



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101802400 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200880107171. 7

F04B 11/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 07. 02

F04B 53/16 (2006. 01)

B60T 8/40 (2006. 01)

(30) 优先权数据

102007033244. 2 2007. 07. 17 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/005407 2008. 07. 02

(87) PCT申请的公布数据

W02009/010191 DE 2009. 01. 22

(73) 专利权人 卢卡斯汽车股份有限公司

地址 德国科布伦茨

(72) 发明人 海恩瑞奇·普勒尼雅 沃纳·塞贝特

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 史敬久

(56) 对比文件

CH 374042 A, 1963. 12. 15,

DE 4229969 A1, 1994. 03. 10,

DE 4229969 A1, 1994. 03. 10,

审查员 季珩

(51) Int. Cl.

F04B 1/04 (2006. 01)

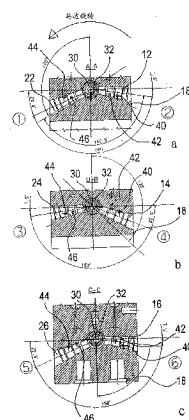
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

活塞泵及其操作方法

(57) 摘要

描述了一种在车辆制动装置中液压发生器用的活塞泵。所述活塞泵包括壳体, 在所述壳体中构造了用于容纳偏心轴 32 的孔 30。此外在所述壳体中设置了至少六个缸 12、14、16、22、24、26 以用于均容纳一个活塞 1、2、3、4、5、6。所述缸 12、14、16、22、24、26 成对地布置在三个或更多彼此间隔的平面 (A-A、B-B、C-C) 中并且均通向偏心轴用的容纳孔。根据实现的可能性, 在双回路车辆制动装置中每个制动回路至少与三个所述缸关联以用于提高操作舒适性。为了减少磨损, 每个被设置的偏心轮与仅两个泵活塞合作。



1. 一种机动车辆制动装置 (50), 该机动车辆制动装置包括第一制动回路 (56)、第二制动回路 (58) 和具有活塞泵 - 壳体 (10) 的液压发生器 (52), 所述活塞泵 - 壳体 (10) 包括:

- 用于容纳偏心轴 (32) 的孔 (30); 以及

- 至少六个缸 (12、14、16、22、24、26), 每个缸均容纳一个泵活塞 (1、2、3、4、5、6), 其中所述缸成对地布置在至少三个彼此间隔开的平面 (A-A、B-B、C-C) 内并且均通向所述孔, 并且其中所述六个缸 (12、14、16、22、24、26) 被分成两个组, 其中每三个布置在不同平面 (A-A、B-B、C-C) 上的缸形成一个组, 以及其中第一组缸 (52₁、52₂、52₃) 与第一制动回路 (56) 关联, 并且第二组缸 (52₄、52₅、52₆) 与第二制动回路 (58) 关联。

2. 根据权利要求 1 所述的机动车辆制动装置 (50), 所述机动车辆制动装置 (50) 还包括至少一个沿直线延伸的液体通道 (40、42、44、46), 所述液体通道使至少三个布置在不同平面上的缸相互连通。

3. 根据权利要求 2 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于, 设置至少两个沿直线延伸的液体通道, 其中第一液体通道使第一组的所述缸相互连通, 而第二液体通道使第二组的所述缸相互连通。

4. 根据权利要求 3 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于, 每个液体通道在其第一末端由封闭件封闭并且 / 或者在其第二末端上通向液体连接口。

5. 根据权利要求 1 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于,

同一组的布置在相邻平面中的两个缸彼此之间垂直于所述孔地具有角距。

6. 根据权利要求 1 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于,

两个相邻的平面的距离比一个缸的最大直径小。

7. 根据权利要求 1 至 6 之一所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于,

布置在一个平面中的两个缸基本上彼此对置。

8. 根据权利要求 5 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于,

布置在一个平面中的两个缸基本上彼此对置, 并且布置在一个平面中的两个缸在该平面内关于所述孔的所述角距为至少大约 135°。

9. 根据权利要求 5 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于,

布置在一个平面中的两个缸基本上彼此对置, 并且在一个平面中布置的两个缸在该平面内关于所述孔的所述角距为大约 150°。

10. 根据权利要求 1 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于, 所述机动车辆制动装置还包括:

- 容纳在所述壳体的所述缸 (12、14、16、22、24、26) 中的泵活塞 (1、2、3、4、5、6); 以及

- 容纳在所述壳体的所述孔 (30) 中的用于操作所述泵活塞的偏心轴 (32)。

11. 根据权利要求 10 所述的机动车辆制动装置 (50), 其特征在于,

在每个平面的所述偏心轴上设置一个偏心轮, 并且所述三个偏心轮被布置在关于所述偏心轴的轴线彼此相对大约 0°、120° 和 240° 的角位置。

12. 根据权利要求 10 所述的机动车辆制动装置 (50), 所述机动车辆制动装置还包括用于所述偏心轴的电动式的驱动装置 (54)。

13. 一种在车辆制动装置 (50) 中用于操作液压发生器 (52) 的方法, 其中所述液压发生器 (52) 具有一活塞泵, 该活塞泵带有六个缸以及容纳在每个缸中的一泵活塞 (52₁、52₂、

52₃、52₄、52₅、52₆), 并且其中所述泵活塞成对地布置在至少三个彼此间隔的平面 (A-A、B-B、C-C) 中, 所述方法包括操作所述泵活塞的以下步骤, 即, 在一个平面的一个活塞的上止点和同一平面的另一活塞的下止点之间的相位差大约为 30° 并且不同平面的泵活塞的止点的最小相位差也大约为 30° 。

活塞泵及其操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在车辆制动装置中的普遍的液压的生成。尤其是本发明集中在一种包括至少六个缸 / 活塞 - 装置的液压泵。

背景技术

[0002] 为了可以实现与安全有关的功能如防抱死制动控制或者牵引力控制,现代液压式的或电液式的车辆制动装置需要可靠的压力发生器。在这些功能中借助于该压力发生器产生液压以用于操纵一个或更多轮闸。

[0003] 例如从专利 WO 2006/061178A1 公开了这种压力发生器。该压力发生器包括活塞泵以及用于驱动该活塞泵的电动致动器。该活塞泵拥有壳体,在该壳体中构造了多个缸孔以用于均容纳一个泵活塞。

[0004] 依赖于构造形式,专利 WO 2006/061178A1 中描述的活塞泵包括五、六、八个或更多缸 / 活塞 - 装置。在多回路车辆制动装置中,各个缸 / 活塞 - 装置可以被分为多个组并且每组均与一个液压回路关联。在此,每组设置越多的缸 / 活塞 - 装置,在控制干预中产生的压力脉动就越小并且因此操作舒适性就越高。

[0005] 从专利 WO 99/64283 公开了,每个液压回路均一组三个缸 / 活塞 - 装置被设置。在此,每个液压回路的所述三个缸 / 活塞 - 装置星形地布置在一个平面内部。这样产生的两个平面彼此平行地被布置并且被共有的偏心轴垂直地穿过。该电动驱动的偏心轴以已知的方式与沿该偏心轴方向上被预载的活塞合作,从而造成液压液体流向轮闸或从该轮闸流出。

[0006] 本发明的任务在于,在不变的操作舒适性下提高已知的多活塞泵的使用寿命。

发明内容

[0007] 根据第一方面,通过在车辆制动装置中液压发生器用的活塞泵 - 壳体解决了这个任务,其中该壳体包括用于容纳偏心轴的孔以及分别用于容纳一个泵活塞的至少六个缸,并且其中这些缸成对地布置在彼此间隔的至少三个平面中并且总是通向所述孔。

[0008] 如果该活塞泵 - 壳体被构造带有八个、十个或者更多缸,那么缸平面的数量相应地增加至四个、五个或更多。由于对于每个平面的两个泵活塞可以设置一个单独的偏心轮,因此与现有技术已知的多活塞泵(带有每平面和每偏心轮三个、五个或甚至八个泵活塞)相比较,降低了偏心轮磨损。

[0009] 在所述活塞泵 - 壳体中设置的六个缸被完全分成两个缸组。每三个、在不同的平面上布置的缸在此可以形成一个自己的组。如果该壳体包括多于六个缸,那么多余的缸也可以被分配至所述两个缸组中或者形成第三或第四等等缸组。因此例如以下是可能的:第一组缸与第一制动回路关联并且第二组缸与第二制动回路关联。可以设置用于制动力增强的可选的有效的第三组缸。每组的这些缸都可以通向共有的液体连接口。

[0010] 对于三个或更多个,在不同的平面上布置的缸可以设置一个共有的液体通道,该

液体通道与各个缸互相连通。存在各个缸相对彼此如此布置的可能性,即,该液体通道沿直线地延伸。该沿直线延伸的液体通道可以通过唯一的孔来实现。也可能设置两个(或更多个)沿直线延伸的液体通道,其中第一液体通道与第一组的缸互相连通并且第二液体通道与第二组的缸互相连通。

[0011] 每个液体通道可以设有两个相对而置的末端。第一末端可以通过一个单独的封闭件被封闭或者被构造为盲孔的底。每个液体通道在其与第一末端相对的末端上通向液体连接口。与传统的解决方案相比较(在传统的解决方案中液体通道与仅两个、位于不同平面上的活塞互相连通),总共可设置的封闭件的数量由此可以被减少,即,如上描述的,借助于唯一的、沿直线延伸的液体通道,三个或更多个在不同平面上布置的缸互相连通。

[0012] 同一组中的布置在相邻平面上的两个缸关于偏心轴的容纳孔可以具有相互之间的角距。换句话说,一个组的各个缸不必依次地全等地被布置。在相邻平面上布置的这些缸的某一角偏差使例如各个平面和缸的紧凑封装(根据六边形紧凑封装的类型)成为可能,并且因此减小了壳体尺寸。例如在相邻平面上布置的这些缸得出这种角距的情况下,两个相邻平面间的距离可以选择比缸的最大直径小。

[0013] 在各个平面内部两个缸可以几乎相对布置。因此在各个平面中布置的两个缸的角距在该平面内部关于偏心轴用的容纳孔至少为大约 135° 。例如大约 150° 的角距被证明是适用的。

[0014] 根据另外的方面提供了活塞泵组件,该活塞泵组件除了包括已阐明的活塞泵-壳体,还包括在该壳体的缸中容纳的泵活塞以及在该壳体的孔中容纳的用于驱动该泵活塞的偏心轴。在偏心轴上可以每个平面设置一个偏心轮。偏心轮可以被制造成与偏心轴成一体或者显现为单独的组装元件。在三个缸平面和每个缸平面的一个偏心轮的情况下,三个偏心轮关于该偏心轴的纵轴线可以相互布置成大约 0° 、 120° 和 240° 的角位置。

[0015] 除了壳体、活塞和偏心轴,活塞泵组件也可以包括用于偏心轴的驱动装置。这个驱动装置涉及到例如电动马达。电动马达可以安放在单独的壳体中,该壳体与活塞泵-壳体相固定。

[0016] 活塞泵组件可以是机动车制动装置的一部分。借助于该活塞泵组件实现了一个或更多个下面列出的系统:液压式的刹车增压系统、防抱死制动系统(ABS)、用于距离控制的系统、牵引力控制系统和行驶稳定系统(也作为电子稳定程序、ESP)。

[0017] 其他的方面集中在车辆制动装置中用于操作液压发生器的方法,其中液压发生器拥有带有六个缸的活塞泵和在每个活塞泵中被容纳的泵活塞,并且其中所述活塞成对地布置在至少三个彼此间隔的平面中。该方法包括如此操作活塞的步骤,即,在一个平面的一个活塞的上止点和同一平面的另一个活塞的下止点之间的相位移大约为 30° ,并且不同平面的活塞的止点的最小相位移也共计大约为 30° 。

附图说明

[0018] 从随后的优选实施方式的描述以及从图中可得出本发明的其他细节和优点。附图中:

[0019] 图 1 是活塞泵-壳体的一个实施方式的透视图;

[0020] 图 2 是根据图 1 的壳体的侧视图;

- [0021] 图 3a 至 3c 是根据图 1 的壳体沿图 1 中的线 A-A、B-B 和 C-C 的剖视图；
- [0022] 图 4 是在根据图 1 的壳体中安装的泵活塞的上止点和下止点的相位移的示意图；
- [0023] 图 5 是包括根据图 1 壳体的活塞泵的车辆制动装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面以一个带有六个缸 / 活塞 - 装置的示例的多活塞泵以及其在液压式车辆制动装置中使用的形式来描述压力发生器。所述的压力发生器提供四个轮闸的各个轮操纵所需的液压式的压力,并且是带有集成 ABS 功能的 ESP 系统的组成部分。可以与所述的实施方式不同的,压力发生器当然也可以包括例如八个或更多个缸 / 活塞 - 装置。进而,压力发生器也可以被用在电液式的车辆制动装置中以及被用于其他或附加的用途(如用于液压式的刹车增压系统)。

[0025] 图 1 示出压力发生器的活塞泵 - 壳体 10 的透视图。该壳体 10 由坚固的铝块组成,在该铝块中引入多个不同的孔。各个孔被设置用于不同的用途。因此,所述孔的一部分用作液体通道并且另一部分用于容纳液压阀。进而总共六个孔充当缸以分别用于容纳一个泵活塞。根据图 1 的透视图示出了三个这样的缸 12、14、16。所示的缸 12、14、16 通向入壳体 10 的正面 18 上的相应的孔。三个另外的这样的缸通向入壳体 10 的背面(图 1 中未见的)上的相应的孔。

[0026] 图 2 示出壳体 10 的正面 18 的视图,该壳体 10 带有通向正面 18 的三个缸 12、14、和 16。在图 2 中示出了三条剖面线 A-A、B-B 和 C-C。在图 3a、3b 和 3c 中描绘了对应于这些剖面线的剖视图。如这些图获得的,与每个剖视图相符合的有一个垂直于根据图 2 的前面 18 延伸的、带有每平面两个布置在其中的缸的平面。因此缸 12 以及另一个缸 22 处于根据图 3a 的通过剖面线 A-A 延伸的平面中。相应地两个缸 14 和 24 处于根据图 3b 的通过剖面线 B-B 延伸的平面中,以及缸 16 和 26 处于根据图 3c 的通过剖面线 C-C 延伸的平面中。

[0027] 在图 3a、3b 和 3c 中示出的三个平面被垂直于这些平面延伸的孔 30 穿过。在孔 30 中容纳偏心轴 32。该偏心轴 32 具有对应于各个平面的偏心轮,在本实施方式中这些偏心轮被构造为与所述轴一整体。

[0028] 如图 3a、3b 和 3c 所示,每个缸 12、14、16、22、24 和 26 均通向容纳孔 30。由于这个原因,可容纳在缸 12、14、16、22、24 和 26 中的泵活塞可以以已知的方式与偏心轮共同作用。这个共同作用的结果是每单个活塞交地实现了供油冲程和返回冲程。供油冲程表示一种冲程,在该冲程中活塞缩小了在活塞 12、14、16、22、24 和 26 之一中的位移空间的体积并且由此将液压液体从壳体 10 排出。而在返回冲程中位移空间的体积再次变大并且液压液体被吸入壳体 10 中。

[0029] 六个缸 12、14、16、22、24 和 26 被分成两个缸组。第一组由处于图 3a、3b 和 3c 中右边的缸 12、14 和 16 形成。在左边的剩余的缸 22、24 和 26 形成了第二缸组。由此每个缸组包括三个单一的缸。

[0030] 每缸组的三个缸借助于两个沿直线延伸的液体通道相互连通。确切地说,两个液体通道 40、42 连通缸 12、14 和 16。而另外两个液体通道 44、46 连通三个缸 22、24 和 26。这些总共四个液体通道中的两个液体通道 42、46 通向液体入口,从而在返回冲程中吸入液体,而两个剩余的液体通道 40、44 通向液体出口,由活塞排挤的液压液体从液体出口被排

出。每个液体通道 40、42、44 和 46 的一个末端由此通向一个液体连接口。相反地，总是相对而置的末端不是被构造为盲孔就是借助于单独的封闭件（未示出）被封闭。

[0031] 总共六个缸 12、14、16、22、24 和 26 也借助于总共仅四个液体通道 40、42、44、46 相互连通，该四个液体通道可以以简单方式通过在壳体 10 中的仅四个孔被构造。进而，四个封闭件对于液体密封地隔断液体通道 40、42、44 和 46 就足够了。与其他的带有六个缸 / 活塞 - 装置（六个缸 / 活塞装置被分配在仅两个平面上）的活塞泵相比较，在本实施方式的活塞泵中由此明确地构造更少的液体通道，这使得制造加快并且成本更低。进而更少的紧固件被设置，这也使得制造更有利并且此外减小了易泄露侵蚀性。根据实施方式的活塞泵的另一个优势在于，总共六个缸 / 活塞 - 装置可以被分配在三个平面上，因此每个偏心轮仅与两个活塞共同作用。与其他的多活塞泵（其中六个缸 / 活塞装置被分配在仅两个平面上）相比较，因此降低了偏心轮和活塞底部之间的磨损。进而提高了活塞泵的效率。

[0032] 如在比较根据图 3a 的平面与根据图 3b 的平面中或者在比较根据图 3b 的平面与根据图 3c 的平面中被明确的，同一个缸组中的在相邻平面中布置的两个缸均拥有彼此 15° 的角距。从缸 12、14、16、22、24 和 26 相对于水平面的倾斜度的差别可得出这个 15° 的角距。因此，缸 12 对于水平面为 7.5° 的倾斜度（参见图 3a），而缸 14 相对于水平面倾斜 22.5° （参见图 3b）。由此缸 12 和 14 之间的角距为 15° 。

[0033] 同一缸组中的在相邻平面上布置的缸之间的角距使得缸孔的紧凑封装成为可能。这种情况例如从图 2 中可以看出。在那里借助于线 A-A 和 B-B 表示的相邻平面具有彼此的距离，该距离比每个缸 12、14 和 16 的最大直径小。换句话说，两个缸 12 和 16 之间的最小距离比缸 14 的最大直径小。

[0034] 进而如图 3a、3b 和 3c 所示，总是在一个平面内布置的两个缸 12 和 22、或者 14 和 24、或者 16 和 26 几乎相对地布置。在实施方式中这些缸对的每对中没有直接相对的缸之间的角距（最小）为 150° 。然而也有可能角距上升至 180° 或下降至大约 135° 。在一个平面内几乎相对地布置两个缸的方法使得壳体体积的进一步减小成为可能，尤其是与传统的每平面带有 3 个或更多个的星形布置的缸的多活塞泵相比较。

[0035] 图 4 是示意性的图表，其直观地表明了在与偏心轮共同作用的在缸 12、14、16、22、24 和 26 中布置的活塞的上止点 (OT) 和下止点 (UT) 之间的相位移。附图标记 1 在此代表缸 22 中的活塞（在图 3a 中未示出）。2 相应地代表用于缸 12 中的活塞，3 代表用于缸 24 中的活塞，4 代表用于缸 14 中的活塞，5 代表用于缸 26 中的活塞并且 6 代表用于缸 16 中的活塞。

[0036] 在根据图 4 的图示说明中，给出了缸 12、14、16、22、24 和 26 的在图 3a、3b 和 3c 中被直观阐明的角位置。进而由此给出，在偏心轴上的三个偏心轮之间的角位移总是为 120° 。如果图 3a 中示出的偏心轮的角位置因此被定义为 0° ，那么根据图 3b 的偏心轮拥有 120° 的角位置并且根据图 3c 的偏心轮拥有 240° 的角位置。

[0037] 在图 3a、3b 和 3c 中直观阐明的角位置的选择造成，在图 3a 上部示出的偏心轴 32 的所给定的旋转方向下，在一个平面中的一个活塞的上止点与同一平面中的另一个活塞的下止点之间的相位移为 30° 。因此活塞 4 到达其上止点为 22.5° 并且在同一平面内布置的活塞 3 到达其下止点为 52.5° 。相位移因此为 30° 。同样的相位移存在于活塞 6 (82.5°) 的下止点和在同一平面中布置的活塞 5 (112.5°) 的上止点之间，以及存在于

活塞 2 (142.5°) 的上止点和在同一平面中布置的活塞 1 (172.5°) 的下止点之间,反之亦然。

[0038] 此外由图 4 可获得,不同平面的泵活塞的止点的最小相位移也为 30° 。因此活塞 3 到达其下止点为 52.5° ,并且相邻平面的活塞 6 到达其下止点为 82.5° 。相应地有效用于活塞 5 和 2 的两个上止点,活塞 1 和 4 的两个下止点,活塞 3 和 6 的两个上止点,活塞 5 和 2 的两个下止点以及活塞 1 和 4 的两个上止点。

[0039] 通过在图 4 中直观阐明的上止点和下止点的相位移的选择总体上达到了根据 12 活塞泵类型的压力脉动的有利衰减。

[0040] 图 5 示出了双回路车辆制动装置 50 的示意图,在该示意图中使用了参照图 1 至 4 被阐明的多活塞泵。压力发生器 52 包括六个缸-活塞-装置 52_1 、 52_2 、 52_3 、 52_4 、 52_5 和 52_6 以及一个驱动马达 54。驱动马达 54 是电动马达,其驱动在图 3a、3b 和 3c 中示出的偏心轴 32。

[0041] 车辆制动装置 50 的两个制动回路对应于对角线式制动回路,在该对角线式制动回路中第一制动回路 56 包括左前轮 FL 以及右后轮 RR,并且第二制动回路 58 包括右前轮 FR 以及左后轮 RL。两个制动回路 56、58 在行车制动操作中通过一个双回路式的主制动缸 60 和一个低压刹车增压器 62 与制动踏板 64 相连接。在行车制动操作中打开阀 TC ISO 以及阀 ABS ISO,因此液体可以从贮液器 66 到达主制动缸 60 中,并且在踏板的操作 64 中从那里到达至四个轮闸 FL、RR、FR 和 RL。

[0042] 在 ABS 的操作中,通过从借助于压力发生器 52 产生的液体压力增加以及压力减小(通过打开“泄压”阀)的相互作用实现 ABS-控制干预。在实现牵引力升高的控制干预(牵引力控制,TC)时或者在实现行驶动态控制(ESP 或车辆稳定控制、VSC)时,主制动缸 60 通过阀 TC ISO 的关闭而从轮闸 FL、RR、FR 和 RL 上被分离,并且借助于压力发生器 52 向一个或更多个轮闸 FL、RR、FR 和 RL 提供液压。

[0043] 如上已阐明的,图 1 至 5 直观阐明了示范的实施方式。在技术人员的判断力中,在附带的专利权利要求的范围内可以修改这些实施方式。

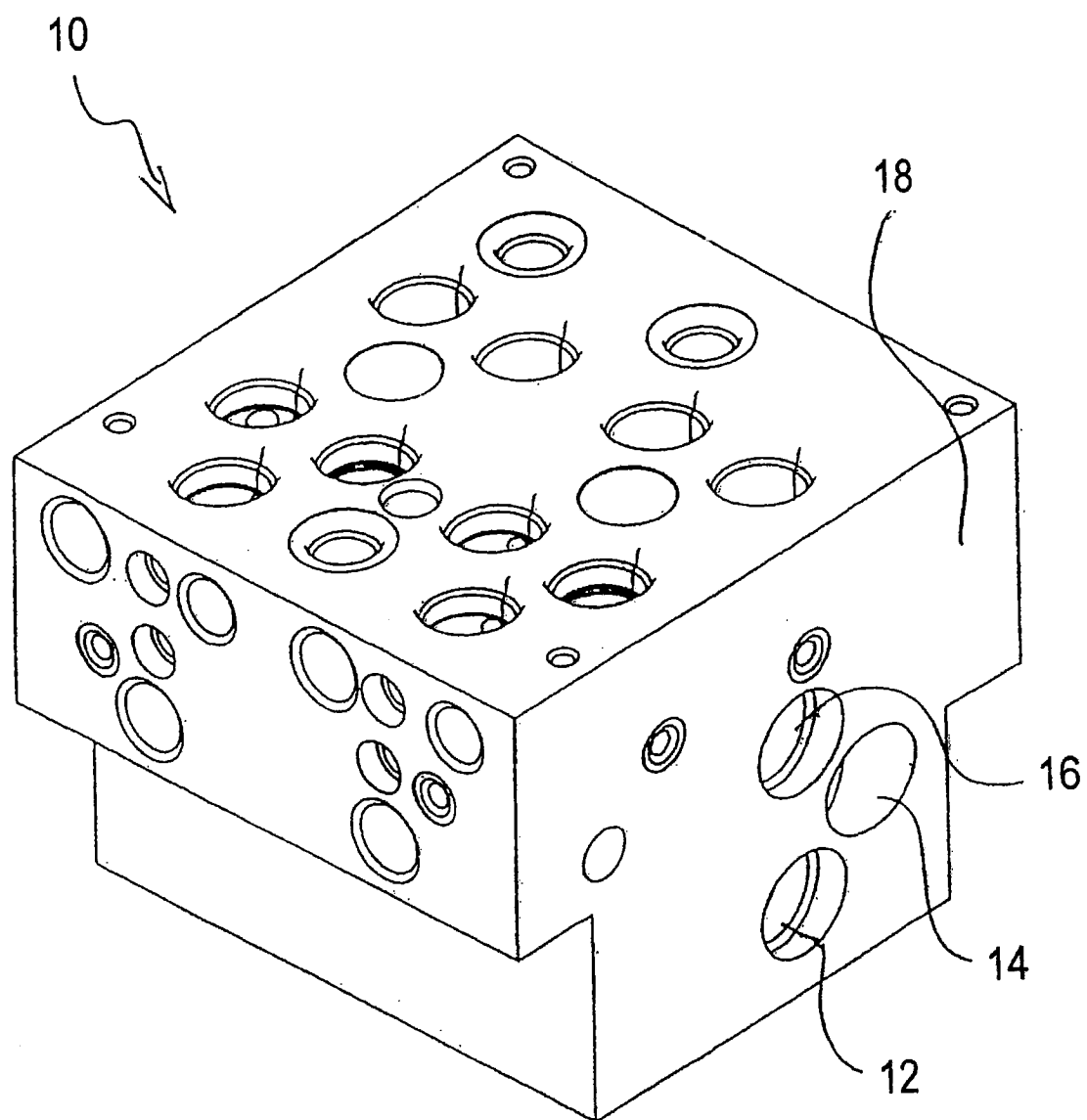


图 1

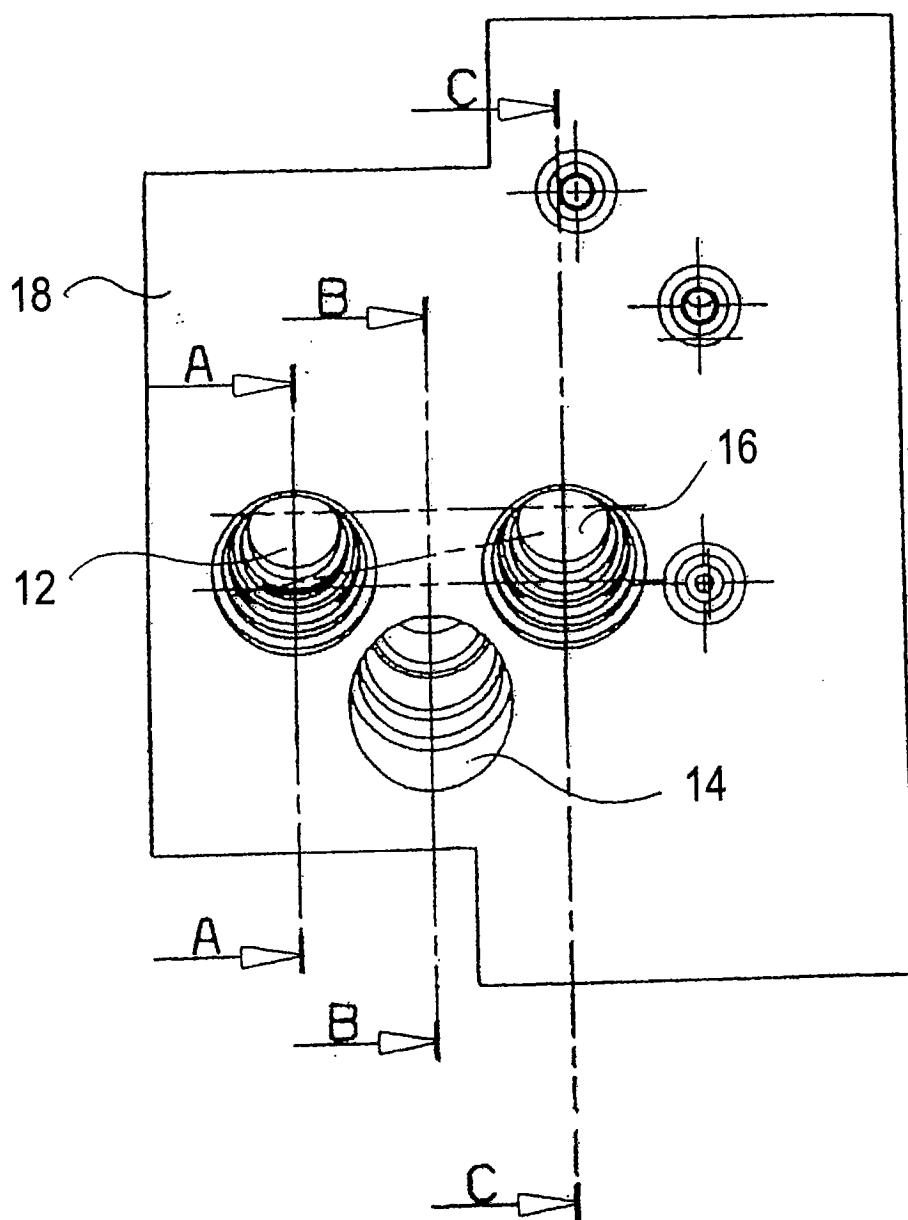
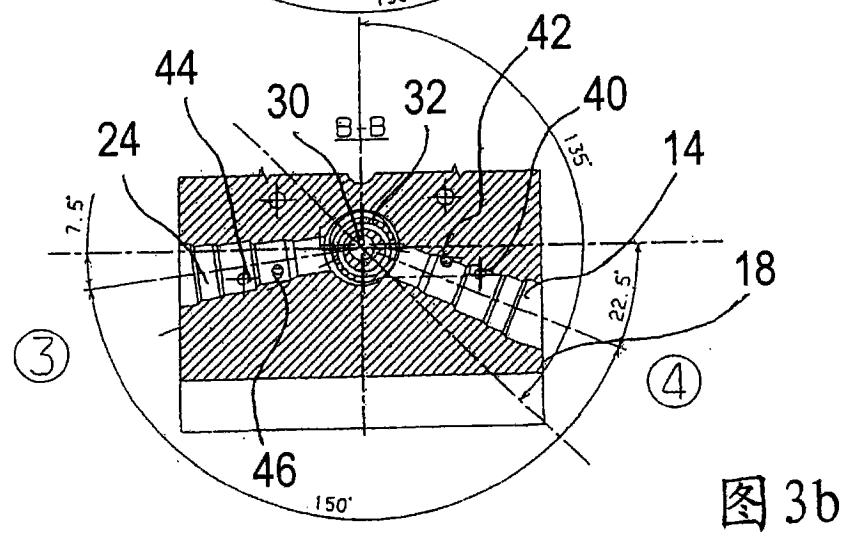
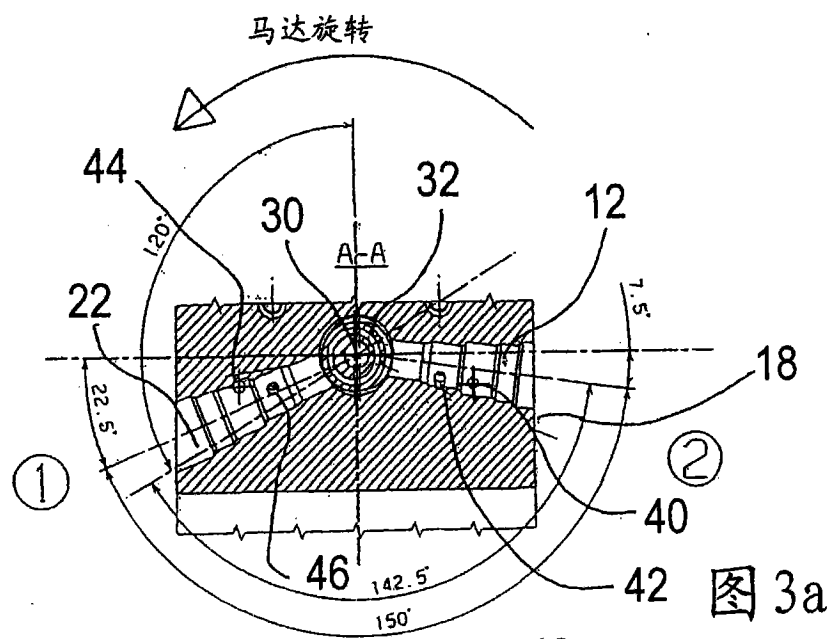


图 2



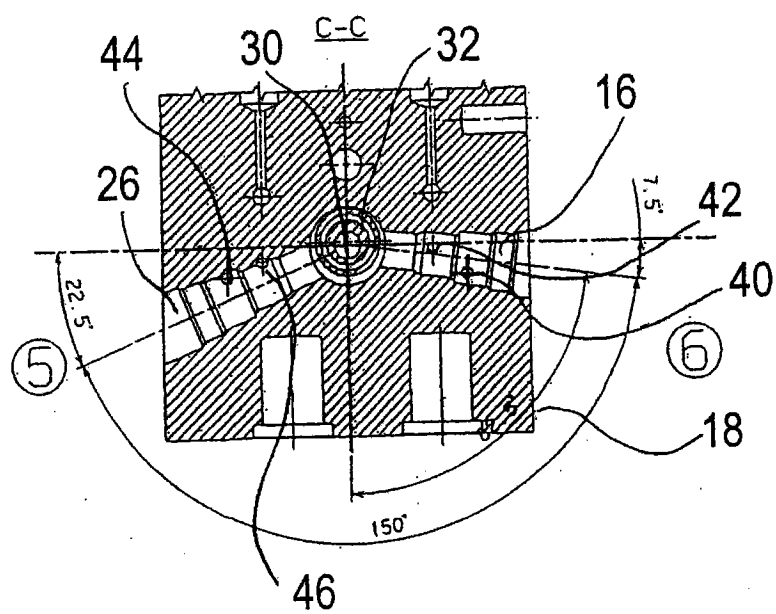


图 3c

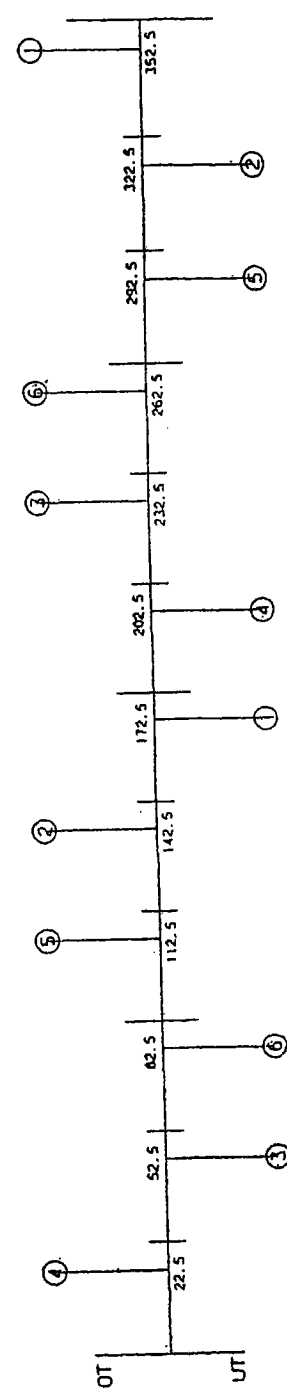


图 4

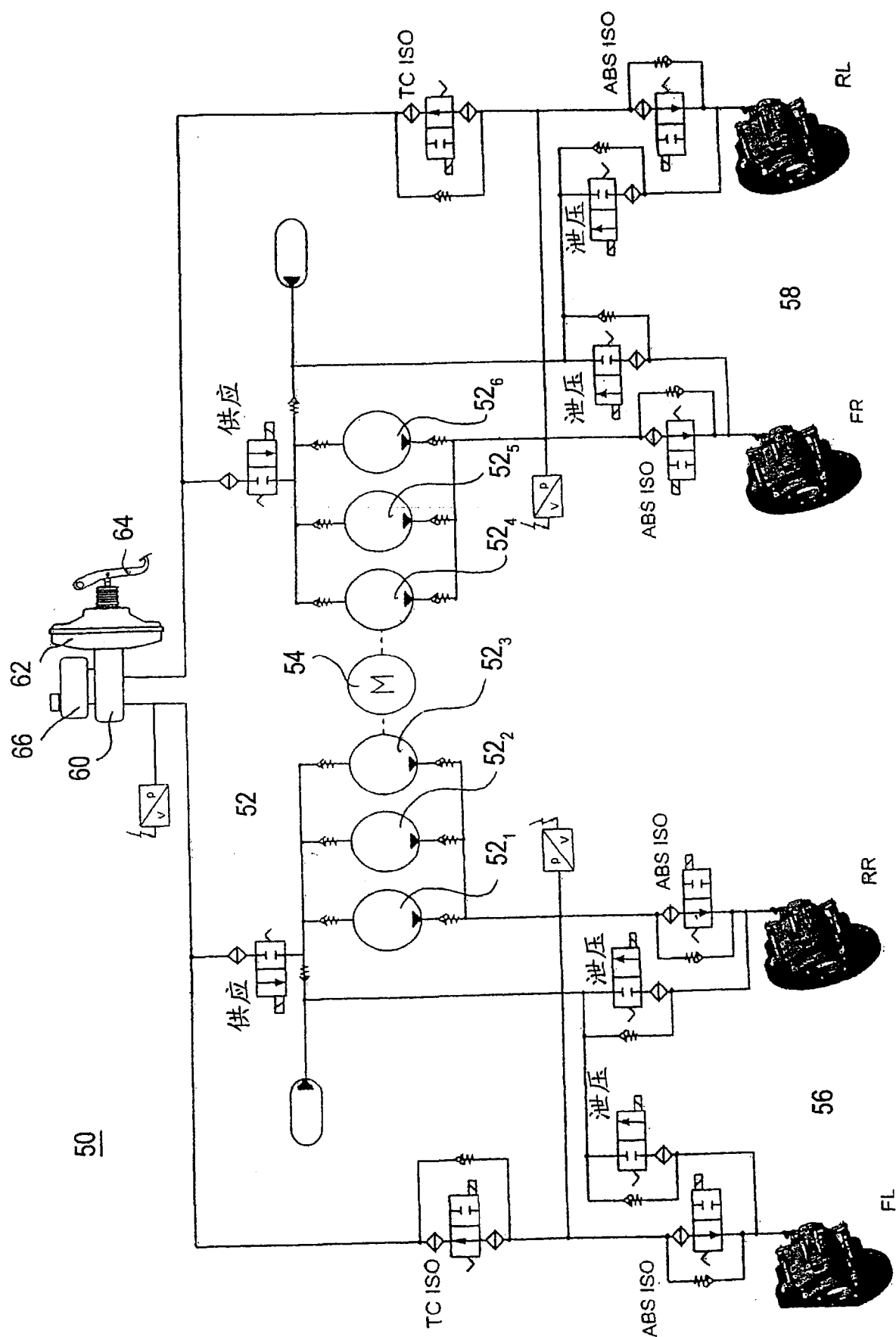


图 5