



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102369054 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 22

(21) 申请号 201080014664. 3

(22) 申请日 2010. 11. 18

(30) 优先权数据

2010-003197 2010. 01. 08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011. 09. 29

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2010/070606 2010. 11. 18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/083633 JA 2011. 07. 14

(73) 专利权人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 赤堀宽昌 河内真一郎 小宫治朗

黑岛尚士

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

B01F 15/02 (2006. 01)

A61B 1/12 (2006. 01)

A61L 2/18 (2006. 01)

B01F 15/04 (2006. 01)

G01N 21/27 (2006. 01)

G02B 23/24 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5951161 A, 1999. 09. 14, 说明书第 3 栏第
66 行 - 第 6 栏第 53 行和附图 2.

JP 特开平 11-276428 A, 1999. 10. 12, 全文.

JP 特开平 8-4067 A, 1996. 01. 09, 全文.

JP 特开 2004-16638 A, 2004. 01. 22, 全文.

JP 特开 2008-142420 A, 2008. 06. 26, 全文.

JP 特开 2009-172012 A, 2009. 08. 06, 全文.

CN 1423307 A, 2003. 06. 11, 全文.

US 2005150831 A1, 2005. 07. 14, 全文.

CN 1654208 A, 2005. 08. 17, 全文.

CN 2685620 Y, 2005. 03. 16, 全文.

审查员 李凤喜

权利要求书1页 说明书12页 附图9页

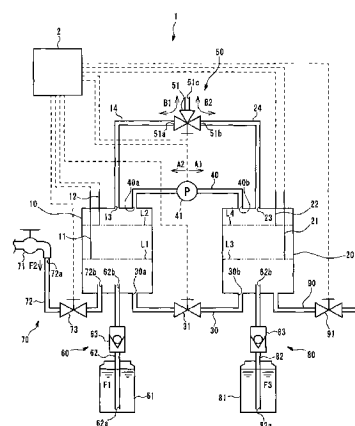
(54) 发明名称

液体混合装置、药液试验装置及内窥镜处理
装置

口部和第 2 开口部的开闭。

(57) 摘要

本发明提供一种液体混合装置、药液试验装置及内窥镜处理装置。本发明的液体混合装置包括:第 1 槽;第 1 导入部,其用于向第 1 槽导入第 1 液体;第 2 导入部,其用于向第 1 槽导入第 2 液体;第 1 开口部,其设置于比第 1 槽的最高水位靠上方的位置;第 2 槽;第 3 导入部,其用于向第 2 槽导入第 3 液体;第 2 开口部,其设置于比第 2 槽的最高水位靠上方的位置;液体输送管路,其用于连接第 1 槽和第 2 槽的底表面部之间;开闭阀,其设置于液体输送管路;气体输送管路,其一端配设于第 1 槽内比最高水位靠上方的位置,另一端配设于第 2 槽内比最高水位靠上方的位置;能够正逆运转的泵,其在气体输送管路内能够双向输送气体;以及大气连通控制部,其用于控制第 1 开



1. 一种液体混合装置,用于混合第1液体和第2液体,并将第3液体混合到上述第1液体和上述第2液体的混合液,其特征在于,该液体混合装置包括:

第1槽;

第1水位传感器及第2水位传感器,其用于检测贮存在上述第1槽内的液体的体积;

第1导入部,其用于向上述第1槽导入上述第1液体;

第2导入部,其用于向上述第1槽导入上述第2液体;

第1开口部,其设置于比上述第1槽的最高水位靠上方的位置;

第2槽;

第3水位传感器及第4水位传感器,其用于检测贮存在上述第2槽内的液体的体积;

第2开口部,其设置于比上述第2槽的最高水位靠上方的位置;

液体输送管路,其一端配设于上述第1槽内比最低水位靠下方的位置,另一端连接于上述第2槽,以便将上述第1液体和上述第2液体的混合液从上述第1槽输送至上述第2槽;

第3导入部,其用于向上述第2槽导入上述第3液体;

开闭阀,其设置于上述液体输送管路;

气体输送管路,其一端配设于上述第1槽内比最高水位靠上方的位置,另一端配设于上述第2槽内比最高水位靠上方的位置;

能够正逆运转的泵,其设置于上述气体输送管路,并能够在上述气体输送管路内双向输送气体;以及

大气连通控制部,其用于控制上述第1开口部和上述第2开口部的开闭。

2. 根据权利要求1所述的液体混合装置,其特征在于,

上述大气连通控制部是具有连接于上述第1开口部的第1口、连接于上述第2开口部的第2口及与大气连通的第3口的三通阀,并能够在以下状态之间进行切换:

连通上述第1口和上述第3口并且封闭上述第2口的状态;和

连通上述第2口和上述第3口并且封闭上述第1口的状态。

3. 根据权利要求1所述的液体混合装置,其特征在于,

上述第1导入部具有仅容许流体向自用于供给上述第1液体的第1液体供给部朝向上述第1槽内的方向流动的止回阀,

上述第3导入部具有仅容许流体向自用于供给上述第3液体的第3液体供给部朝向上述第2槽内的方向流动的止回阀。

4. 一种药液试验装置,其具有权利要求1所述的液体混合装置。

5. 一种内窥镜处理装置,其具有权利要求1所述的液体混合装置。

6. 一种内窥镜处理装置,其具有权利要求4所述的药液试验装置。

液体混合装置、药液试验装置及内窥镜处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于以预定的比例混合多种液体的液体混合装置、具有上述液体混合装置的药液试验装置及内窥镜处理装置。

[0002] 背景技术

[0003] 例如,日本特开平 08 — 136451 号公报公开有以下液体混合装置,其用于自动生成以预定的比例混合多种液体而得到的混合液。以往的液体混合装置一般构成为具备分别与多种液体对应的多种泵。

[0004] 此外,关于这种液体混合装置,例如如日本特开平 08 — 136451 号公报中公开的那样,用于通过将药液与试剂混合而试验药液的药效的药液试验装置、或者例如使用混合多种药液而成的混合液来进行内窥镜的处理的内窥镜处理装置等。

[0005] 在日本特开平 08 — 136451 号公报所公开的那种以往的液体混合装置中,由于具有多个泵,因此装置结构复杂。例如,以往的液体混合装置由于具有多个泵,导致难以实现装置的制造成本的降低、装置的小型化。此外,具有该液体混合装置的药液试验装置、内窥镜处理装置的制造成本的降低、装置的小型化也变得困难。

[0006] 本发明是鉴于上述几点而完成的,其目的在于提供一种具有简单的结构的液体混合装置、具有上述液体混合装置的药液试验装置及内窥镜处理装置。

[0007] 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 本发明提供一种液体混合装置,其用于混合多种液体,并包括:第 1 槽;第 1 导入部,其用于向上述第 1 槽导入第 1 液体;第 2 导入部,其用于向上述第 1 槽导入第 2 液体;第 1 开口部,其设置于比上述第 1 槽的最高水位靠上方的位置;第 2 槽;第 3 导入部,其用于向上述第 2 槽导入第 3 液体;第 2 开口部,其设置于比上述第 2 槽的最高水位靠上方的位置;液体输送管路,其一端配设于上述第 1 槽内比最低水位靠下方的位置,另一端连接于上述第 2 槽;开闭阀,其设置于上述液体输送管路;气体输送管路,其一端配设于上述第 1 槽内比最高水位靠上方的位置,另一端配设于上述第 2 槽内比最高水位靠上方的位置;能够正逆运转的泵,其设置于上述气体输送管路,并能够在上述气体输送管路内双向输送气体;以及大气连通控制部,其用于控制上述第 1 开口部和上述第 2 开口部的开闭。

[0010] 此外,本发明的药液试验装置具有上述液体混合装置。此外,本发明的内窥镜处理装置具有上述液体混合装置及上述药液试验装置中的至少一者。

附图说明

[0011] 图 1 是说明第 1 实施方式的液体混合装置的结构图;

[0012] 图 2 是说明液体混合装置的第 1 液体导入工序的图;

[0013] 图 3 是说明液体混合装置的第 2 液体导入工序的图;

[0014] 图 4 是说明液体混合装置的输送工序的图;

[0015] 图 5 是说明液体混合装置的第 3 液体导入工序的图;

- [0016] 图 6 是说明第 1 实施方式的变形例的图；
[0017] 图 7 是说明第 2 实施方式的药液试验装置的结构图；
[0018] 图 8 是说明第 3 实施方式的内窥镜处理装置的结构图；
[0019] 图 9 是说明第 4 实施方式的内窥镜处理装置的结构图。

具体实施方式

[0020] 以下，参照附图说明本发明的优选实施方式。另外，在以下说明所使用的各图中，为了使各结构要素在附图上成为能够识别程度的大小，而对各结构要素设置不同的比例尺，本发明不仅限于这些图中所记载的结构要素的数量、结构要素的形状、结构要素的大小的比例及各结构要素的相对位置关系。

[0021] （第 1 实施方式）

[0022] 以下，说明本发明的第 1 实施方式。图 1 所示的本实施方式的液体混合装置 1 大体上是用于生成以预定的比例混合多种液体而成的混合液的装置。

[0023] 作为本实施方式的一例，设多种液体为第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 这 3 种液体，液体混合装置 1 用于生成以预定的体积比混合第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 而成的混合液。此外，设混合液中第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 的体积比为 $VF1 : VF2 : VF3$ 。此外，作为本实施方式的一例，第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 分别经由第 1 导入部 60、第 2 导入部 70 及第 3 导入部 80 输入液体混合装置 1 中，对此在后面详细说明。

[0024] 另外，用于构成混合液的多种液体各自的种类及多种液体的混合比没有特别的限定。此外，向液体混合装置 1 供给的多种液体的供给方式是适宜地确定的，没有特别的限定。例如，既可以自设置于液体混合装置 1 的外部的供给设备以预定的压力供给多种液体，也可以自设置于液体混合装置 1 的贮存槽等供给多种液体。

[0025] 液体混合装置 1 具有一对容器即第 1 槽 10 和第 2 槽 20，在第 2 槽 20 内生成以预定的体积比混合第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 而成的混合液。此外，液体混合装置 1 具有控制部 2、第 1 导入部 60、第 2 导入部 70、第 3 导入部 80、液体输送管路 30、开闭阀 31、气体输送管路 40、泵 41 及大气连通控制部 50。

[0026] 控制部 2 是用于根据预定的程序来控制液体混合装置 1 的后述的各结构要素的动作的装置，例如由具备运算装置、存储装置及输入输出装置等的计算机构成。

[0027] 第 1 槽 10 具有预定容积的封闭的内部空间，是能够在上述内部空间内贮存液体的容器。在第 1 槽 10 中设置有第 1 水位传感器 11、第 2 水位传感器 12 及第 1 开口部 13。此外，在第 1 槽 10 中连接有后述的第 1 导入部 60、第 2 导入部 70、液体输送管路 30、气体输送管路 40 及大气连通控制部 50。

[0028] 第 1 水位传感器 11 和第 2 水位传感器 12 用于检测贮存在第 1 槽 10 内的液体的体积。只要能够检测贮存在第 1 槽 10 内的液体的体积，则第 1 水位传感器 11 和第 2 水位传感器 12 的形式没有特别的限定。

[0029] 在本实施方式中，作为一例，第 1 水位传感器 11 和第 2 水位传感器 12 的形式是通过测量贮存在第 1 槽 10 内的液体的水位（液面的高度）而检测贮存在第 1 槽 10 内的液体的体积。

[0030] 更具体地说,本实施方式的第 1 水位传感器 11 用于检测第 1 槽 10 内的水位是否到达预定的第 1 水位 L1。此外,第 2 水位传感器 12 用于检测第 1 槽 10 内的水位是否到达比第 1 水位 L1 高的预定的第 2 水位 L2。

[0031] 第 1 水位传感器 11 和第 2 水位传感器 12 具有通过检测例如设置于第 1 槽 10 的底面部的基准电极与配设于第 1 水位 L1 和第 2 水位 L2 处的电极之间的电导通来测量水位的结构。

[0032] 在这里,第 1 水位 L1 是指在第 1 槽 10 内贮存有预定的体积 V1 的液体的情况下的液面的高度。此外,第 2 水位 L2 是指在第 1 槽 10 内贮存有比上述预定的体积 V1 大的预定的体积 V2 的液体的情况下的液面的高度。

[0033] 而且,在本实施方式中,预定的体积 V1 与预定的体积 V2 和预定的体积 V1 的差的比例等于混合液中第 1 液体 F1 与第 2 液体 F2 的体积比。即, $V1 : (V2 - V1) = VF1 : VF2$ 的关系成立。另外,也可以在第 1 槽 10 中配设用于检测在第 1 槽 10 内是否存在液体的残留液体检测传感器。

[0034] 第 1 开口部 13 是用于连通第 1 槽 10 的内部空间和大气压即第 1 槽 10 的外部空间的开口部。第 1 开口部 13 设置于比第 1 槽 10 的最高水位靠上方的位置。具体地说,在本实施方式中,第 1 开口部 13 设置于比第 2 水位 L2 靠上方的位置。第 1 开口部 13 经由管路 14 连接于后述的大气连通控制部 50。

[0035] 第 2 槽 20 具有预定容积的封闭的内部空间,是能够在上述内部空间内贮存液体的容器。在第 2 槽 20 中设置有第 3 水位传感器 21、第 4 水位传感器 22、第 2 开口部 23 及排水管路 90。此外,在第 2 槽 20 中连接有后述的第 3 导入部 80、液体输送管路 30、气体输送管路 40 及大气连通控制部 50。

[0036] 第 3 水位传感器 21 和第 4 水位传感器 22 用于检测贮存在第 2 槽 20 内的液体的体积。只要能够检测贮存在第 2 槽 20 内的液体的体积,则第 3 水位传感器 21 和第 4 水位传感器 22 的形式没有特别的限定。

[0037] 在本实施方式中,作为一例,第 3 水位传感器 21 和第 4 水位传感器 22 的形式是通过测量贮存在第 2 槽 20 内的液体的水位而检测贮存在第 2 槽 20 内的液体的体积。

[0038] 更具体地说,本实施方式的第 3 水位传感器 21 用于检测第 2 槽 20 内的水位是否到达预定的第 3 水位 L3。此外,第 4 水位传感器 22 用于检测第 2 槽 20 内的水位是否到达比第 3 水位 L3 高的预定的第 4 水位 L4。

[0039] 第 3 水位传感器 21 和第 4 水位传感器 22 具有通过检测例如设置于第 2 槽 20 的底面部的基准电极与配设于第 3 水位 L3 和第 4 水位 L4 处的电极之间的电导通来测量水位的结构。

[0040] 在这里,第 3 水位 L3 是指在第 2 槽 20 内贮存有预定的体积 V3 的液体的情况下的液面的高度。此外,预定的体积 V3 比上述预定的体积 V2 小。第 4 水位 L4 是指在第 2 槽 20 内贮存有比上述预定的体积 V3 大的预定的体积 V4 的液体的情况下的液面的高度。

[0041] 而且,在本实施方式中,预定的体积 V3 与预定的体积 V4 和预定的体积 V3 的差的比例等于混合液中第 1 液体 F1 和第 2 液体 F2 的体积之和与第 3 液体 F3 的体积的比例。即, $V3 : (V4 - V3) = (VF1 + VF2) : VF3$ 的关系成立。另外,也可以在第 2 槽 20 中配设用于检测在第 2 槽 20 内是否存在液体的残留液体检测传感器。

[0042] 第2开口部23是用于连通第2槽20的内部空间和大气压即第2槽20的外部空间的开口部。第2开口部23设置于比第2槽20的最高水位靠上方的位置。具体地说,在本实施方式中,第2开口部23设置于比第4水位L4靠上方的位置。第2开口部23经由管路24连接于后述的大气连通控制部50。

[0043] 此外,在本实施方式中,在第2槽20中设置有用于向第2槽20的外部排出第2槽20内的液体的排水管路90。排水管路90设置为一端在第2槽20的底面开口。在排水管路90中设置有用于开闭排水管路90的电磁阀即排水阀91。排水阀91与控制部2进行电连接,利用控制部2控制排水阀91的动作。在本实施方式中,通过使排水阀91处于开状态,能够经由排水管路90向第2槽20的外部排出第2槽20内的液体。

[0044] 第1导入部60用于向第1槽10内导入第1液体F1。在本实施方式中,作为一例,第1液体F1贮存于第1液体供给部61,第1导入部60具有第1液体导入管路62和第1液体导入阀63。

[0045] 第1液体供给部61是用于贮存第1液体F1的容器。第1液体供给部61具有比在上述第1槽10内灌满至第1水位L1的液体的体积大的容积。另外,第1液体供给部61既可以是配设于液体混合装置1的形式,也可以是与液体混合装置1不为一体的形式。

[0046] 第1液体导入管路62是用于连接第1液体供给部61和第1槽10的管路。第1液体导入管路62的一端62a连接于第1液体供给部61,另一端62b连接于第1槽10。

[0047] 第1液体导入管路62的一端62a配设于比第1液体供给部61的最低水位靠下方的位置。此外,在本实施方式中,第1液体导入管路62的另一端62b配设于比第1槽10的第1水位L1靠下方的位置。

[0048] 在第1液体导入管路62中配设有第1液体导入阀63。在本实施方式中,第1液体导入阀63的形式是将第1液体导入管路62内的流体的流向限制在一个方向的所谓止回阀。第1液体导入阀63容许流体在第1液体导入管路62内自一端62a侧朝向另一端62b侧流动,并切断流体自另一端62b侧朝向一端62a侧流动。

[0049] 即,在本实施方式中,第1液体供给部61内的流体能够经由第1导入部60流向第1槽10,但第1槽10内的流体不能经由第1导入部60流向第1液体供给部61。

[0050] 另外,第1液体供给部61的形式可以是利用例如重力或泵以预定的压力送出第1液体F1。在第1液体供给部61的形式为以预定的压力送出第1液体F1的情况下,第1液体导入阀63成为能够利用控制部2进行开闭控制的电磁阀。

[0051] 第2导入部70用于向第1槽10内导入第2液体F2。在本实施方式中,作为一例,以预定的压力自第2液体供给部71送出第2液体F2。作为这种以预定的压力送出液体的第2液体供给部71的结构,例如可以考虑水道设备、具有泵的液体送出装置等。另外,第2液体供给部71的形式可以是用于贮存第2液体F2的容器状。

[0052] 第2导入部70具有第2液体导入管路72和第2液体导入阀73。第2液体导入管路72是用于连接第2液体供给部71和第1槽10的管路。第2液体导入管路72的一端72a连接于第2液体供给部71,另一端72b连接于第1槽10。

[0053] 此外,在本实施方式中,第2液体导入管路72的另一端72b配设于比第1槽10的第1水位L1靠下方的位置,更优选的是配设于第1槽10的底面部。如此,通过将第2液体导入管路72的另一端72b配设于比第1槽10的第1水位L1靠下方的位置,利用自第2液

体导入管路 72 的另一端 72b 导入第 1 槽 10 内的第 2 液体 F2 的流动,能够搅拌贮存于第 1 槽 10 内的液体。

[0054] 在第 2 液体导入管路 72 中配设有第 2 液体导入阀 73。第 2 液体导入阀 73 是用于开闭第 2 液体导入管路 72 的电磁阀。第 2 液体导入阀 73 与控制部 2 进行电连接。利用控制部 2 控制第 2 液体导入阀 73 的动作。

[0055] 第 3 导入部 80 用于向第 2 槽 20 内导入第 3 液体 F3。在本实施方式中,作为一例,第 3 液体 F3 贮存于第 3 液体供给部 81,第 3 导入部 80 具有第 3 液体导入管路 82 和第 3 液体导入阀 83。

[0056] 第 3 液体供给部 81 是用于贮存第 3 液体 F3 的容器。第 3 液体供给部 81 具有比在上述第 2 槽 20 内自第 3 水位 L3 灌满至第 4 水位 L4 的液体的体积大的容积。另外,第 3 液体供给部 81 的形式既可以是配设于液体混合装置 1,也可以是与液体混合装置 1 不为一体。

[0057] 第 3 液体导入管路 82 是用于连接第 3 液体供给部 81 和第 2 槽 20 的管路。第 3 液体导入管路 82 的一端 82a 连接于第 3 液体供给部 81,另一端 82b 连接于第 2 槽 20。

[0058] 第 3 液体导入管路 82 的一端 82a 配设于比第 3 液体供给部 81 的最低水位靠下方的位置。此外,在本实施方式中,第 3 液体导入管路 82 的另一端 82b 配设于比第 2 槽 20 的第 3 水位 L3 靠下方的位置。

[0059] 如此,通过将第 3 液体导入管路 82 的另一端 82b 配设于比第 2 槽 20 的第 3 水位 L3 靠下方的位置,利用自第 3 液体导入管路 82 的另一端 82b 导入第 2 槽 20 内的第 3 液体 F3 的流动,能够搅拌贮存于第 2 槽 20 内的液体。

[0060] 在第 3 液体导入管路 82 中配设有第 3 液体导入阀 83。在本实施方式中,与第 1 液体导入阀 63 相同,第 3 液体导入阀 83 的形式是所谓止回阀。第 3 液体导入阀 83 容许流体在第 2 液体导入管路 82 内自一端 82a 侧朝向另一端 82b 侧流动,并切断流体自另一端 82b 侧朝向一端 82a 侧流动。

[0061] 即,在本实施方式中,第 3 液体供给部 81 内的流体能够经由第 3 导入部 80 流向第 2 槽 20,但第 2 槽 20 内的流体不能经由第 3 导入部 80 流向第 3 液体供给部 81。

[0062] 另外,第 3 液体供给部 81 的形式也可以是利用例如重力或泵以预定的压力送出第 3 液体 F3。在第 3 液体供给部 81 的形式为以预定的压力送出第 3 液体 F3 的情况下,第 3 液体导入阀 83 成为能够利用控制部 2 进行开闭控制的电磁阀。

[0063] 液体输送管路 30 是用于连接第 1 槽 10 和第 2 槽 20 的管路。液体输送管路 30 的一端 30a 配设于比第 1 槽 10 内的最低水位靠下方的位置,液体输送管路 30 的另一端 30b 配设于第 2 槽 20 内。

[0064] 具体地说,在本实施方式中,第 1 槽 10 的最低水位为第 1 槽 10 的底面,液体输送管路 30 的一端 30a 设置为在第 1 槽 10 的底面开口。另外,液体输送管路 30 的一端 30a 配设为在液体输送管路 30 内相对于第 1 槽 10 内为负压的情况下能够将贮存于第 1 槽 10 内的液体全部抽吸到液体输送管路 30 内即可。例如,液体输送管路 30 的一端 30a 的形式也可以是以能够将液体自底面吸入到液体输送管路 30 内的方式与第 1 槽 10 的底面相对配设。

[0065] 在本实施方式中,液体输送管路 30 的另一端 30b 设置为在第 2 槽 20 的底面开口。另外,液体输送管路 30 的另一端 30b 是能够供液体输送管路 30 内的液体流入第 2 槽 20 内

的形式即可,而不限于本实施方式。

[0066] 在液体输送管路 30 中配设有开闭阀 31。开闭阀 31 是用于开闭液体输送管路 30 的电磁阀。开闭阀 31 与控制部 2 进行电连接。利用控制部 2 控制开闭阀 31 的动作。

[0067] 气体输送管路 40 是用于连接第 1 槽 10 和第 2 槽 20 的管路。气体输送管路 40 的一端 40a 配设于比第 1 槽 10 内的最高水位靠上方的位置,气体输送管路 40 的另一端 40b 配设于比第 2 槽 20 内的最高水位靠上方的位置。

[0068] 具体地说,在本实施方式中,气体输送管路 40 的一端 40a 设置于比第 1 槽 10 的第 2 水位 L2 靠上方的位置。此外,气体输送管路 40 的另一端 40b 配设于比第 2 槽 20 内的第 4 水位 L4 靠上方的位置。

[0069] 而且,在气体输送管路 40 中配设有泵 41。泵 41 是用于在气体输送管路 40 内输送气体的装置。泵 41 能够以自一端 40a 侧朝向另一端 40b 侧输送气体的正向运转(图 1 中箭头 A1)、或自另一端 40b 侧朝向一端 40a 侧输送气体的逆向运转(图 1 中箭头 A2)的方式工作。

[0070] 这种能够在气体输送管路 40 内双向输送气体的泵 41 一般称作可正逆运转的泵。可正逆运转的泵 41 的形式没有特别的限定,例如可以适用称作管泵形式。泵 41 与控制部 2 进行电连接。利用控制部 2 控制泵 41 的动作。

[0071] 大气连通控制部 50 用于控制第 1 槽 10 的第 1 开口部 13 及第 2 槽 20 的第 2 开口部 23 的开闭。换言之,大气连通控制部 50 用于进行如下控制:将第 1 槽 10 及第 2 槽 20 的内部空间与装置气氛连通使其成为大气压状态(成为大气连通状态)或使其成为密闭状态。

[0072] 在本发明的液体混合装置 1 中,大气连通控制部 50 也可以不能独立地控制第 1 槽 10 及第 2 槽 20 的开闭,只要是至少在第 1 槽 10 及第 2 槽 20 中的一者处于大气连通状态的情况下能够使另一者成为密闭状态的结构即可。

[0073] 大气连通控制部 50 的形式没有特别的限定,在本实施方式中,作为一例,大气连通控制部 50 由三通阀 51 构成。三通阀 51 包括经由管路 14 连接于第 1 开口部 13 的第 1 口 51a、经由管路 24 连接于第 2 开口部 23 的第 2 口 51b 及与装置气氛连通的大气连通口 51c。

[0074] 而且,三通阀 51 具有能够选择连通第 1 口 51a 和大气连通口 51c 并且封闭第 2 口 51b 的状态(图 1 中箭头 B1)以及连通第 2 口 51b 和大气连通口 51c 并且封闭第 1 口 51a 的状态(图 1 中箭头 B2)中的任意状态的结构。三通阀 51 与控制部 2 进行电连接。利用控制部 2 控制三通阀 51 的动作。

[0075] 另外,本实施方式的大气连通控制部 50 的形式是由三通阀 51 构成,但大气连通控制部 50 的形式也可以是由例如分别设置于第 1 开口部 13 和第 2 开口部 23 的一对电磁阀构成。但是,如图 1 所示的本实施方式那样,可通过利用三通阀 51 构成大气连通控制部 50,与使用一对电磁阀的情况相比,减少大气连通控制部 50 的构成件,使大气连通控制部 50 小型化。

[0076] 另外,也可以在三通阀 51 的大气连通口 51c 上设置用于过滤通过大气连通口 51c 的气体的过滤器。此外,过滤器也可以是含有活性炭的结构。通过使过滤器含有活性炭,能够对自第 1 槽 10 和第 2 槽 20 排放到大气中的气体进行除臭处理。

[0077] 以下说明具有以上说明的结构的本实施方式的液体混合装置 1 生成混合液的动作。以下说明的动作是按照存储于控制部 2 中的预定的程序而进行。

[0078] 首先,在开始生成混合液之前,进行初始化工序。在初始化工序中,使第 2 液体导入阀 73、开闭阀 31 及排水阀 91 成为关闭状态,使泵 41 成为停止状态。

[0079] 另外,在第 1 槽 10 和第 2 槽 20 中配设有残留液体检测传感器的情况下,优选的是,在利用残留液体检测传感器确认在第 1 槽 10 和第 2 槽 20 内不存在液体之后,进行以下的工序。

[0080] 接着,进行将第 1 液体 F1 导入至第 1 槽 10 的第 1 水位 L1 的第 1 液体导入工序。在第 1 液体导入工序中,如图 2 所示,使大气连通控制部 50 的三通阀 51 成为第 2 口 51b 和大气连通口 51c 连通并且第 1 口 51a 封闭的状态。即,使第 2 开口部 23 成为打开状态,而使第 2 槽 20 的内部空间与大气连通。而且,使泵 41 成为正向运转状态。

[0081] 这样,泵 41 的正向运转使第 1 槽 10 内成为负压(气压低于大气压的状态),因此第 1 液体供给部 61 内的第 1 液体 F1 被抽吸,第 1 液体 F1 自第 1 导入部 60 导入到第 1 槽 10 内。然后,一旦由第 1 水位传感器 11 检测出第 1 槽 10 内的水位达到第 1 水位 L1,则停止泵 41 的运转。利用以上的第 1 液体导入工序,使预定的体积 V1 的第 1 液体 F1 贮存到第 1 槽 10 内。

[0082] 接着,2 液体 F2 导入至第 1 槽 10 的第 2 水位 L2 的第 2 液体导入工序。在第 2 液体导入工序中,如图 3 所示,使大气连通控制部 50 的三通阀 51 成为第 1 口 51a 和大气连通口 51c 连通并且第 2 口 51b 封闭的状态。即,使第 1 开口部 13 成为打开状态,而使第 1 槽 10 的内部空间与大气连通。而且,使第 2 液体导入阀 73 成为打开状态。

[0083] 这样,由于以预定的压力自第 2 液体供给部 71 供给第 2 液体 F2,因此第 2 液体 F2 自第 2 导入部 70 导入第 1 槽 10 内。此时,由于第 1 液体导入阀 63 为止回阀,因此第 1 槽 10 内的流体不会向第 1 液体供给部 61 逆流。

[0084] 而且,一旦由第 2 水位传感器 12 检测出第 1 槽 10 内的水位到达第 2 水位 L2,则使第 2 液体导入阀 73 成为关闭状态。利用以上的第 2 液体导入工序,贮存第 1 液体 F1 和第 2 液体 F2 的体积比为 $VF1:VF2$ 的、预定的体积 V2 的预备混合液。

[0085] 另外,在第 2 液体导入工序中,由于以预定的压力自第 2 液体供给部 71 供给第 2 液体 F2,因此即使第 1 槽 10 的内部空间未与大气连通而处于密闭状态,也能够将第 2 液体 F2 导入第 1 槽 10 内。

[0086] 接着,实施将第 1 槽 10 内的预备混合液输送到第 2 槽 20 内并输送至第 3 水位 L3 的输送工序。在输送工序中,如图 4 所示,使大气连通控制部 50 的三通阀 51 成为第 2 口 51b 和大气连通口 51c 连通并且第 1 口 51a 封闭的状态。即,使第 2 开口部 23 成为打开状态,而使第 2 槽 20 的内部空间与大气连通。而且,使泵 41 成为逆向运转状态,使开闭阀 31 成为打开状态。

[0087] 这样,泵 41 的逆向运转使第 1 开口部 13 处于关闭状态的第 1 槽 10 内成为正压(气压高于大气压的状态),因此预备混合液以自第 1 槽 10 挤出的方式经由液体输送管路 30 输送到第 2 槽 20 内。此时,由于第 2 槽 20 的内部空间与大气连通,因此第 2 液体供给部 81 内的第 3 液体 F3 不会被抽吸而流入第 2 槽 20 内。

[0088] 而且,一旦由第 3 水位传感器 21 检测出第 2 槽 20 内的水位到达第 3 水位 L3,则使

开闭阀 31 成为关闭状态,而停止泵 41 的运转。利用以上的输送工序,将预定的体积 V_3 的预备混合液贮存到第 2 槽 20 内。

[0089] 另外,倘若第 3 液体导入阀 83 为电磁阀,则在输送工序中,除了上述方式之外,也可以是使第 1 槽 10 的内部空间与大气连通而使第 2 槽 20 的第 2 开口部 23 成为打开状态并使泵 41 成为逆向运转的方式。在此情况下,泵 41 的逆向运转使第 2 槽 20 内成为负压,因此预备混合液自第 1 槽 10 内以被吸入的方式输送到第 2 槽 20 内。

[0090] 接着,进行将第 3 液体 F_3 导入至第 2 槽 20 的第 4 水位 L_4 的第 3 液体导入工序。在第 3 液体导入工序中,如图 5 所示,使大气连通控制部 50 的三通阀 51 成为第 1 口 51a 和大气连通口 51c 连通并且第 2 口 51b 封闭的状态。即,使第 1 开口部 13 成为打开状态,而使第 1 槽 10 的内部空间与大气连通。而且,使泵 41 成为逆向运转状态。

[0091] 这样,泵 41 的逆向运转使第 2 槽 20 内成为负压,因此第 3 液体供给部 81 内的第 3 液体 F_3 被抽吸,第 3 液体 F_3 自第 3 导入部 80 导入到第 2 槽 20 内。

[0092] 而且,一旦由第 4 水位传感器 22 检测出第 2 槽 20 内的水位到达第 4 水位 L_4 ,则停止泵 41 的运转。利用以上的第 3 液体导入工序,在第 2 槽 20 内贮存第 1 液体 F_1 、第 2 液体 F_2 及第 3 液体 F_3 的体积比为 $V_{F1} : V_{F2} : V_{F3}$ 的、预定的体积 V_4 的混合液。

[0093] 本实施方式的液体混合装置 1 利用以上的动作生成第 1 液体 F_1 、第 2 液体 F_2 及第 3 液体 F_3 的体积比为 $V_{F1} : V_{F2} : V_{F3}$ 的混合液。

[0094] 在向液体混合装置 1 外排出贮存于第 2 槽 20 内的混合液的情况下,实施以下说明的排出工序。在排出工序中,使大气连通控制部 50 的三通阀 51 成为第 1 口 51a 和大气连通口 51c 连通并且第 2 口 51b 封闭的状态。即,使第 1 开口部 13 成为打开状态,而使第 1 槽 10 的内部空间与大气连通。而且,使泵 41 成为正向运转状态,使排水阀 91 成为打开状态。

[0095] 这样,泵 41 的正向运转使第 2 开口部 23 处于关闭状态的第 2 槽 20 内成为正压,因此混合液以自第 2 槽 20 挤出的方式经由排水管路 90 被排出。

[0096] 另外,向液体混合装置 1 外排出混合液的方式不限于上述实施方式。例如,也可以是如下结构:使第 2 槽 20 的内部空间与大气连通而使排水阀 91 成为打开状态,从而利用重力排出混合液。

[0097] 在利用排出工序排出第 2 槽 20 内的全部混合液的情况下,在液体混合装置 1 的第 1 槽 10 内残留有预备混合液。欲向液体混合装置 1 外排出残留于该第 1 槽 10 内的预备混合液,与上述输送工序相同地在向第 2 槽 20 输送第 1 槽 10 内的预备混合液之后进行上述排出工序即可。另外,如果残留的预备混合液体积大于在第 2 槽 20 中灌满至最高水位(在本实施方式中为第 4 水位 L_4) 的体积,则重复这些输送工序和排出工序的动作即可。

[0098] 如以上叙述那样,本实施方式的液体混合装置 1 能够以仅具备 1 个可正逆运转的泵 41 的简易结构生成以预定的体积比混合第 1 液体 F_1 、第 2 液体 F_2 及第 3 液体 F_3 而成的混合液。

[0099] 此外,在本实施方式的液体混合装置 1 中,能够以称作止回阀的、不需要配线、致动器的简易结构实现第 1 液体导入阀 63 及第 3 液体导入阀 83。

[0100] 此外,在本实施方式的液体混合装置 1 中,气体输送管路 40 连接第 1 槽 10 的比最高水位靠上方的位置和第 2 槽 20 的比最高水位靠上方的位置。因此,在气体输送管路 40

内流动的流体仅为气体,而构成混合液的第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 不会流经气体输送管路 40 内。

[0101] 因而,即使在例如第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液体 F3 中的至少一者、混合液为对金属、树脂等具有侵蚀性的药液的情况下,也无需考虑气体输送管路 40、泵 41 对药液的耐侵蚀性。一般来说,考虑了处理对金属、树脂等具有侵蚀性的药液的管路、泵的价格高于不考虑其情况的产品。根据本实施方式,无需使用这种高价的管路、泵,就能够以相对较廉价的装置结构生成具有侵蚀性的混合液。此外,大气连通控制部 50 与三通阀 51 同样也无需考虑对药液的耐侵蚀性。

[0102] 另外,在图 1 所示的本实施方式中,气体输送管路 40 在与大气连通控制部 50 不同的位置连接于第 1 槽 10 和第 2 槽 20,但也可以是这些在相同位置连接于第 1 槽 10 和第 2 槽 20 的结构。

[0103] 具体地说,如图 6 所示的本实施方式的变形例那样,气体输送管路 40 的结构可以是一端 40a 与第 1 槽 10 的第 1 开口部 13 连通,另一端 40b 与第 2 槽 20 的第 2 开口部 23 连通。

[0104] 如此,若设成在第 1 槽 10 和第 2 槽 20 中气体输送管路 40 及大气连通控制部 50 连接于相同的开口部,则能够使第 1 槽 10 和第 2 槽 20 成为更容易制造的简易形状。

[0105] (第 2 实施方式)

[0106] 以下,参照图 7 说明本发明的第 2 实施方式。以下仅说明与第 1 实施方式的不同点,对与第 1 实施方式相同的结构要素标注相同的附图标记并适当地省略其说明。

[0107] 本实施方式的药液试验装置 100 具有上述液体混合装置 1 和药液试验部 101。药液试验装置 100 是如下装置:使用液体混合装置 1 生成将预定的药液与试剂混合而成的混合液,使用药液试验部 101 对混合液进行定性或定量试验,从而试验药液的药效。

[0108] 在药液试验装置 100 中使用的药液、试剂及试验形式没有特别的限定,在本实施方式中,作为一例,在利用自来水稀释药液之后,混合药液和用于反应的试剂,利用吸收分光光度计测量混合液的颜色变化,从而试验药液的药效。

[0109] 即,本实施方式的液体混合装置 1 在生成以预定的比例混合药液即第 1 液体 F1 和自来水即第 2 液体 F2 而成的预备混合液之后,生成混合预备混合液和试剂即第 3 液而成的混合液。然后,药液试验部 101 测量该混合液的吸光度。另外,关于本实施方式的这种药液、试剂及试验方法的组合,可列举如下组合:对内窥镜的消毒处理中使用的由过乙酸水溶液构成的消毒液即药液,使用由光的透过量根据药液的浓度改变的碘化钾溶液构成的试剂。

[0110] 本实施方式的液体混合装置 1 的结构与第 1 实施方式的不同点在于,在第 2 槽 20 上配设有后述的药液试验部 101 的测量部 110。药液试验部 101 具有测量部 110 和测量控制部 102。

[0111] 在本实施方式中,测量部 110 是用于测量贮存于第 2 槽 20 内的混合液的吸光度的吸收分光光度计。吸收分光光度计的结构是公知的,故在此省略其详细说明,测量部 110 具有发光部 111 和光接收部 112。

[0112] 发光部 111 用于射出预定波长及预定强度的光。光接收部 112 自发光部 111 离开预定的距离配设,用于测量自发光部 111 射出的光的强度。测量部 110 用于根据在光接收部 111 中测量出的光的强度变化,测量存在于发光部 111 和光接收部 112 之间的混合液的

吸光度。

[0113] 测量控制部 102 具有比较判断部 103 和输出部 104。比较判断部 103 用于比较由测量部 110 测量出的第 2 槽 20 内的混合液的吸光度与预定的阈值,根据其大小关系判断药液的药效试验是否合格。

[0114] 输出部 104 用于向外部输出比较判断部 103 的判断结果和测量部 110 的测量结果中的至少一者。输出部 104 的输出形式没有特别的限定,例如其形式可以考虑输出部 104 具有发光装置、图像显示装置等在视觉上显示输出药液的药效试验的效果。

[0115] 此外,比较判断部 103 的形式也可以是能够输出声音并利用声音输出药液的药效试验的效果。此外,输出部 104 的形式也可以是向外部输出根据比较判断部 103 的判断结果、测量部 110 的测量结果而变化的电信号。另外,测量控制部 102 也可以是与液体混合装置 1 的控制部 2 一体构成的形式。

[0116] 如以上说明那样,具有液体混合装置 1 的药液试验装置 100 能够对贮存在第 1 液体供给部 61 中的药液(第 1 液体 F1)的药效进行试验。如第 1 实施方式所述那样,由于液体混合装置 1 具有简易的结构,因此本实施方式的药液试验装置 100 也能够以简易结构形成,从而易于小型化、降低制造成本。

[0117] 此外,例如在混合药液(消毒液)和试剂而进行吸光度测量的情况下,虽然以预定的比例混合药液和试剂,但在比较药液的体积和试剂的体积的情况下,有时必须使试剂的体积明显大。而且,一般来说,难以准确地计量微量的液体。

[0118] 因此,在准确地混合要进行混合时的体积明显不同的药液和试剂的情况下,需要将使用体积较小的药液设为能够准确地计量的体积。这样,与能够准确地计量的体积的药液混合的试剂的体积会变得相对较大,导致药效试验需要大量的试剂。

[0119] 针对这种问题,在本实施方式的药液试验装置 100 中,在提取能够准确地计量的体积的药液(消毒液)即第 1 液体 F1 之后,利用自来水即第 2 液体 F2 稀释第 1 液体 F1,将其预备混合液的一部分与第 3 液体 F3 即试剂混合,从而能够减少药效试验所需的试剂的体积。

[0120] 根据这种本实施方式,通过得到准确的混合液而能够准确地进行药液的药效试验,并且能够减少药效试验所需的试剂。此外,由于能够减少药效试验所需的试剂,因此能够减小用于贮存试剂的第 3 液体供给部 81 的容积,从而能够使装置小型化。

[0121] (第 3 实施方式)

[0122] 以下,参照图 8 说明本发明的第 3 实施方式。以下仅说明与第 1 实施方式的不同点,对与第 1 实施方式相同的结构要素标注相同的附图标记并适当地省略其说明。

[0123] 本实施方式的内窥镜处理装置 120 具有上述液体混合装置 1 和处理槽 121。内窥镜处理装置 120 是用于对容纳于能够容纳未图示的内窥镜的处理槽 121 内的内窥镜进行使用由液体混合装置 1 生成的混合液的清洗处理及消毒处理中的至少一种处理的装置。

[0124] 虽然用于处理内窥镜的混合液的种类没有特别的限定,但在本实施方式中,作为一例,混合液是利用自第 2 液体供给部 71 供给的自来水即第 2 液体 F2 以预定的比例稀释以预定的比例混合贮存于第 1 液体供给部 61 中的第 1 液体 F1 和贮存于第 3 液体供给部中的第 3 液体 F3 而得到的液体。如在第 1 实施方式中所述那样,能够利用液体混合装置 1 生成这种混合液。

[0125] 处理槽 121 具有能够容纳内窥镜的形状,是能够贮存药液的桶状的容器。在处理槽 121 中设置有用于开闭开口部的盖部 122。盖部 122 被铰链部 123 支承,能够在关闭处理槽 121 的开口部的关闭位置和打开开口部的打开位置之间转动。

[0126] 在盖部 122 位于关闭位置的状态下,在盖部 122 和处理槽 121 的开口部之间夹持配设有密封件 124。利用以上结构,处理槽 121 能够在内窥镜的处理过程中密闭开口部。

[0127] 而且,在处理槽 121 中连接有液体混合装置 1 的排水管路 90。在液体混合装置 1 中混合多种液体而生成的混合液经由排水管路 90 导入到处理槽 121 内。

[0128] 如上述那样,本实施方式的内窥镜处理装置 120 能够使用以预定的比例混合第 1 液体 F1、第 2 液体 F2 及第 3 液而得到的处理液,对内窥镜进行清洗处理及消毒处理中的至少一种处理。

[0129] 根据这种本实施方式,如第 1 实施方式所述那样,由于液体混合装置 1 具有简易结构,因此本实施方式的内窥镜处理装置 120 也能够以简易结构形成,从而易于小型化、降低制造成本。

[0130] 此外,在本实施方式中,能够利用液体混合装置 1 所具有的泵 41 向处理槽 121 内输送由液体混合装置 1 生成的混合液。因此,能够减少用于构成内窥镜处理装置 120 的泵的数量,从而进一步易于小型化、降低制造成本。

[0131] (第 4 实施方式)

[0132] 以下,参照图 9 说明本发明的第 4 实施方式。以下仅说明与第 2 实施方式的不同点,对与第 2 实施方式相同的结构要素标注相同的附图标记并适当地省略其说明。

[0133] 本实施方式的内窥镜处理装置 130 具有上述药液试验装置 100 和处理槽 121。内窥镜处理装置 130 是用于对容纳于能够容纳未图示的内窥镜的处理槽 121 内的内窥镜进行使用贮存于贮存槽即第 1 液体供给部 61 中的药液即第 1 液体 F1 的清洗处理及消毒处理中的至少一种处理的装置。

[0134] 处理槽 121 具有能够容纳内窥镜的形状,是能够贮存药液的桶状的容器。在处理槽 121 中设置有用于开闭开口部的盖部 122。盖部 122 被铰链部 123 支承,能够在关闭处理槽 121 的开口部的关闭位置和打开开口部的打开位置之间转动。

[0135] 在盖部 122 位于关闭位置的状态下,在盖部 122 和处理槽 121 的开口部之间夹持配设有密封件 124。利用以上结构,处理槽 121 能够在内窥镜的处理过程中密闭开口部。

[0136] 而且,处理槽 121 经由药液输送管路 131 连接于第 1 液体供给部 61。在药液输送管路 131 中配设有泵 132,利用泵 132 使贮存于第 1 液体供给部 61 中的药液经由药液输送管路 131 导入到处理槽 121 内。

[0137] 如第 2 实施方式所述那样,药液试验装置 100 以对贮存于第 1 液体供给部 61 中的药液即第 1 液体 F1 进行药效试验的方式配设。即,在生成以预定的比例混合第 1 液体 F1 和自来水即第 2 液体 F2 而成的预备混合液之后,生成混合预备混合液和试剂即第 3 液体 F3 而成的混合液。然后,药液试验装置 100 测量混合液的吸光度,输出药液的药效试验结果。

[0138] 将药液的药效试验结果作为电信号输出到内窥镜处理装置 130 的未图示的控制部,内窥镜处理装置 130 根据该药效试验结果判断是否利用当前在使用的药液实施内窥镜的处理。关于药效试验的结果,当判断为药液的药效不充分时,例如向使用者输出催促更换药液的警告音、图像等。

[0139] 如以上那样,本实施方式的内窥镜处理装置 130 具有药液试验装置 100,因此能够自动地判断用于处理内窥镜的药液的药效。而且,如第 2 实施方式所述那样,由于药液试验装置 100 具有简易结构,因此本实施方式的内窥镜处理装置 130 也能够以简易结构形成,从而易于小型化、降低制造成本。

[0140] 另外,在图 9 所示的本实施方式中,药液试验装置 100 的形式是以设置于内窥镜处理装置 130 内的贮存槽作为第 1 液体供给部 61 而自贮存槽提取药液,但第 1 液体供给部 61 也可以是处理槽 121。即,也可以是对贮存于处理槽 121 内的药液进行药效试验的结构。此外,内窥镜处理装置 130 的形式也可以是还具有第 1 实施方式的液体混合装置 1。

[0141] 本发明不限于上述实施方式,可在不脱离自权利要求书和说明书整体可得出的发明的主旨的范围内进行适宜的变更,伴随这种变更的液体混合装置、药液试验装置及内窥镜处理装置也包含在本发明的技术范围内。

[0142] 本申请是以 2010 年 1 月 8 日在日本国提出申请的特愿 2010-003197 号作为要求优先权的基础而提出的申请,上述公开内容引入本申请的说明书、权利要求书、以及附图中。

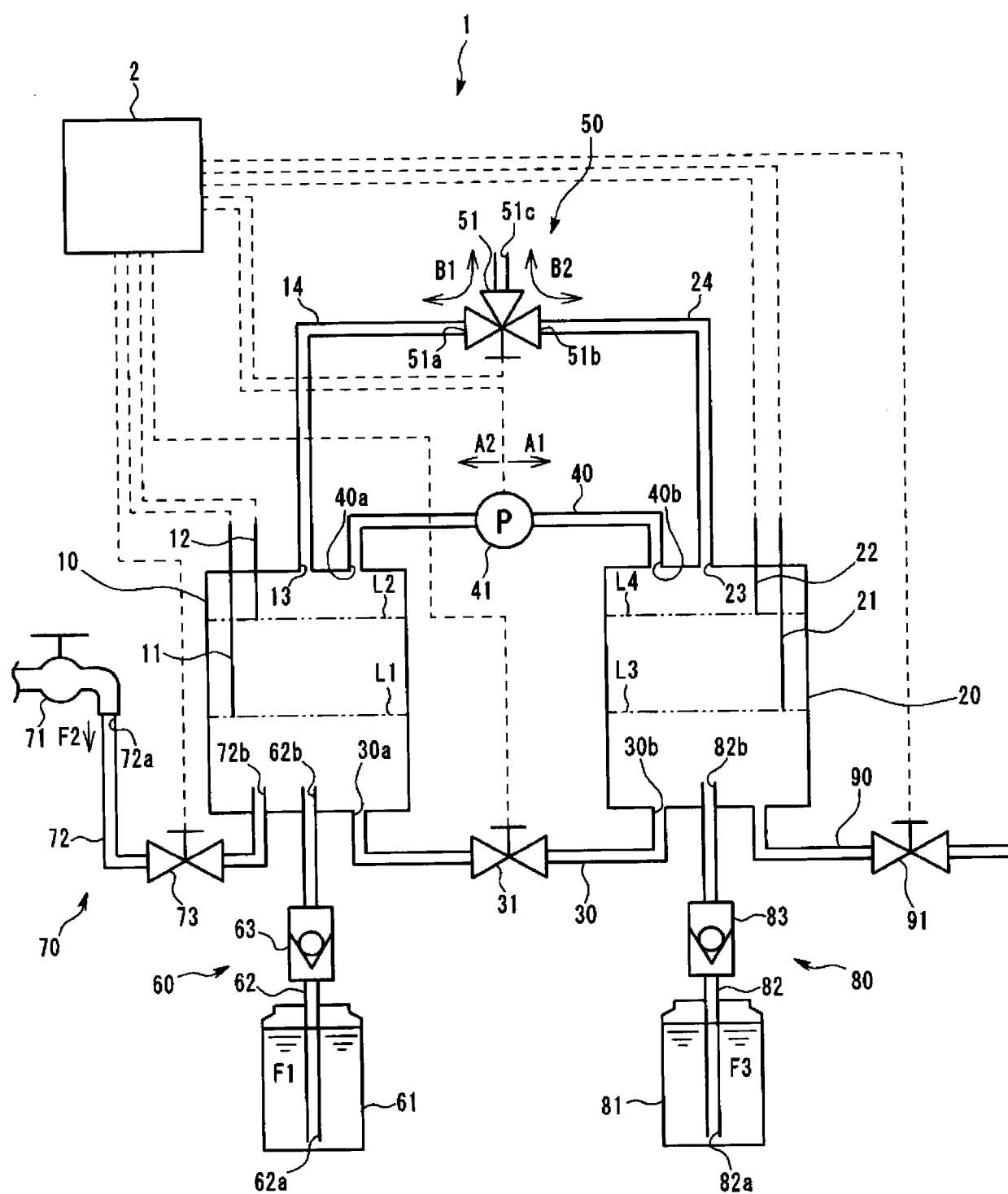


图 1

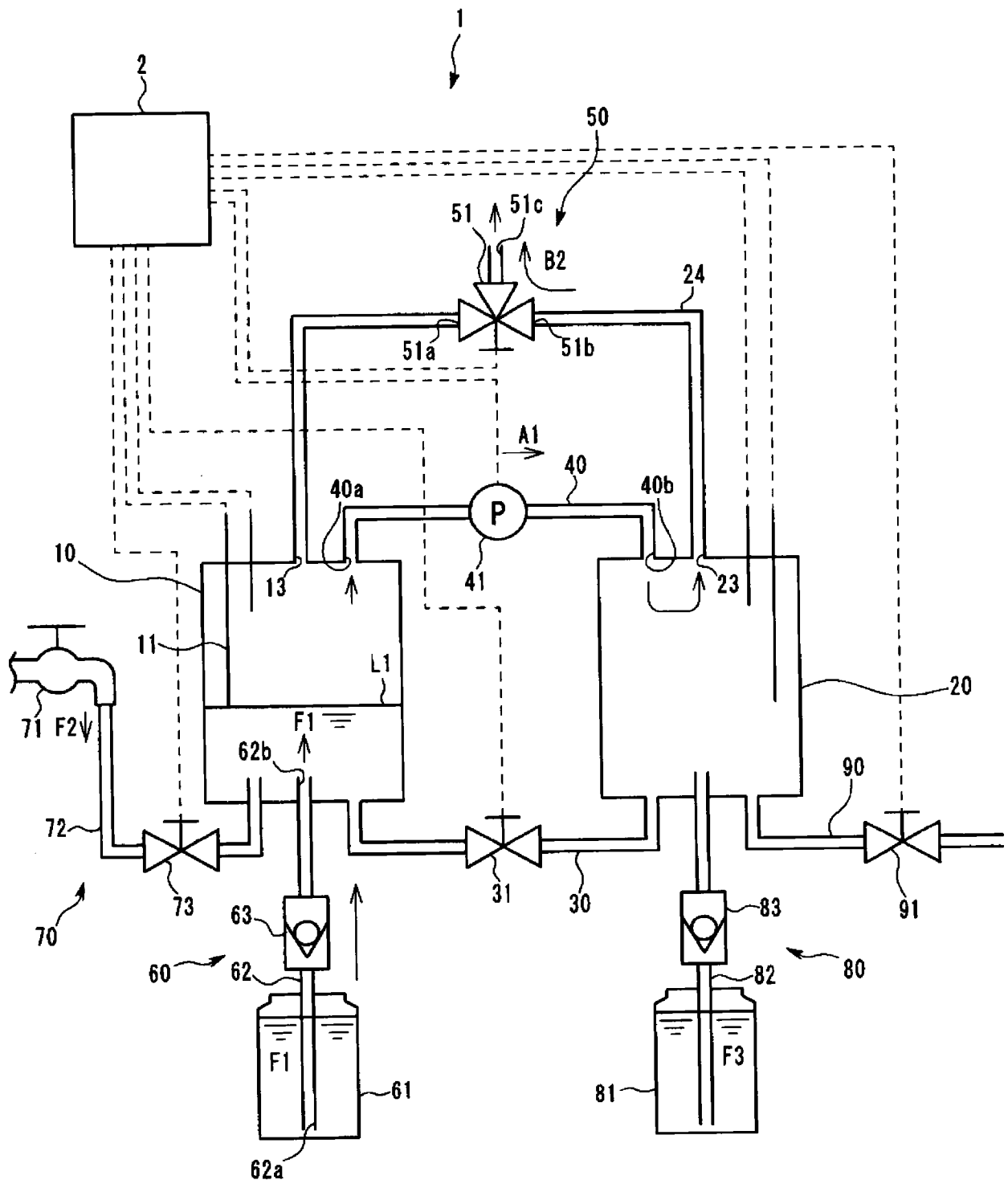


图 2

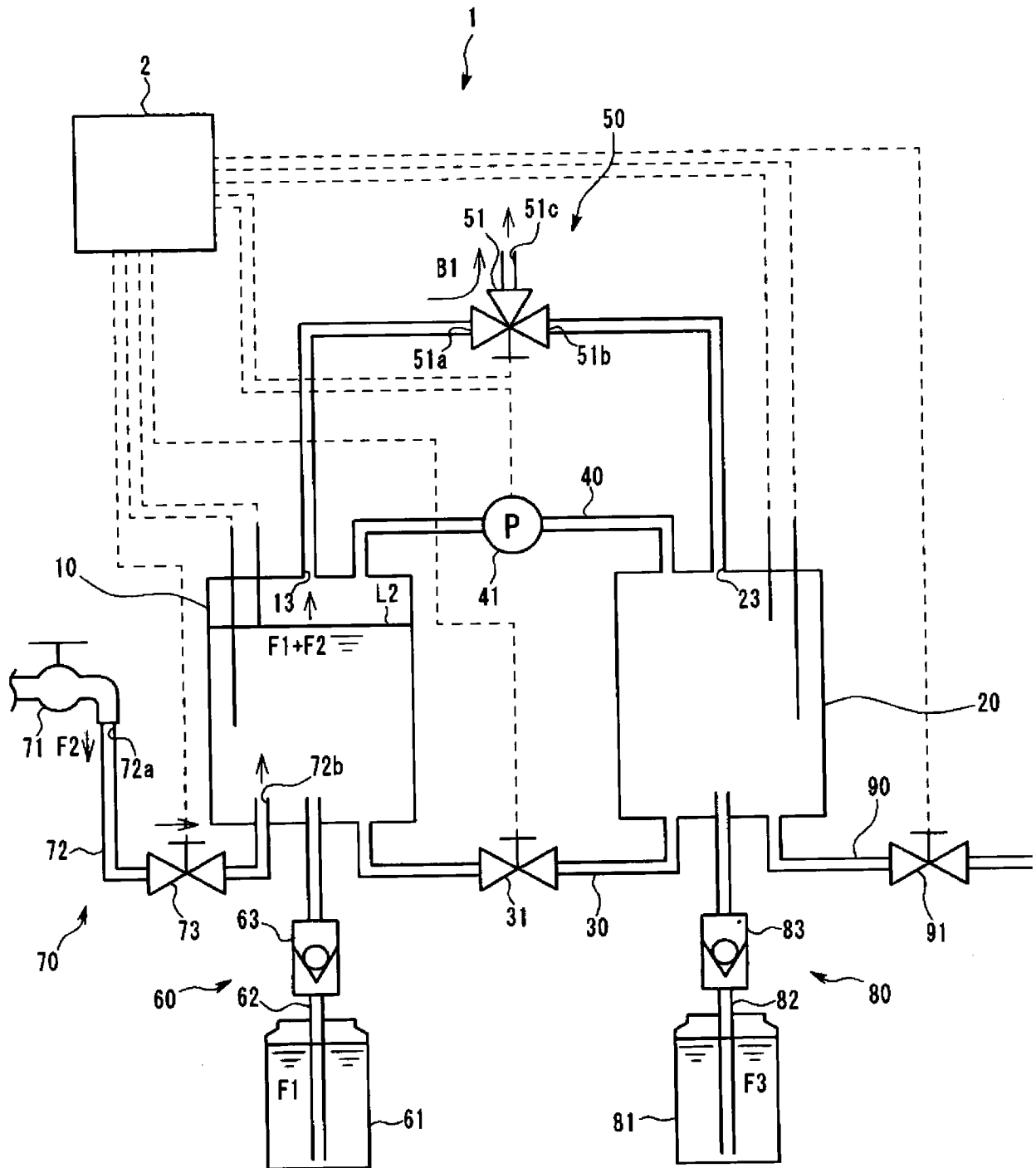


图 3

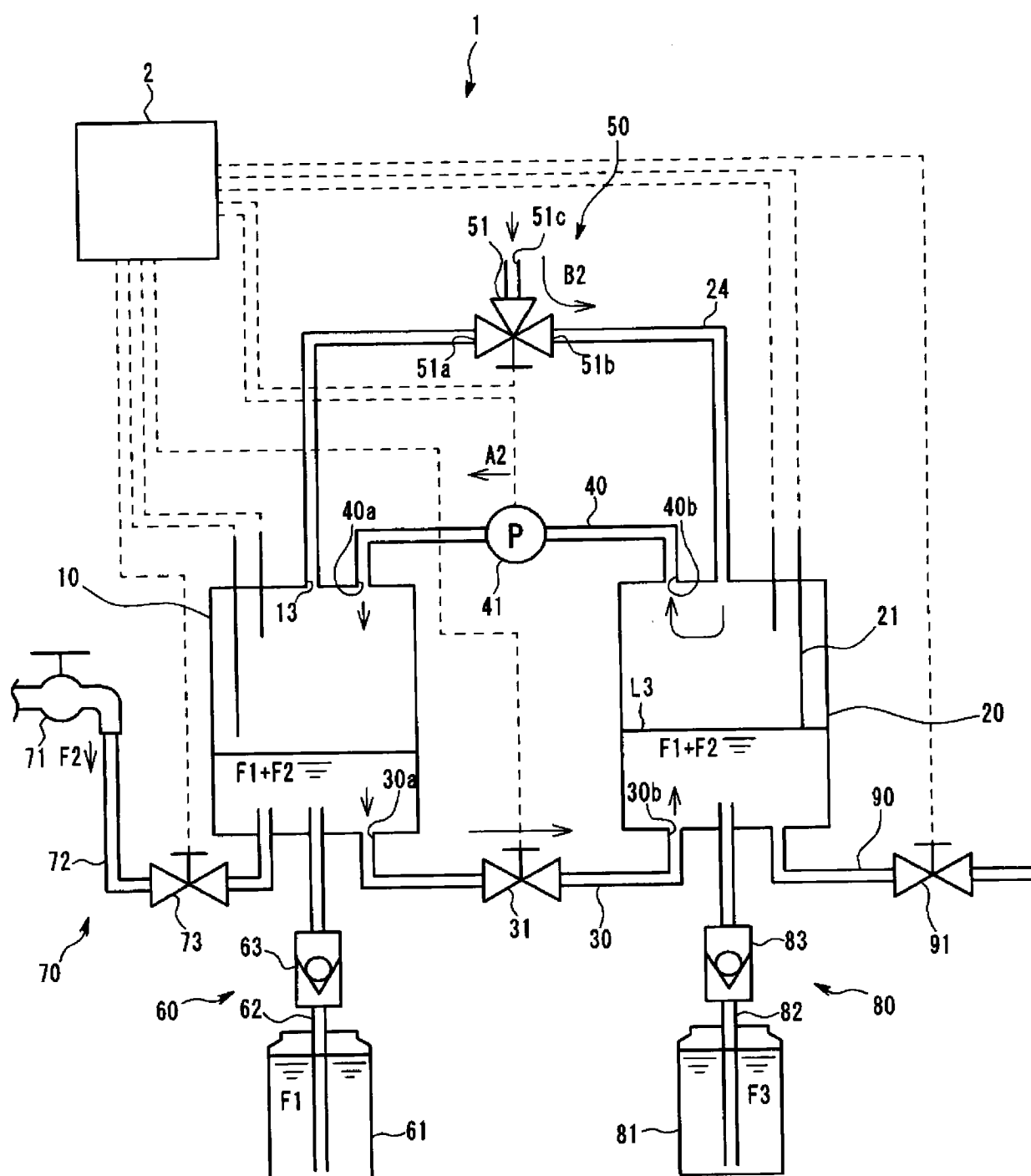


图 4

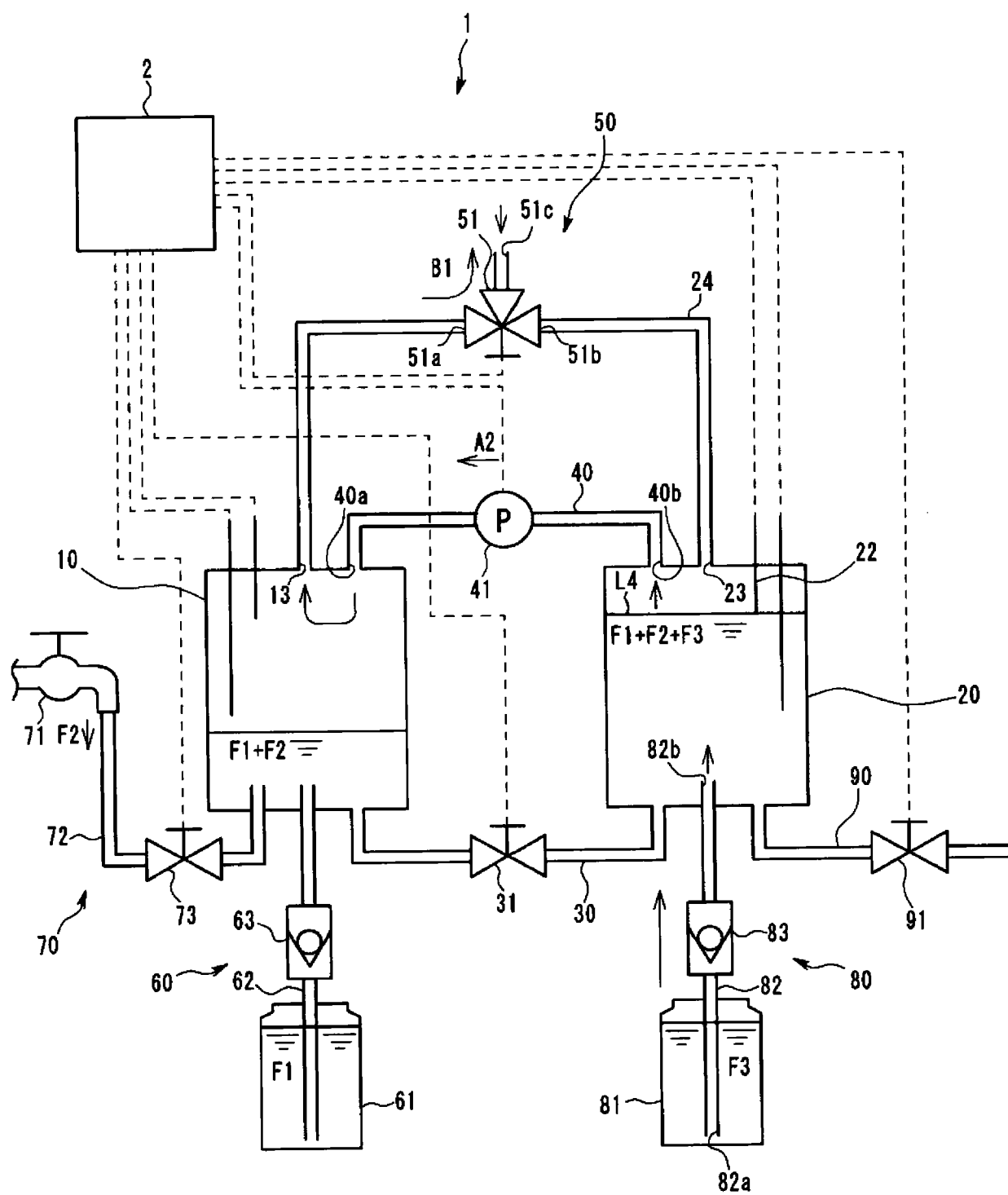


图 5

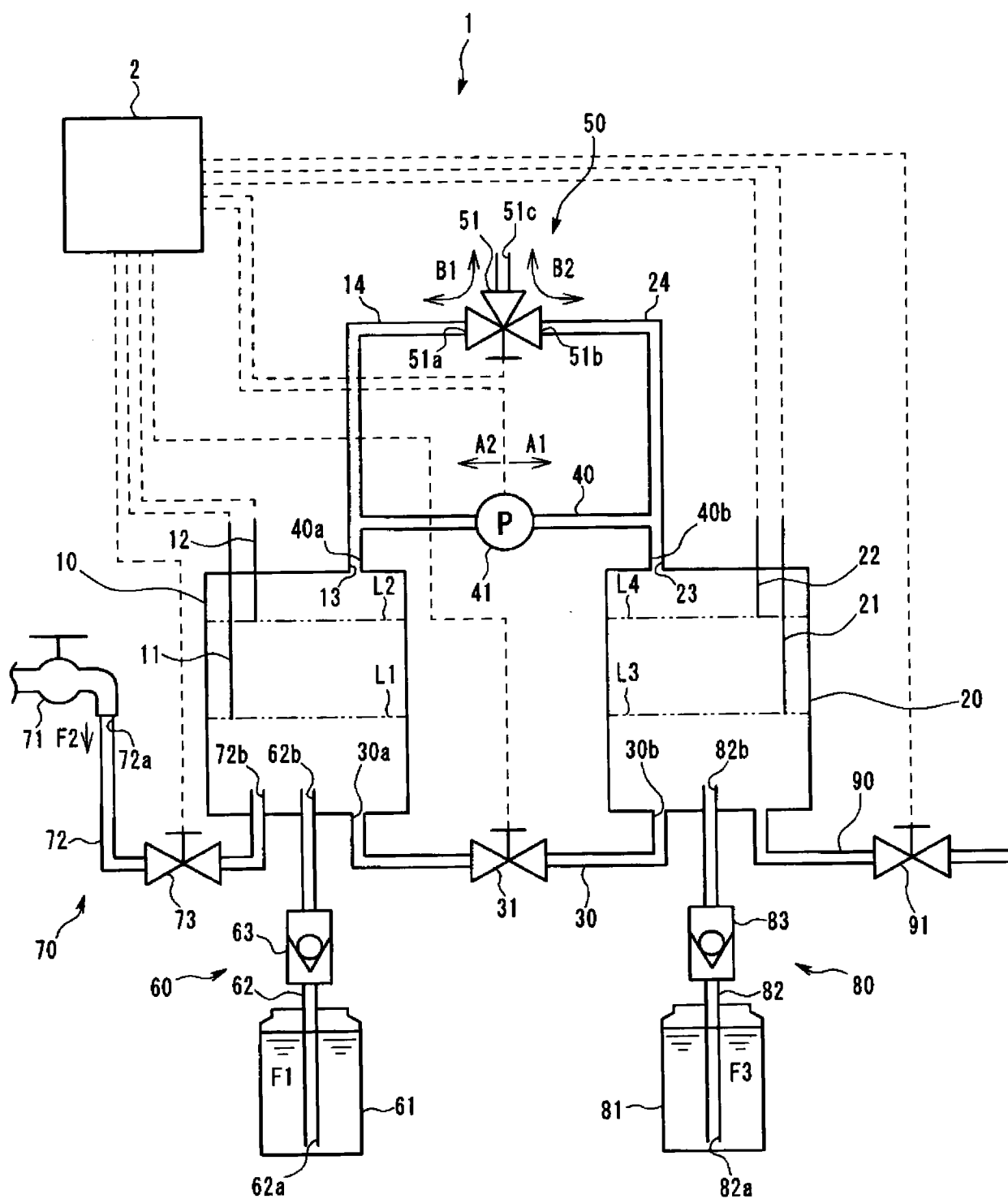


图 6

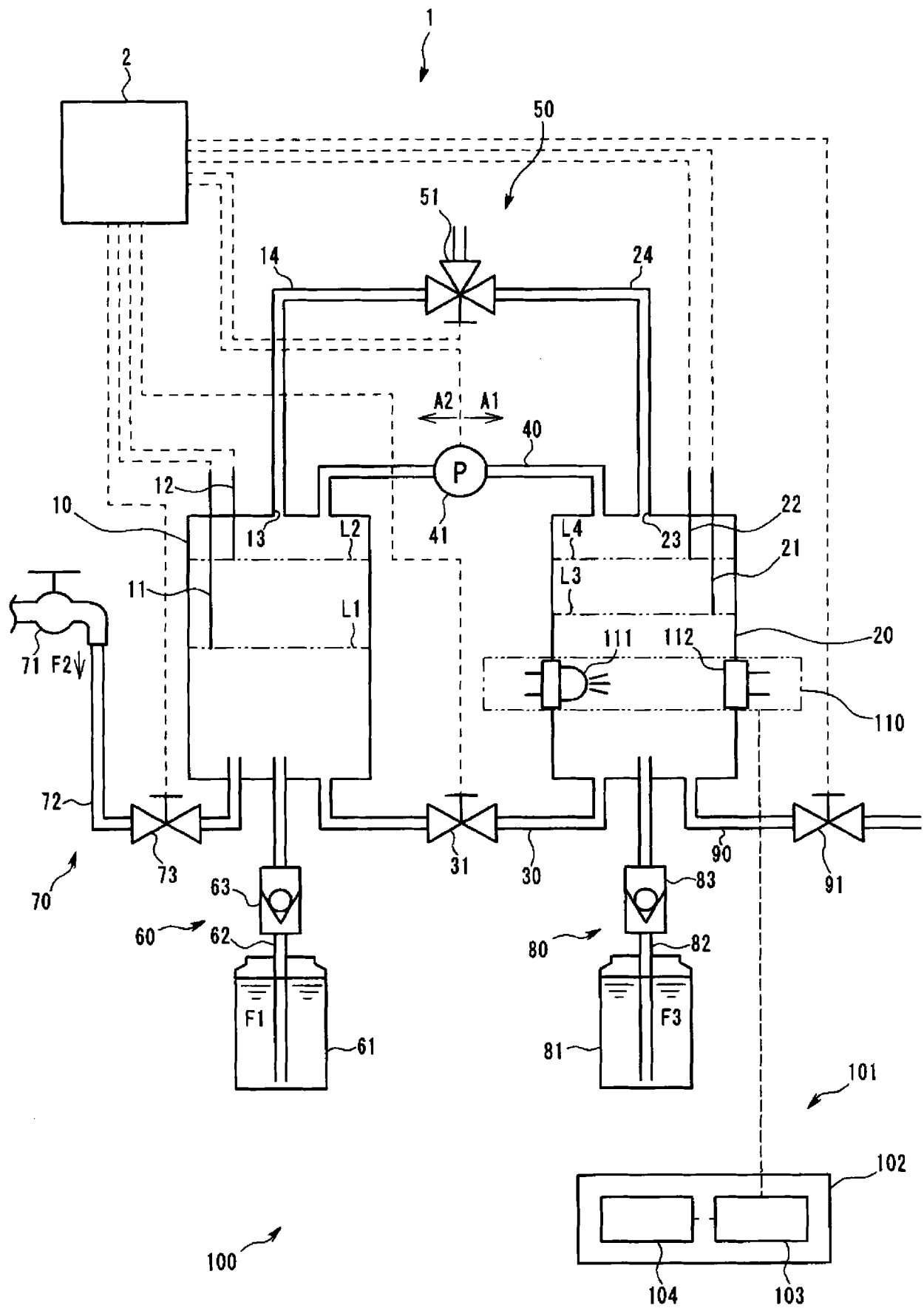


图 7

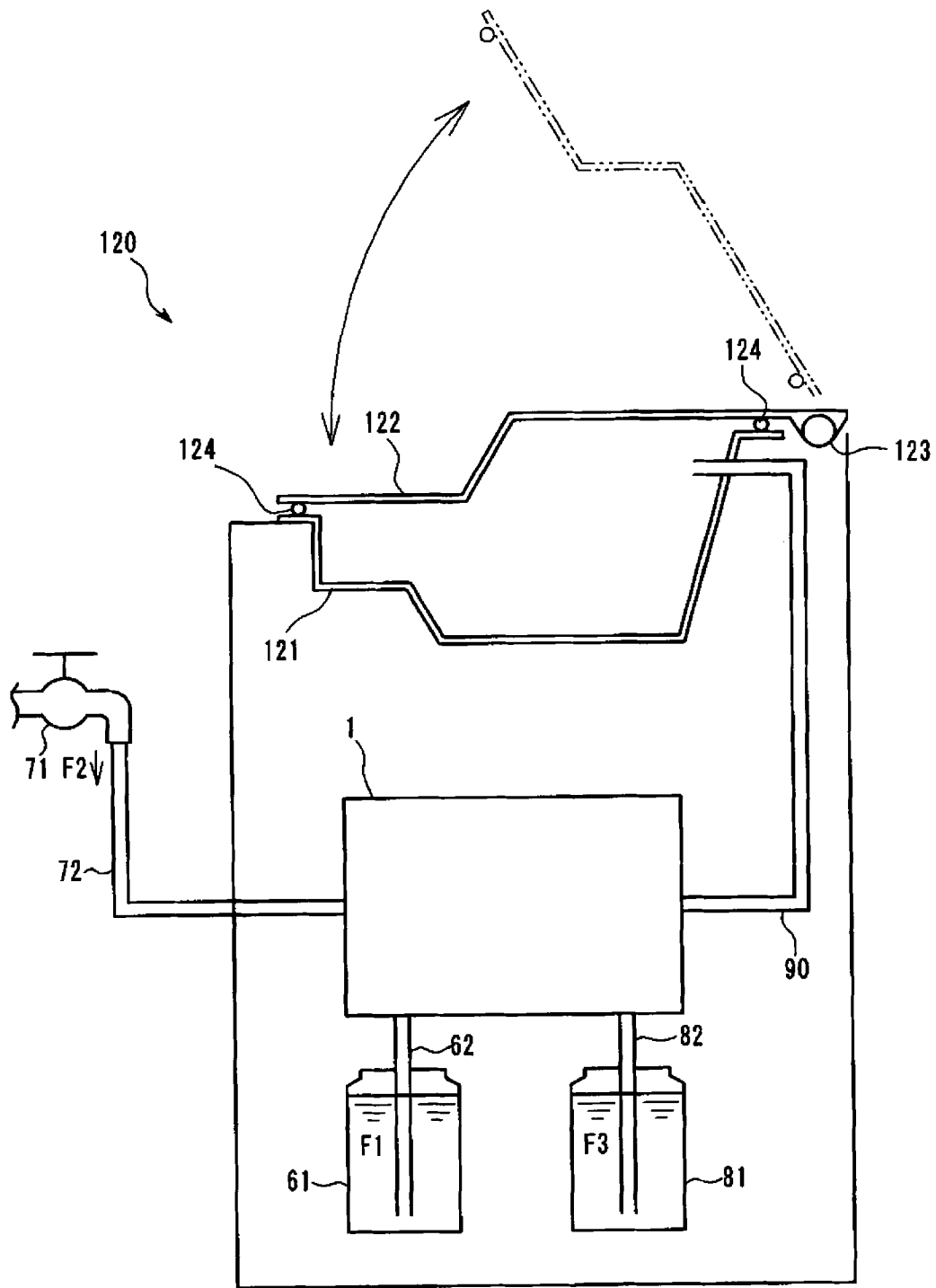


图 8

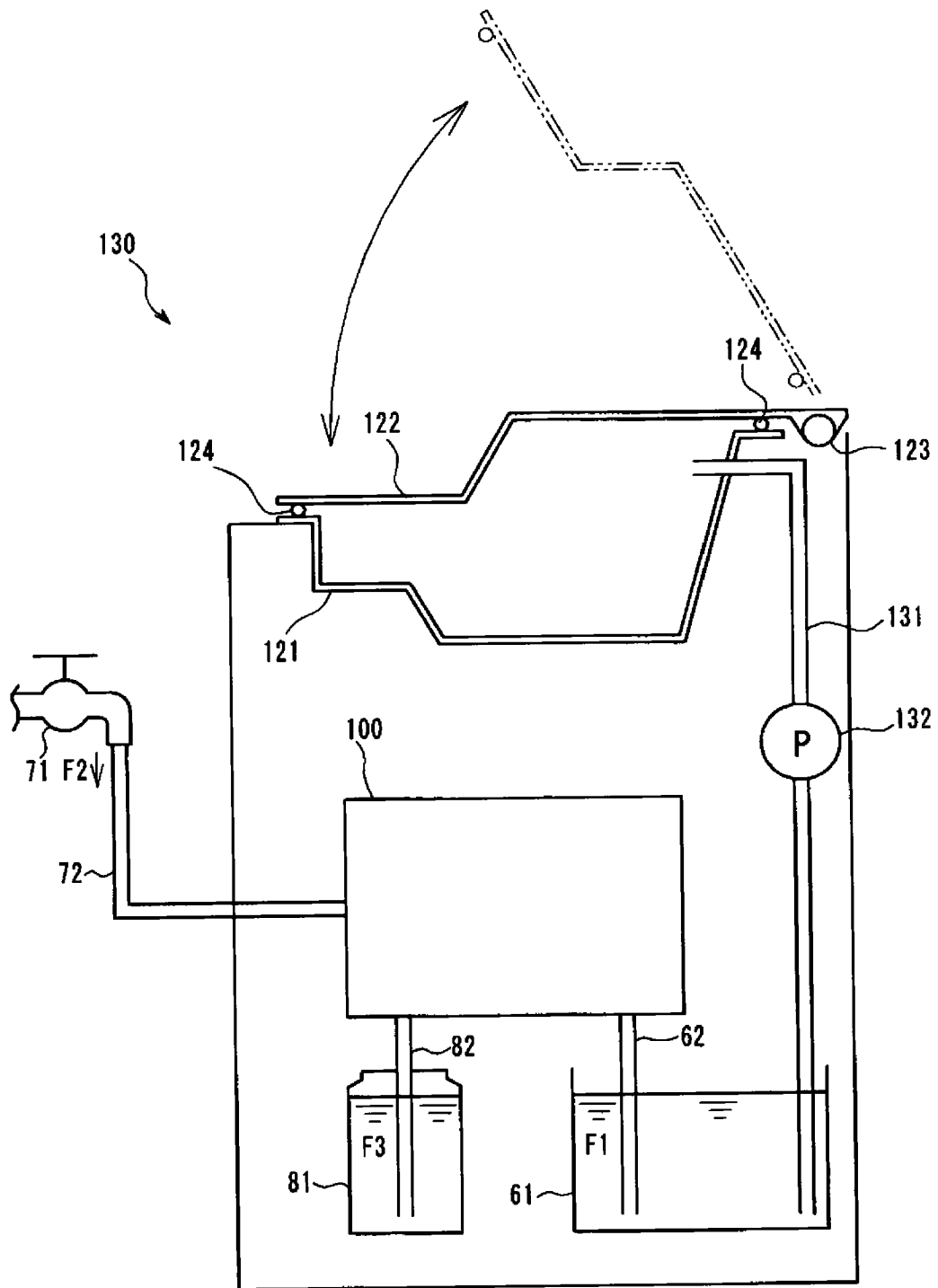


图 9

专利名称(译)	液体混合装置、药液试验装置及内窥镜处理装置		
公开(公告)号	CN102369054B	公开(公告)日	2014-10-22
申请号	CN201080014664.3	申请日	2010-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	赤堀宽昌 河内真一郎 小宫治朗 黑岛尚士		
发明人	赤堀宽昌 河内真一郎 小宫治朗 黑岛尚士		
IPC分类号	B01F15/02 A61B1/12 A61L2/18 B01F15/04 G01N21/27 G02B23/24		
CPC分类号	B01F3/088 B01F15/00155 A61B1/123 B01F15/0441 G02B23/2476 A61B1/126 B01F15/0203 B01F15/0258 A61B1/125 G01N21/534		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2010003197 2010-01-08 JP		
其他公开文献	CN102369054A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液体混合装置、药液试验装置及内窥镜处理装置。本发明的液体混合装置包括：第1槽；第1导入部，其用于向第1槽导入第1液体；第2导入部，其用于向第1槽导入第2液体；第1开口部，其设置于比第1槽的最高水位靠上方的位置；第2槽；第3导入部，其用于向第2槽导入第3液体；第2开口部，其设置于比第2槽的最高水位靠上方的位置；液体输送管路，其用于连接第1槽和第2槽的底表面部之间；开闭阀，其设置于液体输送管路；气体输送管路，其一端配设于第1槽内比最高水位靠上方的位置，另一端配设于第2槽内比最高水位靠上方的位置；能够正逆转的泵，其在气体输送管路内能够双向输送气体；以及大气连通控制部，其用于控制第1开口部和第2开口部的开闭。

