



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107676401 B

(45)授权公告日 2020.07.31

(21)申请号 201710646557.6

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司

11332

(22)申请日 2017.08.01

代理人 王瑞朋 杨生平

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107676401 A

(51)Int.Cl.

F16D 23/04(2006.01)

(43)申请公布日 2018.02.09

F16D 23/02(2006.01)

(30)优先权数据

F16D 13/58(2006.01)

102016114271.9 2016.08.02 DE

(56)对比文件

CN 1853052 A,2006.10.25,

(73)专利权人 贺尔碧格传动技术控股有限公司

CN 201651116 U,2010.11.24,

地址 德国雄高

CN 101979898 A,2011.02.23,

(72)发明人 尤尔根·宾德尔 萨米·厄兹克安

CN 1485557 A,2004.03.31,

彼得·埃科特勒

EP 0940596 A2,1999.09.08,

安德列亚斯·登普夫勒

US 2008029332 A1,2008.02.07,

菲利普·明克维茨

审查员 周天娟

克里斯多夫·特劳特

权利要求书2页 说明书9页 附图16页

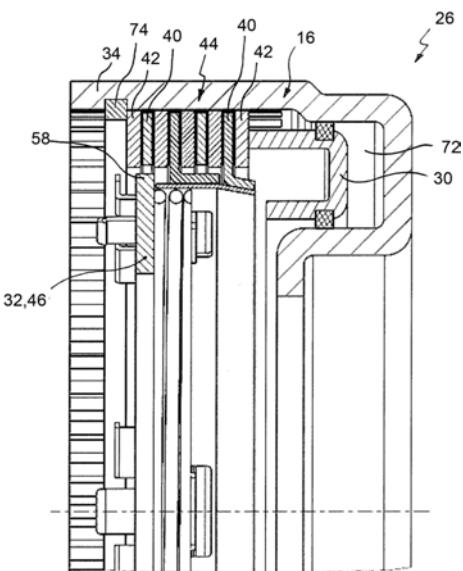
托拜厄斯·舒勒

(54)发明名称

用于机动车辆变速器的换挡装置

(57)摘要

本发明涉及用于机动车辆变速器的换挡装置，包括：围绕变速箱轴线(A)相对于彼此可旋转的第一和第二变速箱部件(32,34)、连接到第一变速箱部件(32)且包括锥形摩擦表面(38)的摩擦环(36)、多个第一盘片(40)及多个第二盘片(42)。第一和第二盘片(40,42)形成多片式离合器(44)，第一盘片(40)联接到同步元件(48)，同步元件包括轴向上邻近摩擦环的锥形摩擦表面(38)的锥形配合表面(50)，用于第一变速箱部件(32)与第一盘片(40)之间的速度同步。第一盘片(40)设计为同步元件(48)一体地形成于其上的同步盘片(52)，和/或第一盘片中的一个设计为以形式锁定方式在周向方向上联接所有第一盘片(40)的盘片支撑件(76)。



1. 一种用于机动车辆变速器的换挡装置,包括:

第一变速箱部件(32)和第二变速箱部件(34),它们能够围绕变速箱轴线(A)相对于彼此旋转;

摩擦环(36),其连接到所述第一变速箱部件(32),以便与其在周向方向上可旋转地固定且在轴向上能够移动,并且包括锥形摩擦表面(38);

多个第一盘片(40),其相互连接,以便在周向方向上可旋转地固定且相对于彼此在轴向上能够移动;以及

多个第二盘片(42),其相互连接,以便在周向方向上可旋转地固定且相对于彼此在轴向上能够移动,并且连接到所述第二变速箱部件(34),

所述第一盘片和第二盘片(40,42)交替地一个接一个地布置,并且形成多片式离合器(44),

所述第一盘片(40)以可旋转固定方式联接到同步元件(48),所述同步元件(48)包括轴向上邻近所述摩擦环(36)的所述锥形摩擦表面(38)的锥形配合表面(50),用于第一变速箱部件(32)与所述第一盘片(40)之间的速度同步,

其特征在于,所述第一盘片(40)中的一个设计为所述同步元件(48)一体地形成于其上的同步盘片(52),和/或所述第一盘片(40)中的一个设计为以形式锁定方式在周向方向上联接所有所述第一盘片(40)的盘片支撑件(76)。

2. 根据权利要求1所述的换挡装置,其特征在于,所述第一变速箱部件(32)形成能够围绕所述变速箱轴线(A)旋转的变速箱轴(24)或者牢固地连接到该变速箱轴(24),并且其中,所述第二变速箱部件(34)形成能够围绕所述变速箱轴线(A)旋转的另一变速箱轴(24)或者牢固地连接到该另一变速箱轴(24)。

3. 根据权利要求1所述的换挡装置,其特征在于,所述第一变速箱部件(32)或所述第二变速箱部件(34)形成能够围绕所述变速箱轴线(A)旋转的变速箱轴(24)或者牢固地连接到该变速箱轴(24),并且其中,另一个变速箱部件(34,32)形成可旋转固定的变速箱壳体(16)或者牢固地连接到该变速箱壳体(16)。

4. 根据权利要求1或2所述的换挡装置,其特征在于,所述同步盘片(52)包括环形盘片板以及在周向方向上隔开的摩擦突出部(54),每个摩擦突出部(54)形成具有锥形配合表面(50)的同步元件(48)并且形成在所述盘片板的径向边缘上。

5. 根据权利要求1或2所述的换挡装置,其特征在于,所述同步元件(48)是单独的同步环(98),其被轴向地推动抵靠所述第一盘片(40)中的一个并且抵靠在其上。

6. 根据权利要求5所述的换挡装置,其特征在于,所述同步环(98)包括轴向联接突出部(100),所述轴向联接突出部设置为与所述第一盘片(40)可旋转地固定联接并且接合在所述第一盘片(40)的相应凹部(102)中。

7. 根据权利要求1或2所述的换挡装置,其特征在于,设置有轴向地作用在所述第一盘片和第二盘片(40,42)上的致动构件(30),所述致动构件(30)能够从未致动初始位置开始经由同步位置和形式锁定位置朝着联接位置轴向地移动,在所述未致动初始位置,所述多片式离合器(44)打开并且所述第一盘片(40)在周向方向上不与所述第一变速箱部件(32)联接,在所述同步位置,所述多片式离合器(44)基本上打开并且所述第一盘片(40)经由摩擦连接在周向方向上与所述第一变速箱部件(32)联接,在所述形式锁定位置,所述多片式

离合器(44)基本上打开并且所述第一盘片(40)经由形式锁定连接在周向方向上与所述第一变速箱部件(32)联接，并且在所述联接位置，所述多片式离合器(44)闭合并且所述第一盘片(40)经由形式锁定连接在周向方向上与所述第一变速箱部件(32)联接。

8. 根据权利要求7所述的换挡装置，其特征在于，所述同步盘片(52)是布置为轴向上最靠近所述致动构件(30)的所述第一盘片(40)中的一个。

9. 根据权利要求8所述的换挡装置，其特征在于，除了所述同步盘片(52)外，每个所述第一盘片(40)在其径向盘片边缘上设置有沿着周向方向隔开的联接突出部(56)，所述联接突出部(56)在轴向方向上延伸，并且每个联接突出部与轴向相邻的第一盘片(40)的在周向方向上邻近的两个联接突出部(56)的中间空间接合。

10. 根据权利要求9所述的换挡装置，其特征在于，在所述致动构件(30)的形式锁定位置和联接位置，轴向上最远离所述致动构件(30)的所述第一盘片(40)的联接突出部(56)接合在所述第一变速箱部件(32)的凹部中，以便在所述第一盘片(40)与所述第一变速箱部件(32)之间建立可旋转固定的形式锁定连接。

11. 根据权利要求8所述的换挡装置，其特征在于，轴向上最远离所述致动构件(30)的所述第一盘片(40)构造为盘片支撑件(76)，用于所有第一盘片(40)的可旋转固定的形式适配相互连接。

12. 根据权利要求11所述的换挡装置，其特征在于，构造为盘片支撑件(76)的所述第一盘片(40)包括环形盘片板，所述盘片板的径向边缘上形成有在周向方向上隔开且在轴向上弯曲的联接凸耳(78)，所述联接凸耳在远离所述盘片板的端部处通过稳定环(80)相互连接。

13. 根据权利要求12所述的换挡装置，其特征在于，在所述致动构件(30)的形式锁定位置和联接位置，所述联接凸耳(78)接合在所述第一变速箱部件(32)的凹部中，以便在所述第一盘片(40)与所述第一变速箱部件(32)之间提供可旋转固定的形式锁定连接。

14. 根据权利要求1或2所述的换挡装置，其特征在于，设置有弹簧元件(60)，其将所述摩擦环(36)的锥形摩擦表面(38)朝着所述同步元件(48)的锥形配合表面(50)轴向地推动。

15. 根据权利要求14所述的换挡装置，其特征在于，所述摩擦环(36)形成在金属片衬套(62)的第一轴向端部上，在相对的第二轴向端部处，所述金属片衬套(62)包括用于与所述第一变速箱部件(32)建立闩锁连接的弹性闩锁元件(64)。

16. 根据权利要求15所述的换挡装置，其特征在于，所述弹簧元件(60)由所述第一变速箱部件(32)以及由所述金属片衬套(62)的弯曲弹簧安装凸耳(66)支撑。

17. 根据权利要求15所述的换挡装置，其特征在于，所述第一变速箱部件(32)是包括径向外突出的卡爪(58)的离合器盘片(46)，所述金属片衬套(62)的第二轴向端部具有形成于其上的金属片凸耳(68)，所述金属片凸耳在所述离合器盘片(46)的相邻卡爪(58)之间延伸并且将所述摩擦环(36)以可旋转固定方式连接到所述离合器盘片(46)。

## 用于机动车辆变速器的换挡装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用于机动车辆变速器(特别是全自动步进(staged有级)变速器)的换挡装置,其包括:围绕变速箱轴线相对于彼此可旋转的第一变速箱部件和第二变速箱部件;摩擦环,其连接到第一变速箱部件,以便与其在周向方向上可旋转地固定且在轴向上可移动,并且包括锥形摩擦表面;多个第一盘片,其相互连接,以便在周向方向上可旋转地固定且相对于彼此在轴向上可移动;以及多个第二盘片,其相互连接,以便在周向方向上可旋转地固定且相对于彼此在轴向上可移动,并且它们连接到第二变速箱部件,第一盘片和第二盘片交替地一个接一个地布置并且形成多片式离合器,第一盘片以可旋转固定方式联接到同步元件,并且同步元件包括轴向上邻近摩擦环的锥形摩擦表面的锥形配合表面,用于第一变速箱部件与第一盘片之间的速度同步。

### 背景技术

[0002] 对于动力的传动来说,除了手动换挡变速传动外,在汽车工程中还使用自动变速器,特别是包括液力变矩器和行星变速器的步进全自动变速器。

[0003] 这种全自动步进变速器用作动力换挡变速器,其在没有任何牵引力中断的情况下工作,经由行星齿轮组发生动力流并且通过联接或释放各个行星齿轮组元件建立齿轮变化。当前在大部分情形中通过多盘式离合器执行联接各个行星齿轮组元件的过程,这种多片式离合器必须设计用于待传递的最大转矩并且包括相应高数量的摩擦点或盘片以便转矩传递。由于许多的摩擦点,在未联接状态下不期望的阻力矩(drag torque)非常高并且对变速效率具有不利影响。

[0004] 为此,通用类DE 102 44 523 A1已经提出了一种车辆变速器,其中内盘片支撑件经由同步联接到可旋转变速箱部件(例如变速箱轴)。同步选择性地允许内盘片支撑件与可旋转变速箱部件的脱离联接、摩擦或形式锁定联接(form-locking coupling)。此外在同步的未联接状态下发生阻力矩,但是由于与多盘式离合器相比摩擦表面明显更小,因此这些阻力矩显著更小。在换挡装置的未联接状态下,即当多盘式离合器打开并且同步未联接时,由于较低阻力矩,仅在或至少主要在同步区域内发生相对旋转,并且在多盘式离合器的区域中根本不存在或几乎不存在相对旋转,从而提高了齿轮效率。

[0005] 然而,DE 102 44 523 A1中所公开的车辆变速器的构造相对复杂,这是由于大量的单个部件以及用于轴向地作用在这些单个部件上的三个单独弹簧,并且该车辆变速器还包括不理想的高换挡力等级。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是使各个部件的数量最小化并且提供用于机动车辆变速器的构造简单的换挡装置,这由于低阻力矩而有助于高的齿轮效率。

[0007] 根据本发明,该目的通过初始提及类型的换挡装置实现,其中第一盘片中的一个设计为同步元件一体地形成于其上的同步盘片和/或第一盘片中的一个设计为以形式锁定

方式在周向方向上联接所有第一盘片的盘片支撑件。将同步元件一体地形成在第一盘片中的一个上和/或将第一盘片中的一个设计为盘片支撑件的措施,允许换挡装置的特别简单且紧凑的构造,该换挡装置具有相对较少数量的各个部件,并且其中第一盘片中的一个的径向内侧设置有一体形成的弯曲部分,该弯曲部分具有不同的功能,即限定用于同步元件的摩擦表面或者用作用于其他盘片的盘片支撑件。

[0008] 根据换挡装置的一个实施方式,第一变速箱部件形成能够围绕变速箱轴线旋转的变速箱轴或者牢固地连接到此变速箱轴,而第二变速箱部件形成能够围绕变速箱轴线旋转的另一变速箱轴或者牢固地连接到此另一变速箱轴。特别地,两个单独的变速箱轴是具有不同行星齿轮组的共轴布置的变速箱轴,其可以通过换挡装置进行速度协调。

[0009] 根据换挡装置的另选实施方式,第一变速箱部件或第二变速箱部件形成能够围绕变速箱轴线旋转的变速箱轴或者牢固地连接到此变速箱轴,而另一个变速箱部件形成可旋转固定的变速箱壳体或者牢固地连接到此变速箱壳体。这里换挡装置用作制动器,其能够使可旋转的变速箱轴制动并将其以可旋转固定方式停止在壳体上。多片式离合器构成严格意义上的盘式制动器。

[0010] 同步盘片优选地包括环形盘片板以及在周向方向上隔开的摩擦突出部,每个摩擦突出部形成具有锥形配合表面的同步元件并且形成在盘片板的径向边缘上。这允许以低生产费用制造同步盘片作为再成形的金属片盘片。

[0011] 作为另选,还可设想,同步元件是单独的同步环,其被轴向地推动抵靠第一盘片中的一个并且抵靠在其上,特别地同步环包括轴向联接突出部,这些轴向联接突出部设置为与第一盘片可旋转地固定联接并且接合在第一盘片的相应凹部中。

[0012] 优选地,设置有用于轴向地作用在第一盘片和第二盘片上的致动构件,致动构件可从未致动初始位置开始经由同步位置和形式锁定位置朝着联接位置轴向移动,在未致动初始位置,多片式离合器打开并且第一盘片在周向方向上不与第一变速箱部件联接,在同步位置,多片式离合器基本上打开并且第一盘片经由摩擦连接在周向方向上与第一变速箱部件联接,在形式锁定位置,多片式离合器基本上打开并且第一盘片经由形式锁定连接在周向方向上与第一变速箱部件联接,并且在联接位置,多片式离合器闭合并且第一盘片经由形式锁定连接在周向方向上与第一变速箱部件联接。由此,换挡装置的换挡过程仅需要一个单个致动构件,其通过闭合多片式离合器以短的换挡行程,首先在第一变速箱部件与第一盘片之间产生同步,并且然后确保第一变速箱部件和第二变速箱部件在周向方向上的摩擦连接。

[0013] 在此情形中,同步盘片优选地是布置为轴向上最靠近致动构件的其中一个第一盘片。当通过致动构件轴向地作用在多片式离合器上时,可以在多片式离合器闭合以前确保通过此种方式以低费用在第一变速箱部件与第一盘片之间发生速度同步。

[0014] 根据换挡装置的实施方式,除了同步盘片外,每个第一盘片在其径向盘片边缘上设置有沿着周向方向隔开的联接突出部,这些联接突出部在轴向方向上延伸,并且每个联接突出部与轴向相邻的第一盘片的在周向方向上邻近的两个联接突出部的中间空间接合。通过此种方式,在各情形中,两个相邻的第一盘片以可旋转固定方式相互连接,从而整体上实现了串联连接,使所有的第一盘片以可旋转固定方式相互联接。

[0015] 在换挡装置的此实施方式中,在致动构件的形式锁定位置和联接位置,轴向上最

远离致动构件的第一盘片的联接突出部可以接合在第一变速箱部件的凹部中,以便在第一盘片与第一变速箱部件之间建立可旋转固定的形式锁定连接。

[0016] 根据换挡装置的另选实施方式,轴向上最远离致动构件的第一盘片构造为盘片支撑件,用于所有第一盘片的可旋转固定的形式适配相互连接。

[0017] 在此实施方式中,构造为盘片支撑件的第一盘片可以包括环形盘片板,盘片板的径向边缘上形成有在周向方向上隔开且在轴向上弯曲的联接凸耳,所述联接凸耳在远离盘片板的端部处通过稳定环相互连接。稳定环导致多片式离合器的特别高的承载和转矩传递能力。

[0018] 此外,在致动构件的形式锁定位置和联接位置,构造为盘片支撑件的第一盘片的联接凸耳可以接合在第一变速箱部件的凹部中,以便在第一盘片与第一变速箱部件之间提供可旋转固定的形式锁定连接。

[0019] 根据换挡装置的优选实施方式,设置有弹簧元件,其将摩擦环的锥形摩擦表面朝着同步元件的锥形配合表面轴向推动。在本上下文中,第一变速箱部件、摩擦环和弹簧元件尤其构成可轴向预加载的预安装结构单元。

[0020] 作为示例,摩擦环可以形成在金属片衬套的第一轴向端部上,在相对的第二轴向端部处,金属片衬套包括用于与第一变速箱部件建立闩锁连接的弹性闩锁元件。摩擦环在金属片衬套中的这种集成导致换挡装置的非常紧凑的设计以及特别少数量的所需的各个部件。

[0021] 在此情形中,优选地通过第一变速箱部件以及通过金属片衬套的弯曲弹簧安装凸耳来支撑弹簧元件。

[0022] 此外,优选的,第一变速箱部件是包括径向向外突出的卡爪的离合器盘片,金属片衬套的第二轴向端部具有形成于其上的金属片凸耳,所述金属片凸耳在离合器盘片的相邻卡爪之间延伸并且将摩擦环以可旋转固定方式连接到离合器盘片。金属片衬套由此代表了一种有利的多功能部件,其包括:用于速度同步的锥形摩擦表面、用于与第一变速箱部件可旋转固定连接的金属片凸耳、以及适当的话,用于支撑弹簧元件的弹簧安装凸耳。

## 附图说明

[0023] 参照附图通过下面优选实施方式的描述,本发明的其他特征和优点将会显而易见,在附图中:

[0024] 图1示出了根据本发明的包括换挡装置的全自动步进变速器的传动方案;

[0025] 图2是根据一个实施方式的本发明的换挡装置的立体分解图;

[0026] 图3是根据图2的换挡装置的局部剖视立体分解图;

[0027] 图4示出了处于未致动初始位置的通过根据图2的装配好的换挡装置的纵向剖面;

[0028] 图5示出了处于未致动初始位置的通过根据图2的装配好的换挡装置的另一纵向剖面;

[0029] 图6示出了处于未致动初始位置的通过根据图2的装配好的换挡装置的又一纵向剖面;

[0030] 图7示出了通过根据图2的换挡装置的预安装结构单元的细节部分;

[0031] 图8是根据图7的预安装结构单元的立体图;

- [0032] 图9示出了通过根据图2的换挡装置的多片式离合器的细节部分；
- [0033] 图10是根据图9的多片式离合器的立体图；
- [0034] 图11示出了处于联接位置的通过根据图2的换挡装置的纵向剖面；
- [0035] 图12示出了处于未致动初始位置的通过根据本发明的换挡装置的另一实施方式的纵向剖面；
- [0036] 图13是在多片式离合器区域中的根据图12的换挡装置的细节部分；
- [0037] 图14是根据图12的换挡装置的立体分解图；
- [0038] 图15示出了处于未致动初始位置的通过根据本发明的换挡装置的另一实施方式的纵向剖面；
- [0039] 图16示出了通过根据图15的换挡装置的另一纵向剖面；
- [0040] 图17是根据图15的换挡装置的预安装装配单元的立体分解图；
- [0041] 图18是根据另一实施方式的本发明的换挡装置的立体分解图；
- [0042] 图19示出了处于未致动初始位置的通过根据图18的装配好的换挡装置的纵向剖面；
- [0043] 图20示出了处于未致动初始位置的通过根据图18的装配好的换挡装置的另一纵向剖面；
- [0044] 图21是根据图18的换挡装置的多片式离合器的立体图；
- [0045] 图22示出了根据图19的换挡装置的剖面细节；以及
- [0046] 图23示出了处于联接位置的通过根据图19的装配好的换挡装置的纵向剖面。

## 具体实施方式

[0047] 图1示出了机动车辆的电动液压控制的全自动步进变速器10，其包括变矩器12、四个行星变速器或行星齿轮组14、以及示意性示出的变速箱壳体16。此外设置有驱动轴18、输出轴20以及多个变速箱轴24，其中行星变速器的行星齿轮支撑件、太阳齿轮和内齿轮在下面也称为变速箱轴24。变速箱轴24与各个行星齿轮组14相关联并且布置为相对于彼此共轴。

[0048] 步进变速器10还包括换挡装置26、28，它们可以通过液压压力而作用，并且能够将变速箱轴24联接到另一变速箱轴24或联接到变速箱壳体16，或者使变速箱轴24与另一变速箱轴24或变速箱壳体16脱离联接。

[0049] 在本文中，将变速箱轴24联接到变速箱壳体16的换挡装置26也称为制动装置，并且将两个变速箱轴24彼此联接的换挡装置28也称为离合器装置。在本示例性实施方式中，设有六个换挡装置26、28，其中三个换挡装置26设计为制动装置，并且三个换挡装置28设计为离合器装置。作为示例，根据图1，两个制动装置和一个离合器装置处于联接状态（通过阴影区域表示），并且一个制动装置和两个离合器装置处于脱离联接状态。

[0050] 同驱动轴18与输出轴20之间的传动比相对应的步进变速器10的各个齿轮速比差由换挡装置26、28的各种换挡组合产生。

[0051] 由于全自动步进变速器10的基本构造和运行方式通过现有技术大体上是已知的，因此不对其进一步描述，并且下面将仅详细描述根据本发明的换挡装置26、28的结构设计和功能。

[0052] 图2至图11示出了机动车辆变速器(尤其是全自动步进变速器10)的换挡装置26的实施方式,其中换挡装置26,特别是换挡装置26的致动构件30,能够占据各个轴向位置,更准确地说,轴向初始位置(图4至图6)、轴向同步位置、轴向形式锁定位置、以及轴向联接位置(图11)。

[0053] 换挡装置26包括:第一变速箱部件32和第二变速箱部件34,它们围绕变速箱轴线A相对于彼此可旋转;摩擦环36,其连接到第一变速箱部件32,以便与其在周向方向上可旋转地固定且在轴向上可移动,并且包括锥形摩擦表面38;多个第一盘片40,其相互连接,以便在周向方向上可旋转地固定且在轴向上可移动;以及多个第二盘片42,其相互连接,以便在周向方向上可旋转地固定且在轴向上可移动,并且它们连接到第二变速箱部件34,第一盘片40和第二盘片42交替地一个接一个地布置并且形成多片式离合器44。

[0054] 在根据图2至图11的示例性实施方式中,第一盘片40是以可旋转地固定且轴向上可移动的方式在径向内侧连接的内盘片,下面更详细地描述在周向方向上联接第一盘片40的方式。相应地,第二盘片42是外盘片,它们各自连接到第二变速箱部件34,以便与其可旋转地固定且在轴向上可移动,第二变速箱部件被实施为外盘片支撑件。

[0055] 在根据图2至图11的示例性实施方式中,第一变速箱部件32是牢固地连接到步进变速器10的变速箱轴24或者甚至与其一体实现的离合器盘片46。在另一方面,第二变速箱部件34设计为可旋转地固定的变速箱壳体16或牢固地连接到此变速箱壳体16。因此,换挡装置26用作制动装置并且能够将牢固地连接到离合器盘片46的变速箱轴24锁定在变速箱壳体16上。

[0056] 替代固定地连接到变速箱壳体16,第二变速箱部件34可以另选地设计为另一变速箱轴24或者可以牢固地连接到该另一变速箱轴24。牢固地联接到第二变速箱部件34的所述另一变速箱轴24以及牢固地连接到第一变速箱部件32的所述变速箱轴24明确地是不同行星齿轮组14的两个不同的、独立的变速箱轴24,其特别地以共轴方式布置。这种换挡装置28相应地用作离合器装置,其能够经由多片式离合器44和沿着旋转方向的同步将行星齿轮组14的变速箱轴24联接到另一行星齿轮组14的变速箱轴24。在此过程中,在经由多片式离合器44的摩擦配合连接和同步的形式锁定连接将变速箱轴24基本上以可旋转固定方式连接之前,将首先发生第一盘片40与第一变速箱部件32之间的速度协调。

[0057] 提供了第一盘片40与牢固地连接到变速箱轴24的离合器盘片46之间的同步,以便减小当打开多片式离合器44时发生在多片式离合器44中的相对高的阻力矩。

[0058] 为此,第一盘片40以可旋转固定方式联接到同步元件48,同步元件48包括轴向上邻近摩擦环36的锥形摩擦表面38的锥形配合表面50,用于第一变速箱部件32与第一盘片40之间的速度同步。

[0059] 图3、图4、图9和图11清楚地示出了其中一个第一盘片40设计为同步元件48一体地形成在其上的同步盘片52。同步盘片52包括在垂直于变速箱轴线A的平面中延伸的环状盘片板以及在周向方向上隔开的摩擦突出部54;每个摩擦突出部54形成具有锥形配合表面50的同步元件48,并且形成在盘片板的径向内边缘上。

[0060] 为了确保闭合多盘式离合器44之前的可靠同步,同步盘片52在轴向方向上尽可能地靠近致动构件30布置。特别优选地,同步盘片52是在轴向上最靠近致动构件30的一个第一盘片40,如图4和图11中所示。

[0061] 根据图9和图10,除了同步盘片52之外,每个第一盘片40的径向内盘片边缘设有沿着周向方向隔开的联接突出部56,联接突出部56沿着轴向方向延伸,并且每个联接突出部与轴向相邻第一盘片40的在周向方向上邻近的两个联接突出部56的中间空间接合。通过此种方式,两个相邻第一盘片40中的每个以可旋转固定方式彼此连接,从而整体上实现了串联连接,通过该串联连接,所有第一盘片40以可旋转固定方式彼此联接。

[0062] 图10清楚地示出了同步盘片52的摩擦突出部54与其他第一盘片40的联接突出部56相比在周向方向上具有相同的分布和尺寸。由此,同步盘片52也可以经由轴向相邻第一盘片40的联接突出部56通过形式适配在周向方向上基本上以可旋转固定方式容易地联接到其他第一盘片40。

[0063] 所描述的第一盘片40在周向方向上的形式适配允许以有利的方式实现,而无需用于第一盘片40的单独盘片支撑件。这简化了换挡装置26的构造,并且各个部件的数量有利地减少。

[0064] 附带地,还利用了轴向上最远离致动构件30的第一盘片40的联接突出部56,以在沿着周向方向联接的第一盘片40与第一变速箱部件32之间产生可旋转固定的形式锁定连接。根据图3和图8,第一变速箱部件32设计为包括径向向外突出的卡爪58的离合器盘片46,轴向上最远离致动构件30的第一盘片40的联接突出部56在致动构件30的形式锁定位置和联接位置(参见图11)中接合在卡爪58之间,并且经由离合器盘片46与变速箱轴24建立可旋转固定的形式锁定连接。

[0065] 根据图4至图6,换挡装置26还包括弹簧元件60,该弹簧元件将摩擦环36的锥形摩擦表面38朝着同步元件48的锥形配合表面50轴向推动。

[0066] 在根据图2至图11的实施方式中,摩擦环36形成在金属片衬套62的第一轴向端部上,在相对的第二轴向端部处,金属片衬套62包括用于与第一变速箱部件32建立闩锁连接的弹性闩锁元件64。一方面通过第一变速箱部件32,并且另一方面通过金属片衬套62的弯曲弹簧安装凸耳66(参见图5和图7)在轴向方向上支撑弹簧元件60,弹簧安装凸耳66是通过冲压从金属片衬套62制出并且径向向内成角度的舌片。

[0067] 通过此种方式,如图8中所示,第一变速箱部件32、弹簧元件60及摩擦环36或金属片衬套62形成轴向偏置的预安装结构单元63。

[0068] 如果摩擦环36经由同步盘片52的同步元件48通过致动构件30轴向地作用,则金属片衬套62能够克服弹簧元件60的轴向力朝着第一变速箱部件32移动。由此,摩擦表面38与配合表面50之间的同步转矩的大小受到弹簧元件60的轴向弹簧力的限制。

[0069] 此外,图8清楚地示出了金属片衬套62的第二轴向端部具有形成在其上的在离合器盘片46的相邻卡爪58之间延伸的金属片凸耳68,从而在致动构件30的全部轴向换挡位置,摩擦环36经由离合器盘片46以可旋转固定方式连接到变速箱轴24。

[0070] 下面根据图4至图6中示出的致动构件30的未致动初始位置来描述换挡装置26的运行方式。

[0071] 在示出的示例性实施方式中,换挡装置26是电动液压控制的全自动步进变速器10的一部分,从而致动构件30可以通过液压流体的压力而作用,以便影响离合器盘片46和变速箱轴24的旋转。

[0072] 毫无疑问,替代液压致动,还可设想换挡装置26的电动致动。

[0073] 根据图4至图6,第二变速箱部件34包括圆柱形部分70。此外,致动构件30被实现为活塞,其在圆柱形部分70中以轴向可移动方式被引导。圆柱形部分70和设计为活塞的致动构件30限定可加压的环形腔室72,以便轴向地移动活塞。

[0074] 根据图4至图6,致动构件30通过液压流体的增大压力移动到左侧。为了使致动构件30返回到右侧,可以设置有弹簧(未示出),例如,其将致动构件30推动到其示出的轴向初始位置。作为另选,还可以设想,通过液压方式和装置使致动构件30返回。

[0075] 在根据图4至图6的致动构件30的未致动轴向初始位置,摩擦环36和同步元件48处于其中摩擦表面38与配合表面50隔开的所谓的释放位置。由此,第一盘片40在周向方向上未联接到第一变速箱部件32。

[0076] 此外,在致动构件30的未致动初始位置,轴向上邻近的第一盘片40和第二盘片42也被释放,即彼此轴向地隔开。这意味着多片式离合器44打开。

[0077] 在同步的释放位置,在第一变速箱部件32与第二变速箱部件34之间存在速度差的情形中发生阻力矩,然而由于明显更小的摩擦表面,此阻力矩显著低于打开的多片式离合器44的阻力矩。由此,仅在或至少主要在摩擦环36与同步元件48之间的同步内发生换挡装置26的初始位置的相对旋转。由于在(打开的)多片式离合器44中存在的阻力矩,第一盘片40和第二盘片42同步地或至少主要同步地移动,从而在换挡装置26的初始位置中仅产生较小的同步的阻力矩,对齿轮效率具有积极影响。

[0078] 作为腔室72的开始加压的结果,致动构件30移动到左侧进入轴向同步位置,并且,经由邻近的轴向在外的第二盘片42作用在同步盘片52上,并且由此同步元件48的锥形配合表面50抵靠摩擦环36的锥形摩擦表面38。两个锥形表面之间的接触产生同步,即第一盘片40与摩擦环36或以可旋转固定方式连接到摩擦环36的第一变速箱部件32之间的速度协调。

[0079] 由于弹簧元件60的轴向力,释放的多片式离合器44未闭合。在同步盘片52的盘片板与轴向地布置在同步盘片52与致动构件30之间的第二盘片42之间仅存在摩擦力矩。由于锥形摩擦表面38与锥形配合表面50之间的锥形增强作用,这里产生的摩擦力矩控制同步盘片52与轴向上邻近致动构件30的第二盘片42之间的平面摩擦表面中的摩擦力矩,由此所有第一盘片40的速度与第一变速箱部件32的速度同步。这里,同步转矩的等级受到弹簧元件60的轴向力的限制。

[0080] 当腔室72中的液压压力增大时,多片式离合器44的第一盘片40和第二盘片42朝着离合器盘片46轴向移动,直到轴向上最远离致动构件30的第一盘片40的联接突出部56与离合器盘片46的卡爪58的间隙接合,以在第一盘片40与第一变速箱部件32之间建立可旋转固定的形式锁定连接。

[0081] 如果建立了形式锁定连接但是多片式离合器44仍主要地打开,那么致动构件30处于其轴向形式锁定位置。

[0082] 如果轴向上最远离致动构件30的第一盘片40的联接突出部56由于联接突出部56轴向地邻近卡爪58而不能直接接合在离合器盘片46的卡爪58之间,那么多片式离合器44由于腔室72中的液压压力而至少暂时地部分闭合,由此多片式离合器44中的摩擦力矩增大。由于所述增大的摩擦力矩,在第一盘片40与第一变速箱部件32之间产生不同的速度,允许联接突出部56锁定在卡爪58之间的适当位置。

[0083] 如果在致动构件30的形式锁定位置,腔室72中的液压压力进一步增大,那么多片

式离合器44的第一盘片40和第二盘片42首先尽可能移动到轴向上止动环74(图11),并且然后被轴向压紧。此时,致动构件30占据其轴向联接位置,其中,多片式离合器44闭合,并且第一盘片40经由形式锁定连接在周向方向上联接到第一变速箱部件32。

[0084] 在此联接位置中,腔室72现在可以以全液压压力作用,以实现第一变速器部分32与第二变速器部分34之间的速度协调或者传递期望的转矩。

[0085] 随着腔室72中液压压力的减小,张紧的弹簧元件60能够使盘片40、42在轴向方向上返回,即根据图11将它们移动到右侧,在此过程中第一盘片40在周向方向上与离合器盘片46脱离联接。一旦致动构件30再次到达其未致动轴向初始位置,则换挡装置26的所有摩擦元件能够在现有的轴向间隙内彼此分离或得到释放。

[0086] 图12至图14示出了换挡装置26的另一实施方式,其与根据图2至图11的实施方式的不同仅在于第一盘片40在周向方向上的联接操作方面。

[0087] 根据图12至图14,其中一个第一盘片40形成盘片支撑件76,其在周向方向上以形式锁定方式联接所有的第一盘片40。

[0088] 基于图12和图13可以看到,在这种情况下,轴向上最远离致动构件30的第一盘片40设计为盘片支撑件76,用于所有第一盘片40的可旋转固定的形式适配相互连接。

[0089] 根据图14,设计为盘片支撑件76的第一盘片40包括在垂直于变速箱轴线A的平面中延伸的环形盘片板,其中盘片板的径向内边缘上形成有在周向方向上隔开且在轴向上弯曲的联接凸耳78,所述联接凸耳在远离盘片板的端部处通过一体形成于其上的稳定环80相互连接。第一盘片40是纯冲压的弯曲部件。

[0090] 这是为什么轴向地布置在同步盘片52与轴向上最远离致动构件30的第一盘片40之间的第一盘片40的联接突出部56与根据图2至图11的实施方式相比可以具有简化设计的原因。由此,根据图13的所述第一盘片40的联接突出部56不再轴向地变形,而是仅设计为径向向内延伸的突出部。

[0091] 由于根据图9和图10的两个相邻第一盘片40的相互轴向适配的联接突出部56,发生的摩擦力矩在各情形中从第一盘片40传递到下一个第一盘片40。通过这种方式,摩擦力矩将在轴向上最远离致动构件30的第一盘片40处相加,使得它们的自由伸出的联接突出部56处于高负载下。与此相比,被实现为盘片支撑件76的第一盘片40的联接凸耳78在轴向方向不是自由地伸出,而是通过稳定环80相互连接。盘片支撑件76的篮状闭合形状导致联接凸耳78的特别高的承载能力。

[0092] 与根据图2至图11的实施方式类似,联接凸耳78在致动构件30的形式锁定位置和联接位置中接合在离合器盘片46的卡爪58之间,以便在第一盘片40与第一变速箱部件32之间建立可旋转固定的形式锁定连接。

[0093] 图15至图17示出了换挡装置26的另一实施方式,其与根据图2至图11的实施方式的不同仅在于预安装结构单元63的结构设计方面。

[0094] 这里,已经用包括金属片衬套82、轴承套84、单独的摩擦环86及卡合环88的多部件组件单元替代根据图7和图8的复杂金属片衬套62。

[0095] 轴承套84在轴向方向上牢固地连接到第一变速箱部件32,例如与其压配合。金属片衬套82、弹簧元件60和摩擦环86轴向地滑动到轴承套84上并且通过卡合环88锁定在轴向预加载位置。通过形式锁定连接,摩擦环86以可旋转固定方式连接到轴承套84和第一变速

箱部件32，并且以便轴向地可移动到限定范围。与根据图7和图8的金属片衬套62类似，根据图15至图17的金属片衬套82也经由金属片凸耳68在致动构件30的所有轴向位置中与第一变速箱部件32形成可旋转固定的形式锁定连接。

[0096] 根据图15至图17的换挡装置26的运行方式与根据图2至图11的实施方式的运行方式相同。

[0097] 图18至图23示出了换挡装置26的另一实施方式，与先前描述的实施方式相比，第一盘片40设计为外盘片，并且第二盘片42相应地设计为内盘片。

[0098] 这里，第一变速箱部件32是离合器盘片90，其以可旋转固定方式连接到变速箱壳体16。第二变速箱部件34设计为内盘片支撑件并且牢固地连接到步进变速器10的变速箱轴24。

[0099] 与根据图12至图14的实施方式类似，其中一个第一盘片40，尤其是轴向上最远离致动构件30的第一盘片40，设计为以形式锁定方式在周向方向上联接所有第一盘片40的盘片支撑件76。

[0100] 通过设置在第一盘片40上且径向向外突出的夹带凸轮94实现第一盘片40与盘片支撑件76之间的可旋转固定的形式适配相互连接，所述凸轮在周向方向上与盘片支撑件76的相应凹部96中的精确适配件接合。

[0101] 在图18、图20和图21中可注意到，布置为轴向上最靠近致动构件30的第一盘片40的夹带凸轮94与其他第一盘片40的夹带凸轮94相比在径向方向上进一步向外突出。具体地，布置为轴向上最靠近致动构件30的第一盘片40的夹带凸轮94突出超过盘片支撑件76的联接凸耳78的径向外侧。

[0102] 根据图18至图23的换挡装置26的同步元件48是单独的同步环98，其在轴向方向上被推动抵靠布置为轴向上最靠近致动构件30的第一盘片40，并且抵靠在所述第一盘片40的径向突出的夹带凸轮94上。

[0103] 根据图18，同步环98包括轴向联接突出部100，以便实现与布置为轴向上最靠近致动构件30的第一盘片40的可旋转固定联接，其接合在所述第一盘片40的夹带凸轮94之间的相应凹部102中。

[0104] 一开始说明的实施方式的运行方式可以类似地转移到根据图18至图23的换挡装置26，在这方面明确地参照关于图2至图11的相应描述。

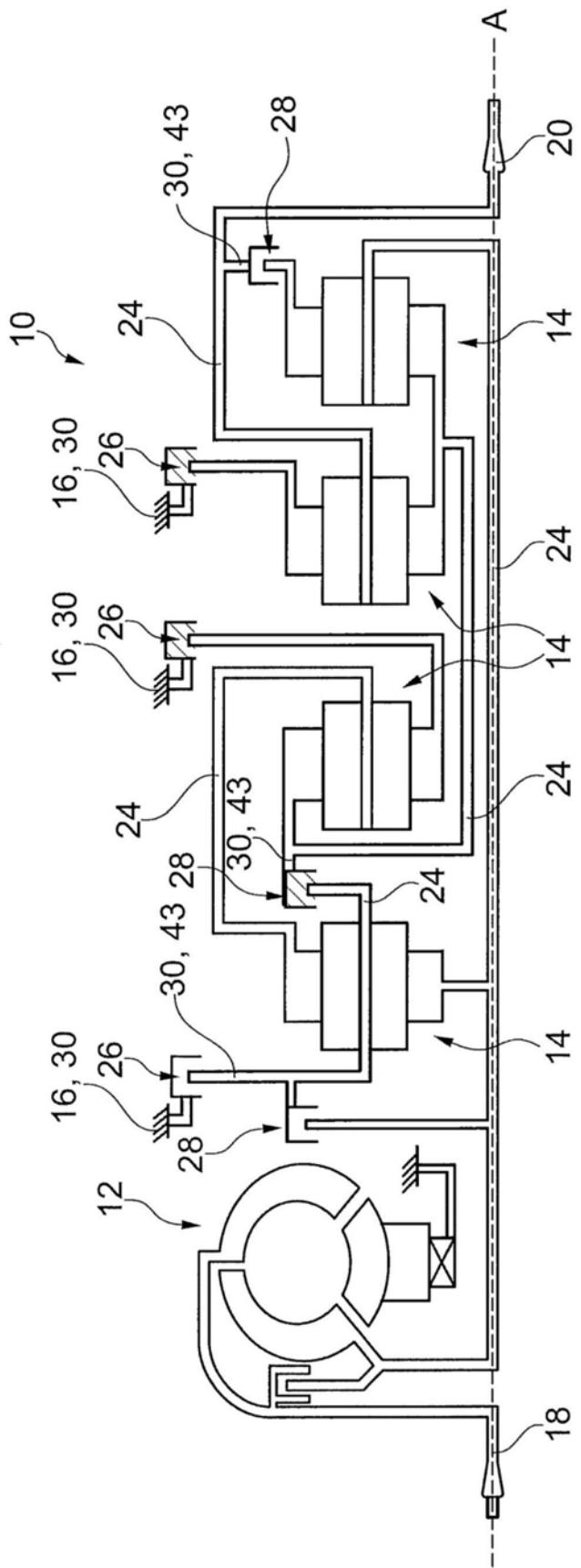


图1

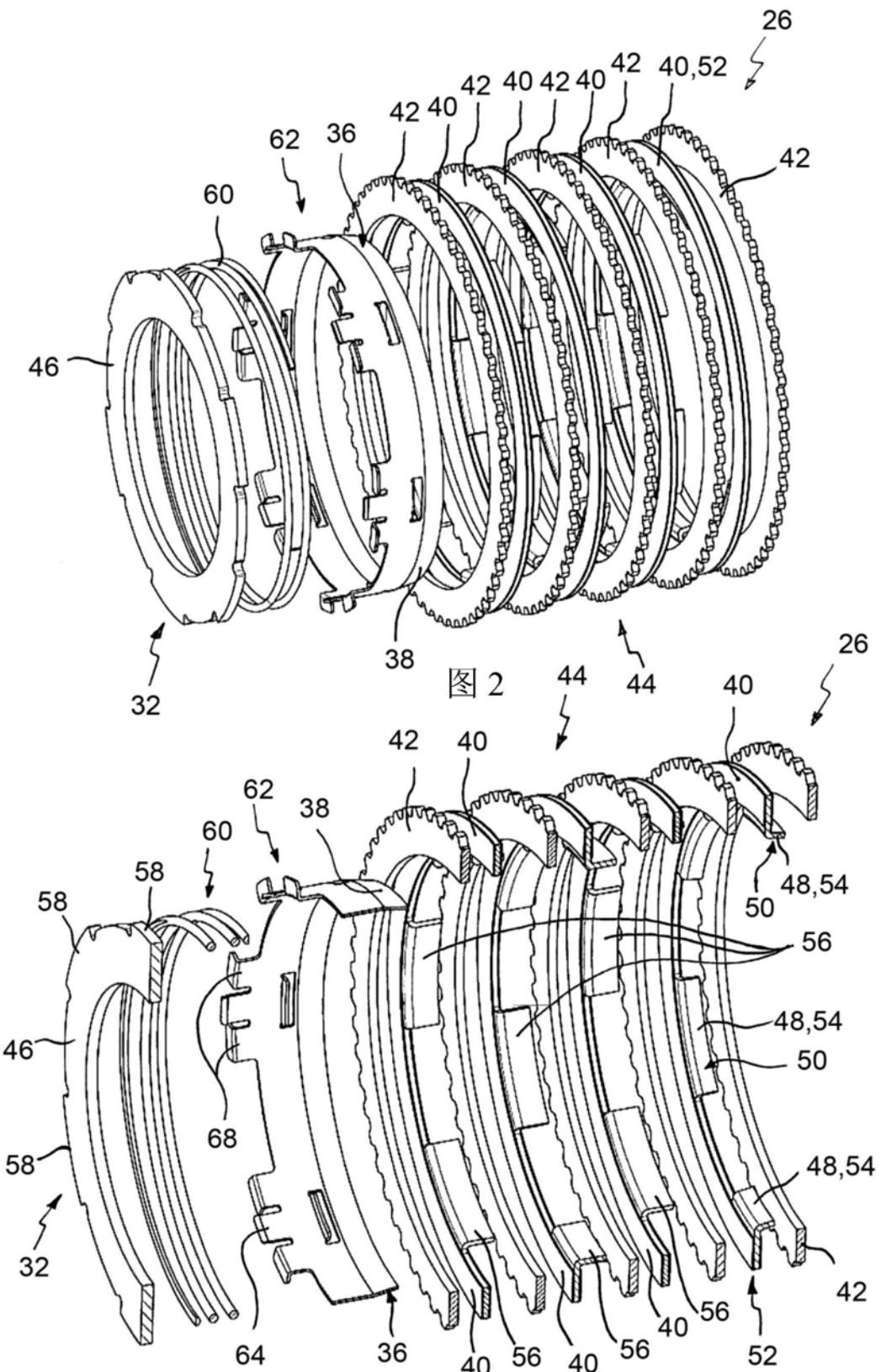


图 3

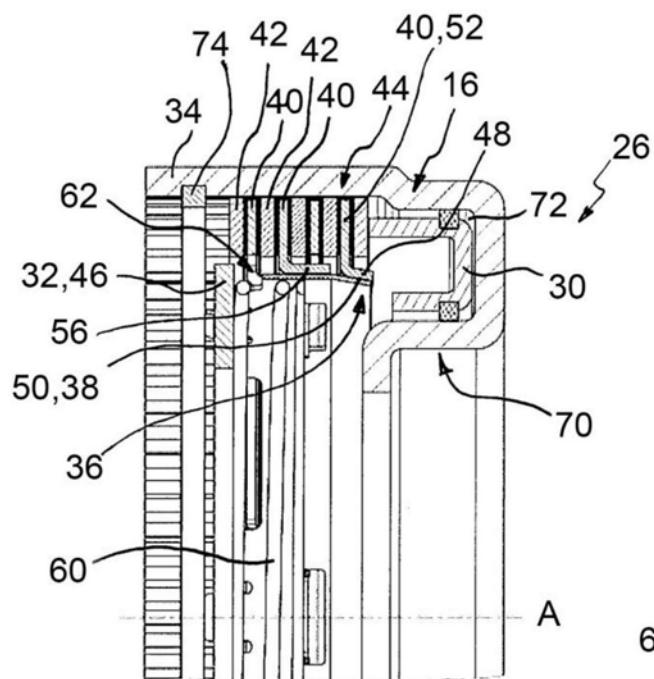


图 4

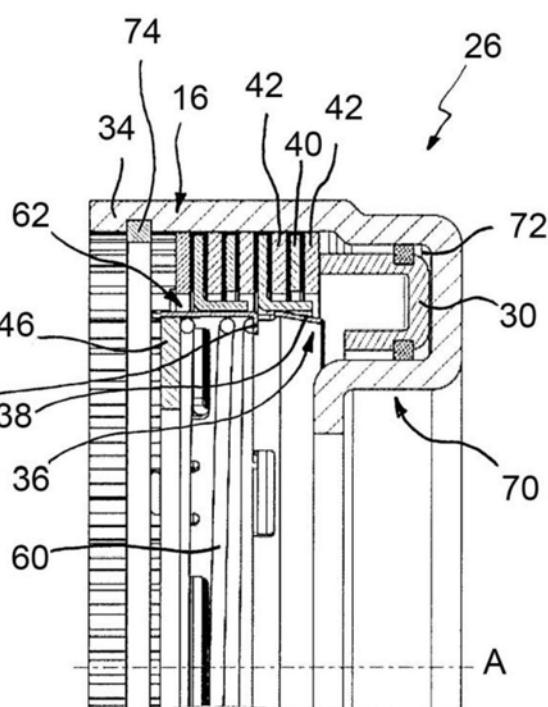


图 5

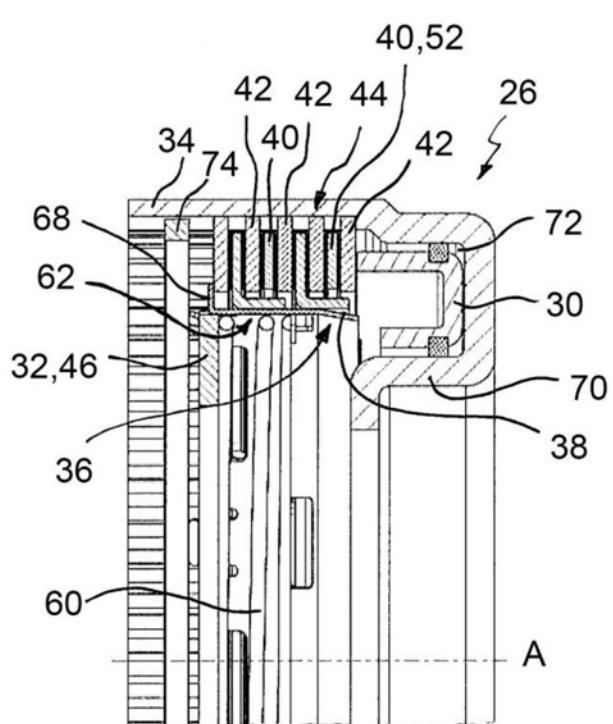


图 6

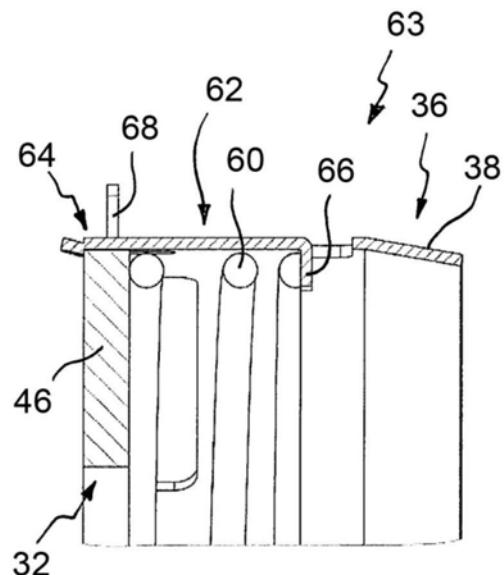


图7

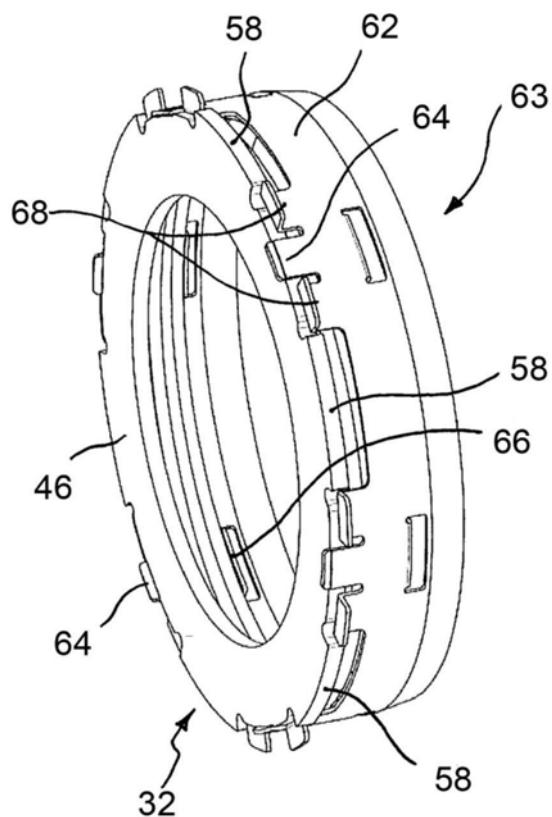


图8

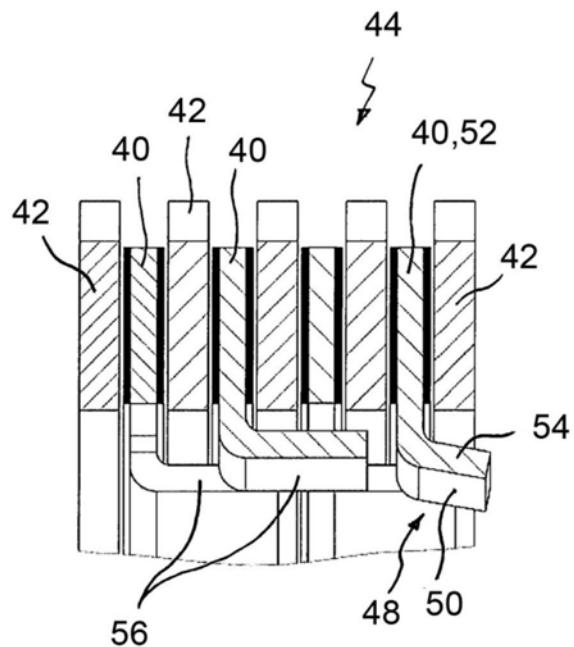


图9

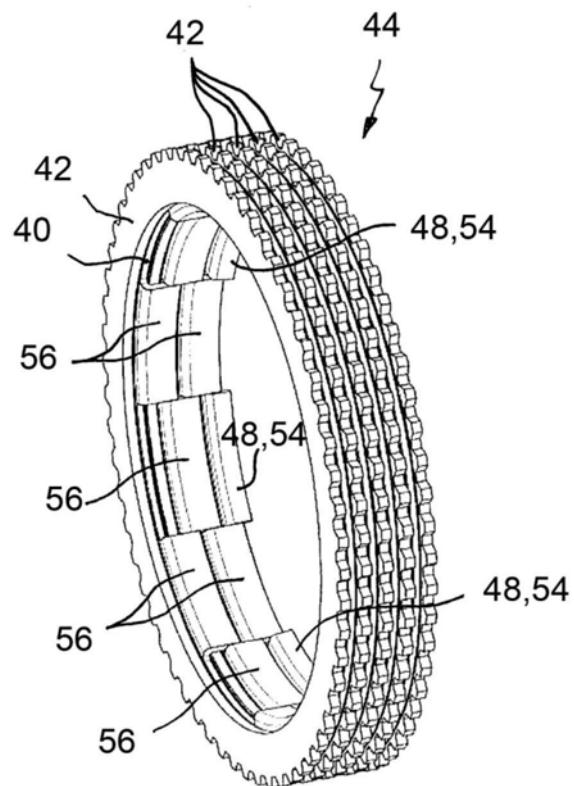


图10

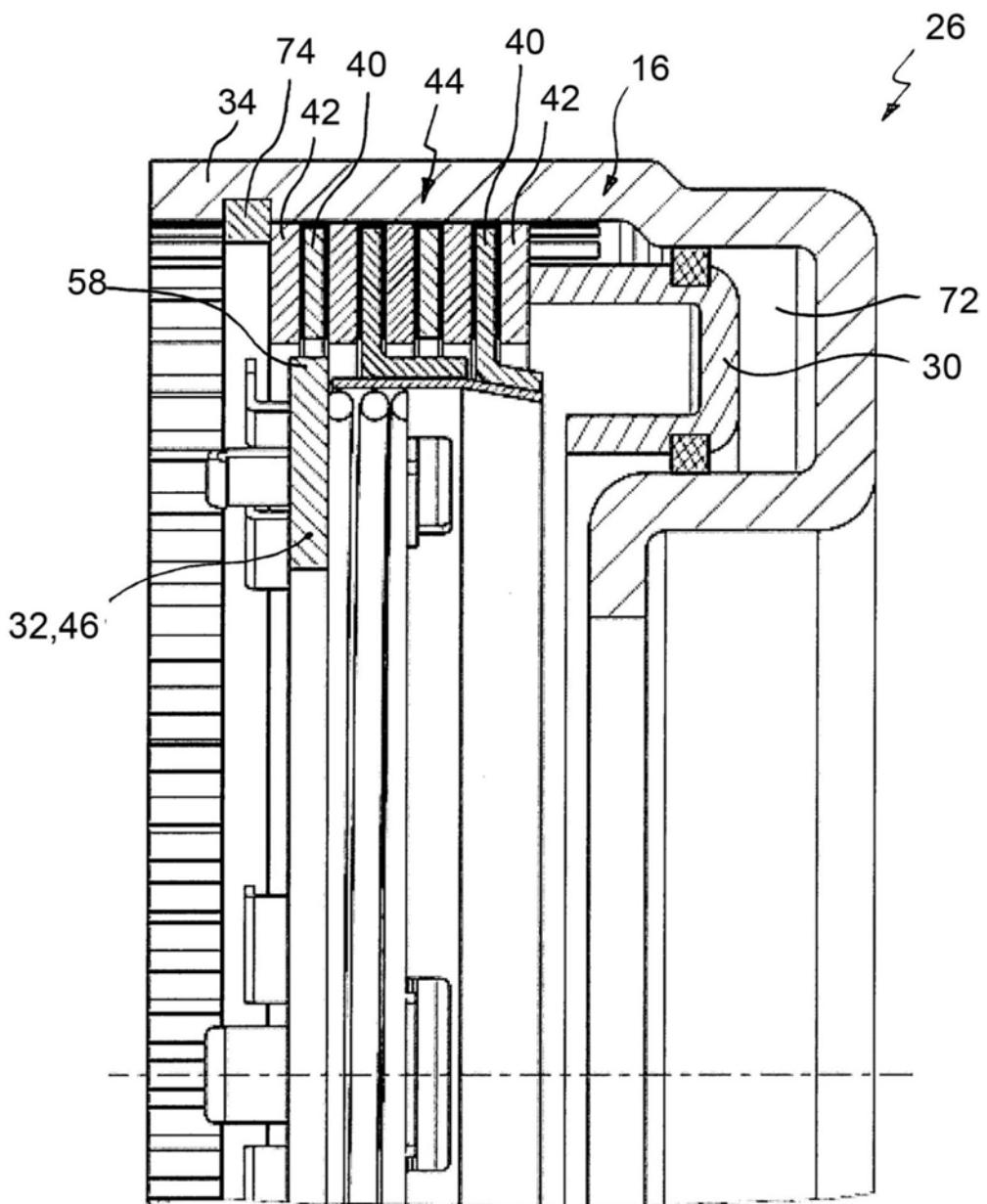


图11

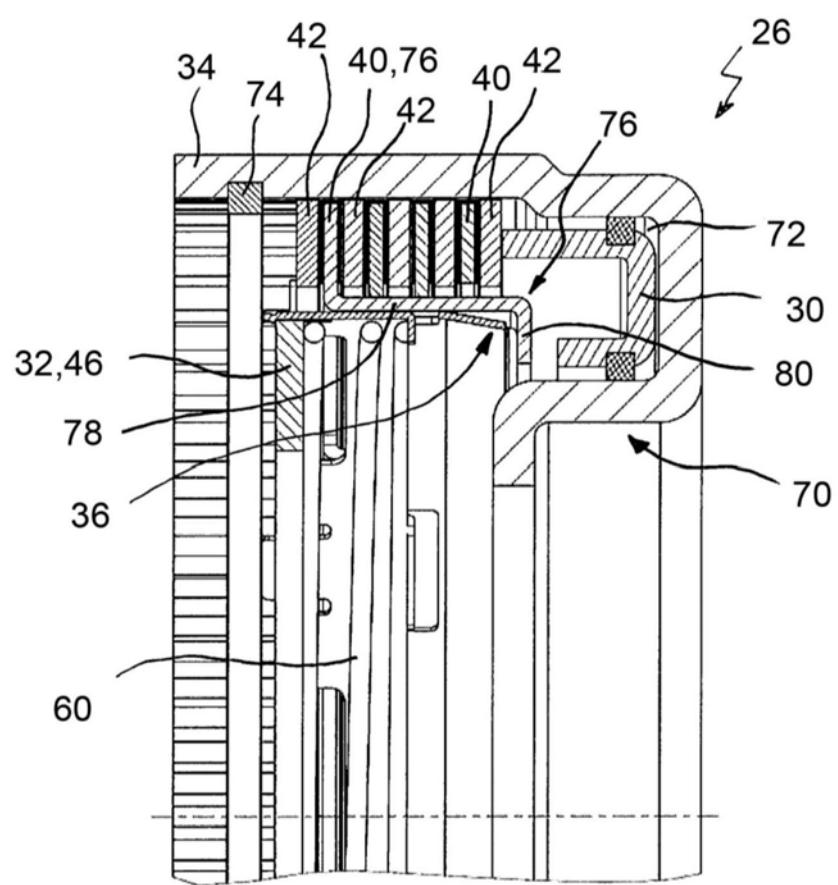


图12

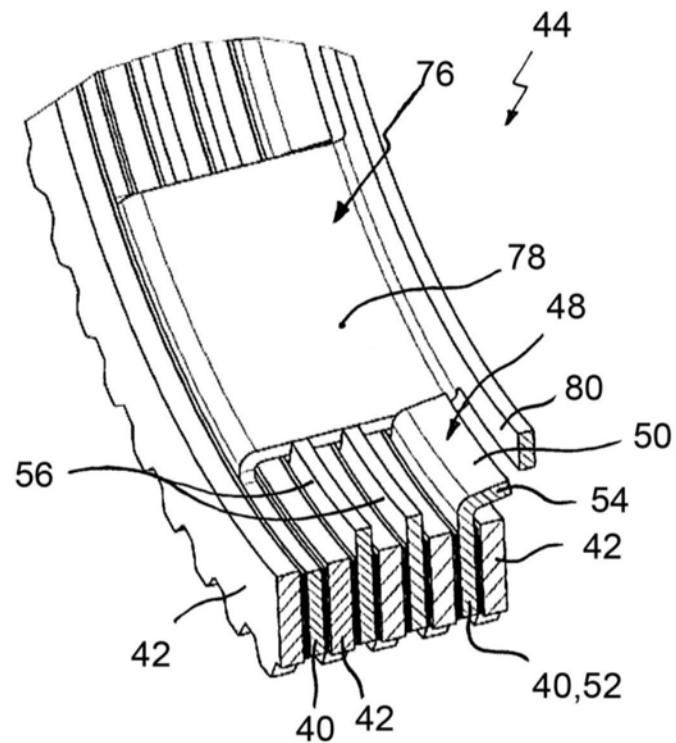


图13

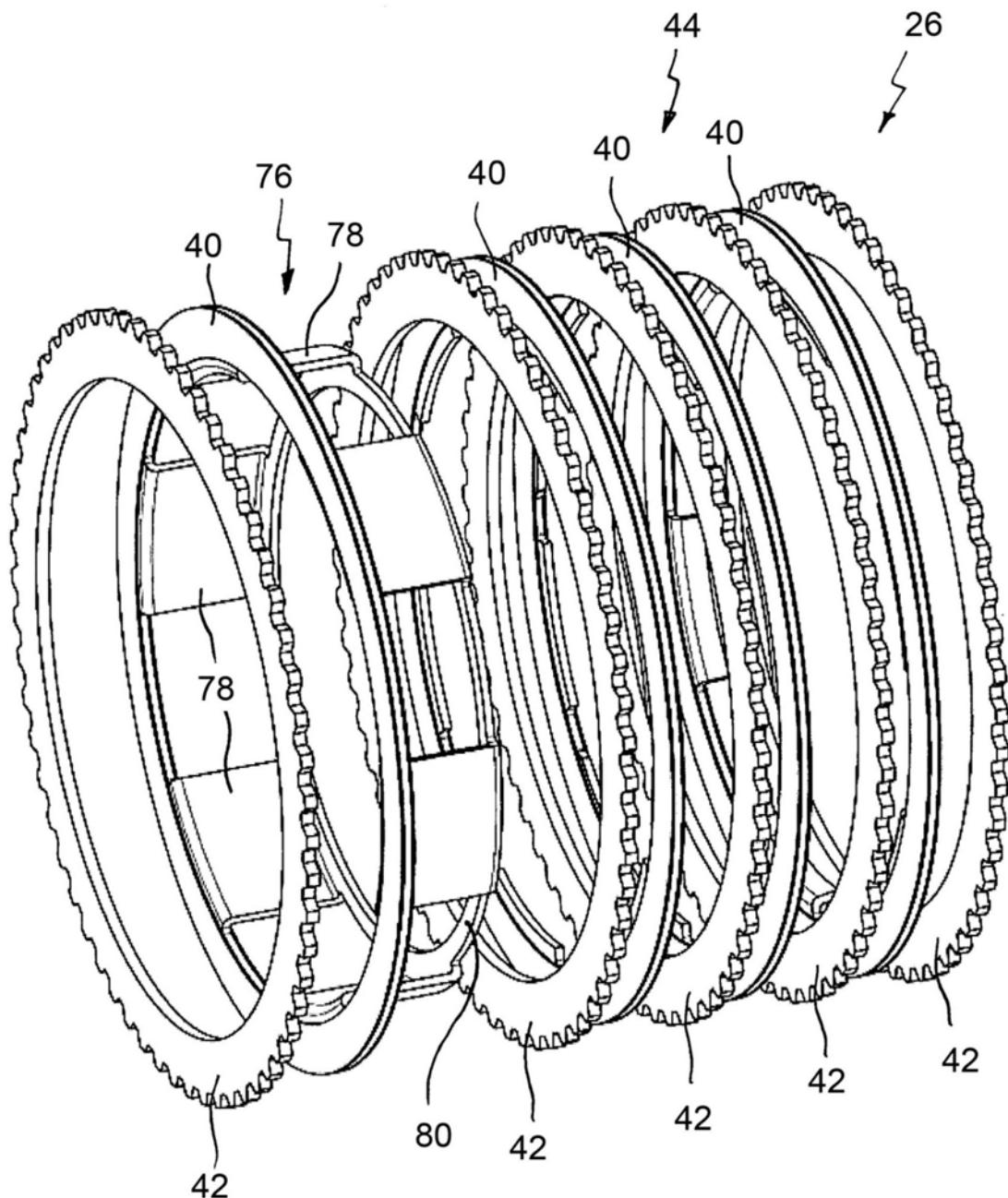


图14

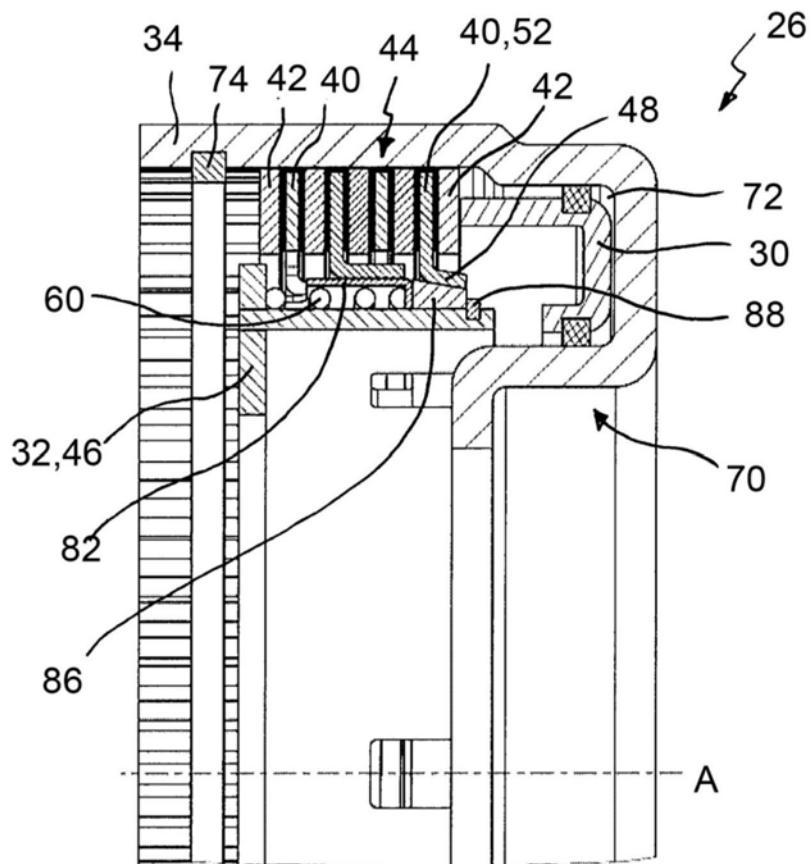


图15

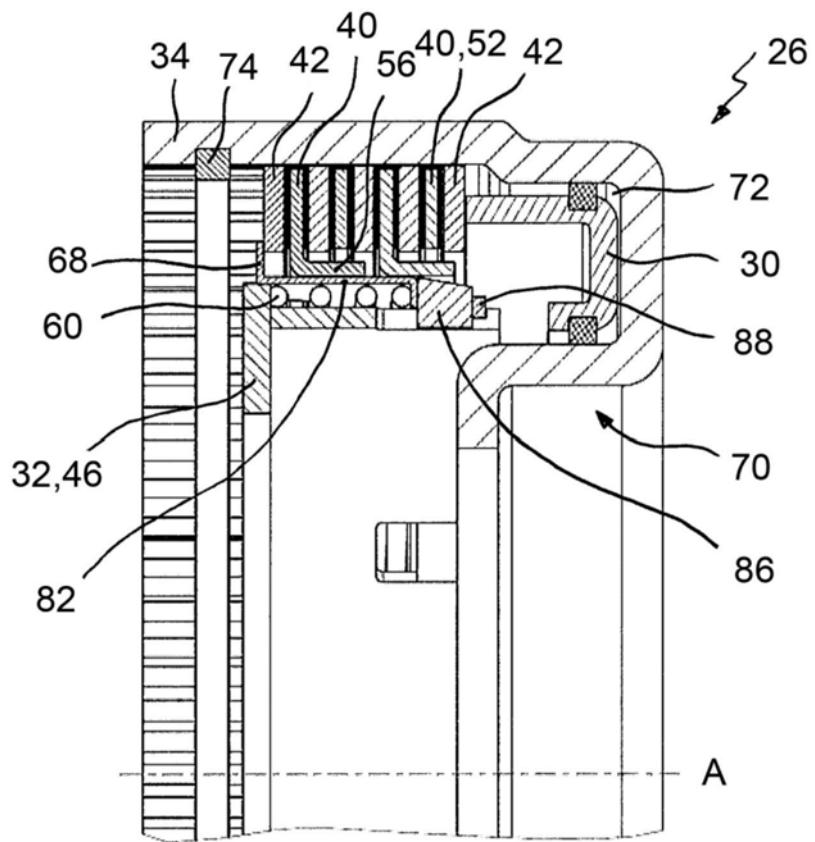


图16

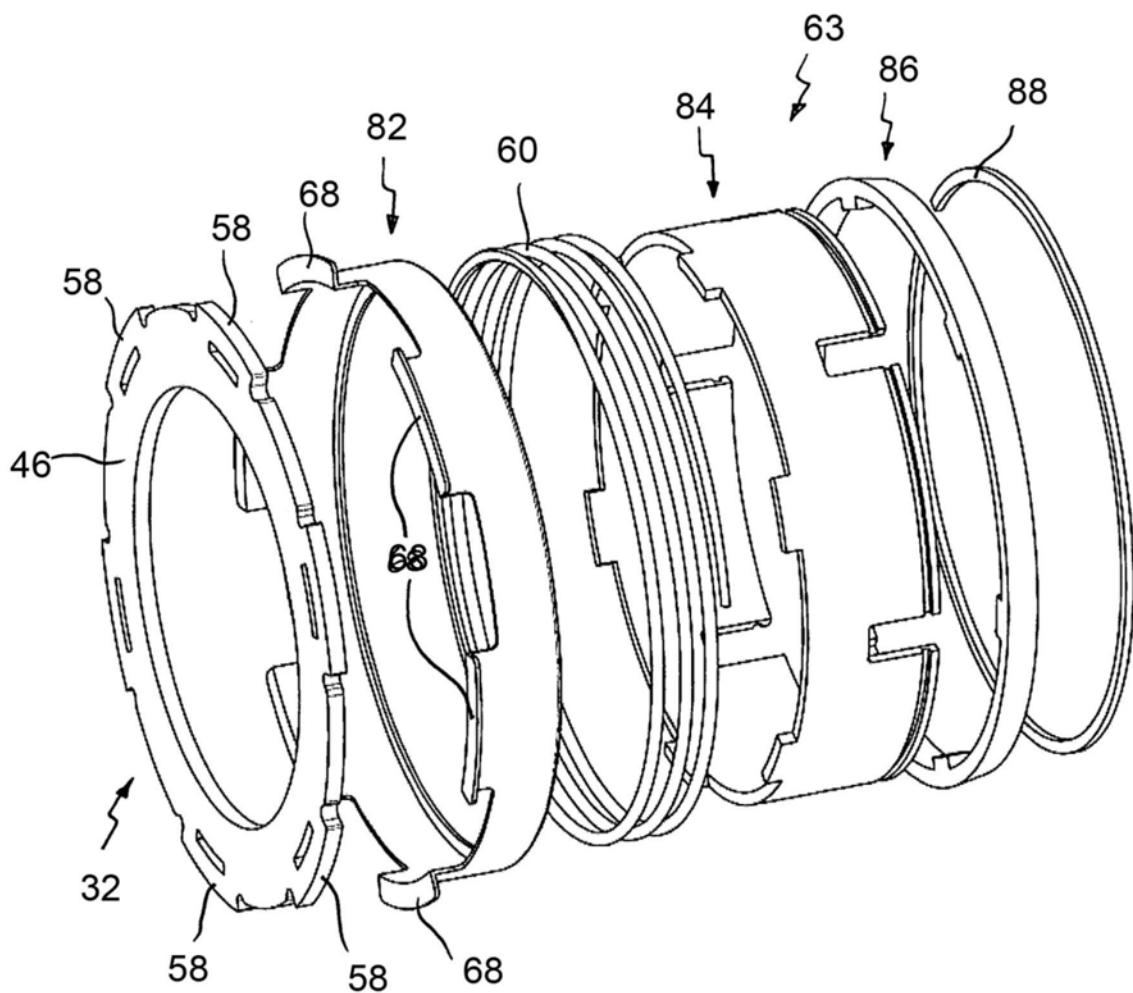


图17

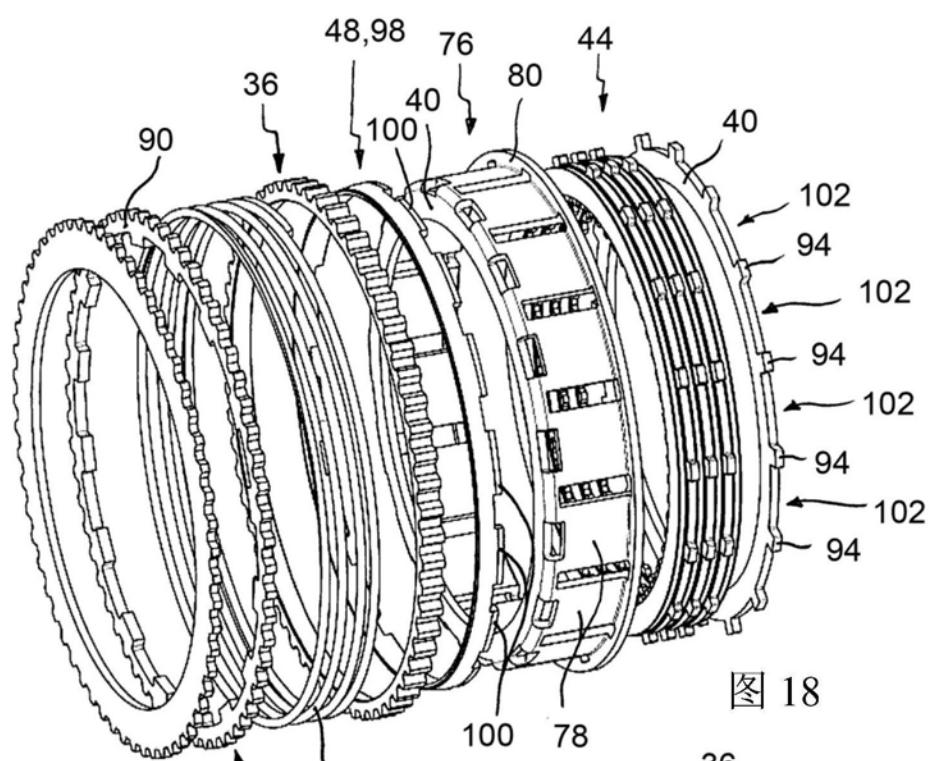


图 18

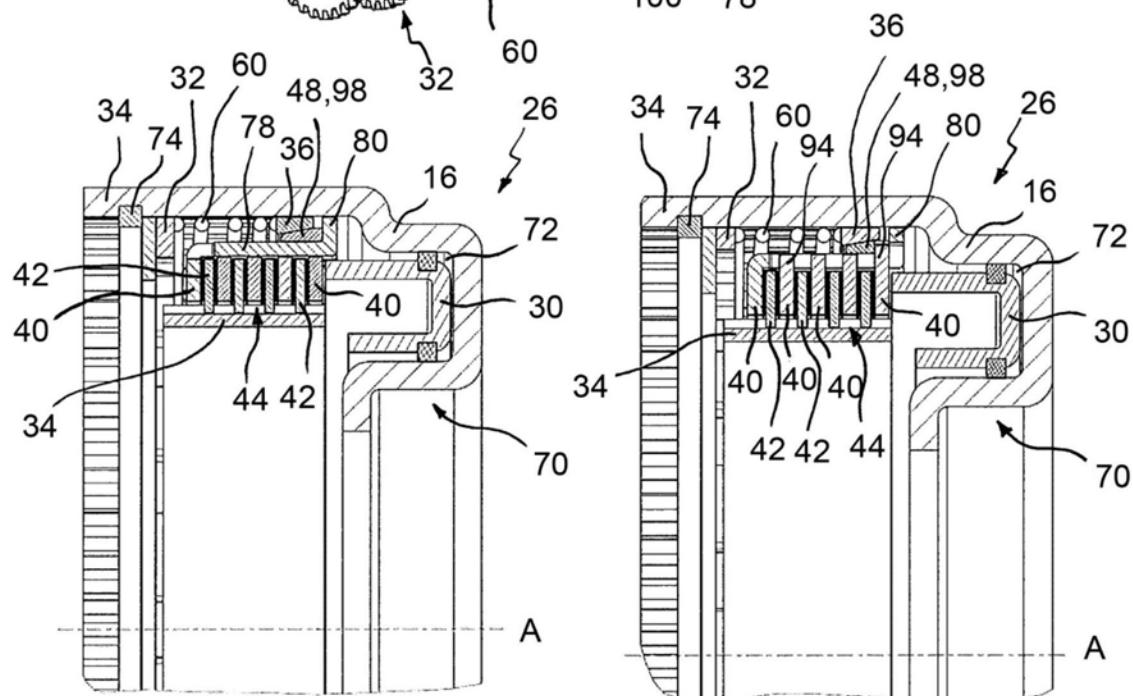


图 19

图 20

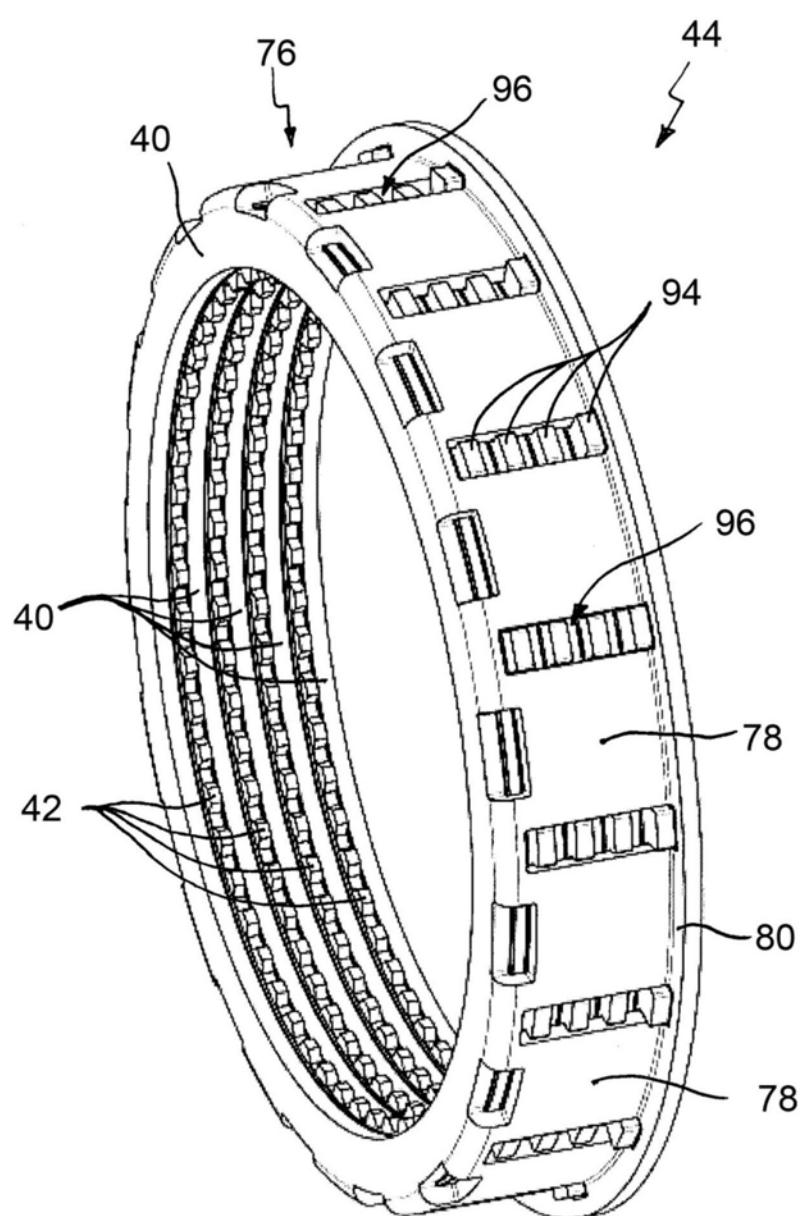


图21

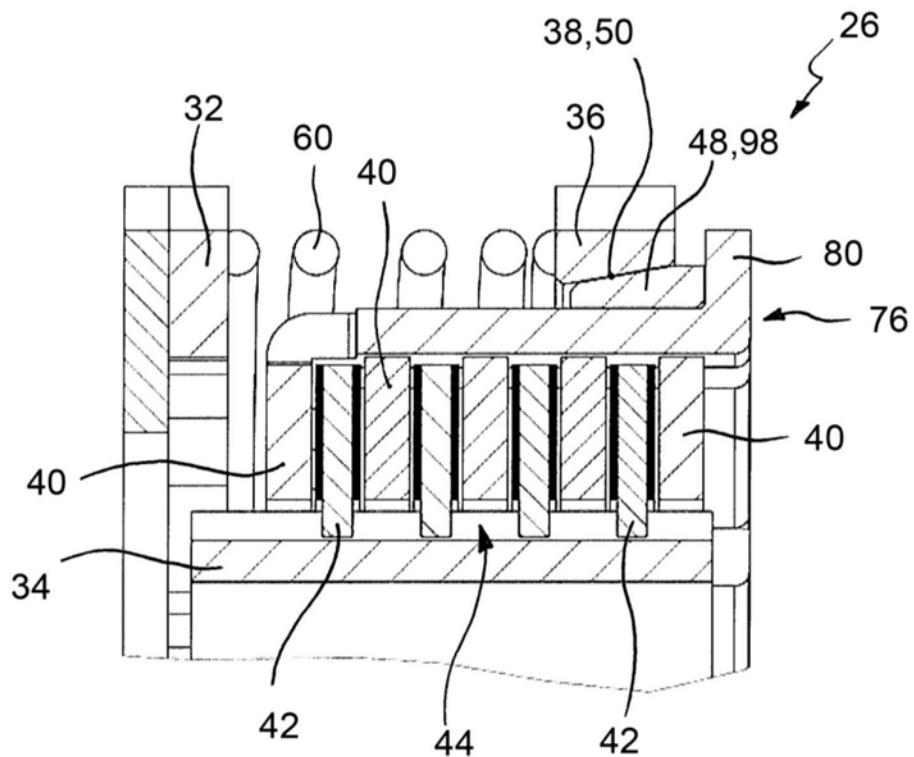


图22

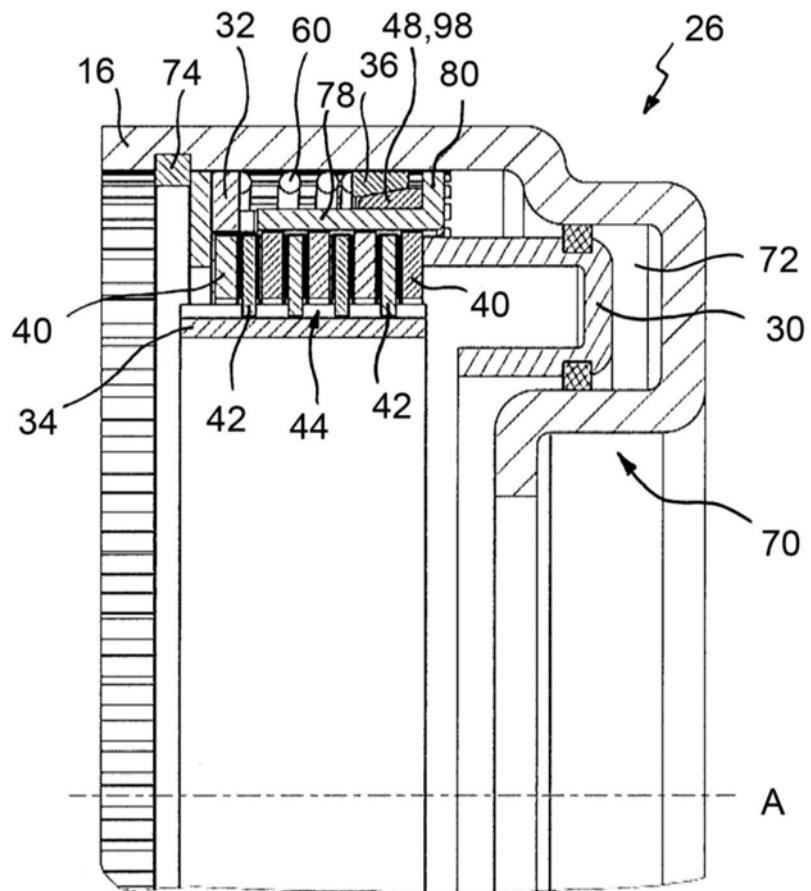


图23