



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92104067.9

[51] Int.Cl⁵

F16D 55/00

[43] 公开日 1992 年 12 月 16 日

[22] 申请日 92.5.22

[30] 优先权

[32] 91.5.22 [33] US [31] 704,586

[71] 申请人 联合信号股份有限公司

地址 美国新泽西州

[72] 发明人 阿利斯泰尔·戈登·泰恩

[74] 专利代理机构 上海专利事务所

代理人 万 一

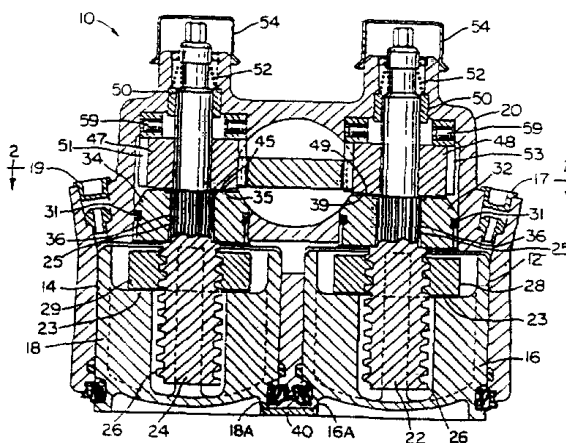
F16D 65/16

说明书页数: 9 附图页数: 9

[54] 发明名称 带有动力驱动的整体停车机构的圆盘制动器

[57] 摘要

带有动力驱动的整体停车机构的圆盘制动器包括具有螺杆部件和螺母调整机构的双活塞圆盘制动器。双活塞可以由液压操作的齿条和齿轮停车机构机械地推动用于停车制动。齿条和齿轮停车机构可以设置在卡钳壳体内,且将齿条设置在装在螺杆部件上的传动齿轮之间,或者齿条可以纵向地装在两传动齿轮的同一侧。传动齿轮上有可与螺杆凸缘上的棘齿相啮合棘齿,在释放状态下凸缘棘齿的高度决定着圆盘制动器的制动片的运转间隙。



<30>

权 利 要 求 书

1. 一种带有用于推动一制动片的动力传动制动机构的圆盘制动器(10、106、108、206)，它包括一帶有缸筒(12,14)的制动器壳体(20,220)，缸筒中设置有活塞(16,18,216,218)，所述动力传动制动机构用来推动所述活塞(16,18;216,218)和制动片，以施加制动作用，制动机构包括一与齿轮(47,48;247,248)啮合的动力传动的齿条(80,280)，还有包括一可由所述齿轮(47,48;247,248)转动的、且其上装有助于与所述活塞(16,18;216,218)相啮合的螺母(28,29;228,229)的螺杆(22,24;222,224)的装置，这样，所述齿条(180,280)的移动会使齿轮(47,48;247,248)转动和螺杆(22,24;222,224)装置工作，于是螺母(28,29;228,229)使活塞(16,18;216,218)和制动片移动，以达到施加制动作用。

2. 如权利要求1所述的圆盘制动器，其特征在于，齿条80是正交于所述圆盘制动器(10,106,108)的纵向轴线设置的。

3. 如权利要求1所述的圆盘制动器，其特征在于，活塞(16,18;216,218)包括一用于容纳所述螺母(28,29;228,229)的内孔，和二对(23,23;27,27)向所述内孔内径向延伸的筋板(23,27)。

4. 如权利要求3所述的圆盘制动器，其特征在于，一对(23,23)筋板(23)与所述螺母的径向表面啮合，另一对筋板(27,27)的每一筋板(27)延伸入螺母(28,29)的一径向槽口(21)内以阻止螺母转动。

5. 如权利要求1所述的圆盘制动器，其特征在于，齿条(80,280)上装有密封件(82,84;282)，并且是装在一壳体(20,220)内，齿条(80,280)将壳体分成为两个压力腔(86,88;286,288)。

6. 如权利要求1所述的圆盘制动器，其特征在于，进一步包括一第二螺杆部件(24,224)，一第二活塞(18,218)，齿轮(48,248)和

缸筒(14)，这样，所述齿条(80,280)用于推动每一个活塞(16,18; 216,218)以施加停车作用。

7. 如权利要求 6 所述的圆盘制动器，其特征在于，所述齿条(80)设置在所述螺杆部件(22,24)之间，齿条(80)的移动使各螺杆部件(22,24)以相反的方向转动。

8. 如权利要求 6 所述的圆盘制动器，其特征在于，齿条(280)设置成以其一侧的齿(281)与两个齿轮(247,248)相啮合。

9. 如权利要求 1 所述的圆盘制动器，其特征在于，齿轮(47,48; 247,248)的一端表面上有棘齿(45,49)，螺杆装置(22,24;222,224)在其与齿轮棘齿相对的表面上有棘齿(39,35)，齿轮和螺杆装置的棘齿(45,49;39,35)相啮合时就会使所述螺杆装置(22,24;222,224)转动和所述螺母(28,29;228,229)的移动。

10. 如权利要求 9 所述的圆盘制动器，其特征在于，所述螺杆装置(22,24;222,224)上的棘齿(39,35)有一预定高度(B)，这一高度决定着所述圆盘制动器(10,106,108,206)的运转间隙。

带有动力驱动的整体停车机构的圆盘制动器

本发明总的来说涉及一种圆盘制动器，特别涉及一种有操纵用于停车制动作用的圆盘制动器的齿条和齿轮机构的圆盘制动器。

圆盘制动器通常有一个液压操纵的活塞，此活塞能够将所联接的一制动片推靠到转轮的表面上，由于反作用，转轮使制动器卡钳向相反的方向运动，并使另一制动片与转轮的另一表面进入啮合。为实现圆盘制动器活塞的调整和补偿制动片的磨损，至今已有许多设计结构被推出，其共同点是使活塞从相联接的卡钳缸筒渐渐地向外伸出，以使制动片能紧密地贴靠在转轮上。已有设计已提出了用液压或弹簧操纵的圆盘制动器调整机构，这类机构用多种部件和设计结构来实现调整操纵。人们非常希望这种调整机构也能用于停车制动。已有的采用螺杆和螺母组合件的圆盘制动器调整器结构也可以将这类调整机构用于停车制动。但是，最好是利用尽可能简单的调整机构，以使调整和停车制动作用都非常可靠。

本发明提出一种以前用于车辆转向的齿条和齿轮机构的独特组合，与一个螺杆和螺母机构相配用，用以实现圆盘制动器的制动作用。本发明包括一个有一用于移动制动片的动力传动制动机构的圆盘制动器，还包括一带有一个其中装有一活塞的缸筒的制动器座、以及用于为施加制动作用而移动所述活塞和制动片的所述动力传动制动机构，该制动机构包括一啮合于一齿轮的动力传动的齿条，还有，包括一可以由所述齿轮转动的且其上配有一个与所述活塞相啮合的螺母的螺杆的装置，这样，所述齿条的移动会使齿轮转动和螺杆装置工作，于是螺母使活塞和制动片移动，以实现制动作用。

现结合表示出两个实施例的各附图对本发明作详细叙述。

图 1 是包括本发明的一个双缸筒圆盘制动器的仰视剖视图；

图 2 是沿图 1 中线 2—2 的一个剖视图；

图 3 是沿图 2 中线 3—3 的剖视图；

图 4 是活塞、螺母和螺杆的视图；

图 5 是本发明的传动齿轮和螺杆凸缘的立体视图；

图 6 是传动齿轮和螺杆凸缘的齿的局部放大视图；

图 7 是本发明的第二实施例的剖视图；

图 8 是沿图 7 中线 8—8 的剖视图；

图 9 是图 8 中的圆盘制动器的仰视图；

图 10 是一个包括本发明的圆盘制动器的制动液压回路图；

图 11 是另一个包括本发明的圆盘制动器的制动液压回路图。

为了使用常用圆盘制动器卡钳来实现一辆装有圆盘制动器的车的停车制动，必须或者将所有圆盘制动器用于停车，或者在一对圆盘制动器上施加一夹紧力，且这一夹紧力要大于从常用制动器系统能得到的夹紧力。如果必须用动力辅助停车，例如中型和重型卡车就是这种情况，那么一种可用的能源可以是一个由常用制动系统或动力转向系统来保持于充压状态的液压蓄能器，或是任何另一种能源，诸如反锁制动系统。系统内蓄积的压力通常不足以使得通过使用常用圆盘制动器活塞能产生所需要的停车力。

本发明通过提供一双筒型圆盘制动器提出了对以上问题的解决办法，它利用一齿条和齿轮制动机构的一单独液压活塞来转动一螺杆，此螺杆对装在每一常用活塞内的一螺母施加推力。参见图 1，本发明的圆盘制动器总地以标号 10 表示，圆盘制动器包括双联的缸筒 12 和 14，每一缸筒中分别有活塞 16 和 18。从暂时用可拆下的塞件 17 和 19 封住的开口进来的液压使车辆驾驶员能够用活塞实现常用的制动。这在已有技术中是众所周知的。卡座或称之为制动器壳

体 20 还有位于阶梯孔 12 和 14 中的一对螺杆 22、24。每一螺杆的一端有螺纹 26，相对于螺母 28、29 的螺纹，螺纹 26 的螺旋角较小，这样，一旦实现了停车制动螺杆和螺帽就不能逆转。螺杆 22 和 24 上分别装有法兰 32、34，它们是通过其上的花键 36 与螺杆上的花键 25 相啮合来与各自的螺杆不可相对转动地接合。应该清楚地理解，法兰 32 和 34 可以是可从各自螺杆 22、24 上拆下来的零件，也可以与各自的螺杆制成一体。用常规的冷锻粗工艺可以将法兰制成为螺杆的一构成部分，即制成带有凸缘的螺杆。螺杆凸缘 32 如图 5 所示，它有设置在表面 38 上的径向棘齿 39，棘齿 39 与传动活塞 48 的对应形状的棘齿 49 相啮合(参见图 5 和图 6)，这样，传动活塞 48 向一个方向的转动会使螺杆凸缘 32 和螺杆 22 向同一方向转动。每一螺杆 22、24 设置在各自的阶梯孔中，以其与各自的活塞 16、18 相反的那一端支承在轴承 50 内，并由定位弹簧 52 推向一端。螺杆 22、24 延伸至壳体之外，并用盖帽 54 盖住，阻止污染物进入各自的阶梯孔。每一盖帽 54 都可以拆下，以便于在更换圆盘制动器的制动片时或者如果液压释放系统发生故障时能够用手操动和释放螺杆。传动齿轮 47、48 每一个都低靠在推力轴承 59 上，传动齿轮 47 有圆周向的轮齿 51，而传动齿轮 48 有圆周向的轮齿 53(见图 5)。壳体有正交于图 3 所示的螺杆纵向轴线 A—A 设置的横向孔 70(参见图 2)，孔 70 中装有齿条 80，其齿 81、83 分别与传动齿轮的齿 51、53 相啮合。齿条部件 80 包括一其上装有密封件 82、84 的活塞，它与孔 70 一起形成一施加制动作用的压力腔 86 和一释放压力腔 88。孔 70 的端部 71 用密封件 75 封闭。

活塞 16 和 18 分别如图 4 所示那样，与各自的螺母 28、29 相接合，每一活塞有两对径向延伸和轴向偏置的筋板 23 和 27。筋板 23 径向地向内延伸，并靠到各自的螺母 28、29 的沿径向延伸的端面上(见图 1)。筋板 27 径向地向内延伸并插在螺母上的槽口 21 内，这

样，每一螺母和活塞就不能相对转动地接合在一起。筋板 27 是以一定的间隙插入槽口 21 内，这样，即使活塞和螺母之间有某种程度的对不准，也不会妨碍螺母和螺杆之间的正确啮合。

参见图 1，活塞 16、18 在壳体 20 内的安装方向是这样的，即，把筋板 23 置于缸筒 12、14 内。图 1、3 和 4A 示出了一定位键 40，它是用于确保活塞的初始对准和不会转动。键 40 有卡在活塞上的槽口 16A 和 18A 中的两臂 41，以阻止活塞在各自螺母移位过程中产生相对转动。

参见图 10，其中示出了与本发明的圆盘制动器一起使用的一个新颖的制动回路。回路 99 包括制动器踏板 100，它用于操作施压装置或主控缸 102，主控缸 102 通过管路 104 连接于按本发明制造的圆盘制动器 106 和 108。回路 99 包括由电动机 99 驱动的泵 107，以便将油压输送至蓄能器 103，并通过管路 110 和 111 输至各齿条和齿轮施压腔 86（见图 2）。每一释放压力腔 88 连接于释压管路 112，管路 112 又通过管路 114、115 和 119 通向液压油箱 116。油泵 109 可以是一个用于车辆动力转向系统、常用制动系统、或一自适应制动系统的泵，并由压力开关 118 来操纵。因此，就有必要确保当泵用于一不同的功能诸如动力转向时它不能把液压输送到圆盘制动器。管路 110 和 115 连通于由停车开关 121 操纵的三位电磁阀 120。图中的电磁阀 120 表示在一个“不工作”位置，在这一位置上，泵 107 产生的液压不能传递到圆盘制动器 106、108 中，但从各自的齿条和齿轮释压腔 88 返回的液压能自由地通过管路 112、114 和 119 与油箱 116 相连通。用停车开关可以使电磁阀移位，将连接 122 接通，可用于实现停车制动作用，或将连接 124 接通，将使液压释放和停车制动作用结束。管路 114 上有一平衡阀或称为防复合阀 130，该阀有一能接受从主控缸 102 通过先导连接 133 传来的液压的弹簧偏置的活塞 132。活塞 132 的另一侧接受从管路 114 来的在腔 135 内的液压，腔

135 根据活塞 132 的位置可以与管路 115 相通，也通过管路 130 上的单向阀 117 与管路 115 相连接。

为实现常用制动作用和停车制动作用，本发明的圆盘制动器 106、108 和制动回路 99 应操纵如下：如果车辆驾驶员需要实现常用制动作用，他可踩下制动踏板 100，它操作主控缸 102，主控缸通过管路 104 将液压传递到圆盘制动器 106 和 108。圆盘制动器 106、108（对应于圆盘制动器 10）从原先由进口塞件 17、19 盖着的开口接受液压制动压力（见图 1），于是液压把活塞 16、18 向外推至进入与一没表示出来的内侧制动片相啮合，制动片靠到一个未表示的转子上运动，由于反作用，制动器壳体向相反方向运动，使未表示出来的外侧制动垫进入与转子的另一侧相啮合。车辆驾驶员释放制动踏板就将结束这一常用制动作用。

如果车辆驾驶员需要实现停车制动作用，他可操纵停车开关 121，此开关使电磁阀动作，使连接 122 接通，使从蓄能器 103 和/或泵 107 来的液压得以通过管路 110、111 传递到圆盘制动器的施压腔 86。同时，在回油压力腔 88 内的液压流体被允许通过管路 112 和 114 流动到腔 135，在其中液压推动弹簧偏置的活塞 132 并与管路 115、119 和油箱 116 相连通。液压传递到每一施压腔 86 使每一齿条部件 80 向下运动（见图 2），从而使传动活塞 47、48 转动。驱动活塞 47 和 48 每一个都有各自的与螺杆凸缘 32、34 的棘齿 39、35 相啮合的齿轮棘齿 45、49（见图 1）。由于传动齿轮 47、48 是以相反方向转动，所联结的齿轮棘齿和在螺杆凸缘上的对应棘齿是右旋和左旋的，所以所产生的螺杆 22、24 的转动将使各自的活塞产生相应的移动。参见图 6，传动活塞 48 朝箭头 D 方向的转动将通过棘齿 49 与棘齿 39 的啮合使螺杆凸缘 32 转动。随着螺杆凸缘 32 转动，与之接合的螺杆也转动并使螺母 28 移动。螺母 28 是沿着螺纹 26 移动，从而使活塞 16 向外移动靠到联结的制动片上。并且壳体也由于反作用

运动。传动齿轮 47、螺杆凸缘 34、螺杆 24、螺母 29 和活塞 18 也以相同的方式工作。由于各螺杆和螺母的螺纹之间的连接是不可逆的，当壳体已被施加了停车制动作用时，制动器就不会放开或逆转，除非用回路 99 操作。当车辆驾驶员想要释放停车制动机构时，他可操作停车开关 121 使连接 124 接通，于是存在管路 110 内的液压通过管路 115 和/或管路 131 传递到腔 135、进而管路 114 和各释放压力腔 88，而此时施加制动压力腔 86 处于通过管路 111 和 119 与油箱 116 相通的状态。由于有单向阀 117 设置在旁通管路 131 上，停车制动机构储存压力（来自蓄能器 131 和/或油泵 107）的释放可以通过管路 110、阀 120 和管路 115 传递到管路 114，而不受阀 130 的活塞 132 的任何限制。随着释放压力腔 88 得到液压以及施加制动压力腔 86 与油箱 116 连通，各齿条 80 向上向图 2 所示的位置移动，使传动活塞向相反方向运动，从而使制动片从转轮上松开。随着传动齿轮 48 转动而释放停车制动作用，这一传动齿轮向图 6 中箭头 F 方向转动，这将使螺杆凸缘 32 作相对转动，因为各制动片的停车夹紧力都提供一反作用力，这一反作用力会将各螺母、螺杆和螺杆凸缘偏压向传动齿轮。但是，随着停车夹紧力被释放，传动齿轮 48 逐渐地向箭头 S 方向运动（见图 6），轴向地离开螺杆凸缘 32，因此棘齿 49 可以滑过对应的棘齿 39，棘齿 49 最终可能脱离螺杆凸缘 32 的棘齿 39。这样，正是用尺寸 B 表示的齿的高度提供了圆盘制动器的运转间隙，即制动片与转轮之间的间隙。根据制动片表面的磨损、夹紧力、和运转间隙以及在退回释放阶段为释放夹紧力和保持运转间隙所需的一个量，螺母将已沿着各自的螺杆被向前推，这样，螺母和活塞就保持在相对于螺杆调整了的一个位置上。

为了阻止在车辆驾驶员在释放停车制动作用的同时，又把他的脚踏在制动器踏板 100 上实现常用制动作用的情况下停车制动机构出现超调，每一螺杆凸缘 32、34 上都装有一密封件 31，密封件 31

封住各自的阶梯孔，这样阶梯孔内得到的常用制动压力就施加在各活塞和螺杆凸缘上，从而保持螺杆凸缘上的棘齿与齿轮上的棘齿相啮合，而使螺杆转动。这样，各传动齿轮和螺杆凸缘的棘齿就通过驾驶员施加的常用制动液压而被液压地加载，因此，传动齿轮不会过早地与各自的螺杆凸缘脱开。

为了限制正在施加常用制动压力时施加停车制动夹紧力，回路 99 的管路 114、115 中装有一平衡阀或称为防复合阀 130。这将能防止常用液压制动压力和停车机构夹紧载荷施加过度，而一旦施加过渡可能损坏圆盘制动器。当在停车制动机构起作用期间车辆驾驶员施加常用液压制动作用时，常用制动压力从主控缸 102 通过先导管路 133 传递到阀 130 的腔 137。这将使活塞 132 滑过管路 115 的开口，并限制从释放压力腔 88 流向油箱 116 的油流。结果是，只有到释放压力腔 88 和腔 135 内建立起足够的压力、使阀 130 的活塞 132 移动过释放管路 115 的开口、并允许释放压力腔内的液压与油箱 116 相通时，通过管路 110、111 输送到圆盘制动器的施加制动压力腔 86 的储存液压才能移动相联接的齿条 80。这导致要从通过管路 110 和 111 输送的停车制动作用压力中减去由车辆驾驶员通过主控缸产生的常用制动压力。因此，阀 130 可以防止常用制动作用压力和停车制动作用压力相复合，而一旦出现这种复合就会损坏圆盘制动器 106,108。

由于停车制动器机构均匀地作用在圆盘制动器的制动片上，这种制动器适于作为一种紧急制动器，而且不会由于施加不对称载荷而加速壳体的过早失效。同样，用于停车制动作用的夹紧力或制动力比常用制动夹紧力大，但不需要任何更高的液压。由于螺杆和螺母之间的不可逆螺纹连接，停车制动可以通过液压的作用来施加和释放，但在停车方式或释放方式中都不需要压力保持。另外，当常用制动器失灵时，可以施加或释放停车制动器机构，如上所述，可

以防止超调和载荷复合。

参见图 7 至图 9,它显示了本发明的第二个实施例。停车制动机构基本上与以上所揭示的相同,只是这一机构的齿条和齿轮部分设置成两个传动齿轮向相同方向转动。转动方向相同的传动齿轮 247、248 的优点是,为了螺杆 222、224 向同一方向同步地推动活塞 216、218,不再需要左旋和右旋部件,缸筒 270 内有由装有密封件 282 的齿条活塞头 286 分割而成的释放压力腔 288 和施加制动压力腔 286。齿条 280 有一列与传动齿轮 247、248 啮合的单面齿 281。除了为实现传动齿轮 247、248 的同向转动而如上设置的齿条 280 之外,圆盘制动器 206 的全部其它方面与圆盘制动器 10、106 和 108 相同。

参见图 11,制动回路 300 有许多与制动回路 99 中所示的相同的元件和连接,而且它们用和图 10 中相同的数字来标识。如上所述,泵 107 通过管路 110 连接于蓄能器 103,也连接于管路 111,以便将施加制动的压力传送至制动器 106、108。释放管路 112 连接于管路 114、119,用以使油液流回油箱 116。开关 121 连接于一可以使二通电磁阀 324 延时动作的可调时间继电器 350,第二个二通电磁阀 320 直接连接于开关 121。先导连接 333 将施压装置或称为主控缸 102 的输出连接于减压阀 330。为安全目的,二通电磁阀 320 和 324 每一个都是由弹簧偏置于图中所示的自动防止故障施压方式。因此,如果车辆的电气系统中发生故障,二通电磁阀 320 和 324 将使停车制动器对车辆施加制动。

为实现常用制动作用,制动器的工作情况与上述图 10 的情况相同。

在车辆行驶时,每一电磁阀 320、324 都被激励而滑向图 11 中的右边,这样释放管路 114 就与管路 111 $\wedge$ 相通,后者又与管路 319 和油箱 116 相通。充有液压的管路 110 是被电磁阀 324 的激励后的位置隔离于制动器。施加制动管路 111 通过被激励的电磁阀 320 与

管路 119 和油箱 116 相通。可变延时器装置 350 连接于每一电磁阀 320、324, 并可以独立地对各阀实行不同的延时。当车辆驾驶员想要施加停车制动作用时, 他就触发停车开关 121, 此开关使每一电磁阀暂时的退激, 于是他们滑回到图 11 所示的位置。这就允许管路 110 中的液压通过管路 111A 和 111 与圆盘制动器 106、108 相通, 并如上述那样使停车制动器机构起作用。减压阀 330 仅允许一个预定大小的制动液压输送到施压管路 111A 和 111。如果驾驶员施加停车制动时车辆正在跑, 那么可以再激励电磁阀 324, 于是将停车制动器隔离于油泵 109 和蓄能器 103。如果车辆驾驶员在施加停车制动之前或之后关闭车辆的发动机, 电磁阀 324 就将保持于退激状态或被退激, 以此再施加液压给施加制动管路 111。因此, 回路可以配置成若车辆发动机不开动起来停车制动器就不会释放。当车辆驾驶员在起动车辆发动机后想要释放圆盘制动器 106、108 时, he 可以把开关 121 拨动到不起作用的位置, 这使电磁阀 320 移动到激励位置, 这样压力管路 110 就通过被退激的电磁阀 324 与供油管路 111A 和释放管路 114 相连通, 与此同时施加制动管路 111 通过被激励的电磁阀 320 与释放管路 119 和油箱 116 相通。在一段足够制动器 106, 108 完全释放的适当时间之后, 可变延时器 350 使电磁阀 324 激励, 于是制动器 106、108 被隔离于高压供油管路 110。

减压阀 330 提供和图 10 中所示的阀 130 一样的防复合功能。如果车辆驾驶员踩下了制动器踏板 100, 使主控缸 102 中产生了压力, 这一压力就通过先导管路 333 传送到减压阀 330, 因此被传送到管路 110 的任何压力都将被相应地降低, 从而防止损坏圆盘制动器。减压阀 330 能够有效地从通过管路 110、111A 和 111 传送的停车制动作用压力中减去由车辆驾驶员通过主控缸 102 提供的常用制动压力。

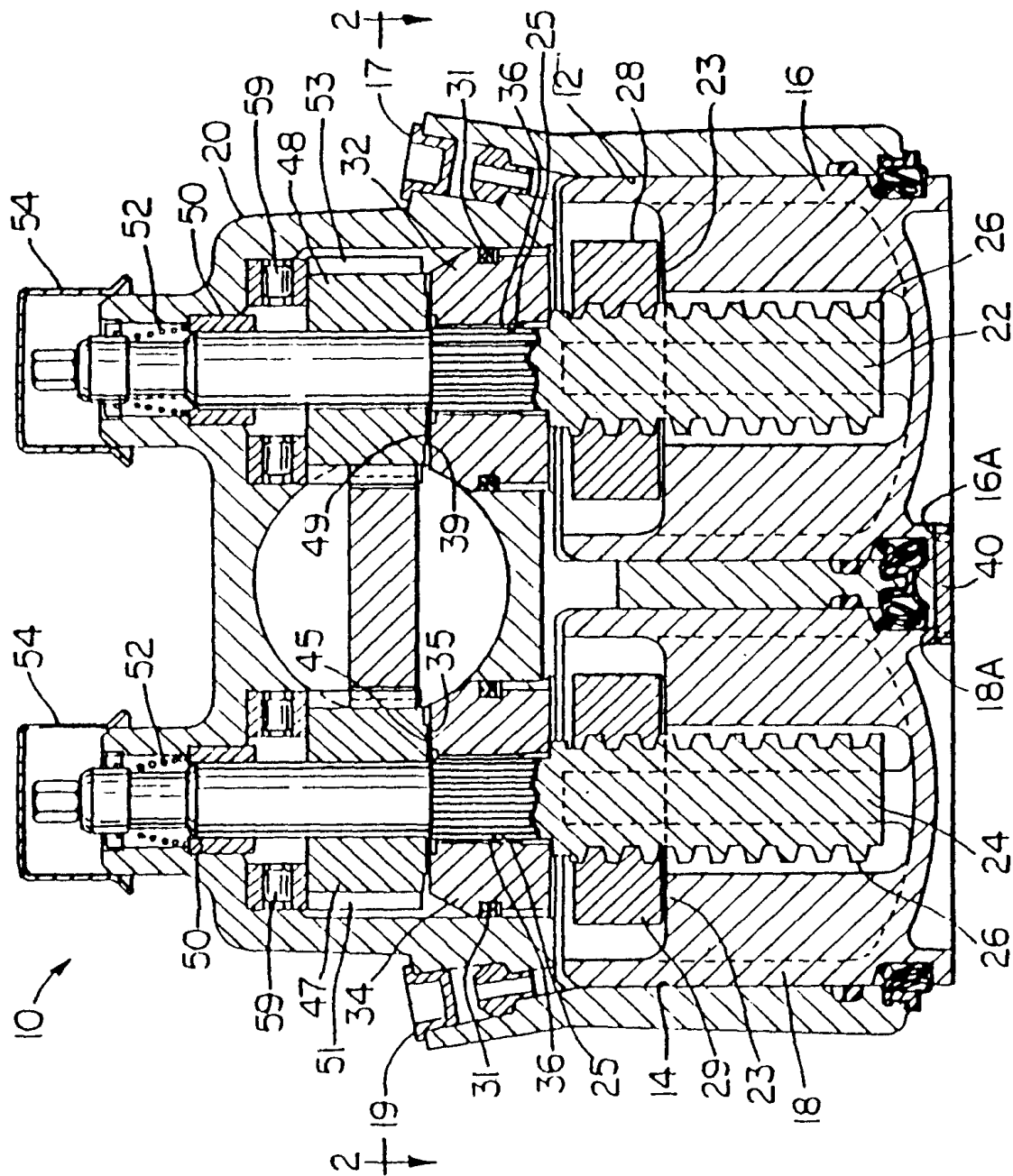


图 1

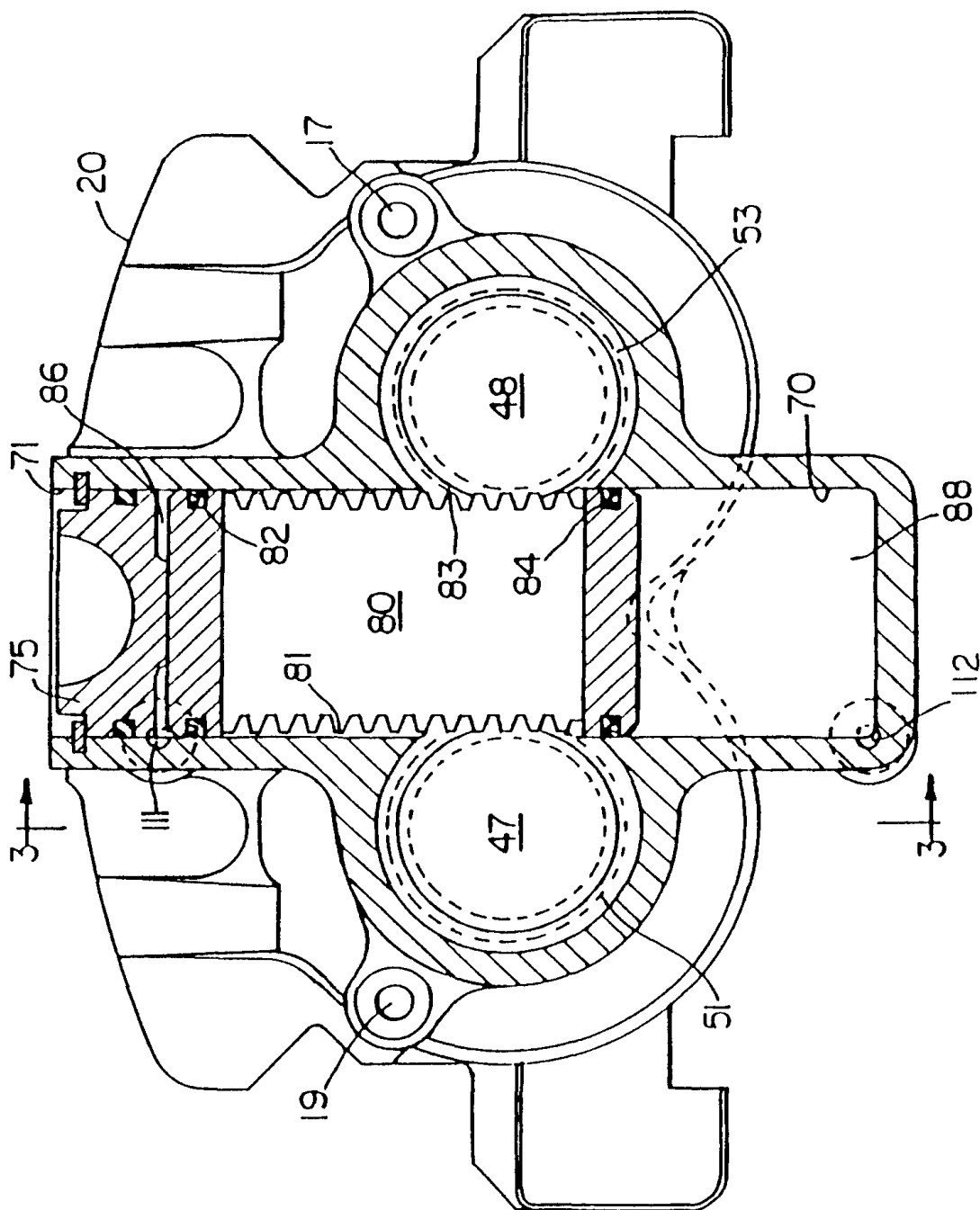


图 2

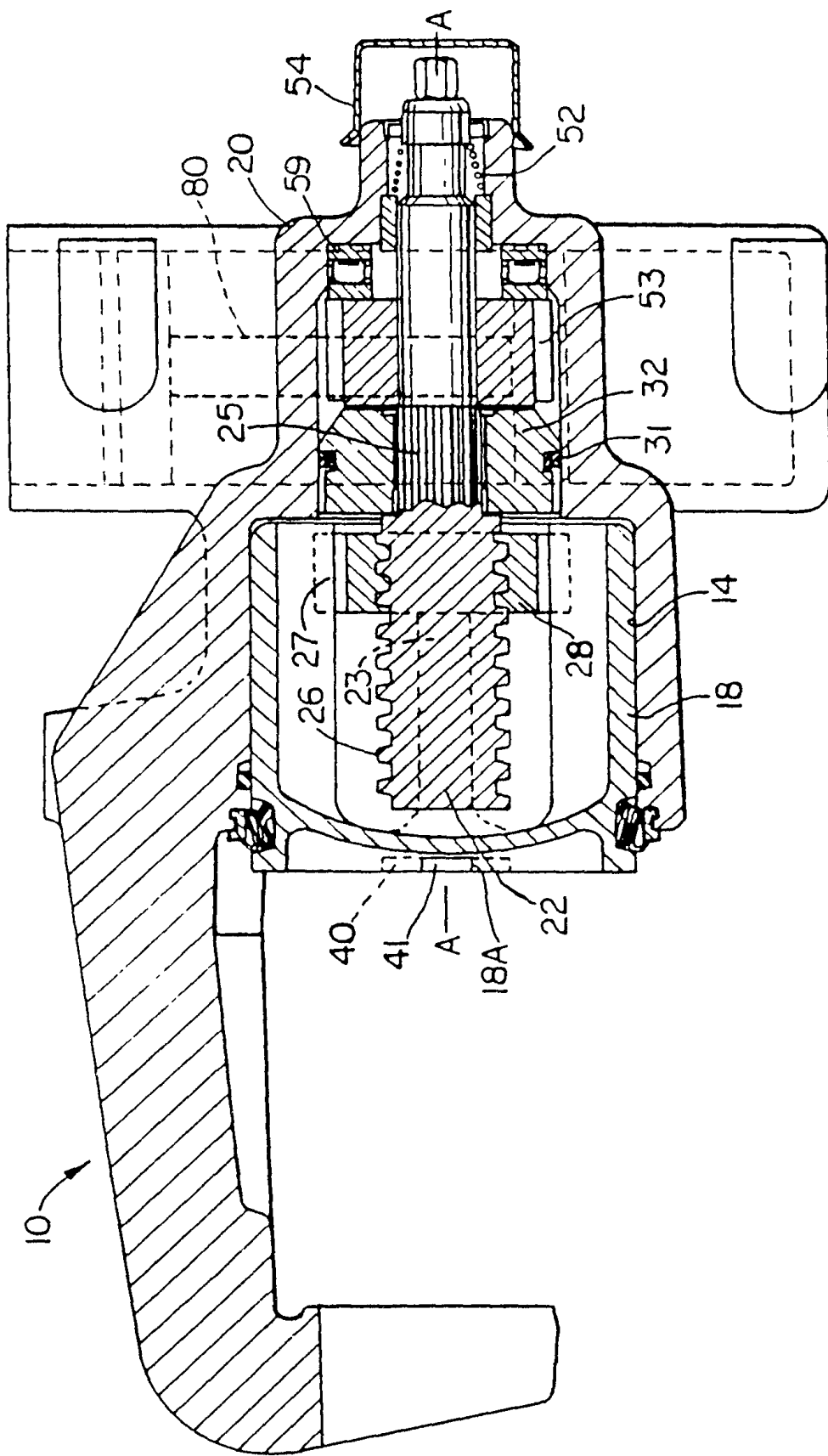


图 3

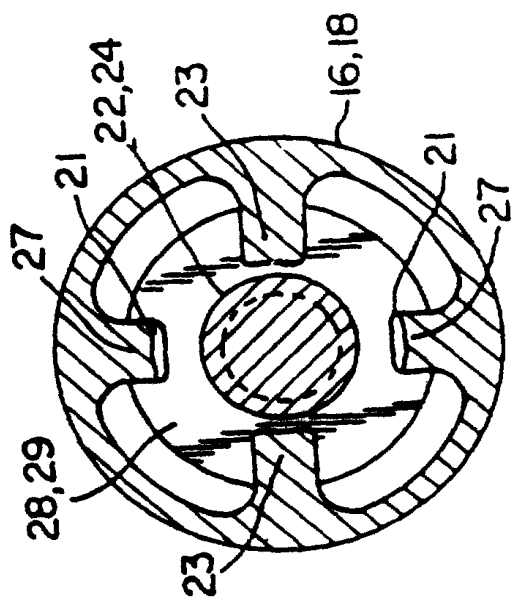


图 4

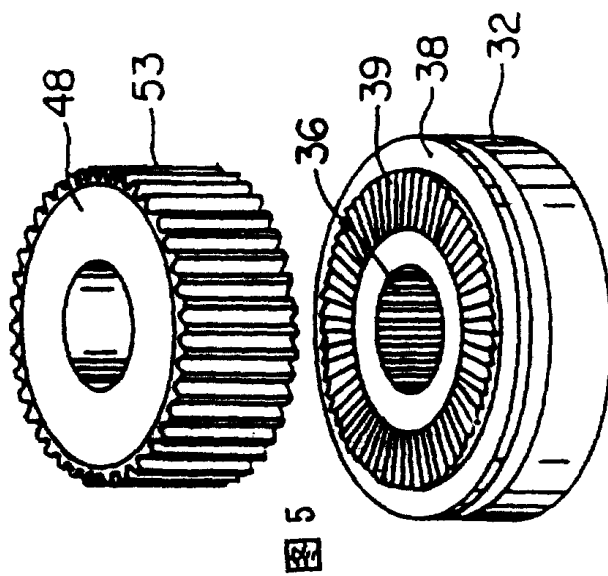


图 5

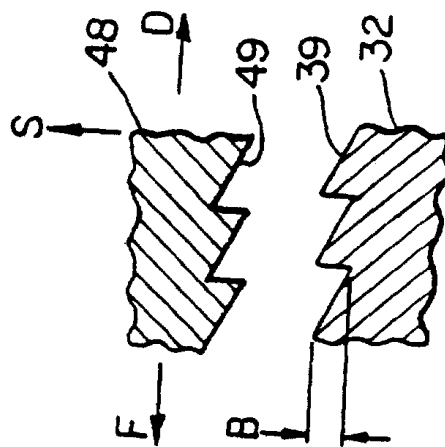


图 6

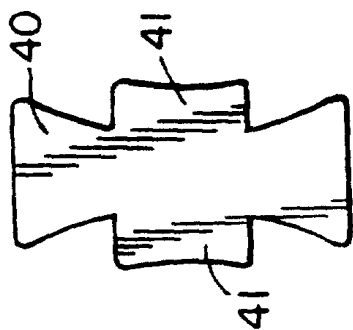


图 4A

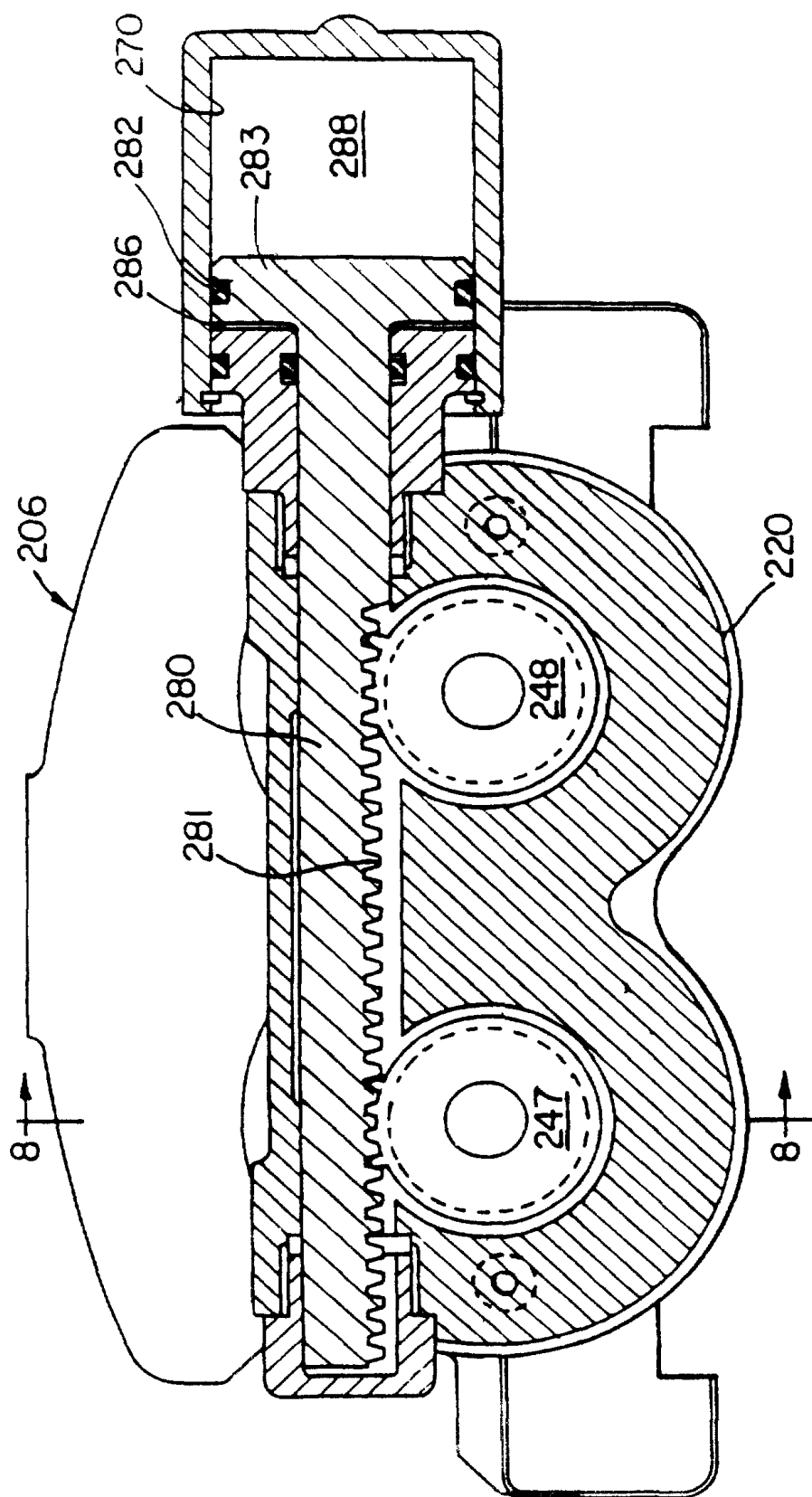


图 7

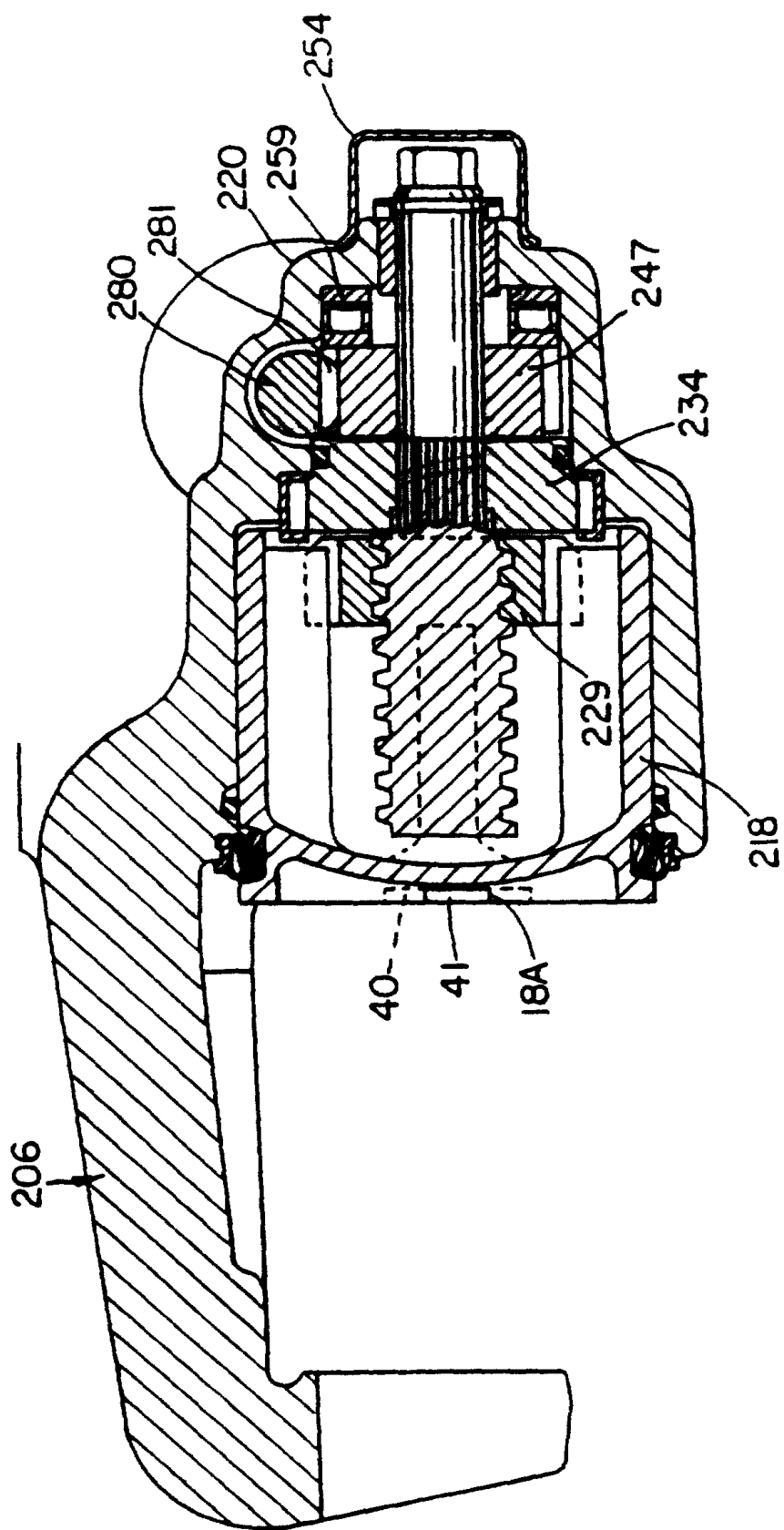


图 8

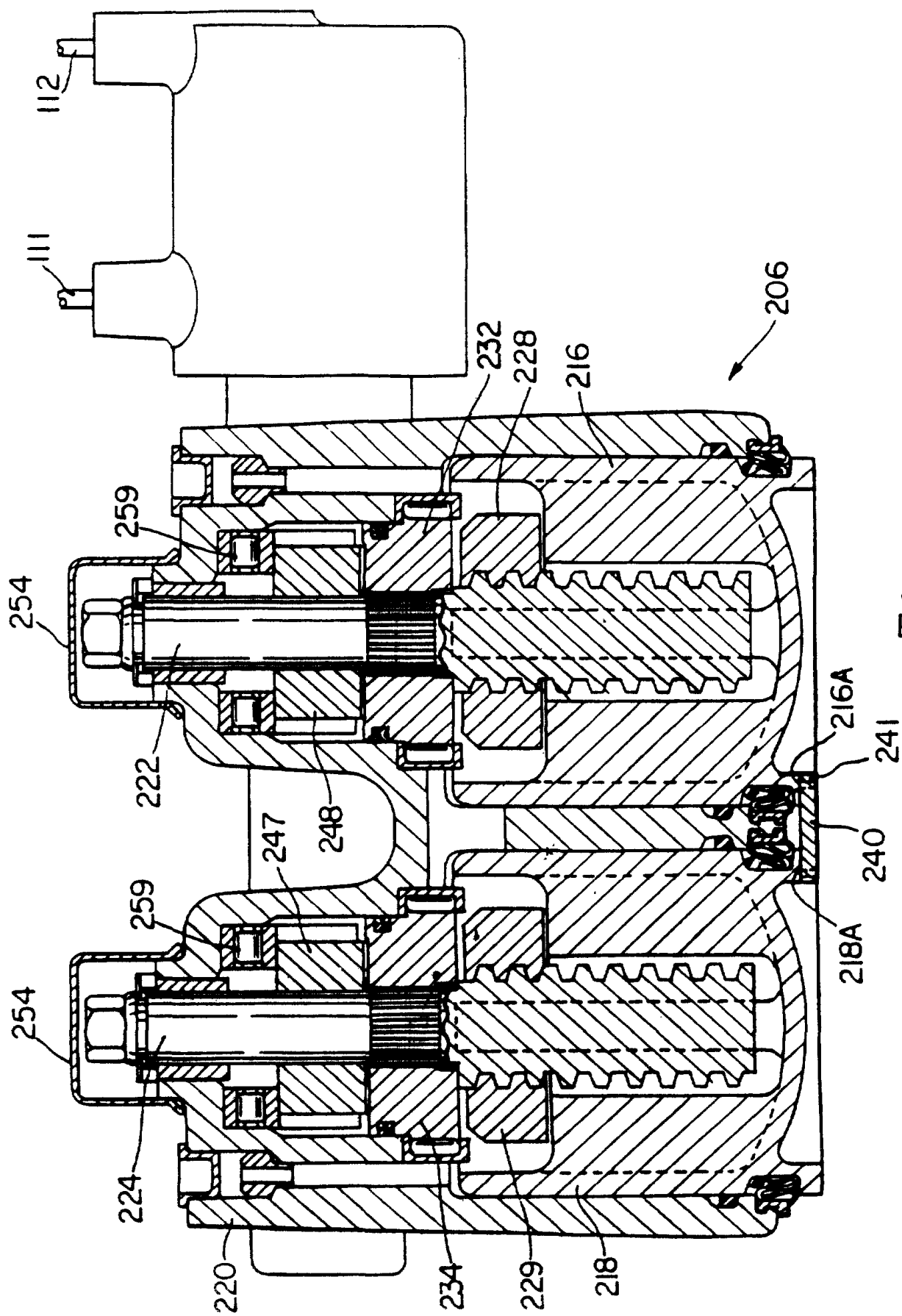


图 9

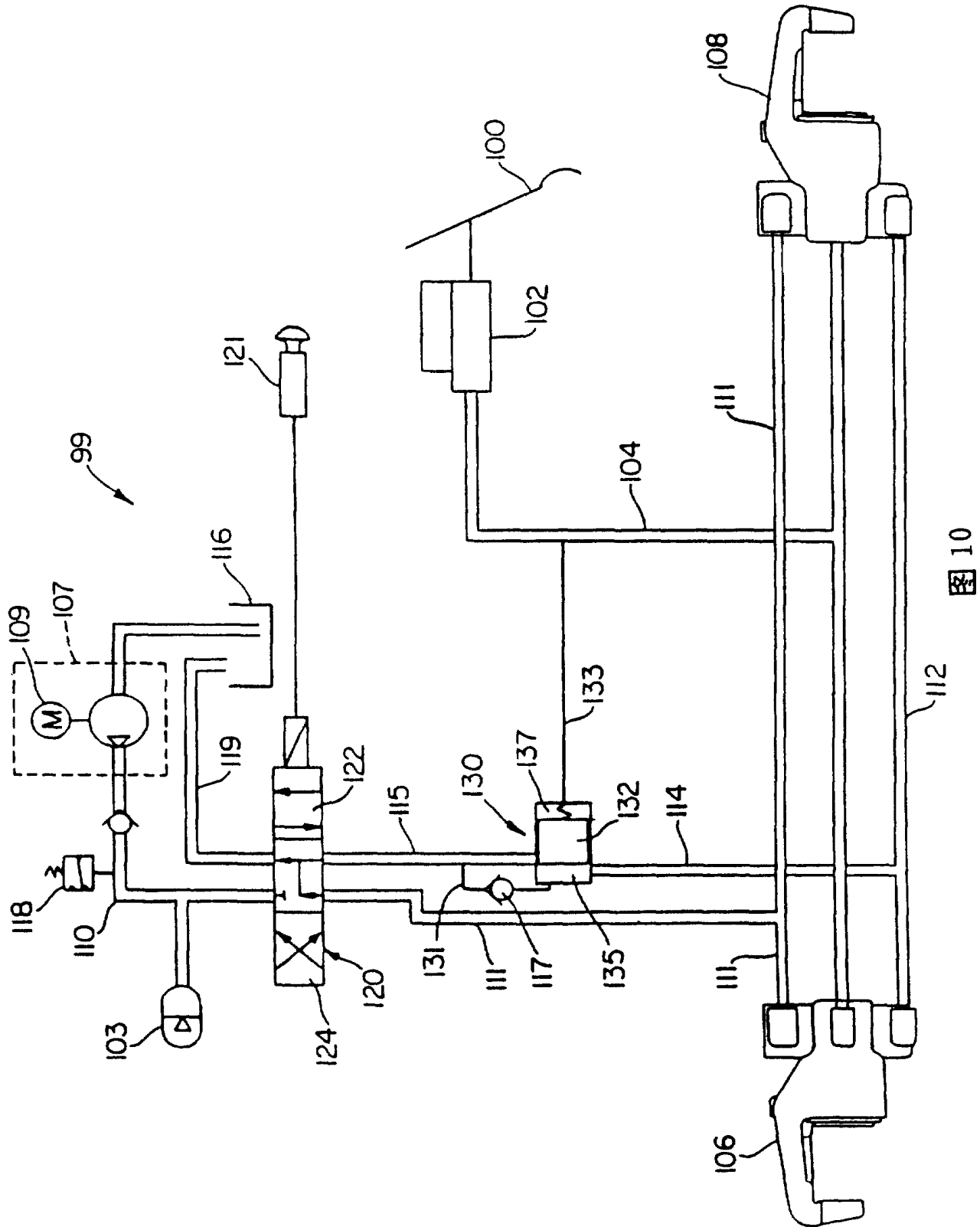


图 10

