

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

B41J 2/015

B41J 2/135 B41J 2/17



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96121179.2

[43]公开日 1997年7月16日

[11] 公开号 CN 1154299A

[22]申请日 96.9.20

[30]优先权

[32]95.9.22 [33]JP[31]245002 / 95

[32]96.6.7 [33]JP[31]146262 / 96

[71]申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 吉平文 榎野俊雄 冈崎猛史

工藤清光 中田佳惠

[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

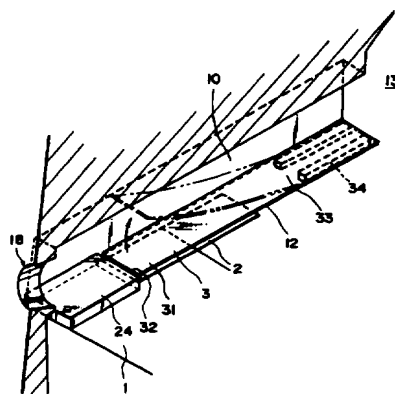
代理人 马江立

权利要求书 18 页 说明书 41 页 附图页数 23 页

[54]发明名称 喷液头,喷液装置以及液体喷射方法

[57]摘要

喷液头,它包括至少两个喷液头部件,每一部件包括:喷射液体的喷射口;在液体中产生气泡的气泡生成区;及可动件,它可在第一位置和比其更远离生泡区的第二位置间移动;可动件由气泡产生的压力从第一位置移到第二位置,使气泡在靠近喷射口的下游侧比其上游侧更加扩展;喷射量通过改变下述至少一项因素而事先控制:生泡能量发生装置的尺寸和位置中的至少一项;可动件尺寸和位置中的至少一项;喷射口的尺寸;液体流通过路径的结构尺寸和轮廓中的至少一项。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1 一种喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：
一些用以喷射液体的喷射口；
一些用以在液体中产生气泡的气泡生成区；
一些可动件，每一可动件可在第一位置和比第一位置更加远离气泡生成区的第二位置之间移动；

其中，所述的可动件是通过气泡生成区中生成的气泡所产生的压力从第一位置移到第二位置，以使气泡在靠近喷射口的下游侧比其上游侧更加扩展；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

2 一种喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：
一个用以喷射液体的喷射口；
一个通过向液体施加热量而在液体中产生出一个气泡的发热件；
一个供液通道，用以从发热件的上游沿着发热件向发热件上提供液体；

一个面向发热件设置的可动件，它有位于喷射口侧的自由端，其中，可动件的自由端可根据生成气泡所产生的压力而移动，以便将压力引向喷射口一侧；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

3 一种喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：
一个用以喷射液体的喷射口；
一个通过向液体施加热量而在液体中产生出一个气泡的发热件；
一个面向发热件设置的可动件，它有位于喷射口侧的自由端，其中，可动件的自由端可根据生成气泡所产生的压力而移动，以便将压力引向喷射口一侧；

一个供液通道，用以从所述可动件的上游沿着可动件的靠近发热件的那个表面向发热件上提供液体；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

4 一种喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：
与喷射口液体相通的第一流通过程；

第二流通过程，它带有通过向液体施加热量而在液体中产生出气泡的气泡生成区；

一个设置在第一流通过程和气泡生成区之间的可动件，它具有邻近喷射口的自由端，其中，可动件的自由端可借助生成的气泡所产生的压力移动到第一流通过程中，于是通过可动件的运动而将压力引向第一流通过程的喷射口，以此喷射液体；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

5 一种喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：
一个开槽件，它具有制成一体的一些用于喷射液体的喷射口，一些用来形成与上述喷射口直接液体相通的多条第一流通过程的槽，以及一个用

以形成第一公共液室的凹部，第一公共液室用于向所述的多条第一流通过程中提供液体；

一个基体，它带有一些通过向液体施加热量而在液体中产生出气泡的发热件；

一个设置在开槽件和基体之间的分隔壁，它构成了与发热件相对应的第二流通过程的一部分壁，并且形成有可通过生成的气泡所产生的压力而移动到第一流通过程中去的可动件，所述可动件面对着发热件；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中的一项。

6 如权利要求1所述的喷液头，其特征在于，通过可动件的移动，气泡的下游部分朝着可动件的下游方向生长。

7 如权利要求2所述的喷液头，其特征在于，通过可动件的移动，气泡的下游部分朝着可动件的下游方向生长。

8 如权利要求3所述的喷液头，其特征在于，通过可动件的移动，气泡的下游部分朝着可动件的下游方向生长。

9 如权利要求4所述的喷液头，其特征在于，通过可动件的移动，气泡的下游部分朝着可动件的下游方向生长。

10 如权利要求5所述的喷液头，其特征在于，通过可动件的移动，气泡的下游部分朝着可动件的下游方向生长。

11 如权利要求1所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个支点以及位于支点下游位置的自由端。

12 如权利要求2所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个支点以及位于支点下游位置的自由端。

13 如权利要求3所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个支点以及位于支点下游位置的自由端。

14 如权利要求4所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个支点

以及位于支点下游位置的自由端。

1 5 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个支点以及位于支点下游位置的自由端。

1 6 如权利要求 1 所述的喷液头，其特征在于，用以产生气泡的发热件面对着可动件设置，所述的气泡生成区形成在可动件和发热件之间。

1 7 如权利要求 2 所述的喷液头，其特征在于，用以产生气泡的发热件面对着可动件设置，所述的气泡生成区形成在可动件和发热件之间。

1 8 如权利要求 3 所述的喷液头，其特征在于，用以产生气泡的发热件面对着可动件设置，所述的气泡生成区形成在可动件和发热件之间。

1 9 如权利要求 4 所述的喷液头，其特征在于，用以产生气泡的发热件面对着可动件设置，所述的气泡生成区形成在可动件和发热件之间。

2 0 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于用以产生气泡的发热件面对着可动件设置，所述的气泡生成区形成在可动件和发热件之间。

2 1 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个位于支点下游位置的自由端。

2 2 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个位于支点下游位置的自由端。

2 3 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个位于支点下游位置的自由端。

2 4 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个位于支点下游位置的自由端。

2 5 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，可动件有一个位于支点下游位置的自由端。

2 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，所述的液体流通过程具有供液通道，该供液通道用于从其上游沿着发热件向发热件上提供液体。

2 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，所述的液体流通过程具有供液通道，该供液通道用于从其上游沿着发热件向发热件上提供液体。

2 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，所述的液体流通过程具有供液通道，该供液通道用于从其上游沿着发热件向发热件上提供液体。

2 9 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，所述的液体流通过程具有供液通道，该供液通道用于从其上游沿着发热件向发热件上提供液体。

3 0 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，所述的液体流通过程具有供液通道，该供液通道用于从其上游沿着发热件向发热件上提供液体。

3 1 如权利要求 2 6 所述的喷液头，其特征在于，液体是沿着基本上平的或平滑弯曲的内壁提供到发热件处。

3 2 如权利要求 2 7 所述的喷液头，其特征在于，液体是沿着基本上平的或平滑弯曲的内壁提供到发热件处。

3 3 如权利要求 2 8 所述的喷液头，其特征在于，液体是沿着基本上平的或平滑弯曲的内壁提供到发热件处。

3 4 如权利要求 2 9 所述的喷液头，其特征在于，液体是沿着基本上平的或平滑弯曲的内壁提供到发热件处。

3 5 如权利要求 3 0 所述的喷液头，其特征在于，液体是沿着基本上平的或平滑弯曲的内壁提供到发热件处。

3 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，所述气泡是通过由发热件产生的并向液体施加的热量，经液膜沸腾而产生的。

3 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，所述气泡是通过由发热件产生的并向液体施加的热量，经液膜沸腾而产生的。

3 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，所述气泡是通过由发热件产生的并向液体施加的热量，经液膜沸腾而产生的。

3 9 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，所述气泡是通过由发热件产生的并向液体施加的热量，经液膜沸腾而产生的。

4 0 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，所述气泡是通过由发热件产生的并向液体施加的热量，经液膜沸腾而产生的。

4 1 如权利要求 1 所述的喷液头，其特征在于，所述的可动件是片状的。

4 2 如权利要求 2 所述的喷液头，其特征在于，所述的可动件是片状的。

4 3 如权利要求 3 所述的喷液头，其特征在于，所述的可动件是片状的。

4 4 如权利要求 4 所述的喷液头，其特征在于，所述的可动件是片状的。

4 5 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的可动件是片状的。

4 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个的气泡生成有效范围面对着所述的可动件。

4 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个的气泡生成有效范围面对着所述的可动件。

4 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个的气泡生成有效范围面对着所述的可动件。

4 9 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个的气泡生成有效范围面对着所述的可动件。

5 0 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个的气泡生成有效范围面对着所述的可动件。

5 1 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个表面面对着所述的可动件。

5 2 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个表面面对着所述的可动件。

5 3 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个表面面对着所述的可动件。

5 4 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个表面面对着所述的可动件。

5 5 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，发热件的整个表

面面对着所述的可动件。

5 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，可动件的总面积大于发热件的总面积。

5 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，可动件的总面积大于发热件的总面积。

5 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，可动件的总面积大于发热件的总面积。

5 9 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，可动件的总面积大于发热件的总面积。

6 0 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，可动件的总面积大于发热件的总面积。

6 1 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，可动件的支点是位于发热件正上方区域以外的位置上。

6 2 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，可动件的支点是位于发热件正上方区域以外的位置上。

6 3 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，可动件的支点是位于发热件正上方区域以外的位置上。

6 4 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，可动件的支点是位于发热件正上方区域以外的位置上。

6 5 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，可动件的支点是位于发热件正上方区域以外的位置上。

6 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端有一个延伸部分，该延伸部分沿着与具有发热件的液体流通过程基本垂直的方向延伸。

6 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端有一个延伸部分，该延伸部分沿着与具有发热件的液体流通过程基本垂直的方向延伸。

6 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端有一个延伸部分，该延伸部分沿着与具有发热件的液体流通过程基本垂直的

方向延伸。

69 如权利要求19所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端有一个延伸部分，该延伸部分沿着与具有发热件的液体流通过程基本垂直的方向延伸。

70 如权利要求20所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端有一个延伸部分，该延伸部分沿着与具有发热件的液体流通过程基本垂直的方向延伸。

71 如权利要求16所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端设置在比发热件更靠近所述喷射口的位置上。

72 如权利要求17所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端设置在比发热件更靠近所述喷射口的位置上。

73 如权利要求18所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端设置在比发热件更靠近所述喷射口的位置上。

74 如权利要求19所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端设置在比发热件更靠近所述喷射口的位置上。

75 如权利要求20所述的喷液头，其特征在于，可动件的自由端设置在比发热件更靠近所述喷射口的位置上。

76 如权利要求4所述的喷液头，其特征在于，所述可动件是第一流通过程和第二流通过程之间的分隔壁的一部分。

77 如权利要求76所述的喷液头，其特征在于，所述分隔壁是由金属、树脂材料或陶瓷材料制成。

78 如权利要求4所述的喷液头，其特征在于，它还包括用以向多条第一流通过程提供第一液体的第一公共液室，以及向多条第二流通过程提供第二液体的第二公共液室。

79 如权利要求1所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有不同形状的可动件。

80 如权利要求2所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有不同形状的可动件。

81 如权利要求3所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件

具有不同形状的可动件。

8 2 如权利要求 4 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有不同形状的可动件。

8 3 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有不同形状的可动件。

8 4 如权利要求 1 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件，它们是不同的。

8 5 如权利要求 2 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件，它们是不同的。

8 6 如权利要求 3 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件，它们是不同的。

8 7 如权利要求 4 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件，它们是不同的。

8 8 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件，它们是不同的。

8 9 如权利要求 8 4 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有相互不同的直径。

9 0 如权利要求 8 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有相互不同的直径。

9 1 如权利要求 8 6 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有相互不同的直径。

9 2 如权利要求 8 7 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有相互不同的直径。

9 3 如权利要求 8 8 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有相互不同的直径。

9 4 如权利要求 8 9 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置具有相互不同的形状。

9 5 如权利要求 9 0 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置具有相互不同的形状。

9 6 如权利要求 9 1 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置具有相互不同的形状。

9 7 如权利要求 9 2 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置具有相互不同的形状。

9 8 如权利要求 9 3 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置具有相互不同的形状。

9 9 如权利要求 9 4 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置相对于所述的可动件具有相互不同的相对位置。

1 0 0 如权利要求 9 5 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置相对于所述的可动件具有相互不同的相对位置。

1 0 1 如权利要求 9 6 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置相对于所述的可动件具有相互不同的相对位置。

1 0 2 如权利要求 9 7 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置相对于所述的可动件具有相互不同的相对位置。

1 0 3 如权利要求 9 8 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件内的用以产生气泡的装置相对于所述的可动件具有相互不同的相对位置。

1 0 4 如权利要求 9 4 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件,它们是不同的。

1 0 5 如权利要求 9 5 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件,它们是不同的。

1 0 6 如权利要求 9 6 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件,它们是不同的。

1 0 7 如权利要求 9 7 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件,它们是不同的。

1 0 8 如权利要求 9 8 所述的喷液头,其特征在於,所述的喷液头

部件包括第一喷液头部件和第二喷液头部件，它们是不同的。

1 0 9 如权利要求 9 4 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有两种以上形状的可动件。

1 1 0 如权利要求 9 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有两种以上形状的可动件。

1 1 1 如权利要求 9 6 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有两种以上形状的可动件。

1 1 2 如权利要求 9 7 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有两种以上形状的可动件。

1 1 3 如权利要求 9 8 所述的喷液头，其特征在于，所述的喷液头部件具有两种以上形状的可动件。

1 1 4 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的开槽件具有用于向第一公共液室供液的第一引导路径，以及用于向第二公共液室供液的第二引导路径。

1 1 5 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的开槽件有许多第二引导路径。

1 1 6 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，第一引导路径与第二引导路径的截面积之比正比于两者间的供液量之比。

1 1 7 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，第二引导路径贯穿所述的分隔壁，以向第二公共液室供液。

1 1 8 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，供入第一流通过程中的液体与供入第二流通过程中的液体是相同的。

1 1 9 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，供入第一流通过程中的液体与供入第二流通过程中的液体是不同的。

1 2 0 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，与第一流通过程中的液体相比，第二流通过程中的液体其粘度较低，气泡生成性较高，或热稳定性较高。

1 2 1 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，所述的发热件包括一个电热转换器，该电热转换器具有在电激励时产生出热的发热电

阻。

1 2 2 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，所述的发热件包括一个电热转换器，该电热转换器具有在电激励时产生出热的发热电阻。

1 2 3 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，所述的发热件包括一个电热转换器，该电热转换器具有在电激励时产生出热的发热电阻。

1 2 4 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，所述的发热件包括一个电热转换器，该电热转换器具有在电激励时产生出热的发热电阻。

1 2 5 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，所述的发热件包括一个电热转换器，该电热转换器具有在电激励时产生出热的发热电阻。

1 2 6 如权利要求 1 2 1 所述的喷液头，其特征在于，所述的电热转换器在其发热电阻上有一层保护膜。

1 2 7 如权利要求 1 2 2 所述的喷液头，其特征在于，所述的电热转换器在其发热电阻上有一层保护膜。

1 2 8 如权利要求 1 2 3 所述的喷液头，其特征在于，所述的电热转换器在其发热电阻上有一层保护膜。

1 2 9 如权利要求 1 2 4 所述的喷液头，其特征在于，所述的电热转换器在其发热电阻上有一层保护膜。

1 3 0 如权利要求 1 2 5 所述的喷液头，其特征在于，所述的电热转换器在其发热电阻上有一层保护膜。

1 3 1 如权利要求 1 2 1 所述的喷液头，其特征在于，在所述的基体上，具有用于向电热转换器传递电信号的线电极，以及用于向电热转换器选择性地提供电信号的功能元件。

1 3 2 如权利要求 1 2 2 所述的喷液头，其特征在于，在所述的基体上，具有用于向电热转换器传递电信号的线电极，以及用于向电热转换器选择性地提供电信号的功能元件。

1 3 3 如权利要求 1 2 3 所述的喷液头，其特征在于，在所述的基体上，具有用于向电热转换器传递电信号的线电极，以及用于向电热转换器选择性地提供电信号的功能元件。

1 3 4 如权利要求 1 2 4 所述的喷液头，其特征在于，在所述的基体上，具有用于向电热转换器传递电信号的线电极，以及用于向电热转换器选择性地提供电信号的功能元件。

1 3 5 如权利要求 1 2 5 所述的喷液头，其特征在于，在所述的基体上，具有用于向电热转换器传递电信号的线电极，以及用于向电热转换器选择性地提供电信号的功能元件。

1 3 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件所在的部位处具有腔室一样的形状。

1 3 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件所在的部位处具有腔室一样的形状。

1 3 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件所在的部位处具有腔室一样的形状。

1 3 9 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件所在的部位处具有腔室一样的形状。

1 4 0 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件所在的部位处具有腔室一样的形状。

1 4 1 如权利要求 1 3 6 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件的上游有一个收缩部分。

1 4 2 如权利要求 1 3 7 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件的上游有一个收缩部分。

1 4 3 如权利要求 1 3 8 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件的上游有一个收缩部分。

1 4 4 如权利要求 1 3 9 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件的上游有一个收缩部分。

1 4 5 如权利要求 1 4 0 所述的喷液头，其特征在于，所述的第二流通道在其发热件的上游有一个收缩部分。

1 4 6 如权利要求 1 6 所述的喷液头，其特征在于，发热件表面到可动件之间的距离不大于 3 0 μ m。

1 4 7 如权利要求 1 7 所述的喷液头，其特征在于，发热件表面到可动件之间的距离不大于 3 0 μ m。

1 4 8 如权利要求 1 8 所述的喷液头，其特征在于，发热件表面到可动件之间的距离不大于 3 0 μ m。

1 4 9 如权利要求 1 9 所述的喷液头，其特征在于，发热件表面到可动件之间的距离不大于 3 0 μ m。

1 5 0 如权利要求 2 0 所述的喷液头，其特征在于，发热件表面到可动件之间的距离不大于 3 0 μ m。

1 5 1 如权利要求 1 所述的喷液头，其特征在于，经喷射口喷射出的液体是墨液。

1 5 2 如权利要求 2 所述的喷液头，其特征在于，经喷射口喷射出的液体是墨液。

1 5 3 如权利要求 3 所述的喷液头，其特征在于，经喷射口喷射出的液体是墨液。

1 5 4 如权利要求 4 所述的喷液头，其特征在于，经喷射口喷射出的液体是墨液。

1 5 5 如权利要求 5 所述的喷液头，其特征在于，经喷射口喷射出的液体是墨液。

1 5 6 一种液体喷射记录方法，其特征在于，使用了如权利要求 1 所述的喷液头。

1 5 7 一种液体喷射记录方法，其特征在于，使用了如权利要求 2 所述的喷液头。

1 5 8 一种液体喷射记录方法，其特征在于，使用了如权利要求 3 所述的喷液头。

1 5 9 一种液体喷射记录方法，其特征在于，使用了如权利要求 4 所述的喷液头。

1 6 0 一种液体喷射记录方法，其特征在于，使用了如权利要求 5

所述的喷液头。

1 6 1 一种液体喷射装置，包括如权利要求 1 所述的喷液头，以及用于提供信号以便从喷液头中喷射液体的激励信号作用装置。

1 6 2 一种液体喷射装置，包括如权利要求 2 所述的喷液头，以及用于提供信号以便从喷液头中喷射液体的激励信号作用装置。

1 6 3 一种液体喷射装置，包括如权利要求 3 所述的喷液头，以及用于提供信号以便从喷射头中喷射液体的激励信号作用装置。

1 6 4 一种液体喷射装置，包括如权利要求 4 所述的喷液头，以及用于提供信号以便从喷液头中喷射液体的激励信号作用装置。

1 6 5 一种液体喷射装置，包括如权利要求 5 所述的喷液头，以及用于提供信号以便从喷液头中喷射液体的激励信号作用装置。

1 6 6 一种液体喷射装置，包括如权利要求 1 所述的喷液头，以及接收喷液头喷射液的记录材料所用的进给装置。

1 6 7 一种液体喷射装置，包括如权利要求 2 所述的喷液头，以及接收喷液头喷射液的记录材料所用的进给装置。

1 6 8 一种液体喷射装置，包括如权利要求 3 所述的喷液头，以及接收喷液头喷射液的记录材料所用的进给装置。

1 6 9 一种液体喷射装置，包括如权利要求 4 所述的喷液头，以及接收喷液头喷射液的记录材料所用的进给装置。

1 7 0 一种液体喷射装置，包括如权利要求 5 所述的喷液头，以及接收喷液头喷射液的记录材料所用的进给装置。

1 7 1 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，墨液从所述喷液头中喷出并涂覆在记录纸上，以实现在其上面的记录。

1 7 2 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，墨液从所述喷液头中喷出并涂覆在记录纸上，以实现在其上面的记录。

1 7 3 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，墨液从所述喷液头中喷出并涂覆在记录纸上，以实现在其上面的记录。

1 7 4 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，墨液从所述喷液头中喷出并涂覆在记录纸上，以实现在其上面的记录。

1 7 5 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，墨液从所述喷液头中喷出并涂覆在记录纸上，以实现在其上面的记录。

1 7 6 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在织物上，以实现在其上面的记录。

1 7 7 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在织物上，以实现在其上面的记录。

1 7 8 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在织物上，以实现在其上面的记录。

1 7 9 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在织物上，以实现在其上面的记录。

1 8 0 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在织物上，以实现在其上面的记录。

1 8 1 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在塑性树脂材料上，以实现在其上面的记录。

1 8 2 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在塑性树脂材料上，以实现在其上面的记录。

1 8 3 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在塑性树脂材料上，以实现在其上面的记录。

1 8 4 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在塑性树脂材料上，以实现在其上面的记录。

1 8 5 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在塑性树脂材料上，以实现在其上面的记录。

1 8 6 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的金属上。

1 8 7 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的金属上。

1 8 8 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的金属上。

1 8 9 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的金属上。

1 9 0 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的金属上。

1 9 1 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的木材上。

1 9 2 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的木材上。

1 9 3 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的木材上。

1 9 4 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的木材上。

1 9 5 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在那里的木材上。

1 9 6 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在皮革材料上，以实现在其上面的记录。

1 9 7 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在皮革材料上，以实现在其上面的记录。

1 9 8 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在皮革材料上，以实现在其上面的记录。

1 9 9 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在皮革材料上，以实现在其上面的记录。

2 0 0 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，记录液体从所述喷液头中喷出并涂覆在皮革材料上，以实现在其上面的记录。

2 0 1 如权利要求 1 6 1 所述的液体喷射装置，其特征在于，不同

颜色的记录液体被喷射并涂覆在记录材料上，以实现在其上面的记录。

2 0 2 如权利要求 1 6 2 所述的液体喷射装置，其特征在于，不同颜色的记录液体被喷射并涂覆在记录材料上，以实现在其上面的记录。

2 0 3 如权利要求 1 6 3 所述的液体喷射装置，其特征在于，不同颜色的记录液体被喷射并涂覆在记录材料上，以实现在其上面的记录。

2 0 4 如权利要求 1 6 4 所述的液体喷射装置，其特征在于，不同颜色的记录液体被喷射并涂覆在记录材料上，以实现在其上面的记录。

2 0 5 如权利要求 1 6 5 所述的液体喷射装置，其特征在于，不同颜色的记录液体被喷射并涂覆在记录材料上，以实现在其上面的记录。

说明书

喷液头，喷液装置以及液体喷射方法

本发明涉及喷液头，使用这种喷液头的液体喷射装置以及液体喷射方法。在本发明中，通过热能在液体中产生气泡而将所要求的液体喷射出去。

更具体地说，本发明涉及喷液头，它具有可在生成的气泡作用下活动的可动件；本发明还涉及使用这种喷液头的头架（卡盒），以及使用相应打印头的液体喷射装置。本发明另外还涉及利用生成的气泡使可动件移动从而喷射液体的液体喷射方法和记录方法。

本发明可应用于各种设备，例如，打印机，复印机，接有通讯系统的传真机，带有打印部分或类似装置的文字处理机，以及与各种处理设备相结合的工业记录装置。其中，所说的记录是在记录材料上，例如纸，丝状物，纤维制品，纺织品，皮革，金属，塑性树脂材料，玻璃，木头，陶瓷等上实现。

在本说明书中，“记录”一词不仅意味着形成一个字母、数字等具有特定意义的图象，而且也包括形成不具有特定意义的图案等的图象。

所谓气泡喷射式的喷墨记录方法是众所周知的，其中，通过向墨液施加能量，例如热量，引起瞬间的状态变化并导致瞬间的体积变化（产生出气泡），从而通过状态变化所产生的力把墨液从喷射口中喷射出去。由此使墨液喷射到和附着在记录材料上以形成图象。如在美国专利4,723,129号中所公开的那样，一种采用气泡喷射记录方法的记录装置包括一个用来喷射墨液的喷射口，与喷射口相通的墨液流通过程，以及设在墨液流通过程中的作为能量发生装置的电热转换器。

采用这种记录方法的优点在于，能够以高速度和低噪音记录下高质量的图象。而且，能够以高密度设置许多个这样的喷射口，从而可以提供具有高分辨率的小尺寸的记录装置，还可以很容易地形成彩色图象。因此，气泡喷射记录方法目前广泛地应用于打印机，复印机，传真机或其它的办

公设备中，以及应用于工业系统，例如织物打印装置等。

近来，随着对气泡喷射技术广泛需求的增长，对它也提出了各种要求。

例如，要求提高能量的使用效率。为了满足这一要求，研究了关于发热件的优化方法，例如调整保护膜的厚度等。这一方法的有效性在于，它提高了发出的热在液体中的传热效率。

为了提供高质量的图象。提出了一些工作参数，借此提高喷墨速度，和/或使气泡的生成更加稳定，以便更好地进行喷墨。作为另一个例子，从提高记录速度方面考虑，业已提出改进液体流通通道的形状，借此提高向液体流通通道中充液（补液）的速度。

日本专利申请公开SHO-63-199972号等公开了一种如图34(a)，(b)所示的流通通道结构。这篇文献中所公开的流通通道结构和喷射头制造方法没有对气泡生成时的逆波采取任何措施。所述逆波就是指背离喷射口方向，尤其是朝着液腔12方向的压力波。

另一方面，在气泡喷射记录方法中，利用与墨液相接触的发热件进行重复发热。因此，由于墨液的烧结沉积就在发热件的表面上沉积了一层烧垢。根据墨液材料的不同，沉垢的量可能会很大。如果发生这种情况，墨液喷射就变得不稳定。此外，即使要被喷射的液体是一种受热后容易降低品质的液体，或者即便所用的液体是一种不能充分产生气泡的液体，却仍然要求以良好的工作状态喷射液体，以及不能有性能的改变。

日本专利申请公开SHO-61-69467号、SHO-55-81172号以及美国专利4,480,259号公开了这样的内容：不同的液体被用作由热生成气泡的液体（即气泡生成液），以及被喷射的液体（即喷射液）。在这些文献中，作为喷射液的墨液和气泡生成液通过一个硅橡胶的弹性膜或类似件完全分隔开，以防止喷射液直接接触到发热件；而气泡生成液中生成的气泡所产生的压力朝向喷射液的压力传播则通过弹性膜的变形而实现。通过这种结构，可以防止发热件表面的材料沉垢，以及增加了喷射液的选择范围。

然而，采用这种结构时，喷射液和气泡生成液被完全分隔开；生成气泡的压力向喷射液的传播是通过弹性膜的伸缩变形。因此，压力在很大程

度上被弹性膜所吸收。此外，弹性膜的变形也不大。因此，尽管喷射液和气泡生成液之间的这一设置能够提供某些效果，但也降低了喷射力和能量的使用效率。目前，气泡喷射技术被用于多种场合，而且被要求应用于更广泛的液体喷射领域，包括用于喷射中等粘度的液体和热敏感的液体。另外对喷液头和装有这种喷液头的喷射装置也提出了要求，要求用单一的喷液头就足以能够可靠地产生出多色调层次的打印件。

因此，本发明的主要目的是提供一种液体喷射方法及喷液头，它们具有出色的色调层次性能和很高的喷射能利用效率。

本发明的另一目的是提供一种喷液头，它具有很高的喷射效率以及稳定的高度可靠性的喷射。

本发明的另一目的是提供一种低成本制造的，能够实现色调层次打印的喷液头或喷液头单元。

本发明的另一目的是提供一种喷液头，它可以消除与供液方向相反方向的由于逆波而产生的惯性；同时，借助于可动件的阀功能来减小弯月形收缩量，由此提高补液频率和打印速度。

本发明的另一目的是提供一种喷液头，它能够减少发热件上的沉垢，增大喷射液的可用范围，同时喷射效率和喷射力仍然相当高。

本发明的另一目的是提供一种喷液头，采用这种喷液头可以扩大喷射液的选择范围。

本发明的另一目的是提供一种不昂贵的喷液头和喷液装置，其中用以提供多种液体的多条供液通道是由很少数目的零件构成，因而便于制造。

本发明的另一目的是提出一种用以提供高质量图象打印件的液体喷射方法。

本发明的另一目的是提供一种能够很方便的重复使用喷液头的打印头组件。

根据本发明的一个方面，提供了一个喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：

一些用以喷射液体的喷射口；

一些用以在液体中产生气泡的气泡生成区；

一些可动件，每一可动件可在第一位置和比第一位置更加远离气泡生成区的第二位置之间移动；

其中，所述的可动件是通过气泡生成区中生成的气泡所产生的压力从第一位置移至第二位置，以使气泡在靠近喷射口的下游侧比其上游侧更加扩展；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

根据本发明的另一个方面，提供了一个喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：

一个用以喷射液体的喷射口；

一个通过向液体施加热量而在液体中产生出气泡的发热件；

一个供液通道，用以从发热件的上游沿着发热件向发热件上提供液体；

一个面向发热件设置的可动件，它有位于喷射口侧的自由端，其中可动件的自由端可根据生成气泡所产生的压力而移动，以便将压力引向喷射口一侧；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

根据本发明的另一个方面，提供了一个喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：

一个用以喷射液体的喷射口；

一个通过向液体施加热量而在液体中产生出气泡的发热件；

一个面向发热件设置的可动件，它有位于喷射口侧的自由端，其中可动件的自由端可根据生成气泡所产生的压力而移动，以便将压力引向喷射

口一侧；

一个供液通道，用以从所述可动件的上游沿着可动件的靠近发热件的那个表面向发热件上提供液体；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

根据本发明的另一个方面，提供了一个喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：

与喷射口相通的第一流通过程；

第二流通过程，它带有通过向液体施加热量而在液体中产生出气泡的气泡生成区；

一个设置在第一流通过程和气泡生成区之间的可动件，它具有邻近喷射口的自由端，其中可动件的自由端可借助生成的气泡所产生的压力移动到第一流通过程中，于是通过可动件的运动而将压力引向第一流通过程的喷射口，以此喷射液体；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

根据本发明的另一个方面，提供了一个喷液头，它包括至少两个喷液头部件，每一喷液头部件包括：

一个开槽件，它具有制成一体的一些用于喷射液体的喷射口，一些用来形成与上述喷射口直接流体连通的多条第一流通过程的槽，以及一个用以形成第一公共液室的凹部，第一公共液室用于向所述的多条第一流通过程中提供液体；

一个基体，它带有一些通过向液体施加热量而在液体中产生出气泡的

发热件；

一个设置在开槽件和基体之间的分隔壁，它构成了与发热件相对应的第二流通过程的一部分壁，并且形成有可通过生成的气泡所产生的压力而移动到第一流通过程中去的可动件，所述可动件面对着发热件；

喷射量是通过改变下述的至少一项因素而事先予以控制的：

用以产生气泡的能量发生装置的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述可动件的尺寸和位置中的至少其中一项；

所述喷射口的尺寸；

液体流通过程的结构尺寸和轮廓中的至少其中一项。

按照本发明的一个方案，可以提高喷射效率。

按照本发明的另一个方案，具有高色调层次打印性能的喷液头和打印头组件能够以低成本方便地制造。

按照本发明的另一方案，即便喷液头在低温和低湿度条件下保藏很长时间后，也不会出现喷射失败的现象。而且即便出现了喷射失败，少量的初始喷射或抽吸恢复就足以使喷液头恢复到正常状态。根据本发明，可以缩短恢复工作所需要的时间，减少恢复工作所造成的墨液损失，这样就可以降低工作成本。

按照本发明的方案，可以改善喷液头的补液特性，在连续喷射的条件下使其具备很好的灵敏性，气泡的稳定生长性，以及墨滴的稳定性，这样就可以通过高速喷液实现高速记录 and 高质量图象的记录。

此外，通过选择某一种液体作为气泡生成液，用这种液体容易生出气泡或者即便在发热时诸如烧垢之类的沉垢也不会保留在发热件的表面上，这样就增大了喷射液的选择范围。例如，某种高粘度的不易生出气泡的液体，或者某种易产生烧垢的液体不能用传统的气泡喷射方法进行喷射，但按照本发明它们可以喷射。

气泡的生成是稳定的，以保证正确的喷射。

可以将喷射液和气泡生成液分隔开。喷射液是通过气泡生成液中所产生的压力来喷射的。

此外，还可以喷射那些对热很敏感的液体，不会受到不利的影响。

根据本发明的制造方法，可以用较少数量的零件、很低的成本精确地和方便地制造出前述的喷液头。

通过使用本发明的喷液头作为液体喷射记录头，就可以实现高质量图象的记录。

本发明的这些以及其它的一些目的、特征和优点在结合附图研究了下面对本发明一些推荐实施例的论述后，将会变得更加明确。

图 1 是表示本发明实施例的喷液头一例的截面示意图。

图 2 是本发明实施例的喷液头的局部剖开的立体图。

图 3 是表示传统喷液头中气泡压力传播方式的示意图。

图 4 是表示本发明喷液头中气泡压力传播方式的示意图。

图 5 表示了本发明喷液头中第二流通过程和可动件之间的位置关系。其中 (a) 是可动件的俯视图，(b) 是去掉了分隔壁后的第二流通过程的俯视图，以及 (c) 是可动件和第二流通过程重叠后的示意图。

图 6 是具有不同尺寸的一些可动件的布置示意图。

图 7 是表示本发明喷液头中发热件相对于可动件所处位置的示意性截面图。其中 (a) 表示发热件设置在靠近可动件的自由端处；(b) 表示发热件设置在靠近可动件的中部处。

图 8 表示本发明喷液头的一个实例，其中 (a) 是表示喷液头示意性结构的立体图，(b) 和 (c) 是可动件的俯视图。

图 9 是表示本发明喷液头单元一个实例的示意性结构的立体图。

图 10 是表示本发明喷液头单元一个实例的示意性结构的立体图。

图 11 是根据本发明第二实施例的喷液头的局部剖开的立体图。

图 12 是根据本发明第三实施例的喷液头的局部剖开的立体图。

图 13 是根据本发明第六实施例的（双流通过程）喷液头的截面视图。

图 14 是根据本发明第五实施例的喷液头的示意性截面视图。

图 15 是根据本发明第六实施例的（双流通过程）喷液头的截面视图。

图 16 是根据本发明第六实施例的喷液头的局部剖开的立体图。

图 17 表示可动件的工作。

图 1 8 表示了可动件和第一流通过径的结构。

图 1 9 表示了可动件和液体流通过径的结构。

图 2 0 表示了可动件另外的形状。

图 2 1 表示了发热件面积与喷墨量之间的关系。

图 2 2 表示了可动件和发热件之间的位置关系。

图 2 3 表示了距离 1 与可动件移动量之间的关系，其中的距离 1 是指发热件的边缘到支点间的距离。

图 2 4 表示可动件和发热件之间的位置关系。

图 2 5 是本发明喷液头的纵向截面图。

图 2 6 是表示激励脉冲形状的示意图。

图 2 7 是表示本发明喷液头的供液通道的截面图。

图 2 8 是本发明喷液头的分解立体图。

图 2 9 是液体喷射装置的示意图。

图 3 0 是该装置的框图。

图 3 1 是传统喷液头的液体流通通道结构的示意图。

<原理>

参照附图，下面论述本发明的喷射原理。

图 1 是按照本发明实施例的、沿液体流通过径截取的液体喷射头的截面示意图。图 2 是液体喷射头的局部剖视的立体图。

该实施例的喷液头包括一个发热件 2（在本例中是一个 $40\ \mu\text{m} \times 105\ \mu\text{m}$ 的发热电阻），它作为产生喷射能量的元件用来向液体提供喷射液体的热量，还有一个基体 1，上面设有所述的发热件 2。在基体上方形成有与发热件 2 相对应的液体流通过径 1 0，它与一个公共液室 1 3 流体连通。公共液室 1 3 用于向许多个分别与许多个喷射口 1 8 流体连通的液体流通过径 1 0 提供液体。

在基体上方的液体流通过径 1 0 中，面对发热件 2 以悬臂形式设置着一个以弹性材料（例如金属）制成的可动件（或片）3 1。可动件 3 1 的一端固定于在通过流通过径 1 0 的壁或基体 1 上成形（*pattern ing*）感光树脂材料而提供的支承件 3 4 或类似件上。通过这种结构，

可动件受到支承，并构成一个支点（或支承部分）。

可动件 3 1 是这样定位的：它有一个支点（或支承部分，它是一个固定端）3 3，液体在喷射作用下从公共液室 1 3 经可动件 3 1 通向喷射口 1 8，就其整个流通过程而言，支点位于上游；可动件 3 1 还有一个自由端（或称自由端部分）3 2，它位于支点 3 3 的下游一侧。可动件 3 1 面对着发热件 2，具有 $15\ \mu\text{m}$ 左右的间隙，就好象它覆盖着发热件 2 一样。在发热件和可动件之间构成了气泡发生区。发热件和可动件的类型、形状或位置并不局限于上述形式，而是可以变化的，只要能够对气泡的生长和压力的传播加以控制即可。为了便于理解下面将要描述的液体流动，进行这样的划分：液体流通过程 1 0 由可动件 3 1 分为第一流通过程 1 4 和第二流通过程 1 6。第一流通过程 1 4 与喷射口 1 8 直通相通。第二流通过程 1 6 具有气泡发生区 1 1 和供液口 1 2。

通过发热件 2 的发热，热量提供给位于可动件 3 1 和发热件 2 之间气泡发生区 1 1 中的液体，通过美国专利 US 4, 723, 129 号所述的液膜沸腾现象而生成一个气泡。该气泡和生成的气泡所产生的压力主要作用在可动件上，因此，如图 1 的 (b) 和 (c) 或图 2 所示，可动件 3 1 发生移动，围绕着支点 3 3 在喷射口一侧张开。通过可动件 3 1 的移动或者说通过移动后的状态，生成的气泡所产生的压力的传播以及气泡自身的生长都被导向喷射口的方向。

这里将描述根据本发明的一个基本喷射原理。本发明的一个重要原理是：面对气泡而设置的可动件在所生成气泡的压力或气泡本身的作用下，从通常的第一位置移动到（移动后的）第二位置；可动件 3 1 的移动或者说移动后的可动件 3 1 有助于将生成的气泡所产生的压力和/或气泡本身的生长导向喷射口 1 8 的方向（即下游一侧）。

下面结合未使用可动件的传统流通结构（图 3）和本发明结构（图 4）之间的比较，进行更为详细的描述。这里，朝向喷射口的压力传播方向被标以 V_A ，朝向上游的压力传播方向被标以 V_B 。

在图 3 所示的传统喷液头中，没有任何有助于对生成气泡 4 0 所产生的压力的传播方向进行调整的结构元件。因此，如 $V_1 - V_8$ 所表示的

那样，压力传播的方向垂直于气泡的表面，因而在通道中是扩散的。在这些方向中，来自气泡上靠近喷射口这一半的压力传播方向（ $V_1 - V_4$ ）具有沿 V_A 方向的压力分量，它们有助于液体的喷射。这部分压力分量是很重要的，因为它们对液体的喷射效率、喷射压力和喷射速度有着直接的作用。此外，压力传播方向 V_1 最接近于喷射方向 V_A ，因而是最有效的；而 V_4 则沿 V_4 方向只有较小的分量。

另一方面，在图4所示本发明的情形中，可动件31有助于将气泡的压力传播方向 $V_1 - V_4$ 导向下游方向（即喷射口一侧），否则它们将朝向各个方向。于是气泡40的压力传播便集中了，这样气泡40的压力便直接地和有效地作用于喷射。

气泡本身的生长方向也同压力传播方向 $V_1 - V_4$ 一样被导向下游方向，在下游侧比上游侧生长得更大。于是，通过可动件使气泡自身的生长方向得到控制，因此也使气泡的压力传播方向得到控制，这样就从根本上改善了喷射效率、喷射力和喷射速度等特性。

再回到图1，下面详细描述本实施例中喷液头的喷射过程。

图1（a）表示能量（比如电能）尚未作用于发热件2时的情形，此时还没有产生出热。应当注意，可动件31应该这样定位：使它至少面对着由发热件发出的热所产生的气泡的下游部分。换句话说，为了使气泡的下游部分能够作用在可动件上，液体流通通道的结构应该是这样的：可动件31至少延伸到发热件面积中心3的下游位置处（即延伸到一根穿过发热件面积中心3并垂直于流道路径长度方向的线的下游一侧）。

图1（b）表示通过向发热件2提供电能使它产生出热时的情形。注入到气泡生成区11中的一部分液体被产生出的热所加热，这样就通过液膜沸腾产生出一个气泡。

此时，在生成的气泡40所产生的压力作用下，可动件31从第一位置移动到第二位置，从而将压力的传播引导到喷射口的方向。应当注意，如前面所述的那样，可动件31的自由端32位于下游一侧（即喷射口一侧），支点33位于上游侧（即公用液室一侧）。这样，至少可动件的一部分是面对着气泡的下游部分，也就是发热件的下游部分。

图 1 (c) 表示气泡 4 0 进一步生成时的情形。通过生成的气泡 4 0 所产生的压力，可动件 3 1 进一步移动。生成的气泡在下游侧比上游侧长得更大，并膨胀得大大超出可动件的第一位置（图中的虚线位置）。这样就可以理解到，随着气泡 4 0 的生长，可动件 3 1 逐渐移动，由此使气泡 4 0 的压力传播方向—该方向是气体体积易于运动的方向，也就是气泡的生长方向—被均匀地引导到喷射口的方向，于是就提高了喷射效率。当可动件引导着气泡和气泡传播压力朝向喷射口方向时，它决不会干扰压力的传播和气泡的生长，它可以根据压力值有效地控制压力的传播方向以及气泡的生长方向。

图 1 (d) 表示在液膜沸腾之后由于气泡内压力的降低，气泡 4 0 缩小和消失时的情形。

已经移动到第二位置处的可动件 3 1 在其自身弹性所提供的恢复力和气泡收缩产生的负压共同作用下返回到图 1 (a) 的初始位置（第一位置）。在气泡瘪下的同时，液体从共同液室一侧如 $V D 1$ 和 $V D 2$ 所示以及从喷射口一侧如 $V c$ 所示流回，以便补充气泡生成区 1 1 中气泡缩小的体积以及补充液体喷射后的体积。

在上文中，结合着气泡的生成已经描述了可动件 3 1 的工作和液体的喷射过程。下面将描述本发明喷液头中的液体补充过程。

参照图 1，现在来描述供液机理。

在气泡 4 0 经历了其图 3 C 的最大体积之后转入了瘪缩过程时，用以补充瘪缩气泡的足够体积的液体从第一流道路径 1 4 的喷射口 1 8 一侧以及从第二流道路径 1 6 的公共液室 1 3 一侧流回到气泡发生区 1 1 中。在传统的没有可动件 3 1 的液体流通通道结构中，从喷射口一侧流向气泡瘪缩区的液体数量以及从公共液室一侧流向气泡瘪缩区的液体数量，取决于比气泡发生区更靠近喷射口处和靠近公共液室处的流阻（即取决于流道路径的阻力和液体的惯性）。

因此，当供给口一侧的流阻小于其它处的流阻时，大量的液体将从喷射口一侧流回气泡瘪缩区中，结果在喷射口中造成很大的弯月形液面收缩。为了提高喷射效率而减小喷射口中的流阻，而当气泡瘪缩时又增大了

弯月形液面 M 的收缩，其结果是延长了液体补充的时间，这就使得高速打印变得很困难。

根据本发明的这个实施例，由于设置了可动件 3 1，在气泡瘪缩时，当可动件回到其初始位置时便停止了弯月形液收缩。此后，为补充 W 2 体积而提供的液体是由液流 V D 2 通过第二流通路径 1 6 来完成的（W 1 是气泡体积 W 中位于可动件 3 1 第一位置上方处的体积，而 W 2 则是气泡体积 W 中位于气泡发生区中的体积）。在现有技术中，气泡体积 W 的一半是弯月形液收缩的体积；而在本发明中，只有大约一半的 W 1 体积是弯月形液收缩的体积。

此外，对于 W 2 体积的供液主要是从第二流通路径的上游方向（V D 2）、沿可动件 3 1 的发热件一侧的表面利用气泡瘪缩时的压力来完成的，因而能够实现迅速补液。

当在传统的喷射头中和用气泡瘪缩时的压力进行补液时，会增加弯月形液面的振动，从而导致降低打印图象的质量。然而，根据本发明的这个实施例，在第一流通路径 1 4 中的喷射口一侧以及在气泡生成区 1 1 中的喷射口一侧，液体的流动都停止了，因此就减小了弯月液面的振动。

于是，根据该实施例，通过由第二流通路径 1 6 的供液通道 1 2 对气泡发生区补充液体，以及通过抑制弯月面收缩和抑制其振动，就可以实现快速补充液体。因而实现稳定的喷射以及高速的重复喷射。当该实施例用于记录领域时，就可以改善图象质量以及提高记录速度。

该实施例提供了下述有效作用：它抑制了由生成的气泡所产生的朝向上游方向的压力传播（逆波）。在发热件 2 上生成的气泡所产生的朝向公共液室 1 3 方向（即上游方向）的压力主要产生了一个将液体推回到上游侧（逆波）的力。逆波破坏了在上游压力作用下向液体流通路径中的供液、液体的合成运动以及合成惯性力。在本实施例中，这些朝向上游方向的作用都因可动件 3 1 而消除了，因而改善了补液效果。

下面描述其进一步的特征和优点。

该实施例的第二流通路径 1 6 在发热件 2 的上游侧有一供液通道 1 2，其内壁基本上与发热件 2 平齐（也就是发热件的表面并没有低下去太

多)。通过这一结构，如VD2所示，液体沿着可动件31上靠近气泡发生区11处的表面被提供到发热件2的表面和气泡发生区11中。因此，抑制了液体在发热件2表面上的停滞，这样也就防止了液体中溶解空气的析出，而且很容易去除掉未消失的剩余气泡。此外，液体中所消耗的热量也不会很大。因而可以高速地重复产生出稳定的气泡。在这个实施例中，供液通道12具有大致平的内壁，但这一点不是限制性的。如果供液通道的内壁具有从液体在发热件上发生滞留的发热件平稳扩展的轮廓，供液中并不产生显著的涡流，则这样的供液通道也是令人满意的。

向气泡发生区中的供液还通过可动件侧部的间隙（缝隙35）进行，如VD1所示。为了更有效地将气泡生成时的压力引导到喷射口的方向，如图1所示，可以使用一个覆盖整个气泡发生区的大可动件（也覆盖了发热件的表面）。于是，在气泡发生区11和第一流通道14中靠近喷射口的区域之间的液体流阻便由于可动件向第一位置的复位而增加了，这样就可以停止液体沿VD1方向向气泡发生区11的流动。然而，根据本实施例的喷液头结构，它具有向气泡发生区供液的通流作用，这就大大增加了供液性能。即便可动件31覆盖了气泡发生区11以改善喷射效果，也不会降低供液性能。

可动件31的自由端32和支点33之间的位置关系是这样的：例如如图2中所示，自由端位于支点的下游位置。通过这种结构，在气泡生成时就可以更有效地保证将压力传播方向和气泡生长方向引导到喷射口的方向。此外，可动件的位置关系不仅有助于实现与喷射有关的功能和效果，而且还有效地降低了供液时在液体流通道10全程上的流阻，因而能够实现快速补液。当喷射造成的如图2所示的弯月形液面收缩在表面张力作用下回到喷射口18中时，以及当实行液体补充以补偿瘪缩的气泡时，自由端和支点33之间的位置关系应使得液流S1，S2和S2在包括第一流通道14和第二流通道16在内的整个液体流通道10中不受阻碍。

更具体地说，在这个实施例中，如前所述，可动件31的自由端32面对着发热件面积中心3的下游部分。该面积中心将发热件2分为上游区

和下游区（即假设有一根线穿过发热件的面积中心并垂直于液体流通过程的长度方向）。可动件 3 1 接受到压力和气泡的作用，这些作用对于发热件面积中心 3 下游一侧的液体的喷射有着很大的影响。可动件将作用力引导到喷射口一侧，于是从根本上改善了喷射效果和喷射力。

如前所述，利用气泡的上游侧提供了进一步的优点。

此外，在这个实施例结构中应该认识到，可动件 3 1 自由端的瞬间的机械运动有助于液体的喷射。

< 实施例 1 >

下面将结合附图描述本发明的若干实施例。

这些实施例利用了前面所述的喷射原理。在各实施例中的描述将结合这样一种喷液头：即第一流通过程 1 4 和第二流通过程 1 6 由分隔壁 3 0 所分隔。然而本发明也可应用于采用上述原理的任何形式的喷液头。

在这个实施例中，喷液头配置了 7 2 个喷嘴（第 1 至第 7 2 喷嘴）。可动件具有 $40\ \mu\text{m}$ 的宽度（图 5 中的 a），以及 2 5 0、2 0 0 或 1 5 0 μm 其中之一的长度（图 5 中的 b），可动件配有 3 组不同喷射量的喷嘴，其中的发热件具有 $40 \times 100\ \mu\text{m}$ 的尺寸，喷射口的直径为 $800\ \mu\text{m}$ 。图 6 是具有不同尺寸的可动件布置的示意性顶视图。这里，发热件的位置相对于可动件是朝着可动件的自由端偏移一些。

表 1

喷嘴号	可动件 (μm)	发热件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射量 (p l)
1 - 2 4	40×250	40×100	800	80
2 5 - 4 8	40×200	40×100	800	7 2

49-72	40 × 150	40 × 100	800	64
-------	----------	----------	-----	----

在每一喷嘴组中，8个喷嘴（例如第1至第8喷嘴）构成一个单元。偶数喷嘴（例如第2、4、6、8）和奇数喷嘴（例如第1、3、5、7）将根据输入图象信息分别激励（分散激励）。结果，通过单一喷液头就可以产生出具有色调层次的令人满意的打印件，这是因为沉淀在记录材料上的墨点的直径对于不同喷嘴组来说是不同的。

在这个实施例中，只有可动件的尺寸是不同的。然而可动件的尺寸也可以是相同的，而喷射口的直径制成不同的，以此提供具有不同喷射量的喷嘴组。在这一情形中，可动件的设置提高了整个喷射效率，因而改善了喷射的稳定性和可靠性。

< 实施例 2 >

这一实施例的结构基本与实施例1相同，只有下述区别：在这个实施例中，喷液头配置了64个喷嘴（第1至第64）。可动件具有40 μm的宽度，250或150 μm的长度。发热件的尺寸为40 × 100 μm或35 × 80 μm。以此提供了4种不同的喷射量，其中的喷射口直径为800 μm。这里，发热件的位置相对于可动件是朝着可动件的自由端偏移一些。

表 2

喷嘴号	可动件 (μm)	发热件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射量 (p l)
4, 8 ... (4x)	40 × 250	40 × 100	800	80
1, 5 ... (4x + 1)	40 × 250	35 × 80	800	48

2, 6... (4x + 2)	40 × 150	40 × 100	800	64
3, 7... (4x + 3)	40 × 150	35 × 80	800	39

64个喷嘴分为8组，每8个喷嘴构成一个单元。偶数喷嘴和奇数喷嘴将根据输入图象信息分别激励（分散激励）。结果，通过单一喷液头就可以产生出具有色调层次的令人满意的打印件，这是因为沉淀在记录材料上的墨点的直径对于不同喷嘴组来说是不同的。

< 实施例3 >

这一实施例的结构基本与实施例1相同，只有下述区别：在这个实施例中，喷液头配置了64个喷嘴（第1至第64）。可动件具有40 μm的宽度，250或150 μm的长度。发热件的尺寸为40 × 100 μm。喷射口的直径为800 μm或500 μm。以此提供了4种不同的喷射量。发热件的尺寸是40 × 100 μm。这里，发热件的位置相对于可动件是朝着可动件的自由端偏移一些。

表3

喷嘴号	可动件 (μm)	发热件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射量 (pl)
1 - 16	40 × 250	40 × 100	800	80
17 - 32	40 × 250	40 × 100	500	32
33 - 48	40 × 150	40 × 100	800	64
49 - 64	40 × 150	40 × 100	500	26

64个喷嘴分为8组，每8个喷嘴构成一个单元。偶数喷嘴和奇数喷嘴将根据输入图象信息分别激励（分散激励）。结果，通过单一喷液头就可以产生出具有色调层次的令人满意的打印件，这是因为沉淀在记录材料上的墨点的直径对于不同喷嘴组来说是不同的。

< 实施例4 >

这一实施例的结构基本与实施例1相同，只有如下区别：在这个实施例中，喷液头配置了64个喷嘴（第1至第64）。可动件具有40 μm的宽度，250或150 μm的长度。发热件的尺寸为40 × 100 μm或35 × 80 μm。喷射口的直径为800 μm或500 μm。以此提供了具有不同喷射量的8组喷嘴。这里，发热件的位置相对于可动件是朝着可动件的自由端偏移一些。

表4

喷嘴号	可动件 (μm)	发热件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射量 (pl)
8, 16, ... (8x)	40 × 250	40 × 100	800	80
1, 9, ... (8x + 1)	40 × 250	40 × 100	500	32
2, 10, ... (8x + 2)	40 × 250	35 × 80	800	48
3, 11, ... (8x + 3)	40 × 250	35 × 80	500	20
4, 12, ... (8x + 4)	40 × 150	40 × 100	800	64
5, 13, ... (8x + 5)	40 × 150	40 × 100	500	26

6, 14, ... (8x + 6)	40 × 150	35 × 80	800	39
7, 15, ... (8x + 7)	40 × 150	35 × 80	500	16

在每个喷嘴组中，8个喷嘴构成一个单元。偶数喷嘴和奇数喷嘴将根据输入图象信息分别激励（分散激励）。结果，通过单一喷液头就可以产生出具有色调层次的令人满意的打印件，这是因为沉淀在记录材料上的墨点的直径对于不同喷嘴组来说呈现出8种不同的尺寸。

< 实施例 5 >

这一实施例的结构基本与实施例 1 相同，只有下述区别：在这个实施例中，喷液头配置了 64 个喷嘴（第 1 至第 64）。可动件具有 40 μm 的宽度，250 或 150 μm 的长度。发热件的尺寸为 40 × 100 μm。喷射口的直径是 800 μm。此外，发热件相对于相应可动件的相对位置有如图 7 的两种形式的任一种，（一种是如图 7（a）所示的位于自由端处，另一种是位于中央位置处，见图 7（b）），以此提供了 4 种不同的喷射量。

表 5

喷嘴号	可动件 (μm)	发热件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射量 (pl)	发热件相 对移动件 的位置
1 - 16	40 × 250	40 × 100	800	80	端部
17 - 32	40 × 250	40 × 100	800	27	中央

3 3 - 4 8	4 0 × 1 5 0	4 0 × 1 0 0	8 0 0	6 4	端部
4 9 - 6 4	4 0 × 1 5 0	4 0 × 1 0 0	8 0 0	2 1	中央

6 4 个喷嘴分为 8 组，其中每 8 个喷嘴构成一个单元。偶数喷嘴与奇数喷嘴将根据输入图象信息分别激励（分数激励）。结果，通过单一喷液头就可以产生出具有色调层次的令人满意的打印件，这是因为沉淀在记录材料上的墨点的直径对于不同喷嘴组来说呈现出 8 种不同的尺寸。

< 实施例 6 >

在实施例 1 - 5 中，喷射量是在一个喷液头中进行调整的。在本实施例中，喷射量的调整是在一个由许多喷液头组成的喷液头单元中针对各个喷液头进行的。

每个喷液头部分其结构类似于图 6 和图 7 所示的喷液头，只有下述区别：喷液头单元 8 0 0 具有两个喷液头 8 0 1 和 8 0 2。本例中，分隔壁的可动件的尺寸对于各个喷液头而言是不同的（图 8，（b）、（c））。由参考标号 8 0 1 标示的喷液头的每个喷嘴的可动件 3 1 具有 4 0 μm 的宽度以及 2 5 0 μm 的长度（图 8（b））。另一方面，由参考标号 8 0 2 标示的喷液头的每个喷嘴的可动件 3 1' 具有 4 0 μm 的宽度以及 1 5 0 μm 的长度（图 8（c））。

采用这种结构的两个喷液头 8 0 1 和 8 0 2 构成的喷液头单元 8 0 0，以及采用相同类型的黑色（BK）墨液作为喷射液，根据输入图象信息进行记录。结果，产生出具有色调层次的令人满意的打印件。

在这个实施例中，所采用的喷液头为产生气泡用的液体所提供的流通过程具有 1 5 μm 的高度。作为替换形式，具有不同喷射量的喷液头单元也可以改变其液体流通过程的高度，但阀尺寸是相同的。

改变喷射流通过程的高度和/或长度有助于调整喷射量。

在这一情形中，设置可动件提高了整个喷射效率，因而改善了喷射的稳定性和可靠性。

< 实施例 7 >

喷液头单元的结构类似于前面的实施例 6，区别如下：

以参考标号 8 0 1 标示的喷液头所容纳的喷射液是具有 5% 染料含量的 BK 墨液。以参考标号 8 0 2 标示的喷液头所容纳的喷射液是具有 3% 染料含量的 BK 墨液。结果，对于所提供的打印图象输入信息，产生出具有色调层次
的令人满意的打印件。

< 实施例 8 >

图 9 和图 1 0 是表示本发明一个实施例的喷液头单元其示意性结构的立体图。在这个实施例中，喷液头单元 9 0 0 具有 4 个以可拆卸方式安装在单元壳体上的喷液头 9 0 1，9 0 2，9 0 3 和 9 0 4。在这个实例中，对各个喷液头来说，分隔壁的可动件的尺寸以及喷射口的尺寸是不相同的。

表 6

喷液头	可动件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射液
2 0 4	4 0 × 2 5 0	8 0 0	BK 墨液
2 0 3	4 0 × 1 5 0	6 0 0	Y 墨液
2 0 2	4 0 × 1 5 0	6 0 0	M 墨液
2 0 1	4 0 × 1 5 0	6 0 0	C 墨液

作为打印结果，根据输入图象信息可靠地产生出令人满意的打印件。

< 实施例 9 >

喷液头单元的结构类似于前面的实施例 8，区别如下：

表 7

喷嘴号	可动件 (μm)	发热件 (μm)	喷射口 (直径)	喷射液
204	40 × 250	40 × 100	800	BK 墨液
203	40 × 150	35 × 80	800	Y 墨液
202	40 × 150	35 × 80	800	M 墨液
201	40 × 150	35 × 80	800	C 墨液

作为根据输入图象信息而进行的打印作业的结果，以低成本可靠地产生出令人满意的打印件。

所述实施例 1 - 9 的结构可作如下改动：

< 实施例 10 >

图 11 表示了本发明的另一实施例。

在图 11 中，A 表示了一种状态，其中的可动件已经有了移动（气泡未示出）。B 表示另一种状态，其中的可动件在其初始位置（第一位置），该状态被称为气泡发生区 11 与喷射口 18 间的“基本密封状态”。尽管没有表示，但在 A 和 B 之间仍设有通道壁，以便将两个流通路径相互隔绝。

图 11 的可动件 31 设置在两个水平的支承件 34 上，两者之间提供

了供液通道 1 2。由此，液体便沿着发热件一侧的可动件的表面供入，或者说沿着与发热件表面大致平齐或平稳延续的表面供入。

当可动件 3 1 位于初始位置（第一位置）时，可动件 3 1 是闭合在或者说紧密接触于发热件 2 下游处的下游壁 3 6 上以及发热件两侧的发热线侧壁 3 7 上。这样，喷射口 1 8 一侧的气泡发生区 1 1 基本上是密封的。于是，在生成气泡时由气泡所产生的压力，尤其是气泡的下游压力就可以集中在可动件的自由端一侧，并且不会发生压力泄漏。

当气泡瘪缩时，可动件 3 1 回到其第一位置，喷射口 1 8 一侧的气泡发生区 1 1 基本上是密封的，这就抑制了弯月形液面收缩，而且向发热件的供液具有前述的优点。在补液方面，也可以提供如前面实施例所述的优良效果。

在这个实施例中，如图 2 和图 1 1 所示，用以支承和固定可动件 3 1 的支承件 3 4 设置在远离发热件 2 的上游位置处。支承件 3 4 的宽度小于液体流通过程 1 0 的宽度，以便向供液通道口提供液体。支承件 3 4 的形状并不局限于本实施例的形式，只要能够实现流畅的补液，可以是任何形状。

在这个实施例中，可动件 3 1 和发热件 2 之间的间隙大约是 $1.5 \mu\text{m}$ ，但这一数据也可以变化，只要生成的气泡所产生的压力能够充分地传递至可动件即可。

< 实施例 1 1 >

图 1 2 表示了本发明的一个基本概念。在这个实施例中，与实施例 1 相似，喷液头配置了 7 2 个喷嘴（第 1 至第 7 2），可动件具有 $40 \mu\text{m}$ 的宽度（图 5 中的 a），以及 250，200 或 $150 \mu\text{m}$ 其中之一的长度（图 5 中的 b），提供了 3 组具有不同喷射量的喷嘴，其中的发热件尺寸为 $40 \times 100 \mu\text{m}$ ，喷射口直径为 $800 \mu\text{m}$ 。

图 1 2 表达了在液体流通过程中以及在气泡生成处的可动件与气泡生成区之间的位置关系，以及表达了根据本发明一个实施例的液体喷射方法

和补液方法。

在上述实施例中，生成的气泡所产生的压力被集中于可动件的自由端，以实现可动件的迅速移动，并且将气泡的移动集中到喷射口一侧。在这个实施例中，气泡是相当自由的，而位于喷射口一侧的、对于液滴喷射起直接作用的气泡下游部分是受到可动件自由端的控制的。

更具体地说，在图 1 2 中，这个实施例没有设置如图 2（实施例 1）中那样的位于发热件基体 1 上作为隔档物的突起部分（阴影部分）。可动件的自由端区和相对的侧向端区基本上没有将气泡生成区相对于喷射口区密封。相反，在这个实施例中是使气泡生成区向喷射口区开放。

在这个实施例中，气泡可以在下游区的下游前端部位处生长，该下游区对于液滴的喷射有着直接的作用。因此，压力分量被有效地用于喷射。此外，在这个下游区中朝上的压力（分力 V_{B2} ， V_{B3} 和 V_{B4} ）是这样作用的：使得可动件的自由端促进了前端部位处的气泡的生成。因此，象前述实施例那样改善了喷射效率。与前面实施例相比较，本实施例在对发热件的激励作业反应方面效果更好。

由于本实施例结构简单，因而它的制造非常容易。

本实施例中可动件 3 1 的支点部分固定在一个支承件 3 4 上，支承件的宽度小于可动件表面的宽度。因此，当气泡瘪缩时向气泡生成区 1 1 的供液是沿着支承件的两侧进行的（由箭头表示）。只要能够保证供液，支承件也可以是另外的形式。

在本实施例的情形中，可动件的存在有助于在气泡瘪缩时控制液体从上方部分向气泡生成区中流动，补液效果比只具有发热件的传统的气泡生成结构更好。因而也减小了弯月形液面收缩。

在第三实施例的推荐的改进形式中，（可动件的）两个侧边（或只是其中的一侧）相对于气泡生成区 1 1 基本上是密封的。通过这种结构，朝向可动件侧边的压力也被引导到喷射口一侧的端部，这样就进一步提高了喷射效率。

< 实施例 1 2 >

在下述实施例中，通过机械移动使液体的喷射力进一步提高。图 1 3 是这种喷射头结构的截面视图。在这个实施例中，类似于实施例 1，喷液头配置了 7 2 个喷嘴（第 1 至第 7 2）。可动件具有 $40\ \mu\text{m}$ 的宽度（图 5 中的 a），以及 2 5 0，2 0 0 或 $150\ \mu\text{m}$ 其中之一的长度（图 5 中的 b）。提供了 3 组具有不同喷射量的喷嘴。其中发热件的尺寸为 $40 \times 100\ \mu\text{m}$ 。喷射口的直径为 $800\ \mu\text{m}$ 。

在图 1 3 中，可动件延伸到这样的程度：即可动件 3 1 的自由端位于比发热件更下游的位置。这样就可以提高可动件自由端的移动速度，因此，由可动件的移动而产生的喷射动力也可以进一步提高。

此外，可动件的自由端比前述的实施例更靠近喷射口。因此，气泡的生长可以朝着稳定的方向集中，于是保证更好地喷射。

在气泡的压力中心部位处，随着气泡的生长速度，可动件 3 1 以 R_1 的速度移动。在比上述部位更加远离支点 3 3 的自由端 3 2 处，自由端以更高的速度 R_2 移动。因此，自由端 3 2 以更高的速度机械地作用在液体上，以此提高喷射效率。

自由端的形状是这样的，与图 1 2 中相同，其边缘垂直于液流。由此使气泡的压力和可动件的机械作用更有效地影响到喷射。

< 实施例 1 3 >

图 1 4 的 (a)，(b) 和 (c) 表示了本发明的第五实施例。在这个实施例中，类似于实施例 1，喷液头设置了 7 2 个喷嘴（第 1 至第 7 2）。可动件具有 $40\ \mu\text{m}$ 的宽度（图 5 中的 a），以及 2 5 0，2 0 0 或 $150\ \mu\text{m}$ 其中之一的长度（图 5 中的 b）。提供了 3 组具有不同喷射量的喷嘴。其中的发热件尺寸为 $40 \times 100\ \mu\text{m}$ 。喷嘴直径为 $800\ \mu\text{m}$ 。然而，与前面实施例的不同之处在于：与喷射口直接液体相通的区域并不与液室液体相通。因此使结构简化。

液体只从供液通道 1 2 中沿着可动件 3 1 的气泡生成区一侧的表面供入。其它方面，即可动件 3 1 的自由端 3 2，支点 3 3 相对于喷射口 1 8 的位置关系，以及面对发热件 2 的结构等都与上述实施例中的相同。

根据这个实施例可以实现如前所述的，在喷射效率、在供液性能等诸方面的优良的效果。尤其是抑制了弯月形液面收缩，以及基本上充分地利用了气泡瘪缩时的压力实现了强制性补液。

图 1 4 (a) 表示由发热件 2 使气泡生成的状态。图 1 4 (b) 表示气泡正在瘪缩的状态。此时，可动件 3 1 回到其初始位置以及由 S 3 实现供液。

在图 1 4 (c) 中，可动件回到其初始位置时产生的较小的弯月形液面 M 收缩正通过在表面张力作用下向喷射口 1 8 附近的补液而得到弥补。

< 实施例 1 4 >

下面将描述另外的实施例。

本实施例的液体喷射原理与前面实施例的相同。液体流通过程具有多通道的结构，并且用于由热生成气泡的液体（生成气泡的液体）与主要用于喷射的液体（喷射液体）是分隔开的。

图 1 5 是沿着本实施例喷液头的流通过程方向的截面示意图。

在这个实施例的喷液头中，用以生成气泡的第二流通过程 1 6 设置在基体 1 上，基体 1 设有为在液体中生成气泡而提供热能的发热件 2。直接与喷射口 1 8 相通的用以喷射液体的第一流通过程 1 4 成形在路径 1 6 的上方。

第一流通过程的上游侧与一个用于向多个这样的第一流通过程提供喷射液的第一公共液室 1 5 液体相通；第二流通过程的上游侧与一个用于向多个这样的第二流通过程提供气泡生成液的第二公共液室液体相通。

当气泡生成液和喷射液是同一种液体时，公共液室的数量可以是一个。

在第一和第二流通过程之间，有一个弹性材料（例如金属）的分隔壁 3 0，这样将第一流通过程和第二流通过程分隔开。在要求气泡生成液和喷射液尽可能不混合的情况下，第一流通过程 1 4 和第二流通过程 1 6 最好由分隔壁隔绝。然而，当允许有一定程度的混合时，就不一定要求完

全隔绝。

可动件 3 1 采用悬臂的形式，其中位于发热件表面上方延伸空间（即图 1 5 中的喷射压力发生区 A 和气泡生成区 B）中的那部分分隔壁通过在其喷射口一侧（即相应于液流的下游侧）设置一个切缝 3 5 而构成了自由端。可动件的公共液室（1 5、1 7）端是支点或称固定端 3 3。该可动件 3 1 面对着气泡生成区 1 1（B）。因此，其功能，是当气泡生成液产生出气泡时朝向第一流通过程的喷射口侧打开（沿着图中箭头所示的方向）。在图 1 6 的实例中，在基体 1 上面设置了发热电阻部分以作为发热件 2，以及用于向发热电阻部分提供电信号的布线电极 5 的上方也设置了分隔壁 3 0，其间具有构成第二流通过程的空间。

至于可动件 3 1 的自由端 3 2 和支点 3 3 以及发热件之间的位置关系则与前面的实施例相同。

在前面的实施例中，对供液通道 1 2 和发热件 2 之间的结构关系作了描述。在本实施例中，第二流通过程 1 6 和发热件 2 之间的关系与前面的相同。

下面将结合图 1 7 描述本实施例喷液头的工作过程。

在第一流通过程 1 4 中使用的喷射液和在第二流通过程 1 6 中使用的气泡生成液是相同的水基墨液。

借助由发热件 2 产生的热，通过前面所述的液膜沸腾作用，气泡生成液在第二流通过程的气泡发生区中产生出一个气泡 4 0。

在这个实施例中，生成的气泡的压力除了朝向气泡生成区的上方方向外，并不朝其余的三个方向释放。这样，由生成的气泡所产生的压力便集中地作用于可动件 3 1 上的喷射压力发生部位。由此使可动件 3 1 从图 1 7（a）所示的初始位置随着气泡的生长朝向第一流通过程一侧移动，如图 1 7（b）所示。由于可动件的移动，第一流通过程 1 4 和第二流通过程 1 6 相互间充分地液体相通，由生成的气泡所产生的压力便主要朝着第一流通过程的喷射口方向传播（方向 A）。通过这种压力传播以及可动件的机械位移，使液体从喷射口喷射出去。

然后，随着气泡的瘪缩，可动件 3 1 回到图 1 7（a）的初始位置。

相应地，从第一流通过程 1 4 的上游供入与喷射液体相应数量的液体。在这个实施例中，与前面实施例一样，补充液体的方向是与可动件的关闭方向一致的，液体的补充并不受到可动件的妨碍。

在这个实施例中，关于生成气泡的压力随着可动件的位移而传播、气泡的生长方向、逆波的防止等方面的主要功能和效果，都与第一实施例的相同，但双流通路径结构在下述方面是优异的。

喷射液和气泡生成液可以分开，而且喷射液是由气泡生成液中产生的压力喷射的。因此，诸如聚乙二醇之类的高粘度液体，通过发热往往不足以使它们生成气泡以及产生出喷射力，因而无法以正常的状态使其喷射，而通过本实施例的结构就可以对这类高粘度液体进行喷射。比如，将这种液体供入第一流通过程，将能够以良好的状态产生出气泡的液体作为气泡生成液供入第二流通过程，例如，气泡生成液可以是乙醇和水（4:6）的混合液（粘度大约为 1 - 2 厘泊），这样就可以将喷射液正确地喷出。

此外，通过选择某一种适当的液体作为气泡生成液，诸如烧垢之类的沉垢即便是在发热时也不会沉积在发热件的表面。气泡的生成是稳定的，以保证正确地喷射。

本实施例也提供了前面实施例所述的效果。能够以高喷射效率和高喷射压力喷射高粘度的液体。

此外，它还可以喷射不耐热的液体。在这种情况下，不耐热的液体作为喷射液供入第一流通过程，将另一种受热后不易改变特性以及能够以良好状态产生出气泡的液体供入第二流通过程。这样，就能够以高喷射效率和高喷射压力以及无热损伤地喷射出液体。

<其它实施例>

下面将描述另外的一些实施例。在下文中，将采用单流通路径或双流通路径的类型。除非专门指明，两种类型对于任一实例都是适用的。

<液体流通过程的顶部结构>

图 1 8 是沿本实施例喷液头的流通过程长度方向的截面视图。用以构

成第一流通过程14（或图1中的流通过程10）的一些沟槽开设在分隔壁30上的开槽件50中。在这个实施例中，流通过程的顶部在邻近可动件自由端32处的高度较大，以允许可动件有较大的工作角度 θ 。可动件的工作范围取决于流通过程结构方面的考虑、可动件的耐用度以及气泡生成的动力等因素。通常要求它能够在一个足以将喷射口的位置角包容进去的角度范围内运动。

如该图所示，可动件自由端的移动高度高于喷射口的直径，由此而传递足够的喷射压力。如该图中所示。液体流通过程在可动件支点33处的顶部高度低于流通过程在可动件自由端32处的顶部高度，这样就可以进一步有效地防止压力波由于可动件的移动而向上游方向释放。

<第二流通过程和可动件之间的位置关系>

图19表示了前述可动件31和第二流通过程16之间的位置关系。其中（a）是分隔壁30上的可动件31位置的俯视图；（b）是略去分隔壁30后的第二流通过程16的俯视图；图19（c）是当各部件重叠后可动件31和第二流通过程16之间位置关系的示意图。在这些图中，图的底部是喷液头的带有喷射口的前侧。

这个实施例的第二流通过程16有一个收缩部（颈部）19，该收缩部19位于相对于液体从第二公共液室经发热件部位，再经过可动件沿第一流通过程到达喷射口的总流动的发热件2的上游，以此提供一个液腔（即气泡生成腔）。这个液腔能够有效地抑制在第二流通过程16中生成气泡时所产生的压力朝着上游侧的释放。

在传统的喷液头中，用来生成气泡的流通过程和用于喷射液体的流通过程是同一个路径，尽管也可以设置一个收缩部以防止发热件所产生的压力朝着液室一侧释放，但在这种情况下，考虑到需要进行充分的补液，收缩部的截面面积就不能太小。

然而，在本实施例的情形中，大部分或绝大部分的喷射液体是来自第一流通过程，而带有发热件的第二流通过程中的气泡生成液则消耗不多。这样，气泡生成液向气泡生成区11的补充量就可以很少。因此，收缩部

19处的间隙就可以制得非常小，例如，小到几微米至十几微米。这样就可以进一步抑制第二流路径中产生的压力的释放，以及将该压力进一步集中到可动件上。通过可动件31可以将该压力用作喷射压力，从而实现高效率地利用喷射能和喷射压力。第二流路径16的形式并非局限于上述这种形式，而可以是任何形式的，只要由生成的气泡所产生的压力可以有效地向可动件一侧传递即可。

如图19(c)所示，可动件31的两侧覆盖在构成第二流路径的壁的各部分上，这样就防止了可动件31落入第二流路径中。由此进一步增强了喷射液和气泡生成液之间的上述分隔性。此外，还可以抑制气泡从切缝中释放，这就进一步提高了喷射压力和喷射效率。另外，还可以进一步增强前面所说的，利用气泡瘪缩时的压力从上游侧补充液体的效果。

在图17(b)和图18中，随着可动件31移向第一流路径14一侧，在第二流路径16的气泡生成区中所生成的气泡的一部分也扩展到第一流路径14中。通过对第二流路径的高度进行选择，就可以允许气泡有这种扩展。与没有气泡扩展的情形相比，喷射力被进一步提高了。为了提供这种向第一流路径14中的气泡扩展，第二流路径16的高度最好小于最大气泡的高度。更具体地说，路径的高度最好是，例如几微米至30微米。在本实施例中，这一高度是15微米。

<可动件和分隔壁>

图20表示了可动件31的另一实例，其中的参考标号35表示在分隔壁上形成的切缝。该切缝有效地制出了可动件31。在图20(a)中，可动件具有矩形的轮廓。在图20(b)中，其支点处较窄，以此增加可动件的活动性。在图20(c)中，它具有较宽的支点部，以此增加可动件的耐用性。通常希望在支点处具有如图19(a)所示的较窄的和弯曲的廓形，因为这样的廓形在活动性和耐用性方面都是令人满意的。然而，可动件的轮廓并不局限于上述的某种形式，只要它不会落入第二流路径，以及易于活动和耐用度高，它可以是任何一种形状。

在前面的实施例中，片状或薄膜状的可动件31以及带有这一可动件

的分隔壁30是由厚度为5 μm的镍制成，但是并非局限于这种形式。只要具备在气泡生成液和喷射液中不溶解的性能，以及只要其弹性足以胜任可动件的工作要求，以及能够制出所要求的精细的切缝，就可以采用任何一种形式。

可动件材料的推荐实例包括金属类的耐用材料，例如银，镍，金，铁，钛，铝，铂，钽，不锈钢，磷青铜等，以及它们的合金；或者是含有乙酸乙烯酯和1,1-二氟基乙烯共聚物基的树脂材料，例如丙烯腈，丁二烯，苯乙烯等；含有羧基的树脂材料，例如聚碳酸酯等；含有酰胺基的树脂材料，例如聚酰胺等；含有醛基的树脂材料，例如聚醛树脂等；含有嘧啶的树脂材料，例如聚嘧啶；诸如液态石英聚合物等的树脂材料；以及它们的化学化合物。或者是耐墨液的材料，例如金属，比如金，钨，钽，镍，不锈钢，钛，以及它们的合金；涂覆有这些金属的材料；含有酰胺基的树脂材料，例如聚酰胺；含有醛基的树脂材料，例如聚醛树脂；含有酮基的树脂材料，例如聚醚醚酮；含有亚胺基的树脂材料，例如聚酰亚胺；含有羟基的树脂材料，例如酚醛树脂；含有乙基的树脂材料，例如聚乙烯；含有烷基的树脂材料，例如聚丙烯；含有环氧基的树脂材料，例如环氧树脂；含有氨基的树脂材料，例如三聚氰胺树脂；含有羟甲基的树脂材料，例如二甲苯树脂；以及它们的化学化合物；陶瓷材料，例如二氧化硅；或者它们的化学化合物。

分隔壁的推荐实例包括具备高耐热性、高防溶解性和高模塑性的树脂材料，尤其是最新的工程塑性树脂材料，例如聚乙烯，聚丙烯，聚酰胺，聚对苯二甲酸乙二醇酯，三聚氰胺树脂，酚醛树脂，环氧树脂，聚丁二烯，聚氨基甲酸乙酯，聚醚醚酮，聚醚砜，聚烯丙酯，聚酰亚胺，聚砜，液态石英聚合物（LCP），或者它们的化学化合物；或者是金属，例如二氧化硅，氮化硅，镍，金，不锈钢，它们的合金，它们的化学化合物；或者是涂覆有钛或金的材料。

在本实施例中，用以制出可动件31的切缝35的宽度是2 μm。当气泡生成液和喷射液的成分不同时，两种液体的混合是应当避免的，适当地确定出切缝宽度，以便在两种液体之间形成弯月形液面，这样就防止了两者的混合。例如，当气泡生成液的粘度为2厘泊，喷射液粘度不低于1

0.0厘泊时，大约 $5\ \mu\text{m}$ 的切缝就足以避免液体的混合，然而理想的宽度是不大于 $3\ \mu\text{m}$ 。

当喷射液和气泡生成液分开时，可动件也起着两液体间分隔物的作用。然而，仍有小量的气泡生成液混入到喷射液中。在喷液打印的情况下，如果混合的百分比小于20%，那么在实际中这一混合百分比将不会造成问题。在本发明中，通过适当地选择喷射液和气泡生成液两者的粘度，就可以控制混合百分比。

当要求混合百分比很小时，可以将它减小到5%。例如，使用5厘泊或更低粘度的气泡生成液，以及使用20厘泊或更低粘度的喷射液。

在本发明中，可动件的推荐厚度是微米(μm)数量级的厚度，在通常情况下不使用具有厘米数量级厚度的可动件。当在一个厚度为微米数量级的可动件上切割切缝，以及当切缝宽度(W)的数量级与可动件厚度相当时(μm 级)，那么就需要将切缝的宽度和厚度考虑为制造过程中的变量。

当与自由端相对那端的可动件厚度和/或由切缝形成的可动件侧边的厚度与可动件厚度相同时(见图12、13等)，切缝宽度和厚度之间的关系最好象下面那样考虑为制造过程中的变量，以便稳定地抑制气泡生成液和喷射液之间的液体混合。当气泡生成液具有不大于3厘泊的粘度，以及喷射液采用高粘度墨液时(5厘泊，10厘泊等)，如果满足 $W/t \leq 1$ 这个条件，就可以长时间地避免两种液体的混合。

由于要保证避免液体混合，提供“基本密封”功能的切缝最好只有几微米的宽度。

在气泡生成液和喷射液被分别用作不同功能的液体时，可动件的基本功能是作为两种液体之间的分隔件。当可动件随着气泡的生成移动时，少量的气泡生成液会被引入到喷射液中(混合)。通常，在喷墨记录中，喷射液中的颜料含量大约是3%—5%。因此，如果混入喷射出的液滴中的气泡生成液百分比不大于20%的话，就不会产生明显的浓度变化。因此，本发明可以达到这一指标，即气泡生成液的混合比率不超过20%。

在上述的结构中，即使在粘度变化时，气泡生成液的混合比率最多是

15%。当气泡生成液的粘度不大于5厘泊时，尽管混合比率还要取决于激励频率，但其最大值大约是10%。

当喷射液的粘度不大于20厘泊时，还可以进一步降低液体的混合，例如不超过5%。

在如同前面描述的那样采用分隔的气泡生成液和喷射液时，可动件的功能实际上是作为分隔件，当可动件随着气泡的生成而移动时，少量的气泡生成液可能会混入到喷射液中去。通常，在喷墨记录的情形中，用以产生图象的喷射液含有3%—5%左右的颜料。因此，如果渗入喷射液中的气泡生成液的含量不超过20%，就不会产生明显的浓度改变。因而本发明可以达到这一指标，即气泡生成液的混合比率小于20%。

在前面的实施例中，即使改变气泡生成液的粘度，其混合比率最多只是15%。在气泡生成液的粘度不大于5厘泊的情况下，尽管混合比率还要根据激励频率而改变，但它最多是10%左右。

通过将喷射液的粘度降低在20厘泊以下的范围，就可以进一步降低液体的混合比率，例如不超过5%。

下面描述这个喷液头中的发热件和可动件之间的位置关系。可动件和发热件的形状、尺寸及数量并不局限于下面的实施例。通过发热件和可动件的优化布置，在发热件生成气泡时所产生的压力就可以被有效地用作喷射压力。

在传统的气泡喷射记录方法中，能量（例如热能）作用于墨液，以便在墨液中产生瞬间的体积变化（生成气泡），这样墨液就经过喷射口喷在记录材料上以实现打印。在这种情形中，发热件的面积和墨液喷射量相互成比例。然而，有一个对墨液喷射不起作用的非气泡生成区S。这一事实通过对发热件的观察即可证实，事实上，非气泡生成区S延伸在发热件的边界区域中。可以理解，大约4 μ m宽的边界区域是对气泡生成不起作用的。

为了有效地利用生成气泡的压力，最好使可动件的活动范围覆盖了发热件的有效的气泡生成区，即大约4 μ m宽的边界以内的区域。在本实施例中，有效的气泡生成区是大约4 μ m边界以内的区域，然而，如果发热

件以及它的制造方法不同的话，这一数值也会不同。

图 2 2 是一个俯视图，其中采用了一个 $58 \times 150 \mu\text{m}$ 的发热件 2，还采用了一个图 2 2 (a) 的可动件 3 0 1 和图 2 2 (b) 的可动件 3 0 2，这两个可动件有着不同的总面积。

可动件 3 0 1 的尺寸是 $53 \times 145 \mu\text{m}$ ，它小于发热件 2 的面积，但它的面积与发热件 2 的有效的气泡生成区面积相同，可动件 3 0 1 被设置为覆盖着有效的气泡生成区。而另一方面，可动件 3 0 2 的尺寸为 $53 \times 220 \mu\text{m}$ ，它大于发热件 2 的面积（宽度相同，但支点和活动的前缘之间的长度大于发热件的长度）。与可动件 3 0 1 相似，可动件 3 0 2 被设置为覆盖着有效的气泡生成区。用这两种可动件 3 0 1 和 3 0 2 进行了一系列的实验以检验耐用度和喷射效率。

实验条件如下：

气泡生成液：乙醇水溶液（40%）

喷射墨液：染色墨液

电压：20.2 V

频率：3 KHz

实验结果表明，可动件 3 0 1 在施加了 1×10^7 次脉冲后在支点处损坏；而可动件 3 0 2 即便在施加了 3×10^8 次脉冲后仍未损坏。此外，由喷射速度确定的与施加的能量和动能有关的喷射量提高到原来的约 1.5 - 2.5 倍。

从这些结果可以理解到，从耐用度和喷射效率方面考虑，可动件最好具有大于发热件面积的面积并且设置为覆盖在发热件的有效气泡生成区的正上方。

图 2 3 表示距离 l 与可动件移动量之间的关系，其中的 l 是发热件的边缘与可动件的支点之间的距离。图 2 4 是一个侧视的截面图，它表示了发热件 2 和可动件 3 1 之间的位置关系。发热件 2 的尺寸为 $40 \times 105 \mu\text{m}$ 。可以理解到，随着发热件 2 的边缘到可动件 3 1 的支点 3 3 之间的距离 l 的增加，移动量也将随之增加。因此，这就希望能够根据最佳的移

动量来确定出可动件的支点位置，而最佳的移动量则取决于所要求的墨液喷射量，流通通道的结构，发热件形状等因素。

当可动件的支点位于发热件的有效的气泡生成区正上方时，除了由可动件的位移产生的应力作用于该支点外，生成气泡的压力也直接作用于该支点。因此，可动件的耐用度较低。本发明人的经验表明，当支点设置在有效的气泡生成区正上方时，在施加了大约 1×10^6 次脉冲后，可动壁就损坏了，也就是说，耐用度很低。因此，通过将可动件的支点移置到发热件的有效气泡生成区正上方的外面，那么，即便可动件的形状和/或材料并未对高耐用度提供什么帮助，该可动件也将是很实用的。而从另一方面说，即便支点位于有效的气泡生成区的正上方，但如果能对可动件的形状和/或材料加以适当的选择，该可动件也会是很实用的。这样就可以提供一种具有高喷射能量使用效率和高耐用度的喷液头。

<基体>

下面将描述基体的结构，基体上设有用来加热液体的发热件。

图 2 5 是根据本发明实施例的喷液头的纵向截面视图。

在基体 1 上，装有一个开槽件 5 0。开槽件 5 0 具有第二流道路径 1 6、分隔壁 3 0、第一流道路径 1 4，以及构成第一流道路径的沟槽。

如图 2 5 所示，基体 1 上具有以某种形式分布 (Patterned) 的铝或类似材料的接线电极 (0.2 - 1.0 μm 厚)，以及用来构成发热件的制成图案的 (Patterned) 电阻层 1 0 5 (0.01 - 0.2 μm 厚)。电阻层可以是硼化钪 (HfB₂)，氮化钽 (Ta₃N₅)，铝化钽 (TaAl₃) 等。电阻层布置在用于绝缘和蓄热的一层氧化硅膜或氮化硅膜 1 0 6 上，膜 1 0 6 又布置在硅等材质的基底 1 0 7 上。电压通过两个接线电极 1 0 4 作用于电阻层 1 0 5，使电流流过电阻层而发出热。在电阻层上的接线电极之间，设置了一层 0.1 - 2.0 μm 厚的氧化硅或氮化硅或类似材料的保护层。此外，在其上面还设置了一层钽或类似材料的抗气穴层 (0.1 - 0.6 μm 厚)，以保护电阻层 1 0 5 免受各种液体 (例如墨液) 的侵害。

在气泡生成和瘪缩时所产生的压力和冲击波是如此的强烈，以至更加

降低了原本相当脆弱的氧化膜的耐用性。因此，要用钽（Ta）等类似的金属材料作为抗气穴层。

根据所采用的液体组合，流电路径的结构和电阻材料，也可以省去保护层。一个这样的实例表示在图 2 5（b）中。不需要保护层的电阻层材料例如包括：铍-钽-铝合金等。于是，前述诸实施例中的发热件的结构可以是：只包括电阻层（发热部分），或者可包括用来保护电阻层的保护层。

在这一实施例中，发热件具有发热部分，该发热部分包括随着电信号发出热的电阻层。但并非只局限于这样。只要能在气泡生成液中产生出足以能够将喷射液喷射出去的气泡就可以满足要求。例如，发热部分可以是光热转换器的形式，它在接收到光（例如激光）后便产生出热。或者也可以是一种在接收到高频波后产生出热的形式。

在基体 1 上，除了制作出由向电阻层 1 0 5 提供电信号的接线电极 1 0 4 所构成的电热转换器，以及构成了发热部分的电阻层 1 0 5 以外，还可以一体化地制作出例如三极管，二极管，锁存器，移位寄存器等用以选择性地激励电热转换器元件的诸多的功能元件。

为了能够通过对上述基体 1 中电热转换器的发热部分的激励而喷射出液体，通过接线电极 1 0 4 向电阻层 1 0 5 施加如图 2 6 所示的矩形脉冲，以使接线电极之间的电阻层 1 0 5 瞬间发热。在前面实施例的喷液头情形中，为了激励发热件，所施加的能量是 2 4 V 电压、脉冲宽度 7 微秒（usec）、电流 1 5 0 毫安、频率 6 千赫（KHz），以此通过前述的过程使墨液经喷射口喷出。然而，激励信号参数并非局限于此，而可以是任何形式，只要气泡生成液能够正确地产生出气泡即可。

<具有两个流电路径的喷液头结构>

下面描述这样的一种喷液头结构，在其第一和第二公共液室中分别贮存了不同的液体。这种喷液头结构可以减少零件的数量，因而降低制造成本。

图 2 7 是这种喷液头的示意图。与前面实施例中相同的参考标号用来

标示具有相同功能的元件，并且为了简便起见，略去关于它们的详细描述。

在这个实施例中，开槽件 50 有一个带有喷射口 18 的带孔板 51，有许多用以构成诸多第一流通路径 14 的沟槽，以及一个用以构成第一公共液室 15 的凹部，它用来向诸多第一流通路径 14 提供液体（喷射液）。分隔壁 30 安装在开槽件 50 的底部，通过它来形成多个第一流通路径 14。这个开槽件 50 有一个从上部向第一公共液室 15 延伸的第一供液通道 20，它还有一个从上部穿过分隔壁 30 向第二公共液室 17 延伸的第二供液通道 21。

如图 27 中箭头 C 所示，第一液体（喷射液）通过第一供液通道 20 和第一公共液室 15 供入第一流通路径 14；而第二液体（气泡生成液）则如图 27 中箭头 D 所示通过第二供液通道 21 和第二公共液室 17 供入第二流通路径 16。

在这个例子中，第二供液通道 21 平行于第一供液通道 20 而延伸。但并非只局限于这一实例的形式。只要能够使液体穿过第一公共液室 15 外面的分隔壁 30 供入到第二公共液室 17 中，可以采用任何一种形式。

在考虑了第二液体的供液量后确定出第二供液通道 21（的直径）。第二供液通道 21 的轮廓并不局限于圆形或弧形，而可以是矩形或类似形状。

第二公共液室 17 可以通过用分隔壁 30 对开槽件进行分隔而形成。对于这种形成方法来说，如图 28 的分解立体图所示，公共液室的边框和第二液体通道壁都是由干（固体）膜形成的。然后，将其上固定着分隔壁的开槽件 50 的组合件与基体 1 粘结起来，由此形成第二公共液室 17 和第二流通路径 16。

在这个实例中，基体 1 是由金属（例如铝）的支承件 70 所构成，它带有许多电热转换元件以作为发热件，用以通过发热和液膜沸腾而在气泡生成液中产生出气泡，

在基体 1 上，设置了一些由第二液体通道壁形成的沟槽，它们构成了第二流通路径 16；还设有一个构成第二公共液室（公用气泡生成液室）17 的凹部，它与多个气泡生成液（第二液体）流通路径液体相通，以便

将气泡生成液供入气泡生成液通道；另外还设置了带有可动壁 3 1 的分隔壁 3 0。

由参考标号 5 0 标示的是开槽件。开槽件设置了一些沟槽，以通过在开槽件上安装分隔壁而构造出多个喷射液流通过程（第一流通过程）1 4；还有一个构成了第一公共液室（公共的喷射液液室）1 5 的凹部，用以向多个喷射液流通过程提供喷射液；以及向第一公共液室提供喷射液的第一供液通道（喷射液供液通道）2 0 和向第二公共液室提供气泡生成液的第二供液通道（气泡生成液供液通道）2 1。第二供液通道 2 1 接通到一个液体交通路径上，后者与第二公共液室 1 7 液体相通并且穿过设在第一公共液室 1 5 外面的分隔壁 3 0。由于设置了液体交通路径，气泡生成液就可以供入第二公共液室 1 5 而不会与喷射液相混合。

基体 1、分隔壁 3 0、开槽的顶板 5 0 之间的位置关系是这样的：使可动件 3 1 相应于基体 1 上的发热件而设置；使喷射液流通过程 1 4 相应于可动件 3 1 而设置。在这个实例中，开槽件 5 0 中只设置了一条第二供液通道，然而根据供液量也可以设置多条供液通道。喷射液供液通道 2 0 和气泡生成液供液通道 2 1 两者的截面面积也可以依据供液量而确定。通过对流通过程截面面积的最佳优化，就可以减少开槽件 5 0 等部件的组成零件数量。

如前所述，根据本实施例，用来向第二流通过程提供第二液体的第二供液通道以及用来向第一流通过程提供第一液体的第一供液通道都可以由单一的一个开槽顶板来提供。这样就减少了零件数目，因而也就减少了制作步骤和降低了制造成本。

此外，向第二公共液室（它与第二流通过程相通）中提供第二液体是通过贯穿分隔壁的液体交通路径进行的，分隔壁使第一液体和第二液体相互分开。一次粘接步骤就足以将分隔壁、开槽件以及发热件基体粘接起来，因此易于制造，粘接精度也得以提高。

由于第二液体是穿过分隔壁供入到第二液体公共液室中，这就保证了能使第二液体供入到第二流通过程中，因而供液量充足，能够实现稳定的喷射。

<喷射液和气泡生成液>

如前面实施例所述，根据本发明，通过具有前述可动件的结构，能够以比传统喷液头更大的喷射力和更高的喷射效率进行液体喷射。当气泡生成液和喷射液采用相同的液体时，能使液体不降低品质，并且减少由于发热而在发热件上的沉垢。因此，可通过反复的气化和冷凝实现可逆状态的变化。各种液体—只要它不会侵蚀液体流通过程、可动件、分隔壁或其它部件—都可以被采用。

在这些液体中，那些含有在传统气泡喷射装置中所用组分的液体，都可用作喷射液。

在使用本发明的双流通路径结构和不同的喷射液及气泡生成液时，可以采用具有上述特性的气泡生成液，具体地说，这些气泡生成液包括：甲醇，乙醇，丙醇，异丙醇，正乙烷，正庚烷，正辛烷，甲苯，二甲苯，二氯甲烷，三氯乙烯，氟里昂TF，氟里昂BF，乙醚，二恶烷，环己烷，乙酸甲酯，乙酸乙酯，丙酮，甲乙酮，水，等等，以及它们的混合液。

至于喷射液，多种液体都是可用的，无需考虑它们的气泡生成特性或热特性。以往的许多由于气泡生成特性差和/或受热易改变特性而不适用的液体，也可在这里使用。

然而，仍然要求喷射液本身，或者与气泡生成液反应后，对可动件等元件的工作、气泡的生成以及喷射液的喷射都不能有任何的阻碍。

作为记录用的喷射液，高粘度的墨液是适用的。作为其它的喷射液，可使用药液，香水等具有受热后易挥发特性的液体。

下列成分的墨液被用作记录液体，即可作为喷射液，也可作为气泡生成液，并以此进行记录工作。由于提高了墨液的喷射速度，也就改善了液滴的命中精度，因而可以记录下令人非常满意的图象。

2厘泊粘度的染料墨液：

(C.I.食用黑色2)染料
二甘醇

3% (重量百分比)
10% (重量百分比)

硫二甘醇	5 % (重量百分比)
乙醇	5 % (重量百分比)
水	77 % (重量百分比)

记录工作也可以通过使用下述气泡生成液和喷射液的液体组合来进行, 这样就可以正确地喷射出以前不能使用的粘度为十几厘泊的液体, 甚至可以正确地喷射出150厘泊的液体, 使它产生出高质量的图象。

气泡生成液 1:

乙醇	40 % (重量百分比)
水	60 % (重量百分比)

气泡生成液 2:

水	100 % (重量百分比)
---	---------------

气泡生成液 3:

异丙醇	10 % (重量百分比)
水	90 % (重量百分比)

喷射液 1:

(粘度大约为15厘泊的颜料墨液)

碳黑	5 % (重量百分比)
----	-------------

苯乙烯-丙烯酸酯-丙烯酸乙酯

共聚物树脂材料	1 % (重量百分比)
---------	-------------

弥散材料 (氧化物, 平均克分子量140)

单乙醇胺	0.25 % (重量百分比)
------	----------------

甘油	69 % (重量百分比)
----	--------------

硫二甘醇	5 % (重量百分比)
------	-------------

乙醇	3 % (重量百分比)
----	-------------

水	16.75 % (重量百分比)
---	-----------------

喷射液 2 (55厘泊)

聚乙二醇200	100 % (重量百分比)
---------	---------------

喷射液 3 (150厘泊)

聚乙二醇 600

100% (重量百分比)

曾经在液体不易被喷射的情况下，喷射速度低，因此，喷射方向在记录纸上的偏差增大，结果使命中精度差。此外，喷射量随着喷射的不稳定而改变，从而影响了高质量的图象记录。然而，根据这里的这些实施例，使用气泡生成液就可以充分地、稳定地产生出气泡。从而提高液滴的命中精度和墨液喷射量的稳定性，于是就显著地改善了记录图象的质量。

<液体喷射装置>

图 29 示意地表示了采用上述喷液头的液体喷射装置。在这个实施例中，喷射液是墨液，该装置是一个喷墨记录装置。液体喷射装置包括一个滑座 HC，上面装有由盛液容器 90 和喷液头 200 组成的打印头架（卡盒），其中的盛液容器 90 和喷液头 200 相互间可拆卸地连接在一起。滑座 HC 可以在记录材料 150 的宽度方向上左右移动，同时记录纸等记录材料由输送装置进行输送。

当激励信号由未示出的激励信号供应装置提供给滑座上的液体喷射装置时，根据该信号记录液体从喷液头喷射到记录材料上。

这个实施例的液体喷射装置包括一个作为动力源的马达 111，用它驱动记录材料的输送装置和滑座；还包括用来将动力从马达传送到滑座的齿轮 112，113，以及滑座轴 115 等。借助这个记录装置以及该装置所采用的喷液方法，就可以通过向各种记录材料上喷射液体而提供很好的打印件。

图 30 是用以描述喷墨记录装置通常运行的框图，该装置采用了本发明的液体喷射方法以及喷液头。

记录装置接收到来自主机 300 的以控制信号形式送来的打印数据。打印数据被暂时存放到打印装置的输入界面（接口）301 中；与此同时，打印数据被转换成即将送入中央处理器 302 的可操作数据。中央处理器 302 同时又作为产生打印头驱动信号的部件。中央处理器 302 对前述

的输入数据加以处理，利用外围单元例如RAM 304等，并根据驻存在ROM 303中的控制程序，将输入数据处理成可打印数据（图象数据）。

此外，为了使图象数据成为记录在记录纸上的适当的点，中央处理器302还产生出与图象数据同步的驱动数据，用以使马达转动，从而带动记录纸和打印头。图象数据和马达驱动数据分别通过打印头驱动器307和马达驱动器305被送至打印头200和马达306。这些单元都由适当的定时器控制，以便形成一个图象。

作为可供上述记录装置使用的、允许液体（例如墨液）附着其上的记录介质，可以列出下述这些：各种纸；OHP片；用以形成便携盘（光盘、磁盘）、装饰板等的塑性材料；织物；金属材料，例如铝，铜等；皮革材料，例如牛皮，猪皮，人造革等；木料，例如实心木，层压板等；竹材；陶瓷，例如瓷片；以及例如海绵等具有三维尺寸结构的材料。

上述的记录装置可以包括这样的一些类型：针对各种纸或OHP片的打印装置；针对塑性材料（例如用来形成便携盘等的塑料）的记录装置；针对金属片等的记录装置；针对皮革材料的记录装置；针对木料的记录装置；针对陶瓷的记录装置；针对三维尺寸记录介质，例如海绵等的记录装置；用以在织物上记录图象的织物打印装置；以及其它的类似记录装置。

至于这些液体喷射装置所使用的液体，可以是任何一种液体，只要它适合于所用的记录介质，以及适合相应的记录条件即可。

尽管已经结合这里所公开的结构对本发明作了说明，但本发明并非只局限于说明书所披露的细节。本申请旨在包括所有出自改进的目的而提出的和/或属于所附权利要求书范围内的各种改型和变化。

说明书附图

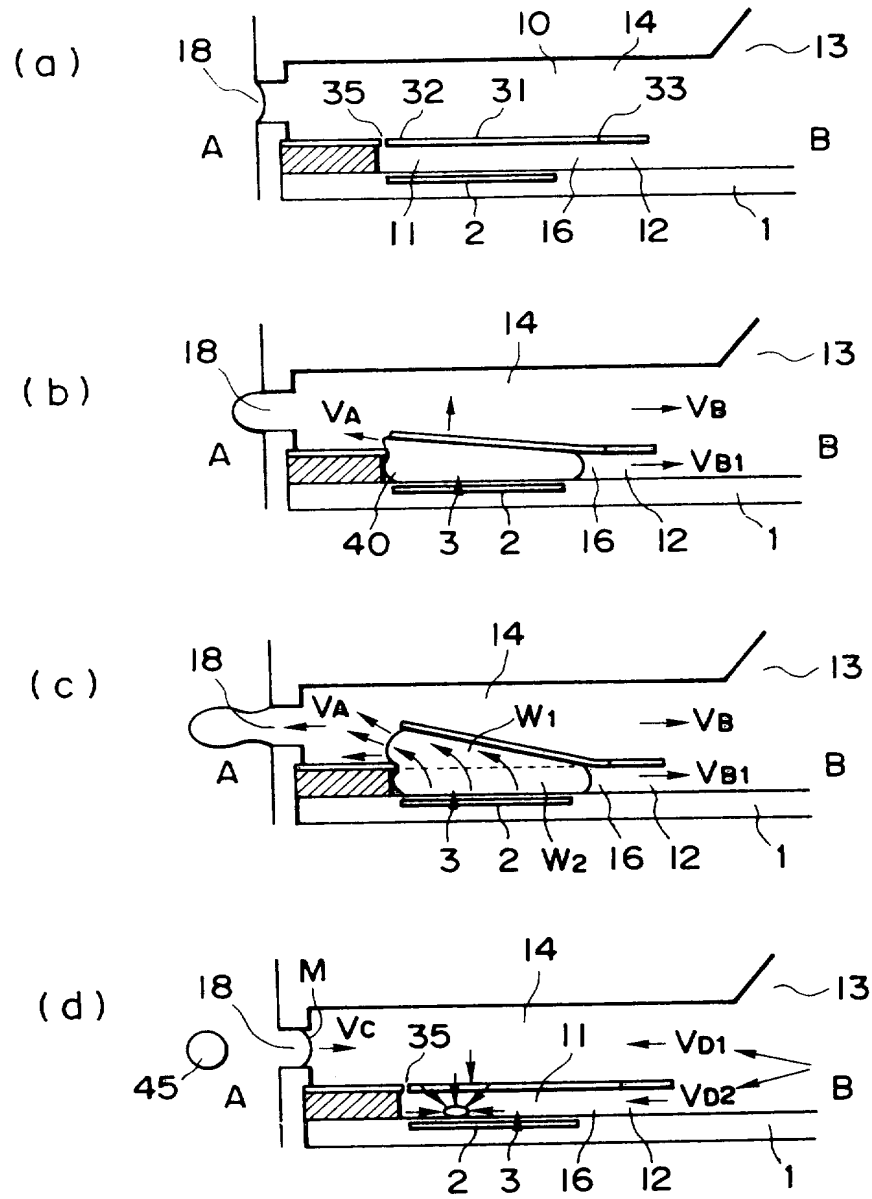


图1

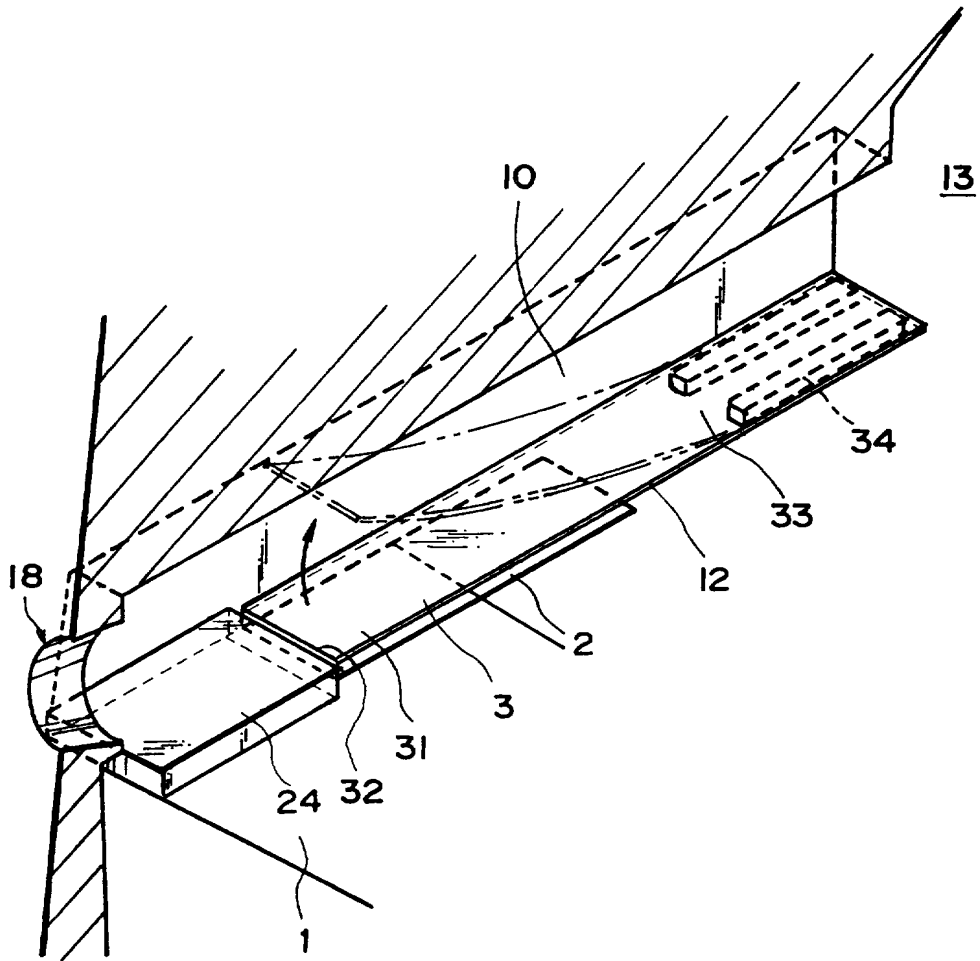


图 2

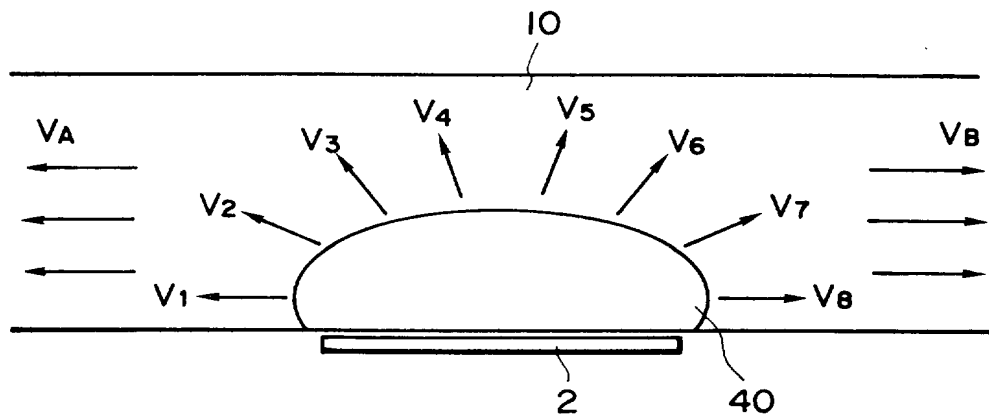


图3

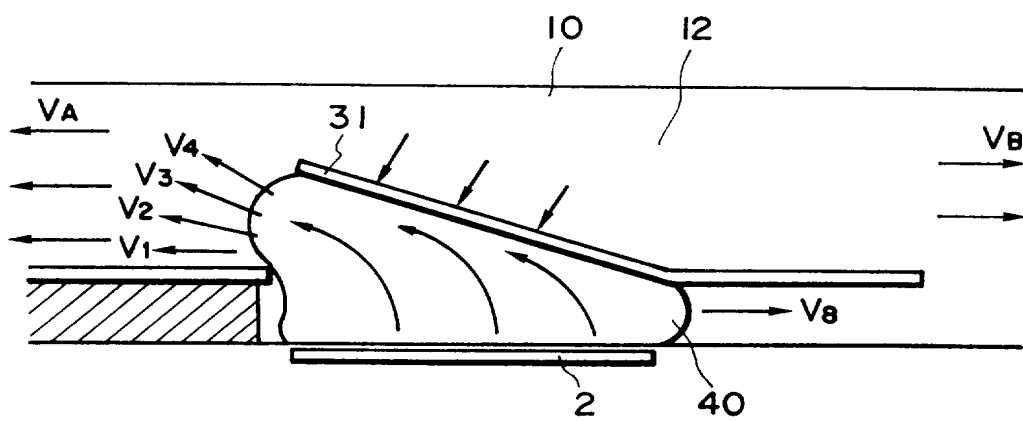


图4

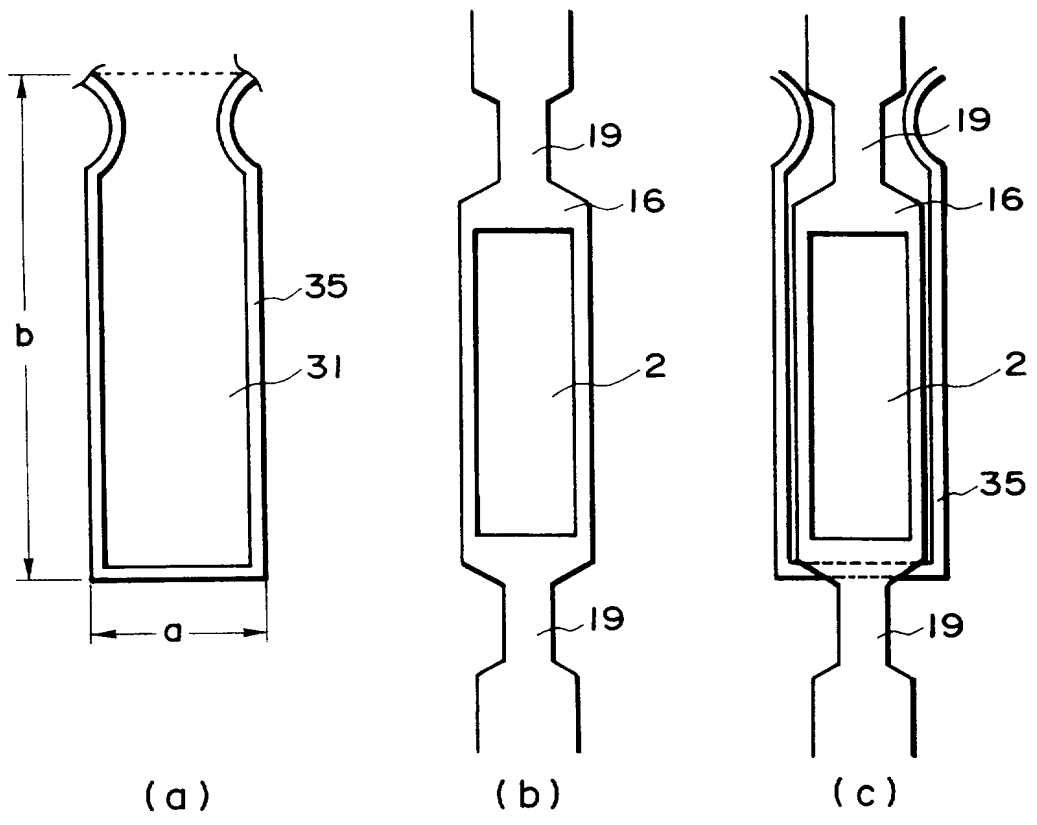


图 5

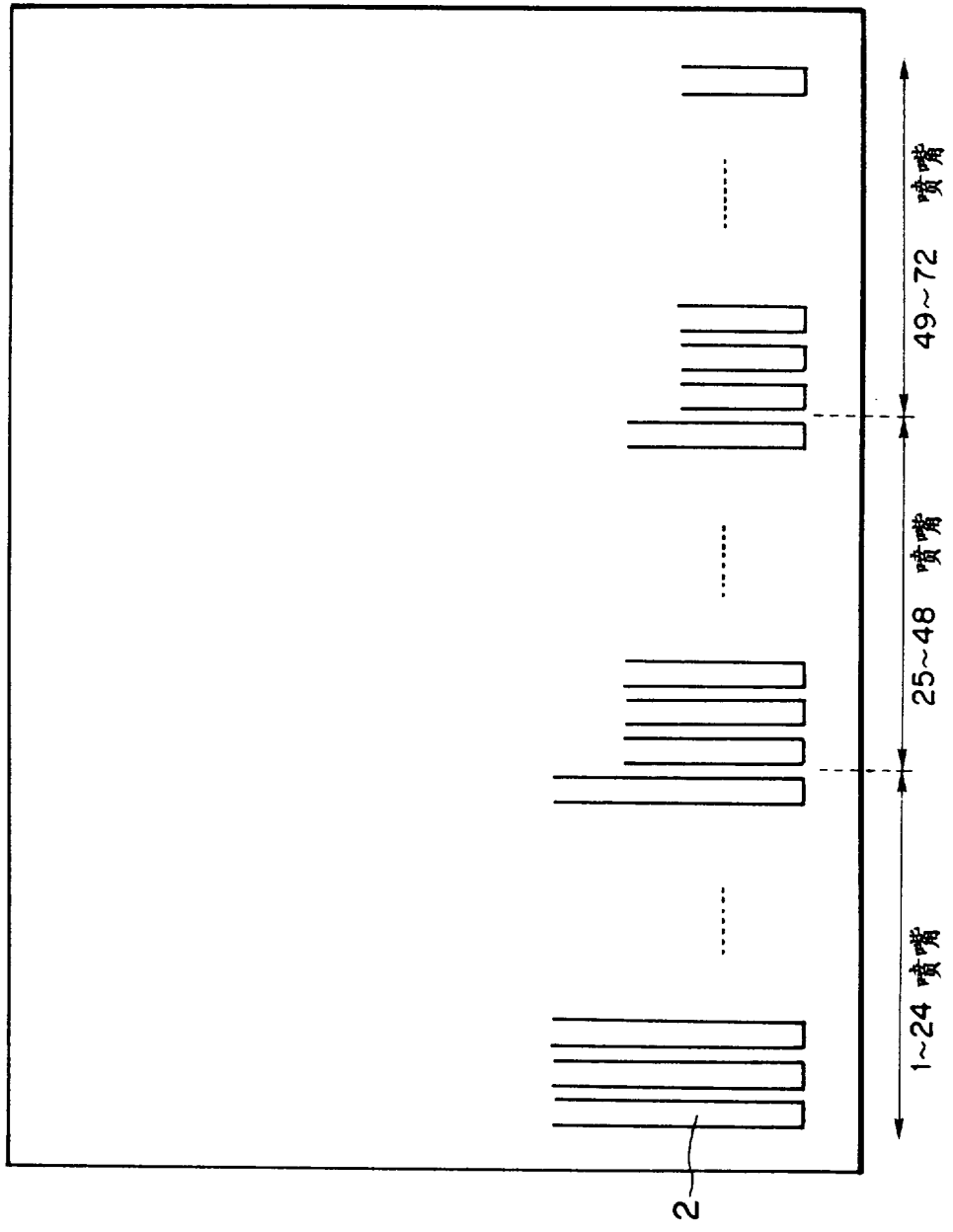


图6

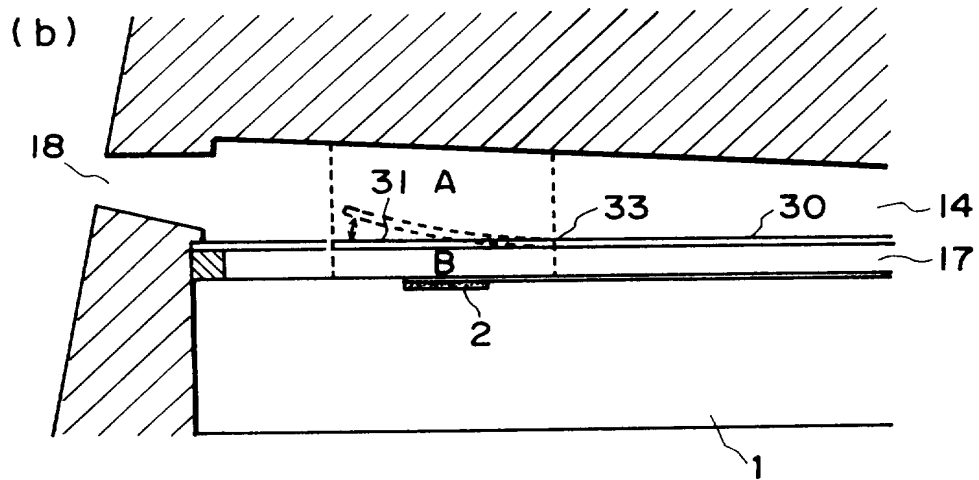
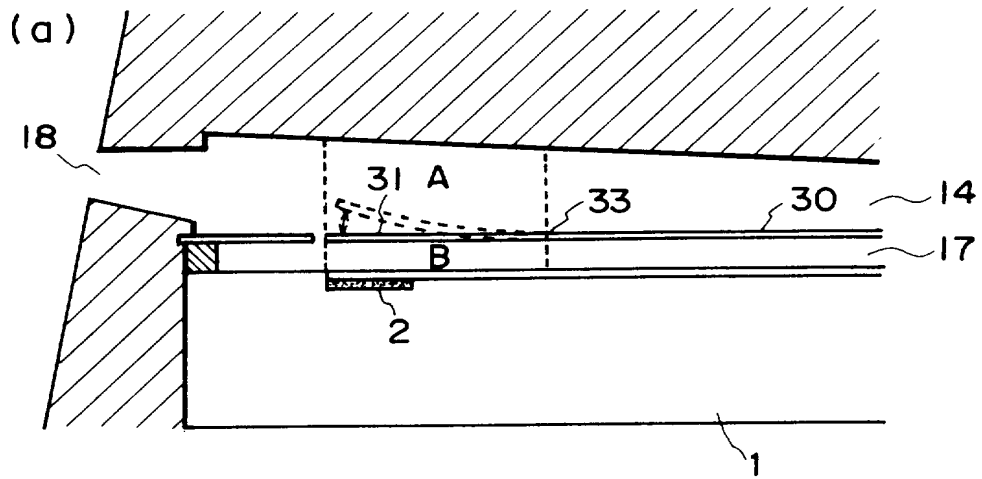


图 7

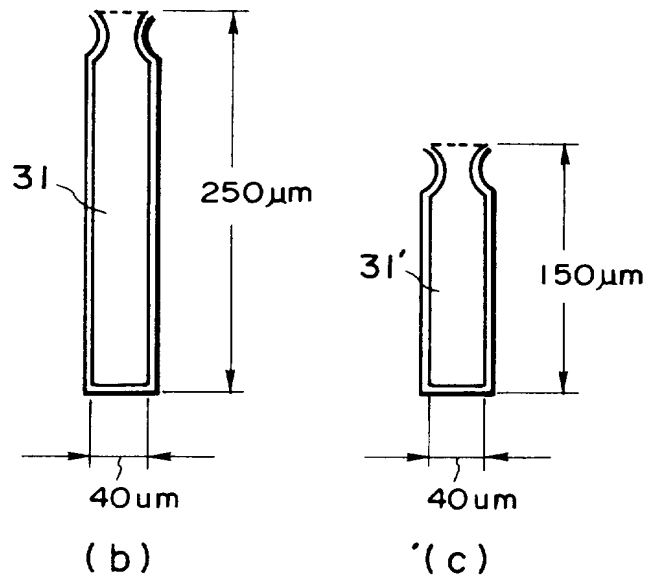
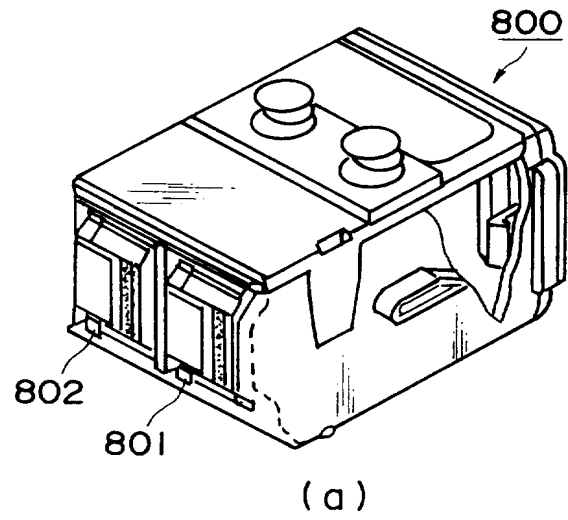


图 8

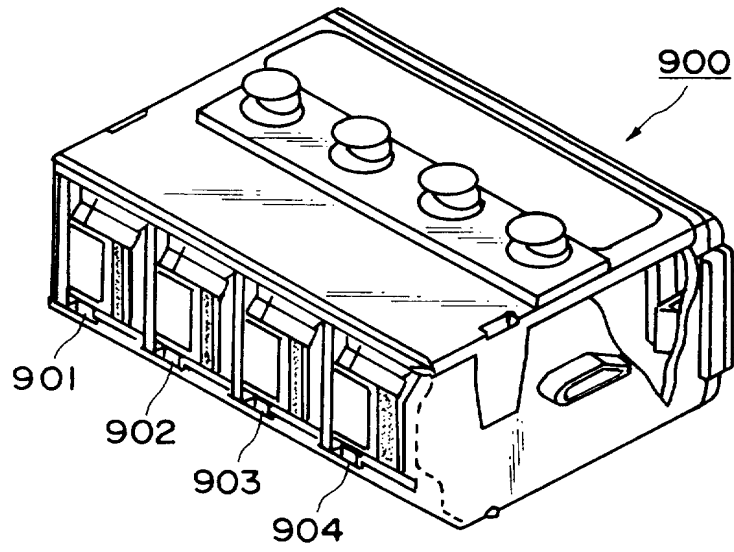


图 9

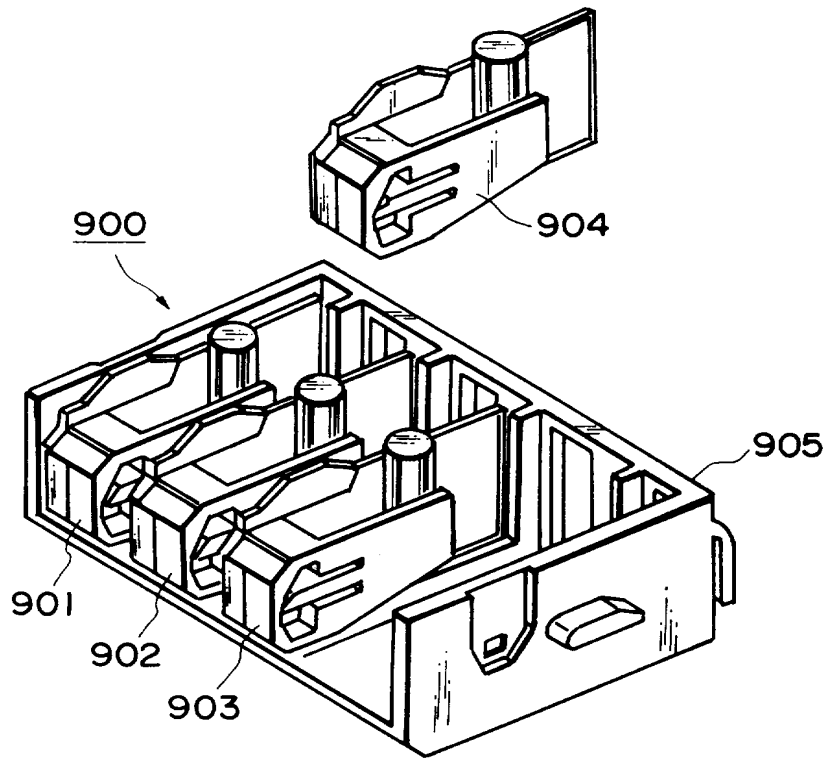


图 10

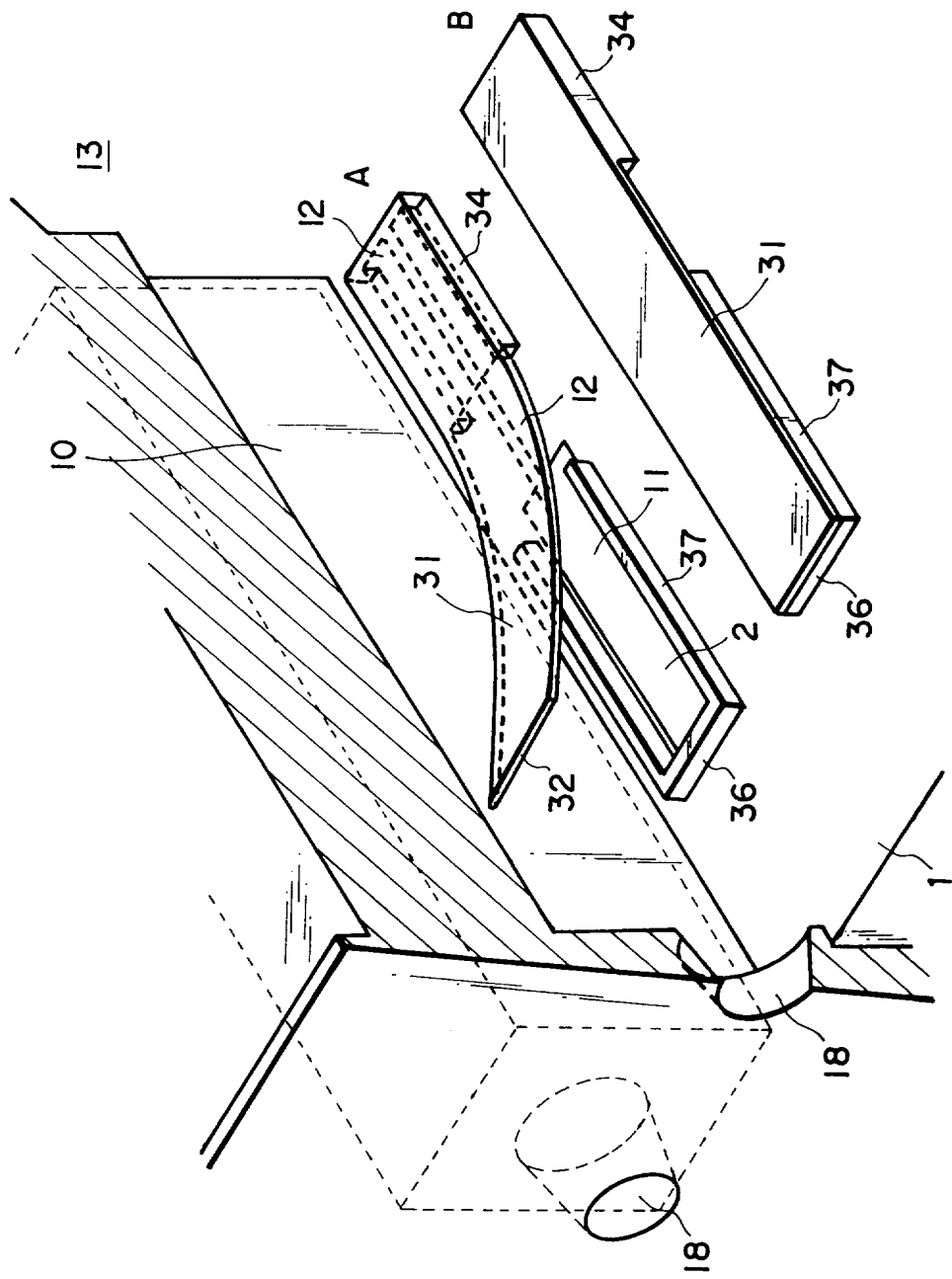


图 11

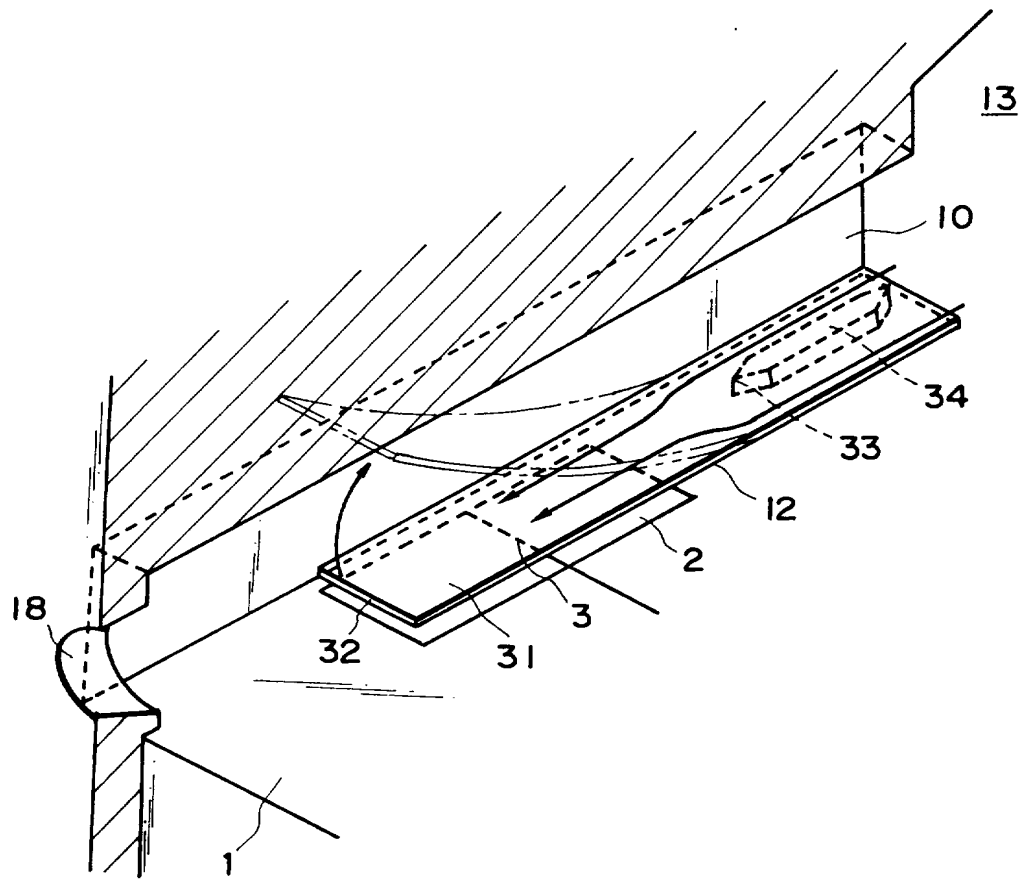


图12

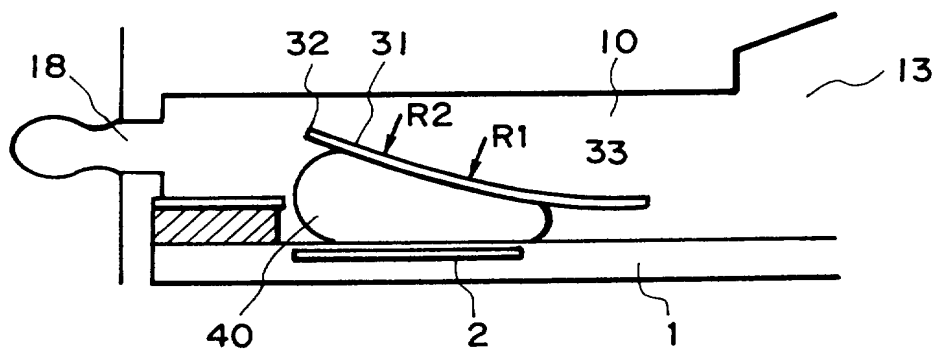


图13

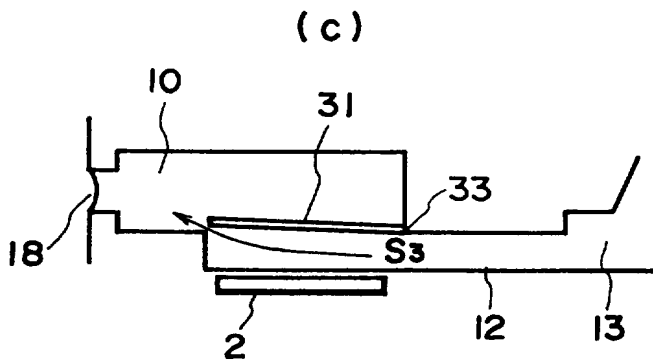
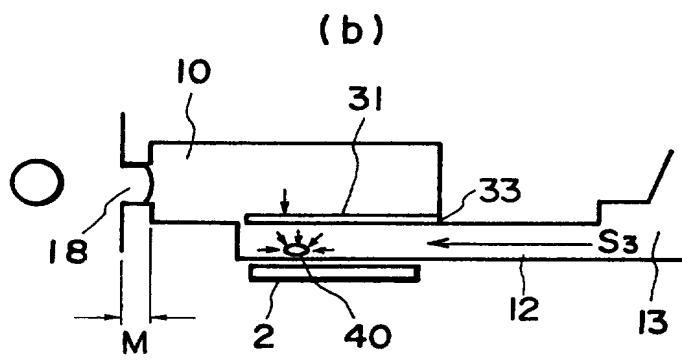
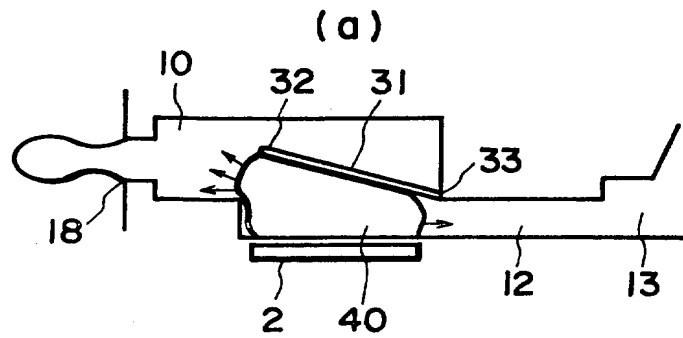


图 14

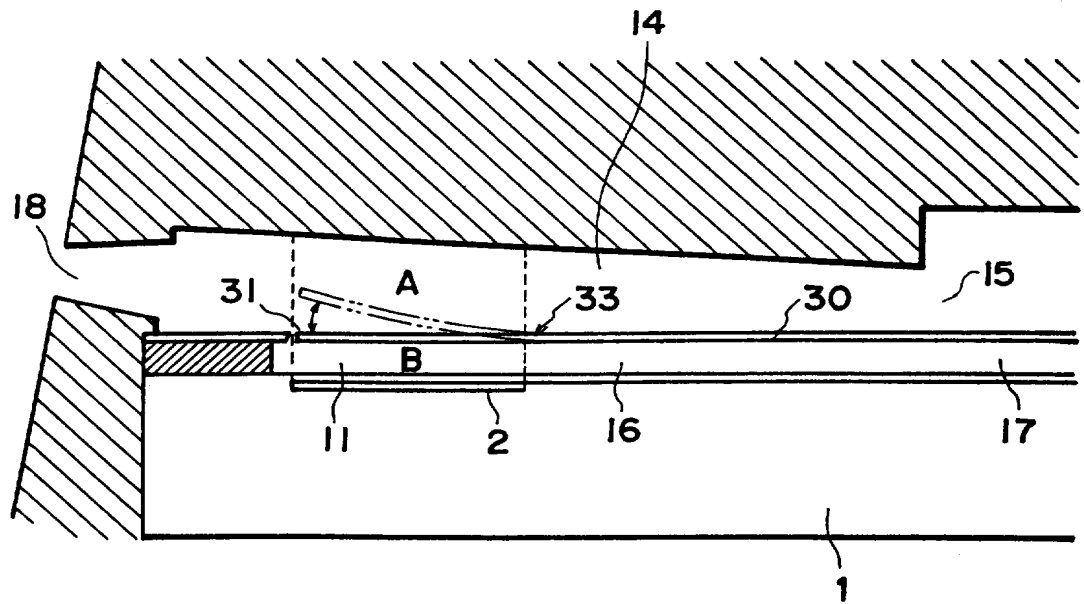


图 15

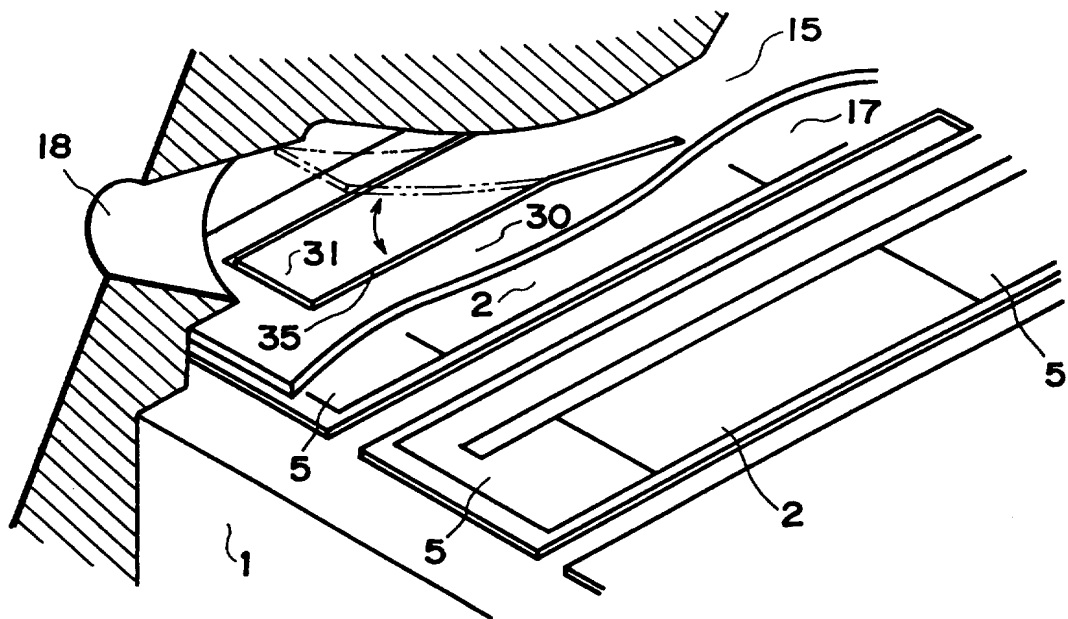


图 16

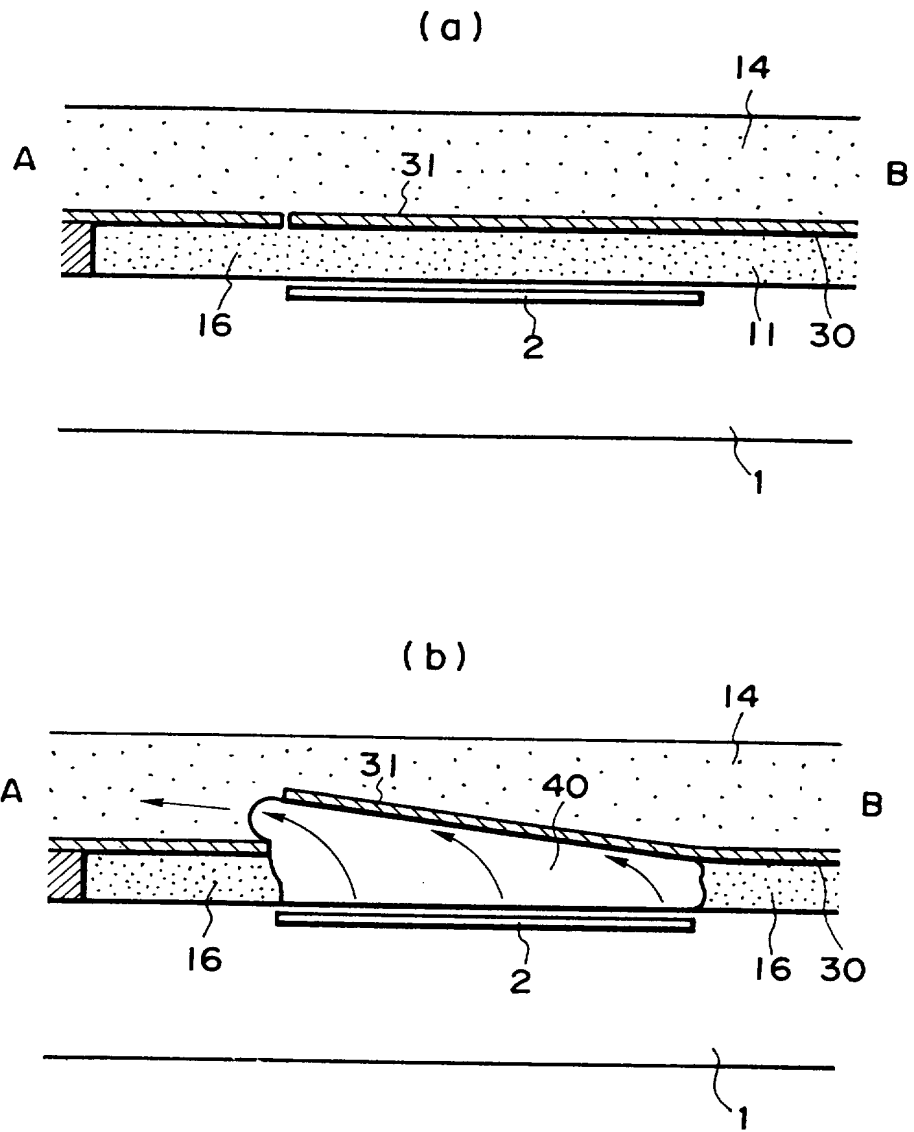


图17

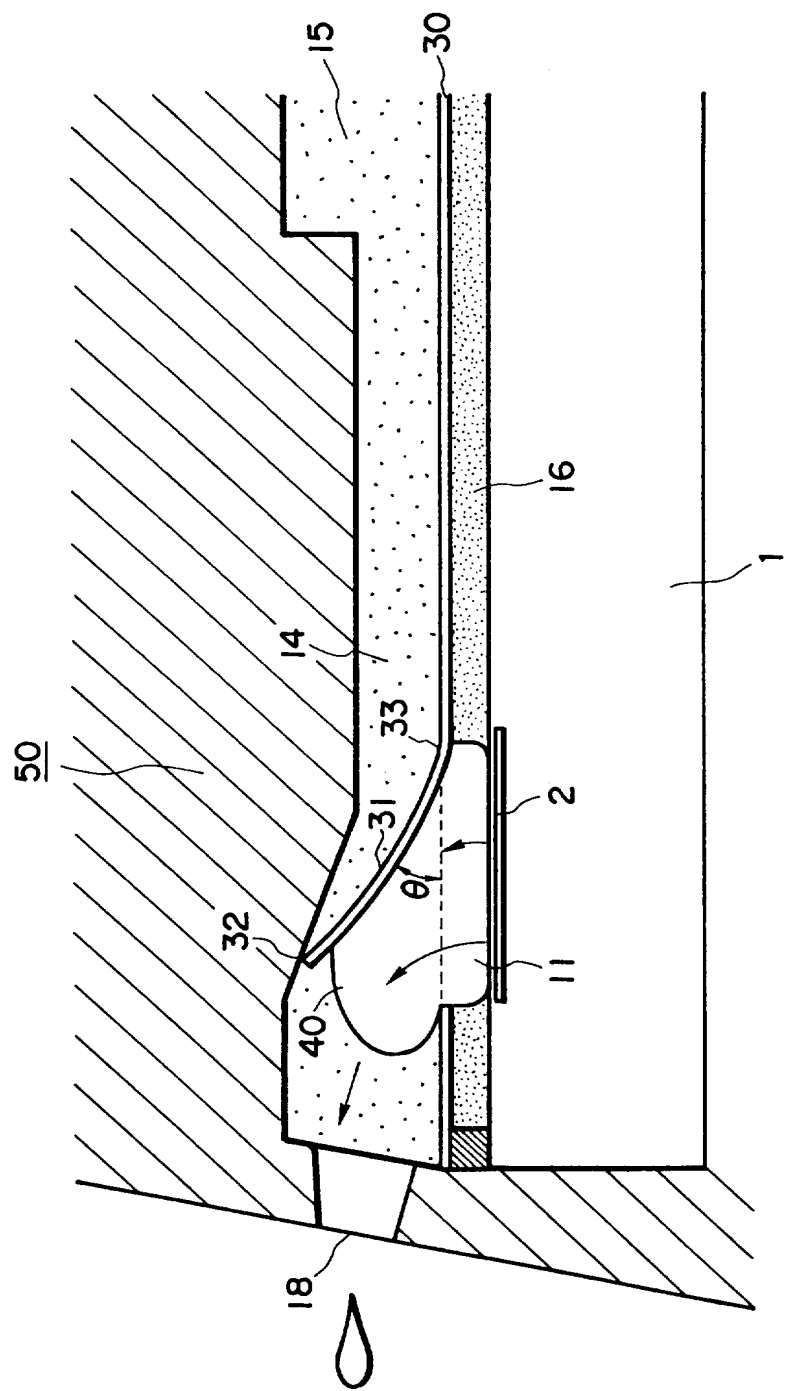


图18

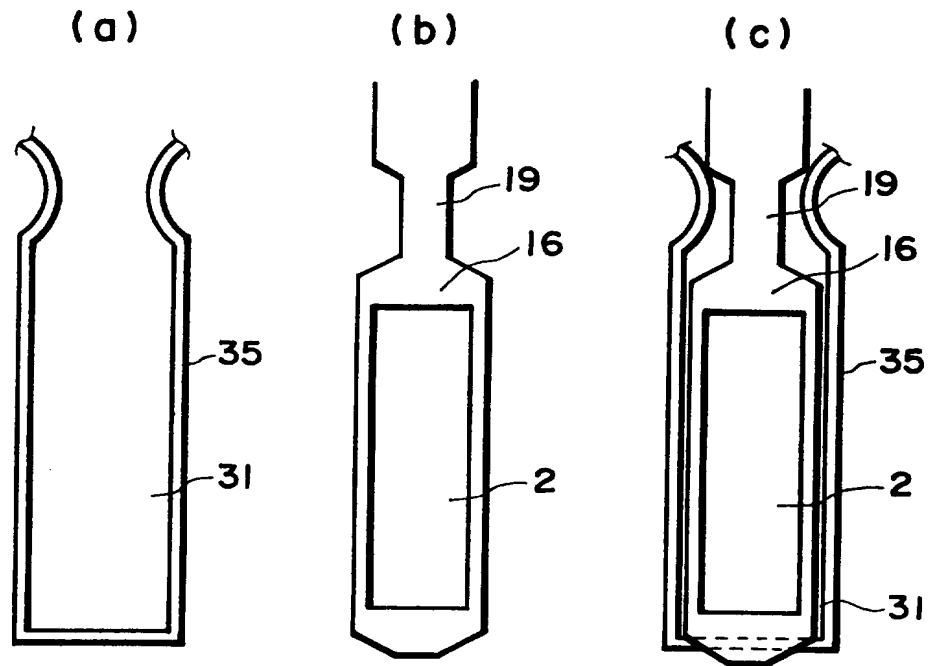


图19

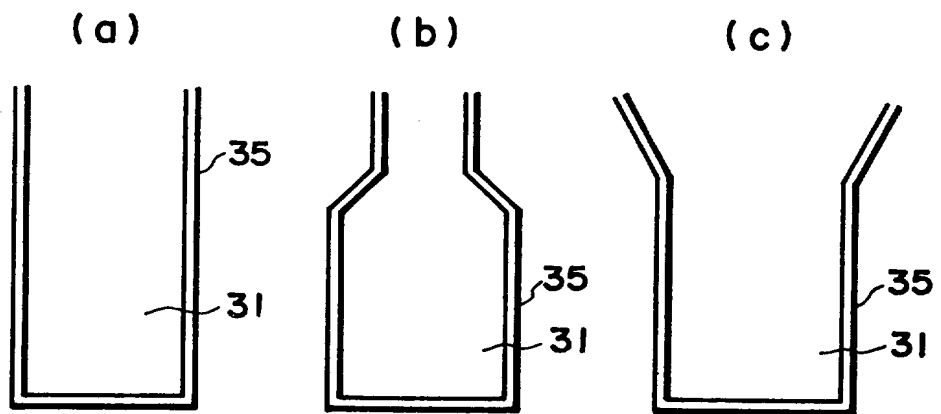


图20

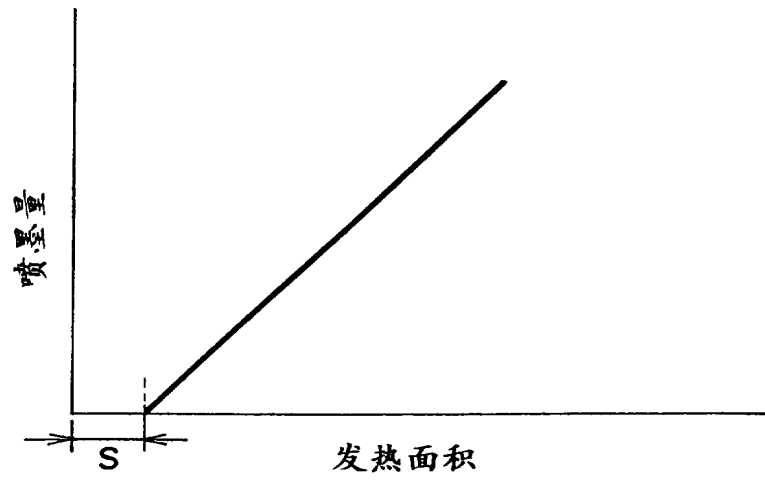


图 21

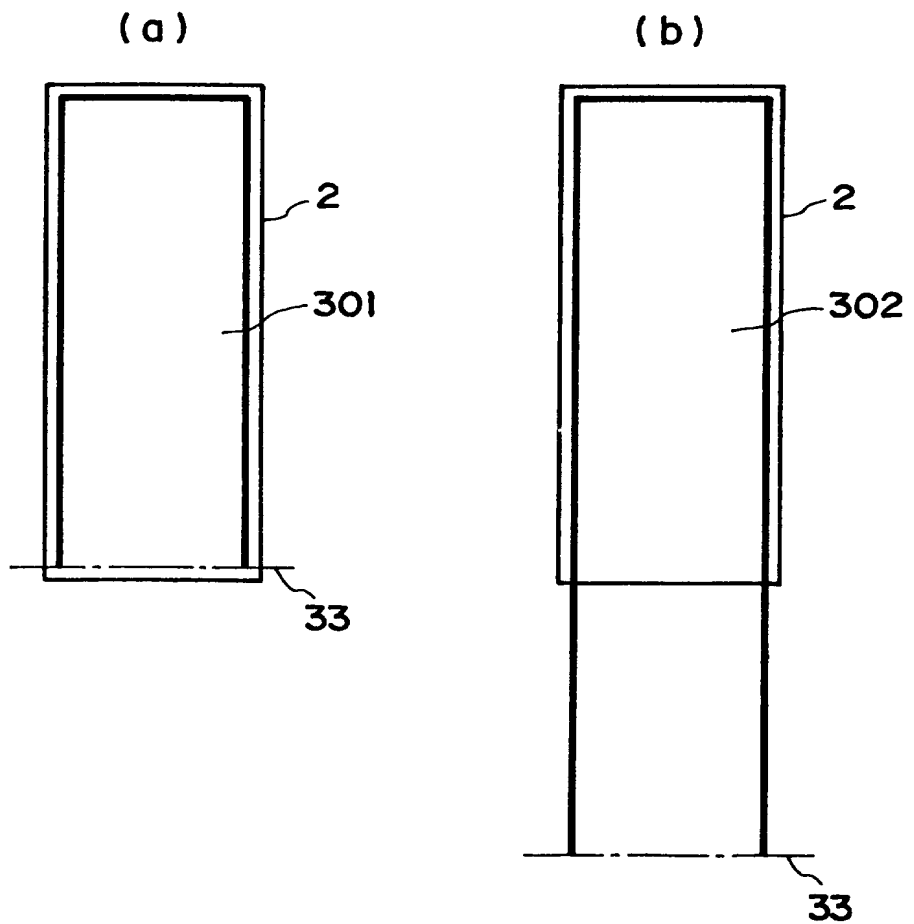


图 22

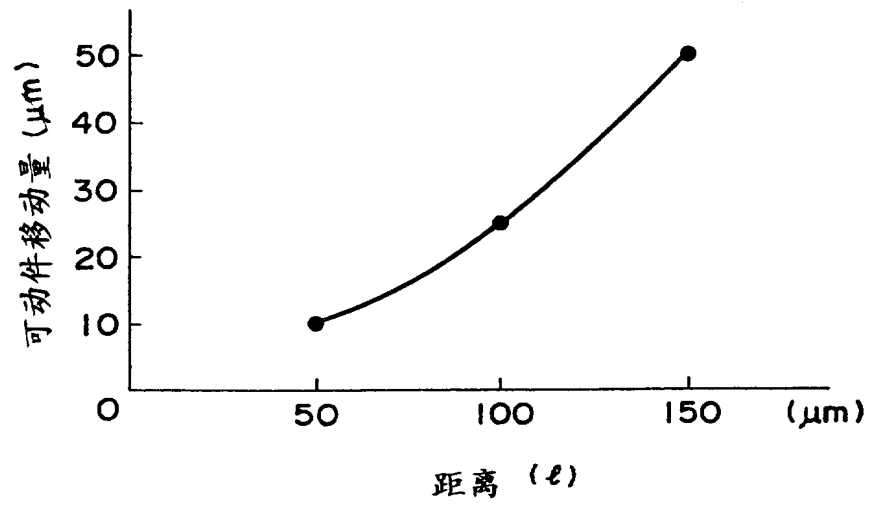


图23

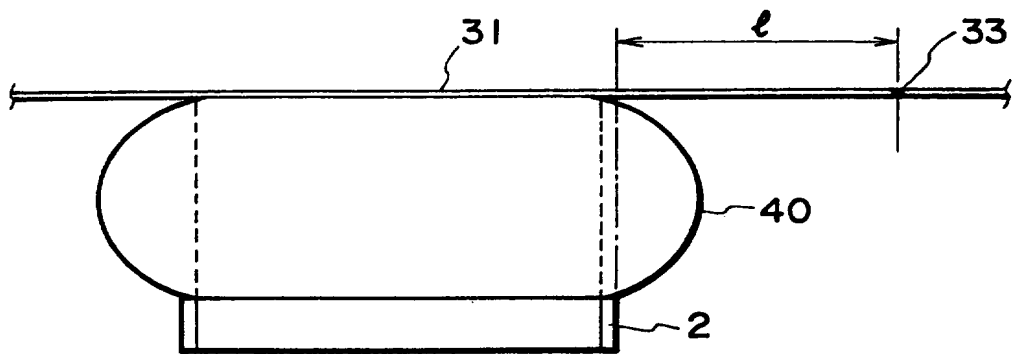


图24

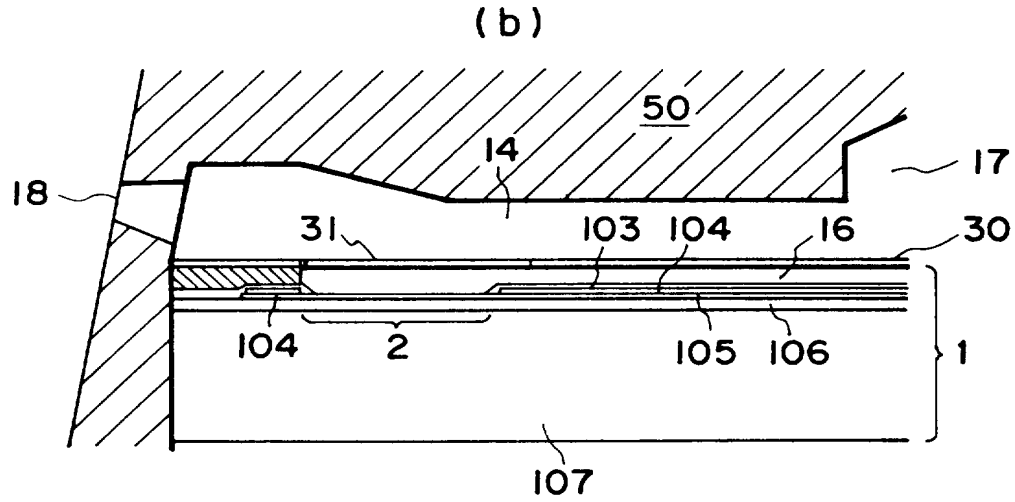
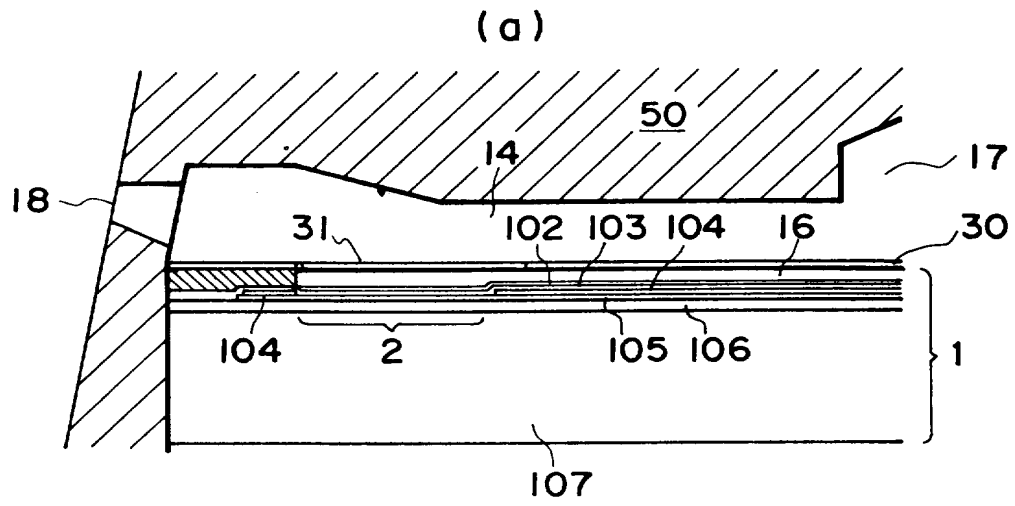


图 25

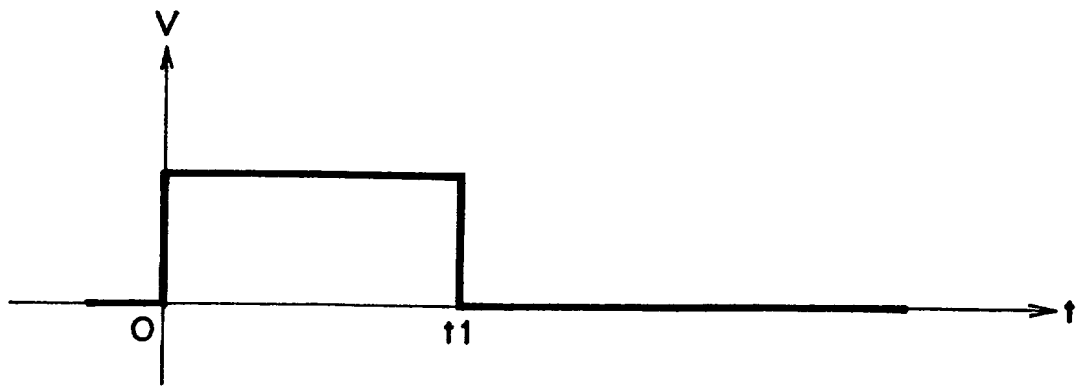


图 26

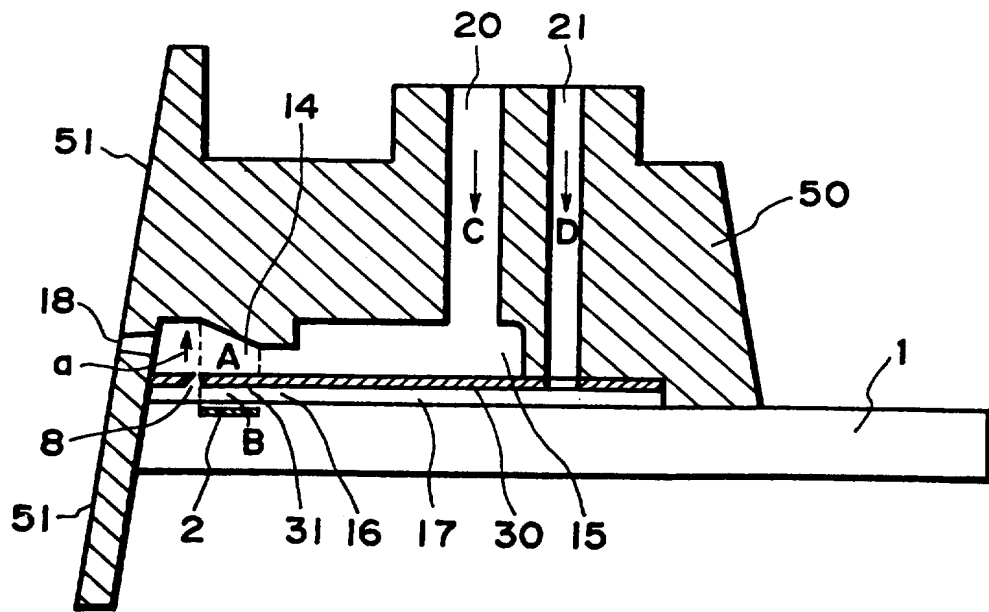


图 27

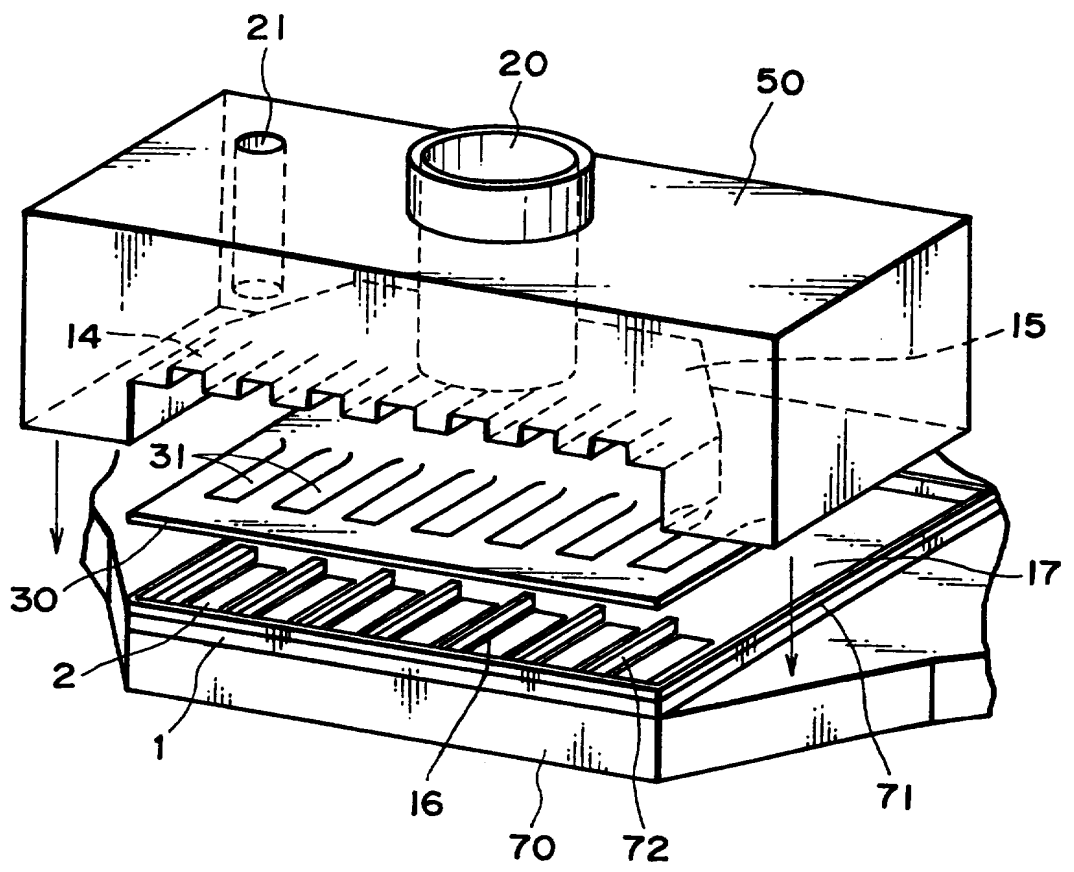


图 28

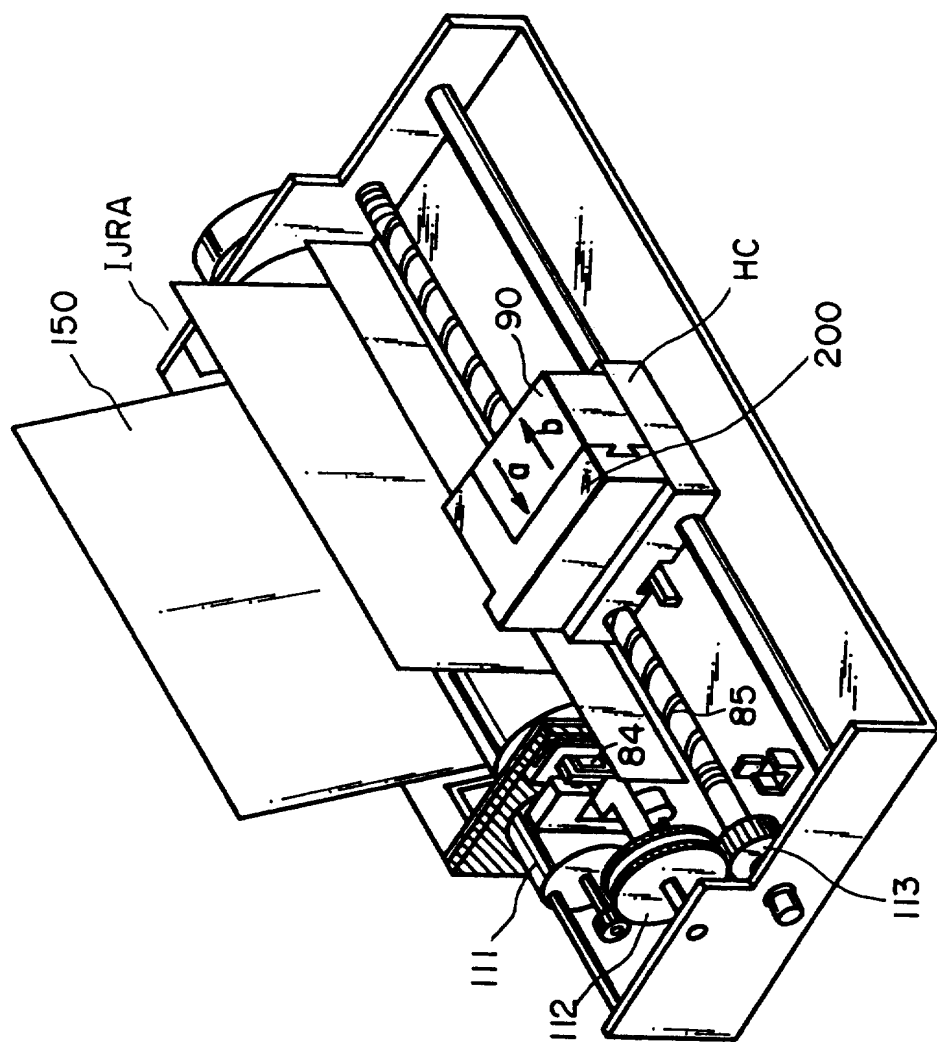


图 29

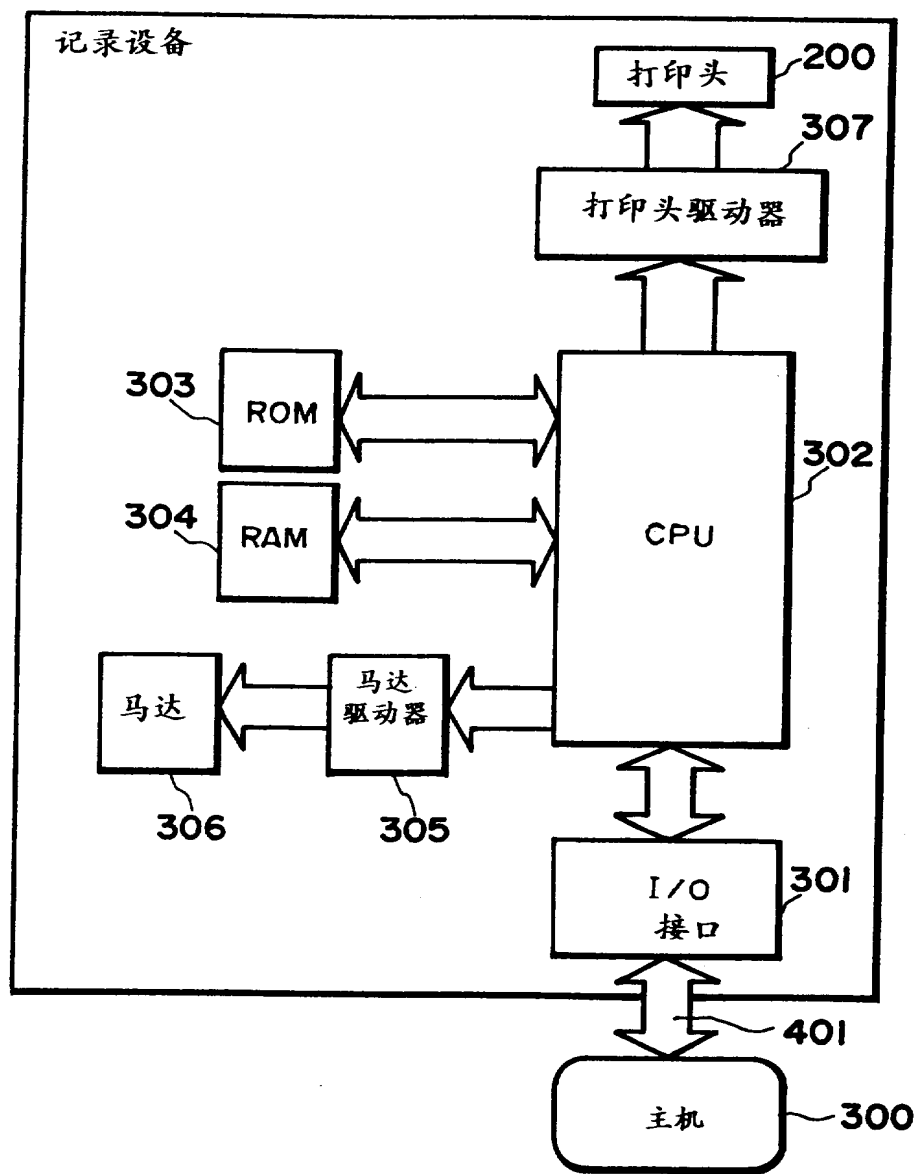


图 30

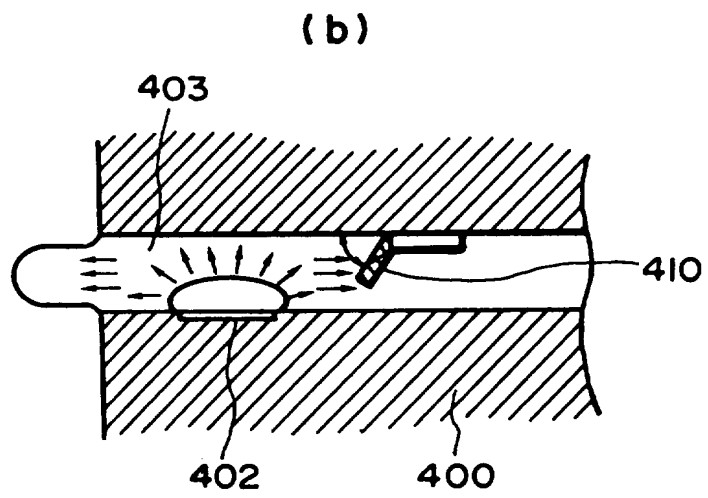
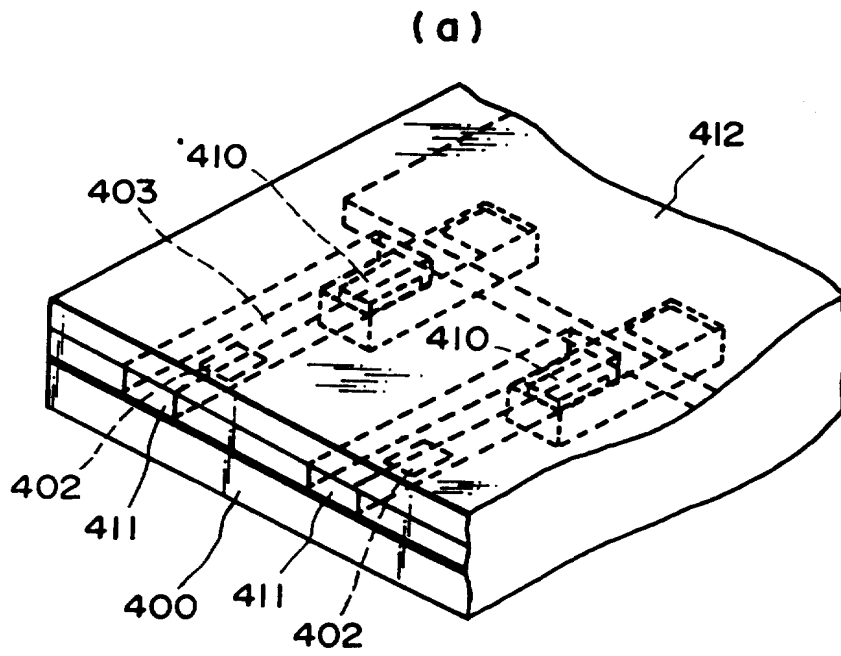


图 31