



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101821141 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 22

(21) 申请号 200880109682. 2
 (22) 申请日 2008. 09. 29
 (30) 优先权数据
 102007046953. 7 2007. 10. 01 DE
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2010. 03. 31
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/EP2008/008275 2008. 09. 29
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02009/046899 DE 2009. 04. 16
 (73) 专利权人 卢卡斯汽车股份有限公司
 地址 德国科布伦茨
 (72) 发明人 维尔弗里德·吉林
 贝内迪克特·奥利格
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 代理人 党晓林

(51) Int. Cl.
B60T 13/74 (2006. 01)
F16D 65/14 (2006. 01)
F16H 25/22 (2006. 01)
 (56) 对比文件
 EP 1525404 A1, 2005. 04. 27, 全文.
 US 6158557 A, 2000. 12. 12, 全文.
 DE 19944876 A1, 2001. 03. 22, 全文.
 JP 1312411 C, 1986. 04. 11, 全文.
 审查员 徐媛

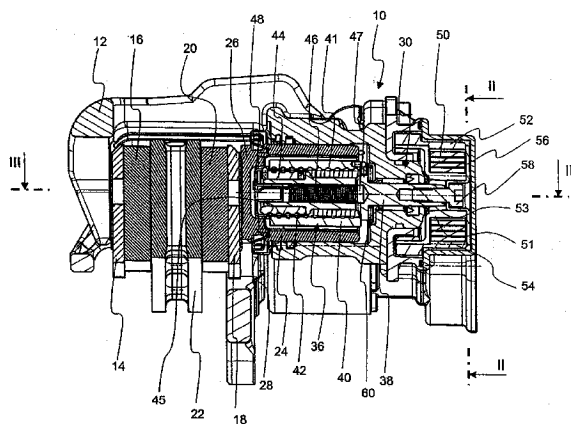
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54) 发明名称

用于机动车制动器的滚珠丝杠和机动车制动器

(57) 摘要

本发明涉及一种用于机动车制动器 (10) 特别是可机电致动的机动车制动器的滚珠丝杠 (36), 其包括: 可旋转的轴 (38); 根据轴的旋转相对于轴 (38) 可轴向运动的螺母 (40); 和布置在所述轴 (38) 和螺母 (40) 之间且可相对于所述轴 (38) 和螺母 (40) 移位的滚动体装置 (42)。滚动体装置 (42) 通过至少一个弹簧元件 (46) 预加载到预定正常位置。本发明还涉及具有所述滚珠丝杠的车辆制动器。



1. 一种用于机动车制动器(10)的滚珠丝杠(36;36a),所述滚珠丝杠包括:
可旋转的轴(38),所述轴(38)能够由马达驱动器(32)驱动旋转;
螺母(40),其绕所述轴(38)设置,根据所述轴的旋转所述螺母(40)可相对于所述轴(38)轴向运动;和
滚动体装置(42),所述滚动体装置布置在所述轴(38)和所述螺母(40)之间并且可相对于所述轴(38)和所述螺母(40)移位,
其中,所述滚动体装置(42)通过设置在所述滚动体装置(42)外的至少一个弹簧元件(46)预加载到所述制动器(10)非致动状态的预定正常位置,
所述滚珠丝杠的特征在于,所述至少一个弹簧元件(46)设置在所述轴(38)内并且在一端紧固到所述轴(38)上。
2. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述滚珠丝杠包括推力件(48),所述推力件(48)与所述滚动体装置(42)相互作用,并且所述弹簧元件(46)作用在所述推力件(48)上。
3. 根据权利要求2所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述推力件(48)以相对于所述轴(38)可移位的方式被引导。
4. 根据权利要求2所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述推力件(48)为衬套式结构,并且容纳在所述轴(38)的定位口中。
5. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述轴(38)以可旋转地固定的方式与具有用于滚动体装置(42)的导轨槽(45)的螺纹衬套(44)相连。
6. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述滚珠丝杠包括止动件(150,152),所述止动件限制所述滚动体装置(42)相对于所述轴(38)的相对运动。
7. 根据权利要求6所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述轴(38)以可旋转地固定的方式与具有用于滚动体装置(42)的导轨槽(45)的螺纹衬套(44)相连,所述止动件(150,152)设置在所述螺纹衬套(44)上。
8. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述滚动体装置(42)包括滚动体链。
9. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述滚动体装置(42)包括衬套式滚动体罩。
10. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述至少一个弹簧元件(46)采取预加载的拉伸弹簧或压缩弹簧的形式。
11. 根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述机动车制动器是可机电致动的机动车制动器。
12. 一种用于机动车制动器(10)的滚珠丝杠(36a),所述滚珠丝杠包括:
可旋转的轴(38a),所述轴(38a)能够由马达驱动器(32)驱动旋转;
螺母(40a),其绕所述轴(38a)设置,根据所述轴的旋转所述螺母(40a)可相对于所述轴(38a)轴向运动;和
滚动体装置(42a),所述滚动体装置布置在所述轴(38a)和所述螺母(40a)之间并且可相对于所述轴(38a)和所述螺母(40a)移位,
其中,所述滚动体装置(42a)通过设置在所述滚动体装置(42a)外的至少一个弹簧元

件(164a)预加载到所述制动器(10)非致动状态的预定正常位置,

所述轴(38a)由延伸部(160a)和轴体(162a)构成,所述轴体(162a)在其外周表面构造有导轨槽结构(45a),所述滚动体装置(42a)的滚动体在该导轨槽结构(45a)中运动并在螺纹衬套(44a)中运行,

所述滚珠丝杠的特征在于,所述至少一个弹簧元件(164a)设置在所述轴(38a)外,其中,所述弹簧元件(164a)在一端紧固到所述滚动体装置(42a),在另一端作用在所述螺纹衬套(44a)上,其中,所述弹簧元件(164a)采用扭转弹簧的形式。

13. 一种机动车制动器(10),所述机动车制动器(10)包括:可相对于所述机动车制动器(10)的壳体(12)移位的制动衬片(20);马达驱动器(32);和设置在所述制动衬片(20)和所述马达驱动器(32)之间的移位机构,所述机动车制动器(10)的特征在于,所述移位机构包括根据权利要求1所述的滚珠丝杠(36)。

14. 根据权利要求13所述的机动车制动器(10),其特征在于,通过所述马达驱动器(32)可使得所述滚珠丝杠(36)的所述轴(38)旋转。

15. 根据权利要求13或14所述的机动车制动器(10),其特征在于,所述马达驱动器(32)包括齿轮装置。

16. 根据权利要求13所述的滚珠丝杠(36),其特征在于,所述机动车制动器(10)是可机电致动的机动车制动器。

用于机动车制动器的滚珠丝杠和机动车制动器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于机动车制动器特别是机电致动的机动车制动器的滚珠丝杠，其包括可旋转的轴、根据该轴的旋转可相对于该轴进行轴向运动的螺母，和布置在该轴和螺母之间且可相对于该轴和螺母移位的滚动体装置。

背景技术

[0002] 现有技术中已知各种形式的机动车制动器。例如常规机动车制动器，其中制动衬片通过液压系统而进行移位，使得其作用于随车轮一起旋转的制动盘上，并且根据施加的液压力实现更大或更小的制动力。除了这种液压致动的机动车制动器外，在现有技术中还有完全机电致动的机动车制动器，其中制动衬片通过特别地与电机同时使用的机电驱动器而移位。所述制动器具有如下优点，即对于其控制不需要复杂的液压系统，可以用车辆电子系统代替以控制所述制动系统。

[0003] 根据 DE10126556 的背景技术，其公开了一种可机电致动的机动车制动器，其中以常规方式设置在浮动卡钳装置中的制动衬片可通过球-斜面机构使其移动从而达到制动效果。

[0004] 根据 DE19511287 的背景技术，进一步公开了一种机电致动的浮动卡钳式盘式制动器，其中相对于壳体可移动的制动衬片通过轴-螺母装置而移动。设置在轴和螺母之间的是螺纹滚子，其作为滚动体并且与轴和螺母一起形成滚珠丝杠。

[0005] 作为进一步的背景技术，可参考文献 DE19835550A1。

发明内容

[0006] 本发明公开了一种用于机动车制动器的滚珠丝杠，所述滚珠丝杠包括：

[0007] 可旋转的轴，所述轴能够由马达驱动器驱动旋转；

[0008] 螺母，其绕所述轴设置，根据所述轴的旋转所述螺母可相对于所述轴轴向运动；和

[0009] 滚动体装置，所述滚动体装置布置在所述轴和所述螺母之间并且可相对于所述轴和所述螺母移位，

[0010] 其中，所述滚动体装置通过设置在所述滚动体装置外的至少一个弹簧元件预加载到制动器非致动状态的预定正常位置，

[0011] 所述滚珠丝杠的特征在于，所述至少一个弹簧元件设置在所述轴内并且在一端紧固到所述轴上。

[0012] 本发明还公开了一种机动车制动器，所述机动车制动器包括：可相对于所述机动车制动器的壳体移位的制动衬片；马达驱动器；和设置在所述制动衬片和所述马达驱动器之间的移位机构，所述机动车制动器的特征在于，所述移位机构包括前述的滚珠丝杠。

[0013] 本发明的下述目的是提供一种技术领域部分描述类型的滚珠丝杠，其具有简单和经济的结构，只占有很小的安装空间，甚至在制动衬片磨损的情况下能可靠地返回至制动器非致动状态的预定正常位置。

[0014] 所述目的通过一种技术领域部分描述类型的滚珠丝杠来实现,其中提供一种滚动体装置,其通过设置在滚动体装置外的至少一个弹簧元件而被预加载到预定正常位置。

[0015] 通过采用滚珠丝杠可达到的效果是,其中所述滚动体装置通过至少一个弹簧元件而被预加载到预定正常位置,在制动器作用期间,所述滚珠丝杠以常规方式作用,其中借助于机电驱动器,还需要另外克服弹簧的夹紧力。然而,以已知方式,在轴旋转时,所述滚动体装置仅进行相对于轴和螺母的相对旋转,该相对旋转的旋转程度对应于轴和螺母之间相对旋转程度的大约一半。因此,所述滚动体装置相对于轴的轴向运动程度也比螺母相对于轴的轴向运动程度明显要小。如果例如为了实现螺母的特定轴向运动而达到一个特定的制动效果,使轴旋转 10° ,则所述滚动体装置仅旋转大约 5° ,从而也只在轴向上移动较小的距离。在所述滚动体装置的轴向移位期间,所述弹簧元件从其已预加载状态开始进一步被加载。只要制动操作一终止且轴通过机电驱动器被旋转返回,这种运动就通过弹簧元件辅助。

[0016] 在脚踏闸操作期间,除了之前描述的制动器操作模式和根据本发明的滚珠丝杠的操作模式,本发明的一个基本方面是使用制动器,以也产生驻车制动状态。为了该目的,制动器被类似地机电致动,如之前所述的脚踏闸操作的情况。然而,当在制动盘处获得特定夹紧力时,装置被阻止,例如通过使用阻止装置来固定轴;从而使得除特定损失外夹紧力也被基本保持。如果驻车制动状态后来被取消,例如通过释放阻止装置,则只要滚珠丝杠处于空载状态,由于弹簧元件的加载状态,滚珠丝杠自动返回至其正常位置。这样,可以保证即使衬片磨损增加,滚珠丝杠在驻车制动状态终止后持续占据预定正常位置。因此保证可通过为该目的提供的特定补偿机构实行磨损补偿,并且通过滚珠丝杠可防止由于无意识的磨损补偿对于滚珠丝杠的操作模式的损坏。

[0017] 本发明的一种改进在于提供推力件,其与滚动体装置相互作用且由所述弹簧元件对其作用。该推力件简化本发明的机械设计因为其允许常规滚动体装置的使用,该常规滚动体装置可与为弹簧元件的连接而特定设计的推力件相互作用。关于机械设计和本发明采用推力件的实施,可提供:推力件相对于所述轴可移位地受引导。特别地,这里,可提供:推力件为衬套式结构且被容纳在所述轴中的定位口中。导致该装置的紧凑设计,易于制造。

[0018] 根据本发明,可进一步提供:轴以可旋转地固定的方式与具有滚动体装置的导轨槽的螺纹衬套相连。这样,所述轴的制造可被简化,因为制造复杂的导轨槽可以独立元件被提供,所述独立元件随后例如通过冷缩到或螺纹连接至轴以用于共同运动。

[0019] 为了保持滚动体装置相对于轴在预定范围内的运动,本发明的一个改进是提供止动件,其限制所述滚动体装置相对于所述轴的相对运动。这样,所述一个止动件确保滚动体装置持续返回至由弹簧元件的预加载形成的预定正常位置。另一个止动件可确定滚动体装置相对于轴的最大偏移。

[0020] 本发明的一个改进是,提供至少一个弹簧元件,其设置在所述轴内并且一端被固定于其上。本发明的这种改进,特别地与根据上述描述的衬套式推力件的作用相关,确保根据本发明的滚珠丝杠的特别紧凑的设计。

[0021] 作为轴内的弹簧元件布置的替代,例如作为在轴的中心孔内的弹簧元件的替代,根据本发明,可提供至少一个设置在所述轴外的弹簧元件,其中所述弹簧元件一端被固定于所述滚动体装置并且另一端作用于所述螺纹衬套。这样,所述轴可被制造得更加紧凑且整个结构可进一步被简化。

[0022] 根据本发明,所述滚动体装置可包括滚动体链。然而对于所述滚动体装置也可以包括衬套式滚动体罩。这样,对于本发明的变形(其中所述弹簧元件设置在轴外),可提供在所述轴和弹簧元件之间延伸的衬套式滚动体罩。这样,所述轴的导轨槽可通过衬套式滚动体罩而保护不受弹簧力。

[0023] 关于所述弹簧元件,可提供采用预加载拉伸弹簧、压缩弹簧或扭转弹簧的形式。为了提供特定的弹簧特性可进一步地提供多个弹簧元件。

[0024] 本发明进一步地涉及一种机动车制动器,特别是涉及一种可机电致的动机动车制动器,其包括相对于壳体可移位的制动衬片、马达驱动器和设置在所述制动衬片和马达驱动器之间的移位机构,其中所述移位机构包括根据前述形式的滚珠丝杠。在这种机动车制动器中,所述滚珠丝杠的轴可通过马达驱动器旋转,优选期间插置有齿轮单元。

附图说明

[0025] 接下来通过参考相应附图的实施例来描述本发明。附图示出:

[0026] 图 1 是根据本发明的机动车制动器的剖视图;

[0027] 图 2 是沿图 1 的剖面 II-II 的剖视图;

[0028] 图 3 是沿图 1 的剖面 III-III 的剖视图;

[0029] 图 4 是机动车制动器的驱动器和阻止装置结合的详细透视图;

[0030] 图 5 是沿图 4 的剖面 V-V 表示阻止机构的剖视图;

[0031] 图 6 是沿图 5 的剖面 VI-VI 进一步表示阻止机构的剖视图;

[0032] 图 7 是轴和螺旋弹簧的详细视图;

[0033] 图 8 是沿图 7 的剖面 VIII-VIII 图示螺旋弹簧的剖视图;

[0034] 图 9 是详细表示轴的前视图,其已从图 2 的剖视图中显示出来时;

[0035] 图 10 是图表,其示出了背景技术和本发明的夹紧力与制动器作用冲程的关系;

[0036] 图 11 是根据本发明的滚珠丝杠的纵剖面透视图;

[0037] 图 12 是详细表示滚珠丝杠的纵剖视图;

[0038] 图 13 是根据本发明的滚珠丝杠的侧视图;

[0039] 图 14 是根据本发明的滚珠丝杠的前视图;

[0040] 图 15 是根据本发明的螺母已被拿掉的滚珠丝杠的透视图;

[0041] 图 16 至 18 解释了所述阻止装置的控制;

[0042] 图 19 是滚珠丝杠的第二实施方式的纵剖视图;以及

[0043] 图 20 是根据图 19 的滚珠丝杠的透视图。

具体实施方式

[0044] 图 1 以剖视图示出根据本发明的机动车制动器,总体上以 10 标记。其包括壳体 12,其中具有制动衬片 16 的第一制动衬片架 14 以固定方式安装。在壳体 12 中,进一步提供具有制动衬片 20 的第二制动衬片架 18。所述第二制动衬片架 18 可在壳体 12 中移位。制动盘 22 设置在制动衬片 16 和 20 之间,其以可旋转地固定的方式与机动车车轮相连。

[0045] 为了制动衬片 20 的移位,活塞 24 可移位地容纳在壳体 12 中。所述活塞 24 在其左端具有活塞终端 26,其用于使具有制动衬片 20 的制动衬片架 18 移动。活塞 24 通过防护

罩装置 28 密封起来,不受外部影响,如水份和灰尘。

[0046] 为了通过活塞 24 移位制动衬片 18,提供机电驱动装置 30。其包括马达 32 (见图 3),其通过齿轮传动装置 34 驱动滚珠丝杠 36,接下来将进一步对其进行详细描述。所述滚珠丝杠 36 包括轴 38,通过马达使得其旋转。所述滚珠丝杠 36 还包括螺母 40,其绕轴 38 设置。在螺母 40 中提供用于滚动体装置 42 的导轨槽 41。所述轴 38 还在一端包括螺纹衬套 44,其以可旋转地固定的方式与轴 38 相连,并且具有用于滚动体装置 42 的径向外侧导轨槽 45。轴 38 在从图 1 看的左端具有中心孔 47。拉伸弹簧 46 容纳在该中心孔 47 中,其在图 1 中其右端以可旋转地固定的方式保持在轴 38 中。通过其在图 1 中的左端,拉伸弹簧 46 作用在推力件 48 上,推力件与滚动体装置 42 抵接,且将其预加载到图 1 中示出的正常位置。接下来通过参考图 11-15 另外详细描述滚珠丝杠 36。

[0047] 图 1 明显地示出螺旋弹簧 50,其在预加载下容纳在台阶传动元件 51 和定位衬套 52 之间的空间内。所述传动元件 51 具有内齿轮 53,其以耐压的方式通过轴 38 上的相应的互补齿轮与轴 38 相连。另一方面,所述定位套 52 相对于所述轴 38 和传动元件 51 是可旋转的。所述定位衬套 52 在其外周设有外齿轮 54,其与中间齿轮(74,见图 2)相啮合以旋转所述定位衬套 52。所述定位衬套 52 在图 1 中右侧通过盖 56 闭合。所述盖 56 通过紧固螺钉 58 以可旋转地固定的方式与轴 38 和传动元件 51 相连。

[0048] 最后,从图 1 中明显地看出推力轴承 60,其用于支撑轴向力。

[0049] 图 2,3 和 4 提供关于轴 38 的驱动器的设计信息。所述马达 32 具有输出轴 61,齿轮 62 以可旋转地固定的方式设置在该输出轴上。所述齿轮 62 作为太阳轮,与行星轮 64 啮合。所述行星轮 64 可旋转地安装在行星架 66 上。它们如行星齿轮所惯常的与在壳体 12 中形成的环形齿轮 68 啮合。所述行星架 66 也具有小直径外部具有齿的轴部 70,当马达 32 旋转时,轴部 70 按行星齿轮的变速比以特定旋转速度旋转。应当提到的是,当所述轴部 70 设置和固定在马达输出轴 61 上时也可相对于其旋转。进一步安装在壳体 12 中的是轴颈 72,传动齿轮 74 可旋转地设置在其上。如上所述,其驱动具有外部齿轮 54 的定位衬套 52。在图 2 中明显看出定位衬套 52 沿其内周具有凹槽 80,其沿周向延伸一特定距离 a 和 / 或相应角度 α 。在所述盖 56 上具有相应的径向凸起 82,其伸入所述凹槽 80。所述径向凸起 82 沿周向具有比凹槽 80 的尺寸 a (α) 小的宽度 b (和 / 或角度 β),这样所述盖盘 56 可相对于定位衬套 52 围绕轴线 A 旋转。更准确地,在元件 52 和 56 之间绕轴线 A 的相对旋转运动可能的距离为:距离 $d=a-b$ 和 / 或角度为:角度 $\delta = \alpha - \beta$ 。

[0050] 其也可根据图 7-9 详细表示而详细得出。此处,也可看出螺旋弹簧 56 的径向内端 84 以可旋转地固定的方式容纳在传动元件 51 中。然而螺旋弹簧 50 的径向外端 88 以可旋转地固定的方式容纳在相应的径向孔 90 中,径向孔 90 在定位衬套 52 中形成。所述螺旋弹簧 56 被预加载。如上所述,因为所述定位衬套 52 可相对于所述传动元件 51 旋转距离 d ,传动元件 51 通过齿轮 53 以可旋转地固定的方式与轴 38 连接,由于定位衬套 52 按箭头 P (图 9) 沿顺时针方向旋转,所述旋转运动通过螺旋弹簧 50 而被传送给传动元件 51,同时通过所述弹簧的预加载的增加,旋转运动从传动元件 51 传送给轴 38。换句话说,通过在轴 38 上的增加的旋转阻力,在达到特定制动作用力后,所述螺旋弹簧 50 被逐渐加载。在定位衬套 52 和传动元件 51 之间相对运动通过径向凸起 82 和凹槽 80 而被限制为距离 d 和 / 或角度 δ ,其中该传动元件 51 以可旋转地固定的方式与轴 38 相连且同样以可旋转地固定的方

式与盖 56 相连。

[0051] 一旦径向凸起 82 从图 9 所示位置开始在完成距离 d 后与所述凹槽 80 的相对径侧面抵接,就不再需要任何进一步的相对运动,且旋转运动被直接从定位衬套 52 传送至传动元件 51 且从其传送至轴 38。接着,所述螺旋弹簧 50 被预加载至最大限度。

[0052] 由于通过距离 d 的相对运动,可以通过螺旋弹簧 50 在轴 38 上达到具有“夹紧力储存”的张力状态,其用于补偿由于在驻车制动操作期间在横进给制动器 10 之后的冷却等导致的在制动衬片 16 和 20 上的沉降操作。这将参考图 10 作进一步详细描述。

[0053] 重新参考图 3 以及参考图 4-6 所示单件式部件,可以看出在马达输出轴 61 上还设有阻挡装置 100。所述阻挡装置 100 用于在驻车操作情况下阻止所述马达驱动装置 30,其中在制动盘 22 上达到特定夹紧力后制动衬片 16 和 20 被阻止。

[0054] 所述阻挡装置 100 还在图 4-6 中详细示出。其包括环形弹簧 102,其以微小间隙缠绕行星架 66 的轴部 70 的套状凸起 104 缠绕。在其一端 106,环形弹簧 102 以可旋转地固定的方式容纳在盖 108 内。从该端 106 开始,缠绕在部分 104 上的多个相互邻近的圈延伸至第二端 110。环形弹簧 102 的所述第二端 110 与阻挡装置 100 的杆 112 的推动端相对。所述杆 112 可沿箭头 R 移动。为了这个目的,采用螺线管装置 116,其通过夹紧元件 114 可夹紧至壳体 12。螺线管装置 116 包括磁线圈 118,必要时可被激励,还包括永磁体 120,其在线圈 118 的非激励状态占据图 5 和 6 示出的位置,而在线圈 118 的激励时确保杆 112 在图 5 和 6 中被移动至右边。所述杆 112 还通过导销 122 沿方向 R 在螺线管 116 的壳体 12 中被线性引导。

[0055] 所述阻挡装置 100 用作飞轮,其允许沿一个旋转方向的旋转而阻止沿另一个方向的旋转,并且其可通过电磁控制操作,在需要时允许在两个方向的旋转。如果马达 32 成以如下方式旋转:使得齿轮 70 根据箭头 Q(见图 4 和 5)逆时针方向旋转,则所述环形弹簧 102 保持无效。换句话说,所述衬套形部件 104 相对于环形弹簧 102 滑动,环形弹簧 102 不显示阻止作用。这种旋转驱动例如被用于将制动器应用于脚踏闸操作或驻车制动操作。

[0056] 然而如果齿轮 70 沿反方向运动,如通过图 5 中箭头 S 所示,所述环形弹簧 110 的自由端被带走。这样,环形弹簧 102 限制并且在部件 104 小的旋转行程后由于发生摩擦和包绕的阻止任何其它通过该部件 104 的旋转。从而齿轮 70 被阻止。所述阻止作用可被用于阻止在另外加载到特定夹紧力后阻止驻车制动操作的制动器。

[0057] 为了可以释放制动器,线圈 118 被激励,从而所述杆 112 在图 5 和 6 中中根据箭头 R 被运动至右侧。因此环形弹簧 102 的自由端 110 相对于所述衬套式部 104 以如下方式移动,即在环形弹簧 102 和衬套形部 104 之间再次出现间隙。从而消除所述部件 104 的紧密包绕和静摩擦情况,这样齿轮 70 可被释放为旋转运动。

[0058] 换句话说,所述阻止装置 100 通过环形弹簧 102 的作用允许齿轮 70 的旋转沿一个方向阻止而沿另一方向释放。其仍说明在脚踏闸制动情况下,制动器的释放当然不被阻止装置 100 干扰。在这样的脚踏闸制动情况下,杆 112 由于线圈 118 的激励,被定位成使得环形弹簧 102 的阻止作用被永久取消。

[0059] 接下来参考图 11-15 对滚珠丝杠 36 的结构作进一步详细描述。从所述附图中可明显看出轴 38 在其左侧区域设置有中心孔 47,而在其右侧区域设置有中心孔 130。如上所述,所述中心孔 130 用于接收紧固螺钉 58。容纳在所述中心孔 47 中的是拉伸弹簧 46,其右

端 132 以基本上可旋转地固定的方式容纳在径向孔 134 中以防止不期望的轴向移动。所述拉伸弹簧 46 具有细长的紧固弓 136, 在其端部包括紧固钩 138。通过紧固钩 138, 所述弹簧元件 46 容纳在绕在开始已经提到的推力件 48 中的中心开口形成的多个定位开口中的一个定位开口 140 中。从该推力件 48 的中心开口延伸至孔 47 的是杯状导向部 142, 通过该导向部 142 所述推力件以轴向可移动的方式在开口 47 中被引导。所述杯状导向部 142 的轴向定位在孔 47 中的端部还具有定位凸耳 144, 用于定位所述弹簧部 136。

[0060] 从图 11 中进一步明显地, 特别是根据图 15 的透视图, 所述滚动体装置 42 通过螺旋延伸的滚动体链组成, 其包括螺旋罩 146, 其中容纳球形滚动体 148。如已经描述的, 所述滚动体装置 42 在螺母 40 和螺纹衬套 44 中的相应导轨槽中被引导。所述螺纹衬套 44 包括两个止动销 150 和 152, 其限定滚动体装置 42 和螺纹衬套 44 之间的相对运动, 该螺纹衬套 44 以固定方式与轴 38 相连。所述推力件 48 通过弹簧元件 46 预加载于正常位置, 其在图 11 和 12 中示出, 并且其中所述滚动体装置 42 抵接所述止动销 152。通过所述预加载, 保证所述滚动体装置 42 在空载时持续返回至附图所示的正常位置。换句话说, 这就意味着例如驻车制动状态释放时, 当夹紧力减小时, 所述弹簧元件 46 最终使所述滚动体装置 42 自动返回至所示正常位置。

[0061] 最后, 在图 11 和 12 中还示出了星形连接件 154, 其以可旋转地固定的方式安装在螺母 40 上且在壳体 12 中以可线性移动的方式被导向。通过在壳体中一可线性移动的方式被引导的连接件, 螺母 40 作用于活塞终端 26 上, 以使制动衬片 20 移动。另外示出了径向轴承 156, 所述轴通过径向轴承 156 安装在壳体 12 上。

[0062] 不像常规滚珠丝杠一样, 根据本发明的所述滚珠丝杠 36 具有如下优点, 其不需要复杂的占据空间的滚动体返回机构。因此其在轴向和径向的尺寸相对较小。由于滚动体装置 42 通过弹簧元件 46 相应返回至其正常位置, 在每次致动和接下来的返回后, 总是可获得相同的最大可用制动器作用行程。磨损补偿仅通过螺母 40 的后续移动而进行。另外应当被提到的是, 这种对磨损的跟踪可总是在两个制动操作之间进行。这也保证了对于实际夹紧作用, 根据本发明的滚珠丝杠 36 必须仅进行一个相对小的行程例如 2mm。

[0063] 根据本发明的机动车制动器按如下方式操作:

[0064] 在脚踏闸制动操作期间, 如上所述, 马达 32 被供能使得齿轮 70 在图 4 中逆时针方向旋转(图 5 中顺时针方向)。接下来, 所述齿轮 74 被驱动并最终驱动定位衬套 52。旋转运动通过螺旋弹簧 50 被传送至轴 38, 其中所述螺旋弹簧 50 已被预加载至如下程度: 即给定相对较低的夹紧力(通常在脚踏闸制动操作期间出现), 在定位衬套 52 和传动元件 51 之间不发生相对旋转。换句话说, 在脚踏闸制动作用期间, 螺旋弹簧 50 作为不屈服的刚性元件, 结果在脚踏闸制动操作的制动作用期间不发生由螺旋弹簧 50 引起的减速。

[0065] 所述制动衬片 16 和 20 的使用根据制动踏板的致动和 / 或根据驱动辅助系统如防抱死系统, 自适应巡航控制系统, 制动能再生控制系统等而起进行。为了在脚踏闸制动操作期间释放所述制动器, 齿轮 70 相应地沿另一个方向旋转。如上所述, 阻止装置 100 在脚踏闸制动操作期间可被保持不活动, 因为所述杆 112 作用于环形弹簧 102 的自由端, 并且使该自由端相对于齿轮 70 移动。然而, 控制所述阻止装置 110 的其它可行方式将参考图 16 至 18 进行描述。

[0066] 另一方面, 在驻车制动操作期间期望的是, 在制动器作用期间达到特定夹紧力水

平,且尽管在制动衬片 16 和 20 上进行与冷却有关的沉降过程,也永久地基本上保持该水平。为此,制动器 10 以如上所述参考脚踏闸制动操作的相同方式被致动,但是具有更大的夹紧力。初始通过所述马达驱动器达到例如 22kN 的夹紧力水平。例如其可根据图 10 中的图表所示。所述螺旋弹簧 50 以如下方式被预加载,即在轴 38 和定位衬套 52 之间发生的相对旋转仅需要约为 16.5kN 的力。

[0067] 当夹紧力进一步增加,所述螺旋弹簧 50 被另外更强地加载超过其预加载程度直至间隙 d 已被完全越过。然后再次以陡坡梯度升高。这就表示为根据图 10 连续线上的节点 K1 和 K2。换句话说,在两个节点 K1 和 K2 之间的曲线部分准确地表示在间隙 d 的行程期间螺旋弹簧 50 的额外加载。在已达到点 K2 之后,制动器被再次施加更陡特征直至夹紧力接近为 21.5kN,其对应总共约 1.5mm 的制动器作用行程。

[0068] 如所知道的,在驻车制动状态制动衬片冷却后,通常发生沉降过程,即制动衬片轻微收缩。因此,作用于制动盘的制动作用力降低。然而,需要保证尽管进行这种沉降过程,但是仍保持足够高的大约 16.5kN 的夹紧力以保证可靠的驻车制动状态。这种沉降过程可在特定范围内通过螺旋弹簧 50 得到补偿。换句话说,由螺旋弹簧 50 的夹紧力驱动的轴 38,在制动衬片 16 和 20 热收缩的情况下,被“过压”和 / 或“过旋转”,其中所述夹紧力可持续保持在 16.5kN 的期望水平之上。

[0069] 另外应当提到的是,如上所述,当进入驻车制动状态时,最初没有机械驱动装置 30 阻止。仅当夹紧力约已经达到 21.5kN 且马达 32 已被切断时,阻止装置 110 开始活动且阻止齿轮 70 沿释放位置方向的旋转。所述阻止装置 110 以如下方式作用:即由应用的制动导致的回复力矩可被以阻止飞轮的方式支撑在所述阻止装置上。

[0070] 为释放驻车制动器,线圈 118 被激励且杆 112 被推到环形弹簧的端部 106 上,使得环形弹簧 102 的包绕作用被解除且环形弹簧 102 释放齿轮 70 以旋转进入制动器的非夹紧位置。

[0071] 如上所述,阻止装置 110 可以以各种方式操作。环形弹簧 102 可以各种方式被切换至可以释放部件 104 的状态。例如,为了移动杆 12,每次马达被供能时,可激励线圈 118。这通过在图 16 中表示的类型的回路实现。

[0072] 可选择的是,可以仅进行线圈 118 的方向电流激励,即根据马达的旋转方向的激励。换句话说,阻止装置 110 仅在马达沿制动作用方向旋转时起作用。这通过使用两个二极管而实现,如图 17 所示。

[0073] 进一步可选择的是,如图 18 所示,采用用于具有永磁继电器的螺线管的回路,其中在马达回路和用于控制阻止装置 100 的回路之间插入整流器。

[0074] 图 19 和 20 示出了根据本发明的滚珠丝杠的另一实施方式。在该实施方式的描述中,与图 11-15 的描述中用于相同类型的元件或相同作用的原件用相同的标记,只是在后面加了后缀“a”。

[0075] 在图 19 中,可以看出轴 38a 由两个部件构成,即延伸部 160a 和轴体 162a。所述延伸部 160a 和轴体 162a 以固定方式相互螺纹连接。所述轴体 162a 是实心的,且与图 11-15 的第一实施方式相比较,没有中心开口。所述轴体 162a 在其外周表面构造有导轨槽结构 45a。所述滚动体装置 42a 的滚动体在该导轨槽结构中运动。所述滚动体装置 42a 的滚动体容纳在衬套形罩 146a 中。此外,所述滚动体装置 42a 的滚动体在螺纹衬套 44a 中运行,

螺纹衬套 44a 以固定方式与活塞式螺母 40a 相连,特别是压入配合在其中。

[0076] 在所述轴体 162a 上,即在衬套式罩 146a 的从螺旋衬套 44a 突出的部分之外,安装有压缩扭转弹簧 164a。从图 20 中可以看出,弹簧 164a 通过其一倾斜端以固定方式固定在衬套 44a 上而通过其另一倾斜端以固定方式固定在滚动体装置 42a 的衬套式罩 146a 上。所述压力扭转弹簧 164a 确保滚动体装置 42a 预加载到图 19 所示的正常位置。

[0077] 根据图 19 和 20 所示实施方式的滚珠丝杠 36a 具有与参考图 11-15 基本相同的操作模式,且因此还具有参考图 11-15 如上所述的相同优点。仅仅不同的是,所述弹簧 164a 在螺旋衬套 44a 和滚动体装置之间作用,因此将滚动体装置 42a 预加载到其正常位置。

[0078] 根据图 19 和 20 的布置,可以整体达到更紧凑的设计,特别是通过这种布置,可以实现制动活塞的更加紧凑的设计。

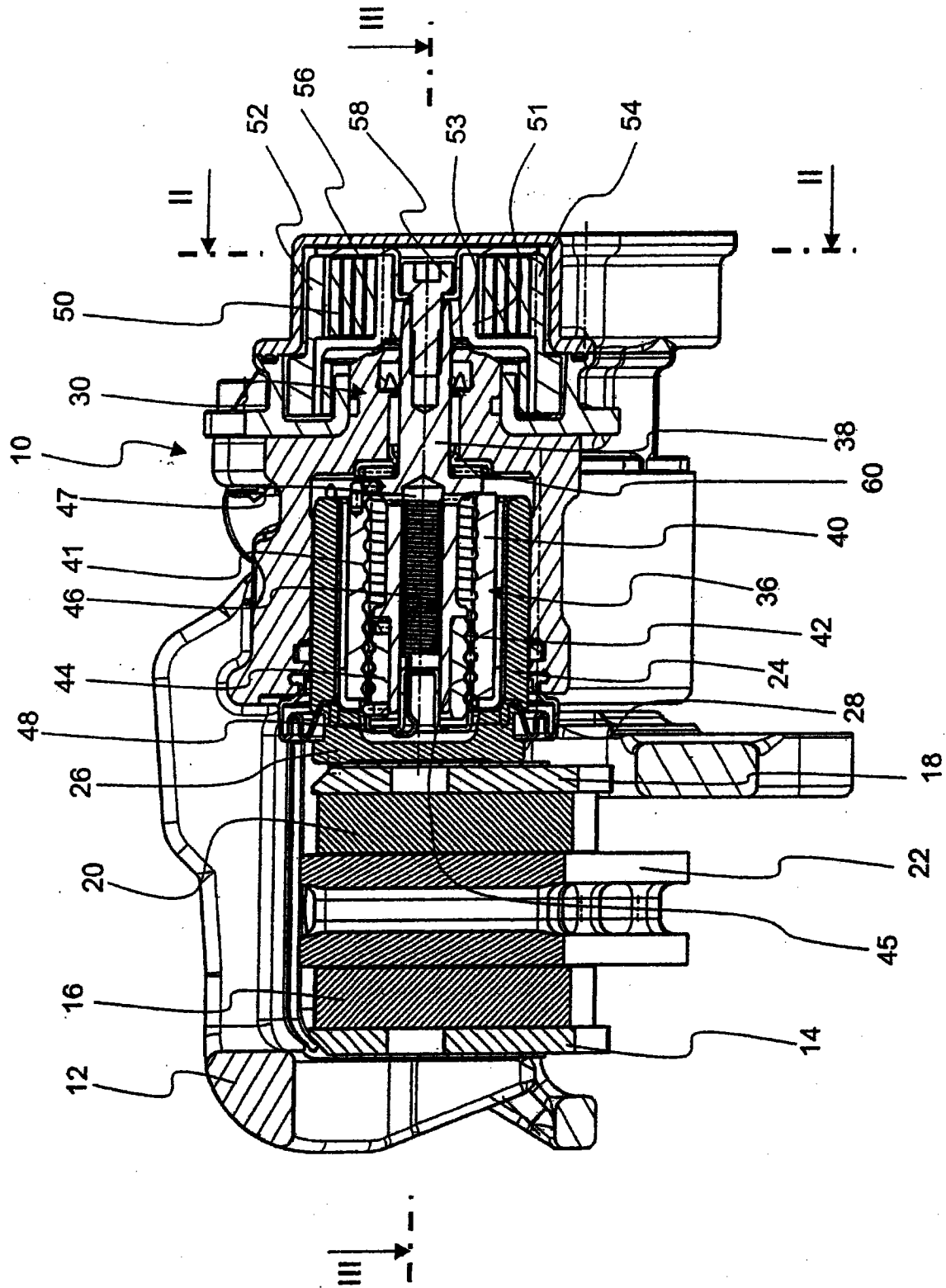


图 1

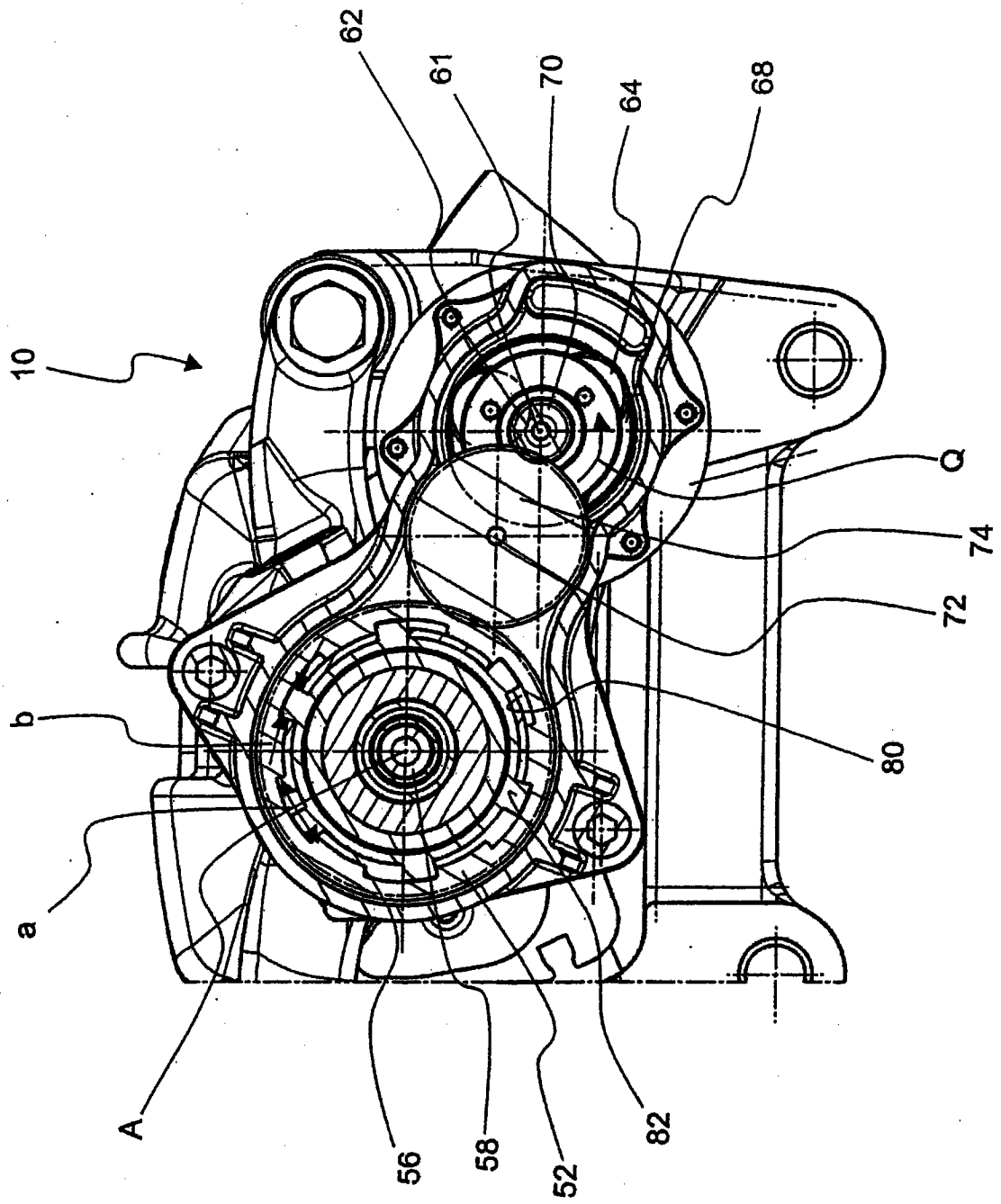


图 2

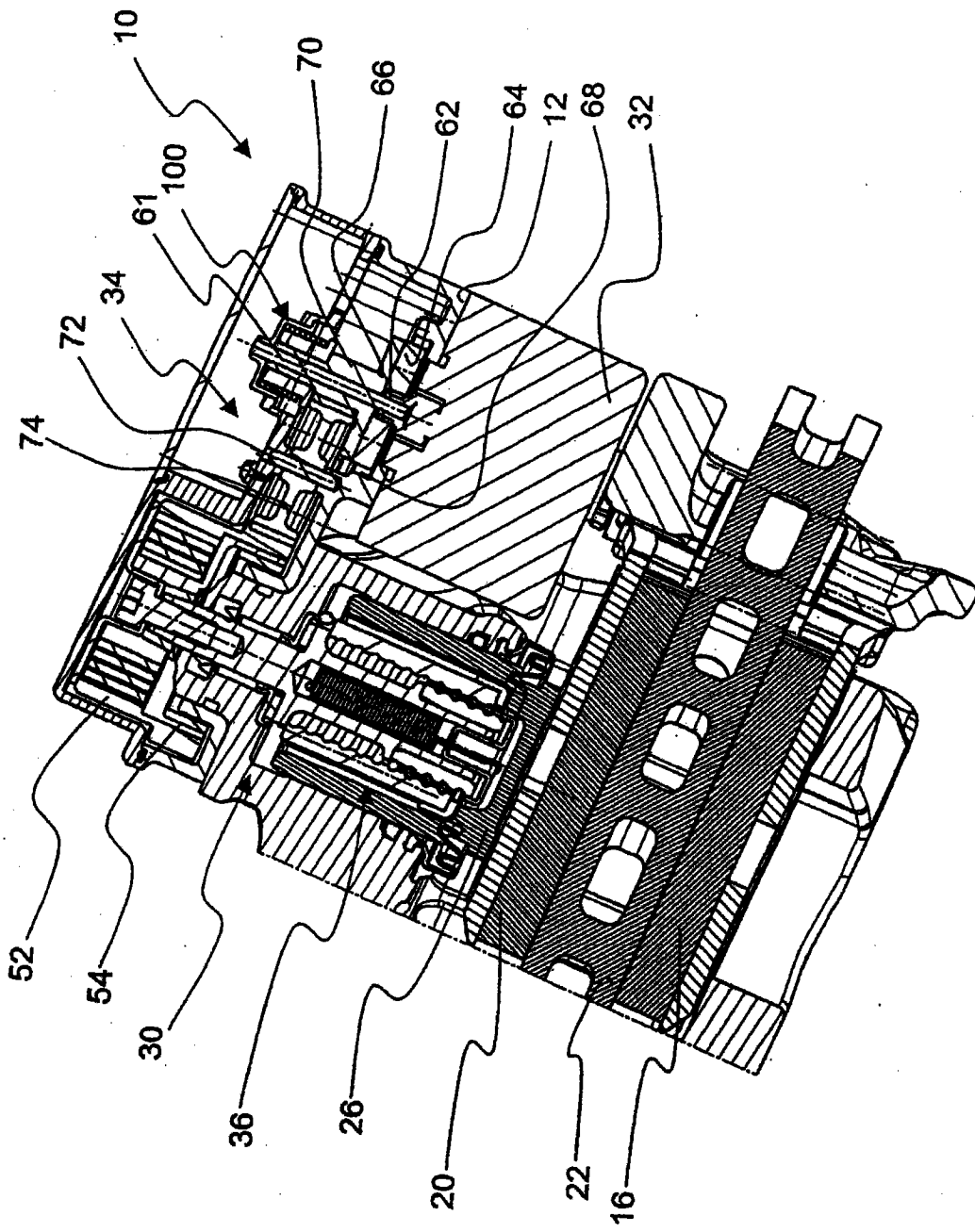


图 3

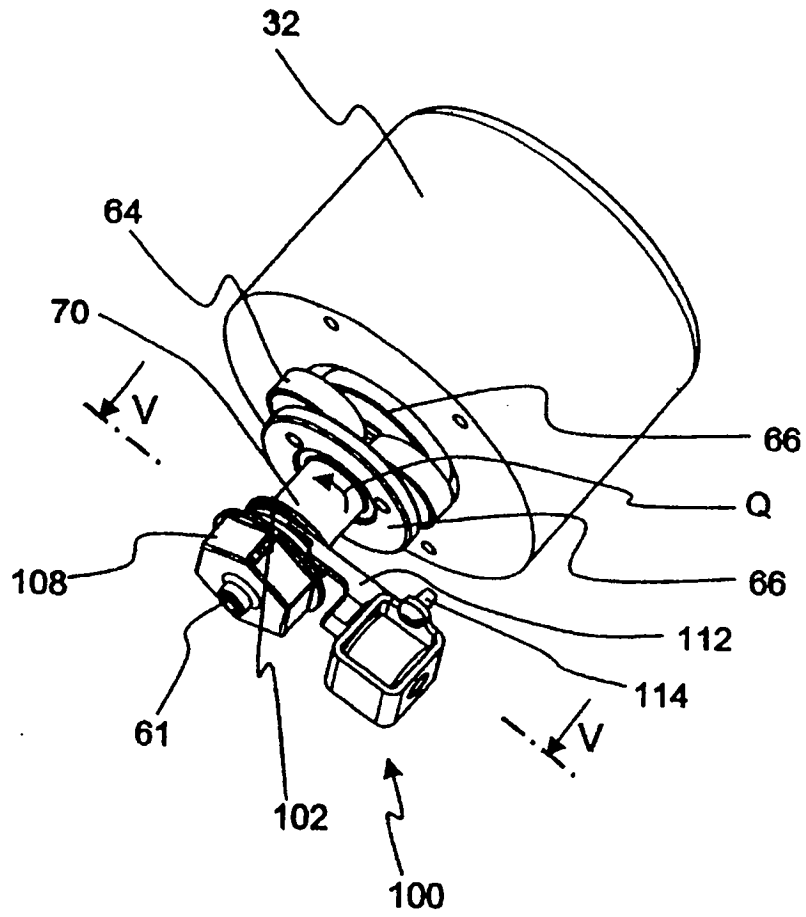
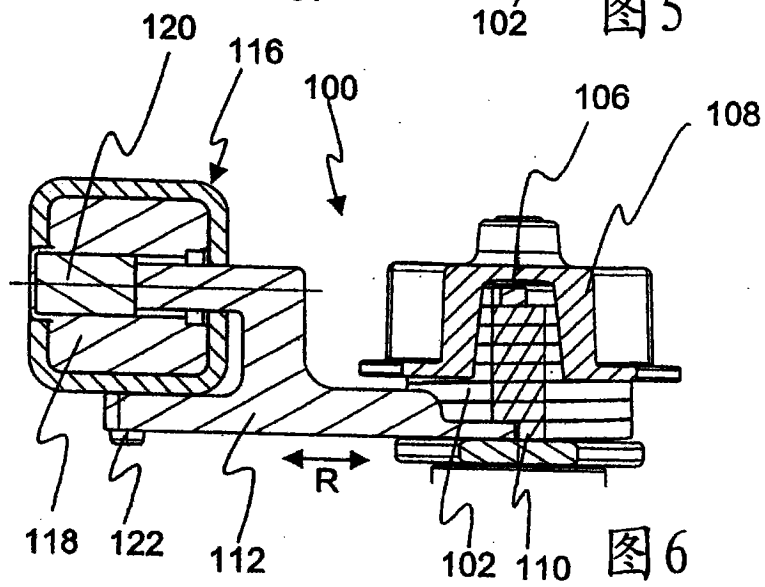
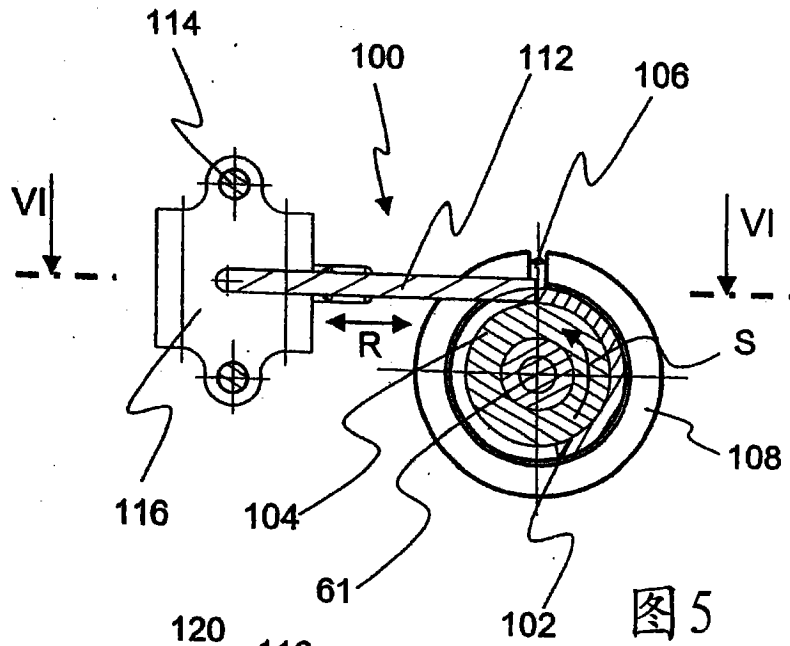


图 4



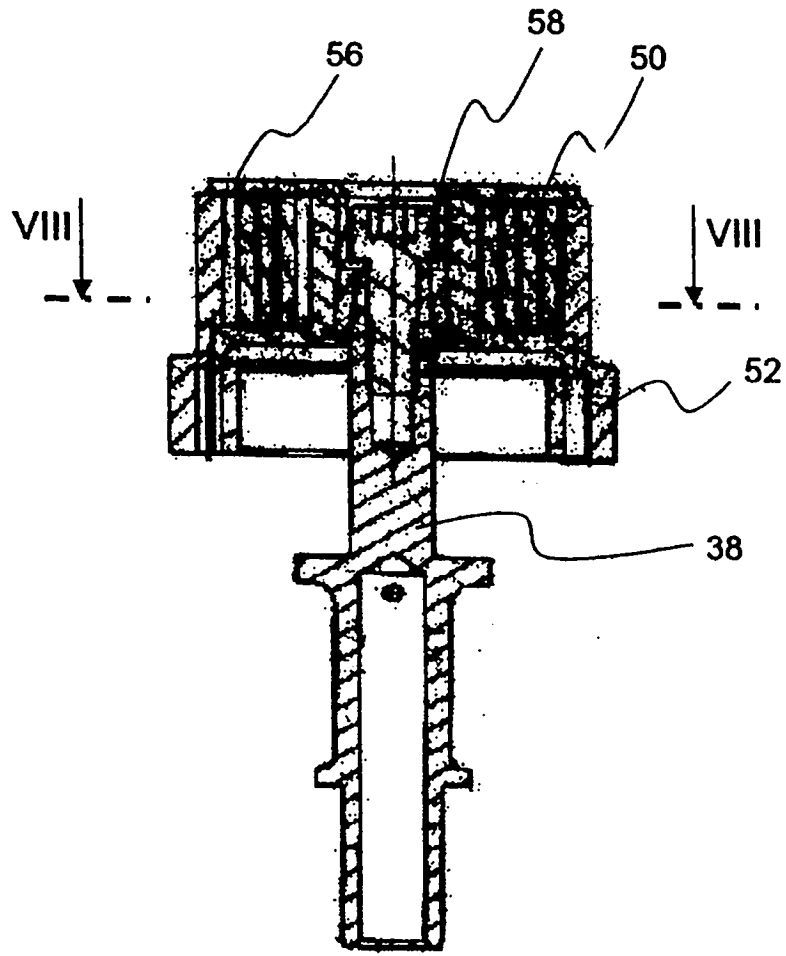


图 7

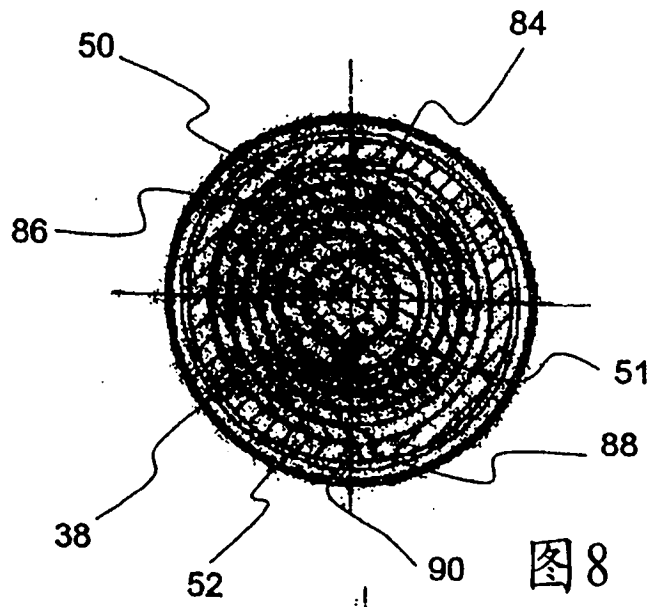


图 8

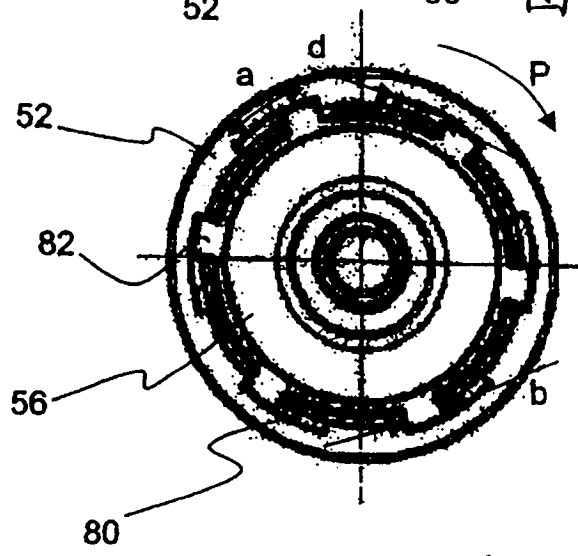


图 9

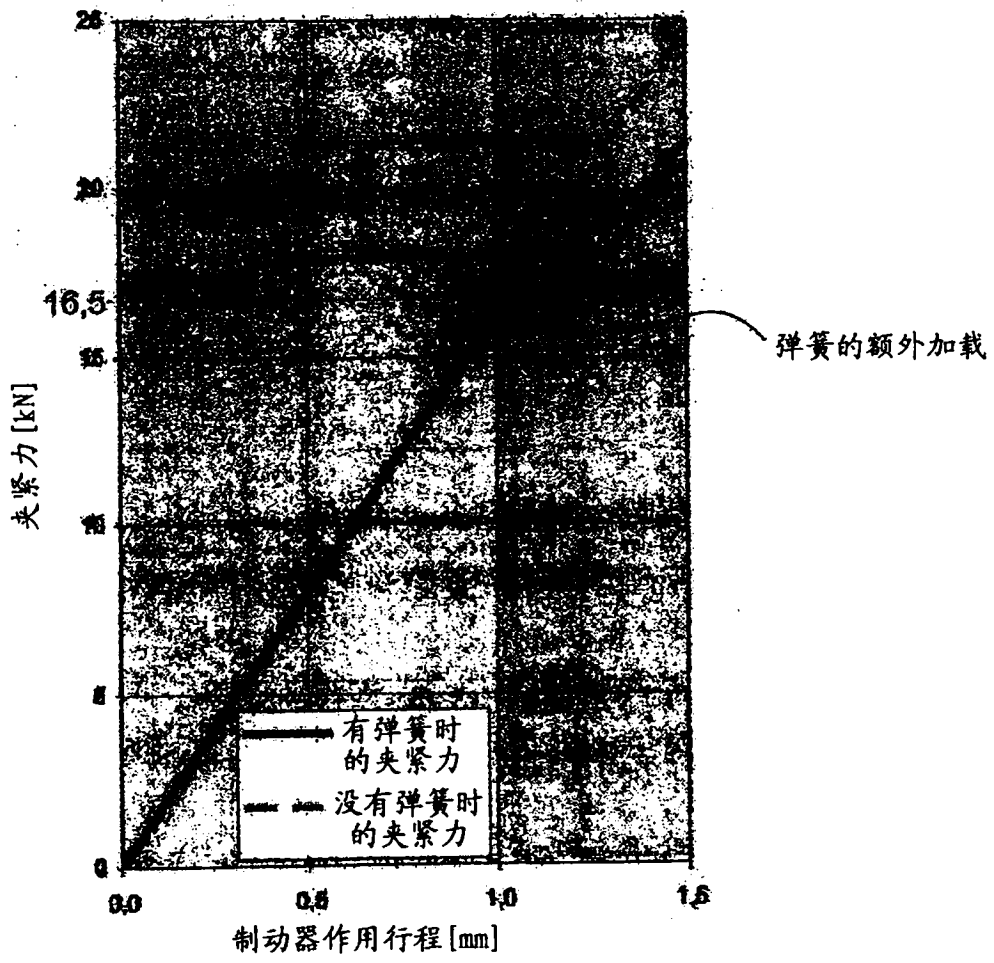


图 10

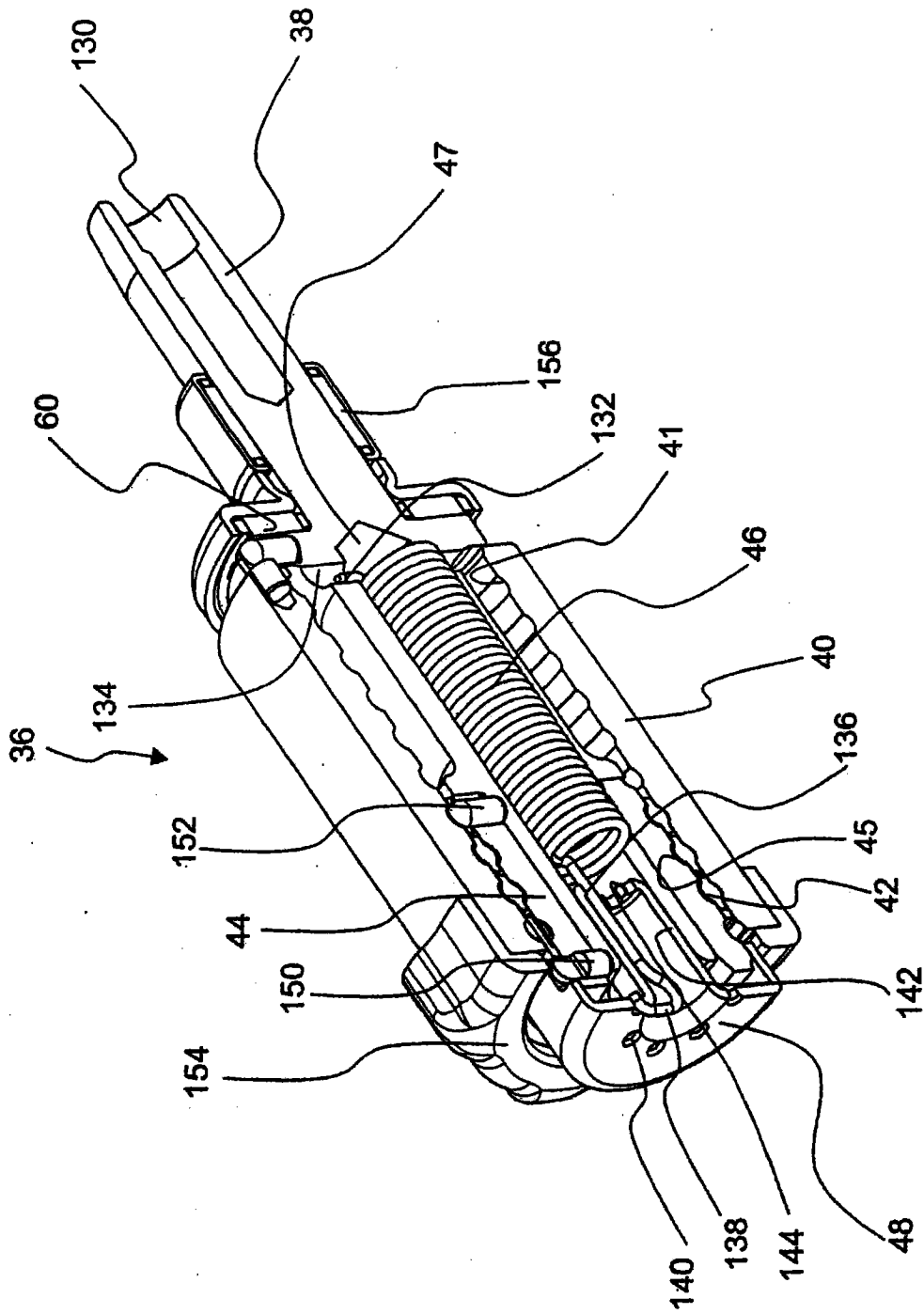


图 11

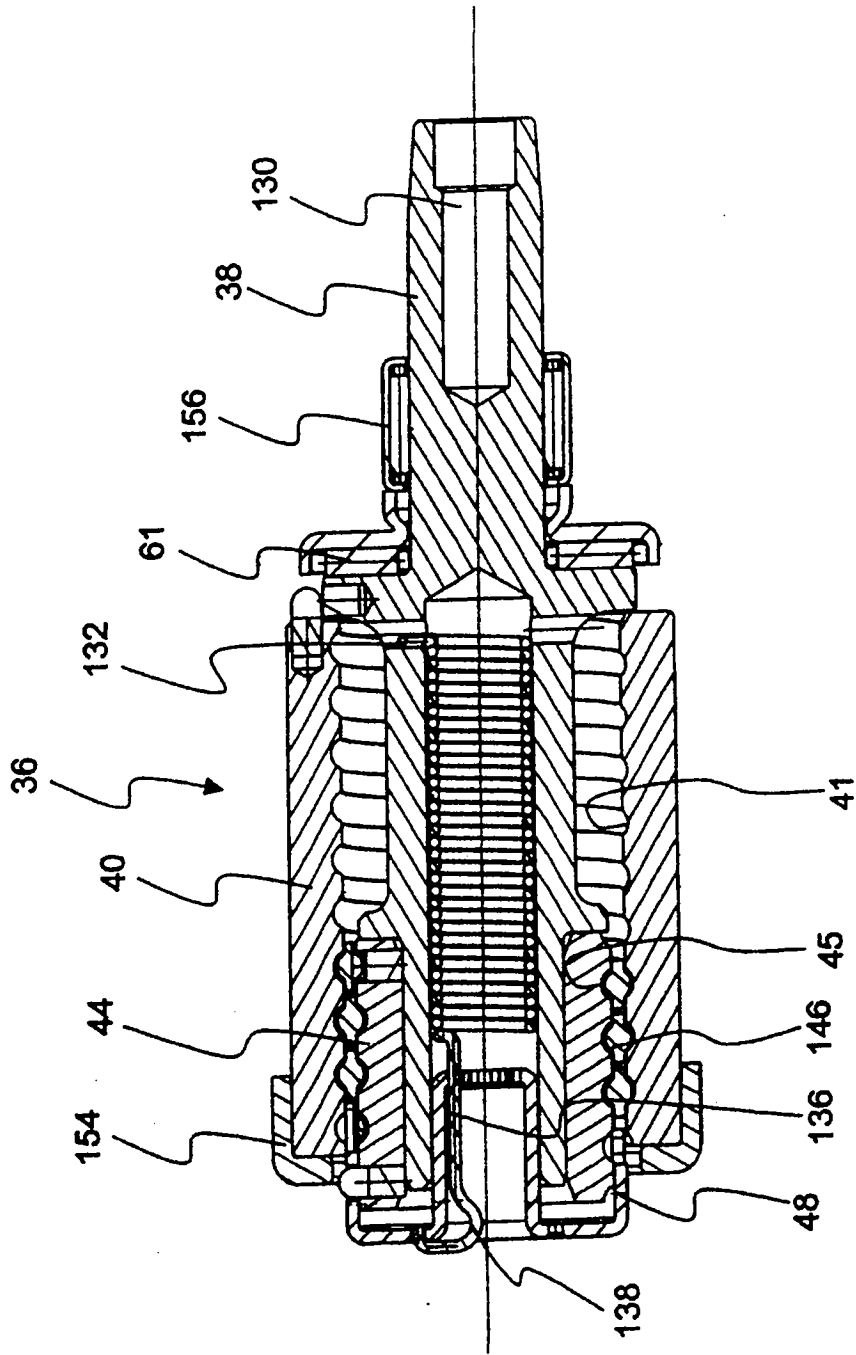


图 12

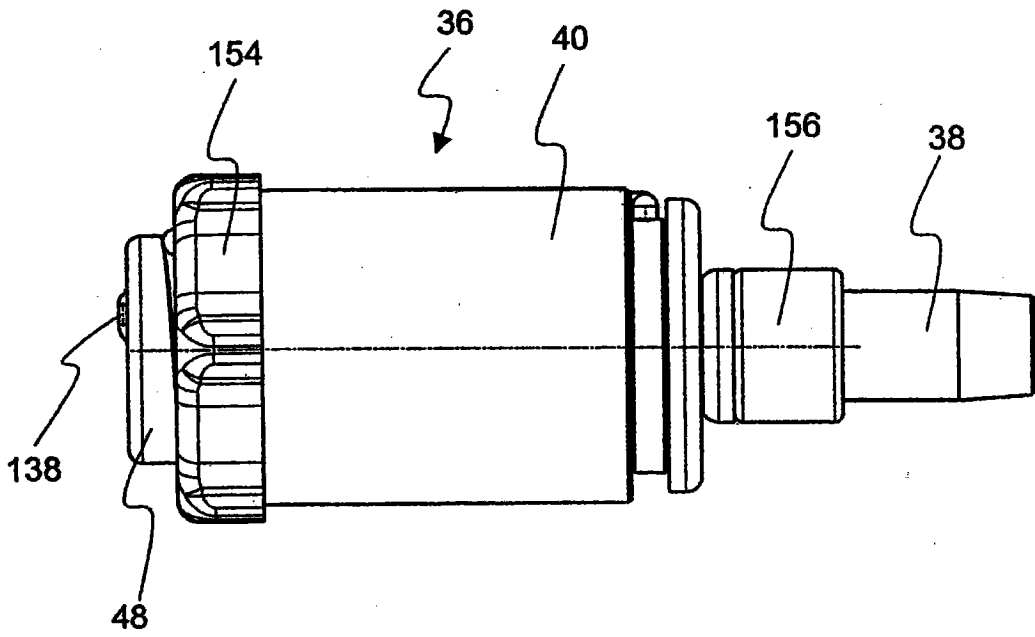


图 13

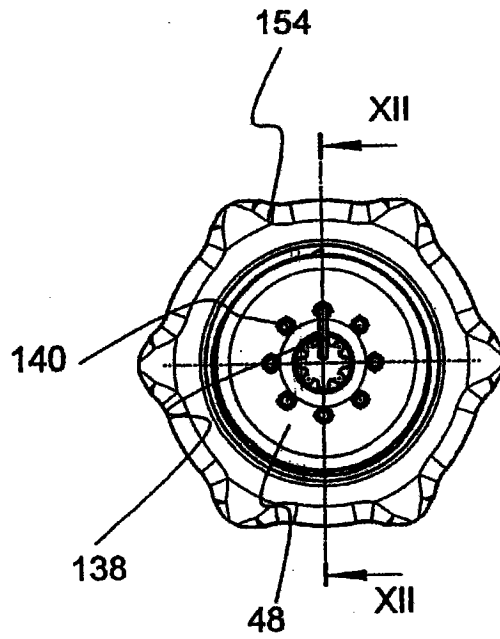


图 14

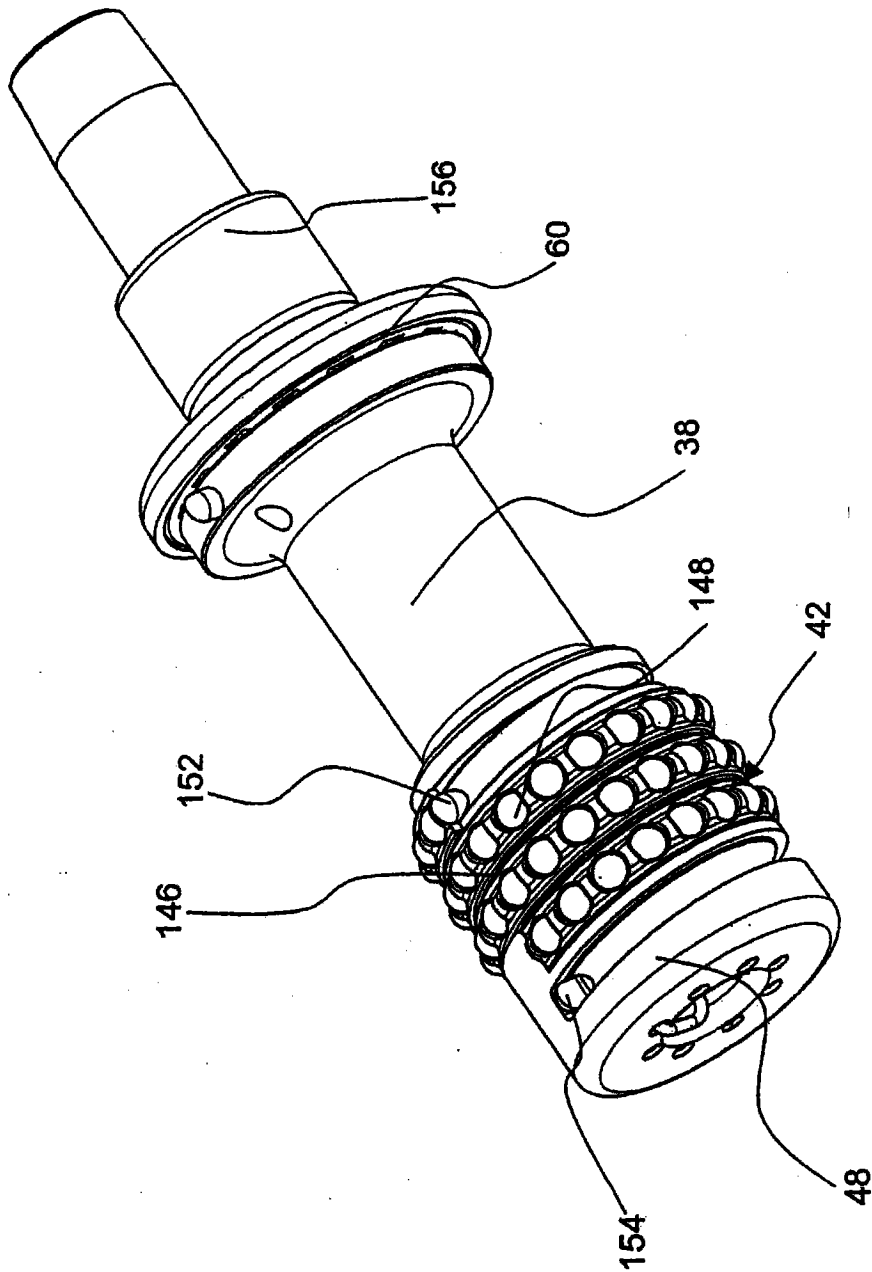


图 15

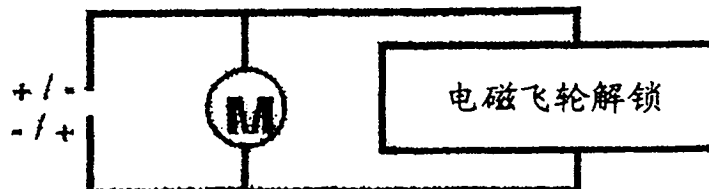


图 16

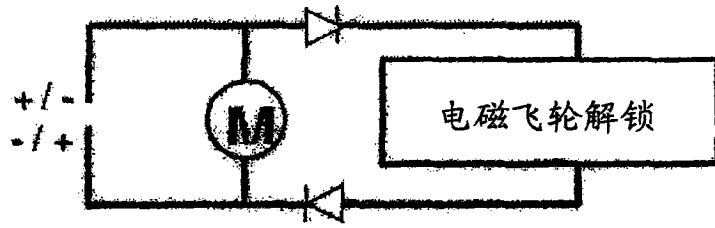


图 17

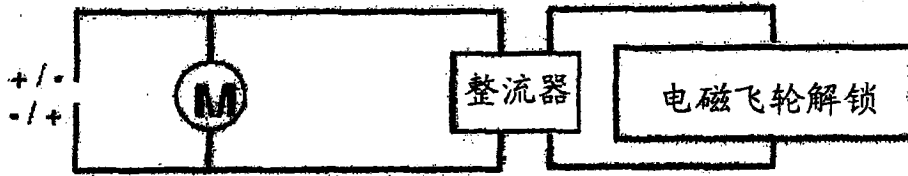


图 18

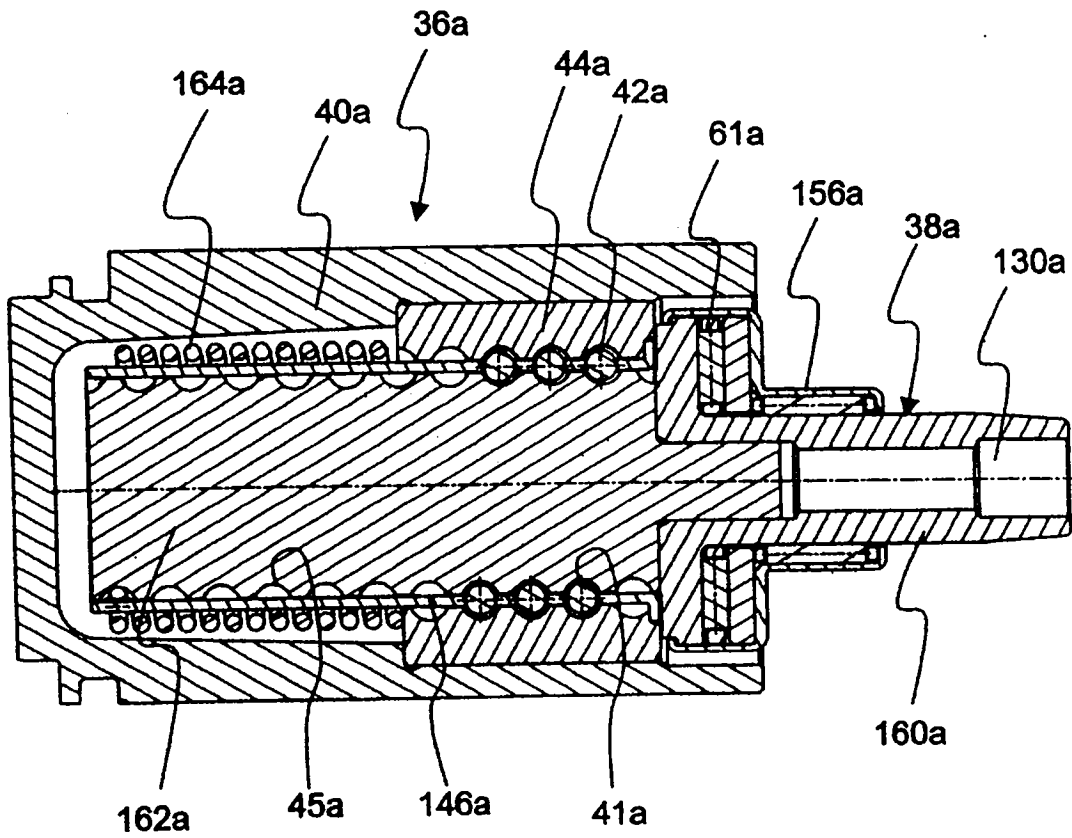


图 19

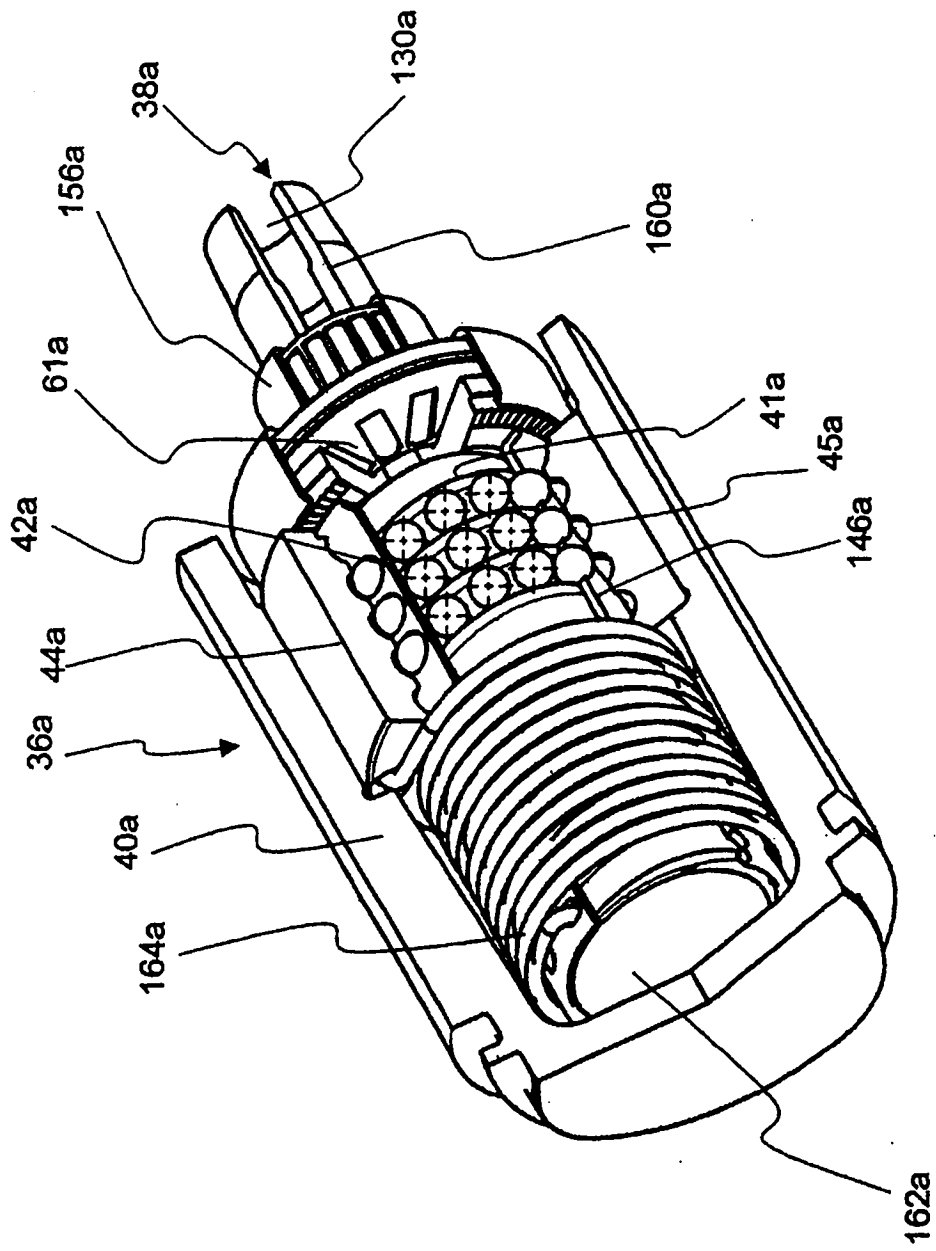


图 20