



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93102311.4

[51]Int.Cl<sup>5</sup>

F15B 11/00

[45]授权公告日 1994 年 11 月 30 日

[24]颁证日 94.9.25

[21]申请号 93102311.4

[22]申请日 93.3.3

[30]优先权

[32]92.3.4 [33]CH[31]00670 / 92-0

[73]专利权人 英万蒂奥股份公司

地址 瑞士黑吉斯维尔

[72]发明人 纳吉海茨-蒂特

[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 陆立英

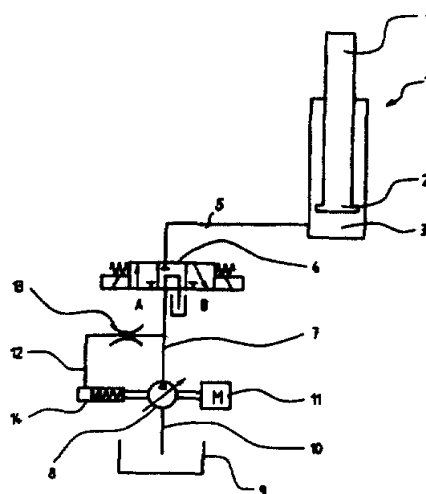
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 节省驱动液压升降机所用电能的方法和装置

[57]摘要

本方法和装置对于任何负载都以几乎恒定的功率驱动升降机箱向上运动。向上的最大额定速度是按照经验选择负载的。驱动装置的尺寸按照这一选择设计。起重速度对较重负载相应减小，且对较轻负载相应增大。通过具有可变排液体积的并由调压阀（14）控制的可调泵（8）或通过恒定排液体积的变容排液泵改变起重速度。泵由频率调节电动马达驱动，电动马达根据有效现况负载无级匹配转速。



# 权 利 要 求 书

---

1. 一种用于节省驱动液压升降机所用电能的方法，其中利用由电动马达(11、31)驱动的液压泵(8、28)使压力介质从容器(9、29)中抽出，通过主导管(7、27)进入液压缸(3、23)，以使升降机向上运动，所述的压力介质借助控制或降压阀(6、26)从液压缸(3、23)中流回到容器(9、29)里，以使升降机向下运动，其特征在于，对于任何升降机箱的负载，通过运行速度的分别匹配，可使驱动装置的功率输出在向上的方向上保持恒定。

2. 根据权利要求1的所述的方法，其特征在于，通过施加在压力介质上的压力调节向上运行的运行速度，所说的压力介质按照升降机箱的负载和相应于最大马达输出的压力介质的容积速度循环。

3. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，向上移动的移动速度是通过施加在压力介质上的压力设置的，所说的压力介质按照升降机箱的负载和相应于最大马达输出的电动马达(11、31)的转速循环。

4. 一种用于实施按照权利要求1和2中所述的节省驱动液压升降机所用电能的方法的装置，该装置具有一个连接于电动马达(11、31)的液压泵(8、28)，一个容器(9、29)和从容器(9、29)到

液压泵(8、28),及从控制或降压阀(6、26)到活塞式液压缸部件(1、21)的液压缸(3、23)的导管(10、5、30、25),其特征在于,液压泵是一个可变化排液量体积的可调泵(8),且调节可调泵(8)的调压阀设置在主导管(7)和可调泵(8)之间。

5. 一种用于实施按照权利要求1和3中所述的方法的装置,其特征在于,液压泵是一个恒定置换体积的正排量泵(28),且测量变换器(33)设置在连接控制阀(26)和液压缸(23)的导管(25)上,测量变换器(33)通过放大器(36)依据液压缸(23)中的压力控制变频器(32)向电动马达(31)供电。

# 说 明 书

---

## 节省驱动液压升降机所用电能的方法和装置

本发明涉及节省驱动液压升降机所用电能的一种方法和装置，该装置利用电动机驱动的一个液压泵，把从容器中抽取的压力介质通过一个主导管送入液压缸以使升降机向上移动，并且通过一个控制阀或降压阀使压力介质从液压缸中流回到容器中，以使升降机向下移动。

为了确定用于液压升降机驱动的连接负载，通常从选择升降机的最大载重量和某一方向上运行的移动速度着手，对于包含升降机的重量、载重量和可能存在的附加重量的总质量  $P$  和在向上方向上的预定的所需的运行速度  $V$  而言，连接负载  $N$  为：

$$N = P \cdot V$$

从上式中可以显然看出，装置的连接负载直接取决于被移动的质量和提升速度。

只有当升降机箱被加载成满载重量时，才使用全连接功率。而对于一些较小的负载，装置以较差的效率运行由此也将带来较高的能量损耗。

DE—OS 40 34 666 公开了一种低能耗的液压升降机，这种

升降机是由能源变换器 (*inverter energy source*) 方式驱动的, 并且由一个具有活塞的主液压缸和一个升降机箱以及具有固定平衡重和可选择平衡重的辅助液压缸或平衡液压缸。两个液压缸彼此以液压泵的方式相连接。固定的平衡重量通常对应于升降机箱的自重, 而可选择平衡重近似对应于升降机箱中最大负载的一半来设置的。由此, 对于所有的负载, 主提升机和平衡提升之间的压力差都能保持为尽可能的小。因此驱动装置的设计尺寸取决于平衡提升的加载和主提升加载之间的差值。空载向下运行期间的输出功率合计为:

$$N = [(A+B+O) - (C+B+W/2)] \cdot V$$

$$= (A-C-W/2) \cdot V$$

(当  $C=A$  时)

$$N = (-W/2) \cdot V$$

在满负荷时:

$$N = [(A+B+W) - (C+B+W/2)] \cdot V$$

$$= (A-C+W/2) \cdot V$$

(当  $C=A$  时)

$$N = (+W/2) \cdot V$$

其中  $N$  = 驱动功率,  $A$  = 升降机箱质量,  $B$  = 活塞质量,  $W$  = 最大升降机箱负载质量,  $W/2$  = 升降机箱负载质量的一半,  $C$  = 固定平衡重量的质量(这里  $C=A$ ) 和  $V$  = 升降速度。

这种液压升降机的缺点在于需要一个具有固定和可选择平衡重量的附加辅助液压缸,需要有连接导管以及相对昂贵的能量源变换器。

本发明的目的就是要提供一种可以节省用于液压升降机驱动的电能的方法和装置,该装置以几乎恒定的能量需求运行并保持几乎相同的良好效率。

该问题的解决在于,采用了节省驱动液压升降机所用电能的方法,其中利用由电动马达驱动的液压泵使压力介质从容器中抽出,通过主导管进入液压缸,以使升降机向上运动,所述的压力介质借助控制或降压阀从液压缸中流回容器里,以使升降机向下运动。其特征在于,对于任何升降机箱的负载,通过运行速度的分别匹配,可使驱动装置的功率输出在向上的方向上保持恒定。本发明还采用了实施节省驱动液压升降机原用电能的方法的装置,该装置具有一个连接于电动马达的液压泵,一个容器和从容器到液压泵,及从控制或降压阀到活塞式液压缸部件的液压缸的导管,其特征在于,液压泵是一个可变化排液量体积的可调泵,且调节可调泵的调压阀设置在主导管和可调泵之间。

本发明所具有的优点实际上在于:对每种负载,液压升降机都以相同的恒定功率输出并以良好的效率运转,按照最通常的经验,对升降机箱的负载(例如为两个人)可到达额定提升速度,对于空载设定较高的提升速度,而对于满载则设定较低的提升速度,对于传

送功率所可能要求补偿的下降速度,都是通过同样取决于加载的一个阀系统来调节,其对于较大的负载,下降速度增加。

为此在介质连接功率或需要的驱动装置的设计中,应考虑所选的额定提升速度和那种情况下所运送人数的质量,其结果在这种情况下所设计的驱动装置比对每种提升负载都具有恒定相等的额定提升速度的装置要小。

下面将详细介绍附图所示的本发明的实施例,附图所表示的为:

图 1 示出液压装置简图,该装置具有单流向的可改变排液量体积的一个可调泵和一个可无级调节压力的调节系统,和

图 2 示出液压装置简图,该装置具有:带有频率调节驱动马达的恒定排液量体积的变容排液 (*positive-displacement*) 泵,该马达具有取决于现有有效负载的无级适配转速。

在图 1 中,一个活塞式液压缸部件用标号“1”表示,它包括一个活塞 2、一个液压缸 3 和一个活塞杆 4。液压缸 3 在活塞 2 侧通过导管 5 和控制或降压阀 6 的出口相连。控制阀 6 可呈现出一个用于向上操作的操作设置 A 和一个用于向下操作的操作位置 B。控制阀 6 的入口端与可调节泵 8 的出口端通过主导管 7 相连,且可调节泵 8 的入口端与一个容器 9 通过输入导管 10 相连。可调节泵 8 由一个电动马达 11 驱动。主导管 7 连接有一个侧导管 12,侧导管 12 通过一个节流阀 13 与可调节泵 8 相连。且一个调压阀 14 调节可调泵的

排液体积。

在图 2 中,一个活塞式液压缸部件由标号“21”表示,其包括一个活塞 22,一个液压缸 23 和一个活塞杆 24。液压缸 23 通过导管 25 使其在活塞一侧与一个控制阀 26 的出口相连。控制阀 26 可呈现出一个用于向上操作的操作设置 A 和一个用于向下操作的操作设置 B。控制阀 26 的入口端与变容排液泵 28 的出口端通过主导管 27 相连,且变容排液泵 28 的入口端与一个容器 29 通过输入导管 30 相连变容液泵由一个电动马达 31 驱动,马达 31 通过频率变换器 32 根据有效现况负载进行无级调节。一个测量传感器 33 通过连接导管 34 与连接导管 25 相连,连接导管 25 将液压缸 23 与控制阀 26 相互连接起来。测量传感器 33 通过电线 35 与频率变换器 32 的放大器 36 相连。

在图 1 所示的布置当中,电动马达 11 驱动可调泵 8,并使控制阀 6 处于操作设置 A 且通过导管 5 将油从主导管 7 推入活塞式液压缸部件 1 的液压缸 3 中,再通过活塞杆 4 使升降机箱向上移动。在这种情况下,通过调压阀 14 相应于活塞式液压缸部件 1 的液压缸 3 中各个主要的压力,使可调泵 8 设置成:对于恒定的驱动功率而言,可调泵的排液量使升降机箱产生向上方向的运行速度,该速度对应于升降机箱中的主要负载。当升降机箱中的负载增加时,活塞式液压缸部件 1 的液压缸 3 中的压力增加,且可调泵 8 是这样调节的,即对于几乎恒定的驱动功率而言,应使可调泵的排液体积和

此状态下升降机箱向上的运行速度减小。

在如图 2 所示的布置中，通过电动马达 31 驱动变容排液泵 28，并使控制阀 26 处于操作设置 A 且通过导管 25 将油从主导管 27 中推入活塞式液压缸部件 21 的液压缸 23 中，再通过活塞杆 24 使升降机箱开始向上移动。此时电动马达 31 由频率变换器 32 供电和控制，即以升降机箱的负载所确定的频率进行供电和控制。一个测量传感器 33 通过连接导管 34 与连接导管 25 相连，连接导管 25 将控制阀 26 和液压缸 23 相互连接起来。测量传感器 33 拾取相应于升降机箱的负载在液压缸 23 中产生的各个压力，并通过放大器 36 和频率变换器 32 将此压力转换成相应的频率。在这种情况下，用于变容排液泵 28 驱动的驱动马达 31 的转速应这样设置，即对于较大的升降机箱负载和由此在液压缸 23 中产生的较高压力设置较低的频率，并通过驱动马达 31 以较低的转速驱动变容排液泵 28。因此对于几乎恒定的驱动功率，正如升降机箱向上移动的速度一样，变容排液泵 28 的排液体积将变小。

对于图 1 或 2 的两个不同的实施例，升降机箱向下移动的速度是通过控制阀或降压阀 6 或 26 调节的，此时控制(或降压)阀 6 或 26 处于操作设置 B，即按上述方式，对较重的负载，下降速度增加。

对于图 1 或 2 的两个不同的实施例，相应各个升降机负载的向上移动速度的无级匹配是绝对可以变换的，也可以提供中间的解决办法，例如对按照图 1 进行变化使可调泵具有两个或多个限定功率

坐标,或例如按照图 2 进行变化使具有频率调节驱动马达的变容排液泵对应不同的负载具有固定的转速级。

图1

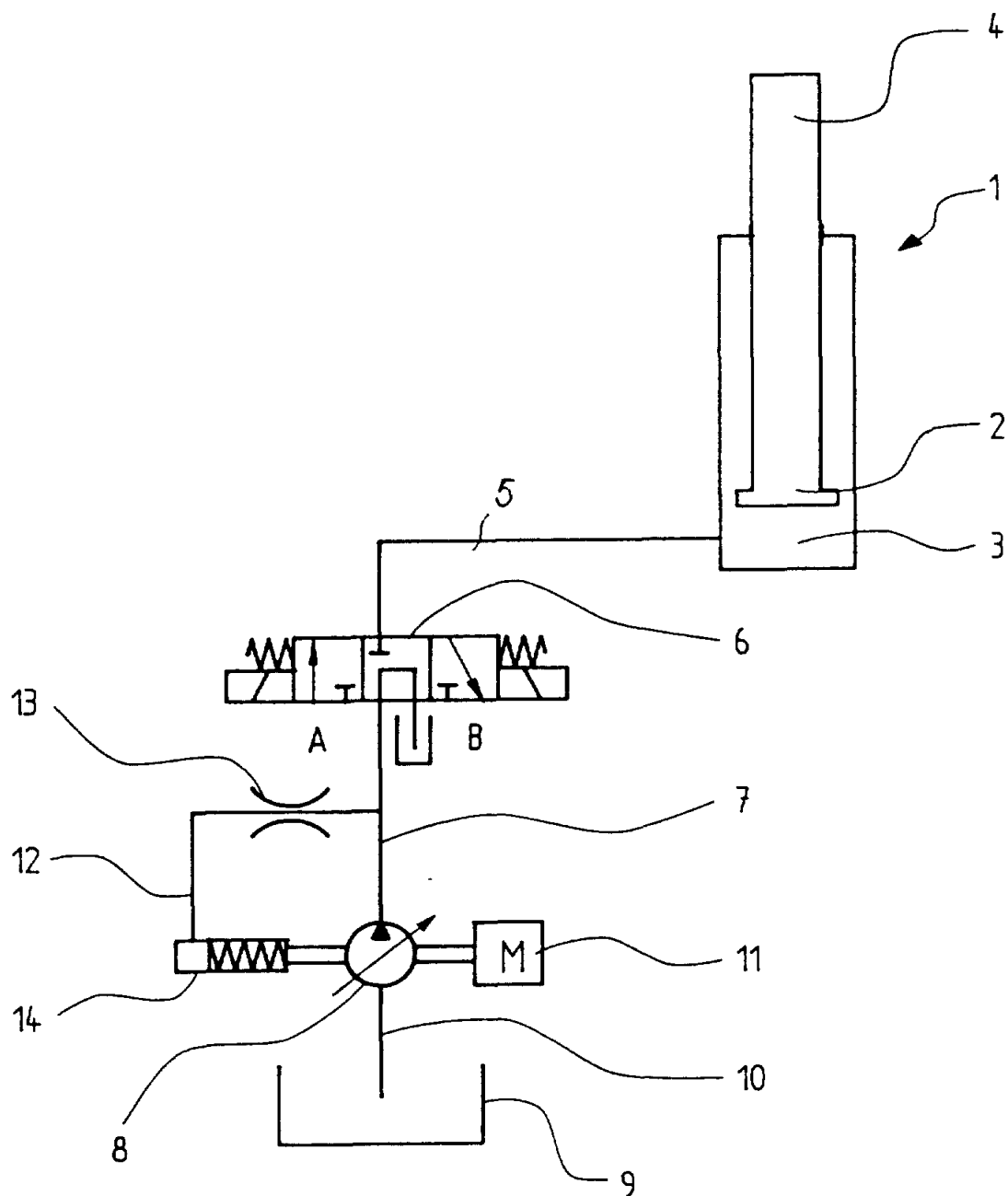


图2

