



(21) 申请号 201811508937.4

(22) 申请日 2018.12.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110031663 A

(43) 申请公布日 2019.07.19

(30) 优先权数据
17207432.0 2017.12.14 EP

(73) 专利权人 泰连德国有限公司
地址 德国本斯海姆

(72) 发明人 C.克雷默 A.舒尔茨 G.R.拉朱拉
M.皮克勒

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 陈曦

(51) Int.Cl.

G01R 15/20 (2006.01)

H01F 3/02 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2014066691 A, 2014.04.17

US 4607907 A, 1986.08.26

US 3975078 A, 1976.08.17

CN 103069283 A, 2013.04.24

WO 0140812 A2, 2001.06.07

US 2011014800 A1, 2011.01.20

US 2015294676 A1, 2015.10.15

JP 2011035083 A, 2011.02.17

审查员 李海榕

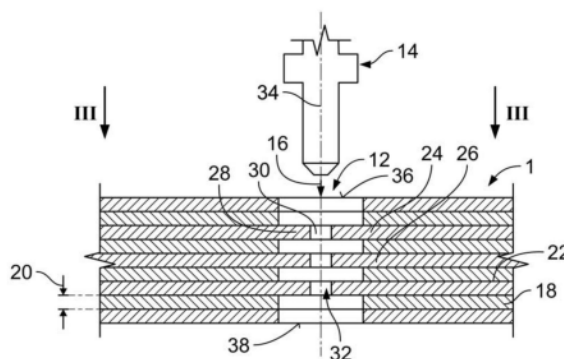
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

用于传导磁场的磁芯和包括磁芯的组件

(57) 摘要

本发明涉及一种用于传导磁场的磁芯(1), 具体涉及一种用于电流感测的磁芯(1)。磁芯(1)具有用于安装插头触头(14)的至少一个触头插入孔(12)触头插入孔(12)至少部分地穿过磁芯(1), 并且沿插入方向(16)延伸。如果插头触头(14)插入触头插入孔(12)中, 且插头触头(14)连接至地电位, 开关干扰可以被抑制。为了确保在磁芯(1)和插入的插头触头(14)之间作用的恒定的最小接触法向力, 根据本发明提供至少两个保持翼片(24、26), 其相对于插入方向(16)彼此层叠, 并且基本上垂直于插入方向(16)延伸。



1. 一种用于传导磁场的磁芯(1),所述磁芯(1)具有用于接收插头触头(14)的至少一个触头插入孔(12),所述插头触头至少部分地穿入所述磁芯(1),所述触头插入孔(12)沿插入方向(16)延伸到所述磁芯(1)中,并且包括至少两个保持翼片(24、26),所述至少两个保持翼片相对于所述插入方向(16)层叠,并且基本垂直于所述插入方向(16)延伸,

其中,所述磁芯(1)包括多个磁片材料的层(18),所述触头插入孔(12)穿过所述多个磁片材料的层(18)中的至少一些,并且其中,所述至少两个保持翼片(24、26)中的每一个是不同的层(18)的部分。

2. 根据权利要求1所述的磁芯(1),其中,至少一个层(18)布置在沿所述插入方向(16)彼此前后定位的两个保持翼片(24、26)之间。

3. 根据权利要求1所述的磁芯(1),其中,所述磁芯(1)包括多于一个的触头插入孔(12),并且其中,每个层(18)在至少一个触头插入孔(12)中形成翼片。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的磁芯(1),其中,包括至少两个保持翼片(24、28),所述至少两个保持翼片在垂直于所述插入方向(16)的方向上彼此相对地布置。

5. 根据权利要求4所述的磁芯(1),其中,所述至少两个相对的保持翼片(24、28)由同一层(18)形成。

6. 根据权利要求4所述的磁芯(1),其中,所述相对的保持翼片(24、28)在垂直于所述插入方向(16)的方向上彼此间隔开。

7. 根据权利要求1至3中的任一项所述的磁芯(1),其中,所述至少两个保持翼片(24、26)布置为距离所述触头插入孔(12)的入口开口(36)一定距离。

8. 根据权利要求1至3中的任一项所述的磁芯(1),其中,所述磁芯(1)具有C形、U形和环形中的至少一种,所述环形在磁气隙(10)之外是周向闭合的。

9. 一种组件(58),包括根据权利要求1至8中的任一项所述的磁芯(1),以及用于插入所述触头插入孔(12)中的插头触头(14),所述插头触头(14)包括在用于插入到触头插入孔(12)中的至少插头部分(52)中的第一导电材料(60),以及第二导电材料(62),其中,所述第一导电材料(60)形成所述插头部分(52)的外表面(63),并且具有比所述第二导电材料(62)更高的硬度。

10. 根据权利要求9所述的组件(58),所述插头触头(14)还包括在用于插入到触头插入孔(12)中的至少插头部分(52)中的第一导电材料(60)以及第二导电材料(62),所述第一导电材料(60)的电位比所述第二导电材料(62)的电位更加接近所述保持翼片(24、26、28)中的至少一个的材料的电位。

11. 根据权利要求9的组件(58),其中,所述第一导电材料(60)形成在所述第二导电材料(62)上的层(18)。

12. 根据权利要求9至11中的任一项所述的组件(58),所述至少两个保持翼片(24、26)包括边缘(54),所述边缘(54)被压靠所述插头触头(14)。

13. 根据权利要求9至11中的任一项所述的组件(58),其中,所述保持翼片(24、26)被插入所述触头插入孔(12)的插头触头(14)弹性地弯曲。

14. 根据权利要求9至11中的任一项所述的组件(58),其中,所述保持翼片(24、26)包括自由端(53),所述自由端与插入所述触头插入孔(12)的插头触头(14)接触。

用于传导磁场的磁芯和包括磁芯的组件

技术领域

[0001] 本发明涉及磁芯,该磁芯例如用于电流传感器中,特别是用于开环的电流传感器中。

背景技术

[0002] 在这样的磁芯内部,如果测量高频电流负载,则可以引入电流。此外,在这种情况下,磁芯可以充当容量(capacity),引入损害测量精度的能量损失。这些涡流导致能量损失,其会损害测量的频率响应。此外,在载流导体、磁芯和感测元件之间存在寄生电容。载流导体上的开关电压导致传感器输出信号的干扰。将磁芯连接到地,显著减少了对传感器信号输出的干扰。因此,例如,从JP 2011-35083 A和EP 2073025 B1中已知,通过将引脚插入磁芯中并将引脚与地电位连接来使这些涡流短路。磁芯可以不再能够充当容量。

[0003] 在上述现有技术文献中,磁芯包括作为凹连接器的触头插入孔,销作为插头触头或凸连接器插入其中。对于这种类型的连接,必须在磁芯的寿命期间保证最小的接触法向力。接触法向力确定插头触头保持在触头插入孔中的力。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种磁芯,其允许通过插入插头触头而短路,并且在寿命期间保证最小的接触法向力。

[0005] 根据本发明,这一目的通过一种用于传导磁场的磁芯实现,所述磁芯具有用于接收插头触头的至少一个触头插入孔,插头触头至少部分地穿入所述磁芯,所述触头插入孔沿插入方向延伸到所述磁芯中,并且包括至少两个保持翼片,所述至少两个保持翼片相对于所述插入方向层叠,并且基本垂直于所述插入方向延伸。

[0006] 保持翼片允许确保插头触头接触触头插入孔。每个保持翼片如薄片般作用,其由插头触头的插入而弯曲。弯曲的翼片如板簧那样工作,并且因此确保需要的触头法向力。通过改变翼片的长度和/或厚度,可以容易的调节法向力至具体需求。

[0007] 本发明可以通过以下至少一个特征进一步改进,其可以彼此独立地增加至上述磁芯。

[0008] 例如,磁芯可以包括多个磁片材料的层,其中,所述触头插入孔穿过所述多个磁片材料的层中的至少一些,并且其中,所述至少两个保持翼片的每一个是不同的层的部分和/或由不同的层形成。这一设计确保一旦插头触头已经插入触头插入孔中,每个层接触插头触头。

[0009] 保持翼片在插入方向上的材料厚度可以对应于形成相应保持翼片的层的材料厚度。因此,保持翼片可以简单地通过在层叠形成磁芯之前成形相应的片材料层来制造。特别地,多个层和/或保持翼片可以具有相同的材料厚度。

[0010] 为了降低涡流,每个层可以由诸如绝缘漆的电绝缘材料覆盖。为了简化制造工艺,绝缘材料也可以覆盖保持翼片。因此,不需要采取特别的预防措施使保持翼片不具有绝缘

层。通过选择适当的接触法向力,可以在将插头触头插入到触头插入孔中并且保持翼片弹性偏转时自动地刮掉绝缘材料。

[0011] 为了避免保持翼片太硬且不弯曲,优选的是,翼片在垂直于插入方向的方向上的长度至少是翼片和/或层厚度的一半。另一方面,如果保持翼片太长,插头触头在触头插入孔内的紧密定位可能是困难的,特别是如果强的横向力在垂直于插入方向的方向上作用在插入的插头触头上。为此目的,有利的是,保持翼片,优选是所有保持翼片的长度小于保持翼片和/或形成保持翼片的层的厚度的5倍。

[0012] 根据另一有利实施例,至少一个,优选恰好一个层可以沿插入方向布置在两个连续的翼片之间。例如,如果两个保持翼片在插入方向上彼此重叠,使得一个保持翼片直接布置在另一个保持翼片下方,则在这两个保持翼片之间可以存在至少一个或恰好一个的层。该布置为插头触头插入时保持翼片的弯曲提供了空间,而不存在连续的保持翼片彼此干涉。

[0013] 优选的是,在磁芯中设置有多于一个的接触插入孔,并且每个层形成至少一个插入孔的翼片。因此,可以确保每个层接触至少一个插头触头。在这一设计中,不需要诸如焊接等方式来额外地彼此连接层。在另一实施例中,如果插头触头没有电连接到所有铁磁层,则优选的是,所有层通过诸如焊接线之类的附加特征彼此电连接,所述焊接线可以跨过芯一侧的层放置,或通过诸如冲头的压实和层叠特征彼此电连接,其使得所有层电连接。因此,这种特征既具有机械效果,即将叠层保持在一起,又具有电效果,即连接所有层。

[0014] 为了允许插头触头在触头插入孔内自动定心,可以包括至少两个保持翼片,这两个保持翼片在垂直于插入方向的方向上彼此相对地布置,优选地关于插入孔的中心线对称。

[0015] 优选地,相对的翼片具有相等的长度或甚至相等的几何形状,以确保由每个保持翼片产生的接触法向力的对称分布。如果使用非圆形插头触头,例如具有例如长圆形、矩形横截面的突片或具有方形横截面的销,则可以使用至少一对相对的翼片。对于具有圆形横截面的插头触头,可以使用多于两个相对的翼片,其优选地围绕触头插入孔的周边等距地(equigonally)分布。

[0016] 彼此相对布置的至少两个保持翼片可以由相同的磁芯层形成,使得每组相对的保持翼片的接触法向力施加在单个平面中。这有助于保持插头触头在触头插入孔中居中。

[0017] 为了在保持翼片弯曲时留出足够的空间,并且在插入插头触头时排除保持翼片之间的任何干涉或接触,优选的是,相对的保持翼片在垂直于插入方向的方向上彼此间隔开。为了便于插头触头自动定心插入触头插入孔,层叠的相对的翼片之间的空间可以与触头插入孔的中心线对齐,中心线平行于插入方向。

[0018] 另外,层叠的相对翼片之间的空间可以对准以形成直连续开口。这种直连续开口可在插入插头触头时引导插头触头的尖端。

[0019] 根据另一优选实施例,所述至少两个翼片可以布置在距触头插入孔的入口和/或出口开口一定距离处。入口开口是相对于插入方向定位的开口,即插头触头插入到触头插入孔中的开口。入口和/或出口开口与插入方向上最近的一个或多个翼片之间的距离可用于通过提供具有颈部或其它定心部的插头触头而更加紧密地将插头触头装配到插入孔中,所述颈部或其它定心部形成为与相邻触头插入孔的开口的无翼片部分互补。

- [0020] 如果触头插入孔是通孔,则翼片可以沿着插入方向与两个开口间隔开。
- [0021] 磁芯可以具有C形、U形和环形中的至少一种,所述环形在磁气隙之外是周向闭合的。
- [0022] 本发明还涉及一种组件,其包括根据上述特征的任何组合的磁芯和用于插入到触头插入孔中的插头触头。
- [0023] 为了保证最小的接触法向力,应该避免由于插入,特别是由于保持翼片压靠插头触头引起的插头触头的塑性变形。因此,根据本发明的另一实施例,提供了插头触头包括在用于插入触头插入孔的区域中的第一导电材料和第二导电材料。第一导电材料形成插头触头的外表面,并且具有比第二导电材料更高的硬度。因此,插头触头的强度得以确保。
- [0024] 另一改进涉及通过避免插头触头插入到触头插入孔中后的保持翼片和插头触头之间的腐蚀而确保寿命期间的最小接触法向力。为了实现这一目的,第一导电材料的电位可以比第二导电材料的电位更接近保持翼片的至少一个、优选地一些或全部的材料的电位。选择硬度和选择第一导电材料的电位的两个特征是彼此独立的。
- [0025] 特别地,第一导电材料可以是钢。第一导电材料可以形成在第二导电材料上的层。第一导电材料可以通过冲压镀覆或电镀形成。第一导电材料可以特别是钢。
- [0026] 例如用于电流传感器的组件可以具有上述构造之一的插头触头和磁芯。
- [0027] 这一组件还可以包括由磁芯形成的磁气隙,其中磁传感器,例如霍尔传感器,可以布置在磁气隙中。
- [0028] 该组件可包括至少一个插头触头,该插头触头插入至少一个触头插入孔中,其中,至少一个保持翼片包括自由端,并且其中自由端压靠插头触头的表面。为了增加压力,自由端可以包括边缘,如果插头触头插入到触头插入孔中,该边缘压靠插头触头。特别地,包括边缘的至少一个保持翼片可以通过插头触头在插入方向上弹性弯曲。通过将边缘压靠在插头触头的表面上,产生高表面压力。高表面压力确保紧密接触,由此接触电阻低并且电连接良好。同时,高表面压力允许去除插头触头和保持翼片中的至少一个上的任何氧化表面层,以及任何绝缘层。
- [0029] 在另一实施例中,插头触头可以设置有定位颈部,该定位颈部位于触头插入孔的无翼片的入口区域中。无翼片的入口区域优选地紧邻触头插入孔的开口,其逆插入方向定位。定位颈部可以具有与入口区域的横截面互补的横截面。颈部表面可以由第一导电材料制成。
- [0030] 在下文中,参考附图示例性地更详细地描述了本发明。在附图中,相同的附图标记用于在功能和/或设计的至少一个中彼此对应的元件。
- [0031] 从以上描述清楚的是,可以改变所描述的实施例的特征的组合。例如,如果特定应用不需要该特定特征的技术效果,则可以省略实施例的特征。反过来,如果该特征的技术效果对于特定应用是有利的或需要的,则可以将特征添加到所描述的实施例。

附图说明

- [0032] 在附图中:
- [0033] 图1示出在其中使用根据本发明的磁芯的电流传感器的示意透视图;
- [0034] 图2示出与插头触头一起的根据本发明的磁芯的示意剖面图;

- [0035] 图3示出沿图2的箭头III的示意平面图；
- [0036] 图4示出插入图2的磁芯中的插头触头的示意剖面图；
- [0037] 图5示出根据本发明的另一磁芯的示意平面图；
- [0038] 图6示出根据本发明的另一磁芯的示意剖面图；
- [0039] 图7示出根据本发明的另一磁芯的示意剖面图；
- [0040] 图8示出根据本发明的插头触头的示意透视图。

具体实施方式

[0041] 首先,参考图1示例性地描述根据本发明的磁芯1的整体设计。磁芯1可以是电流传感器2的一部分,电流传感器2用于测量流过电导体4的电流。

[0042] 磁芯1具有中心开口6,电导体4可以布置在中心开口6中。当电流流过电导体4时,磁场由电导体4产生并围绕电导体4,磁芯1传导磁场(未示出)。磁场由磁芯1传导到磁传感器8,磁传感器8可以包括霍尔传感器和集成电路,并且仅在图1中示意性地示出。磁传感器8可以布置在由磁芯1形成的磁气隙10中。因此,磁芯1可以具有环形形状,除了磁气隙10之外,其是周向闭合的。在图1中,环形是多边形的,特别是矩形的。然而,环形也可以是圆形的,例如,圆环。对于磁芯1,例如U形或C形的其他形状也是可能的,特别是如果磁芯1用于除电流感测之外的应用中。

[0043] 为了防止产生这种损耗和无功电流,设置至少一个触头插入孔12,插头触头14可以沿插入方向16插入到该触头插入孔12中。插头触头14可以连接到地电位,使得电流传感器输出上的开关电压干扰将消解。

[0044] 图1中的磁芯1仅示例性地示出为具有四个触头插入孔12,其可位于拐角处。可以提供至少一个触头插入孔12,其位置不限于芯的拐角或任意其他位置。

[0045] 如图2所示,磁芯1可包括在插入方向16上彼此层叠的多个层18。或者,插入方向16也可以相对于所述层18彼此层叠的方向倾斜。层18可以具有相同或不同的材料厚度20。每个层18可以通过电绝缘层(例如绝缘漆)与其相邻层中的至少一个间隔开。磁芯1优选地由软铁或铁磁材料制成。

[0046] 交变的磁场在芯中产生涡流。为了抑制由交变磁场引起的涡流,磁芯由许多绝缘的铁磁层组成。绝缘层本身产生诸如形成层间电容的副作用。导体4上的任何开关电压导致电流传感器输出信号的干扰,特别是如果必须测量高频电流。这会产生无功的异相电流和损耗,其损害电流感测的准确性。

[0047] 触头插入孔12包括至少两个保持翼片24、26,它们沿插入方向16层叠,即,一个保持翼片26相对于插入方向16位于另一保持翼片24的后面。两个翼片24、26在插入方向16上重叠。每个保持翼片24、26基本垂直于插入方向16延伸。

[0048] 如图2所示,至少一个保持翼片24可以具有相对的保持翼片28,保持翼片28在垂直于插入方向16的基本相同的平面中相对于插入方向16相对布置。

[0049] 尽管图2示出了三对层叠的保持翼片,但这并不意味着限制根据本发明的保持翼片24、26、28的数量和布置。然而,最少应该设置在插入方向16上彼此堆叠的至少两个翼片。

[0050] 保持翼片24可以与其相对的保持翼片28间隔开和/或沿着插入方向16与相继的保持翼片26间隔开。例如,如果磁芯1包括层18,则至少一个层18可以在插入方向16上布置在

相继的优选重叠的保持翼片24、26之间。

[0051] 如果存在至少两对彼此层叠的保持翼片24、28作为插入方向16,该对中的每个保持翼片24、26之间的空间30可彼此对齐以在触头插入孔12内形成窄开口32。特别地,由所述成对的保持翼片24、26限定的开口32的中心可以与触头插入孔12的中心线34对齐,其中中心线34特别平行于插入方向16。

[0052] 最上面或最下面的保持翼片中的至少一个可以在插入方向16上与触头插入孔12的入口36或出口38间隔开。

[0053] 在图3的平面图中,可以看出,翼片24、28可以被观察到,因为其突出到触头插入孔12中。保持翼片24、26、28的长度40,优选是整个保持翼片24、26、28的长度40优选地大于其材料厚度。保持翼片的材料厚度可以对应于磁芯1的层18的材料厚度20。所有翼片优选地是形状相同的。

[0054] 特别地,优选的是,保持翼片24、26、28由相应的层18形成,其简单地以翼片状延伸到接触插入孔12中。每个翼片24、26、28优选地是舌状的,并且仅在其基部42的一侧与层18连接。如果保持翼片是矩形的,则保持翼片24、26、28的三个侧面可以与触头插入孔12的壁间隔开。长度40可以是多边形,基部42形成多边形的一侧。因此,每个保持翼片24、26、28对应于当插头触头14插入到触头插入孔12中时可弹性偏转的板簧。连续的保持翼片24、26之间在插入方向16上的距离允许自由弯曲运动,而不存在保持翼片24、26相互阻碍的风险。

[0055] 在图4中,插头触头14示出插入到触头插入孔12中。插头触头14的上部44仅以虚线示出,因为其形状取决于用于使插头触头14短路的电连接器的类型。

[0056] 插头触头14的颈部46插入到触头插入孔12的入口区域48中,入口区域48在插入方向16上紧邻入口36。颈部46具有垂直于插入方向16的横截面,该横截面与入口区域48的横截面互补。因此,颈部46紧密地配合到入口区域48中,并因此使插头触头14在垂直于插入方向16的方向上居中并固定。

[0057] 插头触头14的插头部分52(该插头部分52与至少两个保持翼片24、26接触)的宽度50大于触头插入孔12在垂直于插入方向16上的净跨度。在图2至图4所示的实施例中,触头插入孔12的净跨度由一对相对的保持翼片24、28之间的距离限定。如果插头触头14插入触头插入孔12中,保持翼片24、26、28沿插入方向16弹性弯曲。因此,每个保持翼片压靠插头触头14,相应地压靠其插头部分52。如果插入插头触头14,每个保持翼片的自由端53沿插入方向倾斜,并远离入口指向。

[0058] 优选地,保持翼片24、26、28,一些或所有保持翼片包括边缘54,如果插头触头14插入到触头插入孔12中,则边缘54分别压靠插头触头14,相应地压靠其插头部分52。这产生了高的接触压力,其刮去插头触头14上的任何氧化层和/或任何绝缘层,例如保持翼片或插头触头14上的绝缘层22。

[0059] 此外,如果边缘54被压入插头触头14中,则插头触头14和磁芯1之间的摩擦增大。因此,可以保证最小保持力或接触法向力。

[0060] 如果在磁芯1中有一个以上的触头插入孔12,例如,如图1所示,每个层18可以在至少一个触头插入孔12中形成保持翼片。因此,每个层18直接接触至少一个插头触头14。

[0061] 如图5所示,保持翼片24、26、28还可以用于具有不同的横截面(例如圆形的横截面)的触头插入孔12中。在这种情况下,在每个平面中可以存在多于一个的相对的保持翼片

28,其垂直于延伸方向(插入方向)延伸。例如,通过围绕触头插入孔12的外周在这样的平面中布置三个或更多个保持翼片24,保持翼片24具有两个或更多个相对的保持翼片28。这也产生了对称的保持力,当插头触头14插入到触头插入孔12中时,该保持力使插头触头14自动对中。

[0062] 在插入方向16上层叠在保持翼片24后面的至少一个保持翼片26可以相对前面的保持翼片24转动不重叠,如图5中的虚线所示。这导致围绕插头触头14的外周的插头触头14的更均匀的接合。

[0063] 如图6所示,如果保持翼片24、26相对于触头插入孔12的中心线34不对称地层叠,则不需要相对的保持翼片28。然而,在这种保持翼片的不对称结构中,应注意,插头触头14可以以居中的方式插入。这可以通过将颈部46插入入口区域48中,或者将比触头插入孔12更大的颈部46搁置在磁芯1的表面56上来实现。

[0064] 触头插入孔12可以是通孔或盲孔。在图7中,示出了触头插入孔12的示例,其构造为盲孔。进一步示出,也可以通过层18实现定心功能,层18限定了与插头触头14的插头部分52互补的开口,并且形成有效地垂直于插入方向16的形状配合。仅出于解释的目的,具有定心功能的层18位于触头插入孔12的底部。

[0065] 重要的是,包括磁芯1和插头触头14的组件58确保在磁芯1的寿命期间作用在插入的插头触头14上的最小接触法向力。

[0066] 独立于具有保持翼片24、26、28的触头插入孔12的上述构造,插头触头14还可以包括导致恒定的接触法向力的特征部。

[0067] 一种这样的措施是具有插头触头14,其包括第一导电材料60和第二导电材料62,第二导电材料62与第一导电材料60不同。第一导电材料60至少位于插头部分52中,并位于插头触头14的外侧,使得当插入触头插入孔12中时,第一导电材料60与至少两个保持翼片24、26接触。

[0068] 为了避免由偏转的保持翼片24、26、28引起的插头触头14的变形,并因此减小接触法向力,第一导电材料60优选地比第二导电材料62更硬。

[0069] 与材料60、62的相对硬度无关,第一导电材料60的电位更接近至少一个保持翼片24、26、28(优选所有保持翼片24、26、28)的材料的电位也是有利的。

[0070] 这避免了保持翼片24、26、28和插头触头14之间的接触腐蚀。

[0071] 第一导电材料60可以形成在第二导电材料62上的外层,特别是插头部分52的表面63。该层可以通过电镀、电涂覆或冲压镀覆第二导电材料62而获得。第二导电材料62可以形成插头触头14的芯部,并且可以是具有特定低电阻的材料,例如铜、银或包含这些材料中的至少一种的材料。第一导电材料60可以是钢。插头触头14的上部44形成与插头部分52相反的端部,其可以由第三导电材料64制成,例如锡或包含锡的材料混合物。

[0072] 附图标记列表

- | | | |
|--------|---|-------|
| [0073] | 1 | 磁芯 |
| [0074] | 2 | 电流传感器 |
| [0075] | 4 | 电导体 |
| [0076] | 6 | 中间开口 |
| [0077] | 8 | 磁传感器 |

[0078]	10	磁气隙
[0079]	12	触头插入孔
[0080]	14	插头触头
[0081]	16	插入方向
[0082]	18	磁芯层
[0083]	20	层的材料厚度
[0084]	22	电绝缘层
[0085]	24	保持翼片
[0086]	26	(层叠的)保持翼片
[0087]	28	(相对的)保持翼片
[0088]	30	相对的翼片之间的空间
[0089]	32	开口
[0090]	34	触头插入孔的中心线
[0091]	36	触头插入孔的入口开口
[0092]	38	触头插入孔的出口开口
[0093]	40	保持翼片的长度
[0094]	42	保持翼片的基部
[0095]	44	插头触头的上部
[0096]	46	颈部
[0097]	48	触头插入孔的入口区域
[0098]	50	宽度
[0099]	52	插头触头的插头部分
[0100]	53	保持翼片的自由端
[0101]	54	保持翼片的边缘
[0102]	56	磁芯的表面
[0103]	58	组件
[0104]	60	第一导电材料
[0105]	62	第二导电材料
[0106]	63	插头部分的表面
[0107]	64	第三导电材料

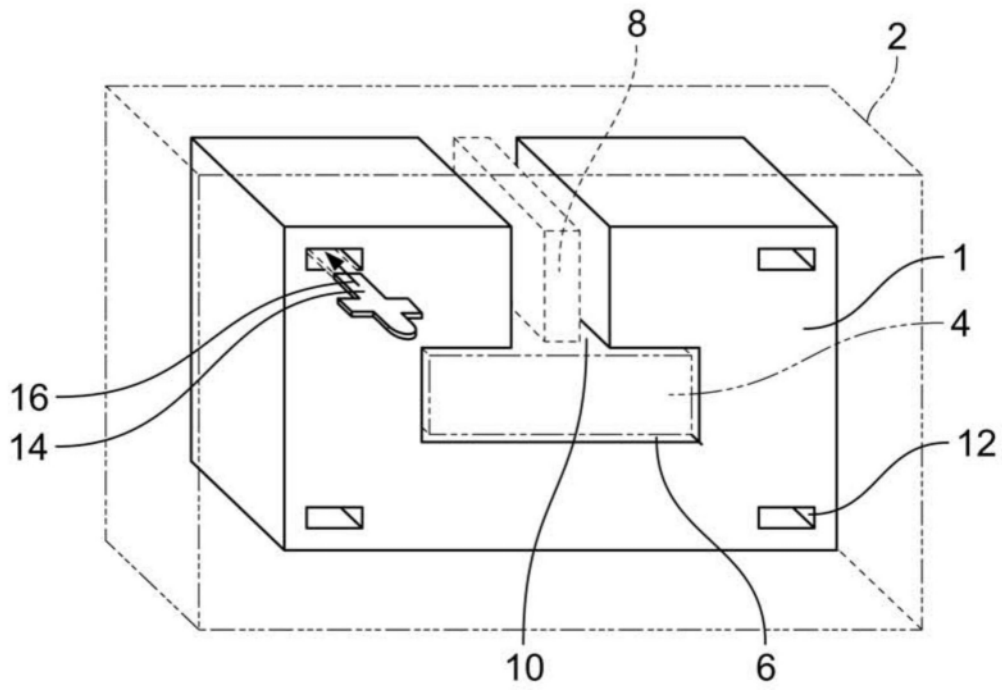


图1

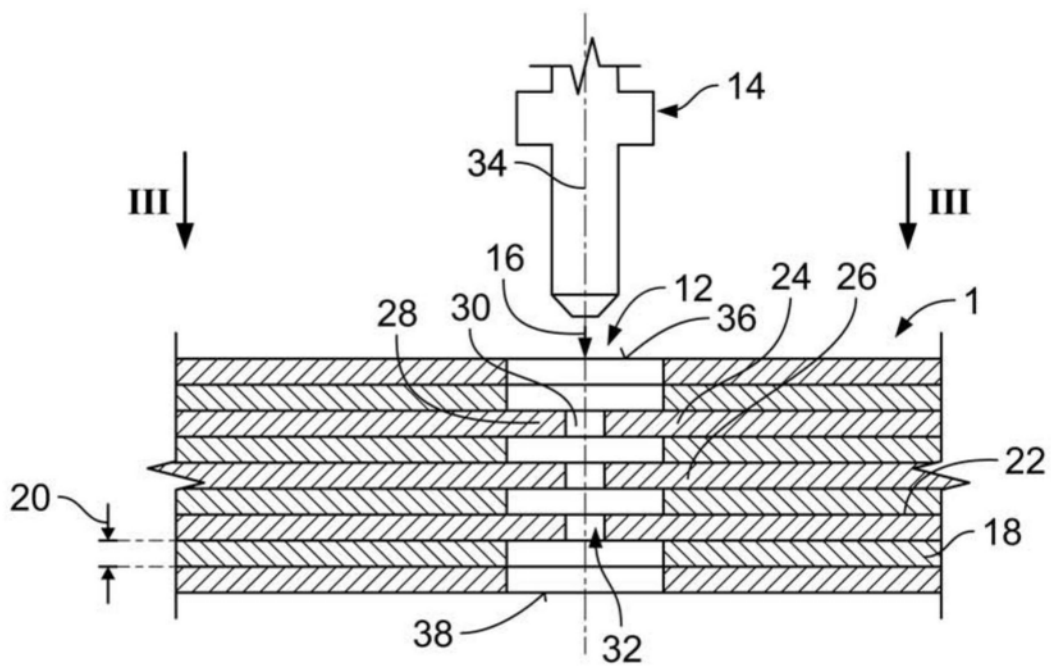


图2

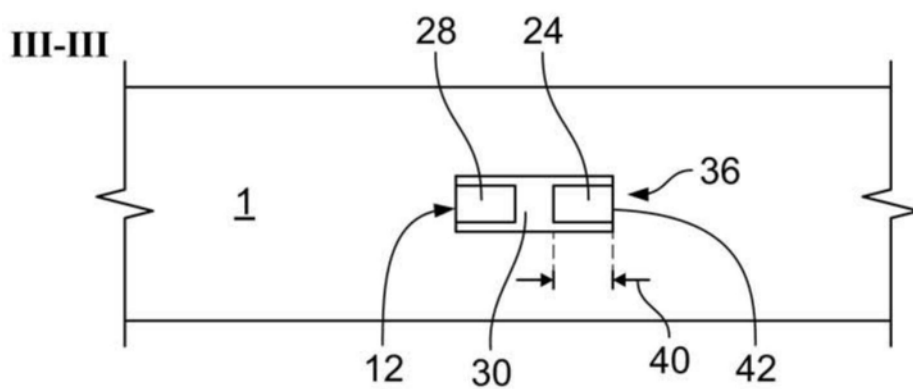


图3

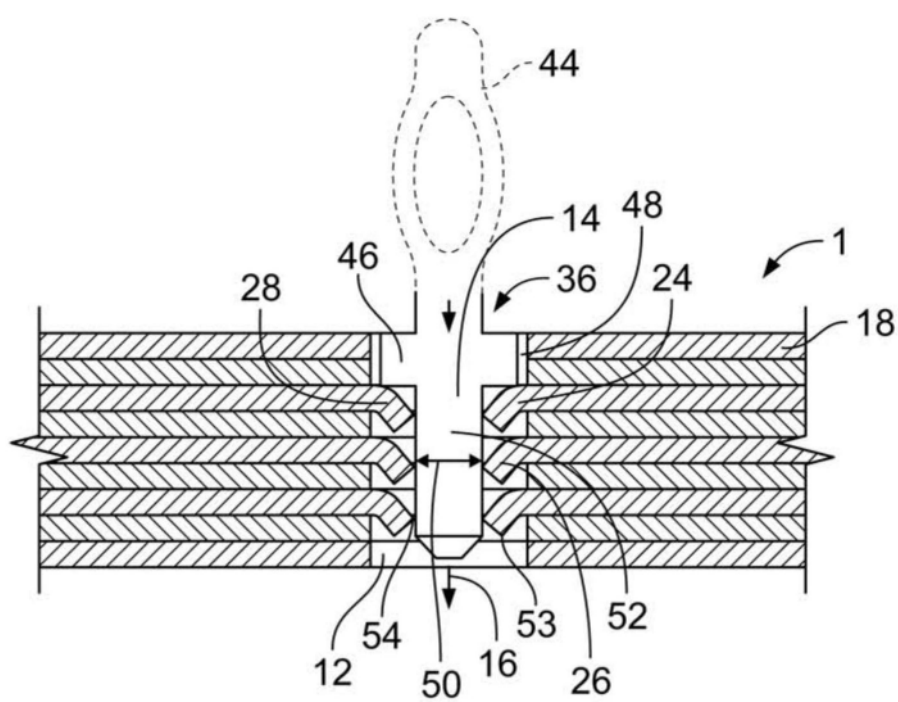


图4

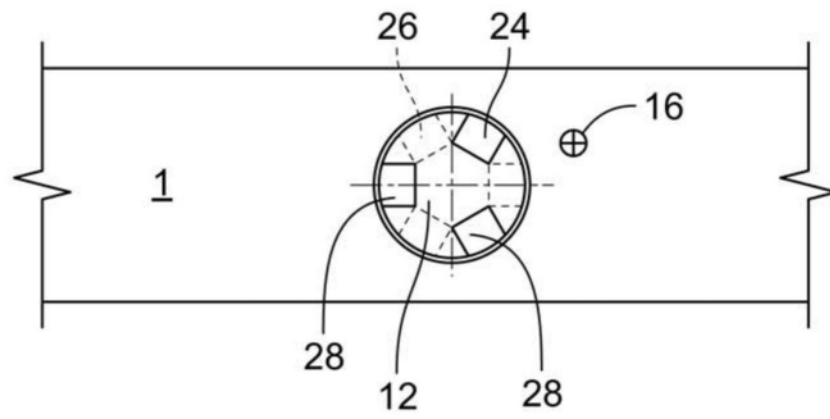


图5

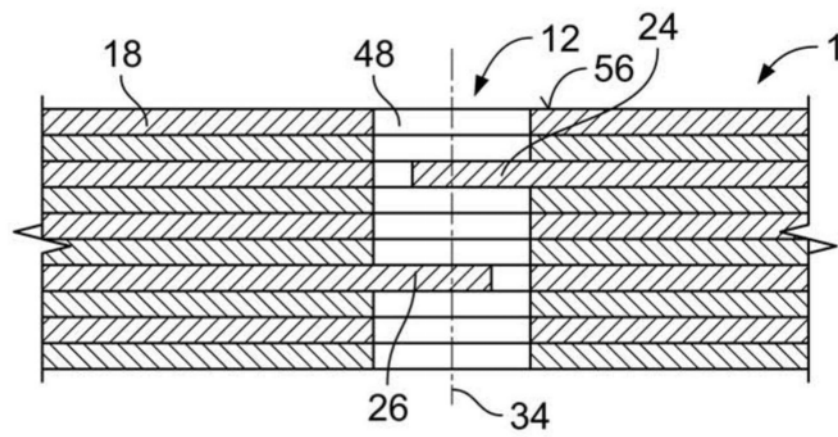


图6

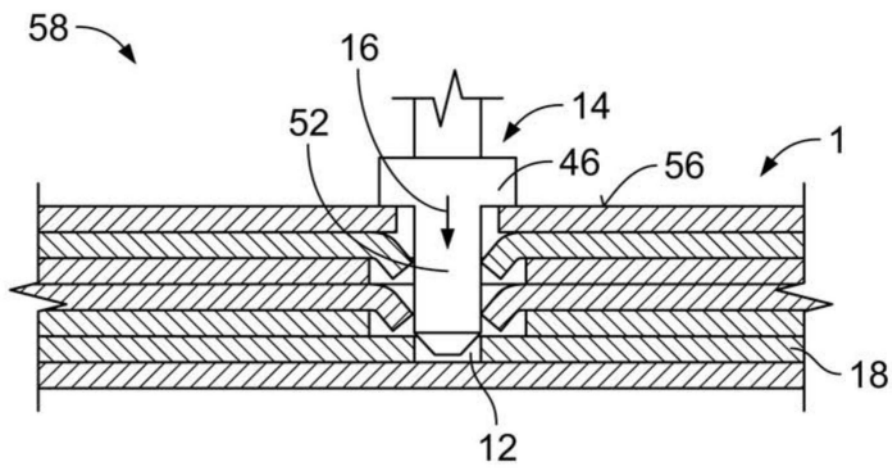


图7

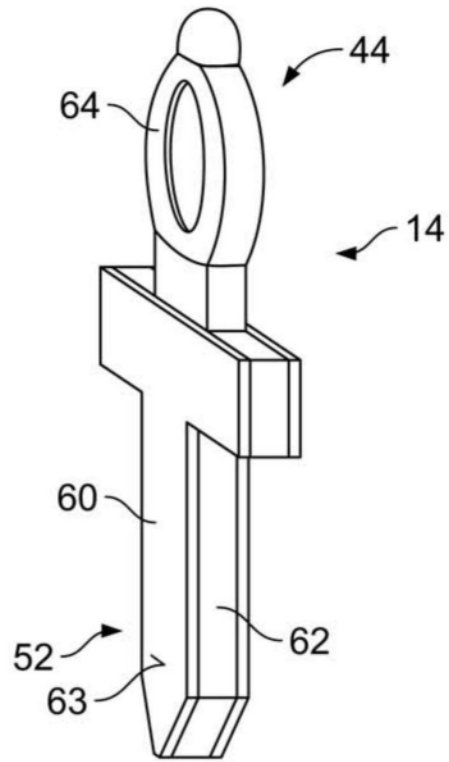


图8