



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103128340 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201210502369.3

(22)申请日 2012.11.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103128340 A

(43)申请公布日 2013.06.05

(30)优先权数据
102011055869.1 2011.11.30 DE

(73)专利权人 罗姆股份有限公司
地址 德国松特海姆

(72)发明人 P.申克 M.努泽

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
代理人 陈浩然 杨国治

(51)Int.Cl.

B23B 47/04(2006.01)

B23B 51/12(2006.01)

(56)对比文件

CN 201783922 U,2011.04.06,

CN 101918163 A,2010.12.15,

US 7314097 B2,2008.01.01,

DE 102009026075 A1,2011.01.05,

DE 602005003517 T2,2008.10.23,

审查员 郁瑞平

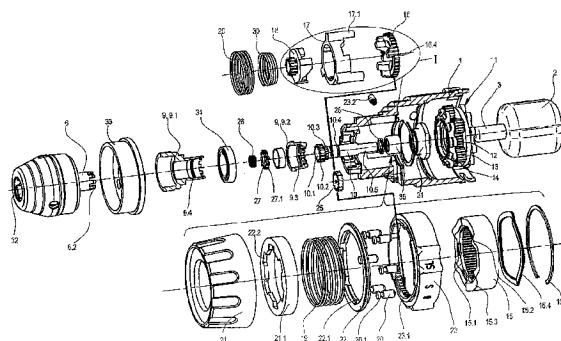
权利要求书3页 说明书12页 附图21页

(54)发明名称

钻孔装置

(57)摘要

本发明涉及一种钻孔装置,其带有:钻孔机,其具有机器壳体和借助于马达可驱动机器主轴;和钻卡头,其带有卡头体,在其中,借助于构造在带动件与螺纹套筒之间的螺纹连接部来引导可调节的夹爪;带有钻孔主轴和可轴向调节的驱动螺栓,其可通过马达在它的面对机器主轴的侧面上经由行星齿轮传动机构(其由太阳轮、承载行星齿轮的行星齿轮架和空心轮构成)驱动;并且带有调整元件。平行于驱动螺栓的力传递链设置有闭锁元件和夹紧元件,它们抗扭地与机器壳体相连接并且通过调节调整元件可在钻孔装置的运行模式“钻孔”、“旋拧”或“夹紧/松开”之间轴向调节,用于改变作用在驱动螺栓上的扭矩。



1. 一种钻孔装置,其带有:钻孔机,其具有机器壳体(1)和借助于马达(2)可驱动机器主轴(3);且带有钻卡头,其带有卡头体(4),在其中借助于构造在带动件(5)与螺纹套筒(6)之间的螺纹连接部(7)来引导可调节的夹爪(8);带有钻孔主轴(9)和可轴向调节的驱动螺栓(10),所述驱动螺栓(10)能够通过所述马达(2)在它的面对所述机器主轴(3)的侧面上经由行星齿轮传动机构(11)驱动,所述行星齿轮传动机构(11)由太阳轮(12)、承载行星齿轮(13)的行星齿轮架(14)和空心轮(15)构成;并且带有调整元件(16),其中所述空心轮(15)在它的背对所述机器主轴(3)的侧面上拥有具有正凸块(15.2)的端面(15.3),以便与至少一个离合螺栓(20)共同作用,其中此外平行于所述驱动螺栓(10)的力传递链设置有闭锁元件(17)和夹紧元件(18),闭锁元件(17)和夹紧元件(18)抗扭地与所述机器壳体(1)相连接并且通过调节所述调整元件(16)能够在运行模式之间轴向调节,用于改变作用在所述驱动螺栓(10)上的扭矩,其特征在于,所述空心轮(15)为了相对于所述机器壳体(1)的与扭矩有关地抗扭的支承通过设置在它的面对所述机器主轴(3)的侧面上的空心轮弹簧(15.4)来支撑。

2. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述空心轮(15)具有用于所述闭锁元件(17)的至少一个闭锁接片(17.1)的至少一个闭锁接片容纳部(15.1)。

3. 根据权利要求2所述的钻孔装置,其特征在于,在所述运行模式“钻孔”中,通过轴向调节所述闭锁元件(17)以相对于所述机器壳体(1)抗扭地支承所述空心轮(15)将所述至少一个闭锁接片(17.1)插入所述空心轮(15)的至少一个闭锁接片容纳部(15.1)中。

4. 根据权利要求2所述的钻孔装置,其特征在于,在所述运行模式“旋拧”和“夹紧/松开”中,通过轴向调节所述闭锁元件(17)使所述至少一个闭锁接片(17.1)从所述至少一个闭锁接片容纳部(15.1)中脱离。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的钻孔装置,其特征在于,所述至少一个离合螺栓(20)以扭矩弹簧(19)来加载并且为了所述空心轮(15)相对于所述机器壳体(1)的与扭矩有关地抗扭的支承被压紧到所述空心轮(15)的端面(15.3)处。

6. 根据权利要求5所述的钻孔装置,其特征在于,设置有扭矩套筒(21)用于调节所述扭矩弹簧(19)的压缩。

7. 根据权利要求6所述的钻孔装置,其特征在于,所述扭矩弹簧(19)通过借助于所述扭矩套筒(21)可轴向调节的弹簧容纳环(21.1)支撑在它的背对所述机器主轴(3)的侧面上。

8. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述调整元件(16)具有用于通引所述驱动螺栓(10)的调整元件螺栓通引部(16.1)、与设置在所述闭锁元件(17)处的至少一个闭锁元件控制凸轮(17.2)相互作用的至少一个闭锁控制元件(16.2)和与设置在所述夹紧元件(18)处的至少一个夹紧元件控制凸轮(18.1)相互作用的至少一个夹紧控制元件(16.3)。

9. 根据权利要求8所述的钻孔装置,其特征在于,所述至少一个闭锁控制元件(16.2)相对于所述至少一个夹紧控制元件(16.3)在径向上关于所述驱动螺栓(10)移位。

10. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述夹紧元件(18)具有用于通引所述驱动螺栓(10)的夹紧元件螺栓通引部(18.2)、带有夹紧元件外齿部(18.3)的夹紧元件延伸部(18.4)和至少一个夹紧元件引导件(18.5)。

11. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述闭锁元件(17)具有用于通引所述驱动螺栓(10)的闭锁元件螺栓通引部(17.4)、至少一个夹紧元件引导部(17.5)和至少一

个闭锁元件工作面(17.3)。

12. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,在所述运行模式“夹紧/松开”中,通过轴向调节所述夹紧元件(18),在所述夹紧元件(18)与所述钻孔主轴(9)之间的形状配合是有效的并且所述钻孔主轴(9)由此抗扭地与所述机器壳体(1)相连接,并且所述驱动螺栓(10)通过由所述夹紧元件(18)的带动而形状配合地与所述螺纹套筒(6)相连接。

13. 根据权利要求5所述的钻孔装置,其特征在于,在所述运行模式“夹紧/松开”中,通过轴向调节所述夹紧元件(18),在所述夹紧元件(18)与所述钻孔主轴(9)之间的形状配合是有效的并且所述钻孔主轴(9)由此抗扭地与所述机器壳体(1)相连接,所述驱动螺栓(10)通过由所述夹紧元件(18)的带动而形状配合地与所述螺纹套筒(6)相连接,并且设置有定位环(22)用于在所述端面(15.3)处压紧的所述至少一个离合螺栓(20)的轴向位置固定。

14. 根据权利要求13所述的钻孔装置,其特征在于,所述空心轮弹簧(15.4)通过构造在所述机器壳体(1)处的固定凸肩或者通过固定环(15.5)在轴向上向后支撑在面向所述机器主轴(3)的侧面上。

15. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述调整元件(16)能够借助于模式调整套筒(23)调节。

16. 根据权利要求15所述的钻孔装置,其特征在于,所述模式调整套筒(23)具有内齿部(23.1)而所述调整元件(16)具有调整齿部(16.4),它们经由支承在支承轴线(24)上的调整齿轮(25)处于相互作用的啮合中。

17. 根据权利要求15所述的钻孔装置,其特征在于,所述模式调整套筒(23)具有相应于所述运行模式的至少三个锁止位置(23.3),支撑在所述机器壳体(1)处的至少一个锁止元件(23.2)能够接合到其中。

18. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述驱动螺栓(10)在背对所述机器主轴(3)的侧面上具有正齿轮(10.1)。

19. 根据权利要求18所述的钻孔装置,其特征在于,所述正齿轮(10.1)形成为正齿部(10.2)。

20. 根据权利要求18所述的钻孔装置,其特征在于,在所述正齿轮(10.1)处支撑有以回位弹簧(26)加载的回位元件(27)。

21. 根据权利要求20所述的钻孔装置,其特征在于,所述回位元件(27)具有回位齿部(27.1)。

22. 根据权利要求21所述的钻孔装置,其特征在于,所述回位齿部(27.1)在所述运行模式“夹紧/松开”中抗扭地与所述螺纹套筒(6)相连接并且消除与主轴齿部(9.4)的形状配合。

23. 根据权利要求21所述的钻孔装置,其特征在于,所述回位弹簧(26)支撑在构造于所述螺纹套筒(6)处的回位凸缘(6.1)处。

24. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述驱动螺栓(10)关联有用于通过调节所述夹紧元件(18)带动的带动环(28)。

25. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述驱动螺栓(10)具有带动凸肩(10.3)和/或带动槽(10.4)。

26. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述闭锁元件(17)通过闭锁元件弹

簧(29)并且/或者所述夹紧元件(18)通过夹紧元件弹簧(30)来加载。

27. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,所述钻孔主轴(9)多件式地来形成。

28. 根据权利要求27所述的钻孔装置,其特征在于,所述钻孔主轴(9)由机器空心轴(9.1)和与其抗扭地相连接的驱动套筒(9.2)来形成。

29. 根据权利要求1所述的钻孔装置,其特征在于,与所述行星齿轮架(14)形状配合地设置有抗扭地与所述驱动螺栓(10)相连接的驱动衬套。

钻孔装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种钻孔装置,其带有:钻孔机(Bohrmaschine),其具有机器壳体和借助于马达可驱动机器主轴(Maschinenspindel);并且带有钻卡头(Bohrfutter),其带有卡头体,在其中,借助于构造在带动件(Mitnehmer)与螺纹套筒之间的螺纹连接部来引导可调节的夹爪(Spannbacke);带有钻孔主轴(Bohrspindel)和可轴向调节的驱动螺栓(Antriebsbolzen),其可通过马达在它的面对机器主轴的侧面上经由行星齿轮传动机构(其由太阳轮、承载行星齿轮的行星齿轮架(Planetentraeger)和空心轮构成)驱动;并且带有调整元件(Stellglied)。

背景技术

[0002] 一种开头所提及的类型的钻孔装置从未提前公开的文件DE 10 2011 002 331中已知。这里示出的钻孔装置可在运行模式“夹紧/松开”与“钻孔”之间通过驱动套筒的轴向调节来转换。在该钻孔装置中将机器主轴的力传递到行星齿轮传动机构的太阳轮上。太阳轮驱动支承在行星齿轮架上的行星齿轮,其在抗扭地与机器壳体相连接的空心轮上滚动,由此行星齿轮架被旋转、即被驱动,其从它那方面经由驱动套筒来驱动驱动螺栓。行星齿轮传动机构的传动比在此始终恒定。该缺点与此相联系,即在钻孔过程中和在夹紧过程中在驱动螺栓处始终加有相同的扭矩。

发明内容

[0003] 因此,本发明的目的是提供一种开头所提及类型的钻孔装置,其在不同的运行模式中允许钻孔装置的不同扭矩负载。

[0004] 该目的利用本发明由此来实现,即平行于驱动螺栓的力传递链设置有闭锁元件(Sperrglied)和夹紧元件(Spannglied),它们抗扭地与机器壳体相连接并且通过调整元件的调节可在钻孔装置的运行模式之间轴向调节,用于改变作用到驱动螺栓上的扭矩。

[0005] 该优点与此相联系,即相对于在运行模式“钻孔”中最大的扭矩,可减小在运行模式“旋拧”和/或“夹紧/松开”中的最大作用的扭矩。

[0006] 当空心轮具有用于闭锁元件的至少一个闭锁接片(Sperrsteg)的至少一个闭锁接片容纳部时,在此是特别有利的。该闭锁接片可被用于将空心轮抗扭地与机器壳体固定,因此其对于每个作用的扭矩不能相对于机器壳体旋转,由此可将最大可能的扭矩传递到驱动螺栓和钻孔主轴上。

[0007] 因此特别有利的是,在运行模式“钻孔”中,通过轴向调节闭锁元件以相对于机器壳体抗扭地支承空心轮而将该至少一个闭锁接片插入空心轮的至少一个闭锁接片容纳部中。闭锁元件的轴向调节在此被用于闭锁接片的位置控制。

[0008] 当在运行模式“旋拧”和“夹紧/松开”中通过轴向调节闭锁元件使该至少一个闭锁接片从该至少一个闭锁接片容纳部中脱离时,也是有利的。由此可能的是,空心轮相对于机器壳体通过滑动离合(Rutschkupplung)被抗扭地保持并且只有在超过预定的扭矩时该空

心轮随行星齿轮架旋转并且由此不再将力传递到驱动螺栓上。

[0009] 当空心轮在它的背对机器主轴的侧面上拥有具有正凸块 (Stirnnocke) 的端面以与至少一个离合螺栓共同作用时,因此也是特别有意义的。为了实现滑动离合,该正凸块可防止空心轮相对于机器壳体旋转直至预定的扭矩。

[0010] 此外当该至少一个离合螺栓 (Kupplungsbolzen) 以扭矩弹簧来加载为了空心轮相对于机器壳体的与扭矩有关地抗扭的支承被压紧到空心轮的端面处时,是有利的。与扭矩有关地抗扭的支承在此是空心轮相对于机器壳体抗扭的支承直至作用可预设的扭矩。如果超过了该可预设的扭矩,那么离合螺栓逆着扭矩弹簧的力撤回 (zurueckweichen) 且空心轮可相对于机器壳体旋转,由此停止驱动螺栓的转动。由此还实现了滑动离合的一实施形式,其在超过可预设的扭矩时释放空心轮至相对于机器壳体的旋转。根据扭矩弹簧的压缩,需要更高的扭矩以便将空心轮从它的关于机器壳体抗扭的支承中松开。

[0011] 当设置有用于调整扭矩弹簧的压缩的至少一个扭矩套筒时,在此已经证明为特别有利。这提供一简单的可能性:由使用者预设扭矩弹簧的压缩。其可少许地压缩扭矩弹簧,以便将用于运行模式“夹紧/松开”的最大允许扭矩保持得较小。相对于在运行模式“夹紧/松开”中的压缩,使用者可加强在运行模式“旋拧”中扭矩弹簧的压缩,以便在旋拧过程中预设更高的最大允许扭矩。最后对于使用者也可能通过调节扭矩套筒来完全压缩扭矩弹簧,由此该至少一个离合螺栓不再能够偏离该至少一个正凸块并且因此不再能够消除空心轮与机器壳体的抗扭连接,以便为运行模式“钻孔”提供最大可能的扭矩。

[0012] 当扭矩弹簧在它的背对机器主轴的侧面上通过借助于扭矩套筒可轴向调节的弹簧容纳环 (Federaufnahmering) 来支撑时,在此是特别有利的。该弹簧容纳环在此用于扭矩弹簧的规定的引导和压缩、或者说延展 (优选地在扭矩套筒内)。

[0013] 当调整元件具有用于通引驱动螺栓的调整元件螺栓通引部、与设置在闭锁元件处的至少一个闭锁元件控制凸轮 (Sperrgliedsteuerkurve) 相互作用的至少一个闭锁控制元件和与设置在夹紧元件处的至少一个夹紧元件控制凸轮相互作用的至少一个夹紧控制元件时,证实为优选的。这示出一简单的可能性:不仅将调整元件应用于夹紧元件而且闭锁元件的轴向操纵,即经由闭锁元件控制凸轮与闭锁控制元件的相互作用和夹紧元件控制凸轮与夹紧控制元件的相互作用。

[0014] 当该至少一个闭锁控制元件相对于该至少一个夹紧控制元件在径向上关于驱动螺栓移位时,在此也是有利的。由此可环形地且以非常小的尺寸来形成调整元件,由此钻孔装置保持轻而紧凑。

[0015] 此外当夹紧元件具有用于通引驱动螺栓的夹紧元件螺栓通引部、带有夹紧元件外齿部 (Spanngliedaussenverzahnung) 的夹紧元件延伸部 (Spanngliedextension) 和至少一个夹紧元件引导件时,是有利的。夹紧元件引导件在此用于夹紧元件在闭锁元件之内或之外的所引导的轴向调节和其位置的径向确定。夹紧元件本身被用于建立钻孔装置的运行模式“夹紧/松开”并且在夹紧模式中径向保持驱动套筒或钻孔主轴。

[0016] 当闭锁元件具有用于通引驱动螺栓的闭锁元件螺栓通引部 (Sperrgliedbolzendurchfuehrung)、至少一个夹紧元件引导部和至少一个闭锁元件工作面 (Sperrgliedlaefflaeche) 时,也是有意义的。由此夹紧元件可运行可靠地在夹紧元件引导部中滑动,其中,闭锁元件工作面使能够相对于闭锁元件旋转调整元件。

[0017] 当在运行模式“夹紧/松开”中通过夹紧元件的轴向调节在夹紧元件与钻孔主轴之间的形状配合是有效的且其由此抗扭地与机器壳体相连接时,并且当驱动螺栓通过由夹紧元件的带动而形状配合地与螺纹套筒相连接时,在此是特别优选的。由此螺纹套筒相对于钻孔主轴的相对旋转是可能的,钻孔主轴通过夹紧元件抗扭地与机器壳体相连接。钻孔主轴本身抗扭地与卡头体相连接,由此螺纹套筒还相对于固定的卡头体的相对旋转是可能的并且因此带动件在操纵驱动螺栓时通过螺纹连接旋出或旋入。由此在卡头体的锥中所引导的夹爪借助于通过带动件的带动闭合或打开。在该位置中,闭锁元件以其闭锁接片从空心轮的闭锁容纳部中脱离而仅离合螺栓紧贴在空心轮的端面处。

[0018] 另一特别优选的实施形式设置成,在运行模式“夹紧/松开”中通过夹紧元件的轴向调节在夹紧元件与钻孔主轴之间的形状配合是有效的并且其由此抗扭地与机器壳体相连接,驱动螺栓通过由夹紧元件的带动形状配合地与螺纹套筒相连接,设置有定位环(Feststellring)用于在端面处压紧的至少一个离合螺栓的轴向位置固定,并且空心轮为了相对于机器壳体的与扭矩有关地抗扭的支承通过设置在它的面对机器主轴的侧面上的空心轮弹簧来支撑。在该实施形式中不可能的是,该至少一个离合螺栓在超过预定的扭矩时在轴向上相对于正凸块撤回,由此空心轮会以相对于机器壳体转动的方式被释放。离合螺栓由定位环固定在它的压到空心轮的端面处的位置中。在超过预定的扭矩时,在此空心轮本身沿在轴向上逆着空心轮弹簧的压力撤回、即在机器主轴的方向上,从而通过空心轮弹簧的弹力提供扭矩限制的另一可能性并且由此提供滑动离合的另一实施形式。在此同样可能的是,该空心轮弹簧在其压缩上可被改变。

[0019] 当空心轮弹簧轴向向后地、即在面对机器主轴的侧面上通过构造在机器壳体处的固定凸肩(Sicherungsring)或者通过固定环来支撑时,在此是有意义的。钻孔装置的允许可靠性由此也提高。

[0020] 此外,当调整元件可借助于模式调整套筒(Modusstellhülse)调节时,由于容易的操作而证实为特别有意义。

[0021] 调整元件的简单的调节特征在于,模式调整套筒具有内齿部而调整元件具有调整齿部(Stellverzahnung),它们经由支承在支承轴线(Lagerachse)上的调整齿轮处于相互作用的啮合中。由此可特别容易地在各个运行模式之间来回切换。

[0022] 如果模式调整套筒具有与运行模式相应的数量的锁止位置(支撑在机器壳体处的至少一个锁止元件可接合到其中),也是有利的。通过该由此形成的锁止装置确保钻孔装置不自动调节到另一运行模式中或者这由于由使用者无意地接触调整套筒而发生。

[0023] 此外当驱动螺栓在背对机器主轴的侧面上具有正齿轮(其优选地形成正齿部(Stirnverzahnung))时,是优选的。由此建立驱动螺栓与待在力传递链中运行的构件的形状配合是更简单的。

[0024] 为了确保驱动螺栓运行可靠地调节到各个运行模式中,当在正齿轮处支撑有以回位弹簧(Rueckfuehrfeder)加载的回位元件时,显示为优选的。

[0025] 尤其为了确保运行可靠的夹紧或松开过程,当回位元件具有回位齿部(其优选地在运行模式“夹紧/松开”中抗扭地与螺纹套筒相连接并且消除了与主轴齿部的形状配合)时,显示为优选的。

[0026] 当回位弹簧支撑在构造在螺纹套筒处的回位凸缘(Rueckfuehrkragen)处时,在此

也是有利的。由此回位弹簧能够位置可靠地被布置在钻孔装置中并且由此其按规定沿轴向向后地、也就是在机器主轴的方向上使驱动螺栓复位。

[0027] 当驱动螺栓关联有用于通过调节夹紧元件带动的带动环时,也是特别有利的。由此驱动螺栓通过调整元件的操纵、经由夹紧元件的轴向调节可被一起引导。

[0028] 当驱动螺栓具有带动凸肩和/或带动槽(Mitnahmerille)时,在此也是有利的。带动环可被定位在这样的带动槽中,而带动凸肩用于被夹紧元件加载并且轴向向前在工具容纳部的方向上来引导它。

[0029] 为了将闭锁元件和夹紧元件运行可靠地调节到其实现各自相应的模式的位置中,当闭锁元件由闭锁元件弹簧作用并且/或者夹紧元件由夹紧元件弹簧来加载时,证实为优选的。

[0030] 此外当钻孔主轴多件式地、尤其由机器空心轴和与其抗扭地连接的驱动套筒形成时,是有利的。这使驱动钻卡头的构件的制造容易,其中,还使钻卡头的装配容易。

[0031] 最后,证实为优选的是,与行星齿轮架形状配合地设置有抗扭地与驱动螺栓相连接的驱动衬套。其可应用标准行星齿轮传动机构,因为行星齿轮架不必特别以一轮廓来形成,其与驱动螺栓构造抗扭的、但是轴向解开的形状配合。

附图说明

[0032] 下面对在附图中所示出的实施例来详细说明本发明;其中:

[0033] 图1部分切除地显示根据本发明的钻孔装置的爆炸视图,

[0034] 图2显示根据图1的另一爆炸视图,

[0035] 图3显示图1中的细节I,

[0036] 图4显示图2中的细节II,

[0037] 图5显示组装在运行模式“钻孔”中的细节I,由驱动套筒补充,

[0038] 图6显示组装在运行模式“旋拧”中的细节I,由驱动套筒补充,

[0039] 图7显示组装在运行模式“夹紧/松开”中的细节I,由驱动套筒补充,

[0040] 图8部分切除地显示钻孔装置在运行模式“钻孔”中的透视图,

[0041] 图9部分切除地显示钻孔装置在运行模式“钻孔”中的侧视图,

[0042] 图10图9中的剖面X-X,

[0043] 图11图9中的剖面XI-XI,

[0044] 图12部分切除地显示钻孔装置在运行模式“旋拧”中的透视图,

[0045] 图13部分切除地显示钻孔装置在运行模式“旋拧”中的侧视图,

[0046] 图14显示图13中的剖面XIV-XIV,

[0047] 图15显示图13中的剖面XV-XV,

[0048] 图16显示图13中的剖面XVI-XVI,

[0049] 图17显示图13中的剖面XVII-XVII,

[0050] 图18部分切除地显示钻孔装置在运行模式“夹紧/松开”中的透视图,

[0051] 图19部分切除地显示钻孔装置在运行模式“夹紧/松开”中的侧视图,

[0052] 图20显示图19中的剖面XX-XX,

[0053] 图21显示图19中的剖面XXI-XXI,

- [0054] 图22显示图19中的剖面XXII-XXII,
- [0055] 图23显示图19中的剖面XXIII-XXIII,
- [0056] 图24显示图19中的剖面XXIV-XXIV。
- [0057] 附图标记清单
- [0058] 1 机器壳体
- [0059] 2 马达
- [0060] 3 机器主轴
- [0061] 4 卡头体
- [0062] 5 带动件
- [0063] 6 螺纹套筒
- [0064] 6.1 回位凸缘
- [0065] 6.2 回位配合齿部 (Rueckfuehrgegenverzahnung)
- [0066] 7 螺纹连接部
- [0067] 8 夹爪
- [0068] 9 钻孔主轴
- [0069] 9.1 机器空心轴
- [0070] 9.2 驱动套筒
- [0071] 9.3 套筒内齿部
- [0072] 9.4 主轴齿部
- [0073] 10 驱动螺栓
- [0074] 10.1 正齿轮
- [0075] 10.2 正齿部
- [0076] 10.3 带动凸肩
- [0077] 10.4 带动槽
- [0078] 10.5 展平部 (Abflachung)
- [0079] 11 行星齿轮传动机构
- [0080] 12 太阳轮
- [0081] 13 行星齿轮
- [0082] 14 行星齿轮架
- [0083] 15 空心轮
- [0084] 15.1 闭锁接片容纳部
- [0085] 15.2 正凸块
- [0086] 15.3 端面
- [0087] 15.4 空心轮弹簧
- [0088] 15.5 固定环
- [0089] 15.6 导槽
- [0090] 16 调整元件
- [0091] 16.1 调整元件螺栓通引部
- [0092] 16.2 闭锁控制元件

- [0093] 16.3 夹紧控制元件
- [0094] 16.4 调整齿部
- [0095] 17 闭锁元件
- [0096] 17.1 闭锁接片
- [0097] 17.2 闭锁元件控制凸轮
- [0098] 17.3 闭锁元件工作面
- [0099] 17.4 闭锁元件螺栓通引部
- [0100] 17.5 夹紧元件引导部
- [0101] 17.6 内壁部
- [0102] 18 夹紧元件
- [0103] 18.1 夹紧元件控制凸轮
- [0104] 18.2 夹紧元件螺栓通引部
- [0105] 18.3 夹紧元件外齿部
- [0106] 18.4 夹紧元件延伸部
- [0107] 18.5 夹紧元件引导件
- [0108] 19 扭矩弹簧
- [0109] 20 离合螺栓
- [0110] 20.1 环容纳部
- [0111] 21 扭矩套筒
- [0112] 21.1 弹簧容纳环
- [0113] 22 定位环
- [0114] 22.1 梯级
- [0115] 22.2 螺栓引导部
- [0116] 23 模式调整套筒
- [0117] 23.1 内齿部
- [0118] 23.2 锁止元件
- [0119] 23.3 锁止位置
- [0120] 23.4 外轮廓
- [0121] 24 支承轴线
- [0122] 25 调整齿轮
- [0123] 26 回位弹簧
- [0124] 27 回位元件
- [0125] 27.1 回位齿部
- [0126] 28 带动环
- [0127] 29 闭锁元件弹簧
- [0128] 30 夹紧元件弹簧
- [0129] 31 驱动衬套
- [0130] 32 工具容纳部
- [0131] 33 保护盖 (Abdeckklappe)

[0132] 34 轴承

[0133] 35 螺栓轴承 (Bolzenlager)。

具体实施方式

[0134] 根据图1和图2、以及图8和图9的爆炸视图示出了带有为了清楚起见未完全示出的钻孔机的钻孔装置,钻孔机具有机器壳体1和借助于马达2可驱动机器主轴3。钻孔装置此外包括带有卡头4的钻卡头,在其中借助于构造在卡头5与螺纹套筒6之间的螺纹连接部7来引导可调节的夹爪8。钻卡头具有钻孔主轴9和轴向可调节的驱动螺栓10,其通过在它的面对机器主轴3的侧面上的马达2经由行星齿轮传动机构11(其由太阳轮12、承载行星齿轮13的行星齿轮架14和空心轮15构成)以下面还将详细说明的方式可驱动。调整元件16也是钻孔装置的部件。平行于驱动螺栓10的力传递链设置有闭锁元件17和夹紧元件18,它们抗扭地与机器壳体1相连接并且通过调节调整元件16(图10)可轴向调节,用于在运行模式“钻孔”、“旋拧”或“夹紧/松开”之间切换时改变作用到驱动螺栓10上的扭矩。空心轮15具有用于闭锁元件17的三个闭锁接片17.1的多个闭锁接片容纳部15.1(图1)。闭锁接片容纳部15.1在此可如此来测定,使得闭锁接片17.1无隙地或有隙地插入相应的闭锁接片容纳部15.1中。也可能设置多于三个或者少于三个闭锁接片17.1。此外,空心轮15在它的背对机器主轴3的侧面上拥有具有正凸块15.2的端面15.3。

[0135] 尤其从图1、图8、图12和图18中得出,在所示出的实施例中在空心轮15的该端面15.3处存在六个以扭矩弹簧19来加载的离合螺栓20,其相对于机器壳体1抗扭地来支承。为了相对于机器壳体1与扭矩有关地抗扭地支承空心轮15,离合螺栓20被压紧到端面15.3处。在此,也可设置有多于或者少于六个离合螺栓20,并且也可能相应以自己的扭矩弹簧19加载离合螺栓20,从而可使用多个扭矩弹簧19。在空心轮15的端面15.3处此外可构造有容纳离合螺栓20的导槽15.6。为了调整扭矩弹簧19的压缩设置有扭矩套筒21,并且扭矩弹簧19通过借助于扭矩套筒21轴向可调节的弹簧容纳环21.1支撑在它的背对机器主轴3的侧面上。空心轮15由空心轮弹簧15.4轴向向后地支撑,在其方面由固定环15.5在机器壳体1中固定在它的轴向位置中。此处示出的固定环15.5在周缘侧上不封闭,使得其通过自由端的弹性压合能够容易地被插入机器壳体1中。同样可能的是,在机器壳体1处构造有固定凸肩,其将空心轮弹簧15.4保持在其位置中。

[0136] 该实施例的离合螺栓20具有环容纳部20.1,由此离合螺栓20通过构造在定位环22处的梯级22.1的接合能够被固定在其轴向位置中。定位环22在该实施例中另外具有多个螺栓引导部22.2。此外,离合螺栓20在它的面对空心轮15的端部处成锥形地来成型。

[0137] 驱动螺栓10在背对机器主轴3的侧面上具有正齿轮10.1,其在所示出的实施例中形成为正齿部10.2。在正齿部10.2旁边、也就是说在机器主轴3的方向上错位地构造有用于由夹紧元件18带动的带动凸肩10.3,夹紧元件18可被支撑在其处。在示出的实施例中,在驱动螺栓10处还构造有带动槽10.4,在其中定位有带动环28。另外,设置有加载回位元件27(其支撑在正齿轮10.1处)的回位弹簧26。回位元件26具有回位齿部27.1,其可与构造在螺纹套筒6处的回位配合齿部6.2处于啮合中。回位弹簧26轴向向前水平地支撑在构造在螺纹套筒6处的回位凸缘6.1处。在驱动螺栓10的轴向向后的水平的端部处设置有展平部10.5,其构造与抗扭地与行星齿轮架14相连接的驱动衬套31的抗扭的、但是轴向可调节的连接。

当在驱动螺栓10处仅设置有展平部10.5时,在此但是也是适宜的和足够的。

[0138] 夹紧元件18由夹紧元件弹簧30加载而闭锁元件17由闭锁元件弹簧29加载。调整元件16在轴向上固定在其位置中并且借助于模式调整套筒23能够旋转(图10)。该模式调整套筒23具有内齿部23.1而调整元件16具有调整齿部16.4,它们经由支承在支承轴线24上的调整齿轮25处于相互作用的啮合中。在该实施例中,调整齿部16.4布置在调整元件的整个圆周上。而内齿部23.1仅设置在模式调整套筒23处的圆截段中,其中,其内圆周的大约三分之二覆盖有内齿部23.1。也可能将内齿部23.1设计成周缘侧连续或者仅截段形地设计调整齿部16.4。另外,模式调整套筒23具有三个与三个运行模式相匹配的锁止位置23.3,亦即双重地、刚好两个通过弹簧支撑在机器壳体1处的锁止元件23.2接合到其中。在示出的实施例中,模式调整套筒23与定位环22相互作用用于离合螺栓20的轴向位置固定。在此但是同样可能设置另一套筒,它的操纵固定离合螺栓20。

[0139] 在示出的实施例中,钻孔主轴9多件式地由机器空心轴9.1和与其至少抗扭地相连接的驱动套筒9.2形成(图1、图8、图9)。示出的驱动套筒9.2在此具有套筒内齿部9.3,其可与正齿部10.2和夹紧元件18相互作用。而所示出的机器空心轴9.1具有主轴齿部9.4,其可与回位元件27的回位齿部27.1处于啮合中。还设置有保护盖33作为防尘部。另外,在机器空心轴9.1与机器壳体之间定位有轴承34,其中,此外在调整元件16与驱动螺栓10之间设置有螺栓轴承35。

[0140] 从图3和图4中显而易见的是,调整元件16具有用于通引驱动螺栓10的调整元件螺栓通引部16.1,并且在示出的实施例中,构造有与设置在闭锁元件17处的三个闭锁元件控制凸轮17.2相互作用的三个闭锁控制元件16.2和与设置在夹紧元件18处的三个夹紧元件控制凸轮18.1相互作用的三个夹紧控制元件16.3。闭锁控制元件16.2相对于夹紧控制元件16.3在径向上在驱动螺栓10的方向上移位。另外,夹紧控制元件16.3相对于闭锁控制元件16.2具有不同的斜度、不一样强的轴向延伸和不一样长的圆弧长度。圆弧长度在此表示相应的闭锁控制元件16.2或夹紧控制元件16.3的周缘侧的延伸。在示出的实施例中,闭锁控制元件16.2中的一个延伸了大约九分之一圆周而夹紧控制元件16.3中的一个延伸了调整元件16的圆周的大约八分之一。夹紧控制元件16.3相对于示出的实施例中的闭锁控制元件16.2在其轴向延伸中延长地来构造。

[0141] 夹紧元件18本身具有用于通引驱动螺栓10的夹紧元件螺栓通引部18.2、带有夹紧元件外齿部18.3的夹紧元件延伸部18.4以及在优选的实施例中刚好三个夹紧元件引导件18.5。该夹紧元件外齿部18.3可与驱动套筒9.2的套筒内齿部9.3相互作用。此处同样可考虑,驱动套筒9.2具有外齿部而夹紧元件18具有内齿部。

[0142] 闭锁元件17本身在该实施例中示出用于通引驱动螺栓10的闭锁元件螺栓通引部17.4和构造在内壁部17.6处的用于引导设置在夹紧元件18处的夹紧元件引导件18.5的刚好三个夹紧元件引导部17.5。另外,在闭锁元件17处构造有闭锁元件工作面17.3,在其上调整元件16可沿着滑动。

[0143] 在图5中示出了在运行模式“钻孔”中夹紧元件18和闭锁元件17相对于调整元件16的位置,其中,为了清楚起见还示出抗扭地与机器空心轴9.1连接的驱动套筒9.2。闭锁元件17由闭锁元件弹簧29的压力而夹紧元件18由夹紧元件弹簧30的压力压向调整元件16,并且夹紧元件18和闭锁元件17相对于机器壳体1抗扭地支承在钻孔装置中。闭锁控制元件16.2

和闭锁元件控制凸轮17.2在该运行模式中不互相交互作用,使得闭锁元件17轴向向后移位并且闭锁接片17.1被插入未示出的空心轮15的闭锁接片容纳部15.1中。夹紧元件18以其夹紧元件外齿部18.3与驱动套筒9.2的套筒内齿部9.3脱开啮合,使得驱动套筒9.2不抗扭地与机器壳体1来支承。

[0144] 在图6中示出了在运行模式“旋拧”中夹紧元件18和闭锁元件17相对于调整元件16的位置。此处,通过旋转调整元件16、也就是说通过旋转模式调整套筒23,闭锁控制元件16.2沿着闭锁元件控制凸轮17.2被引导直至闭锁控制元件16.2贴靠在闭锁元件工作面17.3处。因为调整元件16在其轴向位置中固定,闭锁元件17逆着闭锁元件弹簧30的力轴向向前、在夹爪8的方向上调节,并且闭锁接片17.1从空心轮15的闭锁接片容纳部15.1中脱离。在从运行模式“钻孔”过渡到运行模式“旋拧”中时,然而不存在夹紧控制元件16.3与夹紧元件控制凸轮18.1的相互作用。

[0145] 在图7中示出了在运行模式“夹紧/松开”中夹紧元件18和闭锁元件17相对于调整元件16的位置。在此,夹紧控制元件16.3现在通过调整元件16的旋转而与夹紧控制凸轮18.1相互作用,使得夹紧元件18在轴向上在夹爪8的方向上来调节。闭锁控制元件16.2在此在闭锁元件工作面17.3之上顺着滑动,而不调节闭锁元件17。夹紧元件外齿部18.3现在接合到驱动套筒9.2的套筒内齿部9.3中并且因此抗扭地相对于机器壳体1保持驱动套筒9.2。

[0146] 在图8至图11中示出了在运行模式“钻孔”中的钻孔装置。在此,通过闭锁元件17的轴向调节以相对于机器壳体1抗扭地支承空心轮15,闭锁接片17.1被插入闭锁接片容纳部15.1中。该插入通过加载闭锁元件17的闭锁元件弹簧29的弹力实现,闭锁元件弹簧29轴向向后、即在机器主轴3的方向上按压闭锁元件17。另外,定位环22以其梯级22.1与离合螺栓20相接合,离合螺栓20被压紧到具有正凸块15.3的空心轮15的端面15.3处。

[0147] 在图10中可识别出模式调整套筒23的内齿部23.1,支承在支承轴线24上的调整齿轮25经由内齿部23.1与调整元件16的调整齿部16.4处于相互作用的啮合中。此外,两个锁止元件23.2定位在运行模式“钻孔”的相应的锁止位置23.3中。模式调整套筒23具有外轮廓23.4,其提供简化的操纵。

[0148] 在图11中示出了带有其梯级22.1的定位环22,梯级22.1与离合螺栓20的环容纳部20.1处于接合中。由此离合螺栓20在其轴向位置中被固定,其中,它们通过贴靠在端面15.3处附加地、即以支持闭锁接片17.1的方式防止空心轮15关于机器壳体1的相对旋转。通过离合螺栓20的该附加的防护然而不是强制必需的。驱动螺栓形状配合地与驱动套筒9.2相连接,驱动套筒9.2在其方面形状配合地与机器空心轴9.1相连接。驱动螺栓10轴向向后、在机器主轴3的方向上移位,其中,回位元件27通过回位弹簧26的力以其回位齿部27.1形状配合地与主轴齿部9.4相连接。在一未详细示出的实施形式中未设置回位元件27并且驱动螺栓10如此来形成,使得其在运行模式“钻孔”中形状配合地与螺纹套筒6且形状配合地与驱动套筒9.2相连接。

[0149] 在运行模式“钻孔”中,马达2的力通过机器主轴3经由行星齿轮传动机构11被传递到驱动螺栓10上。驱动螺栓10以其正齿部10.2与驱动套筒9.2的套筒内齿部9.3相啮合,由此来驱动机器空心轴9.1。同时,通过回位弹簧26的力,回位齿部27.1与主轴齿部9.4相啮合。排除螺纹套筒6与机器空心轴9.1之间的相对旋转,因为两者同时以驱动螺栓10的转速运转。空心轮15通过插入闭锁接片容纳部15.1中的闭锁接片17.1被阻止相对于机器壳体1

旋转。因此,在运行模式“钻孔”中最大可能的扭矩可传递到驱动螺栓10上。

[0150] 在图12至17中示出了在运行模式“旋拧”中的根据本发明的钻孔装置。此处,通过闭锁元件17的轴向调节,闭锁接片17.1逆着闭锁元件弹簧29的力向前从空心轮15的闭锁接片容纳部15.1中脱离。闭锁元件弹簧29在运行模式“钻孔”与运行模式“旋拧”之间的不一样强的压缩通过直接对比图13和图9能够辨识。此外,和之前一样,离合螺栓20通过扭矩弹簧19来加载并且被压向空心轮15的端面15.3。

[0151] 在图14中可识别出,模式调整套筒14相对于运行模式“钻孔”的位置旋转到运行模式“旋拧”中。此外,两个锁止元件23.2布置在运行模式“旋拧”的相应的锁止位置23.3中,其在该实施例中定位在“钻孔”和“夹紧/松开”这两个锁止位置23.3之间。

[0152] 如从图15中可见,离合螺栓20由定位环22释放并且可在螺栓引导部22.2中逆着扭矩弹簧19的弹力轴向地来调节。扭矩弹簧19通过借助于扭矩套筒21轴向可调节的弹簧容纳环21.1支撑在它的背对机器主轴3的侧面上。由此通过调节扭矩套筒21可改变最大可传递的扭矩。扭矩弹簧19的压缩越强,越需要更高的扭矩,以便通过正凸块15.2在空心轮15处轴向向前地在工具容纳部32的方向上按压离合螺栓20。

[0153] 在图16中说明的是,如在运行模式“钻孔”中那样在运行模式“旋拧”中驱动螺栓10也与驱动套筒9.2形状配合地来支承。此外,这里可识别出加载离合螺栓20的扭矩弹簧19、加载闭锁元件17的闭锁元件弹簧29和加载夹紧元件18的夹紧元件弹簧30。如在示出的实施例中所示,它们可在机器主轴3的方向上成锥形地延伸。

[0154] 从图13和图17可得出,由回位弹簧26加载的回位元件27的回位齿部27.1与构造在螺纹套筒6处的回位配合齿部6.2相啮合。回位齿部27.1同样形状配合地与主轴齿部9.4相连接。马达2的力此处通过机器主轴3经由行星齿轮传动机构11被传递到驱动螺栓10上。驱动螺栓10又以其正齿部10.2驱动驱动套筒9.2和与卡头体4相连接的机器空心轴9.1。同时,螺纹套筒6经由回位齿部27.1与主轴齿部9.4的形状配合来防止径向调节。因此排除螺纹套筒6关于机器空心轴9.1的相对旋转。如果在运行模式“旋拧”中超过可预设的扭矩,那么离合螺栓20在正凸块15.2之前在空心轮15的端面15.3处撤回并且空心轮15不再抗扭地关于机器壳体1固定。通过空心轮15相对于机器壳体1的旋转,力不再被传递到驱动螺栓10上,因此钻卡头暂时不被继续驱动。

[0155] 在图18至24中示出了在运行模式“夹紧/松开”中的根据本发明的钻孔装置。通过逆着夹紧元件弹簧30的力的调整元件16的调节和由此导致的夹紧元件18的轴向调节,在带有其夹紧元件延伸部18.4的夹紧元件18与驱动套筒9.2之间的形状配合是有效的,如尤其可从图23得出。对比图19和图13或图19和图9,可得出,在运行模式“夹紧/松开”中夹紧元件弹簧30被压缩。通过夹紧元件18与驱动套筒9.2的形状配合,驱动套筒9.2抗扭地关于机器壳体1来保持,机器空心轴9.1和因此整个卡头体4由此抗扭地相对于机器壳体1来支承。驱动螺栓10通过夹紧元件18的随动在其轴向调节时形状配合地与螺纹套筒6连接。

[0156] 在图20中示出了行星齿轮传动机构11,其在所示出的实施形式中具有布置在行星齿轮架14上的五个行星齿轮13。太阳轮12与行星齿轮13啮合,行星齿轮13在其方面在空心轮15上滚动。

[0157] 图21示出了模式调整套筒23在运行模式“夹紧/松开”的它的位置中。这里另外可看出,锁止元件23.2现在容纳在两个与“夹紧/松开”相关联的第三锁止位置23.3中。又可识

别出模式调整套筒23经由支承在支承轴线24上的调整齿轮25与调整元件16的调整齿部16.4啮合接合。

[0158] 在图22中所示,也在运行模式“夹紧/松开”中,离合螺栓20由定位环22固定在其轴向位置中并且由此永久地被压紧到空心轮15的端面15.3处。空心轮15为了它的相对于机器壳体1与扭矩有关地抗扭的支承通过设置在它的面对机器主轴3的侧面上的空心轮弹簧15.4来支撑,空心轮弹簧15.4在其方面又通过固定环15.5来支撑。

[0159] 图24说明,现在回位元件27通过驱动螺栓10轴向向前逆着回位弹簧26的力的调节以其回位齿部27.1与螺纹套筒6的回位配合齿部6.2抗扭地处于啮合中。回位弹簧26在此支撑在构造在螺纹套筒6处的回位凸缘6.1处。

[0160] 在运行模式“夹紧/松开”中,马达2的力通过机器主轴3经由行星齿轮传动机构11被传递到驱动螺栓10上。驱动螺栓10通过起作用的形状配合驱动螺纹套筒6。在驱动套筒9.2(和因此带有机器空心轴9.1)与夹紧元件18之间形状配合是有效的,其将卡头体4抗扭地与机器壳体1相连接。使螺纹套筒6能够关于机器空心轴9.1相对旋转,其经由螺纹连接部7以带动件5调节夹爪8。

[0161] 在超过可预设的扭矩时,空心轮15轴向向后逆着空心轮弹簧15.4的力偏离并且由此自由进行相对于机器壳体1的旋转。由此驱动螺栓10的转动和因此夹爪8的调节被停止。

[0162] 现在在说明钻孔装置的结构上的构造之后,接下来应简短说明其运行方式:

[0163] 钻孔装置首先处于运行模式“钻孔”中,其中,在工具容纳部32中钻孔工具由夹爪8来夹紧。锁止元件23.2容纳在模式调整套筒23的锁止位置23.3“钻孔”中(图10)。离合螺栓20沿轴向不可调节地压在空心轮15的端面15.3处。该轴向不可调节性通过定位环22的梯级22.1接合到离合螺栓20的环容纳部20.1中来实现(图8)。闭锁元件17在该运行模式中轴向向后调节,由此将闭锁接片17.1插入空心轮15的闭锁接片容纳部15.1中,并且因此最大可能的扭矩可传递到驱动螺栓10上(图8、图9)。驱动套筒9.2形状配合地与驱动螺栓10连接并且由其来驱动。由此,经由驱动套筒9.2与机器空心轴9.1的至少抗扭的连接使卡头体4旋转。驱动螺栓10本身通过马达2的力经由行星齿轮传动机构11和驱动衬套31来驱动。

[0164] 在钻孔过程之后例如应将钻孔工具从工具容纳部32取出且张紧螺丝刀位(Schrauberbit)。对此,使用者旋转模式调整套筒23,由此锁止元件23.2(越过锁止位置23.3“旋拧”)被容纳在锁止位置23.3“夹紧/松开”中。调整齿轮25由模式调整套筒23的内齿部23.1来旋转并且在其方面经由调整齿部16.4使调整元件16旋转(图21)。在调整元件16旋转时,闭锁控制元件16.2与闭锁元件控制凸轮17.2首先共同作用,由此轴向向前逆着闭锁元件弹簧29的力来调节闭锁元件17。闭锁接片17.1因此从空心轮15的闭锁接片容纳部15.1中脱离。接下来夹紧控制元件16.3和夹紧元件控制凸轮18.1共同作用,由此轴向向后逆着夹紧元件弹簧30的力来调节夹紧元件18。通过夹紧元件18前移,夹紧元件延伸部18.4的夹紧元件外齿部18.3接合到驱动套筒9.2的套筒内齿部9.3中(图18、图19)。其及因此机器空心轴9.1和卡头体4由此抗扭地相对于机器壳体1来支承。通过夹紧元件18的轴向调节,一起带动驱动螺栓10。其现在形状配合地与螺纹套筒6相连接并且驱动它。即如果在对应于松开的旋转方向上驱动马达2,其将旋转传递到驱动螺栓10上,由此使螺纹套筒6旋转。由于卡头体4相对于机器壳体1的抗扭的支承,带动件5反向于工具容纳部32的方向旋入,由此夹爪轴向向后被拉动并且由于在锥体处向外的引导被调节成打开而钻孔工具通过调节夹爪8被

释放。

[0165] 现在可使用螺丝刀位。对此,其被定位在工具容纳部中并且使马达2的旋转方向反转,即马达2在对应于夹紧的旋转方向上运行。在夹紧过程期间超过一定的扭矩时,空心轮15逆着空心轮弹簧15.4的力撤回,由此空心轮15被相对于机器壳体1旋转并且马达2的力不再被完全传递到驱动螺栓10上,即在钻孔装置中实现的两个滑动离合中的一个有效的。

[0166] 现在为了在运行模式“旋拧”中运行钻孔装置,使用者必须旋转地操纵模式调整套筒23,由此,其内齿部23.1使调整齿轮25旋转而调整齿轮25使调整元件16旋转。锁止元件23.2现在被容纳在锁止位置23.3“旋拧”中(图14)。通过该旋转,调整元件16的夹紧控制元件16.3又与夹紧元件控制凸轮18.1共同作用,亦即这样使得夹紧元件弹簧30使夹紧元件18轴向向后移位。闭锁控制元件16.2与闭锁元件17的闭锁元件控制凸轮17.2之间的相互作用未发生,使得闭锁接片17.1还总是从空心轮15的闭锁接片容纳部15.1中脱离。驱动套筒9.2与夹紧元件18之间的连接在调整元件16旋转时被松开,并且驱动螺栓10借助于带动环28通过夹紧元件18的调节又轴向向后被一起带动。现在驱动螺栓10(如在运行模式“钻孔”中那样)又形状配合地与驱动套筒9.2连接,由此其驱动卡头体4。在运行模式“旋拧”中离合螺栓20被定位环22释放。使用者现在可通过旋转扭矩套筒21选择该滑动离合响应的扭矩。由于超过可由使用者通过扭矩套筒21预设的扭矩,离合螺栓20在轴向上偏离空心轮15的正凸块15.2,由此使其相对于机器壳体1旋转。马达2的力因此不再被完全传递到驱动螺栓10上。

[0167] 在超过可由这两个滑动离合预设的扭矩时,离合螺栓20在空心轮15的正凸块15.2上滑动。这导致咔咔作响的噪声,该噪声告知使用者,超过了相应的预定的扭矩。因此通过滑动离合,即还为使用者提供扭矩指示器。

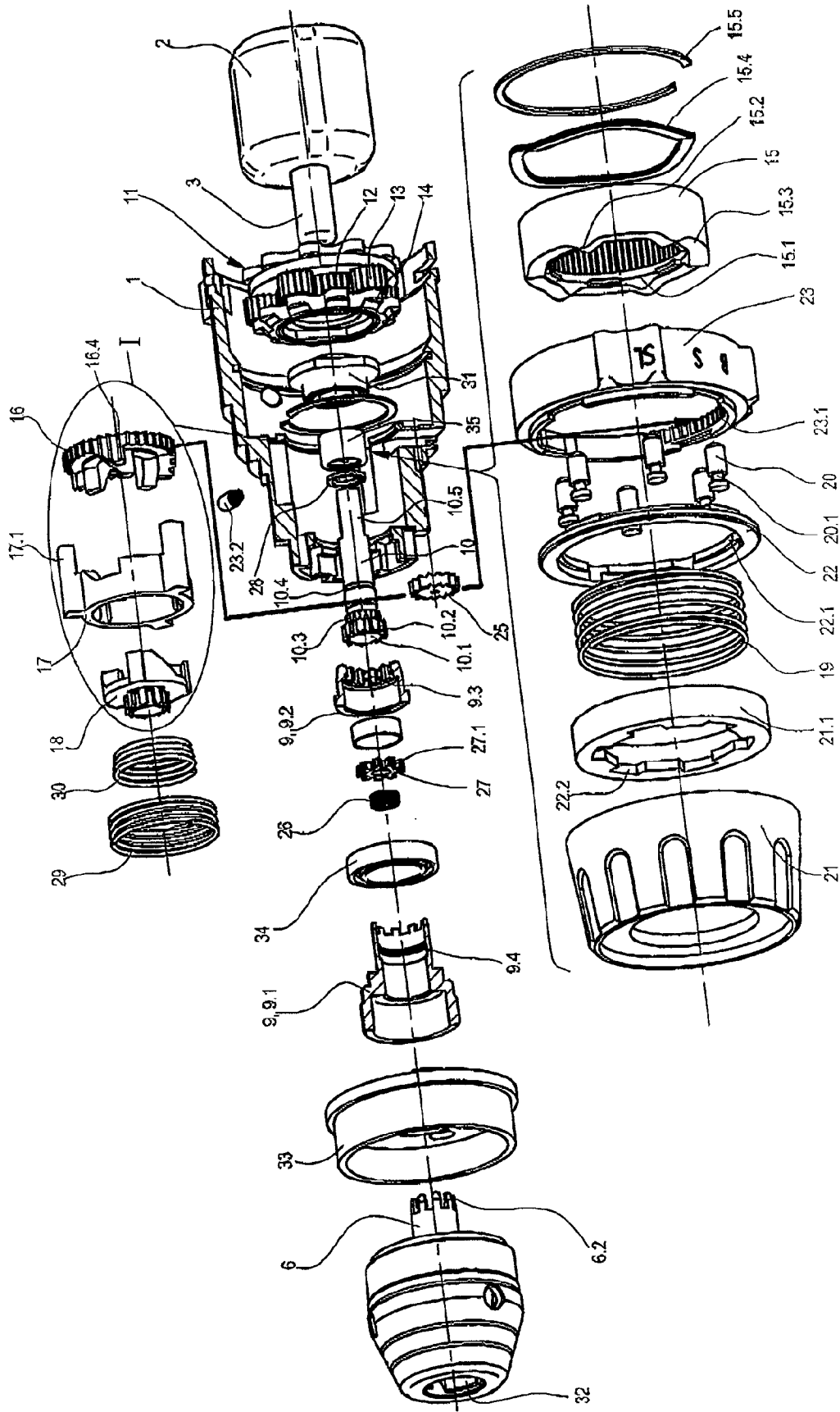


图 1

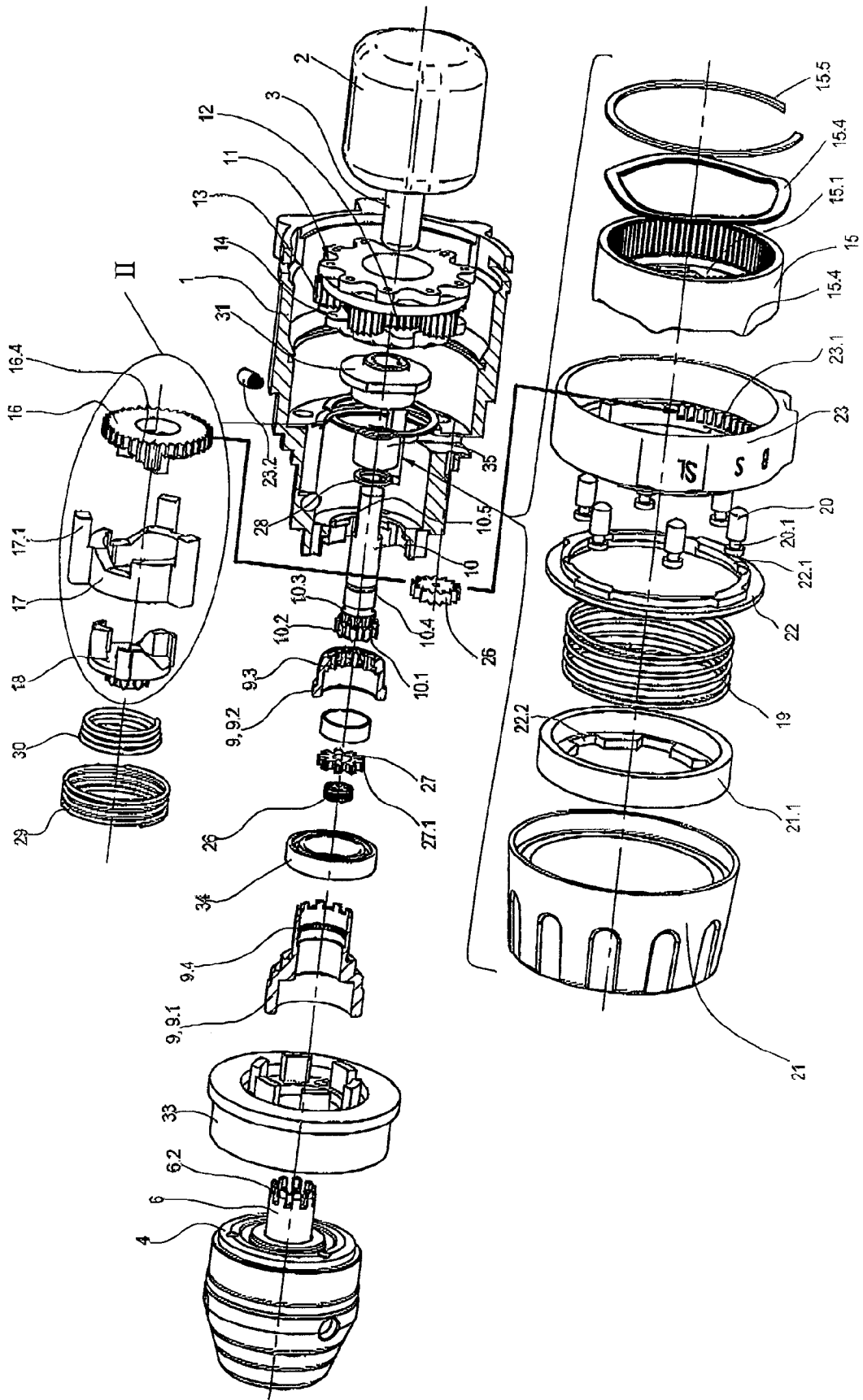


图 2

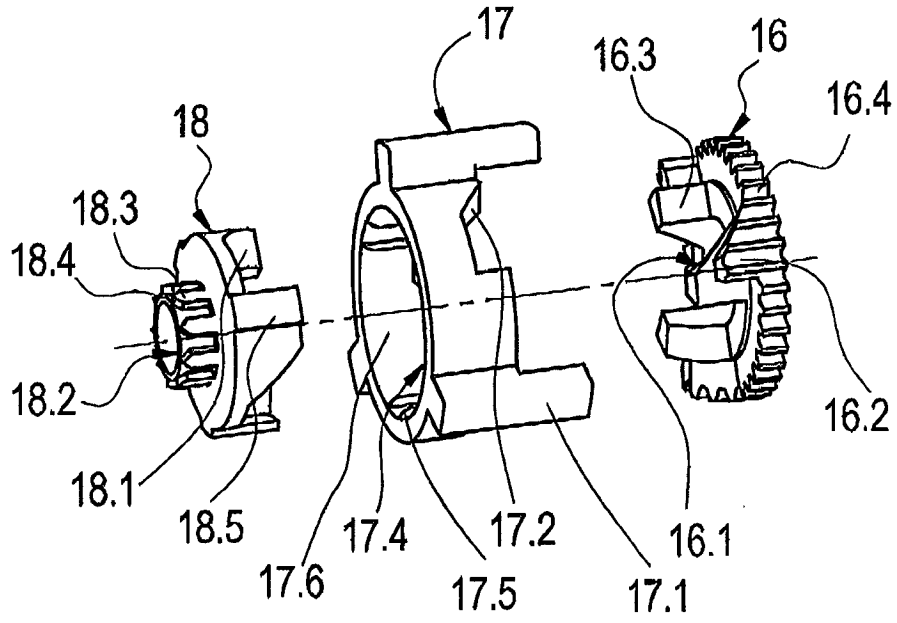


图 3

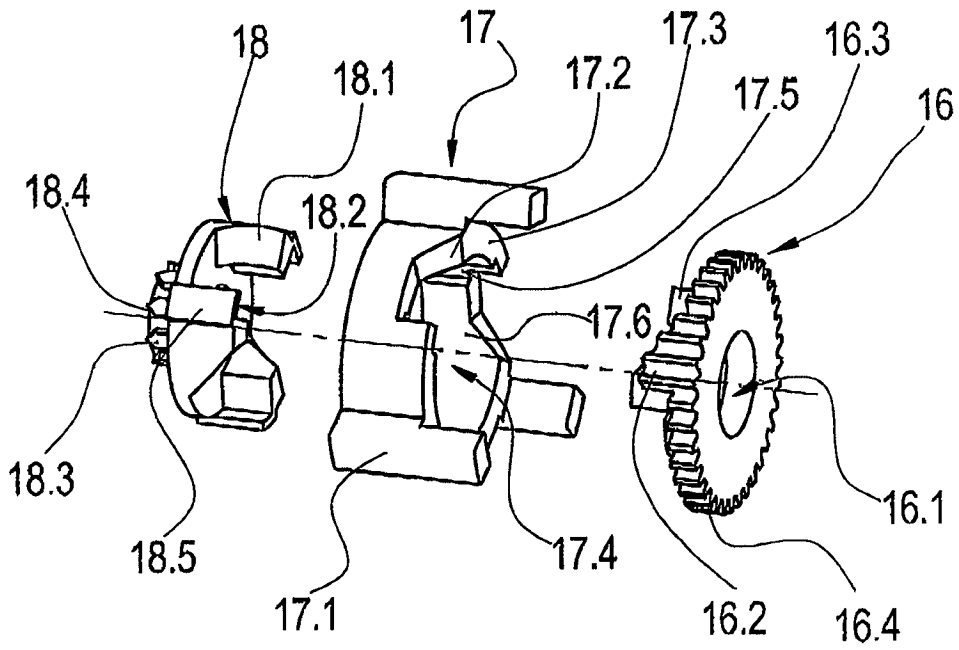


图 4

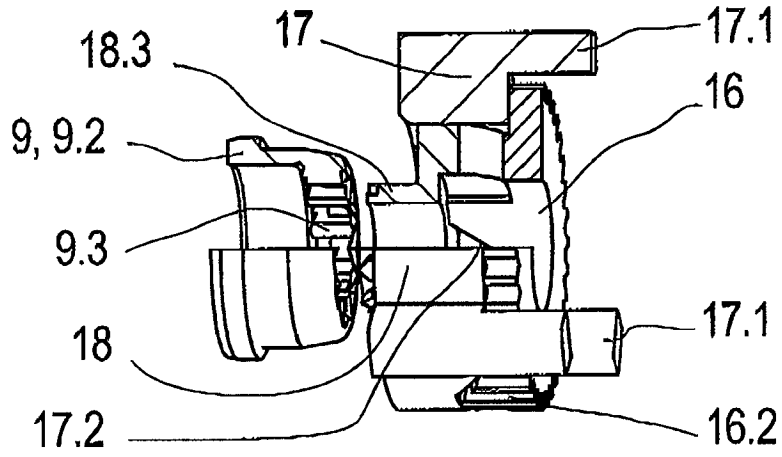


图 5

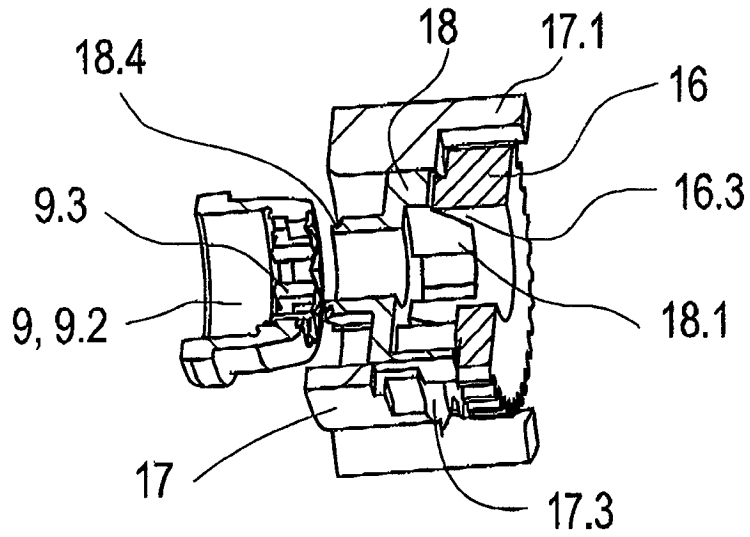


图 6

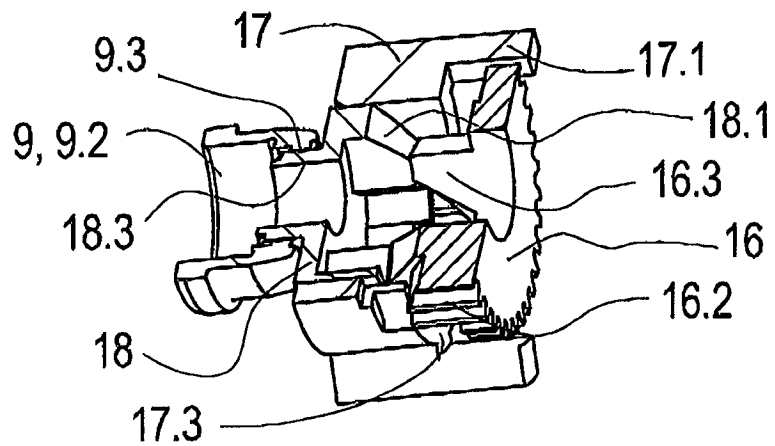


图 7

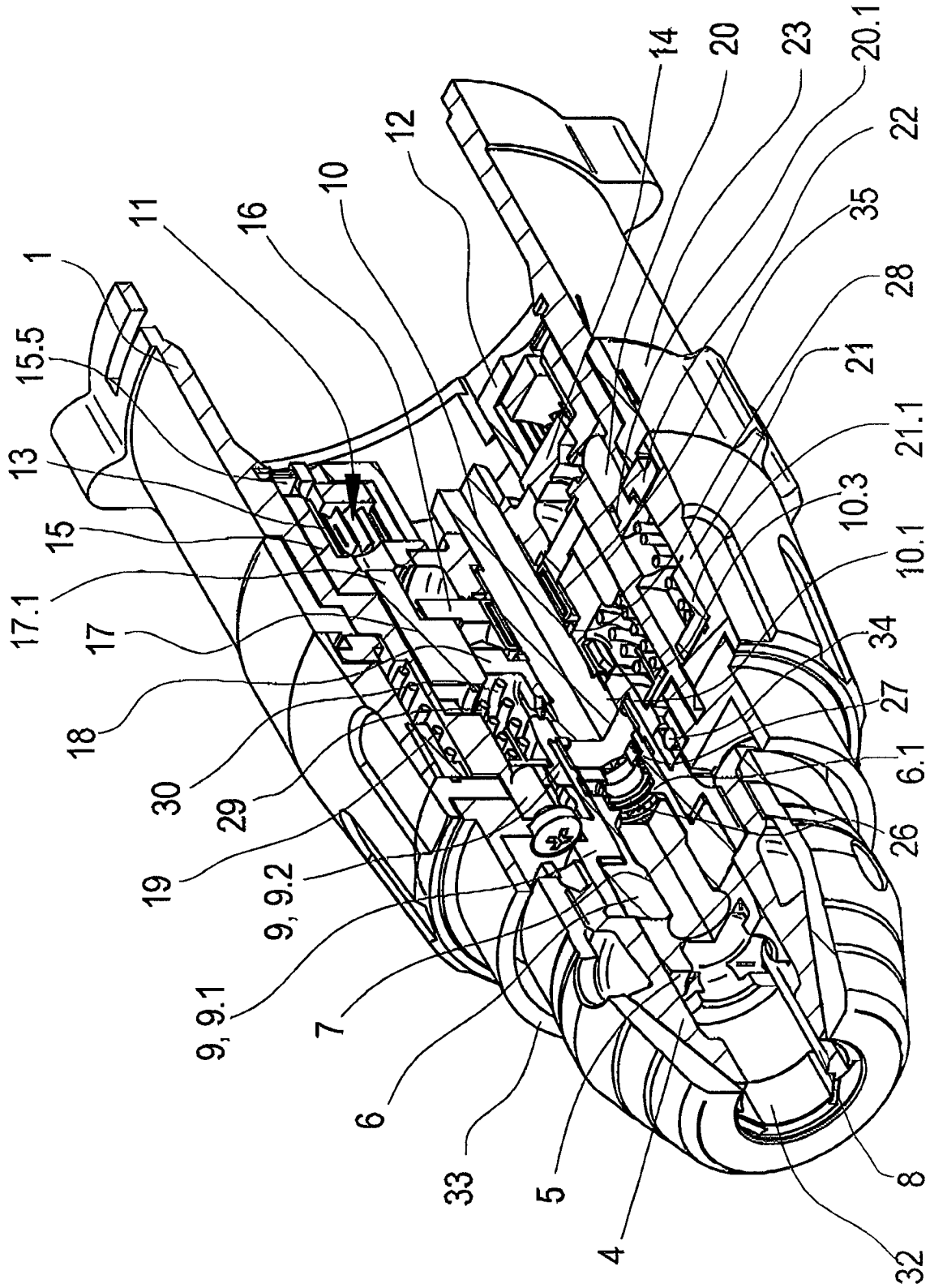


图 8

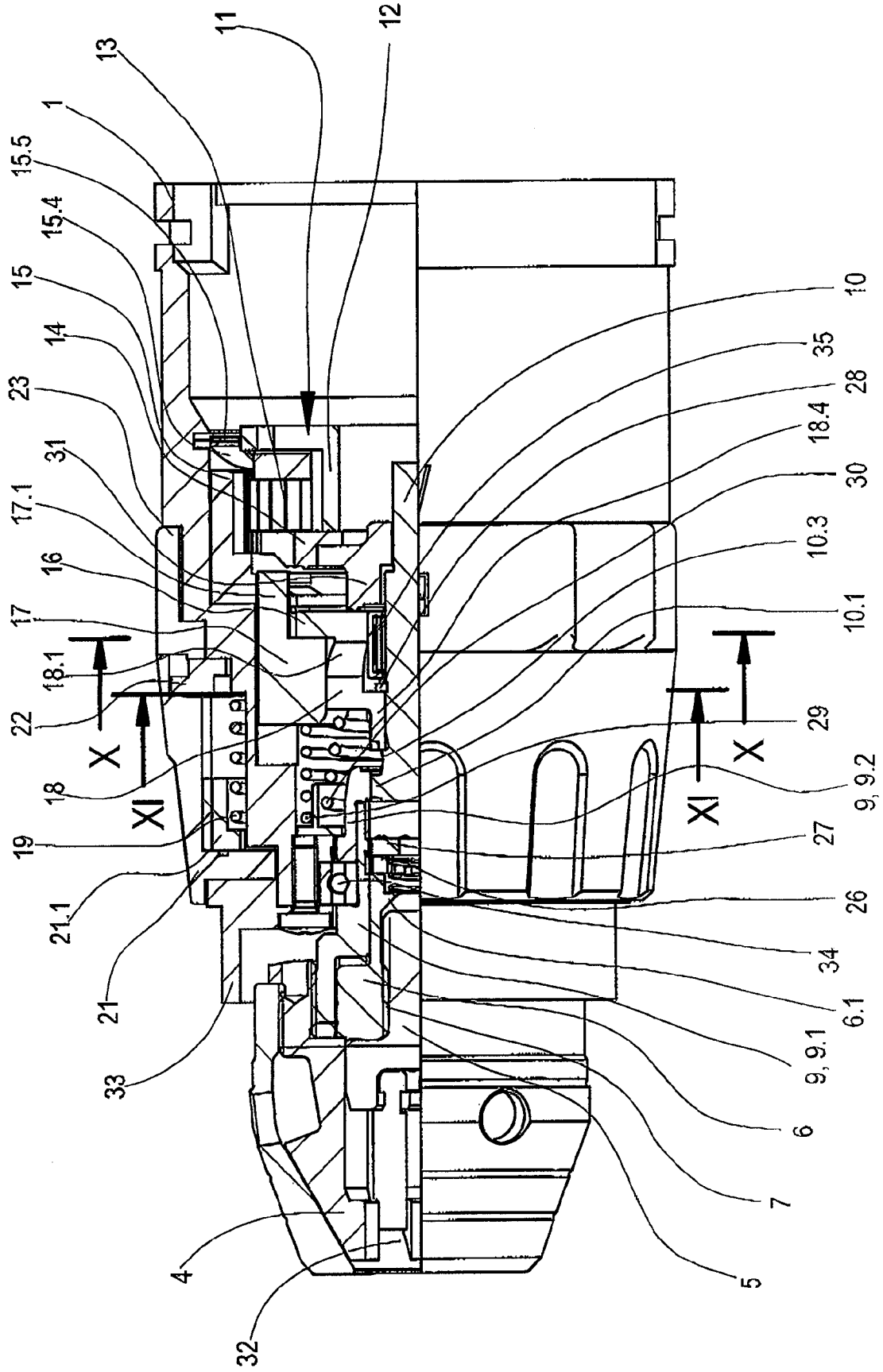


图 9

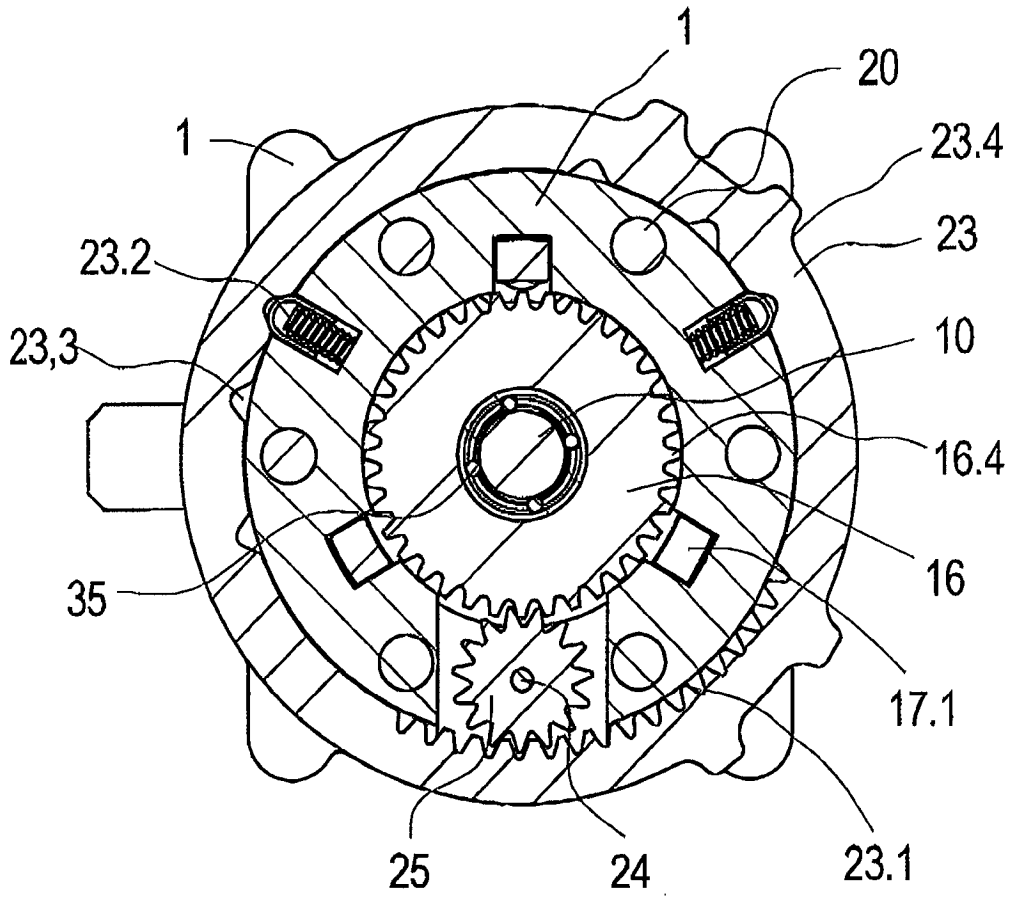


图 10

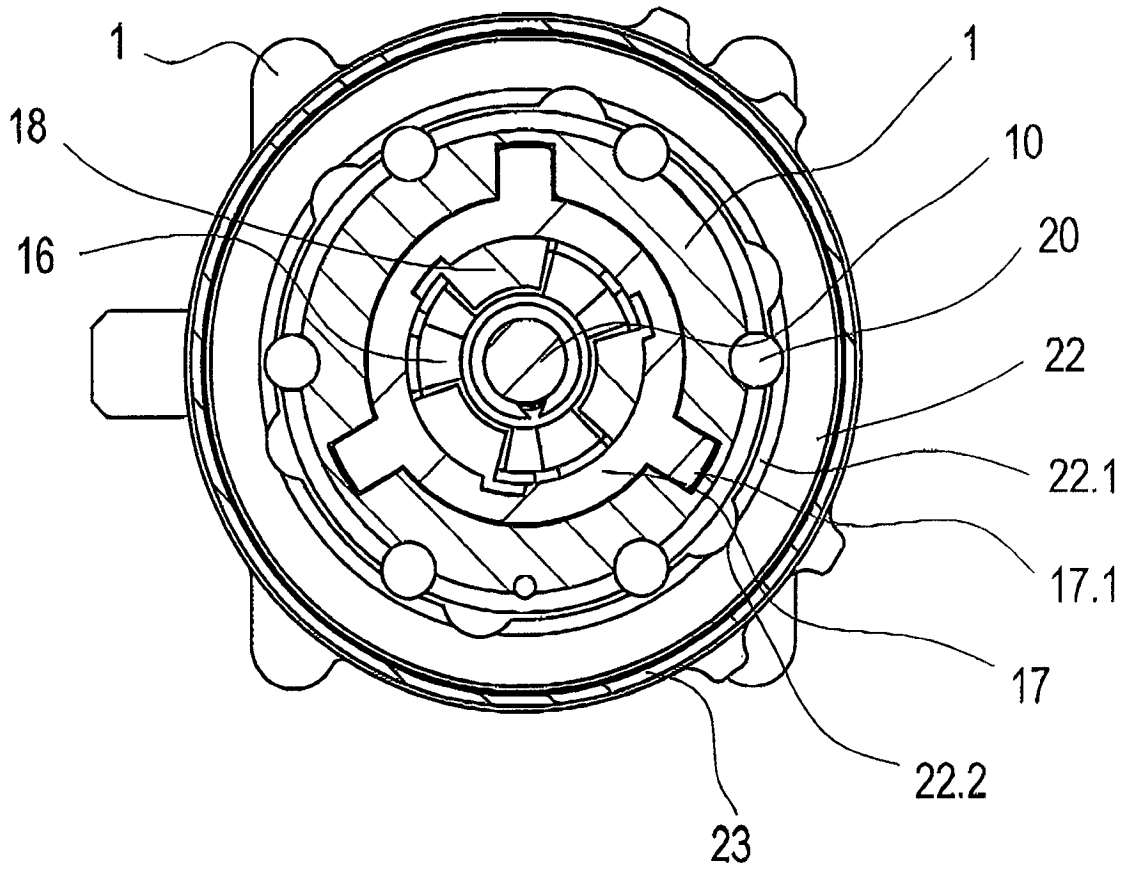


图 11

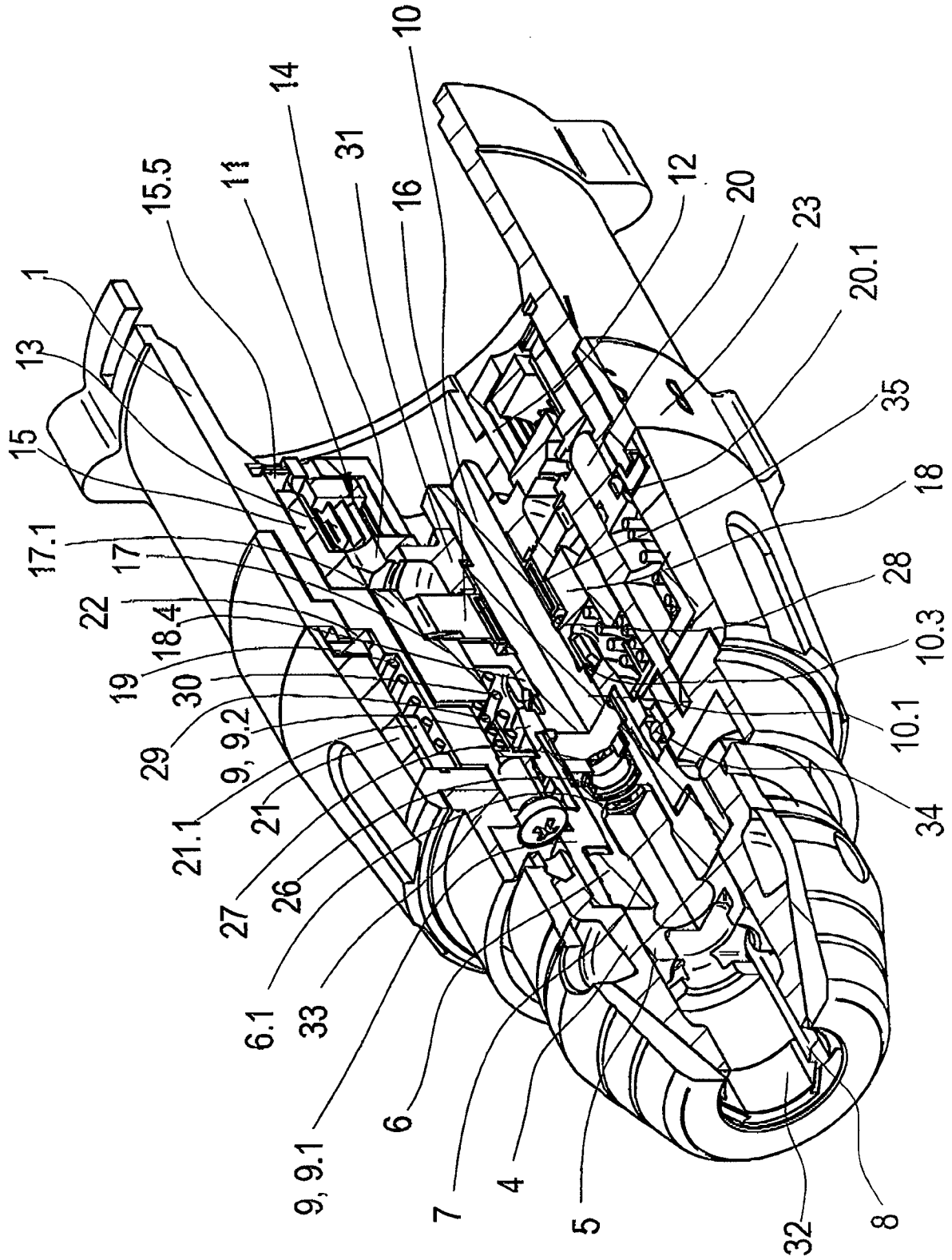


图 12

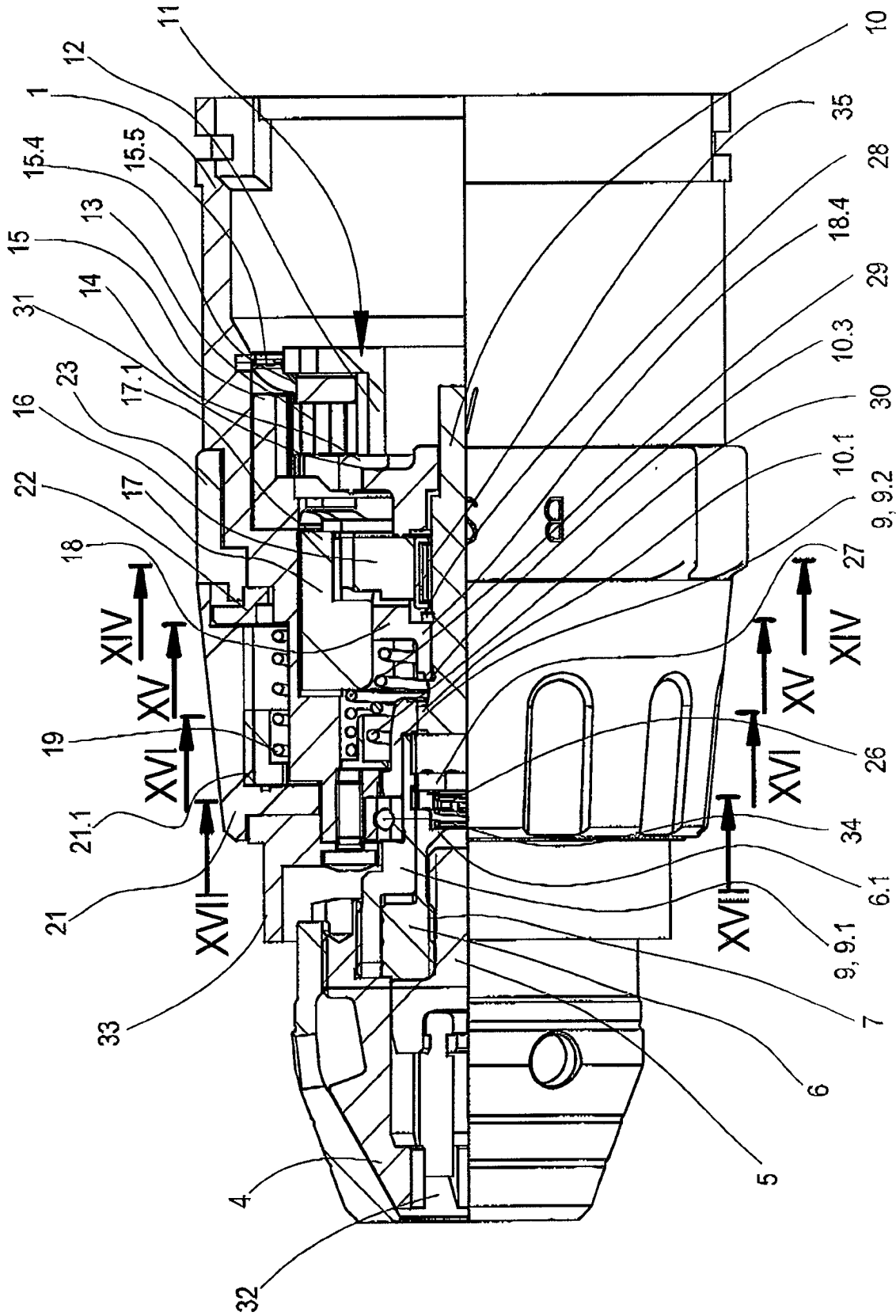


图 13

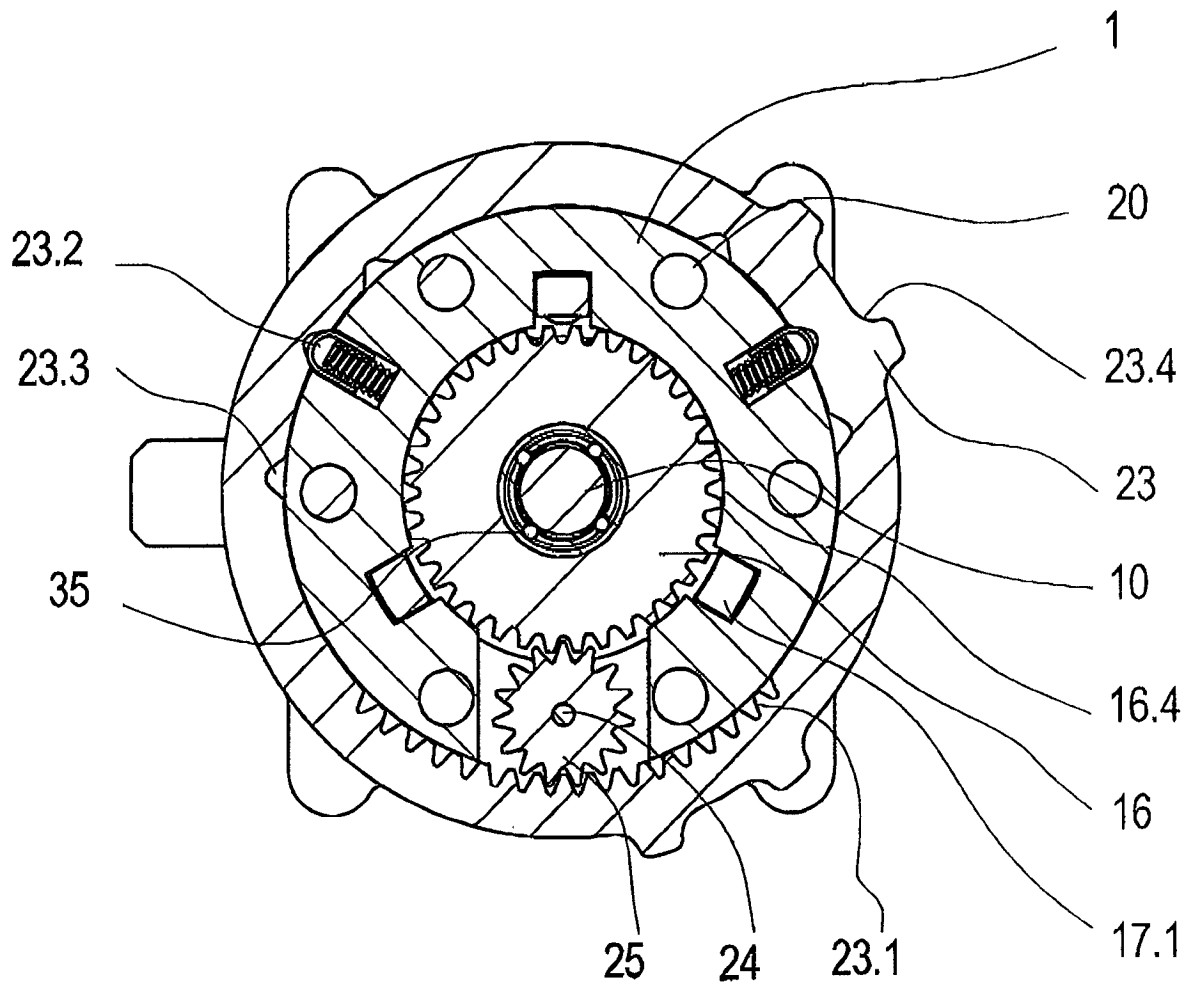


图 14

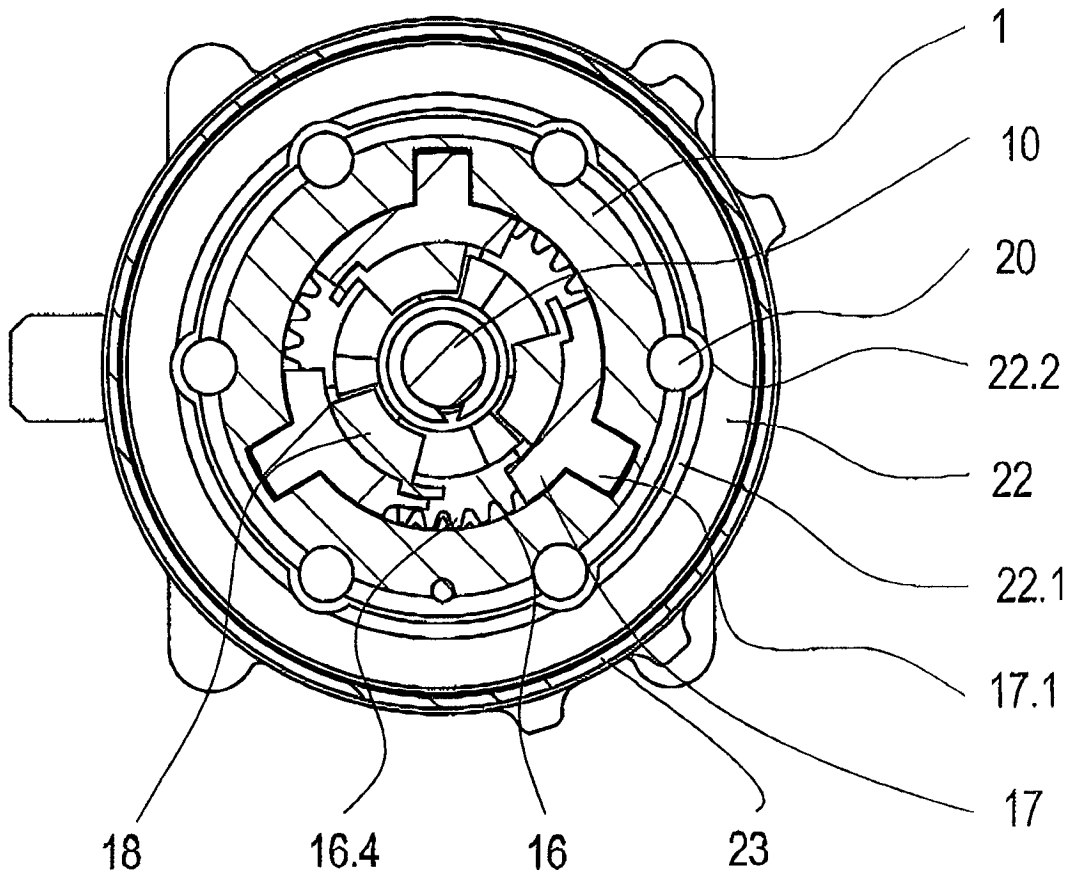


图 15

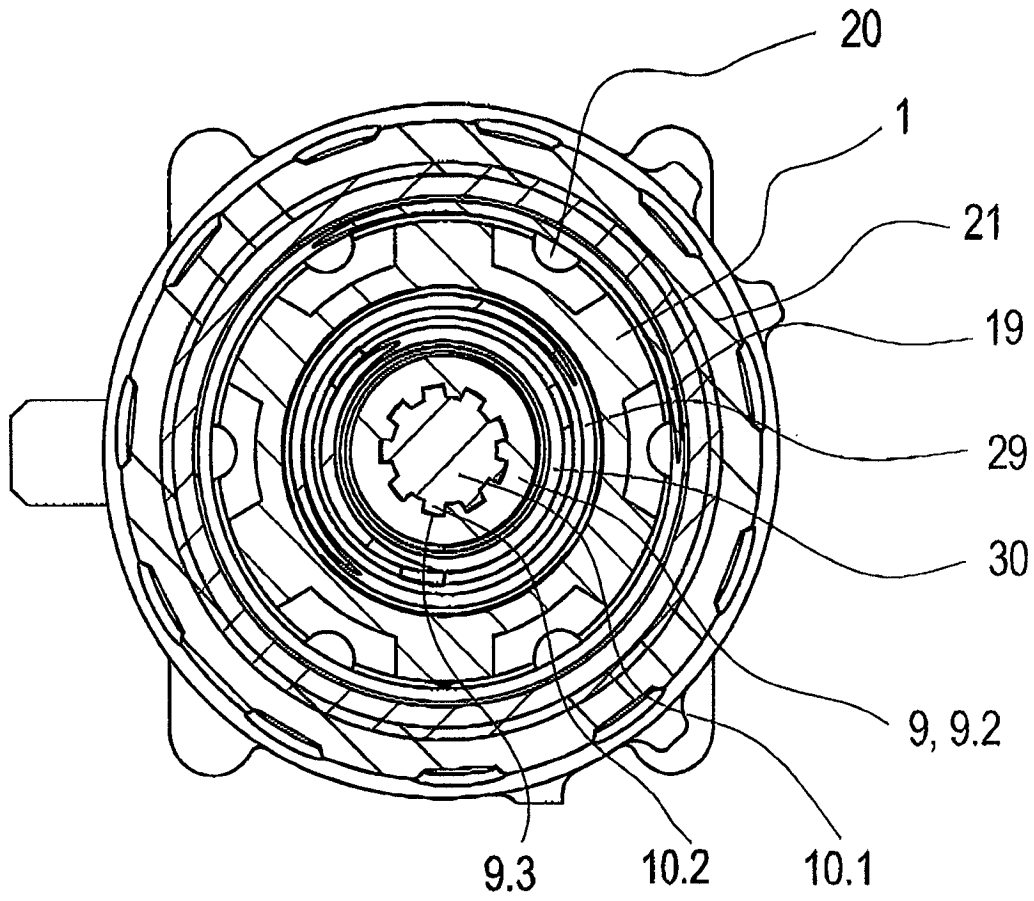


图 16

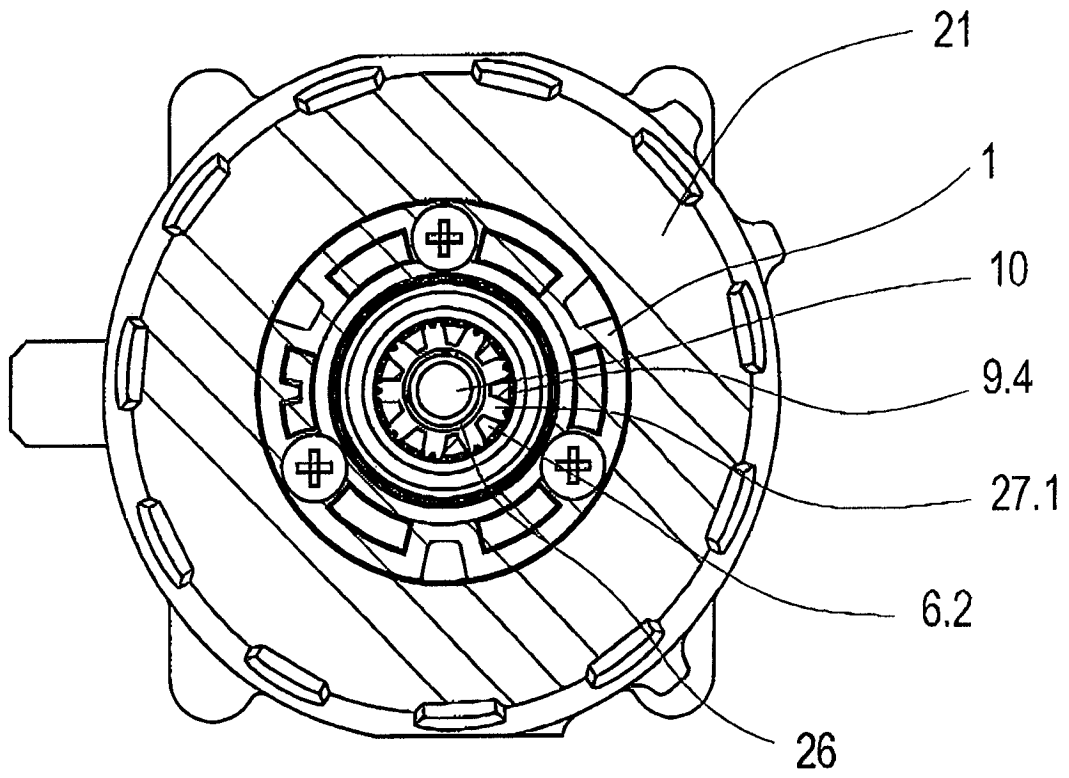


图 17

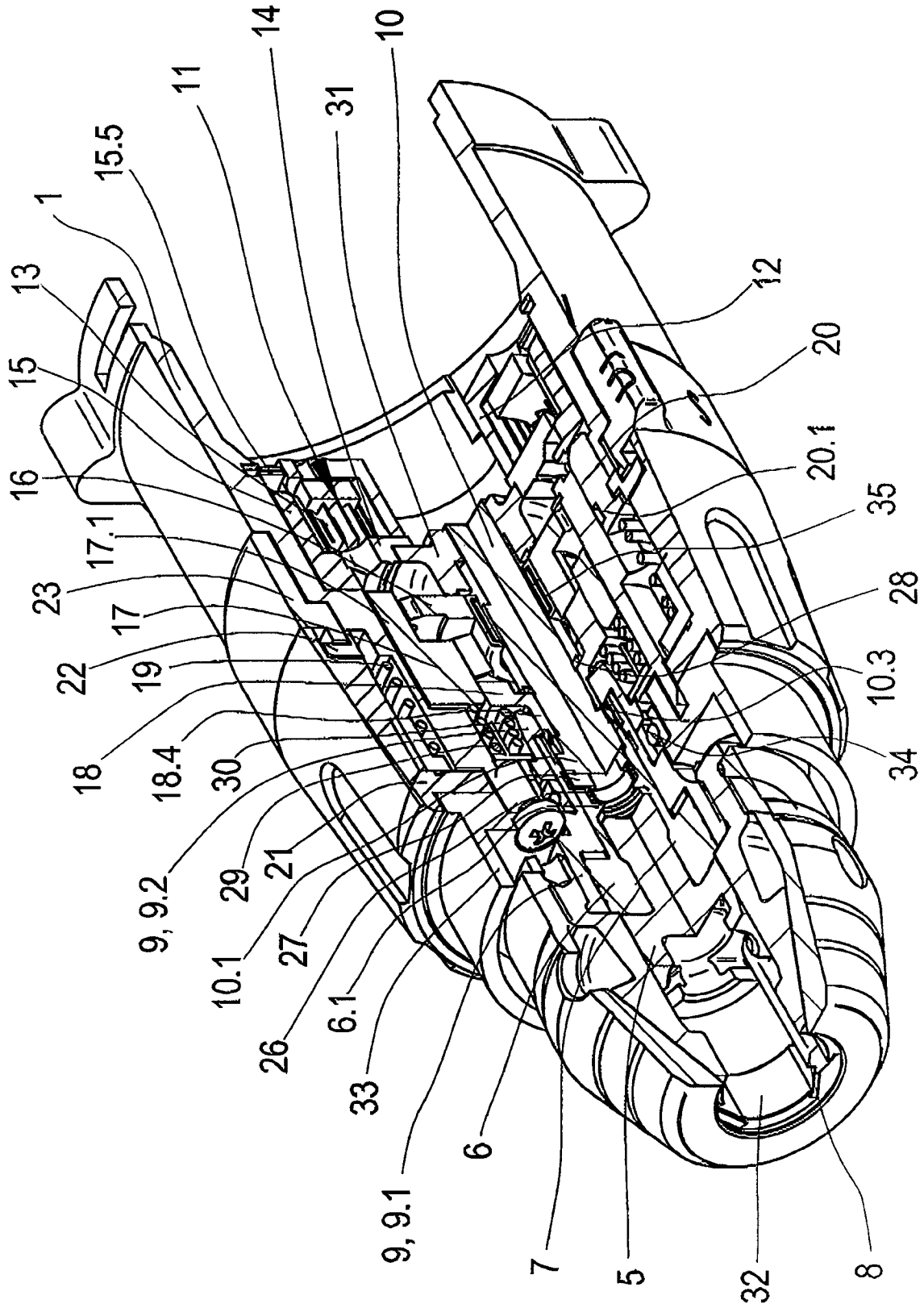


图 18

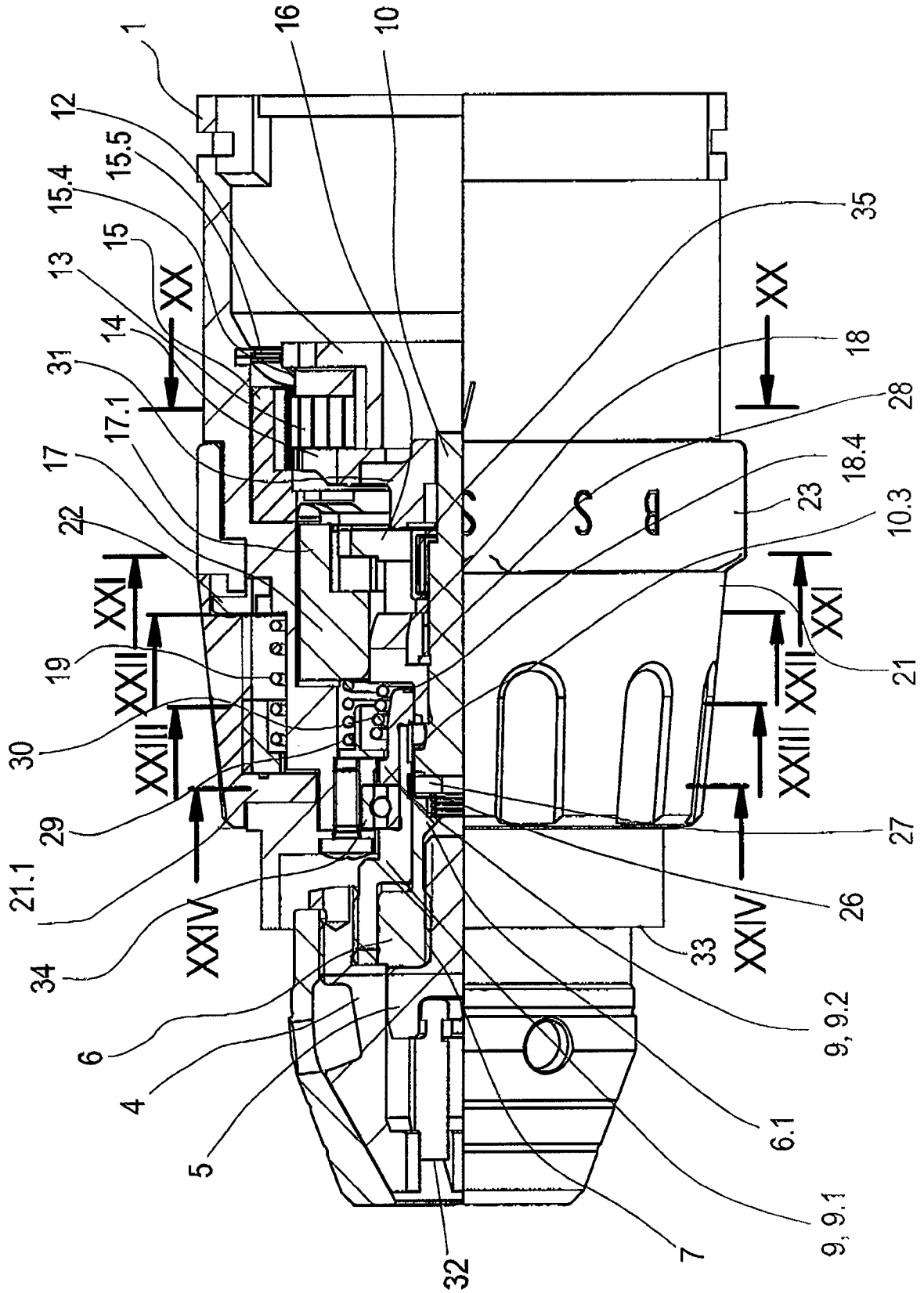


图 19

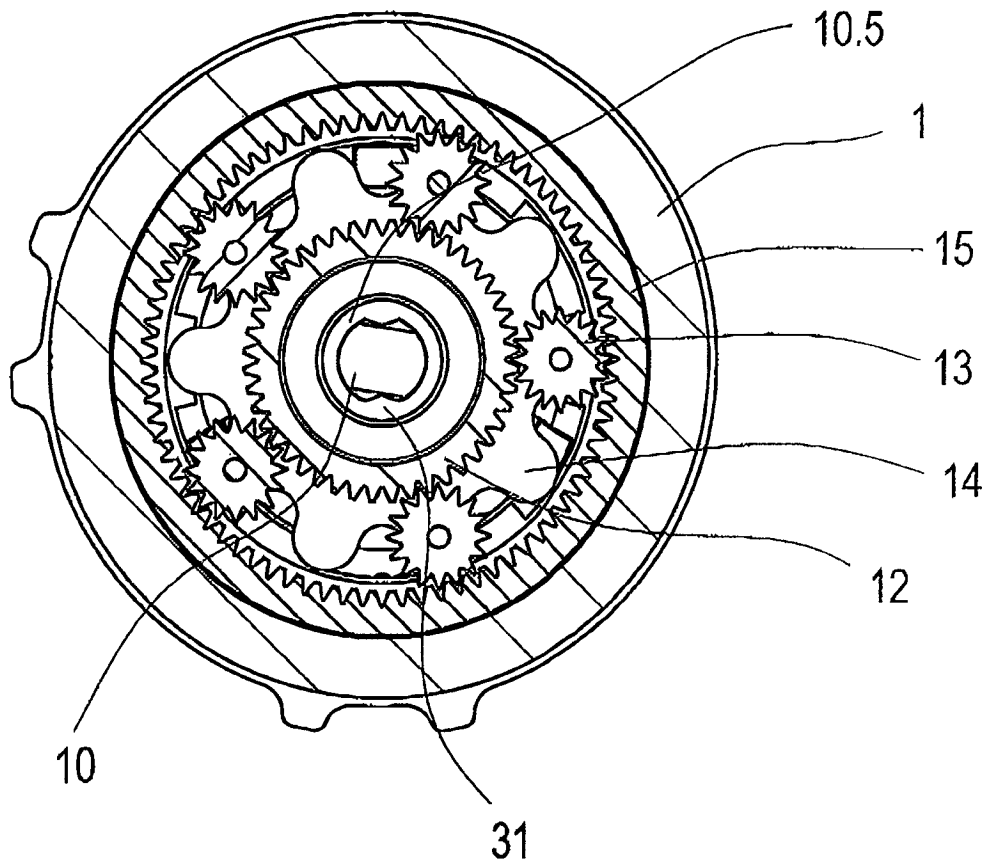


图 20

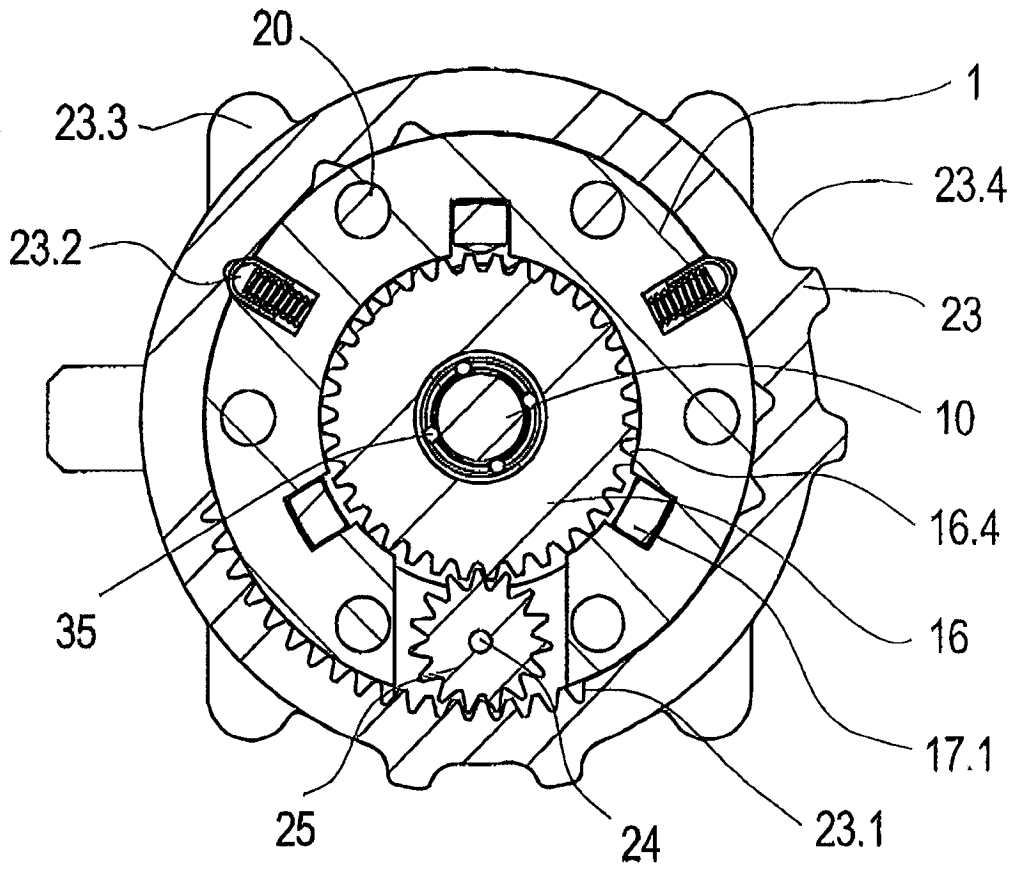


图 21

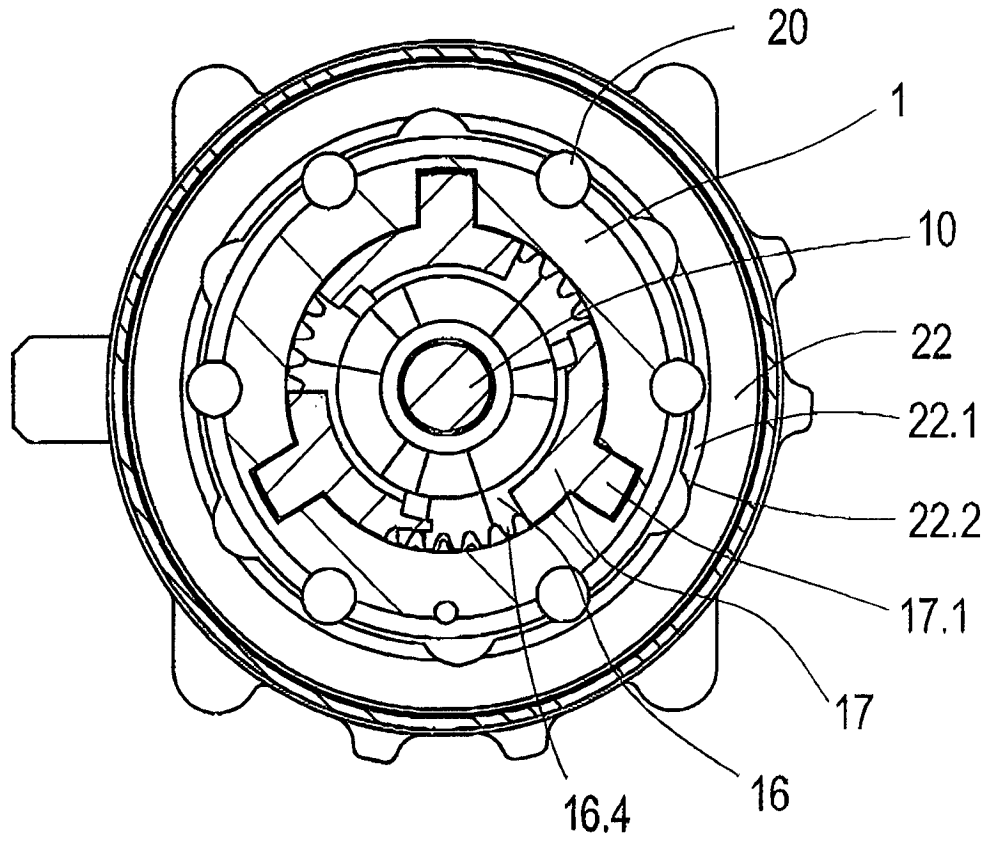


图 22

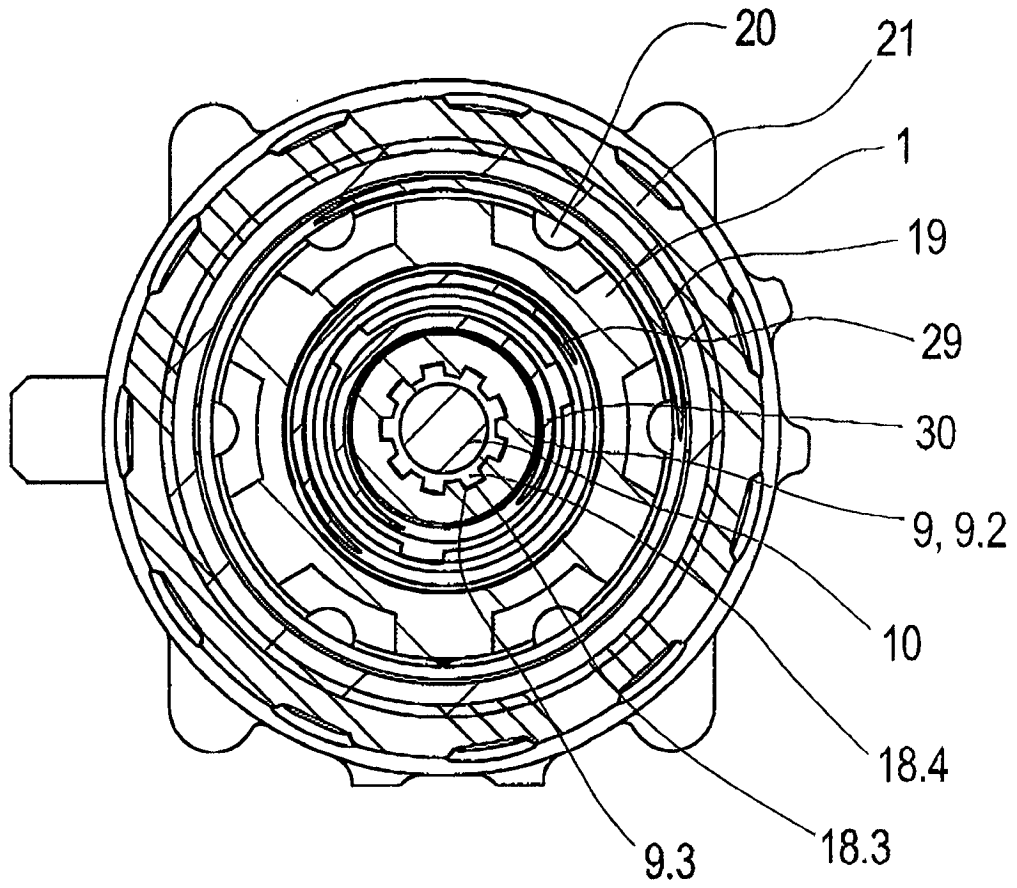


图 23

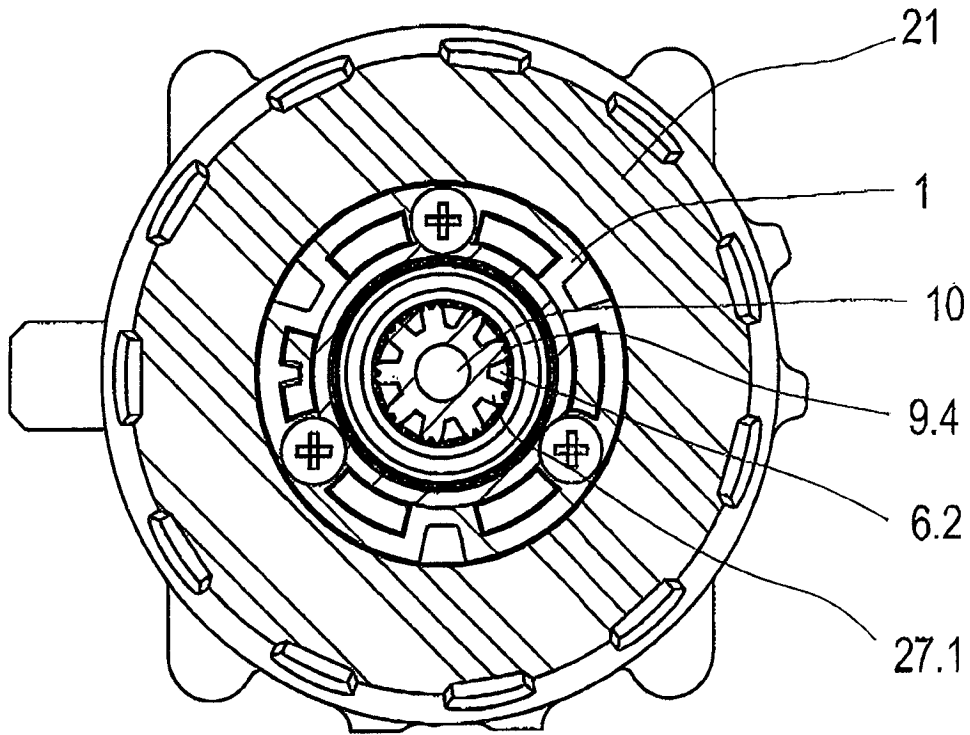


图 24