

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F15B 15/22 (2006.01)

F15B 21/10 (2006.01)

E02F 9/22 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310120118.X

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100353078C

[22] 申请日 2003.12.5

[21] 申请号 200310120118.X

[30] 优先权

[32] 2002.12.5 [33] DE [31] 10256923.1

[73] 专利权人 利布赫尔-法国股份有限公司

地址 法国科尔马

[72] 发明人 F·赫尔布林 G·科斯曼

[56] 参考文献

GB1382057A 1975.1.29

US5727387A 1998.3.17

EP0879969A2 1998.11.25

US4896582A 1990.1.30

CN1212338A 1999.3.31

US5431086A 1995.7.11

CN1166191A 1997.11.26

审查员 石志超

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 崔幼平

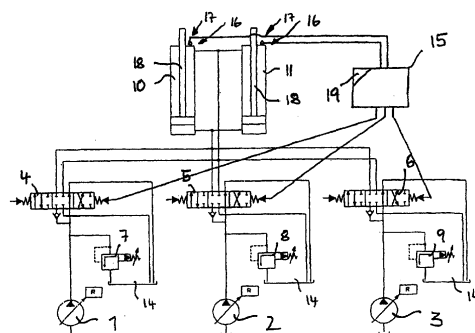
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

衰减可移动工程机械的液压缸运动的方法和装置

[57] 摘要

本发明涉及用于衰减可移动的工程机械，特别是液压挖掘机的液压缸的运动的一种方法，其中在液压缸到达行程的一个极限之前，减小它的运动速度，和液压缸是以降低的速度运动到各个行程极限；为了减小速度，通过流量控制装置对液压缸的流入量和/或流出量进行节流。本发明方法的特征在于在到达行程的各个极限之前，记录液压泵的运动速度，和依照记录的运动速度改变节流开始的时间点。本发明还涉及用于衰减可移动的工程机械，特别是液压挖掘机的液压缸的运动的一种装置，本发明装置的特征在于它包括在到达初始极限位置时记录液压缸运动速度的速度记录装置，和特征在于控制装置包括延时装置，依照记录的运动速度延后驱动流量控制装置。



1. 一种用于衰减可移动的工程机械的液压缸(10, 11)的运动的方法, 其中在到达液压缸(10, 11)的行程的一个极限之前减小它的运动速度, 且液压缸(10, 11)以降低的速度运动到相应行程极限; 其中为了降低速度, 通过流量控制装置(4, 5, 6)对液压缸(10, 11)的流入量和/或流出量进行节流, 特征在于, 在到达行程的相应极限之前, 以串联布置的两个极限信号发送器(S_1 , S_2)被超程; 检测两个极限信号发送器(S_1 , S_2)超程之间的时间间隔(t_k)以记录液压缸(10, 11)的运动速度; 由检测的时间间隔(t_k)和预定的时间间隔(t_s)确定时间差(Δt); 按照时间差(Δt)确定开始衰减的时间点(P_7')的延时(t_F)。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于流量控制装置(4, 5, 6)的节流速度是预定的, 与记录的液压缸(10, 11)运动速度无关。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于随着降低的记录的的运动速度延后衰减的开始(P_7 , P_7')。

4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于如果记录的运动速度是大于, 或等于预定的极限速度, 总是立刻开始衰减, 如果记录的运动速度是小于极限速度, 开始衰减的时间点(P_7')相对立刻衰减的时间点(P_7)延时一时间间隔(t_F)。

5. 如前述任一项权利要求所述的方法, 其特征在于依照记录的运动速度改变时间间隔(t_F)。

6. 如权利要求5所述的方法, 其特征在于时间间隔(t_F)选择成相对记录的运动速度成正比。

7. 一种按照前述权利要求中任一项所述的方法衰减可移动的工程机械的液压缸的运动的装置, 包括记录液压缸(10, 11)的初始极限位置的位置记录装置(17), 节流液压缸(10, 11)的流入量和/或流出量的流量控制装置(4, 5, 6)和当到达初始极限位置时控制该流量控制装置(4, 5, 6)的控制装置(15), 其特征在于它包括在到达初始极限位置时记录液压缸运动速度的速度记录装置(16), 速度记录装置(16)包括串联布置的两个极限信号发送器(S_1 , S_2), 并设有时间记录装置(19), 它记录两个极限信号发送器(S_1 , S_2)的信号之间的时间间隔(t_k)以检测液压缸(10, 11)的运动速度,

控制装置(15)包括延时装置,依照由检测的时间间隔(t_k)和预定的时间间隔(t_s)确定的时间差(Δt)延后驱动流量控制装置(4, 5, 6)。

8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于其中一个极限信号发送器(S_1, S_2)同时构成位置记录装置(17)。

9. 如权利要求7所述的装置,其特征在于在液压缸(10, 11)的活塞杆(18)和/或与其连接的检测发送器上设有第一和第二标记(21, 22),用所述第一和第二标记(21, 22)对应两个初始极限位置,通过位置记录装置(17)和/或速度记录装置(16)可以记录两个标记。

10. 如权利要求7所述的装置,其特征在于速度记录装置(16)是与液压缸(10, 11)集成的。

11. 如权利要求7所述的装置,其特征在于速度记录装置(16)设置成与液压缸(10, 11)分开而与检测发送器相联。

12. 如权利要求7所述的装置,其特征在于控制装置(15)包括比较装置(23)用于比较记录的时间间隔(t_k)和预定的时间间隔(t_s)和生成两个时间间隔(t_k, t_s)之间的差,其中延时装置包括延时发送器,它预定驱动流量控制装置(4, 5, 6)的延时(t_F),而这样的预定取决于确定的差值。

13. 如权利要求12所述的装置,其特征在于正比于所述确定的差值延时发送器预定驱动流量控制装置(4, 5, 6)的延时(t_F)。

14. 如权利要求7-13中任一项所述的装置,其特征在于位置记录装置(17)与液压缸(10, 11)驱动的运动系的两个组件的铰链点相连,用所述的位置记录位置(17)记录两个组件相对彼此的位置。

衰减可移动工程机械的液压缸 运动的方法和装置

技术领域

本发明涉及用于衰减可移动的工程方法和机械，特别是液压挖掘机的液压缸的运动的方法和装置，其中通过位置记录装置记录液压缸到达初始的极限位置；在液压缸到达行程的极限之前，使它的运动速度减速；和只有在减低的速度下使液压缸移动到各个行程的极限。为此设有用于节流液压缸流入量和/或流出量的流量控制装置，当到达初始的极限位置时通过控制装置相应地驱动所述的节流，以便节流流入或流出所述液压缸的流量。

背景技术

液压缸运动的衰减或行程极限的断电保证了，刚好在到达机械极限制动之前降低液压缸的速度，以便防止由于突然的中断产生的惯性力作用在钢部件上的额外机械负荷，和为了增加运行的平稳度。已经提出了液压的办法以及电气断电装置用于这样的运动衰减。

图7表示一种液压的办法。如该图中所示，如液压挖掘机和类似机器的在地面行走的机械的液压缸通常是用液压泵1驱动，并有定向控制阀4布置在所述液压泵1的下游。在活塞和杆的极限区域内，液压缸10包括几何形状变化部13，当进入到缸体几何形状变化部12时它造成回流流体压力的增加。

通过液压泵1打入到液压缸流入量的流速决定液压缸的速度。仅在液压缸的流入量降低时产生衰减效应。在这种结构中，或者泵1的调节器R或者构成液压回路一部分的减压阀7响应时才可以获得衰减作用。在这种结构中，通过流入量的压力引起泵调节器或减压阀的响应，这就意味着在流出侧的堆积压力必须随着液压缸的传送比增加。取决于机器的尺寸，泵的压力调节器或者减压阀各自在300和350巴(bar)之间响应，从而在液压缸的流入侧需要600至700巴的堆积压力。

通过在环形间隙和通过特殊节流横截面的节流获得堆积压力，其中在环形间隙的节流效应主要取决于制造公差和流体的粘度。由于几

何形状和流体的各种参数的这些偏差，很可能是或者堆积压力不足够使控制装置起动，或者堆积压力增加到使缸体的整体性受到伤害的程度。

由于这些缺点，已经提出流入量和流出量的电气断电。在采用电动-液压导向控制的系统中，已经使用电气断电，在该系统中在液压缸的每个运动方向设有一个极限开关。刚好在液压缸到达它的行程极限之前，各自的极限开关超程，用所述极限开关的信号促使控制装置关闭各自的定向控制阀。依赖定向控制阀的开关速度，这造成运动被减速。

但是，应用这种办法，通常产生制动不是太早就是太迟。这意味着或者动量还没有全部利用，或者液压缸仍以过大的速度到达机械极限制动。还有，在无控制的断电时，压力峰值发生在流出侧，同时流入侧没有完全充满，这两种情况都导致各工作系和液压部件的负荷增加。

发明内容

所以，本发明的目的是创造一种改进的方法和一种改进的装置用于衰减在引言中所描述的这类液压缸的运动，以便避免现有技术的各种缺点，和有利地改进所述的现有技术。

优选地，可靠地防止了以过大的速度驱动对抗机械极限制动，而无论如何整个利用了液压缸的动量。

本发明提出了一种用于衰减可移动的工程机械的液压缸的运动的方法，其中在到达液压缸的行程的一个极限之前减小它的运动速度，且液压缸以降低的速度运动到相应行程极限；其中为了降低速度，通过流量控制装置对液压缸的流入量和/或流出量进行节流，特征在于，在到达行程的相应极限之前，以串联布置的两个极限信号发送器被超程；检测两个极限信号发送器超程之间的时间间隔以记录液压缸的运动速度；由检测的时间间隔和预定的时间间隔确定时间差；按照时间差确定开始衰减的时间点的延时。

本发明还提出了一种衰减可移动的工程机械的液压缸的运动的装置，包括记录液压缸的初始极限位置的位置记录装置，节流液压缸的流入量和/或流出量的流量控制装置和当到达初始极限位置时控制该流量控制装置的控制装置，其特征在于它包括在到达初始极限位置

时记录液压缸运动速度的速度记录装置，速度记录装置包括串联布置的两个极限信号发送器，并设有时间记录装置，它记录两个极限信号发送器的信号之间的时间间隔以检测液压缸的运动速度，控制装置包括延时装置，依照由检测的时间间隔和预定的时间间隔确定的时间差延后驱动流量控制装置。

因此，本发明提供速度记录装置，该装置在到达各个行程极限之前记录液压缸的运动速度。控制装置驱动用于节流流入量或流出量的流量控制装置，该控制装置包括延时装置，通过它依照记录的运动速度改变节流开始的时间点。

因此，依照记录的液压缸的运动速度，早一些或晚一些启动流量控制装置，从而使液压缸运动的衰减，也就是速度的减速，开始早一点或晚一点。运动的衰减可以特别与运动的速度相匹配，从而一方面达到机械极限制动，另一方面仅在所需的最小速度下达到终端制动。

为了使运动的衰减与记录的速度相匹配，原则上可以改变流量管线的节流速度，即改变使流量下降的速度。但是，为了确保控制简单，本发明的改进优选的提供将流量控制装置的节流速度预先给定，与液压缸的记录的运动速度无关。换句话说，只有在下述情况下达到了运动衰减的匹配，即，当节流开始的时间点，也就是启动流量控制装置的时间点，取决于记录的速度在时间上移动。即使，如果使用几个流量控制装置，仍可以用不同的方式移动启动控制的时间点，因此，获得综合的、不同的衰减特征。但是，也可以使每个控制的节流速度保持相同。

合适地使衰减开始的时间随着液压缸减速的运动速度而延时，即衰减开始时间是较迟地开始。

基本上，可以用几种方式使运动速度与衰减开始的时间点相匹配。但是为了使控制装置简化，在本发明的改进中，控制装置是这样设计的。如果记录的运动速度是大于、或等于预定的极限速度，总是预先给定固定的起始时间点；换句话说，如果由活塞位置记录装置记录的初始极限位置是在极限速度或大于所述极限速度下超程。在这种情况下立刻开始衰减。但是，如果在初始极限位置记录的运动速度是低于极限速度，那么开始衰减的时间点延后一定的时间。可以通过控制

装置可变化地确定延后的时间，使衰减开始的时间，或者起动流动控制装置的时间延后。优选地，控制装置改变的使衰减延后的时间是正比于在到达初始极限位置时记录的速度。

在本发明的改进中，速度记录装置可以包括两个串联设置的极限信号发送器，刚好在活塞到达它的极限位置之前这些极限信号发送器超程，该速度记录装置还包括时间记录装置用于记录在两个极限信号发送器的信号之间的时间间隔。时间记录装置的信号构成速度信号，该时间装置的信号反映了两个极限信号的信号之间的所述的时间间隔，速度信号提供控制装置驱动流量控制装置的基础。

在控制装置的比较装置中，将记录的时间间隔与预定的时间间隔比较，记录的时间间隔的长度反映了两个串联布置的极限信号发送器的超程。如果差是负的，即如果记录的时间小于预定的时间，控制装置确定开始衰减的固定的最早可能的时间点。如果差是正的，即如果记录的时间超过预定的时间，应用差的数量作为基础来延时衰减开始的时间。特别是，可以由确定的差的数量延后衰减开始的时间点。

原理上，速度记录装置，或它的极限信号发送器，各自可以布置在无任何地方和可以与液压缸相联。为了创造简单的结构只需要一对极限信号发送器用于两个极限位置，可以在液压缸的活塞杆和/或在其相连的检测发送器设有第一和第二标记，用所述的第一和第二标记对应活塞的两个极限位置或初始极限位置中的一个。通过对应布置的该对极限信号发送器可以记录两个标记。因此，仅设有一个记录装置用于记录两个极限位置，和当达到两个极限位置时仅有一个记录装置用于记录速度。

优选地，记录装置可以与液压缸成一整体，特别是布置在液压缸的颈圈区域，通过该颈圈伸出活塞杆。

按照本发明特定的优选实施例，可以设有检测发送器，它与液压缸分离但与所述液压缸相连，使所述的检测发送器按照液压缸的运动而移动。特别是，在这种结构中可以设有转动的圆盘，所述的转动圆盘包括上述类型的两个标记。通过对应的极限信号发送器可以记录该标记的位置。

附图说明

下面，参考优选的实施例和相关的附图详细解释本发明。各附图表示如下：

图 1 液压挖掘机的两个液压缸的液压驱动系统的示意表示图，该系统包括按照本发明的有利的实施例衰减运动的装置，其中表示的驱动系统是有三个泵的系统；

图 2 流动的时间曲线图，它表示图 1 的液压驱动的定向控制阀的驱动电流，用于获得所需的运动衰减；

图 3 按照本发明一个实施例的用于记录液压缸的活塞初始极限位置和速度的极限信号发送器的结构图，其中设有 4 个极限信号发送器它们记录在活塞杆上的标记；

图 4 与液压缸活塞杆相连的检测圆盘的示意表示图，以及示意表示记录装置极限信号发送器的相联结构，用于记录液压缸在两个运动方向上的初始极限位置和速度；

图 5 与液压缸成整体用于记录活塞位置和活塞速度的一种装置的示意表示图；

图 6 与液压缸成整体用于按照本发明另一实施例记录液压泵活塞初始极限位置和速度的一种装置的示意表示图；和

图 7 按照先有技术的有液压运动衰减的液压缸液压单泵驱动的示意表示图。

具体实施方式

如图 1 所示，液压缸 10 和 11，它们例如可以是液压挖掘机的提升缸，由液压驱动装置驱动，驱动装置包括三个液压泵 1、2 和 3，每个可以通过调节器 R 进行调节。三个液压泵 1、2 和 3 每个分别通过定向控制阀 4、5 和 6 与液压缸 10 和 11 相连，所述的液压缸 10 和 11 互相以平行的关系开关。通过定向控制阀 4、5 和 6，液压缸 10 和 11 从各自泵 1、2 和 3 的来的流入量和去的流出量可用本身已知的方式切断和关闭，或者可以建立起到泵的流动连接，其中流动的方向是可逆的从而使液压缸可以伸长和收缩。在定向控制阀 4、5 和 6 的上游，从泵 1、2 和 3 发出的压力管线包括减压阀 7、8 和 9，通过它们可以将液压流体排放到储槽 14 中。通过相应的管线定向控制阀 4、5 和 6 也连接到储槽 14，以便将从液压缸回流的流体引导到该槽中，在关闭位置和对应的开关位置的两种状态。

由电子控制装置 15 驱动定向控制阀 4、5 和 6，以便控制液压缸 10 和 11 的运动。

液压缸 10 和 11 的运动由位置记录装置 17 监测，该装置表示什么时候活塞杆接近它的两个极限位置，特别是什么时候已经到达初始的极限位置。还有，速度记录装置 16 记录当所述液压缸 10 和 11 到达所述初始极限位置时液压缸 10 和 11 的活塞杆的速度。

可以用各种方式记录速度和记录初始的极限位置。图 3 表示速度记录装置 16 它的最简单的形式。在这种结构中，分别通过两组极限开关 S_1 和 S_2 、 S_3 和 S_4 在液压缸活塞的每个初始极限位置记录其速度。活塞杆 18 上表示着标记，当活塞杆移动通过极限开关时极限开关 S_1 到 S_4 记录该标记。该极限开关可以是机械开关或者感应传感器。在控制装置 15 中的时间记录装置 19 与极限开关 S_1 - S_4 相连，用所述的时间记录装置 19 确定极限开关 S_1 和 S_2 或者 S_3 和 S_4 分别被超程所取的时间间隔，而所述的极限开关是串联设置的。从被超程的一对极限开关所取的时间是当到达初始极限位置时活塞速度的测量量。

图 4 表示速度记录装置 16 简化的实施例。在这种结构中，极限开关 S_1 和 S_2 不是直接设置在液压缸上，即它们不是直接与活塞杆 18 相连，相反布置在对应的设备部件运动的中心上，该设备部件通过液压缸 10 和 11 互相之间运动。例如，可将转动的检测圆盘 20 连接到运动的部件，如铲斗上它可与液压挖掘机的轴承块连接，或者它可以是由所述轴承块的一部分组成。以感应传感器 S_1 和 S_2 形式的极限开关可与计数器部件相连，如连接到液压挖掘机的推铲的轴上。标记 21、22 已经这样设有在检测圆盘 20 上，使得无论何时液压缸到达它的一个初始极限位置时，它们到达极限开关 S_1 和 S_2 。

图 5 表示速度记录装置 16 另一个优选的实施例。在这个实施例中，通过缸杆或活塞杆 18 上的标记和对应的极限开关或传感器 S_1 和 S_2 ，沿着活塞移动的整个距离记录活塞的行程。传感器 S_1 和 S_2 在活塞杆轴承的无压力区域。有利地，这样相对的检测系统包括参考的零点，在机器每次起动时至少超程零点一次。

与这种结构相比较，在图 6 中表示的位置和速度记录装置 16 和 17 的设计对本案运动衰减来说是优选的。活塞杆 18 的行程仅在行程的两个极限位置区域内进行记录，对液压缸来说这是足够的，仅在那

里发生本发明的运动衰减。还有，极限开关 S_1 和 S_2 在活塞杆轴承区内与液压缸成一体，用所述的极限开关 S_1 和 S_2 记录活塞杆 18 上的标记，而该标记设有在所述活塞杆 18 的极限区内。如果标记 21 或 22 到达极限开关或极限信号发送器 S_1 和 S_2 ，它们就发出信号，从而以前面描述的方式，它可以表示什么时候到达活塞的初始极限位置，在那时可以记录或确定活塞的速度。

表示在图 1 中的控制装置 15 在到达初始位置时按如下方式起定向控制阀 4、5 和 6，取决于那时记录的速度。

如图 2 中所示，在 P_1 点通过驱动定向控制阀 4、5 和 6，使液压缸 10 和 11 开始运动。首先将驱动电流增加到 10% 的值，如 10，从而可以假设在点 2 液压缸开始移动。沿着点 P_2 和 P_3 之间的控制斜坡液压缸 10 和 11 的压力累积和加速。在图 2 的曲线图中 P_3 点到达 90% 的驱动电流 I_{90} ，用该电流液压缸达到它们的最大速度。从这里，过渡到在 P_4 点的最大电流 $I_{\max}$ ，从而使液压活塞全速运动。

如果活塞运动到它的一个极限位置，那么首先在运动方向上的第一极限信号发送器 S_1 被超程。在图 2 的曲线图中 P_5 点液压缸仍以全速运动，其中第一极限信号发送器 S_1 发生它的信号。在这一点，取决于设备的部件，一个定向控制阀 4 的控制活塞，或者几个定向控制阀 4 和 5 的几个控制活塞，突然关掉，从而使这些定向控制阀的对应驱动电流突然从点 P_5 下降到点 P_6 ，即到零，控制活塞将按照它们的动态特征跟随电流动作。

继续驱动剩下的控制阀，首先用整个驱动电流 $I_{\max}$ ，直到第二极限信号发送器 S_2 也被超程并发出它的相应信号。控制装置 15 的时间记录装置 19 确定两个极限信号发送器 S_1 和 S_2 被超程所取的时间 t_r 。控制装置 15 中比较器和减法器装置 23 将间隔时间的记录值 t_r 与预定的值 t_s 比较，所述的值 t_r 是液压缸速度的测量值。如果记录的时间 t_r 小于或等于值 t_s ，那么衰减作用沿着点 P_7 、 P_8 、 P_9 、 P_{10} 、 P_{11} 、 P_{12} 之间的线产生。这意味着记录的活塞速度高于或等于极限速度。立即开始衰减过程。

但是，如果记录的时间 t_r 大于预定的值 t_s ，那么衰减延时一段时间，即沿着在点 P_7' 、 P_8' 、 P_9' 、 P_{10}' 、 P_{11}' 和 P_{12}' 之间的线。在这个过程中，控制装置 15 选择时间的延时 t_F 正比于 t_s 多余的时间，即正

比于记录时间 t_x 超过预定时间 t_s 的数值。

沿着点 P_7 和 P_{12} 之间的线无滞后的衰减过程和沿着点 P_7' 和 P_{12}' 之间的线时间延后的衰减过程可以描述如下：

首先，将剩下的定向控制阀 6 到 n 的驱动电流减小到水平变化的值 I_s ，即对该定向控制阀来说当第一极限信号发送器 S_1 被超程时它的驱动电流没有被立即减小。由于阶跃的结果，定向控制阀的控制活塞被突然带到一个位置，从那里液压缸 10 和 11 输出侧产生减速效应。

分别沿着从点 P_8 到点 P_9 和从点 P_8' 到点 P_9' 的衰减斜坡产生减速。取决于剩下的控制活塞的数目，活塞分别沿着到点 P_{11} 和 P_{11}' 的衰减斜坡进一步移动，到那里活塞被关掉，即电流切断到零，如点 P_{12} 和 P_{12}' 分别指示的那样。

分别沿着点 P_9 到 P_{10} 和 P_9' 到 P_{10}' 的控制斜坡驱动一个定向控制阀的剩下控制活塞，在那里所述控制活塞获得在点 P_{10} 的减小的电流 I_A 。用减小的电流，在全部液压缸动力下到达终端位置是可能的。

通过松开手动的控制发送器在 P_{13} 点开始逐渐的关闭。电流沿着水平变化的斜坡从 P_{13} 点移动到 P_{14} 点和沿着从 P_{14} 点到 P_{15} 点的线被切断。

应该理解按照相同的模式，用在相反方向上的检测和方向识别，进行在相反方向上的衰减过程。

如果仅使用一个泵来代替三个泵 1，2 和 3 供给液压缸，那么应该理解当第一极限信号发送器 S_1 被超程时，各自定向控制阀的控制活塞还没有断电。接着从超程第二极限信号发送器 S_2 的点以依照速度的方式产生整个过程。原理上，可以使用 n 上泵。

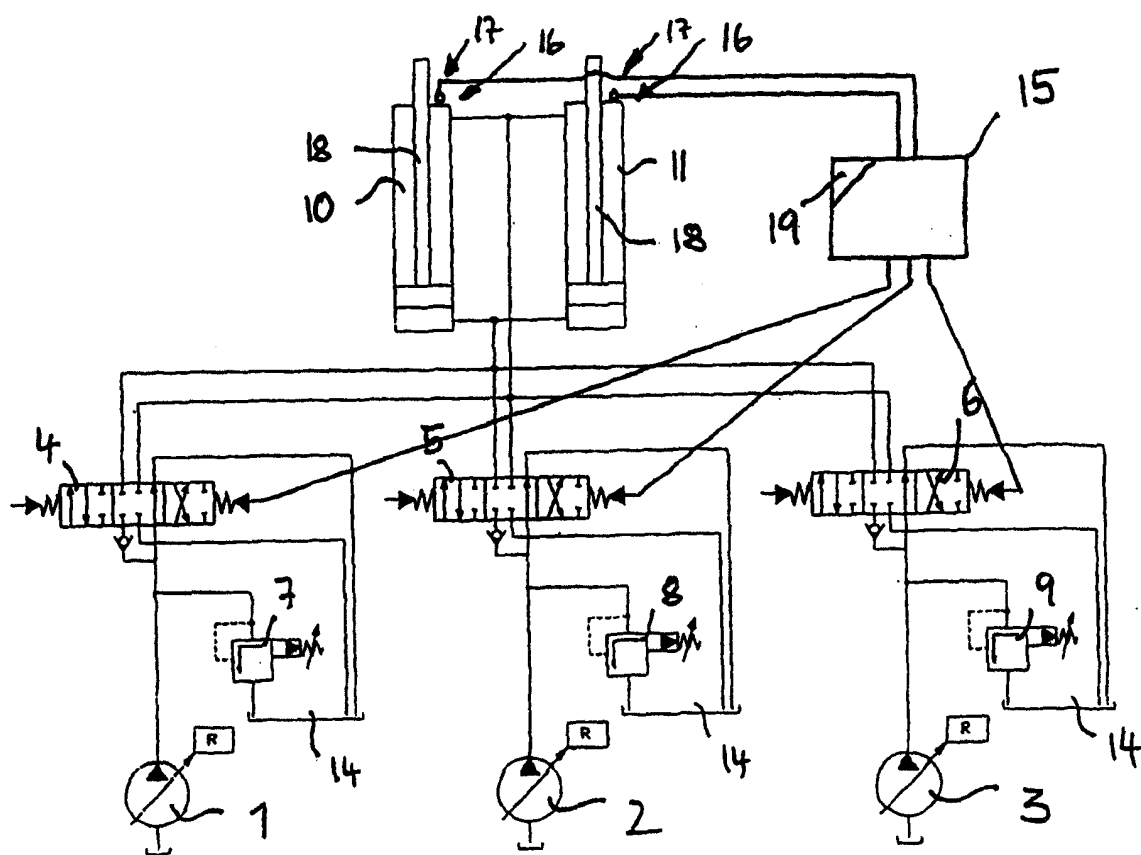


图 1

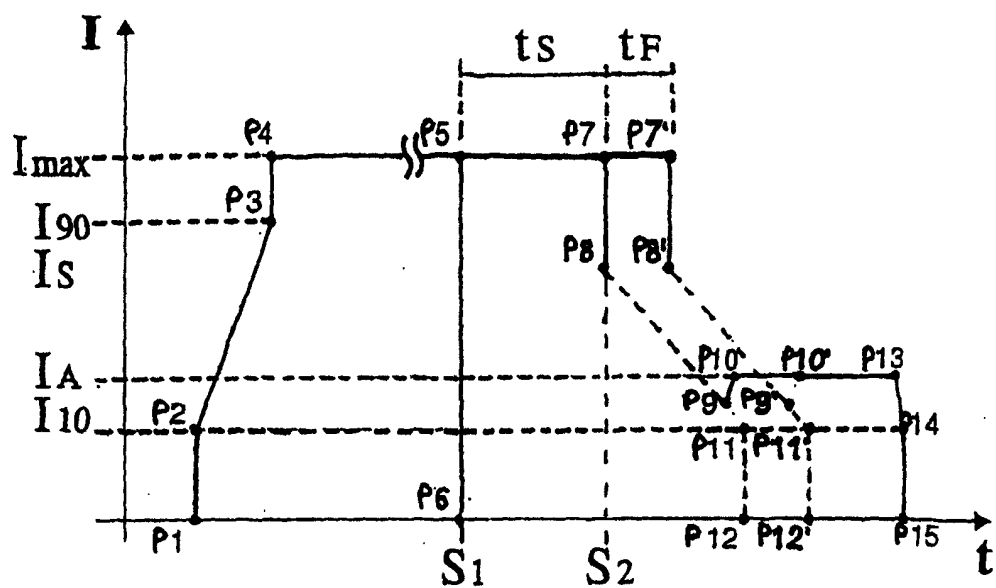


图 2

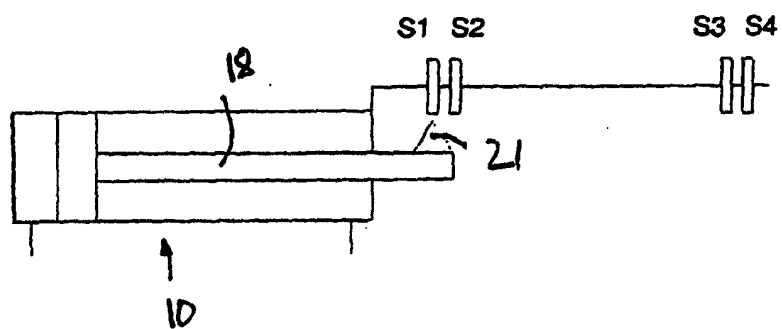


图 3

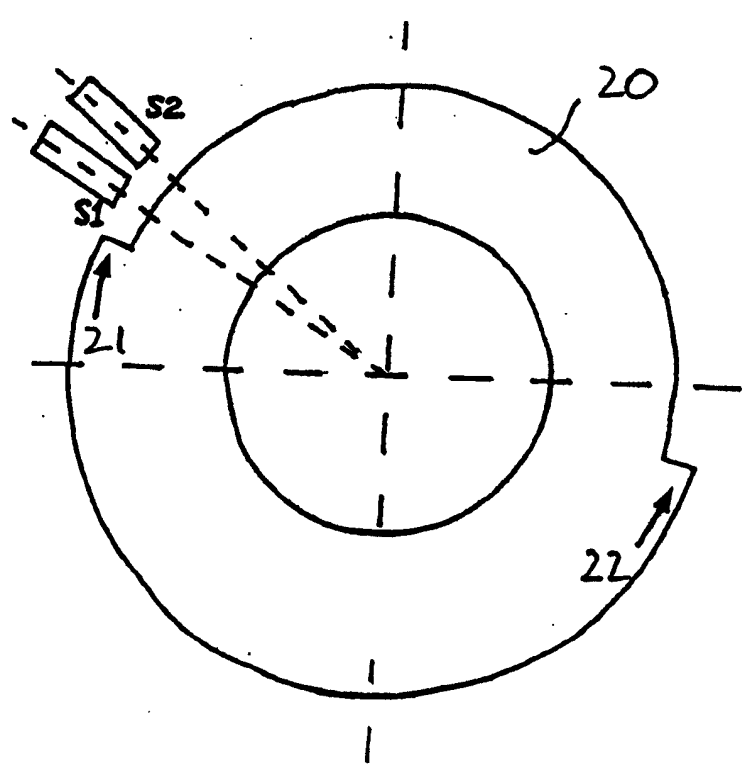


图 4

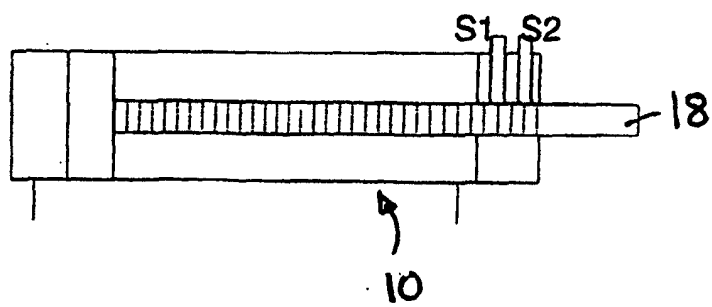


图 5

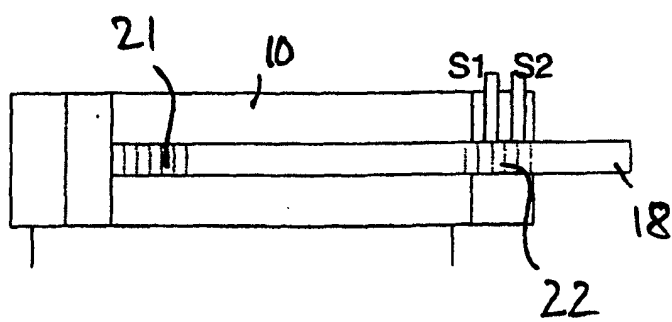


图 6

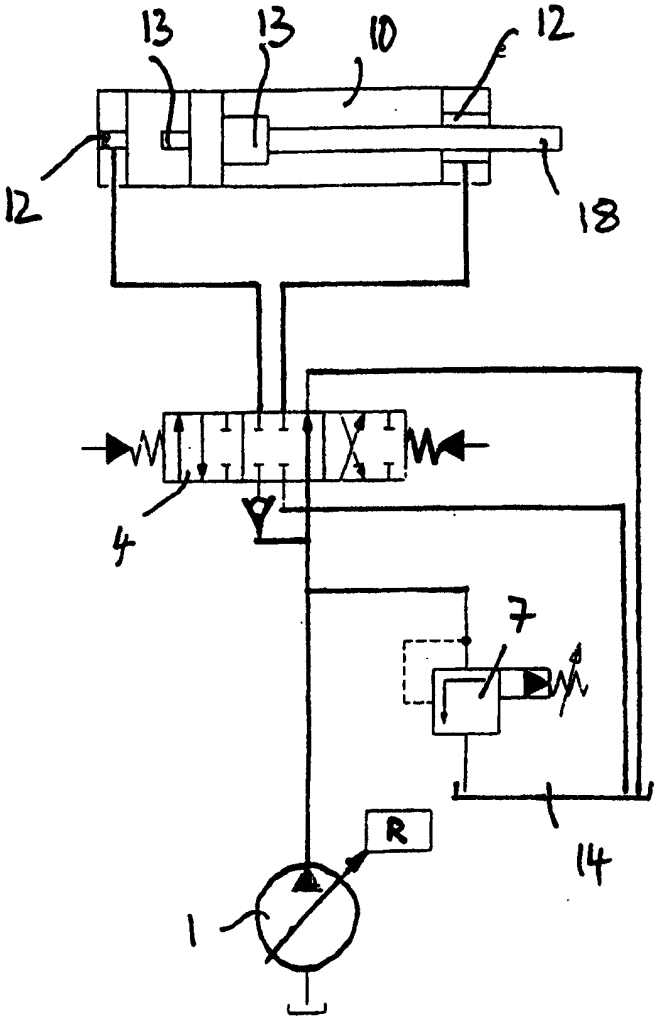


图 7