(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1906070 B
(45)授权公告日 2010.05.12

(21)申请号 200480040582.0

(22)申请日 2004.11.25

(30)优先权数据
0327402.4 2003.11.25 GB

(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.07.17

(86)PCT申请的申请数据
PCT/GB2004/004943 2004.11.25

(87)PCT申请的公布数据
WO2005/051743 EN 2005.06.09

(73)专利权人 卡莱尔制动产品(英国)有限公司
地址 英国多塞特

(72)发明人 马克·巴彻勒 迈克尔·威廉森
戴维·布鲁斯·帕里

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 蔡胜利

(51)Int.Cl.
B60T 13/14(2006.01)
F16D 25/12(2006.01)

(56)对比文件
US 4516400 A,1985.05.14, 说明书全文.
US 5070699 A,1991.12.10, 说明书全文.
EP 0340911 A1,1989.11.08, 说明书全文.
EP 0517363 A1,1992.12.09, 说明书第3栏第9行至第8栏第11行及附图.

审查员 胡涛

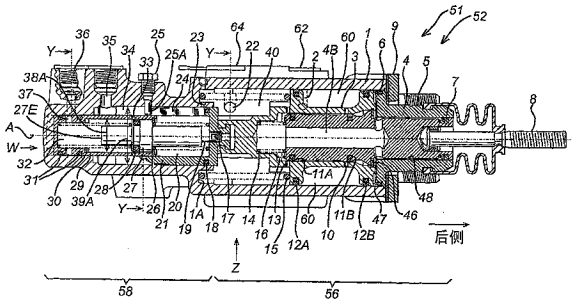
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54)发明名称

双主缸组件

(57)摘要

一种双主缸组件,其包括单一整体式本体,所述本体包含左侧串列式主缸和右侧串列式主缸,其中所述左侧串列式主缸包括包含在所述本体中的左侧主室和包含在所述本体中的左侧副室,所述右侧串列式主缸包括包含在所述本体中的右侧主室和包含在所述本体中的右侧副室,所述左侧串列式主缸独立于所述右侧串列式主缸进行操作。



CN 1906070 B

1. 一种双主缸组件，其包括单一整体式本体，所述本体包含左侧串列式主缸和右侧串列式主缸，其中所述左侧串列式主缸包括包含在所述本体中的左侧主室和包含在所述本体中的左侧副室，所述右侧串列式主缸包括包含在所述本体中的右侧主室和包含在所述本体中的右侧副室，所述左侧串列式主缸独立于所述右侧串列式主缸进行操作，在所述单一整体式本体中形成有仅仅一个副室出口，所述左侧副室和所述右侧副室这两者与所述一个副室出口流体连通。

2. 根据权利要求 1 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧副室和所述右侧副室借助于相应的左侧副室通道和右侧副室通道与所述单一副室出口流体连通，其中所述左侧副室通道和右侧副室通道通过钻削加工所述单一整体式本体而形成。

3. 根据权利要求 2 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧副室通道和所述右侧副室通道被钻削加工成彼此相互之间为锐角。

4. 根据权利要求 1 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧串列式主缸包括左侧油箱室区域，而所述右侧串列式主缸包括右侧油箱室区域，所述左侧油箱室区域和所述右侧油箱室区域与形成在所述单一整体式本体内的单个油箱端口永久性流体连通。

5. 根据权利要求 4 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧油箱室区域和所述右侧油箱室区域经由相应的左侧油箱室通道和右侧油箱室通道与所述单个油箱端口流体连通，其中所述左侧油箱室通道和右侧油箱室通道通过钻削所述单一整体式本体而形成。

6. 根据权利要求 5 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧油箱室通道和右侧油箱室通道被钻削成彼此之间为锐角。

7. 根据权利要求 1 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧副室和所述右侧副室这两者都与单一单向阀永久性流体连通，所述单向阀在启动制动器期间防止流体从所述各副室流出，并且在松开制动器期间允许流体流至所述各副室。

8. 根据权利要求 7 所述的双主缸组件，其特征在于，所述单一单向阀位于形成在所述单一整体式本体中的单向阀通道内。

9. 根据权利要求 8 所述的双主缸组件，其特征在于，所述单向阀通道通过钻削所述单一整体式本体而形成。

10. 根据权利要求 8 所述的双主缸组件，其特征在于，所述单向阀通道仅仅邻接所述左侧油箱室区域与所述右侧油箱室区域中的一个油箱室区域。

11. 根据权利要求 8 或 9 或 10 所述的双主缸组件，其特征在于，在两个串列式主缸的最初启动之后，所述主室与所述副室液压隔离，从而在两个串列式主缸的连续启动过程中提供分离式制动回路。

12. 根据权利要求 1 所述的双主缸组件，其特征在于，在所述本体内包含有左侧增压器，其可操作以施加作用力至所述左侧串列式主缸；并且在所述本体内包含有右侧增压器，其可操作以施加作用力至所述右侧串列式主缸；并且在所述本体内形成有用于将加压的流体供给至所述左侧增压器和所述右侧增压器的单一入口。

13. 根据权利要求 12 所述的双主缸组件，其特征在于，所述单一入口经由左侧入口通道与所述左侧增压器流体连通，并且经由右侧入口通道与所述右侧增压器流体连通，其中所述左侧入口通道和所述右侧入口通道通过钻削加工而形成。

14. 根据权利要求 13 所述的双主缸组件，其特征在于，所述右侧入口通道和所述左侧

入口通道被钻削加工成相互之间为锐角。

15. 根据权利要求 1 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧主室的至少一部分围绕所述左侧副室的一部分，和 / 或所述右侧主室的至少一部分围绕所述右侧副室的一部分。

16. 根据权利要求 1 所述的双主缸组件，其特征在于，每个主室包括主室自排放孔，当所述双主缸处于非工作位置时，所述主室自排放孔打开，仅仅启动所述左侧双主缸和所述右侧双主缸之一，以使得所述左侧串列式主缸和所述右侧串列式主缸中的所述被启动的那一个串列式主缸的副室内的液压流体通过所述左侧串列式主缸和所述右侧串列式主缸中的另一个串列式主缸的主室自排放孔排出。

17. 根据权利要求 1、4、7、12、15 和 16 任一所述的双主缸组件，其特征在于，所述单一整体式本体为铸造本体。

18. 根据权利要求 1、4、7、12、15 和 16 任一所述的双主缸组件，其特征在于，还包括平衡阀组件，所述平衡阀组件包含位于左侧平衡阀通道中的左侧单向平衡阀，其中所述左侧平衡阀通道与所述左侧主室流体连通；以及位于右侧平衡阀通道中的右侧单向平衡阀，其中所述右侧平衡阀通道与所述右侧副室流体连通，所述左侧平衡阀通道和所述右侧平衡阀通道都形成在所述单一整体式本体中。

19. 根据权利要求 18 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧平衡阀通道和所述右侧平衡阀通道通过钻削加工所述单一整体式本体而形成。

20. 根据权利要求 19 所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧平衡阀通道和所述右侧平衡阀通道被钻削加工成相互之间为锐角。

21. 根据权利要求 1、4、7、12 和 16 任一所述的双主缸组件，其特征在于，左侧主室的至少一部分围绕所述左侧副室的一部分，和 / 或所述右侧主室的至少一部分围绕所述右侧副室的一部分。

22. 根据权利要求 1、4、7、12、15 和 16 任一所述的双主缸组件，其特征在于，每个副室包括副室自排放孔，当所述双主缸组件处于非工作位置时，所述自排放孔打开，仅仅启动所述左侧串列式主缸和所述右侧串列式主缸之一，以使得所述左侧串列式主缸和所述右侧串列式主缸中的所述被启动的那一个串列式主缸中的副室内的液压流体通过所述串列式主缸左侧和所述右侧串列式主缸中的另一个串列式主缸中的副室自排放孔排出。

23. 根据权利要求 1、4、7、12、15 和 16 任一所述的双主缸组件，其特征在于，所述左侧主室和所述右侧主室至少部分地由对应的左侧主室活塞和右侧主室活塞限定，并且所述左侧副室和右侧副室至少部分地由对应的左侧副室活塞和右侧副室活塞限定，其中当所述左侧主室或所述右侧主室内的流体压力下降时，所述左侧主室活塞或所述右侧主室活塞作用在所述相应的左侧副室活塞或右侧副室活塞上，所述副室活塞的行程通过一止挡件被限制，并且当所述副室中的压力下降时，所述主室活塞的行程包括在所述副室活塞的整个行程之后的后续行程。

双主缸组件

技术领域

[0001] 本发明涉及双主缸组件，更具体地讲涉及用于农业车辆的双主缸组件。

背景技术

[0002] 农业车辆，例如拖拉机，众所周知其包括一对带有制动器的后轮，以及一个或多个前轮。这样的拖拉机还包括右侧制动踏板和左侧制动踏板。制动踏板可以被连接在一起以同步动作，使得在制动器被启动时，两个后轮同时、一致地被制动。

[0003] 通过脱离连接制动踏板，可只启用右侧制动踏板，而使得仅仅右侧制动器被启动，并且类似地，可只启用左侧制动踏板，而使得仅仅左侧制动器被启动。如果仅仅启动右后侧制动器，而同步地将前轮向右完全地转向，则与仅仅通过转向的方式相比，使得拖拉机可以更加急剧地转弯。当装有诸如犁的机载工具的拖拉机在农田的畦头的地（即，犁沟的端部或靠近篱笆的未耕作的地带）转弯时，这可以是非常有用的。

[0004] 其它的拖拉机公知包括一对后轮和一对前轮，每个轮包括对应的制动器。制动系统允许全部的四个车轮同时制动。当拖拉机在道路上行驶时，例如当将农产品从田间拖至农场建筑物时，这样的制动系统特别有用。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种制动系统，当车辆在道路上行驶时，所述制动系统允许制动两个后轮和一个或多个前轮，并且，例如车辆在耕地时，允许根据操作者的选择，允许只对一个右后轮或一个左后轮进行完全制动。

[0006] 本发明的另一个目的是提供一种双回路制动系统，以至于如果一个回路失效，则连接至另一个回路的制动器将继续起作用，从而提供紧急制动。

附图说明

[0007] 参看附图仅仅通过示例方式现在将说明本发明，其中：

[0008] 图 1 是根据本发明的双主缸组件的左侧主缸结构的、沿图 3 中的剖线 XX 的剖视图，

[0009] 图 1A 为图 1 的一部分的放大视图，其还包括制动踏板的示意图；

[0010] 图 1B 为图 1 的一部分的放大视图；

[0011] 图 2 是图 1 中双主缸组件沿图 1 中的箭头 Z 的方向的仰视图；

[0012] 图 3 是图 1 中双主缸组件沿图 1 中的箭头 W 的方向的端视图，其还包括沿图 1 中三个剖面标记 Y 剖开的剖视图；和

[0013] 图 4 是如图 1 所示的双主缸组件的示意性等轴视图，并且还包括相应的部件（示意性示出）。

具体实施方式

[0014] 参照图 1 至 4，示出了双主缸组件 51，其包括左侧主缸结构 52 和右侧主缸结构 54。左侧主缸结构 52 的部件基本上与右侧主缸结构 54 的部件相同，因此，将只详细描述左侧主缸结构 52。

[0015] 参照图 1，其示出了左侧主缸结构 52 的剖视图。左侧主缸结构 52 包括大体由附图标记 56 表示的左侧增压器和大体由附图标记 58 表示的左侧串列式主缸。

[0016] 增压器 56 的作用是增加由推杆 8 施加的踏板作用力，并将所增加的载荷施加至串列式主缸 58 的主室活塞 21。增压器 56 的操作如下所述：

[0017] 双主缸组件 51 包括本体 1，其被形成为一体式部件。在此情况下，本体被形成为一个机加工的铸件，但是在其它实施例中可不必限于此情况。例如，本体可以是由实体机加工而成。本体 1 包括增压器孔 47，增压器活塞 3 滑动安装在所述增压器孔中。

[0018] 增压器活塞 3 包括处于隔开关系的两个活塞台肩 3A 和 3B。台肩 3A 包括密封件 12A，而台肩 3B 包括密封件 12B。一组径向朝向的孔 10 位于密封件 12A 与 12B 之间。环形压力室 60 限定在密封件 12A 与 12B 之间。

[0019] 柱塞 4 滑动安装在增压器活塞 3 的孔 3C 中，其中所述柱塞包括处于隔开关系的密封件 11A 和 11B。柱塞 4 包括径向朝向的孔 4A 和中心孔 4B。柱塞 4 包括圆柱形伸出部 4C，其包括密封件 7。推杆 8 的扩大端部 8A 位于凹部 4D 内，并通过套环 4E 和挡圈 4F 保持在其中。柱塞 4 通过弹簧 14 被推向图 1 中所示的右侧，其中所述弹簧作用在增压器活塞 3 的支座 3D 上。挡圈 46 限制柱塞 4 相对于增压器活塞 3 向右移动。

[0020] 套管 5 包括密封件 6，其容纳在增压器孔 47 内，套管 5 通过盘 9 被保持就位，并包括套管孔 48，所述孔 48 滑动接收圆柱形伸出部 4C。

[0021] 增压器活塞 3 包括一组径向朝向的孔 13，它们将增压器孔 3C 与油箱室 40 相连。

[0022] 弹簧 15 作用成将增压器活塞推向图 1 中所示的右侧，而反作用抵靠着本体 1 的环形区域 1A。

[0023] 孔 2 将环形压力室 60 与压力端口 62 相连。压力端口 62 设置在左侧主缸组件与右侧主缸组件之间（从图 4 中可很好地看出），并且还通过孔 2′ 与右侧主缸组件的环形压力室 60′（图中未示出）相连。孔 2 和 2′ 都通过钻削加工而形成。孔的上侧端部位于压力端口 62 的下侧区域，其中所述压力端口 62 形成在本体 1 内，并且是本体的唯一压力端口。有利地，这意味着所述本体只需要单个连接部以将孔 2 和 2′ 与泵 66 连接在一起。

[0024] 油箱室 40 通过孔 22 与油箱端口 64 相连。油箱端口 64 位于左侧主缸组件与右侧主缸组件之间（从图 4 中可很好地看出），并且还通过孔 22′ 与右侧主缸组件的油箱室 40′（未示出）相连。孔 22 和 22′ 这两个都是钻削加工而成的孔，其中所述孔的上侧端部终止于形成在本体 1 中的油箱端口 64 的底部，并且所述油箱端口是所述本体的唯一油箱端口。有利地，这意味着所述本体只需要单个连接部以将孔 22 和 22′ 与储油箱连接在一起。

[0025] 图 1A 示意性地示出了左侧制动踏板 79 和右侧制动踏板 79′。此外，示意性地示出了联接系统 90（本领域所公知），其可选择性将制动踏板连接在一起，或者可选地使所述踏板脱离连接，从而允许一个踏板可以相对于另一个踏板独立的运动，从而选择性启动右后制动器或左后制动器，下面将对其进行进一步的描述。

[0026] 左侧增压器 56 的操作如下：

[0027] 发动机驱动式液压泵 66 经由压力端口 62 和孔 2 将加压的液压流体供应至环形压力室 60。

[0028] 图 1 示出了在处于不活动状态时、即在制动器没有被启动时的各种不同部件的位置。环形压力室 60 中的加压的液压流体通过密封件 12A、12B、11A 和 11B 被封闭。应当指出，在孔 10A 允许环形压力室 60 与增压器活塞孔 3C 之间流体连通时，密封件 11A 和 11B 防止该流体经由这些密封件漏出。

[0029] 左侧制动踏板 79 的单独操作或者其与右侧制动踏板 79′ 相结合的操作使得将推杆 8 向图 1 中所示的左侧移动，因而使得柱塞 4 相对于增压器活塞 3 向左移动（从而压缩弹簧 14）。后侧密封件 11B 越过并打开增压器活塞 3 中的孔 10，允许加压的流体通过孔 4A 进入柱塞 4 的中心孔 4B。同时，前侧密封件 11A 越过并关闭孔 13，从而防止液压流体漏至油箱室 40。液压作用在增压器活塞上，同时将其向前推压（向图 1 中所示的左侧），并且该力作用成补充施加在推杆 8 上的踏板载荷。

[0030] 对于施加在推杆 8 上的特定载荷而言，将达到一平衡位置，为此，密封件 11A 和 11B 将分别密封孔 13 和 10，并且施加在主室活塞 21 上的载荷将等于施加至推杆 8 的载荷乘以增压比。如果施加至推杆 8 的载荷增加，则密封件 11B 将再次打开孔 10，以允许附加的加压的流体进入中心孔 4B，从而增加施加在主室活塞 21 上的力。当施加至推杆 8 的载荷减少时，柱塞 4 然后将向右稍微移动，从而允许密封 11A 打开孔 13，并允许一部分压力流体进入油箱室 40。需要指出的是，油箱室 40 经由孔 22 和油箱端口 64 与储油箱 68 相通。如果制动器被完全松开，则各部件回到如图 1 所示的位置。应该清楚的是，在此位置，孔 13 打开，从而中心孔 4B 通至储油箱。

[0031] 对左侧串列式主缸 58 的各个部件的说明如下：

[0032] 本体 1 的前侧端部包括孔 39，其直径为 39A。左后侧制动端口 35 置于朝向孔 39 的前侧。定位销 25 包括下侧端部 25A，其伸入孔 39 中。自排放孔 23 朝向孔 39 的后侧，其中所述自排放孔将孔 39 与油箱室 40 相连。

[0033] 主室活塞 21 滑动安装在孔 39 中，其中所述主室活塞包括大体圆柱形的活塞壁 21A 和端面 21B。活塞壁 21A 包括位于前端的倒角 21C，纵向槽 24 以及密封件 18。端面 21B 包括单向回流阀 17，其允许流体从油箱室 40 流动到达位于主室活塞中的区域 21D，但是防止流体从区域 21D 流至油箱室 40。

[0034] 区域 70 被限定在孔 39 和管 29 之间，并且通过槽 24 与区域 21D 流体相通。区域 70、21D 和槽 24 共同限定主室 34。主室活塞 21 滑动安装在孔 39 内，并且定位销 25 与槽 24 接合，以保持主室活塞 21 在孔 39 中在转动方向上的准确对正。

[0035] 管 29 包括大体圆柱形的壁 29A，所述壁 29A 包括直径为 38A 的孔 38。管 29 还包括端面 29B。壁 29A 包括一组径向朝向的孔 37，它们通过孔 41 与前侧公共的制动端口 36 永久性流体连通。密封件 31 设置在孔 37 的两侧，以实现圆柱形壁 29A 与本体 1 之间的密封。

[0036] 圆柱形壁 29A 包括一组径向朝向自排放孔 33，它们通过液压方式将孔 38 与主室 34 相连。

[0037] 副活塞 27 滑动安装在孔 38 中，所述副活塞包括活塞台肩 27A、活塞台肩 27B、细长的凸台 27C 和细长的凸台 27D。

[0038] 密封件 28 安装在台肩 27A 与 27B 之间，其作用成将副活塞 27 密封在管 29 的孔 38

上。

[0039] 副活塞 27、圆柱形壁 29A 和端面 29B 一起限定了副室 32。弹簧 30 安装在细长的凸台 27D 上，所述弹簧的后侧端部抵靠着台肩 27B，而前侧端部抵靠着端面 29B。弹簧 30 作用成将副活塞 27 向图 1 中所示的右侧推压，并且安装圆柱形壁 29A 的凹槽中的挡圈 26 限制副活塞 27 相对于管 29 向右侧运动。

[0040] 弹簧 20 安装在细长的凸台 27C 上，所述弹簧的前侧端部抵靠着台肩 27A，后侧端部抵靠着主室活塞 21 的端面 21B。

[0041] 与弹簧 30 相比，弹簧 20 是一种相对高压缩比的弹簧。此外，如图 1 所示，弹簧 20 实际上处于零预载荷的状态下。

[0042] 左侧串列式主缸 58 的操作如下所述：

[0043] 如上所述，当左侧制动踏板 79 结合右侧制动踏板 79′ 被启用时，推杆 8 将柱塞 4 移向图 1 中所示的左侧，这反过来使得增压系统将增压器活塞 3 向左侧移动。增压器活塞 3 的端部 3E 直接作用在主室活塞 21 上，使得其向左移动。主室活塞 21 最初的向左运动将使得密封件 18 越过自排放孔 23，从而在主室 34 和副室 32 中封闭固定容积的液压流体。因为弹簧 20 具有比弹簧 30 更高的压缩比，所以随着主室活塞 21 向左移动，弹簧 20 将向左移动副活塞 27，从而压缩弹簧 30 并使得密封件 28 越过孔 33。密封件 28 越过孔 33 的动作将特定容积的液压流体封闭在副室 32。

[0044] 因而，应该理解的是，在密封件 18 已经越过自排放孔 23 之后并且在密封件 28 已经越过孔 33 之后（随后制动器最初启动），则在主室 34 中具有固定容积的液压流体，同样在副室 32 内也具有固定容积的液压流体。主室活塞向左的连续运动（即连续应用制动器）将对主室 34 加压，并且使得启动左后侧制动器。

[0045] 应该理解的是，作用在副活塞上并使其向左移动的力是主室内的液压流体压力的作用结果，也是部分压缩弹簧 20 的作用结果。因此，在力与副室 32 内的压力和由弹簧 30 所施加的力平衡之前，活塞 27 将向左移动。因此，可以看出，主室活塞 21 向左移动使得主室加压，并且还使得副室加压。副室的加压将使得前侧制动器被启动，下面将对其详细描述。

[0046] 如上所述，右侧主缸结构 54 基本上与左侧主缸结构 52 相同，并且包括相同的部件。为便于说明，右侧主缸结构结构 54 的相同部件 / 结构的附图标记与左侧主缸结构的对应等同的部件 / 结构相同，区别在于多了一个撇号（′）。

[0047] 参照图 2、3 和 4，双主缸组件 51 包括沿右侧主缸结构 54 一侧安装的左侧主缸结构 52。左后侧制动端口 35 经由液压管线 72 连接至左后轮 74 的左后侧制动器 73。以相似的方式，右后侧制动端口 35′ 经由液压管线 72′ 连接至右后轮 74′ 的右后侧制动器 73′。孔 41 和 41′ 分别将副室 32 和 32′ 与公共制动端口 36 相连。液压管线 75、76 和 76′ 将公共制动端口 36 与左前轮 78 的左前侧制动器 77 和右前轮 78′ 的右前侧制动器 77′ 相连。应该理解的是，左侧副室和右侧副室这两者都与公共制动端口 36 流体连通，并且此公共制动端口形成在单一整体式本体中。此外，公共制动端口 36 是本体上唯一的用于前侧制动器的制动端口。因此，有利地，在本体上仅需要形成单个连接部以供应两个前侧制动器，这是一个显而易见的优点。

[0048] 参照图 3，示出了一个阀结构 80（也称为平衡阀组件），在左侧制动踏板和右侧制动踏板连接在一起并且因而被同步启用时，所述阀结构用于将左侧主室 34 与右侧主室

34′ 相连。在制动踏板脱离连接并且只启用右侧制动踏板或只启用左侧制动踏板时，所述阀还作用成将主室 34 与主室 34′ 隔开。

[0049] 阀组件 80 包括左侧阀 81 和右侧阀 81′，这两者是相同的。阀 81 包括阀销 82，其包括圆顶端部 83、以及台肩 84 和 85，具有密封面 43A 的弹性圆柱形密封件 43 安装在所述台肩上。阀销安装在级形孔 (stepped bore)86 中，所述孔在台阶 87 处具有密封面，密封件 43 接合靠着所述台阶。

[0050] 级形孔 86 和 86′ 都是通过钻削加工单一整体式本体而形成。在此情况下，孔被钻削成相互之间呈 90 度角，但在其它实施例中可不必与这种情况一样。有利地，阀组件 80 只需要一个单挡持件 45（如下）。

[0051] 本体 1 包括凹部 88，其包括开口 89，所述开口由挡持件 45 阻挡，其中所述挡持件通过挡圈 44 被保持就位。弹性密封件 42 围绕挡持件 45 以防止漏油。挡持件 45 包括截头锥形区域 45A，其作用为抵靠台肩 85 的支座，以确保阀销 82 保持在级形孔 86 中。

[0052] 如图 3 所示，台肩 85 抵靠着截头锥形区域 45A，而密封面 43A 不接触台阶 87 的密封面。因此，如图 3 所示，阀 81 打开，允许主室 34 与区域 88 之间流体连通（这是因为阀销 82 和弹性密封件 43 在级形孔 86 的它们的相应区域内为松配合）。

[0053] 从图 3 中还可以看出，台肩 85′ 与截头锥形区域 45A 相接触，因此阀 81′也处于打开状态。因此，如图 3 所示，左侧主室 34 通过液压方式经由阀组件 80 与右侧主室 34′ 相连。

[0054] 从图 1B 中可以看出，在主室活塞 21 处于非工作 (rest) 位置时，级形孔 86 仅仅是位于倒角 21C 的前侧。当制动踏板 79 和 79′ 经由联接系统 90 连接时，并且在启动制动器时，左侧主室活塞 21 和右侧主室活塞 21′ 这两者同时向前移动，并且倒角 21C 结合圆顶端部 83 一起作用确保使得阀 81 打开。同样地，右侧主室活塞 21′ 的倒角 21C′ 结合圆顶端部 83′ 一起作用使得右侧阀 81′ 打开。由于阀 81 和 81′ 这两者都打开，那么所以阀组件 80 作为一个整体打开，允许左侧主室 34 与右侧主室 34′ 之间流体连通。这种液压连通确保了在制动期间，这两个主室保持相同的压力，并且因而后侧制动器 73 和 73′ 被启动至相同的程度，从而确保车辆在制动期间没有朝左或朝右转向的可能。

[0055] 然而，在制动踏板没有连接在一起时，并且仅仅启用了一个制动踏板，例如，只启用了左侧制动踏板 79，则仅仅左侧主室活塞 21 前进，并且仅仅左侧阀 81 被强制打开。右侧主室活塞 21′ 将保持在其非工作位置。随着左侧主室活塞前进，左侧主室 34 将加压，这反过来将经由左侧级形孔 86 加压凹部 88。凹部 88 的加压将使右侧阀 81 关闭，从而防止加压的液压流体从左侧主室 34 中漏出，并且因此允许启动左后制动器 73。

[0056] 同样地，只操作右侧制动踏板使得右侧阀 81′ 打开，而关闭左侧阀 81，从而仅仅允许启动右后侧制动器 73′。

[0057] 如上所述，在两个制动踏板经由联接系统 90 连接在一起时，阀组件 80 打开，从而允许左侧主室 34 中的压力等于右侧主室 34′ 中的压力。对于副室 32 和副室 32′ 而言，这些室经由孔 41 和 41′ 永久性相互连接在一起，所述孔在前侧公共制动端口 36 会合。因此，这些副室 32 和 32′ 总是压力平衡的。

[0058] 在这种情况中，孔 41 和 41′ 为钻削加工而成的孔，它们之间彼此相互斜角成 64 度。从图 3 中可很好地看出，孔 41 的最上侧部分终止于前侧公共制动端口的底部。通过以

这种方式布置孔，可以钻销加工这两个孔，并且仍使得它们与单个前侧公共制动端口 36 流体连通。

[0059] 在制动踏板没有连接在一起时，并且假设启用左侧制动踏板 79，则如上所述，左后侧制动器 73 将被启动，而右后制动器 73′ 将不被启动。在这样的情况下，前侧制动器 77 或 77′ 中的任何一个都不会被启动，原因以下解释。

[0060] 如果仅仅启动左侧制动器，则左侧主室活塞 21 将前进，而右侧主室活塞 21′ 保持在其不工作的位置。随着左侧主室活塞 21 前进，然后密封件 18 将越过自排放孔 23，而密封件 28 将越过孔 33。

[0061] 然而，因为右侧主室活塞 21′ 保持静止，所以右侧自排放孔 23′ 将保持打开，右侧主室 34′ 将保持与储油箱 68 流体连通。因为阀组件 80 将保持关闭状态，所以将没有流体从左侧主室 34 经由阀组件 80 输送至右侧主室 34′ 。由此，右侧主室不能通过该线路被加压，并且因而右侧副活塞 27′ 将不会前进。因此，右侧自排放孔 33′ 也将保持打开。随着左侧副活塞 27 前进，液压流体将从左侧副室 32 开始被强制通过左侧孔 41、右侧孔 41′ 、右侧副室 32′ 、（开的）右侧孔 33′ 、右侧主室 34′ 、（开的）右侧自排放孔 23′ 到达右侧油箱室 40′ ，并且最终到达储油箱 68。因此，因为副室 32 和 32′ 都连接至储油箱，它们没有一个被加压，并且因此，没有一个前侧制动器 70 或 77′ 将被启动。

[0062] 在制动踏板未闭锁时，并且如果用力启用左侧制动踏板，因而启动左后制动器，则将在主室 34 中形成显著的压力。该压力可足以大到克服由弹簧 30 所施加的弹性力。在这种情况下，副活塞 27 将向如图 1 中所示的左侧移动，直至副活塞 27 的端部 27E 抵靠着管 29 的端面 29B。因此，使得副活塞 27 完成整个行程，完成整个行程活塞 27 所需的液压流体的容积由主活塞（主室活塞）21 提供。因此，直径 39A 与 38A 的比值被设计成为活塞 27 的整个行程提供足够的容积，并且仍旧像正常情况那样启动相应的后侧制动器。例如，可需要主活塞 21 的 10 毫米行程以实现副活塞（副室活塞）27 的整个行程。在这种情况下，主活塞 21 可被构造成其总行程为 30 毫米。因此，提供了主活塞 21 的 20 毫米的后续行程，以启动左后侧制动器。

[0063] 因而，应该理解的是，所述系统允许同时启动全部的四个制动器，或者根据操作者的选择，单独地启动左后侧制动器，或单独地施用右后侧制动器。

[0064] 当松开制动器时，存在有这样的风险，即主室或副室中的压力瞬时低于大气压力。如果此情况发生，则存在这样的风险，即空气可能被吸入所述系统。为了排除这一风险，双主缸组件 51 包括不同的单向阀，如下所述：

[0065] 正如前面所提到的那样，当主室活塞 21 回到如图 1 所示的位置时，阀 17 允许液压流体从左侧油箱室 40 流至左侧主室 34。当右侧主室活塞 21′ 回到其非工作位置时，相应的右侧阀 17′ 允许液压流体从右侧油箱室 40′ 流至右侧主室 34′ 。因此，阀 17 和 17′ 确保了它们相应的主室中的压力不会低于大气压力。

[0066] 单一的阀 50 允许液压流体从左侧油箱室 40 流动以用于左侧副室 32 和右侧副室 32′ 这两者。此阀确保每个副室 32 或 32′ 中的压力都不会低于大气压力，如下：

[0067] 本体 1 包括在本体 1 中钻削加工而成的水平孔 49（其也被称为单向阀通道），所述水平孔位于阀体的水平中心线 A 处，并且大致位于左侧主缸组件与右侧主缸组件之间的中间位置。正如图 2 所示，孔 49 的中心线 B 稍微偏向阀体 1 的垂直中心线 C 的左侧。这一偏

离意味着孔 49 的向下阶梯端部 49A 进入左侧油箱室 40。

[0068] 在本体 1 的前侧端部设有圆柱形凹部 91，其轴线与水平中心线 A 和垂直中心线 C 对正。凹部 91 通过插塞 92 被密封，其中所述插塞 92 包括弹性密封件 93，所述插塞通过挡圈 94 被保持就位，所述挡圈 94 安装在凹部 91 的凹槽 95 中。垂直孔 96 将公共前侧制动端口 36 与凹部 91 相连。凹部 91 反过来与孔 49 相连。

[0069] 申请人首先发现，当一对副室被设置用于前侧制动器时，则只需要单独一个单向阀，以确保在松开制动器时，空气不会进入与副室相连的回路。

[0070] 需要注意，阀 17、17′ 和 50 是否打开取决于多个因素，包括松开制动器的速度。如果缓慢松开制动器，则阀 17、17′ 或 50 都将不会打开。然而，在制动器已经完全松开之后，并且双主缸组件处于其非工作位置，如图所示 1，那么自排放孔 34、34′ 、23 和 23′ 将一直打开。很明显，随着使用，制动衬片将磨损。在制动系统设有对这些磨损进行补偿的自调整机构时，则对于每个液压回路例如用于后侧制动器的液压回路、或用于前侧制动器的液压回路所需的液压流体的容积将增加。这种容积的增加可以由自排放孔进行调节，因为当系统回到其非工作位置时，自排放孔打开并连接至储油箱。同样地，液压流体的膨胀和收缩的通过自排放孔进行调节。

[0071] 本系统在特定失效模式下提供了紧急制动。

[0072] 因此，随着两个制动踏板连接在一起，在启动制动器时，如果液压管线 72 失效，则主室 34 中的液压流体将漏出，并且主室的压力将下降为零。因为两个主室活塞 21 和 21′ 都已经前进，所以然后阀组件 80 将打开，并且右侧主室 34′ 内的压力将也下降为零。在这种情况下，后侧制动器都不将被作用。

[0073] 然而，主活塞 21 将继续前进，直到主活塞 21 的端面 21B 与副活塞 27 的端部 27F 接触（从而闭合距离 19）。此接触将确保副活塞 27 前进，从而启动前侧制动器。在右侧主室 21′ 与右侧副活塞 27′ 之间，对应的距离 19′ 也将被闭合，因此，这两个副活塞 27 和 27′ 将一同前进，以启动前侧制动器。

[0074] 在制动块连接在一起并且制动器被启动而液压管线 75 失效的情况下，副室 32 和 32′ 这两者中的液压流体将漏出，并且在这两个副室中的压力都将降低至零，并且这样将不可能启动前侧制动器。然而，两个后侧制动器将继续起作用。特别地，利用足够的踏板作用力，主室 34 和 34′ 内的压力将足以克服相应的弹簧 30 和 30′ ，从而实现副活塞 27 和 27′ 的整个行程。然而，在这些情况下（例如上例），对于每个主室活塞而言仍将具有 20 毫米的后续行程，以使得两个后侧制动器被启动。

[0075] 如上所述，在最初启动所有制动器之前，密封件 18 和 18′ 越过它们的对应的自排放孔 23 和 23′ 。同样地，密封件 28 和 28′ 越过它们的对应的自排放孔 33 和 33′ 。在这种情况出现之后，显然，主室与副室液压隔离，从而在连续启动制动器的过程中，提供分离式制动回路。即使后侧回路的液压管线（如液压管线 72）或前侧回路的液压管线（如液压管线 75）失效，该分离式制动回路继续相互之间独立。

[0076] 在系统的增压器侧失效的情况中，例如，在加压的流体不能供应至压力端口 62 的情况中，则启用制动踏板将使柱塞 4 和 4′ 前进，从而柱塞的端面 4G 和 4G′ 接合增压器活塞的表面 3G 和 3G′ （即距离 16 和 16′ 闭合），因而尽管在没有增压器辅助的条件下，使得全部四个制动器被启动。

[0077] 如图3所示，孔41被钻削加工成相对于孔41′为64度的角度。孔22被钻削加工成相对于孔22′为45度的角度。级形孔86被钻削加工成相对于级形孔86′为90度的角度。孔2与2′之间的角度没有示出，但可以大体为90度或更小。

[0078] 通过以这种方式设置不同对孔之间的角度，使得可以设置单个端口或单个容器。因此，孔2与2′、22与22′、41与41′及86与86′之间的角度优选小于180度，更优选为90度或更小，更加优选为小于90度（即锐角）。

[0079] 为避免引起疑问，术语“左”和“右”仅仅用于辨别相同的元件，并且不能认为所述术语限定了某一部件与另一部件之间特定的空间关系。

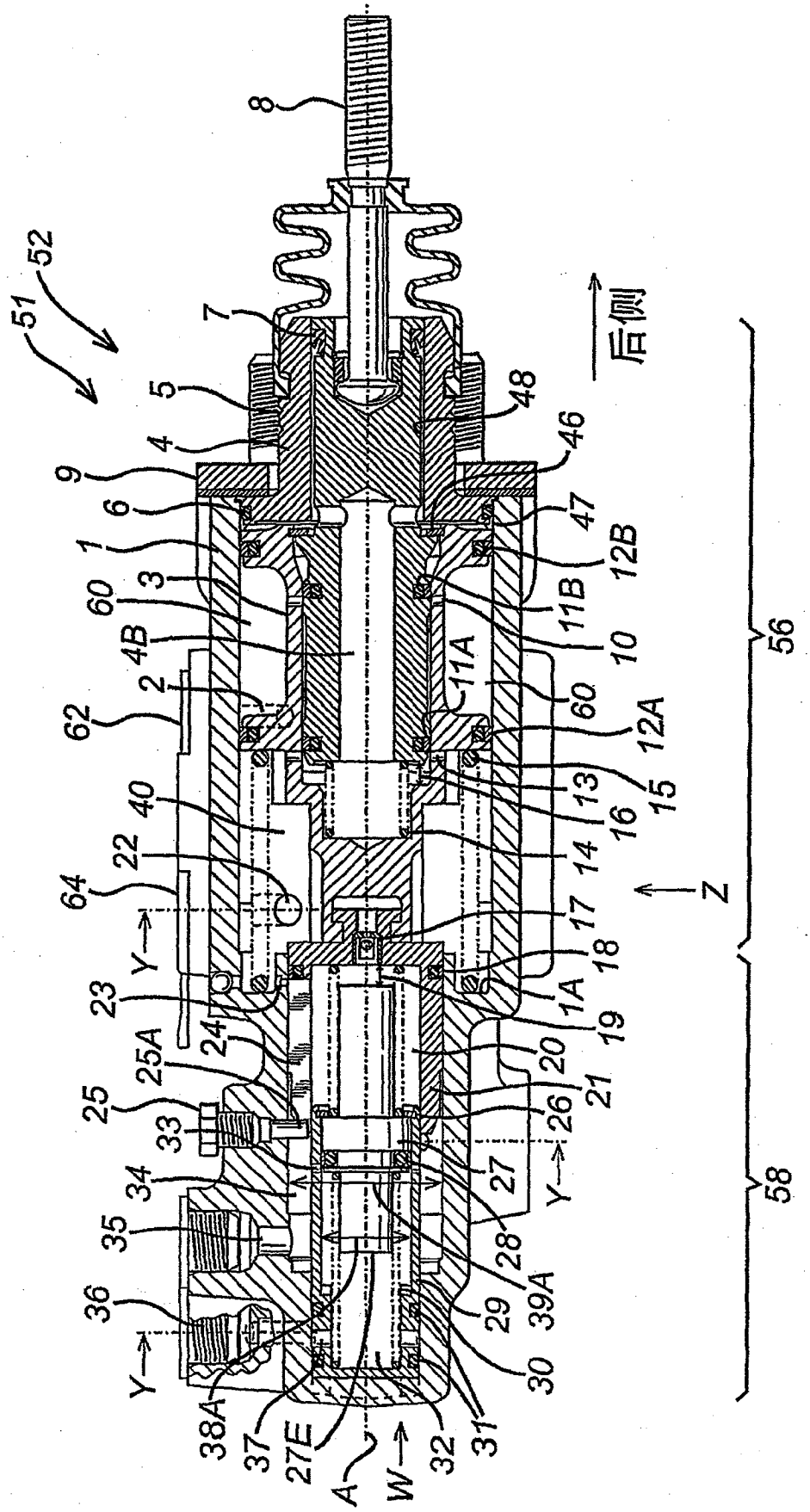


图 1

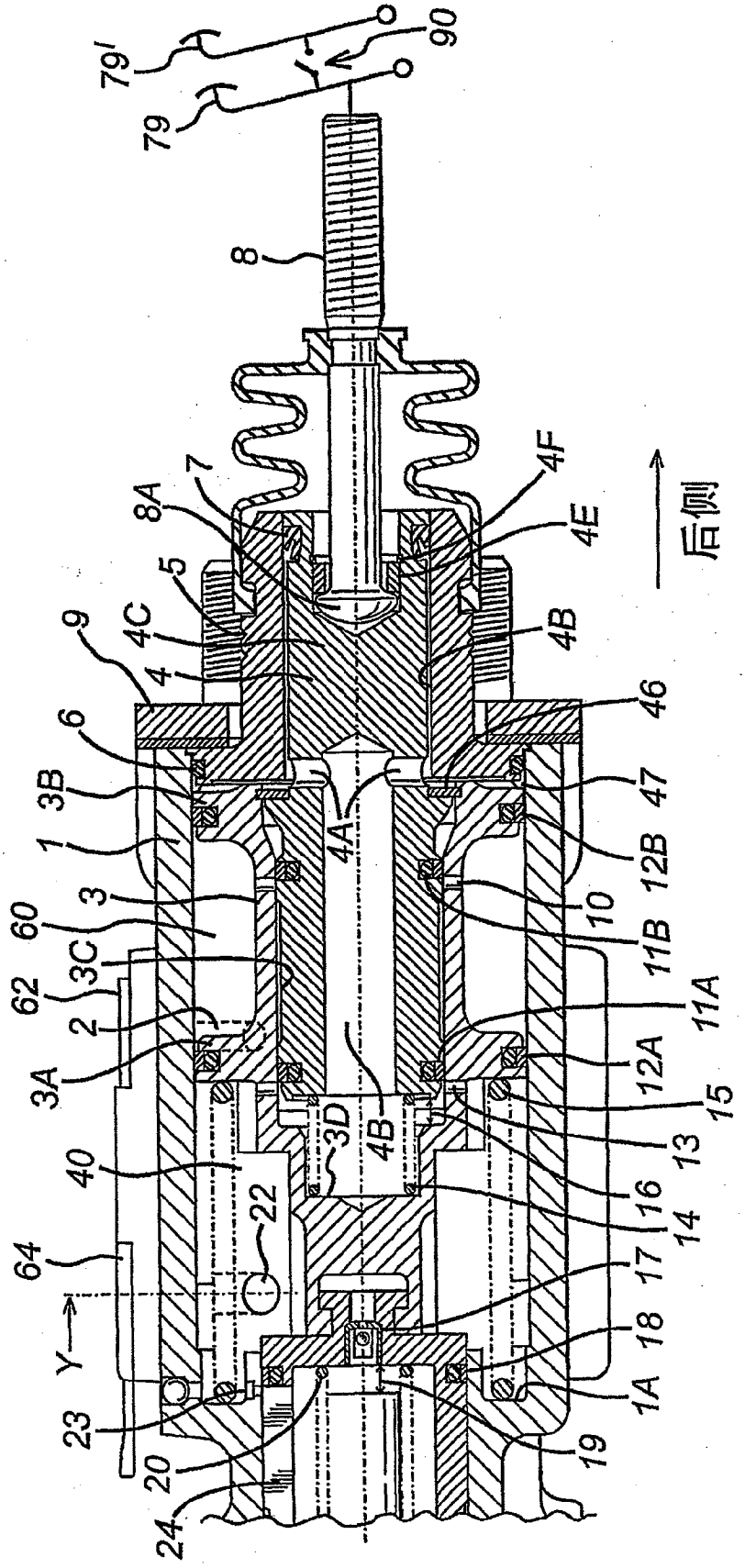

79'
90
79
8
7
8A
4F
4E
5
4C
9
4
4B
6
46
3B
1
47
4A
12B
3
10
60
3C
11B
62
2
11A
3A
12A
15
3D
4B
13
40
16
22
14
64
17
Y
18
1A
23
19
20
24
后侧

图 1A

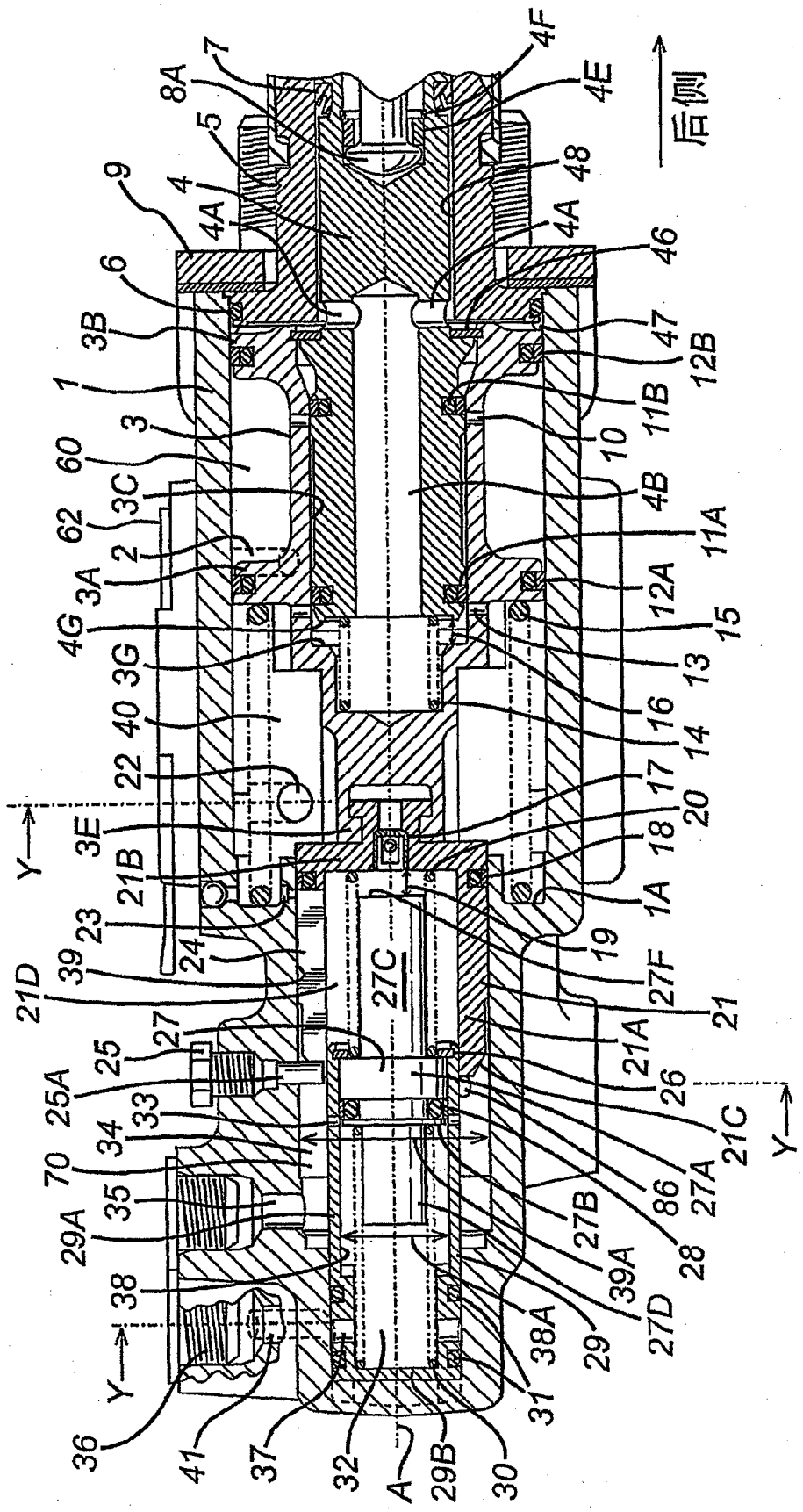


图 1B

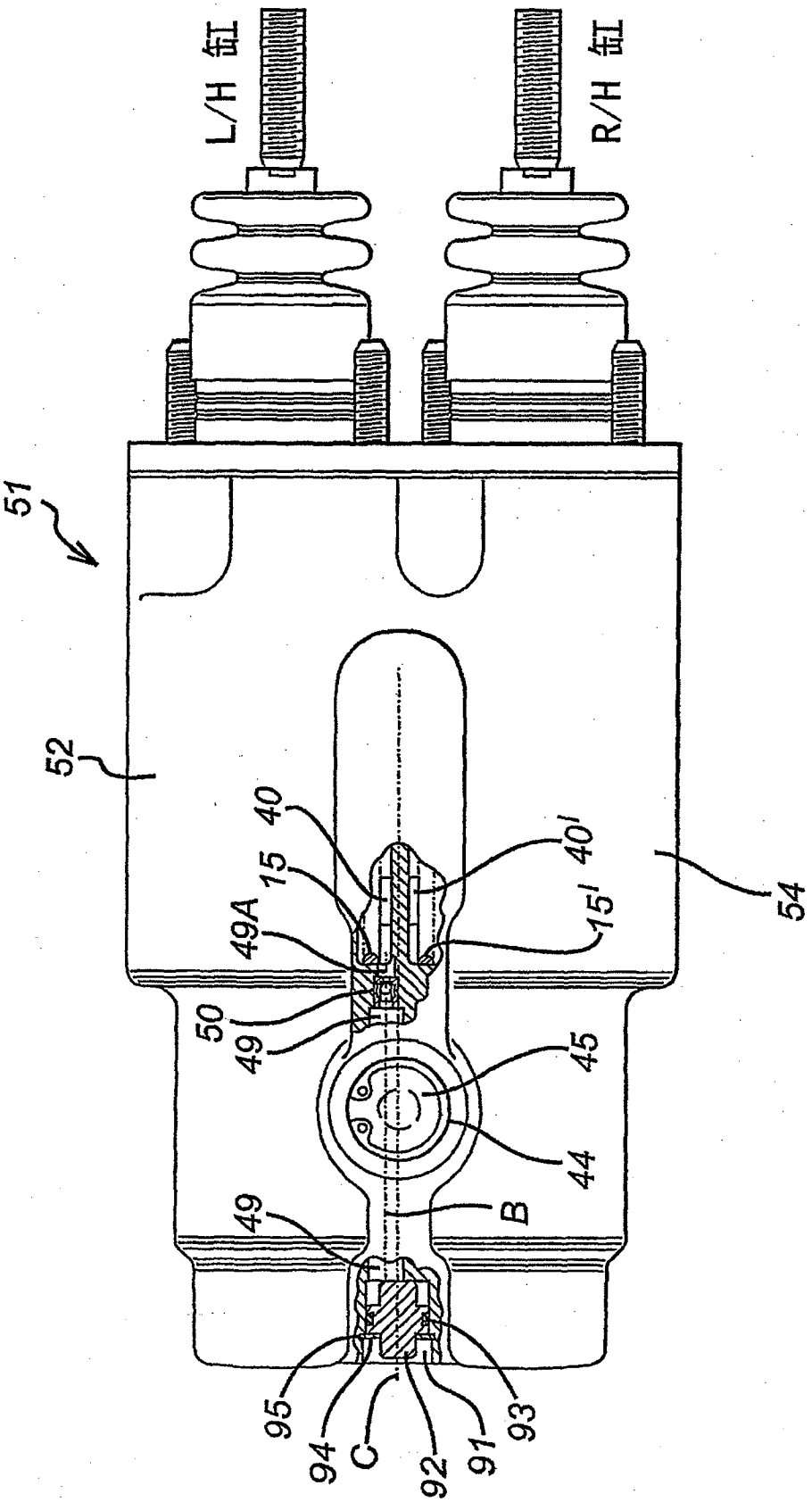


图 2

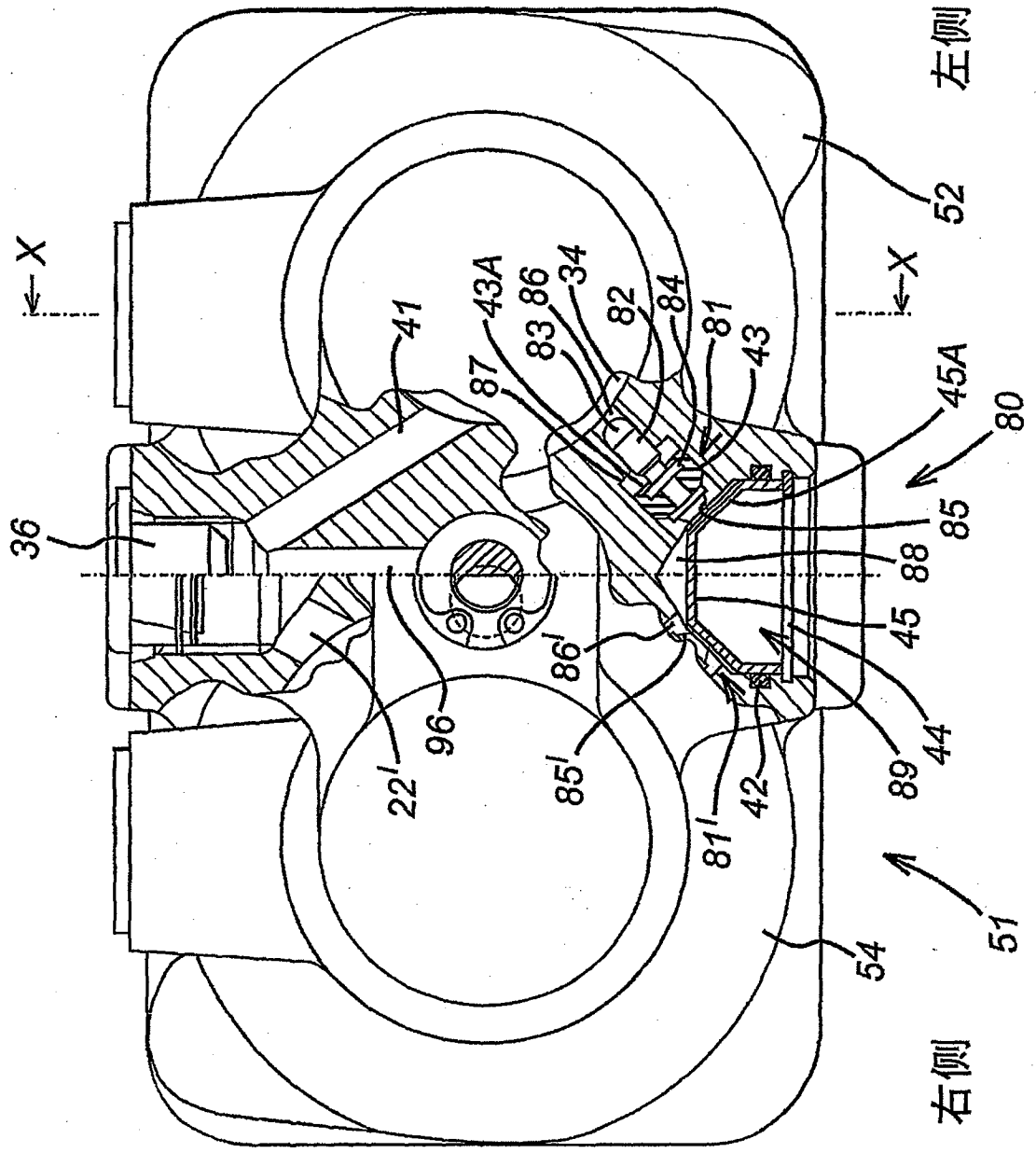

左侧
右侧
X
X
52
41
43A
86
34
83
82
84
81
43
87
45A
80
85
88
45
44
89
42
81'
85'
86'
96
22'
36
54
51

图 3

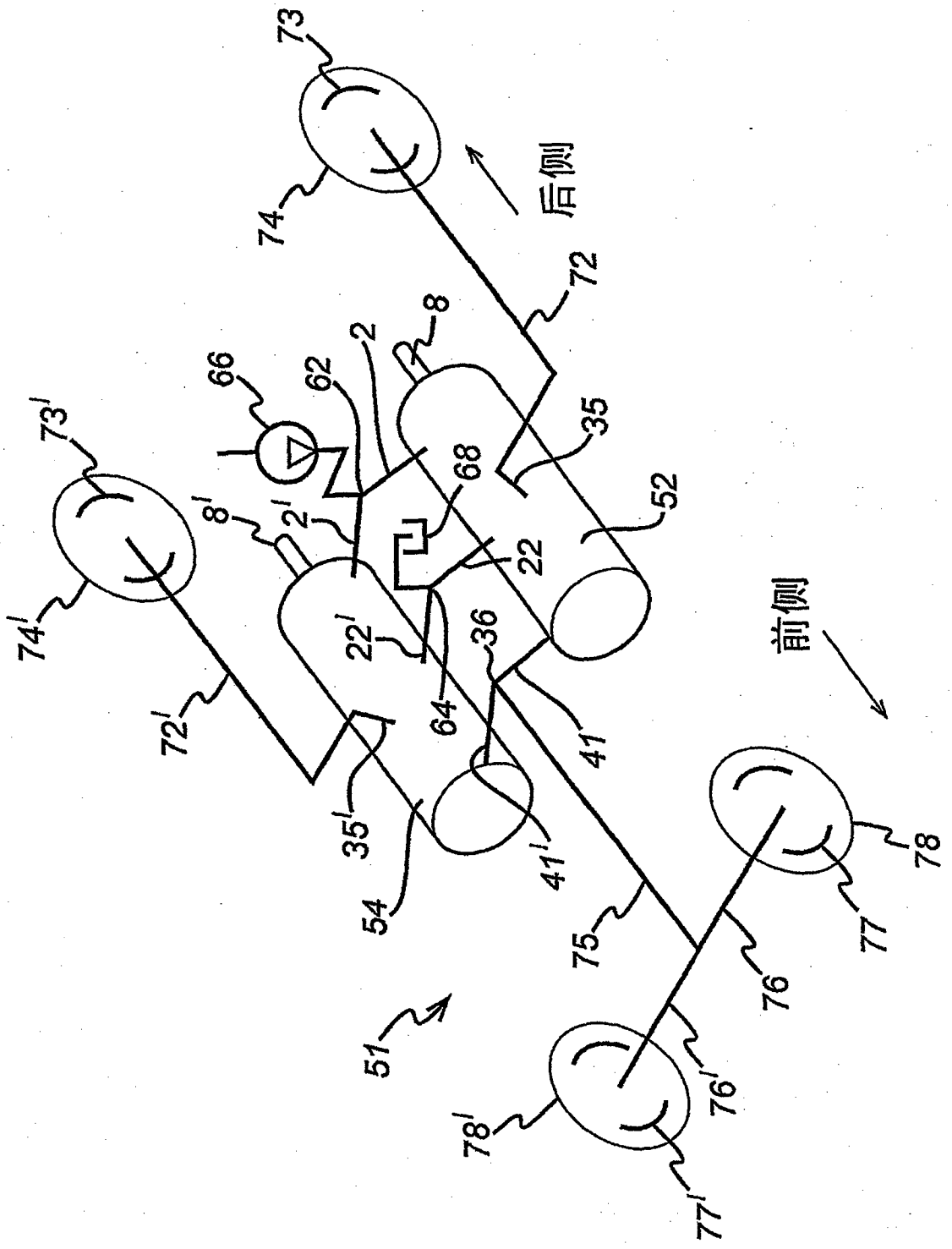

后侧
前侧
73
74
72
8
2
66
62
35
68
52
73'
74'
8'
2'
22
22'
36
64
72'
35'
41
41'
54
75
76
77
78
51
76'
78'
77'

图 4