

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>  
H01J 9/227  
H01J 29/18



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95192066.9

[45] 授权公告日 2004 年 6 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1153242C

[22] 申请日 1995.1.20 [21] 申请号 95192066.9

[30] 优先权

[32] 1994.1.21 [33] JP [31] 5102/1994

[32] 1994.8.30 [33] JP [31] 205148/1994

[86] 国际申请 PCT/JP1995/000058 1995.1.20

[87] 国际公布 WO1995/020239 日 1995.7.27

[85] 进入国家阶段日期 1996.9.11

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 王英夫 西口隆

审查员 石 清

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 姜郭厚 王忠忠

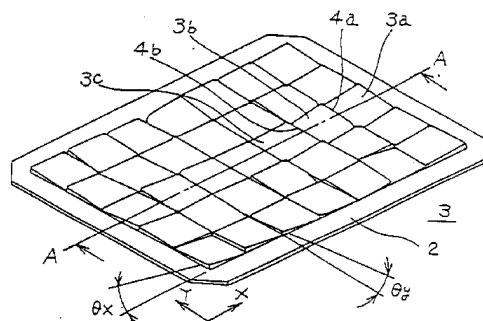
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 21 页

[54] 发明名称 彩色阴极射线管及彩色显示装置的  
制造方法

[57] 摘要

本发明的目的是通过形成形状精度及位置精度良好的荧光体点图形来得到具有良好的图象质量的阴极射线管。为了达到上述目的,本发明在朝向阴极射线管面板的荧光体点图形的形成中采用了下述方法:使用由多个微小的平面或曲面构成的、在照射曝光用的光时使由相邻的微小的平面或曲面间的阶差部分产生的格子状的明暗线的线宽及其对比度在整个面上变得均匀的校正透镜,一边摇动该校正透镜一边使透过了该校正透镜的曝光用的光通过荫罩在整个面上均匀地照射到彩色阴极射线管的面板内表面的感光性膜上对该感光性膜进行曝光,将该曝了光的感光性膜作为掩模在面板的内表面上形成荧光体点图形。由此,在面板的内表面上可形成形状精度和位置精度良好的荧光体点图形,实现了用由该荧光体点图形组成的像素构成的画面的辉

度变动率为  $\pm 0.15\%$  以下的、具有 100 万以上的像素的彩色阴极射线管。



5 1.一种彩色阴极射线管的制造方法，其特征在于校正透镜由多个邻接平面或曲面构成，邻接的平面或曲面间的阶差设定在 $5\mu\text{m}$ 或以下，在摇动该校正透镜期间使透过该校正透镜的曝光用的光通过荫罩照射到彩色阴极射线管的面板内表面的感光性膜上，使该感光性膜曝光，以该曝了光的感光性膜为掩模在面板上形成荧光体点图形，其中该荧光体点图形具有100万以上的象素，荧光屏的辉度变动率的绝对值不大于0.15%，该辉度变动率是根据在光均匀照射在面板内表面上时在面板的正面所检测到的图象信号限定的。

10 2.权利要求1中所述的彩色阴极射线管的制造方法，其特征在于上述校正透镜具有形成上述阶差的面，上述阶差是与上述曝光的光的朝向上述校正透镜的入射方向平行地形成的，上述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

15 3.权利要求1中所述的彩色阴极射线管的制造方法，其特征在于上述校正透镜具有由细缝或裂纹形成的在射出上述曝光用的光的面上、在射出光受所述校正透<sup>上</sup>镜的边界部分影响的部分上、均匀宽度的使上述曝光用的光的透过率降低的区域，所述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

20 4.权利要求1中所述的彩色阴极射线管的制造方法，其特征在于上述校正透镜具有形成上述阶差的面，上述阶差面具有微小的凹凸部分，上述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

25 5.权利要求1至4的任一项中所述的彩色阴极射线管的制造方法，其特征在于上述校正透镜由用整体模模制的光学塑性材料构成，上述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

30 6.一种彩色显示装置的制造方法，该彩色显示装置包括一个彩色阴极射线管，其特征在于校正透镜由多个邻接平面或曲面构成，邻接的平面或曲面间的阶差设在 $5\mu\text{m}$ 或以下，在摇动该校正透镜期间使透过该校正透镜的曝光用的光通过荫罩照射到彩色阴极射线管的面板内表面的感光性膜上，使该感光性膜曝光，以该曝了光的感光

性膜为掩模在面板上形成荧光体点图形，其中该荧光体点图形具有100万以上的象素，荧光屏的辉度变动率的绝对值为不大于0.15%，该辉度变动率是根据在光均匀照射在面板内表面上时在面板的正面所检测到的图象信号限定的。

5           7.权利要求6中所述的彩色显示装置的制造方法，其特征在于上述校正透镜具有形成上述阶差的面，上述阶差是与上述曝光的光的朝向上述校正透镜的入射方向平行地形成的，上述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

10           8.权利要求6中所述的彩色显示装置的制造方法，其特征在于上述校正透镜具有由细缝或裂纹形成的在射出上述曝光的光的面上、在射出光受所述校正透镜的边界部分影响的部分上、均匀宽度的使上述曝光的光的透过率降低的区域，所述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

15           9.权利要求6中所述的彩色显示装置的制造方法，其特征在于上述校正透镜具有形成上述阶差的面，上述阶差面具有微小的凹凸部分，上述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

20           10.权利要求6至9的任一项中所述的彩色显示装置的制造方法，其特征在于上述校正透镜由用整体模模制的光学塑性材料构成，上述感光性膜用该校正透镜进行曝光。

## 彩色阴极射线管及彩色显示装置的制造方法

技术领域

5 本发明涉及彩色阴极射线管及其制造方法，特别是涉及通过改善在彩色阴影射线管的荧光膜形成的曝光工序中使用的用于形成阴极射线管荧光面点图形的校正透镜（以下称为校正透镜）使之能得到高精细度和高图象质量的阴极射线管的高精细度和高图象质量的阴极射线管及其制造方法。

## 10 背景技术

随着对彩色阴极射线管的高精细化的要求日益迫切，对用于通过曝光和显影形成荧光面的曝光工序的要求精度也越来越高。

在黑色矩阵形式的彩色阴极射线管的荧光面的形成过程中，留下很多个条状或点状的孔，形成黑色体，从而在这些孔处形成条状或点状的15 荧光膜。因此，这些孔和上述荧光膜的位置应是一致的，但把这二者正确地定位到电子束照射位置上还是重要的。

为了进行上述位置重合（重合校正）正在使用各种校正透镜，在这些透镜中存在具有连续曲面的透镜和具有不连续曲面的透镜两大类，由于二者的目的都是使曝光用的光线折射从而使其近似于实际的电子束20 轨道，故呈现出非常复杂的表面形状。

在具有上述条状的荧光膜的彩色阴极射线管中，由于荧光膜在垂直方向上为长的带状，故即使为了使其发光而投射的电子束在垂直方向上产生位置偏移，也不会产生色差。因而，由于只要校正向水平方向的束25 偏移就可以，故在校正透镜的设计方面自由度较高。但由于该荧光面不能以高密度进行配置，故不能得到高的清晰度。因此，在要求高清晰度的计算机终端用的彩色阴极射线管中形成点状的荧光膜。

在形成了上述点状的荧光膜的彩色阴极射线管的荧光膜的形成过程中，必须同时进行水平方向和垂直方向的校正，故正在使用各种校正透镜以便能得到最佳校正量。

30 例如，使用附图对将特公昭 47 - 40983 号公报中公开的那种不连续校正透镜进行组装的曝光台进行说明。

图 8 示出了曝光台的构成，在内置了光源 81、透镜 82 及校正透镜

83 的曝光台 84 上设置装有荫罩 87 的面板 85。校正透镜 83 具有如在第 9 图 (a) - (c) 中示出的平面形状和在水平方向 (x)、垂直方向 (y) 上具有斜率的断面形状, 在各方向上分割成多个正方形或长方形的区间。从光源 81 射出的曝光用的光线通过透镜 82, 在用校正透镜 83 5 折射之后通过荫罩 87 的小孔到达面板 85 的内表面, 对感光性膜 86 进行曝光, 但为了防止校正透镜 83 的不连续边界面 83' 的格子状的暗线图线在感光性膜 86 上被曝光, 在曝光处理中使校正透镜 83 在 x、y 二个方向上摇动。但由于这种格子状暗线图形的影响, 不能高精度地形成光点, 故正在试验各种用于抑制这种格子状暗线图形产生的方法。例如特 10 开昭 62 - 154525 号中公开的校正透镜也是这方面的一个例子。以下关于这种透镜的形状进行说明。

图 10 是用于在一定程度上抑制格子状暗线图线的校正透镜的断面图。把校正透镜的有效表面分割成多个区域, 如将区域 103a 的中心厚度设为  $d_1$ , 103b 的中心厚度设为  $d_2$ , 103c 的中心厚度设为 15  $d_3$ , 103d 的中心厚度设为  $d_4$ , 103e 的中心厚度设为  $d_5$ , 103f 的中心厚度设为  $d_6$ , 则作为这些  $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ 、 $d_6$  之间的差的各区域间的阶差 (台阶高度差) 部分 104a、104b、104c、104d、104e 作成约  $100 \mu\text{m}$ 。由于以上述方式使各个阶差部分变小, 20 则可使荧光面上的格子状暗线图形 (暗线条纹) 的对比度及面积变小。

但是, 即使使用上述校正透镜, 还是不能满足彩色阴极射线管的高精细化的需要。

图 11 是现有的校正透镜的局部放大断面图 (该图是略去各区域的中心厚度而示出的)。现有的校正透镜 33 的区域边界部分 34a、 25 34b 对于基准面 32 是垂直的。因此, 如第 3 图 (a) 所示, 从光源射出的, 以倾斜方式入射到校正透镜 33 的区域边界部分 34a、34b 的入射光受到 2 次折射, 由于光局部地或是集中或是分散, 使射出光的光量产生变化, 由此产生与区域边界部分阶差的高度对应的宽度为  $t$  的暗线。

30 图 12 是在上述校正透镜的成形中使用的现有技术的校正透镜的金属模的立体图。校正透镜的金属模 121 具有被成形的校正透镜所要的多个分割区域 (例如 123), 在该区域内分别具有区域边界部分 (例如

124 )。现有技术的金属模为由相当于几百个上述区域的区间的组合而形成的一个金属模，是所谓装配式。因而，为了满足高精细化的要求要使校正透镜的分割成很多个区域的各自的区域面积进一步减小或是使区域边界部分的阶差更进一步减小是极为困难的。

- 5 如使从光源射出的光线通过用上述金属模121成形的校正透镜并对彩色阴极射线管的面板内表面的感光性膜进行曝光的话，则如使用上述图3(a)所说明的，在上述感光膜上产生因校正透镜面的不同的区域边界部分阶差高度引起的宽度不均匀的格子状暗线图形，故在彩色阴极射线管的荧光面的点中产生离散性。即，到达感光性膜的光量变得不均匀，
- 10 荧光体点的形状精度变差，位置精度也变坏。因此，要得到图象质量优良的高精细的彩色阴极射线管是困难的。

#### 发明的公开内容

- 在上述的现有技术中，由于校正透镜面的不同区域边界部分的阶差的缘故，在透过该校正透镜照射到荫罩上的曝光用的光中产生了宽度和对比度不均匀的格子状明暗线图形。而且，作为缓和该格子状明暗线图形的影响的方法，可通过调整透镜平面的中心厚度以减少格子状明暗线图形的产生，或通过在曝光时使校正透镜摇动从而使格子状明暗线图形的影响在整个曝光面的前表面上均匀地显示出来，但对于
- 15 要将现有的用40万个象素构成的画面变成用100万以上的象素来构成的彩色阴极射线管的高精细化的要求来说，是不能充分地与之对应的。

- 20 这是因为，如以上所述，要得到图象质量优良的CRT，就必须有高精度的荧光体点的位置精度，要得到高精度的荧光体点的位置精度，就必须形成高精度的形状的点，但不能得到用于满足上述要求的高精度的校正透镜。

- 因而，本发明的目的是为了解决上述现有技术的问题，通过消除在曝光时由于校正透镜而产生的格子状明暗线图形的影响，提供高精度地形成了荧光体的点图形形状及其位置的、具有高精细度和高图象质量的阴极射线管及其制造方法。

- 30 通过构成校正透镜使得由用对于曝光用的光的入射面其斜率不同的多个平面或曲面构成的校正透镜产生的格子状的明暗线或暗线图形的宽度和对比度在整个曝光面上变得均匀以及通过一边摇动该校正透

镜一边进行曝光的方法来达到上述目的。

而且，形成上述校正透镜使得在透镜面上形成的斜率不同的多个平面或曲面微细化为现有尺寸的一半至  $1/3$  以下，并且对各自的平面或曲面进行定位使得在各个已微细化了的平面或曲面的边界部分处产生的阶差尽可能减小，

(1) 将边界部分的阶差面的斜率作成与曝光用的光的入射方向平行，

或者，

(2) 使边界部分的阶差面的斜率相对基准面为  $120$  度以下并且相对于曝光用的光的入射方向作成一定的斜率，

或者，

(3) 将边界部分的阶差面的斜率相对于基准面作成  $120$  度以下，并在阶差面的表面上形成微小的凹凸，

或者，

(4) 将边界部分的阶差面的斜率相对于基准面作成  $120$  度以下，并在校正透镜的曝光用的光的射出面一侧产生格子状的暗线的部分处以一定的宽度形成细缝或裂纹等以使表面变得粗糙，

或者，通过将 (1) 至 (4) 组合起来来得到本发明的方法。

通过使由校正透镜产生的格子状的明暗线或暗线图形的宽度和对比度在整个曝光面上变得均匀，在曝光时一边摇动该校正透镜一边照射到荫罩上时，在一定的曝光时间内照射到曝光面上的光量在曝光面的整个区域内变得均匀。通过以这种方式使曝光量变得均匀，可在阴极射线管的面板上形成位置精度和形状精度良好的荧光膜的点图形。

在这里，如按照在用于解决上述课题的方法的一栏中所述的顺序对由校正透镜产生的格子状的明暗线或暗线图形的宽度和对比度进行说明的话，则，

(1) 由于将边界部分的阶差面与曝光用的光的入射方向平行地形成，则因曝光用的光引起的在阶差面上的 2 次折射的比例减少，而且在射出面上受到影响的区域减少。因此，由透过校正透镜的曝光用的光产生的线宽变窄，故产生对比度是一定的格子状明暗线图形。

(2) 由于使边界部分的阶差面的斜率相对于基准面为  $120$  度以

下，并且对于曝光用的光的入射方向形成一定的斜率，在阶差面及其附近入射的曝光用的光产生干涉，故分散在一个比较宽的区域内，从受到校正透镜的阶差面的影响的部分射出的曝光用的光的光量降低，由于该部分的缘故，产生宽度和对比度均匀的格子状的暗线图形。

5 (3) 由于将边界部分的阶差面的斜率相对于基准面作成120度以下，及在阶差面的表面上形成微小的凹凸，在阶差面处的光的透过率降低，从受到校正透镜的阶差面影响的部分射出的曝光用的光的光量比上述(2)的场合更为降低，由于该部分的缘故，产生宽度和对比度均匀的格子状的暗线图形。

10 (4) 由于将边界部分的阶差面的斜率相对于基准面作成120度以下并在校正透镜的曝光用的光的射出面一侧产生格子状的暗线的部分处以一定宽度形成细缝或裂纹等以使得表面变得粗糙，故因该部分的缘故，产生宽度和对比度均匀的格子状的暗线图形。

15 若采用本发明，校正透镜由多个微小的平面或曲面构成，可使由该校正透镜产生的格子状的明暗线的线宽及其对比度在荫罩上的曝光面的整个表面上变得均匀，故通过一边摇动该校正透镜一边进行曝光，可形成形状精度及位置精度良好的荧光体点图形，可得到图象质量良好的阴极射线管。

20 再者，由于使用这种阴极射线管可得到具有高精细度的电视接收机和终端用的监视器。

#### 附图的简单说明

图1是示出与本发明的实施例1有关的校正透镜的外观的立体图。

图2是与本发明的实施例1有关的校正透镜的断面图。

25 图3是现有的校正透镜和与本发明的实施例1有关的校正透镜的局部放大断面图和曝光效果的比较图。

图4是示出本发明的实施例2的校正透镜的外观的立体图。

图5是本发明的实施例2的校正透镜的断面图。

图6是现有的校正透镜的局部放大断面图。

图7是本发明的实施例2的校正透镜的局部放大断面图。

30 图8是示出曝光台的构成的断面图。

图9是现有的校正透镜的平面图和断面图。

图10是现有的校正透镜的平面图和断面图。

图 11 是现有的校正透镜的局部放大断面图。

图 12 是现有的校正透镜的金属模的立体图。

图 13 是示出本发明的实施例 1 的校正透镜的成形用的金属模的外观的立体图。

5 图 14 是本发明的实施例 1 的校正透镜用的成形金属模的切削加工装置。

图 15 是本发明的实施例 1 的校正透镜的金属模的切削加工过程的流程图。

10 图 16 是本发明的实施例 1 的校正透镜用的成形金属模的塑性加工装置。

图 17 是本发明的实施例 1 的校正透镜的金属模的塑性加工过程的流程图。

图 18 是示出本发明的实施例 2 的校正透镜的成形用的金属模的外观的立体图。

15 图 19 是本发明的实施例 2 的校正透镜用的成形金属模的切削加工装置。

图 20 是本发明的实施例 2 的校正透镜的金属模的切削加工过程的流程图。

20 图 21 是本发明的实施例 1 的校正透镜与现有的校正透镜的曝光效果的比较图。

### 用于实施本发明的最佳形态

以下按照附图说明用于实施本发明的最佳形态。

#### 实施例 1

25 图 1 是示出本发明的一个实施例的校正透镜的外观的立体图。图 2 是校正透镜的断面图。

作为构成校正透镜 3 的材料，是光透过度高的聚甲基丙烯酸甲酯等光学塑料，形成对于基准面 x、y 方向的斜率不同的多个平面或曲面 3a 的集合。

30 图 1 中示出的本发明的校正透镜具有与用现有技术制造的图 9 中示出的那种校正透镜类似的形状，但在对这些校正透镜进行成形的方面，现有技术中是使用组合式的金属模，用一个一个模子形成各个平面或曲面，与此相反，在本发明中是使用将各个平面或曲面的模子在一个金属

模材料表面上用机械加工形成的整体模而形成。

因此，由于使用整体的金属模对校正透镜进行成形，在每个校正透镜 3 上对于斜率不同的多个平面或曲面 3a 中的每一个的边长的最小尺寸由于不受现有的组合式的模子那种制约，故可将其平面或曲面 3a 各边的尺寸与用现有的组合式的金属模形成的各边的尺寸相比可微细化到一半到 1/3 以下来形成。

再者，通过确定上述整体模的加工条件以便对各个平面或曲面进行定位从而使具有这些倾角的平面或曲面的边界部分的阶差之中最大的阶差值变成最小（极小），可将使用组合式模子成形的现有的校正透镜中具有  $100\ \mu\text{m}$  左右的边界部分的阶差降低到  $5\ \mu\text{m}$  以下。

再者，根据下面所述的那种方法，由于用机械加工来形成对上述校正透镜进行成形的整体型的金属模，故在本发明中可根据因阶差 4a 产生的格子状明暗线的产生程度以各种角度来形成透镜面边界部分的阶差 4a。

由此，可大幅度减小对用于点成形的曝光效果有很大影响的不连续边界部分的阶差，由边界部分阶差 4a 引起的对透镜面 3a 的有效面的面积的影响减小，有效面积变大，也可增加设计自由度。

图 3 是现有的校正透镜和本发明的校正透镜的局部放大断面图和曝光效果的比较图。

现有的校正透镜的透镜面边界部分的阶差 34a 是以垂直于基准面 32 的方式构成的，由于入射到透镜面边界部分阶差 34a 上的曝光用的光的入射角度因入射部位不同而不同，故由于以倾斜方式入射到透镜面边界部分阶差 34a 上的入射光的 2 次折射光或是局部地集中或者局部地分散，在由此产生的射出光的格子状的明暗线图形的的光量及其宽度方面产生因入射部位引起的变化（分布）。

与此相反，在本发明的校正透镜中，由于透镜面边界部分的阶差 4a 与现有的校正透镜相比以减小到 1/20 以下的方式来形成，故可使由透过本发明的校正透镜的曝光用的光产生的格子状明暗线的光量及其宽度在曝光面的整个面上大体均匀。

再者，在图 3 ( b ) 中示出的本发明的校正透镜显示出使透镜面边界部分的阶差形状 4a 的倾斜方向与入射到校正透镜上的曝光用的光的

入射方向平行的情况。

因此，通过使透镜面边界部分的阶差形状 4a 的倾斜方向与入射到校正透镜上的曝光用的光的入射方向平行，则入射光在阶差面处产生 2 次折射的比例减少，故可在曝光面的整个面上大体上均匀地降低因 2 次

5 折射产生的格子状明暗线的光量，与此同时也可在曝光面的整个面上大体上均匀地使明暗线的宽度变窄。

下面对用以形成图 1 中示出的本发明的校正透镜的金属模进行说明。

图 13 是示出在图 1 中示出的与本发明的一个实施例有关的校正透镜的成形中使用的金属模的外观的立体图。作为金属模 131 的材料，从加工性的观点来看非铁软质金属，例如铝合金、黄铜或铜等是合适的。金属模 131 的表面是相当于图 1 中示出的校正透镜的复制面而形成的。

10

下面对该金属模的加工方法进行说明。

图 14 是示出本发明的校正透镜用的成形金属模的切削加工装置的图。图 15 是示出本发明的金属模的切削过程的流程图。

15

金属模 131 被支撑在 Z 工作台处的定位间距方向的工作台 143 上。在该金属模表面上使用金刚石车刀等切削工具进行切削加工，以制成上述的校正透镜表面形状的复制面。金刚石车刀 144 以切削刃前端的中心部分作为旋转中心被可旋转地保持在旋转式工作台 142 内，对于金属模 131 根据 Y 方向的工作台 141 的移动提供进刀量，在 X 方向上使工作台 141 连续地移动以进行切削送进。

20

在进行该切削加工之前，预先根据本发明的校正透镜的平面或曲面 3a 的倾角算出不连续边界部分的阶差 4a 的高度，确定最佳化的校正透镜 3 的形状以使阶差的最大值变为最小（极小）。再者，算出从光源入射的光的入射角，用三角函数求出与相邻的倾斜面的接点，确定阶差的最大值变成最小而且透镜面边界部分侧壁的斜率方向与从光源发出的曝光用的光的入射方向平行的加工条件。按顺序重复该循环，决定了全部的不连续边界部分的阶差的加工位置之后，进行金属模的切削加工。

25

30

根据该切削送进的位置，每当 1 个平面或曲面 133 的切削结束时，进行 Z 工作台的间距送进，然后按进行切削的平面或曲面 133 的所要的

Y方向的倾角,用旋转式工作台142在切削中按顺序改变金刚石车刀144的姿势而进行加工。再有,沿金刚石车刀144的切削方向X直接送进的方向的切削刃长度可设置成与所要的一个平面或曲面133的切削宽度方向的边长大体上一致。

5 下面对用塑性加工形成本发明的校正透镜的金属模的方法进行说明。

·图16是示出本发明的校正透镜用的成形金属模的塑性加工装置的图。金属模164支撑于定位工作台163上;该定位工作台163用X工作台和Y工作台进行支撑使之可在二个平行轴方向上移动。用测角台10 166、167支撑用于在该金属模表面上形成对于基准底面132斜率不同的多个平面或曲面133的凸模165以便以该凸模的加工面为中心可进行旋转,该测角台安装于在垂直方向上可移动的Z轴168的下端部。再有,在该Z轴168的下端还安装有包含用于对加到凸模165的加工面上的压力进行控制和管理之力传感器等的控制装置169。该Z轴168由支柱170 15 进行支撑。

下面对使用该装置的校正透镜用的成形金属模的加工过程进行说明。

图17是示出本发明的金属模的塑性加工过程的流程的图。在进行金属模加工之前,预先根据作为加工对象的平面或曲面133的倾角 20 算出不连续边界部分的阶差134的高度,确定阶差为最小的加工位置。在易于产生明/暗线的形状的情况下,算出从光源入射的光的入射角,用三角函数求出与相邻的倾斜面的接点,确定阶差为最小而且透镜面边界部分侧壁的斜率方向与光源平行的加工条件。按顺序重复该循环,在确定全部不连续边界部分阶差的加工位置之后,进行金属模 25 的加工。

作为凸模165的材料,金刚石、CBN或超硬等的高硬度材料是合适的,与下端部分的加工有关的面的形状预先加工成所要的平面或曲面133的表面形状的复制面。分别用脉冲电机等驱动源对X方向的测角台166和Y方向的测角台167进行定位,使得凸模165的对于金属模164 30 的姿势与被加工面所要求的对于基准底面132的X、Y方向的斜率相一致。此外,该凸模与金属模164在X-Y面内的相对位置的确定通过驱动X工作台、Y工作台来进行。在进行了该相对位置的确定之后,使支

撑凸模 165 的 Z 轴 168 下降, 压到金属模 164 的表面上, 包含力传感器等的控制装置 169 对压力进行控制和管理, 在形成所要的平面或曲面 133 之后, 改变凸模 165 的姿势, 形成透镜面边界部分的阶差形状。按顺序重复该循环, 进行金属模的加工。

5 上述的加工方式是使用塑性加工方式对本发明的校正透镜的金属模进行成形。

· 在使用上述的塑性加工方式或切削加工方式中的任一种完成金属模的加工之后, 通过在金属模表面上供给上述那种光的透过度高的聚甲基丙烯酸甲酯等光学塑料或热硬化树脂并进行加热压缩使校正透镜成  
10 形。此外, 通过在金属模表面上供给紫外线硬化型树脂并用紫外线进行照射也可形成校正透镜。

用上述的塑性加工方式和切削加工方式二种加工工艺制造的金属模, 可自由地设计所要的平面或曲面 133 的大小及金属模表面形状, 故可制造高精度的校正透镜, 可提高荧光膜的图形精度, 可曝光形成具  
15 有高精细度的阴极射线管。

上述的金属模也可用上述的塑性加工方式或切削加工方式以外的加工方式, 如放电加工方式, 来形成。

下面对用由上述的加工方法形成的本发明的校正透镜, 对阴极射线管的面板内表面的感光性膜进行曝光, 从而形成荧光体的点图形的方法  
20 进行说明。

该形成荧光体的点图形的方法与使用图 8 就现有技术事项进行说明的方法相同, 在本发明中, 将图 8 中的现有的校正透镜 83 换成本发明的校正透镜 3, 使从光源 81 射出的曝光用的光 (图中用点线示出) 透  
25 过透镜 82 和校正透镜 3 照射到荫罩 87 上。此时, 通过摇动校正透镜 3, 如上面所述那样, 在预定的时间内曝光用的光均匀地照射到荫罩 87 上, 因此通过荫罩 87 的曝光用的光在所照射的光量的分布是均匀的状态下在曝光面的整个面上均匀地照射到阴极射线管的面板内表面的感光性膜上。

将该均匀地曝了光的感光性膜作为掩模, 通过对在该感光性膜的层  
30 下形成的荧光膜进行腐蚀, 在阴极射线管的面板内表面上形成位置精度和形状精度良好的荧光膜的点图形。

此外, 由于采用由上述方法制造的彩色阴极射线管, 可得到具有高

精细度的电视接收机，和终端用的监视器。

下面对用上述方法制成的阴极射线管的面板的测定结果进行说明。

图 21 是使用本发明的校正透镜或现有的校正透镜在阴极射线管面板内表面上形成荧光膜的点图形时，对由于校正透镜的不同而引起的曝光效果进行比较的图。

这种曝光效果的比较是这样进行的：在各种条件下在形成了荧光膜的点图形的阴极射线管的面板 85 上从里面一侧对面板内表面 86 进行均匀的照明，用在面板表面一侧设置的电视摄象机对该面板的表面进行检测，将此检测到的图象信号用检测象素单位进行处理。

在用上述方法制造的阴极射线管的面板 85 内，一般来说在纵方向（图 21 的 y 方向）上容易产生细线状的辉度的不均匀，故在上述图象信号的处理中，为了提高处理的精度，使用将纵方向的各象素的信号加在一起的信号以测定横方向（图 21 的 x 方向）的辉度的变动。

在这里，作为评价辉度变动的指标，使用以下面的式子定义的辉度变动（在阴极射线管荧光面 210 的预定的范围 211 内的、将沿 y 方向上叠加起来的 x 方向各点的辉度用各点的座标 x 进行 2 次微分后的值）及辉度变动率。

$$\begin{aligned} \text{辉度变动} &= d^2(\text{辉度})/dx^2 \\ \text{辉度变动率} &= \frac{(\text{辉度变动}/y \text{ 方向投影象素数})}{\text{阴极射线管测定画面的平均辉度}} \times 100 \end{aligned}$$

在这里，由上式所定义的辉度变动与在用肉眼观察作为测定面的阴极射线管荧光面 210 的预定的范围 211 时确认的细缝不匀的相关性良好。为了要得到用肉眼看不出这种细缝不匀的高质量的阴极射线管，本发明者等从实验上求出辉度变动必须很小，辉度变动率必须在  $\pm 0.15\%$  以下。

在本发明中，曝光用的校正透镜的形成方式是使构成透镜面的平面或曲面的一边长度减小到现有的边长的一半至  $1/3$  以下，而且，在形成荧光面图形时为使照射到曝光面上的光的能量不产生局部的离散，再者，使得对于基准面其斜率不同的多个平面或曲面的边界部分的阶差作成极小，并使边界部分侧壁的斜率方向与从光源入射的光的光路平行，

由于一边摇动该校正透镜一边进行曝光，在整个曝光面上实现均匀的曝光，通过使其辉度变动率从现有的校正透镜的 $\pm 0.35\%$ 降低到 $\pm 0.05\%$ 以下，可达到作为目标的辉度变动率 $\pm 0.15\%$ 以下。

在图 21 中示出本发明的典型例子，但在根据上述实施例制成多个  
5 阴极射线管的面板并测定其辉度变动并求出辉度变动率时，在这些面板中都可达到作为上述目标的辉度变动率 $\pm 0.15\%$ 以下。

即，由此得知由于减小了使曝光效果变坏的格子状明暗线图形的宽度，可提高荧光膜的图形精度，即点图形的位置精度和形状精度，可得到具有高精细度的阴极射线管。

#### 10 实施例 2

图 4 是示出与本发明的另一个实施例有关的校正透镜的外观的立体图。图 5 是图 4 的与本发明的另一个实施例有关的校正透镜的断面图。图 6 是现有的校正透镜的局部放大断面图。图 7 是图 4 的与本发明的另一个实施例有关的校正透镜的局部放大断面图。

15 作为构成校正透镜 4 的材料，由光的透过度高的聚甲基丙烯酸甲酯等光学塑料构成，该透镜用对于基准面 4c 其 x、y 方向的斜率不同的多个平面或曲面 4b 的集合来形成。

该图 4 具有与用现有技术制造的校正透镜类似的形状，但如图 7 所示，校正透镜的倾角不同的多个平面或曲面的区域边界部分的阶差 4a''  
20 对于基准面 4c 的角度为  $120^\circ$  以下，对于入射的曝光用的光形成一定的斜率。一般而言，如考虑从成形校正透镜的金属模脱离的脱模性的话，具有这种形状的透镜不能成形，但在本发明中，由于金属模用被分割的平面或曲面形成校正透镜表面形状的复制面，可将具有倾角不同的多个平面或曲面的区域的区域边界部分阶差高度降低到  $5\ \mu\text{m}$  以下，故  
25 将由柔软的材料—光学塑性材料构成的校正透镜用金属模成形之后，可容易地从该金属模脱模。

因此，由于使阶差面 4a'' 以对于基准面的角度为钝角这种方式来形成，故入射到区域边界部分及其附近的曝光用的光产生干涉而分散到较宽的区域，从受到校正透镜的区域边界部分的影响的部分射出的曝光用的光的能量降低，由于该部分的缘故，可产生宽度和对比度均匀的格子状  
30 的暗线图形。

此外，作为使从受到校正透镜的区域边界部分的影响的部分射出的

曝光用的光的能量更加降低的方法，如图5中所示，由于在区域边界部分的阶差面4a'上形成几条~几十条细线，使表面粗糙度变坏。由此，在该阶差面4a'处的光的透过率降低，可进一步减少从受到校正透镜的区域边界部分的影响的部分射出的曝光用的光的光量。

5 此外，在区域边界部分的背面，即校正透镜的曝光用的光的射出面一侧，在射出光受到上述区域边界部分的影响的部分上形成一定宽度的细缝或裂纹等，使表面变得粗糙，使曝光用的光产生散射，由此可补偿作为在点图形成形时产生离散性的最大原因的格子状暗线图形的宽度的不均匀性。因此在使背面变得粗糙时，没有必要对于入射的曝光用的光以一定的斜率形成阶差面4a'或4a''的角度 $\theta$ ，例如，可形成角度 $\theta$ 使之为一固定值。进而，可将角度 $\theta$ 形成为直角或锐角。

也就是说，第2实施例中的校正用的透镜4，在照射曝光用的光时，由于透过校正透镜4到达曝光面的曝光用的光，在曝光面上产生的暗线图形的线宽和对比度在曝光面的整个区域内可变得均匀。

10 下面对用于对图4中示出的本发明的校正透镜进行成形的金属模进行说明。

图18是示出与图4示出的本发明的一个实施例有关的校正透镜的成形中使用的金属模的外观的立体图。作为金属模181的材料，从下述的加工性的观点来看，非铁软质金属，例如铝合金、黄铜或铜等是适合的。对于基准底面181c斜率不同的多个平面或曲面181a的最下点作为成形的校正透镜的倾斜面的最上点进行复制。此外，形成金属模181的表面使其相当于图1中示出的校正透镜的复制面。

下面对该金属模的加工方法进行说明。

25 图19是示出本发明的校正透镜用的成形金属模的切削加工装置的图。图20是示出本发明的金属模的切削流程的图。

金属模191被支撑在Z工作台处的确定间距方向的定位工作台143上。在该金属模表面上使用金刚石车刀等切削工具进行切削加工，以制成上述的校正透镜表面形状的复制面。金刚石车刀144被以切削刃前端的中心部分作为旋转中心可旋转地夹持在旋转式工作台142内，对于金属模181根据Y方向的工作台的移动提供进刀量，在X方向上使工作台141连续地移动以进行切削送进。

在进行该切削加工之前，预先从成为加工对象的平面或曲面的区域

边界部分的最上点计算对于基准面的角度 $\theta$ ，再按照阶差 181a 的高度确定细缝的数目和最适合的加工位置，按顺序重复该循环，确定了全部不连续边界部分的阶差的加工位置之后，进行金属模的切削加工。

5 如图 5 中所示出的、为了使区域边界部分的阶差面 4a' 的表面粗糙度变坏，在阶差面 4a' 上加工形成几条至几十条细缝情况下，在对金属模 181 的阶差面 181a 进行加工时控制切削加工条件以便每隔一个所要的间距改变切削加工的送进量。由此可在阶差面 181a 上产生深度为零点几  $\mu\text{m}$  的细缝状的凹凸。

10 在切削一系列的平面或曲面后，进行 Z 工作台 143 的间距送进，在其后进行切削的平面或曲面 181b 所要的 y 方向的倾角上用旋转式工作台 142 在切削中按顺序改变金刚石车刀 144 的姿势进行加工，这就是所采取的加工方式。

再有，在金刚石车刀 144 的切削方向 x 上直接送进的方向的切削刃  
15 长度，可形成为与所要的一个平面或曲面 181b 的一边长度相同或稍长一些。

使用由上述切削加工方式加工而成的金属模，通过在该金属模上供给上述光透过度高的聚甲基丙烯酸甲酯等光学塑料或热硬化树脂并进行加热压缩使校正透镜成形。此外，也可通过在金属模表面上供给紫外  
20 线硬化型树脂并照射紫外线进行校正透镜的成形。

通过使用由上述的切削加工方式的加工工艺制造的金属膜，可自由地设计所要的平面或曲面 181b 的大小和金属模表面形状，故可制造高精度的校正透镜。

下面对使用上述加工方法形成的本发明的校正透镜，对阴极射线  
25 管的面板内表面的感光性膜进行曝光而形成荧光体的点图形的方法进行说明。

形成该荧光体的点图形的方法，也如在第 1 实施例中所说的那样，与用图 8 就现有技术的事项说明的方法相同，在本发明中，将图 8 中的现有的校正透镜 83 换成本发明的校正透镜 4，使从光源 81 射出的曝光  
30 用的光（图中用点线示出）透过透镜 82 和校正透镜 4 照射到荫罩 87 上。校正透镜 4 其区域边界部分的边界面（4a'' 或 4a'）的对于基准面 4c 的倾角作成一定的钝角，此外，或是使该边界面的表面粗糙度变坏，或是

在区域边界部分的背面形成一定宽度的细线或裂纹等使表面变得粗糙，从而使从该部分射出的曝光用的光的透过量减少，所以透过该校正透镜的曝光用的光产生的格子状的暗线的宽度及对比度的均匀性变得良好。

5 使用以这种方式形成的校正透镜4进行曝光时，由于一边摇动校正透镜4一边照射曝光用的光，如上面所述用预定的时间使曝光用的光均匀地照射在荫罩87上，故通过荫罩87的曝光用的光在所照射的光能量的分布为均匀的状态下照射到整个曝光面的前表面，即阴极射线管面板内表面的感光性膜上。

10 由此，在阴极射线管的面板的内表面上形成位置精度和形状精度良好的荧光膜点图形。

此外，由于采用上述彩色阴极射线管，可得到具有高精细度的电视接收机和终端用的监视器。

15 在测定由本实施例制造的彩色阴极射线管的曝光效果时，可得到与上述第一实施例相同的结果。

以上关于实施本发明的方法用二个实施例进行了说明，但本发明不限于这些实施例。即，本发明中的用于在彩色阴极射线管的面板内表面上形成荧光膜的点图形的曝光用校正透镜是由多个微小的平面或曲面构成的，该校正透镜可以这样来形成：使得在照射曝光用的光时在曝光面上以格子状产生的明暗线图形或暗线图形的线宽以及照射到这些图形和图形以外的曝光面上的曝光用的光的对比度在整个曝光面上变得均匀，可以把在第1实施例中公开的方法和在第2实施例中公开的方法结合起来，此外，也可以使用其一部分的方法来形成。

20 例如，将校正透镜在曝光用的光的入射面一侧用第1实施例中公开的方法和形状进行加工，在相对侧的射出面一侧形成第2实施例中公开的那种宽度均匀的变得粗糙的面，由此，在照射曝光用的光时，在曝光面上以格子状产生的明暗线图形或暗线图形的线宽以及照射到这些图形和图形以外的曝光面上的曝光用的光的对比度在整个曝光面上被均匀地形成。

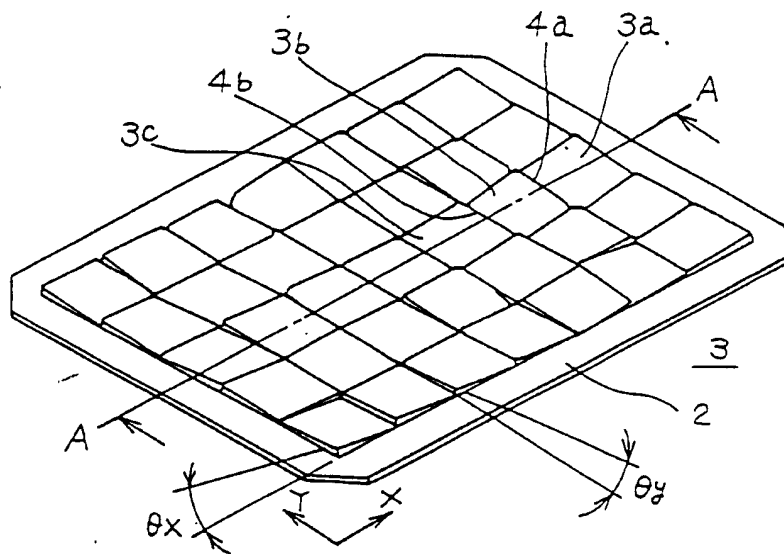
30 如采用本发明，可使得由多个微小的平面或曲面构成的校正透镜所产生的格子状的明暗线的线宽及其对比度在荫罩上的曝光面的整个面上变得均匀，因此由于一边摇动该校正透镜一边进行曝光，可形成形状

---

精度和位置精度良好的荧光体点图形，可得到图象质量良好的阴极射线管。

再者，由于使用该阴极射线管，可得到具有高精细度的电视接收机和终端用的监视器。

图 1



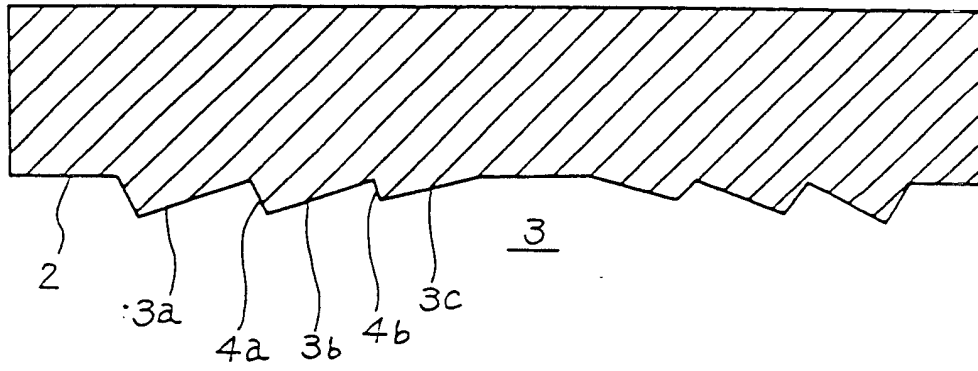
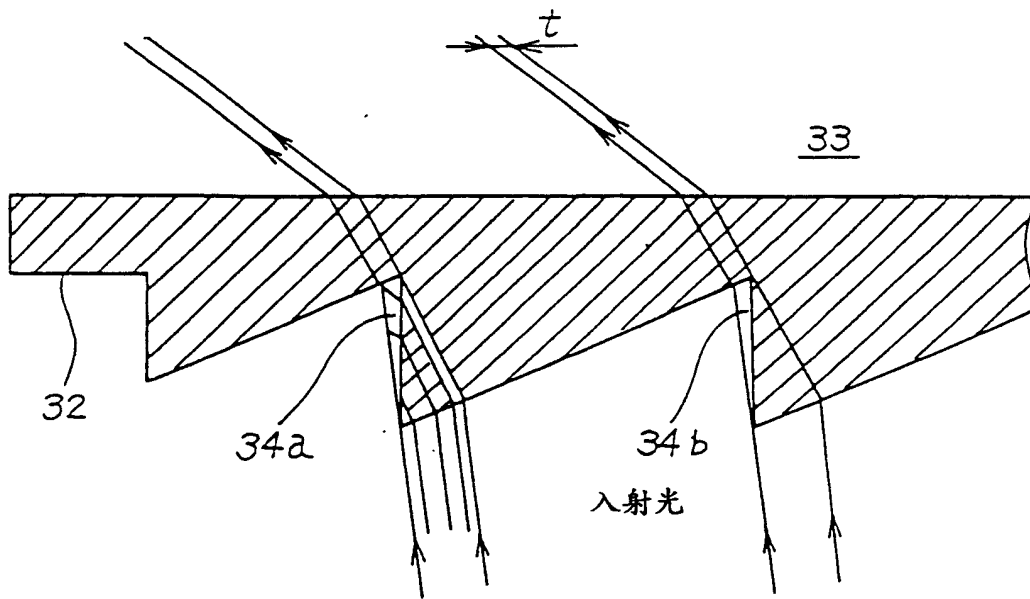
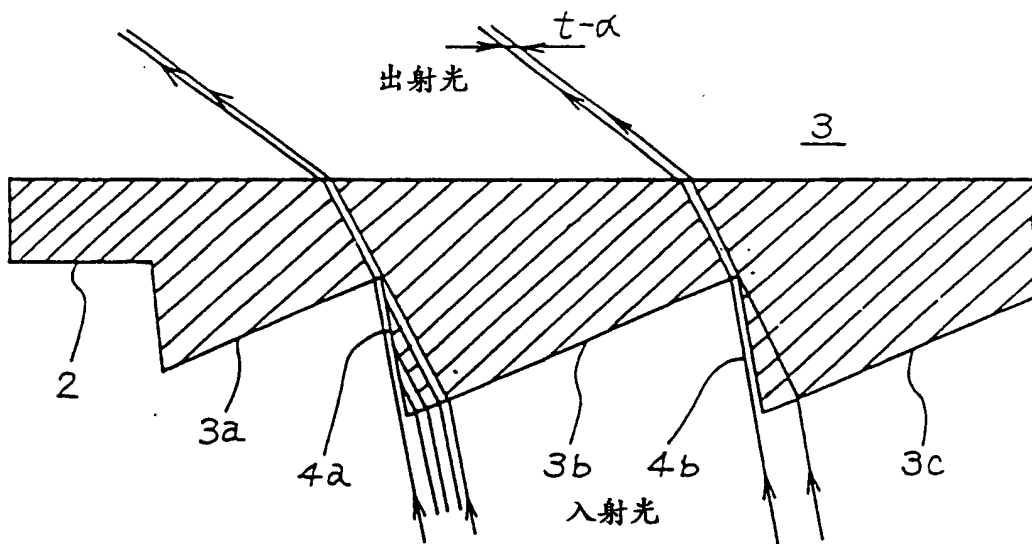


图 2

图 3  
(a)



(b)



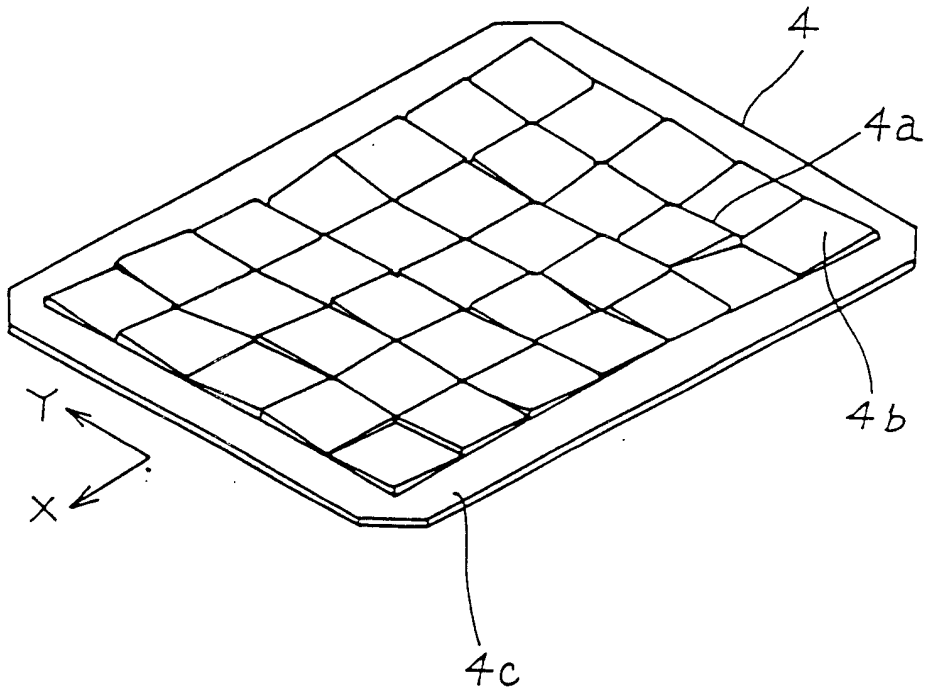


图 4

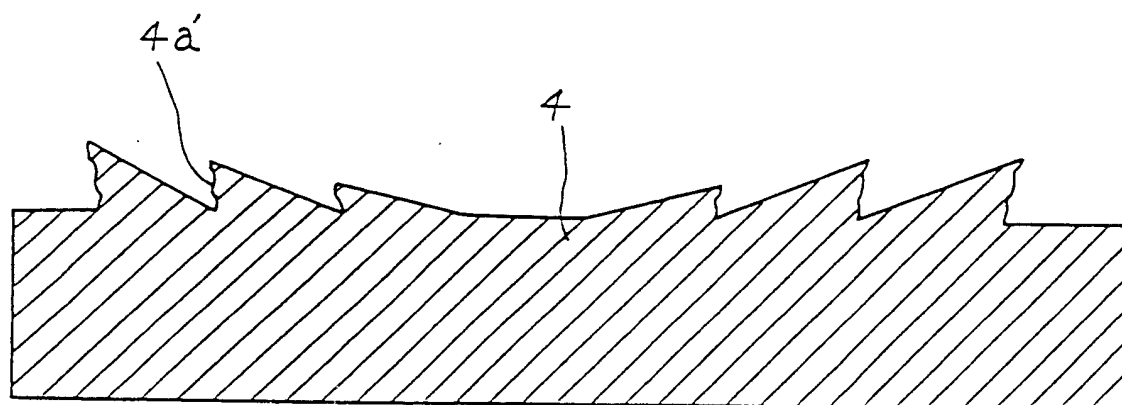


图 5

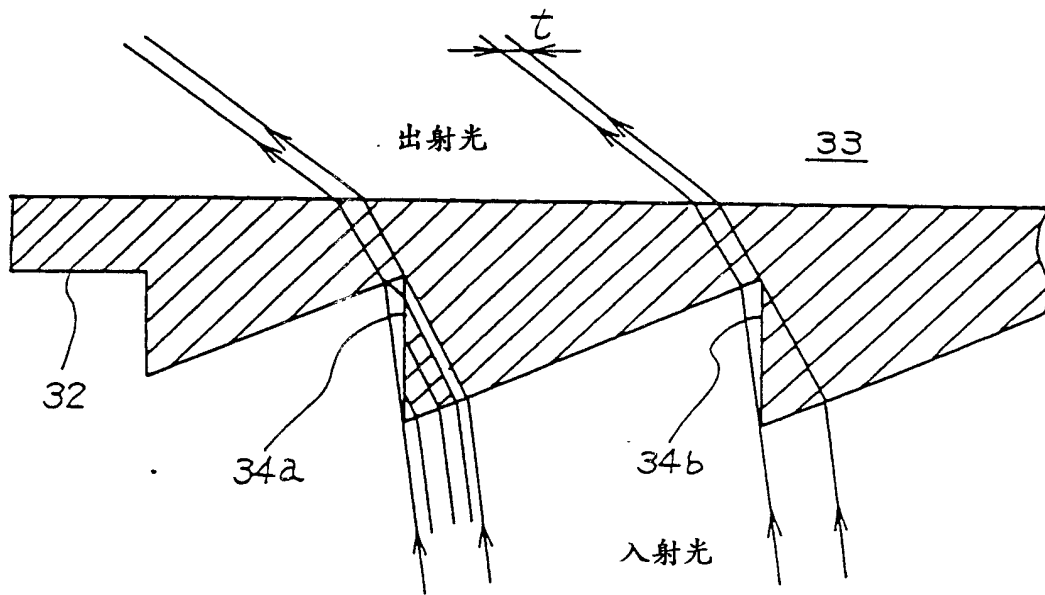


图 6

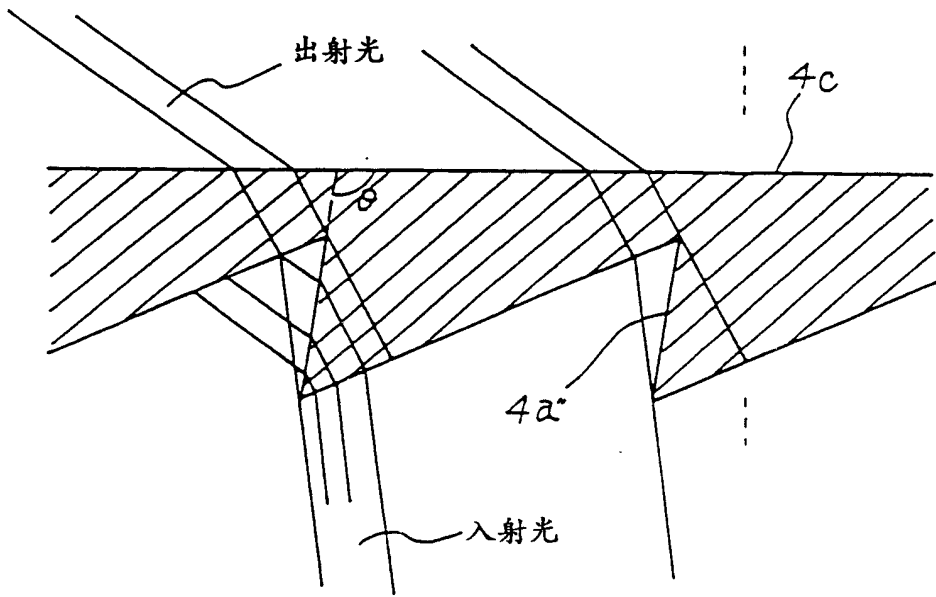


图 7

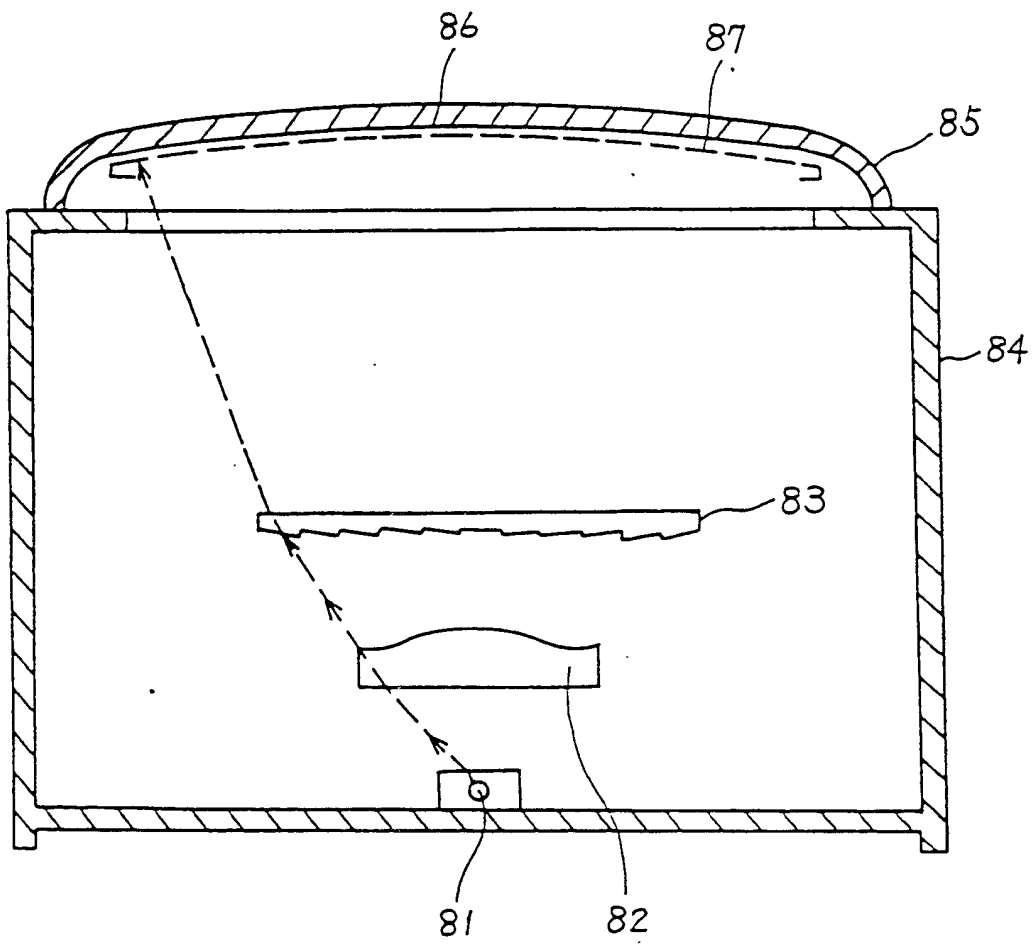


图 8

图 9

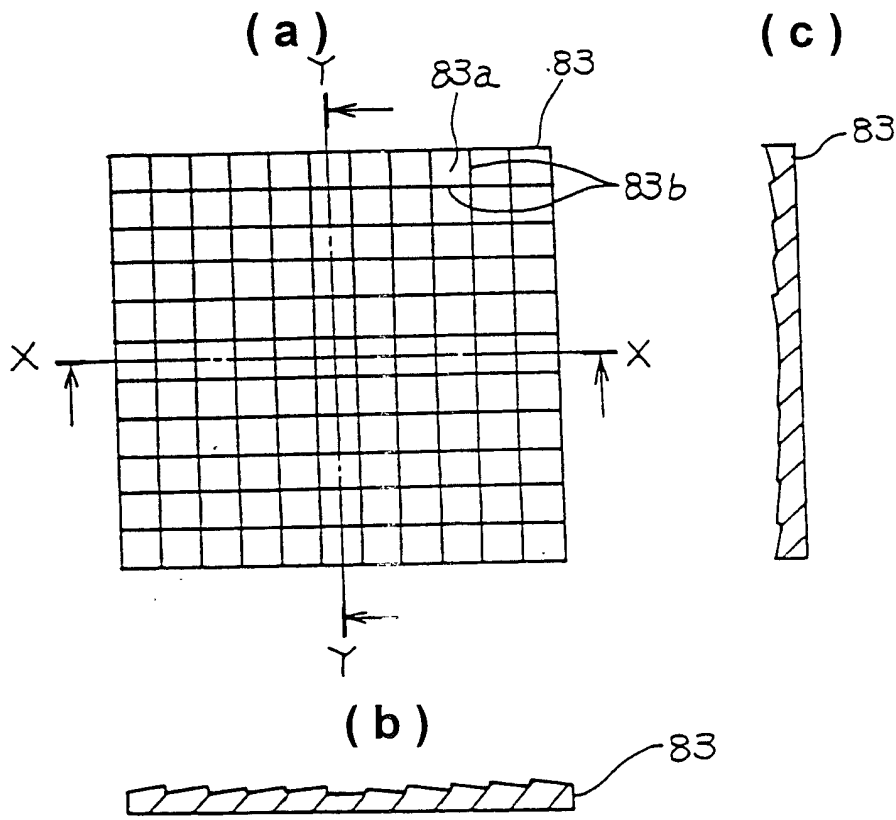
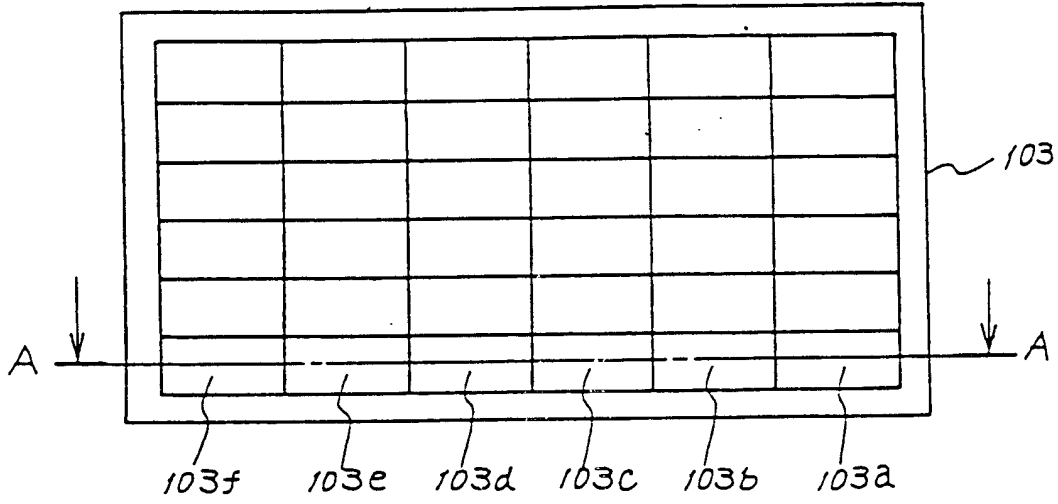


图 10

(a)



(b)

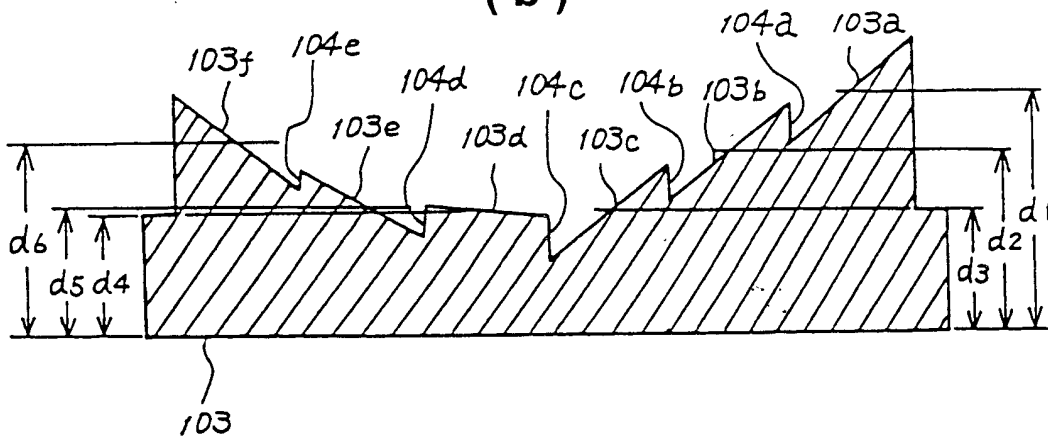
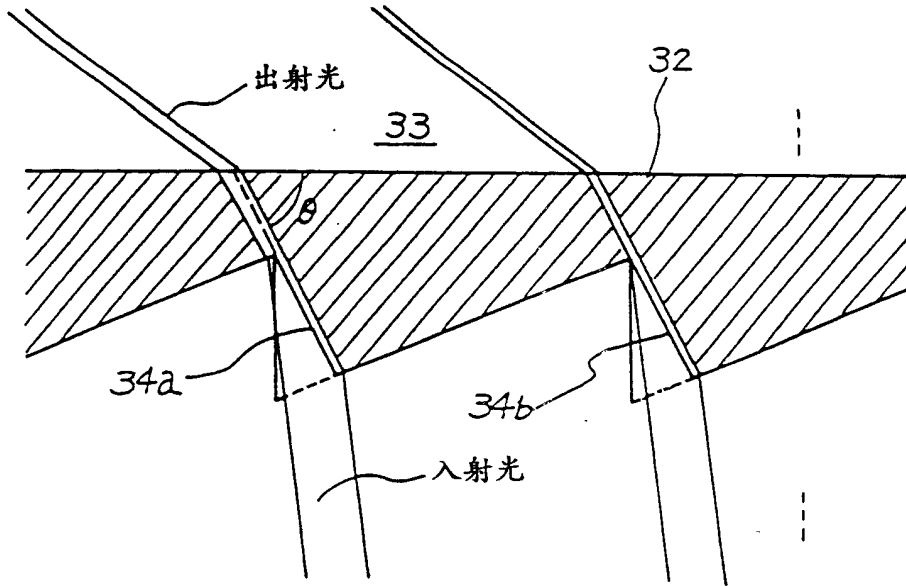


图 11



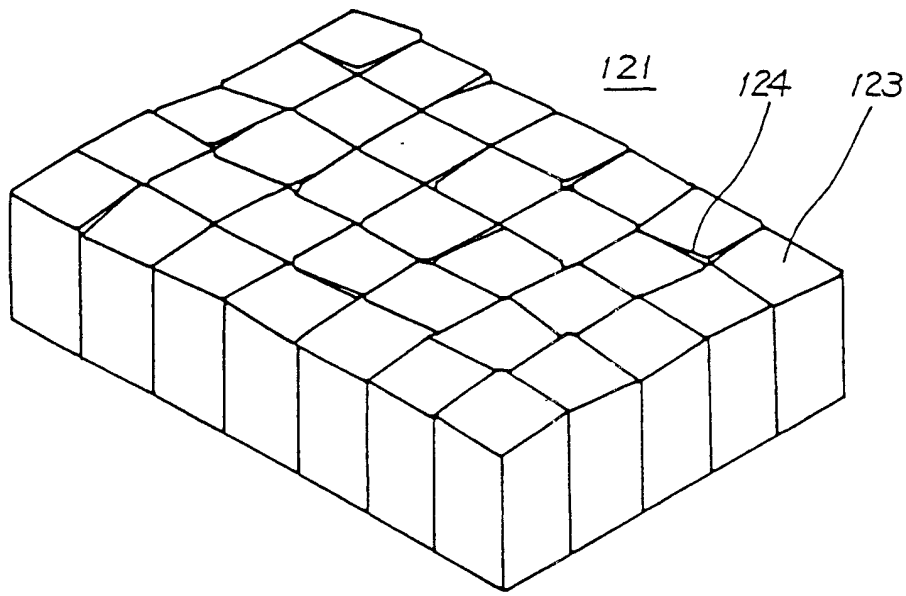


图 12

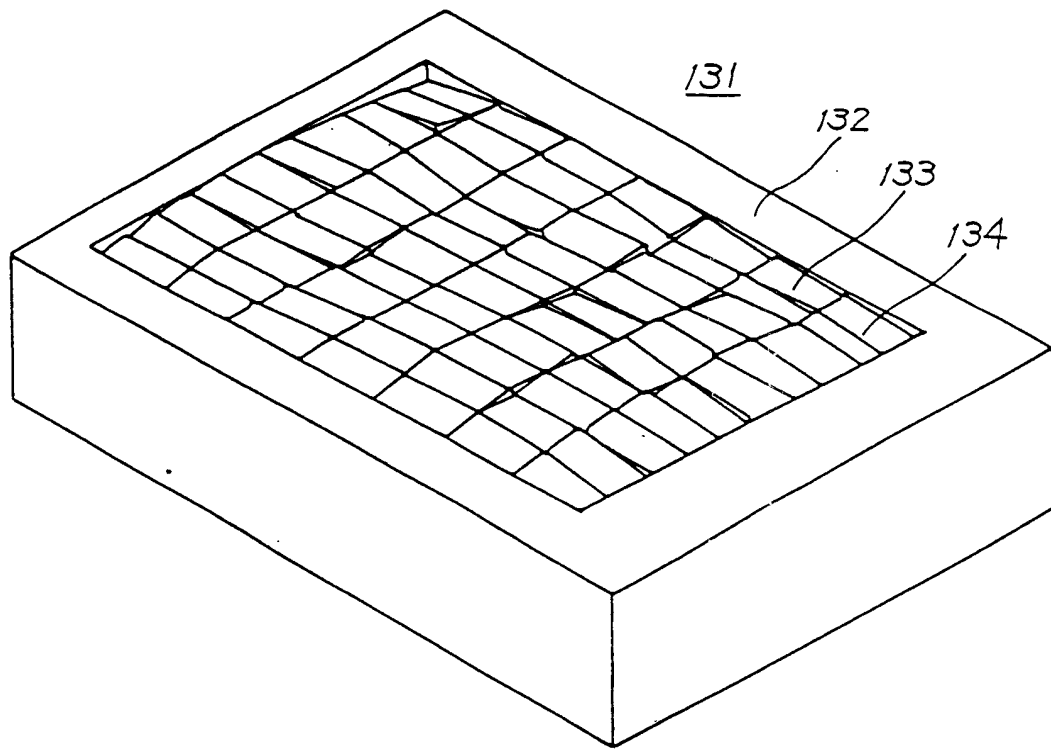


图 13

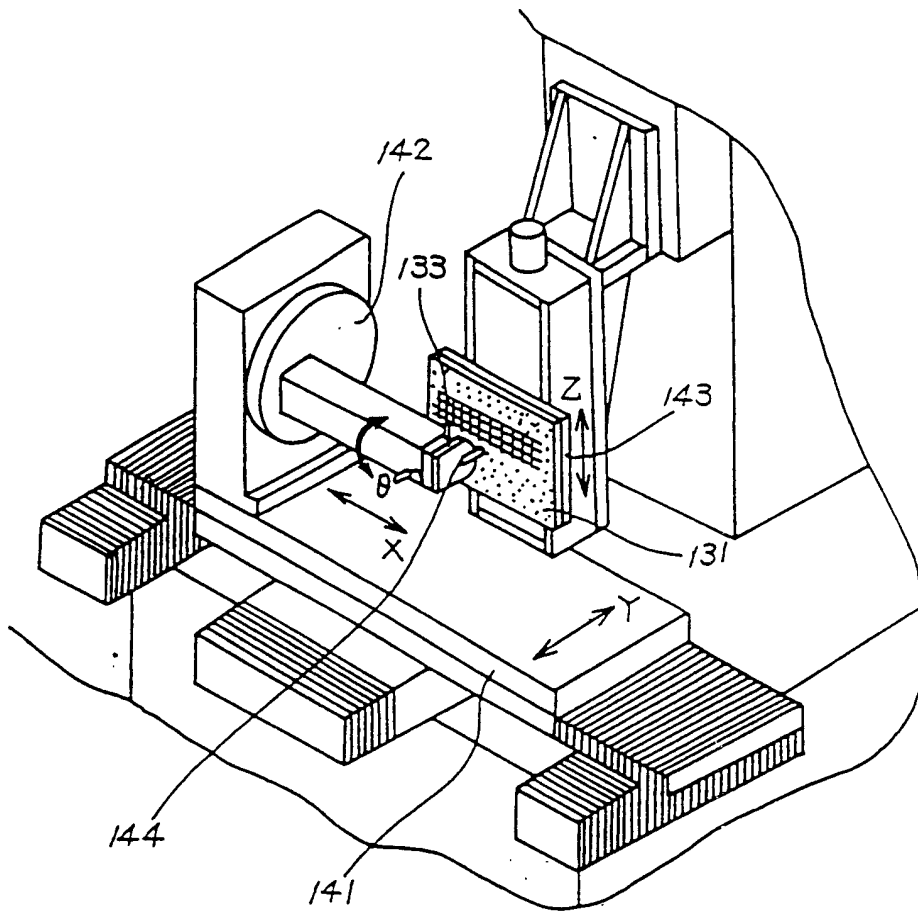


图 14

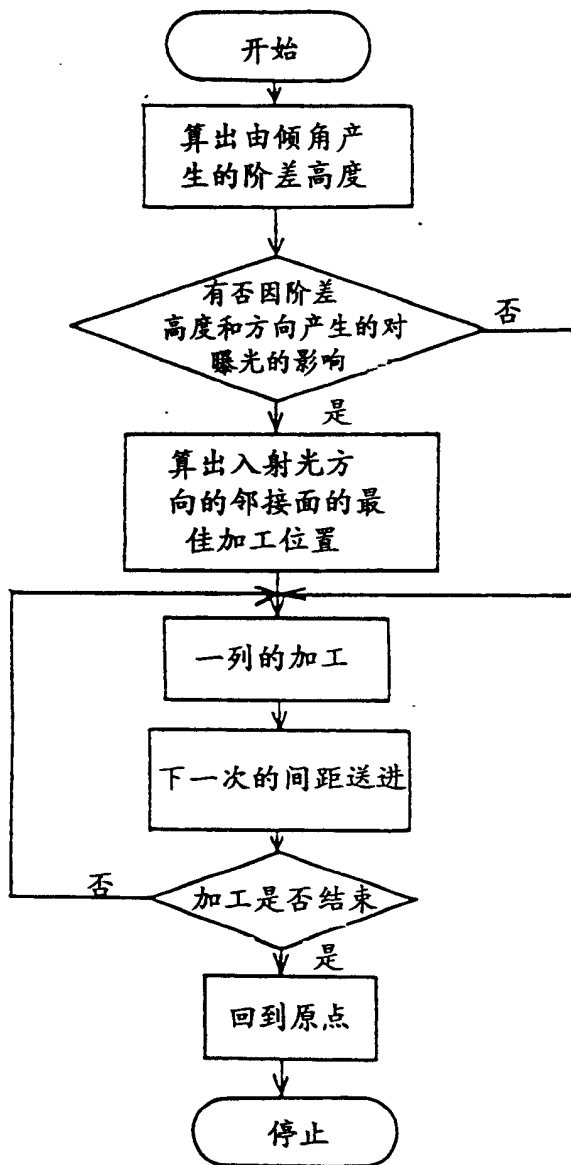


图 15

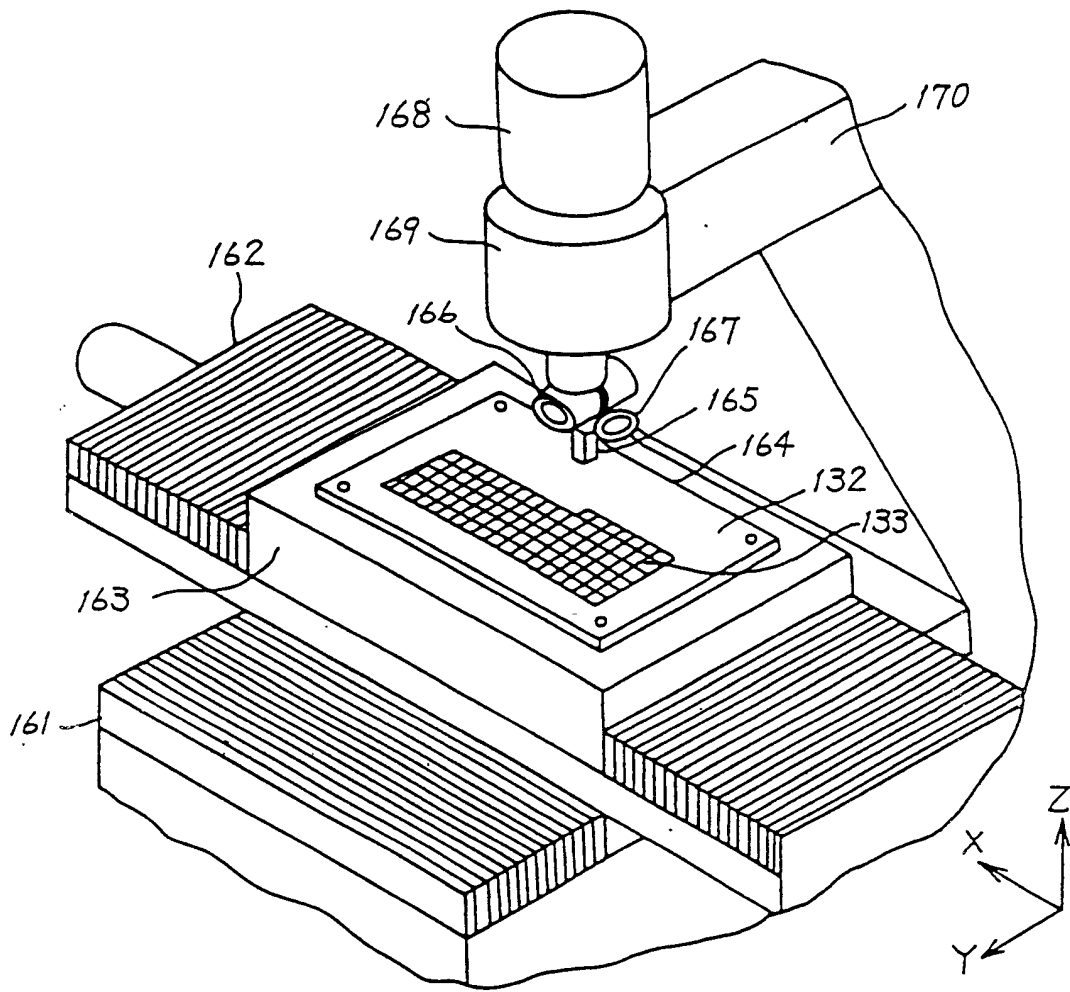


图 16

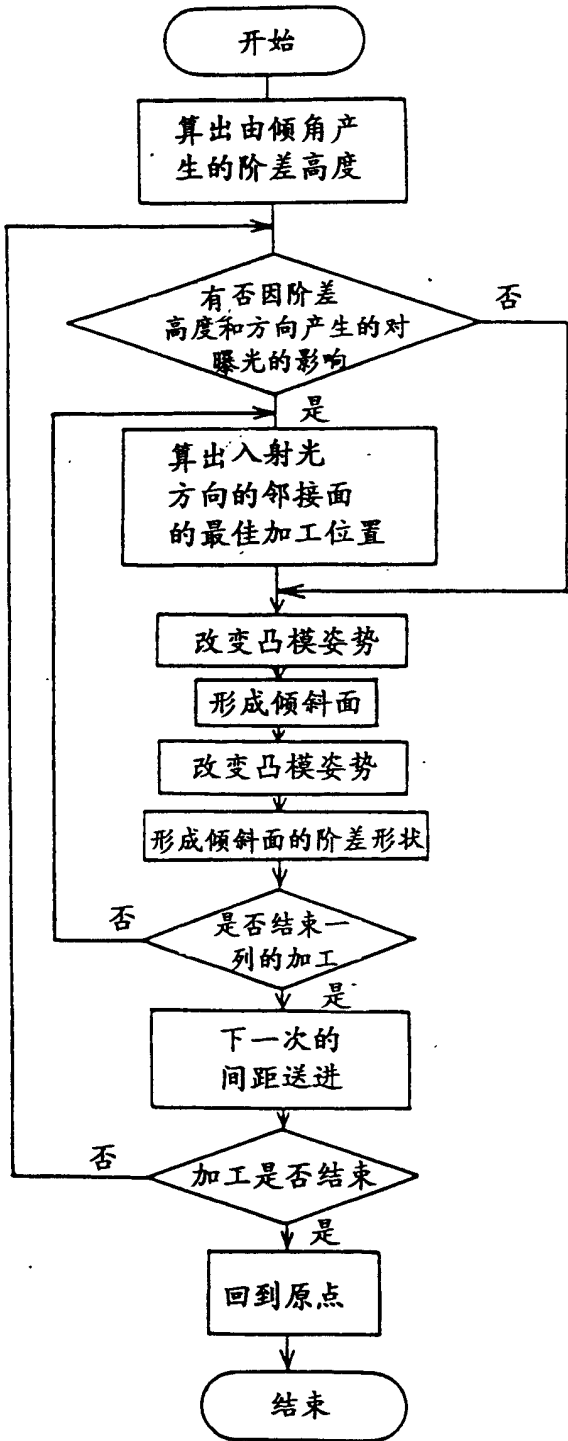


图 17

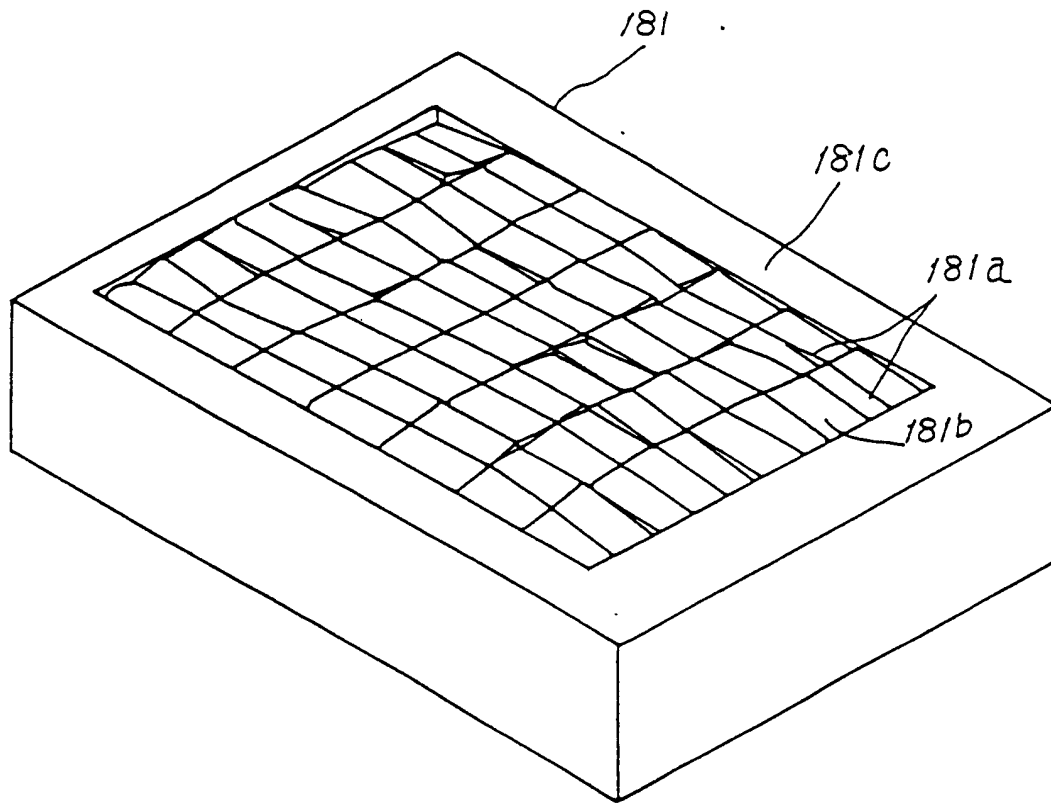


图 18

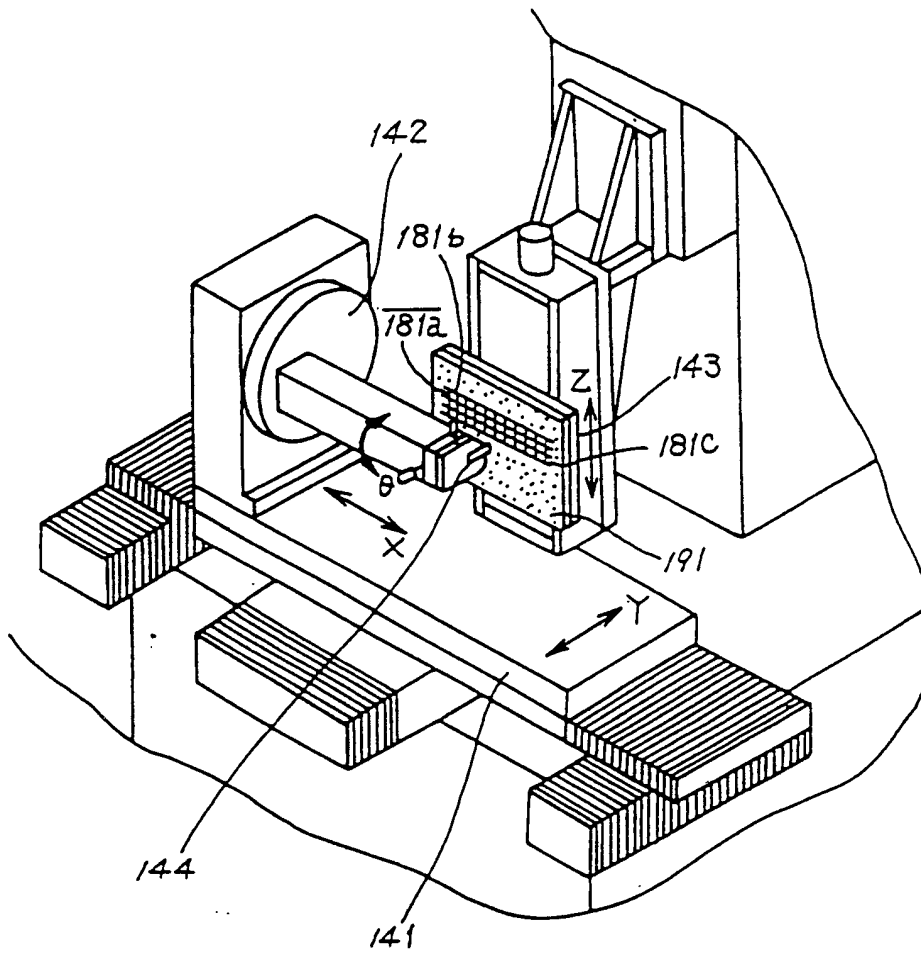


图 19

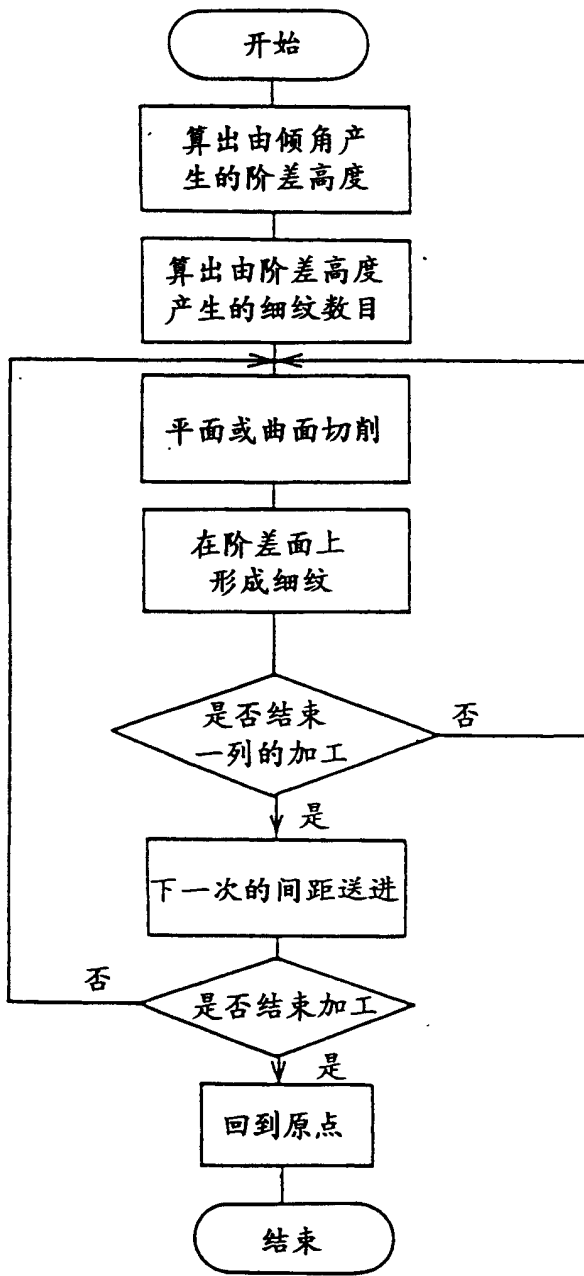


图 20

图 21

