



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111697352 A

(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010174986.X

(22)申请日 2020.03.13

(30)优先权数据

16/353,141 2019.03.14 US

(71)申请人 安塔亚技术公司

地址 美国罗得岛州

(72)发明人 S·C·安塔亚

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 浦易文

(51)Int.Cl.

H01R 4/02(2006.01)

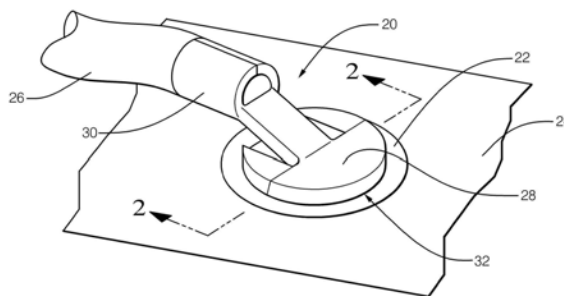
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

导电连接器

(57)摘要

一种制造导电连接器的方法,其中导电连接器包括第一材料和第二材料,该示范性方法包括使包括第二材料的层(42)至少部分地位于包括第一材料的至少一层(40)内以及将层结合在一起。第一材料具有第一热膨胀系数,第二材料具有与第一膨胀系数不同的第二热膨胀系数。



1. 一种制造导电连接器 (20) 的方法, 导电连接器 (20) 包括第一材料和第二材料, 第一材料具有第一热膨胀系数, 第二材料具有与第一热膨胀系数不同的第二热膨胀系数, 所述方法包括:

使包括第二材料的层 (42) 至少部分地位于包括第一材料的至少一层 (40) 内; 以及将层 (40、42) 结合在一起。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 包括:

在包括第一材料的至少一层 (40) 内建立通道 (50);

使包括第二材料的层 (42) 至少部分地位于通道 (50) 内; 以及

随后将层结合在一起以将第二材料固定在通道 (50) 内。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 包括:

利用包括第一材料的另一层 (44) 覆盖至少一些包括第二材料的层 (42); 以及

利用第一材料将第二材料完全包围。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于,

第一材料包括铜, 第二材料包括镍合金。

5. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 包括下述步骤:

包括在结合后将焊料 (52) 涂敷至导电连接器 (20) 的至少一部分, 其中, 焊料 (52) 包括至少40%重量的钢。

6. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于, 包括下述步骤:

沿着导电连接器 (20) 的外部的至少与包括第二材料的层 (42) 的区域共同延伸的一部分将焊料 (52) 涂布至导电连接器 (20) 的外部上的区域。

7. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 结合包括下述步骤:

对包括第一材料的至少一层 (40) 以及包括第二材料的层 (42) 进行加热; 以及

向被加热的层 (40、42) 施加压力。

8. 根据权利要求7所述的方法, 其特征在于,

施加压力包括对被加热的层 (40、42) 进行轧制。

9. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于,

包括第一材料的至少一层的第一层 (40) 具有第一厚度 ( $t_1$ ) 和第一宽度,

包括第一材料的至少一层的第二层 (44) 具有第二厚度 ( $t_2$ ) 和第二宽度,

包括第二材料的层 (42) 具有第三厚度 ( $t_3$ ) 和第三宽度,

第一厚度 ( $t_1$ ) 大于第二厚度 ( $t_2$ ),

所述第二宽度小于所述第一宽度,

第三厚度 ( $t_3$ ) 小于第一厚度 ( $t_1$ ), 并且

第三厚度 ( $t_3$ ) 大于第二厚度 ( $t_2$ )。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于,

第一热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第一差值大于第二热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第二差值。

11. 一种电气连接器 (20), 包括:

包括第一材料的至少一层 (40), 第一材料具有第一热膨胀系数; 以及

包括第二材料的层 (42), 第二材料具有第二热膨胀系数, 包括第二材料的层 (42) 至少

部分地位于包括第一材料的至少一层(40)内,包括第二材料的层(42)与包括第一材料的至少一层(40)结合在一起。

12. 根据权利要求11所述的导电连接器(20),其特征在于,包括焊料层(52),焊料层(52)在导电连接器(20)的外部的至少一部分上。

13. 根据权利要求12所述的导电连接器(20),其特征在于,焊料(52)包括无铅合金。

14. 根据权利要求12所述的导电连接器(20),其特征在于,焊料(52)包括至少40%重量的钢。

15. 根据权利要求11所述的导电连接器(20),其特征在于,第一热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第一差值大于第二热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第二差值。

16. 根据权利要求11所述的导电连接器(20),其特征在于,第一材料包括铜,第二材料包括镍合金。

17. 根据权利要求11所述的导电连接器(20),其特征在于,包括第一材料的至少一层(40)包括通道(50),并且包括第二材料的层(42)至少部分地位于通道(50)内。

18. 根据权利要求17所述的导电连接器(20),其特征在于,通道(50)具有深度,

包括第一材料的至少一层的第一层(40)具有第一厚度( $t_1$ ),包括第一材料的至少一层的第二层(44)具有第二厚度( $t_2$ ),包括第二材料的层(42)具有第三厚度( $t_3$ ),并且所述深度与第二深度( $t_2$ )和第三深度( $t_3$ )的总和大致相等。

19. 根据权利要求18所述的导电连接器(20),其特征在于,第一厚度( $t_1$ )大于第三厚度( $t_3$ ),并且第三厚度( $t_3$ )大于第二厚度( $t_2$ )。

20. 根据权利要求11所述的导电连接器(20),其特征在于,包括第一材料的第二层(44)被接收至紧靠包括第二材料的层(42)的背向通道(50)的一侧,并且

第二材料被包裹在第一材料内。

## 导电连接器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种导电连接器以及制造导电连接器的方法。

### 背景技术

[0002] 存在各种情况期望将金属固定至玻璃。例如,车辆上的后窗通常包括用于清除或减少冰或结露的加热器。与上述装置相关联的一个挑战是在金属与电源或控制器之间建立导电连接。建立焊接连接例如需要热量。玻璃与诸如铜这样的导电金属的热膨胀系数之间的差异很可能导致玻璃在焊接过程中破裂或受损。另外,车辆可能遭受的极端温度以及不同的热膨胀系数往往会在玻璃上产生应力。

### 发明内容

[0003] 制造包括第一材料和第二材料的导电连接器的示例性方法包括使包括第二材料的层至少部分地位于包括第一材料的层内以及将层结合在一起。第一材料具有第一热膨胀系数,第二材料具有与第一膨胀系数不同的第二热膨胀系数。

[0004] 具有上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例包括:在包括第一材料的至少一层内建立通道;使包括第二材料的层至少部分地位于通道内;随后将层结合在一起以将第二材料固定在通道内。

[0005] 具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例包括:利用包括第一材料的另一层覆盖至少一些包括第二材料的层;利用第一材料将第二材料完全包围。

[0006] 在具有上文的任一方法中的一个或多个特征的示例性实施例中,第一材料包括铜,第二材料包括镍合金。

[0007] 具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例包括下述步骤:在结合后将焊料涂布至导电连接器的至少一部分,其中,焊料包括至少40%重量的铜。

[0008] 具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例包括下述步骤:沿着导电连接器的外部的至少与包括第二材料的层的区域共同延伸的一部分将焊料涂布至导电连接器的外部上的区域。

[0009] 在具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例中,结合包括下述步骤:对包括第一材料的至少一层和包括第二材料的层进行加热;向被加热的层施加压力。

[0010] 在具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例中,施加压力包括对被加热的层进行轧制。

[0011] 在具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例中,包括第一材料的至少一层的第二层具有第一厚度和第一宽度,包括第一材料的至少一层的第二层具有第二厚度和第二宽度,包括第二材料的层具有第三厚度和第三宽度,第一厚度大于第二厚度,第二宽度小于第一宽度,第三厚度小于第一厚度,第三厚度大于第二厚度。

[0012] 在具有任意上文的方法中的一个或多个特征的示例性实施例中,第一热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第一差值大于第二热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第

二差值。

[0013] 示例性实施例的导电连接器包括至少一层包括具有第一热膨胀系数的第一材料的层。包括具有第二热膨胀系数的第二材料的层至少部分地位于包括第一材料的至少一层内。所述层被结合在一起。

[0014] 具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例包括在导电连接器的外部的至少一部分上的焊料层。

[0015] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,焊料包括无铅合金。。

[0016] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,焊料包括至少40%重量的铜。

[0017] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,第一热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第一差值大于第二热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第二差值。

[0018] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,第一材料包括铜,第二材料包括镍合金。

[0019] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,包括第一材料的至少一层包括通道,包括第二材料的层至少部分地位于通道内。

[0020] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,通道具有深度,包括第一材料的至少一层中的第一层具有第一厚度,包括第一材料的至少一层中的第二层具有第二厚度,包括第二材料的层具有第三厚度,通道的深度与第二厚度和第三厚度的总和大致相等。

[0021] 具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,第一厚度大于第三厚度,第三厚度大于第二厚度。

[0022] 在具有任意上文的导电连接器中的一个或多个特征的示例性实施例中,包括第一材料的第二层被接收至紧靠包括第二材料的层的背向通道的一侧,第二材料被包裹在第一材料内。

[0023] 至少一个公开的示例实施例的各种特征和优点对于本领域技术人员而言将从以下具体实施方式变得显而易见。伴随具体实施方式的附图可以简要说明如下。

## 附图说明

[0024] 图1示意性地示出了根据本发明的实施例设计的导电连接器的一个示例。

[0025] 图2是沿着图1中的线2-2剖开的、示意性地示出层的布置的剖视图。

[0026] 图3是示意性地示出了根据本发明的实施例设计的另一示例的导电连接器的层的布置的剖视图。

[0027] 图4是对根据本发明的实施例设计的导电连接器的制造方法进行总结的流程图。

## 具体实施方式

[0028] 现在将详细参考实施例,这些实施例的示例在附图中示出。在以下详细说明中,阐述了许多具体细节以便提供对各种描述的实施例的透彻理解。然而,对于本领域普通技术

人员显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践各种描述的实施例。在其它情况下,没有详细描述众所周知的方法、过程、部件、电路以及网络,以免不必要地模糊实施例的各方面。

[0029] 图1示出了导电连接器20的示例性构造,该导电连接器20在支承于玻璃基材24上的电气元件22与导体26之间建立连接。例如,电气元件22可以是用于向支承在车辆窗户上的加热器供电的汇流条。在该示例中,玻璃基材24是车辆的窗户。连接器20在一端包括基部28且在相对的一端包括联接部30。在该示例中,基部28在位于该基部28与电气元件22之间的界面32处被焊接至电气元件22。联接部30压接在导体26上。

[0030] 连接器20包括第一材料和第二材料。图2是图1的实施例中的多层材料的布置的截面图。至少一个层40包括第一材料,该第一材料具有导电性并且被选择用于在电气元件22与导体26之间建立导电连接。在所图示的示例中,第一材料包括铜。另一层42包括第二材料,该第二材料在本例中是镍铁合金。另一层44包括第一材料。包括第二材料的层42位于层40与层44之间。在本例中,层40、42和44结合在一起。

[0031] 第二材料可包括以商标名INVAR和KOVAR出售的市售材料中的至少一种。一些实施例包括不锈钢作为第二材料或其他金属。诸如铜这样的第一材料提供优异的导电性并且具有第一热膨胀系数。第二材料具有不同的第二热膨胀系数。第二材料被选择以提供更接近玻璃的热膨胀系数的热膨胀系数。换言之,第一材料的第一热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第一差值大于第二材料的第二热膨胀系数与玻璃的热膨胀系数之间的第二差值。

[0032] 包括第二材料的层将有效地改变连接器20的总体热膨胀系数以减小玻璃24上的应力并且实现与支承在玻璃24上的元件22的可靠的电连接。将第二材料包含在连接器20的至少基部28中将减小玻璃上的应力,否则,诸如在将基部28焊接至元件22的期间或者在具有玻璃的车辆暴露于高温,会与高温关联地产生应力。

[0033] 在示例性的实施例中,将第二材料包含在连接器20的至少基部28中并且采用INVAR作为第二材料将提供大约10.3PPM/°C的热膨胀系数,该热膨胀系数更接近苏打石灰玻璃的热膨胀系数,苏打石灰玻璃的热膨胀系数为大约8.9PPM/°C。通过比较可知,铜自身(即未掺杂第二材料)具有大约16.7PPM/°C的热膨胀系数。在该实施例中,连接器20的焊接部分的热膨胀系数并非玻璃24的热膨胀系数的两倍,两者相差25%,这将明显地降低玻璃24在焊接期间裂开的可能性。

[0034] 如图2所示,层40包括包括袋部或通道50。包括第二材料的层42至少部分地位于通道50内。在该示例中,层42具有与通道50的宽度对应的宽度。包括第一材料的层44被接收在层42上并且在通道50内。焊料层52将层44覆盖以及将层40的暴露在基部28一侧上的部分覆盖,其中,当该基部28焊接就位时,基部28的上述一侧将位于紧靠电气元件22的位置处。

[0035] 在该示例中,焊料层52覆盖足够大的基部28以有助于将该基部28固定至电气元件22。该实施例中的焊料层52具有与包括第二材料的层42的面积一样大的面积。换言之,焊料层52与层42共通延伸,并且至少与通道50一样长一样宽。在所图示的示例中,焊料层52覆盖基部28的整个一侧。

[0036] 一些实施例的一个特征在于,焊料层52包括钪含量充足的合金以减少或消除玻璃24中的裂缝,否则该裂缝将在基部28固定至电气元件22的过程中产生。例如,一些实施例中的焊料层52包括至少45%重量的钪。在一些实施例中,40%重量的钪足够防止对焊接有连

接器20的电气元件进行支承的玻璃基材开裂或受到其他损伤。本发明包括下述发现：焊料层中钢含量增加将降低玻璃基材中的裂缝的发生率。

[0037] 一些实施例包括诸如钢化玻璃这样经过处理的玻璃，或者包括聚碳酸酯来替代玻璃，并且焊料层52包括比上文所述的百分比低的含量的钢。一些实施例可包括未包含钢的焊料。

[0038] 如图2所示，层40具有第一厚度 $t_1$ ，层44具有第二厚度 $t_2$ ，层42具有第三厚度 $t_3$ 。在该示例中，第一厚度 $t_1$ 大于第三厚度 $t_3$ 。第二厚度 $t_2$ 小于第三厚度 $t_3$ 。在该示例中，通道50具有深度 $d$ ，该深度 $d$ 与第二厚度 $t_2$ 和第三厚度 $t_3$ 的总和大致相等。

[0039] 在图2的示例中，包括第二材料的层42被完全包裹在第一材料的层内，从而层42可被认为是连接器20的包括第一材料的一部分内的嵌入物。将包括镍铁合金的嵌入物包含在包括铜的导电连接器内可实现可靠的焊接连接，同时降低在玻璃基材中诱发应力的可能性。

[0040] 图3是与图2类似的示例，示出了另一实施例。在该示例中，包括第二材料的层42是暴露的而非被包括第一材料的另一层覆盖，包括第一材料的另一层诸如是图2的实施例所包含的层44。层40是图3中唯一包括第一材料的层。尽管层40以单层的形式示出，不过，当层40与层42结合在一起时，其也可包括相同材料的多层或堆叠件。图3的实施例也包括上文所述的焊料层52。

[0041] 图4包括流程图60，该流程图60总结了制造导电连接器20的示例性方法。在该示例中，在步骤62中，通道50被建立在包括第一材料的第一层40内。在步骤64中，使包括第二材料的层42至少部分地位于通道50内。在步骤66中，使包括第一材料的另一层44位于紧靠层42的位置。

[0042] 在步骤68中，层40、42和44通过热压结合在一起。一些示例包括已知的压力/温度(PT)结合工序以实现步骤68中所建立的结合。一些示例采用包层法或轧制工序以将层40-44固定在一起。

[0043] 在步骤70中，焊料层52被涂布至已经结合在一起的层的至少一个外表面。在步骤72中，例如通过对由层40-44结合在一起而产生的材料进行冲压建立连接器的形状。

[0044] 诸如附图中所示的实施例允许使用诸如铜这样的高导电性材料，同时减少或避免对与电气元件相关联的玻璃基材的不利影响。

[0045] 虽然已经根据本发明的优选实施例描述了本发明，但是本发明并不旨在受限于此，而是仅受以下的权利要求书中所阐述的范围限制。例如，以上描述的实施例(和/或其各个方面)可彼此组合地使用。此外，可作各种改型以使得具体的情形或材料适应本发明的教导，而不偏离其主要范围。本文描述的尺寸、类型、各个部件的定向以及各个部件的数量和位置旨在限定特定实施例的参数，不意味着限制，而仅为原型实施例。

[0046] 在阅读了以上描述后，在权利要求精神和范围内的各种]其它实施例和变型对本领域的普通技术人员来说是显然的。因此，本发明的范围仅由所附权利要求书、以及这些权利要求所涵盖的等同物的全部范围所限定。

[0047] 如此处使用的，“一个或多个”包括由一个元件执行的功能、如以分布的形式由超过一个元件执行的功能，由一个元件执行若干功能，由若干元件执行若干功能，或以上这些的组合。

[0048] 还应理解,尽管在一些情况下术语第一、第二等在本文中用于描述各种元件,但是这些元件不应由这些术语限制。这些术语仅用于将一个元件与另一个元件区分。例如,在不脱离各种所述实施方式的范围的情况下,第一接触件可以被称为第二接触件,并且类似地,第二接触件可以被称为第一接触件。第一接触件和第二接触件都是接触件,但是它们不是相同的接触件。

[0049] 在本文的各种实施方式的描述中使用的术语仅用于描述特定实施方式的目的,而不是旨在限制。如已描述的各个实施方式中使用到的,单数形式“一(a)”、“一个(an)”和“这个(the)”意在同样包括复数形式,除非上下文明确指出了其它情形。还应当理解术语“和/或”包括一个或多个相关联列出项目的任何和所有组合。还应理解的是,在本文中所使用的术语“包括”特指存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、元件和/或部件,但并不排除存在或附加一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组合。

[0050] 在本文中所使用,术语“如果”可选地被解释为表示当“……时”或“在……时”或“响应于决定”或“响应于检测”,这取决于上下文。类似地,短语“如果确定”或如果检测到“[已述的条件或事件]”可选地被解释为表示“在决定……时”或“响应于决定”或“在检测到[所述条件或事件]时”或“响应于检测到[所述的条件或事件]”,这取决于上下文。

[0051] 另外,虽然本文可使用条例或方向的术语,但这些元件不应受这些术语的限制。除非另有说明,否则所有条例或取向用于区分一个元件与另一个元件的目的,并且除非另有说明,否则不表示任何特定顺序、操作顺序、方向或取向。

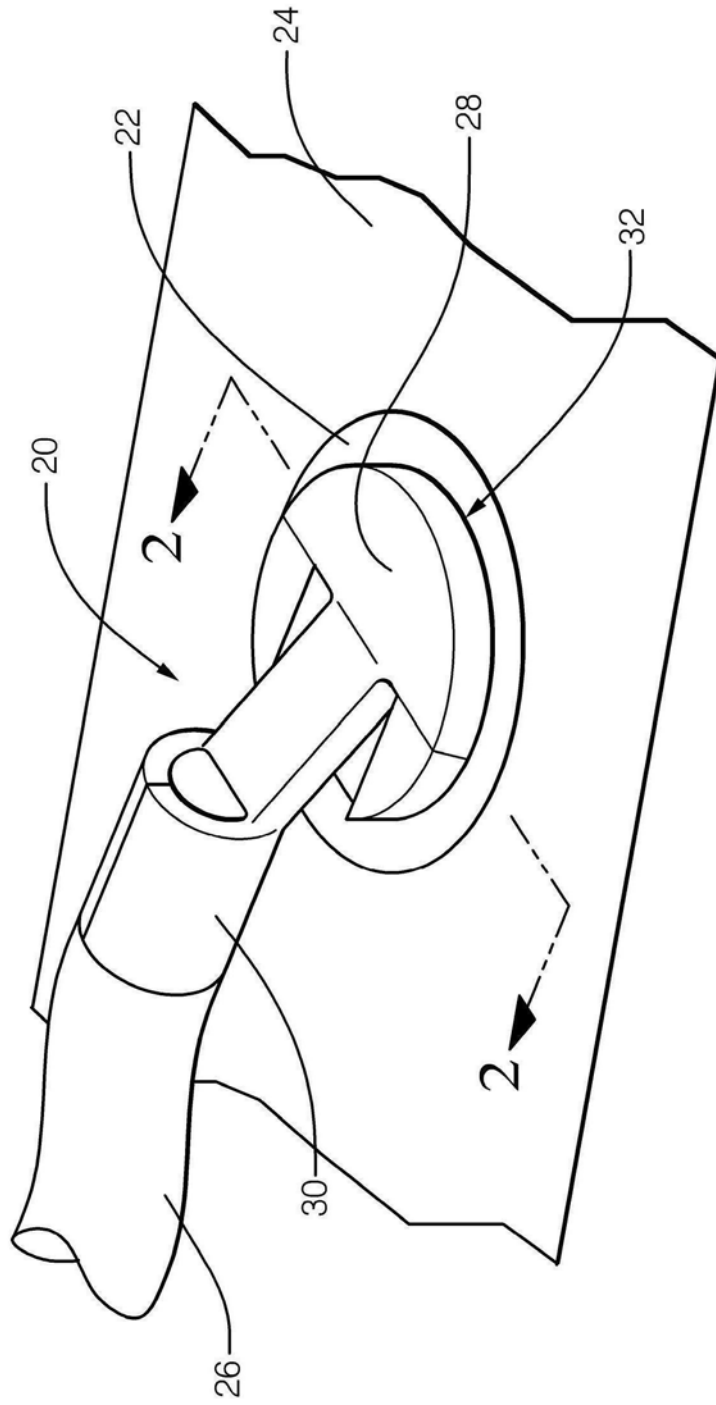


图1

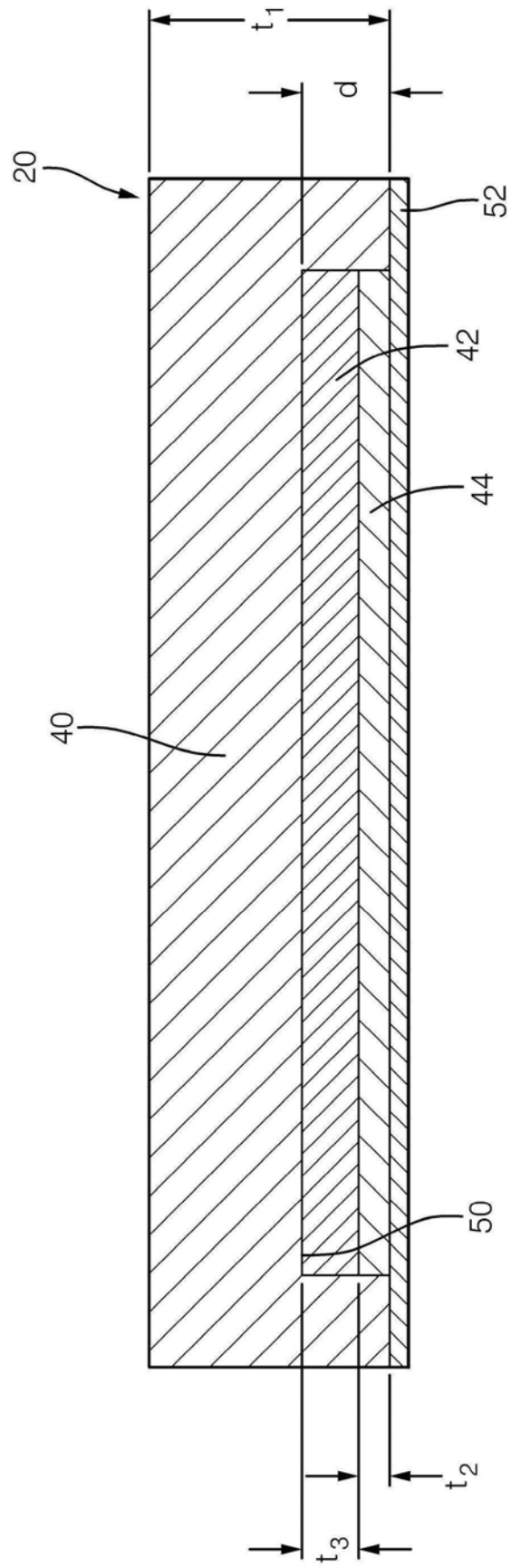


图2

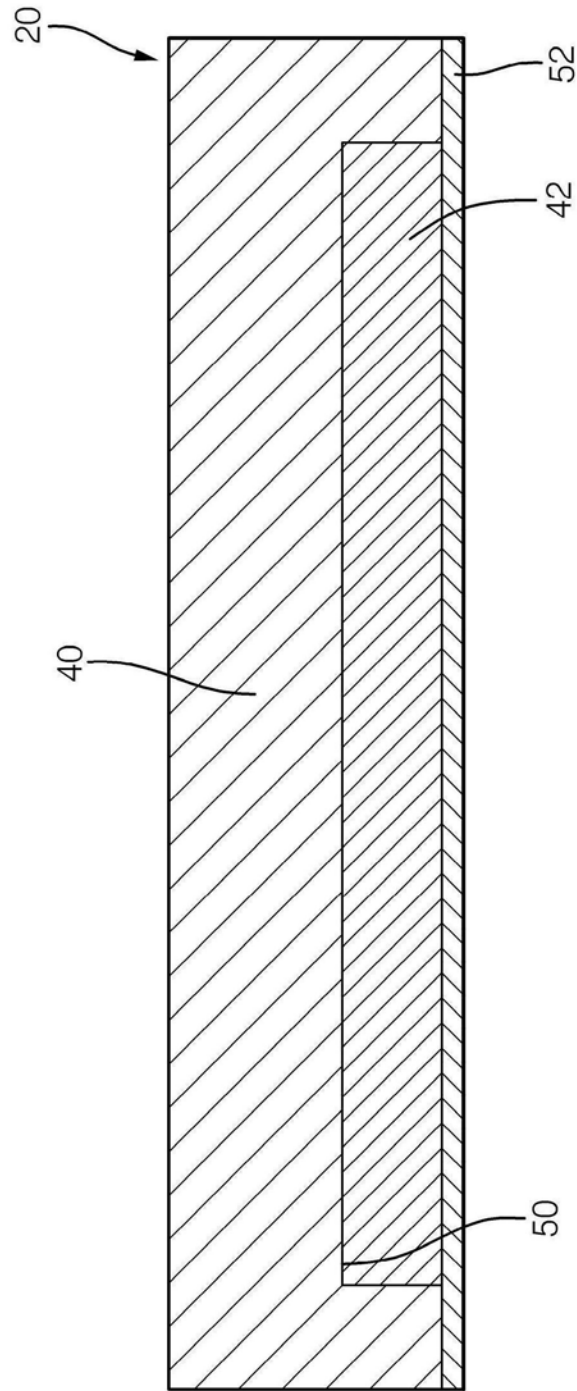


图3

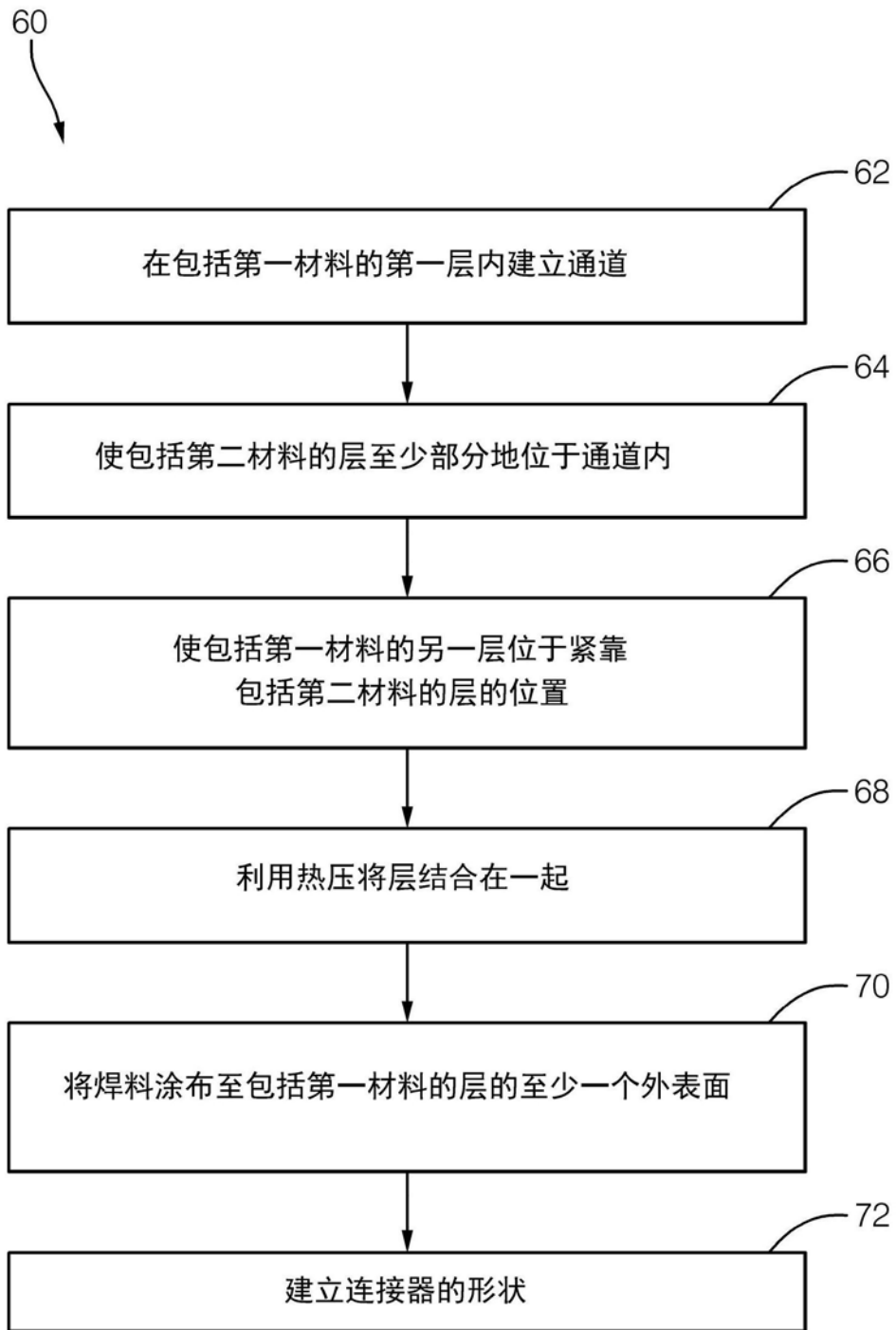


图4