(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117753125 A
(43)申请公布日 2024.03.26

(21)申请号 202410012831.4
(22)申请日 2020.03.19
(30)优先权数据
62/820,394 2019.03.19 US
(62)分案原申请数据
202080022403.X 2020.03.19
(71)申请人 唐纳森公司
地址 美国明尼苏达州
(72)发明人 S·A·格雷厄姆 S·A·约翰逊
(74)专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275
专利代理师 王维绮 田海珍
(51)Int.Cl.
B01D 46/02(2006.01)
B01D 46/04(2006.01)
B01D 46/44(2006.01)

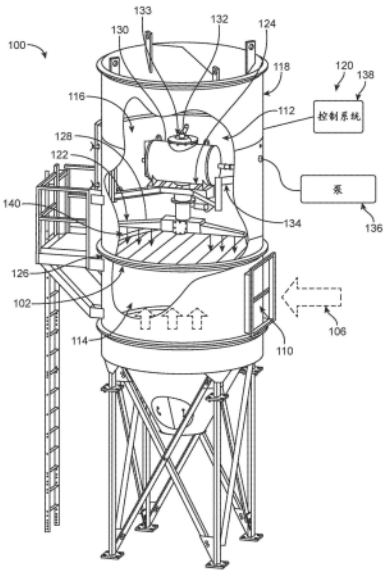
权利要求书2页 说明书12页 附图6页

(54)发明名称

脉冲输送清洁系统和方法

(57)摘要

一种过滤器系统,包括管板,该管板限定与多个过滤袋流体连通的多个孔。该系统还包括旋转组件,该旋转组件具有限定一个或多个出口的臂,该一个或多个出口响应于使一个或多个致动器产生脉冲而从空气源朝向管板提供加压空气。马达可操作地联接到固定组件和旋转组件,以使臂以预设转速绕轴线旋转。控制器可操作地联接到马达和一个或多个致动器,以基于脉冲间隔和点动间隔提供脉冲命令。可以基于臂的测量的转速来确定脉冲间隔和点动间隔,该转速可以在操作期间被重新确定。



CN 117753125 A

1.一种系统,包括:

输入接口;

输出接口;

存储器;以及

处理器,所述处理器可操作地联接到输入接口、输出接口和存储器,所述处理器被配置成:

利用输入接口基于来自位置传感器组件的测量值来确定臂的转速;

向一个或多个致动器提供一组脉冲命令以提供一组加压空气脉冲,脉冲命令通过脉冲命令之间的脉冲间隔隔开,

在等待点动间隔之后,向一个或多个致动器提供随后的一组脉冲命令以提供随后的一组脉冲,其中点动间隔是不同于脉冲间隔的连续脉冲输送之间的持续时间。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,处理器被进一步配置成根据臂的转速确定脉冲间隔。

3.根据权利要求1-2中任一权利要求所述的系统,其中,处理器被进一步配置成根据臂的转速确定点动间隔。

4.根据权利要求1-3中任一权利要求所述的系统,还包括:

固定组件,所述固定组件包括限定与多个过滤袋流体连通的多个孔的管板,一个或多个致动器可操作地联接到输出接口;和

旋转组件,包括臂,所述臂限定沿着臂的长度定位的一个或多个出口,所述一个或多个出口还被配置成响应于一个或多个致动器接收到脉冲命令而朝向管板释放加压空气。

5.根据权利要求4所述的系统,其中,处理器被进一步配置成当一个或多个出口中的至少一个居中于管板中多个孔中的对应孔上时提供命令中的每一个。

6.根据权利要求4-5中任一权利要求所述的系统,其中,处理器被进一步配置成在臂的第一预定数量的一次或多次回转的每次回转之后确定臂的测量的转速。

7.根据权利要求6所述的系统,其中,处理器被进一步配置成在臂的第二预定数量的一次或多次回转的每次回转之后等待一个点动间隔。

8.根据权利要求7所述的系统,其中,第一预定数量的一次或多次回转或第二预定数量的一次或多次回转是一次回转。

9.根据权利要求4-8中任一权利要求所述的系统,还包括位置传感器组件,所述位置传感器组件可操作地联接到输入接口以提供与臂的旋转相关的测量值,位置传感器组件包括联接到固定组件的第一部分和联接到旋转组件的第二部分。

10.根据权利要求4-9中任一权利要求所述的系统,其中,管板的多个孔被布置成径向辐条,并且脉冲间隔对应于臂经过预定数量的径向辐条的旋转。

11.根据权利要求10所述的系统,其中,点动间隔被配置成比脉冲间隔早一个辐条提供随后的脉冲命令。

12.根据权利要求10-11中任一权利要求所述的系统,其中,预定数量的径向辐条大于一个辐条。

13.根据权利要求10-12中任一权利要求所述的系统,其中,径向辐条的总数量是在脉冲间隔期间经过的径向辐条的预定数量的整数倍。

14.根据权利要求4-9中任一权利要求所述的系统,其中,管板中多个孔被布置成同心环,其中臂包括限定第一组一个或多个出口的第一段和限定第二组一个或多个出口的第二段,其中第一组出口对准到与第二组出口不同的同心环。

15.根据权利要求14所述的系统,其中,同心环中的一个同心环在管板中的多个孔的数量比同心环中离轴线更远的另一个同心环的多个孔的数量更少。

16.根据权利要求1-15中任一权利要求所述的系统,还包括位置传感器组件,所述位置传感器组件可操作地联接到输入接口以提供与臂的旋转相关的测量值。

17.根据权利要求1-16中任一权利要求所述的系统,其中,处理器被进一步配置成提供由脉冲命令之间的脉冲间隔隔开的随后的一组脉冲命令。

18.根据权利要求1-17中任一权利要求所述的系统,其中,点动间隔比脉冲间隔短。

19.一种系统,包括:

固定组件,所述固定组件包括限定与多个过滤袋流体连通的多个孔的管板,并且还包括一个或多个致动器,每个致动器被配置成响应于脉冲命令而释放加压空气;

旋转组件,所述旋转组件包括臂,所述臂限定沿着臂的长度定位的一个或多个出口,所述一个或多个出口被配置成响应于一个或多个致动器接收到脉冲命令而从空气源朝向管板提供加压空气;

马达,所述马达可操作地联接到固定组件和旋转组件,所述旋转组件被配置成使臂绕轴线旋转;以及

控制器,所述控制器可操作地联接到马达和一个或多个致动器,所述控制器包括处理器,所述处理器被配置成:

向一个或多个致动器提供一组脉冲命令以提供一组脉冲,所述脉冲命令通过脉冲命令之间的脉冲间隔隔开,

在等待点动间隔之后,向一个或多个致动器提供随后的一组脉冲命令以提供随后的一组脉冲,其中点动间隔是不同于脉冲间隔的连续脉冲输送之间的持续时间。

20.一种方法,所述方法包括:

使臂绕轴线回转,所述臂限定一个或多个出口,所述一个或多个出口被配置成将加压空气从空气源朝向管板引导,所述管板限定与多个过滤袋流体连通的多个孔;

从一个或多个出口释放一组加压空气的脉冲,所述脉冲通过脉冲之间的脉冲间隔隔开;

在等待点动间隔之后,释放来自一个或多个出口的随后的一组脉冲,其中点动间隔是不同于脉冲间隔的连续脉冲输送之间的持续时间。

脉冲输送清洁系统和方法

[0001] 本申请要求2019年3月19日提交的美国临时申请号62/820,394的权益,将该美国临时申请的披露内容通过援引以其全文并入本文。

[0002] 本技术总体上涉及过滤器系统,尤其涉及用于袋滤室过滤器的脉冲输送清洁系统的控制。

[0003] 集尘器用于从气流中清除颗粒物质。集尘器的一个实施例包括多个袋滤室过滤器。袋滤室过滤器包括:壳体、污浊空气入口、清洁空气出口、以及具有多个开孔的管板。管板在污浊空气侧与清洁空气侧之间将该壳体分开并且固持过滤袋。这些袋子或过滤袋是由一种过滤介质制成的,这样使得当污浊空气从该污浊空气侧流到该清洁空气侧时,该空气必须流动穿过这些袋子,并且这些袋子的过滤介质阻止颗粒物质到达该清洁空气侧。周期性地,对特定装载的袋子进行脉冲清洁,以实现连续的过滤工作操作。

发明内容

[0004] 本披露内容总体上涉及用于袋滤室过滤器的脉冲输送清洁系统和方法,其可能需要较少的维护和较少的调整,以及有助于使制造容易。

[0005] 在一个方面,本披露内容提供了一种系统,该系统包括固定组件,该固定组件具有限定与多个过滤袋流体连通的多个孔的管板,并且进一步具有一个或多个致动器,每个致动器被配置成响应于脉冲命令而释放加压空气。系统还包括旋转组件,该旋转组件具有臂,该臂限定沿着该臂的长度定位的一个或多个出口。一个或多个出口被配置成响应于一个或多个致动器接收到脉冲命令而从空气源朝向管板提供加压空气。系统还包括可操作地联接到固定组件和旋转组件的马达,该旋转组件被配置成使臂以预设转速绕轴线旋转。系统还包括可操作地联接到马达和一个或多个致动器的控制器。控制器包括处理器,该处理器被配置成:向一个或多个致动器提供一组脉冲命令,以在臂的一次或多次回转中提供一组脉冲;基于臂的测量的转速,确定一组脉冲命令与随后的一组脉冲命令之间的点动间隔;以及在等待一个点动间隔之后,向一个或多个致动器提供随后的一组脉冲命令,以在臂的一次或多次随后的回转中提供随后的一组脉冲。

[0006] 另一方面,本披露内容提供了一种装置,该装置包括输入接口、输出接口、存储器,以及可操作地联接到输入接口、输出接口和存储器的处理器。处理器被配置成使用输入接口基于来自位置传感器组件的测量值来确定臂的转速。限定一个或多个出口的臂被配置成响应于一个或多个致动器接收到脉冲命令而释放加压空气。处理器还被配置成基于臂的转速来确定脉冲间隔和点动间隔。脉冲间隔定义了一组脉冲命令中脉冲命令之间的间隔。点动间隔定义了一组脉冲命令与随后的一组脉冲命令之间的间隔。处理器还被配置成将脉冲间隔和点动间隔存储到存储器中。处理器还被配置成使用输出接口向一个或多个致动器提供基于脉冲间隔和点动间隔的随后的一组脉冲命令,以通过一个或多个出口释放加压空气的随后的一组脉冲。

[0007] 另一方面,本披露内容提供了一种方法,该方法包括使臂绕轴线回转。臂限定沿着该臂的长度定位的一个或多个出口。一个或多个出口被配置成将加压空气从空气源朝向管

板引导。管板限定与多个过滤袋流体连通的多个孔。方法还包括:在臂的一次或多次回转中,从一个或多个出口释放加压空气的一组脉冲。方法还包括:基于臂的测量的转速,确定一组脉冲与加压空气的随后的一组脉冲之间的点动间隔。方法还包括:在等待一个点动间隔之后,在臂的一次或多次随后的回转中释放来自一个或多个出口的随后的一组脉冲。

附图说明

[0008] 图1是利用脉冲输送清洁系统的集尘器的一个示例的立体剖视图。

[0009] 图2是可以用在图1的集尘器中的管板的一个示例的立体图,可以通过脉冲输送清洁系统清洁该集尘器。

[0010] 图3是图1的集尘器的示意性局部截面图。

[0011] 图4是图2的管板的辐条的示意性俯视图。

[0012] 图5是控制系统的一个示例的示意图,该控制系统可以与图1的集尘器一起使用。

[0013] 图6是操作图1的脉冲输送清洁系统的一个示例方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 本披露内容涉及过滤器系统,尤其涉及用于过滤器的脉冲输送清洁系统的控制。现有的用于集尘器的脉冲输送清洁系统(比如圆形袋滤室系统)使用马达和变速箱来旋转用于脉冲输送清洁的臂,该臂可能容易受到机械滑动、机械故障或长时间影响臂的位置或转速的其他条件的影响。预设转速的小至百分之一的失误可能导致在臂的一次旋转中完全遗漏一组过滤袋,或者至少在一些过滤袋上低效释放脉冲。脉冲清洁输送系统可能需要调整,甚至修理,以恢复到期望的性能。复杂的马达或变速箱可以用于促进臂的准确和精确旋转,以将脉冲输送到过滤袋,这可能影响这些系统的可制造性,并且可能导致高的故障率更高。

[0015] 本披露内容的技术提供了基于臂的实际旋转进行脉冲输送清洁的控制系统和方法,以保持准确的脉冲输送来清洁过滤袋。换句话说,这些技术提供了响应于与臂相关的一个或多个测量值而对脉冲输送清洁的调整。控制系统使用位置传感器(比如接近传感器)测量臂的实际转速。基于臂的测量的转速,计算脉冲间隔以在臂在一组过滤袋上对准时输送脉冲,使得脉冲可以在长时间内一致地被输送到过滤袋开口的“死点”。在一些实施例中,确定可以用于代替一个脉冲间隔或在一些脉冲间隔之间的点动间隔,其移动一组随后的输送的脉冲并且可以促进过滤袋的完全的、均匀的清洁。可以在操作期间基于臂的转速的进一步测量值来重新确定脉冲间隔和点动间隔。通常,与一些现有的脉冲输送清洁系统相比,可以更容易地制造具有本文所描述的控制系统或使用方法的脉冲输送清洁系统,并且需要更少的维护和停机时间,以在长时间内以期望的性能运行。

[0016] 现在将参考附图,附图描绘了本披露内容中描述的一个或多个方面。然而,应当理解,附图中未描绘的其他方面落入本披露内容的范围内。图中使用的相似的附图标记可以指代相似的部件、步骤等。然而,应当理解的是,使用附图标记来指代给定图中的元素不旨在限制用相同附图标记标注的另一个图中的元素。另外,在不同的图中使用不同的附图标记来指代元素不旨在指示不同地指代的元素不能是相同或类似的。

[0017] 如本文所用,术语“或”通常以其包含性的意义使用,例如,表示“和/或”,除非内容

清楚地另外指明。术语“和/或”意指所列出的元素中的一个或全部元素或者所列出的元素中的至少两个元素的组合。

[0018] 本披露内容的多个不同实施例涉及过滤器系统,比如圆形集尘器或圆形袋滤室系统。尽管本文所描述的脉冲输送清洁技术可以与任何合适的过滤器系统一起使用,但在图1中示出了圆形袋滤室过滤器系统的一个示例,以促进理解这些技术。

[0019] 图1至图4示出了过滤器系统100的一个示例的多个不同视图,该过滤器系统是圆形袋滤室过滤器系统。图1示出了过滤器系统100的剖视立体图,该过滤器系统具有用于通过除去灰尘或其他颗粒物来清洁气流106的管板102。管板102的表面用线条阴影示意性地展示,而更多细节在图2中示出。在图2中,示出了管板102具有多个孔108和联接到管板以覆盖这些孔的多个过滤袋104。孔108和联接到这些孔的过滤袋104沿着管板102的表面被布置成径向辐条152和同心环154。图3示出了臂128的被定位在不同环154的孔108上方的一个或多个出口160的示意性截面图。图4示出了管板102的俯视图以及臂128相对于辐条152的旋转。在图示中,每个辐条152被示出为圆的楔形或切片。尽管图4中所示的从152开始的引导线仅指向所展示的多个辐条中的三个,但是在该图示中,所有楔形表示辐条152。

[0020] 通常,过滤器系统100从气流106中过滤灰尘,该气流穿过多个过滤袋104并且穿过与过滤袋流体连通的管板102中限定的多个孔108或开孔。过滤袋104可以不时使用脉冲清洁进行清洁,以延长其工作寿命。

[0021] 从图1中可以看出,在操作中,包括污浊空气的气流106通过鼓风机装置(未示出)被吸入穿过污浊空气入口110进入壳体118。气流106移动进入壳体118的内部容积112。气流106可以从管板102的污浊空气侧上的内部容积112的污浊空气容积114开始。气流106可以向下游(图示中的“向上”方向)穿过联接到管板102的过滤袋104(图2),在此处从气流中除去灰尘和碎屑。包括过滤空气的气流106然后流入管板102的清洁空气侧上的内部容积112的清洁空气容积116。管板102和联接到管板的多个过滤袋104划分了内部容积112,并且将污浊空气容积114与清洁空气容积116分开。然后,包括过滤空气的气流106通过清洁空气出口(未示出)离开过滤器系统100的壳体118。

[0022] 壳体118可以具有围绕内部容积112的大致圆柱形结构。污浊空气入口110和清洁空气出口可以由壳体118限定。管板102可以机械地联接到壳体118上,并且可以具有圆形结构,该圆形结构与壳体118的内部形状互补,以围绕其周边与壳体形成密封。

[0023] 鼓风机装置将污浊空气入口110中的空气引导至清洁空气出口。在一些实施例中,鼓风机装置可以在清洁空气出口处产生真空。鼓风机装置可以位于远离壳体118的位置,但是通过管道工作以流体或气流连通的方式连接到清洁空气出口。

[0024] 过滤器系统100还可以包括集尘料斗,该集尘料斗被定向成与内部容积112连通,并且位于壳体118下方。该料斗可以具有截头圆锥形结构。该料斗收集从空气中分离的灰尘和碎屑。可以包括支撑结构,比如支腿或其他支撑梁,该支撑结构被定向成支撑壳体118和料斗。通常,壳体118和料斗竖直地支撑在地面上方,使得可以在料斗下方放置滚筒或一些其他容器,以清空该料斗中的灰尘和碎屑。

[0025] 可以提供梯子来进入壳体118的内部容积112。梯子可以延伸到平台。检修过滤器系统100的人员可以爬上梯子,站在平台上,然后打开检修门,这样就可以进入内部容积112。在展示的实施例中,检修门提供了通向内部容积112的清洁空气容积116的入口。

[0026] 过滤器系统100包括脉冲输送清洁系统120,用于在定义为完全清洁时间的时间段内对过滤袋104进行一次完全清洁循环。在展示的实施例中,脉冲输送清洁系统120包括旋转组件122,该旋转组件通过马达124绕中心轴线150(图2至图4)旋转,以通过管板102中的不同孔108将加压脉冲140输送到过滤袋104以用于清洁。通常,旋转组件122包括响应于马达124运行而旋转的一个或多个部件。脉冲输送清洁系统120还可以包括固定组件126,该固定组件包括过滤器系统100的一个或多个部件,该一个或多个部件不会响应于马达124运行而旋转。马达124可以可操作地联接到固定组件126和旋转组件122中的一个或两个,或者联接在它们之间。

[0027] 旋转组件122可以包括臂128,该臂具有大致线性的长形结构,该长形结构横向或垂直于轴线150延伸。固定组件126可以包括壳体118、管板102、压缩空气罐130、至少一个致动器132、安装结构134、空气压缩泵136、控制系统138或过滤器系统100的任何其他固定结构,该安装结构联接到壳体118以将过滤器系统100的一个或多个部件支撑在清洁空气容积116中,该空气压缩泵可以位于壳体118的外部。

[0028] 臂128可以可旋转地联接到安装结构134,以将臂支撑在清洁空气容积116中的管板102上方。马达124可以可操作地联接到臂128和安装结构134上,以在操作时使臂绕轴线150旋转。

[0029] 臂128可以包括限定臂壳体内的空气分配集管的容积的臂壳体。一个或多个出口160可以沿着臂128的长度被定位或限定,这些出口与空气分配集管、罐130和泵136选择性地流体连通。一个或多个隔膜阀可以用于选择性地将出口160与空气分配集管、罐130或泵136中的一个或多个分隔开,这些出口可以使用至少一个致动器132打开或关闭。出口160可以包括由臂壳体或从臂壳体延伸的喷嘴限定的开孔。脉冲输送清洁系统120可以通过臂壳体中的空气分配集管以及通过出口160从空气源(比如罐130或泵136)提供加压空气射流。

[0030] 在一个或多个实施例中,过滤袋104中的每一个被定向成从管板102延伸到污浊空气容积114中。过滤袋104可以可移除地安装到管板102,使得在使用一段时间之后,可以移除过滤袋104,并且在过滤袋的工作寿命到期时用新的过滤袋更换。臂128通过一个或多个出口160向上游(如所展示的“向下”方向)引导加压空气射流进入管板102中的至少一个孔108和至少一个对应的过滤袋104,以从过滤袋的浊侧除去至少一些灰尘和碎屑,从而清洁过滤袋。换句话说,加压空气脉冲140在与气流106相反的方向上被引导通过过滤袋104和孔108。灰尘和碎屑可能会因重力落入该料斗。以这种方式,与没有脉冲输送清洁系统120的系统相比,过滤器系统100在更换过滤袋104之前可以操作更长的时间段。

[0031] 从图2中可以看出,孔108和对应的过滤袋104可以被布置成一个或多个径向辐条152。辐条152可以沿着与轴线150相交的线延伸。每个辐条152可以包括一个或多个孔108。每个辐条152可以具有与其他辐条相同或不同数量的孔108。在展示的实施例中,辐条151和155各自具有十个孔(轴线150每侧五个),并且辐条153和157各自具有十四个孔(轴线每侧七个)。臂128在每次回转期间都会暂时与辐条152中的每一个对准。

[0032] 孔108和对应的过滤袋104可以被进一步布置成同心环154。每个环154可以具有以轴线150为中心的圆形形状。每个环154可以具有与其他环相同或不同数量的孔108。在展示的实施例中,环159和161各自具有二十四个孔,而环163具有十二个孔。通常,更靠近轴线150的环154可能比管板102周边附近的更远离轴线的环具有更小的直径和更少的孔108。

[0033] 臂128的出口160中的每一个可以与不同的环154对准,并且对准为经过相应环中的每个孔108的中心上方。臂128可以包括或限定一个或多个段。从图3中可以看出,臂128可以包括第一段156和与第一段相反延伸的第二段158。第一段156上的出口160可以与被布置成同心环154的第一子组162的孔108对准,并且第二段158上的出口160可以与被布置成同心环154的第二子组164的孔108对准。例如,如果同心环154从最内环到最外环编号为从一到七,则第一段156的出口160将与奇数环(1,3,5,7)对准,并且第二段158的出口160将与偶数环(2,4,6)对准。臂128的一次完整的回转可以用于使每个出口160经过每个同心环154中的每个孔108上方。

[0034] 空气罐130可以联接到安装结构134,并且安装在清洁空气容积116内部。在其他实施例中,空气罐130可以安装在壳体118的外部,例如安装在壳体的顶部。空气罐130可以可操作地联接到泵136,泵对空气加压以储存在罐中。空气罐130可以以流体连通的方式与臂128的一个或多个出口可操作地连接,以向一个或多个出口提供加压空气脉冲140。

[0035] 至少一个致动器132可以联接到罐130和至少一个隔膜。至少一个致动器132被配置成接收脉冲命令并且从臂128提供一组加压脉冲140,例如通过提升隔膜以允许来自罐130的加压空气沿着臂128流过一个或多个出口。在一个或多个实施例中,一个或多个隔膜阀133可以联接到罐130或臂128。隔膜阀133中的每一个可以包括被定位在两个容积之间作为密封件的一个或多个隔膜。隔膜阀133可以使用致动器(比如螺线管)打开,以释放隔膜一侧的压力并且打开隔膜阀。一个或多个隔膜阀133的打开可以将罐130和臂128的出口160流体地连接。在展示的实施例中,双隔膜设置使用位于罐顶部的两个隔膜阀133,这两个隔膜阀包括小隔膜阀,可以使用螺线管打开该小隔膜阀以打开大隔膜阀,该大隔膜阀将罐130流体地连接到臂128,从而允许气流从罐130到达臂128的出口160。

[0036] 如本文所使用的,“一组脉冲”或“一组加压脉冲”或“一组加压空气脉冲”是指来自臂128的一个或多个出口160中的每一个的一次加压空气脉冲。在展示的实施例中,一个致动器132可以用于一次从臂128提供所有加压脉冲140。在其他实施例中,至少一个致动器132联接到旋转组件122而不是固定组件126。在其他实施例中,可以使用多于一个致动器132和多于一个隔膜阀133来提供来自臂128的一组加压脉冲140。

[0037] 致动器132可以将隔膜打开预定的持续时间,以从罐130中的加压空气提供一组加压脉冲140。在致动器132提供一组加压脉冲140之后,隔膜可以被致动器关闭一段时间间隔,以允许罐130再次加压。当隔膜被关闭时,臂128可以继续旋转,以将臂定位在管板102的不同的一组孔108上方。致动器132可以在间隔之后的稍后时间打开隔膜,或者当时间间隔到期时,打开相同的预定持续时间,以向不同的一组孔108提供随后的一组加压脉冲。当臂128旋转以提供多个脉冲来清洁过滤器系统100中的所有过滤袋104时,可以周期性地重复致动器132对隔膜的打开状态和关闭状态的交替。

[0038] 泵136可以例如基于期望的完全清洁时间和辐条152的数量而适当地确定尺寸,以在随后的脉冲之间将罐130加压到期望的压力。通常,当过滤器系统100更大并且具有更多的过滤袋104时,罐130的大小和泵136的容量也会增加,以保持所有过滤袋104的类似的完全清洁时间。

[0039] 在一些实施例中,安全阀或压力传感器(未示出)可以联接到罐130以确定罐130中的介质压力。安全阀可以有助于调节罐130中的压力。过滤器系统100可以被设计成使打开

这种阀门来调节罐130中的压力的次数最小。在一些情况中,打开安全阀可能会产生不期望的噪音水平。

[0040] 从图3至图4可以看出,过滤器系统100可以包括位置传感器组件180,当其被启用或触发时,该位置传感器组件提供臂128的位置指示。位置传感器组件180可以可操作地联接到控制系统138,以提供与臂128的旋转相关的测量值。位置传感器组件180可以包括第一部分182和第二部分184。第一部分182可以联接到固定组件126并且处于固定位置,并且第二部分184可以联接到旋转组件122并且被定位成臂128每次回转就经过第一部分182一次。在一些实施例中,第一部分182可以在臂128的旋转路径附近联接到壳体118,并且第二部分184可以联接到臂的一端。

[0041] 任何合适类型的位置传感器都可以用于位置传感器组件180。位置传感器组件180的一个示例可以包括作为第一部分182的位置传感器(比如霍尔效应传感器)和作为第二部分184的传感器目标(比如磁体)。通常,位置传感器组件180的主动或电动部分可以联接到固定组件126,并且组件的被动或非动力部分可以联接到旋转组件122。

[0042] 通常,臂128绕轴线150在一个方向上旋转。在图示中,箭头用于示出顺时针方向旋转的臂128。位置传感器组件180可以用于检测臂128何时绕轴线150进行一次完整的回转。

[0043] 或许在图5中可以最清楚地看到,控制系统138可以包括可操作地联接到位置传感器组件180、马达124、一个或多个致动器132和用户接口190的控制器200。特别地,位置传感器组件180和用户接口190可以可操作地联接到控制器200的输入接口202,并且马达124和一个或多个致动器132可以可操作地联接到控制器200的输出接口204。控制器200可以包括处理器206和存储器208。处理器206可以可操作地联接到输入接口202、输出接口204和存储器208。输入接口202和输出接口204可以是物理上不同的接口,或者是能够有输入和输出功能的单个接口。输入接口202和输出接口204可以使用任何合适的有线或无线连接来将控制器可操作地连接到相应的部件。

[0044] 控制器200的处理器206可以从输入接口202接收臂位置的指示,并且可以基于该指示确定臂的转速。受益于本披露内容的本领域普通技术人员已知的用于确定臂的转速的任何合适的技术都可以使用。在本文所描述的一个或多个实施例中,处理器206可以被配置成在臂128由马达124旋转时运行一个或多个定时器。当从位置传感器组件180接收到臂128的一段已经经过特定位置的第一指示时,处理器206可以启动定时器。当从位置传感器组件180接收到臂128的同一段已经再次经过特定位置的第二指示时,处理器206可以停止定时器。定时器的值或定时器的开始时间与停止时间之间的持续时间可以用于对应于臂128的一次回转,并且用于确定臂128的转速,比如每分钟转数(RPM)。

[0045] 臂的转速可以被存储在存储器208中。处理器206使用转速来确定与脉冲输送清洁相关的参数,以例如确定脉冲模式。

[0046] 可以使用预定脉冲模式,使得脉冲输送清洁系统120可以在期望的完全清洁时间内清洁所有过滤袋104。预定模式可以对应于在脉冲之间使臂128旋转经过预定数量的一个或多个径向辐条152。在一些实施例中,辐条152的预定数量大于一个,并且过滤袋104的完全清洁循环对应于臂的多于一次回转。例如,如参考图4可以看出,预定模式在脉冲之间跳过三个辐条152。具有对角线阴影的辐条152的子组171表示在臂128的第一次回转期间可以接收加压脉冲140的辐条。

[0047] 在一些实施例中,处理器206可以确定脉冲输送清洁的脉冲间隔。如本文所使用的,术语“脉冲间隔”是指在臂128的旋转期间脉冲的随后输送之间的持续时间。可以基于脉冲之间经过或跳过的辐条的期望数量和臂128的转速来确定脉冲间隔。例如,预定脉冲模式可以限定与经过四个辐条152的旋转相对应的脉冲间隔(其也可以被描述为四个辐条的弧长),或者可以限定在脉冲之间跳过三个辐条的脉冲间隔。例如,从图4中可以看出,经过四个辐条152的旋转等于弧长170。可以基于将弧长170除以臂128的转速来确定脉冲间隔。

[0048] 在一些实施例中,在一个脉冲间隔期间经过的径向辐条152的预定数量可以被辐条的总数量整除。换句话说,辐条152的总数量可以是在一个脉冲间隔期间经过的径向辐条的预定数量的整数倍。

[0049] 在可以使用位置传感器组件180检测的臂128的第一次回转之后,预定脉冲模式可以点动或移动随后的脉冲。从图4中可以看出,具有“W”模式线条阴影的辐条152的子组173可以表示当臂128进行第二次回转时可以接收加压脉冲140的辐条。在臂128的每次回转之后,随后的脉冲可能点动。

[0050] 使用脉冲间隔的点动功能可以促进辐条152的均匀覆盖。处理器206还可以确定脉冲输送清洁的点动间隔。如本文所使用的,术语“点动间隔”是指与脉冲间隔不同的连续脉冲输送之间的持续时间,其可以在臂128的一次或多次回转开始时使用。可以基于臂128的每次回转而移动的辐条的期望数量和臂128的转速来确定点动间隔。例如,预定脉冲模式可以限定与经过三个辐条152的旋转相对应的点动间隔(其也可以被描述为三个辐条的弧长),或者可以限定在脉冲之间跳过两个辐条的脉冲间隔。例如,从图4中可以看出,经过三个辐条152的旋转等于弧长172。可以基于将弧长172除以臂128的转速来确定点动间隔。

[0051] 在展示的实施例中,对应于点动间隔的弧长172比对应于脉冲间隔的弧长170短。因此,对应的点动间隔在时间上可以比对应的脉冲间隔成比例地短。例如,点动间隔可以被配置成比脉冲间隔早一个辐条152提供随后的脉冲命令。在其他实施例中,点动间隔可以比脉冲间隔长。脉冲间隔和点动间隔中的一个或两个可以被存储在存储器208中。

[0052] 在本文所述的一个或多个实施例中,处理器206可以被配置成向一个或多个致动器132提供一组脉冲命令,以在臂128的一次或多次回转中提供一组脉冲。脉冲命令可以是从控制器200提供给一个或多个致动器132的电压激励脉冲。在一个示例中,每个脉冲命令具有100毫秒的持续时间。处理器206还可以被配置成基于臂128的测量的转速来确定该组脉冲命令和随后的一组脉冲命令之间的点动间隔。进一步,处理器206可以在等待一个点动间隔之后,向一个或多个致动器132提供随后的一组脉冲命令,以在臂128的一次或多次随后的回转中提供随后的一组脉冲。可以将脉冲命令或随后的脉冲命令间隔一个脉冲间隔。

[0053] 处理器206可以被配置成当一个或多个出口160中的至少一个位于管板102的对应孔108的中心时提供脉冲命令中的每一个,这可以确保对过滤袋104的有效“死点”反冲脉冲。在一些实施例中,位置传感器组件180的第一部分182可以与一个辐条152的中心对准,并且位置传感器组件的第二部分184可以与出口160对准。基于位置传感器组件180的启用,可以启动预定脉冲模式。在其他实施例中,位置传感器组件180可以不与一个辐条152对准,但是可以基于从位置传感器组件180的第一部分182到随后的辐条的中心的已知距离以及臂128的测量的转速来计算随后的辐条152的中心。

[0054] 处理器206可以被配置成在臂的第一预定数量的一次或多次回转的每次回转之后

测量臂128的转速。在一些实施例中,臂128的转速是在臂的每次回转之后测量或确定的。换句话说,第一预定数量可以等于一。

[0055] 处理器206还可以被配置成在臂128的第二预定数量的一次或多次回转的每次回转之后等待一个点动间隔。在一些实施例中,处理器206被配置成在臂128的每次回转之后等待一个点动间隔。换句话说,第二预定数量可以等于一。

[0056] 控制系统138的用户接口190可以被配置成接受用户输入或向用户提供信息。可以使用任何合适类型的用户接口,比如键盘、按钮、旋钮、图形用户接口和显示器(例如,包括触摸屏)、麦克风或扬声器。用户可以通过用户接口190向控制器200提供用户输入。在一些实施例中,用户输入可以指示管板孔配置,比如管板102中辐条152的数量。在一些实施例中,可以基于指示管板孔配置的用户输入和使用位置传感器组件180测量的臂的转速来确定脉冲间隔或点动间隔。用户输入还可以指示马达的预设转速,其可以用于确定初始脉冲间隔或点动间隔。用户输入还可以指示期望的完全清洁时间,其可以用于确定脉冲间隔或点动间隔。

[0057] 进一步,控制器200可以确定臂128在给定时间的测量位置是否指示旋转组件122需要维护,并且可以向用户接口190提供警报。在一个示例中,当位置传感器组件180的启用之间的时间超过阈值时间时,可以向用户接口190提供维护型警报,该警报可以是音频提示或视觉提示,这可以指示旋转组件122仅以其预期速度的一部分运动。例如,当一次旋转需要2分钟而不是仅1分钟时,可能会发出警报,指示旋转组件122正以其预期速度的一半运动。

[0058] 在一个或多个实施例中,在位置传感器组件180中使用接近传感器来测量用于计算转速的臂位置。有了这个信息,脉冲逻辑可以被编程到控制系统138中使用的可编程逻辑控制器(PLC)中,并且脉冲命令可以被发送到作为致动器132的螺线管,以控制脉冲定时来启动隔膜阀,使得反冲空气脉冲被引导到管板102的一个辐条152中的每个孔108的中心处。此外,可以对顺序调整进行编程,以提供预定脉冲模式,该预定脉冲模式具有每预定数量的脉冲的点动模式,以促进在完全清洁时间内覆盖管板102中的所有孔108。在没有点动的情况下,可以形成重复或周期性的脉冲模式,使管板102的一些辐条152在完全清洁时间内没有脉冲或脉冲不均匀。为改变脉冲间隔时间而进行的顺序调整可能会直接影响在脉冲之间的再填充操作期间实现的罐130中的压力,例如,在管板孔108的“死点”上仍产生脉冲时促进调整罐加压。最后,通过使用位置传感器组件180来校准和调整操作期间的脉冲间隔时间,在过滤器系统100的安装期间可能不需要“微调”。

[0059] 本文所描述的一个或多个部件(比如控制器、处理器或传感器)可以包括处理器(比如中央处理单元(CPU))、计算机、逻辑阵列或能够将数据导入或导出控制器的其他设备。控制器可以包括具有存储器、处理和通信硬件的一个或多个计算设备。控制器可以包括用于将控制器的多个不同部件联接在一起或者将控制器的多个不同部件与可操作地联接到控制器的其他部件联接在一起的电路。控制器的功能可以由硬件和/或作为非暂态计算机可读存储介质上的计算机指令来执行。

[0060] 控制器的处理器可以包括微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)和/或等效的分立或集成逻辑电路中的任何一个或多个。在一些示例中,处理器可以包括多个部件,比如一个或多个微处理器、一个或多个控

制器、一个或多个DSP、一个或多个ASIC和/或一个或多个FPGA的任何组合,以及其他分立或集成逻辑电路。本文中归属于控制器或处理器的功能可以体现为软件、固件、硬件或其任何组合。虽然在本文中被描述为基于处理器的系统,但是替代控制器可以单独地或与基于微处理器的系统组合地利用继电器和定时器等其他部件来实现期望的结果。

[0061] 在一个或多个实施例中,示例性系统、方法和接口可以使用计算装置使用一个或多个计算机程序来实施,所述计算装置可以包括一个或多个处理器和/或存储器。本文所描述的程序代码和/或逻辑可以应用于输入数据/信息以执行本文所描述的功能并生成期望的输出数据/信息。所述输出数据/信息可以作为输入被应用到一个或多个其他设备和/或方法,如本文所描述的或以已知方式应用的。鉴于以上所述,显而易见的是,可以以本领域技术人员已知的任何方式实施本文所描述的控制器功能。

[0062] 图6示出了使用预定脉冲模式来操作脉冲输送清洁系统(比如脉冲输送清洁系统120)的方法300的一个示例。方法300可以包括使臂旋转,直到位置传感器组件或位置传感器在过程302中启用两次。通常,臂可以旋转超过360度但小于720度。定时器可以用于确定位置传感器的启用之间的时间。方法300可以包括例如基于位置传感器的启用之间的时间来确定过程304中的臂的转速。在这种情况下,点动间隔可以被计算为脉冲间隔的四分之三或7.5秒。

[0063] 方法300可以包括基于过程306中的转速计算脉冲间隔和点动间隔。例如,可以基于期望的完全清洁时间、管板中的辐条的数量和臂的转速来确定脉冲间隔。例如,如果完全清洁时间为四分钟,并且管板具有二十四个辐条,则每分钟需要清洁六个辐条,以在完全清洁时间内提供完全清洁循环。如果臂以1RPM的速度旋转,则在每10秒钟一个脉冲时,每次回转需要清洁六个辐条,并且完全清洁循环对应于臂的四次回转。脉冲间隔可以计算为10秒,这应该对应于经过四个辐条的臂旋转。可以基于期望的辐条移动、脉冲间隔和管板中的辐条数量来确定点动间隔。使用相同的示例,期望的辐条移动可以将随后的脉冲提前一个辐条。已知脉冲间隔对应于经过四个辐条的臂旋转,则点动间隔应该对应于经过三个辐条的臂旋转。

[0064] 方法300可以包括在过程308中等待一个脉冲间隔,然后在脉冲间隔到期之后在过程310中提供脉冲。方法300可以确定位置传感器是否在过程312中被再次启用。如果位置传感器没有被再次启用,则方法300可以返回继续在过程308中等待一个脉冲间隔,并且在过程310中提供脉冲。

[0065] 一旦位置传感器已经被启用,方法300就可以在过程314中重新确定臂的转速。方法300还可以确定在过程316中臂的转速是否已经改变。例如,由于齿轮磨损、交流(AC)频率的微小变化以及影响马达功率的变化,可能会出现转速的微小变化。响应于转速没有被改变,方法300可以在过程320中等待一个点动间隔,并且在过程322中提供脉冲。响应于转速被改变,方法300可以包括在过程318中重新计算脉冲间隔和点动间隔。使用以上示例,即使从1RPM的预设转速到1.01RPM的实际转速的百分之一的误差或变化,也可能导致脉冲输送系统遗漏一个辐条,尤其是在具有大量辐条的系统中。例如,在过程318中,基于转速重新计算脉冲间隔和点动间隔可以防止这种遗漏。

[0066] 然后,方法300可以在过程320中继续等待一个点动间隔,并且在过程322中提供脉冲。在其他实施例中,方法300可能不需要在过程316中决定臂的转速是否已经改变,而是可

以响应于位置传感器的启用或触发,在过程318中每次回转就重新计算一次脉冲间隔和点动间隔。

[0067] 在过程322中提供脉冲之后,方法300可以返回到在过程308中等待一个脉冲间隔并且在过程310中提供脉冲。方法300可以继续以这种方式循环,直到马达被关闭。

说明性实施例

[0068] 虽然本披露内容不受此限制,但是将通过下文提供的具体说明性实施例的讨论来获得对本披露内容的不同方面的了解。说明性实施例以及本披露内容的附加实施例的多处不同修改将在本文中显而易见。

[0069] 在说明性实施例A1中,系统包括固定组件,该固定组件具有限定与多个过滤袋流体连通的多个孔的管板,并且进一步具有一个或多个致动器,每个致动器被配置成响应于脉冲命令而释放加压空气。系统还包括旋转组件,该旋转组件具有臂,该臂限定沿着该臂的长度定位的一个或多个出口。一个或多个出口被配置成响应于一个或多个致动器接收到脉冲命令而从空气源朝向管板提供加压空气。系统还包括可操作地联接到固定组件和旋转组件的马达,该旋转组件被配置成使臂以预设转速绕轴线旋转。系统还包括可操作地联接到马达和一个或多个致动器的控制器。控制器包括处理器,该处理器被配置成:向一个或多个致动器提供一组脉冲命令,以在臂的一次或多次回转中提供一组脉冲;基于臂的测量的转速,确定一组脉冲命令与随后的一组脉冲命令之间的点动间隔;以及在等待一个点动间隔之后,向一个或多个致动器提供随后的一组脉冲命令,以在臂的一次或多次随后的回转中提供随后的一组脉冲。

[0070] 在说明性实施例A2中,系统包括根据任一实施例A的系统,其中处理器被进一步配置成当一个或多个出口中的至少一个位于管板中的多个孔中的对应孔的中心时提供命令中的每一个。

[0071] 在说明性实施例A3中,系统包括根据任一实施例A的系统,其中处理器被进一步配置成在臂的第一预定数量的一次或多次回转的每次回转之后确定臂的测量的转速。

[0072] 在说明性实施例A4中,系统包括根据任一实施例A的系统,其中处理器被进一步配置成在臂的第二预定数量的一次或多次回转的每次回转之后等待一个点动间隔。

[0073] 在说明性实施例A5中,系统包括根据实施例A3或A4的系统,其中第一预定数量的一次或多次回转或第二预定数量的一次或多次回转是一次回转。

[0074] 在说明性实施例A6中,系统包括根据任一实施例A的系统,该系统进一步包括联接到固定组件以提供与臂的旋转相关的测量值的位置传感器组件。

[0075] 在说明性实施例A7中,系统包括根据实施例A6的系统,其中位置传感器组件的第一部分联接到固定组件,并且位置传感器组件的第二部分联接到旋转组件。

[0076] 在说明性实施例A8中,系统包括根据任一实施例A的系统,其中处理器被进一步配置成提供由脉冲命令之间的脉冲间隔隔开的随后的一组脉冲命令。

[0077] 在说明性实施例A9中,系统包括根据实施例A8的系统,其中点动间隔比脉冲间隔短。

[0078] 在说明性实施例A10中,系统包括根据实施例A8或A9的系统,其中管板的多个孔被布置成径向辐条,并且脉冲间隔对应于臂经过预定数量的径向辐条的旋转。

[0079] 在说明性实施例A11中,系统包括根据实施例A10的系统,其中点动间隔被配置成

比脉冲间隔早一个辐条提供随后的脉冲命令。

[0080] 在说明性实施例A12中,系统包括根据实施例A10或A11的系统,其中径向辐条的预定数量大于一个辐条。

[0081] 在说明性实施例A13中,系统包括根据实施例A10至A12中任一实施例的系统,其中径向辐条的总数量是在脉冲间隔期间经过的径向辐条的预定数量的整数倍。

[0082] 在说明性实施例A14中,系统包括根据任一实施例A的系统,其中管板中的多个孔被布置成同心环。臂具有限定第一组一个或多个出口的第一段和限定第二组一个或多个出口的第二段。第一组出口对准到与第二组出口不同的同心环。

[0083] 在说明性实施例A15中,系统包括根据实施例A14的系统,其中同心环中的一个同心环在管板中的多个孔比同心环中离轴线更远的另一个同心环的多个孔更少。

[0085] 在说明性实施例B1中,一种装置包括输入接口、输出接口、存储器,以及可操作地联接到输入接口、输出接口和存储器的处理器。处理器被配置成使用输入接口基于来自位置传感器组件的测量值来确定臂的转速。限定一个或多个出口的臂被配置成响应于一个或多个致动器接收到脉冲命令而释放加压空气。处理器还被配置成基于臂的转速来确定脉冲间隔和点动间隔。脉冲间隔定义了一组脉冲命令中脉冲命令之间的间隔。点动间隔定义了一组脉冲命令与随后的一组脉冲命令之间的间隔。处理器还被配置成将脉冲间隔和点动间隔存储到存储器中。处理器还被配置成使用输出接口向一个或多个致动器提供基于脉冲间隔和点动间隔的随后的一组脉冲命令,以通过一个或多个出口释放加压空气的随后的一组脉冲。

[0086] 在说明性实施例C1中,一种方法包括使臂绕轴线回转。臂限定沿着该臂的长度定位的一个或多个出口。一个或多个出口被配置成将加压空气从空气源朝向管板引导。管板限定与多个过滤袋流体连通的多个孔。方法还包括:在臂的一次或多次回转中,从一个或多个出口释放加压空气的一组脉冲。方法还包括:基于臂的测量的转速,确定一组脉冲与加压空气的随后的一组脉冲之间的点动间隔。方法还包括:在等待一个点动间隔之后,在臂的一次或多次随后的回转中释放来自一个或多个出口的随后的一组脉冲。

[0087] 在说明性实施例C2中,方法包括根据任一实施例C的方法,该方法进一步包括在确定臂的测量的转速之前使臂回转至少一次回转。

[0088] 在说明性实施例C3中,方法包括根据任一实施例C的方法,该方法进一步包括基于指示管板孔配置的用户输入和臂的测量的转速来确定随后的一组脉冲中的脉冲之间的脉冲间隔。

[0089] 在说明性实施例C4中,方法包括根据任一实施例C的方法,其中多个过滤袋的完全清洁循环对应于臂的多于一次回转。

[0090] 因此,披露了脉冲输送清洁系统和方法的多个不同实施例。尽管本文参考形成本披露内容的一部分的附图,但本领域的至少普通技术人员将了解,本文所描述的实施例的多处不同改编和修改在本披露内容的范围内或不脱离本披露内容的范围。例如,本文所描述的实施例的方面可以按多种方式彼此组合。因此,应理解,在所附权利要求的范围内,所要求保护的本发明可以按除了本文明确地描述的其他方式来实践。

[0091] 除非另外规定,否则本文使用的所有科学和技术术语均具有本领域常用的含义。本文提供的定义是为了有助于理解本文中频繁使用的某些术语,并且不意味着限制本披露

内容的范围。

[0092] 除非另外指明,否则本说明书和权利要求中使用的表示特征大小、量和物理性质的所有数字可以理解为受术语“精确地”或“大约”修饰。因此,除非指明相反情况,否则在前述说明书和所附权利要求中阐述的数值参数是近似值,所述近似值可以取决于本领域技术人员利用本文披露的教示来寻求获得的期望性质而变化或者例如在典型的实验误差范围内变化。

[0093] 通过端点叙述数值范围包括归入所述范围内的所有数字(例如,1至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.80、4和5)以及所述范围内的任何范围。在本文中,术语“多达”或“不大于”某数字(例如,多达50)包括该数字(例如,50),并且术语“不小于”某数字(例如,不小于5)包括该数字(例如,5)。

[0094] 术语“联接”或“连接”是指元件彼此直接地附接(彼此直接接触)或间接地附接(具有在这两个元件之间并将其附接的一个或多个元件)。任一术语都可以用“操作性地”和“可操作地”来修饰,这两个术语可以互换使用,以描述联接或连接被配置成允许部件相互作用来实现功能。

[0095] 如本文所使用的,术语“被配置成”可以与术语“适应于”或“被构造成”互换使用,除非本披露内容的内容另有明确规定。

[0096] 单数形式“一个(a/an)”和“该”涵盖具有复数指代物的实施例,除非其上下文另有明确规定。

[0097] 后面跟有列表的短语“……中的至少一个”、“包括以下中的至少一个”和“……中的一个或多个”是指所述列表中的任一项目以及所述列表中的两个或更多个项目的任何组合。

[0098] 如本文所用,“具有(have/having)”、“包括(include/including)”、“包括(comprise/comprising)”等以开放式意义使用,并且一般意指“包括但不限于”。应当理解,术语“基本上由……组成”、“由……组成”等包括在“包括(comprising)”等中。

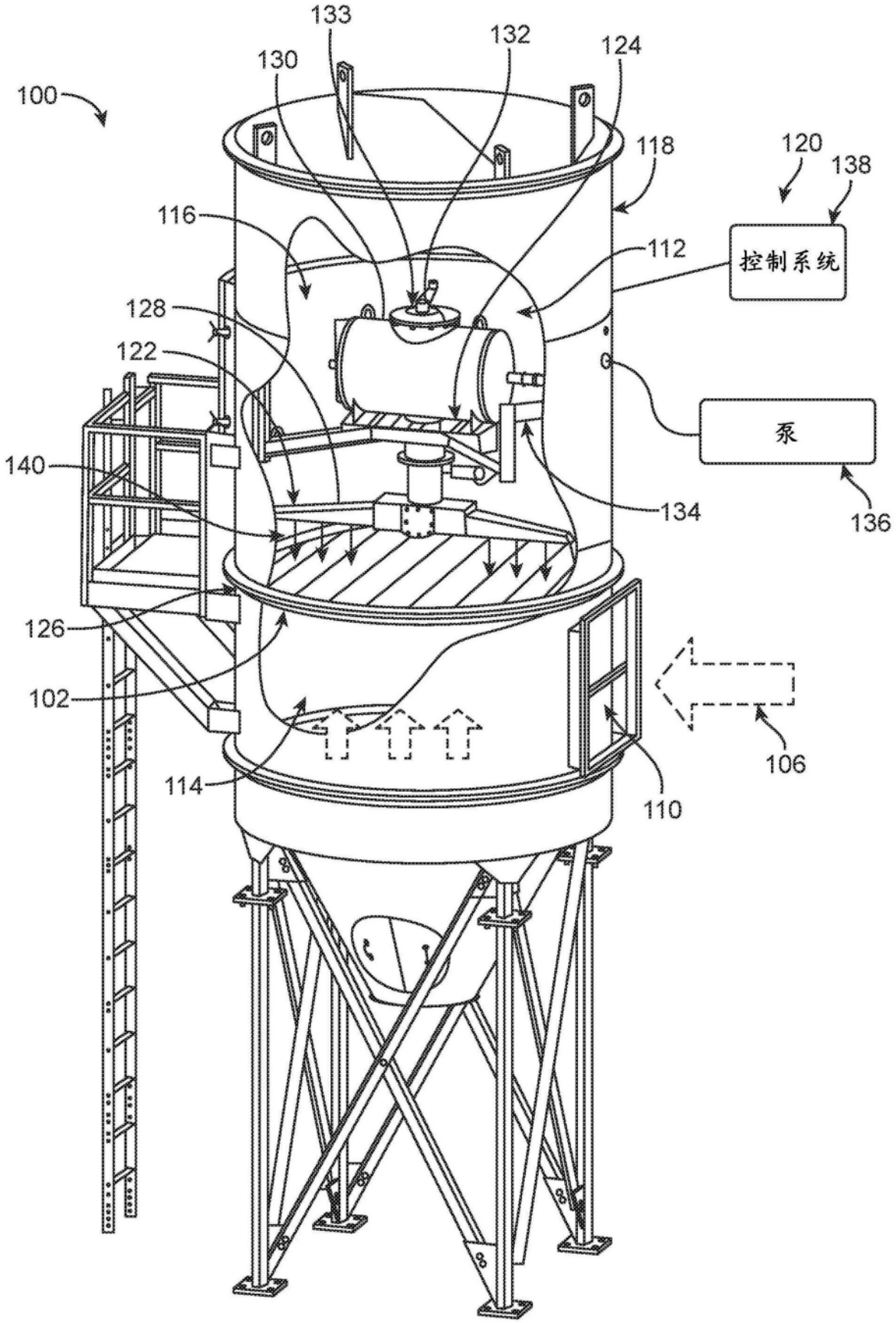

100
133
132
130
124
118
120
138
116
112
控制系统
128
122
泵
140
134
136
126
102
106
114
110

图1

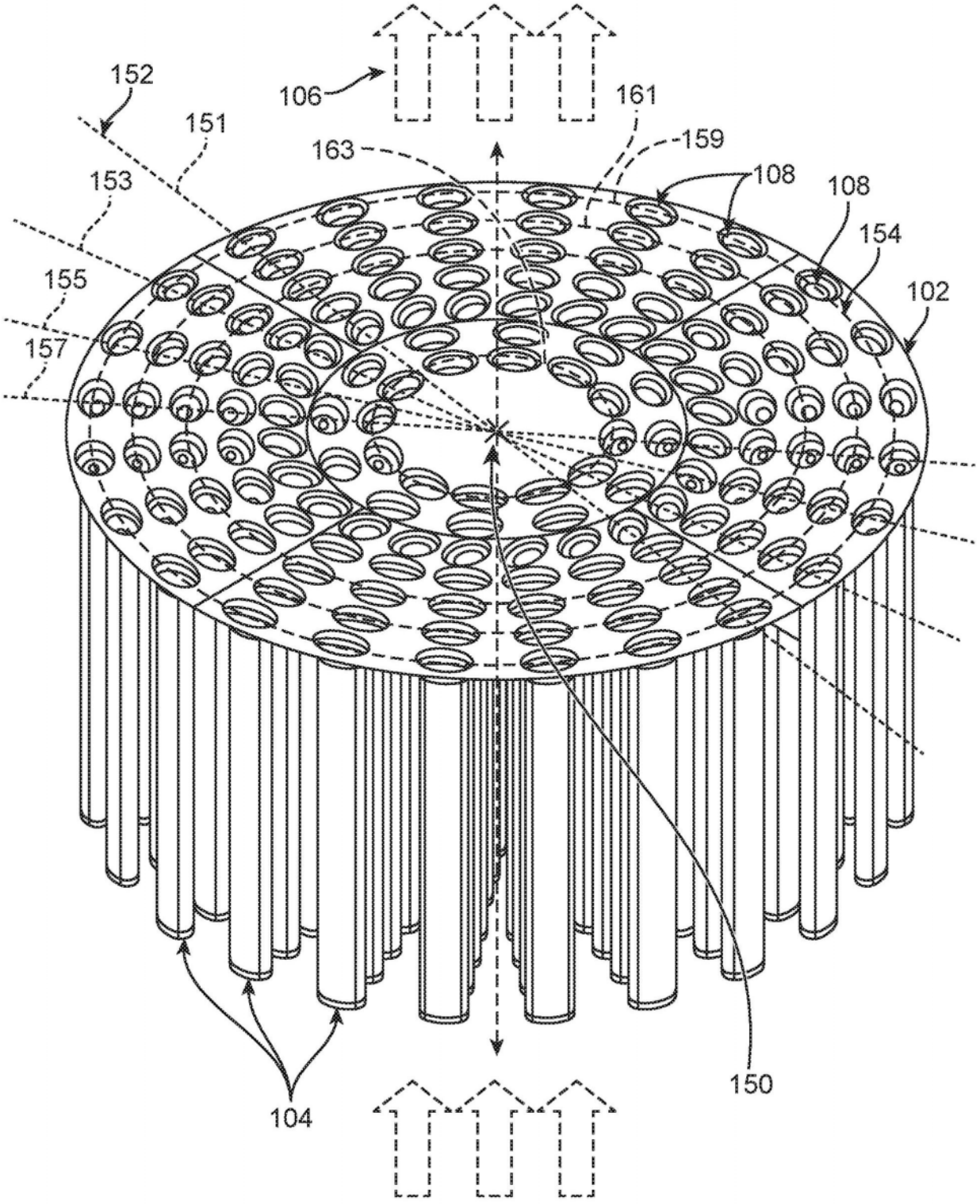


图2

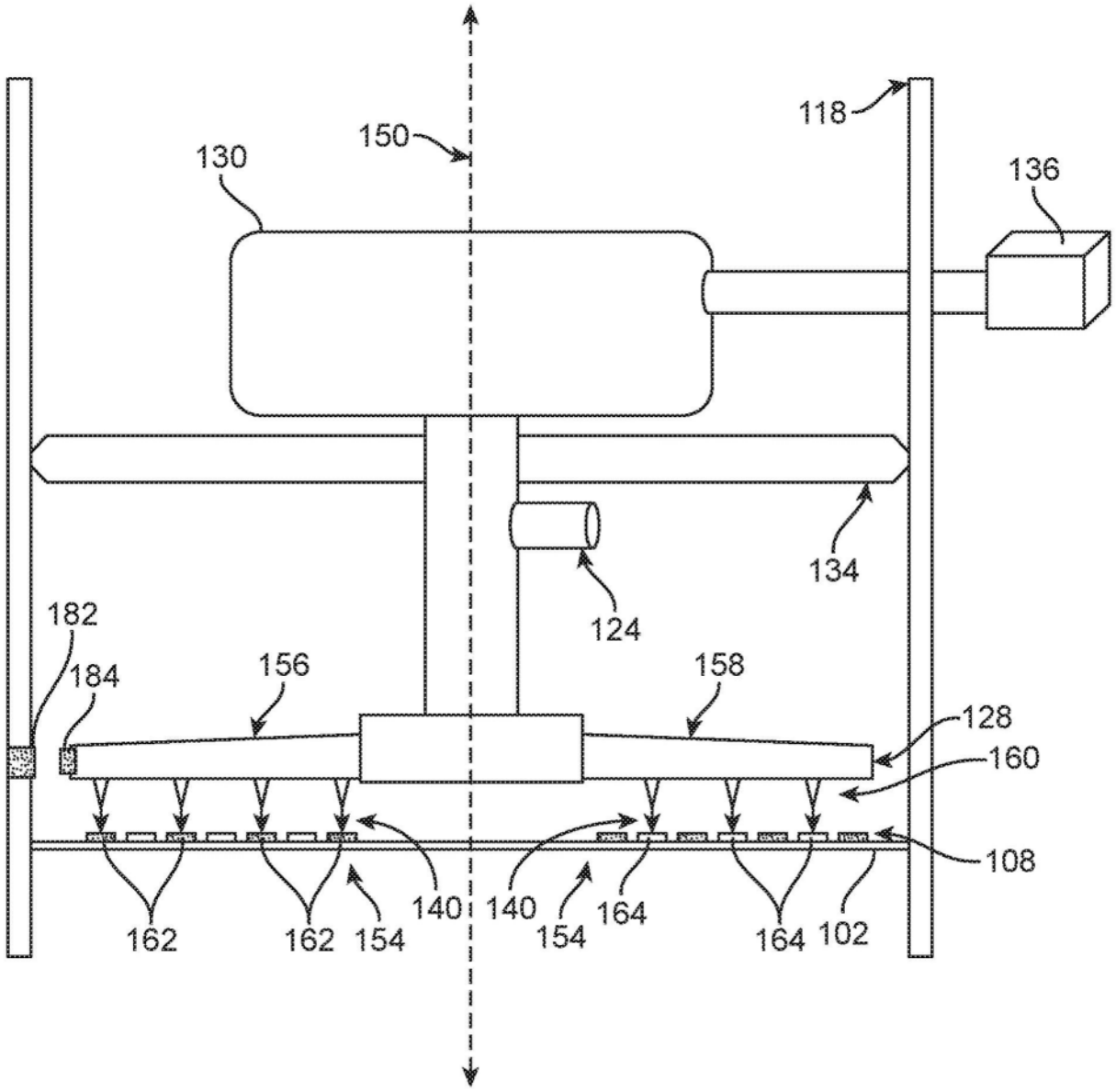

150
118
130
136
134
124
182
184
156
158
128
160
108
162
162
154
140
140
154
164
164
102

图3

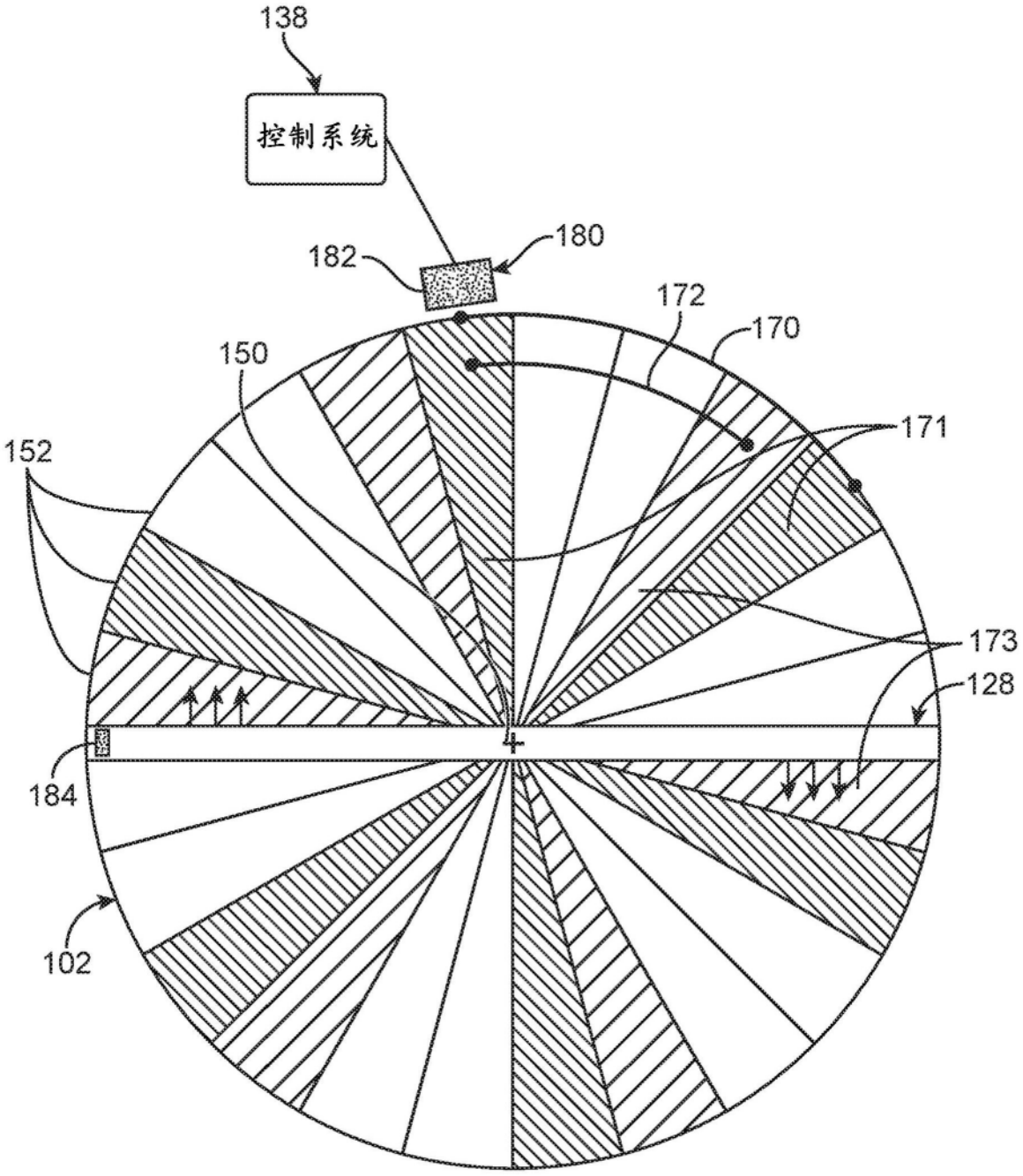


图4

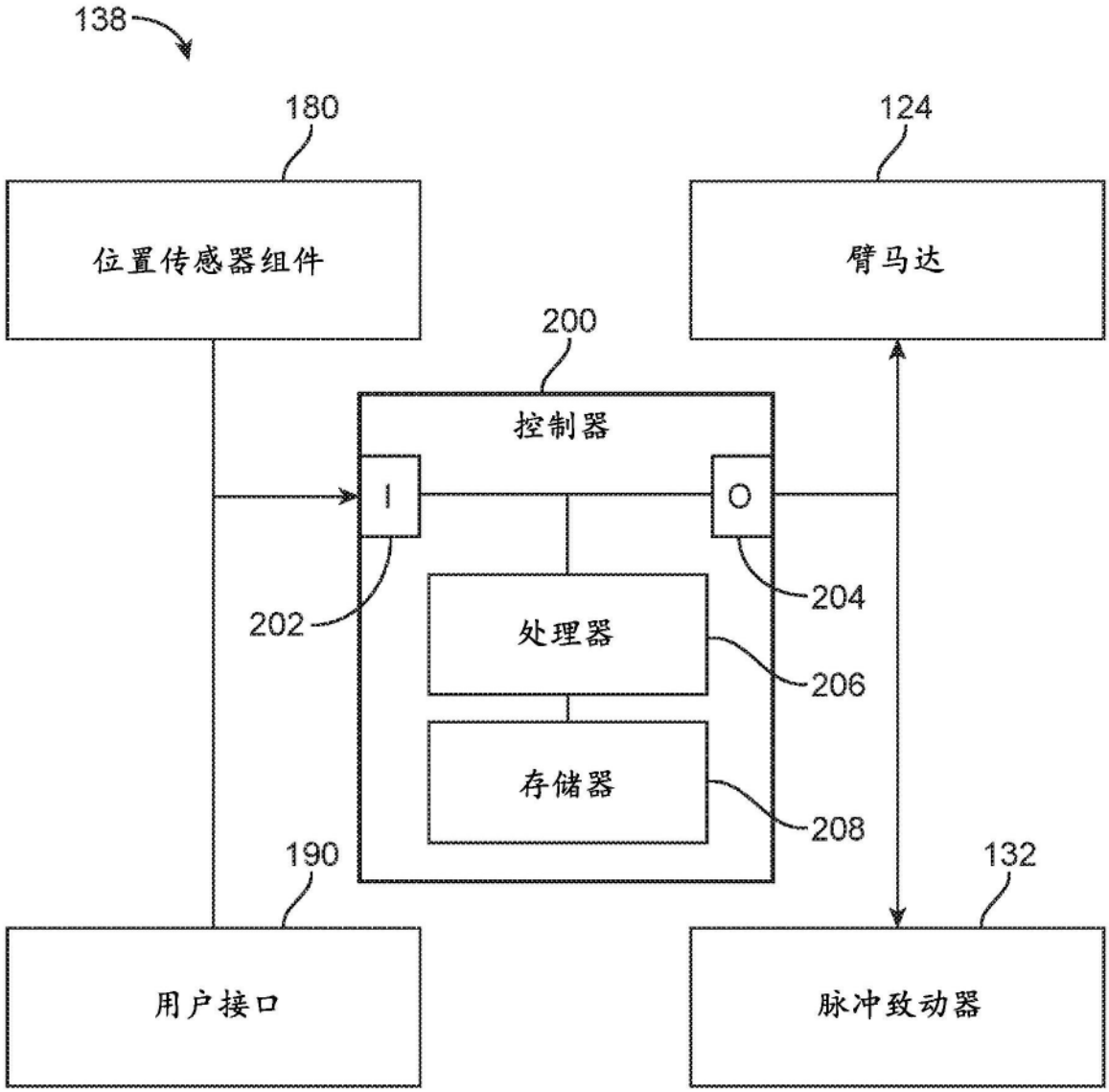

138
180
位置传感器组件
124
臂马达
200
控制器
I
O
202
204
处理器
206
存储器
208
190
用户接口
132
脉冲致动器

图5

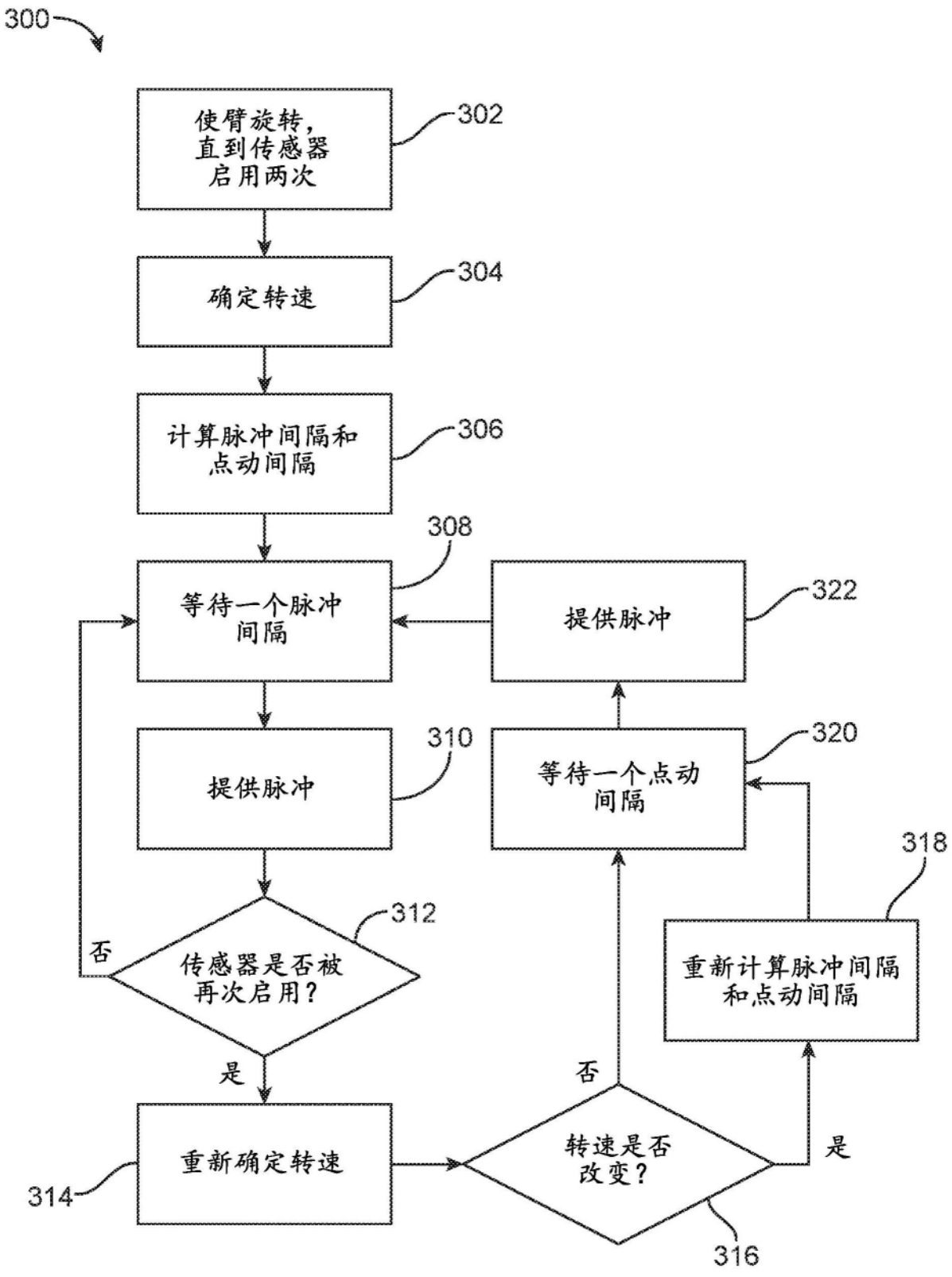

300
使臂旋转，直到传感器启用两次
302
确定转速
304
计算脉冲间隔和点动间隔
306
等待一个脉冲间隔
308
提供脉冲
310
传感器是否被再次启用？
312
否
是
重新确定转速
314
转速是否改变？
316
否
是
等待一个点动间隔
320
提供脉冲
322
重新计算脉冲间隔和点动间隔
318

图6