



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102146830 A

(43) 申请公布日 2011.08.10

(21) 申请号 201110022136.9

F01N 3/20(2006.01)

(22) 申请日 2011.01.18

B01D 53/94(2006.01)

(30) 优先权数据

102010007564.7 2010.02.10 DE

(71) 申请人 阿尔博耐尔有限公司

地址 德国多特蒙德

(72) 发明人 W·奥弗霍夫 D·莱辛格

(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 董华林

(51) Int. Cl.

F01N 3/32(2006.01)

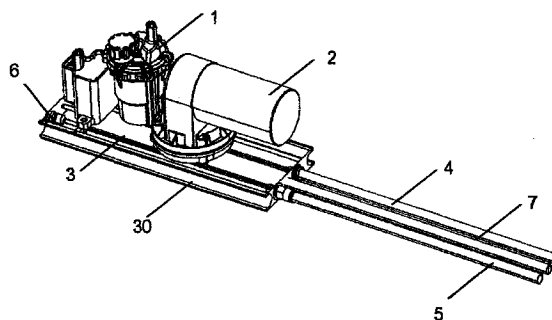
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于将还原剂喷入内燃机的废气流中的计量系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于将还原剂喷入内燃机的废气流中以进行选择催化还原的还原剂计量系统,该计量系统与/能与还原剂箱连接,还原剂被从还原剂箱取出并借助计量泵输送,设有压缩空气供给装置,该压缩空气供给装置具有电力空气压缩机,计量系统具有至少一个喷嘴,该喷嘴与压缩空气供给装置的压力管路和计量泵的压力管路流动连通且通过所述喷嘴借助压缩空气能将还原剂喷入废气流中,空气压缩机设置并用法兰连接在一块装配板上,在该装配板中集成有通道,这些通道形成空气压缩机的抽吸管路和压力管路并在从装配板的出口处具有连接区域,在所述装配板中制出与通道流动连通的一个或多个凹部,所述凹部形成空气压缩机的抽吸管接头和/或压力管接头。



1. 用于将还原剂喷入内燃机的废气流中以进行选择催化还原的还原剂计量系统,其中该计量系统与还原剂箱连接 / 能与还原剂箱连接,还原剂被从该还原剂箱取出并借助一计量泵 (1) 输送,并且设有一压缩空气供给装置,该压缩空气供给装置具有一电力的空气压缩机 (2),所述计量系统具有至少一个喷嘴 (11),所述喷嘴与压缩空气供给装置的压力管路 (6) 和计量泵 (1) 的压力管路 (8) 流动连通并且通过所述喷嘴借助压缩空气能将还原剂喷入废气流中,其特征在于,所述空气压缩机 (2) 设置在一块装配板 (3) 上并且用法兰连接在该装配板上,在该装配板 (3) 中集成有通道,这些通道形成空气压缩机 (2) 的抽吸管路 (4) 和压力管路 (6) 并在来自该装配板 (3) 的出口处具有连接区域,并且在所述装配板 (3) 中制出与通道处于流动连通的一个或多个凹部,所述一个或多个凹部形成空气压缩机 (2) 的抽吸管接头和 / 或压力管接头。

2. 根据权利要求 1 所述的计量系统,其特征在于,在所述空气压缩机 (2) 的压力管路 (6) 中设置有一压力传感器 (9)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的计量系统,其特征在于,所述空气压缩机 (2) 的抽吸管路 (4) 和 / 或压力管路 (6) 具有至少一个止回阀 (12)。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,在所述装配板 (3) 中制出至少一个另外的通道 (5),空气压缩机 (2) 的压力管路经由至少一个止回阀 (12、13) 通入所述另外的通道中并且所述另外的通道由内燃机的增压器输入压缩空气。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述计量泵 (1) 设置在并且用法兰连接在所述的装配板 (3) 或者一块第二装配板 (3') 上,在计量泵 (1) 的装配板 (3、3') 中集成有通道,这些通道形成计量泵 (1) 的抽吸管路 (7) 和压力管路 (8)。

6. 根据上述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,在还原剂管路 (8) 和压缩空气供给装置的管路 (6) 之间设置有一连接管路 (16),该连接管路 (16) 具有一切换阀 (17)、特别是电磁阀。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,在压力管路 (8) 中、在计量泵 (1) 和喷嘴 (11) 之间设置有一压力传感器 (10) 和 / 或一温度传感器 (10)。

8. 根据上述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述计量系统具有一用于测量废气温度的传感器。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的计量系统,其特征在于,所述装配板 (3、3') 由两块彼此贴靠的板组成,在一块或两块板中制出、特别是铣出通道,这些通道由其中另一块板封闭。

用于将还原剂喷入内燃机的废气流中的计量系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于将还原剂喷入内燃机的废气流中以进行选择性催化还原的还原剂计量系统,其中该计量系统与还原剂箱连接/能与还原剂箱连接,还原剂被从该还原剂箱中取出并借助一计量泵输送,并且设有一压缩空气供给装置,该压缩空气供给装置具有一电力的空气压缩机,所述计量系统具有至少一个喷嘴,所述喷嘴与压缩空气供给装置的压力管路和计量泵的压力管路流动连通并且通过所述喷嘴借助压缩空气能将还原剂喷入废气流中。

背景技术

[0002] 用于将还原剂引入废气流中以对氮氧化物进行选择性催化还原(SCR)的计量系统是已知的。为此利用计量装置将还原剂喷入排气系统中。氨用作还原剂。还原剂或尿素溶液在这个意义上应该不仅指氨,而且指尿素溶液或者其他起还原作用的物质和特别是所谓的AdBlue、即按照DIN 70070的尿素溶液。使用所谓的SCR催化器,以便降低柴油机的氮氧化物排放。

[0003] 因为在车辆中携带氨对于安全性是有害的,所以使用尿素含量通常为32.5%的尿素水溶液。在废气中,尿素在高于150摄氏度的温度时分解成气态的氨和CO₂。用于尿素分解的参数基本上是喷入的尿素溶液的微滴尺寸、时间(蒸发和反应时间)和温度。在这些SCR催化器中,通过选择性催化还原(SCR)使氮氧化物的排出降低约90%。

[0004] 用于喷入尿素作为还原剂的不同系统是已知的。尿素的喷入通过压缩空气得以支持。压缩空气用作能量提供者。这对于达到小的微滴是有利的。尿素溶液借助计量系统来计量、被喷入废气流中并且在SCR催化器中负责用于所希望的化学反应。在这里,氮氧化物被转化成氨和水蒸汽。

[0005] 由DE 201 19 514U1已知一种还原剂计量装置,其中,为形成气溶胶而通过内燃机的增压组件的增压空气来制备压缩空气。这能实现即使在不具有自己的压缩空气供给装置、但其发动机被增压的车辆和机器中也使用计量系统。

[0006] 在此缺陷在于,发动机的最低转速对于足够地供给压缩空气是必需的并且压缩空气只有在一定的运行持续时间之后才可提供。但在其他的运行点、例如在低的转速和/或发动机负荷时,足够的压缩空气供给通过发动机的增压器得不到确保。

[0007] 为了克服这一点,已知设置一附加的、分开的空气压缩机用于产生和提供所需的空气。在此不利的是附加部件的耗费的安装以及必须设置用于连接空气压缩机的其他软管和管路的需求。在已知的系统中特别不利的是,对于空气压缩机特地需要附加的支架,由此制造和装配耗费非常高。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,克服这些缺陷并且这样地改进所述类型的计量装置,使得空气压缩机能以简单的方式在压缩空气供给装置内部集成到计量系统中并且整个布置结构

允许简单的装配。

[0009] 按照本发明,所述目的通过一种按照权利要求 1 的计量系统来实现。本发明的有利的构型在从属权利要求中给出。

[0010] 用于将还原剂喷入内燃机的废气流中以进行选择性催化还原的还原剂计量系统与还原剂箱连接 / 能与还原剂箱连接,还原剂被从该还原剂箱中取出并借助一计量泵输送,并且设有一压缩空气供给装置,该压缩空气供给装置具有一电力的空气压缩机,所述计量系统具有至少一个喷嘴,所述喷嘴与压缩空气供给装置的压力管路和计量泵的压力管路流动连通并且通过所述喷嘴借助压缩空气能将还原剂喷入废气流中,在所述还原剂计量系统中特别有利的是,所述空气压缩机设置在一块装配板上并且用法兰连接在该装配板上,其中在该装配板中集成有通道,这些通道形成空气压缩机的抽吸管路和压力管路并在来自装配板的出口处具有连接区域,并且在所述装配板中制出与这些通道处于流动连通的一个或多个凹部,所述一个或多个凹部形成空气压缩机的抽吸管接头和 / 或压力管接头。

[0011] 由此可以非常简单且经济地装配压缩空气供给装置的空气压缩机并且因而可以集成到计量系统中。通过在装配板中集成有通道,这些通道形成空气压缩机的抽吸管路和压力管路并且在来自装配板的出口处具有连接区域,可以省去一排软管及其耗费的装配。取而代之,仅还需要将空气压缩机放置在并且用法兰连接在装配板上。在装配板中还构成有凹部,这些凹部形成空气压缩机的抽吸管接头和 / 或压力管接头。因此,预批量生产是可能的,从而仅还必须装配由装配板和空气压缩机构成的完整的结构单元。装配板为此优选具有相应的固定区域、孔或者类似物。空气压缩机或者说空气泵可以是膜式压缩机、活塞式压缩机或者其他类型的压缩机。

[0012] 在连接区域上可设置有能实现简单而快速地装配软管的卡口式连接、夹子或者类似物。

[0013] 优选地,在空气压缩机的压力管路中设置有一压力传感器。

[0014] 通过评价和监控传感器信号确保监控计量系统的压缩空气供给装置。特别地,压缩机可以根据测得的压力被接通 / 关掉或者调节。

[0015] 优选地,压力压缩机的抽吸管路和 / 或压力管路具有至少一个止回阀。由此确保,流体在空气压缩机的抽吸管路和 / 或压力管路内部的回流得以防止并且止回阀仅在相应的输送压力时才沿输送方向自动打开。

[0016] 因此,在其排气系统中集成用于将还原剂喷入废气中的计量系统的内燃机可以是增压式发动机。亦即也可能的是,至少一部分压缩空气从内燃机的增压器取出,并且压缩空气供给装置并行于空气压缩机地具有另外的通道或旁路,从而增压器的增压空气可经由旁路流过压缩机,但或者来自增压器的输出口通入压缩机的抽吸管接头中。增压式发动机涉及带有增压组件的发动机,所述增压组件可以涉及废气涡轮增压器和 / 或压缩器。

[0017] 为此,在一种优选的实施形式中,在装配板中制出至少一个另外的通道,空气压缩机的压力管路经由至少一个止回阀通入所述另外的通道中并且所述另外的通道由内燃机的增压器供应压缩空气。

[0018] 在发动机的、增压器亦即例如涡轮增压器或压缩器的足够的增压压力可用的运行点中,增压空气、即为此取出的部分的增压空气被用于使还原剂溶液雾化,其中设在压缩空气供给装置中的空气压缩机仅仅在低负荷或者说低转速时工作,以便提供对于计量系统所

需的压缩空气。

[0019] 因此,通过评价在压缩空气供给装置的压力管路中的一压力传感器的信号,在计量系统中压缩空气供给装置可由增压式内燃机的增压器和必要时替代地或者累加地由在需要时能接通的电力空气压缩机担任。由此,在发动机的所有运行点中确保还原剂计量系统的压缩空气供给。

[0020] 优选地,旁路具有一止回阀。由此一方面防止电力的空气压缩机的压缩空气经由旁路回流,另一方面一旦增压器的足够的增压压力可供使用,该被压力操纵的阀就自动打开,从而增压空气便能用于使还原剂雾化。

[0021] 优选地,在压缩机下游在喷嘴前面设置有一压力传感器,从而空气压缩机根据借助压力传感器测得的压力被接通/关掉。

[0022] 通过在计量系统的压缩空气管线中在压缩机下游设置一压力传感器,能检测存在的空气压力。如果存在的压力超过对于雾化所需的压力或者空气泵的输送压力,则由内燃机的增压器可提供足够的增压空气,从而可关掉电力的空气压缩机。反之,当空气压力低于可预定的值时,即当内燃机的增压组件的增压压力过低时,则接通压缩机。

[0023] 优选地,计量泵设置在并且用法兰连接在所述的装配板或者一块第二装配板上,其中在计量泵的该装配板中集成有通道,这些通道形成计量泵的抽吸管路和压力管路。

[0024] 以这种方式同样可能的是,将用于输送还原剂溶液的计量泵以同样有利且简单的方式这样地集成到整个系统中,即,将该计量泵用法兰连接到一块相应的装配板上。计量泵设置所在的装配板可以是空气压缩机用法兰连接所在的同一块装配板,但或者可以是一块第二装配板。由此,计量系统可以匹配于可用的安装空间。

[0025] 这是特别有利的,因为例如在机动车车身和商用车车身中的结构空间始终是非常有限的。通过使用两块装配板,可以将两个部件彼此分开地设置。通过使用唯一一块装配板得到一种特别紧凑的实施形式。

[0026] 装配板(们)为此具有固定区域如孔或类似物,以便装配结构组件。优选地,将结构组件直接固定在还原剂箱本身上。

[0027] 优选地,在还原剂管路和压缩空气供给装置的管路之间设置有一个连接管路,其中该连接管路具有一切换阀、特别是电磁阀。

[0028] 为了在计量暂停中完全中断空气输入,必须使还原剂如尿素远离热的区域,以避免形成沉淀。但尿素在此是仅对于其他各种还原剂示例性地举例。尿素在高温时会分解并导致沉淀并且因而导致堵塞。通过设置一压缩空气管路、即在还原剂管路即尿素管路与压缩空气供给装置的管路之间的一连接管路,能以这种方式防止这样的沉淀,即,还原剂管路在计量暂停中借助压缩空气被吹空。将一切换阀例如电磁阀装入该连接管路中,该切换阀为了吹空尿素管路在空气管路中存在空气压力时、亦即优选在空气泵接通时而打开。

[0029] 在计量运行中,该切换阀关闭。为了用压缩空气吹空尿素管路,停止通过计量泵的尿素输送并且打开切换阀。由此在计量管路中得到压降,并且压缩空气将尿素推到排气系统中。管路因而借助压缩空气得以清洁。在短时间的空气冲击(Luftstoß)之后,尿素被从计量喷嘴吹出并且空气输入可以完全切断。

[0030] 优选地,在输送还原剂的压力管路中、在计量泵和喷嘴之间设置有一压力传感器和/或一温度传感器。由此可以在每个时刻监控还原剂输送的运行参数如还原剂的压力和

温度。

[0031] 优选地, 计量系统具有一用于测量废气温度的传感器。

[0032] 由废气温度可以经由计量系统的相应的电子控制装置调节压力和 / 或空气量和 / 或还原剂的计量的量和 / 或阀打开时间, 因为废气温度是用于选择性催化还原的参数。

[0033] 优选地, 空气压缩机的和 / 或计量泵的装配板由两块彼此贴靠的板组成, 其中在一块或两块板中制出、特别是铣出通道, 这些通道由其中另一块板封闭。

[0034] 由此可以特别有利且简单地制造装配板 (们), 因为通过在一块或两块板中制出的空隙构成所需的通道或凹部。

[0035] 计量系统在运行中与一个控制设备耦联, 借助该控制设备根据发动机数据以及传感器数据来控制空气压缩机以及计量泵。

[0036] 通过设置一个这样的控制设备, 该控制设备根据传感器测量值、即根据当前的运行参数来控制计量系统的一个或多个部件, 能以特别有利的方式实现对计量系统运行的优化、即特别是空气优化。借助一个这样的控制设备因而可以按优化的方式使还原剂输送量和空气输送量匹配于内燃机的和催化器的当前的运行参数并因而调节还原剂输送量和空气输送量, 以进行选择催化还原。

附图说明

[0037] 在附图中示出本发明的多个实施形式, 下面对这些实施形式进行详细阐述。图中:

[0038] 图 1 示出计量系统的第一实施形式的透视图;

[0039] 图 2 示出计量系统的第二实施形式的透视图;

[0040] 图 3 示出计量系统的第三实施形式的透视图;

[0041] 图 4 示出按照图 1 和图 2 的实施形式的连接和管路示意图;

[0042] 图 5 示出按照图 3 的实施形式的连接和管路示意图。

具体实施方式

[0043] 在图 1 至 5 中, 相同的构件设有相同的附图标记。图 1 至 3 示出用于将还原剂喷入内燃机的废气流中以进行选择催化还原的计量系统的三个实施形式的透视图。

[0044] 在下面的描述中同样参照另外的在连接和管路示意图中示出的构件。

[0045] 为了从未示出的还原剂箱输送还原剂, 设有一电力的输送泵 1。还原剂经由管路 7 借助计量泵 1 输送。

[0046] 借助压缩空气使还原剂雾化, 该压缩空气经由管路 5 从未示出的增压式内燃机的增压组件取出。如果在内燃机上存在过低的增压压力, 则这由在压力管路 6 中的空气压力传感器 9 确定并且空气压缩机 2 被接通, 以便经由压力管路 6 提供压缩空气。空气压缩机 2 的新鲜空气供给经由抽吸管路或新鲜空气管路 4 实现。

[0047] 空气压缩机 2 安装在装配板 3 上并且用法兰连接在该装配板上。在装配板 3 中制出相应的用于引导空气的流动通道, 其中在装配板 3 中同时构成有凹部, 这些凹部形成空气压缩机 2 的抽吸口和压力管接头。

[0048] 在图 1 中所示的本发明第一实施例中, 计量泵 1 同样设置在同一装配板 3 上。来

自计量泵 1 和通向计量泵的流动通道也在装配板 3 中制出,从而泵 1 仅须用法兰连接在板 3 上。整个组件便可以构造成非常紧凑的,例如直接设置在未示出的还原剂箱上。

[0049] 在纵向侧上,装配板 3 具有纵向延伸的凹槽 30。在装入的状态下,将内燃机的冷却剂管路置入或卡夹到这些凹槽 30 中,从而装配板 3 形成内燃机的冷却剂回路的散热器。由此相应地实现热量传递到装配板 3 上并且相应地实现加热设置在装配板 3 上的部件,从而防止还原剂在泵 1 内部以及在在装配板 3 中制出的流动通道内部冻结。

[0050] 按照图 2 的计量系统的第二实施形式与第一实施形式的不同之处在于,空气压缩机 2 用法兰连接所在的装配板 3' 竖直地装配在第一第二装配板 3 上。第二装配板 3 支承泵 1。

[0051] 在流动导向方面,按照图 1 和 2 的两个实施形式是相同的。装配板 3' 在第二装配板 3 上的竖直的布置能实现异常的空间分布,以便能使计量系统在其整体方面匹配于存在的安装空间。此外,相同的部件以相同的附图标记标出。

[0052] 通过空气压缩机 2 和计量泵 1 根据按图 1 或图 2 的实施形式在一个部件支架 3、3' 上的联合,节省分开的管路导向装置并且整个结构组件变得非常紧凑。

[0053] 然而如果安装空间需要,也可能的是,空气压缩机 2 和计量泵 1 分开地设置,如这在按照图 3 的实施形式中就是这种情况。在这里,压缩机 2 设置在一块第一装配板 3' 上,而计量泵 1 设置在一块第二装配板 3 上,它们可在空间上彼此分开地固定。为了固定装配板,在所有实施形式中设有相应的孔和形式为螺钉 31 的固定元件。

[0054] 在图 4 和 5 中示出这些不同实施形式的连接和管路示意图。在图 4 中示出按照图 1 和图 2 的前两个实施形式的连接和管路示意图。

[0055] 经由管路 7 将还原剂例如尿素溶液从还原剂箱取出并且借助计量泵 1 经由压力管路 8 输送至喷嘴 11。在压力管路 8 中设有一个传感器 10,用于检测还原剂溶液的压力和温度。

[0056] 在喷嘴 11 内部的雾化借助压缩空气实现,该压缩空气经由空气进口 5 从内燃机的涡轮增压器经由止回阀 14 被供应到压力管路 6 中,该压力管路同样延伸至喷嘴 11。在空气压力管路 6 中设置有一个压力传感器 9,用于检测存在的空气压力。如果在内燃机中存在过低的增压压力,则这由空气压力传感器 9 确定。

[0057] 根据存在的空气压力将活塞式压缩机形式的空气压缩机 2 接通。活塞式压缩机 2 的空气进口 4 被从内燃机的空气滤清器供应新鲜空气。空气压缩机 2 的压缩空气经由两个止回阀 12、13 被输入到压力管路 6 中。

[0058] 在该实施形式中,在空气压缩机 2 的后面设置有两个止回阀 12、13。这是出于这个原因,因为空气压缩机中的阀通常由对温度敏感的部件或材料制成,以便在空气压缩机中形成相应小的死区。但涡轮增压器的增压空气通常很热并且会不利地影响或者损坏这些在泵的压力侧设置的小的止回阀。因此,在图 4 所示的实施例中,在第一止回阀 12 后面、在装配板 3' 内部设置有一个第二止回阀 13。所需的这些阀因而可同样集成到装配板 3 中。

[0059] 当内燃机关掉时,在计量泵 1 和喷嘴 11 之间的还原剂管路 8 必须被用空气扫气。

[0060] 为此,在压缩空气供给装置的压力管路 6 和还原剂管路 8 之间设有一个连接管路 16,该连接管路包括一个切换阀 17。切换阀 17 在所示的实施例中是电磁阀。为了借助空气对计量剂管路 8 扫气,打开电磁阀 17。在此,关掉计量泵 1。借助空气压缩机 2 将压缩空气

吹入到还原剂管路 8 中,因为在还原剂管路中的流动阻力由于较大的横截面而比在空气管路 6 中小。借助压缩空气将还原剂管路 8 直至喷嘴 11 吹空并且清洁。

[0061] 在图 5 所示的按照图 3 的实施例的连接和管路示意图中,涡轮增压器空气不是经由旁路、而是直接经由空气压缩机 2 导入系统中。在此,空气压缩机 2 经由进口 5 连接至内燃机的增压空气。如果在内燃机的增压器中存在足够的空气压力,则泵 2 关掉并且被穿流。根据借助压力管路 6 内部的传感器 9 测得的空气压力,将空气压缩机 2 接通或者关掉。压力管路 6 从空气压缩机 2 经由一止回阀 12 连接。空气供给经由抽吸管路 5、经由通入抽吸口中的止回阀 15 实现。

[0062] 在正常运行中,将还原剂经由管路 7 从未示出的箱借助计量泵 1 输送。增压空气流过压缩机单元 2 并且经由压力管路 6 到达喷嘴 11。在正常运行中,在空气压力管路 6 和还原剂管路 8 之间的连接管路 16 中的阀 17 关闭,为了填充还原剂管路 8 而打开该阀 17。

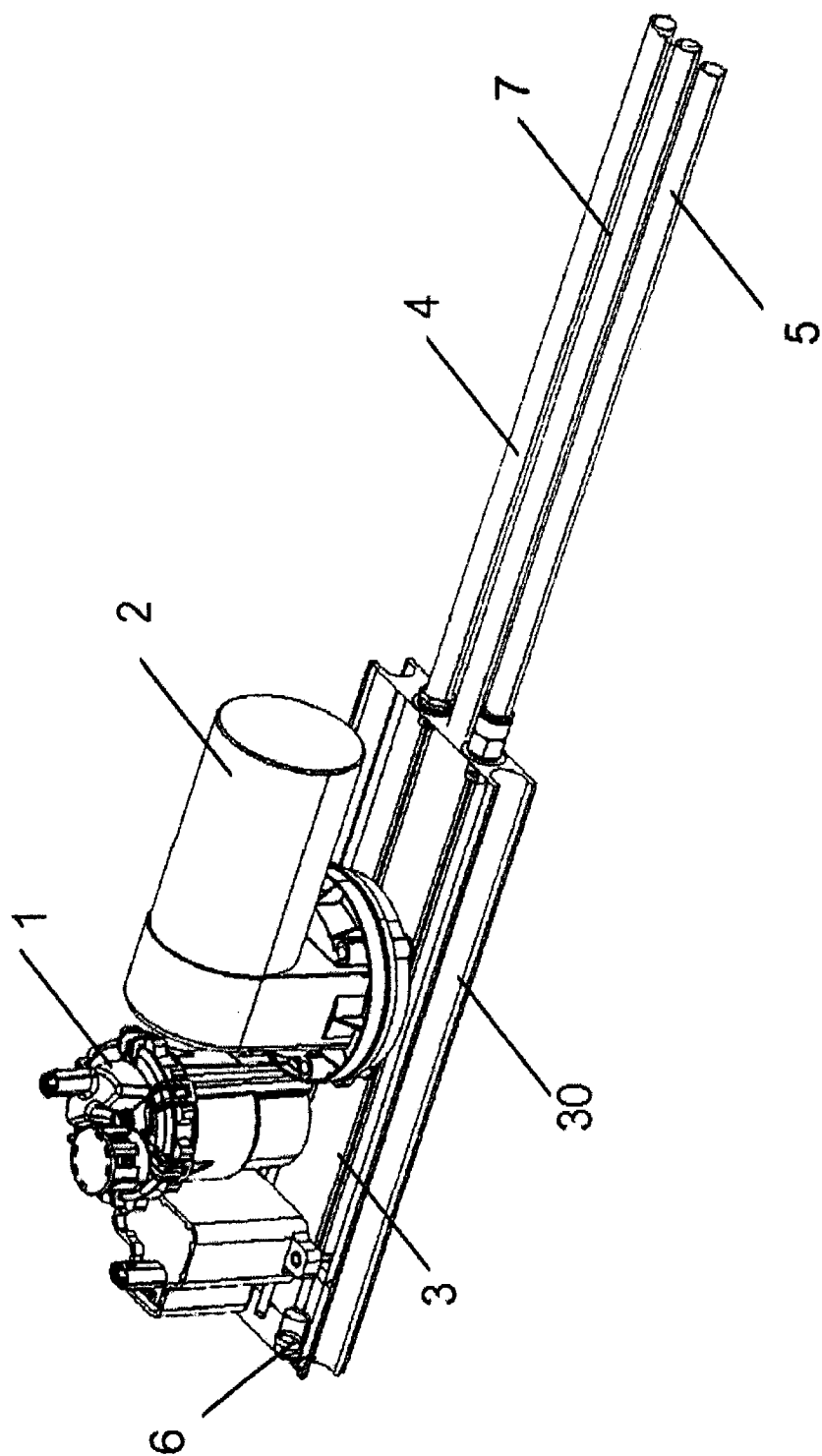


图 1

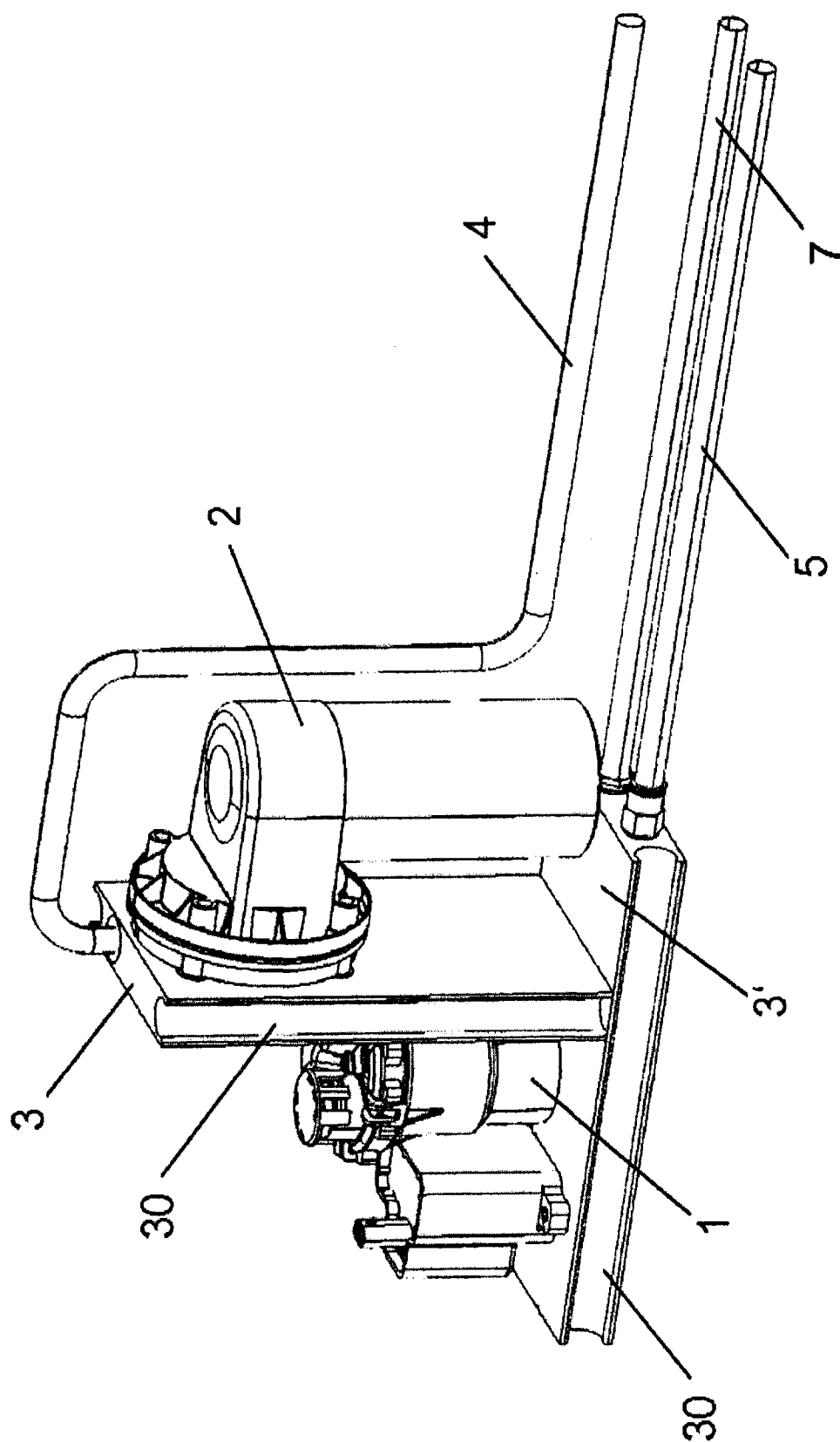


图 2

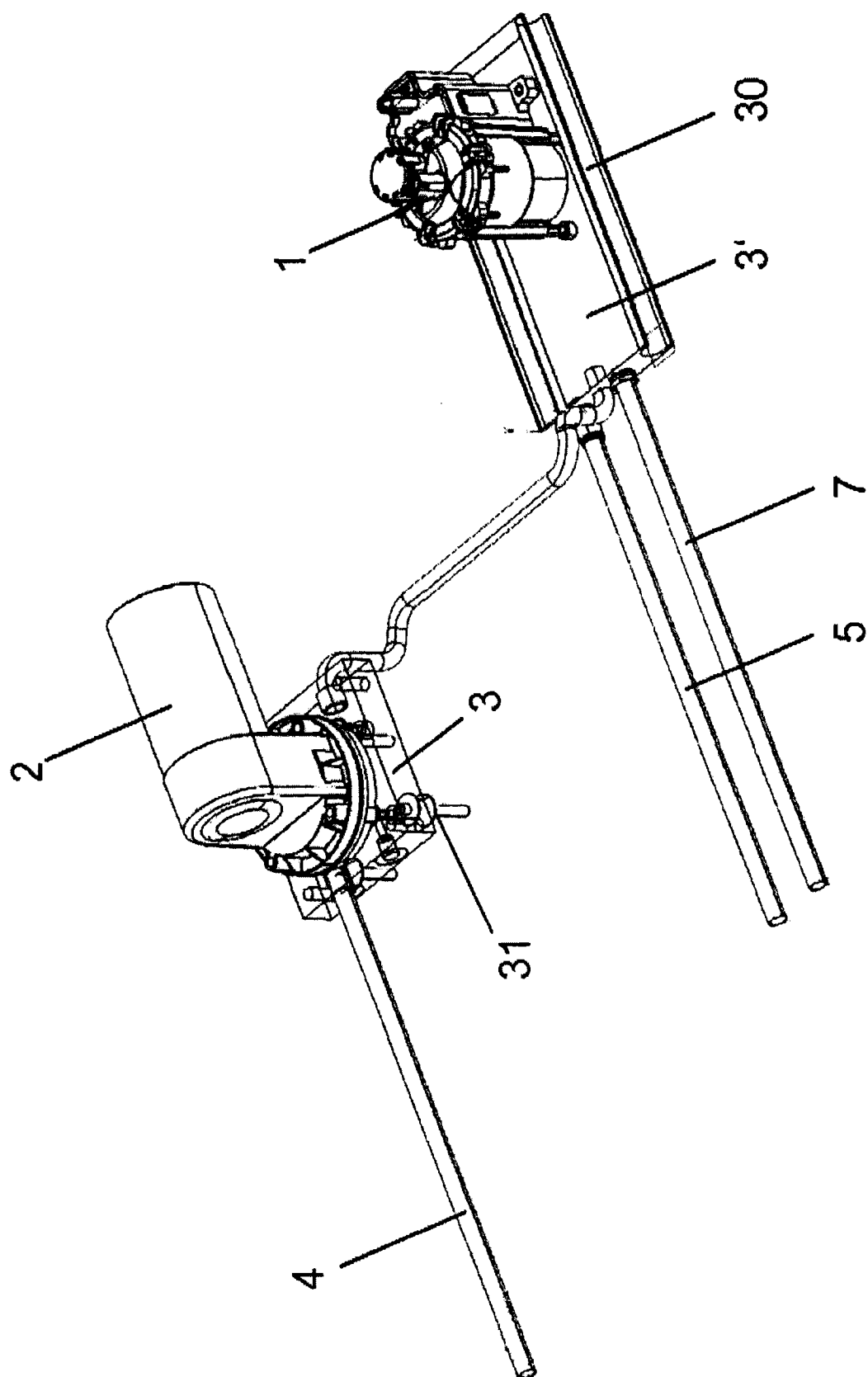


图 3

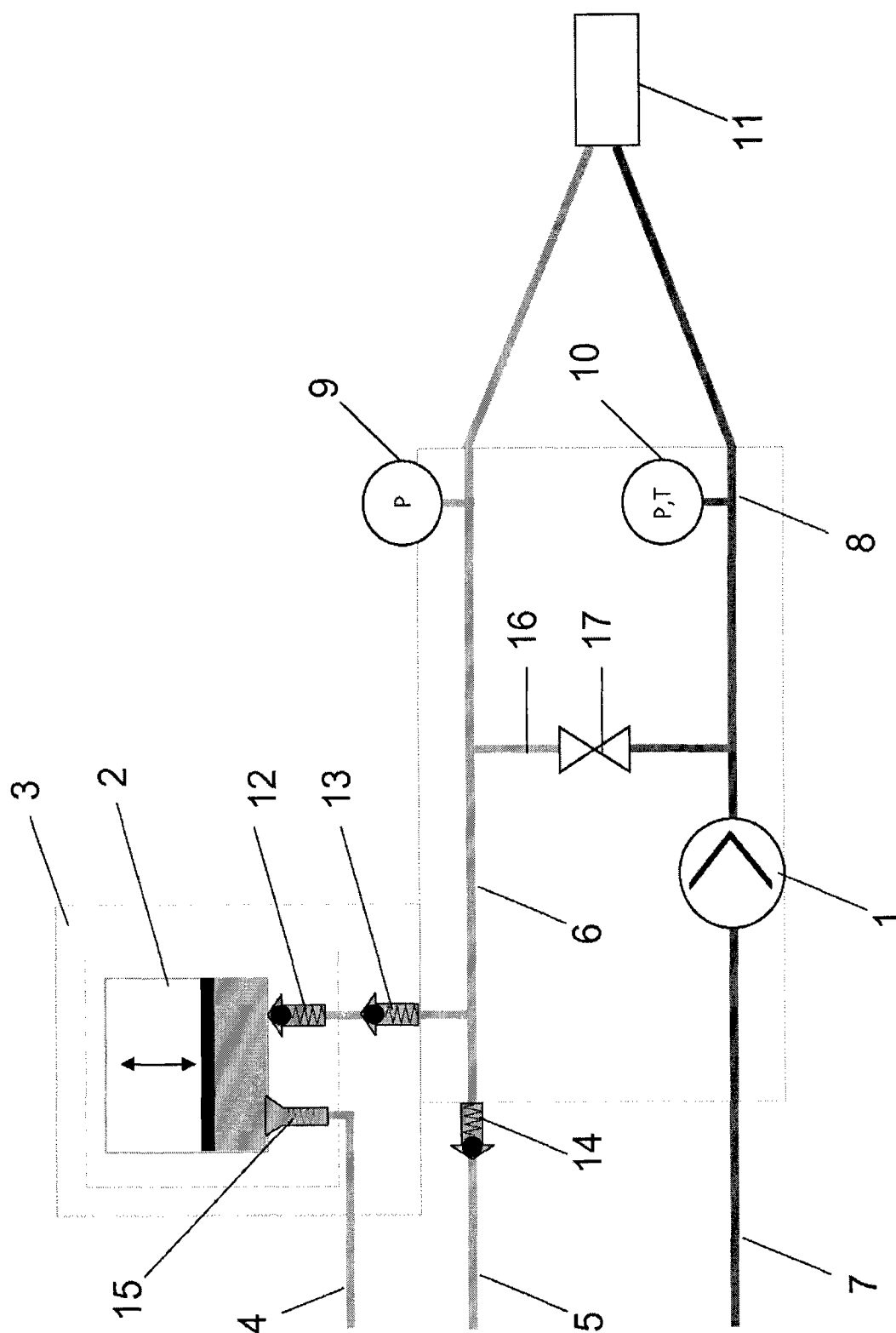


图 4

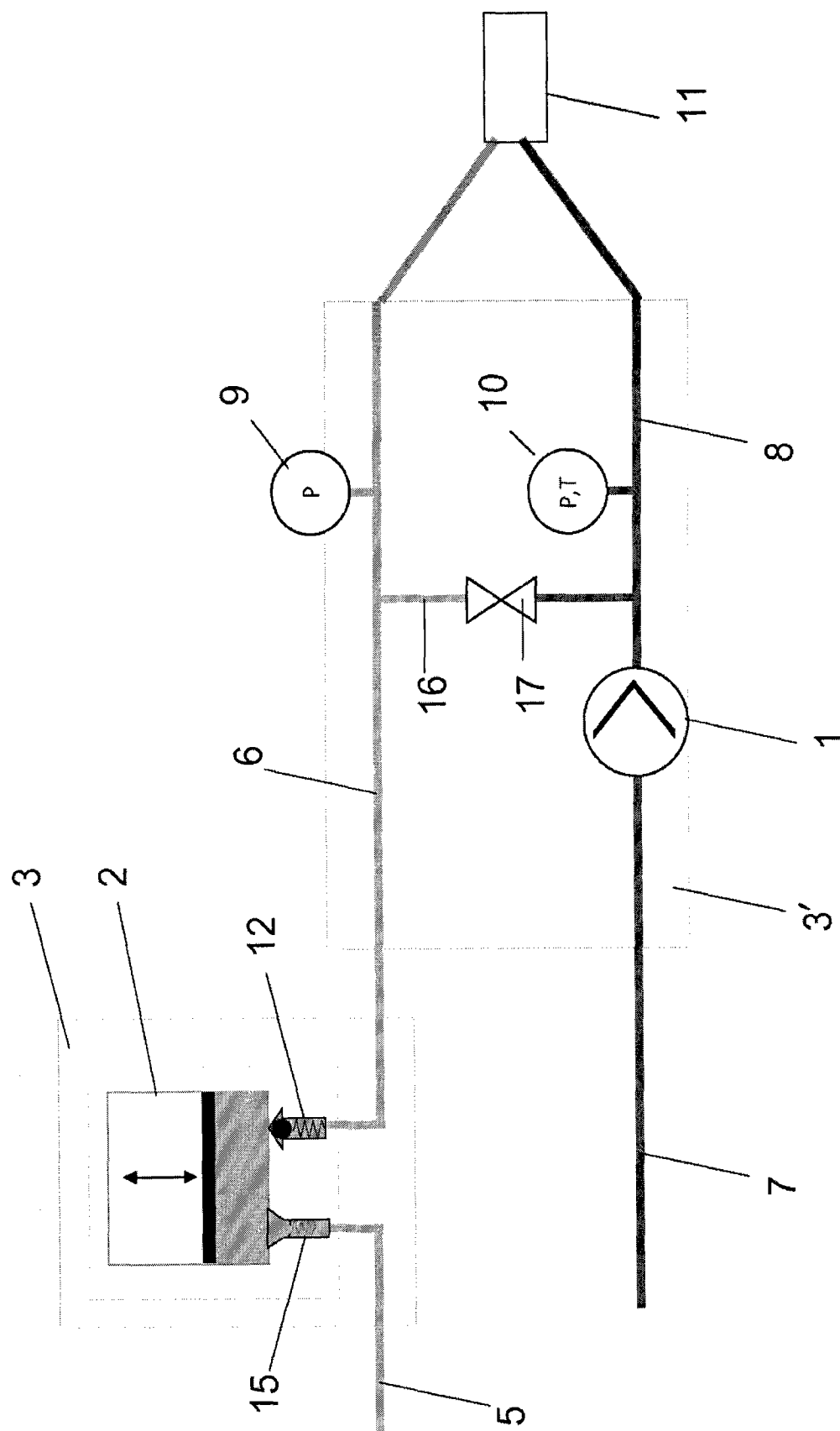


图 5