

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

B23K 31/02

B23K 9/173



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96112325.7

[43]公开日 1997 年 6 月 18 日

[11] 公开号 CN 1151926A

[22]申请日 96.9.16

[30]优先权

[32]95.9.18 [33]US[31]003922

[71]申请人 美国轮轴制造公司

地址 美国密执安

[72]发明人 纳罗德·W·西兹

[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

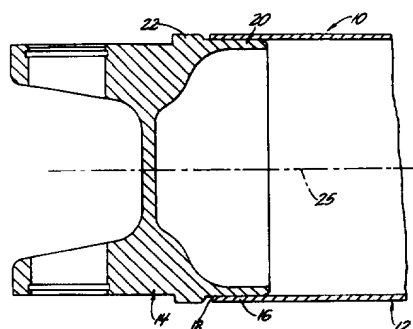
代理人 陈申贤

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 焊接铝驱动轴部件的方法

[57]摘要

一种驱动轴组件，包括一铝万向轴管和电弧焊接到该万向轴管两端的两铝轭架。该万向轴管的两端各有一空心圆柱形端部压套到各轭架的一环形端部上而形成一环形狭槽。然后在这两个部件的该环形狭槽处与一自耗铝基电极之间点燃一电弧而把这两个部件电弧焊接在一起。用一高强度脉冲直流电流维持该电弧而用该自耗电极所熔化的铝基材料填满该环形狭槽而形成单圈焊缝。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一种焊接铝驱动轴部件的方法,包括下列步骤:

提供一具有一空心圆柱形端部的万向轴管;

提供一具有一环形端部的軛架;

把该万向轴管的空心圆柱形端部压套到该軛架的环形端部上而形成一具有一环形狭槽的组件;

把一自耗铝基电极放到该环形狭槽旁;

在该自耗铝基电极与该组件的环形狭槽之间点燃一电弧;

用高强度脉冲直流电维持该电弧;以及

沿着该环形狭槽绕焊一圈而用由自耗电电极熔化的铝基材料填满该环形狭槽而形成一圈焊缝;

2. 按权利要求 1 所述的方法,其中,万向轴管的端部的壁厚恒定,约为 0.060-0.250 英寸;

3. 按权利要求 2 所述的方法,其中,环形狭槽有一约为 0.045-0.055 英寸的可校准宽度。

4. 按权利要求 3 所述的方法,其中,自耗电极为—外径约为 0.045-0.055 英寸的圆棒。

5. 按权利要求 1 所述的方法,其中,环形狭槽有一,0.045-0.055 英寸的可校准宽度。

6. 按权利要求 5 所述的方法,其中,自耗电极为—外径大致等于环形狭槽的可校准宽度的圆棒。

7. 按权利要求 1 所述的方法,其中,用一频率为每秒 100-200 周、平均电流保持在至少 150 安培的高强度脉冲电流维持该电弧。

8. 一种焊接铝驱动轴部件的方法,包括下列步骤:

提供一万向轴管,该轴管有一壁厚恒定,终止于一环形端面的空心圆柱形端部;

提供一軛架,该軛架有一环形颈圈和一从该颈圈伸出的环形端部;

把该万向轴管的空心圆柱形端部压套到该轭架的环形端部上而形成一组件,该组件在该环形颈圈与该万向轴管的端面之间有一环形狭槽;

把一自耗铝基电极放置在该环形狭槽旁;

在该自耗铝基电极与该组件环形狭槽处之间点燃一电弧;

用高强度脉冲电流维持该电弧;以及

沿该环形狭槽绕焊一圈而用由自耗电电极熔化的铝基材料填满该环形狭槽而形成一圈焊缝。

9. 按权利要求 8 所述的方法,其中,该万向轴管的端部有一约为 0.160-0.250 英寸的恒定壁厚,而该环形狭槽有一约为 0.045-0.055 英寸的可校准宽度。

10. 按权利要求 9 所述的方法,其中,该自耗电极为—外径大致等于环形狭槽的可校准宽度的圆棒。

11. 按权利要求 8 所述的方法,其中,用一频率为每秒 100-200 周、平均电流保持在至少 100 安培的高强度脉冲电流维持该电弧。

12. 按权利要求 8 所述的方法,该环形凸形端面有内、外倒角状表面。

13. 按权利要求 8 所述的方法,其中,该万向轴管的环形端面包括一中段、一内角倒圆和一外部倒角。

14. 按权利要求 8 所述的方法,其中,该轭架的颈圈部在该狭槽的一边有一平直的环形端面。

15. 按权利要求 8 所述的方法,其中,该轭架的颈圈部在该狭槽一边有一锥形端面。

说明书

焊接铝驱动轴部件的方法

本发明一般涉及用于车辆的驱动轴部件、特别涉及焊接铝驱动轴部件的方法。

汽车中使用铝和铝合金部件代替钢部件日益受到人们欢迎,因为这既大大降低了重量,又保持了强度或使用寿命,而且铝部件比钢部件更耐腐蚀。但是,铝驱动轴部件一般比它所代替的钢部件难焊接。

1985年9月17日授予 Samelli Simons 的美国专利 4,524,280 公开了一种使用通常称为 MIG 焊的气体保护金属极电弧焊焊接铝驱动轴部件的方法:在 Simons 的方法中,一万向轴管压套到一铝轭架的端部上而形成一环形宽间隙的对接。然后用现有电弧焊机的焊接化合物填满该环形宽间隙而把铝万向轴管焊接到该铝轭架上,铝万向轴管和轭架转动二圈才能完成这一焊接过程:为了减小焊接电流,使用了两行焊缝。

Simons 方法的主要缺点是需要两行焊缝,因此焊接操作进行得较慢,从而无法满足汽车焊接高产量的需要。

另一个缺点是,使用现有电弧焊机即使焊接电流不大也会造成铝万向轴管和轭架在焊缝近旁的金相性能较差,因为在进行这二圈焊接的过程中大量热量进入这两个部件。

1990年3月27日授予 Alvin K, Oros 和 Paul D. DeJager 的美国专利 4,912,299 声称用一三步骤工艺对气体保护金属致电弧焊接(即 MIG 焊接)铝驱动轴部件的工艺作出了改进。在该 Oros/DeJager 工艺中,铝万向轴管压套到铝轭架的端部上而形成一无间隙平头对接。然后在自耗铝基正电极和作为阴极的这两个部件的平头对接处点燃一直流电弧,该电弧罩住在由体积百分比分别为 2-5% 的氧和 98-95% 的惰性气体构成的保护气体中,电弧的电流的频率为每秒 40-60 周,大小保持在至少 180 安培。然后把电弧对准该无

间隙平头对接而以至少每分钟 60 英寸的相对速度沿该平头对接绕焊一圈。该方法声称无需使用上述 Simons 方法的环形宽间隙和多圈焊接,且焊接得更快,焊接质量更高。但是,尽管 Oros/DeJager 方法较之 Simons 方法具有所声称的优点,但它也有它的缺点。即, Oros/DeJager 方法在焊接时需要使用特种保护气体和细心对准自耗电电极。另一个缺点是需要极大量热量来熔合该平头对接的根部,而造成该处的金相组织性能变差。

本发明的目的是提供一种使用常见隋性保护气体以单圈焊缝把两铝驱动轴部件电弧焊接在一起的方法。

本发明的一个特征是,把一铝万向轴管压套到一铝轭架的端部上而形成一狭槽,从而以单圈焊缝就可使该狭槽填满焊料而在这两部件之间形成强抗扭焊接连接。

本发明的另一个特征是,用高强度脉冲直流电维持电弧、用常见隋性气体保护电弧,从而迅速把铝万向轴管电弧焊接到铝轭架上。

本发明的又一个特征是,铝万向轴管与铝轭架对接部的形状做成为便于把这两部件互相电弧焊接在一起的环形狭槽。

在本发明一实施例中,该铝万向轴管有一便于把该铝万向轴管插入铝轭架中以便于把这两个部件电弧焊接在一起的弧形端面。

在本发明另一实施例中,该铝万向轴管有一便于该铝万向轴管插入该轭架中以便于这两个部件电弧焊接在一起的三段式端面。

在本发明又一实施例中,该轭架有一便于这两个部件电弧焊接在一起的锥形面。

从下述结合附图的详述中可更清楚看出本发明的上述和其它目的,特征和优点,在这些附图中相同部件用同一标号表示。附图中:

图 1 为一驱动轴组件的局部纵向剖面图,其两个铝部件放置成有待按照本发明电弧焊接在一起;

图 2 为图 1 驱动组件的局部放大剖面图;示出两铝部件正按照本发明电弧焊接在一起;

图 3 为图 1 驱动轴组件的纵向图,示出两铝部件由焊好的焊缝连接在一起;

图 4 为本发明另一实施例的局部放大剖面图；

图 5 为本发明又一实施例的局部放大剖面图；

请参见附图，一驱动轴组件 10 包括一管状驱动轴或万向轴管 12，其两端各有一轭架 14 用来把该驱动轴组件 10 装到一车辆中。这两个轭架 14 与该万向轴管 12 连接方式相同，因此附图中只示出下文欲详述的一个轭架 14 及其与万向轴管 12 的连接方式。

驱动轴管 12 由铝、铝合金或其它铝基材料制成，例如在铝合金基体中含有氧化铝的铝金属基体。这类铝万向轴管下面简称为“铝”万向轴管，这些铝万向轴管较之钢万向轴管具有重量轻、刚性高的优点以及其它公知优点。

轭架 14 也由“铝”制成，即轭架 14 由铝、铝合金或其它铝基材料制成，例如在铝合金基体中含有氧化铝的铝金属基体，这些铝轭架较之钢轭架也具有重量轻、刚性高的优点以及其它公知优点。

尽管这些铝驱动轴部件较之钢驱动轴部件具有重量轻和其它优点，但人们长久以来普遍认为，这些铝部件不如钢部件那样容易焊接在一起，但是，我发现了一种比上述现有方法更快和/或更经济地把铝驱动轴部件气体保护金属极电弧焊接、或 MIG 焊接在一起的独特而高效的方法。该方法特别适合于把厚度为 0.060—0.250 英寸的铝万向轴管 MIG 焊接到较之铝万向轴管厚实得多的铝轭架上，我的方法基本上是制备出一特殊构型的狭槽对接，然后用高强度脉冲直流电保持焊接电弧而以单圈焊缝把自耗电极的铝焊料填满该狭槽对接。

这一特殊构型的狭槽对接由万向轴管 12 和轭架 14 的连接端构成。确地说，万向轴管 12 有一内径、外径和壁厚都恒定的空心圆柱形端部 16。该端部 16 终止于一弧形或凸环形端面 18。

另一方面，轭架 14 有一外径和壁厚恒定的环形端部 20，该壁厚比万向轴管 12 端部 16 的壁厚厚得多。该壁厚如图所示可不恒定，但该端部 20 的外表面大致呈圆柱形。轭架 14 的环形端部 20 从该轭架 14 的一同心颈圈部 22 伸出，该颈圈部 22 的外径大致等于万向轴管 12 端部 16 的外径。

颈圈部 22 的形状做成其上有 - 与驱动轴组件 10 的轴线 25 垂直的环形平直端面 24。环形圆角 26 形成,从颈圈部 22 的该环形平直端面 24 光滑过渡到轭架 14 环形端部 20 的圆柱面的凹形接合部。颈圈部 22 在环形平直端面 24 的外周处还有一外部倒角或斜面 28。

在把万向轴管 12 和轭架 14 做成上述形状后,把万向轴管 12 的空心圆柱形端部 16 压套到轭架 14 的环形端部上而形成 - 环形狭槽 30 作为一对接,从图 2 中可看得最清楚,轭架 14 的环形端部的外圆柱面和环形圆角 26 露出在外。

如图 2 所示,该环形狭槽 30 在万向轴管 12 的弧形端面 18 与轭架 14 的平直端面 24 之间有一可校准宽度 w 。该可校准宽度 w 在 0.045 - 0.055 英寸之间,为了更清楚地表示出各平面的细节,图 2 中的宽度 w 已放大。

在加工过程中,插入 - 厚度等于万向轴管 12 的弧形端面 18 与轭架 14 的平直端面 24 之间的预定宽度 w 的扁平量规(未画出)来设定和/或较准该环形狭槽 30。从而弧形端面 18 用作控制该焊接过程的校准面。

而且,该弧形端面 18 还在万向轴管 12 端部提供倒角状或倾斜状内、外表面。该倒角状内表面有助于轭架 14 的环形端部 20 插入万向轴管 12 的空心圆柱形端部 16 中并留出空间来容纳焊接过程中可能熔化的圆角 26 的那部分金属。外部倒角状或倾斜状表面使电极不必对得很准,这一点下文交代。

在万向轴管 12 压套到轭架 14 上而形成图 2 所示狭槽 30 后,在一自耗铝基电极 94 与由该万向轴管 12 和轭架 14 构成的组件之间点燃一电弧 32。

最好把电极 34 正对该组件的纵轴线而使形成该电极的圆棒的中心线平分环形狭槽 30 的宽度 w ,不过,电极 34 无需与狭槽 30 精确对准,因为万向轴管 12 的外部倒角状端面 37 和轭架 14 的外部倒角 28 容许电极的轴向有微小偏移。

电弧焊机(未画出)的焊枪 36 夹住并推进电极 34,该焊机包括焊枪护罩 78 和直流电源装置 40。该直流电源装置 40 把电极作为

正极、铝部件 12 和 14 作为阴极或负极,该直流电源的电流为约 10 安培-500 安培,频率约为每秒 30-300 周、电压为 10-40 伏。

电极 34 最好由铝基丝复合合金 4043 或 5356 制成并做成其外径与狭槽的 0.045-0.055 英寸宽度 w 配合的圆棒。軛架 14 最好由铝 6061T-6 制成,而万向轴管 12 最好由铝 6061 T-6 制成,在焊接过程中电极 34 沿着焊枪 76 轴线送进而随着电极 34 顶端的消耗使电极顶端与焊接处保持一定距离。

保护气体混合物通过焊枪 36 与护罩 38 间的环形空间导向焊接区;可把氩或氦或氩和氦的混合气体之类市场有售的焊接类惰性气体用作保护气体。

焊接时电流频率为每秒 100-200 周,平均电流保持在至少 100 安培。在此功率下,绕焊一圈就可把軛架 14 焊到万向轴管 12 上而用自耗电电极 34 熔化的焊料填满环形狭槽 30 而生成一连续的抗扭焊缝 42。该焊缝最好通过相对电极 34 转动环形狭槽 30 而形成。可以每分钟 40-60 英寸的速度焊出焊缝 42,因此本方法比上述 Simons 专利所述方法快得多,而且,本发明焊接方法由于狭槽 30 比 Simons 方法的环形宽间隙狭得多,而电弧由一高强度脉冲电流维持,因此无需象 Simons 方法那样绕焊数圈。

此外,与上述 Oros/DeJager 方法不同,本发明方法至少部分由于使用了环形狭槽 30 而无需特种保护气体或细心对准自耗电电极 34。

图 4 示出可用来实施本发明的另一种驱动轴组件 110。驱动轴组件 110 包括一铝万向轴管 112 和一铝軛架 14。軛架 14 与驱动轴组件 10 的軛架 14 相同,相同部件用同一标号表示。

万向轴管 112 的大小与万向轴管 12 相同,铝万向轴管 112 也有内,外径和壁厚恒定、可压套到軛架 14 上的一空心圆柱形端部 116。但是,该端部 116 终止于一分成三段的环形端面 118 一平直中段 120、一内角倒圆 112 和一外部倒角 124。该环形狭槽 130 的宽度 w 由軛架 14 的平直端面 24 与万向轴管 112 的环形端面 118 的中段 120 之间的距离校准。内角倒圆 122 便于軛架端部 20 的插入并为

焊接过程中从圆角 26 熔化的金属留出空间,外部倒角 124 与轭架 14 的外部倒角 28 一起容许自耗电极在轴向上有微小偏差,从而图 2 所示电极 34 在焊接时无需与狭槽 130 精确对准。轭架 14 和万向轴管 112 以与图 1,2 和 3 所示相同方式焊接在一起,即用由高强度脉冲直流电维持的电弧把自耗电极 34 熔化的焊接金属填满环形狭槽 130 而形成单圈焊缝。

图 5 示出可用来实施本发明的又一驱动轴组件 210,驱动轴组件 210 包括一铝轭架 214 和一铝万向轴管 216,从而形成一特殊形状的环形狭槽对接供这两个部件电弧焊接在一起。

铝万向轴管 212 的大小与铝万向轴管 12 相同,并且也有一内、外径和壁厚恒定的空心圆柱形端部 216。该端部终止于一包括一平直中段 219、一内角倒圆 221 和一外角倒圆 223 的环形端面 218。

与轭架 14 一样,轭架 214 有一外径恒定、壁厚可变动的环形外端部 220,它的壁厚比万向轴管端部 216 的壁厚厚得多。但是,轭架 214 的环形颈圈部 222 的形状做成它有一锥形端面 224,该端面沿着径向向外方向朝着离开万向轴管 212 和端面 218 的方向倾斜。该锥形端面 224 与一垂直于驱动轴组件 210 的纵轴线的假想平面 P 相交成一角 θ 。角 θ 最好为 $3^{\circ}-10^{\circ}$ 。

一环形圆角 226 形成一从该颈圈部 222 的锥形端面 224 光滑过渡到轭架 14 环形端部 220 的外圆周面的凹形接合部。该颈圈部 222 还有一圆形外缘 228,但如下所述,该颈圈部 22 因具有锥形端面 224 而无需大倒角或大斜面 28。

该万向轴管 212 的空心圆柱形端部 216 压套到轭架 214 的环形端部 220 上而形成,图 5 所示环形狭槽 230 式对接。

该环形狭槽 230 的可校准宽度 w 为 0.045-0.055 英寸。但实际宽度稍大且由于有锥形端面 224 而压颈圈部 222 外端处最大。

在把万向轴管 212 压套到轭架 214 上形成环形狭槽 30 后,在图 2 所示自耗电极 34 与图 5 所示驱动轴组件之间点燃一电弧。

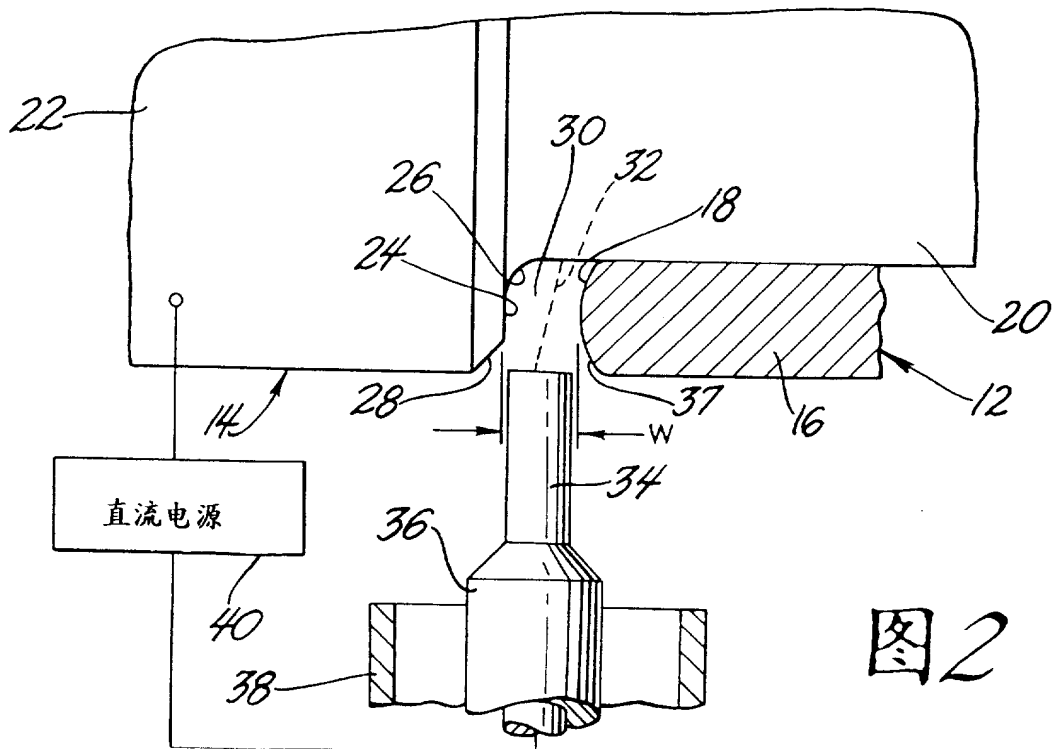
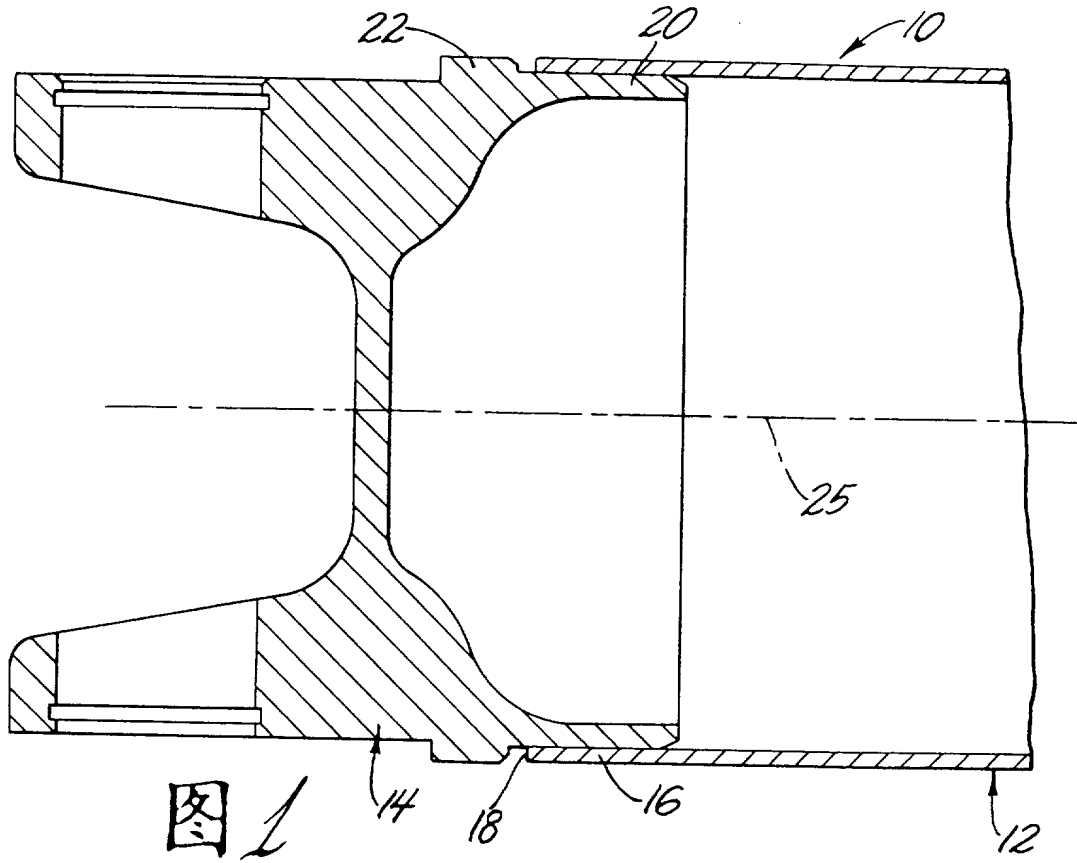
电极 34 最好做成其外径为与狭槽 230 可校准宽度 w 配合的 0.045-0.055 英寸的圆棒。同样,这一电极 34 在指向该驱动轴组件

210 的纵轴线时最好其中心线平分环形狭槽 230 的可校准宽度。不过,电极无需与狭槽 230 精确对准,因为轭架颈圈部 222 的锥形面 224 相对万向轴管 212 的端面 218 呈发散状倾斜而允许在轴向上有微小偏移。但颈圈部 232 因有锥面 24 而无需外部倒角或外部大角倒圆。

电极 34 与环形狭槽 230 一旦对准,就可使用与结合图 1,2 和 3 所述参数大致相同的参数以单圈焊缝把轭架 14 焊接到万向轴管 212 上。

上面以例示方式说明了本发明,应该看到,所使用的术语应看作是描述性的而非限制性的。

虽然,可按照上述说明对本发明作出种种修正和改动。因此,应该看到,在后附权利要求的范围内,可以与上述不同的方式实施本发明。



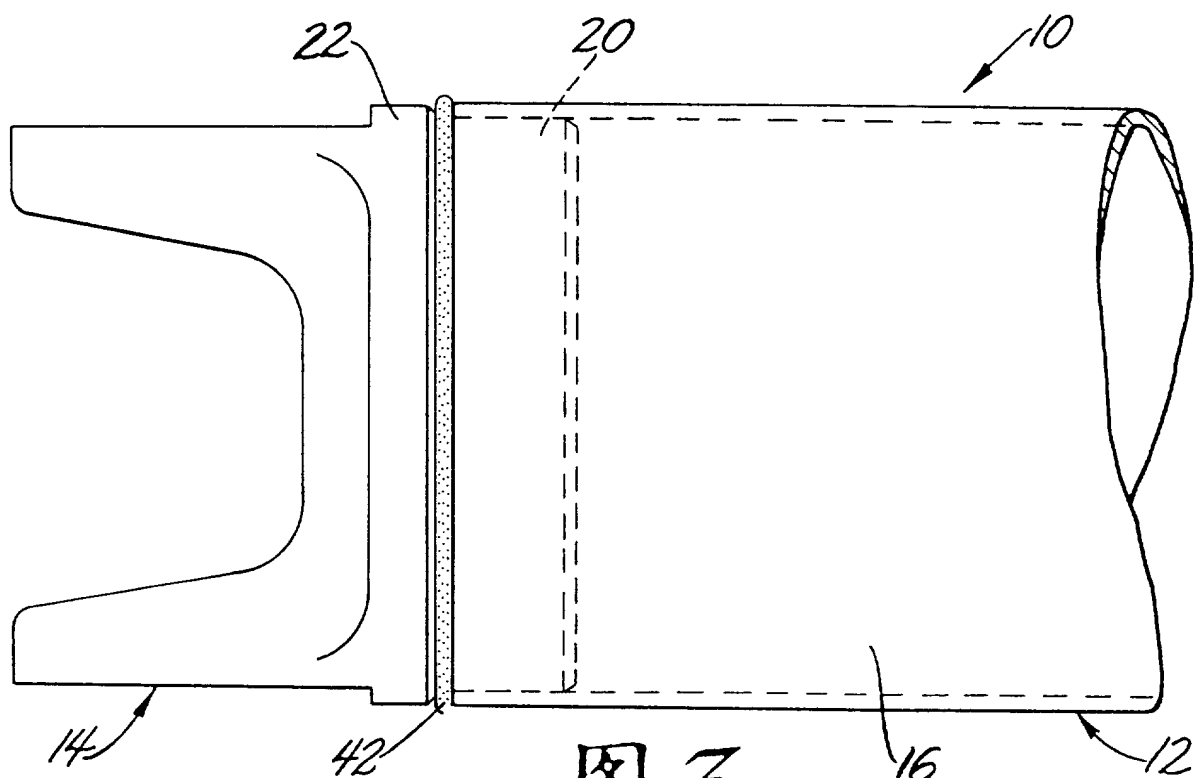


图3

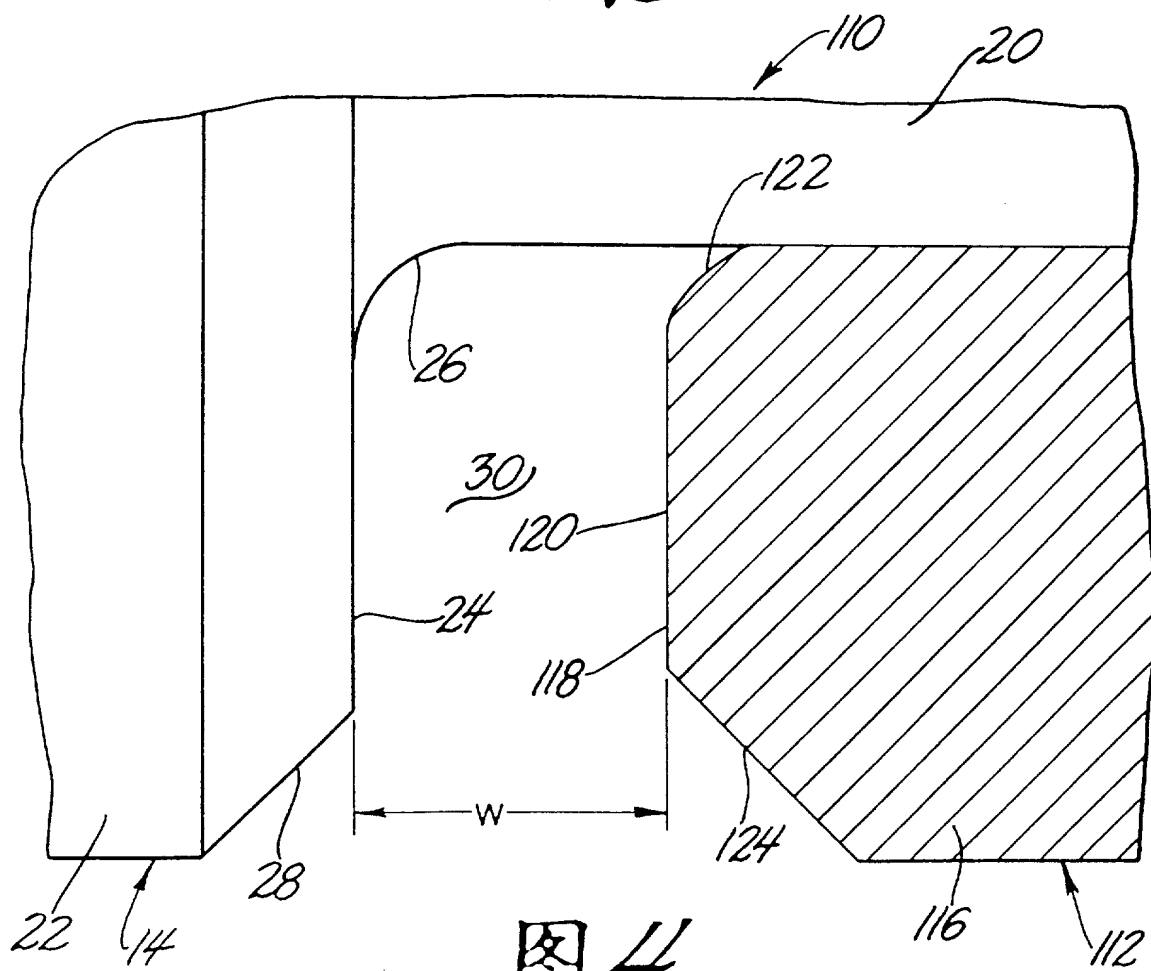


图4

