



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117242276 A

(43) 申请公布日 2023.12.15

(21) 申请号 202280030170.7

(22) 申请日 2022.05.05

(30) 优先权数据

102021112398.4 2021.05.12 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.10.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2022/062092 2022.05.05

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/238221 DE 2022.11.17

(71) 申请人 采埃孚商用车系统欧洲有限公司

地址 比利时布鲁塞尔

(72) 发明人 罗曼-马吕斯·米滕多夫

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

专利代理师 王伟达 杨青

(51) Int.Cl.

F16D 55/226 (2006.01)

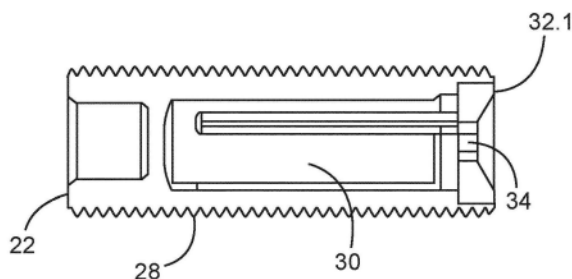
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

具有调节单元的盘式制动器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于机动车辆的盘式制动器,其具有:制动器架;两个制动衬片;制动钳,制动钳以能在制动器架上轴向移动的方式被支承;作用装置,作用装置具有带内螺纹的推压件,并且借助作用装置能使制动衬片压靠到制动盘上;以及调节单元,调节单元具有用于调设盘式制动器的气隙的调整主轴(22)。调整主轴(22)配备有外螺纹(28),利用外螺纹,调整主轴旋入到推压件的内螺纹中,并且能借助复位工具通过转动运动轴向复位。盘式制动器(1)还包含呈柱体形的适配器(32.1),适配器在调整主轴(22)的背离制动衬片的一端处置入到调整主轴(22)的凹陷部(30)中,其中,适配器(32.1)在其中部具有空腔(34),空腔被设计成用于复位工具的工具接口。



1. 用于机动车辆的盘式制动器(1),所述盘式制动器具有:制动器架(2);两个制动衬片(6、7);制动钳(4、60),所述制动钳以能在所述制动器架上轴向移动的方式被支承;作用装置,所述作用装置具有带内螺纹(26)的推压件(20),并且借助所述作用装置能使所述制动衬片压靠到所述制动盘上;以及调节单元,所述调节单元具有用于调设所述盘式制动器的气隙的调整主轴(22、62),其中,所述调整主轴配备有外螺纹(28),利用所述外螺纹,所述调整主轴旋入到所述推压件的内螺纹中,并且其中,所述调整主轴能借助复位工具通过转动运动轴向复位,其特征在于,所述盘式制动器(1)包含呈柱体形的适配器(32.1~32.4),所述适配器在所述调整主轴(22、62)的背离所述制动衬片的一端处被置入到所述调整主轴(22、62)的凹陷部(30)中,并且所述适配器(32.1~32.4)在其中部具有空腔(34),所述空腔被设计成用于复位工具的工具接口。

2. 根据权利要求1所述的盘式制动器(1),其中,所述调整主轴(22、62)的凹陷部(30)被设计为所述调整主轴(22、62)中的轴向延伸的呈柱体形实施的开口,并且所述适配器(32.1~32.4)的空腔(34)被设计为贯通的、轴向延伸的孔。

3. 根据权利要求1或2所述的盘式制动器(1),其中,所述适配器(32.1~32.4)在背离所述调整主轴(22、62)的一侧(38)上具有呈锥体形的凹陷部(36),在所述呈锥体形的凹陷部的中部布置有所述空腔(34),以用于在所述复位工具置入到所述制动钳(4、60)的开口(16、66)中时将所述复位工具向所述空腔(34)引导。

4. 根据权利要求1、2或3所述的盘式制动器(1),其中,所述适配器(32.1~32.4)通过力锁合的连接、例如通过压装过程,和/或借助粘接连接紧固在所述调整主轴(22、62)的凹陷部(30)中。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的盘式制动器(1),其中,所述适配器(32.2~32.4)具有呈柱体形的扩充部(40),具有所述扩充部(40)的所述适配器(32.2~32.4)以所述扩充部为先导地置入到所述调整主轴(22、62)的凹陷部(30)中。

6. 根据权利要求5所述的盘式制动器(1),其中,在所述扩充部(40)的外周上设计有轮廓,例如具有呈矩形的隆起部(42)的轮廓,并且所述调整主轴(22、62)的凹陷部(30)具有与之相对应的轮廓(44),以用于在所述适配器(32.2~32.4)与所述调整主轴(22、62)之间的形状锁合。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的盘式制动器(1),其中,所述盘式制动器具有用于使所述调整主轴(22、62)复位的带有转动限制的止挡,并且其中,在适配器侧在所述适配器(32.3、32.4)的背离所述制动衬片的一侧(52、74)的区域中布置有用于转动限制的止挡面(50、70、72),或者在所述调整主轴(62)的背离所述制动衬片的一端的区域中布置有所述调整主轴(62)的用于转动限制的止挡面(70)。

8. 根据权利要求7所述的盘式制动器(1),其中,所述适配器(32.3)在外周上在背离所述调整主轴(22)的一侧(52)上具有齿状轮廓(50),以用于实现转动限制止挡,并且其中,所述制动钳(4)的开口(16)在朝向所述调整主轴(22)的一侧上具有与所述齿状轮廓相对应的形成转动限制止挡的轮廓。

9. 根据权利要求8所述的盘式制动器(1),其中,所述适配器(32.3)的齿状轮廓(50)具有一个或多个锯齿状的、矩形的或梯形的隆起部(54)或凹陷部。

10. 根据权利要求7所述的盘式制动器(1),其中,

所述适配器(32.4)或所述调整主轴(62)在背离所述制动衬片一端上具有呈锥形的止挡面(72、70),

所述制动钳(60)或所述制动钳的单独的构件具有开口(66),所述开口在朝向所述调整主轴(22、62)的一侧上具有呈锥形的止挡面(68),并且

在所述调整主轴(22、62)复位时,所述适配器(32.4)或所述调整主轴(62)的呈锥形的止挡面(72、70)与所述开口(66)的呈锥形的止挡面(68)发生嵌接,并且由此使所述呈锥形的止挡面(68、72、70)起到具有转动限制的止挡的作用。

11.根据前述权利要求中任一项所述的盘式制动器(1),其中,所述盘式制动器被设计为用于商用车辆的以压缩空气运行的滑动钳盘式制动器。

12.机动车辆,尤其是商用车辆,所述机动车辆具有根据前述权利要求中任一项所述的盘式制动器(1)。

## 具有调节单元的盘式制动器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有制动器架、制动钳和调节单元的盘式制动器,其例如被使用在机动车辆,尤其是商用车辆中。

### 背景技术

[0002] 商用车辆中的盘式制动器具有带摩擦介质的制动衬片,这些制动衬片依赖于制动值发送器的操纵地被作用装置推挤到与待制动的车轮相连的制动盘上,以便能够将制动作用传递到制动盘和车轮上。

[0003] 在盘式制动器中,制动衬片和制动盘会因制动过程而发生磨损。因此,尤其是在商用车辆中使用的压缩空气盘式制动器具有带调整主轴的调节单元,该调节单元的任务是:通过根据需要对调整主轴的调节使制动衬片与制动盘之间的间隙、也就是说间距尽可能保持恒定。

[0004] 如果制动衬片的可用的摩擦介质最终被磨损殆尽,则必须借助复位单元将调整主轴带引至其起始的初始定位或其新位置中以便为制动衬片更换做准备。基本上,这种方式对每个制造商来说都是一样的,而不同之处仅在于所使用的复位单元,这是因为该复位单元是因制造商或制动器而异来实施的。

[0005] 然而,调整主轴的复位在此不能任意程度地进行,而是必须在规定的限制内发生,这是因为否则会严重损害压缩空气盘式制动器的功能;例如,压缩空气盘式制动器的内部的构件的限定的定位可能会因调整主轴的复位而丢失。在此,制造商通常会在其维护指南中提及准确的指导和顺序,其中列出了在更换制动衬片时专业性的且无损的调整主轴的复位过程。

[0006] DE 10 2014 111 229 A1公开了一种用于商用车辆的盘式制动器,该盘式制动器具有:制动钳;制动器架,制动钳以能轴向移动的方式支承在制动器架上;作用侧的制动衬片和反应侧的制动衬片;作用装置,借助该作用装置能将制动衬片压靠到制动盘上,并且该作用装置具有可调的调整主轴,以用于补偿间隙的因磨损而造成的变化,并且该作用装置能相对于制动钳向着制动衬片进行调节。在此,在制动钳或与之联接的部件上布置有止挡元件,利用该止挡元件限制了至少是作用侧的摩擦衬片向着制动盘的移动行程。由此可以防止制动衬片的磨损超过允许的磨损程度。

[0007] WO 2021/032262公开了一种用于机动车辆的盘式制动器,该盘式制动器具有沿盘式制动器的轴向的轴线布置的推压件、带螺纹的调整主轴和用于调设盘式制动器的气隙的调节单元,其中,调整主轴轴向上至少区段式地通过推压件的设有螺纹单元的开口进行引导,并且其中,调整主轴在螺道中具有止挡。由此防止调整主轴轴向上朝制动盘的方向过度转动。

### 发明内容

[0008] 本发明的任务是说明一种盘式制动器,其具有制动器架、制动钳和成本低廉的调

节单元,其中,制动钳具有针对复位工具的工具接口,以及说明一种具有相关的盘式制动器的机动车辆。

[0009] 该任务通过根据权利要求1的盘式制动器和根据权利要求12的机动车辆来解决。

[0010] 从属权利要求包含根据这些措施的以下描述的对本发明的有利的改进和改善。

[0011] 本发明涉及一种用于机动车辆的盘式制动器,该盘式制动器具有:制动器架;两个制动衬片;制动钳,制动钳以能在制动器架上轴向移动的方式被支承;作用装置,该作用装置具有带内螺纹的推压件,并且借助该作用装置能使制动衬片压靠到制动盘上;以及具有调节单元,调节单元包含用于调设盘式制动器的气隙的调整主轴。调整主轴具有外螺纹,利用该外螺纹,调整主轴旋入到推压件的内螺纹中,并且调整主轴能借助复位工具通过转动运动轴向复位,例如用于制动衬片更换。盘式制动器还包含呈柱体形的适配器,该适配器在调整主轴的背离制动衬片的一端处被置入到调整主轴的凹陷部中,其中,适配器在其中部具有空腔,该空腔被设计成用于复位工具的工具接口。

[0012] 在优选的实施方式中,调整主轴的凹陷部被设计为调整主轴中的轴向延伸的实施成柱体形的开口,并且适配器的空腔被设计为贯通的、轴向延伸的孔。

[0013] 在有利的实施例中,适配器在背离调整主轴的一侧上具有呈体锥形的凹陷部(在该凹陷部的中部布置有空腔),以用于在复位工具置入制动钳的开口中时使复位工具向空腔引导。

[0014] 在另外的有利的实施例中,适配器通过力锁合的连接,例如通过压装过程和/或借助粘接连接紧固在调整主轴的凹陷部中。

[0015] 在另外的有利的实施例中,适配器具有呈柱体形的扩充部,具有该扩充部的适配器以该扩充部为先导地置入到调整主轴的凹陷部中。

[0016] 在另外的有利的实施例中,扩充部的外周具有轮廓,例如呈矩形的隆起部,并且调整主轴的凹陷部设计有与该轮廓相对应的轮廓,以用于适配器与调整主轴之间的形状锁合。

[0017] 在另外的优选的实施方式中,盘式制动器具有用于使调整主轴复位的带转动限制的止挡,其中,在适配器侧在适配器的背离制动衬片的一侧的区域中布置有用于转动限制的止挡面,或者在调整主轴的背离制动衬片一端的区域中布置有调整主轴的用于转动限制的止挡面。

[0018] 在有利的实施例中,适配器在外周上在背离调整主轴的一侧上具有齿状轮廓,以用于实现转动限制止挡,并且制动钳的开口在朝向调整主轴的一侧上具有与该齿状轮廓相对应的形成转动限制止挡的轮廓。适配器的齿状轮廓例如通过一个或多个锯齿状的、矩形的或梯形的隆起部或凹陷部来实现。

[0019] 在另外的有利的实施例中,适配器或调整主轴在背离制动衬片的一端上具有呈锥形的止挡面,并且制动钳或制动钳的单独的构件在朝向调整主轴的一侧上具有带呈锥形的止挡面的开口。在调整主轴复位时,适配器或调整主轴的呈锥形的止挡面与开口的呈锥形的止挡面发生嵌接,从而使呈锥形的止挡面起到具有限制转动的止挡的作用。

[0020] 尤其地,盘式制动器被设计为用于商用车辆的滑动钳盘式制动器。

[0021] 本发明还涉及机动车辆,尤其是商用车辆,其配备了这种盘式制动器。

## 附图说明

[0022] 本发明的实施例在附图中示意性地示出,并在下面参照附图进行详细解释。

[0023] 其中:

[0024] 图1示出用于机动车辆的具有制动器架和制动钳的盘式制动器;

[0025] 图2示出调整主轴和图1的制动钳的包围调整主轴的区域;

[0026] 图3.1~3.2示出紧固在图2的调整主轴上的适配器的实施例;

[0027] 图4.1~4.2示出紧固在图2的调整主轴上的适配器的另外的实施例;

[0028] 图5.1~5.2示出针对图1的盘式制动器的实施例,该盘式制动器在紧固在调整主轴上的适配器处具有齿状的止挡轮廓,以用于实现调整主轴的转动限制止挡;

[0029] 图6.1~6.4示出针对图1的盘式制动器的实施例,该盘式制动器在调整主轴上具有带呈锥形的止挡面的止挡轮廓,以用于实现转动限制止挡;以及

[0030] 图7.1~7.2示出针对图1的盘式制动器的实施例,该盘式制动器在紧固在调整主轴上的适配器处具有带呈锥形的止挡面的止挡轮廓,以用于实现转动限制止挡。

## 具体实施方式

[0031] 当前描述阐明了根据本发明的原理。

[0032] 图1以侧视图示出了用于机动车辆的盘式制动器1。盘式制动器1具有制动器架2和制动钳4,其中,制动钳4至少部分地包围图1中未示出的制动盘。在制动器架2中布置有反应侧的第一制动衬片6和作用侧的第二制动衬片7,它们在制动器架2中以能轴向移动的方式引导。在制动钳4上布置有压紧弓形件8,该压紧弓形件经由压紧弹簧10对制动衬片6施加力,并经由压紧弹簧11对制动衬片7施加力。

[0033] 制动钳4以能相对于制动器架2运动的方式布置并在布置于制动器架2的引导部12、13中的导向销上轴向滑动。引导部12、13由保护帽14、15密封。在本实施例中,盘式制动器1被设计为滑动钳盘式制动器。

[0034] 在制动钳4中居中地布置有作用装置,该作用装置具有推压件20和调整主轴22(图2)。在盘式制动器1被操纵时,经由作用装置使作用侧的制动衬片7并紧接着使相对置的反应侧的制动衬片6压靠向制动盘。制动盘与制动衬片6、7之间的气隙、即间距能通过调整主轴22进行调设。如果制动衬片6、7因磨损而需要更换,则必须借助复位工具使调整主轴22回转。对于复位工具来说能通过制动钳4中的在此由保护帽18密封的开口16到达调整主轴22。开口16被定尺寸得足够大到而使得复位工具通过开口16可以被置入到制动钳4中以用于调整主轴22的复位过程。

[0035] 调整主轴22连同图1中所示的制动钳1的包围调整主轴22的区域一起在图2中以横截面被示意性地示出。作用装置尤其包含有推压件20、调整主轴22和推压盘24。推压盘24被紧固在调整主轴22的朝向制动衬片6、7的一侧上。调整主轴22具有外螺纹28,并且在调整主轴22的背离制动衬片的一端具有凹陷部30。推压件20轴向上朝制动盘具有带内螺纹26的开口,调整主轴22旋入到该开口中,从而通过调整主轴22的扭转,使得推压盘24能朝制动衬片6、7的方向轴向移动。由此能调设盘式制动器1的制动衬片6和7的气隙。这种类型的调整主轴也被称为调节式主轴。

[0036] 由于制动过程造成制动衬片6、7的磨损,这导致气隙随着制动衬片的磨损的增加

而变大。随着气隙越来越大,由此使得针对盘式制动器1进行作用的触发行程也随之增大,由此使制动发生延迟,从而使具有盘式制动器1的车辆由于较大的气隙而具有延迟地被制动。

[0037] 如果制动衬片6、7的可用的制动衬片料已被磨损殆尽,则必须借助复位工具将调整主轴22带引到其最初的初始定位中以用于为制动衬片更换做准备。在此,复位工具通过开口16引入到制动钳4中,并随后由人员借助旋转运动将调整主轴22手动地朝着与制动盘相反的方向轴向转出。

[0038] 调整主轴22在图3.1中以剖面被示出。在本实施例中,调整主轴22的凹陷部30被设计为轴向延伸的呈柱体形的开口30,适配器32.1被置入其中。适配器32.1如图3.1所示完全地或至少部分地位于调整主轴22的凹陷部30中。

[0039] 适配器32.1是呈柱体形的构件,该构件在其中部具有空腔34,该空腔被设计为针对复位工具的工具接口。在优选的实施例中,空腔34被设计为轴向延伸的贯通的具有六边形结构、即内六边形的孔。例如,适配器32.1由金属制成,并且可以通过已知的制造方法,如通过冷改形或通过烧结等制造而成。

[0040] 通过压装过程例如利用压配合来实现适配器32.1以力锁合的连接方式安放在调整主轴22的凹陷部30中。替选地,适配器32.1也可以在使用粘合剂的情况下与调整主轴22紧固在一起,或者附加于压配合地也可以与调整主轴22粘接,从而使适配器32.1永久紧固在调整主轴22上。

[0041] 在力锁合连接的设计中应注意的是,将必须从适配器32.1传递到调整主轴22的特定的扭矩导入到工具接口中。工具接口在此可以针对客户的因企业而异的要求来相应地设计。因此,通过适配器32.1的适当造型,使得盘式制动器1可以与各种各样的客户要求相匹配。

[0042] 适配器32.1在图3.2中以侧向的俯视图示出。有利地,适配器32.1在背离调整主轴22的一侧38上具有呈锥体形的凹陷部36,在该凹陷部的中部布置有空腔34,从而在置入复位工具时实现了复位工具到适配器32.1的工具接口中的引导。

[0043] 在另外的实施例中,适配器32.2具有呈柱体形的同轴的扩充部40,其中,适配器32.2以该呈柱体形的扩充部40前导地置入到调整主轴的凹陷部30中,如图4.1和图4.2所示。在扩充部40的外周上设计有轮廓,例如具有隆起部42的轮廓,以用于与调整主轴22的形状锁合。调整主轴22的凹陷部30具有与之相对应的具有相应的凹口44的轮廓,该轮廓与扩充部40的轮廓相匹配。由此,在调整主轴22与适配器32.2之间建立了最佳的形状锁合,以用于从复位工具到调整主轴22的最大的扭矩传递。通过隆起部42可以附加地引起调整主轴22与适配器32.2之间的卡夹。

[0044] 在盘式制动器1中使用适配器32.1或32.2的优点是,无需对调整主轴22进行结构方面的改变。不需要目前常用的成本高昂的复位单元,这是因为复位工具可以直接置入到适配器32.1或32.2的工具接口中。适配器32.1和32.2还提供了高灵活性,这是因为它们可以与任意形状的调整主轴22相匹配。在盘式制动器1的制造过程中,只需简单的装配步骤就可将这种适配器制造出并置入调整主轴22中。

[0045] 在另外的实施例中,如图5.1和5.2中所示,适配器32.3在背离调整主轴22的一侧52上具有齿状轮廓50。图1的制动钳4的开口16具有与之相对应的齿状轮廓,开口16通过该

齿状轮廓形成针对调整主轴22的转动限制止挡。

[0046] 在优选的实施例中,适配器32.3在侧52的外周上具有呈矩形的隆起部54,齿状轮廓50通过隆起部实现。在此,开口16在朝向适配器32.3的一侧上具有带凹陷部的齿状轮廓,凹陷部与适配器32.3的齿状轮廓50相对应,并且当适配器32.3转回到开口16的转动限制止挡时,凹陷部与齿状轮廓50发生嵌接。在此,适配器32.3的隆起部54锁入到开口16的凹陷部中,从而由此防止了调整主轴22的进一步转动。代替呈矩形的隆起部54,适配器32.3的轮廓和开口16的轮廓例如也可以是呈梯形的隆起部或凹陷部、倒圆的矩形隆起部或其他形状。

[0047] 在此应该指出的是,简单的轴向止挡(其中,适配器仅轴向抵靠到限制部上)虽然阻止了与该适配器相连的调整主轴的进一步轴向移动,但并不防止调整主轴的进一步旋转,并因此并未对盘式制动器提供保护功能。例如,当调整主轴抵靠到制动钳的轮廓上时,就会出现这种情况。在这种状态下,调整主轴的进一步旋转等同于螺纹传动的原理。在螺纹传动中,螺杆的转动运动被转换为螺母的线性运动。螺纹传动的原理所具有的结果是,相当于螺母螺纹的推压件朝制动盘的方向移动。由于推压件的移动又不可控且无意地提高了盘式制动器的多个构件,如推压件、滚针轴承、杠杆和盘式制动器的滑块之间的间隙。如果这些构件之间的间隙过大,那么最终会发生这些构件的脱位并由此发生盘式制动器的功能丧失。

[0048] 在另外的实施例中,为了限制调整主轴62在复位方向上的转动运动,在制动钳60上针对调整主轴62的最终定位设置了呈锥形的止挡,如下文将参照图6.1~6.4进行解释。

[0049] 图6.1示意性地示出了推压件64,其具有带内螺纹的开口,调整主轴62被旋入其中。调整主轴62可以在复位方向上被转回,直至它到达制动钳60的呈锥形的止挡面68(图6.3)。制动钳60具有开口66,并且在图6.1中仅示意性地标出。调整主轴62具有呈锥形的止挡面70,它与制动钳60的呈锥形的止挡面68相应,如图6.2中放大所示。如果当调整主轴62复位时调整主轴62的呈锥形的止挡面70到达制动钳60的呈锥形的止挡面68,则两个止挡面68和70相互作用并产生摩擦力 $F_R$ ,下文将参照图6.2和图6.3解释这一点。

[0050] 呈锥形的止挡的解决方案基于倾斜平面的物理方面的作用原理。如果调整主轴62在复位过程中到达限定的最终定位,则在调整主轴62的呈锥形的止挡面70与制动钳60的呈锥形的止挡面68之间存在接触。通过调整主轴62的进一步转动最终造成调整主轴62与制动钳60之间的夹紧状态。由于两个接触面的锥形实施方案,使得产生的垂直作用到接触面上的法向力 $F_N$ 的总和大于夹紧力 $F$ 。接触面68、70的开放角度 $\alpha$ 对所产生的法向力 $F_N$ 的增强起决定性作用。夹紧状态导致,调整主轴62的转动运动现在被由法向力 $F_N$ 和接触面的摩擦系数 $\mu$ 产生的摩擦力 $F_R$ 所抵抗。在考虑到作用半径 $r_w$ 的情况下得到阻力矩 $M_T$ ,该阻力矩又反作用于调整主轴62的进一步扭转,并随着扭转的增加而持续不断地提高扭转阻力。摩擦力 $F_R$ 可以根据 $F_R = \mu \cdot F_N$ 来计算,其中, $F_N = F / \sin\alpha$ 。

[0051] 阻力矩 $M_T$ 可以接下来根据夹紧力 $F$ 、摩擦力 $F_R$ 、摩擦系数 $\mu$ 和作用半径 $r_w$ 按以下公式计算得出:

$$[0052] \quad M_T = r_w \cdot F_R = r_w \cdot \mu \cdot F_N = r_w \cdot \mu \cdot F / \sin\alpha$$

[0053] 图6.4中示出了针对不同的开放角度 $\alpha$ 和摩擦系数 $\mu$ 的阻力矩 $M_T$ 与夹紧力 $F$ 之间的关系图。由此得出,在设计呈锥形的止挡面68、70时,优先选择较小的开放角度 $\alpha$ ,例如 $\alpha < 15^\circ$ ,以及尽可能大的摩擦系数 $\mu$ ,例如 $\mu > 0.15$ 。

[0054] 在这种解决方案中有利的是,呈锥形的止挡68不仅可以通过调整坯料和/或匹配机械加工构思来直接在制动钳60上实现,而且也可以通过使用紧固在制动钳60上的单独的构件来实现。在此,单独的构件具有开口,复位工具可以置入其中以用于调整主轴62的复位过程。在使用单独的构件的情况下所存在的另外的优点在于,单独的构件的止挡面的结构方面的设计的灵活性更高。

[0055] 图7.1和图7.2中示出了盘式制动器1的另外的实施例,该盘式制动器在调整主轴22的复位方向上具有转动限制止挡。如上文结合图6.1~6.3所述,在此使用了呈锥形的止挡来限制调整主轴22的转动运动。盘式制动器1具有适配器32.4,该适配器仅部分置入调整主轴22中,并且以一端从调整主轴22的凹陷部30中伸出。在背离调整主轴22的一侧74上,适配器32.4在其外周上具有呈锥形的止挡面72。制动钳,例如图6.1中的制动钳60,包含与呈锥形的止挡面72相对应的呈锥形的止挡面以用于实现针对调整主轴22的转动限制止挡。

[0056] 如果借助复位工具使调整主轴22回转,则当适配器32.4的呈锥形的止挡面72到达制动钳60的呈锥形的止挡面时,由此防止调整主轴22继续转动。制动钳60的呈锥形的止挡面和调整主轴22的呈锥形的止挡面72的几何形状以及适配器32.4和制动钳60的开口的材料特性在此以如下方式选择,即,如上文结合图6.1~6.4所解释的那样产生具有转动限制的止挡。

[0057] 此处提及的所有示例以及受条件限制的表达均应在不限于这些具体列举的实施例的情况下来理解。本公开内容并不局限于在此所述的实施例。存在对本领域技术人员根据自己专业知识的了解以及属于本公开的内容来考虑各种调整和修改的空间。

[0058] 附图标记列表(说明书的一部分)

- [0059] 1 盘式制动器
- [0060] 2 制动器架
- [0061] 4 制动钳
- [0062] 6、7 制动衬片
- [0063] 8 压紧弓形件
- [0064] 10、11 压紧弹簧
- [0065] 12、13 制动器架的引导部
- [0066] 14、15 引导部的保护帽
- [0067] 16 制动钳4的开口
- [0068] 18 开口16的保护帽
- [0069] 20 推压件
- [0070] 22 调整主轴
- [0071] 24 推压盘
- [0072] 26 推压件的内螺纹
- [0073] 28 调整主轴的外螺纹
- [0074] 30 调整主轴的凹陷部
- [0075] 32.1~32.4 适配器
- [0076] 34 适配器的空腔
- [0077] 36 适配器32.1的呈体锥形的凹陷部

- [0078] 38 适配器32.1的一侧
- [0079] 40 呈柱体形的扩充部
- [0080] 42 呈柱体形的扩充部的隆起部
- [0081] 44 凹口
- [0082] 50 适配器32.3的齿状轮廓
- [0083] 52 适配器32.3的一侧
- [0084] 54 适配器32.3的隆起部
- [0085] 60 制动钳
- [0086] 62 调整主轴
- [0087] 64 推压件
- [0088] 66 制动钳60的开口
- [0089] 68 制动钳60的呈锥形的止挡面
- [0090] 70 调整主轴62的呈锥形的止挡面
- [0091] 72 适配器32.4的呈锥形的止挡面
- [0092] 74 适配器32.4的侧
- [0093]  $\alpha$  开放角度
- [0094]  $\mu$  摩擦系数。

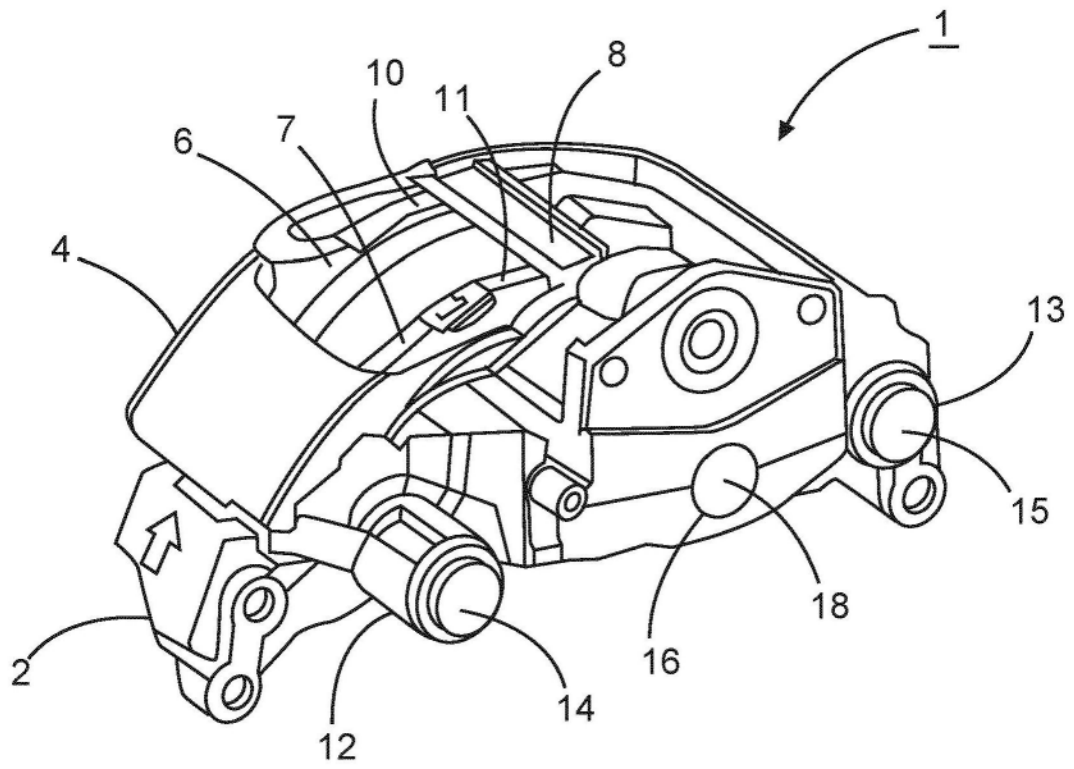


图1

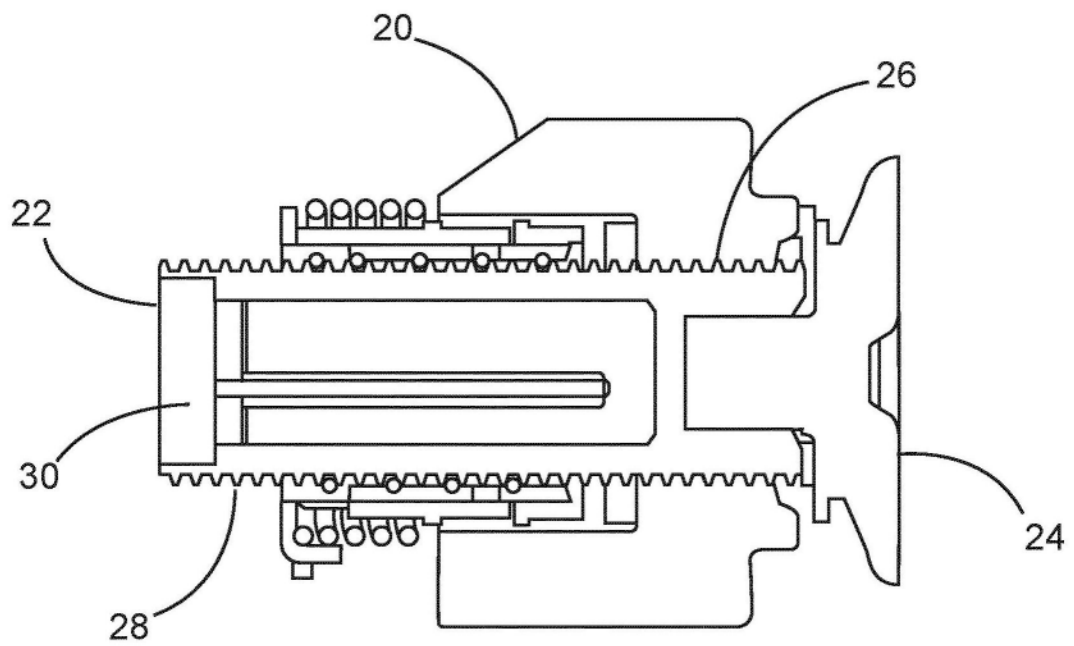


图2

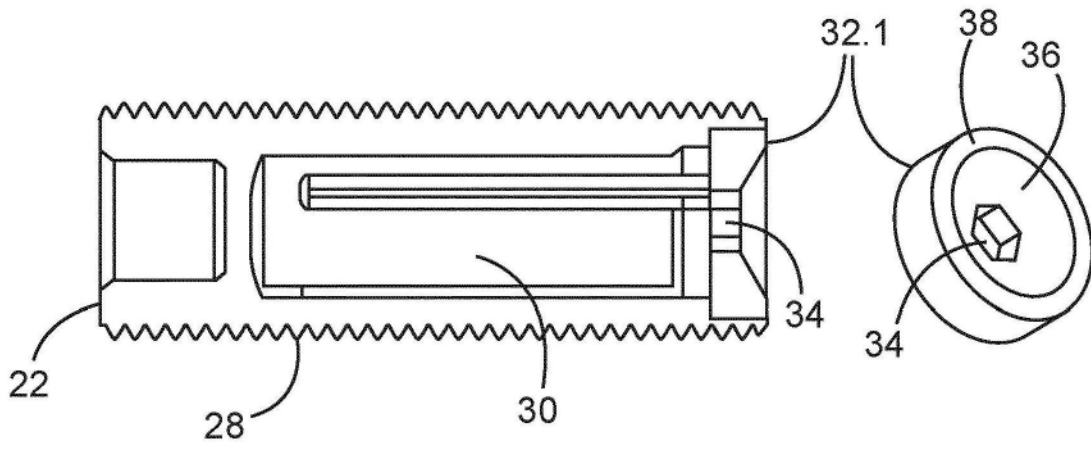


图3.1

图3.2

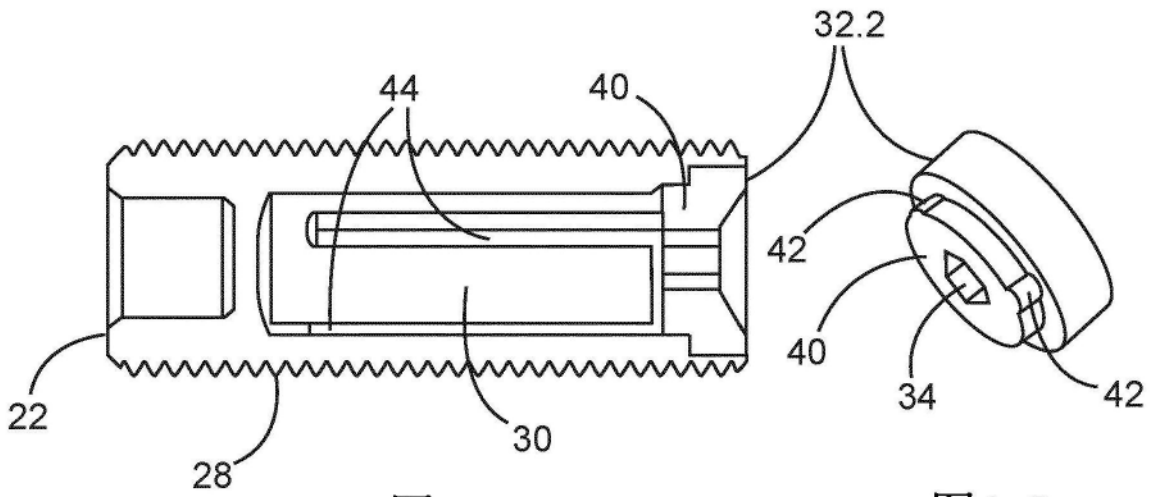


图4.1

图4.2

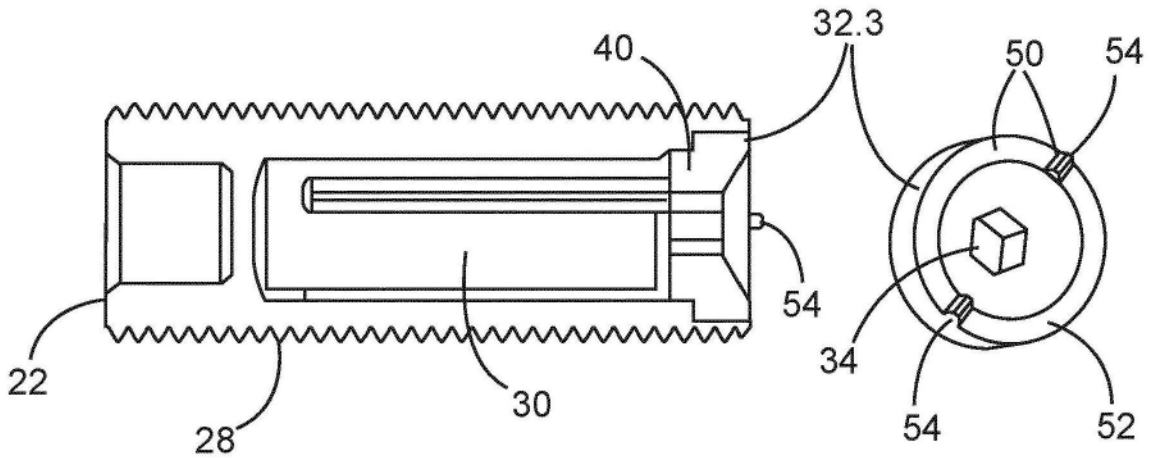


图5.1

图5.2

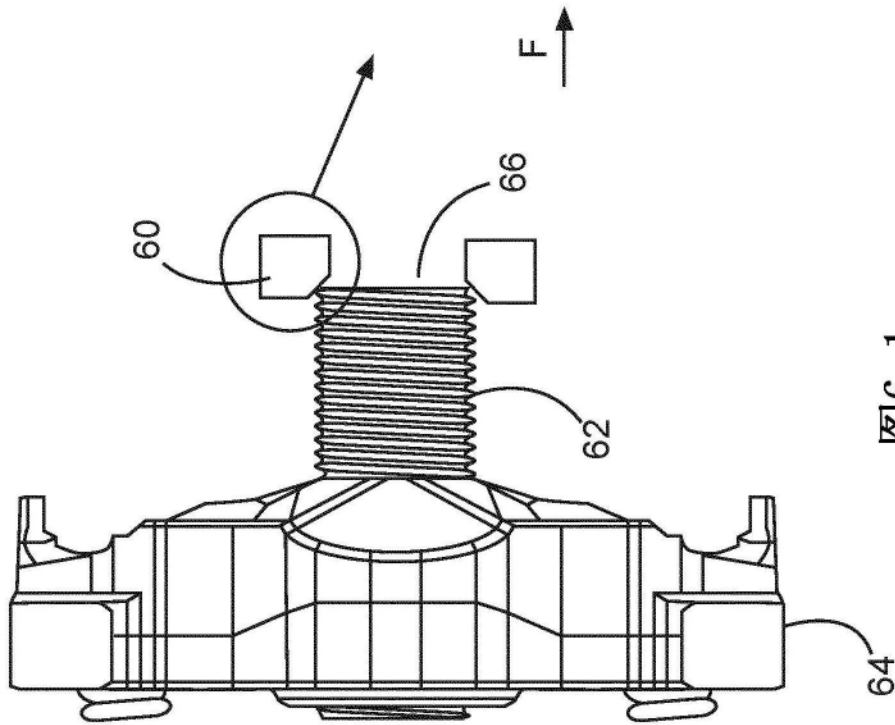


图6.1

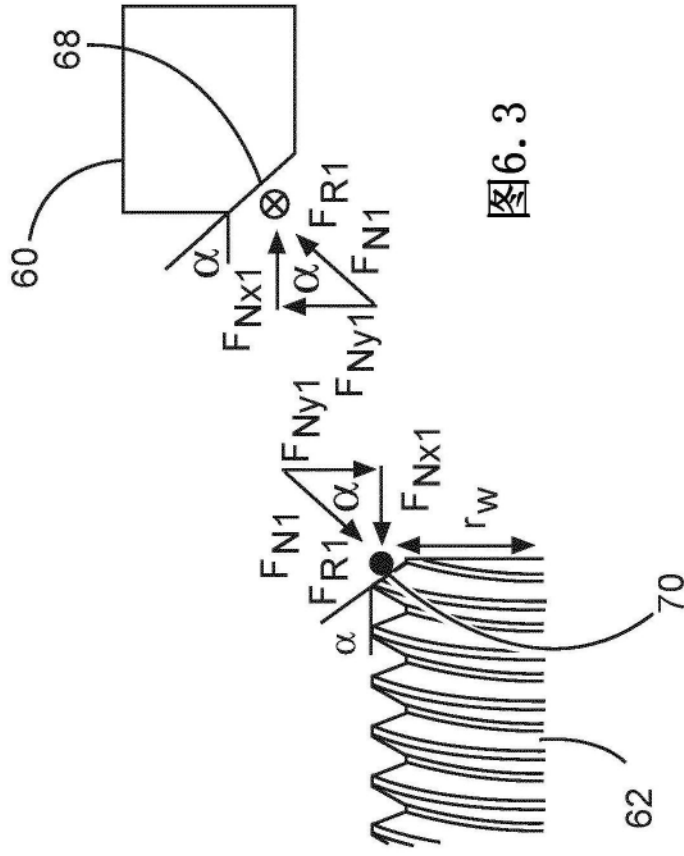


图6.2

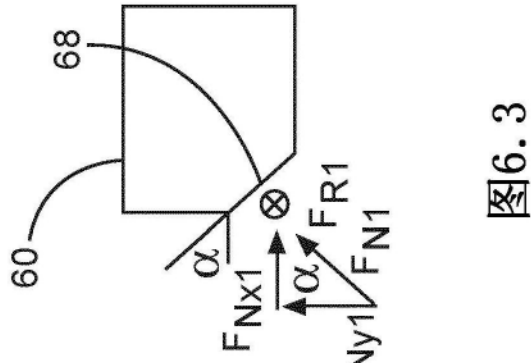


图6.3

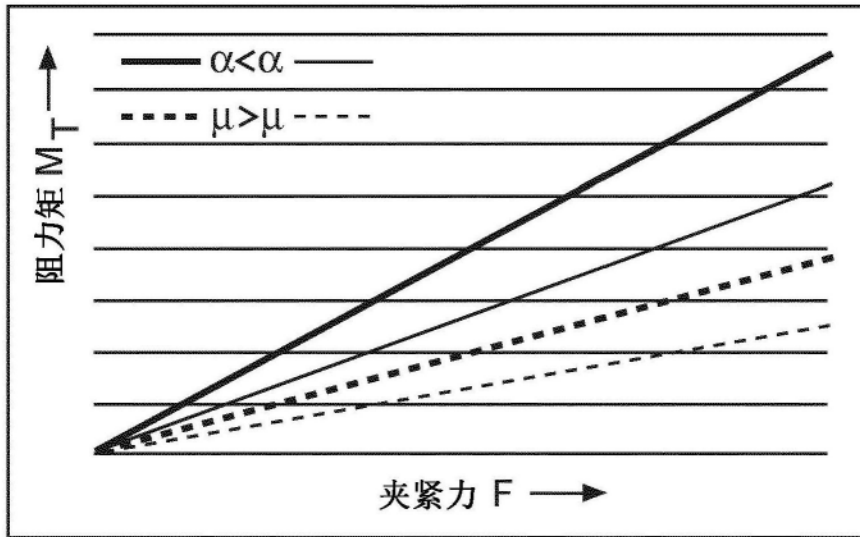


图6.4

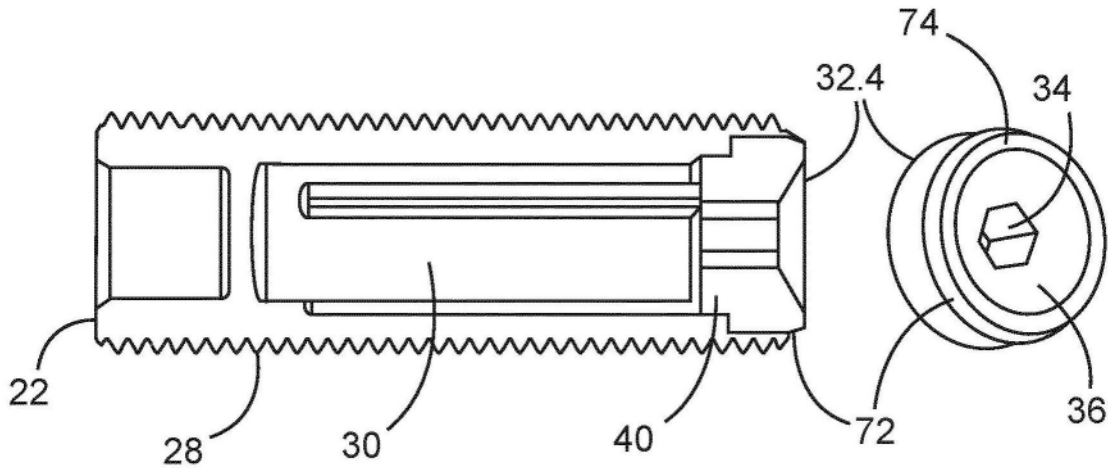


图7.1

图7.2