFID 部件与 EAS 部件重叠, 以便改变与 RFID 部件耦合的天线的阻抗。天线的阻抗包括 EAS 部件的负载影响。天线可以包括天线导体, 以及通过将天线导体切成至少两段, 使得至少一个段点对应于基于至少两个天线段的长度的天线工作频率; 以及将切下的天线导体与导体的剩余部分相隔离, 来调谐所述天线。

该方法可以进一步包括组合电子物品监视(EAS)部件和射频识别(RFID)部件, 在它们之间具有隔离物, 该隔离物具有一定厚度, 以及该方法可以包括改变隔离物厚度的步骤。改变隔离物厚度的步骤可以改变 RFID 读取器与 RFID 部件之间的读取范围, 以及其中, 当 RFID 部件处在读取范围内时, RFID 读取器能够激活 RFID 部件。

附图说明

在说明书的结论部分中具体指出和明确声明了被当作实施例的主题。但是, 通过结合附图读取如下详细描述, 可以更好地理解有关本发明构造和操作方法的实施例, 以及本发明的目的、特征和优点, 在附图中:

图 1 例示了根据本公开一个实施例的组合 RAS/RFID 安全标牌;

图 2A 例示了根据本公开一个实施例的组合 RAS/RFID 安全标牌的一部分样本测试数据;

图 2B 例示了根据本公开一个实施例的组合 RAS/RFID 安全标牌的另一部分样本测试数据;

图 3A 例示了按照本公开一个实施例的利用磁场耦合的 RFID 系统;

图 3B 例示了按照本公开一个实施例的利用电场耦合的 RFID 系统;

图 4 例示了按照本公开一个实施例的安全标牌的透视分解图;

图 5 例示了图 4 的安全标牌的顶视图;

图 6 例示了按照本发明一个可替代实施例,带有具有段点的天线的安全标牌的顶视图;

图 7 例示了按照本公开一个实施例的方块流程图;

图 8A 例示了与 RFID 标签相邻的共面 EAS 标签的现有技术配置;

图 8B 例示了被空隙隔开的共面 EAS 标签和 RFID 标签的现有技术配置;

图 8C 例示了将 EAS 部件与安装在 EAS 部件正下方的 RFID 部件组合的本公开的实施例;

图 8D 例示了将 EAS 部件与 RFID 部件插入物组合的安全标牌的一部分的本公开的实施例;

图 8E 是图 8D 的本公开实施例的正视图;

图 8F 例示了将 EAS 部件与 RFID 部件插入物组合的安全标牌的一部分的本公开的实施例; 以及

图 8G 是图 8F 的本公开实施例的正视图。

具体实施方式

在这里通过引用发明名称为“COMBINATION EAS AND RFID LABEL OR TAG WITH CONTROLLABLE READ RANGE”的 R.

Copeland 共同拥有和同时提出的 PCT 申请第[代理卷号 F-TP-00071]号来并入其全部内容。

通过结合附图对本发明的特定实施例进行如下详细描述，可以更全面地了解本公开，但是，不应该理解为本发明仅局限于特定实施例，而只是为了说明起见。

这里给出许多具体细节是为了帮助人们全面了解构成本公开的**组合 EAS/RFID 标牌的许多可能实施例**。但是，本领域的普通技术人员应该明白，不用这些具体细节也可以实现这些实施例，在其它情况下，为了不使这些实施例重点不突出，未详细描述众所周知的方法、过程、部件和电路。应该认识到，这里公开的具体结构和功能详细是代表性的，未必限制这些实施例的范围。

一些实施例可能利用措词“耦合”和“连接”以及它们的派生词来描述。例如，一些实施例可能利用术语“连接”来描述，以指示两个或更多个单元相互直接物理或电接触。在另一个例子中，一些实施例可能利用术语“耦合”来描述，以指示两个或更多个单元直接物理或电接触。但是，术语“耦合”也可能指两个或更多个单元非相互直接接触，但仍然相互协作或作用。这里公开的实施例在这一点上未必受到限制。

值得注意的是，在说明书中对“一个实施例”或“实施例”的任何引用指的是结合该实施例所述的具体特征、结构或特性包括在至少一个实施例中。出现在说明书中的各个地方的短语“在一个实施例中”未必都指同一个实施例。

现在转到本公开的**细节**。可以使用**组合 EAS/RFID 标签(或标牌)**的一种方式是将 EAS 相关部件与 RFID 相关部件两者放在一起并将它们封装在一起。但是，可能存在可能影响 EAS 功能和/或 RFID 功能的性能的一些电或机电相互作用因素。将 RFID 标签放在 EAS 标签的上面是最传统的方式，但可能导致 RFID 标签的严重失调和信号损失。例如，在典型 RFID 器件中，RFID 标签的性能通常对 RFID 器件的专用集成电路(ASIC)/引线框组件与安装在基底上的 RFID 天线的有效阻抗的阻抗匹配非常敏感。下面进一步讨论器件的 RFID 部分的一

些可能实施例的更详细描述。围绕 RFID 标签的其它物体可能对有效阻抗或用于读取 RFID 标签的电磁能量的吸收有影响。

一些现有 2450 MHz EAS/RFID 组合标签使用了 RFID 标签和 EAS 标签处在重叠配置中的配置。这种具体应用在 RFID 标签检测方面可能存在严重恶化。尽管端到端或少许重叠最适合这样的系统，但在这些情况下，标牌尺寸往往变得非常大。此外，已知并排配置可以形成不规则的 RFID 检测图。在市场上没有多少设计能够成功地实现组合 EAS/RFID 标牌。使用贴牌产品的组合 EAS 和 RFID 标签的大多数应用都使用分开安装的分立 EAS 和 RFID 标签，致使它们在贴牌产品上占据比分开安装时每一个单独占据的空间大多得的空间。

可以想像，解决这个问题的方案是将组合标牌的 EAS 标签部分用作 RFID 标签的阻抗匹配网络的一部分。例如，随着 RFID 标签被设置得与 EAS 标签越来越接近，RFID 标签天线阻抗受 EAS 标签影响或通过 EAS 标签调整。为了实现 RFID 标签阻抗匹配，可以将 RFID 天线几何形状本身设计成考虑 EAS 标签对阻抗的任何最终电影响。例如，RFID 天线可以配置成具有高电容性阻抗，并可以与器件的逻辑芯片（例如，上面涉及的 ASIC/引线框组件）的阻抗严重失配。随着 RFID 标签被放置在 EAS 标签附近，例如，EAS 标签的正下方，RFID 天线的阻抗几乎与 ASIC 阻抗匹配。

图 1 一般性地例示了 EAS 部件 1 和 RFID 部件 2。EAS 部件 1 是 EAS 标签或标牌。EAS 部件 1 可以包含，但不局限于，例如，包含在塑料或一些其它材料的外壳中的磁谐振器单元以及偏置磁体（或其它 EAS 型谐振电路）。这里未具体公开的其它 EAS 标签或标牌也可以完成 EAS 部件 1 的功能。RFID 部件 2 是 RFID 标签或标牌。为了图 1 的讨论，正如下面讨论的图 4 最佳示出的那样，RFID 部件 2 可以包含，但不局限于，例如，安装在基底材料上的天线，以及附在天线上的基于 ASIC 的 RFID 逻辑电路或处理芯片。这里未具体公开的其它 RFID 标签或标牌也可以完成 RFID 部件 2 的功能。在一个特别有用实施例中，系统的 RFID 部分，即，RFID 部件 2 在 868 MHz

和/或 915 MHz 的 ISM 频带中工作。但是，本领域的普通技术人员容易认识到，本发明不局限于此，本发明可以用在任何其它可用频率中。

如图 1 的位置“P1”所示，当 EAS 部件 1 和 RFID 部件 2 被布置成彼此相邻时，EAS 部件 1 对 RFID 部件 2 的天线阻抗只有小的影响。但是，如位置“P2”、“P3”和“P4”，即，通过阴影区 3 示出的重叠程度所示，随着 RFID 部件 2 逐渐位于 EAS 部件 1 的下方，对 RFID 天线阻抗的影响不断增加。

更具体地说，RFID 部件 2 的标签位置 P1 - P4 被配置成：

P1 = EAS 部件 1 和 RFID 部件 2 被布置成彼此相邻；

P2 = RFID 部件 2 被布置成与 EAS 部件 1 相交 1/4 并在 EAS 部件 1 的下方；

P3 = RFID 部件 2 被布置成与 EAS 部件 1 相交 1/2 并在 EAS 部件 1 的下方；和

P4 = RFID 部件 2 被布置成在 EAS 部件 1 的正下方。

例如，图 2A 和 2B 示出了针对包括 EAS 部件 1 和 RFID 部件 2 的安全标牌样本，在 915 MHz 的 ISM 频带上，RFID 天线阻抗的实部和虚部随频率的变化的测试结果。

如图 2A 所示，在 915 MHz 的中心频率上，随着 RFID 标签 2 从位置 P1 移动到位置 P4，实阻抗 R 从 R1=大约 6Ω变化到 R4=大约 13Ω。实阻抗 R 的这种明显增大代表由 EAS 标签材料引起的有效损耗增加。相应地，随着 RFID 标签 2 从位置 P1 移动到位置 P4，虚阻抗 Z 从 Z1 = -125Ω变化到 Z4 = +195Ω。因此，虚阻抗 Z 从有点电容性变成电感性。

RFID 部件 2 可以设计成天线阻抗近似为 ASIC 器件的复共轭。这导致在诸如例如 915 MHz 的目标频率上发生谐振。带有用在本例中的引线框、由瑞士 ST Microelectronics of Geneva 制造的芯片的 ASIC RFID 器件的阻抗测试结果是 $5 - j140\Omega$ ，以及带有用在本例中的引线框、由荷兰 Koninklijke Philips Electronics N.V. of Amsterdam 制造的芯片的 ASIC RFID 器件的阻抗测试结果是 $20 - j270\Omega$ 。对于这两种

RFID 器件，RFID 标签天线虚阻抗 Z 必须在 $+j(140 \text{ 到 } 270) \Omega$ 的范围内，以便在目标频率上发生谐振。

因此，为了达到匹配目的，可以利用 EAS 部件的阻抗来设计组合 RFID/EAS 安全标牌。RFID 部件天线可以设计成具有负虚阻抗，并当被放置在 EAS 部件的正下方、上方或附近时，实现恰当的正虚阻抗。通过本公开可以认识到，这种配置可以与诸如各种磁致伸缩粘贴标签和 EAS 硬标牌，譬如，美国 Sensormatic Corporation (Sensormatic Corporation, a division of Tyco Fire and Security, LLC of Boca Raton, Florida) 生产的 SuperTag® 的任何类型的 EAS 标牌或标签一起使用。但是，EAS 器件的类型不局限这些具体例子。

RFID 部件可以包括，例如，半导体集成电路 (IC) 和可调谐天线。可以通过调整天线的长度将可调谐天线调谐到所需工作频率。尽管这些实施例可具体用于超高频 (UHF) 谱，但工作频率的范围可以变化。根据应用和可用于天线的区域的大小，可以在诸如例如 868 - 950MHz 的几百兆赫 (MHz) 或更高频率内调谐天线。例如，在一个实施例中，可以将可调谐天线调谐成在诸如欧洲使用的 868 MHz、美国使用的 915MHz 工业、科学和医学 (ISM) 频带、和日本提出的 950 MHz 频带的 RFID 工作频率内工作。再次注意到，这些工作频率只是作为例子给出，这些实施例在这一点上不受限制。

例如，在一个实施例中，可调谐天线可以具有可用于 RFID 应用或 EAS 应用的向内螺旋图案的独特天线几何形状。向内螺旋图案可以使天线迹线形成嵌套，从而使迹线返回到原点。这可能导致在功能上与传统半波偶极天线相似的天线，但总尺寸较小。例如，传统半波偶极天线在 915MHz 的尺寸大约 16.4 厘米 (cm) 长。相比之下，一些实施例可以提供具有近似 3.81cm 的较短长度、在 915MHz 工作频率上性能与传统半波偶极天线相同的天线。此外，可以修改天线迹线的末端，使天线调谐到所需工作频率。由于天线迹线的末端从天线的周围向内，可以不改变天线几何形状地完成调谐。

图 3A 示出了按照本公开一个特别有用实施例的第一系统。图 3A

示出了 RFID 系统 100，其可以配置成利用 RFID 部件 2 进行工作，RFID 部件 2 的工作频率在被认为高达并包括 30 MHz 频率的高频（HF）带内。在这个频率范围内，电磁场的主要分量是磁场。但是，也可以将 RFID 系统 100 配置成利用如给定实现所需的 RF 谱的其它部分来操作 RFID 部件 2。这些实施例在这一点上不受限制。举例来说，RFID 部件 2 可以部分与 EAS 部件 1 重叠。

RFID 系统 100 可以包括多个节点。这里使用的术语“节点”指的是可以处理代表信息的信号的系统、单元、模块、电路板或器件。信号类型在性质上可以是，例如，电的、光的、声的和/或化学的，但不局限于这些。尽管图 3 示出了有限个节点，但应该认识到，在 RFID 系统 100 中，可以使用任意个节点。这些实施例在这一点上不受限制。

首先参照图 4，图 4 例示了按照本发明一个特别有用实施例的安全标牌 200 的侧视图。RFID 部件 2 包括具有第一表面或表面区 202a 和第二表面或表面区 202b 的基本部分或基底 202，第一表面或表面区 202a 和第二表面或表面区 202b 通常在基本部分或基底 202 的相对侧。天线 204 位于基底 202 上。天线 204 具有通常在天线 204 的相对侧的第一表面或表面区 204a 和第二表面或表面区 204b。引线框 206 位于天线 204 上，以及专用半导体集成电路（ASIC）208 位于引线框 206 上。第一和第二表面或表面区 202a 和 202b、204a 和 204b 是 RFID 部件 2 的限定表面区。

安全标牌 200 包括位于 RFID 部件 2 上的基本平面覆盖材料或隔离物 210 和位于隔离物 210 上的 EAS 部件 1。隔离物 210 具有位于其相对侧的表面或表面区 210a 和 210b。

EAS 部件 1 具有通常在 EAS 部件 1 的相对侧的第一表面或表面区 1a 和第二表面或表面区 1b。第一和第二表面或表面区 1a 和 1b 是 EAS 部件 1 的限定表面或表面区。

为了参考起见，安全标牌 200 被例示成处在 EAS 部件 1 的正下方，即，图 1 的位置 P4 中。将安全标牌 200 显示成处在位置 4 中只是为了举例，正如前面参照图讨论过的那样，它可以处在相对于 EAS

标签 1 的任何位置中。安全标牌 200 也可以完全与 EAS 标签 1 无关地使用或与它结合在一起使用。这些实施例在这一点上不受限制。

更具体地说，安全标牌 200 包括具有限定表面区 1a 和 1b 之一的 EAS 部件 1 和具有限定表面或表面区 202a、202b、204a 和 204b 之一的 RFID 部件 2。EAS 部件 1 的限定表面或表面区 1a 和 1b 的至少一个被配置成至少部分与 RFID 部件 2 的限定表面或表面区 202a、202b、204a 和 204b 的至少一个重叠。RFID 部件 2 可以包括至少部分与 EAS 部件 1 的限定表面或表面区 1a 和 1b 的至少一个重叠的天线 204。

在一个实施例中，RFID 部件 2 的限定表面或表面区是表面或表面区 202a 和 202b 之一。

基本平面隔离物 210 具有厚度“t”，并至少部分位于 EAS 部件 1 的限定表面或表面区 1a 和 1b 的至少一个与 RFID 部件 2 的限定表面或表面区 202a、202b、204a 和 204b 的至少一个之间。

尽管图 4 例示了有限个单元，但应该认识到，可以将更多或更少个单元用于安全标牌 200。例如，可以将可贴上和揭下衬垫加入安全标牌 200 中，以有助于将安全标牌 200 贴在要监视的物体上。本领域的普通技术人员应该认识到，半导体 IC 208 可以不用引线框 206 而直接焊接在天线 204 上。

现在回到图 3A，RFID 系统 100 还可以包括 RFID 读取器 102 和安全标牌 200。安全标牌 200 与 RFID 读取器 102 在物理上相隔距离 d_1 。正如下面参照图 4 说明的那样，安全标牌 200 是与现有技术不同的 RFID 安全标牌、标牌或标签，不同之处在于包括 EAS 部件，即，EAS 标签或标牌。RFID 部件 2 包括谐振电路 112。谐振电路 112 包括跨接在 ASIC 208 的端子 T1 和 T2 之间的电感线圈 L2 以及谐振电容器 C2。ASIC 208 的电容与 C2 相比通常可忽略不计。如果需要将附加电容加入谐振电路 112 中以便能够将天线，即，电感线圈 L2 调谐到适当频率，将电容器 C2 与电感线圈 L2 并联，使得谐振电路 112 变成具有可以在两端形成感应电压 V_i 的端子 T1 和 T2 的并联谐振电路。正如下面参照图 4 说明的那样，端子 T1 和 T2 与 RFID 部件 2 的其它

部分耦合。另外，电感线圈或天线 L2 的电感值包括由 EAS 标签或标牌呈现的电感。

RFID 读取器 102 可以包括具有电感器 L1 的调谐电路 108，电感器 L1 用作 RFID 读取器 102 的天线。在需要将附加电容加入调谐电路 108 中以便能够适当调谐电感线圈或天线 L1 的情况下，将电容器 C1 与电感线圈或天线 L1 串联。RFID 读取器 102 被配置成产生跨越调谐电路 108 的脉冲或连续波 (CW) RF 功率，通过交流电作用与 RFID 部件 2 的并联谐振电路天线 112 电磁耦合。来自 RFID 部件 2 的相互耦合的电磁功率通过磁场 114 耦合到 RFID 读取器 102。

RFID 部件 2 是将磁场 114 的一部分耦合的 CW RF 电磁功率转换成直流信号功率，以便由半导体 IC 的逻辑电路使用来实现 RFID 部件 2 的 RFID 操作的功率转换电路。

RFID 部件 2 也可以是 RFID 安全标牌，包括存储 RFID 信息的存储器并响应于查询信号 104 而传送存储的信息。RFID 信息可以包括能够存储在存储器中供 RFID 部件 2 使用的任何类型信息。RFID 信息的例子包括标牌唯一标识符、系统唯一标识符、受监视物体的标识符等。RFID 信息的类型和数量在这一点上不受限制上。

RFID 部件 2 也可以是无源 RFID 安全标牌。无源 RFID 安全标牌不使用外部电源，而是将查询信号 104 用作电源。检测区 Z1 被定义成一般从电感器 L1 开始具有半径 R1 的一般球形表面所界定的假想空间体积。半径 R1 定义检测距离或读取范围 R1，使得如果距离 d1 小于或等于读取范围 R1，则 RFID 读取器 102 在端子 T1 和 T2 之间感应出所需阈电压 V_T 以激活 RFID 部件 2。除了其它因素之外，读取范围 R1 取决于来自调谐电路 208 的 EM 场辐射和磁场 114 的强度。因此，EM 场辐射 114 的强度确定读取范围 R1。

RFID 部件 2 可以由作为整流包括查询信号 104 的输入 RF 载波信号的结果形成的直流电压激活。一旦 RFID 部件 2 被激活，它接着可以通过响应信号 110 来发送存储在其存储寄存器中的信息。

在普通高频 (HF) 操作中，当 RFID 系统 100 的谐振电路 112

在 RFID 读取器 102 的调谐电路 108 附近时, 在 RFID 部件 2 的并联谐振电路 112 的端子 T1 和 T2 之间形成交流 (AC) 电压 V_i 。谐振电路 112 两端的 AC 电压 V_i 被整流器整流成直流 (DC) 电压, 并且当整流电压的幅度达到阈值 V_T 时, 激活 RFID 部件 2。整流器就是上述专用集成电路 (ASIC) 208。一旦被激活, RFID 部件 2 通过调制 RFID 读取器 102 的查询信号 104 以形成响应信号 110, 来发送其存储寄存器中的存储数据。然后, RFID 器件 106 将响应信号 110 发送到 RFID 读取器 102。RFID 读取器 102 接收响应信号 110, 并且将它们转换成代表来自 RFID 部件 2 的信息的数据的检测串行数据字位流。

如图 3A 所示的 RFID 系统 100 可以认为是高频 (HF) RFID 系统, 因为 RFID 读取器 102 通过磁场 114 与 RFID 部件 2 电感耦合。在 HF 应用中, 天线 204 通常是如电感线圈 L2 所提供的电感线圈类型天线。

图 3B 例示了 RFID 读取器 150 通过电场 E 与相距 d2 的 RFID 器件、标牌或标签 156 耦合的超高频 (UHF) 系统 150。这里认为, UHF 的频带从大约 300 MHz 到大约 3 GHz。UHF 范围尤其包括 868 MHz 频带、915 MHz 频带和 950 MHz 频带中的频率。

对于 UHF 应用, RFID 部件 2 的天线 204 通常包括 UHF 开端偶极天线, 而 RFID 读取器 152 通常包括小片天线。来自读取器 152 的同轴馈线与小片天线连接。UHF 天线可以是简单半波偶极或小片天线。许多流行设计使用可以线性极化或圆极化的背靠充气空腔的小片天线。对于圆极化情况, 电场向量 E1 和 E2 以相同幅度旋转。线性极化天线在可能适用于某些 RFID 标签取向的某些正交取向上具有较高的 E 场幅度。

因此, 在 UHF 应用中, RFID 部件 2 的天线 204 包括开端偶极天线, 而在 HF 应用中, 通常是电感器 L2。

一般说来, 当在 UHF 范围内工作时, RFID 部件 2 不需要包括诸如 C2 的与开端偶极天线 204 并联的电容器, 以便能够调谐到 RFID 读取器 152 的小片天线所发送的频率。

返回到图 4，如前所述，RFID 部件 2 可以包括基本部分或基底 202，基本部分或基底 202 包括适用于安装天线 204、引线框 206 和 IC 208 的任何类型材料。例如，基底 202 的材料可以包括原纸、聚乙烯、聚酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）、聚醚酰亚胺（PEI）（例如，美国 General Electric Co. of Fairfield, Connecticut 销售的 ULTEM® 非晶热塑 PET）和/或其它材料。众所周知，为基底 202 实现的特定材料可能影响安全标牌 200 的 RF 性能，这样，介电常数和损耗因数可以表征用作基底 202 的适当基底材料的介电特性。

一般说来，与不存在基底的自由空间相比，较高的介电常数可能引起天线较大的频移。尽管通过物理改变天线方向图可以将天线重新调谐到原中心频率，但最好使用介电常数大以及介电损耗低的材料，因为使用这样的材料会导致标牌或标签的尺寸较小。术语“读取范围”可以指 RFID 读取器 102 与安全标牌 200 之间的通信操作距离。安全标牌 200 的读取范围的例子可以从 1 米到 3 米，但这些实施例在这一点上不受限制。损耗因数可以表征介质对 RF 能量的吸收。吸收的能量可以以热的形式损耗掉，并无法供 ASIC 208 使用。损耗能量可能导致与降低发送功率相同的效果，于是可以缩小读取范围。因此，最好让基底 202 中的损耗因数尽可能最低，因为无法通过调整天线 204 将它“调掉”。总频移和 RF 损耗也取决于基底 202 的厚度。随着厚度增加，频移和损耗也增加。

例如，在一个实施例中，可以利用介电常数为大约 3.3 和损耗因数为大约 0.135 的原纸来配置基底 202。原纸在 900 MHz 上损耗相对较大。损耗较大材料具有大于大约 0.01 的介电损耗因数。在一个实施例中，基底 202 可以由介电常数为大约 3.3 和损耗因数为大约 0.001 的塑料构成。这些实施例在这一点上不受限制。

在一个实施例中，安全标牌 200 可以包括具有诸如 RFID 芯片或专用集成电路（ASIC）（“RFID 芯片”）的半导体 IC 的 IC 208。RFID 芯片 208 可以包括，例如，将 RF 或 AC 电压转换成 DC 电压的 RF 或交流电（AC）整流器、用于将存储数据发送到 RFID 读取器的调制电

路、存储信息的存储电路和控制器件的所有功能的逻辑电路。在一个实施例中，RFID 芯片 208 可以配置成使用两者都由荷兰 Philips Semiconductor of Amsterdam 制造的 I-CODE 高频智能标签（HSL）RFID ASIC 或 U-CODE 超高频智能标签（HSL）RFID ASIC、或由瑞士 ST Microelectronics of Geneva 制造的 XRA00 RFID 芯片。但是，这些实施例在这一点上不受限制。

引线框是使诸如 RFID 芯片 208 的 RFID 芯片可以附在诸如天线 204 的天线上的小连接件。在一个实施例中，RFID 芯片 208 可以直接焊接在天线 204 上而不包括引线框 206。引线框 206 还可以包括管芯安装浆或标志以及多个引线指。管芯浆主要用于在外壳制造期间机械支承管芯。引线指将管芯与外壳外面的电路连接。每个引线指的一端通常通过线焊接或带式自动焊接与管芯上的焊盘连接。每个引线指的另一端是与基底或电路板机械和电连接的引线。引线框 206 可以通过冲压或蚀刻，往往后面接着诸如电镀、下端设置（downset）和缠上绝缘带的最后工序，由金属片制成。例如，在一个实施例中，引线框 206 可以利用，例如，美国 Sensormatic Corporation（Sensormatic Corporation, a division of Tyco Fire and Security, LLC of Boca Raton, Florida）制造的 Sensormatic EAS MicrolabelTM 引线框来实现。但是，这些实施例在这一点上不受限制。

在一个实施例中，天线 204 包括电感线圈 L2，以及需要时，包括 RFID 部件 2 的谐振电路 112 的电容器 C2。端子 T1 和 T2 也包括在天线 204 中，以便与 RFID 芯片 208 耦合，使感应电压 V_i 一旦达到阈电压 V_T 就能够激活 RFID 部件 2。

在一个实施例中，天线 204 通常包括用于 UHF 应用的 RFID 部件 2 的开端偶极天线。端子 T1 和 T2 也包括在天线 204 中以便与 RFID 芯片 208 耦合，使电场 E 能够激发读取器 152 的天线。

在一个实施例中，安全标牌 200 还可以包括施加到成品安全标牌顶部的覆盖或隔离物材料 210。与基底 202 一样，覆盖或隔离物材料 210 也可能影响 RFID 部件 2 的 RF 性能。例如，覆盖材料 210 可以利

用介电常数为大约 3.8 和损耗因数为大约 0.115 的覆盖原料实现。这些实施例在这一点上不受限制。

更具体地说，如前所述，基本平面隔离物 210 具有厚度“t”。当安全标牌 200 是硬组合标牌时，厚度“t”一般是大约 1 mm 到 2 mm，而当安全标牌 200 是组合标签时，厚度“t”远小于 1 mm。如前所述，隔离物 210 具有位于其相对侧的表面或表面区 210a 和 210b。在一个实施例中，隔离物表面或表面区 210a 和 210b 相互平行。EAS 部件 1 至少部分与隔离物表面或表面区 210a 和 210b 的至少一个重叠。

RFID 插入物是现有技术中常见的术语，在这里可以定义成 RFID 部件 2，包括基底 202、天线 204、引线框 206（如果可应用）和 RFID 芯片 208 的组合。RFID 部件 2 至少部分与隔离物表面 210a 和 210b 的另一个重叠。安全标牌 200 包括 RFID 插入物或部件 2 和隔离物 210。

安全标牌 200 还可以包括天线 204。天线 204 可以代表，例如，RFID 器件 106 的天线 112，或天线 204 可以由 LC 并联谐振电路形成，其中，L 是电感以及 C 是电容。可替代地，天线 204 也可以是调谐到载波信号以便使天线电路两端的电压达到最大的可调谐天线。应该认识到，这将扩大天线 204 的读取范围。众所周知，调谐电路的精确度与发送器 102 所发送的载波信号的谱宽有关。例如，在美国，联邦通信委员会（FCC）当前将 RFID 安全标牌谱的一个频带调整成 915 MHz。因此，发送器 102 应该以近似 915 MHz 来发送查询信号。为了接收查询信号，应该狭窄地将天线 204 调谐到 915 MHz 信号。对于 915 MHz 应用，可以印刷、蚀刻或电镀 RFID 标牌天线 204。

EAS 标签 1 产生或对 RFID 部件 2 呈现恒定负载阻抗。其结果是，RFID 标签 200 的天线 204 将 EAS 标签 1 的这个恒定负载用于阻抗匹配。更具体地说，天线 204 具有复阻抗，以及 EAS 部件 1 形成天线的阻抗匹配网络的一部分。因此，天线 204 的阻抗包括 EAS 部件 1 的负载影响。也就是说，EAS 部件 1 的负载影响是 EAS 部件 1 的恒定负载阻抗。可以通过用包含在 EAS 部件 1 中的具有一种介电常数和损耗因数的一种材料来取代或交换具有另一种介电常数和损耗因数的另一

种材料，来改变 EAS 部件 1 的负载影响。

RFID 部件芯片 208 可以表示成等效 RC 串联电路，其中，R 代表电阻器以及 C 代表电容器。这个电路用复阻抗 Z_{chip} 表示成：

$$Z_{\text{chip}} = Z_1 - jZ_2,$$

其中， Z_1 和 Z_2 是芯片 208 的阻抗的实部和虚部。RFID 器件标牌或标签天线 204 可以用复阻抗 Z_{antenna} 表示成：

$$Z_{\text{antenna}} = Z_3 + jZ_4, \quad (1)$$

其中， Z_3 和 Z_4 是天线 204 的阻抗的实部和虚部。当将芯片 208 安装在天线 204 上时，使芯片 208 的复阻抗与包括 EAS 部件或标签 1 的阻抗匹配影响或负载影响的 RFID 天线 204 的耦合共轭阻抗相匹配。这使得耦合到 RFID 芯片 208 的功率最大，从而导致读取范围 R1 最大。

在一个实施例中，可以将隔离物 210 的厚度“t”改变成相对于 RFID 读取器设备 102 或 RFID 读取器设备 152 而改变，以便分别改变读取范围 R1。更具体地说，厚度“t”确定读取范围，即，安全标牌 200 与 EAS/RFID 读取器 102 或 EAS/RFID 读取器 152 之间的最大距离 R1，在该距离，读取器 102 或 152 可以查询安全标牌 200。读取范围 R1 随厚度“t”减小而受到负面影响。相反，读取范围 R1 随厚度“t”增加而扩大。应该注意到，用于 HF 应用的读取器 102 和用于 UHF 的读取器 152 只读取 EAS 部件 1 或只读取 RFID 部件 2，以便 EAS 部件 1 由专用 EAS 读取器读取，而 RFID 部件 2 由专用 RFID 读取器读取。可替代地，读取器 102 和读取器 152 可以组合在同一个外壳中，或将它们的功能合并成由同一个硬件执行。由于 EAS 部件共有的读取频率范围与 RFID 部件共有的读取频率范围之间存在很大差异，EAS 部件通常以小于或等于 8.2 KHz 范围内的频率读取，而 RFID 部件通常以大于等于 13 MHz 范围内的频率读取，读取 EAS 部件 1 与读取 RFID 部件 2 之间的不期望干扰被防止或最小化。

但是，可以想像，由于安全标牌 200 和 400 是独立器件，安全标牌 200 和 400 独立于安全标牌 200 或 400 所经受的读取器类型或特定

频率来提供 EAS 功能和 RFID 功能。

隔离物 210 利用诸如美国 Emerson Cuming Microwave Products 公司 (Emerson Cuming Microwave Products, Inc. of Randolph, Massachusetts) 制造的 ECCOSTOCK®RH 硬泡沫或任何其它类似材料的低损耗、低介电材料制成。这些实施例在这一点上不受限制。当由前述材料之一制成时, 当隔离物 902 的厚度“t”是大约 0.0762 mm (0.003 英寸) 时, 读取范围是大约 30.5 到 61.0 cm (1 到 2 英尺)。类似地, 当隔离物 210 的厚度“t”是至少 1.02 mm (0.040 英寸) 时, 读取范围是大约 127 cm (5 英尺)。

在一个实施例中, 隔离物 210 可以是厚度“t”为大约 0.05 mm 的薄膜, 其中, EAS 部件 1 完全与 RFID 部件 2 重叠。

在一个实施例中, 隔离物 210 可以是空气, 其中, EAS 标签 1 被机械支承离开 RFID 部件 2。

其结果是, 安全标牌 200 通过使组合 EAS/RFID 器件的空间或体积显著变小并使成本降低, 来提供超过现有技术的突出优点。

在一个实施例中, 安全标牌 200 可以将来自线圈天线的感应电压用于操作。这个 AC 感应电压可被整流以产生 DC 电压。当 DC 电压达到某一水平时, RFID 部件 2 开始工作。通过经由发送器 102 来提供激励 RF 信号, RFID 读取器 102 可以与没有诸如电池的外部电源的远程安全标牌 200 通信。

由于 RFID 读取器与 RFID 部件 2 之间的激励和通信通过天线 204 来完成, 可以将天线 204 调谐成用于改进的 RFID 应用。如果天线的线性尺度可与工作频率的波长相比, 则可以有效地辐射或接收 RF 信号。但是, 线性尺度可以大于可用于天线 204 的可用表面区。因此, 可以证明, 在 HF 应用中, 在对于大多数 RFID 系统都成立的有限空间中, 难以利用真正全尺寸天线。于是, 可以设想, RFID 部件 2 可以使用安排成在给定工作频率下谐振的较小 LC 环形天线电路。LC 环形天线可以包括, 例如, 螺旋线圈和电容器。螺旋线圈通常由 n 匝导线、或介电基底上的 n 匝印刷或蚀刻电感器形成。

对于 HF 应用，为了实现好的 RFID 耦合，需要优化环形面积 * 匝数的乘积和谐振频率。在如图 3A 所示的本公开的一个实施例中，可以通过调谐包括对 EAS 标签 1 和 RFID 芯片 208 的阻抗的影响的谐振电路 112 的并联电容器 C2，来影响谐振频率。

在 HF 或 UHF 应用中，对于特定感兴趣的频率，RFID 芯片复阻抗必须被包括对 EAS 标签的阻抗的负载影响的天线的复共轭阻抗匹配。在 HF 的情况中，一般将谐振电容器用于调谐频率。这个电容器通常大于 RFID 芯片电容并将支配响应。对于 UHF 情况，RFID 芯片复阻抗只包含用于调谐的芯片电容。

在根据本公开的另一个实施例中，可以将天线 204 设计成使得整个天线的复共轭阻抗在所需工作频率，例如，915 MHz 下与引线框 206 和 IC 208 的复阻抗匹配。但是，当 RFID 安全标牌 200 位于要监视的物体上时，可以观察到，结果工作频率可能发生改变，即，每个物体可能具有介电特性影响天线 204 的 RF 性能的基底材料。换句话说，与基底 202 一样，物体的基底可以引起由介电常数、损耗因数和材料厚度确定的频移和 RF 损耗。不同物体基底的例子可以包括所谓的“粗纸板”（即，用于产品级纸板箱的材料、作为用于波纹纸箱的材料的波纹纤维板）、录像带和数字视频盘（DVD）盒、玻璃、金属等。可以设想，每种物体基底可能对安全标牌 200 的读取范围 R1 产生重大影响。

天线 204 是可调谐的，以便补偿这种变化。换句话说，由于许多材料的介电常数大于 1，当将安全标牌 200 贴在物体基底上时，通常降低工作频率。为了建立原始频率，通常以某种方式改造天线 204，否则，检测性能可能会降低以及读取范围可能会缩小。这样，可以通过切断天线导体来修整天线 204 的末端并将所得修整天线段与切开的末端分开，来改造天线 204。但是，不一定除去修整的末端来提供调谐操作。因此，当将安全标牌 200 贴在不同物体上时，连续调谐天线 204 到所需工作频率可以使安全标牌 200 工作。下面参照图 5-7 更详细地描述一般的安全标牌 200 和具体的天线 204。

图 5 例示了按照基于本公开的一个实施例，尤其适用于 UHF 应用的带有天线的局部安全标牌 200 的顶视图。安全标牌 200 包括位于基本上是长方形的基底 202 上的天线 204。在一个想像实施例中，通过将标签天线图案冲切到基底 202 上来使天线 204 位于基底 202 上。

可以通过将引线框 206 超声焊接到 RFID 芯片 208 上的导电焊盘上，使 RFID 芯片 208 与引线框 206 连接。在图 5 的特定实施例中，RFID 芯片 208 和引线框 206 位于基底 202 的介电基底材料的几何中心。引线框 206 的末端与天线 204 的箔制天线图案机械和电接合。可以将覆盖材料（未示出）应用于安全标牌 200 的整个上表面以保护组件，以及如果需要，提供用于印刷标记的表面。在现有技术中，众所周知，使用各向异性导电热固粘合剂将 RFID 芯片 208 与天线 204 接合。这种粘合剂的例子是美国 Henkel Loctite Corporation (Henkel Loctite Corporation of Rocky Hill, Connecticut) 制造的 Loctite 383®。天线 204 还可以包括多个天线部分。例如，天线 204 可以包括第一天线部分 306 和第二天线部分 308，第一天线部分 306 与引线框 206 的第一侧 206A 连接，以及第二天线部分 308 与引线框 206 的第二侧 206B 连接。因此，天线 204 是细分成第一天线部分 306 和第二天线部分 308 的整个 RFID 标牌天线。

第一天线部分 306 可以具有第一天线端 306A 和第二天线端 306B。类似地，第二天线部分 308 可以具有第一天线端 308A 和第二天线端 308B。在一个实施例中，如图 5 所示，第一天线部分 306 的第一天线端 306A 与引线框 206A 连接。第一天线部分 306 位于基底 202 上，形成从 RFID 芯片 208 开始沿着第一方向的向内螺旋图案，而第二天线端 306B 被安置成终止在向内螺旋图案的内环上。类似地，第二天线部分 308 的第一天线端 308A 可以与引线框 206B 连接。第二天线部分 308 也位于基底 202 上，形成从 RFID 芯片 208 开始沿着第二方向的向内螺旋图案，而第二天线端 308B 被安置成终止在向内螺旋图案的内环上。

在一个实施例中，天线 204 的天线几何形状被配置成围绕基底

202 的周围旋转并向内螺旋。可以想像, 向内螺旋天线图案可以提供几方面的优点:

(1) 天线 204 的末端可以适当地位于基底 202 的周围内。将天线 204 的末端放置在基底 202 的周围内可以允许修整末端而不改变天线 204 所使用的面积的量。

(2) 可以优化天线 204 的 Q 因数, 使得包括隔离物 210 和 EAS 标签 1 的影响的安全标牌 200 的响应在 ISM 带限仅变化大约 -3 dB。利用 $Q = 1/(ka)^3 + 1/(ka)$ 的 Chu-Harrington 极限, 其中, $k = 2\pi/\lambda$ 以及“a”是天线 204 的特征尺度, 可以看出, 半径“a”的球形正好包围安全标牌 200。然后, 对于高 Q 因数, “ka”应该 $\ll 1$ 。因此, 通过使 Q 最大化, “a”被最小化成落在工作频率带限内。在 R. Copeland 和 G. M. Shafer 在 2004 年 8 月 13 日提出的发明名称为“TUNABLE ANTENNA”的同时待审、共同拥有美国专利申请第 10/917,752 号中, 进一步详细地公开了用于 UHF 应用的天线 204 的调谐, 在此通过引用而并入其全部内容。

尤其对于 UHF 应用, 也可以通过在这些天线部分被布置在基底 202 上之后, 修改第一天线部分 306 的第一长度、和第二天线部分 308 的第二长度, 将天线 204 调谐到所需工作频率。例如, 可以在多个段点将每个天线部分分成多个天线段。可以通过至少将第一天线段与第二天线段电隔离, 来修改第一和第二天线长度。可以通过在多个段点之一切断每个天线部分来修改天线长度, 每个段点对应于天线 204 的一个工作频率。将第一天线部分 306 和第二天线部分 308 分成多个天线段导致缩短每个天线部分的长度, 并从而有效地改变天线 204 的总电感。下面参照图 6 对天线段和段点作更详细描述。

图 6 例示了按照一个实施例, 带有具有段点的天线的安全标牌 400 的图形。尤其, 图 6 例示了安全标牌 400 带有多个段点 SP1、SP2、SP3 和 SP4 的部分的顶视图。与针对安全标牌 200 的如图 4 所示的方式相似, 安全标牌 400 可以包括 EAS 部件 1、隔离物 210 和 RFID 部件 2。天线 204 也可以通过在这些天线部分被布置在基底 202 上之后,

修改第一天线部分 306 的第一长度、和第二天线部分 308 的第二长度，来调谐到所需工作频率。例如，可以设想，可以在多个段点 SP1 - SP4 将每个天线部分分成多个天线段。多个段点 SP1 到 SP4 代表可以切断或修整天线 204 以便调谐成适合各种物体的末端调谐位置。SP1 是将原始自由空间天线 204 的长度调谐到 868 MHz 的自由空间位置。SP2 是将天线部分 306 和 308 的长度调谐到 915 MHz 的自由空间位置。SP3 和 SP4 是将天线部分 306 和 308 的长度调谐成适合各种物体的自由空间位置。各种物体包括，例如，并不局限于，零售和/或批发商品。

可以通过至少将第一天线段与第二天线段电隔离，来修改第一和第二天线长度。可以通过在多个段点之一切断每个天线部分来修改天线长度，每个段点对应于天线 204 的一个工作频率。切断可以以许多种不同方式来实现，譬如，在给定段点 SP1 - SP4 切割或冲孔天线迹线。切断可以在段点形成诸如缝隙 402、404、406、408、410 和 412 的缝隙。

应该注意到，对于 HF 应用，通过改变电感或电容参数来调谐天线 204，而不是通过改变段长度。

在一个实施例中，如图 6 所示，每个段点 SP1 - SP4 对应于天线 204 的一个工作频率。在一个例子中，当安全标牌 400 处在自由空间中以及未贴在物体上时，SP1 可以将天线 204 调谐到近似 868 MHz 的工作频率。当安全标牌 400 处在自由空间中以及未贴在物体上时，SP2 可以将天线 204 调谐到近似 915 MHz 的工作频率。当安全标牌 400 贴在 VHS 磁带盒上时，SP3 可以将天线 204 调谐到近似 915 MHz 的工作频率。当安全标牌 400 贴在粗纸板上时，SP4 可以将天线 204 调谐到近似 915 MHz 的工作频率。可以体会到，天线 204 的段点数量和相应工作频率可以随给定实现而改变。这些实施例在这一点上不受限制。

图 7 例示了按照本发明另一个实施例的方块流程图 500。如上所述，安全标牌 200 可以以许多不同方式配置。例如：1) 在方块 502 中，可以将集成电路与引线框连接；2) 在方块 504 中，可以将天线布置在基底上；以及 3) 在方块 506 中，可以将引线框与天线连接。

在一个特定实施例中，在方块 508 中，将天线调谐成可使用工作频率。可以通过在与工作频率相对应的段点将天线切成多个天线段，来修改天线的长度，来进行调谐。切断可以将第一天线段与第二天线段电断开，从而有效地缩短天线的长度。

如上所述，当与 RFID 芯片连接时，向内螺旋图案的独特天线几何形状可用于 RFID 应用。但是，如前所述，如图 5 和 6 所示的独特天线几何形状也可用于安全标牌 200 和安全标牌 400 的每一个分别包括 EAS 部件 1 和隔离物 210 的 EAS 系统。在一个实施例中，可以用二极管或电压和电流特性非线性的其它非线性无源器件来取代 RFID 芯片 208。二极管或其它无源非线性 EAS 器件的天线可以具有与如图 5 和 6 所示相同的几何形状并且被修整，以便将天线调谐到发送器用于为 EAS 系统发送查询信号的工作频率。与 RFID 系统 100 类似，工作频率的范围可以改变，尽管这些实施例尤其可用于诸如 868 - 950 MHz 的 UHF 谱。这些实施例在这一点上不受限制。

还可以设想，本公开的一些实施例可以利用可能随任意个因素而变的结构来配置，譬如：1) 所需计算速率；(2) 功率电平；(3) 热容限；4) 处理循环预算；5) 输入数据率；6) 输出数据率；7) 存储器资源；8) 数据总线速度和其它性能约束。例如，一个实施例可以利用由通用或专用处理器执行的软件来配置。在另一个例子中，一个实施例可以配置成诸如电路、ASIC、可编程逻辑器件 (PLD) 或数字信号处理器 (DSP) 的专用硬件。在又一个例子中，一个实施例可以通过编程通用计算机部件和定制硬件部件的任何组合来配置。这些实施例在这一点上不受限制。

作为组合 EAS 和 RFID 标签/标牌的安全标牌 200 和 400 的例子显示在图 8A 到 8D 中，图 8A 到 8D 示出了诸如美国 Sensormatic (Sensormatic, a division of Tyco Fire and Security, LLC of Boca Raton, Florida) 生产的 SuperTag® 的各种类型磁致伸缩粘贴标签和 EAS 硬标牌。图 8A 例示了在共面配置中与 RFID 标签 806 相邻的 EAS 标签 804。这种标签 804 和 806 相邻的配置在现有技术中是众所周知

的。图 8B 例示了图 8A 的 EAS 标签 804 和 RFID 标签 806 的共面配置的一种变体，其中，EAS 标签 804 和 RFID 标签 806 被距离“g”的空隙 805 相互隔开。这种 804 和 806 被空隙 805 隔开的配置在现有技术中也是众所周知的。

在图 8A 和 8B 两者的配置中，EAS 标签 804 和 RFID 标签 806 相对于阻抗值的匹配而相互独立地起作用。随着“g”增大，读取范围也扩大。其结果是，空隙“g”的大小控制着负载阻抗。但是，这不是所希望的效果，因为，尽管读取范围扩大了，但 EAS 标签 804 和 RFID 标签 806 所占据的总面积也增大了，必然占据要识别的物体上的更多空间或面积。

图 8C 例示了示出 EAS 部件或标签 1 的安全标牌 200 或 400 的本公开的实施例。RFID 部件或插入物 2 安装在 EAS 部件或标签 1 的正下方。假条形码 802 印刷在 EAS 部件或标签 1 上，只是为了可视目的。假条形码 802 不具有 EAS 或 RFID 功能。与现有技术相比，作为与安装在 EAS 部件或标签 1 正下方（如图 4 所示）的 RFID 部件或插入物 2 组合的 EAS 部件或标签 1 的安全标牌 200 或 400 的配置在 RFID 部件或插入物 2 与 EAS 标签 1 之间提供了最小分离。

图 8D 例示了用于组合 EAS 部件或标签 1 与 RFID 部件或插入物 2 的外壳的一部分 812 的本公开的一个实施例。RFID 部件或插入物 2 被定义成包括安装在天线 204 上的 RFID 芯片 208。但是，隔离物 210 或粘贴层都看不见（参见图 4）。

图 8E 是公开在图 8D 中的与 RFID 部件或插入物 2 组合的 EAS 部件或标签 1 的正视图，但示出了位于 EAS 部件或标签 1 与 RFID 部件或插入物 2 之间的隔离物 210。

图 8F 例示了用于组合与 EAS 部件或标签 1 类似的 EAS 标签 816 和与 RFID 部件或插入物 2 类似的 RFID 插入物 814 的外壳的一部分 818 的本公开的一个实施例。RFID 插入物 814 被定义成安装在天线 204 上的另一个 RFID 芯片 820。再次，隔离物 210 或粘贴层都看不见（参见图 4）。

图 8G 是公开在图 8F 中的与 RFID 插入物 814 组合的 EAS 标签 816 的正视图，但示出了位于 EAS 标签 816 与 RFID 插入物 814 之间的隔离物 210。

EAS 器件和 RFID 组合的类型不局限于这里所述的 EAS 和 RFID 器件。

虽然像这里所述的那样已经例示了这些实施例的某些特征，但本领域的普通技术人员可以想出许多修改、替换、改变和等效物。因此，应该明白，所附权利要求书旨在涵盖不背离这些实施例精神的所有这样的修改和改变。

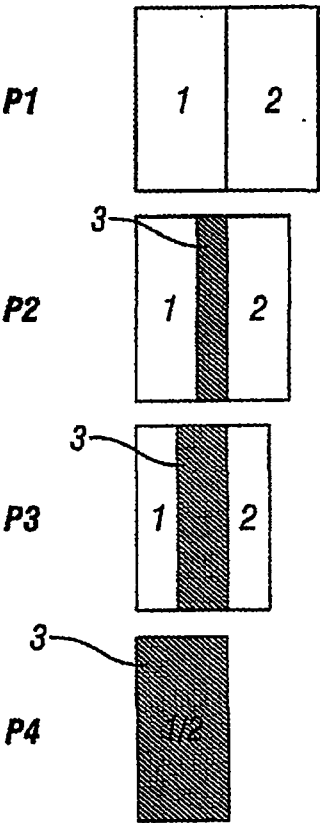


图1

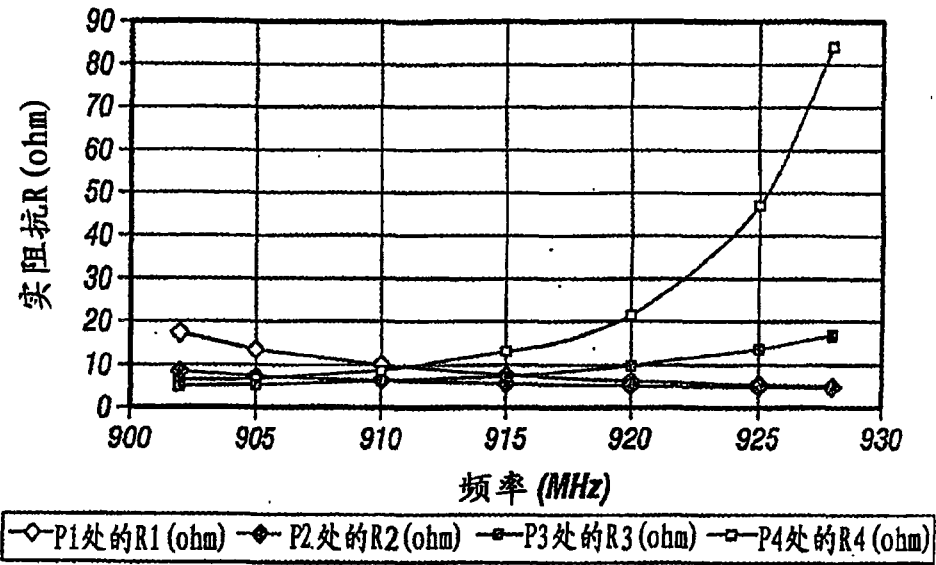


图 2A

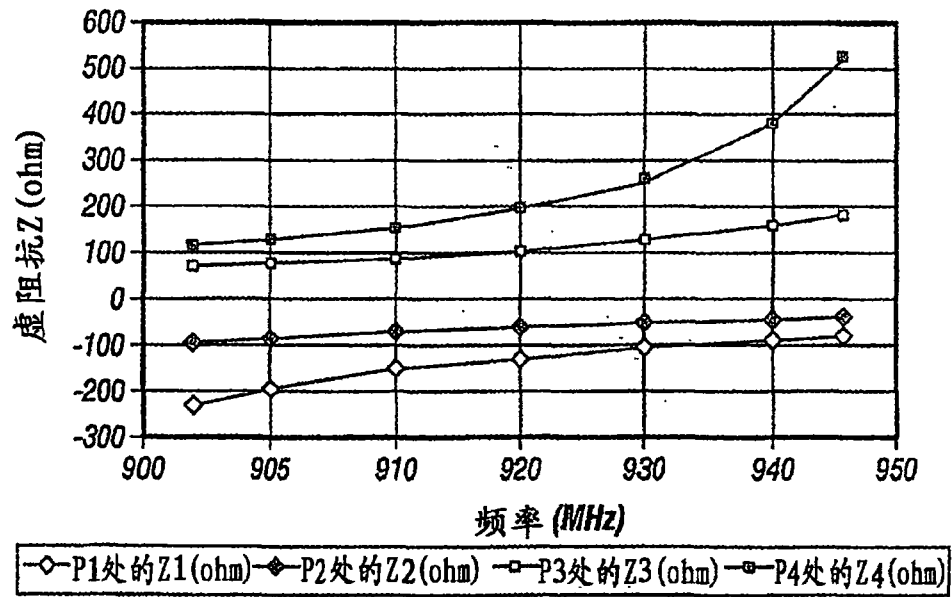


图 2B

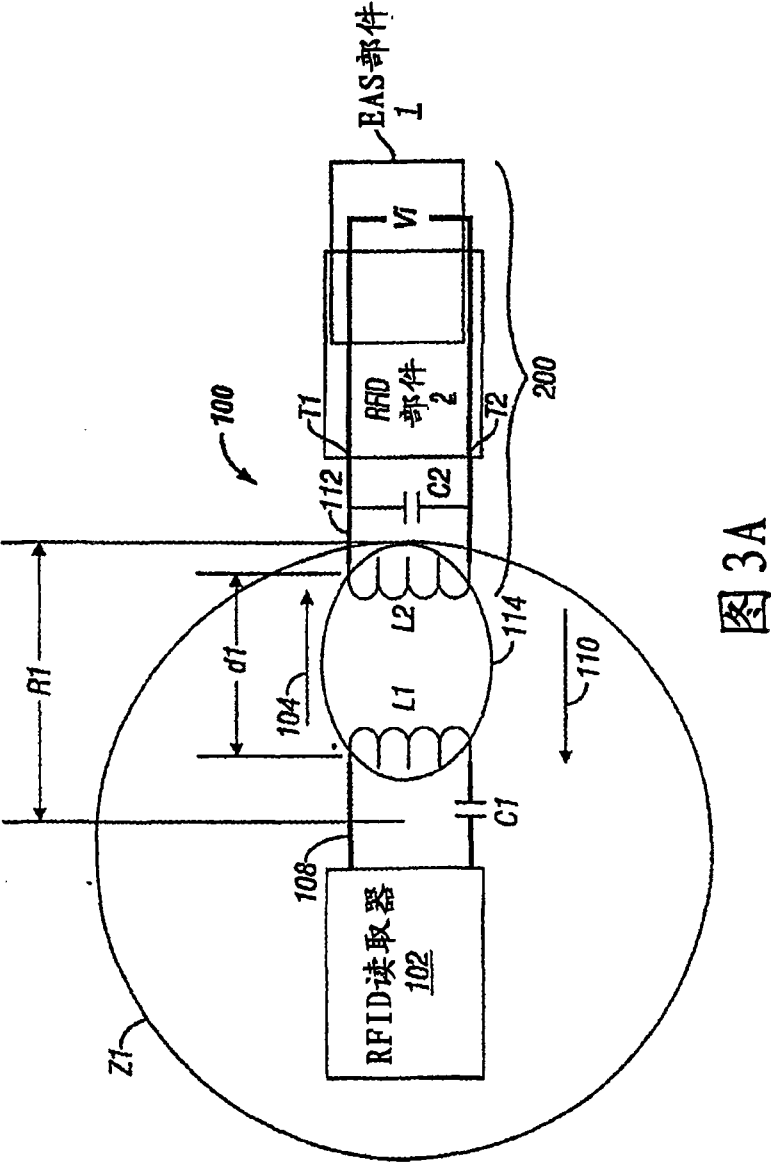


图 3A

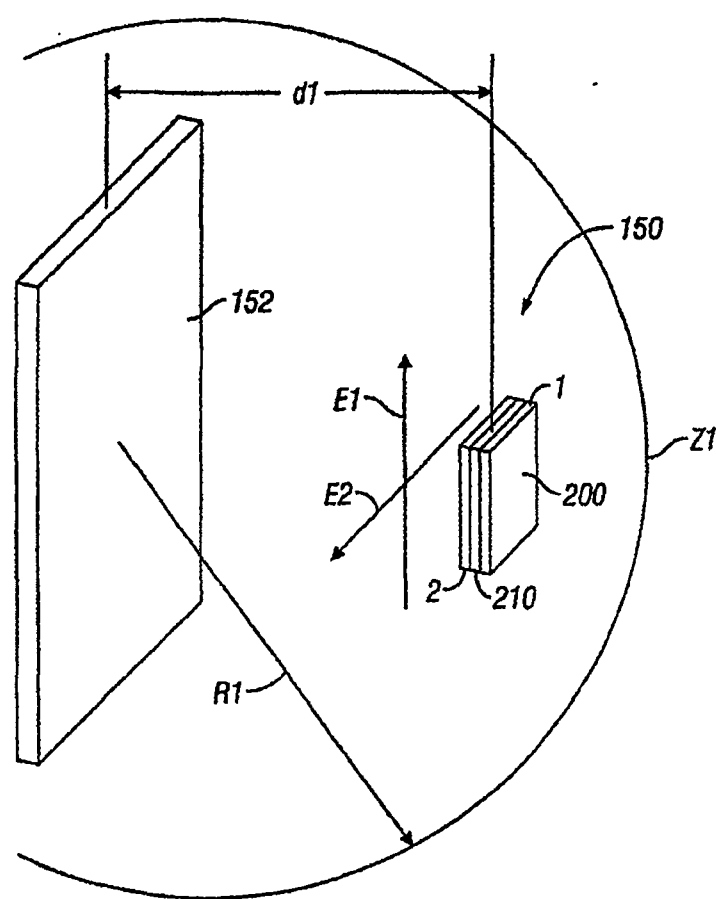


图 3B

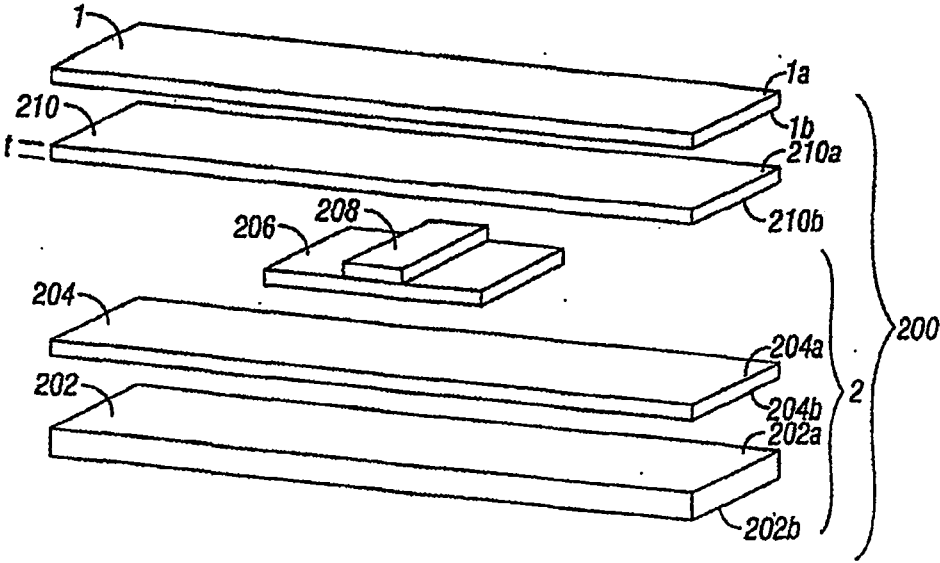


图 4

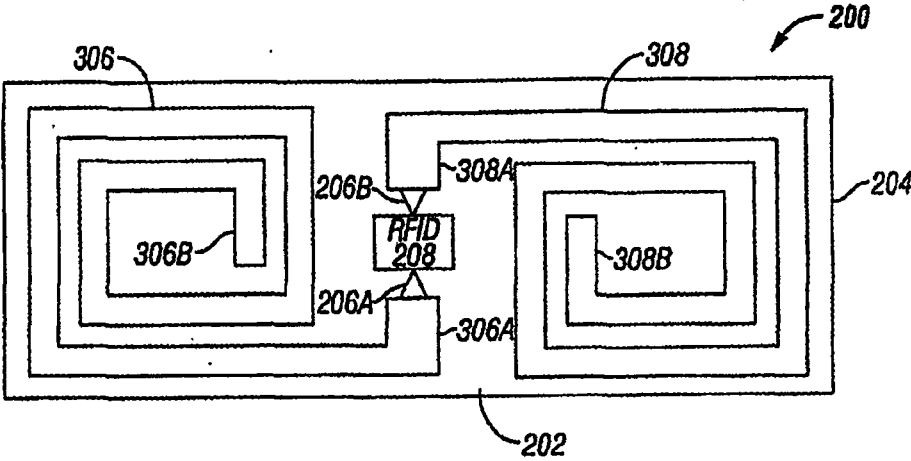


图 5

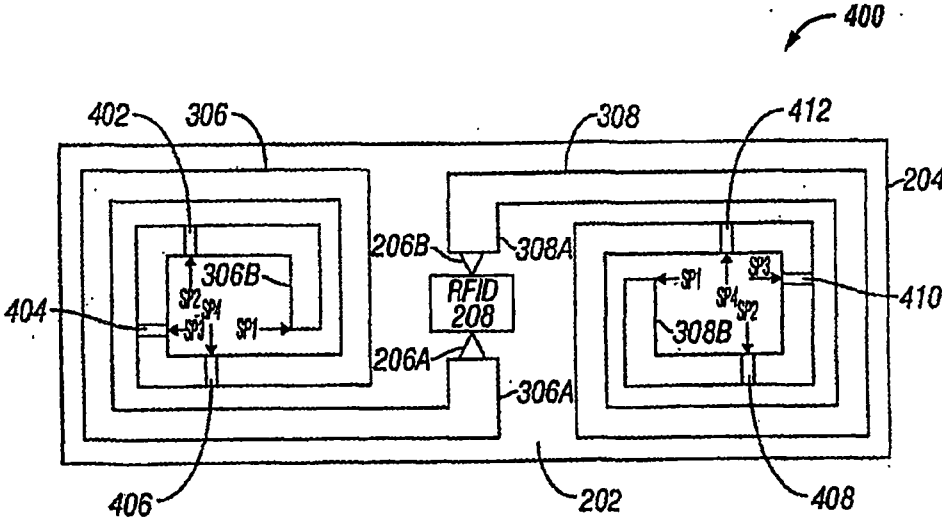


图 6

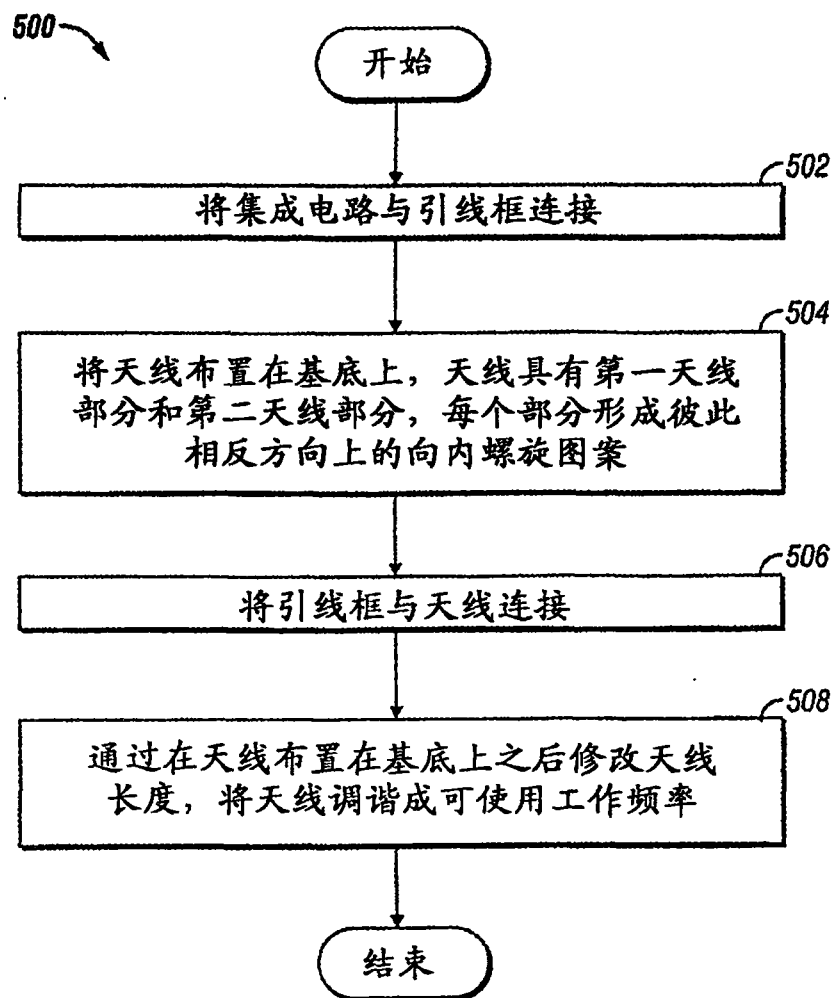


图7

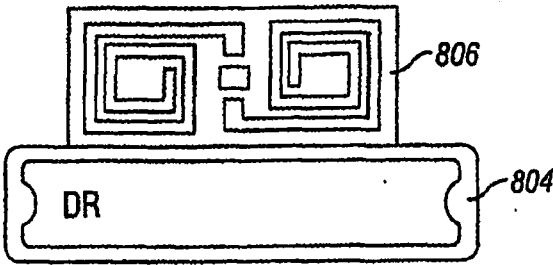


图 8A
(现有技术)

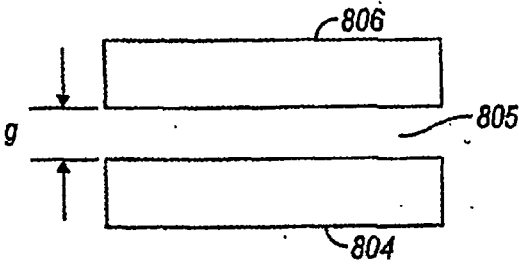


图 8B
(现有技术)

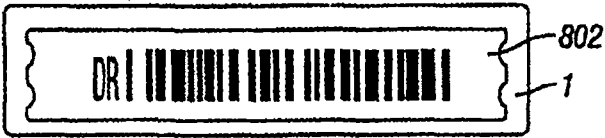


图 8C

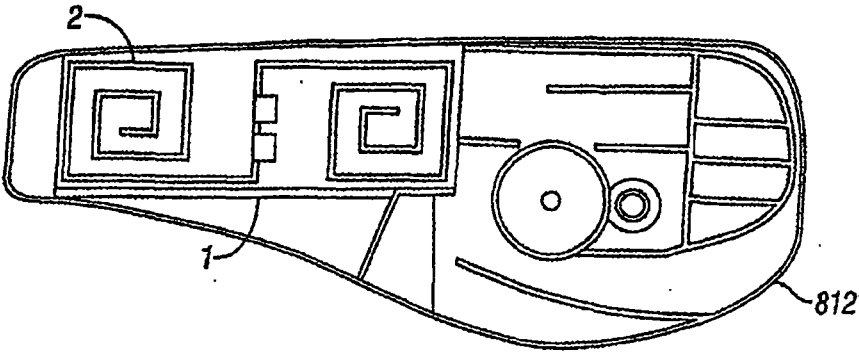


图 8D

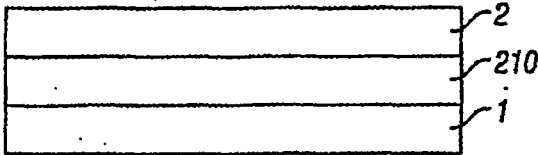


图 8E

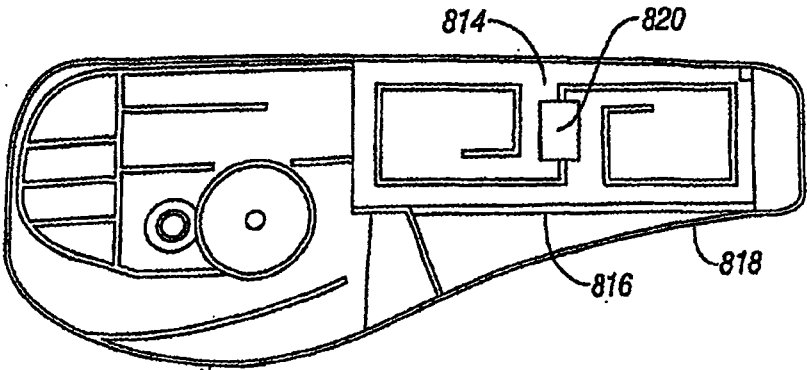


图 8F

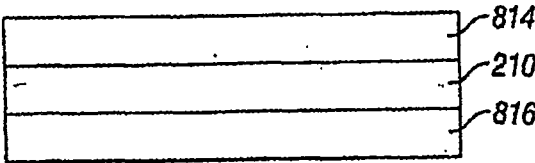


图 8G