(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115782186 A
(43)申请公布日 2023.03.14

(21)申请号 202210950420.0

(22)申请日 2022.08.09

(30)优先权数据
21195906.9 2021.09.10 EP

(71)申请人 艾默生科技有限公司布兰森超声分公司
地址 德国迪岑巴赫市沃德街53-55号

(72)发明人 西尔维奥·福克斯
布鲁诺·科拉茨
库多维特·希波什

(74)专利代理机构 深圳尚业知识产权代理事务所(普通合伙) 44503
专利代理师 文蓉

(51)Int.Cl.
B29C 65/02(2006.01)
B29C 65/24(2006.01)

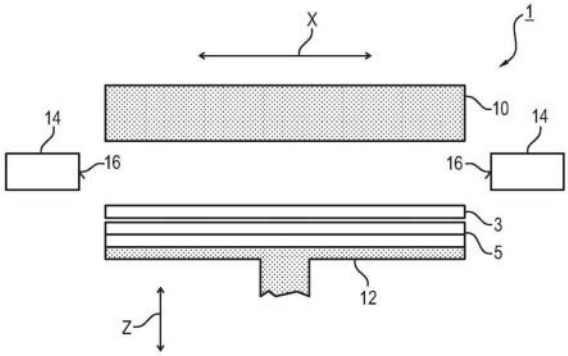
权利要求书2页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

振动焊接设备以及振动焊接方法

(57)摘要

用于将第一部件焊接至第二部件或焊接的部件堆的振动焊接设备，包括第一工具，其为布置在第一支撑件上的具有使用期间在第一平面内振动、优选地仅沿第一轴X振动的振动焊接头的上工具，且第一工具用于接收第一部件；第二工具，其为布置在第二支撑件上的下工具，其中第二工具用于接收第二部件或焊接的部件堆，其中第一支撑件和第二支撑件至少可沿垂直于第一平面的第二轴Z从初始位置相对彼此移动至振动焊接位置；以及夹持装置，包括至少两个相对布置的夹持设备，各夹持设备具有可沿第一轴X在夹持位置和开放位置之间移动的夹持面，其中在夹持位置，第二部件或焊接的部件堆至少沿第一轴X的移动在振动焊接期间被阻碍。



CN 115782186 A

1.一种振动焊接设备(1、100),用于将第一部件(3、103)焊接至第二部件或焊接的部件堆(5、105),包括

a.第一工具,其为被布置在第一支撑件(107)上的具有振动焊接头的上工具(10、110),其中所述振动焊接头在使用期间在第一平面内振动,优选地仅沿第一轴X振动,及所述第一工具用于接收所述第一部件(3、103),

b.第二工具,其为布置在第二支撑件(109)上的下工具(12、112),其中所述第二工具用于接收所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105),其中

c.所述第一支撑件(107)和所述第二支撑件(109)至少可沿垂直于所述第一平面的第二轴Z从初始位置相对彼此移动至振动焊接位置,及

d.夹持装置,其包括至少两个相对布置的夹持设备(14、114),每个夹持设备(14、114)具有可沿所述第一轴X在夹持位置和开放位置之间移动的夹持面(16、116),其中在所述夹持位置,所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105)至少沿所述第一轴X的移动在振动焊接期间被阻碍。

2.根据权利要求1所述的振动焊接设备(1、100),其中所述第一支撑件(107)为上安装板,且所述第二支撑件(109)为升降台,优选地为由电动机或液压驱动的升降台。

3.根据权利要求1或2所述的振动焊接设备(1、100),其中所述夹持装置被固定在所述振动焊接设备(1、100)的所述第二支撑件(109)或框架上。

4.根据权利要求1或2所述的振动焊接设备(1、100),其中至少两个所述夹持设备(14、114)中的一个或两个的所述夹持面(16、116)可沿所述第二轴Z移动。

5.根据权利要求1或2所述的振动焊接设备(1、100),包括多个夹持设备(14、114),每个所述夹持设备(14、114)都具有夹持面(16、116),且至少一个、两个或优选地每个夹持设备(14、114)的所述夹持面(16、116)可沿所述第二轴Z移动。

6.根据权利要求1或2所述的振动焊接设备(1、100),进一步包括预热装置(18)。

7.一种振动焊接方法,使用根据权利要求1所述的振动焊接设备(1、100),其中所述方法包括以下步骤:

a.(步骤A)将所述第一部件(3、103)布置在所述第一工具中,

b.(步骤B)将带有所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105)的所述第二支撑件(109)沿所述第二轴Z相对于所述第一支撑件(107)移动至所述振动焊接位置,

c.(步骤C)将至少两个相对布置的夹持设备(14、114)的所述夹持面(16、116)沿所述第一轴移动至夹持位置,从而阻碍所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105)至少沿所述第一轴X的移动,然后

d.(步骤D)将所述第一部件(3、103)振动焊接至所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105),从而产生增加的焊接的部件堆(20),此后

e.(步骤E)将所述夹持面(16、116)沿所述第一轴移动至开放位置,随后

f.(步骤F)将所述第二支撑件(109)移回至所述初始位置。

8.根据权利要求7所述的振动焊接方法,其中将所述第一部件(3、103)布置在所述第一工具中的步骤A包括以下步骤:

g.(步骤A1)将所述第一部件(3、103)布置在所述第二工具中,优选地在所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105)上,及

h.(步骤A2)将带有所述第一部件(3、103)的所述第二支撑件(109)相对于所述第一支撑件(107)沿所述第二轴Z从所述初始位置移动到转移位置。

9.根据权利要求7或8所述的振动焊接方法,其中将所述夹持面(16、116)移动至所述夹持位置的步骤C包括以下步骤:

i.(步骤C1)沿所述第一轴X在第一方向上移动所述第一夹持面(16、116),并(步骤C2)沿着所述第一轴X在与所述第一方向相反的第二方向上移动相对布置的所述第二夹持面(16、116),及其中

将所述夹持面(16、116)移动至所述开放位置的步骤E包括以下步骤:

j.(步骤E1)沿所述第一轴X在所述第二方向上移动所述第一夹持面(16、116),并(步骤E2)沿所述第一轴X在与所述第二方向相反的所述第一方向上移动相对布置的所述第二夹持面(16、116)。

10.根据权利要求7或8所述的振动焊接方法,其中至少一个、优选每个夹持设备(14、114)的所述夹持面(16、116)可沿所述第二轴Z移动,且所述振动焊接方法包括进一步的步骤

k.(步骤G)沿所述第二轴Z移动一个、两个或优选每个夹持设备(14、114)的所述夹持面(16、116),使得与所述第一工具相邻的相应的所述夹持面的端部被布置为位于或邻近所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105)邻接所述第一部件(3、103)的端部的所述夹持位置处。

11.根据权利要求7或8所述的振动焊接方法,其中所述振动焊接设备(1、100)包括预热装置(18),且所述方法包括在将所述第一部件(3、103)布置于所述第一工具中的步骤A之后及在将所述第二支撑件(109)移动至所述振动焊接位置的步骤B之前的进一步步骤:

l.(步骤H)将所述第二支撑件(109)相对于所述第一支撑件(107)移动至中间位置,

m.(步骤I)将所述预热装置(18)从停放位置移动至所述第一工具和所述第二工具之间的预热位置,

n.(步骤J)预热所述第一部件(3、103)和所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105),及

o.(步骤K)将所述预热装置(18)从所述预热位置移动至所述停放位置。

12.一种用于振动焊接设备的改装套件,所述振动焊接设备具有振动焊接头,所述振动焊接头在使用期间在第一平面内振动,优选地仅沿第一轴振动,其中所述改装套件包括具有至少两个夹持设备(14、114)的夹持装置,每个夹持设备(14、114)具有可沿所述第一轴X在夹持位置和开放位置之间移动的夹持面(16、116),从而在所述夹持位置阻碍所述第二部件或所述焊接的部件堆(5、105)在振动焊接期间至少沿所述第一轴X的移动。

13.根据权利要求12所述的改装套件,其中至少一个夹持面(16、116)可沿垂直于所述第一平面的第二轴Z移动。

14.一种用于振动焊接设备的改装方法,包括以下步骤:

(步骤i)提供根据权利要求12或13所述的改装套件,

(步骤ii)将所述夹持设备(14、114)固定在所述振动焊接设备的升降台或框架上,使得至少两个所述夹持面彼此相对布置,及

(步骤iii)在所述振动焊接设备的控制方法中实施所述夹持设备(14、114)。

振动焊接设备以及振动焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将第一部件焊接至第二部件或焊接的部件堆的振动焊接设备、使用所述振动焊接设备的振动焊接方法、用于振动焊接设备的改装套件以及相应的改装方法。

背景技术

[0002] 用于将两个部件(通常为塑料部件)彼此焊接的振动焊接设备是众所周知的。通常,这些设备包括其中布置有下工具和上工具的框架或外壳。下工具被固定于升降台上,而上工具被刚性地安装在上工具盘上。借助升降台,下工具可沿上工具的方向移动,以通过摩擦或振动焊接的方式将下工具中的第一塑料部件焊接至上工具中的第二塑料部件上。

[0003] 这种振动焊接设备被用于例如汽车工业或医疗技术中。在汽车工业中,振动焊接设备用于生产灯,但也可用于生产其他由塑料组成或含有塑料的部件或部件组。以类似的方式,振动焊接设备可用于生产医疗技术中的设备和/或部件组或生产消费品。

[0004] 振动焊接设备的基本操作如下。首先,用户将第一塑料部件放置在下工具上。随后,其将第二塑料部件放置在下工具的第一部件上。然后,带有下工具和布置于其上的部件的升降台沿竖直轴从初始位置向上工具的方向移动,直到第二部件被接收至上工具中。

[0005] 现在,通过摩擦或振动焊接的方式将第一部件焊接至第二部件。焊接结束后,带有下工具和布置在其上的第一部件和第二部件的复合物的升降台沿竖直轴从焊接位置移回至初始位置。一旦升降台到达初始位置,用户就可移走第一部件和第二部件的复合物。

[0006] 相应的振动焊接设备还包括预热装置,例如从EP 3020532 A1、EP 2837492 A1和EP3009254A2中已知。

[0007] 如果要将塑料部件焊接至已焊接的塑料部件堆上,即如果布置在下工具中的塑料部件由多个已焊接的塑料部件或层组成,那么上述塑料焊接设备的缺点就变得很明显。在这种情况下,从上工具的振动焊接头传递到布置在其中的一个塑料部件的振动也传递到已焊接的塑料部件堆上。根据已焊接的塑料部件堆的高度,与第一塑料部件邻接的焊接的部件堆的端部和上工具中的一个部件一起移动到这样的程度,即所产生的焊缝质量下降或根本无法建立焊接连接。

[0008] 因此,本发明的一个问题为提供一种焊接设备,通过该设备能克服上述缺点,从而能以可靠的方式将另外的部件焊接至焊接的部件堆上。此外,本发明的另一个问题为提供一种相应的振动焊接方法。

发明内容

[0009] 上述问题通过根据独立权利要求1所述的振动焊接设备、根据独立权利要求7所述的振动焊接方法、根据独立权利要求12所述的改装套件以及根据独立权利要求14所述的改装方法得以解决。进一步优选的实施例和扩展由以下描述、附图以及所附权利要求得出。

[0010] 本发明的用于将第一部件焊接至第二部件或焊接的部件堆的振动焊接设备,包括

第一工具，其为布置在第一支撑件处的具有振动焊接头的上工具，其中振动焊接头在使用期间在第一平面内振动，优选地仅沿第一轴振动，且第一工具用于接收第一部件；第二工具，其为布置在第二支撑件上的下工具，其中第二工具用于接收第二部件或焊接的部件堆，其中，第一支撑件和第二支撑件至少可沿垂直于第一平面的第二轴从初始位置相对彼此移动至振动焊接位置；以及夹持装置，其包括至少两个相对布置的夹持设备，每个夹持设备具有可沿第一轴在夹持位置和开放位置之间移动的夹持面，其中在夹持位置，第二部件或焊接的部件堆至少沿第一轴的移动在振动焊接期间被阻碍。

[0011] 在下文中，将基于其使用对本发明的振动焊接设备进行说明。作为起点，假定第一部件，优选为塑料部件，已被布置在第一工具(即上工具)中。例如，它可通过负压的方式被保持在那。第二部件或焊接的部件堆被布置在第二工具(即下工具)中。第二部件或焊接的部件堆优选由塑料材料制成。对于示例性操作，振动焊接设备的第一支撑件为上安装板，且第二支撑件为升降台，优选为由电动机或液压驱动的升降台。进一步地，假定振动焊接头仅在第一平面内沿第一轴摆动。

[0012] 在使用期间，带有下工具的第二支撑件相对于第一支撑件移动。例如，第二支撑件在固定布置的第一支撑件的方向上移动。这种移动一直执行到第一部件与第二部件或焊接的部件堆邻接。该位置也被称为振动焊接位置。

[0013] 与现有技术不同的是，本发明的焊接设备还包括夹持装置。该夹持装置具有至少两个相对布置的夹持设备，每个夹持设备具有可沿第一轴在夹持位置和开放位置之间移动的夹持面。在振动焊接位置，即当上工具中的第一部件和下工具中的第二部件或焊接的部件堆相互邻接时，夹持设备的夹持面沿第一轴相对彼此移动以接近夹持位置。在此夹持位置，第二部件或焊接的部件堆的移动在振动焊接过程中被阻碍或阻止。特别地，第二部件或焊接的部件堆与第一部件的移动至少减少至这样的程度，即如果不消除，则会产生焊缝，优选为具有所需质量的焊缝。优选地，夹持设备的夹持面被锁定在夹持位置，以在其在振动焊接期间被固定地布置在夹持位置。

[0014] 根据一替代方案，夹持位置为固定位置。在另一替代方案中，两个相对布置的夹持设备使用触发力以找到焊接的部件堆的位置并接近所需的夹持位置。

[0015] 此外，在一替代方案中，夹持位置为夹持设备的夹持面与第二部件或焊接的部件堆直接邻接的位置。根据另一替代方案，夹持位置为夹持设备的夹持面与第二部件或焊接的部件堆偏移一小段距离(例如0.2mm)的位置。后一过程的原因是在振动焊接过程中没有额外的应力被引入焊接的部件堆中。此外，焊接的部件堆也不会被夹持装置所移动，特别是被夹持设备的夹持面所移动。最后，必须指出的是，夹持设备的夹持面可用于焊接的部件堆的每一层，或者优选地主要用于发生自谐振频率的区域或部分。这将在后面的优选实施例中说明。

[0016] 此外，优选地通过例如伺服电机将夹持设备的夹持面布置在相对于第二部件或焊接的部件堆的限定位置。所述限定位置可为夹持面和第二部件或焊接的部件堆之间存在一小段距离(例如上述的0.2mm)的位置。在第二部件或焊接的部件堆的相对侧，另外的夹持设备的夹持面施加限定的力。此外，例如优选地使用气压缸来代替伺服电机移动相应的夹持设备的夹持面。

[0017] 在振动焊接结束后，夹持装置从夹持接合中释放，并且带有具有第一部件和第二

部件的复合物或增加的焊接的部件堆的第二工具(即下工具)的第二支撑件被移动至初始位置。

[0018] 从这一阶段开始,特别是在仅存在只有两个部件的复合物或堆的情况下,通过将另一个第一部件布置在第一工具(即上工具)中来重复上述步骤。在已将这些步骤重复所需的次数以便存在所需的堆之后,用户可从振动焊接设备中移除所产生的部件堆。

[0019] 在这方面,必须考虑到,特别是在重复上述步骤时,焊接的部件堆在每个循环中又增加了一个部件或层。因此,必须非常精确地控制第一支撑件和第二支撑件相对彼此的运动,因为必须为每个新循环调整焊接位置(即第一支撑件与第二支撑件之间的距离)。例如,开始时第二支撑件(即升降台)接近的振动焊接位置使得第一部件和第二部件相互邻接。在振动焊接后,两个部件的堆存在于下工具中,即增加的焊接的部件堆。现在,应将另一个第一部件焊接至增加的焊接的部件堆中,其形成了第二部件或焊接的部件堆。因此,不能使用从一开始的振动焊接位置,因为第一支撑件和第二支撑件之间的距离会太小。因此,振动焊接位置必须在每个循环中根据所增加的部件的厚度进行调整。特别地,必须相应地增加第一支撑件和第二支撑件之间沿第二轴的距离。由此,特别优选地使用由电动机或液压驱动的升降台作为第二支撑件,因为可以非常精确地控制所产生的运动。

[0020] 本发明的振动焊接设备的一个优点是在振动焊接过程中减小了对已存在于焊接的部件堆中的焊缝的应力。另一个优点是振动焊接头的振动能够保持恒定并在自谐振频率之外,因此第一部件的振动能够保持恒定并在自谐振频率之外。最后,有利的是,振动循环时间能够保持恒定,从而不增加加工时间。

[0021] 由于最初假定振动焊接头仅在第一平面内沿第一轴摆动,我们在下文中讨论具有在第一平面内摆动的振动焊接头(即具有轨道式焊接头)的振动焊接设备。在这种情况下,特别优选地提供例如两个另外的夹持设备,每个另外的夹持设备也具有夹持面。这些另外的夹持设备定向为使它们的夹持面在夹持位置阻碍或阻止第二部件或焊接的部件堆例如沿着第一平面内垂直于第一轴的轴的移动。相应的轴也被称为第三轴。换言之,夹持装置包括四个夹持设备,其中两个相邻的夹持设备之间围成90°的角。

[0022] 根据一优选的实施例,振动焊接设备的夹持装置被固定至振动焊接设备的第二支撑件或框架。将夹持装置固定至第二支撑件的优点在于,夹持装置与第二支撑件(特别是升降台)一起沿第二轴移动。这提高了振动焊接设备的灵活性。在夹持装置被固定至框架的情况下,它保持其位置不受第二支撑件移动的影响,这会减少控制工作量。

[0023] 进一步地,根据另一优选的实施例,至少两个夹持设备中的一个或两个的夹持面可沿第二轴移动。通过这种可移动性,可根据第一部件的厚度和/或第二部件或焊接的部件堆的位置来调整夹持面沿第二轴的位置。因此,能可靠地确保夹持面仅夹持第二部件或焊接的部件堆而不阻碍第一部件的摆动或振动。在一特别优选的实施例中,这种可移动性还允许在振动焊接期间和/或振动焊接之后沿Z轴移动夹持面。由此,在振动焊接头停止移动后的阶段期间,焊接的部件堆被稳定下来并且在该阶段力被施加到部件上以建立可靠的焊接连接。

[0024] 此外,有利的是,所述振动焊接设备包括多个夹持设备,如上文关于轨道式焊接头所述,其中每个夹持设备提供相应的夹持面。进一步地,至少一个、两个或优选地每个夹持设备的夹持面都可沿第二轴移动。通过该实施例,在夹持装置中使用多个夹持设备的情况

下,也能实现上述优点。

[0025] 最后,优选的是,所述振动焊接设备包括预热装置。通过这种预热装置,可预热第一部件和第二部件或焊接的部件堆彼此面对的侧面,从而进一步改善所产生的焊缝的特性。特别地,通过预热相应的焊接结构,能减少在后期振动焊接开始时出现的松散颗粒。

[0026] 关于预热情况下的相应过程程序,在第一部件已被布置在第一工具(即上工具)中后,升降台沿着第二轴移回至中间位置,在该位置预热装置可从停放位置移动至部件之间的预热位置。在两个部件之间布置预热装置之后,所两个部件在待焊接的位置被预热。在预热之后,预热装置从预热位置移回至停放位置。此后,如上所述,升降台沿第二轴移动至振动焊接位置。

[0027] 使用本发明的振动焊接设备的本发明的振动焊接方法包括以下步骤:将第一部件布置在第一工具中,将带有第二部件或焊接的部件堆的第二支撑件相对于第一支撑件沿第二轴移动至振动焊接位置,将至少两个相对布置的夹持设备的夹持面沿第一轴移动至夹持位置,从而阻碍第二部件或焊接的部件堆至少沿第一轴的移动,然后将第一部件振动焊接至第二部件或焊接的部件堆,从而产生增加的焊接的部件堆,此后将夹持面沿第一轴移动至开放位置,随后将第二支撑件移回初始位置。通过使用本发明的振动焊接设备的本发明的振动焊接方法,即使在部件堆具有一定高度或层数的情况下,也能以工艺可靠的方式生产出具有所需质量的焊缝的部件堆。由于本发明的振动焊接方法使用了本发明的振动焊接设备,技术效果和优点参考上述说明。

[0028] 在振动焊接方法的一优选实施例中,将第一部件布置在第一工具中的步骤包括以下步骤:将第一部件布置在第二工具中,优选地布置在第二部件或焊接的部件堆上,以及将带有第一部件的第二支撑件沿第二轴相对于第一支撑件从初始位置移动至转移位置。通过这些方法步骤,用户将第一部件放置于第二工具上,然后移动该第二工具以将第一部件转移至第一工具上。这消除了将第一部件布置在第一工具中的手动步骤。

[0029] 此外,优选的是,将夹持面移动至夹持位置的步骤包括以下步骤:沿第一轴在第一方向移动第一夹持面以及沿第一轴在与第一方向相反的第二方向上移动相对布置的第二夹持面,并且将夹持面移动至开放位置的步骤包括以下步骤:沿第一轴在第二方向上移动第一夹持面以及沿第一轴在与第二方向相反的第一方向上移动相对布置的第二夹持面。

[0030] 在这方面,如上所述,必须指出的是,两个相对布置的夹持设备也可使用触发力找到焊接的部件堆的位置。此外,夹持位置可为夹持设备的夹持面与第二部件或焊接的部件堆直接邻接的位置,也可为夹持设备的夹持面与第二部件或焊接的部件堆偏移一小段距离(例如0.2mm)的位置。在每种情况下,优选地将夹持面锁定在该位置。夹持面偏移一小段距离的夹持位置的原因是,在振动焊接过程中没有额外应力被专门引入焊接的部件堆中。此外,焊接的部件堆也不会被夹持装置所移动,特别是被夹持设备的夹持面所移动。

[0031] 此外,对振动焊接方法有利的是,在至少一个、优选每个夹持设备的夹持面可沿第二轴移动的情况下,振动焊接方法包括进一步的步骤:沿第二轴移动一个、两个或优选地每个夹持设备的夹持面,使得与第一工具相邻的相应的夹持面的端部被布置在夹持位置处,该夹持位置位于或邻近第二部件或焊接的部件堆与第一部件邻接的端部。由此,夹持设备能被用于焊接的部件堆的每一层,或者优选地主要用于发生自谐振频率的区域或部分。

[0032] 此外,当振动焊接设备包括预热装置时,优选地,振动焊接方法包括在将第一部件

布置在第一工具中的步骤之后及在将第二支撑件移动至振动焊接位置的步骤之前的进一步的步骤:将第二支撑件相对于第一支撑件移动至预热位置,将预热装置从停放位置移动至第一工具和第二工具之间的预热位置,预热第一部件和第二部件或焊接的部件堆,以及将预热装置从预热位置移动至停放位置。通过这种方式,能够实现有效的预热,这已经在上面结合本发明的振动焊接装置的优选实施例进行了描述。

[0033] 本发明的用于具有振动焊接头的振动焊接设备的改装套件,该振动焊接头在使用期间在第一平面内振动,优选地仅沿第一轴振动,该改装套件包括具有至少两个夹持设备的夹持装置,每个夹持设备具有可沿第一轴在夹持位置和开放位置之间移动的夹持面,从而在夹持位置能阻碍第二部件或焊接的部件堆在振动焊接期间至少沿第一轴的移动。通过该改装套件,可为普通的振动焊接设备配备夹持装置,使得振动焊接设备在调整控制方法后实现上述本发明的振动焊接设备的技术效果和优点。因此,为避免不必要的重复,参见上述说明。

[0034] 在改装套件的一优选实施例中,至少一个夹持面可沿垂直于第一平面的第二轴移动。通过这种组合,也如上所述进一步提高了所得振动焊接设备的灵活性。

[0035] 本发明的用于振动焊接设备的改装方法包括以下步骤:提供本发明的改装套件,将夹持设备固定在振动焊接设备的升降台或框架上使得至少两个夹持面彼此相对地布置,及在振动焊接设备的控制方法中实施夹持设备。因此,通过所述改装方法可改进普通的振动焊接设备,以使其实现上述本发明的振动焊接设备的技术效果和优点。

附图说明

[0036] 在下文中,将根据附图对本发明进行详细描述。在附图中,相同的参考标记表示相同的元件和/或部件。示出为:

[0037] 图1示出了本发明的振动焊接设备的一实施例处于初始位置的示意性前视图,

[0038] 图2示出了图1的实施例处于转移位置的示意性前视图,

[0039] 图3示出了图1的实施例处于预热位置的示意性前视图,

[0040] 图4示出了图1的实施例处于振动焊接位置且在振动焊接前的示意性前视图,

[0041] 图5示出了图1的实施例处于振动焊接位置且在振动焊接后的示意性前视图,

[0042] 图6示出了图1的实施例在振动焊接后处于初始位置的示意性前视图,

[0043] 图7示出了本发明振动焊接设备的另一实施例在振动焊接前处于振动焊接位置的示意性前视图,

[0044] 图8示出了图7的另一实施例在振动焊接前处于振动焊接位置的另一示意性前视图,

[0045] 图9示出了图8的左侧的放大图,

[0046] 图10示出了本发明的振动焊接方法的一实施例的流程示意图,以及

[0047] 图11示出了本发明的改装方法的一实施例的流程示意图。

具体实施方式

[0048] 本发明的振动焊接设备1、100的实施例在下文具体描述其功能。一般而言,振动焊接设备可用于汽车工业、能源工业或医疗技术。特别地,它可用于任何应用中,其中部件,优

选塑料部件，应通过振动焊接以可靠的方式焊接至已焊接的部件堆，优选地为已焊接的塑料部件堆。

[0049] 现参考图1至图6，来描述振动焊接设备1的第一个实施例及其功能。振动焊接设备1包括第一工具，即布置在第一支撑件处的具有振动焊接头的上工具10。上工具10的振动焊接头限定了振动焊接或第一平面，并在使用期间至少沿第一轴X摆动或振动。除了使用具有仅沿一个轴(即第一轴X)在第一平面振动的振动焊接头的上工具10，也可使用具有轨道式振动焊接头的上工具。在这种情况下，振动焊接头将在第一平面内进行圆周运动，该圆周运动可通过第一轴X和垂直于第一轴X的另一轴Y来描述。

[0050] 现回到图1，振动焊接设备1还包括第二工具，即布置在第二支撑件上的下工具12。第一支撑件和第二支撑件至少可沿第二轴Z相对彼此移动，因此上工具10和下工具12至少可沿第二轴Z相对彼此移动。第二轴Z垂直于第一平面。

[0051] 就本实施例而言，振动焊接设备1的第一支撑件为上安装板，以及第二支撑件为升降台，优选为由电动机或液压驱动的升降台。特别是由于电动机或液压，能实现对振动焊接方法有利的精确控制。

[0052] 此外，振动焊接设备1具有包括至少两个相对布置的夹持设备14的夹持装置。每个夹持设备14提供夹持面16。在所示的实施例中，夹持装置被固定在框架上(未示出)。因此，它不会随着第一支撑件或第二支撑件自动移动。为便于理解，如此构造的振动焊接设备1将在使用期间进行说明。

[0053] 首先，且从图1可看出，上工具10和下工具12处于初始位置，因此第一支撑件和第二支撑件处于初始位置，在该初始位置它们彼此充分分隔开，使得用户可将第一部件3放置于第二部件或焊接的部件堆5上。如所示，在下工具12中存在已焊接的两个部件的堆5。第一部件3已被放置于下工具中的焊接的部件堆5上。进一步地，夹持装置的夹持设备14的夹持面16处于开放位置。

[0054] 在下一步骤中，第二支撑件沿第二轴Z在上工具10的方向移动，因此下工具12沿第二轴Z在上工具10的方向移动，直至到达转移位置。在该转移位置，第一部件3被上工具10接收。例如，第一部件3通过负压或类似的方式被保持在上工具10中。因此，上工具10用于接收第一部件3，以及下工具12用于接收第二部件或焊接的部件堆5。夹持面16仍处于开放位置。该状态可在图2中看出。

[0055] 此后，下工具12以及第二支撑件沿第二轴Z远离上工具10移动至中间位置。如果第一部件3直接被例如手动地或通过另外的设备布置在上工具10中，则不需要将下工具12移动至中间位置。

[0056] 由于振动焊接设备1还包括通常可选的预热装置18，下工具12仍被移动至中间位置，因此第二支撑件仍被移动至中间位置。此后，预热装置18从停放位置移动至上工具10和下工具12之间的预热位置(其处于中间位置)。图3示出了这个阶段的过程。可看出，夹持面16的位置没有变化，因此它们处于开放位置。

[0057] 在对第一部件3和焊接的部件堆5进行预热后，预热装置18从预热位置移回停放位置。由于相应的预热装置，例如带有红外辐射器的预热装置，以及它们的结构一般都是已知的，在此对其不作详细描述。

[0058] 一旦预热装置18到达其停放位置，下工具12就能相对于上工具10移动至振动焊接

位置。在该位置，从图4可看出，第一部件3与焊接的部件堆5彼此邻接。

[0059] 此外，就图4而言，两个相对布置的夹持面16已沿第一轴X相对彼此移动，使其直接邻接并夹持布置在下工具12中的焊接的部件堆5。因此，夹持装置已从开放位置移动至夹持位置，在该夹持位置焊接的部件堆5在振动焊接期间至少沿第一轴X的移动被阻碍或阻止。特别地，焊接的部件堆5与第一部件3的移动至少减少到这样的程度，即如果不消除，则会产生所需质量的焊缝。

[0060] 在这方面，首先必须指出的是，如上所述，振动焊接设备的夹持装置被固定在振动焊接设备的框架上。因此，夹持装置的夹持面沿第二轴Z的位置为预先确定的，并适于特定的第一部件3。通过这种方式，减少了控制工作量。

[0061] 作为替代方案，夹持设备14可固定在第二支撑件上。在这种情况下，夹持设备与第二支撑件一起移动，因此夹持装置与第二支撑件一起移动。当使用该替代方案时，必须确保夹持面16在使用期间仅与第二部件或焊接的部件堆5邻接。否则，第一部件3的移动也会被阻碍，这将阻止振动焊接。为避免这种情况，可对夹持装置进行调整，以使其仅在焊接的部件堆5已达到特定高度的情况下使用。或者，还可额外提供夹持面16沿第二轴Z的可移动性。特别地，夹持面16(优选地每个夹持面16)沿第二轴Z的可移动性是优选和有利的。后者将结合振动焊接设备100的第二实施例进行讨论。

[0062] 将夹持装置固定在第二支撑件上的优点为，夹持装置与第二支撑件(特别是升降台)一起沿第二轴Z移动。这增加了振动焊接设备1的灵活性。

[0063] 为完整起见，需指出的是，同样在夹持装置被固定在框架上的情况下，可额外提供夹持面16沿第二轴Z的可移动性。通过这种方式，振动焊接设备1可适于其他部件的加工，而无需拆除和在框架的新位置处重新固定夹持装置。

[0064] 进一步地，需注意的是，两个相对布置的夹持设备14可使用触发力来寻找焊接的部件堆5的位置，而不是接近作为固定位置的夹持位置。此外，夹持位置可为夹持面16与第二部件或焊接的部件堆5直接邻接的位置，也可为夹持面16与第二部件或焊接的部件堆5偏移一小段距离(例如0.2mm)的位置。在每种情况下，夹持面16优选地为被锁定的。

[0065] 在夹持面16被偏移一小段距离的情况下，在振动焊接期间没有额外的应力被专门引入到焊接的部件堆5中。进一步地，焊接的部件堆5也不会被夹持装置所移动，特别是被夹持设备14的夹持面16所移动。最后，需要注意的是，夹持设备14的夹持面16可用于焊接的部件堆5的每一层，或优选地主要用于发生自谐振频率的区域或部分。

[0066] 在振动焊接期间，上工具10优选地仅沿第一轴X移动。由于夹持设备14的夹持面16，如上所述，焊接的部件堆5沿该轴X的移动被阻碍或阻止。

[0067] 如果上工具10为轨道式焊接工具，使得不仅沿第一轴X而且在振动焊接平面或第一平面内执行移动，则优选地在夹持装置中提供另外的夹持设备14(优选为两个)，每个夹持设备都具有相应的夹持面16。另外的夹持设备14彼此相对布置，以使其阻碍或阻止第二部件或焊接的部件堆5至少沿垂直于第一轴X的但在第一平面的轴Y的移动。相应的轴Y也被称为第三轴Y。

[0068] 在振动焊接结束后，夹持面16从夹持位置移动至开放位置，并且带有具有增加的焊接的部件堆的第二工具(即下工具12)的第二支撑件被移动至初始位置。这可从图6中看出。

[0069] 现在，通过将另外的第一部件3布置在第一工具(即上工具10)中来重复上述步骤。由此，在下工具12中存在的增加的焊接的部件堆20形成新的焊接的部件堆5。在已将这些步骤重复所需次数以便存在所需的堆之后，用户可从振动焊接设备1中移除所产生的或最终的焊接的部件堆5。

[0070] 当以这种方式进行时，特别是在重复上述步骤时必须考虑到的是，焊接的部件堆5在每个循环中增加了另外的部件3或层，优选地由塑料制成。因此，必须非常精确地控制第一支撑件和第二支撑件相对于彼此的运动，因为振动焊接位置，即第一支撑件和第二支撑件之间的距离，必须为每个新循环进行调整。

[0071] 开始时，由第二支撑件(即升降台)接近的振动焊接位置使得第一部件3和第二部件5彼此邻接。振动焊接之后，两个部件的堆存在于下工具中，即增加的焊接的部件堆20。现在，另外的第一部件3应被焊接至增加的焊接的部件堆20上，这在该新循环中形成第二部件或焊接的部件堆5。因此，不能使用从一开始时的振动焊接位置，因为第一支撑件和第二支撑件之间的距离会太小。因此，振动焊接位置必须在每个循环中根据所增加的部件3的厚度来调整。特别地，必须相应地增加第一支撑件和第二支撑件之间沿第二轴Z的距离。为此，特别优选地使用由电动机或液压驱动的升降台作为第二支撑件，因为能够非常精确地控制所产生的运动。

[0072] 本发明的振动焊接设备1的一个优点为，在振动焊接过程中减少了已存在于焊接的部件堆5中的焊缝的应力。另一个优点为振动焊接头的振动能够保持恒定并在自谐振频率之外，因此第一部件3的振动能够保持恒定并在自谐振频率之外。最后，有利的是，振动循环时间能够保持恒定，从而不会增加加工时间。

[0073] 在图7至图9中，示出了本发明的振动焊接设备100的可选实施例。一般而言，振动焊接设备100的结构与上述振动焊接设备1类似。然而，与上述实施例相反的是，夹持设备114的夹持面116在此可额外地沿第二轴Z移动。无论夹持设备114是固定在框架上还是固定在第二支撑件上，这都适用。

[0074] 通过这种可移动性，可根据第一部件103的厚度和/或第二部件或焊接的部件堆105的位置来调整夹持面116沿第二轴Z的位置。因此，能可靠地确保夹持面116仅夹持第二部件或焊接的部件堆105而不阻碍第一部件103的摆动或振动。因此，这种可移动性在一个特别优选的实施例中也允许夹持面116在振动焊接期间和/或之后沿Z轴移动。由此，特别是在振动焊接之后的阶段，焊接的部件堆105被稳定，在这个阶段，力被施加到部件103、105上以产生可靠的焊接连接。

[0075] 现参考图10，来说明相应的振动焊接方法的一个实施例。在第一步骤A中，将第一部件3、103布置在第一工具中。这可由用户直接执行。作为可替代方案，将第一部件3、103布置在第一工具中的这一步骤A包括步骤A1和步骤A2。在步骤A1中，第一部件3、103被布置在第二工具中，优选地在第二部件或焊接的部件堆5、105上。在接下来的步骤A2中，带有第一部件3、103的第二支撑件109相对于第一支撑件107沿第二轴Z从初始位置移动至转移位置。通过这些方法步骤，用户将第一部件3、103放置于第二工具上，其随后被移动以将第一部件3、103转移到第一工具上。这消除了将第一部件3、103布置在第一工具中的手动步骤。

[0076] 随后，且特别是在振动焊接设备1、100包括预热装置18的情况下，该方法包括进一步的步骤H至步骤K。在步骤H中，第二支撑件109相对于第一支撑件107移动至中间位置。该

步骤也可独立于预热装置18的存在而执行，用以检查第一部件3、103是否牢固地保持在第一工具，即上工具10、110中。

[0077] 接下来，预热装置18在步骤I中从停放位置移动至第一工具和第二工具之间的预热位置。在步骤J中，对第一部件3、103和第二部件或焊接的部件堆5、105进行预热。预热之后，在步骤K中预热装置从预热位置移动至停放位置。通过这一过程，能实现有效的预热。

[0078] 预热之后，在步骤B中带有第二部件或焊接的部件堆5、105的第二支撑件109相对于第一支撑件107沿第二轴Z移动至振动焊接位置。

[0079] 在振动焊接位置，其中第一部件3、103与第二部件或焊接的部件堆5、105在邻接时，可执行可选的步骤G。该步骤的要求为，至少一个、优选每个夹持设备14、14的夹持面16、116可沿第二轴Z移动。该移动与夹持设备14、114在框架或第二支撑件109上的固定无关，即与例如夹持装置随着第二支撑件109的移动无关。相反，它为夹持设备14、114提供的夹持面16、116提供了额外的自由度，因为夹持面16、116特别是相对于夹持设备14、114可沿第二轴Z移动。

[0080] 由此，在步骤G中，执行沿第二轴Z移动一个、两个或优选每个夹持设备14、114的夹持面16、116，使得与上工具10、110相邻的相应的夹持面116的端部被布置在夹持位置处，该夹持位置位于或邻近第二部件或焊接的部件堆5、105邻接第一部件3、103的端部。例如，这在图4、图8和图9中被示出。

[0081] 结果，夹持面16、116邻接于与第一部件3、103直接相邻的焊接的部件堆5、105处。这以有效的方式稳定了部件堆5、105，而不阻碍第一部件3、103在振动焊接期间的移动。一般地，借助于夹持面16、116沿第二轴Z的可移动性，可将夹持面16、116用于焊接的部件堆5、105的每一层，或者优选地主要用于发生自谐振频率的区域或部分。此外，夹持面16、116的位置能够很容易地适应第一部件3、103的厚度。

[0082] 在夹持面16、116沿第二轴Z的位置已被调整后，在步骤C中执行将至少两个相对布置的夹持设备14、114的夹持面16、116沿第一轴X移动至夹持位置。结果，第二部件或焊接的部件堆5、105的移动至少沿第一轴X被阻碍。

[0083] 优选地，上述步骤C特别地包括步骤C1和步骤C2。在步骤C1中，当第一夹持面16、116沿第一轴X在第一方向上的移动发生在步骤C1之前、之后或与步骤C1同时发生时，在步骤C2中执行相对布置的第二夹持面16、116沿第一轴X在与第一方向相反的第二方向上的移动。在例如存在两个彼此相对布置的另外的夹持设备并且其夹持面16、116可沿第三轴Y移动的情况下，见上文，类似地执行其移动以另外稳定焊接的部件堆5、105。这在振动焊接设备包括轨道式振动焊接头的情况下是特别优选的。

[0084] 在这方面，必须指出的是，相对布置的夹持设备14、114也可用触发力来寻找焊接的部件堆5、105的位置。此外，夹持位置为夹持面16、116与第二部件或焊接的部件堆5、105直接邻接的位置。或者，夹持位置为夹持面16、116与第二部件或焊接的部件堆5、105偏移一小段距离(例如0.2mm)的位置。在每种情况下，夹持面16、116优选地被锁定在夹持位置。

[0085] 在夹持设备14、114被布置在夹持位置后，在步骤D中执行第一部件3、103与第二部件或焊接的部件堆5、105的振动焊接。在振动焊接结束之后，由此存在增加的焊接的部件堆20。优选地，在振动焊接头的运动停止后，对增加的焊接的部件堆20施加力，从而产生可靠的焊接连接。特别地，在施加力的情况下，等待预定的保持时间允许部件3、5、103、105的材

料重新结晶。

[0086] 进一步地，在振动焊接完成后，在步骤E中，将夹持面16、116沿第一轴X移动至开放位置。与步骤C一样，步骤E也可包括两个步骤E1和E2。特别地，在步骤E1中执行第一夹持面16、116沿第一轴X在第二方向上的移动，而在步骤E2之前、之后或同时，相对布置的第二夹持面16、116沿第一轴X在与第二方向相反的第一方向上发生移动。

[0087] 随后，在步骤F中将第二支撑件109移回至初始位置。现在，可重复上述方法步骤直至所产生的部件堆20达到所需的高度或层数。如上所述，特别是关于振动焊接位置，但也涉及到转移位置和中间位置，在接近相应的位置时，必须考虑到焊接的部件堆5、105的新高度。

[0088] 本发明的用于振动焊接设备(所述振动焊接设备具有在使用期间在第一平面内振动、优选地仅沿第一轴振动的振动焊接头)的改装套件的一实施例包括具有至少两个夹持设备14、114的夹持装置，每个夹持设备具有夹持面16、116，该夹持面可沿第一轴X在夹持位置和开放位置之间移动，以便能在夹持位置阻碍振动焊接期间第二部件或焊接的部件堆5、105至少沿第一轴X的移动。进一步地，至少一个夹持面16、116优选地可沿垂直于第一平面的第二轴Z移动。借助于改装套件，可为普通的振动焊接设备配备夹持装置，使得振动焊接设备在采用控制方法后实现上述本发明的振动焊接设备1、100的技术效果和优点。

[0089] 最后，关于图11，讨论了本发明的用于振动焊接设备的改装方法的一实施例。首先在步骤i中提供本发明的改装套件。接下来，在步骤ii中，将夹持设备14、114固定在振动焊接设备的升降台或框架上，使得夹持面16、116彼此相对设置，最后，在步骤iii中，在振动焊接设备的控制方法中执行夹持设备14、114的实施。因此，借助于改装方法能改进普通的振动焊接设备，使其实现上述本发明的振动焊接设备1、100的技术效果和优点。

[0090] 参考标记

[0091] 1振动焊接设备

[0092] 3第一部件

[0093] 5第二部件或焊接的部件堆

[0094] 10上工具

[0095] 12下工具

[0096] 14夹持设备

[0097] 16夹持面

[0098] 18预热装置

[0099] 20增加的焊接的部件堆

[0100] 100振动焊接设备

[0101] 103第一部件

[0102] 105第二部件或焊接的部件堆

[0103] 107第一支撑件

[0104] 109第二支撑件

[0105] 110上工具

[0106] 112下工具

[0107] 114夹持设备

[0108] 116夹持面

[0109] X第一轴

[0110] Z第二轴

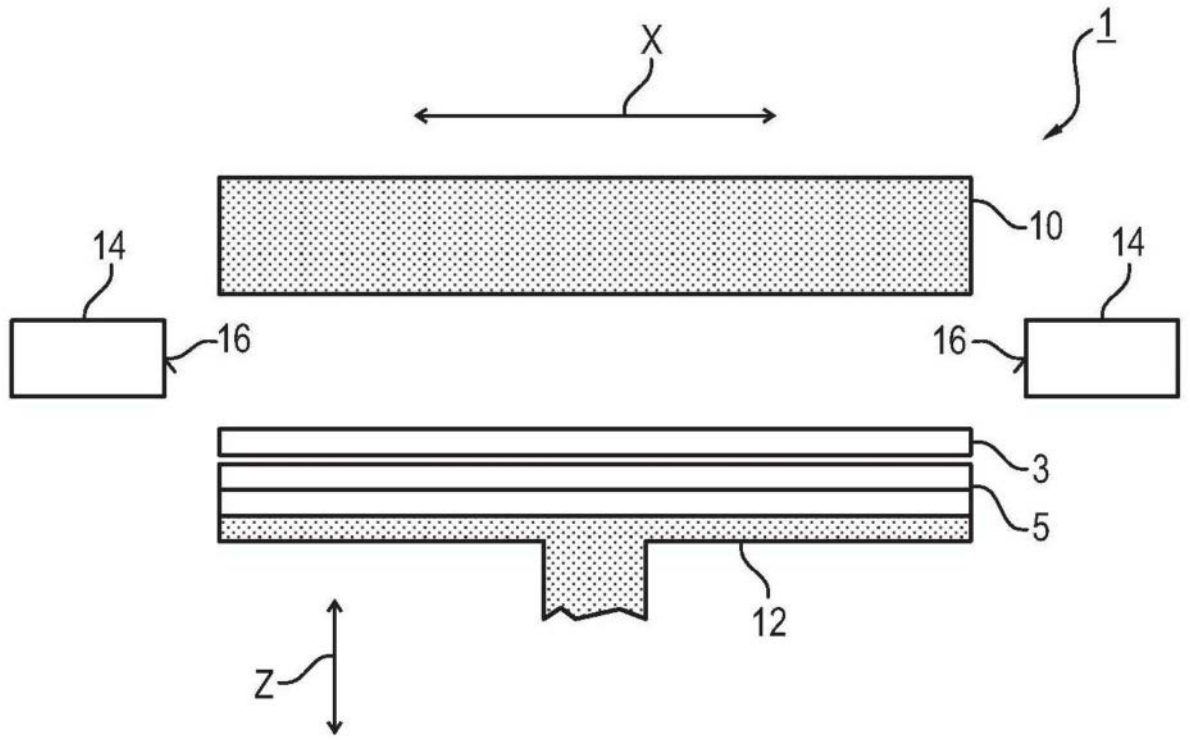


图1

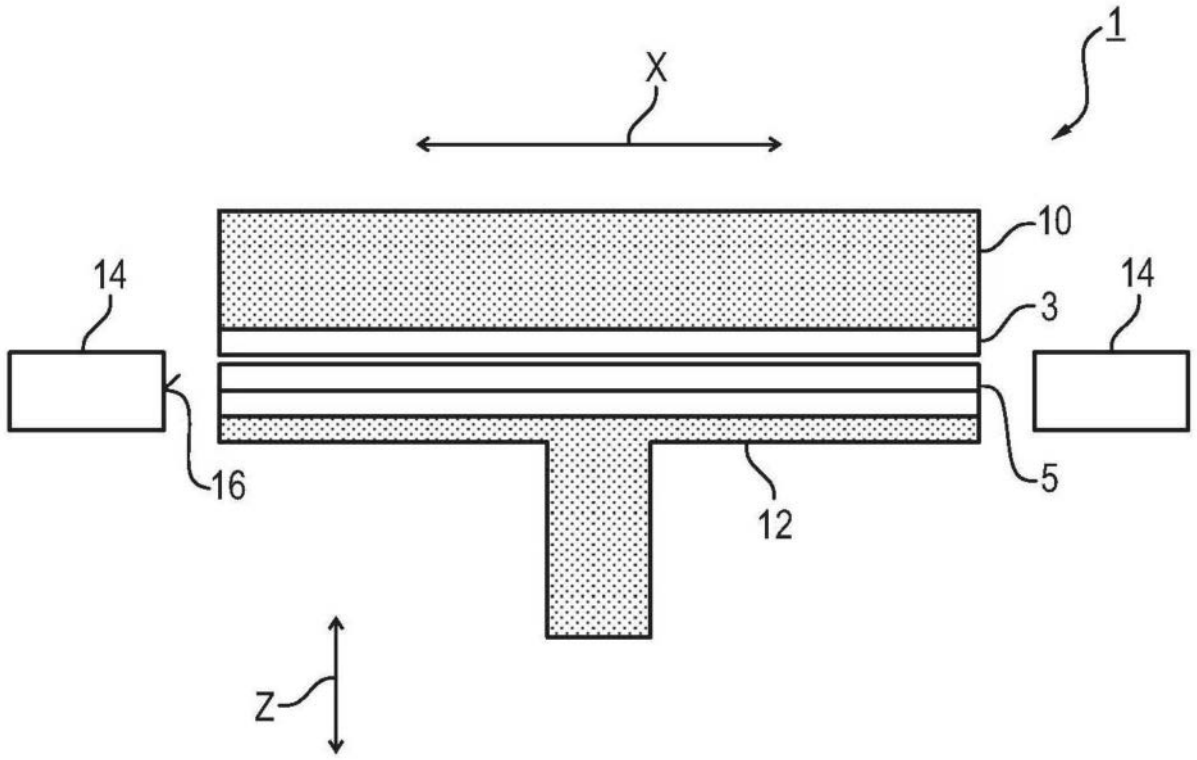


图2

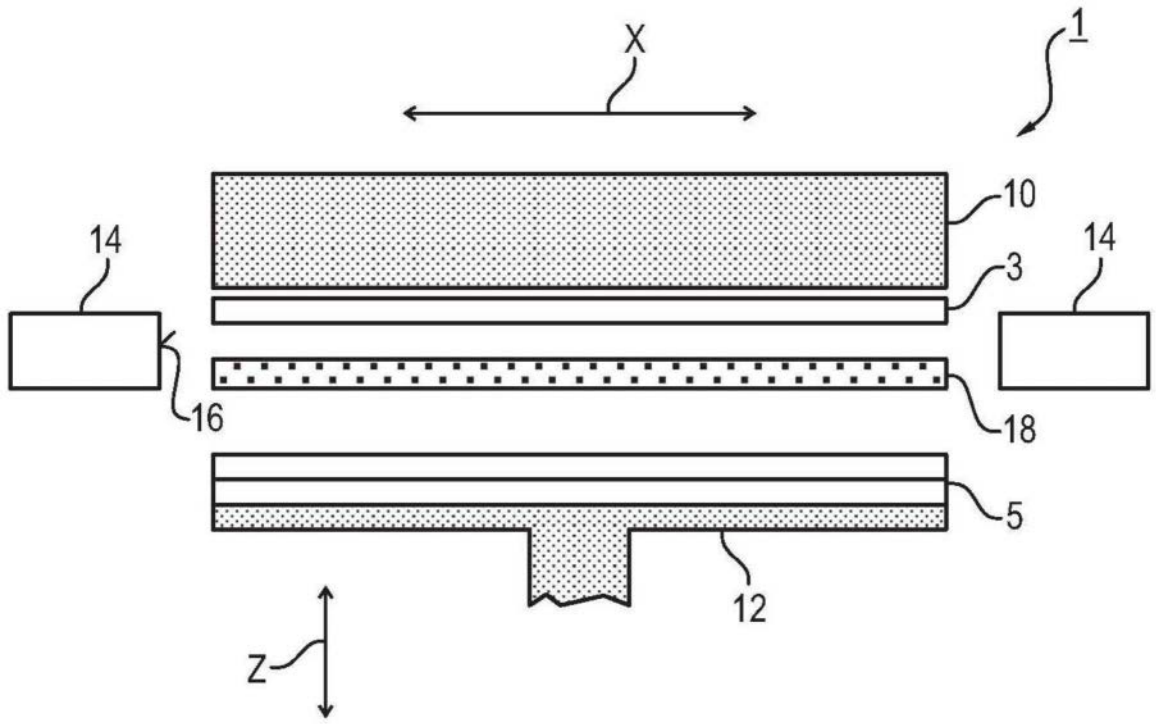


图3

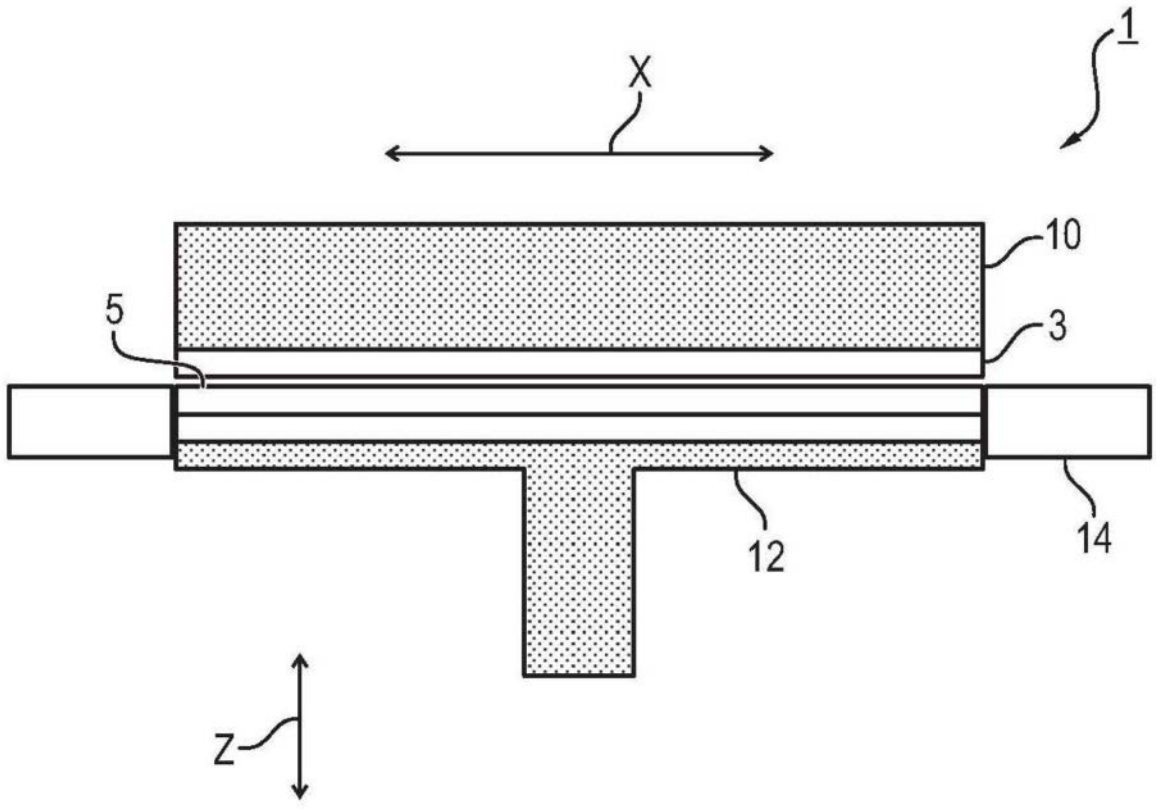


图4

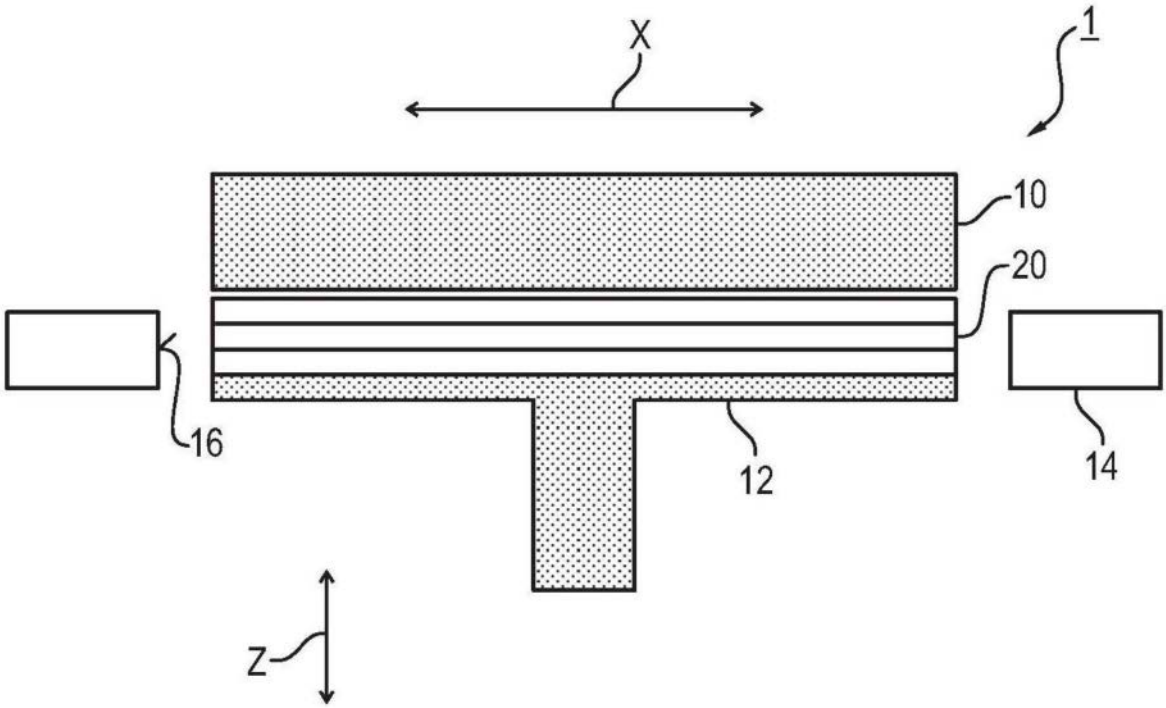


图5

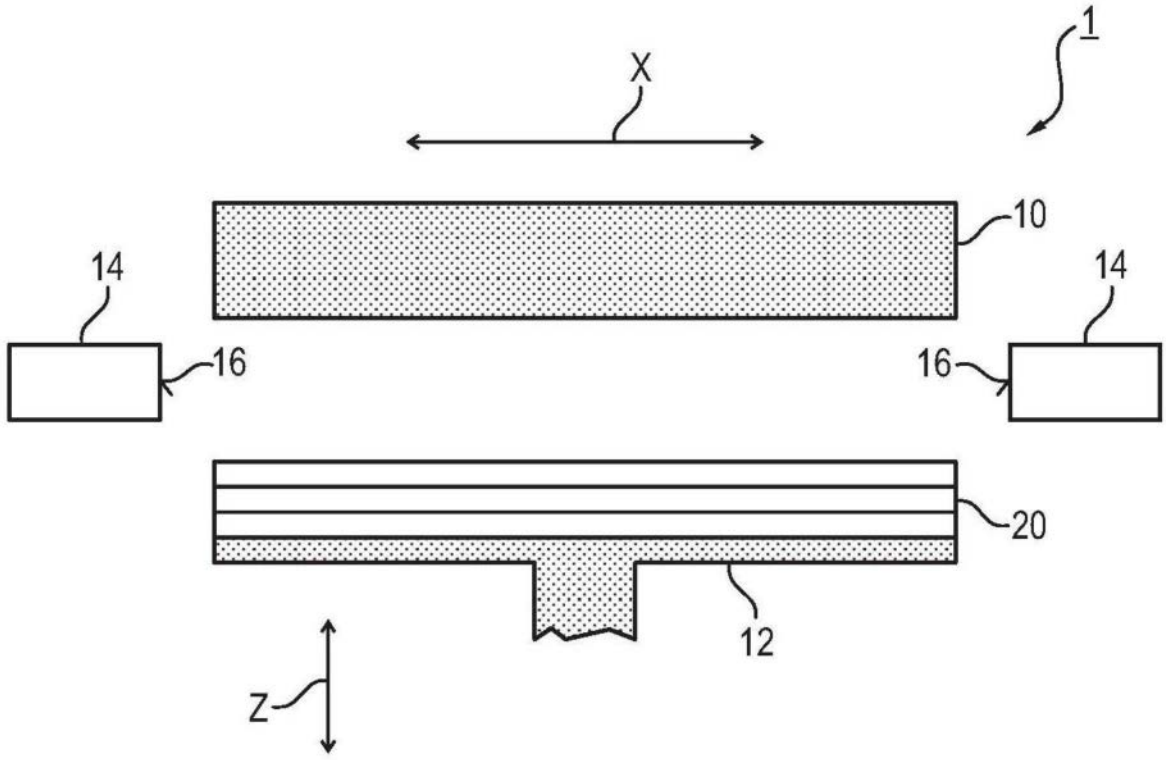


图6

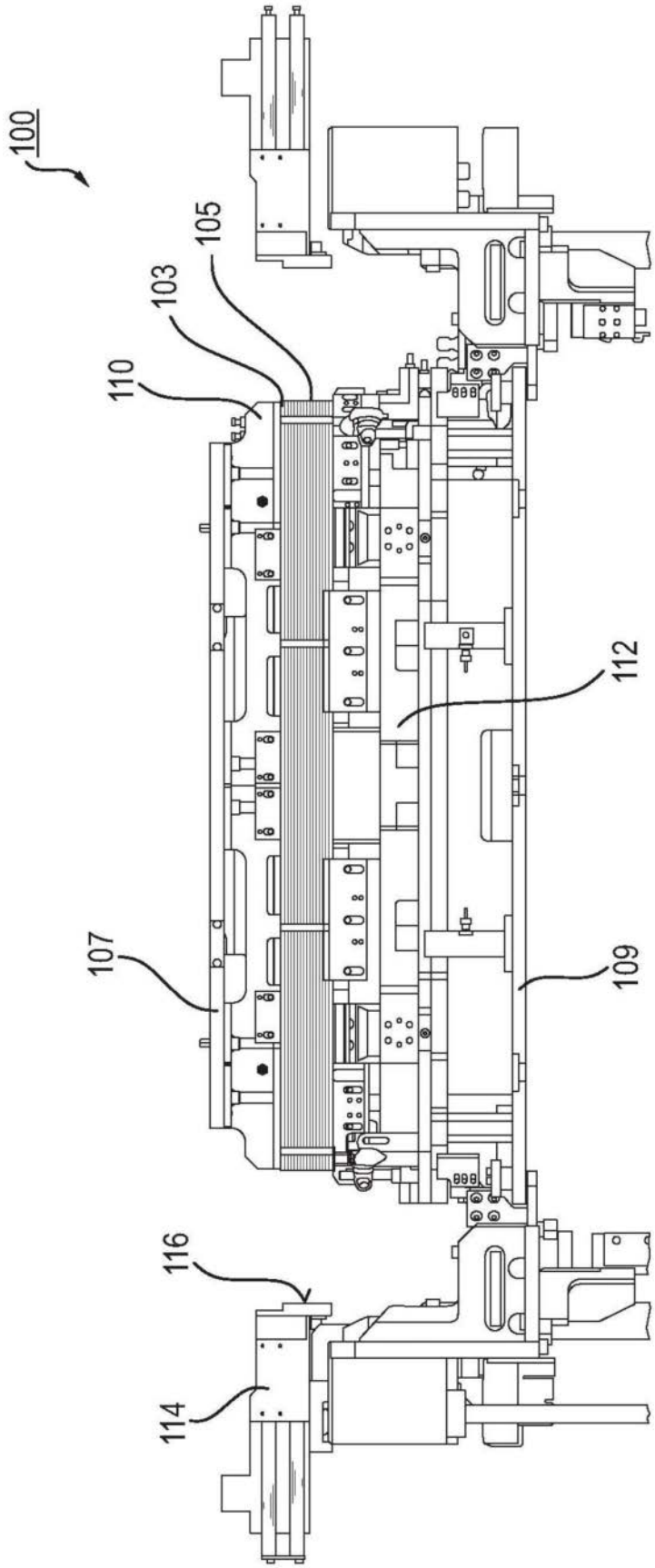


图7

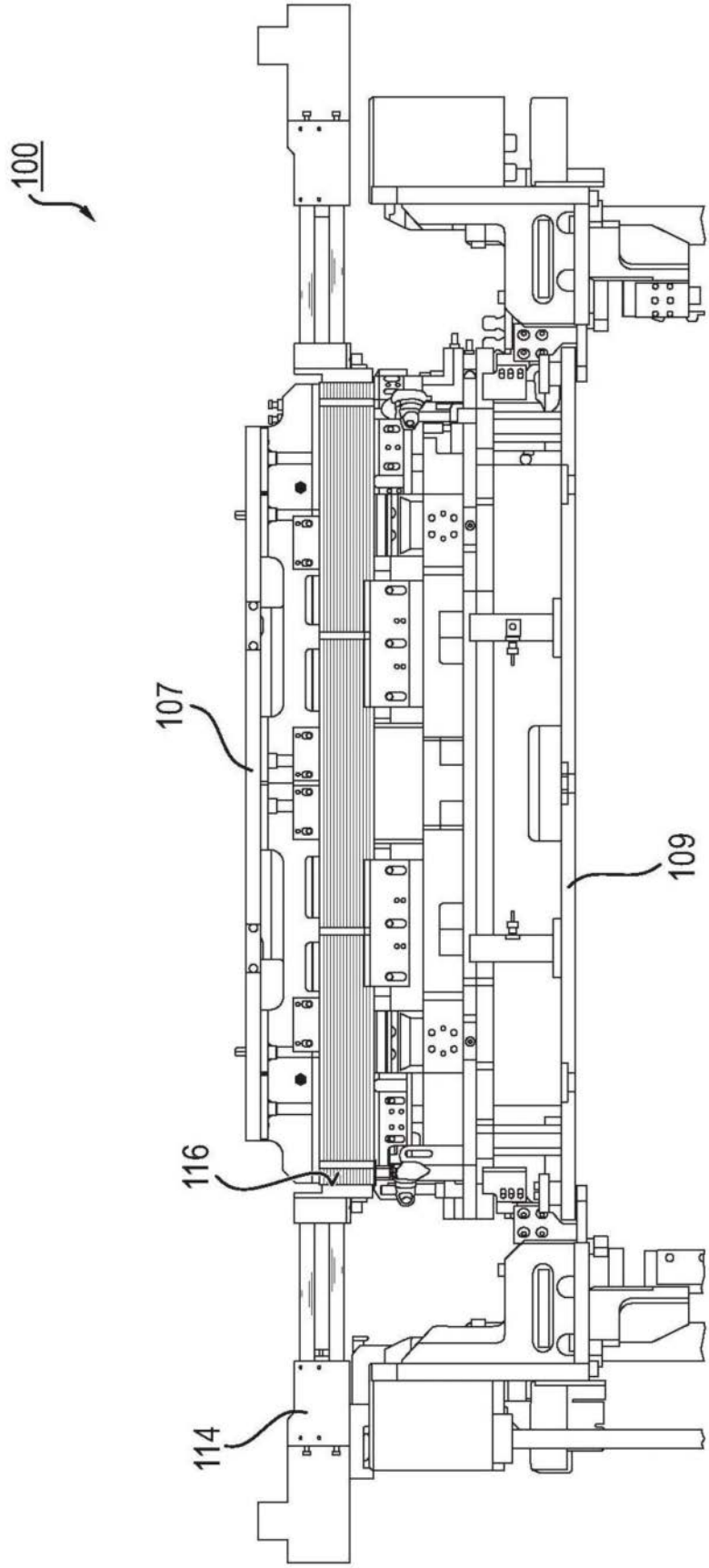


图8

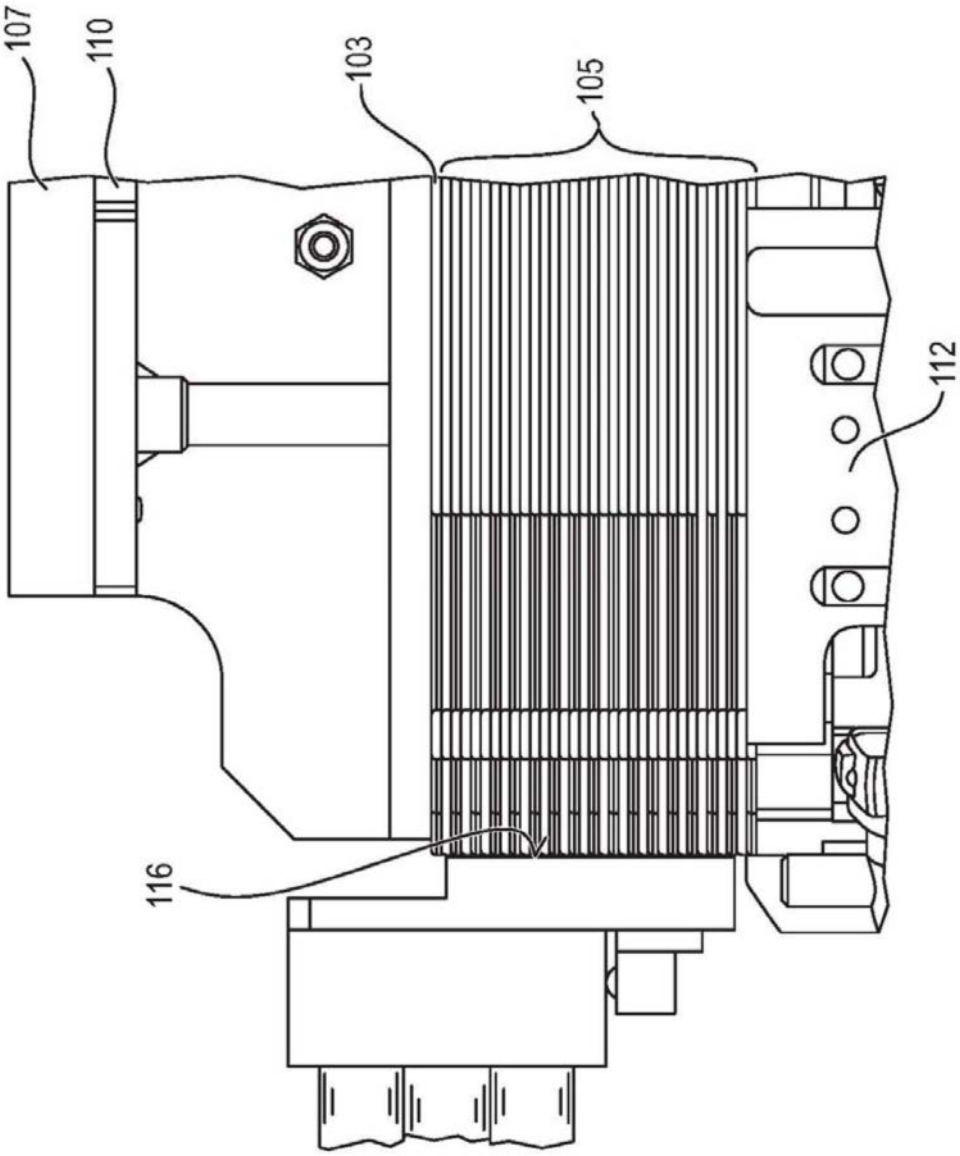


图9

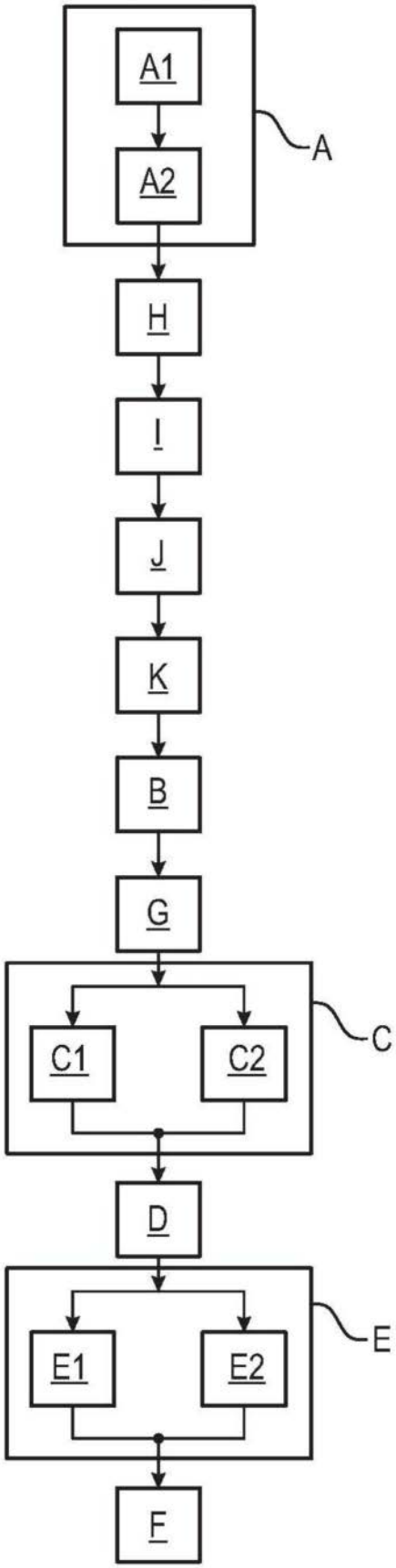


图10

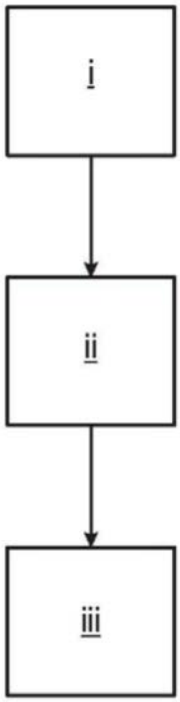


图11