



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105008024 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201380073333. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 10. 29

B01D 53/26(2006. 01)

(30) 优先权数据

B01D 53/74(2006. 01)

13/778, 973 2013. 02. 27 US

B01D 46/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 08. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/067166 2013. 10. 29

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/133596 EN 2014. 09. 04

(71) 申请人 格拉汉姆 - 怀特制造公司

地址 美国维吉尼亚州

(72) 发明人 W·F·金德

(74) 专利代理机构 北京戈程知识产权代理有限公司

公司 11314

代理人 程伟 王锦阳

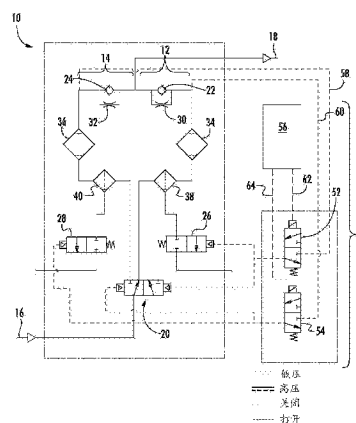
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

空气干燥器

(57) 摘要

空气干燥器包括第一和第二流动路径。每个流动路径包括止回阀和排放阀,所述止回阀避免流体流进入流动路径,所述排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开流动路径,所述关闭位置避免流体流离开流动路径。分流阀具有第一位置和第二位置,所述第一位置提供至第一流动路径的流体通路,所述第二位置提供至第二流动路径的流体通路。可操作地连接至分流阀和排放阀的互锁件当第一流动路径中的排放阀在打开位置下时避免将分流阀定位至第一位置并且当第二流动路径中的排放阀在打开位置下时避免将分流阀定位至第二位置。



1. 一种空气干燥器,包括:

a. 通过所述空气干燥器的第一流动路径,其中所述第一流动路径包括第一止回阀和第一排放阀,所述第一止回阀避免流体流进入所述第一流动路径,所述第一排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开所述第一流动路径,所述关闭位置避免流体流离开所述第一流动路径;

b. 平行于所述第一流动路径的第二流动路径,其中所述第二流动路径包括第二止回阀和第二排放阀,所述第二止回阀避免流体流进入所述第二流动路径,所述第二排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开所述第二流动路径,所述关闭位置避免流体流离开所述第二流动路径;

c. 第一控制空气阀,所述第一控制空气阀提供从所述第二止回阀的上游至所述第一排放阀的流体通路;以及

d. 第二控制空气阀,所述第二控制空气阀提供从所述第一止回阀的上游至所述第二排放阀的流体通路。

2. 根据权利要求1所述的空气干燥器,进一步包括分流阀,所述分流阀具有第一位置和第二位置,所述第一位置提供至所述第一流动路径的流体通路,所述第二位置提供至所述第二流动路径的流体通路。

3. 根据权利要求2所述的空气干燥器,其中所述第一控制空气阀提供从所述第二止回阀的上游至所述分流阀的流体通路。

4. 根据权利要求2所述的空气干燥器,其中所述第二控制阀提供从所述第二止回阀的上游至所述分流阀的流体通路。

5. 根据权利要求1所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置。

6. 根据权利要求1所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置、第一旁路孔和第二旁路孔,所述第一旁路孔提供围绕所述第一止回阀的流体通路,所述第二旁路孔提供围绕所述第二止回阀的流体通路。

7. 根据权利要求1所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置、第一旁路孔、第二旁路孔和控制器,所述第一旁路孔提供围绕所述第一止回阀的流体通路,所述第二旁路孔提供围绕所述第二止回阀的流体通路,所述控制器定位所述第一和第二控制空气阀。

8. 一种空气干燥器,包括:

a. 通过所述空气干燥器的第一流动路径,其中所述第一流动路径包括第一止回阀和第一排放阀,所述第一止回阀避免流体流进入所述第一流动路径,所述第一排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开所述第一流动路径,所述关闭位置避免流体流离开所述第一流动路径;

b. 平行于所述第一流动路径的第二流动路径,其中所述第二流动路径包括第二止回阀和第二排放阀,所述第二止回阀避免流体流进入所述第二流动路径,所述第二排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开所述第二流动路径,所述关闭位置避免流体流离开所述第二流动路径;

c. 分流阀,所述分流阀具有第一位置和第二位置,所述第一位置提供至所述第一流动

路径的流体通路,所述第二位置提供至所述第二流动路径的流体通路;

d. 第一控制空气阀,所述第一控制空气阀提供从所述第二止回阀的上游至所述分流阀的流体通路;以及

e. 第二控制空气阀,所述第二控制空气阀提供从所述第一止回阀的上游至所述分流阀的流体通路。

9. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,其中所述第一控制空气阀提供从所述第二止回阀的上游至所述第一排放阀的流体通路。

10. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,其中所述第二控制阀提供从所述第二止回阀的上游至所述第二排放阀的流体通路。

11. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置。

12. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置、第一旁路孔和第二旁路孔,所述第一旁路孔提供围绕所述第一止回阀的流体通路,所述第二旁路孔提供围绕所述第二止回阀的流体通路。

13. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置、第一旁路孔、第二旁路孔和控制器,所述第一旁路孔提供围绕所述第一止回阀的流体通路,所述第二旁路孔提供围绕所述第二止回阀的流体通路,所述控制器定位所述第一和第二控制空气阀。

14. 一种空气干燥器,包括:

a. 通过所述空气干燥器的第一流动路径,其中所述第一流动路径包括第一止回阀和第一排放阀,所述第一止回阀避免流体流进入所述第一流动路径,所述第一排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开所述第一流动路径,所述关闭位置避免流体流离开所述第一流动路径;

b. 平行于所述第一流动路径的第二流动路径,其中所述第二流动路径包括第二止回阀和第二排放阀,所述第二止回阀避免流体流进入所述第二流动路径,所述第二排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开所述第二流动路径,所述关闭位置避免流体流离开所述第二流动路径;

c. 分流阀,所述分流阀具有第一位置和第二位置,所述第一位置提供至所述第一流动路径的流体通路,所述第二位置提供至所述第二流动路径的流体通路;以及

d. 互锁件,所述互锁件能够操作地连接至所述分流阀和所述第一和第二排放阀,其中所述互锁件当所述第一排放阀在打开位置下时避免将所述分流阀定位至所述第一位置并且当所述第二排放阀在打开位置下时避免将所述分流阀定位至所述第二位置。

15. 根据权利要求 14 所述的空气干燥器,其中所述互锁件包括第一控制空气阀,所述第一控制空气阀提供从所述第二止回阀的上游至所述分流阀的流体通路。

16. 根据权利要求 15 所述的空气干燥器,其中所述第一控制空气阀提供从所述第二止回阀的上游至所述第一排放阀的流体通路。

17. 根据权利要求 14 所述的空气干燥器,其中所述互锁件包括第二控制空气阀,所述第二控制空气阀提供从所述第一止回阀的上游至所述分流阀的流体通路。

18. 根据权利要求 17 所述的空气干燥器,其中所述第二控制阀提供从所述第二止回阀

的上游至所述第二排放阀的流体通路。

19. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置。

20. 根据权利要求 8 所述的空气干燥器,进一步包括用于从所述第一和第二流动路径中除去水分的装置、第一旁路孔和第二旁路孔,所述第一旁路孔提供围绕所述第一止回阀的流体通路,所述第二旁路孔提供围绕所述第二止回阀的流体通路。

空气干燥器

技术领域

[0001] 本发明一般而言涉及一种空气干燥器,例如可以引入压缩空气系统从而从压缩空气中除去水分和其它污染物的空气干燥器。

背景技术

[0002] 压缩空气通常用于执行多种功能。例如,压缩空气可以用于置换潜艇压载舱中的水从而增加潜艇的浮力,用于操作机车和卡车上的制动器,或者用于充气地操作阀门。在每种情况下,压缩空气可能包含水分和其它特定污染物,如果不除去的话所述水分和污染物可能加速污染、腐蚀和其它与设备的干扰。

[0003] 现有技术中已知从压缩空气中除去水分和特定污染物的各种空气干燥器。空气干燥器通常包括过滤器和水分分离器的各种组合从而在压缩空气到达设备之前清洁和干燥压缩空气。对于需要连续供应压缩空气的设备来说,空气干燥器可以包括二重流动路径,所述二重流动路径平行设置以使得一个流动路径可以纯化压缩空气而另一个流动路径净化经过滤的水分和颗粒。然而,在不合适的阀门对齐的情况下,之前的空气干燥器设计容易降低效率和/或完全失效。因此,尽管阀门失效或阀门失准仍然可以连续操作和供应压缩空气的改进的空气干燥器是有用的。

发明内容

[0004] 本发明的方面和优点在如下说明书中列出,或者通过说明书变得显而易见,或者通过实践本发明获悉。

[0005] 本发明的一个实施方式为一种空气干燥器,所述空气干燥器具有通过空气干燥器的第一和第二流动路径。第一流动路径包括第一止回阀和第一排放阀,所述第一止回阀避免流体流进入第一流动路径,所述第一排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开第一流动路径,所述关闭位置避免流体流离开第一流动路径。第二流动路径平行于第一流动路径并且包括第二止回阀和第二排放阀,所述第二止回阀避免流体流进入第二流动路径,所述第二排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开第二流动路径,所述关闭位置避免流体流离开第二流动路径。第一控制空气阀提供从第二止回阀的上游至第一排放阀的流体通路,第二控制空气阀提供从第一止回阀的上游至第二排放阀的流体通路。

[0006] 本发明的另一个实施方式为一种空气干燥器,所述空气干燥器包括通过空气干燥器的第一流动路径。第一流动路径包括第一止回阀和第一排放阀,所述第一止回阀避免流体流进入第一流动路径,所述第一排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开第一流动路径,所述关闭位置避免流体流离开第一流动路径。平行于第一流动路径的第二流动路径包括第二止回阀和第二排放阀,所述第二止回阀避免流体流进入第二流动路径,所述第二排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开第二流动路径,所述关闭位置避免流体流离开第二流动路径。分流阀具有第一位置和第二位置,所

述第一位置提供至第一流动路径的流体通路,所述第二位置提供至第二流动路径的流体通路。第一控制空气阀提供从第二止回阀的上游至分流阀的流体通路,第二控制空气阀提供从第一止回阀的上游至分流阀的流体通路。

[0007] 在本发明的又一个实施方式中,空气干燥器包括通过空气干燥器的第一流动路径,并且第一流动路径包括第一止回阀和第一排放阀,所述第一止回阀避免流体流进入第一流动路径,所述第一排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开第一流动路径,所述关闭位置避免流体流离开第一流动路径。平行于第一流动路径的第二流动路径包括第二止回阀和第二排放阀,所述第二止回阀避免流体流进入第二流动路径,所述第二排放阀具有打开位置和关闭位置,所述打开位置允许流体流离开第二流动路径,所述关闭位置避免流体流离开第二流动路径。分流阀具有第一位置和第二位置,所述第一位置提供至第一流动路径的流体通路,所述第二位置提供至第二流动路径的流体通路。可操作地连接至分流阀和第一和第二排放阀的互锁件当第一排放阀在打开位置下时避免将分流阀定位至第一位置并且当第二排放阀在打开位置下时避免将分流阀定位至第二位置。

[0008] 本领域技术人员在阅读说明书时将更好地理解所述实施方式的特征和方面等。

附图说明

[0009] 参考附图在说明书的剩余部分中更具体地列出本发明的完整授权公开,包括对于本领域技术人员来说的最佳模式,在附图中:

[0010] 图 1 为根据本发明的实施方式的空气干燥器在没有压力的情况下的示意图;

[0011] 图 2 为图 1 中显示的空气干燥器在正常操作的过程中的示意图,其中右流动路径干燥压缩空气而左流动路径净化;

[0012] 图 3 为图 1 中显示的空气干燥器在正常操作的过程中的示意图,其中右流动路径干燥压缩空气而左流动路径加压;

[0013] 图 4 为图 1 中显示的空气干燥器在正常操作的过程中的示意图,其中左流动路径干燥压缩空气而右流动路径净化;

[0014] 图 5 为图 1 中显示的空气干燥器在正常操作的过程中的示意图,其中左流动路径干燥压缩空气而右流动路径加压;

[0015] 图 6 为图 5 中显示的空气干燥器在正常操作的过程中的示意图,其中左流动路径干燥压缩空气而右流动路径中的排放阀不打开;和

[0016] 图 7 为图 5 中显示的空气干燥器在如下操作的过程中的示意图,其中左流动路径干燥压缩空气而右流动路径中的排放阀不打开而不损失压缩空气中的压力。

具体实施方式

[0017] 现在将详细参考本发明的实施方式,所述实施方式的一个或多个示例被显示在附图中。详细描述使用数字和字母标记从而表示附图中的特征。附图和说明书中使用相同或相似的标记从而表示本发明的相同或相似的部件。正如本文中所使用的,术语“第一”、“第二”和“第三”可交换地使用从而区分一个组件与另一个组件,并且不旨在表示独立组件的位置或重要性。术语“上游”、“下游”、“径向”和“轴向”表示相对于流体路径中的流体流的相对方向。例如,“上游”表示流体通常流来的方向,而“下游”表示流体通常流去的方向。

相似地，“径向”表示基本上垂直于流体流的相对方向，而“轴向”表示基本上平行于流体流的相对方向。

[0018] 提供每个示例用于解释本发明而不限本发明。事实上，本领域技术人员将清楚，可以在本发明中进行修改和改变而不脱离本发明的范围和精神。例如，作为一个实施方式的一部分显示或描述的特征可以用于另一个实施方式从而形成又一个实施方式。因此，本发明旨在覆盖所述修改和改变，只要它们落入所附权利要求及其等效物的范围内。

[0019] 本发明的各个实施方式包括一种空气干燥器，所述空气干燥器可以引入压缩空气系统从而从压缩空气中除去水分和其它污染物。空气干燥器通常包括平行设置的多流动路径，并且每个流动路径包括排放阀。每个流动路径还可以包括各种用于除去水分和 / 或颗粒污染物的装置。用于除去水分和 / 或颗粒的装置可以包括过滤器和 / 或水分分离器的各种组合以清洁和干燥压缩空气。空气干燥器还可以包括具有第一位置和第二位置的分流阀，所述第一位置提供至一个流动路径的流体通路，所述第二位置提供至另一个流动路径的流体通路。互锁件可以可操作地连接至分流阀和排放阀从而当相联的排放阀在打开位置下时避免将分流阀定位至任何一个流动路径。

[0020] 图 1 提供根据本发明的实施方式的空气干燥器 10 在没有压力的情况下的示意图；图 2-7 提供图 1 中显示的空气干燥器在各个操作模式的过程中的示意图。如图所示，空气干燥器 10 一般而言包括第一和第二流动路径 12、14，然而可以包括额外流动路径并且在本发明的范围内。第一和第二流动路径 12、14 在入口 16 和出口 18 之间平行设置，并且分流阀 20 具有第一位置（图 1-3 中显示）和第二位置（图 4-7 中显示），所述第一位置提供至第一流动路径 12 的流体通路，所述第二位置提供至第二流动路径 14 的流体通路。在图 1-7 中显示的具体实施方式中，分流阀 20 位于入口 16 处，然而在替代性实施方式中，分流阀可以位于出口 18 处。通过这种方式，分流阀 20 使一个流动路径对准入口 16 和出口 18 而使另一个流动路径净化经过滤的流体。

[0021] 每个流动路径 12、14 包括止回阀 22、24 和排放阀 26、28，所述止回阀 22、24 临近出口 18 并且避免流体流进入流动路径，所述排放阀 26、28 具有允许流体流离开流动路径的打开位置和避免流体流离开流动路径的关闭位置。每个排放阀 26、28 可以在关闭位置上偏置。每个流动路径 12、14 中的旁路孔 30、32 提供围绕各个止回阀 22、24 的在任何一个方向上的流体通路。此外，每个流动路径 12、14 包括各种用于从流动路径中除去水分和 / 或颗粒的装置。用于除去水分和 / 或颗粒的结构可以包括过滤器和 / 或水分分离器的各种组合以清洁和干燥压缩空气。在图 1 中显示的示例性实施方式中，用于从压缩空气中除去水分的结构为每个流动路径 12、14 中的干燥过滤器 34、36。此外，每个流动路径 12、14 包括联合过滤器 38、40，所述联合过滤器 38、40 除去颗粒污染物和 / 或收集来自干燥过滤器 34、36 的水分。

[0022] 互锁件 50 在每个流动路径 12、14 中可操作地连接至分流阀 20 和排放阀 26、28。互锁件 50 当第一排放阀 26 在打开位置下时避免将分流阀 20 定位至第一位置（图 1-3 中显示）并且当第二排放阀在打开位置下时避免将分流阀 20 定位至第二位置（图 4-7 中显示）。互锁件 50 可以包括手动或远程操作的控制阀的各种组合，所述组合允许基于流动路径 12、14 中感测的压力操作分流阀 20 和排放阀 26、28。在图 1 中显示的实施方式中，例如，互锁件 50 包括第一和第二控制空气阀 52、54 和控制器 56。控制空气阀 52、54 可以为在关

闭位置下偏置的螺线管操作的阀。第一感测路线 58 连接第一控制空气阀 52 和第二止回阀 24 上游的第二流动路径 14。当打开时,第一控制空气阀 52 提供从第二止回阀 24 的上游至分流阀 20 和第一排放阀 26 的流体通路。相似地,第二感测路线 60 连接第二控制空气阀 54 和第一止回阀 22 上游的第一流动路径 12。当打开时,第二控制空气阀 54 允许从第一止回阀 22 的上游至分流阀 20 和第二排放阀 28 的流体通路。在预定间隔下,控制器 56 可以向每个控制空气阀 52、54 发送信号 62、64 从而驱动螺线管和打开控制空气阀 52、54。通过这种方式,来自对边流动路径的空气压力提供通过控制空气阀 52、54 的导正空气压力从而再定位分流阀 20 并且打开各个排放阀 26、28。将参考图 2-7 更完整地描述控制空气阀 52、54 和控制器 56 的操作。

[0023] 现在将关于图 2-5 描述空气干燥器 10 的正常操作。在正常操作的过程中,空气干燥器 10 在使用一个流动路径干燥和清洁压缩空气而另一个流动路径净化水分和另一方面再生之间进行循环。例如,控制器 56 可以进行编程从而以预定间隔轮流周期。在每个周期的第一部分的过程中,控制器 56 可以在切换变成活动流动路径之前允许闲置流动路径增加压力,并在允许闲置流动路径增加压力之前进行编程从而净化闲置流动路径的水分。

[0024] 图 2 显示了在第一流动路径 12 干燥周期开始时的空气干燥器 10,此时第一流动路径 12 干燥空气而第二流动路径 14 通过第二排放阀 28 净化水分。如图 2 中所示,分流阀 20 在第一位置下使得压缩空气可以从入口 16 通过分流阀 20 流入第一流动路径 12。在整个第一流动路径 12 干燥周期的过程中第一信号 62 关闭,因此第一控制空气阀 52 关闭,并且第一排放阀 26 关闭。因此,压缩空气流动通过第一联合过滤器 38 和第一干燥腔 34 从而从压缩空气中除去水分和颗粒。除去的水分收集在第一联合过滤器 38 中。清洁和干燥的压缩空气然后流动通过第一止回阀 22 和第一旁路孔 30 并且通过出口 18 离开空气干燥器 10。

[0025] 第二感测路线 60 将来自第一止回阀 22 的上游的压力传达至第二控制空气阀 54。在第一流动路径 12 干燥周期开始时,第二信号 64 打开从而驱动第二控制空气阀 54 上的螺线管。因此,第二控制空气阀 54 打开从而从第一止回阀 22 的上游至分流阀 20 和第二排放阀 28 提供控制空气。控制空气使分流阀 20 维持在第一位置下并且打开第二排放阀 28。第二止回阀 24 避免清洁和干燥的压缩空气进入第二流动路径 14。然而,第二旁路孔 32 允许一部分清洁和干燥的空气回流通过第二干燥腔 36 和第二联合过滤器 40 从而通过打开的第二排放阀 28 净化来自第二联合过滤器 40 的水分。

[0026] 图 3 显示了在控制器 56 关闭第二信号 64 从而允许第二流动路径 14 加压之后的第一流动路径 12 干燥周期。当第二信号 64 关闭时,第二控制空气阀 54 关闭,从分流阀 20 和第二排放阀 28 中除去控制空气压力。不控制空气压力,分流阀 20 维持在第一位置下,并且第二排放阀 28 关闭。随着第二排放阀 28 关闭,流动通过第二旁路孔 32 的清洁和干燥的压缩空气在第二流动路径 14 中和在第一感测路线 58 中增加压力,所述第一感测路线 58 提供至第一控制空气阀 52 的流体通路。空气干燥器 10 此时准备切换至第二流动路径 14 干燥周期,如图 4 中所示。

[0027] 在第一流动路径 12 干燥周期结束时,控制器 56 将空气干燥器 10 切换成第二流动路径 14 干燥周期,如图 4 中所示。在第二流动路径 14 干燥周期开始时,控制器 56 打开第一信号 62 从而驱动第一控制空气阀 52 上的螺线管。因此,第一控制空气阀 52 打开,并且

第一感测路线 58 通过第一控制空气阀 52 将来自第二止回阀 24 的上游的压力传达至分流阀 20 和第一排放阀 28。控制空气使分流阀 20 移动至第二位置下并且打开第一排放阀 26。在第二位置下,分流阀 20 允许压缩空气从入口 16 流动通过分流阀 20 并且进入第二流动路径 14。在整个第二流动路径 14 干燥周期的过程中第二信号 64 关闭,因此第二控制空气阀 54 关闭,并且第二排放阀 28 关闭。因此,压缩空气流动通过第二联合过滤器 40 和第二干燥腔 36 从而从压缩空气中除去水分和颗粒。除去的水分收集在第二联合过滤器 40 中。清洁和干燥的压缩空气然后流动通过第二止回阀 24 和第二旁路孔 32 并且通过出口 18 离开空气干燥器 10。

[0028] 第一止回阀 22 避免清洁和干燥的压缩空气进入第一流动路径 12。然而,第一旁路孔 30 允许一部分清洁和干燥的空气回流通过第一干燥腔 34 和第一联合过滤器 38 从而通过打开的第一排放阀 26 净化来自第一联合过滤器 38 的水分。

[0029] 图 5 显示了在控制器 56 关闭第一信号 62 从而允许第一流动路径 12 加压之后的第二流动路径 14 干燥周期。当第一信号 62 关闭时,第一控制空气阀 52 关闭,从分流阀 20 和第一排放阀 26 中除去控制空气压力。不控制空气压力,分流阀 20 维持在第二位置下,并且第一排放阀 26 关闭。随着第一排放阀 26 关闭,流动通过第一旁路孔 30 的清洁和干燥的压缩空气在第一流动路径 12 中和在第二感测路线 60 中增加压力,所述第二感测路线 60 提供至第二控制空气阀 54 的流体通路。空气干燥器 10 此时准备切换回至第一流动路径 12 干燥周期,如图 2 中所示。

[0030] 图 6 和 7 提供在排放阀之一未能关闭的情况下空气干燥器 10 如何响应的示意图。在该方案中,空气干燥器 10 处于第二流动路径 14 干燥周期中并且刚刚完成净化来自第一流动路径 12 的水分,如前文关于图 4 所述。因此,控制器 56 关闭第一信号 62 从而允许第一流动路径 12 加压,如前文关于图 5 所述。随着第一信号 62 关闭,第一控制空气阀 52 关闭,从分流阀 20 和第一排放阀 26 中除去控制空气压力。不控制空气压力,分流阀 20 维持在第二位置下,并且第一排放阀 26 关闭。然而,在该具体方案中,第一排放阀 26 维持打开,并且第一流动路径 12 通过第一排放阀 26 连续净化压缩空气。因此,在第一流动路径 12 或第二感测路线 60 中压力不增加,所述第二感测路线 60 提供至第二控制空气阀 54 的流体通路。

[0031] 参考图 7,当到达切换回第一流动路径 12 干燥周期的时刻时,如前文关于图 2 所述,控制器 56 打开第二信号 64 从而驱动第二控制空气阀 54 上的螺线管。因此,第二控制空气阀 54 打开从而从第一止回阀 22 的上游至分流阀 20 和第二排放阀 28 提供控制空气。然而,随着第一排放阀 26 未能打开,第一流动路径 12 和第二感测路线 60 不加压。因此,控制空气的压力不足以再定位分流阀 20 或第二排放阀 28,并且空气干燥器 10 维持在第二流动路径 14 干燥周期中,其中第二流动路径 14 干燥空气而第一流动路径 12 通过第一排放阀 26 净化。尽管未能打开的第一排放阀 26 造成一些压缩空气的损失,空气干燥器 10 维持运行从而向下游设备供应清洁和干燥的压缩空气。

[0032] 该书面说明使用示例公开本发明,包括最佳模式,并且还使得本领域技术人员能够实践本发明,包括制备和使用任何设备或体系并且进行任何合并方法。本发明的可授予专利权的范围通过权利要求得以限制,并且可以包括本领域技术人员能够想到的其它示例。这些其它示例旨在落入权利要求的范围内,前提是这些示例包括不区别于权利要求的

书面语言的结构元件,或者这些示例包括与权利要求的书面语言具有微小区别的等价结构元件。

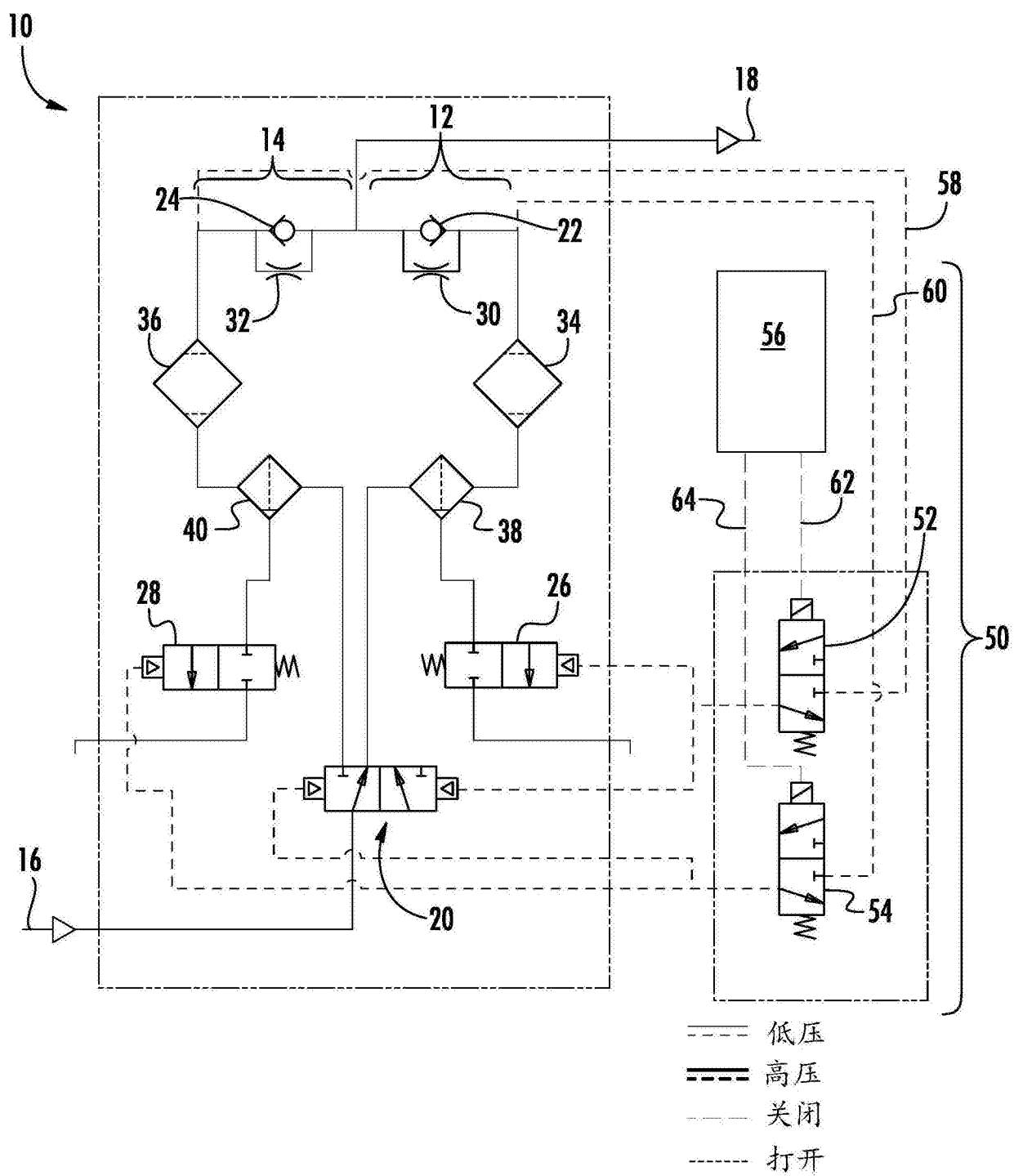


图 1

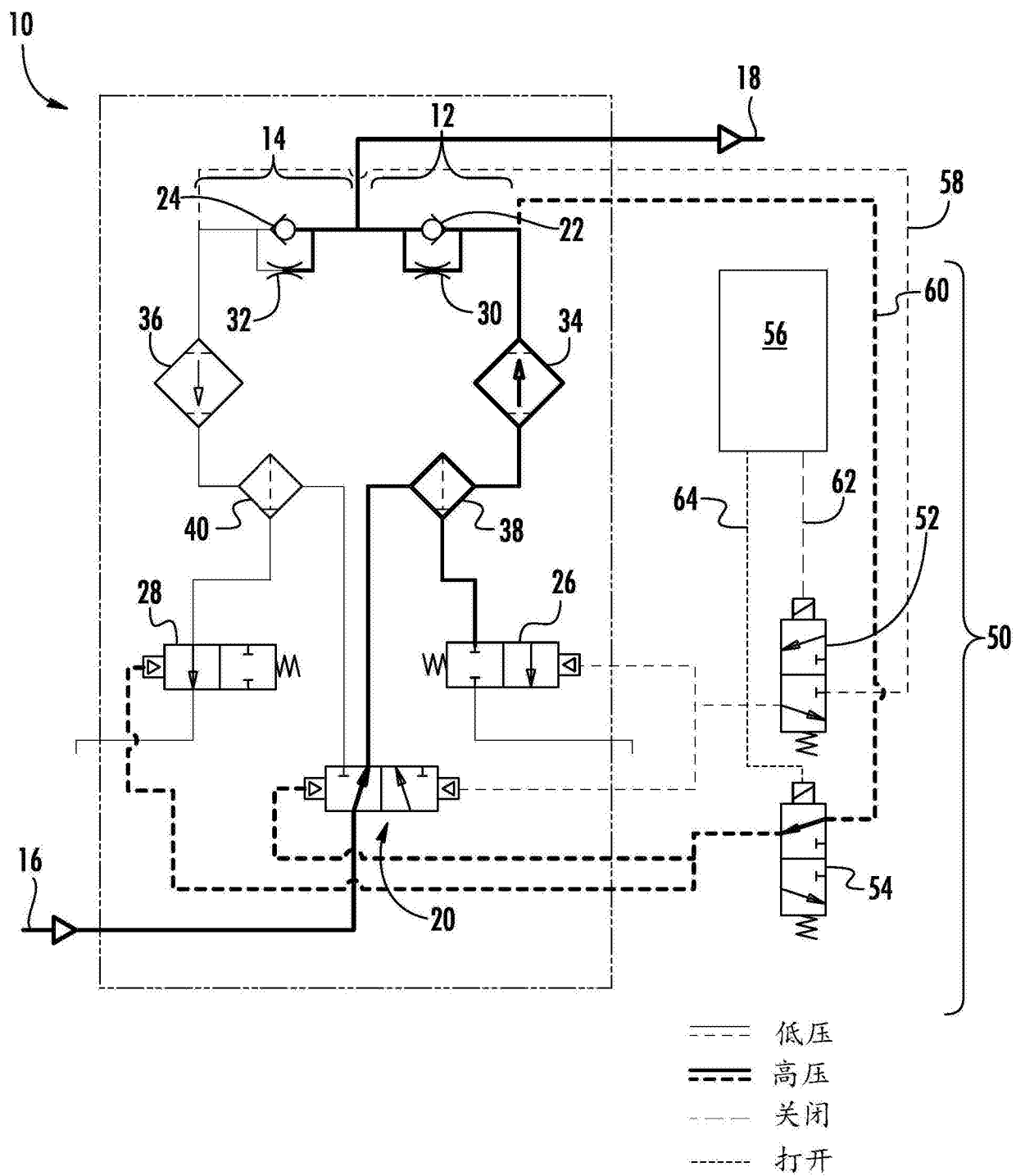
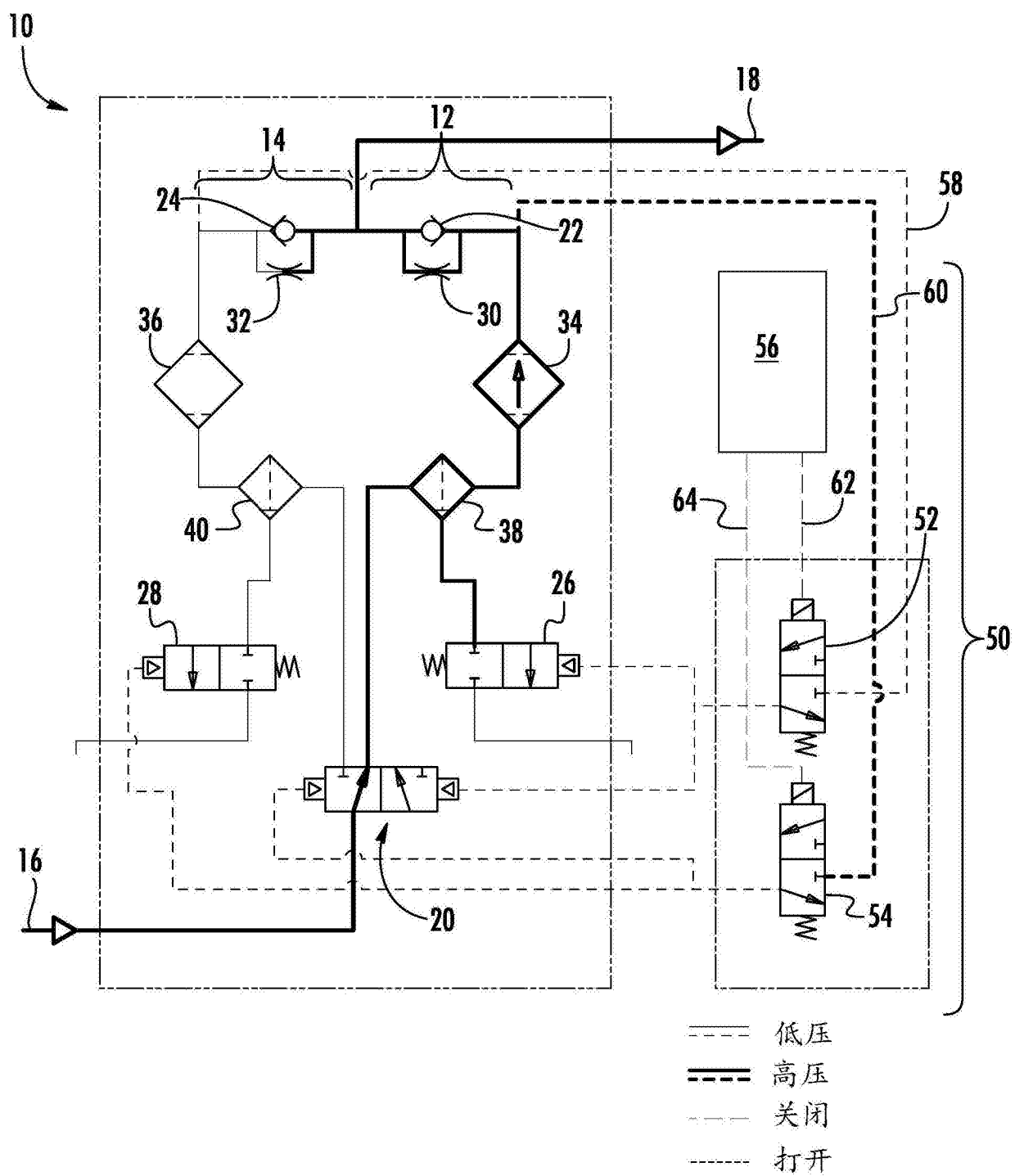


图 2



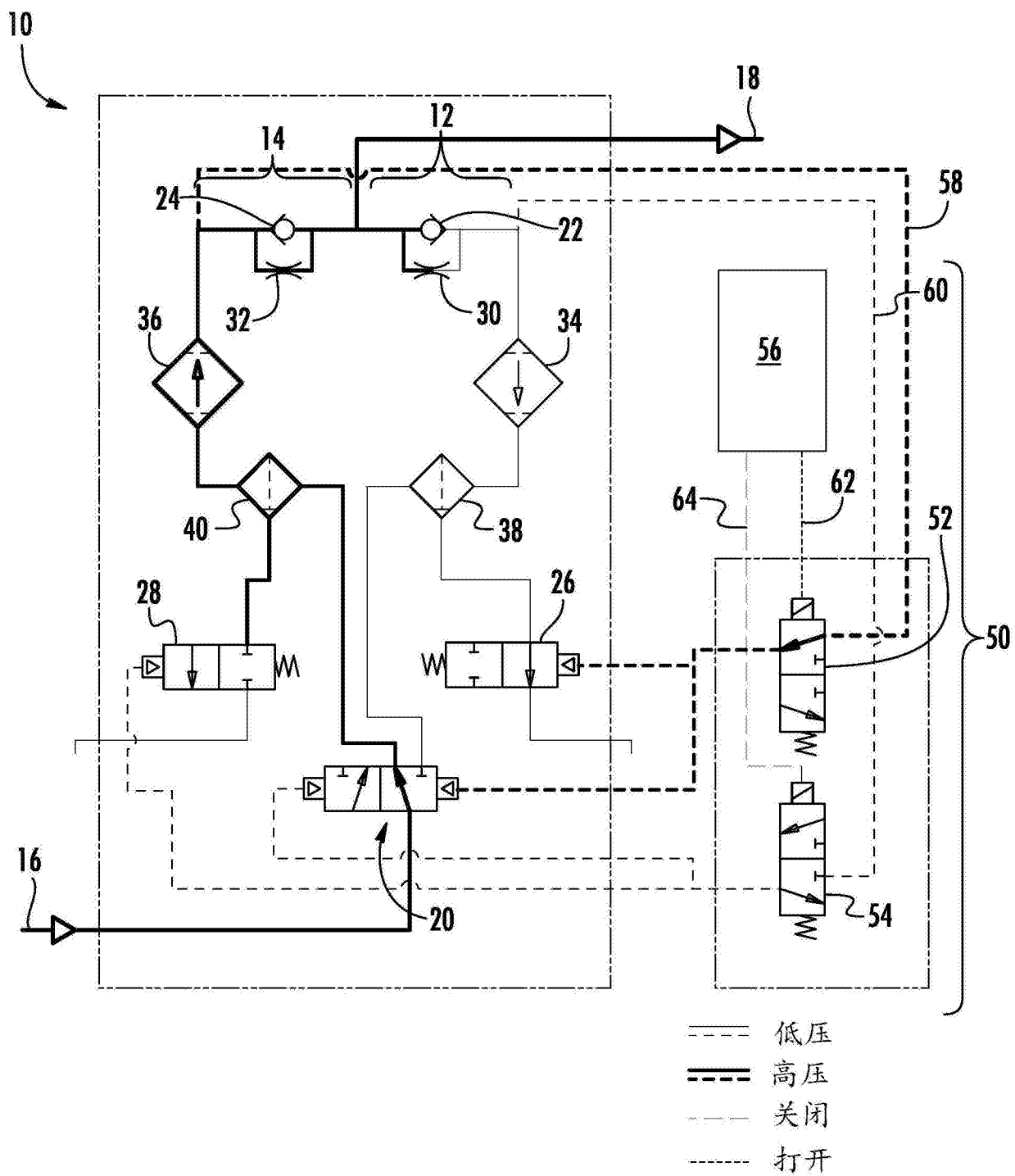
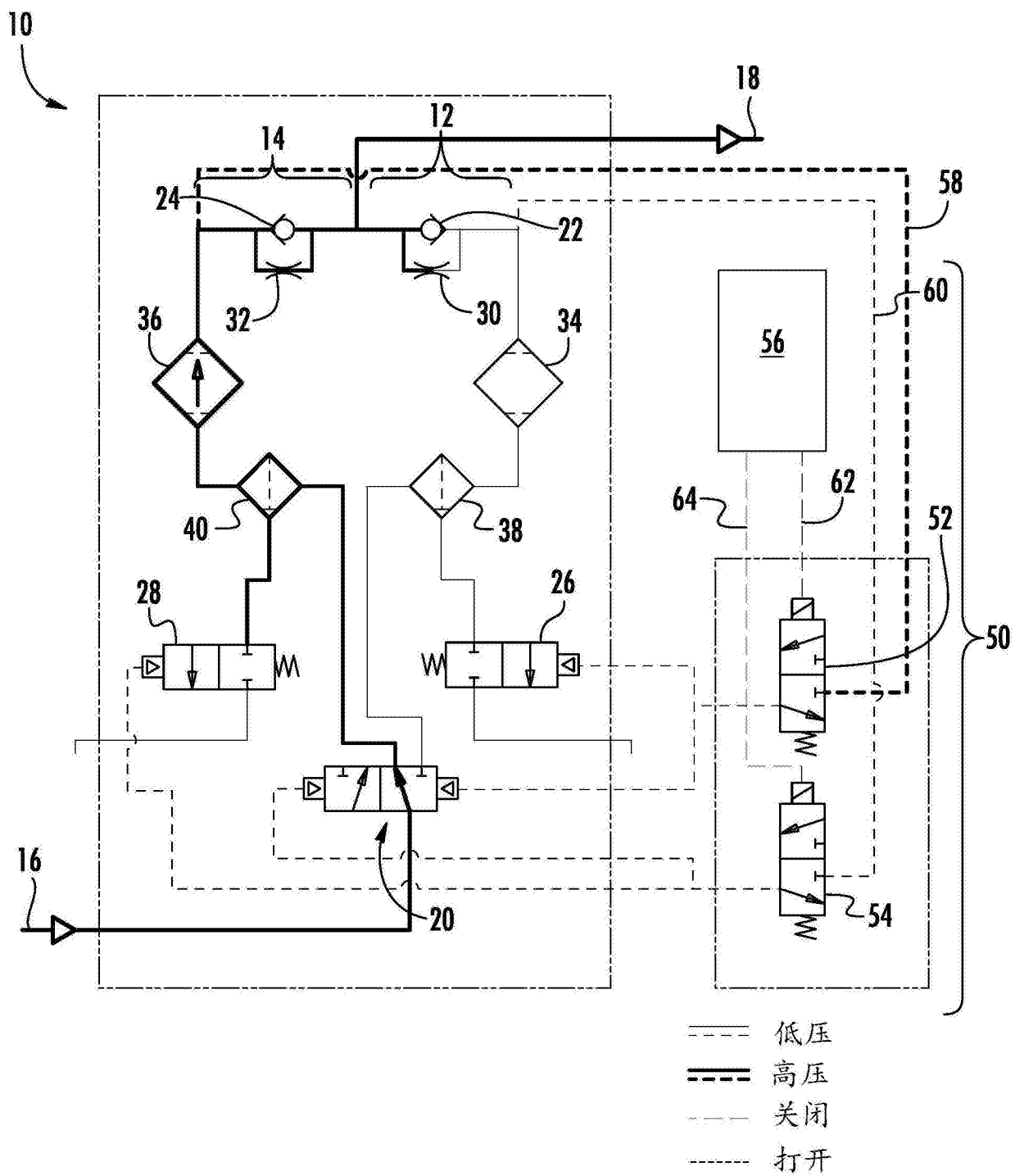


图 4



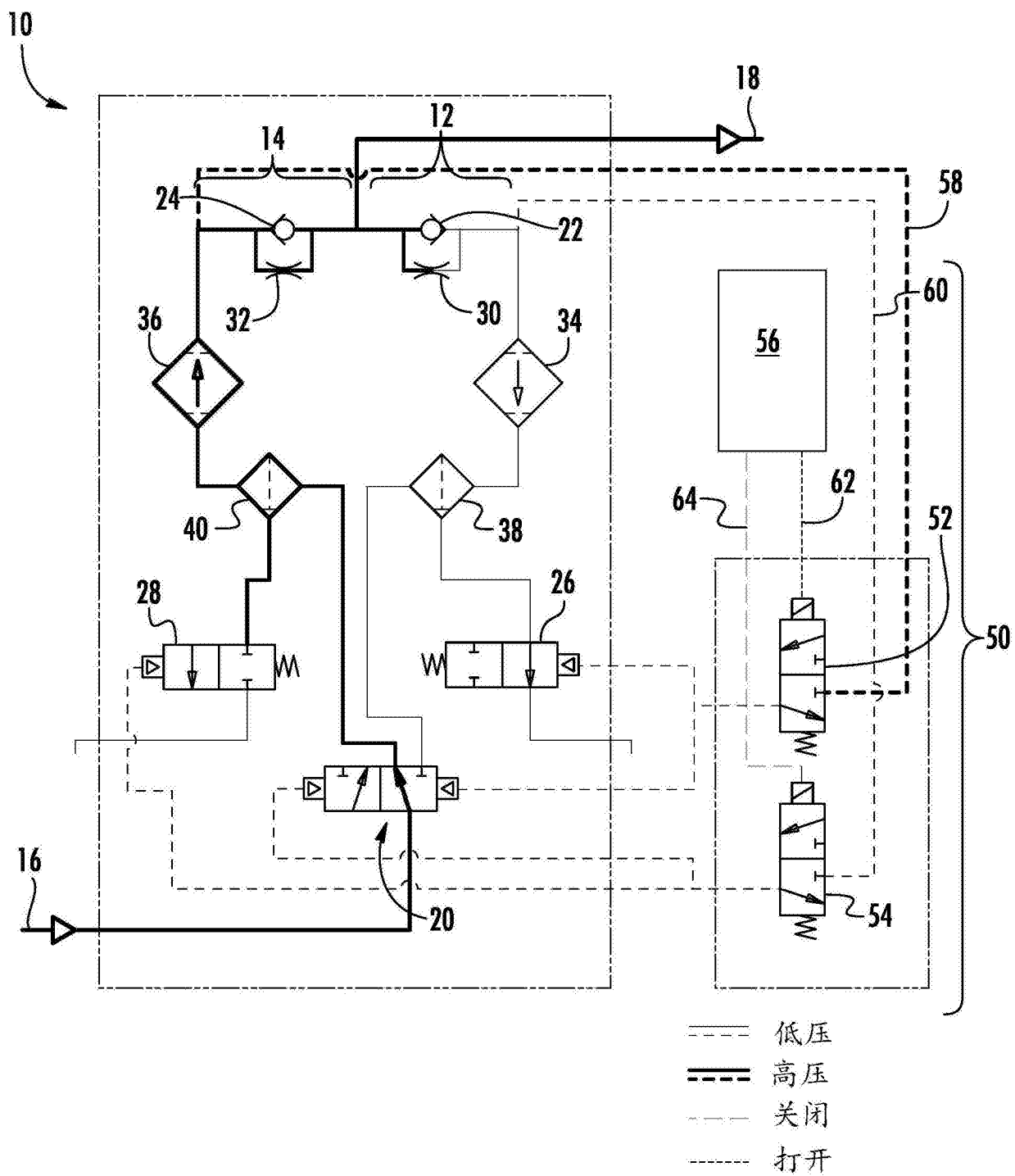


图 6

