



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101680207 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 200880015717. 6

(22) 申请日 2008. 05. 12

(30) 优先权数据

0701142-2 2007. 05. 11 SE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 11. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2008/050548 2008. 05. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02008/147303 EN 2008. 12. 04

(73) 专利权人 诺德液压股份公司

地址 瑞典克拉姆福什

(72) 发明人 B·安德森

(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 11038

代理人 范莉

(51) Int. Cl.

E02F 9/22 (2006. 01)

F15B 13/01 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5191826 A, 1993. 03. 09,

US 2006075750 A1, 2006. 04. 13,

US 5259293 A, 1993. 11. 09,

DE 3216580 A1, 1983. 02. 24,

CN 1540172 A, 2004. 10. 27,

审查员 荆杨轶

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 4 页

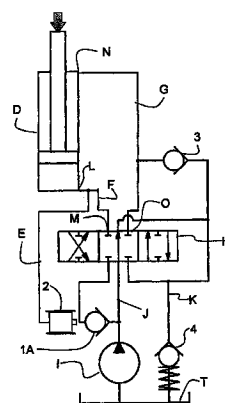
(54) 发明名称

液压阀装置

(57) 摘要

本发明涉及一种液压阀装置,包括:通向双作用液压马达(D),特别是双作用液压缸的第一发动机端口(L)和第二发动机端口(N);储罐(T)和泵(I);手动阀(H),其布置成使得所述手动阀将所述发动机端口(L,N)连接到所述储罐(T)和所述泵(I),并且所述手动阀(H)具有两个打开位置,其中在第一打开位置,所述泵(I)经由管线(F)连接到第一发动机端口(L),并且所述储罐(T)经由管线(G)连接到第二发动机端口(N),并且其中在第二打开位置,所述泵(I)经由管线(G)连接到第二发动机端口(N),并且所述储罐(T)经由管线(F)连接到第一发动机端口(L);和第一止回阀(1A,8),其布置在所述泵(I)与第二发动机端口(N)之间并且朝着第二发动机端口(N)打开。进一步地,活塞(2),其经由管线(E)借助于第一发动机端口(L)中的载荷压力控制第一止回阀(1A,8),使得只要泵压力不超过所述载荷压力,所述第一止回阀就保持关闭;和第二止回阀(3),其布置成使得只要所述手动阀(H)处于它的第一打开位置,所述第二止回阀就将第一发动机端口(L)连接到第二发动机端口(N)并且沿朝着第二

发动机端口(N)的方向打开。



1. 一种液压阀装置,包括:

第一发动机端口 (L) 和第二发动机端口 (N),其通向双作用液压马达 (D);

储罐 (T) 和泵 (I);

手动阀 (H),其布置成使得所述手动阀将所述发动机端口 (L,N) 连接到所述储罐 (T) 和所述泵 (I),并且所述手动阀 (H) 具有两个打开位置,其中在第一打开位置,所述泵 (I) 经由第一管线 (F) 连接到第一发动机端口 (L),并且所述储罐 (T) 经由第二管线 (G) 连接到第二发动机端口 (N),并且其中在第二打开位置,所述泵 (I) 经由第二管线 (G) 连接到第二发动机端口 (N),并且所述储罐 (T) 经由第一管线 (F) 连接到第一发动机端口 (L);和

第一止回阀 (1A,8),其布置在所述泵 (I) 与第二发动机端口 (N) 之间并且朝着第二发动机端口 (N) 打开,其特征在于:

活塞 (2),其经由第三管线 (E) 借助于第一发动机端口 (L) 中的载荷压力控制第一止回阀 (1A,8),使得只要泵压力不超过所述载荷压力,所述第一止回阀就保持关闭;和

第二止回阀 (3),其布置成使得只要所述手动阀 (H) 处于它的第一打开位置,所述第二止回阀就将第一发动机端口 (L) 连接到第二发动机端口 (N) 并且沿朝着第二发动机端口 (N) 的方向打开。

2. 根据权利要求 1 所述的液压阀装置,其特征在于:在朝着所述储罐 (T) 的第四管线 (K) 上布置有背压阀 (4),以便在朝着所述储罐 (T) 的所述第四管线 (K) 中产生一定的阻力。

3. 根据权利要求 2 所述的液压阀装置,其特征在于:所述第一止回阀 (1A) 布置在所述泵 (I) 与所述手动阀 (H) 之间并且朝着所述手动阀 (H) 打开。

4. 根据权利要求 3 所述的液压阀装置,其特征在于:所述手动阀 (H) 具有朝着通向所述储罐 (T) 的第四管线 (K) 打开的敞开中心,其中当所述手动阀处于中间位置时,泵流经由第四管线 (K) 被引导到所述储罐 (T)。

5. 根据权利要求 4 所述的液压阀装置,其特征在于:所述第二止回阀 (3) 布置成使得该第二止回阀将第四管线 (K) 连接到第二管线 (G) 并且朝着第二管线 (G) 打开,来自第二发动机端口 (N) 的液压流体在所述手动阀 (H) 的第一打开位置经由所述手动阀被引导到第四管线 (K)。

6. 根据权利要求 5 所述的液压阀装置,其特征在于:

第三止回阀 (5),其将第四管线 (K) 连接到第一管线 (F) 并且朝着第一管线 (F) 打开;

减压阀 (6),当储罐的第四管线 (K) 中的压力低于比打开所述背压阀 (4) 所需的压力更低的某一压力时,所述减压阀从第五管线 (J) 朝着第四管线 (K) 打开;

反位阀 (7),其将液压缸的最高端口压力传递到止回阀 (1A) 的活塞 (2),使得只要泵压力不超过所述液压缸的最高端口压力,所述第一止回阀 (1A) 就保持关闭。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的液压阀装置,其特征在于:第一止回阀 (8) 在第二管线 (G) 上布置在所述手动阀 (H) 与第二发动机端口 (N) 之间并且朝着第二发动机端口 (N) 打开,而逆平行于第一止回阀 (8) 的止回阀 (9) 布置在同一个第二管线 (G) 上。

8. 根据权利要求 7 所述的液压阀装置,其特征在于:

第三止回阀 (5),其将第四管线 (K) 连接到第一管线 (F) 并且朝着第一管线 (F) 打开;

第四止回阀 (11),其在第一管线 (F) 上布置在所述手动阀 (H) 与第一发动机端口 (L)

之间并且朝着第一发动机端口 (L) 打开,其中逆平行于第四止回阀 (11) 的止回阀 (12) 布置在同一个第一管线 (F) 上;和

第二活塞 (10),其经由第六管线 (Z) 借助于第二发动机端口 (N) 中的载荷压力控制第四止回阀 (11),使得只要泵压力不超过所述载荷压力,所述第四止回阀就保持关闭。

9. 根据权利要求 7 所述的液压阀装置,其特征在于:

布置在所述泵 (I) 与所述手动阀 (H) 之间的第五止回阀 (1),其朝着所述手动阀 (H) 打开以阻止与泵流相反的液流。

10. 根据权利要求 8 所述的液压阀装置,其特征在于:

布置在所述泵 (I) 与所述手动阀 (H) 之间的第五止回阀 (1),其朝着所述手动阀 (H) 打开以阻止与泵流相反的液流。

11. 根据权利要求 1 所述的液压阀装置,其特征在于:所述双作用液压马达 (D) 是双作用液压缸。

液压阀装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液压阀装置,并且特别地通过参考液压阀装置应用在液压驱动和操纵的提升吊杆上的例子对本发明进行描述,所述提升吊杆常用于许多移动式机器(例如轮式装载机和挖掘机)。

背景技术

[0002] 许多移动式机器包括可以借助于双作用液压提升缸上下吊运的提升吊杆,所述双作用液压提升缸作用于提升吊杆与机器的框架或底座之间。该特殊提升缸被包含在包括液压泵和手动阀的液压系统中,借助于所述手动阀当吊杆将被升高时泵可以连接到第一提升缸室并且当吊杆将被降低时连接到第二提升缸室。同时,在第一种情况下第二提升缸室和在第二种情况下提升缸的第一室经由手动阀连接到用于液压流体的储罐。

[0003] 因此,在最基本的实施例,液压阀装置布置成使得当吊杆将被升高或降低时泵充装第一提升缸室,使得从另一提升缸室被压出的液压流体释放到储罐。根据吊杆是随着载荷移动还是克服载荷移动,泵将必须或多或少地工作以便获得操作必需的压力。然而,泵必须总是输送足够的液流以充装处于某个位置的被排空的提升缸室,从而允许悬臂以操作者期望的速度运动。

[0004] 所述类型的布置的令人不满意的问题在于:尽管吊杆可以借助于它自身的重量和载荷被降低,但是由于泵输送压力和液流,所以在降低载荷时它使液压系统的效率低。

发明内容

[0005] 本发明的目的是找到这些问题的解决方案并且提供一种节省在降低载荷时用上述类型的常规液压载荷控制阀时损失的相当一部分能量的阀装置。

[0006] 这根据本发明的第一方面通过一种液压阀装置实现,所述液压阀装置包括:通向双作用液压马达,特别是双作用液压缸的第一发动机端口和第二发动机端口;储罐和泵;手动阀,其布置成使得所述手动阀将所述发动机端口连接到所述储罐和所述泵,并且所述手动阀具有两个打开位置,其中在第一打开位置,所述手动阀经由管线将所述泵连接到第一发动机端口并且将所述储罐连接到第二发动机端口,并且在第二打开位置,经由管线将所述泵连接到第二发动机端口并且将所述储罐连接到第一发动机端口;第一止回阀,其布置在所述泵与第二发动机端口之间并且朝着第二发动机端口打开。附加地,活塞,其经由管线借助于第一发动机端口中的载荷压力控制第一止回阀,使得只要泵压力不超过所述载荷压力,所述第一止回阀就保持关闭;和第二止回阀,其布置成使得只要所述手动阀处于它的第一打开位置,所述第二止回阀就将第一发动机端口连接到第二发动机端口并且朝着第二发动机端口打开。

[0007] 由于该阀装置,当在第一发动机端口的压力足够高时,来自第一发动机端口的液压流体将再充装第二发动机端口,使得所述泵不必工作以便降低载荷。

[0008] 在本发明的有利实施例中所述阀装置布置成使得可以沿两个方向获得再充装,这

对于载荷可以沿两个方向作用的机器来说是有利的。

[0009] 下面参考附图详细描述了本发明。

附图说明

[0010] 图 1 示出带有液压操纵吊杆和液压系统的车辆,所述液压系统带有双作用液压提升缸和安装在其上的常规阀装置;

[0011] 图 2 是设置有常规阀装置的图 1 中的提升缸的液压简图;

[0012] 图 3 是类似于图 2 中的液压简图,但是示出根据本发明的第一实施例的阀装置;

[0013] 图 4 是示出根据本发明的第二实施例的阀装置的液压简图;

[0014] 图 5 是示出根据本发明的第三实施例的阀装置的液压简图;和

[0015] 图 6 是示出根据本发明的第四实施例的阀装置的液压简图。

具体实施方式

[0016] 图 1 中所示的液压操纵提升吊杆 (lifting boom) 适于布置在车辆 (未示出) 上并且具有带可旋转升降架 (crane) B 的底座 A,所述升降架在它的上端载有吊杆臂 C。采用液压提升缸 (hydraulic liftcylinder) D 形式的双作用液压马达布置在吊杆臂 C 与底座的升降架 B 的底部之间。管线 F 和 G 将两个提升缸室连接到手动阀 H,在所示例子中所述手动阀是杠杆控制的并且又分别经由附加管线 J 和 K 连接到液压泵和储罐 T。

[0017] 在图 2 中,示出对操纵提升缸 D 有用的机器的液压系统的一部分。当提升缸 D 构成马达时,提升缸的第一下室 (提升室) 具有第一发动机端口 (后面称为下提升缸端口 L)。管线 F 将该提升缸端口连接到手动阀 H 上的第一给送连接端口或操作端口 M,在所示例子中所述手动阀是中心敞开式的。提升缸的第二上室 (释放室) 相应地具有第二发动机端口 (称为上提升缸端口 N),该端口经由管线 G 连接到手动阀 H 上的第二操作端口 O。当手动阀处于图中所示的位置时,泵流 (pump flow) 经由手动阀的中心管线流到管线 K 和储罐 T。

[0018] 流体以很低的泵压力经由阀流回储罐,因此消耗很少的能量。然而,只要马达在运转,通常的程序是让泵工作并且因此不会仅仅因为不需要立即改变吊杆的位置而希望关闭泵 I。

[0019] 一沿任意方向操纵手动阀,中心管线就将被部分地关闭,并且泵 I 将被连接到提升缸的一个室,由此提升缸的第二室将相应程度地连接到储罐 T。如果由泵输送的压力足够高,那么一定的液流 (flow) 将经由手动阀流到已连接的提升缸室,同时另一提升缸室相应程度地被排空到储罐 T,由此使吊杆运动。

[0020] 当吊杆 C 被升高 (升高正载荷) 时,手动阀 H 将高压下的液压流体从泵经由第一操作端口 M 和管线 F 引导到提升缸 D 的下室。由于在该情况下泵压力必须克服载荷作用以便打开止回阀 1,所以泵压力必须被控制到相对高的水平,即足够高使得在泵流将充装提升缸 D 的下室之前,管线 J 中的压力超过提升缸 D 的下室中的压力,因此超过管线 F 中的压力。因此,在操纵手动阀 H 时,中心管线的打开被减小,由此泵压力增加。同时阀打开、从给送连接端口 M 通向下提升缸端口 L 并且从上提升缸端口 N 通向阀的储罐连接 O。当阀被操纵使得泵压力超过提升缸端口中的压力时,止回阀 1 打开并且从泵到提升缸的液流被释放。当进一步操纵阀时,经由阀流到提升缸的液流增加。同时液压流体将在低压力下经由

管线 G 和手动阀 H 流到储罐 T。

[0021] 当阀启动并且当泵压力低于提升缸端口中的压力时,在阀 H 的给送管线 J 中的止回阀 1 阻止了“沿错误方向”与泵流相反的液流,否则这将构成大的危险。

[0022] 当吊杆 C 被降低(降低正载荷)时,来自泵的液压流体经由手动阀 H 的第二操作端口 O 被引导到提升缸 D 的上室中,并且来自提升缸下室的液压流体被引导到储罐 T。

[0023] 根据指令,下提升缸端口 L 与储罐 T 之间的阀打开,从而导致提升缸在图中向下移动。同时中心管线被关闭并且泵压力增加,其中提供从泵到提升缸的抽吸侧(即上提升缸端口 N)的液流。在降低运动时泵流致使能量损失,这是该系统的一个缺点。

[0024] 在图 2 的系统中产生的能量损失的自动限制可以借助于根据本发明的自动低压再生(automatic low pressure regeneration)实现。与如图 1 和 2 中所示的现有技术相比,根据本发明的阀装置在效率损失方面具有显著改进。在图 3、4、5 和 6 中示出四个示例性实施例。

[0025] 图 3 的简图图示与图 2 的区别在于止回阀 1A 由活塞 2 补充,活塞 2 由下提升缸端口 L 中的载荷压力控制。进一步地,止回阀 3 布置成将中心管线和通向储罐 T 的管线 K 连接到上提升缸端口 N。止回阀 3 朝着上提升缸端口 N 打开并且朝着中心管线关闭。另外,在管线 K 上,背压阀或预应力止回阀 4 可以布置成在某一压力下朝着储罐 T 打开。止回阀 4 主要用于对朝着储罐 T 的液压流体产生一定的阻力,但是由于在朝着储罐的管线中常常存在一定的固有限制,所以并不总是需要该止回阀 4。

[0026] 在提升缸活塞降低时,阀被操纵使得能够获得从受到载荷的下提升缸端口 L 到储罐的液流,这导致提升缸活塞的下降运动。同时,由于在下提升缸端口 L 处的载荷压力经由活塞 2 使止回阀 1A 保持处于关闭位置,所以阻止泵流流到提升缸的抽吸侧(即上提升缸端口 N)。相反地,提升缸的抽吸侧经由止回阀 3 被再充装,该止回阀将来自提升缸的压力侧(即下提升缸端口 L)的液流经由储罐管线 G 再引导到提升缸的抽吸侧。储罐管线中的背压阀 4 保证了来自提升缸的压力侧的出口液流首先流到提升缸的抽吸侧。然而,由于下缸具有比上缸更大的容量,所以一定的液流经由背压阀 4 流到储罐 T。

[0027] 背压阀 4 可以适用于低压力(例如 3 巴),当载荷升高时该低压力不会提供显著的效率损失。

[0028] 如果在提升缸活塞正降低时载荷转变成提升载荷使得上室并因此上提升缸端口 N 开始受到压力,那么作用在活塞 2 上的压力将停止,由此止回阀 1A 将自动打开使得泵可以将泵流引导到上提升缸端口 N。因此,可以充装提升缸上室,而与作用在提升缸上的载荷是正还是负无关,但是当载荷为正时,活塞 2 将使止回阀 1A 保持关闭,使得提升缸上室仅仅由来自处于压力下的下提升缸端口 L 的液压流体充装。该方法在本申请中被称为自动低压再生。

[0029] 如果提升缸布置成使得所述提升缸可以被施加挤压和拉伸两种压力载荷,那么自动低压再生可以是沿两个方向有用的。这样的阀装置在图 4 中示出。在本发明的该第二实施例中,阀装置由从储罐管线 K 到下提升缸端口 L 的止回阀 5 和将提升缸的最高端口压力引导到止回阀 1A 的活塞 2 的反位阀 7 补充。

[0030] 当提升缸活塞升高时,从上提升缸端口 N 流出的液流由于提升缸的不同横截面之间的比率而小于充满上提升缸端口 L 所需的液流。然而,被调节成比背压阀 4 更低的压力的

减压阀 6 布置成当储罐管线 K 中的压力低于某一压力时打开,使得泵流可以流过该减压阀并且在储罐管线 K 中保证某一压力,从而避免了在提升缸的抽吸侧的气穴 (cavitation)。减压阀 6 布置成在比背压阀 4 更低的压力下打开,使得当存在流到储罐 T 的液流时该减压阀不会打开。

[0031] 如果想要升高负载荷 (即沿载荷作用的方向向上移动活塞杆),那么可以将手动阀 H 操纵到第一打开位置,在该第一打开位置,泵 I 和止回阀 1A 的出口连接到第一操作端口 M 并且因此连接到下提升缸端口 L。同时,上提升缸端口 N 将变为经由第二操作端口 O 连接到储罐管线 K,并且由于上缸承受载荷,所以从上提升缸端口 N 流出的液压流体具有高压,使得减压阀 6 初始保持关闭。另外,同一压力将从反位阀 7 经由管线 E 传递到止回阀 1A 的活塞 2,使得它保持关闭。由于在带负载荷的下提升缸端口 L 处的低压力,来自上提升缸端口 N 的液流将经由止回阀 5 流到所述下提升缸端口 L。由于手动阀的中心管线被扼流,手动阀朝着第一打开位置移动越多,管线 K 中的压力将减小越多,因此来自上提升缸端口 N 的液压流体不足以充装下缸,由此减压阀 6 打开,使得泵流可以在很低的压力下流到管线 K 和经由止回阀 5 流到下提升缸端口 L,其中以最节能的方式避免了在它之中的气穴。

[0032] 相反地并且以相应的方式,如果想要下降正载荷 (即沿载荷作用的方向向下移动活塞杆),那么可以将手动阀 H 操纵到第二打开位置,在该第二打开位置,泵 I 和止回阀 1A 的出口连接到第二操作端口 O 并且因此连接到上提升缸端口 N。同时,下提升缸端口 L 将经由第二操作端口 M 连接到储罐管线 K,并且由于下缸承受载荷,所以液压流体在高压下从它流出,由此减压阀 6 将保持关闭。另外,同一压力将从反位阀 7 经由管线 E 传递到止回阀 1A 的活塞 2,使得它保持关闭。因此,泵流将在低压力下经由手动阀 H 的打开中心流到管线 K。由于在带负载荷的下提升缸端口 L 处的低压力,液流将首先经由止回阀 5 流到所述下提升缸端口 L,其中余量经由止回阀 4 流到储罐 T。

[0033] 图 5 示出类似于图 3 中的阀装置的阀装置,但是其中带有活塞的止回阀被放置成更靠近提升缸。图 5 中的阀装置的功能与图 3 中的阀装置相同。布置具有相同功能的两个不同实施例的原因在于它们可以提供不同现有液压系统的替换选择并且一个实施例可能在某些系统中是有利的,而另一个实施例更好地适合于其它类型的系统。该选择主要取决于是否想要保持部件 (例如阀和类似物) 靠拢到提升缸。

[0034] 为了代替图 3 中所示的带有活塞的止回阀 1A 的功能,需要两个附加止回阀 8 和 9 获得相同功能,并且对应于图 3 和 4 中不带有活塞的止回阀 1A 的止回阀 1 布置成阻止与泵流相反的液流。当给送连接 M 连接到上提升缸端口 N 以充装该上提升缸端口时,借助于活塞 2 由下提升缸端口 L 中的压力控制的止回阀 8 支持图 3 中的止回阀 1A 的所有部分。如果载荷向下作用在提升缸上,那么该止回阀 8 将由于朝着活塞 2 的载荷压力而保持关闭。因此,泵流将在低压力下流回到储罐 T,而允许朝着阀端口 M 和管线 K 离开下提升缸端口 L 的液压流体将经由止回阀 3 再充装提升缸上室。逆平行止回阀 9 是必需的,以便允许提升缸上室排空到储罐。

[0035] 与图 3 中所示的实施例相应,图 5 中所示的实施例仅仅提供沿一个方向的自动低压再生。因此,在图 6 中类似于图 5 中所示的实施例、但是与图 4 的实施例对应地示出提供沿两个方向的自动低压再生的实施例。

[0036] 在图 6 的简图中,两个活塞 2 和 10 以及与这两个活塞有关的四个止回阀 8、9 和

11、12 布置成每个活塞有两个止回阀。活塞 2 以及止回阀 8 和 9 完全以与图 5 中所示相同的方式布置,而活塞 2 以及止回阀 11 和 12 以相应的方式布置,区别在于它们控制去往和来自提升缸下室 L 而不是提升缸上室的液流。

[0037] 因此,当将负载荷施加到提升缸上时(即当正从图中的下面给活塞杆加载荷时),来自载荷的压力将借助于活塞 10 使止回阀 11 保持关闭,使得泵流改为选择经由手动阀 H 的中心管线、经由止回阀 4 到达储罐 T 的路径。提升缸下室然后将主要用来自提升缸上室的回流充装,所述回流经由止回阀 9 经由手动阀 H 流到储罐管线 K,在那里所述回流加入到泵流。由于对止回阀 4 稍微预加应力,所以液流将主要经由止回阀 5 被引导到下提升缸端口 L。

[0038] 如上所述,由于横截面积的比率,来自上提升缸端口 N 的液流不足以充装提升缸下室,但是由于来自提升缸上室的液流包括泵流,所以在提升缸下室中没有气穴的风险。因此,当沿带有负载荷的方向移动时,泵必须输送一定的液流以便避免气穴,这与当提升缸活塞沿带有正载荷的方向移动时相反,在该情况下,来自下提升缸端口 L 的回流足以单独充装上提升缸端口 N。

[0039] 已经参考具有相同特定应用的四个实施例对本发明进行了描述。然而,对于本领域的技术人员显而易见的是,各种实施例和应用对于本发明是可行的,本发明的范围仅由以下权利要求限定。

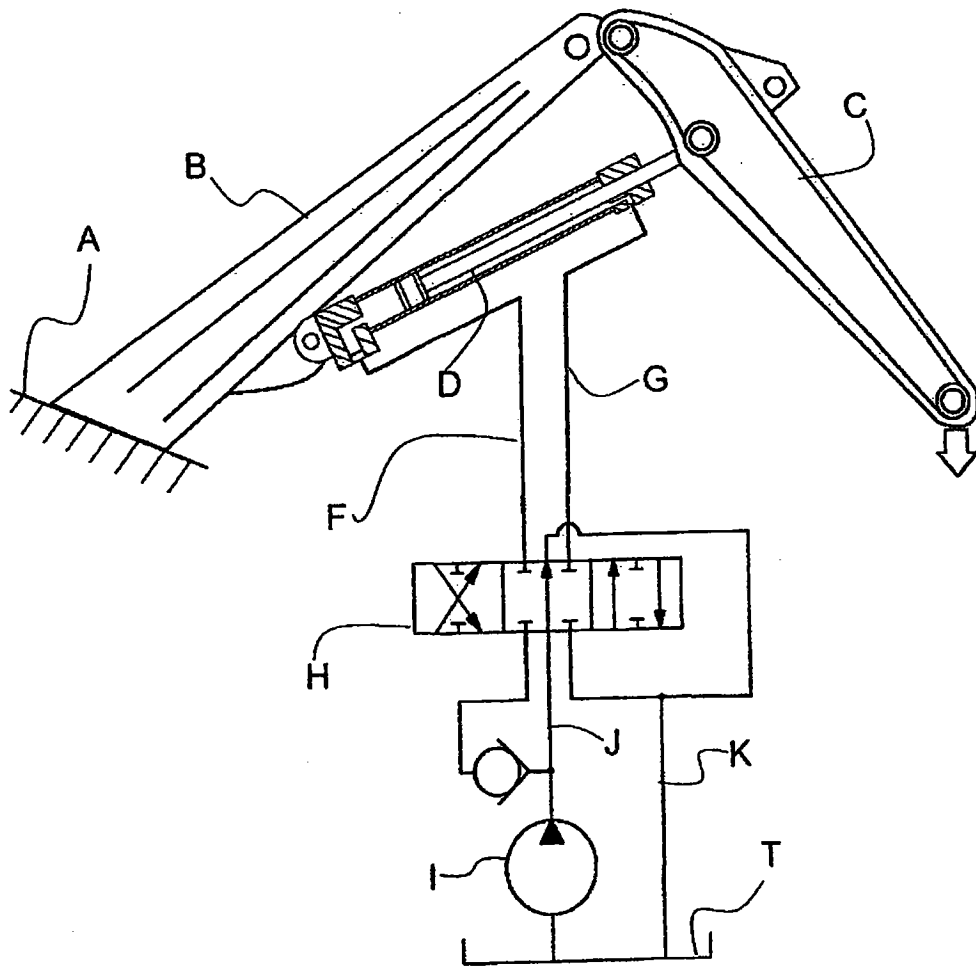


图 1

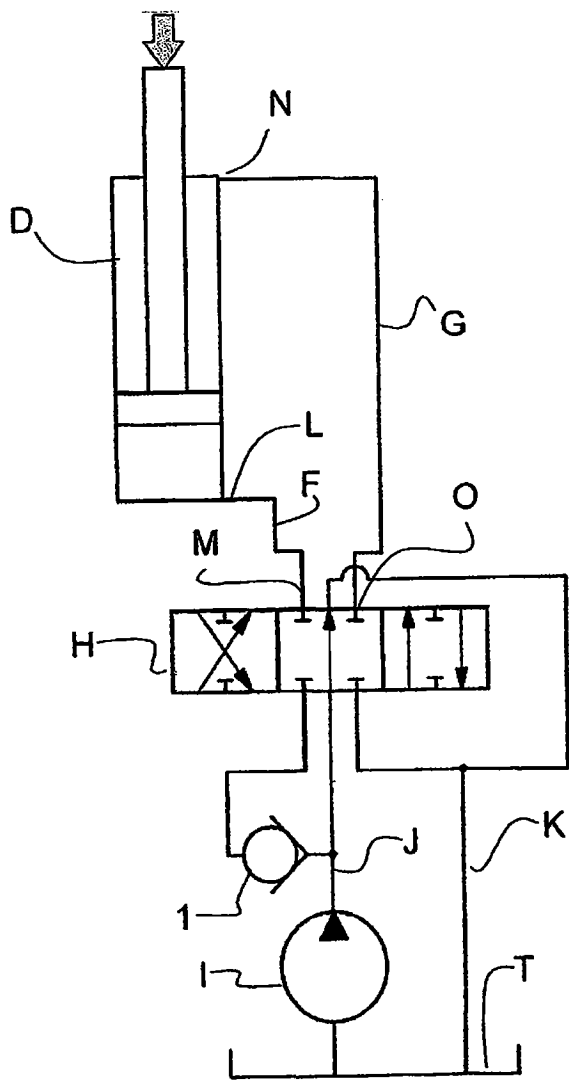


图 2

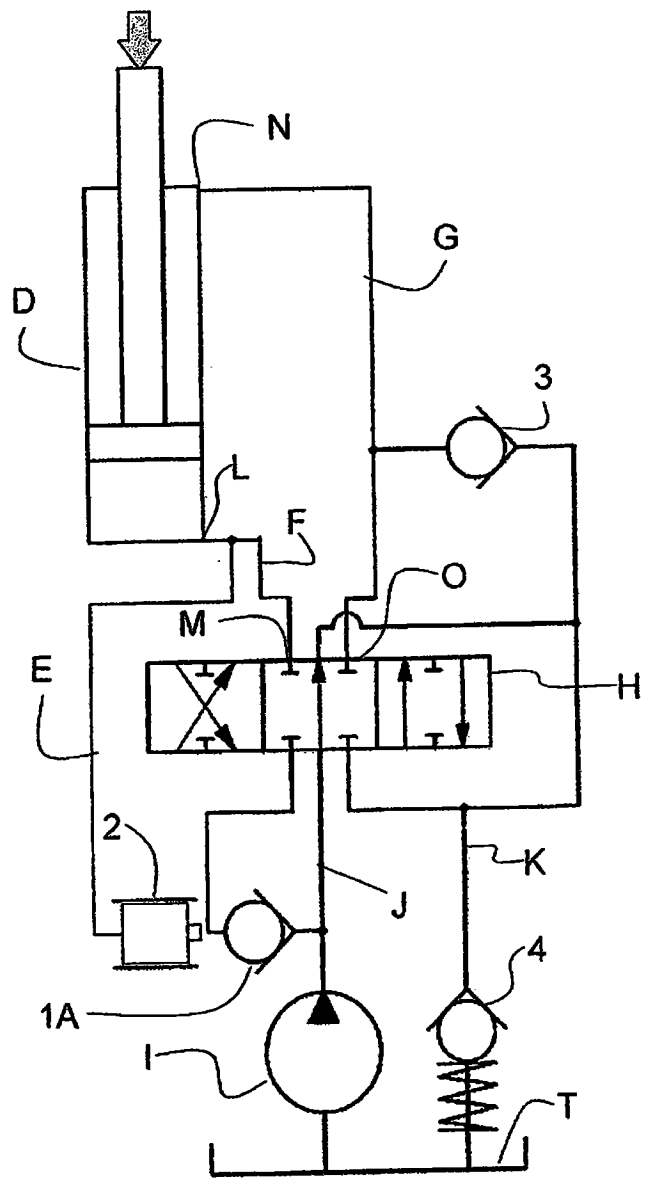


图 3

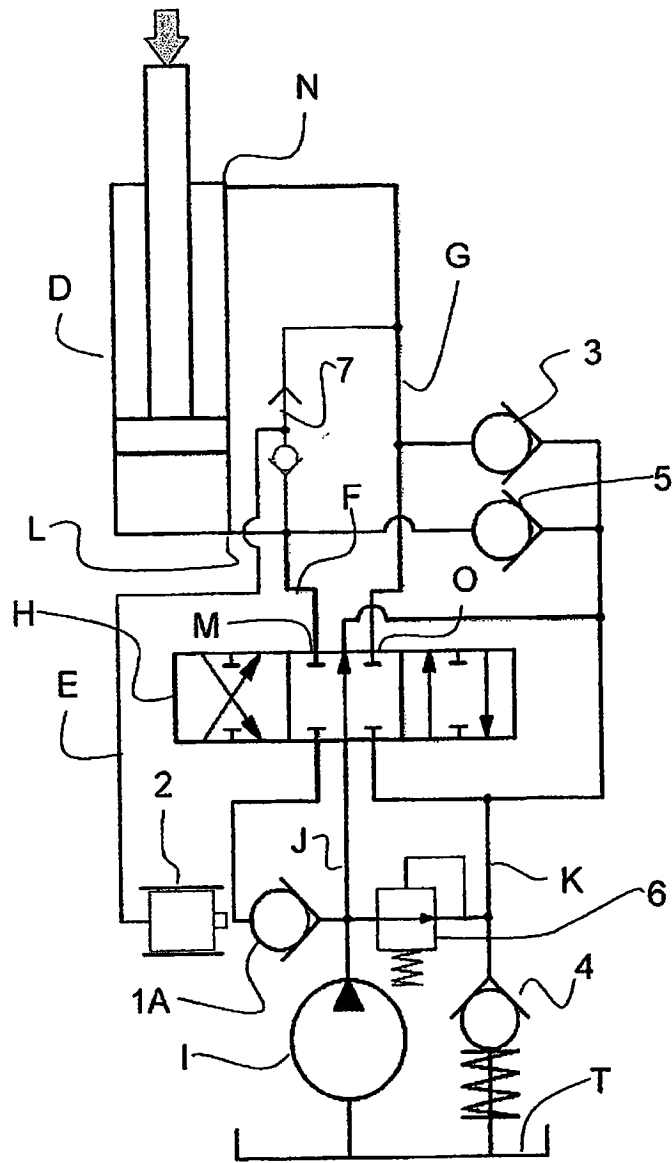


图 4

