

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B41J 2/015

B41J 2/14 B41J 2/175



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98117848.0

[43] 授权公告日 2003 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1118374C

[22] 申请日 1998.7.31 [21] 申请号 98117848.0

[30] 优先权

[32] 1997. 7.31 [33] JP [31] 206548/1997

[71] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 石永博之 檉野俊雄 种谷阳一

杉山裕之

审查员 杨开宁

[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

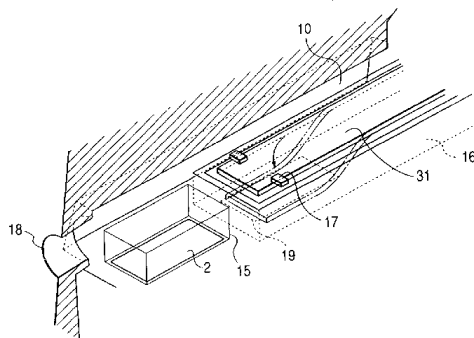
代理人 王以平

权利要求书 3 页 说明书 23 页 附图 21 页

[54] 发明名称 喷液方法、喷液头和喷液头盒及使用该喷液头的喷液设备

[57] 摘要

一种喷液方法：喷液元件在第一液通道中，第一液通道与喷液口相连并向喷液口提供液体，其特征在于，通过采用可动件使负压作用在第一液通道上。一种喷液头，其具有用于从其喷液的喷液口，用于在液体中产生第一气泡的第一发泡区，设有第一发泡区并与喷液口相连的第一液通道，其特征在于：还具有用于在液体中产生第二气泡的第二发泡区，设有第二发泡区的第二液通道，和使用设置在第一液通道和第二液通道之间的可动件的负压动作装置。



ISSN 1008-4274

1. 一种喷液方法，在喷液元件的作用下，液体从用于喷液的喷液口喷出，所述喷液元件在第一液流通道中，所述第一液流通道与所述喷液口相连，用于向所述喷液口提供所述液体，其特征在于，采用可动件，以产生作用在所述第一液流通道上的负压。

2. 按照权利要求1所述的一种喷液方法，其特征在于，设置一仅在气泡消失时相对于所述第一液流通道可位移的可动件，并通过所述可动件的位移产生所述负压作用。

3. 按照权利要求2所述的一种喷液方法，其特征在于，在所述气泡消失的作用下，所述可动件向远离所述第一液流通道的方向位移。

4. 按照权利要求2所述的一种喷液方法，其特征在于，所述可动件是一在所述喷液口侧具有自由端的可动阀。

5. 按照权利要求2所述的一种喷液方法，其特征在于，所述可动件是构成所述第一液流通道壁的一部分的可动薄膜。

6. 按照权利要求2所述的一种喷液方法，其特征在于，所述可动件在预定的时刻移动。

7. 按照权利要求6所述的一种喷液方法，其特征在于，所述可动件在液体从所述喷液口喷出的状态中位移。

8. 按照权利要求6所述的一种喷液方法，其特征在于，所述可动件根据所述喷液口中液体弯液面的位移而位移。

9. 按照权利要求2所述的一种喷液方法，其特征在于，在所述喷液口附近设置用于检测液体的有/无的检测装置，将所述可动件没有位移时的检测结果与所述可动件位移时的检测结果相比较，从而检测液体的状态。

10. 一种喷液头，其具有：

一个用于从其中喷液的喷液口；

一个用于在液体中产生第一气泡的第一发泡区；
一个设有所述第一发泡区并与所述喷液口相连的第一液流通道；

借助于所述第一气泡的产生，所述第一液流通道中的液体从所述喷液口喷出；

其特征在于：

一个用于在液体中产生第二气泡的第二发泡区；

一个设有所述第二发泡区的第二液流通道；

使用一个设置在所述第一液流通道和所述第二液流通道之间的可动件的负压动作装置，以在所述第二气泡消失时仅产生作用在所述第一液流通道中的负压。

11. 按照权利要求 10 所述的喷液头，其特征在于，在所述第二气泡消失的作用下，所述负压动作装置向远离开所述第一液流通道的方向位移。

12. 按照权利要求 10 所述的喷液头，其特征在于，所述负压动作装置是一在所述喷液口侧具有自由端的可动阀。

13. 按照权利要求 10 所述的喷液头，其特征在于，所述可动件是构成所述第一液流通道壁的一部分的可动薄膜。

14. 按照权利要求 10 所述的喷液头，其特征在于，所述第二发泡区和所述负压动作装置设置在所述第一发泡区的上游。

15. 按照权利要求 10 所述的喷液头，其特征在于，所述第二发泡区、所述负压动作装置和所述第一发泡区相对于液流方向横向设置。

16. 一种喷液头盒，其特征在于：

一个按照权利要求 10 所述的喷液头；和

一个容纳液体的液体容器，其中的液体将被供入所述喷液头。

17. 按照权利要求 16 所述的喷液头盒，其特征在于，所述喷液头和所述液体容器是可相互分离的。

18. 按照权利要求 16 所述的喷液头盒，其特征在于，所述液体

容器能够再填充所述液体。

19. 一种喷液设备，其特征在于：

一个按照权利要求 10 至 15 中的任意一个所述的喷液头；和
多个用于提供驱动信号的驱动信号提供装置，以便从所述喷液头中喷出液体。

20. 一种喷液设备，其特征在于：

一个按照权利要求 10 至 15 中的任意一个所述的喷液头；和
多个用于传送记录介质的记录介质传送装置，所述记录介质接收从所述喷液头喷出的液体。

21. 一种喷液设备，其特征在于：

一个按照权利要求 16 至 18 中的任意一个所述的喷液头盒；和
多个用于传送记录介质的记录介质传送装置，所述记录介质接收从所述喷液头喷出的液体。

喷液方法、喷液头和喷液头盒及 使用该喷液头的喷液设备

本发明涉及一种具有可动件的喷液头、喷液头盒、喷液设备和使用喷液头的喷液方法，所述可动件在发泡的作用下可位移，作用在液体上的热能引起发泡。

更具体地，本发明涉及一种通过可动件控制喷液状态的喷液头、喷液头盒、喷液设备和使用该喷液头的喷液方法，所述可动件在由气泡消失引起的压力作用下可位移。

作为液流通道（具有用于喷液的喷液口，液流通道中的液体从喷液口喷射）中压力急剧变化的方法，已经知道一种发泡喷墨记录方法，该方法将如热能能量施加给液体，从而在液体中产生伴随着急剧体积变化（气泡产生）的状态变化，通过基于这种状态变化的作用力的作用，从喷液口喷液，并使液体着附在记录介质上，从而完成图像的形成。如U.S.专利 No.4,723,129 所公开的，使用这种发泡喷墨记录方法的记录设备中通常设置有用于喷液的喷液口，与喷液口相连的液流通道和作为发热装置用于喷射液流通道中的液体的电热转换元件。

按照这种喷液方法，能够高速低噪音地记录高品质的图像，在执行这种喷液方法的喷液头中，能高密度地设置用于喷液的喷液口，这会带来许多好处，通过结构紧凑的设备能够容易地获得高清晰度的记录图像和彩色图像。因此，近几年来，这种发泡喷墨记录方法已在许多办公设备，如打印机、复印机和传真机中得到应用，甚至开始在如纺织品印刷设备的工业系统中应用。

并且，在这种喷液方法中，驱动电热转换元件的条件是单一的矩形脉冲，这会导致获得稳定的喷液状态。

另一方面，作为另一种喷液方法，已经知道一种压电系统，在此系

统中向压电元件施加电力，利用压电元件的变形从喷液口喷液。

在这种喷液方法中，其中贮存液体的喷嘴的体积能够向增大和减小的方向变化，因此，根据压电元件的驱动条件可以改变液体的喷液状态。

近几年来，为了提高图像的质量，已经实现了分级记录，在分级记录中可变化地控制喷液量。然而，如果试图在上述现有技术喷液方法中可变化地控制喷液量，驱动条件和线路会变复杂，并且在压电元件动作后会产生力学的反作用，这将不利于喷液。因此，在这种喷液方法中，必须实现用于重复稳定喷液状态的控制，但这会产生一个问题，即控制方法变复杂。

特别地，由于在不发生喷液的操作中反作用很大，实际上不可能实现上述的控制。此外，就压电元件本身而言，其结构复杂、位移量小，因此，为了喷液，需要使压电元件的面积相对于液流通道是大的，这在高密度设置零件的系统中，如发泡喷液系统中是不可能实现的。

本发明的意图是实现前述现有技术喷液方法所不能提供的高密度排列，并通过非常简单的线路和驱动方法获得对喷液状态的控制，本发明的主要目的如下。

本发明的第一个目的是提供一种能实现喷嘴高密度排列并能获得稳定的喷液状态的喷液头及方法。

本发明的第二个目的是提供一种能实现喷嘴高密度排列并能可变化地控制喷液量的喷液头及方法。

本发明的第三个目的是提供一种能实现喷嘴高密度排列并使喷液量的多级协调成为可能的喷液头及方法。

为了实现上述目的，本发明提供了一种喷液方法：在喷液元件的作用下，液体从用于喷液的喷液口喷出，喷液元件在第一液流通道中，第一液流通道与喷液口相连并向喷液口提供液体，其特征在于，通过采用可动件使负压作用在第一液流通道上。

其特征还在于，设置一仅在气泡消失时相对于第一液流通道可位移的可动件并通过可动件的位移产生负压。

其特征还在于，在气泡消失的作用下，可动件向远离第一液流通道的方向位移。

其特征还在于，可动件是一在喷液口侧具有自由端的可动阀。

其特征还在于，可动件是构成第一液流通道壁的一部分的可动薄膜。

其特征还在于，可动件在预定的时刻位移。

其特征还在于，可动件在液体从喷液口喷出时位移。

其特征还在于，可动件根据喷液口中液体弯液面的位移而位移。

其特征还在于，在喷液口附近设置用于检测液体的有/无的检测装置，将可动件没有位移时的检测结果与可动件位移时的检测结果相比较，从而检测液体的状态。

本发明还提供了一种喷液头，其具有：

用于从其中喷液的喷液口；

用于在液体中产生第一气泡的第一发泡区；

设有第一发泡区并与喷液口相连的第一液流通道；

所述喷液头通过第一气泡的产生将第一液流通道中的液体从喷液口喷出，

其特征还在于：还具有

用于在液体中产生第二气泡的第二发泡区；

设有第二发泡区的第二液流通道；和

设置在第一液流通道和第二液流通道之间的负压动作装置，该装置使用可动件，所述可动件仅在第二气泡消失的作用下产生作用在第一液流通道中的负压。

其特征还在于，在第二气泡消失的作用下，负压动作装置向离开第一液流通道的方向位移。

其特征还在于，负压动作装置是一在喷液口侧具有自由端的可动阀。

其特征还在于，可动件是构成第一液流通道壁的一部分的可动薄膜。

其特征还在于，第二发泡区和负压动作装置设置在第一发泡区的上游。

其特征还在于，第二发泡区、负压动作装置和第一发泡区相对于液流方向纵向设置。

其特征还在于，用于容纳液体的液体容器装配在喷液头上。

其特征还在于，喷液头和液体容器是相互分离的。

其特征还在于，液体容器能够再填充液体。

其特征还在于，利用用于提供驱动信号的驱动信号提供装置，使液体从喷液口喷出。

其特征还在于，利用用于传送记录介质的记录介质传送装置，接收从喷液头喷出的液体。

喷液元件可以是压电元件或类似物，还可以是下面实施例中将要介绍的在液体中用于发泡的元件，由此而喷液。

在本发明如上述的结构中，首先在第二发泡区产生第二气泡，此后，已产生的第二气泡开始消失，随着第二气泡的消失，负压动作装置向离开第一液流通道的方向位移。从而，负压作用在第一液流通道上，并且喷液口中的弯液面收缩。当喷液口中的弯液面收缩时，为了喷液而产生的第一气泡和弯液面之间的距离变短。即，在第一气泡和弯液面之间的液体量变小，并且从喷液口喷出的液体量减少。利用这个机理，通过负压动作装置控制从喷液口喷出的液体量。

并且，根据弯液面的位移，负压动作装置产生的负压作用在第一液流通道中，能够实现无溢出的稳定喷射状态。

此外，在喷液口附近设置用于检测液体存在的检测装置，通过比较可动件没有位移时和可动件位移后的检测结果检测液体的状态，从而能够精确地检测液体的状态。

图 1A， 1B， 1C 显示了本发明喷液头的第一实施例，图 1A 是立体简图，图 1B 是俯视图，图 1C 是沿图 1 B 中线 1C - 1C 截取的横截面图。

图 2A， 2B， 2C， 2D 和 2E 图示说明了图 1A 至 1C 中显示的喷

液头的操作。

图 3A, 3B, 3C, 3D 和 3E 显示了图 2A 至 2E 所示阶段的时间, 图 3A 显示了驱动脉冲施加到发热件上时的时间, 图 3B 显示了发泡区产生的气泡体积的变化, 图 3C 显示了驱动脉冲施加到发热件上时的时间, 图 3D 显示了发泡区产生的气泡体积的变化, 图 3E 显示了弯液面 M 收缩的数量变化。

图 4 显示了相对于图 3A-3E 所示的发热件的驱动时间喷液量的变化。

图 5A, 5B 和 5C 显示了本发明喷液头的第二实施例, 图 5A 是俯视图, 图 5B 是沿图 5A 中线 5B-5B 截取的横截面图, 图 5C 是沿图 5A 中线 5C-5C 截取的横截面图。

图 6A, 6B, 6C, 6D, 6E, 6F, 6G 和 6H 图示说明了图 5A 至 5C 中显示的喷液头的操作, 图 6A-6D 是俯视图, 图 6E-6H 分别是沿图 6A-6D 中线 6E-6E 至 6F-6F 截取的横截面图。

图 7A, 7B, 7C, 7D 和 7E 显示了图 6A 至 6H 所示阶段的时间, 图 7A 显示了驱动脉冲施加到发热件上时的时间, 图 7B 显示了发泡区产生的气泡体积的变化, 图 7C 显示了驱动脉冲施加到发热件上时的时间分配, 图 7D 显示了发泡区产生的气泡体积的变化。图 7E 显示了相对于图 7A 至 7C 所示的各个脉冲的延时液滴的喷液量的变化。

图 8A 和 8B 显示了图 5A-5C 中所示的喷液头的喷液量和喷液速度, 驱动脉冲施加到发热件的时间为 t_0 , 图 8A 是一坐标图, 显示了驱动脉冲施加到发热件的时间同喷液量之间的关系, 图 8B 是一坐标图, 显示了驱动脉冲施加到发热件 2 的时间、作为标准的喷液口的喷液量和弯液面收缩量之间的关系。

图 9A, 9B, 9C, 9D 和 9E 显示了具有图 1A-1C 所示的喷液头的操作特征的另一实施例, 图 9A 显示了驱动脉冲施加到发热件的时间, 图 9B 显示了仅由发泡区产生的气泡引起的弯液面 M 的变化, 图 9C 显示了驱动脉冲施加到发热件的时间, 图 9D 显示了仅由发泡区产生的气泡引起的弯液面 M 的变化, 图 9E 显示了当同时产生图 9B 和 9D

的操作时弯液面的状态。

图 10 显示了本发明喷液头的另一实施例。

图 11 显示了本发明喷液头的另一实施例。

图 12 显示了本发明喷液头的另一实施例。

图 13 显示一实施例，其采用本发明的喷液头检测液流通道中液体的存在状态。

图 14 是本发明喷液头结构的典型视图。

图 15 是本发明喷液头的立体装配图。

图 16A，16B，16C，16D 和 16E 是说明本发明喷液头的制造方法的步骤图。

图 17A，17B，17C 和 17D 是说明本发明喷液头的制造方法的步骤图。

图 18A，18B，18C 和 18D 是说明本发明喷液头的制造方法的步骤图。

图 19 是本发明喷液头盒的立体装配图。

图 20 简要地显示了本发明的喷液设备的结构。

图 21 是设备的方框图。

图 22 显示了喷液和记录系统。

下面将参照附图说明本发明的一些实施例。

(第一实施例)

图 1A 至 1C 显示了本发明喷液头的第一实施例，图 1A 是一立体简图，图 1B 是一俯视图，图 1C 是一沿图 1 B 中线 1C - 1C 截取的横截面图。

如图 1A 至 1C 所示，在本发明的喷液头中，作为用于喷液的喷液能量产生元件的第一发热件 2（在本实施例中，是一形状为 $40 \mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$ 的发热电阻件）装在元件基体 1 上，使热能作用于液体。与发热件 2 相对应，在该元件基体 1 上还设置有第一液流通道 10。在第一液流通道 10 中形成有第一发泡区域 15，该区域通过发热件 2 加热液流通道中的液体，并通过薄膜沸腾现象发泡，随着发泡区域 15 中气泡的

产生，第一液流通道 10 中的部分液体从喷液口 18 喷出。并且，在发热件 2 的上游侧（供液侧）设置一单向型可动阀 31，在位移阻止件 17 的作用下，该阀 31 的自由端 32 不向第一液流通道 10 侧动作，并且基本上只向元件基体 1 动作，液流通道被单向型可动阀 31 和隔离壁 30 分隔成第一液流通道 10 和第二液流通道 16。特别地，在本实施例中，单向型可动阀 31 的侧部与液流通道壁 21 重叠，从而增强了阻止件的效果，还抑制了压力和液体从单向型可动阀 31 侧部的缝隙中通过。并且，第二发热件 19（在本实施例中，是一形状为 $40\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ 的发热电阻件）设置在位置与单向型可动阀 31 相对的元件基体 1 上，在第二液流通道 16 中，在与发热件 19 相对的部分形成一第二发泡区 11，该区域通过发热件 19 加热液流通道中的液体，并通过薄膜沸腾现象发泡，使得发泡区 11 中气泡消失产生的压力可作用在单向型可动阀 31 上。第一液流通道 10 和第二液流通道 16 被单向型可动阀 31 和隔离壁 30 基本上相互隔开，从而消除了每一部分的压力干扰，但是当使用相同的液体时，两个液流通道可以相互部分联通。

下面将介绍如上述构成的喷液头的操作。

图 2A 至 2E 图示说明了图 1A 至 1C 中显示的喷液头的操作。

当没有向发热件 2 和 19 施加驱动脉冲时，发泡区 15 和 11 中的液体没有被加热，没有气泡产生。因此，没有液体从喷液口 18 喷出，单向型可动阀 31 没有移动（图 2A）。

当驱动脉冲施加到图 2A 状态的发热件 19 时，发热件 19 上的发泡区 11 中的液体被加热，并产生气泡。同时，气泡产生的压力作用在单向型可动阀 31 上，但是单向型可动阀 31 的自由端 32 向第一液流通道 10 侧的移动被位移阻止件 17 限制，因此它几乎没有移动（图 2B）。并且，进行这样的设计，即在发泡的作用下，液体向与第二液流通道 16 相通的第二公共液腔 13 运动，气泡 41 的产生对第一液流通道 10 几乎没有影响。

此后，当气泡 41 收缩时，随着气泡 41 的收缩产生一指向发泡区 11 的拉力，但是所述拉力绝大部分作用在单向型可动阀 31 向第二液流通

道 16 侧的位移上，而不是作用在液体背离第二公共液腔 13 侧的位移上。当单向型可动阀 31 向第二液流通道 16 侧位移时，第一液流通道 10 中的液体被拉入第二液流通道 16 侧。因此，形成在喷液口 18 中的弯液面 M 被拉入第一液流通道 10 侧并明显收缩（图 2C）。这样，由于单向型可动阀 31 的移动，弯液面 M 被拉入了。

然后，当驱动脉冲施加到发热件 2 时，第一液流通道中的部分液体呈液滴 20 状从喷液口 18 喷出（图 2D 和图 2E），同时，在图 2C 显示的状态，弯液面 M 被从喷液口 18 拉入，因此，与弯液面 M 没有被从喷液口 18 拉入的情况相比，发泡区 15 产生的气泡 40 和弯液面 M 之间的距离变短了。即，从喷液口 18 喷出的液体的量变小了。利用这个机理，控制施加到发热件 2 和 19 上的驱动脉冲的时间分配，从而能够调整从喷液口喷出的液体量。

图 3A 至 3E 显示了图 2A 至 2E 所示阶段的时间分配，图 3A 显示了驱动脉冲施加到发热件 19 上时的时间分配，图 3B 显示了发泡区 11 产生的气泡 41 体积的变化，图 3C 显示了驱动脉冲施加到发热件 2 上时的时间分配，图 3D 显示了发泡区 15 产生的气泡 40 体积的变化，图 3E 显示了弯液面 M 收缩的数量变化。在这些图中，在时间 t1 至 t5 内施加到发热件 2 上的驱动脉冲同时用实线和虚线表示。

在本实施例中，当驱动脉冲在时间 t0 施加到发热件 19、发泡区 11 产生气泡 41 时，气泡 41 的体积在时间 t1 变得最大，但在该状态下，单向型可动阀 31 没有移动，因此，不能看到弯液面 M 的收缩。

此后，当弯液面 M 收缩时，弯液面 M 随着收缩，但是当气泡 41 在时间 t2 完全消失、弯液面 M 收缩的量变得最大后，弯液面 M 收缩的量逐渐减少。

如图 3A 至 3E 所示，当驱动脉冲在时间 t2 施加到发热件 2 时，发泡区 15 产生气泡 40（假设气泡 40 在时间 t3 体积最大），从而第一液流通道 10 的部分液体从喷液口 18 喷出。

在这里，在弯液面 M 和气泡 40 之间存在的液体量根据弯液面 M 收缩的量变化，因此，喷液口喷液量的变化取决于弯液面 M 收缩的量。

图 4 显示了相对于图 3A-3E 所示的发热件 2 和 19 的驱动时间喷液量的变化。

如图 4 所示，弯液面 M 收缩的量越大，喷液口 18 的喷液量越小。利用这个机理，控制施加到发热件 2 和 19 上的驱动脉冲的时间，从而能够调整从喷液口喷出的液体量。

在本实施例中，进行这样的设计，即发热件 2 和作为负压发生部分的单向型可动阀 31 的位置可互相替换，从而增强负压对弯液面的作用，使喷液量的调制区域变大。

(第二实施例)

图 5A 至 5C 显示了本发明喷液头的第二实施例，图 5A 是一俯视图，图 5B 是一沿图 5A 中线 5B-5B 截取的横截面图，图 5C 是一沿图 5A 中线 5C-5C 截取的横截面图。

如图 5A 至 5C 所示，本实施例与第一实施例的不同之处仅在于，在第一实施例中，发热件 2 和单向型可动阀 31 相对于液流通道中的液流方向是纵向排列的，在本实施例中，发热件 2 和单向型可动阀 31 相对于液流通道中的液流方向是横向排列的，所述液流通道具有设置在发热件 2 和单向型可动阀 31 之间的液流通道壁 21，在靠近喷液口 18 处，设置有发热件 2 的区域和设置有单向型可动阀 31 的区域是相互联通的。

更具体的，本实施例是这样设计的，即单向型可动阀 31 作用在发泡区 15 和喷液口 18 之间，从而通过发泡区 15 产生的气泡控制液体在喷液口 18 方向的流动的能力提高了。

进一步说，在本实施例中，发热件 2 的尺寸为 $40\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ，发热件 19 的尺寸为 $80\mu\text{m} \times 100\mu\text{m}$ ，因此，上述控制能力进一步提高了。并且，每个发热件的驱动周期与第一实施例不同，并提供了不连续的喷液状态。

同样第三液流通道 22 产生的负压增强了液体进入第一液流通道的效果，在第三液流通道 22 靠近第二公共液腔侧设有一阻流件 23，从而增强了上述效果。

下面将说明上述结构的喷液头的操作。

图 6A 至 6H 图示说明了图 5A 至 5C 中显示的喷液头的操作，图 6A-6D 是俯视图，图 6E-6H 分别是沿图 6A-6D 中线 6E-6E 至 6F-6F 截取的横截面图。

当没有向发热件 2 和 19 施加驱动脉冲时，发泡区 15 和 11 中的液体没有被加热，没有气泡产生。因此，没有液体从喷液口 18 喷出，单向型可动阀 31 没有移动（图 6A）。

当驱动脉冲施加到图 6A 状态的发热件 19 时，发热件 19 上的发泡区 11 中的液体被加热，并产生气泡 41。同时，气泡 41 产生的压力作用在单向型可动阀 31 上，但是由于单向型可动阀 31 向发泡区 11 相对侧的移动被位移阻止件 17 限制，因此它几乎没有移动（图 6B）。并且，进行这样的设计，即在发泡的作用下，液体向与第二液流通道 16 相通的第二公共液腔 13 运动，气泡 41 的产生对第一液流通道 10 几乎没有影响。

当驱动脉冲施加到图 6B 状态的发热件 2 时，发热件 2 上的发泡区 15 中的液体被加热，并产生气泡 40，在气泡 40 产生的压力的作用下，第一液流通道 10 中的部分液体呈液滴 20 状开始从喷液口 18 喷出（图 6C）。

此后，当气泡 41 收缩、气泡 40 逐渐长大时，随着气泡 41 的收缩产生一指向发泡区 11 的拉力，但是所述拉力绝大部分作用在单向型可动阀 31 向发泡区 11 侧的位移上，而不是作用在液体背离第二公共液腔 13 侧的位移上。当单向型可动阀 31 向发泡区 11 侧位移时，第一液流通道 10 中的液体被拉入第二液流通道 16 侧。因此，形成在喷液口 18 中的弯液面 M 被拉入液流通道并明显收缩。同时，气泡 40 逐渐长大，1、第一液流通道 10 中的部分液体呈液滴 20 状从喷液口 18 喷出。

这样，假设在气泡 40 收缩的作用下，开始呈飞行状态的液滴 20 以上述状态从喷液口 18 喷出，从而可减少喷液量，液滴 20 的喷液速度变为气泡 40 的长大过程中的速度。相应地，利用这机理，喷液速度设定为常数，而喷液量能够变化。

图 7A 至 7E 显示了图 6A 至 6H 所示阶段的时间, 图 7A 显示了驱动脉冲施加到发热件 19 上时的时间, 图 7B 显示了发泡区 11 产生的气泡 41 体积的变化, 图 7C 显示了驱动脉冲施加到发热件 2 上时的时间, 图 7D 显示了发泡区 15 产生的气泡 40 体积的变化. 图 8A 和 8B 显示了图 5A-5C 中所示的喷液头的喷液量和喷液速度, 驱动脉冲施加到发热件 19 的时间为 t_0 , 图 8A 是一坐标图, 显示了驱动脉冲施加到发热件 2 的时间同喷液量之间的关系, 图 8B 是一坐标图, 显示了驱动脉冲施加到发热件 2 的时间、喷液量和以喷液口为标准的液体的弯液面量之间的关系。

如图 7A-7E 和 8A、8B 所示, 通过改变驱动脉冲施加到发热件 19 的时间和驱动脉冲施加到发热件 2 的时间, 能够改变喷液量而不改变从喷液口 18 喷出的液体的喷液速度。

这样, 通过改变矩形脉冲的延时, 喷液量的调制的高控制性成为可能, 因此, 利用这种喷液方法, 通过调制点的区域, 可以形成和谐的形象。

(第三实施例)

在本实施例中, 同上所述, 通过调节驱动脉冲施加到发热件的时间, 能够降低喷液后弯液面产生的振动。

图 9A-9E 显示了具有图 1A-1C 所示的喷液头的操作特征的另一实施例。图 9A 显示了驱动脉冲施加到发热件 2 的周期, 图 9B 显示了仅由发泡区 15 产生的气泡 40 引起的弯液面 M 的变化, 图 9C 显示了驱动脉冲施加到发热件 19 的周期, 图 9D 显示了仅由发泡区 11 产生的气泡 41 引起的弯液面 M 的变化, 图 9E 显示了当同时产生图 9B 和 9D 的操作时弯液面的状态。

通常, 如图 9B 所示, 在气泡 40 产生的喷液之前, 在与液滴浮动同时的气泡收缩的作用下, 弯液面 M 在时间 t_1 开始收缩, 收缩量在时间 t_2 变得最大, 此后, 在第一液流通道 10 和喷液口 18 的毛细管力的作用下, 弯液面开始返回喷液口 18。

在时间 t_3 , 弯液面 M 到达喷液口 18, 此后, 在液流通道的液流的

惯性力的作用下，弯液面 M 向外超出喷液口 18，此后（时间 t_4 ），在时间 t_5 ，弯液面 M 落回喷液口 18。

这种超出对下一次喷液的稳定性有不良的作用。

因此，单向型可动阀 31 动作，以与弯液面 M 的溢出同步，从而如图 9C 所示，在时间 t_m 脉冲施加到发热件 19，其在弯液面 M 上的行为如图 9D 所示。

通过组合图 9B 和 9C 的弯液面 M 的动作，能够看到如图 9E 所示的无弯液面溢出的稳定喷液状态。

（另一实施例）

图 10-12 显示了本发明喷液头的另一实施例。

在图 10 所示的实施例中，单向型可动隔离膜 35 代替了单向型可动阀，第一液流通道和第二液流通道能完全相互隔离，因此，可以获得高的单向导通效果。

在图 11 所示的实施例中，单向型可动隔离膜 35 设置在第一液流通道的一侧，可动隔离膜直接作用在气泡 40 上的区域变大，因此，控制弯液面的灵敏度变高。

在图 12 所示的实施例是这样的，即将第一实施例应用到喷液口与发热件 2 相对设置的喷液头结构中，并且喷液口的配置是能双向应用的。

在前述实施例中，已经说明了喷液头中的喷液控制，但是，本发明的喷液头还能检测液流通道中液体的存在/缺乏或液体的状态。

图 13 显示一实施例，其采用本发明的喷液头检测液流通道中液体的存在/缺乏或液体的状态。

如图 13 所示，在本实施例中，在靠近喷液口 18 处，相对设置有传感器 20a 和 20b，它们作为检测装置用于检测液体的存在/缺乏。

作为检测液体存在/缺乏的方法，设想一种绝对检测方法，即预先设定某一参考值，将检测值与参考值比较，从而检测液体的存在，还设想了一种相对检测方法，即比较两个在相互不同的条件下检测值，从而检测液体的存在。

然而，前面的绝对检测方法带来如下问题，检测值将要比较的参考值必须是预设的，由于一些其它原因，参考值发生变化。

所以，如果本发明用于液体检测，可以用后面的相对检测方法检测液体的存在。

首先，在驱动脉冲没有施加到发热件 19 的状态，由传感器 20a 和 20b 检测液体的存在。

然后，驱动脉冲施加到发热件 19，从而在发泡区 11 产生气泡 41，此后，在发泡 41 消失的状态，由传感器 20a 和 20b 检测液体的存在。

通过比较上述的两个检测结果，能够检测液体存在/缺乏的状态。当两个检测结果不同时，认为靠近喷液口的液体在单向可动阀 31 位移的作用下已经移走，并断定液体在液流通道中正常存在。

另一方面，当液流通道中没有液体或者液体紧闭在液流通道的内部时，所述两个状态的检测值是相等的。

这样，当所述两个状态的检测值相等时，能够断定液流通道中没有液体或者液体紧闭在液流通道的内部，当检测值不同时，能够断定液体在液流通道中正常存在。

（双液流通道构造的喷液头结构）

下面将说明喷液头结构的一个例子，所述喷液头能良好地隔离不同的液体并将其引入第一和第二公共液腔，并能够减少零件的个数和降低成本。

图 14 是本发明喷液头结构的典型视图，在图 14 中，与前述实施例相同的组件用相同的参考数字表示，无须详述。

在本实施例中，开槽件 150 通常包括具有喷液口 118 的孔板 151，构成多个第一液流通道 114 的多个槽和构成第一公共液腔 115 的凹槽，所述液腔与多个液流通道 114 相通，用于向每个第一液流通道 103 提供液体。

隔离壁 130 连接到开槽件 150 的较低部分，从而形成多个第一液流通道 114。这种开槽件 150 具有第一供液通道 120，该通道将液体从它的较高部分引导进第一公共液腔 115。同样，开槽件 150 还具有第二

供液通道 121，该通道将液体从它的较高部分引导进第二公共液腔 117。

第一液体（在图 14 中用箭头 C 表示）经过第一供液通道 120 供应到第一公共液腔 115，然后到达第一液流通道 114，第二液体（在图 14 中用箭头 D 表示）经过第二供液通道 121 供应到第二公共液腔 117，然后到达第二液流通道 116。

在本实施例中，第二供液通道 121 与第一供液通道 120 平行设置，然而，这里没有任何限制，第二供液通道 121 可以任何方式设置，只要它穿过设置在第一公共液腔 115 外的隔离壁 130 与第二公共液腔 117 相通即可。

并且，第二供液通道 121 的厚度（直径）由要被提供的第二液体的量决定。第二供液通道 121 的形状不一定是圆的，可以是矩形或类似形状。

并且，第二公共液腔 117 可以通过用隔板 130 分隔开槽件 150 形成。如图 15 显示的本发明的分解立体图所示，作为形成第二公共液腔的方法，在元件基板上可利用干膜技术形成公共液腔框架和第二液流通道壁，隔板固定在开槽件上，一包括开槽件的配合件和隔板 130 及元件基板 101 连接在一起，从而形成第二公共液腔 117 和第二液流通道 116。

在本实施例中，支撑件 170 由例如铝的金属制成，在支撑件 170 上设置有元件基板 101，在元件基板上设置有多个作为发热件的电热转换元件，如前所述，发热件产生用于发泡液的热量，通过薄膜沸腾产生气泡。

在元件基板 101 上，设置有构成液流通道的多个槽，构成第二公共液腔（公共发泡液腔）117 的凹槽和装有前述可动壁 131 的隔离壁 130。其中，液流通道由第二液流通道壁形成，第二公共液腔与多个第二液流通道相通，用于向各个第二液流通道提供第二液体。

参考数字 150 表示开槽件。开槽件 150 具有与隔离壁 130 相连从而构成第一液流通道 114 的槽，构成第一公共液腔（公共喷液腔）115

的凹槽，向第一公共液腔提供第一液体的第一供液通道 120，和向第二公共液腔提供第二液体的第二供液通道 121。其中，第一公共液腔与第一液流通道相通，用于向第一液流通道提供第一液体。第二供液通道 121 穿过设置在第一公共液腔 115 外侧的隔离壁 130 与第二公共液腔 117 相通。

元件基板 101、隔离壁 130 和开槽顶板 150 之间的位置关系是这样的，可动件 131 对应于元件基板 101 的发热件设置，喷液通道 114 对应于可动件 131 设置。此外，在本实施例中，还显示了第二供应通道设置在开槽件中的例子，但可设置的第二供液通道的数量要与供应量相一致。

通过优化液流通道的横截面，可以使构成开槽件 150 的零件或类似件的结构更加紧凑。

如上所述，按照本实施例，向第二液流通道提供第二液体的第二供液通道和向第一液流通道提供第一液体的第一供液通道包括与开槽件相同的开槽顶板，从而可以减少零件的数量、缩短操作阶段并使成本降低成为可能。

并且，第二液体向与第二液流通道相通的第二公共液腔的供应被设计得可通过穿过隔离板的第二供液通道实现，隔离板用于相互隔离第一液体和第二液体，因此，只需要将隔离板、开槽件和形成基板的发热件连接在一起的一个工序，制作容易并提高了连接精度，并能够良好地实现喷液。

(第一液体和第二液体)

当可动型隔离薄膜喷液头用在双液流通道构造中并且第一液体和第二液体是分离的液体时，具有前述性质的液体可用作第二液体，所述的这种液体可具体地由下列物质制成，即甲醇，乙醇，n-丙醇，异丙醇，n-己烷，n-庚烷，n-辛烷，甲苯，二甲苯，二氯化甲撑，三氯乙烯，氟氯烷 TF，氟氯烷 BF，乙醚，二氧杂环己烷，环己烷，甲基乙酸酯，乙基乙酸酯，丙酮，甲基乙基甲酮，或类似物及它们的混合物。

(喷液头的制造)

现在将说明制造本发明喷液头的步骤

如图 14 所示喷液头的情况，通过图样干膜或类似技术在元件基板 101 上形成用于提供可动件 131 的基座 134，可动件 131 粘结到或通过焊接固定到该基座 134 上。此后，一具有多个槽、喷液口 118 和凹槽的开槽件通过被连接到元件基板 101 上（槽和可动件相互对应）而形成。所述多个槽构成液流通道 110，所述凹槽构成公共液腔 113。

现在将说明图 15 所示的双通道结构喷液头的制作步骤。

一般说来，在元件基体 101 上形成第二液流通道 116 壁，隔离壁 130 安装在所述壁上，设置有构成第一液流通道 114 的槽或类似结构的开槽件 150 安装在隔离壁上。或者，在第二液流通道 116 壁形成后，将其上安装有隔离壁 130 的开槽件 150 连接到所述壁上，从而完成喷液头的制造。

下面进一步详述第二液流通道的制造方法。

图 16A-16E 是说明本发明喷液头的制造方法的第一实施例的横截面简图。

在本实施例中，如图 16A 所示，使用与半导体制作工艺相似的制造设备在元件基体 101（硅片）上形成具有发热件 102 的电热转换元件，所述发热件由硼化钎、氮化钽或类似物制成，此后，清洗元件基体 101 的表面以提高下一步骤中与光敏树脂的紧密接触性能。另外，为了提高紧密接触性能，用紫外线臭氧或类似物作用在元件基板的表面实现表面的改善，此后，例如用液体旋涂上述已改善的表面，所述液体由用乙醇稀释到 1%wt 的硅烷联结剂（Nippon Unika 生产：A189）组成。

清洗完表面后，如图 16B 所示，将紫外线光敏树脂薄膜（Tokyo Ohka 生产：干膜 Ordil SY-318）DF 叠放在已提高紧密接触性能的基板 101 上。

接下来，如图 16C 所示，光掩膜 PM 放在干膜 DF 上，紫外线穿过光掩膜 PM 施加到作为第二液流通道壁而留下的干膜 DF 部分。曝光步骤用佳能公司生产的 MPA-600 完成，曝光量为约 $600\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。

接下来，如图 16D 所示，用冲洗液（Tokyo Ohka 生产：BMRC-

3) 冲洗干膜 DF, 从而溶解未曝光的部分, 冲洗液包括二甲苯和丁基光电元件溶剂乙酸酯的混合物, 已曝光并硬化的部分作为第二液流通道 116 壁部分形成。进一步, 留在元件基体 101 表面的残留物用氧气等离子抛光设备 (Alkantech 公司生产: MAS-800) 处理约 90 秒并除去, 然后用 100 mJ/cm^2 的紫外线在 $150 \text{ }^\circ\text{C}$ 照射两小时, 从而完全硬化已曝光部分。

采用上述方法, 第二液流通道能够在多个发热板 (元件基体) 中一致地、精确地形成, 多个发热板是分开的并由硅基体制成。硅基体用切割机 (Tokyo Sdimitsu 生产: AWD-4000) 分割成发热板 101, 切割机上安装有 0.05mm 厚的金刚石片。已分割的发热板 101 用粘结剂 (Toray 生产: SE4400) 固定到铝底板 170 上 (图 19)。然后, 预先连接到铝底板 170 上的打印线路底板 171 和发热板 101 用 0.05mm 直径的铝线 (未显示) 连接到一起。

接下来, 如图 16E 所示, 已连接的开槽件 150 和隔离壁 130 被定位连接到由上述方法提供的发热板 101 上。即, 具有隔离壁 130 的开槽件和发热板 101 被定位并相互结合, 并通过保持弹簧 178 固定, 此后, 用于供墨和发泡液的供应件 180 被连接固定到铝底板 170, 铝线之间的缝隙和在开槽件 150 和发热板 101 和供墨和发泡液的供应件 180 中的缝隙用硅酮密封剂 (Toshiba Silicone 生产: TSE399) 密封, 从而完成第二液流通道。

通过用上述制造方法形成第二液流通道, 能够获得相对于每个发热板的发热件没有任何偏移的高精度的液流通道。具体地, 通过将开槽件 150 和隔离板 130 预先连接到一起, 能够提高第一液流通道 114 和可动件 131 的位置精度。

通过采用高精度制造技术, 可以提高喷液的稳定性和印刷的质量。并且, 可以在硅片上集成制作第二液流通道, 因此, 可以低成本的大批量生产。

在本实施例中, 使用紫外线硬化型干膜制作第二液流通道, 但是也可以使用在紫外线区, 特别是在 248nm 附近具有吸收波段的树脂, 将

树脂制成薄层，然后使其硬化，并用激光直接除去提供第二液流通道部分的树脂，从而获得第二液流通道。

图 17A-17D 是说明本发明喷液头的制造方法的第二实施例的横截面简图。

在本实施例中，如图 17A 所示， $15\mu\text{m}$ 厚的保护层 201 在 SUS 基体 200 上被制成第二液流通道的形状。

然后，在基体 200 上进行电镀，从而电镀镍层在基体 200 上的最终厚度也为 $15\mu\text{m}$ 。使用的电镀液由硫酸镍、缓冲剂（World Metal Co 生产：Zero All）、硼酸、防锈剂（World Metal Co 生产：NP-APS）和氯化镍制成。在电沉积过程中施加电场的方式为，电极安装在阳极侧，已形成图案的 SUS 基体 200 安装在阴极侧，电镀液的温度为 $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，电流密度为 $5\text{A}/\text{cm}^2$ 。

接下来，如图 17C 所示，给已如上述电镀完的基体 200 施加超声波振动，并将镍层 202 部分从 SUS 基体 200 剥离，从而构成所希望的第二液流通道。

另一方面，利用与半导体工艺相似的制作设备在硅片上形成发热板，一个发热板上设置有一个电热转换元件。用前述实施例中的切割机将硅片分割成发热板。将这些发热板安装到预先装有印刷基体 204 的铝底板 170 上，并将印刷基体 171 和铝线（未示出）连接到一起，从而形成电子线路。如图 17D 所示，前述步骤提供的第二液流通道被定位并固定到这种状态的发热板 101 上。在这种固定的情况下，在后面的步骤，使用保持弹簧使第二液流通道与具有与第一实施例相似隔离壁的顶板连接到一起并紧密接触，因此，在连接顶板的过程中，第二液流通道只要固定到没有位置偏移发生的程度就可以了。

在本实施例中，紫外线硬化型粘结剂（Grace Japan 生产：Amicon UV-300）用于所述定位和固定，通过使用紫外线供应装置，以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量，在 3 秒内完成固定。

按照本实施例的制造方法，能够提供高精度的相对于发热件没有任何位置偏移的第二液流通道，另外，由于液流通道壁由镍制成，因此，

可以提供一高可靠性的强抗碱液的喷液头。

图 18A-18D 是说明本发明喷液头的制造方法的第三实施例的横截面简图。

在本实施例中，如图 18A 所示，保护层 131 施加到 SUS 基体 200 的两个表面，SUS 基体 200 为 15 μm 厚，具有校直孔或标记 200a。使用的保护层是由 Tokyo Ohka 生产的 PMERP-AR900。

此后，如图 18B 所示，使用曝光设备(佳能公司生产的 MPA-600)，根据元件基体 200 的校直孔 200a 曝光 SUS 基体，由此除去在第二液流通道部分的保护层 203，形成第二液流通道。曝光以 800mJ/cm² 完成。

接下来，如图 18C 所示，SUS 基体 200 被浸没在蚀刻液中(氯化铁或氯化铜的水溶液)，基体 200 的两个表面都有制成图样的保护层，曝光的保护层 203 部分被腐蚀，此后，剥离保护层。

接下来，如图 18D 所示，如前述实施例的制造方法，蚀刻的 SUS 基体 200 被定位并固定在发热板 101 上，并装配具有第二液流通道 104 的喷液头。

按照本实施例的制造方法，能够提供高精度的相对于发热件没有任何位置偏移的第二液流通道，另外，由于液流通道壁由 SUS 制成，因此，能够提供一高可靠性的强抗碱液的喷液头。

如上所述，按照本实施例的制造方法，第二液流通道壁预先设置在元件基体上，从而可以高精度的定位电热转换元件和第二液流通道。并且，第二液流通道能够在分割之前根据基体上元件基体的数量形成，因此，可以提供大量低成本的喷液头。

同样，在按照本实施例的制造方法提供的喷液头中，发热件和第二液流通道是高精度定位的，因此，喷液头能有效地接收发泡的压力(发泡由电热转换元件产生的热能产生)，喷液效果变得更好。

(喷液头盒)

现在将简要地描述其上载有上述实施例的喷液头的喷液头盒。

参见图 19，这是包括上述喷液头的喷液头盒的典型的装配立体图，喷液头盒通常包括喷液头部分 300 和液体容器 180。

喷液头部分 300 包括元件基体, 隔离壁 130, 开槽件 150, 保持弹簧 178, 供液件 190, 支撑件 170 等。如前所述的多个用于向发泡液提供热能的发热电阻件成行地设置在元件基体 101 上, 多个用于选择驱动这些发热电阻件的功能元件也设置在其上。在元件基体 101 和具有可动壁的隔离壁 130 之间形成发泡液通道, 发泡液从中流动。通过连接隔离壁 130 和开槽顶板 150 形成喷射液流动通道(未示出), 喷射液从中流过。

保持元件 178 用于使指向元件基体 101 的偏向力作用在开槽件 150 上, 在这个偏向力的作用下, 元件基体 101、隔离壁 130、开槽件 150 和后面将描述的支撑件 170 被制成一个单元。

支撑件 170 用于支撑元件基体 101 等, 在支撑件 170 上还设置有线路基体 171 和接触垫片 172, 线路基体 171 与元件基体 101 相连, 用于提供电信号, 接触垫片 172 与设备侧壁相连, 用于同设备侧壁交换电信号。

液体容器分别装有供给喷液头的喷射液, 例如墨和用于在容器中发泡的发泡液, 在液体容器的外面装有用于设置连接件的定位部分 194 和用于固定连接件的固定轴 195, 所述连接件用于实现喷液头和液体容器的连接。通过连接件的供应通道 184, 喷射液从液体容器的喷射液供应通道 192 供应到供液件 180 的喷射液供应通道 181, 并通过喷射液供应通道 183 供应到第一供液腔。同样的, 通过连接件的供应通道, 发泡液从液体容器的供应通道 193 供应到供液件 180 的发泡液供应通道 182, 并通过相应元件的发泡液供应通道 184、171 和 122 供应到第二液腔。

在上述喷液头盒中, 就供应状态而言, 已经描述了当发泡液和喷射液是不同的液体时的情况, 并且能在液体容器中实现供液, 但当发泡液和喷射液是相同的液体时, 用于发泡液和喷射液的供应线路和容器无需分开。

当每种液体消耗后, 液体容器可以再填充液体并使用。为了这个目的, 液体容器可设有进液口。并且, 喷液头和液体容器可一体形成或分开形成。

(喷液设备)

图 20 简要地显示了其上载有上述喷液头的喷液设备的结构。在本实施例中，将介绍用墨作为喷射液体的喷墨记录设备。喷液设备的滑架上载有喷液头盒，装墨的液盒部分 190 和喷液头部分 300 可动地安装在喷液头盒上，并在记录介质 250 的宽度方向往复运动，如记录纸的记录介质由记录介质传送装置传送。

当从驱动信号提供装置向滑架上的喷液装置提供驱动信号时，根据信号，记录液体从喷液头喷射到记录介质。

另外，本实施例的喷液设备具有作为驱动源用于驱动记录介质传送装置和滑架的电机 211，用于从驱动源向滑架传递动力的齿轮 212 和 213，滑架轴 215 等。利用这种记录设备和该设备执行的喷液方法，液体喷射到各种记录介质上，从而获得良好的记录图像。

图 21 是使用本发明的喷液方法和喷液头用于操作喷墨记录的整体设备的方框图。

记录设备从主计算机 400 接收如控制信号的打印信息。打印信息暂时储存在打印设备中的输入接口 401 中，同时，该信息被转换成在记录设备中可处理的数据，并输入到也用作喷液头驱动信号提供装置的 CPU402 中。根据存在 RAM403 中的控制程序，CPU402 利用如 RAM404 的外部设备处理输入到 CPU402 的数据，并将其转换成要被打印的数据（图像数据）。

并且，CPU402 生成驱动驱动电机的驱动数据，用于根据图像数据同步地移动记录纸和记录头，以在记录纸的适当位置记录图像数据。图像数据和电机驱动数据通过头驱动器 407 和电机驱动器 405 被传递到头 300，从而在控制的时间形成图像。

可用于上述的记录设备并且如墨的液体可施加到其上的记录介质包括各种纸，OHP 纸，在密度盘装饰板或类似物中使用的塑料，纤维，金属材料如铝和铜，皮毛材料如牛皮，猪皮和人造革，木制品如木材和胶合板，竹材，陶瓷材料如瓷砖，三维结构如泡沫，等等。

此外，上述记录设备包括用于在各种纸张、OHP 纸等上完成记录

的打印设备，用于在如密度盘的塑料上完成记录的塑料记录设备，用于在金属板上完成记录的金属记录设备，用于在皮毛上完成记录的皮毛记录设备，用于在木材上完成记录的木材记录设备，用于在陶瓷材料上完成记录的陶瓷记录设备，用于在如泡沫的三维网状结构上完成记录的记录介质，用于在织物上完成记录的纺织印刷设备，等等。

另外，在这些喷液设备中使用的喷射液由与相应的记录介质和记录条件相匹配的液体制成。

(记录系统)

现在将介绍使用本发明的喷液头作为记录头在记录介质上完成记录的喷墨记录系统的例子。

图 22 是说明使用本发明上述喷液头 301 的喷墨记录系统的结构的概图。本实施例中的喷液头是一种整行型喷液头，其中，在与记录介质 250 的可记录宽度相应的整个长度上按 360dpi 的间隔设置多个喷液口，喷液头具有与四色，如黄 (Y)，品红 (M)，青 (C) 和黑 (BK) 相应的四个头，四个头在 X 方向以预定的间隔相互平行的由支架 302 固定和支撑。

从构成驱动信号提供装置的头驱动器 407 向这些喷液头提供信号，根据这个信号驱动每个喷液头。

从墨盒 304a-304d 向相应地喷液头提供四色 Y、M、C 和 BK 墨。参考数字 304e 表示其中装有发泡液的发泡液容器，从这个容器可以向每个喷液头提供发泡液。

喷液头盖 303a-303d 装在相应的喷液头的下面，喷液头盖中具有如海绵的吸收件，在记录过程中喷液头的喷液口是盖上的，从而能完成喷液头的保养。

参考数字 306 表示构成传送装置的传送带，所述装置用于传送在前实施例所述的各种记录介质。传送带沿预定的线路由各种辊引导，并由与驱动马达相连的驱动辊驱动。

在本发明的喷墨记录系统中，在记录介质传送线路的上游和下游分别设置预处理设备 351 和后处理设备 352，用于在记录前和记录完成后

在记录介质上进行各种处理。

根据在其上实现记录的记录介质和用于记录介质(例如金属、塑料和陶瓷)的墨的种类,预处理和后处理在本质上是不同的,作为预处理,应用紫外线和臭氧激活记录介质的表面,从而能够提高墨的着附性能。此外,当记录介质(如塑料)易于产生静电时,由于静电的作用,尘埃易于着附在其表面上,这种尘埃会妨碍良好的记录。因此,作为预处理,通过使用电离设备能够去除记录介质的静电。同样,当织物用作记录介质时,从诸如防止网点扩大、改进耗墨量的角度,作为预处理,可进行这样的处理,即将一种物质施加到织物上,所述物质选自碱性物质、水溶性物质、合成高分子物质、水溶性从属盐、尿素和硫脲。预处理不限于此,只要该处理使记录介质的温度适于记录。

另一方面,后处理是通过热处理或将紫外线施加到有墨的记录介质上促进着墨的固色处理,或者是清洗去除在预处理过程中加入的未反应的处理剂的过程。

在本实施例中,所述的喷液头是满行喷液头,然而不限于此,只要喷液头是结构紧凑、在记录介质的宽度方向运输从而实现记录的形式。

如上所述,在本发明中设置有负压动作装置,随着第二发泡区中产生的第二气泡的消失,该装置使负压作用在第一液流通道中,因此,当第二发泡区产生第二气泡并随后产生的第二气泡开始消失时,负压作用在第一液流通道中,从而喷液口中的弯液面收缩。由于弯液面的收缩,在第一气泡和弯液面之间的液体量变小,从喷液口喷出的液体量减少。利用这个机理,通过负压动作装置能够控制从喷液口喷出的液体量。

图 1A

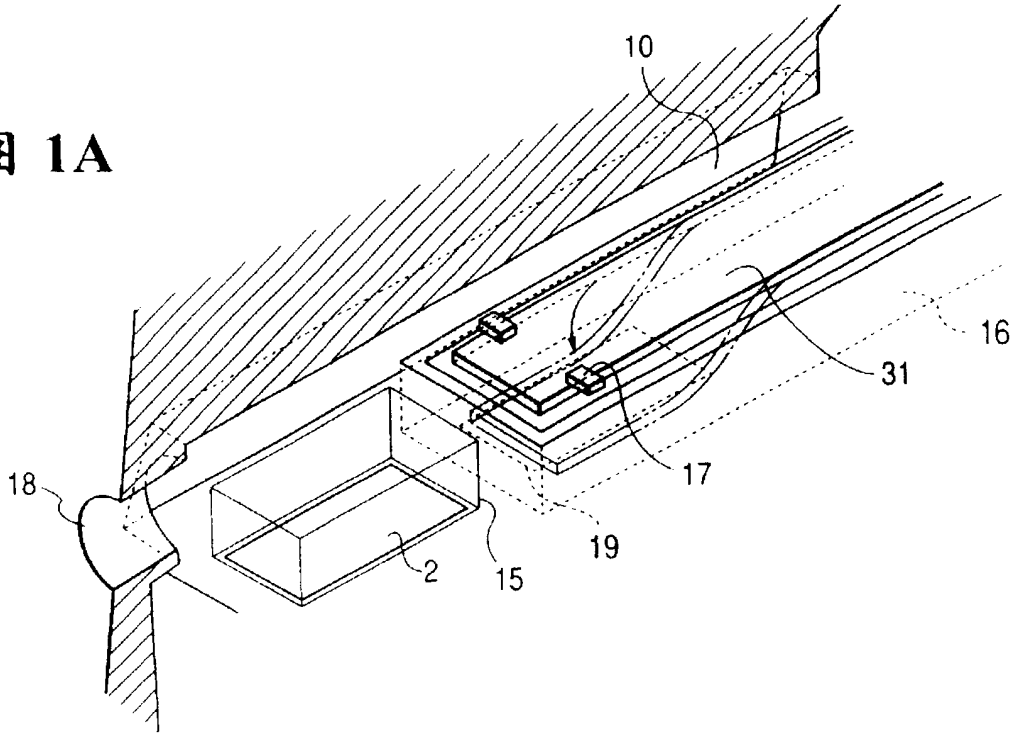


图 1B

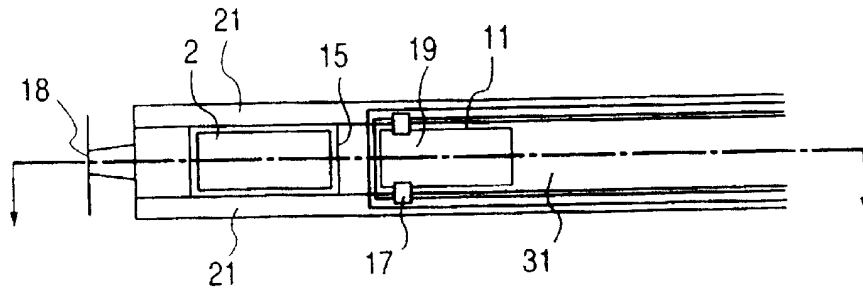


图 1C

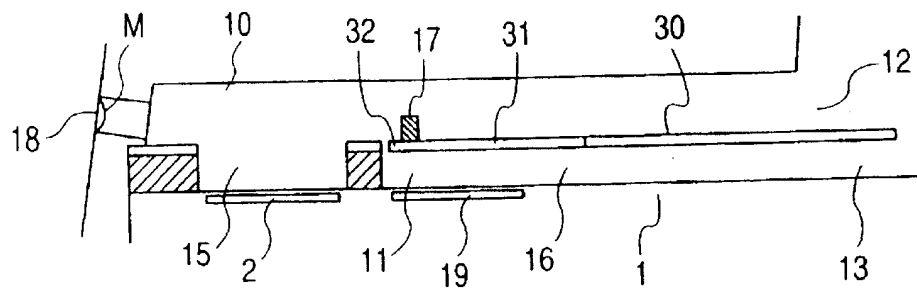


图 2A

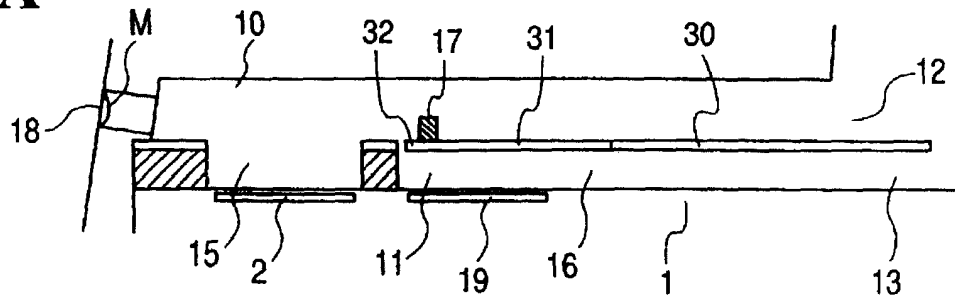


图 2B

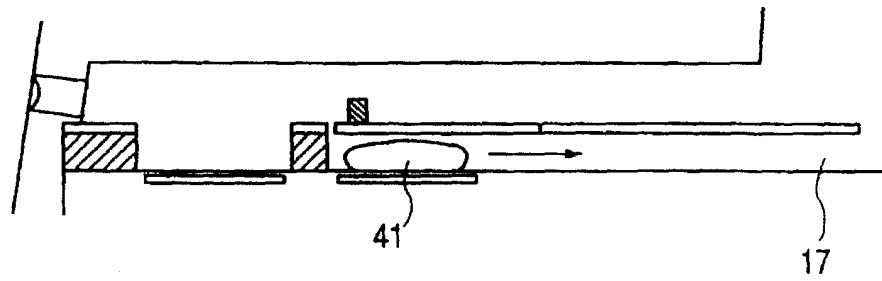


图 2C

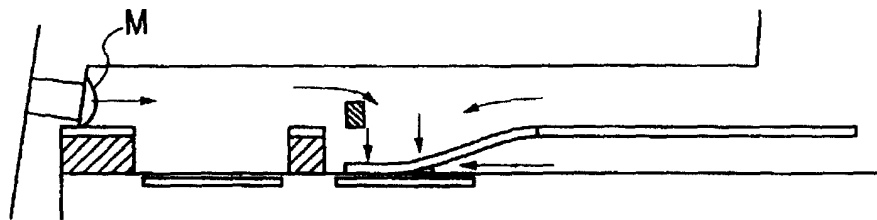


图 2D

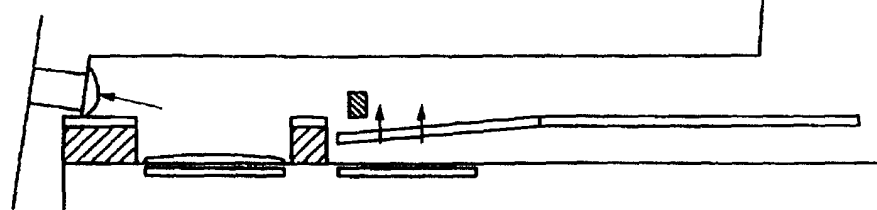
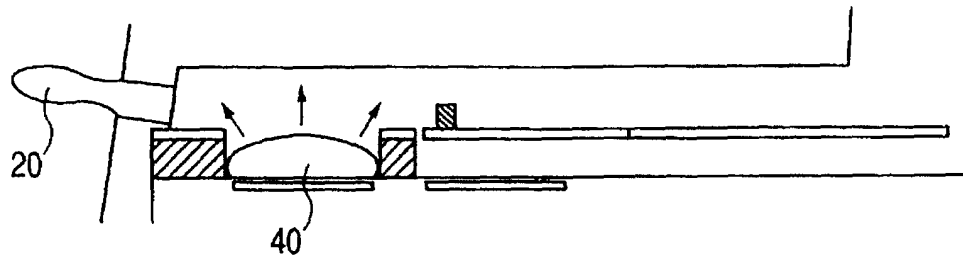


图 2E



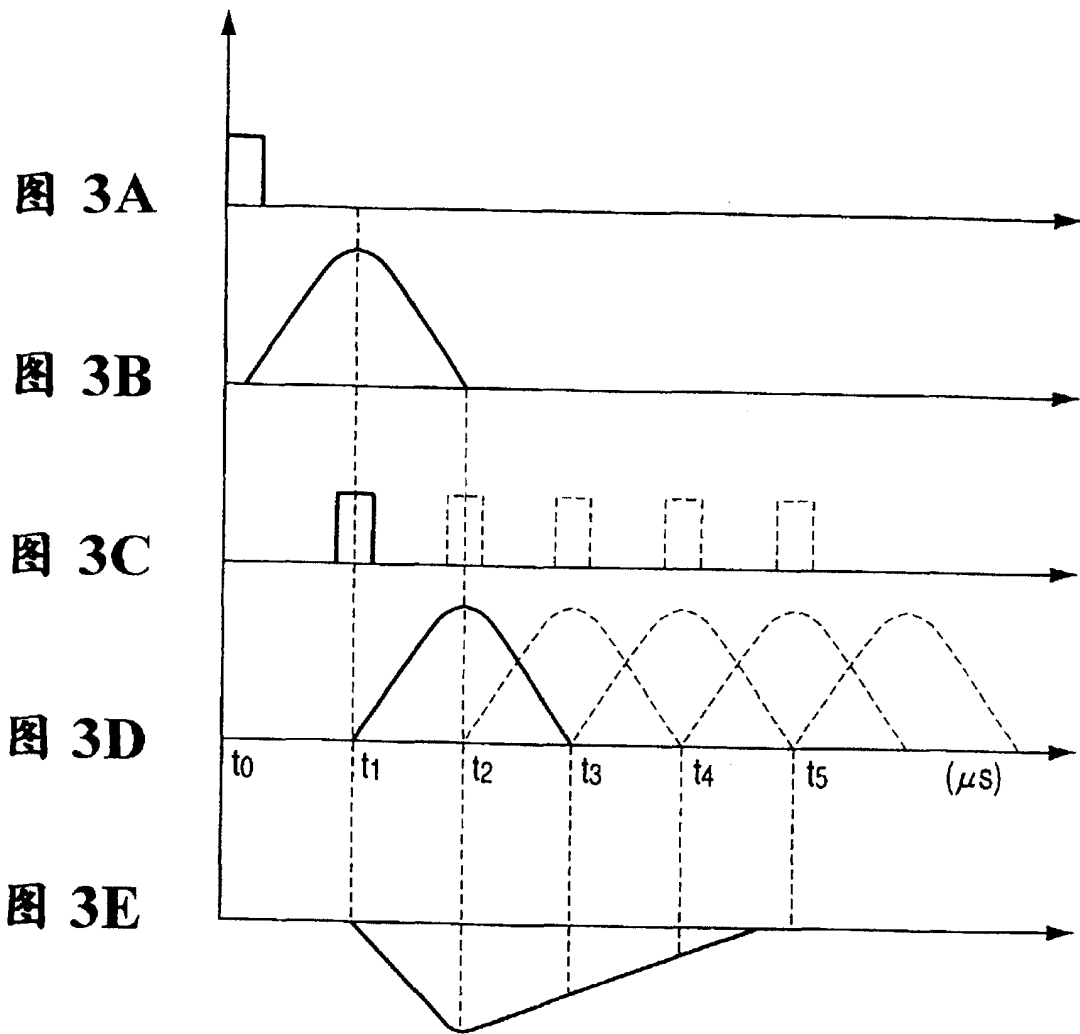


图 4

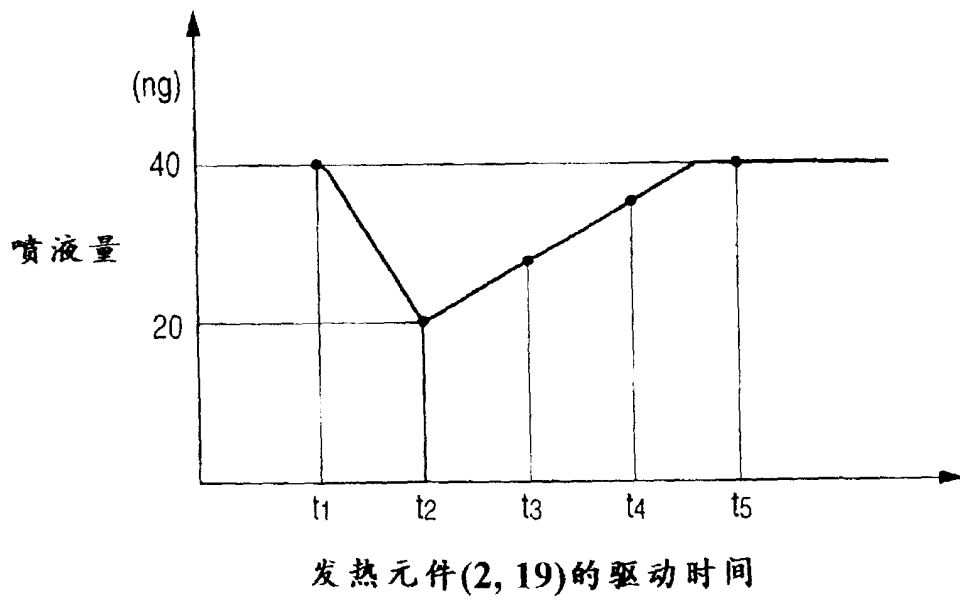


图 5A

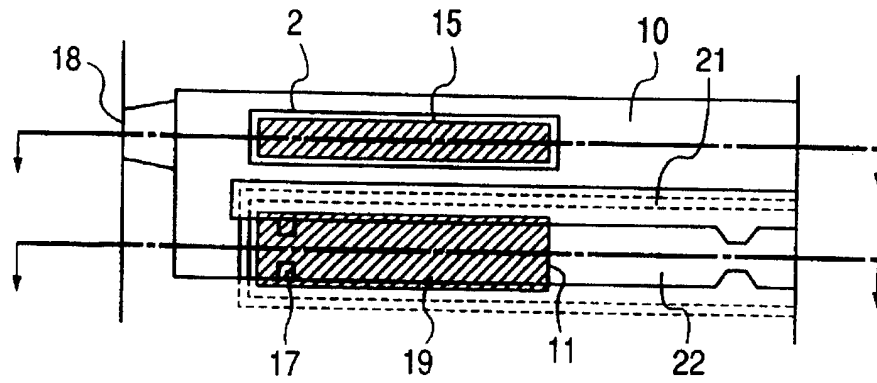


图 5B

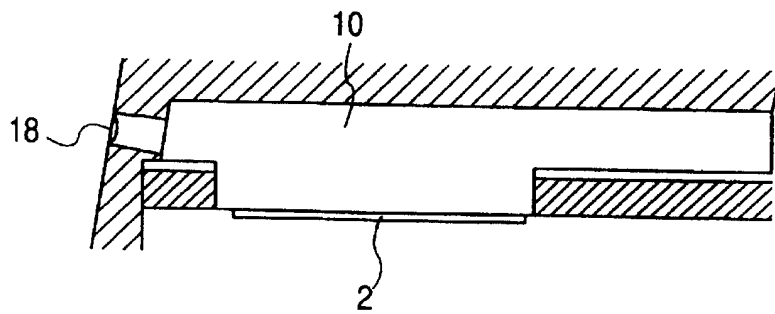


图 5C

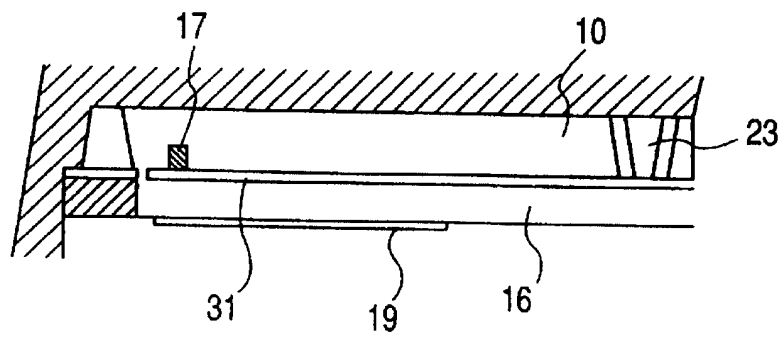


图 6A

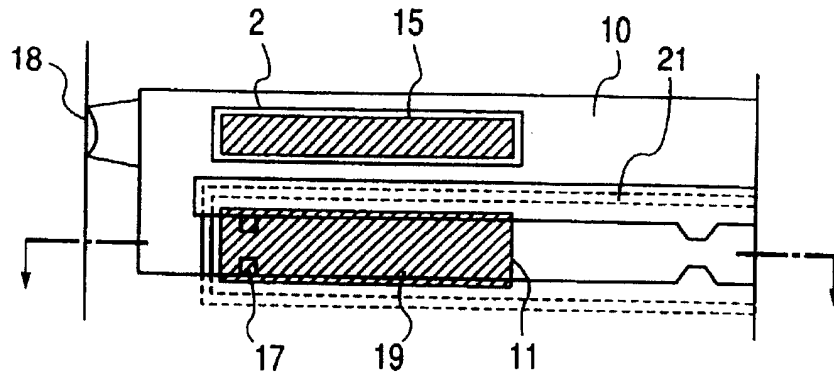


图 6B

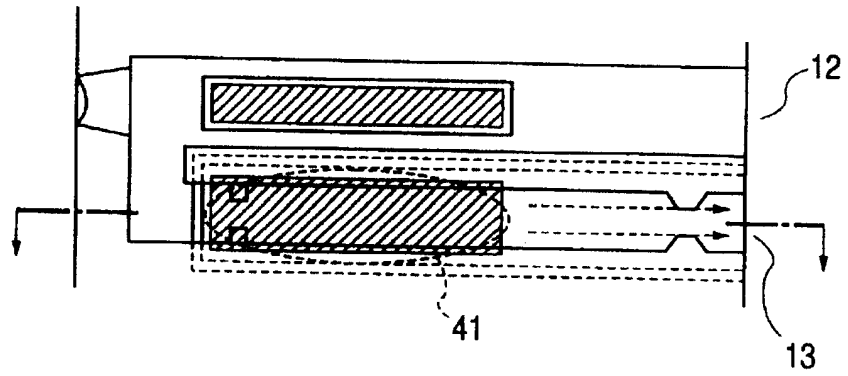


图 6C

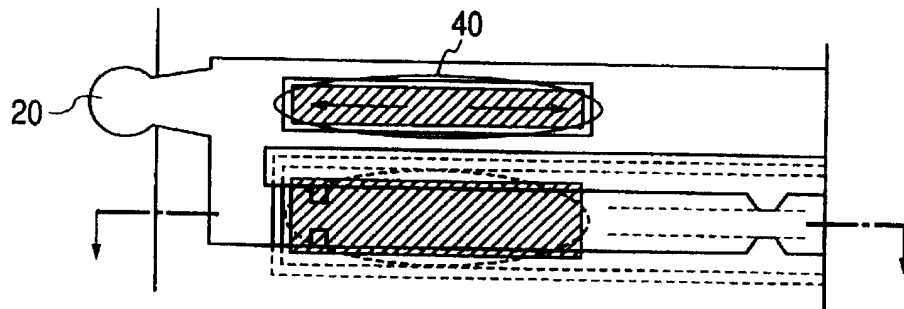


图 6D

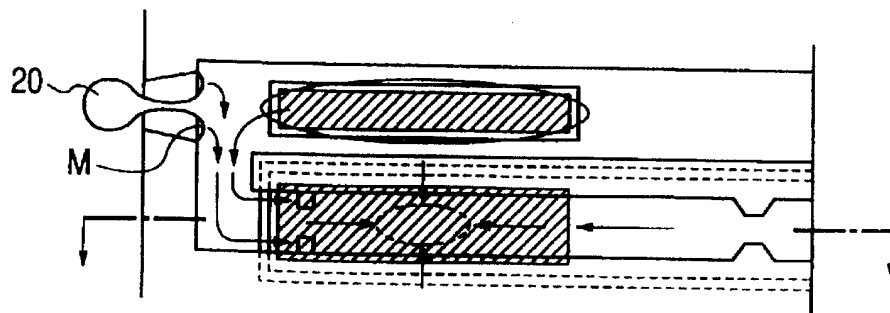


图 6E

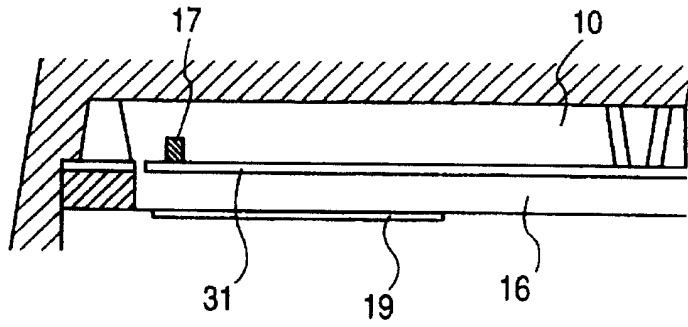


图 6F

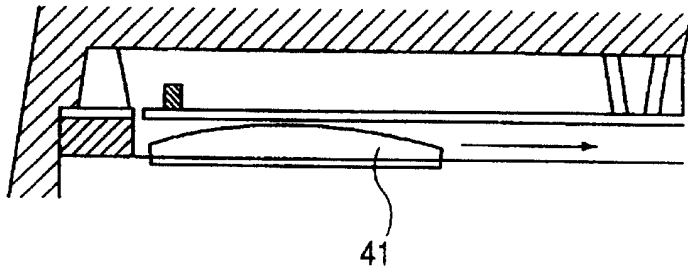


图 6G

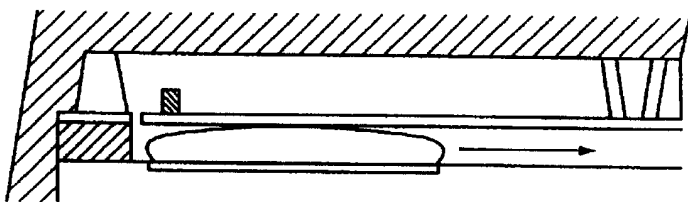
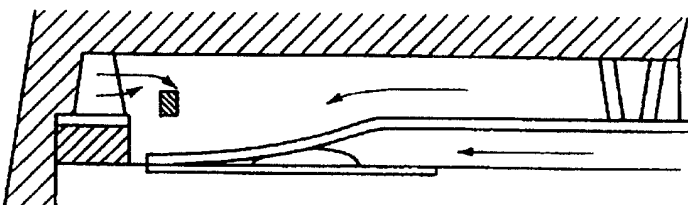


图 6H



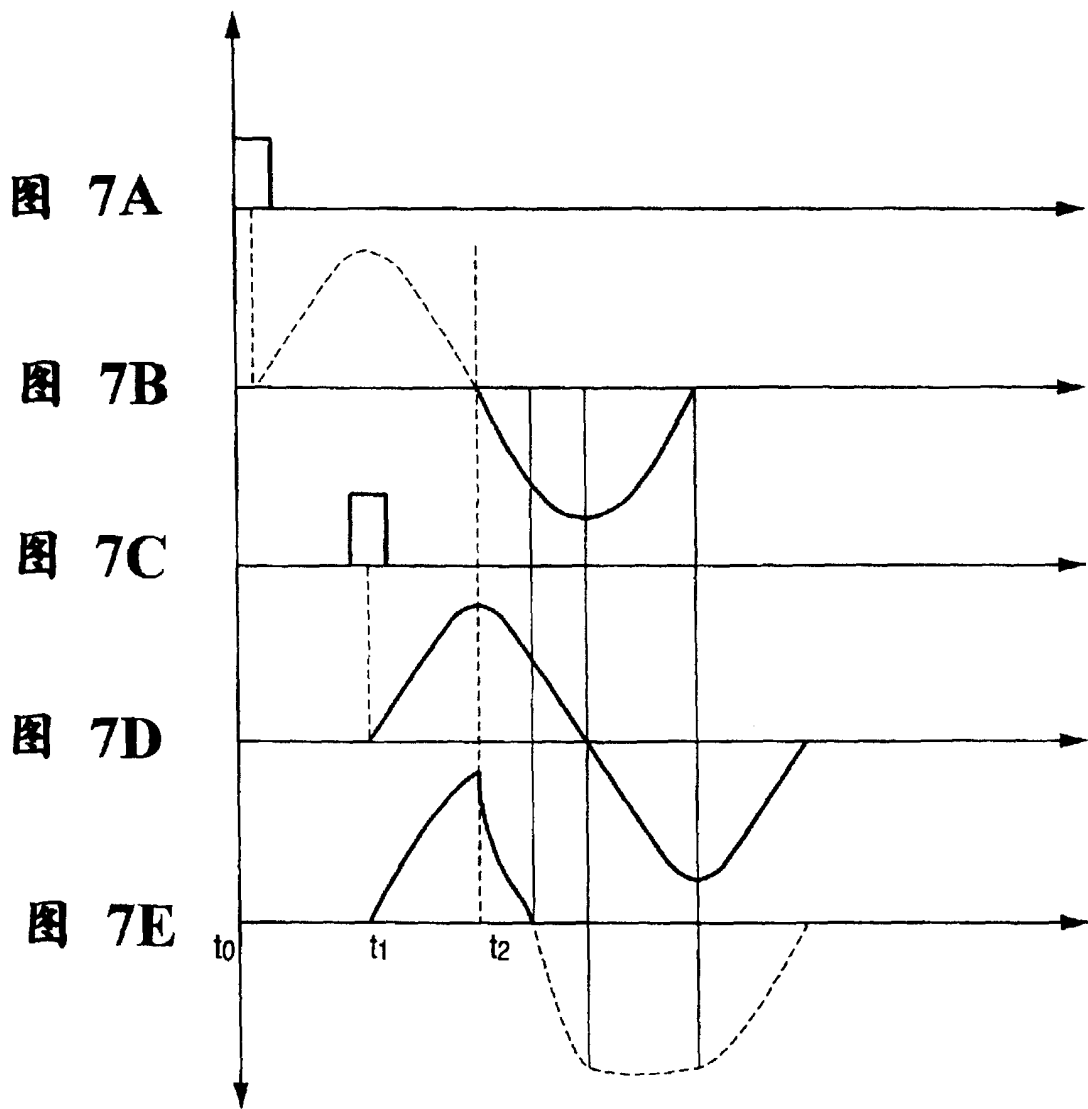


图 8A

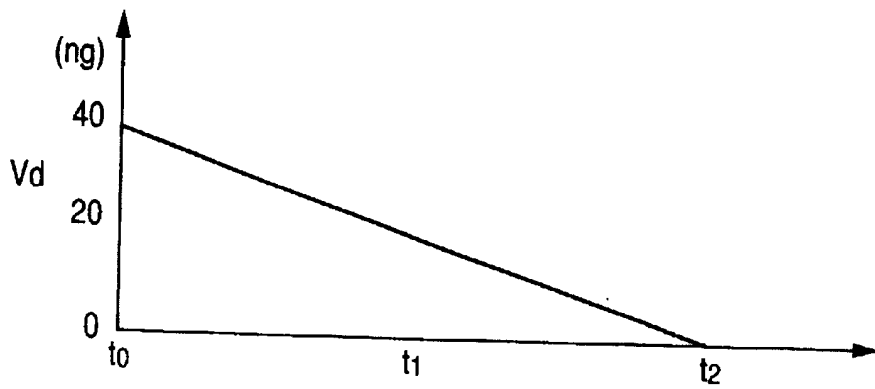
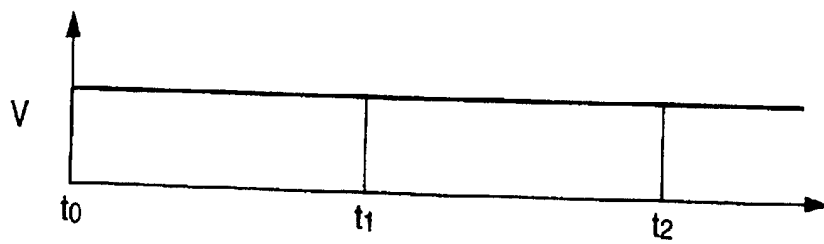


图 8B



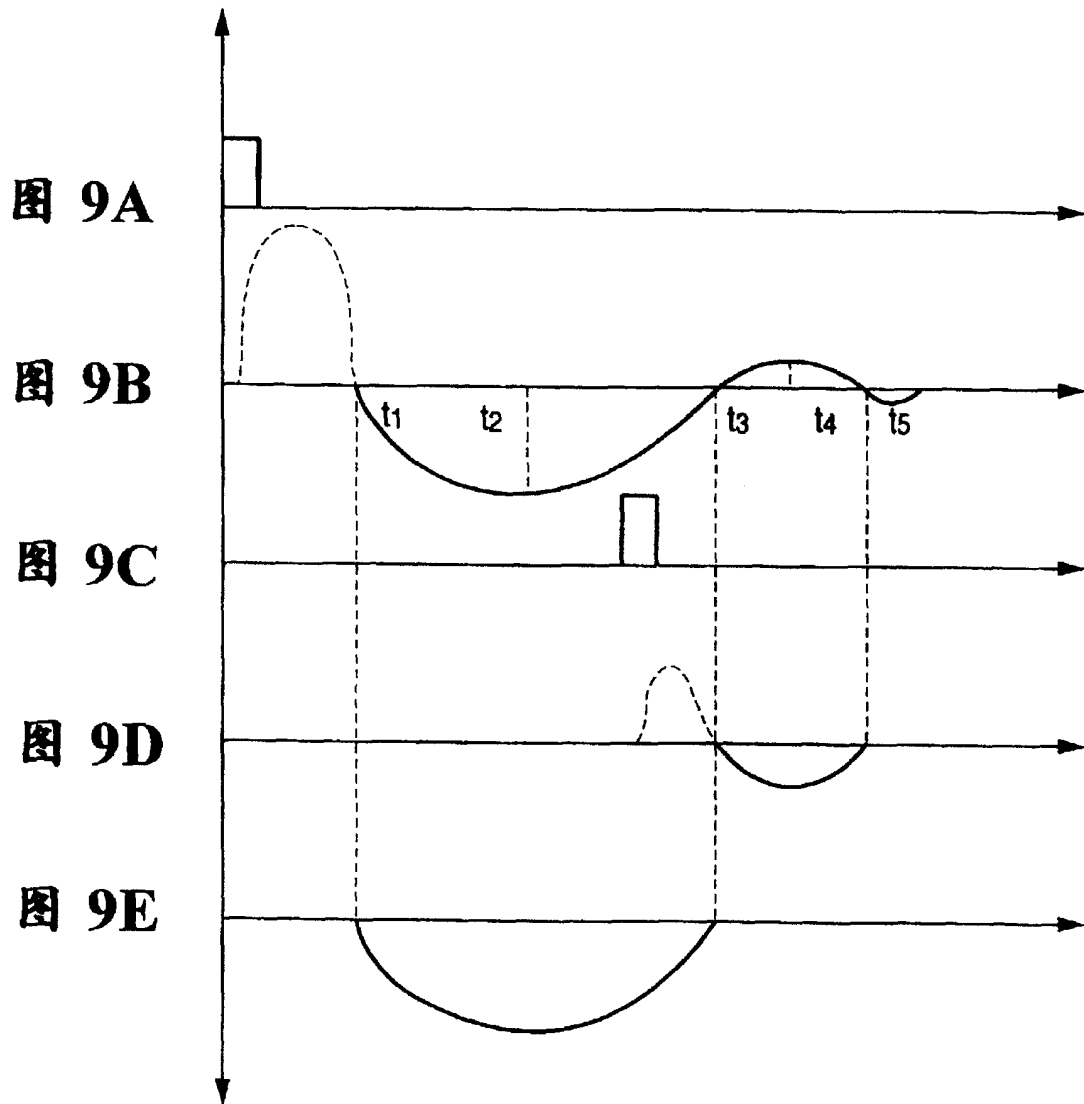


图 10

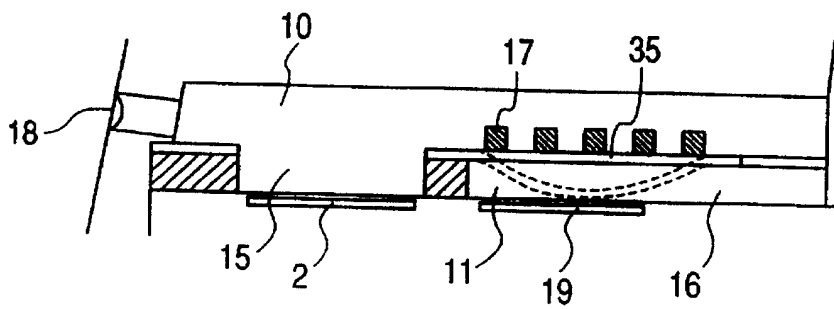


图 11

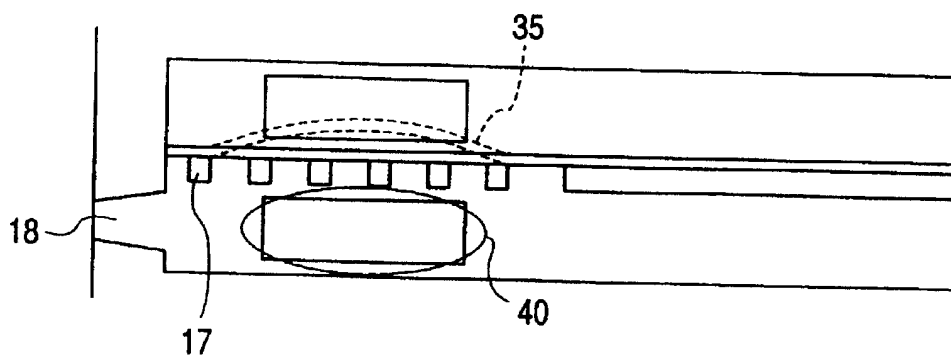


图 12

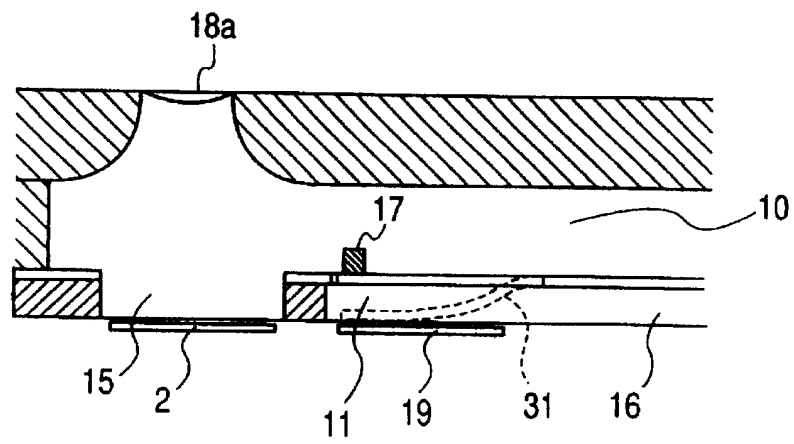


图 13

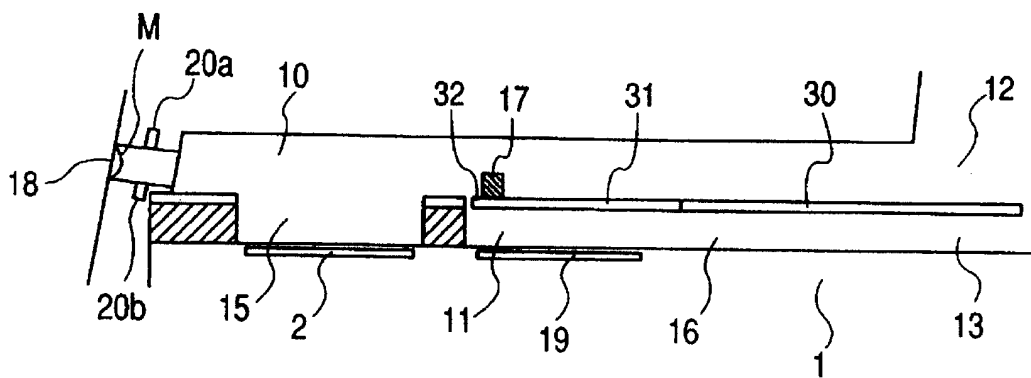


图 14

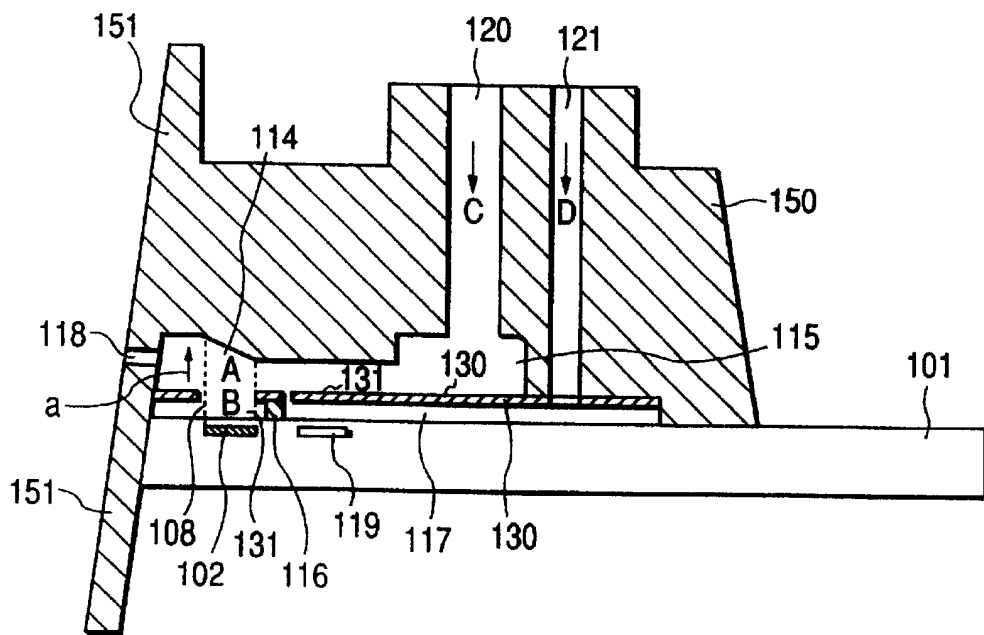


图 15

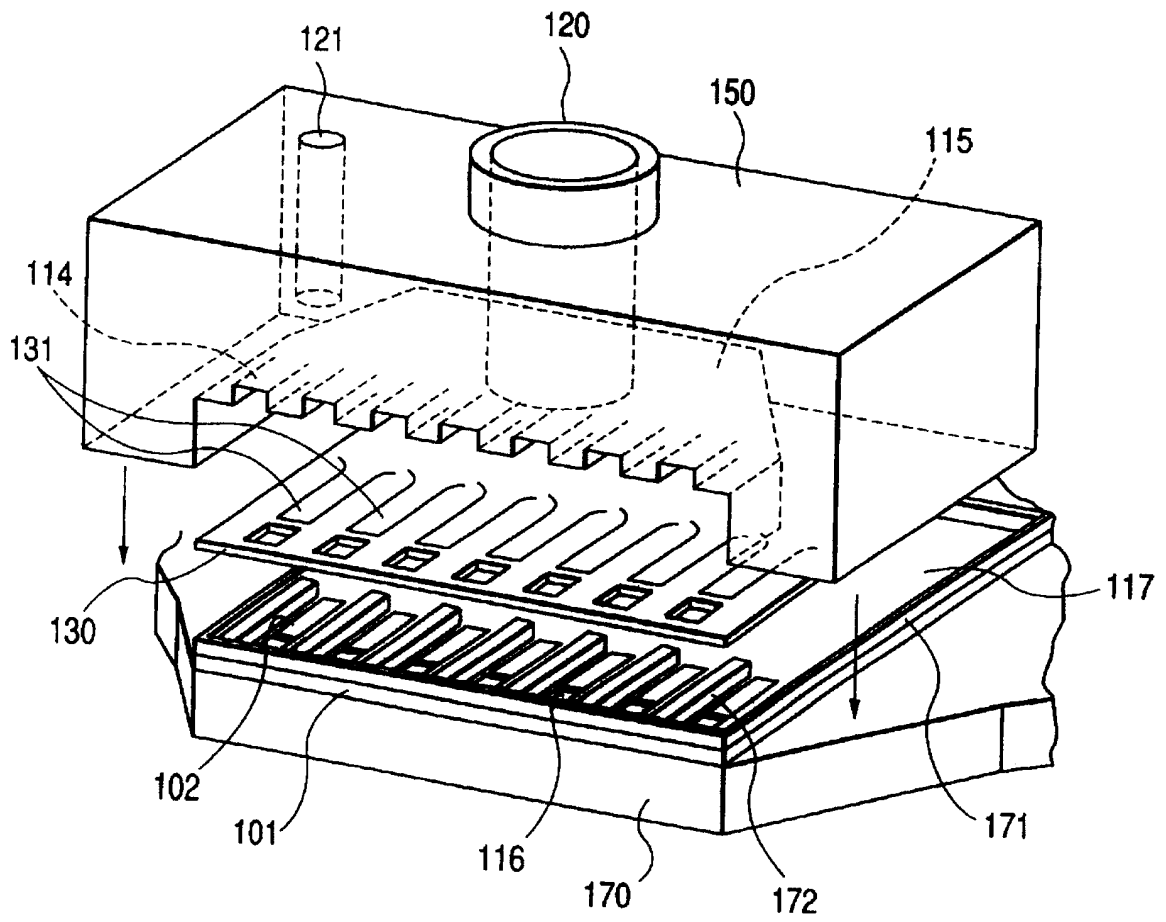


图 16A

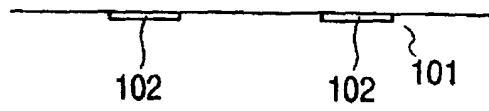


图 16B

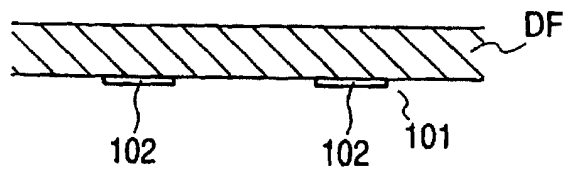


图 16C

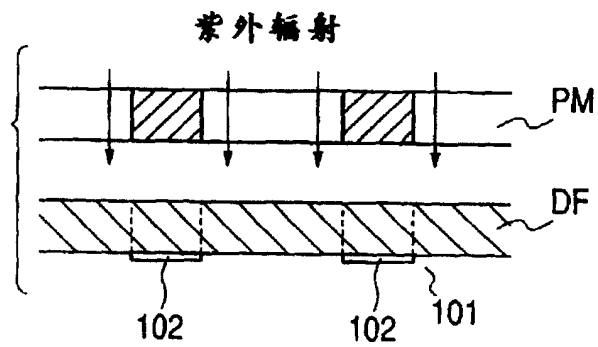


图 16D

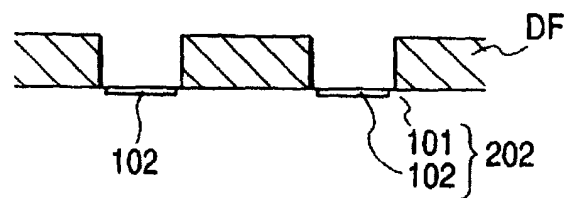
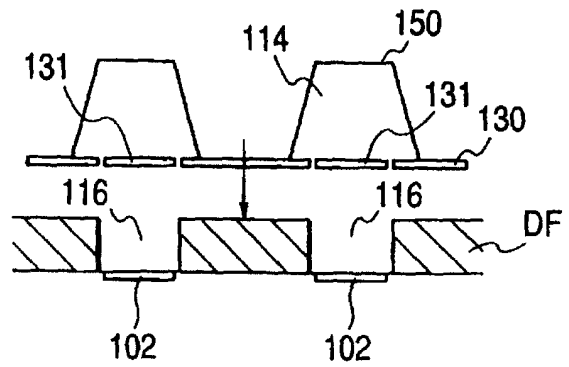


图 16E



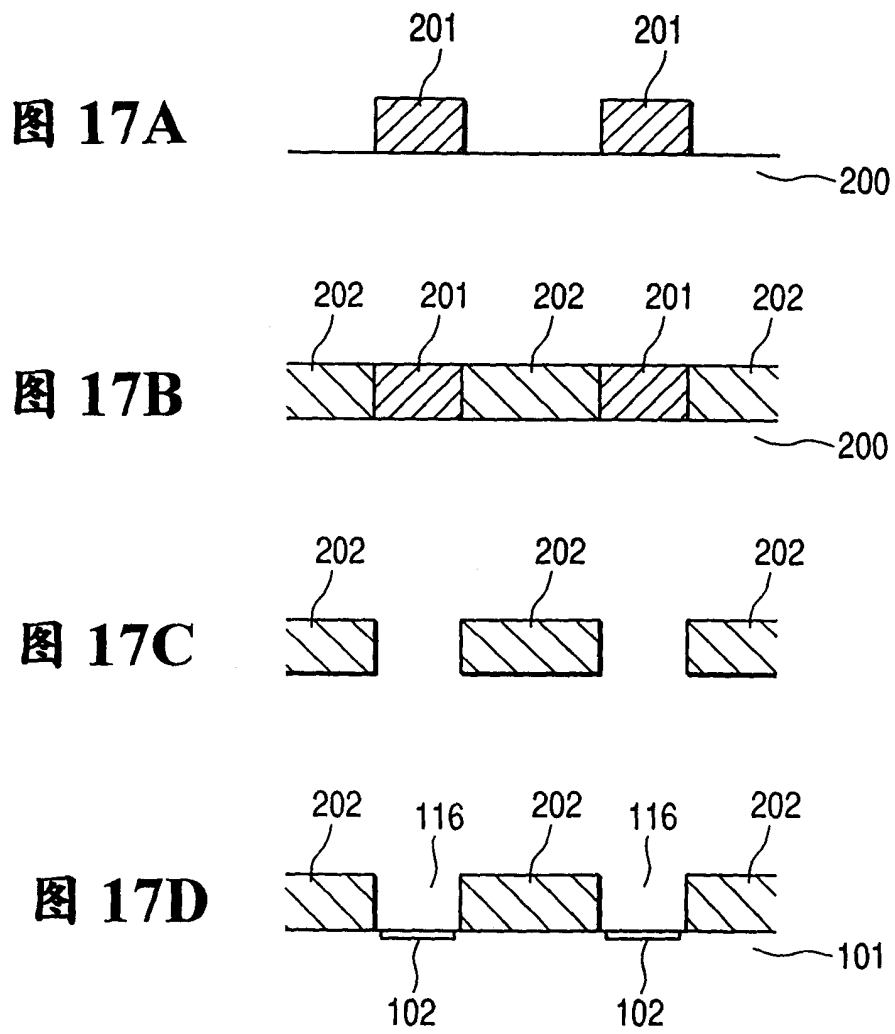


图 18A

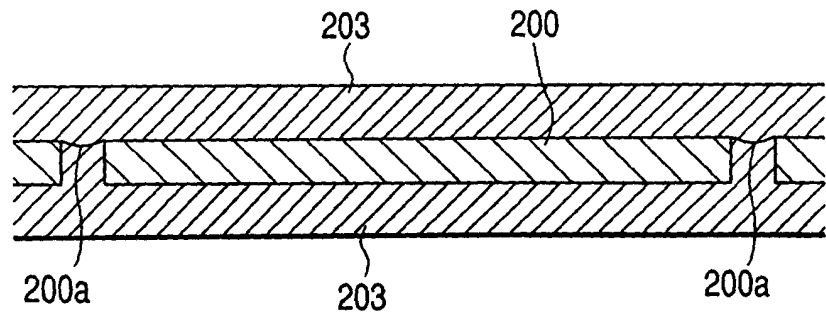


图 18B

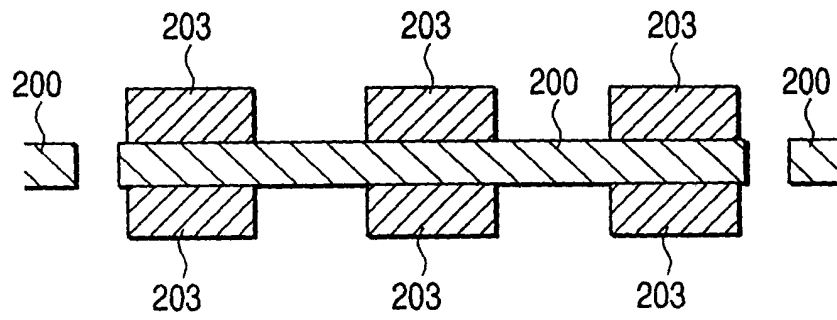


图 18C

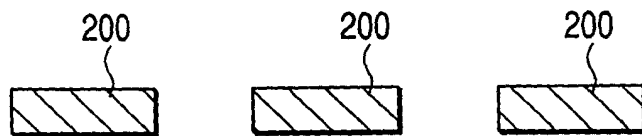


图 18D

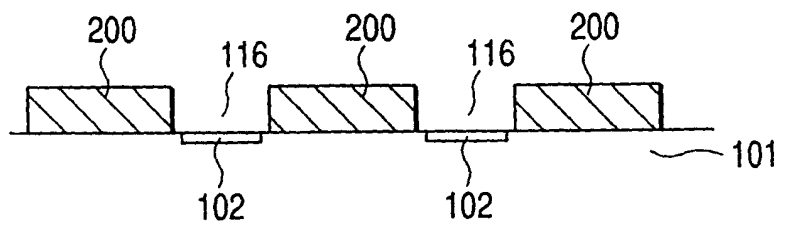
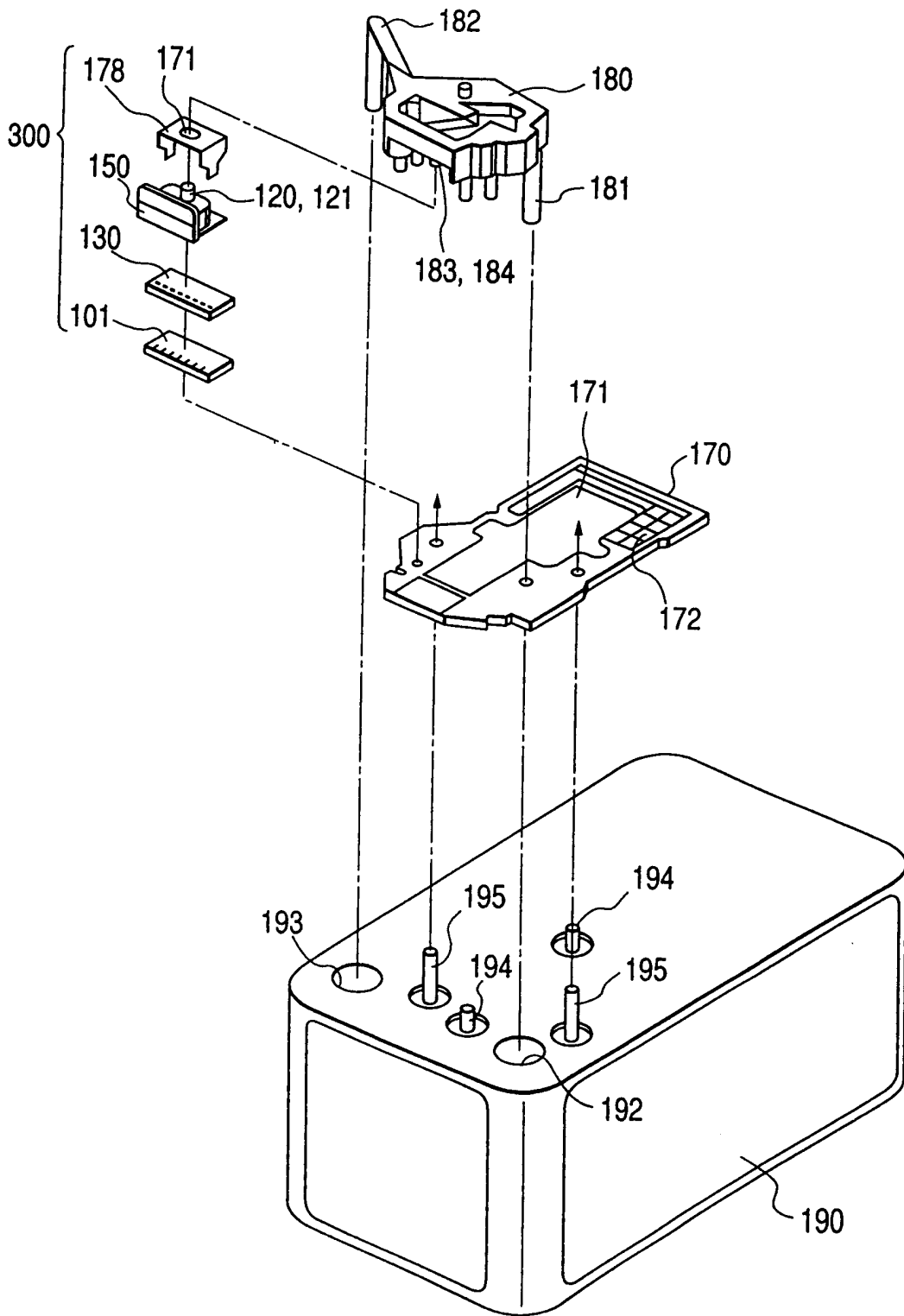


图 19



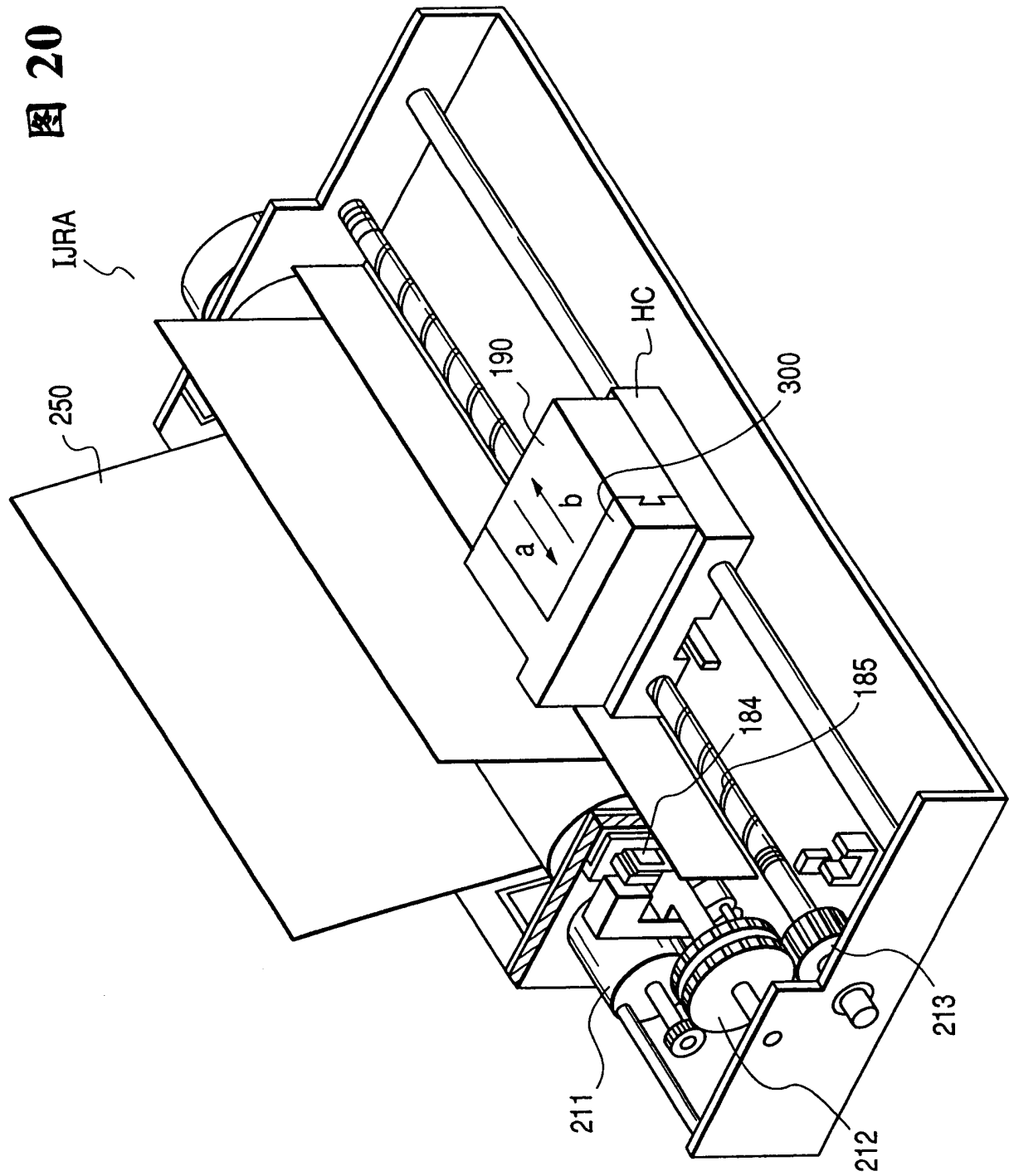


图 21

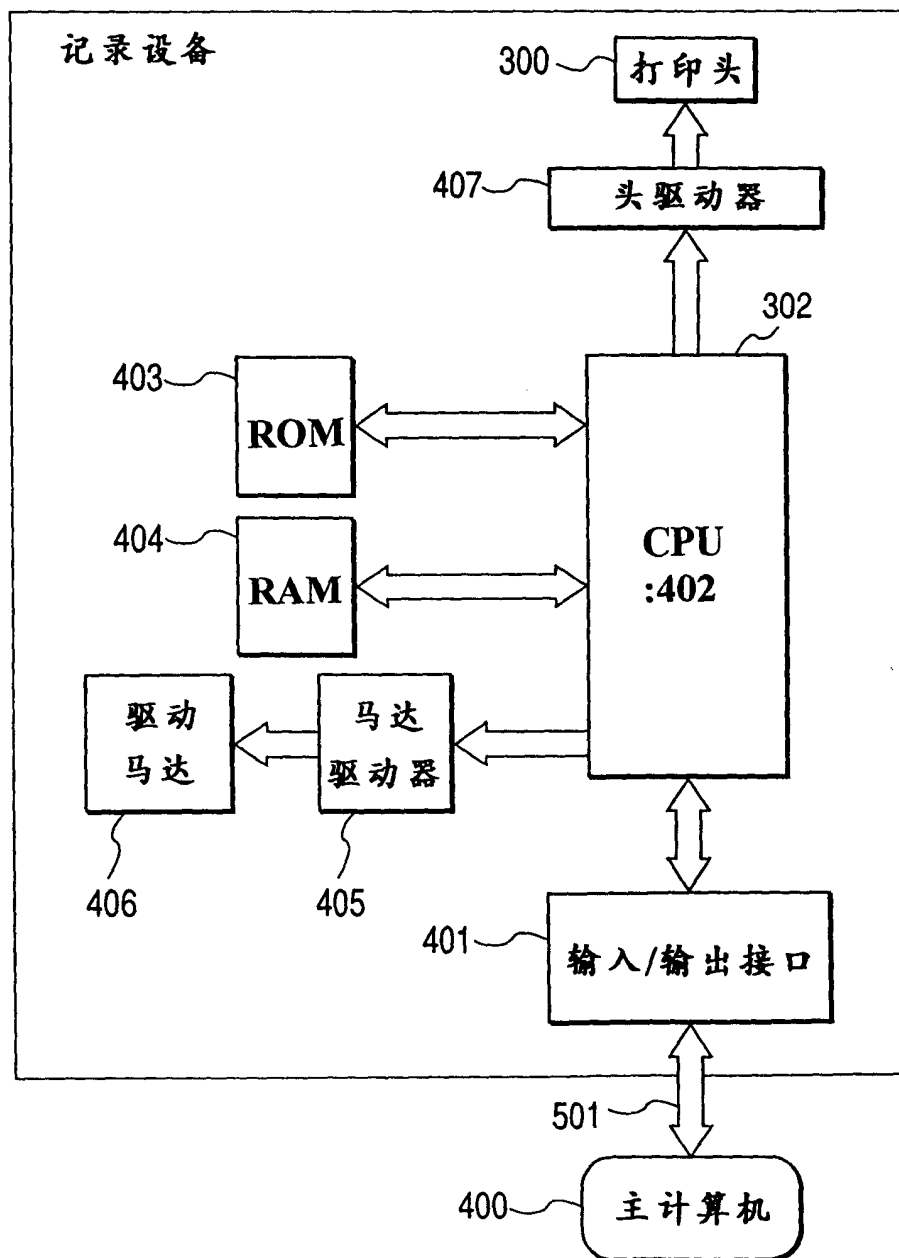


图 22

