



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95108393.7

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1108626C

[22] 申请日 1995.7.14 [21] 申请号 95108393.7

[30] 优先权

[32] 1994. 7. 14 [33] JP [31] 161942/1994

[32] 1994. 10. 6 [33] JP [31] 242560/1994

[71] 专利权人 东芝株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 大滨真二 清水纪雄 村井敬

早乙女一郎 井上雅及 福田久美雄

[56] 参考文献

US 4583022 1986.04.15 H01J29/07

US 4691138 1987.09.01 H01J29/07

审查员 石 清

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

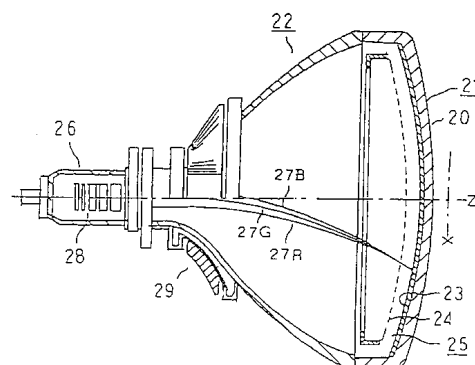
代理人 孙敬国

权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 16 页

[54] 发明名称 彩色显像管

[57] 摘要

一种彩色显像管，其特征在于：若规定以有效面的中心为原点，以长、短轴为座标轴的正交座标系，则规定有通孔沿短轴方向排成列状的孔阵，该孔阵在有效面的长轴方向多列并排；荫罩的孔阵的间隔随有效面的位置而异，当设孔阵 N 为以有效面中心的孔阵为第 0 个时的阵数目时，且从通过有效面中心部的孔阵向着有效面长轴方向的外围，取第 N—1 孔阵与第 N 孔阵的间隔为  $PH(N)$ ，变量 A、B、C 分别为正交座标系短轴方向相应的座标值 Y 的 4 次偶函数，该变量 A、B 需配合变量 C 的变化，使有效面的形状大致为矩形，而且变量 C 为随座标值 Y 从 0 至 Y 的绝对值增加一度减小后增加的函数，则荫罩的孔阵被设定成等式  $PH(N) = A + BN^2 + CN^4$  所表示的间隔。



1. 一种彩色显像管，该管包括一字排开地生成电子束的部分(28)、具有内表面由曲面组成且实际呈矩形的有效部(20)的面板(21)、形成于该面板(21)有效部(20)内表面且电子束着靶后发红、绿、兰光的荧光屏(23)，以及与该荧光屏(23)相对、实际呈矩形的有效面(24)做成曲面、该有效面上形成许多狭缝状电子束通孔(31)的荫罩(25)；其特征在于：若规定以上述有效面的中心为原点，以长、短轴为坐标轴的正交坐标系，则规定有通孔(31)沿短轴方向排成列状的孔阵(32)，该孔阵(32)在有效面的长轴方向多列并排；该荫罩(25)的上述孔阵(32)的间隔随上述有效面(24)的位置而异，

当设孔阵 N 为以有效面中心的孔阵为第 0 个时的阵数目时，

且从通过上述有效面(24)中心部的孔阵(32)向着上述有效面(24)长轴方向的外围，

取第 N-1 孔阵(32)与第 N 孔阵(32)的间隔为 PH(N)，变量 A、B、C 分别为正交坐标系短轴方向相应的坐标值 Y 的 4 次偶函数，该变量 A、B 需配合变量 C 的变化，使有效面的形状大致为矩形，而且变量 C 为随坐标值 Y 从 0 至 Y 的绝对值增加一度减小后增加的函数，则上述荫罩的孔阵被设定成下式所表示的间隔：

$$PH(N)=A+BN^2+CN^4$$

2. 如权利要求 1 所述的彩色显像管，其特征在于：上述有效面(24)具有与长轴实际平行的长边和与短轴实际平行的短边，规定长轴上的孔阵(32)间距(PH)等于长边上的孔阵(32)间距(PH)。

3. 如权利要求 1 所述的彩色显像管，其特征在于：所述荫罩(25)通过偏离上述有效面(24)中心为 1/3 上述有效面(24)长轴方向宽度 W 处的孔阵(32)，其间隔(PH)表示为 Y 的 4 次偶函数，且随着上述有效面短轴方向的坐标值 Y 的绝对值的增加、在上述长轴附近增加，并在上述有效面内有拐点。

## 彩色显像管

本发明涉及荫罩型彩色显像管，尤其涉及这样的彩色显像管，该彩色显像管在长轴方向排列有沿有效面短轴方向分别延伸成列状的多条电子束通过的孔阵的荫罩中，使上述长轴方向孔阵的间隔或通孔的倾角合理化，抑制电子束着靶偏差，提高荧光屏品位。

如图1所示，彩色显像管一般具有包含面板2和该面板所接漏斗状管颈3的外壳，面板2有内侧由曲面组成且实际呈矩形的有效部1，该有效部1的内表面形成发兰、绿、红三种光的3色荧光体层所组成的荧光屏4，与荧光屏4相对，在其内侧配置有实际呈矩形的有效面5由曲面构成的并在有效面5上形成许多电子束通孔的荫罩6。此外，管颈3的颈部7内设置发射3种电子束8B、8G和8R的电子枪9。电子枪9所发3种电子束8B、8G、8R由管颈3外侧所装偏转装置10偏转后，通过荫罩6的通孔，对荧光屏4进行水平和垂直扫描，从而显示彩色图像。

这种彩色显像管中，尤其是在发射通过同一平面且排成一列的3种电子束8B、8G、8R的一字形排列式彩色显像管中，构成荧光屏4的3色荧光层形成垂直方向延伸细长条状，因而与此相对应，荫罩6具有多个通孔沿有效面5的短轴方向延伸成列状的孔阵，而且该孔阵在有效面5的长轴方向多列并排。

原来这种荫罩6，作为选色电极，具有使以不同角度通过各通孔的3种电子束8B、8G、8R分别着靶于对应的3色荧光层而发光的功能，为了在荧光屏4上显示色纯度良好的图像，必须使上述8B、8G、8R三种电子束准确着靶于对应的3色荧光体层。因此，必须使3色荧光体层和荫罩6的通孔成规定的匹配关系，而且彩色显像管运转中必须保持此匹配关系。换言之，必须做成使面板2的有效部1内侧，即称为q值的荧光屏4与荫罩6的有效面5之间隔，经常

保持在规定的允许范围内。

然而，荫罩型彩色显像管在工作原理上，通过荫罩 6 的通孔到达荧光屏 4 的电子束其量为电子枪 9 所发电子束总量的  $1/3$  以下，其他电子束碰撞荫罩 6 的通孔以外的部分而变为热能，使荫罩 6 发热。其结果是，在以诸如大热膨胀系数低碳素钢为材料的荫罩上，产生朝荧光屏 4 方鼓出的弯拱，如图 2 中的点划线所示。这样一形成弯拱，通孔 12 的位置就变化，当荧光屏 4 与荫罩 6 的间隔超过允许的范围时，出现对荧光体层 11 的光束着靶偏差引起的光纯度劣化。这种荫罩 6 热膨胀带来的着靶偏差，其大小因屏幕上所描图形的辉度及其持续时间等而异。尤其在显示局部高辉度图形时，出现图 2 所示局部弯拱，在短时间内光束着靶有偏差，而且此偏差量增大。

对这种局部弯拱带来的着靶偏差，由矩形窗状图形信号发生器在屏幕上描出高辉度的矩形窗状图形 14 (如图 3 所示)，并改变此图形 14 的形状和位置，测量光束着靶偏差量。此实验所得结果叙述如下。该测量实验中，在屏幕的短轴方向，即附图 Y 轴所对应的垂直方向，描出大电流光束的细长高辉度图形。根据此实验，上述高辉度图形在偏离屏幕中心的长轴方向 (即图 3 所示 X 轴对应的水平轴方向) 上长轴方向总宽 W 的  $1/3$  左右处显示时，产生最大着靶偏差，尤其在图 4 所示屏幕中部椭圆形区 15，着靶偏差变得最大。

这样在屏幕中部着靶偏差变大的原因可说明如下。即，在图 3 中，高辉度图形 14 位于屏幕中央附近时，高辉度图形 14 对应的荫罩中央附近即使热膨胀而变形，通过该中央附近的通孔的子束偏转角小，所以其着靶偏差不大。然而，随着从屏幕中央在长轴方向移动，荫罩热膨胀形变作为电子束着靶偏差出现在屏幕上的程度增大。但是，屏幕长轴方向两端部所对应的荫罩长轴方向两端部固定在机械强度大的荫罩框架上，即使荫罩热膨胀，也可减小其变形，从而在屏幕长轴方向两端部附近，能减小荫罩热膨胀形变引起的电子束着靶偏差。因此，这种着靶偏差，在偏离屏幕中央的长轴方向

总宽  $W$  的  $1/3$  左右处显示高辉度图形时, 变得最大。至于屏幕的短轴方向, 矩形窗状图形上、下边所对应的荫罩短轴方向两端部固定在荫罩框架上, 即使荫罩热膨胀, 和长轴方向两端部一样, 也能减小变形。在荫罩的外围部分, 电子束碰撞产生的热能由热容量大的荫罩框架所吸收, 因而荫罩外围部分热膨胀形变也减小。于是, 荫罩局部弯拱带来的着靶偏差, 在图 4 所示区域 15 最大。此区域 15 大致对应于长轴方向偏离荫罩有效面中心约长轴方向总长  $1/3$  处为中心, 短轴方向偏离有效面短轴方向宽度约  $1/4$  处为二顶点的区域。

历来, 提出了种种改善上述荫罩局部弯拱的方法。其中有一种加大荫罩有效面曲率的方法, 即减小曲率半径的方法。尤其熟知这种有效面曲率加大法, 根据目前的研究结果, 通过加大短轴方向的曲率, 特别能改善弯拱。

以往, 荫罩有效面的曲面形状除面板有效部内表面与荫罩有效面的间隔, 即  $q$  值, 必须合理外, 还取决于面板有效部内表面的形状和偏转装置的偏转特性。因此, 改变荫罩有效面的曲面形状时, 面板有效部内表面的形状也必须改变, 更加大荫罩有效面曲率, 以抑制弯拱, 也要加大面板有效部内表面曲率。然而, 就最近的大型彩色显像管和屏幕宽高比为  $16:9$  的宽屏彩色显像管而言, 其趋势为减小面板有效部外表面曲率, 较接近于平面。因此, 若加大面板有效部内表面曲率, 则面板中央部和外围部的厚度相差大, 性能欠佳。

倘若保持面板有效部内表面曲率小而加大荫罩有效面曲率, 则得不到合理  $q$  值。已知这时产生的  $q$  值误差通过使沿荫罩短轴方向延伸成列状的孔阵的相邻孔阵间隔合理化, 可进行修正。

作为例子, 有的荫罩通过随着从其中心沿长轴方向到外围, 逐渐加大相邻孔阵间隔, 使荫罩有效面曲率变大。然而, 这种方法不能在防止荫罩弯拱方面有效的短轴方向曲率变大。为了加大短轴方向的曲率, 同长轴方向一样, 必须随着从荫罩中心沿短轴方向到

外围,使相邻孔阵间隔逐渐增大。对全部孔阵,若随着短轴方向到外围,都逐渐增大孔阵间隔,则荫罩有效面不能保持矩形,得不到矩形屏幕。

将解决此问题作为一个目的,特公平 5-1574 号公报和特公平 5-42772 号公报中,揭示了通过使荫罩短轴端孔阵间隔小于对角线端孔阵间隔,在大致保持矩屏幕的状态下,加大对角线附近的短轴方向曲率。

较具体地说,上述荫罩中,取 X、Y 为以荫罩有效面中心为原点,以有效面长、短轴为座标轴的正交坐标系的座标值,且 a、b、c 为 Y 的 2 次函数,则孔阵间隔 PH 可表为:

$$PH=a+bx^2+cx^4$$

然而,这种荫罩的孔阵间隔 PH 按长轴的短轴方向距离 Y 的 2 次函数变化,所以只能使短轴方向曲率平均增大。虽然能在某种程度上抑制局部弯拱,但不能充分抑制图 4 所示局部弯拱所造成电子束着靶偏差最大区域 15 的着靶偏差。为了充分抑制区域 15 的着靶偏差,必须加大到达图 4 所示区域 15 的电子束通过的荫罩有效面区域的短轴方向曲率。然而,为了加大该区域短轴方向曲率,如图 5 所示,必须使 PHM2 大于 M<sub>1</sub> 处孔阵间隔 PHM1,此处 PHM2 为从图 4 椭圆形区域 15 在屏幕长轴上的中心 P1 所对应荫罩 6 有效面在长轴上的位置 M1,偏离水平轴距离为区域 15 短轴方向顶点 P2 所对应荫罩 6 的有效面 5 在短轴方向的宽度 H' 约 1/4 处 M2 的孔阵间隔。但是,若这样使 M2 处孔阵间隔 PHM2 大于 M1 处孔阵间隔 PHM1,则此类荫罩中,孔阵间隔按 Y 的 2 次函数变化,所以图 4 所示又在短轴方向偏离的屏幕长边附近 P3 处所对应荫罩 6 在长边上的位置 M3 处的孔阵间隔 PHM3 进一步加大(如图 5 虚线所示)。因此,为了荫罩 6 的有效面 5 保持矩形,必须使长边上其他位置的孔阵间隔非常小。此外,若配合 M3 处的孔阵间隔设定曲面,则 q 值太大。结果是,有效面上产生曲面翻转,很难做成彩色显像管。

彩色显像管的荧光屏通常用影印法形成。在面板的内表面涂敷

以荧光体和感光材料为主的荧光体糊膏，干燥后形成荧光体糊膏层，再将该层通过荫罩曝光，显相，形成荧光体层。通过重复上述过程，形成三种色的荧光体层。上述曝光工序中，采用光学系统仅曝光光源的光线近似于电子枪所发电子束的轨迹，在与荫罩通孔具有规定关系的位置上形成荧光体层。对于3色荧光体层间有黑色非发光物质层的荧光屏，用同样的影印法形成黑色非发光物质层，然后在黑色非发光物质层的间隙形成三色荧光体层。

构成荧光屏的3色荧光体层或黑色非发光物质层形成在短轴方细长的条状，并与此相对应，构成由多个缝隙状通孔在短轴方向延伸为列状的孔阵的荫罩。具有这种结构的一字排列式彩色显像管，通过荫罩通孔的电子束在荧光体层纵向(即荧光屏的短轴方向)即使有偏差，也不影响选色。因此，在荧光屏的短轴方向，曝光时不必使曝光光源的光线与从电子枪射出的电子束的轨迹严密近似。于是，一字排列式彩色显像管的荧光屏形成过程中，采用在条状荧光体层或黑色非发光物质层的纵向(即荫罩通孔阵纵向)长的长光源。这种长光源的使用，非常有助于缩短曝光时间、改善所形成图形的鲜明度。

然而，如上文所述那样采用长光源时，面板内表面不仅长轴方向，而且短轴方向，都有曲率。因此，如图6和图7所示，发自长光源 $L_s$ 两端AL和BL的光线 $E_p$ ，通过荫罩6的通孔，到达面板2内表面的点AP和BP，所以在该内表面上，曝光点AP和BP之间在水平方向产生图中示为 $\Delta I$ 的差距。这是因为长光源 $L_s$ 的纵向与面板2内表面通孔图形的纵向不在同一平面内而产生的。于是，如图8A所示那样形成的3色荧光体层16B、16G和16R在面板2中央部形成真正条状(如图8B所示)，但在外围部却产生称为“光源扭曲”的蠕动(如图8C所示)。其结果是，荧光屏4的外围部品位尤其低下。

为了防止这种荧光屏4的品位降低，以往面板内表面不全部同时曝光，配置在面板与曝光光源之间可移动且设有使面板内表面部

分曝光的窗孔的快门。与此快门的移动同步地使长光源倾斜，进行面板内表面曝光，从而使长光源纵向与面板内表面通孔图形纵向在同一平面上。然而，这种曝光方法所用曝光装置复杂，而且曝光时间长。因此，最近用得较多的方法是采用光学透镜系统使曝光光源不倾斜，而使长光源发的光线轨迹合理化，面板内表面全部同时曝光。不过，这种采用光学透镜系统的曝光方法，往往不能充分修正3色荧光体层的蠕动。

特公平5-1572号公报中指示了以防止3色荧光体层蠕动为目的的荫罩。此公报所揭示的荫罩中，如图9A所示，荫罩6上通过电子束的孔阵18，在有效面5的短边与短边之间尺寸(即长轴方向宽度W)约 $1/4$ 处的短边的内部区域中，位于长边至长边之间的尺寸(即短轴方向宽度H)约 $1/3$ 处长边内侧的长轴的平行线19上，具有负倾角的KII，如图9C中曲线所示。此孔隙18在短边间尺寸W的 $1/4$ 以内的区域的长边上，没有正倾角PI，如图9B的曲线所示。特公平5-42772号公报所揭示的其他荫罩，如图10A、10B和图10C所示，长边上和位于长边至长边间尺寸的 $1/3$ 以内的长轴的平行线19上，展现趋向于负的倾角PI、PII。然而，这种荫罩角部附近的长边上，倾角不能足够大，不能充分修正3色荧光层蠕动。

本发明的目的在于提供一种使荫罩孔阵间隔合理化，将荫罩有效面做成可充分抑制局部弯拱的曲面，不发生电子束着靶偏差，特性良好的彩色显像管。

本发明的目的还在于提供一种使荫罩孔阵各孔倾角合理化，消除荧光屏外围部显眼的条状荧光体层蠕动，提高荧光屏品位，色纯度良好的彩色显像管。

本发明的彩色显像管，包括一字排开地生成电子束的部分、具有内表面由曲面组成且实际呈矩形的有效部的面板、形成于该面板有效部内表面且电子束着靶后发红、绿、兰光的荧光屏，以及与该荧光屏相对、实际呈矩形的有效面做成曲面、该有效面上形成许多狭缝状电子束通孔的荫罩；其特征在于：若规定以上述有效面的中

心为原点，以长、短轴为坐标轴的正交坐标系，则规定有通孔沿短轴方向排成列状的孔阵，该孔阵在有效面的长轴方向多列并排；该荫罩的上述孔阵的间隔随上述有效面的位置而异，

当设孔阵 N 为以有效面中心的孔阵为第 0 个时的阵数目时，

且从通过上述有效面中心部的孔阵向着上述有效面长轴方向的外围，

取第 N-1 孔阵与第 N 孔阵的间隔为 PH(N)，变量 A、B、C 分别为正交坐标系短轴方向相应的坐标值 Y 的 4 次偶函数，该变量 A、B 需配合变量 C 的变化，使有效面的形状大致为矩形，而且变量 C 为随坐标值 Y 从 0 至 Y 的绝对值增加一度减小后增加的函数，则上述荫罩的孔阵被设定成下式所表示的间隔：

$$PH(N)=A+BN^2+CN^4$$

上述有效面具有与长轴实际平行的长边和与短轴实际平行的短边，规定长轴上的孔阵间距(PH)等于长边上的孔阵间距(PH)。

所述荫罩通过偏离上述有效面中心为  $1/3$  上述有效面长轴方向直径 W 处的孔阵，其间隔(PH)表示为 Y 的 4 次偶函数，且随着上述有效面短轴方向的距离 Y 的绝对值的增加、在上述长轴附近增加，上述荫罩设定成上述有效面内有拐点。

这样设定孔阵间隔时，为了与图 5 中孔阵间隔按 Y 的 2 次函数变化的荫罩孔阵间隔对比表示，可以设定偏离荫罩有效面中心为约  $1/3$  有效面长轴方向宽度 W 的长轴上 M1 处的孔阵间隔 PHM1 比短轴方向偏离该 M1 为约  $1/4$  短轴方向宽度 H 的 M2 处的孔阵间隔 PHM2 小。又，可使短轴方向偏离该 M2 的长边上 M3 处的孔阵间隔 PHM3 比按 Y 的 2 次函数变化的已知孔阵间隔小。

即，如本例的荫罩那样，设孔阵间隔按 Y 的 4 次偶函数变化，即使设定短轴方向偏离约  $1/4$  短轴方向宽度 H 处的孔阵间隔 PHM2 大于长轴处的孔阵间隔 PHM1，也可以使长边上的孔阵间隔 PHM3 不会变得太大。因此，利用这点，局部调大荫罩有效面短轴方向曲率，能抑制以往发生的局部弯拱，可减小该局部弯拱带来的电子束着靶

偏差。

又, 根据本发明, 在具有内表面由曲面构成且实际矩形的有效部的面板的有效部内表面形成荧光屏, 并配备与该光屏相对, 实际呈矩形的有效面由曲面构成且该有效面上形成许多隙缝状通孔的荫罩, 该荫罩通孔构成大致沿有效面短轴方向延伸成列状的孔阵, 该孔阵在有效面长轴方向多列并排的彩色显像管中, 使上述荫罩孔阵弯曲成因有效面上的位置而异的形状, 构成此孔阵的通孔沿孔阵倾斜, 使该通孔有效面长边上的倾角, 在有效面短边  $C$  和  $1/4$  短边至短边间尺寸内的点所夹的区域中, 有效面长边侧通孔端部比相反侧端部在靠近有效面短轴的正方向上倾斜最大, 而且在  $1/3$  有效面长边至长边间尺寸以内, 随着与有效面短轴的距离增大, 上述倾角变大, 随着靠近短轴, 该倾角变小或反相后具有最小值。

又, 在以有效面中心为原点, 长、短轴为座标轴的正交坐标系中, 设组成同一孔阵的通孔的长轴方向位置为  $x$ , 短轴方向位置为  $y$ , 则  $x$  用  $y$  的 4 次以上偶函数表示。

若用上述结构, 特别在荫罩有效面角部附近, 做成倾角最大, 能在条状荧光体层容易产生蠕动的面板有效部外围, 使长光源和面板内表面上的通孔图形位于同一平面上。在有效面  $1/3$  长边至长边间尺寸以内的位置, 上述倾角随离有效面短轴距离的增大而变大, 随靠近短边而减小或反相, 因而在该区域, 相邻孔阵间隔变大, 面板内表面与荫罩的间隔也增大。另一方面, 在长轴上, 相邻孔阵间隔相对变小, 荫罩曲率半径也减小。结果是, 可抑制荫罩局部热膨胀带来的局部弯拱, 能做成色纯度良好的彩色显像管。

图 1 为概略表示以往彩色显像管结构的剖面图。

图 2 为图 1 所示彩色显像管荫罩弯拱所造成电子束着靶偏差的说明图。

图 3 为图 1 所示彩色显像管荫罩局部弯拱发生状况的说明图。

图 4 为图 3 所示荫罩局部弯拱所带来电子束着靶偏差发生区域的示意图。

图 5 为说明以往荫罩和孔阵间隔按偏离长轴的短轴方向距离的 2 次函数变化的荫罩存在问题的示图。

图 6 为荧光屏外围部条状荧光体层发生蠕动的说明图。

图 7 同样为荧光屏外围部条状荧光体层发生蠕动的说明图。

图 8A 为表示荧光屏的平面图。

图 8B 为图 8A 所示荧光屏中央部条状荧光体层形状的示意图。

图 8C 为图 8A 所示荧光屏外围部条状荧光体层形状的示意图。

图 9A 为公知荫罩通孔倾角示意图。

图 9B 为图 9A 所示荫罩长边上通孔的倾角示意图。

图 9C 为图 9A 所示荫罩偏离长边后  $1/3$  短轴方向尺寸以内的通孔倾角示意图。

图 10A 为公知荫罩通孔倾角示意图。

图 10B 为图 10A 所示荫罩长边上通孔的倾角示意图。

图 10C 为图 10A 所示荫罩偏离长边后  $1/3$  短轴方向尺寸以内的通孔倾角示意图。

图 11 为概略表示本发明一实施例有关彩色显像管的剖面图。

图 12 为概略表示图 11 所示荫罩的立体图。

图 13 为图 12 所示荫罩有效面长轴上、中间部和长边上电子射束通孔阵间隔的示意图。

图 14 为图 12 所示荫罩孔阵排列示意图。

图 15A、15B、15C 分别为图 11 所示各面板有效部内表面与荫罩有效面的间隔和荫罩孔阵间隔与构成荧光屏的 3 色荧光体层之间关系的说明图。

图 16 为将图 11 所示荫罩的短轴方向曲面与以往荫罩短轴方向曲面、孔阵间隔按偏离长轴后短轴方向距离的 2 次函数变化的荫罩短轴方向曲面进行比较的示意图。

图 17 为本发明其他实施例有关彩色显像管的荫罩有效面长轴上、中间部和长边上的孔阵间隔示意图。

图 18 为概略表示采用图 17 所示孔阵间隔的荫罩孔阵排列平面

图。

图 19A、19B 为本发明另一实施例有关彩色显像管的荫罩有效面长轴上、中间部和长边上的孔隙间隔示意图。

图 20 为概略表示采用图 19 所示孔阵间隔的荫罩孔阵排列的平面图。

图 21 为本发明再一实施例有关彩色显像管的荫罩有效面长轴上、中间部和长边上的孔阵间隔示意图。

图 22 为概略表示采用图 21 所示孔阵间隔的荫罩孔阵排列的平面图。

图 21A 为概略表示本发明又一实施例有关彩色显像管荫罩通孔倾角的平面图。

图 21B 为图 1 所示荫罩的长边上通孔倾角度化示意图。

图 21C 为图 1 所示荫罩的偏离长边后  $1/3$  短轴方向尺寸以内通孔倾角示意图。

图 22 为曝光用长光源与面板内表面上图 21A 所示荫罩的通孔图形的关系说明图。

图 23 为图 21A 所示荫罩的相邻孔阵间隔说明图。

图 24 为图 23 所示荫罩的弯拱抑制效果说明图。

图 25A 为本发明再一实施例有关彩色显像管荫罩通孔倾角示意图。

图 25B 为图 25A 所示荫罩的长边上通孔倾角示意图。

图 25C 为图 25A 所示荫罩的偏离长边后  $1/3$  短轴方向尺寸以内倾角示意图。

图 26A 为用短轴方向位置 6 次函数表示通孔有效面长轴方向位置的荫罩通孔倾角示意图。

图 26B 为图 26A 所示荫罩的长边上通孔倾角示意图。

图 26C 为图 26A 所示荫罩的偏离长边后  $1/3$  短轴方向尺寸以内倾角示意图。

下面参照附图，根据实施例说明本发明的彩色显像管。

图 11 示出本发明一实例有关的彩色显像管,此彩色显像管包含具有内表面形成曲面实际是矩形的有效部 20 的面板 21 以及与该面板 21 相连且由漏斗状管颈 22 组成的外壳,而且面板 21 的有效部 20 的内表面形成发兰、绿、红三色光的 3 色荧光体层组成的荧光屏 23。该 3 色荧光体层做成在有效部 20 短轴方向(即垂直方向)延伸的细长条状。与荧光屏 23 相对,配置荫罩 25,其内侧按曲面形成实际呈矩形的有效面 24,该有效面 24 上以后文所述排列形成许多电子束通孔。另一方面,在管颈 22 的颈部 26 内设置在水平方向(即 x 轴方向)排成一列的电子枪 28,发射 3 种电子束 27B、27G 和 27R。该 3 种电子束由装于管颈 22 外侧的偏转装置产生的磁场进行偏转,并由通过荫罩 25 的通孔的电子束 27B、27G 和 27R 对荧光体 23 作水平、垂直扫描,从而显示出彩色图像。

如图 12 所示,荫罩 25 的通孔组成大致沿有效面 24 的短轴方向(即相当于附图中 Y 轴的垂直轴方向)将多个通孔 31 排成列状延伸的孔阵 32。该孔阵 32 在长轴方向(即相当于附图中 X 轴的水平轴方向)多列并排。更具体地说,设从通过荫罩 25 的有效面 24 的中心 0 的孔阵 32 往长轴方向外围排的第 N-1 孔阵 32 与第 N 孔阵 32 的间隔为 PH(N),系数 A、B、C 分别为以有效面中心 0 为原点,以有效面长、短轴为座标轴的正交座标系的短轴方向的座标值 Y 的 4 次函数,而且 C 为随 Y 的绝对值增加一度减少后增加的函数,则通孔 31 的布局为:在长轴方向按下式所示间隔,配置多列短轴方向延伸成列状的孔阵 32。式中系数 A、B 分别配合系数 C 变化,使有效面的形状大致为矩形。

$$PH(N)=A+BN^2+CN^4$$

作为上述所设定通孔布局的荫罩的一个例子,对从有效面 24 的中心 0 在长轴方向的一侧排列 250 个孔阵的情况,图 13 画出长轴上、短轴方向(即 Y 轴方向)偏离长轴为 1/4 有效面短轴方向宽度 H' 的中间部和有效面外侧长边上等三种位置的 N 与 PH(N)的关系。曲线 33、34 和 35 分别表示长轴上、中间部和长边上的 N 与 PH(N)

的关系。

由图 13 可知,  $N$  与  $PH(N)$  的关系为: 随着  $Y$  的增大,  $N^4$  的系数  $C$  也变化, 从而如曲线 33~35 所示那样不同地变化。现比较长轴上的曲线 33 和中间部的曲线 34, 则随着  $Y$  的增大,  $N^4$  的系数  $C$  减小, 因而与往长轴端部偏离屏幕中心为约  $1/3$  屏幕长轴方向宽度  $W$  处 (即图 4 的 P1 处) 到达的电子束通过的位置 M1 的第 190 孔阵和其前面一个第 189 孔阵的间隔  $pN(190M1)$  相比, 短轴方向偏离上述 P1 处为约  $1/4$  屏幕有效部短轴方向宽度  $H$  的中间部 (即图 4 的 P2 处) 到达的通过的中间部位置 M2 的相邻孔阵间隔  $PH(190M2)$  较大。然后, 此相邻孔间隔  $PH(190M2)$  随着  $Y$  的加大, 其  $N^4$  的系数增大, 因而如曲线 35 所示, 屏幕长边上 (即图 4 的 P3 处) 到达的电子束通过的长边上 M3 位置的相邻孔阵间隔  $PH(190M3)$  小于位置 M2 的相邻孔阵间隔  $PH(190M2)$ 。

即, 图 13 所示荫罩例中, 历来发生局部弯拱最大的长轴方向偏离有效面中心为约  $1/3$  长轴方向宽度的区域的相邻孔阵间隔  $PH$  随长边方向偏离长轴而具有下列关系:

$$PH(190M2) > PH(190M3) > PH(190M1)$$

图 14 对通过有效面 24 的中心 O 的正交轴 (X-Y 轴) 将荫罩 25 划分为 4 的第 1 象限, 示出该荫罩孔阵 32 的排列模式图。各孔阵 32 大致在有效面 24 的短轴方向按  $Y$  的 4 次函数曲线延伸为列状, 而且在长轴端部 (即荫罩 25 的短边部) 大致成直线。这意味着即使如上文所述那样排列孔阵 32, 也能将有效面 24 做成实际呈矩形。如参照图 4 所作说明那样, 着眼于历来局部弯拱所带来电子束着靶偏差最大发生区域到达的电子束通过的第 190 孔阵 32 和其前一号第 189 孔阵 32 的间隔  $PH$ , 则该  $PH$  随  $Y$  的变化, 按 4 次函数变化, 从而随短轴方向偏离长轴上的位置 M1,  $PH$  逐渐增大, 然后随靠近长边,  $PH$  变小。

下面说明使用这种荫罩后, 对彩色显像管局部弯拱所带来着靶偏差的抑制。如上所述, 彩色显像管为了防止荧光屏上所示图像的

色偏差,必须使 3 电子束准确着靶于 3 色荧光体层。因此,面板上荧光屏所形成有效部内表面与荫罩有效面的间隔( $q$  值)和荫罩孔阵间隔 PH 之间,必须建立合理关系。在  $q$  值与孔阵间隔 PH 之间关系合理时,如图 15A 所示,其例子是就红荧光体层 37R 和蓝荧光体层 37B 表示的相邻荧光体层间隔  $d$  为就绿荧光体层 37G 表示的同色荧光体间隔 PHP 的  $2/3$ 。然而, $q$  值小于合理值,则  $d < 2/3 \cdot PHP$ ,如图 15B 所示。这时,通过加大  $q$  值,或减小荫罩孔阵间隔 PH,可调为合理状态。若  $q$  大于合理值,则  $d > 2/3 \cdot PHP$ ,如图 15C 所示。这时,通过减小  $q$  值或加大孔阵间隔 PH,可调为合理状态。

图 15A、15B 和 15C 中的 38 为介于各荧光体层 37B、37G 和 37R 之间的光吸收层。

关于上述  $q$  值,孔阵间隔 PH 和相邻荧光体层间隔  $d$  的关系,上述例的荫罩中将第 189 孔阵与第 190 孔阵的间隔 PH 调为中间部的间隔 PH(190M2)大于长轴上的间隔 PH(190M1),所以即使  $q$  值加大,也能将  $q$  值与孔阵间隔 PH 的关系保持正常。即,在以往彩色显像管中荫罩那样,各孔阵间隔在短轴向恒定的情况下,如图 16 所示,设通过荫罩有效面上点 M1 的短轴方向截面(即 Y-Z 截面)为曲线 39 所示曲面,则使要抑制局部弯拱的孔阵间隔按 Y 的 2 次函数增加的以往荫罩,其点 M1 所通过的短轴方向截面为曲线 36 所示曲面。此荫罩与孔阵间隔在短轴方向恒定的荫罩(曲线 39)相反,在短轴方向的中间 M2 和长边上 M3 处,可使  $q$  值加大,所以可加大短轴方向的曲率,能在某种程度上抑制局部弯拱。然而,这种使孔阵间隔按 Y 的 2 次函数增加的荫罩,若加大中间部的间隔,则长边上的 M3 处变成大于该值,所以要想 M3 处的间隔 PH 也保持合理状态,则有效面上出现曲面的翻转部分。因此,在可做成的中间部 M2 的间隔大小方面有限制,以免发生上述不便。

反之,如本例那样使孔阵间隔 PH 按 Y 的 4 次函数变化,则如曲线 40 所示,即使加大中间部 M2 处的孔阵间隔 PH(190M2),也就使长边上 M3 处的间隔 PH(190M3)和上述按 Y 的 2 次函数增加的荫罩程度

相同地减小,从而可避免按Y的2次函数增加的荫罩中有效面的曲面翻转问题。即,可将长边附近的q值保持为与按Y的2次函数增加的荫罩程度相同,而且加又中间部的q值。其结果是,以往局部弯拱所引起电子束着靶偏差大出现区域到达电子通过部分的有效面曲率可足够大,因而能大幅度抑制局部弯拱带来的电子束着靶偏差。

表1列出这种荫罩有效面的短轴方向曲率半径 $R_y$ 的较具体实例,该表中对“以往例1”所列以往荫罩、“以往例2”所列孔阵间隔按Y的2次函数增加的荫罩和本发明相关荫罩进行比较。

表1

[BHDG2, K5, 5, 5, 5]以往例2[]实施例(mm)[] (mm)长轴上750[]650中间部750[]800长边上750[]2200由表1可知,本实施例的荫罩在长轴上的短轴方向曲率半径 $R_y$ 比以往例1减小23%,比以往例2减小13%。在长边上,比以往例1和例2的短轴方向曲率半径 $R_y$ 大,但该长边附近固定于机械强度大的荫罩框架上,而且即使电子束碰撞发热,也由热容量大的荫罩框架吸收,原来局部弯拱就小,所以即使曲率半径变大,电子束着靶偏差也不大,不会特别有问题。其结果是,已证实实际装入本荫罩的彩色显像管,其电子束着靶偏差比装入以往例2荫罩的彩色显像管减小约14%。

下面说明其他实施例有关的彩色显像管。

参照图14和图15A、15B、15C,在上述实施例说明的荫罩各孔阵,有效面长轴(即X轴)上的位置和长边上的位置未必在同一轴上,但图18所示荫罩,其各孔阵间隔PH以下式表达,令式中各系数A、B、C与上一实施例的不同:

$$PH(N)=A+BN^2+CN^4$$

图17的曲线33、34和35分别表示长轴上、在短轴方向偏离长轴(即X轴)为1/4有效面短轴方向宽度的中间部、有效面长边上等三个部位的孔阵间隔。此荫罩中,呈现曲线33和35一致,长轴上的孔阵间隔与长边上的孔阵间隔在整个有效面均相同。即,如图

18 中就用通过有效面 24 中心 0 的正交轴将该有效面分为 4 后的第 1 象限, 所示的模式图那样, 各孔阵 32 的长轴上位置和长边上的位置, 如虚线连接所示, 位于与短轴平行的同一轴上, 且间隔相等。然而, 图 4 中所示局部电子束着靶偏差发生区域中心上到达的电子束所通过荫罩有效面的长轴上 M1 处, 其孔阵 32 的间隔却小于短轴方向偏离该 M1 处为  $1/4$  短轴方向宽度的中间部 M2 处的孔阵 32 的间隔。

这样设定荫罩孔阵 32 的间隔, 也能做成与上实施例具有同样效果的荫罩。

图 19A 所示荫罩同样以下式所示 PH 作为孔阵间隔, 并令式中各系数 A、B、C 与上述各实施例中不同:

$$PH(N)=A+BN^2+CN^4$$

图 19 的曲线 33、34 和 35 分别表示长轴上、短轴方向偏离长轴为  $1/4$  有效面短轴方向宽度的中间部、有效面长边上等三种部位的孔阵间隔。此荫罩中, 曲线 34 与 35 一致, 中间部的孔阵间隔与长边上的孔阵间隔在整个有效面均一致。即如图 20 中就以通过有效面 24 中的正交轴将该有效面划分为 4 后的第 1 象限, 所示的模式图那样, 各孔阵 22 的中间部位置和长边上位置, 如虚线连接所示, 位于与短轴平行的同一轴上, 而且间隔相等。然而, 图 4 所示局部电子束着靶偏差发生区域中心 P1 上到达的电子束所通过荫罩有效面, 其长轴上 M1 处的孔阵 32 的间隔却小于短轴方向偏离该 M1 处为  $1/4$  有效面短轴方向宽度的中间部的孔阵 32 的间隔。

这样设定荫罩孔阵 32 的间隔, 也能做得具有与上述实施例同样效果的荫罩。

图 19B 所示荫罩也以下式所示 PH 为孔阵间隔, 并令式中各系数 A、B、C 与上述各实施例中不同:

$$PH(N)=A+BN^2+CN^4$$

图 19B 的曲线 33、34 和 35 分别表示长轴上、短轴方向偏离长轴为  $1/4$  有效面短轴方向宽度的中间部、有效面长边上等三种部

位的孔阵间隔。此荫罩尤其是中间部的孔阵间隔，如曲线 34 所示，随短边方向偏离有效面中心而一度增加，经最大值后减小。如图 20 就以通过有效面 24 中心 0 的正交轴将该有效面分为 4 后的第 1 象限，所示模图那样，此荫罩的中间部孔阵间隔通过将上述孔阵间隔表达式中  $N_4$  的系数  $C$  取为负即可得。

这样设定荫罩孔阵 32 的间隔，则所得荫罩能更大地改善图 4 所示电子束着靶偏差发生区域中到达的电子束所通过部分的局部弯拱。

以上说明了若干实施例，但本发明不限于这些实施例，通过适当改变面板曲面和下列孔阵间隔表达式的系数  $A$ 、 $B$  和  $C$ ，可得最佳抑制局部弯拱的荫罩：

$$PH(N) = A + BN^2 + CN^4$$

综上所述，根据本发明，在具有与有效实际呈矩形而该部内表面由曲面组成的面板的有效部内表面上所形成荧屏相对，实际呈矩形的有效面由曲面组成，该有效面上形成许多通孔的荫罩，而且上述通孔构成大致沿有效面短轴方向延伸成列状的孔阵，该孔阵在有效面长轴方向多列并排的彩色显像管中，孔阵间隔因有效面上的位置而异，设从通过有效面中心部的孔阵往有效面长轴方向的外围排的第  $N-1$  孔阵第  $N$  孔阵的间隔为  $PH(N)$ ， $A$ 、 $B$ 、 $C$  分别为以有效面中心为原点上的短轴方向坐标值  $Y$  的 4 次函数，而且  $C$  为随  $Y$  的绝对值增加的同时一度减小后增加的函数，则上述荫罩设定成下式所表的间隔：

$$PH(N) = A + BN^2 + CN^4$$

例如，偏离有效面中心为  $1/3$  有效面长轴方向直径  $W$  处通过的孔阵的间隔随有效面短轴方向绝对值的增加，在长轴附近增加，若该间隔设定成对以有效面中心为原点，长、短轴为坐标轴的正交坐标系的短轴方向坐标值  $Y$ ，表为有效面内有拐点的  $Y$  的 4 次函数，则尤其通过面板有效部内表面上曲率不变，而使荫罩孔阵间隔合理化，可将荫罩有效面设定成减小局部弯拱的曲面，能抑制局部弯拱

造成的电子束着靶偏差，组成色纯度良好的彩色显像管。

下面参照图 21~26 说明本发明再一些实施例有关的彩色显像管。

图 21A 表示再一实施例有关的彩色显像管中，荫罩 25 上所形成电子束通孔的排列。如该图所示，通孔做成缝隙状，多个这种通孔 41 构成大致沿有效面 24 短轴(即相当于 Y 轴的垂直轴)方向排成列状延伸的孔阵 42，孔阵 42 又在长轴(即相当于 X 轴的水平轴)方向上多列并排。上述各孔阵 42 弯曲成因有效面 24 上的位置而异的形状，通孔 41 则分别沿孔阵 42，对与短轴平行的线倾斜。

此通孔 41 的倾角  $\theta$  若有效面 24 的长边侧的通孔端部比相反侧端部更靠近短轴时为正倾角，则如图 21B 中曲线 43 所示，有效面短边与  $1/4$  短边至短边间尺寸 W 以内处所夹的区域中，以最大正倾角  $\theta$  倾斜。而且，此通孔 42 的倾角  $\theta$  在有效面 24 的  $1/3$  长边至长边尺寸 H 以内处的直线 44 上，如图 21C 中曲线 45 所示，随着偏离短轴(即 Y 轴)的距离增大而变大，随着靠近短边而减小或反相，具有最小值。据此，孔阵 42 在长边上通孔 41 具有最大正倾角  $\theta$ ，从长轴与长边的中间部附近到长轴，具有负倾角  $\theta$ 。

这样设定通孔 41 的倾角，则可在长边上使该倾角变大，因而如图 22 所示，在 3 色荧光体层 47(47B、47G、47R)容易产生蠕动的荧光屏 23 外围部，可使用影印法形成荧光屏 23 时的长光源的纵向与面板 21 内表面上通孔 41 的图形在同一平面上，能消除 3 色荧光体层 47 的蠕动。

又，如图 23 所示，在通过荫罩 25 的有效面 24 长边间尺寸 H 的中部的长轴平行线 49 上，随着偏离短轴的距离更大，通孔倾角  $\theta$  增大，随着靠近短边，该倾角  $\theta$  反相，所以直线 49 上的点  $P_2$  的相邻孔阵 42 的间隔比长轴上点  $P_1$  的该间隔和长边上的点  $P_3$  的该间隔大。因此，如图 24 所示，面板 21 的有效部 20 内表面与荫罩 25 的有效面 24 的间隔(q 值)在上述通过有效面 24 中间部的长轴平行线上的点  $P_2$  处变大，在长轴上的点  $P_1$  处相对减小。这样的有效面

24 的形状,使点  $P_1$  处有效面 24 的曲率半径减小,具有抑制荫罩 25 局部弯拱的效果。

下面说明另一实施例有关的彩色显像管的荫罩。

图 25A 所示荫罩,其通孔 41 如图 25B 所示,在有效面 24 的长边上,随着偏离短轴(即 Y 轴)的距离增大,其负倾角  $\theta$  变大,随着靠近短边,倾角反相为正倾角  $\theta$ ,而且该倾角  $\theta$  逐渐增大。如图 25c 所示,通孔 41 在通过有效面 24 中间部的直线上,随着偏离短轴(即 Y 轴)的距离变大,其正倾角  $\theta$  增大,随着靠近短边,倾角反相成负倾角  $\theta$ ,而且该倾角逐渐增大。

这样组成荫罩,比上述实施例,可进一步加大通孔 41 往消除荧光屏 3 色荧光体层无蠕动的方向倾斜。至于荫罩的弯拱,比上述实施例也可加大通过有效面中间部的长轴平行线上点  $P_2$ (参阅图 4)的通孔 41 的倾斜,减小图 24 所示长轴上点  $P_1$  的有效面曲率半径  $R_y$ ,所以能进一步增大抑制荫罩局部弯拱的效果。

这种荫罩的孔阵 42 可在以有效面 24 的中心为原点,以长、短轴为座标轴的正交坐标系中,将通孔 41 的中心的长轴方向位置  $x$  作为短轴方向位置  $y$  的函数表示,对于有效面 24 对长轴上下对称的荫罩,可通过作为偶函数表示,将  $x$  作为  $y$  的 4 次以上的函数,来进行设定。作为这方面的一个例子,图 26A 中示出  $x$  作为  $y$  的 6 次函数表示时的孔阵排列。这时,孔阵 42 因具有多个拐点而蠕动,但同图 25B 和 25C 一样,如图 26B 和 26C 所示,通孔的倾角变化,可得具有与上述其他实施例相同效果的荫罩。再将  $x$  和  $y$  的高次函数,也可得同样的结果。

综上所述,在具有与有效部实际呈矩形而该部内表面形成曲面的面板的有效部内表面所形成荧光屏相对,实际呈矩形的有效面由曲面组成,该有效面上形成许多缝隙状通孔的荫罩,而且所述通孔构成大致沿有效面短轴方向延伸为列状的孔阵,该孔阵在有效面长轴方向多列并排的彩色显像管中,该荫罩的孔阵弯曲成因有效面上的位置而异的形状;组成该孔阵的通孔沿孔阵倾斜,此通孔在有效

面长边上的倾斜做成，在有效面短边与  $1/4$  短边至短边间尺寸以内处所夹区域中，有效面长边侧的通孔端部比相反侧通孔端部更靠近短轴的正方向上倾斜最大，而且在偏离有效面长边为  $1/3$  长边间尺寸处以内，随着偏离短轴的距离加大，上述倾斜变大，随着靠近短边，上述倾斜减小或反射后具有最小值，这样设定上述倾斜，则在条状荧光体层容易产生蠕动的面板有效部外围，形成荧光屏时的长光源与面板内表面上的通孔图形可在同一平面上，能消除条状荧光体层的蠕动。在  $1/3$  有效面长边至长边尺寸处以内，上述倾斜随偏离有效面短轴的距离增大而变大，随着靠近短边而减小或反向，因而在此区域，相邻孔阵间隔增大，面板内表面与荫罩的间隔也增大。在长轴上，相邻孔阵间隔相对减小，荫罩曲率半径也减小。其结果是，能抑制荫罩局部热膨胀造成的局部弯拱，组成色纯度良好的彩色显像管。

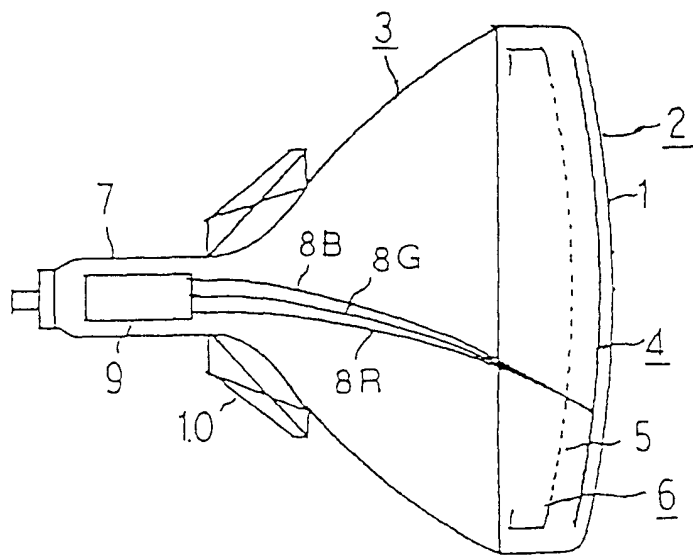


图 1

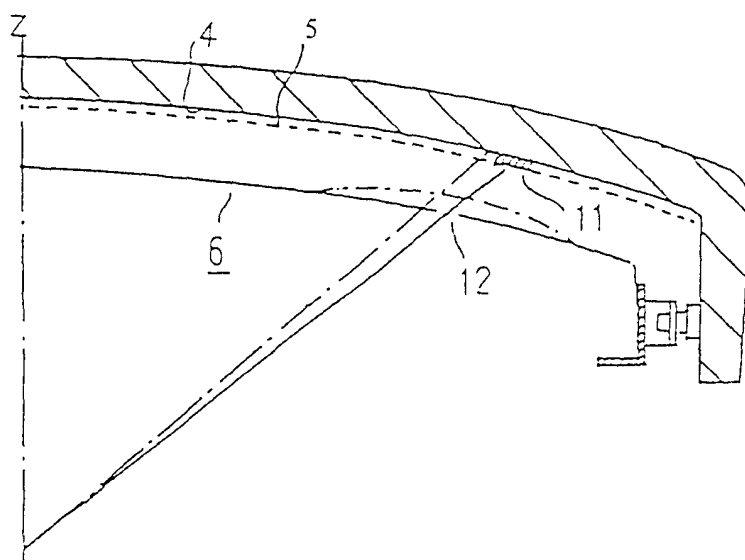


图 2

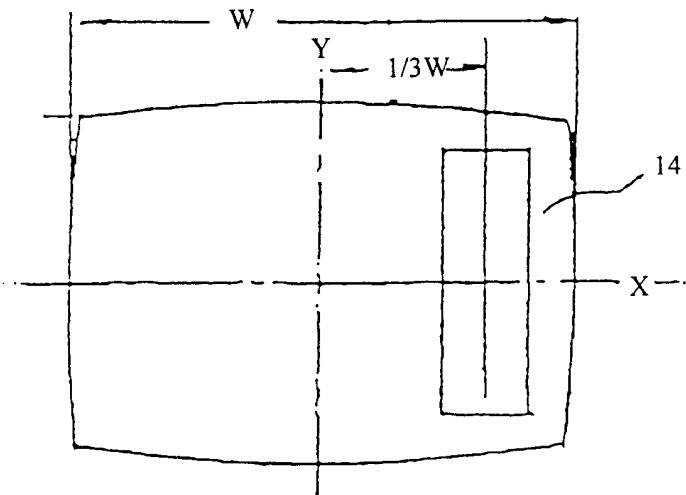


图 3

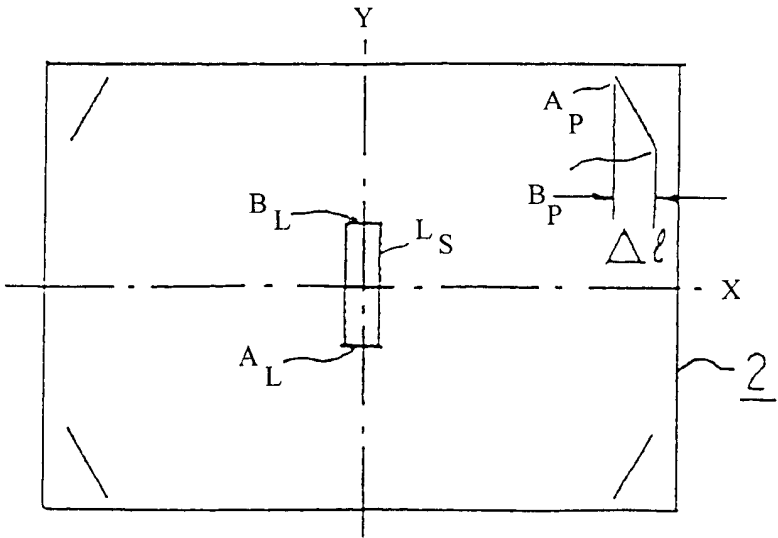


图 6

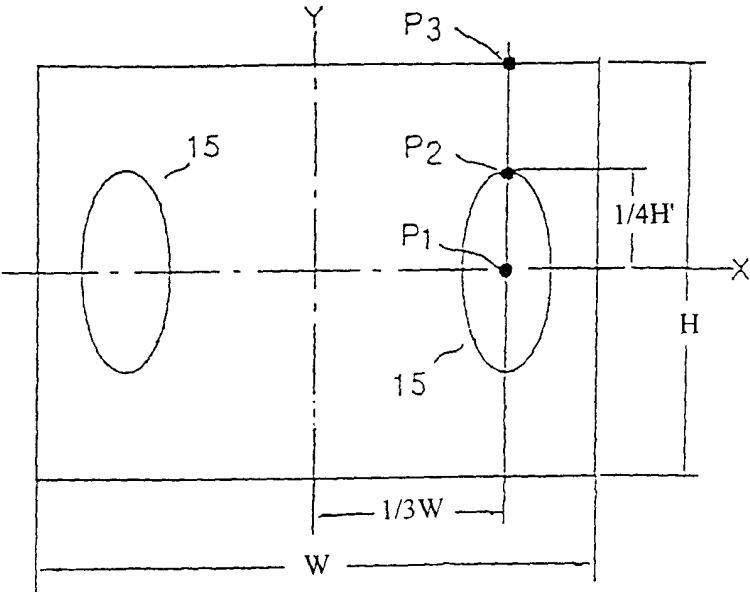


图 4

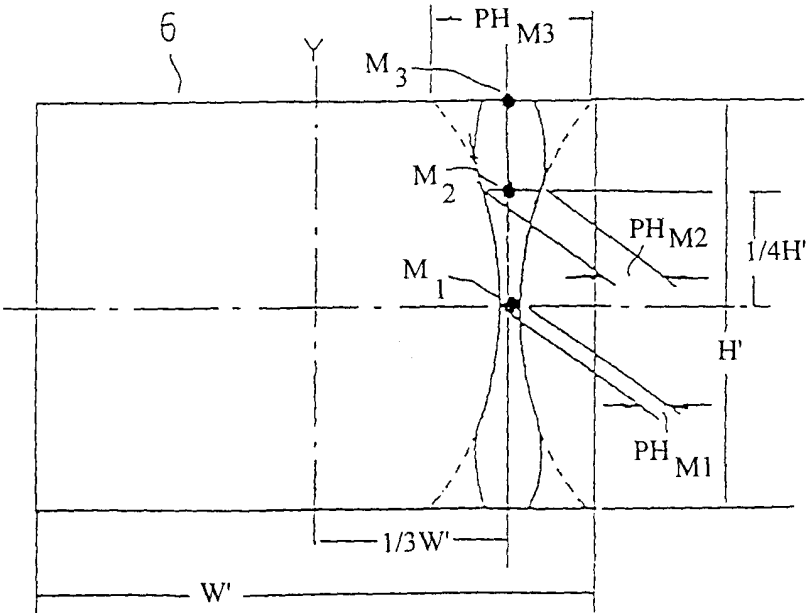


图 5

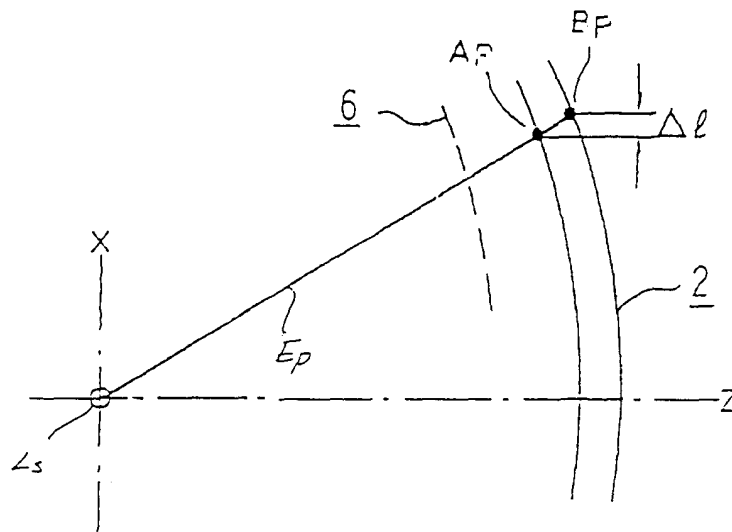


图 7

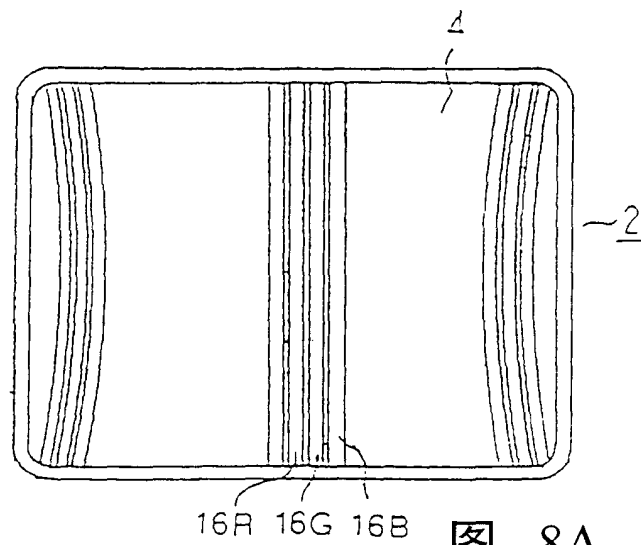


图 8A

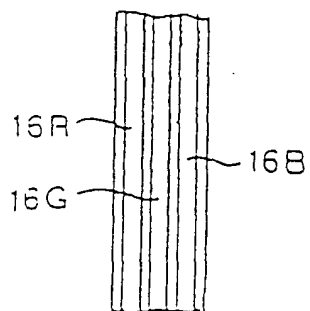


图 8B

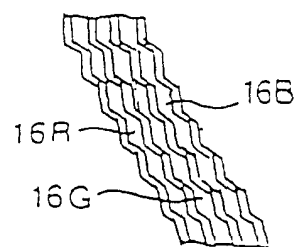


图 8C

图 9A

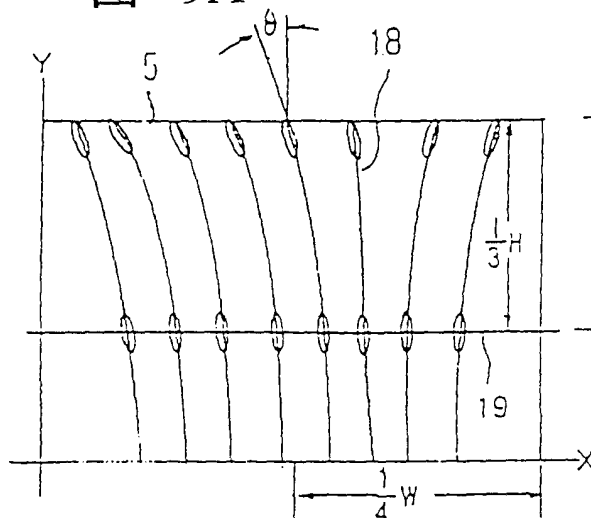


图 9B

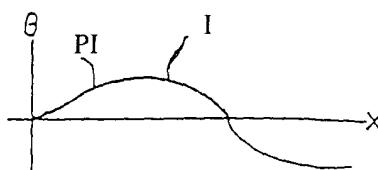


图 9C

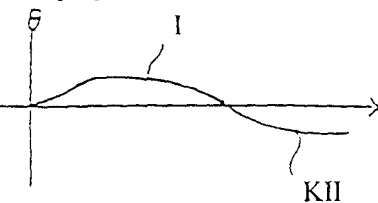


图 10A

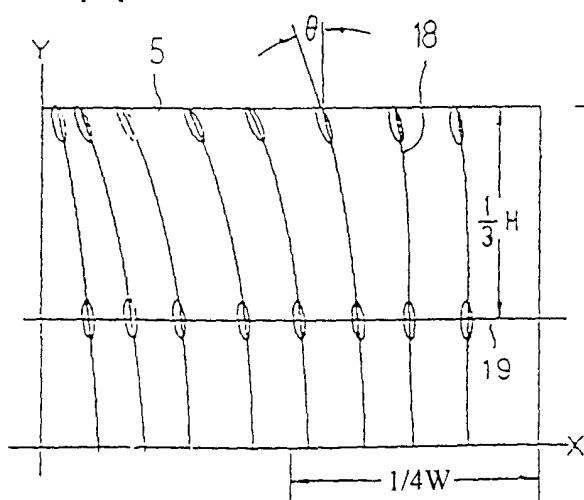
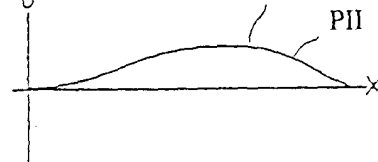


图 10B



图 10C



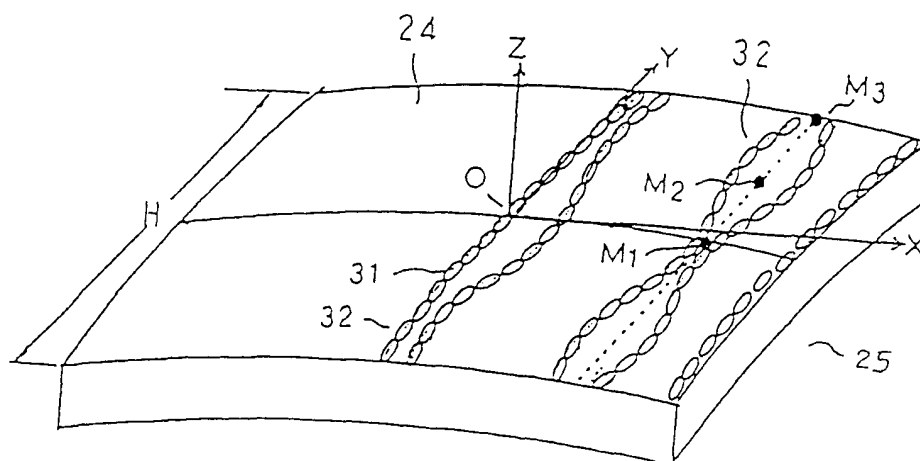


图 12

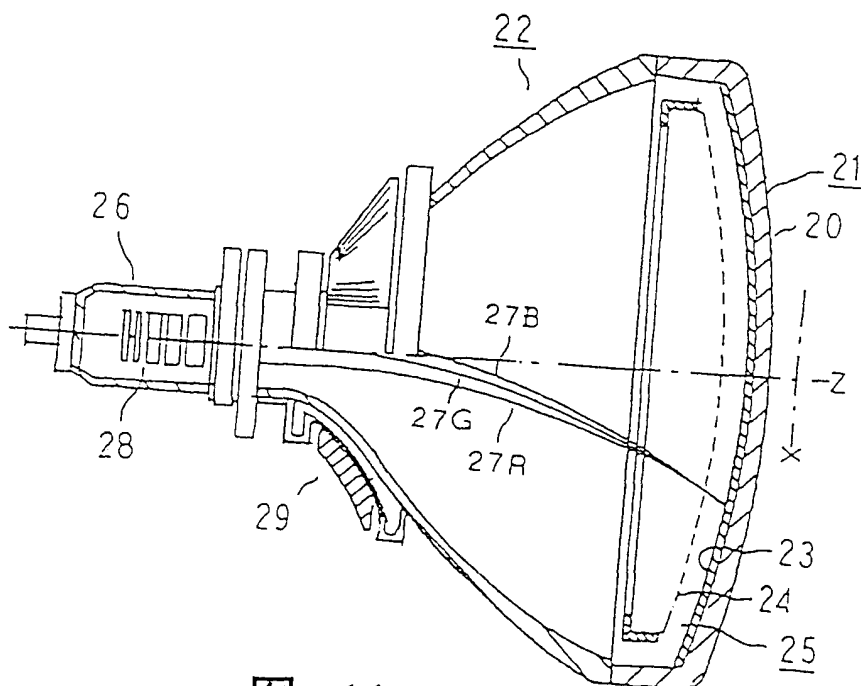


图 11

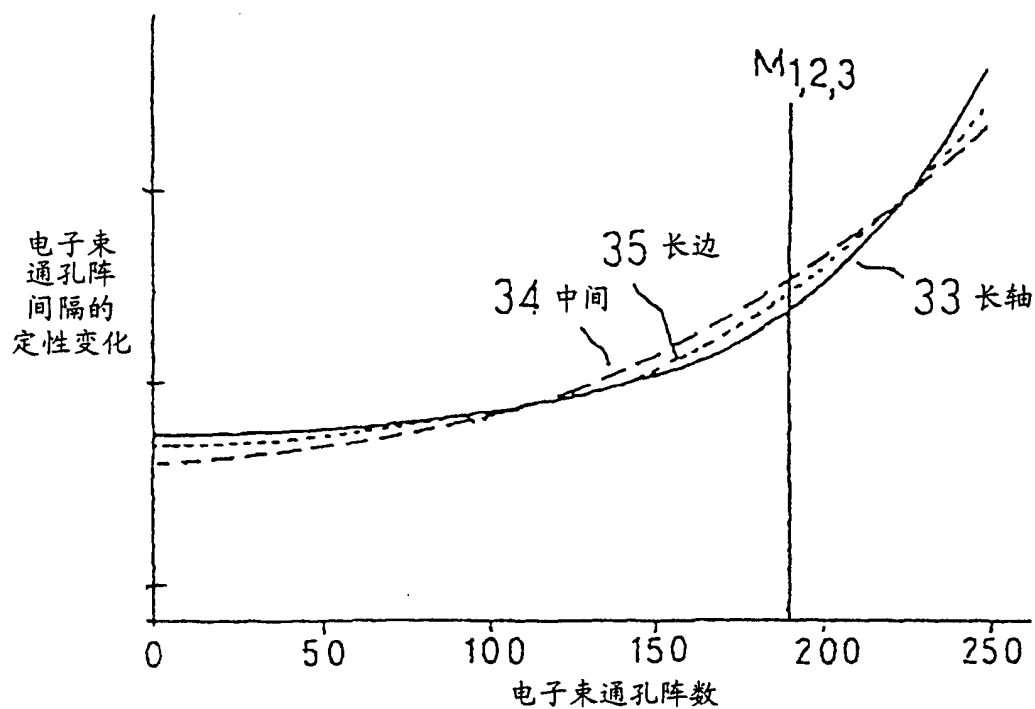


图 13

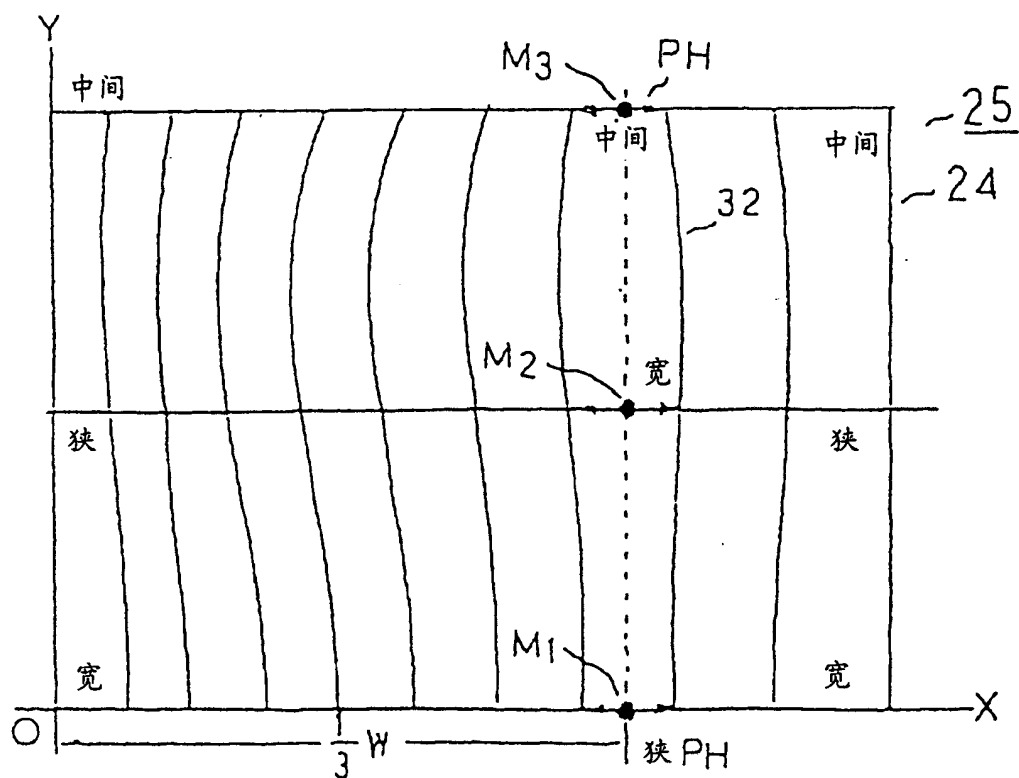


图 14

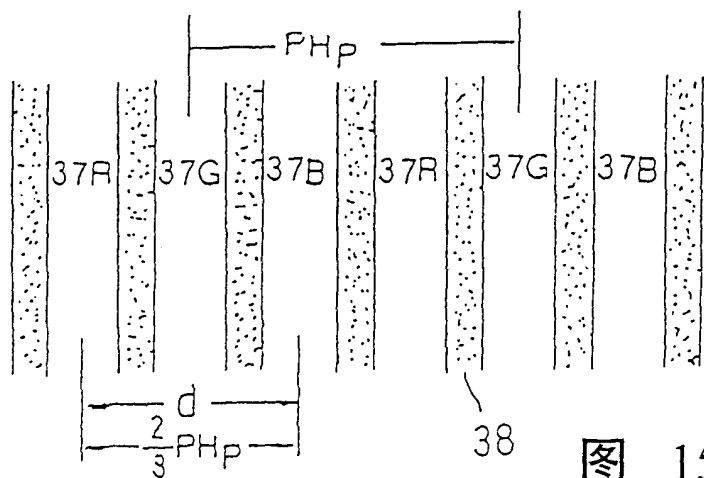


图 15A

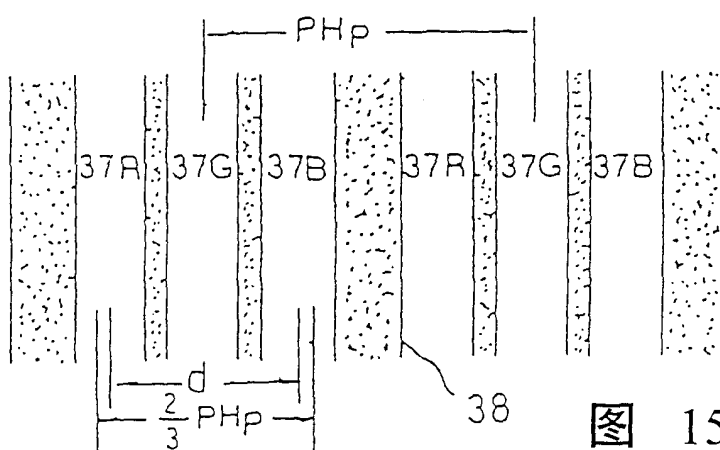


图 15B

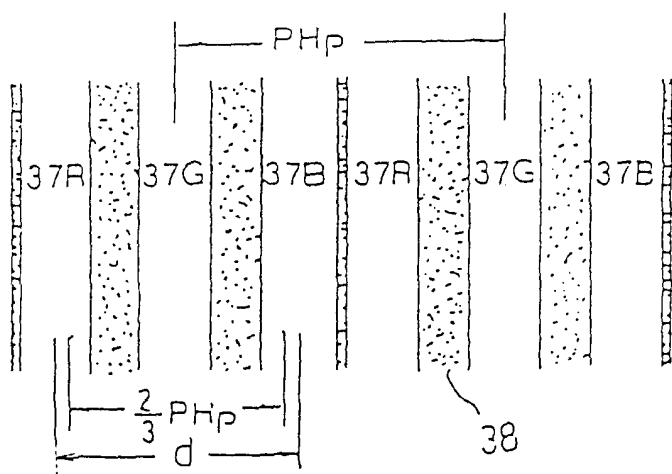


图 15C

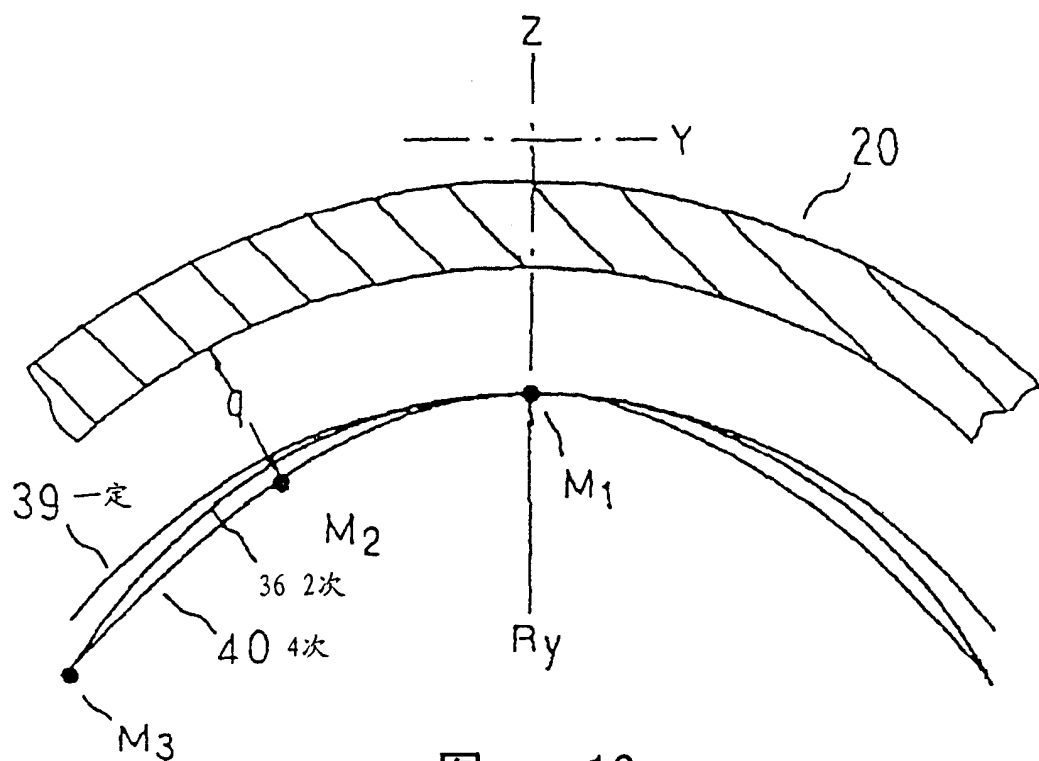


图 16

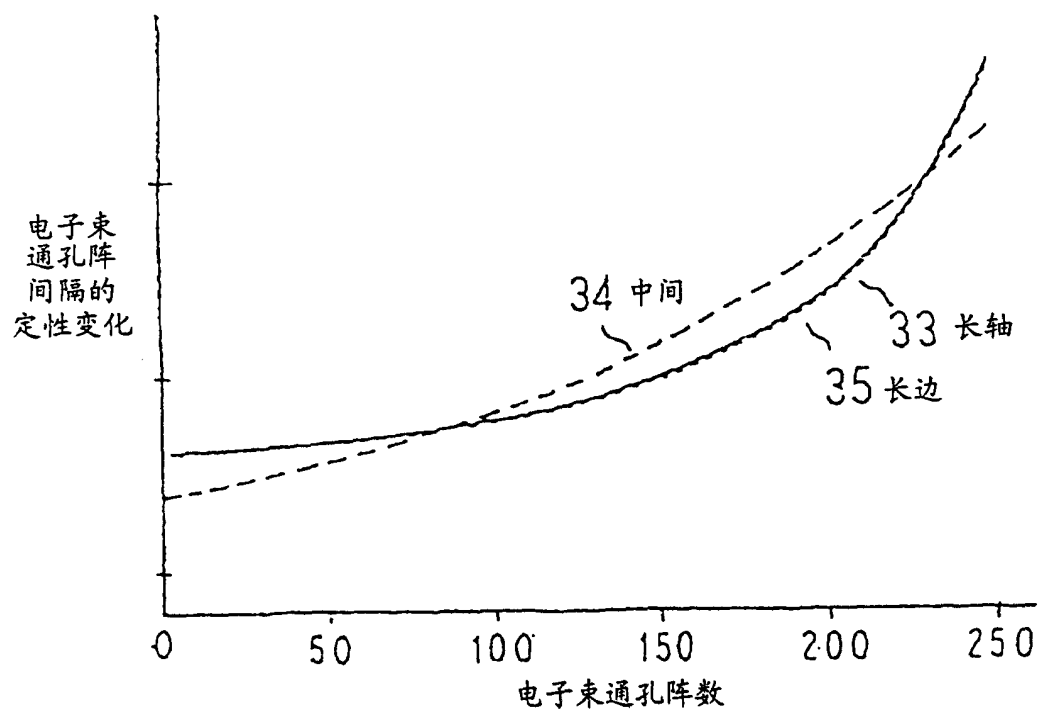


图 17

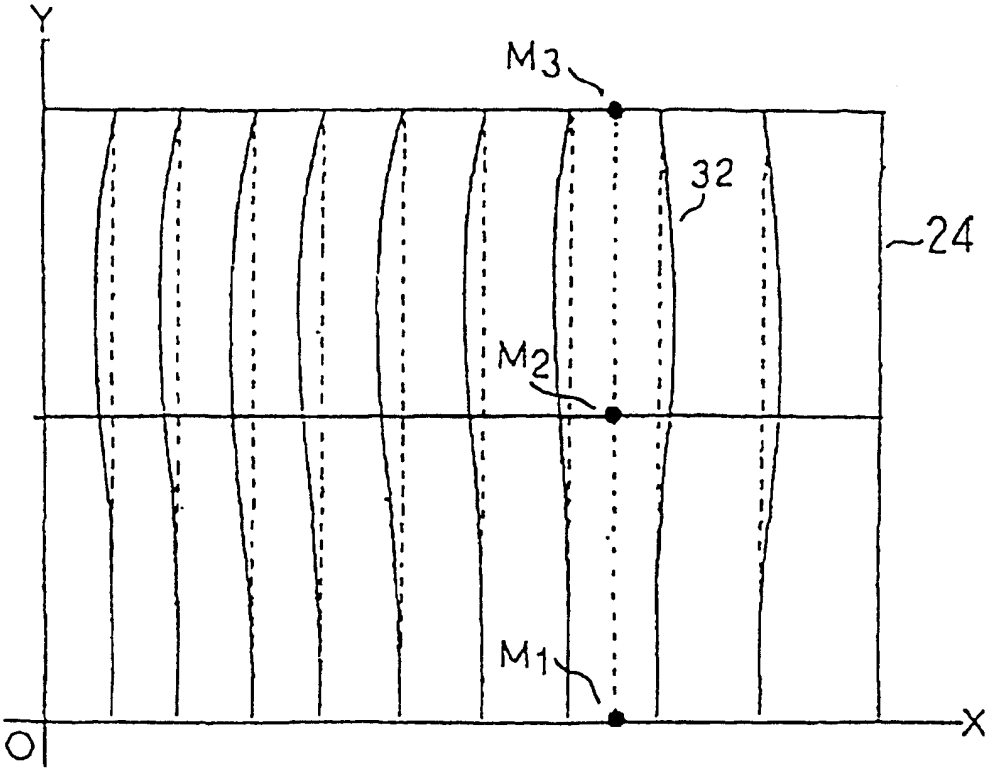


图 18

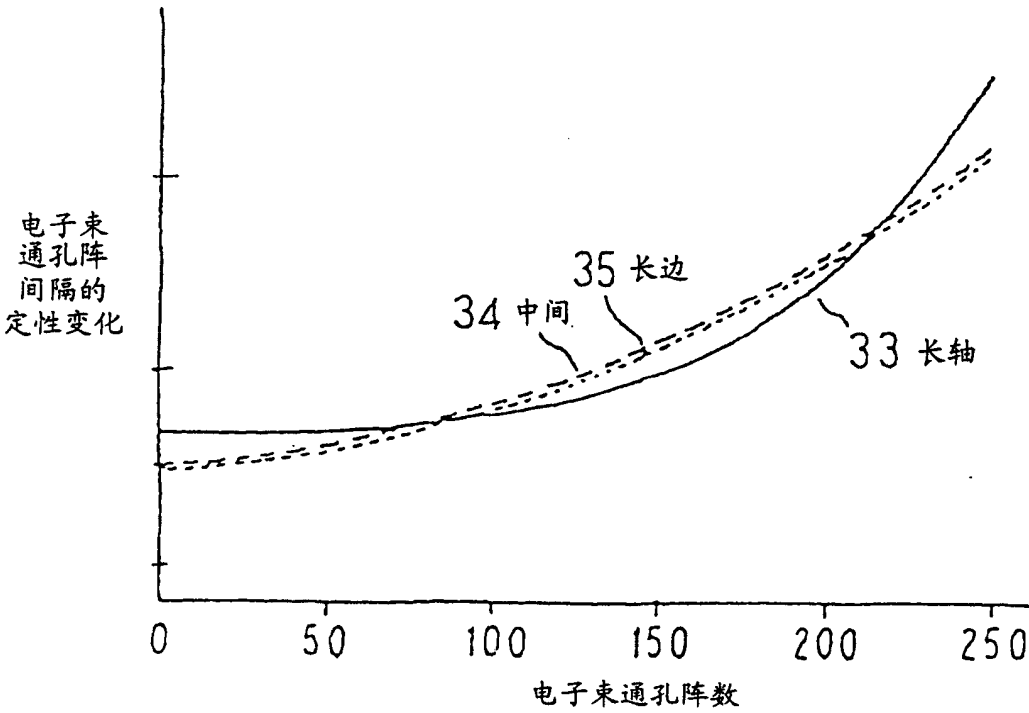


图 19A

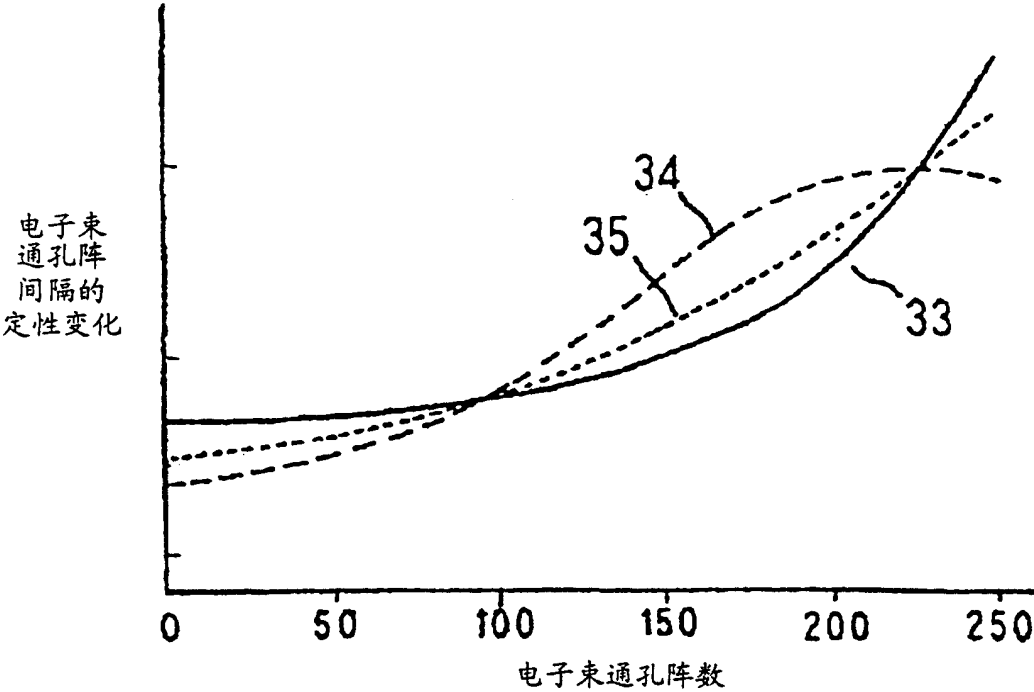


图 19B

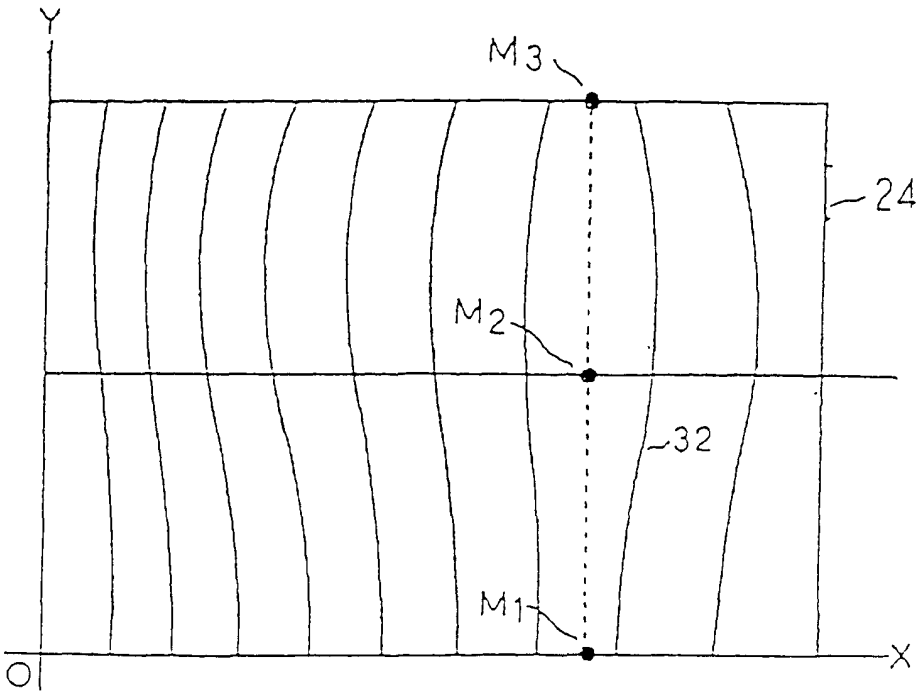


图 20

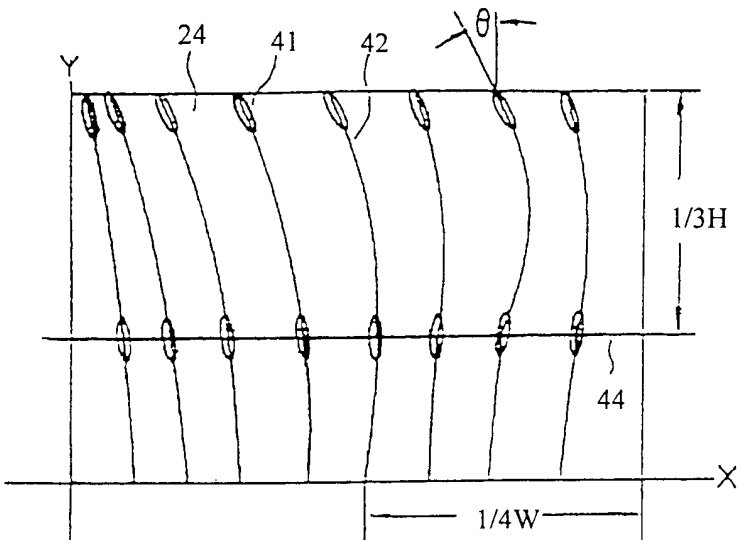


图 21A

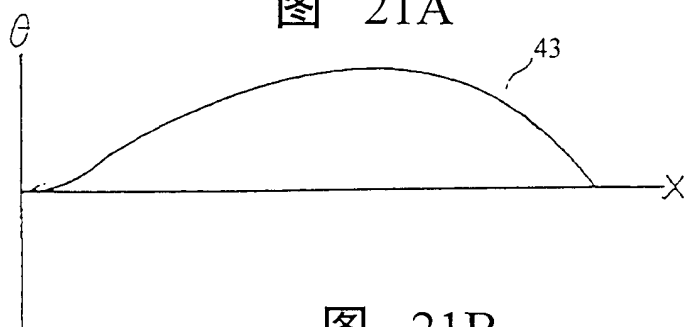


图 21B

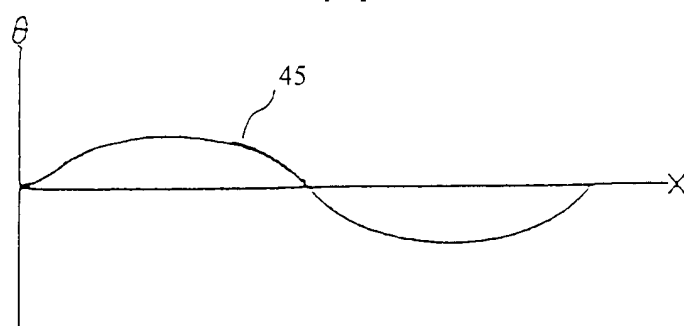


图 21C

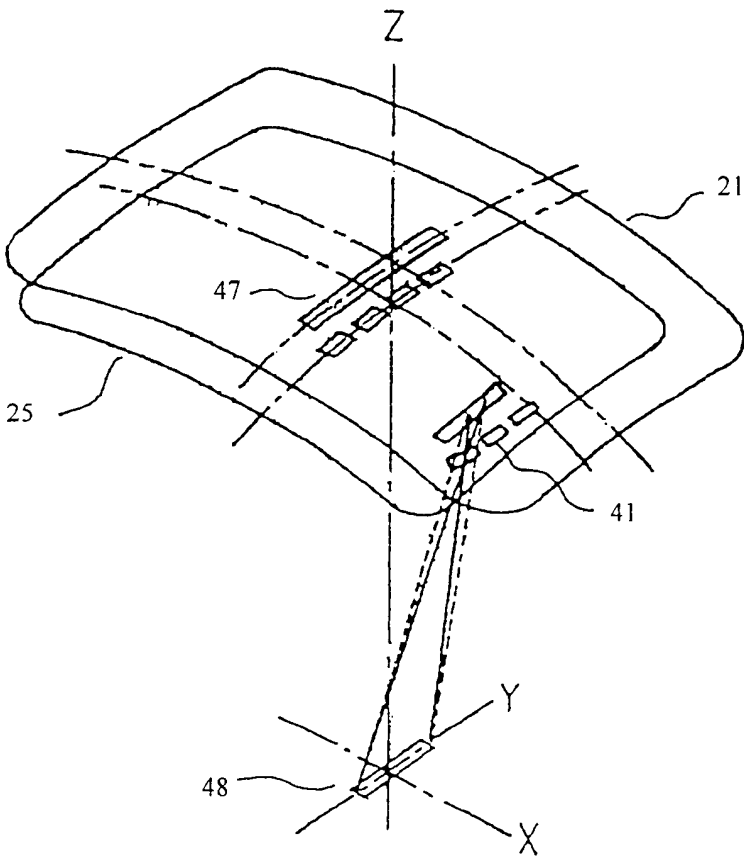


图 22

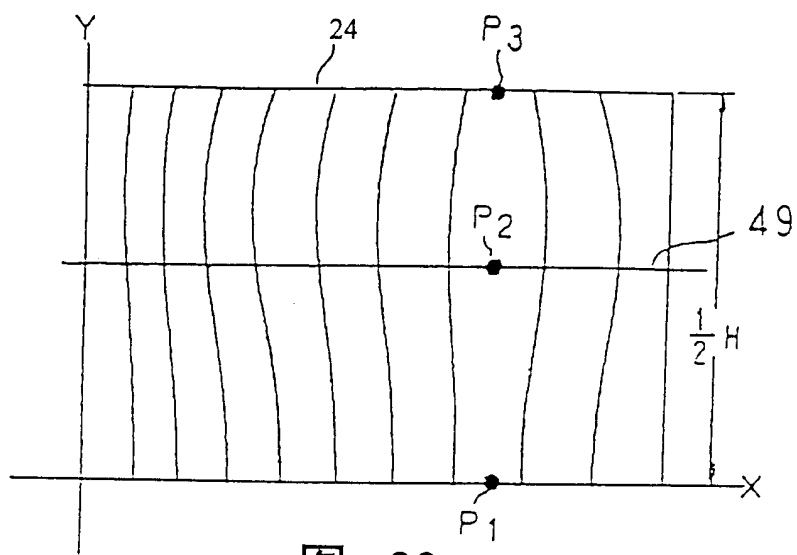


图 23

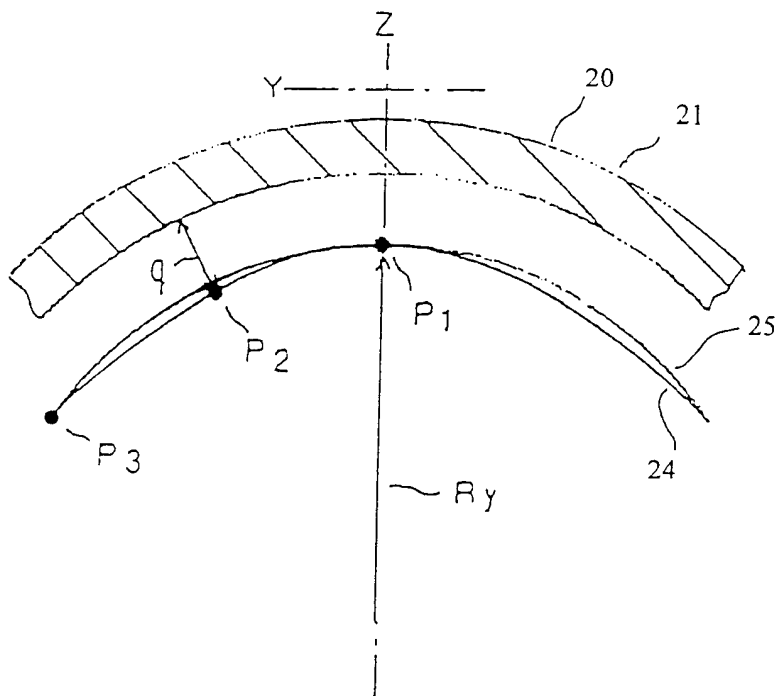


图 24

图 25A

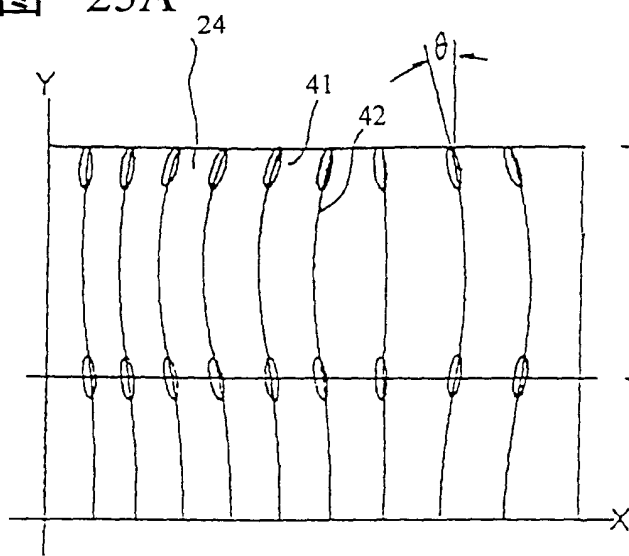


图 25B

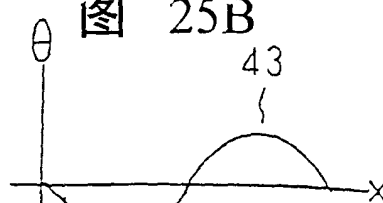


图 25C

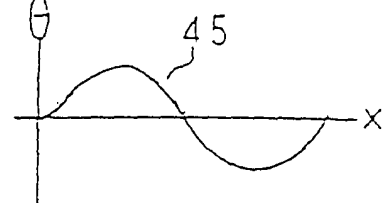


图 26A

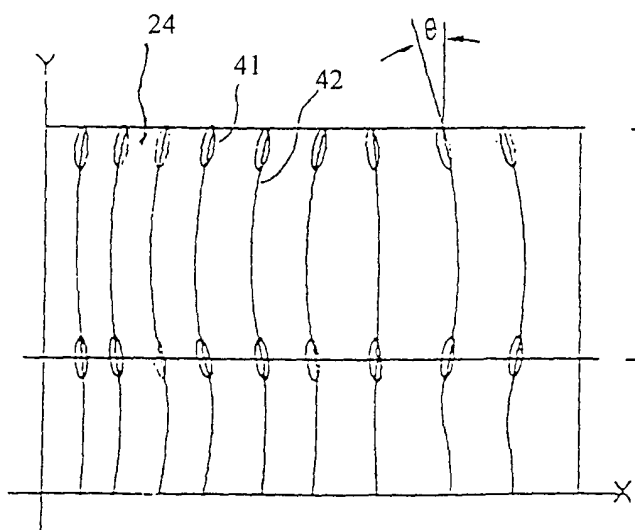


图 26B

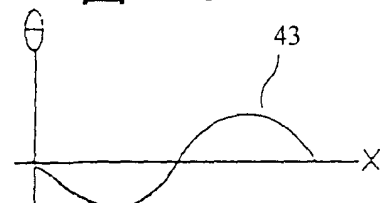


图 26C

