[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 9/22 (2006.01)
H01J 11/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510118787.2

[43] 公开日 2006 年 5 月 10 日

[11] 公开号 CN 1770358A

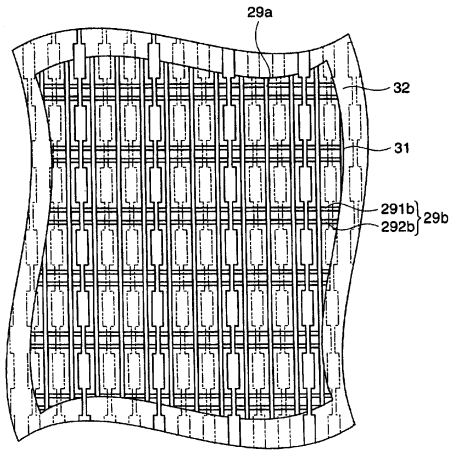
[22] 申请日 2005.10.31
[21] 申请号 200510118787.2
[30] 优先权
[32] 2004.11.1 [33] JP [31] 2004-318329
[71] 申请人 富士通日立等离子显示器股份有限公司
地址 日本神奈川县
[72] 发明人 濑户政行 泽将裕 大平浩史 柳原直人 野野村实奈展
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 王以平
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称

PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法

[57] 摘要

由于在对格子状肋条进行荧光体膏剂的网版印刷时，在网状掩模的开口部形成狭缝开口部，所以能使荧光体膏剂在小室内充分地填充以及荧光体膏剂在隔离壁顶部的附着量的减少这两方面同时得到满足。 进行网版印刷时，以使成为小室的凹部成为各自独立的空间的方式在基板上形成隔离壁的情况下，将网状掩模的开口部设成由用来往成为小室的凹部填充荧光体膏剂而设在与成为小室的凹部对应的位置的填充用开口部以及设在填充用开口部和填充用开口部之间、在往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时将存留在成为小室的凹部中的空气排到外部的排气用开口部。



1. 一种 PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法，包括以下步骤：在形成有多个隔离壁的基板上设置具有特定形状网眼状的开口部的网状掩模；在网状掩模敷涂敷荧光体膏剂；用刮勺挤压荧光体膏剂，使荧光体膏剂从网状掩模的开口部出来，将荧光体膏剂填充在被隔离壁包围的成为小室的凹部中；其中，隔离壁以使成为小室的凹部各自成为独立的空间的方式形成在基板上；网状掩模的开口部包括：填充用开口部，为了将荧光体膏剂填充在成为小室的凹部而设在与成为小室的凹部对应的位置；排气用开口部，在填充用开口部和填充用开口部之间形成，在往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时将存留在成为小室的凹部里的空气排到外部。

2. 如权利要求 1 所述的 PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法，其中，网状掩模的排气用开口部是直线连接填充用开口部和填充用开口部的具有一定宽度的狭缝开口部。

3. 如权利要求 2 所述的 PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法，其中，网状掩模的狭缝开口部是 40~60μm 的具有一定宽度的狭缝。

4. 如权利要求 2 所述的 PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法，其中，网状掩模的填充用开口部是 420~560 μm×100~140μm 的大小的矩形的开口部。

PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法

技术领域

本发明与 PDP(等离子显示面板)的荧光体膏剂的涂敷方法有关，更详细的说是和采用了网状掩模的 PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法有关。

背景技术

在 PDP 中，一般在背面的基板上形成用来将放电空间分割成各个小室的隔离壁。并且在隔离壁所分隔的小室内形成了荧光体层。此荧光体层的形成方法现在主要是用网版印刷法，用此方法将荧光体膏剂填充在小室内，然后进行焙烧，从而形成荧光体层。

另外，隔离壁中有带状的（一般称为线条肋条）和格子状的（一般称为格子状肋条）等各种隔离壁。

用网版印刷法将荧光体膏剂填充在小室里面时，一般对线条肋条采用直线状的网状掩模，对格子状肋条采用点状的网状掩模。（参照专利文献 1）

（专利文献 1）特开平 5-299019 号公报

但是如果采用点状的网状掩模进行格子状肋条的网版印刷的话，会因为网状掩模而堵塞小室的空间，所以小室内的空气很难排除，因此对小室内的荧光体膏剂的填充量减少，产品化时，会产生小室的亮度不足的问题。

为了解决这个问题，可以考虑对格子状肋条采用直线状的网状掩模。但是，这时虽然荧光体膏剂的填充没有问题，可是荧光体膏剂在隔离壁顶部的附着量变多。因此，焙烧后荧光体材料在隔离壁的顶部固化而残留，组装面板时，在前面和后面的基板组件进行对接时，隔离壁顶部的荧光体材料和前面的基板组件抵接，飞散在放电小室内。

这会使部分放电电压上升，出现显示不均匀的问题。

因此，就很希望能同时满足“小室内荧光体膏剂的充分填充”和“荧光体膏剂在隔离壁顶部的附着量的减少”这两方面的网版印刷法的出现。

发明内容

本发明就考虑到了这些方面，在对格子状肋条进行荧光体膏剂的填充的网版印刷法中，通过考虑网状掩模的开口形状，能同时满足小室内荧光体膏剂的充分填充和荧光体膏剂在隔离壁顶部的附着量的减少这两方面。

本发明是一种 PDP 的荧光体膏剂的涂敷方法，包括以下步骤：在形成有多个隔离壁的基板上设置具有特定形状网眼状的开口部的网状掩模；在网状掩模敷涂敷荧光体膏剂；用刮勺挤压荧光体膏剂，使荧光体膏剂从网状掩模的开口部出来，将荧光体膏剂填充在被隔离壁包围的成为小室的凹部中；其中，隔离壁以使成为小室的凹部各自成为独立的空间的方式形成在基板上；网状掩模的开口部包括：填充用开口部，为了将荧光体膏剂填充在成为小室的凹部而设在与成为小室的凹部对应的位置；排气用开口部，在填充用开口部和填充用开口部之间形成，在往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时将存留在成为小室的凹部里的空气排到外部。

根据本发明，在进行网版印刷时，因为成为小室的凹部中残留的空气从网状掩模的排气用开口部被排到外部，所以荧光体膏剂将充分地被填充在成为小室的凹部。另外，网状掩模的填充用开口部是设置在与独立的空间即成为小室的凹部相对应的位置上，通过此填充用开口部，将荧光体膏剂填充在成为小室的凹部，所以能调整填充压力，使荧光体膏剂不会附着在隔离壁的顶部。通过这样，荧光体膏剂在小室内充分的填充以及荧光体膏剂在隔离壁顶部附着量的减少，二者同时能实现。

在本发明中，作为基板包括玻璃、石英、陶瓷等的基板以及在这

些基板上形成了电极、绝缘膜、电介质膜、保护膜等的所希望的构成物的基板。

隔离壁可通过喷砂法、印刷法、光刻法等形成。比如，在喷砂法中，将低熔点的玻璃料、粘合剂树脂、溶剂等构成的玻璃膏剂涂在电介质层上干燥后，在此玻璃膏剂层上设置具有隔离壁形状的开口的切割掩模，在此状态下喷射切割粒子，切割在掩模的开口露出的玻璃膏剂层，并通过焙烧形成。另外，在光刻法中，不用切割粒子来切割，作为粘合剂树脂使用感光性的树脂，在采用掩模的曝光及显影之后，通过焙烧形成。在印刷法中，通过在电介质层上用网版印刷多重印刷玻璃膏剂后在所期望的位置上形成所希望的高度的成为隔离壁的玻璃膏剂层，并通过焙烧形成。

只要以使成为小室的凹部形成各自独立的空间方式在基板上形成隔离壁即可。比如，可以是被称为箱式肋和瓦夫尔肋的格子状的隔离壁构造，也可以是被称为弯曲肋和鱼骨式肋的周期性地形成放电部和非放电部的隔离壁构造。

这时，只要成为小室的凹部实质上是独立的空间即可。也就是说，即使是在成为小室的凹部和成为小室的凹部之间有连通这些凹部的空间的隔离壁构造，但是只要连通的空间实质上不作为小室发挥功能的话，就可以认为这些凹部相互独立。像这样，本发明实质上也包含在成为小室的凹部和成为小室的凹部之间存在不作为小室发挥功能的空间的隔离壁构造。

网状掩模可以采用该领域众所周知的网版印刷法中采用的网状掩模。此网状掩模，其开口部可以由填充用开口部和排气用开口部构成。为了往成为小室的凹部填充荧光体膏剂，可以将填充用开口部设置在与成为小室的凹部相对应的位置。排气用开口部可以设在填充用开口部和填充用开口部之间，在往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时具有将存留在成为小室的凹部里的空气排到外部的作用。

具体来说，网状掩模的排气用开口部可以是直线连接填充用开口部和填充用开口部的具有一定宽度的狭缝开口部。狭缝开口部优选

40~60μm 的具有一定宽度的狭缝。填充用开口部优选 420~560 μm×100~140μm 的大小的矩形的开口部。

对于荧光体膏剂没有什么特别限制，可以采用在该领域众所周知的任何一种荧光体膏剂。比如，可以采用将荧光体粉末、粘合剂树脂、溶剂等捏合后的产物。荧光体膏剂的黏度随着网版印刷的完成，可以通过调节粘合剂树脂、溶剂等的量进行适当的调整。

用来挤压涂在网状掩模上的荧光体膏剂的刮勺，可以采用该领域内众所周知的被称为橡皮滚的东西。

附图说明

图 1 是表示适用本发明的 PDP 的构成的部分分解立体图。

图 2 是表示背面的面板组件的说明图。

图 3 是表示在背面的面板组件上设置网状掩模时的状态的说明图。

图 4 是表示网状掩模的部分放大图。

图 5 是表示网版印刷方法的说明图。

图 6 是表示通过橡皮滚的移动进行的荧光体膏剂的填充情况的说明图。

图 7 是表示平面地观察通过橡皮滚的移动进行的荧光体膏剂的填充情况的说明图。

图 8 是表示从狭缝开口部排出空气的情况的说明图。

图 9 是表示往成为小室的凹部填充荧光体膏剂的情况的说明图。

图 10 是表示当网状掩模的开口部是直线状时的比较例。

图 11 是表示当网状掩模的开口部是点状时的比较例。

符号说明：

10 PDP

11 前面的基板

12 透明电极

13 总线电极

17，24电介质层

18 保护膜

21 背面的基板

28R，28G，28B 荧光体层

29 隔离壁

29a 主隔离壁

29b 副隔离壁

291b 第 1 副隔离壁

292b 第 2 副隔离壁

30 放电空间

31 背面的面板组件

32 网状掩模

32a 填充用开口部

32b 狭缝开口部

33 荧光体膏剂

34 橡皮滚

A 地址电极

L 显示线

X、Y 显示电极

具体实施方式

下面根据图示的实施形态，对本发明进行详细说明。另外，本发明并不仅限定于此，各种变形都是可能的。

图 1 是表示适用本发明的荧光体膏剂涂敷方法的 PDP 构成的部分分解立体图。此 PDP 是彩色显示用的 3 电极面放电构造的 AC 型 PDP。

此 PDP 由包含了前面的基板 11 的前面的面板组件和包含了背面的基板 21 的背面的面板组件构成的。前面的基板 11 和背面的基板 21

是玻璃基板，除此之外也能采用石英基板、陶瓷基板等。

前面的基板 11 的内侧面上在水平方向形成了一对显示电极 X、Y，二者之间相隔不放电的距离（逆狭缝）。显示电极 X 和显示电极 Y 之间是显示线 L。各个显示电极 X、Y 由 ITO、SnO_2 等的宽度大的透明电极 12 和由像 Ag、Au、Al、Cu、Cr 以及这些的叠层体（比如 Cr/Cu/Cr 的叠层膜）等构成的金属制的宽度小的总线电极 13 构成。显示电极 X 、Y 对于 Ag、Au 是采用网版印刷那样的厚膜形成技术，其他是采用气相淀积法、溅射法等的薄膜形成技术和蚀刻技术，能形成预期的数量、厚度、宽度以及间隔。

以覆盖显示电极 X、Y 的方式，在显示电极 X、Y 上形成了交流电（AC）驱动用的电介质层 17。电介质层 17 是通过用网版印刷法将低熔点的玻璃膏剂涂在前面的基板 11 上，再进行焙烧而形成的。

为了保护电介质层 17，防止因显示时的放电产生的离子的碰撞引起的损伤，在电介质层 17 上形成了保护膜 18。此保护膜比如可以由 MgO、CaO、SrO、BaO 等构成。

背面的基板 21 的内侧面上，在从平面看上去与显示电极 X、Y 交叉的方向上形成了多个地址电极 A，电介质层 24 设置成覆盖此地址电极 A。地址电极 A 可以产生用来在与 Y 的交叉部选择发光小室的地址放电，是由 Cr/Cu/Cr 的三层构造构成的。此地址电极 A 另外可以由像 Ag、Au、Al、Cu、Cr 等形成。地址电极 A 也和显示电极 X、Y 一样，Ag、Au 是采用网版印刷那样的厚膜形成技术，其他是采用气相淀积法、溅射法等的薄膜形成技术和蚀刻技术，能形成预期的数量、厚度、宽度以及间隔。电介质层 24 可以由与电介质层 17 相同的材料、相同的方法形成。

相邻的地址电极 A 和地址电极 A 之间的电介质层 24 上设有多个隔离壁 29。隔离壁 29 可通过喷砂法、印刷法、光刻法等形成。比如，在喷砂法中，将低熔点的玻璃料、粘合剂树脂、溶剂等构成的玻璃膏剂涂在电介质层 24 上干燥后，在此玻璃膏剂层上设置具有隔离壁型的开口的切割掩模，并在此状态下喷射切割粒子，切割在掩模的开口露

出的玻璃膏剂层，并通过焙烧形成。另外，在光刻法中，不用切割粒子来切割，作为粘合剂树脂使用感光性的树脂，在采用掩模的曝光及显影之后，通过焙烧形成。

在隔离壁 29 的侧面及隔离壁间的电介质层 24 上，形成了红（R）、绿（G）、蓝（B）的荧光体层 28R、28G、28B。荧光体层 28R、28G、28B 是通过采用网版印刷法或者采用使用了分配器的方法等将含有荧光体粉末和粘合剂树脂、溶剂的荧光体膏剂涂在隔离壁 29 间的凹沟状的放电空间内，对每种颜色重复进行此操作后，再通过焙烧形成。此荧光体层 28R、28G、28B 可以采用包含荧光体粉末和感光性材料、粘合剂树脂的片状的荧光体层材料（所谓的生片），通过光刻技术形成。这时，就可以将所希望的颜色的薄片贴在整个基板上的显示区域，进行曝光、显影，分别对每种颜色进行相同操作后，在对应的隔离壁间形成各色的荧光体层。

PDP 如下制作，即，以使显示电极 X、Y 和地址电极 A 交叉的方式将上述前面的面板组件和背面的面板组件相对设置，密封四周，往隔离壁 29 所包围的放电空间 30 内填充放电气体。在此 PDP 中，显示电极 X、Y 和地址电极 A 的交叉部的放电空间 30 是最小的显示单位即一个小室的区域（单位发光区域）。一像素是由 R、G、B3 个小室构成的。

图 2 是表示背面的面板组件的说明图。

背面的面板组件 31 是通过在背面的基板 21 上形成了地址电极 A、电介质层 24 和格子状的隔离壁 29 而形成的。

格子状的隔离壁 29 是由在画面的纵向直线地形成的主隔离壁 29a 和在画面的横向直线地形成的副隔离壁 29b 构成的。而副隔离壁 29b 是由一对第 1 副隔离壁 291b 和第 2 副隔离壁 292b 构成的。第 1 副隔离壁 291b 和第 2 副隔离壁 292b 之间成为空洞。

主隔离壁 29a 和主隔离壁 29a 间的长度（图中 L 表示的长度：隔离壁间的内部距离）约是 240μm，此大小可以是 00~250μm。副隔离壁 29b 和副隔离壁 29b 之间的长度（图中 M 表示的长度：隔离壁间的

内部距离）约是640μm。此大小可以是630~650μm。

小室是由主隔离壁29a和副隔离壁29b包围形成的凹部。因此，小室的放电空间在平面上大约是横向240μm、纵向640μm。

图3是表示在背面的面板组件上设置网状掩模时的说明图。

往上述小室内填充荧光体膏剂。此填充采用网版印刷法。在网版印刷法中，如图所示，与背面的面板组件31对准位置，设置了网状掩模32。并且，如后面提到的，在网状掩模32上涂敷荧光体膏剂，用橡皮滚（刮勺状的挤压工具）刷荧光体膏剂，通过网状掩模32的开口部将荧光体膏剂填充在成为小室的凹部。

此网版印刷，采用了R（红）用、G（绿）用、B（蓝）用的3色的荧光体膏剂，进行3次操作。也就是说，为了印刷R（红）用的荧光体膏剂，采用了在与R色小室对应的部位有开口部的网状掩模，为了印刷G（绿）用的荧光体膏剂，采用了在与G色小室对应的部位有开口部的网状掩模，为了印刷B（蓝）用的荧光体膏剂，采用了在与B色小室对应的部位有开口部的网状掩模，对每一种颜色进行印刷。

图4是网状掩模的部分放大图。

网状掩模上设有网眼状的开口部。此开口部是用直线连接点状图形的冲压图形。也就是说，是由为了将荧光体膏剂填充在小室的空洞内而设置在与小室相对应的位置的填充用开口部32a和直线连接填充用开口部32a和填充用开口部32a的具有一定宽度的狭缝开口部32b构成的。狭缝开口部32b用于在往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时将存留在凹部里的空气排到外部。

填充用开口部32a的横向长度（图中J表示的长度）约是120μm。此大小可以是100~140μm。填充用开口部32a的纵向长度（图中K表示的长度）约是420 μm。此大小可以是420~560 μm。狭缝开口部32b的宽度约是50 μm。此宽度可以是40~60 μm。

图5是表示网版印刷方法的说明图。这些图是表示从与主隔离壁29a直交的方向观察背面的面板组件的状态。

在网版印刷中，与背面的面板组件31对齐地设置了网状掩模32

（参照图 5（a））。其次，在网状掩模 32 上涂敷荧光体膏剂 33（参照图 5(b)）。此涂敷是靠人力用毛刷进行的。荧光体膏剂采用 R(红)、G（绿）、B（蓝）3 色，这些都采用了在溶剂中加入荧光体粉末和有机粘合剂树脂这些在该领域众所周知的东西。

然后，将橡皮滚 34 沿着主隔离壁 29a 移动，通过橡皮滚 34 粉刷荧光体膏剂 33（参照图 5（c））。此橡皮滚 34 的移动是依靠人力进行的。像这样，通过网状掩模 32 的开口部，将荧光体膏剂填充在成为小室的凹部内。

网状掩模 32 随着橡皮滚 34 的移动，依次从背面的面板组件开始剥落。

将橡皮滚 34 移到主隔离壁 29a 旁边的话，网状掩模 32 从背面的面板组件开始自动剥落。通过这样，将荧光体膏剂填充在成为小室的凹部内（参照图 5（d））。此网版印刷，按照 R，G，B 用的荧光体膏剂分别进行。

图 6 是表示通过橡皮滚的移动进行的荧光体膏剂的填充情况的说明图。

橡皮滚 34 沿着主隔离壁 29a，朝图中箭头 A 所示方向移动。将荧光体膏剂 33 填充在小室 C 的凹部时，存留在小室 C 的凹部的空气从排气用的狭缝开口部 32b 被排到外部，将荧光体膏剂 33 充分地填充在小室 C 的凹部。

图 7 是平面地表示通过橡皮滚的移动进行的荧光体膏剂的填充情况的说明图。图中，用斜线表示的部分是表示荧光体膏剂填充的部分。

网状掩模的开口部是由填充用开口部 32a 和狭缝开口部 32b 构成的，所以能够将荧光体膏剂 33 充分地填充在小室 C 的凹部，而荧光体膏剂 33 也不会附着在主隔离壁 29a 的顶部。

在图 8（a）是平面地表示网状掩模的开口部的说明图，图 8（b）是表示从狭缝开口部排出空气的说明图，表示从与主隔离壁 29a 平行的方向看过去的状态。

网状掩模 32 上，如图所示，设有填充用开口部 32a 和狭缝开口

部 32b。因此，从填充用开口部 32a 填充荧光体膏剂时，成为小室的凹部的空气如图中箭头 B 所示，从狭缝开口部 32b 排到网状掩模 32 的外部。因为通过狭缝开口部 32b，能确保印刷方向的空气流通路径，所以荧光体膏剂的填充量就很充足，印刷后的荧光体膏剂的表面形状也很稳定。

图 9 是表示往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时的说明图。图 9（a）是表示从平面上观察背面的面板组件的状态，图 9（b）表示从与主隔离壁 29a 正交的方向观察背面的面板组件的状态。

如这些图所示，如果采用图 4 所示的网状掩模 32，往成为小室的凹部填充荧光体膏剂 33 的话，荧光体膏剂 33 就能充分地填充在成为小室的凹部内，印刷后的荧光体表面形状也很稳定。另外，荧光体膏剂 33 不会附着在主隔离壁 29a 的顶部。

像这样，通过减少荧光体膏剂在隔离壁顶部的附着，能在组装面板时防止荧光体膏剂在放电小室内飞散，也能抑制组装面板后因放电电压改变引起的显示不均匀。

另外，将冲压图形作为格子状肋条使用时，一部分荧光体膏剂还会附着在横向肋条上。但是这种程度的附着量，不会出现前面所说的放电电压改变等的问题。

PDP 中有直线状肋条、格子状肋条等各种小室形状，与此相对，只要是着眼于填充压力的调整和印刷时的空气的排除的网形来设计，除冲压以外还有最佳的形状。

图 10 及图 11 是对比例子。图 10 表示网状掩模的开口部连接的直线状时的情况。图 10（a）及图 10（b）分别对应图 9（a）和图 9（b）。

如这些图所示，当网状掩模的开口部 32 是直线状时，进行网版印刷的话，将荧光体膏剂从掩模开口部填充在成为小室的凹部时，荧光体膏剂会附着在主隔离壁 29a 的顶部。这是由于在荧光体膏剂的填充压力过大而发生的。

图 11 是表示网状掩模的开口部只是填充用开口部（点状）时的

状态。图 11（a）及图 11（b）分别对应图 8（a）和图 8（b）。图 11（c）表示往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时的状态。

如上所述，当网状掩模 32 的开口部是直线状时，荧光体膏剂会附着在主隔离壁 29a 的顶部。因此，为了解决这个问题，将网状掩模 32 的开口部作成只有填充用开口部 32a 的点状，调整荧光体膏剂的填充压力，能防止荧光体膏剂附着在主隔离壁 29a 上。

但是，将网状掩模 32 的开口部作成只有填充用开口部 32a 的点状时，进行网版印刷的话，从填充用开口部 32a 往成为小室的凹部填充荧光体膏剂时，存留在成为小室的凹部里的空气，如图中箭头 C 所示，不管从哪个方向都无法被排到网状掩模 32 的外部，因此荧光体膏剂的填充就很难进行。结果，荧光体膏剂就不能充分地填充在成为小室的凹部内。

像这样，网版印刷时的荧光体膏剂填充量不足时，填充后的荧光体膏剂的表面是凹陷的形状。如果将之干燥、焙烧的话，会使荧光体层的厚度变薄，亮度下降。

图1

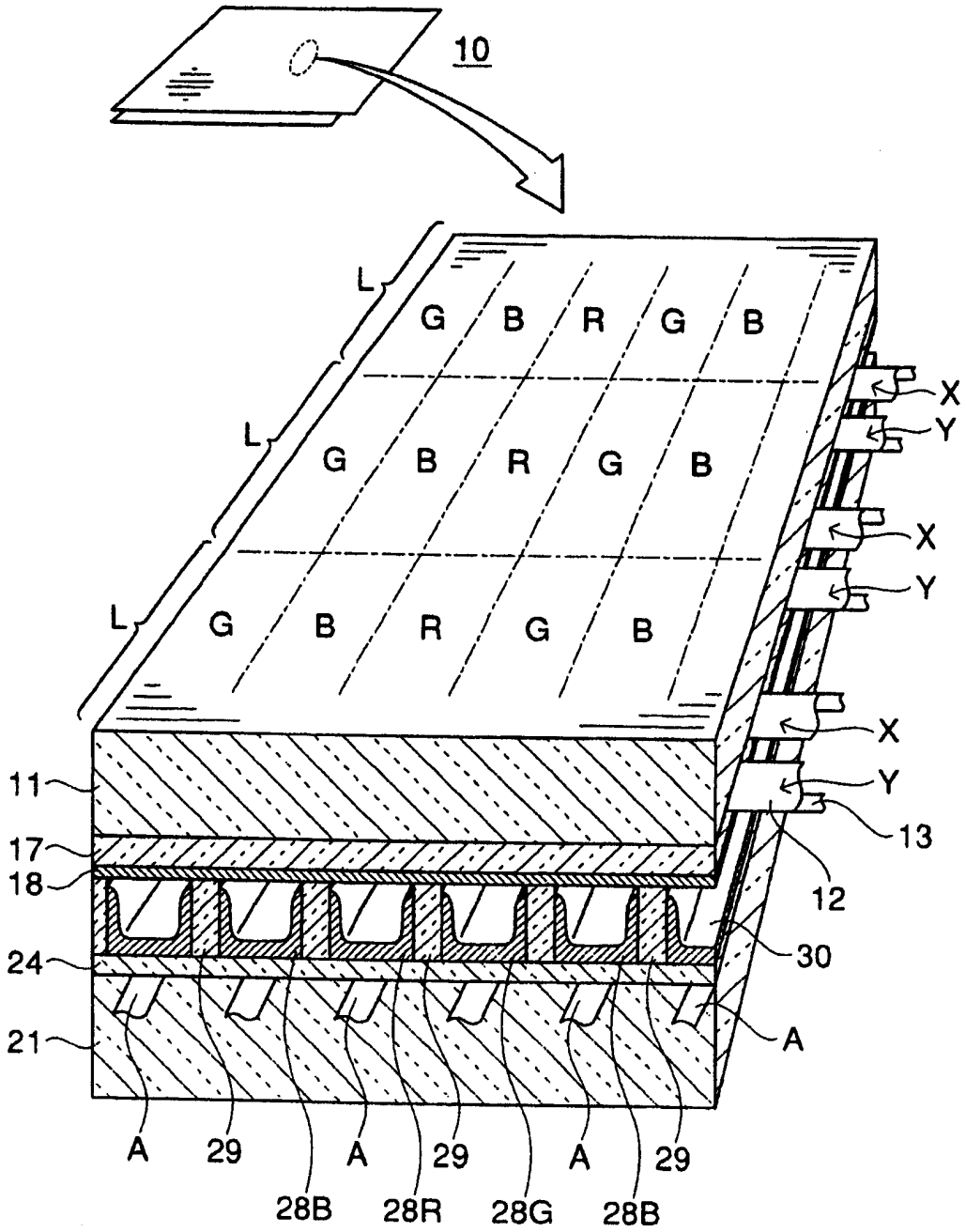


图2

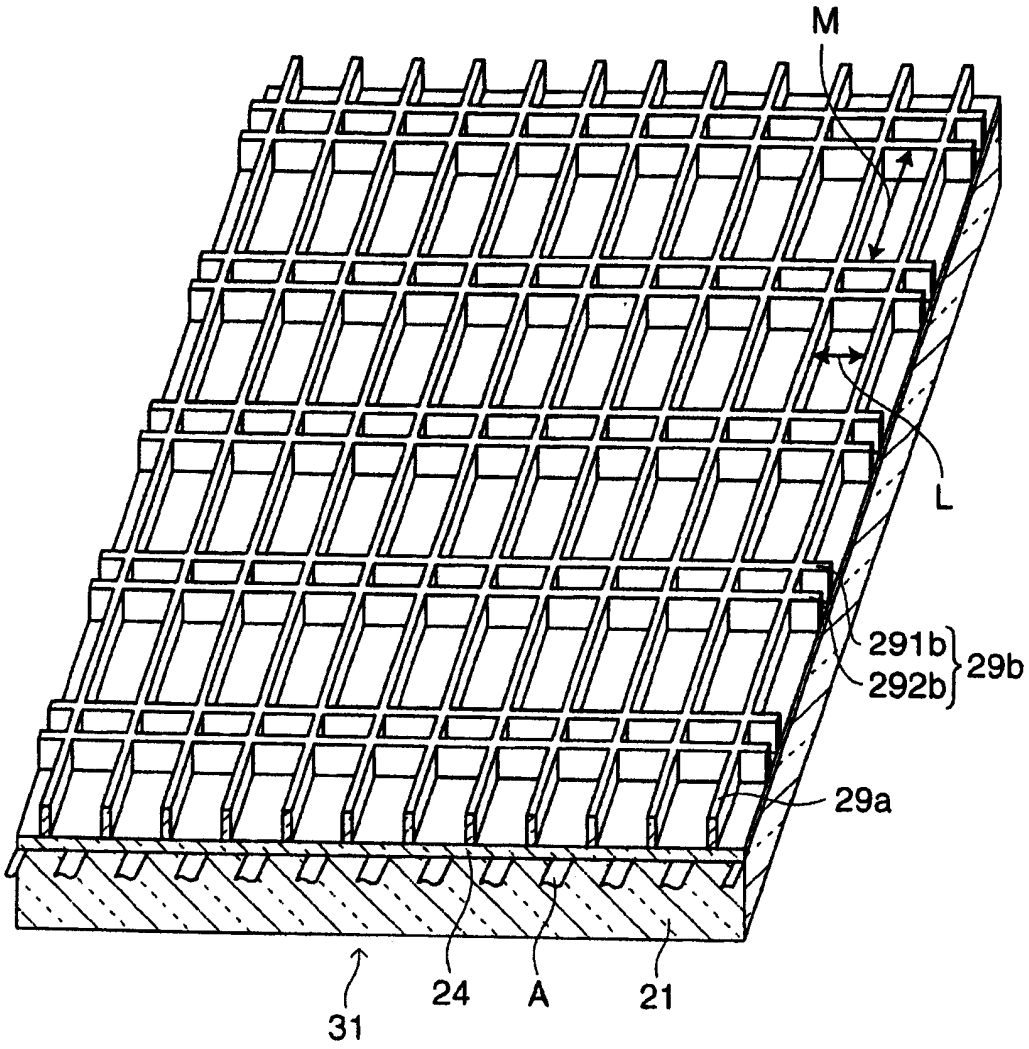


图 3

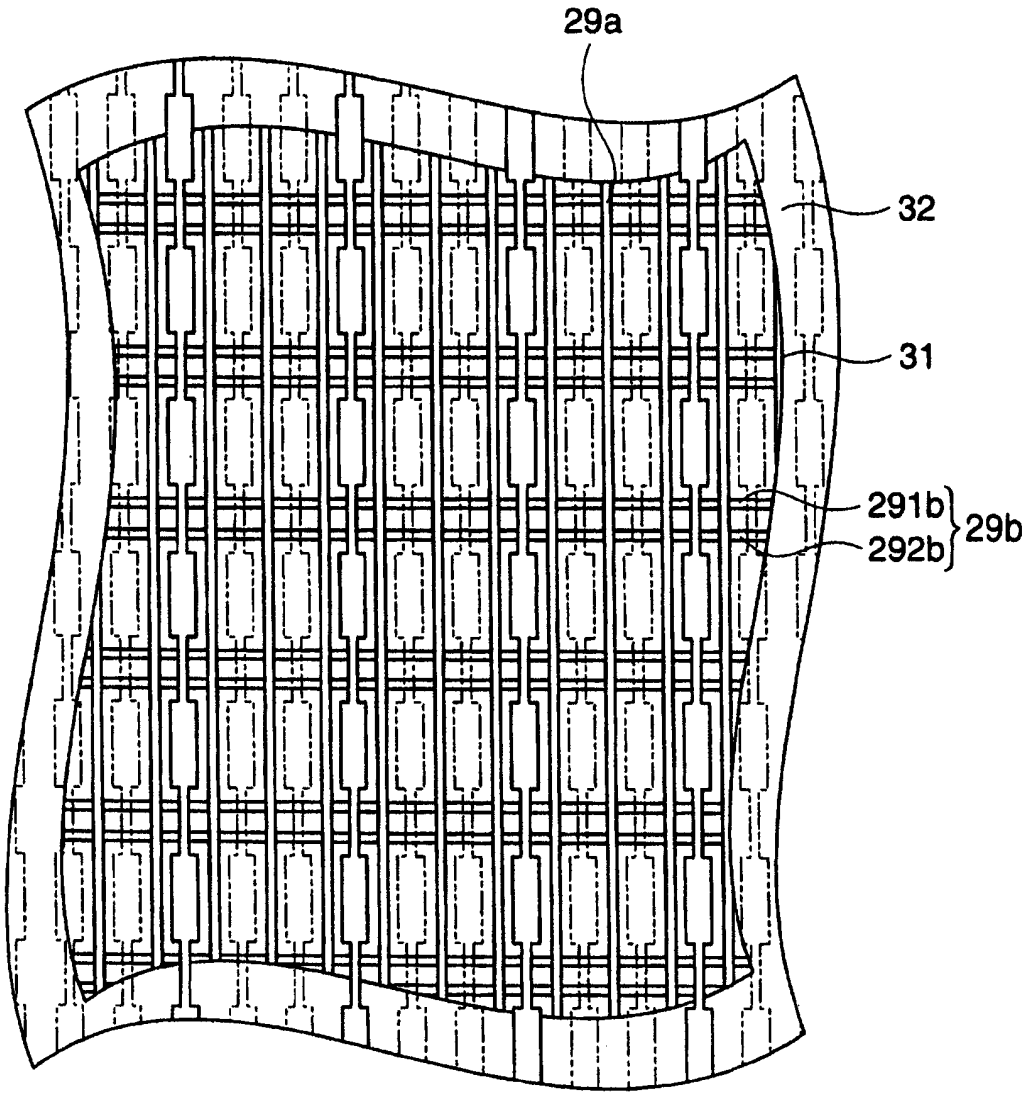


图 4

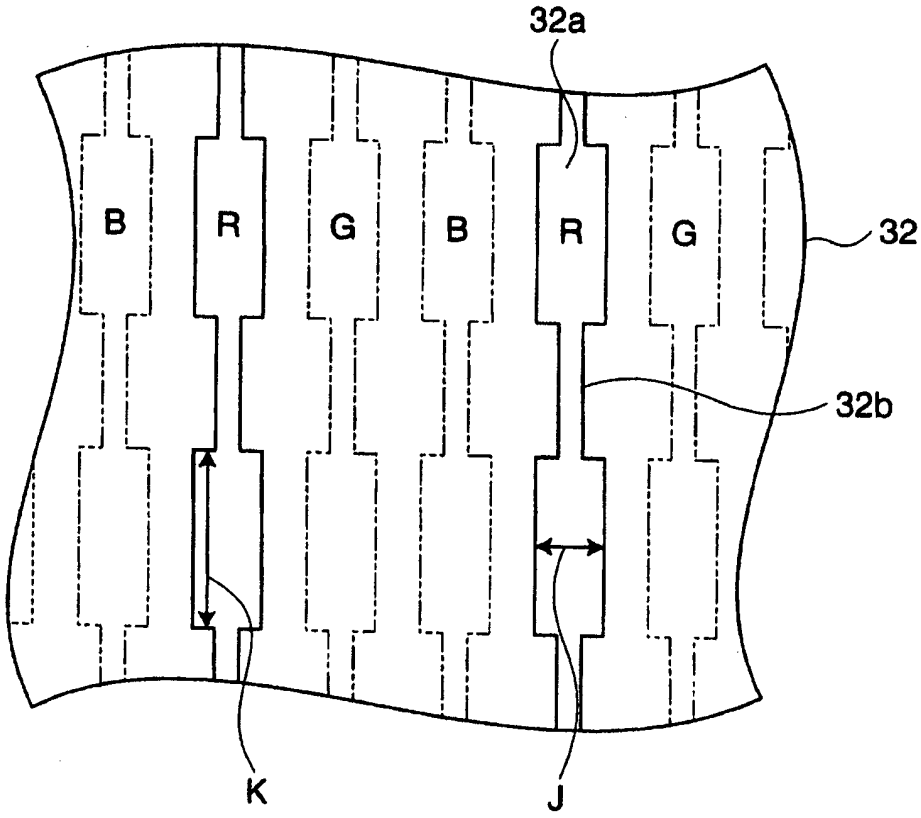


图5

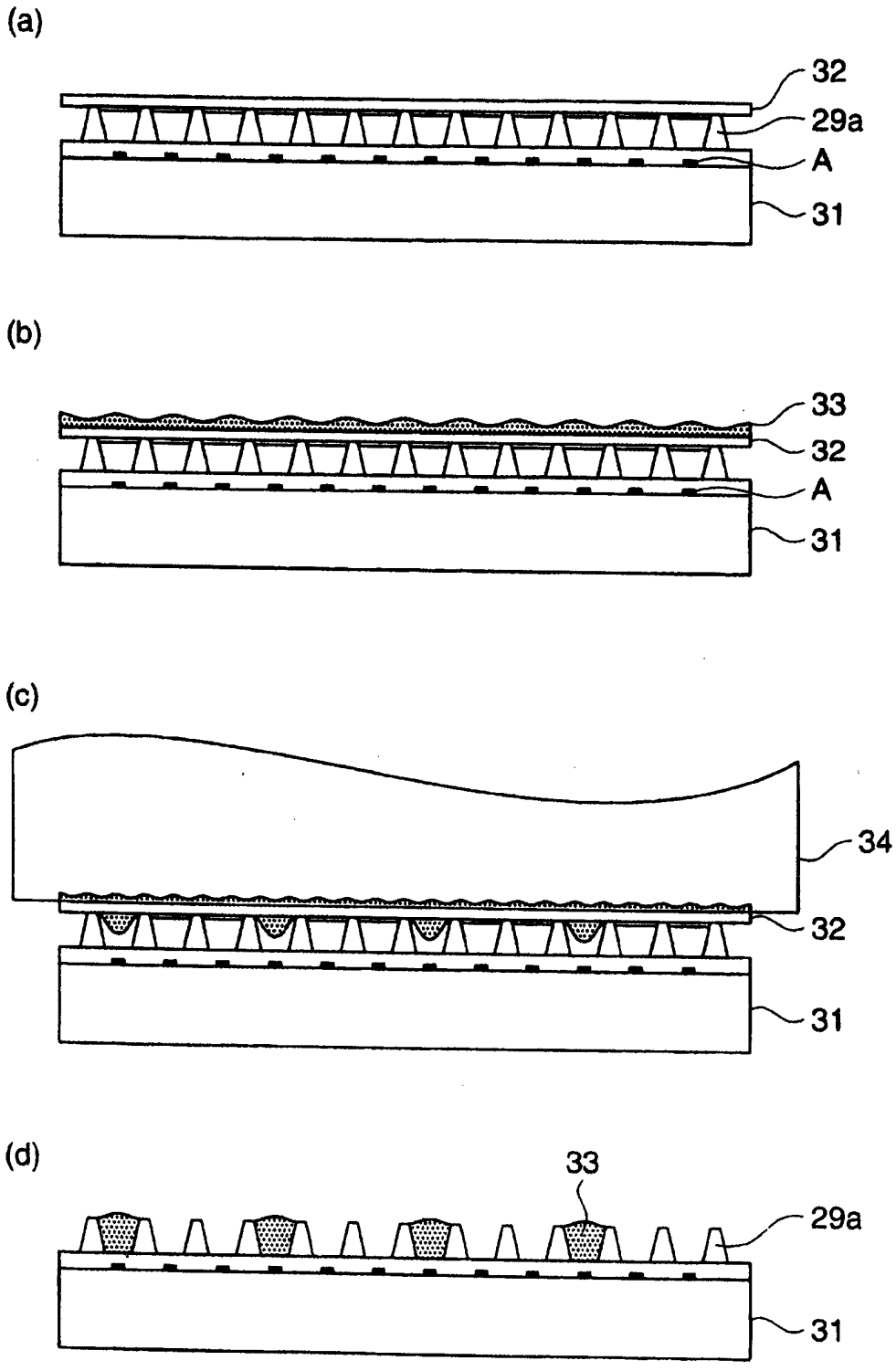


图6

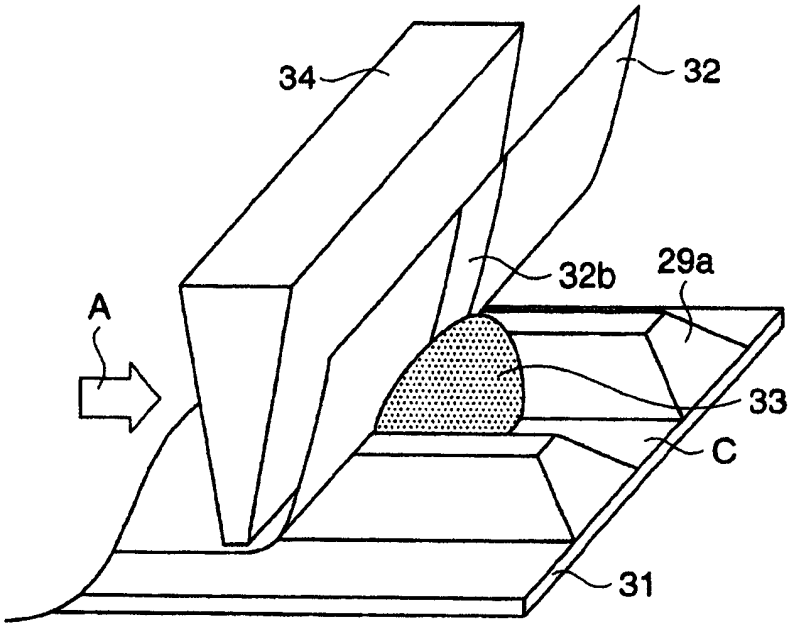


图7

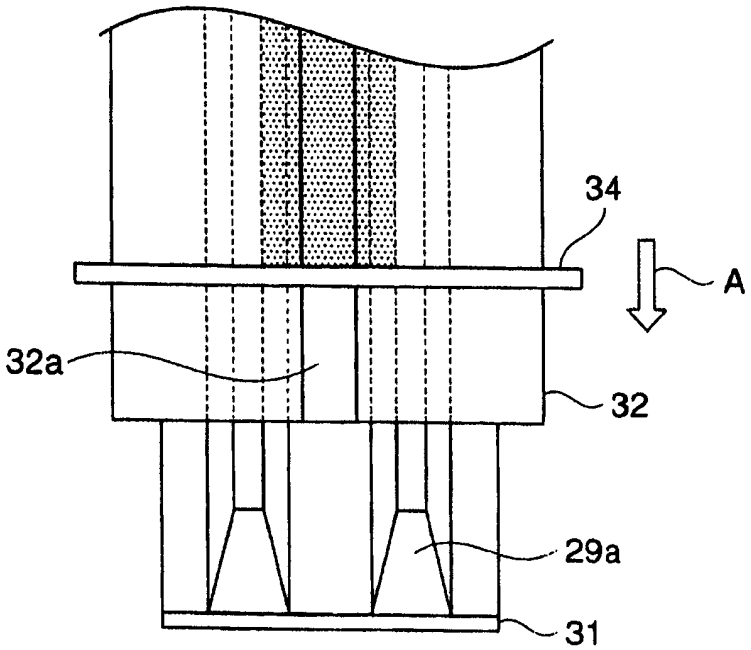


图8

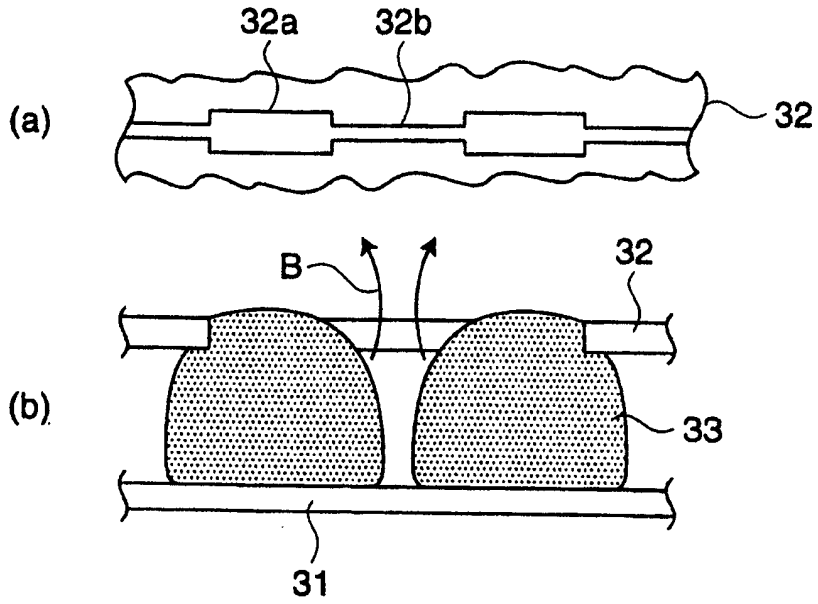


图9

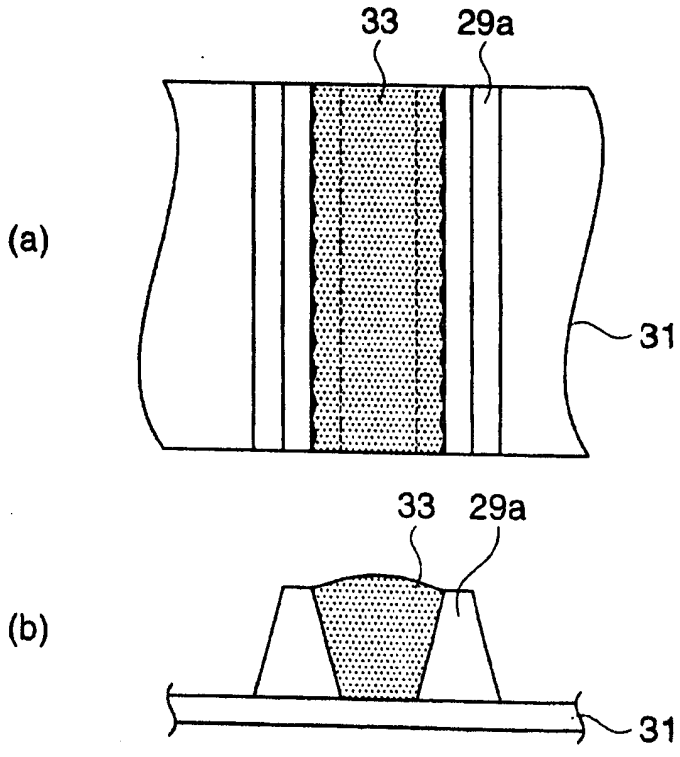


图10

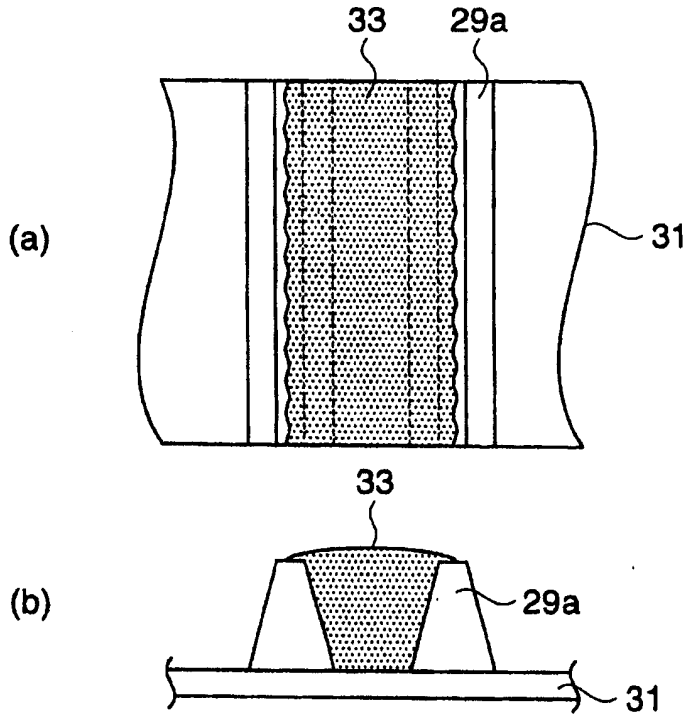


图11

