

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95195948.4

[45]授权公告日 2002年6月5日

[11]授权公告号 CN 1085967C

[22]申请日 1995.10.26

[21]申请号 95195948.4

[30]优先权

[32]1994.10.28 [33]JP [31]265174/94

[32]1995.2.28 [33]JP [31]39828/95

[32]1995.5.1 [33]JP [31]107577/95

[86]国际申请 PCT/JP95/02207 1995.10.26

[87]国际公布 WO96/13388 日 1996.5.9

[85]进入国家阶段日期 1997.4.28

[73]专利权人 罗姆股份有限公司

地址 日本京都市

[72]发明人 藤本久义

[56]参考文献

JP59-19161 1984.1.31 B41J2/03

JP6-297715 1994.10.6 B41J2/045

审查员 王访杰

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

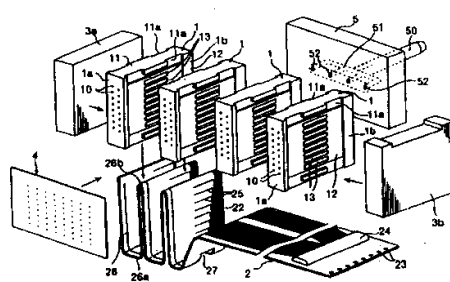
代理人 温大鹏 杨松龄

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 喷墨印刷头及其使用的喷嘴板

[57]摘要

本发明的喷墨印刷头具备:各自具有多个墨水排出孔(10)的多个印刷头元件(1);电气连接各印刷头元件(1)的扁平状的柔性带(2);供给前述各印刷头元件(1)墨水的墨水分配器具(5)。前述各印刷头元件(1)具有树脂制作的印刷头元件主体(11),该印刷头元件主体(11)在前壁(1a)上具有前述多个墨水排出孔(10)。而且,在前述各印刷头元件主体(11)的两个侧面(11a)具有与前述各喷嘴排出孔(10)相连通的多个墨水流道并且与振动板(12)相接合,该振动板(12)具有与前述墨水流道对应的多个压电元件(13)。前述柔性带(2)插入相邻的印刷头元件(1)之间而且具有导电配线线路(22),该导电配线线路(22)具有导通前述各印刷头元件(1)的压电元件(13)的输出端子(25)。



权 利 要 求 书

1. 一种喷墨印刷头，其特征在于，该喷墨印刷头具备：分别具有多个墨水排出孔的多个印刷头元件；与各印刷头元件作电气连接的扁平状的柔性带；以及，向前述各印刷头元件供给墨水的墨水供给装置，在上
5 述喷墨印刷头中，

前述各印刷头元件具有树脂制作的印刷头元件主体，在该印刷头元件主体的前壁设有前述多个墨水排出孔，在前述印刷头元件主体的至少一个侧面上形成有与前述各喷嘴排出孔相连通的多个凹槽状的墨水流道，在前述印刷头元件主体的前述侧面结合有振动板，该振动板具有与
10 前述墨水流道相对应的多个压电元件，

前述多个印刷头元件的各个前壁向同一方向层叠，

前述柔性带插入相邻的印刷头元件之间而且具备导电配线线路，该导电配线线路具有与前述各印刷头元件的压电元件导通的输出端子。

2. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述柔性带沿相反方向相互反复折叠，各个折叠部每隔一个插在相邻的印刷头元件之间。
15

3. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，在前述印刷头元件主体的各墨水流道的前端上形成有比该各墨水流道深的落坎，前述各墨水流道通过该落坎与相对应的墨水排出孔相连通。
20

4. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，在前述印刷头元件主体的各墨水流道的后端上，形成有使各墨水流道局部变狭窄的凸起。
25

5. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，在前述印刷头元件主体的后壁上形成有与各墨水流道相连通的墨水流入孔。

6. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述墨水供给装置是安装在前述印刷头元件主体后壁的墨水分配器具，该墨水分配器具具有与前述各墨水流道相连通的墨水供给流道。
30

7. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述各印刷头元件至少形成有一列前述墨水排出孔，前述各印刷头元件中的墨水排出孔的列相对于相邻的印刷头元件中墨水排出孔的列，在墨水排出孔的列的方向上错开预定的间距。

8. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述各印刷头元

件形成有两列前述墨水排出孔，前述各印刷头元件中的 2 列墨水排出孔，相互在墨水排出孔的列的方向上错开预定的间距。

9. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述各印刷头元件中以按隔开最小的间距将前述墨水排出孔分开成第 1 列墨水排出孔和第 2 列墨水排出孔，前述各印刷头元件中的第 2 列墨水排出孔和相邻印刷头元件中的第 1 列墨水排出孔之间的间距被设定为前述最小间距的整数倍。

10. 如权利要求 1 所述的喷墨印刷头，其特征在于，在前述多个印刷头元件的前部上安装有喷嘴板，该喷嘴板以对应前述墨水排出孔的排列方式形成微细的喷嘴孔。

11. 如权利要求 10 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述喷嘴板具有台阶差消除装置，该台阶差消除装置把前述喷嘴板划分为与前述各印刷头元件相对应的多个区域，而且各划分区域相互独立，并且，可以在前述喷嘴板平面的垂直方向上移动。

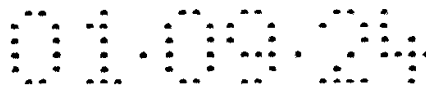
12. 如权利要求 11 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述台阶差消除装置是不连续地围绕前述喷嘴板的各划分区域的狭缝。

13. 如权利要求 11 所述的喷墨印刷头，其特征在于，前述台阶差消除装置是实质上围绕前述喷嘴板各划分区域的槽。

14. 一种喷墨印刷头用的喷嘴板，其特征在于，该喷嘴板安装在喷墨印刷头的前壁上，而所述喷墨印刷头则是由前述前壁上具有多个墨水排出孔的多个印刷头元件层叠而成的，所述喷嘴板具有台阶差消除装置，该台阶差消除装置把该喷嘴板划分为与前述各印刷头元件相对应的多个区域，而且该各划分区域相互独立，并且，可以在前述喷嘴板平面的垂直方向上移动。

15. 如权利要求 14 所述的喷嘴板，其特征在于，前述台阶差消除装置是不连续地围绕前述喷嘴板各划分区域的狭缝。

16. 如权利要求 14 所述的喷嘴板，其特征在于，前述台阶差消除装置是实质上围绕前述喷嘴板各划分区域的槽。



说明书

喷墨印刷头及其使用的喷嘴板

技术领域:

5 本发明涉及在印刷机、传真装置、绘图机等印刷部位所使用的喷墨印刷头。本发明还涉及在这种印刷头上所使用的喷嘴板。

技术背景:

这种喷墨印刷头已有例如图 17 所示的众所周知的喷墨印刷头。这种先有的喷墨印刷头的结构是: 在作为印刷头基板的玻璃板 70 的下面
10 通过蚀刻处理而形成有凹槽状的多个墨水流动道 71 (因为力求原因, 仅表示一个) 并由振动板 80 闭塞住各流动道 71 下方的开口 71a。振动板 80 由具有挠性的薄壁玻璃板 81 构成, 其下面形成有 ITO 膜 (含有微量添加剂的氧化锡膜, 或是含有氧化锡的氧化铟膜) 等导电膜 82, 在该导电膜上安装有压电元件 83。

15 在上述结构中, 当向压电元件 83 施加电压时, 如图 17 中箭头 a 所示, 上述薄壁玻璃板 81 向墨水流动道 71 内产生凹状弯曲变形。结果使墨水流动道 71 的容积瞬间减少, 从而可以使墨水流动道 71 内的墨水从喷嘴孔 84 排出。

但是, 在上述先有的喷墨印刷头中, 与振动板 80 相同, 因为印刷
20 头基板是由玻璃板 70 构成的, 而且通过蚀刻处理而形成凹槽状的墨水流动道 71, 所以, 该蚀刻处理会成为非常复杂的工序。而且, 为了把玻璃板 70 加工成所要求的外形尺寸, 有需要在后续工序中进行需清除的喷砂处理等的情况。另外, 玻璃板 70 容易发生裂纹损伤, 在操作时还必须慎重。因此, 上述先有的喷墨印刷头基本上存在着制造工序复杂、生
25 产效率低以及成本昂贵的问题。

另外, 在喷墨印刷头方面还要求印刷的高密度化。在图 17 所示的先有的喷墨印刷头中, 为了实现这种印刷的高密度化, 必须要提高喷墨
30 流动道 71 的配置密度, 与此对应还必须要高密度地配置设在振动板 80 上的压电元件 83。这样使得用于向上述高密度配置的各压电元件分别供给电力的配线非常困难。即: 除了对多个压电元件的每个元件进行配线连接的作业非常复杂之外, 另外还由于为使多个压电元件的配线不会相互干扰, 所以为了进行配线连接还必须确保足够大的空间。结果, 在先

有的喷墨印刷头中，配线连接的困难会成为障碍，为了解决上述问题，除了要使印刷头整体大型化，此外还会产生制造工序复杂、成本昂贵的问题。

特别是在彩色喷墨印刷头里，排列有多个用于分别排出青绿色、深红色、黄色、黑色等各种颜色墨水的喷墨印刷头。在这种印刷头的情况下，采用上述先有印刷头的结构使得各印刷头的配线结构如上述那样复杂，而且这些各印刷头的各个配线还必须集中在一处并连接在所要求的控制回路中，因而存在着其配线结构更加复杂化的难点。

发明的公开：

因此，本发明的目的是提供一种喷墨印刷头，该喷墨印刷头不需要蚀刻处理等复杂作业工序且通过简单的制作方法即可高效率并低成本地加以制造。

本发明的另一目的是提供即使在要求印刷进一步高密度化的情况下也不需要很大的空间就可以容易地对各压电元件进行配线连接并且能够实现小型化且制造工序简单的喷墨印刷头。

本发明的再一目的是提供可在上述喷墨印刷头上顺利使用的喷嘴板。

根据本发明的第1个方面，提供了喷墨印刷头，其特征在于，该喷墨印刷头具备：各自具有多个墨水排出孔的多个印刷头元件；与各个印刷头元件作电气连接的扁平状的柔性带；向前述各印刷头元件供给墨水的墨水供给装置；在上述喷墨印刷头中，前述各印刷头元件具有树脂制的印刷头元件主体，在该印刷头元件主体的前壁设有前述多个墨水排出孔，在前述印刷头元件主体的至少一个侧面上形成有连通前述各喷嘴排出孔的多个凹槽状的墨水流道，在前述印刷头元件主体的前述侧面上结合有振动板，该振动板具有与前述墨水流道相对应的多个压电元件，前述多个印刷头元件的各个前壁向同一方向层叠，前述柔性带穿入邻接的印刷头元件之间并配备有导电配线线路，该导电配线线路具有导通前述各印刷头元件的压电元件的输出端子。

根据上述的结构，因为各印刷头元件主体是树脂制成的，所以能够利用金属模同时形成墨水排出孔以及墨水流道，因此不需要蚀刻加工等复杂工序，从而极大地简化了印刷头的制造工序，而且也降低了成本。另外，与用玻璃制成印刷头元件主体的情况不同，不会有因撞击造成的损坏，

从而提高了制造过程中的加工性能，而且在整修外型尺寸时，也不必进行喷砂等复杂的工程作业，对简化印刷头的制造以及降低成本非常有利。

5 而且，因为印刷头是层叠多个印刷头元件而构成的，所以墨水排出孔（即图像点）的总数多，可以实现印刷的高密度化。这种情况下，可以适当设定各印刷头元件的墨水排出孔的数目以及墨水流道和压电元件的排列间距。因此，在由树脂整体成形而制成印刷头元件主体时，即使其成形精度有限，也能使这种影响达到最小限度，从而能够顺利地实现作为印刷头整体的印刷密度的高密度化。

10 另外，在邻接的印刷头元件之间夹入扁平状的柔性带，可以对各印刷头元件上的压电元件顺利地进行配线连接。因此，能够以紧凑的方式把上述柔性带放入各印刷头元件之间，可以实现印刷头的小型化。

15 依照本发明的最佳实施例，前述柔性带沿相反方向交替反复折叠，每隔一个折叠部均插入邻接的印刷头元件之间。由于有这种结构，可以通过一个柔性带对多个印刷头元件进行电气配线连接。因此，容易增加印刷头元件的数目，即使在图像点数多的情况下，也不必为了配置柔性带而需要大的空间，而且也不会出现多个柔性带相互错杂的问题。这特别在用印刷头进行彩色印刷的情况下是非常有利的。

20 也可以在前述印刷头主体的各个墨水流道的前端形成比所述各墨水流道深的落坎，前述各墨水流道可通过该落坎与相对应的墨水排出孔相连通。根据这样的结构，用金属模树脂成型印刷头元件主体时，可以实现形成在印刷头元件主体侧面的墨水流道与形成在印刷头主体的前壁的墨水排出孔之间的适当连通，而且这些能很容易同时形成。

25 理想的情况是，在前述印刷头元件主体的各个墨水流道的后端处，形成使所述各墨水流道局部变狭窄的突起。利用这种结构可以抑制气泡的发生。

也可以在前述印刷头元件主体的后壁处形成与各墨水流道相连通的墨水流入孔。该墨水流入孔也可以和印刷头元件主体侧面的墨水流道以及前壁的墨水排出孔同时形成。

30 前述墨水供给装置也可以安装在前述印刷头元件主体后壁上并最好呈墨水分配器具的形式，而所说的墨水分配器具具有与前述各墨水流道相连通的墨水供给通路。利用这种结构，因为不需要对每个印刷头元

件分别供给墨水，而是用单一的墨水分配器具集中地供给墨水，所以，可以实现喷墨印刷头整体结构的简化。

5 前述墨水排出孔在前述各印刷头元件上至少要形成一列，在前述各印刷头元件中的墨水排出孔的列相对于在相邻的印刷头元件中的墨水排出孔的列沿墨水排出孔的列的方向错开预定的间距，这是非常有利的。利用这样的结构，使印刷点数密度细微化并能够得到质量良好的图像。而且，通过在前述各印刷头元件上形成两列前述墨水排出孔并且使前述各印刷头元件中的2列墨水排出孔相互沿墨水排出孔的列的方向错开预定的间距，也可以得到同样的效果。

10 而且，对于前述各印刷头元件来说，按隔开的最小间距分开形成第1列的墨水排出孔和第2列的墨水排出孔而形成前述墨水排出孔，前述各印刷头元件中的第2列的墨水排出孔和相邻的印刷头元件中的第1列墨水排出孔之间的间距设为前述最小间距的整数倍，这是非常有利的。利用这样的结构，能够使得多个印刷头元件的横向印刷点位置具有规则性。结果，容易在印刷输出所要求的图像时进行控制，通过进行与通常的仅由1个印刷头元件所形成的喷墨印刷头元件相同的控制，能够容易地得到所要求的图像输出。

20 进而，理想的情况是，在前述多个印刷头元件的前部安装喷嘴板，在该喷嘴板上按对应于前述墨水排出孔的排列来形成微小的喷嘴孔。依照这种结构，即使在各印刷头元件主体上形成的墨水排出孔的孔径以及位置的精度不那么高，但如果精密地设定了形成在喷嘴板上的各喷嘴孔的孔径以及位置，也能够得到所要求的印刷质量。结果，可以允许树脂整体成形制作的印刷头元件上的墨水排出孔的大小以及位置的精度有稍许偏差，从而使成形作业容易，对降低制造成本非常有利。

25 根据本发明的第2个方面，提供了喷墨印刷头用的喷嘴板，其特征在于：它是这样的喷嘴板，该喷嘴板安装在喷墨印刷头的前壁上，而所述喷墨印刷头则是由前述前壁上具有多个墨水排出孔的多个印刷头元件层叠而成的，所述喷嘴板带有台阶差消除装置，该装置将所述喷嘴板划分为与前述各印刷头元件相对应的多个区域，并且上述各划分区域相互独立，并且在前述喷嘴板平面的垂直方向上位移。

30 根据以上的结构，在层叠多个印刷头元件时，即使各前壁没有严密地形成齐平面，从而相对喷嘴板的平面在垂直方向产生若干台阶差，也

可以通过在喷嘴板的各划分区域的位移而消除该台阶差。因此，容易进行多个印刷头元件的组装作业，而且，因为各印刷头元件的前壁与对应的喷嘴板的划分区域紧密相连，所以能够使所有的印刷头元件均匀地喷墨。

5 前述台阶差消除装置可以是不连续地围绕各划分区域的狭缝，或者也可以是实质上围绕前述喷嘴板的各划分区域的槽。

从参照附图所说明的理想实施例中明了本发明的其它目的、特征以及优点，

图的简单说明：

10 图 1 是显示本发明第 1 实施例的喷墨印刷头的立体图。

图 2 是图 1 所示喷墨印刷头的分解立体图。

图 3 是沿图 1 III—III 线的剖面图。

图 4 是显示构成图 1 中所示喷墨印刷头中所使用的印刷头元件的印刷头元件主体的侧面图。

15 图 5 是沿图 4 V—V 线的剖面图。

图 6 是图 4 所示印刷头元件主体的正面图。

图 7 是显示图 4 所示印刷头元件主体成型工序一个实例的说明图。

图 8 是显示安装在图 4 所示印刷头元件主体上的振动板的侧面图。

图 9 是沿图 8 I—I 线的扩大剖面图。

20 图 10 是显示在图 1 所示的喷墨印刷头上所使用的柔性带的平面图。

图 11 是显示图 4 所示的喷墨印刷头与图 10 所示的柔性带的连接状态的平面图。

25 图 12 是显示将图 1 所示的喷墨印刷头取去了喷嘴板的状态的正面图。

图 13 是显示喷嘴板一个实例的正面图。

图 14 是显示将图 1 所示的喷嘴印刷头取去了墨水分配器具的状态的背面图。

图 15 是显示喷嘴板其它例子的正面图。

30 图 16 a 是沿图 15 X VI—X VI 线的剖面图。

图 16 b 是显示喷嘴板的其它例子的与图 16 a 相同的剖面图。

图 17 是先有喷墨印刷头结构的剖面图。

实施本发明的最佳形式:

下面参照附图具体说明本发明的最佳实施例。

5 图 1 - 3 是示出了本发明第 1 实施例的喷墨印刷头的整体。这些图中，图 1 是该印刷头的立体图，图 2 是该印刷头的分解立体图。图 3 是沿图 1 的 III-III 线的剖面图。

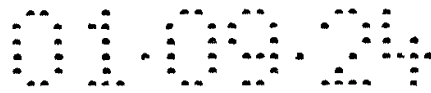
图 1 - 3 所示的喷墨印刷头主要包括：多个印刷头元件 1、夹在这些各印刷头元件 1 之间的扁平状的柔性带 2、把全部印刷头元件 1 结合在一起的一对夹板 3 a、3 b、喷嘴板 4 和墨水分配器具 5。下面对这些构件予以说明。

10 如图 2 所示，上述各印刷头元件 1 具有例如由聚砒等耐化学药品性能良好的合成树脂制作的印刷头元件主体 11，该印刷头元件主体 11 具有前壁 1 a 和后壁 1 b。在印刷头元件主体 11 的前壁 1 a 上形成有用于排出墨水的多个墨水排出孔 10。而且，在印刷头元件主体 11 的两个侧面 11 a 上安装有振动板 12，在各振动板 12 上安装有多个压电元件 13。

20 如图 4 - 6 所示，印刷头元件主体 11 在两个侧面 11 a 上形成有多条凹槽状的一个个分开的墨水流道 14。各墨水流道 14 的前端与形成在各自侧面 11 a 上的凹部 16 a 相连通，该凹部 16 a 通过横穿孔 16 b 与设在印刷头主体 11 的后壁 1 b 上的墨水流入口 15 相连通。而且，在各墨水流道 14 的后端上形成有比各墨水流道 14 更深的凹状的落坎 17，该落坎 17 与相应的墨水排出孔 10 相连通。结果，从墨水流入口 15 进入的墨水可流到各墨水流道 14，并从相应的墨水排出孔 10 排出。

25 如图 4 所示，本实施例中，在各墨水流道 14 的后端形成有小的凸起部 18，该小的凸起部 18 突出至印刷头元件主体 11 的对应侧面 11 a 的水平面。结果，各墨水流道 14 具有被分成两股的一对狭窄部 14 a。当在各墨水流道 14 的后端产生气泡时，由于气泡被强制地流过这些狭窄部 14 a 而被消除。

30 如图 4 及图 5 所示，在各印刷头元件主体 11 的两个侧面 11 a 的适当位置处设有凸状部 19 a、19 b、19 c。结果，当并列组装多个印刷头元件 1 时，相邻的印刷头元件主体 11 的凸状部 19 a、19 b、19 c 彼此接触，在这些相邻的印刷头元件主体 11 的侧面 11 a 之间形成有预定的间隙。



可以使用例如图 7 所示的能够在四个方向起模的金属模来成型各印刷头元件主体 11，此时，能够以相互连通的状态同时形成墨水排出孔 10、各墨水流动道 14 以及墨水流入孔 15。即图示的金属模有：上金属模构件 6a，一对侧面金属模构件 6b 和下金属模构件 6c；上金属模构件 6a 具有用于形成墨水流入孔 15 的销杆 60；一对侧面金属模构件 6b 各自具有用于形成在印刷头元件主体 11 的两个侧面 11a、11b 上的各墨水流动道 14、凹部 16a、横穿孔 16b 以及落坎 17 的凸状部 61、62、62a；下金属模构件 6c 具有用于形成墨水排出孔 10 的多根销杆 63。

在利用上述结构的金属模进行树脂成形时，通过把下金属模构件 6c 的销杆 63 与用于形成落坎 17 的侧面金属模构件 6b 上的凸状部 62 相对接，可以形成与各墨水流动道 14 相连通的墨水排出孔 10。而且，通过把上金属模构件 6a 的销杆 60 与侧面金属模构件 6b 的凸状部 62a 相对接，可以形成与各墨水流动道 14 相连通的墨水流入孔 15。因此，在印刷头元件主体 11 的成形加工以后，不再需要其它工序来穿孔形成墨水排出孔 10 以及墨水流入孔 15，从而简化了印刷头元件主体 11 的制造过程。

如图 8 以及图 9 所示，各振动板 12 在薄壁形状的富有挠性的合成树脂制板 12a 的表面上形成有例如含有微量添加剂的氧化锡膜、或者含有氧化锡的氧化铟膜（ITO 膜）等透明导电膜 12b，在该导电膜 12b 的表面上安装有多个压电元件 13。这些多个压电元件 13 在施加电压时可以变形，随着此变形使安装有压电元件 13 的振动板 12 的一部分局部弯曲变形为凹状。

另外，振动板 12 的材料也可以使用合成树脂以外的薄玻璃板。而且，通过导电膜 12b 安装在振动板 12 表面上的压电元件 13 的配置要和上述印刷头元件主体 11 的两个侧面 11a、11b 上形成的各墨水流动道 14 的配置相对应。

利用粘接剂或者超声波结合装置等把具有上述压电元件 13 的振动板 12 连接在图 4 以及图 5 所示的印刷头元件主体 11 的相应侧面 11a、11b 上。结果会挡住各墨水流动道 14、凹部 16a、横穿孔 16b 以及落坎 17，从而形成了印刷头元件 1。因此，各印刷头元件 1 中，在各墨水流动道 14 内充满墨水的状态下，当振动板 12 向各墨水流动道 14 的内侧弯曲变形时，各墨水流动道 14 内的容积就会减少，从而能从墨水排出孔 10 排

出墨水。

另外，在将振动板 12 接合到印刷头元件主体 11 的相应侧面 11a、11b 上以后，也可以通过例如和小片焊接相同的方法，将压电元件 13 安装在振动板 12 的导电膜 12a 上。

5 图 10 是展开状态的柔性带 2 的平面图。该柔性带 2 是在薄壁扁平的聚酰亚胺等合成树脂制成的柔性片材 20 的一面上形成有导电配线线路 22 的柔性带。该导电配线线路 22 在柔性导电片材 20 上设置铜等导电层，该导电层可以通过蚀刻加工形成。而且，在该导电配线线路 22 的表面，留下用于电气连接的部分并形成绝缘膜（未图示）。

10 柔性带 2 的作用是对各印刷头元件 1 的多个压电元件 13 供给驱动用电。为此，在柔性带 2 的纵向的一端上设置有供给各种输入信号的输入端子 23 以及与这些端子相连接的驱动 IC24。而且，导电配线线路 22 具有划分为多组的输出端子 25，各组输出端子 25 与各印刷头元件 1 上的压电元件 13 相接触。

15 在印刷头的组装状态中，如图 2 以及图 3 所示，柔性带 2 沿其纵向交替形成有下凹部 26a 和上凸部 26b，导电配线线路 22 上的各组输出端子 25 位于相应的上凸部 26b 两侧并位于相应的驱动元件 23 的对面。而且，如图 3 所示，柔性带 2 的下凹部 26a 外嵌在各印刷头元件 1 的底部，而且各上凸部 26b 的折叠部分被夹在多个印刷头元件 1 之间。

20 夹住柔性带 2 的各印刷头元件 1 对齐重叠成使各自的前壁部 1a 实际上形成齐平面。而且，这样重叠的印刷头元件 1 通过两侧的一对夹板 3a、3b 组合成单个部件。在夹板 3a、3b 之间，例如可以用螺栓（图略）相互连接。但是，本发明也可以由粘接剂等将各印刷头元件 1 相互彼此连接起来。

25 如上述这样，被夹在各印刷头元件 1 之间的柔性带 2 的导电配线线路 22 上的各组的端子 25 与各印刷头元件 1 的各侧面 11a 上的压电元件 13 相对。这样，如图 11 所示，各端子 25 与相应的压电元件 13 连接。而且，导电配线线路 22 含有共用的接地电极 28，该共用的接地电极 28 与各振动板 12 的导电膜 12b 相连。

30 本发明并没有限制各印刷头元件 1 夹入柔性带 2 的具体方法。例如，也可以是柔性带 2 在平坦状态时把各印刷头元件 1 的单个面连接在柔性带 2 以后，再折叠柔性带 2。或者也可以将预先折叠成预定状态的

柔性带 2 夹入安装在以一定间隔相隔并列的 4 个印刷头元件 1 之间。

如图 2 以及图 10 所示，本实施例中，在柔性带 2 上以适当的间隔设置有开口 27，该开口 27 与形成在各印刷头元件 1 上的凸状部 19b 相配合。由于这种结构，能够使柔性带 2 在印刷头元件 1 的外部不致不美观地增大体积。而且，如图 11 所示，若把柔性带 2 放入印刷头元件 1 的前后的凸起部 19a、19c 之间，则可以避免通过并列配置各印刷头元件 1 而组成的喷墨印刷头的整体尺寸仅因柔性带 2 的折叠厚度而增大的不良情况。

如图 1 以及图 3 所示，把形成柔性带 2 的驱动 IC24 以及输入端子 23 的位置设置在例如一侧的夹板 3b 的外面，这样容易对端子 23 进行电气配线连接。

在如上述组装的印刷头 A 中，如图 12 所示，在各印刷头元件 1 的前面 1a 按 8×2 的排列（每列 8 个）设置有墨水排出孔 10，总共具有 8×8 个墨水排出孔 10。但是，在各印刷头元件 1 中，第 1 列 n1 的墨水排出孔 10 和第 2 列 n2 的墨水排出孔 10 在上下方向位置错开预定的最小间距 P。而且，在相互邻接的每两个印刷头元件 1 之间，墨水排出孔 10 的高度位置也错开上述相同的最小间距 P。结果，合计 8 列的墨水排出孔 10 的所有列都被设置成其高度位置按预定的最小间距 P 依次错开。

如图所示的实施例，印刷头 A 中的各印刷头元件 1 的列状的墨水排出孔 10 的高度是不同的。但是，也可以将其取代为：在各印刷头 1 上按同一高度形成第 1 列的 n1 的墨水排出孔 10 和第 2 列的 n2 墨水排出孔，在排列这些印刷头元件 1 时，可以将这些高度错开。

而且，在图示实施例的印刷头 A 中，例如在最右端的印刷头元件 1 (1A) 中的第 2 列 n2 的墨水排出孔 10 和与其相邻的印刷头元件 1 (1B) 中的第 1 列 n1a 的墨水排出孔 10 之间的横向间距 Pa 被设定为是各印刷头元件 1 中的两列墨水排出孔 10 之间的水平方向上的最小间距 P1 的整数倍（例如两倍）。可以通过分析上述最小间距 P1 的尺寸来确定各印刷头元件 1 的厚度尺寸来实现这种设定。

如图 13 所示，喷嘴板 4 用薄壁的合成树脂或者金属板等制成，并且精密地形成有贯穿的多个喷嘴孔 40。这些喷嘴孔 40 和印刷头 A 上的 8×8 （每列 8 个）的墨水排出孔 10 的配置相同，但是，其口径设置得

比墨水排出孔 10 的口径要小。即：由金属模成形的墨水排出孔 10 的口径例如为 0.2mm，喷嘴板 4 的喷嘴孔 40 是例如由激光加工等形成比其更小的口径。把喷嘴板 4 通过粘结等安装在上述印刷头 A 的前面并使该喷嘴板 4 的各喷嘴孔 40 与印刷头 A 的各墨水排出孔 10 的位置相一致。

5 而且，如图 1 以及图 2 所示，在上述印刷头 A 的后部上安装有墨水分配器具 5，该墨水分配器具 5 用于向各印刷头元件 1 的后壁 1b 中的墨水流入口 15（如图 14 所示合计有 4 处）供给墨水。上述墨水分配器具 5 具有墨水供给流道 51，该墨水供给流道 51 与凸起设置在墨水分配器具后部的墨水供给导管 50 相连通，墨水供给流道 51 具有分支的墨水分配
10 孔 52。上述墨水供给导管 50 插入在图外的墨水盒或者墨水槽内。墨水分配器具 5 安装在印刷头 A 的后部，从而可以把从墨水供给导管 50 吸入并到达墨水分配孔 52 的墨水供给到各印刷头元件 1 的墨水流入口 15 内，由此，形成了图 1 所示的喷墨印刷头。另外，所述墨水分配器具 5 不必具有主动吸入墨水的功能。

15 在使用时，上述结构的喷墨印刷头被安装在例如喷墨印刷机的压纸滚筒等的对面。此时，因为仅需在柔性带 2 的输入端子 23 上连接预定的配线端子即可进行电气配线连接，而不必对各印刷头元件 1 分别进行连接作业，所以其配线作业非常简单。而且，因为可以用一根连接柔性带 2 的输入端子 23 的配线带，所以在该喷墨印刷头的周围不会出现以
20 混乱状态配置多根配线带的现象。

因为上述喷墨印刷头由并列多个印刷头元件 1 所构成，所以其图像点数目多，例如，一次输出可同时印刷 2 个字或者两行字，从而能够扩大一次就加以复盖的范围。另外，因为在各印刷头元件 1 之间折叠夹着柔性带 2，所以能确实避免喷墨印刷头整体宽度过大的问题，不会妨碍
25 装置的小型化。

而且，在驱动上述喷墨印刷头时，从各印刷头元件 1 的墨水排出孔 10 排出的墨水通过设置在其前面的喷嘴板 4 的喷嘴孔 40 而喷射到所要求的记载介质上。因此，即使墨水排出孔 10 形成有较大的口径，实质上可以由喷嘴板 4 的喷嘴孔 40 的口径进行墨水喷射，从而能以要求的
30 微小尺寸设定图像点。而且，即使墨水排出孔 10 的排列稍有误差，也可以通过喷嘴板 4 的喷嘴孔 40 的排列来消除该误差，从而可正确地设定各图像点的排列位置。

上述多个墨水排出用喷嘴导孔 10 以及喷嘴孔 40，如图 12 以及图 13 所说明的那样，这些孔的高度以预定的最小间距 P 依次地错开位置。因此，该喷墨印刷头的上下方向的图像点的密度可以非常小，能够进行微细的图像输出。而且，因为使横向的间距与预定的最小间距 P1 或者该间距 P1 的整数倍的间距 Pa 一致，所以也很容易进行驱动控制，该驱动控制可用于在用所有的墨水排出孔 10 成像时作图像调整。

在上述实施例中，因为能够把从墨水分配器具 5 吸入的墨水分配供给到各个印刷头元件 1，所以同分别对各印刷头元件 1 分配供给墨水的情况相比，优点是可以简化整体的结构以及实现小型化。但是，本发明并不仅限于此，例如，不论如何形成彩色喷墨印刷头，这种情况下也可以对多个印刷头元件 1 分别供给青绿色、深红色、黄色、黑色等各种颜色的墨水。而且，各多个印刷头元件 1 的墨水颜色变化时，也不必使各印刷头元件 1 的墨水排出孔 10 的高度不同。

在本发明中，组装在一个喷墨印刷头中的印刷头元件 1 的具体数目也并不同于如上述实施例的 4 个，各印刷头元件 1 的具体形状也不限于上述实施例的形状。而且，也不限制形成在各印刷头元件 1 的前壁 1a 上的墨水排出孔 10 的具体数目以及排列。进而，也并非必须在印刷头元件 1 的两个侧面上设置压电元件 13，例如也可以只在其中一个侧面上设置压电元件 13。

而且，在上述实施例中，将单个的柔性带 2 折叠并插入在并排设置的多个印刷头元件 1 之间。但是，也可以把在两面上形成输出端子的多个扁平状的柔性带分别夹在各印刷头元件 1 之间来实现电气的连接。

图 15 以及图 16a 示出了本发明第 2 实施例的喷墨印刷头中所使用的喷嘴板 4'。其特征在于：该喷嘴板 4' 形成有作为台阶差消除装置的多个狭缝 30'。这些狭缝 30' 包含把喷嘴板 4' 的中间部分划分成 4 个区域的 5 个狭缝 30a' ~ 30e'，在各狭缝之间形成有不连续部分 31a' ~ 31d'。因为喷嘴板 4' 呈薄板形状，所以，这样划分的各区域，可通过上述不连续部分 31a' ~ 31d' 而在喷嘴板 4' 平面的垂直方向上产生若干弯曲变形。而且，在各划分区域中形成有 2 列喷嘴孔 40'。参照符号 1' 表示的是相互层叠的 4 个印刷头元件，这些印刷头元件 1' 对应于各自的划分区域。

作为上述第 2 实施例中的台阶差消除装置的狭缝 30' 具有下述的

技术意义。即：在并列层叠各印刷头元件 1' 时，虽然最好是使各自的前壁部（参照图 2 的元件 1a）相互成为齐平面，但不容易严格实现。因此，也可以预想到，在组装时各印刷头元件 1' 的前壁在垂直喷嘴板 4' 的平面的方向上会产生若干台阶差。本实施例中，在喷嘴板 4' 上形成狭缝 30'，因为在对应于各印刷头元件 1' 的喷嘴板 4' 的划分区域通过不连续部 31a' ~ 31d' 能够相互独立地弯曲变形，所以消除了上述台阶差，从而能够使全部印刷头元件 1' 的前壁紧密接合于对应的划分区域。结果，在层叠各印刷头元件 1' 时，不需要严格地调整位置，从而可以简化组装作业。

10 作为台阶差消除装置的狭缝 30' 的形状并不是只限于图 15 所示的形状。总之，通过形成狭缝 30'，使喷嘴板 4' 的各划分区域能够在喷嘴板 4' 平面的垂直方向上弯曲移动就可以了。因此，狭缝 30' 的形状与宽度以及不连续部分 31a' ~ 31d' 的宽度可以根据需要适当地变动。而且，与组装在喷墨印刷头中的印刷头元件 1' 的数目相对应，15 狭缝 30' 的数目当然也可以变动。

进而，如图 16b 所示，可以使用代替狭缝而形成槽 30a'' ~ 30e'' 的喷嘴板 4''。这种情况下，可以通过在喷嘴板 4'' 的预定部分进行例如半蚀刻加工而形成各槽。而且，因为各槽不贯穿喷嘴板 4''，所以也可以形成连续地围绕对应的划分区域。

20 当使用槽 30a'' ~ 30e''（图 16b）来取代狭缝 30a' ~ 30e'（图 15 以及图 16a）时，例如在从喷嘴孔喷射的墨水的一部分附着在喷嘴孔周围而积存下来时，可以防止积存的墨水绕回到印刷头元件一侧。但是，由于形成了槽 30a'' ~ 30e'' 而得到台阶差消除性能要比通过形成狭缝 30a' ~ 30e' 而得到的台阶差消除性能要差，所以使用哪种方法 25 要根据喷墨印刷头的类型以及用途来适当地选择。

说明书附图

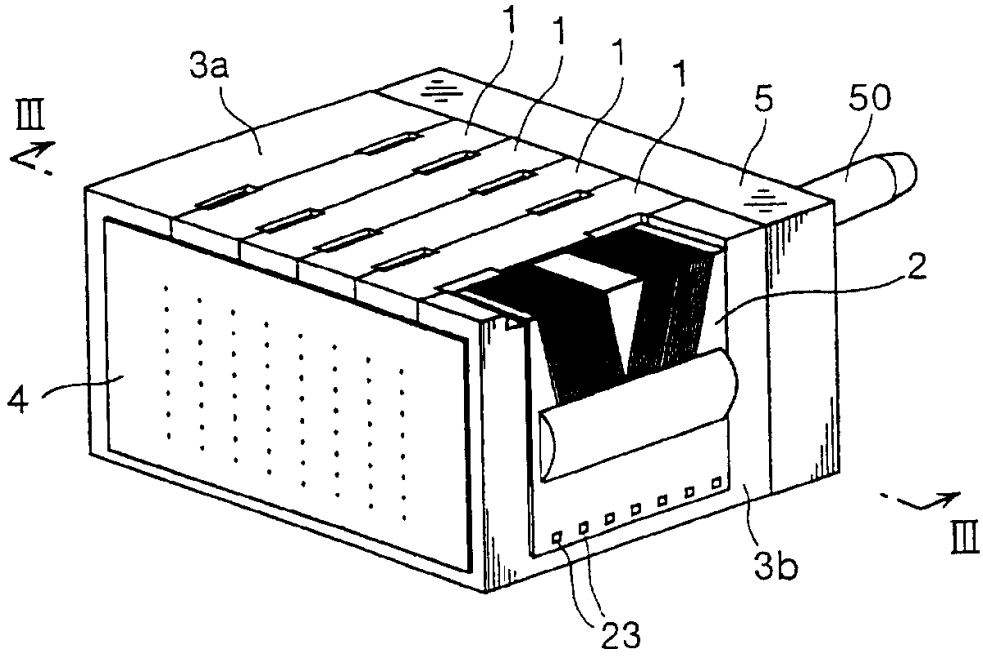


图 1

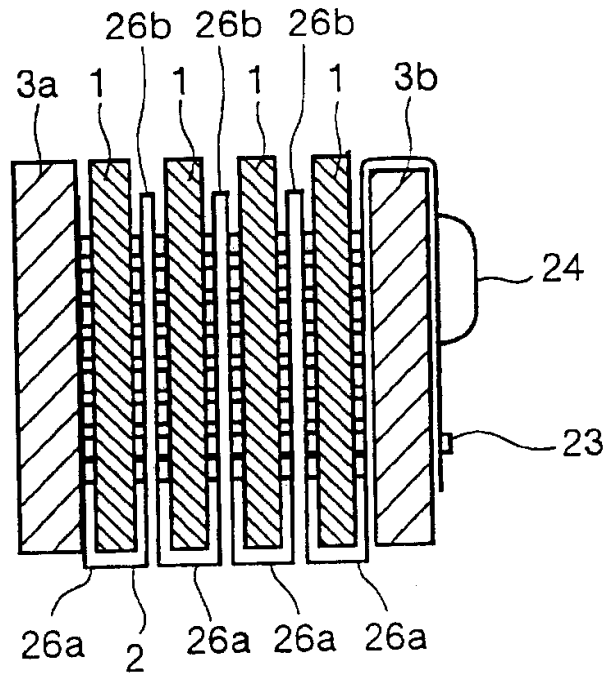


图 3

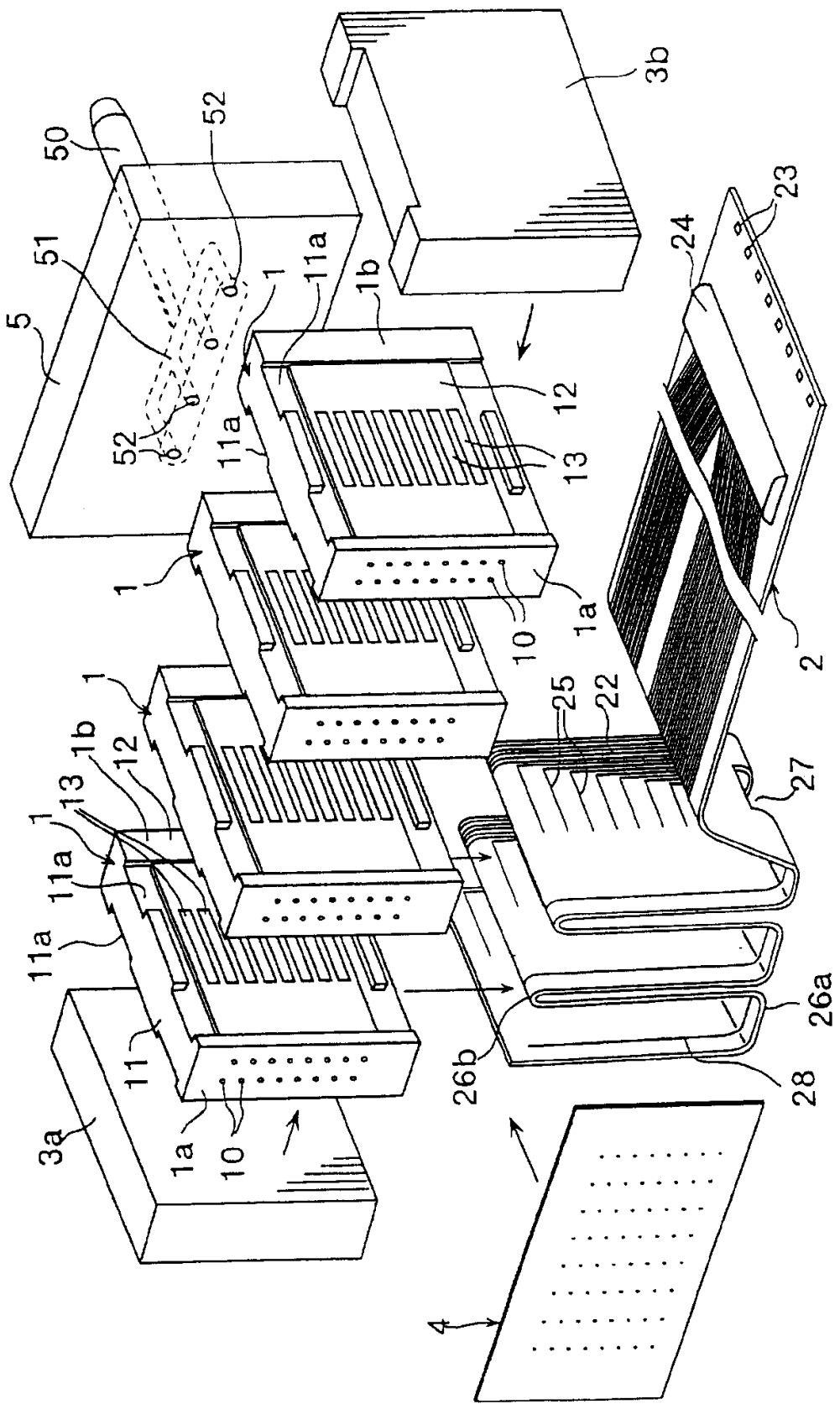


图 2

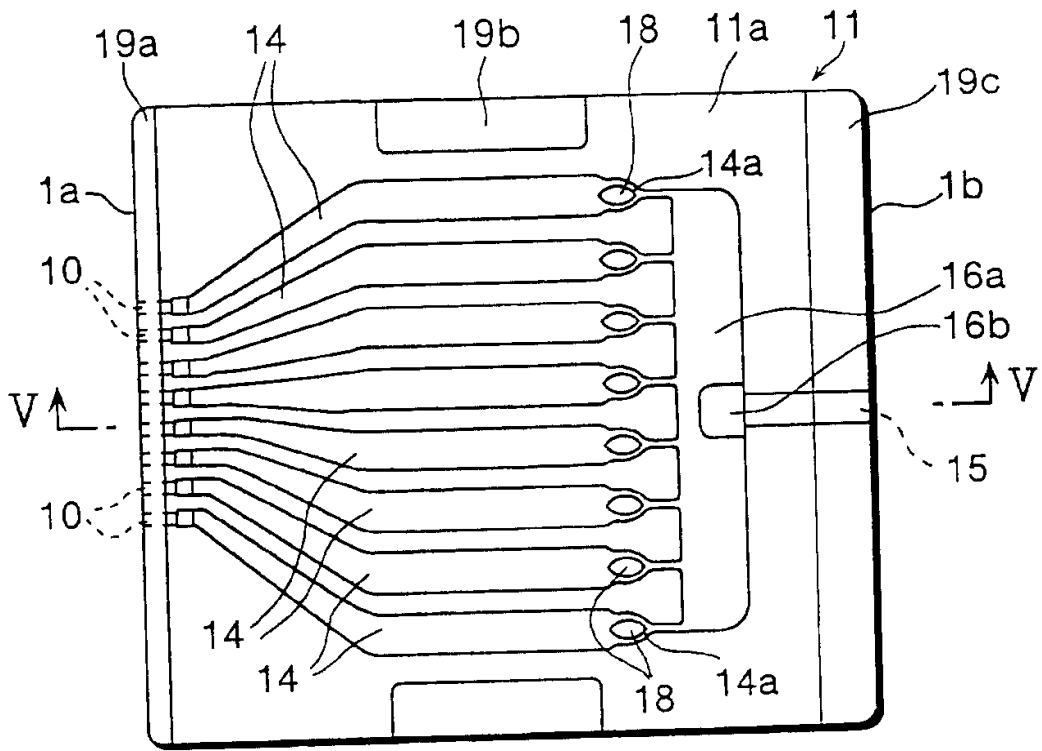


图 4

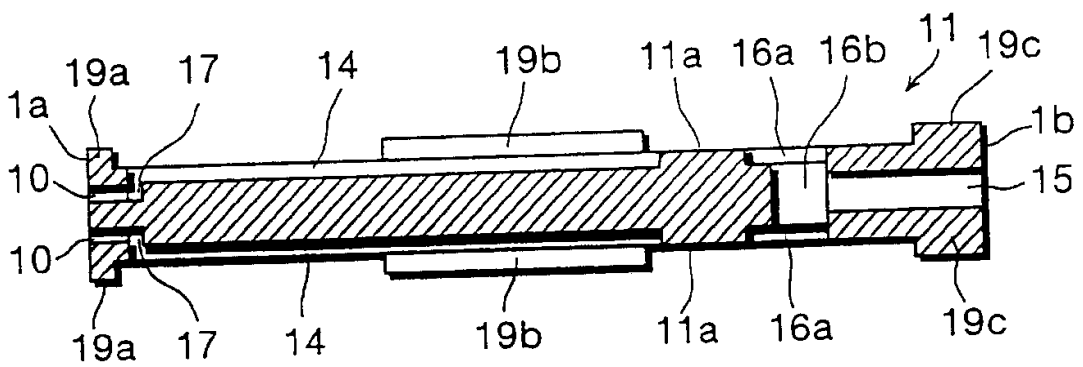


图 5

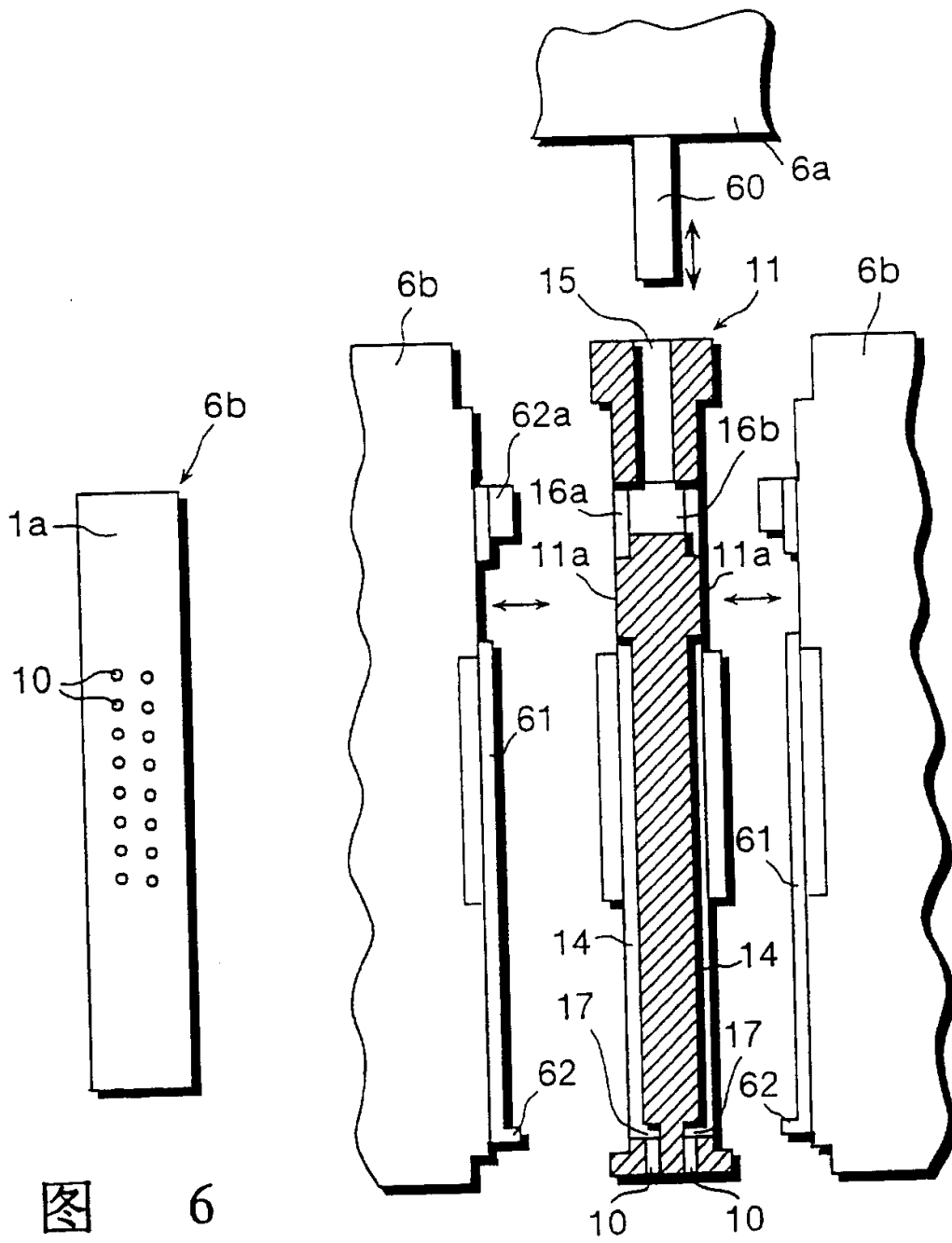


图 6

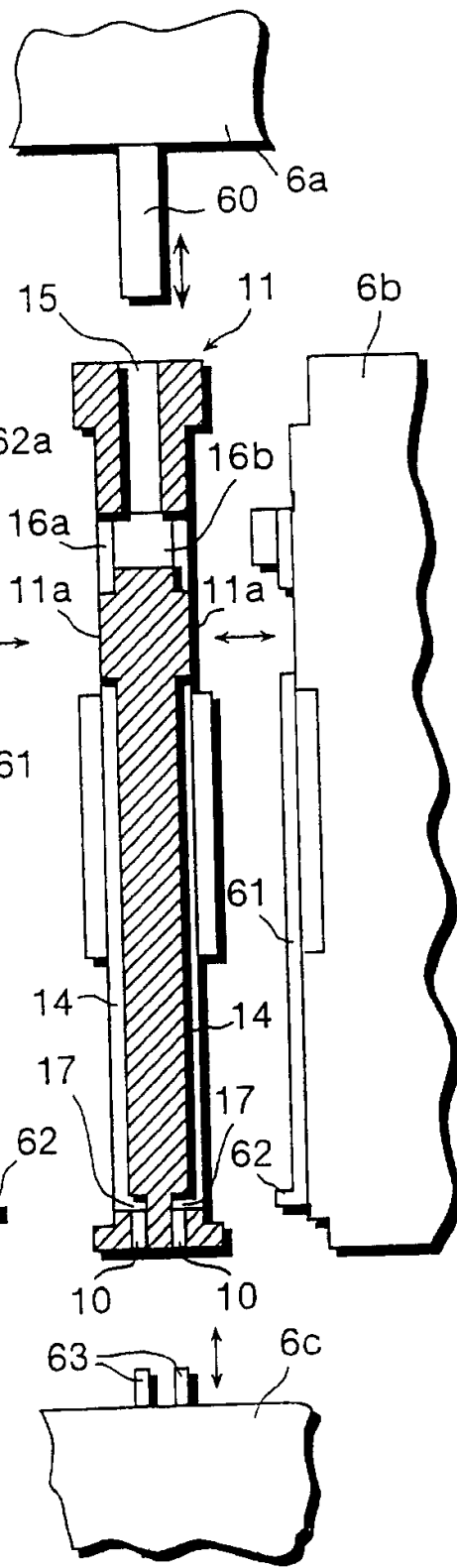


图 7

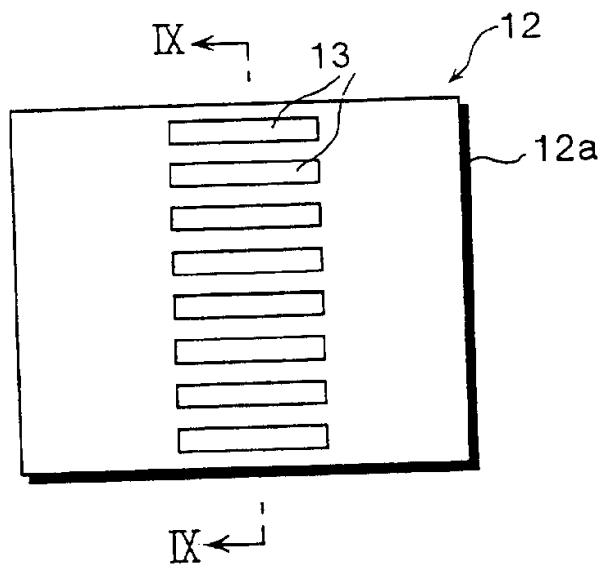


图 8

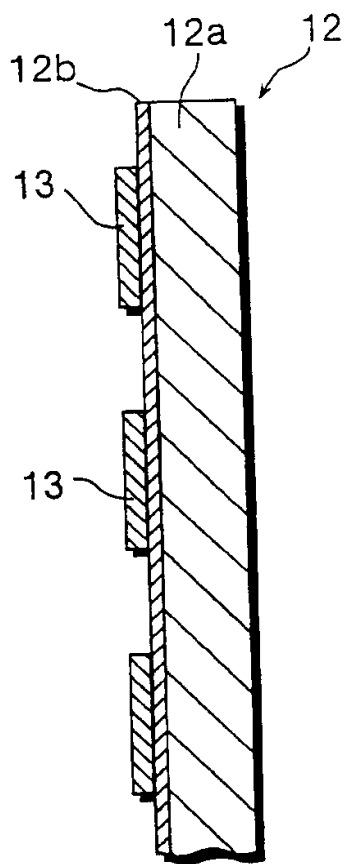


图 9

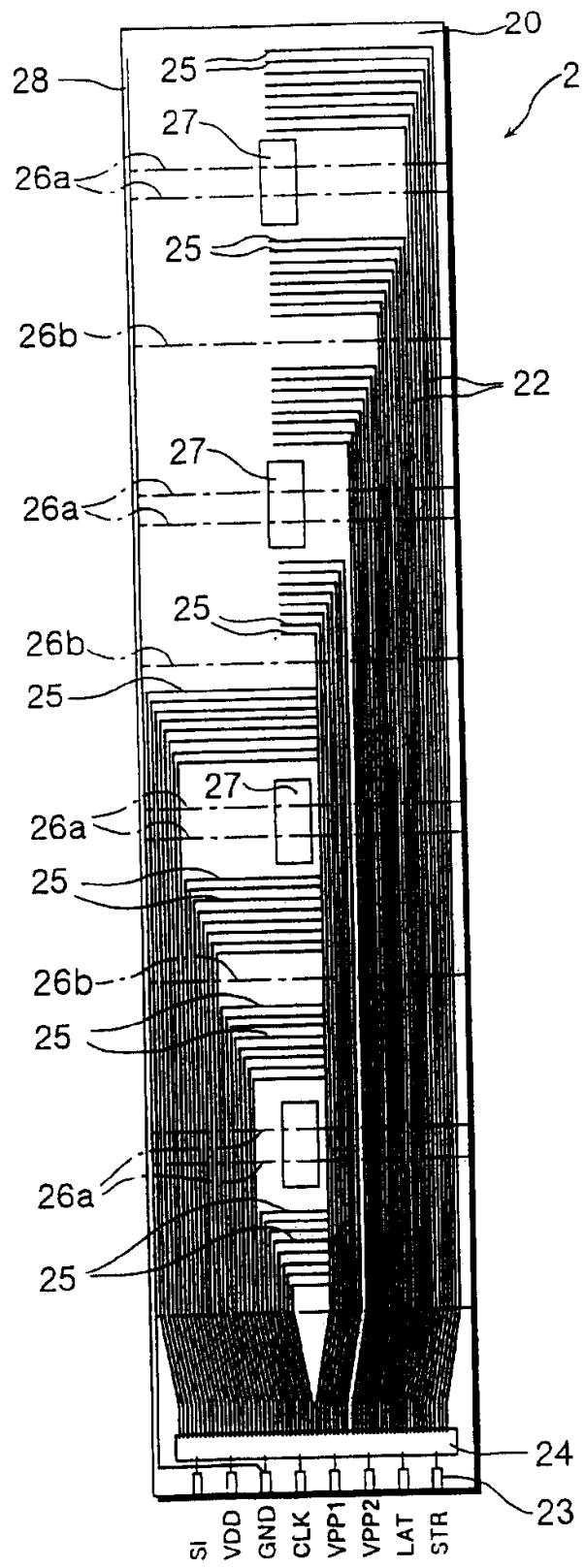


图 10

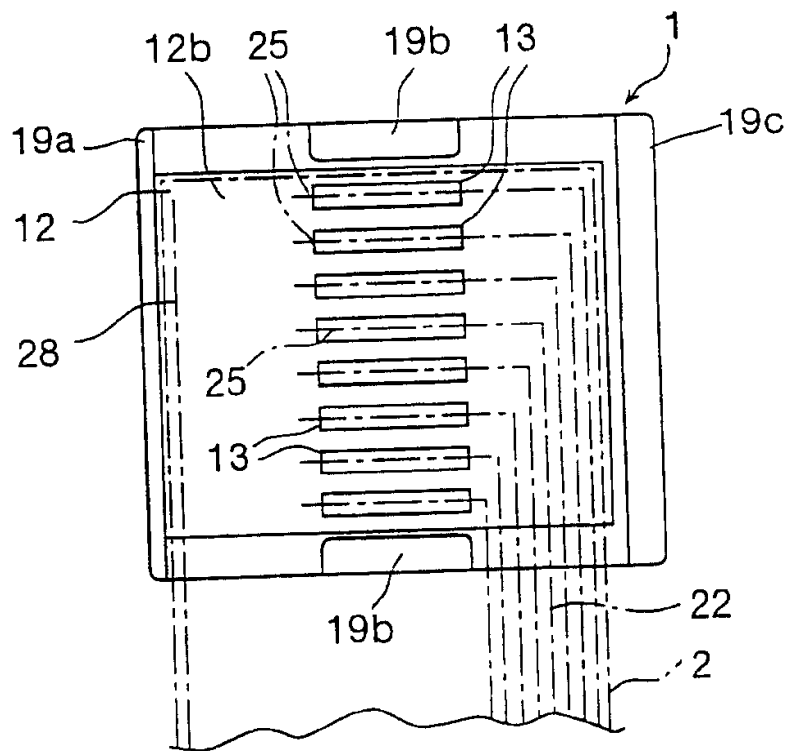


图 11

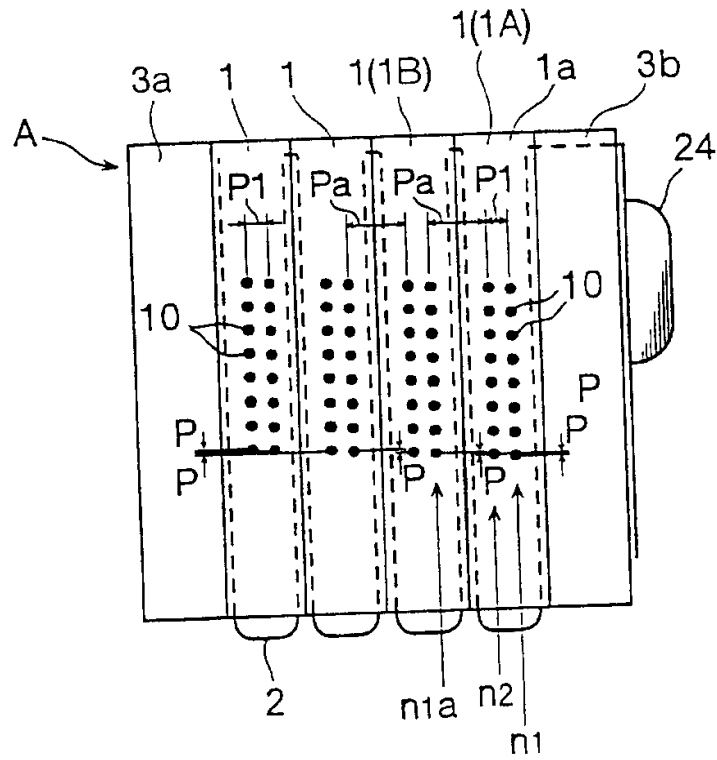


图 12

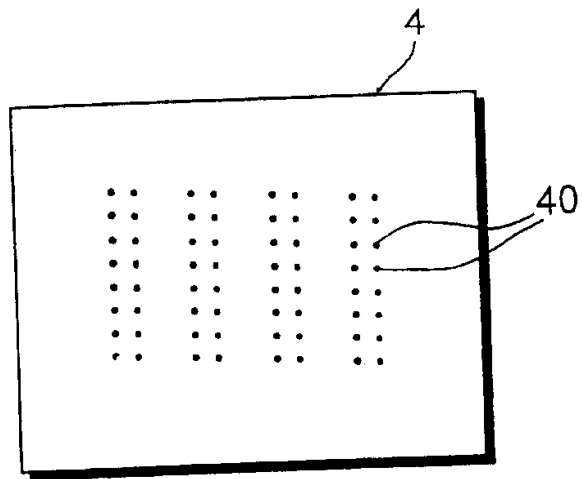


图 13

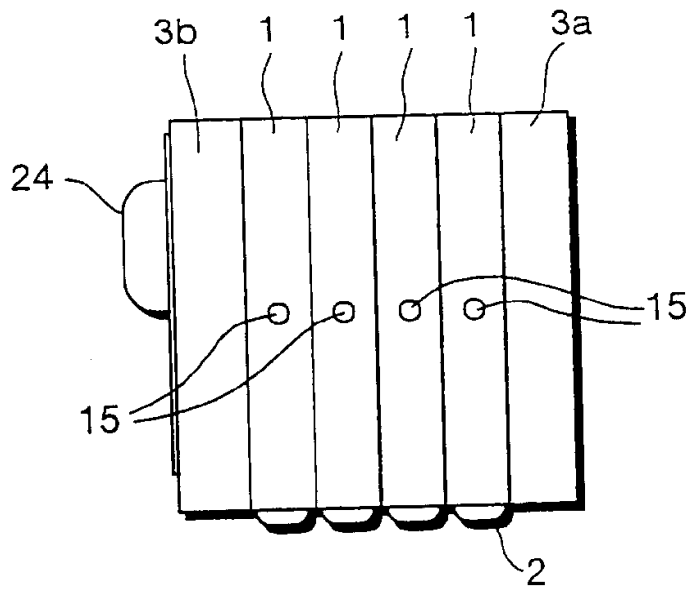


图 14

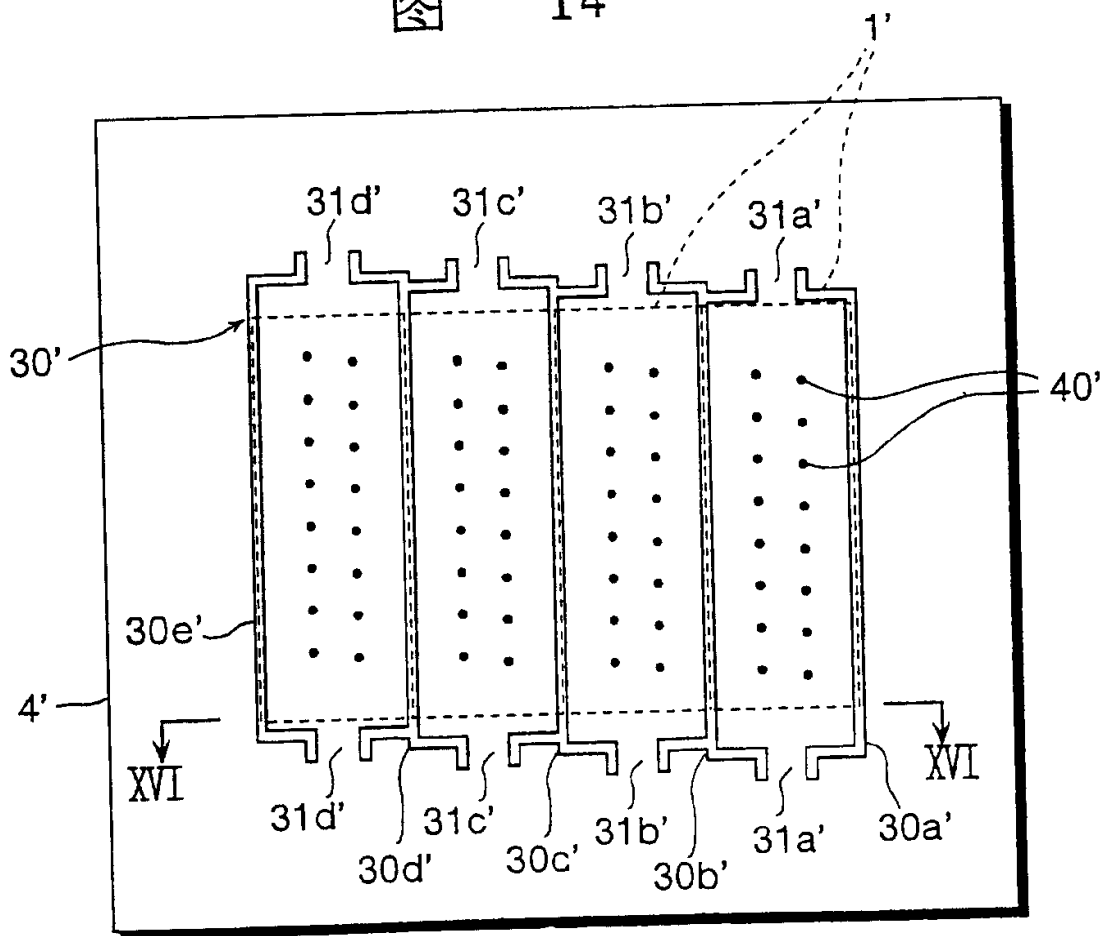


图 15

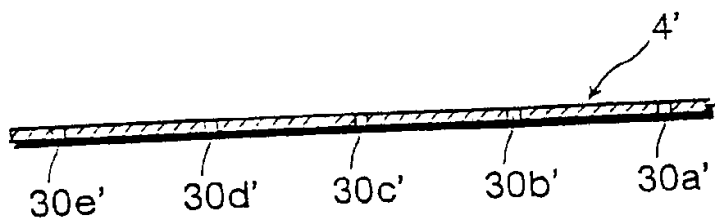


图 16a

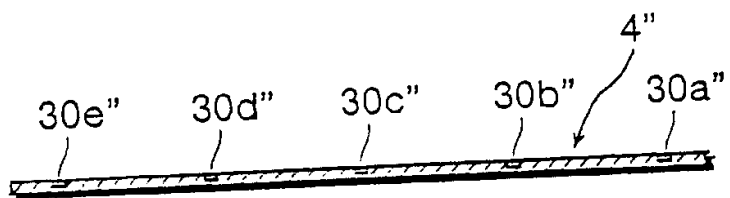


图 16b

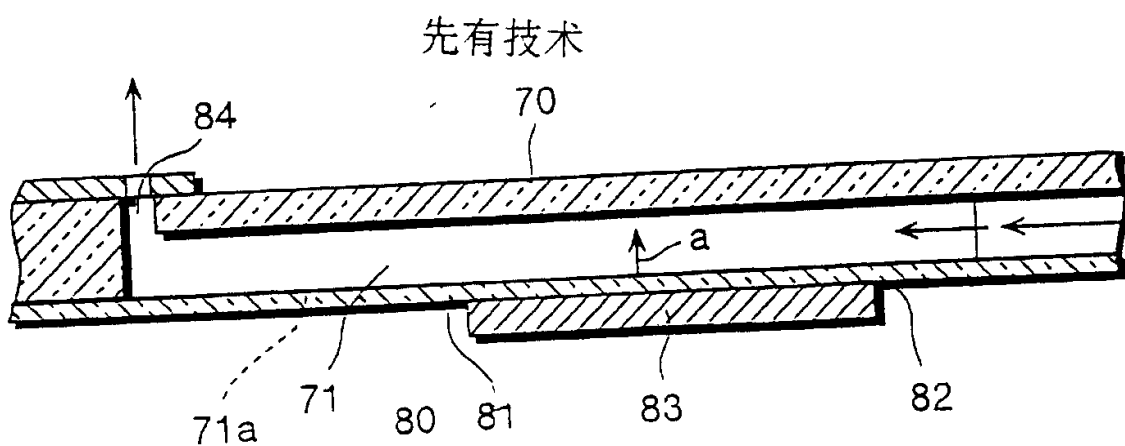


图 17