

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B41J 2/175 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810144123.7

[43] 公开日 2009年1月7日

[11] 公开号 CN 101337468A

[22] 申请日 2004.6.21

[21] 申请号 200810144123.7

分案原申请号 200480022570.5

[30] 优先权

[32] 2003.6.25 [33] JP [31] 180911/03

[32] 2003.8.8 [33] JP [31] 289943/03

[32] 2003.8.19 [33] JP [31] 294914/03

[32] 2003.8.19 [33] JP [31] 294861/03

[71] 申请人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 堀英介 得能敏郎 金子哲也

佐藤健司

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王 冉

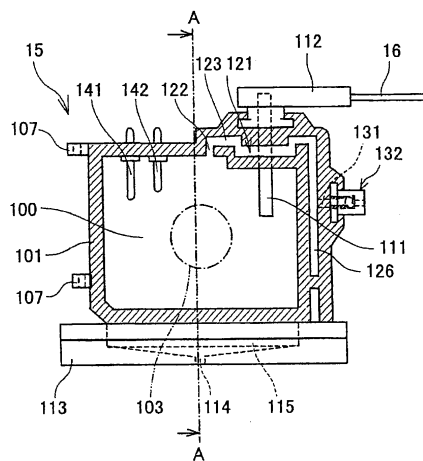
权利要求书 2 页 说明书 35 页 附图 23 页

[54] 发明名称

液体容器、子储液器、排液装置、供液装置及
成像装置

[57] 摘要

本发明涉及液体容器、子储液器、排液装置、
供液装置及成像装置，所述子储液器包括一盒体，
在所述盒体中形成一空气流道，所述空气流道包括
连接到所述盒体的墨容纳部分的入口流道，以及从
所述入口流道部分延续的交联流道部分。所述交联
流道部分相对一参考平面在上斜方向上延伸，所述
参考平面对应于静止状态下的墨液面。



1. 一种用于成像装置的容纳液体的液体容器，所述液体容器包括：
形成用于容纳所述液体的液体容纳部分的容器主体；
附接到所述容器主体并用于密封所述液体容纳部分的开口的柔性膜部件；以及
在所述容器主体上形成并用于从所述液体容纳部分排出空气的空气流道，其中，
所述空气流道包括流道部分，所述流道部分不具有由所述柔性膜部件形成的壁。
2. 根据权利要求1所述的液体容器，其中，所述空气流道包括在所述容器主体上形成的沟槽，以及在阻挡一部分所述沟槽的壁上形成的通孔。
3. 根据权利要求2所述的液体容器，其中，在与由所述沟槽和所述膜部件形成的流道边线分开的位置上形成所述通孔。
4. 根据权利要求2或3所述的液体容器，其中，设置所述通孔的长度，使得当所述液体容器在使用中并发生振动时，所述液体不流过所述通孔。
5. 根据权利要求2或3所述的液体容器，其中，设置所述通孔的直径，使得当所述液体容器在使用中并发生振动时，所述液体不会流过所述通孔。
6. 根据权利要求1所述的液体容器，其中，所述空气流道包括聚集进入所述空气流道的液体的聚集部分。
7. 根据权利要求1所述的液体容器，其中，所述空气流道包括连接到所述液体聚集部分的入口流道部分，以及从所述入口流道部分延续的延续流道部分，并且
所述延续流道部分被设置为相对一参考平面在上斜方向上延伸，所述参考平面对应于容纳在所述液体容纳部分内的液体在静止状态下的液面。
8. 根据权利要求7所述的液体容器，其中，设置所述入口流道部分使其相对所述参考平面在垂直方向上延伸。
9. 根据权利要求7或8所述的液体容器，其中，设置所述入口流道部分的长度，使得当所述液体容器在使用中并且液面因所述液体容器的振动而出现波动时，所述液体不会进入所述延续流道部分。
10. 根据权利要求7或8所述的液体容器，其中，所述入口流道部分的

截面面积大于所述延续流道部分的截面面积。

11. 根据权利要求 7 或 8 所述的液体容器，其中，在连接到所述液体容纳部分的所述入口流动液体通路部分的开口上设置肋部。

12. 一种向成像装置的记录头供应液体的供液装置，所述供液装置包括：液体容器，所述液体容器包括形成用于容纳所述液体的液体容纳部分的容器主体，附接到所述容器主体并用于密封所述液体容纳部分的开口的柔性膜部件，以及在所述容器主体上形成并用于从所述液体容纳部分排出空气的空气流道；以及

用于向所述液体容器供应液体的供液单元，其中，

所述空气流道包括流道部分，所述流道部分不具有由所述柔性膜部件形成的壁。

13. 根据权利要求 12 所述的供液装置，其中，进一步包括用于向外界空气开放所述液体容器的所述空气流道的空气释放单元。

14. 一种通过从记录头排出液滴而形成图像的成像装置，所述成像装置包括：

供液装置，所述供液装置包括：液体容器，所述液体容器具有形成用于容纳所述液体的液体容纳部分的容器主体，附接到所述容器主体并用于密封所述液体容纳部分的开口的柔性膜部件，以及在所述容器主体上形成并用于从所述液体容纳部分排出空气的空气流道；以及用于向所述液体容器供应液体的供液单元，其中，所述空气流道包括流道部分，所述流道部分不具有由所述柔性膜部件形成的壁。

15. 根据权利要求 14 所述的成像装置，其中，所述供液装置的所述液体容器安装在设置有所述记录头的托架内。

液体容器、子储液器、排液装置、供液装置及成像装置

本申请是发明名称为“液体容器、子储液器、排液装置、供液装置及成像装置”、申请日为2004年6月21日、申请号为200480022570.5的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明总体涉及一种液体容器，一种子储液器，一种排液装置，一种供液装置以及一种成像装置。

背景技术

在可应用于成像装置（例如打印机、传真机、复印机以及绘图机）的喷墨记录装置中，在托架上设置例如一小容量子储液器（sub tank），在该装置的主体内设置一大容量主墨盒（主储液器），并提供用于从位于装置主体的主墨盒向子储液器供墨的装置。

在日本已公开专利申请第2003-53993中，设置一种子储液器，所述子储液器包括：由可变形膜片制成的一可移动部分，用于提供负压的一弹簧，以及供墨及排出混合气体的供应/排出通路。在该子储液器中，所述供应/排出通路位于可避免所述可移动部分与所述弹簧干涉的位置。

在日本已公开专利申请第2002-86748中，公开了另一示例的子储液器，该子储液器包括：在保持墨负压的同时根据墨体积变形的一墨室，在所述墨室上部设置的一墨进入单元和排出单元，以及在所述墨室下部设置的一供墨单元。所述墨进入单元包括：由弹性材料制成并具有一墨进入通路的一阀座，具有一阀部的一供应阀，以及用压力将所述阀部与所述阀座密封在一起以封堵所述墨进入通路的一弹性部件。所述排出单元包括由弹性材料制成并在它的中心具有一封闭缝隙的一密封部分。

在日本已公开专利申请第2003-1846中，公开了一种子储液器以及包括这种子储液器的一种供液装置，所述子储液器包括：通过供应和排出其内的

流体而膨胀和收缩的一负压产生单元，向外界空气开放所述子储液器的一空气释放单元，以及用于供墨的一供墨单元。在该现有技术示例中，将液体从主储液器供应到所述子储液器时，所述子储液器的内部通过气体释放单元暴露于外界空气，流体被供应到负压产生单元使其膨胀，液体由此被供应到子储液器。在液体被供应到子储液器后，气体释放单元关闭，负压产生单元收缩，使得在子储液器内产生一负压。

在设置有常规的子储液器的成像装置中，设置从主储液器向子储液器供墨的一供应管，以及用作阻尼器控制子储液器内压力波动的一柔性膜部件。在长期使用中，空气逐渐渗透这些部件，并且空气可能在该子储液器中聚集。另外，少量的空气可能因主储液器的拆卸而进入所述主储液器，而且所述空气还可随着墨供应到所述子储液器。

因此，在日本已公开专利申请第 2003-53993 的子储液器中，供墨通路也被用作空气排出通路，使得子储液器内的空气可被排出。但是，在这种情况下，当成像装置长期不使用时，粘附在供应排出通路的入口部分的墨可能变得粘滞，所述通路可能被该墨封住。

由此，优选地，墨进入通路和用于排出子储液器内空气的排出单元独立地设置在所述子储液器内，如日本已公开专利申请第 2002-86748 中的情况。但是，即使在该现有技术例中，如果墨进入所述排出单元，当成像装置长期不使用时，还是会出现如上所述相同的效果，即，粘附在所述排出单元入口部分的墨可能变得粘滞并可能密封该排出通路。

子储液器优选地设置为具有用于容纳墨的一墨容纳部分，以及用于从所述墨容纳部分排出空气的一空气流道，在所述子储液器中所述空气流道的入口部分位于墨容纳部分内所容纳墨的液面上方，由此，墨不会所述进入空气流道。

但是，当成像装置在使用中时，可因导致子储液器内墨液面波动的托架运动而使得墨进入空气流道。因此，墨可粘附到用于开关所述空气流道的空气释放阀的密封部件，并且墨可能变得粘滞，因而无法实现密封且可能堵塞空气流道。

另外，在可变形膜片被用于密封子储液器内的通路的情况下，如日本已公开专利申请第 2003-53993 的情况下，所述空气流道可形成为由所述膜片密封的一沟槽。在这种构造中，墨可能因毛细效应而被拉入空气流道内。

此外，在日本已公开专利申请第 2003-1846 中的子储液器中，在子储液器内设置通过供应和排出流体而膨胀和收缩的负压产生单元，因此，为了在子储液器内产生的负压，除了用于向子储液器供应液体的机构外，还需要用于供应膨胀和收缩所述负压产生单元所需的流体的机构。

类似地，在日本已公开专利申请第 2002-86748 的子储液器中，在盒体内设置容纳墨的一挠性容器，而该挠性容器通过盒体的吸取/放气而膨胀和收缩，因而，该负压产生单元的结构可能会较复杂。

另外，在喷墨记录装置中，墨可因墨粘性增加以及墨变干而粘附在记录头喷嘴内。因此，在日本已公开专利申请第 2002-234189 中，及在日本专利申请第 8-2651 中，公开了通过以预定的定时用一帽部件遮盖在喷嘴上并从喷嘴吸收墨而恢复记录头喷嘴状态的一种恢复操作。

另外，在日本已公开专利申请第 5-270004，第 8-156282，以及第 2001-71451 中，公开了直接从一墨盒（主储液器）向其供墨而不使用子储液器的喷墨记录装置，其中墨盒内墨的墨用尽状态（缺墨状态），包括即将用尽状态可被检测，并且当检测到不同颜色的多种墨中的一种已到达用尽状态时，打印模式由全彩色打印转换为单色打印。

在包括如上所述的常规子储液器的排液装置内进行恢复操作的情况下，当所述子储液器内出现空气时，易于产生气泡，因而喷嘴可能易于中断。另外，到负压控制可能较为困难，并且排墨特性易于波动。

在使用一液体储存储液器（主储液器）和一子储液器的成像装置中，当子储液器内的墨通过排墨头的排墨，以及通过恢复操作消耗时，子储液器需由来自主储液器的墨适当补充。进一步地，当如上所述子储液器设置一柔性膜部件和一弹性部件来产生负压时，子储液器的容量改变，并因此无法准确检测残留在子储液器内的墨量。

另外，根据本发明的发明人所进行的测试，已确定当子储液器的容量显著减少时，当用于产生负压的弹性部件收缩及当该弹性部件返回它的初始状态时，容量变化上出现滞后。当出现这样的滞后时，负压控制会不稳定，并且排液特性变得不稳定。接着，可出现墨喷射的偏离和排墨速度上的差异。

发明内容

根据相关技术的一个或更多问题构思本发明，它的目的之一是提供一种

可减少流入用于从液体容纳部件排出空气的空气流道内的液体流入的液体容器，一种设置该液体容器的供液装置，以及一种设置该供液装置的成像装置。

本发明的另一个目的是提供一种能够用简单的结构产生负压的子储液器，一种设置该子储液器的供液装置，以及一种设置该子储液器或供液装置的成像装置。

本发明的另一个目的是提供能够根据液体消耗量向子储液器供应液体的成像装置。

本发明的另一个目的是进行喷嘴恢复操作时允许子储液器的负压控制，从而使得排液特性稳定。

在本发明的一个方面，设置一种用于成像装置的容纳液体的液体容器，所述液体容器包括用于容纳所述液体的液体容纳部分以及用于从所述液体容纳部分排出空气的空气流道，所述空气流道包括连接到所述液体容纳部分的入口流道部分以及从所述入口流道部分延续的延续流道部分，所述延续流道部分被设置为相对一参考平面在上斜方向上延伸，所述参考平面对应于容纳在所述液体容纳部分内的液体在静止状态下的液面。由此，可防止出现液面波动时，液体渗入所述空气流道的空气释放侧内。

在本发明的另一方面，设置一种用于成像装置的容纳液体的液体容器，所述液体容器包括：形成用于容纳所述液体的液体容纳部分的容器主体；附接到所述容器主体并用于密封所述液体容纳部分的开口的柔性膜部件；以及在所述容器主体上形成并用于从所述液体容纳部分排出空气的空气流道，其中所述空气流道包括流道部分，所述流道部分不具有由所述柔性膜部件形成的壁。由此，可防止液体渗入所述空气流道的空气释放侧内。

在本发明的另一方面，设置一种包括本发明的一液体容器的供液装置，使得向记录头供应液体的稳定性可提高。

在本发明的另一方面，设置一种包括本发明的一供液装置的成像装置，使得向记录头供应液体的稳定性可提高，并可实现稳定的成像。

在本发明的另一方面，设置一种容纳从主储液器供应的液体并用于将所述液体供应到排出所述液体的排液头的子储液器，所述子储液器包括：

负压产生单元，所述负压产生单元包括位于所述子储液器的至少一侧上的柔性膜部件；以及相对所述子储液器对所述柔性膜部件向外施力的弹性部

件,所述负压产生单元用于响应于液体供应和排出而膨胀和收缩,并在所述子储液器内产生负压。

根据本发明的优选实施例,所述柔性膜部件可具有10~100 μm范围内的厚度。另外,所述柔性膜部件可包括层压的至少两种类型的膜,并且所述柔性膜部件可包括至少聚乙烯膜和尼龙膜。此外,所述柔性膜部件可包括二氧化硅汽相淀积层。

根据本发明的其它优选实施例,所述柔性膜部件可具有突起部分,并且所述柔性膜部件由将膜片成型为凸形而形成。

根据本发明的另一优选实施例,所述弹性部件可对应弹簧。

根据本发明的另一优选实施例,本发明的子储液器可进一步包括箱体,所述箱体包括设置为与所述柔性膜部件的外侧接触的负压杆,所述负压杆根据所述柔性膜部件的变形而移位。

根据本发明的另一优选实施例,本发明的子储液器可进一步包括用于向外界空气开放所述子储液器的空气释放单元。

在本发明的另一方面,设置一种供液装置,所述供液装置包括:包括空气释放单元的本发明的子储液器,其中通过由所述空气释放单元向外界空气开放所述子储液器,并膨胀所述负压产生单元,将所述液体从所述主储液器供应到所述子储液器,此后,通过关闭所述空气释放单元,排出所述子储液器内的一部分液体,并致使所述负压产生单元收缩,在所述子储液器内产生负压。

在本发明的另一方面,设置一种成像装置,所述成像装置包括本发明的子储液器或供液装置以将液体供应到排出液体到记录介质上的排液头。

在本发明的另一方面,通过使用柔性膜部件和弹性部件并通过向子储液器内供应液体,可在所述子储液器内产生负压,因而简化了负压产生机构。因此,可简化本发明的所述子储液器、供液装置,及成像装置。

在本发明的另一方面,设置一种成像装置,可检测所述子储液器消耗的液体量并且根据所检测的液体消耗量进行向所述子储液器供应液体的供液操作。

根据本发明的一优选实施例,预先储存关于排液量和吸收量的信息,并且通过计算如下定义的公式(1)获得所述子储液器消耗的液体量

$$\text{液体消耗量} = \Sigma(\text{排液量} \times \text{排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数}) \quad \dots (1)$$

在本发明的另一优选实施例中，所计算的排液量的总和用预定校正系数校正，所述预定校正系数根据反映所述排液头的排出特性的参数而设置。

根据本发明的另一优选实施例，预先储存关于特定排出图案的排液量和吸收量的信息，并且通过计算如下定义的公式（2）获得从所述子储液器消耗的墨量

$$\text{液体消耗量} = \Sigma(\text{特定图案排出量} \times \text{特定图案排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数}) \dots (2)$$

根据本发明的另一优选实施例，所检测的液体消耗量与一第一标准值 V1，一第二标准值 V2，以及一第三标准值 V3 ($V1 < V2 < V3$) 相比较；并且

当液体消耗量大于或等于所述第一标准值 V1 时，恰在遮盖所述排液头之前向所述子储液器供液；

当液体消耗量大于或等于所述第二标准值 V2 时，在页输出操作之间向所述子储液器供液；以及

当液体消耗量大于或等于所述第三标准值 V3 时，所述子储液器向外界空气打开至少一次，此后，向所述子储液器供液并在其中产生负压。

根据本发明的另一优选实施例，所检测的液体消耗量与一第四标准值 V4，一第五标准值 V5，以及一第六标准值 V6 ($V4 < V5 < V6$) 相比较，并且

当液体消耗量大于或等于所述第四标准值 V4 时，页输出操作后禁止彩色墨打印；

当液体消耗量大于或等于所述第五标准值 V5 时，页输出操作后禁止黑色墨打印；以及

当液体消耗量大于或等于所述第六标准值 V6 时，页输出操作期间禁止所有颜色的墨的打印。

根据本发明的另一优选实施例，所述液体在 20°C 下的粘度大于或等于 4 mPa/sec。另外，在本发明的另一优选实施例中，所述排液头对应用于根据压电元件的变化而排出液体的排出头。

在本发明的另一方面，设置一种进行喷嘴恢复操作的排液装置，其中所述子储液器内的空气量大于或等于第一预定量，以及所述子储液器内的液体量小于第二预定量两种情况中的至少一种情况下，所述子储液器被开关单元打开；而所述子储液器内的空气量小于所述第一预定量，以及所述子储液器内的液体量大于或等于所述第二预定量两种情况中的至少一种情况下，不开

放所述子储液器。

子储液器内，对于空气量的所述第一预定量和对于液体量的所述第二预定量既可具有不同的值，也可具有相同的值。

根据本发明的一优选实施例，当所述子储液器在所述喷嘴恢复操作期间不开放时，所述喷嘴由帽部件遮盖，并且经由所述帽部件从所述喷嘴吸收第一吸收量的液体，所述子储液器被液体填充到一规定量；以及

当所述子储液器在所述喷嘴恢复操作期间打开时，所述喷嘴由所述帽部件遮盖，并且经由所述帽部件从所述喷嘴吸收第二吸收量的液体，所述子储液器用液体填充到所述规定量。

根据本发明的另一优选实施例，预先储存关于排液量和吸收量的信息，并且使用如下定义的公式（3）获得所述子储液器内的液体量

子储液器内的液体量=子储液器的满容量- $\{\Sigma(\text{排出量} \times \text{排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数})\}$... (3)。

根据本发明的另一优选实施例，预先储存关于特定排出图案的排液量和吸收量的信息，并且使用如下定义的公式（4）获得所述子储液器内的液体量

子储液器内的液体量=子储液器的满容量- $\{\Sigma(\text{特定图案的排出量} \times \text{特定图案的排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数})\}$... (4)。

根据本发明的另一优选实施例，所述液体在 20℃ 下的粘度大于或等于 4 mPa/sec。另外，根据本发明的另一优选实施例，所述排液头对应用于根据压电元件的变化而排出液体的排出头。

在本发明的另一方面，设置一种包括本发明的排液装置的成像装置。

附图说明

图 1 是根据本发明的实施例的一喷墨记录装置的透视图；

图 2 是示出图 1 的记录装置的构造的剖视图；

图 3 是图 1 的记录装置的一部分的顶视图；

图 4 是根据本发明的实施例的一供墨装置的相关部件的透视图；

图 5 是根据图 4 的变形实施例的一供墨装置的相关部件的透视图；

图 6 是示出根据本发明的实施例的子储液器的部件的透视图；

图 7 是示出根据本发明的实施例的子储液器的构造的侧视图；

- 图 8 是沿图 7 的 A-A 线的子储液器的剖视图；
- 图 9A~9C 是示出可用在图 7 的子储液器中的膜部件的示例结构的图；
- 图 10 是图 7 的子储液器的空气流道部分的放大视图；
- 图 11 是根据图 7 的变形实施例的子储液器的侧视图；
- 图 12 是图 11 的子储液器的空气流道部分的放大视图；
- 图 13 是图 11 的子储液器的空气流道部分的透视图；
- 图 14 是沿图 11 的 B-B 线的子储液器的空气流道部分的剖视图；
- 图 15 是描述毛细效应的图；
- 图 16 是图 15 的剖视图；
- 图 17 是描述毛细效应的图 11 的子储液器的部分侧视图；
- 图 18 是示出用于向根据本发明的实施例的子储液器传送液体的一液体传送机构的示意图；
- 图 19 是示出在图 1 的记录装置中设置的控制单元的结构框图；
- 图 20 是示出根据本发明的实施例的空气释放供应操作的流程图；
- 图 21 是示出向根据本发明的实施例的子储液器供应液体的供应操作的流程图；
- 图 22 是示出供应操作的另一个流程图；
- 图 23 是示出墨用尽检测操作的流程图；
- 图 24 根据本发明的实施例的子系统的平面视图；
- 图 25 是图 24 的子系统的侧视图；
- 图 26 是示出根据本发明的实施例的喷嘴恢复操作的流程图；
- 图 27 是示出根据本发明的另一实施例的喷嘴恢复操作的流程图。

具体实施方式

下文中，参照附图描述本发明的优选实施例。

图 1 示出从前侧观察的根据本发明的实施例的喷墨记录装置的透视图。
图 1 的喷墨记录装置设置根据本发明实施例的液体容器及供液装置。

如该图所示，所述喷墨记录装置包括装置主体 1，附接于所述装置主体 1 的供纸托盘 2，以及同样附接于所述装置主体 1 的出纸托盘 3。所述供纸托盘 2 将纸供应到所述装置，所述出纸托盘 3 则堆叠其上记录（形成）有图像的纸。另外，在所述装置的前部 4 的一侧，设置从所述前部 4 突起并且位置

低于所述装置的顶部 5 的墨盒装载单元 6。所述墨盒装载单元 6 在它上侧包括操作单元 7 (例如操作键单元或显示单元), 以及可打开和关闭以移除对应用于供墨的液体储液器 (主储液器) 的墨盒 10 的盖部件 8。

下文中, 参照图 2 和 3 描述图 1 的喷墨记录装置的构造。

图 2 是示出图 1 的喷墨记录装置的整体构造的示意图。图 3 是图 1 的喷墨记录装置的平面视图。

所述装置主体 1 包括托架 13, 所述托架 13 由对应被左右侧壁 (未示出) 支撑的引导部件的导杆 11 保持, 以及支柱 12, 由此托架 13 可沿主扫描方向自由滑动。所述托架 13 可由一主扫描电机 (未示出) 驱动以实现在图 3 中箭头所示方向上的扫描。

所述托架 13 包括四个对应喷墨头的记录头 14, 分别排出黄 (Y)、青 (C)、品红 (M)、黑 (Bk) 色的墨。记录头 14 的排墨开口可按排墨方向与主扫描方向相交的方式排列。

用作记录头 14 的喷墨头包括用于排出墨的能量产生装置。所述能量产生装置可对应例如压电致动器 (压电元件), 设置电热转换元件 (例如热电阻) 并利用由膜沸腾导致的液体相变的热致动器, 利用由温度变化导致的金属相变的形状记忆合金致动器, 或者利用静电力的静电致动器。在本发明中, 使用设置压电致动器 (压电元件) 作为能量产生装置。另外, 作为记录头 14, 可使用设置有用于排出各颜色墨的成阵列排列的多个喷嘴的一个喷墨头。

所述托架 13 还包括对应每种颜色的用于向记录头 14 供墨的子储液器 15 (液体容器)。可从主储液器 (墨盒) 10 经由供墨管 16 将墨供应到子储液器 15。由此, 每个主储液器 10 可容纳黄 (Y)、青 (C)、品红 (M)、黑 (Bk) 色墨中的一种。在这种情况下, 可设置容纳黑色墨的主储液器 10 比容纳其它颜色墨的主储液器 10 具有更大的容量。

所述供纸托盘 2 包括: 页堆叠单元 (压板) 21, 在所述页堆叠单元 21 上可堆叠页 22; 以及供纸单元, 所述供纸单元包括供纸部件 23, 位与所述供纸部件 23 相对的分离垫 24, 以及导引件 25。所述供纸部件 23 用于从堆叠的纸堆 (sheet stack) 21 一张张地进给页 22, 而分离垫 24 由具有高摩擦系数的材料制成并被压向供纸件 23 侧。导引件 25 将页 22 传递到一传递单元 (carrier unit)。

所述传递单元用于将由供纸单元供应的页 22 传递到记录头 14。所述传递单元包括传递带 31、对立辊 32、传递导引件 33、按压部件 34、施压鼓 35 以及充电辊 36。从供纸单元送出的页 22 通过静电力粘附到传递带 31，并被保持在传递带 31 与对立辊 32 之间以进一步向传递单元内传递。传递导引件 33 将朝上的页 22 的方向改变大约 90 度，使得页 22 可沿传递带 31 传递，并且施压鼓 35 被按压部件 34 压向传递带 31，而充电辊 36 使传递带 31 的表面带电。

所述传递带 31 是保持在传递辊 37 和张力的辊 38 之间的无端环形带。传递带 31 沿如图 3 中所示的带传递方向（子扫描方向）旋转。充电辊 36 设置为与传递带 31 的表面接触，以便根据传递带 31 的旋转而旋转。充电辊 36 对轴的每一侧施加 2.5N 的力。

在传递带 31 的内侧，一引导部件 41 位于相应于记录头 14 的打印区域的区域。所述引导部件 41 的上部相对于支撑传递带 31 的两个辊（即，传递辊 37 和张力的辊 38）的切线朝记录头 14 向外突出。由此，打印区域处的传递带 31 可被引导部件 41 的上部向上推动并因此被引导，由此可精确地保持平面性。

在引导部件 41 与传递带 31 的内表面接触的表面上，形成在与传递方向垂直的方向上延伸的多个沟槽，使得引导部件 41 与传递带 31 之间的接触面积可减少，并且传递带 31 可沿引导部件 41 的表面光滑地移动。由此，图像由记录头 14 记录在页 22 上，而页 22 可被传递到出纸单元。

用于送出页 22 的出纸单元包括分离部件 51、出纸辊 52 以及出纸鼓 53。出纸托盘 3 位于出纸辊 52 下方，以接收从出纸单元送出的页 22。从出纸辊 52 与出纸鼓 53 之间的接触点到出纸托盘 3 的位置，设置了相当的高度距离，以便增加可堆叠到出纸托盘 3 上的页数。

另外，双面打印供纸单元 61 可被可拆卸地设置到装置主体 1 的后侧。在一面上打印了图像的页 22 可通过传递带 31 的反转导入双面打印供纸单元 61 内，使得页 22 可被翻转并经由对立辊 32 和传递带 31 重新进给到传递单元。可在双面打印供纸单元 61 的上侧上设置手动供纸部件 62。

如图 3 所示，在托架 13 的两侧的非打印区域中，设置维护/恢复系统 71（下文中以“子系统”指代），以便维护和恢复记录头 14 的喷嘴状态。每个子系统 71 可包括例如用于遮盖在记录头 14 的喷嘴上的帽部件 72a、72b、72c

和 72d, 以及用于擦拭喷嘴表面的擦拭刮板 73。

最接近打印区域的帽部件 72a 可连接到对应吸取装置的一管道泵 (未示出)。其它帽部件 72b、72c 和 72d 可不连接到管道泵。在这种情况下, 帽部件 72a 对应一恢复和保湿帽, 而其它帽部件则对应单一的保湿帽。因此, 当进行记录头 14 的恢复操作时, 要做恢复操作的记录头 14 选择性地移动到该记录头 14 可被帽部件 72a 遮盖的位置。

在具有上述结构的喷墨记录装置中, 供纸托盘 2 内的页 22 与其它页 22 分离并进给到装置主体 1 内。进给时向上移动的页 22 被导引件 25 引导而保持在传递带 31 和对立辊 32 之间并被传递。然后页 22 被传递导引件 33 引导并被施压鼓 35 压向传递带 31, 由此页 22 的传递方向改变大约 90 度。

在这种情况下, 一控制电路 (未示出) 可控制一高压源向充电辊 36 交替施加一正输出与一负输出; 即, 向充电辊 36 施加交变电压。由此, 传递带 31 可根据交变充电电压曲线充电。具体地, 传递带 31 可具有相对传递带 31 的旋转方向 (即子扫描方向) 交替排列的预定宽度的带有正负电压的条带。当页 22 被供应并放置于被正负电压交替充电的传递带 31 上时, 页 22 可粘附于传递带 31。由此, 页 22 通过传递带 31 的旋转在子扫描方向上传递。

通过根据图像信号驱动记录头 14, 且在主扫描方向上移动托架 13, 墨可被排出而在处于静止状态的页 22 上记录一条图像线, 此后, 页 22 被向前 (子扫描方向) 传递预定距离以记录下一条图像线。接收到记录终止信号或指示页 22 底端已到达记录区域的信号时, 记录操作结束, 页 22 被传送到出纸托盘 3。

在打印 (记录) 待机期间, 托架 13 向其中一个子系统 71 移动, 而记录头 14 被帽部件 72a~72d 遮盖, 以保持记录头 14 的喷嘴的湿度并防止因墨变干而产生的排墨问题。另外, 为了保持记录头 14 的排墨性能的稳定性的稳定性, 例如在记录之前或在记录期间可进行与记录不相关的恢复操作。在本例中进行的恢复操作中, 由于帽部件 72a 对应具有恢复功能 (即吸取功能) 的帽部件, 要进行恢复操作的记录头 14 可移动到该帽部件 72a 的位置, 以由帽部件 72a 遮盖。

下文中, 参照图 4 到 10, 给出对根据本发明的实施例的子储液器以及其中可设置该子储液器的供墨装置 (供液装置) 的详细描述。

图 4 示出根据一个实施例的供墨装置的组件的透视图。图 5 示出根据另

一实施例的供墨装置的组件的透视图。图6示出可在图4和图5的供墨装置中设置的子储液器15的组件的透视图。图7示出所述子储液器的侧视图。图8示出沿图7的A-A'线截取的子储液器的剖视图。图9A~9C示出可在图7的子储液器中使用的膜部件的示例结构。图10是图7的子储液器15的空气流道部分的放大视图。图7、8和10中的阴影线是为了帮助识别空气流道，而不是表示剖面。

所述供墨装置容纳于如上所述的托架13内中，并且所述供墨装置包括用于向记录头14供墨的子储液器15，以及用于经由供应管16向子储液器15供墨的主储液器（墨盒）10。

所述子储液器15包括形成墨容纳部分100的容器主体（箱体）101，以及封住所述墨容纳部分101的开口的柔性膜部件102。所述膜部件102通过例如联结或焊接等方式附接到墨容纳部分100。另外，弹簧103位于箱体101与膜部件102之间，以迫使膜部件102向外，这对应于响应供液和排出而产生负压的负压产生单元。

所述膜部件102可具有单层结构，或者更优选地，如图9A~9C中所示的多层结构。图9A示出使膜部件102具有通过层叠第层102i与第二层102j而形成的双层结构的情况。例如，可将聚乙烯膜与尼龙膜层叠。图9B示出二氧化硅汽相淀积层102k形成在所述第一层102i上的情况。图9C示出所述二氧化硅汽相淀积层102k形成在所述第一层102i和所述第二层102j之间的情况。

通过使膜部件102由多于一层制成，可提高相对被容纳墨的抗润湿性及机械强度。例如，在图9A的情况中，如果由聚乙烯膜与尼龙膜层叠形成双层膜部件，聚乙烯膜可布置在与墨接触侧上。这是因为聚乙烯具有较好的抗润湿特性和透潮性，而透气性、机械强度和挠性相对较差。由此，通过在聚乙烯膜上层叠尼龙膜，聚乙烯的弱点可得到补偿。

当设置膜部件102包括二氧化硅汽相淀积层时，如图9B和图9C的示例中所示，膜部件102的透潮性和透气性可提高。

膜部件102的厚度优选在10~100 μm的范围内。膜部件102的厚度低于10 μm时，膜部件可能随时间推移而易于受损。膜部件102的厚度高于100 μm时，膜部件102的挠性可能降低，并且可能阻碍负压的有效产生。

另外，膜部件102具有响应弹簧103的力而向外突出的抬升或突起部分

102a, 加强部件 104 附接于该突起部分 102a 的外表面, 以增加该突起部分 102a 的强度 (见图 6 和 8)。通过在柔性膜 102 上形成突起部分 102a 并将该部分设置为当墨消耗时被向内推, 可改变子储液器的容量。在这种情况下, 柔性膜部件 102 的对应部分可被模制为凸出的形状, 使得可容易地形成抬升部分 102a。

在膜部件 102 的外侧, 可根据膜部件 102 的变形而移位的负压杆 106 连接到位于箱体 101 的一侧的支撑部分 107。所述负压杆 106 通过在负压杆 106 与箱体 101 之间设置的弹簧 108 压向膜部件 102 接触侧。

所述箱体 101 包括用于向墨容纳部分 100 提供墨的墨引导通路部分 111, 并且连接单元 112 可以可拆卸地安装到箱体 101 上, 以将墨引导通路部分 111 连接到供应管 16, 所述供应管 16 连接到墨盒 (主储液器) 10。在墨盒 10 与子储液器 15 之间设置一液体传送泵 (液体传送机构), 用于向墨施压以从墨盒 10 向子储液器 15 送出墨。下文将详细描述所述液体传送泵。

在箱体 101 的底部, 设置用于从墨容纳部分 100 向记录头 14 供墨的连接部件 113。用于记录头 14 的墨通路 114 形成在所述连接部件 113 上, 而过滤器 115 位于墨容纳部分 100 与连接部件 113 之间。

在箱体 101 的上部, 设置用于从墨容纳部分 100 排出空气的空气流道 121。该空气流道 121 包括入口流道部分 122, 所述入口流道部分 122 的开口连接到墨容纳部分 100, 以及从入口流道部分 122 延续的延续流道部分 123 (称作“交联流道部分 (cross flow path portion)”)。所述空气流道 121 连接到在箱体 101 的下游侧设置的空气释放孔 131, 并且还连接到位置比空气释放孔 131 低的聚集部分 126。

空气释放孔 131 包括空气释放阀机构 132, 其对应用于在密封状态与空气释放状态之间切换子储液器 15 的内部状态的装置。所述空气释放阀机构 132 包括容纳阀座 134 的保持件 133, 对应阀的球体 135, 以及将球体 135 压向阀座 134 的弹簧 136。

聚集部分 126 用于聚集进入空气流道 121 的墨。例如, 当设置有子储液器 15 的记录装置倾斜或晃动时, 墨很可能会进入空气流道 121 内。因此, 通过设置进入空气流道 121 的墨聚集在聚集部分 126 内, 可防止墨进入空气释放孔 131 以及开关该孔 131 的空气释放阀机构 132 内, 使得即使墨因例如装置在运输过程中摔落而渗入空气流道 121 内, 也可避免操作空气释放阀机

构 132 中的问题。

另外，检测电极 141 和 142 位于盒体 101 的上侧上，用于检测子储液器 15 内的气体量是否到达预定水平。根据是两个检测电极 141 和 142 都与子储液器 15 内的墨接触还是至少一个检测电极 141 或 142 未到达墨液面，可基于检测电极 141 与 142 之间传导状态的变化而检测气体量。

在图 4 的供墨装置中，负压销 151 和空气释放销 153 相对子储液器 15 可移动地设置。负压销 151 受控于弹性部件（弹簧）152 而处于非操作状态，并用于向子储液器 15 的负压杆 106 的端部 106a 施加压力，以便操作负压杆 106。空气释放销 153 用于抵抗弹簧 136 而对空气释放阀机构 132 的球体 135 施力，以便将空气释放到外界。

在具有上述构造的供墨装置中，子储液器 15 的负压杆 106 通过负压销 151 抵抗弹簧 103 操作，并在这种状态下，将墨供应到子储液器 15，此后，负压杆 106 释放，使得柔性膜部件 102 由弹簧 103 恢复到它的初始形态，子储液器 15（墨容纳部分 100）的容量也由此增加。由此，通过保持空气释放阀机构 132 关闭，可在墨容纳部分 100 内产生负压。

空气释放孔 131 可由空气释放销 153 对空气释放阀机构 132 的球体 135 施力而打开，并且在这种状态下可将墨供应到墨容纳部分 100，使得墨容纳部分 100 内的空气可经由空气流道 121 排出而排出空气释放孔 131。

在图 5 的供墨装置中，不使用用于对负压杆 106 施力的负压销 151 和弹簧 152，而负压杆 106 可用于检测墨的补充状态。在这种情况下，负压杆 106 的端部 106a 可对应具有一传感器（未示出）的单一的检测端。由于负压杆 106 可根据膜部件 102 的变形，即子储液器 15 的容量变化而移位，可通过检测负压杆 106 的端部 106a 的位置而检测子储液器 15 内的墨量。

下文中，参照图 10 给出对子储液器 15 的空气流道 121 的详细描述。

假设墨容纳部分 100 内的墨在静止状态的液面代表参考平面 RF，设置空气流道 121 使得入口流道部分 122 的流道中心轴大致垂直于参考平面 RF（ $\theta_1 \approx 90^\circ$ ），并且从入口流道部分 122 延续的交联流道部分 123 相对于参考平面 RF 在上斜方向上延伸（由平行于参考平面 RF 的平面和交联流道部分 123 的底面形成的角度 θ_2 大于 0° ，即 $\theta_2 > 0^\circ$ ）。

在这种情况下，因为入口流道部分 122 设置为大致垂直于墨液面（参考平面 RF），由于表面张力效应，可防止墨进入流道。表面张力效应随着流道

的倾斜的增加而减弱,使得墨可容易地进入流道。但是,当墨由于托架 13 的扫描而晃动时,墨液面波动,即使入口流道部分 122 设置成垂直于参考平面 RF,也不可能完全防止墨进入流道。另外,为了减少流入流道的量,优选入口流道部分 122 垂直。

通过设置从入口流道部分 122 延续的交联流道部分 123 相对参考平面 RF 在上斜方向上延伸,即使当墨因例如子储液器 15 的振动和/或毛细效应导致的墨液面波动而进入入口流道 122,也可防止墨进入交联流道 123。进一步地,即使墨进入交联流道 123,墨也会因它的自重而流回到入口流道部分 122。

由此,可减少墨进入空气流道 121,并可防止进入空气流道 121 的墨例如到达空气释放阀机构 132,粘附于球体 135 及阀座 134,以及降低阀机构 132 的密封功能。

对于入口流道部分 122 及交联流道部分 123,当入口流道部分 122 相对于参考平面 RF 形成的角度 θ_1 为 90 度时,假设由交联流道部分 123 相对于入口流道部分 122 形成的角度由 θ_3 表示,则 $90^\circ < \theta_3 \leq 180^\circ$ 。若入口流道部分 122 相对于参考平面 RF 形成的角度 θ_1 小于 90 度 ($90^\circ - \alpha^\circ$),则 $(90^\circ + \alpha^\circ) < \theta_3 \leq (180^\circ + \alpha^\circ)$ 。若由入口流道部分 122 相对于参考平面 RF 形成的角度 θ_1 大于 90 度 ($90^\circ + \beta^\circ$),则 $(90^\circ - \beta^\circ) < \theta_3 \leq (180^\circ - \beta^\circ)$ 。

为获得墨的重力下落效果,可根据上述条件设置角度 θ_3 为例如 $\theta_3 = 180^\circ$ 。换句话说,替代设置交联流道部分 123,可设置成使入口流道部分 122 向上延伸;但是,在这种情况下,空气释放阀机构 132 必须位于子储液器 15 的上方,而该结构可能妨碍子储液器 15 及用于由此释放空气的机构的小型化。

因此,交联流道部分 123 和入口流道部分 122 形成的角度优选设置成接近于 90 度 ($\theta_3 < 180^\circ$),使得供墨通路(与供应管 16 连接的部分)和空气释放阀机构 132 可处于子储液器 15 的不同侧,子储液器 15 的尺寸也可减小。

接近空气流道 121 的入口流道部分 122 的墨液面随托架 13 的移动而波动,因而墨易于进入入口流道部分 122。因此入口流道部分 122 的长度优选设置为不可允许进入入口流道部分 122 内的墨进一步渗入交联流道部分 123 内。由此,可防止因托架 13 的移动而进入入口流道部分 122 的墨到达交联流道部分 123。

根据测试结果,通过设置入口流道部分 122 的通路长度为至少 2.5 mm,可防止当液面因托架 13 扫描操作而波动时墨进入交联流道部分 123。

随着向上汲取液体的孔的直径(宽度)减少,毛细效应增强,并且一旦液体进入该孔,由于产生表面张力,液体不易于流回和流出该孔。由此,如果入口流道部分 122 在墨容纳部分 100 侧的开口较窄,即使墨液面并未波动,墨也可仅通过与入口流道部分 122 的开口接触而被向上汲取到入口流道部分 122 内。在这种情况下或者在墨因晃动而完全进入流道的情况中,进入该流道的墨不能流回及流出流道。

可通过使流道变窄而小型化盒体 101,在树脂组件中,考虑到例如成型退化(mold degradation)等因素,流道可窄化至 0.5~1 mm。如对于本实施例的子储液器 15,流道的最窄部分设置为具有 1 mm 的宽度,而入口流道部分 122 的开口则设置得较宽。根据测试结果,3 mm 的宽度是可避免毛细效应和表面张力的点。由此,在本实施例中,入口流道部分 122 的开口的宽度设置为具有 3.5 mm 的宽度。但是,本发明并不局限于该实施例,只要可避免毛细效应和表面张力,子储液器 15 上的开口可设置为具有任意宽度。

在本实施例中,设置入口流道部分 122 的开口的截面面积大于延续的交联流道部分 123 的截面面积。因此,交联流道部分 123 可变窄,且设置入口流道部分 122 使得可避免毛细效应和表面张力。

下文中,参照图 11 到图 14 描述根据本发明的另一实施例的对应液体容器的子储液器 15'。

图 11 示出本实施例的子储液器 15'的侧视图,图 12 示出图 11 的子储液器 15'的空气流道部分的放大视图,图 13 示出该空气流道部分的透视图,图 14 示出沿图 11 的 B-B'线剖视的子储液器 15'的空气流道部分的剖视图。

在本实施例的子储液器 15'中,在盒体 101'上形成空气流道 121',并形成中途阻挡空气流道 121'的壁 127,使得空气流道 121'可被分为沟槽 121a 和沟槽 121b。该空气流道 121'还包括在壁 127 上形成的连接沟槽 121a 和沟槽 121b 的通孔 128。通孔 128 的侧壁设置为不与沟槽 121a 的侧壁连续,如图 14 所示。

根据本实施例,在盒体 101'上形成一沟槽作为空气流道 121',柔性膜部件 102 附接于盒体 101'以密封沟槽的开口侧。由此,膜部件 102 形成沟槽 121a 和 121b 的侧壁。但是,膜部件 102 不在形成壁 107 的部分,即通孔 128 上

形成侧壁。在膜部件密封沟槽而形成空气流道的侧壁的结构中，墨可沿膜部件和沟槽联结所处的空气流道的侧壁部分渗入空气流道内，这有助于毛细效应。由此，在本实施例中，空气流道 121' 设置为包括不具有由膜部件 102 形成的侧壁的部分，使得可阻挡因毛细效应而进入的墨，并防止其进入空气释放孔 131。

下文中，详细描述以上机构。参照图 15 和 16，由于毛细效应，墨 Ia 容易地沿由膜部件 102 和箱体 101' 形成的角落部分传输，并因此，墨 Ia 可沿该角落部分渗入空气流道 121' 内到达空气释放孔 131。

因此，如图 17 所示，设置空气流道 121' 包括通孔 128，在所述通孔 128 处膜部件 102 不形成侧壁，使得即使墨 Ia 因毛细效应渗入空气流道 121' 内，墨的渗入也不会构成通孔 128 的壁 127 上停止，并且可防止墨进一步渗入空气流道 121' 内。

在本实施例中，设置壁 127 使得通孔 128 可位于远离毛细效应易于发生的部分，即由膜部件 102 和箱体 101' 的沟槽部分 121a 形成的空气流道 121 的边线部分。由此，可防止进入沟槽 121a 侧内的墨渗入通孔 128 内。

如果通孔 128 的直径相对较大，则通孔 128 可有效地阻挡墨因毛细效应而造成的渗透；但是，在这种情况下，发生振动时，墨可容易地进入通孔 128。因此，优选调整通孔 128 的直径和长度，使得在扫描操作期间出现液面波动时墨不经过通孔 128。

根据测试结果，通过设置通孔 128 的直径不大于 3 mm 可大致防止墨因振动而渗入通孔 128 内。另外，根据测试结果，当通孔 128 短于 1 mm 时墨渗透可得到充分防止，并且透过设置通孔 128 的长度为至少 1 mm，可防止墨经过通孔 128 并渗入下游侧的沟槽 121b 内。

进一步地，在本实施例的子储液器 15' 内，在空气流道 121' 的入口流道部分 122' 上设置肋部 129 (见图 12 和 13)。根据入口流道部分 122' 的直径 (宽度)，由于表面张力，因墨液面波动而进入入口流道部分 122' 内的墨不能很容易地流出。在本实施例中，设置入口流道部分 122' 具有 3.5 mm 的直径 (宽度) 使得墨可流出而不是聚集。但是，破坏表面张力而使墨下落需要花费时间。因此，通过在入口流道部分 122' 的开口附近内设置肋部 129，可破坏所述表面张力，并减少墨下落所需时间。

通常，进入小直径的窄通路的液体，即使液体从液面分离，仍易于在该

通路内聚集而较不易于下落。这是由于表面张力的作用，不过当一外部元件与该表面张力作用的部分接触时，表面张力可被破坏，由此使得所述通路内的墨下落。因此，本实施例的子储液器 15' 设置肋部 129，所述肋部 129 与表面张力作用的接近入口流道部分 122 的开口形成的墨表面接触。所述肋部 129 可具有任意构造，只要所述肋部 129 与因表面张力作用而形成膜状表面的墨接触。

下文中，详细描述聚集部分 126。在根据本实施例的子储液器 15' 中，为减少和控制墨渗入空气流道 121' 内采取预防措施。但是，当记录装置倾斜或晃动时，很可能这些措施无法阻止出现墨渗入。

设置聚集部分 126，使得通过通孔 128 并渗入沟槽 121b 内的墨可在其中聚集。因此，即使因例如运输时记录装置的跌落或下落而造成墨渗入空气流道 121' 的下游部分内，也可防止墨进入空气释放孔 131 及开关该释放孔 131 的空气释放阀机构 132 内。

下文中，参照图 18 给出对用于从墨盒（主储液器）10 向子储液器 15 传送墨的液体传送机构的详细描述。

所述液体传送机构包括活塞泵 181。所述活塞泵 181 包括柱体 182 和活塞 183。所述柱体 182 连接到空心针 190 的一个端部，所述空心针 190 的另一端部插入到墨盒（主储液器）10 的排墨出口部分内。活塞泵 181 还包括将供应管 16 连接到柱体 182 的连接部分 184。

活塞 183 由与蜗轮 188 一体的凸轮 189 来回驱动，所述蜗轮 188 经由蜗轮 187 被驱动电机 186 的旋转而驱动。

在上述液体传送机构中，操作活塞泵 181 时，产生负压，使得墨盒 10 内的墨可经由插入墨盒 10 内的空心针 190 导入柱体 182 内。然后进入柱体 182 的墨被传递通过连接部分 184 并经由供应管 16 进入子储液器 15 内，这由活塞 183 的抽吸运动实现。

下文中，参照图 19 描述根据本发明的实施例的成像装置的控制单元 280。

所述控制单元 280 可包括：管理装置的全部控制工作的 CPU 281，由 CPU 281 执行的程序；储存固定数据的 ROM 282；临时保存数据例如图像数据的 RAM 283；用于当装置电源被关闭时也可保留数据的非易失性存储器（NVRAM）284；以及进行例如对图像数据的各种信号处理，重整图像数据

的图像处理以及对控制装置的其它输入信号处理的 ASIC 285。

ROM 282 可储存例如关于排液量和吸收量的信息,或者关于用于一特定排出图案 (discharge pattern) 的排液量和吸收量的信息,以及关于子储液器 15 容量的信息。替代地,这些信息可以例如软件的形式储存在打印驱动器内。非易失性存储器 284 可根据上述信息储存例如子储液器内的墨消耗量或墨量。

控制单元 280 还可包括:用于传输和接收信号的 I/F 286;用于驱动和控制记录头 14 的记录头驱动控制单元 287 和记录头驱动器 288;用于驱动主扫描电机 290 的主扫描电机驱动单元 291;用于驱动子扫描电机 292 的子扫描电机驱动单元 293;用于驱动电机 298 的子系统驱动单元 294,所述电机 298 驱动用于从所述子系统 71 的吸取帽 72a 进行吸取操作的吸取泵;用于驱动向外界空气打开子储液器 15 的驱动单元 162 的子储液器驱动单元 295;以及用于从各种传感器,例如子储液器 15 的检测电极 141 和 142 及可能的储液器满检测传感器 299 (即,在图 5 的实施例中)输入检测信号的 I/O 296。

储液器满检测传感器 299 可位于子储液器 15 的负压杆 106 的端部 106a,如参照图 5 的情况所述。储液器满检测传感器 299 可用于检测端部 106a 是否在预定位置上。因此,当向子储液器 15 供墨时,储液器满检测传感器 299 可用于确定子储液器 15 何时被充到满容量并发出信号。

控制单元 280 还连接到操作面板 297,该操作面板用于输入和显示被该装置利用的信息。

控制单元 280 经由电缆或网络在 I/F 286 上从主机接收打印数据。主机可相应于一信息处理装置,例如个人电脑,图像读取装置(例如图像扫描仪),以及图像获取装置(例如数码相机)。

CPU 281 读取并分析储存在 I/F 286 的接收缓存内的打印数据,必要时或需要时控制 ASIC 285 进行图像处理和数据重排 (data rearrangement),并向记录头驱动控制单元 287 发送图像数据。用于图像输出的点图数据 (dot pattern data) 的产生可通过在 ROM 282 内储存字体数据而进行,或者可设置图像数据在主机打印驱动器上展开成位图数据并发送到控制单元 280。

接收将由记录头 14 记录的一条线的图像数据 (点图数据) 时,记录头驱动控制单元 287 将一条线的点图数据与一时钟信号同步,并将所得数据作为串行数据发送到记录头驱动器 288。所述记录头驱动控制单元 287 还将一

锁存信号以预定的定时发送到记录头驱动器 288。

记录头驱动控制单元 287 可包括：存储驱动波形（驱动信号）的图案数据的一 ROM（可对应 ROM 282）；设置一 D/A 转换器的一波形发生电路，所述 D/A 转换器对从 ROM 读取的驱动波形数据进行 D/A 转换；以及设置例如放大器等元件的一驱动波形发生电路。

记录头驱动器 288 可包括，例如：用于从记录头驱动控制单元 287 输入时钟信号及相应于图像数据的串行信号的一移位寄存器；用于根据来自记录头驱动控制单元 287 的锁存信号锁存移位寄存器的寄存器值的一锁存电路；用于改变所述锁存电路的输出值的电平的电平变换电路（电平移动器（level shifter））；以及被电平移动器控制切换开/关的模拟开关阵列（开关装置）。通过进行模拟开关阵列的开/关控制，包括在驱动波形数据内的所需的驱动波形可选择性地施加到记录头 14 的致动器以驱动该记录头。

CPU 281 可通过统计从记录头 14 排出的液滴的数来测量液体消耗量。在这种情况下，如果储存液体根据排出图案的排出量，则可通过统计每个图案对应的排墨数（液滴数）而获得所消耗液体量（墨消耗量）。

特别地，如果预先储存关于液体排出量和液体吸收量的信息，墨消耗量（V）可根据以下所示公式（1）计算：

$$\text{墨消耗 } V = \Sigma(\text{排出量} \times \text{排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数}) \quad \dots (1)$$

子储液器 15 是由一柔性膜部件和一弹性部件制成的塑性结构，难以提供用于准确检测子储液器 15 内液体（墨）量的装置。由此，通过将由排墨量和排出数获得的排墨时消耗的墨量，与恢复操作（吸收）时墨消耗量相加，可简单而准确地计算墨消耗总量。如果存在用于确定排出量或消耗量的多个标准，计算出每种情况的量与约整数的乘积，此后，获得该乘积的总和。

在这种情况下，在记录头之间产生排墨量的差别。因此，优选通过利用根据反映记录头的排墨特性的参数而预先设置的一系数校正排墨量的计算值。特别地，对于排出大尺寸墨滴的记录头可减少液滴的数，而对于排出小尺寸墨滴的记录头可增加液滴的数，由此装置之间的差别和每种颜色的记录头之间的差别可减少并可实现均匀的图像输出。

另外，在预先储存关于每种排出图案的排墨量和吸墨量的信息的情况下，可根据以下所示的公式（2）获得墨消耗量 V：

$$\text{墨消耗 } V = \Sigma(\text{特定图案排出量} \times \text{特定图案排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收})$$

数) ... (2)。

例如,可预先储存根据色调图案的排出量数据,在进行色调打印时,可通过将色调图案的排墨量数据乘以色调图的出现次数而获得墨消耗量。由此,相对排出量和排出数相乘的情况可实现更准确的墨量检测(计算)。以上公式(1)和公式(2)之间的区别在于公式(1)中易于根据排出的频率特性而出现偏差,而在公式(2)中该偏差已作为数据考虑在内,因而可实现更准确的检测。

下文中,参照图20~22描述该成像装置对于储液器的供墨操作。

在根据本实施例的成像装置的供墨装置中,用于从主储液器10向子储液器15供墨的操作包括,向其供墨时设置子储液器15处于空气释放状态的空气释放供应操作,以及向其供墨时不进行空气释放的正常供应操作。

图20是示出所述空气释放操作的流程图。在该操作中,驱动单元162操作空气释放销153,使得子储液器15的空气释放阀机构132打开,因此使得子储液器15的内部处于空气释放状态(S1)。当子储液器15向外界空气打开时,膜部件102被弹簧103的回复力向外推动,并因此子储液器15的容量增加(负压产生单元膨胀)。

在这种状态中,墨盒(主储液器)10内的墨通过液体传送机构传送到子储液器15(S2)。在完成供墨后,空气释放阀机构132关闭,使得子储液器15的内部与外界空气隔开(S3)。然后,相应的记录头14的喷嘴表面被子系统71的帽部件72a遮盖,并且电机298被驱动使得吸收泵(未示出)操作。如此,在子储液器15的记录头14的喷嘴上进行真空处理,使得从其吸收预定量的墨(S4)。接着,子储液器15的膜部件102抵抗弹簧103的力被推向内,子储液器15的容量减少(负压产生单元收缩),使得产生初始负压。

然后,储液器满检测传感器299可检测负压杆106的检测端106a的位置并储存该位置信息(S5)。

空气释放供应操作可根据如下所述的其它替代程序进行。例如,当子储液器15向外界空气打开时,柔性膜部件102可由负压杆106抵抗弹簧103向内推动,而子储液器15的容量减少后,墨可通过液体传送机构从墨盒10传送到子储液器15。在将墨供应到子储液器15后,空气释放阀机构132可关闭,使得子储液器15的内部可与外界空气隔开,并且通过释放负压杆106的压力,柔性膜部件102可由弹簧103的偏压力向外施力,使得在子储液器

15 内产生负压。

如上例，通过使用柔性膜部件 102 和弹性部件（弹簧）103 在子储液器 15 内产生负压，负压产生机构可被简化。

下文中，描述正常的供应操作。在该操作中，如上所述，（通过统计液滴数）检测墨消耗量，而当所检测的液体消耗量到达预定水平时，在不向外界空气打开子储液器 15 的情况下，墨通过墨传送机构从墨盒 10 传送到子储液器 15，使得所需墨量供应到子储液器 15。所要供应的墨量可由泵 181 的驱动时间控制。

所要供应的墨量优选与墨消耗量 V 相等；但是，实际上，因一滴内墨量和吸收量之间的差别而造成消耗量 V 的计算出现误差。另外，由于供墨由活塞的来回运动实现，供墨有一脉冲，被供应的墨量可随时间而不同。当重复进行墨消耗和正常供墨时，子储液器 15 内的实际墨量可因上述误差而逐渐偏离假定量。接着，偏离还可出现在子储液器 15 内的负压值上。

因此，如上所述，空气释放填充操作后，通过吸收预定量墨产生初始负压后，储存负压杆 106 的位置。随着子储液器 15 内的墨被消耗，膜部件 102 进一步收缩，因而负压杆 106 也朝子储液器 15 移动。在正常供应操作中，储液器满检测传感器 299 可识别负压杆 106 放回被储存的初始位置，因而可结束供应操作。由此，可减少如上所述因实际墨量上的差别而产生的误差，并且在正常供应操作后负压也可回到它的初始负压。

如上所述，不必在每次子储液器 15 内的墨耗尽时都要进行向外界空气打开子储液器 15 以供墨的操作（空气释放供应操作）。另外，可在墨消耗量到达或超过预定值时进行该操作，在其它情况下，优选在不向外界空气打开子储液器 15 的情况下进行向子储液器 15 供墨的正常供应操作。

下文中，参照图 21 和 22 给出根据本发明的实施例的供墨操作的详细描述。

参照图 21，在打印进程（S11 Y）中，如果确定一页打印已完成（S12 Y），读取根据上述程序测量的每种颜色的墨消耗量 V ，所读消耗量 V 与预定第三值 $V3$ 比较以确定是否 $V \geq V3$ （S13）。在本描述中，在双面打印操作的情况下，一页打印指的是打印纸的一面。

如果确定 $V \geq V3$ （S13 Y），则相应颜色墨的子储液器 15 进行空气释放供应操作（S16）。如对于墨消耗量低于预定值 $V3$ 的色墨的子储液器 15，进行

正常供应操作 (S17), 并继续打印进程。

当确定消耗量 V 大于或等于 $V3$ 时, 如果要进行正常供墨操作, 用于在子储液器内产生负压的弹性部件返回它的初始位置时可能出现容量滞后, 因负压控制无效, 排墨特性可能不稳定。由此, 在这种情况下, 为了解决滞后产生的问题, 进行空气释放供墨操作 (S16), 在供墨后负压复原, 由此可获得稳定的排墨特性。

如果确定没有墨的墨消耗量 $V \geq V3$ (S13 N), 则每种颜色的消耗量 V 与预定的第二值 $V2$ ($V2 < V3$) 相比较, 以确定是否 $V \geq V2$ (S14)。如果存在消耗量 $V \geq V2$ (S14 Y) 的墨, 则对每种颜色的子储液器 15 进行正常供应操作 (S15), 此后, 继续打印操作。

参照图 22, 当打印进程结束并由此过去预定时间时 (S21 Y), 读取每种墨的消耗量 V , 并且每种消耗量 V 与预定的第一值 $V1$ 比较以确定是否 $V \geq V1$ (S22)。

如果确定至少一种墨满足条件 $V \geq V1$ (S22 Y), 相应颜色的子储液器 15 在遮盖操作 (喷嘴恢复操作) 期间进行正常供应操作。

这里, 通过设置 $V1$ 的值为一相对较小的值, 子储液器 15 可在转换到待机模式之前填充墨。由于这里进行的供墨操作在打印操作结束时进行, 所以它不会妨碍打印操作。另一方面, 当在 $V2$ 与 $V3$ 之间范围内的墨被消耗时, 可在打印一页的结束时消耗量超过 $V3$ 之前快速进行供应操作。通过根据墨消耗量使用不同标准值的组合进行供墨操作, 可有效利用时间和墨, 并获得稳定的排出特性。

特别地, 可设置用于测量墨消耗量 V (ml) 的计数器, 例如可设置第一预定值 $V1$ 为 0.2, 第二预定值 $V2$ 为 0.9, 第三预定值 $V3$ 为 1.1。因此, 如果满足条件 $V \geq 0.2$, 从打印操作结束起过去预定时间后, 进行正常供应操作且相应颜色的喷嘴被遮盖。如果完成一页打印后, 满足条件 $1.1 > V \geq 0.9$, 则对所有颜色进行正常供应操作, 此后, 继续打印进程。如果满足条件 $V \geq 1.1$, 则对相应色彩进行空气释放供应操作, 而对其余色彩进行正常供应操作, 此后, 继续打印进程。

可通过例如致动一泵实现从主储液器 10 到子储液器 15 的供墨。另外, 在主储液器 10 不为空的情况下进行以上供墨操作。进一步地, 一旦供墨装置用完, 墨消耗量可重置为零。在主储液器为空的情况, 不可进行供墨操作,

因此,不可将墨消耗量重置为零。

下文中,参照图 23 描述根据本发明的实施例的墨用尽检测操作。

根据本实施例,在打印操作期间(S31 Y),托架 13 进行的一次扫描完成后(S32 Y),读取墨消耗量 V 并与预定第六值 V6 相比较以确定是否 $V \geq V6$ (S33)。

如果至少一种颜色墨的墨消耗量被确定为 $V \geq V6$ (S33 Y),打印操作取消,记录介质被排出,记录装置可转换成等待更换墨盒 10 的等待模式(S38)。换句话说,记录装置可在打印一页的进程期间转换到所有墨打印禁止状态。

一页打印完成时(S34 Y),黑色墨的墨消耗量 V_k 与预定的第五标准值 $V5$ ($V5 < V6$) 比较以确定是否 $V_k \geq V5$ (S35)。由此,如果确定 $V_k \geq V5$ (S35 Y),记录装置可转换成等待更换黑色墨的墨盒 10 的等待模式(S39)。换句话说,记录装置可在输出一页后转换到黑色墨打印禁止状态。

如果确定不满足条件 $V_k \geq V5$ (S35 N),则将彩色墨的消耗量 V_{cl} 与预定的第四标准值 $V4$ 相比较 ($V4 < V5$) 以确定是否 $V_{cl} \geq V4$ (S36)。替代地,该确定步骤也可在记录装置仍然在等待更换黑色墨盒时进行。在任一情况下,当确定至少一种颜色的墨的墨消耗量满足条件 $V_{cl} \geq V4$ (S36 Y) 时,记录装置可转换成等待更换相应颜色墨的墨盒的等待模式(S40)。换句话说,记录装置可在输出一页后转换到彩色墨打印禁止状态。

特别地,例如可设置用于测量墨消耗量 V (ml) 的计数器,可设置第四预定值 $V4$ 为 5.0,第五预定值 $V5$ 为 5.5,第六预定值 $V6$ 为 5.8。因此,如果完成一页打印后满足条件 $V_{cl} \geq 5.0$,则记录装置可转换到等待更换彩色墨盒的状态。如果完成一页打印后满足条件 $V_k \geq 5.5$,则记录装置可转换到等待更换黑色墨盒的状态。如果满足条件 $V \geq 5.8$,则打印操作可取消,记录介质可退出,并且记录装置可转换到等待更换墨盒的状态。

关于第一到第三标准值与第四到第六标准值之间的关系,第一到第三标准值用于子储液器供墨操作,而第四到第六标准值用于主储液器(墨盒)墨用尽检测操作。因此,可设置第四到第六标准值相对大于第一到第三标准值。另外,第四标准值与第五标准值之间的关系可根据需要设置。特别地,例如,可假设单色图像主要由文字内容组成,反之可假设彩色图像代表图片和/或图形。通常,对于再现信息,文字文件要求墨量少,而图片和图形要求墨量多。因此,为防止在打印一页期间墨耗尽,设置用于检测彩色墨的墨用尽的第四

标准值为小于用于检测黑色墨的墨用尽的第五标准值是有效的。

但是，在彩色墨的墨盒容量被设置为相等的情况下，在第四标准值与第五标准值之间可不必区分。替代地，在除黑色墨以外的至少一种彩色墨的墨盒具有大于除黑色墨以外的其余彩色墨的墨盒的容量的情况下，可因此对于相应颜色的墨设置不同的标准值。

下文中，参照图 24 和 25 详细描述子系统 71，其中图 24 示出子系统 71 的顶视图，而图 25 示出从侧面观察的子系统 71 的示意性结构。

如图所示，子系统 71 包括框架 211；在所述框架 211 内可移动地保持两个帽保持器（cap holder）212A 和 212B，气团排出接收器（air shot discharge receiver）213，对应擦拭部件的包括弹性体作为清洁装置的擦拭刮板 73，以及托座锁（carrier lock）215。

帽保持器 212A 和 212B（下文中用“帽保持器 212”指代）分别具有两个帽部件 72a 和 72b，以及 72c 和 72d（下文中用“帽部件 72”指代），每个用于遮盖在记录头 14 的喷嘴表面上。

在本例中，对应吸收装置的一管道泵（真空泵）220 连接到由最接近于打印区域的帽保持器 212A 所保持的最靠内的帽部件 72a，该连接经由管道 219 实现。本例中，其它帽部件 72b、72c、72d 不连接到管道泵 220。换句话说，帽部件 72a 对应恢复和保湿帽，而其它帽部件 72b、72c、72d 仅对应保湿帽。因此，当在记录头 14 上进行恢复操作时，相应的记录头 14 选择性地移动到帽部件 72a 的遮盖位置。

如图 25 所示，凸轮轴 221 可旋转地位于帽保持器 212A 和 212B 下。在凸轮轴 221 上，各提供了分别用于升降帽保持器 212A 和 212B 的帽凸轮 222A 和 222B，用于升降擦拭刮板 73 的擦拭器凸轮 224，以及用于经由托架锁臂 217 升降托架锁 215 的托架锁凸轮 225。

在擦拭刮板 73 的打印区域侧，设置在图 25 中的箭头所示的方向上摆动以清洁擦拭刮板 73 的擦拭器清洁器 218，所述擦拭器清洁器 218 通过一弹簧（未示出）在远离擦拭刮板 73 的方向上受力。另外，用于摆动擦拭器清洁器 218 的擦拭器清洁器凸轮 228 位于凸轮轴 221 上。

帽部件 72 由帽凸轮 222A 和 222B 升降。擦拭刮板 73 由擦拭器凸轮 224 升降，并且在下降时，擦拭器清洁器 218 在擦拭刮板 73 上封闭，使得擦拭刮板 73 保持在擦拭器清洁器 218 与气团排出接收器 213 之间并下降。由此，

粘附于擦拭刮板 73 的墨可被擦拭器清洁器刮除并容纳在气团排出接收器 213 内。

托架锁 215 通过一压缩弹簧（未示出）在上方向（锁定方向）上受力，并由托架锁臂 217 升降。

为了驱动和旋转管道泵 220 和凸轮轴 221，位于电机 231 的电机轴 231a 上的电机齿轮 232 与位于管道泵 220 的泵轴 220a 上的泵齿轮 233 啮合，附接于泵齿轮 233 的中间齿轮 234 经由中间齿轮 235 与设置有单向离合器 237 的中间齿轮 236 啮合，并且与中间齿轮 236 共轴的中间齿轮 238 经由中间齿轮 239 与固定到凸轮轴 221 的凸轮齿轮 240 啮合。

凸轮轴 221 设置起始位置传感器凸轮 241，以便检测起始位置，其中在子系统 71 中设置的起始位置传感器（未示出）上，当帽部件 72 到达最低边缘时，起始位置杆（未示出）操作，传感器打开以检测电机 231 的起始位置。当电源打开时，无论帽部件 72（帽保持器 212）的位置如何，起始位置传感器凸轮 241 上下移动，并且不进行位置检测，直到起始位置传感器凸轮 241 移动。在检测帽部件 72 的起始位置后，起始位置传感器凸轮 241 移动预定距离，以定位在最低边缘。然后，托架侧向移动并在位置检测后返回帽位置，记录头 14 被遮盖。

在子系统 71 中，电机齿轮 232，中间齿轮 233，泵齿轮 234 以及中间齿轮 235 和 236 随电机 231 的正常转动而转动，并且随着管道泵 220 的轴 220a 的转动，管道泵 220 操作以进行恢复和保湿帽 72a 的吸收。齿轮 238 之后其它齿轮的转动被单向离合器 237 阻止。

随着电机 231 的反向转动，单向离合器 237 连接，因此电机 231 的转动导致电机齿轮 232，中间齿轮 233，泵齿轮 234，中间齿轮 235、236、238 和 239 的转动，以致传递到凸轮装置 240。由此，凸轮轴 221 转动。在这种情况下，管道泵 220 被设置为防止在泵轴 220a 反向转动时转动。

因此，在进行恢复操作的记录头 14 位于帽部件 72a 的遮盖位置的状态下，可通过在反方向上旋转电机 231 以使凸轮轴 221 旋转并抬升帽部件 72a，遮盖记录头 14 的喷嘴表面，在正常方向上旋转电机 231 以操作管道泵 220，以及从记录头 14 的喷嘴吸收墨而进行第一步。

第一步之后，第二步在反方向上旋转电机 231 以使凸轮轴 221 旋转，并因此从记录头 14 的喷嘴表面分离帽部件 72a。第二步之后，第三步抬升擦拭

刮板 73 到擦拭位置（与喷嘴表面接触的位置），在这种状态中移动托架 13 以使用擦拭刮板 73 擦拭和清洁记录头 14 的喷嘴表面，以及降低擦拭刮板 73 以便从喷嘴表面分离擦拭刮板 73。

第三步之后，第四步操作管道泵 220，并吸收帽部件 72a 内的墨。

在上述子系统 71 的恢复操作中，被吸收泵（管道泵）220 吸收的墨和/或粘附于擦拭刮板 73 并被擦拭器清洁器 218 从擦拭刮板 73 移除的墨被作为废墨处理并排出到废液储液器（未示出）内。

下文中，参照图 26 描述用于恢复记录头喷嘴状态的喷嘴恢复操作的示例。该喷嘴恢复操作可由例如图 19 所示的控制单元 280 控制。

如上所述，要进行恢复操作的记录头位于帽部件 72a 的遮盖位置，通过抬升帽部件 72a 而遮盖记录头 14 的喷嘴表面（S51）。

然后，检查来自子储液器 15 的电极 141 和 142 的检测信号以检测子储液器 15 内的气体量（S52），并确定所检测的气体量是否大于或等于预定量（S53）。

确定子储液器 15 内的气体量低于预定量时（S53 N），操作管道泵 220 使得从记录头 14 的喷嘴吸收第一吸收量（S61），然后帽部件 72a 从记录头 14 的喷嘴表面移除（S58）。然后，擦拭刮板 73 抬升到擦拭位置（与喷嘴表面的接触位置），托架 13 在该状态下移动，使得喷嘴表面可被擦拭和清洁（S59）。然后，擦拭刮板 73 下降到远离喷嘴表面的位置（S60）。由此，为防止色彩混合，记录头 14 可在从喷嘴表面移开擦拭刮板 73 后排出墨。

确定子储液器 15 内的气体量高于或等于预定量时（S53 Y），驱动和控制驱动单元 162 以操作子储液器 15 的空气释放阀机构 132，使得子储液器 15 向外界空气打开（S54）。然后，墨供应子储液器 15（S55）。由此，供墨可进行直至例如检测电极 141 和 142 检测到子储液器 15 已到达它的满容量为止。

通过在向子储液器 15 内供墨的同时进行空气释放，聚集在子储液器 15 内的多余空气可通过空气释放阀机构 132 排出。然后，可驱动和控制驱动单元 162 以关闭空气释放阀机构 132（S56），并可操作管道泵 220 使得从记录头 14 的喷嘴吸收第二吸收量（S57）。

第二吸收量大于第一吸收量。不进行空气释放操作时，可保持子储液器 15 内的负压，并因此可在即使小吸收量的情况下获得清洁效果。但是，进行

空气释放操作时，子储液器 15 内的负压无法保持，并因此需要大吸收量以重建子储液器 15 内的负压。换句话说，在恢复操作中根据是否进行空气释放操作使用不同的吸收量。

然后，如上所述，帽部件 72 从记录头 14 的喷嘴表面移除 (S58)，擦拭刮板 73 抬升到擦拭位置 (与喷嘴表面接触的位置)，托架 13 移动使得喷嘴表面可被擦拭和清洁 (S59)。然后，擦拭刮板 73 下降到远离喷嘴表面的位置 (S60)。为防止色彩混合，记录头 14 的喷嘴可在擦拭刮板 73 离开喷嘴表面后排出墨。

如上所述，在进行恢复操作时，如果确定子储液器 15 内的空气量大于或等于预定量，则在供墨时子储液器 15 向外界空气打开，使得聚集在子储液器 15 内的多余空气可被释放。由此，可防止因为在子储液器 15 内容纳的墨内形成的气泡而造成气团排出，并可重建子储液器 15 内的负压，从而使得排墨特性稳定。另一方面，如果确定子储液器 15 内的空气量小于该预定量，则子储液器 15 不向外界空气打开，使得可在较短时间后进行恢复操作并可减少用于恢复操作的墨量。

下文中，参照图 27 描述根据本发明的另一实施例的记录装置的恢复操作。

根据该实施例，要进行恢复操作的记录头 14 位于帽部件 72a 的遮盖位置，并且帽部件 72a 抬升，以便于遮盖该记录头 14 的喷嘴表面 (S71)。

然后，读取根据预先测量的液体 (墨) 排出量和吸收量检测到 (计算得到) 的容纳在子储液器 15 内的液体 (墨) 量 (S72)。

在储存关于液体 (墨) 排出量与吸收量之间关系的信息的情况下，子储液器 15 内的液体 (墨) 量可用如下所示的公式 (3) 计算：

子储液器内的液体量=子储液器的满容量- $\{\Sigma(\text{排出量} \times \text{排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数})\}$
... (3)。

由于子储液器对应包括一柔性膜部件和一弹性部件的挠性结构，设置用于准确检测子储液器本身内液体量的装置相当困难。由此，通过从子储液器 15 的满容量下的液体量减去相应于使用量 (从排液量和排出数获得) 与吸收量 (从吸收量和吸收数获得) 的总和的消耗量，可准确计算子储液器 15 内的剩余液体量。

在储存根据不同排出图案的排出量和吸收量不同的情况下，子储液器 15

内的液体量可根据如下所示公式(4)计算:

$$\text{子储液器内的液体量} = \text{子储液器的满容量} - \{ \Sigma(\text{特定图案的排出量} \times \text{特定图案的排出数}) + \Sigma(\text{吸收量} \times \text{吸收数}) \} \dots (4)$$

例如,在进行色调打印(tone printing)的情况下,可预先储存根据色调图案的排出量数据,并由此可将相应的排出量数据乘以色调出现数,从而获得比简单地将排出量与排出数相乘的情况更准确的检测(计算)。

然后可确定子储液器15的所计算的液体量(墨量)是否低于预定值(S73)。替代地,在子储液器15的满容量固定的情况下,可根据子储液器15的墨消耗量而确定。

在以上确定中,如果子储液器15内的墨量被确定为大于或等于预定量(S73 N),操作管道泵220并从记录头14的喷嘴吸收第一预定量(S81)。然后帽部件72a从记录头14的表面移除(S78),并且擦拭刮板73抬升到擦拭位置(与喷嘴表面的接触位置),使得喷嘴表面可随着托架13移动而被擦拭清洁(S79)。然后,擦拭刮板73下降到远离喷嘴表面的位置(S80)。

另一方面,子储液器15内的墨量被确定为小于预定量时,驱动和控制驱动单元162以操作子储液器15的空气释放阀机构132,使得子储液器15可向外界空气打开(S74)。然后,墨可供应到子储液器15(S75)。由此,可向子储液器15供应墨,直至检测电极141和142检测到子储液器15被充分补充。

通过在供墨时向外界空气打开子储液器15,聚集在子储液器15内的多余空气可通过空气释放阀机构132排出。然后,可驱动和控制驱动单元162,以关闭子储液器15的空气释放阀机构132(S76),并可操作管道泵220,使得从记录头14的喷嘴吸收第二吸收量(S77)。

第二吸收量大于第一吸收量。不进行空气释放操作时,可保持子储液器15内的负压,并因此可在即使小吸收量的情况下获得清洁效果。但是,进行空气释放操作时,子储液器15内的负压无法保持,并因此需要大吸收量以重建子储液器15内的负压。换句话说,在恢复操作中根据是否进行空气释放操作使用不同的吸收量。

然后,如上所述,帽部件72从记录头14的喷嘴表面移除(S78),擦拭刮板73抬升到擦拭位置(与喷嘴表面接触的位置),托架13移动使得喷嘴表面可被擦拭和清洁(S79)。然后,擦拭刮板73下降到远离喷嘴表面的位

置(S80)。为防止色彩混合,例如记录头14的喷嘴可在擦拭刮板73离开喷嘴表面后排出墨。

另外,在恢复操作的实施例的描述中,第一和第二吸收量不表示任何特定的值;确切地说,第一吸收量表示不进行空气释放操作的情况下的吸收量,而第二吸收量表示进行空气释放操作的情况下的吸收量。

如上所述,在进行恢复操作时,如果子储液器15内的液体量小于预定量,则在供墨时子储液器15向外界空气打开,以防止子储液器15的容量变得过小,并可减少弹性部件的收缩和返回所造成的容量变化的滞后。由此,可控制子储液器15内的负压,并可使得排墨特性稳定。另一方面,如果子储液器15内的空气量大于或等于该预定量,则子储液器15不向外界空气打开,使得可在较短时间后进行恢复操作并可减少用于恢复操作的墨量。

在优选实施例的上述描述中,示出本发明在喷墨记录装置(打印机)中的应用;但是,本发明并不局限于以上实施例,并且还应用于例如传真装置,复印装置,或者打印/传真/复印多功能成像装置。本发明还可应用于例如使用墨以外液体的成像装置,这种成像装置中所使用的供液装置,以及这种供液装置中所使用的液体容器。

下文中,描述以墨作为用在成像装置中的液体的示例。但是,本发明并不局限于使用该特定墨。

首先,墨在25℃时的静态表面张力 γ 优选设置为 $\gamma \geq 20$ 。由此可确保排出稳定性。

当墨在25℃的静态表面张力 γ 为 $\gamma \geq 20$ 时,可规则地形成墨滴,并产生清晰的图像。另一方面,如果 $20 > \gamma$,墨可大致润湿整个喷嘴表面,或者它可形成一较小的接触角,并因此,墨可在喷嘴周围泄露。在这种状态下,不能在喷嘴上形成一正常的弯月形,并因此,不能规则地形成墨滴。即,排出方向可能取向错误,可能产生不希望的小液滴(伴生液滴),可能生成一薄雾,或者更糟的可能,例如墨滴不能排出。在这种情况下,难以如要求形成指定像素,并易于出现图像缺陷。

墨还可包含一染色材料。例如,该染色材料可溶解在墨内,或者该染色材料可分散在墨内。如果染色材料溶解在墨内,优选使用染料。染色材料分散在墨内,优选使用相对溶剂的可溶性较低的颜料或染料。通过使用颜料,可获得高光阻性和耐水性。

因此，染色材料优选分散在墨内。在这种情况下，墨滴与记录介质（纸）表面接触时，会发生 pH 变化，在该点，染色材料的分散状态会被破坏从而导致染色材料浓缩。另外，染色材料可被渗入在记录介质的纤维内，使得墨不能流动远离它的滴落点。由于这种效应，可防止渐变色（feathering）和渗色，并可产生清晰的图像。

另一方面，染色材料溶解在墨内时，即使墨滴滴落在记录介质上时发生 pH 变化，所溶解的染色材料也不能轻易地沉淀，因此染色材料不能浓缩。另外，墨渗入记录介质内时，如果染色材料处于溶解状态，则不可能渗入记录介质的纤维内并可能由此流出相当远。因此，易于出现渐变色和渗色，并且不能产生清晰的图像。

在被根据色度标准归类为酸性染料、直接染料、活性染料和食用色素的染料中，具有良好的耐水性和光阻性的染料可被用作包括在本墨中的染料。另外，还可使用多种类型染料的混合，或者一种或多种类型染料与一种或多种其它类型染色材料（例如颜料）的混合。这些染色材料可增加到不阻止墨的所需效果的程度。

下文中，给出可用在本实施例中的特定染料的列表。

对于酸性染料和食用染料，有可能使用以下染料。

C.I.酸性黄 17, 23, 42, 44, 79, 142,

C.I.酸性红 1, 8, 13, 14, 18, 26, 27, 35, 37, 42, 52, 82, 87, 89, 92, 97, 106, 111, 114, 115, 134, 186, 249, 254, 289,

C.I.酸性蓝 9, 29, 45, 92, 249

C.I.酸性黑 1, 2

对于直接染料，可使用以下类型的染料。

C.I.直接黄 1, 12, 24, 26, 33, 44, 50, 86, 120, 132, 142, 144,

C.I.直接红 1, 4, 9, 13, 17, 20, 28, 31, 39, 80, 81, 83, 89, 225, 227,

C.I.直接橙 26, 29, 62, 102,

C.I.直接蓝 1, 2, 6, 15, 22, 25, 71, 76, 79, 86, 87, 90, 98, 163, 165, 199, 202,

C.I.直接黑 19, 22, 32, 38, 51, 56, 71, 74, 75, 77, 154, 168, 171

对于活性染料，可使用以下类型的染料。

C.I.活性黑 3, 4, 7, 11, 12, 17,

C.I.活性黄 1, 5, 11, 13, 14, 20, 21, 22, 25, 40, 47, 51, 55, 65, 67,

C.I.活性红 1, 14, 17, 25, 26, 32, 37, 44, 46, 55, 60, 66, 74, 79, 96, 97,

C.I.活性蓝 1, 2, 7, 14, 15, 23, 32, 35, 38, 41, 63, 80, 95

进一步地, 在这些染料中, 优选使用酸性染料和直接染料。

对于颜料, 可使用以下特定类型的颜料。

对于有机染料, 可使用例如偶氮颜料、酞菁颜料、蒽醌颜料、二噁嗪颜料、靛蓝颜料、硫靛颜料、花颜料、异吲哚啉酮颜料、苯胺黑、偶氮甲碱颜料、若丹明 B 色淀 (rhodamine B lake) 颜料以及炭黑。

对于无机染料, 可使用例如氧化铁、氧化钛、碳酸钙、硝酸钡、氢氧化铝、钡黄、海军蓝、镉红、铬黄以及金属粉末。

还到以上颜料是以晶粒直径在 $0.01\sim 0.15\ \mu\text{m}$ 的范围内的晶粒粒子形式使用。颜料的晶粒粒子直径为 $0.01\ \mu\text{m}$ 或更少时, 墨的乳浊能力可能较低, 并且因此墨的密度可能较低。因此, 光阻可能会降低使得与高分子染料混合时墨的光阻可能与常规染料相同。另外, 颜料粒子的晶粒直径为 $0.15\ \mu\text{m}$ 或更大时, 记录头和过滤器可能易于堵塞, 不能获得稳定的排出特性。

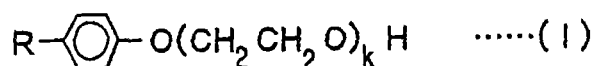
另外, 墨优选包括一种水基有机溶剂用于所需调整墨性质, 防止墨变干从而避免排出缺陷, 以及提高染色材料的溶解稳定性和分散稳定性。

例如, 以下类型的溶剂中的一种或其化合物可与水混合。特别地, 可用的溶剂可对应多价醇, 例如乙二醇、二甘醇、三甘醇、聚乙二醇、聚丙二醇、1,5-戊二醇、1,5-己二醇、甘油、1,2,6-己三醇、1,2,4-丁三醇(buthanetriol)以及 petriol; 多价醇烷基醚, 例如乙二醇单乙醚、乙二醇单丁醚、二甘醇单甲醚、二甘醇单乙醚、二甘醇单丁醚、四甘醇单甲醚以及丙二醇单乙醚; 多价醇芳基醚, 例如乙二醇单苯醚以及乙二醇单苄醚; 氮杂环化合物, 例如 N-甲基-2-吡咯烷酮、N-羟乙基-2-吡咯烷酮、2-吡咯烷酮、1,3-二甲基咪唑啉酮、和 ϵ -己内酰胺; 酰胺, 例如甲酰胺、N-甲基甲酰胺、和 N,N-二甲基甲酰胺; 胺, 例如单乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、一乙胺、二乙胺以及三乙胺; 硫化化合物, 例如二甲亚砷、环丁砷以及硫代二乙醇(thioethanol); 碳酸亚丙酯; 碳酸亚乙酯; 或 γ -丁内酯(butylolacton)。

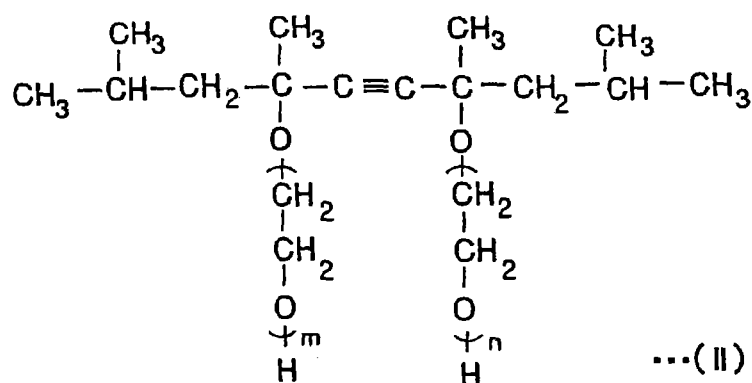
在上述可用溶剂中，特别优选二甘醇、硫代二乙醇、聚乙二醇 200~600、三甘醇、甘油、1,2,6-己三醇、1,2,4-丁三醇、petriol、1,5-戊二醇、N-甲基-2-吡咯烷酮、N-羟乙基吡咯烷酮、2-吡咯烷酮以及 1,3-二甲基咪唑啉酮。通过使用这些类型的溶剂，可实现染色材料的高溶解度或分散度，并可防止因水分蒸发而造成排墨缺陷。

另外，墨优选地包括一渗透剂。

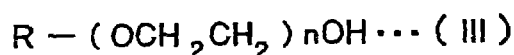
渗透剂可提高墨和记录介质的湿度，并可为调整墨的渗透速度而添加。优选在本墨中使用由以下化学式 (I) ~ (IV) 所表示的渗透剂。即，为减少液体（墨）的表面张力，提高该液体（墨）湿度，并加快该液体的渗透速度，优选使用由式 (I) 所表示的聚氧乙烯烷基苯基醚表面活性剂，由式 (II) 所表示的乙炔二醇(acetylene glycol)表面活性剂，由式 (III) 所表示的聚氧乙烯烷基醚表面活性剂，以及由式 (IV) 所表示的聚氧乙烯聚氧丙烯烷基醚表面活性剂。



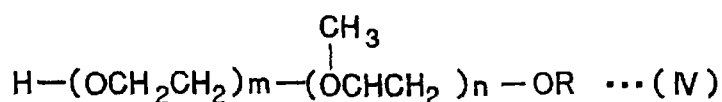
(R 相当于具有 6-14 的碳数的可枝化的烃链; k: 5~20)



(m, n ≤ 20, 0 < m+n ≤ 40)



(R 相当于具有 6-14 的碳数的可枝化的烃链; n: 5~20)



(R 相当于具有 6-14 的碳数的可枝化的烃链; m,n: 20 或更低)

除了式 (I) ~ (IV) 所表示的化合物之外, 还可使用其它化合物, 例如多价醇烷基或芳基醚如二甘醇单苯醚、乙二醇单苯醚、乙二醇单芳基醚、二甘醇单苯醚、二甘醇单丁醚、丙二醇单丁醚、和四甘醇氯苯醚; 非离子表面活性剂如聚氧乙烯聚氧丙烯嵌段共聚物; 和低级醇如氟表面活性剂、乙醇和 2-丙醇, 其在这些之中, 优选二甘醇单丁醚。

另外, 为防止与墨接触部分的溶解和侵蚀, 墨优选包括 pH 调节剂或防锈剂。该 pH 调节剂可对应能够在不影响墨溶液性质的情况下调节墨的 pH 至高于 6 的任何物质。例如, 可使用胺如二乙醇胺、和三乙醇胺; 碱金属元素的氢氧化物化合物如氢氧化锂、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化铵、氢氧化季铵、和氢氧化季磷; 和碱金属的碳酸盐如碳酸锂、碳酸钠、和碳酸钾。对于防锈剂, 例如可使用酸式亚硝酸盐(acid nitrite)、硫代硝酸钠、亚硫基二乙酰胺(ammonite)、亚硝酸二异丙基铵、季戊四醇四硝酸酯、和亚硝酸二环己基铵。

为防止腐败和霉变, 墨还可进一步包括防腐抗真菌剂。例如可使用脱氢乙酸钠、山梨酸钠、2-吡啶硫醇-1-钠氧化物、异噻唑啉化合物、苯甲酸钠、或五氯苯酚(pentachlorophenom)钠作为防腐抗真菌剂。

为防止墨起泡, 墨还可进一步包括一防沫剂。优选使用一硅防沫剂作为防沫剂。通常, 硅防沫剂可被分类为例如油型、复合型、自乳化型和乳化型。当随水基物质使用硅防沫剂时, 由于自乳化型和乳化型硅防沫剂提供良好的可靠性, 优选自乳化型和乳化型硅防沫剂。另外, 可使用改性硅防沫剂例如从氨基改性、甲醇改性、甲基丙烯酸类改性、聚醚改性、烷基改性、高级脂肪酸酯改性、或氧化烯改性获得的。

市场上现有的一些防沫剂的示例是 Sin-Etsu Chemical 有限公司的硅防沫剂(例如, KS508, KS531, KM72, KM85(产品名)), Dow Corning Toray Silicon 有限公司的硅防沫剂(例如, Q2-3183A, SH5510(产品名)), Nippon Unicar 有限公司的硅防沫剂(例如, SAG30(产品名)), 以及 Asahi Denka 有限公

司的防沫剂（例如，adeka nol 系列（产品名））。

另外，墨在 20°C 的粘度优选为高于 4 mPa/sec。通过保持墨的粘度符合该条件，可防止墨弹回并产生薄雾，并可确保排出稳定性。因此，可由使用高粘度墨获得清晰的图像。

但是，随着墨粘度增加，排出墨内产生的气泡（泡沫）易于变得困难。由此，在使用子储液器系统（使用子储液器的供墨系统）的情况下，优选适当地考虑到该问题。根据本发明的实施例，根据子储液器内的空气量和液体量进行空气释放操作从而可防止起泡产生的问题。

尽管在本发明的实施例的上述描述中，分别描述了在子储液器内使用空气量的情况与使用液体量的情况下的空气释放操作，也可有其它设置，其中在子储液器内的空气量到达预定量或更高的情况，或者在子储液器内的液体量低于预定量的情况中的任意一种情况下进行空气释放操作，而在其它时间不进行空气释放操作。

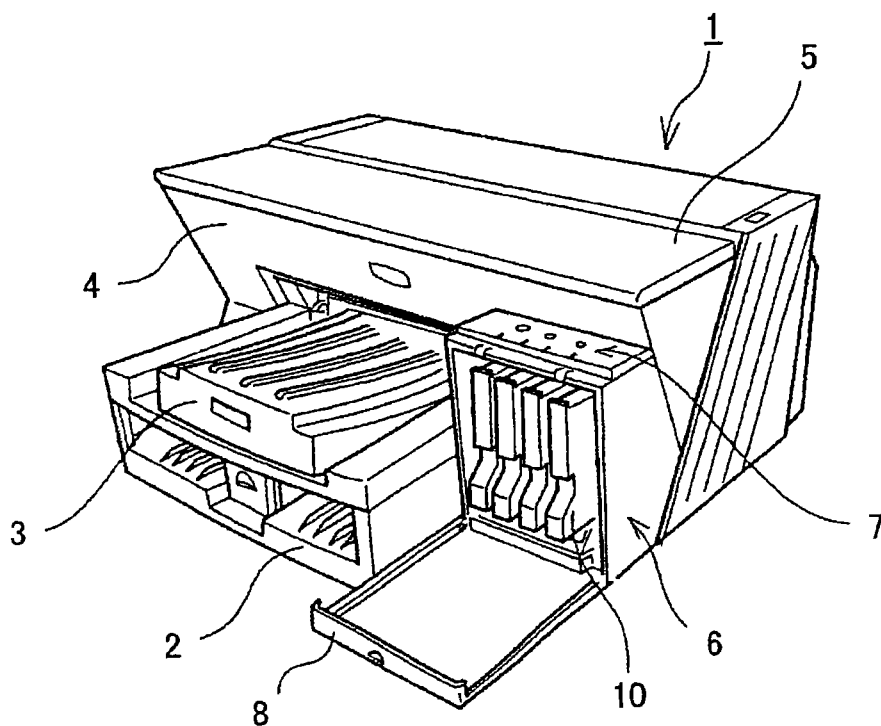


图 1

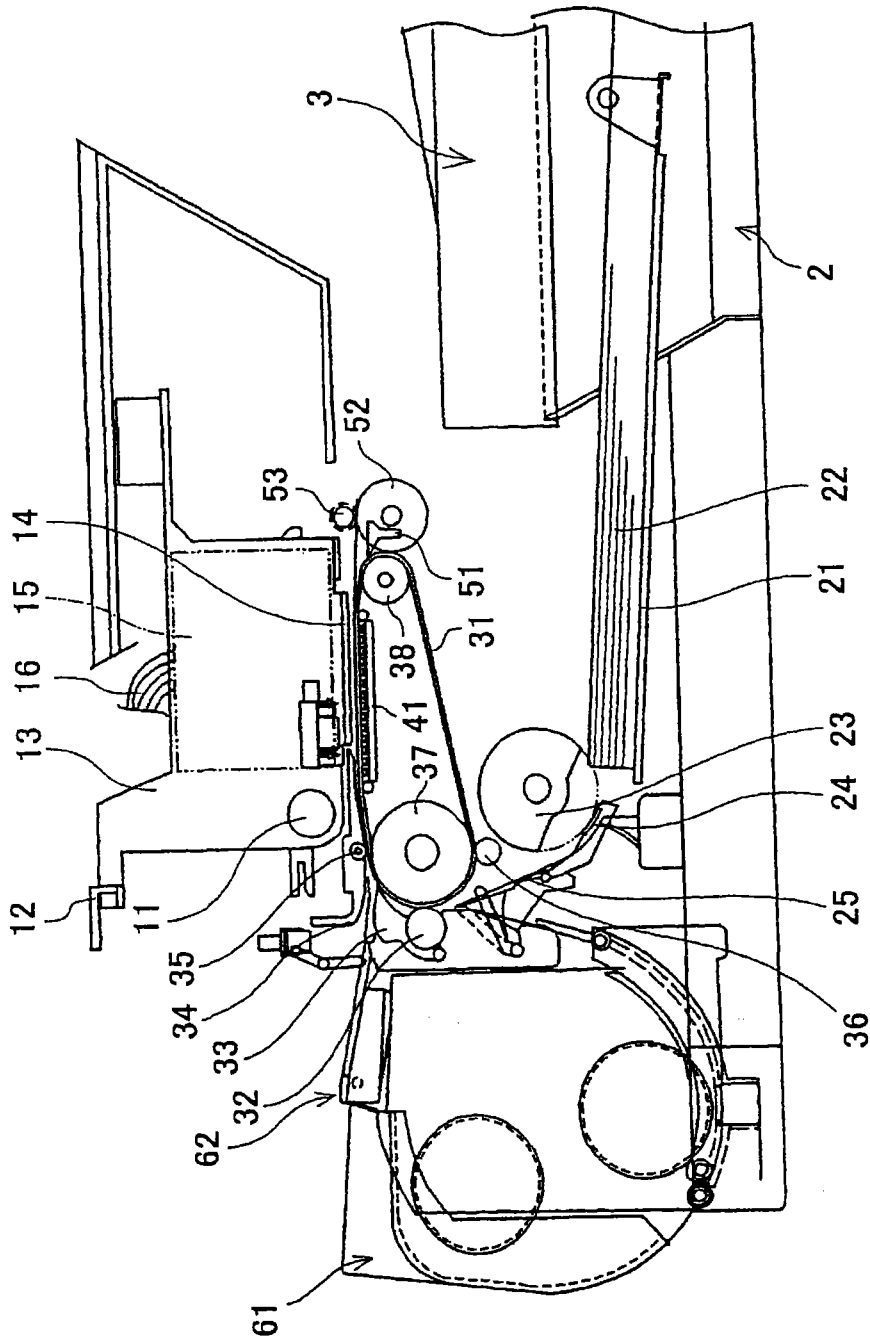


图 2

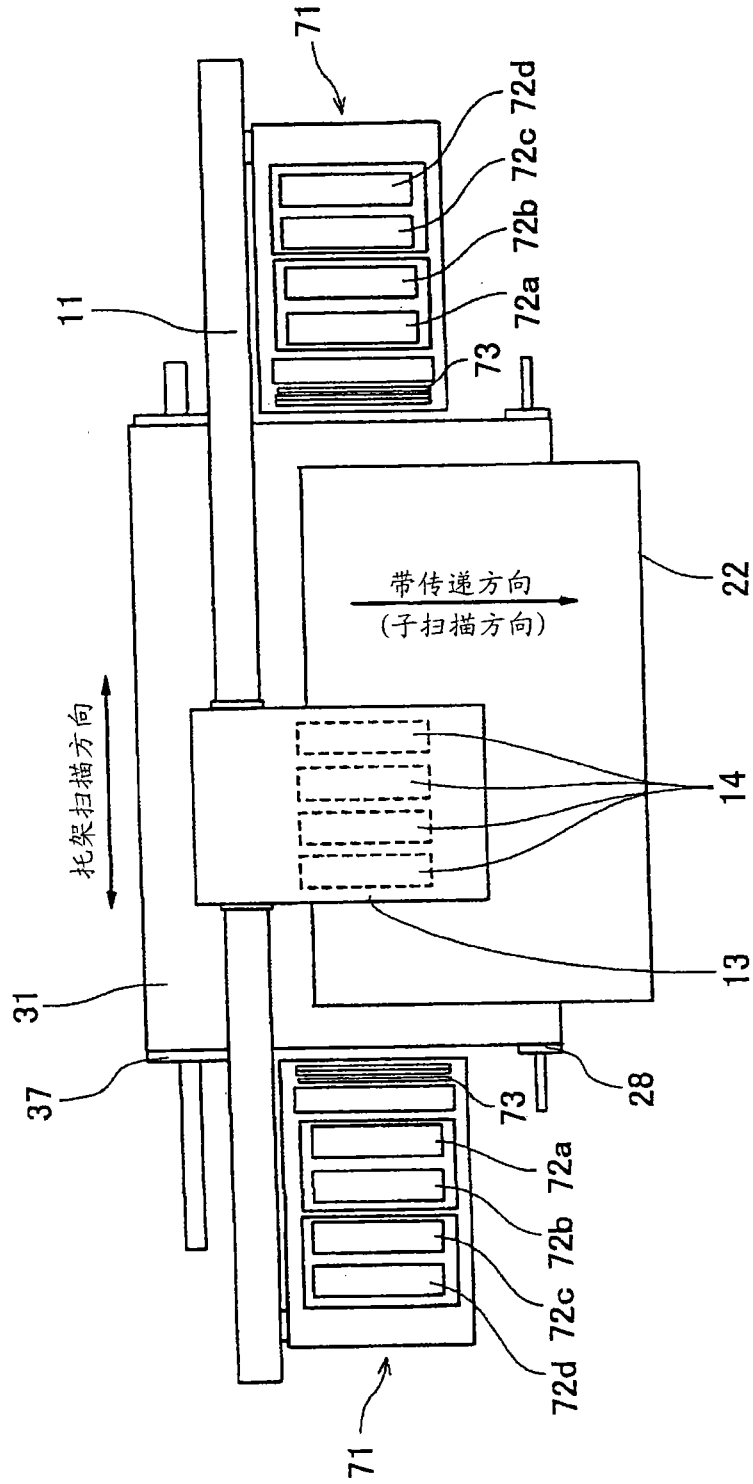


图 3

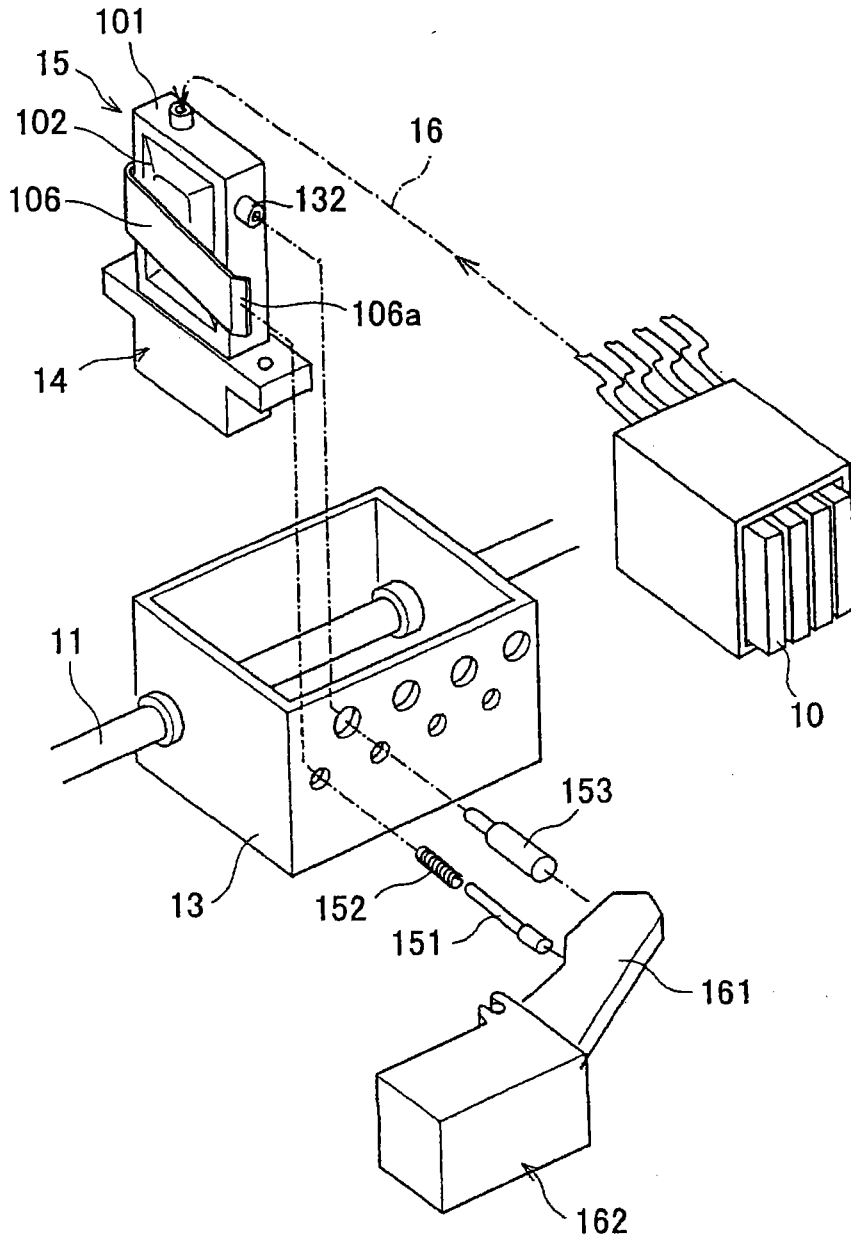


图 4

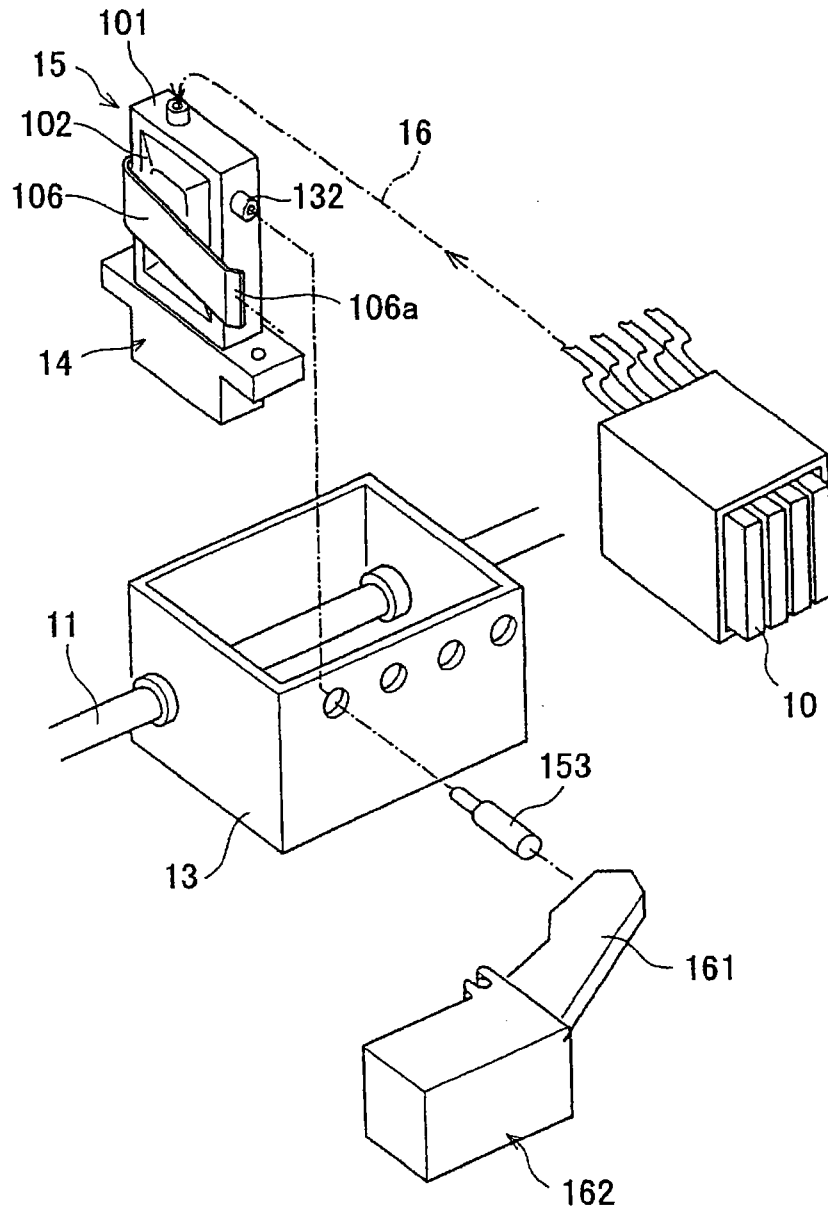


图 5

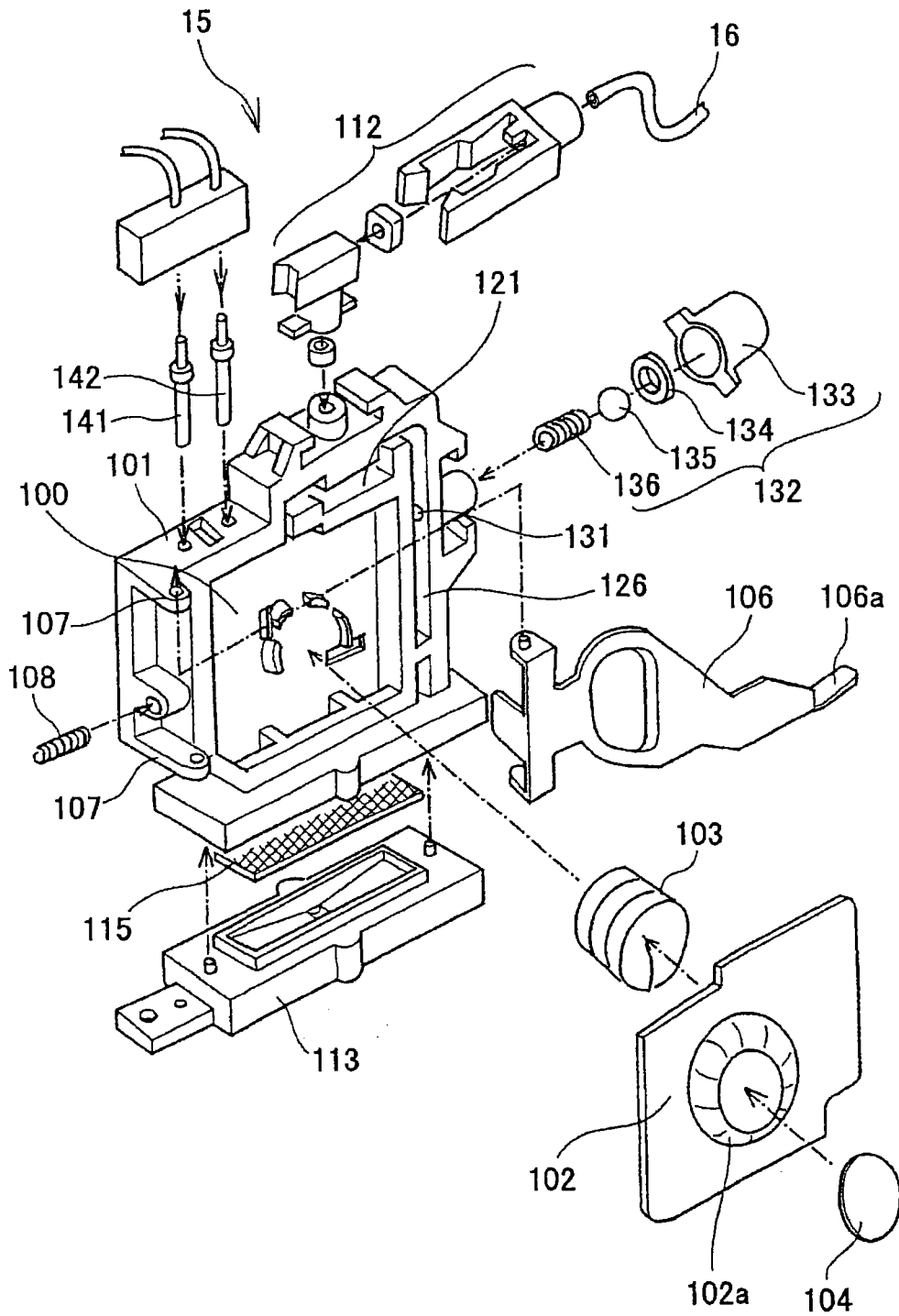


图 6

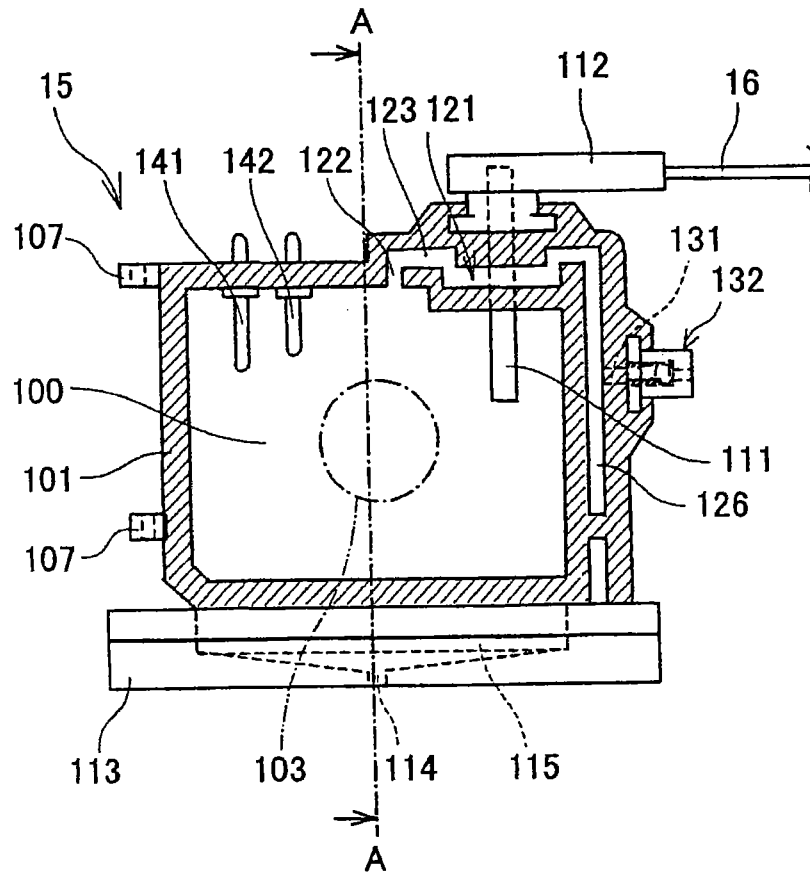


图 7

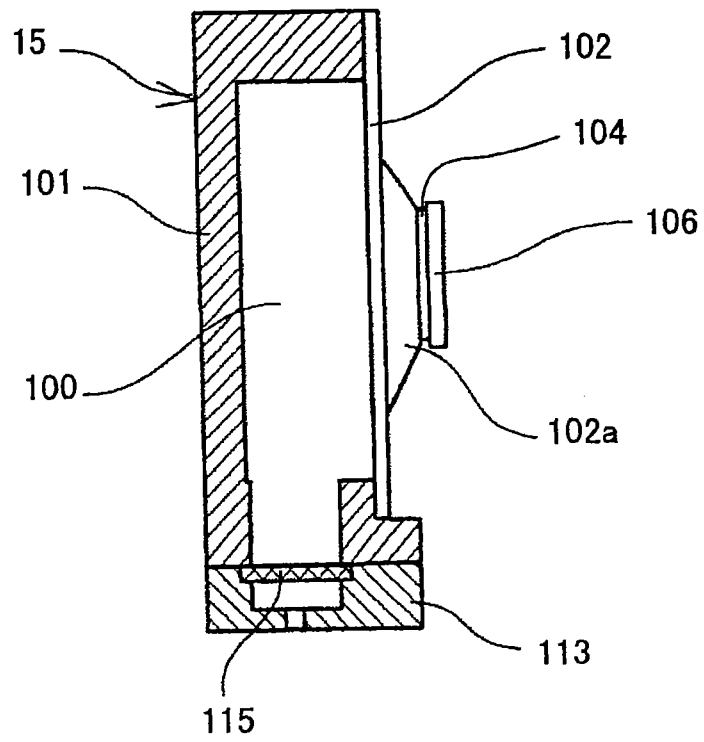


图 8

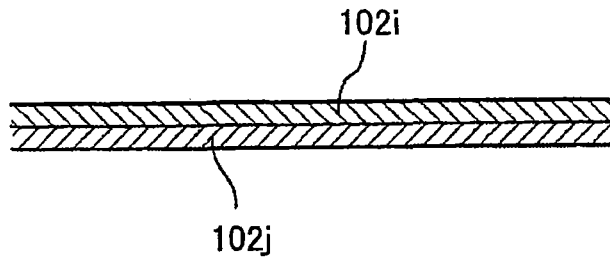


图 9A

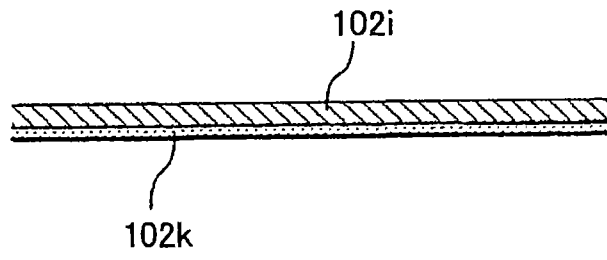


图 9B

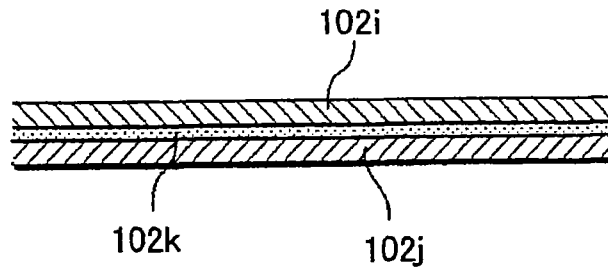


图 9C

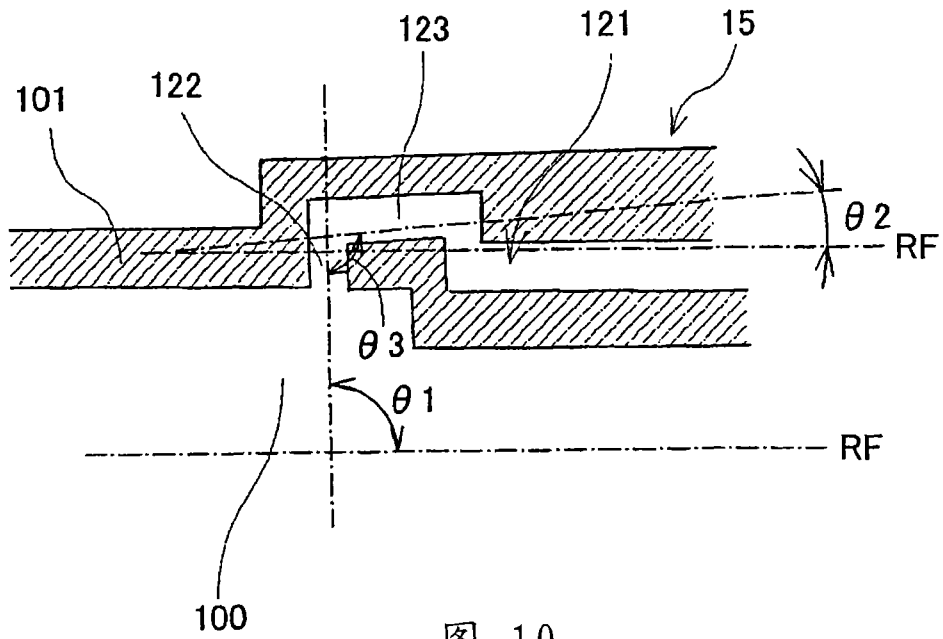


图 10

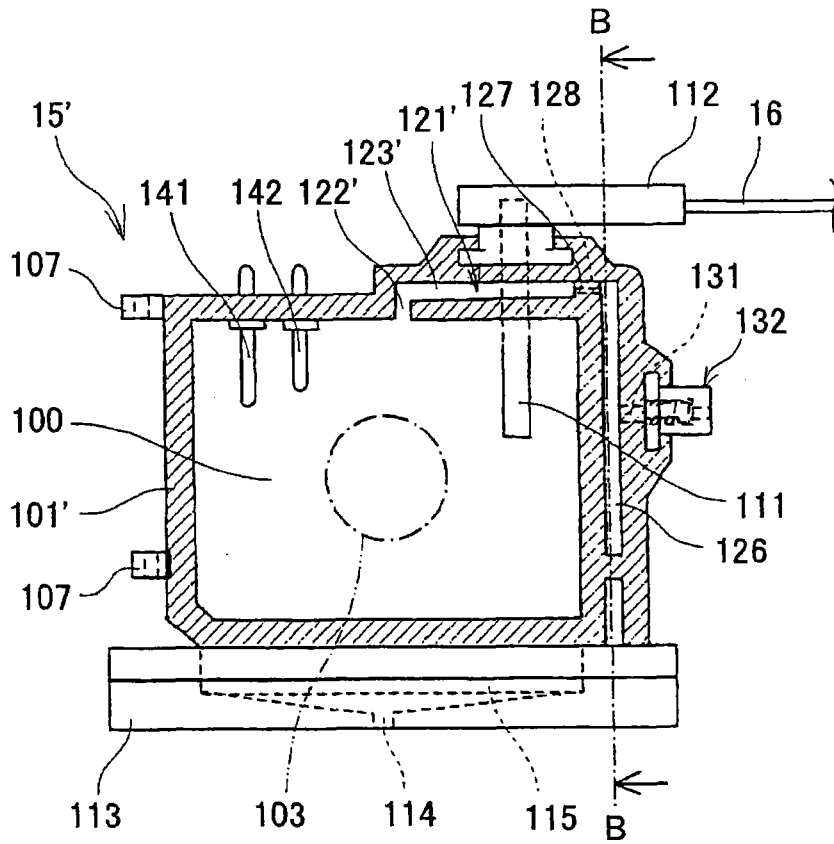


图 11

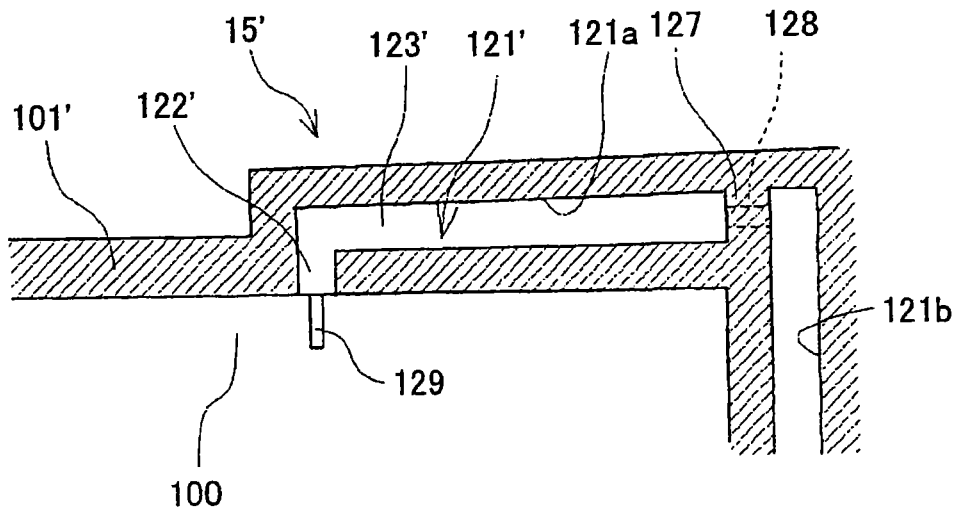


图 12

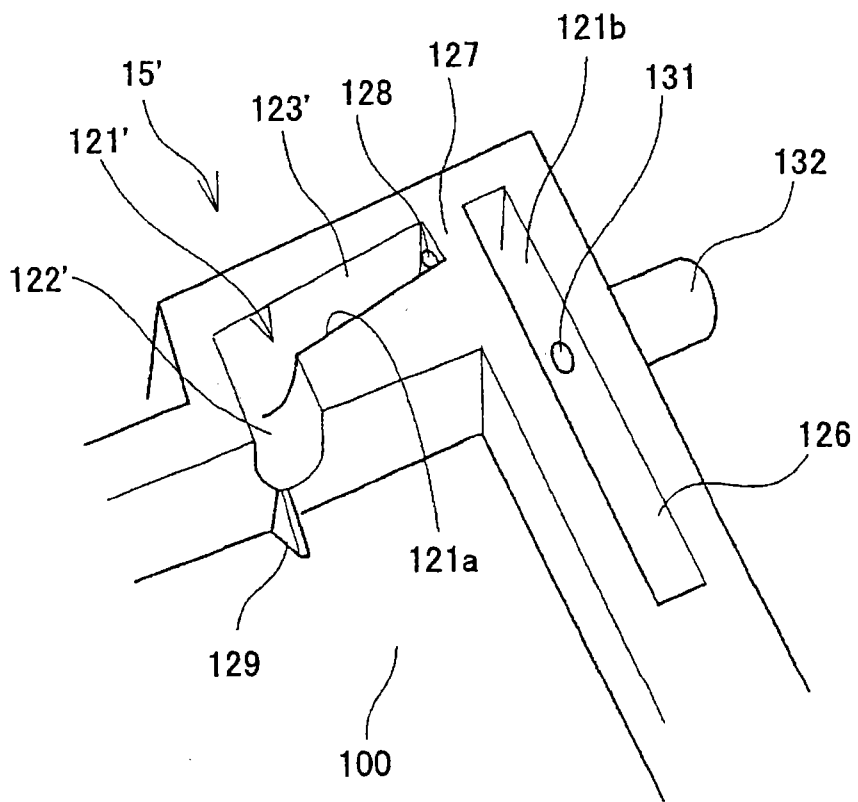


图 13

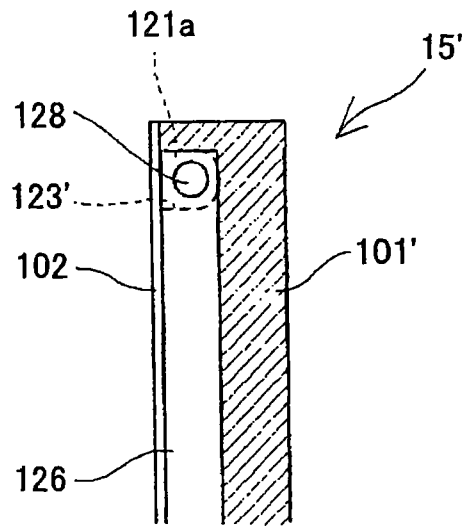


图 14

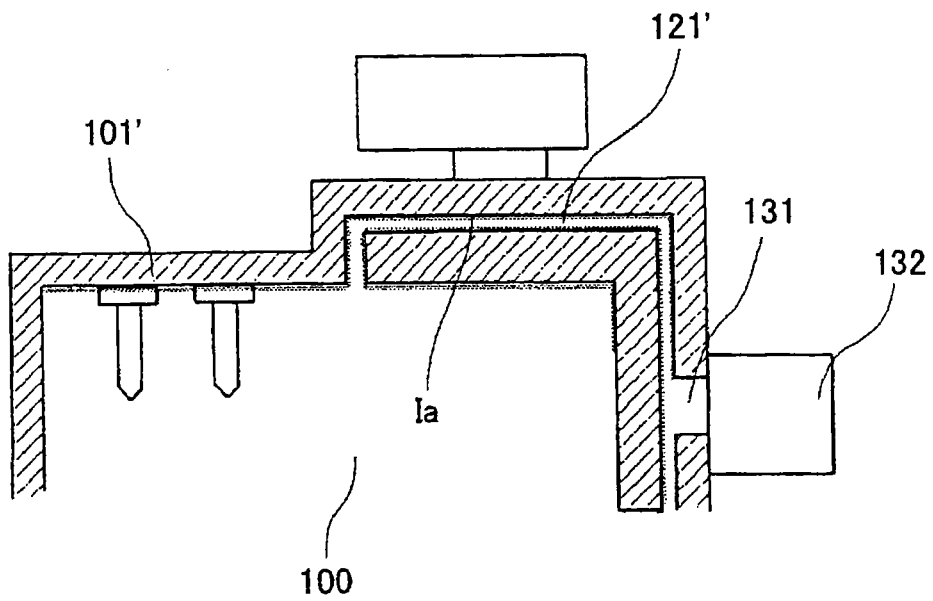


图 15

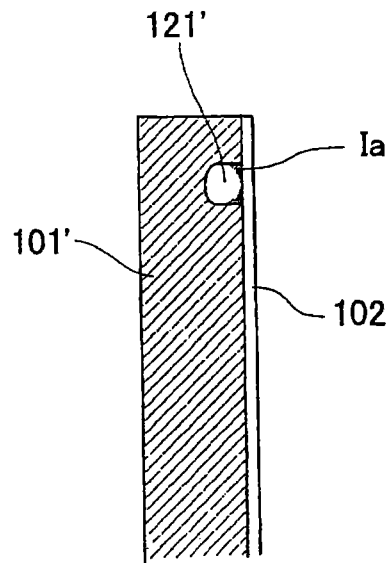


图 16

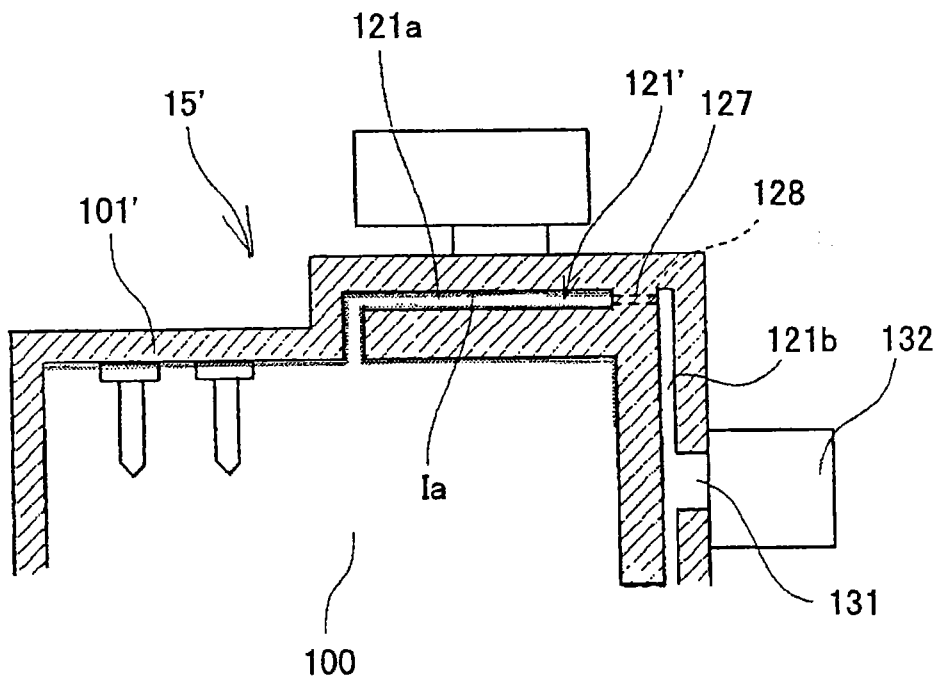


图 17

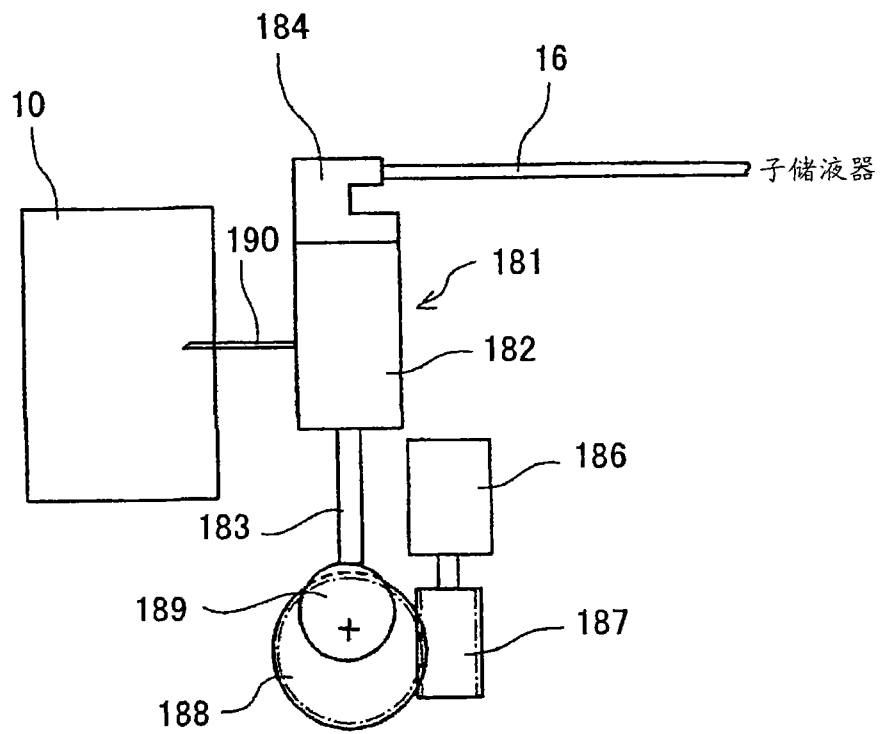


图 18

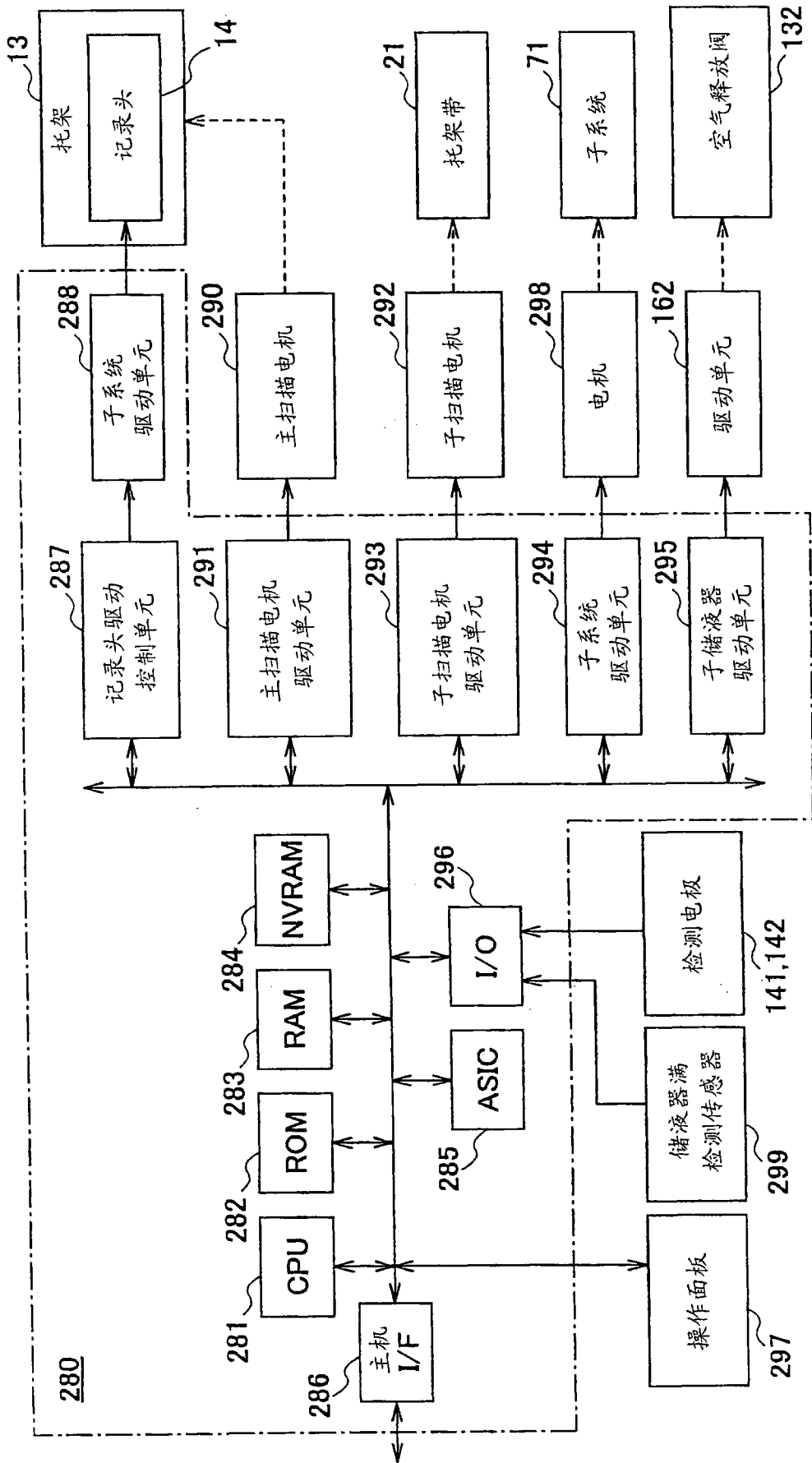


图 19

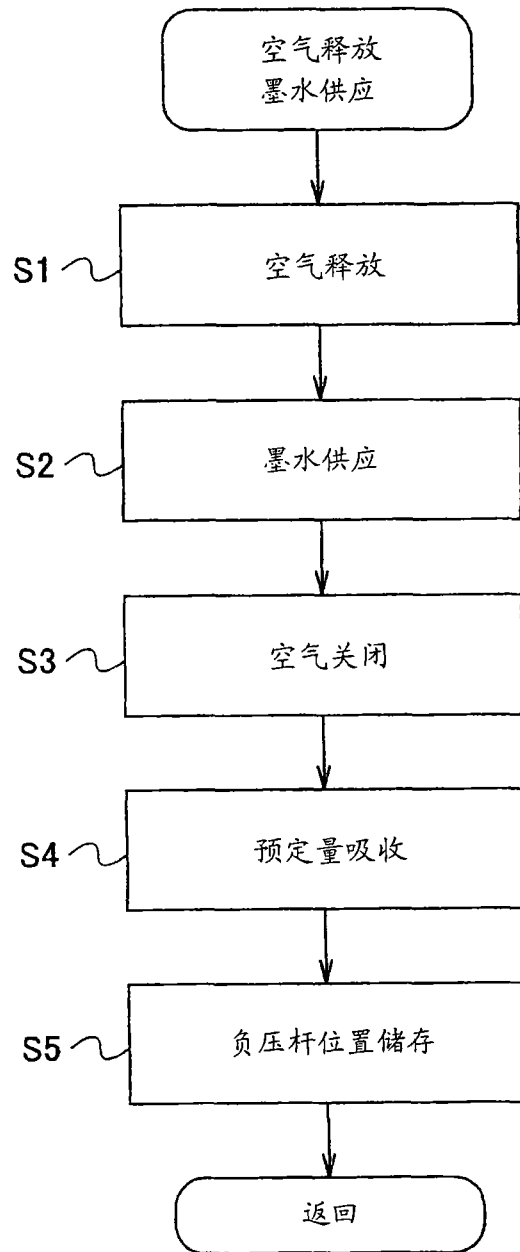


图 20

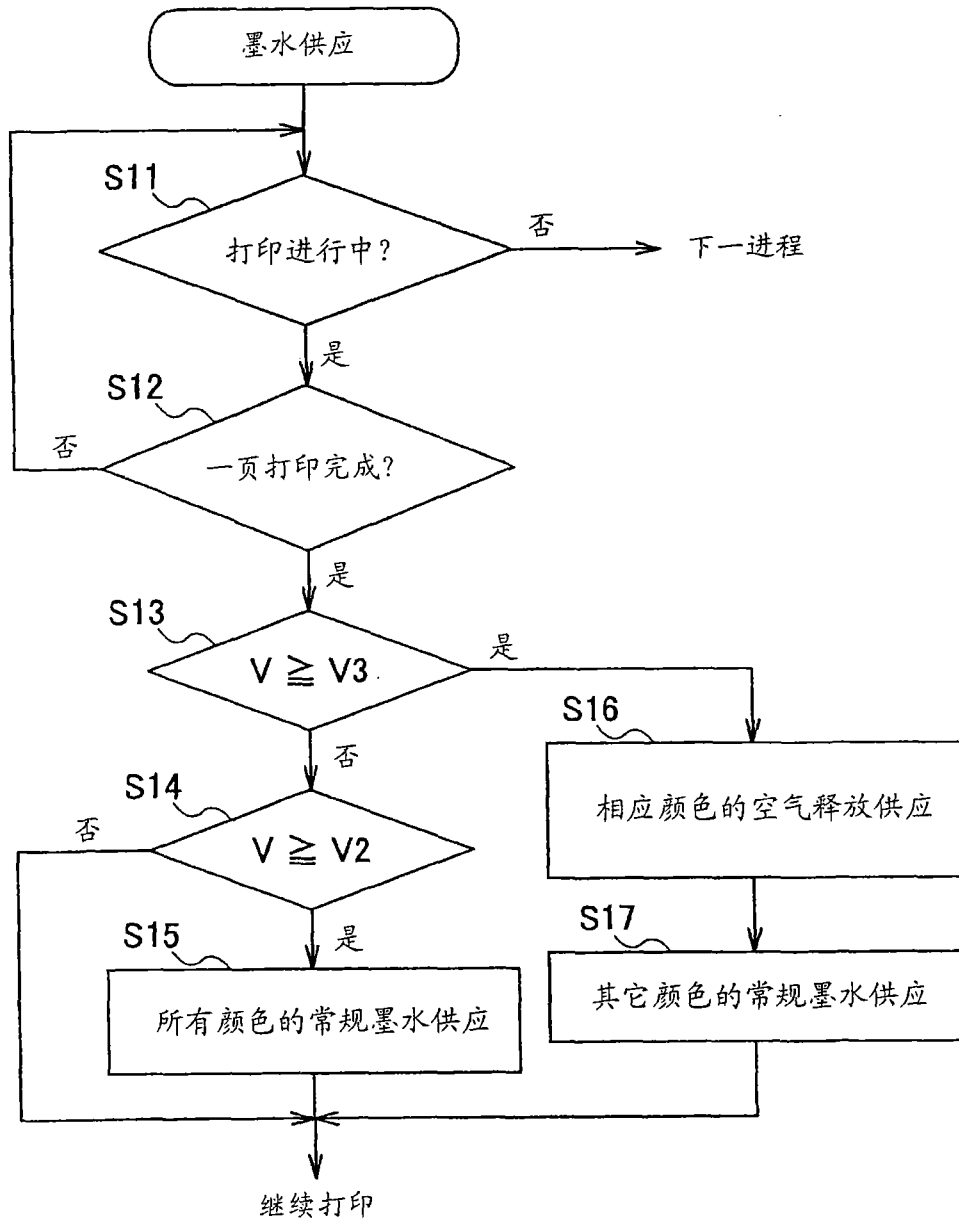


图 21

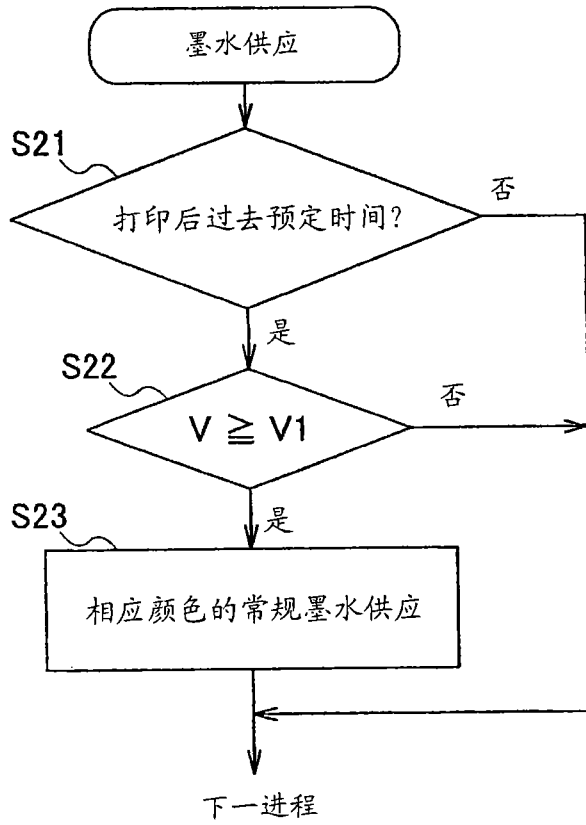


图 22

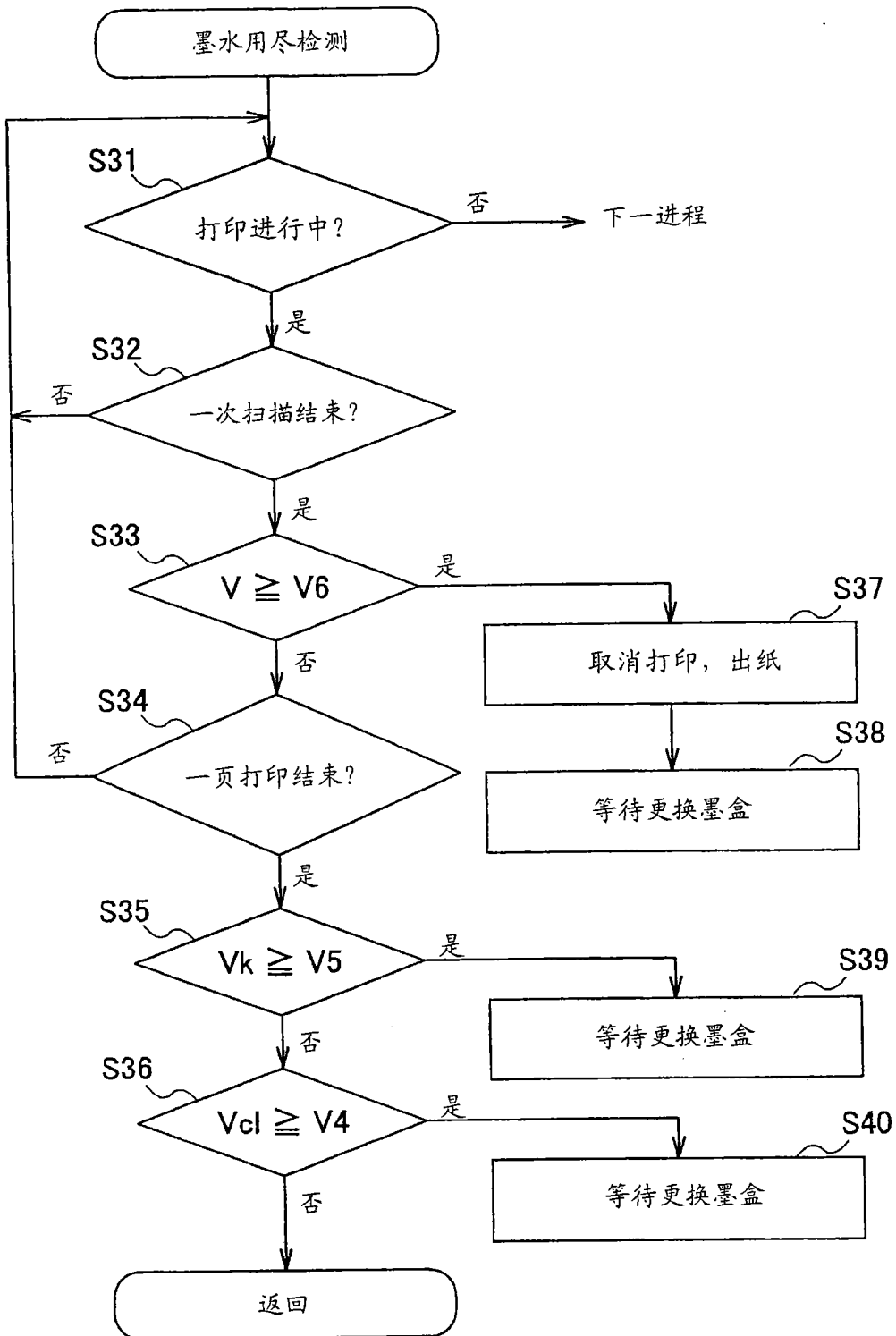


图 23

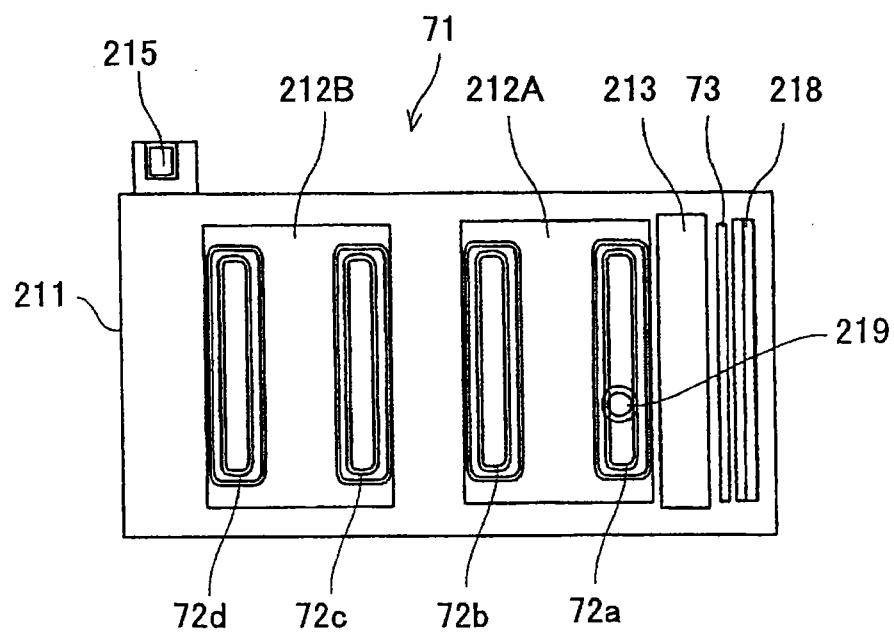


图 24

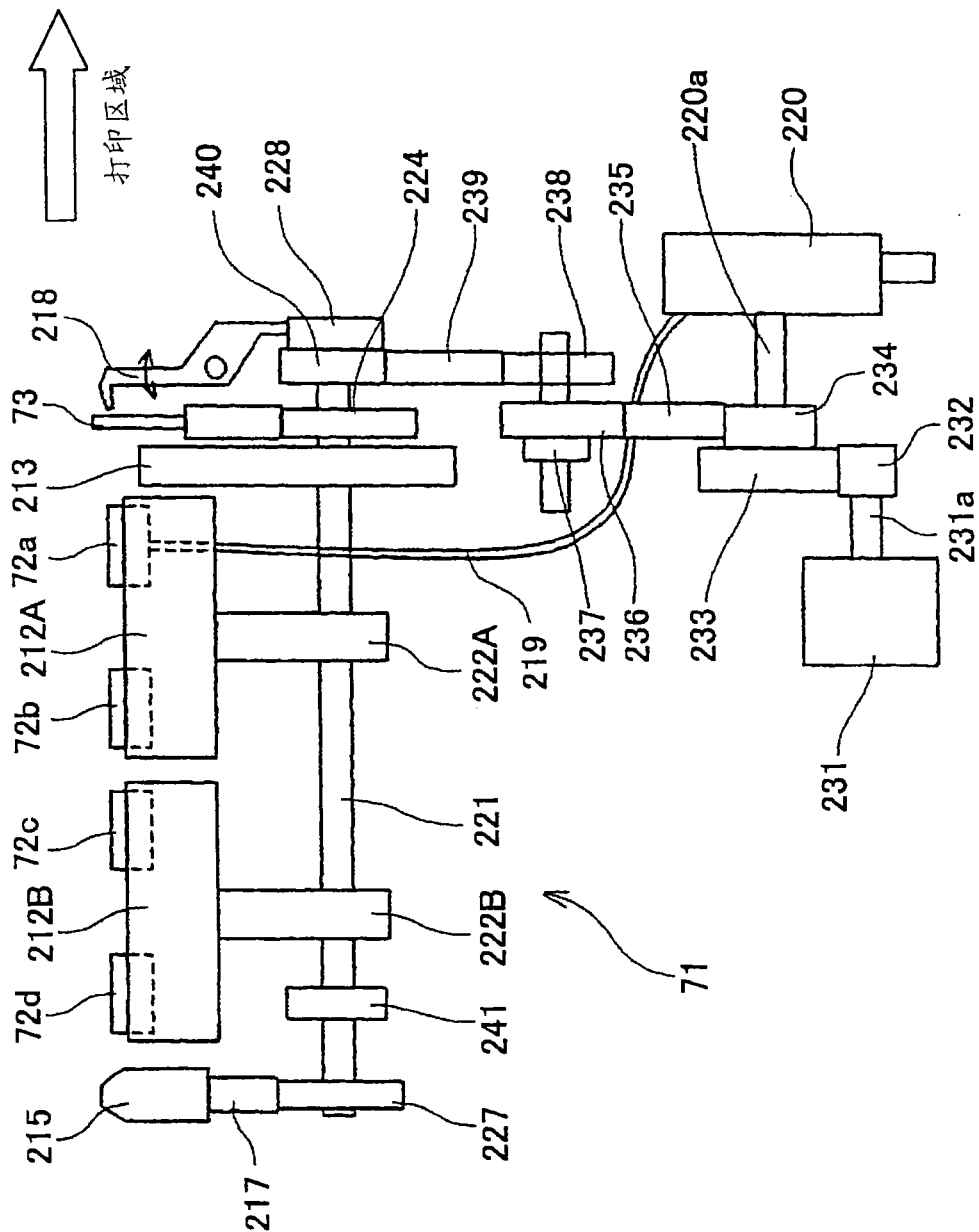


图 25

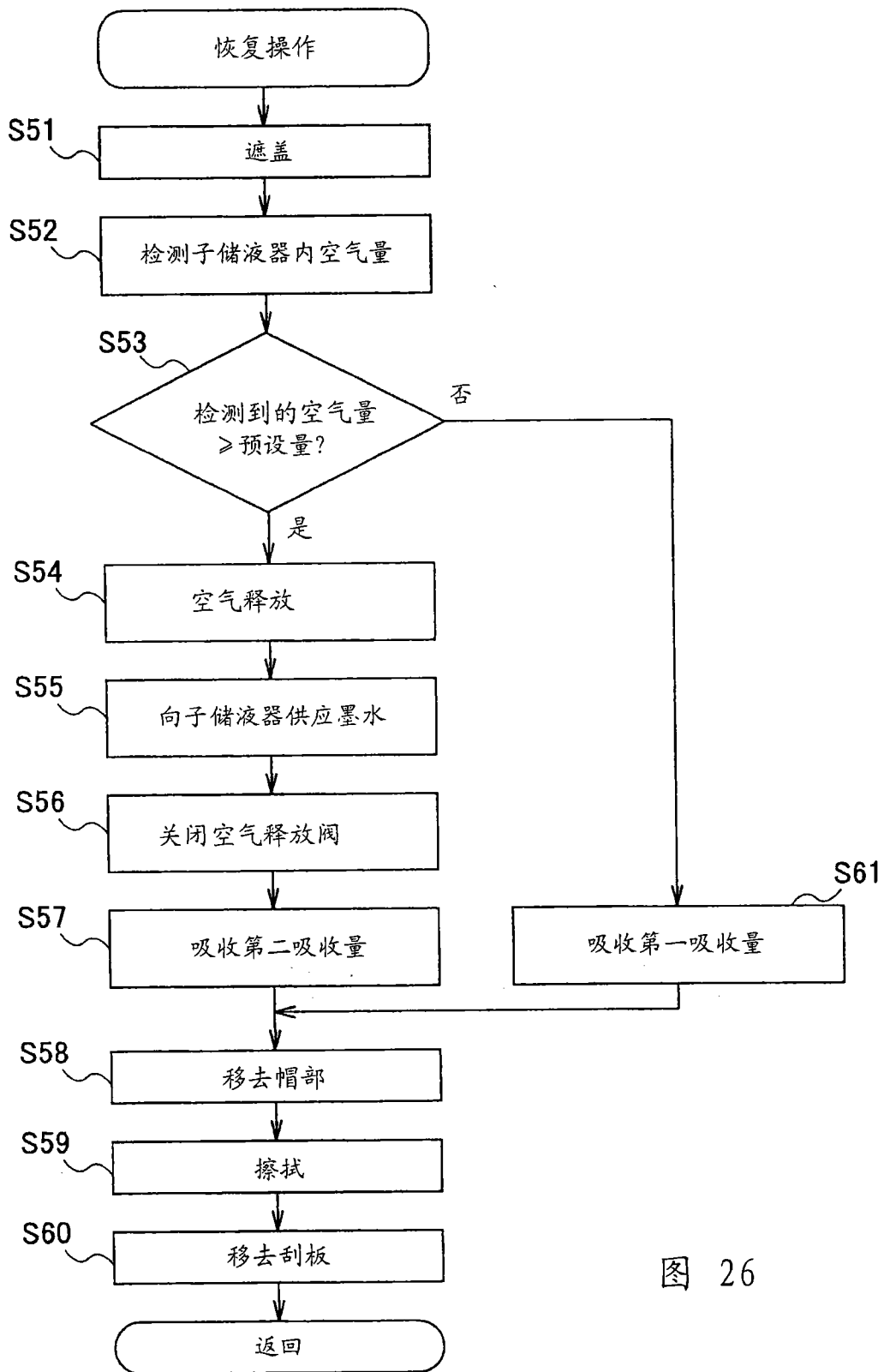


图 26

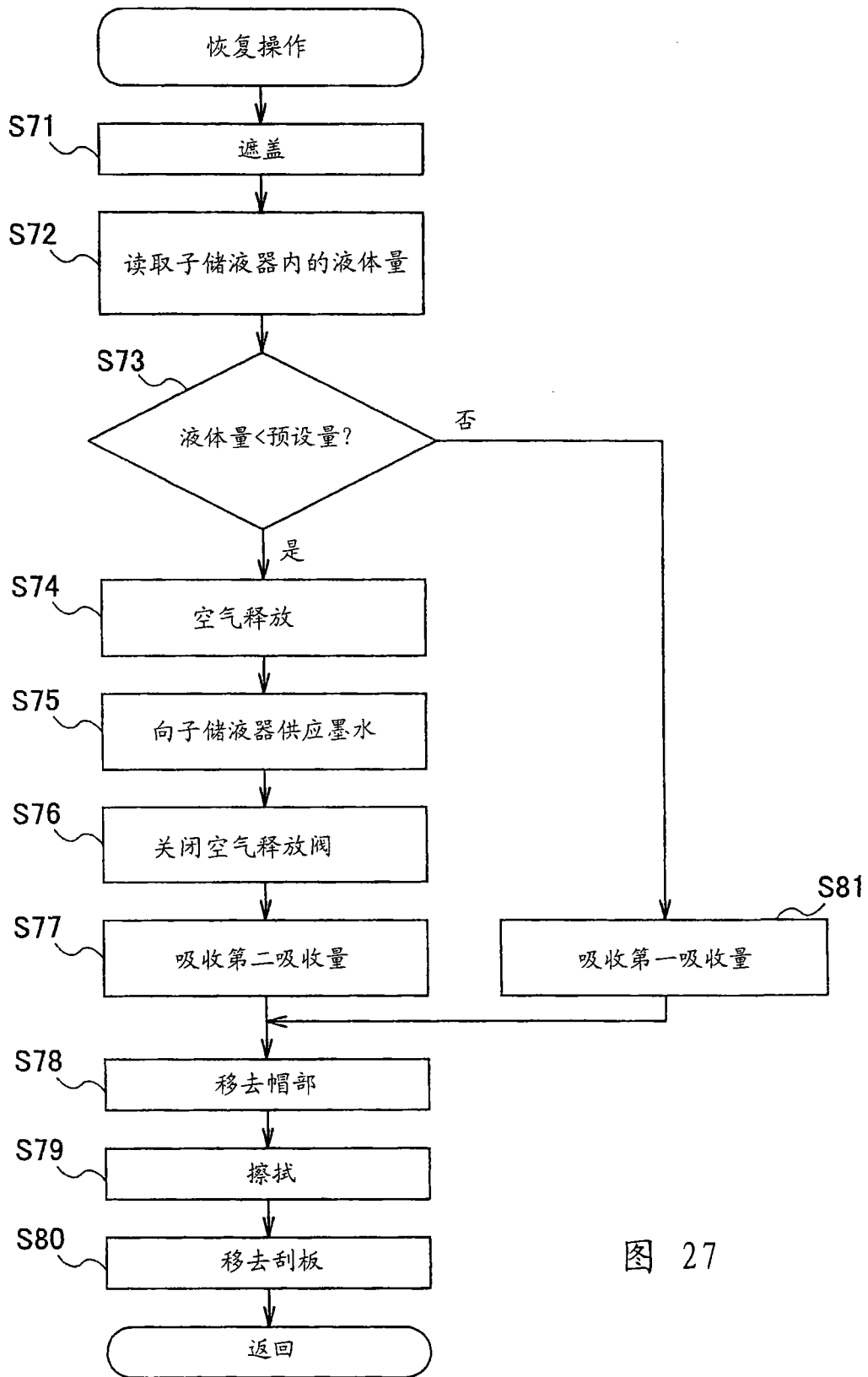


图 27