



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104377439 B

(45)授权公告日 2019.08.27

(21)申请号 201310357214.X

H01Q 1/22(2006.01)

(22)申请日 2013.08.15

H01Q 1/24(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104377439 A

(56)对比文件

CN 101322144 A, 2008.12.10,

(43)申请公布日 2015.02.25

CN 101322144 A, 2008.12.10,

(73)专利权人 德昌电机(深圳)有限公司

CN 202795399 U, 2013.03.13,

地址 518125 广东省深圳市宝安区沙井镇
新二工业村

CN 101609924 A, 2009.12.23,

(72)发明人 肯尼思·斯尼尔 弗朗索瓦·杰曼

CN 1530878 A, 2004.09.22,

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

JP 特开2006-165050 A, 2006.06.22,

代理人 林才桂

审查员 杨艳

(51)Int.Cl.

H01Q 1/38(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图5页

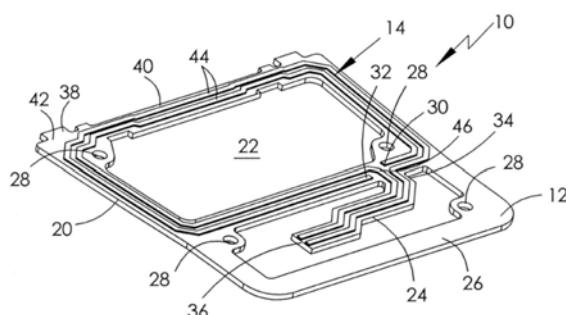
H01Q 7/00(2006.01)

(54)发明名称

天线电路及制造方法

(57)摘要

一种天线电路(10)，包括基板(12)、设置在基板一个端面上的天线线圈(14)和交叉元件(16)，天线线圈包括相互间隔的内端部(30)和外端部(32)及若干圈线圈，其中至少一线圈的部分穿过所述内、外端部间的间隔，交叉元件(16)设置在所述至少一线圈的部分的端面上并跨过天线线圈(14)至少一圈从而电连接天线线圈(14)的内、外端部。交叉元件(16)包括设置在天线线圈的至少一圈的上部或毗邻位置的绝缘层(48)，第一导电层(50)设置在绝缘层(48)上部，第二导电层(52)设置在第一导电层(50)上部并与第一导电层(50)材料相异。



1. 一种天线电路，其特征在于，所述天线电路包括基板、设置在所述基板一个端面上的天线线圈和交叉元件，所述天线线圈包括相互间隔的内端部和外端部及若干圈线圈，其中至少一线圈的部分穿过所述内、外端部间的间隔，所述交叉元件设置在所述端面上并跨过所述其中至少一线圈的部分，所述交叉元件包括设置在所述至少一线圈的部分的上部及毗邻位置的绝缘层、设置在所述绝缘层上部的第一导电层，且所述第一导电层跨过所述绝缘层以直接桥接所述天线线圈的内端部和外端部，及设置在所述第一导电层上部的第二导电层，所述第一、二导电层由不同材料制成并电连接所述天线线圈的外端部和内端部；所述基板包括主体部、尾部及延长的带状安装部，所述延长的带状安装部从所述主体部一边的两个角引出并环绕以围住所述尾部。

2. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第一导电层是可印刷薄膜材料。

3. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第一导电层包括贵金属颗粒。

4. 如权利要求3所述的天线电路，其中所述贵金属颗粒为银颗粒。

5. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第一导电层包括碳颗粒。

6. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第一导电层为可流动导电油墨。

7. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第一导电层防氧化或抗氧化。

8. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第二导电层是电镀层。

9. 如权利要求1所述的天线电路，其中所述第二导电层由非贵金属材料制成。

10. 如权利要求9所述的天线电路，其中所述第二导电层为铜。

11. 一种无线射频通讯电路，其特征在于，所述通讯电路包括权利要求1所述的天线电路、与所述天线线圈连接的IC芯片和天线延伸部，其中所述天线线圈围绕所述主体部，所述天线延伸部与所述天线线圈连接并沿着所述尾部延伸，所述IC芯片安装在所述尾部上与所述天线延伸部电连接。

12. 如权利要求11所述的无线射频通讯电路，其中所述主体部包括一中心孔，用以设置一个显示单元，天线线圈围绕所述中心孔。

13. 一种移动销售终端，其特征在于，所述终端包括手持式壳体、设置在所述手持式壳体上的数据输入用户界面、显示单元和如权利要求12所述的无线射频通讯电路，所述显示单元包括设置在所述手持式壳体上的显示屏，用以显示通过数据输入用户界面输入的数据，所述无线射频通讯电路设置在所述手持式壳体内，所述显示单元通过并设置在所述无线射频通讯电路上。

14. 一种天线电路，其特征在于，所述天线电路包括基板、设置在所述基板一个端面上的天线线圈和低外形交叉元件，所述天线线圈包括相互间隔的内端部和外端部及若干圈线圈，所述交叉元件设置在所述端面上并跨过天线线圈至少一圈从而桥接所述天线线圈的外端部和内端部，所述交叉元件包括设置在所述天线线圈的至少一圈的部分的上部及毗邻位置的绝缘层、设置在所述绝缘层上部的第一导电层，及设置在所述第一导电层上部的第二导电层，且所述第二导电层跨过所述绝缘层以直接桥接所述天线线圈的内端部和外端部，所述第一、二导电层由不同材料制成并电连接所述天线线圈的外端部和内端部；所述基板包括主体部、尾部及延长的带状安装部，所述延长的带状安装部从所述主体部一边的两个角引出并环绕以围住所述尾部。

天线电路及制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子设备,特别涉及一种用于无线射频通讯设备和/或近距离无线通讯设备的天线电路,以及使用该天线电路的移动销售终端设备和在单面天线上设置低高度交叉元件的方法。

背景技术

[0002] 现有技术中,为制成一个低高度天线电路,柔性可成像电路基板的两个主对立端面叠加金属导电层,例如铜。随后在其主端面的前端通过刻蚀或其它方式制成天线电路,同时在其主端面的后端设置交叉元件,以应用于无线射频识别电路、近距离无线通讯电路或其它无线射频通讯电路。交叉元件为铜轨迹的短连接,铜轨迹由主端面后端的铜层经过移除后形成。

[0003] 主端面的前端和后端形成通孔,将天线线圈的内端部与交叉元件第一端连接,同时将天线线圈的外端部与交叉元件第二端连接。

[0004] 通孔镀上碳以电连接天线线圈和交叉元件,从而形成天线电路。

[0005] 然而,从主端面后端除去如此多的铜会造成巨大的浪费并增加成本。

[0006] 通孔需要使用激光或高精度钻孔技术制成,这也将导致制造时间的增加,同时由于钻孔位置之间的影响,造成潜在的破碎几率风险。

[0007] 还有,通孔的电镀阻碍了电流,从而改变电路电阻,进而影响运行性能。

[0008] 需要开发新的技术以解决上述问题。

发明内容

[0009] 有鉴于此,本发明揭示了第一实施例提供一个天线电路,包括基板、设置在基板一个端面上的天线线圈和低外形交叉元件,所述交叉元件设置在所述端面上并跨过天线线圈至少一圈从而桥接所述天线线圈的外端部和内端部,所述交叉元件包括一个绝缘层,绝缘层设置在天线线圈的上部或毗邻位置;一个第一导电层,设置在所述绝缘层上部;和一个第二导电层,设置在所述第一导电层上部并与第一导电层材料相异。

[0010] 较佳地,所述天线线圈上部或毗邻位置的绝缘体是可套印的,所述绝缘层上部的第一导电层是可印刷的,所述第一导电层上方并与第一导电层材料相异的第二导电层是电镀的。

[0011] 可选地,第一导电层可以包括贵金属,本实施例优选使用银颗粒。这样特别是在制作过程中减少或阻碍氧化。在另一个可选方案中,可以使用碳颗粒以降低成本,同时保持良好的导电性,一个基层在其上形成第二导电层。

[0012] 较佳地,第一导电层可以是可流动的导电油墨。这使得交叉元件能够迅速并容易地跨越设置在基板单面的天线线圈上。

[0013] 第二导电层较佳地可以是电镀层,这为电流通过交叉元件提供一个稳定的电路。第二导电层可以是非贵金属,例如可以是铜,这有利于更精确地匹配天线线圈的阻抗和交

叉元件的阻抗。

[0014] 天线线圈的内端部和外端部较佳地至少通过第一导电层连接,第一导电层与绝缘层重叠。这使得交叉元件为天线线圈提供一个稳定的连接,从而提高天线电路的寿命同时降低交叉元件的外形尺寸。

[0015] 较佳地,第二导电层与第一导电层重叠,以电连接天线线圈的内端部和外端部。使用不同的导电层,交叉元件能够为天线线圈的端部提供更稳定的连接。

[0016] 本发明揭示的一个第二实施例提供一个无线射频通讯电路,包括第一实施例所揭示的天线电路、与所述天线线圈连接的IC芯片和基板,基板包括主体部和以悬臂方式连接于主体部的芯片安装部,其中所述天线线圈围绕所述主体部并沿着芯片安装部延伸,所述IC芯片安装在芯片安装部上与所述天线线圈电连接。

[0017] 较佳地,安装座从主体部上以悬尾形式延伸,其上设置天线线圈。这有利于围绕天线线圈的主体部中心区域设置收容元件的孔,例如将显示单元收容设置其中。

[0018] 基板可以包括壳体安装部,壳体安装部从主体部伸出并环绕尾部,这不仅保护芯片安装部,还能够增加增加设备壳体上用于贴合或支撑无线射频通讯电路的紧固位置。

[0019] 本发明揭示的一个第三实施例提供一个移动销售终端,所述终端包括手持式壳体、设置在所述手持式壳体上的数据输入用户界面、显示单元和如第二实施例所揭示的无线射频通讯电路,所述显示单元包括设置在所述手持式壳体上的显示屏,用以显示通过数据输入用户界面输入的数据,所述无线射频通讯电路设置在所述手持式壳体内,所述显示单元通过并设置在所述无线射频通讯电路上。

[0020] 本发明揭示的一个第四实施例提供一种在单面天线上设置低外形交叉元件的方法,所述方法包括:a)在天线电路的基板第一端面印刷第一导电层,所述第一导电层设置在电绝缘层上,所述电绝缘层跨过至少一圈设置在同一基板第一端面的天线线圈;b)在所述第一导电层上电镀第二导电层,以电连接天线线圈的内端部和外端部。

[0021] 本发明揭示的一个第五实施例提供一种天线电路,所述天线电路包括基板、设置在所述基板一个端面上的天线线圈和低外形交叉元件,所述交叉元件设置在所述端面上并跨过天线线圈至少一圈从而桥接所述天线线圈的外端部和内端部,所述交叉元件包括硬绝缘壳体以跨过所述至少一圈天线线圈,一个导体穿过所述绝缘壳体并电连接所述天线线圈的内端部和外端部。

[0022] 本发明中,上述优选条件在符合本领域常识的基础上可任意组合,即得本发明各较佳实施例。

附图说明

[0023] 本发明将通过举例的方式同时参照附图进行进一步的阐述,其中,

[0024] 图1是根据本发明一个实施例下的天线电路剖面示意图,其中交叉元件设置在天线线圈的两个端部;

[0025] 图2是根据本发明一个实施例下的可成像电路基板前端主端面设置天线线圈的立体图;

[0026] 图3与图2相似,示出天线线圈应用绝缘块的示意性结构;

[0027] 图4示出第一导电轨迹应用于绝缘块的结构;

- [0028] 图5示出第二导电轨迹应用于第一导电轨迹的结构；
- [0029] 图6是根据本发明另一实施例下天线线圈的立体示意图，其中另一不同交叉元件设置于天线线圈的端部；
- [0030] 图7是图6中天线线圈的放大部分，其中交叉元件得到更清晰的显示；
- [0031] 图8示出无线通讯智能卡或非接触银行卡的立体结构展开图，其中设置包括交叉元件的天线电路；
- [0032] 图9示出根据本发明一个实施例的销售终端，其中天线电路内设置交叉元件并应用图8所示的智能卡或银行卡。

具体实施方式

[0033] 本发明将参照附图以各种实施例的方式进行说明。在说明书附图中，具有类似结构或功能的元件将用相同的元件符号表示。附图中的部件大小和特点只是为了便于说明和揭示本发明的各个实施例，并不是要对本发明进行穷尽性的说明，也不是对本发明的范围进行限制。

[0034] 首先参照图1和图5，第一个实施例中，天线电路10包括柔性电路基板12、天线线圈14和低高度交叉元件16。电路基板12的后主端面18不叠加物体，从而免去对应于天线线圈14的导电层。特别地，基板12的后主端面是塑料非金属化表面，这样便于制造并免去从端面去除导体层的工序。

[0035] 该实施例中，基板12通过冲压或其它方式制成一个连续主体部20、显示单元孔22、尾部24和延长的带状安装部26。主体部20包括显示单元孔22，尾部(或者叫天线延伸部)24以悬臂方式从主体部20一边向远离显示单元孔22方向延伸，延长的带状安装部26从主体部20的一个边的两个角引出并环绕进而围住尾部24。

[0036] 虽然本实施例中设置显示单元孔22，基板同样可以不设置孔或根据需要设置孔的其它形状。在可替换的方式中，虽然尾部24较佳地从显示单元孔22的一边向外延伸，它同样可以向基板的孔22内延伸，或者天线线圈14完全形成于主体部20上，从而可彻底省去尾部24。

[0037] 安装孔28形成于基板12上以连接组装天线电路的壳体、底座或设备模块。在该实施例中，两个安装孔28在主体部20处沿对角设置，另两个安装孔28沿着安装部26的沿对角设置。

[0038] 在一个实施例中，主体部20的显示单元孔22的尺寸设计为能够收容移动销售点或移动销售终端(POS机)23上的显示单元21。如图9所示，主体部20环绕在POS机23的显示单元21上的屏幕25周围，收容于其中并相邻设置在终端壳体29的前端面27下方。但是，同样可以考虑天线电路10在终端壳体29内部其它位置组成无线射频通讯设备，如无线射频通讯设备或近距离无线通讯设备。例如，将天线电路10环绕设置于数据输入用户界面31，如键盘33。设置在终端壳体29前端面27较为方便，从而能够使用更大的线圈。

[0039] 天线线圈14包括内端部30和外端部32。内端部30和外端部32与尾部24的近端34相邻。天线线圈14环绕主体部20设置，终结于内端部30、外端部32和尾部24的远端36，尾部24用以贴合IC芯片37(图8所示)。

[0040] 基板12的前主端面38至少预覆一个导电层40，例如可以是铜或包括铜的材料。天

线线圈14通过刻蚀或其它合适的工艺制成,将所覆导电层40从基板12的塑料端面除去部分导电层40以形成导体轨迹44,导体轨迹44环绕主体部20并延伸出尾部24,导体轨迹44形成所述天线线圈14。安装部26上所覆导电层完全除去。

[0041] 此时需要应用交叉元件16来跨过天线线圈的经过端46。经过端46在内端部30和外端部32之间经过,与尾部24上电连接。虽然本实施例中的交叉元件16仅跨过天线线圈14的一圈线圈,实际上它可以根据实际需要跨过多个经过内端部30和外端部32的线圈。

[0042] 图2至图4及图1和图5示出交叉元件16的应用。如图2和图5所示,该实施例中,一个电绝缘层48先重叠设置在天线轨迹的经过端46之上,近端46从天线线圈14的内端部30和外端部32之间延伸出。在较佳实施例中,电绝缘层48的第一轮廓尺寸与天线线圈14的外部截面尺寸匹配,电绝缘层48的第二轮廓尺寸与内端部30和外端部32之间的缺口至少大致匹配。

[0043] 电绝缘层48可以是丝网印刷紫外线固化无溶剂油墨,可以包括聚氨酯丙烯酸酯和/或镁硅酸盐填料。

[0044] 参考图4和图5,在本实施例中,细长的第一导电层50设置在电绝缘层48上。第一导电层50的纵向长度跨过电绝缘层48,直接连接天线线圈14的内端部30和外端部32,第一导电层50与天线线圈14之间形成第一连接区域54。

[0045] 第一导电层50较佳地可以是含有贵金属颗粒的可印刷薄膜油墨,例如银。使用贵金属有利于防止或减少加工过程中的氧化,同时也为随后的电镀工序提供一个合适的基层。但是,贵金属也能够被非贵金属电导体颗粒替换或补充,例如碳。

[0046] 尽管第一导电层50较佳地是一种可流动和固化的导电性聚合物油墨,其它材料或相关工序同样可以适用。

[0047] 参考图4和图5,在此实施例中,细长的第二导电层52设置在第一导电层50上方。第二导电层52较佳地不接触绝缘层48但与第一导电层50接触。第二导电层52的纵向长度长于第一导电层50的纵向长度。第二导电层52与天线线圈14之间形成第二连接区域55。这样,第二导电层52至少从纵向上跨过第一导电层50,在毗邻第一连接区域54的第二连接区域55连接天线线圈14的内端部30和外端部32,请参图1。

[0048] 第二导电层52较佳地为电镀金属层,在本实施例中为铜。第一导电层提供了一个适合电镀的基层,以使第二导电层52同时电镀到天线线圈14的内端部30和外端部32,从而制成交叉元件16。

[0049] 通过设置可套印的绝缘层48、可印刷的第一导电层50和电镀的第二导电层52,交叉元件16从而能够更方便地调整到与天线线圈14的阻抗相匹配的阻抗。这样减小了电流方向大的变化和保持天线中各段导体性能相近,从而提高了天线性能,这不但利于发射天线,还有利于接收天线。基板12的后主端面18上免去涂层或镀层,降低了天线外形高度,这有利于天线电路10在POS机的无线射频通讯电路上的集成。

[0050] 在另一个实施例中,如图8和图9所示,天线电路10能够设置于广播或非广播的智能卡或非接触银行卡72。

[0051] 参考图8,智能卡或非接触银行卡72包括由上基板76和下基板78组成的卡体74,其中插入电路基板12。

[0052] 在该实施例中,基板12的尾部24省略。

[0053] 天线电路14内设置接触板80,其包括端面朝外设置的电子读卡接触端82。

[0054] IC芯片37通过倒装贴片或其它合适的连接方式贴在接触板80的下端面,以进行电子通讯。

[0055] 参考图6和图7,此处阐述天线电路10的第二实施例,第一实施例中的附图标标记代表相同或相似的元件,从而省略多余的叙述。

[0056] 单面天线电路10包括柔性电路基板12,基板12的前主端面38上的天线线圈14和同样设置在基板12前主端面38上的交叉元件116。然而,在这个实施例中,交叉元件116包括一个硬绝缘壳体156和导体158,硬绝缘壳体156用来跨过经过内端部30和外端部32之间的天线线圈14的每圈线圈,导体158经过绝缘壳体156以电连接天线线圈14的内端部30和外端部32。

[0057] 在一个实施例中,导体158可以形成于绝缘体芯或绝缘体架上,绝缘芯可以是陶瓷芯或陶瓷架。绝缘体芯或绝缘体架以各种方式跨过经过内端部30和外端部32之间的天线线圈14的每圈线圈,导体158以镶嵌或其它方式形成于绝缘体芯或绝缘体架上,连接内端部30和外端部32。

[0058] 导体158较佳地由与线圈相同的材料组成,因此在此实施例中,导体158为铜材料。

[0059] 导体158的终端160从绝缘壳体156伸出,通过锡焊或铜焊方式直接连接内端部30和外端部32。

[0060] 在第二个实施例中,可利用电阻162作为交叉元件116,电阻162可以是零欧姆。然而,这样电阻162高度会比第一个实施例中的高度高,由此将其与现有设备集成就形成更大的难度。

[0061] 可选择地,第二实施例中的交叉元件116也可以是功能性IC芯片、芯片电容或其它合适的电子设备。这些实施例中,绝缘壳体156可以是相应的IC芯片的壳体或电容壳体。较佳地,这个设备可以是被动部件,被单独用来交叉而不具备任何其它功能或在电路中起到任何其它作用。

[0062] 在第二实施例中,若导体158与天线线圈14不是同一种材料,则线圈电阻将发生变化,可能造成性能降低。

[0063] 这样,第二实施例中的设置更适合非发射无线通讯,例如智能卡或非接触银行卡内部的集成。

[0064] 虽然这些实施例应用射频识别或近距离无线通讯,上述的天线电路同样可以应用在其它远距或近距的无线射频通讯。

[0065] 本发明提供的低高度的单面天线电路不仅提高天线性能,而且通过避免柔性电路板双侧覆盖导电层而显著降低材料的浪费。

[0066] 虽然以上描述了本发明的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本发明的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本发明的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本发明的保护构思范围内。

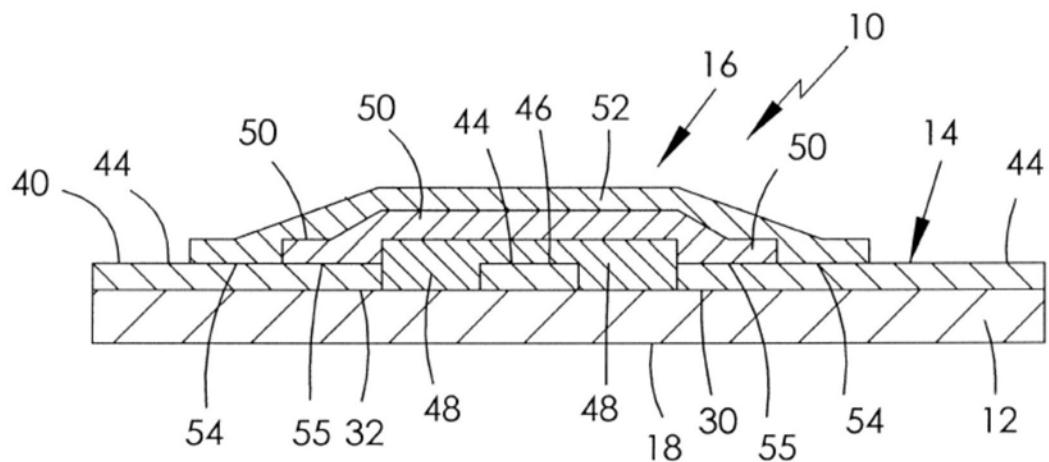


图1

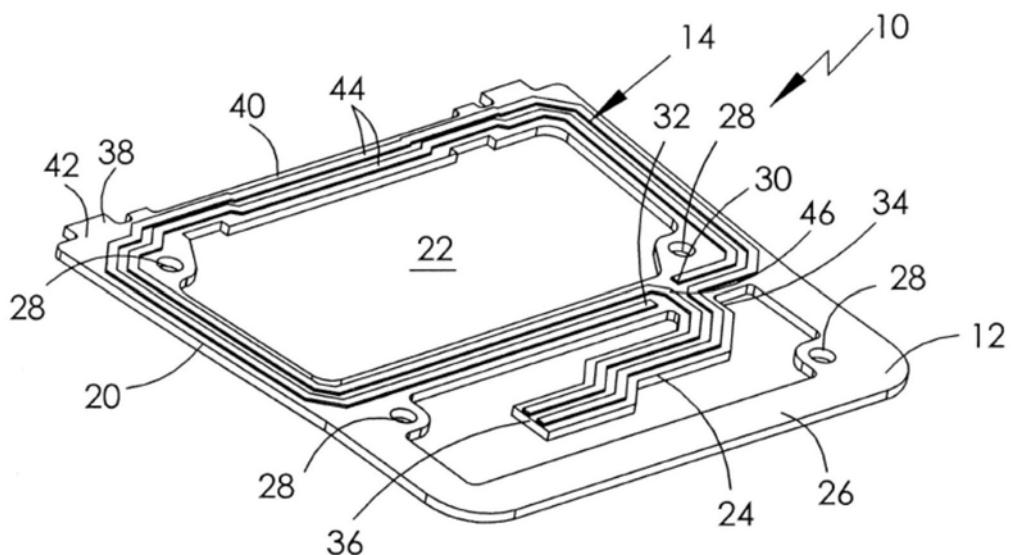


图2

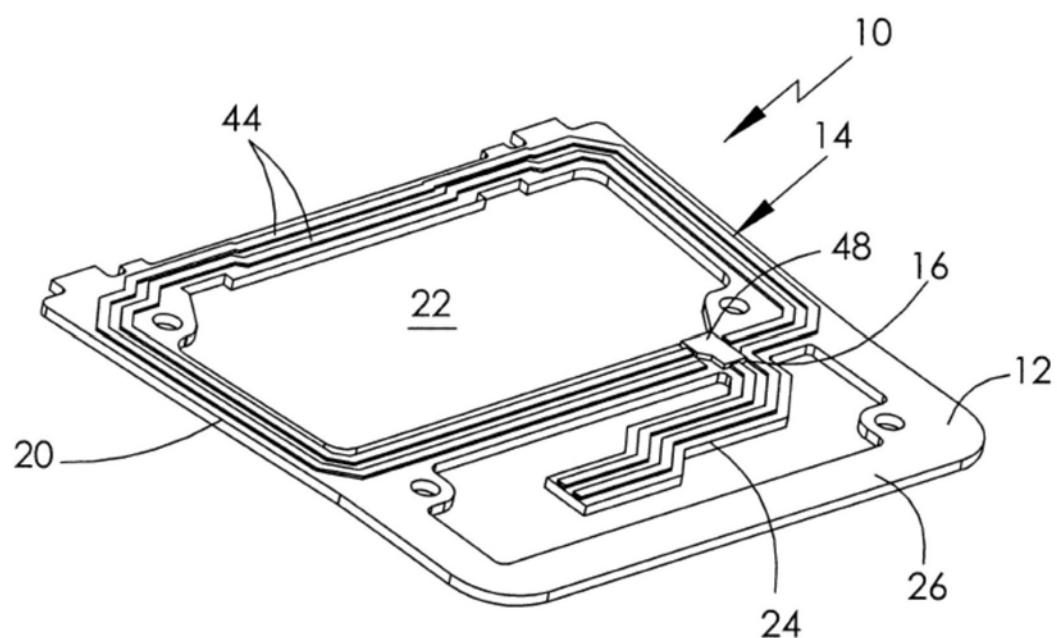


图3

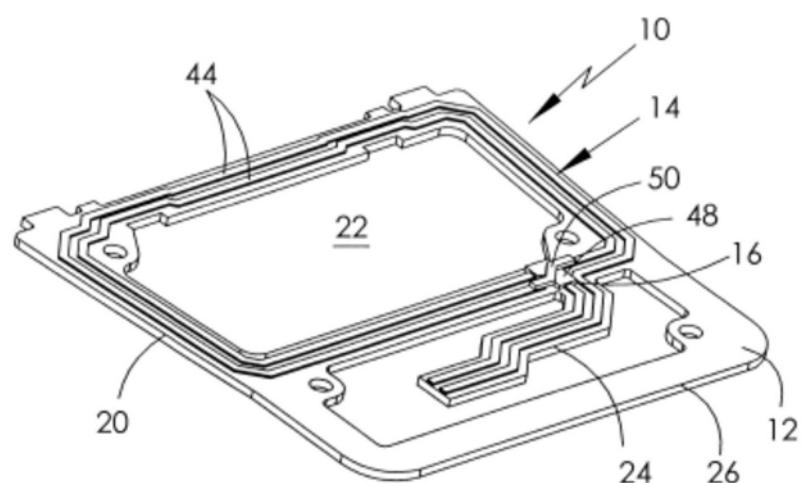


图4

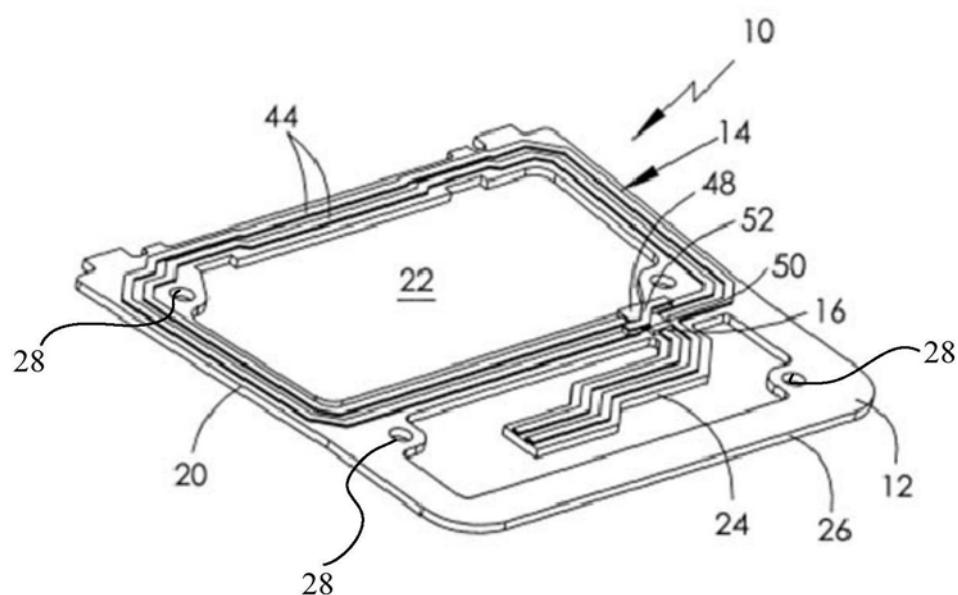


图5

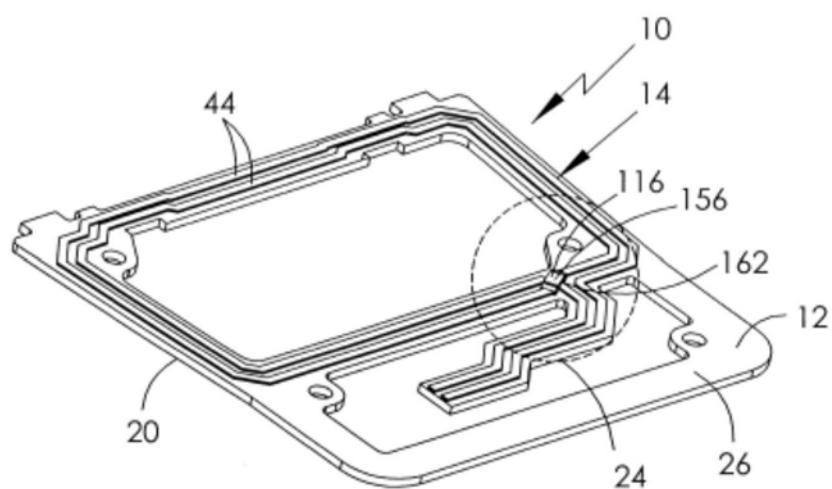


图6

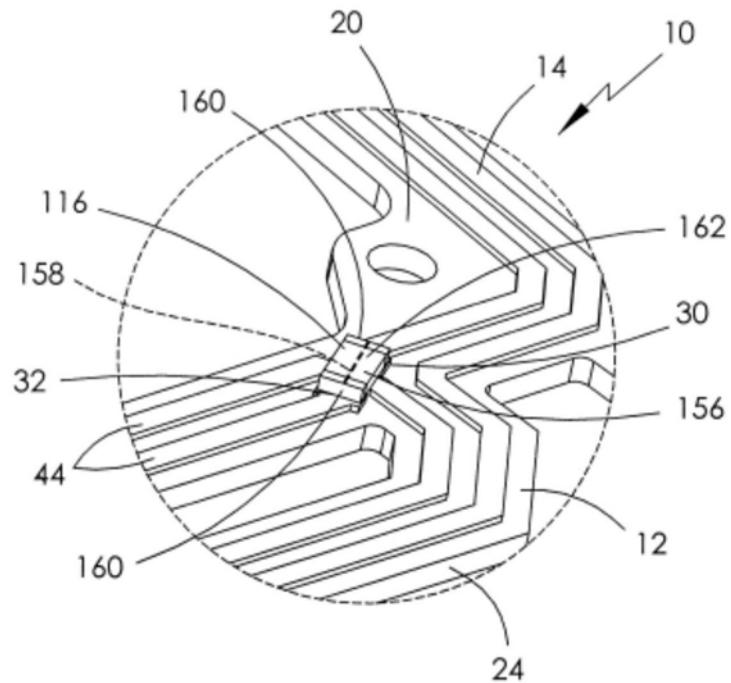


图7

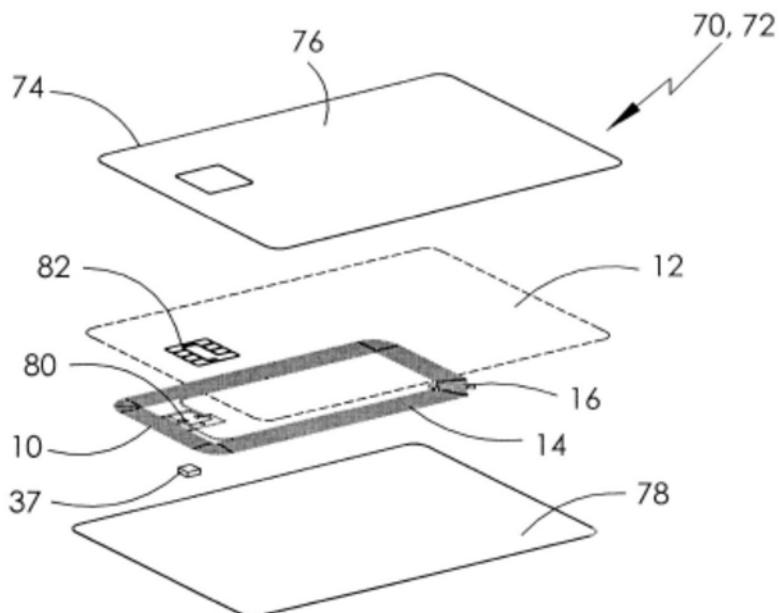


图8

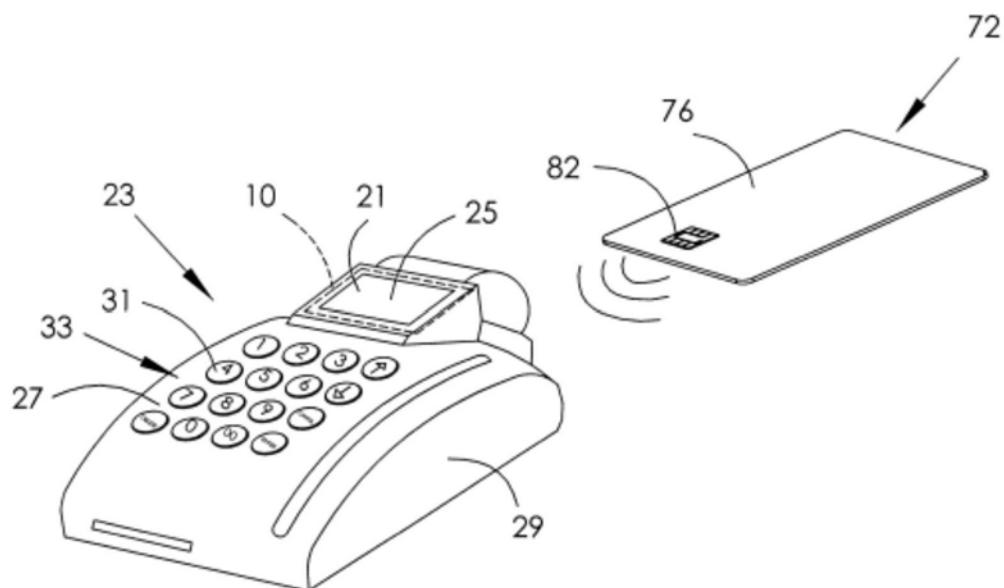


图9