

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 29/07 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00136477.4

[45] 授权公告日 2006 年 3 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1246875C

[22] 申请日 2000.12.21 [21] 申请号 00136477.4

[30] 优先权

[32] 1999.12.21 [33] JP [31] 362949/99

[32] 1999.12.28 [33] JP [31] 374898/99

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 大前秀治 出见由和 尾崎正义

横枕光则 大森政幸

审查员 黄 冲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张天安 温大鹏

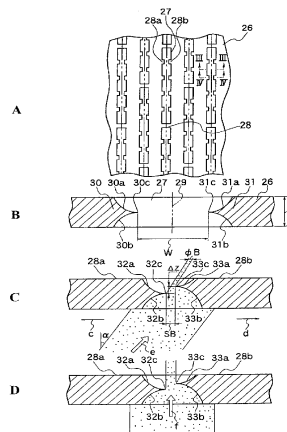
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 8 页

[54] 发明名称

阴极射线管

[57] 摘要

本发明提供一种阴极射线管，形成有从开孔(27)水平方向的端部向开孔(27)内突出的突出部(28a、28b)，将形成突出部(28a、28b)的水平方向的断面形状中、将开孔介于中间的左右对向部分的形状做成相对于中心线(29)是非对称形状，使其对电子束的入射光进行遮光或遮蔽；通过形成突出部(28a、28b)，能兼顾架桥量的抑制和抑制乱真条纹的发生，通过将突出部形成部的左右对向部分的形状做成非对称形状，能进一步提高抑制乱真条纹发生的效果。



1、 阴极射线管，其具有荫罩，上述荫罩具有：形成在平板上的多个开孔、在垂直方向上邻接的上述开孔之间的桥，其特征在于：在上述荫罩上形成有从上述开孔的水平方向两端部向开孔内突出的突出部，上述突出部的前端部幅度比根部幅度宽。

2、 如权利要求1所述的阴极射线管，其特征在于：上述突出部的宽度是随着从上述根部向上述前端部行进而渐渐增加的。

3、 如权利要求1所述的阴极射线管，其特征在于：上述突出部为上述前端部与上述根部相比是沿垂直的方向伸出的。

4、 阴极射线管，其具有荫罩，上述荫罩具有：形成在平板上的多个开孔、在垂直方向上邻接的上述开孔之间的桥，电子束通过上述开孔，其特征在于：上述荫罩具有从上述开孔水平方向的端部向上述开孔内突出的突出部，至少在上述荫罩的水平方向的周边部、在形成上述突出部的部分上，通过上述开孔的上述电子束水平直径小于将上述开孔介于中间的对向部分之间的水平方向最短距离。

5、 如权利要求4所述的阴极射线管，其特征在于：在形成上述突出部的部分上，将上述开孔介于中间的对向部分的水平方向断面形状为相对于上述荫罩面上垂直的上述开孔的中心线是非对称的。

6、 如权利要求4所述的阴极射线管，其特征在于：上述突出部是从上述开孔水平方向的两端部向上述开孔内突出，而且前端面彼此是相对向的。

7、 如权利要求4所述的阴极射线管，其特征在于：在形成上述突出部的部分的水平方向断面形状上，将上述开孔介于中间的对向的壁面中、位于上述荫罩的周边侧的壁面作为外壁部时，上述外壁部的水平方向断面形状具有以顶部为界地、随着向上述荫罩的里面行进而向上述荫罩的里面侧倾斜的里倾斜部；上述顶部与上述荫罩的厚度方向中心相比、处于上述荫罩的表面侧。

8、 如权利要求7所述的阴极射线管，其特征在于：在形成上述突出部的部分的水平方向断面形状上，在将上述开孔介于中间的对向的壁面中、上述荫罩中央部侧的壁面作为内壁部时，上述内壁部的水平方向断面形状具有以顶部为界地、随着向上述荫罩表面行进而向上

述荫罩中央部侧倾斜的表倾斜部，上述外壁部的顶部与上述内壁部的顶部相比、处于上述荫罩的表面侧。

9. 如权利要求 8 所述的阴极射线管，其特征在于：在将上述荫罩面上的垂直线作为基准的上述电子束入射角取为 α ($\alpha > 0$)；在形成上述突出部的部分上的、把上述开孔介于中间的对向部分间的水平方向最短距离 (mm) 取为 SB；将上述外壁部的顶部与上述内壁部的顶部在上述荫罩厚度方向的偏移 (mm) 取为 ΔZ ；将 $\{1 - [\text{通过上述开孔的上述电子束的水平直径 (mm)}] / [\text{将上述开孔介于中间的对向部分之间的水平方向最短距离 (mm)}]\} \times 100$ 取为遮光率 B (%) 时，满足 $\sin\{90^\circ - \alpha - (\tan^{-1} \Delta Z / SB)\} \times (SB^2 + \Delta Z^2)^{1/2} \leq (1 - B/100) \times SB$ 的关系。

阴极射线管

技术领域

- 5 本发明涉及荫罩型阴极射线管，它是用在电视接收机、计算机的显示器等器件上的。

背景技术

- 图 6 表示以前的彩色阴极射线管的一个例子的断面图。本图所示的彩色阴极射线管 1 设有：在内表面上形成荧光体屏蔽面、实质上呈长方形的面板 2；与面板 2 的后方相连接的漏斗 3；装在漏斗 3 的颈部 3a 内的电子枪 4；与荧光体屏蔽面 2a 对向地设置在面板 2 内部的荫罩 6；固定这荫罩的屏蔽框 7。为了进行电子束的偏转扫描，还在漏斗 3 的外周面上设置了偏转轭铁 5。

- 荫罩 6 具有对电子枪 4 发射的 3 条电子束进行彩色分辨的作用。A 表示电子束的轨迹。在荫罩 6 的平板上用蚀刻方法形成多个大致呈缝隙状的开口，构成电子束通过孔。

- 由于彩色阴极射线管中、受电子束的轰击而形成的热膨胀会使电子束通过孔位移，使通过电子束通过孔的电子束不能准确地命中规定的荧光体，从而产生所谓的架桥现象，即、发生彩色不均。为此，预先施加一个能吸收由荫罩的温度上升而形成热膨胀的张力，将荫罩加张力地保持在屏蔽框上。这样，由于加张力地保持，因而即使荫罩的温度上升，也能降低荫罩的开孔和荧光体屏蔽面上的荧光体条带间的相互位置偏移。

- 图 7 表示主要施加一个沿画面垂直方向张力的荫罩例子的平面图。图中的箭头 x 方向是画面水平方向，箭头 y 方向是画面垂直方向。开孔 8 是以一定的间距形成的。用 9 表示的各个开孔 8 之间的部分称为桥。桥的幅度对荫罩的机械强度有影响，当桥的幅度较狭窄时，使水平方向的拉伸特别地减弱。当为了提高机械强度而使桥的幅度增大时，由于使开孔的开口面积变窄，因而使亮度特性降低。

- 30 虽然如上所述，桥的幅度和机械强度、亮度特性有关，但桥的垂直方向间距还和荫罩的架桥量有关。荫罩主要是在垂直方向被拉伸、

向垂直方向的热膨胀由张力吸收，这是因为向水平方向的热膨胀由桥向水平方向传递。

图 8 表示桥的垂直方向间距和架桥量之间关系的一个例子（这里是 25 英寸电视机用的阴极射线管的例子）。由本图可见，桥的垂直方向间距越增大，能使架桥量越少。

但是，上述以前的彩色阴极射线管有下述的问题。如果增大桥的垂直方向间距，能将架桥量抑制成较小，但这时容易发生乱真条纹，即、以一定间隔排列的电子束的扫描线（辉线）和荫罩的电子束通过孔的规则正确的图形发生相互干涉条纹，因此有引起画面质量恶化的问题。

当将桥的垂直方向间距增大时，会产生桥本身散布在画面上而被看到的问题。而且有时还被认为是桥重叠的模样（桥状模样）。

相反，如果缩小桥的垂直方向间距，能充分抑制乱真条纹、桥本身也不明显。但是，扫描线的遮蔽面积增大，会使亮度特性降低，而且架桥量会增大。即、很难兼顾到架桥量的抑制和抑制乱真条纹的发生。

发明内容

本发明是为了解决上述现有技术存在的问题而作出的，其目的是提供一种阴极射线管，它是在张力式的荫罩中，通过在开孔内形成突出部，能兼顾到架桥量的抑制和抑制乱真条纹的发生。

为了达到上述目的，本发明第 1 种阴极射线管为具有荫罩的阴极射线管，上述荫罩具有：形成在平板上的多个开孔、在垂直方向上邻接的上述开孔之间的桥，其特征在于：在上述荫罩上形成有从上述开孔的水平方向两端部向开孔内突出的突出部，上述突出部的前端部幅度比根部幅度宽。如果采用上述的阴极射线管，由于形成了突出部，因而能在增大桥的垂直间距的状态下，与桥的垂直间距小的场合同样地抑制乱真条纹的发生。又因为相对向的成对突出部的前端之间是分离开的，所以横向的热膨胀不会在突出部彼此之间传递，能防止架桥现象。即、能兼顾到架桥量的抑制和抑制乱真条纹的发生。在这基础上，由于突出部的前端部幅度比根部宽，因而能确保电子束的遮蔽效果的同时、能将亮度降低抑制成较小。

上述第 1 种阴极射线管中，最好上述突出部的宽度是随着从上述根部向上述前端部行进而渐渐加宽幅度的。

而且最好上述突出部为上述前端部与上述根部相比是沿垂直的方向伸出的。

- 5 其次，本发明第 2 种阴极射线管为具有荫罩的阴极射线管，上述荫罩具有：形成在平板上的多个开孔、在垂直方向上邻接的上述开孔之间的桥，电子束通过上述开孔，其特征在于：上述荫罩具有从上述开孔水平方向的端部向上述开孔内突出的突出部，至少在上述荫罩的水平方向的周边部、在形成上述突出部的部分上，通过上述开孔的上述电子束水平直径小于将上述开孔介于中间的对向部分之间的水平方向最短距离。如果采用上述的阴极射线管，则通过突出部的形成，能兼顾到架桥量的抑制和抑制乱真条纹的发生。
- 10

- 上述第 2 种阴极射线管中，最好在形成上述突出部的部分上，将上述开孔介于中间的对向部分的水平方向断面形状为相对于上述荫罩面上垂直的上述开孔的中心线是非对称的。如果采用上述的阴极射线管，由于将突出部的形状做成非对称的形状，因而能进一步提高乱真条纹发生的抑制效果。
- 15

 最好上述突出部是从上述开孔水平方向的两端部向上述开孔内突出，而且前端面彼此是相对向的。

- 20 最好在形成上述突出部的部分上、将上述开孔介于中间的对向部分的水平方向断面形状上、位于上述荫罩的周边侧的壁面作为外壁部时，上述外壁部的水平方向断面形状具有以顶部为界地、随着向上述荫罩的里面行进而向上述荫罩的里面侧倾斜的里倾斜部；上述顶部与上述荫罩的厚度方向中心相比、处于上述荫罩的表面侧。

- 25 如果采用上述的阴极射线管，则通过顶部的位置与荫罩的表面侧错开，能进一步提高乱真条纹发生的抑制效果。

- 最好在形成上述突出部的部分上，在将上述开孔介于中间的对向部分的水平方向断面形状上，在将上述开孔介于中间的对向的壁面中、上述荫罩中央部侧的壁面作为内壁部时，上述内壁部的水平方向断面形状具有以顶部为界地、随着向上述荫罩表面行进而向上述荫罩内侧倾斜的表倾斜部，上述外壁部的顶部与上述内壁部的顶部相比、
- 30

处于上述荫罩的表面侧。

而且，最好在将上述荫罩面上的垂直线作为基准的上述电子束入射角($^{\circ}$)取为 α ($\alpha > 0$)；在形成上述突出部的部分上的、把上述开孔介于中间的对向部分间水平方向最短距离(mm)取为SB；将上述外壁部的顶部与上述内壁部的顶部在上述荫罩厚度方向的偏移(mm)取为 ΔZ ；将 $\{1 - [\text{通过上述开孔的上述电子束的水平直径(mm)}] / [\text{将上述开孔介于中间的对向部分之间的水平方向最短距离(mm)}]\} \times 100$ 取为遮光率B(%)时，满足 $\sin\{90^{\circ} - \alpha - (\tan^{-1} \Delta Z / SB)\} \times (SB^2 + \Delta Z^2)^{1/2} \leq (1 - B/100) \times SB$ 的关系。

10 由于本发明的阴极射线管形成了突出部，因而能在桥的垂直方向距离仍保持较大的状态下，与桥的垂直方向间距小的场合同样地抑制乱真条纹的发生。又因为面对着的成对突出部的前端之间是分离开的，所以横向热膨胀在突出部彼此间不传递，能防止架桥现象。即、能兼顾架桥量的抑制和抑制乱真条纹的发生。此外，由于使突出部的
15 前端部幅度比根部的宽，因而能确保电子束的遮蔽效果，同时能抑制亮度的降低。

将形成突出部的水平方向的断面形状中、将开孔介于中间的左右对向部分的形状做成非对称形状，能进一步提高抑制乱真条纹发生的效果。

20 附图说明

下面，参照着附图来说明本发明的实施方式。附图中，
图1是本发明的一实施方式的彩色分辨电极的斜视图，
图2是本发明的实施方式1的荫罩的平面图，
图3是本发明的实施方式1的另一个荫罩例子的平面图，
25 图4A是用于说明本发明的实施方式2的荫罩平面图，
图4B是沿着图4A的I-I线取得的剖面图，
图4C是沿着图4A的II-II线取得的剖面图，
图5A是本发明的实施方式2的荫罩平面图，
图5B是沿着图5A的III-III线取得的剖面图，
30 图5C是沿着图5A的IV-IV线取得的剖面图，
图5D是表示图5C中、电子束沿着垂直方向入射的状态图，

图 6 是以前的彩色阴极射线管一个例子的断面图，

图 7 是以前荫罩的一个例子的断面图，

图 8 是表示桥的垂直方向间距和架桥量关系的一个例子的示意图。

5 具体实施方式

由于在本实施方式中说明的彩色阴极射线管的结构和用图 6 说明的彩色阴极射线管的结构是一样的，因而省略对其说明。

实施方式 1

图 1 中表示彩色分辨电极的斜视图。屏蔽框 10 是长方形的框体、
10 在作为长边构架而且面对着的一对支持体 11 上固定着一对作为短边构架的一对弹性构件 12。荫罩 13 借助蚀刻方法形成多个开孔 14，其构成电子束通过孔。本图的开孔 14 省略了下面将说明其详细的突出部的图示。本图所示的是用张力方式、荫罩 13 处在主要沿箭头 Y 方向施加拉伸力的状态下，被加上张力地保持在支持体 11 间。

15 图 2A 表示荫罩的一实施方式的平面图。图 2B 是将图 2A 的一部分放大的图。图 2C 是突出部 22 的放大图。图的垂直（纵）方向是画面垂直方向，水平（横）方向是画面水平方向。沿垂直方向邻接的开孔 20 用桥 21 连接着。在开孔 20 内形成多个成对的突出部 22。这些成对的突出部 22 从开孔 20 的横方向两端部突出，突出部 22 的各个前端部
20 相对向。由于突出部 22 的各个前端部彼此分离，因此在这些成对的突出部 22 的形成部分、开孔 20 就成狭窄的状态。

由图 8 所示的桥的垂直方向间距和架桥量的关系可见，如果桥的垂直方向间距增大，则能把架桥量抑制成较小。而且，如果桥的垂直方向间距增大，由于开孔的开口面积也增加，因此，还能提高亮度特性。
25 但是，当使桥的垂直方向间距这样增大时，就会因此而发生乱真条纹、为了抑制乱真条纹的发生，必需缩小桥的垂直方向间距。

例如，为了抑制亮度特性的降低，如果缩小桥的面积，则机械的强度就不足，特别是由于附随着垂直方向应力的横向应力的作用而使桥破裂，就会由此而引起荫罩的皱纹。

30 在本实施方式中解决这个问题的措施是用成对的突出部 22。如图 2B、2C 所示，突出部 22 的垂直方向的上下边 22a 和 22b 之间的距离

- 是从突出部 22 的根部 22c 随着朝前端部 22d 行进而逐渐扩大。即使在把突出部做成用虚线 24 所示那样的矩形场合下，也能得到电子束的屏蔽效果，但是，通过如上所述地、将突出部做成渐渐扩大的形状，就能使相对向的突出部前端之间的空隙部 23 附近能对电子束进行屏蔽的面积比形成矩形的场合更大。
- 5

而且，为了能更多地屏蔽电子束，只使突出部幅度整体地扩大就

可以了,但在本实施方式中不是使突出部幅度整体地扩大,而是将前端部比根部扩得更大。由于借助这样的结构,即使在空隙部没将电子束屏蔽,也能在其很近的近旁将电子束大多屏蔽掉,因而能确实得到由突出部形成的电子束屏蔽效果,而且能在确保屏蔽效果的同时,尽可能地将亮度降低抑制成较小。

图 3A 表示荫罩的另一个实施方式。图 3B 是将图 3A 一部分放大的图,图 3C 是表示突出部放大的图。如图 3B、3C 所示,在突出部 25 的前端部 25b 一侧形成有与根部 25a 相比沿垂直方向伸出的伸出部 25c。

图 3 所示的突出部 25 也和图 2 所示的突出部 22 同样地、不是使突出部的幅度整体地扩大,而是使前端部 25b 比根部 25a 更加扩大,即、在尽可能抑制亮度降低的同时在空隙部 23 近旁将用于屏蔽电子束的面积增大,由此能确实地得到电子束屏蔽的效果,能抑制乱真条纹的发生。

这样,通过在开孔内形成如图 2、图 3 所示的突出部,在将桥的垂直方向间距保持在较大的情况下,也能与缩小桥的垂直方向间距而使桥的数量增加的场合相同地抑制乱真条纹的发生。

由于在上述本实施方式中的突出部 22、25 上、相对向的成对突出部的前端之间是分离开的,因而在突出部彼此间不会传递横向的热膨胀,能防止架桥现象。即,在本实施方式,能在主要抑制施加了垂直方向张力的荫罩架桥量的同时兼顾到抑制乱真条纹的发生。

为了抑制乱真条纹的发生,最好在水平方向邻接的开孔列之间,在水平方向上使桥和突出部的位置错开。由于借助这样的位置错开,能抑制扫描线和开孔图形的相互干涉,因而能更有效地抑制乱真条纹的发生。由于邻接的桥的位置偏移量 d (图 2、3) 越小,在同一水平线上、邻接的桥之间的距离就越长,因而对抑制水平方向的乱真条纹的发生是有效的。但是,当位置偏移量过份变小时,则斜向的乱真条纹就变得显著。因而,位置的偏移量 d 最好在开孔 20 的垂直方向间距 P (桥 21 的垂直方向间距) 的 $\frac{1}{2} \sim \frac{1}{5}$ 的范围内。

而且,最好突出部 22、25 的垂直方向间距 e 是 1mm 以下,开孔 20 的垂直方向间距 P 是 1.5 ~ 30mm 范围内。其理由如下:

在开孔内没有设置突出部的阴极射线管中，设莫尔波长为 λ 、桥的垂直方向间距为 a 、扫描线间隔为 s ，莫尔模式次数为 n ，则有下列关系，即、

$$\lambda = 1 / (n/2s - s/a)$$

5 在多个广播方式的场合下，为了相对各个广播形式用一个荫罩结构能抑制乱真条纹的发生， s/a 值的妥协值在NTSC中是 $9/8$ ，在PAL中是 $11/8$ 。因此，如果桥的垂直方向间距 a 是 1mm 以下，则即使是在多个广播方式场合下，也能找到用一个荫罩结构来抑制乱真条纹发生的方案。

10 即、如果将桥的垂直方向间距 a 换成本发明的突出部22、25的垂直方向间距 e ，则为了抑制乱真条纹的发生，最好把垂直方向间距 e 变成 1mm 以下。

就开孔20的垂直方向间距 P 而言，若是上述的范围，则如图8所示，能把架桥量缩小到小于 $90\mu\text{m}$ 程度。而且能在确保一定的亮度特征和机械强度的同时，能将荫罩的振动抑制在实用范围内。

也就是说，当垂直方向间距 P 过小时，架桥量就加大，不能确保亮度特性；相反，当垂直方向间距 P 过大时，架桥量就变小，而机械强度不足、振动变大。如果是上述范围内，就振动而言，就能抑制成由冲压成形的以前压制型屏蔽面罩的程度。

20 此外，一对突出部22或25的面积最好是一个桥21面积的 $20\sim 120\%$ 范围内。这是因为当突出部的面积相对于桥过小时，就不能充分抑制乱真条纹的发生；相反，当突出部面积过大时，就会使亮度特性降低。

本实施方式中，一对突出部分离开地形成，前端部相互对向地配置，这不但能得到上述的效果，而且能得到使地磁特性提高的别的效果。

下面，说明地磁特性的提高。阴极射线管是用磁性屏蔽等零件将外部来的磁性屏蔽掉，使电子束不会因地磁那样的、从外部来的磁性而较大地偏离本来的轨道。一般，把电子束受地磁作用而产生的色彩偏移称为地磁特性。进行辨色的荫罩也具有将外部来的磁性屏蔽而使地磁特性提高的作用，特别是在阴极射线管的面板上，由于大致朝铅

直方向的地磁是顺着荫罩、在沿面方向上流过，因此能使其不直接作用在电子束上。

5 在荫罩的桥的垂直方向间距较大的场合下，在开孔内没有设置突出部的荫罩上，地磁容易在荫罩的垂直方向上流动，但由于桥较少，因而难以在水平方向上流动。因此特别在构架和荫罩附近的周边部等部位上，会产生滞留在荫罩上的地磁向管内方向浮游的情况，又因为开孔的面积大，地磁大多直接穿过孔，由此容易使电子束的轨道发生变化而产生彩色偏移。

10 与此相对，由于在本实施方式中，通过在开孔上设有相互接近且对向的突出部，使相互对对向的突出部起到彼此间传送地磁的作用，因而地磁不但在垂直方向流动，而且在水平方向、不只在桥的部分，还在突出部流动。因此没有地磁浮游，还具有用突出部捡拾穿过开孔的地磁的效果，因而电子束受地磁的不利影响很少。这样，能制得由地磁引起的彩色偏移少的阴极射线管。

15 图 2 所示的本实施方式中的尺寸的数值例子中，突出部 22 的垂直方向间距 $e = 0.6\text{mm}$ ；开孔 20 的垂直方向间距 $P = 3\text{mm}$ ；桥 21 的垂直方向幅度 $W = 40\mu\text{m}$ ；开孔 20 的横向幅度 $s = 200\mu\text{m}$ ；突出部 22 的前端部 22b 的幅度 $b2 = 80\mu\text{m}$ ；根部 22c 的幅度 $b1 = 40\mu\text{m}$ 。

20 图 2、图 3 表示开孔 20 的形状是矩形的例子，但并不局限于此，也可做成角隅部带有圆弧的形状。图中表示突出部 22 的前端部 22d 两端是棱边形状，但这两端也可做成带圆弧的形状。此外，虽然表示了突出部 25 的幅宽部 25c 是矩形的例子，但也不局限于此，也可做成角隅部带有圆弧的形状。

实施方式 2

25 下面，参照附图来说明本发明的实施方式 2。在本实施方式中，显色电极的结构也是和用图 1 说明过的实施方式 1 一样的。而且荫罩的开孔内设有突出部。这里，参照图 4 来说明突出部前端间的间隙之幅度和遮光效果的关系。在图 4A 所示的荫罩 40 上、在开孔 41 内形成突出部 42a、42b。图 4B、图 4C 分别表示沿图 4A 的 I - I 线和 II - II 线取得的断面图。图 4C 所示的突出部 42a 和 42b 之间的幅度 SB
30 比图 4B 所示的幅度 W 更狭窄。

因此,如图4C的箭头a所示,入射的电子束,其一定量通过幅度SB之间、成为水平直径为 ϕB 的束流,能屏蔽相当数量的电子束。这时,幅度SB越小,电子束受到遮光的遮光效果越大,即、其中,由于桥以某种状态接近,因而抑制乱真条纹发生的效果就越大,但是,如果幅度SB越缩小,则蚀刻越困难,以致使成品率降低。

也就是说,突出部前端间的距离缩小有一定的界限,因此遮光效果也有一定的界限。

实施方式2的目的是兼顾到抑制架桥量和抑制乱真条纹发生的效果、与此同时进一步提高乱真条纹的抑制效果。

图5A表示本实施方式的荫罩平面图。在垂直方向(画面垂直方向)上邻接的大致呈缝隙形状的开孔27用桥28相连接。在开孔27内形成突出部28a、28b。这些突出部28a、28b从开孔27的水平方向(画面水平方向)的两端部突出,突出部28a、28b的各前端部相对向。由于突出部28a和28b是分离开的,因此在这些成对的突出部28a、28b的形成部分,开孔27在水平方向就较狭窄。

通过形成突出部28a、28b,由于突出部能起到与桥相同的作用,因而能与桥28的垂直方向间距缩小而数量增加相同地抑制乱真条纹的发生。此外,由于突出部28a和28b是分离开的,因而水平方向的热膨胀在突出部彼此间是不传递的,能防止架桥现象。即、在本实施方式中,主要是抑制沿垂直方向施加张力的荫罩的架桥量,同时使其能兼顾到抑制乱真条纹的发生。

本实施方式是在确保突出部前端间一定距离的基础上,使突出部前端的断面形状具有特征,由此使遮光效果进一步提高。下面,用图5B~5D进行说明。图5B是表示沿着图5A所示荫罩的III-III线取得的剖面图,即、表示大致呈缝隙状开孔的整个幅度部分的断面图。图5C是表示沿着图5A的IV-IV线取得的剖面图,表示大致呈缝隙状开孔的突出部断面图。

在图5B所示断面图上,开孔27的整个幅度部分的内周部的断面形状30和31是相对于开孔27的中心线29成左右对称的形状。在断面形状30、31的板厚方向的上侧分别具有随着往上侧行进而加宽的倾斜部30a、31a。

在断面形状 30、31 的板厚方向的下侧分别具有随着往下侧行进而加宽的倾斜部 30b、31b。而且，倾斜部 30a 和 30b、31a 和 31b 分别在顶部 30c、31c 相交。

在图 5C 所示断面图上，突出部 28a、28b 前端的断面形状基本结构是与图 5B 所示开孔整个幅度部分的内周部的各个断面形状一样的，倾斜部 32a 和 32b、33a 和 33b 分别在顶部 32c、33c 相交。

但是，由于图 5C 所示断面形状与图 5B 所示断面形状的不同，顶部 32c、33c 的位置是处于相对于中心线 29 左右非对称的位置上，因而断面形状 32 和 33 形成相对于中心线 29 非左右对称的形状。

顶部 33c 在板厚方向上的位置相对于顶部 32c 在板厚方向上的位置有朝上侧偏移 ΔZ 的位置偏移。在本图中箭头 c 方向是荫罩中央部方向，箭头 d 方向是荫罩周边方向。因此，由 ΔZ 的位置偏移、荫罩周边侧的倾斜部 33b 在板厚方向的高度，比荫罩中央部侧的倾斜部 32b 在板厚方向的高度还高。

因此，如图 5C 的箭头 e 所示，倾斜地入射的电子束，其大半被倾斜部 33b 屏蔽，而且水平直径 ϕB 变成比突出部前端间隔 SB 更狭窄地通过。与此相对、在图 4C 所示的断面形状上，用箭头 a 所示倾斜入射的电子束则以大致与突出部前端间隔 SB 相同的水平直径 ϕB 通过。

也就是说，本实施方式除了由成对的突出部 28a、28b 使开孔 27 在水平方向上变窄，而且借助顶部 32c、33c 的位置偏移 ΔZ ，在形成突出部的部分、使电子束水平直径比开孔的水平方向幅度更窄，从而能进一步提高遮光效果，能将抑制乱真条纹发生的效果进一步提高。

由于随着朝荫罩周边行进，入射到开孔 27 中的电子束的、以荫罩面的垂直线为基准的倾斜程度也就增大，因而在荫罩周边侧的上述遮光效果比中央部的遮光效果高。例如，在荫罩中心部、如图 5D 的箭头 f 所示，由于电子束垂直地入射，因而得不到由 ΔZ 位置偏移形成的遮光效果。

因此，在荫罩的中央部可设置不形成图 5C 所示断面形状的区域。例如，这个范围可如图 1 所示、以荫罩平面方向上的中心点 A 为中心、直径为 B 的圆内侧。直径 B 最好在 70mm 以内。

位置偏移量 ΔZ 可以是与板厚 t 一致的形状。即、这时顶部 32c 位于荫罩板厚方向的里面侧端部上，顶部 33c 位于荫罩板厚方向的表面侧端部上，各个断面形状分别有一个方向倾斜的倾斜部。

即、这种形状，其顶部 32c 侧的倾斜部是以顶部 32c 为起点，随着向荫罩 26 的表面行进而向荫罩 26 的中央部倾斜；顶部 33c 侧的倾斜部是以顶部 33c 为起点，随着向荫罩 26 的里面行进而向荫罩 26 的周边侧倾斜。

当如图 5C 所示，电子束的入射角度为 α ($\alpha > 0$)；形成突出部的部分上的、将开孔夹在中间而对向部分之间的水平方向最短距离 (mm) 为 SB；成对突出部的顶部在荫罩厚度方向上的偏移 (mm) 为 ΔZ ；当将 $\{1 - [\text{通过开孔的上述电子束的水平直径(mm)}] / [\text{将开孔夹在中间而对向部分之间的水平方向最短距离(mm)}]\} \times 100$ 作为遮光率 B (%) 时，则断面形状最好满足下述 (式 1)。

$$(式 1) \sin\{90^\circ - \alpha - (\tan^{-1} \Delta Z / SB)\} \times (SB^2 + \Delta Z^2)^{1/2} \leq (1 - B/100) \times SB$$

其中，通过开孔的上述电子束的水平直径 (mm) 在图 5C 上相当于 ϕB 。

例如，在板厚 $t=0.1\text{mm}$ 的荫罩中，在设定 $SB=0.04\text{mm}$ ； $\Delta z=0.1\text{mm}$ ； $B=80\%$ 时，在 $\alpha \geq 17.5^\circ$ 的范围内满足 (式 1)。即、在 $\alpha \geq 17.5^\circ$ 的范围时，就能确保 80% 以上的遮光率。如果把遮光率 (%) B 的值设定成较低，例如在 $B < 80\%$ 的范围时，则这样获得的遮光率的范围进而扩大到中央侧。

而且在上述例子中，在 $\Delta Z=0.028\text{mm}$ 的场合下，在 $\alpha \geq 45.6^\circ$ 的范围时，能确保 80% 以上的遮光率。在 SB 发生变化的场合下，能确保一定遮光率的 α 的范围也变化。这样，若用 (式 1) 设定 ΔZ 、SB，则能使确保一定遮光率 B 的 α 范围发生变化。

如本实施方式所示，具有 ΔZ 位置偏移的突出部形状的开孔可用蚀刻方法形成。下面用图 5C 的例子来说明，例如用下述方法就能形成，即、在荫罩表面侧的保护膜图形和背面侧的保护膜图形中、使倾斜部 32a、33a 形成的、与表孔相当的部分的中心，和倾斜部 32b、33b 形成的、与背孔相当的部分的中心错开。

上述实施方法是对突出部从开孔内两端突出的例子进行的说明，但突出部也可以仅从开孔内一端突出。

上述实施方式是对突出部的断面形状中的顶部是棱边形的例子进行了说明，但突出部的断面形状也可以是顶部上有平坦部或曲面部的形状。

5 而且上述实施方式是对突出部的平面方向的形状是矩形的例子进行说明，但突出部的平面方向的形状并不局限于这形状，也可以是开孔和突出部的角隅带有圆弧的形状，或者从突出部的根部到前端部分是渐渐突出的形状。这样渐渐突出的形状，在制造荫罩时主要用蚀
10 刻方法就能容易实现，因此是实用的。

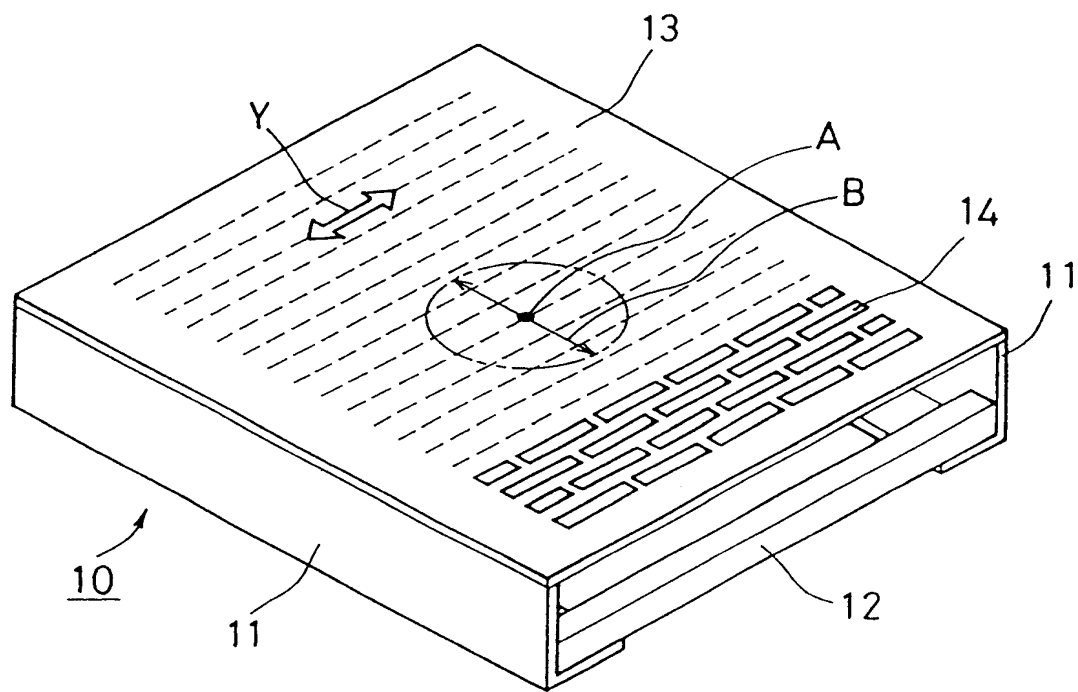


图 1

图 2A

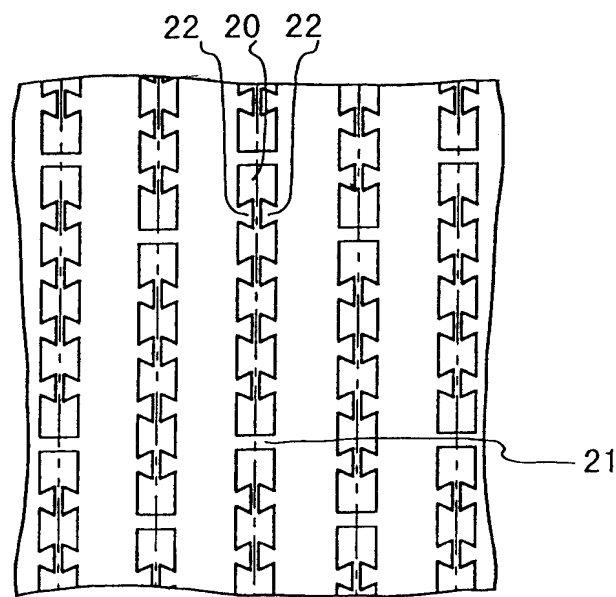


图 2B

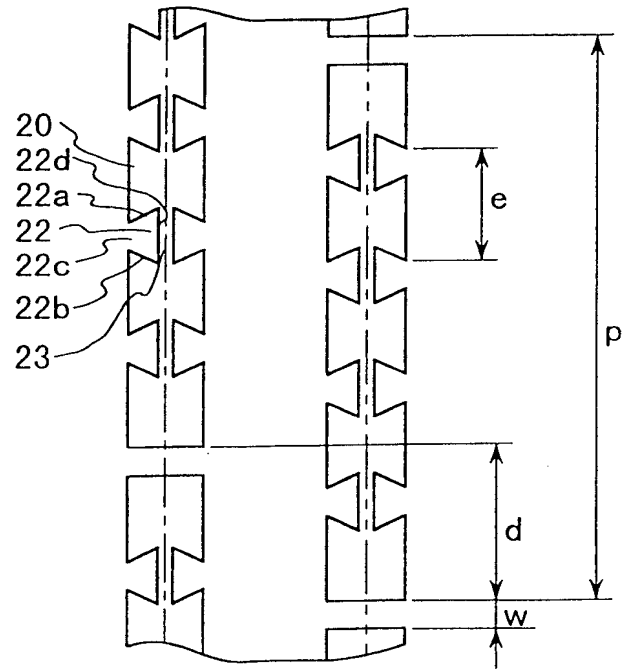


图 2C

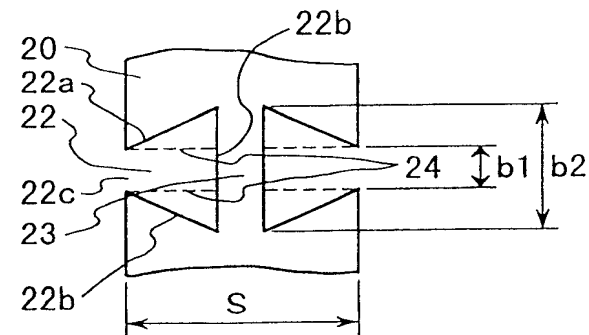


图 3A

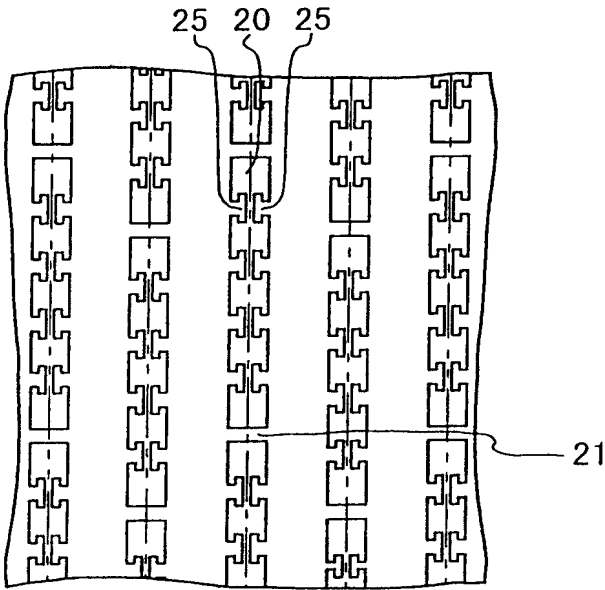


图 3B

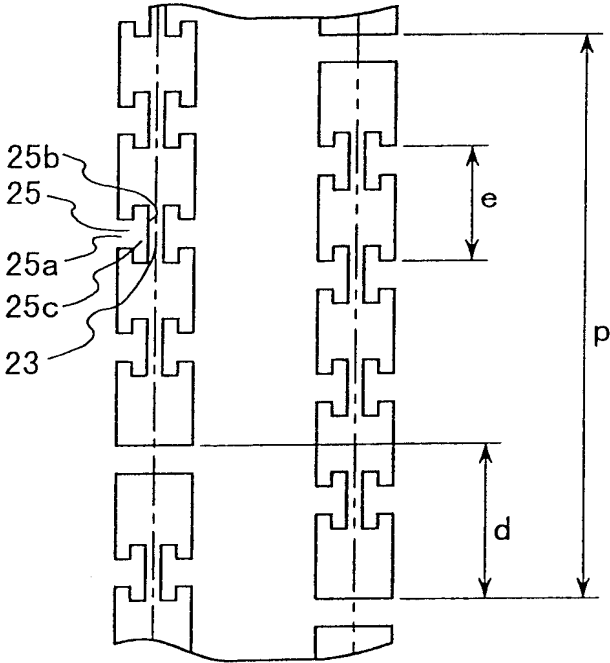


图 3C

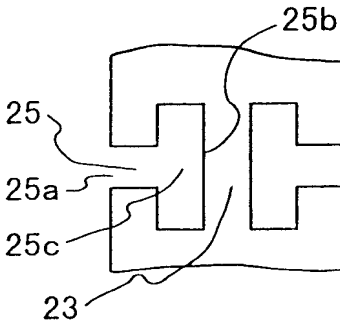


图 4A

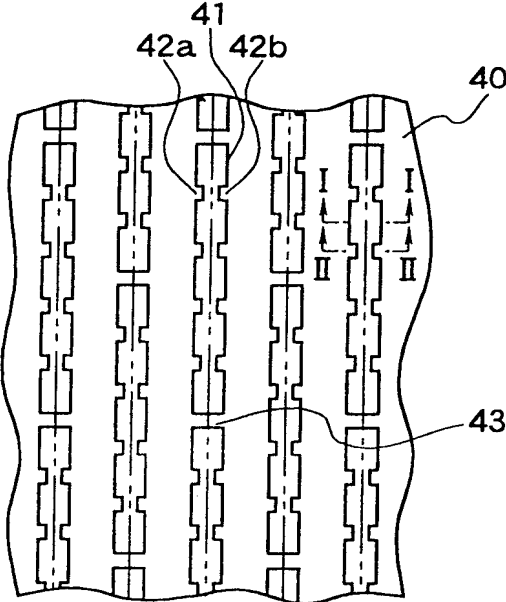


图 4B

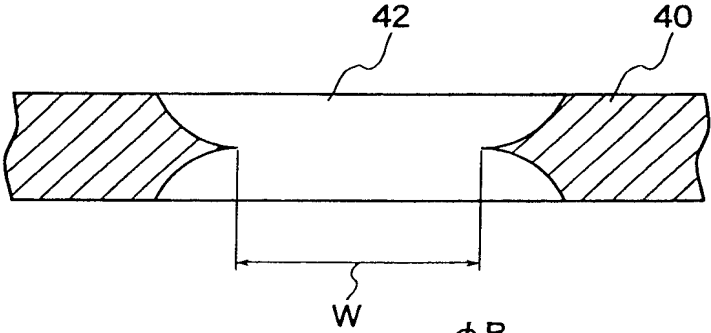
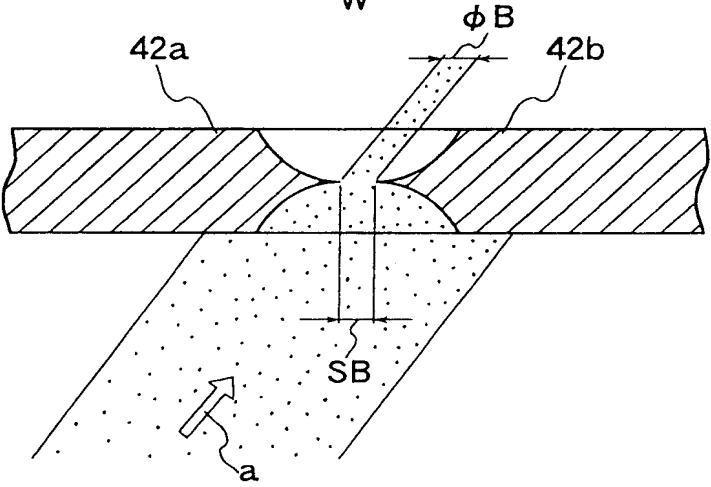


图 4C



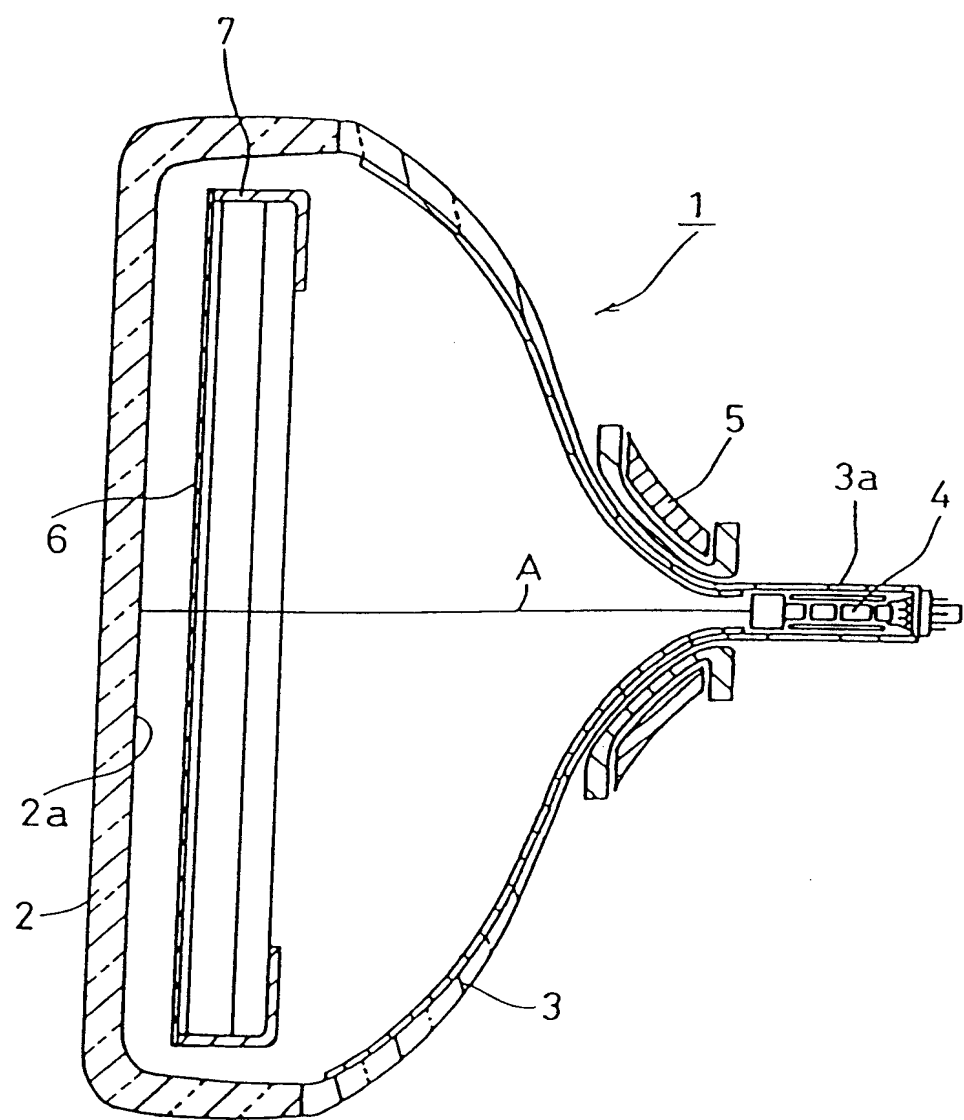


图 6

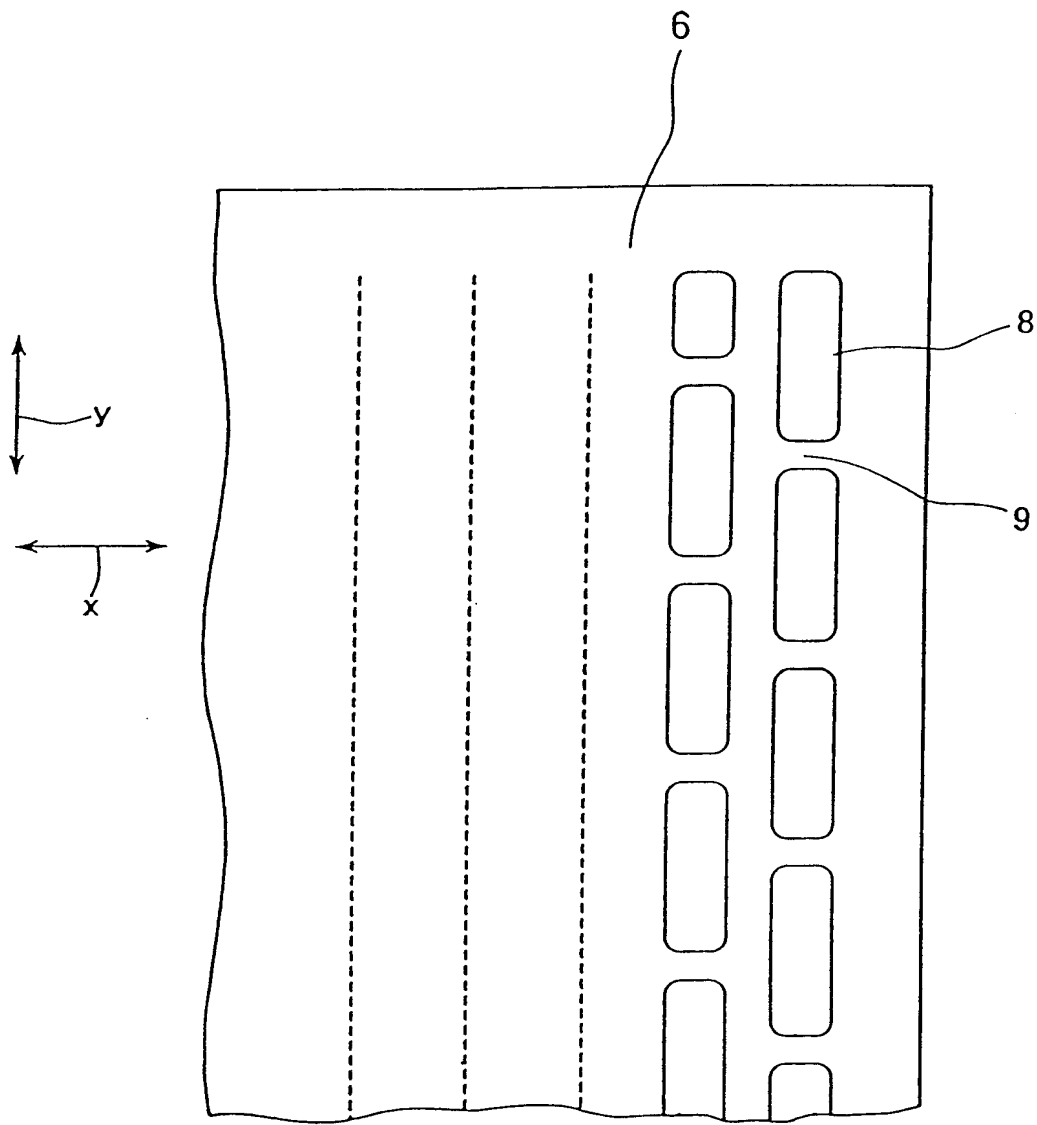


图 7

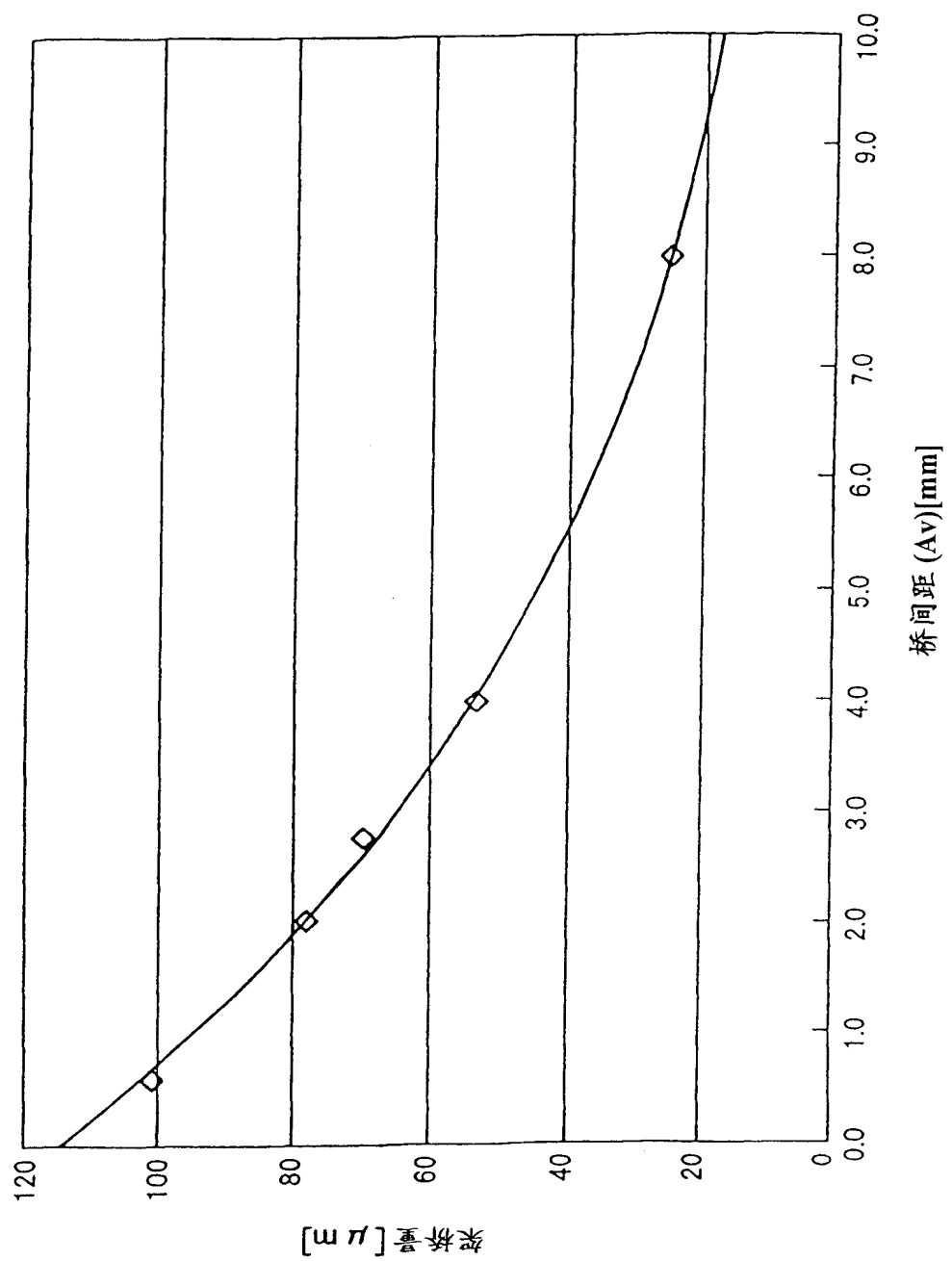


图 8