



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102123796 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 11

(21) 申请号 200980131734. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 09. 10

B05B 17/08 (2006. 01)

(30) 优先权数据

2008-234884 2008. 09. 12 JP

(56) 对比文件

JP 平 4-145974 A, 1992. 05. 19,

JP 平 2-95565 U, 1990. 07. 30,

CN 1064908 A, 1992. 09. 30,

CN 2225403 Y, 1996. 04. 24,

US 5934558 A, 1999. 08. 10,

JP 特开平 11-201050 A, 1999. 07. 27,

JP 实开平 6-31863 U, 1994. 04. 26,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 02. 14

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/004493 2009. 09. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02010/029748 JA 2010. 03. 18

(73) 专利权人 KDF 株式会社

地址 日本京都

(72) 发明人 上田英 白井正树

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

审查员 李慧

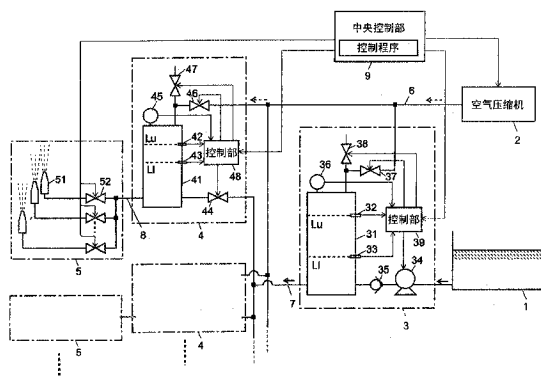
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

喷水装置

(57) 摘要

在喷水装置中具备:喷出水的喷嘴(51);积存水的密闭的储水容器(41);向所述储水容器(41)内的上部空间输送压缩空气的压缩空气供给机构(2、46、47);将所述储水容器(41)与所述喷嘴(51)之间连接的送水管(8);设置在所述送水管(8)的中途的开闭阀(52);在控制所述压缩空气供给机构(2、46、47)对压缩空气的输送以使所述储水容器(41)内的上部空间的空气压力维持在规定压力的状态下,通过所述开闭阀(52)的开闭来控制来自所述喷嘴(51)的水的喷出及其停止的控制机构(9)。利用该结构,能够迅速地进行水的喷出开始/停止,并且通过变更水箱内的上部空间的空气压力值能够变化喷水的高度和大小。



1. 一种喷水装置,其特征在于,具备:

- a) 喷出水的喷嘴;
- b) 积存规定水位范围的水的密闭的第一储水容器;
- c) 向所述第一储水容器内的上部空间输送压缩空气的第一压缩空气供给机构;
- d) 将所述第一储水容器与所述喷嘴之间连接的第一送水管;
- e) 设置在所述第一送水管的中途的第一开闭阀;

f) 在控制所述第一压缩空气供给机构对压缩空气的输送以使所述第一储水容器内的上部空间的空气压力维持在第一规定压力的状态下,通过所述第一开闭阀的开闭来控制来自所述喷嘴的水的喷出及其停止的控制机构;

g) 向所述第一储水容器内供给水的送水机构;

h) 监视所述第一储水容器内的水位且控制所述送水机构以使所述水位保持在规定水位范围内的供水控制机构,

所述送水机构具备:

- g1) 积存规定水位范围的水的密闭的第二储水容器;
- g2) 向所述第二储水容器内的上部空间输送压缩空气的第二压缩空气供给机构;
- g3) 将所述第二储水容器与所述第一储水容器之间连接的第二送水管;
- g4) 设置在所述第二送水管的中途的第二开闭阀,

所述供水控制机构在控制所述第二压缩空气供给机构对压缩空气的输送而使所述第二储水容器内的上部空间的空气压力维持在比所述第一规定压力高的第二规定压力的状态下,通过所述第二开闭阀的开闭来控制向所述第一储水容器的水的喷出及其停止。

2. 根据权利要求1所述的喷水装置,其特征在于,

所述控制机构根据喷水的高度和大小来变更所述规定压力。

## 喷水装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及鉴赏用的喷水装置,更具体地说涉及利用压缩空气而使水喷出的喷水装置。

### 背景技术

[0002] 在公园等中设置的喷水装置中,作为使水从喷嘴喷出的方法目前公知大致区分为利用送水泵的驱动而进行的压力输送水的方法和利用压缩机等产生的压缩空气的方法。前一种方法虽然结构比较简单,但由于在从送水泵被驱动到实际输送规定压力的水之前存在时间延迟,因此存在水喷出的开始和停止延迟的倾向。与此相对,后一种方法虽然存在结构复杂的倾向,但在水喷出的开始和停止的迅速性这方面是有利的。

[0003] 在使用后一种方法的专利文献 1 所记载的喷水装置中,具备:与喷出水的喷嘴连接且填充有水的充水箱;经由开闭阀与充水箱连接且填充有高压空气的充气箱;对充气箱供给高压空气的压缩机,通过打开开闭阀而将充气箱内的高压空气向充水箱内供给,通过其压力使填充在充水箱内的水从喷嘴喷出。

[0004] 然而,在上述现有的喷水装置中,从打开开闭阀而使高压空气向充水箱供给到从喷嘴喷出水之前存在时间延迟,因此在使水喷出开始实现高速化方面受到限制。并且,由于通过向充水箱供给的水的供水量控制喷水的高度和大小,因此难以迅速使喷水的高度和大小变化。此外,在使来自多个喷嘴的水的喷出高度一齐变化时,容易产生该高度的不一致。

[0005] 对于仅以水的喷出角度或旋转等喷水动作作为娱乐的喷水装置而言,上述那样的时间延迟不会成为太大问题。与此相对,近年来为了提高喷水的娱乐性,开发了如专利文献 2 所记载的实现了与音乐的同步或与照明同步的喷水装置。为了提高这样的音乐或照明等其他要素与喷水的同步性,水的喷出开始/停止的高速化或喷水的高度、大小等的变化的高速化非常重要,是在现有的喷水装置中存在的一大课题。

[0006] 【专利文献 1】日本特开 2001-205156 号公报

[0007] 【专利文献 2】日本特开 2004-148233 号公报

### 发明内容

[0008] 本发明是为了解决上述问题而提出的,其主要目的在于提供一种喷水装置,该喷水装置通过实现水的喷出开始/停止或喷水的高度、大小等变化的高速化,从而能够提高鉴赏性和娱乐性。

[0009] 为了解决上述问题而提出的本发明的喷水装置的特征在于,具备:

[0010] a) 喷出水的喷嘴;

[0011] b) 积存规定水位范围的水的密闭的储水容器;

[0012] c) 向所述储水容器内的上部空间输送压缩空气的压缩空气供给机构;

[0013] d) 将所述储水容器与所述喷嘴之间连接的送水管;

[0014] e) 设置在所述送水管的中途的开闭阀;

[0015] f) 在控制所述压缩空气供给机构对压缩空气的输送以使所述储水容器内的上部空间的空气压力维持在规定压力的状态下,通过所述开闭阀的开闭来控制来自所述喷嘴的水的喷出及其停止的控制机构。

[0016] 压缩空气供给机构可以包括例如空气压缩机和电磁开闭阀。此外,在储水容器中附设有检测其内部的上部空间的空气压力的压力传感器,控制机构可以构成为控制负载空气压缩机供给的压缩空气向储水容器导入的电磁开闭阀的开闭以使通过该压力传感器检测到的检测压成为目标值。

[0017] 此外,本发明的喷水装置的一实施方式优选:

[0018] 还具备:

[0019] g) 向所述储水容器内供给水的送水机构;

[0020] h) 监视所述储水容器内的水位且控制所述送水机构以使所述水位保持在规定水位范围内的供水控制机构。

[0021] 在本发明的喷水装置中,控制向储水容器内供给的压缩空气的量,以使储水容器内始终在至少积存有规定量的水的状态,且其上部空间的空气压保持为比大气压高的目标值。即,进行使密闭的储水容器内的背压为恒定的控制。当在以这种方式对向储水容器内的积存水施加了恒定背压的状态下将之前一直关闭的开闭阀打开时,在喷嘴的喷出孔外侧的空气压(通常为大气压)与储水容器内的背压的压力差的作用下,储水容器内的积存水在送水管中流势良好地被朝向喷嘴压出,进而从喷嘴的喷出孔喷出。由此,形成喷水的水柱。

[0022] 当因来自喷嘴的水喷出而使储水容器内的水位下降时,储水容器内上部空间的容积增加,但因通过压缩空气供给机构迅速地供给压缩空气,所以背压维持为大致恒定(需要说明的是,此为不变化的情况)。并且,当储水容器内的水位下降到某一程度时,在送水机构的作用下水向储水容器内补给,因此储水容器内的水位恢复。当停止来自喷嘴的水的喷出时,若关闭开闭阀,则按压位于比喷嘴内、开闭阀靠下游侧的送水管内的水的力消失,从而来自喷嘴的水的喷出迅速地停止。

[0023] 来自喷嘴的水的喷出的流势即喷水的高度主要依赖于喷嘴的喷出孔外侧的空气压与储水容器内的背压的压力差。由此,当变更储水容器内上部空间的空气压力的目标值时,从储水容器向送水管压送的水的流速(流量)变化,由此从喷嘴喷出孔喷出的水的高度和大小变化。在储水容器内上部空间的空气压即背压变化时,直接反映于喷水的高度和大小,因此控制机构通过根据期望的喷水高度和大小来变更上述规定压力,从而能够迅速地使喷水的高度和大小变化。

[0024] 另外,作为本发明的喷水装置的第一方式,所述送水机构可以为泵。

[0025] 此外,作为本发明的喷水装置的第二方式,也可以采用如下结构:

[0026] 所述送水机构具备:

[0027] g1) 积存规定水位范围的水的密闭的第二储水容器;

[0028] g2) 向所述第二储水容器内的上部空间输送压缩空气的第二压缩空气供给机构;

[0029] g3) 将所述第二储水容器与所述储水容器之间连接的第二送水管;

[0030] g4) 设置在所述第二送水管的中途的第二开闭阀,

[0031] 所述供水控制机构在控制所述第二压缩空气供给机构对压缩空气的输送而使所述第二储水容器内的上部空间的空气压力维持在比所述规定压力高的第二规定压力的状

态下,通过所述第二开闭阀的开闭来控制向所述储水容器的水的喷出及其停止。

[0032] 即,在上述第二方式中,上述送水机构也利用由设置于储水容器的上一级的第二储水容器内的背压控制而产生的压力差,将水送入储水容器。另一方面,在第一方式中,通过泵的驱动强制地向储水容器补给水。因此,在喷水装置规模大而送水管等长的情况下,优选第一方式。

[0033] 发明效果

[0034] 根据本发明的喷水装置,能够极其迅速地进行水的喷出开始、停止或喷水的高度、大小的变更等。并且,在使喷水的高度和大小连续变化的情况下,能够顺畅地进行该变化。因此,在使例如音乐或照明等与喷水的形态同步时,其同步性良好,与以往相比能够提高鉴赏性和娱乐性。

## 附图说明

[0035] 图 1 是作为本发明的一个实施例的喷水装置的大致结构图。

[0036] 图 2 是作为本实施例的另一个实施例的喷水装置的大致结构图。

## 具体实施方式

[0037] 以下,参照附图详细说明本发明的实施例的喷水装置。

[0038] 图 1 是第一实施例的喷水装置的主要部分的结构图。该喷水装置具备储水槽 1、空气压缩机 2、一次箱单元 3、多个二次箱单元、多个喷水单元 5 及中央控制部 9。

[0039] 储水槽 1 可以构成为回收从喷水池或喷水单元 5 喷出的水的盛水槽等。中央控制部 9 具有控制程序,例如可通过个人计算机等构成。

[0040] 一次箱单元 3 包括:具有适度的耐压性的密闭的主箱 31;检测储存在主箱 31 内的水的水位(Lu,L1)的上位水位传感器 32、下位水位传感器 33;从储水槽 1 向主箱 31 输送供供水的泵 34;阻止水从主箱 31 向储水槽 1 的逆流的止回阀 35;检测主箱 31 内的上部空间的空气压力的压力传感器 36;向主箱 31 内供给压缩空气的加压电磁阀 37;降低主箱 31 内的上部空间的空气压力的减压电磁阀 38;负责一次箱单元 3 内的控制的控制部 39。

[0041] 多个二次箱单元 4 分别包括:具有适度的耐压性的密闭的副箱 41;检测储存在副箱 41 内的水的水位(Lu,L1)的上位水位传感器 42、下位水位传感器 43;用于向副箱 41 内供给水的供水电磁阀 44;检测副箱 41 内的上部空间的气体压力的压力传感器 45;向副箱 41 供给压缩空气的加压电磁阀 46;降低副箱 41 内的上部空间的空气压力的减压电磁阀 47;负责该二次箱单元 4 内的控制的控制部 48。

[0042] 在每个二次箱单元 4 上设置的喷水单元 5 包括:与副箱 41 下部的喷水口连接且在中途分支的末端送水管 8 上分别设置的喷水电磁阀 52;与末端送水管 8 的末端连接且形成有喷出水的喷出孔的喷嘴 51。需要说明的是,不必要如本例这样将喷嘴 51 与喷水电磁阀 52 一对一设置,也可以在一个喷水电磁阀 52 的下游侧并列地连接多个喷嘴 51。此外,对于喷嘴 51 的形状、喷出孔的形状等没有特别的限定。

[0043] 在空气压缩机 2 的压缩空气喷出口上连接有压缩空气输送管 6,压缩空气输送管 6 在中途分支而与一次箱单元 3 的加压电磁阀 37 和各二次箱单元 4 的加压电磁阀 46 连接。此外,在位于一次箱单元 3 的下部的喷水口上连接有主送水管 7,主送水管 7 在中途分支而

与各二次箱单元 4 的供水电磁阀 44 连接。

[0044] 负责该喷水装置整体的动作的中央控制部 9 控制空气压缩机 2 的动作、各喷水单元 5 的喷水电磁阀 52 的接通 / 断开动作, 并对一次箱单元 3 及各二次箱单元 4 的控制部 39、48 提供空气压力控制的目标值。如后述那样, 该空气压力控制的目标值是使从各喷嘴 51 喷出的水的高度和大小变化的参数。

[0045] 另外, 在该喷水装置中, 喷嘴 51 形成为通过电动机而以分别正交的两个轴为中心地转动自如, 由此水的喷出方向在规定角度范围内倾斜, 因与本发明没有直接关联而省略对其进行说明。

[0046] 说明上述结构的本实施例的喷水装置的动作。

[0047] 在一次箱单元 3 中, 控制部 39 分别接收上位水位传感器 32 及下位水位传感器 33 的检测信号, 控制泵 34 的动作以使主箱 31 内的积存水的水位维持在由上位水位传感器 32 及下位水位传感器 33 的安装位置决定的  $L_u$  与  $L_l$  之间。具体来说, 控制部 39 在因水从主箱 31 流出使水位低于  $L_l$  而下位水位传感器 33 断开时使泵 34 动作, 通过泵 34 吸引储水槽 1 的积存水而向主箱 31 送入。由此, 主箱 31 内的水位恢复。另外, 控制部 39 在主箱 31 内的水位达到  $L_u$  而上位水位传感器 32 接通时使泵 34 停止。由此, 停止更多的水向主箱 31 流入, 在主箱 31 内确保送入压缩空气的空间。

[0048] 需要说明的是, 泵 34 的动作控制可以单纯为接通 / 断开, 也可以通过变换器控制而使送水量可变。此外, 为了控制向主箱 31 的水的供给, 也可以不进行泵 34 的接通 / 断开, 而在泵 34 与主箱 31 的送水管上附设电磁阀, 进行该电磁阀的接通 / 断开。

[0049] 空气压缩机 2 以规定的空气压力  $P_1$  向压缩空气喷出口输送压缩空气。在一次箱单元 3 中, 控制部 39 通过压力传感器 36 检测主箱 31 内上部空间的空气压力, 控制加压电磁阀 37 与减压电磁阀 38 的接通 / 断开, 以使该空气压力成为由中央控制部 9 指示的目标值  $P_2$ 。目标值  $P_2$  是比由空气压缩机 2 产生的压缩空气的空气压力  $P_1$  低的值。

[0050] 控制部 39 在通过压力传感器 36 检测到的检测压力低于目标值  $P_2$  时使加压电磁阀 37 接通。于是, 在上述的压力差的作用下, 压缩空气通过压缩空气输送管 6 流入主箱 31 内上部空间, 主箱 31 内上部空间的空气压力上升。因此, 在检测压力达到目标值  $P_2$  的时刻, 使加压电磁阀 37 断开。另一方面, 在通过压力传感器 36 检测到的检测压力超过目标值  $P_2$  时使减压电磁阀 38 接通。于是, 主箱 31 内上部空间的空气向主箱 31 外部放出, 空气压力下降。在检测压力达到目标值  $P_2$  的时刻使减压电磁阀 38 断开。

[0051] 如后述那样, 当因水从喷嘴 51 喷出而使主箱 31 内的积存水的水位下降时, 水面上的空间的体积增加使得空气压力下降。此时, 如上述那样接通加压电磁阀 37 而使空气压力迅速返回目标值  $P_2$ 。另外, 当在主箱 31 内的积存水的水位低于  $L_l$  而基于泵 34 的水的补给开始以使水位上升时, 水面上的空间的体积减少使得空气压力增加。此时, 如上述那样接通减压电磁阀 38 接通而使空气压力迅速返回目标值  $P_2$ 。如此, 无论主箱 31 内的积存水的水位的高低如何, 都能够对主箱 31 内的积存水施加始终与目标值  $P_2$  大致一致的空气压力。

[0052] 在各二次箱单元 4 中, 控制部 48 通过压力传感器 45 检测副箱 41 内上部空间的空气压力, 并且控制加压电磁阀 46 与减压电磁阀 47 的接通 / 断开以使该空气压力成为由中央控制部 9 指示的目标值  $P_3$ 。该目标值  $P_3$  是必须比一次箱单元 3 的目标值  $P_2$  低的值。即, 在通过压力传感器 45 检测到的检测压力低于目标值  $P_3$  时接通加压电磁阀 46。于是, 压

缩空气通过压缩空气输送管 6 而流入副箱 41 内上部空间,从而空气压力上升。在检测压力达到目标值 P3 的时刻断开加压电磁阀 46。另一方面,在通过压力传感器 45 检测到的检测压力超过目标值 P3 时,接通减压电磁阀 47。于是,副箱 41 内上部空间的空气向副箱 41 外放出,空气压力下降。在检测压力达到目标值 P3 的时刻断开减压电磁阀 47。

[0053] 在各二次箱单元 4 中,控制部 48 分别接收上位水位传感器 42 及下位水位传感器 43 的检测信号,控制供水电磁阀 44 的接通 / 断开动作以使副箱 41 内的积存水的水位维持在由上位水位传感器 42 及下位水位传感器 43 的安装位置决定的 Lu 与 L1 之间。即,在因积存水的流出使水位低于 L1 而断开下位水位传感器 43 时,使供水电磁阀 44 接通。由于如上述那样对主箱 31 内的积存水施加的空气压力 P2 比对副箱 41 内的积存水施加的空气压力 P3 高,因此当供水电磁阀 44 接通时主箱 31 内的积存水经由主送水管 7 流入副箱 41。由此,副箱 41 内的水位恢复。在副箱 41 内的水位达到 Lu 而上位水位传感器 42 接通时,使供水电磁阀 44 断开。由此,停止更多的水向副箱 41 流入,在副箱 41 内确保送入压缩空气的空间。

[0054] 中央控制部 9 根据预先决定的控制程序控制各喷水单元 5 的喷水电磁阀 52 的接通 / 断开,从而以规定的顺序、数量、位置形成喷水,并且为了使喷水的高度和大小变化而变更目标值 P3。当然,该目标值 P3 是比 P2 小但比大气压高的范围。在希望使喷水增高或变大时提高目标值 P3。

[0055] 对副箱 41 内的积存水施加始终大致为 P3 的空气压力,当经由末端送水管 8 而与副箱 41 内连通的喷水电磁阀 52 接通时,被加压的积存水通过末端送水管 8 到达喷嘴 51,从水喷出孔流势良好地喷出水。由此,在喷嘴 51 的前端形成喷水的水柱。由于水的喷出而使副箱 41 内的积存水逐渐减少,但通过进行如上述那样的加压电磁阀 46 的接通 / 断开控制,副箱 41 内的空气压力维持为大致 P2,因此从喷嘴 51 喷出的水的流量维持为大致一定。若在该状态下中央控制部 9 变更目标值 P3,则副箱 41 内的空气压力与此相对应地发生变化,从喷嘴 51 喷出的水的流量变化,喷水的高度和大小变化。因为若变更目标值 P3,则副箱 41 内的空气压力几乎没有时间延迟地变化,因此喷水的高度和大小的变化也迅速且顺畅。

[0056] 在副箱 41 内的水位低于 L1 时,如上述那样接通供水电磁阀 44,主箱 31 内的积存水向副箱 41 供给。伴随与此,主箱 31 内的积存水逐渐减少,但通过进行如上述那样的加压电磁阀 37 的接通 / 断开控制,主箱 31 内的空气压力维持为大致 P1。因此,水通过主送水管 7 而从主箱 31 向副箱 41 的供给顺畅地进行,从而能够防止副箱 41 变空。

[0057] 如以上那样,在本实施例的喷水装置中,控制从多个喷嘴 51 分别喷出的水的背压(副箱 41 内上部空间的空气压力),并通过喷水电磁阀 52 对水从喷嘴 51 的喷出 / 停止进行控制。由此,能够迅速且断水性良好地进行水的喷出开始 / 停止,并且能够迅速且顺畅地对喷水的高度和大小进行变更。

[0058] 图 2 是第二实施例的喷水装置的主要部分的结构图。基本的水的喷出原理与第一实施例相同,对相对应的构成要素标注同一符号。

[0059] 即,在第二实施例的喷水装置中,未设置一次箱单元 3,与储水槽 1 的下部的喷水口连接的主送水管 7 在中途分支,二次箱单元 4' 与各末端连接。在二次箱单元 4' 中,主送水管 7 的末端与泵 34 的吸水口连接,该泵 34 的喷水口经由止回阀 35 与副箱 41 连接。副箱 41 内的积存水的水量的控制与第一实施例的一次箱单元 3 内的水量控制相同,副箱 41

内的上部空间的空气压力控制与第一实施例的二次箱单元 4 内的空气压力控制相同。

[0060] 在该结构中,各二次箱单元 4' 具备泵 34,通过该泵 34 的动作,储水槽 1 内的水向副箱 41 供给。由此,如第一实施例那样,与水因压力差而从主箱 31 向副箱 41 供给的情况相比,即使例如在主送水管 7 长而流路阻力大的情况下,也能够可靠地输送多量的水。因此,尤其适合于大规模的喷水装置。

[0061] 需要说明的是,上述实施例为本发明的一例,不言而喻,在本发明的主旨的范围内进行适当修正、变更或追加也包含在本申请权利要求范围内。

[0062] 符号说明

[0063] 1…储水槽

[0064] 2…空气压力压缩机

[0065] 3…一次箱单元

[0066] 31…主箱

[0067] 32…上位水位传感器

[0068] 33…下位水位传感器

[0069] 34…泵

[0070] 35…止回阀

[0071] 36…压力传感器

[0072] 37…加压电磁阀

[0073] 38…减压电磁阀

[0074] 39…控制部

[0075] 4、4' …二次箱单元

[0076] 41…副箱

[0077] 42…上位水位传感器

[0078] 43…下位水位传感器

[0079] 44…供水电磁阀

[0080] 45…压力传感器

[0081] 46…加压电磁阀

[0082] 47…减压电磁阀

[0083] 48…控制部

[0084] 5…喷水单元

[0085] 51…喷嘴

[0086] 52…喷水电磁阀

[0087] 6…压缩空气输送管

[0088] 7…主送水管

[0089] 8…末端送水管

[0090] 9…中央控制部

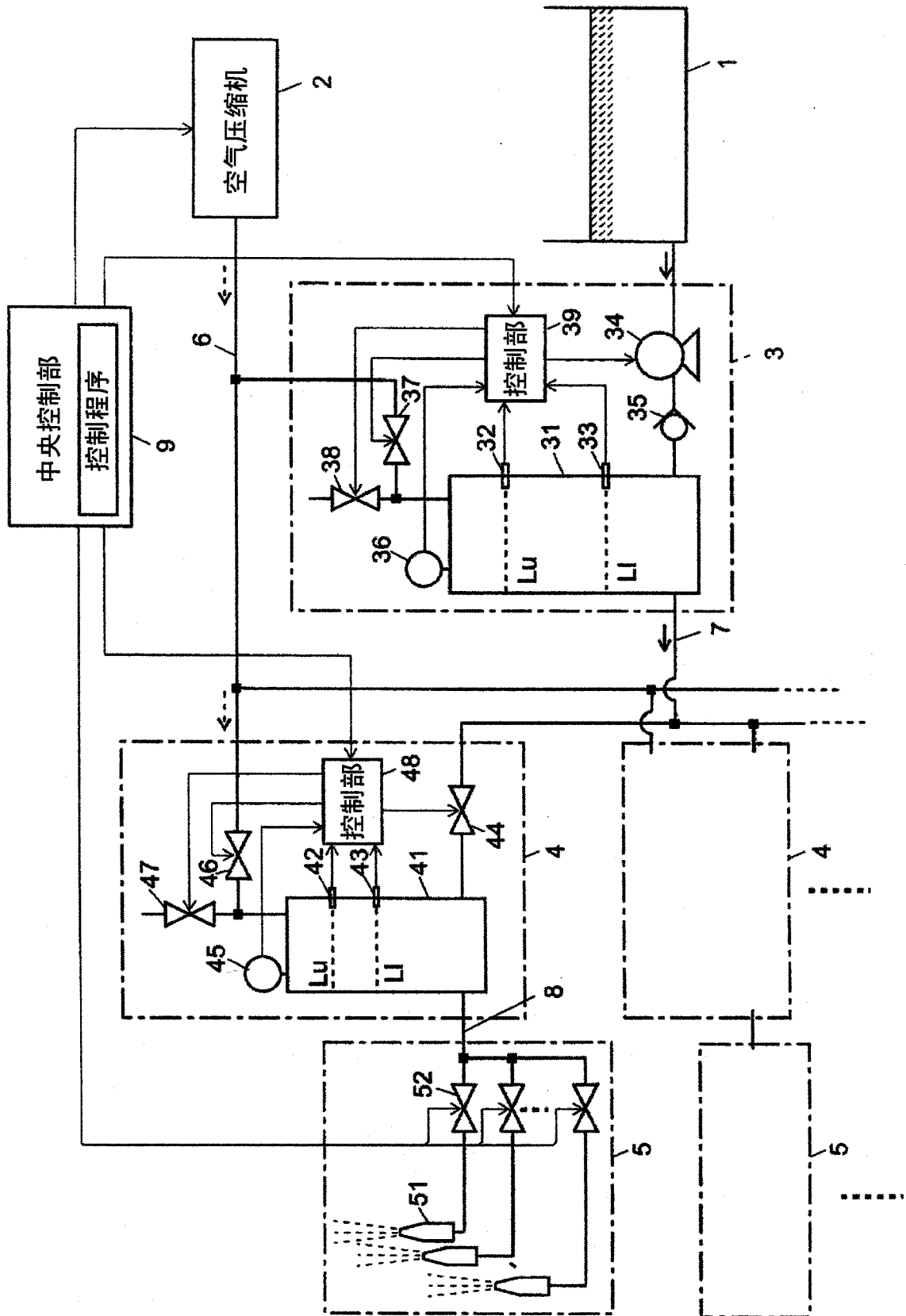


图 1

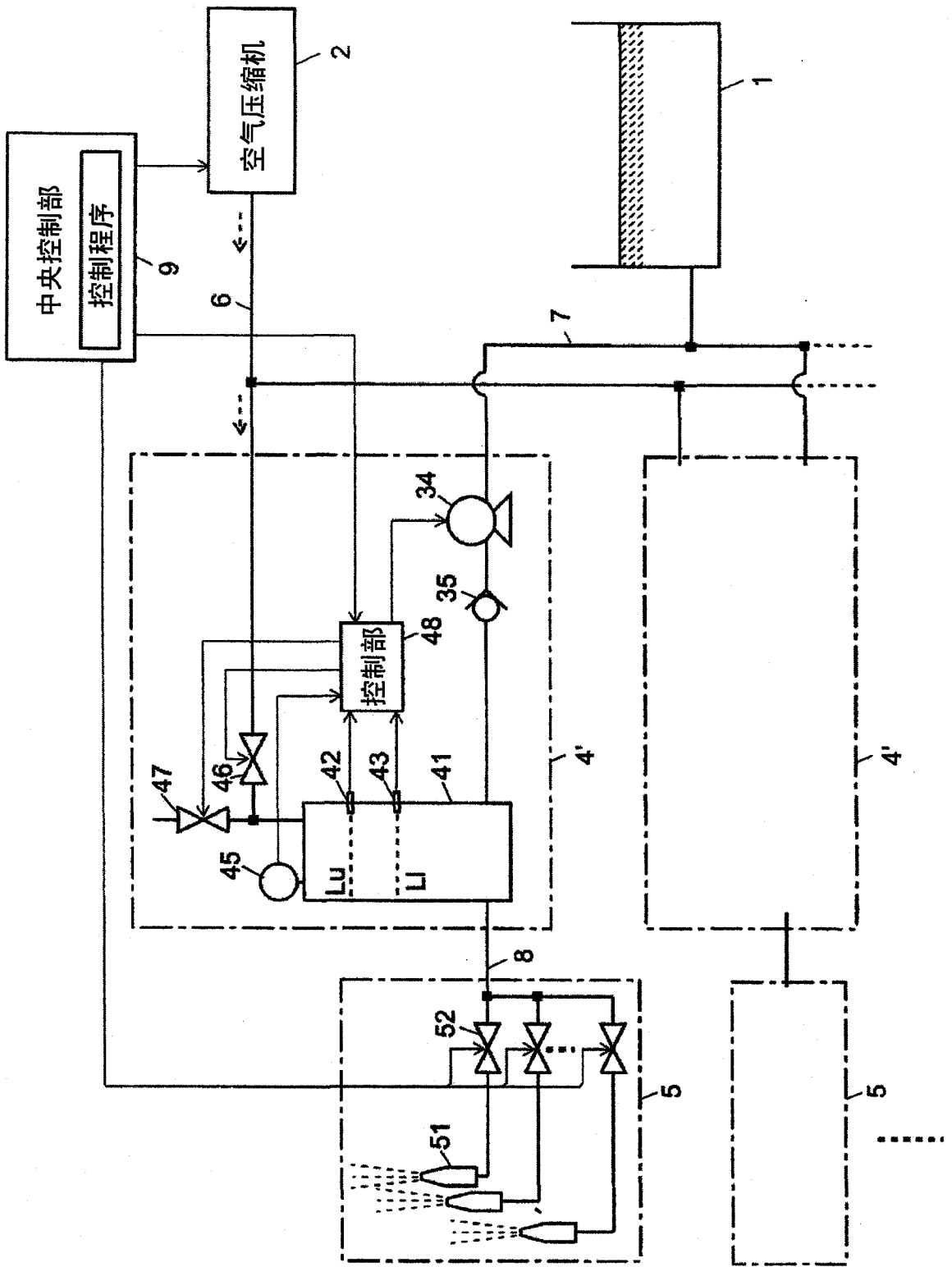


图 2