[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
E02F 9/22
E02F 9/24

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95195290.0

[43]公开日 1997 年 9 月 3 日

[11] 公开号 CN 1158649A

[22]申请日 95.8.3

[30]优先权

[32]94.8.5 [33]JP[31]184492/94

[86]国际申请 PCT/JP95/01545 95.8.3

[87]国际公布 WO96/04431 日 96.2.15

[85]进入国家阶段日期 97.3.27

[71]申请人 株式会社小松制作所

地址 日本东京

[72]发明人 堀秀司 唐镰忠雄

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

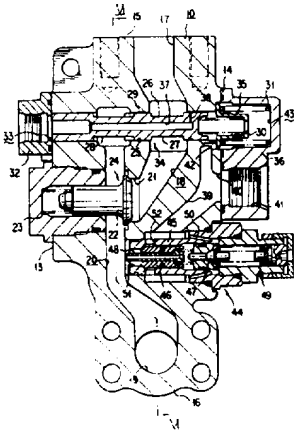
代理人 杨 梧

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 15 页

[54]发明名称 工作机防脱落阀装置

[57]摘要

一种工作机防脱落阀装置，包括与一开口在液压缸侧安装面（11）上的液压缸口（19）连通的液压缸侧通道（20）、其中有一与方向控制阀口（17）连通的方向控制阀侧通道（18）的一阀体（10）、该阀体（10）中用来防止受压油从液压缸侧通道（20）进入方向控制阀侧通道（18）的一止回阀（24）、该阀体（10）中通常关闭方向控制阀侧通道（18）与液压缸侧通道（20）之间的连通、而在收到外部信号时建立该连通的一流率控制阀（34）以及该阀体（10）中用来释放液压缸侧通道（20）中的高压的一安全阀（44）。该止回阀（24）、流率控制阀（34）和安全阀（44）设置在与液压缸侧安装面（11）平行的同一平面中。



# 权　利　要　求　书

1. 一种工作机防脱落阀装置，其特征在于，其包括有:

一与一通向液压缸侧安装面的液压缸口连通的液压缸侧通道;

具有一与一方向控制阀口连通的方向控制阀侧通道的一阀体;

设置在所述阀体中、用来防止压力流体从所述液压缸侧通道流入所述方向控制阀侧通道的一止回阀;

设置在所述阀体中、通常阻断所述方向控制阀侧通道与所述液压缸侧通道之间的连通、并响应外部信号而建立所述连通的一流率控制阀;

设置在所述阀体中、用来释放所述液压缸侧通道中的压力的一安全阀;

所述止回阀、所述流率控制阀和所述安全阀设置在一与所述液压缸侧安装面大致平行的给定平面中。

2. 按照权利要求 1 所述的工作机防脱落阀装置，其特征在于，所述流率控制阀结构作成: 一滑阀插入在一滑阀孔中而可于其中在一连通位置与一阻断位置之间滑动; 所述滑阀可在若干弹簧作用下保持在所述阻断位置，而所述滑阀可在引导流体压力作用下被推到所述连通位置; 所述各弹簧设定成: 当所述引导流体压力较低时，所述滑阀相对所述引导液压的变化产生较大的位移量，而当所述引导流体压力超过一预定值时，所述滑阀相对所述引导压力的变化产生较小的位移量。

3. 按照权利要求 1 所述的工作机防脱落阀装置，其特征在于，所述流率控制阀结构作成: 一滑阀插入在一滑阀孔中，所述滑阀形成有一锥座部，从而所述方向控制阀侧通道与所述液压缸侧通道之间的连通被阻断。

# 说　明　书

## 工作机防脱落阀装置

本发明涉及一种工作机防脱落阀装置。更确切说，本发明涉及在用于把压力流体供给操作液压挖土机之类建筑机械中的工作机部件的液压缸的液压回路失灵时防止该工作机任一部件脱落的工作机防脱落阀装置。

一般来说，现有液压挖土机的结构如下：一车辆上有一用转臂式液压缸装在该车辆上而可上下摆动的转臂，该转臂有一用臂式液压缸装在其上而可上下摆动的臂，臂上连接有一可摆动的挖斗。

在这类液压挖土机中把液压泵的受压液体送到各液压缸的液压管路在液压泵排液管路中设有转臂的方向控制阀、臂的方向控制阀和挖斗的方向控制阀。这些方向控制阀都构作成可来回转换，从而开通或关闭把受控受压液体送到转臂式液压缸、臂式液压缸和挖斗液压缸的控制通道与液压泵排液管路之间的通路，从而控制各液压缸的伸缩运动而控制转臂、臂和挖斗的摆动。

这类液压管路中的每一液压缸中都有一保持压力生成室，该室中根据转臂、臂或挖斗的重量之类外部载荷而建立起保持压力。这类保持压力生成室经一液体管道与相应方向控制阀连通，从而当相应方向控制阀设定在关闭位置时，该室用来保持该室与方向控制阀之间的液体压力大致不变而把相应转臂、臂或挖斗保持在预定位置上。若连接在某一方向控制阀与相应液压缸的保持压力生成室之间的液体管道在把转臂、臂或挖斗保持在一定位置上时损坏，保持压力生成室中的保持压力就会下降，从而该液压缸在外部负载作用下缩入，从而造成受其支撑的转臂、臂或挖斗突然脱落。

为了在液压挖土机工作时防止保持压力生成室中的保持压力下降，日本未审查实用新型公开文本 No.Sho 57 - 22554 提出了一种结构，其中，连接在一方向控制阀与相应一液压缸的保持压力生成室之间的液体管道装有一由一止回阀、一流率控制阀和一安全阀构成的工作机防脱落阀装置。在这种结构中，若该液体管道损坏，止回阀可防止保持压力流出该液压缸的保持压力生成室，从而避免转臂由于液压缸在外力作用下缩进而发生突然脱落。

止回阀可让工作液体从方向控制阀流入保持压力生成室但却防止工作

液体从保持压力生成室流入方向控制阀。流率控制阀在一弹簧力作用下保持在阻断状态，而随着液压缸进行收缩时的一外部信号而转变成连通状态，从而可按照该外部信号的指令值控制从保持压力生成室流入方向控制阀的工作液体的流率。当一冲力作用在液压缸上而使保持压力生成室中的压力过高时，该安全阀用来释放该过高压力而不致损坏有关部位。

德国未审查专利公开文本 No.3239930(DE 3239930 A1)公开了这种工作机防脱落阀装置的一种安装结构。该工作机防脱落阀装置构造成在一装到一液压缸上的阀体中设置一止回阀、一流速控制阀和一安全阀。

在德国未审查专利公开文本 No.3239930 所示工作机防脱落阀装置中，该阀体有一开口在阀体的液压缸装配面上的液压缸口，安全阀设在该液压缸装配面一边。另一方面，止回阀和流率控制阀均在阀体的该液压缸装配面的反面一边。从该阀体的该装配面到所述反面的尺寸也即安全阀、止回阀和流率控制阀的装配高度稍大于安全阀的最大直径以及止回阀和流率控制阀的最大直径之和。

因此，当把工作机防脱落阀装置的阀体装到液压缸上时，所述阀体大部分从其液压缸的装配表面上突起。从而，液压缸相对液压缸装配体的摆动很可能造成阀体碰到液压缸装配体。结果液压缸的摆动量减小。

例如，在图 1 所示液压挖土机中，转臂液压缸 1 和转臂分别用销钉 4 和 5 装在车顶 3 上而可上下摆动，而工作机防脱落阀装置 6 的阀体 7 装在液压缸 1 上靠近销钉 4 的位置。如此布置时，若阀体 7 的装配高度 H1 很高，转臂式液压缸 1 向上摆动时阀体 7 会碰到车顶 3 。从而转臂式液压缸 1 的上下摆动量必定减小。

另一方面，为了尽可能增加转臂 2 的上下摆动范围，就必须增加转臂式液压缸 1 的上下摆动量。为此，现有技术采用这样一种布置，即把阀体 7 装在液压缸 1 上远离销钉 4 的位置上，而用一段管道把所述阀体的液压缸口与液压缸的一在一液压管路的固定部一边的通道连接起来，从而在液压缸 1 摆动很大时阀体 7 也不会碰到车顶 3 。由于工作机防脱落阀装置的所述阀体远离用作枢轴的销钉 4，结果是必须使用一段管道之类的复杂液压管路结构。

因此本发明的主要目的是提供一种能解决上述问题的工作机防脱落阀装置。

本发明的另一个更为具体的目的是提供一种组装后可减小其相对于液

压缸等的安装尺寸的工作机防脱落阀装置。

为实现上述和其它目的，本发明提供了一种工作机防脱落阀装置，它包括:

一与一通向液压缸侧安装面的液压缸口连通的液压缸侧通道;

一阀体，具有一与方向控制阀口连通的方向控制阀侧通道;

设置在所述阀体中用来防止压力流体从所述液压缸侧通道流入所述方向控制阀侧通道的一止回阀;

设置在所述阀体中、正常情况下阻断所述方向控制阀侧通道与所述液压缸侧通道之间的连通并响应外部信号建立所述连通的一流率控制阀;

设置在所述阀体中用来释放所述液压缸侧通道中的液压的一安全阀;

所述止回阀、所述流率控制阀和所述安全阀设置在一与所述液压缸侧安装面大致平行的平面中。

应该看到，这时所述流率控制阀最好具有这样一种结构，其中，一滑阀插装在一滑阀阀道中而可在一连通位置与一阻断位置之间滑动；所述滑阀可在若干弹簧作用下保持在所述阻断位置，且所述滑阀可在引导流体压力作用下被推到所述连通位置；所述若干弹簧设定成：在所述引导流体压力较低时，所述滑阀相对于所述引导压力的变化产生较大的移动量，而当所述引导流体压力超过某一值时，所述滑阀相对于所述引导压力的变化产生较小的移动量。

此外，所述流率控制阀也可具有这样一种结构，其中，一滑阀插装在一滑阀孔中，所述滑阀有一锥座部，从而阻断所述方向控制阀侧通道与所述液压缸侧通道之间的连通。

按照上述基本构造，应该看到，由于把所述止回阀、所述流率控制阀和所述安全阀设置在一与所述液压缸侧安装面大致平行的平面中，因此所述阀体的安装高度相应于所述止回阀、所述流率控制阀和所述安全阀的最大直径，从而该安装高度减小。

从下面详细说明以及示出本发明的一些例示性实施例的附图中可更好地理解本发明。在这里应该看到，附图所示实施例决不应看成对本发明有所限制，而只是便于本发明的说明和理解。

附图中:

图 1 简示出现有工作机防脱落阀装置装在一液压缸上;

图 2 为本发明第一实施例工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 3 为图 2 防脱落阀装置的左视图;

图 4 为图 2 防脱落阀装置的右视图;

图 5 为图 2 防脱落阀装置的俯视图;

图 6 为沿图 2 中 VI - VI 线剖取的剖视图;

图 7 示出流率控制阀的滑阀的移动距离与引导压力流体的压力之间的关系;

图 8 为本发明第一实施例的防脱落阀装置装入一液压回路中的液压管路图;

图 9 为本发明第二实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 10 为本发明第三实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 11 为本发明第四实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 12 为本发明第五实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 13 为本发明第六实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 14 为本发明第七实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图;

图 15 为本发明第八实施例的工作机防脱落阀装置的横向剖视图。

下面结合附图说明本发明合适实施例。这里应指出，以下说明中为了确保充分理解本发明而对某些部件的具体结构详情作出解释，但熟悉本技术领域的人士显然也可不用这类详尽结构实施本发明。此外，为简明起见，对公知结构的说明从略。

如图 2 到图 6 所示，阀体 10 呈长方体，包括互相相对的液压缸侧安装面 11 和侧面 12、互相相对的第一和第二表面 13 和 14，以及互相相对的第三和第四表面 15 和 16。阀体 10 的第三表面 15 上有方向控制阀口 17。阀体 10 中有一与所述方向控制阀口 17 连通的方向控制阀侧通道 18。阀体 10 的液压缸侧安装面 11 上有一与阀体 10 中的液压缸侧通道 20 连通的液压缸口 19。

上述方向控制阀侧通道 18 和上述液压缸侧通道 20 设置在与上述液压缸侧安装面 11 平行的同一平面中，并可通过一连通孔 21 互相连通。该连通孔 21 可用一阀 22 打开和关闭。一弹簧 23 沿通常关闭所述连通孔的方向用力顶住该阀 22。所述阀 22 和所述连通孔 21 构成一止回阀 24。该止回阀 24 可让工作流体从所述方向控制阀侧通道 18 流入所述液压缸侧通道 20，但防止

工作流体从液压缸侧通道 20 反向流入方向控制阀侧通道 18 。

上述阀体 10 中有一通向所述第一面 13 和所述第二面 14 的滑阀孔 25 ，它可使所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20 互相连通。所述滑阀孔 25 中插入有一可在其中滑动的滑阀 26 。

所述滑阀 26 形成有与所述方向控制阀侧通道 18 对应位置处的第一小直径部 27 、与所述液压缸侧通道 20 对应位置处的第二小直径部 28 ，在所述第一与第二小直径部 27 与 28 之间有一大直径部 29 。该滑阀 26 由第一弹簧 30 和第二弹簧 31 推向图 2 左边，从而它的一端面抵靠一塞头 32 而保持在一阻断所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20 之间的连通的位置上。一引导压力作用在滑阀 26 的所述端面上，也就是说该滑阀的一压力接受部 33 用力克服所述第一和第二弹簧 30 和 31 的推力而把所述滑阀 26 推向图 2 右边，从而，当作用在所述压力接受部上的引导压力克服所述第一和第二弹簧 30 和 31 的弹力时，图 2 中的滑阀 26 会向右移到所述第二小直径部 28 同时对着所述方向控制阀侧通道 18 和所述液压缸侧通道 20 的位置而连通这两个通道。应该看到，随着所述滑阀 26 向右移动量的变动，滑阀 26 的所述第二小直径部 28 在所述方向控制阀侧通道 18 一侧的开口面积随之变动，从而通过滑阀 26 的所述第二小直径部 28 而在所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20 之间流动的工作流体的流率也变动。从而所述滑阀孔 25 和所述滑阀 26 构成一流率控制阀 34 。

如图 2 所示，上述第一弹簧 30 设置在所述滑阀 26 的另一端面与一可动弹簧支承 35 之间。另一方面，所述第二弹簧 31 设置在所述可动弹簧支承 35 与一固定弹簧盒 36 之间。该固定弹簧盒 36 用螺栓固定在阀体 10 的上述第二面 14 上。请注意，所述第一弹簧 30 的弹力设定成比所述第二弹簧 31 的弹力小。

在上述结构中，当把引导压力从连接到所述塞头 32 上的引导管路(见图 8)施加于所述压力接受部 33 上时，所述滑阀 26 会克服所述第一弹簧 30 而向右移动。所述滑阀的移动量与该引导压力的大小成正比。若滑阀 26 的移动量超过一预定值，它的所述另一端面将抵靠所述可动弹簧支承 35 。当滑阀 26 移动到它的上述另一端面抵靠可动弹簧支承 35 时，该滑阀 26 的所述大直径部 29 仍与所述滑阀孔 25 的圆周壁接合而维持所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20 之间的阻断状态。如下文所述，应注意到，引导压

力为在液压缸进行收缩而把流体压力从所述液压缸侧通道 20 排入到所述方向控制阀侧通道 18 时产生的一控制压力。

若该引导压力从上述状态进一步提高，所述滑阀 26 将克服所述第二弹簧 31 而向右移动，从而所述大直径部 29 移出所述滑阀孔 25 而所述小直径部 28 使所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20 连通。此时，所述第二小直径部 28 对所述方向控制阀侧通道 18 的开口面积将如上所述与引导压力成比例地增加。

换言之，滑阀相对于引导压力变动的移动特性如图 7 所示呈两根阶梯形线段，包括滑阀 26 克服所述第一弹簧 30 而移动的线段 a 以及克服所述第二弹簧 31 而移动的线段 b。在图 7 所示滑阀移动特性中，线段 a 代表密封宽度保持区而线段 b 代表流率控制区。由于密封宽度(即大直径部 29 插入在滑阀孔 25 中的长度)在引导压力不起作用时可予以加大，因此可减小流体泄漏。同时，在第一弹簧 30 反作用于引导压力的线段 a 中，若使用弹力较小的弹簧 30，则相对于引导压力的压力变化滑阀 26 的移动量增大。另一方面，在弹力较大的弹簧 31 反作用于引导压力的线段 b 中，相对于引导压力的压力变化滑阀 26 的移动量减小。因此，由于无需较大地增加整个滑阀的移动距离而可加长滑阀 26 的大直径部 29 插入在滑阀孔 25 中的长度，因此可减小工作流体在滑阀孔 25 与滑阀 26 之间的微小间隙中的泄漏量而仍可在线段 b 精确地控制流率。

如图 2 所示，所述滑阀 26 的轴向上有一盲孔 37，而在其径向上有一孔 38。使用这种结构，该装置构作成：当滑阀 26 装入所述阀体 10 中后，通过把滑阀 26 向右推动到所述孔 38 通向所述固定弹簧盒 36 即可排出所述引导管路中的空气。更确切说，之所以可排出引导管路中的空气是由于下列事实：阀体 10 中有一可经一液箱口而与所述固定弹簧盒 36 的液箱侧口 41 连通的液箱通道 39，该通道 39 当右推所述滑阀 26 而使所述孔 38 通向一弹簧装入室 43 而使所述压力接受部 33 和所述塞头 32 的内部与所述液箱侧口 41 连通时而经一连通口 42 通向该固定弹簧盒 36 的所述弹簧装入室 43。

上述阀体 10 中还有一安全阀 44，从而当所述液压缸侧通道 20 中的流体压力升高而超过一安全压力时，过高压力可释放入所述液箱通道 39 中。所述安全阀 44 由一套筒 45、一主阀 46、一辅助阀 47、一管 48 等等构成。所述液压缸侧通道 20 中的流体压力通过所述管 48 作用在所述辅助阀 47 上。

辅助阀 47 在从所述液压缸侧通道引入其中的流体压力超过一相当于所述弹簧 49 的安装负荷的值时，将克服弹簧 49 的弹力而打开辅助流出口 50 。从而，从所述液压缸侧通道 20 引入的工作流体可流入所述液箱通道 39 。从而围绕所述主阀 46 产生一压差而打开主流入口 51 和主流出口 52 ，从而液压缸侧通道 20 的流体压力可释放入液箱通道 39 中。

如图 8 所示，排出的压力流体经方向控制阀 61 送至第一管道 62 和第二管道 63 。第一管道 62 接至液压缸 64 的下降侧室，而第二管道 63 接至阀体 10 的所述方向控制阀口 17 。同时，阀体 10 的所述液压缸口 19 接至所述液压缸 64 的升高侧室(即保持压力生成室)。

上述方向控制阀 61 包括中性位置 N 、升高位置 U 和下降位置 D ，并通常保持在中性位置。方向控制阀 61 由送到第一压力接受部 67 的压力流体转换到升高位置 U ，而由送到第二压力接受部 68 的压力流体转换到下降位置 D 。应该看到，引导压力经导阀 69 送到第一和第二压力接受部 67 和 68 。

上述导阀 67 设有可用操纵杆 70 操作的第一和第二减压阀部 71 和 72 。从辅助液压泵 73 流出的压力液体经第一和第二减压阀部 71 和 72 的入口侧分别流到这两阀部。分别接至第一和第二减压阀 71 和 72 的第一和第二引导管道 74 和 75 分别接到所述方向控制阀 61 的第一和第二受压部 67 和 68 。第二引导管道 75 还接到阀体 10 的所述塞头 32 。确切说，阀体 10 的所述液压缸侧安装面 11 ，如图 9 所示，用螺栓连接到所述液压缸 64 上，从而所述液压缸 19 可与所述液压缸上的口直接连通。

下面说明该装置的工作情况。

液压缸 64 的升高侧室 66 中的受压流体可从所述液压缸口 19 流入液压缸侧通道 20 ，但因所述止回阀 24 而无法流入所述方向控制阀侧通道 18 。因此，若接至所述方向控制阀口 17 的所述第二管道 63 不慎损坏，在所述升高侧室 66 中产生的相应于外部载荷的保持压力无法从所述第二管道流出。从而可防止液压挖土机的转臂、臂或挖斗突然脱落。

若用所述操纵杆 70 操纵所述第一减压阀 71 而把引导压力流体送到所述第一引导管道 74 ，所述方向控制阀 61 将取所述升高位置 U 。从而，从所述液压泵 60 排出的受压流体可从所述第二管道 63 流入所述方向控制阀口 17 ，以打开所述止回阀 24 而从所述液压缸口 19 流入液压缸 64 的所述升高侧室 66 。从而，所述下降侧室 65 中的受压液体经所述第一管道 62 和所述方向控

制阀 61 排入一液槽。

若用所述操纵杆 70 操纵所述第二减压阀 72 而把引导受压液体送到所述第二引导管道 75，所述方向控制阀 61 将取所述下降位置 D。然后，从液压泵 60 排出的受压液体被送到液压缸 64 的下降室 65。

同时，引导受压液体从阀体 10 的所述塞头 32 送到所述受压部 33 而从所述状态向右移动所述滑阀 26，从而连通所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20。从而，液压缸 64 的所述升高侧室 66 中的受压液体可经所述液压缸口 19 和所述液压缸侧通道 20 流入所述方向控制阀侧通道 18 并经所述方向控制阀口 17 和方向控制阀 61 排入液槽。

图 9 示出本发明第二实施例的装在一液压回路中的工作机防脱落阀装置。在该实施例中，安全阀 44 在阀体 10 中的位置更靠近流率控制阀 34 和方向控制阀口 17 中的后者。

图 10 示出本发明第三实施例的装在一液压回路中的工作机防脱落阀装置。在该实施例中，止回阀 24 在阀体 10 中的位置更靠近流率控制阀 34 和液压缸侧通道 20 中的后者。

图 11 示出本发明第四实施例的装在一液压回路中的工作机防脱落阀装置。在该实施例中，止回阀 24 在阀体 10 中的位置更靠近流率控制阀 34 和液压缸口 19 中的后者，而安全阀位于所述止回阀 24 与流率控制阀 34 之间。

图 12 示出本发明第五实施例的装在一液压回路中的工作机防脱落阀装置。在该实施例中，安全阀 44 在阀体 10 中的位置靠近流率控制阀口 17，而止回阀 24 位于所述安全阀 44 与流率控制阀 34 之间。

图 13 示出本发明第六实施例的装在一液压回路中的工作机防脱落阀装置。在该实施例中，止回阀 24 在阀体 10 中的位置靠近方向控制阀口 17，而安全阀 44 位于所述止回阀 24 与流率控制阀 34 之间。

上述各实施例示出了止回阀 24、流率控制阀 34 和安全阀 44 的各种布置。在图 14 所示第七实施例中，这些阀的布置同图 12，但流率控制阀 34 的构造不同。

更确切说，所述阀体 10 中有一对着所述滑阀 25 的中间孔 80。另一方面，滑阀 26 包括可开合的一锥形锥座部和一大直径部 82。该滑阀 26 可由一弹簧 83 如图所示推向左边。所述锥座部 81 可抵靠该滑阀的一通向所述方向控制阀侧通道 18 的圆周部 84，从而阻断方向控制阀侧通道 18 与所述中

间孔 80 之间的连通。此时，中间孔 80 与所述液压缸侧通道 20 之间的连通被阻断。

在上述结构中，由于所述锥座部 81 和所述圆周部 84 的抵靠部用来阻断所述方向控制阀侧通道 18 与所述液压缸侧通道 20 之间的连通，因此该抵靠部不会有液体泄漏。此外，不仅液压缸的保持压力不会漏到方向控制阀侧通道 18，而且只需使用单个弹簧 83，从而结构比图 2 简单。

尽管在上述各实施例中阀体 10 为一整件，但也可采用图 15 所示第八实施例那样的布置，即把其上装有止回阀 24、流率控制阀 34 和安全阀 44 的第一阀体 90 用螺栓 92 连接到其上有通向液压缸侧安装面 11 的液压缸口 19 的第二阀体 91 上而构成一修正阀体 10。

从如上所述本发明中可看到，由于所述止回阀 24、所述流率控制阀 34 和所述安全阀 44 位于同一高度上，因此所述阀体 10 的安装高度相当于所述止回阀 24、所述流率控制阀 34 和所述安全阀 44 中的最大直径。因此，所述阀体 10 的安装高度减小，从而即使液压缸相对液压缸安装体的摆动幅度增大，所述阀体也不会碰到所述液压缸安装体。因此，只要把所述阀体 10 装到所述液压缸上，就可增加所述液压缸的摆动量并简化该装置的整个结构及其安装操作。

此外，所述流率控制阀 34 构作成其工作特性可用其中的所述滑阀的位移与引导压力的变化之间的关系表征，该关系呈两根阶梯形线段。从而，所述滑阀移动的初始时段由密封宽度保持区表征，随后的滑阀移动范围由流率控制区表征。从而，该装置不仅可减小泄漏，而且可精确控制流率。

尽管以上结合一些例示性实施例说明了本发明，但本领域技术人员显然可看出，在本发明精神和范围内可对之作出种种改动或增减。因此应该看到，本发明不限于上述本发明的具体实施例，而是包括所有在该范围内作出的具有后附权利要求限定的特征的可能实施例及其所有相当物。

图 1

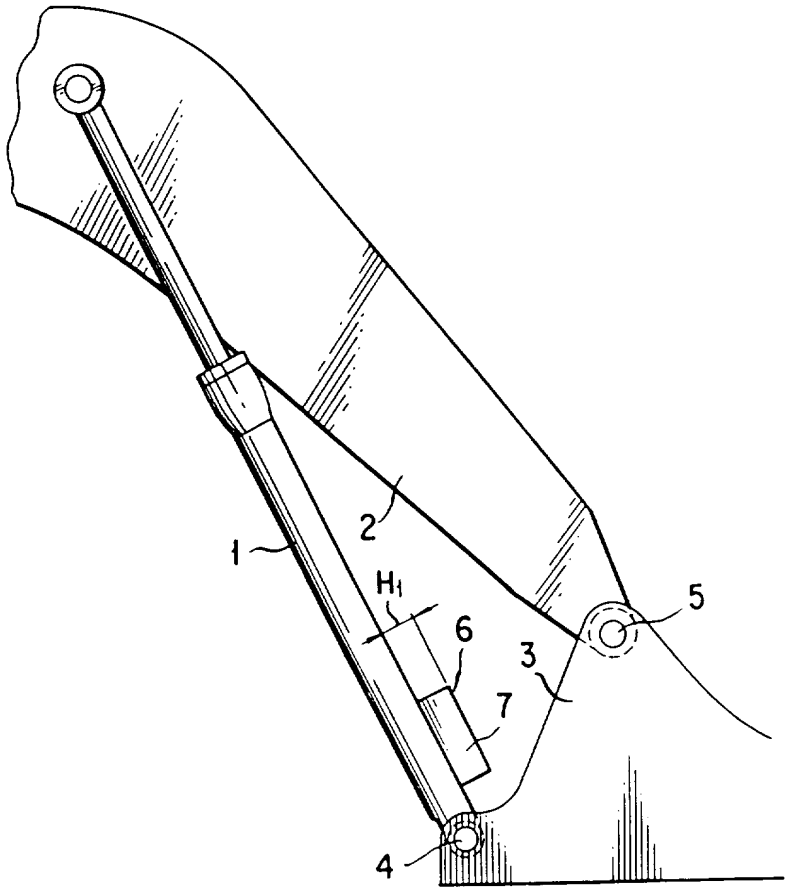


图 2

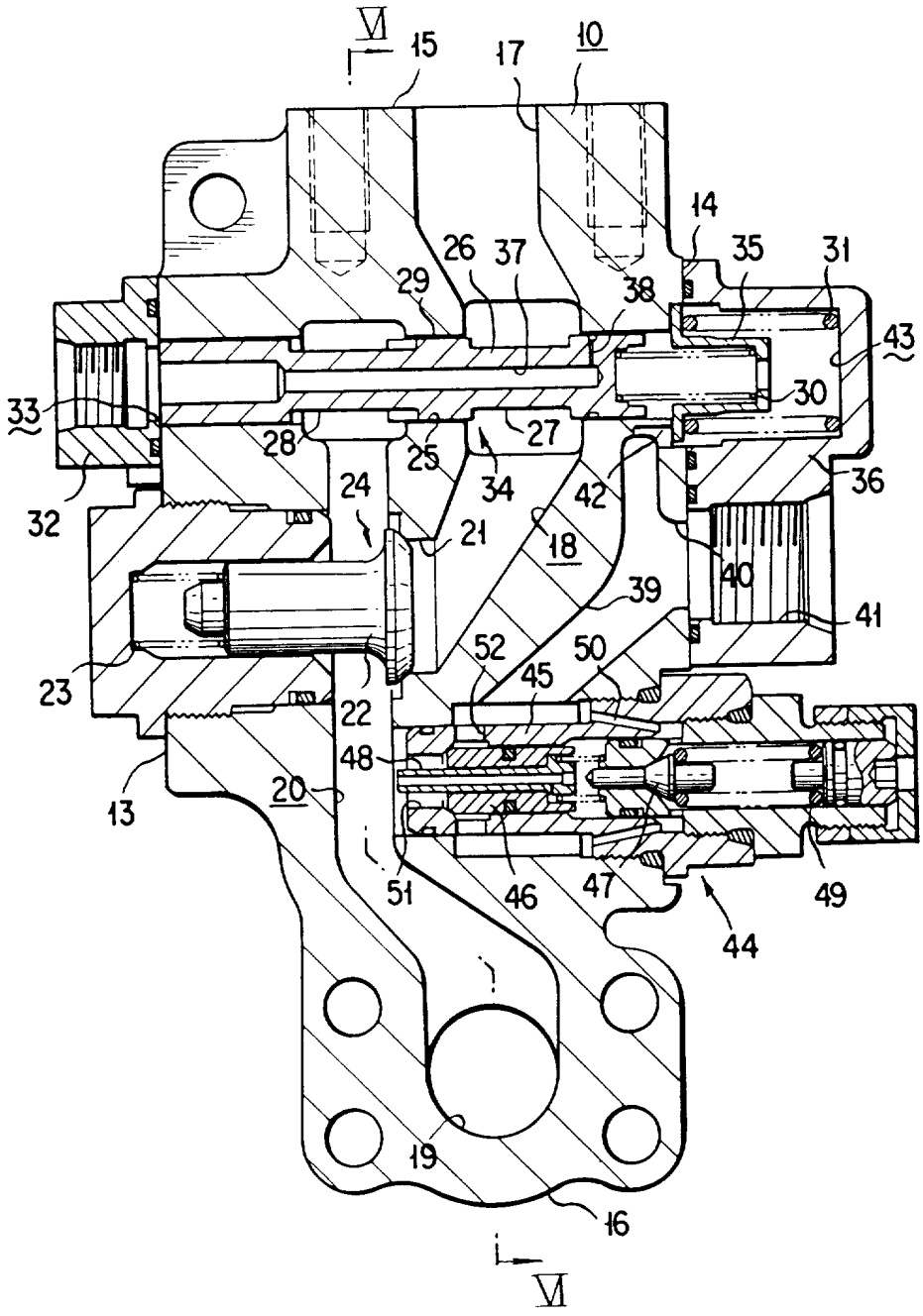

Ⅵ
15
17
10
14
26
37
35
31
29
38
43
33
30
28
27
25
34
42
36
24
21
18
32
40
39
41
52
50
23
45
22
48
20
13
51
46
47
49
44
19
16
Ⅵ

图 3

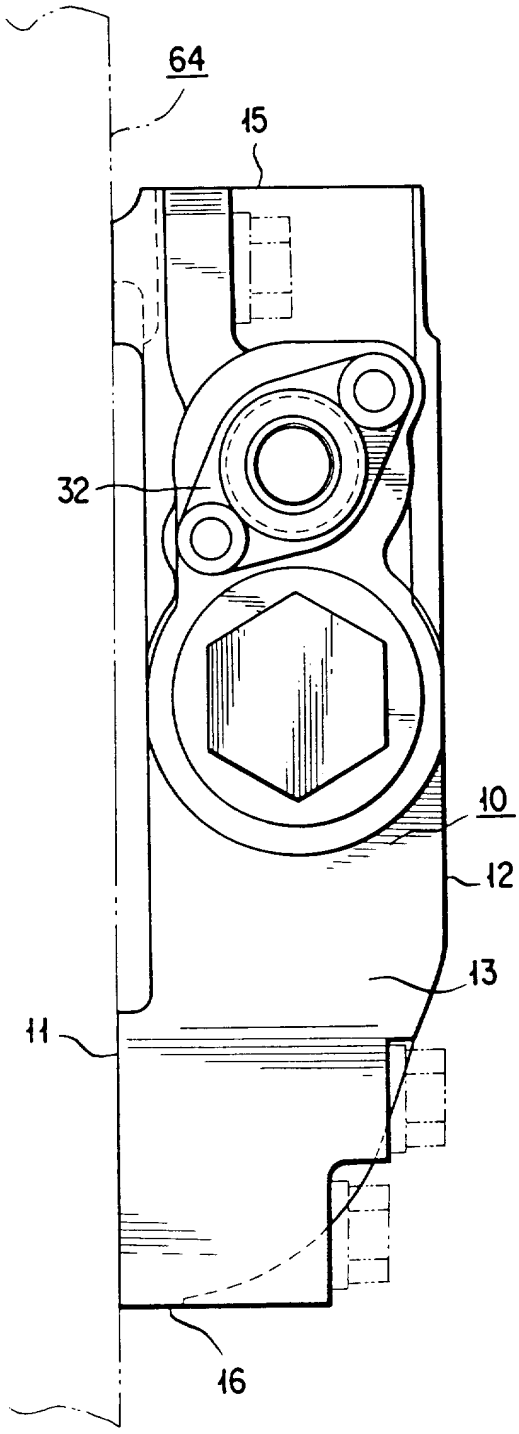


图 4

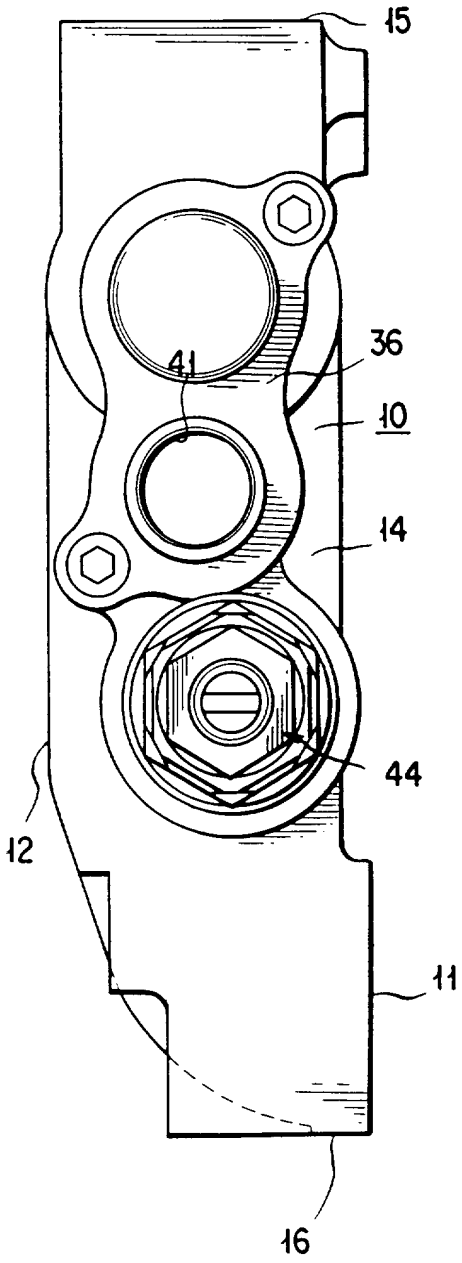


图 5

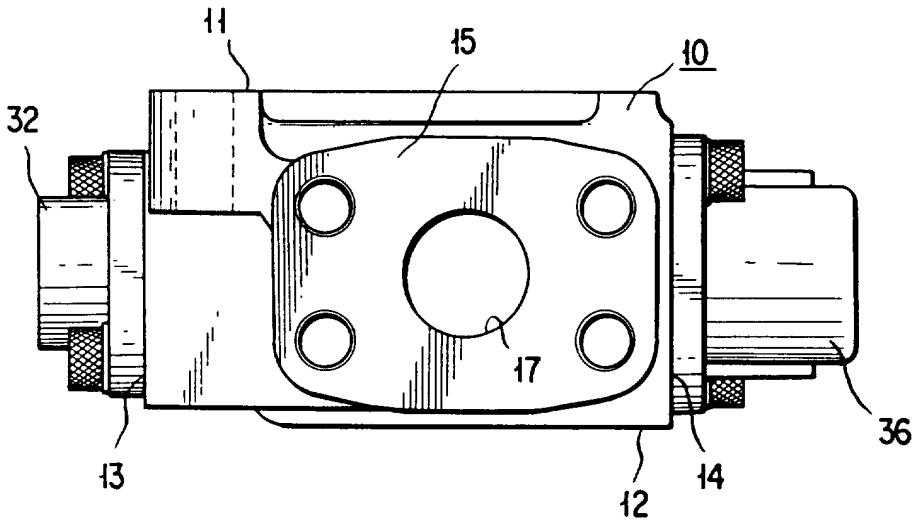


图 6

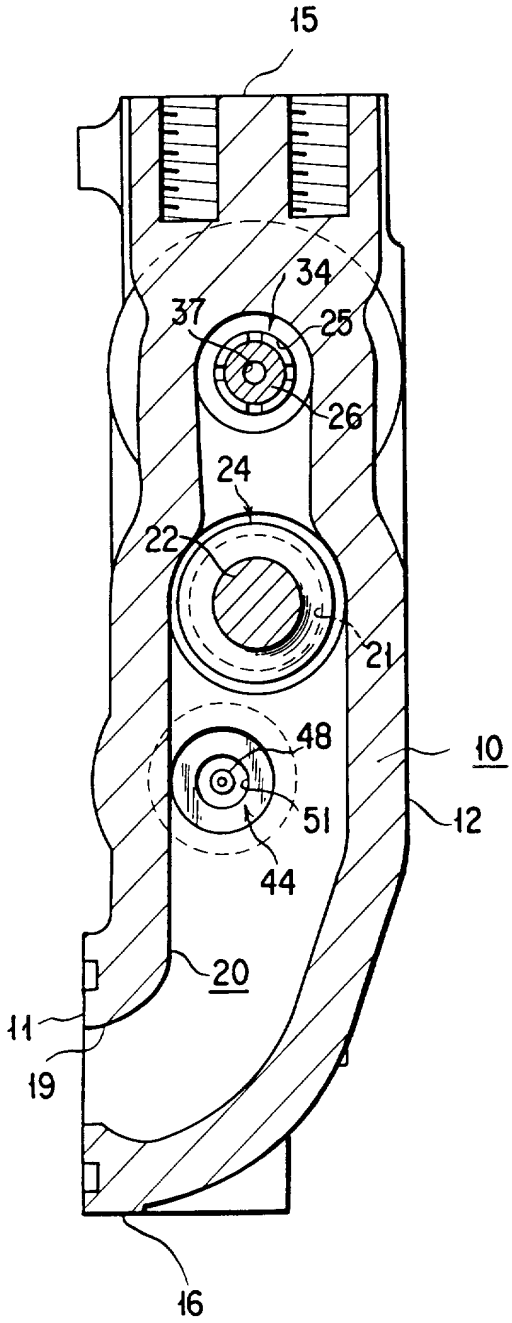


图 7

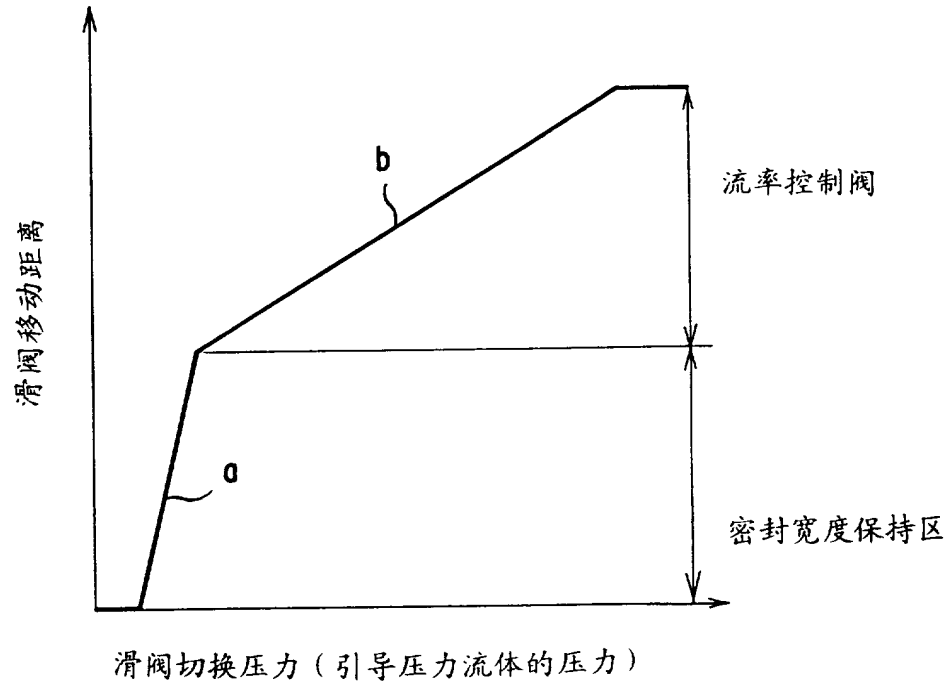


图 8

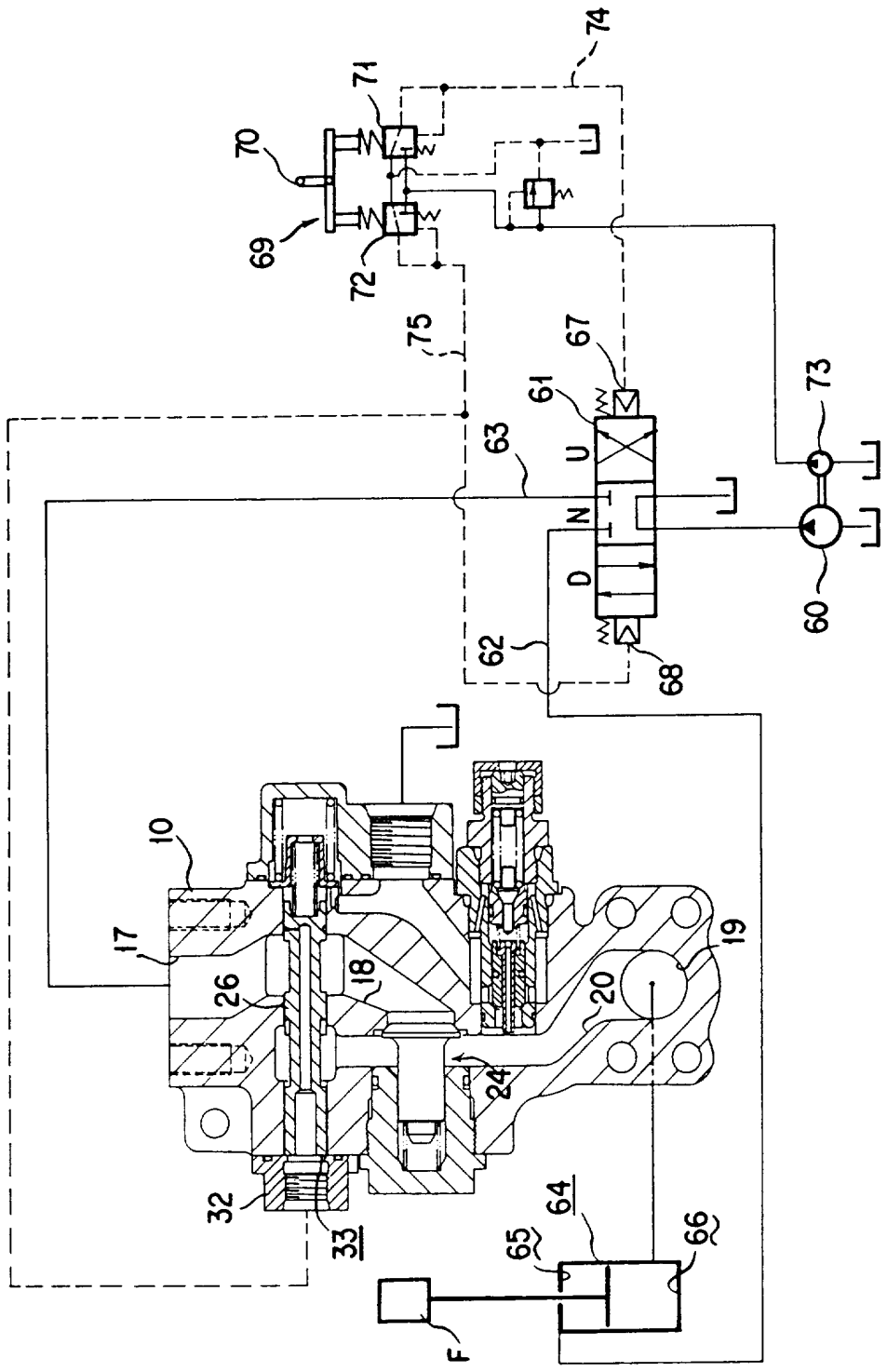

74
71
70
69
72
75
67
61
73
63
U
N
D
62
68
60
10
17
26
18
19
20
24
32
33
64
65
66
F

图 9

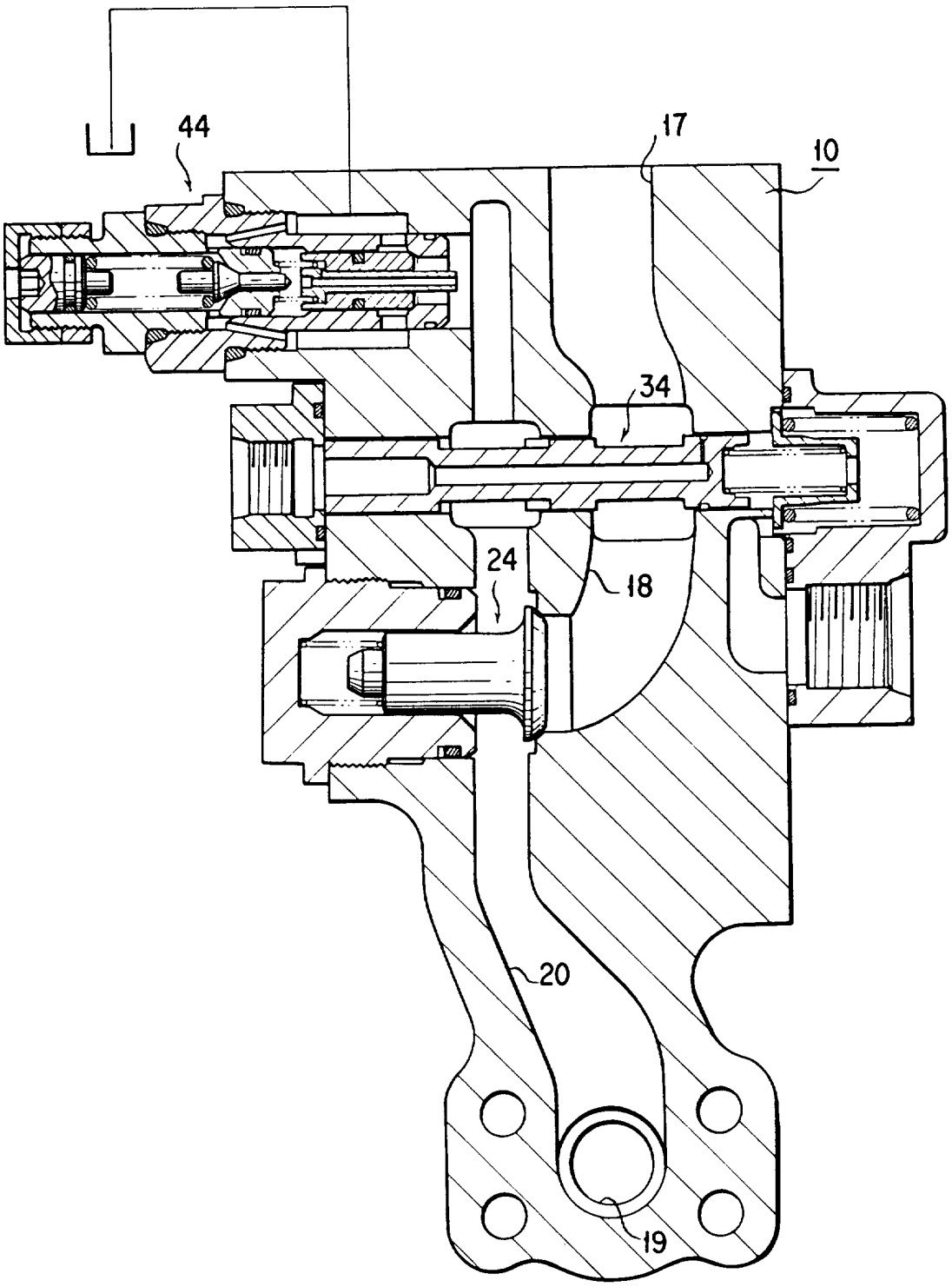


图 10

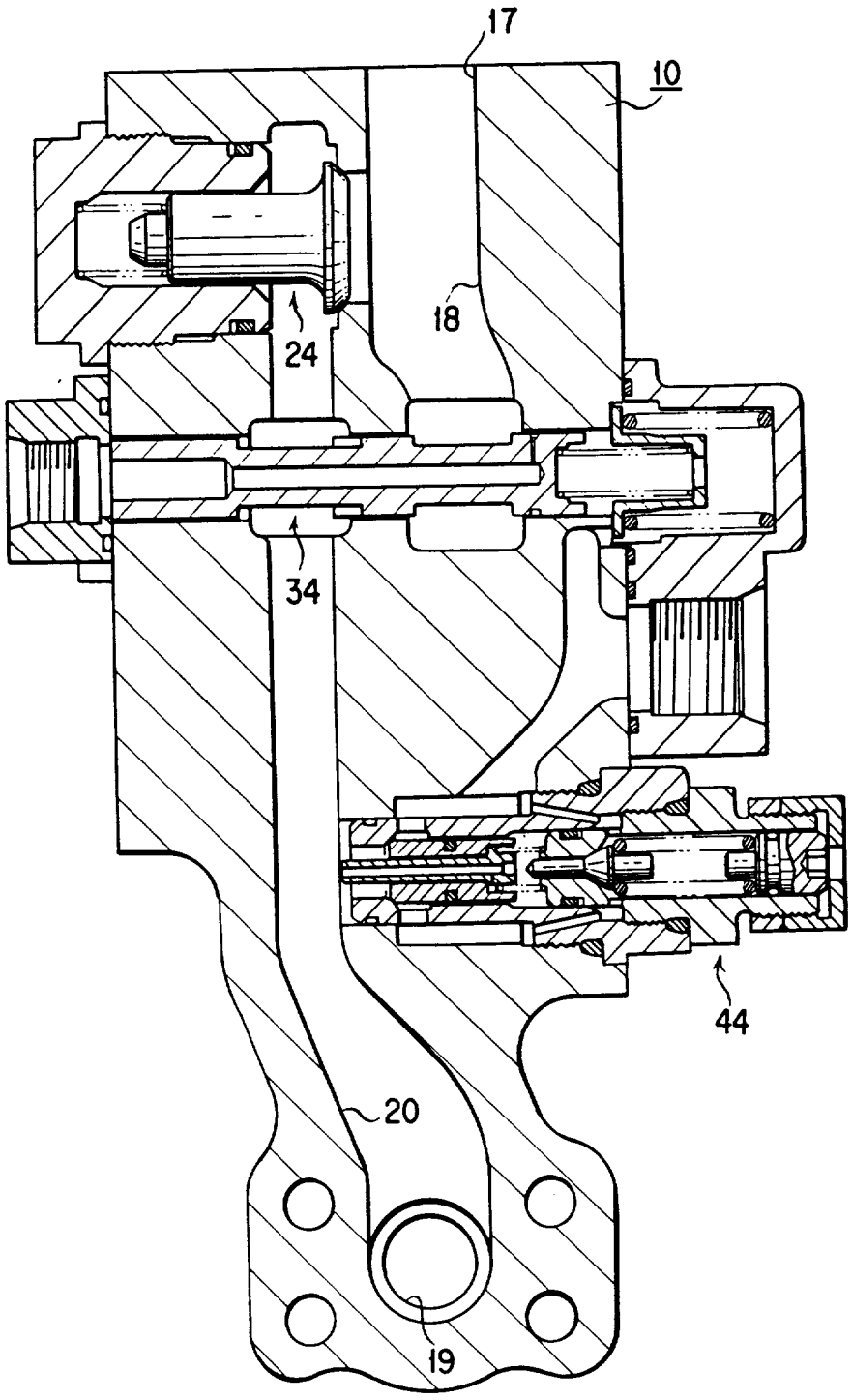


图 11

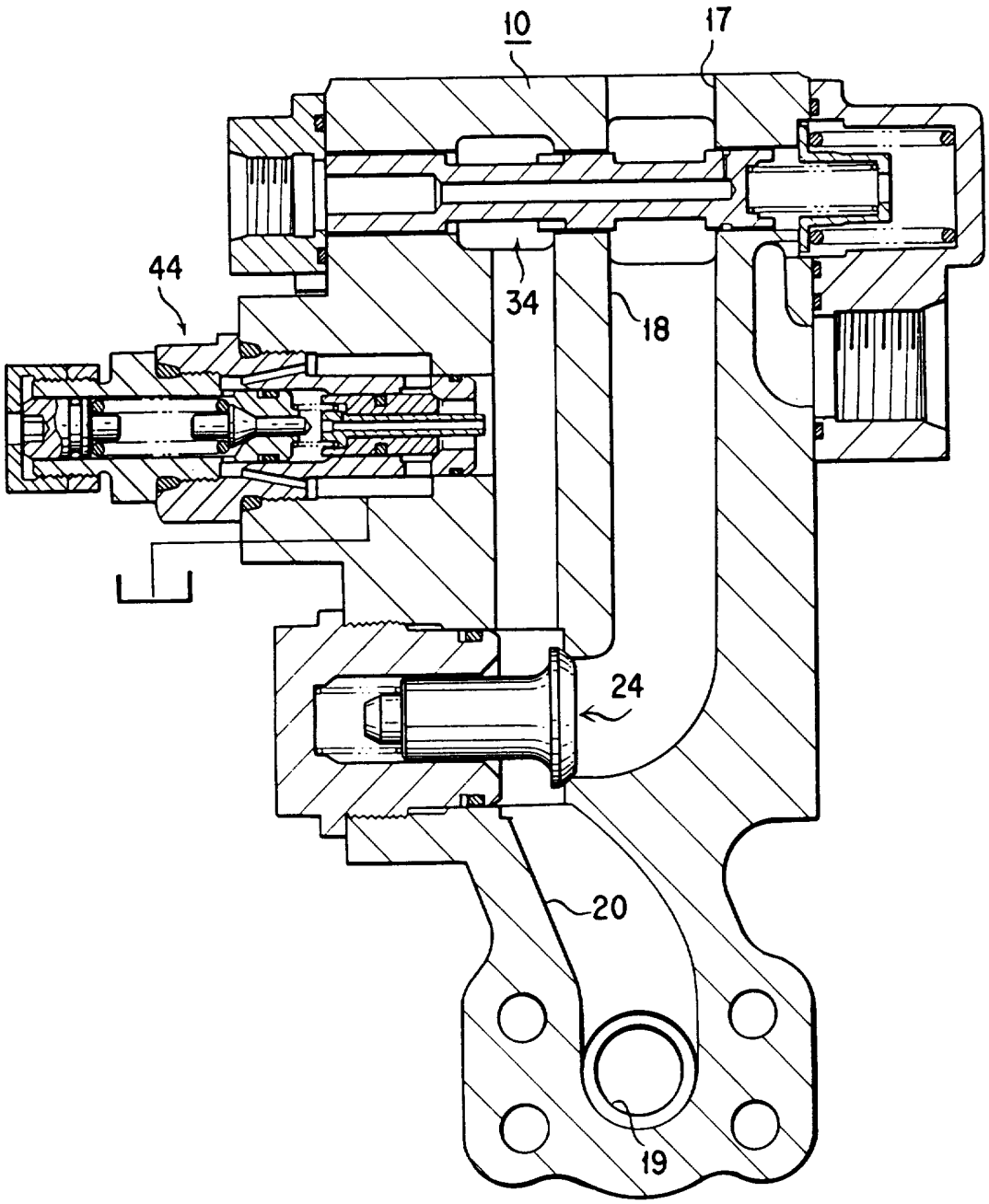


图 12

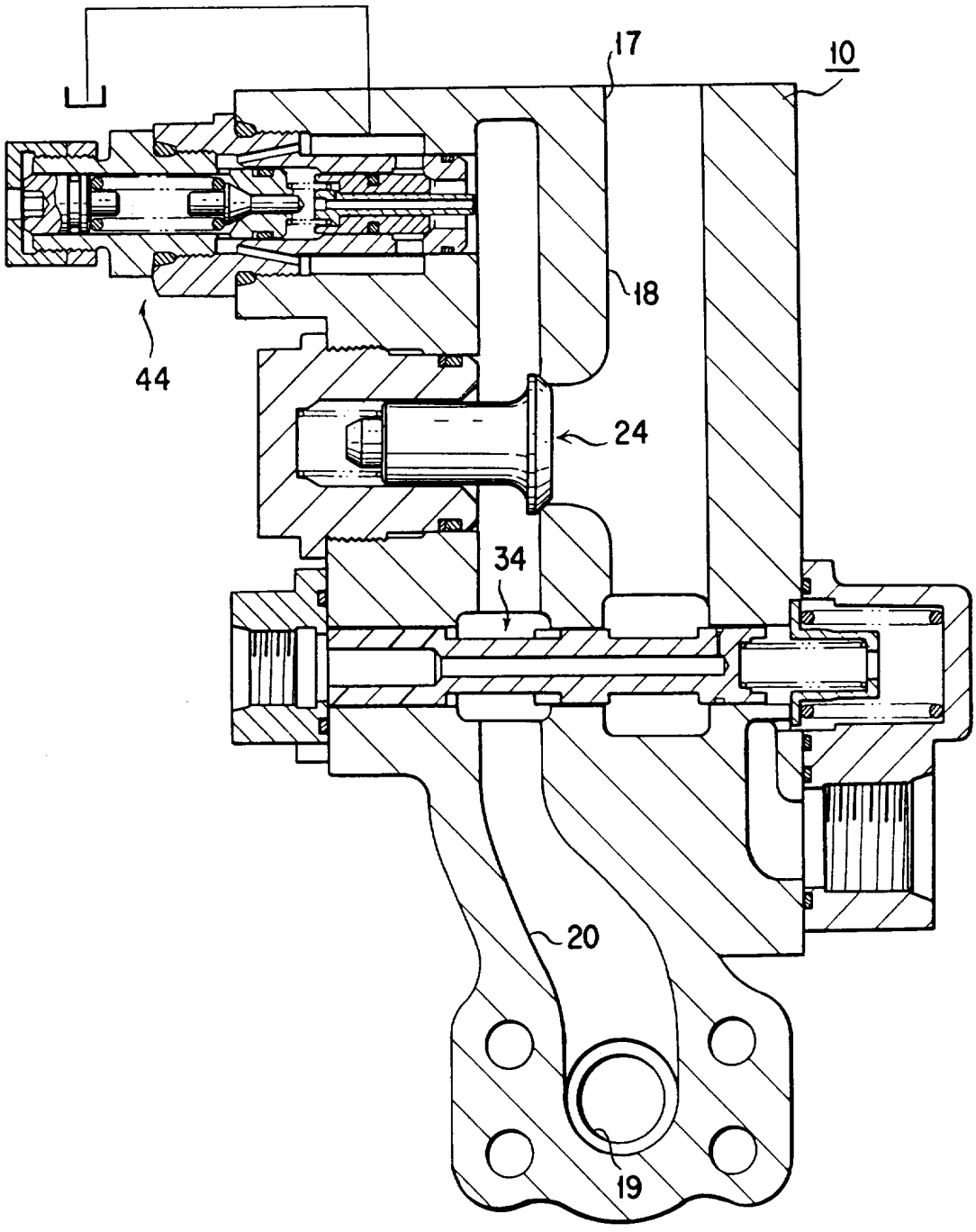


图 13

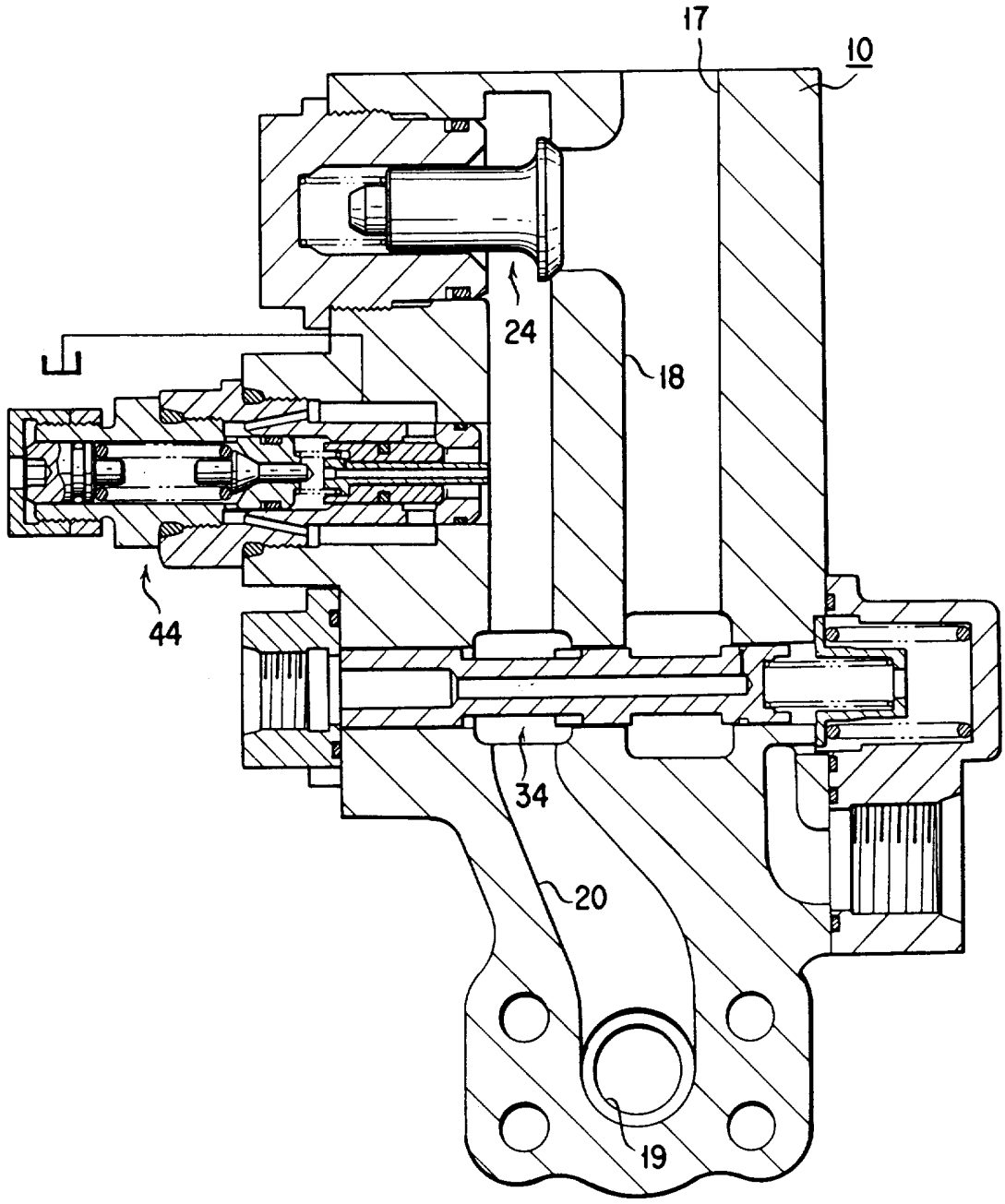


图 14

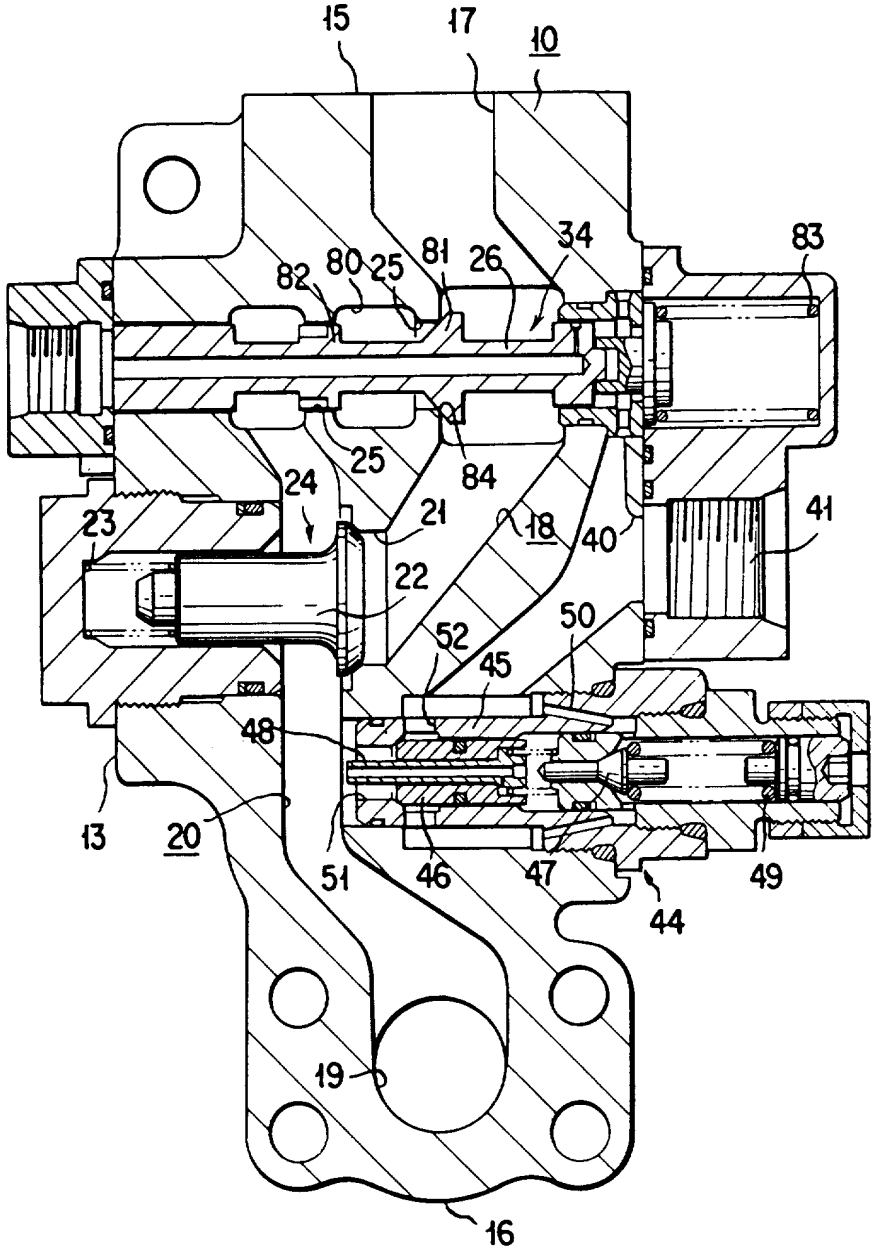
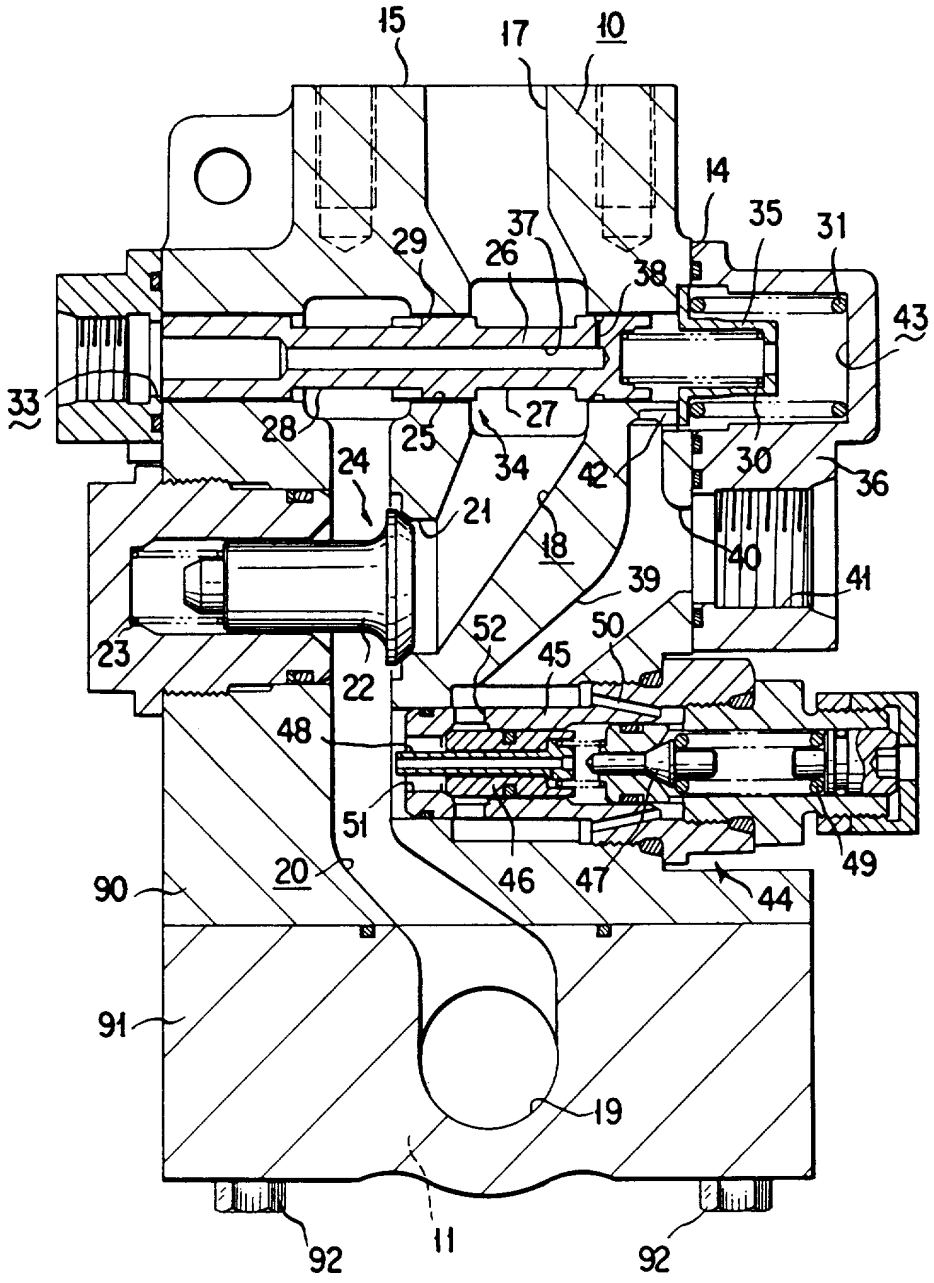

15
17
10
83
34
82
80
25
81
26
25
84
24
21
18
40
41
23
22
52
50
45
48
13
20
51
46
47
49
44
19
16

图 15


15
17
10
14
35
31
37
29
26
38
43
33
28
25
27
34
42
30
36
24
21
18
40
41
39
23
52
50
45
22
48
49
51
46
47
44
20
90
91
19
11
92
92