



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104956099 B

(45)授权公告日 2017.06.20

(21)申请号 201480005986.X

(22)申请日 2014.01.27

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104956099 A

(43)申请公布日 2015.09.30

(30)优先权数据
1350089-7 2013.01.28 SE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.07.24

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2014/050092 2014.01.27

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/116174 EN 2014.07.31

(73)专利权人 阿特拉斯·科普柯凿岩设备有限公司
地址 瑞典厄勒布鲁

(72)发明人 佩尔·琼森 弗雷德里克·萨夫

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 董敏 王艳江

(51)Int.Cl.
F16B 35/04(2006.01)
B25D 17/00(2006.01)
B25F 5/02(2006.01)
F16B 33/00(2006.01)
F16B 39/28(2006.01)

(56)对比文件
US 4681496 A,1987.07.21,
审查员 黄佳

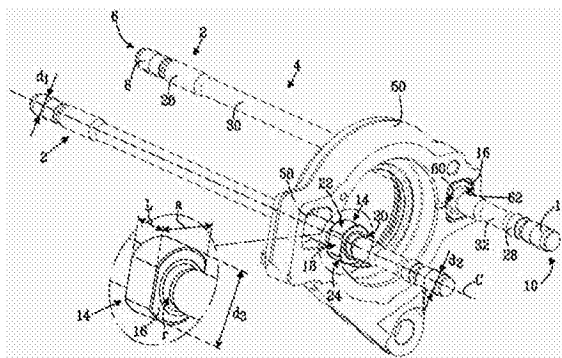
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

螺栓和具有螺栓的凿岩机

(57)摘要

本文中描述了一种包括具有中心轴线(C)的长形本体(4)的螺栓(2)。该长形本体(4)在第一端部(6)中设置有第一螺纹(8),并且在第二端部(10)中设置有第二螺纹(12)。该长形本体(4)的中间部分(14)设置有套环(16)。该套环(16)设置有至少一个第一平坦表面(18),该第一平坦表面(18)与中心轴线(C)大致平行地延伸。另外,描述了一种包括通过至少一个螺栓(2)保持在一起的壳体部分的凿岩机。



1. 一种螺栓(2),所述螺栓(2)包括具有中心轴线(C)的长形本体(4),所述长形本体(4)在第一端部(6)中设置有第一螺纹(8)并且在第二端部(10)中设置有第二螺纹(12),其中,所述长形本体(4)的所述第一端部(6)与所述第二端部(10)之间的中间部分(14)设置有套环(16),

其中,所述套环(16)设置有至少一个第一平坦表面(18),所述第一平坦表面(18)与所述中心轴线(C)大致平行地延伸,并且其中,所述长形本体(4)自所述第一端部(6)沿着所述中心轴线(C)连续地设置有所述第一螺纹(8)、第一圆筒形支承表面(26)和第一长形部分(30),所述第一长形部分(30)具有比所述第一圆筒形支承表面(26)更小的直径,并且其中,所述长形本体(4)自所述第二端部(10)沿着所述中心轴线(C)连续地设置有所述第二螺纹(12)、第二圆筒形支承表面(28)和第二长形部分(32),所述第二长形部分(32)具有比所述第二圆筒形支承表面(28)更小的直径。

2. 根据权利要求1所述的螺栓(2),其中,所述第一平坦表面(18)设置成抵接用于旋转固定所述螺栓(2)的表面。

3. 根据权利要求1或2所述的螺栓(2),其中,所述第一螺纹(8)具有第一直径(d_1),并且其中,所述套环(16)沿着所述中心轴线(C)延伸了第一距离(L),所述第一距离(L)的长度在0.5倍的所述第一直径(d_1)至3倍的所述第一直径(d_1)的区间内。

4. 根据权利要求3所述的螺栓(2),其中,所述第二螺纹(12)具有第二直径(d_2),并且其中,所述第二直径(d_2)在0.8倍的所述第一直径(d_1)至1.2倍的所述第一直径(d_1)的区间内。

5. 根据权利要求4所述的螺栓(2),其中,所述套环(16)具有第一圆筒形表面部分(22)和第二圆筒形表面部分(24),所述第一圆筒形表面部分(22)和所述第二圆筒形表面部分(24)都与所述中心轴线(C)大致平行,并且其中,所述第一圆筒形表面部分(22)与所述第二圆筒形表面部分(24)之间的距离构成第三直径(d_3),所述第三直径(d_3)在1.5倍的所述第一直径(d_1)至3倍的所述第一直径(d_1)的区间内。

6. 根据权利要求4或5所述的螺栓(2),其中,所述套环(16)设置有第二平坦表面(20),所述第二平坦表面(20)与所述第一平坦表面(18)平行。

7. 根据权利要求6所述的螺栓(2),其中,所述第一平坦表面(18)与所述第二平坦表面(20)之间的距离(a)在1.2倍的所述第一直径(d_1)至2.5倍的所述第一直径(d_1)的区间内。

8. 根据权利要求1、2、4或5所述的螺栓(2),其中,所述套环(16)被设计成与所述长形本体(4)一起为同质件。

9. 根据权利要求8所述的螺栓(2),其中,从所述长形本体(4)到所述套环(16)的过渡部具有半径(r),所述半径(r)为1.5mm至5mm。

10. 根据权利要求1、2、4、5或9所述的螺栓(2),其中,所述长形本体(4)包括与所述第一螺纹(8)相邻的所述第一圆筒形支承表面(26)以及与所述第二螺纹(12)相邻的所述第二圆筒形支承表面(28)。

11. 根据权利要求1、2、4、5或9所述的螺栓(2),其中,所述第一螺纹(8)和所述第二螺纹(12)为滚制螺纹。

12. 根据权利要求1、2、4、5或9所述的螺栓(2),其中,所述螺栓(2)由调质钢制成。

13. 一种凿岩机(40),所述凿岩机(40)包括用于容置并支承冲击活塞(44)和颈状转接器(46)的机器壳体(42),所述机器壳体(42)包括第一壳体部分(48)、第二壳体部分(50)和

第三壳体部分(52),其中,所述第一壳体部分(48)设置在所述第二壳体部分(50)的第一侧(54)上,并且所述第三壳体部分(52)设置在所述第二壳体部分(50)的第二侧(56)上,

其特征在于,所述第一壳体部分(48)、所述第二壳体部分(50)和所述第三壳体部分(52)通过至少一个根据权利要求1至12中的任一项所述的螺栓(2)保持在一起,其中,所述第二壳体部分(50)设置有座(58),所述螺栓(2)的所述套环(16)通过使所述套环(16)的所述第一平坦表面(18)与所述座(58)的第一平坦座表面(60)之间至少部分地抵接而被以旋转固定的方式设置在所述座(58)中,所述第一平坦座表面(60)与所述螺栓(2)的中心轴线大致平行地延伸。

14. 根据权利要求13所述的凿岩机(40),其中,所述螺栓(2)延伸穿过所述第二壳体部分(50),并且所述座(58)与所述第二壳体部分(50)的所述第二侧(56)相关地设置,并且其中,所述套环(16)在所述座(58)中、在第一基准面(64)中至少部分地抵接所述第二壳体部分(50),所述第一基准面(64)与所述螺栓(2)的所述中心轴线(C)大致垂直地延伸。

15. 根据权利要求14所述的凿岩机(40),其中,所述长形本体(4)沿从所述第一基准面(64)朝向所述螺栓(2)的所述第一端部(6)的方向径向非接触地延伸穿过所述第二壳体部分(50)。

16. 根据权利要求14或15所述的凿岩机(40),其中,所述第一壳体部分(48)通过所述螺栓(2)而在设置在所述第一螺纹(8)上的第一螺母(66)与所述第二壳体部分(50)之间偏置,在所述第二壳体部分(50)中,所述套环(16)在所述座(58)中在沿着所述中心轴线(C)的方向上对所述第一螺母(66)形成阻力,并且其中,所述第三壳体部分(52)通过所述螺栓(2)而在所述第二壳体部分(50)与设置在所述第二螺纹(12)上的第二螺母(68)之间偏置,所述第一螺母(66)在沿着所述中心轴线(C)的方向上对所述第二螺母(68)形成阻力。

17. 根据权利要求13至15中的任一项所述的凿岩机(40),其中,所述第一圆筒形支承表面(26)至少部分地径向抵接所述第一壳体部分(48),并且所述第二圆筒形支承表面(28)至少部分地径向抵接所述第三壳体部分(52)。

螺栓和具有螺栓的凿岩机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种螺栓以及一种凿岩机,所述凿岩机具有包括通过螺栓保持在一起的壳体部分的壳体。

背景技术

[0002] 在某种类型的凿岩机中,壳体部分通过螺栓保持在一起,所述螺栓具有偏心套环并且在螺栓的两个端部中具有螺纹,这使得壳体的一部分能够在第二壳体部分被保持在一起的同时被拆下。偏心套环构成轴向偏置力的基础。偏心套环与螺栓的最靠近该套环的圆筒形表面一起将螺栓沿旋转方向锁定在壳体的一部分中。因此,螺母可以在保持其他壳体部分偏置的同时被松开。

[0003] 当偏心套环与螺栓的圆筒形表面一起将螺栓沿旋转方向锁定时,在螺栓的圆筒形表面与壳体部分之间以及相应的在偏心套环与壳体部分之间的接触点中产生了较大的法向力。当凿岩机在操作期间振动时,这种法向力将引起螺栓的圆筒形表面上的磨损损坏。这些磨损损坏可能会引起导致螺栓断裂的疲劳裂纹。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于将凿岩机中的壳体部分保持在一起的螺栓,该螺栓具有较好的抗磨损损坏性和抗疲劳断裂性。

[0005] 根据本发明的一个方面,该目的通过包括具有中心轴线的长形本体的螺栓实现,该长形本体在第一端部中设置有第一螺纹,并且在第二端部中设置有第二螺纹。该长形部分的第一端部与第二端部之间的中间部分设置有套环。该套环设置有至少第一平坦表面,该第一平坦表面与中心轴线大致平行地延伸。

[0006] 由于套环设置有至少第一平坦表面,该第一平坦表面与中心轴线大致平行地延伸,因此,螺栓可以因第一平坦表面抵接例如凿岩机的壳体的一部分而可以被固定成防止旋转。螺栓的长形本体不需要抵接壳体的任何部分以实现将螺栓旋转固定在壳体部分中。因此,可以避免根据现有技术的在具有偏心套环的螺栓的长形本体的圆筒形表面上产生法向力。因而,实现了以上所述的目的。

[0007] 螺栓可以被设计成使得长形本体沿着螺栓具有不同的直径。螺栓可以被设计成使得套环成为螺栓的具有最大直径的部分。套环可以从中心轴线垂直地径向向外延伸。螺栓的设置套环的中间部分不必沿着螺栓的中心轴线居中地设置,而是例如可以设置成与螺栓的第一端部相比更靠近螺栓的第二端部。因而,套环在螺栓上的布置可以取决于凿岩机的待通过螺栓保持在一起的壳体部分的数目和尺寸。

[0008] 根据实施方式,第一平坦表面可以设置成抵接表面以用于螺栓的旋转固定。因此,相比已知的在具有偏心套环的螺栓处抵接,可以实现螺栓的一部分与例如凿岩机的壳体的一部分之间的更有利的抵接,因而,可以避免可能导致螺栓的圆筒形表面与壳体部分以及相应的偏心套环与壳体部分之间的接触点中的磨损的不利的法向力。

[0009] 根据实施方式,第一螺纹具有第一直径,并且套环沿着中心轴线延伸了第一距离。该第一距离的长度可以在0.5倍的第一直径至3倍的第一直径的区间内。因此,套环——并且从而第一平坦表面——可以具有足够大的延伸量以获得足够大的表面以便对在螺栓的旋转固定处可能产生的力进行分布。此外,因此可以实现具有足够大尺寸的套环来捕获沿着中心轴线获得的剪切力,该力是在将凿岩机的壳体部分保持在一起时产生的。

[0010] 根据实施方式,第二螺纹可以具有第二直径,并且该第二直径可以在0.8倍的第一直径至1.2倍的第一直径的区间内。

[0011] 根据实施方式,套环具有第一圆筒形表面部分和第二圆筒形表面部分。第一圆筒形表面部分和第二圆筒形表面部分都与中心轴线大致平行。第一圆筒形表面部分与第二圆筒形表面部分之间的距离构成第三直径。该第三直径可以在1.5倍的第一直径至3倍的直径的区间内。因此,可以获得具有用于沿着螺栓的中心轴线吸收力的尺寸的横截面的套环。第一圆筒形表面部分和第二圆筒形表面部分可以彼此直接相连地设置,或者可以通过第一平坦表面和另一至少一个平坦表面彼此隔开。

[0012] 根据实施方式,套环可以设置有第二平坦表面,该第二平坦表面可以与第一平坦表面平行。因此,可以获得用于对在螺栓的旋转固定处可能产生的力进行分布的两个表面。

[0013] 根据实施方式,第一平坦表面与第二平坦表面之间的距离可以在1.2倍的第一直径至2.5倍的第一直径的区间内。因此,可以获得横截面尺寸足以沿着螺栓的中心轴线吸收力的套环。进一步地,获得了尺寸足够大以能够沿着中心轴线吸收剪切力的套环。

[0014] 根据实施方式,套环可以被设计成与长形本体一起为同质件。因此,套环可以对沿着中心轴线的力形成固定阻力。

[0015] 根据实施方式,从长形本体到套环的过渡部可以具有半径,该半径为1.5mm至5mm。因此,使得在长形本体与套环的过渡部处形成裂纹的风险最小化。

[0016] 根据实施方式,长形本体可以包括与第一螺纹相邻的第一圆筒形支承表面以及与第二螺纹相邻的第二圆筒形支承表面。因此,例如凿岩机的壳体部分可以通过抵接第一支承表面和第二支承表面而相对于第一螺纹和第二螺纹定位。

[0017] 根据实施方式,长形本体可以自第一端部沿着中心轴线连续地设置有第一螺纹、第一圆筒形支承表面和第一长形部分,该第一长形部分可以具有比第一圆筒形支承表面更小的直径。长形本体可以自第二端部沿着中心轴线连续地设置有第二螺纹、第二圆筒形支承表面和第二长形部分,该第二长形部分可以具有比第二圆筒形支承表面更小的直径。由于相应的第一长形部分和第二长形部分中的较小的直径,因此与第一长形部分和第二长形部分具有与第一圆筒形支承表面和第二圆筒形支承表面相同厚度的直径的螺栓相比,沿着螺栓的中心轴线的振动将具有较小的张紧力幅值。疲劳断裂之前的时间段随着张紧力幅值的减小而增大,并且从而螺栓的使用寿命增大。

[0018] 根据实施方式,第一螺纹和第二螺纹可以是滚制螺纹。相比于切削螺纹,滚制螺纹通过在螺栓中铣削螺纹而制成。以此方式,获得了具有坚固的螺纹的螺栓。

[0019] 根据实施方式,螺栓可以由调质钢制成。从而,可以获得具有例如适于将凿岩机的壳体部分保持在一起的强度的螺栓。

[0020] 本发明的另一目的是提供一种凿岩机,其中,凿岩机的机器壳体的壳体部分以可靠的方式被保持在一起。

[0021] 根据本发明的一方面通过下述凿岩机实现了该目的：该凿岩机包括用于容置并支承冲击活塞和颈状转接器的机器壳体。该机器壳体包括第一壳体部分、第二壳体部分和第三壳体部分。第一壳体部分设置在第二壳体部分的第一侧上，并且第三壳体部分设置在第二壳体部分的第二侧上。第一壳体部分、第二壳体部分和第三壳体部分通过根据文中所述的方面或实施方式的任何方面或实施方式的至少一个螺栓被保持在一起。第二壳体部分设置有座，螺栓的套环以通过使套环的第一平坦表面与座的第一平坦座表面之间至少部分地抵接而以旋转固定的方式设置在该座中，该第一平坦座表面与螺栓的中心轴线大致平行地延伸。

[0022] 由于根据文中所描述的方面和实施方式的螺栓使用其中套环的第一平坦表面抵接第一平坦座表面的座，并且第二壳体部分设置有该座，因此螺栓被旋转地固定，从而在某种程度上来说实现了在凿岩机的壳体部分被保持在一起时螺栓的较好的抗磨损损坏性和疲劳断裂性。因而，实现了以上所述的目的。

[0023] 根据实施方式，螺栓延伸穿过第二壳体部分，并且该座与第二壳体部分的第二侧相关地设置。套环可以在座中、在第一基准面中至少部分地抵接第二壳体部分，该第一基准面与螺栓的中心轴线大致垂直地延伸。因此，由于该座在第二壳体部分中对套环形成阻力，因此凿岩机的机器壳体的壳体部分可以通过螺栓被偏置在一起。

[0024] 根据实施方式，长形本体可以沿着从第一平坦表面朝向螺栓的第一端部的方向径向非接触地延伸穿过第二壳体部分。因此，当螺栓通过使套环的第一平坦表面与第一平坦座表面之间抵接而旋转固定在第二壳体部分中时，在螺栓的长形本体与第二壳体部分之间没有产生法向力。因此，可以避免当凿岩机在操作期间振动时在螺栓的圆筒形表面上的磨损损坏。因而，仅在套环的周缘处获得了旋转固定，并且因此，主要是套环的周缘与第二壳体部分接触。由于套环具有比长形本体更大的直径，因此螺栓的该部分上的任何磨损损坏对螺栓的关于将壳体部分保持在一起的强度而言没有任何重要性。

[0025] 根据实施方式，第一壳体部分可以通过所述螺栓而在设置在第一螺纹上的第一螺母与第二壳体部分之间偏置，在壳体的第二部分中，套环在座中在沿着中心轴线的方向上对第一螺母形成阻力。第三壳体部分可以通过螺栓而在第二壳体部分与设置在第二螺纹上的第二螺母之间偏置，第一螺母在沿着中心轴线的方向上对该第二螺母形成阻力。

[0026] 根据实施方式，第一圆筒形支承表面可以至少部分地径向抵接第一壳体部分，并且第二圆筒形支承表面至少部分地径向抵接第三壳体部分。

[0027] 本发明的其他特征及优点将通过所附权利要求和下面的详细描述而明显。本领域的技术人员将意识到，在不背离本发明的如所附权利要求限定的保护范围的情况下，本发明的不同特征可以被组合以产生除下文所述的实施方式以外的其他实施方式。

附图说明

[0028] 本发明的包括特定的特征及优点的不同方法将通过下面的详细描述和相关附图而显现，在附图中：图1示出了根据本发明的实施方式的两个螺栓，以及图2示出了根据本发明的实施方式的凿岩机的截面图。

具体实施方式

[0029] 下面将参照附图对本发明进行更详细地描述,实施方式的示例在附图中被示出。本发明不应该被理解为局限于所描述的实施方式的示例。相同附图标记在附图中自始至终表示相同元件。为了简单起见,可以不必详细地描述周知的功能和设计。

[0030] 图1示出了根据本发明的实施方式的第一螺栓2和第二螺栓2。所述两个螺栓2具有相同的类型。出于清楚的原因,图1的附图标记中的一些附图标记指的是第一螺栓2并且一些附图标记指的是第二螺栓2。在下面的描述中将仅引用螺栓2。

[0031] 螺栓2包括具有中心轴线C的长形本体4。螺栓2由调质钢制成。长形本体4在第一端部6中设置有第一螺纹8并且在第二端部10中设置有第二螺纹12。第一螺纹8和第二螺纹12为滚制螺纹。在第一端部6与第二端部10之间设置有长形本体4的中间部分14。该中间部分14设置有套环16。

[0032] 套环16设置有第一平坦表面18和第二平坦表面20。第一平坦表面18与中心轴线C大致平行地延伸。第二平坦表面20与第一平坦表面18平行。套环16被设计成与长形本体4一起为同质件。从长形本体至套环的过渡部具有半径 r ,该半径 r 为1.5mm至5mm。

[0033] 第一螺纹8具有第一直径 d_1 。第二螺纹12具有第二直径 d_2 。第二直径 d_2 可以在0.8倍的第一直径 d_1 至1.2倍的第一直径 d_1 的区间内。在本实施方式中,第二直径 d_2 与第一直径 d_1 相同。套环16沿着中心轴线C延伸了第一距离 L 。第一距离 L 的长度可以在0.5倍的第一直径 d_1 至3倍的第一直径 d_1 的区间内。在本实施方式中,第一距离 L 与第一直径 d_1 大约相同。

[0034] 套环16具有第一圆筒形表面部分22和第二圆筒形表面部分24。第一圆筒形表面部分22和第二圆筒形表面部分24都与中心轴线C大致平行。第一圆筒形表面部分22与第二圆筒形表面部分24之间的距离构成第三直径 d_3 。第三直径 d_3 可以在1.5倍的第一直径 d_1 至3倍第一直径 d_1 的区间内。在本实施方式中,第三直径 d_3 约为1.8倍的第一直径 d_1 。第一平坦表面18与第二平坦表面20之间的距离可以在1.2倍的第一直径 d_1 至2.5倍的第一直径 d_1 的区间内。在本实施方式中,第一平坦表面18与第二平坦表面20之间的距离约为1.5倍的第一直径 d_1 。

[0035] 长形本体4包括与第一螺纹8相邻的第一圆筒形支承表面26以及与第二螺纹12相邻的第二圆筒形支承表面28。第一圆筒形表面部分22和第二圆筒形表面部分24的中心轴线与长形本体4的中心轴线C一致。长形本体4自第一端部6沿着中心轴线C连续地设置有第一螺纹8、第一圆筒形支承表面26和第一长形部分30。第一长形部分30具有比第一圆筒形支承表面26更小的直径。长形本体4自第二端部10沿着中心轴线C连续地设置有第二螺纹12、第二圆筒形支承表面28和第二长形部分32。第二长形部分32具有比第二圆筒形支承表面28更小的直径。

[0036] 图2示出了根据本发明的实施方式的凿岩机40的视图。凿岩机40包括机器壳体42,该机器壳体42用于容置并支承例如冲击活塞44和颈状转接器46。机器壳体42例如包括第一壳体部分48、第二壳体部分50和第三壳体部分52。第一壳体部分48设置在第二壳体部分50的第一侧54上,并且第三壳体部分52设置在第二壳体部分50的第二侧56上。

[0037] 第一壳体部分48、第二壳体部分50和第三壳体部分52通过根据文中所描述的方面或实施方式中的任何方面或实施方式的两个螺栓2保持在一起。在本实施方式中,另外两个壳体部分通过所述两个螺栓2保持在一起。其他两个壳体部分设置在第一壳体部分48与第二壳体部分50之间。第二壳体部分50设置有座58,另外参见图1。每个螺栓2的套环16均通过

使套环16的第一平坦表面18与座58的第一平坦座表面60之间至少部分地抵接而以旋转固定的方式设置在座58中。座58的第一平坦座表面60与螺栓2的中心轴线C大致平行地延伸。第一平坦表面18因而被设置成抵接座58的表面以用于螺栓2的旋转固定。另外,套环16的第二平坦表面20至少部分地抵接座58的平坦表面、即第二平坦座表面62,并且从而有助于螺栓2的旋转固定。

[0038] 参考图1和图2进行接下来的描述。每个螺栓2均延伸穿过第二壳体部分50。因此,第二壳体部分50为此目的而设置有两个通孔。每个座58均构成相应的通孔的一部分。座58与第二壳体部分50的第二侧56相关地设置。套环16在座58中、在第一基准面64处至少部分地抵接第二壳体部分50。第一基准面64与螺栓2的中心轴线C大致垂直地延伸。

[0039] 在第一壳体部分48与其他两个壳体部分通过螺栓2而朝向第二壳体部分50、自/朝向第二壳体部分50的第一侧54偏置在一起时,座58对套环16形成阻力。因而,第一壳体部分48通过所述两个螺栓2在设置在第一螺纹8上的第一螺母66与第二壳体部分50之间偏置。在第二壳体部分50中,套环16在座58中在沿着中心轴线C的方向上对第一螺母66形成阻力。第三壳体部分52以对应的方式通过螺栓2自/朝向第二壳体部分50的第二侧56而在第二壳体部分50与设置在第二螺纹12上的第二螺母68之间偏置。第一螺母66在沿着中心轴线C的方向上对第二螺母68形成阻力。因此,在不需要将壳体部分48与第二壳体部分50松开的情况下,可以通过松开第二螺母68而将第三壳体部分52与第二壳体部分50松开。

[0040] 长形本体4沿从第一基准面64至螺栓2的第一端部6的方向径向非接触地延伸穿过第二壳体部分50。因此,螺栓2在第二壳体部分50中的旋转固定是通过套环16的周缘与第二壳体部分50之间的接触来实现的。第一圆筒形支承表面26至少部分地径向抵接第一壳体部分48,并且第二圆筒形支承表面28至少部分地径向抵接第三壳体部分52。因此,第一圆筒形支承表面26和第二圆筒形支承表面28可以分别构成第一壳体部分48和第三壳体部分52的引导元件。

[0041] 本领域的技术人员将意识到,以上所述的实施方式可以进行组合。不同的改型对于本领域的技术人员而言将是显而易见的。例如,套环16可以设置有仅一个第一平坦表面18。套环16可以替代性地设置有多于两个平坦表面,例如四个、六个或者八个平坦表面。所述两个螺栓2中的每个螺栓2均适于将根据实施方式的钻机40的壳体部分保持在一起,所述两个螺栓2中的每个螺栓2均可以具有下述尺寸,该尺寸仅出于示例的目的被列举: $d_1 = 20\text{mm}$, $d_2 = 20\text{mm}$, $d_3 = 36\text{mm}$, $L = 18\text{mm}$, $a = 30\text{mm}$ 。

[0042] 因而,本发明不限于所描述的实施方式。本发明仅受由专利权利要求所限定的保护范围的限制。

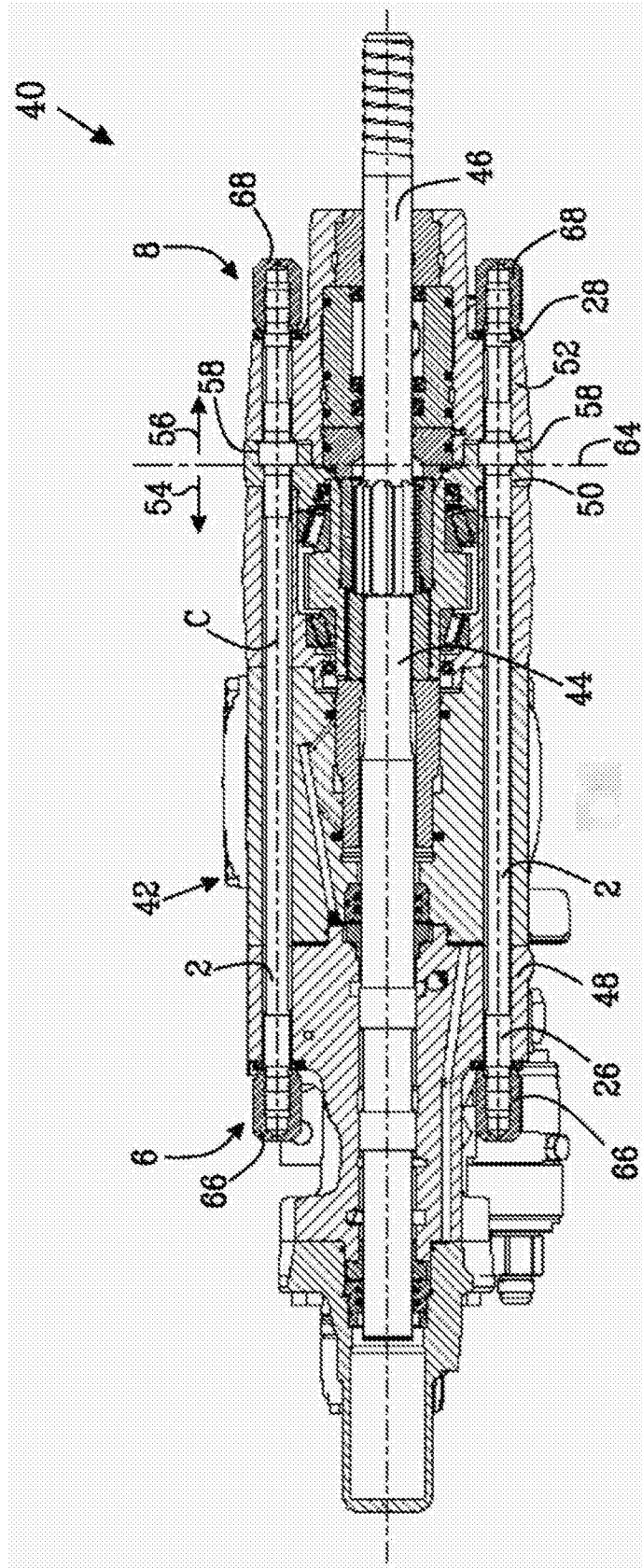


图2