

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

B60K 7/00

B60T 13/22

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97197046.7

[43]公开日 1999年9月1日

[11]公开号 CN 1227525A

[22]申请日 97.9.10 [21]申请号 97197046.7

[30]优先权

[32]96.9.14 [33]DE [31]19637570.3

[86]国际申请 PCT/EP97/04942 97.9.10

[87]国际公布 WO98/10951 德 98.3.19

[85]进入国家阶段日期 99.2.4

[71]申请人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

地址 联邦德国腓特烈港

[72]发明人 埃贡·曼

沃尔夫冈·格布哈德

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

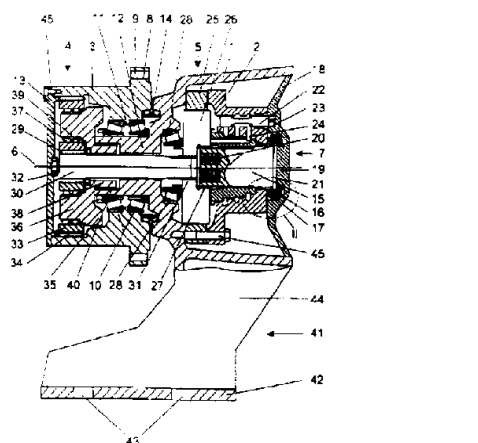
代理人 孙征

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 流体静力机械式齿轮传动装置

[57]摘要

在一带有一径向柱塞马达(5)和一行星传动装置(4)的齿轮传动装置中,一轮毂(3)借助于车轮轴承(10)支撑在一轮毂支架(1)上。轮毂支架(1)可以与传动装置连接部分(41)连为一体,并固定在车辆框架的一支架上。在齿轮传动装置的朝向车辆一侧装有一形状适宜的制动器(7),其用作停车制动器。在径向柱塞马达(5)的一液压接口的一盖(2)上整体形成用于控制径向柱塞马达(5)和制动器(7)的阀。这样就得到较短的导管和应答时间。此外,盖(2)包含一用于液压制动功能的制动阀(58)和工作容积控制开关(64)。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 流体静力机械式齿轮传动装置，具有一流体静力径向柱塞马达（5），该流体静力径向柱塞马达设置在一轮毂支架（1）内，与一位于车辆侧的盖（2）连接，并通过一太阳轮轴（30）、一太阳轮（29）、行星齿轮（33）和一行星传动装置（4）的一内齿轮（34）驱动一轮毂（3），用两个车轮轴承（10）将轮毂（3）支承在轮毂支架（1）上，一制动器（7）与太阳轮轴（30）连接，其特征在于：一弹簧（20）通过一制动柱塞（15）使制动器（7）闭合，向制动柱塞（15）施加克服弹簧力的压力，使制动器（7）开启，在盖（2）内整体形成控制径向柱塞马达（5）和制动器（7）的阀门，一液压泵通过一换向阀向一开式循环中的径向柱塞马达（5）和制动器（7）提供液压。

2. 如权利要求1的齿轮传动装置，其特征在于：通过调整制动阀（58）的功能，当压力低于一预定值时制动器（7）闭合，当压力高于该值时制动器（7）开启。

3. 如权利要求1或2的齿轮传动装置，其特征在于：在制动器（7）的制动导管（55）中设置一减压阀（56），其限定制动器（7）的最大压力。

4. 如权利要求3的齿轮传动装置，其特征在于：在制动导管（55）中制动柱塞（15）与减压阀（56）之间设置一在压力方向上开启的第一节流止回阀（57）。

5. 如权利要求3或4的齿轮传动装置，其特征在于：只要液压一超过预定值，一通过一第二节流止回阀（62）控制的制动阀（58）就开启径向柱塞马达（5）的回油通路。

6. 如权利要求5的齿轮传动装置，其特征在于：当压力低于该预定值时制动阀（58）封闭径向柱塞马达（5）的回油通路。

7. 如权利要求6的齿轮传动装置，其特征在于：在制动阀（55）与径向柱塞马达（5）之间连接一限压阀（63）。

8.如权利要求1的齿轮传动装置，其特征在于：用于径向柱塞马达（5）的若干缸（70）的输入管路中设有一工作容积开关阀（64），马达侧的部分可与一回油管连接。

9.如权利要求1的齿轮传动装置，其特征在于：制动器（7）具有两部分（16、17），这两部分通过共轭件（46）共同作用，第一部分（16）与盖（2）转动固定连接，第二部分（17）与太阳轮轴（30）不可转动地连接。

10.如权利要求9的齿轮传动装置，其特征在于：制动器（7）的第二部分（17）位于一制动柱塞（15）上，该制动柱塞与齿轮传动装置的旋转轴（6）共轴，并直接或经过径向柱塞马达（5）的缸罩（26）将第二部分（17）与太阳轮轴（30）形状适宜地连接。

11.如权利要求1的齿轮传动装置，其特征在于：弹簧（20）通过一用于支撑径向柱塞马达（5）的轴承支撑在轮毂支架（1）上。

12.如权利要求1的齿轮传动装置，其特征在于：制动器（7）设置在一向外密封的压力室（21）内，制动柱塞（15）的弹簧加压端从该压力室中伸出，因此，只要压力室（21）一加压，制动器（7）就开启。

说明书

流体静力机械式齿轮传动装置

本发明涉及一种具有权利要求1的前序部分的特征的流体静力机械式齿轮传动装置。

流体静力机械用于可行驶的建筑机械和专用车辆，例如用于废料转运、重物输送、消防队的专用车辆，其不仅用于轮式车辆，而且用于履带式车辆。它驱动各车轮或用于驱动履带的各链轮。车轮紧固在轮毂的凸缘上。

用于各齿轮传动装置的径向结构空间通常由车轮内径或螺栓孔分布圆直径所限定。车轮直径和螺栓孔分布圆直径不能任意扩大，否则车轮就不再符合车辆的方案，而且其它部件，例如履带、支架等的耗费也会增加，对于主动轮，就会很大程度地限制锁角（Einschlagwinkel）。在径向边界内，齿轮传动装置应该包括其机械减速装置、一车轮支架、一液压柱塞马达、一液压端盖和一制动器，所述减速装置为一行星传动装置，所述制动器的轴向长度较短，其重量较轻。

DE-A12744977描述了一种齿轮传动装置，其具有一倾斜盘式轴向柱塞马达，该马达具有一不变的吸入容积。采用两档行星传动式的大减速比的齿轮传动装置可以减小径向尺寸，并且可以通过锥形滚柱轴承实现高负荷支撑。这些装置设置在轮毂和一轮毂支架之间，液压马达装在该轮毂支架内，行星支架与轮毂支架固定连接。但这种传动装置的结构长度相当大。

为了扩大道路行驶的车辆的速度范围，齿轮传动装置具有一离合器，在道路行驶时可以通过该离合器使某齿轮传动装置脱离啮合。在泵的泵送容积不变的情况下，剩下的齿轮传动装置的减小了的总吸入容积明显地提高了速度，然而却减小了转矩。此外，离合器相当大地增加了齿轮传动装置的重量、构造成本和结构长度。

各种传动装置都可设有一液压马达，例如，也可以是一径向柱塞马达。这种结构虽然在轴向上很短，但要求较多的径向空间。此外，在公

知的齿轮传动装置中，传动轴可以穿过车辆的内侧，以便在轴上安装一制动器，这样就会进一步增加重量和结构长度。

此外，还有一种公知的履带式车辆的齿轮传动装置（Passau 齿轮制造有限公司1991年的一揽表F43421/RT3391-383f），在这种驱动装置中，在构成轮毂支架的一壳体内设有一倾斜盘式轴向柱塞马达。倾斜盘可回转地支撑在一回转架内，其相对于轴向柱塞马达的旋转轴的倾斜可由一杠杆机构和一液压活塞调节，这样就可改变吸入容积并从而改变轴向柱塞马达的转速。从原理上讲，可以无级调节倾斜盘，在许多应用情况下，设置两个调节档位就足够，即，一档为最大吸入容积，一档为最小吸入容积。如果在必须迅速转换运转时这两档在两个速度范围内甚至会更加有利。

在壳体与回转架之间以多片的方式设置一停车制动器，其自动操作相对于轴向柱塞马达轴向移动，该制动器由一盘式弹簧闭合，并以液压方式开启。因此，该制动器位于轴向柱塞马达和一齿轮传动装置之间。这使得其可接近性和冷却效果受到伤害。此外，其备用的结构空间也受到限制，这样，在斜坡的情况下，制动器就不能可靠地保证使重车辆停车。

本发明的基本任务是创造一种紧凑的、对于径向柱塞马达响应速度快的流体静力式机械齿轮传动装置及其制动装置，这种装置也适用于重型车辆。

这一任务是通过权利要求1的特征来完成的。

在本发明的齿轮传动装置中，采用一径向柱塞马达来实现轴向较短的结构长度。大扭矩的慢速径向柱塞马达以其运行平稳性好而表现出众。此外，用于控制的液压阀以节省空间的方式在液压端盖中整体形成。这样就可使通向制动器和径向柱塞马达的连接导管较短，从而改善动作特性。

当在一制动导管中的压力超过一预定值（10个大气压较为适宜）时制动器自动开启，而当该压力通过降低到该值以下时，则由弹簧力将其闭合，也就是说通过制动阀的调节制动器一开启，供液管便与径向柱塞马达接通，而在制动器闭合之前，供液管闭合。为了使制动器不会过

载，在制动导管中设置一减压阀，其将最大压力限制在一允许值，大约为20大气压。

使制动器速开缓闭是有利的。为此，在制动管路中设置一个在压力方向开启的第一节流止回阀。这样，制动器通过止回功能迅速加压，而去负荷时的压力经过节流缓慢地下降。

该制动器通常用作停车制动器。可以将其设计成多片式制动器或形状适宜的制动器。形状适宜的停车制动器在轴向上和径向上都只占用一个很小的结构空间，因为这种制动器是通过形状吻合来获得制动力。即使对于载重车辆，也可以通过选择具有长寿命和高强度的材料来实现小结构空间。关闭制动器所用的弹簧和液压装置，例如制动活塞，只需要为提供接合或脱离力而设置，而不需要提供较大的停车力。

适宜的是，具有形状配合元件的制动器的两部分位于一压力室内，其中轴向可移动的第二部分设置在与齿轮传动装置的旋转轴同轴的一制动活塞上。该制动活塞通过弹簧加压的端部密封地从压力室中引出，并直接或通过径向柱塞马达的一缸罩将所述第二部分形状适宜地与太阳轮轴连接。可以选择制动活塞和弹簧的尺寸，使它们位于控制盖中。

按照另一种建议，弹簧通过一用于支撑径向柱塞马达的轴承支撑在轮毂支架上。这样就可以减小这种支撑的成本和结构空间。

这种齿轮传动装置具有一种液压制动功能用以补充机械作用的制动器，只要压力一落到一预定的压力值（例如10个大气压）以下，制动阀就封闭径向柱塞马达的回油路。当一供液管中的压力升高到该值之上时，则通过一第二节流止回阀将制动阀换到这样一个位置，在该位置，回油通道被重新打开，同时断开制动功能。限压阀保护供液管，使其不会过压。它们应该连接在制动阀与径向柱塞马达之间。

为了能够在多个速度范围内以不同的转矩驱动车轮马达，设置一工作容积转换阀，其可断开一用于径向柱塞马达的若干缸的进油通路，并将该通路的马达侧部分与一回油管连接。径向柱塞马达的吸入容积由于这种作用而减小，在液压泵的泵送容积不变的情况下，其结果是，减小了转矩，却得到了相应的较高的转速。

在说明书和权利要求书中描述了许多相互关联的特征。熟悉本领域的人员会根据本发明要解决的问题一个一个地研究这些结合的特征，并进一步总结出有意义的组合。

附图描述了本发明的一实施例。

图1是具有一共轭的制动器的履带车辆的齿轮传动装置的一横剖面；

图2以放大的比例示出了图1中的部分II的细节；

图3是一幅液压线路图。

履带式车辆的纵向上一般带有履带，或称之为链条，其由行走轮引导，并由齿轮传动装置经过链轮驱动。所述行走轮和齿轮传动装置支撑并固定在车辆框架的一支架上。

齿轮传动装置基本上由一轮毂支架1、一流体静力柱塞马达、一行星传动装置4和一轮毂3构成，轮毂支架1通过一个形状相配合的传动装置连接部分41固定在车辆框架的支架上，所述流体静力柱塞马达为一径向柱塞马达5，其带有一用于液压连接的端盖2和用于控制径向柱塞马达5和一制动器7的阀。轮毂3、制动器7和径向柱塞马达5绕一旋转轴线6旋转。

轮毂3具有一带螺栓孔9的轮凸缘8，以便固定一轮缘或一链轮，该链轮与一履带式车辆的履带式链条相啮合。轮毂3借助于两个彼此挨靠的窄车轮轴承10支撑在轮毂支架1上的一轴颈12上，轴承10本身沿轴向支撑在一凸缘11上。一转动环密封14密封轮毂3与轮毂支架1之间的间隙。由于车轮轴承10的直径较小，所以也可以在小直径上密封该间隙，这样就可减小转动环密封14的摩擦损失和磨损。相反方向上的轮毂3的前侧由一轮毂盖13所封闭，该轮毂盖13通过螺栓45连接在轮毂3上。

轮毂支架1借助于一传动装置连接部分41固定或螺栓连接在车辆框架的支架上。轮毂支架与传动装置连接部分41构成一部件，在该部件的外周壁上形成一个或若干隔板44，例如通过锻接、浇铸联结或焊接形成。隔板44终止于一凸缘42。该凸缘平行于旋转轴线6延伸，在轴线方向上完全或部分与轮毂3、径向柱塞马达5和带有制动器7的控制盖2重叠。它离旋转轴6的径向距离使链轮可以在轮凸缘8上自由旋转。适宜的是，齿轮传动装置和传动装置连接部分41安装在由链条或履带所包围的空间内。为此设置了螺栓孔43。在一种轮式车辆中，轮毂支架1固定或铰接在车辆的轴上。

径向柱塞马达5，一种低转速高转矩的所谓慢转子，具有一固定的曲线环25，该环借助于螺栓45夹在轮毂支架1和盖2之间。盖2包围着一带有控制通道24的阀壳23，控制通道24由阀活塞22所控制。一个未示出的控制装置（通常为一微处理器）产生控制信号。轮毂支架1像钟一样罩住径向柱塞马达5和盖2。一个端盖18封闭轮毂支架1和阀壳23的开口侧。

一旋转缸罩26在曲线环25上运行，看不见的径向活塞在缸罩中于可接通的缸70或缸71内移动。缸罩26借助于一轴承28（一圆锥滚柱轴承）在轴向和径向上支撑在轮毂支架1上。

径向活塞通过压力介质加压时，缸罩26借助于一同步齿轮31驱动一太阳轮轴30，一太阳轮29不可转动地设在太阳轮轴30上，例如通过切削或无切削的方式在太阳轮轴30上形成太阳轮29。太阳轮29与行星齿轮33啮合。这些行星齿轮借助于行星齿轮轴承37支撑在一行星支架35的行星轴颈36上，行星齿轮轴承37为滚动轴承。行星齿轮33与一不可转动地连接在轮毂3上的内齿轮34啮合。行星传动装置4是一种所谓固定式传动装置，即，行星支架35本身并不旋转，而是通过一种形状适宜的连接件40保持在一附件38上，该附件装在轮毂支架1的轴颈12内。

太阳轮轴30的一侧通过缸罩26和轴承28支撑在轮毂支架1内，其另一端通过一止推轴承32支撑在轮毂盖13上。另一滚动轴承39使太阳轮29和太阳轮轴30相对行星支架35运行。

这种齿轮传动装置采用一形状适宜的制动器7作为停车制动器。因此，只需很小的空间就可得到很大的停车力。但从原理上讲，采用一多片式制动器也是可行的。带有共轭件46的制动器7的第一部分16不可转动地固定在盖18的一柱塞19上。带有共轭件46的制动器7的与第一部分16配合的第二部分17不可转动地装在一制动活塞15上，而制动活塞15直接或通过缸罩26将第二部分17与太阳轮轴30连接。一个或多个弹簧20将制动活塞15压向关闭方向。这些在轴向上的弹簧通过缸罩26支撑在轴承28上，该轴承同时也用于支撑缸罩26。制动器7可以设置在一压力室21内，制动活塞15的弹簧加压端密封地从压力室21中伸出。当压力室21中提供压力时，制动活塞15抵抗弹簧20的力向后退，制动器7开启。

齿轮传动装置具有两条供液管路53、54，它们根据径向柱塞马达5的旋转方向通过一换向阀47加压。换向阀47相应地具有三个开关位置，一

个用于前进的前进位置48，一个中间位置和一个用于倒车的倒车位置50。由于倒车的控制与前进的控制相当，因此在本实施例中仅对前进进行描述。

在中间位置49，供液管53和54与回油口52连接，而进油口51关闭，因此，齿轮传动装置的液压系统中无压力。当换向阀47换到前进位置48时，供液管54加压，而供液管53与回油口52连接。

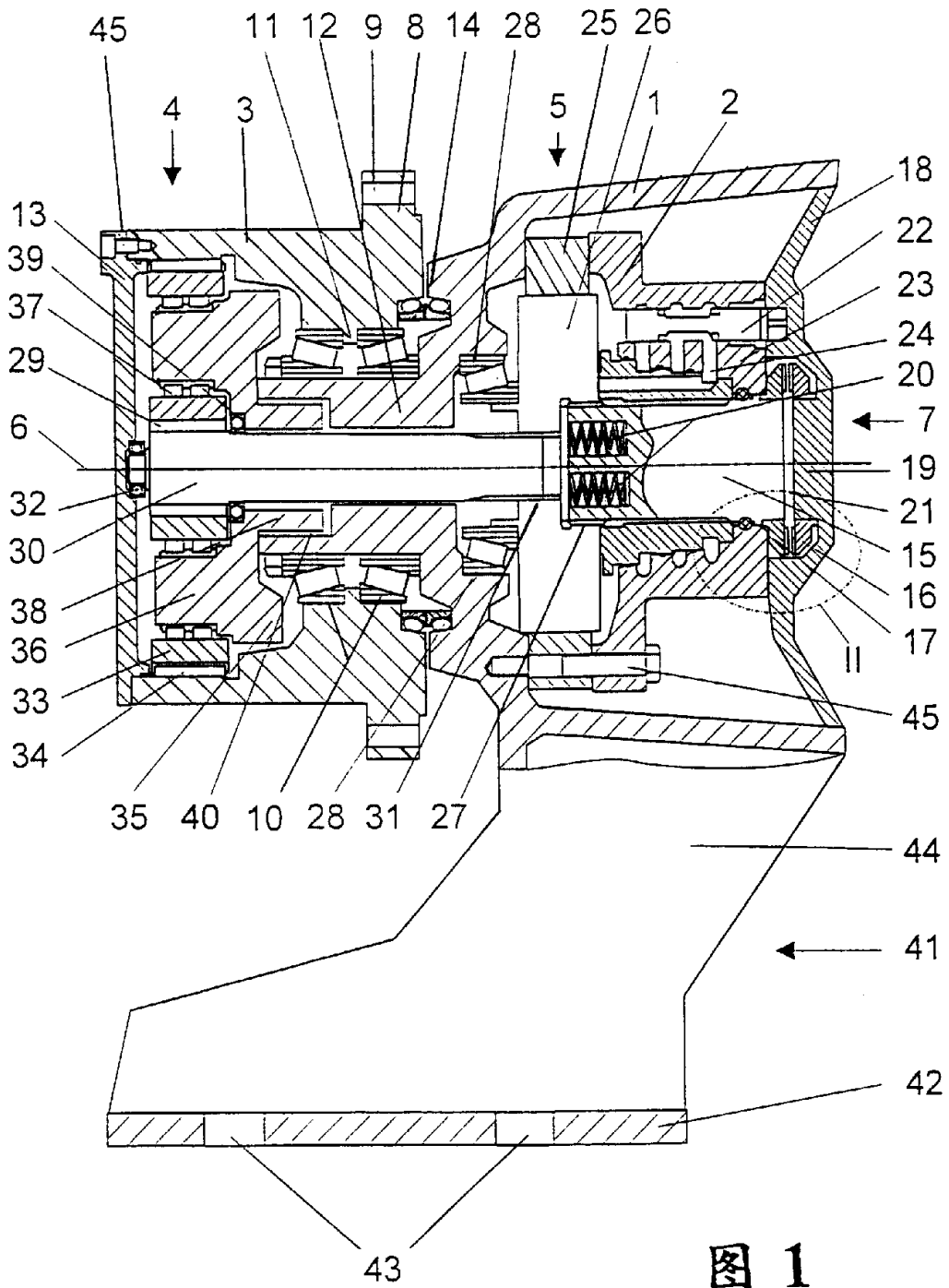
从供液管54分出一制动导管55，在该管中设有一减压阀56和一第一节流止回阀。减压阀56限制制动导管55中的压力，使制动器7不会由于过压而损坏。此外，第一节流止回阀57的作用是，当一给定的压力克服弹簧20所加的偏压时立刻使制动器迅速打开，但是却使其缓慢地闭合，因为制动导管55中的压力经过第一节流止回阀57的节流缓慢地卸压。

用一个制动阀58实现流体静力制动功能，因为在制动位置61，将径向柱塞马达与回油口52连接的供液管54截止，止回阀67断开进、回油口的连接。这样，径向柱塞马达5抵抗限压安全阀63所限制的一反压工作。

流体静力制动作用一直作用到供液管53中的压力超过预定的制动压力，例如10个大气压，并且制动阀58换到前进位置59。这样就形成了径向柱塞马达5经过供液管54返回回油口52的返程，从而结束制动功能。

从供液管53和54分出通向径向柱塞马达的若干液压缸70的管路，这些管路由一工作容积开关阀64控制。在一低档位置，可接通的缸70与其它缸71并联，因此，这时径向柱塞马达5的吸入容积最大，但转速范围最小。当工作容积开关阀64通过一控制导管69接通到一高档位时，可接通的缸70的进、回油侧与回油口52接通，并截断供液管53的输入。可接通的缸70以并联马达符号示出。液压介质从回油口52重新回到图中未示出的液压泵。卸压介质积蓄到一贮液槽68中，并返回到泵中。

说明书附图



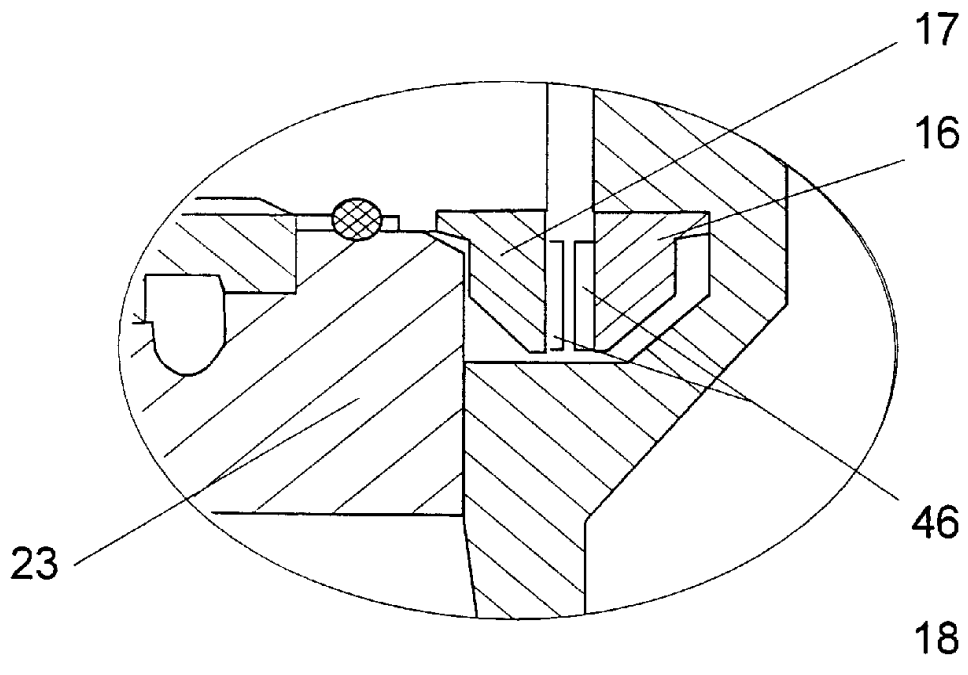


图 2

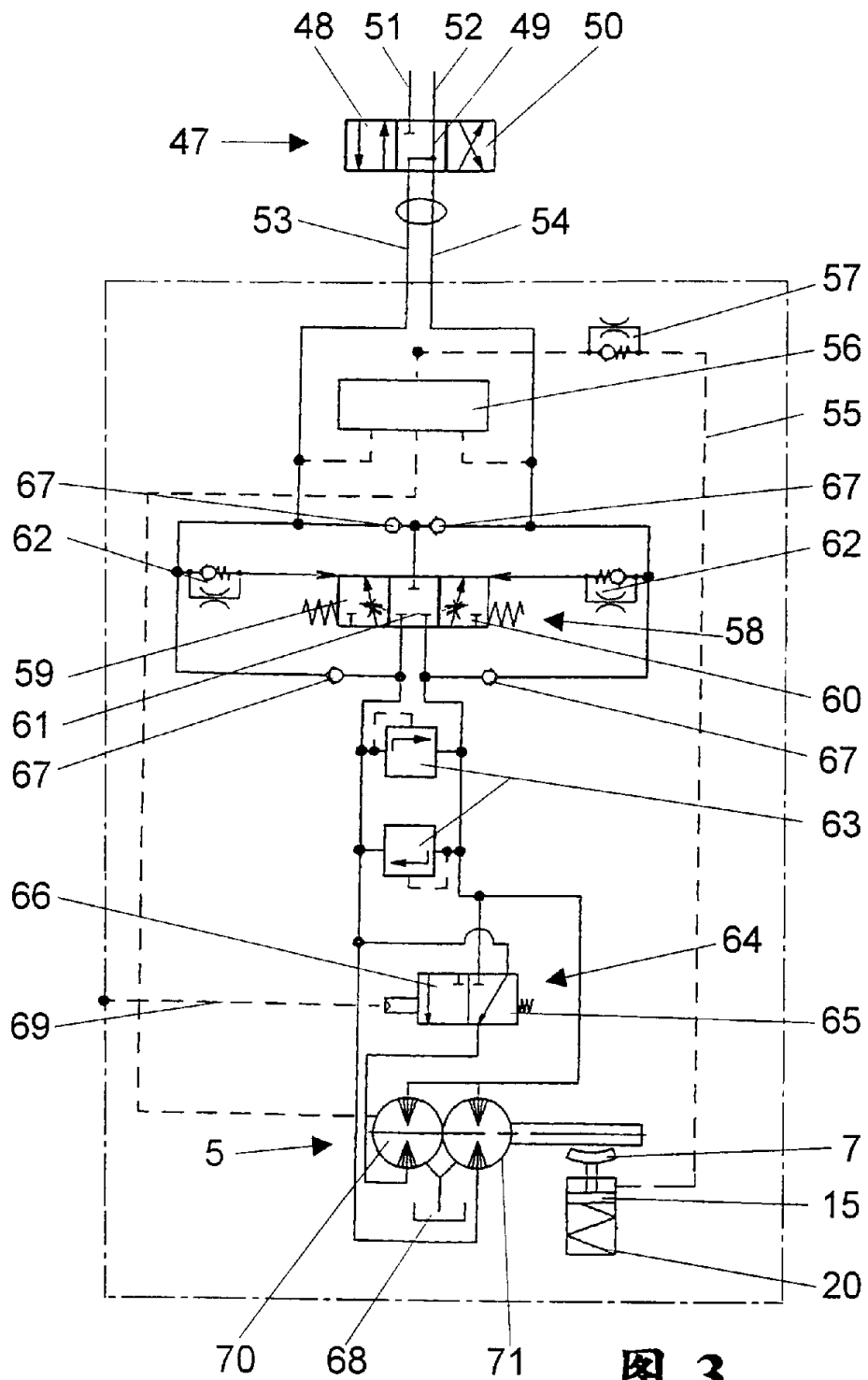


图 3