[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
B05C 5/00 B05C 5/02
H01J 9/227

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97190338.7

[45]授权公告日 2002 年 11 月 6 日

[11]授权公告号 CN 1093783C

[22]申请日 1997.2.20 [21]申请号 97190338.7

[30]优先权

[32]1996.2.21 [33]JP [31]33391/96

[32]1996.10.14 [33]JP [31]271104/96

[86]国际申请 PCT/JP97/00462 1995.10.20

[87]国际公布 WO97/30793 日 1997.8.28

[85]进入国家阶段日期 1997.12.10

[73]专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府门真市

[72]发明人 三谷真人 中岛和人 小谷博之
外园信贵 中裕之 山口明
池田顺治 青木延之

[56]参考文献

JP59186230A 1984.10.23 H01J9/227

JP6170308A 1994. 6.21 B05C5/02

审查员 任淑华

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

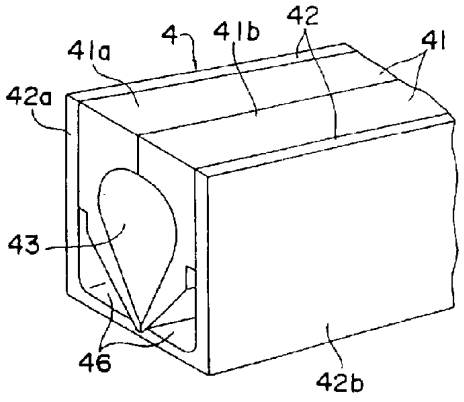
代理人 邹光新 王忠忠

权利要求书 1 页 说明书 27 页 附图 17 页

[54]发明名称 液体喷涂喷嘴和液体喷涂喷嘴的制造方法

[57]摘要

液体喷涂喷嘴(4,4a,124)带有第一模块(41),其具有沿其纵向延伸的内部液体存储单元(43)和在液体存储单元(43)底部沿纵向形成的包含许多小孔 44 的内部喷射单元,并带有第二模块(42),其具有规定在第一模块外部沿纵向延伸的气体存储单元(46)的内部空间和在内部空间底部沿纵向形成的外部喷射单元,该外部喷射单元包括许多小孔(48)并形成从外部环绕从小孔(44)向下喷出的直线状或幕状液流的气流,在压缩液体的消耗量和喷涂不均匀性的产生的同时,在短时间内制成薄的涂膜。



ISSN1008-4274

1. 一种用于在待喷涂物体（2）上喷涂液体的液体喷涂喷嘴，包括:

第一模块（41），具有沿其纵向延伸的内部液体存储单元（43）和在液体存储单元底部沿纵向形成的内部喷射单元，内部喷射单元包括许多小孔（44）或一条裂缝；和

第二模块（42），具有在第一模块外部沿纵向延伸的限定气体存储单元（46）的内部空间和在内部空间底部的沿纵向形成的外部喷射单元，外部喷射单元包括许多小孔（48）或一条裂缝，并形成从外部环绕从内部喷射单元向下流出的直线状或幕状液流的气流。

2. 如权利要求 1 所述的液体喷涂喷嘴，其中第一模块和第二模块分别包括沿纵向延伸穿过内部喷射单元的横向中心的垂直面分割的两分体。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的液体喷涂喷嘴，其中组成内部喷射单元和外部喷射单元的每个小孔的形状是延长的六边形。

4. 根据权利要求 1 的液体喷涂喷嘴，特征在于:

其中所述第一模块和第二模块分别包括沿纵向延伸穿过内部喷射单元的横向中心的垂直面分割的两分体，

且其中液体存储单元在内部喷射单元所处的底部具有倾斜表面（43a）。

5. 一种用于制造权利要求 1 所述的将液体喷涂于被喷涂物体（2）的喷嘴的液体喷涂喷嘴制造方法，该方法包括:

定位两个两分体，所述两分体中预先加工有用作液体存储单元和/或气体存储单元的沟形空间，使得沟形空间的开口面限定了一个相同的面；和

然后，同时切割组成每个两分体的孔的小沟，进行小孔的加工。

液体喷涂喷嘴和液体喷涂喷嘴的制造方法

本发明涉及液体喷涂喷嘴和制造它的方法。

具体说，本发明涉及喷嘴和能够实现其荧光表面喷涂图案具有高水准的均匀质量并提供高亮度影像的彩色 CRT（阴极射线管）。

例如，在阴极射线管的玻璃面板内表面的荧光表面上形成具有红、绿、蓝颜色的三种荧光图象元素。这些图象元素通过称作黑光栅的光吸收膜，以点或条的方式有规律的排列。在这些荧光图象元素是通过喷涂形成的情形下，使用液体喷涂装置。

下面描述荧光表面的制造。首先，在阴极射线管的玻璃面板内表面的荧光表面上形成光敏树脂膜。在形成光敏树脂膜部分的形成荧光图象元素的位置上，通过光敏材料喷涂、曝光和显影制造一个荧光形成区。利用光刻技术制造荧光形成区。然后，荧光悬浮(suspension)液（以下称之为悬浊液(slurry)）被喷涂在面板内表面上。通过类似的光刻技术根据要求制造具体颜色的荧光形成区。形成阴极射线管荧光表面的喷涂主要通过当面板旋转时悬浊液喷涂在面板上的旋转喷涂实现。

下面描述这种旋转喷涂。首先，荧光物质悬浮于光敏树脂的悬浊液被倒在低速旋转的面板内表面上。由于荧光物质沉淀时面板倾斜和旋转，倒上的悬浊液有规律地散布在面板内表面上。在荧光喷涂过程中得到没有不均匀现象的均匀喷涂是重要的。为了这一目的，已经采用了一种在面板周期性旋转的同时定时变化面板倾斜角的方法（例如，日本未审批专利公开书 No.3-122944）和一种定期反向旋转面板的方法（例如，日本未审批专利公开书 No.5-101775）。

接下来，面板高速旋转并转变到甩掉多余液体的步骤。为了得到均匀的涂膜，设定面板在甩掉操作中的倾斜角和转速是重要的。然后，已经采用了一种面板处于倾斜向上的位置时甩掉的方法（例如，日本未审批专利公开书 No.55-57230）和一种面板处于倾斜向下的位置时甩掉的方法（例如，日本未审批专利公开书 No.59-186230）。

在这一过程中，多余的悬浊液被甩出面板外。之后，涂膜被外部的红外线加热器加热干燥。然后，一个屏蔽外罩被放置并暴露于紫外线下。在曝光部分不溶于水的情况下，紫外光的辐照引起光敏树脂和光引发剂之间

发生交联反应。曝光之后，移去屏蔽外罩通过热水冲洗等进行显影，用水冲去未曝光部分，因此只在要求的部分形成荧光图案。通过上述过程，形成了阴极射线管的荧光表面。

另一方面，随着办公自动化环境的改变，对阴极射线管的显示要求有了不同的变化，从如高精密准确率，高亮度，和高对比度等技术问题到显示的理想条件。观看传统的具有曲面的阴极射线管的屏幕，由于其对外部光线的不规则反射而困难，因此越来越要求将屏幕的形状制成完全的平面。此外，由于办公自动化环境的发展，要求实现在阴极射线管的中心部分和边缘部分的任何部分都具有高亮度和高分辨率。为实现这一要求，如改进的形式那样，例如，采用了一种在形成荧光表面时，悬浊液在短时间内直线形地喷涂于玻璃面板内表面上的方法。

然而，上述方法具有如下问题。

（1）传统的悬浊液喷涂方法需要稍多的悬浊液，以便通过调节面板的倾斜和转速使悬浊液散布于面板的有效表面。因此，多余的悬浊液导致液体溅射和含有气泡。由于悬浊液的在面板旋转时被迫从中心部分流向边缘部分，膜的厚度有所不同。

（2）在悬浊液被直线形喷涂的情形下，从喷涂喷嘴喷出的喷涂液在层流的情形下喷涂在面板上是非常困难的。因此，例如，会导致侧向溅射现象即液体沿垂直于喷嘴扫过的方向喷出，所以面板内表面留下了未喷涂部分。

本发明的一个目的是提供一种具有卓越特性的新型喷嘴，如液体以直线状或幕状向下流动的喷嘴，提供一种有效地、高精度地制造新型喷嘴的方法和提供一种利用该新型喷嘴的液体喷涂方法和装置。

本发明的另一个目的是在压缩必要液体消耗的同时，提供能够在短时间内以较低的成本形成均匀厚度薄膜的阴极射线管制造方法。

本发明的另一个目的是提供一种液体喷涂喷嘴和阴极射线管制造方法，其中，通过利用液体直线向下流动的喷涂喷嘴并优化荧光表面形成（荧光屏加工）的喷涂过程，能够高水准地实现其喷涂图案具有均匀质量的荧光表面，并能提供高亮度阴极射线管。

为了实现上述目的，如下建立本发明。

根据本发明的第一个方面，提供了一个用于在待喷涂物体上喷涂液体的液体喷涂喷嘴，包括:

第一模块，具有沿其纵向延伸的内部液体存储单元和沿其纵向形成于液体存储单元底部的内部喷射单元，内部喷射单元包括许多小孔或裂缝；和

第二模块，具有限定了在第一模块外部沿纵向延伸的气体存储单元的内部空间和形成于该内部空间底部的沿纵向的外部喷射单元，外部喷射单元包括许多小孔或裂缝并形成从外部环绕从内部喷射单元向下流出的直线状或幕状液流的气流。

根据本发明的第二个方面，提供了一个如第一个方面定义的液体喷涂喷嘴，其中第一模块和第二模块分别包括由沿纵向延伸穿过内部喷射单元的横向中心的垂直面分割的两分体。

根据本发明的第三个方面，提供了一个如第一方面或第二个方面定义的液体喷涂喷嘴，其中组成每一内部喷射单元和外部喷射单元的每个小孔形状是延长的六边形。

根据本发明的第四个方面，提供了一个如第一到第三个方面中的任何一个定义的液体喷涂喷嘴，其中液体存储单元在内部喷射单元所处的底部具有倾斜表面。

根据本发明的第五个方面，提供了一个如第一到第四个方面中的任何一个定义的液体喷涂喷嘴，其中气体存储单元具有的剖面形状在保证要求强度的情形下做得尽可能的大。

根据本发明的第六个方面，提供了用于制造将液体喷涂于待喷涂物体的喷嘴的液体喷涂喷嘴的制造方法，该喷嘴包括：具有一个沿纵向延伸的内部液体存储单元和一个在液体存储单元底部沿纵向的内部喷射单元的第一模块，内部喷射单元包括许多小孔或裂缝；和具有限定在第一模块外部沿纵向延伸的气体存储单元的内部空间及一个在内部空间底部沿纵向的外部喷射单元的第二模块，外部喷射单元包括许多小孔或裂缝，并形成环绕在从内部喷射单元向下流出的直线状或幕状液流的外部的气流，其中第一模块和第二模块分别包括由沿纵向延伸穿过内部喷射单元的横向中心的垂直面分割的两分体并且内部喷射单元和/或外部喷射单元包括许多小孔，

该方法包括：

定位两个被预先加工有沟形空间、用作液体存储单元和/或气体存储单元以便沟形空间的开口面确定相同的面的两分体；和

然后，同时切割小沟以在每个两分体上组成小孔，进行小孔的加工。

根据本发明的第七个方面，提供了利用液体喷涂喷嘴将液体喷涂于待喷涂物体的液体喷涂方法，包括:

使用第一个到第五个方面中的任何一个定义的喷嘴，使外部喷射单元面向待喷涂物体，然后在通过外部喷射单元朝被喷涂物体喷气流的同时，以直线状或幕状喷出液流；和

在喷出液体的同时，在与纵向正交的方向彼此相对移动被喷涂物体和喷嘴。

根据本发明的第 12 个方面，提供了液体喷涂喷嘴，其上线性排列了许多喷射孔，并且当喷射孔在喷嘴扫过的方向上长度为 D 且喷嘴内部的液体导向单元长度为 L 时，满足关系 $1<L/D\leq 10$。

根据本发明的第 13 个方面，提供了如第 12 个方面所定义的液体喷涂喷嘴，其中喷射孔在喷嘴扫过的方向上的长度 D 大于在垂直于喷嘴扫过方向上的长度 d。

根据本发明的第 14 个方面，提供了如第 12 个方面或第 13 个方面所定义的液体喷涂喷嘴，其中当喷射孔在喷嘴扫过方向上的长度为 D 且喷嘴内部的液体导向单元长度为 L 时，满足关系 $3\leq L/D\leq 8$。

本发明的这些和其它方面和特征通过下述结合优选实施方案和参照附图的描述会变得明确，其中:

图 1 是显示本发明第一实施方案的液体喷涂喷嘴结构的透视图;

图 2 是第一实施方案喷嘴的剖面图;

图 3 是第一实施方案喷嘴的放大横剖图;

图 4 是第一实施方案喷嘴一部分的放大纵剖图;

图 5 是第一实施方案喷嘴的底视图;

图 6 是显示第一实施方案中喷嘴第一模块的一个制造阶段的透视图;

图 7 是显示第一实施方案中喷嘴第二模块的一个制造阶段的透视图;

图 8 是第一实施方案分解部件的透视图;

图 9 是第一实施方案分解部件的透视图;

图 10 是第一实施方案喷嘴的透视图，移去了一部分并以横剖面表示;

图 11 是本发明第二实施方案喷嘴的底视图;

图 12 是第二个实施方案沿 X－X 部分的放大剖面图;

图 13 是显示本发明第三实施方案的液体喷涂装置的透视图;

图 14 是第三实施方案的侧视图，有一部分以横剖面表示;

图 15 是第十一实施方案喷嘴的剖面图;

图 16 是改进的第十一实施方案喷嘴的剖面图;

图 17 是根据改进的喷嘴小孔的底视图;

图 18 是显示了用本发明实施方案的喷嘴进行喷涂时玻璃面板状态的阐示图;

图 19 是显示了在本发明实施方案中除去多余液体并进行干燥操作时玻璃面板状态的阐示图;

图 20 是玻璃面板的倾斜机构和旋转机构的简图;

图 21 是利用本发明实施方案的喷嘴喷涂，荧光物质扩散，除去多余液体，和干燥过程的流程图;

图 22A，22B，和 22C 是本发明第十三实施方案喷嘴的正视图、底视图和侧视图;

图 23 是显示本发明第十四实施方案的悬浊液喷涂方法实施方案的简图;

图 24 是显示对照例子悬浊液的喷涂图案的一个例子的图;

图 25A，25B 和 25C 是传统喷涂喷嘴的正视图，底视图、和侧视图;和

图 26 是显示了对照例子悬浊液的喷涂图案的一个例子的图。

在对本发明进行描述之前，注意相同的部分在附图中用相同的标号指示。

首先，本发明的实施方案将采用图解法进行描述。

根据本发明一个实施方案的液体喷涂喷嘴，液体存储单元中的液体从内部喷射单元喷出，气体存储单元中的气体从外部喷射单元喷出，因而形成从外部环绕由内部喷射单元向下流出的直线状或幕状液流的气流。因此，液流径直向下流向被喷涂物体的表面而不会偏向喷嘴移动的方向，不会产生不均匀。当内部喷射单元和外部喷射单元具有小孔时，形成圆柱形环绕直线液流的气流，因此液流易于径直向下流动，不会偏向喷嘴的移动方向或横向。

根据本发明另一个实施方案的液体喷涂喷嘴，构成内部喷射单元和外部喷射单元的小孔的形状是延长的六边形。因此，液流和气流都向下流成旋转流，几乎不会偏向侧面。

根据本发明另一个实施方案的液体喷涂喷嘴，液体存储单元在内部喷

射单元所处的底部有一倾斜表面。因此，在液体存储单元中，液体沿其倾斜表面滑落并从内部喷射单元喷出。因此，即使当液体含有颜料等颗粒，沉淀的颗粒沿倾斜表面向下滑落而不会停留在液体存储单元中。

根据本发明另一个实施方案的液体喷涂喷嘴，气体存储单元的剖面形状在保证要求强度的情况下被做得尽可能的大。因此，第一模块的强度是有保证的且气体存储单元中在纵向的一侧和另一侧的压差被减弱，使得从外部喷射单元喷出的气体是稳定的。

本发明另一个实施方案的液体喷涂喷嘴制造方法，是制造实施方案的喷嘴的方法，其中第一模块和第二模块分别包括由沿纵向延伸穿过内部喷射单元的横向中心的垂直面分割的两分体，且内部喷射单元和/或外部喷射单元具有许多小孔，为此通过定位两个预先加工有用作液体存储单元和/或气体存储单元以便沟形空间的开口面定义一个相同的面的沟形空间的两分体，同时切割组成每个两分体的孔的小沟，进行小孔的加工。因此，当两个两分体彼此耦合以形成第一模块和第二模块时，两分体上的小沟彼此紧密配合，因而形成小孔。

下面，上述实施方案参照附图被详细阐示。

（第一实施方案）

图 1 是显示了本发明第一实施方案的部分液体喷涂喷嘴结构的透视图，图 2 是其剖面图。

在图 1 中，液体喷涂喷嘴 4 带有第一模块 41 和第二模块 42 。

第一模块 41 是一个延长的具有近似 T 形剖面形状（图 2 ）的物体，其中其纵向端是收敛的,且在其内部提供了沿纵向延伸的液体存储单元 43 。液体存储单元 43 位于沿喷嘴 4 纵向延伸的大通道中。在液体存储单元 43 的底部（在字母 T 的长度方向末端）形成一个内部喷射单元，如图 4 和图 5 所示，它在第一模块 41 的纵向上具有许多小孔 44 .

小孔 44 的线长度可被制得充分长于被喷涂物体最大尺寸的玻璃面板单元（未示出）的纵向或侧面方向，其长度可为，例如， 600mm 或 1000mm 。

第二模块 42 是一个延长的具有近似 U 形的剖面形状（图 2 ）的物体，且其与第一模块 41 的侧面末端表面紧密配合以致不允许气体通过，并具有在第一模块 41 外部形成气体存储单元 46 的内部空间. 如图 3 至图 5 所示，在位于该内部空间底部的第二模块 42 的纵向上形成包括许多刚好位于小孔 44 下面的小孔 48 的外部喷射单元。

当小孔 48 被制得大于小孔 44 时，从小孔 44 喷出的液流易于通过小孔 48 。

小孔 44 和 48 可分别被制成不同的形状，例如，圆孔，椭圆孔，多边形孔，星形孔或不规则形状的孔。考虑到喷出的每个液流和气流趋向于形成旋转流这一点，每一小孔可优选地为六边形孔，更优选地为延长的孔，尤其优选地为延长的六边形孔。在延长的小孔情形下，每一小孔的纵向比例（小孔的宽度方向（较短的直径）和小孔的较长的直径之间的比例）为，例如， 1/1.5 到 1/3 且更优选地 1/1.5 到 1/2 . 当延长的小孔的纵向与喷嘴的纵向重合时，易于提高小孔加工的准确性（特别是在一个模块具有两分体的情况下）。

每一小孔 44 和 48 的尺寸是，例如，按照相邻小孔中心的距离大约为 0.5 到 8mm . 考虑到喷出的液体到达被喷涂物体表面并流向侧面与相邻一个合并形成不均匀喷涂这一点，优选的尺寸是 0.5 到 1mm . 在相邻小孔 44 的中心距离为 1mm 的情形下可形成 600 个小孔 44 和 48 ，并使其对应于 600mm 的玻璃面板单元，或形成对应于 1000 mm 的玻璃面板单元的 1000 个小孔. 要注意的是，即使小孔 44 和 48 的中心距离是常数，当安排喷嘴 4 以便喷嘴 4 的纵向相对于被喷涂物体的纵向或侧面方向而倾斜且在这种状态下沿平行于被喷涂物体的纵向或侧面方向移动喷嘴 4 时，直线喷出的液体的间距可通过倾斜角的改变而任意调节.

第一模块 41 包括由沿纵向延伸穿过作为内部喷射单元的小孔 44 的横向中心的垂直面分割成的两分体 41a 和 41b。第二模块 42 也包括由沿纵向延伸穿过小孔 48 的横向中心的垂直面分割成的两分体 42a 和 42b。

液体存储单元 43 在其小孔 44 所处的底部具有倾斜表面 43a。因为内部的液体易于向下流至小孔 44，该倾斜表面 43a 优选地具有一个较大的相对于与垂直面垂直的面的倾斜度。此外，为了防止发生液体存储单元 43 的一端和另一端喷出的液体量不同，优选尽可能大地制造剖面区域。为了尽可能大地制造液体存储单元 43 的剖面区域，倾斜表面 43a 优选地具有陡峭的倾斜度。考虑到使液体易于沿倾斜表面 43a 向下流动这种安排和使液体存储单元 43 的剖面区域被制得尽可能大这种安排，倾斜表面 43a 相对于垂直于水平平面的平面优选地具有不小于 75 度且不大于 90 度的角度。

为了防止发生气体存储单元 46 的一端和另一端喷出的气体量不同，优选尽可能大地制造气体存储单元 46 的剖面区域。此外，为了尽可能大地制造气体存储单元 46 的剖面区域，优选地使第一模块和第二模块的厚度尽可能地薄。要注意的是，随着第一模块 41 和第二模块 42 的厚度做得越来越薄，第一模块 41 和第二模块 42 可能膨胀或收缩而改变液体存储单元 43 或气体存储单元 46 的剖面区域或改变小孔 44 和 48 的宽度，导致喷出量改变。为了防止这种波动，优选地使第一模块 41 和第二模块 42 保持必要的强度。考虑到气体存储单元 46 的剖面区域做得尽可能大的安排和保持第一模块 41 和第二模块 42 的强度的安排，在保持必要强度的情况下气体存储单元 46 的剖面形状被优选地做得尽可能大。当第一模块侧面上的气体存储单元 46 的表面是陡度小于倾斜表面 43a 而不是平行于液体存储单元的倾斜表面 43a 的一个倾斜表面时，这一具有较大厚度的部分有强化的作用，以保持必要的强度。

在气体存储单元 46 和小孔 48 之间提供一个气体通道 49 是可接受的，由此使气流调整为层流。

对包含两分体 41a 和 41b 的第一模块 41 的小孔 44 用，例如，下述方式进行加工以得到充分准确性和高效率是恰当的。如图 6 所示，通过定位具有两个作为被加工作为液体存储单元的沟形空间 43a 和 43b 以便沟形空间 43a 和 43b 的开口面形成相同平面的两分体 41a 和 41b，同时切割小沟 44a 和 44b 以在每个两分体 41a 和 41b 上组成小孔 44，就得到了如图 8 所示的分割体 41a 和 41b。

对包含两分体 42a 和 42b 的第二模块 42 的小孔 48 用，例如，下述方式加工以得到充分准确性和高效率是恰当的。如图 7 所示，通过定位两个被加工作为气体存储单元 46 的沟形空间 43a 和 43b 以便沟形空间 46a 和 46b 的开口面形成相同平面的两分体 42a 和 42b，同时切割小沟 48a 和 48b 以在每个两分体 42a 和 42b 上组成小孔 48，就得到了如图 9 所示的分割体 42a 和 42b。

通过装配如此制造的如图 10 所示的分割体 41a，41b，42a 和 42b 并在装配阶段以带有填充材料（未示出）的金属紧固件（未示出）将分割体 41a，41b，42a 和 42b 固定于每一端，得到图 1 至 5 所示的喷嘴。

（第二实施方案）

图 11 是显示本发明第二实施方案喷嘴的底视图，图 12 是其沿 X - X 部分的放大剖面图。在图 11 和 12 中，除了以下不同点外，液体喷涂喷嘴 40 与第一实施方案液体喷涂喷嘴 4 相同。

在喷嘴 40 中，内部喷射单元包括许多小孔 44，同时外部喷射单元包括两个位于小孔 44 线的两侧的平行裂缝 148a 和 148b。第一模块 41 的纵向端面被如此安置以便形成一个与第二模块 42 的下表面近似相同的表面。小孔 44 由许多形状和尺寸与第一实施方案相同的小孔组成，然而，长度被做得较长且不与气体存储单元 46 相通。第二模块 42 是一个近似为 L 形剖面（未示于图 11 和 12）的延长的物体且具有一个宽沟以在其长度末端表面形成裂缝 148a 和 148b，形成的裂缝 148a 和 148b 与第一模块 41 的长度末端侧表面紧密配合。

在本实施方案的喷嘴中，从内部喷射单元向下流出直线形状的液流，从外部喷射单元向下流出幕状的气流。

（第三实施方案）

图 13 是显示本发明第三实施方案的液体喷涂装置的透视图。

在图 13 中，液体喷涂装置 1 带有：管子支承单元 3，它旋转地支承着纵横比为，例如，16:9 的侧面延长的阴极射线管的玻璃面板单元 2；在 X 方向（片材移动的方向）延长的第一实施方案的喷嘴 4，其中荧光物质悬浊液喷于玻璃面板单元 2 上；及用于在管子支承单元 3 上沿垂直于 X 方向的 Y 方向移动喷嘴 4 的喷嘴移动单元 5。

管子支承单元 3 是盒状部件，其下表面与包含马达的旋转驱动单元 10 安装在一起。要注意的是在尺寸上与阴极射线管的玻璃面板单元 2 一致的

管子支承单元3被制备并可移动地安装在旋转驱动单元10上。环绕管子支承单元3的上表面有用于排掉多余液体的带有斜面的排液沟11。在排液沟11的最低位置有一个出口12，通过它多余液体被排到外面重新利用。在管子支承单元3的中心部分有一个近似矩形的安装开口13用来安装玻璃面板单元2。安装开口13具有和玻璃面板单元2的轮廓相同的形状，并在内部提供了密封部件14用来防止液体泄漏。

在喷嘴4的下表面有小孔44和48，用作沿X方向安置的内部和外部喷射单元。小孔44和48的线长度充分长于被喷涂物体最大尺寸的玻璃面板单元2在X方向的长度。

如图13和14所示，喷嘴移动单元5有一对导轨50，它们位于管子支承单元3的两侧并沿Y方向延伸，球形线柄51旋转地沿着在图13深度方向上的导轨50安装，与驱动结构52及驱动结构53用填塞物和金属紧固件（未示出）固定于喷嘴4的各个末端。球形线柄51的两端被轴承57和58转动地支撑着，驱动马达54与轴承57的一侧末端相连。驱动结构52带有由导轨50导向的线性轴承55和与球形线柄51啮合的球形螺帽56。驱动结构53带有由导轨50导向的线性轴承55。

如图13和图14所示，驱动结构52和驱动结构53具有将气体引入喷嘴4内部的气体存储单元46的两个气体入口（未示出）和在循环液体时向液体存储单元43引入和排出液体的一对液体入口和液体出口（未示出）。通过连接的金属紧固件将气体管道30a和30b连到气体入口处。如图14所示，气体管道30a和30b与气体压力源88相连。通过连接的金属紧固件将循环管道31和32连到液体入口处。如图14所示，循环管31连到包含齿轮泵的循环泵33出口一侧。循环管32通过阀36连到循环泵33入口一侧。循环泵33入口一侧还连接了一个储液槽34，用来通过阀35存储荧光悬浊液。在这种情况下，安排液体循环以防止导管，管道和喷嘴4中的荧光物质在停止供给液体时沉淀。在停止供给液体阶段，阀35关闭，阀36打开以通过循环管31和32循环液体，从而防止荧光物质沉淀。

驱动结构52和驱动结构53的气体入口与在X方向空间延长的喷嘴4的气体存储单元46相连。气体存储单元46通过在喷嘴4的第二模块42底部的气体通道49与用于外部喷射单元的小孔48相连通。气体通道49是一个非常薄的空间，其宽度稍微大于小孔44和48的线长，它可将气体调节成层流。通过这一空间的气体基本上成为层流气体。液体入口和液体出口与

液体存储单元 43 相连通，液体存储单元是一个沿 X 方向延长的空间。与流速相比，液体存储单元 43 是一个容量非常大的空间，那里存储的液体在常压下不会喷出。液体存储单元 43 与底部的小孔 44 相连通并与气体通道 49 出口处的小孔 48 相连通。

当气体和液体在控制流速和压力的情况下被提供给具有上述结构的喷嘴 4 时，如图 4 所示，形成外部环绕从小孔 44 向下流出的圆柱形直线液流 22 的气流 21 。在气流 21 的导向下，液流 22 即使在提供量小的情形下也能被不间断地喷出。

下面将描述第三实施方案中具有上述结构的液体喷涂装置 1 的操作。

当被喷涂物体的阴极射线管的玻璃面板单元 2 被安装于管子支承结构 3 上且管子支承结构 3 被安装于旋转驱动单元 10 上使其纵向沿 Y 方向延伸时，阀 35 打开且阀 36 关闭。通过这一操作，通过循环管 31 和 32 和喷嘴 4 内的液体存储单元循环的液体通过循环管 31 从储液槽 34 提供到喷嘴 4 中。然后，压缩气体从气体压缩源 88 提供至喷嘴 4 。压缩气体通过气体出口从气体管 30 引至气体存储单元 46 ，在那里气体沿 X 方向膨胀并被引导至气体通道 49 。导入气体通道 49 的气体在穿过那里时形成层流气体 21 ，并从用作外部喷射单元的小孔 48 喷出。

另一方面，储液槽 34 借助循环泵 33 通过循环管 31 供给的液体经由液体入口被存储于液体存储单元 43 中，然后沿 X 方向膨胀。之后，液体被层流气体从作为内部喷射单元的小孔 44 拉出，并且直线形液体 22 通过小孔 48 沿着气体向下喷出。还需注意的是，这一阶段的流速根据阴极射线管 2 的尺寸不同而不同，近似为 200 到 500cc/min .

当开始喷出气体和液体时，通过借助驱动马达 54 旋转球形线柄 51 ，随着驱动结构 52 沿 Y 方向的移动沿 Y 方向移动喷嘴 4 。例如，如图 18 所示，当玻璃面板单元 2 被水平地放置，喷嘴 4 被水平地移动。在从喷嘴 4 喷出液体的同时通过沿 Y 方向移动喷嘴 4，从喷嘴 4 喷出的液流 22 被喷涂于阴极射线管的玻璃面板单元 2 上。当喷涂液体完成时，借助旋转驱动单元 10，管子支承单元 3 以 40 到 50rpm 的转速旋转，从而在将液流压入中心部分的同时，用如图 19 所示位于玻璃面板单元 2 上的加热器 99 干燥液体，形成荧光膜。之后，通过已知的光刻方法在理想的位置形成荧光层并且从那以后这一过程总共重复三遍，使得具有红，蓝和绿三种颜色的荧光层在，例如，玻璃面板单元 2 的理想位置上的光栅上形成。

在这一情形下，均匀厚度的直线形液体 22 被喷涂于玻璃面板单元 2 上，使其沿基本上以层流方式喷出的气体 21 流动。因此，仅仅通过相对于玻璃面板单元 2 移动喷嘴 4，液体即可喷涂于玻璃面板单元 2 上，同时保持一致的膜厚。因此，通过调节喷出液体的量，可在短时间内制成均匀的没有喷涂不均匀性的薄的涂膜，同时压缩液体的消耗量。此外，由于流速的旋转部分较小，液体即使在与玻璃面板单元 2 接触时也不形成气泡。此外，由于小孔 44 和 48 的线长长于阴极射线管的玻璃面板单元 2 的宽度，可在一次移动中完成液体喷涂。

（第四实施方案）

根据本发明的第四实施方案的液体喷涂装置，除了用第二实施方案中的喷嘴 40（图 11 和 12）代替第一实施方案中的喷嘴 4 以外，等价于第三实施方案中的液体喷涂装置。

在控制流速和压力的情况下，当气体和液体被提供给第二实施方案中的喷嘴 40 时，平板状的层流气流从裂缝 148a 和 148b 中喷出，直线形液流随气体从小孔 44 喷出。在气流 21 的导向下，这一液流即使在提供量小的情形下也能被不间断地喷出。

（第五实施方案）

根据本发明第五实施方案的液体喷涂装置基于第三实施方案的液体喷涂装置，其中喷嘴 4 被如此安排即喷嘴 4 的纵向相对于水平面中的被喷涂物体的纵向或侧面方向倾斜，在这种状态下喷嘴 4 沿平行于被喷涂物体的纵向或侧面方向移动。通过恰当地变化喷嘴 4 的倾斜角度，直线形液流在被喷涂物体上画出的平行线间的距离可被调节。

（第六实施方案）

根据本发明第六实施方案的液体喷涂装置基于第四实施方案的液体喷涂装置，其中喷嘴 40 被如此安排即喷嘴 40 的纵向相对于水平面中的被喷涂物体的纵向或侧面方向倾斜，且在这种状态下喷嘴 40 沿平行于被喷涂物体的纵向或侧面方向移动。通过恰当地变化喷嘴 40 的倾斜角度，可以调节幕状液流在被喷涂物体上画出的喷涂宽度。

（第七实施方案）

在第一，三，五实施方案中，内部喷射单元可以不是小孔 44 而是具有小孔 44 线的长度和宽度的裂缝，外部喷射单元可以不是小孔 48 而是具有小孔线 48 的长度和宽度的裂缝。在这种情况下，从内部喷射单元喷出的幕

状液流通过外部喷射单元向下流动，且在外部环绕液流的幕状气流从外部喷射单元向下流动。

（第八实施方案）

在第一，二，三，四，五，六或七实施方案中，可在液体存储单元 43 中或在第一模块 41 的液体存储单元 43 的外表面上提供加热或冷却第一模块 41 的液体存储单元 43 中的液体的温度调节装置（用来调节温度的装置），作为温度调节装置，可以使用，例如，象仅仅执行加热的加热器装置，象能执行加热和冷却的 Peltier 装置，象仅仅执行冷却的冷却器装置，或提供位于模块中用来在其中流动热媒质或冷媒质的管道及使热媒质或冷媒质在管道中流动的设备的装置。根据喷嘴使用的环境温度的升降，借助温度调节装置通过加热或冷却液体，液体的粘度可保持恒定，因而使得喷射量保持恒定。

（第九实施方案）

在第一，二，三，四，五，六，七或八实施方案中，可在第一模块 41 的液体存储单元的内表面或外表面上提供清除装置，用来当内部喷射堵塞时清除拥挤或阻塞在内部喷射单元中的物体（如固化的树脂材料，颜料等颗粒，颗粒等的粘结材料）。清除装置可以是超声波发生器，或是将超声波从位于喷嘴外部的超声波发生器传输到第一模块的超声波传输装置（例如，杆状部件）。通过在液体喷射时操作清除装置，可防止内部喷射单元的拥挤或阻塞。此外，通过在喷射液体停止时操作清除装置，被拥挤或阻塞的小孔或裂缝可被清理恢复初始状态。

（第十实施方案）

在第一，二，三，四，五，六，七，八或九实施方案中，通过将液体存储单元 43 和气体存储单元 46 都做成具有一定形状，即剖面区域在喷嘴 4（或 40）的纵向上从一个端面到另一个端面逐步增加，液体和气体可分别从较小剖面区域一侧提供至液体存储单元 43 和气体存储单元 46 。经过这样的安排，液体存储单元 43 中的液体和气体存储单元 46 中的气体在喷嘴 4（或 40）的纵向上具有较小的压差，从而使喷出液体和气体的量均匀。

（第十一实施方案）

在第一实施方案中，允许提供没有第二模块 42 的喷嘴 4（图 15）。根据第十一实施方案的喷嘴 4a 具有简化的结构，通过进一步提高液体存储单元 43 中的液体压力使其超过第一实施方案的压力，液体可在没有任何气体

的情况下喷出，允许直线形液流向下喷至被喷涂物体上。作为更实际的例子，图 16 显示了图 15 中喷嘴 4 的改进情形，其中它的弯曲表面被缩小且喷嘴表面为平面。图 16 中的液体存储单元 163、倾斜表面 163a、喷嘴 124 的小孔 164 分别对应于液体存储单元 43、倾斜表面 43a、小孔 44。小孔 44 的不同改进显示在图 17 中。标号 164a 指示一个横向延长的六边形孔，164b 指示圆孔，164c 表示横向延长的椭圆形孔，164d 指示纵向延长的椭圆形孔。

（第十二实施方案）

在第二，三，四，五，六，七，八，九或十实施方案中，用第十一实施方案中的喷嘴 4a 代替第一实施方案中的喷嘴 4。

通过使用液体喷涂喷嘴及利用本发明的喷嘴的液体喷涂方法和装置，在阴极射线管的玻璃面板的后表面上，可对下述材料中的至少一种进行喷涂处理：用来组成形成孔的荧光层图案抗蚀剂（例如，聚乙烯醇（ PVA ）、聚乙烯吡咯烷酮（ PVP ））；用于组成黑光栅的含有树脂溶液的黑色无机颜料（例如，其中扩散有黑色颜料如碳黑的树脂溶液）；用来组成荧光层的荧光物质悬浊液（例如含有绿、蓝、红色荧光物质的石墨液体），上述加工过程可用于制造阴极射线管。喷涂图案抗蚀剂通过已知的曝光方法加工，由此形成一个图案，如在希望的位置形成孔的荧光层的临时点系列。所得图案有一个优点，即比用传统喷嘴和传统液体喷涂方法和装置喷涂的抗蚀剂更薄更均匀，从而抑制了颜色的不规则性并改进了白平衡。包含喷涂于形成图案的玻璃面板单元后表面的液体的黑着色剂通过已知的制造方法加工，用来去除图案中的抗蚀剂，由此在环绕图案所在的部分（该部分成为形成孔的荧光层）形成黑光栅（也叫做黑条纹）。关于得到的黑光栅，被黑光栅环绕的区域与用传统喷嘴及传统液体喷涂方法和装置用含有液体的黑着色剂所喷涂的光栅相比，它在尺寸上是均匀的。包含液体的荧光物质被喷涂于形成黑光栅的玻璃面板单元的后表面上，由此利用已知的光刻方法在被黑光栅环绕的区域（形成孔的荧光层）中形成荧光层。该荧光层形成过程按绿、蓝、红的顺序总共重复三遍，绿、蓝、红三种颜色的荧光层形成于玻璃面板单元的后表面上被黑光栅环绕的区域中。与采用传统喷嘴及传统液体喷涂方法和装置的液体喷涂相比，这里得到的每一荧光层在厚度上都是均匀的。接下来，通过已知的阴极射线管组装方法可得到阴极射线管。与采用传统喷嘴及传统液体喷涂方法和装置用抗蚀剂、包含液体

的黑色着色剂、或包含液体的荧光物质所喷涂的相比，这里得到的阴极射线管完全明亮并没有亮度不均匀性或具有好的白平衡，没有颜色不规则。此外，喷涂过程被减至传统过程的二分之一到三分之一（在时间和线长上）。

图 20 显示了用来旋转和倾斜上述和下述实施方案中管子支承单元 3 的旋转和倾斜机构。作为旋转机构的一个例子，用来旋转支承玻璃面板 2 的管子支承单元 3 的旋转驱动单元 10 包括马达 10a 和被马达 10a 带动旋转并转动管子支承单元 3 的旋转轴 10b．作为用于倾斜管子支承单元 3 的倾斜机构的一个例子，倾斜机构包括旋转地支承着旋转柄 10b 的倾斜柄 91、用来旋转倾斜柄 91 至理想角度以倾斜管子支承单元 3 的驱动马达 93、和安在驱动马达 93 和倾斜柄 91 之间的齿轮箱 92。根据这些安排，如图 21 所示，例如，利用喷嘴将含液体的荧光物质（粘度 15 厘泊）喷涂于玻璃面板 2 上的喷涂过程，在玻璃面板 2 水平放置而不象图 18 所示的那样旋转和倾斜玻璃面板 2 的情况下执行。然后，在喷洒液体的过程中，使玻璃平板 2 在水平方向没有倾斜，由旋转驱动单元 10 带动玻璃面板以 30rpm 速度旋转，从而将液体洒在玻璃面板上。如图 19 所示，在多余液体去除过程中，通过倾斜机构将玻璃面板倾斜至与水平方向成θ = 110°角，玻璃面板 2 被旋转驱动单元 10 以 150rpm 旋转以便使多余液体被甩至玻璃面板的外面。然后，如图 19 所示，通过倾斜机构将玻璃面板倾斜至与水平方向成θ = 110°角，玻璃面板 2 被旋转驱动单元 10 以 20rpm 旋转利用干燥器 99 干燥玻璃面板 2。

本发明实施方案的液体喷涂喷嘴包括第一模块和第二模块，第一模块内部具有沿其纵向延伸的液体存储单元和在液体存储单元底部沿纵向形成的内部喷射单元，内部喷射单元包括许多小孔或裂缝；和第二模块具有确定在第一模块外部沿纵向延伸的气体存储单元的内部空间和在内部空间底部沿纵向形成的外部喷射单元，外部喷射单元包括许多小孔或裂缝．因此，液体存储单元和气体存储单元可被做得较大，可减少液体存储单元和气体存储单元在纵向一侧和另一侧之间的压差，且从内部和外部喷射单元喷出的液体的量在纵向是均匀的．因此，喷嘴中的液体从内部喷射单元喷出，且气体存储单元中的气体从外部喷射单元喷出，从而形成环绕从内部喷射单元向下流出的直线状或幕状液流的气流．因此，液流毫无偏斜地沿喷嘴移动方向径直向下到达被喷涂物体表面而没有不均匀性．当内部喷射单元

和外部喷射单元是小孔时，形成圆柱形环绕直线形液流的气流，因此，液流趋于径直向下流，既不偏向喷嘴移动方向也不偏向喷嘴侧面方向。

根据本发明实施方案的液体喷涂喷嘴，第一模块和第二模块分别包括被沿纵向延伸穿过内部喷射单元横向中心的垂直面分割的两分体。因此，在出现麻烦如喷嘴孔阻塞发生时可容易地拆卸和清洁喷嘴，这样可容易地恢复稳定的喷射。

根据本发明实施方案的液体喷涂喷嘴，组成内部喷射单元和外部喷射单元的每一小孔的形状是延长的六边形。因此，液流和气流都呈径直向下的旋转流，因而几乎不会偏向侧面。

根据本发明实施方案的液体喷涂喷嘴，液体存储单元在内部喷射单元所处的底部具有倾斜表面。因而，当液体停留在液体存储单元中时，即使包含荧光物质颗粒的颗粒发生沉淀，液体也会沿倾斜表面滑落而从喷射单元喷出，不会停留在液体存储单元中中，因而几乎不会导致颜色不规则。

根据本发明实施方案的液体喷涂喷嘴，气体存储单元的剖面区域在保证强度要求的情形下做得尽可能的大。因而，第一模块的强度是有保证的，并且气体存储单元中在纵向上的一侧和另一侧的压差被减弱，使得气流稳定。

本发明实施方案的液体喷涂喷嘴包括内部具有沿纵向延伸的液体存储单元中和在液体存储单元底部沿纵向形成的喷射单元的模块，喷射单元包括许多小孔或裂缝。因而，液体存储单元中可被做得较大，可减少液体存储单元在纵向一侧和另一侧之间各自的压差，且从喷射单元喷出的量在纵向是均匀的。因此，喷嘴中的液体从喷射单元喷出，使得液体趋于以直线状或幕状液流径直向下流动。因此，喷出的液体可均匀地到达被喷涂物体表面。当喷射单元由小孔组成时，形成直线形液流并趋于径直向下流动。

本发明实施方案的液体喷涂喷嘴制造方法是用来制造本发明实施方案喷嘴的方法，其中第一模块和第二模块分别包括被沿纵向延伸穿过内部喷射单元横向中心的垂直面分割的两分体，且内部喷射单元和/或外部喷射单元包括许多小孔，为此通过定位两个被预先加工有用作液体存储单元和/或气体存储单元的沟形空间的两分体，以便沟形空间的开口面确定相同的面，同时切割两分体上组成小孔的槽，进行小孔的加工。因此，可高效地制造具有分别包括许多精密的小孔的内部喷射单元和/或外部喷射单元的喷嘴。

根据本发明实施方案的液体喷涂方法和液体喷涂装置，本实施方案的喷嘴的外部喷射单元面向被喷涂物体，在利用外部喷射单元朝被喷涂物体喷射气流的同时，液流以直线状或幕状喷向被喷涂物体，被喷涂物体和喷嘴中的至少一个沿与纵向正交的方向彼此相对移动。因此，通过调节喷出液体的量，可在短时间内制成均匀的减小了喷涂不均匀性的薄的涂膜，同时压缩液体的消耗量。

根据本发明实施方案的液体喷涂方法和液体喷涂装置，本实施方案的喷嘴的喷射单元面向被喷涂物体，当液流通过喷射单元以直线状或幕状喷向被喷涂物体时，被喷涂物体和喷嘴中的至少一个可沿与纵向正交的方向彼此相对移动。因此，通过调节液体存储单元中液体压力调节喷出液体的量，可在短时间内制成均匀的减小了喷涂不均匀性的薄的涂膜，同时压缩液体的消耗量。

根据本发明实施方案的液体喷涂装置，提供了液体循环通路以便用循环的方式为液体存储单元提供液体，并提供了开关液体循环通路的开关部件。利用这一安排，可开始或停止液体的循环。因此，当液体被喷出使得压力稳定时，可停止液体循环，在停止喷出液体时开始液体循环，防止颗粒沉淀。

根据本发明实施方案的阴极射线管，荧光物质通过实施方案的液体喷涂方法喷涂于玻璃面板单元的后表面。因此，荧光层的厚度是均匀的，使得颜色不规则性被消除并得到良好的白平衡。

根据本发明实施方案的阴极射线管，荧光物质通过实施方案的液体喷涂装置喷涂于玻璃面板单元的后表面。因此，荧光层的厚度是均匀的，使得颜色不规则性被消除并得到好的白平衡。

本发明实施方案的阴极射线管制造方法包括利用实施方案的喷嘴在阴极射线管玻璃面板内表面上进行喷涂，可用下述材料中的至少一种作为荧光屏加工的喷涂材料：用于预喷涂以改进喷涂液体的粘附特性和吸湿度的预涂液、用来组成形成孔的荧光层的图案抗蚀剂、形成黑光栅的石墨液体、荧光悬浊液、和用于成膜的漆液。出于上述目的，例如，可制造这样的阴极射线管，其中被喷涂物体的中心部分和边缘部分在形成孔的荧光层尺寸上没有差别，从而具有均一性（当使用图案抗蚀剂时），和/或在黑光栅上不产生颜色不规则性，从而改进了屏幕分辨率（当喷涂了组成黑光栅的含有黑着色剂的液体时），和/或荧光层的厚度是均匀的，因而得到良好的白

平衡和高亮度，且没有颜色不均匀性（当喷涂了组成荧光层的荧光悬浊液时）。

在实施方案中，作为一个例子，其中荧光层的厚度比传统的更均匀，在传统的喷涂方法中，玻璃面板的中心部分在比例上是100，四个角部分（边缘部分）是70到80，小于中心部分。在另一方面，在实施方案中，玻璃面板的中心部分在比例上是100，四个角部分是95到100，基本上等于中心部分。有些情形中，考虑到阴极射线管的边缘部分比中心部分更暗这种倾向，四个角部分的厚度在比例上可以是105到110，厚于中心部分。

本发明的另一实施方案将用图解法描述。

根据本发明的一个实施方案的液体喷涂喷嘴其特征在于许多喷射孔线性排列，当喷射孔在喷嘴扫过的方向上长度为D、在与喷嘴扫过方向的垂直方向上长度为d且喷嘴内部的液体导向单元长度为L时，满足关系$1<L/D\leq 10$，并且如果有必要的话，D>d。

根据上述的喷嘴，可强制性地将喷涂液喷射的方向调整到喷嘴扫过的方向。按照这一安排，可消除侧向溅射现象即液体沿垂直于喷嘴扫过的方向喷射。

根据本发明一个实施方案的阴极射线管制造方法，其特征在于使用了液体喷涂喷嘴，其中许多喷射小孔被线性排列，当喷射孔在喷嘴扫过的方向上长度为D、在与喷嘴扫过方向垂直的方向上长度为d且喷嘴内部的液体导向单元长度为L时，满足关系$1<L/D\leq 10$，并且如果有必要的话，D>d，该方法包括如下过程：喷涂喷嘴沿玻璃面板较短一边或较长一边扫过，例如，静止的阴极射线管的玻璃面板；然后在玻璃面板的荧光形成单元（屏幕区域）上直线地喷涂涂料，以加工荧光屏。

根据该制造方法，面板前表面优选地被安置为基本水平。相对于水平轴基本平行意味着当面板前表面是一个平面时，平面部分平行于水平轴。当面板前表面具有一定曲率时，它意味着弯曲部分顶点的切线平行于水平轴。

根据该制造方法，例如在上述喷涂过程中荧光悬浮液（悬浊液）被喷涂的情形下，除了该过程，该方法包括在使面板具有30到60rpm的玻璃面板旋转速度的情况下在面板的荧光表面形成单元的整个表面上扩散悬浊液的过程；和在设定玻璃面板旋转速度为50到150rpm且玻璃面板相对水平轴倾斜角θ为95到115度的情况下除去多余悬浊液的过程；以及在设定玻璃

面板旋转速度为 10 到 150rmp 的情况下干燥荧光膜的过程，这些过程的顺序优先为喷涂过程、扩散过程、除去过程、和干燥过程。

根据该制造方法，可以较高的水平实现喷涂图案具有均一性的荧光表面，且可提供高亮度的阴极射线管。

根据该制造方法，面板的荧光表面形成单元优先是完全的平面形状。通过这种方法，可以在完全平面形状的面板中制成好的荧光表面，可防止由于外部光引起的不规则反射。

这些实施方案根据附图具体描述如下。

本发明的第十三实施方案参照附图描述如下。图 22A， 22B，和 22C 显示了本发明第十三实施方案喷涂喷嘴的三个侧面。在图 22A， 22B，和 22C 中， 101 表示喷涂喷嘴， 101a 表示喷涂喷嘴的主体， 101b 表示喷射单元。标号 102 表示喷射单元 101b 上线性排列的喷射孔。悬浊液通过喷射孔 102 直线地喷涂于玻璃面板内部空间上。此外， L 表示喷射液体导向单元的长度， D 表示喷射孔在喷嘴扫过方向上的长度， d 表示喷射孔在宽度方向上的长度。长度 L、 D 和 d 满足下列两个表达式的关系。

$D > d$

$1 < L/D \leq 10$

通过如上述关系表达式表达的指定长度 L、 D 和 d，可强制性地将喷涂液体的方向调整为沿喷嘴扫过的方向。通过这样安排，可消除侧向溅射现象。侧向溅射现象即液体沿垂直于喷嘴扫过的方向喷射的现象。

当前面描述的关系表达式不满足时，或例如，当 $D<d$ 时，有些情况下，调整液体沿扫过方向的喷射是可能的，这样不利地带来了液体在宽度方向上的弯曲。当 $1 \geq L/D$ 时，液体喷射状态明显依赖于喷射孔的形状。当 $L/D > 10$ 时，喷嘴加工精度例如喷射液体导向单元表面的精加工最终影响液体的喷射。由于上述原因，液体的喷射受加工精度的抑制。当将液体从喷嘴中压出的压力太大时，有必要提供一个容量更大的泵。因此，在实际应用中， $3 \leq L/D \leq 8$ 是优选地。

关于喷射孔的尺寸和相邻孔之间的距离，考虑到防止阻塞和维护的方便性，它们优选为尽可能地大。要注意需要根据所制造的阴极射线管的尺寸对它们进行调节。

第十三实施方案的构造可应用于图 16 的喷嘴和各个实施方案的喷嘴.

图 23 是显示本发明第十四实施方案的悬浊液喷涂方法实施方案的简

图。在图 23 中， 103 表示玻璃面板， 104 指示垂直轴， 105 指示悬浊液， 106 指示玻璃面板内表面。喷涂喷嘴 101 与图 22A， 22B，和 22C 所示的相同。

为了在玻璃面板内表面 106 上形成荧光表面，首先对被涂悬浊液进行调整。通过混合，例如，绿色荧光材料、聚乙烯醇树脂、重铬酸铵、表面活性剂、除泡剂和水进行被涂悬浊液的调整。上述材料通过使用螺旋桨形搅拌器混合到一起，然后使用分离器进行一段时间的分离。此外向调整后的悬浊液中加入一定的重铬酸铵和氨水，调整悬浊液的 pH 浓度以提供喷涂悬浊液。为了增加荧光物质的粘着力，悬浊液可经过球形研磨加工。

形成荧光表面的过程将被分为独立的喷涂过程，扩散过程、除去过程和干燥过程进行描述。

（ a ）喷涂过程

首先，通过使用图 23 所示的喷涂喷嘴将经过上述调整的悬浊液 105 喷涂在面板内表面 106 上。在面板内表面 106 上具有预涂的黑光栅。通过使喷涂喷嘴 101 沿箭头 107 指示的方向以特定喷射速率和特定扫过速度扫过，来执行这一喷涂过程。在喷涂阶段，玻璃面板 103 被水平安置。即象图 18 中喷嘴 4 和玻璃面板 2 那样，玻璃面板 103 的前表面被安置为基本平行于水平轴。

相对于水平轴基本平行意味着当面板前表面是平面时，这个平面平行于水平轴。当面板前表面具有曲率时，它意味着弯曲部分顶点的切线平行于水平轴。

（ b ）扩散过程

当悬浊液的喷涂完成时，玻璃面板 103 绕垂直轴 102 的旋转速度（以下简称为玻璃面板旋转速度）被设定为 30 到 60rpm 。根据这一安排，悬浊液 105 被强制性地在面板内表面 106 的有效表面上扩散，从而防止液体流回面板内表面 106 的中心部分并使面板内表面 106 的中心部分和边缘部分的喷涂图案的不均匀性减少。这一扩散过程可如上面喷涂过程那样，在玻璃面板安装于基本上平行于水平轴的情况下进行。为了促使荧光颗粒充分沉淀并把玻璃面板中心部分和边缘部分在颗粒填充特性上的差别减少到尽可能小，扩散过程可在玻璃面板适当倾斜至玻璃面板倾斜角不大于 45 度的任意角度的情况下进行。

面板旋转速度被设定为 30 到 60rpm 的安排是由于下面原因。当玻璃面

板旋转速度小于30rpm时，倒出的悬浊液105不利地聚集在面板内表面106的中心部分，造成喷涂不均匀性。当旋转速度大于60rpm时，因为旋转速度增大，作为离心力增加的结果，倒出的悬浊液105随着较强的力趋于在面板内表面106的整个表面扩散。因此，悬浊液105在面板内表面106边缘部分与面板内表面106的壁表面103a强烈碰撞。由于碰撞产生小气泡，气泡有害地留在内表面上。

（c）除去过程

接下来，如图19中玻璃面板2，面板旋转速度增大至高于前面提到的喷涂时的旋转速度，且玻璃面板103相对于水平轴倾斜。根据这一安排，留在面板内表面106边缘部分的多余悬浊液105被甩掉，从玻璃面板103上除去。

在这一除去阶段，面板旋转速度优选地为50rpm到150rpm。这是由于下列原因。当旋转速度低于50rpm时，液体不利地从壁表流回面板内表面106上，或面板内表面106的有效表面和壁表之间的边缘部分在玻璃面板103的倾斜角从零度开始增加的过程中被污染。相反，当面板旋转速度高于150rpm时，从面板内表面106的中心部分到边缘部分不利地出现径向喷涂不均匀性。

在下述干燥过程中，玻璃面板103的倾斜角也设定为一致。具体地，相对于水平轴的角度优选地为95到115度。这是由于以下一些原因。当玻璃面板103的倾斜角小于95度时，在面板内表面106的边缘部分不利地发生干燥不均匀性或悬浊液105从壁表流回面板内表面106。相反，当玻璃面板103的倾斜角大于115度时，干燥不均匀性变得更明显。

（d）干燥过程

接下来，在保持玻璃面板103的倾斜角与上述除去过程一样的同时，减小面板旋转速度。在这种状态下，利用红外线面板加热器（如图19中的99）从外部加热玻璃面板103，荧光表面被干燥。在这一阶段，除了用加热器加热外，根据需要可用热风吹在面板内表面106上。通过这一操作，可减少所需的干燥时间。

在制造时间允许的情况下，面板旋转速度优选地尽可能地小。虽然此时面板旋转速度被减至小于在前面提到的除去过程所描述的旋转速度，但是本发明并不局限于此。具体地，干燥过程中面板旋转速度优选地为10rpm到150rpm。在这一范围中，干燥阶段没有问题。要注意的是，出于使悬浊

液 105 的喷涂图案更好的目的，第二和第三喷涂阶段的旋转速度优选地设定得较低。

当倒出的悬浊液 105 的量太多时，由于液体在面板内表面 106 的边缘部分溅射，会出现包含气泡等。相反，当其较少时，面板内表面 106 的有效表面不能被充分喷涂。因此，例如，在玻璃面板 103 为 41cm 的情形下，悬浊液的量优选地为 7 到 30cm^3。要注意的，本发明并不受喷出的量、喷嘴扫过速度、面板倾斜角度和面板旋转速度这些限制。

通过上述过程，在玻璃面板 103 上形成了绿色荧光物质的涂膜。接下来，玻璃面板 103 与一个屏蔽外罩（未示出）装在一起，然后用紫外光曝光并进行显影过程，以便制得绿色荧光表面。利用相同的过程，可制得蓝色荧光表面和红色荧光表面。

通过将得到的荧光表面样品进行铝膜处理，然后加入荫罩，玻锥，磁屏蔽罩等等（未示出），装入电子枪（未示出）并排出气体，就可生产出完整的管子。

要注意的是在前面所述的实施方案中，面板内表面 106 的荧光形成部分优选地具有完全平面表面。当具有完全平面表面时，由于外部光造成的不规则反射可被防止。

（例子）

本发明的例子和对照例子将在下面参照附图进行描述。在每一情形，通过将得到的荧光表面样品进行铝膜处理，然后加入荫罩，玻锥，磁屏蔽罩等等，装入电子枪并排出气体，生产出完整的管子。用在阴极射线管的荧光表面尺寸为 41cm 。

（例 1 ）

用在例 1 中的喷涂喷嘴与前面所述的参照图 22A， 22B 和 22C 的实施方案所描述的喷嘴相同。

首先，作为被喷涂于面板内表面 106 上的悬浊液 105，下述材料用来调制悬浊液 105 。

绿色荧光物质（由 Nichia Kagaku Kogyou 生产）:	（重量比 25 % ）
聚乙烯醇树脂:	（重量比 2.5 % ）
重铬酸铵:	（重量比 0.25 % ）
表面活性剂:	（重量比 0.03 % ）
除泡剂:	（重量比 0.02 % ）
水:	（重量比 72.2 % ）

上述材料通过使用螺旋桨形搅拌器被混合到一起，然后使用分离器进行一定时间的分离。使用直径 4μm 的颗粒并通过掺杂作为活性剂的铜于硫化锌中得到的绿色荧光物质作为绿色荧光物质。使用尺寸为 41cm 、面板发射度为 52 % 且完全平面的内部有效平面作为玻璃面板 103。调制的悬浊液 105 被进一步加入特定的重铬酸铵和氨，将悬浊液 105 的 pH 浓度调节到 8 到 9，以提供喷涂悬浊液 105 。

接下来，调制的悬浊液 105 被喷涂于已经制备了黑光栅的面板内表面 106 上，其中黑光栅是根据图 23 所示的方法利用图 22A， 22B，和 22C 中所示的喷涂喷嘴 101 从喷嘴中以 25cm^3 的量喷射所制备的，喷嘴扫过速度为 15cm/s 。同时随着前面提到的喷涂过程，面板旋转速度增加到 40rpm，以便悬浊液 105 在面板内表面 106 的有效表面上尽可能远地扩散。接下来，使玻璃面板保持水平，让荧光颗粒充分沉淀。在前面提到的喷涂阶段，来自喷涂喷嘴 101 的荧光液被均匀地、没有侧面溅射地涂在面板内表面 106 的整个表面上。

然后，在将玻璃面板 103 倾斜至相对于水平轴成 110 度角的同时，面板旋转速度增加至 90rpm，以便甩掉残留在面板内表面 106 的面板边缘的多余悬浊液 105，将它从玻璃面板 103 上除去。然后，在保持玻璃面板 103 的倾斜角为 110 度的同时，面板旋转速度减少至 30rpm，以便通过红外线面板加热器干燥荧光表面。

接下来，在喷涂有绿色荧光物质的玻璃面板 103 上安装荫罩，然后用紫外光曝光并进行显影过程，以便制得绿色荧光表面。所得到的绿色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 65μm ，在边缘部分是 67μm 。没有观察到绿色荧光物质粘着于面板内表面 106 上。类似地，直径 4μm 的蓝色荧光物质颗粒悬浊于其中的悬浊液 105 被喷涂于面板内表面 106 上，以便得到蓝色荧光表面。然后，作为第三种颜色，直径 5μm 的红色荧光物质颗粒悬浊于其中的悬浊液 105 被喷涂于面板内表面 106 上，以便得到红色荧光表面。蓝色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 68μm ，在边缘部分是 69μm ； 同时红色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 70μm ，在边缘部分是 72μm 。粘于绿色荧光表面的蓝色和红色荧光物质为每 200μm 长度有二到三个颗粒的量级。几乎观察不到粘着于蓝色荧光表面的红色荧光物质。

（例 2 ）

根据例 2，除了在通过喷涂喷嘴 101 倒出悬浊液 105 之后立即将面板旋转速度设定为 50rpm 的安排之外，全部条件都与例 1 相同。得到的绿色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 66μm，在边缘部分是 69μm。没有观察到绿色荧光物质粘在面板内表面 106 上。蓝色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 66μm，在边缘部分是 68μm，同时红色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 71μm，在边缘部分是 74μm。粘于绿色荧光表面的蓝色和红色荧光物质为每 200μm 长度一到二个颗粒的量级。在面板内表面 106 的中心部分几乎观察不到粘于蓝色荧光表面的红色荧光物质，而在面板内表面 106 的边缘部分可观察到若干颗粒。

（例 3）

根据例 3，除了在多余悬浊液 105 的除去阶段将面板旋转速度设定为 150rpm 的安排之外，全部条件都与例 1 相同。得到的绿色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 66μm，在边缘部分是 69μm。几乎观察不到绿色荧光物质粘在面板内表面 106 上。蓝色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 70μm，在边缘部分是 71μm，同时红色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 70μm，在边缘部分是 74μm。粘着于绿色荧光表面的蓝色和红色荧光物质为每 200μm 长度一到二个颗粒的量级。在面板内表面 106 的中心部分几乎观察不到粘在蓝色荧光表面的红色荧光物质，而在面板内表面 106 的边缘部分可观察到若干颗粒。

（例 4）

根据例 4，除了在多余悬浊液 105 的除去阶段将面板旋转速度设定为 90rpm、且接下来的悬浊液干燥阶段的旋转速度设定为 90rpm 的安排之外，全部条件都与例 1 相同。得到的绿色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 67μm，在边缘部分是 69μm。几乎观察不到绿色荧光物质粘着于面板内表面 106 上。蓝色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 69μm，在边缘部分是 71μm，同时红色荧光表面的线条尺寸为面板内表面 106 的中心部分是 70μm，在边缘部分是 73μm。粘在绿色荧光表面的蓝色和红色荧光物质为每 200μm 长度一到二个颗粒的量级。在面板内表面 106 的中心部分几乎观察不到粘在色荧光表面的红色荧光物质，而在面板内表面 106 的边缘部分可观察到若干颗粒。

（对照例 1）

根据对照例 1，除了为沉淀荧光物质而面板旋转速度设定为 15rpm 的安排之外，全部条件都与例 1 相同。得到的绿色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 69μm，在边缘部分是 66μm。在面板内表面 106 的整个表面上每 200μm 长度范围内，可观察到大约有 10 个绿色荧光物质颗粒粘着在黑光栅上。

此外，在绿悬浊液干燥后，在面板内表面 106 上可观察到出现如图 24 所示的从面板内表面 106 的中心部分到边缘部分出现的喷涂膜不均匀性。蓝色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 70μm，在边缘部分是 68μm，同时红色荧光表面的线条尺寸在面板内表面 106 的中心部分是 76μm，在边缘部分是 71μm。粘在绿色荧光表面的蓝色和红色荧光物质为每 200μm 长度几个颗粒的量级。然而，在面板内表面 106 的整个表面可观察到无数粘在蓝色荧光表面的红色荧光物质。

（对照例 2）

根据对照例 2，除了使用了如图 25A，25B，和 25C 所示的加工有孔的传统喷涂喷嘴 11 安排之外，全部条件都与例 1 相同。图 25A，25B，和 25C 所示的喷涂喷嘴具有不满足前面所述实施方案的关系 D>d 的圆孔 108。在这一情形下，从喷涂喷嘴 111 喷出的悬浊液 105 显示出部分侧向溅射现象，并如图 26 所示在面板内表面 106 上留下未涂部分 110 和 110a（标号 109 指示已喷涂部分），这样即使经过了接下来的面板旋转过程，面板内表面 106 的整个有效表面也不会充满悬浊液 105。

（对照例 3）

根据对照例 3，除了象对照例 2 那样使用如图 25A，25B，和 25C 所示的加工有孔的传统喷涂喷嘴并在多余悬浊液 105 的除去阶段将模板旋转速度设定为 150rpm 的安排之外，全部条件都与例 1 相同。在面板内表面 106 上可观察到如图 24 所示的那种径向喷涂不均匀性。

例 1 到 4 和对照例 1 到 3 的衡量和评价结果示于下面的表中。

首先，喷涂图案和荧光物质污染的评价示于下面表 1 中。

表 1

	喷涂图案	B， R/G	R/B	G 表面
例 1	○	2 到 3	0	0
例 2	○	1 到 2	0	0
例 3	○	1 到 2	0	0
例 4	○	1 到 2	0	0
对照例 1	Δ	7 到 8	无数	10
对照例 2	×	- - -	- - -	- - -
对照例 3	Δ	10 到 18	无数	5 到 8

表 1 中，符号○表示喷涂图案好，符号Δ表示喷涂图案具有喷涂不均匀性，符号×表示存在未涂部分。另外，B，R/G 显示污染绿色荧光表面的蓝色荧光物质和红色荧光物质，R/B 显示蓝色荧光表面的红色荧光物质污染，G 表面表示面板内表面 106 的绿色荧光物质污染。表中的每一个数值表示每 200μm 粘着的其它荧光物质颗粒的数量。

从表 1 中可以理解，与对照例 1 到 3 的每一个都在喷涂图案上有缺陷的事实相比较，例 1 到 4 是好的。

下面，对整个管子的评价示于下面表 2。

表 2

	相对亮度（%）			
	R	B	G	W
例 1	112	109	137	119
例 2	106	111	138	118
例 3	103	107	136	115
例 4	115	110	137	121
对照例 1	100	100	100	100
对照例 2	- - -	- - -	- - -	- - -
对照例 3	79	87	92	87

在表 2 中，R 表示红色单色亮度，B 表示蓝色单色亮度，G 表示绿色单色亮度，W 表示白色亮度，这些值都是相对于对照例 1 的值为 100 % 而得。从表 2 可以理解，例 1 到 4 的每一个亮度值都超过了对照例 1 到 3 的值。

虽然本发明的每一个例子都使用了 41cm 玻璃面板 103，但本发明并不局限于此。例如，即使在其它尺寸的情况下，通过调整从喷涂喷嘴喷出悬浊液 105 的量，喷嘴扫过速度等等，本发明可充分应用。

此外，虽然本发明的每一个例子中在位于喷嘴 101 的喷嘴末端 102 的突出部分加工的用于喷涂悬浊液 105 的孔的形状都是六边形，但是只要保证从喷涂喷嘴 101 喷出的悬浊液 105 液体是直线形的形状，并不局限于六边形。

此外，虽然实施方案的描述涉及通过使用悬浊液 105 形成膜，本发明并不局限于此，可用作荧光屏加工的喷涂材料而涂于阴极射线管玻璃面板内表面的被涂液体，例如，用于预涂以改进喷涂液体的粘合特性和吸湿度的预涂液，用来组成形成孔的荧光层图案抗蚀剂，形成黑光栅的石墨液体，荧光悬浊液，和用于成膜的漆液。此外，本发明可充分用于使用具有不同直径颗粒的荧光物质的情形和荧光图案是点状或条状图案的情形。

如上所述，根据本发明的液体喷涂喷嘴和阴极射线管制造方法，通过使用直线形喷涂喷嘴并优化荧光屏加工的喷涂程序，可以高水准地实现喷涂图案具有均匀质量的荧光表面，并可生成高亮度的阴极射线管。因此，本发明在将来可充分用于制造更好的尺寸增加的显示器，这意味着这是一个非常有用的发明。

1996 年 2 月 21 日提交的 No.8-33391 和 1996 年 10 月 14 日提交的 No.8-271104 日本申请的全部公开书,包括说明书、权利声明、附图和摘要参照其全部在这里作为参考。

虽然已经结合优选的实施方案参照其附图对本发明进行了充分的描述，但是要注意，对于熟悉本领域的人来说各种改变和修正是显然的。这些改变和修正可以理解为包括在本发明的范围内，如同所附权利声明所规定的那样，除非与之相背离。

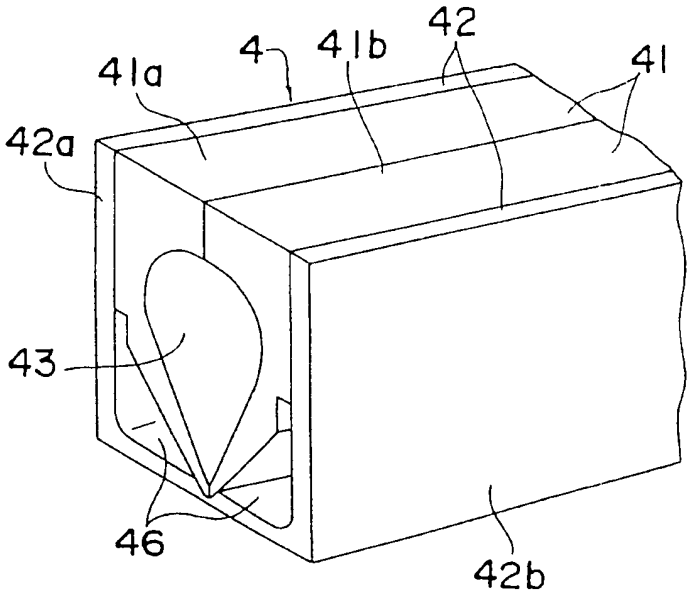


图 1

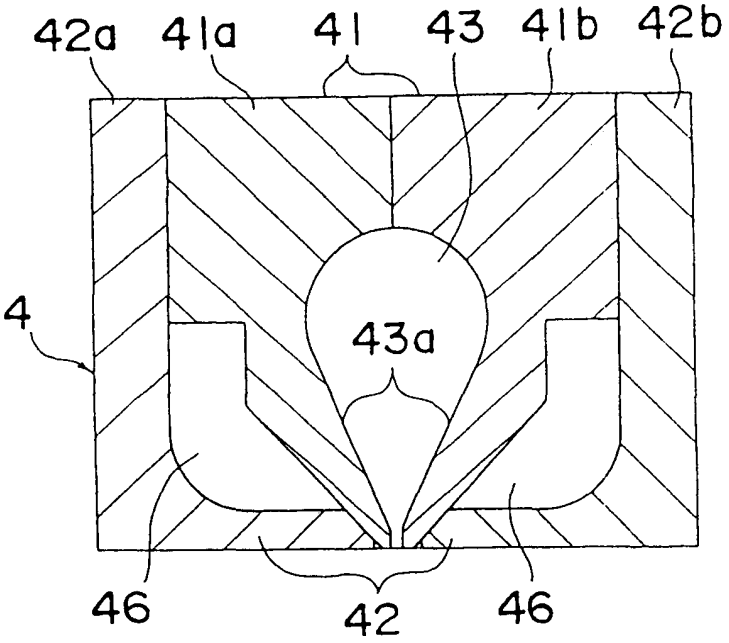


图 2

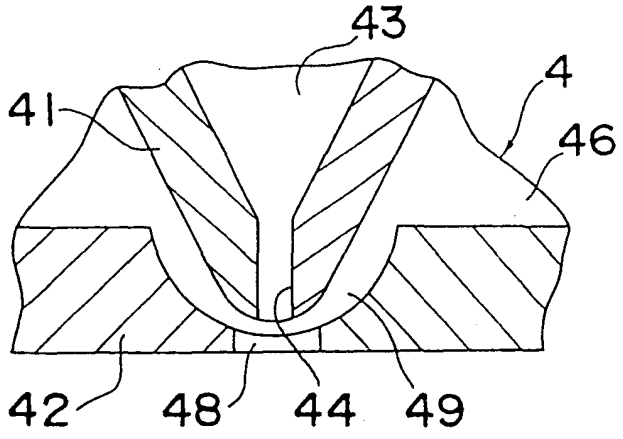


图 3

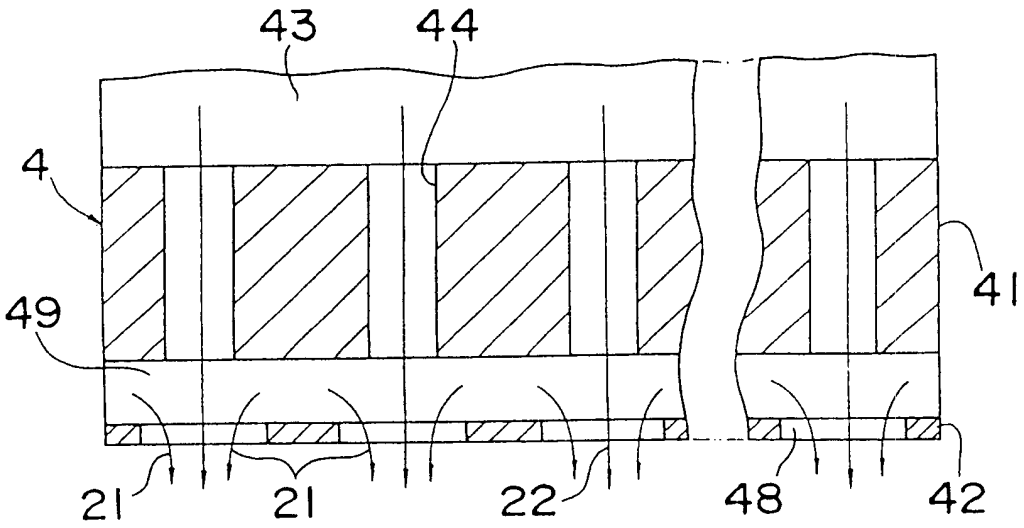


图 4

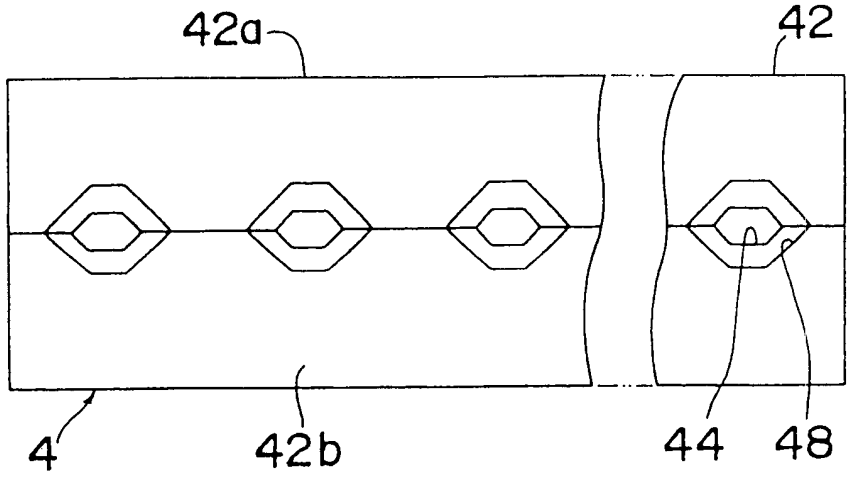


图 5

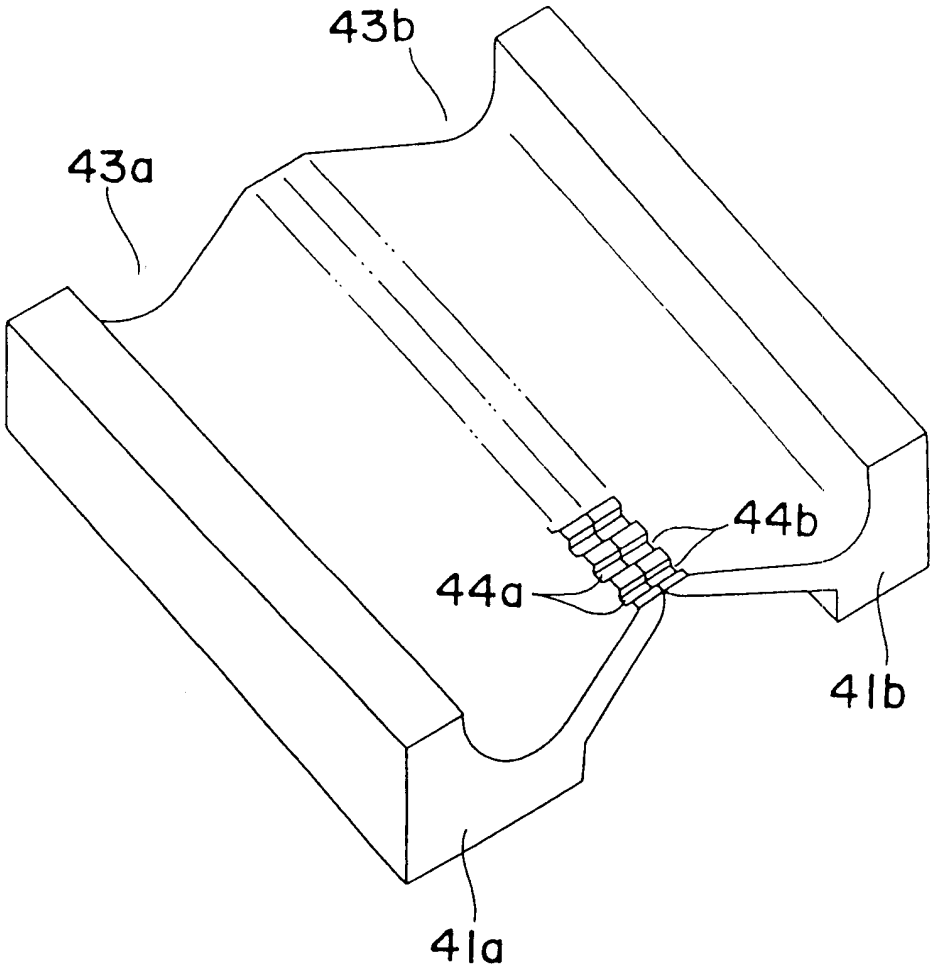


图 6

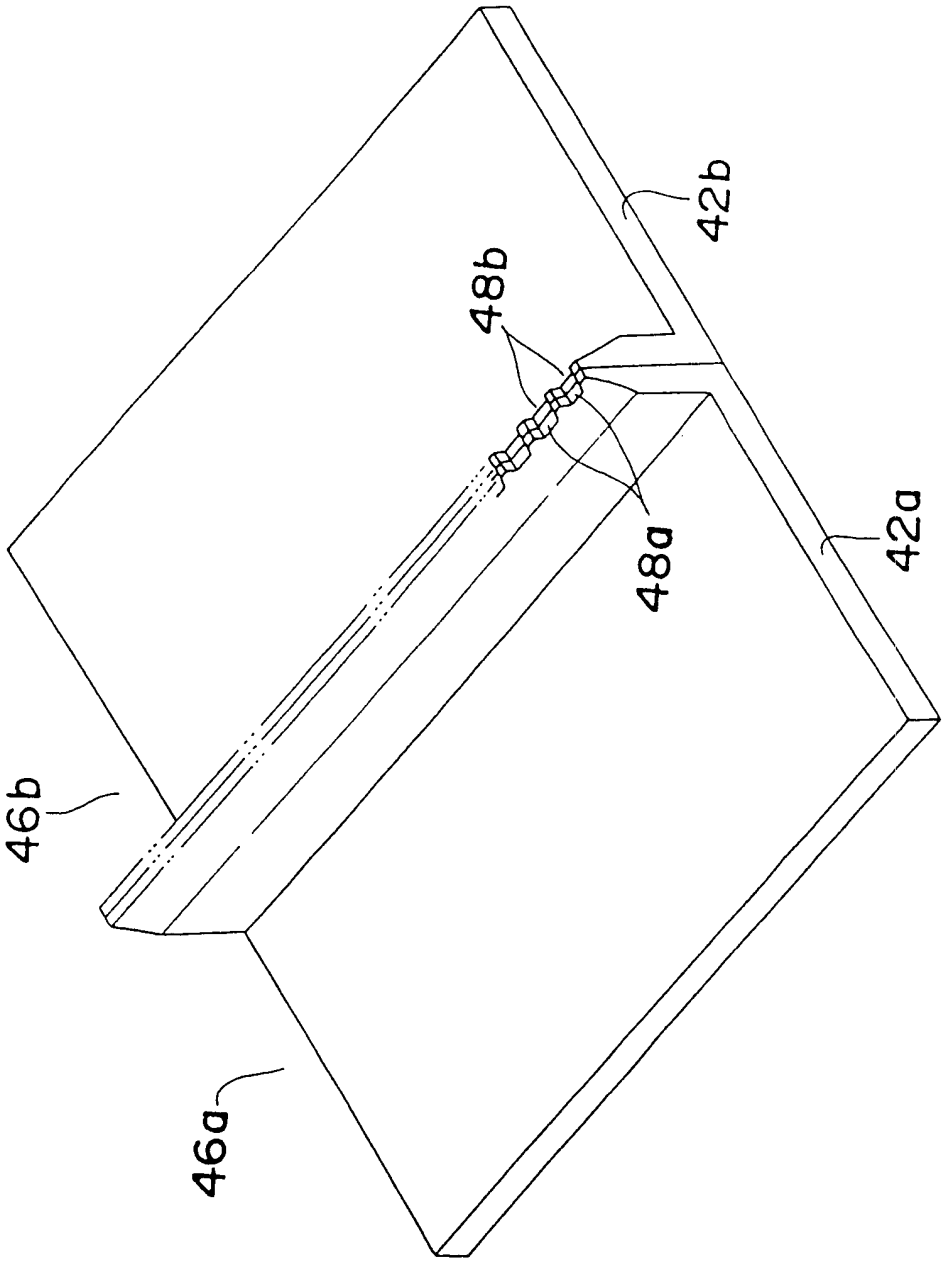


图 7

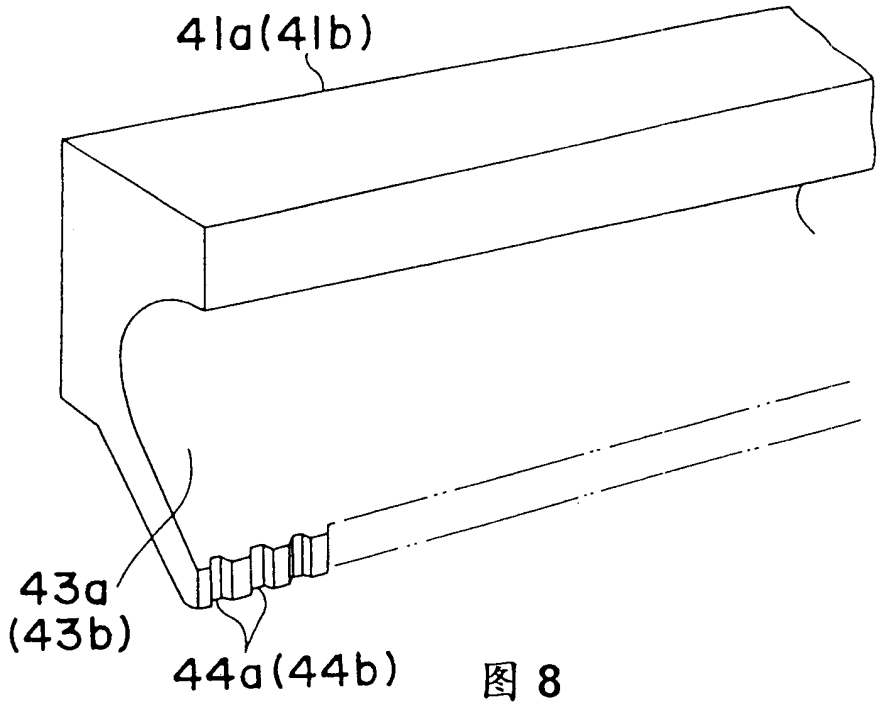


图 8

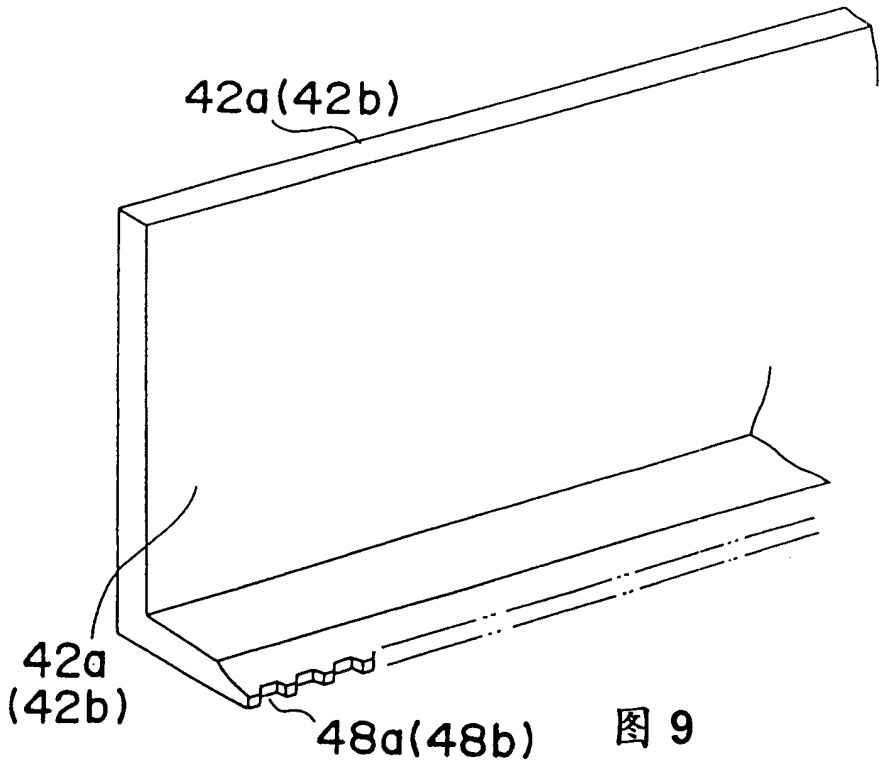


图 9

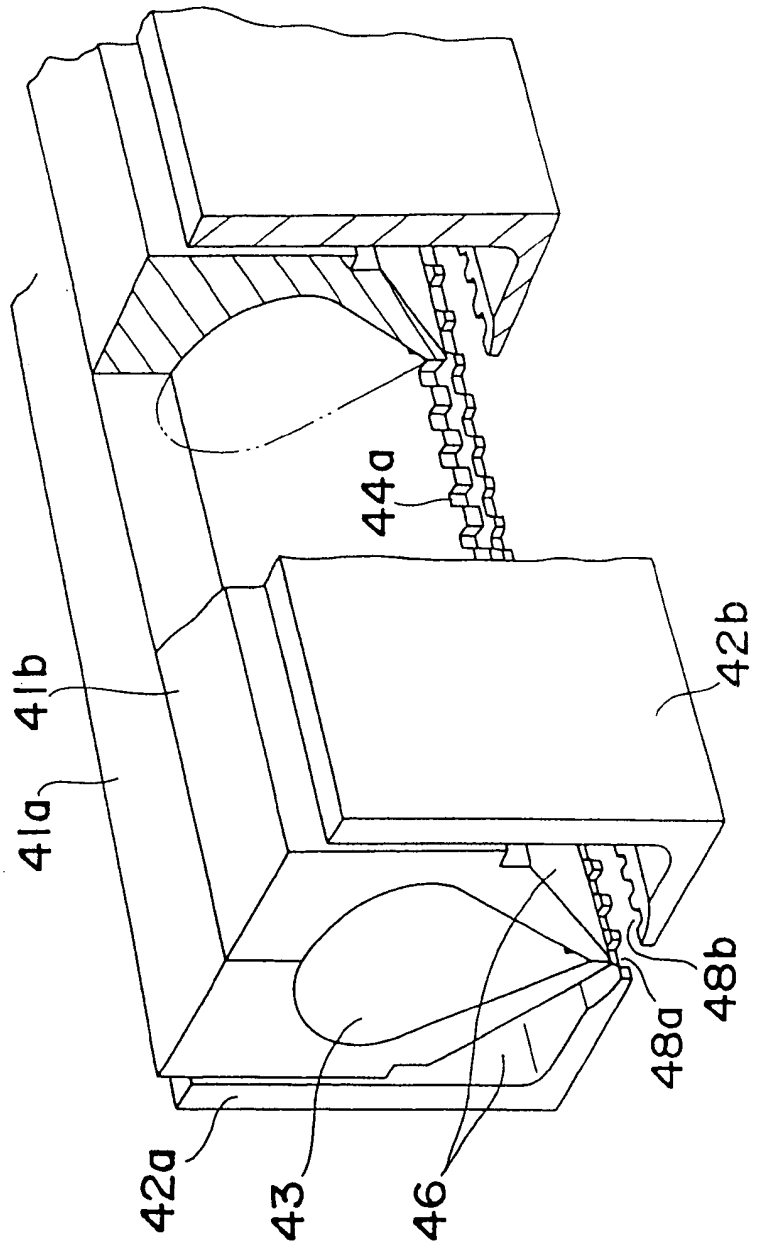


图 10

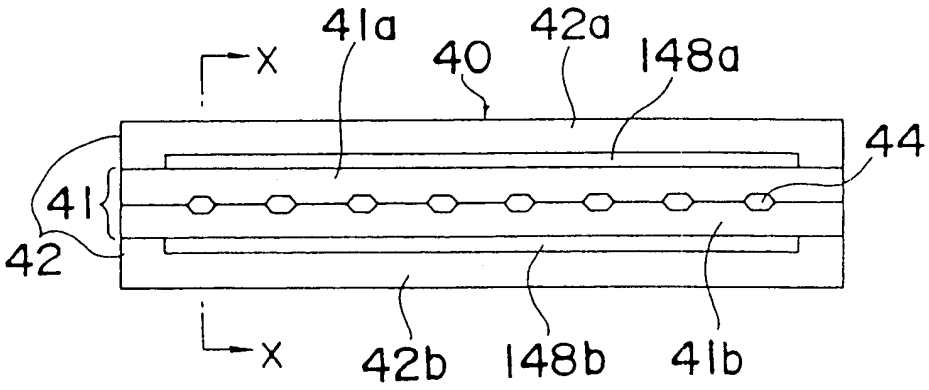

41a
X
40
42a
148a
44
41
42
X
42b
148b
41b

图 11

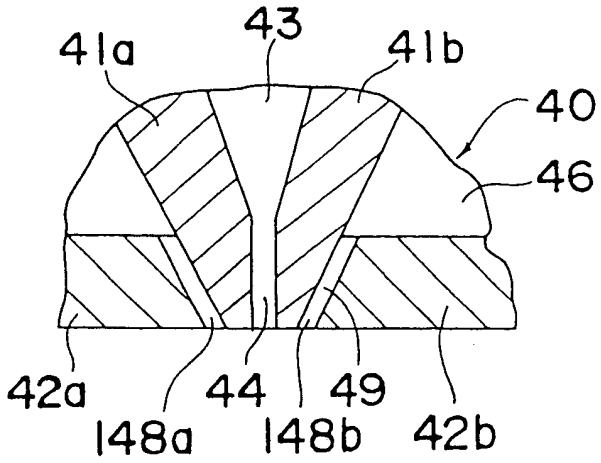

43
41a
41b
40
46
42a
44
49
148a
148b
42b

图 12

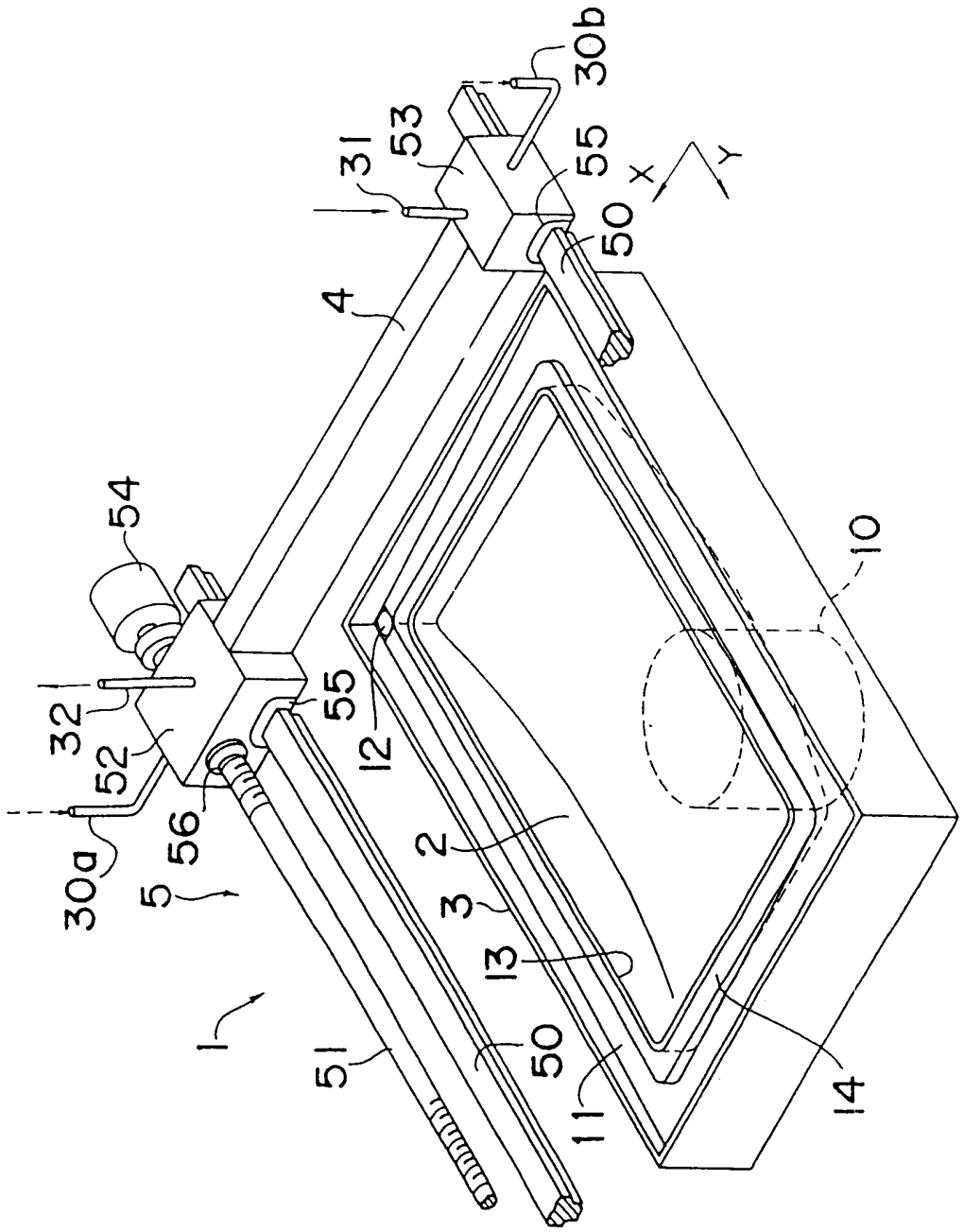


图 13

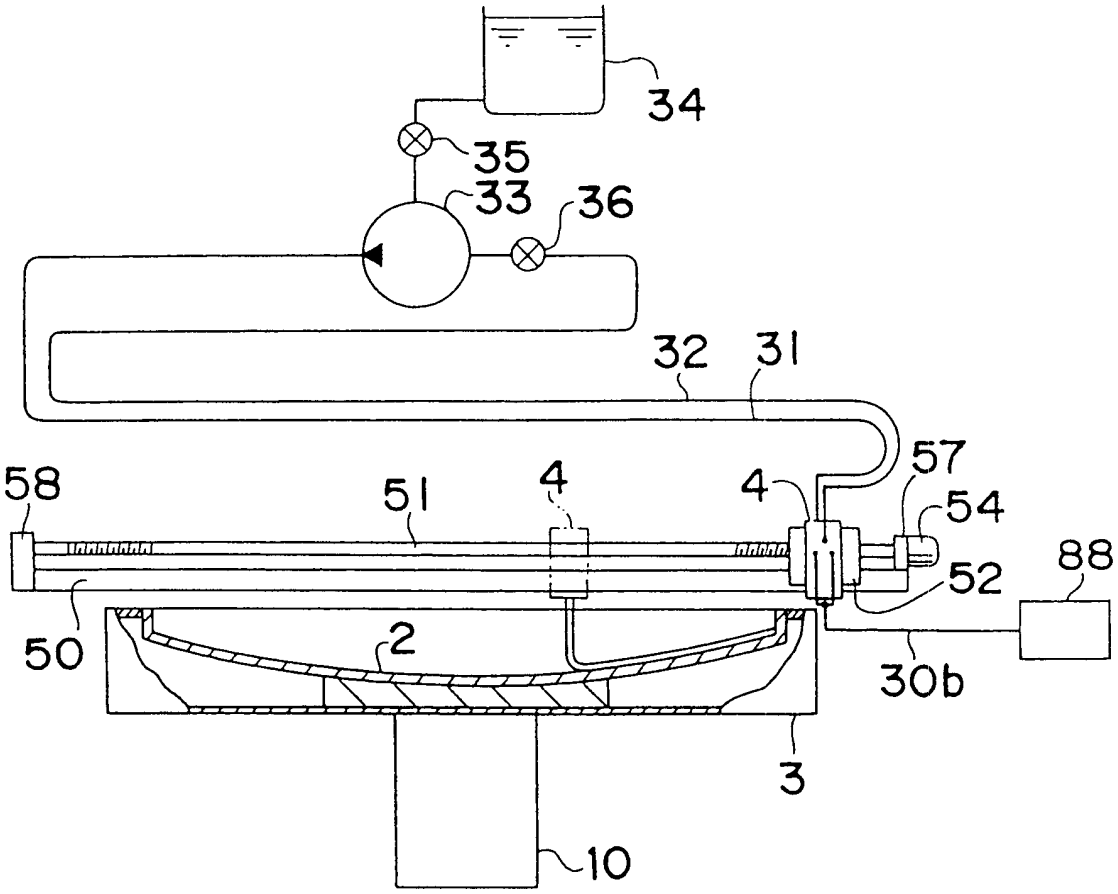


图 14

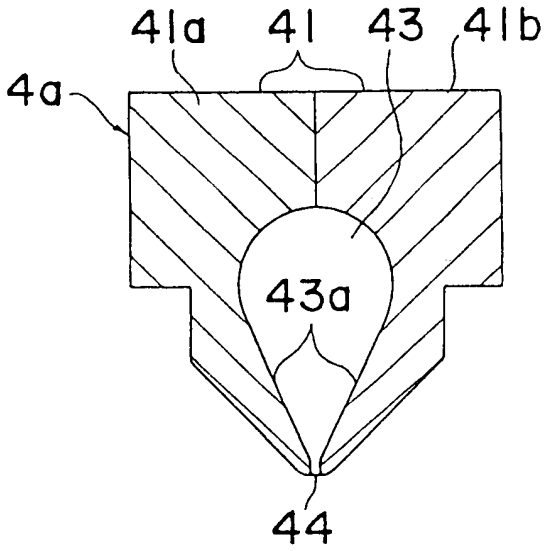


图 15

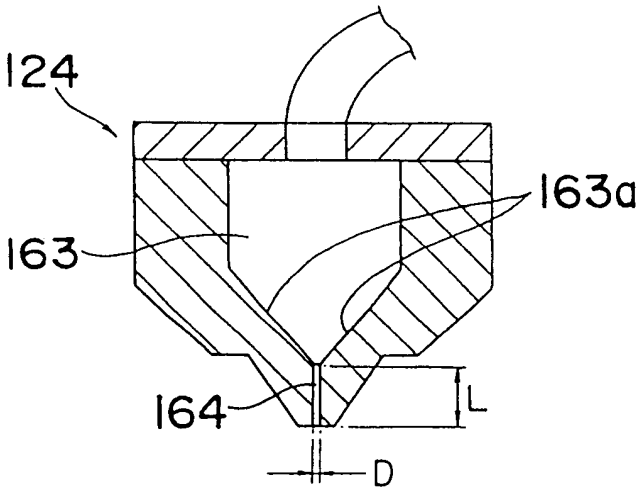


图 16

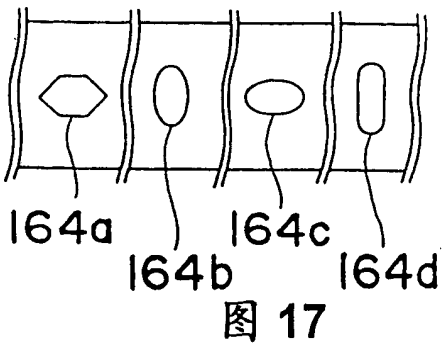


图 17

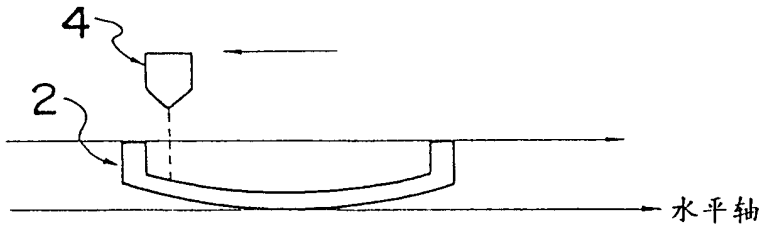


图 18

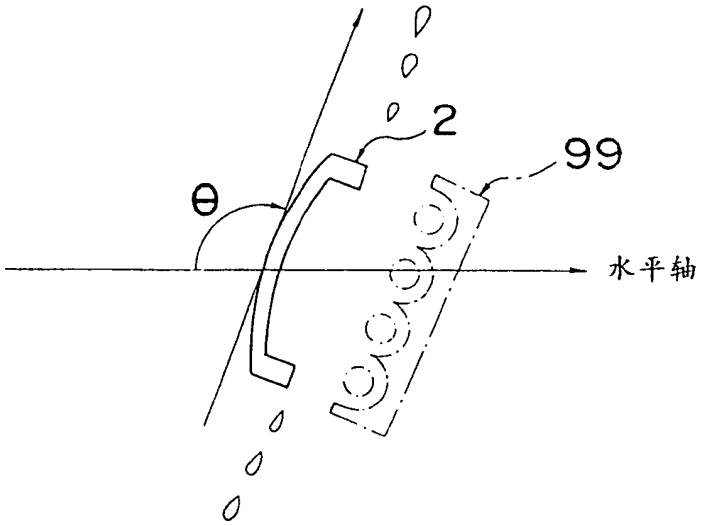


图 19

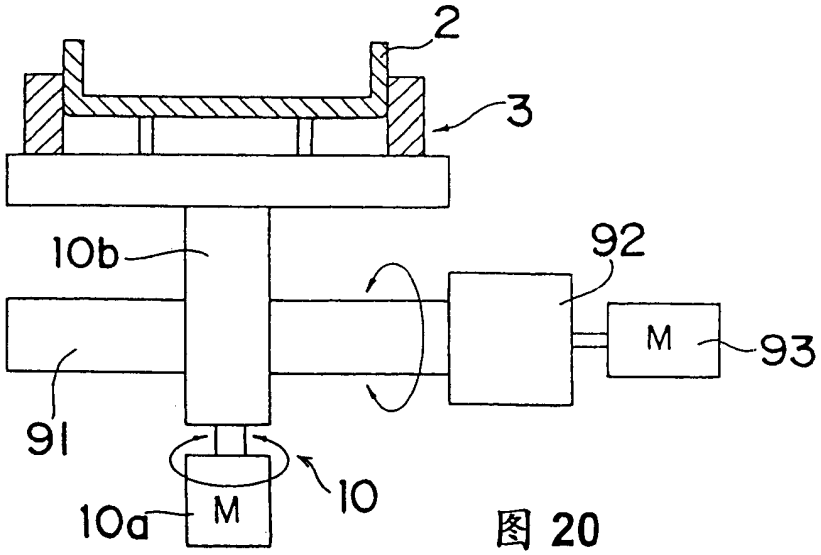


图 20

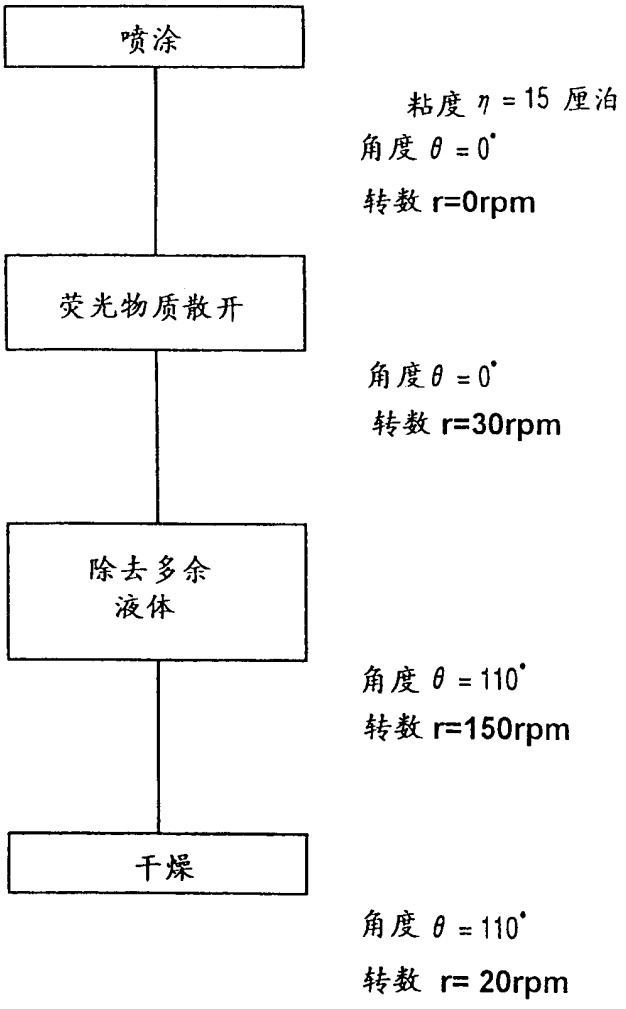

喷涂
粘度 η = 15 厘泊
角度 θ = 0°
转数 r=0rpm
荧光物质散开
角度θ = 0°
转数 r=30rpm
除去多余
液体
角度 θ = 110°
转数 r=150rpm
干燥
角度 θ = 110°
转数 r= 20rpm

图 21

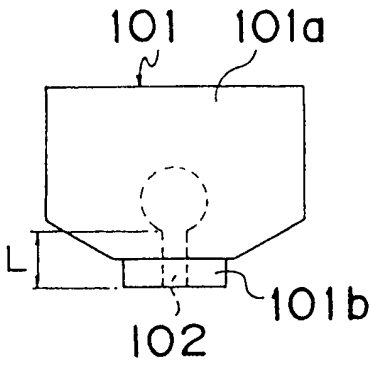


图 22 A

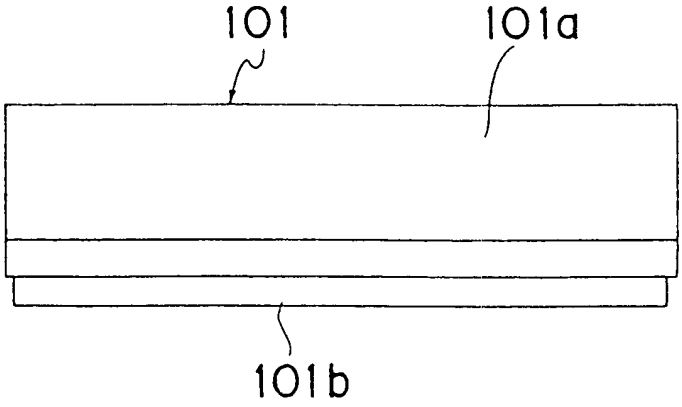


图 22 C

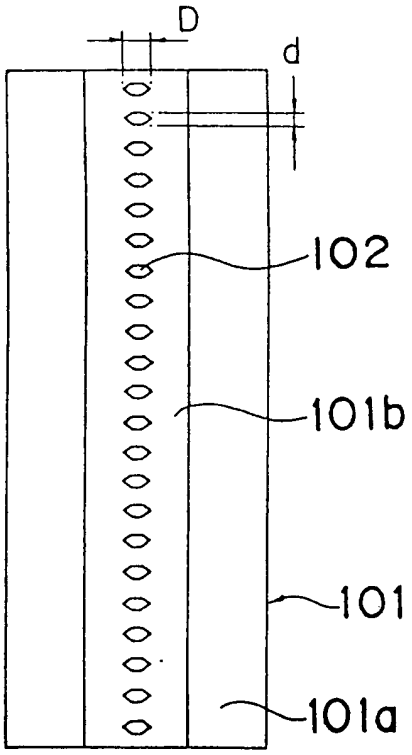


图 22 B

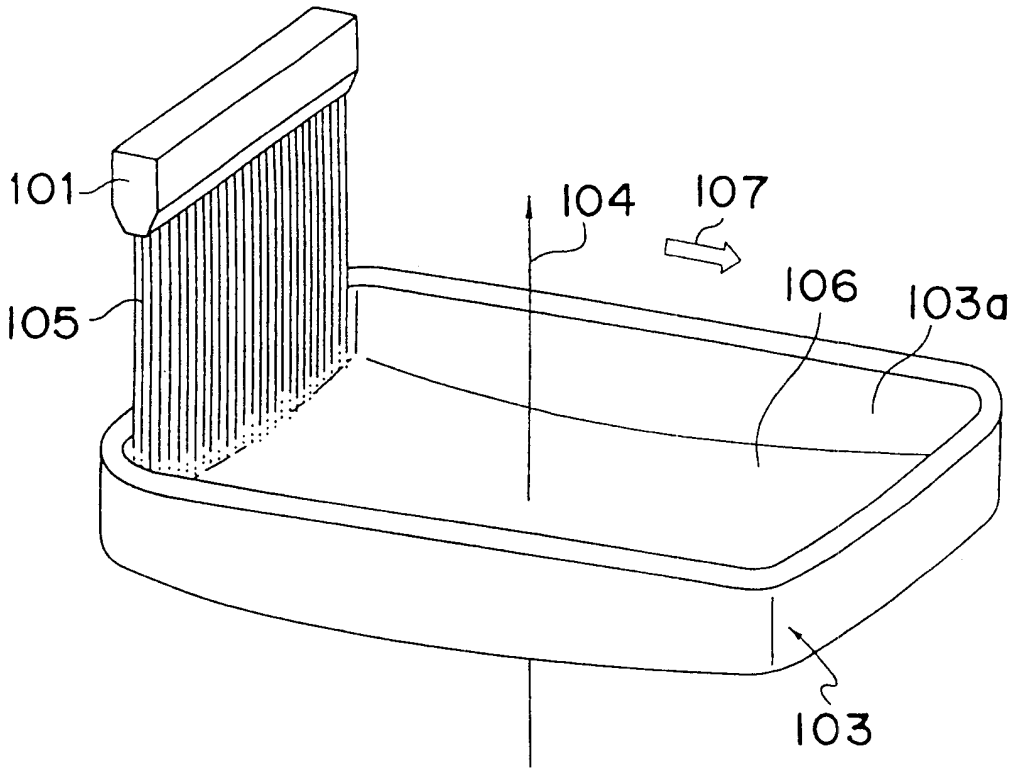


图 23

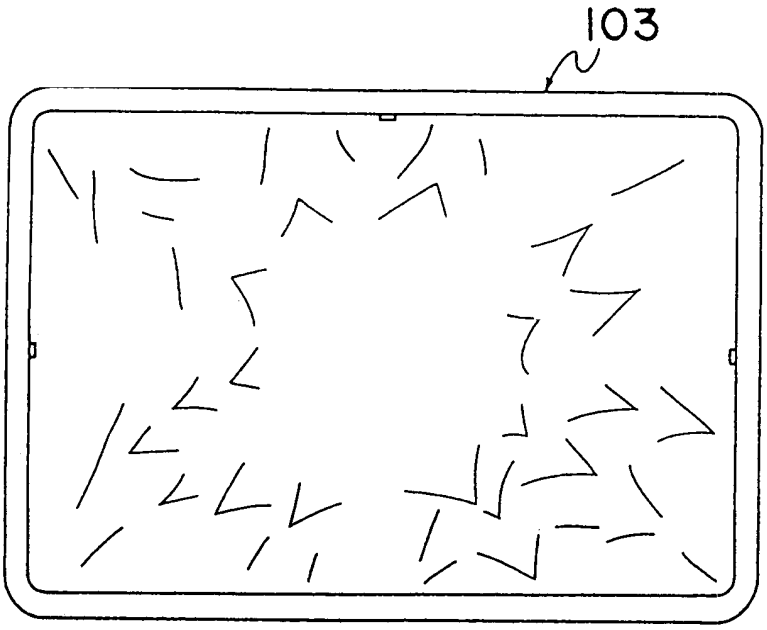


图 24

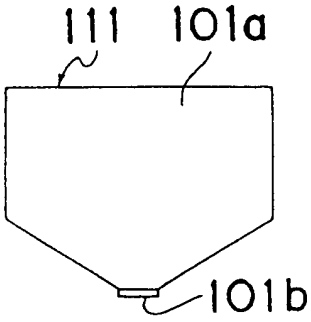


图 25 A

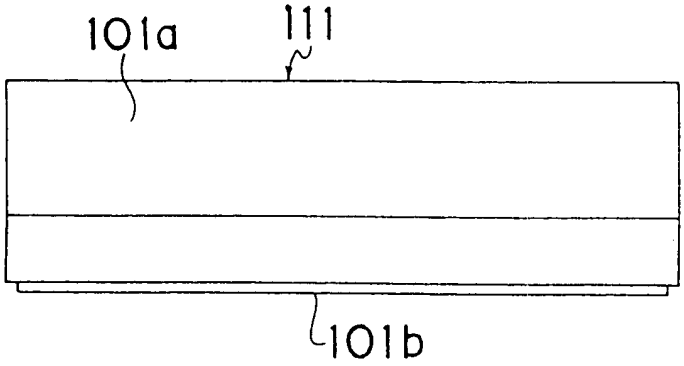


图 25 C

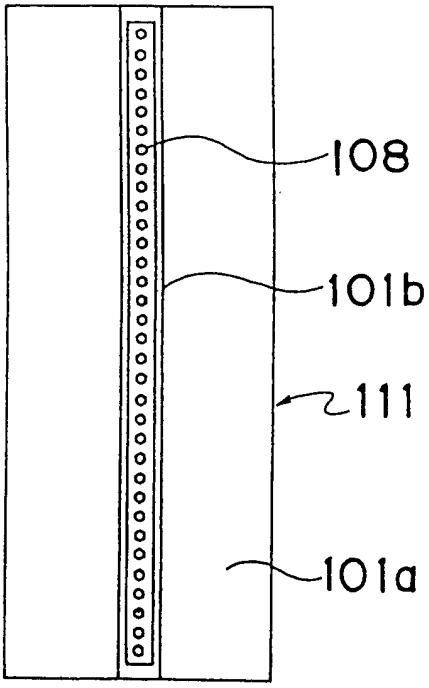


图 25 B

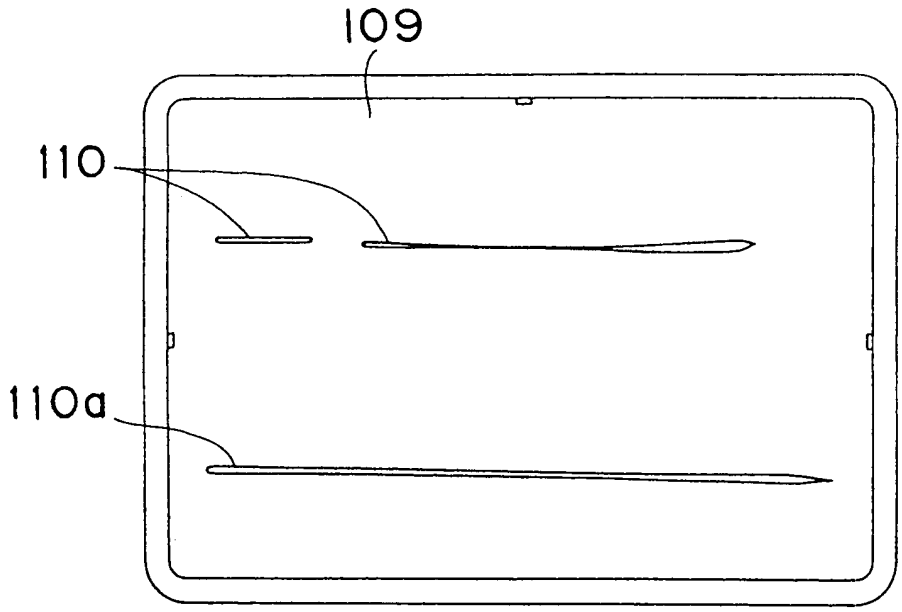


图 26