

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

B41J 2/14

B41J 2/07



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97117854.2

[43]公开日 1998 年 2 月 4 日

[11] 公开号 CN 1172014A

[22]申请日 97.7.11

[30]优先权

[32]96.7.11 [33]JP[31]181886 / 96

[71]申请人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 小笠原干史 须釜定之 石永博之
坚野俊雄 永嶋聪 浅川佳惠

[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 杨国旭

权利要求书 5 页 说明书 32 页 附图页数 14 页

[54]发明名称 排液方法和排液头,喷墨记录方法及用于
喷墨记录方法的头

[57]摘要

一种排液方法,包括使用一种配备有排放液体的排放口的排液头,一供应有第一液体的第一区域,一包含第二液体并在第二液体内产生气泡的发泡区域,一在对着发泡区域的第一位置和在第一区域内远离发泡区域的第二位置之间可偏移的活动件,该活动件具有一比其自由端更上游的支撑部分,其中随着发泡区域内气泡的产生,该流动件从第一位置向着第二位置偏移,且由该活动件将气泡导引至排液口,第一液体的第二液体之间相互没有相容性。

权 利 要 求 书

1、一种排液方法包括步骤：

提供一排液头，包括：

一排液口；

一包含第一液体的第一区域；

一包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体内产生，以及

一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生气泡时，该活动件从覆盖发泡区域的第一位置可偏移至在第一区域内远离发泡区域的第二位置，且偏移至第二位置的活动件将第二区域内的气泡导引至排液口；以及

从排液口排放至少第一液体，其特征在于，第一和第二液体相互之间不相容。

2、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，对液体流来说自由端设置在比加热元件的区域中心更下游的地方。

3、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，当活动件发生偏移时，所产生的泡的一部分向第一液流通道延伸。

4、一种如权利要求1所述的排液方法，其特征在于，所形成的气泡与在活动件偏移期间正在偏移的活动件相接触。

5、一种按权利要求1到4中任何之一所述的排液方法，其特征在于，所述的气泡是由从加热元件传递给液体的热量而引起的薄膜沸腾现象产生的气泡。

6、一种如权利要求1所述的排液方法，其特征在于，第二液体是沿着位于比加热元件更上游的基本上平面或光滑的内壁被供应的。

7、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，加热件上发泡的整个有效区域面向活动件的活动区域。

8、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，加热元件的整个表面面对着活动件的活动区域。



9、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，活动件的支撑点位于远离加热件正对过的地方。

10、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，活动件的自由端置于比加热元件的正对过更靠近排放口的位置。

11、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，被供应到第二液流通道中的液体与供应到第一液流通道中的第一液体相比其从下列性能中选择出的至少一种是优异的，即低粘度、发泡能力和耐加热性。

12、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，第一液体是一种两性墨，第二液体是一种亲水性墨。

13、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，第一液体是一种两性墨，第二液体是一种憎水性墨。

14、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，第一液体是一种亲水性墨，第二液体是一种两性墨。

15、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，第一液体是一种亲水性墨，第二液体是一种两性墨。

16、一种按照权利要求1所述的排液方法，其特征在于，第一和第二液体中的一种是亲水性墨，另一种是一种憎水性墨。

17、一种排液头包括：

一排放口；

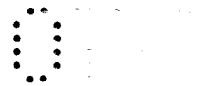
一包含第一液体的第一区域；

一包含第二液体的发泡区域，在该第二液体中产生气泡；以及

一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生气泡时，活动件从覆盖着发泡区域的第一位置可转移到在第一区域内远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置活动件将在第二区域的发泡导引至排放口，其特征在于，第一液体的第二液体相互之间没有相容性。

18、一种按照权利要求17的排液头，其特征在于第一液体是一种两性墨，第二液体是一种亲水性墨。

19、一种按照权利要求17所述的排液头，其特征在于，第一液体是



一种两性墨，第二液体是一种憎水性墨。

20、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，第一液体是一种亲水性墨，第二液体是一种两性墨。

21、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，第一液体是一种憎水性墨，第二液体是一种两性墨。

22、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，第一和第二液体中的一种是亲水性墨，而另外一种是一种憎水性墨。

23、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件的自由端置于比加热件的区域中心更下游侧的位置。

24、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，所述排液头具有一比加热元件更上游的供应通道起始端，用来给加热元件供应第二液体。

25、一种如权利要求 24 所述的排液头，其特征在于，该供应通道具有一比加热元件更上游的基本上平而光滑的内壁，用来沿该内壁给加热件供应液体。

26、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，气泡是由通过加热元件产生的热引起的薄膜沸腾而产生的气泡。

27、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件呈板状。

28、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，加热元件的整个发泡有效区域面对活动件的可动区域。

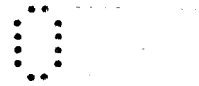
29、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，加热元件的整个表面面对活动件的活动区域。

30、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件的整个活动区域面积比加热元件的整个面积大。

31、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件的支撑点位于不是在加热元件正对过的位置。

32、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件的自由端具有基本上垂直于。其内放置加热元件的液流通道的形式。

33、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件的自由端置于比加热件的正对过更靠近排放口的位置。



34、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，活动件是作为位于第一液流通道和第二液流通道之间的隔壁层的一部分而构成的。

35、一种如权利要求 34 所述的排液头，其特征在于，所述隔壁层是由金属材料、树脂或一种陶瓷材料构成的。

36、一种如权利要求 35 所述的排液头，其特征在于，金属材料是镍或金。

37、一种如权利要求 17 所述的排液头，其特征在于，用来给许多第一液流通道供应第一液体的第一普通液腔和用来给许多第二液流通道供应第二液体的第二普通液腔在排液头中是相互分离的。

38、一种排液方法包括步骤：

提供一种排液头包括：

排液口；

一包含第一液体的第一区域；

一种包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体中产生；以及

一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生泡时，该活动件从覆盖发泡区域的第一位置偏移到在第一区域内远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置的活动件将第二区域内的气泡导引至排液口；以及

从排液口排放至少第一液体，其特征在于，当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域基本上相互封闭，且第一液体和第二液体相互之间没有相容性。

39、一种排液头包括：

一排液口；

一包含第一液体的第一区域；

一包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体内产生；以及

一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生泡时，该活动件从正对发泡区域的第一位置偏移到在第一区域内远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置的活动件将在第二区域内的气泡导引至排液口，



其特征在於，当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域基本上相互封闭，且第一和第二液体之间相互没有相容性。

40、一种喷墨记录方法包括：

提供一种排液头包括：

一排液口；

一包含第一液体的第一区域；

一包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体中产生；以及

一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当气泡在发泡区域的第二液体中产生时，活动件从覆盖发泡区域的第一位置可偏移到第一区域区远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置的活动件将第二区域内的气泡导引至排液口；以及

从排液口排放至少第一液体，

其特征在於，当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域基本上相互封闭，且第一和第二液体相互之间没有相容性，第一液体是一种包含颜料的墨。

41、一种喷墨头排液头包括：

一排液口；

一包含第一液体的第一区域；

一包含第二液体的发泡区域，气泡在第二液体中产生；以及

一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生气泡时，该活动件从覆盖发泡区域的第一位置可偏移到第一区域内远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置的活动件将第二区域内的气泡导引至排液口，

其特征在於，当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域相互之间基本上封闭，且第一和第二液体相互之间没有相容性，第一液体是一种包含颜料的一种墨。

说明书

排液方法和排液头, 喷墨记录 方法及用于实现该方法的头

本发明涉及一种排液方法, 包括利用通过给液体施加热能而产生的泡在一理想状态排放一种理想液体, 以及一种用于这种排液方法的排液头。本发明可被优先用于喷墨记录技术领域。

本发明可被应用于如具有通信系统和带印刷部分的文字处理器的印刷机、复印机、传真机, 以及与各种处理器相结合的工业记录装置中, 它可在如纸、丝、纤维、布、皮、金属、塑料、玻璃、木材和陶瓷这样的记录介质上记录。

本发明使用的术语“记录”不仅指如文字和设计图这样有意义的图像在记录介质上的施加, 而且指图样这样没有意义的图像在记录介质上的施加。

已知的记录方法, 即所谓的泡排放记录方法, 其中, 将如热量这样的能量施加到墨中, 引起由墨中体积的迅速变化(泡的产生)而带来的状态的变化, 由这种状态变化产生的工作力将墨从排放口排放出去并施加到记录介质上, 因而形成一图像。如在美国专利 No.4723.129 中披露得那样, 使用这种泡排放记录方法的记录装置一般装备有排放墨的排放口, 与该排放口相通的墨流通道, 以及一种作为一能量产生装置用来在墨流通道中排放墨的电热转换元件。

这种记录方法有许多优点, 即除了以低噪音高速度印刷高质量图像外, 一小体积装置可提供高清晰度的记录图像及彩色图像, 因为用于排墨的排放口在印刷头中可以以高密度排列设置。因此近年来泡排放记录方法已用于如印刷机、复印机和传真机这样的办公室设备中, 而且也用于如纺织印刷设备这样的工业系统中。

因为这种泡排放技术已被用于如上所述的各种领域的产品, 所以近年

来对这一技术已增加了如下的各种各样的要求。

例如，对提高能源效率的要求，已经提出了如保护薄膜的厚度控制这样的最佳的加热元件。这一技术对增加新产生的热传到液体中的传导效率是有效的。

为了获得高质图像，已提出在高排墨速度下排放液体过程的驱动条件以及基于稳定的泡的产生的好的墨排放及其类似情况。为高速记录，已提出一种改进的液流通道形式，从而提供一种能在排出液体后以高速将液体再充填到液流通道内的排液头。

对于图 23A 和 23B 中描述的流流通道的形式，结构已在日本专利申请特公开 No.63-199972 中披露。在这一公开内容中通过对随泡的产生而产生的逆波（朝着与排放口相反方向的压力，即朝向液腔 12 的压力）的重视而提出一种所述头的液流通道结构和生产过程。这种逆波是一种能量的损失，因为它不是朝着排放方向的能量。

在图 23A 和 23B 描述的发明中披露了一阀 10，该阀与由加热元件 2 限定的发泡区域相分离，并相对于加热元件 2 来说置于与排放口 11 相对的位置。

图 23B 中披露了利用在液流通道 3 的一顶部的初始位置板条的生产方法而生产的阀 10，且随着泡的产生该阀 10 悬挂到液流通道 3 内。本发明揭示了通过由阀 10 控制上述逆波的一部分而防止能量的损失。

然而，在这一结构中，由阀 10 对一部分逆波的控制对于液体排放来说是不切实际的，这通过对液流通道 3 保存在被排放的内泡的产生液体这一点的研究可明显看出，原因如下。

如上所述，逆波本身与排放不直接相关。当在液流通道 3 内出现逆波时，由泡产生的排放压力已使液体从液流通道 3 喷出，如图 23B 中所述那样。因此很明显对部分逆波的控制并不能对排放液体产生很大影响。

另一方面，在这种泡排放记录方法中，由于因在出现墨的地方重复加热而造成的墨的焦化，所以在加热元件的表面形成沉积物。随着墨的使用，形成了大量的沉积物，因此泡的产生变得不稳定。所以，有时不能成功地排放墨。此外，对好的排放方法有这样的要求，即，使当液体易于加热或



不容易形成足够多的泡，要排放的液体也不会变质。

从这一点出发，例如在日本专利申请特许公开 No.s 61-69467 和 55-81172 以及美国专利 No.4480259 中已公开了这样一种过程，其中由加热产生泡的液体（发泡液体）和要被排放的液体（排放液）是不同的，且通过发泡液的发泡产生的传输压力将排放液排放出来。按照这些公开内容，作为排放液体的墨和发泡液由一柔性隔膜，如硅树脂橡胶将它们完全相互分离开，从而防止排放液直接与加热元件接触，通过该柔性件的变形将由发泡液体发泡产生的压力传输给排放液。这一结构能防止在加热元件表面沉积物的形成且增加了选择排放液体的自由度。

可是，在如上所述的排液头中，排放液体与发泡液体完全分离，由发泡产生的相当可观的压力被所述柔性隔膜件吸收，因为随发泡产生的压力通过柔性薄膜的膨胀和收缩变形传递到排放液中。此外，由于柔性薄膜的变形量不是很大，尽管能有效地将排放液和发泡液分开，但也有能够降低能量效率和排放力的可能性。

本发明的发明者已设计出一种在一系统中积极控制泡的全新的发明，其中，液体由在一液流通道内形成的气泡（尤其是，由薄膜沸腾产生的气泡）排放，基于这种新观点申请了本专利。本发明的目的是将基本排放能力提高到一在传统系统中无法预料水平。在该发明中，由一活动件控制泡，该活动件设置在对着加热件或发泡区域的位置，其自由端从支撑点向下游侧延伸，即向着排放口侧。考虑到泡本身对排放产生的能量以及在下流侧方向泡的增长分量，本发明披露了通过有效地将泡的下流侧增长分量向着排放方向引导，可以增加排放效率和排放速度。

考虑到上述在先发明，本发明的发明者发现，代替形成相分离结构从而基本上将活动件的活动区域与发泡区域分开，所使用的液体的选择可以解决由于结构变化引起的不稳定状态的问题，或者说可以放松结构设计条件。

本发明就是基于这些发现而完成的，其主要目的如下：

本发明的第一个目的是利用供应到发泡区域的液体和不通过发泡区域的液体之间性能的不同而保证在排液头中这两种液体的分离状态，由此区



分这些液体的功能差别，增加由于使用这两种液体而带来的优点。

本发明的第二个目的是合理地选择上述两种液体的组合，由此提供能获得光亮且高质量记录的技术。

本发明的第三个目的是提供一种能使最终记录图像具有好的光泽的技术。

上述目的可通过下面描述的本发明实现。

按照本发明的一个方面，本发明提供一种液体排放方法，包括步骤：提供一种排液头，包括：一排液口；一包含第一液体的第一区域；一包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体中产生；以及一具有一自由端和位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体内产生气泡时，该活动件在第一区域从覆盖发泡区域的第一位置可偏移 to 远离该发泡区域的第二位置，偏移在第二位置的该活动件将第二区域的气泡导引至排液口；从该排液口排放至少第一液体，其中第一液体和第二液体之间相互没有相容性。

按本发明的另一方面，也提供一种排液头，包括：一排液口；包含第一液体的第一区域；包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体中产生；以及一具有一自由端和一位于该自由端上游的支撑部分的活动件，当气泡在发泡区域的第二液体内产生时，该活动件在第一区域内从覆盖发泡区域的第一位置可偏移 to 远离该发泡区域的第二位置，偏移在第二位置的该活动件将第二区域的气泡导引至排液口，其中，第一液体和第二液体相互之间没有相容性。

按本发明进一步的方面，提供了一种排液方法包括步骤：提供一排液头包括：排液口；包含第一液体的第一区域；包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体中产生；以及一具有一自由端和一位于该自由端上游的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生泡时，该活动件在第一区域从覆盖发泡区域的第一位置偏移 to 远离发泡区域的第二位置，且在第二位置的该活动件将第二区域的气泡导引至排液口；从排液口排放至少第一液体，其中，当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域相互之间基本封闭，且第一液体和第二液体相互之间没有相容性。

按照本发明进一步的方面，提供一种排液头包括：一排液口；一包含第一液体的第一区域；一包含第二液体的发泡区域，气泡在该第二液体内产生；以及一具有一自由端和一位于该自由端上游侧的支撑部分的活动件，且当在发泡区域的第二液体内产生泡时，该活动件在第一区域从覆盖发泡区域的第一位置偏移至远离发泡区域的第二位置，偏移在第二位置的活动件将第二区域内的气泡导引至排液口，其中，当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域相互之间基本上封闭，且第一液体和第二液体相互之间没有相容性。

按照本发明的进一步的方面，提供一种喷墨记录方法包括：提供一排液头包括：一排液口；一包含第一液体的第一区域；一包含第二液体的发泡区域，在该第二液体内产生泡；以及一具有一自由端和一位于自由端上游侧的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体内产生泡时，在第一区域内活动件从覆盖发泡区域的第一位置可偏移至远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置的活动件将第二区域的气泡导引至排液口；从排液口排放至少第一液体，其中当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域相互之间基本封闭，并且第一液体和第二液体相互之间没有相容性，第一液体是带颜料的墨。

按照本发明进一步的方面，提供了一种用于喷墨头的头包括：一排液孔；一包含第一液体的第一区域；一包含第二液体的发泡区域，在该第二液体中产生泡；以及一具有一自由端和位于该自由端上游的支撑部分的活动件，当在发泡区域的第二液体中产生泡时，该活动件从覆盖发泡区域的第一位置偏移至在第一区域内的远离发泡区域的第二位置，且偏移在第二位置的活动件将第二区域内的气泡导引至排液口，其中当活动件在第一位置时，第一区域和第二区域基本上相互封闭，第一液体和第二液体相互之间没有相容性，第一液体是包含一种颜料的墨。

第一液体和第二液体组合的例子包括下列组合方式：

- 1) 第一液体是一种两性墨，第二液体是一种亲水性墨的组合；
- 2) 第一液体是一种两性墨，第二液体是一种增水性墨的组合；
- 3) 第一液体是一种亲水性墨，第二液体是一种两性墨的组合；

4) 第一液体是一种增水性墨, 第二液是一种两性墨的组合; 以及

5) 第一和第二液体之一是亲水性墨, 其余一种是增水性墨的组合。

按照本发明, 两种不混合的液体在保证它们分离的情况下被盛装在同一头中, 因此可更有效地显示出使用这两种液体的优越性。进一步, 当合适地选择这些液体的组合时, 可有效地防止泄露, 并可实现光亮、高质量的记录。此外, 根据这种结构, 可有效地防止排液头排放口变厚的结垢。还可使最终的记录图像具有良好的光泽。

此外, 按照本发明, 即使随着活动件自由端的偏移在排放液体后第一区域内留有少量的第二液体, 但由于第一液体和第二液体的不相容性, 剩余的液体相互分开又结合在一起, 第二液体又回到发泡区域, 自动恢复分离状态。结果, 可稳定用于液体排放的液滴质量。

进一步, 按照本发明, 可获得所产生的气泡和由该气泡偏移的活动件的协同作用, 因此在排放口临近区域的液体可有效地被排放。所以, 与气泡排放系统的传统的排放方法和传统排放头相比可改善排放效率。例如, 在本发明的最优实施例, 排放效率至少迅速增加 2 倍。

按照本发明的这一特征结构, 即使当记录装置在低温和低湿度下放置很长时间, 也可避免排放失灵。还有一个优点是即使排放失灵, 通过如预先排放和抽吸这种轻微操作就可很快恢复正常状态。

按本发明这种具有特别改进的再充填能力的结构, 在连续排放时可得到好的响应性, 稳定的气泡生长和稳定的液滴, 因此可实现具有高速液体排放的高速记录或高质量记录。

本发明这样或那样的目的、优点和特点将通过下面的描述和附加的权利要求、并结合附图变得更加清楚明了。

顺便说一下, 这里使用的术语“上游”和“下游”表示液体从供应源向着排放口通过发泡区域或活动件的流动方向, 或者结构方向。

此外, 术语气泡的“下游侧”指在排放口侧的气泡部分, 该部分被认为是对于液滴的排放直接起作用。更具体地说, 它指的是沿上述流动方向或结构方向, 从气泡中心的下游, 或者是在比加热元件的中心更下游侧的区域产生的气泡。

进一步，这里所说的术语“基本上关闭”是指这样一种状态，即，当气泡生长时，在活动件发生偏移之前，气泡并不穿过围绕活动件的窄缝。

进一步，这里所说的术语“隔离壁”在广义上指的是插入其内的一个壁（可包括活动件），以便将发泡区域和直接与排放口相通的区域区分开，或者在狭义上指的是一个壁，该壁将包含发泡区域的液流通道与直接与排放相通的液流通道区分开，以防止在相应区域内的液体相互之间混和起来。

图 1A、1B、1C 和 1D 是表示使用一活动件的典型的排液头的截面示意图。

图 2 是表示传统头中发泡的压力传导示意图。

图 3 是使用活动件的头中发泡的压力传导示意图。

图 4 是使用一活动件的另一典型的排液头的截面示意图。

图 5 是本发明一实施例的排液头的截面示意图。

图 6 是本发明实施例的排液头部分被切除后的透视图。

图 7A 和 7B 表示活动件的操作过程。

图 8 表示活动件和第一液流通道的结构。

图 9A、9B、9C 表示可移动件和第二液流通道的结构。

图 10A、10B、10C 表示可移动件的其它形式。

图 11 用图解法表示加热件面积和排墨量之间的关系。

图 12A 和图 12B 表示可移动件和加热件之间的结构关系。

图 13 用图解法表示从加热件的一边到活动件的支承点的距离与活动件的位移之间的关系。

图 14 表示活动件与加热件之间的结构关系。

图 15A 和 15B 是按本发明另一实施例的排液头的纵向截面图。

图 16 是驱动脉冲示意图。

图 17 是按本发明的排液头的典型的供应或供给通道的截面图。

图 18 是本发明一典型排液头的分解透视图。

图 19 是一排液头盒的分解透视图。

图 20 是一排液装置的结构示意图。



图 21 是装置的方框图。

图 22 表示一排液记录系统。

图 23A 和 23B 表示一传统排液头的液流通道的结构。

此后将结合附图详细描述本发明。

这里将参考附图描述本发明所用的活动件的作用，更具体地说，这里将描述这样一种实例，其中，通过控制气泡的压力传导方向和气泡的生长方向来改善排放液体的排液力和效率。顺便说，下面的实施例是根据这一前提描述的，即，从供液罐扩张到活动件的位移区域或发泡区域的液流通道是互相分离的。

图 1A 到 1D 是沿包含一活动件的排液头的液流通道方向截取的横截面示意图。

在这一排液头中，加热元件 2（在本实施例中，加热电阻尺寸为 $40\ \mu\text{m} \times 150\ \mu\text{m}$ ），用作将热能传递给液体来排放液体的排放能量产生元件，它被提供在一元件基底 1 上，在该元件基底 1 之上正对加热元件 2 设置了一液流通道 10。液流通道 10 也与排液口 18 和给多个液流通道 10 供应液体的普通液腔 13 相连，因此，接收到的液体供应量与来自普通液腔 13 从排液口中排放的液体相当。呈板形的一活动件 31 具有一平面部分，该活动件 31 是由弹性材料如金属制成的，它位于元件基底 1 之上并在液流通道 10 内是悬臂的，以便正对加热元件 2。这一活动件的一端通过涂敷光敏树脂或类似物被固定在一基部（支撑件）34 上或在液流通道 10 的壁上形成的类似物上或所述元件基底上，从而将该活动件保持住，这就构成一支撑点（支撑部分）33。

活动件 31 以盖住或覆盖加热件 2 的状态并以这样的方式放置在离加热件 2 约 $15\ \mu\text{m}$ 的地方，即，该活动件 31 在液流中的支撑点 33 的下游侧具有自由端（自由端部）32，所述液流从普通液体腔 13 流到排放口 18，位于活动件 31 之上并伴随液体的排放操作。一发泡区域被限定在加热元件 2 和活动件 31 之间。顺便说一下，加热件和活动件的种类，形式和结构安排并不局限于上面描述的这些。它们可采用任何形式和结构安排，只要它们能够控制如下面描述的气泡的生长和压力的传播即可。考虑到随后就要

描述的液流，上述液流通道 10 被分成两个区域，即直接与排放口 18 连通的第一液流通道 14，以及包括发泡区域 11 和供液通道 12 的第二液流通道 16。

由活动件 31 和加热元件 2 之间限定的发泡区域 11 内的液体由加热元件 2 加热；根据如在美国 No.4723129 中描述的薄膜沸腾现象而在液体中产生气泡。由发泡产生的压力以及气泡本身的压力优先作用在该活动件上，该活动件转移以便如图 1B 和 1C 所示以支撑点 33 为中心向着排放口侧大大敞开。依据活动件 31 的转移或其转移状态，由发泡产生的压力被导向排放口侧，气泡本身的生长也被导向该排放口侧。

当使用上述活动件时的基本排放原理将在后面被描述。这一排放过程中的最重要原理之一是当由发泡或气泡本身产生的压力引起活动件转移后，面向气泡设置的活动件从呈静止状态的第一位置转移到第二位置，此时由转移后的活动件 31 将压力和气泡本身导向设置有排放口的下游侧。

这一原理结合图 2 就会被描述得更清楚，图 2 表示没有活动件的传统液流通道结构示意图，图 3 表示带活动件的液流通道结构示意图。这里，朝向排放口与朝向上游侧的压力的传播方向分别用 V_A 和 V_B 表示。

在图 2 所示的传统排液头中，没有能将限制由气泡 40 产生的压力的传导方向的结构。因此，气泡 40 的压力传导方向垂直于该气泡表面，如由 V_1 到 V_8 所表示的那样。具有 V_A 方向分量的那些压力传导方向 1 如 V_1 到 V_4 对液体排放是有效的，这就是说，从气泡中心的气泡一半的压力传导方向向着排放口。这些压力传导方向是很重要的，因为它们对排液效率、排液力、排液速率等类似情况能直接作出贡献。进一步， V_1 最靠近排液方向 V_A ，因此它是最有效的。相反， V_4 的 V_A 方向分量就相对小。

另一方面，当使用图 3 所示的活动中时，活动件 31 将在图 2 中指向各个不同方向的气泡的压力传导方向 V_1 到 V_4 导引至下游侧（排放口侧），将它们转换成压力传导方向 V_A ，借此由气泡 40 产生的压力直接有效地对排放起作用。象压力传导方向 V_1 到 V_4 一样，气泡本身的生长方向也被导向下游侧方向，因而在下游方向气泡增长得比在上游方向上大。如上所述，由活动件控制气泡的生长方向，从而控制气泡的压力传导方向，因此排放

效率、排放力、排放速率及类似情况可从根本上得到改善。

参考图 1A 到 1D 将对使用活动件的排液头的排液操作作详细的描述。

图 1A 表示当给加热件 2 施加能量如电能前的状态，即，在加热件 2 产生热之前的状态。这里，这一点是很重要的，即，要将活动件 31 提供在使其覆盖由加热元件 2 加热产生的气泡的至少下游一半的位置。换句话说，从液流通道结构这一着眼点出发，活动件 31 以这样一种方式延伸得比加热元件的至少区域中心 3 更靠下游（比通过加热元件的区域中心 3 并垂直于液流通道长度方向的线），即，气泡的下游部分将作用在活动件上。

用 1B 表示已给加热元件 2 施加能量，如施加电能而产生热的状态，在发泡区域 11 中的液体的一部分已被加热，气泡由沸腾薄膜产生。

这里，由气泡 40 的产生而形成的压力使活动件 31 从第一位置向着第二位置转移，以致将气泡的压力传导方向导引已排放口方向。这里，如上所述，将活动件 31 的自由端 32 设置在下流（排放口侧），其支撑点 33 设置在上游（普通液腔）是很重要的，以便至少活动件的一部分面对加热元件的下游部分，即气泡的下游部分。

图 1C 表示气泡 40 进一步增大的状态，根据气泡 40 的压力活动件 31 被进一步偏移。所产生的气泡在下游方向比在上游方向生长得更大，并超过活动件的第一位置（由虚线表示的位置）。人们认为依据气泡 40 的增长，通过活动件的逐渐转移可改善排放效率，因为移动的压力传导方向和移动的气泡 40 的体积，换句话说，气泡向着自由端生长，能最终被导向排放口。当气泡和由气泡产生的压力被导向排放口方向时，活动件几乎不能阻止这一传播，因此根据被传导的压力强度可有效控制压力传导方向和气泡生长方向。

图 1D 表示当上述停止上述薄膜沸腾后，由于气泡内压力的减少气泡 40 放气并消失的状态。

由于气泡缩小而形成的负压和活动件本身的弹性的入口回复力，转移到第二位置的活动件又返回到其初始位置（第一位置）如图 1A 所示。随着气泡的消失，为了补充在发泡区域 11 的放气后气泡的体积和排放液体后的体积，液体由上游侧 B，即，相应的普通液腔，液流 V_{D1} 和 V_{D2} ，以及从

释放口侧，液流 V_C 流向相应区域。

下面将详细描述随着如上所述的发泡活动件的操作，和液体释放操作以及使用活动件的排液头中液体的再充填。

使用了活动件的供液头的结构将参考附图 1A 到 1D 作进一步详细的描述。

当经过图 1C 所示的过程，经过最大体积状态后，气泡 40 进入放气阶段时，与消失后的气泡的体积相当的液体体积量从排放口侧的第一液流通道 14 进入发泡区域，以及从普通液腔 13 经过第二液流通道 16 进入发泡区域。在没有活动件 31 的传统的液流通道结构中，从排液口侧和普通液腔侧流入到气泡消失位置的液体量取决于从发泡区域到排放口之间的区域内的液流阻力以及从发泡区域到普通液腔之间的区域内的液流阻力（基于液流通道阻力和液体的惯性）。

因此，当在排放口侧的流动阻力低时，大量的液体由排放口侧流入消失后气泡所在位置。因此弯液面的回复变大。尤其是，如果通过减小靠近排放口的流动阻力而增进排放效率，随着气泡的消失，弯液面的回复变得更大，因此再充填时间延长，抑制了高速印刷。

另一方面，在本实施例中提供有活动件 31，当该活动件随着气泡的消失而返回到其初始位置时，弯液面的回复停留在一点，与气泡剩余的下部分体积（ W_2 ）相当的液体主要由在第二液流通道 16 内的液流 V_{D2} 供应。这里 W 表示整个气泡的体积， W_1 表示气泡在活动件 31 的第一位置之上的体积， W_2 表示留在发泡区域 11 侧的气泡的体积。因此，传统排液头的弯液面的回复程度约等于体积 W 的一半，而本实施例中弯液面回复程度减小到约为体积 W_1 的一半，比传统排液头中弯液面的回复程度小。

与体积 W_2 相当的供应液体由随气泡的消失而产生的负压迫使其主要从第二液流通道的上游侧（ V_{D2} ）沿加热件侧上的活动件 31 的表面被引导，因此而实现较快速的再充填。

在传统的排液头中，当利用随气泡的消失而产生的负压进行再充填时，弯液面的振颤变大，导致图象质量的降低。另一方面，按本实施例，在高速再充填情况下弯液面的振颤大大减小，因为活动件阻止了第一液流

通道 14 排放口侧的液体与发泡区域 11 的液体之间的流通。

具备上述一活动件，当记录时使用这种带活动件的排放头时，由于液体通过液流通道 12 进入第二液流通道 16 而被迫再充填到发泡区域，所以可快速再充填，故可实现稳定的液体排放、高速的重复排放，并能改进图象质量和实现高速记录，也能实现对上述弯液面的回复和振颤的控制。

具有活动件的结构进一步包括下列有效作用，即，随着发泡防止压力向上游侧（逆波）传导。

由于在加热元件 21 上产生的气泡上的压力分量，在气泡上游部分的大部分这些压力分量（在普通液腔 13 侧的部分），作为将液体向后推向上游侧的力（逆波）。这一逆波将液体压向上游，引起液体的运动和由于液体运动而形成的惯性力。这些作用减少了液体进入液流通道的再充填，抑制了高速驱动。当使用活动件时，在上游侧的这些作用可由该活动件 31 来抑制，因此，进一步改善了再充填能力。

下面将描述带活动件的进一步的结构特性和其作用。

第二液流通道 16 具有液流通道 12，所述液流通道 12 有一与其基本在相同水平面上的加热件 2 相连的内壁（加热件表面没有凹过多少）。在这种情况下，给发泡区域 11 和加热元件表面供应的液体沿着靠近发泡区域 11 侧的活动件 31 的表面象 V_{D2} 一样被导引。所以，可防止液体停滞在加热件 2 的表面上，因而易于防止溶解在液体中的气体的析出，且易于去除没有消失的所谓的剩余气泡，以及防止在液体中过度的热量积累。因此，可以以高速重复导引更加稳定的气泡。在这一实施例中，已对带有具有一与加热元件 2 的表面基本在同一水平面上的内壁的液流通道 12 的排液头进行了描述。可是，该液流通道不仅限于这一结构，其可采用任何的液流通道，只要它与加热件平滑相连且具有光滑的内壁，其形式不会引起在加热件上液体的停滞或液体供应中大的紊流即可。

从液流 V_{D1} 供应到发泡区域的液体可通过活动件的一侧（一窄缝 35）被导引。可是，当使用如图 1A 到 1D 所示的覆盖整个发泡区域（加热元件表面之上）的大的活动件时，因向排放口发泡，为了更有效地引导压力，在发泡区域 11 和靠近第一液流通道 14 中的排放口区域之间的液体的流动



阻力因活动件 31 返回到第一位置而变大。这样，从液流 V_{D1} 向着发泡区域 11 的液体流动受到阻碍。在使用这样一种活动件的排液头结构中，有一所高速给发泡区域供应液体的液流 V_{D2} ，因此，采用这种结构，即用活动件 31 盖住发泡区域 11 以实现高排放效率的这种结构不会降低液体供应能力。

对于活动件 31 的自由端 32 和支撑点 33，该自由端位于比该支撑点更下游的位置。这种结构可有效地起到这样的作用即如上所述，当产生气泡时，气泡的压力传导方向和其生长方向在排放口侧被导引。进一步，这种位置关系不仅对排放功能有效，而且当以高速再充填时对减小液体流过液流通道 10 的流动阻力也是有效的。这是由于该自由端 32 和支撑点 33，当排放时回复弯液面通过毛细作用力返回到排放口 18 时，或当气泡消失对液体被供应时，设置成不逆着流过液流通道 10，（包括第一液流通道 14 和第二液流通道 16）的液流 V_{D1} 和 V_{D2} 。

补充描述一下，在图 1A 到 1D 中，活动件 31 的自由端 32 在加热件 2 的上方延伸以便在比区域中心 3 更靠下游的地方对着加热件 2，所述的区域中心 3 将加热件 2 分成加热件 2 的上游区域和下游区域（一条穿过加热件区域中心 3（中心）并垂直于液流通道长度方向的线），借此活动件 31 能接触到在加热元件上比区域中心 3 更靠下游侧上产生的压力和气泡，并能大大有助于液体的排放，将气泡和压力导引至排放口，因而能从根本上增加排放效率和排放力。

此外，气泡的上游部分也能起到进一步的作用。且被认为是活动件 31 的自由端经过瞬间的机械偏移，能有效地对液体的排放起作用。

图 4 描述了通过上述的机械偏移进一步加强液体排放力的一个实施例。图 4 是描述这种排液头结构的横截面图。在图 4 中描述了这样一种情况，即活动件的自由端位于比加热件 2 更下游的位置。这样的结构安排增加了活动件自由端的偏移速度，且进一步增加了由于活动件的偏移而引起的排放力。

另外，由于与先前情况相比，该自由端更靠近排放口侧，所以气泡的生长可被集中到更稳定的方向分量上，可实现更好的排放。

尽管活动件 31 的偏移速度 R_1 偏移，与气泡压力中心的气泡生长速度成正比，但位于比这一点更远离支撑点 33 的自由端 32 以较高的速度 R_2 偏移，因此该自由端 32 可以以高速机械地作用在液体上从而引起液体的运动，加热排放效率。

当使自由端的形状垂直于液流时，由气泡产生的压力及活动件的机械作用可更有效地排放液体。

本发明可由应用这种使用上述活动件的排放系统构成。本发明所用的排放头具有使用上述活动件的排放头的结构、特点和排放原理，并除这些主要的元件外，本发明还有这样的特点，即液流通道被分成第一液流通道和第二液流通道，供应到第一液流通道中的第一液体与供应到第二液流通道的用来当加热时发泡的第二液体分开。

图 5 表示沿本发明的另一实施例的排液头的液体流动方向切开的横截面示意图，图 6 表示该排液头部分被切除后的透视图。

在本实施例的排液头中，用来发泡的第二液流通道 16 设置在提供有加热元件 2 的元件基体 1 的上方，加热元件 2 给液体施加用于发泡的热量，直接与排放口 18 相流通的第一液流通道 14 被设置在那里。

第一液流通道 14 的上游侧与第一普通液腔 15 相通，用来给许多第一液流通道提供第一液体，第二液流通道 16 的上游侧与第二普通液腔 17 相通，用来给许多第二液流通道提供液体。

隔板 30 由弹性材料如金属制成，它被提供在第一液流通道和第二液流通之间，并且不透液体地把第一液流通道内的第一液体与在第二液流通道内的第二液体分开，以便使彼此不混和在一起。

位于加热元件表面上方延伸空间（以后称为“排放压力产生区域”，区域 A，以及“发泡区域 11”，区域 B，如图 5 所示）的隔板的一部分形成呈悬臂形式的活动件 31，其中在排放 O 侧（液体下游侧）形成自由端，并常用窄缝 35，在普通液腔（15，17）一侧形成一支撑点 33。因为活动件 31 正对发泡区域 11（B），所以当发泡液体发泡时，活动件 31 向着排放口打开并进入第一液流通道（如图 5 中箭头所示）。在图 6 中，隔板 30 也位于元件基底 1 之上插入到一空间内形成第二液流通道，其中在元件

基底上提供一加热电阻器，如加热元件 2，并提供一用来给加热电阻器施加电信号的导线电极 5。为防止活动件自由端和缝处的两种液体的混合，细缝的宽度应是象如上所述的那样在两液体之间形成一弯液面。可是在本发明中，这可通过第一和第二液体的特性来实现。在活动件两侧边的液体的混和可通过采用这种结构来防止，即，使与活动件相对应的第二液流通道的宽度比活动件的宽度小。可是在本发明中，这也可通过第一和第二液体的性质来实现。

活动件 31 的支撑点 33 和自由端 32 的布置以及与加热件 2 之间的位置安排关系和前述图 1A 到 1D 中所示的一样。

液流通道 12 与加热件 2 之间的位置安排关系已如上所述。在这一实施例中，第二液流通道 16 与加热件 2 之间和位置安排关系也是如此。

下面将参考附图 7A 和 7B 描述本实施例排液头的操作。当驱动排液头时，使用供应到第一液流通道 14 的第一液体和供应到第二液流通道 16 的用作发泡液体的第二液体。由加热元件 12 产生的热量作用在第二液流通道发泡区域内的发泡液体上，借此依据薄膜沸腾现象在发泡液体内产生气泡，如美国专利 No.4723129 中描述得那样。

在本实施例中，发泡压力除了发泡区域的上游方向外不能沿其它三个方向逃逸，因此随发泡产生的压力被充分地传导到活动件 31 上。这样，当气泡生长时，活动件 31 从图 7A 所示的状态偏移 to 如图 7B 所示的第一液流通道的区域。通过活动件的这种操作，第一液流通道 14 与第二液流通道 16 大大连通，因此发泡压力主要沿第一液流通道的排液口方向（方向 A）传播。通过这一压力传播和活动件的上述机械偏移第一液体从排液口被排出。

这时，第一液体部分和第二液体部分不会互相混和在一起，但是两者作为一小液滴从排液口被排出，所述的第一液体部分位于第一液流通道 14 中的排液口侧，并从排液口被排出，所述的第二液体部分从第二液流通道 16 转移到第一液流通道 14 一侧。

按本发明的目的第一液体和第二液体的组合物可适当地从具有互相不混合性质的液体组合物中选取，例如，第一液体和第二液体之一为憎水

性的而另一种是亲水性的液体这样的组合物。

这些液体的组合的具体例子可包括如下的一些组合：

(1) 水基墨作为第一液体，无极性溶剂（如，环己烯或二甲苯），或者防水的（硅油或类似物）和非相性溶剂的混合物作为第二液体的组合物：

(2) 油基墨作为第一液体，含水液体作为第二液体的组合物。

作为含水液体，可使用水或水与水溶性有机溶剂的混合物。作为水溶性有机溶剂，例如，可适当使用那些在喷墨记录中使用的普通墨。具体例子包括酰胺，例如二甲基甲酰胺和二甲基乙酰胺；酮类如丙酮；醚类如四氢呋喃和二 烷；聚二醇如聚乙二醇及聚丙二醇；亚烷基甘醇如亚乙基二醇；丙二醇，丁二醇，三甘醇，硫二甘醇，己二醇和二甘醇；多元醇的低烷基醚，如亚乙基二醇一甲基醚；二甘醇一甲基醚和三甘醇一甲基醚；一元醇如乙醇和异丙醇；1、2、6己烷三醇（1，2，6-hexanetriol）；甘油；N-甲基-2吡咯烷酮；1、3-二甲基-2-咪唑啉酮；三乙醇胺；四氢噻吩砜；二甲基亚砜；以及环己醇。这些溶剂可被单独使用或以它们的任何组合形式被使用。在液体中的水溶性有机溶剂成分可根据液体所需要的特性或类似情况来适当选择。它们可含有从1%到80%的重量百分比。

含水液体可包括各种添加剂，如表面活性剂，PH调节剂，防腐剂、防氧化剂、助溶剂和分散剂，它们可单独使用，也可以以它们的任何组合形式使用。对这些添加剂，也可用作表面张力调节剂表面活性剂被优先使用。这些表面活性剂包括阴离子表面活性剂如脂肪酸盐，高乙醇硫酸盐，烷基苯磺酸盐和高乙醇磷酸盐；阳离子表面活性剂如脂肪族胺和四元铵盐；非离子表面活性剂如高乙醇的环氧乙烷加合物，烷基环氧乙烷加合物，脂肪酸环氧乙烷加合物，多羟乙醇脂肪酸酯环氧乙烷加合物，高烷基胺环氧乙烷加合物，脂肪酸酰胺环氧乙烷加合物，聚丙二醇环氧乙烷加合物，多羟乙醇脂肪酸酯和链烷醇胺脂肪酸酰胺；以及两性表面活性剂如氨基型和三甲基铵内酯型两性活化剂。

包括颜料的水基墨可通过在上述含水液体中溶解或分散一种染料、颜料、分散调色剂或类似物而获得。颜料量可根据当颜料被用作活性元素或

类似物时理想的图象密度、活化性来选择。可是，例如它可以从0.1%到20%的重量百分比的量被使用。作为这种颜料，也可使用任何分散在使用水溶性树脂或类似物的含水液体中的颜料。

含水液体或水基墨的物理特性，如粘度和表面张力可通过选择其组分来调节。

对于油基墨，就其作为一在各种印刷方法中使用的墨而言没有强加任何特别的限制，例如通过如在象二甲苯或溶解剂这样的油溶性溶剂中溶解油溶性染料而获得的油基墨，并具有第一液体所需的特性。

然后，当气泡放气时活动件返回到图7A所示的位置，在第一液流通道14中，与已被排出液体量相当的排放液体量从上游侧供应。在这一实施例中，排放液体的供应被导向活动件的关闭方向，如在上述实施例中那样，因此排放液体的再充填不会受到活动件的阻碍。

当发泡时有关压力传导方向的主要作用和效果，和随着活动件的偏移有关气泡的生长方向的主要作用和效果，以及防止逆波的作用与效果和在上述图1A到1D中描述得一样。可是，使用两个液流通道结构的这一实施例进一步具有下列优点。

即，发泡所需的热特性不要求第一液体具有，因此可大大放松第一液体的设计条件，因为第一液体和第二液体使用不同的液体，相互不混合的这些液体的液滴由第二液体的发泡产生的压力被排放出去。例如，即使一种难于通过施加热而充分发泡并没有充分排放能力的高粘度液体，可通过给第一液流通道供应这种液体并给第二液流通道供应一种易于发泡的液体[例如，乙醇和水的比例为4：6的混和物液（粘度：约为1到2cp）]或者一种低发泡液体作为第二液体。

进一步，作为第二液体，它可以选择一种即使承受高温时也不会引起象在加热元件表面上焦化这样的沉积的液体，因而能实现稳定的起泡和好的排放。

进一步，由于本发明的排放头结构也可带来上述作用，因此如高粘度液体这样的液体仍能以高排放效率和排放力被排放。

进一步，即使一种易于受热影响的液体可被以高排放效率和排放力被

排放，如上所述，仅仅通过将这种液体供应给第一液流通道，而给第二液流通道供应一种耐热的易于起泡的液体，而不会由于受热降低其品质。

上面已描述了本发明的排液头主要部分和排液方法的实施例。后面将参考附图描述用于这些实施例的优选结构。

图 8 是按本发明一实施例中沿液流通道方向截取的排液头横截面图，提供有一槽并限定第一液流通道 14 (或图 1A 到 1D 中所示的液流通道 10) 的带槽件 50 被提供在隔板 30 之上。在这一实施例中，活动件自由端 32 附近的该液流通道的顶部被升起，因此可使活动件的操作角 θ 更大。由于液流通道的这一结构，活动件的寿命发泡能力和类似情况活动件的操作范围可被确定。可是，理想的情况是，活动件转到包括沿轴向的排放角度的一角度。

活动件的偏移高度比排放口的直径更高，如图 8 所示，因此能实现排放力的充分传输。另外，由于在与活动件支撑点 33 相对应的位置处的液流通道的顶部高度比与活动件自由端 32 相对应的位置处的液流通道的顶部高度低，如图 8 中所示那样，由活动件的偏移引起的在上游侧的压力波的逃逸可被有效地防止。

图 9A 到 9C 表示第二液流通道 16 和活动件 31 之间位置安排关系的变换形式。图 9A 是活动件 31 邻近区域的顶部平面图。图 9B 表示将活动件 31 移去后第二液流通道 16 的顶部平面图，图 9C 将活动件 31 放在第二液流通道 16 之上活动件 31 和第二液流通道 16 之间的位置关系示意图。在所有的这些图中，每一图的底部是设置排液口的前侧。

本实施例的第二液流通道 16 在加热件 2 的上游侧有一狭道部分 19 (这里，上游侧指的是从第二普通液腔经过加热件位置，活动件 31 和第一液流通道进入排液口的第二液体的大液流的上游侧) 从而形成这样一种腔体，即当发泡时，防止压力易于逃逸到第二液流通道 16 的上游侧。

在传统排液头中，导引发泡的流道和排液流道是同一流道，狭道部分提供在普通液腔侧，以便防止进液体腔的压力从普通液腔逃逸，采用这样的结构是必要的，即在狭道部分的流道的横截面面积充分考虑到液体的再充填不是太小。

可在本实施例中，要被排放的大部分液体作为第一液体被供应到第一液流通道，因此在提供了加热元件的第二液流通道内的第二液体（发泡液体）的消耗与第一液体相比大大减小，并可节约进入第二液流通道内的发泡区域的发泡液体的再充填量。因此，狭道部分 19 的空间可做成从几微米到几十微米那么窄，以致于能进一步防止在第二液流通道内随着发泡产生的压力逃到周围，从而能更充分地将压力导引至活动件，为了达到更高的排放效率这一压力可被用作通过活动件 31 的排放力。可是，第二液流通道 16 的形式 2 仅限于上述结构，它可采用任何的形式只要它能够随气泡的产生而将压力更有效地传到活动件侧即可。

如图 9C 所示，活动件 31 的两边均盖住构成第二液流通道的壁的一部分，因此能防止活动件掉进第二液流通道。这可以保证当不进行排放时，在第一液流通道内的第一液体与第二液流通道内的第二液体分离。按这一结构，可防止气泡从窄缝处逃逸，因此可进一步增加排放力提高排放效率。进一步，这也可加强如上所述的当气泡消失时，基于所产生的负压从上游侧的再充填效果。

在图 7B 和图 8 中，当活动件 31 向第一液流通道 14 偏移时，在第二液流通道 4 的发泡区域产生的气泡的一部分延伸到第一液流通道 14 内。当第二液流通道的高度能使得气泡延伸到第一液流通道内时，与气泡不能延伸的情况相比可进一步增加排放力。为了使气泡延伸到第一液流通道 14 内，最好是使得第二液流通道的高度比最大气泡的高度小，从几微米到 30 微米范围内。在本实施例中，这一高度为 $15\ \mu\text{m}$ 。

图 10A 到 10C 描述了活动件 31 的其它形式。标记号 35 表示隔板上的窄缝。这一窄缝确定了活动件。图 10A 表示一长方形形式，图 10B 表示易于活动件的操作在支撑点侧具有颈缩部分的形式，图 10C 表示为了增加其寿命在支撑点侧具有较宽部分的形式。为了易于操作且寿命较长，如图 9C 所示的在支撑点侧由两圆弧确定一颈部的形式是理想的。可是，可采用任何形式的活动件，只要活动件不会掉进第二液流通道，且易于操作，寿命长即可。

在前面的实施例中，板状的活动件 31 和带有这一活动件的隔板 5 是由

5 μm 厚的镍板制成的，可是本发明不局限于此。用于活动件和隔板的材料可以是任何材料，只要它们对与其相接触的液体具有高的抗溶解性，且有活动件成功操作所必需的弹性即可，一细缝在它们中形成。

从高寿命这一着眼点考虑，活动件材料的优选例子包括，如银、镍、金、铁、钛、铝、铂、钽、不锈钢和磷青铜、以及它们的合金这样的金属，腈基树脂，包括丙烯腈、丁二烯、苯乙烯或类似物，酰胺基树脂如聚酰胺，羧基树脂，如聚碳酸酯，醛基树脂如聚醛树脂，如液晶聚合物这样的树脂以及它们的组合物。从高的耐墨性这一点考虑，包括如金、钨、钽、镍、不锈钢和钛以及它们的合金这样的金属，以及那些涂镀有这些金属的材料，酰胺基树脂，如聚酰胺，醛基树脂如聚醛树脂，酮基树脂如聚（任一酮），亚胺基树脂如聚酰亚胺，羟基树脂如酚醛树脂，乙基树脂如聚乙烯、烷基树脂如聚丙烯，环氧树脂基树脂如环氧树脂，氨基树脂如三聚氰胺树脂，以及它们的组合物，如二氧化硅这样的陶瓷及它们的组合物。

隔板材料的优选例子包括具有好的阻热性、阻活性和可塑性的材料，近些年来的工程塑料为代表，如聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺、聚乙烯对苯二酸盐酯、三聚氰胺树脂、酚醛树脂、环氧树脂、聚丁二烯，聚氨基甲酸酯、聚（醚醚酮），聚（醚砜）多芳基化合物，聚酰亚胺，聚砜和液晶聚合物（LCP），以及它们的组合物，二氧化硅，氮化硅，金属和如镍、金、不锈钢的合金及它们的组合物，和涂镀有钛或金的物质。

考虑到作为一隔板其所用的材料及达到高强度所需形状，以及作为一活动件的好的操作性，可以确定隔板的厚度。可是，理想情况是在 5 到 10 μm 范围内。

在这一实施例中，限定活动件 31 的窄缝 35 的宽度是 2 μm 。可是，其宽度可适当改变，只要不破坏活动件所提供的作用即可。例如，这一宽度最好被控制在 5 μm 或更小，更好为 3 μm 或更小。本发明中，由活动件和隔板分开的分别供应到第一液流通道和第二液流通道内的第一液体和第二液体之间的隔离是通过选择这些液体的特性来保证的。窄缝的宽度可被调节，以便这些液体可形成一弯液面，因此可保证更可靠地分离开。

本发明中，打算让活动件具有 μm 级的厚度（ $t\ \mu\text{m}$ ）而不是具有 cm

级的厚度。当 μm 宽度 ($\omega\mu\text{m}$) 的细缝打算用于具有 μm 级厚度的活动件时，最好在一定程度上考虑生产偏差。

当对着活动件自由端和/或其边缘的且围绕其形成细缝的隔壁层的厚度等于活动件的厚度时（图 7A 和 7B，及图 8），在静止状态的两种液体的混和（无排放操作）可通过在下述范围内考虑制造偏差来调节细缝宽度和活动件的厚度而更好地被防止。当高粘度墨（5cp, 10cp，等）与粘度为 3cp 或更低的第二液体一起使用时，通过满足更关系 $w/t \leq 1$ 可在比较长一段时间内防止两种液体的混和，这是本排液头结构的一极限条件。

作为一仅通过排液头的结构就能达到本发明的“一基本关闭状态”的窄缝，几微米级的窄缝就能保证这种状态。可是，通过利用本发明的不同的液体特性就可放松这一条件。

如上所述，该活动件可作为第一液体和第二液体的分隔件的一部分。当发泡时该活动件发生偏移时，在第二液流通道内的一部分第二液体进入第一液流通道，因而形成一由处于和互不混和状态的第一液体和第二液体组成的排放液滴。在排放液滴中的用于形成图像的这些液体的组分比可根据排液头和类似物的结构来适当选择。为了显示这样一种特征，即发泡所需的热可大大被降低，然而，最好是第一液体的比例在允许实现本发明发明目的范围内尽可能地高。最好是以这种方式被预先调制，即第一液体与第二液体所占的比例在如 50：50 到 95：5 这样的范围内。且最好由第一液体和第二液体所占的比例来预置颜料的浓度。

例如，也可通过改变在发泡区域的加热件的驱动条件来控制第一液体与第二液体所占的比例。这种控制方法是考虑这一情况来描述的。即，含水液体的第一液体与被排放的第二液体混和起来。这种方法也适用于本发明的方法，即，最好是两种液体在排放时同时存在来表达一定的色调层次。

现在参考附图来描述这一排液头中加热元件和活动件之间的位置安排关系。然而，活动件和加热件的形式、尺寸和数量并不局限于下述情形。使液体通过加热件和活动件的最佳位置安排可以有效地将加热元件使液体发泡产生的压力用作排放压力。

在排液记录方法现有技术中，所谓喷泡记录方法，其中施加到墨中的

如热量这样的能量通过墨中迅速的体积变化引起伴随的状态的变化，通过由这种状态变化产生的工作力将墨从排放口排出去而施加到记录媒体上，因而形成一图像，如图 11 所示的那样，加热件的面积和墨的排放量之间有一比例关系。可是，已发现有一发泡对排墨不起作用的无效区域 S。而且从在加热元件上的烧焦条件也已发现发泡的无效区域 S 存在于加热元件的周边。从这些结果可知加热元件大约 $4\ \mu\text{m}$ 宽度的周边部分不参与发泡。

因此，我们可以说为了有效地利用随发泡产生的压力，以这种方式安排活动件是有效的，即，活动区域盖住正好在加热元件发泡的有效区域上方的空间，这一区域是从其周边往里至少 $4\ \mu\text{m}$ 的区域。本发明中，发泡的有效区域被确定为从其周边往里至少 μm 的区域，可本发明并不限于此，而是取决于加热元件的种类和形成方法。

图 12A 和 12B 是 $58 \times 150\ \mu\text{m}$ 的加热件和置于其上方的活动件 301（图 12A）和 302（图 12B）的顶部平面示意图。301 和 302 的活动区域彼此是不一样的。

活动件 301 的尺寸为 $53 \times 145\ \mu\text{m}$ ，比加热元件 2 的面积小，但基本上等于加热元件上发泡的有效区域的尺寸。活动件 301 被设置成盖住发泡的有效区域。另一方面，活动件 302 的尺寸为 $53 \times 220\ \mu\text{m}$ 比加热元件 2 的面积大（相同的宽度，从支撑点到一活动端的长度比加热元件的长度长）。活动件 302 也被设置成盖住发泡有效区域。对活动件 301 和 302 的耐久性和排放效率作试验。结果，对活动件的耐久性而言，当施加 1×10^7 个脉冲时，活动件 301 的支撑点部分被破坏。另一方面，即使当施加 3×10^8 个脉冲时活动件 302 的支点部分未被损坏。此外，已发现，对于活动件 302 与所施加的硅量有关的由排放数量和排放速率计算出的动能也增加了约 1.5 到 2.5 倍。

从上面的结果可以理解，活动件最好设置成盖住正好是在发泡的有效面积之上的这一面积，考虑本寿命和排放效率，活动件的面积要比加热件的面积大。

图 13 是表示活动件的偏移和从活动件支点到加热件边缘的距离 1 之间的关系示意图。图 14 是表述从侧方向看活动件 31 和加热件 2 之间的位

置关系的截面方块图。所使用的加热件的尺寸是 $40 \times 105 \mu m$ 。人们可以看到，当从加热件 2 的边缘到活动件 31 的支点之间的距离 1 变长时，偏移变得更大。所以，理想的情况是，活动件的支点位置是由根据所需的排液量排液的流通道结构和加热件的形式而确定的最佳偏移来确定的。

当活动件的支点正好位于加热件的有效发泡区域之上时，除由活动件的偏移产生的应力之外，由发泡产生的压力直接施加于支点上，因而降低了活动件的寿命。本发明的发明者已做了试验，结果表明在支点正好位于发泡有效区域之上的排液头中，施加 1×10^6 个脉冲活动壁就被破坏，因此降低了其寿命。所以，当活动件的支点位于不正好对着发泡有效区域的位置时，即使活动件的形式和材料使其寿命不高，它也能被实际使用。另一方面，即使当支点正好位于发泡有效区域之上，通过选择其形状和材料，也能成功地利用这种活动件。在这样一种结构中，可提供一具有高排放效率和优异的耐久性的排液头。

下面将描述提供有给液体施加热的加热元件的元件基底的结构。

图 15A 和 15B 是描述排液头的纵向截面示意图，一个提供有随后将更描述的保护膜，一个没有保护膜。

在元件基底 1 之上，依次设置有第二液流通道 16，隔板 30，第一液流通道 14 和带有槽的用来限定第一液流通道的带槽件 50。

该元件基底 1 包括由硅等材料制成的基底 107。在该基底上依次设置有了绝缘和热积累的氧化硅或氮化硅薄膜 106，由硼化钽、氮化钽或铝化钽制成的构成加热元件的热电阻器层 105（厚度：0.01 到 $0.2 \mu m$ ），由铝制成的或如图 6 中所述型式的导线电极 104（厚度：0.2 到 $1.0 \mu m$ ）。由两导线电极 104 给电阻器层 105 施加电压使得电流通过电阻器层，因而产生热。在两个导线电极之间的电阻器层上，形成厚度为 0.1 到 $2.0 \mu m$ 的由氧化硅、氮化硅或类似物形成的保护层，在其上进一步形成由组成类似物保护该电阻器层 105 免受如墨等各种液体侵蚀的抗气蚀层（厚度：0.1 到 $0.6 \mu m$ ）。

尤其是，随发泡或气泡的消失产生的振动波的压力强，它大大降低又硬又脆的氧化物薄膜的寿命。因此，作为金属材料的钽（Ta）或类似材料

被用作抗气蚀层。

根据液体、液流通道结构和电阻器材料的组合，该排液头可具有不需要上述保护层结构。这种结构如图 15B 所示。用于这种不需要任何保护层的电阻器层的材料的例子包括铍-钽-铝合金和类似物。

如上所述，上述各个实施例中的加热件可以仅由电极之间的电阻器层（加热部分构成），也可以由电阻器层和用来保护它的保护层构成。

在这一实施例中，具有由电阻器构成的能根据电信号产生热的加热部分的加热元件被用作加热件，可本发明并不仅限于此。任何加热元件均可被采用，只要它能在作为发泡液的第二液体中发泡，是以排放液即可。例如，具有由用光如激光产生热的光热转换器组成的加热部分的加热元件，或具有由高频产生的加热部分的加热元件。

除了由构成上述加热部分的电阻器层 105 组成的电热转换器和用于给电阻器层传输电信号的导线电极外，用于有选择地驱动电热转换器的功能元件，如三极管、二极管、或移动电阻，可通过半导体生产过程在上述元件基底由整体生产制备。

为了驱动在如上所述的这种元件基底 1 上提供的电热转换器的加热部分从而排放液体，通过导线电极 104 将这种如图 16 所示的矩形脉冲加在如上所述的电阻层 105 上，从而引起在导线电极之间的电阻层 105 迅速产生热。在上述各个实施的每一排放头中，通过施加一电压为 24V，脉冲宽度 $7\ \mu\text{sec}$ 、电流为 105mA、频率为 6KHZ 的电信号来驱动加热元件，从而按照如上所述的这种操作将液体墨从排放口排放。可是，驱动信号的情况不仅限于此，可以采用任何驱动信号，只要它能使发泡液体充分起泡即可。

下面将描述排液头的一典型的结构，该排液头能成功地将不同种类的液体导入第一和第二普通液腔而不将它们混在一起，并能减少部件数量，降低生产成本。

图 17 是描述排液头这种结构的横截面示意图。

在这一实施例中，带槽件 50 大致由针孔板 51 组成，该针孔板 51 带有排放口 18，用来相应地限定许多第一液流通道 14 的多个槽，以及用来限定与多个液流通道 14 互通液体并给每一第一液流通道 14 供应第一液体的

第一普通液腔 15 的带槽部分。

这许多的第一液流通道可通过将隔板 30 焊接在带槽件 50 的底部而被限定。这样的带槽件 50 具有一从其顶部延伸到第一普通液腔 15 的第一液体供应通道 20。此外，带槽件 50 有一从其顶部通过隔板 30 延伸到第二普通液腔 17 的第二液体供应通道。

如箭头 C 所示，第一液体通过第一液体供应通道 20 供应到第一普通液腔 15，然后到第一液流通道 14，同时，如箭 D 所示，第二液体通过第二液体供应通道 21 被供应到第二普通液腔 17，然后到第二液流通道 16。

在这一实施例中，第二液体供应通道 21 与第一液体供应通道 20 平行，然而本发明并不限于此。它可以被设置成任何方式，只要它被限制或穿过在第一普通液腔 15 外侧提供的隔板 30 并与第二普通液腔 17 互通即可。

第二液体供应通道 21 的厚度（直径）可根据第二液体的供给速度来确定。第二液体供给通道 21 的形式不必呈圆形，它可以呈矩形。

可由隔板 30 来分隔带槽件 50，形成第二普通液腔 17。作为一形成过程，如图 18 所示的本实施例的分解透视图中所描述得那样，通过元件基底之上的干薄膜形成普通液腔框架和一第二液流通道壁，带槽件 50 和固定在其上的隔板 30 的组件被焊在元件基底 1 之上，因而可以形成第二普通液腔 17 和第二液流通道 16。

在这一实施例中，元件基底 1 被设置在如铝这样的金属基底 70 之上，在元件基底 1 上提供有许多作为加热元件的电热转换器，它们能产生热，由如上所上的薄膜沸腾引起发泡并产生泡。

设置在基底 1 之上的是许多用来限定由第二液流通道壁形成的第二液流通道 16 的槽，一用来限定用于给每一发泡液体通道供应发泡液体的第二普通液腔（普通发泡液腔）17 的凹陷部分，以及提供有活动极 31 的分隔板 30。

标记号 50 表示一带槽件。带槽件 50 有通过被焊接到隔板 30 上而限定排放液流通道（第一液流通道）14 的槽，用于限定给每一排放液流通道提供排放液体的第一普通液腔（普通排液腔）15 的凹陷部分，用来给第一普通液腔供应第一液体的第一供应通道（排液供应通道）20，以及用来给第

二普通液腔供应第二液体(发泡液体)的第二供应通道(发泡液供应通道) 21。第二供应通道 21 穿过在第一普通液腔 15 之外侧提供的隔板 30 并与与第二普通液腔 17 相通的流通通道相连。这一流通通道允许第二液体被供应到第二普通液腔, 而不与第一液体混合。

对于元件基底 1、隔板 30 以及带槽顶板 50 间的位置安排关系, 每一活动件 31 可设置成正对元件基底 1 之上的加热元件, 第一液流通道 14 被设置成与活动件 31 相对。在这一实施例中, 已描述了在带槽件中设置一第二供应通道的实施例。可是, 根据第二液体的供给速度可提供许多第二供给通道。第一供给通道 20 与发泡液体供给通道 21 的流道横截面积可被确定为与相应的供给速度成正比。构成带槽件 50 的部分及类似部件可通过优选这些流通道的横截面积而使其小型化。

按照这一实施例, 如上所述, 给第二液流通道供应第二液体的第二供应通道和给第一液流通道供应第一液体的第一供应通道向着作为一带槽件的带槽顶板内部形成, 因而能减少部件的数量, 可缩短生产过程并能降低成本。

此外, 给与第二液流通道相通的第二普通液腔供应的第二液体被沿穿过隔板的方向导引通过第二供应通道, 所述隔板将第一液体与第二液体分开, 因而将隔板、带槽件和其上形成加热件的基底互相焊在一起的步骤可在同一时间完成。因此, 更易于生产, 也能加强焊接的准确性, 所以就可平稳地排放排放液。

进一步, 因为第二液体通过隔板被供给第二普通液腔, 第二液体能被可靠地供应到第二液流通道, 因而可保证足够的供应速度, 实现稳定的排放。

本发明中, 如在前面实施例中所述的那样, 具有上述活动件的结构允许比传统的排液头以更高的排放力、更快的速度排放液体。

现在大致描述按上述实施例的其上安装有排液头的排液头盒。

图 19 是包括上述排液头的排液头盒的分解透视示意图。该排液头盒主要包括排液头部分 200 和液体容器 90。

排液头部分 20 是由元件基底 1、隔板 30、带槽件 50、压杆弹簧 78、

液体供给件 80、底层 70 及类似物构成。在元件基底 1 之上提供有许多如上所述的数排给发泡液体加热的加热电阻器，和许多有选择地驱动加热电阻器的功能元件。在元件基底 1 和具有活动板的上述隔板 30 之间限定了发泡液流通道，发泡液体流过这一通道。通过其流过排放液体的排放液流通道（未示出）通过将隔板 30 焊接到槽顶板 50 上而确定。

压杆弹簧 78 是一用来向元件基底 1 方向给带槽件 50 施加偏置力的元件。元件基底 1、隔板 30 以及带槽件 50 很好地由就一偏置力连接到基座 70 上，这将随后描述。

基座 70 用来支撑元件基底 1 和类似件。进一步设置在基座 70 之上的是一与元件基底 1 相连而供给电信号的电路板 71，以及与一装置相连的接触垫，该接触垫用来给所述装置发送电信号或从所述装置接收电信号。

液体容器 90 分别装有两种要供应到排液头上的液体。在液体容器 90 的外侧提供有用来安装一将该容器连接到排液头的连接件的定位件 94 以及用来固定该连接件的固定轴 95。要被供应到第一液流通道中的第一液体由液体容器 90 的供应通道 92 供应，穿过连接件的供应通道 84 进入液体供给件 80 的供给通道 81，通过各个元件的供应通道 83、71、21 而被供应到第一普通液腔。第二液体（发泡液）也是由液体容器 90 的供应通道 93 供给，穿过连接件的供应通道进入液体供应件 80 的供应通道 82 并通过各元件的供应通道 84、71、22 被供应到第二普通液腔。

当耗尽液体时，可通过给液体容器再充填相应的液体而再重新使用。因此最好在液体容器内提供液体入口。进一步，排液头和液体容器互相既可整体形成，也可分别形成。

图 20 是描述排液装置结构的示意图，其中安装有上述的排液头。滑架 HC 安装有一可拆卸地提供有一液体容器部分 90 和排液头部分 200 的排液头盒，并可沿如记录纸这样的记录媒体 150 的宽度方向往复运动。所述的记录媒体由一记录媒体传送装置传送。

当从未示出的驱动信号供给装置给在滑架上的排液装置施加一驱动信号时，与这一信号响应，第一液体和第二液体呈混合状态从排液头排放出去。

本实施例的排液装置有一作为驱动源的马达 111，它用来驱动记录媒体传送装置、滑架齿轮 112、113 和滑架轴 115，将动能从驱动源传送给滑架或类似件。通过这种记录装置和由这种记录装置实现的排液方法将液体排放在各种记录媒体上，因而就可提高具有高质量图像的印刷品。

图 21 是描述用来使用本发明的排液方法和排液头而进行排墨记录的一个装置的操作。

记录装置从主机 300 接收印刷信息作为控制信号。该印刷信息被暂时储存在印刷（记录装置）内的输入接口 301 内，与此同时在该记录装置内将其转化成可处理数据而再输入到与供应排液头驱动信号的装置相合并的 CPU302 中。CPU302 根据储存在 ROM303 中的控制程序利用如 RAM304 这样的外围装置处理输入数据并将其转化为印刷数据（图像数据）。

为了在记录纸上的适当位置印刷图像，CPU302 也产生驱动数据，用来驱动与图像数据同步地移动记录纸和记录头的驱动马达。图像数据和马达驱动数据分别通过头驱动器 307 和马达驱动器 305 在控制时机被传送到头 200 和驱动马达 306 中，由此形成一图像。

能用于如上所述的这种记录装置的记录媒体包括各种纸、OHP 纸张、用于高密度盘的塑料和装饰板、布、如铝和铜这样的金属材料、象牛皮、猪皮和人造皮这样的皮革材料，如木头、胶合板、竹子这样的木材，如瓦这样的陶瓷，以及象海棉这样的三维结构。

上述记录装置包括在各种纸和 OHP 张纸上进行记录的印刷机，在如高密度盘这样的塑料上进行记录的塑料记录装置，在金属板或薄板上进行记录的金属记录装置，在皮革上进行记录的皮革记录装置，在木材上进行记录的木材记录装置，在陶瓷材料上进行记录的陶瓷记录装置，在象海棉这样的三维结构上进行记录的记录装置以及在布匹上进行记录的纺织品印刷装置。

对于这些排液装置中使用的排放液体，可以使用至少具有本发明特性且适合于相应的记录媒体和记录条件的液体。

现在将描述一典型的排墨记录系统，其中本发明的排液头被用作在记录媒体上进行记录的记录头。

图 22 是描述使用本发明的排液头 201 的排墨记录系统的结构示意图。本实施例中的排液头是实线型记录头，每一头上都提供有许多相隔 360，并在与记录媒体 150 的记录宽度相对应的长度内的排放口。黄、品红、蓝、黑四种颜色的四个头由一夹持器 202 沿 X 方向以预定间距相互平行地固定支撑起来。

从构成驱动信号供应装置的头驱动器 307 将信号分别供应到这些头中，从而根据这些信号驱动相应的头。

相应地从墨容器 204a 到 204d 中给这些头供应黄、品红、蓝、黑四种颜色的墨。顺便说一下，标记号 204e 表示装有第二液体（发泡液体）的发泡液容器，它的构成能使该发泡液从这一容器供应到各个头中。

在各个头的下面提供了其内装有吸墨材料的头帽 203a 到 203d。当没有进行记录头时，这些帽盖住相应头的排放口，因而这些头能得到保养。

标记号 306 表示构成传送装置的传送带，它用来传送在前面实施例中描述各种记录媒体。该传送带 206 由各种辊拉伸绕过预定的通道并由与马达驱动器 305 相连的驱动辊驱动。

在按本实施例的排墨记录系统中，在记录前后进行各种处理的预处理装置 251 和后处理装置 252 相应地被提供在记录媒体传送通道的上游侧和下游侧。

预处理和后处理的内容根据在其上进行记录的记录媒体的种类、和所使用的墨的种类而改变。例如，对于金属、塑料和陶瓷这样的记录媒体，预处理是将它们暴露在紫外线光和臭氧中以激活其表面，由此可改善它们的吸墨性。易于带静电的媒体，如塑性、由于静止易于在其表面吸附灰尘。在一些情况下，高质量的记录要防止灰尘的侵害。因此，最好要借助电离剂去除记录媒体上的静电，作为预处理过程，从而从记录媒体上去除灰尘。考虑到预防墨污或改善定位色，需要给布匹上施加从碱性物质、水溶性物质、合成聚合物、水溶性金属盐、尿素和硫脲中选出的一种物质，而作为预处理过程。预处理不限于上述这些处理过程。作为一种预处理，记录媒体的温度要被控制为适宜记录的温度。

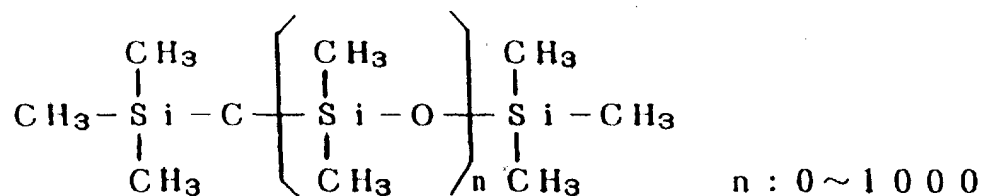
另一方面，后处理包括为已施加墨的记录媒体进行便于墨的定影的定

影处理，如热处理或暴露于紫外线光中，以及为了去除在预处理过程中施加的但剩余下未反应掉的处理剂的清洗处理。

在本实施例中，已对实线头作了描述，但本发明并不限于此，该装置也可以是这样构成的，即如上所述的小记录头沿记录媒体的宽度方向移动从而进行记录。

后面将结合下面的例子更具体地描述本发明。顺便说一下，下述例子中使用的所有的“份”或“n 份”表示重量份数，除非特别说明。

例 1：三份包括由通用分子式



表示的成分的乙烷硅油加入 97 份的环己烷中，它作为无极性溶剂，配制被供应到第二液流通道中的作为发泡液体的第二液体。

按本领域已知的方法由下述成分配制水基墨，从而提供被供应到第一液流通道内的第一液体。

(水基墨的成分)

C. J. 食品黑 2	5 份
甘油	10 份
二甘醇	10 份
水	75 份

第一液体和第二液体的混和液被用来通过安装了具有如图 5 所述结构的排液头的装置进行排液记录，其中在每一次被排放液滴中第一液体对第二液体的体积比为 90：10，以便在平滑纸面上获得固体印刷面积为 1 × cm 的印刷样品。

对这样获得的记录图像的分析表明每一液滴具有这样一种结构，即，被排放的第二液体盖住第一液体液滴，就是说，第一液体的圆点上覆盖有第二液体的一种结构。

比较例 1:

仅仅使用例 1 中使用的水基墨, 即, 该水基墨供给第一液流通道和第二液流通道, 而进行与例 1 相同的排液记录, 由此获得印刷样品。

鉴定测试剂 1:

对例 1 和比较例 1 得到的印刷样品上的图像进行下列项目的测试鉴定。

1) 耐久性:

每一印刷样品的图像侧朝向并以 45° 角倾斜, 1ml 水以水滴沿图像侧滑下的这种方式滴到其上, 由此观察是否出现带颜色的液体流。结果发现在例 1 的印刷样品上几乎没有观察到带颜色的液体流。另一方面, 在比较例 1 的印刷样品上观察到带颜色的液体流。这样例 1 的印刷样品具有好的防水性。

2) 图像光泽

用肉眼鉴定每一印刷样品的光泽。结果, 发现与比较例 1 的印刷样品相比较例 1 的印刷样品在光泽上有所改善。

3) 耐摩擦性:

以与例 1 同样的方式准备一印刷样品, 除颜料不同之处, 在此使用彩色颜料取代 C. I. 食品黑 2, 从而获得改善的耐摩擦性。用一橡皮擦这一印刷样品的印刷表面 5 次来鉴定图像的摩擦程度。结果, 对该印刷样品没有任何问题。另一方面, 比较例 1 印刷样品的印刷区域褪色。

例 2:

由下列成分配制要被供应到第一液流通道内的第一液体 (水基墨)。

(第一液体成分)

分散调色剂 ^{*)}	50 份
二甘醇	10 份
甘油	10 份
水	30 份

^{*)} 将 10 份 MCF88 (商品名, Mitsubishi Kagaku 的商品), 10 份苯乙烯-丙烯共聚物树脂 (分子量: 8000, Seiko 化学工业 Co., Ltd) 以及 80

份水混和起来制成分散调色剂。

用水基墨作为第一液体，环己烷作为第二液体，通过与例1所用的同样的装置进行排液记录。此时，加到加热元件上与记录信息响应的电脉冲条件各种各样地变化从而决定每次排放液滴的体积。作为一种调节，仅仅使用第一液体，就是说，供应到第一液流通道和第二液流通道内的液体均为水基墨，进行与如上所述的相同的排液记录。结果发现当使用水基墨和环己烷时，与仅使用水基墨的情况相比，在同样的脉冲条件下每次排放液滴和体积增加约10%。

在排放体积相同的条件下比较这些情况的脉冲信号。结果发现当使用水基墨和环己烷时，与仅使用水基墨的情况相比，脉冲信号强度较小。

将第一液体用作排放液体，第二液体用作发泡液体的本发明的排液方法和排液头可大大减小第二液体的消耗，防止排放液特性的变化，这样在较长一段时间内能保持合适的液体排放。进一步按照本发明，可形成不仅包含第一液体而且包含第二液体的液滴，第一和第二液体各自的效果可展示在如纸和液体接收层这样的记录媒体上。

如上所述，被供应到发泡区域的液体和不通过发泡区域或在排放头中活动中偏移区域的液体由这些液体之间性质的不同而保证它们的分离状态。这样进一步加大这些液体的功能性分离，就能进一步增加由两种液体的使用带来的优点。

进一步，当合适地选择上述两种液体的混合物时，就可得到光亮、高质量且防水的记录。另外，能更有效地防止头的排放口处变厚和结垢。此外，最终的记录图像具有好的光泽度。

尽管本发明已根据现在被认为的优选实施例进行了描述，但可以理解，本发明并不限于已披露的这些实施例。相反，本发明者在覆盖附加的权利要求范围内所包括的各种变形和等同装置。对下述的权利要求的范围已给予最宽的解释说明，以使包括所有这些变形和等同结构及其功能。

说 明 书 附 图

图 1A

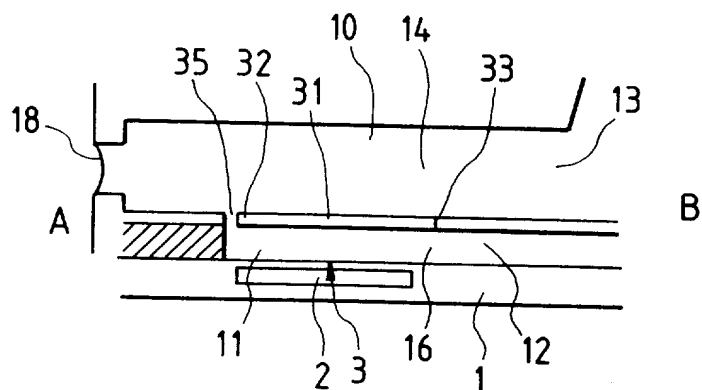


图 1B

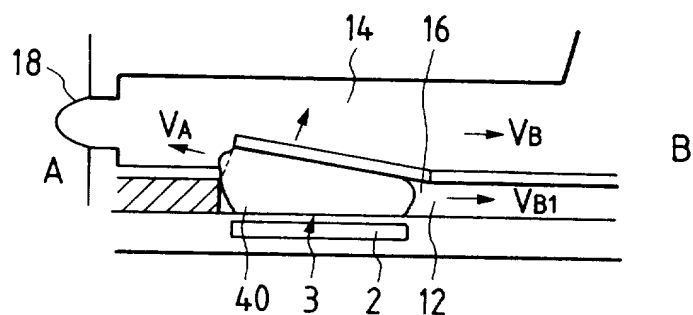


图 1C

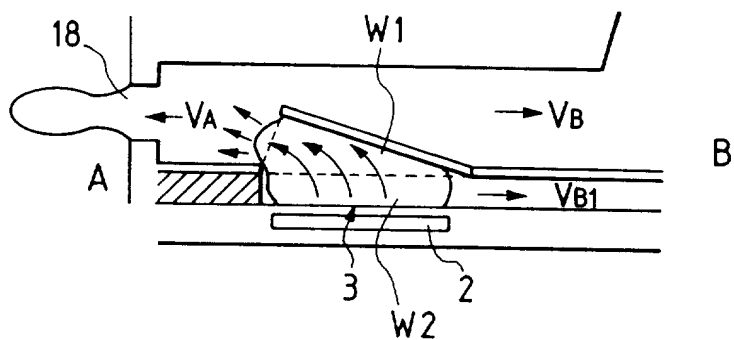


图 1D

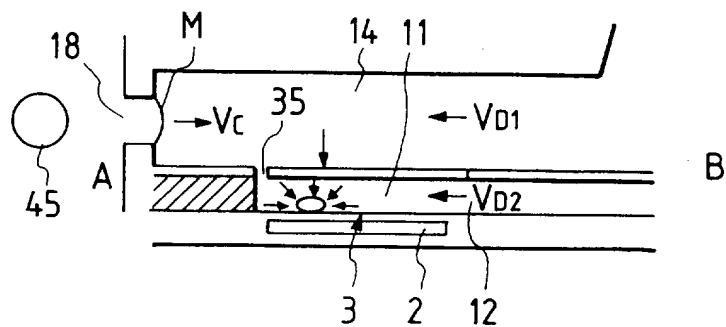


图 2 现有技术

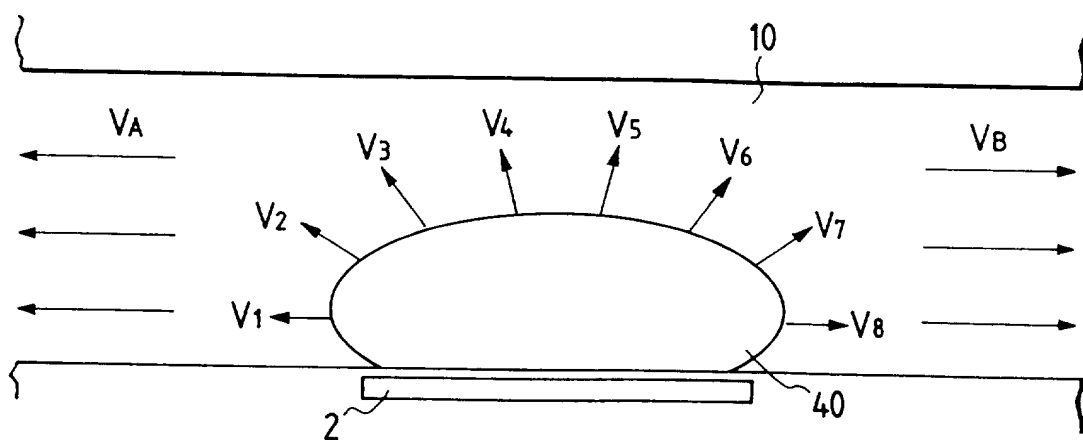


图 3

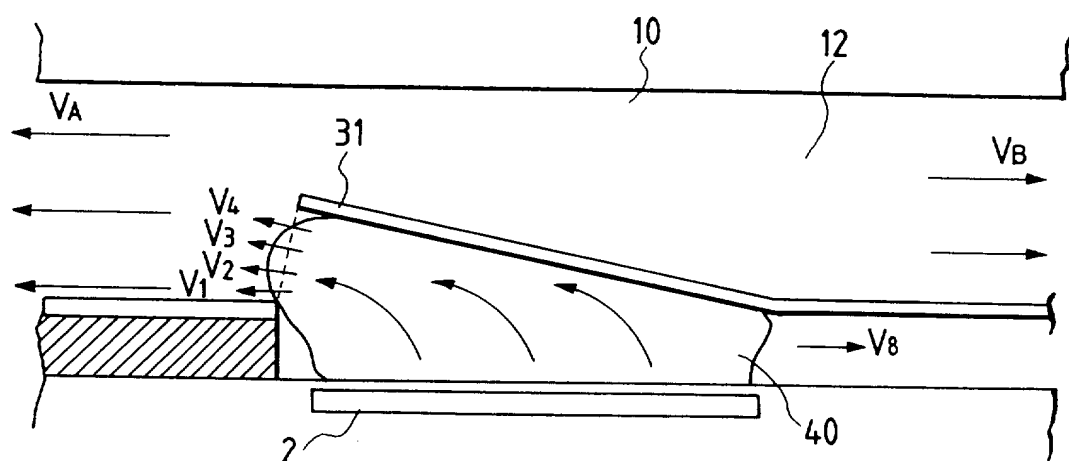


图 4

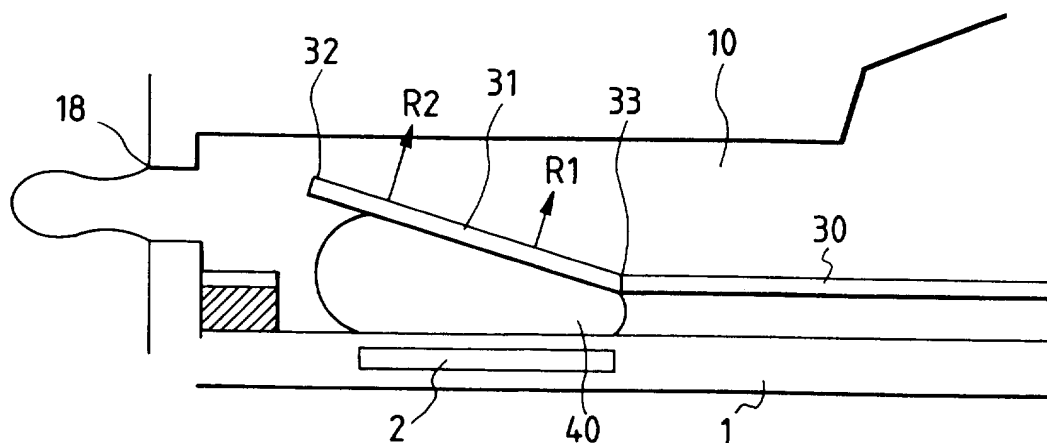


图 5

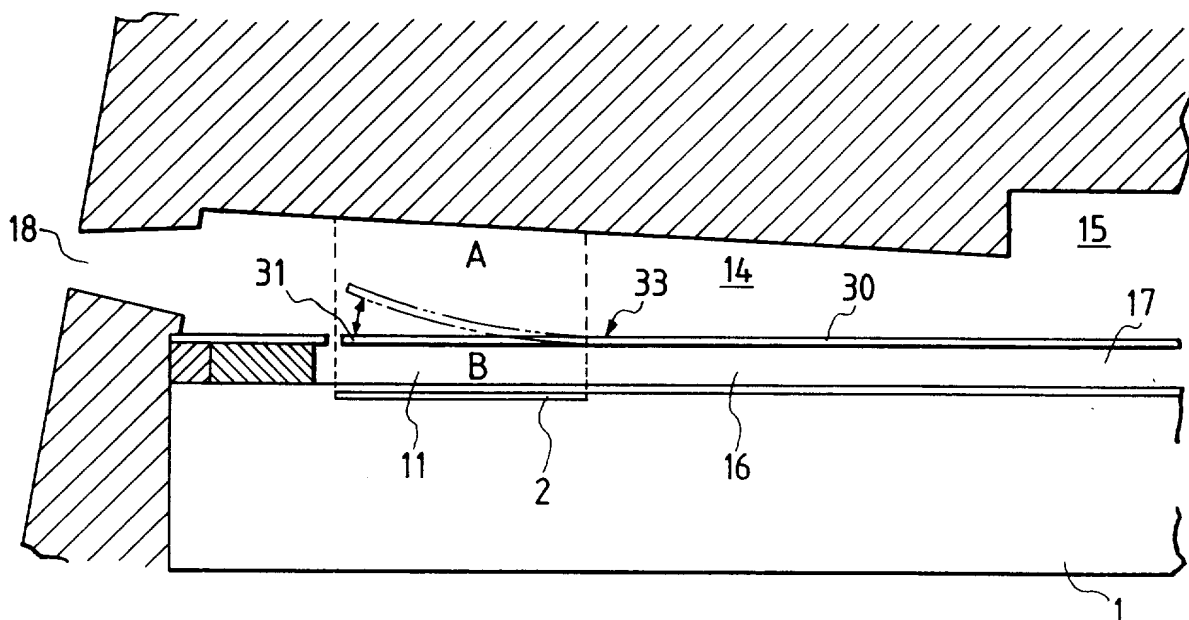


图 6

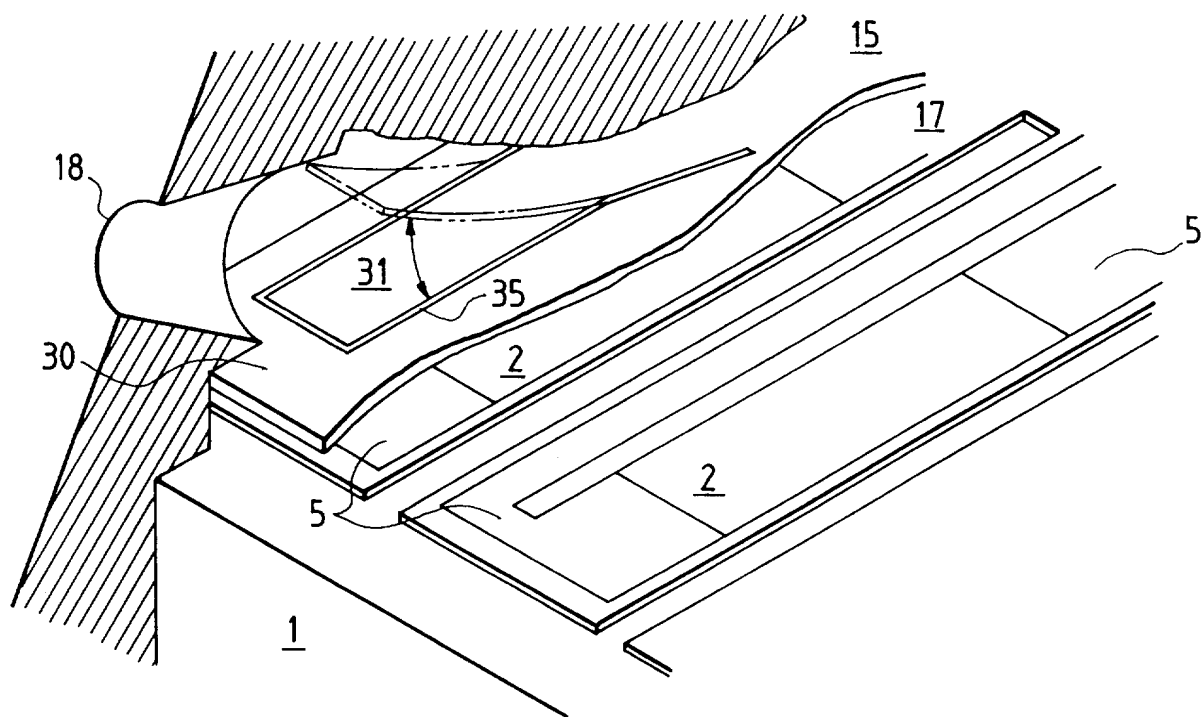


图7A

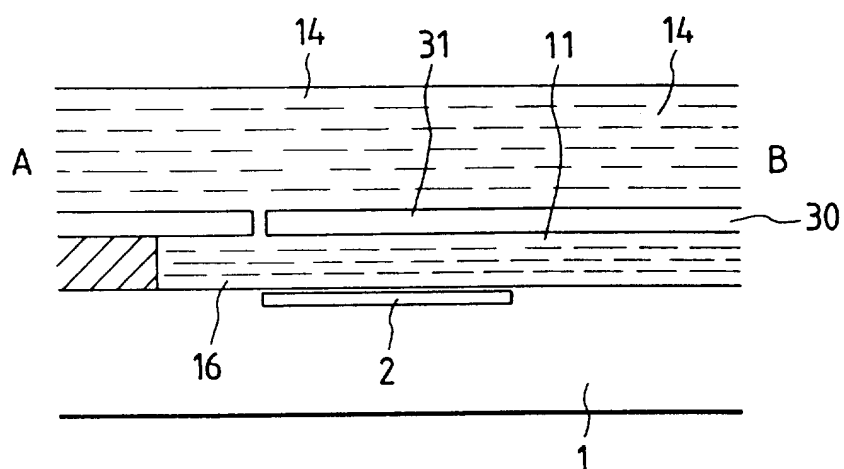


图 7B

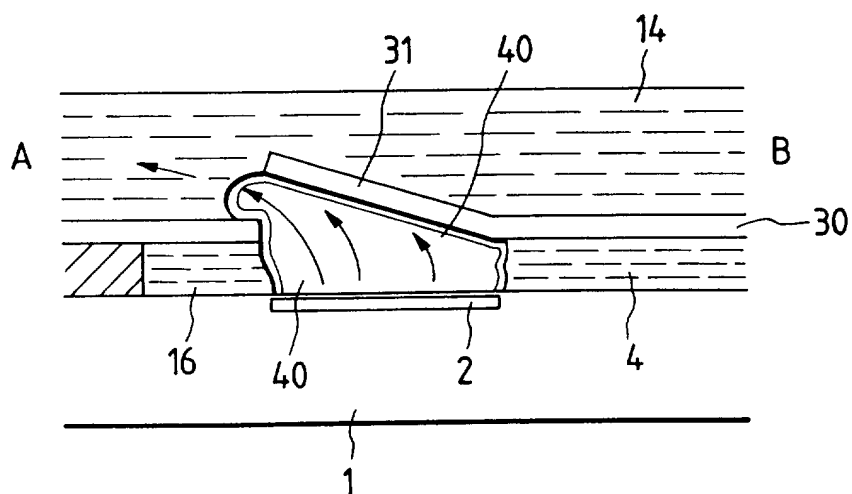


图 8

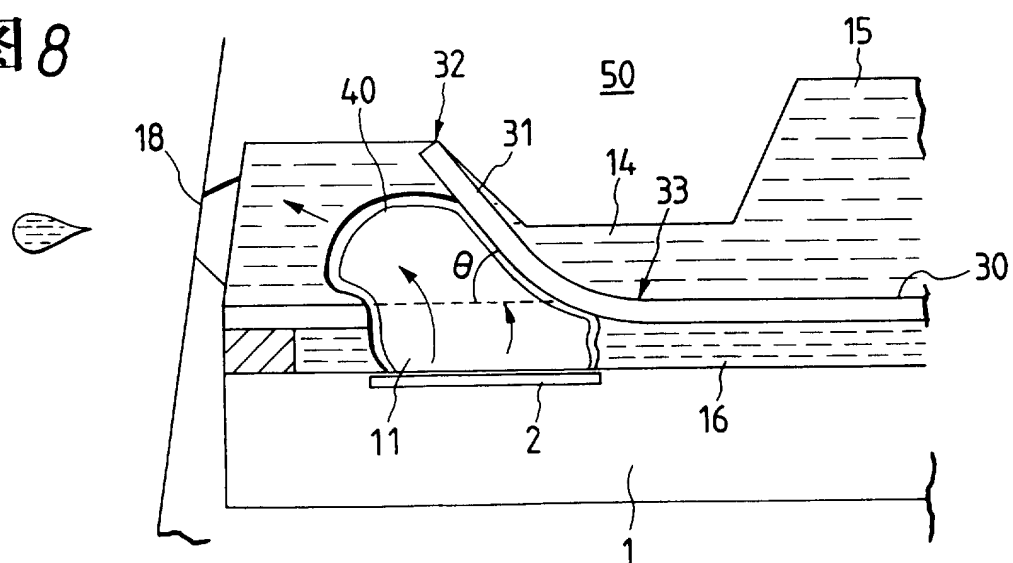


图 9A

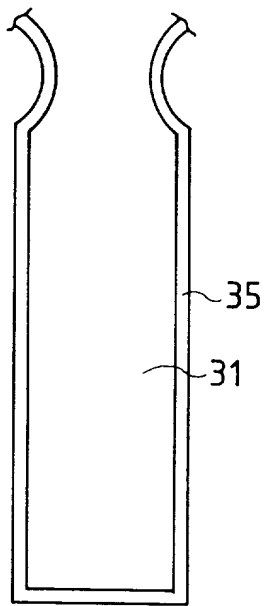


图 9B

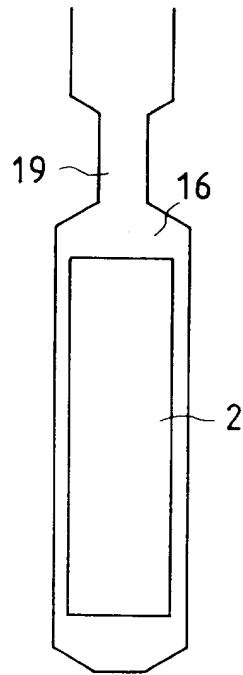


图 9C

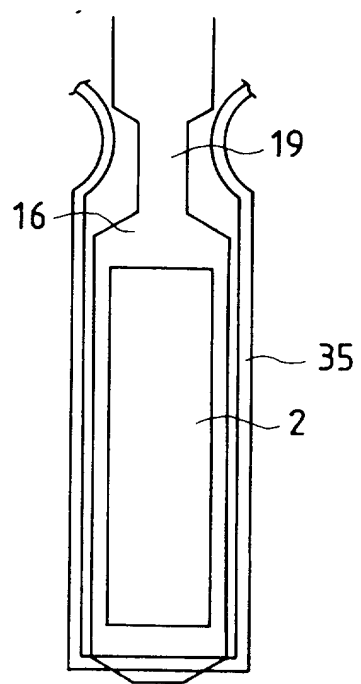


图 10A

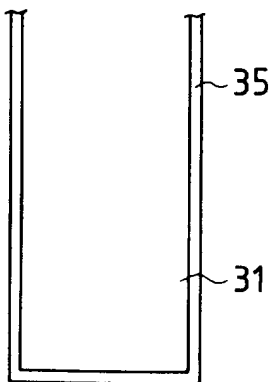


图 10B

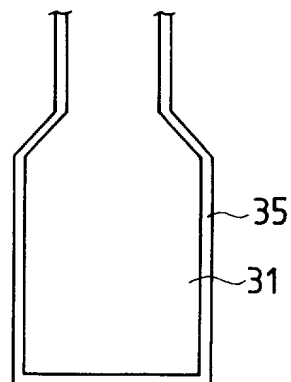


图 10C

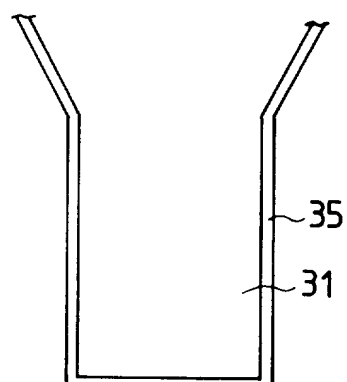


图 11

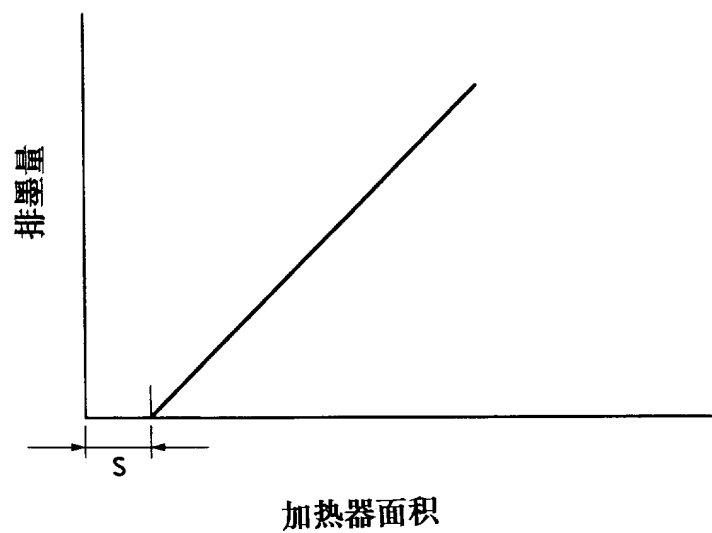


图 12A

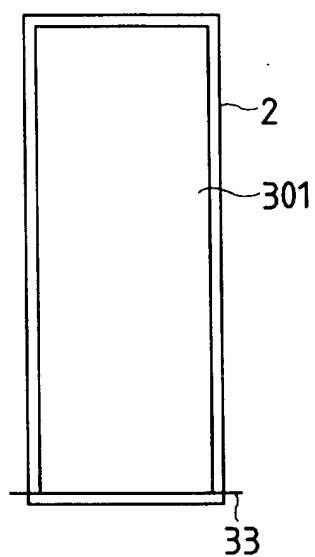


图 12B

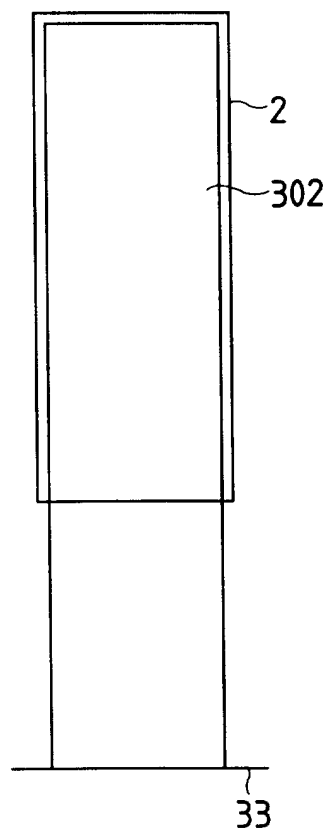
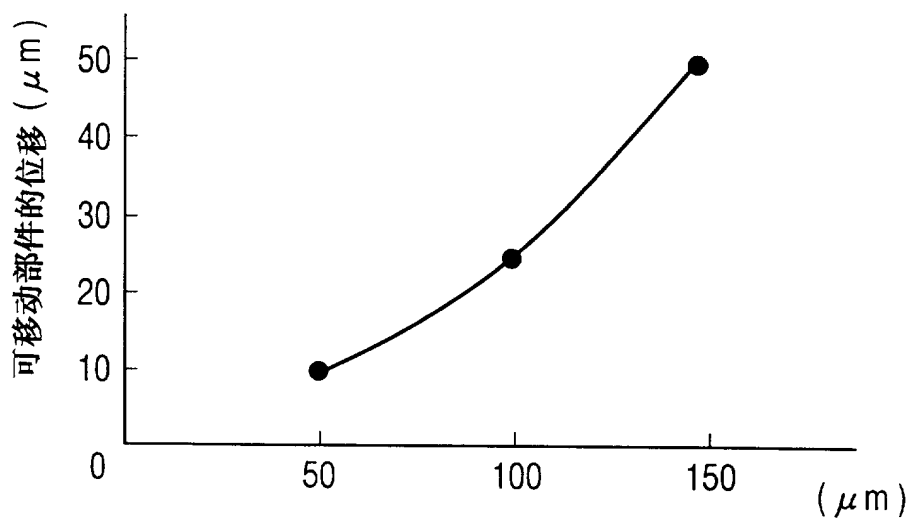


图 13



支撑点和加热器边缘之间的距离 (Q)

图 14

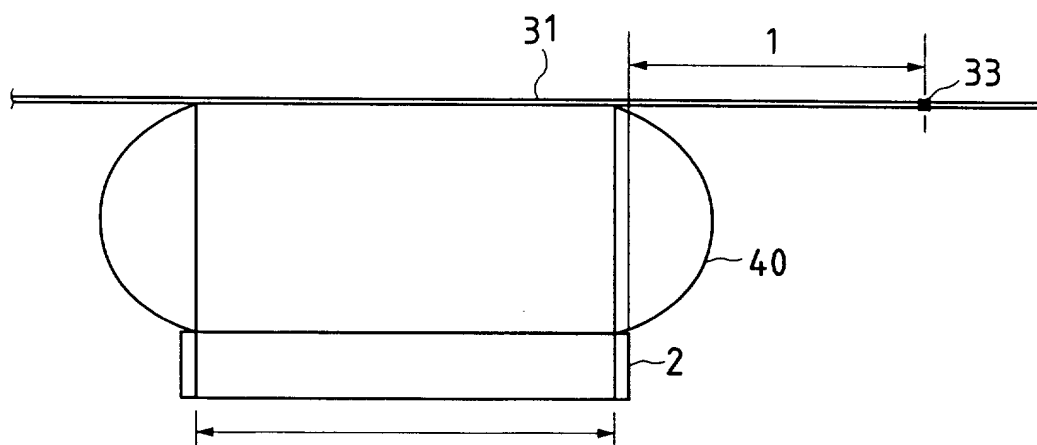


图 15A

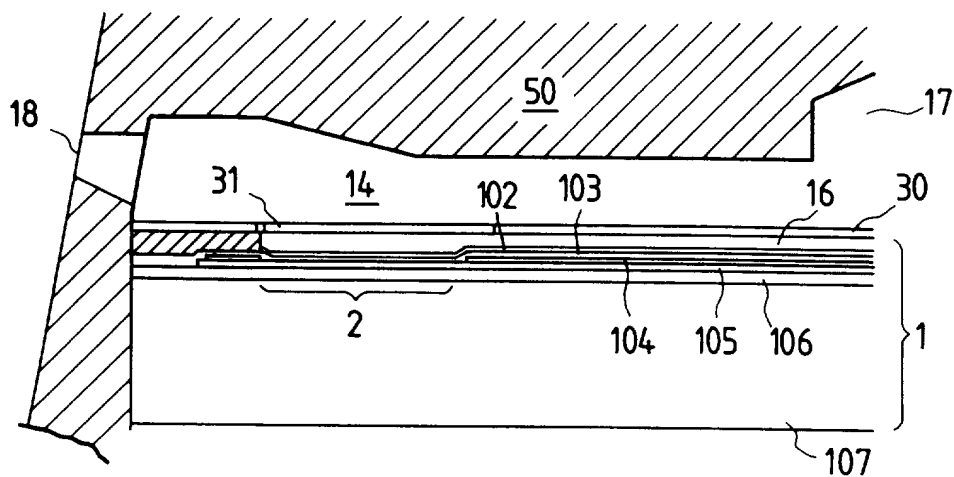


图 15B

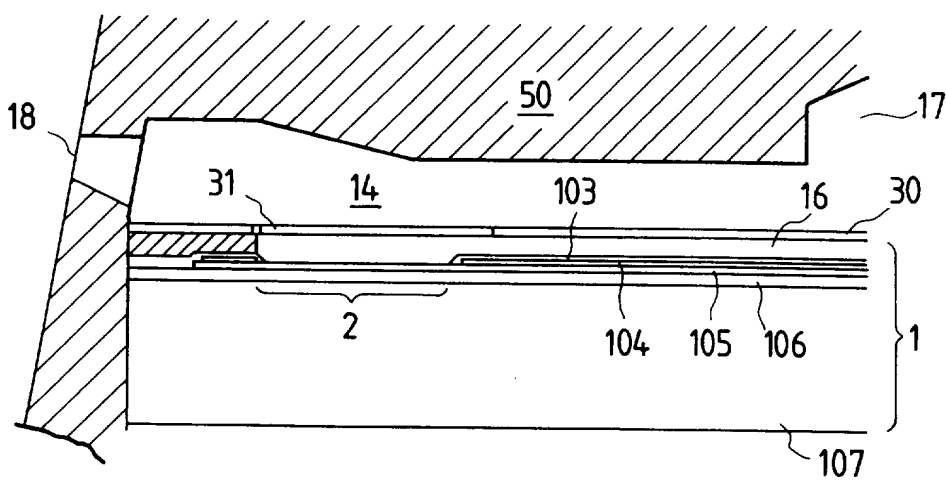


图 16

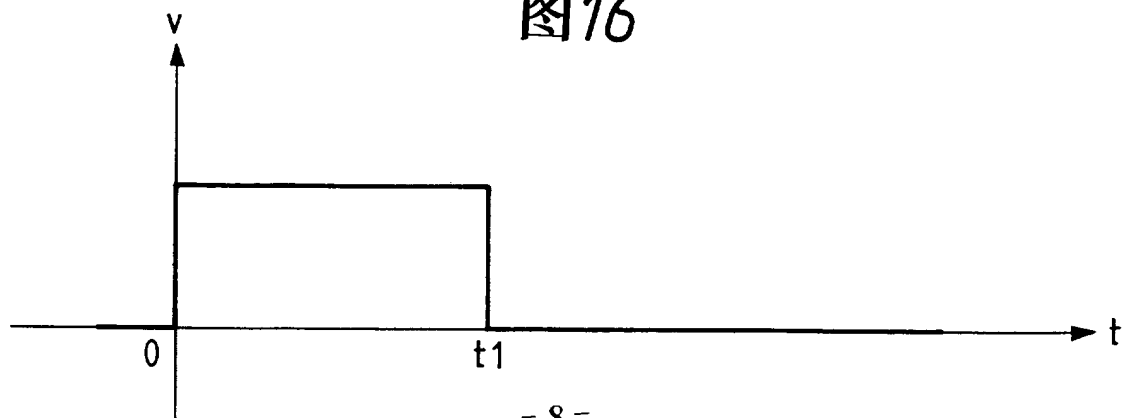


图 17

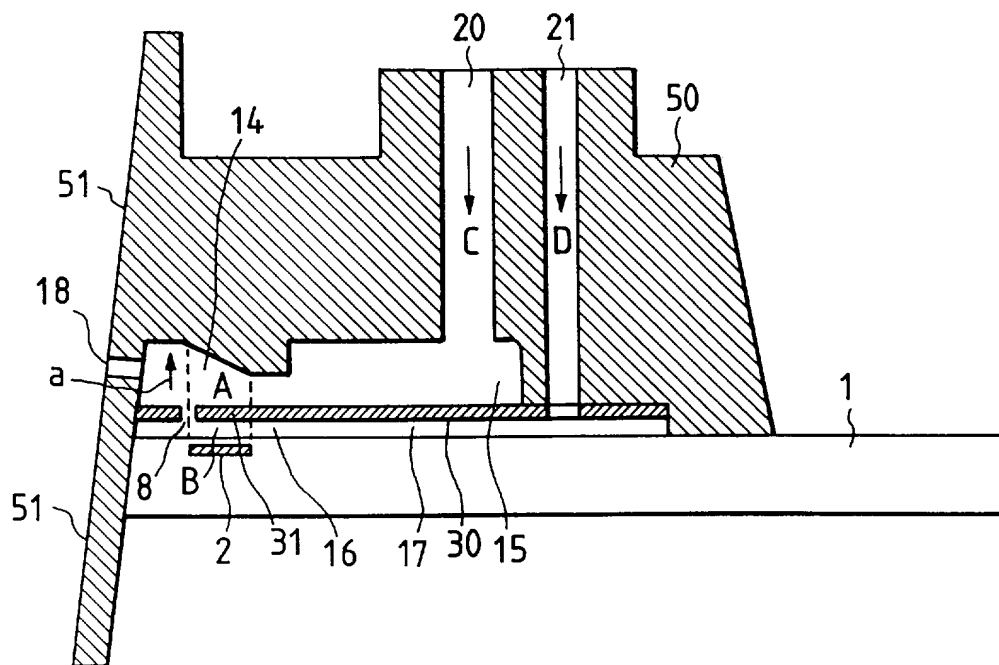


图 18

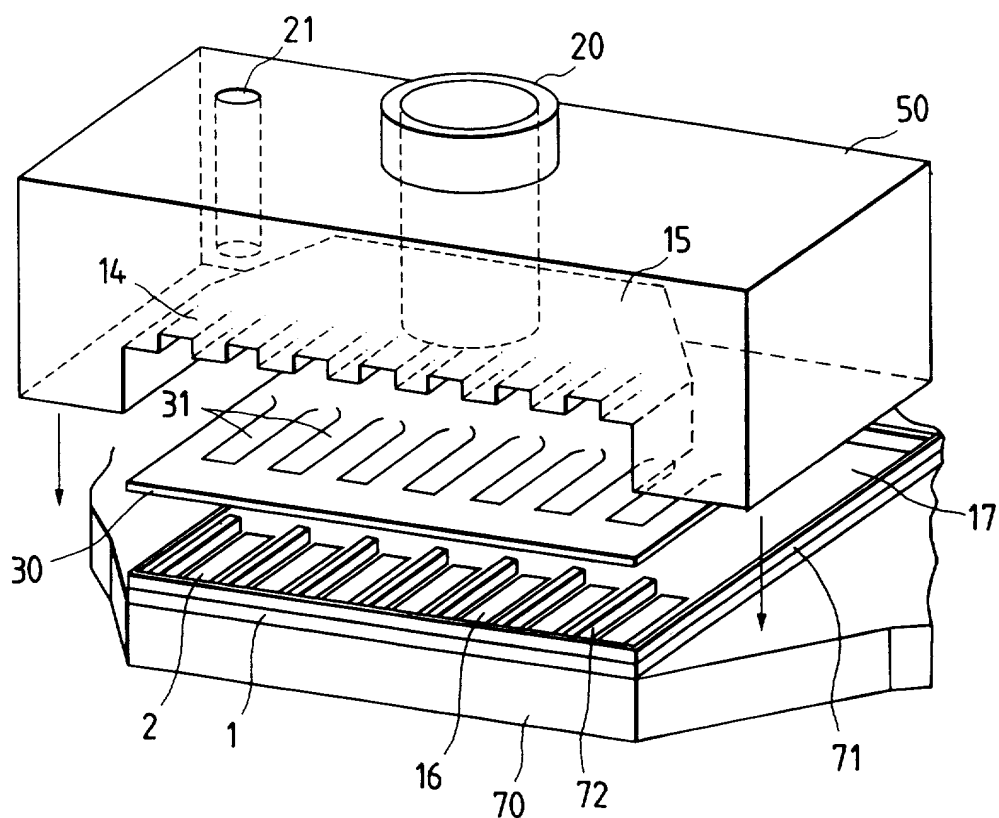
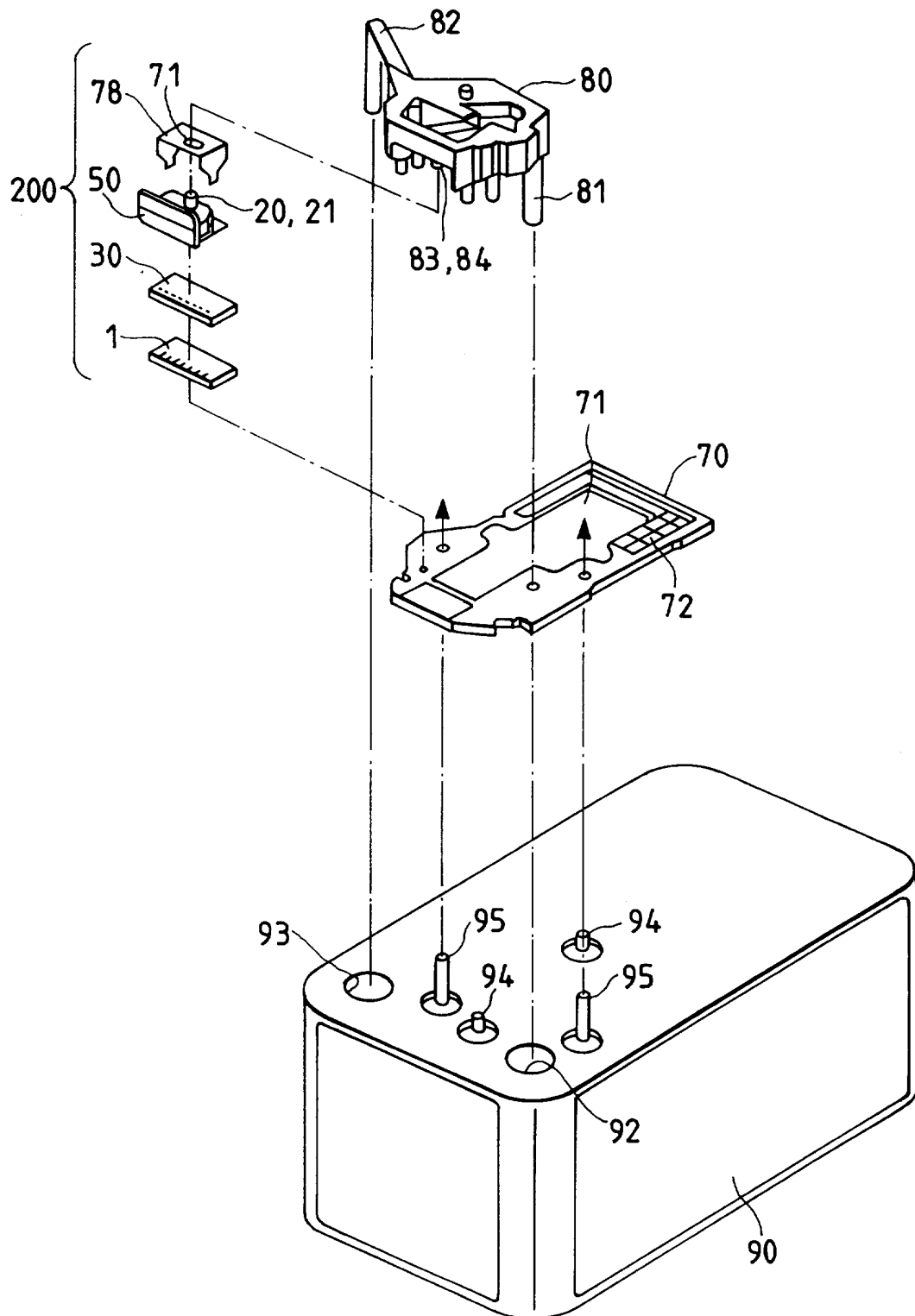


图 19



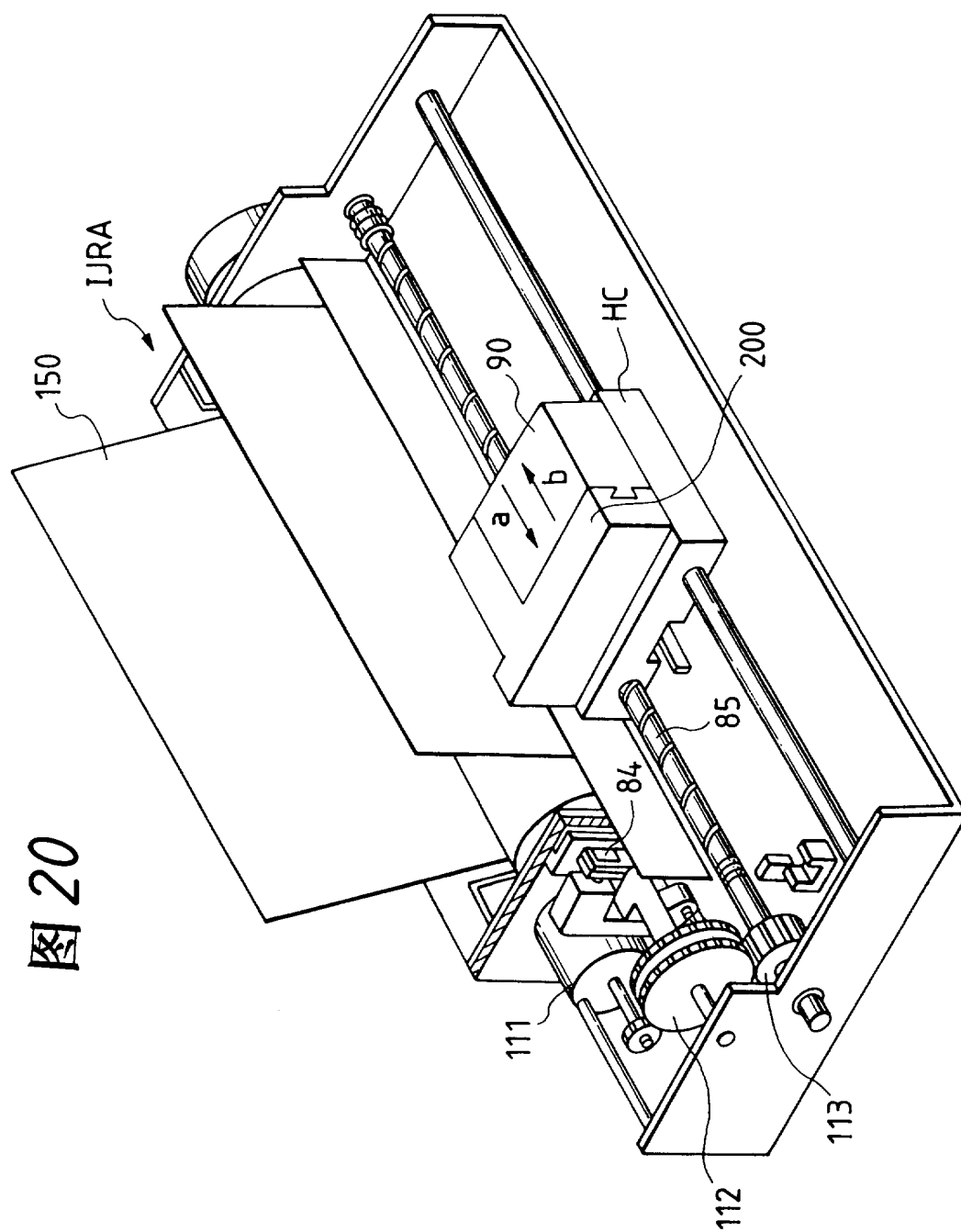


图 20

图21

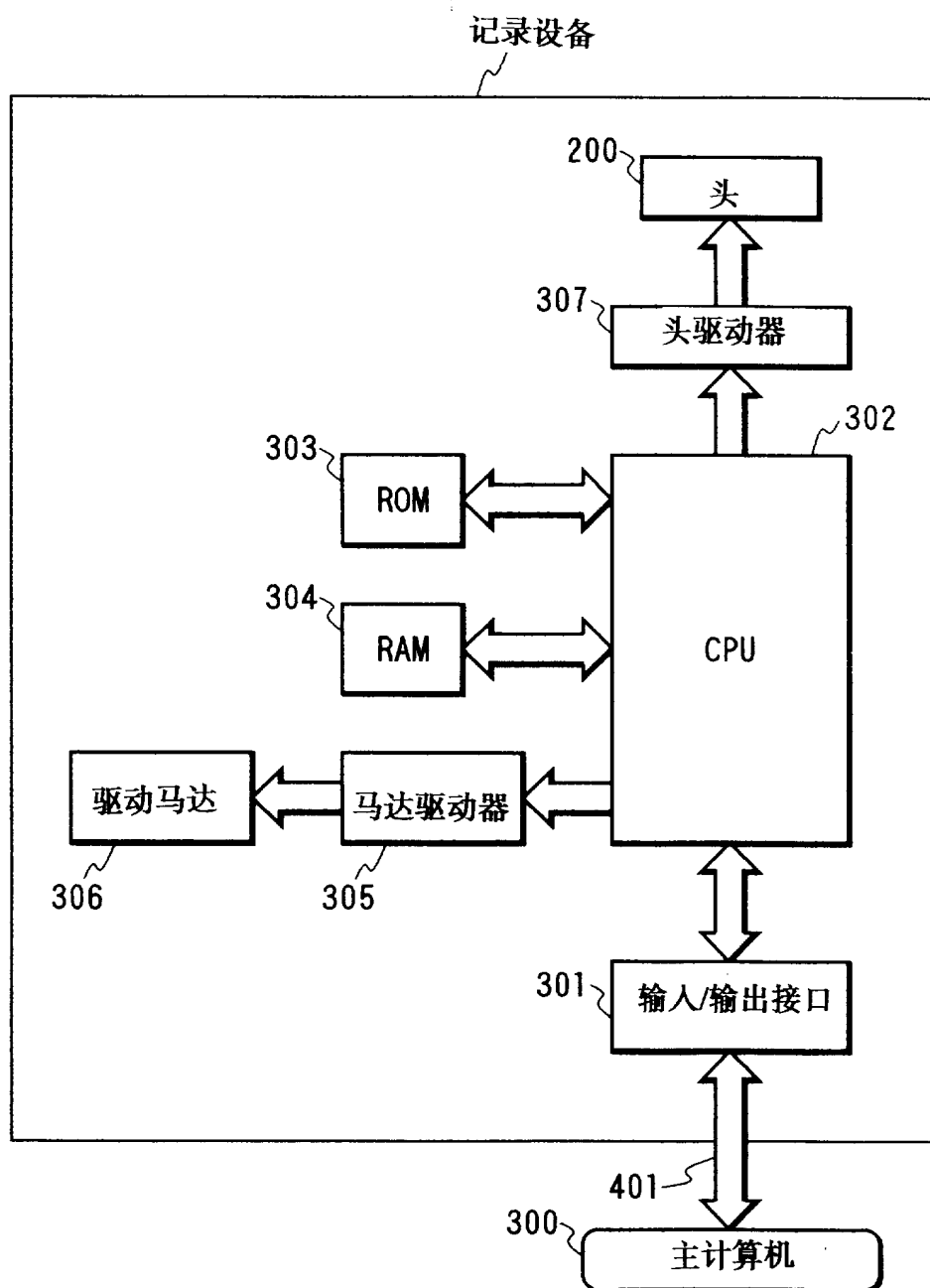


图 22

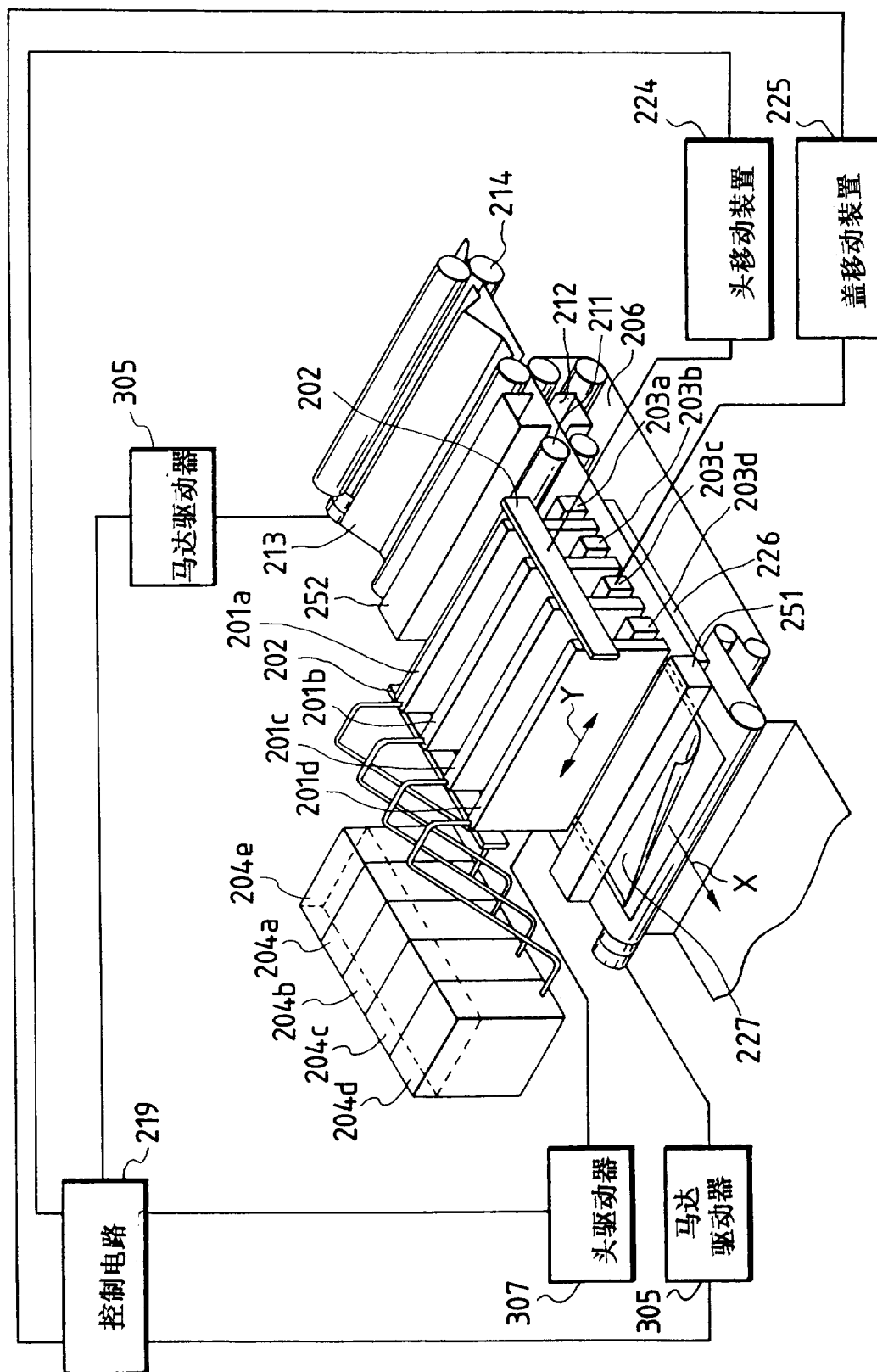


图 23A 现有技术

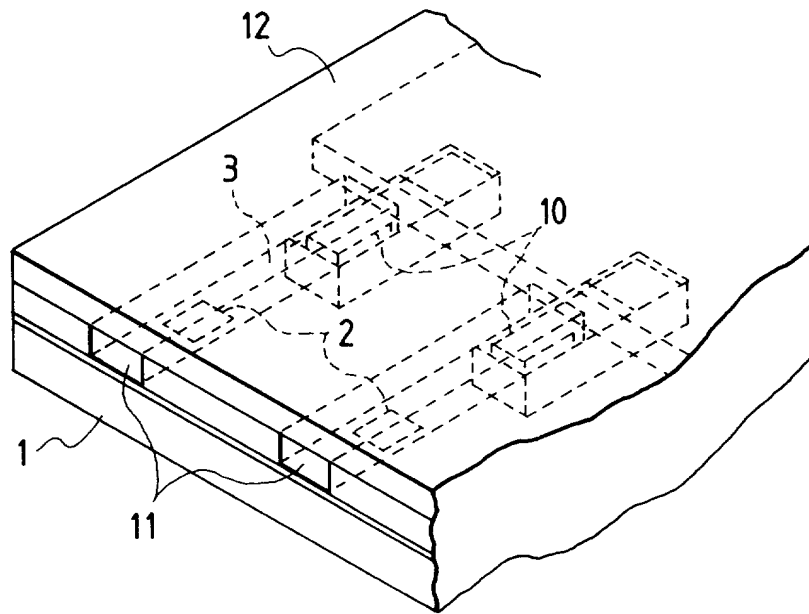


图 23B 现有技术

