



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101835616 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 18

(21) 申请号 200880112568. 5

B41J 2/18(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 10. 08

B41J 2/185(2006. 01)

(30) 优先权数据

2007-278963 2007. 10. 26 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/068687 2008. 10. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02009/054302 EN 2009. 04. 30

(73) 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 川濑顺也 末冈学 山本真路

荒洋治

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 林振波

(51) Int. Cl.

B41J 2/175(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1666874 A, 2005. 09. 14, 全文.

CN 1374196 A, 2002. 10. 16, 全文.

JP 特开 2000-301737 A, 2000. 10. 31, 全文.

JP 昭 63-145039 A, 1988. 06. 17, 全文.

审查员 张忠俊

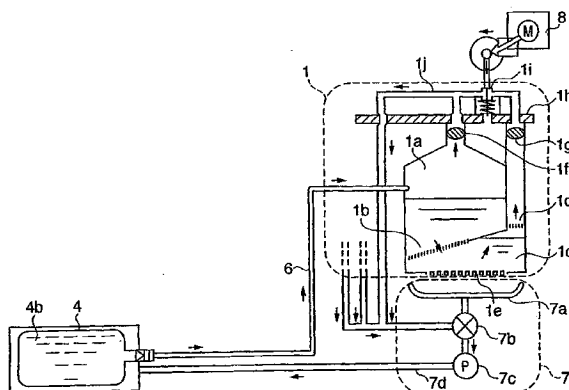
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 16 页

(54) 发明名称

排出装置和打印设备

(57) 摘要

一种排出装置,包括:构造成容纳液体的液体容器;构造成从液体容器排出流体的排出通道;浮子构件,比重比所述液体小,可动地布置在所述排出通道中,并和液体一起上升而接触布置在排出通道内的浮子密封构件,从而关闭所述排出通道;构造成将所述浮子构件与浮子密封构件分离的分离装置;构造成通过所述排出通道将流体从所述液体容器排出的抽吸装置;以及构造成在操作所述抽吸装置时操作所述分离装置的控制装置。



1. 一种排出装置,包括:

液体容器,构造成容纳液体;

排出通道,构造成从所述液体容器排出流体;

浮子构件,其构造成可动地存在于所述排出通道中,并和液体一起上升而接触布置在所述排出通道内的浮子密封构件,从而关闭所述排出通道,所述浮子构件的比重比所述液体小;

分离装置,构造成将所述浮子构件与浮子密封构件分离;

抽吸装置,构造成通过所述排出通道将流体从所述液体容器排出;以及

控制装置,构造成在操作所述抽吸装置时操作所述分离装置。

2. 根据权利要求1所述的排出装置,其中,所述控制装置在操作所述分离装置以使所述浮子构件与浮子密封构件分开的同时操作所述抽吸装置。

3. 根据权利要求1所述的排出装置,其中,所述控制装置在操作所述分离装置后操作所述抽吸装置。

4. 根据权利要求3所述的排出装置,其中,所述控制装置控制所述分离装置和所述抽吸装置,以交替地重复所述分离装置的操作和在所述分离装置不作用于所述浮子构件上的状态下的所述抽吸装置的操作。

5. 根据权利要求1所述的排出装置,其中,所述控制装置在操作所述分离装置以使所述浮子构件与浮子密封构件分开的同时操作所述抽吸装置,然后控制所述分离装置不作用于所述浮子构件上,并操作所述抽吸装置。

6. 根据权利要求1所述的排出装置,还包括空气释放装置,其构造成在不操作所述抽吸装置的情况下操作所述分离装置时使所述排出通道与空气连通。

7. 根据权利要求6所述的排出装置,其中,所述控制装置操作所述空气释放装置以使所述排出通道与空气连通,关闭所述空气释放装置,操作所述分离装置以将所述浮子构件与浮子密封构件分离,然后控制所述分离装置不作用于所述浮子构件上,并操作所述抽吸装置。

8. 根据权利要求7所述的排出装置,其中,所述控制装置控制成重复以下操作:操作所述空气释放装置使所述排出通道与空气连通,关闭所述空气释放装置,操作所述分离装置以将所述浮子构件与浮子密封构件分离,然后控制所述分离装置不作用于所述浮子构件上,操作所述抽吸装置,并停止所述抽吸装置。

9. 根据权利要求1所述的排出装置,其中,所述分离装置具有下推构件,该下推构件依靠所述浮子构件并下推所述浮子构件。

10. 根据权利要求1所述的排出装置,其中,过滤器布置在所述排出通道中浮子密封构件的上游,且所述浮子构件能在浮子密封构件和过滤器之间移动。

11. 一种打印设备,包括:

孔口,构造成排出液体以在打印介质上打印;

液体容器,构造成容纳要被供给到孔口的液体;

排出通道,构造成从所述液体容器排出流体;

浮子构件,其构造成可动地存在于所述排出通道中,并和液体一起上升而接触布置在所述排出通道内的浮子密封构件,从而关闭所述排出通道,所述浮子构件的比重比所述液

体小；

分离装置，构造成将所述浮子构件与浮子密封构件分离；

抽吸装置，构造成通过所述排出通道将流体从所述液体容器排出；以及

控制装置，构造成在操作所述抽吸装置时操作所述分离装置。

12. 根据权利要求 11 所述的打印设备，其中，所述控制装置在操作所述分离装置以使所述浮子构件与浮子密封构件分开的同时操作所述抽吸装置。

13. 根据权利要求 11 所述的打印设备，其中，所述控制装置在操作所述分离装置后操作所述抽吸装置。

排出装置和打印设备

技术领域

[0001] 本发明涉及喷墨打印设备,尤其是涉及具有用于给喷墨打印头供墨的供墨系统的喷墨打印设备。

背景技术

[0002] 由于运行成本低并且能够小型化以及容易与采用多种颜色墨的彩色图像打印相兼容,喷墨打印设备已经作为计算机的相关输出设备等被广泛使用 and 商业化。

[0003] 作为产生能量用以从打印头的孔口排墨的能量产生元件,一些打印头使用机电换能器例如压电元件。一些打印头通过从激光器等发射电磁波来产生热,并利用该产生的热来排出墨滴。一些打印头通过具有加热电阻元件的电热换能器来加热液体。

[0004] 在这些打印头中,由于可以高密度布置孔口,因此通过使用热能来排出墨滴的喷墨打印头能够以高分辨率打印。使用电热换能器作为能量产生元件的打印头能够很容易地小型化。这种打印头能够充分利用 IC 技术和微加工技术,这两种技术在最新的半导体工业中发展迅速和提高了可靠性。此外,这种打印头有利于高密度封装和降低制造成本。

[0005] 近年来,使用光刻法来高密度地布置用于排墨的喷嘴,以便以更高的分辨率打印。

[0006] 参考图 14 说明在早期用墨填充这种打印头的方法。

[0007] 在图 14 的打印机中,恢复单元的抽吸罩 207a 盖住打印头 201 的喷嘴面,以紧密地关闭打印头 201。然后,与抽吸罩连通的抽吸泵抽吸。抽吸泵的抽吸使打印头 201 的墨通道中成为负压,从而将墨从喷嘴排出到抽吸罩。同时,墨中的气泡也从喷嘴排出,从而去除气泡。

[0008] 在这种利用抽吸恢复进行的气泡去除中,可以去除打印头中的气泡,但是在恢复操作中浪费了墨。

[0009] 日本专利公开 No. 2000-301737 公开了一种解决抽吸恢复问题的技术。在日本专利公开 No. 2000-301737 中,利用减压泵通过与墨室顶部连接的排气管来减小打印头中墨室的内部压力,从而将墨室中的气泡释放到空气中。同时,供墨到墨室中以升高液位。布置有比重比墨小的浮子构件。当液位升高时,该浮子构件也升高,以自动关闭排气管,以便不会将墨从排气管排出。这种结构能够在不浪费墨的情况下去除墨室中的气泡。

发明内容

[0010] 然而,如图 15 和 16A 至 16C 所示,在使用浮子阀的气泡去除结构中,浮子阀的操作受到阻碍。

[0011] 在图 15 中,排出通道形成在打印头的液体室 1c 的上方,并且容纳有浮子 1g 和浮子密封构件 1h 的浮子壳体 1n 布置在排放通道的中间。

[0012] 打印操作等产生的预定量的气泡积聚在液体室 1c 的上部,并且液体墨存在于从液体室 1c 的顶部延伸到浮子阀的排出通道中。在这种状态下,浮子阀周围的液体墨产生了作用于浮子 1g 上的浮力。该浮力使浮子 1g 与浮子密封构件接触,从而一直关闭排出通道。

空气不能通过抽吸泵从排出通道去除。

[0013] 如图 16A 所示,如果去除了液体室 1c 中的气泡同时墨和气泡都不存在于浮子 1g 周围,则液体室 1c 中的气泡会流入浮子壳体中。气泡把位于下部的浮子上推。发生这种现象是因为在浮子壳体 1n 的内壁和浮子 1g 之间形成了气泡膜,并且当气泡膜上升时,膜的表面张力将轻质的浮子 1g 一起上推。

[0014] 因此,在排出气泡之前,浮子 1g 与浮子密封构件 1h 接触以关闭排出通道。气泡不能从墨室完全去除。当浮子壳体较小时,就更加容易出现这种现象。

[0015] 本发明提供了一种排出装置,其能够从具有浮子构件和浮子密封构件的排出通道将液体室中的气泡有效地排出。

[0016] 本发明的第一方面提供了一种排出装置,包括:

[0017] 构造成容纳液体的液体容器;

[0018] 构造成从液体容器排出流体的排出通道;

[0019] 浮子构件,其构造成可动地存在于排出通道中,并和液体一起上升而接触布置在排出通道内的浮子密封构件,从而关闭排出通道,所述浮子构件的比重比所述液体小;

[0020] 构造成将浮子构件与浮子密封构件分离的分离装置;

[0021] 构造成通过排出通道将流体从液体容器排出的抽吸装置;以及

[0022] 构造成在操作抽吸装置时操作分离装置的控制装置。

[0023] 本发明在第二方面提供了一种打印设备,包括:

[0024] 孔口,构造成排出液体以在打印介质上打印;

[0025] 构造成容纳要被供给到孔口的液体的液体容器;

[0026] 构造成从液体容器排出流体的排出通道;

[0027] 浮子构件,其构造成可动地存在于排出通道中,并和液体一起上升而接触布置在排出通道内的浮子密封构件,从而关闭排出通道,所述浮子构件的比重比所述液体小;

[0028] 构造成将浮子构件与浮子密封构件分离的分离装置;

[0029] 构造成通过排出通道将流体从液体容器排出的抽吸装置;以及

[0030] 构造成在操作抽吸装置时操作分离装置的控制装置。

[0031] 本发明在第三方面提供了一种打印设备,包括:

[0032] 孔口,构造成排出液体以在打印介质上打印;

[0033] 构造成供给液体到孔口的液体容器;

[0034] 构造成在液体容器中形成负压的负压产生装置;

[0035] 构造成从液体容器排出流体的排出通道;

[0036] 浮子构件,其构造成可动地存在于排出通道中,并和液体一起上升而接触布置在排出通道内的浮子密封构件,从而关闭排出通道,所述浮子构件的比重比所述液体小;

[0037] 构造成使浮子密封构件下方的排出通道下游侧与空气连通的空气释放装置;

[0038] 构造成通过排出通道将流体从液体容器排出的抽吸装置;以及

[0039] 构造成操作空气释放装置以在操作抽吸装置之前或之后使排出通道的内部与空气连通的控制装置。

[0040] 本发明能够将液体室中的气泡从具有浮子构件和浮子密封构件的排出通道有效地排出。

[0041] 通过下面结合附图对示例性实施例的描述,本发明的其他特征将变得明显。

附图说明

[0042] 图 1 的剖视图说明了根据本发明的一个实施例的喷墨打印设备的供墨基本原理;

[0043] 图 2 的透视图示意性地示出了根据本发明的一个实施例的喷墨打印设备的结构;

[0044] 图 3 的示意图示意性地示出了根据本发明的一个实施例的喷墨打印设备;

[0045] 图 4A 和 4B 是示出了在本发明的实施例中执行的气泡去除顺序的流程图;

[0046] 图 5A 至 5C 的剖视图示出了在本发明的实施例中执行的气泡去除顺序操作中在浮子阀处的气泡去除状态;

[0047] 图 6 是示出了根据本发明的第一实施例的喷墨打印设备的控制方式的方框图;

[0048] 图 7 的剖视图示意性地示出了根据本发明的第二实施例的供墨装置;

[0049] 图 8A 至 8C 的剖视图详细示出了根据本发明的第二实施例的供墨装置中的浮子阀;

[0050] 图 9 是示出了在本发明的第二实施例中执行的气泡去除顺序的流程图;

[0051] 图 10A 至 10D 的剖视图示出了在本发明的第二实施例中执行的气泡去除顺序操作中在浮子阀处的气泡去除状态;

[0052] 图 11 是示出了在本发明的第三实施例中执行的气泡去除顺序的流程图;

[0053] 图 12 是示出了在本发明的第四实施例中执行的气泡去除顺序的流程图;

[0054] 图 13A 至 13I 的剖视图示出了在本发明的第四实施例中执行的气泡去除顺序操作中在浮子阀处的气泡去除状态;

[0055] 图 14 的剖视图示出了传统喷墨打印设备的供墨装置;

[0056] 图 15 的剖视图示出了当墨在布置于传统喷墨打印设备中的浮子阀周围积聚时去除气泡时的浮子阀;以及

[0057] 图 16A 至 16C 的剖视图示出了当气泡在布置于传统喷墨打印设备中的浮子阀周围积聚时去除气泡时的浮子阀。

具体实施方式

[0058] (第一实施例)

[0059] 下面将参考附图描述本发明的第一实施例。

[0060] 图 1 是用来解释根据本发明第一实施例的喷墨打印设备中供墨基本原理的剖视图。图 2 是示意性地示出了根据本发明第一实施例的喷墨打印设备结构的透视图。图 3 是用于说明在图 2 的喷墨打印设备中一种颜色的供墨通道的示意图。图 6 是示出了图 1、2 的喷墨打印设备的控制布置和第一实施例中的类似布置的方框图。

[0061] 下面参考图 1 说明向根据第一实施例的喷墨打印设备 50 中的打印头 1 供墨的基本原理。

[0062] 在如图 1 所示的喷墨打印设备 50 中,打印头 1 经供给管 6 与主容器 4 连通。从主容器 4 延伸到打印头 1 的排出喷嘴(孔口)1e 的通道被墨填充。打印头 1 的排出喷嘴 1e 布置比存储在主容器 4 中的墨液位高出高度 H 的位置,以使打印头 1 内部保持在与高度 H 的压头差相应的负压。喷墨打印设备 50 采用了这样一种系统(称为压头差方法),它根据在

用作负压产生装置（负压产生单元）的主容器和打印头的排出喷嘴表面之间的高度差来产生作用于打印头中墨上的负压。打印头 1 存储了预定量的墨。总是产生作用于打印头中墨上的负压的方法不限于压头差法。

[0063] 打印头 1 的排出喷嘴 1e 形成为小孔。如上所述地，由于打印头 1 的内部被设定成负压，因此排出喷嘴 1e 的内部也设定在负压。这样，喷嘴中的墨在喷嘴的远端形成弯液面，从而防止墨从排出喷嘴 1e 漏出和防止空气从大气进入排出喷嘴 1e。通过利用布置在排出喷嘴 1e 的加热器（未示出）的薄膜沸腾能量从排出喷嘴 1e 推动墨而排出墨。在排出墨后，在排出喷嘴 1e 的毛细管作用力作用下，排出喷嘴再次被墨填充。重复上述循环，以便通过供给管 6 将墨再次从主容器 4 吸到打印头 1。

[0064] 如图 6 所示，用作控制装置（控制单元）的控制器 600 包括 MPU（微处理器）601，以及用于存储与控制顺序（将在后面进行描述）、预定表格以及其他永久数据相应的程序的 ROM602。控制器 600 的 ASIC（专用集成电路）603 控制滑架马达 M1、输送马达 M2 和恢复单元的抽吸泵马达 M3。此外，ASIC603 产生用于恢复单元的三通阀螺线管 SD1、阀驱动单元的阀驱动马达 M4 以及打印头的控制信号。

[0065] RAM604 具有图像数据光栅化区、用于执行程序的工作区等等。系统总线 605 将 MPU601、ASIC603 和 RAM604 彼此连接，并允许交换数据。

[0066] 控制器 600 还包括例如 A/D 转换器 606，其从传感器组（将在后面进行描述）接收模拟信号、对模拟信号进行 A/D 转换并将数字信号提供给 MPU601。

[0067] 在图 6 中，计算机（或图像读取器，数码相机等等）610 用作图像数据源，一般称为主机装置。主机装置 610 和控制器 600 通过接口（I/F）611 发送/接收图像数据、命令、状态信号等等。

[0068] 开关组 620 具有用于从操作员接收指令输入的开关。开关组 620 包括电源开关 623、用于指定打印开始的打印开关 622 以及用于指定启动处理（恢复处理）以保持打印头 1 良好排墨性能的恢复开关 621。

[0069] 传感器组 630 检测设备的状态。传感器组 630 包括滑架位置传感器 631、阀驱动位置传感器 632 和定时装置 633。滑架位置传感器 631 由光电耦合器之类构成，用于检测滑架的原始位置 h。阀驱动位置传感器 632 检测空气释放阀 1i 的高度位置，该空气释放阀用作使打印头 1 的内部连通到空气的空气释放装置（空气释放装置）。更加具体地，滑架位置传感器 631 由光电耦合器之类构成，用于检测在阀驱动单元中的凸轮机构的原始位置，从而控制空气释放阀 1i 的高度位置。定时装置 633 将气泡去除抽吸定时、时间段等通知控制器 600 中的 MPU601。

[0070] 滑架马达驱动器 640 驱动滑架马达 M1，用于使滑架 2 沿箭头 A 指示的方向往复运动。输送马达驱动器 642 驱动输送马达 M2，用于输送打印介质 P。

[0071] 抽吸泵马达驱动器 643 驱动抽吸泵马达 M3，用于操作抽吸泵。阀驱动马达驱动器 644 驱动阀驱动马达 M4。

[0072] 使用上述布置，打印设备主体分析通过接口 611 传输的打印数据命令，并对在 RAM604 中用于打印的图像数据光栅化。

[0073] 图像数据光栅化区（光栅化缓冲区）是 2D 矩形区域。图像数据光栅化区的横向尺寸相应于沿滑架移动方向（主扫描方向）可打印区域的像素数量 H_p 。图像数据光栅化

区的纵向尺寸相应于在打印头一次打印扫描所打印的打印介质输送方向（副扫描方向）上 16x16c 像素的 1/4（即 64c 像素）。在 RAM604 中确保该图像数据光栅化区。

[0074] 为了在打印扫描时向打印头 1 传输打印数据所参照的 RAM604 中的存储区（打印缓冲区）也是 2D 矩形区域。存储区的横向尺寸与沿主扫描方向可打印区域的像素数量 V_p 相应。存储区的纵向尺寸与打印头一次打印扫描打印的打印介质副扫描方向上的 16x16c 像素相应。

[0075] 在打印头 1 的打印扫描中，ASIC603 向打印头传输打印元件（排出加热器）的驱动数据 DATA，同时直接访问 RAM604 的存储区。

[0076] 在图 2 所示的串行喷墨打印设备 50 中，打印头 1 沿主扫描方向移动以在打印片材 S 上打印，该打印片材由供给辊 3 沿箭头 A 指示的方向即副扫描方向输送。

[0077] 打印头 1 沿主扫描方向的往复运动（主扫描）以及沿副扫描方向以预定间距对打印片材 S 的输送（副扫描）交替地重复。与这些运动同步，墨选择性地从打印头 1 的多个排出喷嘴 1e 排出并附着到打印片材 S 上，从而形成字符、符号、图像等等。

[0078] 打印头 1 可拆卸地安装在滑架 2 上，所述滑架可滑动地由两个导轨 20 和 21 支撑并通过驱动装置（未示出）例如马达驱动而沿导轨往复运动。

[0079] 打印片材 S 由供给辊 3 沿与滑架 2 的移动方向垂直的方向（例如箭头 A 指示的方向）输送，以面对打印头 1 的排墨表面，并且打印片材 S 与排墨表面保持预定的距离。打印头 1 的喷嘴阵列沿大致与打印头 1 的主扫描方向几乎垂直的方向延伸。多个独立的主容器 4 可拆卸地安装在供墨单元 5 中，与从打印头 1 排出的墨颜色相应。供墨单元 5 和打印头 1 通过相应于各个墨颜色的多个供给管 6 连接。当主容器 4 安装在供墨单元 5 中时，存储在主容器 4 中的各色墨能够独立地供给到打印头 1 的各个喷嘴阵列。

[0080] 恢复单元 7 布置在供墨单元 5 附近，并在打印头 1 的往复运动范围内以及在打印片材 S 通过范围之外的非打印区域中面对打印头 1 的排墨表面。

[0081] 恢复单元 7 包括在减压侧使用的抽吸泵 7c。通过经抽吸罩从打印头 1 的排出喷嘴 1e 强制地抽吸喷嘴中的墨或空气，恢复单元 7 清洁每个排出喷嘴 1e。恢复单元 7 的抽吸泵 7c 通过三通阀 7b 连接到排出通道，该排出通道包含有分别布置在打印头的副容器和液体室中的浮子阀。抽吸泵 7c 去除副容器和液体室中的气泡。

[0082] 如图 3 所示，喷墨打印设备大致包括用于排墨的打印头 1，用于向打印头供墨的供墨单元 5，和用于为打印头 1 执行恢复操作的恢复单元 7。下面将按顺序说明打印头 1、供墨单元 5 和恢复单元 7 的结构。

[0083] 副容器 1a 布置在打印头 1 的上部，作为用于保持预定量墨的墨室。液体室 1c 形成在副容器 1a 下方，以直接向多个平行布置的排出喷嘴 1e 供墨。副容器 1a 和液体室 1c 形成液体容器。连接器插入口形成在副容器 1a 的侧面，以连接供给管 6。在副容器 1a 和液体室 1c 之间的边界形成有开口，入口过滤器 1b 布置在该开口中。通过这种方式，副容器 1a 经入口过滤器 1b 和液体室 1c 而与排出喷嘴 1e 连通，并具有用于向排出喷嘴供墨的通道结构。气泡排出路径（排出通道）1j 布置在副容器和液体室的上部，以排出流体例如气泡。两个排出通道在下游侧（过滤器所在侧为上游侧）合并，用于各个颜色的排出通道在下游侧合并。合并后的排出通道经仅用于排气的柔性管与恢复单元的抽吸泵 7c 连接，使得打印头能够在主扫描方向往复运动。出口过滤器 1d 布置在液体室上部与排出通道的结合部。

[0084] 在第一实施例中,气泡排出路径的下游侧经仅用于排气的柔性管与恢复单元的抽吸泵 7c 连接,但是也可以采用其它结构。例如,气泡排出路径和气泡排出口也可以仅布置在打印头中。在这种情况下,当打印头面对恢复单元时,经与气泡排出口密封连接的气泡排出罩由抽吸泵去除气泡。这称为接合法 (pit-in method)。

[0085] 浮子壳体 (浮子室) 分别布置在沿液体室的出口过滤器 1d 上方的排出通道和副容器排出通道的中间。浮子 1f 和 1g 可动地布置在浮子壳体 (浮子室) 中。每个浮子 1f 和 1g 由比重比用作液体的墨小的构件构成,并随着墨液位的升高向上一起移动。浮子密封构件 1h 形成在浮子室的上部。随墨液位一起向上移动的浮子 1f 和 1g 抵靠到浮子密封构件 1h 上,从而关闭通道。

[0086] 比重比主要成分为水的墨小的浮子构件优选由例如比重为 0.93 的聚丙烯 (PP) 构成。浮子构件也可以由其它材料构成,只要其比重比用作墨介质主要成分的水小。

[0087] 浮子 1f 和 1g 的形状需要与浮子密封构件 1h 良好地接触。例如,对于具有如图 3 所示的圆孔的浮子密封构件,浮子 1f 和 1g 优选为球形或板形。浮子 1f 和 1g 也可以是除球形或板形之外的可良好接触的形状。

[0088] 相对于由非弹性的 PP 材料构成的浮子构件来说,如果浮子密封构件 1h 由弹性的弹性体树脂、橡胶材料等构成,则可加宽与浮子构件接触的接触面积,从而改进接触特性。浮子密封构件也可以由除弹性体树脂或橡胶材料之外的材料构成。

[0089] 空气释放阀 1i 布置在沿用于每种颜色的排出通道的中部,使得排出通道能够连通到空气。该空气释放阀由布置在打印机主体侧上的阀驱动单元 8 打开 / 关闭。

[0090] 排出喷嘴 1e 具有小的圆柱形结构,其截面直径为大约 $20\mu\text{m}$ 。通过向排出喷嘴 1e 中的墨施加排出能量,排出喷嘴 1e 排墨。排墨后,排出喷嘴 1e 在排出喷嘴 1e 的毛细管作用力作用下而被墨填充。一般地,为了高速地形成图像,以 20kHz 或更大的周期重复上述排出操作。为了向排出喷嘴 1e 中的墨施加排出能量,打印头 1 具有用于每个排出喷嘴 1e 的能量产生装置。作为能量产生装置,第一实施例采用了加热电阻元件,其加热排出喷嘴 1e 中的墨。根据来自用作总控制单元的控制单元 600 的指令 (驱动信号) 来选择性地驱动加热电阻元件,从而使所需排出喷嘴 1e 中的墨产生薄膜沸腾。薄膜沸腾产生的气泡压力将墨从排出喷嘴 1e 排出。

[0091] 如上所述地,排出喷嘴 1e 被墨填充,同时墨形成弯液面。为此,打印头 1 的内部特别是排出喷嘴的内部保持负压。如果负压过低且异物或墨附着在排出喷嘴的远端,则会丧失墨弯液面,并且墨会从排出喷嘴泄漏。相反地,如果负压过高,则将墨吸回到排出喷嘴 1e 中的力变得比施加到排出墨上的能量更大,从而导致排出故障。因此,排出喷嘴中的负压优选保持在比大气压力稍小的预定范围内。

[0092] 负压的范围优选为 -40mmAq (大约 $-0.0040\text{atm} = -4.053\text{kPa}$) 至 -200mmAq (大约 $-0.0200\text{atm} = -2.0265\text{kPa}$) (墨的比重 $\approx$ 水的比重)。但是,负压的范围根据排出喷嘴 1e 的数量、截面面积、加热电阻元件的性能等等而变化。

[0093] 入口过滤器 1b 防止会阻塞排出喷嘴的异物从副容器 1a 流出到液体室 1c。入口过滤器 1b 由金属网构成,其具有 $10\mu\text{m}$ 或更小的小网孔,该网孔比排出喷嘴的截面宽度更小。当小网孔的尺寸减小时,弯液面强度增大,且空气很难通过。

[0094] 和入口过滤器相似,出口过滤器 1d 也防止会阻塞排出喷嘴的异物从出口过滤器

1d 上方的排出通道流入。过滤器材料、网眼尺寸等优选与入口过滤器的相同。

[0095] 下面将说明供墨单元和与其连接的主容器。

[0096] 主容器 4 可从供墨单元 5 上拆下。刚性墨盒包含有用于存储液体墨的墨袋，墨袋的一部分上形成有墨出口。墨盒中墨袋的周边暴露在空气中。

[0097] 布置在供墨单元 5 中的供墨针刺入主容器的墨入口，这样，插入供墨单元 5 的主容器 4 与墨袋中的墨连通。当主容器 4 安装在供墨单元 5 中时，主容器 4 中的墨经供墨针和供墨管 6 而供给到打印头的副容器中。至少部分供给管 6 由柔性管形成，使得打印头 1 能够在打印等等时沿主扫描方向往复运动。

[0098] 为每种颜色（例如，为四色打印机的黑色、黄色、青色和品红色）布置从主容器 4 到打印头 1 的上述供墨通道结构。

[0099] 下面说明恢复单元 7。恢复单元 7 具有从排出喷嘴抽吸墨和气泡的抽吸恢复操作功能，以及经浮子阀而从打印头中的每个墨室排出气泡的气泡去除操作功能。此外，恢复单元 7 具有用于封盖打印头排出表面的封盖装置。

[0100] 抽吸罩 7a 与管连接，且抽吸泵 7c 布置在管的中间位置。抽吸泵 7c 由抽吸泵马达 M3（图 6）驱动。抽吸罩 7a、管、抽吸泵 7c 和抽吸泵马达 M3 用作抽吸装置（抽吸单元），用于在预定的定时从排出喷嘴抽吸打印头 1 中的墨。

[0101] 与排墨表面接触的至少一部分抽吸罩 7a 由弹性构件例如橡胶构成。抽吸罩 7a 可在封盖位置和缩回位置之间移动，其中，在封盖位置，抽吸罩 7a 紧密地覆盖排墨表面，而在缩回位置，抽吸罩 7a 与打印头 1 分离。抽吸泵 7c 是具有多个辊的管式泵。通过驱动抽吸泵马达 M3，抽吸泵 7c 可以连续地抽吸墨。抽吸泵 7c 能够根据抽吸泵马达 M3 的转数改变抽吸量。

[0102] 在抽吸泵 7c 和抽吸罩 7a 之间的管中，通过将多个排出通道合并，三通阀 7b 合并了排出通道，每个排出通道包含每种颜色头的浮子阀。三通阀 7b 可以切换成将抽吸泵 7c 连接到抽吸罩 7a 或浮子阀侧的排出通道 1j。通过抽吸泵 7c 的气泡去除操作而排出的废墨和通过抽吸罩 7a 从打印头排出的废墨被回收到主容器 4 中的废墨容器。

[0103] 通过根据图像信号操作每个排出喷嘴的加热元件，第一实施例的喷墨打印设备排墨。为此，排出喷嘴 1e 的温度升高，气泡积聚在副容器 1a 和液体室 1c 中。

[0104] 图 6 的方框图所示的控制器 600 中的 MPU601 一直对从打印头 1 排墨的排出操作数进行计数。当排出计数达到预定值时，MPU601 读取存储在 ROM602 中的气泡去除抽吸操作程序，以指定气泡去除抽吸操作。然后，执行在下文描述的气泡去除抽吸操作。

[0105] 如果打印机主体长时间没有打印，在长时间内气体例如氧或氮主要经排出喷嘴等等进入液体室的墨中，从而积聚气泡，就像图 5A 中的状态一样。为了防止这个问题，打印机主体的定时装置 633 计算打印操作结束后经过的时间。如果 MPU601 确定经过的时间超过了预定时间，则指定气泡去除抽吸操作。

[0106] 当打印机主体开启时，数据例如排墨计数和打印操作结束时的时间被存储在 MPU601 中。当打印机主体关闭时，这些数据存储在控制器的闪存 607 中。当再次开启打印机主体时，数据例如排墨计数和存储在闪存中的时间被存储在 MPU 中，从而使 MPU 检测气泡去除抽吸操作定时。

[0107] 图 4A 的流程图示出了在气泡去除抽吸操作前通过浮子阀打开浮子壳体连通到空

气并使墨回流的操作顺序。图 5A 至 5C 是浮子阀周边的剖视图,示意性地示出了当去除副容器 1a 和液体室 1c 中的气泡时的操作。

[0108] 图 5A 示出了气泡积聚在打印头 1 的副容器 1a 和液体室 1c 中的状态,作为液体的墨积聚在出口过滤器 1d 上方的浮子壳体 1n 中。如果在该状态下 MPU601 发出气泡去除抽吸操作指令,则在步骤 S101 空气释放阀 1i 保持打开预定的时间以使浮子壳体 1n 中的墨回流。在空气释放阀 1i 打开后,到达浮子壳体 1n 上部的液位由于总是施加于打印头中墨上的负压而降低到出口过滤器 1d,如图 5B 所示。在液位下降到出口过滤器 1d 后,出口过滤器 1d 中产生的毛细管作用力防止回流墨的液位从出口过滤器 1d 下降。

[0109] 空气释放阀 1i 保持打开的时间通常是大约 10 秒至 2 分钟,但是它可以根据从出口过滤器 1d 到浮子阀的通道容积和作用于液体室 1c 中墨上的负压值而改变。在空气释放阀 1i 保持打开预定的时间且墨液位保持在出口过滤器 1d 的位置后,空气释放阀关闭(步骤 S102)。

[0110] 在步骤 S103,三通阀 7b 切换成将气泡排出通道 1j 连接到抽吸泵 7c。在步骤 S104,抽吸泵 7c 工作以减小浮子壳体 1n(恢复泵打开)中的压力,并从浮子阀排出液体室 1c 和副容器 1a 中的气泡。

[0111] 当抽吸泵 7c 抽吸并从浮子壳体 1n 排出气体时,打印头的副容器 1a 和液体室 1c 中的墨液位上升。如图 5C 所示,液位进一步在浮子壳体 1n 中上升。当液位上升时,浮子壳体 1n 中的浮子 1f 和 1g 压靠在浮子密封构件 1h 上,从而在墨到达气泡排出通道 1j 前关闭气泡排出通道 1j。通过这种方式,仅仅气泡通过浮子阀自动排出,同时防止墨排出。能够在不浪费墨的情况下执行气泡去除恢复操作。

[0112] 在抽吸泵 7c 工作预定时间后,在步骤 S105(恢复泵关闭)将其停止。抽吸泵 7c 停止足够的时间以关闭浮子阀。

[0113] 在步骤 S105,三通阀 7b 切换成将抽吸罩 7a 连接到抽吸泵 7c,结束气泡去除模式。

[0114] 图 4B 的流程图示出了在每个气泡去除抽吸操作后执行上述回流操作的操作顺序。

[0115] 在步骤 S201,三通阀 7b 切换成将气泡排出通道 1j 连接到抽吸泵 7c。在步骤 S202,抽吸泵 7c 工作以减小浮子壳体 1n 中的压力(恢复泵打开),并从浮子阀排出液体室 1c 和副容器 1a 中的气泡。在步骤 S203,三通阀 7b 切换成将抽吸罩 7a 连接到抽吸泵 7c(恢复泵关闭)。

[0116] 空气释放阀 1i 在步骤 S204 保持打开预定的时间,在步骤 S205 关闭。

[0117] 执行图 4A 和 4B 中的哪一个顺序操作是任意的,因为重要的是在气泡去除抽吸操作前在从浮子壳体 1n 除墨后执行气泡去除抽吸操作。

[0118] (第二实施例)

[0119] 图 7 是示出了根据第二实施例的供墨结构的剖视图。

[0120] 第二实施例采用了浮子下推机构(分离装置或分离单元),用于将浮子阀的浮子构件与浮子密封构件 1h 分离。

[0121] 浮子下推构件布置在浮子密封构件 1h 的上方。

[0122] 浮子下推机构的每个浮子下推构件 1k 的一端成形为杆或销,并能延伸穿过一部分气泡排出通道 1j 并进入浮子壳体 1n。浮子下推构件 1k 的另一端由弹性材料构成,成形

为阀体,并用作开闭阀密封构件。

[0123] 如图 8A 所示,浮子弹簧(压缩弹簧)1l 把浮子下推构件 1k 的浮子开闭阀 1o 的密封构件向上推靠到阀座上,从而使浮子壳体 1n 与气泡排出通道 1j 断开。

[0124] 具有这种结构的浮子下推构件 1k 有两个功能:下推浮子 1g 的功能,和使用布置在另一端的浮子开闭阀 1o 执行的开闭阀功能。

[0125] 浮子下推构件 1k 的竖直运动可在外部进行控制。一部分排出通道 1j 由柔性膜 1m 关闭。阀驱动控制器(阀驱动单元 8)例如凸轮可以通过柔性膜 1m 来控制浮子下推构件 1k 的高度位置。柔性膜例如由薄橡胶膜制成。

[0126] 例如,当浮子下推构件 1k 处于作为第一位置的打开位置(最高位置)时,浮子开闭阀 1o 关闭(图 8A 中的状态)。当浮子下推构件 1k 处于中间位置时,浮子开闭阀 1o 打开(图 8B 中的状态)。当浮子下推构件 1k 处于最低位置时,浮子开闭阀 1o 打开且浮子 1g 被下推(图 8C 中的状态)。

[0127] 阀驱动单元 8 包括阀驱动马达 8b、由阀驱动马达 8b 旋转的凸轮 8a,和移动构件 8c,该移动构件随着凸轮 8a 的旋转在竖直方向移动且当向下移动时下推浮子下推构件 1k。

[0128] 图 9 的流程图示出了通过下推浮子 1g 并执行根据第二实施例的气泡去除抽吸操作来去除液体室 1c 中气泡的顺序操作。

[0129] 图 7 的打印头中的浮子阀,特别是液体室 1c 中出口过滤器 1d 上方的浮子阀,允许液体室 1c 中的气泡和墨在液体室 1c 的气泡去除操作(气泡去除抽吸)中同时穿过出口过滤器 1d。这样,许多气泡移动到浮子壳体 1n 中。在气泡去除操作前位于下部位置的浮子 1g 由气泡上推,与浮子密封构件 1h 接触,并形成密封。因此,浮子阀在完成液体室 1c 中的气泡去除前被关闭(图 10A 中的状态)。这种气泡上推浮子 1g 的现象是由形成在浮子壳体 1n 的壁面和浮子 1g 之间的液膜的表面张力导致的。当浮子壳体 1n 的壁面和浮子 1g 之间的间隙较小即浮子壳体 1n 较小时更容易发生这种现象。

[0130] 下面说明第二实施例的操作。在图 9 的步骤 S301,切换三通阀将抽吸泵 7c 连接到气泡排出通道 1j。阀驱动马达 8b 使凸轮 8a 旋转,从而将浮子下推构件 1k 的高度位置降低到第三位置(图 8C 中的位置)(图 9 中的步骤 S302)。浮子 1g 推开气泡并向下移动。然后,凸轮 8a 旋转以将浮子下推构件 1k 上推到第二位置(图 8B 中的位置)。在这种状态下,抽吸泵 7c 旋转一段预定的时间(图 9 中的步骤 S303)。即使把已被气泡上推的浮子 1g 向下推(图 10B 中的状态)并且浮子下推构件 1k 再次向上移动(图 10C 中的状态),浮子 1g 也被气泡包围,因此没有浮力作用在浮子 1g 上。即使在浮子下推构件 1k 向上移动后,浮子 1g 仍然保持下推的状态。接着,驱动抽吸泵 7c 以执行气泡去除抽吸(图 9 中的步骤 S303),从而将浮子 1g 上方的气泡排出到气泡排出通道 1j。同时,液体室 1c 中的气泡移动到浮子壳体 1n 中,以上推浮子并关闭阀(图 10D 中的状态)。气泡去除操作可以一直进行到浮子阀关闭为止。

[0131] 在步骤 S304,抽吸泵 7c 停止,以打开空气释放阀 1i(恢复泵关闭)。在步骤 S305,空气释放阀 1i 关闭,过程再次返回步骤 S302。多次重复步骤 S302 至 S305。

[0132] 通过上述方式多次重复浮子下推抽吸操作可以去除液体室 1c 中的气泡。

[0133] (第三实施例)

[0134] 参考图 11 的流程图以及在描述第二实施例时所用的图 7 和 8A 至 8C 说明第三实

施例。

[0135] 在步骤 S401,抽吸泵 7c 与气泡排出通道 1j 连接。在步骤 S402,阀驱动马达 8b 旋转凸轮 8a,以将浮子下推构件 1k 的高度位置下降到第三位置(图 8C 中的位置)并下推浮子 1g。当浮子下推构件 1k 停留在第三位置时,抽吸泵 7c 运转以将气泡排出到气泡排出通道 1j(恢复泵打开)。此时,处于第三位置的浮子下推构件 1k 管制浮子 1g 的移动,从而防止浮子 1g 被排出的气泡压靠到浮子密封构件 1h 上。

[0136] 当浮子下推构件 1k 停留在第三位置时,抽吸泵 7c 运转一段预定的时间。之后,在步骤 S403,浮子下推构件 1k 移动到中间位置,以取消对浮子 1g 移动的管制。此外,抽吸泵 7c 运转一段预定的时间(恢复泵打开),并在步骤 S404 停止(恢复泵关闭)。浮子下推构件 1k 移动到最高位置,以关闭浮子开闭阀 1o 并设置成图 8A 中的状态。

[0137] 如上所述地,根据第三实施例,当防止了浮子构件因浮力等原因向上移动到浮子密封构件 1h 时,在气泡去除的初始阶段执行抽吸操作,从而可靠地去除之前在浮子壳体 1n 中积聚的气泡和墨。之后,浮子下推构件向上移动到中间位置,恢复泵执行气泡去除抽吸操作,从而去除副容器 1a 和液体室 1c 中的气泡。

[0138] (第四实施例)

[0139] 通过连续地执行在上述第一至第三实施例中操作的组合,第四实施例更加可靠地去除气泡。

[0140] 图 12 的流程图示出了在打印头的液体室 1c 中浮子阀周围的气泡去除顺序步骤。图 13A 至 13I 的剖视图示出了浮子阀的操作和在根据图 12 所示顺序去除气泡时气泡去除的概况。参考图 7 和图 8A 至 8C 以及图 12 和 13A 至 13I 说明第四实施例,图 7 和图 8A 至 8C 示出了具有浮子下推机构的浮子阀在各个控制位置的功能。

[0141] 图 13A 示出了执行气泡去除抽吸操作前的状态。在图 13A 中,在液体室 1c 中的出口过滤器 1d 下方积聚了主要由打印操作产生的预定量或更多的气泡。墨积聚在出口过滤器 1d 上方的浮子壳体 1n 中。浮子 1g 被墨产生的浮力压靠在浮子密封构件 1h 上,从而密封浮子壳体 1n。

[0142] 在图 12 的步骤 S501,空气释放阀 1i 在阀驱动单元 8 的驱动控制下打开,从而使浮子阀下方的内部连通到空气,以便使浮子壳体 1n 中的墨流回到液体室 1c。浮子下推构件 1k 移动到第三位置。在空气释放阀 1i 保持打开预定时间后,在步骤 S502 将其关闭。通过使浮子阀下方的内部连通到空气,浮子阀下面的墨在总是作用于打印头中墨上的负压下回流到液体室 1c 中。液位降到出口过滤器 1d。

[0143] 当出口过滤器 1d 下面的液体室 1c 中没有气泡时墨发生回流。但是,当在出口过滤器 1d 下面积聚了预定量或更多的气泡时,气泡会阻碍墨回流,这样没有墨可以回流。在步骤 S503,为了在这种情况下也能去除气泡,浮子下推构件移动到图 8C 所示的第三位置以下推浮子 1g,如图 13B 所示。在这种状态下,抽吸泵旋转预定的时间(恢复泵打开)。

[0144] 在步骤 S503,防止了浮子由于积聚在浮子 1g 周围的墨的浮力而抵靠在浮子密封构件 1h 上,以便不关闭气泡排出通道 1j。当浮子阀保持打开时,执行气泡去除抽吸操作以排出积聚在出口过滤器 1d 上的墨。

[0145] 在图 12 的步骤 S503 的模式下,避免了由于残留在出口过滤器上的墨导致的气泡去除操作故障。也可以省略 S503 的模式,只要能够可靠地确保在第四实施例中在气泡去除

顺序前出口过滤器上没有墨即可。

[0146] 在步骤 S504,当抽吸泵旋转(恢复泵打开)时,浮子下推构件 1k 移动到第二位置(图 8B),如图 13C 所示。积聚在出口过滤器 1d 下面的气泡通过出口过滤器 1d 移动到浮子壳体 1n 中,并上推浮子 1g 以关闭气泡排出通道 1j。

[0147] 在步骤 S505,抽吸泵 7c 暂时停止(恢复泵关闭),并打开空气释放阀 1i 以使浮子阀下面的内部再返回到大气压力。在步骤 S506,空气释放阀 1i 关闭。在步骤 S507,浮子下推构件 1k 移动到第三位置(图 8C),以再次下推被上推的浮子 1g(图 13D)。

[0148] 过程再次返回到 S504,以使浮子下推构件返回到第二位置,如图 13E 所示;并且抽吸泵旋转预定的时间(图 12 中的步骤 S505)。此外,还是在步骤 S507,浮子下推构件 1k 移动到第三位置,以下推被上推的浮子 1g(图 13F)。这样能够再次去除液体室 1c 中的气泡。

[0149] 通过以预定次数重复下推浮子 1g 并通过抽吸泵执行气泡去除操作的这一系列操作,能够去除液体室 1c 中的气泡。之后,在步骤 S508,浮子下推构件 1k 移动到第二位置(图 13G),以使浮子壳体 1n 中的墨回流到液体室 1c(图 13H,回流模式)。在步骤 S509,浮子下推构件 1k 移动到最高位置,以关闭空气释放阀 1i(图 13I)。在步骤 S504,浮子下推构件返回到第二位置,并驱动抽吸泵。即使墨的液位上升,浮子 1g 也关闭排出通道,从而防止墨流到排出通道。通过执行根据第四实施例的一系列气泡去除顺序操作,能够在不浪费墨的情况下可靠地去除打印头中的气泡。

[0150] 通过重复地执行浮子下推操作和气泡去除抽吸操作,第四实施例能够防止由于墨中产生的气泡下推浮子构件而导致的气泡去除操作故障。

[0151] 由于在气泡去除抽吸前通过打开空气释放阀一段预定时间而排出了浮子壳体 1n 中的墨,因此能够防止由于浮子构件关闭浮子阀而导致的气泡去除操作故障。

[0152] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但是应该理解,本发明不限于所公开的示例性实施例。下面的权利要求的范围应该给予最广义的解释,以便涵盖所有这类修改以及等同的结构和功能。

[0153] 本申请要求 2007 年 10 月 26 日提交的日本专利申请 No. 2007-278963 的利益,通过引用将该申请全文引入本文。

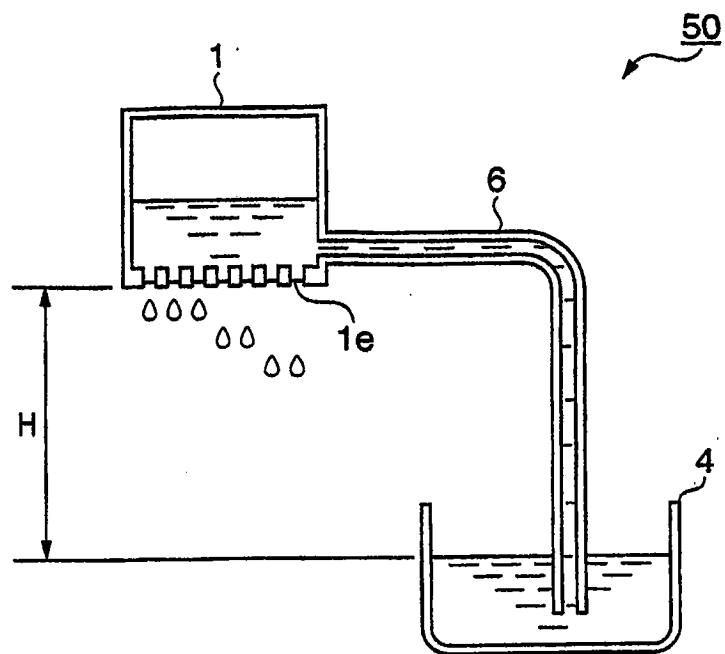


图 1

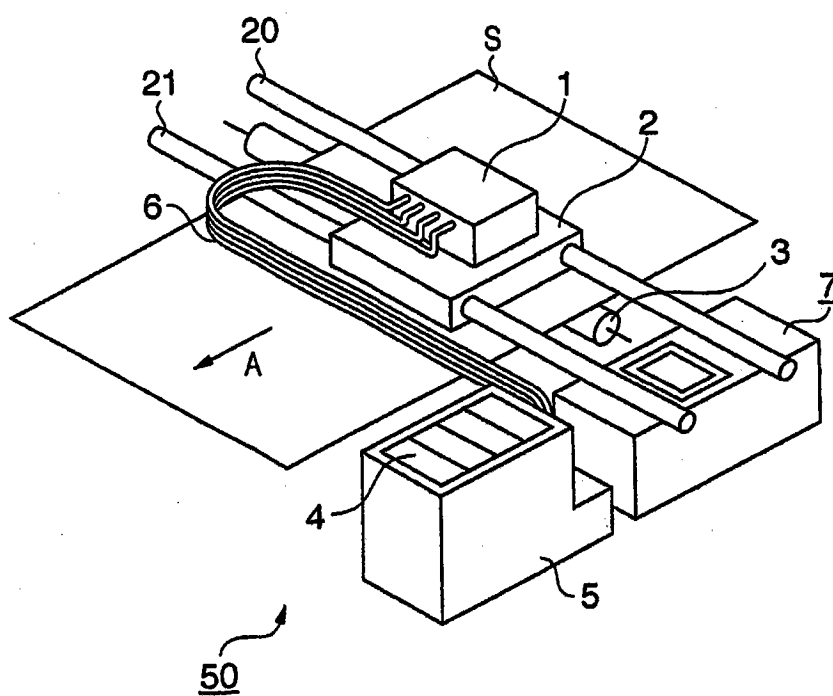


图 2

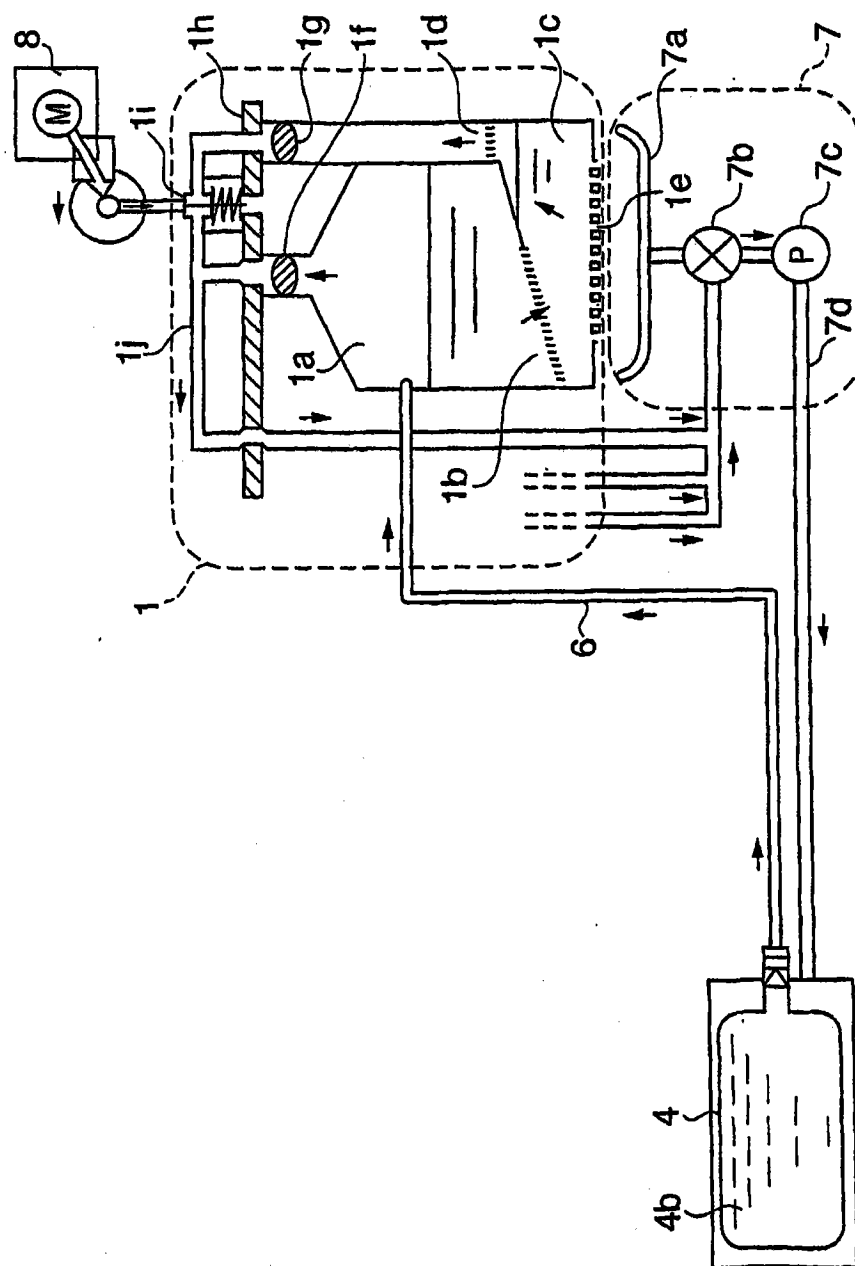


图 3

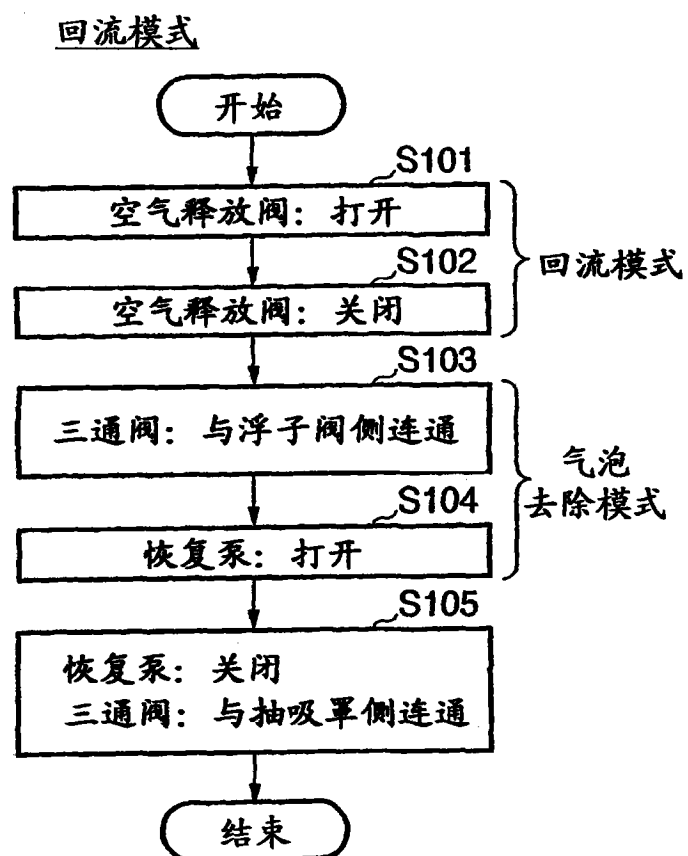


图 4A

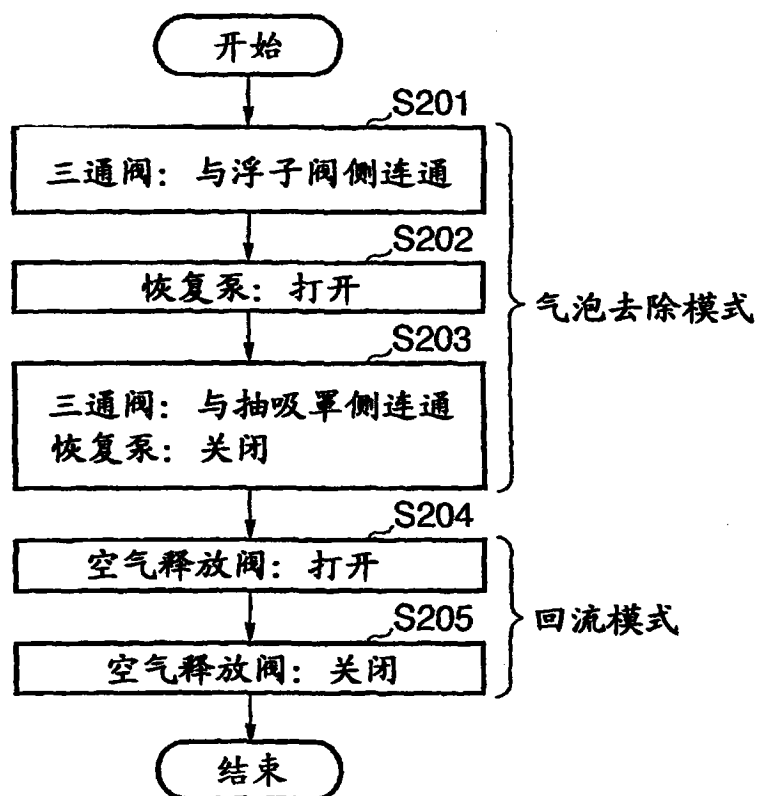


图 4B

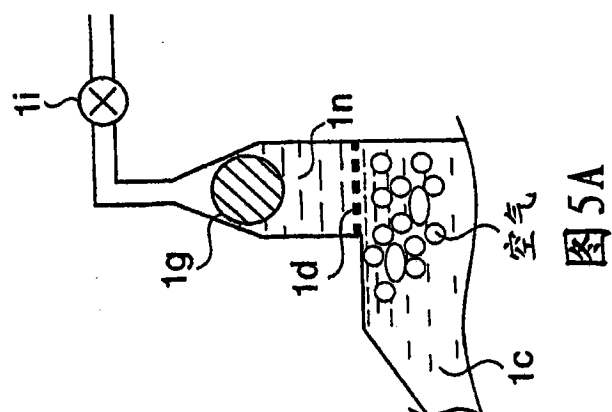


图 5A

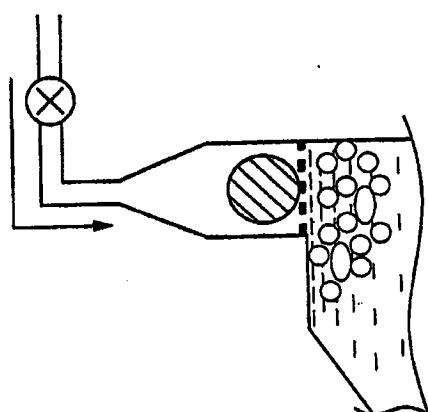


图 5B

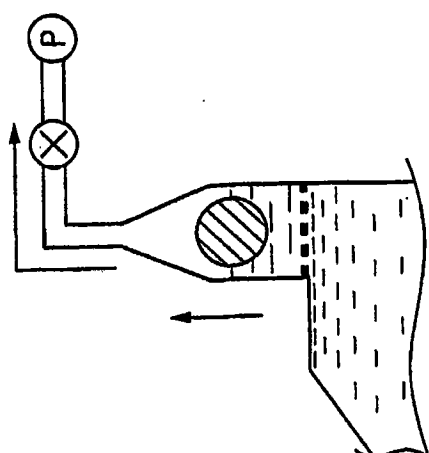


图 5C

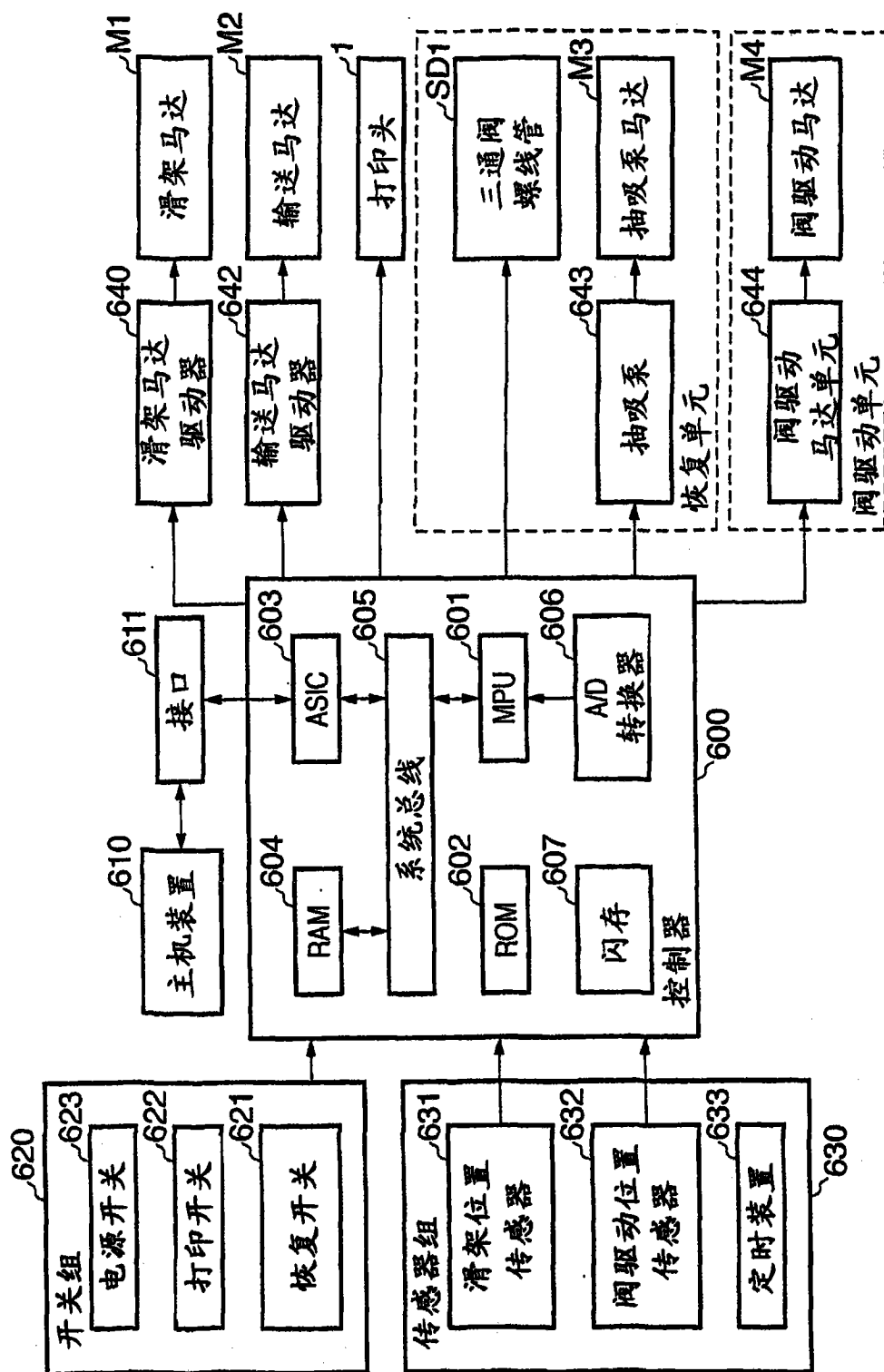


图 6

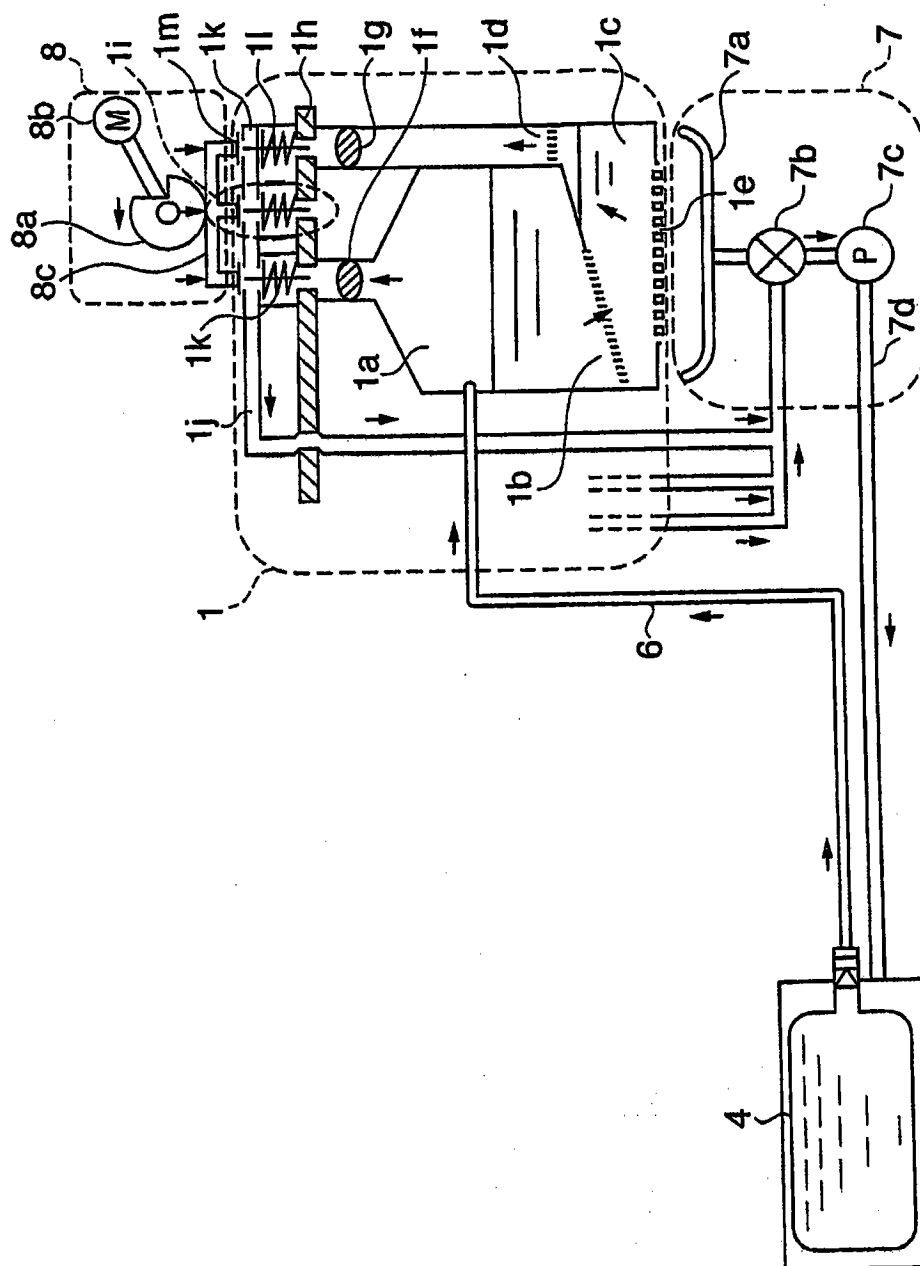


图 7

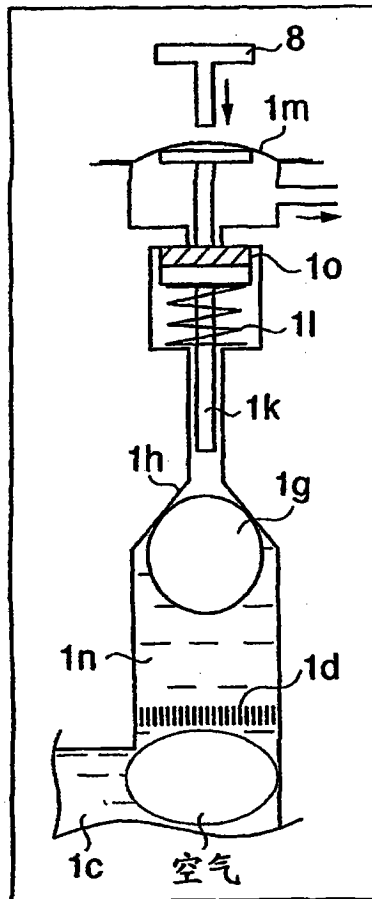


图 8A

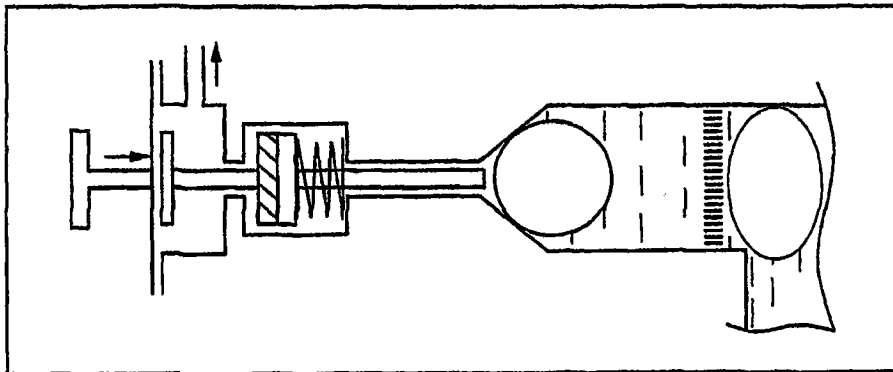


图 8B

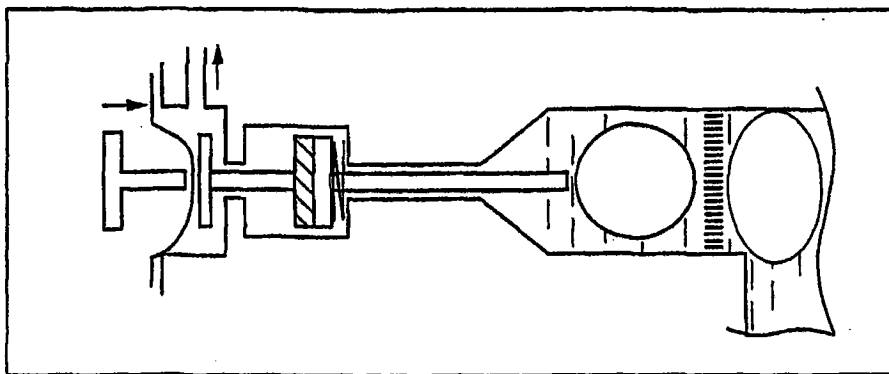


图 8C

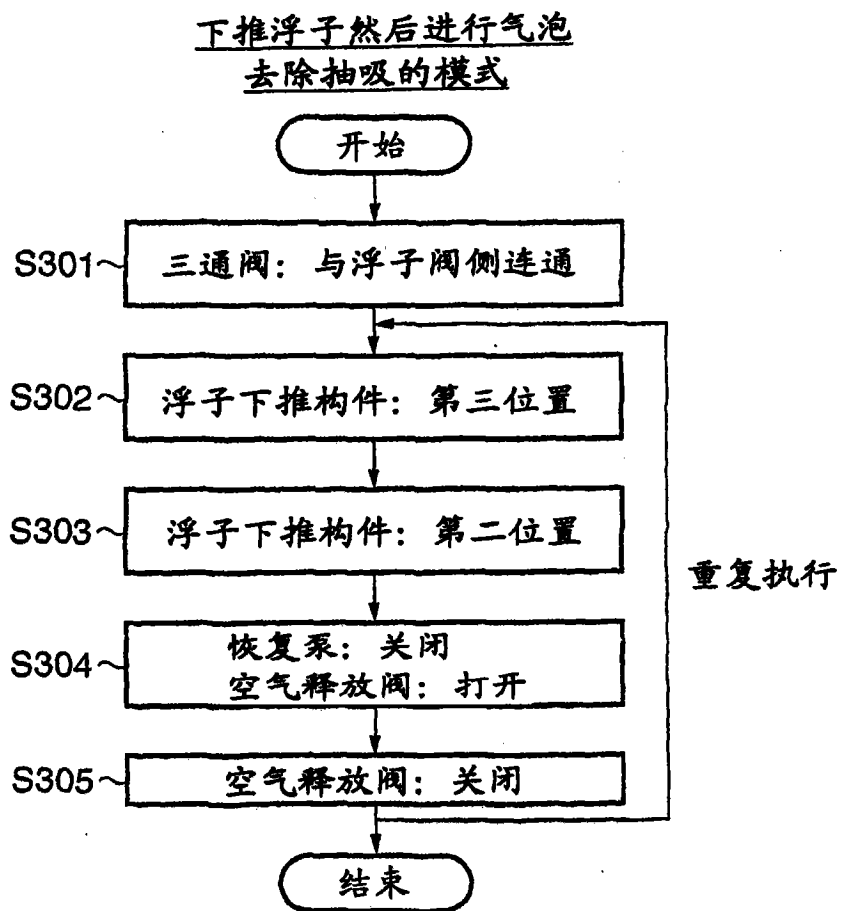


图 9

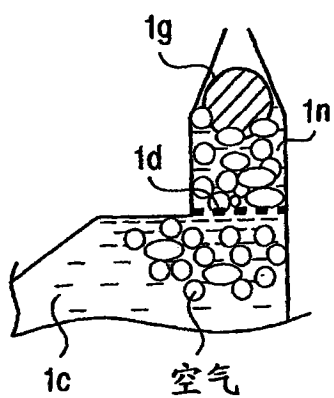


图 10A

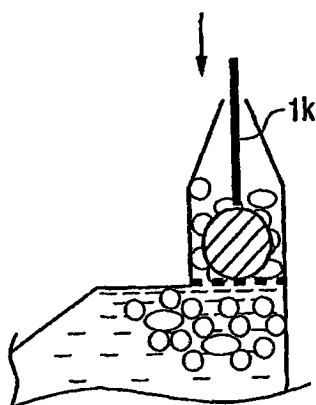


图 10B

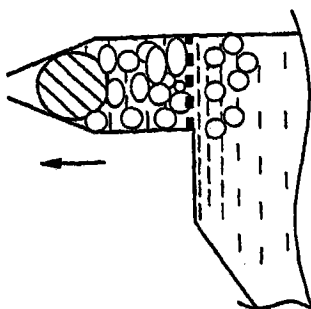
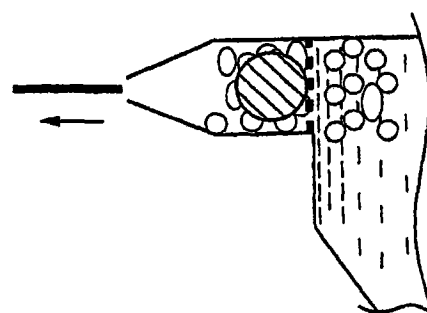


图 10D

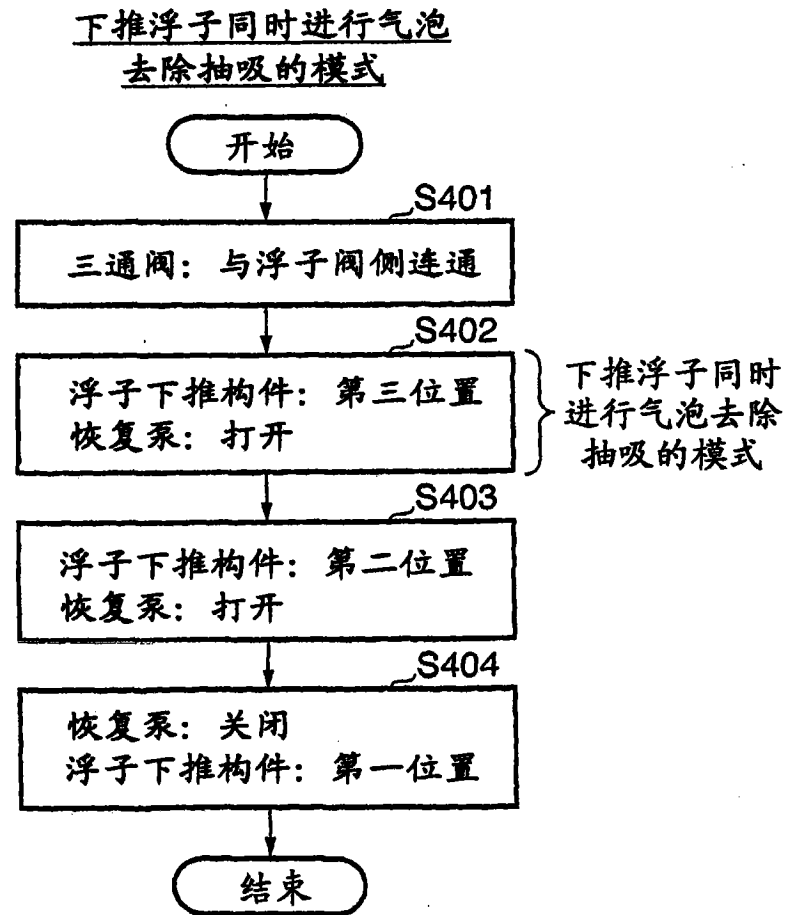


图 11

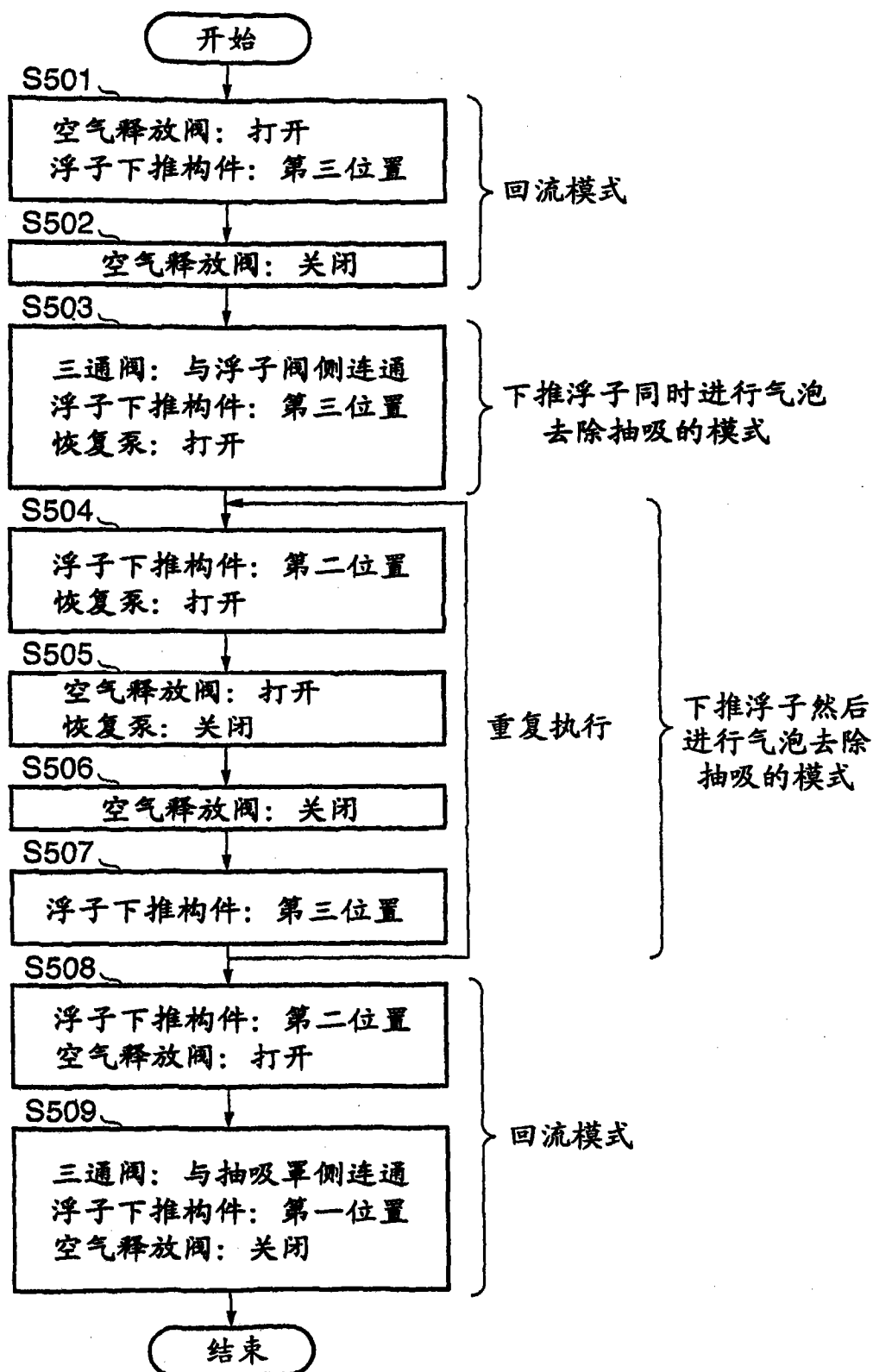


图 12

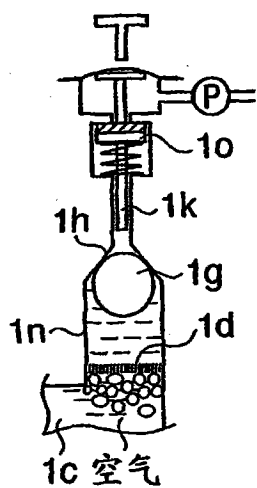


图 13A

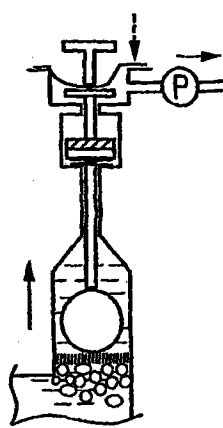


图 13B

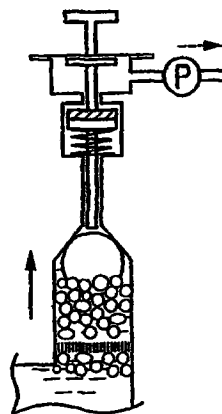


图 13C

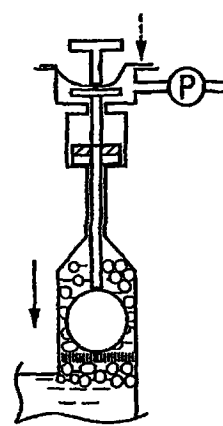


图 13D

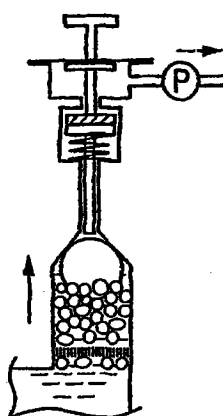


图 13E

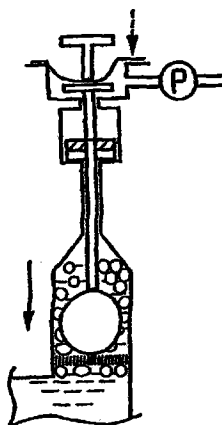


图 13F

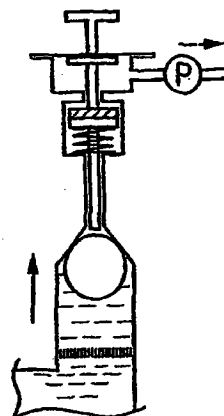


图 13G

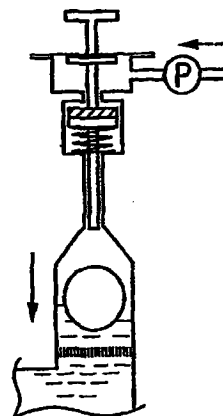


图 13H

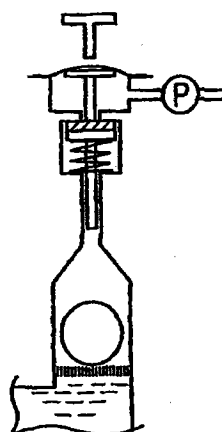


图 13I

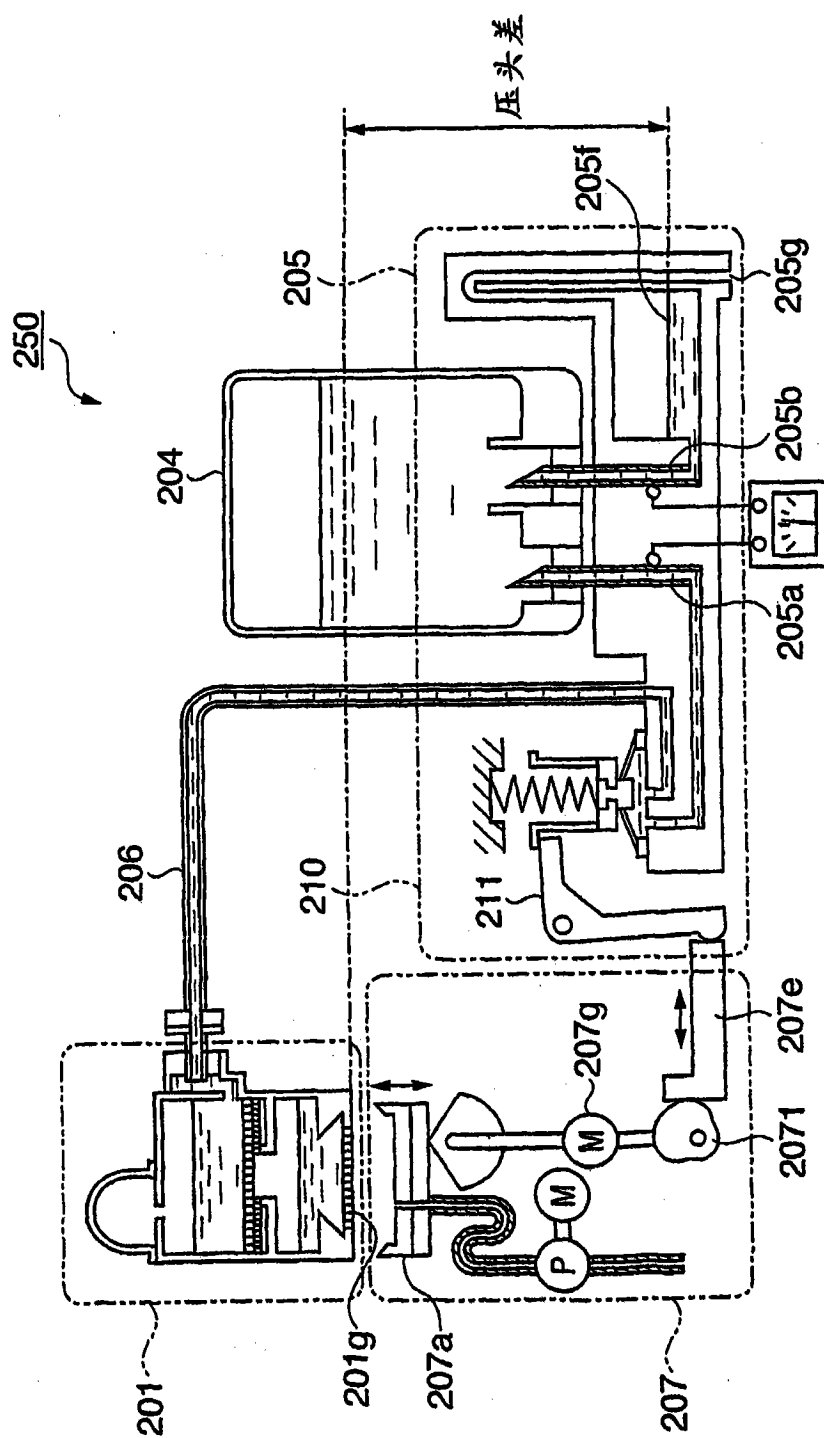


图 14

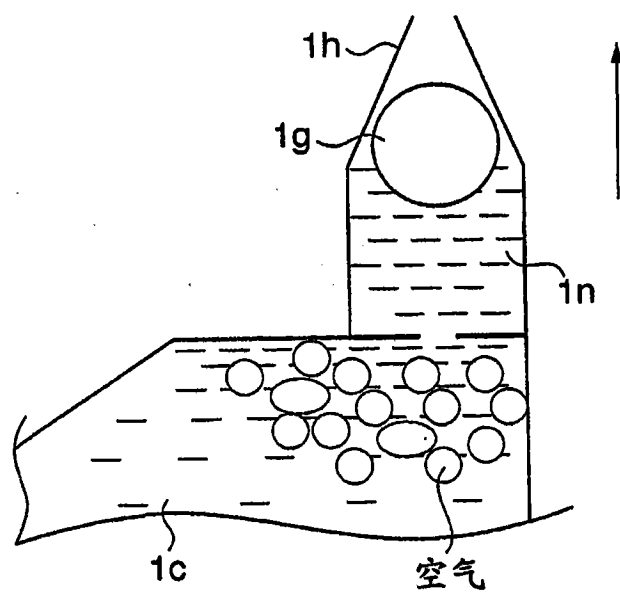


图 15

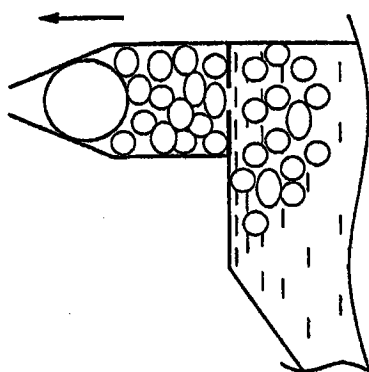


图16C

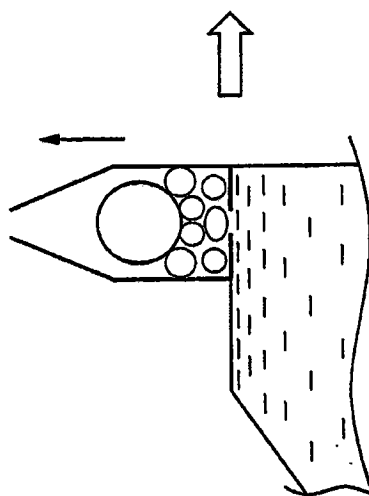


图16B

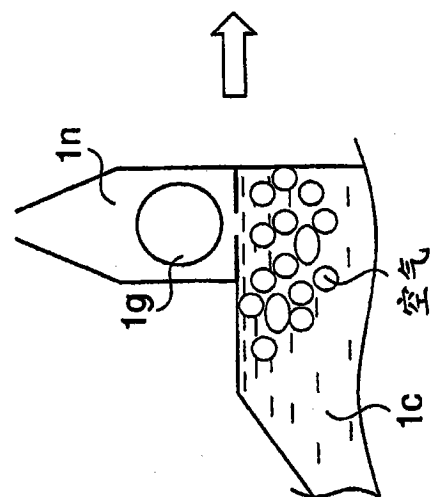


图16A