

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 29/86

H01J 29/30 H01J 29/07



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00118862.3

[45] 授权公告日 2004 年 9 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1165950C

[22] 申请日 2000.6.16 [21] 申请号 00118862.3

[30] 优先权

[32] 1999.6.16 [33] JP [31] 169216/1999

[32] 1999.6.18 [33] JP [31] 173206/1999

[71] 专利权人 东芝株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 土田茂 清水纪雄 井上雅及

审查员 沈嘉琦

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

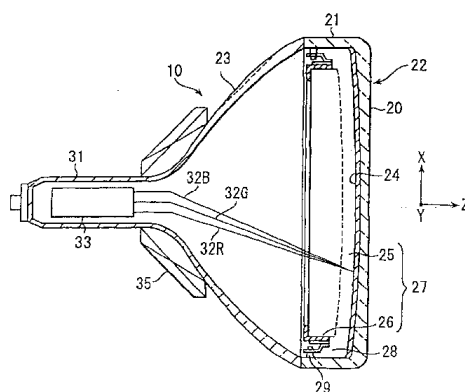
代理人 沈昭坤

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 彩色阴极射线管

[57] 摘要

本发明涉及彩色阴极射线管，其真空外壳 10 的面板的有效部外表面做成大致平坦的形状。在该有效部的内表面由并排排列的带状的荧光体层与光吸收层形成荧光屏 24。面板的有效部，其对角线的端部比中央部厚 8 ~ 15mm，并且中央部的透光率设定为 40% ~ 60%。荧光屏做成光吸收层的宽度相对于荧光体层的间距的比值在中央部比在周边部大或是相等。与荧光屏相对配置的荫罩 27 的荫罩主体 25 上形成许多电子束通孔，荫罩主体周边部通孔的间距与其中央部通孔的间距之比设定为 1.3 ~ 1.4 倍。



1. 一种彩色阴极射线管, 包含

具有外表面平坦的矩形有效部的面板以及与上述面板接合的玻锥的外壳;

形成于所述面板内表面的荧光屏, 该荧光屏具有并列形成于所述有效部内表面的许多带状光吸收层、以及分别并列形成于这些光吸收层的间隙中的许多带状荧光体层;

设置于所述玻锥的管颈内的、向所述荧光屏发射电子束的电子枪; 以及

与所述荧光屏相对配置的荫罩, 该荫罩具有并列设置的许多电子束通孔串, 各通孔串包含分别隔着桥接部分成一列配置的许多通孔,

所述外壳具有通过所述有效部中心及电子枪延伸的管轴、与该管轴垂直延伸的水平轴、以及与所述管轴和水平轴垂直延伸的垂直轴,

所述面板的有效部设定为其对角线的端部比中央部厚 8~15mm, 并且中央部的玻璃的透光率设定为 40%~60%,

将所述有效部的中央部、短轴端部、长轴端部、对角端部的面板的壁厚分别记为 t_c 、 t_v 、 t_h 、 t_d , 则 t_c 、 t_v 、 t_h 、 t_d 满足如下关系, 即:

$$t_c < t_v < t_d, \quad t_c < t_h < t_d,$$

所述荧光屏做成光吸收层的宽度相对于荧光体层的间距的比值在中央部至少比在所述面板有效部的周边的一部分大。

2. 根据权利要求 1 所述的彩色阴极射线管, 其特征在于,

所述荧光屏的荧光体层及光吸收层, 以及所述荫罩主体的各通孔串在与所述短轴平行的方向上延伸,

以 A_c 表示所述荫罩主体的中央部的通孔在所述长轴方向上的宽度, A_v 表示荫罩主体的短轴端部的通孔在长轴方向上的宽度, A_h 表示荫罩主体的长轴端部的通孔在长轴方向上的宽度, A_d 表示荫罩主体的对角线端部的通孔在长轴方向上的宽度, 将 A_c 、 A_v 、 A_h 和 A_d 的关系设定为下述关系, 即

$$A_c \leq A_v < A_d$$

$$A_c < A_h < A_d .$$

3. 根据权利要求 1 所述的彩色阴极射线管, 其特征在于,

对于所述荫罩主体的各通孔串, 在与所述短轴平行的方向上延伸, 以 W_c 表示荫罩主体中央部的通孔在长轴方向上的通孔间距, W_v 表示荫罩主体的短轴端部的通孔在长轴方向上的通孔间距, W_h 表示荫罩主体的长轴端部的通孔在长轴方向上的通孔间

距， W_d 表示荫罩主体的对角线端部的通孔在长轴方向上的通孔间距，将 W_c 、 W_v 、 W_h 和 W_d 的关系设定为下述关系，即：

$$W_c \leq W_v, \quad 1.3W_c < W_h \leq W_d。$$

4. 根据权利要求 1 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，

将所述面板有效部的中央部、短轴端部、长轴端部、对角端部的荧光体层宽度分别记为 D_c 、 D_v 、 D_h 、 D_d ，所述面板有效部的中央部、短轴端部、长轴端部、对角端部的荧光体层的间距分别记为 P_c 、 P_v 、 P_h 、 P_d 时，荧光体层的宽度相对于荧光体层的间距的占有率设定为如下关系，即：

$$(D_c/P_c) \leq (D_v/P_v) < (D_d/P_d)$$

$$(D_c/P_c) < (D_h/P_h) \leq (D_d/P_d)。$$

彩色阴极射线管

技术领域

本发明涉及面板的有效部平坦的彩色阴极射线管。

背景技术

通常,彩色阴极射线管具备由有效部为曲面的实质上是矩形的面板与玻锥构成的外壳,该面板的有效部内表面形成荧光屏。与荧光屏相对配置实质上为矩形的荫罩。该荫罩包含形成许多电子束通孔的荫罩主体和环绕该荫罩主体周边安装的荫罩框架,利用面板上设置的销钉(stud pin)卡住装在荫罩框架上的弹性支持体,通过这样的方法将荫罩支持于面板内侧。

另一方面,在玻锥的管颈内配置发射电子束的电子枪。而彩色阴极射线管电子枪发射出的3束电子束受到安装于玻锥外侧的偏转线圈的偏转作用,通过荫罩的电子束通孔对荧光屏进行水平及垂直扫描,从而显示出彩色图像。

众所周知,荧光屏采用黑型,即在面板的长轴方向上并列形成许多在短轴方向上较长的带状黑色光吸收层,而在这些光吸收层的间隙形成短轴方向上较长的带状的3色荧光体层。又,与荧光屏对应,荫罩上许多电子束通孔隔着桥接部分在短轴方向上成一系列配置,而在长轴方向上并列形成许多电子束通孔构成的通孔串。

通常,在彩色阴极射线管中,为了在荧光屏上显示没有色差的图像,必须使通过荫罩通孔的3电子束分别在荧光屏对应的3色荧光体层正确着屏。为此,必须使荫罩相对于面板正确地保持在规定的位置上。

近年来,已经有面板有效部外表面接近平面的小曲率的、视觉舒适性好的彩色阴极射线管实现了实用化。这样的彩色阴极射线管,从面板易于成型和视觉舒适性的要求出发也有必要把减小有效部内表面的曲率,而且,与该有效部内表面的曲率对应,也必须减小荫罩与荧光屏相对的面曲率。

但是,一旦面板的有效部内表面的曲率减小,真空的外壳在大气压下的强度就会下降。如果为了避免大气压下的强度下降而把整个有效部的壁厚加大,则面板的透光率就会下降,其结果是,通过有效部显示的图像辉度下降。

又,如果为了确保大气压下的强度而把周边部的壁厚加大,做得比中央部厚,则随着其壁厚的增大,中央部与周边部的透光率差变大。该透光率差在进行图像显示时

导致面板中央部与周边部有很大的辉度差，视觉舒适性差。如果为了避免发生这样的问题而提高面板的透光率，则图像的对比度变差。而作为避免对比度变差的方法，可以考虑在有效部外表面粘贴低透射率的薄膜，但是这样的方法会增加制造工序，导致成本增加。

另一方面，荫罩一旦与面板有效部内表面一起相应减小曲率，机械强度就会下降，在彩色阴极射线管的制造工序中就容易变形。而荫罩变形将导致色纯度变差。

又，由于荫罩发生鼓起也会导致色纯度变差。亦即彩色阴极射线管中，在工作原理上，从电子枪发射出的电子束中通过荫罩通孔达到荧光屏的电子束是电子枪发射出的全部电子束的 1/3 以下，其他电子束撞击荫罩通孔以外的部分而使荫罩发热，造成荫罩的热膨胀，使其向荧光屏方向鼓起。

这样的鼓起导致荧光屏与荫罩之间的间隔（q 值）发生变化，一旦其变化值超过允许范围，电子束在 3 色荧光体层的着屏就会发生偏差，色纯度就会变差。这种鼓起引起的电子束着屏偏差的大小因显示图像的图案辉度及其持续时间而不同。又，在局部显示高辉度图像图案时发生的局部鼓起在短时间内在局部造成电子束着屏有大的偏差。这样发生的鼓起在荫罩曲率减小的情况下变得显著，成了使面板进一步向平面化发展不可避免的障碍。

发明内容

本发明是鉴于上述存在问题而作出的，其目的在于，提供一种彩色阴极射线管，所述彩色阴极射线管在面板的有效部外表面平坦化的情况下也不会使面板在大气压下的强度和荫罩的机械强度变差。

为了达到上述目的，本发明的彩色阴极射线管具备

具有由平坦的外表面的矩形的有效部的面板以及与所述面板连接的玻锥构成的真空外壳；形成于所述面板内表面的荧光屏，该荧光屏具有在上述有效部的内表面并列形成的许多带状的光吸收层及分别并列形成于这些光吸收层的间隙中的许多带状荧光体层；配置于上述玻锥的管颈内，向所述荧光屏发射电子束的电子枪；以及与所述荧光屏相对配置的荫罩，该荫罩具有并列设置的许多通孔串，各通孔串包含分别隔着桥接部分成一列配置的许多通孔。

所述外壳具有通过所述有效部的中心及电子枪延伸的管轴、与该管轴垂直延伸的水平轴、以及与所述管轴和水平轴垂直延伸的垂直轴，

所述面板的有效部设定为其对角线的端部比中央部厚 8~15mm，并且中央部的透光率设定为 40%~60%，

将所述面板有效部的中央部、短轴端部、长轴端部、对角端部的面板壁厚分别记为 t_c 、 t_v 、 t_h 、 t_d ，则为了提高强度，最好是使 t_c 、 t_v 、 t_h 、 t_d 满足如下关系，即：

$$t_c < t_v < t_d, \quad t_c < t_h < t_d,$$

所述荧光屏做成光吸收层的宽度相对于荧光体层的间距的比值在所述面板有效部的中央部至少比在周边部大。

采用如上所述构成的彩色阴极射线管，即使是把面板的有效部外表面的形状做成平面，也能够充分维持真空外壳在大气压下的强度，同时能够防止发生面板周边部辉度降低的情况。

又，采用本发明的彩色阴极射线管，所述荧光屏的荧光体层及光吸收层，以及所述荫罩主体的各通孔串在与所述短轴平行的方向上延伸，所述荫罩主体的中央部的通孔在所述长轴方向上的宽度 A_c 、荫罩主体的短轴端部的通孔在长轴方向上的宽度 A_v 、荫罩主体的长轴端部的通孔在长轴方向上的宽度 A_h ，以及荫罩主体的对角线端部的通孔在长轴方向上的宽度 A_d 的关系设定为下述关系，即

$$A_c \leq A_v < A_d$$

$$A_c < A_h \leq A_d$$

还有，采用本发明，对于所述荫罩主体的各通孔串，在与所述短轴平行的方向上延伸，荫罩主体中央部的通孔在长轴方向上的通孔间距 W_c 、荫罩主体的短轴端部的通孔在长轴方向上的通孔间距 W_v 、荫罩主体的长轴端部的通孔在长轴方向上的通孔间距 W_h ，以及荫罩主体的对角线端部的通孔在长轴方向上的通孔间距 W_d 的关系设定为下述关系，即：

$$W_c \leq W_v, \quad 1.3W_c < W_h \leq W_d$$

采用上述结构的彩色阴极射线管，电子束通孔由于排列间隔在周边部是中央部的 1.3 倍以上，可以具有足够的，相对于电子束的着屏位置的变动的多色余量，能够抑制由于荫罩热膨胀引起的电子束着屏变动造成的色纯度劣化。

附图说明

图 1 是表示本发明实施例的彩色阴极射线管的剖面图。

图 2A 是放大表示上述彩色阴极射线管的荧光屏的部分平面图。

图 2B 是图 2A 的 II B—II B 线的剖面图。

图 3 是表示所述彩色阴极射线管的荫罩的平面图。

图 4A 是表示上述荧光屏的荧光体层宽度与面板有效部的长轴上的位置的关系曲线。

图 4B 是表示上述荧光屏的荧光体层的宽度与面板有效部的长边上的位置的关系曲线。

图 5A 是表示上述荧光体层的间距与面板有效部的长轴上的位置的关系曲线。

图 5B 是表示上述荧光体层的间距与面板有效部的长边上的位置的关系曲线。

图 6A 是表示上述荧光体层的宽度与间距之比 D/P 与面板有效部的长轴上的位置的关系曲线。

图 6B 是表示上述荧光体层的宽度与间距之比 D/P 与面板有效部的长边上的位置的关系曲线。

图 7A 是表示上述荫罩上形成的通孔的间距与荫罩主体的长轴上的位置的关系曲线。

图 7B 是表示上述荫罩上形成的通孔的间距与荫罩主体的长边上的位置的关系曲线。

图 8A 是表示上述荫罩上形成的通孔的宽度与荫罩主体的长轴上的位置的关系曲线。

图 8B 是表示上述荫罩上形成的通孔的宽度与荫罩主体的长边上的位置的关系曲线。

图 9A 是表示实施例 3 的荧光体层的宽度与间距之比 D/P 与面板有效部的长轴上的位置的关系曲线。

图 9B 是表示实施例 3 的荧光体层的宽度与间距之比 D/P 与面板有效部的长边上的位置的关系曲线。

具体实施方式

下面参照附图对本发明实施例的彩色阴极射线管加以详细说明。

如图 1 所示, 彩色阴极射线管具有真空外壳 10, 该真空外壳具有由大致为矩形的有效部 20 与沿着有效部周边竖立设置的裙边部 21 构成的玻璃制的面板 22, 以及连接于裙边部的玻璃制的玻锥 23。

面板 22 的有效部 20 的内表面设置荧光屏 24。真空外壳 10 内部与荧光屏 24 相对配置荫罩 27。该荫罩 27 由与荧光屏 24 相对并设有许多电子束通孔的大致为矩形的荫罩主体 25 以及支持该荫罩主体周边部的矩形的荫罩框架 26 构成。荫罩 27 把安装在荫罩框架 26 的弹性支持体 28 卡在面板 22 的裙边部 21 内表面设置的销钉 29 上, 通过这样支持在面板上, 并且拆装自如。又, 在玻锥 23 的管颈 31 内部配置发射 3 束电子束 32B、32G、32R 的电子枪 33。

还有,具有面板 22 的真空外壳 10 有通过有效部 20 的中心及电子枪 33 延伸的管轴 Z、与管轴垂直延伸的长轴(水平轴)X,以及与管轴及长轴垂直延伸的短轴(垂直轴)Y。

而彩色阴极射线管由安装于玻锥 23 外侧的偏转线圈 35 使电子枪 33 发射出的 3 电子束 32B、32G、32R 偏转,通过荫罩 27 的电子束通孔对荧光屏 24 作水平和垂直扫描,从而显示彩色图像。

在本实施例中,面板 22 的有效部 20 的外表面做成大致平坦或具有微小弯曲的曲面,而内表面曲面的弯曲做成比其外表面大。有效部 20 的对角端部附近,也就是角落部附近的壁厚比中央部的壁厚要大 8~15mm。而且有效部 20 的中央部的透光率为 40~60%。

如图 2 所示,荧光屏 24 包含分别在面板 22 的短轴 Y 方向延伸,同时在长轴 X 方向留出规定的间隙并列排列的许多带状的黑色光吸收层 37,以及分别配置于光吸收层 37 间的间隙的在短轴 Y 方向延伸的带状的 3 色荧光体层 38B、38G、38R。光吸收层 37 的宽度 B 相对于从面板 22 的有效部 20 外表面一侧看到的荧光体层的间距 P 之比 $M=B/P$ 在面板中央部比在长轴方向周边部及短轴方向周边部要大或与其相等。这里沿长轴 X 方向的 3 色荧光体层 38B、38G、38R 的间距取 P。

荫罩 27 的荫罩主体 25 形成与面板 22 的有效部内表面对应的曲率的曲面。如图 3 所示,荫罩主体 25 上分别在长轴 X 方向上留出规定的间隙并列设置与短轴 Y 大致平行延伸的许多通孔列,各通孔列是分别隔着桥接部分 40 把许多电子束通孔 41 排成一列构成的。电子束通孔 41 的形成满足如下关系(1)、(2):

$$W_c \leq W_v \quad \dots\dots (1)$$

$$1.3W_c < W_h \leq W_d \quad \dots\dots (2)$$

其中, W_c 为荫罩主体 25 中央部在长轴 X 方向的通孔 41 的间距, W_v 为荫罩主体的短轴 Y 的端部、即荫罩主体的长边附近在长轴 X 方向的通孔 41 的间距, W_h 为荫罩主体的长轴 X 端部、即荫罩主体的短边附近在长轴 X 方向的通孔 41 的间距, W_d 为荫罩主体对角线端部、即荫罩主体的角落部在长轴 X 方向的通孔 41 的间距。

又,各开孔 41 的形成满足如下关系(3)、(4):

$$A_c \leq A_v < A_d \quad \dots\dots (3)$$

$$A_c < A_h \leq A_d \quad \dots\dots (4)$$

其中, A_c 为荫罩主体 25 中央部各通孔 41 的与通孔串垂直的长轴 X 方向的宽度, A_v 是短轴 Y 端部的通孔 41 沿长轴 X 的宽度, A_h 是长轴 X 端部的通孔 41 沿长轴 X 方向的

宽度，Ad 是对角线端部的通孔 41 沿长轴 X 方向的宽度。

而且在彩色阴极射线管中，将上述荫罩 27 作为光学掩模，借助于照相曝光方法，能很方便地形成荧光屏 24。

采用如上所述构成的彩色阴极射线管，即使把面板 22 的有效部 20 做成平面也能够确保真空外壳 10 对大气压有足够的强度，而且能够改善通过面板有效部看到的图像的辉度，特别是画面周边部的辉度。而且即使在面板 22 的有效部 20 做成平面的情况下，也能够防止荫罩 27 的机械强度的下降，抑制彩色阴极射线管制造工序中荫罩的变形和彩色阴极射线管工作时发生的鼓起，减轻色纯度变差的程度。

下面通过与比较例相比对本实施例相应的具体例 1、2 加以说明。

在以面板纵横比为 4:3、对角尺寸为 60 厘米的彩色阴极射线管为对象的情况下，比较例的彩色阴极射线管中，设定面板有效部中央部的玻璃的透光率约为 80%，有效部中央部的壁厚为 12.5mm，有效部周边部的壁厚比其中央部厚，其壁厚差(wedge)为 13mm。而光吸收层的宽度 B 相对于荧光屏的荧光体层的间距 P 之比 $M=B/P$ 在面板有效部的中央部约为 37%，在周边部约为 51%。又，构成荫罩通孔串的相邻通孔间的桥接部分的宽度在荫罩主体中央部设定为约 100 微米，在其周边部设定为约 110 微米。荫罩通孔在沿着长轴方向的通孔间距采取可变间距，长轴端部的间距为中央部的 140%。而且面板对角线端部的辉度与面板有效部中央部的辉度之比 CB(角落部辉度 corner brightness)约为 62%。

而且辉度比 CB 与下述式(5)表示的面板有效部透光率比 Tr 相当，

$$Tr = Td / Tc \quad \dots\dots (5)$$

其中 Tc 为面板有效部中央部的透光率，Td 为周边部的透光率。这里，本实施例中所谓面板的透光率是指波长 546 纳米的光线在管轴方向的透射率。

另一方面，具体例 1 的彩色阴极射线管中，把面板有效部的外表面做成平面，面板有效部中央部的壁厚、构成荫罩通孔串的相邻开孔间的桥接部分的宽度以及荫罩长轴方向上的通孔间距分别与上述比较例一样设定。又，面板有效部的中央部玻璃的透光率下降到约 55%，光吸收层 37 的宽度 B 与荧光体层的间距 P 之比 $M=B/P$ 在面板有效部的中央部设定为约 47%，在周边部设定为约 43%。结果，有效部的对角线端部的辉度相对于中央部的辉度比 CB 约为 60%，维持与比较例一样的良好数值。

又，具体例 2 的彩色阴极射线管中，面板有效部中央部的壁厚、构成荫罩通孔串的相邻通孔间的桥接部分宽度以及荫罩的长轴方向上通孔的间距分别与上述比较例一样设定，但面板有效部中央部的玻璃的透光率下降到约 40%，光吸收层 37 的宽度

B 与荧光体层的间距 P 之比 $M=B/P$ 在面板有效部的中央部设定为约 53%，在周边部设定为约 35%。结果，有效部的对角线端部的辉度与中央部的辉度之比 CB 约为 60%，维持与比较例一样的良好数值。

表 1 把比较例、实施例 1、实施例 2 列出比较。

表 1

	比较例 1	实施例 1	实施例 2
面板有效部中央部的透光率(%)	80	55	40
面板有效部中央部的壁厚(mm)	12.5	12.5	12.5
面板有效部中央部与周边部的壁厚差(mm)	13	13	13
面板有效部中央部的光吸收层/荧光体层的面积比(%)	37	47	53
面板有效部的对角部的光吸收层/荧光体层的面积比(%)	55	43	35
荫罩主体中央部的桥接部分宽度(微米)	100	100	100
荫罩主体周边部的桥接部分宽度(微米)	110	110	110
荫罩主体周边部的通孔间距与中央部的开孔间距之比(%)	140	140	140
CB(%)	约 60	约 60	约 60

由上述与比较例的对比可知，具体例 1、2 及下述具体例 3 的彩色阴极射线管，面板有效部的玻璃的透光率与比较例相比约低 25~40%，并且光吸收层的宽度 B 与有效部中央的荧光体层的间距 P 之比 M 加大，因而对比度提高。因此，可以不在面板的外表面设置选色滤色片等而取得与使用选色滤色片等的情况相同的性能。

而且，如果把面板有效部的透光率降低到低于 40%，则彩色阴极射线管工作时 CB 值下降 60%，视觉舒适性变差。因而，为了确保工作时的 CB 值高于 60%，最好不要使面板有效部中央部的透光率低于 40%，从观赏舒适性的要求出发，最好设定在 40~60% 的范围。

下面对有效部中央部与周边部的壁厚差(panel wedge)与大气压下的强度(或防爆性能)的关系加以说明。采用本实施例,把面板做成满足如下关系式,以提高强度,

$$t_c < t_v < t_d, \quad t_c < t_h < t_d$$

其中, t_c 、 t_v 、 t_h 、 t_d 分别表示中央部、短轴端部、长轴端部、对角端部的壁厚。

在这里,面板的有效部外表面的曲率半径取 10 米时,有效部的中央部与周边部的壁厚差与大气压下的强度的关系如下面的表 2 所示。

由表 2 可知,如果壁厚差小于 8mm,则如记号×所示,真空外壳在大气压下的强度不够。为了确保真空外壳在大气压下有必要的强度,必须使壁厚如记号△或记号○所示有 8mm 以上的壁厚。但是,只考虑大气压下的强度时,壁厚差即使是 20 毫米也可以,而从视觉舒适性的角度出发,则壁厚差如果达到 20 毫米,则有效部对角线端部与中央部的辉度比 CB 降低,实用上不合适。从这样的情况出发,考虑到视觉舒适性,把面板有效部的玻璃的透光率设定于 40~60%时,要同时维持良好的 CB 特性和大气压下的强度,最好面板有效部的中央部与周边部的壁厚差取 8~15 毫米。

表 2

面板有效部的中央部与 周边部的壁厚差(mm)	0	5	8	10	15	20
大气压下的强度	×	×	×~△	○	○	○

下面对在面板 22 的有效部 20 内表面形成的荧光屏 24 的荧光体层 38B、38G、38R 与黑色光吸收层 37 的关系进行详细说明。

图 4A、4B 是以荧光体层的宽度 D 为纵轴,以从有效部 20 的中央部起在长轴 X 方向的距离为横轴,图 4A 表示长轴 X 上的各位置的宽度 D 的值,图 4B 表示长边上各位置的宽度 D 的值,从这两个图可以了解到,与有效部 20 的中央部的荧光体层宽度值相比,越往有效部周边荧光体层的宽度越大。

图 5A、5B 以荧光体层的间距 P 为纵轴,以从有效部 20 的中央部起在长轴 X 方向上的距离(rf)为横轴,图 5A 表示长轴 X 上各位置的间距 P 的值,图 5B 表示长边上各位置的间距 P 的值。从这两个图可以了解到,与有效部 20 中央部荧光体层 20 的间距相比,荧光体层的间隔 P 是越往有效部周边越大。

荧光体层的间距 P 与宽度 D 的比值具有图 6A、6B 所示的关系。

即 $(D_c/P_c) \leq (D_v/P_v) < (D_d/P_d)$, 以及 $(D_c/P_c) < (D_h/P_h) \leq (D_d/P_d)$ 。其中, D_c 、

D_v 、 D_h 、 D_d 分别表示荧光体层的宽度 D 在面板有效部的中央部、短轴端部、长轴端部、对角线端部的值。而 P_c 、 P_v 、 P_h 、 P_d 分别表示荧光体层的间距 P 在有效部中央部、短轴端部、长轴端部、对角线端部的值。如上所述, 上述关系表示光吸收层的宽度 B 相对于荧光体层的间距 P 之比 M 在面板有效部中央部的设定值比在周边部的设定值大或与其相等。

在光吸收层的宽度 B 相对于荧光体层的间距 P 之比在面板有效部的中央部的设定值比其周边部设定值大或与其相等的情况下, 使用的荫罩 27 的长轴方向上的通孔宽度 A 及长轴方向上的通孔间距 W 如图 7A~图 8B 所示设定。

图 7A 的曲线 43a 表示荫罩主体的长轴 X 上各位置的长轴方向的通孔宽度 A , 图 7B 的曲线 43b 表示荫罩主体的长边上的长轴 X 方向的通孔宽度 A 。图 8A 的曲线 44a 表示荫罩主体的长轴 X 上的长轴方向的通孔间距 W , 图 8B 的曲线 44b 表示荫罩主体的长边上的长轴方向的通孔间距 W 。

荫罩主体各部分的通孔宽度 A 及通孔间距 W 的数值如下, 满足上述 (1)~(4) 的关系。

$$W_c = 0.700\text{mm}, W_v = 0.705\text{mm}, W_h = 0.920\text{mm}, W_d = 0.925\text{mm}.$$

$$W_c \leq W_v, 1.3W_c < W_h \leq W_d$$

$$A_c = 0.170\text{mm}, A_v = 0.170\text{mm}, A_h = 0.251\text{mm}, A_d = 0.253\text{mm}$$

$$A_c \leq A_v < A_d, A_c < A_h \leq A_d$$

对于长轴 X 方向的通孔间距 W 在荫罩主体 25 的周边部比中央部大的可变间距的荫罩, 判断中央部的长轴方向的通孔间距 W_c 与长轴端部的通孔间距 W_h 之比 W_c/W_h 和荫罩热膨胀时电子束对于荧光体层的着屏余量的关系, 将其结果示于表 3。

表 3

W_h/W_c	1.2	1.3	1.4
在长轴端部的着屏余量	34.0 μm	59.0 μm	83.0 μm
判 断	×	$\Delta \sim \bigcirc$	$\bigcirc$

荫罩即使发生热膨胀, 为了防止电子束对其他颜色荧光体层误着屏 (miss landing), 至少希望要有 50 微米的着屏余量。因此, 根据表 3, 对可变间距的荫罩, 如果把上述比值 W_c/W_h 设定为约 1.3~1.4 倍左右, 则能够得到对多色撞击的足够的余量。

如果采用这样的荫罩形成荧光屏, 即使为了防止面板周边部与中央部的辉度差引

起的视觉舒适性变差而把光吸收层的宽度相对于荧光体层的间距的比在面板有效部的中央部做得比其周边部大或与其相等的情况下，也能够把周边部光吸收层的宽度做得足够大。因此，即使是在电子束的撞击导致荫罩发生热膨胀的情况下，也能减少在面板周边部电子束的多色撞击、即电子束在多个荧光体层上着屏的现象，对于色纯度的劣化能有足够的余量。也就是说，由于荫罩的热膨胀而引起的电子束的变动引出的着屏余量希望至少有 50 微米以上，如上所述，若使比值 W_c/W_h 为 1.3 倍左右，则余量为 59 微米，这个余量就足够了。

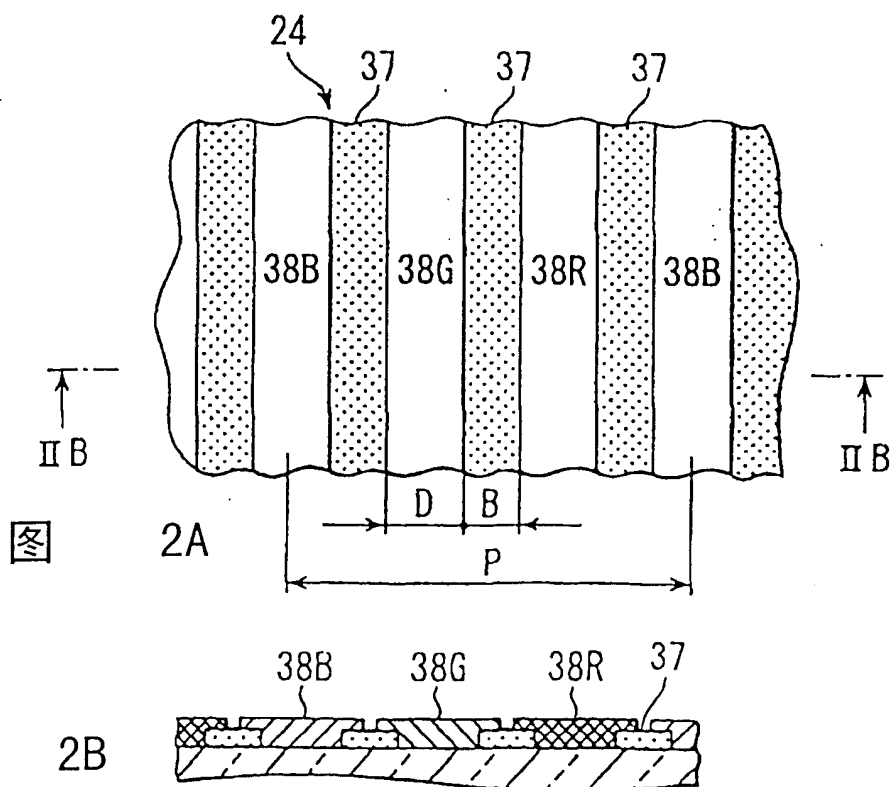
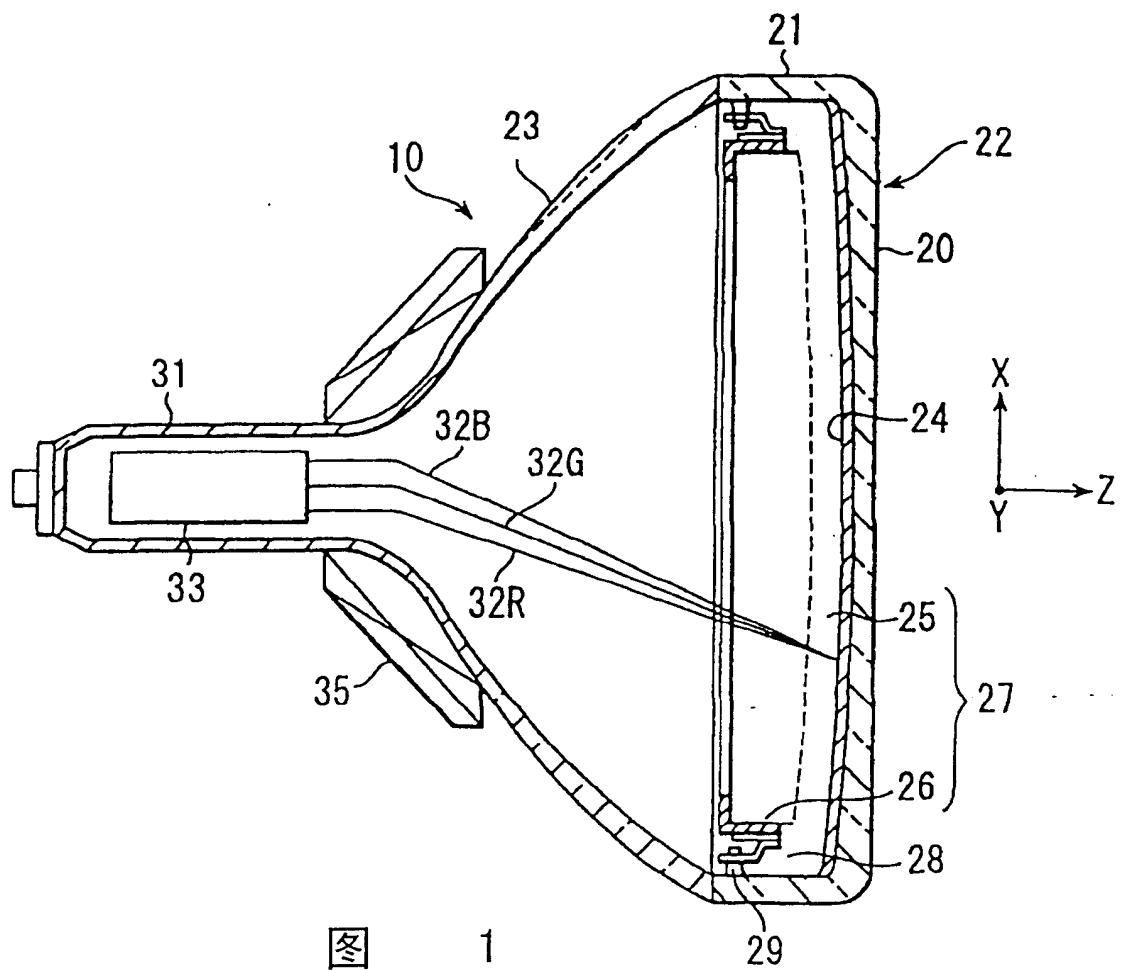
还有，如图 4A~5B 所示，设定为荧光体层的宽度 D 及间距 P 都是面板周边部比中央部大，这是因为假如只有宽度 D 是周边部比中央部大，而间距 P 是周边部较小，则电子束的变动产生的多色撞击余量就不容易满足要求。因此，荧光体层的宽度 D 及间距 P 都做成在面板周边部比在中央部大是很重要的。

还有，假如荫罩采取如上所述的结构，则可以加大面板有效部内表面与荫罩的荫罩主体的间隔(q 值)，因此可以加大荫罩主体的曲率。借助于此，可以提高荫罩的机械强度，可以抑制彩色阴极射线管制造工序中荫罩的变形和彩色阴极射线管工作时的局部性鼓起，减轻色纯度劣化的程度。

又如图 9A、B 所示，作为实施例 3，即使是光吸收层相对于荧光体层的间距所占的比例 M 中， M_c 与 M_v 、 M_h 与 M_d 大致相等的情况下，也能够取得与上述实施例 1 及 2 的情况相同的效果。

还有，本发明不限于上述实施例，在本发明的范围内可以有各种变形。例如在上述实施例中就面板的有效部外表面的曲率半径为 10 米的情况作了说明，但是曲率半径比这更大的情况能够得到更显著的效果。

如上所述，采用本彩色阴极射线管，即使面板有效部外表面作成大致为平面形状，也能够使真空外壳保持有必要的大气压下的强度，并且在通过有效部观看时图像的辉度、特别是画面周边部的辉度能够保持良好。而且即使是在荫罩的曲率随着面板有效部的平面化而变小的情况下，也能够防止荫罩机械强度下降，能够抑制彩色阴极射线管制造工序中荫罩的变形和彩色阴极射线管工作时的鼓起，减轻色纯度劣化的程度。



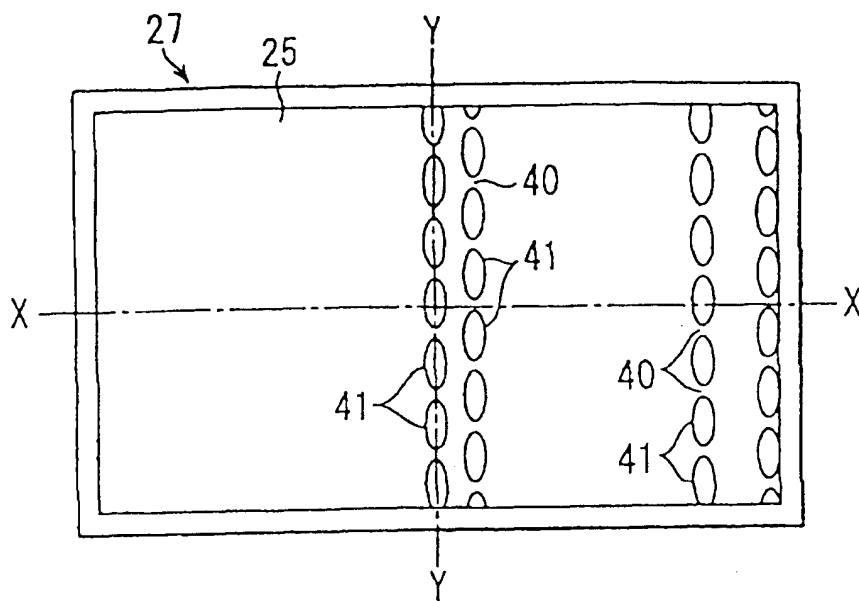


图 3

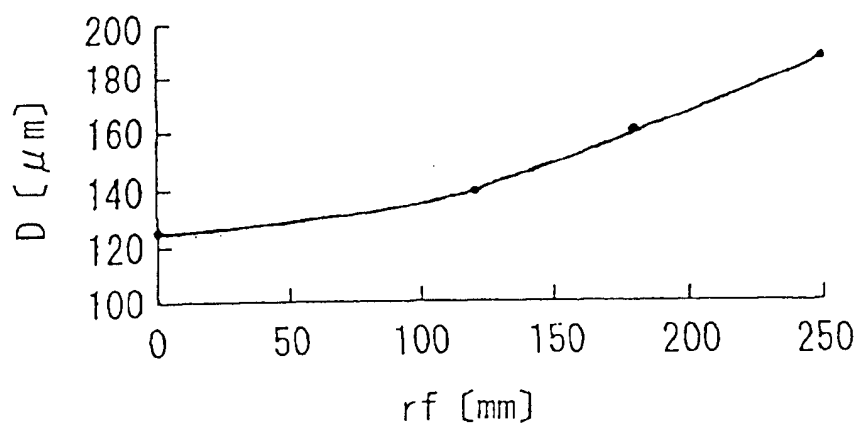


图 4A

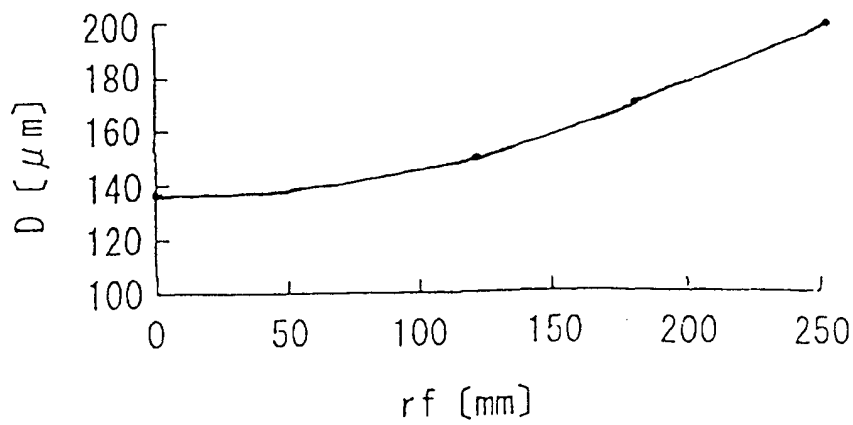


图 4B

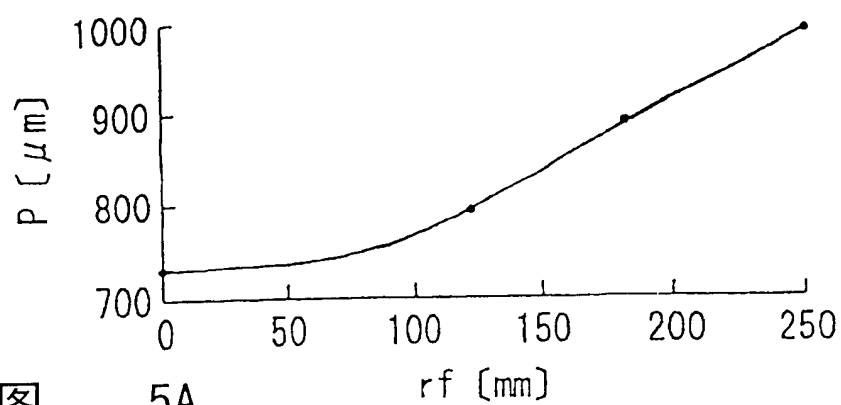


图 5A

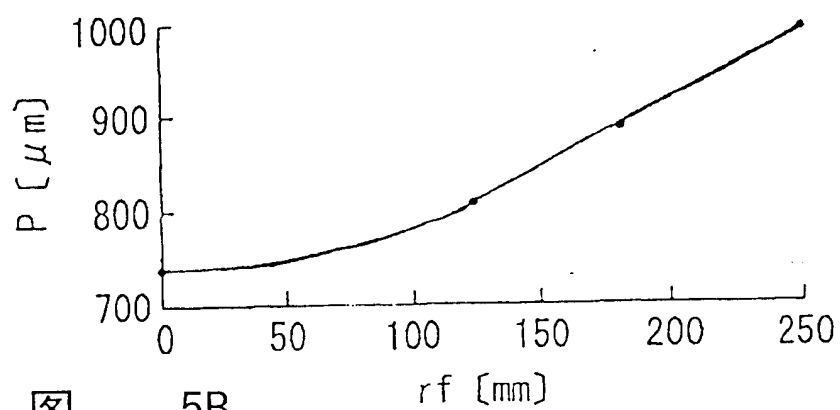


图 5B

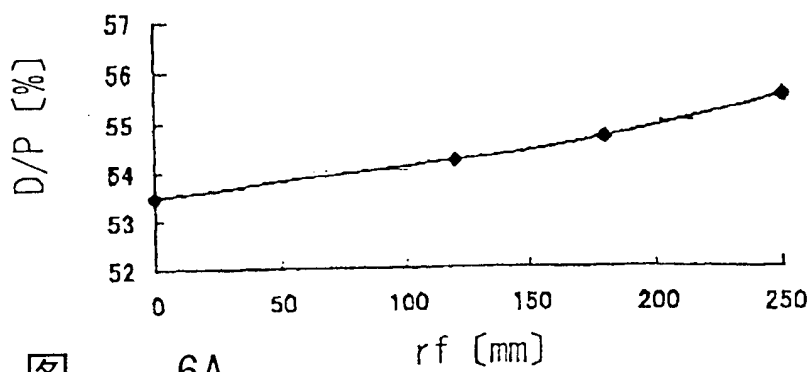


图 6A

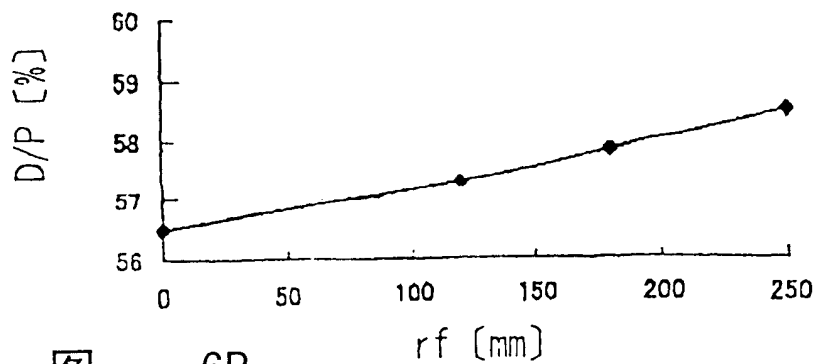


图 6B

图 7A

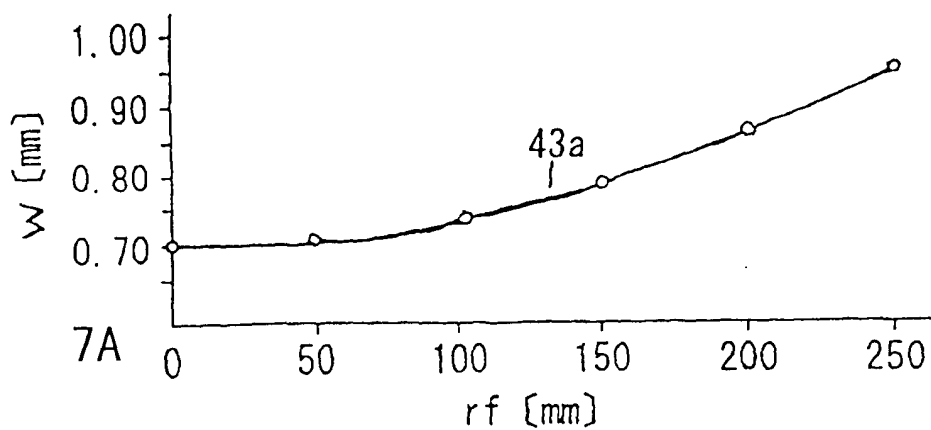


图 7B

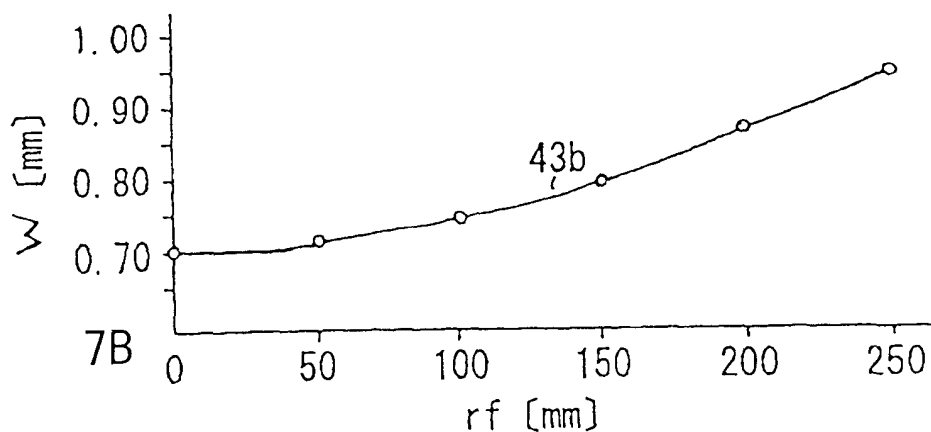


图 8A

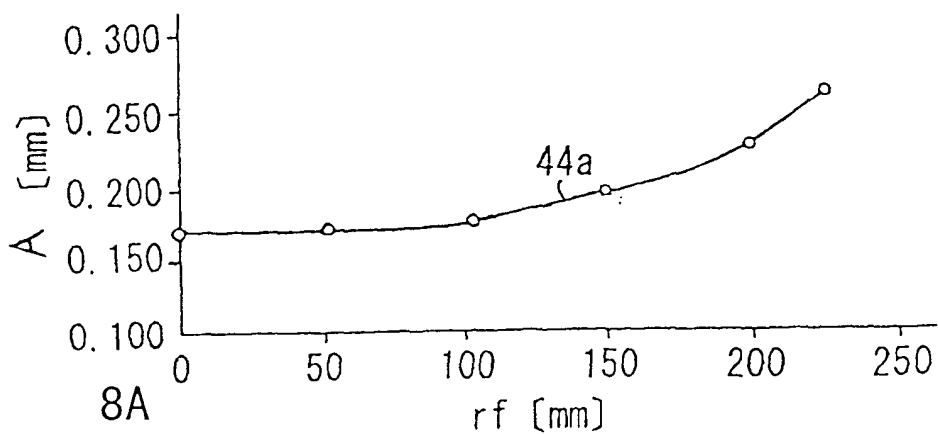
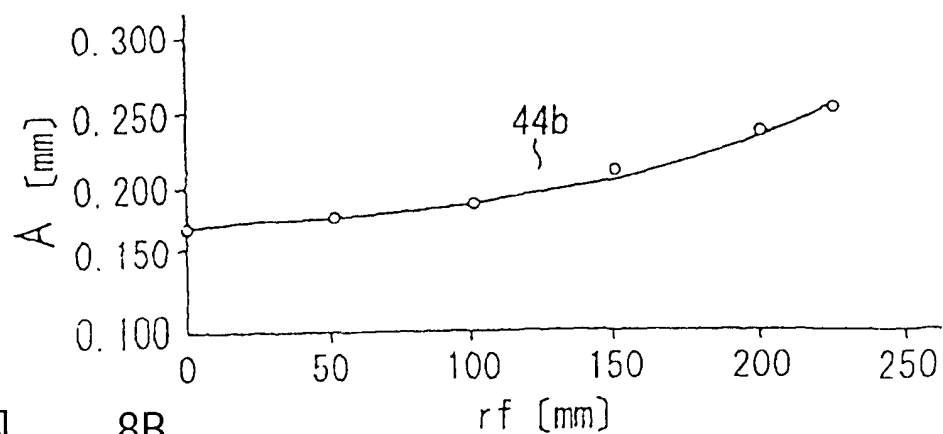


图 8B



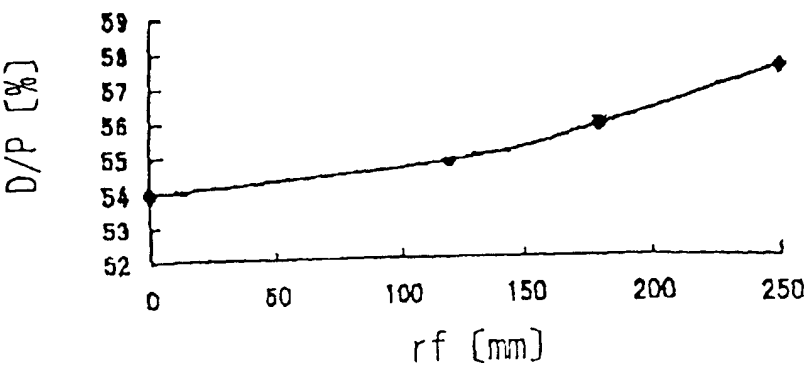


图 9A

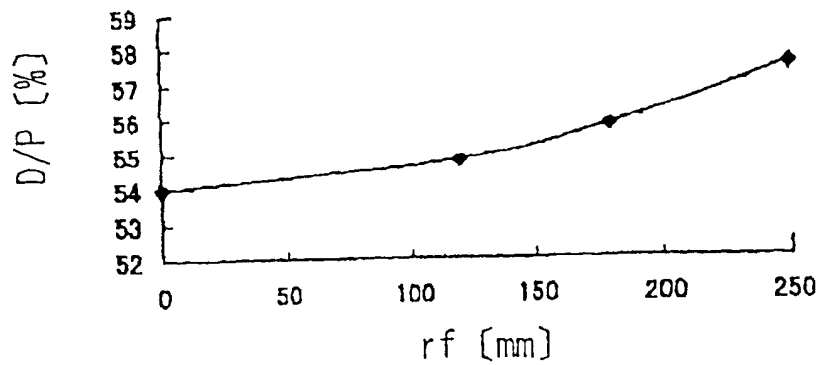


图 9B