



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 93116892.9

[51]Int.Cl⁵

B41J 2/175

[43]公开日 1994年10月5日

[22]申请日 93.7.24

[30]优先权

[32]92.7.24 [33]JP[31]198474/92

[32]93.5.25 [33]JP[31]122620/93

[71]申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 日隈昌彦 池田雅实 浅井直人
阿部力 梶野俊雄 刘田诚一郎

[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

代理人 姜 华

B41J 27/00 G01D 15/16

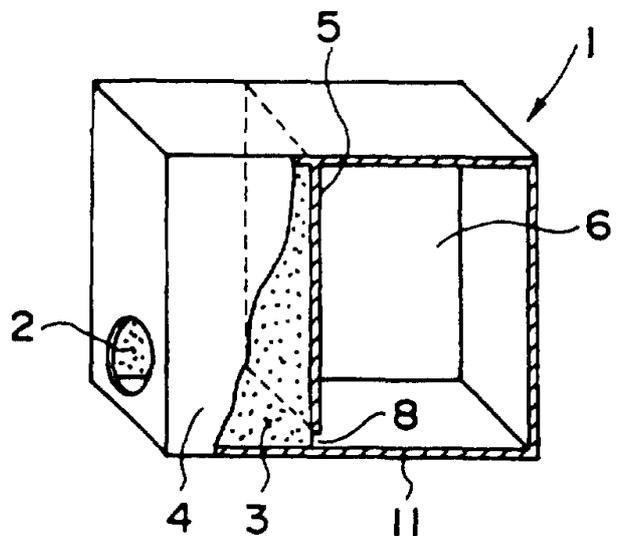
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 油墨喷射管、喷墨头及印刷器

[57]摘要

一种油墨喷射管，该管包括用于容纳一种产生负压材料并且配置用于与外界空气连通的空气连通部分的第一腔室。其中，邻近空气连通部分的产生负压材料部分不包含油墨。该管还包括一个除了用于与第一腔室通连的一个精细传递区域之外基本上密闭的第二腔室，该精细传递区域位于远离空气连通部分的位置上。其中，第二腔室直接容纳供应到第一腔室的油墨。



权利要求书

1. 一种油墨喷射管包括：

第一容纳产生负压材料的腔室，该腔室提供与外界空气相通的空气连通部分，其中与该空气通路相邻的产生负压材料的部分不包含油墨；

一个除了一个精细传递区域之外基本上密封的第二腔室，精细传递区域位于远离空气连通部分的位置，并且用于与第一腔室相通，其中，第三腔室直接容纳供应至第一腔室的油墨。

2. 按照权利要求1所述的油墨喷射管，其中，精细传递区域在一个用于限定第一和第二腔室的部份壁和油墨喷射管的一个内表面之间形成，面对部份壁板的第一腔室的一个墙板配置一个用于供应油墨的开口，该管还具有密封油墨供应开口和空气通连部分的装置。

3. 按照权利要求1所述的油墨喷射管，其中，精细传递部分在一个用于限定第一和第二腔室的部份壁和一个油墨喷射管的内表面之间形成，面对部份壁板的第一腔室的一个墙板上配置一个用于供应油墨的开口，该油墨供应开口允许插入一个供应管以便向一个喷墨记录头供应油墨，并且通过供应管的插入朝向邻近油墨供应开口的精细传递区域压缩产生负压材料。

4. 按照权利要求1所述的油墨喷射管，其中，精细传递部分在一个用于限定第一和第二腔室的部份壁和一个油墨喷射管的内表面之间形成，在一个与部分壁板不同的墙板上配置一个油墨供应开口，其中邻近油墨供应开口的产生负压材料能够由将油墨供到喷射头的油墨供应管的插入朝向精细传递区域压缩，并且其中，所说的邻近精细传

递区域的产生负压材料不被供应管的插入压缩。

5. 根据权利要求4所述的油墨喷射管,其中,所说的不同的墙板具有一个面对所说壁部份的表面并且油墨供应开口配置于朝向精细传递区域并在该区域上方的位置上。

6. 按照权利要求1-5其中之一所述的油墨喷射管,其中,第二腔室包括一个部份壁,该壁与油墨喷射管的内表面形成大于精细传递区域间隙的间隙。

7. 按照权利要求1-5其中之一所述的油墨喷射管,其中,第一腔室与第二腔室的真空比为1:3-1:1。

8. 按照权利要求1-5其中之一所述的油墨喷射管,其中,所说的精细传递区域的高度大于第一腔室中产生负压材料的平均毛细管尺寸,而且不小于5mm。

9. 一种油墨喷射管,包括:

一个用于容纳一个产生负压装置并提供一个用于与外界空气连通的空气连通部分的第一腔室:

一个除了一个精细传递区域之外基本上密封的第二腔室,精细传递区域位于远离空气连通部分的位置,并且与第一腔室相通,其中,第二腔室直接容纳供应至第一腔室的油墨。

其中精细传递区域在用于限定第一和第二腔室的部份壁和一个油墨喷射管的内表面之间形成,其中,第一腔室的具有一个面对部分壁表面的墙板提供一个油墨供应开口,并且油墨供应开口允许插入一个油墨供应管以便向一个喷墨头供应油墨,并且其中,产生负压材料能够被邻近油墨供应开口的供应管朝向精细传递区域压缩。

10. 根据权利要求9所述的油墨喷射管,进一步包括用于密封

油墨供应管和油墨相通部分的装置，在供应管插入之前，密封装置被拆除。

1 1 . 一种油墨喷射管，包括：

一个用于容纳一种产生负压并且提供一个用于与外界空气通连的空气通连部分的第一腔室；

一个除了通过一个精细传递区域与第一腔室相通之外基本上密闭的第二腔室，精细传递部分配置于远离空气通连部分的位置上，其中，第二腔室直接容纳供应到第一腔室的油墨；

其中精细传递部分在一个用于限定第一腔室和第二腔室的部份壁和一个油墨喷射管内表面之间形成，一个油墨供应开口，在一个不同于该部份壁的墙板上形成，其中，所说的产生负压材料能够被压缩，并且其中与精细传递区域相邻的该产生负压材料不被供应管的插入压缩。#

1 2 . 一个配置一种油墨喷射管的喷墨头，包括：

一个油墨喷射管，该管包括一个用于容纳一个产生负压材料并提供用于与外界空气连通的空气连通部分的第一腔室；一个除了一个与第一相通的精细传递区域之外基本密封的第二腔室，该精细传递区域配置于远离空气通连部分的位置上；其中，第二腔室直接容纳供应到第一腔室的油墨；

其中精细传递区域在一个限定第一和第二腔室的部份壁和一个油墨喷射管的内表面之间形成，其中，一个油墨供应开口配置在一个不同于所述部份壁的第一腔室的墙板上；

一个具有用于插入油墨供应开口的油墨供应管的喷墨头，其中，当油墨供应管插入时，该管压缩所述的产生负压材料，其中邻近精细

传递区域的产生负压部份不被供应管的插入压缩。

1 3 . 根据权利要求 1 2 所述的喷墨头，其中，产生负压材料邻近空气通连部分不包含油墨。

1 4 . 一种装有一个油墨喷射管的喷墨头，包括：

一个油墨喷射管，该管包括一个用于容纳产生负压材料并且配置一个用于与外界空气相通的空气通连部分的第一腔室；其中，产生负压材料邻近空气通连部分的部分不含有油墨；一个除了用于与第一腔室相通的精细传递部分之外基本上密封的第二腔室，该精细传递部分配置于远离空气通连区域的位置上；其中，第二腔室直接容纳向第一腔室供应的油墨：

其中所说的精细传递区域在一个用于限定第一、第二腔室的部份壁和一个该油墨喷射管的内表面之间形成，其中，不同于部份壁的第一腔室的墙板上配置一个油墨供应开口；

一个具有插入油墨开口的供应管的喷墨头，其中，当供应管插入时，所说的产生负压材料被压缩。

1 5 . 一种应用权利要求 1 4 所述喷墨头的印刷器，其中，所说的不同的墙板有一个面对所述部份壁的表面，油墨供应开口和精细传递区域位于油墨喷射管较低的位置，并且精细传递区域位于油墨供应开口的下方，并且所说的部分产生负压材料位于上部位置。

1 6 . 一种制造一种油墨喷射管的方法，所述的油墨喷射管包括一个有用于与外界空气通连部分的第一腔室；该第一腔室提供一个油墨供应开口，该管还包括一个除了用于与第一腔室相通的精细传递区域之外基本上密封的第二腔室，该精细传递区域位于远离空气通连部分的位置上其中，第二腔室直接容纳供应到第一腔室的油墨，所

说的方法包括如下步骤：

提供一个整体的主体，该主体包括一个用于构成第一腔室的凹形部份和构成第二腔室的第二凹形部份，该两个凹形部份之间的共同的部份壁，构成第一腔室的凹形部份上配置油墨供应开口和空气通连部份；

挤压产生负压材料进入第一凹形部份；

装置复盖元件以便密封复盖第一和第二凹形部份的开口，完成此步骤时部份壁和复盖元件之间留出精细传递区域；

17. 按照权利要求16所述的方法，其中，油墨供应开口在一个面对该部份壁的墙板上形成，并且完全通连部份在邻接复盖元件的该被面对的墙板上形成。

18. 按照权利要求16或17所述的方法，进一步包括下述步骤：装配步骤完成后，进给油墨进入第二腔室，并进入除了邻近空气通连部份的产生负压材料之外的第一腔室。

19. 按照权利要求18所述的方法，进一步包括下述步骤：完成油墨进给步骤之后，密封所述的空气通连部分和油墨供应开口。

20. 一个装配有一个油墨喷射管的印刷器，其中，所说的油墨喷射管包括一个用于容纳产生负压材料并且提供一个油墨供应管以及一个用于通连外界空气的空气通连部分的第一腔室和一个除了用于与第一腔室相通的精细传递部分之外基本密封的第二腔室，所说的精细传递部分位于远离该空气通连部分的位置，其中第二腔室直接容纳油墨，其中，当该油墨喷射管被安装时，该空气连通部分在上部位置，并且，并且该精细传递部分和该油墨供应开口在下部位置，其中，与该油墨喷射管的安装相应，印刷操作开始之前，产生负压材料中的油

墨从油墨供应开口中排出。

2 1 . 按照权利要求 2 0 的印刷器，其中，邻近空气通连部分的产生负压材料不包含油墨。

2 2 . 按照权利要求 2 0 的印刷器，其中油墨供应开口配置在第一腔室的面对部份壁的一个墙板上。

2 3 . 按照权利要求 2 0 的一个印刷器，其中油墨供应开口允许插入一个喷墨头的供应管，其中邻近油墨供应开口产生负压材料被供应管的插入压缩，并且，邻近空气连通部分的产生负压材料不被供应管压缩。

说明书

油墨喷射管、喷墨头及印刷器

本发明涉及一种盛有液体油墨的油墨喷射管及其制造方法，以及应用该喷射管的喷墨头和印刷器。本发明可用于复印机，传真机及其它记录装置、通讯装置，办公设备组合机或印刷器。

然而，用于喷墨记录装置的油墨喷射管与喷墨头是整体制造的，而且当管中的油墨用完时，标准的端头和贮存器就扔掉。从充满整个管内空间的泡沫材料类产生真空材料的保持油墨的能力可看出存放于管中的油墨数量相对较小。日本专利申请中公开号为63242/1988公开了这样一种油墨贮存器。此贮存器含有发泡沫材，并且，与具有多个喷射孔的喷墨头是一个整体。在这种油墨贮存器中，为了在如发泡聚胺脂那样的多孔材料中包含油墨，多孔材料中的真空产生和油墨贮存（防止油墨从油墨贮存器中泄漏）是由该材料中的毛细管作用实现的。然而因需将多孔材料填满油墨贮存器的整个空间，故填充油墨的数量是有限止的。而且，不能使用的油墨数量相对较大。这就意味着油墨利用率低。检查其内贮存的油墨数量是困难的。此外在耗用油墨期间，负压逐渐变化，因此，保持真空的恒定是困难的。

日本公开专利申请522/1990公开了仅含盛油墨的油墨管。特别是公开了一种整体的喷墨记录头和油墨贮存器。该管在其上部位置有贮存大量油墨的主贮存器，其下部与喷墨记录头间有多孔材料。此现有技术由于油墨贮存器中的油墨通路中只有油墨而无多孔材料，故油墨利用率获得改善。此外，有一个贮存油墨的第二贮存器配置于上述多孔材料的一侧。此贮存器可有效地吸收因温度升高（压力下降）而

导致第一贮存器中空气膨胀而使油墨从第一油墨贮存器中的流出的油墨。这样，在记录进行期间，基本保持了记录头的恒定的负压。

在上述结构中，在不进行记录操作时，多孔材料中填充着大量的来自配置在多细孔材料上方的贮存着大量油墨的贮存器中的油墨。因此，多孔材料本身几乎不能产生负压。正是由于这个原因，由于出现微小的冲击力，油墨就会从喷墨头的喷孔中泄出。故此种结构的实际应用性不大。如果这种贮存器作为一个可互换的油墨管用在喷墨记录头上，油墨会从多孔材料中泄漏，故仍不能将之于实际中应用。

在一个油墨管中，将油墨密封于一个囊中，囊中的负压可用一个弹簧机构保持恒定。但这种结构价格昂贵。而且在大量生产时，弹簧机构的准确性很难予以保证。在喷墨印刷（非接触式印刷）领域中，具有合适性能而其价格低廉的油墨管一直未能实现，这是一个人们长期以来期望解决的问题。

本发明人从喷墨印刷记录头中喷射的油墨与供应油墨能力匹配的角度出发，以及从未进行刷印业时防止油墨从喷射孔泄出的能力的角度出发，进行了调查研究。结果，研究出了一种基本结构。这种结构包括一个容纳一种产生真空材料的、并具有空气通道的第一贮存器和一个仅用于贮存油墨、并能将之供应到第一贮存器中去的第二贮存器。第二贮存器除了与第一贮存器的通路之外基本上为一种气密性密封结构。

日本专利申请16385/1985公开了一种记录笔。该笔具有一个在记录操作中与记录材料接触的记录头端，记录端具有吸收并保存供给于它的墨水的能力。而且，记录端暴露在外面，因此可用之作为与喷墨记录装置的一种对比实例。但这件日本公开专利申请仅仅涉及到墨水

直接通过记录端外流而已。

作为基本元件，该笔包括一个第一液体吸取材料和吸取量少于第一吸取材料的第二吸取材料。第二吸取材料置于第一吸取材料的上方，并且在位置上更靠近空气通道。该笔还有一个中心腔室，所述记录端在该中心腔室中封密并从腔室中向下伸出，以便将墨水供给至腔室相对的一侧。在此结构中，在因周围环境温度升高而使闭封于墨水贮存器的空气膨胀时，会使墨水贮存器中的墨水进入第一吸取材料，第一吸取材料不能贮存的墨水被第二吸取材料吸收。这样一来，便可以防止墨水从记录端向外滴流。此申请还指示了一种有效的具有固定宽度的沟槽，当两个封密的贮存器中的一个仅仅只是存有空气时，可保证膨胀的空气从空气通路中逸出。上述沟槽从不同于中心腔室和封密的墨水贮存器之间的隔板的一个侧面从底端向上端延伸。当将这个结构用于喷墨记录头时，由于接触式记录与非接触式记录间的根本差异，所预计的油墨从通气通道中的泄漏已被证实。这个问题在记录领域中尚未被认识到。此外，固定宽度的沟槽促使油墨随着空气一起泄漏，因而不可避免地加剧了油墨从空气通道的泄漏。

此外，由于两个油墨贮存器中油墨消耗量也不相同，如果一个贮存器的油墨用完了，喷墨记录操作就不再能继续进行，尽管事实上，仍有大量油墨保持在另一个贮存器中。这是因为大量的空气进入了第一吸取材料而阻碍了油墨的供给。解决上述现有技术的问题便是本发明的任务。

本发明的首要目的是对基本结构的改进。此结构具有容纳产生真空材料并配置有与外界沟通的空气通道的第一贮存器，和一个基本上仅仅贮存油墨并将之供应到第一贮存器去的第二贮存器。第二贮存器

除了与第一贮存器的通路之外基本上是密封的。这种改进可有效地应用于喷墨记录印刷之中。

本发明的另一个目的是提供一个可互换的油墨管，以及应用此管的喷墨头和能高速印刷的印刷器。在作业的周期中绝大部份时间之内，基本上能保持恒定的真空。

本发明的又一个目的是提供一个可换的油墨管，此管在不记录作业时可以产生真空，从而可以防止由小冲击力引起的油墨从开口中外泄。

本发明的另一个目的是提供一个其中保留的不能使用的油墨量为最小的油墨管。

本发明的另一个目的是提供一个可互换的油墨贮存器，该贮存器在运输中不会泄漏，而且其价格低廉。

根据本发明的一个方面，邻近空气进入通道的产生真空的材料区域不包含油墨，因而由于外界环境的变化而引起的油墨从油墨管通过空气通道的泄漏可能防止。而且，在且一个密封件密封空气通道时，本发明能有效地防止密封件的脱落。在油墨管的使用过程中，这个区域对适量的空气进入是有利的。这样会抑制油墨管中真空的变化。邻近空气进入通道的区域完全不被油墨浸湿，从而使油墨渗出速度降低。因此，这种结构是合乎希望的。作为上述结构的一种替换方式，该区域一旦被油墨浸湿，可将之立即除去。

按照基于上述基本结构的本发明的另一个要点，在邻接一个油墨开口或者一个油墨管区域的真空即负压产生材料被压缩，或可被压缩。油墨供应管设置于与部份壁相对的一个侧面，部份壁在第一贮存器和第二贮存器之间有一个小的连通部份。这样就使第二贮存器的产生真

空材料有一个稳定的油墨通道，为达到进一步稳定的目的，将油墨供应开口配置于相对油墨管底部的小通道的上方。在这里，油墨供应管包括一个喷墨印刷或记录所特有的插入管和一个阀结构或者安装在压缩产生真空元件的管壳上的连接元件。这样一来，油墨运动方向就被基本稳定，从而使第二贮存器中的油墨基本上可以被用光。将油墨用完之后，空气从部份壁向油墨供应口移动，从而保证了产生真空材料中的油墨被利用。所以残存下的不能利用的油墨量就被减少。

根据本发明的另一个要点，不被供应管压缩的真空产生材料区域以及能被供应管压缩的真空产生材料区域沿从构成精细传递区域的部份壁到其对面的内壁依次形成。由此而一方面在非压缩区域内建立起油墨通道，另一方面由于压缩区域中的油墨保持能力而使不能使用的油墨量进一步减少。

本发明所述的结构可包括上述的一个或多个要点。

本发明的油墨喷射管通常由操作者控制。因此，很可能对油墨管施加较大的力，其结果会导致产生油墨贮器壁的变形。从这一点上来说，提供一个附加部份壁是有利的，这种部份壁具有比基本上是容纳油墨的贮存器中的精细传递区域更大的间隙。管壳是用树脂材料制作时，从防止变形的角度来看，贮存器的壁厚选取 0.8 mm 或更大些（图 19 中 G 所示）较为有利。容纳产生真空材料如多空孔材料的贮存器壁厚选为 1.3 mm（图 20 之 J 所示）。在本发明的油墨喷射印刷器中，油墨受到吸力装置的吸力而排放，并由喷墨装置喷射。根据油墨喷射管在喷墨印刷器上的安装方式，吸力装置及喷射装置可以手动亦可自动。这是一种推荐使用的方式，因为在印刷作业开始之前，就可对产生真空材料中的油墨状态加以调整。因此印刷功能的实施不

受保持油墨管的状态的影响。

根据本发明的油墨管的制造方法，将一个和贮存器中产生真空材料相适应的复盖元件固定到油墨管的主体上，从而在一个部份壁和该覆盖元件之间提供一个精细传递通道，这样在邻近此精细传递区域内产生真空材料能被稳定，故成批生产较为容易。

由部份壁提供的精细传递区域的高度大于产生真空材料的毛细孔的平均尺寸。（最好是邻近精细传递区域的产生真空材料的毛细孔平均尺寸）（实际上，不小于 0.1 mm）推荐的尺寸是不小于 5 mm。如果小于 3 mm，就要采取进一步的稳定措施。产生真空材料的贮存器和油墨贮存器的真空比不小于 1 : 1，不大于 1 : 3。

本发明的上述目的、特性和优点在下面根据附图和实施例将进行更为详细的说明。对附图说明如下。

图 1 是本发明的第一个实施例的油墨贮存器的局部剖开的立体示意图。

图 2 是图 1 所示油墨贮存器的剖面图。

图 3 是表示油墨管与供应管之间的连接实例。

图 4 是表示一个对照实例。

图 5 表示本发明中应用的油墨供应部件。

图 6 表示油墨供应部件与精细传递区域之间的位置关系。

图 7 图示了精细传递区域的结构。

图 8 表示了精细传递区域的一侧的部份壁的形状。

图 9 表示了部份壁邻近区域的抽吸材料端部的状况。

图 10 表示了抽吸材料内部适应外界条件变化的状况。

图 11 表示根据本发明的一个实施例的制造方法并图示了一个喷

墨头。

图 1 2 表示了一个喷墨印刷器及其所用的油墨管。

图 1 3 表示了一个本发明的改进实施例。

图 1 4 是上述油墨管的剖面图，并表示了应用允许的倾斜程度。

图 1 5 表示本发明的一个实施例的外观图。

图 1 6 表示了印刷作业中的变化。

图 1 7 表示了作用于本发明一个实施例的油墨管外壁的压力。

图 1 8 表示本发明一个实施例的油墨管的改进实例的剖面图。

图 1 9 表示本发明一个实施例的彩色油墨贮存器的立体图。

图 2 0 展示了部份壁厚度与外部压力引起的泄漏之间的关系图。

现有参看图 1 - 6。这些附图展示了一个油墨管，该管具有一个在产生真空材料贮存器的一个侧壁上形成的供墨开口，开口面对着一个部份壁 5，壁 5 与管的底面形成一个精细传递区域 8。

图 1 是第一实施例的油墨管的立体图，图 2 则是第一实施例的剖面图。

正如图 1 - 2 所示，本实施例的管主体 1 配备一个开口 2，用以通连一个朝向以间隙形式成形的精细传递区域 8 移动的油墨记录头。主体 1 包括贮存产生真空材料的产生真空材料贮存器 4 和一个基本上只是贮存油墨的油墨贮器 6。贮存器 6 在底板 1 1 处通过由壁 5 形成的间隙 8 与贮存器 4 沟通。

在这一结构中，通过开口 2 送进空气，然而重要的是，油墨通过传递区域 8 从油墨贮存器 6 沿着油墨管底面 1 1 朝开口 2 可靠地传送。随着油墨的传送，进入的空气替代了油墨贮存器中的油墨。至于油墨供应管在邻近开口 2 的能压缩变形的区域引起的产生真空即负压材料

的压缩变形将在下面说明。在图 3 中，起一个供应管作用的、用于向喷墨头送传油墨的连接件 7 插入一个本实施例的可互换的油墨管中，在这种状况下，连接件 7 与真空产生材料加压接触，一个喷墨记录装置就可在这一相对关系中工作。在连接件 7 的尾端可安置一个过滤器以消除来自油墨管的杂物。

喷墨装置工作时，油墨通过喷墨记录头上的若干个喷墨孔喷出，结果在油墨管中产生抽吸油墨的力。油墨 9 由抽吸力从油墨贮存器 6 通过壁 5 的端部与底部 1 1 间的间隙 8 传送到产生真空材料贮存器 4，并通过产生真空材料和连接件 7 传送到喷墨记录头。

根据这种油墨的传送，除了间隙 8 外均被封闭的油墨贮存器内部的压力由于油墨贮存器 6 与贮存器 4 之间的压力差而减少。随着连续的记录作业，这种压力差会进一步加大。但是，由于产生真空材料通过连接件 7 与开口 2 之间的间隙与外界沟通。空气通过产生真空材料及壁 5 的底端与底面 1 1 之间的间隙 8 而进入贮存器 6。这样贮存器 6 与 4 之间的压力差就消失。在记录头作业过程中，上述过程一再重复，从而使油墨管中保持恒定的负压（真空）。事实上，除了附着在油墨贮存器 6 内部壁上的油墨之外，所有的油墨均可用完。因此此油墨管的油墨利用率得以提高。

在不进行记录作业时，产生真空材料自身的毛细管作用（油墨与产生真空材料之间接触面的弯液面力 meniscus force）及其类似的作用就会产生。尤其是在开始消耗油墨贮存器 6 中的油墨时，产生真空材料的油墨保持状态基本上得以恒定。由于在油墨贮存器中收集的空气实际上处于一定的真空状态。因而管中的压力平衡极其稳定，这样就会抑制油墨记录头中泄漏。

如果按照喷墨记录头选取适当的产生真空材料，而且适当地确定产生真空材料贮存器 4 及油墨贮存器 6 之间的真空比，则可用图 4 所示的结构。

正如图 1 9 所示，为了在一个彩色喷墨记录装置中有采用本发明的油墨管，各种颜色（墨、黄、深红及兰）可单独地贮存入各自油墨管中。这些油墨管的规格可以是标准的（如图 1 9 A 所示）。这种可互换的油墨管包括一个经常使用的黑色的贮存器可更换油墨管，及一个另一种颜色的可更换油墨管（如图 1 9 B 所示）。在喷墨装置中，任何一种组合都是可以的。在本实施例的可互换的油墨管中，为了控制真空，推荐选择下列内容：产生真空材料材料，形状及其大小；棱缘端部 8 的形状及其大小；棱缘 8 和油墨管底部 1 1 之间的间隙 8 的形状及其大小；产生真空材料贮存器 4 及油墨贮存器 6 之间的真空比；连接件 7 的形状及其大小；以及连接件 7 在油墨管中的插入深度，过滤器 1 2 的形状、大小及其滤网目数、油墨的表面张力。

产生真空材料可以是公知的任何一种材料，不管其本身的重量、油墨的重量，也不管是否有小震动，只要它能保持油墨就行。例如有类似于由纤维和具有连续毛细孔的多孔材料制成的类似海棉的材料。推荐采用发泡的聚胺脂材料作多孔材料。这种材料较容易调整其内部的真空和保持油墨能力。在采用发泡材料的情况下，在其制作过程中可进行其毛细孔密度的调整。当发泡材料受热后处理而调整其毛细孔密度时，由热而产生分解。这种分解能改变油墨的性质，其结果可能对记录质量产生不良影响。因此对之清洁处理是必要的。为此而对不同的喷墨记录头装置配备有不同的油墨管，并需采用相应毛细孔密度的多孔材料。最为理想的是：将一种不用热压处理并具有预定数目的

细孔（每平方英寸毛细孔的数目）多孔材料切成需要的尺寸并将之挤压入产生真空材料容器而提供期望的毛细孔密度和毛细管张力。

在本实施例中，连接件 7 和开口 2 之间提供有允许空气进入油墨管的间隙。然而，本发明并不仅仅局限于这一种结构。对于上述的连接件和连接开口而言，亦可采用其它的结构或者形状。在产生真空材料为一种如泡沫塑料一类的毛细孔材料的情况下，使连接件的相对于连接件插入方向如图 3（a）和（b）所示倾斜某一角度，较好，因为在以后，连接件插入时，可防止毛细孔材料与油墨管底部分开，而且可确保过滤器和产生真空材料之间的表面接触。如果连接件插入的量太多，楔形端部会撕裂产生真空材料。因此推荐采用图 3（c）所示的表面结构。

将考虑在连接件的外壁上设置数个沟槽。图 5 所示，开口 2 的形状可以是一个沟槽（如图 5（a））、矩形（图 5（b））、三角形（图 5（c））。推荐的开口 2 的形状是能在与连接件之间提供一个间隙，或者在开口的底部（油墨管底部）与该连接件的外部表面能接触，而该开口的上部都是敞开口的。

如上所述，可互换的油墨管有一个连接开口，其作用也是用于导入空气，这一结构是简单的。考虑到上述连接件的形状，产生真空材料和油墨管的形状之后，可由本专业的熟练人员确定适当的连接件 7 进入可互换的油墨管的插入量而提供一个产生真空材料的无压缩区域，从而防止插入时油墨泄漏及在记录作业时油墨供应的中止停顿。

在上述的实施例中，在产生真空材料贮存器中提供一个空气通道是有利的，因为这样安排之后，使不含有油墨的产生真空材料区域安置的抗外界条件变化的能力得以改善。部份壁与油墨管底部之间的间隙

8 的形状和尺寸没有限定。但是，如果间隙太小，油墨的毛细张力太强，而且尽管通过连接开口的油墨泄漏能够防止，但油墨向产生真空材料贮存器传送就困难。所产生的可能结果是，在使用中油墨供应会中止。如果间隙太大，相反的现象就会出现。因此，对于精细传递区域的部份壁高度推荐选取大于产生真空材料的平均毛细孔尺寸（推荐选取相邻精细传递区域的产生真空材料的毛细孔平均尺寸）（实际上不大于 0.1 mm），并且不大于 5 mm。为了更加稳定这一目的，该高度推荐选取值不大于 3 mm。图 7 表示了间隙 8 形状的例子。图 7 (a) 表示了本发明中采用于上述实施例中最为稳定的结构和形状。此实例在油墨管的全部宽度上有一个统一的高度，在图 7 (a) (b) (c) 表示的实例中，只是油墨管整个宽度的一部份构成了上述的精细传递区域，这区域为波浪形的。当油墨管的整个体积大时，这样的结构是有利的。图 7 (d) 表示了一个具有隧道形式的传递区域。由于这种形式的传递区域，油墨在油墨管内部移动较为容易。而且空气能多集中进入。在图 7 (e) 和 (f) 所示的例子中，油墨贮存器中的部份壁上沿垂直方向上形成有一个凹槽。在这样的结构中，已经进入部份壁底端的空气可以有效地进入油墨贮存器，从而增加了空气的移动效率。

在考虑连接开口的位置时，间隙 8 也就相应地被确定。参看图 10 (a) 和 (b)。在实例 (a) 中部份壁端部位于比连接开口低的位置，或含在产生真空材料中的油墨比连接开口的底端低，因而其防止泄漏的效果令人满意。在实例 (d) 中，部份壁端部位于比连接开口底端高的位置，保持在产生真空材料中的油墨比连接开口底端高。因而其防止泄漏效果不令人满意。因此，为了稳定本发明的良好

效果，应该根据间隙 8 的尺寸的恰当选定本发明的部份壁的端部位置不得高于连接开口底端的位置。虽然要取决于可互换的油墨管的形状和大小，但间隙 8 的高度选择范围为 $0.5 - 5 \text{ mm}$ 。从图 8 之 (a) - (h) 中可以看到，如果考虑到了相对于连接口的位置，部份壁端部的形状可以是任意的。

至于部份壁 5 的端部和产生真空材料 3 之间的边界，有不同的结构可供考虑。情况如图 9 所示。在图 9 (a) 至 (d) 所示的结构中，产生真空材料而被部份壁之端部压缩，产生真空材料的密度不会局部地增加。因此油墨和空气的流动相对稳定。有鉴于此，这样的结构推荐使用于高速记录或彩色记录中。另一方面，如图 (9) (e) 和 (f) 所示，产生真空材料 3 被部份壁端部压缩，材料的密度被相应增加。因此油墨和空气的流动受到干扰。但是，由于周围环境变化而引起的泄漏能有效地被防止。因此，所有这些结构可由本领域的熟练人员依据采用本油墨管的喷墨记录装置以及周围环境条件予适当地选取。

根据油墨管的使用环境以及采用此油墨管的喷墨记录装置来确定贮存器 4 和贮存器 6 之间的真空比。而且，就采用的产生真空材料而言，这种关系是重要的。为了改善油墨的利用效率，可以考虑增加油墨贮存器 6 的真空度。在这种情况下，能产生高真空度的产生真空材料就较为有利。因此，在实际中推荐选取的真空比值范围为 $1.1 - 1.3$ 。在这种情况下，产生真空材料的产生真空的特性随着油墨贮存器中相对真空的增强而增加。

滤网 11 的目数、形状，和大小可由本领域的熟练人员根据采用此油墨管的喷墨记录装置适当地加以确定。但是，为了防止喷管嘴被

来自油墨管的杂物堵塞，滤网的过流面积Passing area因小于喷嘴孔的尺寸。

除了油墨管的内部容积之外，油墨管中油墨量不受任何限制。为了在可互换的油墨管打开之后能立即地保持适当的负压negative structure应在油墨管中贮有限定容积的油墨量。但是，推荐的是，产生真空材料应低于该材料保持的油墨的能力。这里的油墨保持能力指油墨贮存在该材料中时，该材料能单独地保持油墨的能力。

在具有一个封闭系统油墨贮存器的油墨管中，当外界环境变化时，例如温度升高压力降低等，在该油墨管安装在喷墨记录装置中时，在密闭油墨贮存器中的油墨和空气的膨胀会推动余下的油墨逸出油墨管，从而导致油墨泄漏。然而，在本发明的油墨管中，在封闭的油墨贮存器中，空气膨胀的体积，包括油墨膨胀的体积（尽管油墨膨胀的体积很小）是按照最恶劣的环境变化来加以估算的，并且将从油墨贮存器中泄出的油墨导入产生真空材料贮存器。在这种情况下，提供有一个除了连接开口之外的空气通道的产生材料贮存器是非常有利的，其情况如图10之（c）和（d）所示。这样，由于空气膨胀而从贮存油墨腔中泄出的油墨被导向空气通道，只要空气通道位于产生真空材料贮存器的上方，其位置可以任意设置。但是，为了在外界环境变化之下在远离连接口的产生真空材料中产生油墨流动，空气通道最好远离该连接开口。空气通道的数量形状以及大小均可由本领域内的熟练人员根据油墨的蒸发或其它类似情况适当地选定。

在运输油墨管过程中，推荐的一种作法是将连接开口和/或空气通道由一个封件密封罩住，以防止油墨气化或者防备油墨管中气体膨胀引起的泄漏。密封件可以是一种包装技术区域中称作阻隔材料的单

层挡板，该种材料为具有若干层的复合塑料膜，并可用纸、棉布等加强材料以及铝箔来使之加增强度。更为优选的是一种与油墨管相同材料的融合层用来熔化固定所说的挡板，这样将改善密封特性。为了抑制来自油墨管中油墨的变化和不往其中进入空气，有效的是在包装中插入油墨管之后清除包装中的空气。考虑到液体和空气的渗透性，包装材料可选择与前述的密封元件相同的阻隔材料。

由于包装选择得合适，在油墨管中的运输期间油墨不会泄漏。

油墨管可是任何一种不会对油墨喷射记录油墨产生不良影响，或前者已被处理从而避免这种影响的公知的模压材料。油墨管的可生产性也应被考虑。例如，管主体分为一个底部分 1 1 和一个上部分。而且它们分别由塑料树脂模压而成，产生真空材料放到里面，此后，将所说的上部和下部熔接而提供一个管的主体。如果塑料材料是透明或半透明的，贮存器里的油墨能从外面观察到。因此，可预计油墨管更换的时间。为了促使粘接材料及类似物的融接，优选的是提供一个图中所示的凸缘。从这一设计角度出发，主体的外表面可以制得粗糙些。

油墨能通过加压或减压的方法施加。在贮存主体组装配件的任一个贮存器设有油墨填充开口较好，这样油墨管开口不会污染。填充之后，该油墨填充开口用塑料或金属器塞堵住。

本发明所述的油墨管以形状、尺寸等在本发明构思的基础上可以变化或改进而不偏离本发明基本精神。

如上文所述，可互换的油墨管在其运输过程中是可靠的，并且结构简单而应用效率高。

无论记录操作是否进行，在使用的自始至终，均可保持适当的真

空，而且可以高速记录。在油墨喷射记录装置的使用环境中泄漏的可能性减到最小。

本发明可互换的油墨管容易掌握，这样，当它置于油墨喷射记录装置中时，油墨不会泄漏，可能发生的操作失误将会避免。

图 1 1 图示了一个油墨贮存器管的制作方法。一个管主体（左边剖面线部分）包括一个部份板 6 1 和两个由部份壁 5 分开的贮存器。一种起产生真空材料作用的吸墨材料 4 填入紧靠开口 2 的贮存器内。因此，一个底部元件 1 1 作为复盖元件与主体连结。该图还表示了记录头 H D 在油墨贮存器 1 中的排放状态。油墨贮存器由部份壁 5 分为两个腔室的贮存器构成。该贮存器的底部是一个平的底部元件 1 1。这样，这种简单的结构便由部份壁的端部提供了所说的精细传递区域 8。空气通道 1 0 配置在具有开口 2 的同一表面并在开口 2 的上方。

提供各管作用的连接部分 7 插入油墨贮存器的开口，记录头安配在该连接部分 7 上，连接部分 7 是倾斜的，这样顶部比底部靠前方。油墨通道如图所示呈朝上散开的喇叭形。在这个结构中，油墨能从吸墨材料合适地运给至记录头。

喷墨记录装置包括一个发热元件 7 2，该元件产生热能以便通过喷管 7 3 的喷射孔 7 1 喷射油墨，所说的热能有效地导至油墨状态的变化，在这种情况下，一种高密度和精致的图象能可由稳定的油墨供应特性来提供，特别是彩色记录的情况中，更是如此。

如上所述，本发明所述的油墨管，在其输送中保持高可靠性，其油墨使用效率高。

此外，当进行高速记录操作时，或者无论记录操作是否进行，合适的真空在使用中自始至终地保持。此外，在喷墨记录装置使用状态

下，可以避免泄漏。

按照本发明可更换的油墨管还容易掌握当其从喷墨记录装置拆下或安装上时，均不泄漏。因此，可避免其错误的安装。

油墨管的制造方法还将进一步描述。当密封结构的油墨贮存器（虽然油墨贮存器和产生负压材料贮存器之间具有精细传递区域，但仅仅当空气和油墨彼此互换时油墨才排放）和产生真空材料贮存腔整体是模铸时，油墨通过复盖元件11上位于贮存器腔室侧边的开口13填加。当油墨以这种方式供应时，产生真空材料4的基本部分通过精细传递区域吸收油墨。

但是，邻近空气通道的产生真空材区段不供给油墨，以便提供一个无油墨区，开口13由球14密封。然后，开口2和空气通道用同样的密封件S（它可为分离元件）密封。

图12表示使用前的油墨喷射管状态。该图中，油墨贮存器6装填油墨。

图12表示在印刷器上的封闭状态的油墨喷射管。该管上部邻近空气通道部分10的一个区域3A不包含油墨。区域3A下方的产生真空材料的区域3B被油墨供给（未示出）管压缩。3A和3B外侧的产生真空材料区域并不受外界的影响，只是简单地保存油墨。区域3B面对开口2，开口2用于将墨供应记录着。配置在与空气通道10同一表面但是在低于空气通道10之处。开口2位于精细传送区域8的上方，并且上述的结构已经应用。图12的管1拆去密封件S便可应用。由于区域A不保存油墨，即使在拆除密封元件时产生共振或者压力改变，油墨也不会泄漏。

本发明的油墨贮存器中，靠近起空气通道或者空气传播区域，产

生真空材料的区域 A 中不保存油墨，不管油墨管是否在应用均如此。有鉴于此，当外界条件变化时，均可防止油墨管通过空气通道产生的油墨泄漏。实际上，当密封元件密闭空气通道时，密封元件不会脱落。使用期间，该区域有效地保证了空气供应，供应量与油墨消耗量是一致的，这样，油墨管中真空的变化能被抑制。如果空气通道附近的产生真空材料区域从不被油墨沾湿，优选的是降低油墨运动速度。但是，该区域可由油墨预先弄湿，然后从该区域中除去油墨。

在本发明的实施例中，油墨进给开口或者被油墨供给管压缩的产生真空材料部分位于建立精细传递区域的部份壁的相对一侧，据此在第二腔室的产生真空材料中建立有效的油墨供应通道。该通道由位于相对于油墨管底部的精细传递区域上方的油墨供应开口进一步稳定地建立。

由于这种结构，油墨运动的方向基本上是恒定的。因此，来自第二腔室，即油墨贮存器腔室的油墨可完全消耗。油墨贮存器中的油墨消耗完之后，空气驱动油墨在从部份壁朝开口方向上移动以消除油墨存贮腔室的真空，其结果使产生真空材料中的油墨能被进一步消耗，这样使不能利用的油墨数量保持最少。这里存在不被供应管管压缩的产生真空材料区域和由该供应管在从建立精细传递区域的部份壁到所述侧面的方向上压缩的产生真空材料区域，因此，非压缩区域提供一种油墨通路，压缩区域的油墨保持能力能进一步减少油墨存留的数量。

喷墨印刷器配备一个记录头恢复装置 H R，该装置根据管 1 的安装而自动或手动地完成油墨的喷射或者由吸取装置完成油墨的吸取。这样在印刷操作开始前，产生真空材料中的油墨状态能被校准。因此，

能应用油墨供给管特性使印刷作业起动而不考虑该管配置状态。

在图 1 2 中，装到一种扫描式 scanning type CR 管的油墨喷射头 H D 的油墨贮存器 1 已拆去了密封带。装在管 C R 上的贮存器通过开口 2 容纳油墨供应管，由此，使产生真空材料 3 在压缩区段 3 b 中被压缩。在这个实施例中，产生真空材料朝精细传递区域 8 变形。此刻，贮存器的安装由机械的或电子的检测装置检测，由此产生一个安装信号 2 7，该信号进入印刷器控制装置 C C。与此相应，在记录操作开始之前恢复装置被驱动以便释放油墨贮存器中的油墨，这样，改善了油墨贮存器中的油墨状况。

图 1 3 A 表示了一个图 1 2 改进型的油墨喷射管。在该结构中，改善了油墨调节腔室的内表面。其顶部相应改为一个空间 2 2。内表面 2 0 提供一个从精细传动区域向上延伸的曲面。这种结构对于将存留在内表面 2 0 上的微小油墨细粒由油墨的表面张力进给到产生真空材料中是有效的，该结构还提供一个驱动者使用的凸起 2 1。这样，防止了油墨贮存器操作时的形变。

图 1 3 (B) 表示了另一种改进型，在该改进型中，部份壁 5 1 是倾斜的以便在油墨容纳腔即油墨贮存器中的容量比产生真空材料贮存器中的容量大。图 1 3 (C) 表示了一个由上文叙述的加工方法生产的一个实施例。一个与隔板 5 构成间隙 8 的复盖元件 1 1 插入并固定在管主体侧板 1 0 1 和 1 0 0 之间、被参考序号 5 E 指示的是复盖元件 1 1 的端部。在图 1 3 (C) 的情况下，如果连接不一致的话，间隙 S P 不是恒定的。

在这个视图中，如图 1 3 (D) 所示，优选的是两隔离板 1 1 0 在其相对内侧接触部份壁的端部 5 E。该隔离板 1 1 0 优选地配置在

复盖元件 1 1 上。复盖元件 1 0 上位于空间 S P 中的若干凸台 3 0 增强进入油墨贮存器的空气的收集。

图 1 4 (A) 和 (B) 表示了能够完成印刷操作和油墨供给的倾斜区域。由参考序号 4 0 指示的是水平线。优选的是精细传递区段要处于较低的位置。理论上说,管底 P 表面与水平面 4 0 平行。然而,实际上,作为本实施例两个腔室结构的情况下,倾斜度保证在 $0 \leq Q \leq 15$ 度的范围内。当在一个扫描管前后移动时,倾斜角优选为 $0 - 5^\circ$ 。

在这个实施例中应用的产生真空材料能由若干产生真空材料元件构成。然而,在这种情况下,该元件之间的组合的接合面能允许空气在接合面上运动。在这种观点下,产生真空材料可优选为单个毛细孔材料元件。

如果油墨贮存器具有大于产生真空材料腔室的油墨容量,该贮存器保证实现其功能。

现在叙述油墨容纳腔室内的部份壁 6 1。当油墨贮存器(管壳)被操作者操作时,或者在贮存器运输期间,管壁可能会变形,其结果是使油墨会从油墨记录头通过缝隙泄漏,或者油墨由用于平衡外界压力管中的压力而提供的空气通道中泄漏。

这个实施例解决了这个问题。它防止了操作期间或者运输期间,甚至温度或压力变化导致的油墨泄漏。此外,使用效率仍然很高。

图 1 5 (A) 是这个实施例油墨贮存器的透视图,(B) 是该图的剖面图。图 1 6 图示了这个实施例的油墨供应操作情况。图 1 7 图示了承受载荷时,侧壁的变形。

如图 5 (A) 和 (B) 所示,油墨管 1 的主体包括一个用于连接

油墨记录头的开口 2、一个确保空气进入并配置于该开口 2 上方的空气通道 10、用于保持记录用油墨的产生真空材料 3、一个用来容纳产生真空材料 3 的其上配置开口 2 和空气通道 10 的产生真空材料贮存器 4、以及用于容纳通过部份壁 5 下方的间隙与产生真空材料贮存器相通的油墨贮存器 6。油墨贮存器 6 和产生真空材料贮存器之间通过棱边 5 端部和底部表面之间形成的间隙彼此相通。一个部份壁 61 连接相对的留有不小于底部间隙 8 缝隙的侧板。图 16 是一个剖面图，该图表示了用于将油墨供应至喷射记录头的连接件 7 插入油墨管壳主体 1 的开口 2 以便加压接触产生真空材料 3 之后，油墨喷射记录装置可运转的状态。在连接件 7 的开口端部可以提供一个过滤器以清除油墨管中的杂质。

当喷墨记录装置工作时，油墨通过油墨孔泄出。

图 18 表示了另一个实施例，是该实施例中考虑到产生真空材料贮存器 4、油墨贮存器 6 之间的真空比，以及根据应用具有这油墨贮存器 6 的油墨喷射记录头而选择的产生真空材料 3 的材料，油墨贮存器 6 配置了若干部份壁 61。

下面叙述所述侧板的增强。

在油墨管中油墨管壳既保持高的使用效能，又要在运输期间有高度抵抗外力和外界条件变化的能力是合乎需要的。

在这个实施例中，当外部压力施加到侧板 12a、12b 和 12c 时，产生真空材料贮存器 4 和油墨贮存器中产生的形变是相同的。例如：该管通常由塑料材料注塑而成。如图 15 (B) 和图 17 所示，产生真空材料贮存器 4 的侧壁厚度大于油墨贮存器侧壁 12b 和 12c 的厚度，并且一个部份壁（边棱）61 在相对侧板之间延伸配置，垂

直底部留有间隙。该部份壁将油墨贮存器 6 分为两个相等的空间。此外，油墨从喷射记录头的喷孔喷射，从而在油墨贮存器中产生吸力。油墨 9 从油墨贮存器 6 通过棱边 5 的端部与油墨管 1 1 之间的间隙 8 到达产生真空材料贮存器 4 传送到油墨喷射记录头，并且穿过产生真空材料 3 到达连接件 7。由此，除了间隙 8 外，均封闭的贮存器 6 的压力随着油墨贮存器 6 的产生真空材料贮存器 4 之间的压力差而减小。在连续的记录操作中，顶压力差继续增加。

然而，后来，产生真空材料贮存器又用空气通道 1 0 与空气相通。正如图 1 6 (b) 所示，空气通过产生真空材料 3 和间隙 8 进入贮存器 6。因此，油墨贮存器 6 和产生真空材料贮存器之间的压力差便被除去。油墨喷射记录操作期间，这种现象不断重复，从而在油墨贮存器中保持某一恒定的真空度。除了附着在油墨贮存器 6 内壁表面的油墨之外，油墨贮存器中的所有油墨均能完全用完。因此，油墨使用效率很高（图 1 6 (c)）。

当记录操作未被执行时，产生真空材料 3 自身的毛细作用力（即油墨和产生真空材料之间弯液面为起防止油墨从油墨喷射记录头积相等载荷敏感的墙板变形 $S_t 6$ 作的很小，并且位于棱边 6 1 相对端的侧板 1 2 b 和 1 2 c 的变形量是相等的，因为造成的产生真空材料贮存器的变形 $S_t 4$ 相等，由变形产生的油墨泄漏就可以防止。#

图 1 5 (B) 和图 1 7 所示的油墨管中，墙板的材料为聚丙烯 (P P)，外部尺寸为长 4 8 mm、高 3 5 mm 以及厚 1 1 mm。在这种情况下，基本上在 4 8 mm 长度的中心将其分为产生真空材料贮存器 4 和油墨贮存器 6。产生真空材料贮存器 4 的侧壁 1 2 a 的厚度为 1.5mm，油墨贮存器 6 的侧壁 1 2 b 和 1 2 c 的厚度为 1 mm，油墨贮存器的边

棱 6 1 距壁表面大约 1 0 mm。这样，提供了有大于两倍的安全系数的强度用以抵抗操作负载（大约 2 Kg）。同时，提供了足够的强度以抵抗输送过程中及温度区间的压力变化。

在这个实施例中，基于油墨贮存器的尺寸仅配置了一个边棱 6 1。但是，其数目并不限定，如图 1 8 所示，按照油墨管的尺寸可配置若干棱边 6 1。本领域熟练人员能适当地确定棱边 6 1 数目、位置和厚度。

图 2 0 表示了一种在运输和操作过程中的油墨泄漏与贮存器 4 和 6 的各种壁厚的统计关系，用以确定油墨贮存器 6 的壁厚。

任何壁厚的增加均导致抵抗泄漏的阻力增加。然而，从减小尺寸和油墨的有效利用率要高的立场出发，优选较小的壁厚以增加内部容积。根据图中表示的资料，产生真空元件贮存器 4 的侧壁厚为 1.5mm，油墨贮存器 6 的侧壁厚为 1 . 0 mm。

在油墨管尺寸的基础上，上述尺寸可以用本图数据为基础来确定。优选的产生真空材料贮存器 4 的壁厚为油墨贮存器 6 壁厚的 1 . 3 - 3 倍。

虽然结合了上述具体结构叙述了本发明，但本发明不局限于上述的具体结构，一切上述具体结构的变化型及改进型场在本发明的保护范围之内，该范围由权利要求书确定。

说明书附图

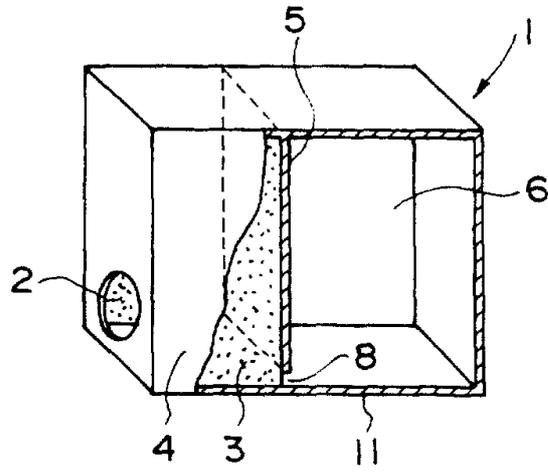


图 1

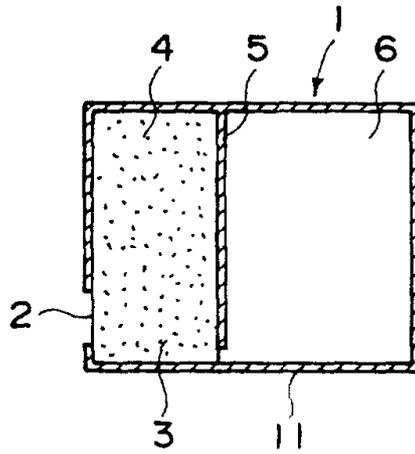


图 2

/

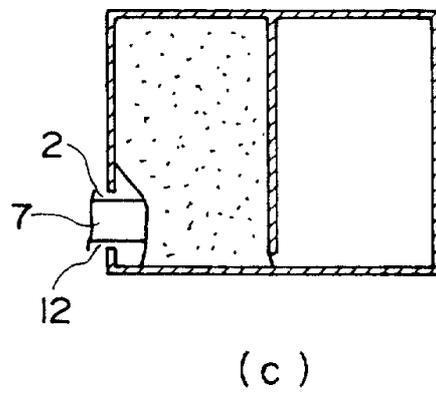
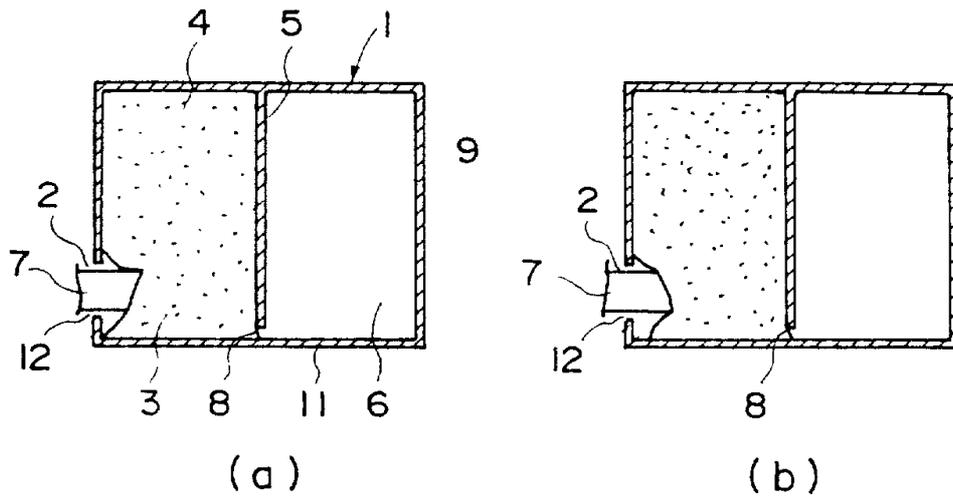


图 3

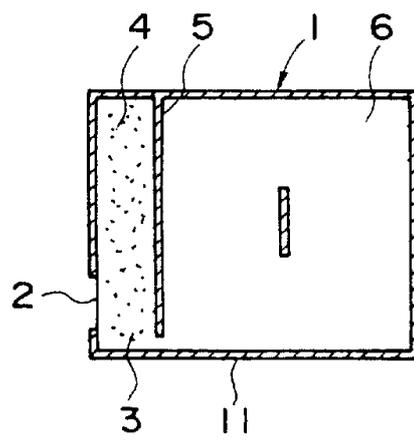


图 4

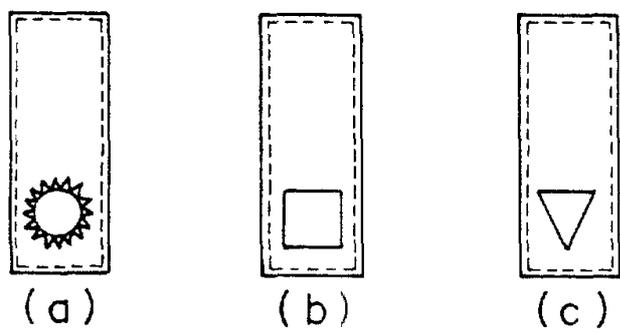
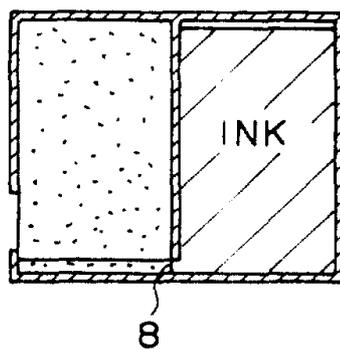
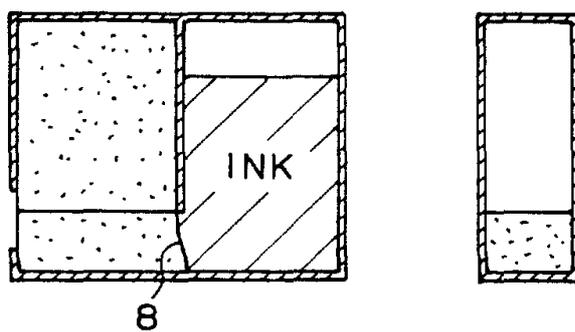


图 5



(a)



(b)

(c)

图 6

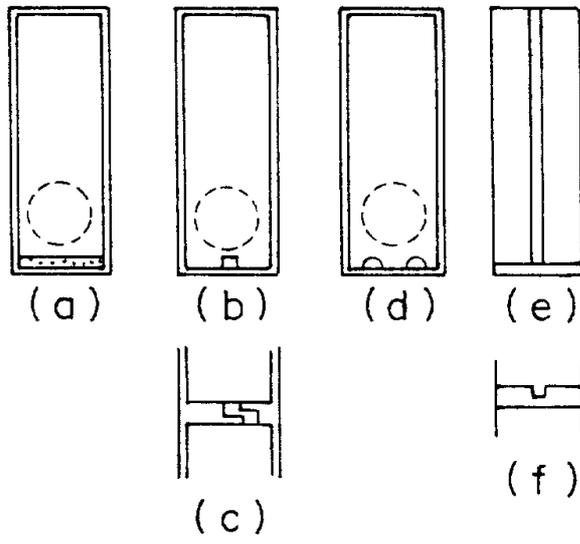


图 7

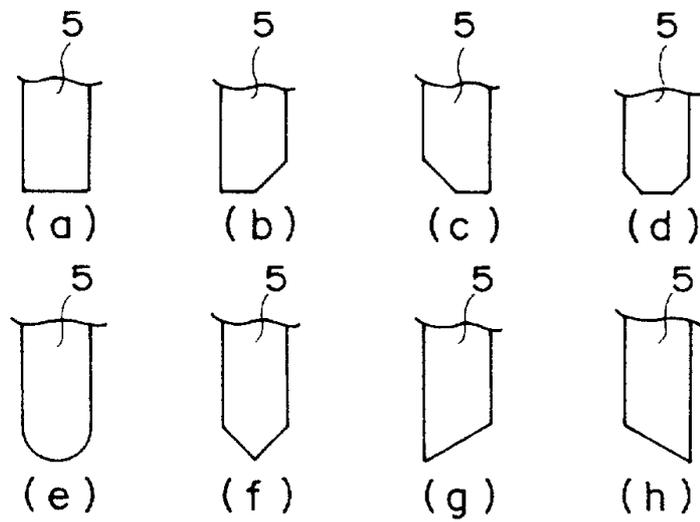


图 8

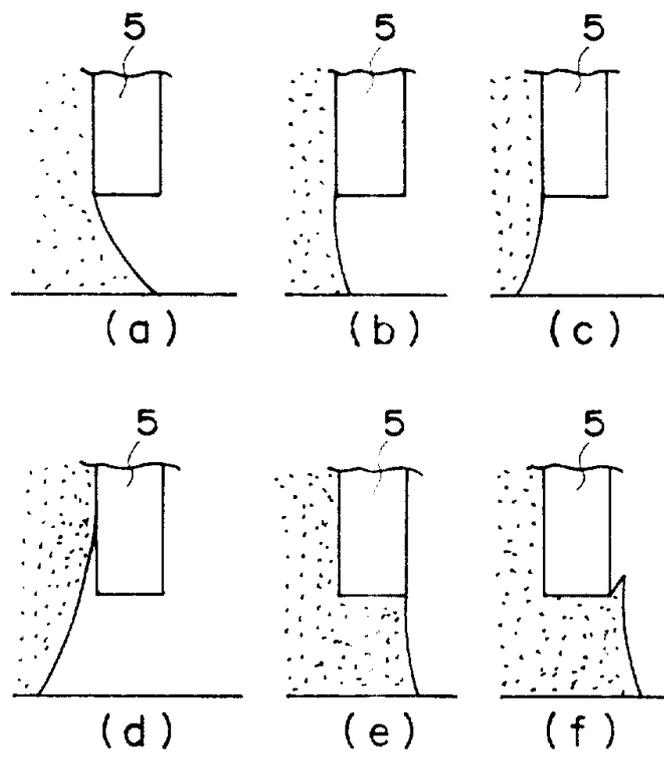


图 9

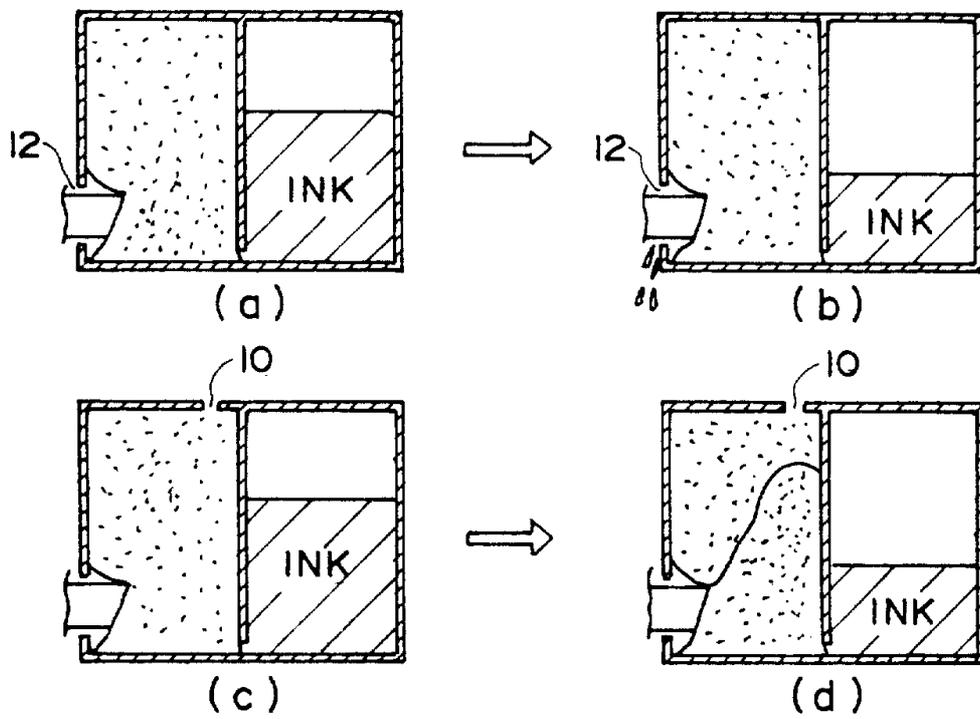


图 10

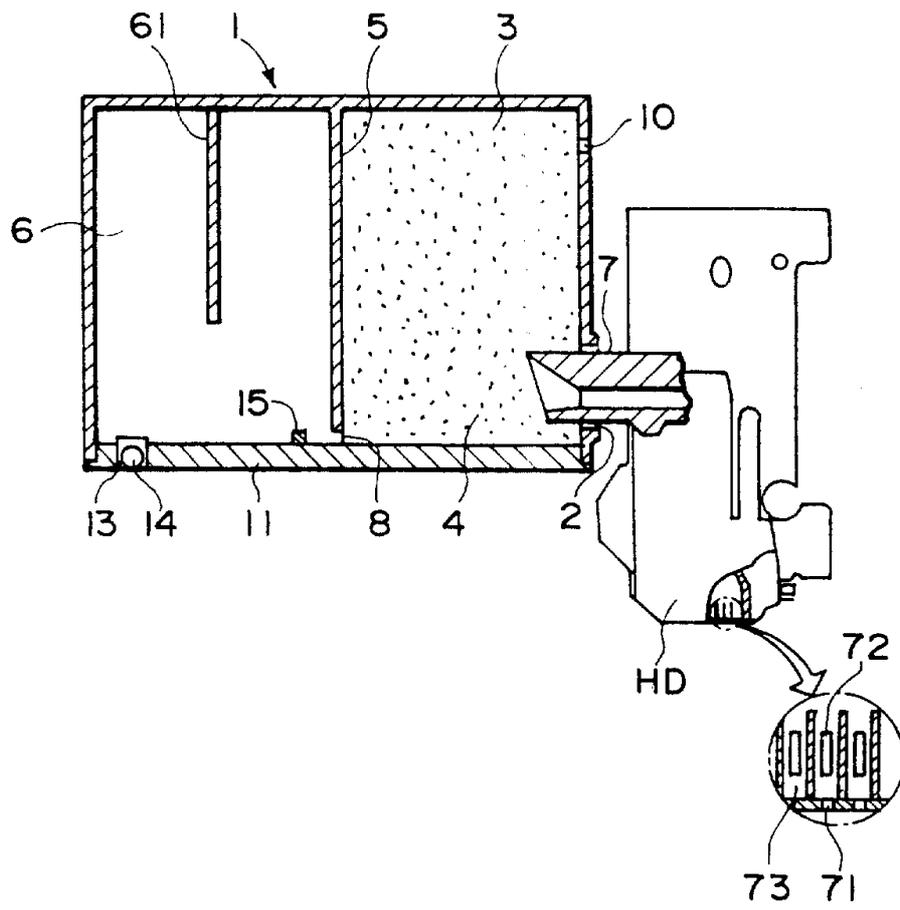


图 11

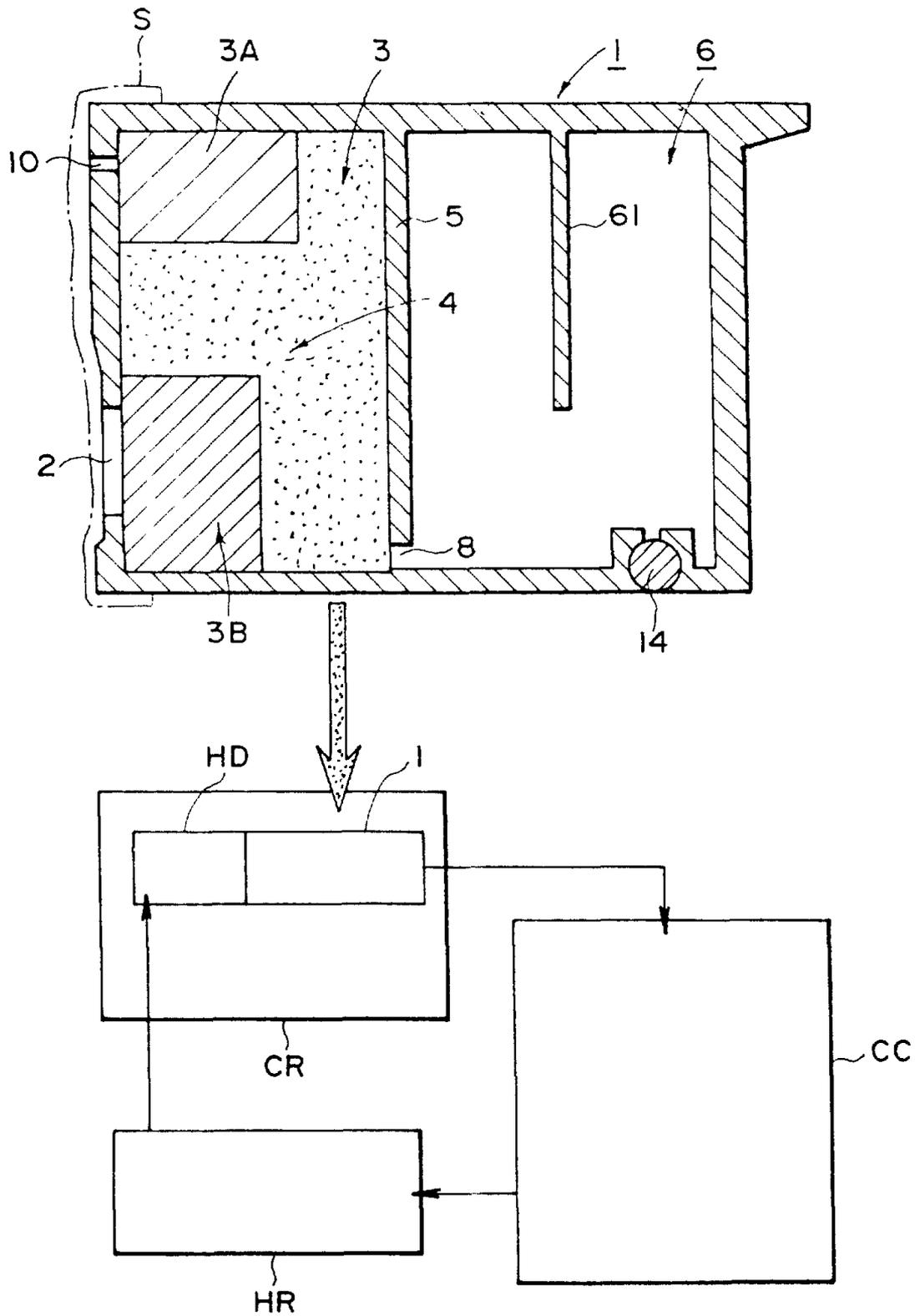


图 12

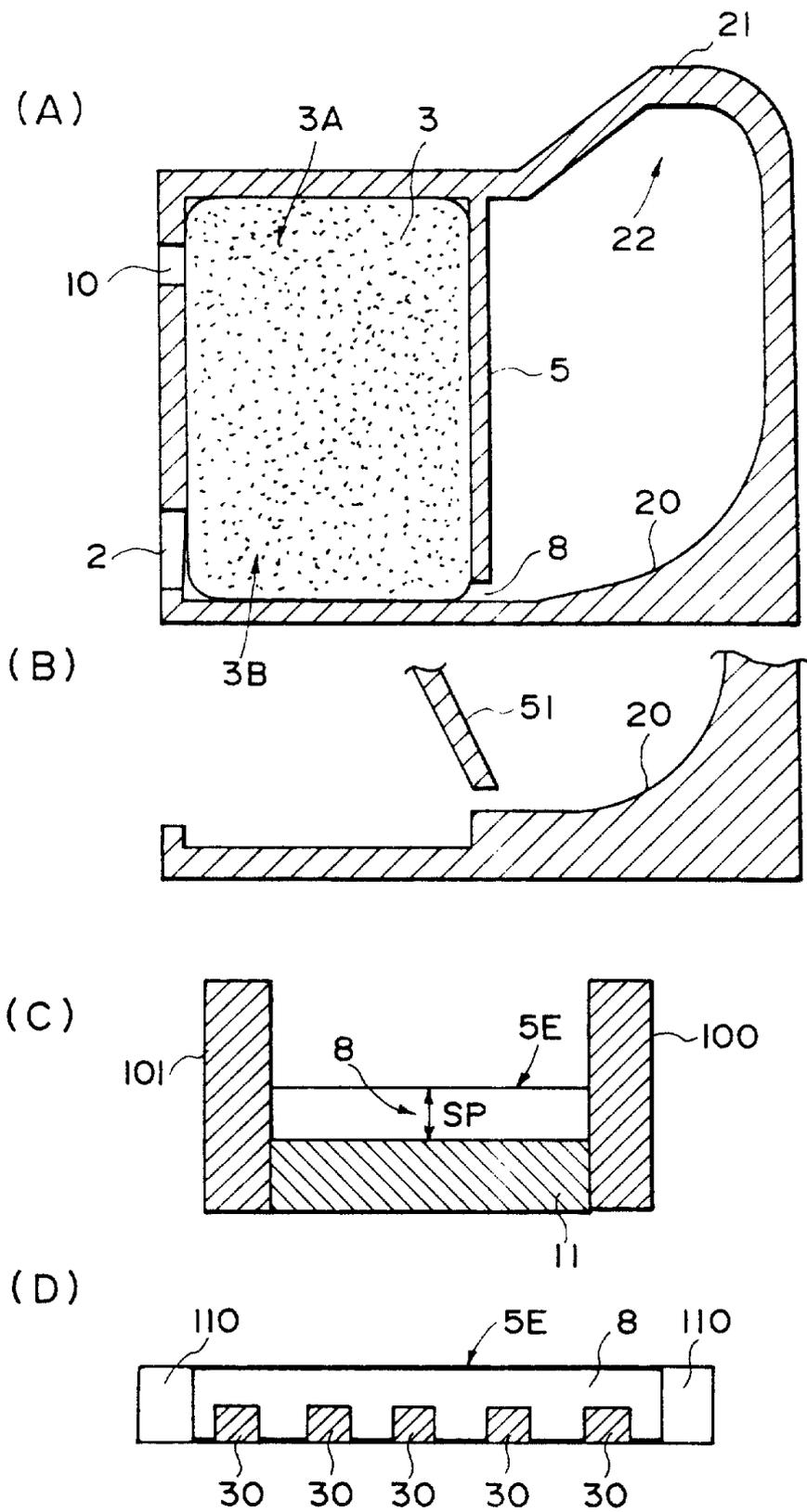


图 13

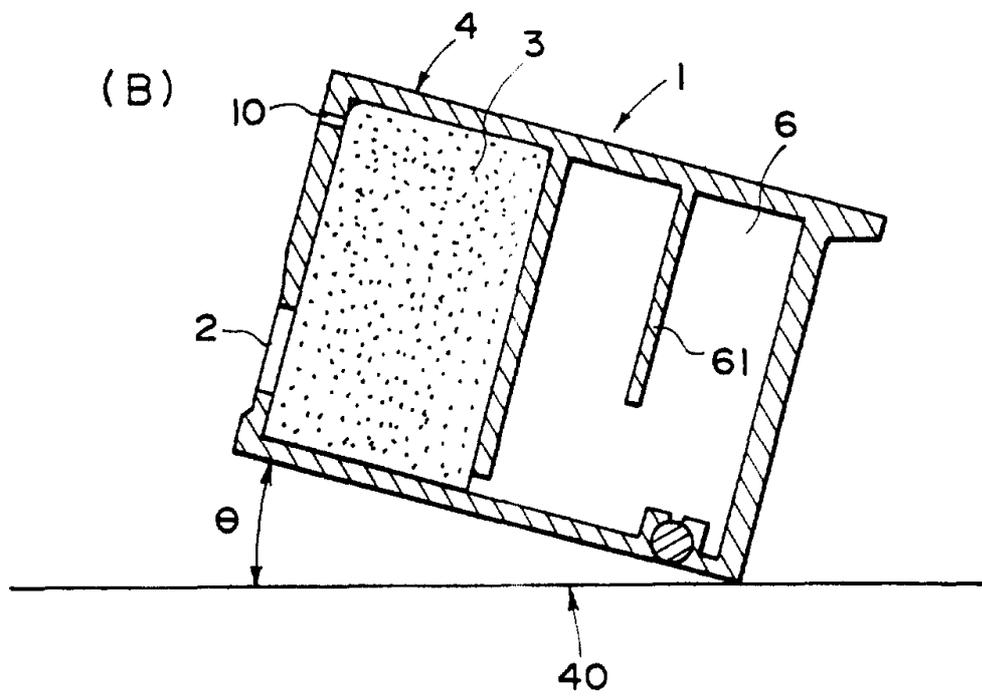
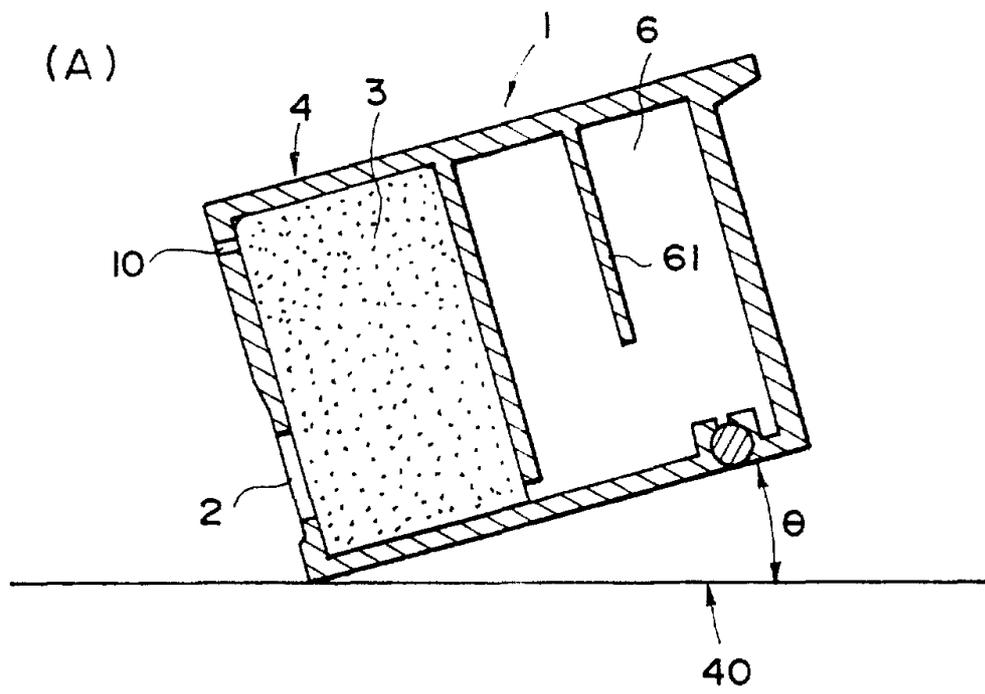


图 14

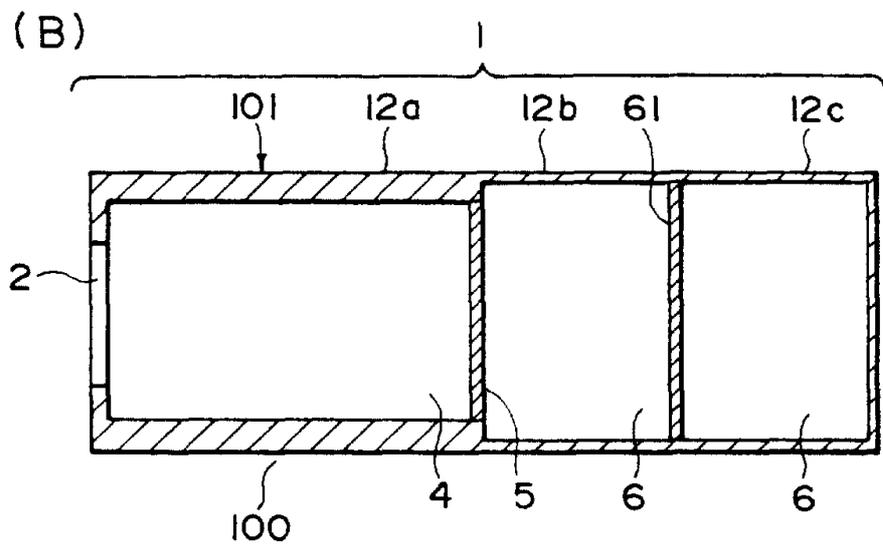
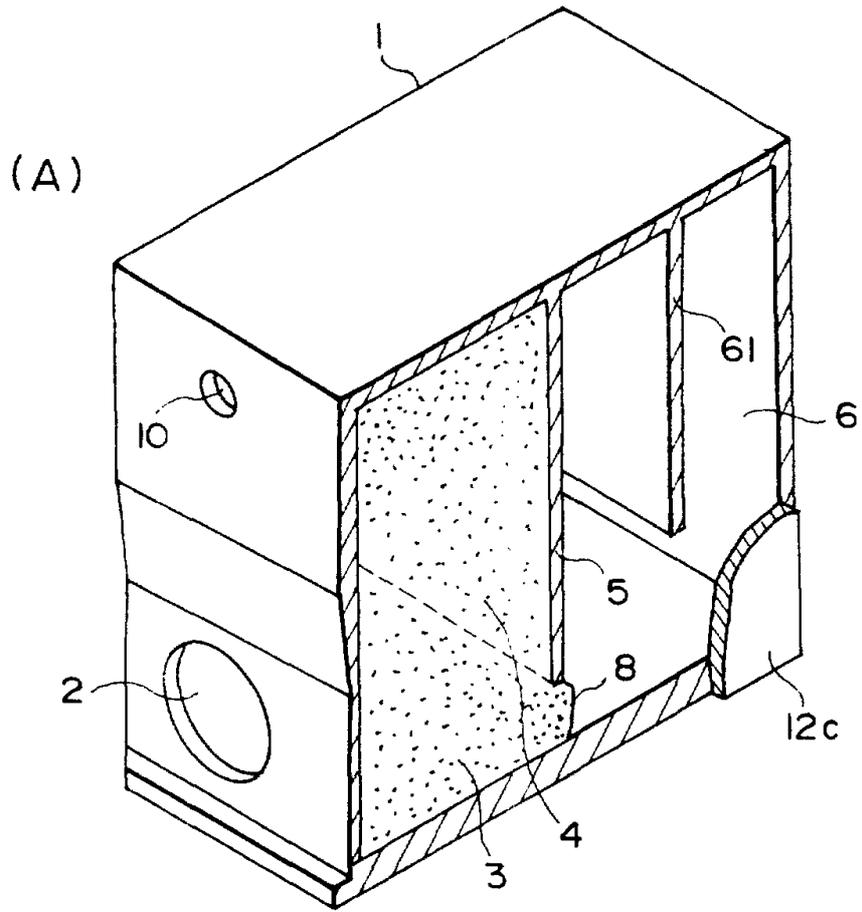


图 15

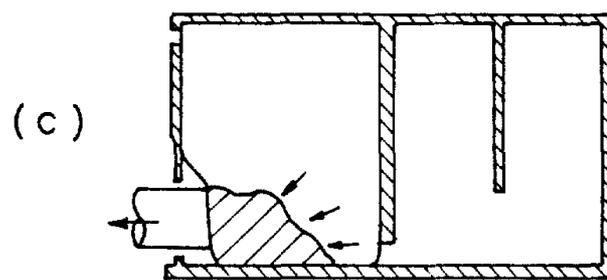
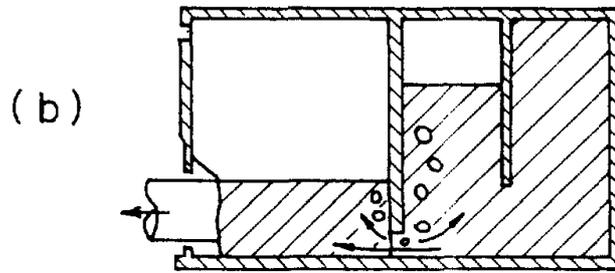
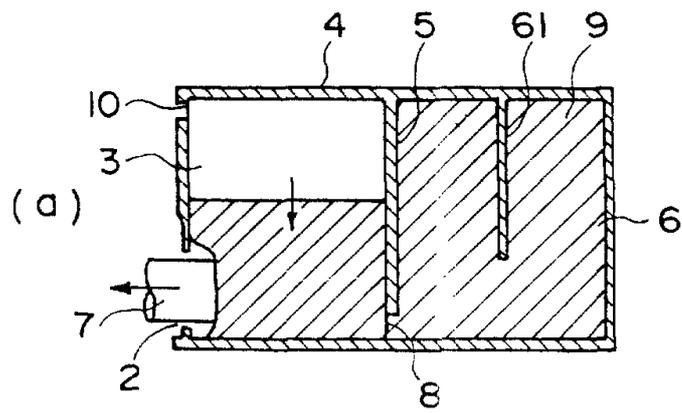


图 16

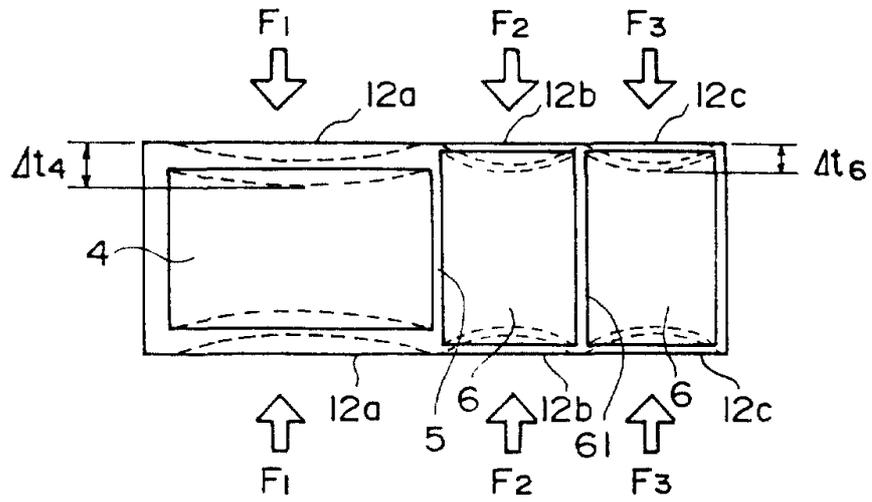


图 17

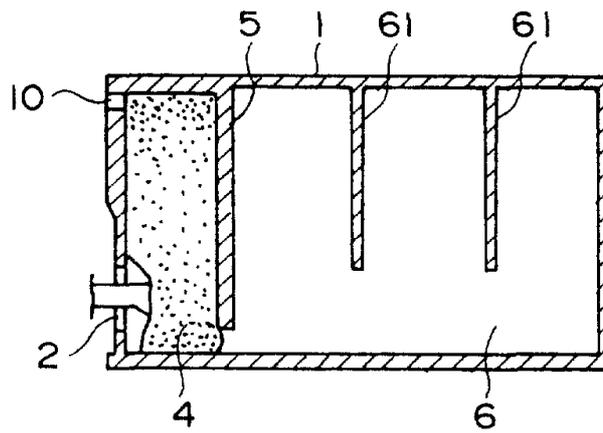


图 18

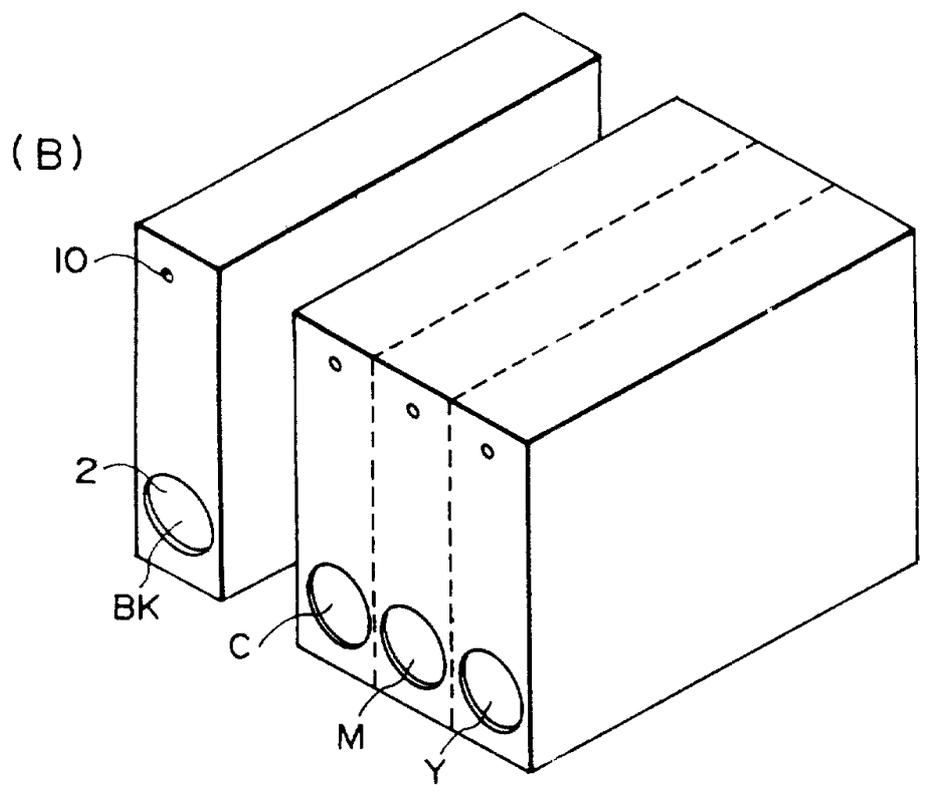
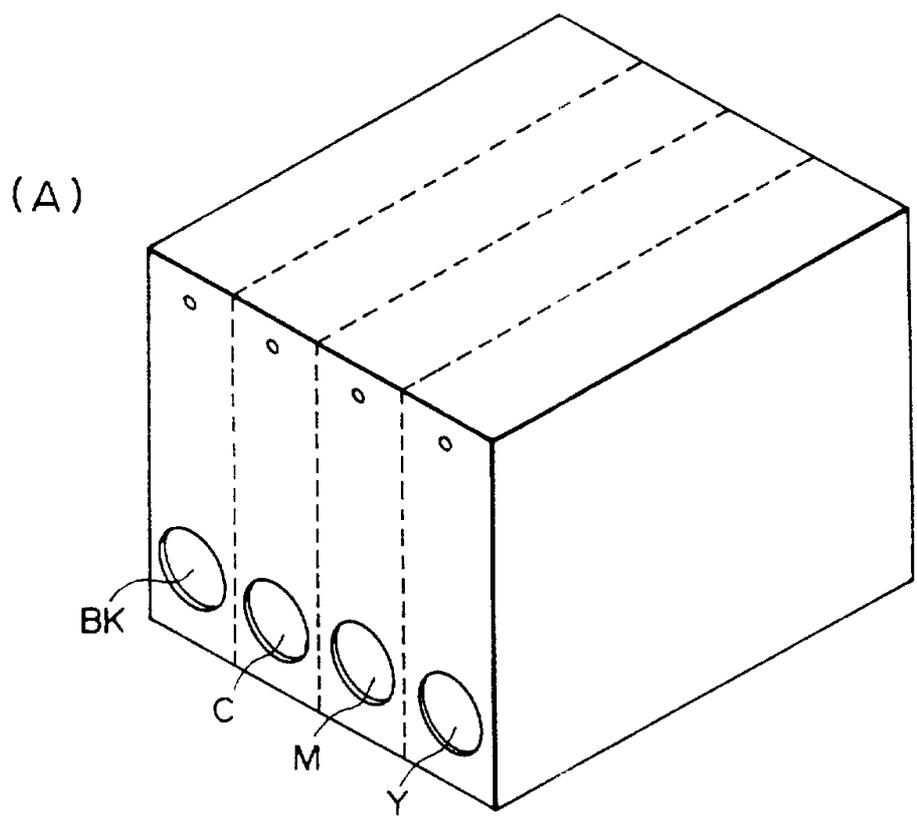


图 19

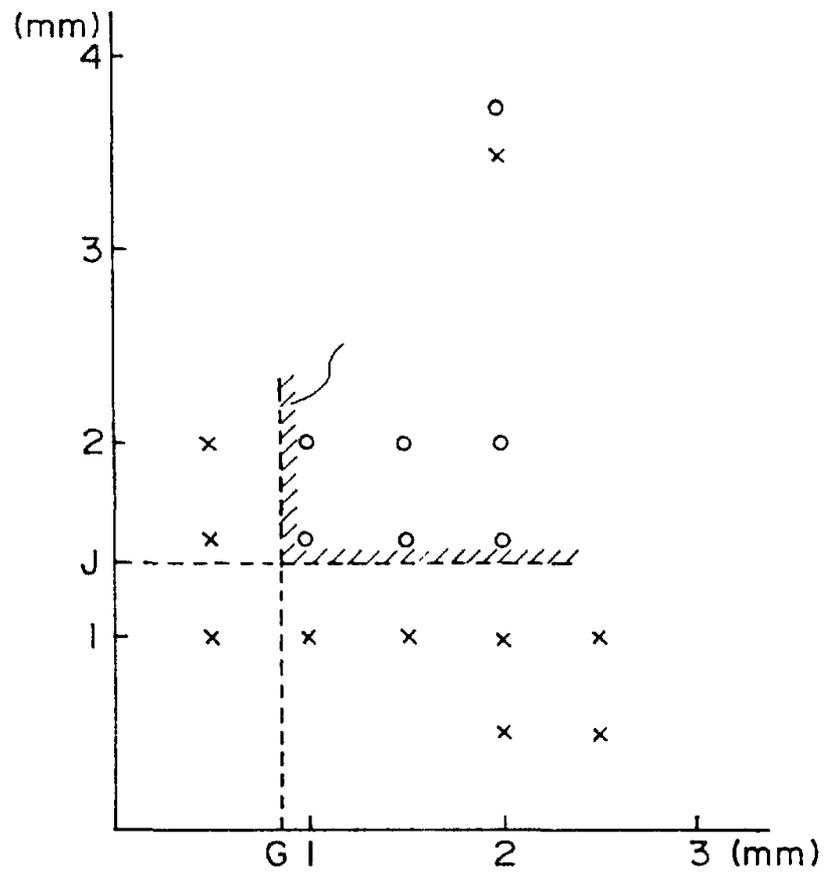


图 20