



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103143073 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201310052420. X

(22) 申请日 2009. 02. 26

(30) 优先权数据

102008011827. 3 2008. 02. 29 DE

(62) 分案原申请数据

200980115294. X 2009. 02. 26

(73) 专利权人 弗雷森纽斯医疗护理德国有限责任公司

地址 德国贝德霍姆堡

(72) 发明人 F·L·赫德曼 S·克劳特

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇 王博

(51) Int. Cl.

A61M 1/28(2006. 01)

G06F 19/00(2011. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0131332 A1, 2005. 06. 16,

US 2003/0023255 A1, 2003. 01. 30,

US 4594856 , 1986. 06. 17,

CN 1460032 A, 2003. 12. 03,

US 2009/0114284 A1, 2009. 05. 07,

US 2005/0131332 A1, 2005. 06. 16,

审查员 郝玉兰

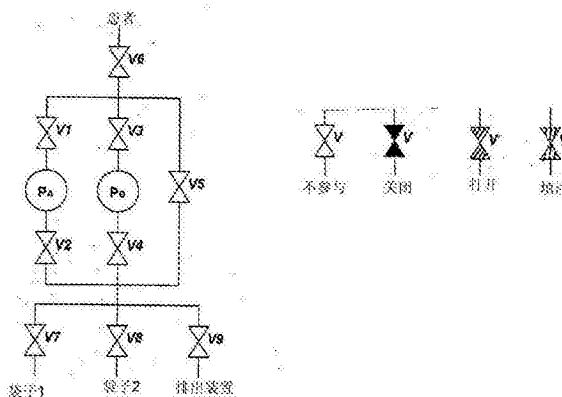
权利要求书1页 说明书11页 附图8页

(54) 发明名称

用于流路控制的阀门的控制方法以及器械, 尤其医疗器械

(57) 摘要

本发明包括控制用于流路控制中的阀门的方法, 特别是在用于医疗器械中的方法, 该方法具有多个处理程序, 用于通过控制一组阀门来产生流路, 每个处理程序要求适合于其执行的一组阀门, 使得其它处理程序不能改变这些阀门的转换状态, 并且每个处理程序自己决定其所要求的阀门的释放。本发明还包括用于监控多个阀门的当时实际和 / 或预定转换状态的方法, 更具体地用于医疗器械的方法, 该方法具有以下步骤: 确定阀门的当时实际和 / 或预定转换状态; 确定由阀门的转换状态产生的连接; 比较产生的连接和预定数量的未允许连接。本发明还包括一种具有相应的阀门或者阀门致动器控制器的器械, 特别是医疗器械。



1. 一种用于监控流路控制中多个阀门的当时实际和/或预定状态的方法,该方法包括以下步骤:

确定阀门的当时实际和/或预定转换状态;确定由阀门的转换状态产生的连接;将产生的连接和预定数量的未允许连接相比较。

2. 根据权利要求1的方法,其中,由转换状态产生的连接的确定总是发生在阀门转换状态改变或者应当改变时。

3. 根据权利要求1或者2所述的方法,其中,所有打开的阀门虚拟从一个或者多个起始点开始被填注,用于确定由转换状态产生的连接。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,选择一个相应的打开并且还未被填注的阀门作为起始点。

5. 根据权利要求1或者2所述的方法,其中,所有确定的连接输入到连接矩阵中。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,将所产生的连接矩阵和输入所有未允许连接的控制矩阵相比较。

7. 根据权利要求1或者2所述的方法,其中,当在阀门当时转换状态上识别出未允许的连接时,系统转换到安全状态,和/或当在阀门预定转换状态上识别出未允许的连接时,不产生该转换状态。

8. 根据权利要求1或者2所述的方法,其中,所述方法用于医疗器械。

9. 一种器械,具有控制用于流路控制的阀门的多个阀门致动器,具有阀门致动器控制器和用于监控多个阀门的当时实际和/或预定状态的监控单元,监控单元确定阀门的当时实际和/或预定转换状态以及由该转换状态产生的连接,并且将所产生的连接和预定数量的未允许的连接相比较。

10. 根据权利要求9所述的器械,其中,由转换状态产生的连接的确定总是发生在阀门转换状态改变或者应当改变时。

11. 根据权利要求9或者10所述的器械,其中,所有打开的阀门虚拟地从一个或者多个起始点开始被填注,用于确定由转换状态产生的连接。

12. 根据权利要求11所述的器械,其中,选择一个相应的打开并且还未填注的阀门作为起始点。

13. 根据权利要求9或者10所述的器械,其中,所有确定的连接输入到连接矩阵中。

14. 根据权利要求13所述的器械,其中,将所产生的连接矩阵和已经输入所有未允许的连接的控制矩阵相比较。

15. 根据权利要求9或者10所述的器械,其中,在阀门的当时实际转换状态上识别出未允许连接时,该器械转换为安全状态,和/或在阀门预定的转换状态上识别出未允许的连接时不产生该转换状态。

16. 根据权利要求9或者10所述的器械,具有用于耦合盒子的耦合表面,该盒子包括阀门和液体传导通路,其中,器械侧上的阀门致动器确定在盒子侧上的阀门的转换状态,来建立盒子中的不同的流路。

17. 根据权利要求9或者10所述的器械,其中,所述器械是医疗器械。

18. 根据权利要求9或者10所述的器械,其中,所述器械的所述阀门致动器用于控制盒式系统中的阀门。

用于流路控制的阀门的控制方法以及器械,尤其医疗器械

[0001] 本申请是申请号为200980115294.X的中国专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及用于流路控制的阀门的控制方法,特别涉及医疗器械中的用于流路控制的阀门的控制方法。本发明还涉及用于监控流路控制中多个阀门的实际和/或预定状态的方法,特别是在医疗器械中的方法;还涉及具有用于执行相应方法的控制部件的一种器械,特别是医疗器械。

[0003] 本发明具体涉及用于操作这样一种器械的方法,该器械中的盒式(cassette)系统用于传送液体,具体为医用液体。本发明特别有益地用在透析领域特别是腹膜透析中的医疗器械中。盒式系统通常用在这样的医疗器械中,用于传送医疗液体或者用于执行治疗。

[0004] 本发明具体涉及腹膜透析机,例如US2007/0112297A1和US2006/0195064A1中公开的腹膜透析机,还涉及用于操作这种腹膜透析机的方法。因而,US2007/0112297A1和US2006/0195064A1的全部内容在此为本发明公开的一个组成部分。

背景技术

[0005] 这样的盒式系统中使用的一次性盒子具有流体路径和阀门点,经由该阀门点可以在盒子中建立相应治疗步骤所需的流路。盒子的流路通常由液体传导通路形成,其在阀门点区域中具有至少一个柔性壁。该柔性壁可被阀门致动器压到液体传导通路中从而阻塞所述通路。可将例如气动致动器用作上述致动器,该致动器在受到压力时扩张,从而作为阀杆。也可用液动或电动阀门致动器。具有阀门点的液体传导通路通常布置在一次性盒子中;阀门致动器布置在医疗器械处。盒子随后插入医疗器械中并且与其耦合,使得医疗器械处的阀门致动器和盒子处的阀门点相结合,并且确定盒子的阀门的转换状态。

[0006] 程序通常保存在用于控制阀门的控制器中并且建立所需流路(例如从泵腔到患者)需要的阀门组由该程序控制。在此流路应该理解为通过阀门连接的两个源和/或汇(sink)之间的连接,例如袋子和泵之间的连接,其通过打开布置在袋子和泵之间的阀门以及关闭通至连接线路的其它部件上的阀门来建立。在公知系统中通常提供多个阀门,例如九个或者十六个,经由这些阀门进行不同的控制可以在患者、盒子的泵腔和具有液体或者用于排出的不同袋子之间建立多个不同的流路。

[0007] 在公知方法中,例如某一泵循环所需的流路通过所使用的方法预先确定。由此,由于该流路固定保存在该应用程序中,所以该器械知道所使用方法的对应流路。如果该方法要求从点A到点D的连接,理论上经过点B和点C均可实现,则该连接预先保存在该应用程序中,例如经由B。从而该应用程序无法自由选择,而是具有在当前情况中分配给其的固定保存的连接。

[0008] 由于仅有被允许的和预固定的连接保存在保护系统中,所以在这方面不需要监控被允许的流路A-B-D。完整的应用所需要的流路从而保存在该方法的编程上。当前如果一个新的方法应该集成在该器械的应用中,必须检测其所需的流路是否保存在保护系统中或者

是否不得不保存为新的,由于可能要转换的各个流路之间的改变也必须进行合理性检测,所以会导致彻底的检测。由于所有的阀出于安全考虑首先需要关闭,所以之前公知的系统的另一个缺陷是两个预设泵循环之间的改变。这会增加阀部件的磨损。从而,该公知系统不灵活并且使得难以实现新的方法。

发明内容

[0009] 本发明的目的是提供用于控制或监控用于流路控制的阀门的方法,新方法的执行可以更加灵活,不过仍然考虑到了必要的安全状况。本发明的目的还在于提供一种具有相应的阀门控制器或者阀门致动器控制器的器械,特别是医疗器械。

[0010] 该目的通过根据权利要求1和24的方法和根据权利要求12和31的器械来实现,从属权利要求提供根据本发明的方法的优选实施例。

[0011] 本发明包括用于流路控制的阀门的控制方法,特别是用于医疗器械中的方法,该方法具有多个处理程序,这些处理程序用于通过控制一组阀门来产生流路,每个处理程序要求一组阀门适合用于其执行,使得其它处理程序不能改变这些阀门的转换状态,并且每个处理程序自身确定其所要求的阀门的释放。另一方面,通过该方法能够以灵活的方式将阀门或者阀门组分配给各个处理程序。

[0012] 在此上下文中,处理程序表示在提供某一流路的器械的阀门控制中的方法要素。为此,一个处理程序需要一组阀门,其设定这些阀门的转换状态从而建立流路。该阀门组通常仅表示全部阀门的一部分,使得该处理程序的执行通常并不需要所有的阀门。由此,对于同一流路,存在实现该流路的多种可能性,该流路例如从泵腔到袋子,即该过程可以通过不同的阀门组来实现。

[0013] 根据本发明的方法,各个处理程序现在也可以灵活的要求不同的阀门组,而不会削弱系统的安全性。当一个处理程序要求建立流路所需的阀门组时,其它处理程序不能改变这些阀门的转换状态,使得只有提供流路的处理程序可以确定其是否取消。

[0014] 在此,根据内部和/或外部处理程序标准,每个处理程序决定释放其所要求的阀门。内部处理程序标准可以是例如泵的位置、已经执行的步骤或者处理程序的完成。外部环境可以例如是更高的优先级的另一处理程序。然而,只有要求该阀门的处理程序才可以再次将该阀门释放,这在本方法中是决定性的,从而确保多个处理程序的协调的和可靠的相互作用。

[0015] 由此,每个处理程序在其结束之后有益地将所要求的该组阀门释放。从而这些阀门可以轮到其它处理程序所要求并且在执行该其他处理程序时使用。

[0016] 有益地,由此一个处理程序可以根据阀门的可用性来要求不同的阀门组。这就允许进行灵活的阀门管理,以使得可以完美地利用可用资源。由此,在第一方法变型中,如果无其它处理程序要求用某个阀门的话,该阀门被认为用于一个处理程序。然而,即使在两个处理程序实际上要求一个阀门的相同的转换状态并且从而基本兼容的情况下,一个阀门也总是只能被一个处理程序所要求。

[0017] 在第二个方法变型中,当一个阀门没有被任一其它处理程序所要求,或者其明确由第一处理程序所要求但具有第二处理程序所要求的转换状态时,则认为该阀门可用于第二处理程序。由此,已经由第一处理程序所要求的这样的阀门的转换状态不能再由第二处

理程序改变。然而,如果这不是第二处理程序建立流路所必须的,则第二处理程序可以使用该阀门。基于这种目的,第二处理程序还有益地要求该阀门,使得其转换状态也不再可以由第一处理程序来改变。因此两个过程都可以使用同一阀门,一个处理程序的流路被另一处理程序的无意取消可以通过对阀门的要求被阻止。

[0018] 由此,各个处理程序有益地表示在器械的阀门控制中的方法要素,该器械建立特定流路并且将其一直保持到结束。从而流路的改变总是通过执行新的处理程序来实现。

[0019] 由此,根据本发明,每个处理程序在其执行之前有益地查询适合其执行的一组阀门的可用性。因此期望建立特定流路的处理程序最先开始查询为此目的合适的阀门组是否已经可用。

[0020] 由此,在一组适合的阀门可用时,有益地执行一个处理程序,该处理过程为其要求该组阀门。如果由此这样的一组阀门可用,该处理程序可以相对于可能并行运行的其它处理程序来独立执行。为此,足以从适合建立期望流路的多个可能的阀门组合中得到可用的阀门组合。然而,如果不能使用可用的阀门来建立期望的流路,则该处理程序起初就不能开始。

[0021] 有益地,由第二处理程序查询不可用阀门导致了请求(要求该阀门的)第一处理程序释放该阀门,仅第一处理程序对于该请求做出决定。如果没有适合的阀门组可用于执行第二处理程序,则会出现这种情况。第二处理程序随后请求第一处理程序释放其需要的阀门。第一处理程序使用可以考虑的内部和外部处理程序标准来对于该请求做出独立的决策。仅当第一处理程序已经释放所需要的阀门或者所需要的阀门组时,第二处理程序才可以改变该阀门的转换状态并且建立期望的流路。

[0022] 由此,查询过程有益地为自己要求所有被查询和可用的阀门。从而在多个处理程序中确保一个处理程序开始可以为自己要求所有可用的阀门,并且必须等待只能被其它处理程序释放的阀门,使得其可以改变阀门的转换状态。

[0023] 有益地,查询过程还被赋予要求查询过程中所有被查询的但不可用的阀门的权利,使得当这些阀门被释放后查询过程可以要求这些阀门。即使存在多个处理程序,从一个处理程序到下一个处理程序也能够因此可靠转变。更具体地,由此可以向不同处理程序赋予不同的优先级。

[0024] 有益地,根据本发明的方法包括中央阀门分配过程,在该过程中所有的其它处理程序要求、释放和/或请求所需的阀门。该中央阀门分配过程因此取代各个阀门和阀门组的分布管理,然而各个阀门的释放仅可以通过当时利用它们的处理程序来进行。

[0025] 根据本发明的方法有益地包括以下步骤:要求用于执行第一处理程序的第一阀门组,其中通过控制相关的第一阀门组来建立第一流路;查询用于执行第二处理程序的第二阀门组的可用性,其中第二流路应通过控制相关的第二阀门组来建立;并且当所有需要的阀门可用时执行第二处理程序,查询第二处理程序不可用的阀门会导致请求第一处理程序释放这些阀门,仅第一处理程序可以对该请求做出决策。

[0026] 本发明从而允许灵活的流路设计。由此,流路可以理解为通过阀门连接的两个源和/或汇之间的连接,例如袋和泵之间的连接。如果这样的流路由第一处理程序可用,用于该目的而被控制的阀门则由第一处理程序要求,并且它们的转换状态不再能被其它处理程序来改变以建立其它流路。如果当前第二处理程序请求一个特定流路,例如在该处理程序

的第二泵周期,随后查询该流路所需要的所有阀门。可以要求可用的阀门。已经分配给第一处理程序(例如第一泵周期)、且转换状态必须被改变的阀门在第一处理程序中被请求。只有第一处理程序有能力确定何时和是否释放该阀门给第二处理程序。一旦对应的阀门已经被第一处理程序释放,请求中的第二处理程序就可以使用该阀门并且形成自己的流路。

[0027] 为了阻止在从第一处理程序到第二处理程序的改变时的不期望的自由流动,已经在对应处理程序的正确状态中的所需阀门保持其状态。将以下步骤应用到状态需要改变的阀门:第一步,将需要关闭的阀门关闭;第二步,打开在第二处理程序中需要处于打开状态的阀门。

[0028] 通过根据本发明的控制阀门的方法,可以使得多个处理程序可以以灵活的方式访问各个阀门,并且通过根据本发明的释放规则确保可靠的操作。根据本发明的处理程序的灵活、开放的结构可以特别简单地实现新的处理程序。更具体地,不再需要修改整个系统结构。而是,可以将新的处理程序毫不费力地增加到现有的处理程序。

[0029] 因此,通过以这种新处理程序实现的灵活实际来形成流路的方式,还使得阀门转换过程大大减少,因此具有较低的阀门部件的耗损,该新处理程序可以运行在医疗器械上,例如一个循环控制装置。这样的循环控制装置表示用于透析的医疗器械,特别是腹膜透析,其允许自动交换透析液。尤其可能在泵循环之间改变时省去在开始时关闭所有的阀门,而出于安全考虑,在现有技术中在开始时关闭所有的阀门是必需的。

[0030] 本发明由此还包括一种器械,更具体是医疗器械尤其在盒式系统中,具有控制用于流路控制的阀门的多个阀门致动器,具有阀门致动器控制器,用于通过控制阀门致动器组来执行多个处理程序,从而建立流路,配置阀门致动器控制器使得每个处理程序要求一组适合用于其执行的阀门致动器,从而使得其它处理程序不能改变这些阀门致动器的转换状态,并且每个处理程序决定其所要求的阀门致动器的释放。尤其布置在盒式系统中的阀门(其中盒式系统插入到器械中)经由阀门致动器来控制,以在盒子中建立可用的对应的流路。利用这种器械所带来的同样益处已经参照上述方法进行描述。更具体地,尤其可能将不同组的阀门致动器灵活地关联到各个处理程序,而不会降低系统的安全性。具体地,对根据本发明的阀门致动器控制器进行编程,使得根据本发明的处理程序可以根据本发明来执行,根据本发明的方法有益地自动运行在根据本发明的器械上。

[0031] 在此过程中,根据本发明,每个处理程序有益地根据内部或者外部处理程序标准决定其要求的阀门致动器的释放。如已经结合方法所描述的,所以可以确保器械的安全操作。

[0032] 由此,每个处理程序有益地在其结束之后释放所要求的阀门致动器组。后者从而可以再次由其它处理程序对其转换状态进行改变。

[0033] 由此,根据阀门致动器的可用性,处理程序可以有益地要求不同组的阀门致动器。从而可以将不同组的阀门致动器灵活地关联到一个处理程序,使得不同组的阀门致动器可以通过同样的处理程序来控制,以建立流路。

[0034] 每个处理程序在其执行之前有益地查询适合用于该执行的一组阀门致动器的可用性。由此,当适合的阀门致动器组可用时,借助该处理程序要求该组阀门致动器用于自身,该处理程序被执行。由此确保其它处理程序不再改变该组阀门致动器的转换状态,使得仅该处理程序自己可以决定其提供的流路保持还是取消。

[0035] 有益地,第二处理程序对不可用的阀门致动器的查询导致请求要求该阀门致动器的第一处理程序的释放该阀门致动器请求,仅该第一处理程序可决定该请求。更具体地,当没有阀门致动器组可用于第二处理程序来建立期望的流路时,查询会产生释放阀门致动器的请求。在此情况中,第一处理程序提供的流路首先需要被取消,以能够形成将要被第二处理程序提供的流路。

[0036] 由此,有益地,查询过程要求用于其自己的所有被查询的和可用的阀门致动器。该可用的阀门致动器是没有被另一个处理程序要求的所有阀门致动器,以及有益地,被其它处理程序所要求但已经处于期望的转换状态的所有阀门致动器,从而可以通过查询过程来要求,使得这些阀门致动器的转换过程不再由其它处理程序改变。

[0037] 更有益地,该查询过程在对所有被查询的但尚不可用的阀门致动器的查询时获得了一个要求的权利,使得其可以在这些阀门致动器释放时要求这些阀门致动器。如果因此必须改变已经被另一个处理程序要求的阀门致动器的转换状态,查询过程不要求该阀门,而仅一个要求的权利,在该阀门致动器已经被第一处理程序释放时操作该阀门致动器。从而可以将多个不同处理程序同步。

[0038] 阀门致动器控制器有益地包括中央阀门关联过程,其中所有其它处理程序可以要求、释放和/或查询所需要的阀门致动器。

[0039] 有益地,对根据本发明的阀门致动器编程,使得可以执行以下步骤:要求用于执行第一处理程序的第一组阀门,其中通过控制相关的第一组阀门来建立第一流路;查询用于执行第二处理程序的第二组阀门致动器的可用性,其中第二流路将要通过控制相关的第二组阀门来建立;并且当所有需要的阀门致动器可用时执行第二处理程序,其中查询对于第二处理程序不可用的阀门致动器会导致请求第一处理程序释放这些阀门致动器,仅第一处理程序可以对该请求做出决定。

[0040] 根据本发明的器械有益地具有用于盒子耦合的耦合表面,该盒子包括具有阀门和传导液的通道,并且器械侧上的用于在盒子中建立不同的流路的阀门致动器确定盒子侧上的阀门的转换状态。由此,阀门致动器有益地布置在器械的耦合表面上。盒子通常表示插入在器械中的一次性部件。

[0041] 根据本发明,得到这样一种方法和相应的器械,其可以更大的灵活性来实现流路形成。

[0042] 根据本发明还使安全系统适应灵活的流路布置,更具体地为了不再损失在流路设计中获取的灵活性。

[0043] 本发明从而还包括用于监控流路控制中多个阀门的实际和/或预定状态的方法,该方法具体地用于医疗器械,具有以下步骤:确定阀门的实际和/或预定状态;确定由阀门的转换状态产生的连接;并且比较产生的连接和预定数量的未允许连接。

[0044] 所有允许的流路将在一个方法的改变或者新的引入中被修改,从而所有允许的流路不再被保存,而是对于阀门、泵和连接的总的布置,一次性确定并保存所有禁止的路径,这针对系统所有的阀门、汇和/或源。因此仅由阀门的转换状态产生的连接需要被确定并且和上述数量的未允许连接相比较,用来监控系统阀门的当前实际和/或预定状态。

[0045] 作为未允许的连接仅需要考虑系统的入口或者出口之间的连接,例如引向患者的端部和引向排出袋的端部之间的连接。由于该方法通过阀门的转换状态(以及与其连接的

内部连接)来确定哪个连接出现在系统的入口和出口之间,对应于这样连接的其中一个连接的阀门的内部转换状态相反不再必须分为允许或者不允许的。随后仅系统的入口和出口之间的那些连接需要和未允许的连接相比较。

[0046] 由转换状态产生的连接的确定总是有益地在阀门转换状态改变或者应该改变时发生。从而监控该阀门状态。如果阀门状态改变或者如果一个处理程序期望改变阀门状态,确定由该阀门的被改变的转换状态产生的连接或者流路,并且检查这些连接或者流路是否是未允许的连接或者流路。

[0047] 由此,所有打开的阀门有益地虚拟地被填注(flood),该填注从一个或者多个起始点开始,用于确定由转换状态产生的连接。由此,从一个起始点开始检查系统从此起始点开始的打开的阀门上的连接结果。由此,由阀门和在阀门之间传导液体的通道产生的连接被保存,例如在医疗器械中以网络的形式被保存。

[0048] 打开并且还未填注的阀门有益地分别被选作起始点。从该打开并且还未填注的阀门开始,连接到该阀门的所有打开的阀门随后虚拟地被填注,由此所有相邻打开的阀门被填注,直到不存在其它相邻的打开并且还未填注的阀门。在此过程的最后,随后产生通过相应填注的连接所建立的多个源和/或汇之间的连接。如果该系统还具有打开并且未填注的阀门,则该过程继续进行,以这些阀门的其中一个作为起始点来确定由系统建立的所有的连接。

[0049] 有益地,由此,根据本发明,所有确定的连接输入连接矩阵。特别是,无论通过阀门的实际转换状态而产生的两个阀门之间是否存在连接,对于全系统的所有这些阀门的组合都被输入到这样的矩阵中。由此,之后进行一个重复的程序,使得从一个或者多个起始点开始所有打开的阀门顺序被虚拟填注,并且由此产生的连接输入到连接矩阵中。

[0050] 以此方式,仅需将所产生的连接矩阵和已经输入所有未允许连接的控制矩阵相比较。如果所产生的连接矩阵不具有对应于未允许连接的项,则允许由阀门的当时实际和/或预定状态所提供的连接。

[0051] 相反,如果阀门转换状态的未允许连接被识别出来,则开始安全措施。如果该方法识别出当前转换状态的未允许的连接,则系统有益地转换到安全状态。当识别到由阀门的预定转换状态导致的未允许连接时,不会产生该转换状态。

[0052] 根据本发明,从而产生非常安全的方法来监控阀门,通过该方法可以确保不建立未允许的流路。由于未允许的流路仅需要一次预设,则安全系统不必适应新的执行过程,并且因此根据本发明的系统具有高的灵活性。

[0053] 本发明由此还包括一种器械,具体是医疗器械,尤其在盒式系统中,具有控制用于流路控制的阀门的多个阀门致动器,具有阀门致动器控制器和用于监控多个阀门的当时实际和/或预定状态的监控单元,监控单元确定阀门的当时实际和/或预定转换状态以及由转换状态产生的连接,并且将所产生的连接和预定数量的未允许的连接相比较。根据本发明的器械更具体地装配有控制器,编程该控制器使得根据本发明的用于监控阀门位置的方法在其上执行,特别是自动执行。由此,有益地,通过器械的相关阀门致动器的转换状态来确定阀门的转换状态,使得器械侧上的阀门致动器的转换状态的监控可以被用来监控阀门的转换状态。相反,阀门自身通常是盒子的部件,盒子作为一次性部件插入到器械中。

[0054] 可靠监控阀门致动器或者阀门的转换状态的灵活性并且允许当时实际和/或预定

状态流路从而产生根据本发明的器械。

[0055] 由转换状态产生的连接的确定总是有益地在阀门状态转换改变或者应该改变时发生。从而,根据本发明的器械当要控制或者应该控制阀门致动器时总是检查连接的允许性。

[0056] 由此,所有打开的阀门有益地被虚拟地填注,从一个或者多个起始点开始填注,用于确定由转换状态产生的连接。根据本发明的器械有益地包括存储器,该存储器中保存阀门和流路的表示。该器械还有益地包括计算单元,该计算单元基于这些数据执行虚拟的填注。

[0057] 打开并且还未填注的阀门有益地被分别选作起始点。由此,更有益地,所有确定的连接被输入到连接矩阵中。所以,根据本发明的器械有益地具有存储器,在该存储器中保存所确定的连接。

[0058] 由此,所产生的连接矩阵还有益地和控制矩阵相比较,在该控制矩阵中已经输入所有未允许的连接。根据本发明的器械有益地包括存储器,该存储器中保存控制矩阵。监控单元随后有益地将所得连接矩阵和所保存的控制矩阵相比较。

[0059] 由此,该器械在阀门当时实际转换状态下识别出未允许连接时有益地转换为安全状态,和/或在预定转换状态下识别出未允许的连接时,不开始该转换状态。从而确保器械的安全性。

[0060] 根据本发明的器械有益地具有用于盒子耦合的耦合表面,该盒子包括具有阀门和传导液的通道,并且器械侧上用于在盒子中建立不同的流路的阀门致动器来确定盒子侧上的阀门的转换状态。

[0061] 由此,根据本发明用于控制阀门的方法和根据本发明用于监控阀门状态的方法很大的优点是互相独立。然而,对于本领域内的普通技术人员很明显的是将极其灵活的控制方法和同样灵活的监控方法进行组合可以产生特定的益处,特别是在实现新处理程序时。

[0062] 本发明还包括一种器械,具体是医疗器械,尤其在盒式系统中,具有控制用于流路控制的阀门的多个阀门致动器,该器械具有用于执行上述其中一个方法的控制器。具体地,对根据本发明的控制器编程,使得可以执行根据本发明的一个或者多个方法。显然可以得到与上述方法相同的优点。

[0063] 本发明还有益地包括一种计算机程序产品,尤其是包括具有执行上述方法的命令的计算机程序的存储介质,将该计算机程序传输到器械,尤其是医疗器械。对于先前已经使用的根据现有技术的方法的现有器械,特别是现有的医疗器械,可以进行这样的更新来执行根据本发明的方法。

附图说明

[0064] 现在,结合多个实施例和附图来详细说明本发明,其中:

[0065] 图1:使用根据本发明方法的实施例对其进行控制和/或监控的阀门布置以及以下附图中使用的图标示例;

[0066] 图2a:在根据本发明的用于控制阀门的方法的实施例中所使用的第一处理程序;

[0067] 图2b:在根据本发明的用于控制阀门的方法的实施例中所使用的第二处理程序;

[0068] 图3:根据本发明的用于控制阀门的方法的实施例的示意图;

- [0069] 图4:通过根据本发明的用于监控的方法实施例所监控的多个阀门的第一状态;
- [0070] 图5:通过根据本发明的用于监控的方法实施例所监控的多个阀门的第二状态;
- [0071] 图6a-6d:根据本发明的用于监控状态的方法的实施例的各个步骤;
- [0072] 图7:在根据本发明的用于监控的方法的实施例中所使用的连接矩阵,其对应于图4中所示多个阀门的状态;
- [0073] 图8:在根据本发明的用于监控图5中所示多个阀门的状态的方法的实施例中所准备的连接矩阵的起始点;
- [0074] 图9a-9d:根据本发明的用于监控图6a-6d中所示步骤所对应的状态的方法的实施例准备连接矩阵的各个步骤;

具体实施方式

[0075] 在图1中,示出一种阀门布置,根据本发明所使用的方法对其进行控制和/或者监控。根据本发明,所示流路和阀门集成在插入治疗器械中的一次性盒子中,并且耦合到耦合表面。治疗器械的耦合表面具有阀门致动器,阀门致动器和处于盒子处的阀门点协作并且形成阀门。

[0076] 通过液体传导区域形成盒子中的流路,该液体传导区域至少在阀门点的区域中具有柔性壁。柔性区域可以被阀门致动器压到传导液体的区域,从而关闭所述区域。该盒子特别包括具有液体传导通路的坚硬部件,液体传导通路被柔性箔覆盖。一次性盒子除了流路和阀门外还具有泵腔Pa和Pb,其如同液体传导区域一样覆盖有柔性膜,该膜可以通过治疗器械被压进或者压出盒子,使得产生泵的功用。

[0077] 在图1所示阀门系统中,提供多个入口和出口,其可以经由阀门互相连接和/或连接到泵腔。更具体地,提供用于液体袋子和患者的连接。用于外部线路的每个连接具有其自己的阀门。此外,在两个泵腔Pa和Pb的入口和出口处分别提供相应的阀门。

[0078] 泵腔从而经由V1、V3和V6与患者连接件相连。泵腔还经由V2、V4和V7~V9与液体袋子相连。患者连接件同样经由阀门V5和液体袋子直接相连。由此,图1所示的布置中,提供两个连接件用于治疗液体的液体袋子,提供一个连接件用于排出袋子。

[0079] 在引向液体袋子的共用线路和引向患者的线路之间互相并行布置两个泵腔。还提供具有阀门V5并且平行于泵腔的线路,经由该泵腔可以在患者和液体袋子之间建立直接连接。

[0080] 参考图1到9详细描述根据本发明用于控制阀门V1到V9以及用于监控这些阀门的方法的实施例。由此,图1中的标号可以用于表示阀门的不同转换状态。填充为白色的阀门代表不参与的阀门,其关于对应方法的转换状态没有被限定。填充为黑色的阀门代表关闭阀门,填充斜阴影线的阀门代表打开的阀门。用垂直阴影线填充的阀门则代表打开的阀门,该打开的阀门为了该方法被虚拟填注。

[0081] 由此,图1中示出控制用于医疗器械的流路控制的阀门的方法的起始位置。所有的阀门在一开始并不参与,即它们可以机械地打开或者关闭。由于对于控制流路需要特定的起始状态,则在该实施例中在一开始关闭阀门。

[0082] 根据本发明的方法的实施例包括用于通过控制阀门组来建立流路的多个处理程序,每个处理程序在其执行时要求各自需要的阀门组,使得其它处理程序不能控制这些阀

门。在图2a中,示出第一处理程序B,其建立从患者到泵腔P_B的流路。由此,关闭阀门V1、V4和V5并且打开阀门V3和V6。所有其他阀门保持不参与。因此图2a中所示处理程序要求阀门V1、V3和V4~V6,使得其它程序不能改变这些阀门的转换状态。

[0083] 在图2b中,示出第二处理程序A,其将要建立从患者到泵腔P_A的流路。由此,阀门V2、V3和V5关闭,并且阀门V1和V6打开,而其他阀门保持不参与。因此,第二处理程序A需要阀门V1~V3以及V5~V6。然而,除了阀门V2,所有这些阀门仍然被第一处理程序B预定,使得处理程序A不能控制它们。更具体地,第一处理程序预定的阀门V3处于打开位置,而其在第二处理程序中需要关闭。由于阀门3被第一处理程序要求并且其转换位置需要改变,由第二处理程序产生的关于建立期望流路所需要的阀门是否可用的查询就获得了这样一个结果,即所需要的阀门部分被另一处理程序预定。

[0084] 因此,第二处理程序在一开始仅预定已经可用的建立流路所需阀门,即仍未被要求的阀门V2和已经被第一处理程序要求并且由第二处理程序需要的已经处于转换状态的阀门V1、V5和V6,然后请求第一处理程序使得其释放仍旧需要的阀门。随后,第一处理程序决定是否以及何时释放所需要的阀门,即必须转换的阀门V3。第二处理程序必须等待足够长时间。第一处理程序对于释放所请求的阀门的决定受到其自身处理程序标准的影响,诸如泵的位置,或者受到外部环境的影响,诸如其它程序的更高优先级。然而,起决定性作用的是仅第一处理程序可以释放其所使用的阀门。从而确保处理程序如同被协调配合一样可靠。因此,根据本发明,仅在当时要求特定阀门的处理程序可以再次将其释放。

[0085] 根据本发明方法的用于控制阀门的运行过程将详细地参考图3的流程图来再次说明。处理程序1已经建立某一流路并且要求一组适合于此的阀门。第二处理程序2现在首先查询第二组阀门的可用性,通过对第二组阀门的控制来建立第二流路。该可用阀门的查询同时向中央阀门控制器表达请求,来将这些阀门和第二处理程序相关联。然而由此,第二处理程序仅可以要求通过其查询可用的那些阀门。第二处理程序仅可以从阀门控制器获取对被查询过的不可用的阀门的要求权,使得这些阀门被释放时可以要求这些阀门。从而当第二处理程序需要但还没有被释放的这些阀门被释放时,可以阻止第三处理程序要求这些阀门。

[0086] 第二处理程序现在经由阀门控制器通知第一处理程序关于查询到但不可用的阀门,并且从而请求第一处理程序松开所需要的阀门。处理程序1例如在状态询问(查询)的协助下检测这些阀门被需要以及检测到通过处理程序1形成的流路应该被取消。第一处理程序可以自由确定如何处理。更具体地,仅第一处理程序对是否释放第二处理程序要求且被第一处理程序所控制的阀门的请求作出决定,如果第一处理程序释放该阀门,则其报告给中央阀门控制器。第二过程所需要的所有阀门从而可用,使得其可以被执行。第二处理程序现在要求对应的阀门组来提供期望的流路。因此,现在仅第二处理程序可以对另一个处理程序的进一步询问作出决定,以决定被该第二处理程序控制的阀门是否会被再次释放。

[0087] 根据本发明的控制用于流路控制的阀门的方法可以实现对阀门的极其灵活的控制,可以将系统的所有阀门下使用到最优。由此,由于通过打开和关闭阀门的布置来描述流路,所以该阀门表示要形成的流路的资源。从而,仅当所有资源都可用时,即当对于相应处理程序参与流路的所有阀门都可用时,才能执行流路。

[0088] 根据本发明的阀门控制允许可用资源的有效调度,其在于提供各自的功能给各自

的处理程序。用于提供流路的处理程序可以请求资源,即为自己要求可用的阀门,由此使这些阀门对于其它处理程序不再可用,或者再次释放所要求的阀门,从而使它们对于其它处理程序再次可用。此外,各个处理程序可以查询另一个流路的取消(通知),从而为自己要求所需要的阀门。各个处理程序可以同等地查询其所建立的流路是否应该被取消(流路状态),例如因为其它处理程序具有更高的优先级。对于流路的取消或者已参与阀门的释放的决定总是由正在使用该将被释放的资源的处理程序来做出。

[0089] 由此出现一种易于实现的可能性,以将多个处理程序互相同步,例如来控制多个泵,而不会影响整个系统的安全性。

[0090] 对于所描述的灵活的流路的调度,根据本发明的治疗器械的安全系统的逻辑还被反过来。由此,由于所有的被允许的流路在处理程序改变或者引入新处理程序时被修改,所有允许的流路不再保存,而是对于阀门、泵和连接的整个布置,一次性确定和保存所有被禁止的流路。

[0091] 为此,本发明具有用于监控流路控制中的阀门状态的方法。对于该目的,监控所有的阀门状态。如果阀门状态改变或者如果一个处理程序计划改变阀门状态,则根据阀门的实际或者预定转换状态确定所有的连接。然后将所建立的连接和预定数量的不允许连接相比较,以识别不允许的连接以及不允许的转换状态。

[0092] 为了根据阀门的转换状态确定连接,所有打开的阀门虚拟地从一个或者多个位置开始被填注,并且填注的结果被输入到连接矩阵中。现在直接从以此方式产生的连接矩阵检查与保护性系统一起保存的被禁止的路径是否被使用或者是否应当被使用。

[0093] 由此,图4中示出阀门的第一转换状态,其中阀门V3、V6和V9打开并且剩余的阀门关闭。患者从而连接到泵腔P_B。该状态对应于图7中的连接矩阵,其中在阀门V3和阀门V6之间仅出现一个连接。同样,打开的阀门V9并不连接到任一已经打开的阀门,使得该打开的阀门不再被认为处于该连接矩阵中。

[0094] 如果将图4中所示的转换状态改变为图5中所示的转换状态,其中图5所示状态中阀门V4是打开的,则根据本发明用于监控阀门的预定状态的方法检查是否产生不允许的连接。

[0095] 由此,首先假设连接矩阵是空的,如图8中所示。通过虚拟填注所有打开的阀门,从图5中所示的阀门状态产生的所有连接被逐个输入。通过在与阀门V_x和V_y的组合相关的矩阵的区域中进行输入,两个阀门V_x和V_y之间的连接在连接矩阵中被做上标记。为了清楚起见,仅在图7到9中所示的连接矩阵中的左下半部分矩阵中示出连接。右上半部分中的区域是同样的。

[0096] 参考图6a-6d以及相关的产生的连接矩阵9a-9d来描述通过虚拟填注从阀门的转换状态产生的连接的确定方法。

[0097] 由此,首先在如图5中所示的阀门状态中,选择仍没有被填注且打开的阀门,并且将这些阀门虚拟填注。在所示例子中,如图6a所示,首先填注阀门V3。在图9a中通过在与阀门V3相关的连接矩阵中的区域中画圈,示出对应的选择。如图6b和6c所示,从阀门3开始,所有被打开的且临近被选为起始点的阀门被填注。图6b中阀门V4被被填注,图6c中阀门V6被填注。

[0098] 在连接矩阵中保存源自该填注的连接。如图9b所示,通过填注阀门V4而在V3和V4

之间建立起来的连接首先通过在相应区域做标记而被保存在连接矩阵中。通过填注同样邻接于阀门V3的阀门V6,而在阀门V3和V6之间首先产生连接,如图6c所示,该连接首先输入如图9c所示的连接矩阵中。系统还检查该新的连接是否还在阀门之间产生其它连接。在实施例中,一方面,通过阀门V3与阀门V6的连接,另一方面,通过阀门V3与阀门V4的连接,由此在阀门V6和阀门V4之间产生连接,所述连接在第二步骤中被输入到连接矩阵中,如图9c中第二个中所示。

[0099] 本方法继续填注与已经填注的阀门相邻的其他打开的阀门。因为不存在和阀门V6相邻的其他打开的未填注的阀门,因此该方法在此停止。与此不同的是,图6c中已经打开且仍未被填注的阀门V9和已被填注的阀门V4相邻,阀门V9同样的在下一个步骤中被填注,如图6d所示。阀门V4和阀门V9之间的连接由此首先形成,从而在第一步骤中首先输入到连接矩阵中。这在图9d中所示的第一连接矩阵中示出。然而,由于在阀门V3和V4之间已经存在连接,因此现在还产生阀门V9和V3之间的新的连接,该连接在第二步骤中被输入到连接矩阵中。此外,由于在阀门V6和阀门V3或者V4之间已经存在连接,则在阀门V9和阀门V6之间产生新的连接,该连接在最后的步骤中同样被输入到连接矩阵中。

[0100] 在连接到选作起始点的阀门的所有打开的阀门已经填注并且将由此产生的所有的连接已经输入到连接矩阵中之后,系统检查是否还存在未填注的打开的阀门。如果系统发现这样的阀门,则将其选作起始点,用于另一个虚拟的填注,其根据同样的模式来运行。系统重复这个过程,直到所有打开的阀门已经填注。

[0101] 通过阀门的检查的状态而产生的所有连接已经被输入到由该虚拟填注得到的连接矩阵中。

[0102] 现在将该连接矩阵和控制矩阵相比较,该控制矩阵中已经输入所有未被允许的连接。这样的控制矩阵例如包括阀门V9和V6之间的不允许的连接,其中通过V6在患者和排出管道之间建立连接。因此,根据本发明的方法,通过参考如图9d最右端所示的连接矩阵(其针对如图5所示的状态而确定)识别一个不允许的连接被该状态所建立。因此,根据本发明的安全系统阻止转换到该状态。相反,如果通过安全系统检查当时的实际转换状态并且发现存在不允许的连接,则系统自动转换到安全状态。

[0103] 由此,在控制矩阵中仅端部之间不允许的连接需要指出,例如在阀门V6到V9之间。相反,这些连接如何实现和该估计不相关。鉴于该系统独立地检查特定的转换状态是否产生不允许的连接,从而,所有阀门的所有允许的转换状态不需要被保存在安全系统中,而是仅保存端部之间的不允许的连接。可以想象,将在安全系统中保存不允许的端部之间的连接改为保存允许的端部之间的连接。所有允许的转换状态不是必须要保存在系统中。然而,由于允许的连接比不允许的连接多得多,保存不允许的连接更加有效。

[0104] 本发明除了本方法的所示实施例外还包括一种医疗器械,特别用于腹膜透析的治疗器械,通过该器械的控制而实现相应的方法。本发明还包括一种,计算机程序产品,尤其是存储介质,其上保存对应的控制软件,该软件可以传送到对应的医疗器械来实现根据本发明的方法。

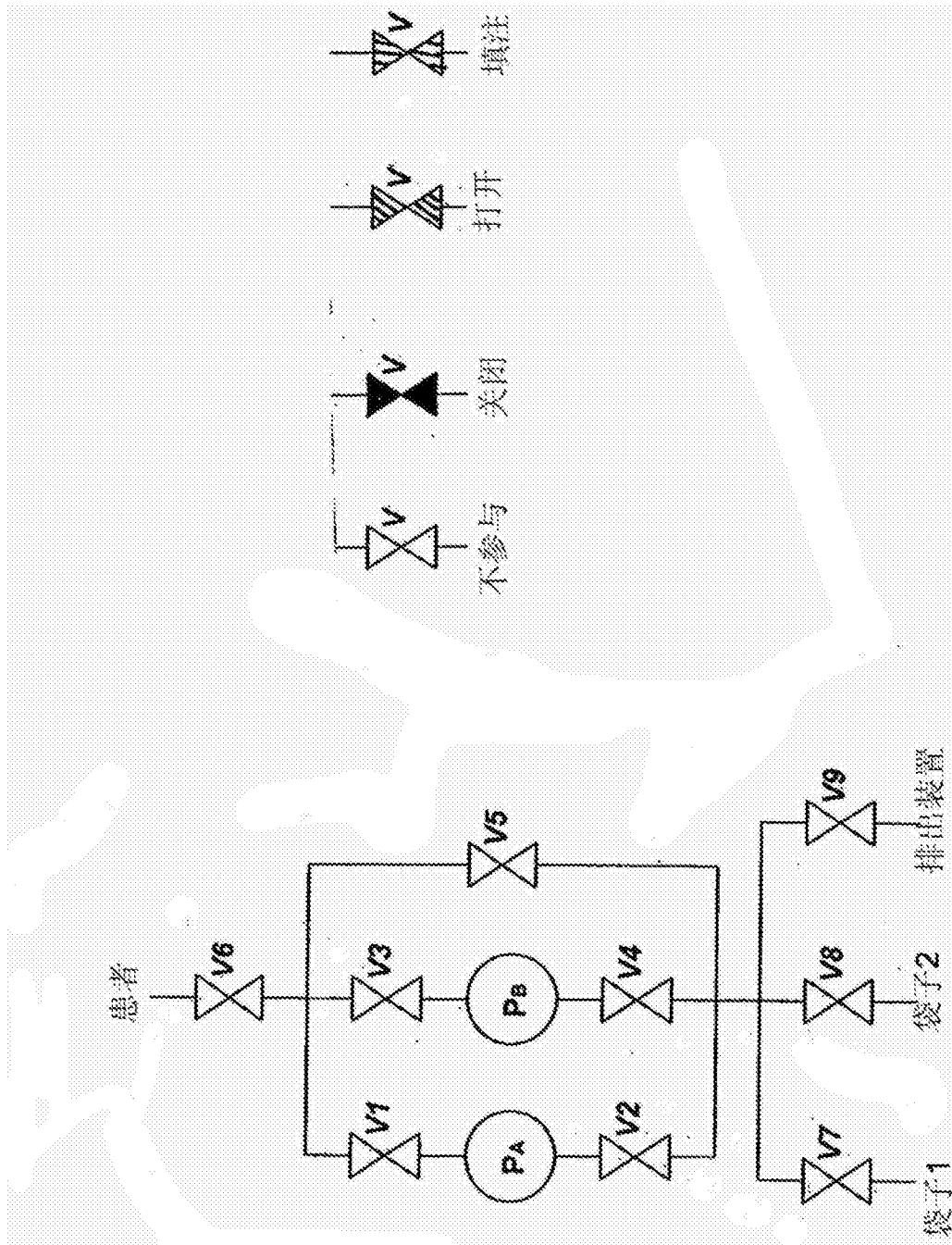


图1

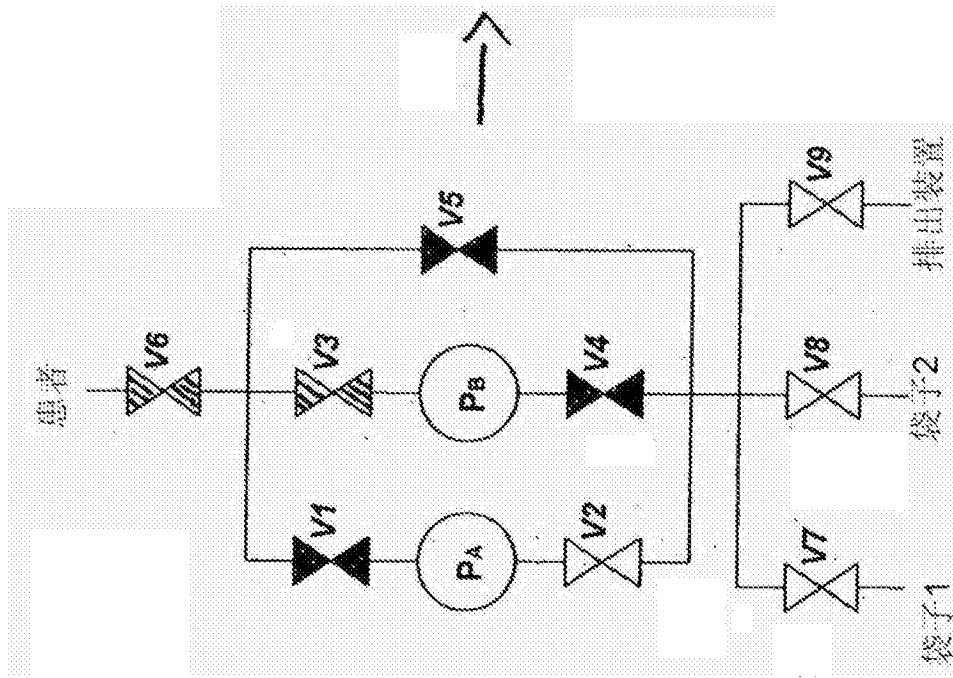


图2a

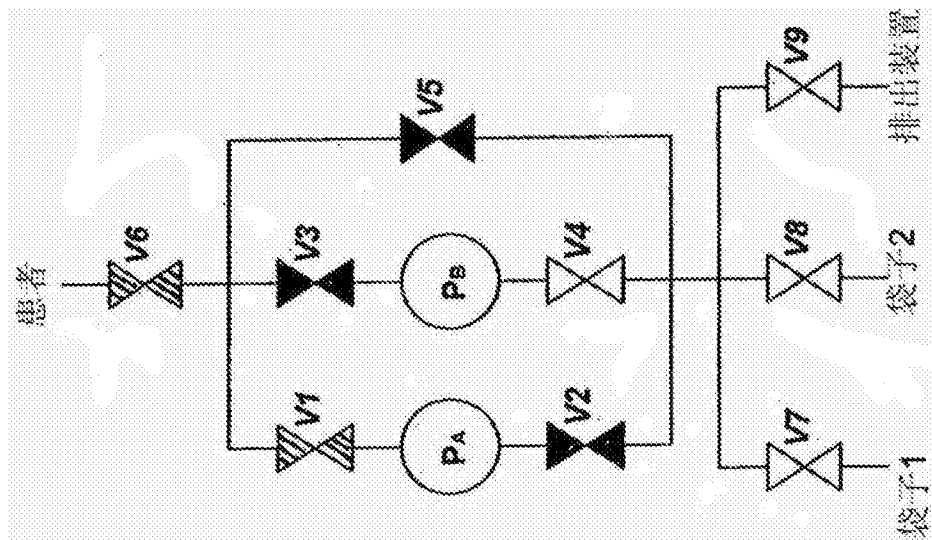


图2b

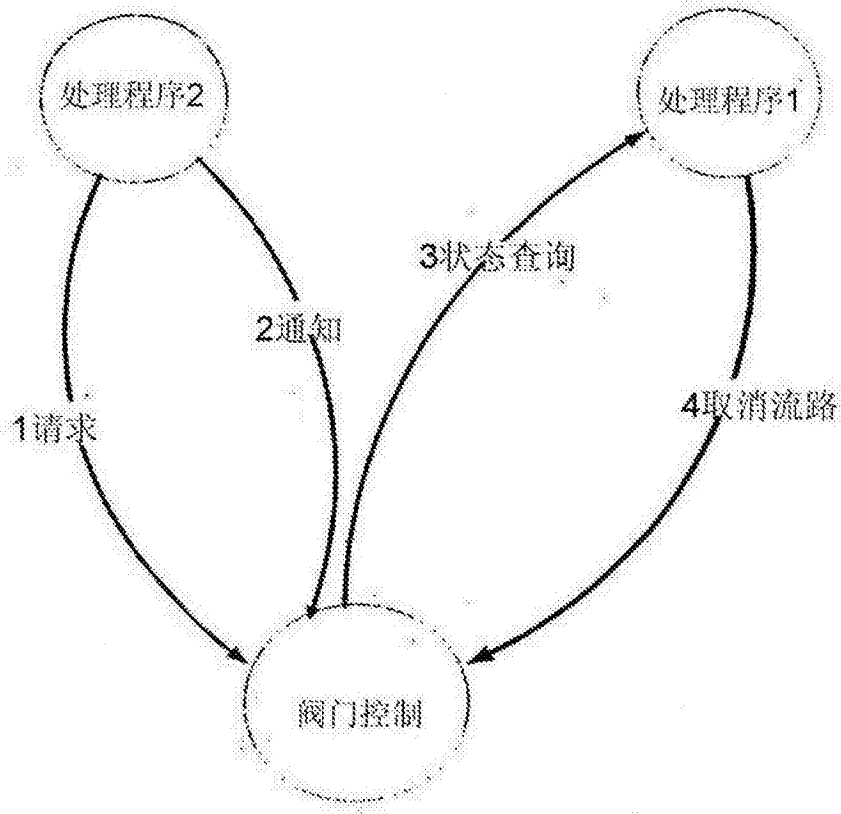


图3

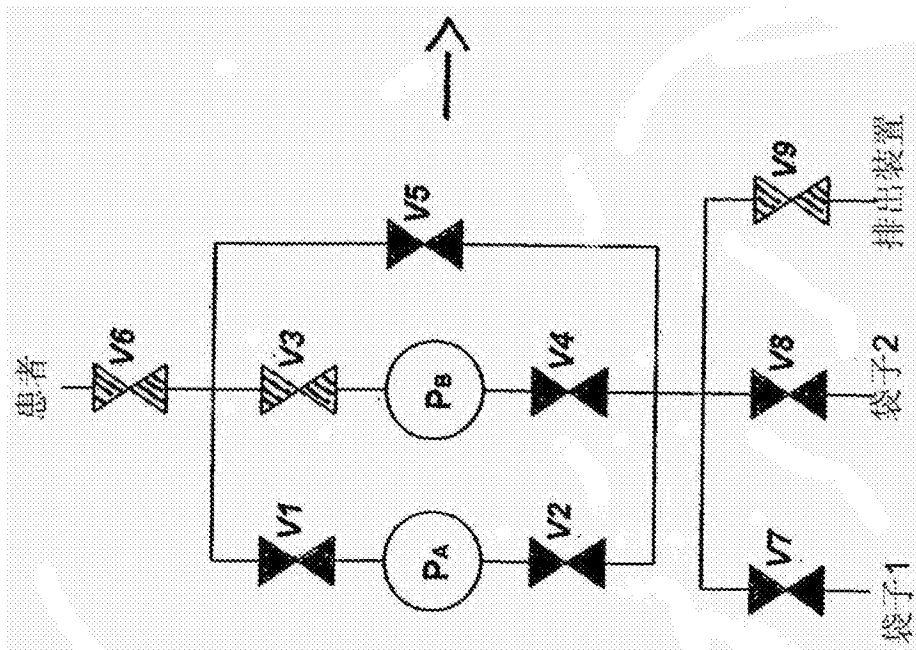


图4

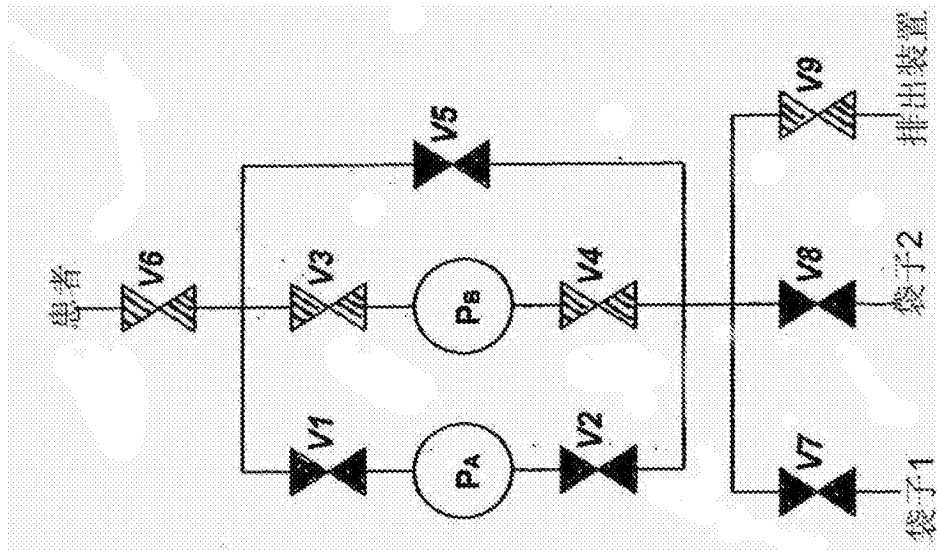


图5

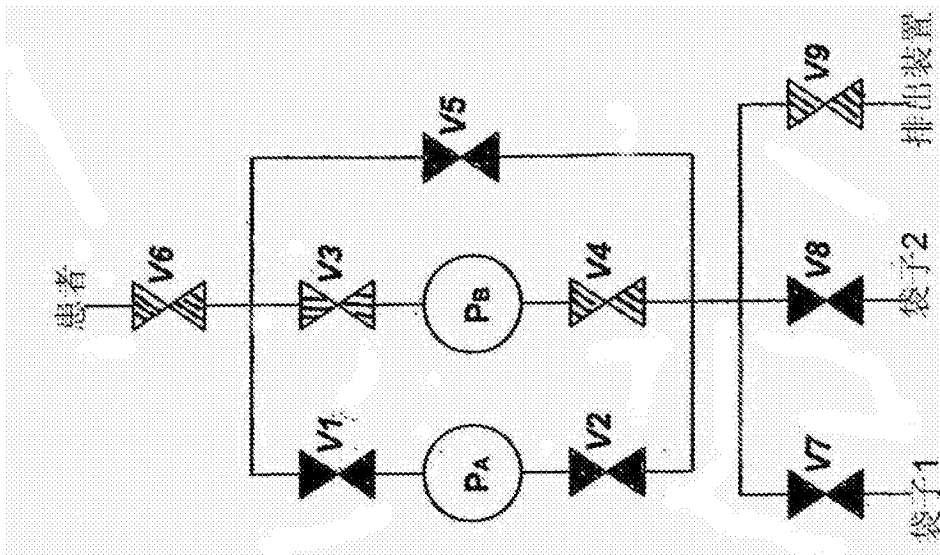


图6a

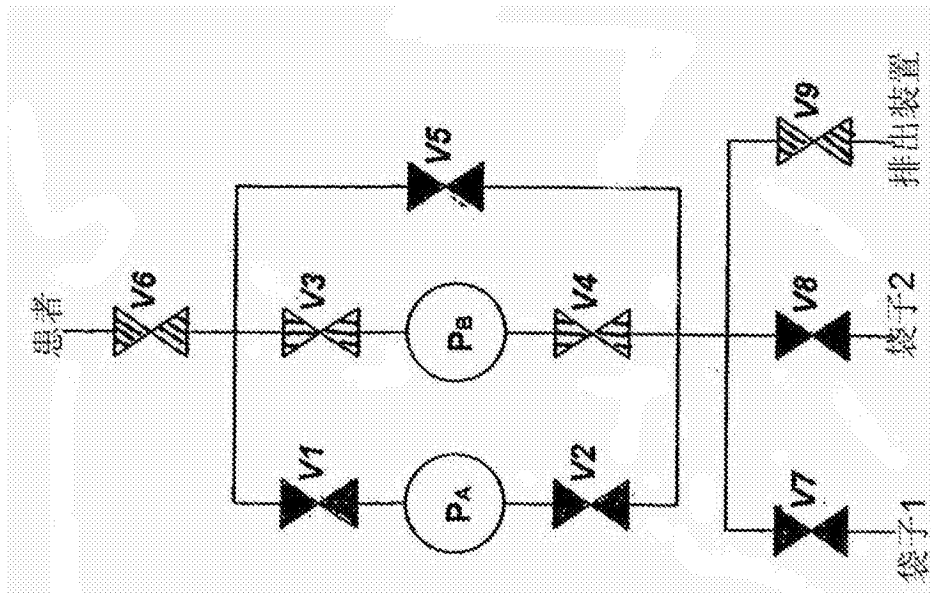


图6b

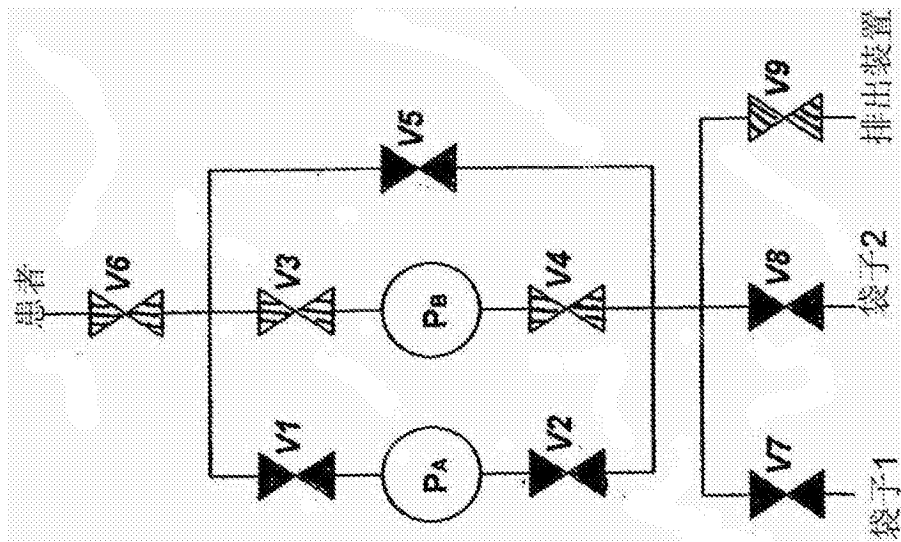


图6c

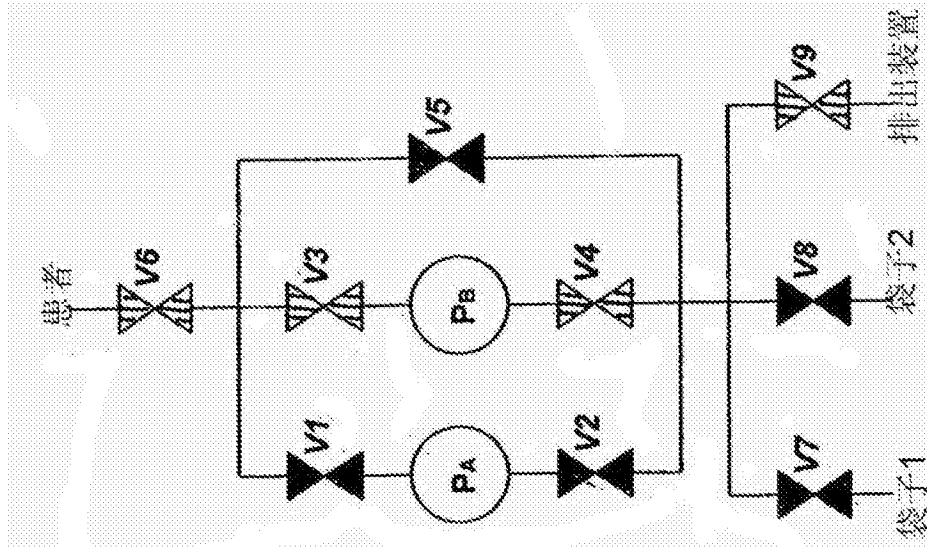


图6d

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
V1	x								
V2		x							
V3			x						
V4				x					
V5					x				
V6						x			
V7							x		
V8								x	
V9									x

X=阀门被连接

图7

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
V1	x								
V2		x							
V3			x						
V4				x					
V5					x				
V6						x			
V7							x		
V8								x	
V9									x

X=阀门被连接

图8

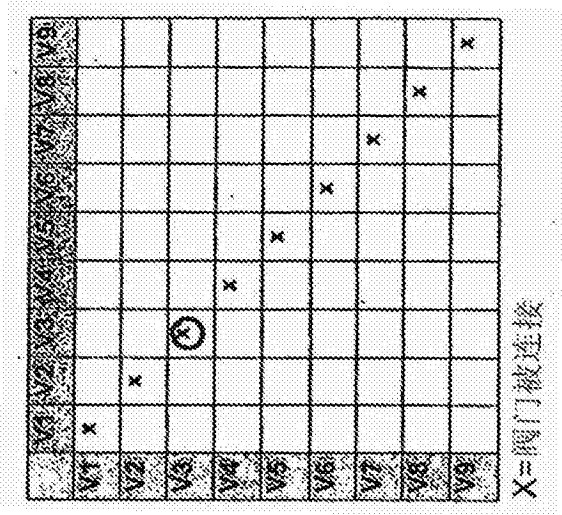


图9a

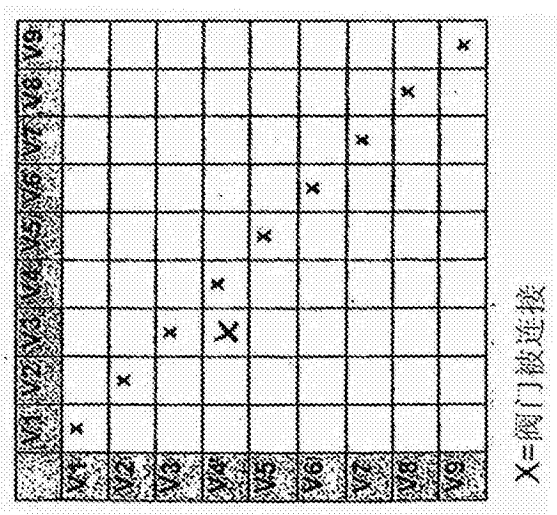


图9b

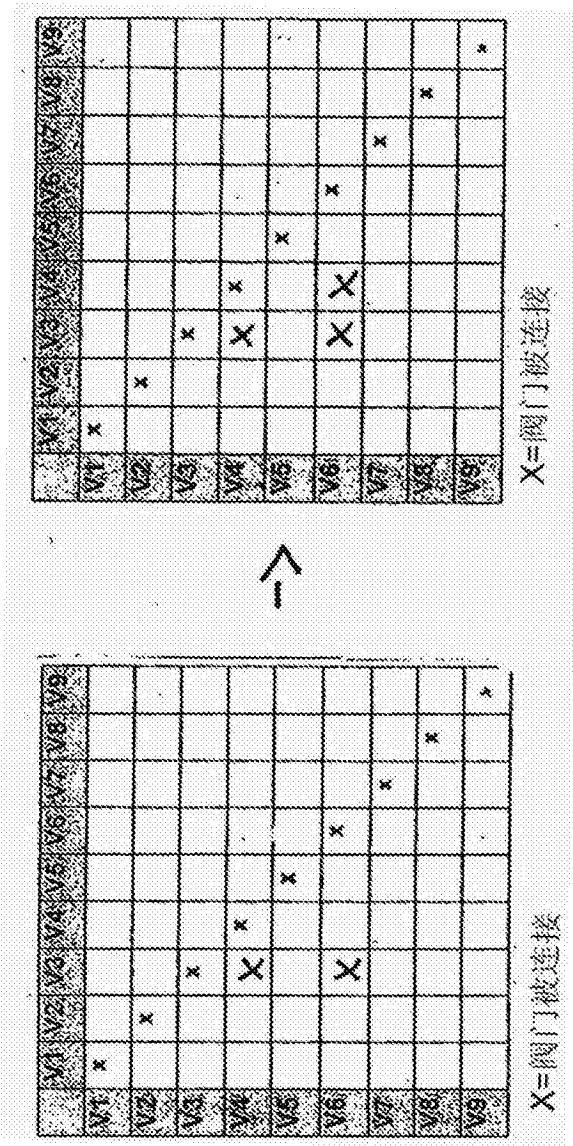


图9c

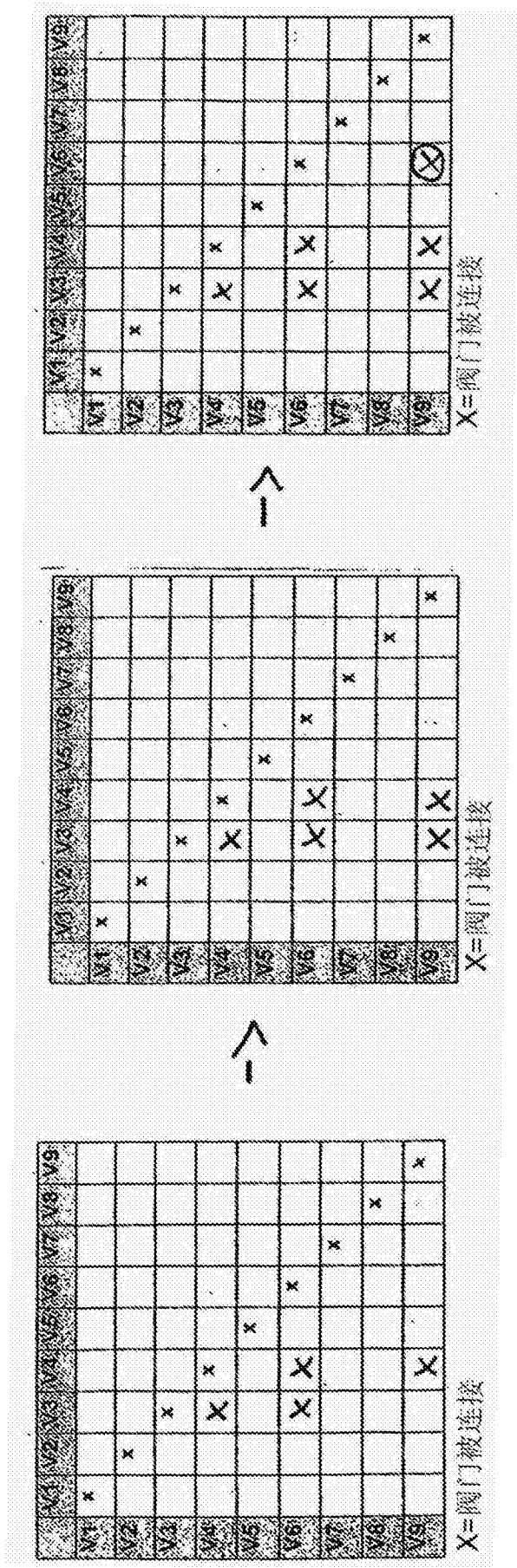


图9d