



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108432356 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(21)申请号 201680058540.2

(22)申请日 2016.10.06

(30)优先权数据

62/238,045 2015.10.06 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.04.07

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/055817 2016.10.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/062662 EN 2017.04.13

(71)申请人 薄膜电子有限公司

地址 挪威奥斯陆市

(72)发明人 高岛毛 雅各布·博迪

阿迪提·钱德拉

(74)专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

代理人 韩洋

(51)Int.Cl.

H05K 3/12(2006.01)

G08B 13/24(2006.01)

H05K 3/36(2006.01)

H05K 1/16(2006.01)

G06K 19/07(2006.01)

H01Q 1/27(2006.01)

H01Q 23/00(2006.01)

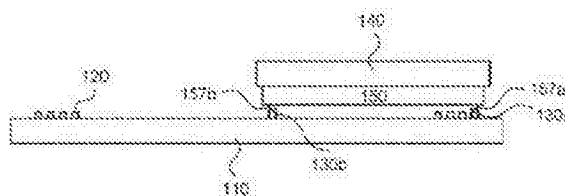
权利要求书2页 说明书12页 附图4页

(54)发明名称

具有在其上有印刷粘合促进剂的天线、金属迹线和/或电感的电子装置

(57)摘要

本发明公开了一种电子装置及其制造方法。制造电子装置的方法包括在第一衬底上形成第一金属层,在第二衬底上形成电气装置,在电气装置的输入和/或输出端子上形成电连接器,第二金属选择性沉淀在至少部分的第一金属层上,通过接触所述电连接器至第二金属来电连接所述电连接器至第一金属层。第二金属不同于第一金属。第二金属改善了第一金属层与电气装置上的电连接器的粘合性和/或电连通性。



1. 制造电子装置的方法,包括
  - a) 在第一衬底上形成第一金属层;
  - b) 在第二衬底上形成电气装置;
  - c) 在所述电气装置的输入和/或输出端子上形成电连接器;
  - d) 选择性的沉淀第二金属在至少部分第一金属层上,所述第二金属改善了所述第一金属到所述电气装置上的所述电连接器的附着性和/或电连接性,和第二金属不同于第一金属;和
    - e) 通过接触所述电连接器至所述第二金属,所述电连接器至所述第一金属层。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述电子装置时无线通信装置。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述电气装置包括电容或集成电路。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述第一衬底包括塑料薄膜。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述第一金属层包括在所述第一衬底上的沉积铝层。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:形成第一金属层包括(i)以天线、一或多个迹线和/或电感相对应的团,印刷包含种子金属的第一墨水在第一衬底上,和(ii)电镀或化学镀金属在所述印刷的种子金属上,其中,所述金属中的至少一块和所述种子金属是第一金属。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:选择性沉积所述第二金属包括印刷包括第二金属或其前驱物的第二金属墨水在所述第一金属层上所述电连接器电连接的部分上。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:在所述第二金属上化学镀第三金属,第三金属包括镍、铜、锡、银、金或其组合。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述电连接器包括(i)位于第一输入/输出端子上的第一焊接凸块或焊接球,和(ii)位于第二入/输出端子上的第二焊接凸块或焊接球,和电连接所述电连接器至所述第一金属层包括加热和按压所述第一和第二焊接凸块或焊接球至所述第二金属。
10. 电子装置,包括
  - a) 衬底,其上具有第一金属层;
  - b) 位于第二衬底上的电气装置,所述电气装置具有输入和/或输出端子和其上的电连接器,所述电连接器电连接至所述第一金属;和
    - c) 位于至少部分所述第一金属层上的第二金属,所述第二金属改善了所述第一金属层至所述电连接器的附着和电连接性。
11. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:所述电子装置包括无线通信装置。
12. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:电气装置包括分立器件或集成电路。
13. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:所述第一衬底包括塑料薄膜。
14. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:第一金属层包括铝层。
15. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:所述第二金属包括钯。
16. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:还包括位于所述第二金属上的第三金属,其包括镍、铜、锡、银、金或其组合。

17. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:所述第二衬底包括金属箔或塑料。

18. 根据权利要求10所述的电子装置,其特征在于:所述电连接器包括第一输入/输出端子上的第一焊接凸块或焊接球,和位于第二入/输出端子上的第二焊接凸块或焊接球。

## 具有在其上有印刷粘合促进剂的天线、金属迹线和/或电感的 电子装置

### [0001] 相关申请的交叉引用

本发明要求了美国临时申请No.62/238,045,提交于2015年10月6日的优先权,其通过引用全文并入在此。

### 技术领域

[0002] 本发明通过关于印刷和/或薄膜电子装置领域,在一些实施例中,关于无线通信和无线装置。本发明的实施例关于射频(RF和/或RFID)、近场通信(NFC)、高频(HF)、甚高频(VHF)、超高频(UHF)和电子监视(EAS)标签和设备,其具有印刷在天线、金属迹线和/或电感器上的一层钯或其它粘附促进金属或合金,以改善天线、金属迹线、和/或电感与标签或装置中的其它电路的粘合性、电气连接和/或连接,以及其制造和使用方法。

### 背景技术

[0003] 通常,在智能标签的背板,或作为在EAS和NFC设备中的天线,金属迹线和/或电感的塑料(如PET)薄膜上的蚀刻铝箔,由于这种材料和加工费用相对较低而在使用。然而,将铝天线或迹线装配到集成电路或分立器件(可能在另一衬底上)的方法通常限于使用凸块和/或各向异性导电胶(ACP)的技术。

[0004] 智能标签由多种组件组成,如印刷集成电路(PIC)、电池、和/或显示器。装配传统的智能标签需要各种表面安装(例如SMD或“表面安装装置”)技术和材料,如各向异性导电胶(ACP)和/或焊接。

[0005] 现有的印刷背板由于其有限的厚度,可能无法满足用于高质量(Q)近场通信(NFC)标签的电阻率要求。在塑料薄膜上的现有蚀刻的铝箔可以提供相对较高Q的NFC标签。然而,IC和具有铝迹线背板的装配被限于使用凸块和/或ACPS。

[0006] 典型的,在塑料薄膜上的蚀刻铜箔或覆有铜层的蚀刻铝箔,提供了一种高Q的NFC装置,其可以使用多种组装技术组装。然而,铜是比较昂贵的,并且与食品不兼容。

[0007] 现有的,分立器件或集成电路可以通过使用金属,例如铜、镀铝铜或锡焊接被连接到背板上。尽管焊接相对便宜和适用于大量生产过程,铜和/或电镀铝导致了额外的成本。

[0008] 钯对于形成电接触是一种有用金属。例如,钯墨水配方可用于打印种子层(例如,用于后续的电镀工艺)或形成接触金属和/或硅化物。然而,钯也是昂贵的,它作为作为组装廉价的铝天线和/或金属迹线到离散装置或集成电路的粘合材料的用途和/或能力是未知的。

[0009] 本“背景技术”部分仅用于提供背景信息。本“背景技术”部分中的陈述不是对本“背景技术”部分中公开的主题构成本公开的现有技术的承认,且本“背景技术”部分中的任何部分都不应视为承认本申请的任何部分(包括本“背景技术”部分)构成本公开的现有技术。

## 发明内容

[0010] 本发明关于印刷和/或薄膜电子装置,更具体的无线通信和无线装置。本发明的实施例关于射频(RF和/或RFID)、近场通信(NFC)、高频(HF)、甚高频(VHF)、超高频(UHF)和电子监视(EAS)标签和设备,其具有印刷在天线、金属迹线和/或电感器上的一层钯或其它粘附促进金属或合金,以改善天线、金属迹线、和/或电感与标签或装置中的其它电路的粘合性、电气连接和/或连接,以及其制造和使用方法。

[0011] 一方面本发明关于制造电子装置的方法,其包括,在第一衬底上形成第一金属层,在第二衬底上形成电子装置,在所述电子装置的输入和/或输出端子上形成电连接器,在至少部分第一金属层上选择性的沉积第二金属,通过电连接器与第二金属接触,电连接所述电连接器至第一金属层。第二金属不同于第一金属,并且改善了所述电子装置上的电连接器与第一金属层的粘着和/或电连接性。所述电子装置可以是无线通信装置。

[0012] 在本发明典型的实施例中,所述电子装置是无线通信装置。无线通信设备可以包括近场(NFC),射频(RF)、高频(HF)、甚高频(VHF)、超高频(UHF)通信装置。在一些实施例中,所述电子装置可以包括一个电容。在其它实施例中,所述电子装置可能包括一个集成电路。

[0013] 在本发明不同的实施例中,第一衬底可以包括塑料薄膜。所述塑料膜可以是聚酰亚胺、玻璃/聚合物层压板或高温聚合物。高温聚合物包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)。

[0014] 在本发明的一些实施例中,形成第一金属层可以包括在第一衬底上沉积铝层。所述铝层具有至少为10 $\mu$ m的厚度。在进一步的实施例中,所述铝层可蚀刻形成天线,一个或多个金属迹线,和/或电感。在本发明的不同实施例中,形成第一金属层包括打印第一墨水,其包括与所述天线相对应的图案的第一衬底上的种子金属、一个或多个金属迹线和/或电感器。在进一步的实施例中,金属可以电镀或化学镀在印刷的种子金属上,其中至少有一块金属和种子金属是第一金属。

[0015] 在典型的实施例中,选择性沉积第二金属可包括印刷第二墨水。第二墨水可以包括在所述第一金属层上所述电连接器电连接的部分上的所述第二金属或其前驱物。第二墨水可印刷在第一金属层的预定区域上。在一些实施例中,第二金属包括钯。

[0016] 在本发明不同的实施例中,第一墨水可以干燥,第二金属可以固化。固化第二金属可以包括在还原气氛中加热第二金属,其中可以包括形成气体。第二金属可以被加热到100 $^{\circ}$ C到250 $^{\circ}$ C的温度。

[0017] 在本发明典型的实施例中,第三金属可能化学镀在第二金属上。在一些实施例中,第三金属包括镍、铜、锡、银、金或其组合。

[0018] 在本发明典型的实施例中,所述天线被配置为(i)接收和(ii)发送或广播无线信号。所述天线、金属迹线和/或电感器由第一衬底上的单个金属层组成。

[0019] 在本发明不同的实施例中,形成集成电路可以包括在第二衬底上印刷集成电路的一个或多个层。在一些实施例中,可以印刷集成电路的多个层。形成所述集成电路进一步可以包括通过一种或多种薄膜处理技术形成集成电路的一个或多个附加层。在一些实施例中,可以通过薄膜处理技术形成集成电路的多个层。

[0020] 在进一步的实施例中,输入和/或输出端子可形成在集成电路的最上部金属层上。

所述输入和/或输出端子可包括天线连接垫。在不同实施例中,所述电连接器包括在第一输入/输出端子上的第一焊接凸块或焊接球,以及在第二输入/输出端子上的第二焊接凸块或焊接球。所述电连接器可以通过加热和按压第一和焊接凸块或焊接球到第二金属而电连接到第一金属层。

[0021] 另一方面,本发明关于电子装置,其包括衬底,其上具有第一金属层,在第二衬底上的电气装置,所述电气装置具有位于其上的输入和/或输出端子和电连接器,所述电连接器电连接至第一金属,和第二金属层位于至少部分第一金属层上。所述电连接器与第二金属层电连接。第二金属层被配置为改善第一金属层与电气装置上的电连接器的粘合性和/或电连通性。第一金属层可以包括天线,并且电子装置可以是无线通信装置。

[0022] 在本发明典型的实施例中,该电子装置包括无线通信装置。无线通信装置可以是近场(NFC)、射频(rf)、高频(HF)、甚高频(VHF)或超高频(UHF)通信装置。在不同实施例中,所述电气装置可以包括分立装置。在一些实施例中,电气装置可以包括电容。在其它实施例中,电气装置可以包括集成电路。

[0023] 在不同的实施例中,第一衬底可以包括塑料薄膜。所述塑料膜可选自聚酰亚胺、玻璃/聚合物层压板或高温聚合物。作为用于所述方法的,高温聚合物包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)。另外,第二衬底可以包括金属箔。金属箔可以包括不锈钢箔或塑料材料。所述塑料材料包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯或聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)。

[0024] 作为用于本方法的,第一金属层可以包括铝层,其中可能有至少为 $10\mu\text{m}$ 的厚度。第一金属层可以包括天线,其配置为(I)接收和(II)发送或广播无线信号。在不同的实施例中,天线、金属迹线和/或电感可以由单个金属层构成。

[0025] 在不同的实施例中,第二金属可以包括钯(例如,印刷的钯)。在进一步的实施例中,第三金属可以位于第二金属上。第三种金属可包括镍、铜、锡、银、金或其组合。

[0026] 在本发明典型的实施例中,所述集成电路可包括接收器和发射器,其中发射器包括调制器,接收器包括解调器。在各种实施例中,所述集成电路可以包括一个或多个印刷层。例如,所述集成电路可以包括多个印刷层。在进一步的实施例中,集成电路可以包括一个或多个薄膜。例如,集成电路可以包括多个薄膜。

[0027] 在本发明不同的实施例中,所述输入和/或输出端子可以在所述集成电路最上面的金属层中。所述输入和/或输出端子包括天线连接垫。天线连接垫可以包括铝,钨,铜,银,或它们的组合。此外,该电连接器包括在第一输入和/或输出端子上的第一焊接凸块或焊接球,和在第二输入和/或输出端子上的第二焊接凸块或焊接球。在一些实施例中,粘合剂可以在第一和第二输入/输出端子、第一和第二焊接凸块或焊接球上。

[0028] 本发明优选地改善了在背板上的天线、金属迹线和/或电感的机械平滑度,以及电气装置(例如薄膜或集成电路和天线、迹线和/或电感)之间的电接触。此外,本发明降低了某些电子设备和/或无线标签,诸如智能标签和NFC、RF、HF和UHF标签的成本和处理时间,并且与食品产品兼容。进一步的,本发明优选地允许不同的连接技术,例如位于天线、金属迹线和/或电感上的焊接凸块,而无需使用有机铜保护(OCP)或各向异性导电胶(ACP)。本发明的其他有益效果将接个以下的实施例和附图予以详细说明。

## 附图说明

[0029] 图1显示了根据本发明的一个或多个实施例的用于制造具有在天线、金属迹线和/或电感上印刷钯层或其它粘附促进金属或合金的电子器件(例如,无线通信装置)的典型流程的流程图。

[0030] 图2A-2E显示了在典型方法中的典型中间体的剖视图和平面视图,图2F-2G显示了根据本发明的一个或多个实施例的具有在天线、金属迹线和/或电感上印刷钯层或其它粘附促进金属或合金的电子器件的平面视图和剖视图。

[0031] 图3A-3C显示了在根据本发明的不同电子装置中使用的典型的谐振电路。

[0032] 下文将对本发明的各个实施例进行详细介绍,其示例将通过附图举例阐明。虽然本发明将结合下文的实施例进行描述,应当理解的是,这些说明并不是为了将本发明限制在这些实施例中。相反,本发明旨在涵盖那些可能包括在本发明的主旨和范围内的替换、修改和等同物。而且,在下文的详细说明中,对许多具体细节进行了阐明以便于对本发明的彻底理解。然而,对本领域的技术人员来说显而易见的是,本发明可以不采用这些具体细节来实施。在其他实例中,没有详细描述众所周知的方法、程序、部件、和材料以免本发明的相关方面被不必要地掩盖。

[0033] 本发明的实施例的技术方案将结合下文的实施例的附图进行全面和清楚地描述。应当理解的是,这些描述并不是为了将本发明限制在这些实施例中。基于本发明已描述的实施例,本领域的技术人员能够在不做出创造性贡献的情况下获得其他实施例,而这些都在本发明所获取的法律保护范围之内。

[0034] 而且,本文公开的所有的特征、措施或处理(除非特征和/或处理相互排斥)能够以任意方式结合并结合成任何可能的组合。除非另有说明,本说明书、权利要求书、摘要、和附图中公开的特征能够被其他等效特征或具有相似目标、目的和/或功能的特征替代。

[0035] 本发明优选地改进了在背板上的天线、金属迹线和/或电感的机械平滑度,和所述天线、金属迹线和/或电感和电子电路之间的电接触。另外,本发明优选地允许不同的连接技术,例如焊接凸块和/或直径焊接连接至天线、金属迹线和/或电感,而无需使用OCP或ACP。进一步的,本发明减少了电子装置和/或无线标签的成本和/或加工时间,增加了制造过程的可伸缩性,并与食品相兼容。

### [0036] 制造电子装置的典型方法

本发明关于制造电子装置的方法,其包括在第一衬底上形成第一金属层,在第二衬底上形成电气装置,在所述电气装置的输入和/或输出端子上形成电连接器,在至少部分第一金属层上选择性的沉积第二金属,和通过所述电连接器接触至第二金属使所述电连接器电连接至第一金属层。第二金属不同于第一金属层,并改善了第一金属层到电气装置的电连接器的附着和/或电连接性。所述电子装置可以是无线通信装置。在不同的实施例中,所述无线通信和无线装置包括射频(RF和/或RFID)、近场通信(NFC)、高频(HF)、甚高频(VHF)、超高频(UHF)和电子监视(EAS)标签和设备。在一个例子中,所述装置是NFC装置,例如NFC标签、智能标签或智能标识。

[0037] 相应于本发明的一或多个实施例,图1显示了一个用于制造电子装置(例如,例如,无线通信装置,如NFC/RF和/或EAS标签或装置)的典型方法的流程图,该装置其具有选择性

沉积在部分的天线、金属迹线和/或电感器上的一层钯或其它粘附促进金属或合金。所述钯(或其他第二金属)层优选地改善天线、金属迹线、和/或电感与电气装置的粘合性、电气连接性,而且无需使用OCP或ACP允许连接具有柔性。例如,所述集成电路或电子装置可使用焊接凸块或直接焊接连接件连接到天线、金属迹线和/或电感器上的第二金属层。

[0038] 在20,第一金属层在第一衬底上形成。形成第一金属层包括在第一衬底的第一表面上沉积铝层(例如,铝箔)。所述铝层可以涂覆或层压在第一衬底(例如,无线或显示器背板)上,然后蚀刻形成所述天线和/或迹线。通常,铝层的厚度至少为10 $\mu\text{m}$ 。铝层还可以包括铝合金(如0.1-5重量或原子百分比的一或多个的铜、锡、硅、钛等)。在一些实施例中,在第一衬底上形成至少一个迹线。更典型地,在第一衬底上形成至少一个迹线是形成多个金属迹线。形成第一金属层还可包括对涂层或层压的铝层蚀刻以在背板上形成天线、电感和/或一或多个迹线。一般来说,所述天线和/或电感配置为(i)接收和(ii)发送或广播无线信号,和所述迹线被配置为电连接电气装置(例如,集成电路或分立电气元件,如电容)至一或多个其他组件(例如,电池,显示器,一或多个传感器,等)。

[0039] 在一些实施例中,形成天线、金属迹线和/或电感可由在第一基板上形成单个金属层、图案化金属层、蚀刻单个金属层以形成天线、金属迹线和/或电感组成。例如,形成天线、金属迹线和/或电感可以包括在第一衬底上,以与所述天线、金属迹线和/或电感相应的图案印刷第一墨水或浆料(例如,包括第一金属或金属前驱物),然后干燥第一墨水或浆料,和固化在第一墨水或浆料中的金属或金属前驱物。可选地,在印刷之后,该方法还可以包括在金属墨水还原诸如金属盐或络合物的金属前物(例如,通过在还原气氛中固化金属盐或络合物,例如形成气体)。另外或可选的,该方法可以包括通过本段中描述的印刷工艺来印刷金属种子层,并且在印刷金属种子层是电镀或化学镀金属。用于高频装置的一个典型的天线和/或电感厚度可能在约20 $\mu\text{m}$ 到约50 $\mu\text{m}$ (例如,约30 $\mu\text{m}$ ),并对于超高频装置可能在约10 $\mu\text{m}$ 到约30 $\mu\text{m}$ (例如,约20 $\mu\text{m}$ )。

[0040] 在不同实施例中,第一衬底可包括绝缘衬底(例如塑料薄膜或玻璃)。例如,绝缘衬底可以包括聚酰亚胺、玻璃/聚合物层压板或高温聚合物。高温聚合物可由聚对苯二甲酸乙二醇酯[PET],聚丙烯或聚萘二甲酸乙[PEN]组成。

[0041] 在30,第二金属被选择性地沉积在第一金属层上。在一个实施例中,包括第二金属的墨水被印刷在第一金属层的预定区域上,其通常包括连接集成电路或分立电气元件的电连接器的第一金属层的区域或面积。第二金属墨水可以与第一金属墨水相同或不同。在一些实施例中,第二金属包括钯(例如钯盐或络合物),或基本上由钯(例如,元素钯,如钯纳米颗粒)组成。

[0042] 在各种实施例中,包括第二金属或第二金属前驱物的第二墨水可印刷在第一金属层的至少一部分上。第二墨水可印刷或以其它方式选择性地沉积在第一金属层的预定区域和/或位置上,但该方法不限于此。例如,第二墨水可印刷或选择,取决于整个第一金属层,但不在不包含第一金属层的第一衬底的区域或面积上。在典型实施例中,第二金属墨水包括钯墨水,其印刷在第一金属层的粘合区域或面积上。钯墨水可根据美国专利,专利号8,617,992和8,066,805配制,其中的相关部分通过引用并入在此。例如,钯墨水可包括氯化钯、水和水溶性溶剂,如四氢呋喃(THF)、乙二醇等。另外,钯墨水可包括悬浮在一种或多种有机溶剂中的钯纳米颗粒。在典型实施例中,钯墨水在第一金属层的表面(例如天线、金属

迹线和/或电感)上以图案印刷。该图案可以是或对应于天线、迹线和/或电感的接合区域或面积。

[0043] 在一个实施例中,印刷的第二金属墨水可以干燥和固化。通常,当本发明方法包括印刷第二墨水时,该方法还包括干燥(或从中去除溶剂)印刷的第二金属或第二金属前驱物。在一个典型实施例中,干燥过程包括将印刷的金属前驱物加热到足以除去实质上的所有溶剂的温度和/或时间的长度。在其它实施例中,干燥包括在真空中除去溶剂,通过或不通过加热。在任何这样的实施例中,除去溶剂的温度可以是30°C到150°C、50°C到100°C或其中的任何值或范围。时间长度可以是足以从印刷的第二金属或第二金属前驱物中除去所有的溶剂和/或基本上所有任何添加剂(例如,从1分钟到4小时,5分钟到120分钟,或在此的任何其他值范围内)。所述真空可以从1毫托至300托,100毫托至100托,1-20托,或任何其他在此的值范围内,并且可以通过真空泵、吸引器、文氏管等施加。这种添加剂可以从这些添加剂中选择,这些添加剂可以通过在从室温至150°C的温度下和/或真空从1毫托到1大气压,时长从1分钟到8小时加热来实质上完全去除,例如水、盐酸、氨水、四氢呋喃、甘醇二甲醚,二甘醇二甲醚等。

[0044] 在印刷和干燥含有第二金属前驱物(例如,第二金属的盐或络合物)的墨水之后,可以通过各种方法来减少金属前驱物。例如,金属前驱物可暴露于还原剂和温度范围大于环境温度约200-400°C下加热,其取决于衬底。当衬底必须在相对较低的温度下加工时(例如铝箔、聚碳酸酯、聚乙烯和聚丙烯酸酯、聚酰亚胺等),这样的处理具有具体的优点。可密封的烤箱、炉或快速热退火炉,其配置有真空源和还原/惰性气体源,可以用于提供还原气氛和加热(热能)用于异构还原。在可替换的例子中,在一个环境可被小心的控制的装置中(例如,手套箱、干燥箱)使用热源(如热板),金属前驱物膜可热分解成金属元素。在进一步的实施例中,含金属前驱物在液体中还原(如,在水中的肼和/或有机溶剂、或硼烷、硼氢化物、铝氢化物[例如, $\text{LiAlH}_4$ ]溶液,或一种包括还原剂的环境,该还原剂是蒸汽、气或等离子体源的形式(例如,形成气体、氨、肼蒸气,氢等离子体,等)。

[0045] 固化(例如,退火)钽盐或钽墨水中的络合物一般包括,在在100°C至250°C的温度下,优选地在130°C的温度下,在形成气体的还原气氛中加热干燥的墨水。例如,,在一个变化中,用于从干燥的钽前驱物形成钽的退火温度可能范围从120到300°C(例如,从约150至约250°C,或其内的任何温度或温度范围)。然而,随着纯度、印刷工艺、薄膜形态等方面的改进,形成具有较高导电率的金属的退火温度可以降低到小于100°C,甚至可能在环境温度下(例如,约25°C)。

[0046] 在进一步的实施例中,粘结金属可能是化学镀在第二金属层上的。当第二金属包括钽时,其可以镀有键合金属,例如镍、铜、锡、银、金或其组合。粘结金属附着在第二金属上,与电连接器形成牢固的结合。含钽层具有3Å到200Å的厚度,或其内的任何厚度或厚度范围。粘结金属也可以与第二金属形成合金或金属间界面。

[0047] 在40,电气装置在第二衬底上形成。所述电气装置包括集成电路和分立器件/电气元件(如电容、电感、电阻、开关等)。所述集成电路可以包括薄膜集成电路或印刷集成电路(例如,不包括形成在单片单晶硅晶圆或模具上的电路)。

[0048] 在不同的实施例中,第二衬底可包括绝缘衬底(例如塑料薄膜或玻璃)。例如,绝缘衬底可以包括聚酰亚胺、玻璃/聚合物层压板或高温聚合物。所述高温聚合物可由聚对苯二

甲酸乙二醇酯[PET],聚丙烯或聚萘二甲酸乙[PEN]组成。可替换的,第二衬底可以包括金属片、薄膜或箔或其层叠体。例如,金属衬底可以包括金属箔,例如不锈钢箔,其上具有一个或多个扩散阻挡层和/或绝缘体膜。在一个例子中,不锈钢箔可以在其上具有一个或多个扩散阻挡层薄膜,如单或多层TiN、AlN的,或TiAlN,和在的扩散阻挡层上的一个或多个绝缘薄膜,如二氧化硅、氮化硅和/或氧氮化硅。扩散阻挡膜可具有从300Å到5000Å的组合厚度(例如,300-950Å,或300Å到5000 Å之间的任何厚度或厚度范围),和绝缘膜可具有从200Å到5000Å的组合厚度(例如,250-2000 Å,或200Å和5000Å之间的任何厚度或厚度范围)。所述绝缘膜可以具有足够的厚度用于将其上形成的电子器件与底层金属衬底和扩散阻挡层电绝缘。

[0049] 形成集成电路或分立器件可包括在第二衬底上印刷所述集成电路或分立器件的一个或多个层。一种由印刷形成的其中具有一个或多个层的集成电路可以被认为是印刷集成电路,或PIC。

[0050] 在一个典型的方法中,可以打印所述集成电路的多个层,其中可以在第二衬底上打印或以其他方式形成最低层(例如,最下面的绝缘体、导体或半导体层)。最底层的材料优选地是印刷的以减少与第二基板上的集成电路层的外形变化有关的问题。可替换的,可以打印不同的(例如,更高的)层。印刷提供了超过光刻图案化处理的优点,如低设备成本,更大的吞吐量,减少浪费(因此,一个更“绿色”的制造过程),等,其对于相对较低的晶体管数量的设备如NFC、RF和HF标签是理想的。

[0051] 在一个例子中,输入和/或输出端子可通过印刷技术(例如丝网印刷、喷墨打印、凹版印刷等)在集成电路的最上层形成。第一输入和/或输出端子可位于集成电路或分立器件的第一端,第二输入和/或输出端子可位于集成电路或分立器件上与第一端相对的第二端。在典型实施例中,所述输入和/或输出端子包括第一和第二天线连接垫。所述输入和/或输出端子的材料可包括铝、钨、铜、银等,或其组合(例如,铝垫上的钨薄膜)。

[0052] 可替换的,该方法可以通过一种或多种薄膜处理技术形成集成电路的一个或多个层。薄膜处理也拥有相对较低的拥有成本,是一项相对成熟的技术,可以在各种可能的衬底上制造合理可靠的器件。因此,在一些实施例中,该方法可以包括通过薄膜处理技术(如毯式沉积、光刻、刻蚀、等)形成多个集成电路层。在另一可替换的例子中,通过薄膜处理可在集成电路的最上部金属层上形成输入和/或输出端子。

[0053] 在一些实施例中,可以使用印刷和薄膜处理二者,并且该方法可包括通过薄膜处理形成集成电路的一个或多个层,印刷集成电路的一个或多个附加层。在一些实施例中,多个集成电路可能形成在第二衬底上,然后在连接到天线、金属迹线和/或电感之前切割或分离。

[0054] 所述分立器件(例如,所述电容或其他分立电子元件)可以印刷或以其他方式成在第二衬底上。当形成电容时,所述方法包括在第二衬底上形成第一电容电极或板,在第二电容电极或板上或上方形象介电层,和在所述介电层上形成第二电容电极或板。用不同技术形成电容结构的细节可以在美国专利,专利号7,152,804,7,286,053,7,387,260,和7,687,327,和美国专利申请,申请号11/243,460,提交于2005年10月3日[律师档案号IDR0272]中找到,其分别相关部分的内容通过参考引入在此。

[0055] 在50,电连接器可以形成在所述集成电路或分立器件(例如,电容)的所述输入和/

或输出端子上。电连接器可以通过例如,印刷(例如,丝网印刷)导电材料的浆料到所述输入和/或输出端子而形成。在各种例子中,所述电连接器可包括集成电路或分立器件的输入和/或输出端子上的焊接凸块或焊球。所述焊接凸块或焊球可以包括焊接合金(例如锡和一种或多种合金元素),并且可以沉积(例如,通过丝网印刷)在输入和/或输出端子上。所述合金元素可以选自铋、银、铜、锌和钢。所述焊接凸块或焊球还可以含有粘合剂树脂,其可通过加热(例如,焊料回流温度或以下)激活,例如环氧树脂。一些材料,其包括焊料合金和树脂二者的,包括SAM树脂(例如,SAM10树脂,可从日本大阪的田村公司获得)和/或带焊料的自对准粘合剂(SAAS)和/或SAM树脂,其可以从日本东京的松下公司;日本新潟市动力学公司;和日本东京的长濑产业有限公司获得。

[0056] 典型的,第一焊接凸块或焊接球在第一输出和/或输入端子上,第二焊接凸块或焊接球在第二输出和/或输入端子上。因此,焊接凸块或焊接球可以被用于优选地连接电气装置(例如,所述集成电路或分立器件)至所述天线、金属迹线和/或电感的组合的第一和第二金属(例如,铝上的钯)层。在进一步的实施例中,ACP可以沉积在焊接凸块或焊接球上,和/或所述输入和/或输出端子没有被所述焊接凸块或焊接球覆盖,以进一步粘附和/或电连接IC或分立器件至天线、金属迹线和/或电感,但ACP在本发明中不是必须的。另外或可选的,非导电粘合剂可沉积在除第二金属层以外区域的第一衬底上。例如,粘合剂可以包括环氧不导电的浆料。

[0057] 在60,所述电连接器连接到第二金属层或金属或其上电镀的合金。将电气装置放置在所述镀钯天线和/或电感上或上方的方法包括,但不限于,夹取和放置处理和卷到卷处理。连接电气装置至所述镀钯天线和/或电感的方法包括,但不限于,压接,在电气装置(例如,在所述天线连接垫以为的区域)上施加粘合剂(例如环氧浆料),和/或按压所述电气装置至所述天线、迹线或电感。

[0058] 在一些实施例中,电连接所述电连接器至第二金属层可以包括,在所述天线、金属迹线和/或电感的的第一和第二区域加热和按压第一和第二焊接凸块或球至第二金属层。使用现有的焊接机(例如,可以从德国罗丁的Muhlbauer高科技国际公司获得)可以以约0.1N至约50N的压力(例如,约1N)施加压力用于第二衬底,其具有约 $0.5\text{mm}^2$ 至约 $10\text{mm}^2$ 的表面面积(例如, $1.5\text{mm}^2$ 至约 $5\text{mm}^2$ ,在一个例子中约 $2.25\text{mm}^2$ )。当所述天线、金属迹线和/或电感包括铝层,在第二衬底上的所述IC或电容可以使用热压工具被压入所述天线、金属迹线和/或电感(在第一衬底上)。因此,可选的,使用热能头,加热可以与按压同时施加到第一和第二衬底上。目标温度通常取决于所述衬底材料,但一般可以从 $50^\circ\text{C}$ 到约 $400^\circ\text{C}$ 。例如,当使用PET衬底时,应使用的最高温度为 $190^\circ\text{C}$ 。然而, $190^\circ\text{C}$ 也可以是固化某些粘合剂的最低温度,在这种情况下,应使用耐更高温度的衬底。

[0059] 当在第一衬底上形成金属迹线时,传感器、电池和/或显示器可以连接到一个或多个所述迹线(如可是IC),并且使用至少一个连接器电连接到电气装置。通常,传感器、电池和/或显示器的每一个都使用匹配或相应的一组或多个电连接器连接到一组独特的迹线。每个迹线也连接到所述IC或/或其它电气元件(例如,电池、存储器等)的一或多个特定的输入和/或输出端子。所述迹线可由第一和/或第二金属层形成。因此,所述迹线包括与所述天线和/或电感(例如,在其上印刷有钯的铝,或其上镀有金属层的钯种子层)相同的一个或多个材料,并且类似于天线和/或电感形成。在一些实施例中,所述金属迹线可以包括印刷钯

种子层,其具有镀(如电镀或化学镀)有第三金属的种子层。第三金属可以是或包含贵金属(例如铜、银或金)、过渡金属(例如镍、铬、钨、钼等)或其它金属(例如锡或锌)。此外,除了传感器、电池和/或显示器之外的其它组件可以使用各种表面安装装置(SMD)的附着技术连接到衬底和/或金属迹线上。

#### [0060] 典型的电子装置和其典型制造方法中的中间体

相应于本发明的一或多个实施例,图2A-2E显示了在典型方法中的典型中间体的平面和剖视图,并且图2F-2G显示了具有在铝天线上的钯表层的典型电子装置的平面和剖视图。

[0061] 所述电子装置通常包括,衬底,其具有在其上的第一和第二金属层(例如,铝上的钯),和在第二衬底上的电气装置(例如,集成电路或分立器件或电元件,例如电容)。所述集成电路或分立器件包括,在其输入和/或输出端子上的电连接器,并且被配置为(i)处理来自其的第一信号和/或信息,以及(ii)产生用于其的第二信号和/或信息。所述电连接器至少与第一衬底上的第二金属层电连接。第二金属层被配置成改进第一金属层与电连接器的粘合性和/或电连接性。

[0062] 在一些实施例中,所述集成电路包括薄膜集成电路或印刷集成电路(例如,不包括在单片单晶硅晶片或模具上形成的电路),和分立器件或分立元件可以包括或由电容、电感、电阻、开关等组成。在进一步或其他的实施例中,所述电子装置可以是无线通信装置。

[0063] 图2A显示了第一衬底,其具有在其上的第一金属层。在不同的实施例中,第一衬底可包括绝缘衬底(例如塑料薄膜或玻璃)。例如,所述绝缘衬底110可包括聚酰亚胺、玻璃/聚合物层压板或高温聚合物。高温聚合物可以包括或由聚对苯二甲酸乙二醇酯[PET],聚丙烯,聚萘二甲酸乙二醇酯[PEN]组成,用于举例,但不限于此。

[0064] 在不同实施例中,第一金属层120可以包括在第一衬底110的第一表面上的图案化铝层(例如,图案化的铝箔)。所述铝层基本上可以由元素铝组成,或可包括或主要由铝合金组成(例如,铝含有一种或多种合金元素,如铜、钛、硅、镁、锰、锡、锌等)。通常,所述铝层120的厚度至少为10 $\mu\text{m}$ 。

[0065] 图2B显示了对应于图2A的第一金属层的天线和/或电感120。图2A显示了图2B沿B-B'线的剖面。通常,所述天线和/或电感120配置为:(i)接收和(ii)发送或广播无线信号。可选的,所述天线和/或电感120吸收来自放射源(例如无线读取器)的部分电磁信号广播,或者从这样的辐射源以不同的波长反向散射电磁辐射。在一些实施例中,所述天线和/或电感120可以由在第一衬底110上的单一金属层组成。用于HF装置的典型的天线和/或电感厚度可以是20 $\mu\text{m}$ 到50 $\mu\text{m}$ (例如,约30 $\mu\text{m}$ ),并且可以是用于UHF装置的约10 $\mu\text{m}$ 到约30 $\mu\text{m}$ (例如,约20 $\mu\text{m}$ )。尽管图2B显示了具有4个线圈的螺旋形天线,所述天线可以多于或少于4个线圈,可以任何的多种形式,例如蜷曲的、片状或块状(例如,正方形或长方形),三角形等。

[0066] 在不同的实施例中,所述天线和/或电感120可能是印刷天线和/或电感(例如,使用印刷导体,例如但不限于,来自浆料或纳米墨水中的银或铜)或光刻限定和蚀刻天线和/或电感(例如,通过在衬底,如塑料薄膜或片材,上溅射或蒸发铝形成,其是以低分辨率[例如,10-1000 $\mu\text{m}$ 线宽]光刻图案化和使用图案化光刻胶作为掩模用湿法或干法刻蚀)。所述印刷天线、迹线和/或电感可以有从约50 $\mu\text{m}$ 到5000 $\mu\text{m}$ 的线宽,并且可以具有不同于光刻限定和蚀刻的天线、迹线或电感的晶体形态,比光刻限定和蚀刻的天线、迹线或电感的更圆的断面,和/或一般大于光刻定义和蚀刻的天线、迹线或电感的表面粗糙,边缘均匀性和/或线宽均

匀性。所述天线和/或电感120可具有与多个形状因子相匹配的尺寸和形状,同时保持与目标频率或由一个或多个工业标准指定的频率的兼容性(例如,NFC读取硬件的13.56MHz目标频率)。

[0067] 图2C显示了第一衬底110沿图2B中直线A-A'的剖视图,其中典型的第二金属层130a、130b位于第一金属层120上。在典型的实施例中,第二金属层130a、130b包括促进粘合的金属或合金,如钯(例如钯层)。优选地,所述第二金属层130a、130b是印刷或选择性地沉积在所述天线120的端部(例如,分别在第一和第二端)。选择性沉积第二金属区域130a、130b作为集成电路或分立器件的连接点,这有利于减少与钯油墨相关的量和成本。另外,第二金属层130可以包括印刷钯层,在其上化学镀有粘结金属,如镍、铜、锡、银、金、或合金或其组合。本领域技术人员可以确定将这种粘合金属选择性的化学镀在第二金属(例如,钯)上,而不镀所述粘合金属在第一金属(例如,铝)上的条件。

[0068] 图2D显示了沿图2B中的直线B-B'的剖面。第二金属层130b只位于所述天线和/或电感120的内端。印刷的第二金属层130的尺寸可取决于所述天线/电感120(或迹线,当其存在时)和/或电连接器的尺寸。例如,第二金属层130的宽度可能至少是天线和/或电感120的宽度加二倍的选择性沉积第二金属层130a的对准余量(例如,60-5,500 $\mu\text{m}$ )。第二金属层130的长度可以至少是电连接器的宽度、长度或直径(其中最大的值),再加上两倍的将电气装置放置在第一衬底上的对准余量。这种长度可以是电连接器的宽度、长度或直径的3-5倍。这一长度可以是,例如,高至点连接器的宽度、长度或直径的3-5倍。

[0069] 图2E显示了在第二衬底140上的电气装置150。所述电气装置150包括集成电路或分立器件。在不同的实施例中,第二衬底140包括金属箔。在一个例子中,所述金属箔包括不锈钢箔,如本文所述的。或者,金属箔包括铝箔、锡箔、钼箔等。当第二衬底140是金属箔时,其可以涂覆有一个或多个阻挡层和/或绝缘层,如本文所述。或者,第二衬底可以包括塑料薄膜或玻璃片或条,如本文所述。

[0070] 在不同的实施例中,当电气装置150包括所述集成电路时,当所述集成电路是无线通信装置时,所述集成电路150可包括接收器和/或发射器。所述发射器可包括调制器,其配置用于产生被组装的电子装置广播的无线信号,所述接收器可包括一个解调器,其配置将由组装的电子装置接收到的无线信号转换为一个或多个电信号(例如,由电气装置150处理)。

[0071] 在一些实施例中,所述集成电路150可以包括一或多个印刷层。这样的层具有印刷材料的特性,例如更大的尺寸可变化性,作为与印刷结构边缘的距离的函数变化的厚度(例如,增加),相对较高的表面粗糙度,等。另外或可替换的,所述集成电路150可以(还)包括一或多个薄膜(例如,多个薄膜)。

[0072] 可替换的,所述电气装置150可以包括或由在第二衬底140上的分立器件组成,如文中所述。所述分立器件150可以是或包括电容、电阻、开关、电感等。例如,所述电容可以包括在第二衬底140上的第一电容电极或板,第一电极或板上的介电层,和介电层上的第二电容电极或板。可替换的,所述电容可以包括在第二衬底140上,其间具有介电质的第一和第二电极或板。

[0073] 通常,所述集成电路或分析装置/电子元件150还包括在分立器件端部的输入/输出端子或连接垫155a-b(例如,在与第一电容器电极或板电连接的第一标签或键合区域上,

以及与第二电容器电极或板电连接的第二标签或键合区域)。在典型的实施例中,所述电气装置150最上面的金属层包括输入和/或输出端子155a-b。如果电气装置150是分立器件,该分立器件可以包括电连接到该分立器件的电极或电极端子的输入和/或输出端子。第一输入和/或输出端子155a可在电设备的150上的第一端,第二输入和/或输出端子155b可在电气装置150上与第一端相对的第二端。在不同的实施例中,电气装置150上的所述输入和/或输出端子155a、155b可以包括天线和/或电感连接垫155a、155b。所述输入和/或输出端子155a、155b可能包括铝、钨、铜、银等,或它们的组合,并可能在其上有一或多个阻挡和/或粘附促进层。例如,所述输入和/或输出端子155a、155b可以包括在其上具有薄钨粘附和/或阻氧层的滤层。

[0074] 图2F显示了第二衬底140上的电气装置150,连接到在第一衬底110上的天线、金属迹线和/或电感120。电连接器157a、157b在电气装置150的输入和/或输出端子上。在典型的实施例中,第一和第二天线连接垫155a、155b、电气装置150与所述天线120的端部彼此电连接。由此,第二衬底140可以作为一个插件,其桥接所述天线端部120,并为电气元件提供绝缘的机械支持,该电气元件是电连接到所述天线120的端部。

[0075] 图2G显示了电子装置沿图2F中的线A'-A的剖视图,其中所述天线和/或电感120是通过第二金属层130a、130b和电气装置150上输入和/或输出端子155a、155b上的电连接器157a、157b连接到所述电气装置150。所述电连接器157a、157b可能包括焊接凸块或焊球。焊接凸块或焊球157a、157b可以包括焊接合金(如锡和一种或多种合金元素,如本文所述)。例如,合金元素可以从铋、银、铜、锌和镉中选择。通常,第一焊接凸块或焊球157a是在第一输入和/或输出端子155a上,第二焊接凸块或焊球157b是在第二输入和/或输出端子155b上。电连接器157a、157b还包括粘合剂(如,环氧树脂),其附着或锚固焊接凸块或焊球至输入/输出端子155a或155b。

[0076] 一些实施例中,至少一个迹线(未示出)也在第一衬底110上。传感器、电池和/或显示器可以连接到一个或多个迹线(通常是多个迹线)并且电连接到电子装置150(并且,可选地连接到传感器、电池和/或显示器中的另一个,例如电池)。所述迹线可以包括第一金属层120和第二金属层130,其位置对应于金属层120要进行电气连接的区域。所述传感器可以被配置成探测环境参数,例如温度或相对湿度,或连接有所述背板110、电子设备150和传感器的包装的连续性状态。所述显示器可以是相对简单的单色显示器,其配置为显示相对简单的数据(例如,对应于所述传感器参数的2-或3-位数字)和/或有限数字的消息中的一个(例如,“有效”或“无效”,其取决于参数值与预定的最小或最大的阈值关系,或“封闭”或“打开”,其取决于包装的连续状态)。另外,除了传感器、电池和/或显示器的其他部件可以使用各种SMD技术连接到所述衬底和/或所述钽电镀的铝层120/130。

#### [0077] 典型的EAS标签、无线装置和传感器

图3A-C显示了适用于本发明的EAS标签、无线装置和传感器的典型的电路200,300和400。图3A显示了适合作为监视和/或识别装置(例如,EAS标签)的典型谐振电路200。通常,所述EAS标签200包括电感(例如,电感线圈)210和电容220。所述电容220可以是线性的(如所示的)或非线性的,在此其还可以包括半导体层,其可以与至少部分所述电容介电层和/或电容电极接触或位于其上。在一些实施例中,所述谐振电路200可以还包括耦合有第一电容的第二电容。

[0078] 图3B示出了适合于本发明使用的具有谐振电路350和传感器360的典型无线装置300。所述谐振电路350包括电感310和电容320,并且所述无线装置300还包括存储器370和为所述存储器370、传感器360供电的电池380。电感310和电容320的细节与电感/天线和电容中的在此描述分别相同或类似。所述传感器360可包括环境传感器(例如,湿度或温度传感器),连续性传感器(例如,确定标签附着的包装或容器的密封、开放、或损坏状态),化学传感器,产品的传感器(例如,探测或确定附加有所述装置300的包装或容器中的产品的一个或多个属性),等,并输出电信号到存储器370。该电信号对应于传感器360所探测或检测的条件、状态或参数。通常情况下,所述存储器370可以是静态的或动态的,易失性的和/或非易失性、编程的或可编程,等。所述存储器370存储多个数据位,其中至少有一个对应到传感器360探测或检测到的条件、状态或参数,而其中的一个子集可以对应到所述装置300附着的产品的识别编号或码。在一些实施例中,所述存储器370和传感器360可连接到外部接地平面(未示出)。所述存储器370输出可由外部读取器读取的数据信号。因此,所述读取器能够检测由传感器定义的状态、条件或参数值,以及存储器370的初始状态。可以向电路300添加附加电路,以改变存储器370的状态。

[0079] 图3C显示了适用于本发明的,用于“小标签”的典型的电路400,其具有传感器460和显示器或显示板410。实所述电路400还包括存储器470和电池480,其给显示器410、存储器470和传感器460供电。所述存储器470、电池480和传感器460的细节如在此描述的(例如,参考图3B)。所述电池480和所述显示器410、存储器470和传感器460之间的连接可以包括两或多个导线或迹线。所述显示器410是输出装置,其配置为显示来自所述存储器470显示信号和/或信息的读出。通常,所述显示器410可以包括模拟或数字显示器、全区域二维显示器和/或三维显示器,但不限于此。所述传感器460和所述存储器470之间的连接可以包括一或多个导线或迹线,并且所述存储器470和所述显示器410之间的连接可以包括两或多个导线或迹线。

#### [0080] 结论

本发明的电子装置和其制造方法有利的改进了常用金属的机械平整度(例如,用于粘合)和电接触或连接,该常用金属用于在薄膜或印刷集成电路或分立器件背板上的天线、金属迹线和/或电感。另外,本发明优选的可使用各种连接技术,如天线上的焊料凸点、金属迹线和/或电感,或直接焊接连接,而无需使用OCP或ACP技术。因此,各种组件,如分立电容器、电感或开关,可以用焊接组装,坚固可靠。此外,本发明还有利地使各种连接技术得以实施,降低了成本并增加了制造方法。

[0081] 基于图示和说明的目的提供了前述的本发明具体实施方式的描述。其不是穷尽性的或意图将本发明限制在这些已公开的确切形式。所选择和描述的实施例是为了最好地解释本发明的原则及其实际应用。其应理解为本发明的范围由附于本文的权利要求及其等同物界定。

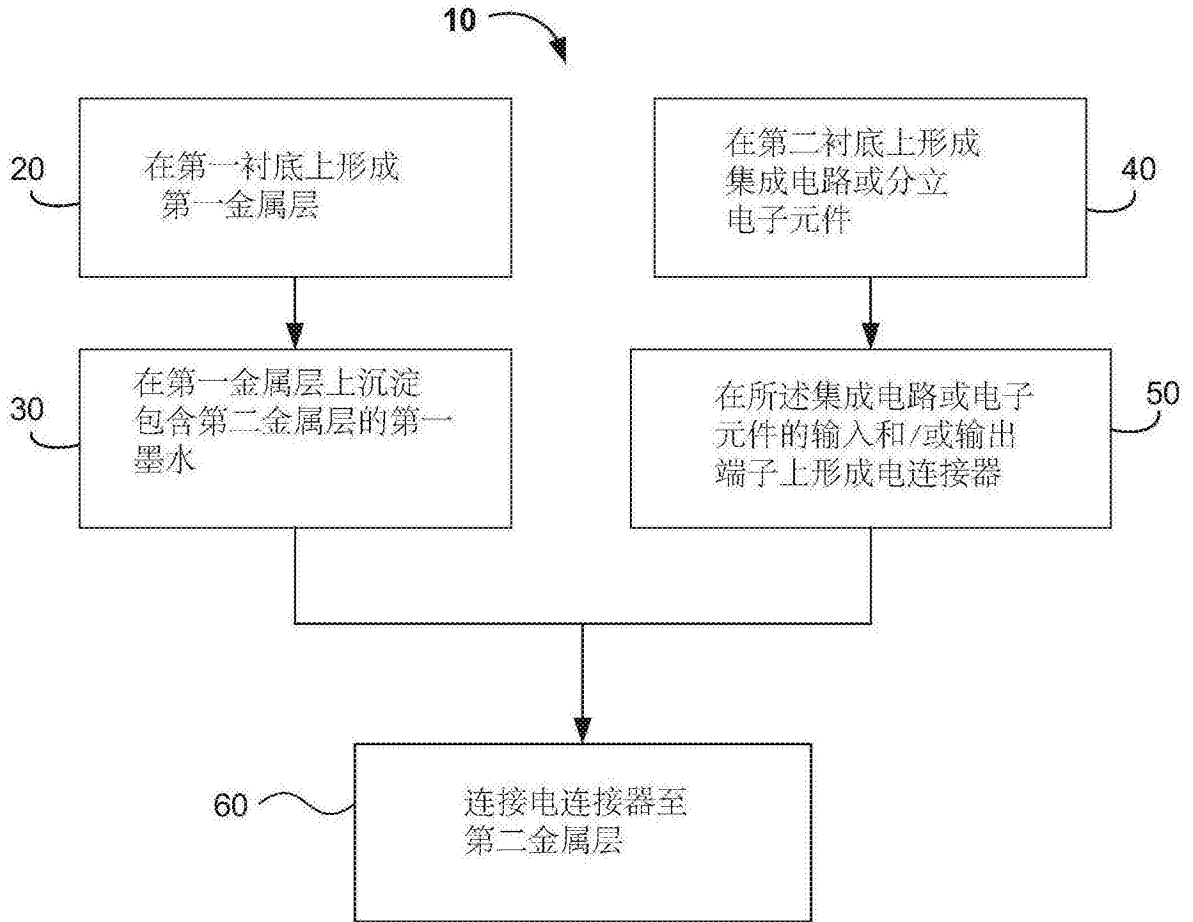


图1

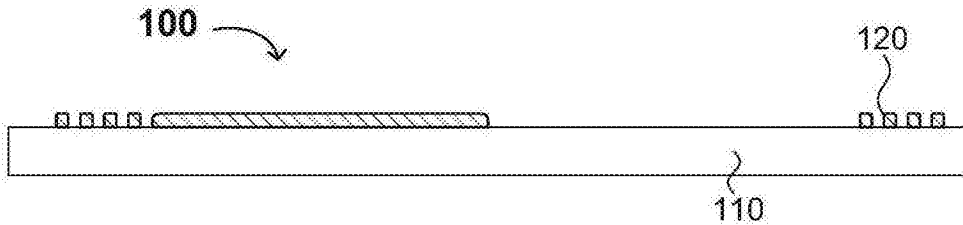


图2A

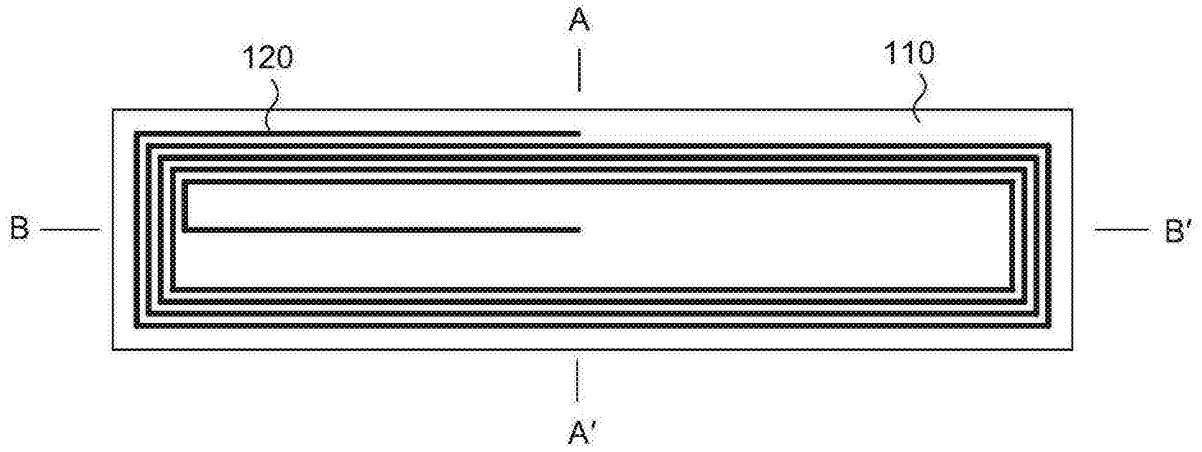


图2B

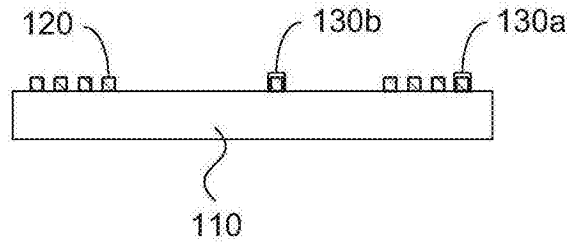


图2C

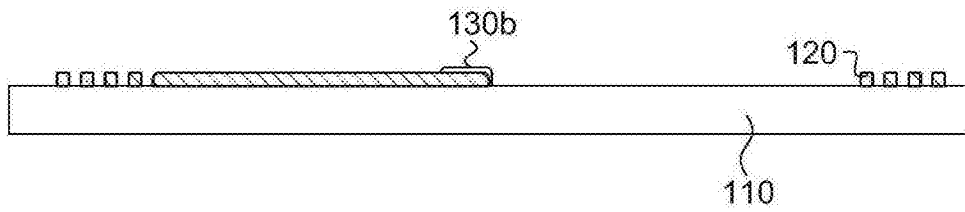


图2D

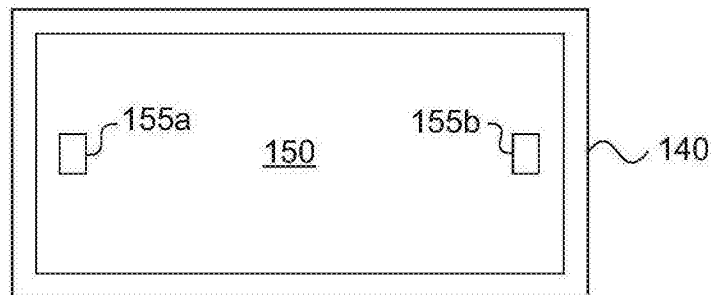


图2E

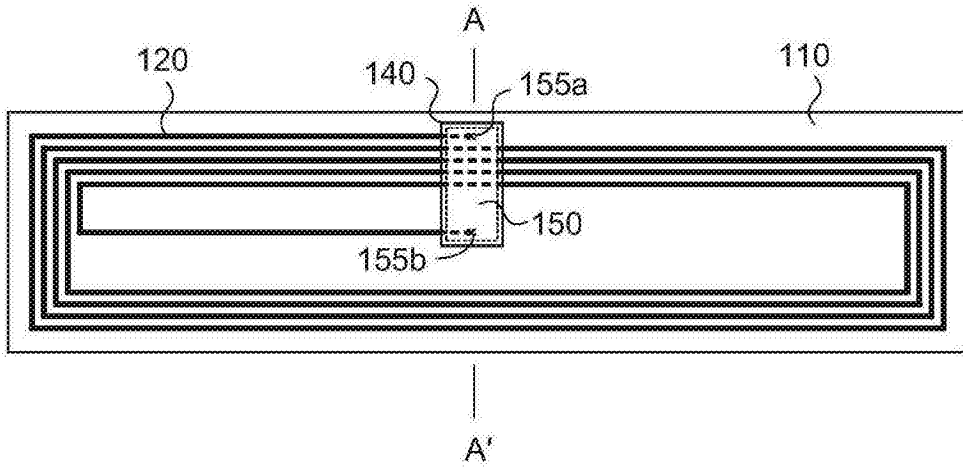


图2F

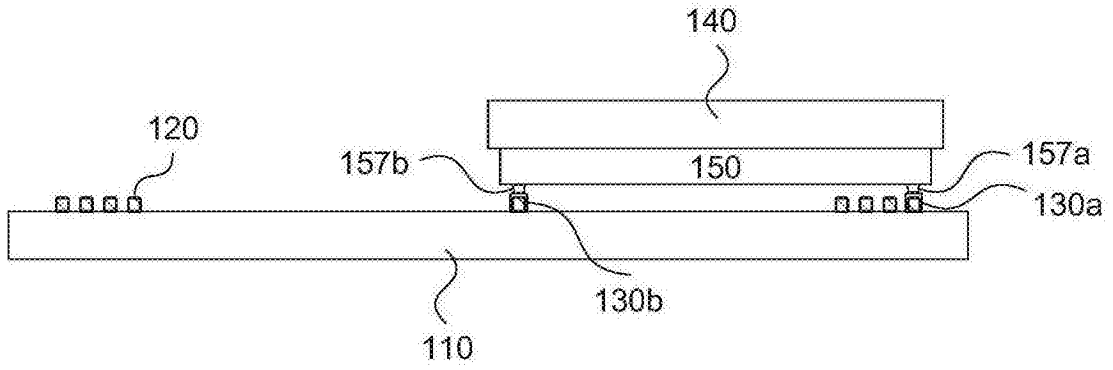


图2G

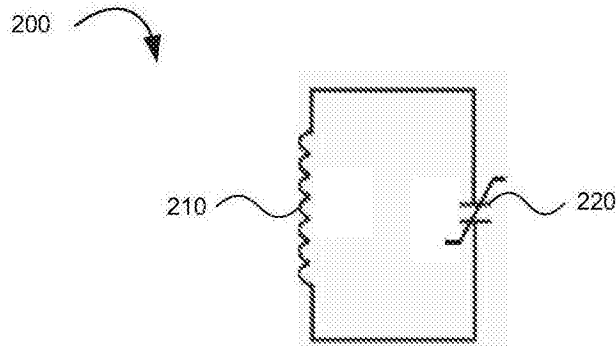


图3A

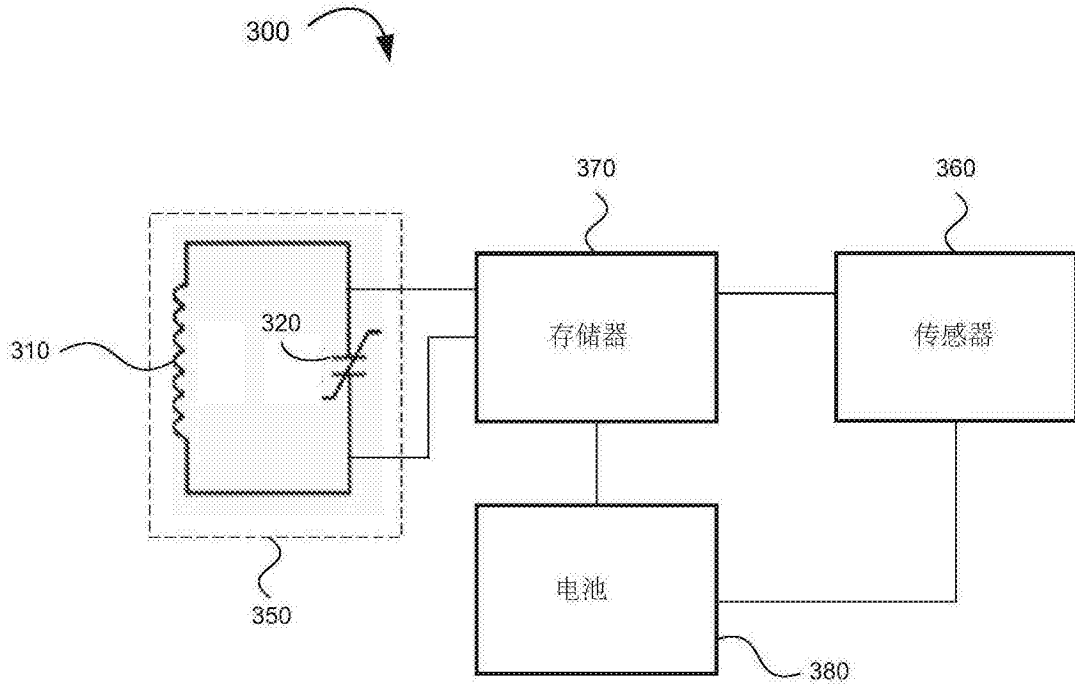


图3B

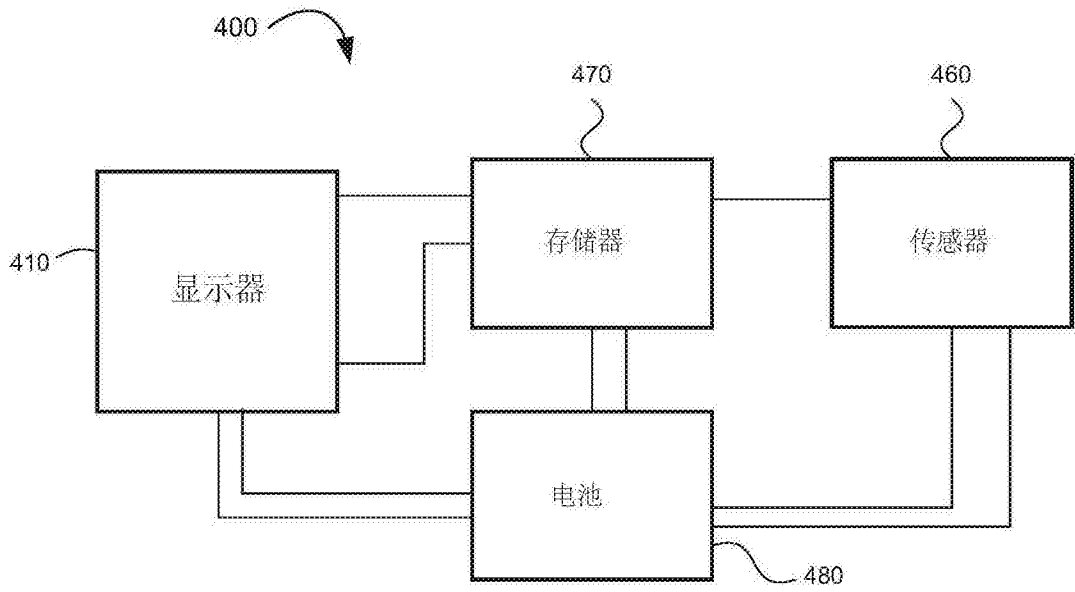


图3C