

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410092954.6

[45] 授权公告日 2008 年 11 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100436140C

[22] 申请日 2004.11.11

[21] 申请号 200410092954.6

[30] 优先权

[32] 2003.11.11 [33] JP [31] 2003-381476

[73] 专利权人 兄弟工业株式会社

地址 日本爱知县

[72] 发明人 片山直树

[56] 参考文献

EP 1232870 A1 2002.8.21

US 6036306 A 2000.3.14

US6702427B2 2004.3.9

审查员 王蕊

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 车文 顾红霞

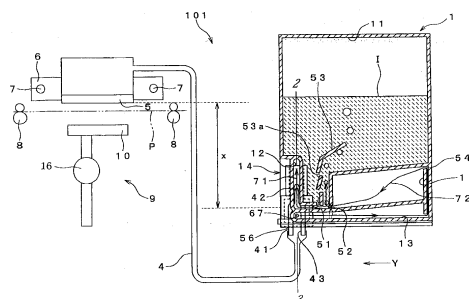
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 3 页

[54] 发明名称

墨盒和喷墨打印机

[57] 摘要

一种墨盒(1)，它能够安装在一种喷墨打印机(101)上，并且从墨盒(1)向喷墨打印机的喷墨打印头(5)的至少一个喷嘴供墨，墨盒包括：一个墨箱(11)，墨存储在墨箱中；一个墨流出孔(51)，它形成在限定了墨箱的墨盒的一个壁中并且通过它墨流到墨箱外面；和一个空气流入孔(52)，它形成在限定了墨箱的墨盒的壁中并且通过它空气流进墨箱。空气流入孔形成在壁的一个区域中，空气流入孔在这个区域内接触存储在墨箱中的墨。



1. 一种墨盒（1），它安装在喷墨打印机（101）上，并且从墨盒（1）向该喷墨打印机的喷墨打印头（5）的至少一个喷嘴供墨，该墨盒包括：一个墨箱（11），墨存储在该墨箱中；一个墨流出孔（51），它形成在墨盒中限定了墨箱的一个壁中，并且墨通过该墨流出孔流到墨箱外面；和一个空气流入孔（52），它形成在墨盒中限定了墨箱的该壁中，并且空气通过该空气流入孔流进墨箱，墨盒的特征在于

该空气流入孔形成在该壁的一个区域中，该空气流入孔在该区域内接触存储在墨箱中的墨，

当把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，所述空气流入孔和所述墨流出孔位于墨箱底部附近，

所述墨盒进一步包括与该空气流入孔连通的空气流入通道（13），空气从该墨盒的外部经过该空气流入通道（13）流到空气流入孔，至少一部分该空气流入通道构成了缓冲部分（15），该缓冲部分（15）用来存储当墨箱中空气膨胀时流出墨箱的墨，并且

当把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，该缓冲部分所处的高度位置比该空气流入孔所处的高度位置高，并且所述缓冲部分如此构造，使得它的底壁为倾斜的，从而该底壁的高度在朝向空气流入孔的方向上逐渐降低。

2. 根据权利要求1所述的墨盒，其中当把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，该墨流出孔所处的高度位置与该空气流入孔所处的高度位置相同或者该墨流出孔所处的高度位置比该空气流入孔所处的高度位置低。

3. 根据权利要求1所述的墨盒，其中该缓冲部分位于该墨箱下面。

4. 根据权利要求1所述的墨盒，其中该缓冲部分包括一个空气入口（54），空气通过该空气入口流进该缓冲部分，并且当把该墨盒

安装在该喷墨打印机上时，该空气入口位于该缓冲部分的最高位置处。

5. 根据权利要求 1 所述的墨盒，其中该缓冲部分所具有的容积在不小于墨箱容积的 5%至不大于墨箱容积的 20%的范围之间。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的墨盒，其中该墨箱包括一个导壁（53），当把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，导壁（53）在朝向墨箱顶部并离开所述墨流出孔的方向上引导通过空气流入孔进入墨箱的气泡。

7. 根据权利要求 6 所述的墨盒，其中该空气流入孔和该墨流出孔在与墨盒的垂直方向交叉的方向上彼此分开，并且该导壁设在该墨流出孔和该空气流入孔之间。

8. 根据权利要求 6 所述的墨盒，其中不连续地设置该导壁。

9. 根据权利要求 6 所述的墨盒，其中该导壁是倾斜的，并且它相对于墨盒的垂直方向的倾斜度随着它在朝向墨箱顶部的向上方向上的距离的增加而增加。

10. 根据权利要求 6 所述的墨盒，其中设有该导壁以便引导气泡，使得气泡移动远离该墨流出孔。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的墨盒，进一步包括一个与该墨流出孔连通的墨流出通道（12），已经经过该墨流出孔流出墨箱的墨经过该墨流出通道（12）流到墨盒的外部。

墨盒和喷墨打印机

本申请基于在 2003 年 11 月 11 日提交的日本专利申请 No. 2003-381476，这里将它的内容引入作为参考。

技术领域

概括地说，本发明涉及给喷墨打印头供墨的墨盒，和包括该墨盒的喷墨打印机，其中喷墨打印头通过喷墨执行打印操作。

背景技术

已知的喷墨打印机布置为能够通过喷嘴向记录介质上喷墨来进行打印。如 JP-A-2001-328279 中所披露的（特别是图 1），这种喷墨打印机装备有可拆卸地安装在其上的墨盒。但是在这种墨盒中，当墨存储室（墨箱）的通气孔（空气引入孔）位于墨存储室上面时，墨存储室中的墨表面暴露在大气中，换言之，大气压力作用在墨表面上。在这种布置中，当墨表面水平随着墨的消耗而降低时，作用在喷嘴上的墨背压变化。作用在喷嘴上的墨背压变化可能会对喷嘴喷墨精度有不利的影响。下文中的“水平”指“高度水平”。

考虑到上述因素，喷墨打印机通常配备有抑制或禁止墨背压变化的机构。一个这样的例子是与 JP-A-2002-307711 对应的美国专利 No. 6,702,427 B2（特别是图 4）所披露的喷墨打印机。所披露的喷墨打印机配备有与喷嘴连接的缓冲槽，存储在缓冲槽中的墨的墨表面水平大致保持不变。缓冲槽具有空心针形式的供墨管和空心针形式的空气引入管，供墨管把墨盒中的墨供给缓冲槽，空气引入管把空气引入墨盒。放置供墨管和空气引入管使得它们穿过缓冲槽的上壁部分延伸。在缓冲槽内靠近缓冲槽的底部，供墨管向下延伸的程度比空气引入管大。

在喷嘴没有喷墨的状态下，墨表面在空气引入管下端附近。在这个状态，在空气引入管的下端内部形成了墨的弯月面，所以空气不能通过空气引入管进入墨盒。因此，不把墨从墨盒提供到缓冲槽。当喷嘴喷墨时，通过形成在缓冲槽底部的供墨孔向喷嘴供墨，并且缓冲槽内的墨表面水平降低，所以墨表面与空气引入管的下端分开，并且空气引入管中的弯月面破裂。从而，空气进入空气引入管并且由此引入墨盒。同时，墨从墨盒经过供墨管提供给缓冲槽。当缓冲槽中墨表面水平到达空气引入管下端附近时，不允许空气经过空气引入管引入墨盒，因此停止把墨供给缓冲槽。在这种情况下，作用在喷嘴上的背压变化不受留在墨盒中的墨量影响，而只受具有较小容积的留在缓冲槽内的墨量影响，从而抑制了背压变化。

发明内容

在上述的布置中，必须打破在空气引入管下端形成的弯月面，以补偿喷墨所消耗的墨量。弯月面的强度取决于墨的成分和种类，而且弯月面不会破裂，除非根据墨的消耗引起一定程度的背压。也就是说，在墨表面已经与空气引入管下端分离之后，墨表面的水平必须进一步降低。在这种情况下，作用于喷嘴上的背压取决于缓冲槽内的墨表面水平。因此，作用于喷嘴上的背压是变化的。而且，打破弯月面所需的墨表面水平的降低量随着墨的成分和种类而变化，从而背压变化的程度也随着墨的成分和种类而变化。在上述的布置中，缓冲槽安装在打印机主体上，从而在从打印机取出墨盒打印机振动时，墨可能会通过供墨管泄漏出来。

因此本发明的一个目的是提供一种墨盒和一种包括这种墨盒的喷墨打印机，墨盒具有简单的结构，并且能够避免作用在喷嘴上的背压的变化。

上述目的能够通过本发明的第一个方面得到实现，它提供一种墨盒，它安装在喷墨打印机上，并且从墨盒向该喷墨打印机的喷墨打印

头的至少一个喷嘴供墨，该墨盒包括：一个墨箱，墨存储在该墨箱中；一个墨流出孔，它形成在墨盒中限定了墨箱的一个壁中，并且墨通过该墨流出孔流到墨箱外面；和一个空气流入孔，它形成在墨盒中限定了墨箱的该壁中，并且空气通过该空气流入孔流进墨箱，墨盒的特征在于，该空气流入孔形成在该壁的一个区域中，该空气流入孔在该区域内接触存储在该墨箱中的墨，所述墨盒进一步包括与该空气流入孔连通的空气流入通道，空气从该墨盒的外部经过该空气流入通道流到空气流入孔，至少一部分该空气流入通道构成了缓冲部分，该缓冲部分用来存储当墨箱中空气膨胀时流出墨箱的墨，并且当把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，该缓冲部分所处的高度位置比该空气流入孔所处的高度位置高，并且所述缓冲部分如此构造，使得它的底壁为倾斜的，从而该底壁的高度在朝向空气流入孔的方向上逐渐降低。

在具有上述结构的墨盒中，利用简单的结构能够抑制或避免作用在至少一个喷嘴上的墨背压的变化，这个简单结构是指空气流入孔形成在壁的那一个区域中，空气流入孔在这个区域内接触存储在墨箱中的墨。另外，即使随着墨的消耗墨表面水平变化也不会使得背压变化，这样就有效地增加了墨盒位置的范围，在这个范围内能够实现理想的喷墨条件。

也可以根据本发明的第二个方面实现上述目的，它提供一种喷墨打印机，包括：一个喷墨打印头，它具有喷墨部分，在喷墨部分中布置了多个喷墨喷嘴；和一个墨盒，它可拆卸地安装在该喷墨打印机上以把墨提供给该喷墨打印头，并且它包括一个墨箱、一个墨流出孔和一个空气流入孔，墨存储在墨箱中，墨流出孔形成在墨盒中限定了墨箱的一个壁中并且墨通过该墨流出孔流到墨箱外面，空气流入孔形成在墨盒中限定了墨箱的该壁中并且空气通过该空气流入孔流进墨箱，该喷墨打印机的特征在于，将该墨盒构成为使得该空气流入孔形成在该壁的一个区域中，该空气流入孔在该区域内接触存储在墨箱中的墨，并且在把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，该空气流入孔所处的高度

位置比该喷嘴所处的高度位置低一段距离，该段距离在不小于 10 mm 至不大于 80 mm 的范围之间，所述墨盒进一步包括与该空气流入孔连通的空气流入通道，空气从该墨盒的外部经过该空气流入通道流到空气流入孔，至少一部分该空气流入通道构成了缓冲部分，该缓冲部分用来存储当墨箱中空气膨胀时流出墨箱的墨，并且当把该墨盒安装在该喷墨打印机上时，该缓冲部分所处的高度位置比该空气流入孔所处的高度位置高，并且所述缓冲部分如此构造，使得它的底壁为倾斜的，从而该底壁的高度在朝向空气流入孔的方向上逐渐降低。

配备了具有上述结构的墨盒的本喷墨打印机具有和上述根据本发明第一个方面所构造的墨盒一样的优点。

附图说明

通过阅读下面对本发明优选实施例的详细描述并且结合附图考虑，能够更好地理解本发明的上述以及其它目的、特征、优点以及技术和工程上的重要性，在附图中：

图 1 是示意性视图，示出了配备了根据本发明一个实施例构造的墨盒的喷墨打印机；

图 2A 和 2B 是剖视图，示出了图 1 的墨盒的连接部分；和

图 3A 和 3B 是图 1 墨盒的剖视图，用来解释缓冲槽的功能。

具体实施方式

下面参考附图描述本发明的一个优选实施例。

首先参考示意图图 1，它示出了喷墨打印机 101，喷墨打印机 101 配备了根据本发明优选实施例构造的墨盒 1。墨盒 1 以剖视图的形式示出。在图 1 中，箭头 71 表示墨的流动而箭头 72 表示大气的流动。

如图 1 所示，喷墨打印机 101 包括：喷墨打印头 5，它向记录纸张 P 喷墨；墨盒 1，它安装在喷墨打印机 101 的墨盒安装位置（未示出）

上并且存储喷墨打印头 5 所喷射的墨（图 1 中用“I”表示）；滑架 6，它在一个方向上（即垂直于图 1 的纸张表面的方向）沿着导轨 7 直线往复移动喷墨打印头 5；馈送机构 8，用来在一个方向上馈送记录纸张 P，这个方向垂直于喷墨打印头 5 的往复移动方向并且平行于喷墨表面的平面，其中喷墨表面是喷墨打印头 5 的喷墨部分；和清洗装置 9，它吸取喷墨打印头 5 中的空气和粘性增加的墨。清洗装置 9 位于喷墨打印头 5 往复移动的路径上、记录纸张 P 的外面，并且包括清洗帽 10 和抽吸泵 16，清洗帽 10 能够在朝向和离开喷墨打印头 5 的喷墨表面的方向上移动并且能够和头 5 的喷墨表面接触，抽吸泵 16 用来吸墨。

在具有上述结构的喷墨打印机 101 中，存储在墨盒 1 中的墨经过供墨管 4 提供给喷墨打印头 5。滑架 6 往复移动喷墨打印头 5 并且喷墨打印头 5 从喷嘴向馈送机构 8 所馈送的记录纸张 P 喷墨，从而在记录纸张 P 上形成所要的图像/字符。每次当经过预定的时间间隔后，滑架 6 把喷墨打印头 5 移动到清洗装置 9 的清洗帽 10 处。然后，移动清洗帽 10 使其与喷墨打印头 5 的喷墨表面接触。在这个状态下，操作抽吸泵 16 使其从喷墨打印头 5 的喷嘴中吸取空气和高粘性的墨。

下面将详细解释喷墨打印头 5 和墨盒 1。喷墨打印头 5 具有作为喷墨部分的喷墨表面，在喷墨部分中形成了多个喷墨喷嘴，并且在未示出的控制装置的控制下从每个喷嘴中喷射通过供墨管 4 提供的墨。供墨管 4 的一端连接喷墨打印头 5，另一端连接供墨导管 41。如图 2A 所示，供墨导管 41 是锥形管状件，它与墨盒 1 连接并且包括封闭的末端 41b、多个在末端 41b 附近沿其周边形成的进墨孔 42、和通过进墨孔 42 与外部连通的导管内墨通道 43。

墨盒 1 是合成树脂所形成的大致长方体壳体。墨盒 1 包括：存储墨 I 的墨箱 11；墨流出通道 12，存储在墨箱 11 中的墨通过墨流出通道 12 流到墨盒 1 的外部；空气流入通道 13，空气经过空气流入通道 13 流入墨箱 11；和一个连接部分 14（图 2A 和 2B），连接部分 14 把墨流

出通道 12 和供墨导管 41 连在一起。

墨箱 11 是墨盒 1 的壁所限定的空间，墨盒 1 由多个壁部构成，墨箱 11 包括墨流出孔 51 和空气流入孔 52，存储的墨经过墨流出孔 51 排出到墨流出通道 12 中，空气经过空气流入孔 52 流入墨箱 11。墨箱 11 具有封闭的结构，使得除了墨流出孔 51 和空气流入孔 52 以外它不与外部连通，并且使得墨箱 11 中的墨只通过空气流入孔 52 与空气接触。墨流出孔 51 和空气流入孔 52 具有互相相对的位置关系，它们形成在墨箱 11 底部的相对侧壁部分上，这些侧壁部分构成了墨盒 1 的一部分壁。墨箱 11 通过墨流出孔 51 与墨流出通道 12 连通，通过空气流入孔 52 与空气流入通道 13 连通。空气流入孔 52 所具有的尺寸使得由于墨的表面张力在那里形成了弯月面，从而避免墨箱 11 中的墨经过空气流入孔 52 进入空气流入通道 13。

在墨箱 11 中，在墨流出孔 51 和空气流入孔 52 之间设有导壁 53。导壁 53 用于引导流经空气流入孔 52 的空气所构成的气泡，其引导方向向上，即离开墨流出孔 51 朝向墨箱 11 的顶部，这样就避免气泡被吸进墨流出孔 51。导壁 53 倾斜延伸，相对于墨盒 1 的垂直方向，其倾斜度随着在向上方向上的距离增加而增加，向上方向是指朝向墨箱 11 顶部的方向。在导壁 53 上间断地形成有切口 53a。

墨流出通道 12 位于墨箱 11 下面并且位于墨盒 1 的底部，它通过墨流出孔 51 与墨箱 11 连通并且通过下述的墨连接通道 55 与墨盒 1 的外部连通。当供墨导管 41 连接连接部分 14 时，墨流出通道 12 连通供墨导管 41 的导管内墨通道 43。墨流出通道 12 提供墨从墨流出孔 51 到墨连接通道 55 的流动。也就是说，如图 1 的箭头 71 和图 2B 的箭头 73 所示，墨流出通道 12 所提供的墨流动从墨流出孔 51 开始，先在垂直方向上向上朝向墨箱 11 的顶部延伸，然后在垂直方向上通过连接部分 14 的内部向下朝向墨箱 11 的底部，最终到达墨连接通道 55。

空气流入通道 13 位于墨箱 11 下面并且位于墨盒 1 的底部，它通过空气流入孔 52 与墨箱 11 连通并且通过空气引入开口 56 与墨盒 1 的外部连通。空气流入通道 13 包括作为它的一部分的缓冲槽 15，缓冲槽 15 起到缓冲部分的作用。空气引入开口 56 是当供墨导管 41 连接连接部分 14 时围绕供墨导管 41 外周所形成的开口。空气引入开口 56 形成在墨盒 1 的下表面并且为环形，它的中心位于供墨导管 41 的横截面的圆心处。

缓冲槽 15 位于墨箱 11 下面并且邻近墨箱 11，它在其底部附近通过空气流入孔 52 与墨箱 11 连通并且通过空气进入口 54 与空气引入开口 56 连通，其中空气进入口 54 形成在远离空气流入孔 52 一侧的其顶部附近。如图 1 所示，缓冲槽 15 的空间位于空气流入孔 52 上面、空气进入口 54 下面。空气流入通道 13 提供空气从空气引入开口 56 到墨箱 11 的流动。也就是说，如图 1 的箭头 72 和图 2B 的箭头 74 所示，空气流入通道 13 所提供的空气流动从空气引入开口 56 开始，经过连接部分 14 的内部和形成在墨箱 11 下面的通道，在垂直方向上向上延伸，经由空气进入口 54 穿过缓冲槽 15 的内部，最终经过空气流入孔 52 到达墨箱 11。

下面参考图 2A 和 2B 详细解释连接部分 14。图 2A 和 2B 是墨盒 1 沿图 1 中线 2—2 的剖视图，其观察方向在图 1 中用箭头“Y”示出。图 2A 示出了供墨导管 41 没有和连接部分 14 连接的状态，图 2B 示出了供墨导管 41 与连接部分 14 连接的状态。在图 2B 中，箭头 73 表示墨的流动，而箭头 74 表示空气的流动。

在连接部分 14 中，形成了构成一部分墨流出通道 12 和在连接部分 14 中沿垂直方向延伸的墨连接通道 55。墨连接通道 55 由连接部分 14 的上圆柱部分 57 和下圆柱部分 58 所形成的内部空间所限定。下圆柱部分 58 的直径比上圆柱部分 57 的直径大。构成一部分空气流入通道 13 的连通孔 67 穿过下圆柱部分 58 的壁厚形成。连接部分 14 包括

设在墨连接通道 55 中的密封件 61、阀件 62、弹簧 63 和密封件 64。

密封件 61 为圆柱形并且可滑动地设在下圆柱部分 58 中。密封件 61 包括上、下环形伸出部分 65、65，它们分别形成在其上端和下端，还包括一个插入供墨导管 41 的插入孔 66。上、下环形伸出部分 65、65 保持与下圆柱部分 58 的内壁密封接触，从而避免墨经过密封件 61 的外圆周表面周围泄露。上、下环形伸出部分 65、65 的结构使其可以打开或关闭空气经连通孔 67 进入空气流入通道 13 的流动。供墨导管 41 所插入的、密封件 61 的插入孔 66 由上圆柱部分和下部的锥形部分构成，下部的锥形部分对应于供墨导管 41 的锥形部分 41a。

阀件 62 设在密封件 61 上面并且关闭或打开墨在墨连接通道 55 中的流动。阀件 62 的底表面具有凹进形式的容纳部分 68，容纳部分 68 容纳插入密封件 61 的插入孔 66 中的供墨导管 41 的末端 41b。当如图 2A 所示，供墨导管 41 没有连接连接部分 14 时，阀件 62 位于密封件 61 的上表面，使得位于容纳部分 68 外面的、阀件 62 的外周部分 69 环绕或包围插入孔 66，因此能够防止墨连接通道 55 中的墨流入密封件 61 的插入孔 66。

弹簧 63 向密封件 61 方向偏置阀件 62 并且设置在上圆柱部分 57 中阀件的上侧。密封件 64 用来防止弹簧 63 所偏置的阀件 62 和密封件 61 滑到墨连接通道 55 外面。在密封件 64 的中心部分形成了圆形开口 70。圆形开口 70 的内径比供墨导管 41 的外径大。供墨导管 41 通过圆形开口 70 插入密封件 61 的插入孔 66。当如图 2B 所示供墨导管 41 通过圆形开口 70 完全插入时，墨连接通道 55 连接供墨导管 41 的导管内墨通道 43，并且围绕供墨导管 41 的外周形成了空气引入开口 56。

下面解释连接部分 14 的功能或如何操作它。如图 2A 所示，当供墨导管 41 没有连接连接部分 14 时，弹簧 63 所偏置的阀件 62 与密封件 61 的上表面保持密封接触，使得阀件 62 位于容纳部分 68 外面的外

周部分 69 紧密接触上表面从而环绕或包围密封件 61 的插入孔 66。因此，能够避免墨连接通道 55 中的墨流入密封件 61 的插入孔 66，这样就切断了墨连接通道 55 中的墨流动。另外，密封件 61 的上、下环形伸出部分 65、65 分别与下圆柱部分 58 的内壁的上、下部分保持密封接触，从而防止经过连通孔 67 进入的空气流入空气流入通道 13，这样就切断了空气流入通道 13 中的空气流动。

如图 2B 所示，当供墨导管 41 连接连接部分 14 时，通过密封件 64 的圆形开口 70 插入的供墨导管 41 的锥形部分 41a 与密封件 61 的插入孔 66 保持配合，从而随着供墨导管 41 的插入，供墨导管 41、密封件 61 和阀件 62 作为一个单元在墨连接通道 55 中的向上方向（即插入供墨导管 41 的方向）上滑动。这时穿过下圆柱部分 58 的壁厚而形成的连通孔 67 位于比密封件 61 的下环形伸出部分 65 低的位置，从而连通孔 67 处于打开状态，即连通孔 67 与空气流入通道 13 连通，从而允许通过连通孔 67 进入的空气流进空气流入通道 13。

当进一步插入供墨导管 41 时，由于密封件 61 邻接接触下圆柱部分 58 的上壁内表面而阻止其前进，所以使得供墨导管 41 密封地接触插入孔 66 的内表面，并且供墨导管 41 的末端 41b 穿过插入孔 66 而且从插入孔 66 中伸出。已经穿过并且从插入孔 66 中伸出的供墨导管 41 的末端 41b 与阀件 62 的容纳部分 68 配合，允许进一步在向上方向上推进或滑动供墨导管 41 和阀件 62。这时，阀件 62 与密封件 61 分开，供墨导管 41 从插入孔 66 中伸出，形成在供墨导管 41 的末端 41b 附近的进墨孔 42 位于插入孔 66 的外面。因此，墨连接通道 55 连接供墨导管 41 的导管内墨通道 43，从而墨连接通道 55 中的墨通过进墨孔 42 流入导管内墨通道 43。已经流入导管内墨通道 43 中的墨经过供墨管 4 提供给喷墨打印头 5。

具有上述结构的墨盒 1 可拆卸地安装在喷墨打印机 101 的墨盒安装部分。当墨盒 1 安装在墨盒安装部分上时，墨流出孔 51 位于墨箱 11

沿重力方向的下方。

下面解释墨盒 1 和喷墨打印头 5 之间的位置关系。由于喷墨打印头 5 的喷嘴总是处于打开状态，如果头 5 的喷嘴中的墨与大气接触的水平 L_n 比墨盒 1 中的墨与大气接触的水平 L_c 低，那么墨可能会从头 5 的喷嘴中泄露出来，这里 L_n 指在这个高度水平上喷嘴中的墨接触大气（换言之，喷嘴中接触大气的那部分墨的所处位置的高度水平）， L_c 指在这个高度水平上墨盒 1 中的墨接触大气（换言之，墨盒 1 中接触大气的那部分墨的所处位置的高度水平）。与之相反，如果头 5 的喷嘴中墨与大气接触的水平 L_n 比墨盒 1 中的墨与大气接触的水平 L_c 高很多的话，那么在所产生的预定喷射压力（这个压力使得喷墨打印头 5 喷墨）下喷墨量可能会不足，或者喷墨打印头 5 不能喷墨。因此，考虑墨盒 1 的空气流入孔 52 所处的高度位置与喷墨打印头 5 的喷嘴所处的高度位置之间的关系是很重要的。在这个方面，本发明的发明人已经发现如果把背压保持在 -10 mmaq 到 -80 mmaq 的范围内，就不会出现麻烦或不能喷墨这些现象，能够得到很好的喷墨效果，其中背压是作用在喷墨打印头 5 的喷嘴中的墨上的压力，即基于 $L_n - L_c$ 的压力。因此，就确定出当墨盒 1 安装在喷墨打印机 101 上时，空气流入孔 52 所处的高度位置要比喷嘴所处的高度位置低 x （示于图 1 中）， x 的范围在 10 mm 到 80 mm 之间，其中空气流入孔 52 所处的高度位置确定了墨盒 1 中的墨接触大气的水平 L_c 。因此，在本实施例中，其中空气流入孔 52 形成在墨箱 11 的底部，其所处的高度位置与墨流出孔 51 所处的高度位置一样，那么不论墨量的消耗程度是多少，墨盒 1 中墨与大气接触的水平 L_c 都不会变化。因此，作用在喷墨打印头 5 的喷嘴中的墨上的背压可以一直保持在 -10 mmaq 到 -80 mmaq 的范围内，而与消耗了多少墨无关。换言之，背压可以保持在能够保证很好的喷墨的优选范围内。

同时，在本实施例中，空气流入孔 52 所处的高度位置大致与墨流出孔 51 所处的高度位置大致一样，墨流出孔 51 所处的高度位置也可

以比空气流入孔 52 所处的高度位置低。这时，只要墨流出孔 51 所处的高度位置比喷墨打印头 5 的喷嘴所处的高度位置低 10 mm 到 80 mm，换言之，只要墨流出孔 51 所处高度位置相对于喷墨打印头 5 的喷嘴所处高度位置在 -10 mm 到 -80 mm 的范围内，作用在喷墨打印头 5 的喷嘴中的墨上的背压就能够保持在上述的 -10 mmaq 到 -80 mmaq 的范围内，直到把墨彻底用光为止。例如，如果空气流入孔 52 所处的高度位置比喷墨打印头 5 的喷嘴所处高度位置低 10 mm，只要墨流出孔 51 所处的高度位置比空气流入孔 52 所处的高度位置低 0 mm 到 70 mm，那么作用在喷嘴中的墨上的背压就能够保持在上述范围内，直到把墨彻底用光为止。

下面参考图 3A 和 3B 解释当由于温度变化等原因引入墨箱 11 的空气容积膨胀时缓冲槽 15 的功能和对其的操作。图 3A 示出了空气容积膨胀前墨盒 1 的剖面图，图 3B 示出了空气容积膨胀后墨盒 1 的剖面图。在图 3A 和 3B 示出的状态中，供墨导管 41（没有在图 3A 和 3B 中示出）连接了墨盒 1。

如图 3A 所示，在墨箱 11 中的空气容积膨胀前，缓冲槽 15 中的空气压力是大气压力，它与墨压在空气流入孔 52 处平衡，从而在空气流入孔 52 处形成了墨的弯月面。在这个状态下，当墨箱 11 中的空气容积由于温度增加等原因而膨胀时，墨箱 11 中的压力增加。由于墨箱 11 中的压力增加，如图 3B 所示，空气流入孔 52 处的弯月面破裂，这样墨箱 11 中的墨就被迫经过空气流入孔 52 流进缓冲槽 15。这时，墨盒 1 中与大气接触的墨的水平 L_c 等于缓冲槽 15 中墨的表面水平或高度。缓冲槽 15 中的墨表面水平依赖于空气容积的膨胀程度而变化。但是在本实施例中，缓冲槽 15 中墨表面的可能水平在一定的高度范围内，其下限比空气流入孔 52 所处的高度位置高，其上限比空气入口 54 所处的高度位置低。空气流入孔 52 和空气入口 54 所处的高度位置分别为上述高度范围的下限和上限，在确定它们时要使得上述的高度范围相对于喷墨打印头 5 的喷嘴在 -10 mm 到 -80 mm 之间。因此，即使墨

箱 11 中的空气容积膨胀,也能够象墨箱 11 中的空气容积没有膨胀一样保证很好的喷墨。

下面解释怎样确定缓冲槽 15 的容积。优选这样确定缓冲槽 15 的容积,使得在墨箱 11 中的空气容积膨胀的条件下,当墨箱 11 中的墨流进缓冲槽 15 时,墨不会溢出缓冲槽 15,同时使得缓冲槽 15 的容积最小,以实现最大化墨盒 1 中墨箱 11 的容积。假设当墨箱 11 中的空气容积膨胀时,墨箱 11 中的全部墨流入缓冲槽 15 中,以此来作为最大墨量流入缓冲槽 15 的情况。这时,用下面的方程 (1) 和 (2) 计算缓冲槽 15 的容积:

$$y=x(1-(T+T_{\min})/(T+T_{\max})).\dots\dots(1)$$

$$y=100-x \quad \dots\dots(2)$$

其中

x: 墨箱 11 的容积与墨盒 1 的容积之比,

y: 缓冲槽 15 的容积与墨盒 1 的容积之比,

T: 绝对温度 (273K)

T_{max}: 最大温度, 和

T_{min}: 最小温度。

在假定温度的最大变化范围为 0°C 到 40°C 时,即 T_{max} 是 40°C 和 T_{min} 是 0°C 时, x 等于 88.7, y 等于 11.3。因此就确定出缓冲槽 15 的容积与墨盒 1 的容积之比为 11.3%。也就是说,确定出缓冲槽 15 与墨箱 11 的容积之比 (y/x) 为 12.8%。因此,当本实施例的墨箱 11 的容积为 100ml 时,就确定出缓冲槽 15 的容积是 12.8ml 或更大,这样就足以解决由于温度在 0°C 到 40°C 之间变化时所引起的墨箱 11 中空气膨胀问题。

在示出的实施例中,即使在使用墨时墨箱 11 中的墨表面水平或高度变化,在墨箱 11 中的墨表面水平降低到空气流入孔 52 之前,作用在喷墨打印头 5 的喷嘴上的背压不会有很大变化。因此,这样就利用

简单的结构抑制了背压的变化，即在部分构成墨盒 1 壁的底壁部分附近形成空气流入孔 52，其中墨盒 1 的壁限定了墨箱 11。这种能够抑制其中背压变化的布置能够有效地增加墨盒 1 所处位置的范围，在这个范围内能够实现理想的喷墨条件。

在示出的实施例中，确定出墨盒 1 的空气流入孔 52 所处的高度位置比喷墨打印头 5 的喷嘴所处的高度位置低 10 mm 到 80 mm。根据这个布置，能够利用简单的结构抑制作用在喷嘴上的墨背压变化，使得背压保持在能够保证喷墨打印头 5 的喷嘴具有很好的喷墨特性的范围内。

确定空气流入孔 52 的尺寸使得由于墨的表面张力形成弯月面，由此能够避免当空气流入空气流入孔 52 时墨从墨箱 11 中泄露出去。

在示出的实施例中，当墨盒 1 安装在喷墨打印机 101 上时，空气流入孔 52 位于墨箱 11 顶部和底部之间的中间点的下面，更确切地说，位于墨箱 11 底部附近。这种布置抑制了作用在喷嘴上的背压变化，并且不会对墨使用效率有不好的影响。

即使由于温度或大气压力的变化墨箱 11 中的空气容积膨胀，由墨箱 11 中膨胀空气所强迫流出墨箱 11 的墨会流进作为空气流入通道 13 一部分的缓冲槽 15 中，这样就避免了墨从喷墨打印头 5 的喷嘴中泄露出去。

当墨盒 1 安装在喷墨打印机上时，由于缓冲槽所处的高度位置比空气流入孔 52 所处的高度位置高，当空气收缩时，墨箱 11 中空气膨胀所引起的所有已经流入缓冲槽 15 中的墨都由于其自重返回墨箱 11，这样就保证了使用墨的效率。另外，根据这个布置，与大气接触的水平 L_c 永远保持比空气流入孔 52 高，因此能够平稳喷射流入缓冲槽 15 的墨，保证墨的使用效率，其中 L_c 是墨箱 11 中空气容积的膨胀所引

起的流入缓冲槽 15 的墨表面水平。

由于缓冲槽 15 位于墨箱 11 下面，墨箱 11 具有足够大的容积。

在示出的实施例中，当把墨盒 1 安装在喷墨打印机 101 上时，缓冲槽 15 包括空气入口 54，空气通过空气入口 54 流入缓冲槽 15，并且空气入口 54 位于缓冲槽 15 的最高位置。根据这个布置，能够有效地使用缓冲槽 15 的大部分空间来起到缓冲作用以容纳流入到其中的墨。

在示出的实施例中，墨箱 11 包括导壁 53，当墨盒 1 安装在喷墨打印机 101 上时，导壁 53 在向上的方向上沿预定路径向墨箱 11 的顶部引导经过空气流入孔 52 引入到墨箱 11 中的气泡。这种布置有效地避免了通过空气流入孔 52 引入的气泡被吸入墨流出孔 51 中。

由于导壁 53 设在墨流出孔 51 和空气流入孔 52 之间，可以进一步有效地避免经过空气流入孔 52 流入墨箱 11 的气泡被吸进墨流出孔 51。

在示出的实施例中，所设的导壁 53 是间断的，能够保证位于墨箱 11 空间中的、在导壁 53 两个相对侧更靠近空气流入孔 52 那一侧的墨流入墨流出孔 51，同时能够避免把气泡从空气流入孔 52 吸到墨流出孔 51 中。

另外，由于导壁 53 是倾斜的，并且其相对于墨盒 1 垂直方向的倾斜度随着在朝向墨箱 11 的顶部的向上方向的距离的增加而增加，这样就能够进一步有效地避免经由空气流入孔 52 流入的气泡被吸进墨流出孔 51 中。

在示出的实施例中，墨盒 1 包括墨流出通道 12，它与墨流出孔 51 连通，并且已经经过墨流出孔 51 流出墨箱 11 的墨经过墨流出通道 12

流到墨盒 1 的外面。这种布置保证墨盒 1 的可靠墨流动，墨不会有任何不想要的泄漏。

尽管上面已经描述了本发明的优选实施例，应该理解它只是起到说明的目的，本发明不受示出实施例细节的限制，而是能够具有各种变化、改进和完善，无须偏离本发明的精神和范围，本领域专业人员就能够实现这些变化、改进和完善。

尽管在示出的实施例中，空气流入孔 52 位于墨箱 11 底部附近，但空气流入孔 52 的位置不限于此。例如，空气流入孔 52 所处的位置可以比墨箱 11 的底部高，只要它位于限定了墨箱 11 的墨盒 1 的壁部区域就行，其中空气流入孔 52 接触储存在墨箱 11 中的墨。

当象上面那样布置空气流入孔 52 的位置时，墨箱 11 中的墨接触大气的水平 L_c 在一段时间间隔内不变，这段时间间隔起始于墨箱 11 充满墨的时刻，结束于墨箱 11 中墨表面水平下降到空气流入孔 52 之下的时刻。因此，在这段时间间隔内作用在喷墨打印头 5 的喷嘴上的墨背压不会变化。如果空气流入孔 52 所设的位置不在墨箱 11 的底部附近，优选空气流入孔 52 所处的高度位置比喷嘴所处的高度位置低 10 mm 到 80 mm，同时避免墨从喷嘴泄漏，并且使得墨能从喷嘴以预定喷射压力喷出，而且不会减少墨的喷出量。如果空气流入孔 52 所设位置不在墨箱 11 的底部附近，墨一直可以使用，直到墨箱 11 中墨表面水平减少到空气流入孔 52 之下，随后墨盒 1 中墨与大气接触的水平 L_c 逐渐随着墨表面水平的降低而降低。这时，即使墨箱 11 中还有墨，当 $L_n - L_c$ 小于 -80 mm 时，也优选停止使用墨盒 1。因此，为了能够在一定程度上用光墨，空气流入孔 52 必须位于墨箱 11 的顶部和底部之间的中间点之下。

当布置缓冲槽 15 使得它具有尽可能大的底表面面积时，流进缓冲槽 15 的墨表面水平的变化会较小，这使得当缓冲槽 15 中墨表面水平

的变化导致作用在喷嘴上的背压变化时，能够减小墨背压的变化。

在示出的实施例中，根据温度可能变化的最大范围在 0°C 到 40°C 之间这个假设得到缓冲槽 15 的容积比例，该缓冲槽 15 的容积比例能够解决由于温度在 0°C 到 40°C 范围内变化而导致墨箱 11 中空气膨胀所带来的问题。优选根据墨盒 1 的使用环境的温度变化来确定缓冲槽 15 的容积比例。例如，在温度可能变化的最大范围相对较小（如 10°C 到 25°C）的环境中，缓冲槽 15 的容积与墨盒 1 的容积之比 y 等于 4.79，缓冲槽 15 的容积与墨箱 11 的容积之比 y/x 等于 5.03%。因此，当墨箱 11 的容积为 100ml 时，缓冲槽 15 的容积可以定为 5.03ml 或更大。这时，墨箱 11 的容积能够比所示实施例中做得大一些，从而有效增加用来记录的墨量。

当温度变化的最大范围定得相对较大（如 -10°C 到 50°C）时，为了使墨盒 1 能够适应各种其可能使用的环境，上述的比例 y 等于 15.67 而比例 y/x 等于 18.58%。因此，当墨箱 11 的容积为 100ml 时，缓冲槽 15 的容积必须为 18.58ml 或更大。通过上述讨论可以看出，缓冲槽 15 的容积与墨箱 11 的容积之比 y/x 优选保持在不小于 5% 至不大于 20% 的范围之间。这种布置能够避免缓冲槽 15 中的墨溢出，同时能够保证墨箱 11 具有足够大的容积。

在示出的实施例中，空气流入通道 13 包括作为它的一部分的缓冲槽 15。墨盒 1 可以布置为不具有缓冲槽 15。

在示出的实施例中，缓冲槽 15 所处的高度位置比空气流入孔 52 所处的高度位置高。缓冲槽 15 所处的高度位置可以比空气流入孔 52 所处的高度位置低或与之相同。

尽管在示出的实施例中，缓冲槽 15 位于墨箱 11 之下，缓冲槽 15 所处的高度位置也可以比墨箱 11 高或者与之相同。

在示出的实施例中，空气入口 54 设在缓冲槽 15 顶部附近。空气入口 54 可以设在缓冲槽 15 不是顶部附近的其它部分上。

在示出的实施例中，墨箱 11 包括设在墨流出孔 51 和空气流入孔 52 之间的导壁 53；导壁 53 可以设在其它位置。例如，导壁 53 可以设在墨流出孔 51 和空气流入孔 52 上面。墨箱 11 也可以布置为不具有导壁 53。另外，导壁 53 的形状不限于实施例中所给出的形状，而是可以具有其它任何形状，如圆柱形。

尽管在示出的实施例中的导壁 53 是间断设置的，导壁 53 也可以是连续设置的。

在示出的实施例中，导壁 53 倾斜并且它相对于墨盒 1 垂直方向的倾斜度随着它在向上方向上朝向墨箱 11 顶部的距离的增加而增加。导壁 53 也可以具有其它的结构。例如，导壁可以不倾斜地在墨盒 1 的垂直方向上延伸。

在所示实施例中，构成缓冲槽 15 底部的缓冲槽 15 的壁（缓冲槽 15 的底壁）构造为倾斜状态，使得底壁的高度在朝着空气流入孔 52 的方向上逐渐降低。缓冲槽 15 也可以构造为其它形式。例如，底壁可以构造为处于水平方向。当底壁构造为使得在朝着空气流入孔 52 的方向上高度逐渐降低时，很容易通过空气流入孔 52 将已经进入缓冲槽 15 的墨引入墨流出通道 12，从而可以有效地利用墨。

