

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96100639.0

[45] 授权公告日 2002 年 1 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1078536C

[22] 申请日 1996. 1. 12 [24] 颁证日 2002. 1. 30

[21] 申请号 96100639.0

[30] 优先权

[32] 1995. 1. 13 [33] JP [31] 004109/95

[32] 1995. 6. 27 [33] JP [31] 160911/95

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 木村牧子 杉谷博志 池田雅实

桢野俊雄 冈崎猛史 吉平文

工藤清光 中田佳惠

[56] 参考文献

EP436047 1991. 7. 10 B41J2/055

US5278585 1994. 1. 11 B1J2/05

审查员 魏 屹

[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

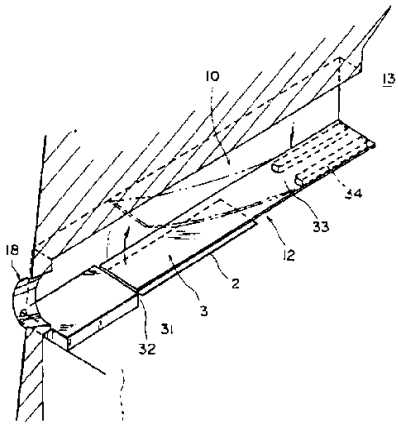
代理人 陈永红

权利要求书 7 页 说明书 45 页 附图页数 23 页

[54] 发明名称 液体喷射头

[57] 摘要

液体喷射头,包括:一喷射出口;一发热元件,用来产生热量以形成气泡;一气泡发生区域;一可动件面对气泡发生区,其自由端相对于液体流方向在转动中心的下游,可在气泡的发生所产生的压力作用下运动;还包括一限制装置,限制可动件的自由端的运动,和发热元件具有一发热表面,与上游的一表面齐平或平滑连接。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于通过产生气泡喷射液体的液体喷射头，包括：

一用于喷射液体的喷射出口，液体直接从盛液室供到所述的喷射出口喷出；

一发热元件，用来产生热量以形成气泡；

一用于在液体中产生气泡的气泡发生区域；

一具有一表面、一转动中心和一自由端的可动件，自由端相对于液体流方向在转动中心的下游，所述的可动件设成面对所述的气泡发生区域；

其特征在于所述可动件的自由端在气泡的发生所产生的压力作用下运动；

还包括一限制装置，用于限制可动件的自由端使它不能进入超出第一位置的气泡发生区域，第一位置为所述可动件的自由端在产生气泡前所处的位置，和

发热元件具有一发热表面，与所述发热表面的上游的一表面齐平或平滑连接。

2. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，相对于液体流的方向气泡朝向下游比朝向上游膨胀得更多。

3. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，用于产生气泡的发热元件面向可动件设置，并且所述气泡发生区域形成在可动件和发热元件之间。

4. 根据权利要求 3 的喷射头，其特征在于，所述液体流道具有用于沿发热元件从其上游将液体供应到所述发热元件的供应通

道。

5. 根据权利要求 4 的喷射头，其特征在于，液体沿一基本上平的或光滑弯曲的内壁供应到发热元件。

6. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，还包括一用于沿一靠近所述发热元件将液体从发热元件的上游供应到所述发热元件的液体流道。

7. 根据权利要求 3 的喷射头，其特征在于，所述液体流道具有用于沿发热元件从其上游将液体供应到所述发热元件的供应通道。

8. 根据权利要求 3 的喷射头，其特征在于，所述液体流道具有用于沿所述可动件的靠近发热元件的这种表面从其上游将液体供应到所述发热元件的供应通道。

9. 根据权利要求 7 的喷射头，其特征在于，所述液体流道具有一基本上平的或光滑的弯曲内壁，并且液体沿该内壁供应到所述发热元件。

10. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端由限制装置限制以与所述可动件的自由端或靠近自由端的部分接触。

11. 根据权利要求 10 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端与所述的限制装置完全接合。

12. 根据权利要求 10 的喷射头，其特征在于，靠近所述的喷射出口处所述可动件的侧端部与限制装置完全接合。

13. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述限制装置是限定所述的第二通道的壁和通过使所述的活动件的一部分与壁

接触而进行限制作用的一个装置。

14. 根据权利要求 13 的喷射头，其特征在于，所述壁构成一第二液体流道的一侧壁。

15. 根据权利要求 13 的喷射头，其特征在于，所述壁构成一第二液体流道的一顶壁。

16. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，用于产生气泡的发热元件面向可动件设置，并且所述气泡发生区域形在所述可动件和所述发热元件之间。

17. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，流体沿一基本上平的或光滑弯曲的内壁供应到发热元件。

18. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述可动件为板状。

19. 根据权利要求 18 的喷射头，其特征在于，所述热处理元件的整个表面面向所述可运动件。

20. 根据权利要求 18 的喷射头，其特征在于，所述可动件的总面积大于所述热量发生元件的总面积。

21. 根据权利要求 18 的喷射头，其特征在于，所述可动件的转动中心位于所述发热元件正上方部分之外的位置。

22. 根据权利要求 18 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端具有沿基本上垂直于具有所述发热元件的液体流道的方向延伸的部分。

23. 根据权利要求 18 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端设置在一比所述热量发生元件更靠近所述喷射出口的位置。

24. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述发热元件包括一具有用于在供给电能时发生热量的热量发生电阻的电热变换器。

25. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述的发热元件和所述的可动件相互面对，所述的发泡区域在其中，和所述的可动件设在与发热元件区域中心相应的部分是可移动的。

26. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述的转动中心设在所述的发热元件的区域中心的上游和自由端设在所述的区域中心的下游。

27. 一种用于通过产生气泡喷射液体的液体喷射头，包括：

一个第一液体流道，与液体从液体室直接供入的喷射出口相连通；

一个第二液体流道，具有气泡发生区域，用来通过把热加到液体中而在液体中产生气泡；

一个发热元件，用来产生热以形成气泡；

一个可动件，设在所述的第一液体流道和所述的气泡发生区域之间和有自由端，相对于液体流动方向设在转动中心的下游，发热元件的中心是可位移的；

其中所述的可动件的自由端通过形成气泡产生的压力位移进入所述的第一液体流道，因此通过可动件的运动引导压力朝向所述的第一流道的喷射出口喷出液体；其特征在于

还包括一限制装置，用于限制可动件的自由端使它不能进入超出第一位置的气泡发生区域，第一位置为所述可动件的自由端在产生气泡前所处的位置，

发热元件具有一发热表面，与所述的发热表面的上游的一表面齐平或平滑连接。

28. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端由限制装置限制以与所述可动件的自由端或靠近自由端的部分接触。

29. 根据权利要求 28 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端与所述的限制装置完全接合。

30. 根据权利要求 28 的喷射头，其特征在于，靠近所述的喷射出口处所述可动件的侧端部与限制装置完全接合。

31. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于，所述限制装置是限定所述的第二通道的壁和通过使所述的活动件的一部分与壁接触而进行限制作用的一个装置。

32. 根据权利要求 31 的喷射头，其特征在于，所述壁构成一第二液体流道的一侧壁。

33. 根据权利要求 31 的喷射头，其特征在于，所述壁构成一第二液体流道的一顶壁。

34. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于，用于产生气泡的发热元件面向可动件设置，并且所述气泡发生区域形在所述可动件和所述发热元件之间。

35. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于，流体沿一基本上平的或光滑弯曲的内壁供应到发热元件。

36. 根据权利要求 1 的喷射头，其特征在于，所述可动件为板状。

37. 根据权利要求 36 的喷射头，其特征在于，所述热处理元

件的整个表面面向所述可运动件。

38. 根据权利要求 36 的喷射头，其特征在于，所述可动件的总面积大于所述热量发生元件的总面积。

39. 根据权利要求 36 的喷射头，其特征在于，所述可动件的转动中心位于所述发热元件正上方部分之外的位置。

40. 根据权利要求 36 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端具有沿基本上垂直于具有所述发热元件的液体流道的方向延伸的部分。

41. 根据权利要求 36 的喷射头，其特征在于，所述可动件的自由端设置在一比所述热量发生元件更靠近所述喷射出口的位置。

42. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于，还包括一用于将第一液体供应到多个这种第一液体流道的第一公共液体腔，和一用于将第二液体供应到多个这种第二液体流道的第二公共液体腔。

43. 根据权利要求 34 的喷射头，其特征在于，所述发热元件包括一具有用于在供给电能时发生热量的热量发生电阻的电热变换器。

44. 根据权利要求 34 的喷射头，其特征在于，所述发热元件的一表面和所述可动件之间的距离不大于 $30\mu\text{m}$ 。

45. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于，通过所述喷射出口喷射出的液体为油墨。

46. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于所述的自由端具有一个面向所述的喷射出口侧的自由端边缘。

47. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于所述的发热元件和所述的可动件相互面对，所述的发泡元件在其中，和所述的可动件设在与发热元件区域中心相应的部分是可移动的。

48. 根据权利要求 27 的喷射头，其特征在于所述的转动中心设在所述的发热元件的区域中心的上游和自由端设在所述的区域中心的下游。

说明书

液体喷射头

本发明涉及一种使用通过供给液体热能产生的气泡喷射所需液体的液体喷射头。

本发明可应用于,例如,打印机,复印机,具有通信系统的传真机,具有打印部分等的文字处理器,以及与各种处理装置或处理装置结合的工业记录装置,其中,记录是在例如纸,线,纤维,织物,皮革,金属,塑性树脂材料,玻璃,木材,陶瓷 等记录材料上进行。

在本说明书中,"记录"不仅意味着形成具有特定意义的字母,图形等的图像,而且包括形成没有特定意义的图案的图像。

已知一种所谓的气泡喷射型喷墨记录方法,其中,导致瞬时体积变化(气泡发生)的瞬时状态变化是通过供给油墨诸如热量的能量而引起的,从而在由状态变化产生的力的作用下通过喷射出口喷射油墨,这样油墨被喷射并附着在记录材料上而形成图像。如 US 专利 No. 4,723,129 所公开的,一种使用气泡喷射记录方法的记录

装置包括用于喷射油墨的喷射出口,一与喷射出口流体连通的油墨流道,以及一置于油墨流道中用作能量发生装置的电热变换器。

这种记录方法的优点是,可以高速和低噪音记录高质量的图像,并且可以高密度设置多个这种喷射出口,因此,可提供具有高分辨率的小尺寸记录设备,并可容易地形成彩色图像。因此,气泡喷射记录方法现在广泛地用于打印机,复印机,传真机或其它办公设备,并用于例如印染装置等的工业系统。

随着对气泡喷射技术的广泛需求的增加,近来对其提出了各种要求。

例如,需要提高能量利用效率。为满足此要求,已对例如调节保护膜厚度等的热量发生元件的优化作了研究。该方法可有效地提高所产生的热量向液体的传播效率。

为了提供高图像质量的图像,已提出一种使喷墨速度增加和/或使气泡发生稳定的驱动条件,以更好地进行油墨喷射。作为另一个例子,为了提高记录速度,已提出流道结构的改进,从而液体充入(再充入)液体流道的速度提高。

例如,日本公开专利申请 No. SHO—63—199972 提出如图 1 (a)和 1(b)所示的流道结构。

因此,从朝向液体腔的回波的立足点出发提出一种液体通道结构及其制造方法。回波被认为是一种能量损失,因为它对液体喷射没有贡献。它提出一相对于通常的液体流的方向位于发热元件 2 的上游的阀 10,该阀安装在通道的顶壁上。它位于一沿顶壁延伸的初始位置。在气泡发生时,该阀位于向下延伸的位置,从而通过阀 10 抑制一部分回波。当气泡发生在通道 3 中时,抑制回波没有实际意

义。回波不直接贡献于液体喷射。当回波在通道中出现时,用于直接喷射液体的压力已使液体可从通道喷射。

另一方面,在气泡喷射记录方法中,由与油墨接触的发热元件重复进行加热,因此,由于油墨的凝聚,燃烧材料沉积在发热元件的表面上。然而,根据油墨的材料,这种沉积量可以很大。如果发生这种沉积,则喷射变得不稳定。此外,即使当喷射液体为易被热量损坏的那种,或为气泡发生不充分的那种时,也要求液体能以很好的状态喷出,而不改变性质。

日本公开专利申请 No. SHO-61-81172 和美国专利 No. 4, 480,259 公开了不同的用于通过加热而发生气泡的液体(气泡发生液体)和用于喷射的液体(喷射液体)。在这种申请中,作为喷射液体的油墨和气泡发生液体由一硅橡胶等制成的柔性膜完全分隔开,从而防止喷射液体与发热元件的直接接触,并通过柔性膜的变形而将由气泡发生液体的气泡发生产生的压力传播至喷射液体。通过这种结构可防止在发热元件表面上的材料沉积并增加喷射液体选择范围。

然而,在这种喷射液体和气泡发生液体完全隔开的结构中,由气泡产生的压力通过柔性膜的膨胀—收缩变形而传播到喷射液体,因此,压力很大程度被该柔性膜吸收。此外,柔性膜的变形不是太大,因此,尽管喷射液体和气泡发生液体之间的隔板可获得某种效果,但能量利用效率和喷射力都受到损害。

因此,本发明的一个主要的目的是提供一种在使用可动件的液体喷射中用于可动件的结构。

本发明的另一个目的是提供一种液体喷射原理,用这种原理以

US 5278585 提供了一种用于通过产生气泡喷射液体的喷射头，包括：

一用于喷射液体的喷射出口，液体直接从盛液室供到所述的喷射出口喷出；

一用于在液体中产生气泡的气泡发生区域；

一具有一表面、一转动中心和一自由端的可动件，自由端相对于液体流方向在转动中心的下游，所述的可动件设成面对所述的气泡发生区域；

所述的可动件的自由端在气泡的发生所产生的压力作用下运动。

但是该专利公开的装置中发热元件凹入在一个凹部，因此在再充填时，液体的流动性不好。并且活动件的耐久性不太理想。

本发明的目的是解决现有技术中存在的问题，提供一种改善喷射过程中的再充填性及提高活动性的耐久性的液体喷射头。

为实现本发明的上述目的，本发明提供了一种用于通过产生气泡喷射液体的液体喷射头，包括：

一用于喷射液体的喷射出口，液体直接从盛液室供到所述的喷射出口喷出；

一发热元件，用来产生热量以形成气泡；

一用于在液体中产生气泡的气泡发生区域；

一具有一表面、一转动中心和一自由端的可动件，自由端相对于液体流方向在转动中心的下游，所述的可动件设成面对所述

的气泡发生区域;

其中所述可动件的自由端在气泡的发生所产生的压力作用下运动;

其特征在于还包括一限制装置, 用于限制可动件的自由端使它不能进入超出第一位置的气泡发生区域, 第一位置为所述可动件的自由端在产生气泡前所处的位置, 和

发热元件具有一发热表面, 与所述发热表面的上游的一表面齐平或平滑连接。

为实现本发明的上述目的, 本发明还提供了一种用于通过产生气泡喷射液体的液体喷射头, 包括:

一个第一液体流道, 与液体从液体室直接供入的喷射出口相连通;

一个第二液体流道, 具有气泡发生区域, 用来通过把热加到液体中而在液体中产生气泡;

一个发热元件, 用来产生热以形生气泡;

一个可动件, 设在所述的第一液体流道和所述的气泡发生区域之间和有自由端, 相对于液体流动方向设在转动中心的下游, 发热元件的中心是可位移;

其中所述的可动件的自由端通过形成气泡产生的压力位移进入所述的第一液体流道, 因此通过可动件的运动引导压力朝向所述的第一流道的喷射出口喷出液体; 其特征在于

还包括一限制装置, 用于限制可动件的自由端使它不能进入

超出第一位置的气泡发生区域，第一位置为所述可动件的自由端在产生气泡前所处的位置，

发热元件具有一发热表面，与所述的发热表面的上游的一表面齐平或平滑连接。

根据本发明提供的上述结构可防止运动件的自由端运动到气泡发生区域中(朝向发热元件)远超出第一位置,因此,可提高运动件的耐久性。

通过使用本发明新颖喷射原理的液体喷射方法和喷射头,可由所产生的气泡和运动的可移动件产生协同效果,从而可以高效率喷射靠近喷射出口的液体,因而提高喷射效率。例如,在本发明的大多数类型中,喷射效率甚至是现有技术中的两倍。

在本发明的另一方面,即使是在记录头在低温或低湿度的条件下放置了很长时间,也能避免喷射的失效,即使喷射失效发生,通过一种包括预备喷射和抽吸恢复的小规模恢复步骤就能恢复正常操作。

一方面,可提高连续喷射过程中的再充填性,响应性,气泡的稳定生长和液滴的稳定性,从而允许高速记录。

在该说明书中,"上游"和"下游"定义为相对于从液体供应源通过气泡发生区域(可动件)到液体喷射出口的通常的液体流。

至于气泡本身,"下游"定义为气泡的直接用于喷射液滴的朝向喷射出口侧。更具体地说,它通常意味着从气泡中心相对于通常的液体流方向的下流,或从发热元件的区域的中心相对于液流方向的下流。

在该说明书中,"基本上密封"通常意味着这样一种密封状态,即当气泡生长时,气泡不会在可动件运动之前通过围绕可动件的间隙(缝槽)漏出。

在该说明书中,"隔壁"可意味着一设置用于将与喷射出口直接

流体连通的区域与气泡发生区域隔开的壁(可包括可动件),更具体地说,意味着一将包括气泡发生区域的流道与直接与喷射出口流体连通的液体流道隔开的壁,因而液体在液体流道中混合。

通过下面参照附图对本发明最佳实施例的描述,本发明的这些和其它目的,特征和优点将变得更加明显。

图 1 为一种通常的液体喷射头的液体流道的截面图;

图 2 为本发明实施例的液体喷射头的一个例子的示意截面图;

图 3 为根据本发明的液体喷射头的部分剖开的透视图;

图 4 为从通常的液体喷射头中的气泡的压力传播的示意图;

图 5 为从根据本发明的一个实施例的液体喷射头中的气泡的压力传播的示意图;

图 6 为根据本发明的一个实施例的液流的示意图;

图 7 示出根据本发明的第一实施例的液体喷射头的主要部分;

图 8 为用于描述液体喷射头在气泡的收缩—消失过程中的主要操作的示意图;

图 9 示出根据本发明的第二实施例的液体喷射头的主要部分;

图 10 示出根据本发明的第三实施例的液体喷射头的主要部分;

图 11 示出根据本发明的第四实施例的液体喷射头的主要部分;

图 12 为根据本发明的第四个实施例的液体喷射头(第二液体通道)的横截面图;

图 13 示出根据本发明的第五实施例的液体喷射头的主要部分;

图 14 示出根据本发明的第六实施例的液体喷射头的主要部分；

图 15 示出根据本发明的第七实施例的液体喷射头的主要部分；

图 16 示出根据本发明的第八实施例的液体喷射头的主要部分；

图 17 示出根据本发明的第九实施例的液体喷射头的主要部分；

图 18 示出可动件和第二液体通道结构；

图 19 示出可动件和液体通道结构；

图 20 示出可动件的各种结构；

图 21 为根据本发明的液体喷射头的纵截面图；

图 22 为示出驱动脉冲的形式的图形；

图 23 为根据本发明的液体喷射头的分解透视图；

图 24 为液体喷射头盒的分解透视图；

图 25 为液体喷射设备的透视图，示出其通常的结构；

图 26 为图 25 所示的设备的方框图；

图 27 为液体喷射记录系统的透视图；

图 28 为喷射头套件的示意图。

实施例 1

下面参照附图对本发明的实施例进行说明。

在该实施例中，对通过控制由用于喷射液体的气泡的产生导致的压力传播的方向以及控制气泡的生长方向而提高喷射力和/或喷

射效率进行说明。图2沿根据本实施例的液体流道截取的液体喷射头的示意的截面图,而图3为液体喷射头的部分剖开的透视图。

该实施例的液体喷射头包括一发热元件2(本实施例中为 $40\mu\text{m}\times 105\mu\text{m}$ 的发热电阻),用作用于向液体供应热能以喷射液体的喷射能量发生元件;一元件基底1,其上设置所述发热元件2;以及一形成在元件基底上方相应于发热元件2的液体流道10。液体流道10与公共液腔13流体连通,公共液腔用于将液体供至多个这种液体流道10,而多个这种液体流道与多个喷射出口18流体连通。

在元件基底上方液体流道10中,具有由例如金属的弹性材料制成的悬壁梁形式的可动件或板31面向发热元件2设置。可动件的一端固定到位于液体流道10或元件基底上由光敏树脂材料成形的一基座(支承件)34或类似物上。由于这种结构,可动件被支承,并且构成一转动中心(转动中心部分)。

可动件31具有这样的位置,使得在其相对于由喷射操作引起得从公共液腔13通过可动件31流向喷射出口18的通常的液流的上游侧具有一转动中心(为固定端的转动中心部分)33,并在转动中心33的下游侧具有一自由端(自由端部分)32,可动件31面向发热元件2并与之相距约 $15\mu\text{m}$,好象它覆盖着发热元件2。气泡发生区形成在发热元件和可动件之间。发热元件或可动件的类型、结构或位置并不限于上面所述,而可作改变,只要能够控制气泡的生长和压力的传播。为了便于理解下面将要描述的液流,液体流道10由可动件31分成一直接与喷射出口18连通的第一液体流道14和具有气泡发生区11和液体供应口12的第二液体流道16。

如美国专利 No. 4,723,129 所公开,通过使发热元件 2 产生热量,将热量应用到可动件 31 和发热元件 2 之间的气泡产生区 11 中的液体,这样由薄膜沸腾现象产生气泡。由气泡的产生引起的气泡和压力主要作用在可动件上,因而可动件 31 运动而绕转动中心 33 朝向喷射出口侧大开口,如图 2(b)和(c)或图 3 所示。由于可动件 31 的运动及移动后的状态,由气泡产生和气泡本身的成长所引起的压力朝向喷射出口传播。

这里,对根据本发明的一个基本喷射原理进行说明。本发明那一个基本原理是面向气泡设置的可动件根据气泡产生或气泡本身生长的压力从正常的第一位置运动到第二位置,而运动中的或已运动的可动件 31 可将由气泡的产生和/或气泡本身的生长产生的压力引向喷射出口 18(下游侧)。

下面详细说明现有技术中的不使用可动件的液体流道结构(图 4)和本发明(图 5)的比较。这里,压力朝向喷射出口的传播方向用标号 V_A 表示,而压力朝向上游的传播方向由 V_B 表示。

在如图 4 所示的通常的喷射头中,没有用来调节由气泡 40 的发生产生的压力的传播方向的结构元件。因此,压力传播方向垂直于气泡表面,由 $V1 - V8$ 表示,因而在通道中朝向各个方向。在这些方向中,从靠近喷射出口的气泡的半部分的压力传播($V1 - V4$)具有沿 V_A 方向的压力分量,对液体喷射最为有效。该部分很重要,因为它直接有利于液体喷射效率,液体喷射压力和喷射速度。此外,分量 $V1$ 最靠近喷射方向 V_A ,因此最有效,而 $V4$ 具有相对较小的沿 V_A 方向的分量。

另一方面,在如图所示的本发明的情况下,可动件 31 可有效地

将气泡的压力传播方向导向下游(喷射出口侧),不然的话,气泡将朝向各个方向。因此,使气泡 40 的压力传播方向集中,从而气泡 40 的压力直接和有效地贡献于喷射。

气泡本身的生长方向与压力传播方向 $V1 - V4$ 一样朝向下流,并在下游侧比在上游侧生长得更多。因而,气泡本身的生长方向可通过可动件来控制,并因而控制气泡的压力传播方向,因此,可显著地提高喷射力和喷射速度等等。

参见图 2,下面详细描述本实施例中的液体喷射头的喷射工作。

图 2(a)示出给发热元件 2 供给能量(例如电能)之前的状态,因此,还没有产生热量。应注意可动件 31 至少面向由发热元件产生的热量产生的气泡的下游部分。换句话说,为了使气泡的下游部分作用在可动件上,液体流道具有这样的结构,以使可动件 31 至少位于发热元件的区域的中心 3 的下游位置(即位于通过发热元件的区域的中心 3 并垂直于流道的长度方向的线的下游)。

图 2(b)示出一种状态,其中已给发热元件 2 供给电能而使其产生热量,充在气泡生成区 11 中的部分液体已被加热,从而通过薄膜沸腾产生气泡。

此时,可动件 31 在由气泡 40 产生的压力的作用下从第一位置运动到第二位置,从而引导压力朝向喷射出口传播。应注意,如上所述,可动件 31 的自由端 32 位于下游侧(喷射出口侧),而转动中心 33 位于上游侧(公共液腔侧),因此,至少可动件的一部分面向气泡的下游部分,也即发热元件的下游部分。

图 2(c)示出一种状态,其中气泡进一步生长,在由气泡 40 生

成导致压力的作用下,可运动件 31 进一步运动。生成的气泡在下游比在上游成长得更多,它膨胀而大大超出可动件的第一位置(虚线所示位置)。

当如上所述可动件 31 响应气泡 40 的生长逐渐运动时,控制气泡 40 使其沿由气泡产生的压力能够容易地逃出或释放并且气泡易于作体积位移的方向生长。换句话说,气泡朝向可动件的自由端均匀地成长。这也有利于喷射效率的提高。

因而,应理解随着气泡 40 的生长,可动件 31 逐渐运动,这样气泡 40 的压力传播方向,体积运动容易进行的方向,也即气泡的生长方向均匀地朝向喷射出口,因此,喷射效率提高。当可动件朝向喷射出口引导气泡和气泡发生发生压力时,它几乎不会妨碍传播和生长,并能根据压力的程度有效地控制压力的传播方向和气泡的生长方向。

图 2(d)示出一种状态,其中,气泡 40 随着其中的压力减小而收缩和消失,这为薄膜沸腾现象所特有。

已运动到第二位置的可动件 31 在由可动件本身的弹性和由于气泡收缩的负压提供的恢复力的作用下返回图 2(a)所示的初始位置(第一位置)。随着气泡的收缩,液体如 V_{D1} 和 V_{D2} 所示从公共液腔侧回流并如 V_C 所示从喷射出口侧回流,从而补偿在气泡产生区 11 中气泡体积的减小以及喷射液体的体积。

上面已对产生气泡的可动件的操作和液体的喷射操作作了说明,现在对本发明的液体喷射头中液体再充填进行说明。

参见图 2,下面描述液体供应机制。

当气泡在如图 2(c)所示的最大体积之后进入气泡收缩阶段

时,足以补偿收缩气泡体积的一定体积的液体从第一液体流道 14 的喷射出口侧 18 和从第二液体流道 16 的气泡产生区流入气泡产生区中。

在没有可动件 31 的通常的液体流道结构的情况下,从喷射出口侧流到气泡收缩位置的液体量和从公共液腔流到此处的液体量归因于比气泡产生区更靠近喷射出口的部分和靠近公共液腔的部分的流阻。

因此,当供应口侧的流阻小于另一侧的流阻时,大量的液体从喷射出口侧流入气泡收缩位置,其结果弯月形收缩较大。由于为增加喷射效率的目的而减小喷射出口中的流阻,随着气泡的收缩而使弯月形收缩 M 增加,其结果需更长的重新充填时间,因而难以进行告诉打印。

根据该实施例,由于设有可动件 31,当可动件由于气泡的破裂而返回初始位置时弯月形收缩停止,然后,由通过第二流道 16 的液体流 V_{D2} 供应液体而充填体积 $W2$ ($W1$ 为在可动件 31 的第一位置之上气泡体积 W 的上侧的体积,而 $W2$ 为其气泡产生区 11 的体积)。在现有技术中,气泡体积 W 的一半体积为弯月形收缩的体积,但根据该实施例,只有约一半($W1$)为弯月形收缩的体积。

因此,迫使主要用气泡破裂时的压力从第二流道沿可动件 31 的发热元件侧的表面为体积 $W2$ 供应液体,因而,可更快速地进行重新充填动作。

当在通常的喷射头中使用气泡破裂时的压力进行重新充填时,弯液面的振动增加,其结果破坏了图像质量。然而,根据该实施例,由于抑制了在喷射出口侧和气泡发生区 11 的喷射出口侧第一液体

流道 14 中的液流,因而可减小弯液面的振动。

因此,根据本实施例,通过由第二流道 16 的液体供应通道 12 向气泡发生区强制重新充填以及抑制弯液面收缩和振动,可进行高速的重新充填。因此,可获得喷射的稳定性和高速的重复喷射,并且当该实施例用于记录领域时,可提高图像质量和记录速度。

该实施例提供以下有效的功能。由气泡发生产生对向上游侧传播压力的抑制(回波)。产生在热量发生发生元件 2 上的气泡的公共液腔 13 侧的压力起主要作用,用于将液体推回到上游侧(回波)。回波破坏由上游侧的压力向液体流道中的液体的重新充填,所产生的液体运动以及所产生的惯性力。在该实施例中,这些向上游侧的动作由可动件 31 抑制,从而进一步改善了重新充填的性能。

下面描述进一步的特征和有益的效果。

该实施例的第二液体流道 16 具有一液体供应通道 12,在发热元件 2 的上游侧,其内壁基本与发热元件 2 平齐(发热元件的表面没有很大的向下的阶梯)。由于这种结构,向发热元件 2 的表面和气泡产生区域 11 的液体供应沿可动件 31 的表面发生在靠近气泡产生区域 11 的位置,由 V_{D2} 表示。因此,抑制了发热元件 2 的表面上液体停滞,从而抑制了分解气体的析出,并且残留的未消失的气泡不难去除,此外,液体中的热量积累也不会过高。因此,可以高速重复进行稳定的气泡产生。在该实施例中,液体供应通道 12 具有基本上平的内壁,但并不限于此,只要液体供应通道的内壁具有这种从发热元件的表面光滑地延伸的结构,使得不会在液体供应中在热量产生元件上产生液体停滞及涡流,这种液体供应通道就是令人满意的。

向气泡发生区域的液体供应通过可动件的侧部的一个间隙(缝槽 35)进行,由 V_{D1} 表示。为了更有效地将气泡生成时的压力导向喷射出口,如图 2 所示,可使用一个覆盖气泡发生区域(覆盖发热元件)的大的可动件。然后,随着可动件恢复到第一位置,气泡发生区域 11 和靠近喷射出口的第一液体流道 14 之间的流阻增加,从而可抑制液体沿 V_{D1} 方向向气泡发生区域 11 的流动。然而,根据本实施例的喷射头结构具有有效地向气泡发生区域供应液体的液流,大大提高了液体的供应性能,因而,即使可动件 31 覆盖气泡产生区域 11 以提高喷射效率,也不会损害液体的供应性能。

可动件 31 的自由端 32 和转动中心 33 之间的位置关系是自由端位于转动中心的下游位置,例如如图 6 中所示。由于这种结构,在气泡产生时可确保将压力传播方向和气泡成长方向导向喷射出口侧的功效。此外,这种位置关系不仅有利于提高与喷射有关的功效,而且也能减小液体供应时通过液体流道 10 的流阻,从而允许高速的重新充填。当弯液面 M 收缩时,如图 6 中所示,喷射由于毛细作用力而返回到喷射出口 18,或者当供应液体以补偿气泡的破裂时,自由端和转动中心 33 处于这样的位置,以使通过包括第一流道 14 和第二流道 16 的液体流道 10 的液流 S_1 , S_2 和 S_3 不会停留。

更具体地说,在本实施例中,如上所述,可动件 31 的自由端 32 面向用于将发热元件 2 分成上游和下游区域的中心区域 3(通过热量发生元件的中心并垂直于液体流道方向的线)的下游位置。可动件 31 接受大大贡献于液体在发热元件的中心位置 3 下游侧的喷射的压力和气泡,并将压力导向喷射出口侧,从而显著地提高喷射效率或喷射力。

如上所述,使用气泡的上游侧可提供进一步的有益的效果。

此外,应考虑在本实施例的结构中,可动件 31 的自由端的瞬态机械运动有利于液体的喷射。

(实施例 1)

图 7 示出第一实施例。在图 7 中, A 示出一已向上运动的可动件, 尽管未示出气泡, 而 B 示出位于初始位置(第一位置)的可动件, 其中气泡发生区域 11 基本上相对于喷射出口 18 密封。尽管图中未示出, 在 A 和 B 之间有一分离流道的流道壁。

在各侧设有基座 34, 并且在它们之间构成一液体供应通道 12。由于这种结构, 液体可沿可动件面向发热元件侧的一表面并从具有基本上与发热元件的表面齐平或与其光滑连续的表面的液体供应通道供应。

当可动件 31 位于初始位置(第一位置)时, 可动件 31 靠近或与设置在发热元件 2 的下游的下游壁 36 和设置在发热元件的侧部的发热元件侧壁 37 紧密接触, 从而气泡发生区域 11 的喷射出口 18 侧基本上被密封。因而, 在气泡发生时由气泡产生的压力以及特别是气泡下游的压力能够集中在可动件的自由端而不释放压力。

在气泡破裂的过程中, 可动件 31 返回第一位置, 并且气泡发生区域 11 的喷射出口侧基本上被密封, 因此, 抑制弯月形收缩, 并且向发热元件的液体供应由上述方式进行。至于重新充填, 可提供与前一例子相同的有益的效果。

特别地, 在该实施例中, 设有调节装置(位于发热元件的下游侧的壁 36 和沿热量发生元件的壁), 它调节可动件的向下的运动, 因

此,当可动件从第二位置返回第一位置时,可防止可动件移过第一位置并进入气泡发生区域。换句话说,可防止可动件向下运动超过第一位置,也即可动件的过量运动。因此,可进一步提高可动件的耐久性。

参见图 8,下面详细描述本发明的实施例的特性。

图 8 为在气泡发生区域 11 中一点处液体喷射头的液体通道的示意截面图。它顺序地示出液体喷射头的操作。

图 8(a)示出操作开始时的状态,其中可动件位于第一位置(初始位置)。在该状态中,可动件的自由端部分与上述调节装置接触,而被阻止向下运动。

图 8(b)示出可动件在由发热元件的热量产生的气泡的压力作用下运动的状态。然后,随着气泡收缩,可动件在由气泡收缩产生的负压和可动件本身的弹力的作用下返回第一位置。

同时,可动件的自由端部分的向下运动由上述调节装置调节,从而防止可动件的自由端向下运动超出第一位置。

热量发生区域 11 的喷射出口侧由位于热量发生件的下游侧也用作调节装置的壁 36 基本上密封,壁 37 位于沿发热元件和可动件 31 的位置。因此,在气泡的连续收缩下气泡发生区域中的负压增加(图 8(d))。然而,该负压被进来的重新充填的油墨抵消,防止可移动件的变形。

在该实施例中,用于支承和固定可动件 31 的基底 34 位于远离发热元件 2 的上游位置,如图 3 和 7 所示,基底 34 的宽度小于液体流道 10 的宽度,以将液体供应到液体供应通道 12。基底 34 的结构并不限于这种结构,而可为任何一种,只要能平滑地进行再充填。

在本实施例中,可动件 31 和发热元件 2 之间的间隙为约 $15\mu\text{m}$,但该间距可改变,只要由气泡产生的压力充分地传播到可动件。

如上所述,在该实施例中,通过例如位于热量发生件的下游侧上的壁 36 的调节装置或沿热量发生件的侧边缘的壁 37 可限制或防止可动件 31,更具体地说,可动件的自由端部分向下运动超出第一位置;因此,不仅可如上所述提高液体再充填的效率,可动件的自由端部分的运动主要限定到第一位置之上的区域

因此,可使支承部分处产生的弯曲应力由于其变形而变为单向的,因而可大大地提高运动件的耐久性。

(实施例 2)

图 9 为该实施例中的液体喷射头的示意图,示出液体通道的结构。图 9(a)为示出第一液体通道 14,运动件 31 和第二液体通道 16 之间的位置关系的平面图;图 9(b)为沿图 9(a)中线 $VA-VA'$ 的截面图;图 9(c)为沿图 9(a)中 $VB-VB'$ 线的截面图。

第二液体通道 16 设有一窄部分或喉部 19。该窄部 19 位于发热元件 2 的上游侧,形成能够防止由气泡产生的压力通过第二液体通道 16 泄出的腔结构(气泡发生腔)。当窄部设在通常的没有可动件的液体喷射头的液体通道中以防止产生在发热元件的公共液体腔侧上的压力朝向公共液体腔泄出时,考虑到对喷出液体的液体通道进行再充填的效率,液体通道的窄部必须具有这样的结构,以使其横截面不会变得太小。

然而,在该实施例的情况下,喷射液体的主要部分来自第一液

体通道 14, 设置有加热件 2 的第二液体通道 16 中的液体只消耗一小量。因此, 只需在第二液体通道 16 的气泡发生区域中再充填如由气泡发生消耗的液体量。因此, 可使窄部 9 的侧壁之间的距离非常小, 例如, 从几微米到十多微米, 因而可使产生在第二液体通道 16 中的成长中的气泡的压力朝向运动件 31 集中, 只允许一小部分扩散到周围区域中。换句话说, 可动件使得可使用该压力的主要部分作为喷射压力, 因此, 可获得更好的喷射压力和更强的喷射压力。

在这里应注意第二液体通道 16 的结构并不限于上述这种, 也就是说, 任何结构都可接受, 只要它能将气泡成长的压力有效地导向运动件。

参见图 9(c), 加热件 2 的宽度由 $H1$ 表示; 第二液体通道 2 的宽度由 $H2$ 表示; 而运动件 31 的宽度由 $H3$ 表示。

根据本发明, 这些宽度之间的关系为:

$$H2 > H1 > H3$$

当运动件 31 位于如图 9(c) 所示的位置时, 似乎没有任何东西防止运动件向下运动。然而, 由于位于悬壁梁型的运动件的自由端的正下方的第二液体通道 16 的部分为锥形, 当运动件返回第一位置时, 其自由端与第二液体通道 16 的壁 23 接触。换句话说, 由作为调节装置的第二液体通道 16 的壁 23 调节自由端的向下运动。因此, 提高了运动件的耐久性, 同时能够提高喷射效率和油墨再充填效率。

(实施例 3)

图 10(a) 为描述上述第一液体通道 14, 运动件 31 和第二液体

通道 16 之间的位置关系的平面视图,而图 10(b)为沿图 10(a)中线 IV—IV' 的截面图。

在这些图中,运动件 31 的自然位置(即运动件静止不动的位置)称作第一位置。当运动件 31 位于第一位置时,至少运动件 31 的边缘的一部分(在该实施例中侧部的一部分和自由端的一部分)与形成第二液体通道 16 的液体通道 23 接触。因此,当已沿箭头 A 方向从自然(初始)位置运动的运动件返回自然(初始)位置时,由于它被液体通道壁 23 阻挡而不会运动到第二液体通道 16 中。此外,在该实施例中,运动件 31 比加热器宽,也就是加热件 2 的宽度 $H1$,第二液体通道 16 的宽度 $H2$ 和运动件 31 的宽度 $H3$ 之间的关系为:

$$H3 > H2$$

另外,当 $H1$ 和 $H2$ 之间的关系满足: $H2 > H1$ 时,可元件定位误差的范围可增加。

在该实施例中,通过满足上述关系,可使运动件的返回初始位置的返回运动稳定,从而与通常的系统相比,可保持一种稳定得多的液体喷射状态。其结果,可获得比现有技术喷射效率高得多的液体喷射头。

(实施例 4)

图 11 和 12 示出本发明得第五个实施例。

图 11(a)为示出运动件 31,第二液体通道 16 和加热件 2 之间的位置关系的平面图。图 11(b)为沿图 11(a)中线 A—A 的截面图,其中运动件 31 处于初始位置。

图 12 为沿图 11(a)中线 B—B 的纵截面图,示出从喷射孔的位

置到公共液体腔的区域。

在该实施例的液体喷射头中,用于发生气泡的第二液体流道 16 设置在元件基底 1 上,而元件基底设有用于供应热能以在液体中产生气泡的发热元件 2,而用于与喷射出口 18 直接连通的喷射液体的第一液体流道 14 形成在其上方。

第一液体流道的上游与用于将喷射液体供应到多个第一液体流道中的第一公共液体腔 15 流体连通,而第二液体流道的上游侧与用于将气泡发生液体供应到多个第二液体流道中的第二公共液体腔流体连通。

在气泡发生液体和喷射液体为相同的液体时,公共液体腔的数量可为一个。

在第一和第二液体流道之间有一由例如金属的弹性材料制成的隔壁 30,从而将第一液体流道和第二液体流道分开。在需使气泡发生液体和喷射液体的混合为最小时,第一液体流道 14 和第二液体流道 16 最好由隔壁分开。然而,当允许某种程度的混合时,并不一定需要完全隔离。

隔壁的位于发热元件的向上伸出空间中的一部分(在图 11 中为包括 A 和 B(气泡发生区域 11)的喷射压力发生区域)为由缝槽 35 形成的悬壁可动件 31 的形式,具有位于公共液体腔 15,17 一侧的转动中心 33 和位于喷射出口侧(相对于通常的液体流的下游)的自由端。可运动件 31 面向表面,因此,它在气泡发生液体的气泡发生的作用下朝向第一液体流道的喷射出口侧打开(图中箭头所示方向)。在图 12 所示的实例中,也设置了一隔壁 30,在元件基底 1 上方形成一用于构成一第二液体流道的空间,元件基底设有一用作发

热元件 2 的热量发生电阻部分和用于向热量发生电阻部分输送一电信号的接线电极 5。

至于可动件 31 的转动中心 33 和自由端 32 和发热元件之间的位置关系与前述实施例中的相同。

在上述实例中,已对液体供应通道 12 和发热元件 2 的结构之间的关系作了描述,在本实施例中,第二液体流道 16 和发热元件 2 之间的关系相同。

特别地,在该实施例中,运动件的结构使得当运动件处于初始位置时,运动件 31 的侧边缘和自由端部分的整个边缘与第二液体通道的壁接触,使得第二液体通道 16 的气泡发生区域 11 基本上与第一液体通道 14 密封。由于这种结构,运动件 31 的向下的运动由所有的边缘防止。其结果,发生在支承点处的弯曲应力可更有效地限定到单一方向。因此,运动件的耐久性得到提高。

此外,由于运动件的所有边缘与形成第二液体通道 16 的壁 23 接触,由气泡发生产生的压力不允许通过间隙泄出进入第一液体通道,这样压力就进一步集中在运动件上。因此,可提供一种具有更高喷射效率和更强的喷射力的液体喷射头。

此外,当液体喷射头其中一部分构成运动件的隔壁延伸穿过公共液体腔而将公共液体腔分隔成两个液体腔 15 和 17 时,可分别将不同的液体(例如,主要用于喷射的液体和主要用于产生气泡的液体)供应到第一液体通道 14 和第二液体通道 16 中。这样,即使是对难以沸腾的液体,对热量敏感的液体等液体,也能以最好的方式进行喷射。

此外,当本实施例中的运动件处于初始位置时,第一和第二液

体通道 14 和 16 基本上相互密封。换句话说,可防止液体在两个液体通道之间运动,因此,可防止当不使用液体喷射头时两种不同液体的相互混合。

在本实施例中,由于可动件的运动产生的气泡发生压力的传播的主要功能和效果,气泡成长方向,回波的防止等均与第一实施例中的相同,但两流道结构具有以下优点。

可将喷射液体和气泡发生液体分开,并且喷射液体由气泡发生液体中产生的压力进行喷射。因此,可喷射由加热不能充分产生气泡和喷射压力并且不能以良好的状态喷射的例如聚乙烯乙二醇等的高黏度液体,例如,将该液体供入第一液体流道,而将具有良好的产生气泡性能的液体作为气泡发生液体供入第二液体流道。气泡发生液体的一个例子是 4-苯酚和水(4:6)的混合液体(大约 1 — 2 cP),这样,就可适当地喷射喷射液体。

此外,通过选择气泡发生液体为一种即使加热也不会再发热元件表面上留下例如凝聚的沉淀的液体,可使气泡的产生稳定,以确保适当的喷射。在本实施例中还提供有前述实施例中的上述效果,可以高的喷射效率和喷射压力喷射高黏度液体等。

此外,喷射不耐热的液体,在这种情况下,这种液体作为喷射液体在第一液体流道中供入,而不易由加热改变性质并且具有良好的产生气泡的性质的液体在第二液体流道中供入,这样,液体就能不受热损害并且以高的喷射效率和高的喷射压力喷射。

(实施例 5)

图 13 为本实施例中的液体喷射头的示意横截面图,示出其结

构;图 13(a)示出可动件的运动,当应用驱动脉冲时这种运动启动;而图 13(b)示出当驱动脉冲关掉,可动件已从其运动离开的位置返回到其自然位置时的状态。从图中可明显看出,可动件 31 的横截面为倒梯形。此外,面向缝槽 35 的隔壁 30 的边缘倾斜以与可动件 31 的横截面相配。换句话说,可动件 31 的位于第二液体通道 15 一侧的宽度 $31a$ 小于可动件 31 的位于第一液体通道 14 一侧的宽度 $31b$ 。相反地,可动件 31 的位于第一液体通道 14 一侧的宽度 $31b$ 小于隔壁 30 的位于第一液体通道 14 一侧的相对侧边缘之间的距离 $35b$,并大于隔壁 30 的位于第二液体通道 16 一侧的相对侧边缘之间的距离 $35a$,同时 $35b \geq 35a$ 。

当可动件返回其初始位置时,由于第二液体通道中的负压和可动件本身的弹性,它趋于向下运动超出初始位置,但在该实施例中,可动件的倾斜的侧表面和隔壁 30 的相应的倾斜侧表面相互接触,调节可动件的向下的运动,从而使可动件 31 的向下运动限制在相当于可动件 31 的宽度的范围内。因此,即使在该实施例中不为可动件的自由端提供特别的止挡,也能提高可动件的耐久性。

很显然,当可动件的自由端的端表面和隔壁的相应表面以与上述相同的方式倾斜时,也能获得与前述实施例中相同的效果。

此外,在该实施例中,可由隔壁 30 本身防止可动件侵入第二液体通道 14 中,因此,可简化制造步骤。

(实施例 6)

图 14 为该实施例中的液体喷射头的液体通道的示意横截面图,示出其结构;图 14(a)示出当给加热件 2 施加一驱动脉冲时,可

动件准备运动进入第一液体通道中的状态;而图 14(b)示出驱动脉冲停止,可动件已从其已运动到的位置返回到第一位置的状态。在该实施例中可动件结构是其位于第一液体通道 14 一侧的表面为平的,而位于第二液体通道 16 一侧的表面具有一突起。该突起的高度不大于隔壁 23 的高度 H_9 。

当施加驱动脉冲时,由于在加热件 2 上产生的气泡的作用,具有突起的可动件 31 沿图中箭头所示方向运动(图 14(a))。

然后,当驱动脉冲关闭时,气泡消失,允许可动件返回在可动件和隔壁 30 的相对侧边缘之间保持缝槽 35 的第一位置。此时,由于气泡消失所产生的负压和可动件自身的弹性,可动件 31 趋于运动进入第二液体通道 16 中,但这种运动进入第二液体通道中的运动由形成在可动件 31 上的突起调节,从而将可动件的向下运动限制在相当于可动件自身厚度的范围内(图 14(b))。

(实施例 7)

图 15 为该实施例中的液体喷射头的液体通道的示意纵截面图,示出其结构。该图示出可动件 31 在由加热器 2 产生的热量在第二液体通道中的液体中产生的气泡的作用下运动的状态。

该实施例中的液体喷射头的基本结构与第四实施例中的相同,除了在该实施例中可动件 31 的自由端 32 沿喷射出口方向延伸超出热量发生件 2 的相应端部,并且在液体通道壁 23 上设置多个构成第一液体通道 14 的底部表面的一部分的突起,在该区域可动件 31 的自由端与第一液体通道 14 的底表面接触。这些突起防止与液体通道壁 23 接触的可动件 31 粘到液体通道壁 23 上。勿需说,这些

突起 24 所在的位置不限于相应于可动件 31 的自由端的区域,其它的区域也是可以接受的。显然,它们可设置在可动件 31 自身上。

此外,为了增加可动件的位移量而不使其过分,可动件 31 的自由端之上的液体通道顶壁高度比支承部分之上的顶壁高度增加。在这里应注意,上述液体通道结构并不限于该实施例,将该结构应用于其它类似的实施例将提高可动件的耐久性。

(实施例 8)

图 16 为该实施例中的液体喷射头的液体通道的示意横截面图,示出其结构。在该图中,标号 2 表示热量发生件,标号 14 为第二液体通道,标号 23 为液体通道壁,而标号 24 为突起。

在该实施例中也在液体通道壁 23 上设置多个构成第一液体通道 14 的底部表面的一部分的突起 24,在该区域可动件 31 的自由端与第一液体通道 14 的底表面接触。第二液体通道 16 的结构受液体通道壁 23 的影响,形成一窄部。此外,将液体通道壁 19 部分切掉,并提高一个在第二液体通道下游侧端将邻近的第二液体通道 16 连接起来的通道 25。其一部分构成可动件 31 的隔壁(Ni 板)30 以如上所述的方式层压到液体通道壁 23 上,以这样一种方式覆盖第二液体通道 16,以使可动件 31 的尖端与液体通道壁 23 接触。

(实施例 9)

图 17 为该实施例中的液体喷射头的液体通道的示意横截面图,示出其结构。也是在该实施例中,如在实施例八中所述设置一连接相邻第二液体通道 16 的通道 25,尽管略有不同,在该实施例中,

通道 25 为锯齿形。因此,相邻第二液体通道 16 之间的连接通道 25 的长度变得更长,使得液体喷射头更能抗相互干扰。

从根据本发明的前述实施例可明显看出,可对可动件的自由端从第一位置的进入气泡发生区域(朝向热量发生件超出第一位置)的运动(向下的位移)进行调节,因此,使发生在可动件的支承部分中的应力为单向。因此,大大地提高可动件的耐久性。

此外,将弯液面振动抑制到最小,因此,随着气泡消失在气泡发生区域中产生的负压更有效地用于给液体通道再充液。其结果,可以较高的频率给液体通道再充液。

此外,当可动件位于第一位置时,它接触调节装置或与其保持一微小的间隙,即实际上可动件和调节装置之间没有间隙,因此,所产生的气泡不会通过上述两元件之间的间隙逸出,而完全作用在可动件上。因此,可制造一种具有更高的喷射效率和更高的喷射力的液体喷射头。

根据本发明的另一方面,当可动件位于第一位置时,可动件的两个侧边缘和可动件的自由端部分与第二液体通道的相应壁接触。当需给第一和第二液体通道分别不同的液体时,这种结构特别有效,因为可动件的向下运动不会使第一液体通道中的液体与第二液体通道中的液体混合,并且当喷射头不工作时,这两种液体也不会混合。

此外,通过使可动件的横截面形状形成为倒梯形,或通过提供突起,还可防止可动件进入第二液体通道。

此外,通过在第一液体通道的与可动件接触的区域底表面上设置许多突起,可防止可动件粘到液体通道壁上。

此外,当使用在两个液体通道种充填不同的液体的双液体通道结构时,可防止第一液体(喷射液体)和第二液体(气泡发生液体)混合,因此,可防止喷射液体被烧焦或粘到加热器上。而且,可防止可动件粘到第一和第二通道之间的隔壁上。因此,可提供一种能稳定喷射并且两个液体通道具有不同功能的液体喷射头。

(其它实施例)

上面对根据本发明的实施例的液体喷射头的主要部分和液体喷射方法进行了描述,下面进一步描述可与上述实施例一起使用的详细的实施例。下面的例子既可用于单流道型,也可用于双流道型,而不需特别声明。

(液体流道顶板结构)

图 18 为沿根据本实施例的液体喷射头的流道的长度方向的截面图,在隔壁 30 上的槽件 50 中形成用于构成第一液体流道 14(或图 2 中的液体流道 10)的槽。在该实施例中,靠近可运动件的自由端 32 位置的流道顶壁的高度较大,以允许可动件的较大的工作角度 θ 。可运动件的工作范围考虑到液体流道的结构,可动件的寿命和气泡发生动力等而确定。可运动件的运动角度范围应足以包括喷射出口的位置的角度。

如该图中所示,可动件的自由端的运动到高度大于喷射出口的直径,从而充分地传递喷射压力。如该图中所示,液体流道顶板在可动件的转动中心 33 位置处的高度低于液体流道顶板在可动件的自由端 32 位置处的高度,因此,能够进一步有效地防止压力波由于可

动件的运动而朝向上游侧释放。

(第二液体流道和可动件之间的位置关系)

图 19 为上述可动件 31 和第二液体流道 16 之间的位置关系的示意图,其中,图 19(a)为从上面看的隔壁 30 的可动件 31 位置的视图,图 19(b)为不带隔壁 30 的从上面看的第二液体流道 16 的视图。图 19(c)为可动件和第二液体流道 16 之间的位置关系的示意图,其中元件相叠。在这些图中,底部为具有喷射出口的前侧。

该实施例的第二液体流道 16 具有一相对于从第二公共液体腔侧通过发热元件位置,沿第一流道的可动件位置朝向喷射出口的通常的液体流位于发热元件 2 上游的喉部 19,从而提供一个腔室(气泡发生腔室)能有效地抑制在第二液体流道 16 中气泡发生时产生的压力易于朝向上游侧释放。

如图 19(c)所示,可动件 31 的横向侧边覆盖构成第二液体流道的壁的各部分,从而防止可动件 31 掉入第二液体流道中。这样,进一步加强了喷射液体和气泡发生液体之间的上述隔离。此外,可抑制气泡通过缝槽释放,从而可提高喷射压力和喷射效率。另外,可进一步提高上述由气泡破裂产生的压力从上游侧的再充液的效果。

在图 18 中,在第二液体流道 4 的气泡发生区域中产生的气泡的一部分随着可运动件到第一液体流道 14 侧的运动而伸入第一液体流道 14 侧,通过选择第二流道的高度,与没有这种气泡延伸的情况相比,可进一步提高喷射压力。为了提供气泡的这种向第一液体流道 14 中的延伸,第二液体流道 16 的高度最好低于最大气泡的高度,更具体地说,第二液体流道最好为例如几微米 — 30 微米。在该

实施例中,该高度为15微米。

(可动件和隔壁)

图20示出可动件31的另一个实施例,其中标号35表示一形成在隔壁中的缝槽,并且该槽可有效地提供可动件31。在图16(a)中,可动件具有矩形结构,在图16(b)中,它在转动中心侧较窄,以提高可动件的灵活性,而在图16(c)中,可动件具有较宽的转动中心侧,以提高可动件的耐久性。由于同时满足了灵活性和耐久性的要求,如图15(a)所示的在转动中心侧变窄和圆滑的结构是可取的。然而,可动件的结构并不限于上述这种,而可为任何一种,只要它不进入第二液体流道侧并且具有高的灵活性和耐久性。

在上述实施例中,板或薄膜可动件31和具有这种可动件的隔壁5由厚度为5微米的镍制成,但并不限于该例子,而可为任何一种,只要它具有对气泡发生液体和喷射液体具有抗溶解性,弹性足以允许可动件的工作,并且可形成所要求的细小的缝槽。

用于可动件的材料的最佳的例子包括例如金属(银,镍,金,铁,钛,铝,铂,钽,不锈钢,磷青铜等,它们的合金)的耐久材料,或例如丙烯腈,丁二烯,苯乙烯等的具有乙酸乙烯酯基的树脂材料,例如聚酰胺等的具有酰胺基的树脂材料,例如聚碳酸酯等的具有羧基的树脂材料,例如聚醛等的具有醛基的树脂材料,例如聚砜的具有砜基的树脂材料,例如液晶聚合物等或其化合物的树脂;或者具有抵抗油墨的耐久性的材料,例如,金属(例如金,钨,钽,镍,不锈钢,钛,它们的合金),涂有这种金属的材料,例如聚酰胺等的具有酰胺基的树脂材料,例如聚醛的具有醛基的树脂材料,例如聚酮醚的具有酮

基的树脂材料,例如聚酰亚胺的具有酰亚胺基树脂材料,例如酚醛树脂的具有羟基树脂材料,例如聚乙烯的具有乙基的树脂材料,例如聚丙烯的具有烷基的树脂材料,例如环氧树脂材料的具有环氧基的树脂材料,例如密胺树脂材料的具有氨基的树脂材料,例如二甲苯树脂材料的具有羟甲基的树脂材料,它们的化合物,例如二氧化硅或其化合物的陶瓷材料。

隔壁的最佳例子包括:具有高抗热性,高抗溶解性和高模制性的树脂材料,更具体地说包括最近的工程塑性树脂材料,例如聚乙烯,聚丙烯,聚酰胺,聚对苯二甲酸乙酯,密胺树脂材料,酚醛树脂,环氧树脂材料,聚丁二烯,聚氨基甲酸乙酯,聚酮醚,聚醚砜,聚丙烯酸酯,聚酰亚胺,聚砜,液晶聚合物(LCP),或其化合物,或例如二氧化硅,氮化硅,镍,金,不锈钢,它们的合金的金属和化合物,或涂有钛或金的材料。

隔壁的厚度从壁具有足够的强度和可动件具有足够的操作性的立足点根据使用的材料和结构来确定,通常需使其厚度为约 $0.5\mu\text{m} - 10\mu\text{m}$ 。

用于提供可动件 31 的缝槽 35 的宽度在该实施例中为 $2\mu\text{m}$ 。当气泡发生液体和喷射液体为不同的材料时,应避免液体的混合,该间隙应使在液体之间形成弯液面,从而避免它们之间的混合。例如,当气泡发生液体具有约 2cP 的黏度时,喷射液体的黏度不小于 100cP 。约 $5\mu\text{m}$ 宽的缝槽足以避免液体的混合,但最好为不大于 $3\mu\text{m}$ 。

当喷射液体和气泡发生液体隔离时,可动件用作它们之间的隔壁。然而,少量的气泡发生液体混入喷射液体中。当液体喷射用于打印时,实际上混合比例没有关系,如果该比例小于 20%。在本发

明中,通过适当选择喷射液体和气泡发生液体的黏度,可控制混合比例。

当需使比例较小时,例如,通过使用 5 CPS 或更低的气泡发生液体和 20 CPS 或更低的喷射液体,可使该比例降至 5 %。

在本发明中,可动件具有可动件的最佳厚度为微米级,通常不使用厚度为厘米级的可运动件。当在厚度为微米级的可动件中形成缝槽,并且缝槽的宽度($W\mu m$)等级为可运动件的厚度等级时,在制造时需考虑改变。

当由缝槽形成的与可动件的自由端和/或横向侧边相对的件的厚度相当于可动件的厚度时(图 13,14 等),考虑到在制造时的变化,缝槽宽度和厚度之间的关系最好如下,以稳定地抑制气泡发生液体和喷射液体之间的混合。当气泡发生液体具有不大于 3 cp 的黏度,并且使用高黏度的油墨(5 cp, 10 cp 等)作为喷射液体时,只要满足 $w/t \leq 1$,就可长期抑制两种液体的混合。

提供(实质上的密封)的缝槽最好具有几微米的宽度,因为可确保防止液体的混合。

(元件基底)

下面描述设有用于加热液体的发热元件的元件基底的结构。

图 21 为根据本发明的一个实施例的液体喷射头的纵截面图。

在元件基底 1 上安装一槽形件 50 该槽形件 50 具有多个第二液体流道 16,多个隔壁 30,多个第一液体流道 14 和多个用于构成第一液体流道的槽。

如图 12 所示,元件基底 1 在一用于绝热和蓄热的氧化硅或氮

化硅薄膜 106 上具有铝等制成的形成接线电极(厚度为 $0.2 - 1.0\mu\text{m}$)和由硼化铪(HfB_2),氮化钽(TaN),铝化钽(TaAl)等制成构成发热元件的成形电阻层 105(厚度为 $0.01 - 0.2\mu\text{m}$),而薄膜又位于硅等的基底 107 上。通过两个接线电极 104 给电阻层 105 施加压力,以使电流流过电阻层而产生热量。在接线电极之间,在电阻层上设置一由氧化硅,氮化硅等制成,厚度为 $0.1 - 2.0\mu\text{m}$ 的保护层,此外,其上形成一由钽等制成的抗气蚀层(厚度为 $0.1 - 0.6\mu\text{m}$)以保护电阻层 105 不与例如油墨的各种液体接触。

气泡发生和破裂时产生的压力和冲击波是如此之大,使得相对较脆的氧化薄膜的耐久性受到破坏,因此,使用例如钽(Ta)等的金属材料用作抗气蚀层。

根据液体,液体流道结构和电阻材料的结合可省略保护层,图 5(b)示出一个这种例子。不需要保护层的电阻层的材料包括,例如,铌—钽—铝合金等。因而,前述实施例中的发热元件的结构只包括电阻层(热量发生部分)或可包括用于保护电阻层的保护层)。

在本实施例中,发热元件具有一热量发生部分,热量发生部分具有响应电信号产生热量的电阻层,但并不限于此,而可为任何方式,只要在气泡发生液体中能够产生足以喷射液体的气泡。例如,热量发生部分可为光热变换器形式,它在接受例如激光的光线时产生热量,或为在接受高频波时产生热量的装置。

除了构成热量发生部分的电阻层 105 和由用于供应电信号到电阻层的接线电极 104 构成的电热变换器外,在元件基底 1 上也可整体内设用于有选择地驱动电热变换器元件的例如三极管,二极管,锁存器,移位寄存器等的功能元件。

为了通过驱动上述元件基底 1 上的电热变换器的热量发生部分而喷射液体,通过接线电极 104 向电阻层 105 输送如图 22 中所示的矩形脉冲,以在接线电极之间的电阻层 105 中引起瞬态热量发生。在上述实施例的喷射头的情况下,施加的能量具有电压 24V,脉冲宽度 7 μ sec,电流 150mA 以及频率 6kHz,以驱动发热元件,由此通过前述方法由喷射出口喷出液体油墨。然而,驱动信号条件并不限于此,而可为任何条件,只要气泡发生液体能适当地产生气泡。

(喷射液体和产生气泡的液体)

如上面实施例中所述,根据本发明,通过具有上述可动件的结构,可以比通常的液体喷射头高的喷射力或喷射效率喷射液体。当产生气泡的液体和喷射液体为同一种液体时,液体可能不会变坏,并且可减小由于加热而在发热元件上的沉淀。因此,通过重复气化和浓缩,可进行可逆的状态变化。因此,如果液体不会损坏液体流道,可动件或隔壁等,则可使用各种液体。

在这些液体中,可使用具有用于通常的气泡喷射装置中的成分 of 的液体作为记录液体。

当本发明的两流道结构使用不同的喷射液体和产生气泡的液体时,可使用具有上述性质的产生气泡的液体,更具体地说,其例子包括:甲醇,乙醇,*n*-丙醇,异丙醇,*n*-*n*-己醇,*n*-庚醇,*n*-辛醇,甲苯,二甲苯,二氯甲烷,三氯乙烯,氟利昂 TF,氟利昂 BF,乙醚,二氧杂环己烷,环己烷,乙酸甲酯,乙酸乙酯,丙酮,丁酮,水等,和它们的混合物。

至于喷射液体,可使用各种液体,而不用考虑其气泡发生性质

或热性质的程度。在现有技术中由于低的气泡发生性质和/或由于加热而易改变性质而未被使用的液体也是可以使用的。

然而,需要喷射液体通过自身或通过与产生气泡的液体反应而不会妨碍喷射,气泡发生或可动件的操作等。

至于记录液体,可使用高黏度油墨等。至于另一种喷射液体,可使用具有易于变坏性质的药剂和香水。具有下列成分的油墨用作记录液体,可同时用于喷射液体和产生气泡的液体,并进行记录操作。由于油墨的喷射速度提高,液滴的喷射精度提高,因此,可记录高质量的图像。

黏度为 2 cp 的染料油墨

(C.I. 食品黑 2)染料	3 wt. %
二甘醇	10 wt. %
硫二甘醇	5 wt. %
乙醇	5 wt. %
水	77 wt. %

也可用下面的用于产生气泡的液体和喷射液体的液体组合来进行记录操作。其结果,可适当地喷射在前面用于喷射的黏度为十几 cps 的液体,甚至可适当地喷射 150cps 的液体,以提供高的图像质量。

产生气泡的液体 1:

乙醇	40 wt. %
水	60 wt. %

产生气泡的液体 2:

水	100 wt. %
---	-----------

产生气泡的液体 3:

异丙基醇	10 wt. %
水	90 wt. %

喷射液体 1:

(约 15cp 的颜料油墨)

碳黑	5 wt. %
苯乙烯—丙烯酸—丙烯酸乙酯	
共聚物树脂材料	1 wt. %
分散材料(氧化物 140, 平均分子重量)	
单乙醇胺	0.25 wt. %
甘油	69 wt. %
疏二甘醇	5 wt. %
乙醇	3 wt. %
水	16.75 wt. %

喷射液体 2(55cp):

聚乙二醇 200	100 wt. %
----------	-----------

喷射液体 3(150cp):

聚乙二醇 600	100 wt. %
----------	-----------

当喷射不易喷射的液体时,喷射速度较低,因此,在记录纸上喷射方向扩大,其结果导致差的喷射精度。此外,由于喷射的不稳定性而发生喷射量的变化,因而不能记录高质量的图像。然而,根据本实施例,使用产生气泡的液体允许气泡的充分和稳定发生,因而,可提高液滴的喷射精度和油墨喷射量的稳定性,从而大大地提高记录的图像的质量。

(双液体通道头的结构)

图 23 为根据本发明的双液体通道喷射头的分解透视图,示出其通常结构。

上述元件基底 1 设置在铝等制成的支承件 70 上。第二液体通道的壁 72 和第二公共液体腔 17 的壁 71 设置在该基底 1 上。其一部分构成可动件 31 的隔壁 30 放置在它们的顶部。在该隔壁 30 的顶部设置一槽形件 50,它包括:多个构成第一液体通道 14 的槽;一第一公共液体腔 15;一用于向第一公共液体腔 15 供应第一液体的供应通道 20;和一用于向第二公共液体腔 15 供应第二液体的供应通道 21。

(液体喷射头盒)

下面描述具有根据本发明的一个实施例的液体喷射头的液体喷射头盒。

图 24 为包括上述液体喷射头的一种液体喷射头盒的分解示意图,该液体喷射头盒通常包括一液体喷射头部分 200 和一液体容器 80。

液体喷射头部分 200 包括一安装基底 1,一隔壁 30,一槽形件 50,一限制弹簧 70,一液体供应件 90 和支承件 70。元件基底 1 设有多个用于向气泡发生液体供应热量的热量发生电阻,如上所述。在元件基底 1 和具有可动件的隔壁 30 之间形成一气泡发生液体通道。通过隔壁 30 和槽形顶板 50 相连,形成一与喷射液体流体连通的喷射流道(未示出)。

限制弹簧 70 用来将槽形件 50 压向元件基底 1,并能有效地使

元件基底 1, 隔壁 30, 槽形件 50 和支承件 70 适当地形成一个整体, 如后面将要描述的。

支承件 70 用于支承一元件基底 1 等, 其上具有一与元件基底 1 相连用于输送电信号的线路板 71, 和用于当该盒安装在设备上时在装置侧之间传递电信号的接触垫 72。

液体容器 90 中分别盛有用于输送给液体喷射头的例如油墨的喷射液体和用于气泡发生的气泡发生液体。液体容器 90 的外侧设有用于安装一用于连接液体喷射头和液体容器的连接件的定位部分 94, 和用于固定连接部分的固定轴 95。喷射液体通过连接件的连接通道 81 从液体容器的喷射液体供应通道供应至液体供应件 80 的喷射液体供应通道 81, 并喷射液体供应通道 83 和供应端 21 供应至一第一公共液体腔。相似地, 气泡发生液体通过连接件的供应通道从液体容器的供应通道 93 供应至液体供应件 80 的气泡发生液体的供应通道 82, 并通过该件的气泡发生液体供应通道 84, 71, 22 供应至第二液体腔。

在这种液体喷射头盒中, 即使气泡发生液体和喷射液体为不同的液体, 也可以良好的秩序供应液体。当气泡发生液体和喷射液体为相同的液体时, 则不需要将气泡发生液体和喷射液体的供应通道分开。

在液体用完后, 可向液体容器供应各种液体。为方便这种供应, 需在液体容器上设置一液体注射口。液体喷射头和液体容器可为一个整体, 或为可分开的。

(液体喷射装置)

图 25 为一种与上述液体喷射头一起使用的液体喷射装置的示意图。在该实施例中,喷射液体为油墨,而设备为油墨喷射记录设备。液体喷射装置包括一支架 *HC*,其上可安装一包括相互可拆卸地连接的液体容器部分 90 和液体喷射头部分 200 的喷射头。支架 *HC* 沿由记录材料输送装置输送的例如记录纸的记录材料的宽度方向往复运动。

当从图中未示出的驱动信号供应装置给液体喷射装置供给一驱动信号时,记录液体响应该信号从液体喷射头喷射至记录材料。

该实施例的液体喷射装置包括一电机 111,用作驱动记录材料输送装置和支架的驱动源;齿轮 112,113,用于从驱动源将动力传送至支架;以及支架轴 115 等等。通过记录装置和使用上述记录装置的液体喷射方法,可将液体喷射到各种记录材料上而提供良好的打印。

图 26 为用于描述一种采用了根据本发明的液体喷射方法和液体喷射头的喷墨记录设备的通常的工作过程的方框图。

记录装置从一主计算机 300 接受控制信号形式的打印数据。打印数据临时储存在打印设备的输入界面 301 中,同时,转换成可处理的数据并输入 *CPU*302,它用作供给一喷射头驱动信号的装置。通过在储存在一 *ROM*303 中的控制程序之后使用例如 *RAMs* 等的周边单元对信号进行处理,*CPU* 将上述输入 *CPU* 中的数据处理成可打印的数据(图像数据)。

此外,为了在记录纸上一个适当的点上记录下图像,*CPU*302 产生驱动数据,以驱动驱动电机而使记录纸和记录头与图像数据同步运动。图像数据和驱动电机数据分别通过一记录头驱动器 307 和

一电机驱动器 305 而传递至一记录头 200 和一驱动电机 306, 它们被以适当的定时控制以形成一图像。

至于其上可粘上例如油墨等液体并可用于例如上述这样一种记录设备的记录媒介包括: 各种纸张; *OHP* 纸; 用于形成小型光盘的塑料, 装饰板等; 织物; 例如铝, 铜等的金属; 例如牛皮, 猪皮, 人造皮革等的皮革材料; 例如实心木头, 胶合板等的木材; 竹材; 例如瓷砖的陶瓷材料; 以及例如海绵具有三维结构的材料。

上述记录设备包括用于各种纸张或 *OHP* 的打印设备, 用于例如用于形成小型光盘等的塑料的记录设备, 用于金属板等的记录设备, 用于皮革材料的记录设备, 用于木材的记录设备, 用于陶瓷材料的记录设备, 用于例如海绵等的三维记录媒介的记录设备, 用于在织物上记录图像的纺织物打印设备, 以及其它类似设备。

至于用于这些液体喷射设备中的液体, 任何液体都可以, 只要能与所使用的记录媒介和记录条件相配合。

(记录系统)

下面描述一种喷墨记录设备的例子, 它使用根据本发明的液体喷射头作为记录头而将图像记录在记录媒介上。

图 27 为采用根据本发明的上述液体喷射头 201 的喷墨记录系统的示意透视图, 示出其基本结构。在该实施例中的液体喷射头为全线型喷射头, 它包括以 360dpi 的密度排成一排的许多喷射孔, 从而覆盖记录媒介 150 的整个记录范围。它包括相应于四种颜色(黄, 深红, 深兰和黑)的四个记录头。该四个记录头相互平行并一预定间距而由一支架 1202 固定支承。

这些记录头响应来自记录头驱动器 307 的信号而被驱动,该记录头驱动器构成用于向个记录头输送驱动信号的装置。

四种颜色的油墨(黄,深红,深兰和黑)中的各种从油墨容器 204a,204b,204c 或 204d 而输送到相应的记录头。标号 204e 为气泡发生液体容器,气泡发生液体从该容器输送到个记录头。

在各记录头下设置一记录头盖 203a,203b,203c 或 203d,它包含一由海绵等构成的油墨吸收件。它们覆盖相应的记录头的喷射孔,保护记录头,并且也用于在非记录阶段保持记录头的性能。

标号 206 表示一输送带,它构成输送例如前述实施例中所所述的各种记录媒介的装置。输送带 206 通过各种辊而按预定的路径传送,并由与电机驱动器 305 相连的驱动辊而驱动。

该实施例中的喷墨记录系统包括沿记录媒介输送路径分别设置于喷墨记录设备的上游和下游的一打印前处理设备 251 和打印后处理设备 252。这些处理设备 251 和 252 分别以各种的方式在记录之前或之后对记录媒介进行处理。

打印前处理和打印后处理根据记录媒介或油墨的类型而改变。例如,当记录媒介由金属材料,塑料,陶瓷材料等构成时,则记录媒介在打印前曝露于紫外线和臭氧而激活其表面。

在例如塑性树脂材料之类的趋于获取电荷的记录材料中,由于静电灰尘趋于沉积在表面上,而灰尘将妨碍所需的记录。在这种情况下,使用电离器除去记录材料表面的静电荷,从而从记录材料上除去灰尘。当用一纺织物作为记录材料时,从防止羽化和提高固定性的立足点出发,可进行预处理,其中在织物上应用碱性物质,水溶性物质,复合聚合物,水溶性金属盐,尿素,或硫脲。预处理并不限于

这种,而可为使记录材料具有适当温度的一种。

另一方面,后处理则是对已接受油墨的记录材料进行热处理,紫外线辐射,以提高油墨的稳固性,或进行清洁以除去用于预处理并由于没有反应而残留下处理材料。

在该实施例中,记录头为全线型记录头,但本发明当然可应用于记录头可沿记录材料的一定宽度运动的各种类型的记录头。

(记录头套件)

下面描述一种包括根据本发明的液体喷射头的记录头套件。图28为这种记录头套件的示意图。该记录头套件为记录头套件包501的形式,并包括:一根据本发明的记录头510,它包括一用于喷射油墨的油墨喷射部分;一油墨容器520,即与记录头可分或不可分的液体容器;以及一油墨充填装置530,其中装盛着用于充入油墨容器520中的油墨。

在油墨容器520中的油墨完全用完之后,将油墨充填装置的尖端530(具有皮下注射针等的形式)插入油墨容器的一气孔521中,由于油墨容器和记录头或通过油墨容器壁钻的孔之间的连接,油墨充填装置中的油墨通过其尖端531而充入油墨容器中。

当液体喷射头,油墨容器,油墨充填装置等以装在套件包中的形式提供时,可如上所述容易地将油墨充入油墨用完了的油墨容器中,因而可很快地重新开始记录。

在该实施例中,记录头套件包含油墨充填装置。然而,记录头并非必须包含油墨充填装置,记录头套件可包含可更换型的充满油墨的油墨容器和记录头。

尽管图 28 中示出只用油墨充填装置来将打印油墨充入油墨容器,记录头套件除了打印油墨充填装置外,也可包含用于将气泡发生液体充入气泡发生容器中的装置。

尽管上面参照实施例对本发明进行了描述,但本发明并不限于上述细节,而可包括在本发明的目的或所附权利要求书的范围内的各种修改或变更。

说明书附图

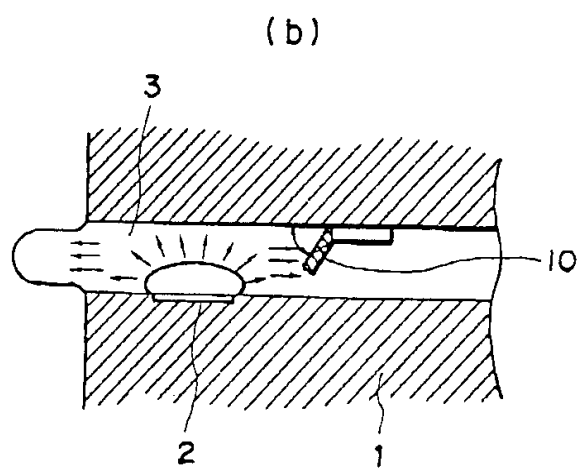
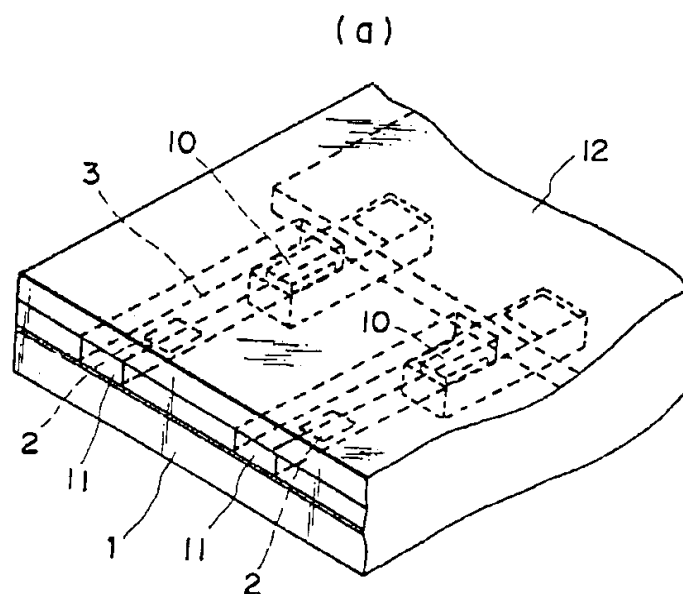


图 1

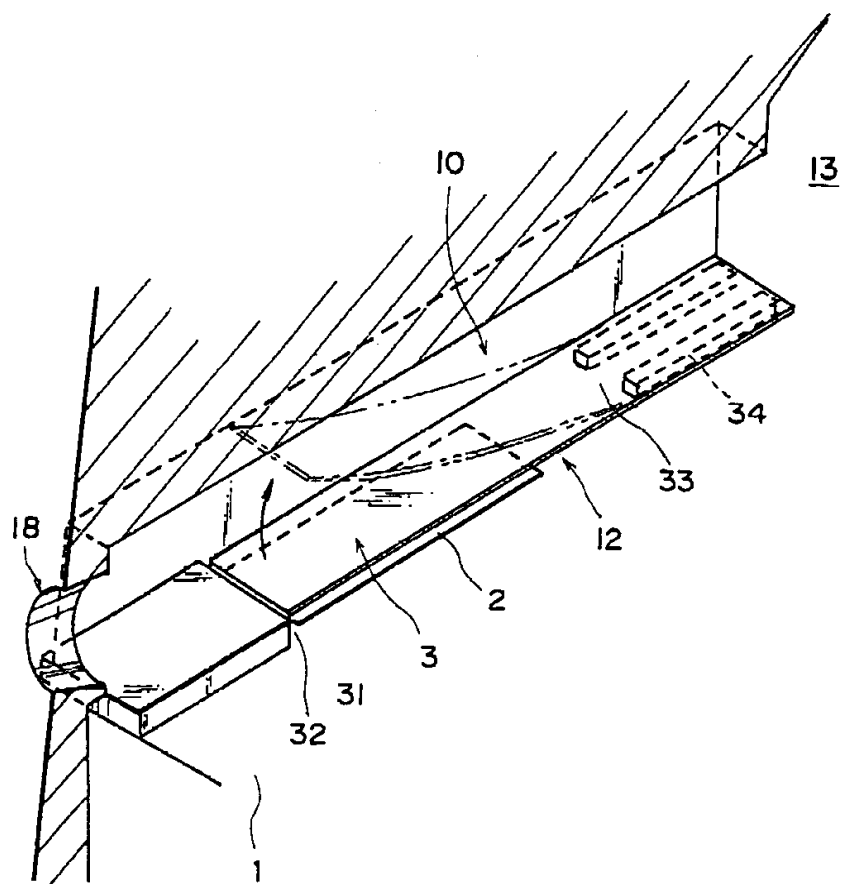


图 3

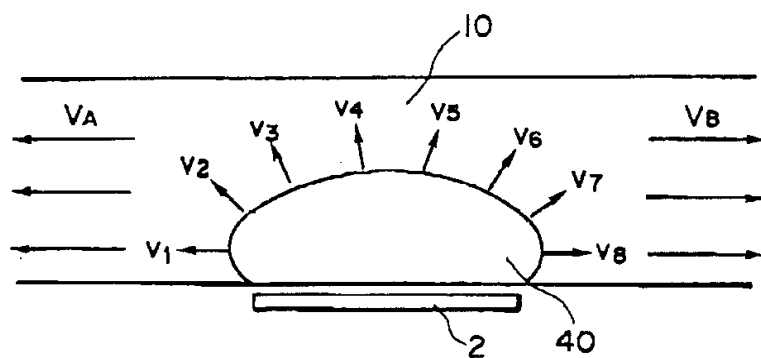


图 4

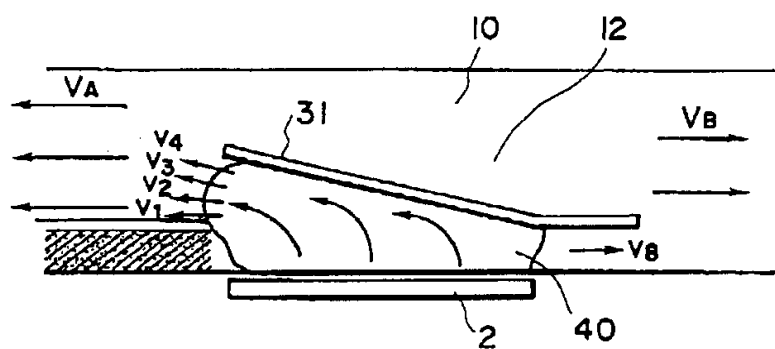


图 5

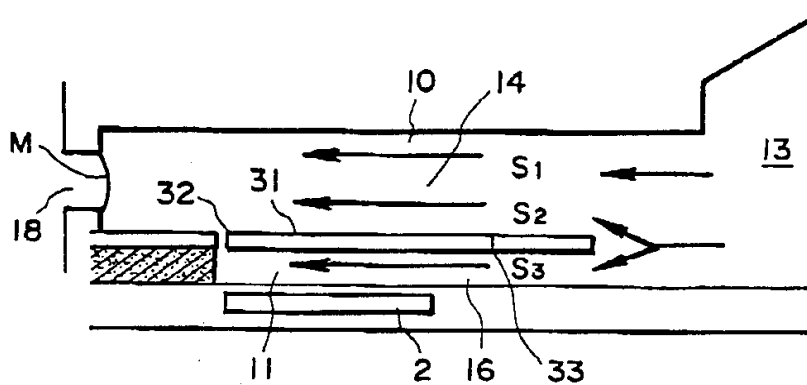


图 6

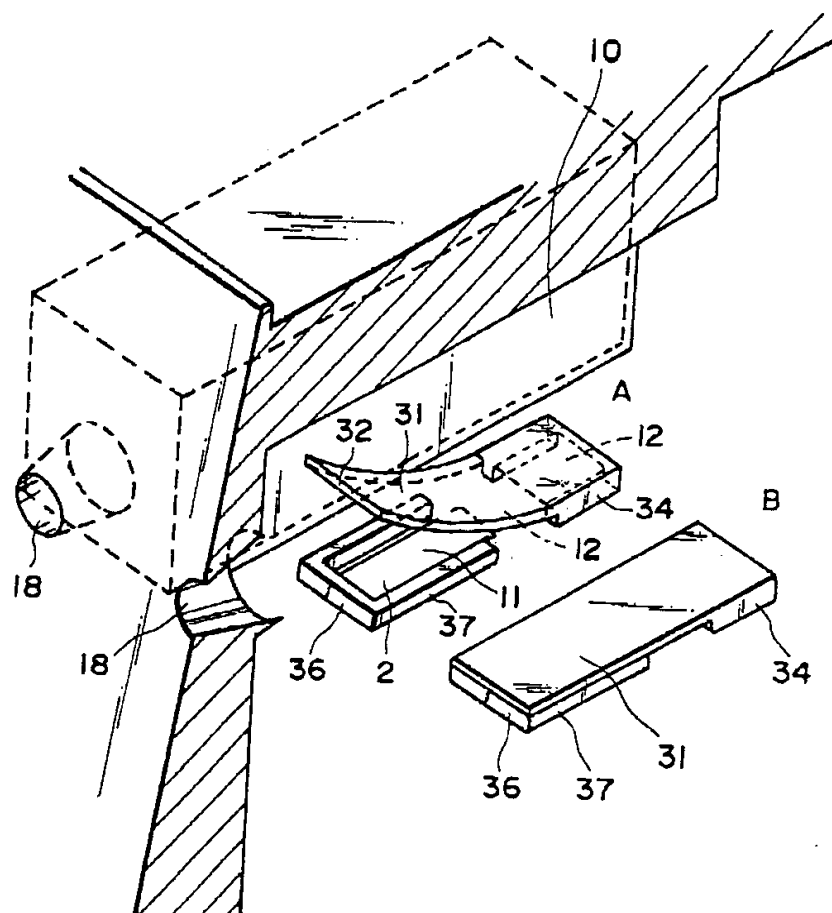


图 7

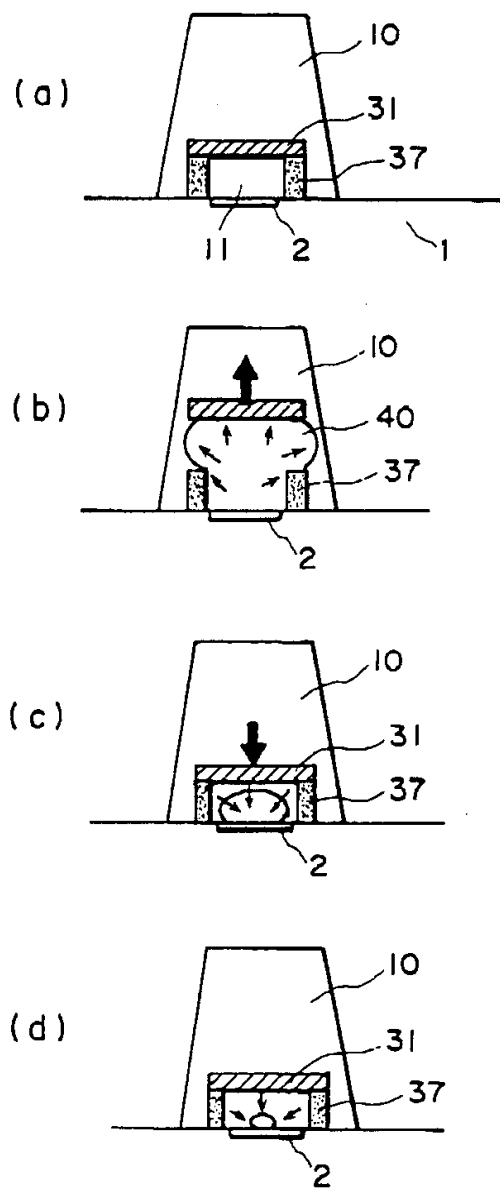


图 8

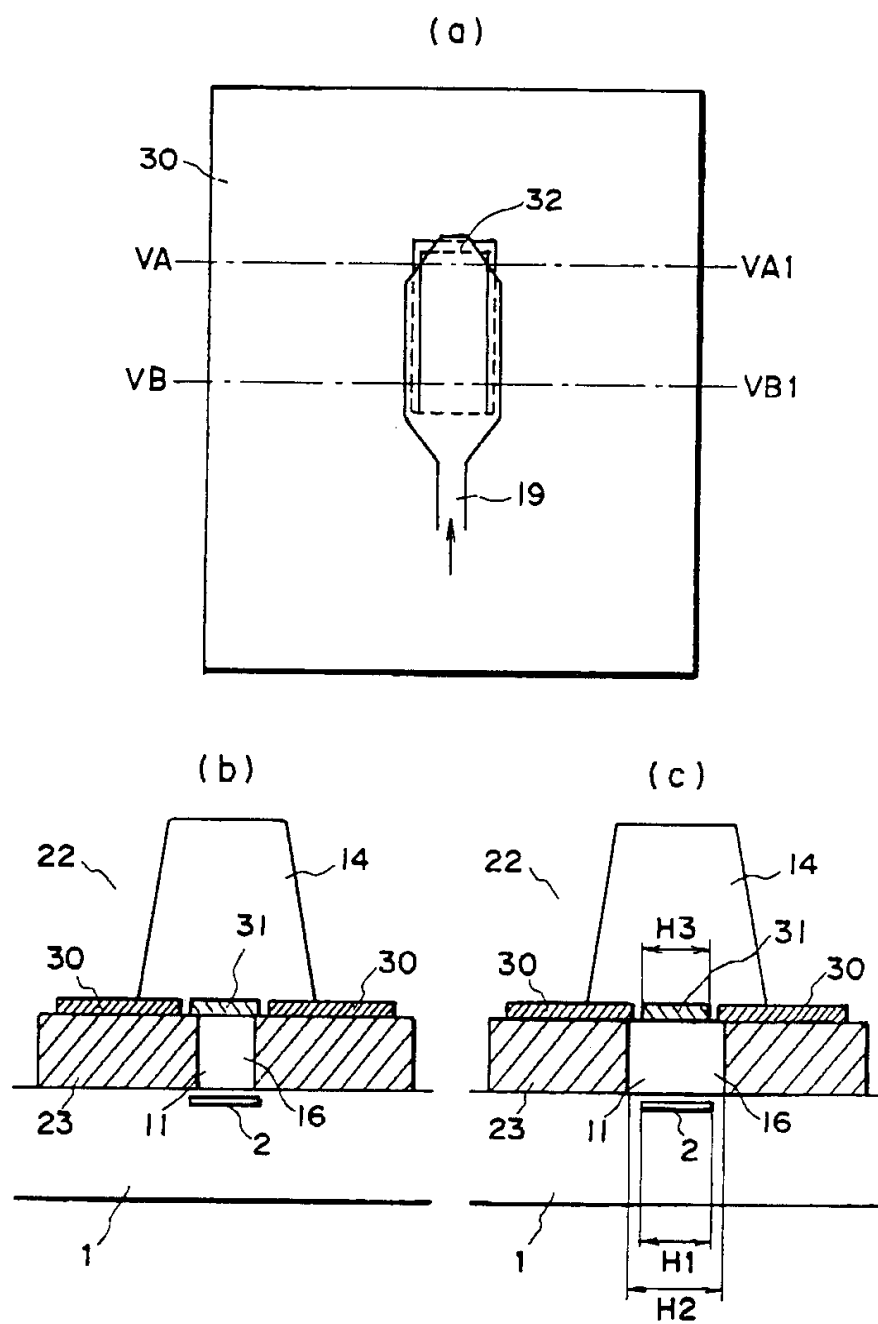


图 9

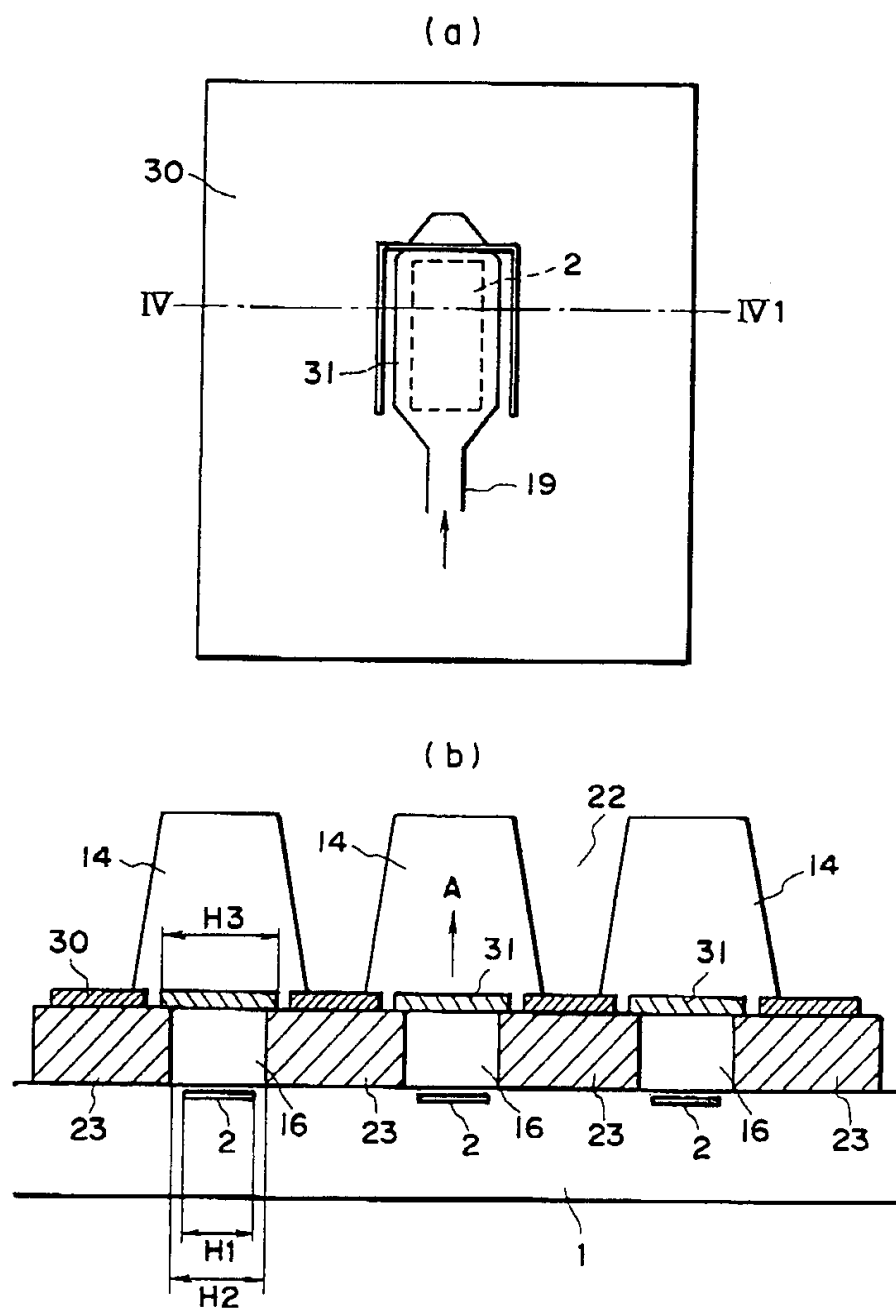


图 10

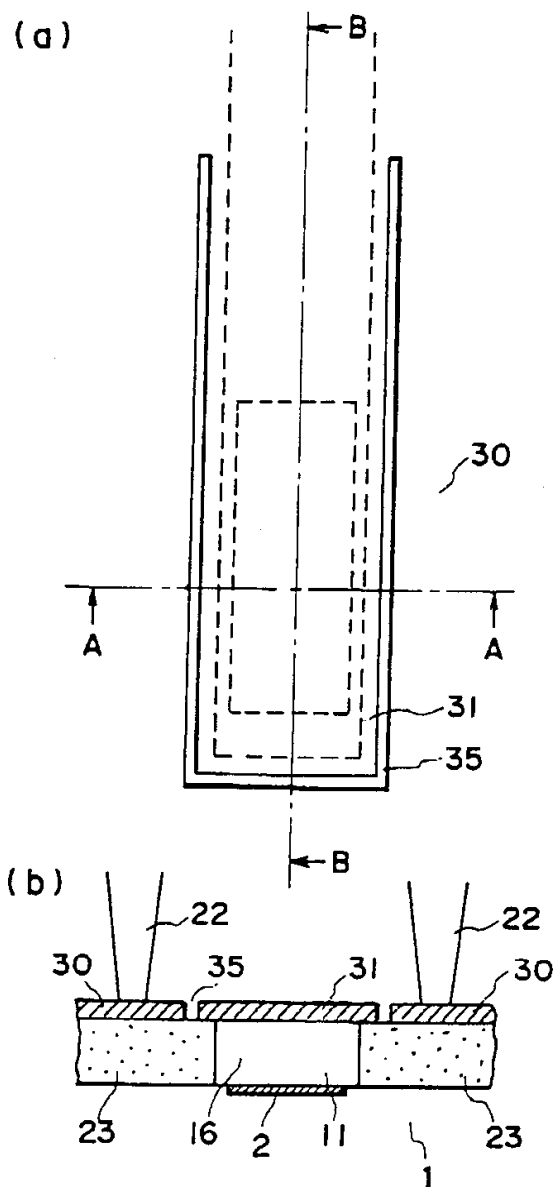


图 11

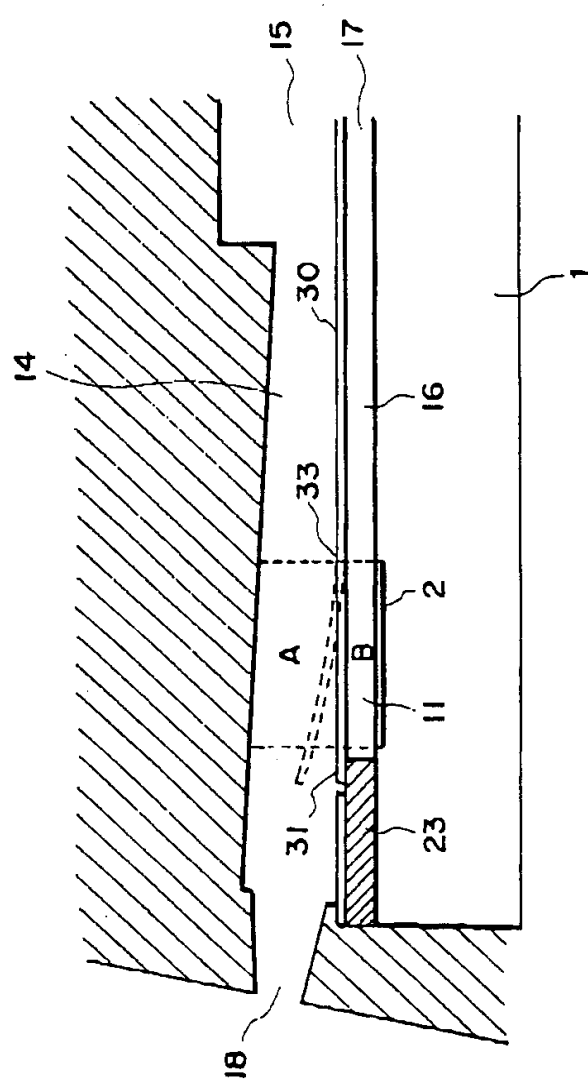


图 12

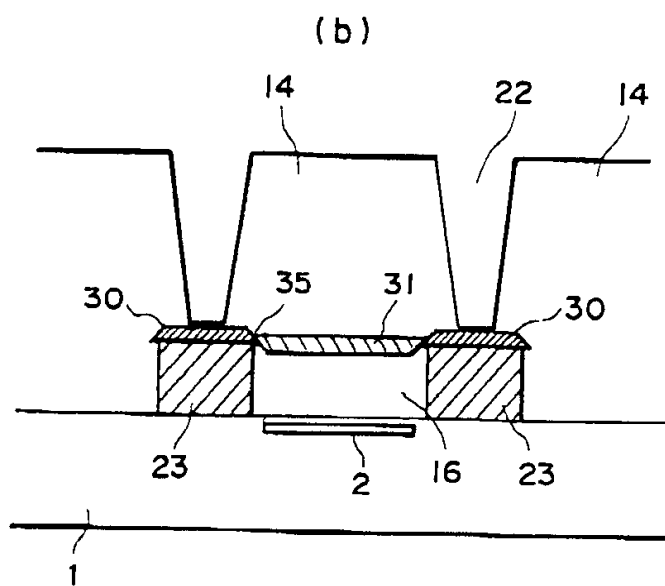
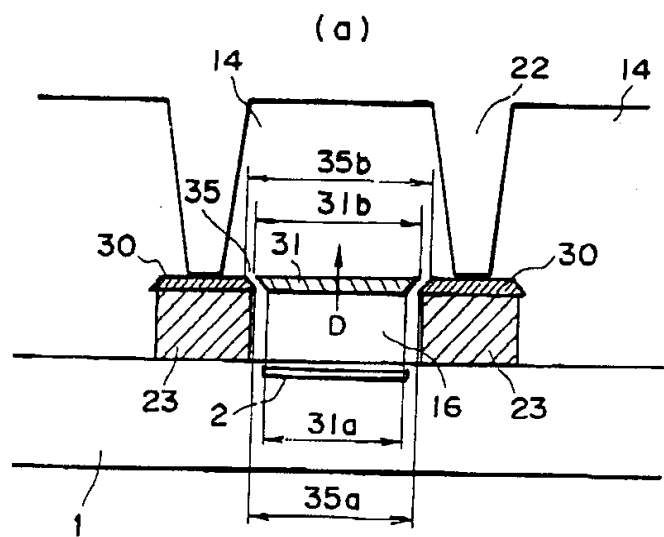


图 13

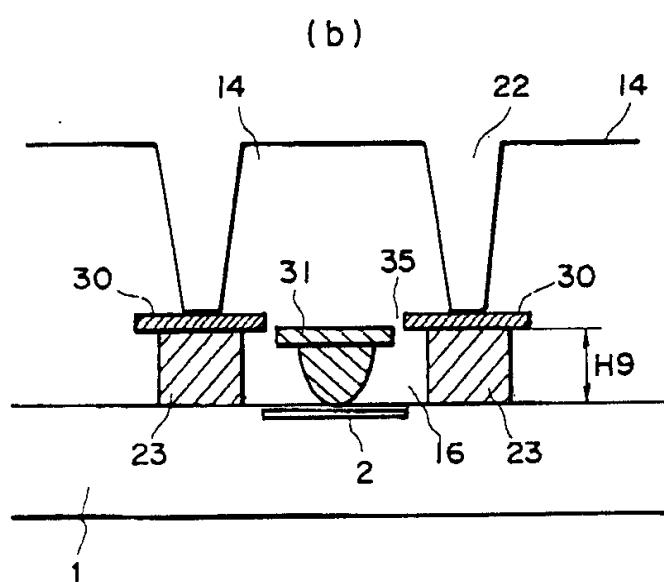
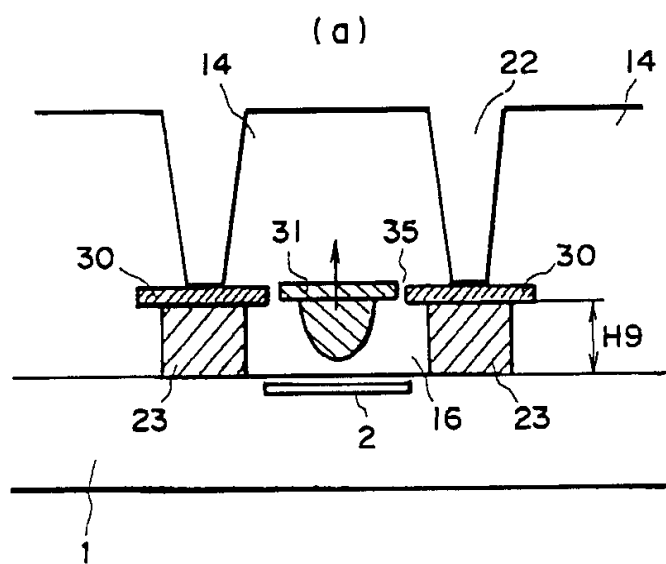


图 14

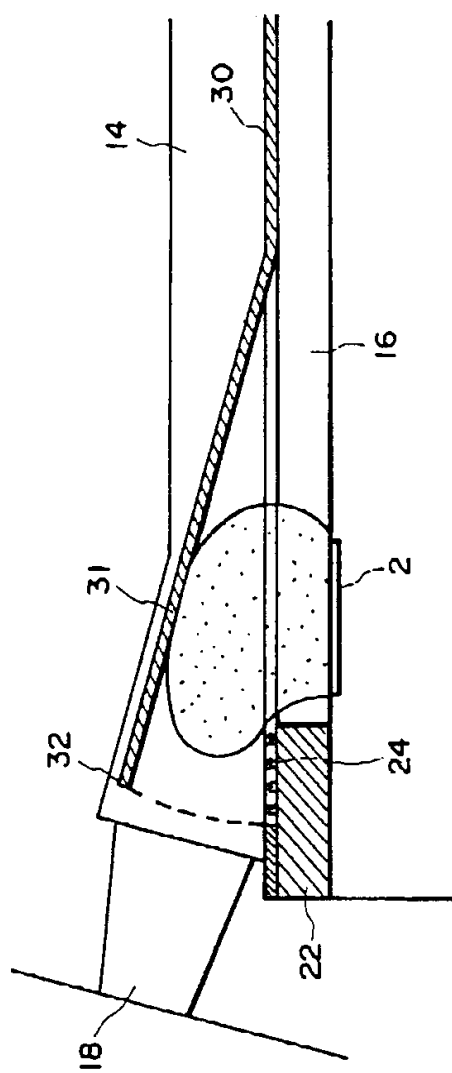


图 15

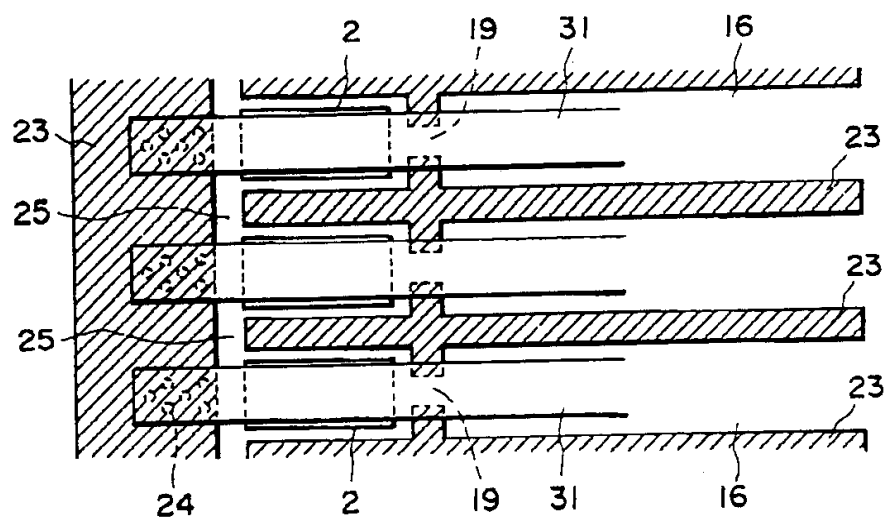


图 16

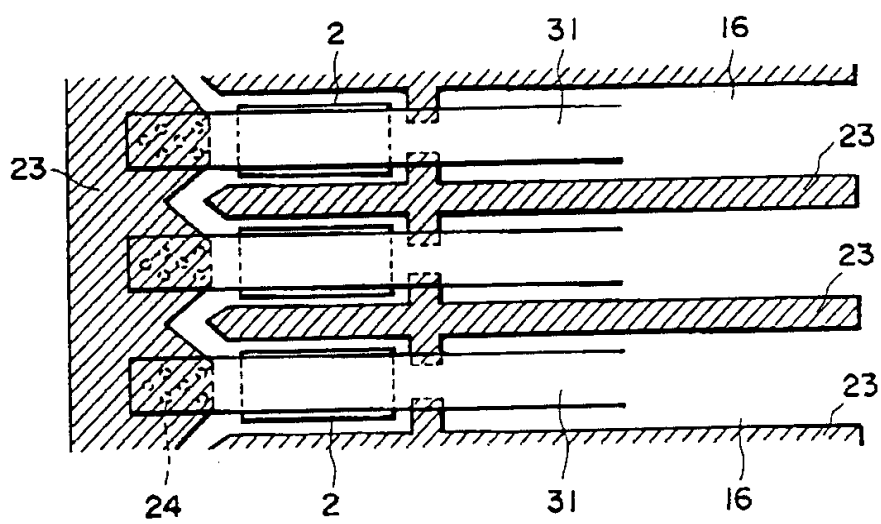


图 17

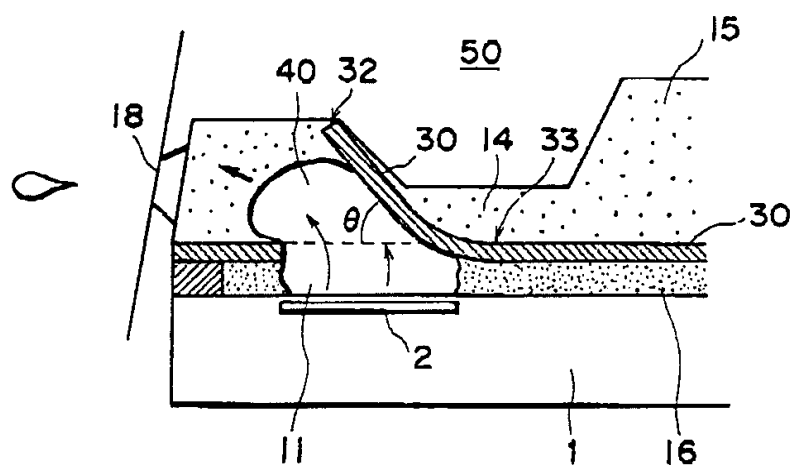


图 18

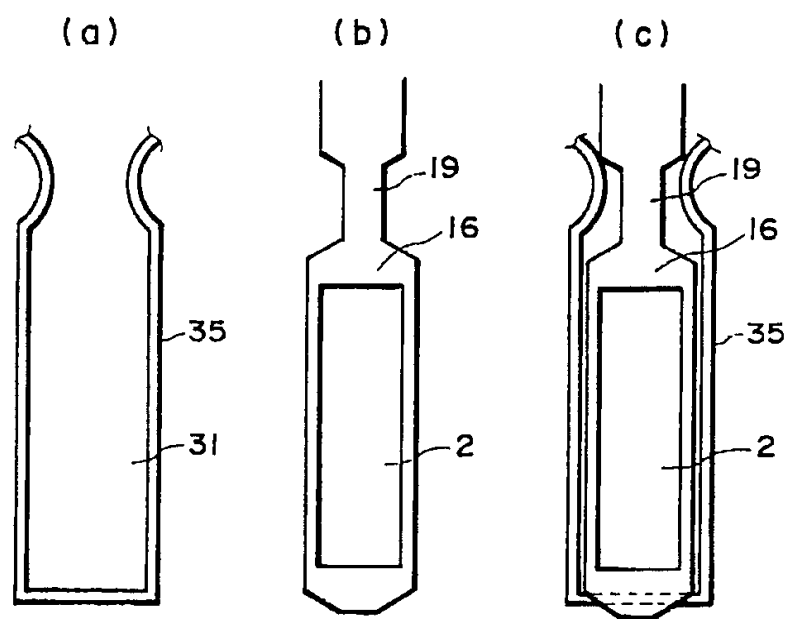


图 19

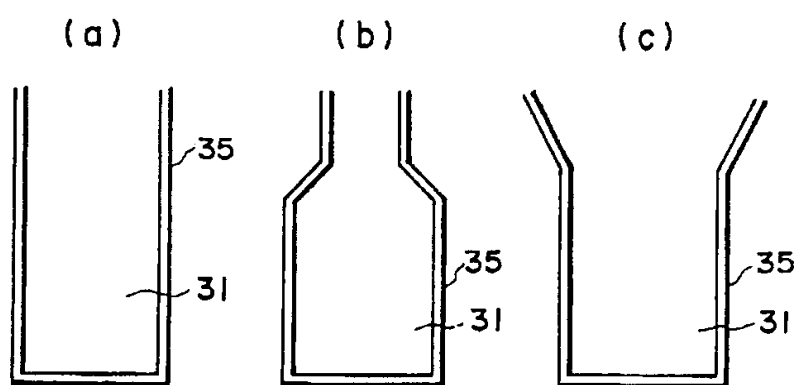


图 20

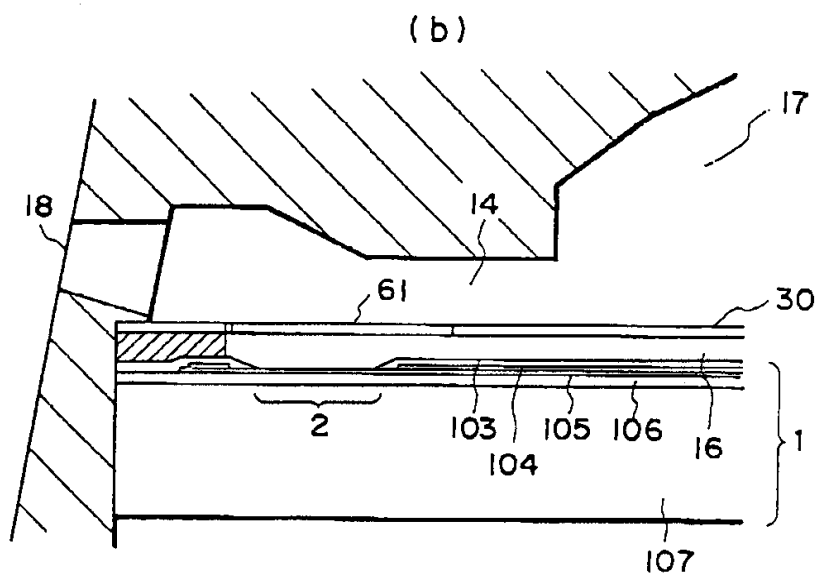
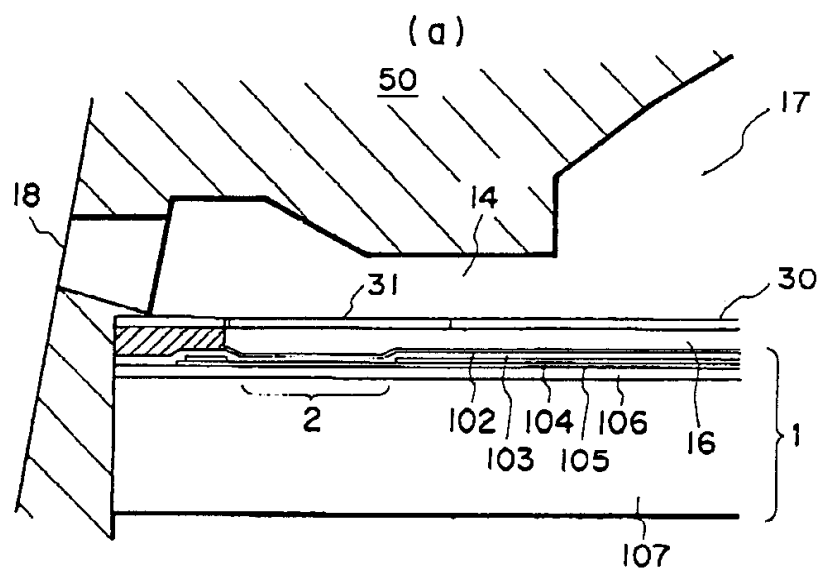


图 21

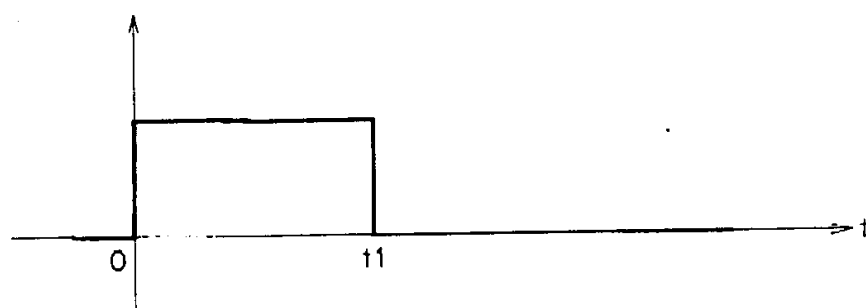


图 22

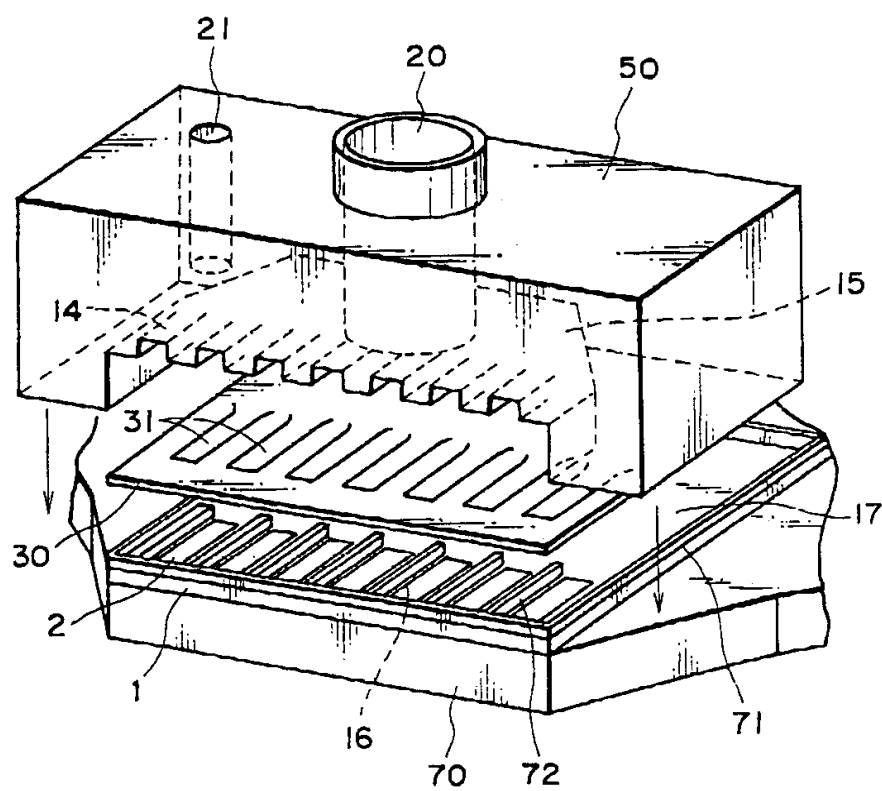


图 23

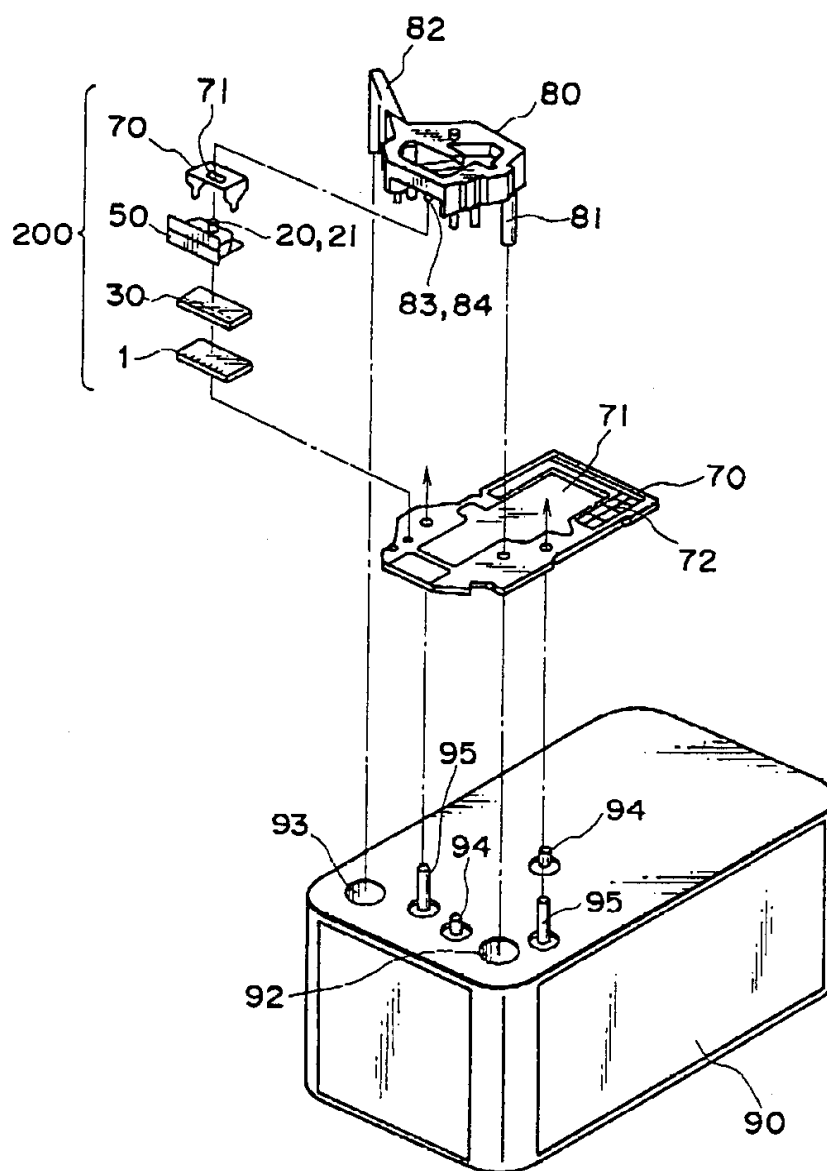


图 24

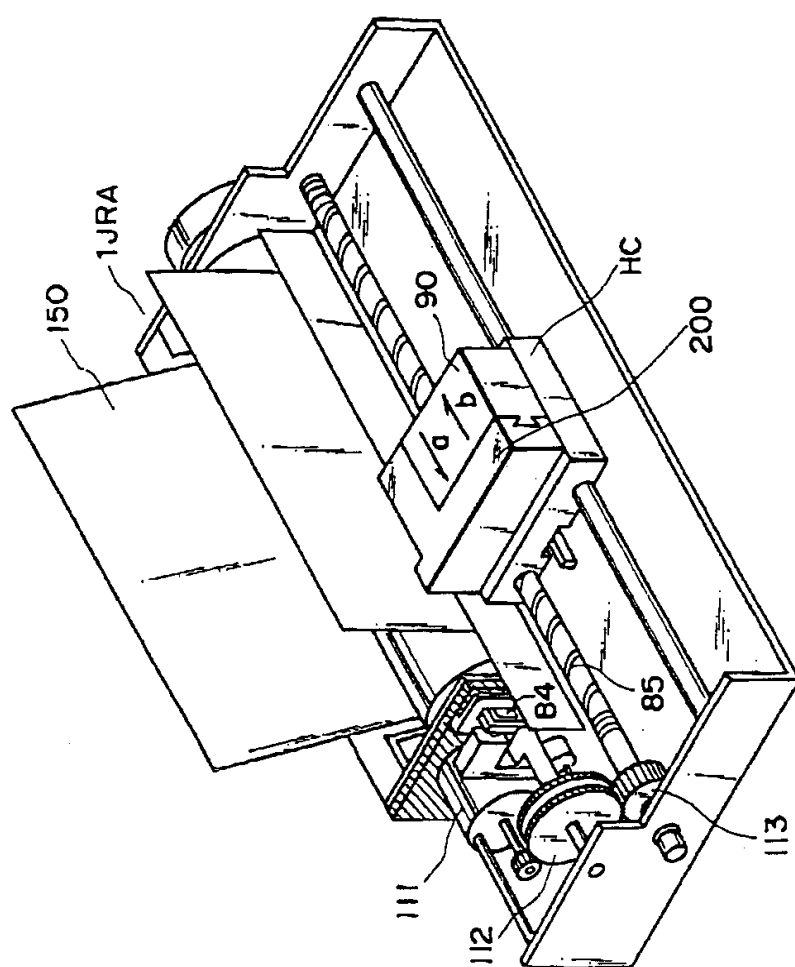


图 25

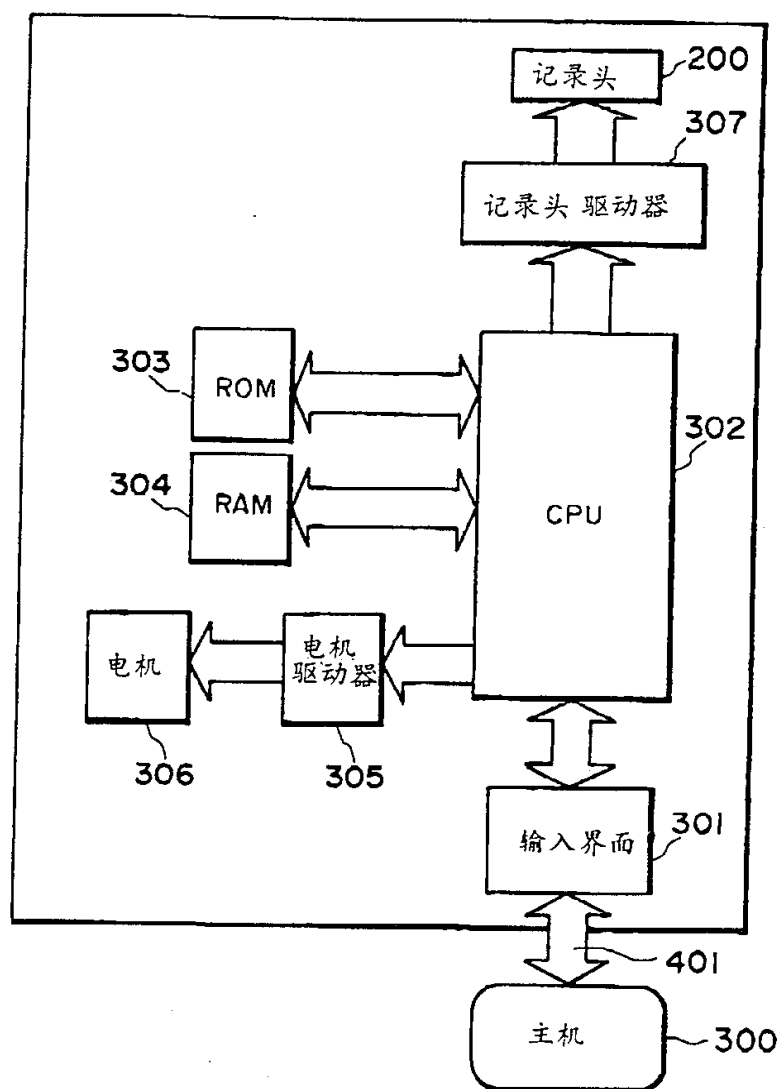
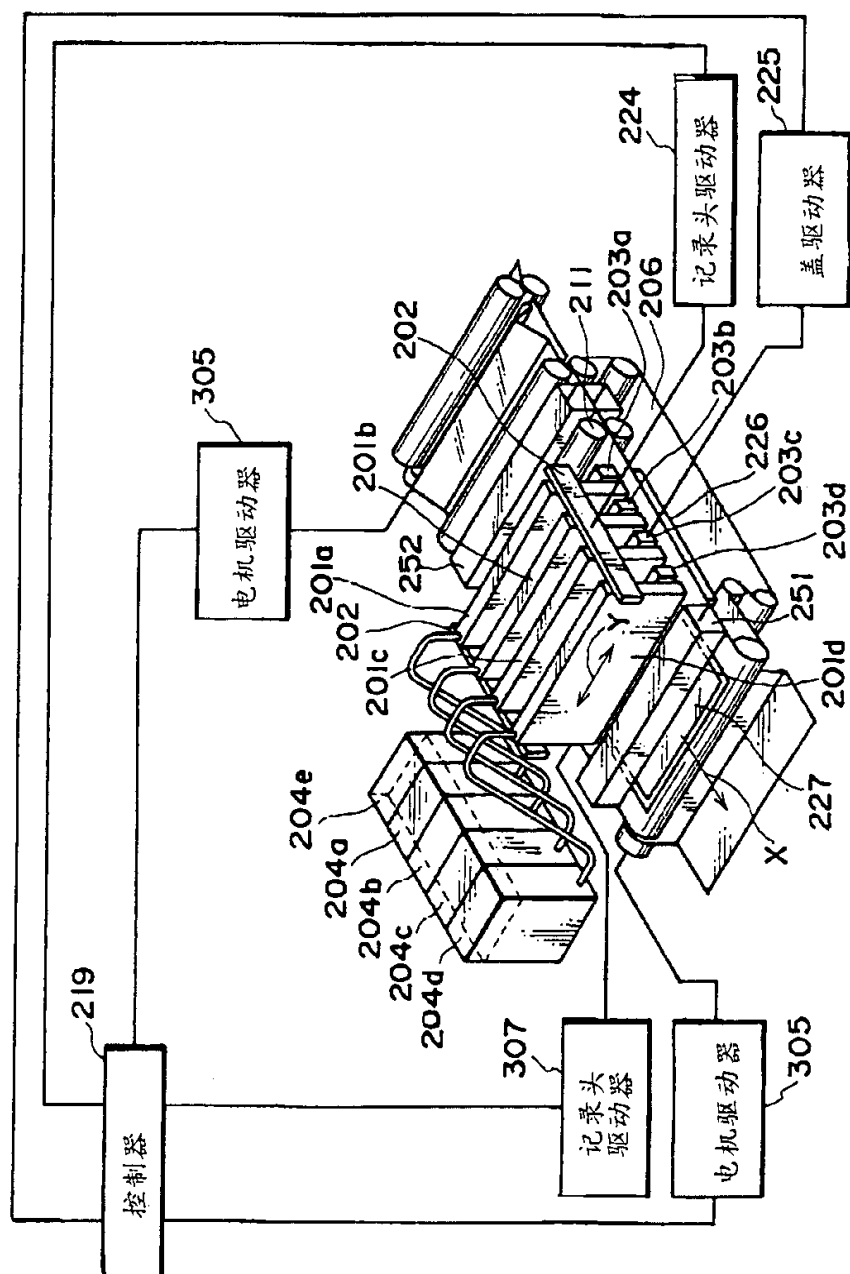


图 26



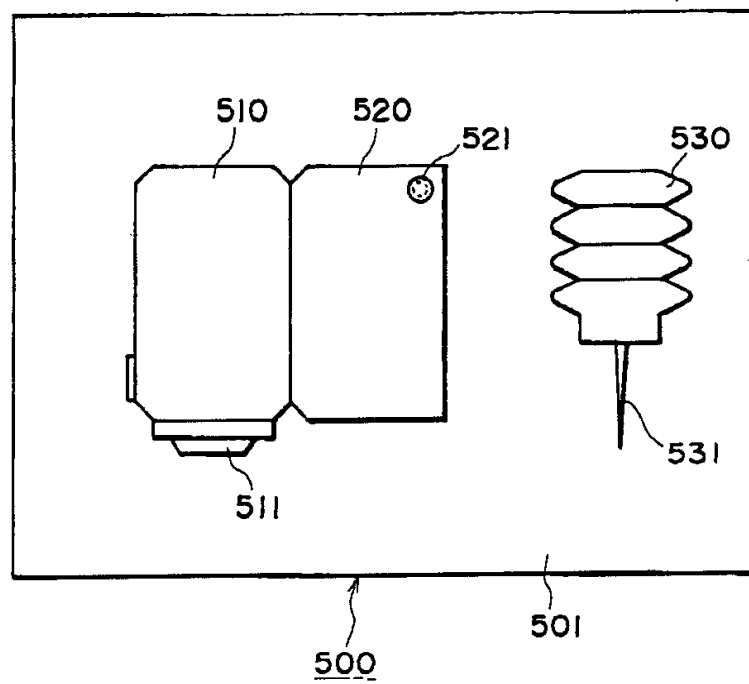


图 28