



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104136711 B

(45)授权公告日 2016.10.26

(21)申请号 201380010170.1

(22)申请日 2013.04.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104136711 A

(43)申请公布日 2014.11.05

(30)优先权数据

20120506 2012.05.02 NO

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.08.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/NO2013/050073 2013.04.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/165255 EN 2013.11.07

(73)专利权人 E霍尔斯特股份有限公司

地址 挪威索拉市

(72)发明人 F·F·赫格斯塔德

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王丽军 蔡胜利

(51)Int.Cl.

E21B 33/128(2006.01)

E21B 33/12(2006.01)

E21B 33/134(2006.01)

(56)对比文件

US 3061012 A, 1962.10.30,

WO 2011/037581 A1, 2011.03.31,

US 6318461 B1, 2001.11.20,

US 2004/0194969 A1, 2004.10.07,

CN 1524157 A, 2004.08.25,

审查员 马淑勤

权利要求书3页 说明书13页 附图13页

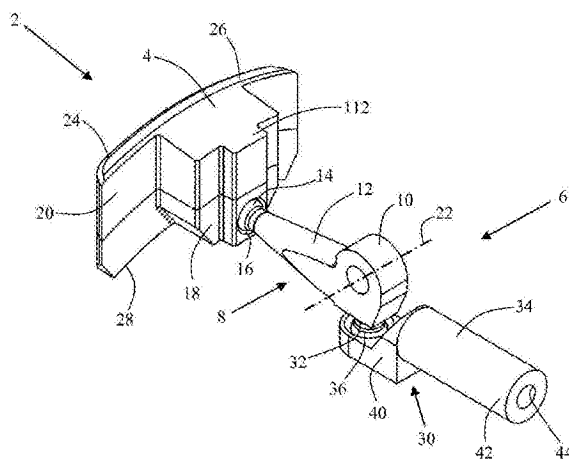
(54)发明名称

封隔器本体的扩张控制装置、扩张控制方法及布管工具

(57)摘要

用于心轴(50)上的封隔器本体(52)的扩张控制装置(2)、布管工具(46)、方法和用途,所述心轴具有邻近所述封隔器本体(52)的端部(56;60)布置的支撑环(54;58)。所述扩张控制装置(2)包括:封隔器控制元件(4;4a;4b),其用于定位成邻近所述支撑环(54;8)并用于相对于所述心轴(50)径向移动;和动力传送本体(6),其被连接至所述封隔器控制元件(4;4a;4b)以用于将启动动力传送到所述封隔器控制元件。特别之处在于,所述动力传送本体(6)包括具有支点部分(10)和从所述支点部分(10)径向突伸的杠杆臂(12)的杠杆本体(8);所述杠杆臂(12)的自由端被连接至所述封隔器控制元件(4;4a;4b);所述杠杆本体(8)可围绕穿过所述支点部分(10)的旋转轴线(22)旋转;并且所述动力传送本体(6)包括转矩供应装置(30),所述杠杆本体(8)被可操作地连接至所述转矩供应装置,以用于将转矩供

应至所述杠杆本体(8),并且用于使所述杠杆本体(8)围绕所述旋转轴线(22)旋转。



1. 一种用于心轴(50)上的封隔器本体(52)的扩张控制装置(2),所述心轴设有轴向邻近封隔器本体(52)的端部(56;60)布置的支撑环(54;58),所述扩张控制装置(2)包括:

-封隔器控制元件(4;4a;4b),其被布置成轴向邻近所述支撑环(54;58)放置并且还被布置成相对于所述心轴(50)径向移动;和

-动力传送本体(6),其被可操作地连接至所述封隔器控制元件(4;4a;4b)以用于将启动动力可选地传送到所述封隔器控制元件(4;4a;4b),其特征在于,所述动力传送本体(6)包括具有支点部分(10)和从所述支点部分(10)径向突伸的杠杆臂(12)的杠杆本体(8);

-所述杠杆臂(12)的自由端被可操作地连接至所述封隔器控制元件(4;4a;4b);

-所述杠杆本体(8)可围绕穿过所述支点部分(10)的旋转轴线(22)旋转,由此所述杠杆臂(12)也可围绕所述旋转轴线(22)旋转;并且

-所述动力传送本体(6)还包括转矩供应装置(30),所述杠杆本体(8)被可操作地连接至所述转矩供应装置,用于将转矩可选地供应到所述杠杆本体(8),并且用于使所述杠杆本体(8)围绕所述旋转轴线(22)相关联地旋转,由此所述杠杆臂(12)的自由端和所述封隔器控制元件(4;4a;4b)被布置成相对于所述心轴(50)径向移动。

2. 根据权利要求1所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述杠杆臂(12)的自由端被可动地连接至所述封隔器控制元件(4;4a;4b)。

3. 根据权利要求2所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述杠杆臂(12)的自由端包括第一枢轴头(14),其被可旋转地连接至所述封隔器控制元件(4;4a;4b)。

4. 根据权利要求1所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述转矩供应装置(30)包括:

-转矩臂(32),其在与所述杠杆臂(12)的径向方向不重合的方向上远离所述支点部分(10)从所述支点部分(10)径向地突伸;和

-驱动本体(34;34'),其被可动地连接至所述转矩臂(32)的自由端以用于将产生转矩的驱动力可选地供应到所述杠杆本体(8),所述驱动本体(34;34')被布置成连接至用于所述扩张控制装置(2)的启动装置。

5. 根据权利要求4所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述驱动本体(34;34')被布置成可轴向移动;并且

-所述转矩臂(32)的自由端包括第二枢轴头(36),其被可旋转地连接至所述可轴向移动的驱动本体(34;34')。

6. 根据权利要求5所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述可轴向移动的驱动本体包括推杆(34;34')。

7. 根据权利要求5所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述可轴向移动的驱动本体(34;34')被弹簧加载以用于使所述驱动本体(34;34')匹配地轴向移动,并且由此用于使所述封隔器控制元件(4;4a;4b)匹配地径向移动。

8. 根据权利要求4-7中任一项所述的扩张控制装置(2),其特征在于,相对于所述心轴(50)的位置看时,所述转矩臂(32)的自由端被布置在所述杠杆本体(8)的所述旋转轴线(22)的内侧上,因此由所述驱动本体(34;34')提供至所述转矩臂(32)的自由端的轴向推动力将提供转矩,所述转矩使所述杠杆臂(12)的自由端远离所述心轴(50)升起,并且于是使所述封隔器控制元件(4;4a;4b)径向远离所述心轴(50)移动。

9. 根据权利要求1所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述杠杆本体(8)由能够围绕

所述旋转轴线(22)旋转的有齿的轮构成;并且

-所述有齿的轮的第一扇形区构成所述杠杆臂(12)并包括沿圆周方向布置的第一有齿部分,其处于与所述封隔器控制元件(4;4a;4b)上的相应的有齿部分的可动啮合中。

10.根据权利要求9所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述转矩供应装置(30)包括:

-所述有齿的轮的第二扇形区,其形成转矩臂(32),并且其包括沿圆周方向布置的第二有齿部分;和

-具有相应的有齿部分的驱动本体(34;34'),所述相应的有齿部分处于与所述有齿的轮的所述沿圆周方向布置的第二有齿部分的可动啮合中,所述驱动本体(34;34')被布置成可连接至用于所述扩张控制装置(2)的启动装置。

11.根据权利要求10所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述驱动本体(34;34')被可轴向移动地布置。

12.根据权利要求11所述的扩张控制装置(2),其特征在于,所述可轴向移动的驱动本体(34;34')被弹簧加载以用于使所述驱动本体(34;34')匹配地轴向移动,并由此用于使所述封隔器控制元件(4;4a;4b)匹配地径向移动。

13.具有用于封隔器的扩张控制功能的布管工具(46),所述工具(46)包括:

-心轴(50);

-布置在所述心轴(50)上的封隔器本体(52);

-第一支撑环(54),其被布置成轴向邻近所述封隔器本体(52)的第一端(56);

-第二支撑环(58),其被布置成轴向邻近所述封隔器本体(52)的第二端(60);和

-被布置成轴向邻近所述第一支撑环(54)和所述第二支撑环(58)的至少之一的至少两个可径向移动的封隔器控制元件(4;4a;4b)组成的环形组件(62;64);

-所述第一支撑环(54)和所述第二支撑环(58)中的至少一个被可轴向移动地布置在所述心轴(50)上;并且

-所述至少一个可轴向移动的支撑环(54;58)设有也被可轴向移动地布置在所述心轴(50)上的环形组件(62;64),其特征在于,所述封隔器控制元件(4;4a;4b)中的每个形成根据权利要求1-12中任一项所述的扩张控制装置(2)的一部分。

14.根据权利要求13所述的布管工具,其特征在于,至少两个可径向移动的封隔器控制元件(4;4a;4b)组成的环形组件(62;64)被布置成轴向邻近所述第一支撑环(54)和所述第二支撑环(58)的仅之一。

15.根据权利要求13所述的布管工具,其特征在于,至少两个可径向移动的封隔器控制元件(4;4a;4b)组成的环形组件(62;64)被布置成轴向邻近所述第一支撑环(54)和所述第二支撑环(58)两者。

16.根据权利要求13所述的布管工具(46),其特征在于,所述扩张控制装置(2)的至少杠杆本体(8)和转矩供应装置(30)被布置在连接至所述心轴(50)的管状动力传送外壳(70;72)中。

17.根据权利要求13-16中任一项所述的布管工具(46),其特征在于,设有环形组件(62;64)的所述至少一个可轴向移动的支撑环(54;58)被连接至至少一个启动装置,以用于将启动动力可选地供应至所述扩张控制装置(2)的动力传送本体(6)。

18. 心轴(50)上的封隔器本体(52)扩张控制方法,所述方法包括下列步骤:

-将第一支撑环(54)和第二支撑环(58)布置成分别轴向邻近所述封隔器本体(52)的第一端(56)和第二端(60);

-将包括至少两个可径向移动的封隔器控制元件(4;4a;4b)的环形组件(62;64)布置成轴向邻近所述第一支撑环(54)和所述第二支撑环(58)的至少之一,其特征在于,所述方法还包括下列步骤:

-将所述封隔器控制元件(4;4a;4b)中的每个合并在根据权利要求1-12中任一项所述的扩张控制装置(2)中;

-启动用于所述扩张控制装置(2)的至少一个启动装置以便由此供应转矩到所述杠杆本体(8),使所述杠杆本体(8)围绕所述旋转轴线(22)旋转,由此所述杠杆臂(12)的自由端和所述封隔器控制元件(4;4a;4b)被径向远离所述心轴(50)且在所述封隔器本体(52)抵靠管状物体(48)进行安置的方向上移动;以及

-然后抵靠所述封隔器控制元件(4;4a;4b)移动所述第一支撑环(54)和所述第二支撑环(58)的至少之一,以便由此使所述封隔器本体(52)相对于所述心轴(50)径向扩张,由此所述支撑环(54,58)和各封隔器控制元件(4;4a;4b)组成的所述至少一个环形组件(62;64)控制所述封隔器本体(52)的扩张。

19. 根据权利要求1-12中任一项所述的扩张控制装置(2)控制心轴(50)上的封隔器本体(52)的扩张的用途。

20. 根据权利要求13-17中任一项所述的布管工具(46)控制所述布管工具(46)中的心轴(50)上的封隔器本体(52)的扩张的用途。

封隔器本体的扩张控制装置、扩张控制方法及布管工具

技术领域

[0001] 本发明涉及用于控制布置在管柱(心轴)上的封隔器本体,例如套筒形的封隔器本体扩张的装置。取决于相应的应用,所述心轴可以是中空的或实心的。

[0002] 本发明还涉及布管工具、通过这种扩张控制装置控制所述封隔器本体扩张的方法和应用。

[0003] 此类封隔器本体必须是轴向(也即在心轴的纵向方向上)可压缩的,并且将通常由合适类型的弹性/塑性材料形成,例如由橡胶、弹性体材料和/或塑料材料形成。作为替代或附加,如果合适的话,甚至其它的材料和/或不同的材料品质可以被使用。

[0004] 该封隔器本体通常结合管堵头、布管工具等等被使用,以便当该封隔器本体抵靠分离的管状体或抵靠环绕的孔壁被压缩并被扩张开时提供抵靠管状体、可能的话抵靠孔壁的压力密闭的连接。这样,管状体可以由井中的套管(例如生产油管)、海床上的或表面上的管道、石油加工厂或其它工厂中的管道、或任何其它水上或水下连接中的管状体构成。所述孔壁通常可以限定出任何孔,例如在地下的钻孔或在任何介质中的一些其它类型的孔。

[0005] 该封隔器本体可以因此结合例如向下钻进插塞、井下工具、测压插塞或锚固工具被使用。这种锚固工具通常与这种插塞或工具结合地被使用。该锚固本体可以被形成成为夹爪、夹楔、夹钳、夹模或设有用于与所述管状体或孔壁咬合的钩、齿、爪等等的类似结构。

[0006] 此外,该封隔器本体可以被布置成用于在相对于封隔器本体布置于上的心轴看时径向向外或径向向内地扩张。然而,径向向内的扩张是以心轴中空为条件的。

背景技术

[0007] 本发明有其与相对于外部物体例如管状体或孔壁而扩张、安置、固定和/或松开这种封隔器本体的已知结构和方法相关联的问题方面的背景。当封隔器本体在安置和/或使用期间经受到巨大的应力例如巨大的轴向力、高压、高温、腐蚀性颗粒和/或化学侵蚀性环境时可能出现的问题尤其成为问题。例如,当该封隔器本体结合海上或岸上的地下井被使用时,例如在油井中,这些情况可能出现。

[0008] 在这些极端条件下,该弹性/塑性的封隔器本体此外还可能挤进或涌进该封隔器本体附近的可进入的腔中,例如纵长地和/或横着地进入封隔器本体附近的腔中。通常这种挤压越明显,该封隔器本体在安置和/或使用期间经受的扩张和/或应力越大。通常,该挤压是不受欢迎的,并且可能削弱、也许完全地或部分地毁坏该封隔器本体。这在使用期间可能此外还引起不良的密封功能,可能地该封隔器本体完全地粘住、或者楔靠住所述外部物体。因此可能在使用之后难以松开该封隔器本体,该封隔器本体还可能被这种松开撕成碎片并且被毁坏。在地下井中,这一削弱的封隔器本体可能构成不完全的压力屏障,其可能与压力/流体泄露和不良的压力控制相关联。

[0009] 这一弹性/塑性封隔器本体的另一性质在于当该封隔器本体被压缩、被扩张开和被安置/使用时,能量被存储在其中。正是该存储的能量使得该封隔器本体能够被密封地压靠所述外部物体。然而,所提及的极端条件可能导致封隔器本体破碎、腐蚀或被碾成碎片,

使得该封隔器本体无意识地松开。

[0010] 因此在本行业中存在对防止这一封隔器本体在安置和/或使用期间挤压和/或破碎的装置的需求。

[0011] 现有技术及其缺点

[0012] 为补救所述封隔器本体在安置和/或使用期间不受欢迎的挤压的问题,现有技术包括公开了各种所谓的防挤压装置的若干专利出版物。

[0013] 作为接近的专利出版物,下列出版物被提及:

[0014] -US 3061012 A;

[0015] -US 6,318,461 B1;

[0016] -WO 2011/037581 A;

[0017] -US 7,178,602 B2,对应于NO 318363 B1;和

[0018] -US 7,290,603 B2,对应于NO 321083 B3。

[0019] 所有这些出版物公开了实际上涉及用于相关联的封隔器本体的扩张控制机构的这种防挤压装置的变体。每个这种扩张控制机构使得能够控制该封隔器本体在其压缩和抵靠外部物体、例如抵靠管的安置期间的径向扩张。该扩张控制机构还使得该封隔器本体能够在使用期间在限定的区域内被保持在位。

[0020] 此外,每个这种已知的扩张控制机构包括若干单独的和重叠的网屏元件,它们可以被径向向外移动,并且它们一起可以形成抵靠轴向相邻的封隔器本体的环形的和支撑性的网屏。在被动位置中,各网屏元件被缩回,大约平行于该机构的纵向方向放置。各网屏元件的启动通常通过使它们经受来自相关联的启动装置的轴向推动力而被执行。这一启动装置可以由例如致动器、驱动电机、液压活塞、单独的下入工具或被连接至该扩张控制机构的布管工具(例如具有锚固本体的管堵头)构成。在启动期间,所有的网屏元件被径向向外移动至扩张开的位置中,在该位置中,它们一起并且以重叠的构造形成抵靠封隔器本体的所述环形的和支撑性的网屏。该网屏还被形成为倚靠所述外部物体,例如管。

[0021] US 3061012 A看起来代表最接近的现有技术。该出版物公开了这样一种环形的和支撑性的网屏。该网屏的每个网屏元件被布置成围绕内部元件部分旋转并且由此当推动力被供应到该内部元件部分时使相反的外部元件部分径向向外倾斜。该外部元件部分形成有倒角面,当处于扩张开的位置时,该倒角面抵接封隔器本体并与该网屏的其它的网屏元件一起支撑该封隔器本体。

[0022] US 6,318,461 B1,WO 2011/037581 A和US 7,178,602 B2公开了插塞装置,其中的每个插塞装置包括用于邻近的封隔器本体的这一环形的和支撑性的网屏。该网屏的每个网屏元件被连接至扩张控制机构,所述扩张控制机构此外还包括被可旋转地连接至彼此的两个可动元件。在其自由端处,一个元件被可动地连接至、或被形成为该网屏的网屏元件,而第二元件的自由端被可动地连接至可轴向移动的启动装置。当该启动装置提供轴向推动力至该第二元件时,这两个元件都被向外倾斜,从而相对于彼此旋转。以这种方式,所有的网屏元件都被启动并且可以将它们自身定位成抵靠封隔器元件的支撑性的网屏。

[0023] US 7,290,603 B2还涉及包括用于相邻封隔器本体的这一环形的和支撑性的网屏的插塞装置。该网屏的每个网屏元件被连接至可轴向移动的压力元件。当该压力元件提供轴向推动力至网屏元件时,该网屏元件被推动到邻近封隔器本体布置的、并且朝向该网屏

元件倾斜的锥形止推环上。该网屏元件因此可以在径向方向上向外进一步被推动。以这种方式,所有的网屏元件都被启动并且可以将它们自身定位成抵靠封隔器本体的支撑性的网屏。

[0024] 根据上述现有技术的防挤压装置可能受各种缺陷影响。这样,可能存在如下问题:只要关注结构和/或操作,就会注意到相对大的技术复杂性和/或缺乏灵活性;可能缺乏可靠性和/或效率;和/或形成该具体装置的一部分的各种构件和装备的技术限制。

[0025] 作为这些缺陷的实例,US 6,318,461 B1,WO 2011/037581 A和US 7,178,602 B2都描述了相对复杂的防挤压装置。此外,US 7,178,602 B2描述了一种结构,其引起了封隔器本体在安置期间非常不均匀的压缩,也就是说其中封隔器本体的径向内部部分被压缩远超过其径向外部分。这种不均匀压缩此外还导致了在封隔器本体中和周围的局部的高摩擦,并且可能削弱、也许毁坏封隔器本体的一个或多个部分。

[0026] 此外,若干这种已知的防挤压装置受与该装置的各网屏元件的径向扩张和抵靠例如环绕的井壁或管壁的安置有关的过多的摩擦影响。在这一点上,各网屏元件可能抵靠井壁/管壁刮擦并且生成过多的摩擦。这可能还导致被供应到相关联的封隔器本体以用于其适当的扩张和安置的不足的压缩力。这可能还导致该防挤压装置和/或相关联的封隔器本体的错误的安置,例如当它们已被组装至向下钻进的插塞中时。这可能还导致该防挤压装置和/或封隔器本体被完全地或部分地毁坏,使得该向下钻进的插塞将不得被替换以新的向下钻进的插塞。

发明内容

[0027] 本发明的目标

[0028] 本发明的卓越的目标是补救或减少相关领域中现有技术的各种缺陷的至少之一,或至少提供该领域中现有技术的一种有益的替代。

[0029] 此外,本发明的主要目标是提供一种扩张控制机构,其有效地防止封隔器本体在其扩张期间的挤压(参看防挤压装置)。

[0030] 此外,本发明的一个目标是提供一种扩张控制机构,其至少消除所述封隔器本体在使用期间与环境相关的破碎。

[0031] 本发明的又一个目标是提供一种扩张控制机构,其允许与所述网屏元件(以下被称为封隔器控制元件)及封隔器本体的径向扩张和抵靠外部物体、例如井壁或管壁的安置相关联的最小可能的摩擦。

[0032] 本发明的另一个目标是提供一种扩张控制机构,其关于其结构和操作方面具有极大的技术灵活性。

[0033] 本发明的又一个目标是提供一种扩张控制机构,其导致所述封隔器本体可能的最平缓且均匀的压缩。

[0034] 本发明的又另一个目标是提供一种扩张控制机构,其具有封隔器控制元件,它们的径向行程可以被单独地匹配以便由此补偿各元件将抵靠其(例如抵靠管)而被移动的物体的任何不规则性,例如限制部、沉积物或椭圆形。

[0035] 此外,本发明的一个目标是提供一种扩张控制机构,其可以被用来形成抵抗管(例如井中的套管)中的横向流的屏障。

[0036] 此外,本发明的一个目标是提供一种扩张控制机构,其可以被用来形成用于井管中的流体的支撑基础,例如用于井中的套管中的高粘性流体、水泥浆等等。

[0037] 本发明的另外的目标是提供基于用于封隔器本体、例如套筒形的封隔器本体的这一扩张控制机构的布管工具,方法以及用途。

[0038] 对这些目标如何实现的概要描述

[0039] 这些目标通过如在下面的说明书中指明的特征实现。

[0040] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于心轴上的封隔器本体的扩张控制装置,所述心轴设有轴向邻近封隔器本体的端部布置的支撑环,所述扩张控制装置包括:

[0041] -封隔器控制元件,其被布置成轴向邻近支撑环放置并且被布置成相对于心轴径向移动;和

[0042] -动力传送本体,其被可操作地连接至封隔器控制元件以用于将启动动力可选地传送到封隔器控制元件。

[0043] 所述扩张控制装置的特别之处在于所述动力传送本体包括杠杆本体,所述杠杆本体具有(a)支点部分和(b)从支点部分径向突伸的杠杆臂;

[0044] -所述杠杆臂的自由端被可操作地连接至封隔器控制元件;

[0045] -杠杆本体可围绕穿过所述支点部分的旋转轴线旋转,由此杠杆臂也可围绕该旋转轴线旋转;并且

[0046] -动力传送本体还包括转矩供应装置,所述杠杆本体被可操作地连接到所述转矩供应装置,用于将转矩可选地供应至杠杆本体,并且用于使杠杆本体围绕所述旋转轴线相关联地旋转。杠杆臂的自由端和封隔器控制元件由此被布置成相对于心轴径向移动。

[0047] 如前所述,封隔器本体必须是轴向可压缩的,也即在心轴的纵向方向上可压缩,以便由此相对于心轴被径向扩张开。这一封隔器本体通常是套筒形的,但其它合适的封隔器类型也可以被使用。此外,封隔器本体可以由弹性/塑性材料形成,例如由橡胶、弹性体材料、塑料材料和/或如果适当的话由其它合适的材料形成。封隔器本体有可能由包括两个或多个封隔器元件的复合封隔器本体构成,这些封隔器元件被布置在所述心轴上,在它们之间具有可能的分离本体。这些封隔器元件可能被布置成轴向和/或径向邻近彼此,也就是说轴向彼此跟随和/或径向彼此叠覆(overlap)。因此,例如,包括三个套筒形的且轴向相继的封隔器元件且在它们之间有金属分离环的复合封隔器本体可以被使用。被布置在封隔器本体的端部处的那两个封隔器元件由相对硬的橡胶或弹性体材料形成,而中间的封隔器元件由较软的橡胶或弹性体材料形成。当封隔器本体被压缩时,两个外侧的且较硬的封隔器元件使得中间的且较软的封隔器元件能够抵靠外部物体(例如管壁或孔壁)受控制地径向扩张,以便最终抵靠外部物体形成有效密封。

[0048] 此外,所述的封隔器控制元件可以具有如在下列示例性实施方式中所示的构造,但任何其它适当的构造也可以被使用。在这一点上,封隔器控制元件优选被布置与一个或多个单独的且至少部分重叠的封隔器控制元件协作,以便一起在运转位置中形成抵靠相邻的支撑环和相邻的封隔器本体的支撑性的网屏,如上所述结合所述现有技术的网屏元件。封隔器控制元件的该网屏优选为环形的和连续的。

[0049] 于是,该网屏中的相邻的和重叠的封隔器控制元件可以具有属于互补设计的接触区域。相邻的封隔器控制元件优选具有足够大的重叠以用于当该网屏被启动并且在径向和

圆周方向上均被扩张开时始终被维持的重叠。具有可扩张的、互补的且重叠的封隔器控制元件(网屏元件)的这种网屏的实例在US 3061012 A、WO 2011/037581 A、US 7,178,602 B2和US 7,290,603 B2等等的文献中被示出;参看对现有技术的以上论述。

[0050] 适于形成这一支撑性的网屏的协作的封隔器控制元件还可以轴向邻近所述支撑环被布置在所述心轴的一部分上,例如在心轴的固定端部上。作为替代,这些协作的封隔器控制元件可以被布置成轴向邻近所述支撑环并且被支撑和被承载在轴向延伸的支撑套筒上,所述支撑套筒被连接至支撑环。这一支撑套筒优选地以可轴向移动的方式布置在心轴上。

[0051] 另外,所述支撑环和/或支撑套筒可以设有或形成有合适的导向元件,例如导向槽、导棱、导轨、导杆、凹口等等,从而使得这些协作的封隔器控制元件能够在启动期间在径向方向上被导向。

[0052] 此外,扩张控制装置的杠杆本体可以具有旋转轴线,其被布置成在心轴的圆周方向上延伸。这样,该旋转轴线可以被布置成大体上垂直于心轴的轴向方向。

[0053] 根据该扩张控制装置的第一实施方式,杠杆臂的自由端可以被可动地连接至封隔器控制元件。

[0054] 在该第一实施方式的第一变体中,杠杆臂的自由端可以包括第一枢轴头,其被可旋转地连接至封隔器控制元件。这样,第一枢轴头可以被可旋转地布置在封隔器控制元件中的相应凹口中。

[0055] 在该第一实施方式的第二变体中,杠杆臂的自由端可以包括有齿的凸轮或拱形物,其处于与封隔器控制元件的相应的有齿部分的可动啮合中。这样,封隔器控制元件可以包括节距齿条,其包括封隔器控制元件的所述相应的有齿部分。

[0056] 根据扩张控制装置的第二实施方式,所述转矩供应装置可以包括旋转电机,例如可逆的旋转电机,杠杆本体被可旋转地连接到所述旋转电机,以用于将转矩可选地供应到杠杆本体,所述旋转电机构成用于扩张控制装置的启动装置。如可逆的话,旋转电机可以被用来启动和推出这些元件的所述网屏的相关联的封隔器控制元件,并随后可能地在必要时被用来停止和缩回所述封隔器控制元件。这样,该旋转电机可以由电动机、液压马达或气动马达构成。

[0057] 根据扩张控制装置的替代的、第三实施方式,转矩供应装置可以包括:

[0058] -转矩臂,其在与杠杆臂的径向方向不重合的方向上远离所述支点部分从所述支点部分径向地突伸;和

[0059] -驱动本体,其被可动地连接至杠杆臂的自由端以用于将产生转矩的驱动力可选地供应到杠杆本体。该驱动本体被布置成连接至用于扩张控制装置的启动装置。

[0060] 在该第三实施方式的第一变体中,驱动本体可以以可轴向移动的方式被布置,其中转矩臂的自由端包括第二枢轴头,其被可旋转地连接至可轴向移动的驱动本体。这样,第二枢轴头可以被可旋转地布置在所述可轴向移动的驱动本体中的相应的凹口中。作为替代或附加,所述可轴向移动的驱动本体可以包括柱塞、杆(例如推杆)、活塞等等。

[0061] 在该第三实施方式的第二变体中,驱动本体可以以可轴向移动的方式被布置,其中转矩臂的自由端包括有齿的凸轮或拱形物,其处于与可轴向移动的驱动本体的相应的有齿部分的可动啮合中。这样,可轴向移动的驱动本体可以包括节距齿条,其包括驱动本体上

的所述相应的有齿部分。

[0062] 根据第三实施方式的第一或第二变体,可轴向移动的驱动本体可以被弹簧加载以用于使驱动本体匹配地轴向移动,并由此用于使封隔器控制元件匹配地径向移动。封隔器控制元件的径向行程可以被匹配成补偿所述元件将抵靠其而被移动的物体的任何不规则性,例如限制部、沉积物或椭圆形。

[0063] 根据第三实施方式的第一或第二变体,并且作为替代或附加,可轴向移动的驱动本体可以被布置成可连接至用于扩张控制装置的可轴向移动的启动装置。这样,可轴向移动的启动装置可以包括致动器和推动器之一。此外,可轴向移动的启动装置可以被机械地启动、被电力地启动、被液压地启动和/或被气动地启动。

[0064] 在该第三实施方式的第三变体中,驱动本体可以包括可旋转的蜗杆,其中转矩臂的自由端包括有齿的凸轮或拱形物,其可旋转地啮合于所述蜗杆中。可旋转的蜗杆于是可以被连接至转矩限制器,以用于匹配地供应转矩至蜗杆,并由此用于使封隔器控制元件匹配地径向移动。封隔器控制元件的径向行程可以由此被匹配以便可能地补偿该元件抵靠其而被移动的物体的任何不规则性。转矩限制器可以包括例如已知类型的弹簧加载的棘轮装置。

[0065] 作为替代或附加,驱动本体可以被布置成可连接至用于扩张控制装置的可旋转启动装置。于是,该可旋转启动装置可以包括旋转电机,例如可逆的旋转电机。该旋转电机可以由电动机、液压马达或气动马达构成。

[0066] 根据该第三实施方式,相对于心轴的位置看时,转矩臂的自由端可以被布置在杠杆本体的旋转轴线的内侧上。由驱动本体供应至转矩臂的自由端的轴向推动力将由此提供转矩,该转矩使杠杆臂的自由端远离心轴升起,于是使封隔器控制元件径向远离心轴移动。

[0067] 作为后一实施方式变体的替代,转矩臂的自由端在相对于心轴的位置看时可以被布置在杠杆本体的旋转轴线的内侧上。由驱动本体供应至转矩臂的自由端的轴向拉力于是将提供转矩,该转矩使杠杆臂的自由端远离心轴升起,于是使封隔器控制元件径向远离心轴移动。

[0068] 根据扩张控制装置的第四实施方式,所述杠杆本体可以由可围绕所述旋转轴线旋转的有齿的轮形成,其中所述有齿的轮的第一扇形区构成所述杠杆臂并且包括沿圆周方向布置的第一有齿部分,其处于与封隔器控制元件上的相应的有齿部分的可动啮合中。这样,封隔器控制元件可以包括节距齿条,其包括封隔器控制元件的所述相应的有齿部分。

[0069] 在该第四实施方式的第一变体中,所述转矩供应装置可以包括旋转电机,例如可逆的旋转电机,所述有齿的轮被可旋转地连接至所述旋转电机,以用于将转矩可选地供应至所述有齿的轮,所述旋转电机构成用于扩张控制装置的启动装置。所述旋转电机于是可以由电动机、液压马达和气动马达之一构成。

[0070] 在该第四实施方式的第二变体中,转矩供应装置可以包括:

[0071] -所述有齿的轮的第二扇形区,其形成转矩臂并且包括沿圆周方向布置的第二有齿部分;和

[0072] -具有相应的有齿部分的驱动本体,所述相应的有齿部分处于与所述有齿的轮的沿圆周方向布置的第二有齿部分的可动啮合中。该驱动本体被布置成可连接至用于扩张控制装置的启动装置。

[0073] 驱动本体于是可以被布置成可轴向移动。该可轴向移动的驱动本体可以包括节距齿条,其包括驱动本体的所述相应的有齿部分。作为替代或附加,可轴向移动的驱动本体可以被弹簧加载以用于使驱动本体匹配地轴向移动,并由此用于使封隔器控制元件匹配地径向移动。封隔器控制元件的径向行程可以由此被匹配,以便可能地补偿该元件抵靠其而被移动的物体上的任何不规则性。

[0074] 作为替代,驱动本体可以包括可旋转的蜗杆,其被可旋转地啮合于该有齿的轮的沿圆周方向布置的第二有齿部分中。该可旋转的蜗杆可以被连接至转矩限制器以用于匹配地供应转矩至蜗杆,并由此用于使封隔器控制元件匹配地径向移动。封隔器控制元件的径向行程可以由此被匹配以便可能地补偿该元件抵靠其而被移动的物体上的任何不规则性。转矩限制器可以包括例如已知类型的被弹簧加载的棘轮装置。

[0075] 此外,驱动本体可以被布置成可连接至用于扩张控制装置的可旋转的启动装置。该可旋转的启动装置可以包括旋转电机,例如可逆的旋转电机。此外,该旋转电机可以由电动机、液压马达或气动马达构成。

[0076] 根据本发明的第二方面,还提供了具有用于封隔器的扩张控制功能的布管工具,所述工具包括:

[0077] -心轴;

[0078] -布置在心轴上的封隔器本体;

[0079] -第一支撑环,其被布置成轴向邻近封隔器本体的第一端;

[0080] -第二支撑环,其被布置成轴向邻近封隔器本体的第二端;和

[0081] -被布置成轴向邻近第一支撑环和第二支撑环的至少之一的至少两个可径向移动的封隔器控制元件组成的环形组件;

[0082] -第一支撑环和第二支撑环中的至少一个被可轴向移动地布置在所述心轴上;和

[0083] -所述至少一个可轴向移动的支撑环设有也被可轴向移动地布置在所述心轴上的环形组件。

[0084] 关于该布管工具的特别之处在于,所述封隔器控制元件中的每个构成根据本发明第一方面的扩张控制装置的一部分。

[0085] 于是,所述支撑环中的一个或两个可以被可轴向移动地布置在所述心轴上。

[0086] 如上所述,所述封隔器本体通常将是套筒形的,但其它合适的封隔器类型也可以被使用。

[0087] 此外,在运转位置中,封隔器控制元件的所述环形组件被布置成形成抵靠所述相邻的支撑环之一和相邻的封隔器本体的支撑性的网屏,如上所述。该环形的组件(网屏)优选地具有重叠的封隔器控制元件并且因此是连续的。

[0088] 此外,适于形成这一支撑性的网屏的协作的封隔器控制元件可以轴向邻近所述支撑环被布置在所述心轴的一部分上,例如在心轴的固定端部上。作为替代,这些协作的封隔器控制元件可以被布置成轴向邻近所述支撑环并且被承载在连接至所述支撑环的轴向延伸的支撑套筒上。优选地,这一支撑套筒被可轴向移动地布置在所述心轴上。

[0089] 另外,所述支撑环和/或支撑套筒可以设有或形成有合适的导向元件,例如导向槽、导棱、导轨、导杆、导向突起、凹口等等,其使得协作的封隔器控制元件能够在启动期间在径向方向上被导向。

[0090] 关于所述扩张控制装置的更多细节和评论,参见前面对本发明第一方面的论述和下面对本发明的示例性实施方式的描述。

[0091] 此外,至少两个可径向移动的封隔器控制元件组成的环形组件可以被布置成轴向邻近第一支撑环和第二支撑环的仅之一。

[0092] 作为替代,至少两个可径向移动的封隔器控制元件组成的环形组件可以被布置成轴向邻近第一支撑环和第二支撑环两者。

[0093] 此外,扩张控制装置的至少杠杆本体和转矩供应装置可以被布置在连接至所述心轴的管状动力传送外壳中。这样,杠杆本体可以设有旋转轴,所述旋转轴可围绕杠杆本体的旋转轴线旋转,并且被支撑在管状动力传送外壳中。

[0094] 此外,杠杆本体可以被布置在管状动力传送外壳中的轴向凹口中,或者替代地,在管状动力传送外壳中的轴向钻孔中。作为替代或附加,转矩供应装置可以被布置在管状动力传送外壳中的轴向凹口中,或者替代地,在管状动力传送外壳中的轴向钻孔中。

[0095] 作为替代或附加,所述至少一个可轴向移动的组件可以被连接至至少一个启动装置,以用于将启动动力可选地供应至扩张控制装置的动力传送本体。

[0096] 在这一点上,所述至少一个启动装置可以包括可轴向移动的启动装置和可旋转的启动装置的至少之一。这样,这一可轴向移动的启动装置可以包括致动器和推动器之一,而这一可旋转的启动装置可以包括旋转电机。此外,该启动装置可以被机械地启动、被电力地启动、被液压地启动和/或被气动地启动。

[0097] 此外,当被布置在管状动力传送外壳中时,扩张控制装置的杠杆本体和转矩供应装置、以及可能地所述启动装置,可以被保护性地布置在至少一个合适的盖罩下,例如环绕动力传送外壳和其杠杆本体、转矩供应装置及可能地其启动装置的套筒形的盖罩。在使用期间,这将防止有害的颗粒和灰尘穿透至各所述构件,从而可能地妨碍其操作。

[0098] 此外,布管工具和/或所述启动装置可以包括至少一个锁定装置或锁定机构,例如可释放的锁定装置/锁定机构,其使得各封隔器控制元件组成的所述环形组件和封隔器本体能够被保持锁定在扩张开的位置中。在这一点上,布管工具和/或启动装置可以包括例如合适的闩锁槽、锁定块、保持环、制动楔、制动弹簧、制动套筒、自锁螺纹或类似的锁定装置/锁定机构。

[0099] 所述心轴还可以是中空的或实心的,如上所述。然而,封隔器本体的向内径向扩张是以心轴中空为条件的。

[0100] 根据本发明的第三方面,还提供了心轴上的封隔器本体扩张控制方法,所述方法包括下列步骤:

[0101] -将第一支撑环和第二支撑环布置成分别轴向邻近封隔器本体的第一端和第二端;

[0102] -将包括至少两个可径向移动的封隔器控制元件的环形组件布置成轴向邻近第一支撑环和第二支撑环的至少之一。

[0103] 关于所述方法的特别之处在于其还包括下列步骤:

[0104] -将所述封隔器控制元件中的每个合并根据本发明第一方面的扩张控制装置中;

[0105] -启动用于扩张控制装置的至少一个启动装置以便由此供应转矩至所述杠杆本

体,使杠杆本体围绕所述旋转轴线旋转,由此杠杆臂的自由端和所述封隔器控制元件被径向远离所述心轴并且在封隔器本体抵靠管状物体进行安置的方向上移动;以及

[0106] 然后抵靠封隔器控制元件滑动第一支撑环和第二支撑环的至少之一,以便由此相对于心轴径向地扩张封隔器本体。所述支撑环和各封隔器控制元件组成的所述至少一个组件由此控制封隔器本体的扩张。

[0107] 如上所述,所述封隔器本体通常将是套筒形的,但其它合适的封隔器类型也可以被使用。

[0108] 此外,在运转位置中,封隔器控制元件组成的所述环形组件被布置成形成抵靠所述相邻的支撑环的至少之一和相邻的封隔器本体的支撑性的网屏,如上所述。该环形组件(网屏)优选地具有重叠的封隔器控制元件并且因此是连续的。

[0109] 关于所述扩张控制装置的更多细节和评论,在此同样参见前面对本发明第一方面的讨论和以下对本发明示例性实施方式的说明。

[0110] 根据本发明的第四方面,还公开了根据本发明第一方面的扩张控制装置的用途,用于控制心轴上的封隔器本体的扩张,例如套筒形的封隔器本体。

[0111] 最后,根据本发明的第五方面,提供了根据本发明第二方面的布管工具的用途,用于控制该布管工具中的心轴上的封隔器本体的扩张,例如套筒形的封隔器本体。

附图说明

[0112] 在下文中,本说明书的实施方式的非限制性实例被描述,其中:

[0113] 图1-5分别示出了根据本发明的扩张控制装置的透视图、侧视图、俯视图、端视图和相反端视图;

[0114] 图6示出了沿着图5的剖切线VI-VI观察到的穿过扩张控制装置的纵向截面;

[0115] 图7、8和9分别示出了置于套管中的根据本发明的布管工具的透视图、横截面和纵向截面,图9示出了沿着图8的剖切线IX-IX看到的穿过布管工具的纵向截面,所述布管工具设有套筒形的封隔器本体,封隔器本体的端部邻近图1-6中所示类型的扩张控制装置,并且图7-9示出了在封隔器本体的扩张和抵靠套管的安置之前的布管工具;

[0116] 图10、11和12分别示出了所述布管工具和套管的透视图、横截面和纵向截面,图12示出了沿着图11的剖切线XII-XII所看到的穿过布管工具和套管的纵向截面,图10-12示出了在所述扩张控制装置的启动和扩张之后、但在封隔器本体的扩张和抵靠套管的安置之前的布管工具;

[0117] 图13、14和15分别示出了所述布管工具和套管的透视图、横截面和纵向截面,图15示出了沿着图14中所示的剖切线XV-XV所看到的穿过布管工具和套管的纵向截面,图13-15示出了在所述扩张控制装置的启动和扩张之后、但在封隔器本体的扩张和抵靠套管的安置之前的布管工具,并且封隔器本体的一个端部处的扩张控制装置由于套管内侧上的局部限制部而抵靠套管仅仅部分地被扩张开;以及

[0118] 图16、17和18分别示出了所述布管工具和套管的透视图、横截面和纵向截面,图18示出了沿着图17中所示的剖切线XVIII-XVIII所看到的穿过布管工具和套管的纵向截面,图16-18示出了在所述扩张控制装置的启动和扩张之后、并且在封隔器本体的扩张和抵靠套管的安置之后的布管工具。

[0119] 各图有些示意性并且示出了对于理解本发明而言必要的元件和细节。此外,各图关于在图中所示的各元件和各细节的相对尺寸可能有些失真。各图还可能关于这些元件和细节的详细设计和丰富度而言是有些简化的图。在下文中,各图中的一些相似的、等同的或相应的元件和细节将大体上由相同的附图标记指出。

具体实施方式

[0120] 图1-6示出了根据本发明的扩张控制装置2。该扩张控制装置2包括封隔器控制元件4和可动地连接至封隔器控制元件4的动力传送本体6。

[0121] 此外,动力传送本体6还包括具有支点部分10和从支点部分10径向突伸的杠杆臂12的杠杆本体8。在本实施方式中,杠杆臂12的自由端包括第一枢轴头14,其可旋转地布置在封隔器控制元件4的下部部分18中且在背面20处的相应的孔16中。此外,杠杆本体8可围绕穿过所述支点部分10的旋转轴线22旋转,由此杠杆臂12也可围绕旋转轴线22旋转。

[0122] 封隔器控制元件4还包括前面24,其在被启动和径向扩张开的位置中并且与若干协作的和重叠的封隔器控制元件一起,形成抵靠轴向相邻的封隔器的环形的和支撑性的网屏(参看对现有技术的以上讨论)。所述网屏还被布置成倚靠管状物体,例如倚靠套管。为此原因,封隔器控制元件4的顶侧26和底侧28具有圆弧形状,其互补地适配在相关联的管状体上,参看图4和5。

[0123] 此外,动力传送本体6还包括转矩供应装置30,杠杆本体8被可操作地连接到所述转矩供应装置用于可选地供应转矩至杠杆本体8,并用于杠杆本体8围绕旋转轴线22的相关联的旋转。在本实施方式中,转矩供应装置30还包括转矩臂32,其以相对于杠杆臂12的径向方向大约90度的角度远离支点部分10从支点部分10径向地突伸。转矩供应装置30还包括推杆34(或活塞)形式的可轴向移动的驱动本体,其被可动地连接至转矩臂32的自由端以用于将产生转矩的驱动力可选地供应到杠杆本体8。在本实施方式中,转矩臂32的自由端包括第二枢轴头36,其被可旋转地布置在可轴向移动的推杆34的凹进的端部40中的相应孔38中。这在动力传送本体6和转矩供应装置30之间构成了所述的旋转连接。另外,推杆34的相反端部42设有可连接至用于扩张控制装置2的单独的启动装置的螺纹孔44。所述单独的启动装置将结合图7-18更详细地进行说明。

[0124] 现在参照图7-18,其示出了置于套管48中的根据本发明的布管工具46。所述的布管工具46可以与其它类型的布管工具一起使用,例如管堵头、测压插塞、向下钻进布管工具、锚固工具等等,如上所述。

[0125] 布管工具46包括:心轴50;被布置在心轴50上的套筒形封隔器本体52;第一支撑环54,其被布置成轴向邻近封隔器本体52的第一端56,并且其被可轴向移动地布置在心轴50上;第二支撑环58,其被布置成轴向邻近封隔器本体52的第二端60,并且其被静止地布置在心轴50上;被布置成轴向邻近第一支撑环54的若干可径向移动的且重叠的封隔器控制元件4(参看图1-6)组成的环形的第一组件62;和被布置成轴向邻近第二支撑环58的若干可径向移动的且重叠的封隔器控制元件4组成的环形的第二组件64。

[0126] 各组件62、64中的每个封隔器控制元件4是图1-6中所示类型的扩张控制装置2的一部分。如上所述,每个组件62、64还被布置成在每个组件62、64处于被启动的和径向扩张开的位置时,形成抵靠封隔器本体52的连续的、环形的和支撑性的网屏。在本实施方式中,

两种稍微不同设计的协作的和重叠的封隔器控制元件4被使用,分别为封隔器控制元件4a和封隔器控制元件4b。这些封隔器控制元件4a和4b具有互补的接触表面并且沿着组件的圆周交替地放置;参看图7和9。另外,所述的封隔器控制元件4a、4b具有足够大的重叠,以便在各组件62、64(网屏)被启动且在径向和圆周方向上都被扩张开时始终被保持重叠,如在图10、11、13、14、16和17中所示。

[0127] 此外,可轴向移动的第一支撑环54设有轴向延伸的支撑套筒66,由此支撑套筒66也被可轴向移动地布置在心轴50上。可轴向移动的支撑套筒66支撑和承载着第一组件62的封隔器控制元件4a、4b。因此,当封隔器本体52被压缩和被扩张开时,或当封隔器本体52被解除时,第一支撑环54、支撑套筒66和第一组件62都可以相对于心轴50被轴向移动。

[0128] 另一方面,布置成邻近静止的第二支撑环58的第二环形组件64,被直接布置在心轴50的第二端部68上并将在封隔器本体52被扩张开或被解除时相对于心轴50保持静止。然而,第二环形组件64的操作大体上与封隔器控制元件4的第一组件62的操作相同。

[0129] 此外,每个封隔器控制元件4的动力传送本体6被布置于从外部放置在心轴50上的管状动力传送外壳中,所述动力传送本体6包括所述杠杆本体8和转矩供应装置30,转矩供应装置包括可轴向移动的推杆34。用于第一组件62的各封隔器控制元件4的各自的动力传送本体6被布置在共同的管状的第一动力传送外壳70中,而用于第二组件64的各封隔器控制元件4的各自的动力传送本体6被布置在位于布管工具46的相反端处的共同的管状的第二动力传送外壳72中。如同相关联的具有轴向延伸的支撑套筒66的第一支撑环54一样,第一动力传送外壳70被可轴向移动地布置在心轴50上。为便于在心轴50上安装动力传送外壳70、第一组件62和具有支撑套筒66的第一支撑环54,而且为防止在外壳70被轴向移动时动力传送外壳70被推离心轴50,心轴50的第一端部74设有圆周分布的可径向移动的指状物76,所述指状物在各指状物的外端部处具有朝外的止动器78。当动力传送外壳70等等被安装在心轴50上或从心轴50上被拆卸时各指状物76可以在径向方向上弯曲,而各止动器78防止动力传送外壳70等等在被轴向移动时滑离心轴50。另一方面,相反的第二动力传送外壳72被不可动地附装至心轴50的所述相反端部68。

[0130] 另外,每个动力传送外壳70、72被连接至用于联合启动每个动力传送外壳70、72的动力传送本体6的单独的、可轴向移动的启动装置。各相关联的封隔器控制元件4因此可以相对于心轴50被径向移动。在本实施方式中,各相应的启动装置由被连接至第一动力传送外壳70的管状的第一推动器外壳80,以及被连接至第二动力传送外壳72的管状的第二推动器外壳82构成。取决于相应的应用,每个推动器外壳80、82可以被机械地启动、电力地启动、液压地启动和/或气动地启动,例如经由必要时被连接至布管工具46的单独的下入工具(未示出),或经由与推动器外壳80、82相关联的另一布管工具(未示出),例如具有锚固本体的管堵头。

[0131] 在下文中,且由于各动力传送外壳70、72和各推动器外壳80、82的结构和操作大体上相似的事实,它们的构件将由相同的附图标记标示。

[0132] 于是,每个动力传送本体6的杠杆本体8设有旋转轴84,其被支撑在动力传送外壳70、72中,并且其延伸穿过杠杆本体8的支点部分10。旋转轴84限定出杠杆本体8的旋转轴线22,并且旋转轴84可围绕该旋转轴线22旋转,该旋转轴线22在心轴50的圆周方向上并且大体上垂直于心轴50的轴向延伸。在本实施方式中,每个杠杆本体8被布置在动力传送外壳

70、72中的轴向凹口86中,而每个相关联的且可轴向移动的推杆34被布置在动力传送外壳70、72中的轴向推杆孔88中。

[0133] 此外,每个推杆34的螺纹孔44被连接至相关联的螺栓90,所述螺栓被布置在推动器外壳80、82的相应的轴向弹簧孔92中。每个螺栓90具有螺栓头部94,其被支撑在形成于每个弹簧孔92中的环形肩部96上。螺旋弹簧98也被围绕螺栓90放置在每个弹簧孔92中以及各自的肩部96和推杆34的端部42之间。在动力传送外壳70、72中的每个推杆34因此被布置成在推动器外壳80、82朝向推杆34和封隔器本体52在轴向上移动时被弹簧加载。这一点的效果将结合图13-15更详细地进行说明。

[0134] 此外,在每个推杆孔88及相应的弹簧孔92之间被圆周地放置的,带有螺栓102、环形肩部104和螺旋弹簧105的相似轴向弹簧孔100被布置。这些弹簧孔100仅部分地延伸至动力传送外壳70、72中(未示出)。这些相关联的螺旋弹簧因此将在推动器外壳被启动并朝向封隔器本体52在轴向上被移动时提供抵靠推动器外壳80、82的弹簧抗力。这防止了各推杆34朝向封隔器本体52的无意识的轴向移动,由此各封隔器控制元件4远离心轴50的无意识的和潜在破坏性的径向移动也被防止。在对各封隔器控制元件4和封隔器本体52的后续可能的解除和释放中,弹簧孔100中的各所述螺旋弹簧也将向各封隔器控制元件4提供释放力,从而有助于朝向心轴50移动它们。

[0135] 此外,第一和第二组件62、64(网屏)分别被布置成邻近第一导向环106和第二导向环108,它们分别形成有容纳布置在每个封隔器控制元件4的背面20上的相应的导向突起112的若干圆周的导向槽110,如在图7、10、13和16中所示。另外,第一和第二动力传送外壳70、72分别设有套筒形的第一盖罩114和套筒形的第二盖罩116,它们保护性地覆盖外壳70、72中的相应的动力传送本体6,如在图7、9、10、12、13、15、16和18中所示。

[0136] 布管工具46的操作现在将参照图7-18进行说明。

[0137] 图7-9示出了在封隔器本体52的扩张和抵靠套管48的安置之前被放置于套管48中的布管工具46,例如,如布管工具46在其被下入至套管48中时将被构造成的情况。在该构造中,封隔器控制元件4组成的第一和第二组件62、64已被朝向心轴50缩回,而第一和第二推动器外壳80、82处于分别距第一和第二动力传送外壳70、72具有小轴向距离的被动位置中。同时,第一动力传送外壳70倚靠心轴50的指状物76上的所述止动器78。

[0138] 图10-12示出了在封隔器控制元件4组成的第一和第二组件62、64的启动和抵靠套管48的扩张之后、但在封隔器本体52的扩张和抵靠套管48的安置之前的布管工具46。在该构造中,每个组件62、64形成抵靠封隔器本体52并抵靠套管48的支撑性的、机械的网屏。在这一点上,第一和第二推动器外壳80、82已被启动并分别朝向第一和第二动力传送外壳70、72被移动,例如通过合适的下入工具(未示出)或与布管工具46同时地、可能地在布管工具46的插入之后被移动至套管48中的另外的布管工具(未示出),例如具有锚固本体的管堵头。由此在推动器外壳80、82和动力传送外壳70、72之间的所述轴向距离被关闭,但只是在来自动力传送外壳70、72的启动力已经克服来自各所述轴向弹簧孔100中的相应的螺旋弹簧105的弹簧抗力之后。然后该启动力经由动力传送外壳70、72中的各自的推杆34被传递至每个扩张控制装置2(也就是说带有相关联的封隔器控制元件4的每个动力传送本体6)。由于每个相关联的转矩臂32具有位于支点部分10和心轴50之间的自由端,所以转矩臂32自由端上的、经由各自的推杆34的来自推动器外壳80、82的轴向推动力,向转矩臂32提供转矩,

从而远离心轴50地并在朝向套管48的径向方向上升起杠杆臂12的自由端。

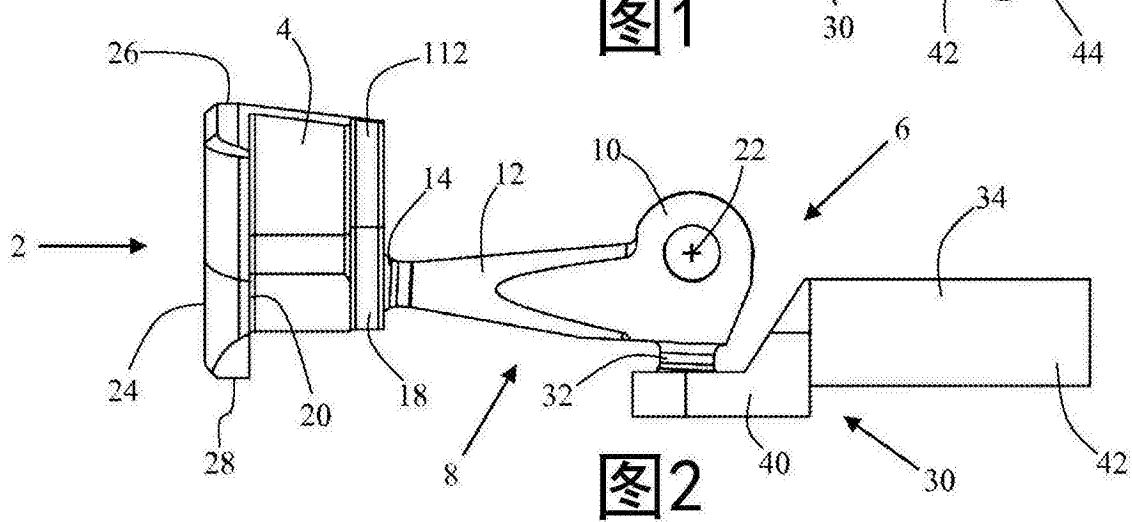
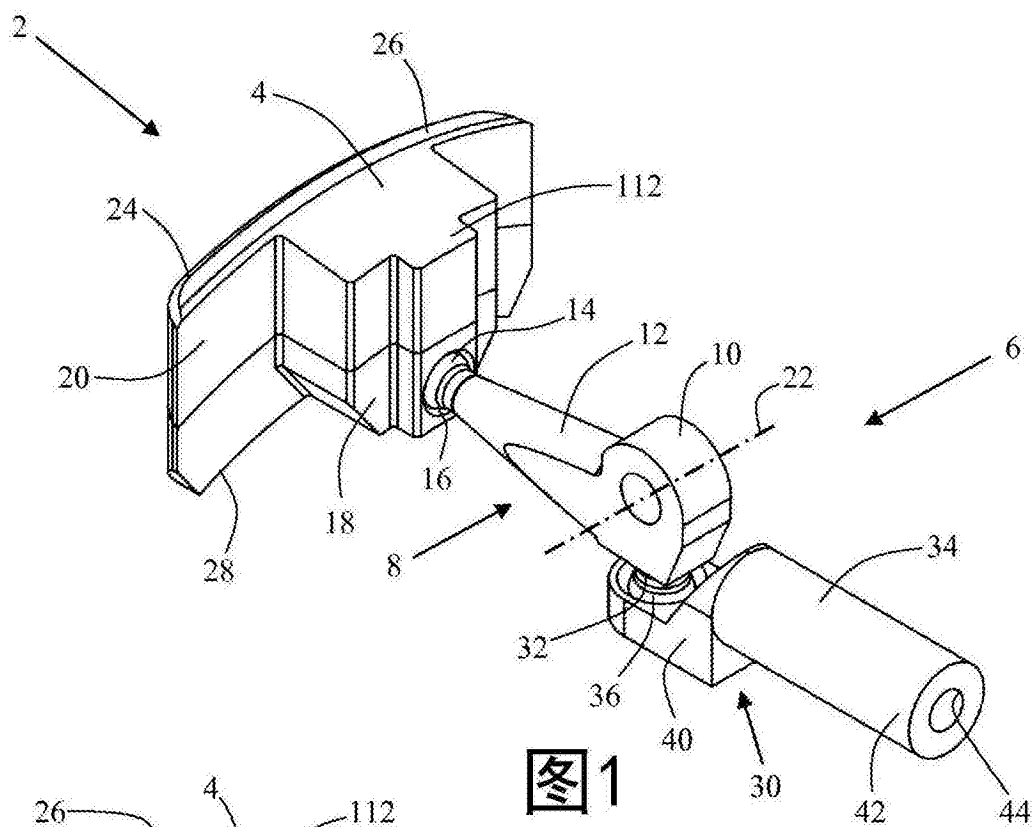
[0139] 图13-15示出了图10-12中所示的构造的一种特殊变体。在该特殊变体中,第一组件62的封隔器控制元件4b之一,也即封隔器控制元件4b',倚靠着套管48内侧上的限制部118(或类似的障碍部),参看图14和15中所示的套管48的下部部分。因为限制部118在封隔器控制元件4b'对面突伸至套管48中一些,所以封隔器控制元件4b'的径向行程小于沿着组件62的圆周交替地布置且直接倚靠套管48的内侧的其余封隔器控制元件4a、4b的径向行程。因此与封隔器控制元件4b'相关联的推杆34'的轴向移动也小于动力传送外壳70中的其余各推杆34的轴向移动,如在图15中所示。这是可能的,因为每个推杆34经由第一推动器外壳80中的相应弹簧孔92中的相关联的螺旋弹簧98被单独地弹簧加载(如上所述)。当推动器外壳80被启动并抵靠着第一动力传送外壳70中的所有的推杆34在轴向上被推动时,组件62的所有的封隔器控制元件4a、4b(包括封隔器控制元件4b')将开始它们相对于心轴50的朝外的径向行程。当封隔器控制元件4b'随后撞击到限制部118、由此停止其自己的径向行程以及推杆34'的轴向行程时,组件62的其余封隔器控制元件4a、4b,以及动力传送外壳70中的相关联的推杆34,仍将分别继续它们各自的径向移动和轴向移动,直到各封隔器控制元件4a、4b撞击到套管48的内侧为止。在推动器外壳80和其余各封隔器控制元件4a、4b及相关联的推杆34的连续移动期间,被连接至推杆34'的螺栓90'的螺栓头部94'将从形成于推动器外壳80中的相关联的弹簧孔92'中的环形肩部96'升起,如在图15中所示。

[0140] 以这种方式,每个推杆34的轴向移动,以及每个相关联的封隔器控制元件4的径向移动,将在布管工具46的第一和第二动力传送外壳70、72中被单独地匹配。

[0141] 最后,图16-18示出了在封隔器控制元件4组成的第一和第二组件62、64的启动和抵靠套管48的扩张之后、并且在封隔器本体52的扩张和抵靠套管48的安置之后的布管工具46。在这一点上,第一推动器外壳80已朝向可轴向移动的第一动力传送外壳70被进一步推动,例如通过所述下入工具(未示出)或所述另外的布管工具(未示出),例如具有锚固本体的管堵头。该第一推动器外壳80又推动动力传送外壳70和可轴向移动的第一支撑环54(包括其轴向延伸并支撑着第一组件62中的封隔器控制元件4的支撑套筒66)抵靠封隔器本体52,以便轴向地压缩封隔器本体52并由此使封隔器本体52径向向外扩张成密封地抵接在套管48的内侧上。当封隔器本体52抵靠套管48的安置已经完成时,第一动力传送外壳70、第一推动器外壳80、第一支撑环54以及其承载着第一组件62的轴向延伸的支撑套筒66,已经沿着心轴50被向内推动且远离心轴50的第一端部74处的各止动器78被推动了一段长距离,如在图16和18中所示。

[0142] 此外,布管工具46和/或其推动器外壳80、82可能的话可以包括至少一个锁定装置或锁定机构,例如可释放的锁定装置/锁定机构,其使得封隔器控制元件4组成的组件62、64和封隔器本体52能够被锁定在抵靠套管48的扩张开的位置中。在这一点上,布管工具46和/或其推动器外壳80、82,可以包括例如合适的闩锁槽、锁定块、保持环、制动楔、制动弹簧、制动套筒、自锁螺纹及类似的锁定装置/锁定机构,如上所述。

[0143] 虽然根据本实施方式的布管工具46利用了根据本发明的一种类型的扩张控制装置2,但根据本发明的其它的布管工具同样可以利用根据本发明的其它类型的扩张控制装置,以及可能的话这些类型的扩张控制装置和/或来自这些扩张控制装置的特征的混合。这些其它类型的扩张控制装置结合本说明书的概要描述部分被描述。



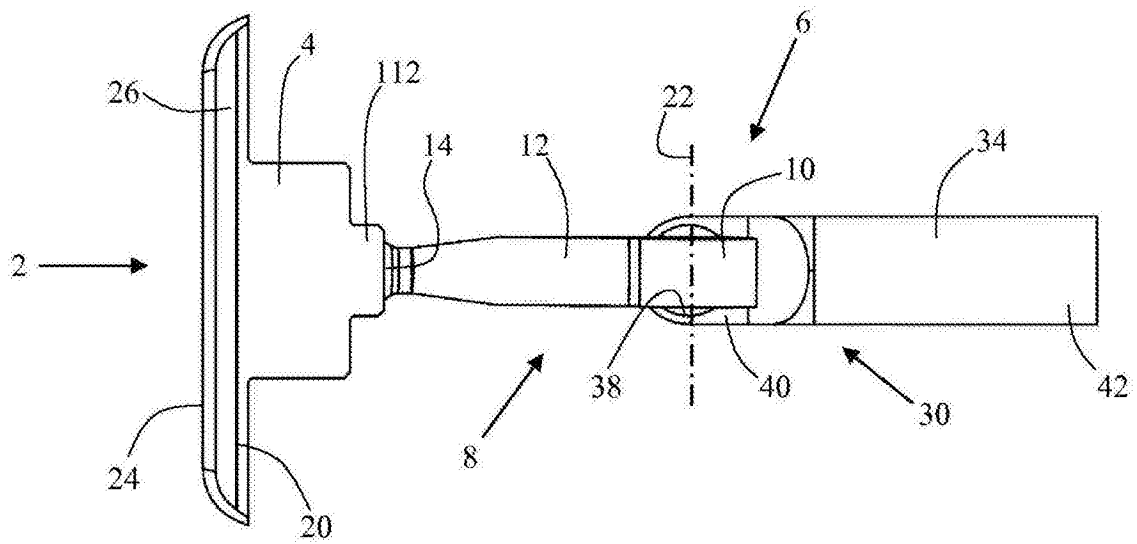


图3

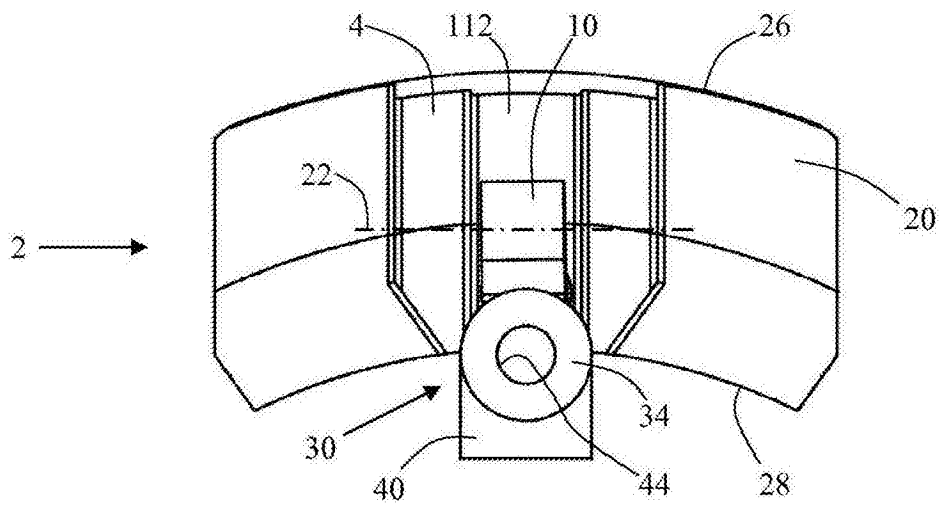


图4

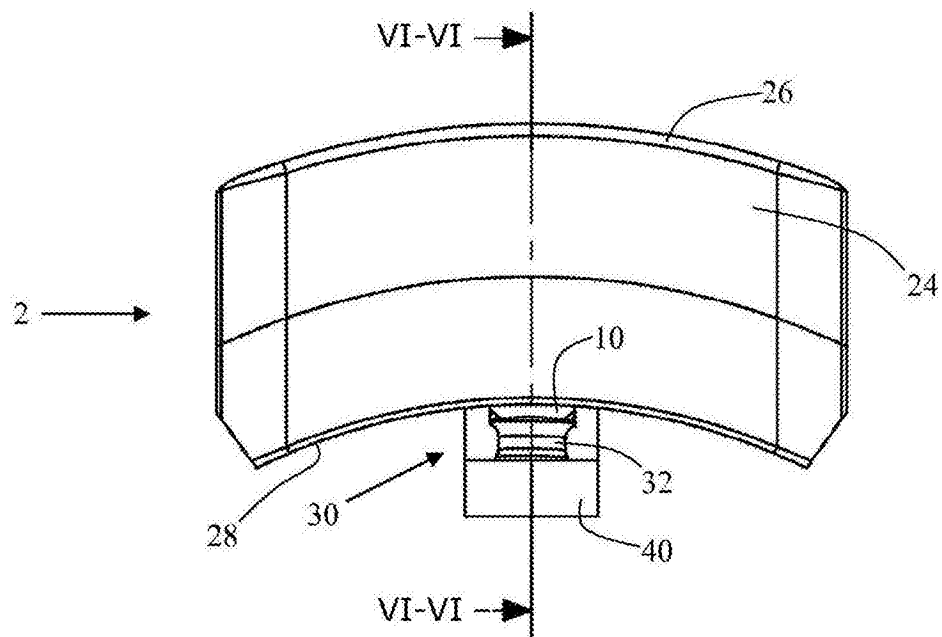


图5

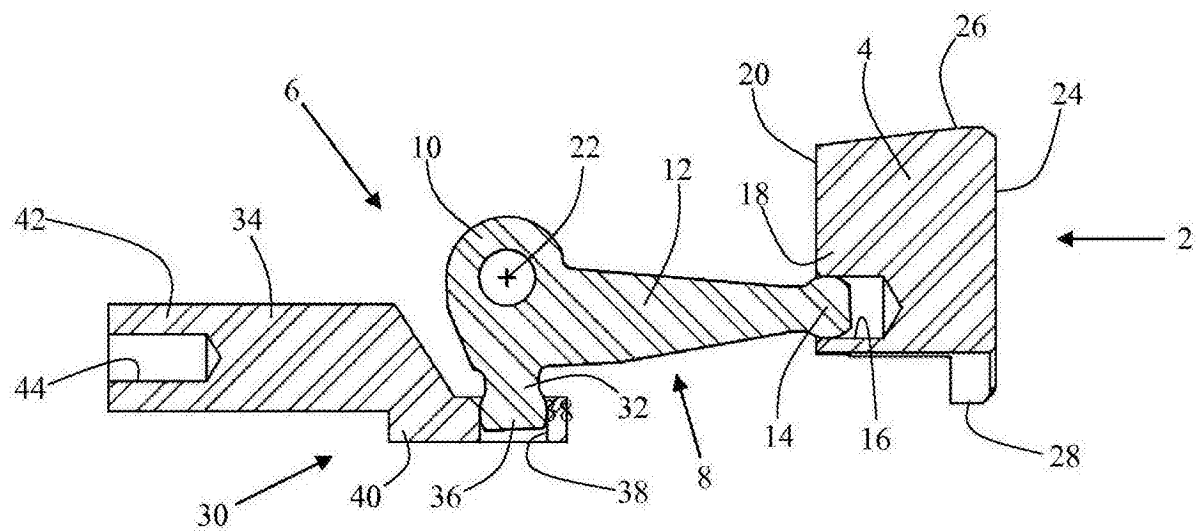


图6

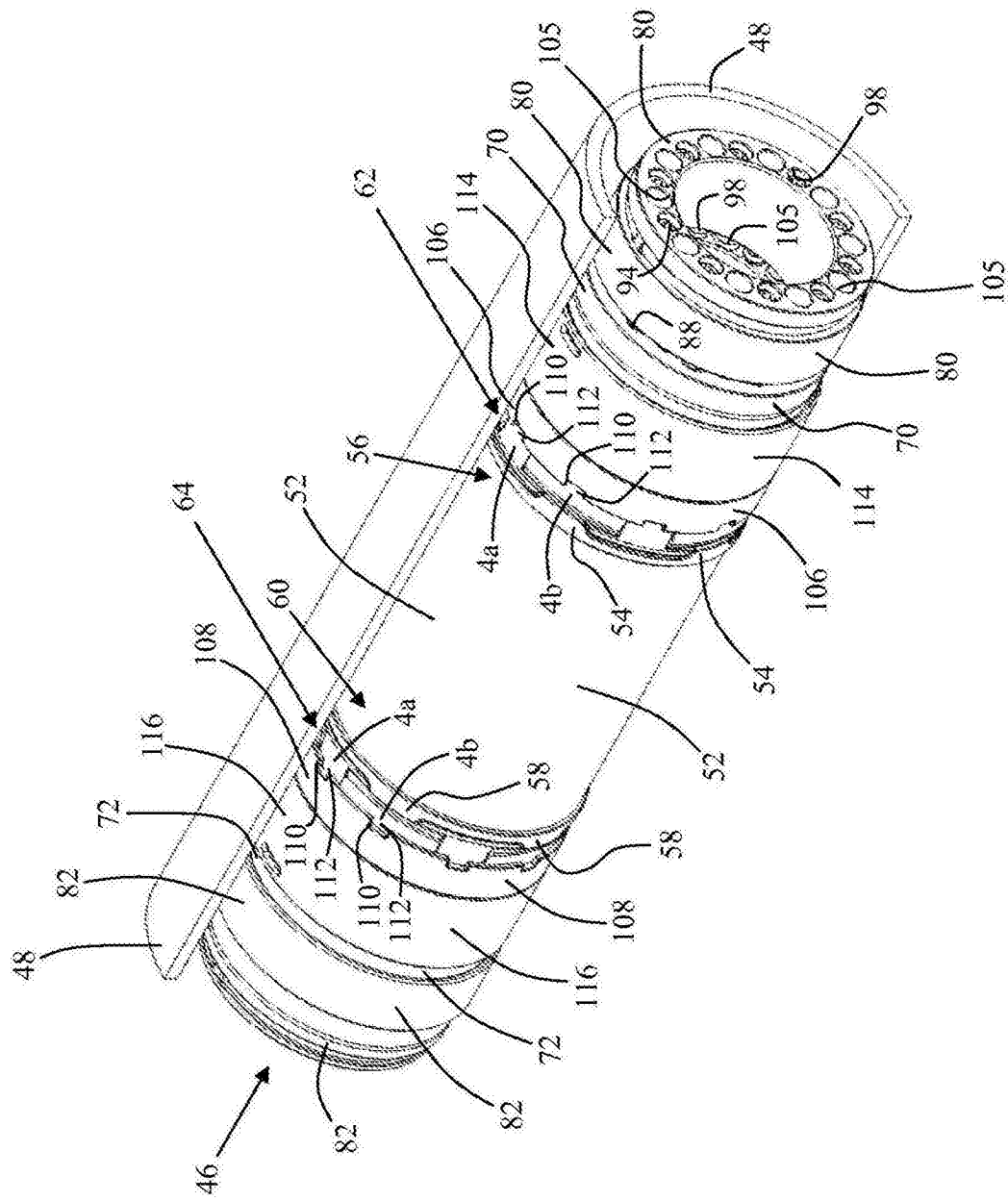


图7

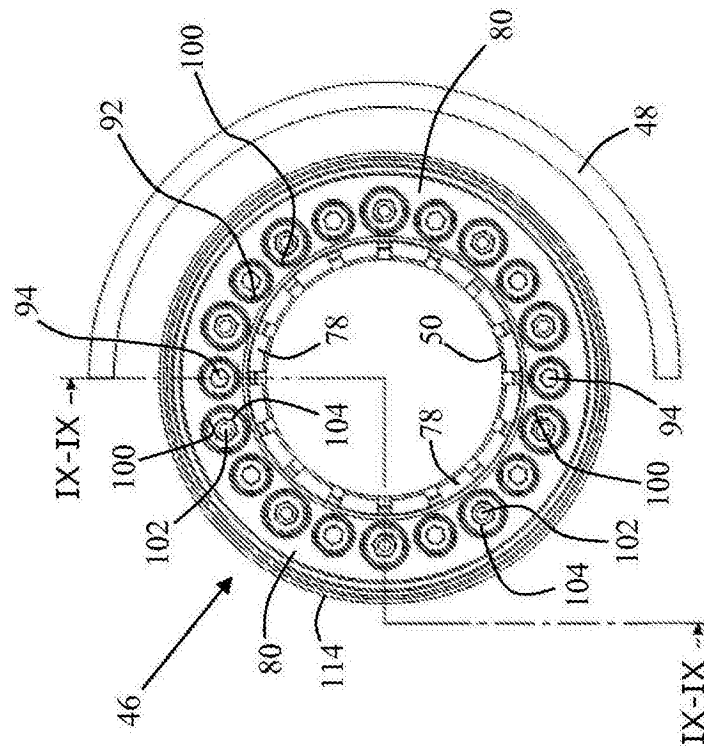


图8

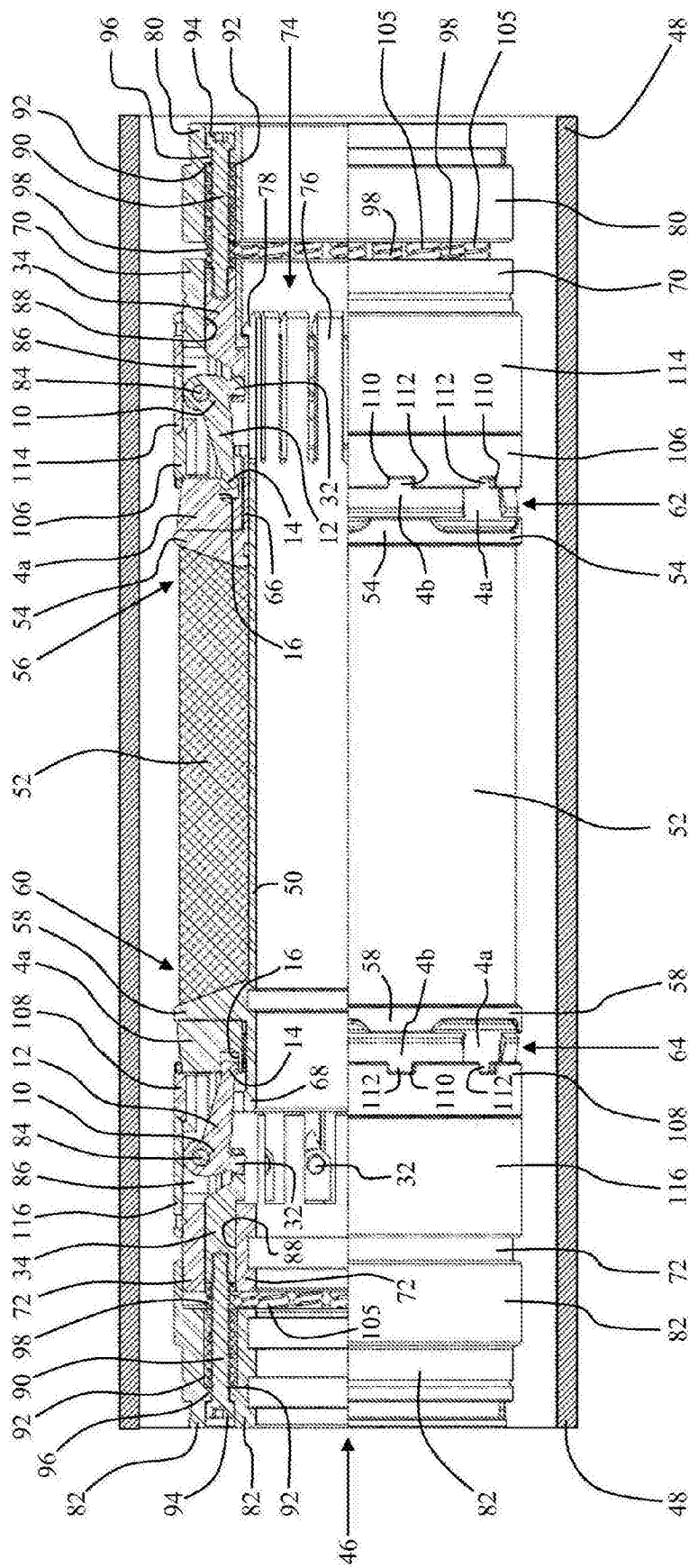


图9

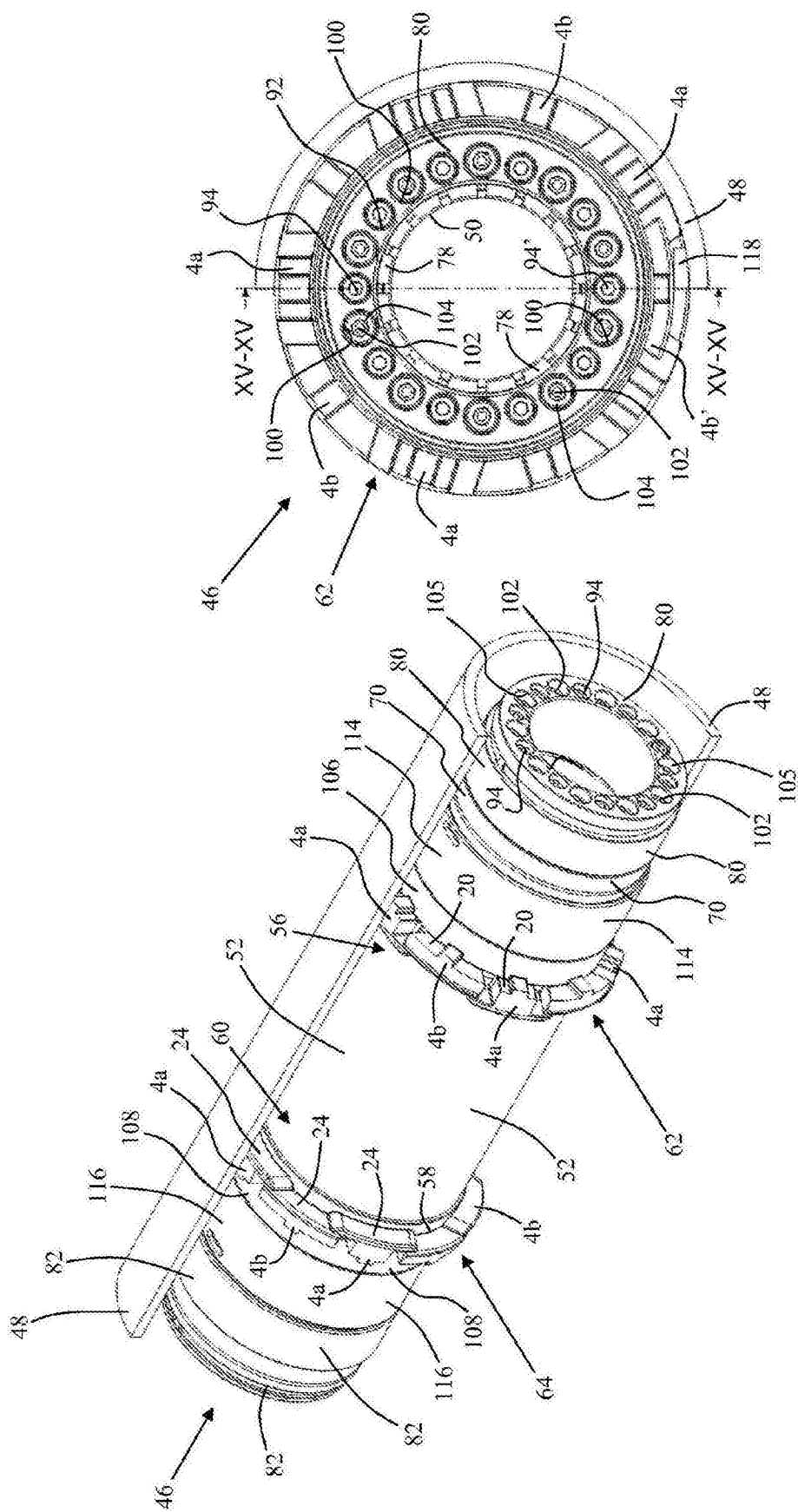


圖 14

图 13

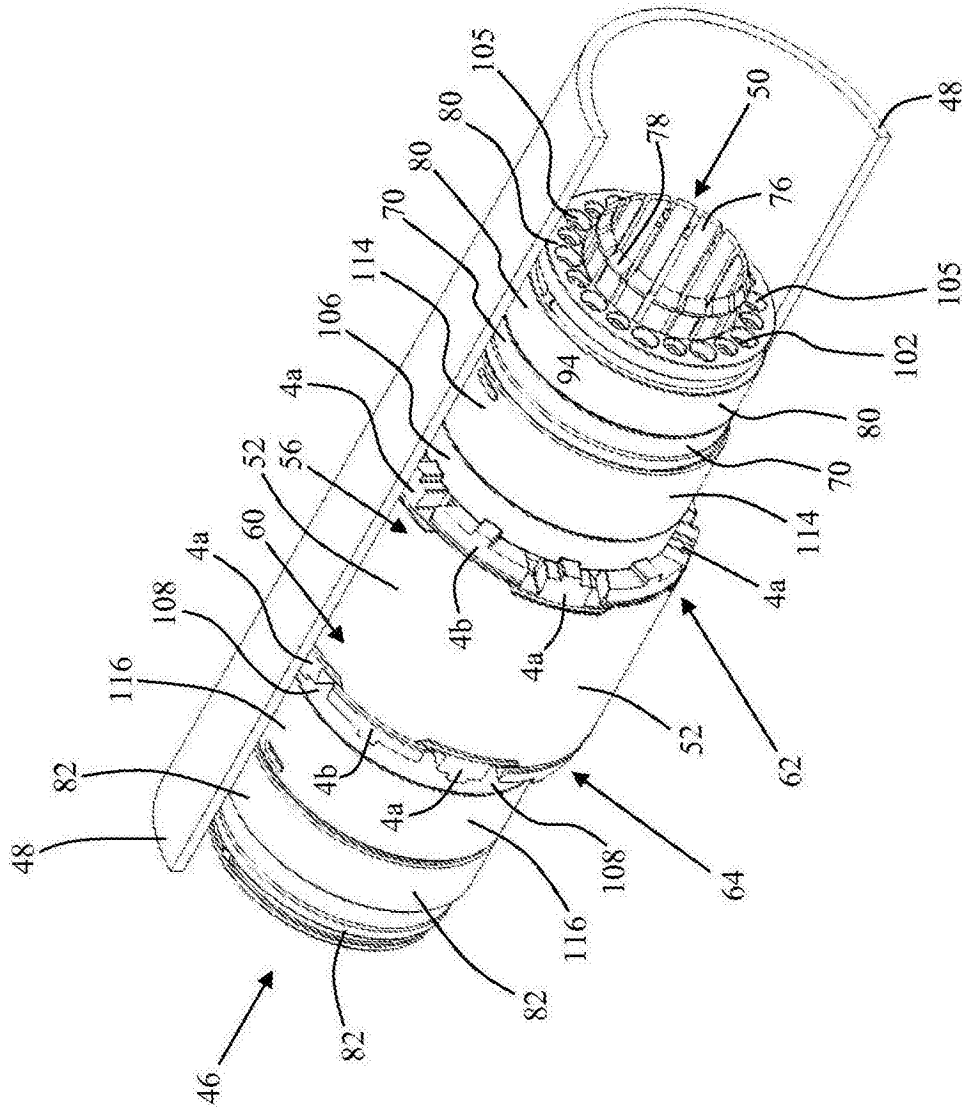


图16

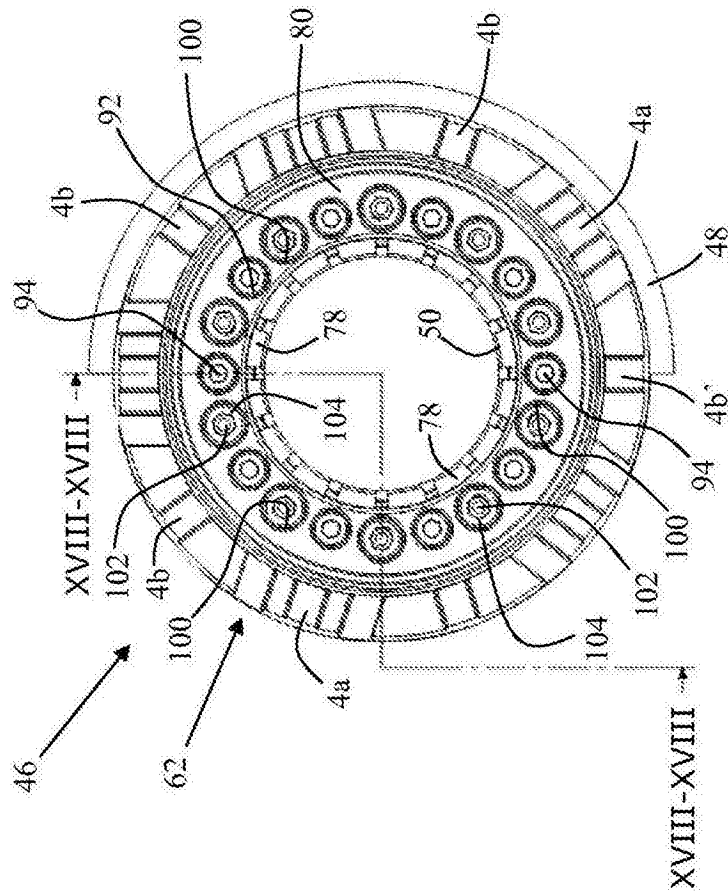


图17

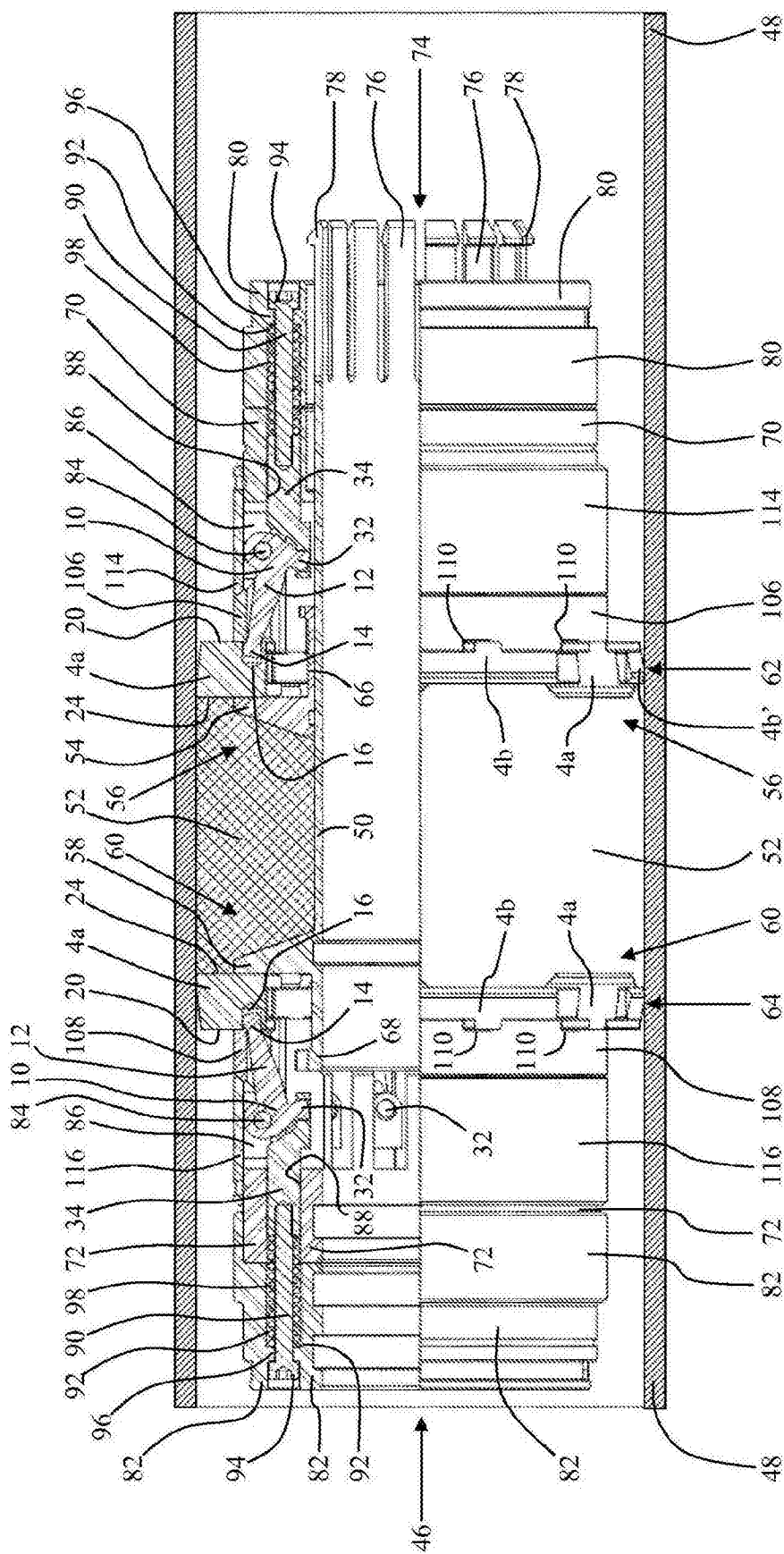


图18