

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F15B 13/01 (2006.01)

F15B 20/00 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01814830.1

[45] 授权公告日 2006年1月25日

[11] 授权公告号 CN 1238643C

[22] 申请日 2001.7.25 [21] 申请号 01814830.1

[30] 优先权

[32] 2000.8.31 [33] US [31] 09/653,601

[86] 国际申请 PCT/US2001/023383 2001.7.25

[87] 国际公布 WO2002/018800 英 2002.3.7

[85] 进入国家阶段日期 2003.2.28

[71] 专利权人 胡斯可国际股份有限公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 D·B·史蒂芬森

审查员 杨莉燕

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 刘佳

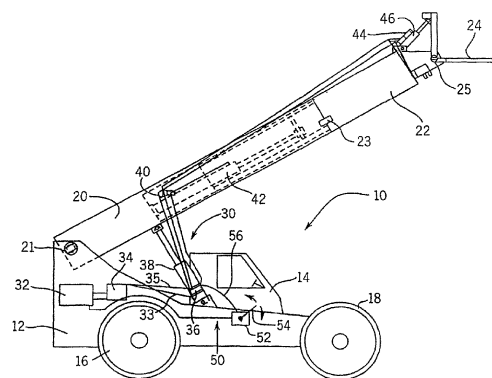
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

## [54] 发明名称

带有紧急情况操作器的导向控制电磁阀

## [57] 摘要

本发明提供了一种用于在紧急情况下、诸如在发生电气或者液压故障时打开电力控制的导向控制阀的排放阀。该排放阀具有响应可由手泵产生的加压的控制信号而操作的提升阀。当提升阀响应控制信号而打开时，则会建立一条用于使流体从导向控制阀的控制腔室中流出的途径，从而打开该导向控制阀。



1. 一种导向控制操作的控制阀中的消除机构，其中，所述控制阀具有：限定输入通道和输出通道的本体；主提升阀，所述主提升阀具有从中通过的导向通道，并可选择地与位于所述本体中的阀座相接合、以便控制所述输入通道与输出通道之间的流体流动；位于所述主提升阀远离所述阀座的一侧上的控制腔室；以及可选择地与所述主提升阀相接合、以便控制所述控制腔室与所述导向通道之间的流体流动的导向控制提升阀；

其特征在于，所述消除机构包括与所述控制腔室相连接的排放阀，所述排放阀响应控制力而可操作地释放所述控制腔室中的压力，从而使得所述主提升阀打开所述输入通道与输出通道之间的流体连通。

2. 如权利要求 1 所述的消除机构，其特征在于，所述排放阀包括一阀件，所述阀件响应所述控制力而移动，以便释放所述控制腔室内的压力，并且所述控制力包括施加至所述阀件的一侧上的压力。

3. 如权利要求 2 所述的消除机构，其特征在于，还包括往复阀，所述往复阀具有：与一控制信号源相连接的一个输入口，与所述输入通道与所述输出通道的其中之一相连接的另一个输入口，以及相连的、用于将流体输送至所述阀件的所述一侧的输出口。

4. 如权利要求 1 所述的消除机构，其特征在于，所述排放阀包括一阀件，所述阀件响应所述控制力而移动，以便释放所述控制腔室内的压力，所述消除机构还包括机械接合所述阀件、用以施加所述控制力的可人工操作的装置。

5. 如权利要求 1 所述的消除机构，其特征在于，还包括与所述排放阀相连接、且在提供所述控制力的压力下排出流体的可人工操作的装置。

6. 如权利要求 1 所述的消除机构，其特征在于，所述本体具有辅助孔，所述排放阀包括：

可滑动地置于所述辅助孔中的阀件，所述阀件在其一侧上、在所述辅助孔内限定第一空腔，而在其另一侧上、在所述辅助孔内限定第二空腔，所述第一空腔用于容纳提供所述控制力的流体，而所述第二空腔则与蓄液槽相连，所述阀件还限定一中间空腔，所述中间空腔与所述控制腔室相连，用以控制所述控制腔室与所述第二空腔之间的流体流动。

7. 如权利要求 6 所述的消除机构，其特征在于，所述阀件具有横截面积

减小的部分，所述部分构成所述中间空腔。

8. 如权利要求 6 所述的消除机构，其特征在于，还包括与所述第一空腔相连接、用于将加压的流体输送至所述第一空腔的可人工操作的装置。

9. 如权利要求 6 所述的消除机构，其特征在于，还包括所连接的、用于将加压的流体输送至所述第一空腔的可人工操作的装置。

10. 如权利要求 7 所述的消除机构，其特征在于，还包括一弹簧，所述弹簧将所述阀件偏压到一位置中，在所述位置上，所述阀件阻塞所述控制腔室与所述第二空腔之间的流体流动。

11. 一种导向控制操作的控制阀中的消除机构，其中，所述控制阀具有：限定输入通道和输出通道的本体，可选择地与位于所述本体中的阀座相接合、以便控制所述输入通道与输出通道之间的流体流动的主提升阀，以及位于所述主提升阀远离所述阀座的一侧上的控制腔室；

其特征在于，所述消除机构包括：

所述本体具有辅助孔和控制信号输入口；

可滑动地置于所述辅助孔内的排放提升阀，所述排放提升阀在其一侧上限定第一空腔，而在其另一侧上限定第二空腔，所述第一空腔与所述控制信号输入口相连接，而所述第二空腔则与蓄液槽相连，所述排放提升阀还限定与所述控制腔室相连接的中间空腔，其中，所述控制信号输入口处的压力控制所述排放提升阀在所述辅助孔内的位置，从而控制所述控制腔室与所述第二空腔之间的流体流动；以及

将所述排放提升阀压入到一位置中的偏压件，在所述位置上，所述阀件阻塞所述控制腔室与所述第二空腔之间的流体流动。

12. 如权利要求 11 所述的消除机构，其特征在于，还包括与所述控制信号输入口相连接、用于将加压的流体输送至所述第一空腔的可人工操作的装置。

13. 如权利要求 11 所述的消除机构，其特征在于，还包括与所述控制信号输入口相连接、用于将加压的流体输送至所述第一空腔的可人工操作的泵。

14. 如权利要求 11 所述的消除机构，其特征在于，所述提升阀具有横截面积减小的部分，所述部分构成所述中间空腔。

15. 一种用于液压系统的消除机构，其中，所述液压系统具有由第一主阀控制的第一致动器和由第二主阀控制的第二致动器，其中，每个主阀均具有输

入通道和输出通道，其中主提升阀控制所述输入通道和输出通道与位于所述主提升阀的一侧上的控制腔室之间的流体流动；

其特征在于，所述消除机构包括：

与所述第一主阀的控制腔室相连接的第一排放阀，所述第一排放阀响应控制信号可操作地释放所述第一主阀的控制腔室内的压力，并打开所述输入通道与所述第一主阀的输出通道之间的流体连通；以及

与所述第二主阀的控制腔室相连接的第二排放阀，所述第二排放阀响应所述控制信号可操作地释放所述第二主阀的控制腔室内的压力，并打开所述输入通道与所述第二主阀的输出通道之间的流体连通。

16. 如权利要求 15 所述的消除机构，其特征在于，所述第一排放阀具有作用在阀件上的第一弹簧力，所述第二排放阀则具有作用在另一个阀件上的第二弹簧力，其中，所述第一弹簧力不同于所述第二弹簧力，以便所述第一排放阀和第二排放阀响应所述控制信号而相继操作。

17. 如权利要求 15 所述的消除机构，其特征在于，还包括排出提供所述控制信号的加压的流体的可人工操作的装置。

## 带有紧急情况操作器的导向控制电磁阀

### 技术领域

本发明涉及导向操作的比例液压阀，尤其涉及可电气控制的此类阀。

### 背景技术

诸如起重机车之类的工业用设备具有由液压缸和活塞配置所操作的可移动的部件。传统上，将液压流体输送至液压缸已由人工阀来控制，如美国专利号 5,579,642 号中所揭示的。机械连接有一人工操作杆，用以移动位于阀内的阀柱。相对于阀体内的空腔将该阀柱移动到不同的位置中能使加压的液压流体从泵流动至其中一个液压缸腔室中，并从另一个腔室中排出。通过改变阀柱的移动度可改变流动到相关腔室中的流速，从而使活塞以成比例的不同的速度移动。

由于人工阀安装在设备的驾驶室中，因而必须有独立的液压管线从阀延伸至相关的液压缸。当前存在着这样一种倾向，即远离人工操作的液压阀，而采用电气控制，并采用电磁阀。由于控制阀无须位于驾驶室中，因而此种类型的控制可简化液压系统管路。取而代之的是，电磁阀安装在相关液压缸的附近，从而只需来自泵的一个液压管线和需要穿过设备的返回至流体的另一个管线。虽然电信号必须从驾驶室传送至电磁阀，但导线要比加压的液压管线容易铺设，而且不易发生故障。

电磁操作的导向控制阀用于控制液压流体的流动而言是众所周知的，它利用一电磁线圈将衔铁沿一个方向移动，以便打开阀。该衔铁作用在导向提升阀上，该提升阀控制流体流过位于主提升阀中的导向通道的流动。阀的打开量正比于施加给电磁线圈的电流量，从而能按比例地控制液压流体的流动。一弹簧作用在衔铁上，以便当从电磁线圈中除去电流时，关闭该阀。其中一种类型的电磁操作的导向控制阀在美国专利号 5,878,647 中有所描述。

在液压系统或者电气系统发生故障的情况下，工业用起重机车要求起重臂能够以一种受控的方式下降。当液压致动器由位于驾驶室中的阀来控制时，这是容易办到的。然而，远距离设置的电磁阀则难以实现人工下降。

## 发明内容

本发明提供了一种用于在液压系统或电气系统的其中之一或者两者发生故障时、以一种受控的人工方式来操作液压致动器的机构。该机构尤其适于在液压致动器附近的诸远距离位置上配备诸电磁阀的设备。

导向控制操作的控制阀具有可选择地接合阀座的主提升阀，该提升阀用于控制流体流过该阀的流动。如在传统导向控制阀中，主提升阀的远离阀座的一侧上的控制腔室内的压力决定了提升阀的位置，也因此决定了该阀的打开或关闭状态。在正常操作中，控制腔室内的压力是由导向提升阀来决定的，该提升阀由诸如电磁阀之类的装置所操作。

本发明增设了在紧急情况下、可用于打开导向操作的控制阀的排放阀。该排放阀响应控制信号而释放导向操作的控制阀的控制腔室内的压力，并将主提升阀移动到打开的位置中。

在紧急情况消除机构的较佳实施例中，在导向操作的控制阀的本体内形成有辅助孔。一排放提升阀可滑动地置于辅助孔中，从而在该排放提升阀的一侧上限定第一空腔，而在该提升阀的另一侧上限定第二空腔。该第一空腔容纳控制信号，而第二空腔则与蓄液槽相连。排放提升阀还在辅助孔中构成一中间空腔，该中间空腔与导向操作的控制阀的控制腔室相连。排放提升阀在导向操作的控制阀中的位置响应第一空腔内的控制信号压力来调节控制腔室与第二空腔之间的流体流动。

在紧急情况中可采用一可人工操作的手泵或者其它加压流体源，用以将控制信号输送至排放提升阀，并打开导向操作的控制阀。

## 附图说明

图 1 是安装有本发明的一种工业用起重機車的示意图；

图 2 是包含有用于紧急操作的消除机构的一种控制阀组件的局部剖视图；

图 3 是具有另一种装置的一种消除机构的剖视图；以及

图 4 是安装有紧急情况消除机构的第二实施例的一种控制阀组件的剖视图。

### 具体实施方式

请先参阅图 1，诸如图示的远距离起重装置(telehandler)之类的工业用起重机车 10 具有带有驾驶室 14 的车架 12。该车架 12 支承用于驱动一对后轮 16 的发动机或蓄电池供电的电动机(未图示)。一对前轮 18 则由驾驶室 14 来驾驶。

一起重臂(boom)20 可枢转地连接于车架 12 的后部。第一传感器 21 提供代表该起重臂的枢转角度的信号。一伸缩臂 22 在起重臂 20 中滑动，并且第二传感器 23 提供代表该伸缩臂 22 自起重臂 20 延伸距离的信号。一对叉架 24 可枢转地安装在伸缩臂 22 远离起重臂 20 的末端上。该对叉架 24 系用于提升货盘上的打包货物的传统设计。第三传感器 25 提供代表该叉架的枢转角度的信号。来自传感器 21、23 和 25 的信号被传送至车架 12 上的微型控制器(未图示)。

该工业用起重机车 10 具有控制起重臂 20、伸缩臂 22 和叉架 24 的液压系统 30。用于该系统 30 的液压流体容纳在蓄液槽或液箱 32 中，该流体藉由一种传统的电动泵 34 从蓄液槽或液箱 32 中被抽出之后，又被供给到延伸通过起重机车的泵送管线 33 中。同样，液箱管线 35 也延伸通过起重机车，并为液压流体返回至液箱 32 提供了途径。

该泵送管线 35 将液压流体供给至第一电动液压阀(EHV)组件 36，该组件可类似于美国专利号 5,878,647 中所揭示的组件，在此援引该文献以供参考。该第一 EHV 组件 36 具有用于控制流体流动至使起重臂 20 上升和下降的起重臂液压缸 38 的四个电磁阀。第一对电磁阀管理流体流动至位于起重臂液压缸 38 内的活塞的一侧上的第一腔室、以及从该腔室中流出，而第二对电磁阀则管理流体流动至位于活塞的另一侧上的第二腔室、以及从该腔室中流出。通过将加压的流体输送到其中一个液压缸腔室，并将该流体从另一个腔室排出，可以一种受控方式使起重臂 20 上升和下降。

泵送管线 33 和液箱管线 35 延伸到起重臂 20 上，并与用于控制液压流体流动至伸缩臂液压缸 42 中以及从中流出的第二 EHV 组件 40 相连接。这样就能使伸缩臂 22 以一种受控方式自起重臂 20 延伸、以及缩回到该起重臂 20 内。泵送管线 33 和液箱管线 35 沿着起重臂和伸缩臂延伸至用于控制流体流动至使叉架 24 翘起的液压缸 46 中以及从中流出的第三 EHV 组件 44。

请继续参阅图 1，液压系统 30 提供紧急情况消除机构 50，这样，倘若工

业用起重机车 10 上的液压系统和电气系统的其中之一或者两者发生故障, 则该机构可使起重臂 20 下降。该消除机构 50 包括手泵 52, 当通过人工操纵杠杆 54 来人工操纵该手泵时, 可将液压流体从液箱 32 中抽出。手泵 52 的输出通过管线 56 与分别用于起重臂 20 和伸缩臂 22 的液压缸 38 和 42 的第一和第二 EHV 组件 36 和 40 相连接。

为了了解紧急情况消除机构 50 的运行, 较佳地是要了解用于控制流体从液压缸 38 中排放、以使起重臂 20 下降的电磁阀。请参阅图 2, 第一 EHV 组件 36 具有电磁操纵的初级电磁阀 100, 该电磁阀包括安装在阀体 102 的纵向孔 106 中的圆柱形阀筒 104。该阀体 102 具有与纵向孔 106 相连通的横向输入通道 108。该输入通道与起重臂液压缸 38 的底腔相连, 藉此, 打开初级阀 100 就能将流体从该底腔抽出至液箱, 从而使起重臂 20 下降。输出通道 110 自纵向孔 106 的内端通过阀体 102 延伸, 并与系统液箱 32 相连通。在输入和输出通道 108 与 110 之间形成有阀座 112。

主提升阀 114 相对于阀座 112 在纵向孔 106 中滑动, 以便控制液压流体在输入通道与输出通道之间的流动。在主提升阀 114 内形成有中心空腔 116, 该中心空腔自位于输出通道 110 处的一开口延伸至闭合端 117。闭合端 117 处的壁厚构成一柔性隔膜 119, 一导向控制通道 120 通过该隔膜延伸。主提升阀 114 在位于隔膜 119 远离中心空腔 116 的远侧上、纵向孔 106 中构成控制腔室 118。隔膜 119 的相对两侧暴露在控制腔室 118 和提升阀的中心空腔 116 内的压力中。一供给渠道 122 自供给通道 108 通过主提升阀 114 延伸至控制腔室 118。

主提升阀 114 的移动是由电磁阀 126 来控制的, 该电磁阀包括电磁线圈 128、衔铁 132 和导向控制提升阀 134。该衔铁 132 穿过阀筒 104 位于孔 130 中, 并且第一弹簧 135 对主提升阀 114 施加偏压, 以使其离开衔铁。提升阀 134 位于管形衔铁 132 的孔 136 中, 并由第二弹簧 138 偏压向衔铁, 该第二弹簧与旋入到筒孔 130 中的调节螺钉 140 相接合。电磁线圈 128 环绕阀筒 104 设置, 并固定于其上。衔铁 132 响应通过施加电流以激活电磁线圈 128 所形成的电磁场在筒孔 130 中滑离主提升阀 114。

在电磁线圈 128 的失电状态中, 第二弹簧 138 将导向控制提升阀 134 紧压在衔铁 132 的末端 142 上, 于是将衔铁和导向控制提升阀同时推向主提升阀 114。这样就使导向控制提升阀 134 的锥端 144 进入并封闭主提升阀内的导向控制通道 120, 由此结束阻断控制腔室 118 与输出通道 110 之间的连通。

激活初级阀 100 来控制液压流体在输入通道 108 与输出通道 110 之间的流动。液压流体流过该阀的速率与施加给线圈 128 的电流量成正比。电流形成一电磁场，该电磁场将衔铁 132 吸入到电磁线圈 128 中，并使其离开主提升阀 114。由于衔铁 132 的末端 142 与导向控制提升阀 134 上的台肩 146 相接合，因而该导向控制提升阀也移离主提升阀 114，由此允许液压流体自输入通道 108 流经控制腔室 118、导向控制通道 120 和输出通道 110。

液压流体流过导向控制通道 120 将控制腔室 118 内的压力减小至输出通道内的压力。于是，施加至表面 148 的较高的输入通道压力将主提升阀 114 压离阀座 112，从而打开输入通道 108 与输出通道 110 之间的直接连通。主提升阀 114 继续移动，直到与导向控制提升阀 134 的锥端 144 发生接触为止。于是，该阀打开的尺寸以及从中流过的液压流体的流率是由衔铁 132 和导向控制提升阀 134 的位置来决定的。那些位置又是由流过电磁线圈 128 的电流量来决定的。

初级阀 100 的紧急操作是由排放阀 150 来执行的。该排放阀 150 包括一诸如排放提升阀 154 之类的阀件，该阀件可滑动地容纳在辅助孔 152 中，从而在排放提升阀的相对两侧上构成第一空腔 156 和第二空腔 158。该第一空腔 156 与来自手泵 52 的管线 56 相连接，而第二空腔则通过一可选用的孔口 159 与系统液箱 32 相连接。该排放提升阀 154 具有横截面积减小的中心部分 160，从而构成与初级阀 100 的控制腔室 118 相连通的中间空腔 162。

在辅助孔 152 中、在第二空腔 158 与中间空腔 162 之间形成有阀座 164。弹簧 166 将排放提升阀 154 顶着阀座 164 偏压，以便在初级阀 100 的正常操作期间，关闭空腔 158 与 162 之间的连通。

在第二 EHV 组件 40 中设有此种设计类型的另一个排放阀，以便在紧急情况下，排放来自伸缩臂液压缸 42 的底腔的流体。

在起重臂 20 和伸缩臂 22 的紧急下降的过程中，人工操作图 1 所示的手泵 52，以使用流体使其输出管线 56 加压。被加压的流体经管线 56 输送至图 2 所示排放阀 150 的第一腔室 156。当来自手泵 52 的流体压力超过因弹簧 166 的弹簧力而施加在排放提升阀 154 上的力时，排放提升阀 154 移离阀座 164。这种移动经第二空腔 158 打开了初级阀的控制腔室 118 与系统液箱之间的途径。

该动作将初级阀 100 的控制腔室 118 内的压力减小至液箱压力，从而使施加至主提升阀 114 的其它表面的压力能迫使初级阀打开。于是，流体能够从起

重臂液压缸 38 的底腔通过初级阀 100 的通道 108 和 110 流动到系统液箱中。随着该流体从起重臂液压缸 38 中排出，起重臂 20 因重力作用而下降。

在第二 EHV 组件 40 的排放阀处发生类似的动作，从而使得流体从伸缩臂液压缸 42 的底腔中排出。这样就能使伸缩臂 22 重力缩回到起重臂 20 中。在某些工业用起重机车、诸如图 1 所示的远距离起重装置中，当起重臂几乎水平时，重力作用可能不足以使伸缩臂 22 缩回。在这种情况下，不得不选用其它的方案。其中一种方案是使来自手泵 52 的分离的管线行进至用于起重臂液压缸 38 和伸缩臂液压缸 42 的 EHV 组件 36 和 40，并为每个管线提供分离的人工切断阀。这样就能使手泵 52 操作第二 EHV 组件 40，以仅仅使伸缩臂下降，同时起重臂上升，并使最大的重力作用在伸缩臂上。然后，使切断阀变化，以便手泵 52 操作第一 EHV 组件 36，以使起重臂 20 下降。也能为每个功能配备分离的手泵。

或者，还能利用用于每个功能的排放阀中不同的弹簧力将两个功能设计成相继操作。例如，控制伸缩臂移动的用于第二 EHV 组件 40 的排放阀 150 可具有小于控制起重臂移动的用于第一 EHV 组件 36 的排放阀的弹簧力。因此，用于第二 EHV 组件 40 的排放阀 150 将响应手泵 52 而首先打开，从而使伸缩臂缩回。接着，用于第一 EHV 组件 36 的排放阀打开，从而使起重臂 20 相继下降。

图 3 示出了由手泵机械而不是液压操作的排放阀 170 的一种实施例。在该方案中，用于打开排放提升阀 172 的控制力由旋入到阀体内的孔 176 中的设置螺钉 174 所提供。设备操作者通过将螺丝起子或六角形起子通过该孔的外部开口插入而接近设置螺钉 174。当该设置螺钉 174 进一步转入到孔中时，它与排放提升阀 172 的内端相接触，并移动该提升阀，以便打开初级阀的控制腔室 118 与系统液箱 32 之间的连通。这样就释放了控制腔室 118 内的压力，并打开了初级阀。还可采用机械接合排放提升阀 172 的其它机构来施加控制力，以便打开排放阀 170。

图 4 示出了一种电动液压阀组件 200，其中，在紧急操作中所使用的排放阀 202 在其它时间还用作为释压阀。EHV 组件 200 具有带有输入通道 208 和输出通道 210 的阀本体。具有与图 2 所示相同编号的阀相同构造的电磁操作的初级阀 100 控制液压流体在输入通道 208 与输出通道 210 之间的流动。

该排放阀 202 与排放阀 150 相类似，其中，它控制流体从初级阀 100 的控制腔室 118 流动至与系统液箱 32 相连接的口 205。该控制响应空腔 212 内的压

力。然而，尽管该压力是由用于图 2 所示的阀的手泵 52 所单独引起的，但该实施例中的空腔 212 也可容纳来自阀组件 200 的输入通道 208 的加压的流体。具体地讲，输入通道 208 和手泵口 214 均与往复阀 216 的分离的输入口相连接。该往复阀的输出口与排放阀空腔 212 相连接。

当手泵 52 未被使用时，往复阀 216 将阀组件 200 的输入通道 208 内的压力与排放阀 202 的空腔 212 相连通。当该压力过高时，弹簧 218 的力被克服，排放阀 202 打开，从而释放初级阀 100 的控制腔室 118 内的压力。该动作使得初级阀 100 打开并释放输入通道内的压力。

在手泵 52 操作期间，当手泵口 214 处的压力超过输入通道 208 内的压力时，往复阀 216 将泵压与排放阀 202 的空腔 212 相连通。最后，如前根据图 2 所示实施例以及紧急情况中手泵的操作所述的，排放阀 202 响应打开并释放初级阀 100 的控制腔室 118 内的压力。

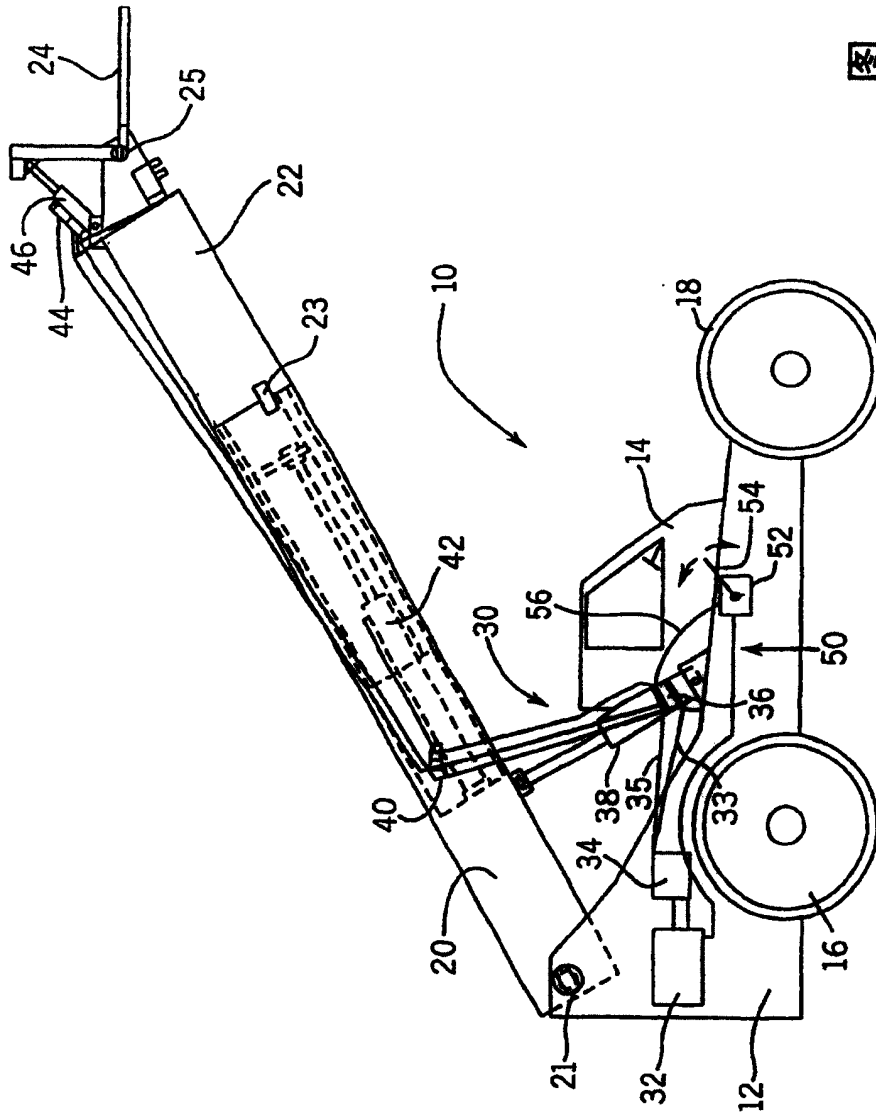


图 1

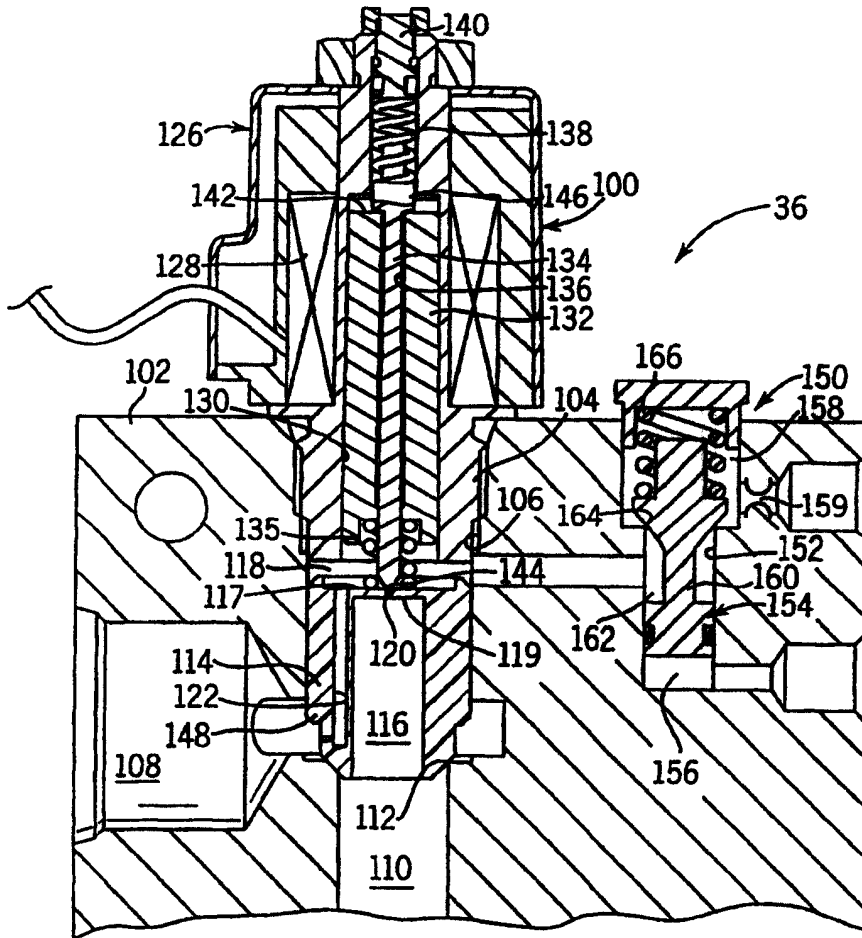


图 2

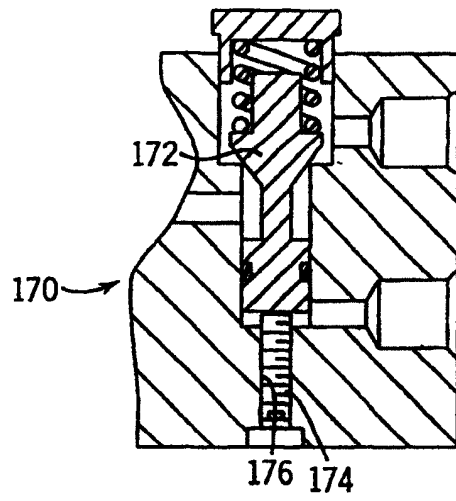


图 3

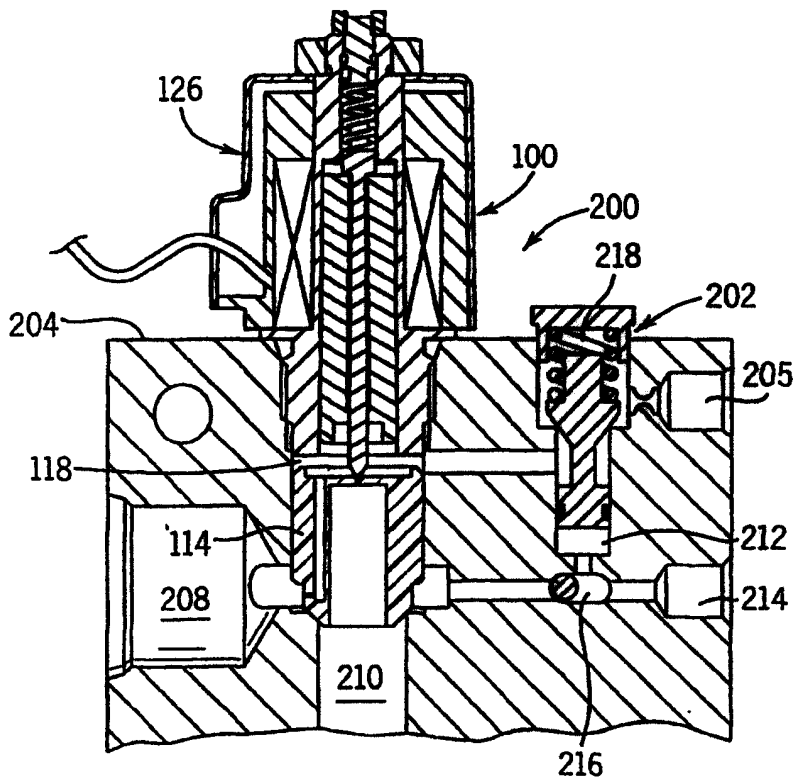


图 4