



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104093545 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 27

(21) 申请号 201280035200. X

代理人 王会卿

(22) 申请日 2012. 05. 23

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B29C 65/06(2006. 01)

61/488, 920 2011. 05. 23 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2014. 01. 15

JP 特开平 7-186263 A, 1995. 07. 25,

(86) PCT国际申请的申请数据

JP 特开平 7-186263 A, 1995. 07. 25,

PCT/US2012/039088 2012. 05. 23

US 2004145177 A1, 2004. 07. 29,

(87) PCT国际申请的公布数据

CN 1593834 A, 2005. 03. 16,

W02012/162362 EN 2012. 11. 29

US 2003155062 A1, 2003. 08. 21,

(73) 专利权人 巴斯夫欧洲公司

审查员 艾西

地址 德国路德维希港

(72) 发明人 A·M·伯塞尔 P·康达帕利

W·J·麦克马斯特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

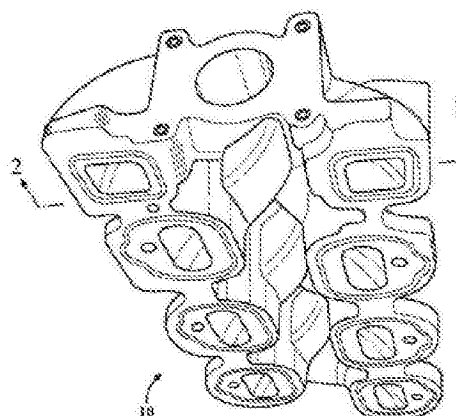
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

用于包括热塑性材料的物品的摩擦焊接接头

(57) 摘要

一种摩擦焊接接头将物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起。所述摩擦焊接接头包括从所述物品的第一主体部分延伸的第一焊道部以及从所述物品的第二主体部分延伸的第二焊道部。所述第二焊道部具有内柱和外柱，所述外柱与所述内柱相间隔，在其间限定一空腔。将所述第一焊道部和第二焊道部放置为互相接触，其中所述第二焊道部的中心线偏离所述第一焊道部的中心线。将力应用至所述第一主体部分或第二主体部分以在第一焊道部和第二焊道部之间产生摩擦，从而使第一焊道部和第二焊道部塑性移动。撤去所述力，以将第一焊道部和第二焊道部熔合在一起，从而将所述物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起。



1. 一种包括热塑性材料的物品,所述物品包括:

具有第一接合表面的第一主体部分;

用于与所述第一主体部分联接的第二主体部分,所述第二主体部分具有与所述第一接合表面平行的第二接合表面;以及

设置于所述第一接合表面和所述第二接合表面之间的摩擦焊接接头,所述摩擦焊接接头包括:

第一焊道部,所述第一焊道部联接至所述第一接合表面并从所述第一接合表面沿中心线轴向地延伸;以及

第二焊道部,所述第二焊道部联接至所述第二接合表面并从所述第二接合表面沿中心线轴向地延伸,用于与所述第一焊道部熔合来将所述第一主体部分和第二主体部分联接在一起以形成所述物品;

其中,所述第二焊道部具有内柱和外柱,所述外柱与所述内柱相间隔,在其间限定一空腔,用于容纳由所述第一焊道部和第二焊道部的熔合而引起的一定量的焊瘤;以及

其中,所述第一焊道部的所述中心线偏离所述第二焊道部的所述中心线,用于减小由于作用于所述第一主体部分和第二主体部分上的应力而作用于所述摩擦焊接接头上的应力。

2. 如权利要求1所述的物品,其特征在于,所述第一焊道部和第二焊道部包括选自尼龙6、尼龙6/6、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚醛树脂、以及其组合所组成的组的材料。

3. 如权利要求1所述的物品,其特征在于,所述第一焊道部在所述第一接合表面和所述第一焊道部的接触表面之间具有3.0至8.0毫米的均匀厚度。

4. 如权利要求3所述的物品,其特征在于,所述第一焊道部的所述均匀厚度小于第一接合表面的厚度。

5. 如权利要求3所述的物品,其特征在于,所述第一焊道部的所述均匀厚度为大致6毫米。

6. 如权利要求1所述的物品,其特征在于,所述第二焊道部的所述内柱具有2.5至3.5毫米的厚度。

7. 如权利要求6所述的物品,其特征在于,所述第二焊道部的所述外柱具有1.10至2.50毫米的厚度。

8. 如权利要求7所述的物品,其特征在于,在所述内柱和外柱之间所限定的所述空腔具有1.5至7.0毫米的宽度。

9. 如权利要求1所述的物品,其特征在于,所述第一焊道部和第二焊道部中的每一个具有2.0至4.0毫米的高度。

10. 如权利要求1所述的物品,其特征在于,所述第二焊道部的所述内柱具有大致2.5毫米的厚度。

11. 如权利要求10所述的物品,其特征在于,所述第二焊道部的所述外柱具有大致1.1毫米的厚度。

12. 如权利要求11所述的物品,其特征在于,在所述内柱和外柱之间所限定的所述空腔具有大致1.0毫米的宽度。

13. 如前述权利要求中的任一项所述的物品,其特征在于,所述第二焊道部的所述中心线偏离所述第一焊道部的所述中心线0.20至0.80毫米的距离。

14. 如权利要求1-12中的任一项所述的物品,其特征在于,所述第二焊道部的所述中心线偏离所述第一焊道部的所述中心线大致0.20毫米的距离。

15. 一种用于将物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起的摩擦焊接接头,所述物品包括热塑性材料,其中所述第一主体部分具有第一接合表面且第二主体部分具有与所述第一接合表面平行的第二接合表面,所述摩擦焊接接头包括:

从所述第一接合表面沿中心线轴向地延伸的第一焊道部;以及

从所述第二接合表面沿中心线轴向地延伸的第二焊道部,用于与所述第一焊道部熔合以将所述物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起;

其中,所述第二焊道部具有内柱和外柱,所述外柱与所述内柱相间隔,在其间限定一空腔,用于容纳由所述第一焊道部和第二焊道部的熔合而引起的一定量的焊瘤;以及

其中,所述第一焊道部的所述中心线偏离所述第二焊道部的所述中心线,用于减小由于作用于所述第一主体部分和第二主体部分上的应力而作用于所述摩擦焊接接头上的应力。

16. 如权利要求15所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第一焊道部和第二焊道部包括选自尼龙6、尼龙6/6、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚醛树脂、以及其组合所组成的组的材料。

17. 如权利要求15所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第一焊道部在第一接合表面和所述第一焊道部的接触表面之间具有3.0至8.0毫米的均匀厚度。

18. 如权利要求17所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第一焊道部的所述均匀厚度小于所述物品的第一主体部分的第一接合表面的厚度。

19. 如权利要求17所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第一焊道部的所述均匀厚度为大致6毫米。

20. 如权利要求15所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第二焊道部的所述内柱具有2.5至3.5毫米的厚度。

21. 如权利要求20所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第二焊道部的所述外柱具有介于1.10至2.50毫米的厚度。

22. 如权利要求21所述的摩擦焊接接头,其特征在于,在所述内柱和外柱之间所限定的所述空腔具有1.5至7.0毫米的宽度。

23. 如权利要求15所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第一焊道部和第二焊道部中的每一个均具有2.0至4.0毫米的高度。

24. 如权利要求15所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第二焊道部的所述内柱具有大致2.5毫米的厚度。

25. 如权利要求24所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第二焊道部的所述外柱具有大致1.1毫米的厚度。

26. 如权利要求25所述的摩擦焊接接头,其特征在于,在所述内柱和外柱之间所限定的所述空腔具有大致1.0毫米的宽度。

27. 如权利要求15-26中的任一项所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第二焊道部

的所述中心线偏离所述第一焊道部的所述中心线0.20至0.80毫米的距离。

28.如权利要求15-26中的任一项所述的摩擦焊接接头,其特征在于,所述第二焊道部的所述中心线偏离所述第一焊道部的所述中心线大致0.20毫米的距离。

29.一种使用摩擦焊接接头将物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起的方法,所述物品包括热塑性材料,其中所述第一主体部分具有第一接合表面且所述第二主体部分具有与所述第一接合表面平行的第二接合表面,所述方法包括以下步骤:

提供从所述第一接合表面沿中心线轴向地延伸的第一焊道部;

提供从所述第二接合表面沿中心线轴向地延伸的第二焊道部;

将所述第一焊道部和第二焊道部放置为互相接触,其中所述第二焊道部的中心线偏离所述第一焊道部的中心线;

将力应用至所述第一主体部分和第二主体部分中的至少一个以在第一焊道部和第二焊道部之间产生摩擦,以容许第一焊道部和第二焊道部中的至少一个穿入第一焊道部和第二焊道部中的另一个;以及

撤去所述力,由此所述第一焊道部和第二焊道部熔合在一起以将所述物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起。

30.如权利要求29所述的方法,其特征在于,将力应用至所述第一主体部分或第二主体部分的步骤被进一步限定为将第一焊道部和第二焊道部摩擦地焊接在一起,以使第一焊道部或第二焊道部中的一个以100至300赫兹的频率相对于第一焊道部和第二焊道部中的另一个往复运动。

31.如权利要求29所述的方法,其特征在于,将力应用至所述第一主体部分或第二主体部分的步骤被进一步限定为将第一焊道部和第二焊道部超声地焊接在一起,以使第一焊道部或第二焊道部中的一个以15000至72000赫兹的频率相对于第一焊道部和第二焊道部中的另一个往复运动。

32.如权利要求29-31中的任一项所述的方法,进一步包括将压力应用至第一主体部分和第二主体部分以将第一焊道部和第二焊道部暂时地保持在一起的步骤。

33.如权利要求29-31中的任一项所述的方法,其特征在于,将所述第一焊道部和第二焊道部放置为互相接触的步骤被进一步限定为在相对于第二主体部分放置第一主体部分时,使第一焊道部和第二焊道部的中心线偏离0.20至0.80毫米的距离。

34.如权利要求29-31中的任一项所述的方法,其特征在于,所述第一焊道部和第二焊道部包括选自自由尼龙6、尼龙6/6、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚醛树脂、以及其组合所组成的组的材料,并且将力应用至所述第一主体部分或第二主体部分的步骤被进一步限定为使第一主体部分和第二主体部分中的一个相对于第一主体部分和第二主体部分中的另一个振动以容许第二焊道部穿入第一焊道部。

用于包括热塑性材料的物品的摩擦焊接接头

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2011年5月23日提交的美国临时专利申请第61/488,920号的优先权以及所有权益。

技术领域

[0003] 本发明总体而言涉及一种物品。更特别地，本发明涉及用于物品的摩擦焊接接头，其包括热塑性材料。

背景技术

[0004] 用于将物品的第一和第二主体部分联接在一起的摩擦焊接接头的使用在现有技术中为已知的。典型的摩擦焊接接头包括从第一主体部分延伸的第一焊道部(bead)和从第二主体部分延伸的第二焊道部。典型的摩擦焊接接头的第一和第二焊道部中的每一个都具有接触表面。将第一和第二焊道部的接触表面放置为互相接触并且将力应用至第一主体部分以在第一和第二焊道部的接触表面处产生摩擦。第一和第二焊道部由热塑性材料构成并且所述摩擦引起热塑性材料的温度升高。由于热塑性材料的温度升高，第一和第二焊道部互相嵌套。随后，将所述力从第一主体部分撤去，用于容许热塑性材料冷却，这使第一和第二焊道部熔合在一起。

[0005] 然而，当应用力时，少量的热塑性材料作为焊瘤(flash)从第一和第二焊道部脱落。作为清洁接触表面的可能妨碍第一和第二焊道部的熔合的沉积物以及灰尘的方法，少量的焊瘤可为有益的。然而，大量的焊瘤会导致浪费并且因此增加制造成本。另外地，大量的焊瘤还可能干扰摩擦焊接接头由此降低摩擦焊接接头的强度。另外地，所产生的焊瘤在物品的预定使用寿命期间可能会变松散而导致摩擦焊接接头以及有可能地其它构件的故障。例如，在进气歧管的情况下，焊瘤可能变松散并且可能与空气燃料混合物混合并最终进入发动机系统，这是不符合要求的。此外地，焊瘤的产生表明在第一和第二焊道部的嵌套期间发生热损失，这可能潜在地对第一和第二焊道部所要实现的预期的总穿刺具有负面影响，因此作为良好的制造实践应当被最小化。因此，仍然需要提供改进的摩擦焊接接头。

发明内容

[0006] 一种摩擦焊接接头将物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起，所述物品包括热塑性材料。所述第一主体部分具有第一接合表面且第二主体部分具有第二接合表面，所述第二接合表面与所述第一接合表面平行。摩擦焊接接头包括第一焊道部，所述第一焊道部联接至第一主体部分并从第一接合表面沿中心线轴向地延伸。摩擦焊接接头还包括第二焊道部，所述第二焊道部联接至第二主体部分并从第二接合表面沿中心线轴向地延伸。将力应用至物品的第一或第二主体部分以在第一和第二焊道部之间产生摩擦。所述摩擦使第一和第二焊道部塑性地移动。撤去所述力，以将第一和第二焊道部熔合在一起，从而将所述物品的第一主体部分和第二主体部分联接在一起。

[0007] 第二焊道部具有内柱(stem)和外柱,所述外柱与所述内柱相间隔,在其间限定一空腔,用于容纳由第一和第二焊道部的熔合而引起的一定量的焊瘤。将第一和第二焊道部放置为互相接触,其中第二焊道部的中心线偏离第一焊道部的中心线。使中心线偏离减小了由于作用于第一和第二主体部分上的应力而作用于摩擦焊接接头上的应力。通过传递至摩擦焊接接头的应力的减小增加摩擦焊接接头的强度。因此,与现有技术的焊接接头相比,所述物品可以经受更大的压力,而不会使摩擦焊接接头出现故障。

附图说明

[0008] 本发明的其它优点将被容易地理解,因为当结合附图考虑时,通过参考以下具体说明本发明将被更好地理解,其中:

[0009] 图1为用于作为内燃机的进气歧管使用的物品的立体图;

[0010] 图2为所述物品的沿图1的线2-2所取得的剖视图;

[0011] 图3为图2的一部分的剖视图,其中示出摩擦焊接接头;

[0012] 图4为图2的一部分的剖视图,其中示出第二焊道部穿入第一焊道部情况下的摩擦焊接接头;

[0013] 图5为作为具有接头的试验物品的所述物品的立体图;

[0014] 图6为图5的所述试验物品的剖视图,其中所述接头显示为摩擦焊接接头;以及

[0015] 图7为图5的所述试验物品的剖视图,其中所述接头显示为替代的接头设计。

具体实施方式

[0016] 参考附图,其中在这些视图中相同的数字表示相对应的部件,物品总体显示为10。如图1和2中所示,将物品10形成为用于内燃机的进气歧管。然而,应当理解的是,可将物品10形成为除进气歧管之外的物件,例如汽车的前灯和后尾灯灯罩、油箱、或者其中使用振动焊接工艺将两个构件接合在一起的任何应用,并且仍然落入本发明的范围内。

[0017] 一般地,物品10包括热塑性材料。应当理解的是,所述热塑性材料可以为纯的(亦即,纯净的)、非混合的树脂,或者所述热塑性材料可以为工程产品,其中将树脂与其它成分混合(例如与选择的添加剂混合)以改善某些物理属性。另外地,热塑性材料可具有大致5%至大致25%的再生料含量。通常,热塑性材料选自由以下材料所组成的组:聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯、丙烯腈丁二烯苯乙烯、苯乙烯丁二烯、丙烯酸苯乙烯丙烯腈、聚甲基丙烯酸甲酯、聚醛树脂、聚苯醚、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚乙烯、聚苯硫醚、醋酸纤维素、聚砜、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚酰胺、以及其组合。更典型地,热塑性材料为聚酰胺,其选自由尼龙6、尼龙6/6、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚醛树脂、丙烯酸苯乙烯丙烯腈、以及其组合所组成的组。然而,应当理解的是,还可使用其它热塑性材料制造物品10。另外地,热塑性材料可为以上所列的材料中的两种或多种的混合物。例如,热塑性材料可选自由以下材料所组成的组:聚酰胺混合物、聚丙烯和三元乙丙橡胶混合物、聚苯醚混合物、聚碳酸酯和丙烯腈丁二烯苯乙烯聚合物混合物、以及聚碳酸酯和聚对苯二甲酸丁二醇酯混合物。

[0018] 虽然不是必需的,但是热塑性材料的5%至65%通常填充有纤维,更优选地,热塑性材料的30%填充有纤维。应当理解的是,所述纤维可为玻璃纤维。合适的热塑性材料的实例

包括但不限于可从巴斯夫公司(BASF Corp)买到的**Ultramid®**聚酰胺、**Ultradur®**、**Ultraform®**、**Ultrason®**、**Luran®**、以及**Terluran®**等级。

[0019] 物品10包括第一主体部分12和第二主体部分14。将第一和第二主体部分12、14构造为互相联接以形成物品10。换句话说,当将第一和第二主体部分12、14联接在一起时,第一和第二主体部分12、14限定物品10。参考图3,第一和第二主体部分12、14中的每一个都具有接合表面16。换句话说,第一主体部分12具有第一接合表面16A且第二主体部分14具有第二接合表面16B。第二接合表面16B与第一接合表面16A平行。摩擦焊接接头18设置于第一和第二接合表面16A、16B之间。摩擦焊接接头18将第一和第二主体部分12、14联接在一起以形成物品10。

[0020] 使用一种方法经由摩擦焊接接头18将第一和第二主体部分12、14联接在一起。摩擦焊接接头18包括联接至第一接合表面16A的第一焊道部20。第一焊道部20从第一接合表面16A沿中心线22轴向地延伸。摩擦焊接接头18还包括联接至第二接合表面16B的第二焊道部24。第二焊道部24从第二接合表面16B沿中心线26轴向地延伸。第一和第二焊道部20、24中的每一个都具有接触表面28,所述接触表面28与第一接合表面16A或第二接合表面16B中的各自的一个相间隔。第一和第二焊道部20、24限定接触表面28的横截面面积。

[0021] 第一和第二焊道部20、24都具有分别在第一接合表面16A或第二接合表面16B中的各自的一个与第一或第二焊道部20、24的接触表面28之间限定的高度H。第一和第二焊道部20、24的高度H典型地小于大致5.0毫米,更典型地介于大致2.0至大致4.0毫米之间、更加典型地介于大致2.7至大致3.5毫米之间。应当理解的是,第一和第二焊道部20、24可具有与彼此不同的高度,或者在某些实例中,可根据空间的限制而消除第一和第二焊道部20、24中的一个。例如,第一焊道部20可比第二焊道部24短或长。

[0022] 应当理解的是,第一和第二焊道部20、24可具有任何合适的横截面构造。例如,第一和第二焊道部20、24中的每一个都可具有矩形横截面、或圆形横截面。应当理解的是,第一焊道部20可具有与第二焊道部24不同的横截面。例如,第一焊道部20可具有矩形横截面而第二焊道部24可具有圆形横截面。

[0023] 典型地,第一和第二焊道部20、24包括物品10的热塑性材料。例如,第一和第二焊道部20、24可包括未填充的和/或玻璃填充的尼龙、尼龙6/6、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸丁二醇酯、聚醛树脂、以及其组合。应当理解的是,第一和第二焊道部20、24可包括与第一和第二主体部分12、14的热塑性材料不同的热塑性材料。

[0024] 在将第一和第二主体部分12、14联接在一起之前,使第二焊道部24与第一焊道部20相间隔。将第一和第二焊道部20、24放置为互相接触,其中第二焊道部24的中心线22偏离第一焊道部20的中心线26。更特别地,将第一和第二焊道部20、24中的每一个的接触表面28放置为互相接触。可将夹紧压力应用至第一和第二主体部分12、14以将第一和第二主体部分12、14暂时地保持在一起。夹紧压力典型地介于大致1.0至大致7.0Mpa之间、更典型地介于大致1.2至大致4.0Mpa之间、更加典型地介于大致1.5至大致2.5Mpa之间。

[0025] 将力应用至物品10的第一或第二主体部分12、14以在第一和第二焊道部20、24之间产生摩擦。所述力的应用导致在第一和第二焊道部20、24的接触表面28之间的摩擦的生成。摩擦产生热量,热量致使将第一和第二焊道部20、24的热塑性材料从正常温度加热至热塑性材料的熔化温度。所述力的应用可进一步被限定为将第一和第二焊道部20、24摩擦地

焊接在一起,以使第一或第二主体部分12、14中的一个以较低的频率相对于第一和第二焊道部20、24中的另一个往复运动。典型地,在摩擦焊接中所使用的较低的频率介于大致100至300赫兹之间、更典型地介于大致150至大致240赫兹之间、以及更加典型地介于大致180至大致220赫兹之间。另外地,应当理解的是,所述力的应用可进一步被限定为将第一和第二焊道部20、24超声地焊接在一起,以使第一或第二主体部分12、14中的一个以较高的频率相对于第一和第二焊道部20、24中的另一个往复运动。在超声焊接中所使用的较高的频率典型地介于大致15000至大致72000赫兹之间、更典型地介于大致15000至大致60000赫兹之间、以及更加典型地介于大致15000至大致40000赫兹之间。

[0026] 对第一和第二焊道部20、24的加热容许第一或第二焊道部20、24穿入第一和第二焊道部20、24中的另一个,如图4中所示。换句话说,当第一和第二焊道部20、24的热塑性材料达到热塑性材料的熔化温度时,第一或第二焊道部20、24中的一个穿入另一个。应当理解的是,将第一和第二焊道部20、24保持在一起的压力还可存在于应用力以帮助推动第一或第二焊道部20、24来穿入第一和第二焊道部20、24中的另一个的步骤期间。对第一和第二焊道部20、24的加热还导致焊瘤30的生成。因此,物品10还可具有一对焊瘤坝32,用于限制焊瘤30的蔓延。焊瘤坝32联接至第一和第二主体部分12、14中的至少一个。典型地,焊瘤坝32联接至第二主体部分14,第二主体部分14具有第二焊接焊道部24。一般地,焊瘤坝32与第一和第二焊道部20、24相间隔并且平行于第一和第二焊道部20、24。焊瘤坝32收集焊接的摩擦焊接接头18内的焊瘤30,由此防止焊瘤30在物品10内变松散。

[0027] 在所述方法中,将力撤去,从而容许第一和第二焊道部20、24熔合在一起以将物品10的第一主体部分12和第二主体部分14联接在一起。一般地,一旦力被撤去,由摩擦所产生的热量迅速地消散并且随着达到第一和第二焊道部20、24的正常温度,第一和第二焊道部20、24的热塑性材料熔合在一起。

[0028] 典型地,将力应用至第一主体部分12以容许第二焊道部24穿入第一焊道部20。在此类实施例中,在力从第一主体部分12被撤去之后,第二焊道部24至少部分地被设置于第一焊道部20内。典型地,第二焊道部24穿入第一焊道部20一定距离D1,所述距离为大致0.25至大致2.20毫米,更典型地大致1.00至大致2.00毫米,更加典型地大致1.50至大致1.80毫米。然而,应当理解的是,第二焊道部24可穿入第一焊道部20以使得第二焊道部24被第一焊道部20完全地包围。另外地,应当理解的是,若将力应用至第二主体部分14而不是第一主体部分12,则第一焊道部20将按照以上所述的与第二焊道部24类似的方式穿入第二焊道部24。

[0029] 第二焊道部24具有内柱34和外柱36,外柱36与内柱34相间隔,在其间限定空腔38。应当理解的是,内柱34在物品10的内部的近侧而外柱36在物品10的内部的远侧。因为可以使内柱和外柱34、36彼此相间隔来限定空腔38,所以可以在空腔38中捕获所产生的焊瘤30。捕获焊瘤30防止了焊瘤30进入物品10。从审美角度来看捕获焊瘤也是可取的,当物品10为进气歧管时这也是关键的应用要求。在内柱和外柱34、36之间的空腔38具有的宽度典型地为大致1.50至大致7.00毫米,更典型地为大致3.00至大致6.00毫米,更加典型地为大致4.00至大致5.00毫米。

[0030] 一般地,第一焊道部20的厚度T1在物品10的第一接合表面16A和第一焊道部20的接触表面28之间为均匀的。另外地,第一焊道部20的厚度小于第一接合表面16A的厚度T2。

典型地,第一焊道部20的厚度T1介于大致3.00至大致8.00毫米之间、更典型地介于大致4.00至大致7.00毫米之间、以及更加典型地介于大致6.00至大致7.00毫米之间。典型地,第二焊道部24的厚度T3介于大致1.50至大致7.00毫米之间、更典型地介于大致3.00至大致6.00毫米之间、以及最典型地介于大致4.00至大致5.00毫米之间。应当理解的是,第二焊道部24的厚度T3由内柱34的厚度T4、空腔38的宽度W、以及外柱36的厚度T5限定。这样,第二焊道部24的内柱34的厚度T4典型地介于大致2.50至大致3.5毫米之间、更典型地介于大致2.00至大致3.00毫米之间、以及更加典型地介于大致2.40至大致2.60毫米之间。空腔的宽度典型地介于大致1.50至大致7.00毫米之间、更典型地介于大致3.00至大致6.00毫米之间、以及更加典型地介于大致4.00至大致5.00毫米之间。第二焊道部24的外柱36的厚度T5典型地介于大致1.10至大致2.50毫米之间以及更典型地介于大致0.90至大致1.20毫米之间。

[0031] 一般地,物品10具有由第一和第二主体部分12、14所限定的内室38。摩擦焊接接头18设置于内室38周围。在物品10的正常使用期间,所述室可能经历压力增加。例如,当物品10为进气歧管时,压力在进气歧管内增加。压力的增加致使力矩作用于摩擦焊接接头18上。所述力矩致使弯曲载荷、拉伸载荷、以及压缩载荷的组合作用于摩擦焊接接头18上。这样,摩擦焊接接头18必须能够在不出现故障的情况下承受由于弯曲、拉伸、以及压缩载荷而施加在摩擦焊接接头18上的应力。

[0032] 第一焊道部20的中心线22偏离第二焊道部24的中心线26。一般地,使第一和第二焊道部20、24的中心线22、26偏离,以减小由于作用于第一和第二主体部分12、14上的应力而作用于摩擦焊接接头18上的应力。作用于第一和第二主体部分12、14上的应力的一个实例为内室38内的增加的压力。通过传递至摩擦焊接接头18的应力的减小而增加摩擦焊接接头18的强度。因此,与其它未偏离的焊接接头相比,物品10可以在摩擦焊接接头18不出现故障的情况下经受更大的压力。典型地,使第二焊道部24的中心线26偏离第一焊道部20的中心线22大致0.20至大致0.80毫米、更典型地大致0.20至大致0.70毫米、以及更加典型地大致0.20至大致0.50毫米的距离D2。

[0033] 据信,通过使第二焊道部24分成内柱34和外柱36并且使内柱和外柱34、36的中心线22、26偏离这两个方面的组合而减小了因由力矩引起的作用于摩擦焊接接头18上的弯曲、拉伸、以及压缩载荷而引起的应力。更特别地,使第一和第二焊道部20、24的中心线22、26偏离并且使第二焊道部24切分限制了由内柱34上的拉伸载荷和外柱36上的压缩载荷而引起的应力。限制由内柱34上的拉伸载荷和外柱36上的压缩载荷而引起的应力使得第二焊道部24的厚度能够比第一焊道部20的厚度小。减小第二焊道部24的厚度同样减小了第二焊道部24的接触表面28的横截面面积,这使得在摩擦焊接的方法期间产生更少的焊瘤30,因为在第一和第二焊道部20、24的接触表面28之间存在更少的相互作用。

[0034] 在一个实施例中,第一焊道部20的厚度T1为大致6毫米且第二焊道部24的厚度T3为大致4.6毫米。在这样的实施例中,内柱34的厚度T4为大致2.5毫米,外柱36的厚度T5为大致1.1毫米且空腔38的宽度W为大致1.0毫米。另外地,在这样的实施例中,第二焊道部24的中心线22偏离第一焊道部20的中心线22大致0.2毫米的距离D1。

[0035] 尽管以上说明所描述的为将物品10的第一和第二主体部分12、14联接在一起,然而应当理解的是,摩擦焊接接头18可用于将任何热塑性物体联接在一起,包括多功能物品

10s。应当理解的是,尽管以上将第二焊道部24描述为分成内柱和外柱34、36,然而可将第一焊道部20分成内柱和外柱36。另外地,还应当理解的是,可将第一和第二焊道部20、24均分成内部焊道部和外部焊道部。

[0036] 实例

[0037] 生产多个试验物品40。图5中示出了试验物品40的一个实例。试验物品40具有通过接头42而接合在一起的第一和第二主体部分12、14。将试验物品40分成两组。更特别地,将试验物品40分成组A试验物品和组B试验物品。组A试验物品具有如上所述的并且在图6中示出的摩擦焊接接头18。组B试验物品具有在图7中示出的替代的焊接接头。

[0038] 组A试验物品包括具有6.0毫米的厚度的第一焊道部20和具有4.6毫米的厚度的第二焊道部24。将第二焊道部24分成内柱34、外柱36以及空腔38,内柱34具有2.5毫米的厚度,外柱36具有1.1毫米的厚度,并且空腔38具有1.0毫米的宽度。这样,第二焊道部24具有4.6毫米的总厚度。另外地,使第一和第二焊道部20、24的中心线22、26彼此偏离0.2毫米。图6中显示了示出具有尺寸的组A试验物品的摩擦焊接接头18的横截面图。

[0039] 组B试验物品具有替代的焊接接头,其具有上部焊道部44和下部焊道部46,上部焊道部44具有6.0毫米的厚度,下部焊道部46具有4.0毫米的厚度。组B试验物品的上部 and 下部焊道部44、46具有共同的中心线48。图7中显示了示出组B试验物品的替代的焊接接头的横截面图。

[0040] 需要注重指出的是,组A试验物品40的第二焊道部24的接触表面的横截面面积小于组B试验物品的下部焊道部46的接触表面的横截面面积。更特别地,组A试验物品的第二焊道部24具有4.6毫米的总厚度,其中空腔38占据1.0毫米的总宽度。因此,组A试验物品40的第二焊道部24的接触表面的横截面面积仅由具有3.6毫米的组合厚度的内柱和外柱34、36限定。组B试验物品的下部焊道部46的接触表面的横截面面积由下部焊道部46的为4.0毫米的全部厚度限定。

[0041] 预期具有较大的接触表面横截面面积的组B试验物品的替代的焊接接头将比组A试验物品的摩擦焊接接头18具有更大强度。然而,如在以下的表1中所呈现的,与预期相反,组A试验物品的摩擦焊接接头18比组B试验物品的替代的焊接接头具有更大强度。

[0042] 在组A和组B试验物品上进行第一压力故障试验以确定在组A试验物品的情况下的摩擦焊接接头18或在组B试验物品的情况下的替代的焊接接头出现故障时的压力。作为第一压力故障试验的部分,使用如上所述的方法将第一和第二主体部分12、14联接在一起以形成组A和组B试验物品。将力应用至组A和组B试验物品,直至,在组A试验物品的情况下第二焊道部24穿入第一焊道部20或者在组B试验物品的情况下下部焊道部46穿入上部焊道部44大致1.5毫米。将力撤去并且使第一和第二主体部分12、14熔合在一起。改变在第一和第二主体部分12、14的联接期间所应用的夹紧压力以产生在不同的夹紧压力下所形成的组A和组B试验物品。一旦第一和第二主体部分12、14被联接在一起,就将空气注入内室38中直至摩擦焊接接头18或替代的焊接接头出现故障。结果显示于以下的表1中。

[0043] 表1

[0044]

第一压力故障试验			
夹紧压力 (Mpa)	组 A 故障压力 (psi)	组 B 故障压力 (psi)	%差值
1	192	179	7%
1.6	165	131	26%
3	124	116	7%
6.2	84	79	7%
平均数	141	126	12%

[0045] 如表1中所示,具有摩擦焊接接头18的组A试验物品在出现故障之前能够承受内室内的更高的压力。更特别地,在所试验的四个夹紧压力之间,组A试验物品的摩擦焊接接头18能够承受比组B试验物品的替代的焊接接头平均高12%的压力。如上所述,这是意料之外的,因为组B试验物品具有比组A试验物品的接触表面横截面面积大的接触表面横截面面积。据信,组A试验物品承受较高的压力的能力是通过使第二焊道部24切分并使第一和第二焊道部20、24的中心线22偏离而限制作用于内柱34和外柱36上的应力的结果。

[0046] 完成第一压力故障试验之后,观察到,组A和组B试验物品的主体部分12、14在熔合工艺期间均未被适当地对准。因为人们认为使第一焊道部20和第二焊道部24的中心线偏离提供更强的接头,因此必须注意确保组A和组B试验物品的主体部分12、14均被适当地对准。这样,生产第二套组A和组B试验物品,其中主体部分12、14被适当地对准。遵循以上所述的程序在第二套组A和组B试验物品上执行第二压力故障试验。结果显示于以下的表2中。

[0047] 表2

[0048]

第二压力故障试验			
夹紧压力 (Mpa)	组 A 故障压力 (psi)	组 B 故障压力 (psi)	%差值
1	217	182	19%
1.6	210	172	22%
3	166	129	29%
4	148	108	37%
平均数	185	147	27%

[0049] 如表2中所示,适当地对准组A和组B试验物品的主体部分12、14增加了组A试验物品的摩擦焊接接头18和组B试验物品的替代的焊接接头的强度。然而,与组B试验物品相比,组A试验物品的提高的百分比更大。更特别地,在所试验的四个夹紧压力之间,组A试验物品的摩擦焊接接头18能够承受比组B试验物品的替代的焊接接头平均高27%的压力。

[0050] 虽然以上参考示例性实施例对本发明进行了描述,然而本发明所属领域的技术人员应当理解的是,可做出各种改变并且等价特征可代替其元件,而不脱离本发明的范围。另外地,可对本发明的教义进行许多修改以适应特定的情况或材料,而不脱离其基本范围。因此,本发明并不限制于考虑为实施本发明而作为最佳模式被公开的特定实施例,而是本发明将包括落入所附权利要求的范围内的所有的实施例。

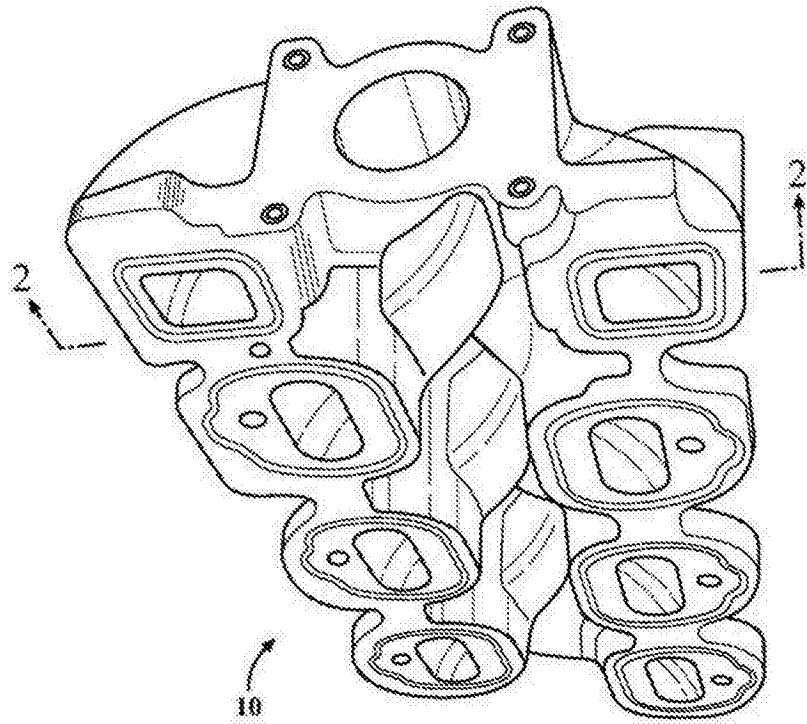


图1

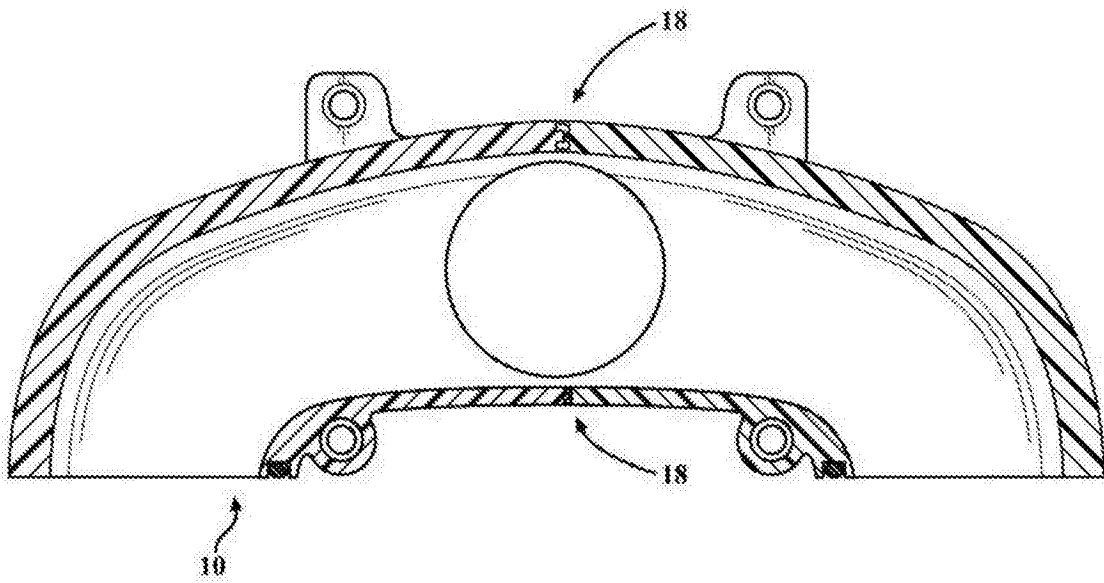


图2

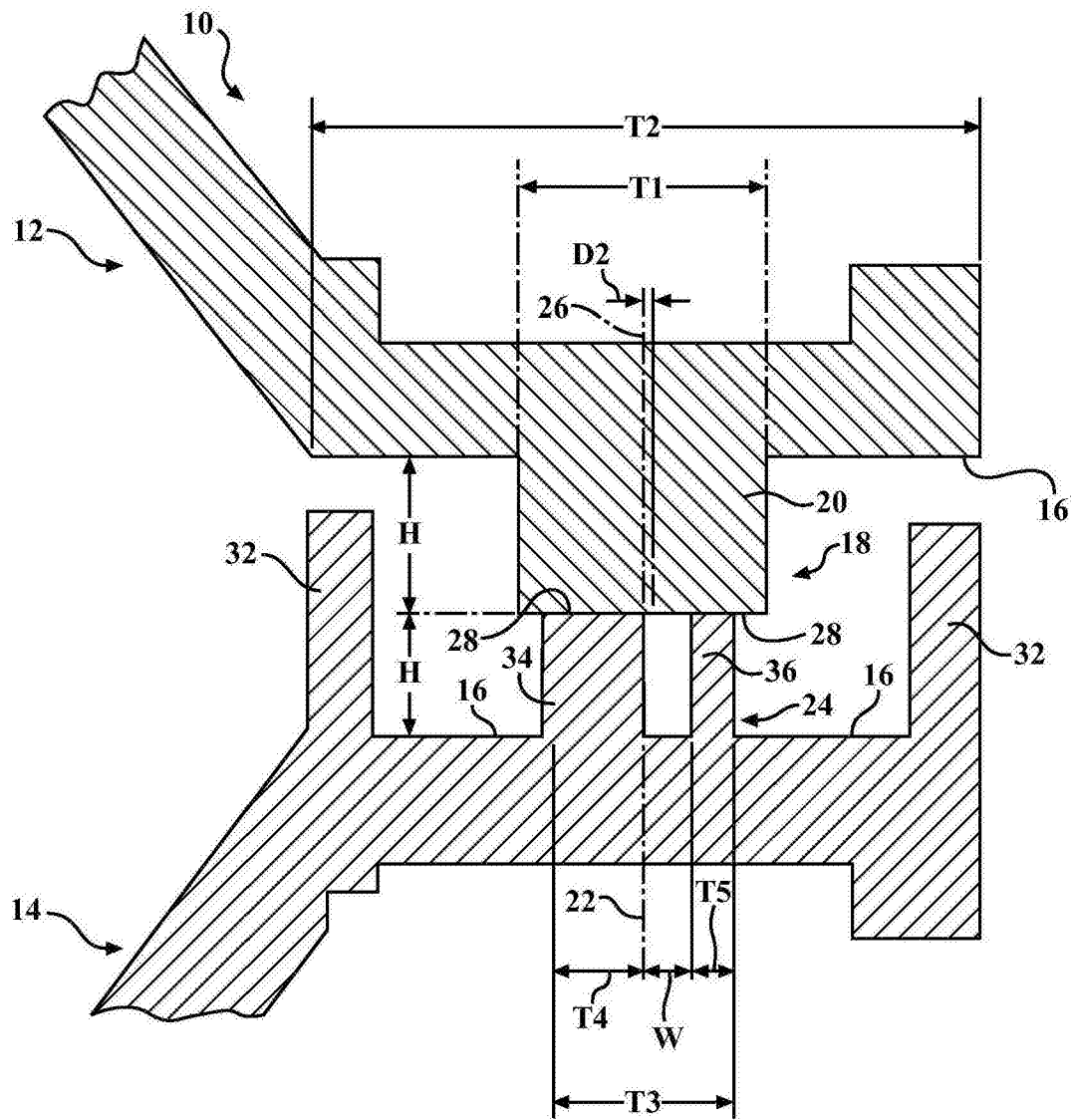


图3

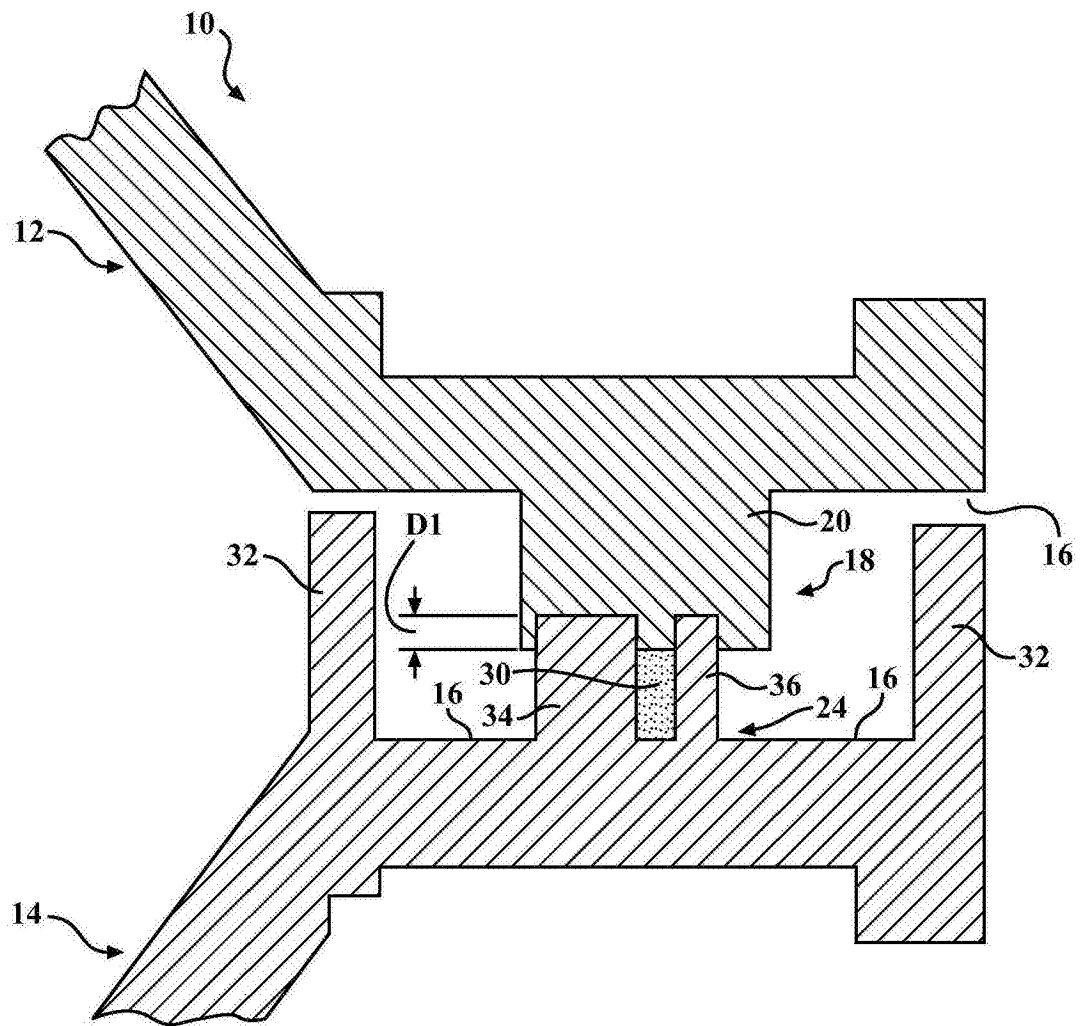


图4

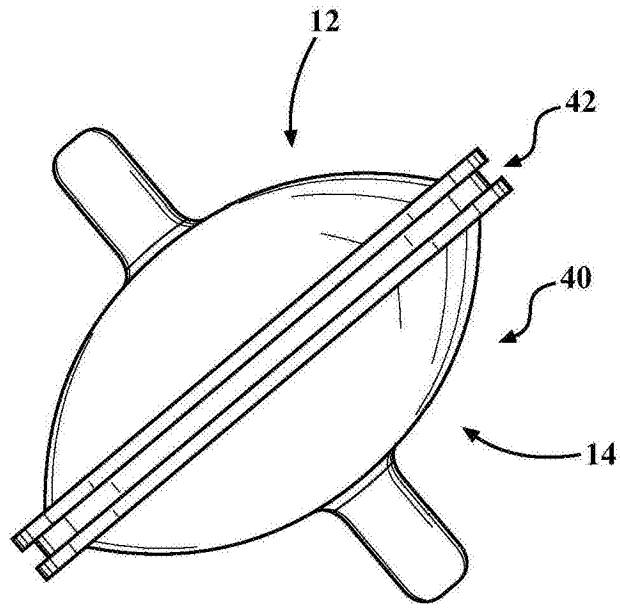


图5

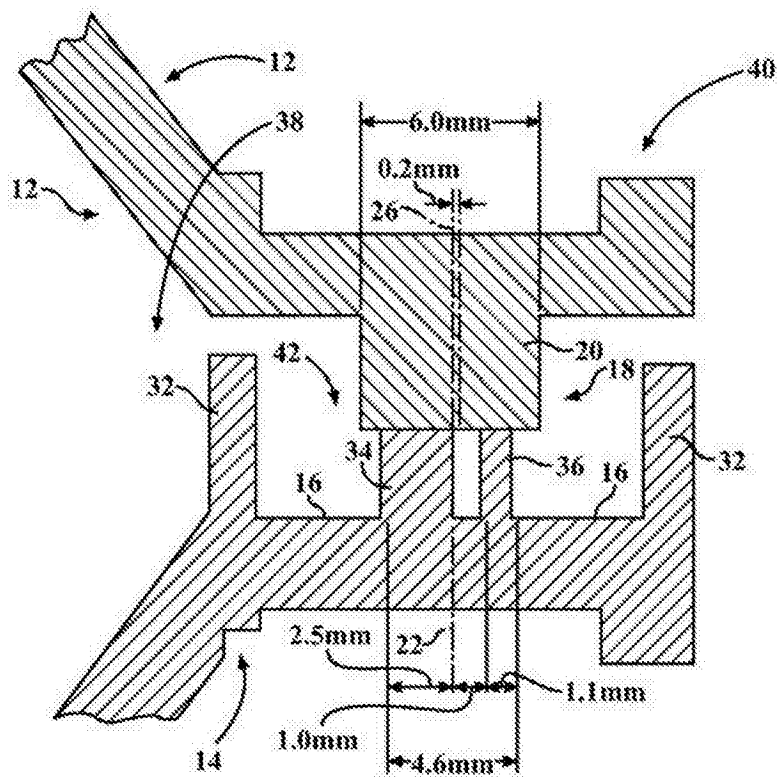


图6

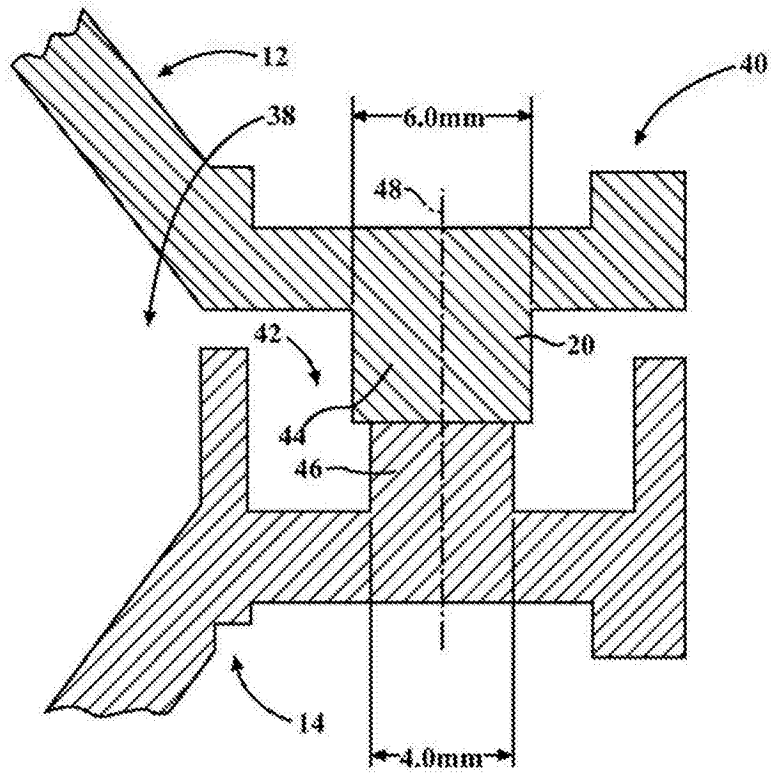


图7