



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104096792 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201410144322. 3

(22) 申请日 2014. 04. 11

(30) 优先权数据

102013206547. 7 2013. 04. 12 DE

(71) 申请人 空中客车德国运营有限责任公司

地址 德国汉堡

(72) 发明人 R. A. 格利希 H. 弗劳恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 肖日松 谭祐祥

(51) Int. Cl.

B21J 15/32(2006. 01)

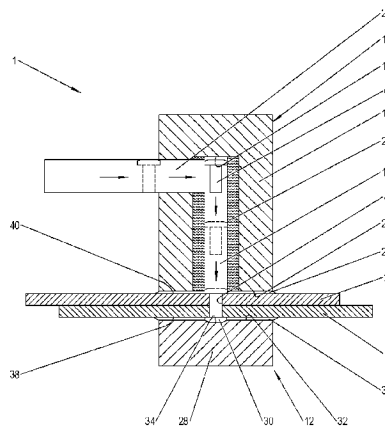
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

铆接装置和铆接方法

(57) 摘要

本发明涉及铆接装置和铆接方法。公开一种用于铆接交迭接头中的构件的铆接装置,该铆接装置具有用于将铆接件驱动到穿过构件的铆接件孔中的上部工具,以及作为抵座的下部工具,该下部工具具有变形区段,用于使驱动穿过铆接件孔的铆接件轴的端部塑性变形,其中,铆接装置具有:料盒,其具有用于将铆接件馈送到上部工具的注射通道中的馈送装置;以及促动器,其用于使引入到上部工具的注射通道中的铆接件沿构件的方向加速;以及调节系统,其用于使注射通路和铆接件孔对齐;还公开了一种用于铆接交迭接头中的构件的方法。



1. 一种用于连接交迭接头中的构件(2、4)的铆接装置(1),所述铆接装置(1)具有用于将铆接件(6)驱动到穿过所述构件(2、4)的铆接件孔(8)中的上部工具(10),以及作为抵座的下部工具(12),所述下部工具(12)具有变形区段(34),用于使驱动穿过所述铆接件孔(8)的铆接件轴的端部(30)塑性变形,其特征在于,所述铆接装置(1)具有:料盒,其具有馈送装置(26),所述馈送装置(26)用于将铆接件(6)馈送到所述上部工具(10)的注射通道(16)中;促动器,其用于使引入到所述注射通道(16)中的所述铆接件(6)沿所述构件(2、4)的方向加速;以及调节系统,其用于使所述注射通道(16)与所述铆接件孔(8)对齐。

2. 根据权利要求1所述的铆接装置,其特征在于,所述促动器产生作用在所述铆接件(6)上的电磁加速力。

3. 根据权利要求1或2所述的铆接装置,其特征在于,在所述注射通道(16)中布置能够以电磁的方式移动的锤元件(42),所述锤元件(42)作用在所述铆接件(6)上。

4. 根据权利要求1、2或3所述的铆接装置,其特征在于,所述促动器具有与彼此通信的至少两个线圈(22),其中一个线圈布置在所述下部工具(12)中,而另一个线圈(22)布置在所述上部工具(10)中。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的铆接装置,其特征在于,所述调节系统包括用于使所述铆接装置(1)在光学上对齐的电磁辐射源。

6. 根据前述权利要求中的任一项所述的铆接装置,其特征在于,所述下部工具(12)包括用于覆盖多个铆接件孔(8)的多个变形区段(34)。

7. 根据前述权利要求中的任一项所述的铆接装置,其特征在于,所述料盒具有用于提供不同类型的铆接件(6)的分类装置。

8. 根据前述权利要求中的任一项所述的铆接装置,其特征在于,所述上部工具(10)和/或所述下部工具(12)至少在一些区段中包括由吸声剂材料制成的壳体(14,28)。

9. 根据前述权利要求中的任一项所述的铆接装置,其特征在于,所述上部工具(10)和/或所述下部工具(12)与至少一个消噪声装置相关联,用于使反噪声至少部分地叠加铆接噪声。

10. 一种铆接方法,其用于使交迭接头中的构件(2、4)与铆接装置(1)连接,借助于所述铆接装置(1)将铆接件(6)驱动到铆接件孔(8)中,从而穿过所述构件(2、4),所述方法包括以下步骤:

- 相对于所述铆接件孔(8)定位所述铆接装置(1),其中,所述铆接装置(1)的下部工具(12)布置在所述构件的一个面(38)上作为抵座,并且用于将铆接件(6)驱动到所述铆接件孔(8)中的所述铆接装置(1)的上部工具(10)布置在所述构件的相对的面(42)上,并且所述上部工具(10)中的注射通道(16)定向成以便与所述铆接件孔(8)对齐,

- 将铆接件(6)馈送到所述注射通道(16)中,以及

- 使所述铆接件(6)沿所述构件(2、4)的方向加速,其中,在驱动铆接件(6)期间,当驱动穿过所述铆接件孔(8)的铆接件轴的端部(30)撞击所述下部工具(12)的变形区段(34)时,所述铆接件轴的端部(30)塑性变形。

11. 根据权利要求10所述的铆接方法,其特征在于,所述铆接件(6)以电磁的方式加速。

12. 根据权利要求 11 所述的铆接方法,其特征在于,施加在所述上部工具的侧部和所述下部工具的侧部上的电磁加速力作用在所述铆接件(6)上。

13. 根据权利要求 10 所述的铆接方法,其特征在于,以电磁的方式加速的锤元件(42)作用在所述铆接件(6)上。

14. 根据权利要求 10 至 13 中的任一项所述的铆接方法,其特征在于,所述下部工具(12)与铆接件孔区域相关联。

15. 根据权利要求 10 至 14 中的任一项所述的铆接方法,其特征在于,用反噪声至少部分地叠置铆接噪声发生。

## 铆接装置和铆接方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求 1 的前序部分的、用于连接交迭接头中的构件的铆接装置,以及用于连接交迭接头中的构件的铆接方法。

### 背景技术

[0002] 在飞行器建造中,为了制造飞行器机身,在常规上单独的机身壳以纵向接头铆接在一起,而单独的机身节段以横向接头铆接在一起。在该布置中,机身壳以交迭接头相对于彼此对齐,并且设有多个铆接件孔。机身节段以对接接头相对于彼此定向,并且接着设有从内部桥接对接接头的绑带,接着该绑带以交迭接头铆接于机身节段。

[0003] 已知的铆接装置具有用于将实心铆接件锤打到铆接件孔中的气动铆接锤,以及用于使驱动穿过铆接件孔的铆接件轴的端部塑性变形的抵座。此外,知道锁定环系统,其中,锁定环置于锁定环螺栓上,并且当已经获得期望的锁定力时,锁定环的螺栓端部被剪断。

[0004] 此外,已知电磁铆接装置和方法,其中,铆接件定位在铆接件孔中,并且接着借助于电磁加速式锤元件来在两个端部上塑性变形。例如在 WO 2004012881 A1 中显示了此类铆接装置和此类铆接方法。布置在铆接件的两个端部上的锤元件同时作用在铆接件上,其中,为了协调锤元件,借助于激光二极管系统来在光学上监测锤元件的位置。从 US 5813110 知道,使锤元件以时延方式撞击铆接件。从 US 41517375、US 1074396、EP 545638A1、US 3704506 和 EP 0963803B2 知道相当的铆接装置和铆接方法。

[0005] US 5577315 显示了电磁铆接装置和铆接方法,其中,借助于压缩空气来将铆接件馈送到铆接件孔。

[0006] 从 DE 10354680B4 知道电磁铆接-冲压装置和铆接件放置装置,其中,管状铆接件置于两个构件的交迭接头上,并且借助于电磁锤元件,至少在一些区段中驱动穿过构件。为了防止交迭接头中的构件变形,将抵座布置在背离锤元件的构件侧部上。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是创造一种用于连接交迭接头中的构件的备选铆接装置,以及一种用于连接交迭接头中的构件的备选铆接方法。

[0008] 该目的由具有权利要求 1 的特征的铆接装置和具有权利要求 10 的特征的铆接方法实现。

[0009] 根据本发明的用于连接交迭接头中的构件的铆接装置具有用于将铆接件驱动到穿过构件的铆接件孔中的上部工具,以及作为抵座的下部工具,该下部工具具有用于使驱动穿过铆接件孔的铆接件轴的端部塑性变形的变形区段。根据本发明,铆接装置具有:料盒,其具有用于将铆接件馈送到上部工具的注射通道中的馈送装置;促动器,其用于使引入到注射通道中的铆接件沿构件的方向加速;以及调节系统,其用于使注射通道与铆接件孔对齐。

[0010] 因为铆接装置具有料盒,该料盒具有与铆接件的加速结合的馈送装置,所以不需要花时间将铆接件定位在铆接件孔中。铆接件射入铆接件孔中,并且在其撞击抵座时塑性变形。在该布置中,调节系统确保铆接件相对于铆接件孔的精确地对准的对齐。例如,如果铆接装置是受机器人控制的,则设定铆接件可以以全自动化的方式发生。

[0011] 在一个示例性实施例中,促动器产生作用在铆接件上的电磁加速力。以该方式,可实现可再现地高且可精确地限定的加速力,以使确保铆接件的期望塑性变形。此外,此类促动器仅要求电能源。不需要提供气动能源或液压能源。此外,此类促动器是强健的,并且要求较少维护。

[0012] 作为备选方案或者另外,电磁上可移动的锤元件可布置在注射通道中,当对促动器供应电流时,该锤元件作用在铆接件上。取决于锤元件的材料,以该方式,作用在铆接件上的加速力可显著地增大。优选地,锤元件包括材料或铁含量高的材料合金。但是,铆接件的可磁化性以及使用锤元件不是强制性的。

[0013] 如果促动器具有与彼此通信的至少两个线圈,则加速力至少可进一步增大,其中一个线圈布置在下部工具中,而另一个线圈布置在上部工具中。由于上部工具中的至少一个线圈,故铆接件类似被推过铆接件孔,并且由于下部工具中的至少一个线圈,故铆接件被拉过铆接件孔,以使铆接件在最大长度上加速。

[0014] 优选地,调节系统包括用于使铆接装置在光学上对齐的至少一个电磁辐射源。辐射源例如是激光二极管,可借助于该激光二极管来定位注射通道,以便使注射通道与铆接件孔和 / 或下部工具对齐。

[0015] 下部工具可包括多个变形区段,其用于覆盖铆接件孔领域,以及因而用于覆盖多个铆接件孔。以该方式,使定位下部工具的努力保持最小,因为在一次性定位期间,所述下部工具与多个铆接件孔相关联。为了保护下部工具位置,所述下部工具例如可包括以吸气的方式粘结于构件的吸气装置。

[0016] 优选地,料盒具有用于提供不同类型的铆接件的分类装置。因此,铆接装置不限于一种类型的铆接件,而是相反地,可以选自几种类型的铆接件,以使在铆接期间,可按照特定的构件负载,最佳地放置铆接件。

[0017] 为了减小噪声,上部工具和 / 或下部工具可至少在一些区段中包括由吸声剂材料制成的壳体。以该方式,在铆接期间引起的噪声中的至少一些可在上部工具和 / 或下部工具中被抑制,以使较少噪声从铆接装置发射到环境。

[0018] 作为吸声剂材料的备选方案,或者除此之外,上部工具和 / 或下部工具可与至少一个消噪声装置相关联,该至少一个消噪声装置用于用反噪声来至少部分地重叠铆接噪声。特别是在消噪声装置专门用于减小噪声的那些情况下,可按更轻质的设计来建造上部工具和下部工具的壳体。为了能够精确地确定反噪声的正时和强度,在其中消噪声装置与上部工具相关联的情况下,消噪声装置可与促动器和下部工具连通,以便计算铆接件将撞击变形区段的时间点。如果消噪声装置与下部工具相关联,则消噪声装置可与上部工具连通,并且特别是与促动器连通,以便计算铆接件何时加速或已经加速的时间点。当然,消噪声装置也可专制地操作。此外,上部工具和下部工具两者均可与消噪声装置相关联,该消噪声装置与彼此连通,或者专制地操作。

[0019] 在根据本发明的、用于使交迭接头中的构件与铆接装置连接的铆接方法中,借助

于该铆接装置将铆接件驱动到穿过构件的铆接件孔中,首先相对于铆接件孔来定位铆接装置,其中,将铆接装置的下部工具布置在构件的一个面上作为抵座,并且将铆接装置的用于将铆接件驱动到铆接件孔中的上部工具布置在构件的相对的面上,并且以该方式,上部工具中的注射通道定向成以便与铆接件孔对齐。随后,将铆接件引入到注射通道中。之后,使铆接件沿构件的方向加速,其中,在驱动铆接件期间,当驱动穿过铆接件孔的铆接件轴的端部撞击下部工具的变形区段时,该铆接件轴的端部塑性变形。

[0020] 铆接方法使得可以全自动地放置铆接件。因此,当与已知的铆接方法相比时,连接构件所用时间缩短,并且铆接质量改进。

[0021] 优选地,铆接件以电磁的方式加速。可精确地设定以该方式产生的加速力,并且该加速力是高度可再现的。为了减少铆接所用的时间,铆接件可一次性地驱动和变形。

[0022] 如果铆接件在上部工具的侧部和下部工具的侧部两者上加速,则至少加速力可增大。由于这一点,故铆接件类似被推过铆接件孔,并且同时被拉过所述铆接件孔。

[0023] 在备选的示例性实施例中,电磁加速式锤元件作用在铆接件上。因此,加速力可显著地增大。特别地,不管铆接件的任何可磁化性,有效的铆接件连接可发生。在该布置中,通过前后移动锤元件,驱动铆接件和使铆接件变形可一次性地或以脉冲方式发生。

[0024] 在一个示例性实施例中,下部工具与铆接件孔区域相关联。由于这一点,下部工具覆盖多个铆接件孔,并且因此在放置铆接件之后,仅上部工具需要重新定位。将下部工具定位在构件的侧部上例如可借助于对铆接件进行定位焊或者借助于真空来发生。在该布置中,下部工具可包括吸盘,可使该吸盘抵靠在构件的侧部上,并且可移除该吸盘。在已经放置铆接件之后,对吸盘充气,并且下部工具可与新的铆接件孔区域相关联。当然,如备选的示例性实施例中的情况,下部工具无论如何也可与仅一个铆接件孔相关联,其中,所述下部工具接着需要重新定位,以便在相应的铆接件已经放置好之后,对应于上部工具。为了防止下部工具和上部工具两者相对于彼此和铆接件孔错误地定位,如果在该布置中,上部工具和下部工具与彼此连通,则这是有利的。

[0025] 为了减小噪声,使铆接噪声与反噪声至少部分地叠置可发生。在该过程中,由于电磁启动,故当与已知的利用铆接锤的气动启动相比时,能够精确地预测铆接噪声,并且因此可按照反噪声的正时和强度,精确地产生反噪声。

[0026] 本发明的其它有利的示例性实施例形成另外的从属权利要求的部分。

## 附图说明

[0027] 下面,参照附图更详细地阐明本发明的优选的示例性实施例。在下面显示:

图 1 是将根据本发明的铆接装置的第一示例性实施例定位在交迭接头中的两个构件上的截面图,以及

图 2 是将根据本发明的铆接装置的第二示例性实施例定位在交迭接头中的两个构件上的截面图。

[0028] 部件列表

1 铆接装置

2 第一构件

4 第二构件

- 6 铆接件
- 8 铆接件孔
- 10 上部工具
- 12 下部工具
- 14 壳体
- 16 注射管道
- 18 基部
- 20 邻接表面
- 22 线圈
- 24 表面保护装置
- 26 馈送装置
- 28 壳体
- 30 铆接件轴的端部
- 32 支承表面
- 34 变形区段
- 36 表面保护装置
- 38 构件的底部
- 40 构件的顶部
- 42 锤元件
- 44 导引杆
- 46 导引孔。

### 具体实施方式

[0029] 图 1 显示借助于根据本发明的铆接装置 1 的第一示例性实施例的交迭接头中的两个构件 2、4 的连接,和特别是铆接连接。

[0030] 构件 2、4 例如是飞行器机身的两个机身壳,其沿纵向方向连结。为了将铆接件 6 置于交迭接头中,所述构件 2、4 包括多个铆接件孔 6。铆接件 6 优选是具有蘑菇头的实心铆接件或埋头设计的实心铆接件。取决于待连结的构件 2、4,它们包括轻金属(例如铝),或轻金属合金,或铁含量高的材料。关于飞行器壳、运载火箭、航天飞机机身壳或太空站模块,所述构件 2、4 优选包括铝或铝合金。与此相比,例如关于船体板或风力涡轮桅杆板,铆接件 6 优选包括钢或铁含量高的材料。图 2 中描述的用锤操作的铆接装置还使得可以使用非金属铆接件。

[0031] 铆接装置 1 具有用于将铆接件 6 驱动到铆接件孔 8 中的上部工具 10,以及用作上部工具 10 的抵座的下部工具 12。

[0032] 上部工具 10 具有壳体 14,其优选至少在一些区段中包括用于减小铆接噪声的吸声剂材料。已经在壳体 14 中形成孔状注射通道 16。注射通道 16 具有基部 18,并且垂直地穿过壳体 14 的邻接表面 20。

[0033] 为了使结合在注射通道 16 中的铆接件 6 以电磁方式加速,铆接装置 1 包括促动器,该促动器包括至少一个线圈 22,至少一个线圈 22 沿注射通道 14 的整个长度包围注射通

道 14。线圈 22 与至少一个电容器（未显示）以及控制和调整电子器件（未显示）相互作用。

[0034] 为了在上部工具 10 就位时防止对构件 2 的表面的损伤，将环形表面保护装置 24 布置在邻接表面 20 上，环形表面保护装置 24 包围源自邻接表面 20 的注射通道 16。

[0035] 另外，上部工具 10 与铆接装置 1 的馈送装置 26 相关联，馈送装置 26 用于将铆接件 6 自动供应到注射通道 16。馈送装置 26 从铆接装置 1 的料盒（未显示）延伸，并且沿径向通往注射通道 16 中的基部 18 的区域，以使铆接件 6 的加速路径延伸注射通道 16 的整个长度。馈送相应的铆接件 6 优选借助于压缩空气来发生；但是，其例如还可借助于机械滑动件或以电磁方式来发生。优选地，料盒包括分类装置，以使可对注射通道 16 馈送多个不同的铆接件 6。

[0036] 下部工具 12 具有壳体 28，壳体 28 也至少在一些区段中包括吸声剂材料，以便减小铆接噪声。为了使驱动穿过铆接件孔 8 的铆接件轴的端部 30 变形，下部工具 12 在支承表面 32 的区域中具有至少一个变形区段 34。为了在下部工具 12 就位时防止对构件 4 的表面的损伤，将环形表面保护装置 36 布置在支承表面 32 上，环形表面保护装置 36 包围变形区段 34。

[0037] 为了使注射通道 16 和 / 或变形区段与相应的铆接件孔 8 对齐，铆接装置 1 此外具有调节系统（未显示）。调节系统具有电磁辐射源（例如激光二极管）、对应的接收器和用于评价接收到的激光束份额的评价单元。如果铆接装置 1 由机器人控制，则评价单元与前述连通，以使其接着执行对应的位置纠正。

[0038] 下面，更详细地阐明本发明的优选铆接方法。在该布置中，上部工具 10 和下部工具 12 都由机器人控制。构件 2、4 布置在交迭接头中，并且包括多个铆接件孔 8。

[0039] 在第一步骤中，使铆接装置 1 相对于铆接件孔 8 定位。在该过程中，下部工具 12 布置在交迭接头中，根据图 1 中的说明，作为构件 4 的下部构件侧部 38 上的抵座，并且根据图 1 中的说明，上部工具 10 布置在构件 2 的相对的上部构件侧部 40 上。变形区段 34 以及特别是注射通道 16 定向成以便借助于调节系统来与铆接件孔 8 对齐，该调节系统与机器人控制系统连通。

[0040] 在第二步骤中，借助于馈送装置 26，从料盒将铆接件 6 置于注射通道 16 中。

[0041] 在第三步骤中，铆接件一进入注射通道 16，就立刻使铆接件 6 以电磁方式沿铆接件孔 8 或构件 2、4 的方向加速。铆接件 6 插入注射通道 16 中及其加速几乎同时发生。在该过程中，促动器以如下方式控制使得线圈 22 建立将铆接件 6 射入铆接件孔 8 中的电磁场。电磁加速力作用在铆接件 6 上，借助于该加速力，所述铆接件 6 一次性地驱动到铆接件孔 8 中。铆接件轴的端部 30（该端部穿过铆接件孔 8）撞击变形区段 34，其中，铆接件轴的端部 30 塑性变形。

[0042] 在放置铆接件 6 之后，在第四步骤中，从铆接件孔 8 移除铆接装置 1，并且对随后的铆接件孔重复步骤 1 至 3，直到所有铆接件孔 8 包括铆接件 6。

[0043] 在根据本发明的备选方法中，在该方法中，下部工具 12 包括多个变形区段 34，并且因而覆盖铆接件孔区域（包括多个铆接件孔 8），仅在铆接件孔领域的所有铆接件孔 8 包括铆接件 6 时才重新定位下部工具 12。但是，在放置各个单独的铆接件 6 之后，上部工具 10 重新定位在随后的铆接件孔 8 上，或者借助于调节系统与下一个铆接件孔 6 重新对齐。



[0044] 如果下部工具 12 也包括促动器的至少一个线圈,则所述线圈以如下方式控制使得铆接件还经受下部工具的侧部上的电磁加速力,或者使得加速力延伸穿过构件 2、4。为了使铆接件 6 最佳地加速,上部工具的侧部上的至少一个线圈 22 与下部工具的侧部上的至少一个线圈通信。

[0045] 如果铆接装置 1 包括用于进一步减小噪声的消噪声装置,则当检测到铆接噪声时,产生反噪声,借助于该反噪声来附加地减小铆接噪声。

[0046] 图 2 显示根据本发明的铆接装置的第二示例性实施例。与根据图 1 的第一示例性实施例互补,图 2 中显示的示例性实施例具有电磁上可移动的锤元件 42。锤元件 42 优选包括金属或铁含量高的金属合金,并且在促动器的启动期间,作用在铆接件 6 上。为了导引锤元件 42,前述可包括后部导引杆 44,后部导引杆 44 保持在导引孔 46 中,导引孔 46 穿过注射通道 16 的基部 18。在原始位置,锤元件 42 定位在注射通道 16 的基部 18 上。为了使得铆接件轴的端部 30 像脉冲那样变形成为可能,促动器可以以如下方式控制使得锤元件 38 可按电磁的方式前后移动。

[0047] 与上面提到的方法相比,在促动器启动期间,以及在馈送铆接件 6 之后,锤元件 42 沿铆接件孔 8 的方向以电磁的方式加速,在该过程中,沿着位于注射通道 16 中的铆接件 6 加速。由线圈 22 产生的电磁场主要作用在锤元件 42 上,以使锤元件 42 经受电磁加速力或电磁加速力的一部分,这部分是因为锤元件材料显著大于部分地作用在铆接件 6 上的电磁加速力的一部分。铆接件 6 被锤元件 42 驱动到铆接件孔 8 中,其中,通过锤元件 42 的前后移动,铆接件 6 可按脉冲型的方式变形。

[0048] 为了完整,应当提到的是,用于铆接的构件 2、4 关于整个交迭接头和在附连于其的下部工具 12 上相对于铆接装置 1 执行连续移动,特别是相对于上部工具 10 执行连续移动。本发明包括其中构件 2、4 是固定的,以及铆接装置 1 向前移动到构件 2、4 的情况。但是,本发明还包括其中铆接装置 1 是固定的,以及构件 2、4 向前移动的情况。因而,可想像的是,例如,在制造上面描述的飞行器机身时,飞行器机身或其待铆接的机身壳(构件 2、4)在机身的纵向轴线上旋转,同时铆接装置 1 是固定的。接着,为了定位上部工具 10 和/或下部工具 12,铆接装置 1 仅执行来回移动;但是,非连续移动(例如旋转)是必要的。

[0049] 显然,本发明还包括其中构件 2、4 和铆接装置 1 两者执行或可执行连续移动的情况。因而,在该情况下,构件 2、4 或铆接装置 1 都不是固定的或不动的。

[0050] 公开了用于铆接交迭接头中的构件的铆接装置,铆接装置具有用于将铆接件驱动到穿过构件的铆接件孔中的上部工具,以及作为抵座的下部工具,该下部工具具有用于使驱动穿过铆接件孔的铆接件轴的端部塑性变形的变形区段,其中,铆接装置具有:料盒,其具有用于将铆接件馈送到上部工具的注射通道中的馈送装置;促动器,其用于使引入到上部工具的注射通道中的铆接件沿构件的方向加速;以及调节系统,其用于使注射通路与铆接件孔对齐;还公开了用于铆接交迭接头中的构件的方法。

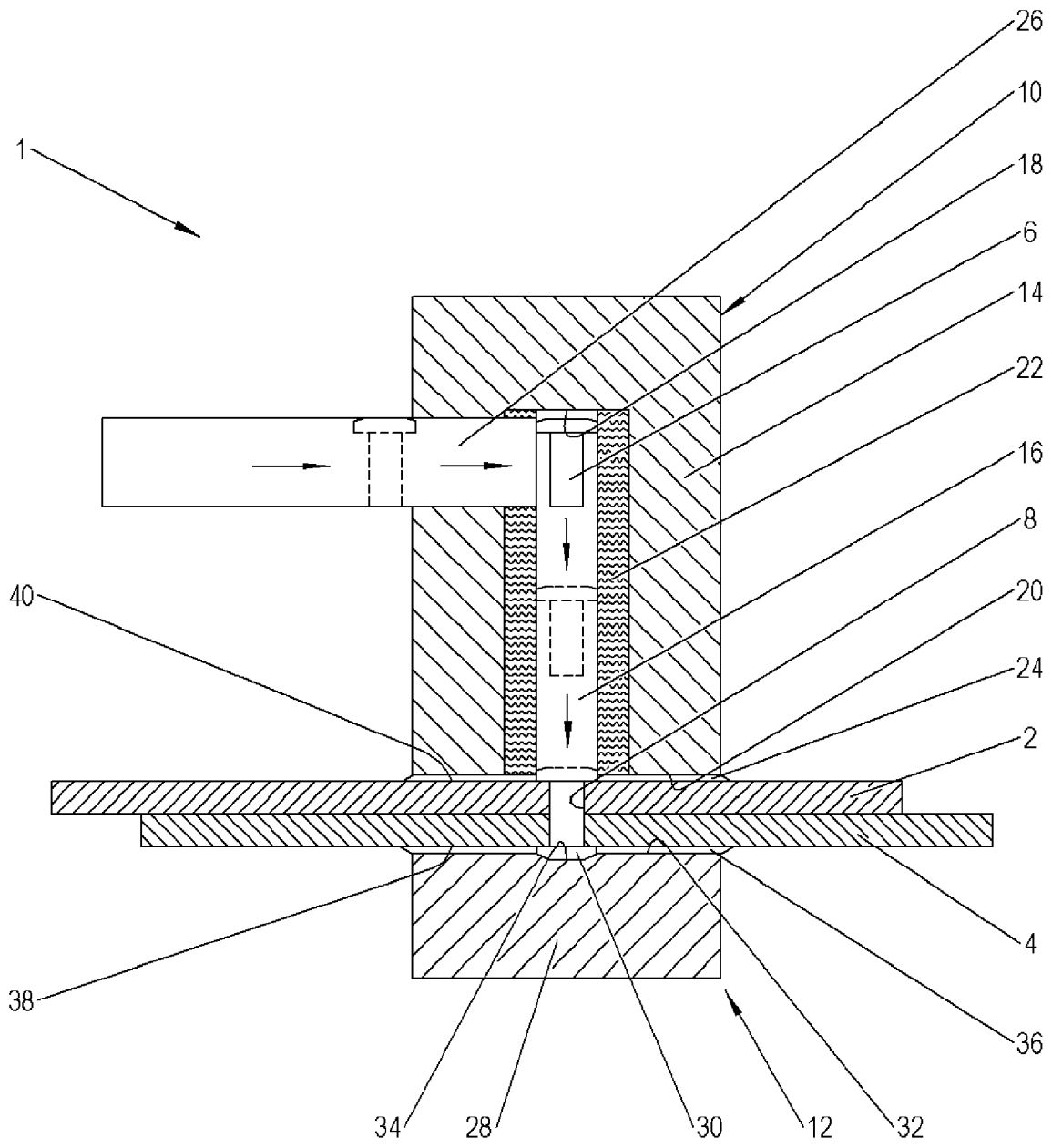


图 1

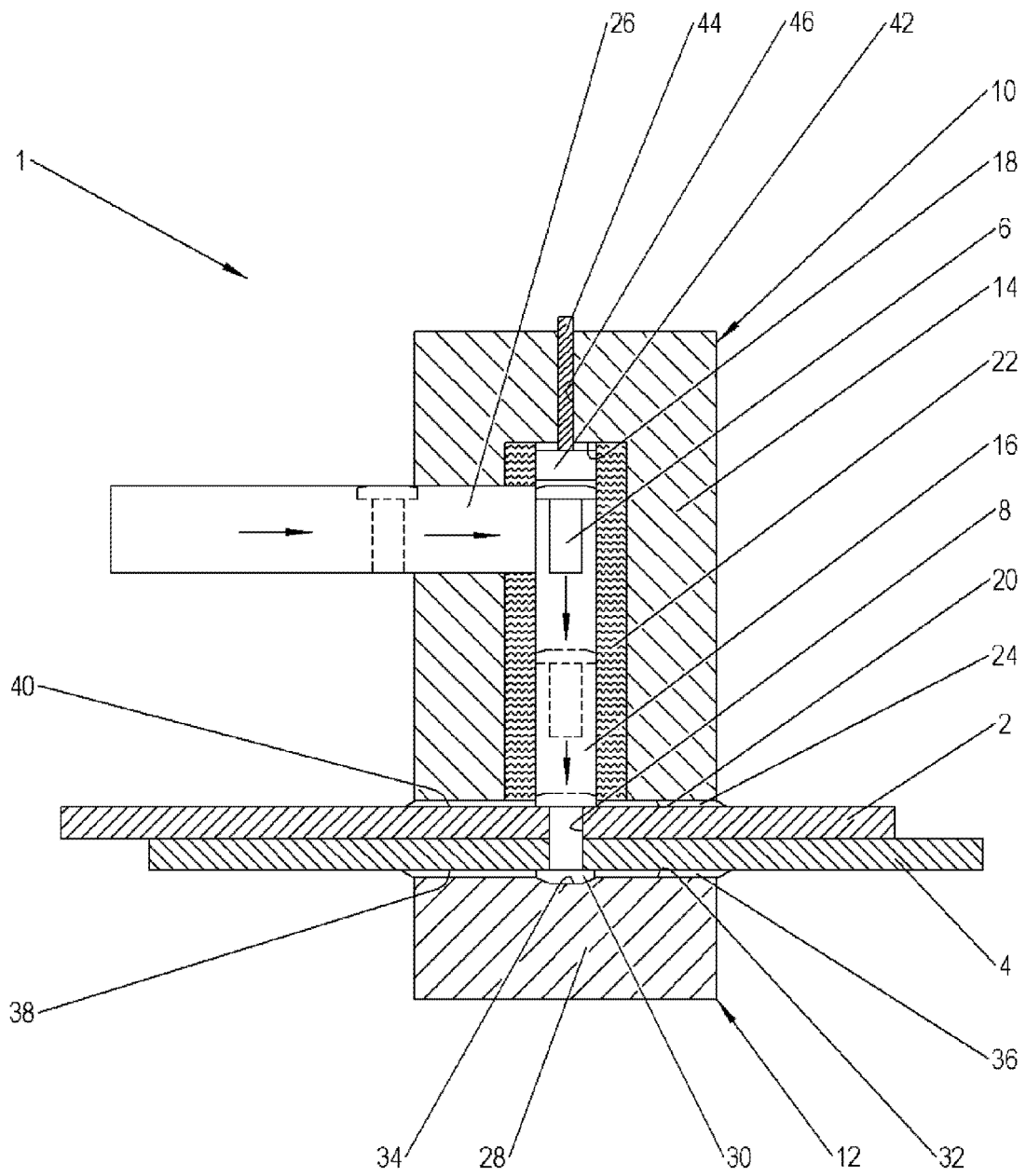


图 2