



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101855466 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200880113555. X

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所  
11247

(22) 申请日 2008. 10. 23

代理人 吴鹏 马江立

(30) 优先权数据

102007051456. 7 2007. 10. 27 DE

(51) Int. Cl.

F16D 55/08 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/064348 2008. 10. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/053425 DE 2009. 04. 30

(71) 申请人 大陆 - 特韦斯贸易合伙股份公司及  
两合公司

地址 德国法兰克福

申请人 埃德里希控股股份有限公司

(72) 发明人 D·科赫 H·鲍尔 U·蔡比格  
A·克利姆特 T·温克勒

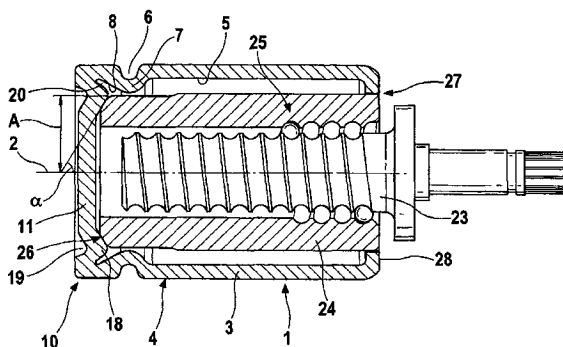
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于盘式制动器的制动钳的活塞

(57) 摘要

一种用于盘式制动器的制动钳的活塞, 所述活塞在成型过程中由金属材料、特别是由平板材制成。所述活塞设计成具有纵轴线、壁部和活塞顶的、一侧敞开的罐状件。这种活塞设置成在制动钳的缸中能沿纵向方向移动并能在活塞顶的区域中利用轴向接触面贴靠到制动块上。所述活塞还可以机械地借助驱动螺母来加载。为此在活塞顶的内侧面上设置有一具有锥形面的突起。在所述活塞顶的外侧面上设置一凹部, 所述凹部与纵轴线的距离和在活塞顶的内侧面上的突起与所述纵轴线的距离基本相同。



1. 一种用于盘式制动器的制动钳的活塞，  
- 所述活塞通过成型过程由金属材料、特别是由平板材制成，  
- 所述活塞设计成一侧敞开的罐状件，该罐状件具有纵轴线、壁部和活塞顶，  
- 所述活塞能在活塞顶的区域中利用一轴向接触面贴靠到制动块上，  
- 其中，在活塞顶的内侧面上设有一具有锥形面的突起，所述锥形面用于贴靠一进行机械致动的驱动螺母，

其特征在于，在所述活塞顶 (11) 的外侧面 (14) 中设置一凹部 (19)，所述凹部距纵轴线 (2) 的距离 (A) 与所述突起 (18) 距所述纵轴线的距离基本相同。

2. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述内侧面 (13) 的突起 (19) 至少部分地通过在外侧面 (14) 中成型出凹部 (19) 来形成。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的活塞，其特征在于，所述活塞顶 (11) 在锥形面 (15) 的区域中具有壁厚 (S) 基本上恒定的区段。

4. 根据前述权利要求中一项或多项所述的活塞，其特征在于，在所述突起 (18) 和壁部 (19) 之间存在一隙部 (20)。

5. 根据前述权利要求中一项或多项所述的活塞，其特征在于，所述凹部 (19) 过渡到所述接触面 (12)。

6. 根据前述权利要求中一项或多项所述的活塞，其特征在于，所述接触面 (12) 大于在壁部 (3) 的最薄处的横截面 (9)。

7. 一种用于盘式制动器的制动钳的活塞，所述活塞通过成型过程由金属材料、特别是由平板材制成；所述活塞一体式地设计成一侧敞开的罐状件，该罐状件具有纵轴线、壁部和活塞顶，所述活塞能在活塞顶的区域中利用一轴向接触面贴靠到制动块上，其中在活塞的内侧面上设置一锥形面，其特征在于，所述锥形面 (15') 设置在一薄壁杯状件 (21) 上，所述杯状件与活塞 (1') 分体式地形成。

8. 根据权利要求 7 所述的活塞，其特征在于，所述杯状件 (21) 通过成型过程由金属材料、特别是由平板材制成。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的活塞，其特征在于，所述杯状件 (21) 密封地与壁部 (3') 连接。

10. 根据前述权利要求中一项或多项所述的活塞，其特征在于，所述锥形面 (15') 与纵轴线 (2) 围成一  $30^\circ$  至  $75^\circ$  的角 ( $\alpha$ )。

11. 根据权利要求 10 所述的活塞，其特征在于，所述角 ( $\alpha$ ) 为  $60^\circ$ 。

12. 根据前述权利要求中一项或多项所述的活塞，其特征在于，在所述活塞 (1、1') 上设置一与驱动螺母 (24) 共同作用的、形锁合式防转结构 (27、27')。

13. 根据权利要求 12 所述的活塞，其特征在于，所述防转结构 (27) 在活塞 (1) 的敞开端部上与活塞 (1) 一体形成。

14. 根据权利要求 12 所述的活塞，其特征在于，所述防转结构 (27') 与活塞 (1') 分体式地形成，所述防转结构在活塞 (1') 的敞开端部上与壁部 (3') 紧固连接。

## 用于盘式制动器的制动钳的活塞

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于盘式制动器的制动钳的活塞,所述活塞通过一成型过程由金属材料、特别是由平板材制成。所述活塞设计成在一侧敞开的罐状件,该罐状件具有纵轴线、壁部和活塞顶。这种活塞以能沿纵向方向移动的方式支承在制动钳的缸中,并能在活塞顶的区域中利用轴向接触面贴靠到制动块上。如果由液压流体为活塞加载压力,则所述活塞在缸中移动并将制动块压到制动盘上。此外,所述活塞也可以借助驱动螺母来机械加载。为此在活塞顶的内侧面上设置有一具有锥形面的突起。

### 背景技术

[0002] 这种活塞在 WO 2007/036357 A1 中已知。在此,活塞在盘式制动器中能以机电和液压的方式移动。在机电致动的情况下,由电机通过传动装置使一驱动丝杠旋转。在此,丝杠上的螺纹与不能转动地设置的驱动螺母共同作用,由此使驱动螺母进行轴向移动。所述驱动螺母贴靠到在活塞中的锥形面上,从而将运动传递给活塞和制动块。在此,所述锥形面设置在活塞顶和壁部之间的过渡部上,由此在所述区域中形成导致较高重量并使活塞难以制造的加厚部。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于给出一种活塞,所述活塞避免了现有技术中的缺点,特别是具有在重量和制造方面优化的设计结构。

[0004] 所述目的根据本发明通过权利要求 1 的特征实现,即在所述活塞顶的外侧面上设置一凹部,所述凹部距纵轴线的距离与在活塞顶的内侧面上的突起距该纵轴线的距离基本相同。所述活塞顶的这种有利的构型实现了:锥形面能通过对活塞顶的简单成型来形成,而无需增加重量的材料堆积。因此,所述内侧面的突起至少部分地通过在外侧面中成型出凹部来形成。在此,互补地设置在活塞顶中的突起和凹部在机械致动盘式制动器时对力流产生正面影响。总之,利用环形凹部和突起实现了由变形引起的对活塞顶的加固。

[0005] 本发明一种特别有利的设计方案包括:所述活塞顶在锥形面的区域中逐段具有基本上恒定的壁厚。因为不必通过成型使用作原材料的平板材变厚,所以能非常简单地制成活塞顶的凹部和突起。在活塞内侧面上的突起上的锥形面可以通过下述方式制造:借助一阳模从外(向内)地在最初仍为平面的活塞顶中成型出凹部,由此在活塞的内侧面上并行地形成突起。为了在突起上获得确定的锥形面,当在外侧中成型出凹部时,可附加于该阳模将一阴模保持在活塞内侧面上,该阴模具有突起和锥形面的负形(互补形状)。

[0006] 此外在本发明的范围内,在活塞顶中的突起与活塞壁部之间能存在一隙部。所述隙部可以具有不同的尺寸,其中当活塞具有较小的直径时,所述隙部设计成叠合部,相反在活塞直径较大时存在空隙状的空间。所述隙部或叠合部是本发明的一个特征,其首次实现:无须如此前在现有技术中公开的那样为形成用于机械致动制动钳的活塞的锥形面而不利地进行加厚。

[0007] 作为另一合理的细节,在本发明的范围内提出:活塞顶的凹部过渡到接触面;所述接触面大于在活塞壁部的最薄处的横截面。

[0008] 实现本发明目的的一种等效解决方案提出一种用于盘式制动器的制动钳的活塞,所述活塞通过成型过程由金属材料、特别是由平板材制成;所述活塞一体式地设计成一侧敞开的罐状件,该罐状件具有纵轴线、壁部和活塞顶,所述活塞能在活塞顶的区域中利用一轴向接触面贴靠到制动块上,其中在活塞的内侧面上设置一锥形面,其中,所述锥形面设置在一薄壁杯状件上,所述杯状件与活塞分体式地形成。在此,以另一种方式避免了现有技术的增厚的材料堆积。

[0009] 所述杯状件能以有利的方式与罐状活塞相同地由金属材料、特别是由平板材制成。

[0010] 通过使杯状件与活塞的壁部密封连接可实现较小的活塞死体积/死容积,其原因是在活塞的内部仅能容纳较少的液压流体。在活塞和杯状件之间的密封连接可以借助激光来焊接成,但也可以考虑其它的连接形式,例如摩擦焊接。通过降低活塞中的死体积、进而降低制动钳中的死体积,使制动系统的液压刚度提高,进而改善了液压性能。

[0011] 实现本发明目的的两个解决方案的重要一点是:在活塞中形成简单、节约材料、制造优化的锥形面构型。无论锥形面是形成在单独的杯状件上还是形成在活塞顶中的突起上,所述锥形面都能有利地设计成:所述锥形面沿轴向方向与活塞的纵轴线围成一  $30^\circ$  至  $75^\circ$  的角  $\alpha$ 。在所述角度范围中,与制动钳的驱动螺母共同作用的锥形面作为接合和定心结构执行双重功能。特别有利的是:角  $\alpha$  基本上为  $60^\circ$ 。

[0012] 为了在机械致动时执行制动钳的功能,至少在驱动螺母和活塞之间有效地设置一防转结构。优选地,所述防转结构设计成与驱动螺母共同作用的形锁合 (formschlüssig) 防转结构。

[0013] 防转结构的一种实施方式包括:防转结构在活塞的敞开端部上与活塞一体形成。为此,可在制造活塞期间或在形成罐状活塞后,在活塞的敞开侧上使壁部的边缘向内、朝向活塞的纵轴线成型。由此形成一轴向端面,在所述端面中可形成一轮廓。因为在驱动螺母上设有一互补的轮廓,所以活塞和驱动螺母通过在端面中的轮廓形锁合地、以不能关于活塞的纵轴线相对转动的方式连接,并确保不能相对转动。

[0014] 在活塞和驱动螺母之间的防转结构的另一实施方式公开了:所述防转结构与活塞分体式地形成,其中所述防转结构在活塞的敞开端部上与壁部紧固连接。在此,所述防转结构特别是可以设计成与活塞壁部相压装的插入件。

#### 附图说明

[0015] 参照说明、由附图可得出本发明的其它细节。

[0016] 图中:

[0017] 图 1 示出活塞的第一实施例以及驱动螺母和驱动丝杠,

[0018] 图 2 示出图 1 中活塞的局部放大图,

[0019] 图 3 示出活塞的敞开端部的透视图,

[0020] 图 4 示出活塞的第二实施例,和

[0021] 图 5 示出根据图 4 的插入件的透视图。

## 具体实施方式

[0022] 在图 1 中以纵向剖视图示出一活塞 1 连同驱动丝杠 23 和驱动螺母 24。关于纵轴线 2 旋转对称的活塞 1 设计成一侧敞开的罐状件,该罐状件具有壁部 3 和活塞顶 11,其中,在活塞 1 的封闭侧上的活塞顶 11 能利用轴向接触面 12 贴靠到一未示出的制动块上。接触面 12 大于在壁部 3 的最薄弱处的横截面 9。此外,在壁部 3 的外侧 4 中在接触面 12 附近滚压出一环形槽 6,所述环形槽在(安装在)制动钳中的安装状态下用于接纳未示出的活塞保护罩。滚压出的槽 6 的轮廓在壁部 3 的整个截面上延伸,从而在活塞 1 的壁部 3 的内侧 5 上形成凸肩 7。

[0023] 在活塞顶 11 的内侧面 13 上设置一具有锥形面 15 的突起 18,驱动螺母 24 能贴靠到所述锥形面 15 上。在此,锥形面 15 沿轴向方向与纵轴线 2 优选围成约  $60^\circ$  的角  $\alpha$ ,由此确保驱动螺母 24 以定心、确定的方式接触。

[0024] 活塞 1 和驱动螺母 24 以不能关于纵轴线 2 相对转动的方式彼此连接,但保持能沿轴向方向相对移动。以未示出的方式使活塞 1 或驱动螺母 24 不能在制动钳壳体中转动。如图 3 所示,以下述方式实现在活塞 1 和驱动螺母 24 之间的防转结构 27,在活塞 1 的敞开端部上一体形成有具有轮廓 29 的端面 28,所述轮廓 29 与在驱动螺母 24 上的互补轮廓一起形成一形锁合的防转结构 27。

[0025] 在机械致动盘式制动器时,利用例如一电机使在驱动螺母 24 中设置的驱动丝杠 23 旋转,在该电机后连接有一传动装置。因为驱动丝杠 23 和驱动螺母 24 设置有滚珠螺纹 25,所以驱动丝杠 23 的旋转运动通过滚珠螺纹 25 转换成驱动螺母 24 的轴向移动。所述驱动螺母 24 利用与锥形面 15 互补的锥面 26 贴靠到活塞 1 上并移动所述活塞。

[0026] 参照图 2,借助一放大图示出在壁部 3 和活塞顶 11 之间的过渡区域 10 的几何构型。活塞顶 11 在外侧面 14 中包括凹部 19,而在内侧面 13 上包括突起 18,所述凹部 19 和突起 18 设计成旋转对称地、环形地围绕纵轴线 2。凹部 19 通过成型(过程)从外部成型到活塞顶 11 中,由此在活塞顶 11 的内侧面 13 上并行地出现突起 18。凹部 19 距活塞 1 的纵轴线 2 的距离 A 与突起 18 距纵轴线 2 的距离基本上相同。

[0027] 从活塞 1 的纵轴线 2 开始,活塞顶 11 展现为平面的外底面 16 和内底面 17,所述外底面 16 和内底面 17 基本上与纵轴线 2 垂直地延伸。外底面 16 与活塞 1 的轴向最大尺寸相比具有一较小的轴向偏差 V,由此活塞 1 的这个区域不能贴靠到未示出的制动块上。所述平面的外底面 16 过渡到一环形凹部 19,所述环形凹部 19 在纵剖面中具有倒圆角的三角形轮廓。平面的内底面 17 过渡到一环形的突起 18,所述环形突起 18 基本上与凹部 19 并行地从活塞顶 11 隆起并在此带有所述锥形面 15。在此,突起 18 设计成比凹部 19 更接近纵轴线 2,使得在活塞顶 11 中能够实现基本上恒定的壁厚 S。如同凹部 19 那样,突起 18 也具有倒圆角的三角形轮廓。

[0028] 此外,在起始于纵轴线 2 的方向上,凹部 19 和突起 18 沿轴向方向回复原状,其中凹部 19 直接过渡为接触面 12。在活塞顶 11 的内侧面 13 上的突起 18 与在壁部 3 的内侧 5 上的凸肩 7 一起形成以由折叠形成的(faltungsbedingt)隙部 20,所述隙部实现了在过渡区域 10 中无加厚的情况下形成供驱动螺母 24 贴靠的锥形面 15。与活塞直径的大小相关,隙部 20 在直径较小时形成几乎无(自由)空间的叠合部或在直径较大时形成空隙状的空

间。此外,朝向活塞顶 11 的内部凸肩面 8 可以设计成倾斜的。

[0029] 在图 4 中示出可实现本发明目的一种等效解决方案的实施例。在此,活塞 1' 的活塞顶 11' 不具有突起,而是在一杯状件 21 上形成供驱动丝杠贴靠的锥形面 15', 所述杯状件 21 作为单独的部件分体式地设置在活塞 1' 中并通过成型(过程)由一平板件制成。所述杯状件 21 沿轴向支承在活塞顶 11' 上,并密封地与活塞 1' 的壁部 3' 连接。因而降低了活塞 1' 的死体积,其中,在杯状件 21 和壁部 3' 之间的密封连接借助激光焊接或摩擦焊接来实现。在此,杯状件 21 的锥形面 15' 沿轴向方向与纵轴线 2 优选围成一约  $60^\circ$  的角  $\alpha$ 。

[0030] 借助这个等效解决方案的实施例还可得到在驱动螺母和活塞 1' 之间的防转结构 27' 的另一种可能实施方式,而这种防转结构不限于本实施例。在此设置一插入件 22, 插入件 22 例如通过压装以不可相对转动的方式与壁部 3' 连接。该插入件 22 具有轮廓 29, 所述轮廓 29 与驱动螺母的互补轮廓一起形成形锁合防转结构 27'。所述轮廓 29 能设计成倒圆角的六边形的形式。

[0031] 附图标记清单

- [0032] 1 活塞
- [0033] 1' 活塞
- [0034] 2 纵轴线
- [0035] 3 壁部
- [0036] 3' 壁部
- [0037] 4 外侧
- [0038] 5 内侧
- [0039] 6 槽
- [0040] 7 凸肩
- [0041] 8 凸肩面
- [0042] 9 横截面
- [0043] 10 过渡区域
- [0044] 11 活塞顶
- [0045] 11' 活塞顶
- [0046] 12 接触面
- [0047] 13 内侧面
- [0048] 14 外侧面
- [0049] 15 锥形面
- [0050] 15' 锥形面
- [0051] 16 底面
- [0052] 17 底面
- [0053] 18 突起
- [0054] 19 凹部
- [0055] 20 隙部
- [0056] 21 杯状件
- [0057] 22 插入件

- 
- [0058] 23 驱动丝杠
  - [0059] 24 驱动螺母
  - [0060] 25 滚珠螺纹
  - [0061] 26 锥面
  - [0062] 27 防转结构
  - [0063] 27' 防转结构
  - [0064] 28 端面
  - [0065] 29 轮廓
  - [0066] A 距离
  - [0067] S 壁部的壁厚
  - [0068] V 偏差
  - [0069]  $\alpha$  角

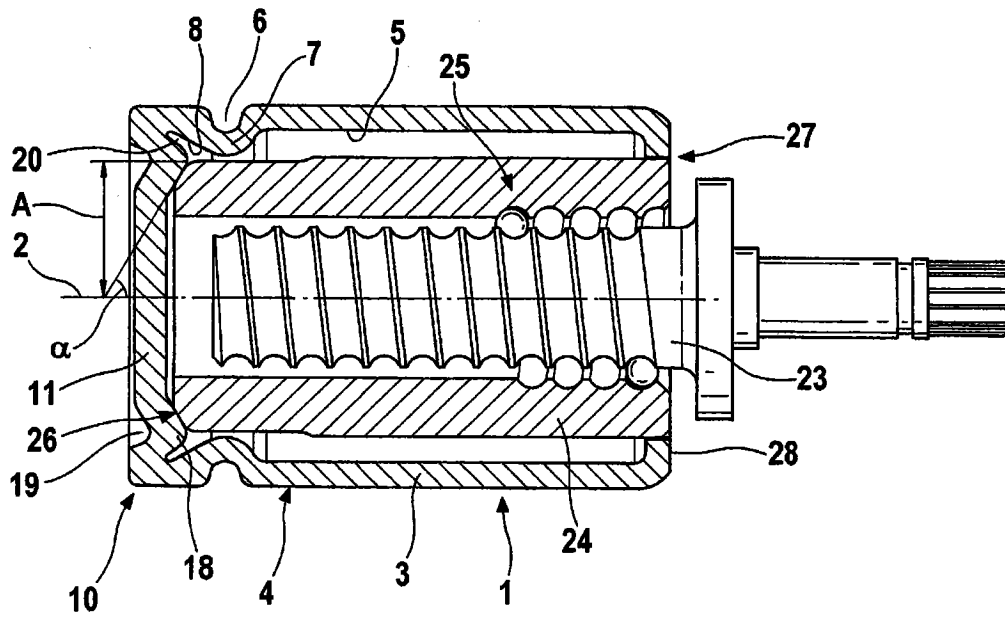


图 1



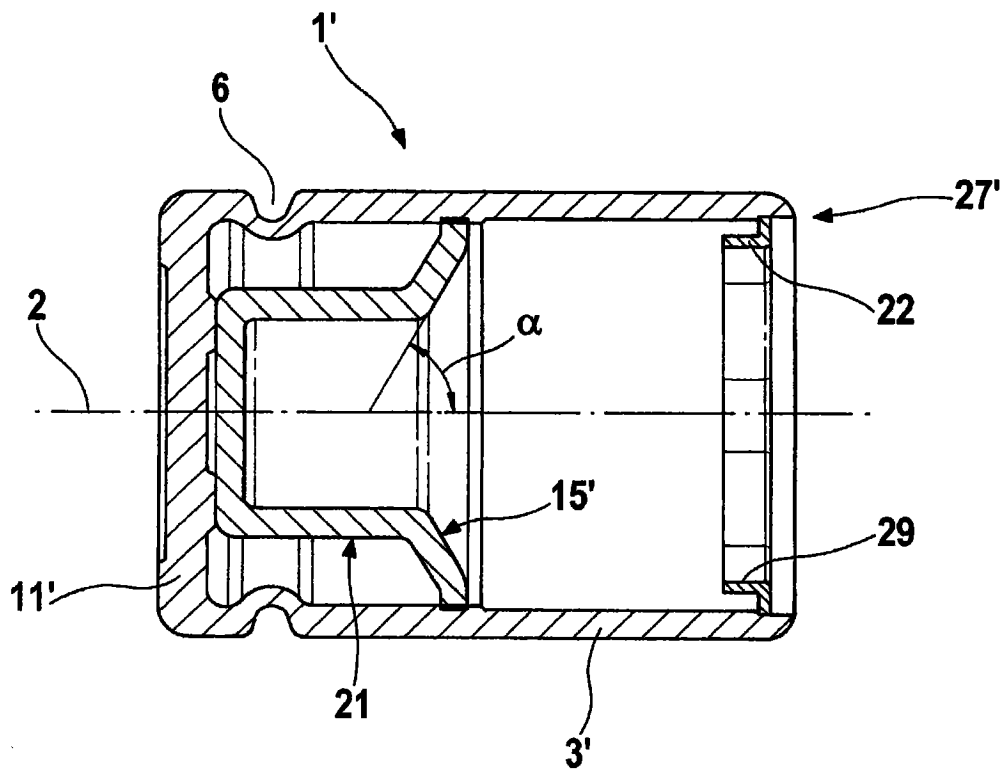


图 4

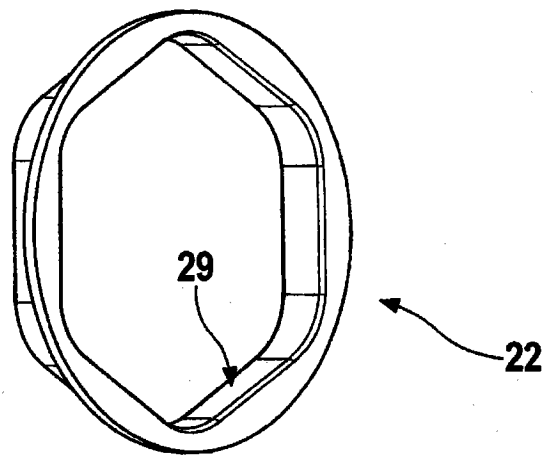


图 5