



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106067423 A

(43) 申请公布日 2016. 11. 02

(21) 申请号 201510850097. X

(22) 申请日 2015. 11. 27

(30) 优先权数据

T02015A000231 2015. 04. 24 IT

(71) 申请人 意法半导体股份有限公司

地址 意大利阿格拉布里安扎

(72) 发明人 F·马奇希

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 庞淑敏

(51) Int. Cl.

H01L 21/48(2006. 01)

H01L 23/495(2006. 01)

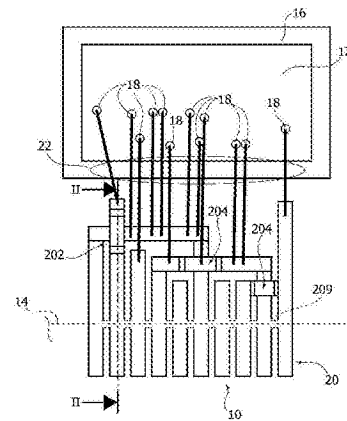
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

制作电子部件引线架的方法、相应部件和计算机程序产品

(57) 摘要

一种诸如集成电路的电子部件 (10), 包含至少一个电路 (12), 所述至少一个电路具有与其耦合的电连接 (20, 22), 所述电连接 (20, 22) 包含导电材料的引线架 (20)。所述引线架 (20) 借助导电材料增材工艺, 例如借助 3D 打印, 通过形成具有重叠表面的三维引线结构来制作, 所述重叠表面其间具有间隙。



1. 一种制作电子部件(10)的方法,所述电子部件(10)包括至少一个电路(12),所述至少一个电路(12)具有与其耦合的电连接(20,22),所述电连接(20,22)包含导电材料的引线架(20),所述方法包括,借助于所述导电材料的增材工艺,通过形成包含具有重叠表面的引线的三维结构,来制作所述引线架(20),所述重叠表面其间具有间隙。

2. 根据权利要求1所述的方法,包括使用下列各项中的至少一项来制作所述引线架(20):

- 与所述引线架(20)中的电源汇流条(202)交叉的引线,其间具有间隙;
- 与所述引线架(20)中另一个电源汇流条(204)的至少一个支撑件交叉的电源汇流条,其间具有间隙;
- 与所述引线架(20)中的多个引线(208)交叉的电源汇流条。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的方法,包括制作所述引线架(20),以使所述引线架(20)中的至少一个引线(210)在所述至少一个电路(12)的下方布线。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述至少一个电路包括在管芯衬垫(16)上安装的管芯(12),所述方法包括制作所述引线架(20),以使所述引线架(20)中的至少一个引线(210)在所述管芯衬垫(16)的下方布线。

5. 根据任一前述权利要求所述的方法,其中,所述电连接(20,22)包含键合在所述至少一个电路(12)和所述引线架(20)之间的导线(22),所述方法包括制作所述引线架(20),以使针对所述导线(22)具有不同键合高度。

6. 根据任一前述权利要求所述的方法,包括为所述至少一个电路(12)提供电绝缘材料的封装(14),由此所述电绝缘材料在其间具有间隙的所述引线的所述重叠表面之间延伸,以在所述引线之间提供电绝缘。

7. 根据权利要求6所述的方法,包括:

- 通过将所述电绝缘材料模制在所述至少一个电路(12)上来提供所述电绝缘材料的封装(14);
- 在将所述电绝缘材料模制在所述至少一个电路(12)上期间,制作所述引线架(20)以包括用于包含所述电绝缘材料的坝条(209);以及
- 在提供所述封装(14)之后,从所述引线架(20)至少部分地去除所述坝条(209)。

8. 根据任一前述权利要求所述的方法,包括,通过3D打印制作所述引线架(20)。

9. 根据权利要求8所述的方法,包括,通过对选自铜、铝、钢和金属合金中的至少一种材料进行3D打印来制作所述引线架(20)。

10. 一种电子部件(10),优选为集成电路,包括至少一个电路(12),所述至少一个电路(12)具有与其耦合的电连接(20,22),所述电连接(20,22)包含使用根据权利要求1至8中的任一项所述的方法制作的引线架(20)。

11. 一种计算机程序产品,所述计算机程序产品可加载到计算机的存储器中,以用于驱动3D打印装置,并且包含当所述产品在该计算机上运行时用于执行根据权利要求8或权利要求9所述的方法的3D打印步骤的软件代码部分。

制作电子部件引线架的方法、相应部件和计算机程序产品

技术领域

[0001] 本公开涉及电子部件。

[0002] 一个或多个实施方式可以被用于制作诸如集成电路(IC)等电子部件中的所谓的引线架(lead frame)。

背景技术

[0003] 诸如集成电路(IC)的电子部件可以包含一个或多个电子电路(例如,芯片或“管芯”)。这些电路可以被包围在封装中,并且可以被布置在管芯衬垫上。这些封装可以包括塑料封装或陶瓷封装(例如,模制化合物或MC),管芯焊盘被连接至封装的引脚,并使管芯被密封在封装之内,并且包括将各个焊盘连接至各个引脚(pin)的导线(例如,金)。

[0004] 这些导线通过手工一次附接。在现有技术中,这个任务由机器完成,其被牵引至引线架(LF),该引线架是一组金属引线,它们延伸到封装/壳体的外部,以形成部件的电连接引脚。

[0005] 可以使用不同的工艺来制作引线架。

[0006] 例如,可以通过光刻工艺等来蚀刻引线架,所述光刻工艺通过使用光将几何图案从光掩模传递到光敏化学“光致抗蚀剂”层上,所述光敏化学“光致抗蚀剂”层被沉积在金属条(strip)上。一旦被显影,就能够采用化学方法将所述抗蚀层剂从所有不受曝光图案影响的那些区域上去除,并且将光掩模保留在金属表面上以局部地保护金属条免受蚀刻(例如,酸性流体)的影响。

[0007] 还可以通过利用多次冲压(punch)的渐进动作在条上创建架设计来对引线架进行压印(stamp),所述多次冲压通过机械动作从金属条去除材料。

[0008] 使用这些工艺中的任何一种工艺来制作布线(routing),以允许来自现有设备的专用引脚输出都不是一件轻松任务。

[0009] 这些标准技术不能很容易地允许使引线交叉(cross)且保持电绝缘。那么,任何的“信号交叉”可能都得通过导线键合(wire bonding)来进行处理(其可能导致导线长度增加、导线偏移(wire sweeping)、和/或导线距离减小)。

[0010] 同样,半导体(例如,硅)管芯焊盘的布局可能与引线架的设计有关,并且创建底部部件(downset)可能涉及到使用专用工具来获取塑性形变。

[0011] 因此,基于材料去除(化学/机械)的制作技术在引线架设计上产生了限制。

[0012] 基于化学/机械的材料去除来制作引线架的传统工艺的可能缺陷因而可能包含下列中的一项或多项:

[0013] -引线架设计灵活性降低可能不允许使引线结构(configuration)适合于具有受限的焊盘布局的管芯;

[0014] -设备焊盘布局可能通过最终产品的期望焊盘输出限定(dictate),并且因而需要基于此进行定制;

[0015] -现有设备可能难以与不同的封装形式兼容;例如,双列直插封装的管芯可能不与

单列直插封装兼容；

[0016] -在用于引线架的每个底部部件(导流条(tie bar)、接地环、电源汇流条)的塑性形变中可能会涉及到专用工具；

[0017] -对不同引线架区域中的厚度变化的管理可能涉及利用受限的设计结构来对线圈进行碾磨(milling)；

[0018] -受控的且增加引线架精加工工作(表面粗糙度)几乎都不可避免地涉及电镀或蚀刻、通过掩膜进行管理的选择性电镀/蚀刻。

发明内容

[0019] 一个或多个实施方式的目标在于,对电子部件的引线架的制作提供进一步的改进,从而能够克服在上面所列出的各种缺陷。

[0020] 一个或多个实施方式实现了所述目标,这主要归功于具有在随附权利要求中所阐述的特性的方法。

[0021] 一个或多个实施方式可以是相应的部件(例如,诸如集成电路等的微电子部件)。

[0022] 同样,一个或多个实施方式可以是加载到至少一个计算机的存储器的计算机程序产品,其适于驱动3D打印装置,并且包含当所述产品在至少一个计算机上运行时用于执行一个或多个实施方式的方法的3D打印步骤的软件代码部分。如在本文所使用的,对这种计算机程序产品的引用应该被理解成,与引用包含指令的计算机可读装置等价,所述指令用于控制3D打印装置,从而协调根据各个实施方式的方法的实现。对“至少一个计算机”的引用旨在强调以模块形式和/或分布式形式实现各个实施方式的可能性。

[0023] 权利要求是本文所提供的一个或多个示例性实施方式的公开内容的一个组成部分。

[0024] 与涉及材料去除的传统工艺相反,一个或多个实施方式可能涉及借助于增材工艺(例如,通过添加导电材料)而不是借助于去除,通过形成重叠表面的三维引线结构,来制作引线架,所述重叠表面其间具有间隙(gap)。

[0025] 一个或多个实施方式可能基于以下认识:3D打印(增材制造或AM)正在变成普通技术,其可用尺寸、分辨率、节距(pitch)变得日益精确,且具有更小的尺寸。

[0026] 在一个或多个实施方式中,可以制作三维引线结构,其具有重叠表面,所述重叠表面在其间具有间隙,所述间隙可以在对壳体(housing)进行模制之后提供电绝缘,而无需添加任何绝缘间隔物(spacer)。

[0027] 在一个或多个实施方式中,可以产生具有底部部件的最终引线架而没有塑性形变(例如,无需专用工具)。

[0028] 在一个或多个实施方式中,三维布线可以增强现有设备的兼容性,所述现有设备具有由不同客户所指定的定制引脚输出。

[0029] 一个或多个实施方式可以提供下列优点中的一个或多个优点:

[0030] -引线架的设计可以相对于系统底板(organic substrate)(多层布线)以一定的灵活性适合于复杂焊盘布局,这是因为通过增材工艺获得了3D布线。

[0031] -可以“根本上(natively)”创建具有在密度、粗糙度和/或多孔性方面的局部化表面修改的引线架,从而提高树脂粘附力(resin adhesion);

- [0032] -可以根本上创建具有局部化底部切口(undercut)的引线架,例如,以增强封装模制料和引线架之间的锚定/粘附;
- [0033] -可以打印具有不同厚度来且不受限制的区域引线架;同样,可以将厚电源块(power thick slug)打印成引线架的整体部分,从而可以执行铆接或激光焊接;
- [0034] -引线架的厚度可以不同,从而改善导线之间的距离(导线回路形成(wire looping))。

附图说明

- [0035] 现在将参考附图,仅以非限制性示例的方式来描述一个或多个实施方式,在附图中:
- [0036] 图1是一个或多个实施方式的示意表示;
- [0037] 图2基本上对应于图1沿线II-II的横截面视图;
- [0038] 图3是一个或多个实施方式的示意表示;
- [0039] 图4基本上对应于图3沿线IV-IV的横截面视图;
- [0040] 图5和图6是示出了根据图3和图4的实施方式的特定细节的两个几乎相对的透视图;
- [0041] 图7是一个或多个实施方式的示意表示;
- [0042] 图8实质上对应于图7沿线VIII-VIII的横截面视图;以及
- [0043] 图9是一个或多个实施方式的特定部件的示意表示。
- [0044] 需要了解的是,为了帮助理解所述实施方式,各个附图可能并未以相同的比例绘制。

具体实施方式

- [0045] 在之后的描述中,对一个或多个具体细节进行了说明,其目的在于提供对各个实施方式的示例的深入理解。可以获取不具有这些特定细节中的一个或多个特定细节的各个实施方式,或者可以获取使用了其它方法、部件、材料等的各个实施方式。在其它情况下,未对已知的结构、材料、或操作进行详细说明或描述,从而不模糊各个实施方式的各个特定方面。
- [0046] 在本文描述的框架下,对“实施方式”或“一个实施方式”的引用旨在表示在至少一个实施方式中所包含的结合实施方式所描述的具体的配置、结构、或特性。因此,在本文的描述中可能出现的诸如“在实施方式中”或“在一个实施方式中”的短语,不一定指代同一个实施方式。而且,具体的配置、结构、或特性能够在在一个或多个实施方式中以任何适当的方式来进行组合。也就是说,结合特定附图所示例示出一个或多个特性可以被应用于在任何其它附图中所示例示出的任何实施方式。
- [0047] 本文所使用的参考标记的提供仅仅是出于方便的目的,并且因此并不限定所要保护的范围或限定实施方式的范围。
- [0048] 在各个附图中,电子部件的各个实施方式总体上用10来指示。
- [0049] 这些实施方式可以包含电子电路12,诸如被布置在封装14中的芯片(或“管芯”)。这种封装的轮廓在图1、图3、图8、以及图9中用点划线进行了示意性表示。

[0050] 在一个或多个实施方式中,管芯12可以被布置在管芯衬垫16上,该管芯衬垫可以被布置在封装之内或位于该封装的(例如,底部)表面上。在一个或多个实施方式中,可以不配备管芯衬垫16。

[0051] 在一个或多个实施方式中,例如,封装14可以包括塑料封装或陶瓷封装(例如,模制化合物或MC)。

[0052] 同样,虽然在附图中以示例方式示出了一个芯片/管芯12,但是在部件10中可以包含多个芯片/管芯12。

[0053] 为一个或多个芯片12提供电接触可能涉及将管芯焊盘18连接至封装的引脚20,并且将管芯12密封在封装14内,并使电导线22(例如,金导线)将焊盘18连接至引脚20。

[0054] 导线22通过手工一次附接(once attached)。在现有技术中,这个任务由机器完成,其被牵引至引线架(LF),该引线架是一组金属引线(例如,汇流条),它们可延伸到封装/壳体14的外部以形成引脚20。

[0055] 指明3D打印(或增材制造、AM)覆盖各种过程,这些过程可以用于借助增材工艺(additive process)来制作三维物体。在这种工艺中,可以通过“3D打印机”的方式来先后覆盖多个材料层,所述“3D打印机”可以被看作是一种工业机器人。3D打印过程可以由计算机控制,使得具有特定形状/几何结构的物体可以根据数据源等开始来制作,即,借助于驱动3D打印装置的计算机程序产品进行制作,所述计算机程序产品包含当所述产品在该计算机上运行时用于执行3D打印方法的各个步骤的软件代码部分。

[0056] 术语3D打印最初用于指定(仅仅)借助于基本上在喷墨打印机中所组装的打印喷头,诸如在粉末床(powder bed)上进行材料的顺序沉积相关的那些过程。术语3D打印目前被用于指定各种过程,例如,其中包括挤压过程或烧结过程。虽然术语增材制造(AM)可能实际上适合于在这种更宽泛的意义下使用,但是这两种定义,即3D打印和增材制造(AM),在本文中基本上被用作同义词。

[0057] 因此,如在本文中所使用的、诸如“3D打印”和“3D打印的”等词语将指代增材制造过程和由增材制造制作的物品。

[0058] 一个或多个实施方式可能依赖于下列认识,即,尽管基本上被认为是“缓慢的”过程,但是3D打印/AM的最新进展可以体现为——与诸如铜、铝、钢、各种金属合金相关——制作诸如IC的电子部件的引线架兼容的参数。

[0059] 一个或多个实施方式因此可能涉及例如借助于3D打印(增材制造)来制作一组导电(例如,金属)引线,所述导电引线包含用于电子部件10的引线架20。

[0060] 附图是通过对用于电子部件的引线架的3D打印所获得的可能的结果的示意性示例表示,其可以使用本领域已知的任何3D打印/增量制造工艺。

[0061] 在如图1或图2中所示例示出的一个或多个实施方式中,由3D打印所制作的引线架20可以包含与电源汇流条(例如,在202处)交叉的引线,和/或其它电源汇流条支撑件(support)交叉的引线(例如,在204处)。

[0062] 如在图2中的横截面视图中的示意性地示出的,使用3D打印所制作的交叉引线可以被分隔开(即,可以具有重叠表面,例如相互面对的表面,且其间具有间隙),并且因此彼此电绝缘,无需任何介质插入件,而使封装14的电绝缘材料(例如,模制树脂)可以充当重叠表面或相对表面之间的绝缘体。

[0063] 通过该方式,可以使用3D打印在无需底部部件加工(tooling)的情况下制作引线的3D结构。

[0064] 在一个或多个实施方式中,可以以不同的第二键合高度来促进导线回路形成(looping);即(如通过图9等中的示例方式示意性示出的),由3D打印制作的引线架20可以针对键合在管芯12和引线架20之间的导线22包含不同的键合高度。

[0065] 如在图1和图2中所示例示出的一个或多个实施方式,因此可以表现出由3D打印所提供的下列的一个或多个特征:

[0066] -导线22的长度减小,使引线架设计方便地适合于焊盘布局(例如,在202处);

[0067] -导线22和电源汇流条之间短路风险降低,例如,在导线接入区域中(例如,同样参见202);

[0068] -可以将交叉电源汇流条连接到交替引线(例如,参见204);

[0069] -通过修改第二键合高度(例如,参见图9中206),使导线回路形成优化成为可能。

[0070] 上述内容也可以应用于如在图3至图6中所示例示出的一个或多个实施方式。

[0071] 图3至图6示例示出了通过一个或多个实施方式中所提供的3D打印,而获得诸如与多个引线交叉的一条电源汇流条的可能性(例如,如在208处所表示的并在图5和图6中所强调的)。

[0072] 这同样有助于导线长度减小,其归功于使引线架设计适应于焊盘布局的可能性。

[0073] 导线和导线接入区域中的电源汇流条之间短路的风险可以被再次降低,并且可以通过修改第二键合高度而再次促进对导线回路形成的优化。

[0074] 上面的描述出了可以被应用于在图1至6中的任意一个中示例示出的实施方式之外,同样还可以被应用于在图7和图8中所示例示出的一个或多个实施方式。

[0075] 图7和图8(在其中同样可以应用结合图1至图6所公开的内容)示例示出了通过一个或多个实施方式中所提供的3D打印,来使引线在管芯12下方(例如,在管芯衬垫16的下方)进行布线,所述管芯12将与管芯12的相对侧的焊盘进行键合,如在201处示意性地表示。

[0076] 同样,这也可以促进导线长度减小,其归功于使引线架设计适应于焊盘布局12的可能性。

[0077] 而且,在管芯(衬垫)下方的3D布线能够允许将双列直插封装安装为单列直插封装。

[0078] 需要了解的是,为了便于进行表示,管芯12在图8的横截面视图中未被示出。

[0079] 因此需要理解的是,一个或多个实施方式可能涉及电子部件10的制作,其中所述电子部件包含至少一个电路12,所述至少一个电路12具有与其耦合的电连接20、22,所述电连接20、22包含导电材料的引线架20。

[0080] 在一个或多个实施方式中,引线架20可以通过(理论上是一个步骤)增材工艺进行制作,其中涉及添加导电材料(例如,进行3D打印),用于形成具有重叠表面(例如,其间具有间隙的相互面对表面)的三维引线结构。

[0081] 在图1、图3、图5、图6或图7等特定附图中,参考数字209表示以虚线示出的所谓的“坝”条(dam bar)。

[0082] 在一个或多个实施方式中,借助于导电材料的增材工艺,例如通过3D打印,可以将所述坝条209与引线架的其余部分一体成型(例如,形成为整体)为三维结构的一部分。

[0083] 在不同实施方式中,例如,坝条209可以与引线架中的其它引线共面。

[0084] 在一个或多个实施方式中,坝条209旨在通过在所述封装被模制至电路10之上以提供电路封装时,对熔融状态下的封装14的材料施加限制动作,以实际充当坝。

[0085] 在一个或多个实施方式中,通过导电材料的普通增材工艺(例如,3D打印),可以将坝条209与引线架20的其余部分一体成型(例如,形成为整体),并且因此避免了引线架20中的相邻引线之间的“短路”。在一个或多个实施方式中,坝条209随后可以被去除,例如,至少部分地通过去除在引线架中的相邻引线之间延伸的“桥”来去除。

[0086] 坝条209的去除(可能是部分去除)可以采用本领域已知的任何方式进行,例如,通过冲压来去除。

[0087] 图9在前面已经给出了其标题,其进一步强调了通过诸如3D打印的增材工艺来提供使引线具有键合高度不同的键合区域的可能性,这样可以优化导线环路形成。

[0088] 在一个或多个实施方式中,可以为引线表面(例如,3D打印表面)中的任何一个引线表面提供经过修改的结构,例如,粗糙度、多孔性、浮雕花纹(例如,蜂巢形格式等)等,从而改善封装14(例如,模制化合物)和引线架20之间的粘合。

[0089] 例如,通过对被暴露的引线的表面分析和/或对内部引线的3D结构的X射线分析,可以对所采用的制作电子部件的一个或多个实施方式进行检测。

[0090] 在并未背离基本原理的情况下,相对于本文仅仅以非限制性示例的方式所说明的内容,这些细节和实施方式可以变化,甚至可以进行明显的变化,而没有脱离所保护的围。所保护的围由随附权利要求确定。

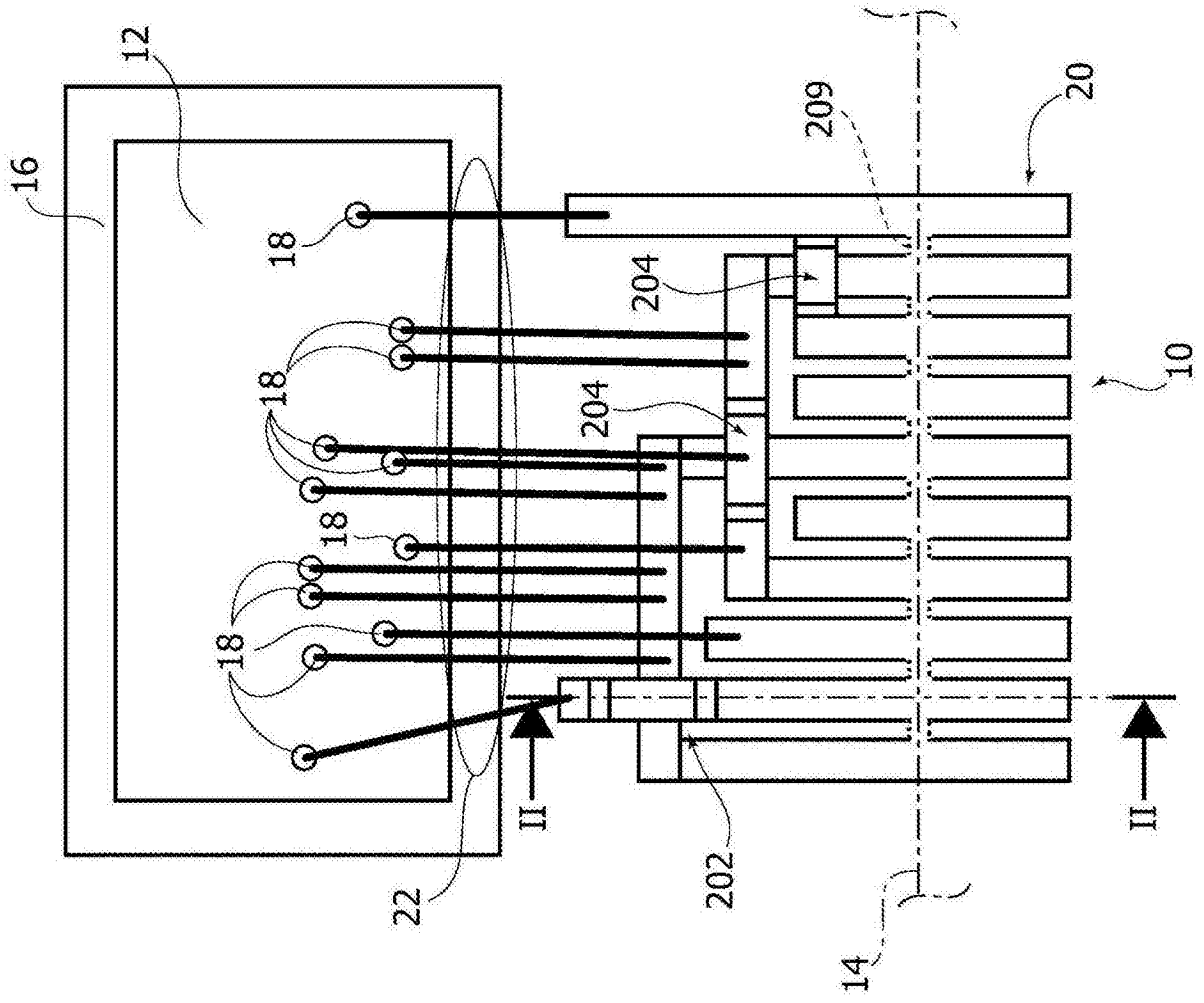


图1

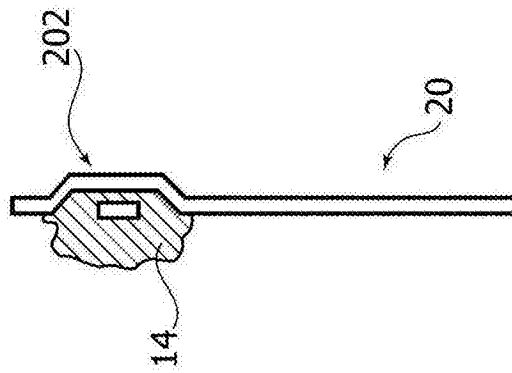


图2

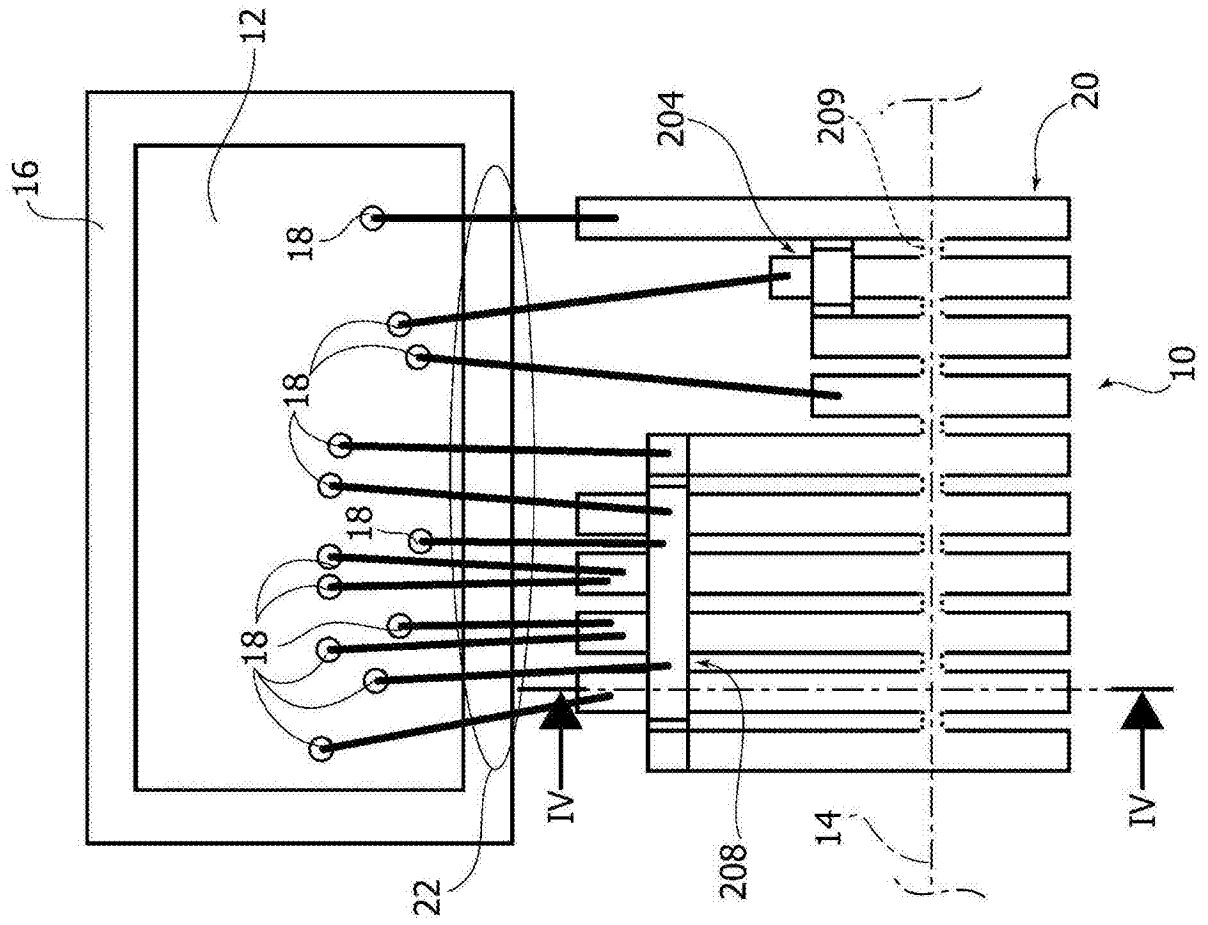


图3

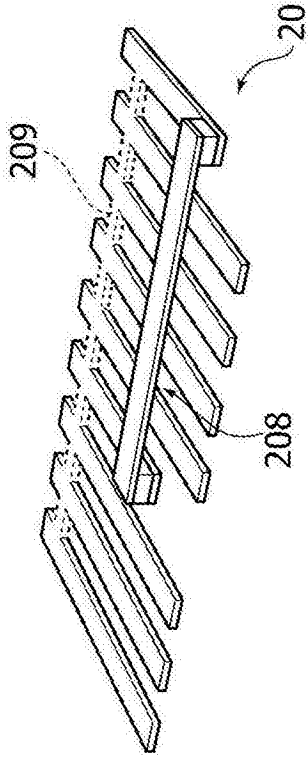


图 5

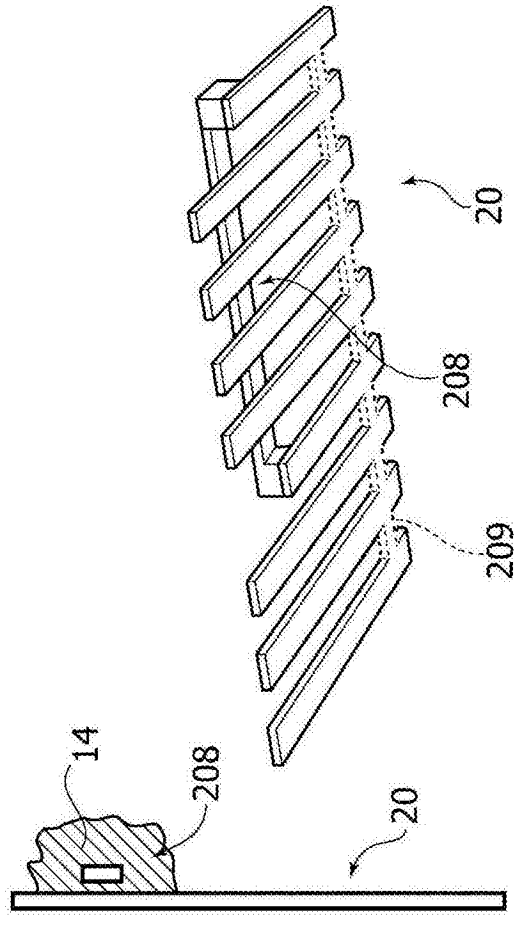


图 4

图 6

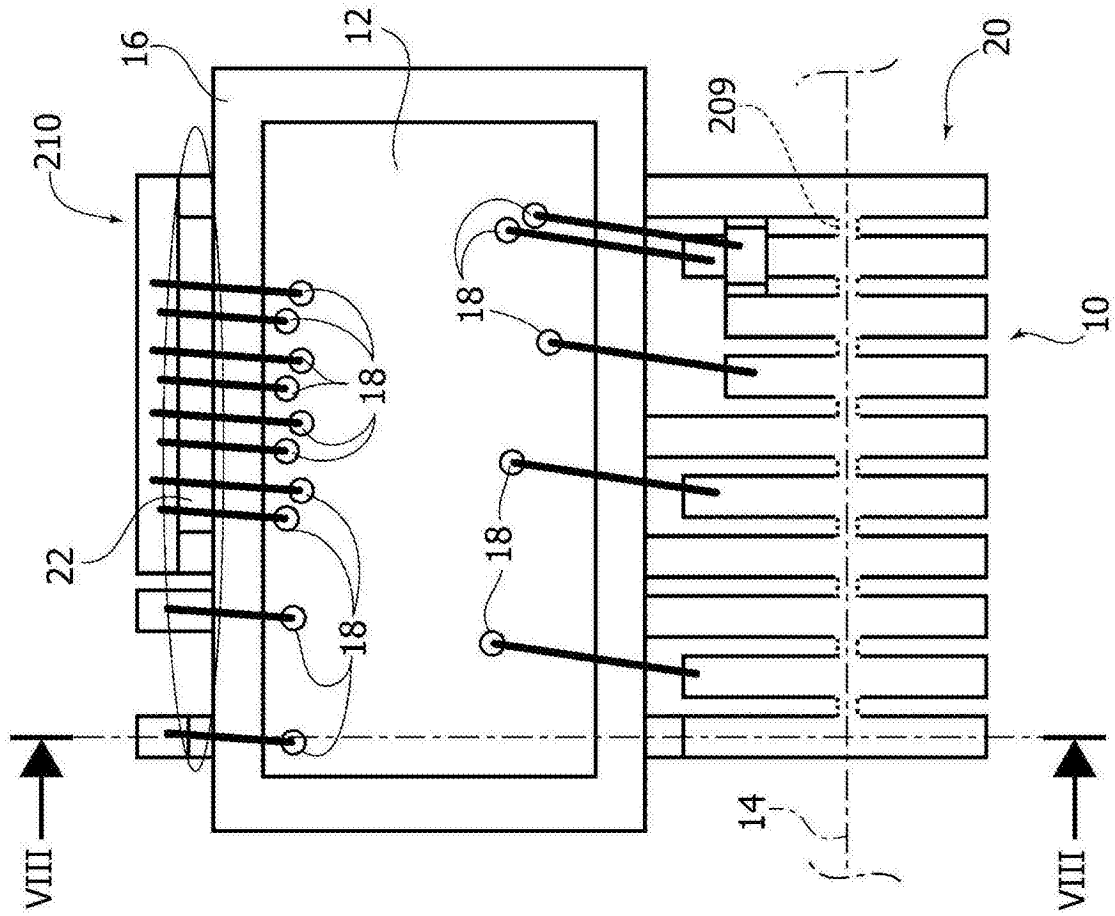


图7

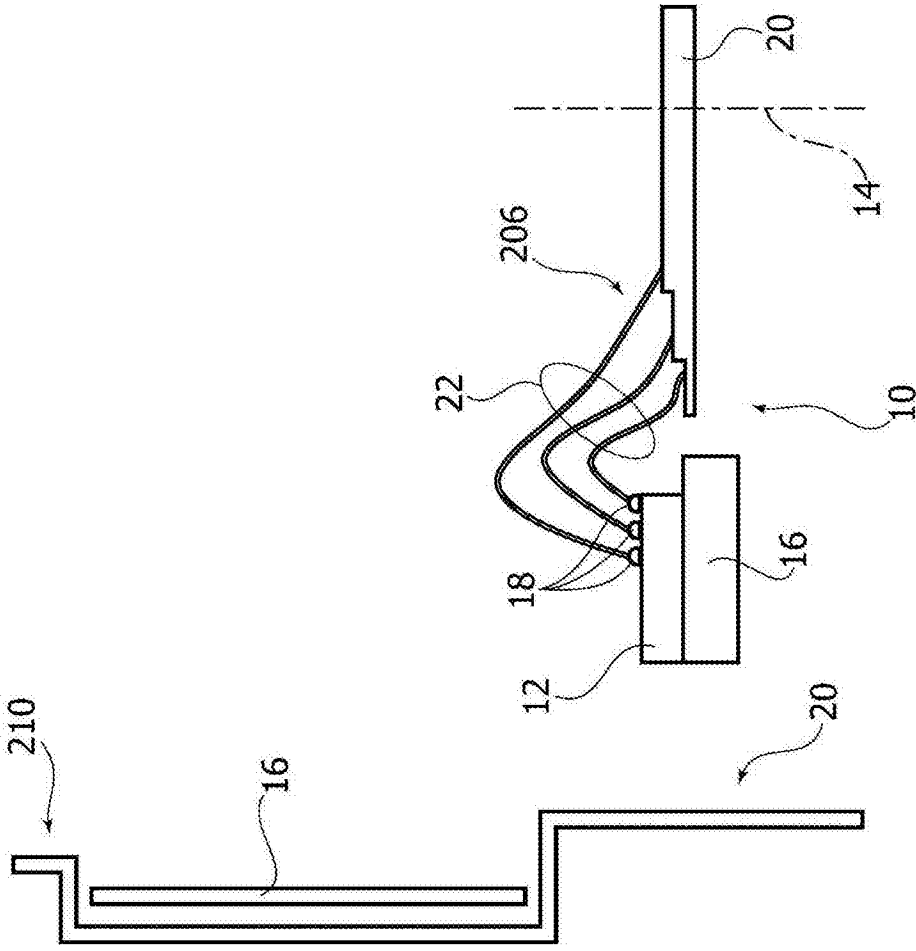


图 8

图 9