



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1689775 B

(45) 授权公告日 2010.09.29

(21) 申请号 200510066905.X

1 — 4.

(22) 申请日 2005.04.25

US 6644529 B, 2003.11.11, 说明书第4栏第20行至第42行.

(30) 优先权数据

102004020063.7 2004.04.24 DE

US 5133492 A, 1992.07.28, 说明书第3栏第34行至第4栏第18行及附图4.

(73) 专利权人 德国曼商用车辆股份公司

审查员 姜妍

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 W·伯克哈德特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 苏娟 赵辛

(51) Int. Cl.

B26F 3/00(2006.01)

B23D 31/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1047463 A, 1990.12.05, 说明书全文.

CN 1464806 A, 2003.12.31, 说明书全文.

US 6578748 B, 2003.06.17, 说明书第3栏第1行至第17行、第4栏第57行至第65行及附图

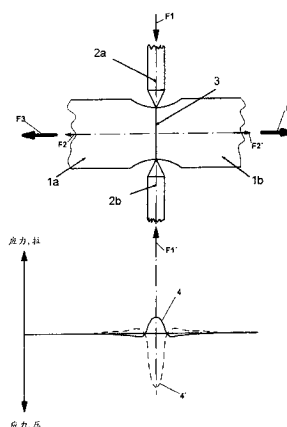
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

将又可重新装配起来的构件或其预制材料断开的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种将又可重新装配起来的构件或其预制材料断开的方法,其中所要断开的构件通过施加一个断开力垂直于所希望的断开面而被断开。本方法建议:在施加一个断开力之前在构件上加一个压力,该压力引起拉应力,其最大值在所希望的断开面的平面里垂直于此平面,其中压力的大小应使通过它所产生的应力水平尚在构件材料的屈服极限之内,而且其中压力在施加断开力的时刻仍作用在构件上。



1. 将又可重新装配起来的构件或其预制材料断开的方法,其中要断开的构件通过施加一个垂直于所希望的断开面的断开力而被断开,其中,在施加断开力 (F_3, F_3') 之前施加一个压力 (F_1 至 F_6'),它引起一种拉应力,该拉应力的最大值在所希望的断开面的平面里垂直于此平面,并且其大小应使通过它所产生的应力水平尚在构件 (1) 材料的屈服极限之内,其中所述压力 (F_1 至 F_6') 借助于楔形件 (2a, 2b) 或者剪切夹板 (6a, 6b) 作用在要断开的构件 (1) 上,其特征在于,上述楔形件 (2a, 2b) 或者剪切夹板 (6a, 6b) 成点状或成线状地用一个尖锐的顶尖或棱边在所希望的断开面的圆周线上分别相互指向地同时作用在所希望的断开面的相对侧处,而且其中所述压力 (F_1 至 F_6') 在施加断开力 (F_3, F_3') 的时刻仍作用于构件 (1) 上。

2. 按权利要求 1 所述的用于断开的方法,其特征在于,在要断开的构件里首先沿着至少一部分所希望的破断线通过在构件上的机械作用和 / 或组织改变作用而在构件里掏出一个缺口效果,然后将构件断开。

3. 按前述权利要求中任一项所述的用于断开的方法,其特征在于,所希望破断线的用楔形件 (2a, 2b) 或者剪切夹板 (6a, 6b) 加载的部分在所希望的破断线 (3) 的整个长度上来测量尽可能大。

4. 按权利要求 1 所述的用于断开的方法,其特征在于,借助于一种静压力加载在所要断开的构件 (1) 上施加压力 (F_1 至 F_6'),其中压力 (F_1 至 F_6') 位于断开面的平面里和 / 或平行于此平面作用在构件 (1) 上。

5. 按权利要求 1 所述的用于断开的方法,其特征在于,借助于一种动压力加载在所要断开的构件 (1) 上施加压力 (F_1 至 F_6'),其中压力 (F_1 至 F_6') 位于断开面的平面里和 / 或平行于此平面作用在构件 (1) 上,而且其最大值与断开力 (F_3, F_3') 的最大值同时达到。

6. 按权利要求 1 所述的用于断开的方法,其特征在于,剪切装置 (5a, 5b, 5c) 的第一个接触面用其剪切边 (6a) 沿着所希望的断开面的一部分圆周线而贴靠地、在所要断开构件 (1) 的第一个端部的方向上伸展地作用于构件 (1) 上,而且在上述第一个接触面对面,剪切装置 (5a, 5b, 5c) 的第二个接触面用其剪切边 (6b) 沿着所希望断开面的一部分圆周线贴靠地、在构件 (1) 的第二端部方向上伸展地作用在构件 (1) 上,而且上述构件 (1) 被固定不发生歪斜,因而剪切装置 (5a, 5b, 5c) 产生一个位于所希望断开面的平面里的压应力并用此产生一个垂直于该压应力作用的拉应力。

7. 按权利要求 1 所述的用于断开的方法,其特征在于,压力 (F_1, F_1') 的大小应使至少一个尖棱状楔形件 (2a, 2b) 钻入到所要断开的构件 (1) 的表面里。

将又可重新装配起来的构件或其预制材料断开的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将又可重新装配起来的构件或其预制材料断开的方法,其中要断开的构件通过施加一个垂直于所希望的断开面的断开力而被断开,其中,在施加断开力之前施加压力,它引起拉应力,该拉应力的最大值在所希望的断开面的平面里垂直于此平面,并且其大小应使通过它所产生的应力水平尚在构件材料的屈服极限之内,其中所述压力借助于楔形件或者剪切夹板作用在要断开的构件上。

背景技术

[0002] 在分开又可以重新装配起来的构件或其预制材料中业已证实在有高的接合精度并结合一种合理加工的部位里进行断开是优选的方法,例如在内燃机领域里,在将连杆轴承盖与连杆分离开时或者将曲轴轴承盖与曲轴箱分离开时。

[0003] 在构件的不同加工阶段上进行断开,总是按照相同的工艺技术流程。首先在所要进行断开的零件上刻出一个缺口,其中缺口跟随着破断线的所希望的走向完全地或局部地沿着零件的轮廓。可以按各种不同的方式来刻出缺口,有关文献也对此提供了详尽的解决办法。所产生的缺口的目的,是在施加引起破断的力时引发破断。这真正的破断是按如下方式进行的:垂直于所希望的断开面施加一个力,这个力在所希望的断开面施加一个力,这个力在所希望的位置上将零件断开。但在实践中表明:事实上的破断走向很经常地偏离所希望的破断走向。其原因是多种多样的。可能是材料本身,脆的铸造材料比延性材料例如在铸造连杆时更好地适合于进行断开。除了材料本身之外,内应力、基本材料的掺杂或者非均质性可能是断口走向不令人满意的原因。

[0004] 为了对断口产生有利的影响例如由 DE 100 22 884 已知,通过局部的热处理使破断区相对于其余构件在组织转变过程中变脆,这导致一种局部的多轴应力状态。这种变脆可以通过各种不同途径来达到。当加宽激光缺口时,例如在 DE 196 17 402 A1 中所描述的那样,就沿着所希望的破断线使材料熔化并将熔化物吹走或者蒸发,从而形成一个连续的缺口或者一系列相互紧挨着的盲孔。缺口或者孔的边缘部位形成相应的组织构造而变脆,因为热量很迅速地从很小的熔化部位移动至其余部位里。这与变脆相关的多轴应力状态可能导致显微的淬火裂纹,这种裂纹虽然是想要的,但同样如这些应力状态与所希望的破断线成任意角度布置,而且如这种应力状态引起了破断线的“移动开”那样,如果通过施加断开力而引发破断的话。

[0005] 此外由 EP 0 661 125 A1 已知,为了对破断施加有利影响,首先在以后必须施加的断开力的方向上在构件上施加一个力,其中预应力低于所要断开的构件的屈服极限。这样就可以使对真正的断开所必要的力变得最小,这就为以下目标创造了先决条件:使所要施加的真正的断开力可以达到一种尽可能陡的升高梯度。陡的升高梯度影响了破断的引发和破断走向,虽然是积极的影响但由于静态预应力在相对较大的构件范围内是有效的,因此不能避免:由于前面所希望的原因使破断线以不希望的方式移动。

[0006] 避免使破断线移出的一种可行方案在 EP 0 985 479 A1 中已进行了描述。这由此

来实现：通过楔形件将一种压力施加到要被断开的构件上，也就是在所述通过破断过程所产生的裂纹终止处来进行加载。所述压力在这种情况下产生一种缺口效果，裂纹在破断过程时向该缺口效果发展。

[0007] 另外由 US 6 644 529 B1 已知，借助于刚性的接触元件在所述构件的破断平面部位处施加处于构件谐振频率范围中的振动形式的力，该接触元件分别包围着所述构件的要断开的部位。处于构件谐振频率范围中的振动根据振动模式导致所述构件最不相同的变形，在这种情况下若断开力施加在构件上，那么所确定的振动模式由于在该振动模式时出现的、与断开力相同指向的力而支持了所述断开过程。

发明内容

[0008] 由这种背景技术出发，本发明的任务是提出一种用于使重新又可以装配的构件或者其预制材料进行断开的方法。它一方面基本阻止了实际破断线偏离于所希望的走向，另一方面允许在断开力的作用方向上在需要进行断开的零件上施加一个预应力。

[0009] 解决此任务通过一种将又可重新装配起来的构件或其预制材料断开的方法，其中要断开的构件通过施加一个垂直于所希望的断开面的断开力而被断开，其中，在施加断开力之前施加压力，它引起拉应力，该拉应力的最大值在所希望的断开面的平面里垂直于此平面，并且其大小应使通过它所产生的应力水平尚在构件材料的屈服极限之内，其中所述压力借助于楔形件或者剪切夹板作用在要断开的构件上，根据本发明提出，上述楔形件或者剪切夹板成点状或成线状地用尖锐的顶尖或棱边在所希望的断开面的圆周线上分别相互指向地同时作用在所希望的断开面的相对侧处，而且其中上述压力在施加断开力的时刻仍作用于构件上。根据本发明的另一种方案，在要断开的构件里首先沿着至少一部分所希望的破断线通过在构件上的机械作用和 / 或组织改变作用而在构件里掏出一个缺口效果，然后将构件断开。

[0010] 在解决此任务时是基于以下事实：预应力的对破断有积极影响的部分只是那些在所希望的断开面上起作用的部分，其余的随着通常的产生预应力而引起的，在要进行断开的零件里的应力状态虽然必须一起产生，但对于破断走向的有利的影响却是无效的。因而必须寻找一种方法来产生一种拉预应力，这种预应力基本上只是在所希望的断开面上，垂直于这个面起作用。根据这种思考已经发现，所希望的垂直于所希望的断开面的拉应力可以按如下方法产生：在这要进行断开的零件上施加一个力，该力引起一个压应力或弯曲应力，其最大值在所希望的断开面的平面里。所希望的拉应力垂直于破断平面，这是通过与材料有关的横向结构而形成的，这种结构在采用钢时以横向应力与纵向应力之比为大约 0.3 来确定。在所述情况下这意味着用材料钢时，在破断平面里的压应力与垂直于这个面的拉应力之比为 1 : 0.3。作用于零件上的力，除了微小的表面变形之外，不得使要进行断开的零件产生塑性变形而且可以是一个静态或者动态作用的力。

[0011] 按本发明的方法的优点在于：这样产生的拉应力的最大值位于所希望的断开面上，这一方面产生了一种缺口效应，另一方面引起了一种垂直于所希望断开面的预应力，这种预应力减小了真正断开所必要的力，因而重新又创造了断开力的高的升高梯度的先决条件。

[0012] 如前所述，作用于要断开的零件上的拉应力在结果上对应于一种缺口效应之后，

对于适合的材料来说就可以完全或局部地放弃作出缺口和 / 或通过组织转变来产生一种缺口效应。相反若是指韧性很好的, 断开性能差的材料, 那么可以在上面提到的已知的通常的缺口方法应用时, 通过附带使用按本发明的方法明显地扩大了极限, 在该极限内完全可能破断。

[0013] 按本发明所要施加的拉应力可以通过以不同方式作用在零件上的压力来产生, 以达到所希望的效果。因此可以使压力通过一个或多个尖棱楔形件来施加, 这些楔形件沿着至少一部分所希望的破断线作用在零件上。同时压力支座可以通过位于这些楔形件对面同样的楔形件, 或者也可以通过平滑的接触面来构成。所施加压力的作用越有利, 那么所希望的破断线的加上压力的部分应越大。

[0014] 此外还可以优选使压力通过一种剪切装置施加到要断开的零件上。剪切装置作用在最大压应力位于所希望断开面的平面里的部分上。同时这剪切装置可以通过相互对峙布置的剪切边起作用, 这剪切边沿着一部分圆周线贴靠在零件上。

[0015] 如果用上面提到的装置施加一种动压力, 那么必须使所产生的拉应力的最大值基本上与真正的断开力的最大值同时地达到。

附图说明

[0016] 按本发明方法的有利的技术方案在下面借助于附图进行了详细介绍。附图所示为:

[0017] 图 1 : 通过楔形件施加压力的一种方法;

[0018] 图 2 : 通过一种剪切装置施加压力的一种方法;

[0019] 图 3 : 通过楔形件在同时有微小的表面变形下施加压力的方法。

具体实施方式

[0020] 以下在一个试件体上对断开的方法加以说明, 它简化了说明。按照本发明的方法当然可以应用于所有适合于断开的构件上。一个优选的应用范围是断开轴承装置, 例如内燃机的连杆轴承或曲轴轴承。

[0021] 图 1 表示了要断开的构件 1 的侧视图。破断应该沿着所希望的破断线 3 进行。为达到此结果, 首先通过两个楔形件 2a, 2b 在构件 1 上作用一个压力。楔形件 2a, 2b 或成点状或成线状用一个尖锐的顶尖或棱边作用在所希望的破断线 3 上, 也就是所希望的断开面的圆周线上。它们布置成相互指向构件 1 的相对侧面, 因而所产生压应力的最大值位于所希望的断开面的平面上。它造成了一个垂直此平面作用的拉应力。同时有利的是: 所希望破断线的用楔形件 2a, 2b 加载的部分在所希望的破断线 3 的整个长度上来测量尽可能长。此外有利的是, 使楔形件 2a, 2b 在那里作用于破断线 3 上, 在那里由于结构上的特点使实际上的破断线与所希望的破断线 3 预计或者通过试验发现有偏差。借助于楔形件 2a, 2b 施加压力可以这样来进行, 从而使这两个楔形件 2a, 2b 通过一个驱动器 (未示出) 用相同的力主动作用在构件上。但是当然也可以通过只驱动第一个楔形件 2a 主动施加力, 而第二个楔形件 2b 用作被动的支点。同样也可以考虑用一个用作为支点的接触面 (未示出) 来替代用作为支点的第二个楔形件 2b, 或者将支点的功能转变成构件的拉紧 (未示出)。

[0022] 对于以下进行的对在构件 1 上的力或应力关系的考察来说假设: 通过两个楔形件

2a, 2b 在构件 1 上分别产生一个力 F_1 或 F_1' 。力 F_1 或 F_1' 在构件 1 里产生一个压应力 $4'$ ，它同样也表示于图 1 中。压应力 $4'$ 的最大值到达作用有力 F_1, F_1' 的平面里，也就是说在所希望的断开面里。通过压应力而产生的垂直于这压应力作用的拉应力紧跟着拉应力曲线 4，而且一方面就是对应于在所希望的断开面方向上一种缺口的作用的加载，而另一方面就是在其作用效果上相当于在垂直于所希望的断开面的方向上构件 1 的预应力的加载，正如它由假定的力 F_2, F_2' 所引起的那样，其区别在于：假定的力 F_2, F_2' 可能在整个构件产生这种应力状态，而不仅是在所希望的断开面的附近的一个小的构件范围内。

[0023] 在上面所述的装置中断开过程是这样进行的，在要断开的构件 1 上首先借助于楔形件 2a, 2b 沿着破断线 3 的一部分施加力 F_1, F_1' 。然后在这种应力状态下将真正的断开力 F_3, F_3' 垂直于所希望的断开面作用于构件 1，这种力沿着破断线 3 将构件 1 断开成部分 1a, 1b。

[0024] 由于在所希望的断开面范围内的这种应力状态形成了引发破断的超始裂纹，因而它们紧随着应力最大值，这样基本上就可以阻止断开面移动到构件 1 的另一部位里去。在断开过程时构件 1 的应力状态此外还减小了断开所必需的力，如上所述，这可以用来提高力 F_3, F_3' 的升高速度。与上面所述的过程不同，力 F_1, F_1' 也可以在一种动态过程中，在断开过程期间，也就是说与断开力 F_3, F_3' 同时地加在构件 1 上。同时应该注意到：力 F_1, F_1' 和断开力 F_3, F_3' 基本上同时达到引起断开的最大值。

[0025] 另外一种在断开面处施加一个压应力于所要断开的构件上的方案表示于图 2 中。一个剪切装置包括两个剪切夹板 5a, 5b 和一个支点 5c。该装置用其剪切边 6a, 6b 沿着一部分破断线 3 作用在构件 1 上，破断线 3 此处也相当于所希望的断开面的圆周线。在构件 1 里产生压应力的力 F_4, F_4' 作用在剪切夹板 5a, 5b 上，该压力在所希望的断开面处具有其最大值。这通过压应力而产生的拉应力具有与结合图 1 所述时同样的作用，一方面是在破断平面里的缺口作用，另一方面是垂直于破断平面的预应力。同样断开过程本身也与结合图 1 所陈述的情况没有什么区别，因此可以参见这部分的说明。在这种情况下也可以静态或动态施加剪切力 F_4, F_4' ，类似于针对图 1 所述的那样。

[0026] 作为对上述断开方法的补充，当然也可以结合使用本身就已知的方法：沿着所希望的破断线设置缺口。这些缺口按已知的途径，例如通过借助激光使表面熔化，通过机械切入、通过组织转变等等在所要进行断开的构件里产生，而且它们支持那些尤其也是韧性材料，例如象延性钢材的断开，正如它们例如在锻造连杆时所应用的那样。

[0027] 产生上面提到的缺口也可以用结合图 1 所描述的装置有利地按如下方法来达到：在施加压力 F_1, F_1' 时这样确定这些力的大小，使得如图 3 所示那样，楔形件 2a, 2b 的刀刃 9a, 9b 钻入到构件 1 的表面里，因而除了所希望的应力状态之外也形成一种有利于裂纹触发的缺口。

[0028] 如上所述，上述借助于按照本发明的方法的断开实例只是举例性的。

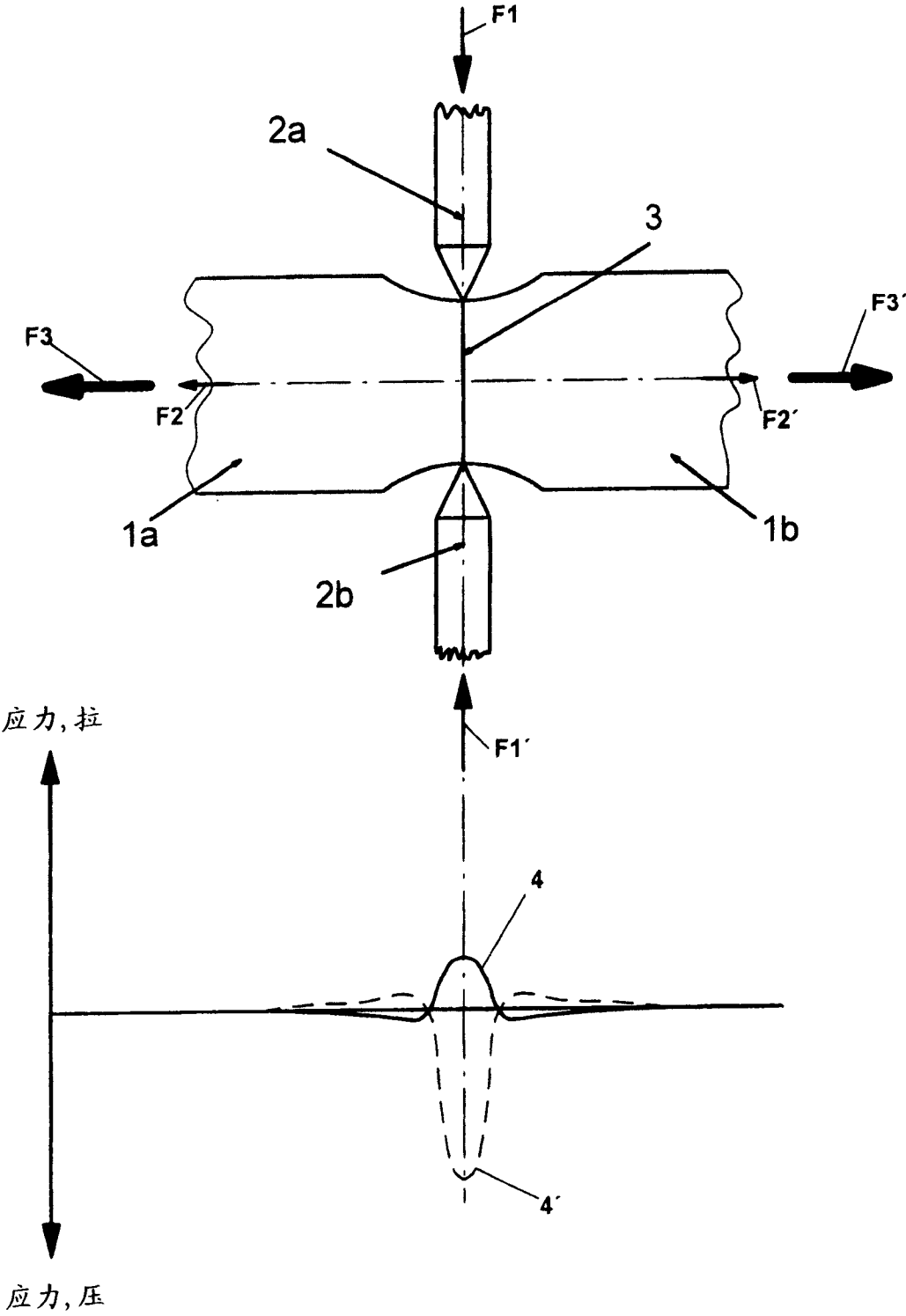


图 1

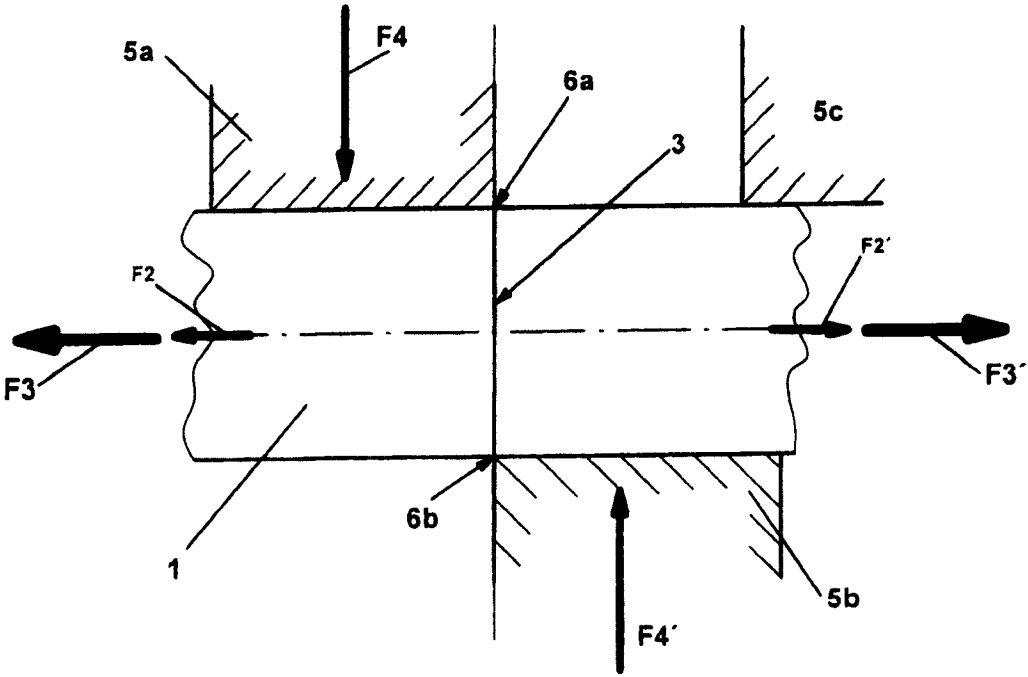


图 2

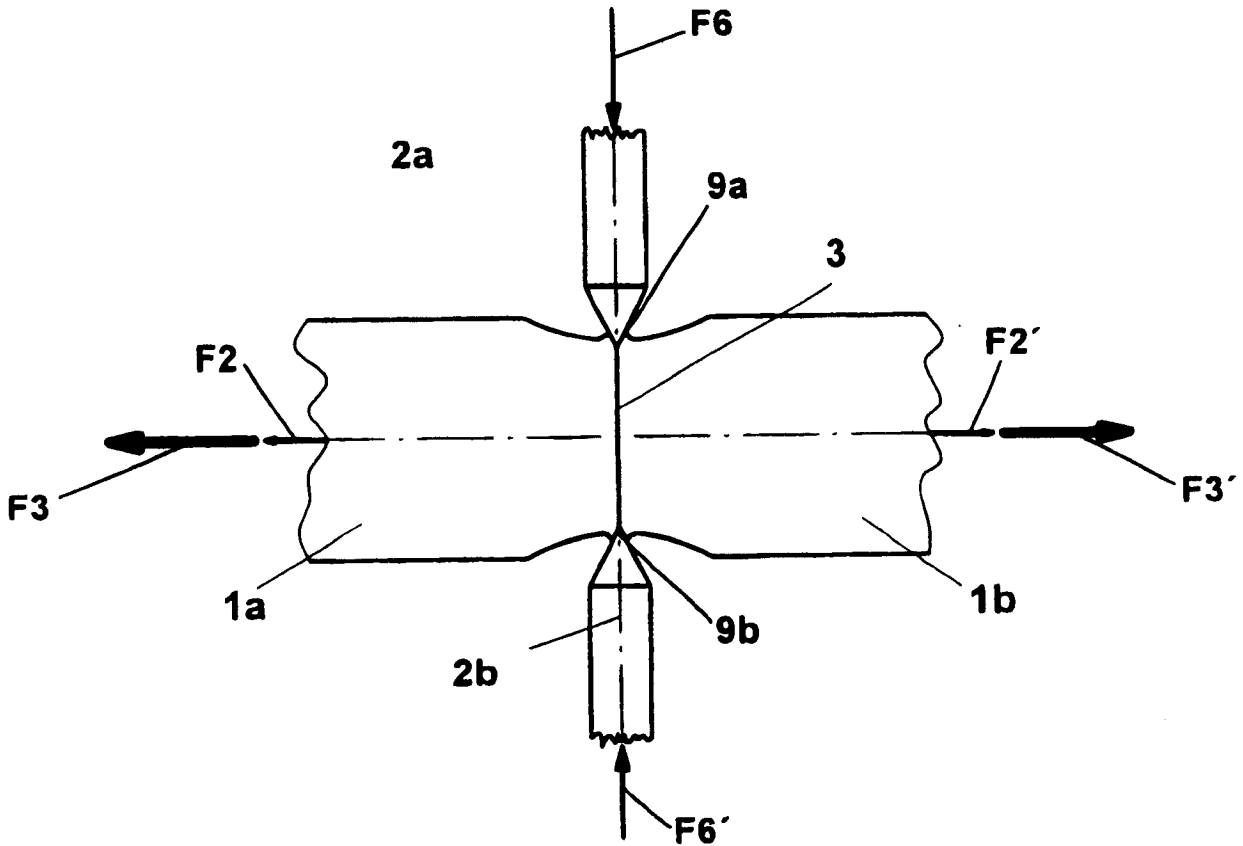


图 3