



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101992349 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201010265058. 0

(22) 申请日 2010. 08. 20

(30) 优先权数据

102009038697. 1 2009. 08. 24 DE

(73) 专利权人 伊卓特有限两合公司

地址 德国巴德拉斯菲

(72) 发明人 E·克里斯特

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

公司 11283

代理人 周建秋 王凤桐

(51) Int. Cl.

B23K 20/12(2006. 01)

B29C 65/06(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0968788 A2, 2000. 01. 05,

CN 1984746 A, 2007. 06. 20,

CN 100441357 C, 2008. 12. 10,

CN 101502911 B, 2012. 02. 22,

EP 0968788 A2, 2000. 01. 05,

审查员 刘晓楠

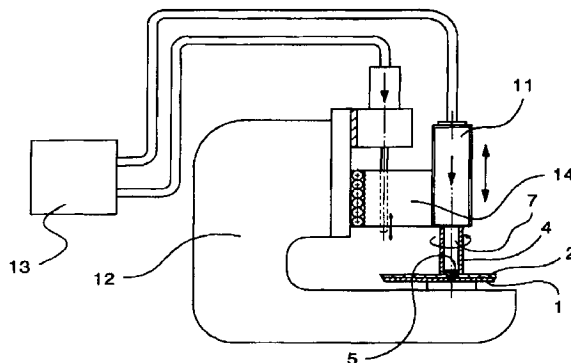
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

用于连接至少两个板的设备

(57) 摘要

一种用于连接至少两个板 (1, 2) 的设备, 其中, 支撑板 (1) 的强度比设置在其上的被支撑板 (2) 的强度高。通过由旋转进给单元 (11) 旋转的连接元件 (5) 具有凸缘 (6), 所述连接元件将被支撑板按压至支撑板上。通过转轴 (10) 在支撑板上形成摩擦焊连接。所述旋转进给单元设置有测量装置, 该测量装置测量由旋转进给单元施加的轴向力和相应的进给距离, 并且在将连接元件的转轴放置为邻接被支撑板时, 接触面的压力就会变大, 因此, 使得旋转进给单元前进, 旋转进给单元的进给运动至少可调节至三个连续的连接阶段。其中, 第一阶段被调节为穿透被支撑板, 第二阶段被调节为使转轴与支撑板摩擦焊。第三阶段通过将连接元件的轴向力按压至支撑板来完成摩擦焊处理。



1. 用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 该设备通过由旋转进给单元 (11) 旋转的连接元件 (5) 来连接所述两个板, 其中, 支撑板 (1) 的强度比设置在该支撑板 (1) 上的被支撑板 (2) 的强度高, 所述连接元件 (5) 具有将所述被支撑板 (2) 按压至所述支撑板 (1) 上的凸缘 (6), 并且所述连接元件 (5) 具有轴 (10), 通过轴 (10) 形成与所述支撑板的摩擦焊连接, 其特征在于, 所述旋转进给单元 (11) 包括测量装置 (14), 该测量装置 (14) 测量由所述旋转进给单元 (11) 施加的轴向力和相应的进给距离, 其中当所述连接元件 (5) 的尖端与所述被支撑板 (2) 接触时, 所述旋转进给单元 (11) 将自动旋转地驱动, 并且其中所述测量装置 (14) 发出所述连接元件 (5) 和所述被支撑板 (2) 的接触压力增大的信号, 因此, 使得所述旋转进给单元 (11) 进给到下一阶段, 所述旋转进给单元 (11) 的进给运动至少可设置为三个连续的连接阶段, 其中, 第一阶段被设置为穿透所述被支撑板 (2), 第二阶段被设置为使所述轴 (10) 与所述支撑板 (1) 摩擦焊, 第三阶段通过将所述连接元件 (5) 的轴向力提供至所述支撑板 (1) 来完成摩擦焊处理。

2. 根据权利要求 1 所述的用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 其特征在于, 在所述第一阶段和所述第二阶段之间的中间阶段, 所述旋转进给单元 (11) 以不同于所述第一阶段的旋转速度和轴向力旋转。

3. 根据权利要求 1 所述的用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 其特征在于, 所述支撑板 (1) 由钢制成。

4. 根据权利要求 1 所述的用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 其特征在于, 所述被支撑板 (2) 由轻金属制成。

5. 根据权利要求 1 所述的用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 其特征在于, 所述连接元件 (5) 由钢制成。

6. 根据权利要求 1 所述的用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 其特征在于, 所述连接元件 (5) 由铝制成。

7. 根据权利要求 1 所述的用于连接至少两个板 (1,2) 的设备, 其特征在于, 所述板和所述连接元件由塑性材料制成。

8. 根据上述权利要求中的任意一项所述的设备, 其特征在于, 在所述第一阶段中, 基于所述被支撑板 (2) 的厚度调节和设置所述旋转进给单元 (11) 的旋转速度和轴向力, 以使所述被支撑板 (2) 的材料能够在所述连接元件 (5) 所在的区域中流动。

9. 根据权利要求 8 所述的设备, 其特征在于, 在所述第二阶段中, 所述旋转进给单元 (11) 以比所述第一阶段更低的旋转速度和更大的轴向力旋转。

10. 根据权利要求 9 所述的设备, 其特征在于, 在所述第三阶段中, 所述旋转进给单元 (11) 的旋转速度调节为零, 所述旋转进给单元 (11) 在所述连接元件 (5) 上施加压力, 以使所述连接元件 (5) 挤压在所述支撑板 (1) 上。

## 用于连接至少两个板的设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于连接至少两个板的设备,其中,支撑板的强度比设置在该支撑板上的被支撑板的强度高,所述设备通过由旋转进给器 (rotational feeder) 旋转的连接元件连接所述两个板,所述连接元件通过凸缘 (collar) 将被支撑板按压至支撑板,并且通过转轴形成与所述支撑板的摩擦焊连接。

### 背景技术

[0002] DE 10 2004 034 498A1 公开了一种用于在螺栓和板之间产生摩擦焊连接的装置,其中,由旋转进给单元旋转的螺栓通过在螺栓和板之间产生的摩擦热而以一定的旋转速度和一定的压力被按压至板上,使得在螺栓与板接触的区域发生螺栓熔化和板表面的熔化,从而因为螺栓和板之间的摩擦力的突然减小并因而导致扭矩减小而开始摩擦焊,这在保持螺栓按压到板上的压力和冷却摩擦位置的同时提供了完成摩擦焊的信号。为了实现此目的,所述设备设置有距离传感器、扭矩传感器和压力传感器,用于为控制单元提供数据,所述控制单元在这些测量数据的基础上控制旋转进给器,并且使旋转进给器静止,从而允许相应的熔化进行凝固,并因而完成摩擦焊连接。

[0003] DE 196 20 814A1 中描述并显示了这种类型的一种特殊的摩擦焊。其中公开的摩擦焊连接关于三主体连接,该三主体连接包括通过连接主体相互连接的二维金属件和金属基座,使得所述连接主体在旋转的作用下按压在二维金属件上,使得二维金属件在连接主体的区域内熔化并且移动至正在通过摩擦焊连接所述连接主体的金属基座。通过所述连接主体的凸缘或法兰 (flange),连接主体在所述二维金属件上施加压力,其中,穿过二维金属件的连接主体的转轴通过摩擦焊与金属基座连接,从而通过连接主体将多主体连接牢固地保持在一起。

[0004] 为了生产这样的多主体连接并且应用可行的生产工艺,取决于将要连接的板的材料,必须将连接主体以一定的压力按压在二维金属件上,从而融化其材料,并之后使连接主体穿入金属基座,并在金属基座形成摩擦焊连接。需要各自保持在该过程中的旋转速度和压力值通常由试验测定,而且在操作过程中保持由此在铝连接过程中所确定的作为优选的旋转速度数列和压力数列的值,从而形成足够牢固的摩擦焊连接。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种用于通过连接元件连接至少两个板的设备,该设备操作过程中的参数,具体的如旋转速度、进给距离和进给压力可以进行可选择地调节,其中,还必须考虑不同的材料,因为可以通过摩擦焊处理将多个金属板以及多个塑料板牢固地相互连接。在这里提到的连接两个板的情况下,支撑板的强度必须大于设置在支撑板上的被支撑板的强度。

[0006] 上述设备的特征在于,旋转进给单元设置有测量装置,该测量装置测量由旋转进给单元施加的轴向力和相应的进给距离,并且在将连接元件的转轴向下放置到被支撑板上

时发出使所述连接元件和所述被支撑板的接触压力增大的信号,因此,使得旋转进给单元前进,所述旋转进给单元的进给运动至少可调节至三个连续的连接阶段,其中,第一阶段被调节为穿透被支撑板,第二阶段被调节为使转轴和支撑板摩擦焊,第三阶段通过将连接元件的轴向力按压至支撑板来完成摩擦焊处理。

[0007] 通过具有上述特征的设备,可以根据摩擦焊的进给距离并考虑到将要连接的板的材料来调节摩擦焊处理所需的旋转进给运动,这意味着允许旋转进给器根据将要连接的板的厚度和材料来调节步骤长度 (step length),该步骤长度适于将要连接的板的厚度和所述板的材料。这样,从将要连接的板的已知厚度开始并考虑所述板的材料,决定了操作设备的过程中通过旋转进给器逐步经过的距离的长度,通过连接元件就可在所述板之间自动形成所希望的连接。根据本发明,连接过程通过旋转进给器被调节、划分成从起始位置开始的三个阶段,在不同的阶段,通过连接元件对板的材料进行不同的处理。在起始位置,首先将旋转进给器带至起始位置,从而将连接元件放置支撑板上,旋转进给器开始增大压力,这为接下来连接元件的进给运动的三个阶段形成开始信号。由于所述设备具有通过与旋转进给单元相关联的测量装置表明连接元件的各个位置的能力,所以连接元件可以通过测量在三个连续阶段中进行的进给运动来做相应的操作,然后连接元件强制地进行到三个阶段中工作,因此,最终通过摩擦焊与连接板连接。其中,调整第一阶段的长度以符合穿入支撑板的长度,在随后的两个阶段,摩擦焊的转轴由支撑板影响,之后在第三阶段,在旋转进给单元的压力下将连接元件按压至支撑板上完成摩擦焊处理。

[0008] 因此,通过摩擦焊连接两个板的过程在可控的方式下完成。

[0009] 在上述连接元件和板之间的作用过程中,为了将可能出现在支撑板上的污染物或涂层移除,优选地,可以在第一阶段和第二阶段之间的中间阶段控制旋转进给单元,使得旋转进给单元以相对于第一阶段调整的旋转速度和轴向力旋转连接元件,使支撑板的表面在中间阶段保持清洁,因而可以相应地对第二阶段的摩擦焊做相应设定。这种调整取决于支撑板的涂层的强度。

[0010] 所述设备主要适用于通过摩擦焊连接由钢制成的支撑板和由轻金属制成的被支撑板。其中,在第一阶段,由轻金属制成的被支撑板被连接元件穿透,该连接元件使被支撑板在连接元件的区域中软化,从而开始熔化支撑板的表面,并因而为连接元件和支撑板之间的摩擦焊处理做好准备。

[0011] 在这种情况下,连接元件也可以由钢制成。然而,连接元件和两个板也可以由塑性材料制成。第一阶段,连接元件由旋转进给单元操作,因此在第一阶段中,连接元件的进给运动由穿过的被支撑板的厚度影响,其中,旋转速度被设置为使得被支撑板的材料能够由于摩擦热而在连接元件所在的区域流动。

[0012] 然后,在第二阶段中,旋转进给单元使连接元件以与第一阶段相比更低的旋转速度和更大的轴向力旋转,从而使被支撑板开始熔化。

[0013] 为了在第三阶段完成连接元件和支撑板之间的摩擦焊连接,可以在第三阶段将旋转进给单元的旋转速度设为零,从而旋转进给单元用于在对连接元件施加压力的同时对支撑板施加挤压作用,从而使连接元件和支撑板的熔化表面在施加的轴向力的作用下形成相互牢固的连接。

## 附图说明

- [0014] 附图显示了本发明的一种实施方式。
- [0015] 图 1 显示了具有旋转进给单元和测量装置的完整的设备；
- [0016] 图 2 显示了设备,其中具有两个将要互相连接的板和放置在支撑板上的连接元件；
- [0017] 图 3 显示了和图 2 一样的布置,但是连接元件已经穿入支撑板（第一阶段）；
- [0018] 图 4 显示了和图 3 类似的布置,但是位于连接元件的前侧上的锥部正在进行摩擦（中间阶段）；
- [0019] 图 5 显示了和图 4 一样的布置,但是在连接元件和支撑板之间形成了摩擦焊连接。
- [0020] 图 6 显示了和之前的附图一样的、完成多主体连接之后的布置。

## 具体实施方式

[0021] 图 1 显示了本发明的设备的原理图,该设备遵从根据 DE 10 2004 034 498A1 的用于摩擦焊部件的设备的布置。本发明的设备包括控制单元 13,所述设备的机械部件从控制单元 13 开始,具体的即旋转进给单元 11 被控制为能够沿其自身的长度方向相对于固定框架 12 移动。旋转进给单元 11 包括活塞 7,该活塞 7 的下端夹紧 (grip) 连接元件 5 并在轴向力的作用下旋转。下支撑件 4 确保板互相连接,即当连接元件 5 在旋转和压力的作用下被放在被支撑板 2 上时,支撑板 1 和被支撑板 2 紧固地邻接。活塞 7 和连接元件 5 各自的位置通过测量装置 14 显示。

[0022] 图 2 中显示了将要互相连接的支撑板 1 和设置在支撑板 1 上的被支撑板 2。例如,板 1 由钢制成,板 2 由轻金属例如铝制成。层 3 位于板 1 和板 2 之间,层 3 表示设置在支撑板 1 上的保护层,或者防污染层和 / 或粘合剂层。用于连接板 1 和板 2 的设备放在被支撑板 2 上,即通过下支撑件 4 对被支撑板 2 施加压力并因而使被支撑板 2 按压支撑板 1,支撑板 1 以适当的方式放置在在基座上（基座未示出）。在下支撑件 4 中引导连接元件 5,连接元件 5 在其远离板 2 的一端包括凸缘 6,后面将详细描述凸缘 6。通过摩擦焊（如图 1 所示）将两板连接的设备的示意显示的活塞 7 在凸缘 6 上施加压力,从而可以通过扭矩凹陷 (torx recess) 8 和从活塞 7 突出的相应的突起将扭矩从旋转的活塞 7 施加到连接元件 5。

[0023] 因此,这是一种公知的布置。

[0024] 图 2 显示了连接元件 5 的尖端 9 刚好与被支撑板 2 邻接的位置。该邻接位置由图 1 所示的、与所述设备配合操作的测量装置 14 测量,即通过将连接元件 5 向被支撑板 2 做进给运动的过程中连接元件 5 的突然固定作为信号,从而自动驱动设备内的用于旋转活塞 7 的旋转进给单元 11,并在向连接元件 5 施加压力时,将连接元件 5 压入被支撑板 2。在此过程中,由于活塞 7 的旋转和连接元件 5 开始工作,连接元件 5 的尖端开始产生强烈的摩擦,摩擦导致连接元件 5 的尖端区域的材料迅速产生大量的热量,因此,被支撑板 2 被软化,从而连接元件 5 的尖端 9 穿入被支撑板 2 被软化的材料中（见图 3）。因此,接下来进行的在连接元件 5 和支撑板 1 之间的摩擦焊过程从现在开始。

[0025] 在支撑板带有保护涂层、结合涂层和 / 或粘合剂时（这通常是无法避免的）,在穿透被支撑板 2 之后可以清理支撑板 1,因为到目前为止还没有进给到保护涂层和防污染涂层,因此在连接元件 5 的尖端 9 的所在区域中,被支撑板 2 和支撑板 1 的材料可以互相连接,

从而也就形成了摩擦焊连接。

[0026] 图 4 显示了连接元件 5 的尖端 9 通过连接元件 5 的旋转而移动的中间阶段的结构，该移动可将连接元件 5 的转轴 10 支撑在支撑板 1 上。

[0027] 通过与旋转进给单元 11 连接的测量装置 14 (见图 1) 指示出在连接元件 5 到达如图 2 至图 6 所示的各阶段时，可以通过所述连接元件在静止竖立 (still stand) 时施加足够的压力，从而形成牢固的摩擦焊连接，其中，连接元件 5 的前面与支撑板 1 的材料连接，因此，如图 5 所示，连接元件 5 通过摩擦焊与支撑板 1 连接。

[0028] 现在，可以将用于连接不同部件的设备从板 2 移除，连接元件 5 上的凸缘 6 确保被支撑板 2 继续按压支撑板 1。最终位置如图 6 所示。

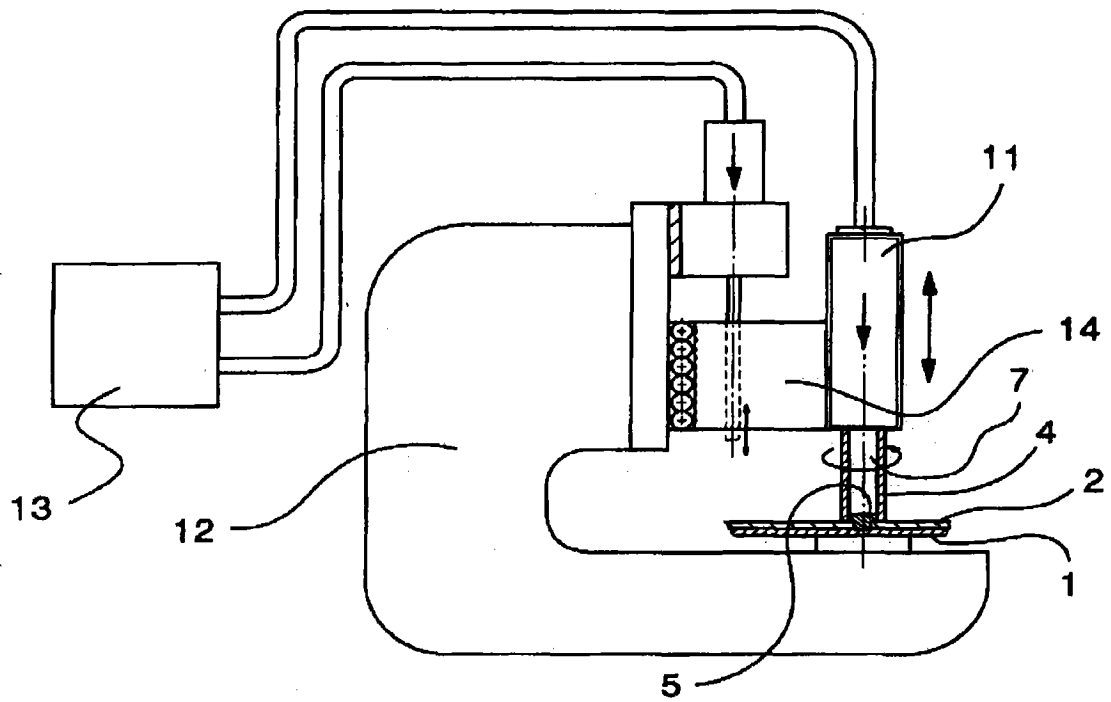


图 1

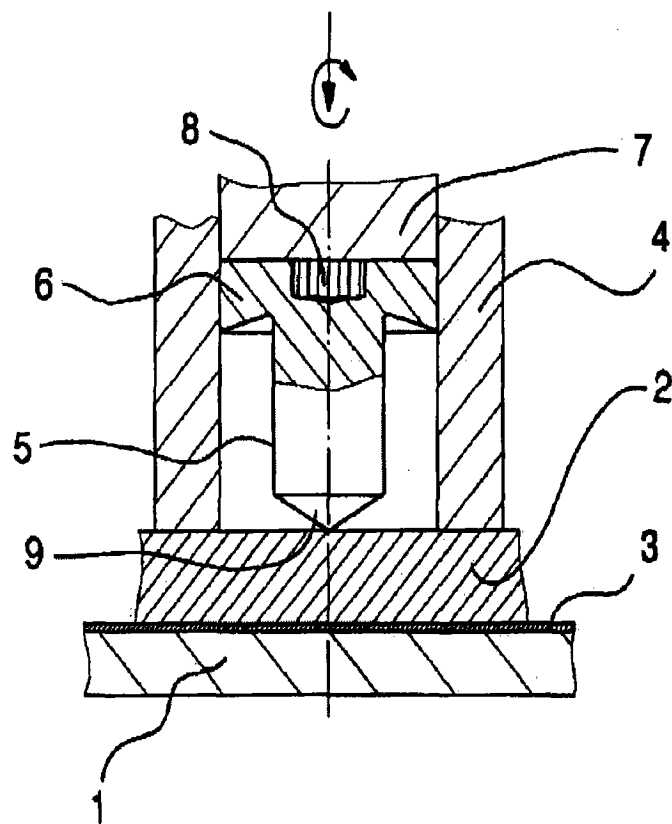


图 2

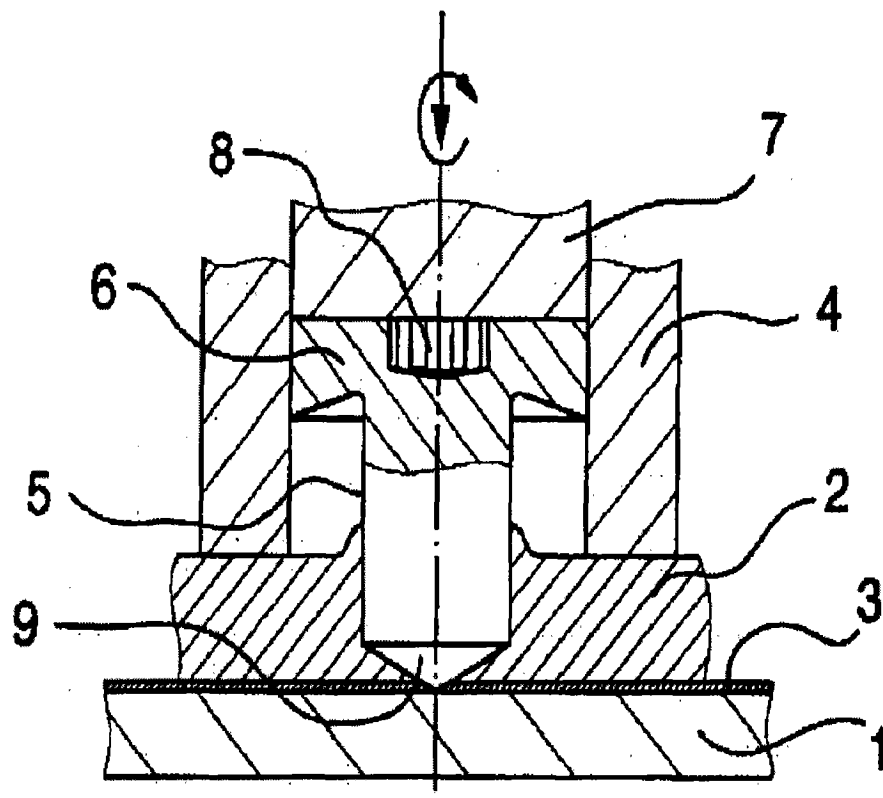


图 3

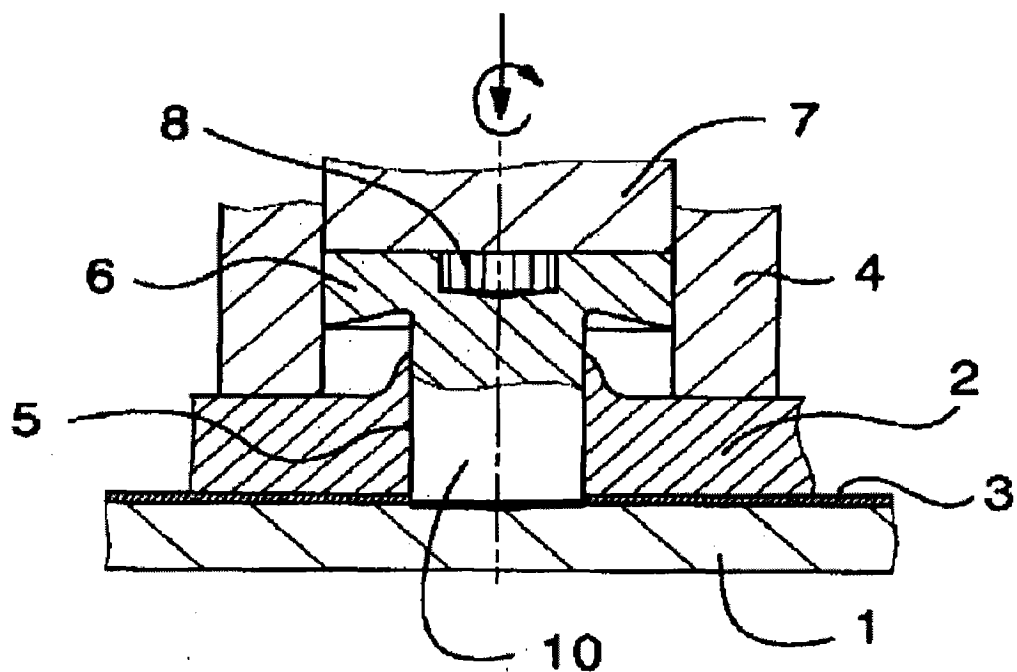


图 4

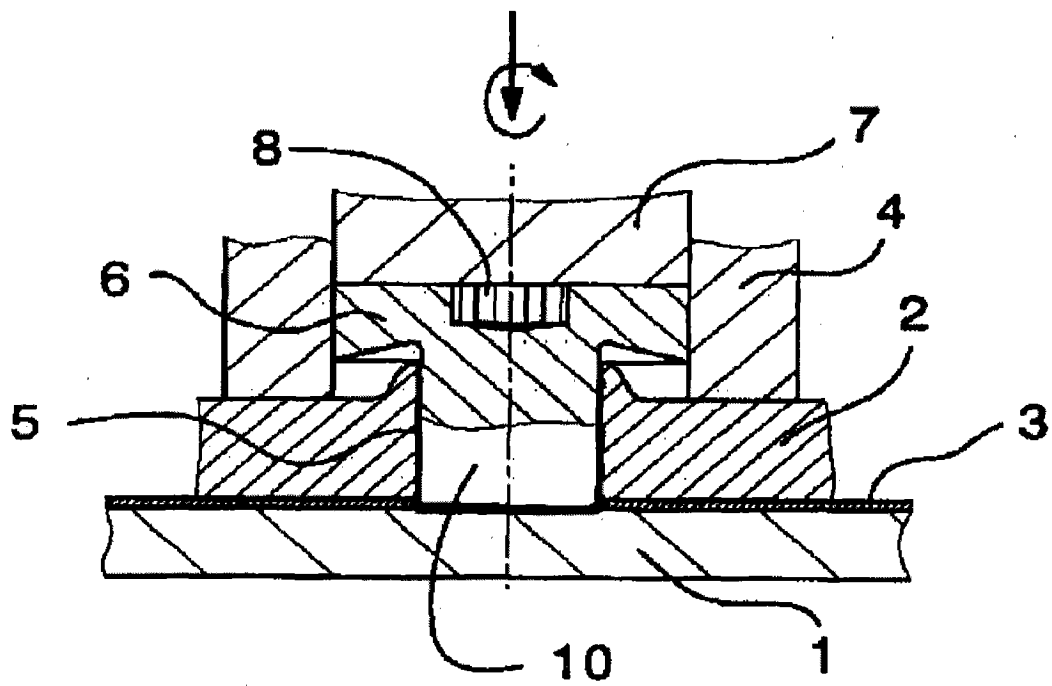


图 5

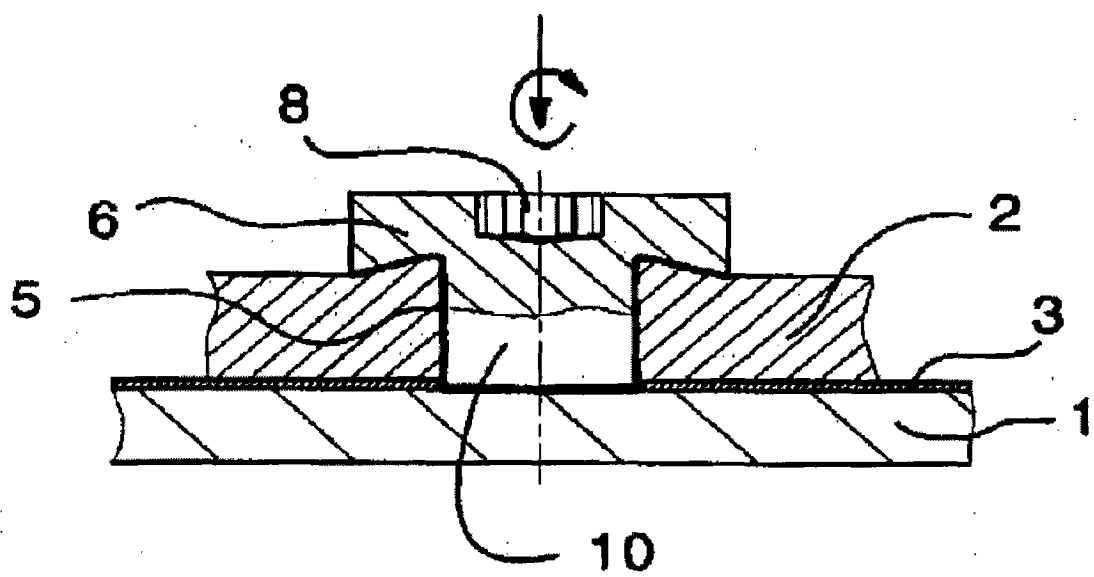


图 6