



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98116882.5

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1149621C

[22] 申请日 1998.8.4 [21] 申请号 98116882.5

[30] 优先权

[32] 1997.9.2 [33] JP [31] 236866/1997

[32] 1997.9.2 [33] JP [31] 236867/1997

[32] 1997.11.14 [33] JP [31] 313644/1997

[71] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 中村浩二 井之上章

审查员 郭永菊

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

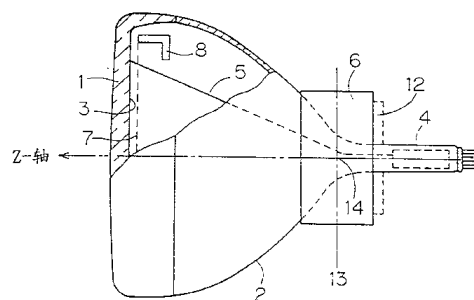
代理人 邹光新 王 岳

权利要求书 2 页 说明书 15 页 附图 15 页

[54] 发明名称 具有压力型荫罩格栅的彩色显像管装置

[57] 摘要

本发明的目的是消除由视屏的不平引起的图像不自然,并提供了没有显像管的静态应力的侵害而有较平的视屏的具有安全设计的彩色显像管。屏的上半部分(Z轴以上的部分)表示垂直轴(V)部分,下半部分(Z轴以下的部分)表示水平轴(H)的部分。屏的外表面的垂直轴(V)部分沿Z轴以曲率半径ROV成凸形,水平轴(H)部分沿Z轴以曲率半径ROH成凸形。屏的内表面的垂直轴(V)部分沿Z轴以曲率半径RIV为近似线性形,水平轴(H)部分沿Z轴以曲率半径RIH成凸形。



1. 一种彩色显像管装置, 具有构成外壳一部分的屏和与在屏的内表面形成的屏幕对置的压力型荫罩格栅, 其特征在于:

由上述屏幕中心垂直于观测者方向的轴(为Z轴,

5 上述屏的外表面的截面在上述屏幕的垂直轴方向及水平轴方向均呈向Z轴方向突出的形状; 上述屏的内表面的截面在垂直轴方向大致呈直线, 在水平轴方向呈向Z轴方向突出的形状。

2. 根据权利要求1所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

10 设垂直轴方向截面外缘的曲率半径为 ROV , 设水平轴方向截面外缘的曲率半径为 ROH 时, 上述屏的外表面呈具有 $ROV < ROH$ 的关系的凸状。

3. 一种彩色显像管装置, 具有构成外壳一部分的屏和与在屏的内表面形成的屏幕对置的压力型荫罩格栅, 其特征在于:

15 上述屏的外表面大致呈平面形状, 其曲率半径在 $R6000$ 以上; 上述屏的内表面的垂直轴方向截面和水平轴方向截面呈向Z轴方向突出的形状。

4. 根据权利要求1或3所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

上述屏的外表面对于Z轴呈旋转对称的凸状。

5. 根据权利要求3所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

20 设上述屏的外表面在垂直轴方向截面、水平轴方向截面和对角线方向截面的曲率半径为 RO , 设上述屏的内表面在垂直轴方向截面、水平轴方向截面和对角线方向截面的曲率半径为 RI 时, 上述屏的内外表面在各个轴截面上呈具有 $RO > RI$ 的关系的凸状。

6. 根据权利要求3所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

上述屏的内表面的形状是如下确定的:

25 以三色电子束中的两边的两色电子束在电子束偏转中心平面上的位置的变化量 ΔS 和偏转特性来确定垂直轴方向内表面的截面; 使形成在上述屏内部的视屏大致呈平面来确定水平轴方向内表面截面。

7. 一种彩色显像管装置, 具有构成外壳一部分的屏和与在屏的内表面形成的屏幕对置的压力型荫罩格栅, 其特征在于:

30 上述屏的内表面为非球面或非圆柱面, 使对应于上述屏幕的上述屏的边缘的厚度比屏中心的厚度大, 且使对应于上述屏幕的上述屏的垂直轴方向截面与水平轴方向截面的厚度不同。

8. 根据权利要求7所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

设对应于上述屏幕的上述屏的中心厚度为 T_0 , 上述屏的垂直轴方向截面端部的厚度为 T_V , 上述屏的水平轴方向截面端部的厚度为 T_H , 上述屏的对角线轴方向截面端部的厚度为 T_D 时, 将上述屏的上述屏幕边缘的厚度设置为 $T_0 < T_V < T_H < T_D$.

9. 根据权利要求7所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

设上述屏内表面的垂直轴方向截面的曲率半径为 R_V , 水平轴方向截面的曲率半径为 R_H , 对角线轴方向截面的曲率半径为 R_D 时, 上述屏的内表面呈具有 $R_V < R_H < R_D$ 的关系的凸状。

10. 根据权利要求7所述的彩色显像管, 其特征在于:

上述屏的外表面大致呈平面。

11. 根据权利要求7所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

上述屏的厚度如下确定:

在确定垂直轴方向截面的厚度时, 依据三色电子束的两边的两色电子束在偏转中心平面上的位置的变化量 ΔS 和偏转特性, 并使在上述屏内部形成的视屏大致呈平面; 在确定水平轴方向截面的厚度时, 使视屏大致呈平面。

12. 根据权利要求11所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

上述两色电子束的位置变化量 ΔS 在垂直偏转时和水平偏转时的值不同。

13. 根据权利要求12所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

上述两色电子束的位置变化量 ΔS 是上述两色电子束在偏离 Z 轴的方向上的变化量, 并且上述两个电子束的位置变化量 ΔS 在垂直方向的偏转大于在水平方向的偏转。

14. 根据权利要求13所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

包括使电子束产生电磁偏转的偏转线圈, 上述偏转线圈使产生的垂直偏转磁场的分布更接近于桶形, 从而使上述两色电子束偏离 Z 轴。

15. 根据权利要求14所述的彩色显像管装置, 其特征在于:

还包括设在偏转线圈的电子枪侧产生对电子束作用的磁场的辅助线圈, 通过上述辅助线圈产生的磁场, 使上述两色电子束偏离 Z 轴。

具有压力型荫罩格栅的彩色显像管装置

本发明涉及的是具有压力型荫罩格栅的彩色显像管。

- 5 图 21 是传统的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的侧视图及部分剖面图。图 21 中, 1 表示组成彩色显像管外壳的屏, 2 表示与屏 1 一起组成彩色显像管外壳的漏斗型外壳, 3 表示由按顺序排列在屏的内表面的红、蓝和绿荧光组成的荧光屏, 4 表示电子枪, 5 表示由电子枪发出的电子束, 6 表示使电子束 5 产生电磁偏转的偏转线圈, 7 表示用于
10 色彩选择电极的压力型荫罩格栅。

- 图 22 所示为传统的压力型荫罩格栅 7 的结构。图 22 中, 8 表示由钢材, 例如不锈钢 (SUS), 制成的框架, 10 表示具有狭缝状孔栅 11 和带状长条块 9 的孔栅 10, 例如, 它可由 0.1mm 厚的不脱氧钢制成。孔栅 10 通过焊接固定在框架 8 上, 并在一个方向受力。符号 10a 表示
15 阻尼线, 10b 表示阻尼弹簧。

- 下面将叙述工作原理。在具有由屏 1 和漏斗 2 组成外壳的彩色显像管内部保持高真空。由电子枪 4 发出的电子束 5 打到已加高压的屏 1 内表面的荧光屏 3 上, 并使荧光屏发光。同时, 电子束 5 经由偏转线圈 6 形成的偏转磁场, 产生左右或上下偏转, 在荧光屏 3 上形成了称为光栅的显像区。从屏 1 的外部可以看到显像区中的图像, 荧光屏 3 上的红、蓝、绿光强的分布与电子束 5 的辐射量有关。大量的狭缝状孔栅 11 按顺序排列在荫罩格栅上。电子束 5 穿过孔栅 11 以几何学的原理打在荧光屏 3 上的红、蓝、绿荧光带的给定的位置上, 用以校正色彩选择。由带状长条块 9 组成的荫罩格栅 7 通过框架在一个方向受
20 力。
25 力。

- 图 23 是荧光屏 3 由观测者方向观测的主视图。图 23 中, 荧光屏 3 的中心所示的 Z 轴与荧光屏 3 垂直, 垂直方向为 V, 水平方向为 H。由中心 Z 到垂直轴 V 的终点和水平轴 H 的终点的距离分别为 $1v$ 和 $1h$ 。根据荫罩格栅 7 和荧光屏 3 之间的结构关系, V 方向对应的是带状长条块
30 9, 带状长条块 9 在垂直方向 V 上受力。

具有这种结构的传统的彩色显像管的最新技术趋势是平面显示屏 (荧光屏)。由于传统的彩色显像管由玻璃真空管制成, 平面显示屏无

法用来减重。另一方面，随着仿真技术的发展，最新的技术改进能够利用较平的显示屏。但是，根据发明者所做的实验，如图 24 所示，当一个特写的人脸在如屏 1 一样具有非常平的平板玻璃的显像管中成像时，人脸看起来在中心处为凹状。

- 5 其原因将参照图 24 所示的由平板玻璃制成的屏 1 描述。图 24 中，上半部分（Z 轴上方）所示为垂直轴（V）方向的部分，下半部分（Z 轴下方）所示为水平轴（H）方向的部分。在这种情况下，例如，当观测者 19 在距屏 1 95mm 处看屏 1 上的荧光屏 3 时，形成一个视屏 20，在图 25 中以点划线表示。这就是说，在屏幕的中心，距屏的玻璃厚度 10 T0 的三分之一处产生视屏，并且在屏的边缘处上翘 ΔT 。相应地，当由观测者 19 观测时，视屏 20 在中心处凹陷，如点划线所示。这就使人脸看起来在中心处凹陷。

- 图 26 所示为传统的改进这个问题的例子。如图 24，Z 轴上方部分为垂直轴（V）方向的部分，Z 轴下方部分为水平轴（H）方向的部分。15 这里屏 1 在垂直方向是平的，在水平方向屏的边缘为 ΔTH 的楔形。在这种情况下，形成的视屏 20 在图 27 中以点划线表示。这就是说，在垂直方向和在传统平板屏产生的结果相同。在水平方向，视屏更平，这与传统的平板屏 1 相比有了显著的改善。但是，水平方向不够平和垂直方向的平面问题仍使图像有不舒服的印象。

20 发明概述

- 根据本发明的第一目标，在有形成外壳的屏和面对在屏的内表面形成的屏幕的压力型荫罩格栅的彩色显像管中，由屏的中心向观测者的垂直方向的轴为 Z 轴，其中屏的外表面在沿屏的垂直轴和水平轴方向的部分以 Z 轴方向形成凸形，其内表面在垂直轴方向的部分为近似 25 线性形，在水平轴方向的部分相应 Z 轴为凸形。

根据本发明的第二目标，在有形成外壳的屏和面对在屏的内表面形成的屏幕的压力型荫罩格栅的彩色显像管中，其中屏的外表面成型为曲率半径为 R6000 或更大的近似平面，屏的内表面在相应的垂直轴和水平轴方向沿 Z 轴成凸形。

- 30 根据本发明的第三目标，在有形成外壳的屏和面对在屏的内表面形成的屏幕的压力型荫罩格栅的彩色显像管中，其中屏的内表面为非柱面的非球面，这样相应的屏幕的屏的边缘厚度比屏的中心的厚度

大,并且相应的屏幕的屏的垂直轴方向部分的厚度和水平轴方向部分的厚度不同。

传统上,由于不能调整垂直方向上屏的视距,视屏的非均质性导致了平面性很差。本发明的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的第一至第三目标解决了这个问题。

另外,由于传统的彩色显像管的屏没有楔形,就存在显像管静态应力的问题。本发明解决或缓解了该问题,同时提供了较理想的平面屏的结构。

本发明的目的是消除由于视屏的不平引起的图像不自然并且提供具有安全设计的彩色显像管,该显像管没有静态应力的侵害并有较平的视屏。

另外,由于本发明采用传统的在垂直方向上受力的荫罩格栅,所以不需要开发新的部件。下面将与附图配合详述本发明,以上所及的本发明的目的、特性、目标和优点在叙述过程中可显而易见。

图 1 是根据本发明第一优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的侧视图及部分剖面图。

图 2 是为说明第一优选实施方案的工作过程的屏的剖面图。

图 3 是为说明第一优选实施方案的原理的屏幕的正视图。

图 4 是为说明本发明原理的屏的剖面图。

图 5 是说明依据本发明计算的实例简图。

图 6 是根据本发明第二优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的剖面图。

图 7 是为说明第二优选实施方案的功能的屏的正视图。

图 8 是第二优选实施方案中辅助线圈的框图。

图 9 是根据本发明第三优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的剖面图。

图 10 是依据本发明第五优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘部分的楔形量的关系图。

图 11 是依据本发明第六优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘部分的楔形量的关系图。

图 12 是依据本发明第七优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘部分的楔形量的关系图。

图 13 是根据本发明第九优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的侧视图及部分剖面图。

图 14 是第九优选实施方案的屏的剖面图。

5 图 15 是为说明第九优选实施方案的工作过程的屏的部分的剖面图。

图 16 是说明本发明原理的框图。

图 17 是根据本发明第十优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的部分的剖面图。

10 图 18 是依据第十优选实施方案的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘部分的楔形量的关系图。

图 19 是依据第十一优选实施方案的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘部分的楔形量的关系图。

图 20 是依据本发明第十二优选实施方案的具有压力型荫罩格栅的彩色显像管的屏的部分的剖面图。

15 图 21 是传统的彩色显像管的侧视图及部分剖面图。

图 22 是用于传统的彩色显像管中的压力型荫罩格栅的立体图。

图 23 是说明屏幕坐标系的简图。

图 24 是传统的平板屏的剖面图。

图 25 是传统的平板屏的特性图。

20 图 26 是传统的改进屏的剖面图。

图 27 是传统的改进屏的特性图。

〈A. 第一优选实施方案〉

〈A-1. 设备结构〉

25 将叙述的本发明第一优选实施方案的显像管的对角线尺寸为 51cm。图 1 中所示的第一优选实施方案的显像管与图 21 中所示的传统的显像管具有相同的结构，除了屏 1 的形状、偏转线圈 6 和需时增加的辅助线圈 12 有所不同之外。图 1 中，1 表示组成彩色显像管外壳的屏，2 表示与屏 1 一起组成彩色显像管 (CRT) 外壳的漏斗，3 表示由按顺序排列在屏的内表面的红、蓝和绿荧光体组成的荧光屏，4 表示电
30 子枪，5 表示由电子枪 4 发出的电子束，6 表示使电子束 5 产生电磁偏转的偏转线圈，7 表示用作色彩选择电极的压力型荫罩格栅。由于压力型荫罩格栅 7 的结构在图 22 中已叙述过了，这里不再赘述。一个方向

受应力的荫罩格栅 7 所具有的特性使它与具有各向同性（所有方向）受应力的障板如具有点状孔栅的障板相比能够提供更好的图像质量。

屏 1 的外表面在垂直轴方向和水平轴方向都为凸形，其内表面在垂直轴方向为近似线性形，水平轴方向沿 Z 轴为凸形。偏转线圈 6 很显然与传统的显像管中的相同，不同的是偏转磁场，特别是垂直线圈产生的磁场。在偏转线圈 6 靠向电子枪的一边有一个辅助线圈 12。在偏转线圈 6 的近似中间处存在一个虚拟的偏转中心平面 13，它与 Z 轴的交点为偏转中心 14。

图 2 是放大的本优选实施方案的屏 1 的主要部分、荧光屏 3 和压力型荫罩格栅 7 的剖面图。图的上半部分（Z 轴以上的部分）表示垂直轴（V）部分，下半部分（Z 轴以下的部分）表示水平轴（H）部分。由图中可清楚地看到，对于屏 1 的外表面，其垂直轴（V）部分的凸形沿 Z 轴的曲率半径为 ROV ，其水平轴（H）部分的凸形沿 Z 轴的曲率半径为 ROH 。对于屏的内表面，其垂直轴（V）部分为近似线性形，其水平轴（H）部分的凸形沿 Z 轴的曲率半径为 RIH 。

当屏 1 中心点的玻璃厚度为 $T0$ 时，屏 1 在垂直轴（X）的终点的玻璃厚度 TV 为 $TV=T0-\Delta TV$ 。同样地，屏 1 在水平轴（H）的终点的玻璃厚度 TH 为 $TH=T0+\Delta TH$ 。参数 ΔTV 和 ΔTH 对应的是厚度 $T0$ 与图 23 中所叙述的距屏的中心为 lv 和 lh 处的厚度之差，以下将称为“楔形”。

由于荫罩格栅 7 在垂直轴（V）方向受应力，所以在垂直方向其截面为近似线性形。荫罩格栅 7 在水平方向的形状形成了一个曲面，该曲面取决于狭缝状孔栅 11 的间距、屏 1 内表面的形状和在偏转中心平面 13（参照图 1）上双边电子束偏离 Z 轴的偏轴量 SB 。对于双边电子束，如果 G 是三色电子束 R、G、B 的中心，那么双边电子束对应的是 R 和 B。

〈A-2. 工作过程〉

为了说明本发明的效果，将参照图 4 和图 5 详述当用传统的平行平面平板玻璃屏时所引起的视屏的问题的原因。图 4 所示的是当观测者 19 距屏 100 的外表面 95mm 处看位于平面屏的内表面上的荧光屏 300 时，为计算荧光屏 300 的凸起的情况所设置的屏的模型。这里，观测者 19 和屏 100 的外表面之间的距离 95 mm 是假设的最坏的技术估值。在计算的本例中，屏 100 的外表面不局限为平面，而假设凹形的球面

半径, 在 Z 轴上其曲率半径可变。假设其内表面是平面, 荧光屏 300 也同样为平面。这种情况下, 屏的垂直轴的终点的边缘厚度为 $T0+\Delta TV$, 屏的水平轴的终点的边缘厚度为 $T0+\Delta TH$ 。

图 5 所示是在这种模型下的计算情况。图 5 中, 纵坐标表示视屏的浮起量 (mm), 横坐标表示观测者看荧光屏 300 的边缘的角度 (。图 5 中, 用曲率半径 RP (mm) 作为参数, 边缘的浮起量用屏幕中心的浮起量归一化。图 5 中, $RP=90000$, 相当于平面。由计算得到:

- (1) 即使具有平板屏的屏幕边缘仍上翘。
- (2) 曲率半径越小, 边缘的浮起量越大。
- 10 (3) 图 5 中所示的是观测者 19 与屏之间的距离的函数的特性。
- (4) 负的球半径条件下, 浮起量可减小。

虽然这些计算是在假设内表面为平面, 外表面为沿 Z 轴为凹形的条件下进行的, 但是若玻璃屏 100 翻转过来, 其在光学上的结果几乎相同。

15 在第一优选实施方案中, 如图 2 所示, 屏 1 的外表面沿 Z 轴为凸形, 其内表面在垂直轴方向的截面为线性形, 水平轴方向的截面为凸形, 从而减小了屏幕 3 边缘的浮起量, 使视屏 20 变得较平。这就是说, 它利用了图 5 中所示的负球面半径作为因素来进行改进。在第一优选实施方案中, 屏 1 的外表面为凸形作为实施方法实现了本发明的目的, 或者说减小了视屏 20 的边缘的浮起量, 并且屏 1 内表面在垂直轴方向为线性形, 这便于使用压力型荫罩格栅 7。对于水平轴方向的部分, 屏沿 Z 轴形成的凸形与荫罩格栅 7 的间距、偏转中心平板 13 处电子束的偏轴量 SB 及浮起量有关。

(A-3. 特性功能和效果)

25 在第一优选实施方案中, 如已叙述的, 由于外表面沿 Z 轴为凸形, 视屏 20 可变得较平。例如, 与图 26 中所述的传统的例子相比, 其沿垂直轴方向有明显的改善。而且, 由于屏的内表面在垂直轴方向 (V) 为线性形, 可以采用传统的使用压力型荫罩格栅的方式。

30 当外表面为图 2 所示的球面时, 在光反射情况下使图像产生不自然的效果。因此, 最好在屏的外表面用减小反射的涂层 15 来消除多余的光反射。

已经用垂直轴 (V) 和水平轴 (H) 方向的剖面形状来说明了特性。

在两个轴之间的空间部分中屏的形状没有特别的限制，例如，它只要是连续平滑的就可以。例如，图 3 中，垂直轴（V）部分的曲率半径为 RV 和水平轴（H）部分的曲率半径为 RH，如果距垂直轴（V）与中心的夹角为 Θ 度部分处的曲率半径定义为 R，则相交的空间部分的形状可由式（1）得到：

$$1/R^2 = \cos^2 \Theta / RV^2 + \sin^2 \Theta / RH^2$$

式（1）适用于内或外表面为非球面的情况。

〈B. 第二优选实施方案〉

〈B-1. 设备结构〉

图 6 是根据本发明第二优选实施方案的彩色显像管的屏的主要部分的剖面图。除了屏的剖面形状不同外，依据第二优选实施方案的彩色显像管与图 1 中所示的相同。在第二优选实施方案中，屏 1 的外表面与图 2 所示的第一优选实施方案的相同。屏 1 的内表面在垂直轴（V）方向和水平轴（H）方向都沿 Z 轴成凸形。

〈B-2. 工作过程〉

参见图 7，当屏为这种形状时，电子束 5 在双边电子束（参照图 1）的偏转中心平面 13 上偏离 Z 轴的偏轴量 SB 的变化量 ΔS 被用在垂直偏转中。特别地电子束 5 的垂直偏转的偏轴量在 SB 和 $SB + \Delta S$ 之间变化。图 1 中，如果偏转中心 14 与屏幕 3 的边缘之间的距离是 L，荫罩格栅 7 和屏 1 的内表面之间的距离 q 可由下式（2）得到：

$$q = La / 3SB$$

式（2）适用于高密结构的三色荧光体的荧光屏 3。式中，“a”表示荫罩格栅的间距。

为了增大垂直偏转 SB 以减小 q，可以将 SB 变为 $SB + \Delta S$ 。为将 SB 变为 $SB + \Delta S$ ，由偏转线圈 6 的垂直线圈产生的磁场可为近似桶形，或如图 1 中的虚线所示，在偏转线圈 6 的后面增加一个辅助线圈 12 来产生生成 ∇S 的磁场分量。如图 8 所示，例如，辅助线圈 12 绕在硅铁片 12 a 上，产生虚线所示的磁场，该磁场产生图 7 中所示的分量 ΔS 。

〈B-3. 特性功能和效果〉

该结构是将屏的内表面的垂直方向沿 Z 轴也成形为凸形。而且，在这种情况下，由于外表面为凸形，屏的内表面沿 Z 轴成形为凸形就

减小了浮起量，这样一来产生的平面视屏 20 有较理想的效果。水平方向上，其结构与第一优选实施方案相同。第二优选实施方案与第一优选实施方案相比，优点在于其玻璃真空管具有防爆特性。对于光反射来说，最好有减小反射的涂层 15。

5 〈C. 第三优选实施方案〉

图 9 是根据本发明第三优选实施方案的彩色显像管的屏的主要部分的剖面图。除了屏的剖面形状外，第三优选实施方案与图 1 所示的相同。在第三优选实施方案中，屏 1 的外表面沿 Z 轴成形为对称旋转的凸形。这就减小了由于光反射造成的不自然。这里，最好也使用减小反射的涂层 15。屏的内表面形状与第二优选实施方案中的相同。

 〈D. 第四优选实施方案〉

屏的内外表面形状的确定应考虑偏转特性 ΔS 、垂直轴方向和水平轴方向的视屏的平度及视屏的平度。相应地，在这种情况下屏周围的边框的 2mm 内最好为各向异性的。水平方向的设计只需考虑浮起量。但是，垂直方向的设计，只能利用偏转线圈 6 或加上辅助线圈 12 来设计 ΔS ，这样可以减小边框。这种情况下， $\Delta SV > \Delta SH$ ，使屏的内表面在垂直轴（V）方向为凸形。

 〈E. 第五优选实施方案〉

20 〈E-1. 设备结构〉

图 10 是依据本发明第五优选实施方案的彩色显像管的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘的楔形量的关系图。表 1 是对角线尺寸为 27cm 的彩色显像管在图 4 和图 5 情况下的计算结果。

表 1 16: 9 屏幕

	A	b	c	RI	Ei	RO	EO
D	53°	3.1	133.9	8500	1.05	-13000	0.69
H	48°	2.25	112.7	7000	0.91	-10000	0.64
V	29°	0.80	59.3	无穷	0	-6000	0.29

25 表 1 是传统的 16: 9 的荧光屏 3 的一个例子，这种情况下，当如图 4 所示，观测者 19 距屏 100 的玻璃中心的距离为 95 mm 时，视屏 20 的浮起量的估计值的情况可能最差。

表 1 中，D、H 和 V 分别为屏幕的对角线轴、水平轴和垂直轴。符

号“a”表示图5中横坐标的角 α ，其对应各轴的角度分别为 53° 、 48° 和 29° 。符号“b”表示对应于图5中横坐标 α 的平板屏(RP=90000)的浮起量(mm)。符号“c”表示对应于图23中的距离 $1h$ 和 $1v$ 及Z轴到对角线轴终点的距离。例如，屏1的水平轴部分的内表面的曲率半径RI为R7000。相应地，如图5中得知的，在这种情况下，浮起量为4.5 mm。为了区分内外表面的曲率半径RP，内表面的曲率半径表示为RI，外表面的曲率半径表示为RO。

〈E-2. 工作过程〉

如图4所示的模型中，假设屏100的中心与观测者19的眼睛的位置相距95 mm，荧光屏300位于距其13mm的内部为平面的平板13上。如果特性相反，即外表面为平面，R7000的荧光屏沿Z轴(沿观测者19的眼睛的方向)为凸形，如图10所示(如果光学系统也相反)，其光学特性几乎相同。相应地，其在水平轴(H)终点处浮起2.25 mm。

由折射率和屏的厚度之间的关系可知，位于平板平面屏上的屏幕中心的浮起量为4.5 mm。另一方面，屏的内表面为R7000，则屏幕中心的浮起量为5.2 mm。相应地，平板平面屏和内表面为R7000的屏的浮起量之差 $\Delta\Delta P$ 为0.7 mm。因此，屏的中心与屏的边缘的浮起量相比，水平轴终点处的浮起量为 $2.25 - 0.7 = 1.55$ mm。这样，屏的中心与屏的边缘的浮起量之差就减小了。

表1中的 e_i 表示屏的内表面沿Z轴的浮起量，其在水平轴(H)方向为0.91 mm。 e_o 表示屏的外表面沿Z轴的浮起量。图10中所示为 e_i 和 e_o 沿各自的轴的浮起量，其中三个轴是重叠地画出的。图10中，横坐标表示距屏的中心的距离，纵坐标表示屏的Z轴，该屏的外表面为凸形，内表面为非球面，即不是球面或柱面，如图中所示。

表1中，只将屏的外表面成形为凸形就可部分校正平板平面玻璃的浮起量。那么，在这种状态下，屏的边缘部分很薄，对显像管的安全设计来说是不利的。相应地，屏的内表面沿Z轴为凸形产生了楔形。这样，与内表面为平面的情况相比，浮起量减小了 e_i 的值。在本例中，屏的外表面的趋势为：

屏的内表面的趋势为：

虽然上述例子所示的是一个27cm显像管的例子，但51cm显像管的内外表面的趋势不变，51cm显像管的曲率半径比本例的曲率半径

大。

表 1 所示为以下几项的极限数字特例：

5 A) 由人眼 19 的位置至屏幕中心的距离（视场）为 95 mm，这不符合常规，实际中，用于显示的显像管的视场约为 300 至 500 mm，这说明，当本例用于实际尺寸时，表 1 所示的曲率半径的值将增大。

B) 在平板平面情况下，为校正边缘的浮起量，当外表面为平面时，得到的屏的内表面的值用来确定内表面沿 Z 轴的凸形。因此，不必只为了浮起量而增加这些值。

〈E-3. 特性功能和效果〉

10 上述的结构，不同于图 26 中所示的传统的模型，虽然使用的荫罩格栅在垂直轴方向的部分为线性形，浮起量可自由调整，这样使显像管的平面性能得到了改善。由于屏的外表面即不是球面也不是平面，所以第五优选实施方案在光反射方面仍存在缺陷。最好在屏的外表面用减小反射的涂层薄膜以减小反射。

15 〈F. 第六优选实施方案〉

图 11 所示是第六优选实施方案，在各轴（水平轴、垂直轴和对角线轴）都有些楔形。这样，虽然屏的外表面为凸形，由于屏的外表面的反射使其平面效果不佳，所以其结构沿相应的轴的部分为 $R_O > R_I$ ，其中屏的外表面的曲率半径为 R_O ，内表面的曲率半径为 R_I 。而且，更具体地，

$$R_{OV} = 10,000 > R_{IV} = 6000$$

$$R_{OH} = 10,000 > R_{IH} = 7000$$

$$R_{OD} = 13,000 > R_{ID} = 8500$$

25 与图 10 所示相比，由于特别是在垂直方向的楔形增大了，本优选实施方案在显像管的安全设计方面更优越。

〈G. 第七优选实施方案〉

图 12 所示是第七优选实施方案，它是将第六优选实施方案中的屏的外表面成形为沿水平轴为旋转对称的凸形，如图 10 中所示，最小曲率半径为 R_{6000} 。在这种情况下，屏的外表面的反射程度与图 11 中所示的相比有所改进。

30 〈H. 第八优选实施方案〉

第八优选实施方案是将图 10 中所示的屏的外表面成形为图 12 中

所示的形状。这种情况下，在牺牲了一些视屏的平面性能的条件下，使屏的外表面的反射程度进一步改善了。当然，在这种情况下，屏的外表面上的减小反射的涂层薄膜补偿了由于屏的外表面为凸形引起的缺陷。

5 〈I. 第九优选实施方案〉

〈I-1. 设备结构〉

这里描述的本发明第九优选实施方案的显像管的对角线尺寸为51cm，如图13所示。图13中所示的彩色显像管与图1中描述的第一优选实施方案的显像管的结构几乎相同，相同的部件在图中仍用相同的符号表示，这里不再赘述。

图13中，屏1A的外表面近似平面，其内表面沿Z轴为非球面非柱面的凸形。

图14是放大的屏1A的主要部分、荧光屏3A和压力型荫罩格栅7的剖面图。图的上半部分（Z轴以上的部分）表示垂直轴（V）部分，下半部分（Z轴以下的部分）表示水平轴（H）部分。由图14可清楚地得知，屏1A的外表面近似为平面，其内表面在垂直轴（V）和水平轴（H）方向都沿Z轴成凸形。

当屏1A中心点的玻璃厚度为 T_0 时，屏1A在垂直轴（V）的终点的玻璃厚度 T_V 为 $T_V = T_0 + \Delta T_V$ 。同样地，水平轴（H）的终点的玻璃厚度 T_H 为 $T_H = T_0 + \Delta T_H$ 。这里， ΔT_V 和 ΔT_H 对应的是屏的中心与距屏的中心Z为 1_v 和 1_h 处的厚度之差，如图15中所示，其被称为“楔形”。将它们设置为 $0 < \Delta T_V < \Delta T_H$ 。

由于荫罩格栅7在垂直轴（V）方向受力，其在垂直方向的部分与屏1A的外表面近似平行。在水平方向上，荫罩格栅7的曲面形状取决于狭缝状孔栅11的间距、屏1A内表面的形状和在偏转中心平面13上双边电子束偏离Z轴的偏轴量SB。

〈I-2. 工作过程〉

图15是说明上述结构的效果的简图。图中，上半部分表示垂直轴（V）部分，下半部分表示水平轴（H）部分。如所述的，依据第九优选实施方案的屏1A，其外表面近似平面，荧光屏3A位于沿Z轴为凸形的内表面上。这种结构下，例如，当观测者19距屏1A为50cm时，得到的视屏20为近似平面的屏20，如图点划线所示。在屏的外表面使用

减小反射的涂层薄膜 15。

在传统的平面屏玻璃的情况下，视屏存在的问题的原因在图 4 中已经叙述过了，这里不再赘述。

图 16 所示为本模型下的计算结果。图 16 中，纵坐标表示视屏的浮起量 (mm)，横坐标表示看荧光屏 300 的边缘的视角 (。图中，通过使用曲率半径 RP (mm) 作为参数，将边缘的浮起量相对屏幕中心的浮起量进行归一化。图 16 中，RP=90000 可认为是平面平板的情况。通过计算得到的结论与第一优选实施方案的结论 (1) 至 (4) 相同。

〈I-3. 特性功能和效果〉

第九优选实施方案，如图 14 所示，屏 1A 的外表面为平面，其内表面沿 Z 轴为凸形，这样就减小了浮起量，获得了较平的视屏。而且，其具有的楔形抑制了静态应力的侵害。这就是说，当 CRT 的内部为真空以防止损坏 CRT 时，楔形可以减小由大气压施加的持续应力。不必说，当视屏 20 和屏 1A 的外表面都为平面时，可以改善平面性能，如图 15 所示。另一方面，最好没有附加的光反射。因此，最好用减小反射的涂层薄膜 15。

虽然是以垂直轴 (V) 部分和水平轴 (H) 部分来描述其特性的，但是屏的形状在两个轴之间的空间内没有限制，只要它是连续平滑的形状就可以。相应地，交叉部分的形状可以由第一优选实施方案中的式 (1) 确定。

〈J. 第十优选实施方案〉

〈J-1. 设备结构〉

图 18 是本发明的第十优选实施方案的彩色显像管的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘的楔形量的关系图。第十优选实施方案与第九优选实施方案的情况相同，屏的外表面为平面，屏的内表面沿 Z 轴为非球面非柱面的凸形，屏幕边缘的玻璃的厚度关系设为 $T_0 < T_V < T_H < T_D$ 。T0 表示屏的中心的玻璃厚度，TV 表示屏幕垂直轴 (V) 终点处玻璃的厚度，TH 表示屏幕水平轴 (H) 终点处玻璃的厚度，TD 表示屏幕对角线轴终点处玻璃的厚度。

表 2 4: 3 屏幕

	A	B	c	RP	E
D	45°	2.0	101.7	6500	0.80

H	37°	1.2	77.5	5000	0.60
V	29°	0.75	57.3	4900	0.34

表 2 所示的是对角线尺寸为 20cm 并满足上述玻璃厚度的条件的彩色显像管，经图 16 得到的计算结果。

本例对应的是视屏的浮起量的估计值为最坏的情况，即荧光屏 3 的高度和宽度比为 3: 4，观测者 19 距屏幕玻璃中心的距离为 95mm，
5 如图 4 所示。

〈J-2. 工作过程〉

表 2 中，D、H 和 V 分别对应的是屏的对角线轴、水平轴和垂直轴。符号“a”表示图 16 中所示的横坐标角（其对应各轴的角度分别为 53°、48°和 29°。符号“b”表示的是在平行平板平面屏（RP=90000）
10 的条件下，对应于图 16 中的横坐标（的浮起量（mm）。符号“c”表示对应于图 23 中的距离 1h 和 1v 及 Z 轴到对角线轴终点的距离。对于 RP 来说，例如，当 RP 为 R5000 并且（=37 时，由图 16 可知，在这种情况下，水平轴部分的浮起量为 2.4 mm。

在图 4 所示的模型中，假设屏 100 的中心距观测者 19 的眼睛为 95
15 mm，荧光屏 300 位于距屏 100 13 mm 处的内部为平面（平行平板）的平板上。在特性相反的情况下，即外表面为平面，R5000 的荧光屏沿 Z 轴（沿观测者 19 的眼睛的方向）为凸形，如图 17 所示，这就是说，当光学系统反转时，其光学特性几乎相同。在水平轴方向屏的边缘处，或在图 23 中的 1h 处，视屏位于内部 2.4 mm 处。这里，由于水平轴
20 方向屏的边缘位置是屏的内表面的中心减去 0.6 mm 处的位置，视屏的浮起量为 +1.8 mm。另一方面，在屏的中心处，由于其内表面为 R5000 时得到的浮起量的差 $\Delta\Delta P$ 的结果约为 1.0 mm，最后的浮起量约为 0.8 mm。与利用传统的平行平板得到的 1.2 mm 的浮起量相比，中心部分与边缘部分的差就减小了。

25 〈J-3. 特性功能和效果〉

这使视屏沿各个轴为近似平面成为可能。表 2 中的 e 表示与平板相比，视屏浮起的情况，其在水平轴（H）方向为 0.6 mm。图 18 所示在各个轴上，e 的值，三个轴画成互相重叠的。图 18 中，横坐标表示距屏幕中心的距离，纵坐标表示屏的 Z 轴坐标，该屏的外表面为
30 平面，内表面为非球面，其沿相应的轴的剖面部分为即非球面也非柱

面, 如图中所示。即使荧光屏的尺寸增大, 其曲率半径比所示的这些都大的情况下, 这一趋势仍不变。

〈K. 第十一优选实施方案〉

5 图 19 是依据第十一优选实施方案的彩色显像管的屏的内外表面的曲率与屏幕边缘的楔形量的关系图。表 3 所示是具有 16: 9 荧光屏的 27cm 宽屏显像管的计算结果, 这里屏的玻璃厚度设为 $T_0 < T_V < T_H < T_D$, 与第十优选实施方案中的相同。

表 3 16: 8 屏幕

	A	b	c	RP	E
D	53°	3.1	133.9	8500	1.05
H	48°	2.25	112.7	7000	0.91
V	29°	0.80	59.3	4400	0.40

〈L. 第十二优选实施方案〉

10 〈L-1. 设备结构〉

下面将参照图 7、图 8 和图 20 来叙述第十二优选实施方案。第十二优选实施方案中, 双边电子束在偏转中心平面 13 (参见图 13) 上的偏离 Z 轴的偏轴量 SB 经偏转线圈后其垂直偏转的增加确保了楔形的量。为此, 利用了偏转线圈的垂直线圈或图 13 中的辅助线圈 12 的磁
15 场特性。在辅助线圈 12 中, 如图 8 所示, 辅助线圈 12 绕在硅铁片 12a 上, 产生虚线所示的磁场。

〈L-2. 工作过程〉

当偏转中心 14 至荧光屏 3 的边缘的距离为 L 时, 如图 14 所示, 荫罩格栅 7 和屏 1A 的内表面之间的距离 q 可由第二优选实施方案中的
20 式 (2) 表示。在垂直方向, 为获得楔形 ΔTV (来增大 SB, 减小 q), 上式中的 SB 变为 $SB + \Delta S$, 这样 SB 的值增大了。

为得到分量 ΔS , 由偏转线圈 6 的垂直线圈在一个方向上产生的磁场比传统方法和水平方向更近似桶形, 其最终使垂直方向上的屏的玻璃产生楔形。另一产生 ΔS 的方法是, 产生 ΔS 的磁场的发生电流流经辅
25 助线圈 12。

图 20 是第十二优选实施方案的屏 1A 的剖面图。如图 20 所示, 屏 1A 的外表面为平面, 其内表面沿 Z 轴为凸形。而且, 对于屏的中心厚度为 T_0 的情况, 垂直方向的楔形量 ΔTV 和水平方向的楔形量 ΔTH

不同，例如，为 $\Delta TV < \Delta TH$ 。具体地说，可将它们设为 $\Delta TV=1.5\text{mm}$ 和 $\Delta TH=2.0\text{mm}$ 。

〈L-3. 特性功能和效果〉

- 5 水平方向的设计只需考虑 ΔTH 的浮起量。对于垂直方向的 ΔTV ，荫罩格栅7和屏1的内表面之间的距离 q 对于电子束R、G和B的排列关系来说很是重要的。本例中，由于荫罩格栅7在一个方向受力，由偏转线圈6的垂直线圈产生的磁场在一个方向近似为桶形，辅助线圈12位于偏转线圈6靠近电子枪的一边，如图13中虚线表示，增大了SB，减小了 q ，从而确保了 ΔTV 。这使垂直方向也为足够的楔形。
- 10 我们已经详细介绍了本发明，前面的叙述在所有方面是说明性的，并且没有任何限制。在不脱离本发明的范围的情况下，可以有许多的变化和革新。

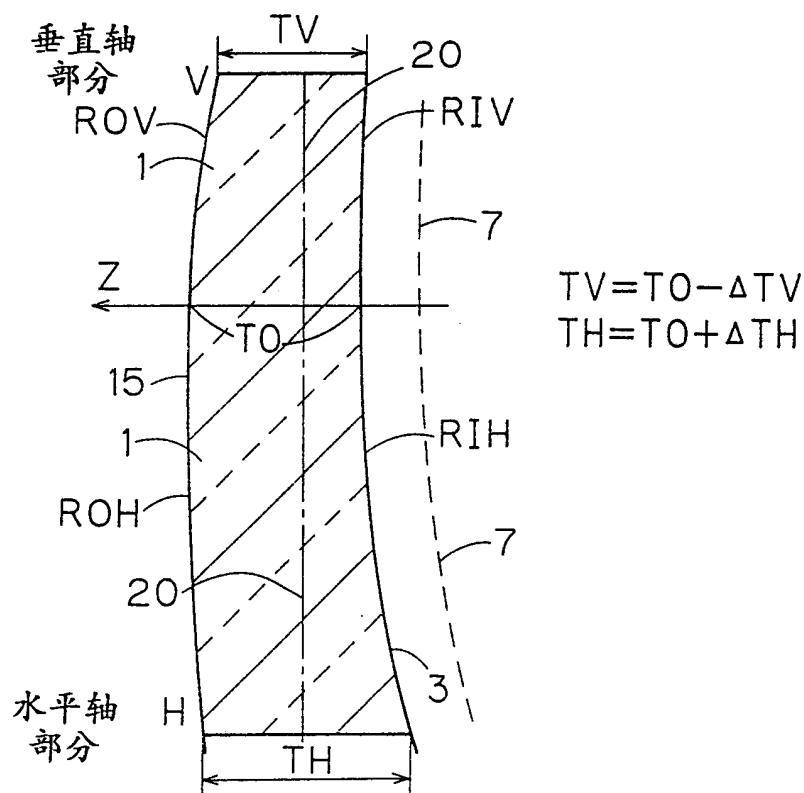


图 2

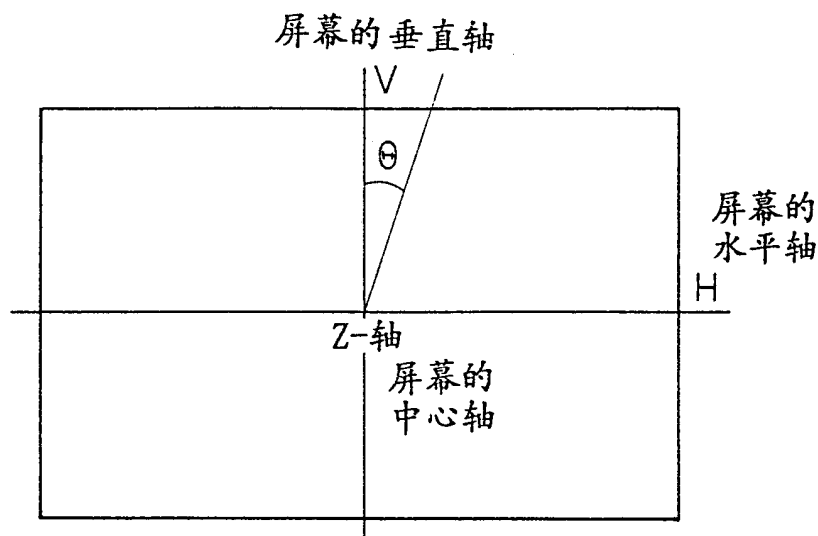


图 3

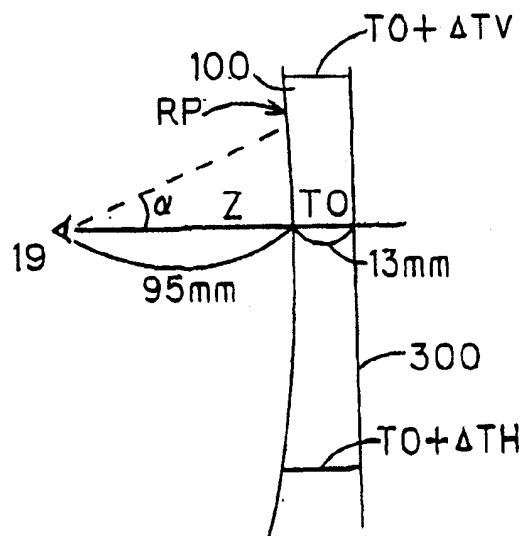


图 4

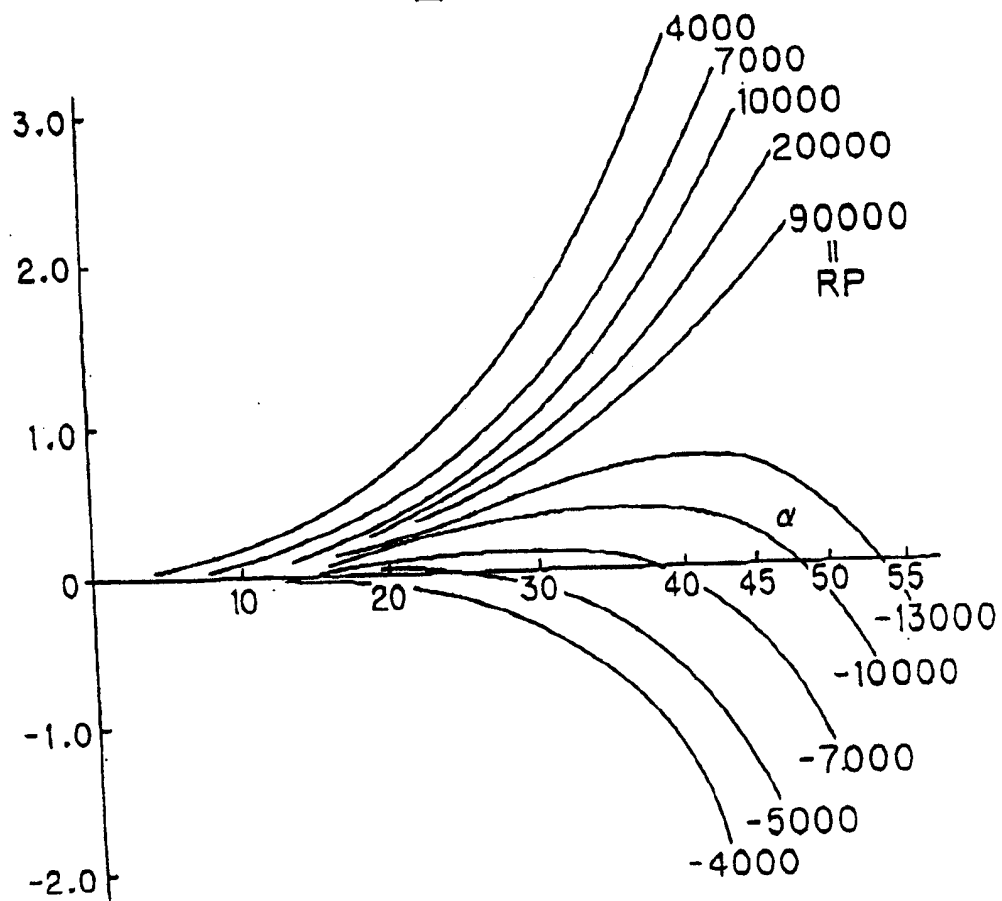


图 5

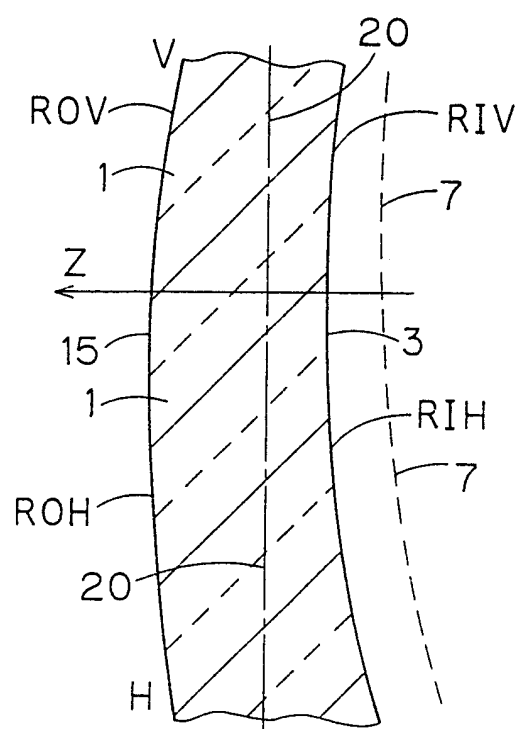


图 6

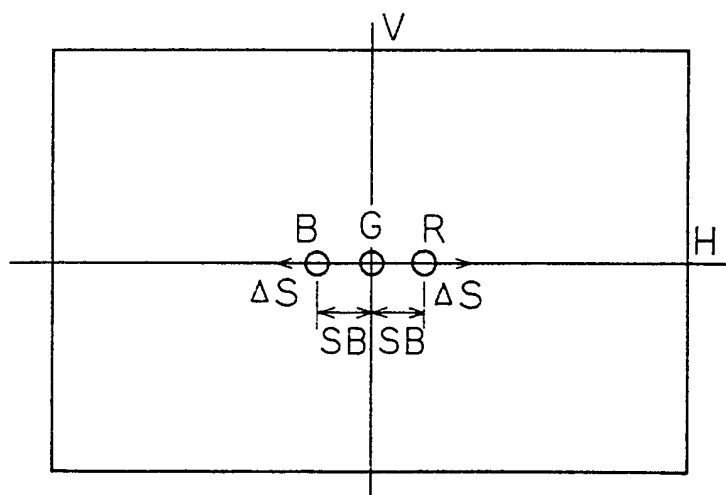


图 7

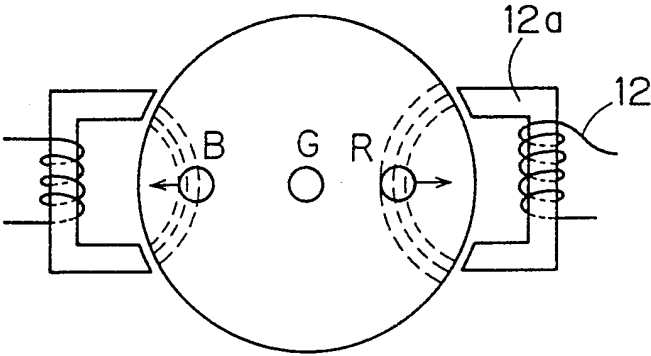


图 8

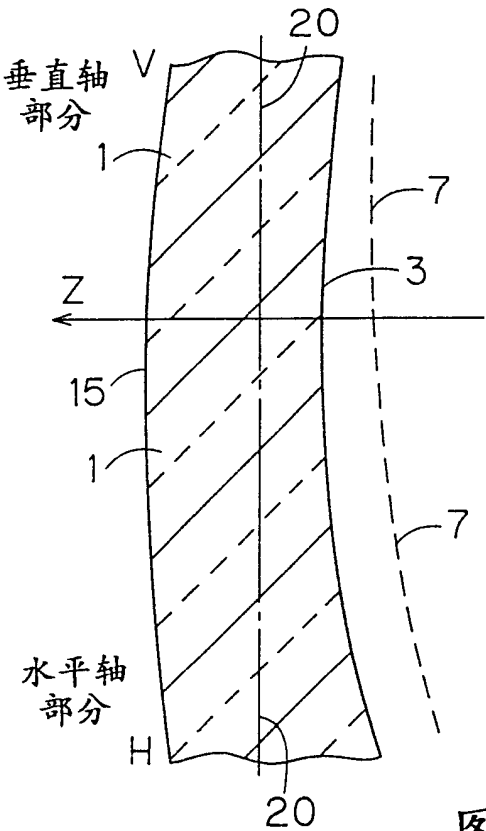
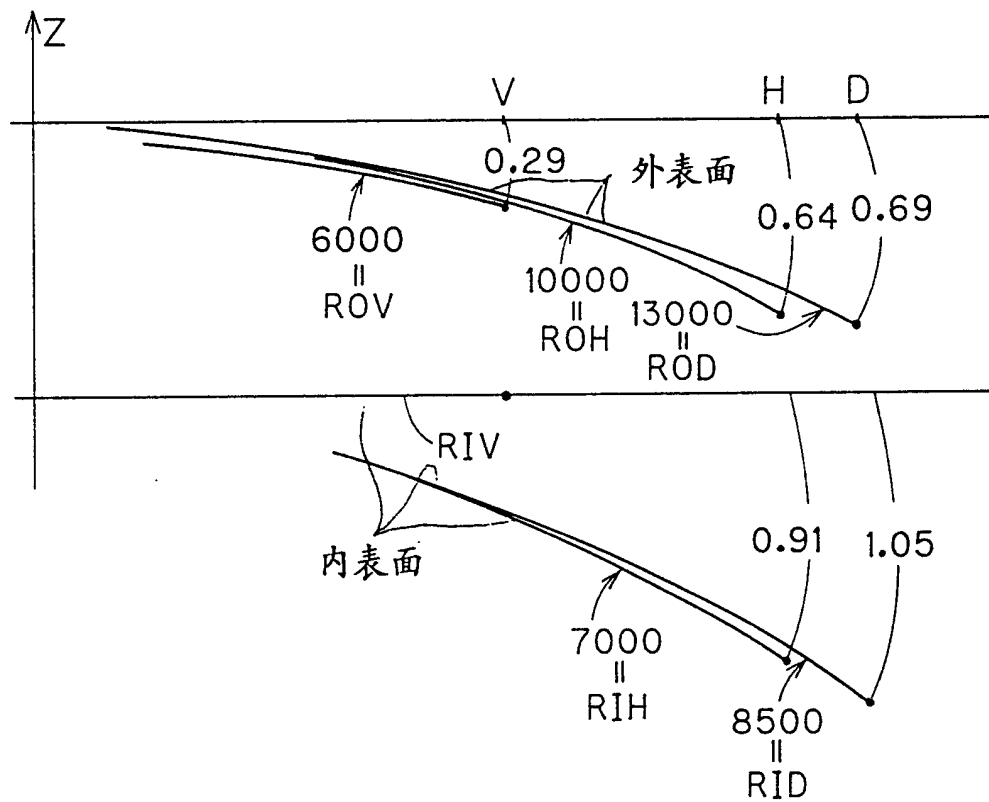


图 9



外表面的趋势
 $ROV < ROH < ROD$

内表面的趋势
 $RIH < RIV$

图 10

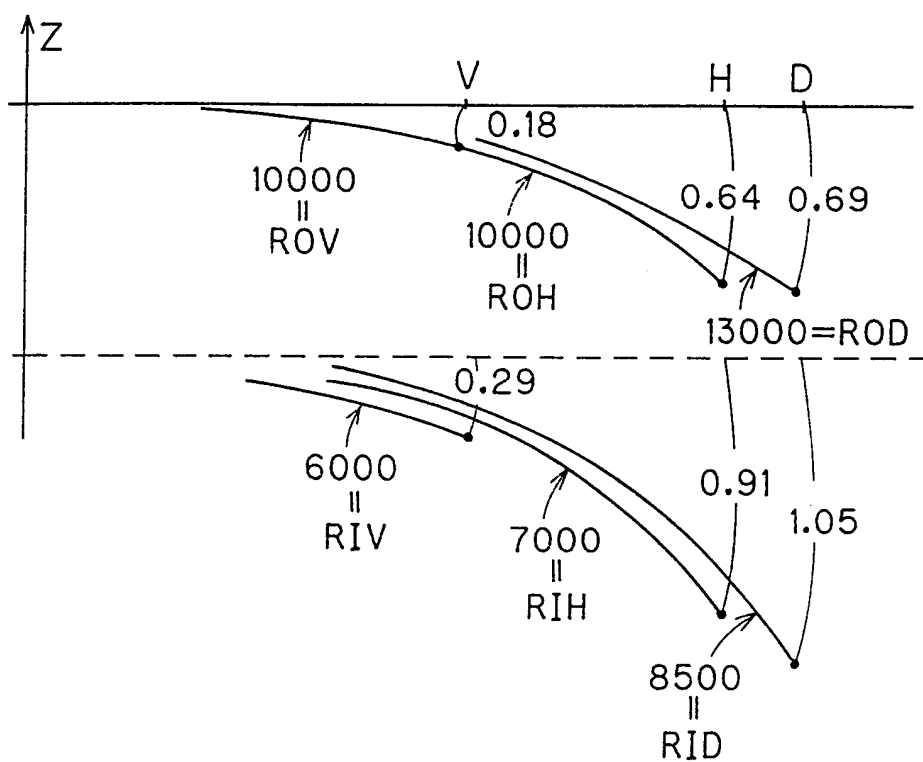


图 11

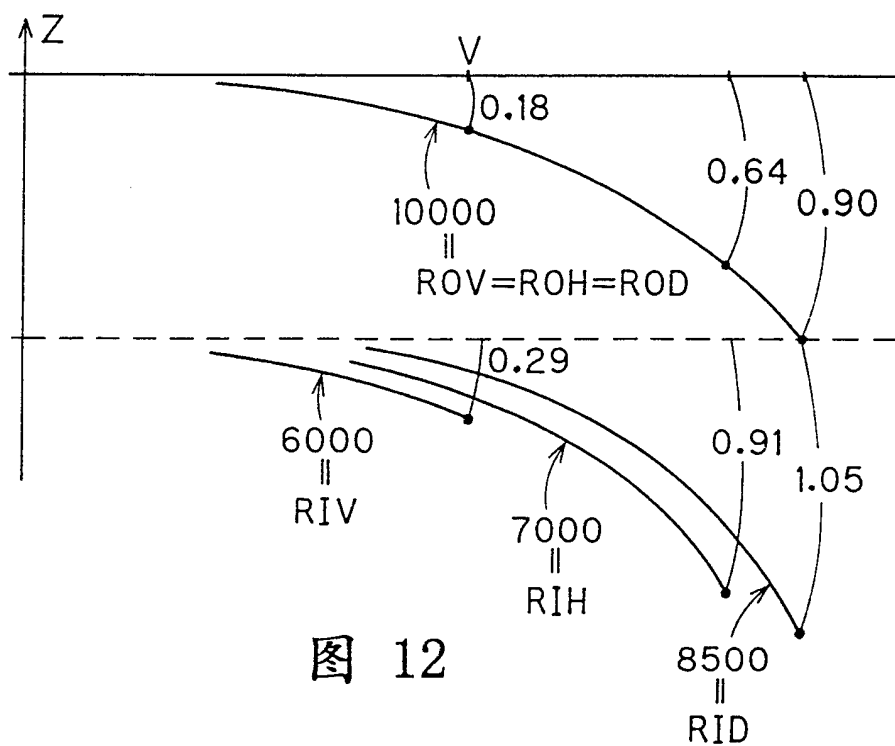


图 12

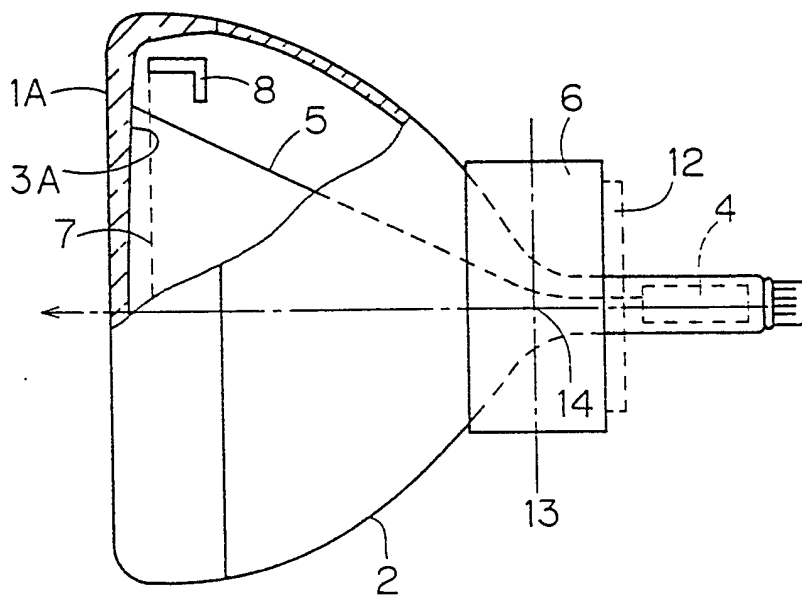


图 13

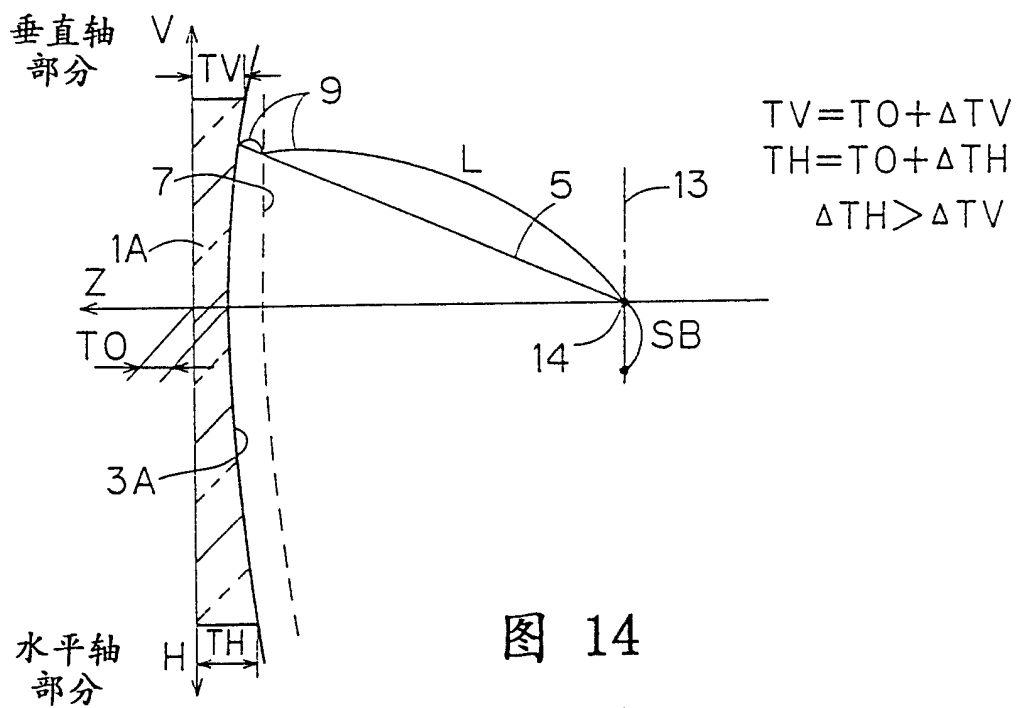


图 14

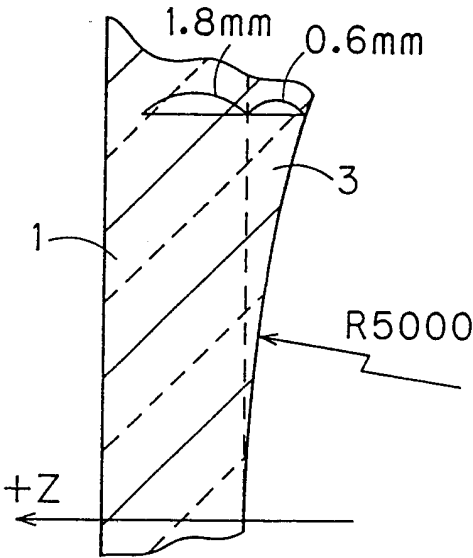


图 17

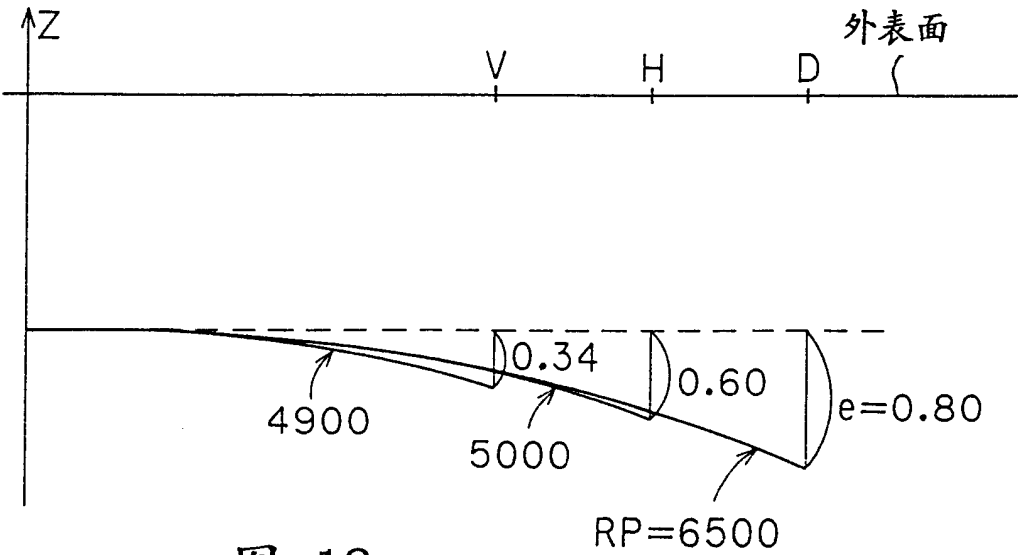


图 18

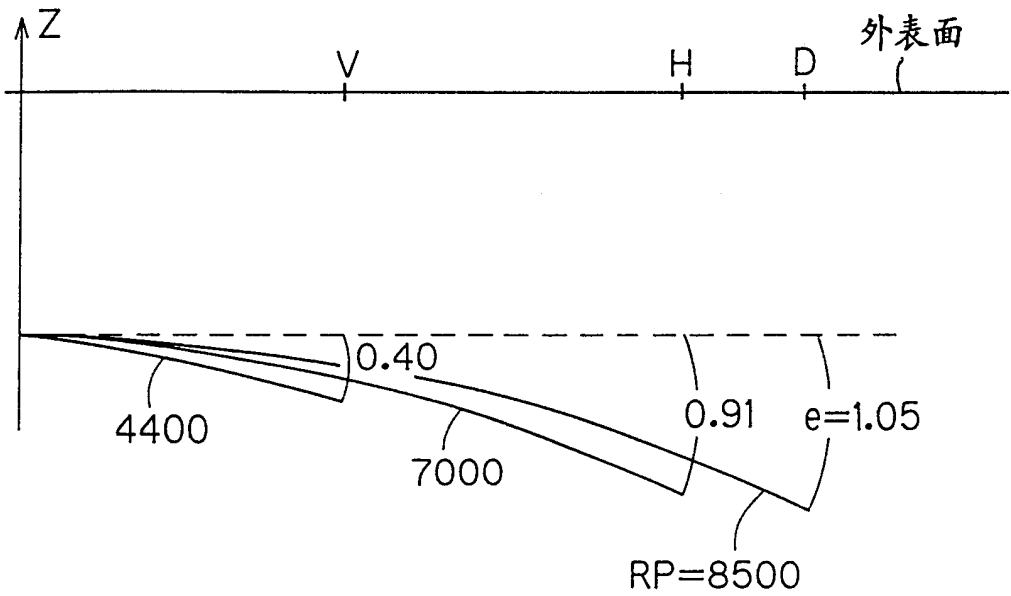


图 19

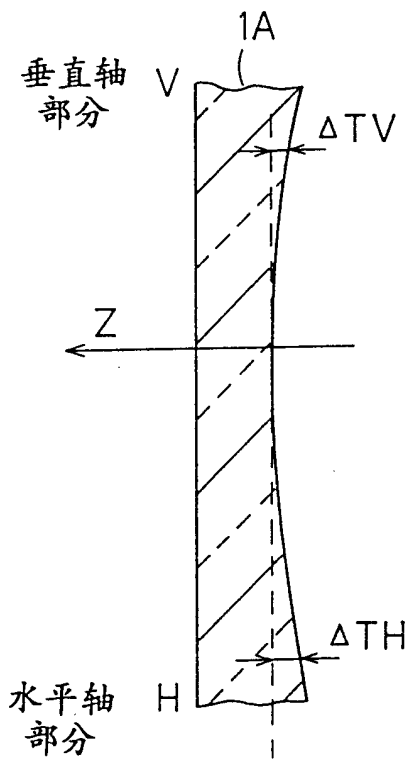


图 20

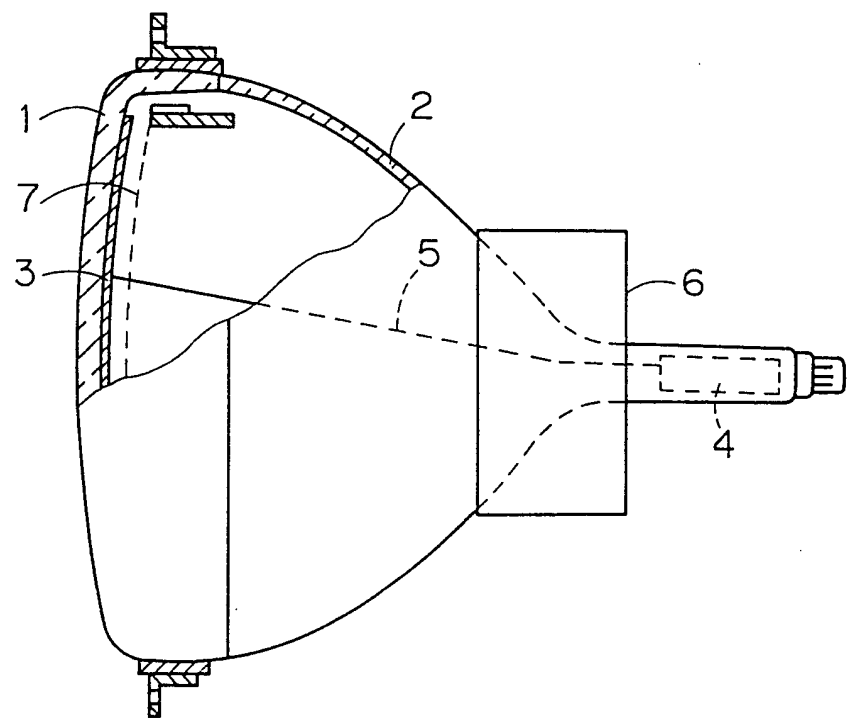


图 21

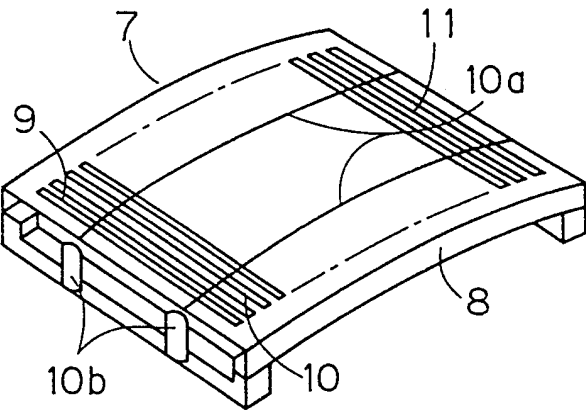


图 22

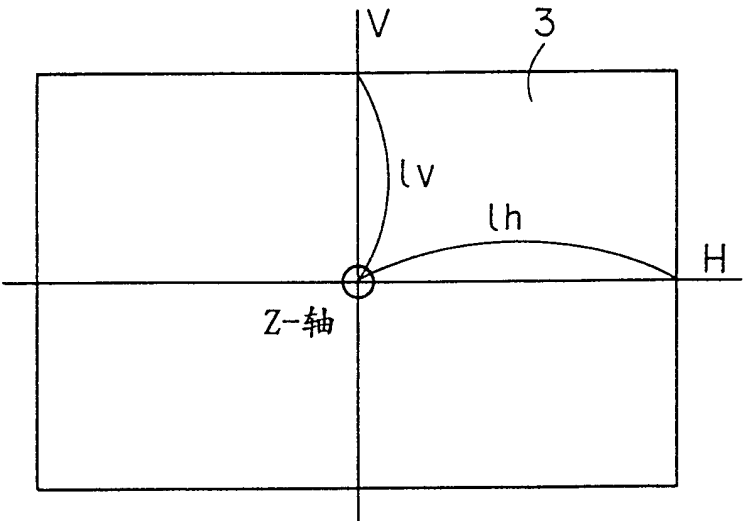


图 23

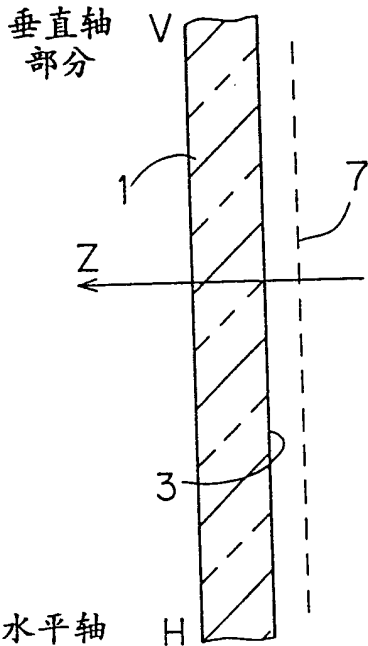


图 24

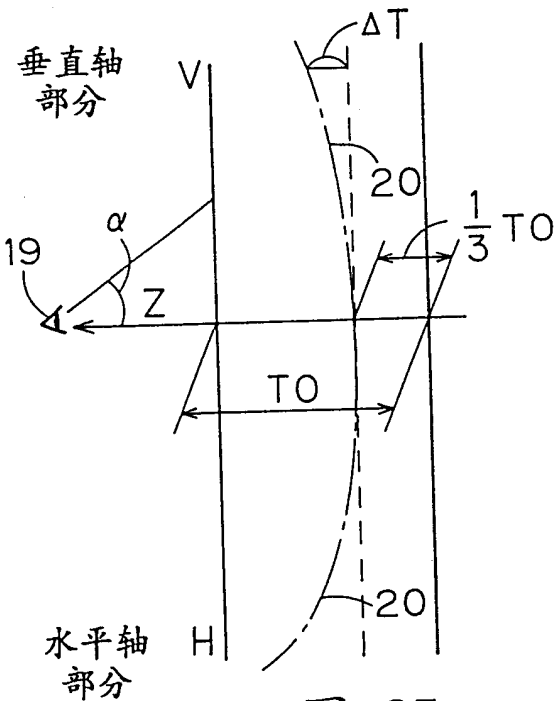


图 25

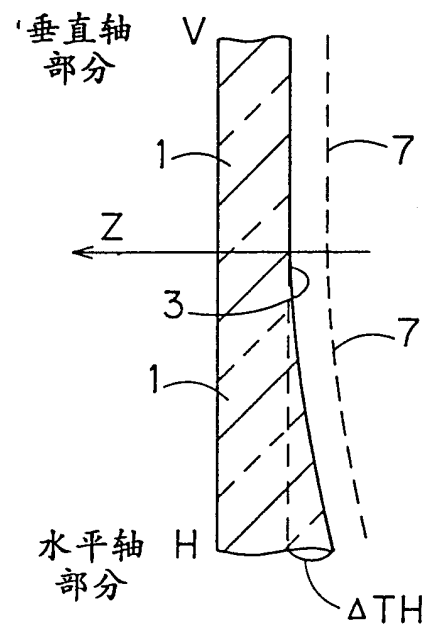


图 26

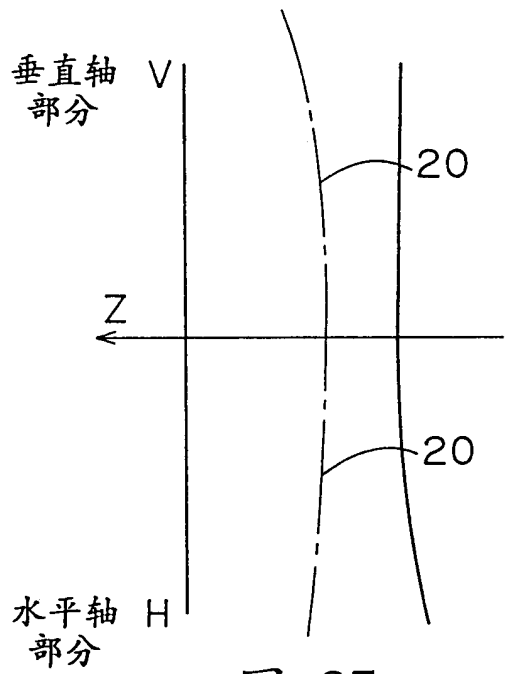


图 27