(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101754823 A
(43)申请公布日 2010.06.23

(21)申请号 200880025013.7
(22)申请日 2008.06.16
(30)优先权数据
60/934,983 2007.06.15 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2010.01.18
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2008/067070 2008.06.16
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/157464 EN 2008.12.24
(71)申请人 维苏威克鲁斯布公司
地址 美国特拉华
(72)发明人 D·巴科 J·纳尔多内 D·施拉克 R·埃利奥特
(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
代理人 白皎
(51)Int.Cl.
B21D 53/04(2006.01)

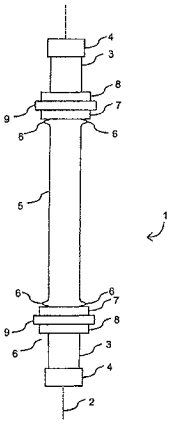
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54)发明名称

高温辊

(57)摘要

本发明描述了一种用于玻璃（尤其是不粉化的TFT玻璃）的制造中的辊。所述辊可包括空心熔融石英圆柱体。端盖机械地固定至所述辊。牵引平板由内端板和外端板固定就位。压缩接头至少将外端板紧固至所述辊。所述辊可用由多个支架紧固至轴的内部金属杆来增强。支架能够适应于热膨胀的差异。



CN 101754823 A

1. 一种用于玻璃板的制造中的辊，包括：圆柱形本体，所述本体包括石英并且具有外表面、纵向轴线以及沿着所述纵向轴线的相对端部；多个牵引压板，所述多个牵引压板基本上由不粉化的材料构成并且夹在外端板和内端板之间；所述外端板由外保持件紧固至所述本体并且所述内端板由内保持件紧固至所述本体。

2. 根据权利要求 1 的辊，其中所述外保持件包括从由下列项所构成的组中选择的结构：(a) 具有互补地接合所述外端板的内表面的倾斜表面以及接合所述本体中的凹陷的第二表面，所述凹陷具有抑制所述保持件从所述凹陷移除的间断，以及 (b) 包括熔融石英的压缩接头。

3. 根据权利要求 1 的辊，其中所述圆柱形本体包括熔融石英。

4. 根据权利要求 1 的辊，其中所述牵引压板具有 25 至 35 的范围内的肖氏 D 硬度值。

5. 根据权利要求 1 的辊，其中所述牵引压板包括不粉化的耐火陶瓷。

6. 根据权利要求 5 的辊，其中所述牵引压板包括云母和粘土。

7. 根据权利要求 6 的辊，其中牵引压板包括耐热粘合剂。

8. 根据权利要求 1 的辊，其中所述外保持件包括熔融石英。

9. 根据权利要求 1 的辊，其中所述相对端部由固定地紧固至所述本体的端盖覆盖。

10. 根据权利要求 9 的辊，其中所述端盖包括金属。

11. 根据权利要求 10 的辊，其中所述端盖机械地固定至所述本体。

12. 根据权利要求 1 的辊，其中所述内端板和所述外端板中的至少一个机械地支撑牵引压板。

13. 一种用于玻璃板的制造中的辊，包括：空心圆柱形本体，所述本体包括石英并且具有外表面、纵向轴线以及沿着所述纵向轴线的相对端部；多个牵引压板，所述多个牵引压板基本上由不粉化的材料构成并且夹在外端板和内端板之间；所述外端板由外保持件紧固至所述本体并且所述内端板由内保持件紧固至所述本体，其中所述空心圆柱形本体限定内部腔室。

14. 根据权利要求 13 的辊，还包括延伸穿过所述内部腔室的金属杆。

15. 根据权利要求 14 的辊，其中内部的所述金属杆由多个支架接合至所述空心圆柱形本体。

16. 一种用于玻璃板的制造中的辊，包括：圆柱形本体，所述本体包括熔融石英并且具有外表面、纵向轴线以及沿着所述纵向轴线的相对端部；多个牵引压板，所述多个牵引压板包括粘土和云母并且夹在外端板和内端板之间；所述外端板由外保持件紧固至所述本体并且所述内端板由内保持件紧固至所述本体。

高温辊

技术领域

[0001] 本发明涉及用于玻璃制造中的辊并且尤其涉及用于将用在电子应用中的玻璃的牵引辊。

背景技术

[0002] 平板玻璃的生产通常需要用来在升高温度下牵引、支撑和输送平板玻璃的辊。玻璃通常具有超过500℃并且经常超过650℃的温度。辊必须能长时间地承受这种操作温度。连续生产过程中辊的失效会非常耗费时间、人力、材料并且损失税收。因此辊应当能耐热退化、机械侵蚀、或尺寸变化，并且不应负面地影响玻璃。

[0003] 辊可支撑或输送穿过退火或热处理炉的平板玻璃。辊还可弄平、延长或者改变玻璃的尺寸。辊甚至可在玻璃上产生牵引力以控制玻璃厚度。在任何情况下，辊不应当沾污玻璃的有用表面或者产生数量过多的表面夹杂。表面夹杂能由于辊的“粉化(dusting)”而出现，也就是在小颗粒从辊侵蚀并粘着于玻璃时。表面夹杂很可能形成于热玻璃上，比如在刚刚离开炉时在牵引辊周围。

[0004] 辊可包括结合至内金属轴的外耐火体。耐火体抵抗热损伤并且保护金属轴不受热。金属轴给耐火体提供机械强度。在一个这样的实施例中，管状外耐火体接合至金属轴。这个一体结构坚固并且生产简单。尽管金属轴与高温玻璃隔绝，但是辊的任何部分受损都需要更换整个辊。仅修理辊的一部分非常困难或者是不可能的。其它问题包括由于金属轴、粘合剂和耐火体之间热膨胀的不匹配所引起的裂纹。金属轴比外耐火体更大地膨胀并且将张应力施加于耐火体上。张应力特别会导致损伤，因为耐火体一般是陶瓷，并且陶瓷通常张力很弱。水冷可用来降低金属轴的温度并且因此减小其膨胀。不幸的是，水冷所必须的接头给辊增加了额外的费用和复杂度。

[0005] 用于玻璃制造的通用的辊已经包括多个叠置在金属轴上的石棉纤维盘。石棉盘被横向地压缩以形成硬质外表面。表面的耐侵蚀性甚至可通过用化学物质比如硫酸钾浸渍来改进。不同于一体结构，对一个或数个石棉盘的损伤能通过仅更换受损的盘来修理。石棉纤维是弹性的并且是良好的绝缘体，因此其热屏蔽金属轴并且适应可能已经出现的金属轴的任何热膨胀。石棉还对玻璃具有很小的亲合力，因此侵蚀的颗粒不会粘着于玻璃或形成表面夹杂。当然，石棉在健康方面的危险阻止了其使用。其它陶瓷纤维已经用来代替石棉，但是这些纤维不是同样地耐火、热绝缘或耐侵蚀，并且会存在类似的健康方面的危险。而且，侵蚀的陶瓷颗粒会粘着于玻璃，从而形成表面夹杂。石英颗粒尤其易于形成表面夹杂。

[0006] 现有技术包括减少辊的可侵蚀表面的辊。这种辊可包括具有多个耐火轴颈的金属轴。这个构造可用于比如牵引辊之类的应用中，其中仅是玻璃的一部分接触辊。金属轴的大部分没有由耐火体覆盖。避免了耐火体就消除了粉化和表面夹杂的可能来源，但是暴露的金属轴更易于在暴露于升高的温度（可能会超过700℃）时遭受腐蚀和尺寸不稳定性。腐蚀会引起金属轴破裂或将腐蚀产品沉积在玻璃上。辊中的尺寸变化会引起玻璃的断裂或变形。可将覆盖层应用于金属轴来减少腐蚀，但是金属轴仍然会由于高温而扭曲。使用耐

腐蚀且更加耐热的金属，比如不锈钢，降低了这种危险。当然，这也增大了成本并且金属仍然显著不如陶瓷耐火。

[0007] 辊不是必须要金属轴来进行机械支撑。现有技术具有包括实心熔融石英圆柱体的辊。熔融石英内在地具有非常低的热膨胀系数并且已经用于热梯度严重的情况。熔融石英辊不会腐蚀并且比包括金属轴的辊更加尺寸稳定。负面地，熔融石英不能充分地夹紧玻璃从而用作牵引辊，缺乏金属轴辊的强度，并且不能直接连接至用于驱动辊旋转的机械。固定地紧固至辊的金属端盖允许与驱动机械的机械连接，但是却并非没有它们的问题。金属盖帽的端部必须接合驱动机械并将扭矩传递至辊。问题包括将端盖永久地紧固至陶瓷辊以及端盖和辊之间的扭矩损失。陶瓷辊和金属端盖之间的热膨胀不均导致了这两个问题。

[0008] 需要一种克服现有技术限制的高温辊。辊应当基本上不粉化的并且应当适用作牵引辊。辊应当具有良好的机械强度并且适应材料之间的任何热膨胀不均。辊还应当具有极好的尺寸稳定性。

发明内容

[0009] 本发明描述了一种用来牵引玻璃板（尤其在向下牵引的应用中）的辊。辊包括支撑多个牵引压板的耐火陶瓷轴。耐火陶瓷可以是不粉化的材料。轴可以是空心或实心的。牵引压板是包括基本上不粉化材料并且紧固至陶瓷轴外表面的一个或多个环状盘。不粉化材料可包括可压缩或不可压缩材料。牵引压板由保持件并且可选地由耐火粘合剂紧固至轴。保持件可包括开口环。

[0010] 一方面，牵引辊包括由空心圆柱体构成的本体。圆柱体可包括熔融石英。空心圆柱体允许将冷却空气引入本体。圆柱体包括纵向轴线、外表面以及相对端部。端盖固定地紧固至端部并且能与使辊旋转的驱动机构相连接。至少两个牵引压板包括不粉化材料，其基本上没有胶质石英或石英纤维。不粉化材料的使用降低了对流从而导致石英流体化的能力，石英的流体化会导致其然后沉积在玻璃上从而形成不期望的表面夹杂。牵引压板由多个保持件固定至圆柱体的外表面。

[0011] 另一方面，牵引辊包括基本上圆柱形的空心本体。本体包括熔融石英或其它不粉化的刚性耐火陶瓷。圆柱体包括纵向轴线、外表面、内表面以及相对端部。端盖固定地紧固至端部并且能与使辊旋转的驱动机构相连接。牵引压板由包括开口环的保持件固定在外表面上。金属杆延伸穿过空心圆柱体并且由可压缩支架紧固至圆柱体。支架适应金属杆和陶瓷圆柱体之间热膨胀的差异以使得杆的热膨胀不会将不适当的张应力施加至本体上。杆在本体破裂的情况下提供故障保护。

[0012] 在一个实施例中，牵引辊包括具有熔融非晶体石英的空心本体以及由保持件固定就位的一对牵引压板。保持件紧固外端板和内端板。每个牵引压板可夹在外端板和内端板之间；在这个构造中外端板由外保持件紧固至本体并且内端板由内保持件紧固至本体。每个牵引压板邻近本体的端部并且包括延伸超过端板的外圆周。外端板和内端板包括刚性、不粉化且耐火的材料。每个内端板的外径小于牵引压板的外径。内端板抵接本体的支柱。支柱可焊接或加工入本体或可使用机械紧固件或粘合剂固定至本体。每个外端板包括小于牵引压板的外径。每个外端板还包括朝着辊的端部增大的内径。具有与外端板的增大直径互补的楔形横截面的外部保持环至少局部地在外端板的内径和本体之间被施加压力直到

外端板摩擦地固定至辊。这样，牵引压板刚性地夹在端板之间并且端板能在维护期间为牵引压板提供支撑。

[0013] 在第二实施例中，外部保持环包括多个部分并且本体包括具有间断的凹陷。所述部分具有大致楔形横截面以及与外端板的内径互补的表面。凹陷在外端板下面。凹陷可在本体周围连续或间断。所述部分在外端板和本体之间被施加压力直到它们接合凹陷。凹陷的间断限制所述部分的运动。

[0014] 除了石英以外，可用于本发明的牵引辊的本体中的材料包括多铝红柱石、铝钛酸盐、碳化硅、或其它熔融或非熔融材料。可使用具有 3.5wt％以下的低细粒纤维含量的硅铝合成物。这种合成物可具有 35-45wt％的矾土以及 55-65wt％的石英，具有 5-6 千克 / 米 ^{3} 的范围中的密度，比如 5.5 千克 / 米 ^{3}。通过用空气喷吹玻璃熔化流可获得低细粒纤维含量。由热膨胀系数低于 6×10^{-6} 的材料构成的辊的本体降低了热膨胀的不均匀度。

[0015] 硅铝合成物、厚纸板或硅铝纤维材料可用于牵引压板。这种合成物可具有 35-45wt％或 40-42wt％的矾土，50-60wt％或 53-56wt％的硅，以及 3-6wt％或 4-5wt％的 B_2O_3，具有 5-10 千克 / 米 ^{3} 范围内的密度。可用于牵引压板的其它材料单独地或组合地包括多铝红柱石、铝钛酸盐、碳化硅、或其它熔融或非熔融材料。牵引压板的玻璃接合部分可具有在室温下从 25 至 35 的范围内的肖氏 D 硬度。牵引压板的玻璃接合部分可包括云母、粘土以及耐热粘合剂，并且可包括粘土和云母的化合物。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明的辊的透视图。

[0017] 图 2 是辊的横截面。

[0018] 图 3 是辊的端部的放大横截面。

[0019] 图 4 是辊的端部的第二实施例的横截面。

[0020] 图 5 是端板、保持件和本体的横截面。

[0021] 图 6 是金属杆、本体和支架的透视图。

具体实施方式

[0022] 本发明包括用于玻璃制造中的辊。更具体地，辊可用作牵引辊并且具有非常少量的粉化，并且因此抑制玻璃上表面夹杂的形成。

[0023] 图 1 和 2 示出本发明的辊 1。辊 1 包括纵向轴线 2 和相对端部 3。端盖 4 覆盖每个端部 3。辊 1 的本体 5 包括圆柱体，其由基本上不可压缩的耐火陶瓷比如熔融石英构成。本体 5 具有外表面 22 和内表面 23。内表面 23 限定腔室 24。端部 3 可闭合腔室 24，但是优选地，腔室 24 可在任一端部 3 处打开。打开端部允许金属杆 25 在端盖 4 之间延伸穿过腔室 24。支架 26 沿着纵向轴线 2 保持金属杆 25。内端板 7 邻近内保持件 6（在这个实施例中为支柱）。支柱 6 位于每个端部 3 附近。内端板 7 和外端板 8 夹住牵引压板 9。外保持件 21 使牵引压板 9 摩擦地紧固在内端板 8 上。

[0024] 本体包括基本上不可压缩的耐火陶瓷材料比如熔融石英，并且更优选地是烧结的非晶体石英。熔融石英能由任何方法生产。本体应当加工为控制同心度并且维持平衡。优选地，与目标的偏差小于大约 10 英寸 - 磅。本体优选地包括空心圆柱体。空心圆柱体的壁

将具有在操作期间足以支撑辊并且适应于端盖处的应力的厚度。例如，具有四米长度的熔融石英辊应当具有至少大约 15 毫米的壁厚度。

[0025] 端盖装配于辊的端部周围。端盖应当是金属的并且最常见的是钢。包括粘合剂或机械方法比如固定螺钉、销以及压缩接头的任何已知方法可将端盖固定地紧固至辊。US2007/0042883 通过参考结合于此。端盖允许辊与驱动机构的连接。优选地，端盖将不会阻碍辊内的腔室，以使得冷却空气流不会受到阻碍。在一个实施例中，端盖包括适合于装配在本体的端部上的金属尺。弹性金属环插入端盖和本体之间，其具有如举例来说在 PCT/EP2006/001563 中描述的圆周地布置的多个波纹，该文献通过参考结合于此。

[0026] 端板基本上是内径至少稍微大于辊的直径的盘。端板的内径如下所述可改变。端板应当包括刚性、耐火且不粉化的材料并且优选地还将机械地支撑牵引压板。保持件应当施加足以适当地支撑牵引压板的与本体的纵向轴线平行的力。这个力通常是至少数千磅。端板可包括熔融石英或任何其它不粉化的耐火陶瓷。端板可由机械保持件比如支柱或保持件、或粘合剂紧固至本体。适合的粘合剂可包括结合至本体和端板的胶状石英。替代地，保持件将端板机械地固定至辊的本体。保持件例如可以是包含熔融石英的压缩接头。在一个实施例中，保持件包括具有多个部分的环并且端板下方的辊的本体包括凹陷以接收所述部分，从而将端板锁定就位。如图 5 所示，本体 5 包括具有间断 52 的凹陷 51。保持件 21 包括倾斜表面 33 和第二表面 34。倾斜表面 33 互补地接合外端板 8 的内表面 32，并且第二表面 34 接合凹陷 51。间断 52 将保持件 21 保持就位，并且抑制保持件从凹陷的移除。

[0027] 牵引压板包括能牵引玻璃的不粉化材料。辊包括多个牵引压板。通常，牵引压板在玻璃板的每个边缘上产生两个接触区域；尽管牵引压板可具有与玻璃的多重接触。牵引玻璃需要材料具有足够的高温压缩强度。用于牵引压板的适合材料可包括云母、粘土比如举例来说高岭土、以及耐火陶瓷比如石英、矾土、玻璃以及多铝红柱石。有利地，云母和粘土固有地具有抵抗由于对流而流体化的高比重。颗粒尺寸应当足够高以耐流体化，但是足够小以产生平稳的牵引压板。偏离球形的颗粒形状，比如细长或扁平形状，不大可能夹带于流体中。

[0028] 该材料可以用陶瓷纤维和 / 或玻璃纤维增强。纤维优选地包括低细粒含量，其中细粒指的是在纤维状制造期间产生的通常非纤维结块。纤维增强了牵引压板材料。嵌入纤维减少了纤维将自由破裂并且产生表面夹杂的可能。纤维可包括石英、矾土硅酸盐或其它适合的化合物。

[0029] 牵引压板应当与辊一起旋转并且不应当相对于辊自转。耐火粘合剂，比如胶状石英或耐火陶瓷，可将牵引压板紧固至本体。与本体的粘合可通过将本体的外表面粗糙化或在其中形成槽来提高。

[0030] 图 3 示出辊 1 的端部 3 的放大横截面。内端板 7 和外端板 8 夹住牵引压板 9。内端板 7 与支柱 6 相邻。外端板 8 包括直径朝着端部 3 增大的倾斜内表面 32。外保持件 21 包括直径大于本体 5 的直径的第一表面 34 以及互补地接合外端板 8 的内表面 32 的第二表面 33。外保持件 21 限定楔形横截面。从端部 3 向内驱动外保持件 21 产生将外端板 8 紧固至辊 1 的摩擦配合。外保持件 21 可包括环或可包括散布在本体周围的多个部分。环可以是一体件；然而，开口的环便于辊的组装以及牵引压板的更换。保持环 21 应当包括坚硬的耐火材料并且优选地应当是不粉化的。材料可包括熔融石英。耐火粘合剂也可与保持件相

结合地使用。

[0031] 如图 4 所示，倾斜内表面 32 将具有从辊的本体 5 的外表面 42 倾斜 5-25° 的角度 41。较小的角度允许保持力的较细微的调节，但是需要较紧密的加工公差或较大的保持环。较大的角度能适应部件之间较大的失配，但是施加较弱的保持力，并且会在使用期间松开。使用包括多个零件比如开口环的保持件便于组装并且允许使用图 5 中示出的机械紧固。

[0032] 支柱通常在制造期间加工或铸造于辊的本体中。替代地，支柱能机械地或粘附地紧固至本体。支柱甚至能用第二保持环替代。在这个实施例中，内端板将包括直径远离端部地增大的内表面。第二保持环包括直径大于本体的直径的第一表面以及互补地接合内端板的内表面的第二表面。第二保持环具有楔形横截面。在组装时，内端板 / 保持环可以是外端板 / 保持环的基本镜像。

[0033] 辊的本体包括熔融石英。由于熔融石英易于破裂，金属杆可延伸穿过辊的腔室。金属杆可从端盖延伸至端盖。优选地，金属杆不会碰撞到本体的内表面。如果辊在操作期间破裂，金属杆允许容易移除辊。多个支架沿着辊的纵向轴线保持金属杆以使得减小辊的偏心度。金属杆将比辊的本体更多地热膨胀。金属杆在本体的内表面上的直接接触将在本体中产生张应力并且能导致破裂。支架适应于热碰撞的不均匀性。支架可包括可压缩的耐火盘并且可包括耐火纤维。盘通过压缩来适应金属杆的热膨胀，从而将减小的应力传递至本体的内表面。方便地，盘可包括允许冷却空气穿过腔室的至少一个通道。替代地，金属杆可使用多个轴环保持就位。如图 6 所示，多个轴环 61 能焊接至金属杆 25。每个轴环 61 包括在空心本体 5 的中间对准金属杆 25 的多个板簧 62。本体 5 的内表面 23 压缩板簧 62，从而将力施加至抵抗移动的金属杆 25 上。

[0034] 明显地，本发明的众多变型和变化是可能的。因此，将理解到，在以下权利要求的范围内，本发明能以如具体描述的之外的方式实践。虽然本发明已经相对于某些优选实施例描述，但是对本发明的不同变化、变型以及添加对于本领域技术人员而言将是很显然。所有这些变型、变化和添加将包含于本专利的范围内，本专利的范围仅由所附权利要求限定。

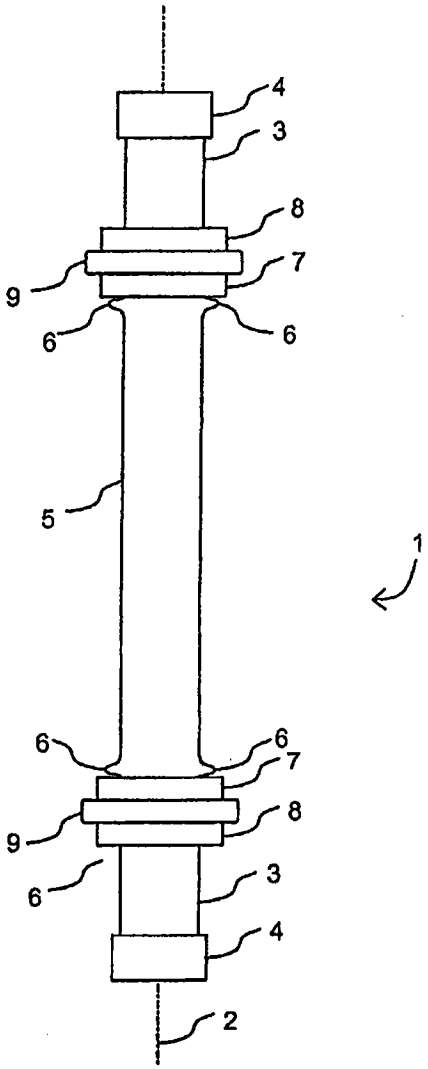

4
3
8
7
9
6
6
5
1
6
6
7
9
8
6
3
4
2

图 1

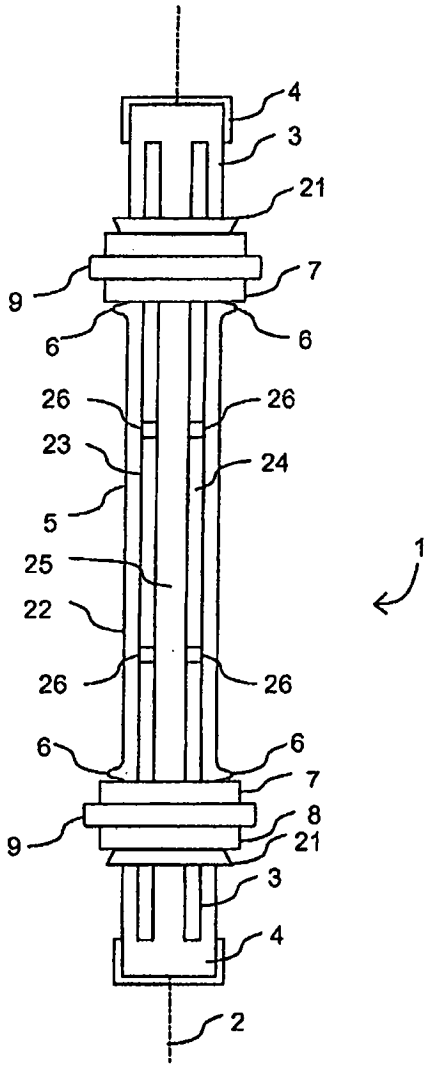

4
3
21
7
9
6
6
26
26
23
24
5
1
25
22
26
26
6
6
7
9
8
21
3
4
2

图 2

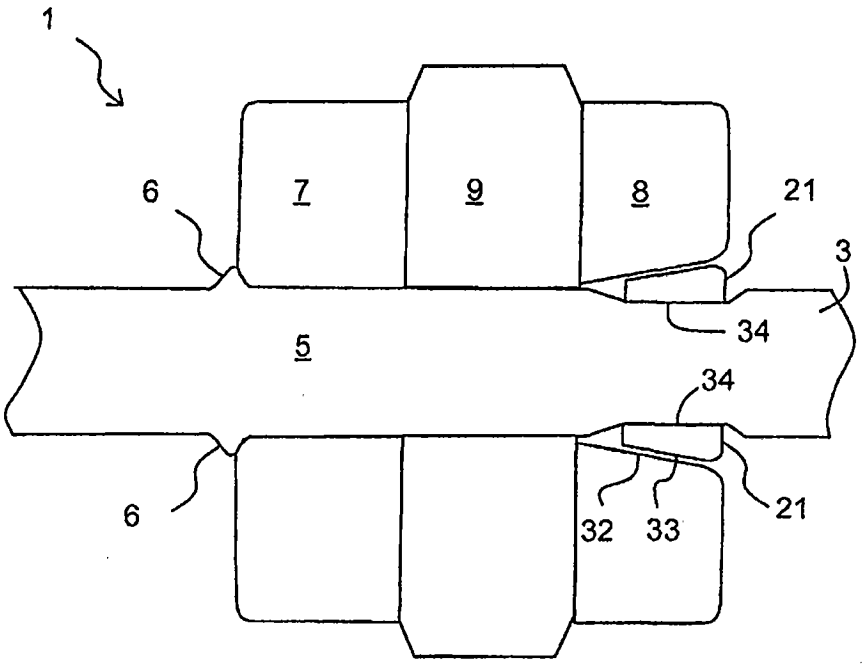


图 3

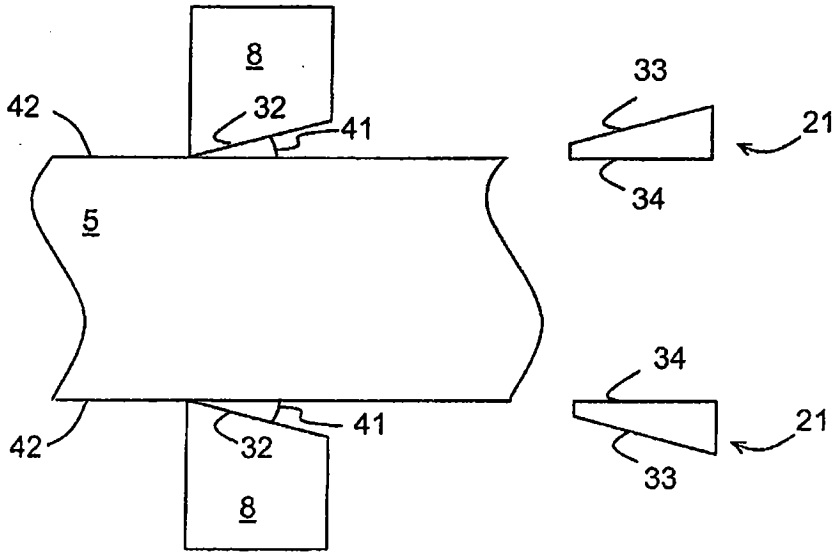


图 4

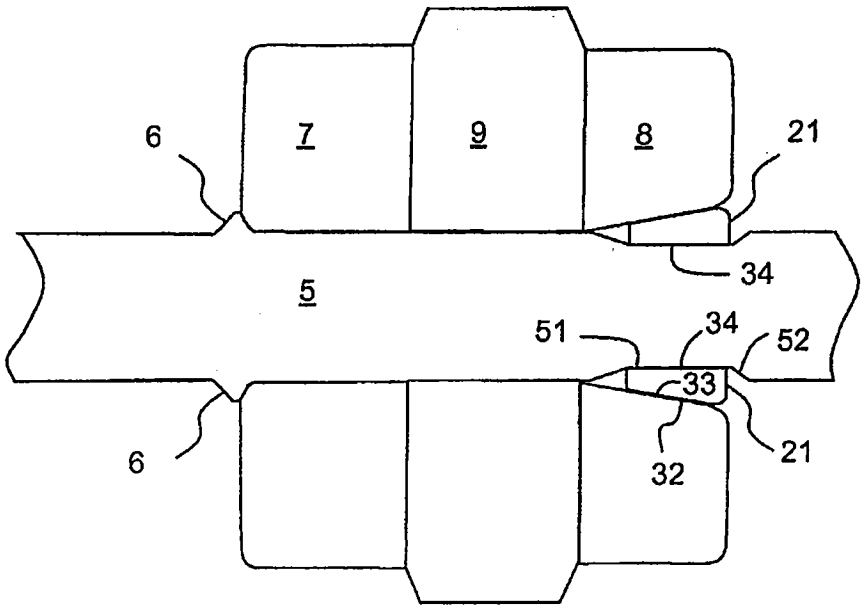


图 5

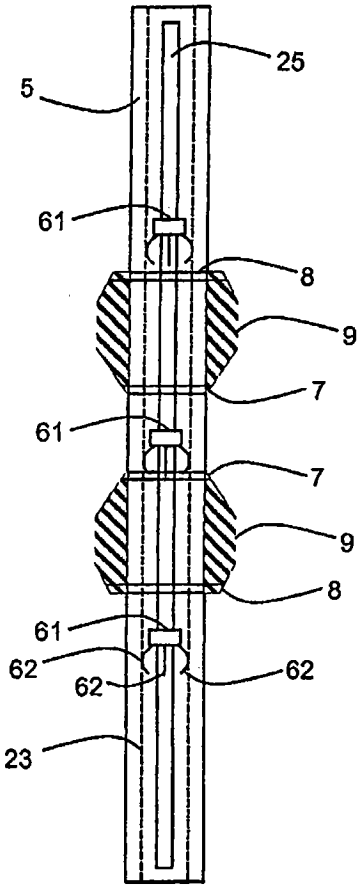


图 6