

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F15B 11/17 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380103081.8

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1314904C

[22] 申请日 2003.11.19

[21] 申请号 200380103081.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.29 [33] DE [31] 10256118.4

[86] 国际申请 PCT/DE2003/003827 2003.11.19

[87] 国际公布 WO2004/051092 德 2004.6.17

[85] 进入国家阶段日期 2005.5.12

[73] 专利权人 博世力士乐股份有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 沃纳·赫尔夫斯 冈特·费尔蒂希

[56] 参考文献

US6276133B1 2001.8.21

US20020029566A1 2002.3.14

US5485724A 1996.1.23

US6170261B1 2001.1.9

US5305789A 1994.4.26

审查员 杨莉燕

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 钟强 谷惠敏

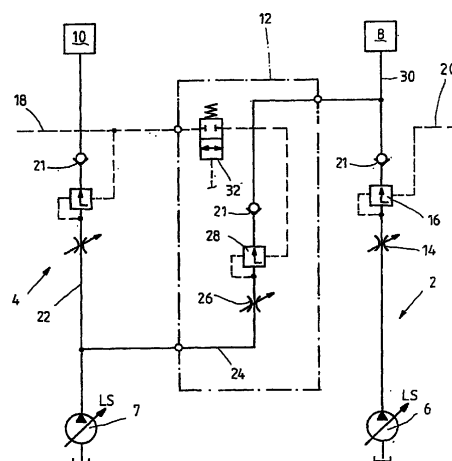
权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液压双回路系统

[57] 摘要

一种液压双回路系统，用于控制特别是链式装置这种移动装置的消耗器(8、10)，其中，两个回路可以借助于组合阀设置(12)而为所选的消耗器组合。消耗器的压力介质供给分别通过 LUDV - 测量孔板(14)和 LUDV - 压力补偿器(16)进行。这样构造组合阀设置(12)，使得来自测量孔板(14)下游的组成的回路的组合的体积流量供给到另一回路和/或者组合相当晚地进行，即，以相对于组合的消耗器相移的方式进行。



1. 液压双回路系统，用于控制特别是链式装置这种移动装置的消耗器，其中，为每个液压回路（2、4）分配一个取决于最高负载压力而控制的辅助液压泵（6、7），通过该辅助液压泵（6、7）可向所分配的消耗器供给压力介质；其中，两个回路（2、4）通过一个组合阀设置（12）可这样相互连接，使一个回路（2、4）的泵（6、7）向另一个回路（4、2）输送压力介质，从而至少一个连接在该回路（4、2）上的消耗器可由两个泵（6、7）供给压力介质；其中，为该消耗器分配一个带有测量孔板（14）和压力补偿器（16）的 LUDV-阀设置，其中，通过组合阀设置（12），通过组合的消耗器的测量孔板（14）和压力补偿器（16）下游的组合管线（24、66）供给来自一个接通的回路（2、4）的压力介质，

其特征在于，组合阀设置（12）具有带后置组合压力补偿器（28）的组合比例阀（36），并且，组合阀设置（12）具有 LS-信号阀（32），通过该阀可向组合压力补偿器（28）的控制侧施加一个或两个回路（2、4）的最高负载压力。

2. 按权利要求 1 所述的双回路系统，其中，组合管线（24、66）在测量孔板（14）下游并在构成测量孔板（14）的比例阀（34）的方向部件上游接通。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的双回路系统，其中，组合比例阀（36）通过借助于控制压力加载而液压进行控制。

4. 按权利要求 3 所述的双回路系统，其中，依赖于前置装置（44、46、48、50）的操作或者依赖于其他逻辑电路，向组合比例阀（36）施加控制压力。

5. 按权利要求 1 或 2 所述的双回路系统，其中，组合阀设置（12）

除了组合比例阀（36）外还具有控制阀（38），通过该阀可依赖于控制信号而将两个回路（2、4）输送泵压力和负载压力的管线（40、42；18、20）相互连接。

6. 按权利要求 5 所述的双回路系统，其中，LS-信号阀（32）和/或控制阀（38）的功能与组合比例阀（136）一体化。

7. 按权利要求 1 或 2 所述的双回路系统，其中，分配给消耗器比例阀（34）的和组合比例阀（36）的主节流板借助于控制弹簧预张紧在基本位置上；其中，分配给组合比例阀（36）的控制弹簧的预张紧力大于分配给消耗器的比例阀（34）的预张紧力。

8. 按权利要求 1 或 2 所述的双回路系统，其中，通过节流装置（138）向至少一个组合的消耗器（8、10）进行供给。

9. 按权利要求 6 所述的双回路系统，具有过载阀（94），通过该阀可这样向组合比例阀（136）施加控制信号，使其阀门节流板可进入一个预先规定的终端位置（c），在该位置上两个回路（2、4）相互连接。

10. 按权利要求 1 或 2 所述的双回路系统，其中，消耗器前置负载保持阀（82、84），组合管线（24、66）通入负载保持阀（82、84）与比例阀（34）的方向部件之间。

液压双回路系统

技术领域

本发明涉及一种液压双回路系统，用于控制特别是按权利要求 1 和 13 前序部分所述履带装置这种移动装置的消耗器。

背景技术

US 6,170,261 B1 公开了一种例如链式装置或者履带装置这种移动装置的液压双回路系统。在这种履带装置中，行走机构具有两个履带，它们各自通过一个液压回路可彼此单独控制。此外，在链式装置的两个液压回路上还连接回转机构以及其他机组装备，例如像起重臂、斗柄和铲斗。两个液压回路的每一个由一个辅助液压泵供给压力介质，在取决于各自所分配回路内消耗器的各自最高负载压力情况下对辅助液压泵进行控制。然而，也可为液压双回路系统设想其他的用途，例如轮式挖掘机或者起重机。

为避免压力介质供给不足存在的可能性是将两个液压回路组合。在 US 6,170,261 B1 公开的解决方案中，两个液压回路通过一个组合阀设置进行这种组合，通过该组合阀将与两个泵连接的压力管线以及两个回路的负载压力信号线路组合。在取决于向附加消耗器输送压力介质的情况下对组合阀设置进行控制。此外，操作人员可以手动干涉并将两个回路组合。

在申请人后公开的申请书 DE 102 52 241 中介绍了一种与 US 6170, 261 B1 相比改进了的解决方案，其中组合阀设置这样构成，在回路组合时，使一个回路内低压力介质需求下的更高负载压力不向更低负载压力的另一个回路内发出信号。

然而这种解决方案中的缺陷是，在 LUDV-系统中，消耗器分别前置的带有测量孔板的比例换向阀和后置的压力补偿器必须根据体积流量设计，该体积流量在两个回路组合时可以向所分配的消耗器最大限度地输送。也就是说，在该系统的双回路运行时，设置在各自主轴上的比例换向阀，特别是其测量孔板尺寸过大。

此外的缺陷是，在这些公开的解决方案中非常早地转换到单回路系统上，因为如果所需要的压力介质大于通过泵所能提供的量，组合阀设置就将回路组合。

发明内容

本发明的目的因此在于提供一种双回路系统，其中，对所要组合的消耗器与负载压力无关的控制所需要的测量孔板以最佳的方式与双回路运行状态配合；其中，可以防止提前组合。

本发明提供了一种液压双回路系统，用于控制特别是链式装置这种移动装置的消耗器，其中，为每个液压回路分配一个取决于最高负载压力而控制的辅助液压泵，通过该辅助液压泵可向所分配的消耗器供给压力介质；其中，两个回路通过一个组合阀设置可这样相互连接，使一个回路的泵向另一个回路输送压力介质，从而至少一个连接在该回路上的消耗器可由两个泵供给压力介质；其中，为该消耗器分配一个带有测量孔板和压力补偿器的 LUDV-阀设置，其中，通过组合阀设置，通过组合的消耗器的测量孔板和压力补偿器下游的组合管线给来自一个接通的回路的压力介质，其特征在于，组合阀设置具有带后置组合压力补偿器的组合比例阀，并且，组合阀设置具有 LS-信号阀，通过该阀可向组合压力补偿器的控制侧施加一个或两个回路的最高负载压力。

依据本发明，压力介质流的组合不是像开头所介绍的现有技术中那样在所分配给消耗器的主轴的测量孔板的前面，而是在该测量孔板

和压力补偿器的后面进行，从而这种组合只需与所分配回路的泵量相配合。因为组合由此在组合的消耗器的测量孔板后面才进行，所以组合的主轴的所有测量孔板均可以根据各自泵的泵量确定。通过这种措施大大提高了可控制性，因为在多个消耗器叠加时，泵压力和负载压力之间的欠饱和（ Δp ）程度没有过强下降。在控制压力降低时，各消耗器的速度随着更高的放大变化，从而由发送装置（例如控制杆）预先规定的控制信号更快和更精确地转换。

可以进一步防止过早转换到单回路上，方法是这样选择控制组合阀设置的控制信号，使其在双回路中的消耗器通过其消耗器阀门轴已经例如加速度控制的情况下才进行组合。

在一种特别优选的实施例中，在分配给每个消耗器的主轴上使用带有测量孔板和方向部件的比例换向阀，其中，测量孔板后置一个LUDV-压力补偿器。通过这种措施可以保持输送到消耗器的与负载压力无关的体积流量。

在一种特别优选的实施例中，组合阀设置具有构成后置组合压力补偿器的组合测量孔板。这种组合比例阀的控制可以电动、机械或者液压进行。通过适当调整控制信号，组合比例阀的控制因此可以这样控制双回路系统到单回路系统的连接，使工作范围上尽可能长地双回路运行，从而液压消耗器的可控制性和能量平衡最佳化。

在液压控制组合比例阀时，可以在取决于操作例如伺服阀这种发送装置的情况下向组合比例阀施加控制压力。

依据本发明一具有优点的进一步构成，组合阀设置具有LS-信号阀，通过该阀在组合时将各自的LS-信号输送到组合轴的LUDV-压力补偿器上。在此方面，如果最高负载压力在接收回路的量上低于释放回路的量，那么不提升接收回路上的泵压力。与此相反，如果接收回

路的负载压力高于释放回路的话，提升释放回路量上的泵压力。

此外，还可以为组合阀设置分配一个控制阀，通过该阀输送泵压力和输送负载压力的管线相互连接。该控制阀例如通过控制压力进行控制，它根据操作人员预先规定的手动控制信号释放。也就是说，双回路系统借助于该控制阀而与回路中的欠饱和无关地转换到单回路系统。例如，如果履带行走装置与其他消耗器叠加控制的话，那么这一点是需要的。

控制阀和 LS-信号阀的功能也可以与组合比例阀一体化。在一优选的备用方案中，该组合比例阀具有附加的开关位置构成，在该位置上两个回路输送泵压力的两个管线相互连接。这一点例如可以由此实现，即将组合比例阀的阀门节流板在其基本位置（关闭位置）预张紧的控制弹簧设置这样构成，使控制弹簧的预张紧力可以单侧减小，阀门节流板然后根据单侧减小的力移动到所述的开关位置。

为改变这种弹簧预张紧，组合比例阀的控制弹簧可以借助于控制压力而液压预张紧，其中，输送该控制压力的控制管线可借助于过载阀而与油箱连接，从而降低该控制压力并相应减小控制弹簧的预张紧力。

在两个回路组合和同时控制多个消耗器时，该系统可以在欠饱和下工作，从而保证与负载压力无关地控制各自的消耗器。为降低这种效应，可以在通常低负载压力消耗器的组合点上前置喷嘴，由此可以为从另一回路输送的量，确切地说，可以在低负载压力和高负载压力消耗器之间保持所输送量所要求的分配。

依据本发明，上述的组合完全可以仅在由消耗器轴的比例阀预先规定的一个压力介质流动方向上进行，而在反向上不进行组合。在此方面，特别优选来自所接通回路的压力介质流通入消耗器阀门轴的负

载保持阀和比例阀的方向部件之间的管线段内。

本发明其他具有优点的进一步构成其他从属权利要求的主题。

附图说明

下面借助附图对本发明的优选实施例进行详细说明。其中：

图 1 示出依据本发明双回路系统基本功能的原理图；

图 2 示出依据本发明用于履带装置的双回路系统电路图；

图 3 示出图 2 组合阀设置的放大图；

图 4、4a 示出另一实施例的组合阀设置；

图 5 示出第三实施例，其中在组合时两个回路的 LS-压力始终相同；

图 6a、6b 示出第四实施例的两个备用方案。

具体实施方式

图 1 示出挖掘机控制装置的原理图，它作为具有两个液压回路 2、4 的双回路系统构成。通过两个回路可以控制例如像带有两个履带的行走机构的行走传动装置这种挖掘机的消耗器 8、10，或者例如像回转机构、斗柄、铲斗或者起重臂这种挖掘机的装备。两个回路 2、4 的压力介质供给各自通过辅助液压泵 6、7 进行，它们最好在取决于各自回路中最大负载压力的情况下进行控制。

如果控制消耗器 8 要求高于所分配的辅助液压泵 6 所能提供的压力介质，那么消耗器 8 欠饱和运行。为避免这种欠饱和具有组合阀设置 12，通过该设置可从辅助液压泵 7 向消耗器 8 输送可预先规定的压力介质量。

在这种挖掘机控制装置中，与负载压力无关地进行消耗器 8、10……的供给，其中，在每个消耗器阀门轴上设置一个可调整的测量孔板 14 和一个该孔板后置的压力补偿器 16。该压力补偿器在打开方向

上由测量孔板 14 下游的压力加载，在关闭方向上由各自回路 2、4 中的最高负载压力加载。每个回路 2、4 的这种最高负载压力在 LS-管线 18、20 中等待处理。压力补偿器活塞进入调节位置，在该位置上，压力降通过测量孔板 14 而与负载压力无关地保持恒定。在压力补偿器和消耗器之间各自还设置一个负载保持阀 21。这种 LS-控制装置早已公知，从而阀门轴的工作原理无须赘述。特别是公知最高负载压力通过压力补偿器 16 上的一个附加控制边缘选择（例如 US 5,305,789）。

从输送泵压力的泵管线 22 分支出一个通向组合阀设置 12 的组合管线 24。该组合管线 24 具有组合测量孔板 26，其后置一个 LUDV-组合压力补偿器 28。该压力补偿器像消耗器阀门轴的压力补偿器 16 那样，在打开方向上由测量孔板 26 下游的压力加载，在关闭方向上加载回路 4 内的负载压力。这种负载压力在本案例中通过 LS-管线 18 向压力补偿器 28 发出信号。压力补偿器 28 也后置一个负载保持阀 21。

组合管线 24 沿压力补偿器 16、负载保持阀 21 和分配给消耗器 8 的消耗器阀门轴顺流通到通向消耗器 8 的工作管线 30 内。也就是说，在测量孔板 14、压力补偿器 16 和负载保持阀 21 之后才进行组合，从而其横断面仅与由泵 6 所提供的最大压力介质体积流量相配合。

此外，组合阀设置 12 还具有一个 LS-信号阀 32。在其弹簧预张紧的基本位置上，LS-信号阀 32 阻断 LS-管线 18 到压力补偿器 28 的连接。通过转换到贯通位置，LS-管线 18 与压力补偿器 28 连接。例如可以依赖于改变的测量孔板 14 的控制而转换 LS-信号阀 32。在上述实施例中，仅需将回路 4 的压力介质输入回路 2 内。在这种单侧供给情况下可以取消本身的 LS-信号阀 32 并将压力补偿器 28 的控制侧持续与 LS-管线 18 连接。不言而喻，通过组合阀设置 12 的适当构成也可以在相反方向上进行组合，从而将回路 2 的压力介质输入到回路 4 内。因为然后需要一个 LS-信号阀，所以图 1 中也标出了该阀。

现借助图 2 和 3 介绍这种实施例。

图 2 示出带有履带传动装置的挖掘机的双回路控制装置的部分电路图。该双回路控制装置也具有借助于组合阀设置 12 相互连接的两个回路 2、4。每个回路 2、4 供给几个消耗器，其中，回路 2 例如向左履带、铲斗和起重臂供给压力介质，而回路 4 则向右履带、斗柄、回转机构（未示出）和一个可选的消耗器供给压力介质。为每个回路 2、4 分配一个辅助泵 6、7，它们在取决于各自回路 2、4 内最高负载压力的情况下进行控制。为每个消耗器（行走机构、铲斗、起重臂、斗柄、回转机构、选择对象）分配一个消耗器阀门轴，它包括一个可按比例调整的换向阀 34，通过该换向阀构成一个速度部件（LUDV-测量孔板 14）和一个方向部件。在速度部件（LUDV-测量孔板 14）的下游具有 LUDV-压力补偿器 16，它像上述实施例中那样在打开方向上由比例阀的测量孔板下游的压力加载，在关闭方向上由该回路内的最高负载压力加载。分配给其他消耗器的消耗器阀门轴类似构成。

组合阀设置 12 的组合轴具有构成组合测量孔板 26 的组合比例阀 36。组合比例阀 36 的下游具有组合压力补偿器 28，通过该压力补偿器组合测量孔板 26 上的压力降可以保持恒定。

在该实施例中，组合阀设置 12 同样利用 LS-信号阀 32 构成，通过该阀 LS-管线 18 或者 LS-管线 20 可以连接在压力补偿器 28 上。

在特殊的运行状态下，例如在挖掘机行走和操作一个或者多个其它消耗器时，具有优点的是双回路系统手动转换成单回路系统，以保证行走机构足够和均匀的压力介质供给并因此保证直线行驶。在图 2 的实施例中，这种到单回路系统的转换通过控制阀 38 完成，该阀在其弹簧预张紧的基本位置上将回路 2、4 输送泵压力的泵管线 40、42 以及两个 LS-管线 18、20 相互连接。控制阀 38 借助于控制压力可转换到其贯通位置，其中，该控制压力取决于由操作人员产生的控制信号而

被截取。

在图 2 示出的解决方案中，组合轴的组合比例阀 36 液压控制。挖掘机在其驾驶室内具有许多伺服装置，其中，图 2 中例如具有手动伺服装置 44、46，用于操作斗柄与回转机构（伺服装置 44）和起重臂与铲斗（伺服装置 46）。行走传动装置通过两个脚踏伺服装置 48、50 进行控制，其中，伺服装置 48 和伺服装置 50 分别分配给左履带和右履带。

伺服装置 44、46、48、50 在直接控制的减压阀基础上工作。有关这些控制装置的功能请参阅文献例如 Bosch Rexroth 的资料 RD 64 552。

通过伺服装置操纵杆的偏移，与偏移相应释放用于控制所分配消耗器的控制压力。在图 2 示出的实施例，由伺服装置 44 为控制斗柄而释放的控制压力通过伺服管线 52 截取并输送到组合比例阀 46 的控制侧。由伺服装置 46 为控制起重臂或者铲斗而释放的最高控制压力通过换向阀和另一伺服管线 54 截取并输送到组合比例阀 36 的其他控制面。

通过换向阀设置 56 截取由控制装置 44、46 释放的最高控制压力，并通过控制通道 60 和开关阀 62 输送到换向阀 64，在其另一输入端上可施加手动预选的更高控制压力。这两个更高的压力然后输送到控制阀 38 在打开方向上作用的控制面。

开关阀 62 在其基本位置上将控制通道 60 与油箱连接，从而控制阀 38 在未操作伺服装置 48、50 的情况下只能通过由外部施加的控制压力，例如通过转换开关“单回路系统”转换到其连接两个回路 2、4 的开关位置。开关阀 62 借助于由两个脚踏控制装置 48、50 释放的最高控制压力进行操作，该压力通过换向阀设置 58 截取。也就是说，如果两个行走传动装置通过控制装置 48、50 控制并同时操作装备的话，

那么开关阀 62 转换到其贯通位置,在该位置上由控制装置 44、46 释放的最高控制压力通过控制通道 60 和换向阀 64 通到控制阀 38,从而该阀可以与组合比例阀 36 上等待处理的控制压差无关为连接两个回路 2、4 进行转换。这种转换可以在上述运行状态下或者通过从外部施加所要求的控制压力手动进行。

现借助图 3 的放大图介绍组合轴和消耗器阀门轴的其他细节。

组合比例阀 36 具有两个压力连接管 P1、P2,它们与回路 2、4 的泵管线 40 或 42 连接。在两个压力连接管 P1、P2 之间具有两个组合连接管 S1、S2,它们与回路 2 的组合管线 24 和回路 4 的组合管线 66 连接。

此外,组合比例阀 36 还具有一个输出连接管 P"和一个回流连接管 P'。输出连接管 P"和回流连接管 P'分别与组合压力补偿器 28 的输入连接管 P 和输出连接管 A 连接。连接管 P"和 P 之间通道内的压力通过控制管线截取并输送到在组合压力补偿器 28 的打开方向上作用的控制面。组合压力补偿器 28 通过一个常常存在但并非强制需要的弱弹簧以及通过负载压力在其关闭方向上预张紧。这种负载压力通过作为可按比例调整的换向阀构成的 LS-信号阀 32 截取。LS-信号阀 32 具有两个输入连接管 LS1 与 LS2 和一个输出连接管 X。两个输入连接管 LS1 和 LS2 与回路 2 的 LS-管线 20 或与回路 4 的 LS-管线 18 连接。输出连接管 X 通过控制通道与组合压力补偿器 28 的连接管 LS 并还与该压力补偿器在关闭方向上作用的控制面连接。LS-信号阀 32 通过截取在伺服管线 52、54 上的控制压差进行控制。也就是说,LS-信号阀 32 加载了与组合比例阀 36 的阀门节流板相同的控制压差。

正如前面已经提到的那样,通过比例阀 34 构成测量孔板 14 以及方向部件 72。比例阀 34 具有压力连接管 P 以及与压力补偿器 16 的输入连接管 P 连接的输出连接管 P'。连接管 P'上的压力通过控制管线输送到压力补偿器 16 在打开方向上作用的控制面。在反向上,也就是在

关闭方向上,压力补偿器 16 通过弹簧以及通过 LS-管线 20 内等待处理的负载压力加载。此外,压力补偿器 16 还具有输出连接管 A 以及与 LS-管线 20 连接的控制连接管 LS。压力补偿器 16 的输出连接管 A 通过分支的压力通道与两个连接管 P'和 P''连接。比例阀 14 的油箱连接管 T 与两个回路 2、4 共用的油箱通道 74 连接。比例阀 34 通过控制压力进行控制,该控制压力通过控制连接管 a5、b5 通到比例阀 34 的控制面。在所示的基本位置上,连接管 A、B、P'、P''与油箱连接管 T 连接,连接管 P'''、P 关闭。

正如从图 3 还可看到的那样,组合管线 24 通过组合通道 68 和单向阀 70 与连接通道 76 的分支部分连接,其中单向阀 70 也可满足图 1 中压力补偿器 28 后置的负载保持阀 21 的功能。该连接通道分支成两个分通道 80、78,里面各自设置一个负载保持阀 82 或 84。组合通道 68 通入负载保持阀 82 和所分配的连接管 P''之间的分支通道 80 内。

为控制例如挖掘机起重臂这样的消耗器,在连接管 a5 上施加高于连接管 b5 的控制压力,从而比例阀 84 的阀门节流板与图 3 所示相应向上移动。通过这种移动连接管 P 和 P'相互连接并调整测量孔板 14 的相应开度。压力介质然后通过连接管 P'流向压力补偿器的连接管 P 并对其在打开方向上加载。压力补偿器 16 进入调节位置,在该位置上压力降通过测量孔板 14 可以与负载压力无关地保持恒定。也就是说,在该调节位置上,压力补偿器 16 的阀门节流板依据图 3 所示向上移动,从而控制压力补偿器的连接管 P 和 A 之间的连接。压力介质然后通过连接通道 76 和分支通道 80 以及负载保持阀 82 流向连接管 P'',并从那里通过工作连接管 A 流向起重臂。回流的压力介质通过工作连接管 B、油箱连接管 T 和油箱通道 74 返回油箱。在起重臂下降时,相应地向控制连接管 b5 上施加更高的控制压力,从而阀门节流板依据图 3 所示向下移动并相应改变起重臂的运动方向。

LUDV-消耗器阀门轴的基本功能公知,因此不再赘述。其他消耗

器阀门轴相应构成，其中，在图 2 所示实施例中回路 2 内铲斗和起重臂的消耗器阀门轴以及回路 4 内斗柄的消耗器阀门轴与组合管线 24 或 66 连接。在此方面，这些消耗器阀门轴不是在两个作用方向上与组合管线 24、66 连接，而是仅在存在更大压力介质需求的方向上，也就是例如在起重臂的方向上与其连接。一般在由液压缸控制消耗器的情况下，最好只为输送到缸室的压力介质流进行组合。

如果现在例如挖掘机的起重臂通过控制装置 46 的操作进行控制，那么通过伺服管线 54 内更高的控制压力，组合比例阀 36 移动到采用 (b) 标注的位置并与此同时打开组合测量孔板 26。组合比例阀 36 与回路 4 的泵管线 42 连接的输入连接管 P2 然后通过测量孔板 26 与输出连接管 P' 连接，后者从它那方面与组合压力补偿器 28 的输入连接管 P 连接。组合测量孔板 26 下游的压力在打开方向上作用于压力补偿器活塞，从而该活塞移动到调节位置，在该位置上输入连接管 P 与输出连接管 A 连接。压力介质然后从该输出连接管 A 通过连接管 P' 和组合比例阀 36 的方向部件流向与回路 2 的组合管线 24 连接的组合连接管 S1，从而所要组合的消耗器阀门轴，也就是在本案例中回路 2 上的起重臂额外从回路 4 供给压力介质。在操作起重臂时，通过伺服管线 54 内更高的控制压力，LS-信号阀 32 的活塞依据图 3 所示向右移动，使得回路 4 的 LS-压力通过 LS-信号阀 32 输送到组合压力补偿器 28 在关闭方向上作用的控制面。

在组合回路 4 的消耗器时，组合比例阀 36 的节流板移动到采用 (a) 标注的位置——与上述方式相应进行组合成回路 4 上所要组合的轴。

在组合测量孔板下游 26 的压力大于 LS-管线 18 或 20 内负载压力的情况下，组合压力补偿器 28 的压力补偿器活塞进入采用 (b) 标注的调节位置，在该位置上供给 LS-管线 18 或 20 这种更高的压力（连接管 P 和组合压力补偿器 28 的 LS 相互连接，后者也与 LS-信号阀 32 的连接管 X 连接）。

一般可以作如下说明：

如果所要从第二回路输送的量的第一回路内的消耗器，也就是组合的消耗器的负载压力高于第二回路的最高负载压力，那么组合压力补偿器 28 完全打开并将组合的消耗器的更高负载压力向第二回路的 LS-管线内发出信号，从而提升其泵压力。也就是可以组合。在此方面，泵压力仅上升到组合的消耗器的负载压力所要求的程度。如果第一回路中同时还要操作不能组合的其他消耗器，而且其负载压力高于组合的消耗器的负载压力，那么更高的负载压力虽然在第一回路的 LS-管线内等待处理，但并不在第二回路的那个管线内等待处理，并因此对第二回路的泵压力没有影响。如果反之第一回路内组合的消耗器的负载压力小于第二回路的最高负载压力，那么压力补偿器 28 处于调节位置上并相应调节组合流。进入第一回路 LS-管线内的 LS-压力仅通过第一回路受到操作的消耗器的负载压力确定，并不涉及第二回路可能更高水平的 LS-压力。避免了不必要的能源消耗。

通过适当控制组合轴 12 可以进行向各自消耗器阀门轴相移的组合。这种相移例如可以调整，方法是通过适当选择控制弹簧的预张紧力，将组合轴的控制范围调整到例如 17 – 24 bar 之间向上移动的范围上，而消耗器阀门轴的控制范围例如为 6 – 24 bar。也就是说，只有在连接管 a4 和 b4 上的控制压差大于 17 bar 的情况下才进行组合。直至这一界限，也就是在控制压差小于 17 bar 的情况下，该系统才作为双回路系统工作，并只有通过操作控制阀 38 才能转换到单回路系统。

在上述的实施例中，控制阀 38 和 LS-信号阀 32 单独由组合比例阀 36 构成。

在图 4 所示的实施例中，LS-信号阀 32 和控制阀 38 的功能与组合比例阀 36 一体化。消耗器阀门轴在图 4 所示的实施例中与上述实施例相同构成，也就是说，每个轴由一个 LUDV-测量孔板 14 和一个后置的

LUDV-压力补偿器 16 构成，其中，几个消耗器阀门轴（行走机构、铲斗、起重臂（回路 2）和斗柄）可以组合。

组合阀设置 12 也包括组合比例阀 136，带有组合测量孔板 26 和后置的组合压力补偿器 28。组合比例阀 136 的阀门节流板也通过控制连接管 a4 和 b4、伺服管线 52、54 和控制装置 44、46 加载控制压差，以便进行组合。为便于观察，组合比例阀 136 的开关符号在图 4a 中放大示出。据此，组合比例阀 136 具有两个压力连接管 P1、P2，组合连接管 S1、S2 以及沿测量孔板顺流设置的连接管 P"和设置在方向部件前面的回流连接管 P'。此外，具有两个 LS-连接管 LS1 和 LS2 以及另一控制连接管 LS。两个连接管 LS1 和 LS2 与 LS-管线 20 或 18 连接，组合连接管 S1、S2 与组合管线 24、66 连接，两个泵连接管 P1、P2 与泵管线 40、42 连接。

连接管 P"，同上述实施例中那样通到组合压力补偿器 28 的输入连接管 P，其输入端 A 通过连接通道与回流连接管 P'连接。组合比例阀 136 的另一 LS-连接管 LS 与组合压力补偿器 28 的 LS-连接管 LS 连接，其中，连接管 LS 上等待处理的控制压力与弱弹簧在关闭方向上共同作用于压力补偿器活塞。测量孔板 26 下游存在的压力通过另一控制管线输送到压力补偿器活塞在打开方向上作用的控制面。

组合比例阀 136 通过控制弹簧设置在其基本位置（0）上预张紧。在该基本位置上全部连接管关闭。通过施加控制压力，阀门节流板可以移动到采用（a）、（b）标注的调节位置，通过该位置确定测量孔板 26 的打开以及压力介质流动的方向。就此而言，组合比例阀 136 的功能与图 2 中详细介绍的功能相应。除了该调节位置外，组合比例阀 136 还具有第四开关位置（c），在该位置上两个连接管 P1 与 P2 和 LS1 与 LS2 相互连接，而其他所有连接管关闭。

依据图 4，组合比例阀 136 的阀门节流板通过两个控制弹簧设置

86、88 预张紧。为调整基本位置，这些控制弹簧设置预张紧，其中预张紧力（如前面介绍的那样）可以这样选择，在控制消耗器和组合轴时使消耗器阀门轴和组合轴之间存在相移。组合比例阀 136 具有第四位置（c），通过控制通道 92 和过载阀 94 加载例如 30 bar 的高控制压力，将活塞 90 保持在止挡上。在该止挡位置上，控制弹簧设置 88 施加其基本预张紧力，其中阀门节流板处于其基本位置（0）上。过载阀 94 通过换向阀 96 进行控制，其功能与图 2 的换向阀 64 相应。也就是说，换向阀 96 的输入连接管连接在控制通道 60（参见图 2）和通到一未示出的控制装置的控制管线上，通过该控制装置由操作人员手动产生控制压力。这两个控制压力更大的那个（由控制装置 47、46、50、48 释放的最大控制压力或者手动预先规定的控制压力）通过换向阀 96 施加到过载阀 94 的控制面上，从而该阀逆复位弹簧的力可进入其（a）标注的开关位置，在该位置上控制通道 92 与油箱 T 连接。输送高控制压力的控制管线 98 在过载阀 94 的开关位置（a）上与另一控制通道 100 连接，该通道如图 4 下部所示通向其另一输入连接管与伺服管线 52 连接的换向阀 102。也就是说，另一控制通道 100 或者伺服管线 52 内等待处理的两个控制压力更大的那个通过换向阀 102 输送到连接管 a4，并向组合比例阀 136 的控制节流板在第四位置（c）的方向上加载。

过载阀 94 转换到开关位置（a）时，活塞 90 卸载并向后边的止挡移动和相应降低控制弹簧设置 88 的预张紧力。控制管线 98 内的控制压力借助于过载阀 94 向另一控制通道 100 发出信号并输送到换向阀 102。由于控制弹簧设置 88 和连接管 a4 上等待处理的控制压力（100 内的控制压力或者 52 内的控制压力）卸载，然后阀门节流板移动到第四开关位置（c），在该位置上两个泵连接管 P1、P2 和相应还有泵管线 40、42 以及 LS1、LS2 相互连接，该设置然后转换到单回路系统，而且这种模式例如在行驶时和同时操作装备的情况下所要求的。也就是说，通过该开关位置（c），图 2 控制阀 38 的功能与组合比例阀一体化。

为组合消耗器阀门轴，组合比例阀 136 进入采用 (a) 或者 (b) 标注的位置。在例如分配给斗柄（参见图 2）的消耗器阀门轴组合时，通过操作伺服装置 44 在连接管 a4 上施加比较高的控制压力，从而阀门节流板移动到采用 (a) 标注的位置。阀门节流板的轴向移动使测量孔板 26 打开，由此泵连接管 P1 和输出连接管 P"相互连接。通过测量孔板下游的压力，组合压力补偿器 28 进入调节位置，从而其输入连接管 P 与输出连接管 A 连接。压力介质通过组合压力补偿器的该输出连接管 A 回流到回流连接管 P'，并从那里通过组合连接管 S2 进入组合管线 66 并继续流向所要组合的消耗器（斗柄）。所要组合的压力介质流的供给如在图 3 所示的实施例中那样也通过组合通道 68 进行，该通道通过单向阀 70 连接到通向比例阀 34 的分支通道 78 或者 80，其中，组合一般仅在存在提高压力介质需求的方向上进行。

此外，在组合比例阀 136 的位置 (a) 上，两个连接管 LS1 和 LS 相互连接，从而在压力补偿器 28 上组合回路 2 的 LS-压力等待处理。对于测量孔板 26 下游的压力大于 LS-管线 20 内的负载压力这种情况来说，压力补偿器 28 进入其终端位置，在该位置上其 LS-连接管与连接管 P 连接，从而这种高于新的最大负载压力的压力向 LS-管线 20 内发出信号。

回路 2 中的消耗器通过以相应方式向连接管 b4 施加更高的控制压力进行组合，其中，然后组合比例阀进入采用 (b) 标注的调节位置。

在控制回路 2 中多个消耗器的情况下，形成从回路 4 所输送的泵流不再与所要组合的消耗器之间的负载压力分布无关。为保证最佳控制负载更高的组合的消耗器，可以在比例阀 34 的组合通道 68 内为通常负载较低的消耗器前置喷嘴 138 或者其他节流装置，从而可以通过比例阀 34 内的定向槽达到更简单的油分布。

为更好地理解阀门设置，现介绍几种运行状态。

假设这样选择组合比例阀 36、136 阀门节流板的预张紧力，使其控制范围大致处于 17 和 24 bar 之间的范围内，而主轴的控制范围选择在 6 和 24 bar 之间。

1. 在伸长的挖掘机装备快速展平时，伺服装置 44 和 46 为调整功能斗柄-接通和起重臂-上升这样操作，使其产生最大控制压力，也就是说，对消耗器阀门轴内的测量孔板满负载控制。因为在两个伺服管线 52、54 内然后大致相同的控制压力等待处理，所以组合轴仍处于其中间位置。两个回路 2、4 彼此分离，存在双回路系统，从而单个消耗器不会出现特别是在铲斗临界开动时重要的相互影响。只要两个消耗器（斗柄、起重臂）开始加速，起重臂-上升的调整由于速度的斗柄运动学就必须持续回落到 0。也就是说，在组合比例阀 36、136 的控制面上然后从伺服装置 44、46 的不同调整中产生的控制压差等待处理。然后从多于 17 bar 的控制压差开始进行组合，其中，变得自由的压力介质从起重臂回路（回路 2）通过组合轴输入组合管线 66，并从那里输送到斗柄，从而保证最大斗柄速度。

2. 对于操作回转机构和控制功能起重臂-上升的情况来说，可以出现两种情况：

a) 组合轴加载通过伺服装置 46 调整的控制压力，其中，加载组合比例阀 36 的控制压差 ≥ 17 ——组合轴将回路 4 与回路 2 连接，从而具有优先权的回转机构没有接收的压力介质量额外沿测量孔板 34 和压力补偿器 16 顺流供给起重臂轴。这一点在回转机构加速度阶段期间已经完成。LS-管线 18 或者通过依据图 2 和 3 实施例的 LS-信号阀 32 或者通过依据图 4 实施例组合比例阀 136 的 LS-连接管连接到压力补偿器 28。

b) 对于要求起重臂轴不组合的情况来说，可以通过固有的逻辑电路（未示出）截取回转机构的控制压力信号或者其他适当的控制信

号，并发送到组合轴的连接管 a4 上，从而不进行组合，而且两个回路为控制回转机构和起重臂可以彼此独立工作。只有在连接管 a4 和 b4 上两个控制压力的差大于 17 bar 的情况下，通过组合轴才将两个回路连接。也就是说，在后面所述的可能性中，通过逻辑电路有目的地向组合轴发出控制压力信号，只有在超过预先规定的控制压差的情况下才允许组合。

3. 在仅控制两个履带的情况下，两个回路 2、4 即使在例如困难条件下转弯行驶这种非常不同的控制压力情况下仍旧分离，因为通过用于控制履带的伺服装置 48、50 没有向组合轴发出控制信号。

4. 在除了行走传动外还接通其他消耗器的情况下，还必须保证直线行驶。在此方面，在依据图 2 的实施例中，通过用于控制履带的伺服装置 48、50 释放的控制压力转换开关阀 62，从而控制阀 38 通过伺服装置 44、46 通过管线 60 产生的控制压力或者通过接入外部控制压力转换到其贯通位置，在该位置上两个回路 2、4 连接为单回路。

在依据图 4 的实施例中，到单回路的这种连接由此完成，即通过由伺服装置 44、46 通过控制通道 60 和换向阀 96 释放的控制压力转换过载阀 94，从而活塞 90 卸载，而且组合比例阀 136 的阀门节流板进入采用 (c) 标注的第四开关位置，在该位置上两个回路 2、4 组合。如开头提到的那样，过载阀 94 也可以通过接入外部的控制信号进行转换。

图 5 实施例与图 2 和 3 实施例的区别仅在于 LS-信号阀 32 的不同构成。图 2 和 3 的 LS-信号阀 32 在组合时两个 LS-管线 18 和 20 彼此分离，并根据组合方向 LS-管线 18 或者 LS-管线 20 与压力补偿器 28 的一个控制侧连接，而图 5 的 LS-信号阀 32 在组合时产生两个 LS-管线 18 和 20 之间以及这两个 LS-管线 18、20 之间与压力补偿器 28 的一个控制侧之间的连接。因此在组合时两个回路 2 和 4 始终处于相同的压力水平上，该压力水平通过两个回路 2、4 中操作的所有液压消耗器

的最高负载压力确定。因为由此接收回路量上的压力水平上升，如果那里最高负载压力低于释放回路的量，所以图 5 的实施例在能量平衡方面不如图 2 - 4 实施例那样有利。

图 6a 和 6b 示出从一个回路向另一个回路发出负载压力信号实施例的两个备用方案，在该实施例中，最高负载压力的选择不是利用装备附加控制边的压力补偿器进行，而是例如通过换向阀链或者如图所示通过单向阀 139 进行。在这里，如果第一回路的最高负载压力（=LS-压力）高于第二回路的最高负载压力的话，需要从接收量的第一回路向释放量的第二回路发出最高负载压力信号。依据图 6a，在两个 LS-管线 18、20 之间 LS-信号阀 32 的两个侧面开关位置上分别连接一个单向阀 140，它阻断从第二回路的 LS-管线 18 到第一回路的 LS-管线 20。如果在该第一回路中 LS-压力低于第二回路，那么第一回路中的压力仍保持在该低水平上。反之，如果第一回路中的 LS-压力高于第二回路，那么该更高的 LS-压力可以向第二回路发出信号。

在图 6b 的备用方案中，功能“将压力补偿器 28 的一个控制侧与第二回路的 LS-管线连接”和“将第一回路的更高 LS-压力向第二回路发出信号”分配在两个阀门 32、33 上。LS-信号阀 32 与图 2 和 3 实施例的信号阀相同。LS-连接阀 33 同样利用 LS-信号阀 32 控制，并根据组合方向接通两个 LS-管线 18、20 之间的一个或者另一个单向阀 140。

在图 6a 和 6b 的两个备用方案中，如果单个或者多个组合的消耗器的负载压力虽然低于，但是第一回路的 LS-压力高于第二回路的 LS-压力的话，第一回路的 LS-压力也向第二回路发出信号。如果在这里如同图 2 和 4 的实施例那样，仅取决于组合的消耗器的负载压力与第二回路 LS-压力的比较，那么组合的消耗器的最高负载压力必须可以单独选择，而且与图 6a 和 6b 的管线 18、20 中通到辅助液压泵的 LS-管线无关。

公开了一种液压双回路系统，用于控制特别是链式装置这种移动装置的消耗器，其中，两个回路可以借助于一个组合阀设置而为所选的消耗器进行组合。消耗器的压力介质供给分别通过 LUDV-测量孔板和 LUDV-压力补偿器进行。该组合阀设置这样构成，使来自测量孔板下游的组合回路的组合体积流量供给到另一回路中和/或组合相当晚地进行，也就是以相对于组合的消耗器相移的方式进行。

附图标记

- 2 第一回路
- 4 第二回路
- 6 辅助液压泵
- 7 辅助液压泵
- 8 消耗器
- 10 消耗器
- 12 组合阀设置
- 14 测量孔板
- 16 压力补偿器
- 18 LS-管线
- 20 LS-管线
- 21 负载保持阀
- 22 泵管线
- 24 组合管线
- 26 组合测量孔板
- 28 组合压力补偿器
- 30 工作管线
- 32 LS-信号阀
- 33 LS-压力连接阀
- 34 比例阀
- 36 组合比例阀
- 38 控制阀
- 40 泵管线
- 42 泵管线
- 44 手动伺服装置
- 46 手动伺服装置
- 48 脚踏伺服装置
- 50 脚踏伺服装置
- 52 伺服管线

54	伺服管线
56	换向阀设置
58	换向阀设置
60	控制通道
62	开关阀
66	组合管线
68	组合通道
70	单向阀
72	方向部件
74	油箱通道
76	连接通道
78	支线通道
80	支线通道
82	负载保持阀
84	负载保持阀
86	控制弹簧设置
88	控制弹簧设置
90	活塞
92	控制通道
94	过载阀
96	换向阀
98	控制管线
100	其他控制通道
136	组合比例阀
138	喷嘴
139	单向阀
140	单向阀

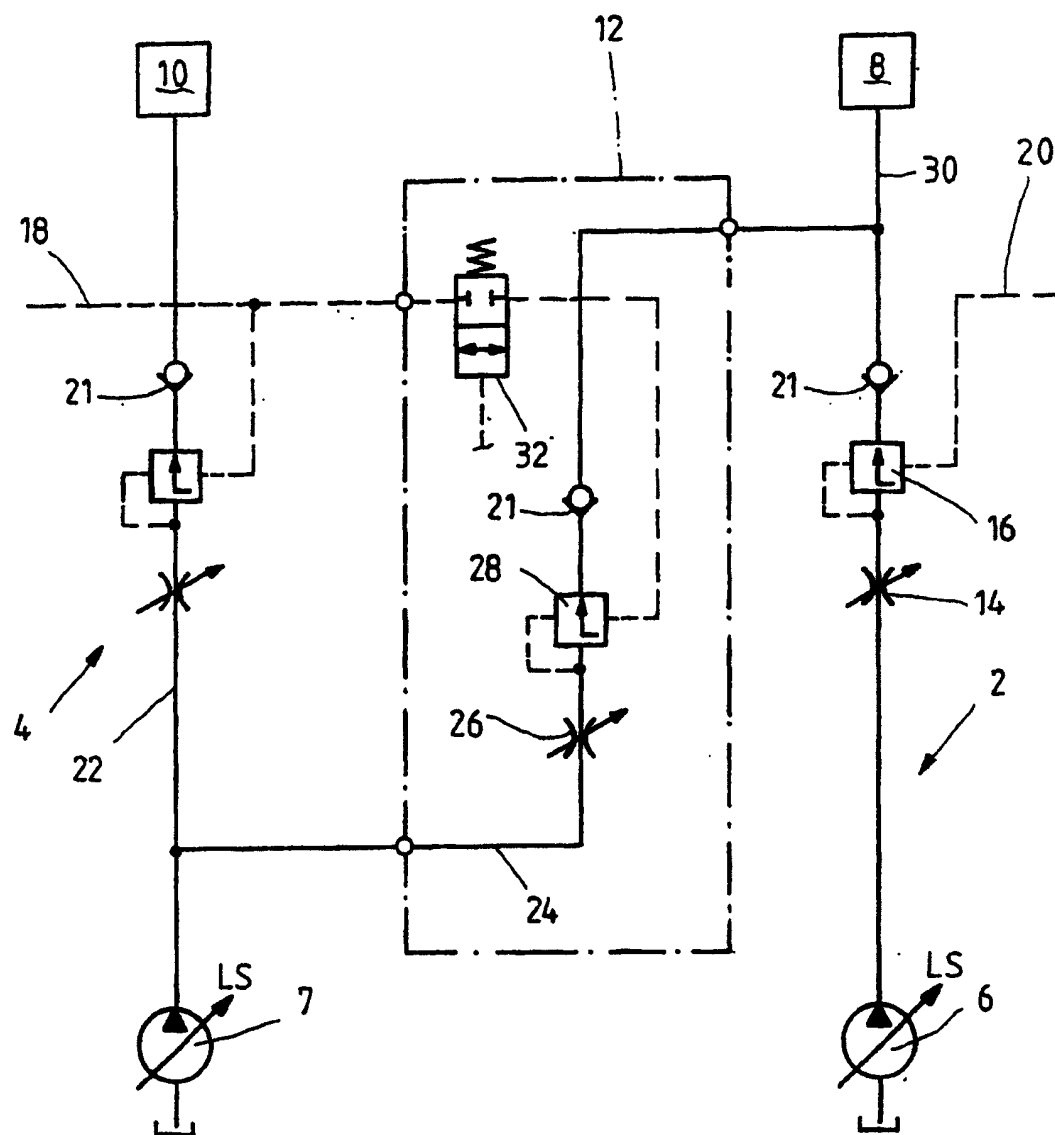


图1

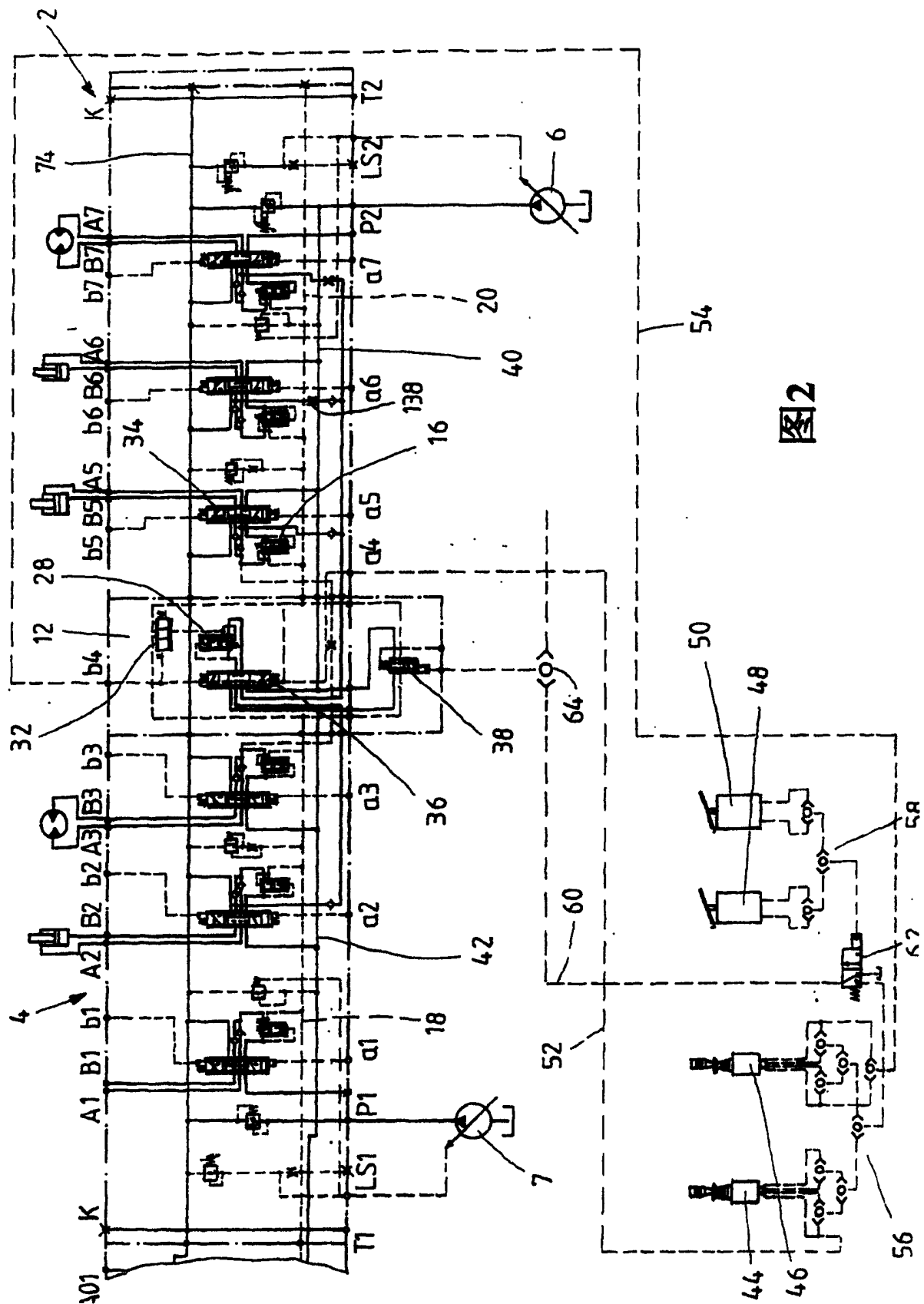


图2

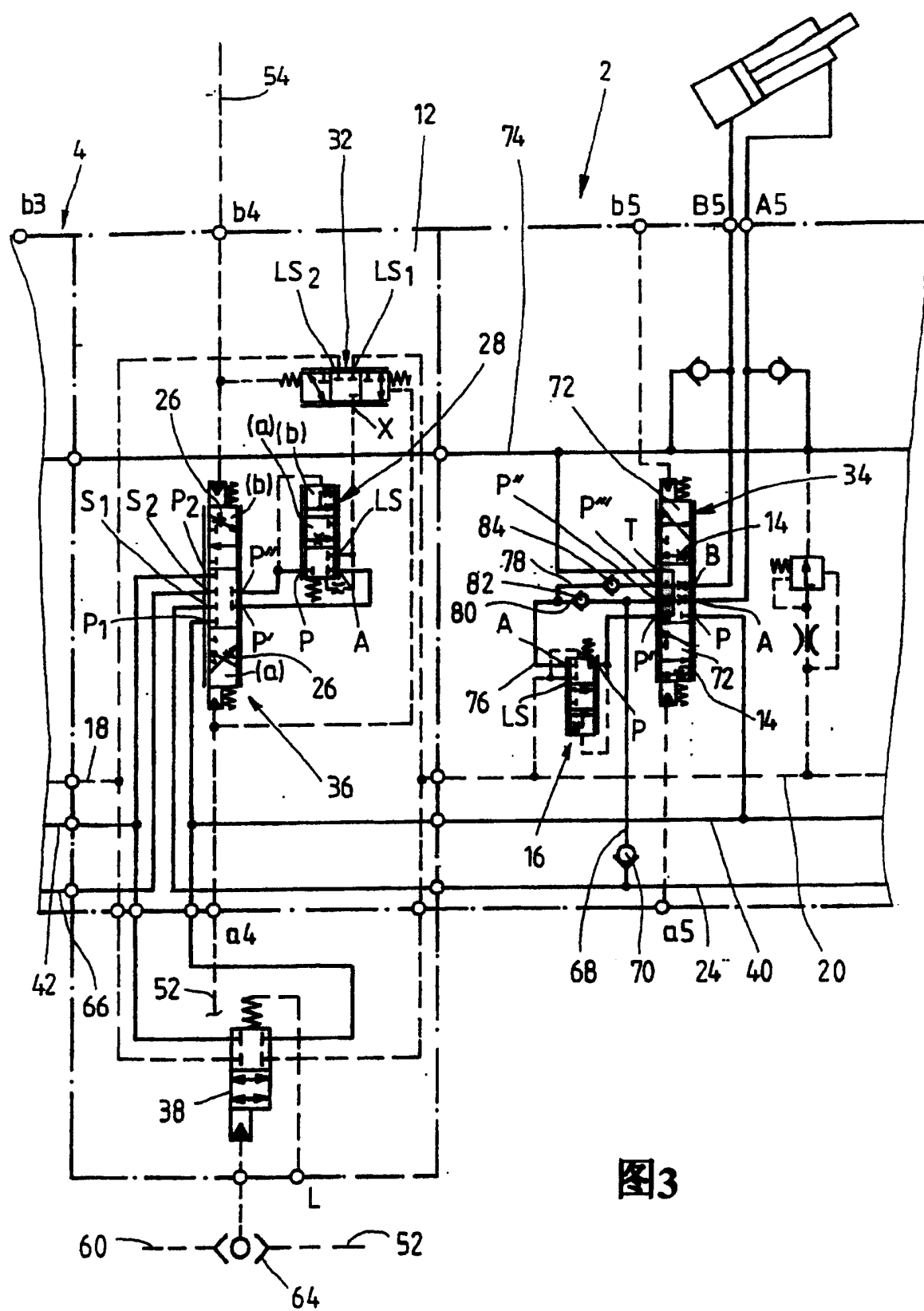
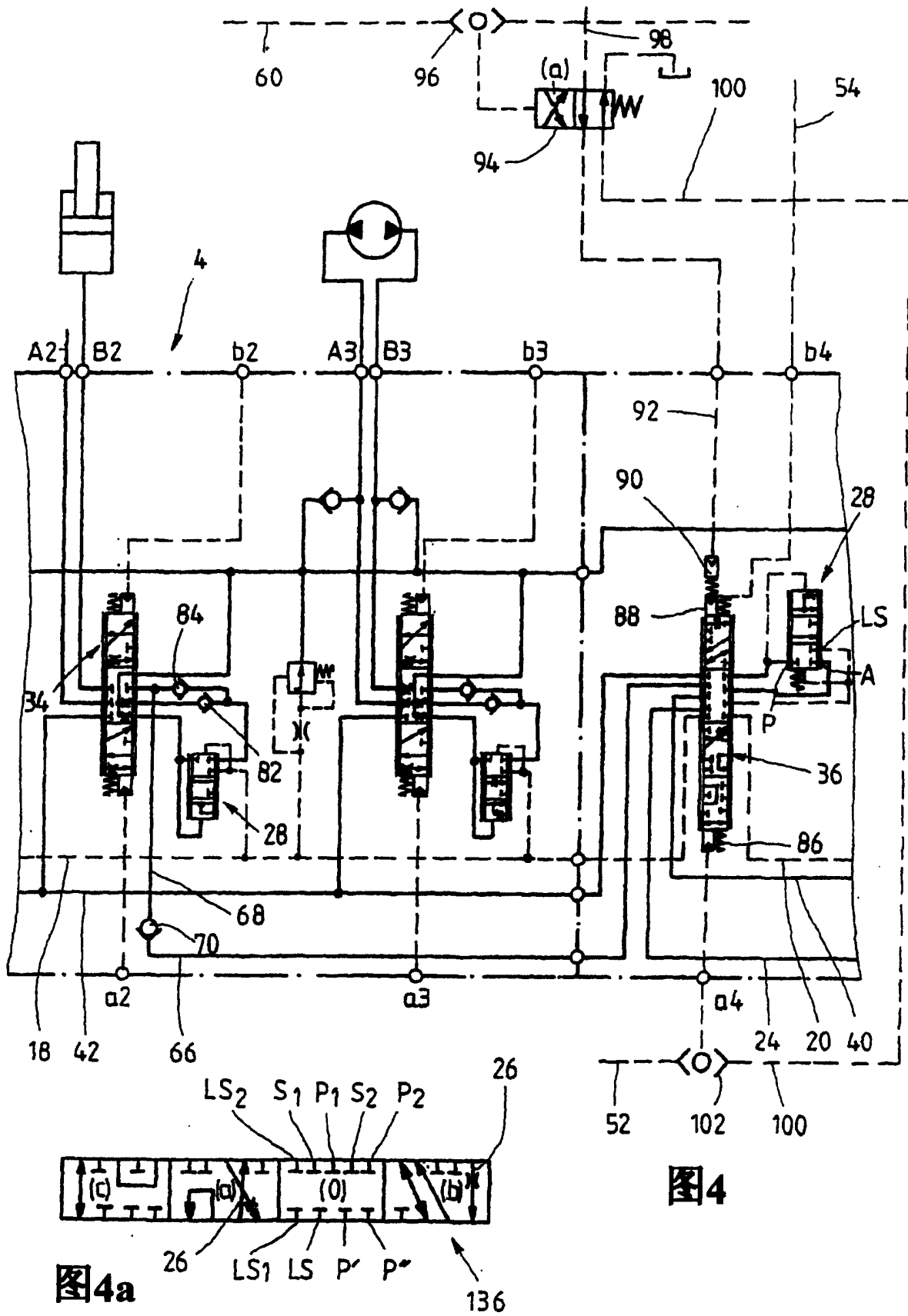
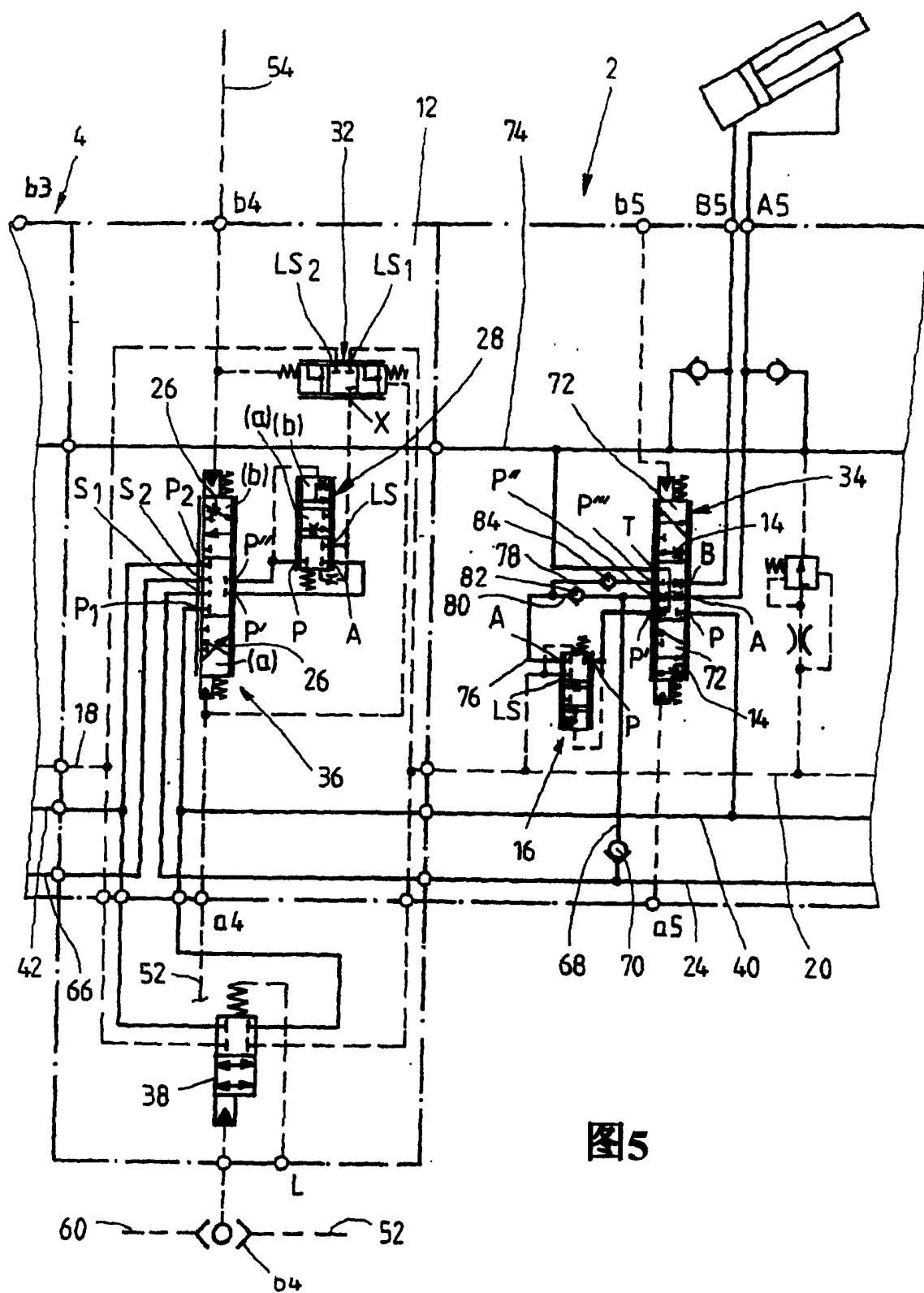
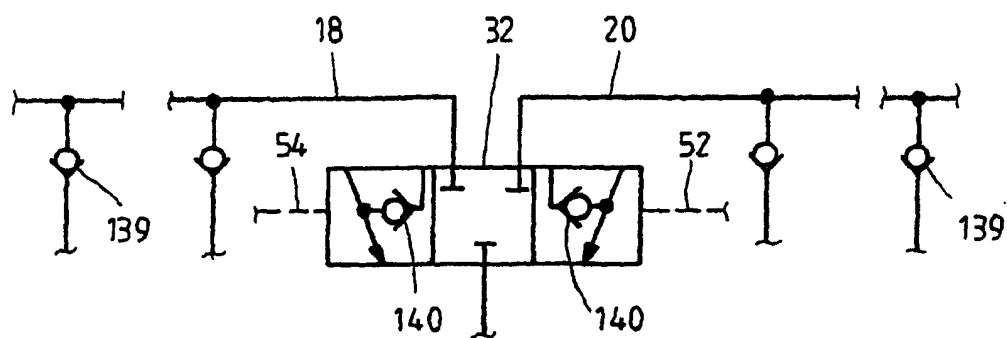
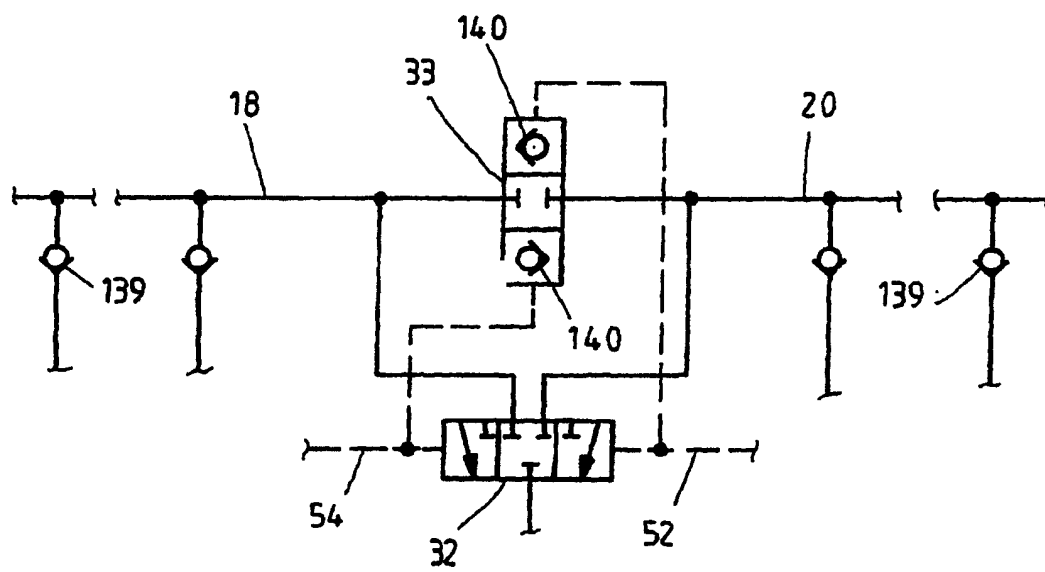


图3





**图6a****图6b**