



(10) 授权公告号 CN 111433954 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 29

(21) 申请号 201880079861.X

(22) 申请日 2018.10.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111433954 A

(43) 申请公布日 2020.07.17

(30) 优先权数据
102017222390.1 2017.12.11 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.06.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/079191 2018.10.24

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/115074 DE 2019.06.20

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 H-C. 马格尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

专利代理师 方莉 刘茜

(51) Int.Cl.
H01M 8/04089 (2006.01)
H01M 8/04082 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 103390761 A, 2013.11.13
US 2011189555 A1, 2011.08.04
CN 101243572 A, 2008.08.13
CN 103563152 A, 2014.02.05
US 2010136454 A1, 2010.06.03
CN 105609815 A, 2016.05.25
US 2012244455 A1, 2012.09.27
US 2008057372 A1, 2008.03.06
CN 101542805 A, 2009.09.23

审查员 马海燕

权利要求书2页 说明书8页 附图4页

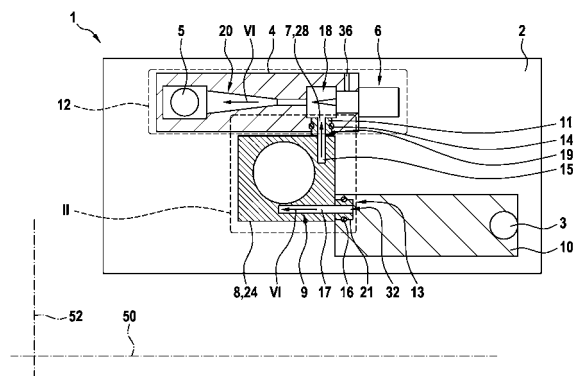
(54) 发明名称

用于燃料电池装置的用于输送并且/或者再循环气态介质的输送装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于燃料电池系统(31)的输送装置(1),所述输送装置用于输送并且/或者再循环气态介质、尤其是氢气,所述输送装置具有再循环鼓风机(8)、由加压的气态介质的驱动束来驱动的喷射泵(4)以及计量阀(6),其中所述加压的气态介质借助于所述计量阀(6)来输送给所述喷射泵(4),其中燃料电池(29)的阳极出口(3)与所述输送装置(1)的入口流体连接,所述输送装置(1)的出口与所述燃料电池(29)的阳极入口(5)流体连接,并且其中所述喷射泵(4)和所述计量阀(6)形成组合的阀-喷射泵装置(12)。按照本发明,在此所述输送装置(1)的组件如此被定位在板形的支座元件(2)上,使得所述输送装置(1)的组件之间和/或之内的流动管路仅仅平行于所述板形的支座元件(2)来伸展,其中所述板

形的支座元件(2)布置在燃料电池(29)与输送装置(1)之间。



1. 用于燃料电池系统(31)的输送装置(1), 用于输送并且/或者再循环气态介质, 所述输送装置具有再循环鼓风机(8)、由加压的气态介质的驱动束来驱动的喷射泵(4)以及计量阀(6), 其中所述加压的气态介质借助于所述计量阀(6)来输送给所述喷射泵(4), 其中燃料电池(29)的阳极出口(3)与所述输送装置(1)的入口流体连接, 所述输送装置(1)的出口与所述燃料电池(29)的阳极入口(5)流体连接, 并且其中所述喷射泵(4)和所述计量阀(6)形成组合的阀-喷射泵装置(12), 其特征在于, 所述输送装置(1)的组件如此被定位在板形的支座元件(2)上, 使得所述输送装置(1)的组件之间和/或之内的流动管路仅仅平行于所述板形的支座元件(2)来伸展, 其中所述板形的支座元件(2)布置在燃料电池(29)与输送装置(1)之间。

2. 根据权利要求1所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述气态介质是氢气。

3. 根据权利要求1所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述气态介质在至少差不多平行于板形的支座元件(2)伸展的平面(48)中贯穿流过所述输送装置(1), 并且在所述输送装置(1)中所述气态介质的在所述输送装置(1)的平面(48)之内进行的转向和/或导流仅仅在再循环鼓风机(8)和/或阀-喷射泵装置(12)的区域中进行。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述再循环鼓风机(8)构成第一流动连接部(7), 其中所述第一流动连接部(7)构造为所述再循环鼓风机(8)的壳体(24)的一部分, 并且其中所述第一流动连接部(7)直接通入所述阀-喷射泵装置(12)的第一流入口(28)中。

5. 根据权利要求1至3中任一项所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述输送装置(1)具有水分离器(10), 其中所述水分离器(10)处于阳极出口(3)和再循环鼓风机(8)之间并且与它们流体连接, 并且其中所述水分离器(10)与再循环鼓风机(8)构成直接的第二流动连接部(9)。

6. 根据权利要求5所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第二流动连接部(9)构造为再循环鼓风机(8)的壳体(24)的一部分, 并且其中所述第二流动连接部(9)直接通入水分离器(10)的流出口(32)中。

7. 根据权利要求4所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第一流动连接部(7)构成具有处于里面的第一流动通道(15)的第一连接轴颈(11), 其中所述再循环鼓风机(8)的第一连接轴颈(11)沿着第一流动通道(15)的方向从再循环鼓风机(8)上伸出去。

8. 根据权利要求7所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第一连接轴颈(11)是柱筒形的第一连接轴颈(11)。

9. 根据权利要求7所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第一流动连接部(7)的第一连接轴颈(11)伸入所述阀-喷射泵装置(12)的第一凹部(19)中, 其中通过处于所述第一连接轴颈(11)的外直径与所述第一凹部(19)的内直径之间的第一密封圈(14)实现所述第一连接轴颈(11)与所述第一凹部(19)之间的密封。

10. 根据权利要求9所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第一凹部(19)是柱筒形的第一凹部(19)。

11. 根据权利要求6所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第二流动连接部(9)构成具有处于里面的第二流动通道(17)的第二连接轴颈(13), 其中所述再循环鼓风机(8)的第二连接轴颈(13)沿着第二流动通道(17)的方向从再循环鼓风机(8)上伸出去。

12. 根据权利要求11所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第二连接轴颈(13)是柱筒形的第二连接轴颈(13)。

13. 根据权利要求11所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第二流动连接部(9)的第二连接轴颈(13)伸入所述水分离器(10)的第二凹部(21)中, 其中通过处于所述第二连接轴颈(13)的外直径和所述第二凹部(21)的内直径之间的第二密封圈(16)来实现所述第二连接轴颈(13)和所述第二凹部(21)之间的密封。

14. 根据权利要求13所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第二凹部(21)是柱筒形的第二凹部(21)。

15. 根据权利要求4所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第一流动连接部(7)构造为具有处于里面的第一流动通道(15)的第一连接板(25), 其中所述第一连接板(25)构造为再循环鼓风机(8)的壳体(24)的一部分, 并且其中所述再循环鼓风机(8)的第一连接板(25)沿着第一流动通道(15)的方向从再循环鼓风机(8)上伸出去。

16. 根据权利要求15所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述再循环鼓风机(8)的壳体(24)借助于第一连接板(25)沿着第一流动通道(15)的方向与所述阀-喷射泵装置(12)相接触, 其中第一密封圈(14)沿着所述第一流动通道(15)的方向并且/或者环绕所述第一流动通道(15)地处于第一连接板(25)与阀-喷射泵装置(12)之间。

17. 根据权利要求6所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述第二流动连接部(9)构造为具有处于里面的第二流动通道(17)的第二连接板(27), 其中所述第二连接板(27)构造为所述再循环鼓风机(8)的壳体(24)的一部分, 并且其中所述再循环鼓风机(8)的第二连接板(27)沿着第二流动通道(17)的方向从再循环鼓风机(8)上伸出去。

18. 根据权利要求17所述的输送装置(1), 其特征在于, 所述再循环鼓风机(8)的壳体(24)借助于第二连接板(27)沿着第二流动通道(17)的方向与水分离器(10)相接触, 其中第二密封圈(16)沿着所述第二流动通道(17)的方向并且/或者环绕所述第二流动通道(17)地处于第二连接板(27)与水分离器(10)之间。

19. 根据权利要求7所述的输送装置(1), 其特征在于, 处于里面的第一流动通道(15)在再循环鼓风机(8)的壳体(24)的内部构成弯曲部(22), 其中所述气态介质在第一流动通道(15)中的转向和/或导流通过所述弯曲部(22)来实现。

20. 根据权利要求1至19中任一项所述的输送装置(1)在燃料电池系统(31)中的使用。

用于燃料电池装置的用于输送并且/或者再循环气态介质的 输送装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于燃料电池系统的输送装置,该输送装置用于输送并且控制气态介质、特别是氢气,所述气态介质特别是被设置用在具有燃料电池驱动装置的车辆中。

背景技术

[0002] 在车辆领域内,除了液态燃料之外,气态燃料将来也起到越来越大的作用。特别是在具有燃料电池驱动装置的车辆中需要控制氢气流。在此,不再像在喷射液态燃料时那样来断断续续地控制气流,而是将气体从至少一个高压储箱中取出并通过中压管路系统的流入管路输送给输送装置。这种输送装置将气体通过低压管路系统的连接管路来导送至燃料电池。

[0003] 由DE 10 2011 105 710 A1已知一种用于燃料电池系统的输送装置,该输送装置用于输送并且/或者再循环气态介质,该输送装置具有再循环鼓风机和由加压的气态介质的驱动束来驱动的喷射泵,其中燃料电池的阳极出口与所述输送装置的入口流体连接,所述输送装置的出口与燃料电池的阳极入口流体连接。

[0004] 由US 9 595 725 B2已知一种用于燃料电池系统的输送装置,该输送装置用于输送并且/或者再循环气态介质,其中加压的气态介质借助于计量阀被输送给喷射泵,并且其中喷射泵和计量阀形成组合的阀-喷射泵装置。

[0005] 由DE 10 2011 105 710 A1和US 9 595 725 B2已知的输送装置可能具有一定的缺点。根据本发明,所述输送装置的组件、特别是再循环鼓风机和/或喷射泵和/或计量阀至少部分地借助于呈具有处于里面的通道的管道和/或分配板形式的流体连接部而彼此连接并且/或者与燃料电池连接。在此,尤其在空间的所有三个维度中产生多个流动转向并且由此产生流动损失。由此降低了所述输送装置的效率。此外,所述输送装置的组件的、通过管道进行的连接是不利的,因为所述管道在输送装置的使用寿命期间特别是在温度波动剧烈的情况下特别是对于所熔焊的和/或所焊接的管道来说可能导致密封性问题。

发明内容

[0006] 根据本发明,提出一种用于燃料电池系统的输送装置,该输送装置用于输送并且/或者再循环气态介质、尤其是氢气,其中氢气在下面被称为 H_2 。

[0007] 所述输送装置如此构成,使得所述输送装置的组件如此被定位在板形的支座元件上,使得所述输送装置的组件之间和/或之内的流动管路仅仅平行于板形的支座元件来伸展,其中所述板形的支座元件布置在燃料电池和输送装置之间。通过这种方式,能够在所述输送装置的组件之间建立直接的并且尽可能短的流动管路。此外,能够将所述输送装置中的气态介质的流动转向的数目和/或流动方向的改变的数目减少到尽可能小的数目。这提供了如下优点,即:能够根据流动管路的长度和/或流动转向的数目来减少所述输送装置内部的流动损失和/或压力损失。此外还有利的是,所述输送装置的组件之间和/或之内的流

动管道平行于板形的支座元件来伸展。由此,进一步减少所述气态介质的流动转向,由此可以进一步减少所述输送装置内部的流动损失。由此,能够改善所述输送装置的效率并且能够降低用于运行所述输送装置的能量耗费。

[0008] 此外有利的是,所述输送装置的组件布置在板形的支座元件上,由此能够实现构件彼此间的简单的定位,方法是:所述组件必须分别与板形的支座元件连接。由此可以减少用于安装所需要的构件的数量,这又实现所述输送装置的成本节省。此外,降低了由于所述输送装置的相对于彼此错误地定向的组件而引起的装配错误的可能性,这又降低了所述输送装置在运行中的故障概率。

[0009] 通过在下文中所列举的措施,能够实现上文所说明的输送装置的有利的改进方案。

[0010] 根据所述输送装置的一种有利的设计方案,所述气态介质在至少差不多平行于板形的支座元件伸展的平面中贯穿流过输送装置。此外,所述输送装置中的气态介质的、在该输送装置的平面内进行的转向和/或导流仅仅在再循环鼓风机和/或阀-喷射泵装置的区域中进行。通过这种方式,能够实现如下优点,即:所述气态介质仅在所述平面中流过输送装置,由此将所述气态介质的运动方向限制到两个维度上。完全避免所述气态介质在第三维度中的转向。由此,所述气态介质可以以小数目的流动转向和/或流动方向的改变运动穿过输送装置,这引起流动损失和/或压力损失的降低。这又提高了所述输送装置的效率。此外,通过流动转向和/或流动方向的改变的最小化,可以降低所述输送装置在运行中、尤其是在燃料电池系统的满负荷运行中的噪声水平。

[0011] 根据所述输送装置的一种有利的改进方案,所述再循环鼓风机构造为第一流动连接部,其中所述第一流动连接部构造为再循环鼓风机的壳体的一部分,并且其中所述第一流动连接部直接通入阀-喷射泵装置的第一流入口中。通过这种方式,可以实现如下优点,即:再循环物(Rezirkulat)——其尤其是来自燃料电池的未消耗的气态的再循环介质——被再循环鼓风机压缩并且此后直接地并且/或者借助于尽可能短的第一流动连接部被输送到喷射泵的以下区域中,在所述区域中所述循环介质与驱动介质相接触并且由所述驱动介质来驱动。由此可以实现以下优点,即:能够提高喷射泵的效率,由此可以在几乎所有运行点中在输送装置中获得最佳的喷射泵效应。由此能够改进整个燃料电池系统的效率,因为能够在所述燃料电池系统的不同的运行状态中保证所述输送装置的最佳的输送作用。此外,还能够减少再循环鼓风机和喷射泵之间的气态介质的流动损失和/或压力损失,因为所述第一流动连接部能够构造得尽可能短。

[0012] 根据所述输送装置的一种特别有利的设计方案,所述输送装置具有水分离器,其中所述水分离器处于燃料电池的阳极出口和再循环鼓风机之间。在此,所述水分离器与燃料电池的阳极出口及再循环鼓风机流体连接,并且所述水分离器与再循环鼓风机构成直接的第二流动连接部。通过这种方式,可以防止在燃料电池运行时产生的并且与气态介质、尤其是 H_2 一起通过阳极出口流回到输送装置中的水会侵入到再循环鼓风机和/或喷射泵和/或计量阀中,因为水已经直接通过水分离器与气态介质分离并且被从输送装置中输送出来。由此可以防止由于腐蚀而损坏所述输送装置的组件、尤其是组件的活动的部件,由此提高整个输送装置的使用寿命。此外,通过水在所述输送装置中的提前且快速的分离,可以提高所述输送装置的效率。其原因在于,水不必通过所述输送装置的另外的组件与气态介质、

尤其 H_2 一起来输送,这会引入效率的降低,因为对于所述输送装置中的水份额而言较少的水能够由气态介质来输送并且因为水具有更高的质量。因此,通过所述水分离器的使用和相应的布置能够获得如下优点,即:能够提高所述输送装置的效率。

[0013] 根据所述输送装置的一种有利的设计方案,所述第二流动连接部构造为再循环鼓风机的壳体的一部分,其中所述第二流动连接部直接通入水分离器的流出口中。通过这种方式,能够减少水分离器和再循环鼓风机这些组件之间的流动损失和/或压力损失,因为所述组件之间的流动连接部具有尽可能小的长度。由于长度很,气态介质与流动连接部的内表面产生小的摩擦损失,由此流动损失和/或压力损失也保持得小些。由此,可以改进所述输送装置的效率。此外,通过将所述第二流动连接部构造为再循环鼓风机的壳体的一部分,能够实现紧凑且节省位置的结构方式。

[0014] 根据所述输送装置的一种特别有利的设计方案,所述第一流动连接部构成拥有处于里面的第一流动通道的第一连接轴颈、特别是柱筒形的第一连接轴颈,其中所述再循环鼓风机的第一连接轴颈沿着第一流动通道的方向从再循环鼓风机上伸出去。此外,在此所述第一流动连接部的第一连接轴颈伸入到阀-喷射泵装置的第一凹部、尤其是柱筒形的第一凹部中,其中第一连接轴颈与第一凹部之间的密封通过第一密封圈来实现,该第一密封圈处于第一连接轴颈的外直径与第一凹部的内直径之间。通过这种方式,能够实现如下优点,即:所述再循环鼓风机可以与喷射泵流体连接并且其中所述组件此外可以相互固定。尤其在此所述再循环通风机的处于里面的第一流动通道可以与喷射泵的第一入口连接,从而构成所述第一流动连接部。这具有的优点是,再循环鼓风机和喷射泵这些组件能够在唯一的装配步骤中以成本低廉的装配方式相互流体连接并且同时相互固定。这一方面与借助于管道和/或分配板进行的麻烦的流体连接并且另一方面与构件的额外的固定形成对比。由此可以降低所述输送装置的装配成本。此外,降低了在流体连接时和/或在将构件相互固定时的装配错误的风险,这降低了所述输送装置的故障概率。此外能够获得以下优点,即:能够实现再循环泵和喷射泵这些构件的紧凑的并且节省位置的布置,由此减少了所述输送装置的所需要的安装空间,这又在将产品运送给客户时并且在将输送装置装入燃料电池系统中时并且在整个燃料电池系统中的位置需求方面实现另外的优点。另一优点能够通过所使用的第一密封圈来如此获得,因而可以实现所述第一流动连接部的可靠的包封,从而可以减少气态介质的流出,由此可以改进所述输送装置的效率。

[0015] 根据一种有利的改进方案,所述第二流动连接部构成具有处于里面的第二流动通道的第二连接轴颈、尤其是柱筒形的第二连接轴颈,其中所述再循环鼓风机的第二连接轴颈沿着第二流动通道的方向从再循环鼓风机上伸出去。此外,所述第二流动连接部的第二连接轴颈伸入到水分离器的第二凹部、尤其是柱筒形的第二凹部中,其中第二连接轴颈和第二凹部之间的密封通过第二密封圈来实现,该第二密封圈处于第二连接轴颈的外直径和第二凹部的内直径之间。通过这种方式可以获得下面所描述的多个优点。由此获得的优点是,所述再循环鼓风机可以与水分离器流体连接,其中所述组件此外可以相互固定。在此,所述再循环鼓风机的处于里面的第二流动通道可以与水分离器的流出口连接,从而构成所述第二流动连接部。这具有的优点是,再循环鼓风机和喷射泵这些组件能够在唯一的装配步骤中以成本低廉的装配方式彼此流体连接。这与借助于管道进行的麻烦的流体连接和构件的额外的固定形成对比。由此可以降低所述输送装置的装配成本。此外,降低了在流体连

接时和/或在将构件相互固定时的装配错误的风险,这降低了整个输送装置的故障概率。此外,能够实现以下优点,即:可以实现再循环泵和喷射泵这些构件的紧凑的且节省空间的布置,这又减少了所述输送装置的所需要的安装空间。由此能够引起整个输送装置的更加紧凑的结构方式。此外,由于水分离器与再循环泵之间的第二流动连接部的小的长度,所述气态介质与第二流动连接部的内表面产生的摩擦损失也较小,由此流动损失和/或压力损失也保持得小些。因此,可以改进所述输送装置的效率。此外,通过将所述第二流动连接部构造为再循环鼓风机的壳体的一部分,可以实现所述输送装置的紧凑且节省空间的结构方式。另一优点能够通过所使用的第二密封圈来如此获得,因而可以实现所述第二流动连接部的可靠的包封,从而可以减少气态介质的流出,由此可以改进所述输送装置的效率。

[0016] 根据一种有利的设计方案,所述第一流动连接部构造为具有处于里面的第一流动通道的第一连接板,其中所述第一连接板构造为再循环鼓风机的壳体的一部分,并且其中所述再循环鼓风机的第一连接板沿着第一流动通道的方向从再循环鼓风机上伸出去。此外,所述再循环鼓风机的壳体借助于第一连接板沿着第一流动通道的方向与阀-喷射泵装置相接触,其中所述第一密封圈沿着第一流动通道的方向并且/或者环绕第一流动通道地处于第一连接板与阀-喷射泵装置之间。通过这种方式,能够实现的优点是,能够进行再循环鼓风机和喷射泵这些组件相对于彼此在连接板上的定位,这不取决所述组件相对于彼此的特别是朝第一流动连接部的方向的公差偏差。由此能够保证快速的装配并且由此可以降低装配成本。此外,再循环鼓风机和喷射泵这些组件可以作为一个紧凑的装配复合体来相互连接。此外,由于所述组件之间的第一流动连接部的小的长度——所述小的长度由于所述第一流动连接部设有第一连接板而成为可能——所述气态介质与第一流动连接部的内表面产生较小的摩擦损失,由此流动损失和/或压力损耗保持得小些。由此,可以改进所述输送装置的效率。

[0017] 根据一种特别有利的改进方案,所述第二流动连接部构造为具有处于里面的第二流动通道的第二连接板,其中所述再循环鼓风机的第二连接板构造为再循环鼓风机的壳体的一部分,并且其中所述再循环鼓风机的第二连接板沿着第二流动通道的方向从再循环鼓风机上伸出去。此外,所述再循环鼓风机的壳体借助于第二连接板与水分离器沿着第二流动通道的方向相接触,其中所述第二密封圈沿着第二流动通道的方向并且/或者环绕第二流动通道地处于第二连接板与水分离器之间。通过这种方式,能够实现的优点是,能够进行再循环鼓风机和水分离器这些组件相对于彼此在连接板上的定位,这不取决所述组件相对于彼此的特别是朝第一流动连接部的方向的公差偏差。由此能够保证将再循环泵和水分离器这些构件快速地装配在彼此上并且由此可以降低装配成本。此外,再循环鼓风机和喷射泵这些组件可以以紧凑的结构方式相互连接。此外,由于所述组件之间的第一流动连接部的小的长度——所述小的长度由于所述第一流动连接部设有第一连接板而成为可能——所述气态介质与第一流动连接部的内表面产生较小的摩擦损失,由此流动损失和/或压力损耗保持得小些。由此,可以改进所述输送装置的效率。

[0018] 按照一种有利的设计方案,处于里面的第一流动通道在再循环鼓风机的壳体内部构成弯曲部,其中所述气态介质在第一流动通道中的转向和/或导流通过所述弯曲部来进行。这提供的优点是,所述气态介质的在平行于板形的支座元件伸展的平面中的、特别是由于水分离器、再循环泵和阀-喷射泵装置这些组件相对于彼此的布置而必要的转向如此得

到实现,使得流动损失和/或压力损失由于所述转向能够保持尽可能小。为此目的而如此选择所述弯曲部的半径,使得气态介质与处于里面的第一流动通道的内表面之间的摩擦损失尽可能小。在此,以有利的方式沿着流动方向比如通过变细部来改变所述第一流动通道的弯曲半径和/或直径,从而出现尽可能小的摩擦。因此,由于所述气态介质的流动转向和/或流动方向的改变通过所述弯曲部能够减少压力损失和摩擦损失,由此改进再循环鼓风机和/或阀-喷射泵装置和/或整个输送装置的效率。通过将弯曲部集成在再循环鼓风机的壳体中,可以实现以下优点,即:在压缩机区域的出口和弯曲部之间存在尽可能小的间距,由此通过所述弯曲部在侧通道的出口处形成提高的滞止压力、尤其是背压。这能够在输送装置和/或燃料电池系统的不同的运行点上有利地影响再循环鼓风机的效率,因为提高的滞止压力有利地影响了再循环鼓风机的有利的输送作用的快速建立。此外,弯曲部被集成到再循环鼓风机的壳体中是有利的,使得所述输送装置不需要另外的、例如以再循环鼓风机和阀-喷射泵装置之间的附加管道的形式构成的结构空间。由此,可以实现所述输送装置的紧凑的结构形式的优点。

附图说明

[0019] 下面借助于附图对本发明进行详细描述。其中:

[0020] 图1以俯视图示出了按照第一种实施例的输送装置,该输送装置具有被定位在板形的支座元件上的组合的阀-喷射泵装置、再循环鼓风机和水分离器这些组件,

[0021] 图2以俯视图示出了按照第二种实施例的输送装置,该输送装置具有被定位在板形的支座元件上的组合的阀-喷射泵装置、再循环鼓风机和水分离器这些组件,

[0022] 图3以侧视图示出了具有按照第一种实施例的输送装置的燃料电池系统,

[0023] 图4以俯视图示出了具有壳体的再循环鼓风机的在图1中用II表示的截取部分。

具体实施方式

[0024] 根据图1的示图以俯视图示出了按照本发明的输送装置1的第一种实施例。

[0025] 在图1中示出,所述输送装置1具有板形的支座元件2,在该支座元件上安置有喷射泵4、计量阀6、再循环鼓风机8和水分离器10这些组件。在此,所述输送装置1用于输送并且/或者再循环气态介质,特别是 H_2 。此外,所述喷射泵4由加压的气态介质来驱动,其中所述加压的气态介质、尤其是驱动介质,其借助于计量阀6被输送给喷射泵4。此外,所述计量阀6和喷射泵4形成组合的阀-喷射泵装置12,其中所述计量阀6至少部分地被集成到喷射泵4中。所述组合的阀-喷射泵装置12此外具有第一流入口28、第二流入口36、吸入区域18和扩散器区域20。所述再循环鼓风机8形成第一流动连接部7,其中所述第一流动连接部7构造为再循环鼓风机8的壳体24的一部分,并且其中所述第一流动连接部7直接通入阀-喷射泵装置12的第一流入口28中。因此,所述再循环鼓风机8和阀-喷射泵装置12、特别是喷射泵4借助于第一流动连接部7彼此流体连接。在此,所述第一流动连接部7构成具有处于里面的第一流动通道15的第一连接轴颈11、尤其是柱筒形的第一连接轴颈11,其中所述第一连接轴颈11构造为再循环鼓风机8的壳体24的一部分并且沿着第一流动通道15的方向从再循环鼓风机8上伸出去。所述第一流动通道15在此构造为在再循环鼓风机8的壳体24中伸展的处于里面的管道并且用于对气态介质进行导流。所述第一流动连接部7和/或壳体24的第一连接轴颈

11在此伸入到阀-喷射泵装置12的第一凹部19、尤其是柱筒形的第一凹部19中,其中第一连接轴颈11和第一凹部19之间的密封通过第一密封圈14来实现,其中尤其涉及由弹性材料构成的第一密封圈14、例如O型圈。所述第一流动连接部7在喷射泵4的区域中转变为第一入口28。板形的支座元件2在此沿着纵轴线50和横轴线52的方向伸展并且/或者平行于由纵轴线50和横轴线52构成的平面48伸展。

[0026] 此外,所述输送装置1一方面被气态介质贯穿流过,所述气态介质尤其是再循环介质,其中在贯穿流过燃料电池29之后(图3中所示)所述再循环介质再次流经输送装置1。另一方面,所述驱动介质被输送给输送装置1,其中借助于输入管路从燃料电池系统31的储箱、尤其是高压储箱输送给所述驱动介质。

[0027] 此外,在图1中示出,所述水分离器10处于阳极出口3和再循环鼓风机8之间并且与其流体连接。在此,所述水分离器10与再循环鼓风机8构成直接的第二流动连接部9并且与其流体连接。所述第二流动连接部9在此构造为再循环鼓风机8的壳体24的一部分,其中所述第二流动连接部9直接通入水分离器10的流出口32中。所述第二流动连接部9在此形成具有处于里面的第二流动通道17的第二连接轴颈13、尤其是柱筒形的第二连接轴颈13,其中所述第二连接轴颈13构造为再循环鼓风机8的壳体24的一部分并且沿着第二流动通道17的方向从再循环鼓风机8上伸出去。所述第二流动通道17在此构造为在再循环鼓风机8的壳体24中伸展的处于里面的管道并且用于对气态介质进行导流。所述第二流动连接部9和/或壳体24的第二连接轴颈13在此伸入到水分离器10的第二凹部21、尤其是柱筒形的第二凹部21中,其中第二连接轴颈13和第二凹部21之间的密封通过第二密封圈16来实现,其中特别是涉及由弹性材料构成的第二密封圈16、例如O型圈。所述第二密封圈16在此处于第二连接轴颈13的外直径和第二凹部21的内直径之间。

[0028] 此外,在图1中示出,一方面所述输送装置1的入口与燃料电池29的阳极出口3尤其是流体连接,并且另一方面阳极入口5与输送装置1的出口尤其是流体连接。所述气态介质尤其是再循环介质,其从燃料电池29通过输送装置1的示范性的流动过程以水分离器10、再循环鼓风机8、阀-喷射泵装置12这样的顺序来进行。所述气态介质在此以流动方向VI流过所述组件。

[0029] 在喷射泵4和/或阀-喷射泵装置12之内发生所谓的喷射泵效应。为此,所述气态驱动介质、特别是 H_2 从阀-喷射泵装置12的外部、特别是从高压储箱通过第二入口36流入到计量阀6中。此外,所述再循环介质由再循环鼓风机8通过第一流动连接部7和第一入口28被输送到喷射泵4的吸入区域18中。所述驱动介质现在借助于打开的计量阀6、尤其是在高压下被引入到吸入区域18中。在此,所述气态驱动介质沿着流动方向VI的方向来流动。从第二入口36流入吸入区域18中的并且用作驱动介质的 H_2 相对于从第一入口28流入吸入区域18中的再循环介质具有压差,其中所述驱动介质尤其具有至少10bar的较高压力。为了出现喷射泵效应,将具有低压和小质量流的再循环介质输送到喷射泵4的吸入区域18中。在此,具有所述压差和尤其接近于声速的高速度的驱动介质通过计量阀6流入到吸入区域18中。在此,所述驱动介质遇到已经处于吸入区域18中的再循环介质。由于驱动介质的高速度和/或驱动介质与再循环介质之间的压差,在所述介质之间产生内部摩擦和湍流。在此,在快速的驱动介质和慢得多的再循环介质之间的边界层中产生剪切应力。这种应力引起脉冲传递,其中所述再循环介质得到加速并且被拖带。混合根据脉冲保持原理来进行。在此,所

述再循环介质沿着流动方向VI得到加速并且对再循环介质来说也产生了压力降,由此开始抽吸作用并且因此从第一入口28和/或第一流动连接部7的区域补充输送另外的再循环介质。通过对于计量阀6的打开持续时间和打开频率的改变和/或调节,能够调节所述再循环介质的输送速率并且根据运行状态和运行要求使其与整个燃料电池系统31(未在图1中示出,参见图3)的相应需求相匹配。

[0030] 图2以俯视图示出了按本发明的输送装置1的第二种实施例。在此,所述第一流动连接部7构造为具有处于里面的第一流动通道15的第一连接板25,其中所述第一连接板25构造为再循环鼓风机8的壳体24的一部分,并且其中所述第一连接板25沿着第一流动通道15的方向从再循环鼓风机8上伸出去。此外,所述再循环鼓风机8的壳体24借助于第一连接板25沿着第一流动通道15的方向与阀-喷射泵装置12相接触,其中所述第一密封圈14沿着第一流动通道15的方向并且/或者环绕第一流动通道15地处于第一连接板25与阀-喷射泵装置12之间。

[0031] 此外,在图2中示出,所述第二流动连接部9构造为具有处于里面的第二流动通道17的第二连接板27,其中所述第二连接板27构造为再循环鼓风机8的壳体24的一部分,并且其中所述第二连接板27沿着第二流动通道17的方向从再循环鼓风机8上伸出去。在此,所述再循环鼓风机8的壳体24借助于第二连接板27沿着处于里面的第二流动通道17的方向与水分离器10相接触,其中所述第二密封圈16沿着第二流动通道17的方向并且/或者环绕第二流动通道17地处于第二连接板27与水分离器10之间。

[0032] 图3以侧视图示出了具有按照第一种实施例的输送装置1的燃料电池系统31。在此示出,所述输送装置1的组件、特别是水分离器10、再循环鼓风机8和阀-喷射泵装置12如此被定位在板形的支座元件2上,使得所述输送装置1的组件之间和/或之内的流动管路仅仅平行于板形的支座元件2来伸展,其中所述板形的支座元件2布置在燃料电池29和输送装置1之间。在此,所述气态介质尤其是再循环介质,其从燃料电池29经由阳极出口3通过板形的支座元件2流入输送装置1、尤其是水分离器10中。在所述输送装置1的内部,流动管路在组件中并且也在组件之间至少差不多平行于板形的支座元件并且因此至少差不多平行于在图3中所示出的平面48来伸展,其中在这种情况下尤其涉及第一流动连接部7和第二流动连接部9。所述平面48在此沿着纵轴线50和横轴线52的方向来伸展(在图2中示出)。因此,所述气态介质仅仅在至少差不多平行于板形的支座元件2伸展的平面48中贯穿流过输送装置1。此外,所述气态介质在输送装置1中的转向和/或导流仅仅在再循环鼓风机8和/或阀-喷射泵装置12的区域中并且至少差不多平行于输送装置1的平面48来进行。仅仅在阳极出口3和阳极入口5的区域(在该区域中所述输送装置通过板形的支座元件2与燃料电池29连接)中,流动方向VI平行于平面48来伸展,其中这个区域不处于或者仅仅部分地处于输送装置1的以下区域中,在所述区域中进行所述气态介质在输送装置1中的流入和/或流出。在所述输送装置将气态介质通过阳极入口5回输到燃料电池29中的区域中,所述输送装置1在喷射泵4的区域中具有出口弯管26和连接件30,其中所述连接件30转变为阳极入口5。

[0033] 图4中示出了具有壳体24的再循环鼓风机8的俯视图。在此,所述壳体24具有第二流动连接部9,所述气态介质借助于该第二流动连接部从水分离器10的流出口32流入再循环鼓风机8中。在此,所述气态介质沿着流动方向VI通过第二流动连接部9流入再循环鼓风机8的处于里面的第二流动通道17中。在沿着流动方向VI贯穿流过第二流动通道17之后,所

述气态介质在再循环鼓风机8的壳体34的内部到达具有压缩机轮33的压缩机区域38,其中所述压缩机轮33实施沿着旋转方向35的旋转。在所述压缩机轮的外圆周上布置有叶片37,通过所述压缩机轮33的旋转在再循环鼓风机8的压缩机区域38中沿着旋转方向35进行气态介质的加速和/或压缩。在气态介质通过压缩机轮33进行加速和/或压缩之后,所述气态介质沿着流动方向VI流入到处于里面的第一流动通道15中。在此,处于里面的第一流动通道15在再循环鼓风机8的壳体24的内部构成弯曲部22,其中所述气态介质在第一流动通道15中的转向和/或导流通过弯曲部22来进行。在此,所述气态介质的通过再循环鼓风机8和/或输送装置1的结构引起的转向仅仅至少差不多平行于平面48来进行。由于气态介质的转向引起的压力损失和摩擦损失能够保持得小些。此外,所述弯曲部22的区域布置在壳体24之内,由此所述气态介质的必需的转向和/或导流在再循环鼓风机8和阀-喷射泵装置12、例如管道这些组件之间没有额外的结构空间和/或额外的构件的情况下是必要的。在此,所述弯曲部22的区域在流动技术上能够如此得到优化,使得流动横截面沿着流动方向VI例如以变细部的形式来改变。

[0034] 本发明不限于这里所描述的实施例和其中所强调的方面。更确切地说,在通过权利要求所说明的范围内之能够实现大量处于本领域技术人员的处理范围内的改动方案。

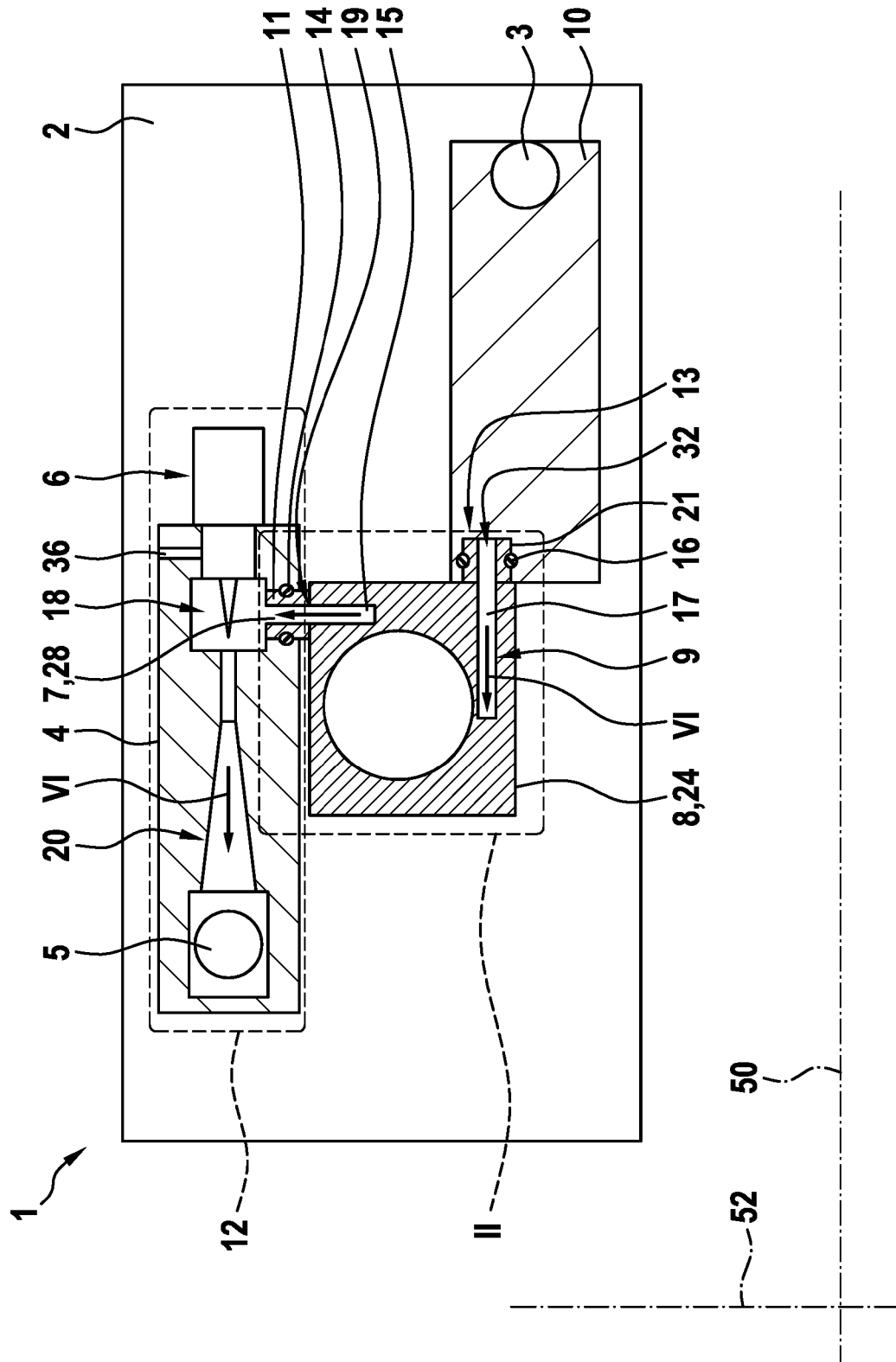


图 1

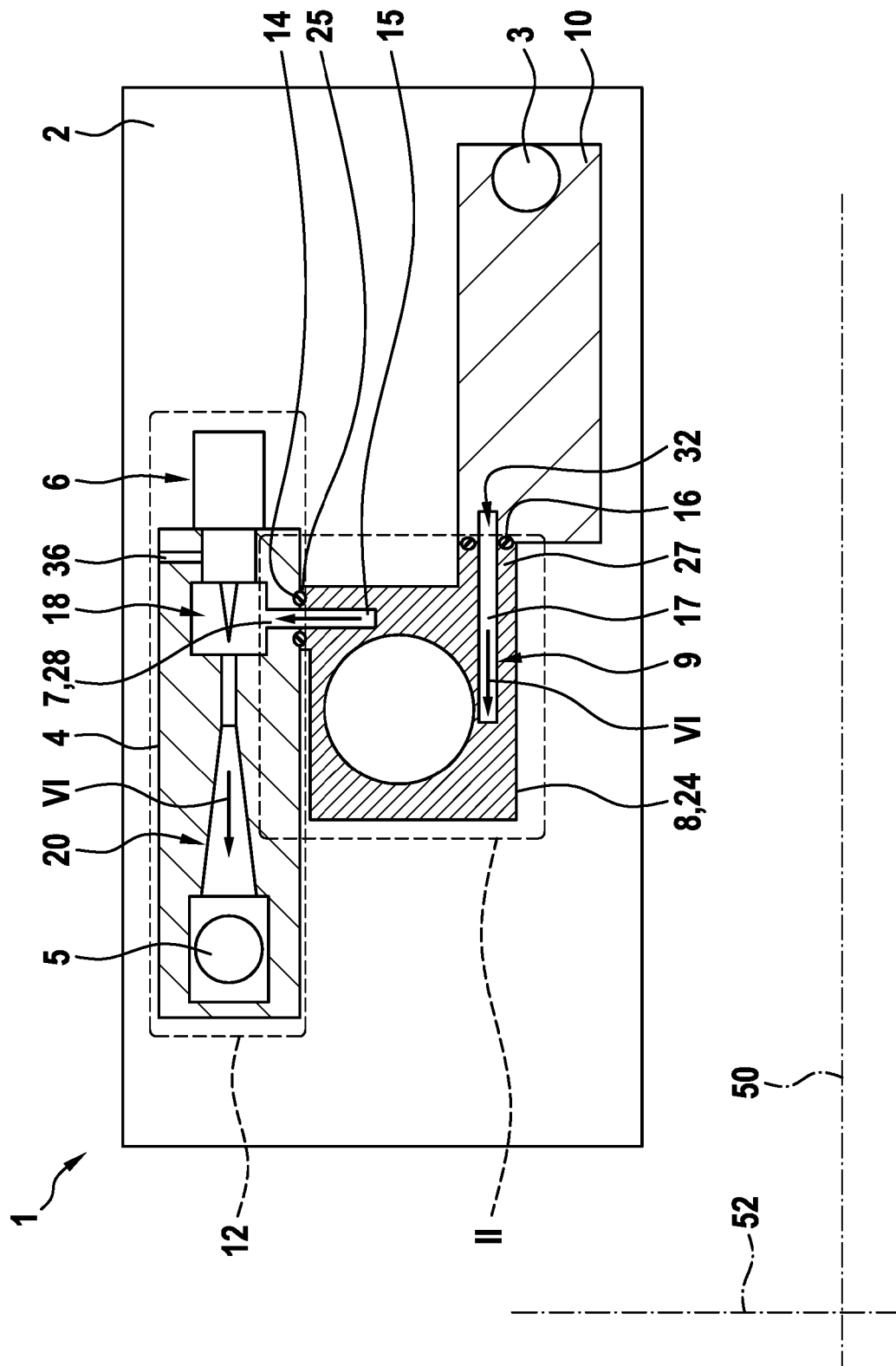


图 2

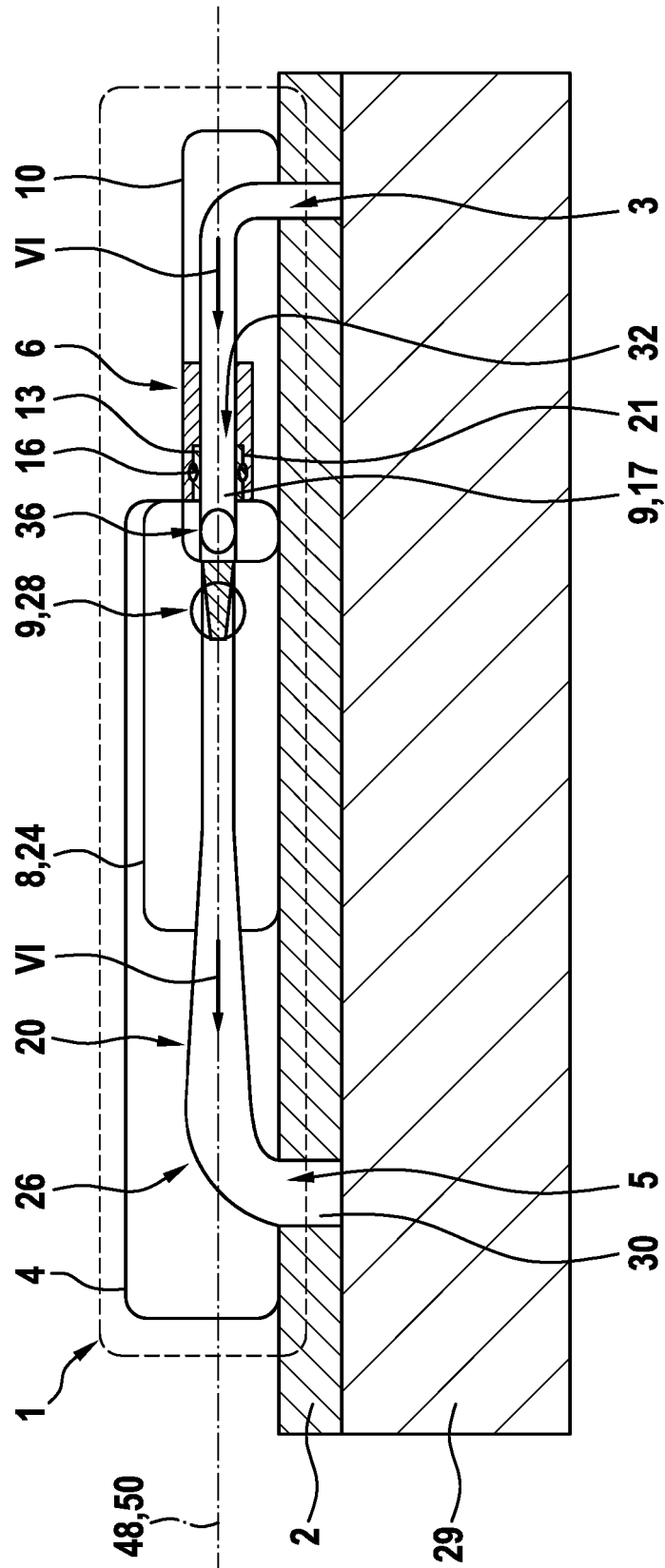


图 3

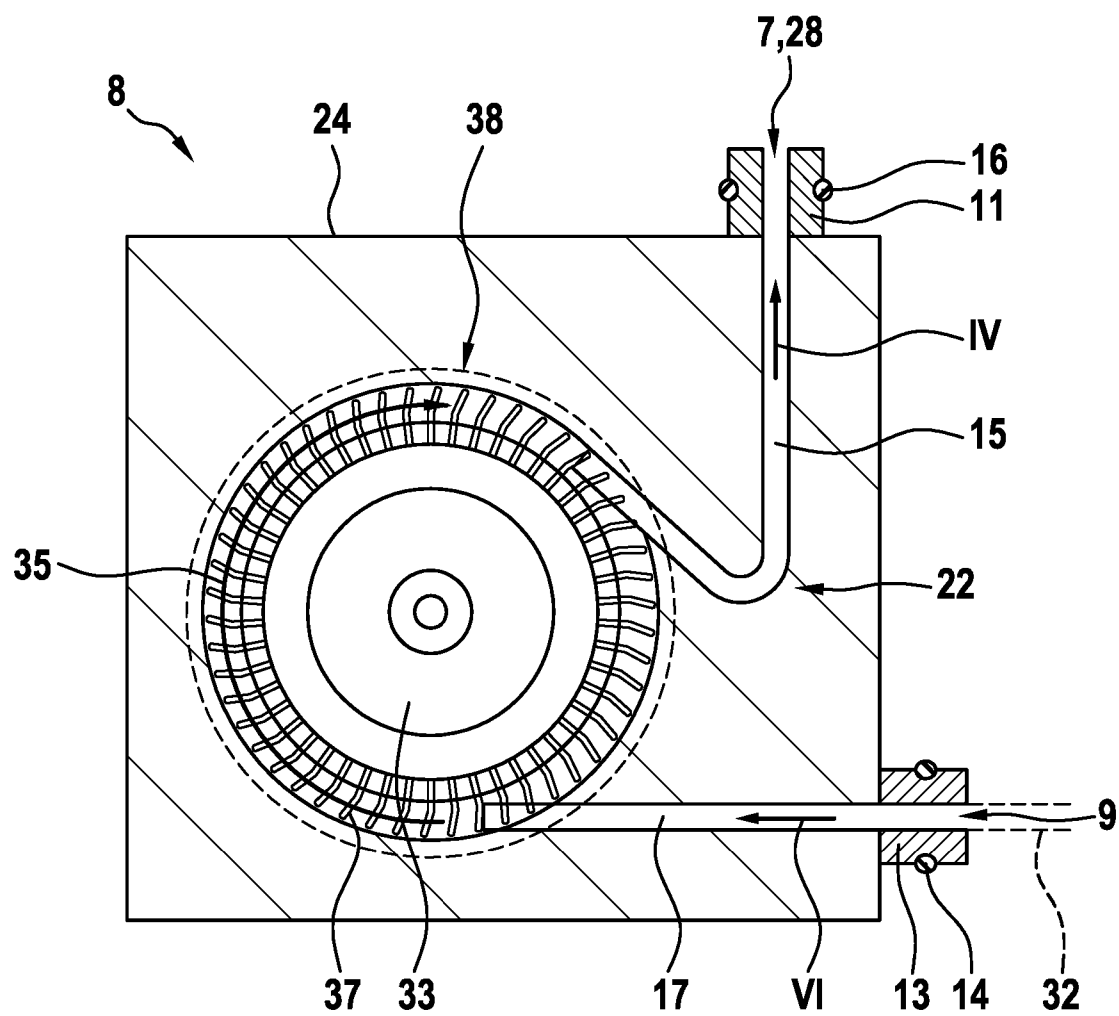


图 4