



# (12) 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 92101239.X

[51] Int.Cl<sup>6</sup>

B66B 9/04

[43] 公开日 1992年9月30日

[22] 申请日 92.2.28

[30] 优先权

[32] 91.2.28 [33] JP [31] 34040 / 91

[71] 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72] 发明人 中村一朗 渡边春夫 首藤克治

小笠原则 佐佐木英一

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利代理部

代理人 王礼华

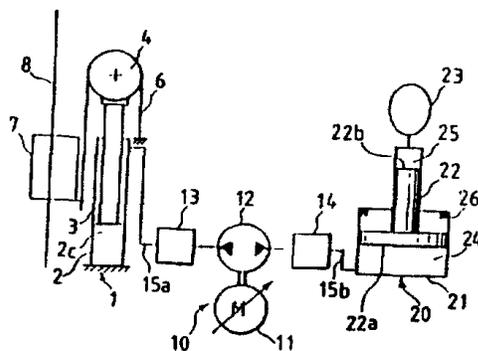
F15B 1/04

说明书页数: 11 附图页数: 5

[54] 发明名称 液压升降机

[57] 摘要

一种液压升降机, 由乘笼 7、驱动该乘笼的液压缸 1、能量贮存装置 20 和液压控制装置 10 构成。液压控制装置能控制液压缸和能量贮存装置间工作流体的流量, 使其移动。在能量贮存装置使流体增压、蓄积, 通过液压控制装置 10, 使压力流体在液压缸和能量贮存装置间移动, 控制乘笼上升或下降。本发明能大幅度地减少驱动动力, 即能使电源设备小容量化、液压控制装置小型化、液压升降机设置面积变小, 因而提高建筑物的利用效率。



< 16 >

## 权 利 要 求 书

---

1. 一种液压升降机,设有乘笼、驱动乘笼的液压缸、包括控制使该液压缸动作的工作流体流动的液压泵和流体控制阀的液压控制手段,通过控制工作流体的流动来控制乘笼,其特征在于,设置能量贮存手段,通过上述液压控制手段与上述液压缸相结合,贮存向上述液压缸供给的液压能。

2. 根据权利要求1中所述的液压升降机,其特征在于,上述能量贮存手段具有能随压力移动的二个受压面——第一及第二受压面,工作液体作用在第一受压面上,气体作用在面积比第一受压面小的第二受压面上,是使工作流体的压力能量增压的气体的压力能贮存起来的增压器。

3. 根据权利要求2中所述的液压升降机,其特征在于,当上述乘笼自重为 $W_c$ 、乘笼负荷为 $W_L$ ,上述乘笼大致位于升降行程中央时,将气体封入上述增压器,使作用在上述增压器上 负荷与 $(W_c+W_L/2)$ 相当。

4. 根据权利要求2或3中所述的液压升降机,其特征在于:上述增压器由包括上述第一受压面的可伸缩的工作流体室和包含与上述第一受压面连动的第二受压面的气体封入室构成。

5. 根据权利要求 2 中所述的液压升降机,其特征在於,上述工作流体室由缸体与具有上述第一受压面的活塞构成,其缸室容积比出入上述液压缸的液体体积大,并设有限制上述活塞行程的挡块。

6. 根据权利要求 1 中所述的液压升降机,其特征在於,上述能量贮存手段由能够封入气体的收容该气体和工作流体的流体室构成,该流体室包含上述液压缸的一部分在其周围形成

7. 根据权利要求 6 中所述的液压升降机,其特征在於,上述压力容器是圆筒状容器,由上述液压缸外侧的至少一部分构成的内壁和与该缸体大致同心设置的筒状外壁形成,在其上部气体被封入,在下部容纳工作液体,在该容器下部设有工作流体出入口。

8. 根据权利要求 1 中所述的液压升降机,其特征在於,上述液压缸是设有包覆其外周的另一个筒的双层液压缸,上述能量贮存手段由上述外侧构成。

9. 一种液压升降机,具有这样结构:通过缆索将乘笼和液压缸结合,通过上述液压缸的缩短,使上述乘笼上升,通过上述液压缸的伸长使乘笼下降;通过包括液压泵和液压控制阀的液压控制手段控制上述液压缸的伸长缩短运动;其特征在於,设置蓄积气体蓄能器,通过上述液压控制手段将该蓄能器和上述液压缸结合,通过上述液压控制手段在上述液压缸和蓄能器之间使工作流体往复,以进行上述液压缸的缩短、伸长。

10. 根据权利要求 9 中所述的液压升降机,其特征在於,上述蓄能器的结构为:有二个受压面,一方受到来自上述液压泵的液体压力,比其狭小的另一方的受压面作用有气体压力,使流体压力升压,将该能量蓄积在气体中。

11. 根据权利要求 9 中所述的液压升降机,其特征在於,上述蓄能器由上述液压缸和覆盖该缸的外侧、大致同心地设置的外侧缸所形成的圆筒状流体室构成,在其上部收容压力气体,在其下部收容可以出入的工作流体。

# 说 明 书

## 液压升降机

本发明涉及一种通过控制供给液压缸或从其排出的工作流体的流量使液压缸驱动的乘笼上升或下降的液压升降机。

当乘笼上升场合,液压升降机为了支承包包括负载的乘笼自重,用液压泵产生足够的液压,由流量控制阀直接控制、或改变泵回转数控制其流量,向液压缸供给高压流体,使乘笼上升。在乘笼下降场合,用流量控制阀直接控制、或改变泵回转数控制其流量,从液压缸排出高压流体,使乘笼下降。

作为这种液压升降机的一例公开在日本特许公开公报(特开昭63-306178号)上。该公开公报上公开的液压升降机由液压千斤顶、用液压千斤顶驱动的乘笼、驱动液压千斤顶用的液压泵、该液压泵与液压千斤顶间设置的流量控制阀以及单向阀等构成。还包括由蓄能器、方向控制阀、压力开关等构成的乘笼位置修正装置。

使乘笼上升时,泵产生的液压是支承包包括负荷的乘笼的全部自重所必需的液压,驱动液压泵的能量大。因此,必要的电源设备或驱动装置变大。使乘笼下降时,乘笼具有的位能没有作他用,即在控制

阀和马达转换为热能丢弃了。因而也会导致流体温度上升。即，上升时供给的能量在下降时转换成热丢弃了，能量的损失大。

本发明的目的在于提供一种能改善驱动液压升降机的能效率，使驱动动力变小的液压升降机。

另外，本发明的另一个目的是提供一种能利用小的电源设备或驱动装置，因而设置面积也能小的液压升降机。

本发明涉及的液压升降机包括乘笼、驱动该乘笼的液压缸以及控制为使该液压缸动作的工作流体流动的流体压力控制手段，本发明液压升降机的特征在于，用于贮存供给上述液压缸的液压能的能量贮存手段通过上述流体压力控制手段与上述液压缸相结合。

按照本发明的一种形态，其特征在於，采用的结构为：上述能量贮存手段使工作流体压力增加。将被增压的气体压力能贮存起来。

按照本发明另一种形态，其特征在於，上述能量贮存手段是包括在与液压缸外侧大致同心地设置着的圆筒状压力室，其中可收容气体和工作液体的蓄能器结构。

按照本发明的液压升降机，可以预先将相当于乘笼自重与定额负荷之和的能量作为流体压力蓄积在能量贮存手段中，实际驱动液压升降机时，液压泵只供给或者吸收与液压缸和能量贮存手段间的能差相应的能量，即能够驱动液压升降机。因而，驱动液压升降机所需的必要能量变小，必要的动力变少，所以电源设备和驱动装置变

小,同时设置面积也能减少。

下面参照附图,通过对本发明实施例的描述来进一步说明本发明。

图 1 是表示本发明液压升降机的一个实施例的原理图;

图 2 是伴随升降机运转的行程压力线图;

图 3 表示本发明液压升降机的另一个实施例的原理图;

图 4 是表示图 2 所示实施例的能量贮存装置的另一个实施例的原理图;

图 5 是表示本发明液压升降机的又一个实施例的原理图;

图 6 是表示本发明另一个实施例的液压升降机的原理图;

图 7 具备有能量贮存装置的液压缸的剖面图;

图 8 是表示本发明液压升降机的液压控制装置的液压回路的一个实施例的液压回路图。

现将本发明的一个实施例参照图 1 和图 2 进行描述。

在图 1 中,液压升降机包括乘笼 7、液压缸 1、液压控制装置 10 和能量贮存装置 20。液压控制装置 10 通过液压管 15a 和 15b 分别与液压缸 1 和能量贮存装置 20 连接。乘笼 7 由导轨 8 导向,通过缆索 6 和滑轮 4 由流压缸 1 支承。液压缸 1 由缸体 2 和滑轮 4 设在顶部的柱塞 3 构成,通过工作流体向缸体 2 的供给排出,柱塞 3 向上方或下方移动。液压控制装置 10 由可正反转的液压泵 12、马达 11 以及控制阀 13、14 构成,控制液压缸 1 与能量贮存装置 20 之间

的流体流动。能量贮存装置 20 由缸体 21、用挡块 26 限制动作范围的活塞 22 和高压贮气罐 23 构成,可将作为工作介质的液体的压力能转换成气体的压力能蓄积起来。该活塞 22 有二个受压面 22a、22b,受压面 22a 比 22b 面积大。因此,气室 25 内的气压被增压。该能量贮存装置 20 是以被工作流体增压的气体压力能贮藏的。气室 25 与贮气罐 23 连通,气室 25 和贮气罐 23 的气体最好按如下所述被封入。即,液压缸 1 的柱塞 3 位于最下部时,注入工作流体以使能量贮存装置 20 的活塞 22 位于最上部,乘笼负荷为额定负荷的一半,而且在额定行程的一半行程时,将气体封入气到 25 和贮气罐 23,使液压缸 1 的压力和缸体 21 的流体室 24 的压力大致平衡。

设乘笼自重为  $W_c$ ,乘笼负荷为  $W_L$ ,滑轮及柱塞的自重为  $W_j$ ,柱塞截面积为  $A_j$ ,液压缸压力为  $P_j$ ,能量贮存装置的缸的流体压力(流体室 24 的压力)为  $P_o$ ,气体压力(气室 25 的压力)  $P_a$ ,液压缸 1 的流体室 2c 的变动容积为  $V_j$ ,缸体 21 的流体室 24 的最大容积为  $V_o$  ( $V_j < V_o$ ),从能量贮存装置 20 流向液压缸 1 的流体的流量为  $Q_p$ ,此时从马达 11 供给液压泵 12 的动力为  $L_m$ ,柱塞 3 和活塞 22 的速度分别为  $V_j$ 、 $V_o$ ,活塞 22 的液体侧和气体侧的受压面积分别为  $A_o$ 、 $A_a$ 。液压升降机的结构为如图所示的间接式者,则:

$$P_j = [2 \cdot (W_c + W_L) + W_j] / A_j$$

$$L_m = Q_p \cdot (P_j - P_o)$$

$$Q_p = A_j \cdot V_j = A_o \cdot V_o$$

$$A_o \cdot P_o = A_a \cdot P_a$$

其次,乘笼位于额定行程的大致一半位置时,流体室 24 的压力  $P_o$  为:

$P_o \approx (2 \cdot W_c + W_L + W_j) / A_j$  (气体封入量并不严格,是足够的大略数)。

另外,工作流体的量只要达到此液压缸最大体积稍多的程度 ( $V_j + V_o$ ) 已足够,没有用大罐的必要。进而流体室 24 的压力被增压,向气室 25 蓄压,因此能量贮存装置 20 能小些,可远比以往液压动力装置小。

本发明的液压升降机的动作如下。首先,乘笼 7 上升时,控制阀 14 打开,缸体 21 的流体室 24 与液压泵连通,驱动液压泵 12,通过控制阀 13,将高压流体供给液压缸 1,通过缆索 6 使乘笼 7 上升。乘笼 7 的速度控制依靠驱动液压泵 12 的马达 11 的速度控制来实现。

其次,乘笼 7 下降时,控制阀 13 打开,液压缸 1 的高压流体与液压泵 12 连通,驱动液压泵 12,通过控制阀 14,使高压流体向能量贮存装置 20 的流体室 24 移动,利用乘笼 7 的自重,使乘笼 7 下降。乘笼 7 的速度控制与上升时同样,用马达 13 控制液压泵 12 的回转数来实现。

本发明的液压升降机可按下述调整。升降机装配好后,向液压缸 1 和能量贮存装置 20 供给处于低压状态的工作流体。由于流体压力低,所以不能推举乘笼 7 的自重。可是液压缸 1 充满了工作

流体。另外,在能量贮存装置 20,没有压活塞 22 的力(气体没有封入),因而流体压力虽是低压,也将活塞 22 推向上方,使流体流入流体室 24,充满了工作流体。这样,液压缸 1,液压控制装置 10 以及能量贮存装置 20 的流体室 24 都充满了工作流体。此后,向贮气罐 23 封入工作气体,以得到必需的压力。

图 2 是表示伴随升降机运转的能量的给排状态,即,乘笼的行程和流体压力的关系图。升降机使用范围是:行程从 0 到全行程,压力从最小(无负荷)到最大(全负荷)。随着行程变化,气室体积变化,因而能量贮存装置 20 的流体 24 的压力如实线所示。其斜度根据贮气罐 23 的体积而变化,体积大斜度小,体积小斜度则变大。在某负荷状态(液压缸压力= $P_j$ )下,进行全行程运转时,乘笼的上升、下降能量的给排情况如下。

上升场合:乘笼 7 从 A 经 B 向 C 移动。这时缸 21 的流体室 24 的压力从 A' 经 B 变成 C'。即,随着乘笼 7 上升,使流体从压力 A' BC' 线向压力 ABC 线移动。因此,与 ABC 线及 A' BC' 线围成的面积相当的能量在马达 11 和泵 12 间被授受。该能量为  $Q_p \cdot (P_j - P_0)$ , 马达 11 吸收与面积 ABA' 相当的能量,供给与面积 BCC' 相当的能量。

下降场合:乘笼 7 从 C 经 B 移向 A。此时缸体 21 的流体室 24 的压力从 C' 经 B 变成 A'。即,随着乘笼 7 的下降,使流体从压力线 C' BA' 移动到达压力线 CBA 线。因此,与 CBA 线及 C' BA' 线围成的

面积相当的能量在马达 11 和泵 12 间被授受。该能量是  $Q_p \cdot (P_1 - P_0)$ , 马达 11 吸收与面积  $BCC'$  相当的能量, 供给与面积  $ABA'$  相当的能量。

若将本发明与没有能量贮存装置的以往液压升降机比较, 则在上升时, 乘笼 7 沿  $ABC$  线一移动, 马达 11 通过液压泵 12 使工作流体的流体压力从大气压上升到负荷压, 供给液压缸 1。即供给与面积  $ABCD$  相当的能量。下降时, 乘笼 7 一沿  $CBA$  线移动, 则通过流量控制阀(或通过马达 11 和液压泵 12)使液压缸 1 的工作流体的压力从负荷压下降到大气压, 向罐排出。即吸收与面积  $ABCD$  相当的能量。

这时能量供给量的大小决定马达动力即电源设备大小, 能量吸收量大小决定发热量。因此, 可知升降机驱动时, 能量供给或吸收量越小, 其状态越好。以往在负荷压与大气压间能量的供给、吸收是必要的, 其量大, 而在本发明中由于在能量贮存装置 20 里蓄积了与额定负荷的一半大致相当的能量, 因此其量显著减小。因而, 很清楚, 本发明与以往技术比较, 本发明有明显优点。

图 3 表示本发明另一个实施例, 与图 1 实施例不同点在于驱动装置的液压缸的构造以及驱动力的传递路径。液压缸 1 由缸体 2、活塞 3 以及挡块 2a 构成, 与图 1 实施例那种上推型液压缸相对, 本实施例是拉伸型液压缸。活塞 3 顶部设有滑轮 4, 并在升降路上部设有滑轮 5。驱动力的传递介质缆索 6 经这些滑轮驱动乘笼 7。乘

第7、液压控制装置10、能量贮存装置20与上述实施例相同。本实施例采用拉伸型液压缸,没有上述实施例液压缸中存在的柱塞压曲问题,液压缸1可做成小型,因而不用说能量贮存装置20,液压控制装置10也能做成小型。即,可以比上述实施例进一步小型化。由于动作等与上述实施例相同,因此省略说明。另外,与上述实施例相同的记号表示同样的零件。2a是活塞3的挡块。

图4是将图3所示实施例的能量贮存装置20置换成蓄能器27,由于图3实施例的液压缸是小型的,因而这样置换也是可能的。其它结构、动作以及效果与上述实施例一样,因此省略说明。与上述实施例相同符号表示同一零件。

图5表示又一个实施例,是使能量贮存装置和液压缸成为一体。即,液压缸1为双层筒,内侧缸2中滑动自如地插入着活塞3,和前面实施例一样使其起液压缸作用。外侧缸2b起着能量贮存装置的蓄能器作用,贮存能量。因此,控制阀14与外侧缸的流体室2d形成连通,将从内侧缸2的流体室2c通过控制阀13、14和液压泵12流入的液压能量暂时贮存起来。

图6是表示本发明实施例的图,液压缸1由缸体2和顶部设有滑轮4的柱塞3构成,通过向缸体2供给排出工作流体,柱塞3伸缩。在液压缸1的部分的外侧大致同心地配置着外侧缸21,成为双层筒,内侧缸体2中滑动自如地插入有活塞3,起着液压缸作用。在缸21与内侧缸2间形成的室是外侧的能量贮存装置20,其被自

由活塞 2c 分为液体室 2d 和气体室 2f, 具有蓄能器功能, 液压能量被贮存在这里。因此, 控制阀 14 与外侧的能量贮存装置 20 的流体室 2d 连通, 暂时贮存从内侧缸 2 的流体室 2c 通过控制阀 13、14 和液压泵 12 流入的液压能。液压控制装置 10 由可正反回转的液压泵 12、马达 11 以及控制阀 13、14 构成, 控制液压缸 1 和能量贮存装置 20 间流体的流动。

该实施例中的液压升降机按下述调整。升降机装配好后, 向液压缸 1 和能量贮存装置 20 供给处于低压状态的工作流体。因为流体压力低, 所以不能克服乘笼 7 的自重, 将其往上推。可是, 液压缸 1 中充满了工作流体。另外, 在能量贮存装置 20 没有压自由活塞 2e 的力(气体没有封入), 因而尽管流体压力为低压, 也能将自由活塞 2e 往上推, 流体流入流体室 2d, 能注入必要量的工作流体。这样, 液压缸 1、液压控制装置 10 以及能量贮存装置 20 的流体室 2d 均充满了工作流体。此后, 以必要的压力将工作气体封入气室 2f。

由于采取了上述结构, 能降低必需的动力, 因而电源设备和驱动装置变小, 同时, 驱动装置的设备面积也能减少。

图 7 表示图 6 的液压缸 1 的另一个实施例, 除去了外侧缸 21 内的自由活塞 2e。使气体和流体在互相接触的状态下加压时, 则发生气体成为气泡混入流体中现象。但是, 若混入量没有问题, 则零件数可减少, 不需要自由活塞 2e 以及缸体 21 内面加工等作业, 制作变得容易。

图 8 表示液压控制装置 10 的一个实施例以及乘笼的精密位置修正装置的液压回路。液压控制装置 10 由马达 11、液压泵 12、主换向阀 31、32、辅助换向阀 33、滑阀 34、35、溢流阀 36、吸入阀 37 和箱 38 构成。流路 15a 通向液压缸 1，流路 15b 连通于能量贮存装置 20。液压缸 1 和能量贮存装置 20 是通过流路 15a、15b、主换向阀 31、32 以及液压泵 12 结合在一起的。在驱动升降机时，将辅助换向阀 33 一励磁，通过滑阀 34，则流路 15a 和 15b 的任何一方的高压侧，形成液控流体压力，使主控制阀 31、32 动作，流路 15a、15b 和液压泵 12 连通。通过马达 11 向上升方向或下降方向驱动液压泵 12 时，则压力流体从流路 15b 流向 15a 或者相反，使乘笼 7 上升或下降。升降机停止后若解除辅助换向阀 33 的励磁，则主换向阀 31、32 回复到原来位置，保持乘笼 7 的停止位置。滑阀 35、溢流阀 36 是防止流路 15c、15d 形成异常高压的非常阀。相反，吸入阀 37 是为了防止流路 15c、15d 形成真空损伤液压泵而设置的。

精密位置修正装置 40 由马达 41、泵 42、蓄能器 43、流量控制阀 44、溢流阀 45、过滤器 46 和箱 47 构成。流量控制阀 44 与流路 15a 连接。并且，若因乘笼 7 的负荷变动，乘笼下沉、浮上，则会向液压缸 1 供给或排出压力流体，高精度地修正乘笼 7 的位置。即，用泵 42 先把高压流体蓄积在蓄能器 43，乘笼一下沉，用流量控制阀 44 将蓄能器 43 的压力流体供给液压缸 1，迅速修正乘笼 7 的位置。相反，乘笼 7 往上浮时，流量控制阀会将液压缸 1 的压力流体排向箱

47, 迅速修正乘笼 7 的位置。

根据本发明, 驱动乘笼的液压控制阀的驱动动力可以大幅度地减小, 并由于工作流体的量变少, 所以能使流体控制装置小型化。这样一来, 能使电源设备小型化, 同时, 升降机设置面积减少, 即能提高建筑物的利用效率。

# 说明书附图

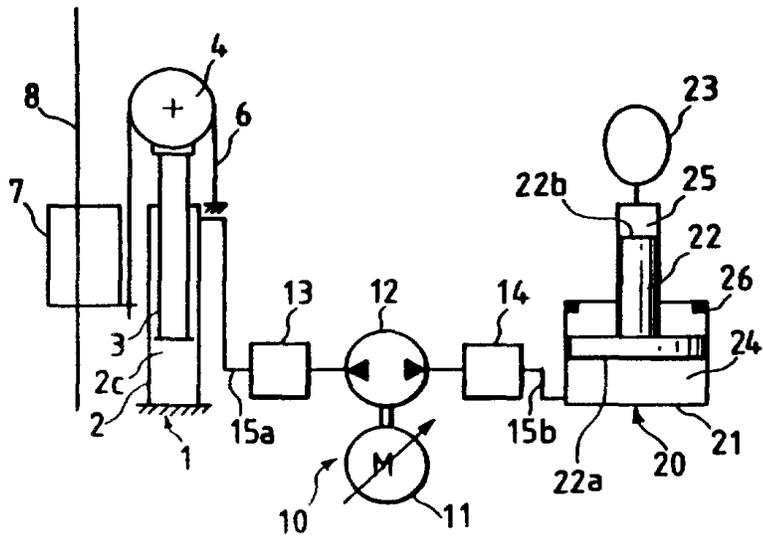


图. 1

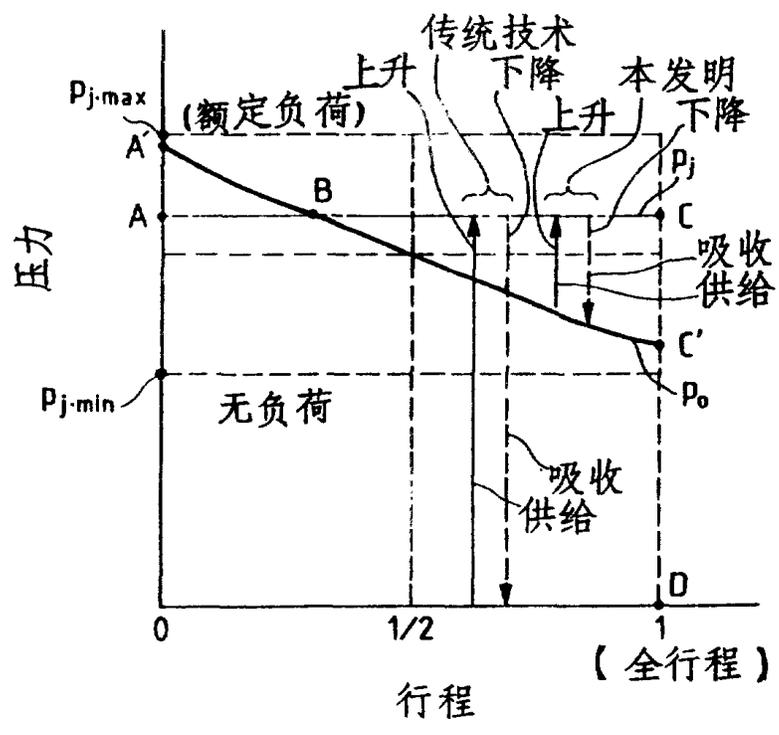


图. 2

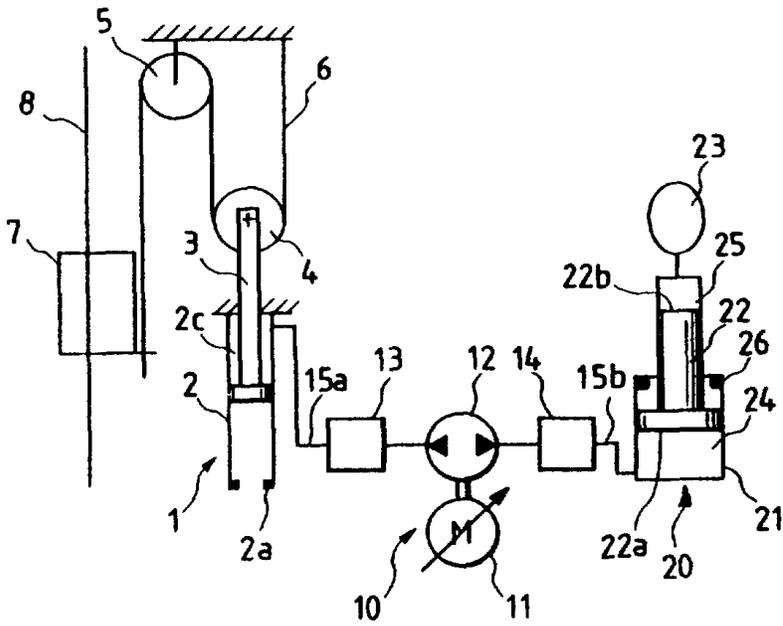


图. 3

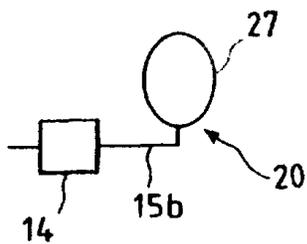


图. 4

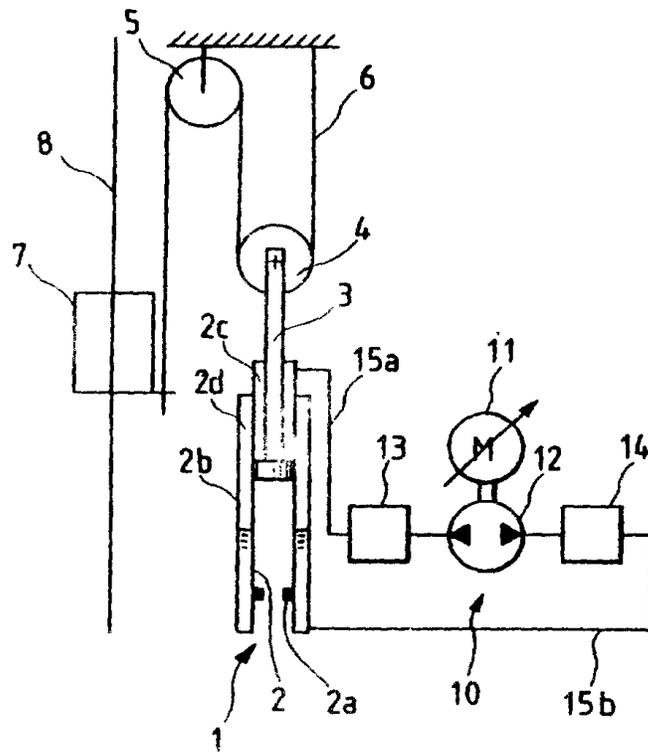


图. 5

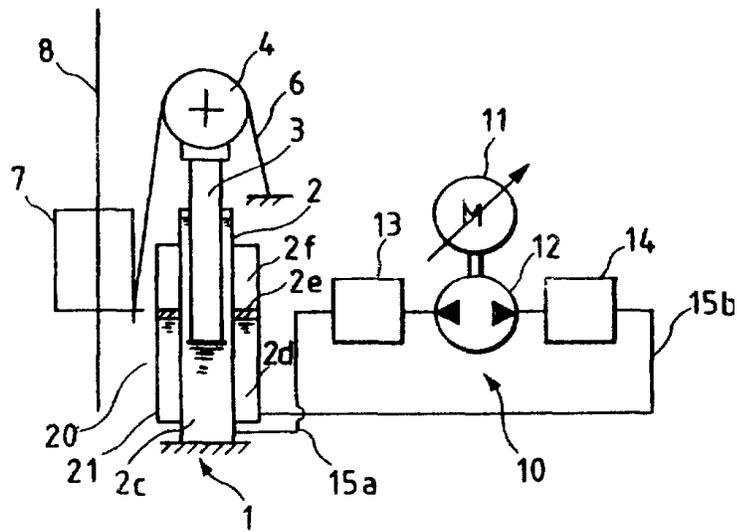


图. 6

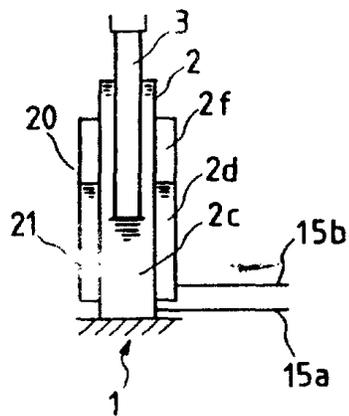


图. 7

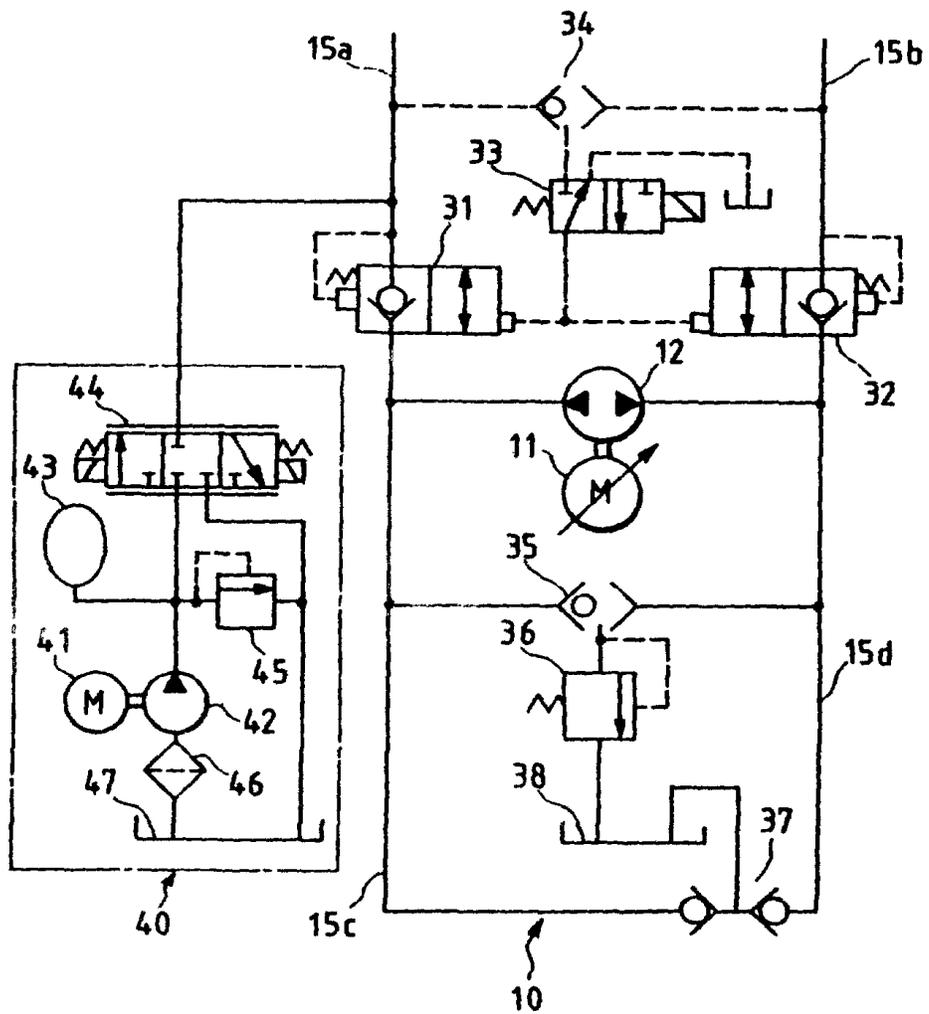


图. 8