

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B41J 2/155

B41J 2/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03802249.4

[43] 公开日 2005年5月11日

[11] 公开号 CN 1615222A

[22] 申请日 2003.1.16 [21] 申请号 03802249.4

[30] 优先权

[32] 2002.1.16 [33] GB [31] 0200924.9

[32] 2002.1.17 [33] GB [31] 0201018.9

[86] 国际申请 PCT/GB2003/000150 2003.1.16

[87] 国际公布 WO2003/061975 英 2003.7.31

[85] 进入国家阶段日期 2004.7.15

[71] 申请人 XAAR 技术有限公司

地址 英国剑桥

[72] 发明人 S·坦普尔

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

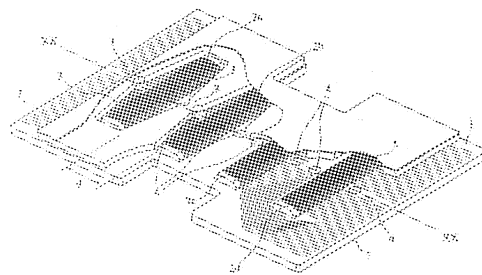
代理人 赵蓉民 路小龙

权利要求书8页 说明书16页 附图12页

[54] 发明名称 微滴沉积装置

[57] 摘要

一种喷墨打印机具有打印头单元，它具有四排平行的喷嘴，每排能够接收一种不同颜色的墨水。每排的长度小于打印头单元的长度。多个打印头单元可排成行，以提供延伸的喷嘴阵列。沿阵列的喷嘴间间距不一致，各排内的喷嘴间的间隔小于相邻打印头单元之间的排间间隔。在操作中，每个打印头单元在纸张上沉积出非连续的行，然后所有打印头单元被移动一个相等的距离，然后再打印一行，从而各行交织。还提供了一种供应墨水的方法和一个墨水供应元件。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 用于在衬底上沉积微滴的微滴沉积装置，该装置包括一个延伸的打印头，衬底可相对于打印头在衬底运动方向上移动，打印头长度在与衬底运动方向相正交的打印头方向上延伸，其中该打印头包括至少一个打印头单元，该打印头单元包括至少两排平行的喷嘴，
5 喷嘴在打印头方向上延伸开来，各喷嘴排在衬底运动方向上分隔开；激励装置，它用于影响各个喷嘴选择性地喷射微滴；以及微滴流体供应装置，它被安放以便不同的流体可以供应到各喷嘴排。

2. 如权利要求1所述的装置，其中每个打印头单元包括至少三
10 排喷嘴，优选包括四排喷嘴，每排喷嘴从所述供应装置接收一种不同颜色的墨水。

3. 如任何前述权利要求所述的装置，其中一排喷嘴中的每个喷嘴按照所述打印头方向与其它每一排喷嘴中的喷嘴在位置上对齐。
15

4. 如任何前述权利要求所述的装置，其中每排喷嘴具有相同的长度。

5. 如任何前述权利要求所述的装置，其中每排喷嘴具有相同的
20 喷嘴间间距。

6. 如任何前述权利要求所述的装置，其中用于影响各个喷嘴选择性地喷射微滴的所述激励装置，对于每个喷嘴而言，包括与所述喷嘴互通和与所述流体供应装置互通的一个压力腔。
25

7. 如权利要求6所述的装置，其中所述压力腔是延伸的，具有在所述衬底移动方向上的延伸方向。

8. 如权利要求6或7所述的装置，其中所述压力腔包括至少一个
30 由压电材料构成的壁面。

9. 如权利要求8所述的装置，其中所述壁面包括被放置的电极，以便能够给所述压电材料施用一个电场。

5 10. 如权利要求9所述的装置，所述壁面在与被施用的电场相正交的方向上被极化。

11. 如权利要求7至10中的任何一个所述的装置，其中与一排喷嘴相对应的压力腔以一排压力腔的方式装配在一个基体上，与其它
10 各排喷嘴相对应的压力腔以各自的其它排压力腔的方式装配在所述的相同基体上。

12. 如权利要求11所述的装置，其中在所述基体上安装了分隔器装置，以在各排压力腔周围界定出流体歧管区，其用于给该排压力腔提供流体，所述各个歧管区彼此分隔开。
15

13. 如权利要求12所述的装置，其中在所述基体上界定有端口，其用于与各个流体歧管区互通。

20 14. 如权利要求13所述的装置，其中每个歧管区至少有两个端口与其互通，以提供通过各个腔的流动。

15. 如权利要求11至14中的任何一个所述的装置，其中所述基体是平面的，所述分隔器装置包括一个具有孔洞的分隔板，所述
25 孔洞界定出歧管区。

16. 如任何前述权利要求所述的装置，其中所述打印头包括多个在所述打印头方向上间隔开的类似的打印头单元。

30 17. 如权利要求16所述的装置，其中每个打印头单元是完全相同的。

18. 如权利要求16或17所述的装置，其中所述单元被这样安排，一个单元上的一个喷嘴排与一个不同单元的一个喷嘴排相组合，形成一个阵列，其中一个阵列内的所述喷嘴被供应以相同的喷射流体。

5 19. 如权利要求18所述的装置，其中所述阵列是线性的。

20. 如权利要求18所述的装置，其中所述阵列被这样安排，沿着阵列的喷嘴间隔是不一致的。

10 21. 如权利要求18至20中的任何一个所述的装置，其中一个阵列中的一排的末端喷嘴与所述阵列中的一个不同排的相邻末端喷嘴之间的间隙距离比任何一排内的喷嘴间间距大。

15 22. 如权利要求21所述的装置，其中所述间隙距离等于所述排长度加上喷嘴间间距的两倍。

23. 如任何前述权利要求所述的装置，进一步包括输送装置，用来给打印区供应可打印的衬底，其可接收从所述喷嘴喷射的墨滴。

20 24. 如权利要求23所述的装置，其中输送装置以所述衬底移动方向给所述打印区供应所述可打印的衬底。

25. 如权利要求23或24所述的装置，其中所述运输装置包括一个纸张处理鼓。

25 26. 用于在衬底上沉积微滴的微滴沉积装置，该装置包括一个延伸的打印头，衬底可相对于打印头在衬底运动方向上移动，打印头长度在与衬底运动方向相正交的打印头方向上延伸，其中该打印头包括至少一个打印头单元，该打印头单元包括一个公共基体；至少两排平行的微滴液体腔装配在基体上，并按打印头方向延伸，每个这样的腔与微滴喷射嘴互通，以提供至少两排平行的喷嘴，它们按打印头方向延伸，各排在衬底移动方向上分隔开；激励装置，它

30

被用来将压力施给各个选定腔，以实现各个喷嘴的微滴喷射；以及微滴流体供应装置，它被安放以便不同的流体可以供应到各排腔室。

5 27. 如权利要求26所述的装置，其中在所述基体上安装了分隔器装置，以在各排压力腔周围界定出流体歧管区，其用于给该排压力腔提供流体，所述各个歧管区彼此分隔开。

28. 如权利要求27所述的装置，其中在所述基体上界定有端口，其用于与各个流体歧管区互通。

10

29. 如权利要求28所述的装置，其中每个歧管区至少有两个端口与其互通，以提供通过各个腔的流动。

15 30. 如权利要求26至29中的任何一个所述的装置，其中所述基体是平面的，所述分隔器装置包括一个具有孔洞的分隔器板，所述孔洞界定出歧管区。

20 31. 如权利要求26至30中的任何一个所述的装置，其中每个打印头单元包括至少三排喷嘴，优选包括四排喷嘴，每排喷嘴从所述供应装置接收一种不同颜色的墨水。

32. 如权利要求26至31中的任何一个所述的装置，其中所述压力腔是延伸的，具有在所述衬底移动方向上的延伸方向。

25 33. 如权利要求26至32中的任何一个所述的装置，其中所述压力腔包括至少一个由压电材料构成的壁面。

34. 如权利要求33所述的装置，其中所述壁面包括被放置的电极，以便能够给所述压电材料施用一个电场。

30

35. 如权利要求34所述的装置，所述壁面在与被施用的电场相正交的方向上被极化。

36. 用于在衬底上沉积微滴的微滴沉积装置，该装置包括一个延伸的打印头，衬底可相对于打印头在衬底运动方向上移动，打印头长度在与衬底运动方向相正交的打印头方向上延长，其中该打印头包括多个沿打印头长度方向间隔开的类似的打印头单元，每个打印头单元包括至少两排平行的喷嘴，喷嘴在打印头方向上延展开来，各喷嘴排在衬底运动方向上分隔开；激励装置，它被用于影响各个喷嘴选择性地喷射微滴；以及微滴流体供应装置，它被安放以便不同的流体可以供应到各喷嘴排。

10

37. 如权利要求36所述的装置，其中所述打印头相对于衬底在打印头方向上是可移动的，使任何喷嘴排的所述喷嘴能够将墨滴沉积在比所述喷嘴排的长度更宽的衬底区上。

15

38. 如权利要求36或37所述的装置，其中每个打印头单元包括至少三排喷嘴，优选包括四排喷嘴，每排喷嘴从所述供应装置接收一种不同颜色的墨水。

20

39. 如权利要求36至38中的任何一个所述的装置，其中每排喷嘴具有相同的喷嘴间间距。

25

40. 如权利要求36至39中的任何一个所述的装置，其中用于影响各个喷嘴选择性地喷射微滴的所述激励装置，对于每个喷嘴而言，包括与所述喷嘴互通和与所述流体供应装置互通的一个压力腔。

41. 如权利要求40所述的装置，其中所述压力腔是延伸的，具有在所述衬底移动方向上的延伸方向。

42. 如权利要求40或41所述的装置，其中所述压力腔包括至少一个由压电材料构成的壁面。

43. 如权利要求41所述的装置，其中所述壁面包括被放置的电

极，以便能够给所述压电材料施用一个电场。

44. 如权利要求43所述的装置，所述壁面在与被施用的电场相正交的方向上被极化。

5

45. 如权利要求36至44中的任何一个所述的装置，其中所述单元被这样安排，一个单元上的一个喷嘴排与一个不同单元的一个喷嘴排相组合，形成一个阵列，其中一个阵列内的所述喷嘴被供应以相同的喷射流体。

10

46. 如权利要求45所述的装置，其中所述阵列是线性的。

47. 如权利要求45所述的装置，其中所述阵列被这样安排，沿着阵列的喷嘴间隔是不一致的。

15

48. 如权利要求45至47中的任何一个所述的装置，其中一个阵列中的一排的末端喷嘴与所述阵列中的一个不同排的相邻末端喷嘴之间的间隙距离比任何一排内的喷嘴间间距大。

20

49. 如权利要求48所述的装置，其中所述间隙距离等于所述排长度加上喷嘴间间距的两倍。

50. 如权利要求36至49中的任何一个所述的装置，其中对于每个打印头的各排喷嘴，微滴流体供应装置包括至少一个流体歧管。

25

51. 如权利要求50所述的装置，其中所述墨水歧管给与各个喷嘴相关联的压力腔供应喷射流体。

52. 如权利要求51所述的装置，其中喷射流体通过所述压力腔流到与各排喷嘴相关联的一个进一步的墨水歧管中。

30

53. 如权利要求50至52中的任何一个所述的装置，其中提供一

个端口，其在墨水歧管与墨水供应腔之间延伸。

54. 如权利要求53所述的装置，其中所述墨水供应腔位于墨水供应单元内。

5

55. 如任何前述权利要求所述的装置，其中所述的打印头单元或所述的多个打印头单元安装在墨水供应单元上。

10

56. 如权利要求55所述的装置，其中所述墨水供应单元的长度等于或大于所述打印头单元的长度总和。

57. 如权利要求54至56中的任何一个所述的装置，其中所述墨水供应单元包括多个墨水供应孔，至少一个墨水供应孔与各自排的喷嘴互通。

15

58. 如权利要求57所述的装置，其中一个供应孔被供给一种类型的喷射流体。

20

59. 如权利要求58所述的装置，其中所述供应孔被分为一个入口供应孔和一个出口供应孔。

60. 如权利要求18或45所述的装置，其中所述打印头单元或所述的多个打印头单元被安装到墨水供应单元上，所述墨水供应单元包括多个供应孔，每个孔与各自的一个阵列互通。

25

61. 给打印头单元供应墨水的一种方法，包括下列步骤：

30

提供包括至少两排喷嘴的打印头单元，这些喷嘴沿打印头衬底在打印头方向方向上延伸一排的长度，所述的各排与其它排平行，其方向与所述的排长度正交，其中每排包括相关的压力腔排，提供一个包括供应歧管和清除歧管的墨水供应单元，并以这样的关系来设置所述的墨水供应单元和所述的打印头单元，即每一个所述的压力腔排与一个供应歧管和一个清除歧管相连，所述的供应歧管和所

述的清除歧管相邻,并使喷射流体按流体方向通过压力腔从供应歧管向清除歧管流动;和其中,相邻排的压力腔的所述流动方向是相反的。

5 62. 如权利要求61所述的方法,其中所述打印头单元包括至少三排喷嘴。

10 63. 打印多色彩图像的一种方法,包括以下步骤:提供一个如权利要求1至60中任何一个所述的打印装置,向所述的压力腔排供应不同色彩的墨水,从所述的打印头单元喷射一个多色彩行,在所述的打印头方向方向对所述打印头单元变址,和进一步从所述打印头单元喷射一个多色彩行。

微滴沉积装置

本发明涉及微滴沉积装置、装置的制作方法和操作方法，以及包含该装置的打印机。

5

喷墨打印头的多功能性使其广泛适应于今天的市场，近来在如激光打印机和丝网印刷机等其它典型的打印技术为主导的市场上取得了重要进展。

10 激光打印机仍然在高端办公市场上居于主导地位，它们可以实现每分钟 4-10 页的彩色打印，或者是每分钟 20-30 页的黑白打印。已经在售的喷墨打印机也能实现每分钟接近 10 页的彩色打印，同时研发页宽阵列（page wide array）打印头，以能实现每分钟 100 页或更多的全彩色打印。

15 这些页宽打印头可具有多于 1000 个喷嘴，可以端到端对接在一起形成多个类似的模块，或者形成为一个单条。以多个模块形成的打印头允许对模块进行预测试，并且如果出现故障，在组装之前可以被废弃。然而，由于页宽阵列通常是静态的，打印纸通过打印头下面，所以在打印头的宽度之内，喷出墨水的喷嘴的间距必须是一致的。

20 通常要求喷嘴的排列间距尽可能地接近，已有的知识告诉我们点密度的增大改善了图像质量。大多数高质量图像的应用典型地是要求大于90dpi的喷嘴间距，最好是180dpi的间距。在打印头的宽度内，在对接点处获得一致的点间距是困难的，以单条的形式形成页宽阵列是没有对接点的，这样就克服了问题。然而，形成这样一个单条单元意味着，即使是单个喷嘴或压力腔出现故障，整个打印头可能需要被丢
25 弃。

在美国6,293,651中已提出一个较低规格的打印头。提供一个单条，在其上以一致的间距安装多个不同的模块。每个模块只打印其下面以扫描方向通过的衬底的一部分，单条在磁鼓的每一次转动之后按打印头方向被变址。打印头通常是单色的，尽管提出一个彩色阵列，其中
30 每个第n个模块是同一颜色（典型地是，n为4时可有黑色（K），青色

(C)，品红色(M)以及黄色(Y))。

WO 98/36910中描述了遵循这一原则的一个连续阵列。以重复条带方式打印多条颜色，在每一条之后对打印头进行变址，直至首先被设置的条已经被其它色彩覆盖。如同在申请中所指出的，打印的条的顺序对于图像的颜色具有重要影响，例如CMYK顺序就不同于KYMC顺序。

本发明寻求提出改进的装置、方法和程序，以解决这些以及其它问题。

10

因此，本发明一方面包含微滴沉积装置，它在衬底(substrate)上沉积微滴，该装置包括一个延长的打印头，衬底可相对于打印头在衬底运动方向上移动，打印头长度在与衬底运动方向相正交的打印头方向上延长，其中打印头包括至少一个打印头单元，该打印头单元包括至少两排平行的喷嘴，喷嘴在打印头方向上延展开来，各喷嘴排在衬底运动方向上分隔开；激励装置(actuation means)，它影响各个喷嘴选择性地喷射微滴，以及微滴流体供应装置(fluid supply arrangement)，它被安放以便不同的流体可以供应到各喷嘴排。

有利的是，用来影响各个喷嘴选择性地喷射微滴的激励装置包括与喷嘴和流体供应装置相联系的压力腔(pressure chamber)。

压力腔排优选这样安排，它们每一个可以供应以不同颜色或特性的墨水。通常提供四排，尽管也可以使用2排、3排、5排或者6排，这并不脱离本发明的范围。另外，并非所有的排必须有不同的墨水，因为可以有一个以上的排喷射相同的墨水。

在一个单色的打印头中，各排喷嘴优选相互交错，从而在衬底上提供高密度的图像。在一个多色彩的设备中，各排喷嘴优选沿着与排延长方向正交的一条线对齐，这样，来自第一排的喷射流体的微滴便可与来自第二排以及随后排的喷射流体的微滴套印在一起。

优选地，与一排喷嘴相对应的压力腔是以一排压力腔的方式被装备在基体(base)上，与每个其它排的喷嘴相对应的压力腔以各自其它排的压力腔的方式装备在相同基体上。

有用的是，在基体上提供了分隔器装置（divider means），在每排压力腔的周围界定出流体歧管区，以用于将流体供应给在该排压力腔，各自的歧管区彼此分离，基体中所界定的端口（ports）与各个流体歧管相连。

5 适宜地，基体是平面的，分隔器装置包括一个开孔的分隔板，所述的孔径界定各自的歧管区。

可以选择的是，分隔器可以是分离的部分、壁面或封条，它可以构成或不构成两个不同歧管的部分。墨水歧管可以装配为通过喷射腔连接的进口和出口歧管，从而使墨水循环。优选地，墨水端口装配在
10 基体衬底内，它部分地界定了墨水歧管，使流体通过墨水端口流出和流入由墨水供应单元提供的供应腔。

如果打印头单元和各排喷射腔都有一个特定大小，则定位两个或更多个墨水端口在所述墨水歧管腔内是有利的。期望类似数量的这些端口被安装在阵列的各侧上，以确保平稳的墨水流动。

15 优选的是，打印头单元中的每排喷嘴具有相同的长度。也期望各排具有相同的喷嘴间间隔，其中喷嘴间间隔是同排喷嘴中相邻喷嘴间的距离。

压力腔优选按与喷嘴排的长度方向水平正交的延伸方向延长。

这个结构适合于大多数墨水喷射装置，包括但不只包括气泡喷射、
20 压电、静电、MEMS或双晶的装置。一个特别优选的激励器是EP 0 277 703中所描述的剪切模式压电设备。

压力腔优选包括至少一个具有压电材料的壁面，电极装配于其上，以便能够给压电壁面应用电场。优选地，壁面将通过剪切模式转向压力腔，从而从喷嘴喷射出墨滴。

25 当提供的压力腔多于两排时，要完成内部压力腔排的电连接可能是困难的，因为由于各排的定位，一个直接的连接是不可能的。在过去已经提出，装配复杂的多层电路，使到内部阵列的轨道位于到外部阵列的轨道的下面。这可能导致由短路等额外的复杂性引起的问题。另外，要求在沿着打印头单元的边缘有一个非常高的互连密度。

30 在一个优选实施方案中，到内部压力腔排的电连接是通过使其轨道转向外排（也就是打印头单元的边缘附近的排）边缘周围来完成的。

提供了连接垫，它们按打印头方向沿着打印头单元的至少一个边缘延展。这些垫通过所熟知的方式连接到驱动电路，例如，通过倒装片或引线键合。这些垫优选的延展长度大于压力腔排的长度。沿着边缘的外部垫处于两端，它们连接到影响内排腔的轨道，沿着边缘的内部垫连接到影响外排腔的轨道。

沿着边缘的垫在坚固性和强度上应该是适当的，以提供到外部电路的电连接和机械连接，该外部电路包含驱动芯片。

当提供的压力腔是四排时，期望将两排电连接到在衬底的一个边缘的连接器的，而将另两排连接到在衬底的另一相对边缘的连接器的。

可通过任何适当的技术来形成这些轨道，但优选通过无电镀方法，沉积一种共形涂料（conformal coating），随后通过激光压花来定义轨道。例如，可替代的技术是提供一种压花衬底，沉积材料，随后除去（lift off）该图样。

在一个优先实施方案中，多个打印头单元沿着打印头方向排列。优选地，每个打印头单元实质上是完全相同的，每个打印头单元上的各排组合起来提供各自的喷嘴阵列。

优选地，每个打印头单元上的各排以相同的顺序被装配，这种情况下，如果需要第一排的特定墨水，以及需要特定单元的第二排的不同墨水，则所有单元的第一排喷射相同的墨水，而第二排喷射不同的墨水。因此，每一个阵列优选喷射出相同类型的喷射流体。

在优选实施方案中，所期望的是，沿着阵列的喷嘴间隔是不一致的。优选地，一个阵列中某一排的末端喷嘴与所述阵列中不同排的相邻末端喷嘴之间的缝隙间隔，大于任一排内的喷嘴间间隔。更优选的是，缝隙间隔等于排的长度加上两倍的喷嘴间间隔。

正是阵列中这种相对较大的排间间隔，允许了以上所描述的电连接。

一层聚合物材料如聚对二甲苯可沉积在所述的打印头单元表面上，以提供保护层和改善性能。

可提供一个墨水供应支撑（ink supply support），它包括一个具有顶面和底面的支撑，打印头可直接或间接安装在所述的顶面，从所述底面延伸出来的多个壁界定出多个分离的空间，在所述的分离空间

(partitions) 之间提供插入部分 (insert)，所述的插入部分界定至少一个腔体。

使用一个连接器，可把墨水供应支撑固定在打印头单元上，连接器可使用焊料、伍德合金或其它适当的连接物。

- 5 插入部分可完全界定腔体，或只在这些空间内提供一个更进一步的分离。可在插入部分提供端口，与模块衬底中的孔和支撑顶部提供的孔对齐。

10 作为选择，可以提供包含供应配件的塑料插入部分，并由间壁分成薄片，各个间壁是不相同的。因此，可安装打印头单元的顶面被机械加工或研磨，以形成一个平面。其它功能部件可被模压到插入部分，如对准功能部件 (alignment features)。

插入部分优选是塑料的，并可涂上一层聚对二甲苯，所述聚对二甲苯涂层贯穿支撑部分顶部的孔，提供一个密封。聚对二甲苯还挡住污物，并防止塑料物质的纤维脱落和防止某些类型墨水的腐蚀。

- 15 另一方面，本发明包含微滴沉积装置，它在衬底上沉积微滴，该装置包括一个延长的打印头，衬底可相对于打印头在衬底运动方向上移动，打印头长度在与衬底运动方向相正交的打印头方向上延伸，其中该打印头包括至少一个打印头单元，该打印头单元包括一个公共基体；至少两排平行的微滴液体腔固定在基体上，并按打印头方向延伸，
20 每个这样的腔与微滴喷射嘴互通，以提供至少两排平行的喷嘴，它们按打印头方向延伸，各排在衬底移动方向上分隔开；激励装置，它被用来将压力施给各个选定腔，以实现各个喷嘴的微滴喷射，以及微滴流体供应装置，它被安放以便不同的流体可以供应到各排腔室。

- 25 另一方面，本发明包含微滴沉积装置，它在衬底上沉积微滴，该装置包括一个延长的打印头，衬底可相对于打印头在衬底运动方向上移动，打印头长度在与衬底运动方向相正交的打印头方向上延伸，其中该打印头包括多个沿打印头长度方向间隔开的类似的打印头单元，每个打印头单元包括至少两排平行的喷嘴，喷嘴在打印头方向上延展开来，各喷嘴排在衬底运动方向上分隔开；激励装置，它影响各个喷
30 嘴选择性地喷射微滴，以及微滴流体供应装置，它被安放以便不同的流体可以供应到各喷嘴排。

在四排打印头单元中，支撑内的墨水流动优选这样安排，两个外部的供应腔含有的墨水流动是从一排压力腔流走。这两个腔与驱动器芯片相邻，这样可迅速地移走热量。每种色彩的墨水入口的温度差别对打印质量具有破坏作用，因此，期望把邻近阵列的包含入口的腔在彼此邻近地放置。

因此，提供了一种向打印头单元供应墨水的方法，包括以下步骤：提供包括至少两排喷嘴的打印头单元，这些喷嘴沿打印头衬底在打印头方向上延伸每一排的长度，所述的各排与其它排平行，其方向与所述的排长度正交，其中每排包括相关的压力腔排，提供一个包括供应歧管和清除歧管的墨水供应单元，并以这样的关系来设置所述的墨水供应单元和所述的打印头单元，即每一个所述的压力腔排与一个供应歧管和一个清除歧管相连，所述的供应歧管和所述的清除歧管相邻，并使喷射流体按流体方向通过压力腔从供应歧管向清除歧管流动；和其中，相邻排的压力腔的所述流动方向是相反的。

还提供了打印多色彩图像的一种方法，包括以下步骤：提供如上所述的一个打印设备，向所述的压力腔排供应不同色彩的墨水，从所述的打印头单元喷射一个多色彩行（multi-color swath），在所述的打印头方向对所述打印头单元变址，和进一步从所述打印头单元喷射一个多色彩行。

现在将仅仅以示例的方式来描述本发明，涉及到下面的附图，其中：

图1是本发明的打印头模块/打印头单元的分解图；

图2是图1中的打印头单元沿线XX-XX的截面图，它具有柔性电路板和附着的关联芯片；

图3是由多个类似打印头单元构成的宽打印头；

图4描述把两个组件相连的方法；

图5描述所述的打印头单元的色彩配置——C青色，M品红色，Y黄色，K黑色；

图6描述一个打印机配置；

图7描述打印程序；

图8描述更进一步的打印程序；
图9描述单通（single pass）打印头的打印头排列；
图10描述一个供应支撑；
图11表示所述的支撑和打印头单元内的墨水流动方向；
5 图12描述一个供应支撑。

关于图1，打印头单元形成为大体为“1”形的基体1，其具有四个条形2a至2d的压电材料，这些材料附着于顶面，在衬底运动方向上以适当的距离（d）隔开。

10 沿衬底运动方向延伸的通道5或压力腔通过锯条形的压电材料而形成。每个压力腔与在其它条形压电材料中形成的压力腔对齐。

压电材料是铅锌钛酸盐或PZT，基体是由与PZT打印头有相同热膨胀特征的材料构成的。基体必须耐用，足以经受在打印头单元的制作过程中使用的各种制作处理。氮化铝、铝氧土、INVAR或特殊玻璃AF45
15 都是适当的候选材料的例子。

端口4形成在基体的合适位置上，这些位置位于排间距为d的范围内。优选在制作时，在附着呈条形的压电材料2a至2d之前形成端口，当然其后对它们钻孔也是可能的。包括烧蚀、钻孔、蚀刻等方法在内，任何适于形成孔的方法都是可接受的。

20 有利的是，为了PZT与位于基体之外的驱动芯片进行电连接，在基体上形成轨道。这些轨道的制作方法详见WO 00/29217的描述，但这里也将予以概括。

非电镀的一个共形涂层沉积在基体上以及被切割的PZT上面。这个涂层被模制，既形成轨道，又成为电极，所述的电极在压力腔的内壁上延伸。
25 激光以与基体平面相垂直的角度被定向，以从电极和轨道上去除所选择的材料，因此提供了分离的连接器。条形压电材料的边缘被斜削，有助于这一过程。

恰当的电极材料和沉积方法在技术领域是众所周知的。单独使用和混合使用的铜、镍和金可有利地通过无电镀过程被沉积，以及利用钯催化剂将有助于提供必要的完整性，对压电材料的附着度，抗腐蚀性
30 和利用例如该技术领域中所熟知的氮化硅或聚对二甲苯进行后续

钝化的基础。

每个激励器（actuator）壁的相反面上的电极必须彼此电隔离，这是为了可以在它们之间和在激励器壁的压电材料上建立电场。把每个电极与各个电压源连接起来的相应导电轨道必须同样地被隔离。

- 5 在沉积后从不需导电材料的那些区域清除导电材料，就获得该隔离。利用激光束进行材料的局部蒸发。材料还可从壁的整个顶面清除，以便最大化壁的顶部区域，使得能够与盖子元件粘合，或从在壁顶部上延伸的一个窄带清除。

- 10 除了从每个压电激励器壁的顶面上清除导电材料，以便分隔开每个壁的两侧上的电极之外，导电材料必须还以这样一种方式从衬底的表面上清除，以定义每个电极的各自导电轨道。

- 15 也将会理解到，为了可以独立操作各排喷嘴，与活动部分关联的电极和导电轨道必须被隔离。虽然这也可通过沿着在两个压电条之间延伸的衬底表面进行激光“切割（cut）”来完成，但通过在电极沉积过程中使用物理掩模或通过使用放电加工更容易完成。

通过激光界定的导电轨道从压电材料延伸到沿着衬底的边缘7排列的连接垫。作为选择，用激光来界定轨道的处理可限于与压电材料直接相邻的区域内，一种不同的一例如照相平版印刷—处理用于进一步界定将用激光界定的轨道和集成电路连接起来的导电轨道。

- 20 其后，例如使用根据WO 95/07820沉积的氮化硅，钝化电极和轨道。这不仅提供了对由于电场和墨水的混合效应引起的腐蚀的防护（将会意识到在墨水歧管中的所有导电材料都将暴露于墨水），而且防止后面描述到的平面盖子元件导致每个壁的相反侧面上的电极发生短路。

- 25 沿着与按衬底运动方向设置的相反边缘相邻的基体顶面，提供了连接垫。这些连接垫可以与轨道和电极在同一步骤中形成，或可利用一种诸如碰撞的可替代技术形成。这些连接垫用于将轨道电连接到带有驱动的柔性电路和/或动力芯片。优选的是，连接垫也将基体机械连接到柔性电路。优选具有或没有粘合剂的倒装片（flip chip）或螺柱撞击粘合（stud bump bonding）技术。

- 30 打印头单元是一种四色的通流打印头（through flow print head），每条压电材料配有两个隔开的端口，每一条的每一侧上有一个。提供

有分隔板8，将相邻条的端口隔离开，以隔离和防止颜色混合。

基体的大小和排列被设置，这样，内部压电材料条的电轨道起始于沿着与按衬底运动方向设置的相反边缘相邻的基体顶面排列的连接垫，并且该电轨道采用在外部压电材料条的端部周围的路线。

- 5 有利地，这允许所有四条压电材料通过两个柔性电路操作，两个柔性电路连接到起始点或垫，而不采取复杂的多层接线。为了增加总强度，在组合之前，可独立测试压电材料的衬底和各条压电材料以及柔性电路。

- 10 分隔器最好由钼或NILO42构成，它们除了与打印头其它地方使用的铝具有相类似的热膨胀特性以外，还容易被加工到高精确度，例如通过蚀刻、激光切割或钻孔。

由分隔板8界定的歧管3的形状可减少气泡陷阱和会滞留流体的区域。当压电材料条的长度保证有多重端口时，可提供通向各自的歧管的开口。分隔板的外形可被修改，以减小不流动区域的可能性。

- 15 分隔板由一层粘合剂固定到基体的上表面。除了其主要的固定功能之外，在分隔板是可导电时，该粘合剂层还提供衬底上的导电轨道与分隔板之间的备用电隔离。诸如凹槽的配准（registration）功能部件可用来确保与基体的精确对齐。

- 20 要粘合在一起的最后两个元件—彼此分开或后来组合—是平面的封盖元件和喷嘴板。可使用光学装置确保喷嘴板中形成的喷嘴与它们自己的通道之间的精确配准。可替代地，例如在WO 93/15911中所述的，一旦喷嘴板就位，喷嘴就可形成。

- 25 现在将参考图2描述一个具有补充芯片的完整打印头单元。如同上文所述，PZT条2a到2d被斜切，以帮助轨道的成形。通道端部和墨水歧管3之间的界面提供一个声边界。通道的壁面被极化，这样，当在位于壁的侧面上的电极21之间跨壁应用电场时，该壁面以剪切模式偏斜到通道。

该偏斜在腔内促发一个声波，在声边界处被反射，并会聚到喷嘴处，以从喷嘴23喷射出墨滴。

- 30 盖板17和喷嘴板19可形成为一个单组件，然而，提供两个分开的组件是有利的。主要优点是，将喷嘴板粘合到盖板和将盖板粘合到分

割板和激励器的粘合剂可以具有不同的属性。

特别地，将喷嘴板粘合到盖板的粘合剂比将盖板粘合到分割板的粘合剂弱。有利的是，那样，喷嘴板可被移除，而不移除盖板。例如，当一个喷嘴在使用或制造中被阻塞或损坏时，这是有用的。

- 5 然后，可清洁盖板，为粘合一个新喷嘴板做准备。压电材料相对易碎，并且如果盖板也被移除，则它可能被损坏。

芯片11被安装到附着于连接垫15的柔性电路。这些芯片优选被定向，以便能够将它们的大量热量传递给墨水供应系统。

- 10 在喷嘴形成之前或后，但优选在之前可执行的一个额外的制造阶段是给激励器应用一个聚对二甲苯共形涂层。该涂层以蒸汽形式被施用，并被允许在打印头单元上和贯穿打印头单元扩散。被申请者发现的聚对二甲苯的一个优点是，它扩散时所通过的端口的大小对沉积的速度和相应形成的层厚度有一个限制效果。

- 15 因此，由于通道对于墨水供应端口的相对大小，在一个步骤中，用一薄钝化剂涂层钝化激励器通道和用一较厚钝化剂涂层钝化墨水供应歧管和端口变得可能。由于腔有双末端，所以聚对二甲苯从两端散射，产生一个对称涂层。类似地，由于每条压电材料被固定在完全对称的歧管内，所以可给每条通道和歧管提供一个均匀的涂层。

- 20 有利的是，残留在打印头内的污垢或制造碎屑的任何颗粒可附着在聚对二甲苯层下的壁面上，从而最小化了在打印头充满墨水时发生喷嘴阻塞的可能性。

例如从WO 00/38928中认识到通流（through flow）墨水供应和特别是当打印时墨水连续流过压力腔的优点。

- 25 多个打印头单元可在墨水供应支撑27上按打印头方向并排排列，如图3所描述。每个打印头单元最好与该打印头单元完全一致，并且可独立排成一行或移除。

- 30 打印头单元的形状允许其根据墨水供应支撑上的功能元件进行定位。这些对准功件可以是静态的设备，如接合销等类似工具，或者是活动的设备，如校直螺丝钉。打印头单元自身可提供有助于校准的其它功能元件。

校准和/或附加该单元的一个特别好的方法是利用低温焊料、伍德

合金或其它合适的材料，参考图4a-4b进行描述。墨水供应支撑或基体的下表面形成有一个具有一定形状的凸起，相反面带有一个可插入该凸起物的凹口。凹口31的形状可以不同于凸起29。

凹口里充满低温焊料，伍德合金或其它合适的材料33，它们保持
5 在其凝固时的温度。打印头单元和墨水供应单元则可在所有三个轴上彼此定向，直至正确调准。它们放在适当位置，同时焊料、伍德合金或其它合适的材料凝固以粘合和牢固住正确校准的两个组件。

如果发现出现问题，有可能在粘合后通过加热焊料或其它材料，移动和替代打印头单元。

10 墨水供应支撑包括多个沿着打印头长度延伸的孔。基体的每个端口与一个孔相联系，这样，墨水被供应到打印头。下文将描述墨水供应支撑的其它形式。

一旦发现打印头单元正在工作，并粘在墨水供应支撑上，聚对二甲苯可被允许扩散到整个打印头结构。有利的是，聚对二甲苯可用于
15 密封系统内的任何墨水泄露。当聚对二甲苯被动地扩散到系统中时，强迫聚对二甲苯冲入系统有时是有利的，通过提供双末端的腔体使其成为可能。

阵列的色彩配置如图5所示，描述了每个打印头单元的C1，M1，Y1，K1，C2，M2等喷嘴排。在每个打印头单元的相同位置上设置这
20 些色彩。在本实施方案中，每个阵列中的压力腔处于180dpi。

打印头的阵列不具有统一的喷嘴间距。特别是，一排末端的喷嘴与邻近打印头单元的该排末端的喷嘴之间的排间间距，大于排内的喷嘴间的间距。

现在将描述该打印机的优选操作，参见图6。打印头37安装在包括
25 载入纸张的磁鼓的打印机上。磁鼓35在打印头37下面转动一次或多次，这取决于打印的图像。通过真空或一些其它机械手段，纸张或衬底39被放到磁鼓上，随着磁鼓转动，可沿衬底运动方向通过打印头。

本发明提出的打印头结构在磁鼓打印应用中特别有用，这是由于其在衬底运动方向上的相对紧凑的结构。打印头单元中各排之间的较
30 大距离可导致滴落位置的较大误差，这是由于喷射墨滴到达衬底的必需距离有差别所造成的。磁鼓的曲面提供了这一有差别的距离。

当打印头位于相对于磁鼓的固定位置时，图3中的打印头结构将在衬底上沉积多个多色彩的行。可以衬底通过一次便打印出各行，或者可分别打印各种色彩，以允许多次通过间的沉积墨水变干。磁鼓的使用允许衬底通过打印头许多次。

- 5 在某些条件下，这一图像将是可接受的，然而，在大多数情况下，需要通过充满邻近行之间的缝隙来完成图像——缝隙是相邻的打印头单元的邻近排之间的距离。

在优选方法中，在打印了多色彩的行之后，整个打印头在打印头方向上移动一个喷嘴排加上一个喷嘴间距的距离。第二组多色彩行
10 则可被沉积，以充满第一组多色彩行之间的区域。在该方法中，当然有必要的是，邻近打印头单元的各排在打印头方向上分开排列，其距离等于排长度加上2倍的喷嘴间距。

图7a到7d提供了这个打印程序和其它打印程序的细节。介质被放在磁鼓上，通过真空系统或夹具放在适当位置，此时最好是磁鼓已经
15 以打印速度转动。与磁鼓宽度大体相等的打印头阵列位置上与磁鼓相邻，这种情况下，在磁鼓上的纸张首次通过时，所有四种色彩将以180dpi喷涂，如图7a所示。

然后，纸张在磁鼓上转动一次或多次，这时整个打印头以箭头80的方向移动，而不打印。在最简单的配置中，沿打印头的各个排之间的
20 间距等于排的长度加上2倍的喷嘴间距，并要求以180dpi来打印，打印头可简单地移动一排的长度加上一个喷嘴间距，以补充首次通过后留下的未打印区域，如图7b所示。

如果要求点密度变成两倍，可以 $\frac{1}{2}$ 喷嘴间距的倍数移动打印头，如图7c到7e所示，这与图7a组合提供360dpi的图像。

- 25 在打印第三行7d之前，阵列必须移动到距离其起点等于其长度的位置，以避免与较早打印的点重合。

然后从磁鼓表面移走纸张，然后放上一张新纸。有利的是，打印头并不须立即回到其起点，但可在与箭头80相反的方向上移动，同时重复打印步骤。

- 30 例如，可以改变步长为 $\frac{1}{4}$ 阵列长度加上 $\frac{1}{4}$ 的墨滴间距，这可以增加点的分布，在这种情况下，可进一步增加到720dpi，尽管这需要更大

数量的打印次数。

由于整个打印头是由多个打印头单元组成的，打印头以小于2倍排长度的距离移动，因此不易观察到与大的打印头的加速和减速有关的困难。这一距离通常是小于5厘米，因为磁鼓以恒定的速度转动，墨滴的精确喷射可以实现。

5 在一些情况下，有利的是，将阵列中第一排的打印与第二排的打印叠加。例如，这可通过打印头单元的喷嘴的排列来达到，这样，它们可以不对齐。在图8中示意了单色的4个和5个喷嘴阵列的这些特殊的例子。在不脱离这里所述的本发明的范围的情况下，可以操作具有更多喷嘴的彩色阵列。

并非捏造，可以通过外推这里所述的原则，计算出支持该程序的数学原理。这可应用于以不等于一排或行宽的距离排列的排。

如图9所示，通过向打印机结构附加一个第二打印头，可以在衬底上提供一个连续阵列的喷射点，第一个打印头的喷嘴排与第二打印头的喷嘴排相交错。当然这增加了打印机的费用，打印阵列也只能是打印头的最初的180dpi。虽然通过步进打印头，但有可能增加这一滴落间隔。

现在看看墨水供应单元的情况，参考图10描述了根据本发明的墨水供应的一个切面。

20 支撑20可形成为挤压或铸形模块，优选的制作材料是铝或铝土。所期望的是该材料具有与打印头单元22的材料类似的热膨胀，并具有较高的热传导系数，以把驱动器芯片24中尽可能多的热量传递到孔隙30内包含的墨水中。

25 支撑把四种不同颜色的墨水供应给各排压力腔2a到2d，这样提供四个孔隙，它们被界定在分割部分26之间。优选地，所有的分割部分形成于挤压或铸形步骤。为了同时提供引入和引出歧管，以供应和清除循环的墨水，塑料插入部分28定位于分割部分之间。

30 参考图11更详细地描述插入部分。它本身限定了或者与分割部分联合界定了两个孔。当插入部分本身界定了墨水供应孔时，优选的是，壁面具有不同的厚度，每个插入部分的外壁面比分割这些孔的内壁面要薄。

这一结构允许热量通过传导性的外部分割部分从芯片传递到墨水，同时最大程度减小引入和引出腔之间的导热，引入和引出腔由绝热的塑料分割部分分开。

5 已知的是，压力腔内流体的温度可以影响喷射的墨滴的体积。申请人已经发现，引出孔中包含的热量可被传导到引入孔中，因此增加了整个打印头的温度，引起喷射特征的重要变化。在一个类似于本发明中的紧凑的打印头单元中，引入和引出孔的热边界的数量应保持在最小限度。这是可以达到的，通过确保给打印头单元中的相邻排的压力腔供应墨水或移走墨水的相邻孔具有同一方向的流体流动。

10 这样，对于一个四排打印头单元，最小数目的热边界以下列次序获得：

热边界	
1	色彩1入口和色彩1出口
2	色彩2入口和色彩2出口
3	色彩3入口和色彩3出口
4	色彩4入口和色彩4出口

另外，这些热边界通过塑料插入部分的绝热壁面，进一步降低了热传导。

15 改变该打印头单元的某一排，如第一排（2a），的流体方向，则得到

热边界	
1	色彩1入口和色彩1出口
2	色彩1出口和色彩2入口
3	色彩2入口和色彩2出口
4	色彩3入口和色彩3出口
5	色彩4入口和色彩4出口

另外，第二热边界通过墨水供应的非绝热壁面，进一步增加了热传导。

20 在一个四排打印头单元中，所希望的是，外部孔隙是引出孔，因

为来自驱动器的热量被吸收到离开打印头的流体中。

优选地，墨水通过基体被供应到孔和出自于孔，而不是来自于支撑端。有利的是，这可允许在下文描述的更宽打印头配置中有更简单和更良好的连接可能性，以及压力降低的墨滴。在本发明中任何装置都是可能的，包括快速装配以及螺丝钉类型的连接器，并且这些装置可压模为插入部分。沿打印头的墨水供应点的定位可通过常规实验来确定。

为允许流体从孔流到压力腔，在塑料插入部分提供了多个孔洞，其与在墨水供应支撑的顶部形成的端口，以及打印头单元的基底的端口对齐。有利的是，可应用聚对二甲苯的涂层覆盖引入和引出孔以及端口，来提供给流体紧凑的不渗漏的密封。

墨水供应单元的长度可延长，以使多个打印头单元附着于它。可选择的是，当需要延长的打印头时，每个打印头单元可包括其自身的，孤立的墨水供应单元。

在这种墨水供应单元的结构中，可以在于此提出的一个打印头单元或多个打印头单元范围内，将分割部分与多个塑料插入部分铸为单一的同质单元。

形成插入部分的塑料材料的选择尽管重要，但可通过使用以上的构造而范围变宽。由热膨胀的不匹配引起的问题可通过在相当坚硬的结构中定位插入部分，去除颗粒和墨水不相容性而降低，某些种类的塑料的特定问题可通过用聚对二甲苯覆盖孔的内表面而有效解决。

构造和支撑设备的一个替代方法将参考图12来描述。塑料插入部分28优选包括供应装置34，它用分割部分32分成薄片。安装打印头单元的顶面36然后可被加工或研磨成一个平面。

当提供分离的插入部分时，墨水供应的方便性不受损害，因为所有的连接点位于打印头的与喷射喷嘴相对表面上。类似地，明显的是，电连接点也位于与喷嘴较远处。这一安排可使打印头简化和容易被替代。

尽管以上发明是参考压电激励器来进行描述，但同样可以用其它沉积设备来替代这一发明，它包括但不限于泡沫喷射，或应用于打印机的其它机械激励滴落装置。

仅仅通过示例的方式描述了本发明，可以在不脱离本发明范围的情况下作出各种改动。

本说明书（其条目包括权利要求）中公开的和/或附图中示意的每个特征可独立于其它的公开和/或示出的特征整入到本发明中。

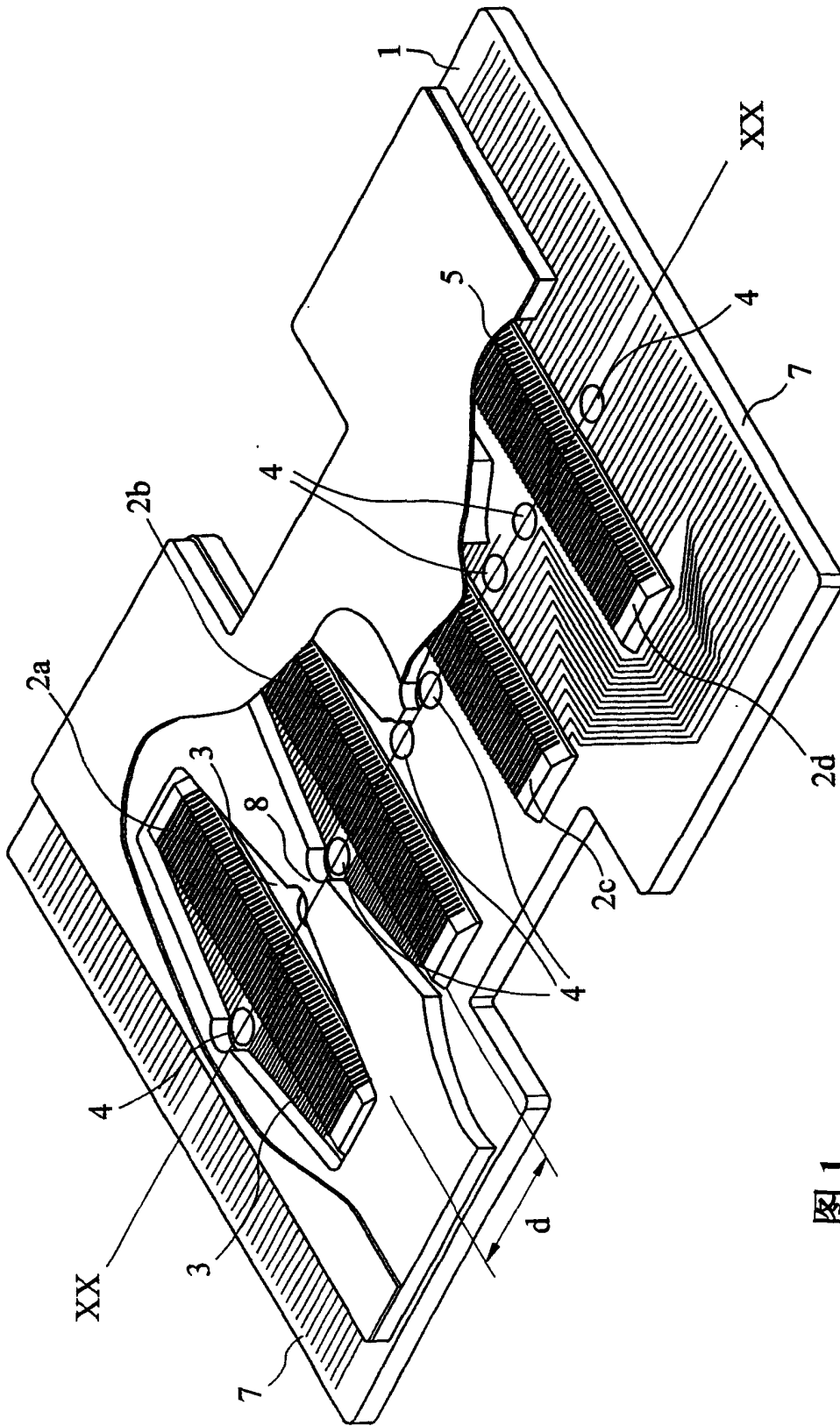


图1

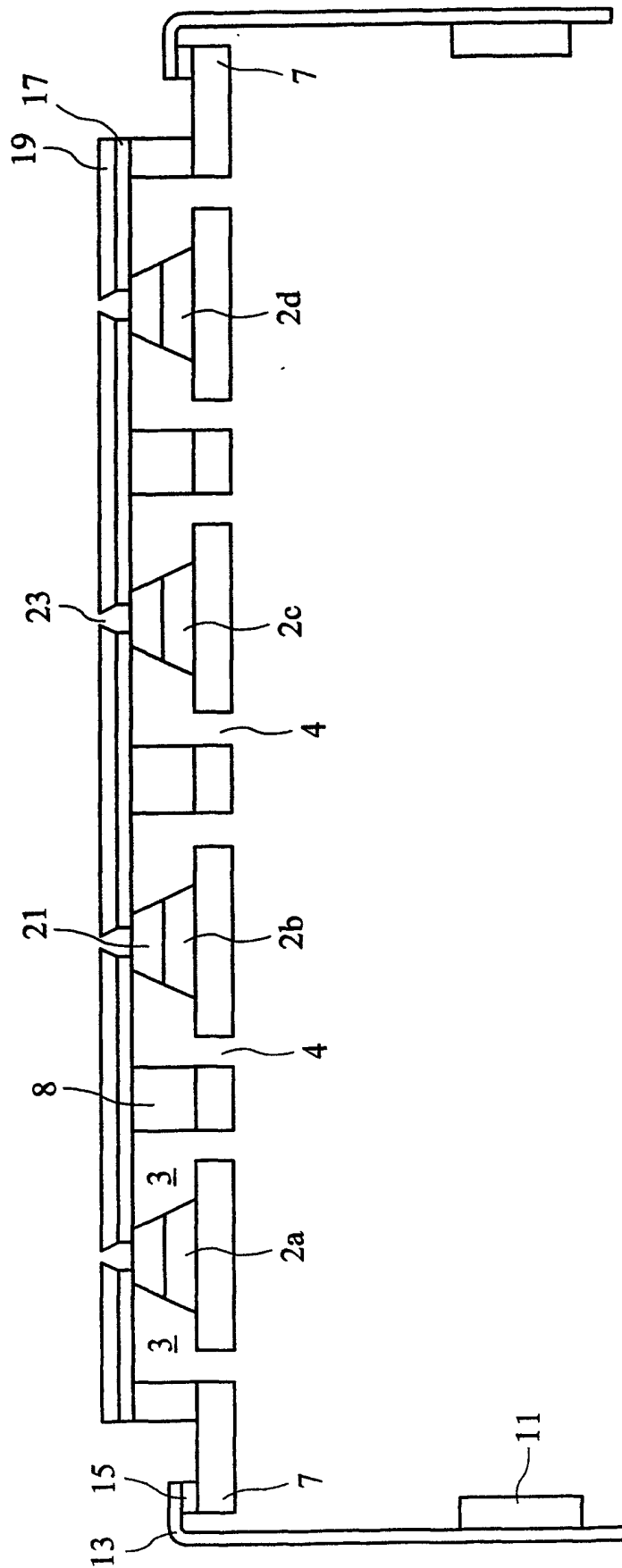


图 2

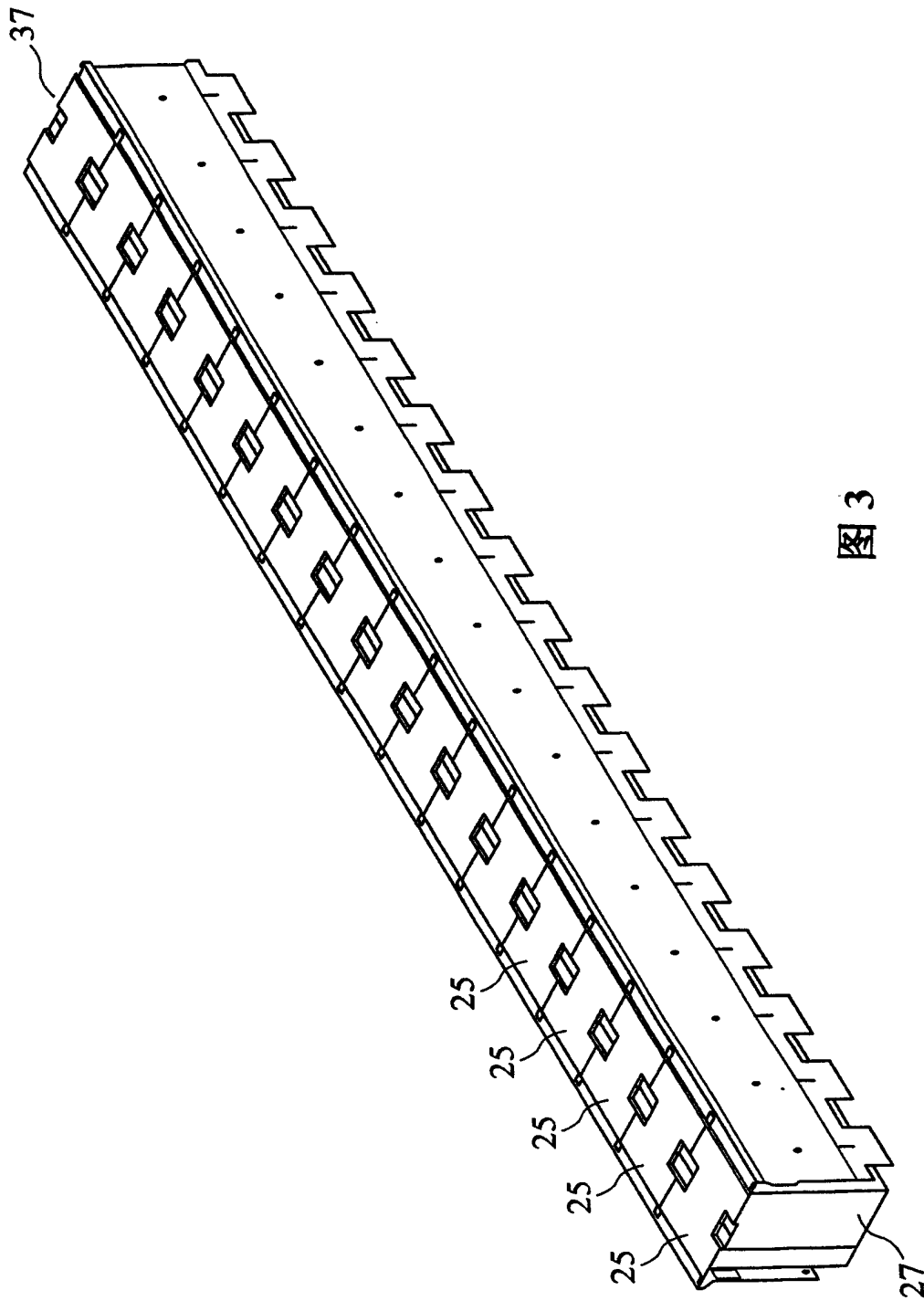


图 3

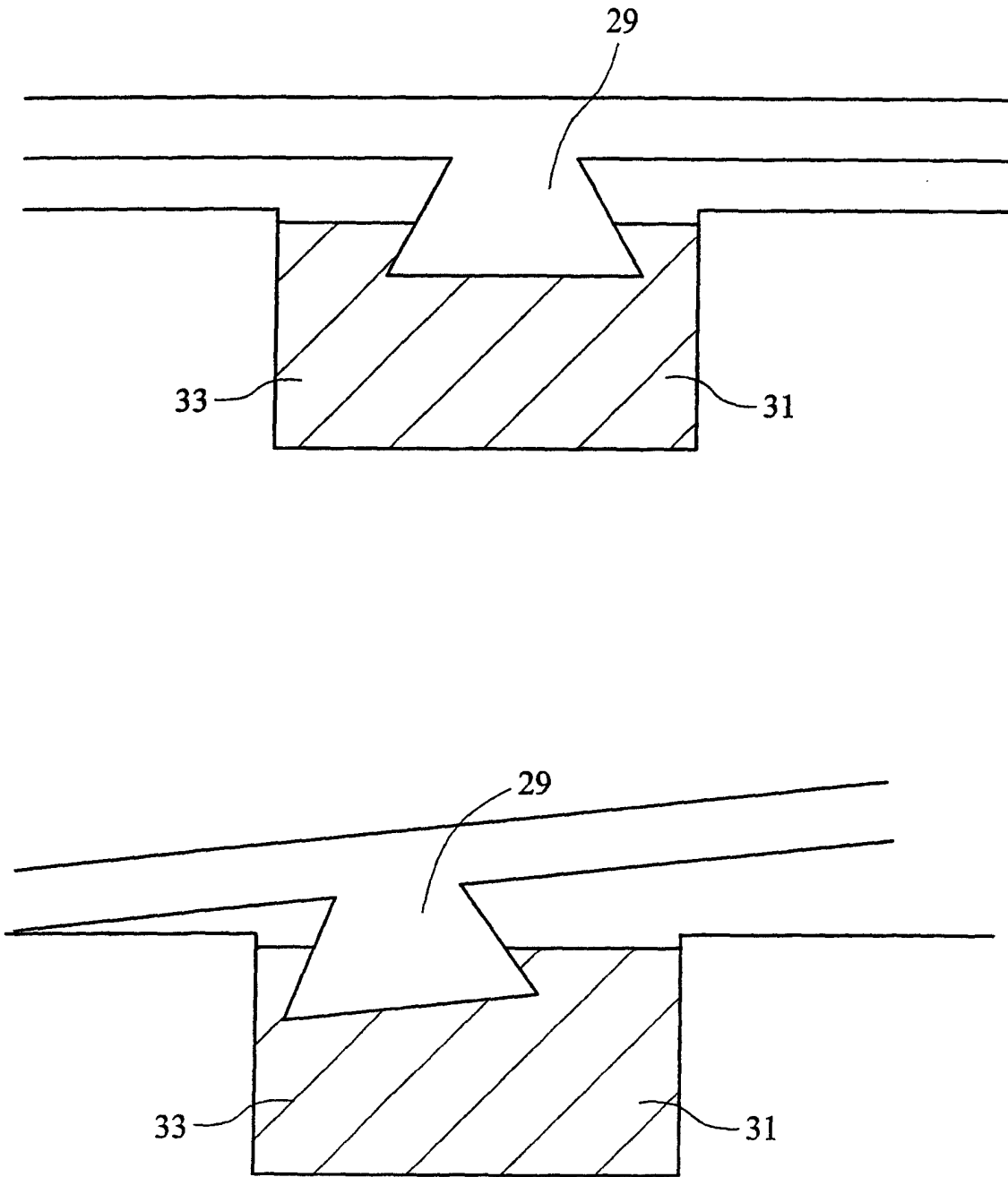


图 4

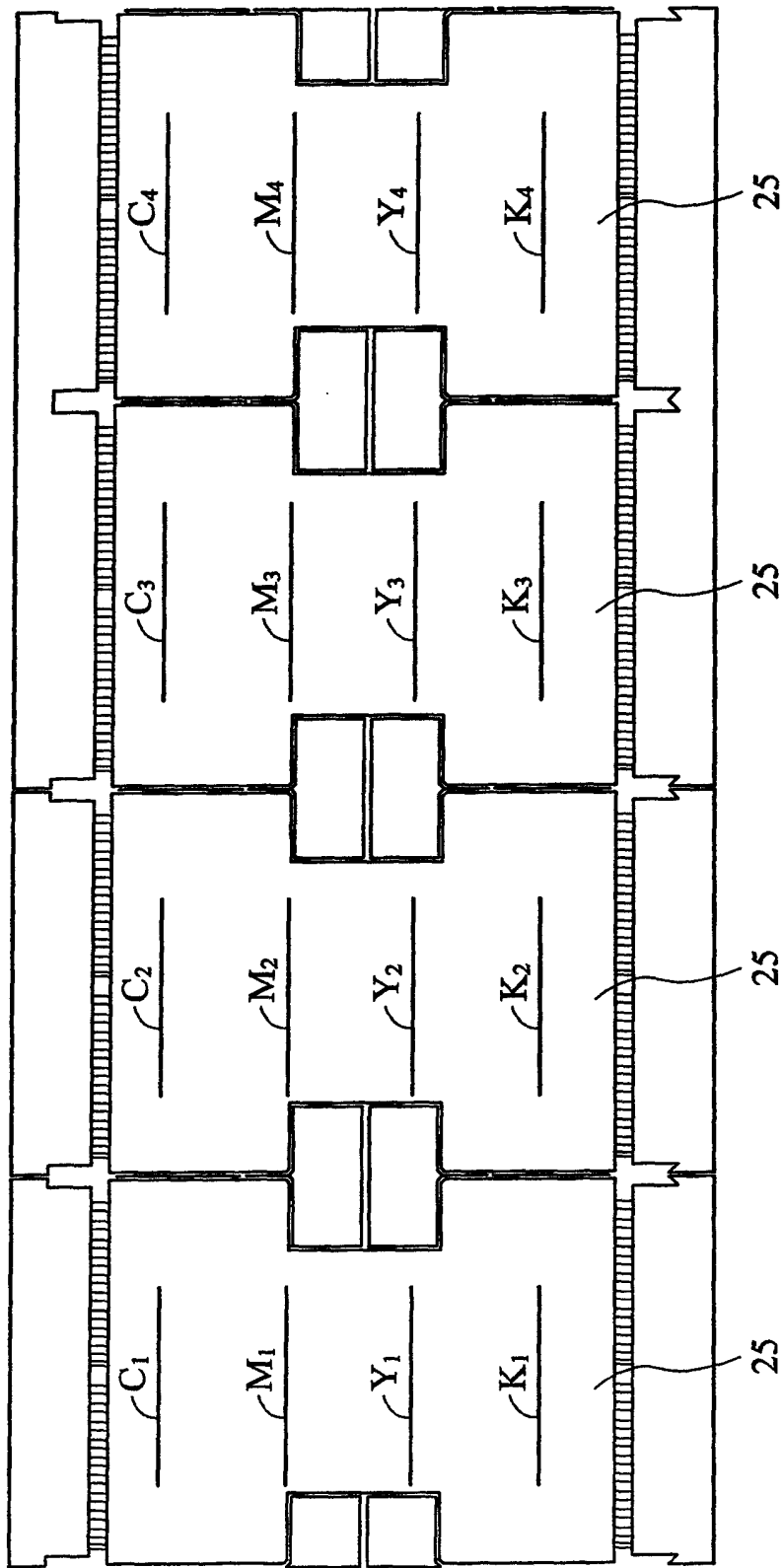


图 5

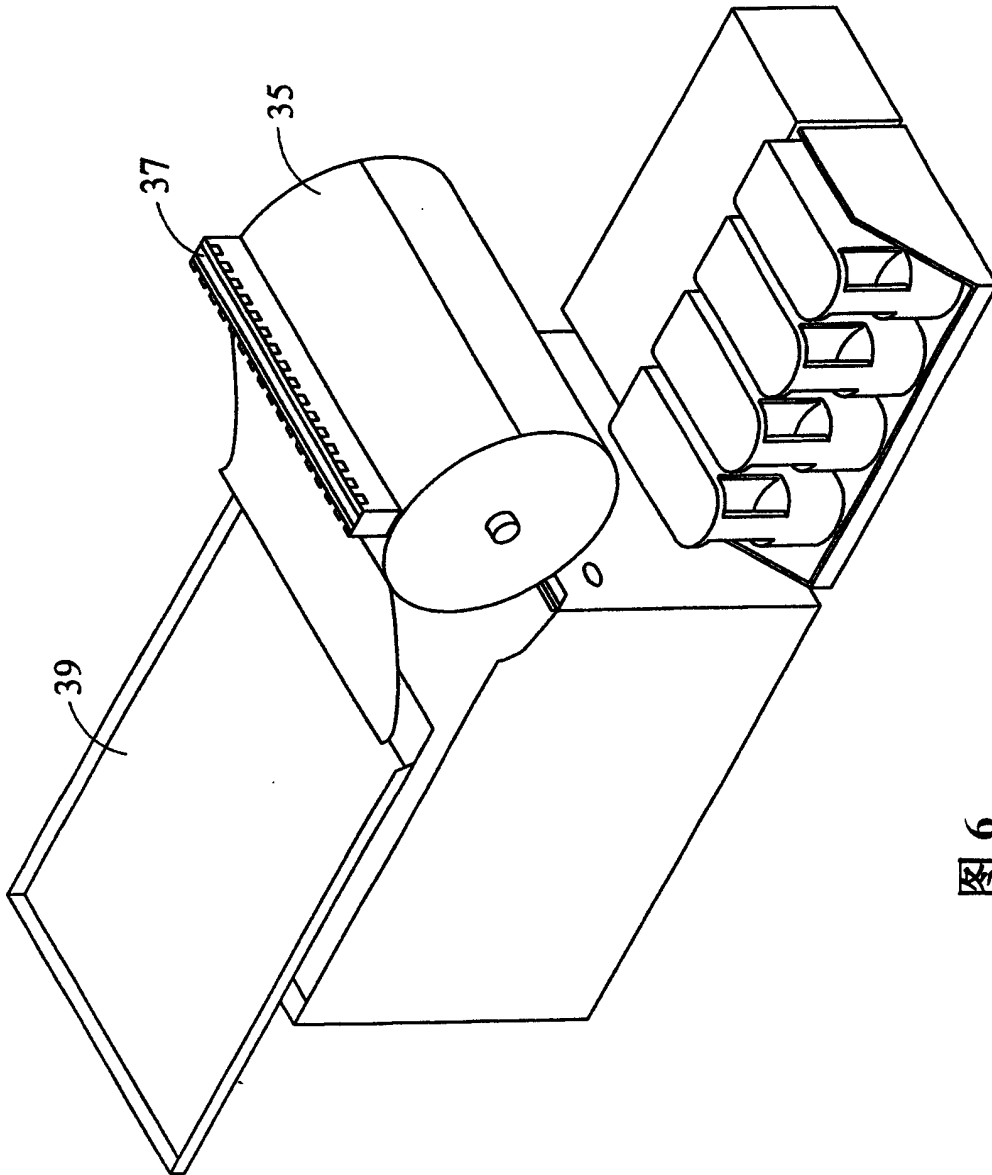
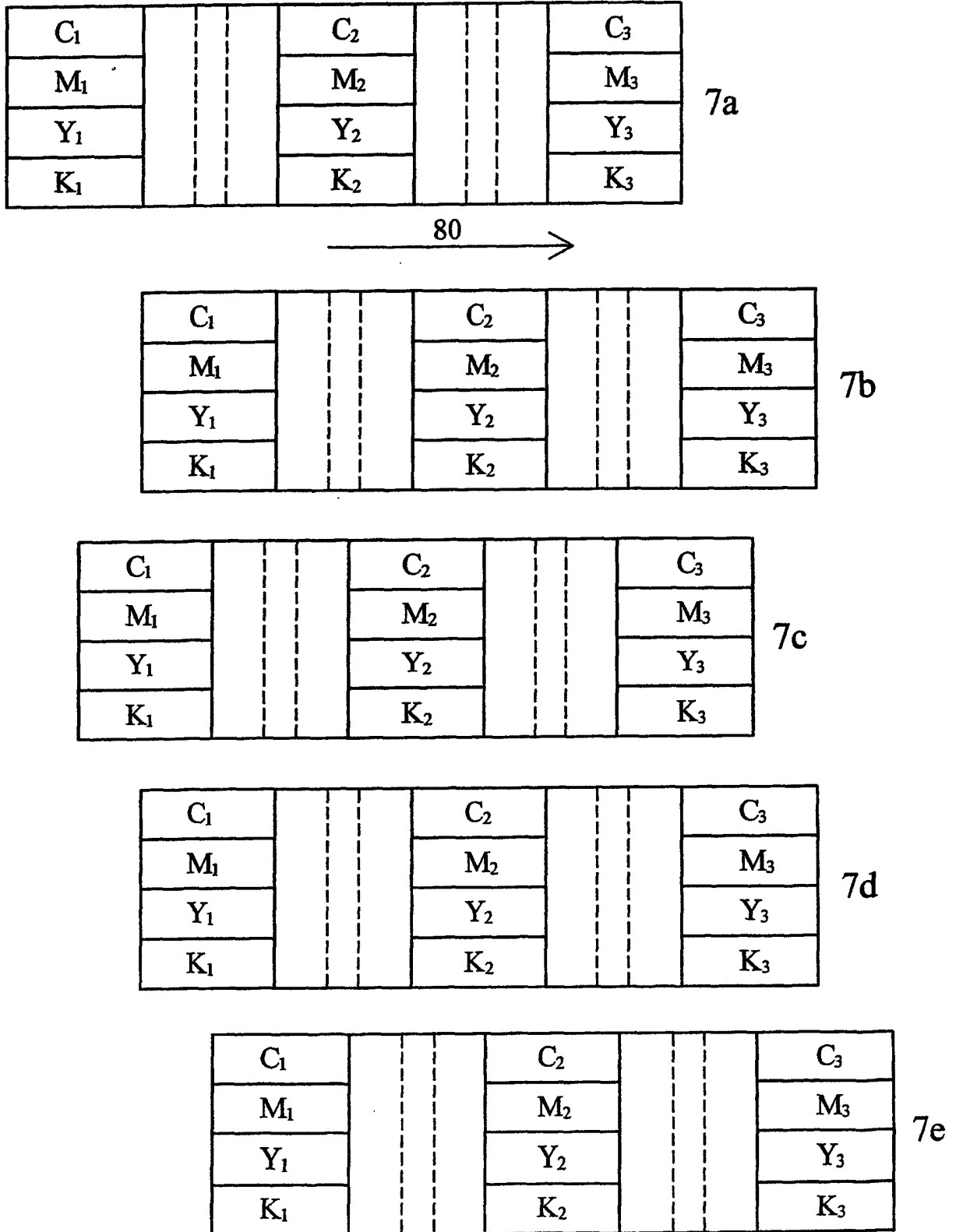


图 6

图 7



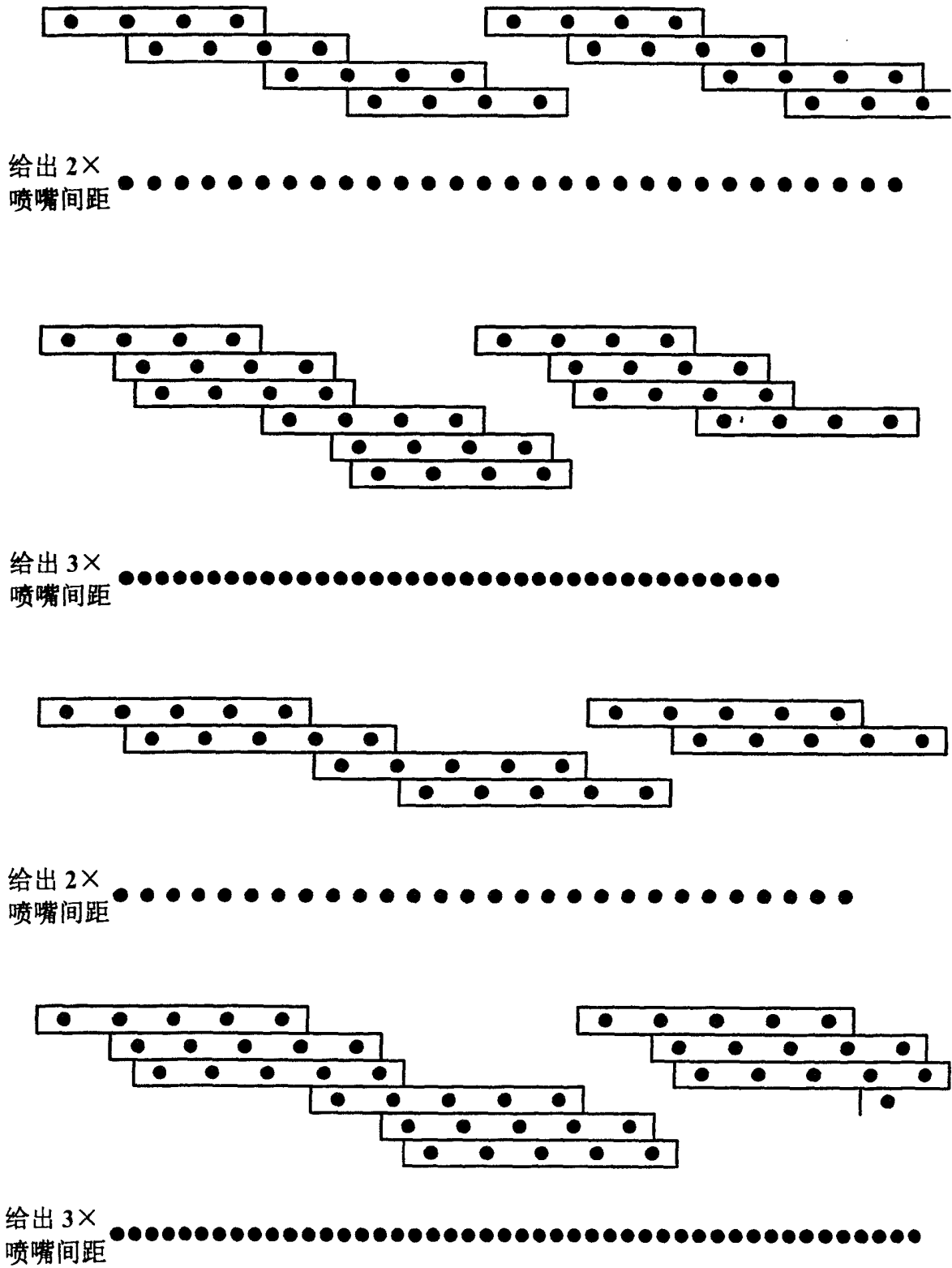


图 8

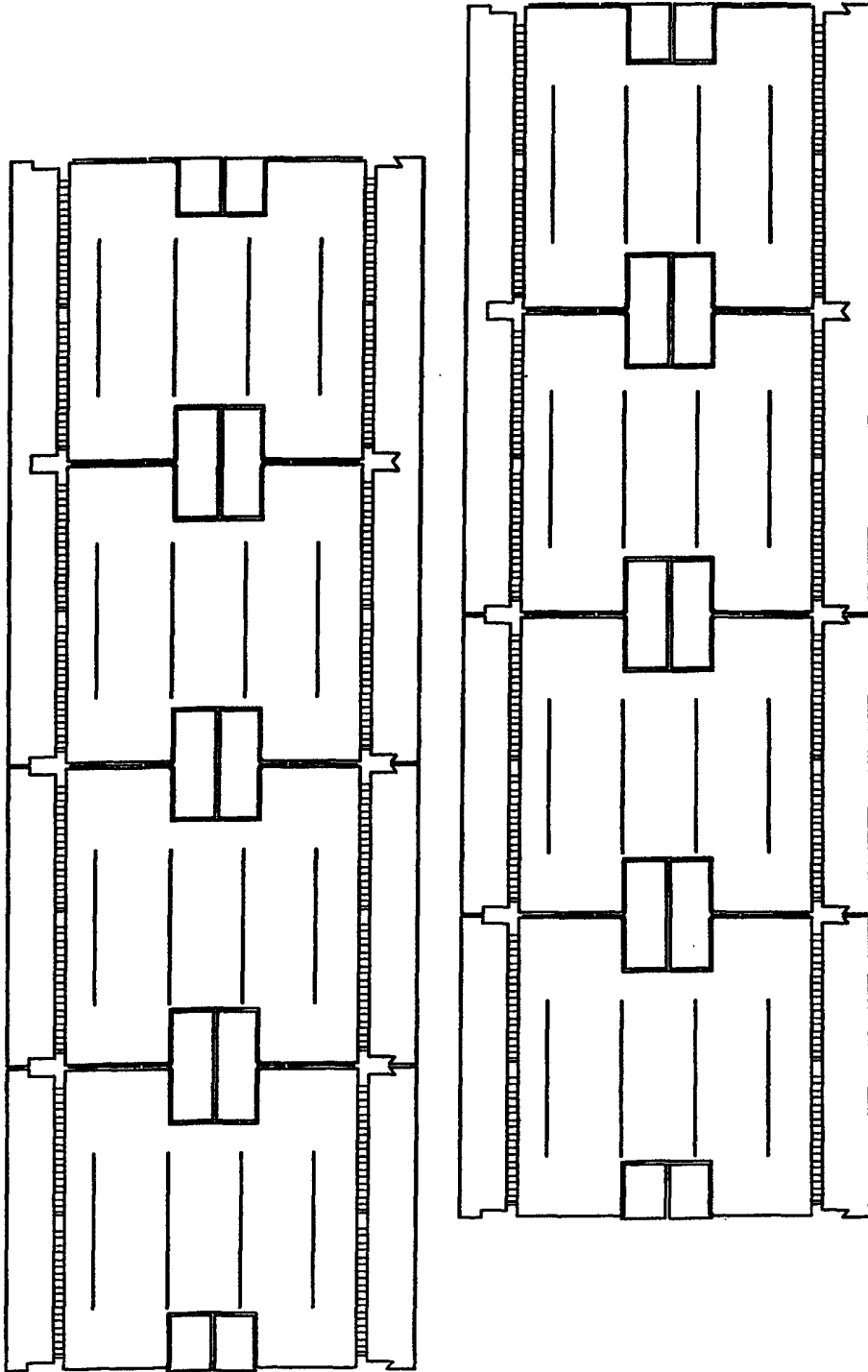


图9

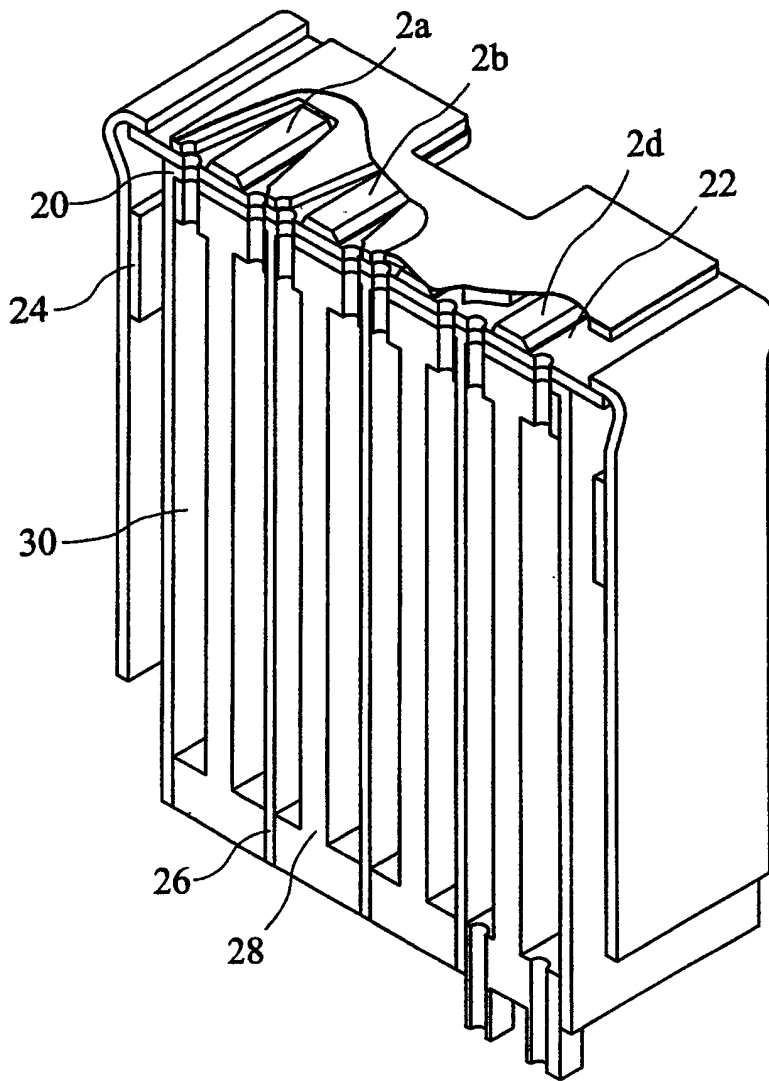


图 10

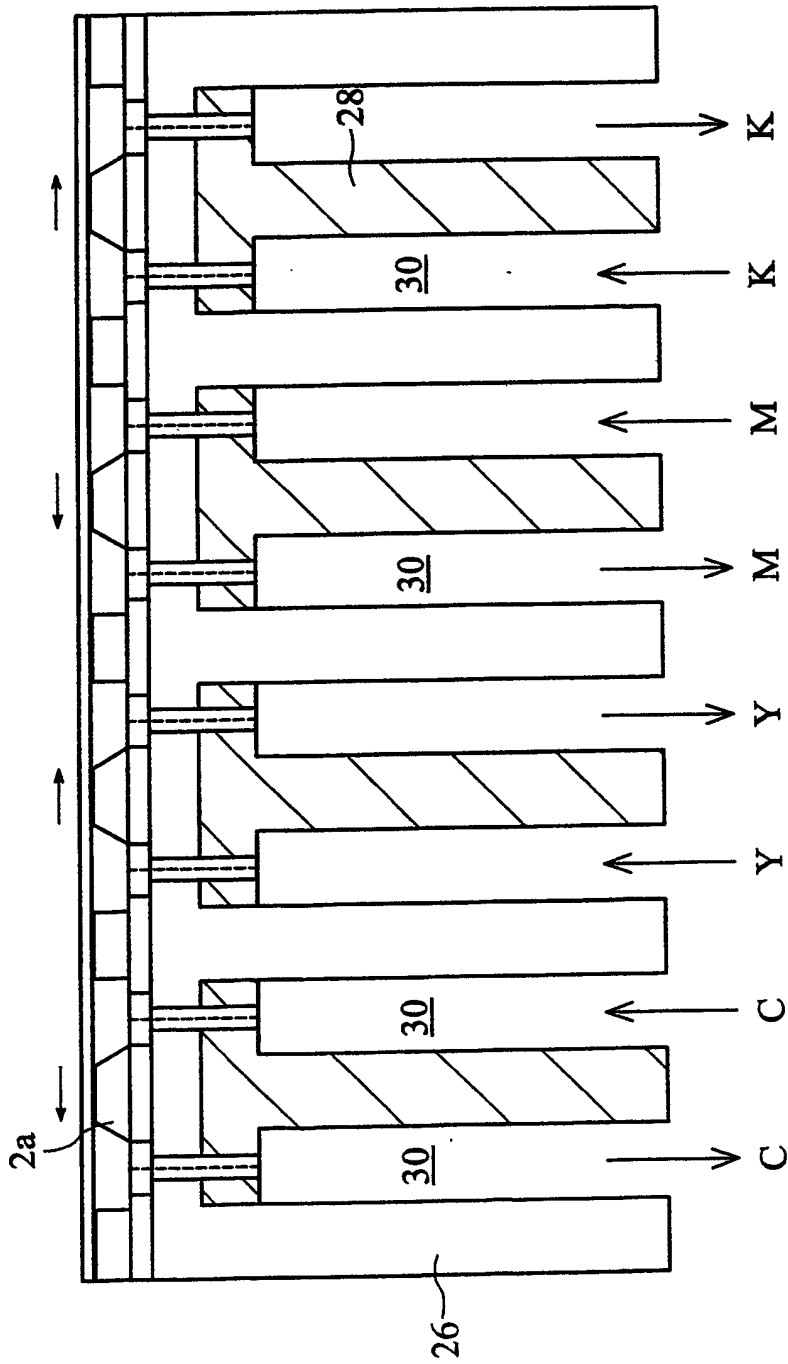


图 11

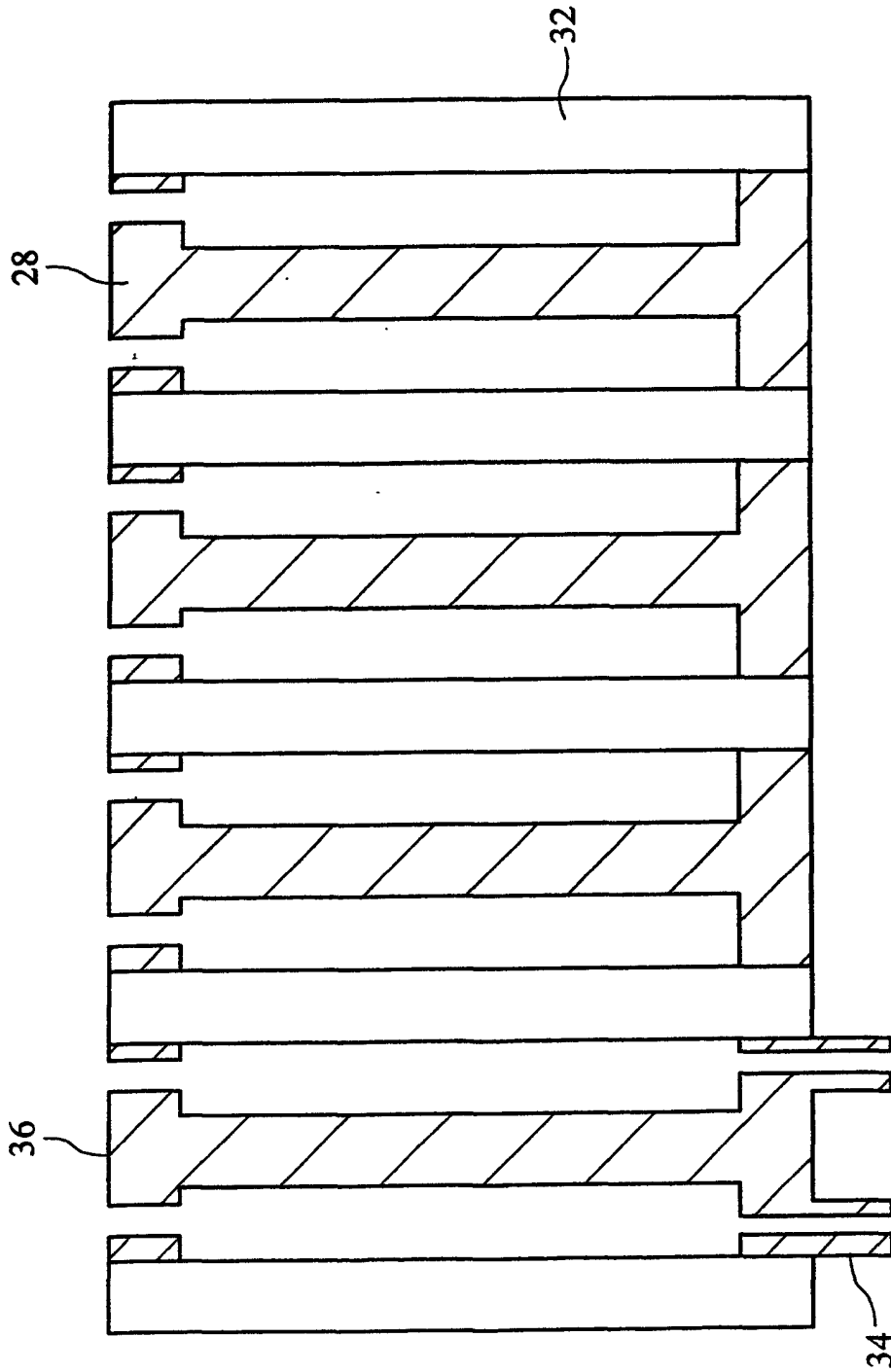


图 12