

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01J 29/86 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310113707.5

[45] 授权公告日 2006年7月12日

[11] 授权公告号 CN 1264190C

[22] 申请日 2003.11.13

[21] 申请号 200310113707.5

[30] 优先权

[32] 2002.11.26 [33] KR [31] 73866/2002

[32] 2002.11.20 [33] KR [31] 72188/2002

[71] 专利权人 LG 飞利浦显示器(韩国)株式会社
地址 韩国庆尚北道龟尾市

[72] 发明人 李泰薰 朴允山

审查员 郑丽芬

[74] 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理有限公司
代理人 张金海

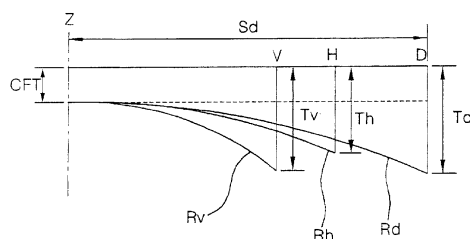
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 8 页

[54] 发明名称

平面型彩色阴极射线管的面板

[57] 摘要

一种阴极射线管，其面板包括具有特定的曲率的内表面、透射率为 45 - 75% 的中央部分及平面度比(F)满足数学公式 $F = \frac{Ro}{Sd \times 1.767}$ 的基本平直的外表面，其中 Ro 表示外表面的对角线曲率半径，Sd 表示面板有效表面对角线长度，且外表面的平面度比(F)大于 17。该面板的尺寸使得面板中央部分的厚度(CFT)、垂直轴端的厚度(Tv)和对角线端的厚度(Td)满足以下条件：1.4 < Td/CFT < 2.2 及 0.85 < Tv/Td < 1.0。



1、具有面板的阴极射线管，其面板包括：

具有特定的曲率的内表面；

具有 45-75%的透射率的中央部分；

基本平直的外表面，其平面度比 F 满足数学公式 $F = \frac{Ro}{Sd \times 1.767}$ ，其

5 中 Ro 表示外表面的对角线曲率半径，Sd 表示面板有效表面对角线长度，且外表面的平面度比 F 大于 17；及

面板中央部分的厚度 CFT、垂直轴端的厚度 Tv 和对角线端的厚度 Td 满足以下条件： $1.4 < Td/CFT < 2.2$ 及 $0.85 < Tv/Td < 1.0$ 。

2、如权利要求 1 所述的阴极射线管，满足下列条件：
10 $0.13 < OAH/Sd < 0.17$ ，其中 OAH 表示面板裙部的长度，而 Sd 表示有效表面对角线长度。

3、如权利要求 1 所述的阴极射线管，其中面板内表面对角线曲率半径 Rd 满足关系式 $2.0R < Rd < 4.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times Sd$ 。

4、如权利要求 3 所述的阴极射线管，其中面板内表面的垂直曲率
15 半径 Rv 和面板内表面的水平曲率半径 Rh 分别满足关系式 $3.0R < Rh < 6.5R$ 和 $1.2R < Rv < 3.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times Sd$ 。

5、如权利要求 1 所述的阴极射线管，满足下列条件： $10\text{mm} < (Td - CFT) < 15\text{mm}$ ， $4\text{mm} < (Th - CFT) < 8\text{mm}$ 和 $8\text{mm} < (Tv - CFT) < 12\text{mm}$ ，其中 Th 表示面板的水平轴端的厚度。

6、如权利要求 1 所述的阴极射线管，其中面板的各厚度满足下列条件： $1.4 < Td/CFT < 2.0$ 和 $0.93 < Tv/Td < 1.0$ 。

7、如权利要求 6 所述的阴极射线管，满足下列条件： $0.146 < OAH/Sd < 0.17$ ，其中 OAH 表示面板裙部的长度。

5 8、如权利要求 6 所述的阴极射线管，其中面板内表面的对角线曲率半径 Rd 满足关系式 $2.0R < Rd < 4.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times Sd$ 。

9、如权利要求 8 所述的阴极射线管，其中面板内表面的垂直曲率半径 Rv 和面板内表面的水平曲率半径 Rh 分别满足关系式 $3.0R < Rh < 6.5R$ 和 $1.2R < Rv < 3.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times Sd$ 。

10 10、如权利要求 6 所述的阴极射线管，其中面板满足下列条件： $10\text{mm} < (Td-CFT) < 15\text{mm}$ ， $4\text{mm} < (Th-CFT) < 8\text{mm}$ 和 $8\text{mm} < (Tv-CFT) < 12\text{mm}$ ，其中 Th 表示面板的水平轴端的厚度。

平面型彩色阴极射线管的面板

技术领域

本发明涉及一种阴极射线管，更具体地说，涉及一种具有均一的亮度和对比度大幅改善的阴极射线管，该阴极射线管缓解了观众的视觉不适。

背景技术

图1是说明已知彩色阴极射线管的结构示意图。

参照图1，传统的彩色阴极射线管包括一前侧玻璃面板3和一焊接到该面板3上的后侧玻璃漏斗2。该面板3和漏斗2以一种使其内部处于真空状态的方式相互焊接，因而构成一真空管。

在面板3的内表面上形成一荧光膜7，且在与该荧光膜7相对的漏斗2的颈部安装一电子枪6。

一具有色彩选择功能的荫罩8被设置在荧光膜7和电子枪6之间，与荧光膜7保持一特定的距离。该荫罩8由荫罩架9支撑，荫罩架9由荫罩簧片1弹性支撑并连接到支撑在面板3上的柱螺栓销4上。

荫罩架9与由磁性材料制成的用以减小在阴极射线管工作时由外部磁场产生的电子束5的移动的内屏蔽11结合，用于偏转从电子枪6发射的电子束5的偏转线圈13被安装在漏斗2的颈部。另外，还包括一增强带10以加强在管内的真空状态作用下的前表面玻璃。

工作时，从电子枪 6 发射的电子束 5 通过偏转线圈 13 发生垂直和水平偏转，且经过偏转的电子束 5 通过荫罩 8 上的电子束通孔并打击前方的荧光膜 7，因而显示出预想的彩色图象。特别是，内屏蔽 11 从阴极射线管的后侧屏蔽磁场。

5 面板 3 是否防爆或是否具有相当良好的清晰度在很大程度上要看其内表面曲率和外表面曲率是如何构成的。特别是，内表面曲率对屏幕的平面感和图象变形的产生具有重大的影响。另外，面板 3 的透射率对于获得高质量的阴极射线管具有重要影响，因为均一的亮度和高对比度都完全依赖于透射率。

10 一般，面板的内表面曲率可通过面板的对角线端的厚度与中央部分的厚度(CFT)的比率(或楔率)表示。与具有楔率大约在 1.30 的弯曲的外表面的阴极射线管相比，具有基本平直的面板的阴极射线管楔率大于 2.2，因此，面板的外周部分，特别是对角线端是非常厚的。

图 2 是说明已知的阴极射线管的面板的结构的示意图。

15 如图 2 中所示，大致呈矩形的面板 3 由形成了荧光膜的有效表面部分 14 及长侧部分 15、短侧部分 16 和对角线部分 17 构成，呈弯曲形状的裙部 18 从有效表面部分 14 的边缘向管轴方向的后侧伸展。

图 3 是说明已知阴极射线管中面板的有效表面部分的结构示意图。参照图 3，当用肉眼观察外侧有效表面 14 时，基本平直的面板具有使其看起来几乎平直的外表面曲率半径，而面板的内表面具有可识别的曲率。更明确地说，内表面曲率可被分成三个分量：在垂直方向(V)上的垂直曲率半径(R_v)、在水平方向(H)上的水平曲率半径(R_h)和在对角线方向(D)上的对角线曲率半径(R_d)。一般，这些曲率半径之间的关

20

系是 $R_d > R_h > R_v$ ，也就是说，对角线曲率半径(R_d)大于水平曲率半径(R_h)，且水平曲率半径(R_h)大于垂直曲率半径(R_v)。

通常，楔率，即面板的对角线端的厚度(T_d)与中央部分的厚度(CFT)的比率是在 2.2-2.3 的范围内。当楔率(T_d/CFT)接近于 1 时，屏幕的平面感和面板的制造条件都得到提高，但在这些条件下也发现了与面板 3 的内表面间隔预定距离的荫罩会很容易受外部冲击影响发生变形。

为避免这一问题，楔率(T_d/CFT)通常被设定为高于 2.2。

但是，增加楔率意味着与对角线端的厚度(T_d)相比，要减小面板 3 的中央部分的厚度(CFT)。在这样做的时候，面板 3 经常在生产程序中的热处理过程中发生损坏，且图象的平直度也会随着因高楔率而产生的面板的内表面的曲率半径的降低发生退化。

另外，如果面板 3 的外周部分的厚度增加了，其透射率也会显著地下降，极度地降低亮度的均一性。

例如，假设 27 英寸阴极射线管中所使用的面板的楔率大约为 2.2，那么该面板的中央部分的透射率为 51%，而该面板的外周部分的透射率大约为 25%，这一值低于面板的中央部分的透射率的 $1/2(0.5)$ ，其结果破坏了亮度的均一性，使得阴极射线管变得完全无用。因此，透射率的比率应该至少为 59%或更高以使阴极射线管实现其基本的功能。

图 4 是说明基本平直的面板的外表面曲率的示意图。

如图 4 中所示， $P(x, y, z)$ 表示面板的基本平直的外表面上的点，面板的外表面曲率半径可用下面的数学公式 I 表示。

[数学公式 I]

$$\text{曲率半径} = \frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z}$$

假设与面板的外表面的光轴重合的原点为(0, 0, 0), 向量(x, y, z)表示从原点沿着 x 轴、y 轴和 z 轴到外表面上的任意点的距离。

5 在传统的阴极射线管中, 具有基本平直的外表面的面板的外表面曲率半径大约为 100000mm, 这种类型的面板的长处在于, 因为观众感觉上面板是平直的, 保证了屏幕的平面感, 而且观众几乎看不到图象变形。

另一方面, 当外表面基本平直的面板的楔率变大, 比如大于 2.0 时, 对角线端的厚度变得非常大, 而且这会影响到图象亮度的反差。

10 下面的数学公式 II 表示面板的透射率。

[数学公式 II]

$$\text{透射率(TM)} = (1 - \text{Re})^2 \times e^{-kt} \times 100\%$$

其中 Re 表示玻璃的反射率, k 表示消光系数, 且 t 表示玻璃的厚度。

15 上述公式表明, 随着面板的楔率的增加, 对角线端的厚度与面板的中央部分的厚度的比率变大, 且面板的中央部分和面板的外周部分的透射率之间的差异变得更大, 其结果, 中央部分和外周部分相互间的亮度的差异将会变得更大, 并引起观众的视觉不适。

20 在试图解决这一问题时, 有人采用了中央部分的透射率最小为 85% 的面板, 希望能在不降低外周透射率的情况下保证亮度的均一性。

表 1 显示了以 200 勒克司照度(lx)的外部光源照射时外周部分对中央部分的对比度比(%)和外周部分对中央部分的透射率比(%)。

[表 1]

中央部分的透射率(%)	外周部分对中央部分的对比度比(%)	外周部分对中央部分的透射率比(%)
90	14.0	98.7
85	14.9	93.2
80	16.0	87.8
75	17.1	82.3
70	18.4	76.8
65	19.7	71.3
60	21.1	65.9
55	22.6	60.4
50	24.2	54.9

简言之，随着中央部分的透射率的提高，外周部分的透射率对中央部分的透射率的比率也提高，但外周部分的对比度对中央部分的对比度的比率降低。

虽然通过使用面板中央部分的透射率高于 85%的面板，在不降低外周部分的透射率的情况下获得亮度均匀的图象是可能的，但这也产生了其它的问题，如亮度过高或不良的对比度特性。

特别是当对比度较差且阴极射线管是在外部光线照度大于 200 勒克司照度(lx)的场所工作时，要消除视觉不适的问题实际上是不可能的。

克服上述缺陷的一个方法是在面板上设置涂层或薄膜，但是，该方法并不非常受欢迎，因为它需要额外的工序和成本。

发明内容

因此, 本发明致力于一种能够基本消除一个或更多的由于现有技术的局限或缺陷导致的问题的平面型彩色阴极射线管的面板。

5 本发明的优势是至少解决了上述的问题和/或缺点并至少提供了后面所述的优点。

本发明的另外的优点和特征部分地将在后面的说明中阐明, 部分地通过本领域普遍技术人员对下面的说明的考察得以明确或可通过对本发明的实践获得了解。本发明的优点可以按照所附的权利要求中特别指出的获得实现或达到。为达到这些或其它的优点并符合本发明的目的, 正如具体和广泛描述的, 具有面板的阴极射线管, 其面板包括

10 具有特定的曲率的内表面、具有 45-75%的透射率的中央部分和基本平直的外表面, 其平面度比(F)满足数学公式 $F = \frac{Ro}{Sd \times 1.767}$, 其中 Ro 表示外表面的对角线曲率半径, Sd 表示面板有效表面对角线长度, 且外表面的平面度比(F)大于 17。该面板的尺寸使得面板中央部分的厚度(CFT)、垂直轴端的厚度(Tv)和对角线端的厚度(Td)满足以下条件:

15 $1.4 < Td/CFT < 2.2$ 及 $0.85 < Tv/Td < 1.0$ 。

在本发明的另一个方面, 具有面板的阴极射线管, 其面板包括: 具有 45-75%的透射率的中央部分、基本平直的外表面, 其平面度比(F)满足数学公式 $F = \frac{Ro}{Sd \times 1.767}$, 其中 Ro 表示外表面的对角线曲率半径,

20 Sd 表示面板有效表面对角线长度, 且外表面的平面度比(F)大于 17, 及具有特定的曲率的内表面, 其中内表面的对角线曲率半径(Rd)、内表

面的垂直曲率半径(Rv)和内表面的水平曲率半径(Rh)满足下列条件:

$1.0 < Rh/Rd < 1.9$ 和 $0.3 < Rv/Rd < 0.9$ 。

在本发明的另一个方面,具有面板的阴极射线管,其面板包括:
具有特定的曲率的内表面、具有45-75%的透射率的中央部分,其中面
5 板外周部分的透射率与面板中央部分的透射率的比率在50-65%的范围
内,及基本平直的外表面,其中面板外表面上的任意点P(x, y, z)满足下

列条件: $20000mm \leq \frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z} \leq 70000mm$ 。

应该理解,前面的一般说明和下面的详细说明都是示范性的和解释性的,是为了对权利要求所确定的本发明提供进一步的说明。

10 附图说明

为了对本发明提供进一步的认识并构成说明书的一个部分的附图
图1说明了本发明的实施例,并与说明一起用来解释本发明的原理。

在附图中:

图1为说明已知的彩色阴极射线管的结构示意图。

15 图2为说明已知的阴极射线管的面板的结构示意图。

图3为说明已知的阴极射线管的面板的有效表面部分的结构示意图。

图4为说明已知的面板的外表面基本平直的阴极射线管中面板的外表面曲率示意图。

20 图5为说明按照本发明的阴极射线管的面板的曲率半径的示意图。

图 6 为说明按照本发明的阴极射线管的面板的有效表面部分的示意图。

图 7 为说明按照本发明的阴极射线管的面板的有效表面部分的示意图。

5 图 8 为说明按照本发明的阴极射线管的面板的裙部长度的示意图。

具体实施方式

现在参照本发明的具体实施方式和附图对本发明进行详细的说明。

10 下面的表 2 显示了相对于有效表面的对角线端的垂直高度的面板中央部分的垂直高度(mm)和面板的外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率(%)是如何随着面板的外表面曲率半径变化的。

[表 2]

面板的外表面曲率半径(mm)	从有效表面的对角线端到面板中央部分的垂直高度(mm)	面板外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率(%)
100000	0.571	57.88
90000	0.635	58.05
80000	0.714	58.26
70000	0.816	58.54
60000	0.952	58.91
50000	1.142	59.43
40000	1.428	60.22
30000	1.904	61.56
20000	2.856	64.33
10000	5.714	73.42

表 2 表明,随着面板的外表面曲率半径的增加,相对于有效表面的对角线端的垂直高度的面板中央部分的垂直高度和面板的外周部分

的透射率与中央部分的透射率的比率，即面板的外周透射率/面板的中央透射率都下降。

在外表面基本平直的传统面板的情况下，面板的外表面曲率半径大约为 100000mm，且面板中央部分的垂直高度为 0.571mm，这足以提高平面感，同时，面板的楔率高于 2.2，引起了面板外周部分，特别是对角线端的厚度变得过份厚的问题，其结果，不能维持亮度的均一性。

另外，面板外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率为 57.88%，这是非常大的。此外，中央部分的亮度与外周部分差异很大，导致观众的视觉不适。

图 5 为说明按照本发明的阴极射线管的面板的曲率半径的示意图。

参照图 5，面板的外表面基本平直而面板的内表面是弯曲的。假定 $P(x, y, z)$ 为面板外表面上的任意点，该点满足下列条件：

$$20000\text{mm} \leq \frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z} \leq 70000\text{mm}。$$

换句话说，当任意点 $P(x, y, z)$ 满足 $20000\text{mm} \leq \frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z} \leq 70000\text{mm}$

的条件时，面板的外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率增加 0.66-6.45%。

另外，当面板的外表面曲率半径为 20000mm 时，从面板有效表面的对角线端到面板的中央部分的垂直高度变成 2.856mm，给予观众令人满意的平面感。

但是，如果 $\frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z}$ 小于 20000mm，从面板有效表面的对角线端到面板的中央部分的垂直高度变得大于 2.856mm，这破坏了屏幕的平面感并使屏幕上的图象发生变形。

另一方面，如果 $\frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z}$ 大于 70000mm，面板的外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率变得小于 58.54%，结果，屏幕中央部分的亮度与外周部分的亮度差异很大，并引起观众的视觉不适。

更优选的情况，对于外表面基本平直而内表面弯曲的阴极射线管，面板外表面上的任意点 $P(x, y, z)$ 满足下列条件：

$$20000mm \leq \frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z} \leq 50000mm。$$

换句话说，当任意点 $P(x, y, z)$ 满足

$$20000mm \leq \frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z} \leq 50000mm$$
 的条件时，面板的外周部分的透射率

与中央部分的透射率的比率增加 1.55-6.45%。另外，由厚的对角线端引起的屏幕中央部分与外周部分之间的反差也可以通过使面板的楔率处于 1.4-2.2 的范围内而得到解决。也就是说，由面板的中央部分和对角线端的厚度差异产生的屏幕中央部分和外周部分之间反差所导致的观众的视觉不适不会再发生在传统的外表面基本平直的面板中。

一旦达到了上述条件，面板的外表面曲率半径可能恰好是 20000mm，因为在这种情况下从面板有效表面的对角线端到面板的中央部分的垂直高度变成 2.856mm，保持了平面感。

如前所述, 如果 $\frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z}$ 小于 20000mm, 从面板有效表面的

对角线端到面板的中央部分的垂直高度变得大于 2.856mm, 而这破坏了屏幕的平面感并使屏幕上的图象发生变形。

另一方面, 如果 $\frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z}$ 大于 50000mm, 面板的外周部分的

5 透射率与中央部分的透射率的比率变得小于 58.91%, 结果, 屏幕中央部分的亮度与外周部分的亮度差异很大, 并引起观众的视觉不适。

因此, 面板的外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率应该至少为 58.91%或更大以缓解视觉不适。简言之, 如果具有特定的内表面曲率的面板有一外曲率使得外表面上的任意点 $P(x, y, z)$ 满足

10 $20000mm \leq \frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z} \leq 50000mm$ 的条件, 就没有必要使用中央部分的

透射率大于 85%的面板来调节外周透射率与中央透射率的比率, 也没有必要在面板上设置涂层或向面板上粘附薄膜以改善屏幕的对比度。

换句话说, 使用中央部分的透射率在 45-75%的范围内的面板也可以解决由于这种反差所引起的视觉不适, 应用这种方法, 屏幕的对比度也

15 可以得到很大改善。

更优选的情况, 面板的外表面上的任意点 $P(x, y, z)$ 满足下列条件:

$20000mm \leq \frac{(\sqrt{x^2+y^2})^2+z^2}{2 \times z} \leq 25000mm$, 因而面板的外周部分的透射率与中

央部分的透射率的比率可以被保持在大约 63-64.33%的范围内, 并且面板的对角线端的厚度也不会变得特别厚。

另外，面板的内表面上的任意点 $Q(x, y, z)$ 优选满足下列条件：

$$3500\text{mm} \leq \frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z} \leq 5000\text{mm} .$$

对于内表面，如果 $\frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z}$ 大于 5000mm，荫罩的槽空间增

大而分辨率下降。另一方面，如果 $\frac{(\sqrt{x^2 + y^2})^2 + z^2}{2 \times z}$ 小于 3500mm，面板

5 的对角线端的厚度变得太厚而使屏幕的中央部分和外周部分之间的反差变得严重。

图 6 和图 7 是说明按照本发明的阴极射线管的面板的有效表面部分的示意图。

为获得高对比度，在保持显示的图象的亮度的同时，可以将面板有效表面的中央部分的透射率从传统水平，即 80%降低到 45-75%，并且为了防止在降低面板的中央部分的透射率后外周部分的亮度变得太暗，如果楔率低于 2.0，外周部分的透射率与中央部分的透射率的比率应该至少为 60%或更高。

15 当楔率低于 2.0 时，荫罩会失去其机械强度，且面板的抗震性能也会有某种程度的降低。为了在低楔率的情况下保持荫罩和面板的强度，有必要获得一个优化的内表面曲率半径。一般，面板的内表面曲率半径满足下述条件： $R_d > R_h > R_v$ ，在这种条件下的问题是它只设定了荫罩的强度的限度。基于这种理由，本发明将面板的内侧调整为 $R_h > R_d > R_v$ 。另外，本发明的面板提供一外表面曲率半径以使观众相信其屏幕与传统屏幕是一样平直的。一般情况下，随着面板的外表面曲率半径的增

20

加，观众感觉到的平面感也会提高，但是，当面板的外表面曲率半径达到一定的平面感饱和的水平时，观众很快就会感觉不到差异。另一方面，在外表面曲率半径增加的情况下，面板上遗留了更大的张力，因此，在面板的平直度上必须有一个特定的限制以使张力保持在一最小值。

假设面板有效表面的外表面平面度比为 F ，面板的外表面对角线曲率半径为 R_o ，且面板有效表面的对角线长度为 S_d ，那么，外表面平面

度比为 $F = \frac{R_o}{S_d \times 1.767}$ 。考虑到面板的平直度和张力，平面度比(F)优选大

于 17。

例如，从上述的公式可以获得平面度比(F)为 17 的 32 英寸阴极射线管的面板的外表面对角线曲率半径(R_o)，即 $S_d \times 1.767 \times 17 = 680\text{mm} \times 1.767 \times 17 = 20426\text{mm}$ 。

另外，面板有效表面的中央厚度(CFT)、面板的对角线端的厚度(T_d)、面板的水平轴端的厚度(T_h)和面板的垂直轴端的厚度(T_v)彼此具有特定的关系。例如，楔率(T_d/CFT)应该大于 1.4 且小于 2.2 以增强荫罩的强度。

如果楔率(T_d/CFT)小于 1.4，荫罩的强度不够，而如果楔率(T_d/CFT)大于 2.2，面板的外周部分的透射率变得太低而不能保持均一的亮度。因此，面板的对角线端的厚度(T_d)与面板的中央厚度(CFT)的比率应该满足下列条件： $1.4 < T_d/\text{CFT} < 2.2$ ，为了保持亮度的均一性，该比率优选满足下列条件： $1.4 < T_d/\text{CFT} < 2.0$ 。

此外，面板的垂直轴端的厚度(Tv)与面板的对角线端的厚度(Td)的比率优选满足下列条件： $0.85 < Tv/Td < 1.00$ ，以保持荫罩的结构强度和屏幕的均一亮度。

更优选的情况，面板的垂直轴端的厚度(Tv)与面板的对角线端的厚度(Td)的比率优选满足下列条件： $0.93 < Tv/Td < 1.00$ ，形成屏幕的更均一的亮度。

下面的表 3 显示了按照本发明的阴极射线管的各种面板参数的值的一个实施例。

[表 3]

	Rv	Rh	Rd	Rh/Rd	Rv/Rd
实施例	1809mm	5676mm	4616mm	1.23	0.36

如表 3 中所示，按照本发明的面板的有效表面的内表面曲率半径是这样： $Rh > Rd > Rv$ 。按照这种情况，使荫罩具有比传统的荫罩(对角线曲率半径小于水平曲率半径)更大的对角线曲率是可能的，而且同时增强了荫罩的强度。面板的内表面的对角线曲率半径 Rd 满足下列条件： $2.0R < Rd < 4.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times$ 面板有效表面的对角线长度。当 Rd 小于 $2.0R$ 时，屏幕的亮度均一性和平面感降低，而当对角线曲率半径大于 $4.5R$ 时，荫罩和面板的结构强度减弱。参数 Rh 可能满足下列条件： $3.0R < Rh < 6.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times$ 面板有效表面的对角线长度。

与前述的情况相似，当 Rh 小于 $3.0R$ 时，屏幕的亮度均一性和平面感降低，而当水平曲率半径大于 $6.5R$ 时，荫罩和面板的结构强度减弱。面板内表面的垂直曲率半径 Rv 可能满足下列条件： $1.2R < Rv < 3.5R$ ，其中 $1R = 1.767 \times$ 面板有效表面的对角线长度。

同样，当 R_v 小于 $1.2R$ 时，屏幕的亮度均一性和平面感下降，而当垂直曲率半径大于 $3.5R$ 时，荫罩和面板的结构强度减弱。 R_d 与 R_h 的比率为 1.23 ，且 R_d 与 R_v 的比率为 0.36 。优选 R_h 与 R_d 的比率，即 R_h/R_d 可大于 1.0 并小于 1.9 ，从而保持荫罩和面板的强度。当比率 R_h/R_d 大于 1.9 时，面板的水平轴端的厚度(T_h)变薄以至于它可能会受到大大增加的张应力的影响。

考虑到面板的强度和屏幕的亮度均一性，更优选的情况是 R_h 与 R_d 的比率(R_h/R_d)大于 1.0 并小于 1.3 。

为了面板和荫罩的强度起见，垂直曲率半径(R_v)与对角线曲率半径(R_d)的比率，即 R_v/R_d 大于 0.3 并小于 0.9 。

简单地说， R_h 、 R_d 、 R_v 满足下列条件： $1.0 < R_h/R_d < 1.3$ 和 $0.3 < R_v/R_d < 0.9$ 。

在按照如上所述地对面板曲率半径的结构和面板厚度做了必要的改进后，进行了几项测试以查明阴极射线管和荫罩的特性，其结果列于下述表 4 中。

[表 4]

	中央透射率	CFT (mm)	T_h (mm)	T_v (mm)	T_d (mm)	T_v/T_d	楔率 (T_d/CFT)	坠落强度	自然频率
实施例	51%	12.5	18.2	23.5	23.8	0.99	1.90	21.0G	136Hz
比较例	80%	12.5	21.0	25.2	27.6	0.91	2.21	21.5G	118Hz
差值	-29%	0	-2.80	-1.68	-3.80	0.08	-0.31	-0.5G	18Hz
效应			厚度降低			提高	降低 0.31	恒定	提高

如表 4 所示，面板对角线端的厚度(T_d)减小 3.8mm ，面板水平轴端的厚度(T_h)减小 2.8mm ，而面板垂直轴端的厚度(T_v)减小 1.68mm ，同时，面板垂直轴端的厚度(T_v)与面板对角线端的厚度(T_d)的比率增加

0.08, 阴极射线管的坠落强度几乎没有变化, 且楔率降低 0.31 而小于 2.0。为保持面板的结构强度和屏幕的亮度均一性, 面板对角线端的厚度 (Td) 和面板中央的厚度 (CFT) 优选满足下列条件: $10\text{mm} < (\text{Td} - \text{CFT}) < 15\text{mm}$ 。为了上述的同一目的, 面板的水平轴端的厚度 (Th) 和面板中央的厚度 (CFT) 优选满足下列条件: $4\text{mm} < (\text{Th} - \text{CFT}) < 8\text{mm}$ 。另外, 考虑到面板的强度和屏幕亮度的均一性, 面板垂直轴端的厚度 (Tv) 和面板中央的厚度 (CFT) 优选满足下列条件: $8\text{mm} < (\text{Tv} - \text{CFT}) < 12\text{mm}$ 。

从实验中注意到的另一件事是, 决定荫罩的振鸣特性的自然(共振)频率增加了 18Hz, 表明性能提高很多, 优于对照例。

表 5 显示了按照本发明的实施例的阴极射线管面板的透射率和楔率的结果。

[表 5]

		面板的厚度	透射率 (%)	涂覆透射率 (%)	最终透射率 (%)	透射率比 (%)	楔率
实施例	中央部分	12.5mm	51.2%	未涂覆	51.2%	59.4%	1.9
	外周部分	23.8mm	30.4%	未涂覆	30.4%		
对照例	中央部分	12.5mm	77.6%	68%	52.8%	82.3%	2.206
	外周部分	27.6mm	63.9%	68%	43.5%		
差值	中央部分	0.0mm	-26.5%	-26.5%		-22.9%	-0.306
	外周部分	-3.8mm	-33.5%	-33.5%			

如表 5 中所示, 除了按照本发明的面板的外周厚度减小外, 按照本发明的面板的透射率与外表面经过涂覆的传统面板的透射率没有很大差异, 而且外周透射率与中央透射率的比率为 59.4%, 接近于 60%。这证明应用了本发明的阴极射线管完全能够实现阴极射线管所必需的

基本功能。同时，按照本发明的面板的楔率为 1.9，比传统面板的楔率小 0.306，这保证了均一的屏幕亮度和平面感。

图 8 是说明按照本发明的阴极射线管中的面板的裙部长度的示意图。

5 如图 8 中所示，在面板具有基本平直的外表面的情况下，裙部的厚度与有效表面的边缘相比相对较薄。在这种类型的面板中，假定面板的内侧形成真空，则面板常会由于真空而受到张力的作用。特别是，张力集中作用在与有效表面的边缘相比相对较薄的裙部，因而进一步减弱了裙部的结构强度。这一现象随着裙部的长度(OAH)减小变得更加严重。因此，为使张力最小化，有必要控制面板的裙部的长度(OAH)
10 在适宜的水平，面板的裙部的长度 OAH 与面板有效表面的对角线长度 Sd 的比率优选满足下列条件： $0.13 < \text{OAH}/\text{Sd} < 0.17$ 。

当面板的裙部的长度 OAH 与面板有效表面的对角线长度 Sd 的比率小于 0.13 时，裙部的张力将集中在面板和漏斗的接触面上，达到
15 10Mpa 和更高，可能会超过真空管的张应力的极限(不大于 10Mpa)并产生安全方面的问题。

另一方面，当面板的裙部的长度 OAH 与面板有效表面的对角线长度 Sd 的比率大于 0.17 时，尽管张力会降到足够低，但面板的重量将会增加，而且阴极射线管的总长度也会增加。为更有效地降低张力，更
20 优选的情况是，面板的裙部的长度 OAH 与面板有效表面的对角线长度 Sd 的比率满足下列条件： $0.146 < \text{OAH}/\text{Sd} < 0.17$ 。例如，在 OAH/Sd 为 0.146 的情况下，29 英寸阴极射线管中的裙部承受的张力大小为 9.7Mpa，另外，当 OAH/Sd 为 0.170 时，产生的张力为 8.0Mpa。简而

言之，理想状态是保持面板的裙部的长度 OAH 与面板有效表面对角线长度 Sd 的比率在 0.146-0.17 的范围内，以使面板上的张力最小化并减小阴极射线管的总重量和长度。

5 总之，按照本发明的阴极射线管的优势在于其仅通过降低面板的透射率就改善了对比度，而且在不需要在面板上的单独的涂覆工序的情况下降低了生产成本。

同时，生产商可以通过降低楔率提高屏幕的平面感和防止阴极射线管受到损坏，因为面板越薄，阴极射线管的总重量也可能减小。现在荫罩具有了改善的振鸣特性。最后，在降低阴极射线管的总长度和
10 重量的同时可以使面板上的张力最小化。

虽然本发明是参照其特定的优选实施例进行展示和说明的，但本领域技术人员应该理解，在不脱离所附的权利要求确定的本发明的精神和范围的情况下，可以对其进行各种形式上和细节的变化。

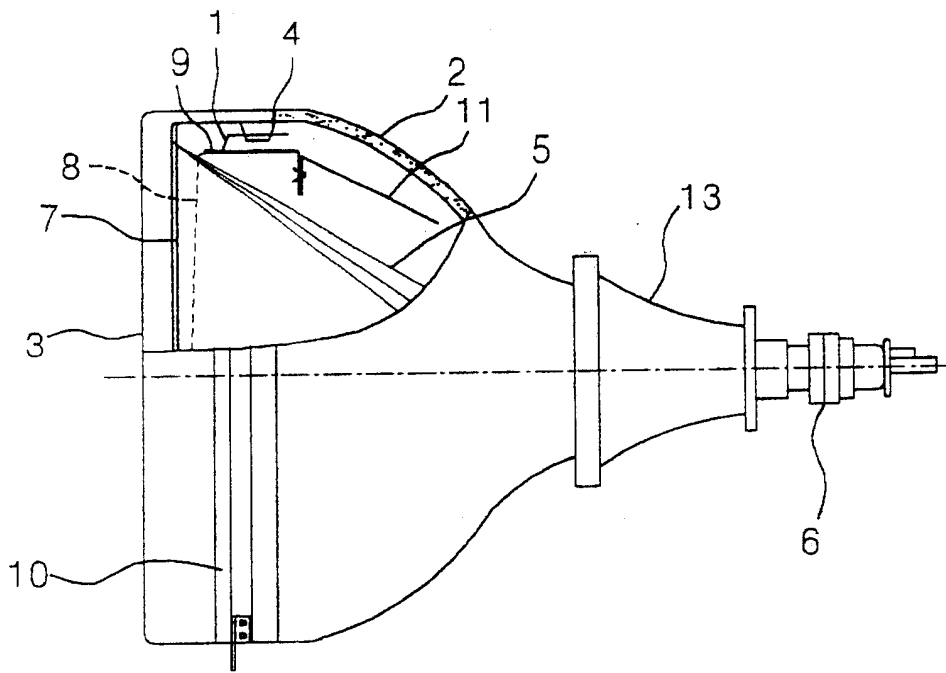


图 1

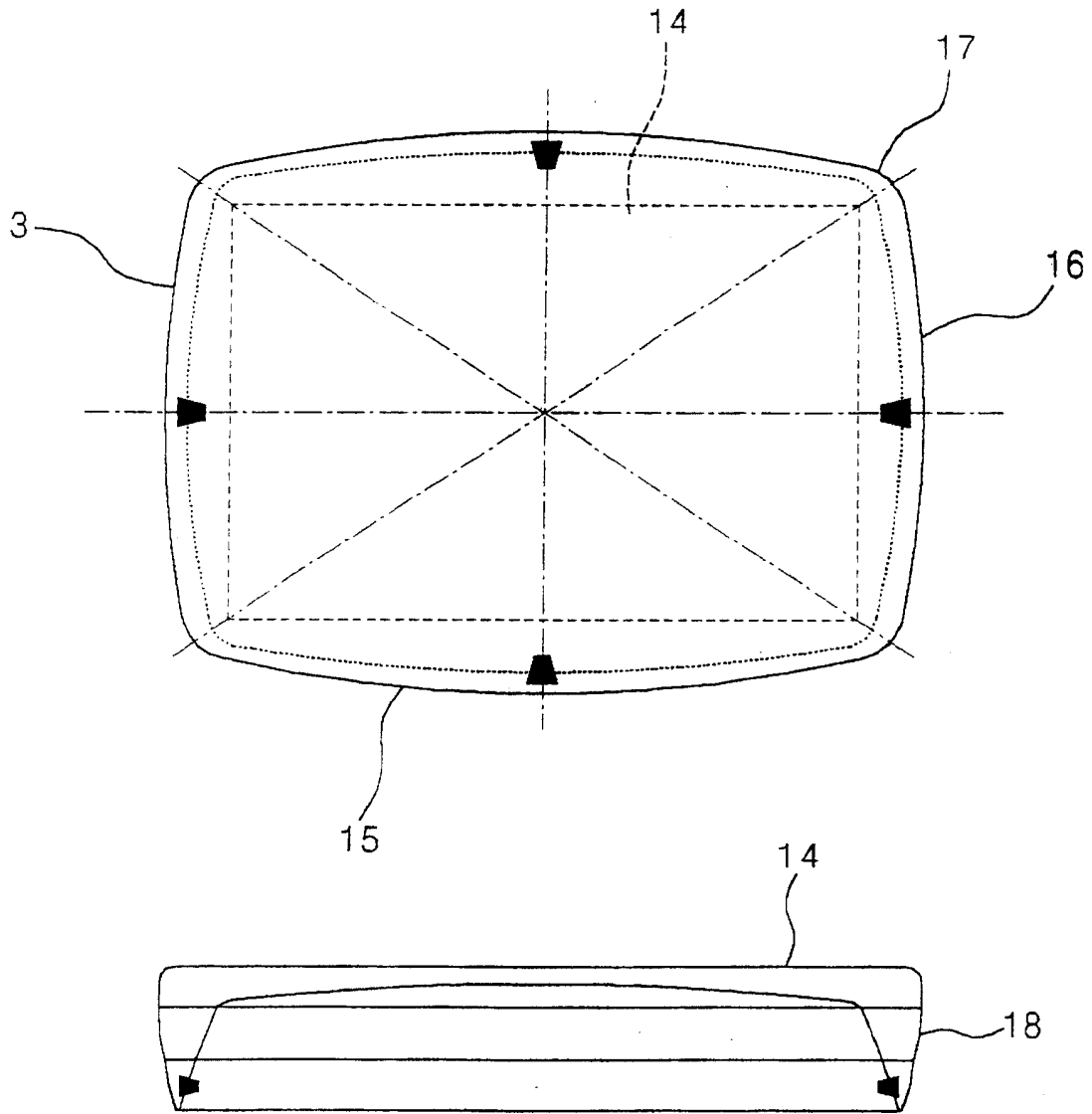


图 2

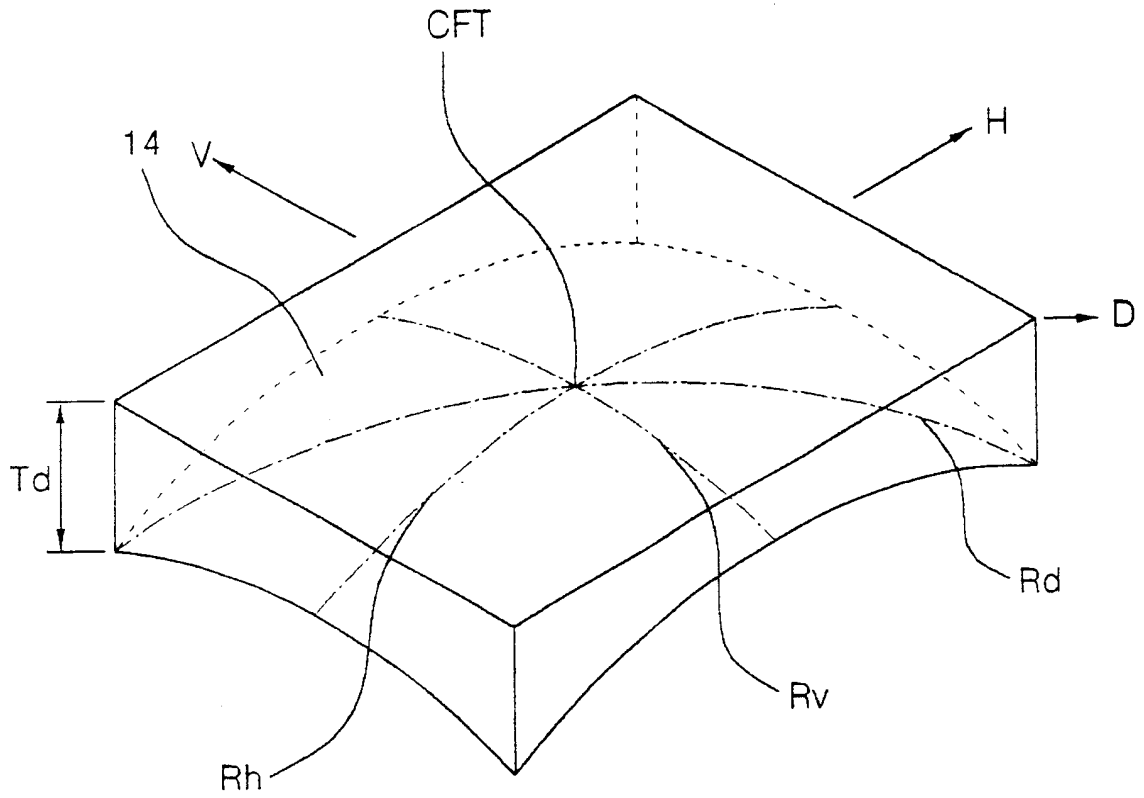


图 3

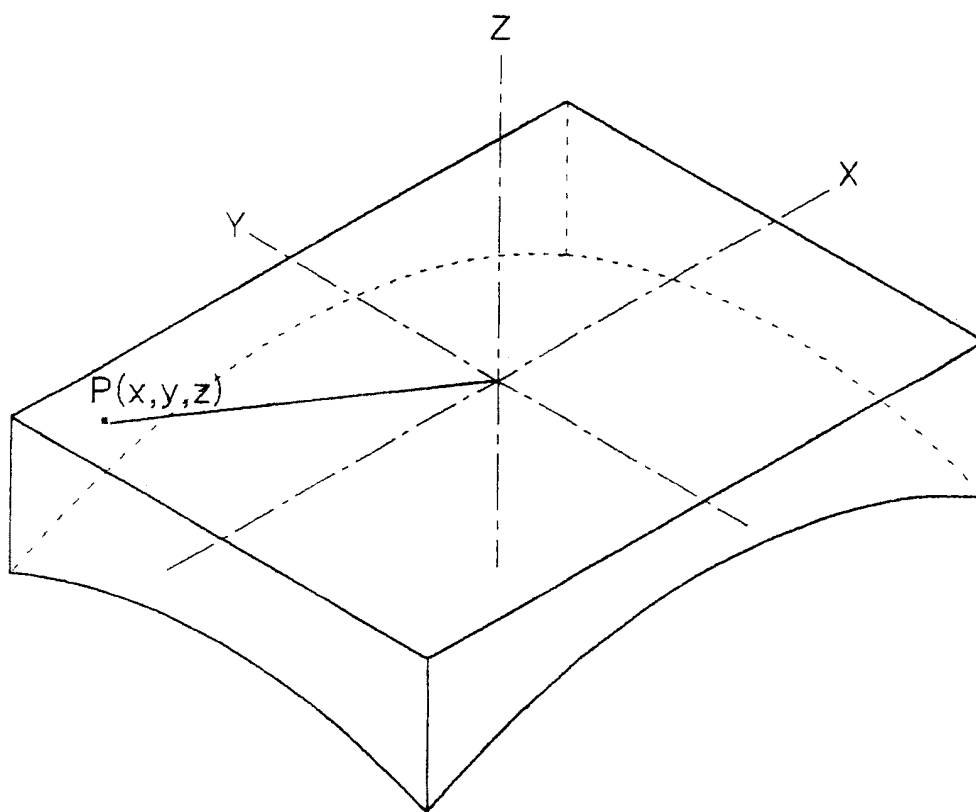


图 4

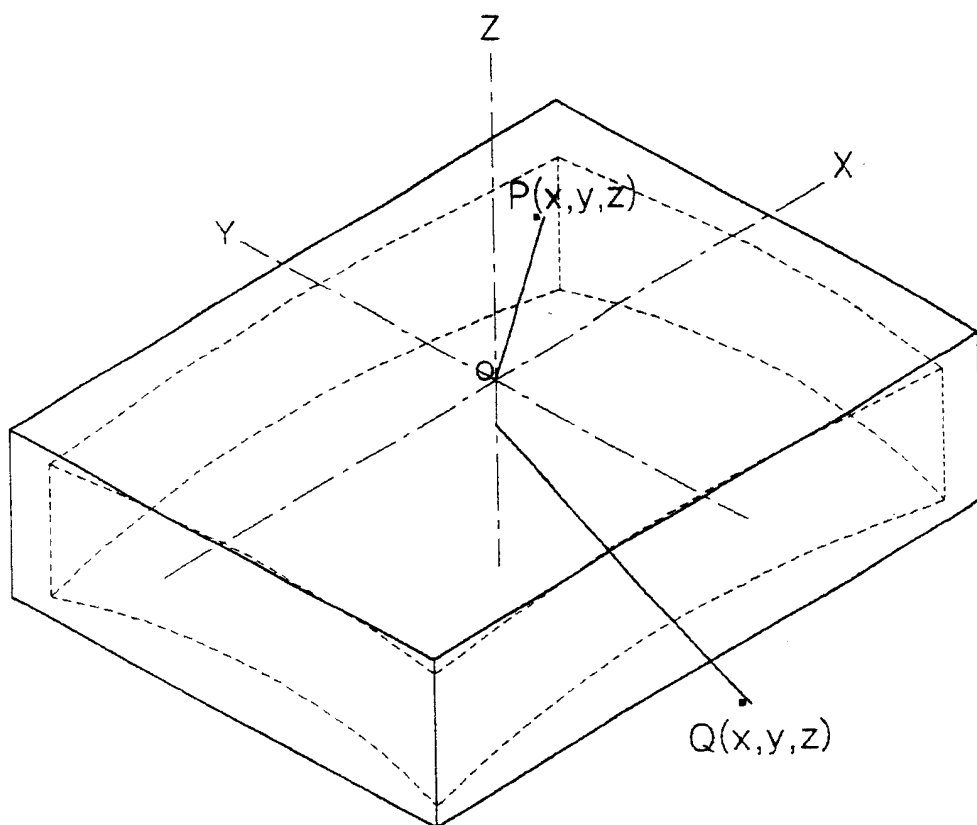


图 5

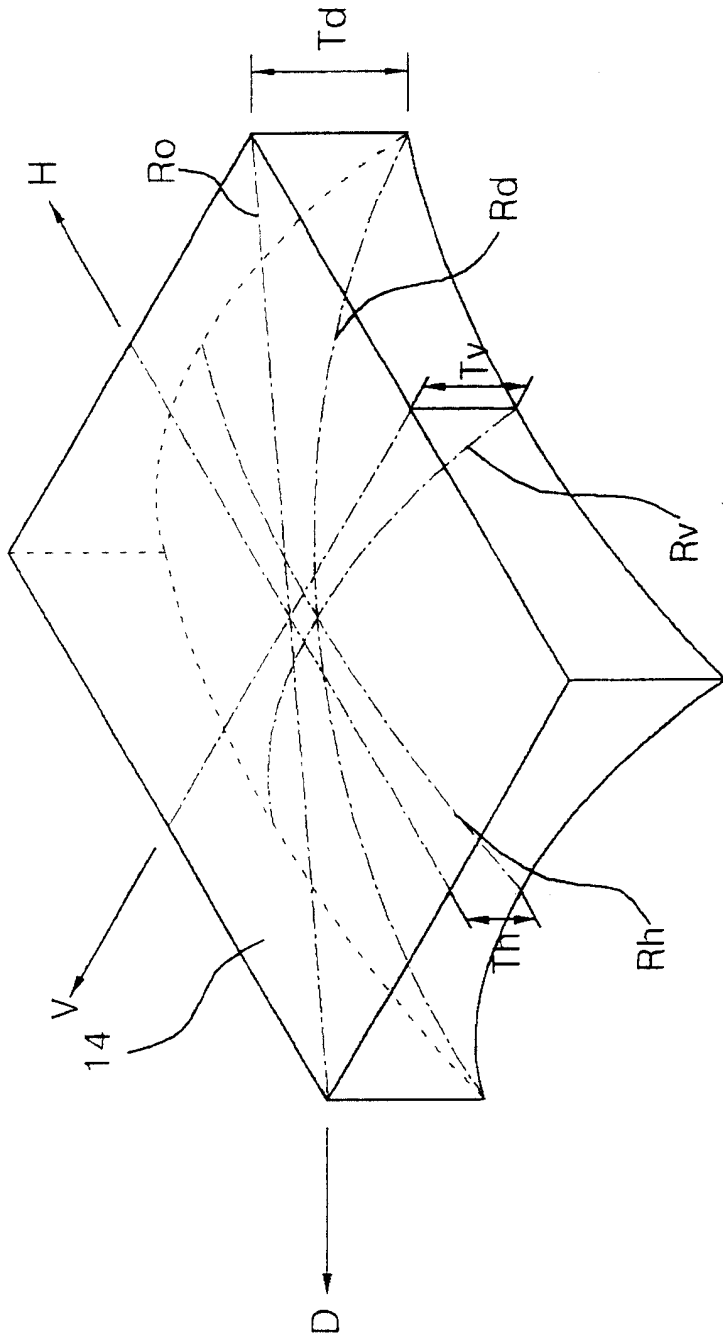


图 6

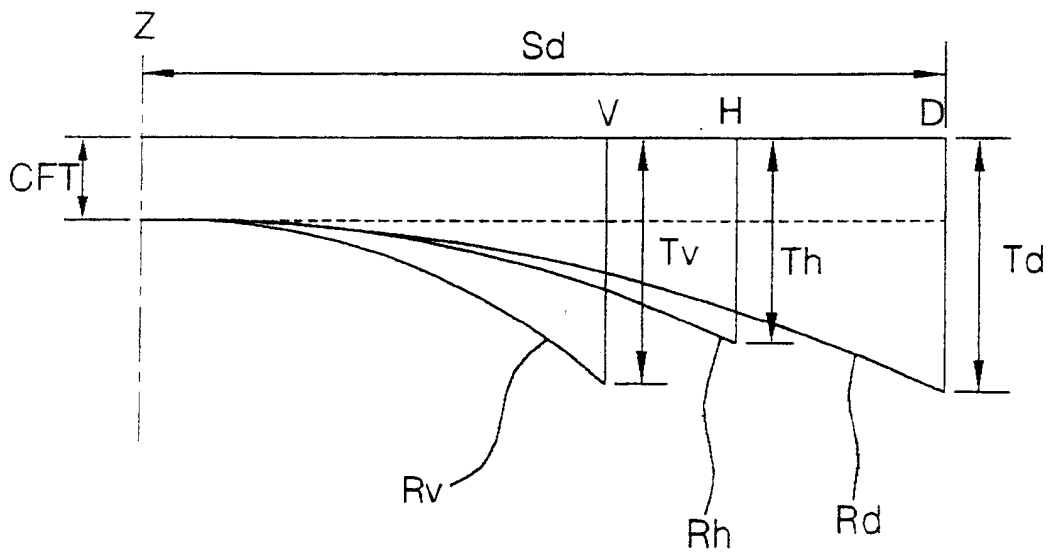


图 7

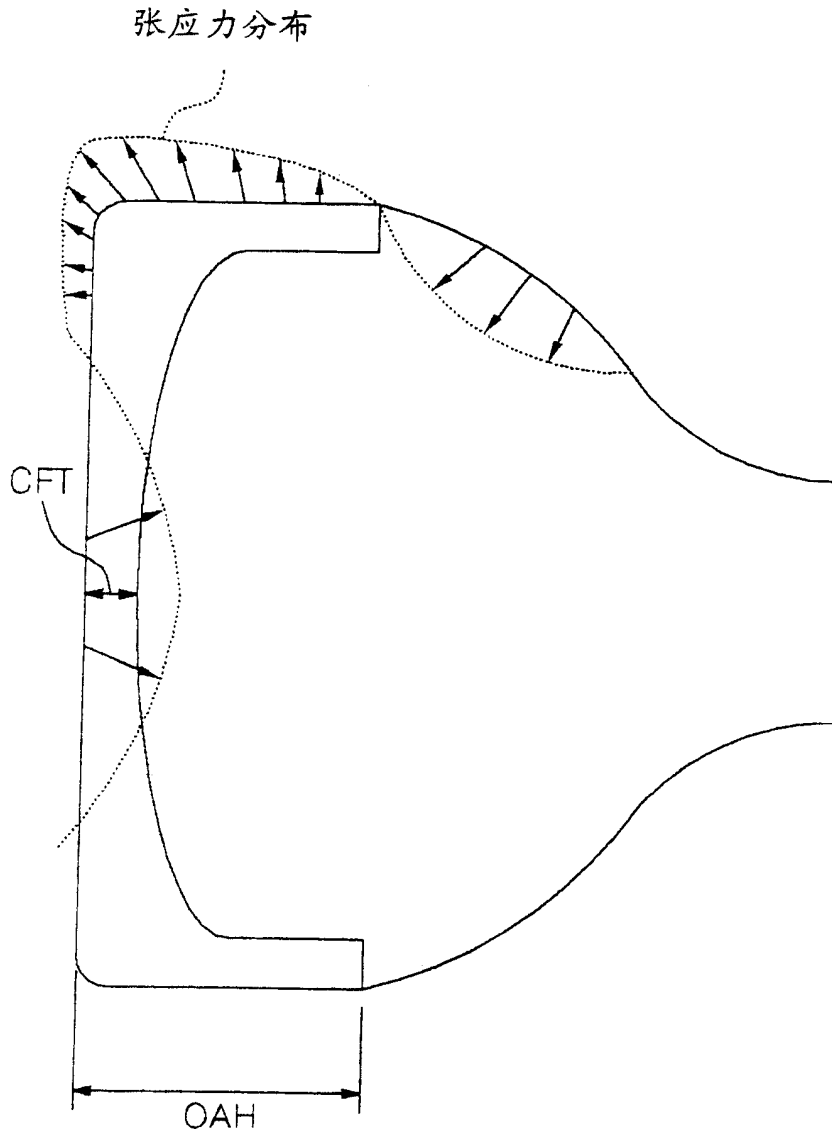


图 8