

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06K 19/077 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480022079.2

[45] 授权公告日 2008年8月27日

[11] 授权公告号 CN 100414564C

[22] 申请日 2004.8.4

[21] 申请号 200480022079.2

[30] 优先权

[32] 2003.8.5 [33] US [31] 10/634,243

[86] 国际申请 PCT/US2004/025087 2004.8.4

[87] 国际公布 WO2005/041121 英 2005.5.6

[85] 进入国家阶段日期 2006.1.28

[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 P·刘 S·C·肯尼迪

C·U·党 S·W·弗格森

J·芒恩

[56] 参考文献

EP0818752A2 1998.1.14

WO03012734A1 2003.2.13

US6476775B1 2002.11.5

EP1257969 A1 2002.11.20

CN1243294A 2000.2.2

CN1118910A 1996.3.20

审查员 颜世莹

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 赵蓉民

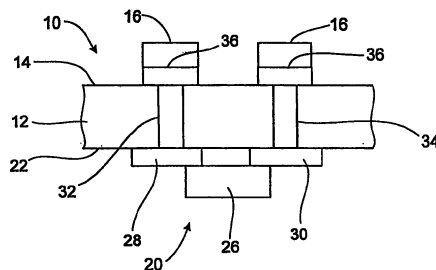
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

射频识别器件及制造方法

[57] 摘要

射频识别(RFID)器件包括:一导电图案(例如天线),其位于衬底的一侧;及一芯片(例如签带的一部分),其电耦合到导电图案,且位于衬底的相对一侧与或衬底上与天线相同的那一侧。制造所述射频识别器件的方法可包括将签带卷压到衬底上而与种子层接触,此后利用种子层,通过镀敷形成天线或其它导电图案。种子层可以是图案化的导电墨水层。或者,所述种子层可以是沉积在衬底上的一层导电材料,例如通过真空沉积。部分被沉积层可由图案化掩模覆盖,以便形成期望结构的导电图案。



1. 一种制造射频识别器件(10)的方法，该方法包括：
在衬底(12)上形成一导电种子层(36)；及
将一签带(20)附着到所述衬底，其中所述附着包括卷压，以在所述种子层与所述签带的导电引线(28, 30)之间形成卷压电连接部分(32, 34)；
其中所述衬底具有第一面(14)和第二面(22)，所述第二面(22)处于所述第一面的相对侧；并且
其中所述卷压电连接部分从所述第一面至所述第二面穿过所述衬底。
2. 根据权利要求1所述的方法，
其中所述导电种子层是在所述衬底的所述第一面(14)上形成的；且
其中所述签带是附着到所述衬底的所述第二面(22)上的。
3. 根据权利要求1所述的方法，其中所述签带是附着到所述衬底上与所述导电种子层相同的一侧。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的方法，进一步包括在所述附着之后，在所述种子层上进行镀敷，以形成导电图案(16)；
其中所述镀敷包括将导电镀敷材料添加到所述卷压电连接部分。
5. 根据权利要求4所述的方法，其中所述添加材料包括增厚至少部分的所述被卷压电连接部分。
6. 根据权利要求4所述的方法，其中所述添加材料包括填充所述卷压电连接部分与所述导电引线之间的缝隙。
7. 根据权利要求4所述的方法，其中所述添加材料包括填充所述卷压电连接部分与所述种子层之间的缝隙。

8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中所述卷压包括对所述导电引线、所述衬底及所述种子层进行穿刺, 藉此转移所述导电引线的导电材料, 并使该导电材料与所述种子层接触。

9. 根据权利要求 8 所述的方法, 其中所述卷压进一步包括由被移动的所述导电材料形成冠顶(40, 42), 其中所述冠顶与所述种子层的部分接触, 藉此将所述签带固定到所述衬底。

10. 根据权利要求 8 所述的方法, 进一步包括在所述卷压之前, 在所述衬底中形成一个孔; 其中所述卷压包括将所述签带的一部分置于该孔内。

11. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法, 其中所述卷压包括驱动金属杆(46, 48)穿过所述导电引线、所述衬底及所述种子层。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中所述卷压进一步包括弯曲所述金属杆的末端; 且

其中所述弯曲包括对于每个所述杆, 使所述末端弯曲紧靠所述种子层以及相应的所述导电引线。

13. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的方法, 其中所述卷压包括: 在所述衬底和所述种子层中形成切口(49); 使所述签带的导电引线穿过所述切口; 及弯曲已经穿过所述切口的所述导电引线的末端。

14. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中形成所述种子层包括在所述衬底的所述第一面(14)上沉积一导电层(64)。

15. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中形成所述种子层包括在所述衬底的所述第一面(14)上印刷导电墨水。

16. 一种通过权利要求 1 至 15 中任一项所述的方法制造的射频识别器件(10)，其包括：

一衬底(12)；

一位于所述衬底上的图案化导电层(16)；

一签带(20)；及

至少一个卷压电连接部分(32, 34)，其位于所述签带与所述图案化导电层之间；

其中所述至少一个卷压电连接部分穿过所述衬底。

射频识别器件及制造方法

技术领域

本发明涉及射频识别（RFID）器件以及制造这类器件的方法。

背景技术

射频识别标签及标记（本说明书中统称为“器件”）被广泛用于使物体与识别码或其它信息相关联。射频识别器件一般为天线（导电图案）与模拟和/或数字电路的组合，上述电路例如可包括通信电路、数据存储器和逻辑电路。例如，射频识别标签被用于与汽车中的安全锁结合、用于建筑物的出入控制（access control）、及用于跟踪库存品和包裹。射频识别标签和标记的一些例子记述于美国专利第 6,107,920、6,206,292、及 6,262,292 号中，在此以引用方式将所有上述专利的全部内容并入本文。

如上所述，射频识别器件一般被分类为标记或标签。射频识别标记是有一个以粘附方式或其它方式直接附着于物体的表面的射频识别器件。对照之下，射频识别标签是以其它手段，例如利用塑料紧固件、细绳（string）或其它紧固手段，而被固定到物体上的。

在射频识别器件的制造中，一个目标就是改善用以制造这类器件的方法。

发明内容

根据本发明的一方面，一射频识别器件有一天线和签带（strap）。天线和签带通过卷压连接部分而电耦合到一起。

根据本发明的另一方面，一种制造射频识别器件的方法包括：在一衬底上形成种子材料，并将一签带附着到所述衬底，其中所述签带经由穿过所述衬底的导电连接部分电耦合到所述种子层。

根据本发明的又一方面，一种制造射频识别器件的方法包括：在衬底上沉积金属层；以介电材料的图案化掩模来覆盖部分所述金属层；

并进行镀敷或电镀 (plate), 从而在该金属层未被覆盖的部分上形成天线。

根据本发明的再一方面, 一种制造射频识别器件的方法包括: 在衬底上形成一导电种子层; 及将一签带附着到所述衬底, 其中所述附着包括卷压 (crimp), 以在所述种子层与签带的导电引线之间形成卷压电连接部分。

根据本发明进一步的方面, 一射频识别器件包括: 一衬底; 一位于衬底上的图案化导电层; 一签带; 以及至少一个位于签带与图案化导电层之间的卷压电连接部分。

为实现上述和相关的目标, 本发明包括在本说明书中充分描述且在权利要求中特别指出的特征。以下描述及附图展示了本发明的特定示范性实施例的细节。但这些实施例仅仅说明了各种可采用本发明原理的方式中的一部分而已。结合附图来考虑下面对本发明的详细描述, 本发明的其它目的、优点和新颖特征将会更加清楚。

附图说明

在附图中(它们未必合乎比例):

图 1 是一依据本发明的射频识别器件的俯视图;

图 2 是图 1 中射频识别器件的仰视图;

图 3 是图 1 中射频识别器件的部分侧视图;

图 3A 是图 1 中射频识别器件的第一实施例的部分侧视图;

图 3B 是图 1 中射频识别器件的第二实施例的部分侧视图;

图 3C 是图 1 中射频识别器件的第三实施例的部分侧视图;

图 3D 是图 1 中射频识别器件的第四实施例的部分侧视图;

图 3E 是图 1 中射频识别器件的第五实施例的部分侧视图;

图 3F 是图 1 中射频识别器件的第六实施例的部分侧视图;

图 3G 是图 1 中射频识别器件的第七实施例的部分侧视图;

图 4 是一个依据本发明用于制造图 1 中射频识别器件的方法的高层次流程图;

图 5 是图 4 所示方法一个实施例的流程图;

图 6 是说明图 5 所示方法中第一个步骤的俯视图;

图 7 是说明上述第一个步骤的侧视图；
图 8 是说明图 5 所示方法中第二个步骤的俯视图；
图 9 是说明所述第二个步骤的侧视图；
图 10 是说明图 5 所示方法中第三个步骤的仰视图；
图 11 是说明所述第三个步骤的侧视图；
图 12 是说明图 5 所示方法中第四个步骤的俯视图；
图 13 是说明所述第四个步骤的侧视图；
图 14 是说明图 5 所示方法中第五个步骤的俯视图；
图 15 是说明所述第五个步骤的侧视图；
图 16 是一个用于执行图 5 所示方法的系统的示意图；
图 17 是图 4 所示方法的第二实施例的流程图；
图 18 是说明图 17 所示方法中第一个步骤的俯视图；
图 19 是说明所述第一个步骤的侧视图；
图 20 是说明图 17 所示方法中第二个步骤的仰视图；而
图 21 是说明所述第二个步骤的侧视图。

具体实施方式

一射频识别器件包括：一导电图案（例如天线），其位于一衬底的一侧上；以及一芯片（例如签带的一部分），其与所述导电图案电耦合，且位于衬底的相对侧上或是衬底的与天线相同的那一侧上。制造所述射频识别器件的方法可包括将签带卷压到衬底上，与一种子层接触，该种子层其后被用来通过镀敷而形成天线或其它导电图案。种子层可以是图案化导电墨水层。另外，种子层可以是沉积在衬底上的一导电材料层。可用一图案化掩模来覆盖被沉积层的各部分，以便形成所需构造的导电图案。镀敷之后可除去掩模，并进行蚀刻以除去被沉积层上那些因为被掩模覆盖而未被镀敷的部分。

首先参见图 1，图中展示一具有衬底 12 的射频识别器件 10。如图 1 和图 3 所示，在衬底 12 的第一表面或第一面 14 上，射频识别器件 10 有导电图案，如天线 16。

签带 20A 位于衬底 12 的背面或第二表面或第二面 22 上。签带 20 包括芯片 26 以及导电引线 28 和 30。导电引线 28 和 30 分别经由导电

的卷压连接部分 32 和 34，穿过衬底 12，而电连接至天线 16。卷压连接部分 32 和 34 被连接到种子材料或层 36，在种子材料或层 36 上例如通过镀敷来形成天线 16。如下面进一步说明的，种子材料 36 可以是一种导电墨水 (conductive ink)，或者可以是一种沉积材料，如通过气相沉积而被置于衬底 12 的正面 14 上的铜。

图 3 展示出卷压连接部分 32 和 34 的一概略示意图。以下更详细地讨论压连接部分 32 和 34 的各个实施例。

虽然图 1-3 展示的是签带 20 位于衬底 12 的第二面 22 上的实施例，应认识到，可选择将签带 20 置于第一面 14 上，即处于衬底 12 的与天线 16 相同的那一面上。

衬底 12 的适用材料的例子包括纸，以及合适的聚合物如聚碳酸酯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氨脂聚酰亚胺、聚酯、环状聚烯烃聚合物、聚醚砜 (PES)、聚乙烯对苯二甲酸酯 (PET)、聚萘乙酯、聚碳酸酯、聚丁烯对苯二甲酸酯、聚苯硫醚 (PPS)、聚丙烯、聚砜、香聚醯胺、聚酰胺-酰亚胺 (PAI)、聚酰亚胺、芳族聚酰亚胺 (aromatic polyimides)、聚醚酰亚胺、丙烯腈丁二烯苯乙烯、及聚氯乙烯。与适当衬底和衬底材料有关的进一步细节可参见国际专利公开号 WO 00/46854、WO 00/49421、WO 00/49658、WO 00/55915、及 WO 00/55916，在此以引用方式将这些它们的全部内容并入本文。

签带 20 的引线 28 和 30 被可操作地连接到芯片，与芯片 26 接触。芯片 26 可包括各种适当的电子部件，例如上述用于调整射频识别器件 10 阻抗的电路。引线 28 和 30 可完全由导电材料制成，例如由金属膜制成。另外，引线 28 和 30 可包含电绝缘材料，例如以金属覆盖的塑料。签带 20 可包括签带衬底，引线 28 和 30 附着到该签带衬底上。签带衬底可用由各种适当材料中的任意一种制成，例如诸如 PET、聚丙烯或其它聚烯烃、聚碳酸酯、或聚砜之类的适当的柔性聚合物材料。

签带 20 可以是各种可购买到的签带中的任一种。本说明书中所使用的术语“签带”，泛指各种包括微芯片或其它电子电路、连接到导电引线的器件。可用各种适当方法中的任一种将导电引线连接到微芯片或其它电路上的触点。导电引线可包含各种适当导电材料中的任一种材料，例如金属带或沉积导电墨水层。例子包括可从 Alien Technologies

得到的射频识别签带，以及可从 Philips Electronics 得到的、商品名为 I-CONNECT 的签带。此外，签带 20 可以是其他可购到的签带。

卷压连接部分 32 和 34 可包含来自种子材料 36，或来自导电引线 28 和 30 的导电材料。此外，卷压连接部分 32 和 34 可包含在镀敷处理期间添加进来的导电材料，上述镀敷处理被用来形成天线 16。例如，镀敷处理能够以导电材料来部分或全部地填充卷压处理期间出现的孔洞。这种额外的被镀敷的导电材料能够在天线 16 与导电引线 28 和 30 之间形成或加强导电连接。

图 3A-图 3G 展示处于导电引线 28 和 30 之间的卷压连接部分 32 和 34 以及种子材料 36 的各个实施例的细节。在图 3A 中，卷压连接部分 32 和 34 是通过驱动导电材料 38（部分导电引线 28 和 30）穿过衬底 12 来形成的，导电材料 38 可由金属制成。导电材料 38 可通过钻孔或穿刺而被驱动穿过衬底 12，上述钻孔或穿刺穿过导电引线 28 和 30 以及衬底 12。导电材料 38 可被弯曲，从而形成与种子层 36 接触的冠顶 40 和 42。后续的镀敷能够添加材料，并加强导电材料 38 与种子层 36 之间和/或导电材料 38 与导电引线 28 和 30 的其余部分之间的连接。被镀敷材料可形成于穿刺或钻孔所留下的孔洞内，且可填充导电材料之间的物理缝隙，和/或在导电引线 28 和 30 与种子层 36 之间提供在物理和电性上都得到加强的通道。

图 3B 展示位于衬底 12 的第一面或正面 14 上的卷压连接部分 32 和 34。用钻孔或穿刺来驱动导电引线 28 和 30 的导电材料 38 穿过种子层 36 和衬底 12。驱动导电材料 38，使导电引线与种子层 36 的接触得到固定。另外，导电材料 38 可在导电引线 28 和 30 与种子层 36 的相应部分之间形成电连接。后续的镀敷处理可用额外的导电镀敷材料来填充导电引线 28 和 30 与种子材料 36 之间的缝隙，从而例如通过减少接触电阻或改善接触可靠性，来改善电连接。此外，镀敷可在种子层 36 与导电引线 28 和 30 的边缘之间提供额外连接。

用于图 3A 和图 3B 中所示连接的签带 20 可带有金属导电引线 28 和 30。这种签带的一个例子是上述 I-CONNECT 签带。

图 3C 和图 3D 展示可选择的结构，在签带 20 处于衬底 12 中的孔 43 之内的那一部分，其各自不同于图 3A 和图 3B 中所示的那些结构。

例如可通过穿刺，从而在适当位置除去一部分衬底 12，来形成孔 43。应认识到，通过将一部分签带 20 置于孔 43 之内，签带 20 就能够在衬底 12 上具有较低外形尺寸。这导致突出较少的器件，和/或能够有助于后续的制作加工。

在图 3E 中，签带 20 具有签带衬底 44，在签带衬底 44 上设置有导电引线 28 和 30。签带衬底可以是一种适当的聚合物材料，如以上针对衬底 12 所讨论的那些材料。导电引线可用适当的导电墨水材料制成。这种签带的一个例子是上述的 Alien 签带。

在形成卷压连接部分 32 和 34 时，细金属杆 46 和 48 穿过导电引线 26 和 28、签带衬底 44、衬底 12、及种子层 36。杆 46 和 48 的末端随后被弯曲，从而将签带 20 固定到衬底 12，且使导电引线 26 和 28 与种子层 36 接触。其后的镀敷在一个面上加强了杆 46 和 48 与导电引线 26 和 28 之间的连接，且在另一面上加强了杆 46 和 48 与种子层 36 之间的连接。

金属杆 46 和 48 可包含合适的导电金属，如铜和/或镍。金属杆 46 和 48 可具有例如为 2mm×0.5mm 的矩形截面。不过应认识到，金属杆 46 和 48 可具有各种截面和尺寸。

图 3F 和图 3G 展示卷压连接部分 32 和 34 的两种其它结构。衬底 12 和种子层 36 含有从自身中切削出的槽或孔 49。导电引线 28 和 30 则自身被插入通过切口或孔 49 内，其中引线 28 和 30 的末端被弯曲(卷压)，以将签带 22 固定到器件 10 的其余部分。引线 28 和 30 与种子层 36 之间的接触形成电连接。该电连接可通过后续的镀敷，而在机械和/或电子方面得到加强。签带 20 可被附着在衬底 12 的与种子层 36 相同的那面上(图 3F)，或是在衬底 12 的与种子层 36 相对的一面上(图 3G)。

图 4 示出了一个高层次的流程图，其示出了用于制造射频识别器件 10 的方法 50 的主要要点。在步骤 52，在衬底 12 的正面 14 上形成种子材料 36。如以下更详细的描述，种子材料 36 可以是图案化导电墨水，或者可以是一层大致均匀的导电材料，如气相沉积的铜，其上带有图案化掩模。

在步骤 54，通过卷压操作，而将签带 20 连接到衬底 12 的正面 14

或背面 22，且电耦合至种子材料 36。最后在步骤 56，由另一适当的镀敷操作，例如适当的电镀敷操作，在种子层 36 上形成天线 16 或其它导电图案。

上面仅为方法 50 的一般概要，现给出方法 50 的一对特定实施例的细节。图 5 为方法 50a 的高层次流程图，方法 50a 涉及真空沉积的金属层。图 6-15 说明方法 50a 的其中一些操作。

在方法 50a 的步骤 62 中，在衬底 12 的正面或面 14 上沉积一导电材料层 64。在一特定实施例中，被沉积层 64 可以是真空沉积的铜，具有厚度约 2000 埃，或更概略地说，从约 100 埃到约 10000 埃。作为对铜的替代方案，所述沉积材料可包含任何合适的导电金属，例如铝和/或镍。应认识到，在被沉积层 64 中可采用其它合适的导电材料。

可利用多种方法中的任一种，包括气相或真空沉积、溅射、物理气相沉积、化学气相沉积、或其它适当的处理，来沉积被沉积层 64。

在图 8 和图 9 所示的步骤 68 中，图案化掩模 70 是被印刷或以其它方式形成于被沉积层 64 上的，用于遮蔽被沉积层 64 上不希望镀敷的部分。在形成掩模 70 之后留下的被沉积层 64 的暴露部分对应于将在后续步骤中形成的天线 16 的图案。掩模 70 的图案因此而能够成为待形成的天线或其它导电图案 16 的反像。

步骤 68 中的印刷可以是多种合适的印刷操作中任一种，包括喷墨印刷 (inkjet printing)、柔性版印刷 (flexo printing)、凹版印刷 (gravure printing)，或丝网印刷 (screen printing)。

掩模 70 的油墨或其它材料是任一种合适的非导电材料。用于掩模 70 的材料可以是多种合适材料中的任一种，如合适的油，或阻抗材料如光阻材料。掩模 70 可以包含可碱性可剥离 (alkaline-strippable) 的材料，或是可溶解于用以除去掩模 70 的另一种适当溶剂的材料。合适的可溶解于碱的抗蚀材料的例子包括可从 Ethone, Inc 得到的 Enthone PR3011，以及可从英国的 Coated Circuit Products 得到的 CGSN 7005。合适的可溶抗蚀材料的例子包括可从 Ethone, Inc. 得到的 Enthone PR4011，以及可从 Coated Circuit Products 得到的 CGSN 7011。

应认识到，为使处理过程更为有效，可用图案化印刷的方式，仅仅将掩模 70 印刷在导电的被沉积层 64 之上。或者，可用各种其它合

适的方式形成掩模 70，例如用某种抗蚀材料进行涂覆，其后选择性地除去部分抗蚀材料，从而暴露出下方的部分导电被沉积层 64。选择性地除去部分材料的方法可包括合适的光刻（lithographic）方法。

此后在步骤 74 中，将签带 20 卷压到衬底 12 上，如图 10 和图 11 所示。如图所示，签带 20 是被卷压到衬底 12 的背面 22 上的，但应认识到，也可选择将签带卷压到衬底 12 的正面 14。这种卷压提供了处于签带 20 的导电引线 28 和 30 与被沉积层 64 之间的卷压连接部分 32 和 34。如图 11 所示，这些卷压连接部分对应于被沉积层 64 的暴露部分 76 和 78，也就是说，对应于未被掩模 70 覆盖的部分。

通过利用穿刺，驱动导电材料从导电引线穿过衬底 12 和种子层 36，并通过利用一锥形器件来形成冠顶 40 和 42（图 3A），即可完成所述卷压，从而形成图 3A 所示的且在上面讨论的卷压连接部分 32 和 34。

通过利用一种类似于钉书器（stapler）的器件来驱动金属杆 46 和 48（图 3E）穿过器件 10，并弯曲金属杆 46 和 48 的末端以使之与种子材料 36 及导电引线 26 和 28 接触，可完成所述卷压，从而形成图 3E 所示卷压连接部分 32 和 34。实际上，可利用标准钉书钉（staple）和标准钉书器来形成与图 3E 所示卷压连接部分类似的卷压连接部分。

借助类似方法，可完成图 3A-3G 所示的其它各种连接。

如图 11 所示，签带 20 可相对于衬底 12 定位，而使得签带 20 的芯片 26 面向脱离衬底的方向。应认识到，其它结构也是可能的，例如，使得签带 20 面向衬底 12 的背面 22，或使得芯片 26 嵌入于签带 20 之内。

在示于图 12 和图 13 的步骤 80，用镀敷处理来形成天线或其它图案化导电层 16。基本均匀的被沉积导电层 64 提供了一条路径，使均匀的电流分布于被沉积层 64 的暴露区域（如区域 76 和 78）上。因此，在由所述电镀敷处理形成的天线或其它导电图案 16 中，可取得基本均匀的厚度。

可镀敷铜从而形成天线或其它导电图案 16。同样，可选择所要镀敷的材料，使之与导电的被沉积层 64 的材料相同。

当在所述镀敷处理中，利用基本均匀的导电的被沉积层 64 来形成天线或其它导电图案 16 时，该层提供了低电阻。

在示于图 14 和图 15 的步骤 84，除去掩模 70。可用多种合适的处理中的任一种，例如通过用适当溶剂清洗射频识别器件 10，来除去掩模 70。如上所述，掩模 70 可包含可碱性可剥离的材料，该材料能够仅仅通过用碱性溶剂进行清洗来除去。

最后在步骤 88 进行蚀刻，以除去被沉积层 64 的那些未被天线或其它导电图案 16 所覆盖的部分。所述蚀刻可通过各种合适的蚀刻工艺中的任一种来进行，例如包括暴露于某种液体，如除去铜或被沉积层 64 的其它材料的酸。适用蚀刻剂的一个例子是适当的氯化亚铁水溶液。作为湿法蚀刻的替代方案，可采用其它适用的蚀刻方法，如干法蚀刻、等离子体蚀刻、或反应性离子蚀刻。

蚀刻可除去天线或其它导电图案 16 的部分材料。但可控制蚀刻时间和/或蚀刻剂的浓度，以限制从天线或其它导电图案 16 除去的材料量，同时合乎要求地除去导电的被沉积层 64 未被天线或其它导电图案 16 所覆盖的那些部分。

在步骤 88 的蚀刻之后，射频识别器件的最终结构可能大体类似于示于图 1-3 并在上面讨论的射频识别器件 10。应认识到，尽管图 1-3 所示的天线或其它图案化导电层 16 是与下方种子层 36 间隔开的，实际上天线或其它导电图案 16 的电镀敷材料能够与被沉积导电层 64 的底层部分形成一体化的导电图案。

在蚀刻步骤 88 之后，可用适当的清洗来除去遗留的少许所用湿法蚀刻剂材料。

应认识到，在将射频识别器件转变成适于使用的标签或标记时，可采用许多其它适用的工艺。可附加其它层，举例来说，如粘附层、可打印涂覆层、或播种 (seeding) 层。在衬底 12 上可包括额外的器件，或额外的器件可耦合到射频识别器件 10。

应进一步认识到，根据图 5 所示步骤，尚有步骤顺序的变化方案。例如，如图所示，签带 20 的附着是在印刷掩模 70 之后进行的。但应认识到，若需要，印刷掩模 70 也可在附着签带 20 之后进行。应认识到，可对图 5 所示的和上面所描述的方法 50a 作出其它适当的变化。这类变化例如可包括：改变步骤的顺序，增加额外的步骤，将多个所述步骤组合成单一一种处理，或将所述步骤分解成多个子处理。

现参见图 16，方法 50a 的部分或全部处理可用一个或多个辊到辊（roll-to-roll）操作来完成。图 16 展示出用于以辊到辊操作执行方法 50a 的系统 100。在系统 100 中，衬底材料 101 在进料辊 102 处启动。随后在沉积站 104 处沉积导电层 64，其中在打印机 106 处印刷掩模 70。随后可用卷压器 110 将签带 20 卷压到衬底材料 101 的背面。应认识到，可通过各种适用方法中的任一种，将各个签带 20 送向衬底材料 101。例如，可用取放（pick-and-place）操作将签带 20 放置在衬底 12 上的所需位置。可利用参考标记来帮助相对于导电的被沉积层 64 的暴露部分适当地对准签带 20。可选择的是，签带 20 可临时在一分立的材料网膜（web）的上方与之分开，而在所需位置与该衬底材料 101 的网膜接触。

在卷压之后，用镀敷处理，例如通过使得衬底材料 101 通过镀敷槽 114，来形成天线或其它导电图案 16。随后可用一种表示于附图标记 118 处的溶剂清洗应用工艺，来除去掩模。随后可借助使衬底材料 101 通过蚀刻槽 120 来执行湿法蚀刻。最后，可用采集辊 122 采集衬底材料 101。

然后可对衬底材料 101 的网膜进行进一步处理。如上所述，可添加额外的层或结构。同样，可通过适当的分切处理，使得各个射频识别器件 10 彼此物理分开，并与网膜衬底材料 101 分开。

现转到方法 50 的另一实施例，图 17 展示出用于形成射频识别器件 10 的方法 50b。图 18-21 展示出方法 50b 的各个步骤。

在方法 50b 的步骤 130，图案化种子层 136 是被印刷或以其它方式形成于衬底 12 的正面 14 上的，如图 18 和图 19 所示。可通过各种适用的印刷方法中的任一种，包括丝网印刷、喷墨印刷、或凹版印刷，来印刷种子层 136。所述印墨可以是多种导电墨水中的任一种，例如，含有铜和/或银颗粒的印墨。其它适用的印墨可包括含有其它类型导电金属颗粒的印墨，或含有其它导电材料如石墨或适用的导电聚合物材料的印墨。

形成图案化种子层的其它方法包括对适用金属如铜的图案化气相沉积。这类工艺的进一步细节可参见美国专利申请公开号 2002/0018880，在此以引用方式将其全部内容并入本文。

种子层 136 对应于天线或其它导电图案 16 的所需结构。此外，种子层 136 可含有额外的元件以在种子层 136 的各个部分之间提供电连接，从而能够以后续步骤来执行更均匀的电镀敷处理。例如，若天线 16 是一个用于 13.56 MHz 射频识别器件的天线，此天线可具有足够的长度，以使天线 16 的元件之间的电连接符合需要。一种形成这种临时电连接的方法描述于美国专利第 6,476,775 号，在此以引用方式将其全部内容并入本文。另一方面，若天线 16 是个偶极天线，如用于 UHF 或微波射频识别器件的那类天线，其例如工作于 900 MHz 或 2.45 GHz，则在该天线的元件或部件之间无需额外的电连接。

在步骤 140 中，如图 20 和图 21 中所说明的，签带 20 被卷压到衬底 12 的正面 14 或背面 22 上。所述卷压在签带 20 的导电引线 28 和 30 与导电墨水种子层 136 的元件之间形成了卷压连接部分 32 和 34。可用类似于上面关于方法 50a 中卷压处理所描述的方式，来进行所述卷压。

在步骤 150，进行电镀敷以产生天线或其它导电图案 16。通过在适用的含离子槽 (ion-containing bath) 内施加适当的电流，即可将材料电镀敷到种子层 136 上，从而形成适当厚度的天线 16。

在所述电镀敷之后，可采取适当的步骤来除去不需要的电镀敷区域。例如，可用酸来除去天线 16 的所需元件之间的额外材料。应认识到，若在天线 16 的所需元件之间并无额外导电材料时，这种除去就不是必需的。

应认识到，可用一个或多个辊到辊操作来完成方法 50b 的步骤。可用一系统来执行辊到辊操作，该系统具有适当的打印机、卷压器、及电镀敷槽，它们可类似于上面关于系统 100 所描述的那些装置 (图 16)。

在方法 50 的各个实施例中，能够低成本地生产射频识别器件 10，其中该器件的天线 16 和签带 20 位于衬底 12 的相对面上。如上所述，签带 20 与天线 16 之间的电连接可以是穿过衬底 12 的卷压连接。此种连接提供了良好的机械强度，并且是形成连接的有效方式。应认识到，在卷压之后进行的电镀敷处理，可在要结合在一起的卷压连接部分与天线 16 和签带 20 的各部分之间的连接点处，提供电镀敷导电材料。

尽管已根据一个或多个特定的优选实施例展示并描述了本发明，

显而易见的是，在阅读并理解本说明书及附图的基础上，本领域其他技术人员可得到等效的更改和修改方案。特别是关于上述元件（部件、组件、器件、成分等等）所执行的各种功能，用来描述这些元件的术语（包括对“装置”的引用），除非另加说明，系任何对应于能够执行所述元件的特定功能的元件（即是功能等效的元件），即使该元件在结构方面不等同于在本说明书内、所述本发明的一个或多个示例性实施例中执行所述功能的所述结构。此外，尽管以上是根据若干所述实施例中的一个或多个实施例来描述本发明的特定特征，此类特征尚能按照需要，且为了有利于任何给定的或特定的应用，而与其它实施例中的一个或多个其它特征结合。

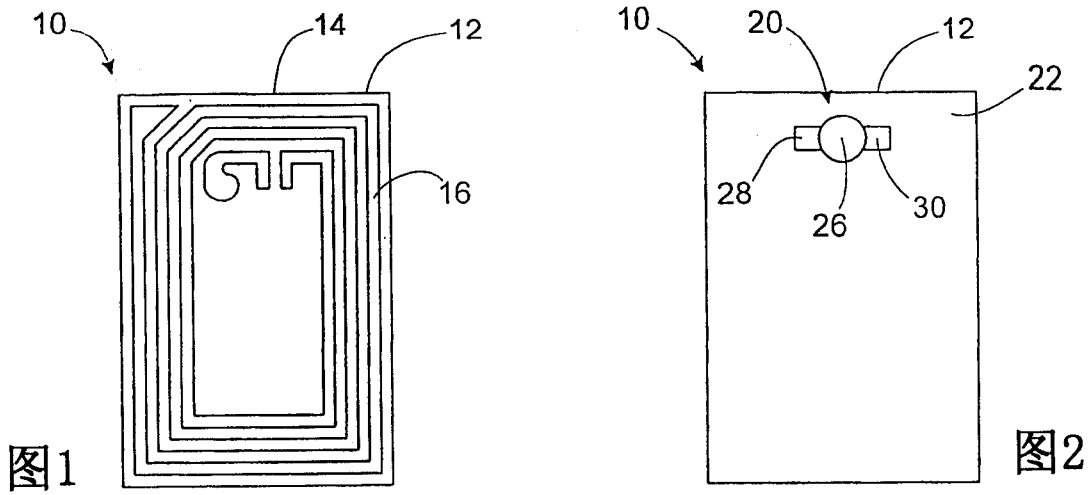


图1

图2

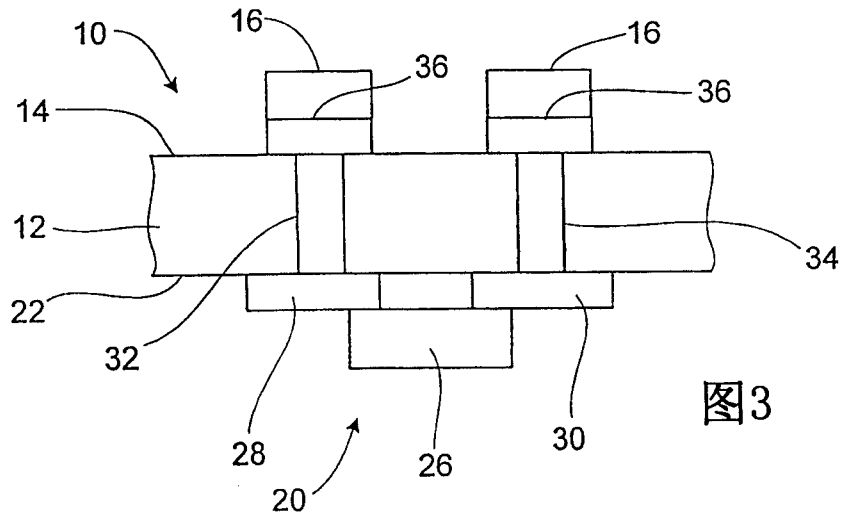


图3

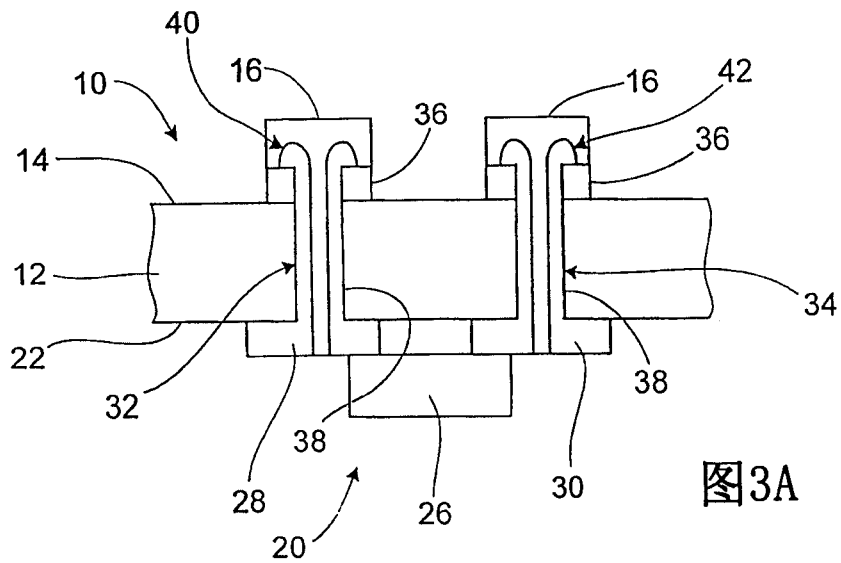


图3A

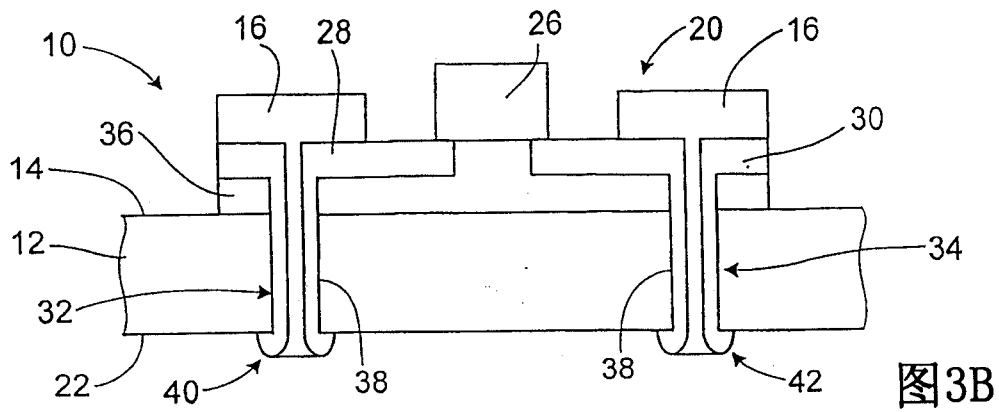


图3B

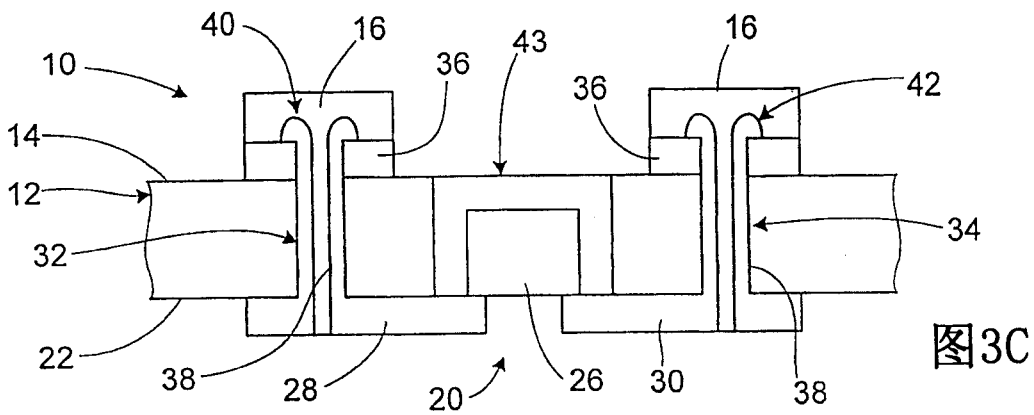


图3C

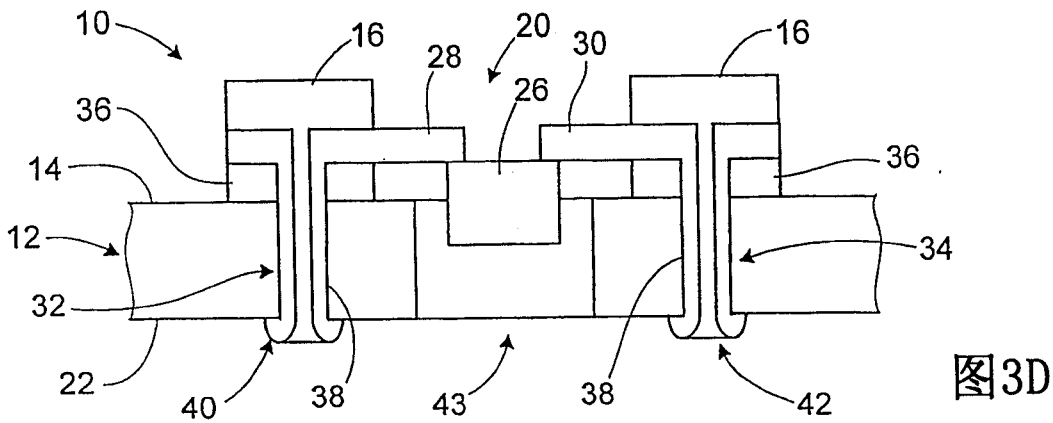


图3D

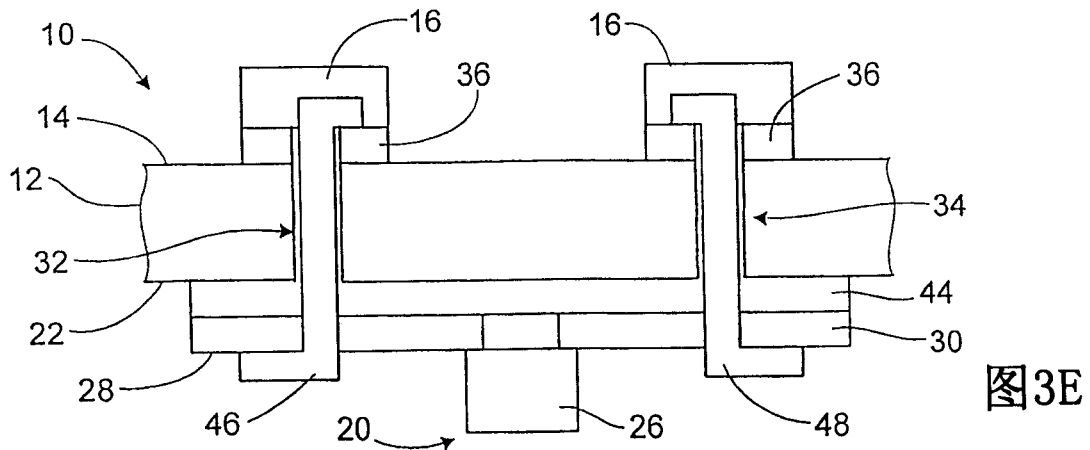


图3E

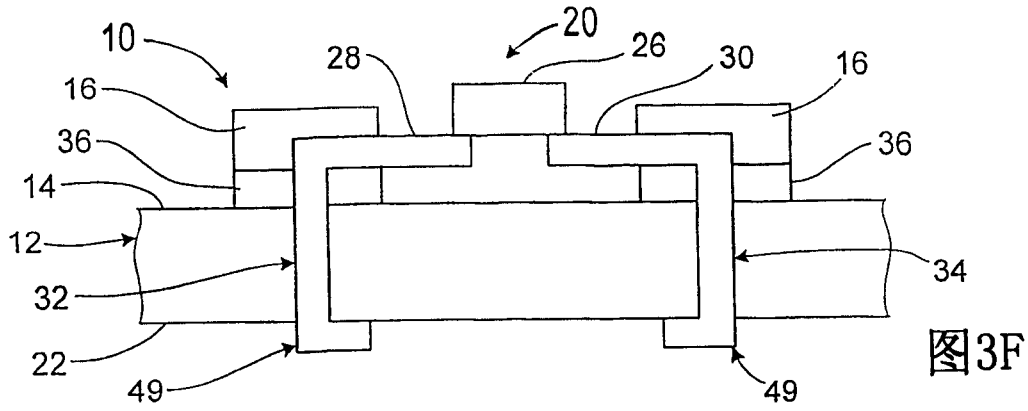


图3F

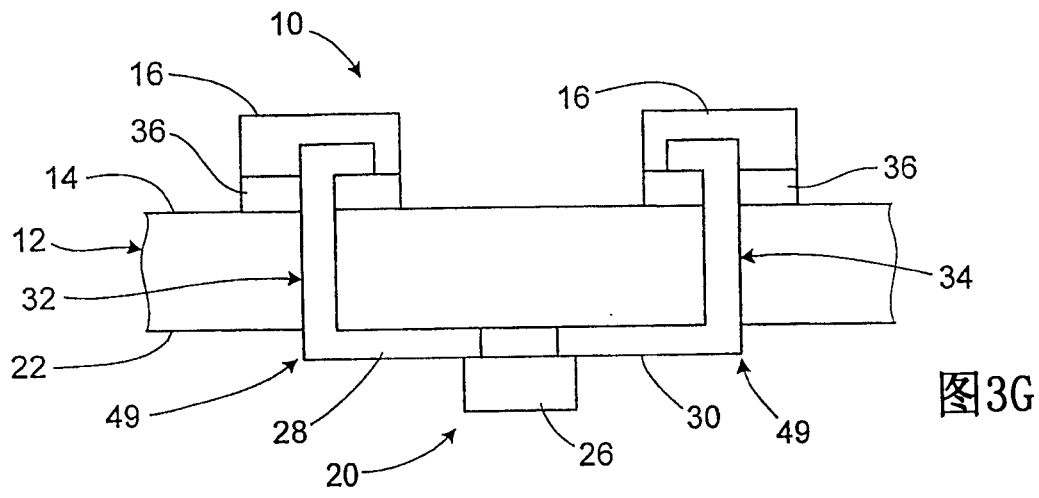


图3G

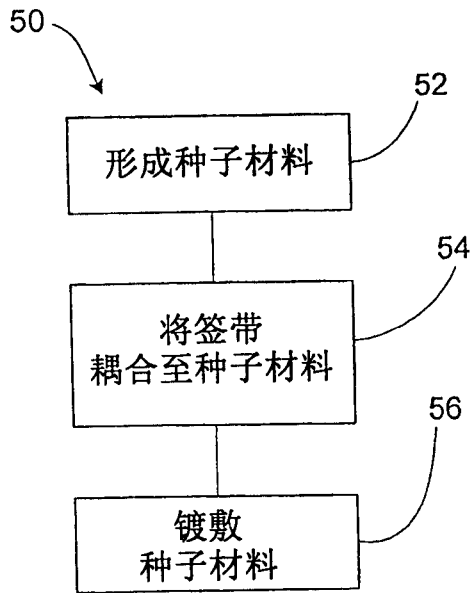


图4

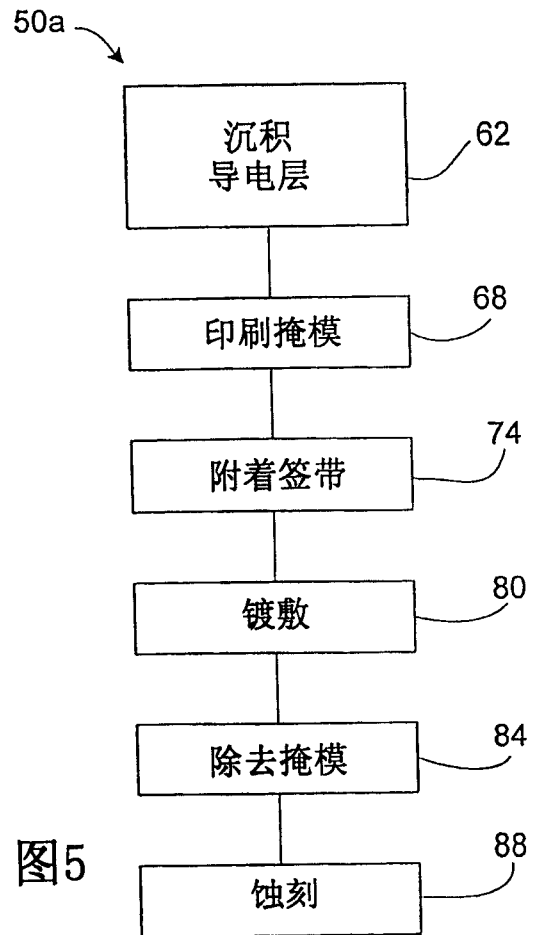


图5

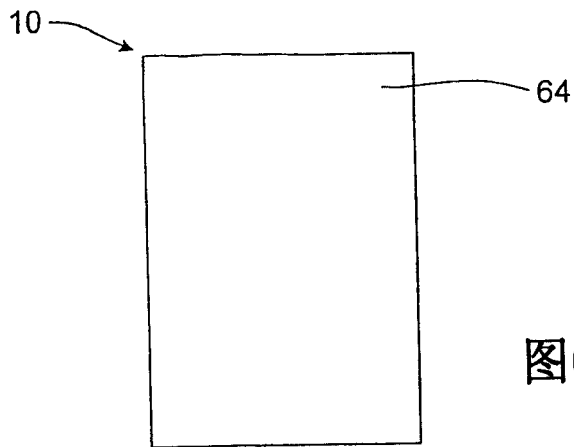


图6

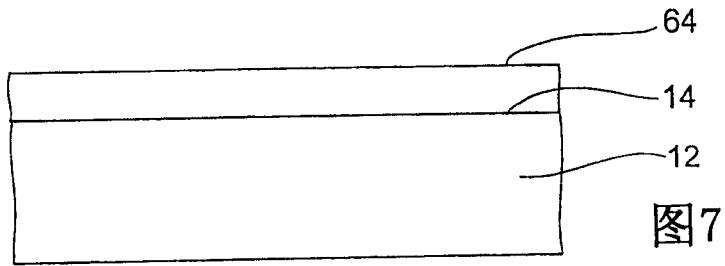


图7

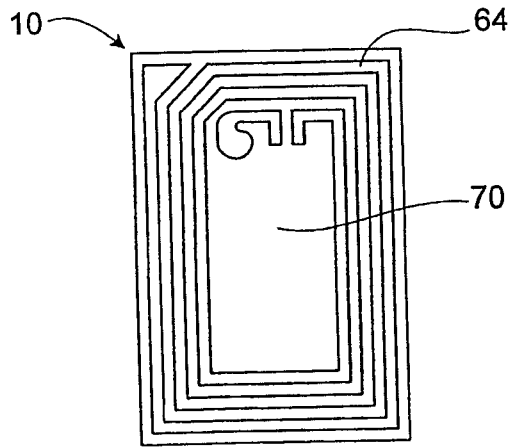


图8

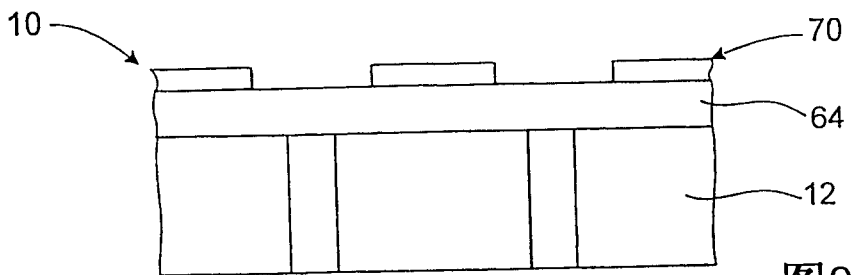


图9

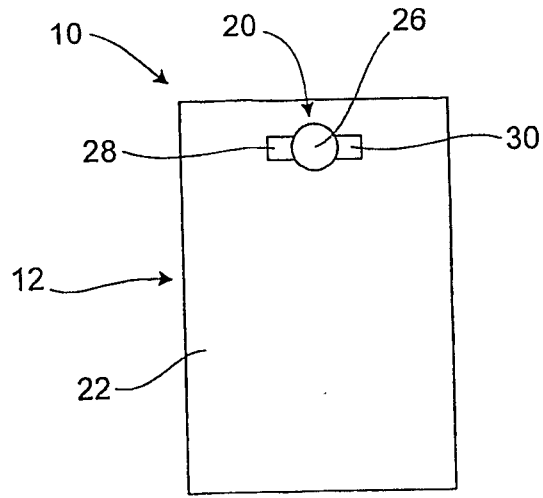


图10

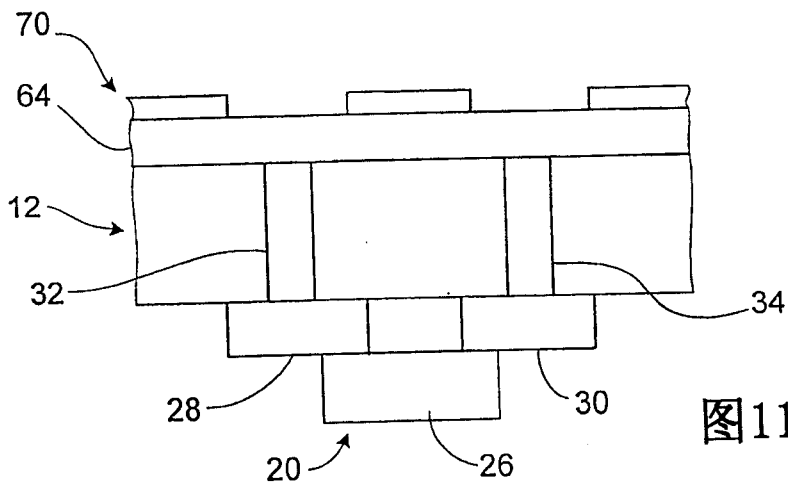


图11

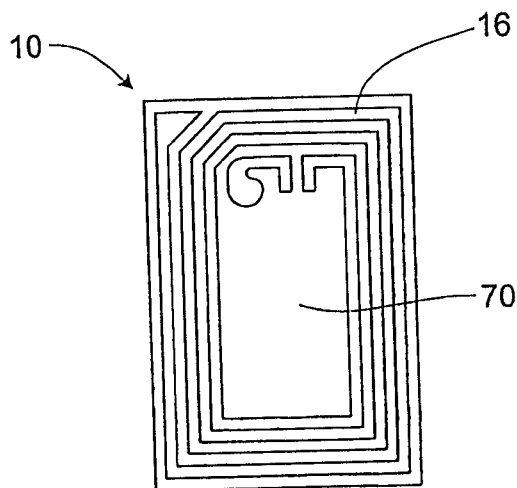


图12

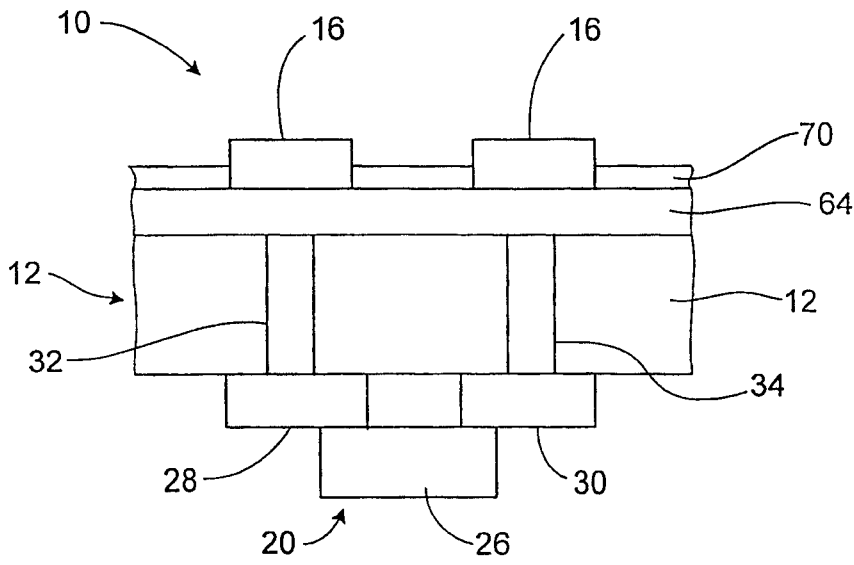


图13

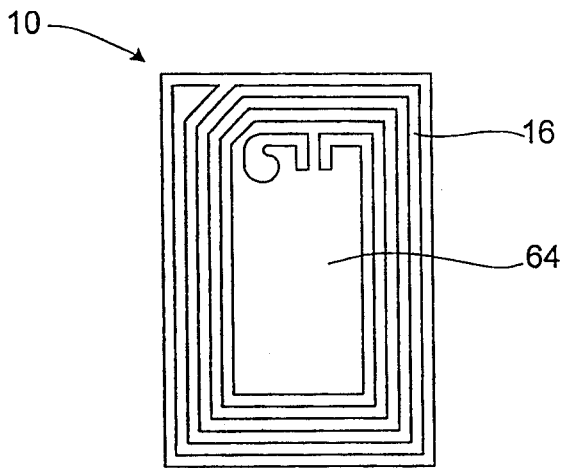


图14

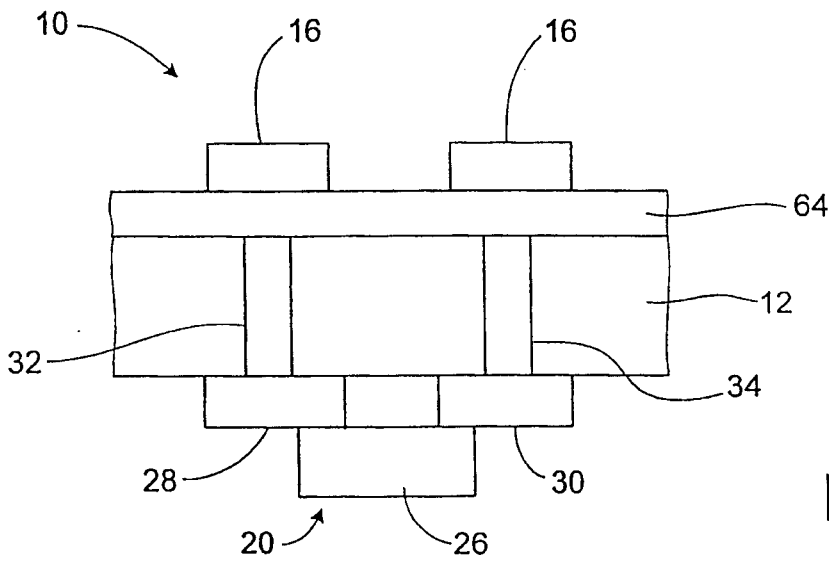
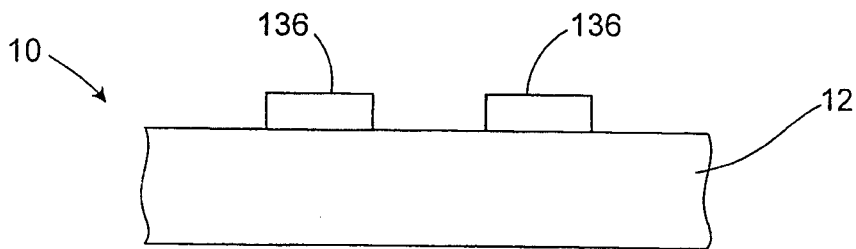
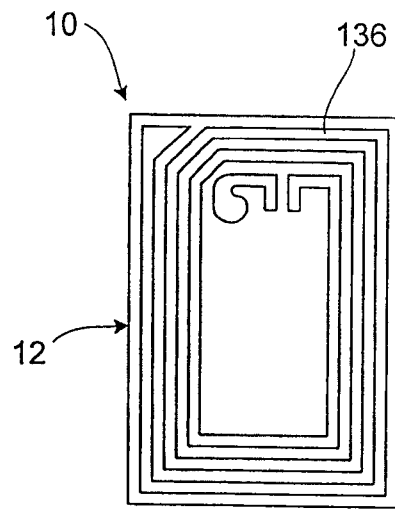
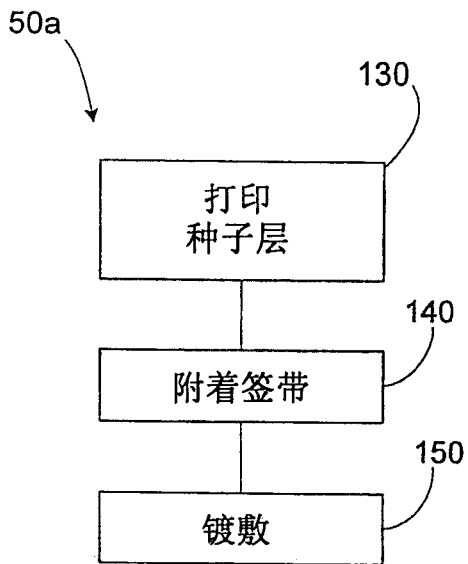
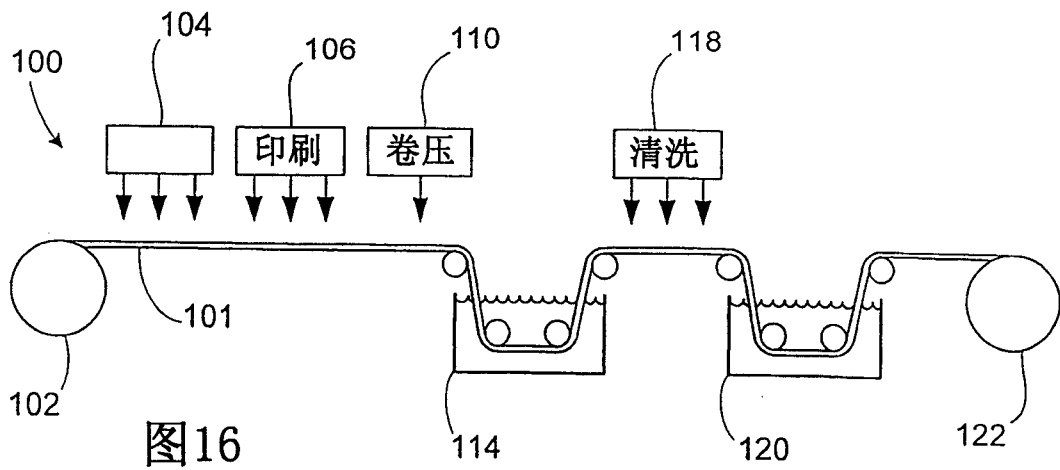


图15



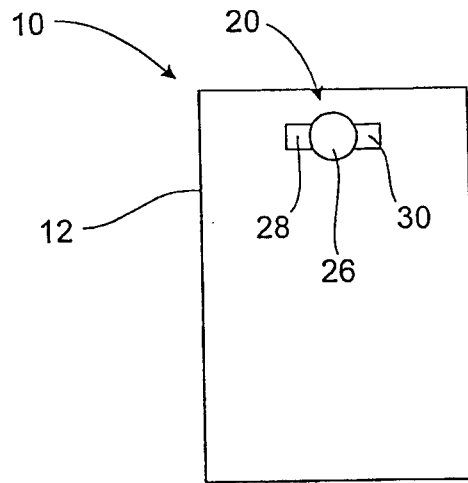


图20

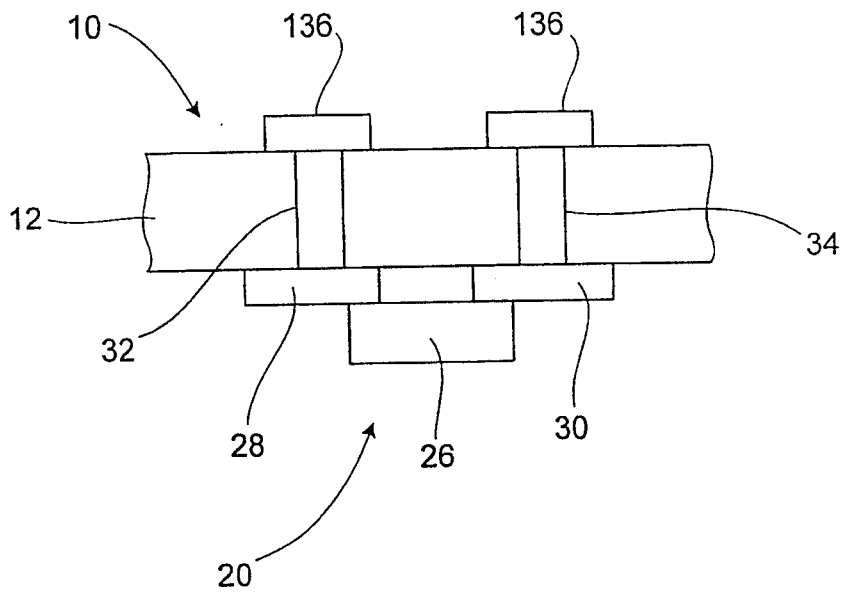


图21