

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H01J 29/62

H01J 29/50



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 98116261.4

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 1151533C

[22] 申请日 1998.8.5 [21] 申请号 98116261.4

[30] 优先权

[32] 1997. 8. 5 [33] JP [31] 210952/1997

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 助野雅彦

审查员 汤志明

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

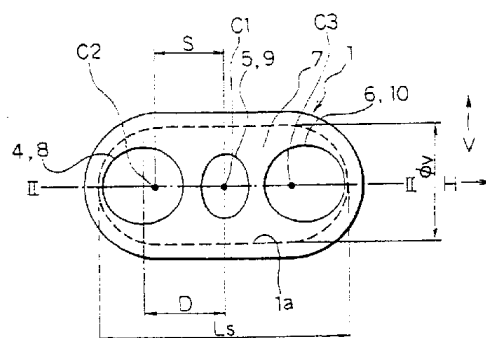
代理人 李 湘

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 10 页

[54] 发明名称 彩色显象管

[57] 摘要

一种一字排列式彩色显象管，它包含多个聚焦栅极，每个栅网带有长轴沿水平方向的椭圆开孔，其特征在于：所述聚焦栅极的构造使得在施加低压的低压侧聚焦栅极透镜作用下水平聚焦力弱于垂直聚焦力；以及在施加高压的高压侧栅网透镜作用下水平发散力弱于垂直发散力。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种一字排列式彩色显象管，它包含多个聚焦栅极，每个栅极带都有长轴沿水平方向的椭圆开孔，其特征在于：

所述聚焦栅极开孔的垂直直径与水平直径之比小于等于 0.48，或者在横向延伸场校正栅网（3, 7）之小孔孔径（4, 5, 6, 8, 9, 10）的情况下大于 0.48，使得在施加低压的低压侧聚焦栅极透镜作用下水平聚焦力弱于垂直聚焦力；以及

在施加高压的高压侧聚焦栅极透镜作用下水平发散力弱于垂直发散力。

2. 如权利要求 1 所述的一字排列式彩色显象管，其特征在于，在所述聚焦栅极（1, 2）的每个开孔（1a, 2a）中还包括三个一字排列的小孔。

3. 如权利要求 1 所述的彩色显象管，其特征在于：

所述聚焦栅极中的每一个都包含长轴沿水平方向的椭圆开孔和场校正栅网；

所述开孔的垂直直径 ϕ_v 与水平直径 L_s 之比 ϕ_v/L_s 不超过 0.48；以及

所述聚焦栅极的开孔端与场校正栅网之间的距离 L_3 与水平直径 L_s 之比 L_3/L_s 不小于 0.15；

其它聚焦栅极开孔端与场校正栅网之间的距离 L_4 与水平直径 L_s 之比 L_4/L_s 不小于 0.15。

4. 如权利要求 1 所述的彩色显象管，其特征在于：

所述聚焦栅极中的每一个都包含长轴沿水平方向的椭圆开孔和场校正电极；

所述开孔的垂直直径 ϕ_v 与水平直径 L_s 之比 ϕ_v/L_s 为 0.48；以及

所述聚焦栅极的开孔端与场校正栅网之间的距离 L_3 与水平直径 L_s 之比 L_3/L_s 为 0.15；

其它聚焦栅极开孔端与场校正栅网之间的距离 L_4 与水平直径 L_s 之比 L_4/L_s 为 0.15。

彩色显象管

技术领域

本发明涉及具有全荧光屏高分辨率的显象管。

背景技术

通过减小电子束的斑点直径可以改进显象管的分辨率。这可以通过增大由聚焦栅极和最后加速极的主透镜直径实现。

如美国专利 5,142,189 揭示的普通一字形电子枪采用通过叠加用于焦距 R、G、B 三束的透镜电场来增大主透镜直径的方法。

但是在上述普通方法中，主透镜的水平直径小于垂直直径。由于荧光屏面板趋向于平面化和偏转角趋于更大，所以在边缘斑点剖面形状沿水平方向伸长的情况下水平伸长失真将更为明显，这不利于在上述普通方法中为减小水平伸长失真而减小彩色显象管边缘斑点(以下称为边缘斑点)的水平直径。

通过延长聚焦栅极和最后加速极上放置的场校正电极到各开孔端部的距离并由此提高透镜电场的叠加度可以增大主透镜的直径。但是这导致中央透镜与边透镜之间的中心距离极小，从而需要增大荫罩与荧光屏之间的距离。彩色显象管因此易受地磁的影响。这样，当电子束未能正确入射到荧光屏上时就容易产生颜色偏移。长期以来人们一直在寻求解决这个问题的办法。

发明内容

为了解决这个问题，本发明的目标是提供一种彩色显象管，其中随着水平透镜直径的增大，中央透镜与边透镜之间的中心距离不会象现有技术的那样减小很多。

本发明的一字形彩色显象管包含多个聚焦栅极，每个栅极带有长轴沿水平方向的椭圆开孔，其特征在于：选择所述聚焦栅极开孔的垂直直径与水平直径之比，使得在施加低压的低压侧聚焦栅极透镜作用下水平聚焦力弱于垂直聚焦力；以及在施加高压的高压侧栅网透镜作用下水平发散力弱于垂直发散力。

通过上述方式构造聚焦栅极,可以在增大水平透镜直径的同时使中央透镜与边透镜之间的中心距离不会减小很多。因此即使因为荧光屏面板变平或者偏转角增大而使边缘斑点的水平伸长失真变得明显起来,也可以通过减小边缘斑点的水平直径进行抑制。

按照本发明,所提供的主透镜电场的四极分量与现有技术不同。会聚栅网的构造使得在低压侧透镜的作用下水平会聚力弱于垂直会聚力并且在高压侧的透镜作用下水平发散力弱于垂直发散力。在这种方式下,随着水平透镜直径的增大,中央透镜与边透镜之间的中心距离不会增大太多。因此即使在水平伸长失真因为彩色显象管面板变平和偏转角增大而变得明显起来时,也可以减小边缘斑点的水平直径从而在避免颜色偏离的前提下提高荧光屏边缘的分辨率。

附图说明

图 1 为按照本发明的彩色显象管聚焦栅极的前视图;

图 2 为沿图 1 中 II-II 直线剖取的剖面图;

图 3 为一曲线图,它示出了按照本发明的聚焦栅极形成的四极分量 Q 和旋转对称分量 R 沿 Z 轴的变化;

图 4 为一曲线图,它示出了本发明与现有技术下 Z 轴位置与电子束轨迹水平偏转之间的关系;

图 5 为一曲线图,它示出了本发明与现有技术下 Z 轴位置与电子束轨迹垂直偏转之间的关系;

图 6 为一曲线图,它示出了按照本发明另一实施例的聚焦栅极形成的四极分量 Q 和旋转对称分量 R 沿 Z 轴的变化;

图 7 为一曲线图,它示出了按照本发明另一实施例的聚焦栅极形成的四极分量 Q 和旋转对称分量 R 沿 Z 轴的变化;

图 8 为一曲线图,它示出了水平直径和垂直直径与垂直直径 ϕ_v 相对水平直径 L_s 之比 ϕ_v/L_s 的关系;

图 9A 是按照本发明另一实施例的最后加速极 2A 的前视图,栅网包含产生四极透镜作用的栅网 22;

图 9B 为沿直线 b-b 剖取的剖面图;

图 10 为按照本发明另一实施例的带屏状栅网的聚焦栅极透视图;

图 11 为一曲线图，它示出了现有技术的聚焦栅极形成的四极分量 Q 和旋转对称分量 R 沿 Z 轴的变化。

具体实施方式

以下借助图 1-11 详细描述本发明的较佳实施例。

图 1 为聚焦栅极 1 的前视图，而图 2 为沿图 1 中直线 II-II 剖取的剖面图。在图 2 中，施加低压的低压聚焦栅极 1 和施加高压的高压最后加速极 2 相向放置并且分别包含椭圆开孔 1a、2a，椭圆的长轴沿水平方向 H 。聚焦栅极 1 在开孔 1a 内部包含场校正栅网 3。场校正栅网 3 包含三个直线上排列形成、电子束通过其中的小孔 4、5、6。

最后加速极 2 在开孔 2a 内部包含场校正栅网 7。场校正栅网 7 包含三个直线排列形成、电子束通过其中的小孔 8、9、10。图 1 和 2 所示本发明实施例的聚焦栅极 1 和最后加速极 2 的各自结构与上面美国专利 5,142,189 揭示的现有技术中图 1 和 2 所示聚焦栅极 1 和终级加速栅网 2 的结构相似。但是按照本发明，如下所述，聚焦栅极 1 和最后加速极 2 各部分的尺寸与现有技术的不同。

在图 1 和 2 所示按照本发明实施例的颈部直径为 $\phi 24.3\text{mm}$ 的彩色显象管的聚焦栅极 1 和最后加速极 2 中，开孔 1a、2a 的水平直径 L_s 为 14.0mm 而垂直直径 ϕ_v 为 6.7mm 。垂直直径 ϕ_v 与水平直径 L_s 之比 ϕ_v/L_s 为 0.48 。在现有技术中示出了颈部直径 ϕ 为 32.5mm 的彩色显象管，其中 L_s 为 21.0mm 而 ϕ_v 为 10.5mm 。为与本发明比较起见，假定将现有技术应用于颈部直径 ϕ 为 24.3mm 的彩色显象管，得到水平直径 L_s 为 14.0mm ，垂直直径 ϕ_v 为 7.5mm 并且 ϕ_v/L_s 之比为 0.54 。

在上述结构的彩色显象管中，场校正栅网 3 的三个小孔 4、5 和 6 产生的电场叠加在场校正栅网 7 的三个小孔 8、9 和 10 产生的电场上。发明人从下述模拟中进一步确认，这些电场与开孔 1a 和 2a 的电场叠加在一起使得在聚焦栅极 1 与最后加速极 2 之间形成直径较大的三个主透镜。假定聚焦栅极 1 上施加了 6.5 kV 的电压而最后加速极 2 上施加了 25 kV 的电压，并且具有中轴 Z (以下称为 Z 轴) 的中央主透镜中心 $C1$ 到屏幕(未画出)的距离为 265mm ，主透镜的性能通过下面的模拟计算得到。在模拟中，主透镜 Z 轴附近的电势 $V(x, y, z)$ 可以分解为 Z 轴上的电势 $V_0(z)$ 、旋转对称分量 $R(z)$ 和四极分量 $Q(z)$ ，并且可以用方程式(1)表示：

$$V(x, y, z) = V_0(z) + R(z)(x^2 + y^2) + Q(z)(x^2 - y^2) \quad (1)$$

方程式(1)对 x 、 y 取微分。这样可以分别由方程式(2)和(3)确定水平场强 E_x 和垂直场强 E_y ：

$$E_x = \partial v(x, y, z) / \partial x = 2x(R(z) + Q(z)) \quad (2)$$

$$E_y = \partial v(x, y, z) / \partial y = 2y(R(z) - Q(z)) \quad (3)$$

在上述方程中， R 为旋转对称分量，而 Q 为水平四极分量（垂直四极分量为 $-Q$ ）。四极分量定义为一种场分布分量，其中的水平和垂直透镜作用是相反的。这种场分布被称为四极电场。反向的透镜作用如下：例如当水平透镜作用是聚焦而垂直透镜作用是发散时，这样一种透镜作用被称为四极透镜作用。场强 E_x 和 E_y 正比于旋转对称分量 R 与四极分量 Q 的叠加。具体地说，透镜作用可以通过检测旋转对称分量 R 和四极分量 Q 的分布确定。

图 3 和 11 示出了上述模拟结果。在图 3 和 11 中，纵坐标表示电势的二阶微分值指明的旋转对称分量 R 和四极分量 Q ，而横坐标表示沿 Z 轴的距离。本发明示于图 3 的曲线中，现有技术示于图 11 的曲线中。 Z 轴上的零点表示中央主透镜的中心 $C1$ 。负值表示向最后加速极 2（高压侧）的距离，而正值表示向聚焦栅极 1（低压侧）的距离。在这些曲线中，四极分量 Q 表示水平分量。垂直四极分量用沿 Z 轴对称的曲线 Q' 表示。在图 3 和 11 的曲线中， Z 轴以下曲线部分与 Z 轴之间的区域是聚焦力对电子束起作用的区域，而 Z 轴以上曲线部分与 Z 轴之间的区域是发散力对电子束起作用的区域。这两种区域的大小代表了作用在电子束上透镜作用力的大小。

旋转对称分量 R 在垂直和水平方向上具有相同的透镜作用。但是四极分量在水平和垂直方向上具有相反的透镜作用，一种是聚焦作用，另一种是发散作用。

整个透镜作用可以视为旋转对称分量 R （以下简称为 R ）与四极分量 Q （以下简称为 Q ）的合成。根据 Q 作用的不同，水平方向的透镜作用与垂直方向上的透镜作用不同。按照本发明，通过采取与现有技术不同的 Q 分布可以增大水平透镜直径。

如图 3 所示，本发明的特征在于 Q 分布与图 11 所示现有技术的差别。在图 11 所示现有技术的 Q 曲线中，区域 a 和 b 在低压侧的大小基本相同。而且在高压侧， Z 轴上方的区域 d 与 Z 轴下方的区域 c 略微不同，从而使低压区域 a 和 b 的四极透镜作用力和高压区域 c 和 d 的四极透镜作用基本为零。因此水平和垂直方向上的透镜作用基本相同。

相反，按照本发明，如图 3 所示，在 Q 曲线中 Z 轴上方区域 B （发散）面积大

于 Z 轴下方区域(聚焦)的面积。因此水平方向的四极透镜作用是发散的,而与水平方向相对的垂直方向的四极透镜作用是聚焦的。由于低压侧的透镜作用是聚焦作用,所以低压侧 R 和 Q 合成的透镜作用使得聚焦力在水平方向上弱于垂直方向。在图 3 中 Q 曲线的高压侧, Z 轴下方区域 C(聚焦)面积大于 Z 轴上方区域 D(发散)的面积。即,水平方向的四极透镜作用是聚焦的,而与水平方向相对的垂直方向的四极透镜作用是发散的。由于高压侧 R 的透镜作用是发散的,所以高压侧 R 和 Q 合成的透镜作用使得发散力在水平方向上弱于垂直方向。

因此与现有技术相比,按照本发明的电子束轨迹在水平方向上如图 4 所示变化而在垂直方向上如图 5 所示变化。图 4 和 5 中的纵坐标表示离开 Z 轴的距离而横坐标表示沿 Z 轴的距离。在现有技术中,水平方向与垂直方向的轨道差别如此之大以致水平轨道与垂直轨道相比距 Z 轴更远。这意味着较小的水平透镜直径和较大的垂直透镜直径。

相反,按照本发明,水平方向与垂直方向上电子束轨迹的差异如此之小以致水平轨道与现有技术相比更为靠近 Z 轴。这表明主透镜在水平方向上的球面象差得到了抑制并且可以增大水平方向的透镜直径。当图 1 中所示中央透镜的中心 C1 与边透镜的中心 C2 或 C3 之间的距离基本上是常数的时候,模拟结果表明,按照本发明,在现有技术中最大为 5.7mm 的水平透镜直径可以增大到 6.3mm,或者增大 10%。

一字形彩色显象管屏幕边缘部分上斑点的剖面形状通常因为偏转失真而变形为具有横向长轴的椭圆。如果荧光屏变平和偏转角增大则这种现象更为明显。为了使边缘斑点的剖面形状尽可能地圆并且减小水平斑点的直径,电子束需要沿水平方向扩展。

但是在现有技术的水平透镜中,如果扩展过多,则电子束将受到水平透镜直径较小引起的球面象差的影响。因此斑点直径无法减小。

相反,按照本实施例,通过使垂直直径 ϕ_v 与水平直径 L_s 之比 ϕ_v/L_s 达到 0.48 可以使水平直径相对现有技术进一步增大。最终较小的球面象差可以减小边缘斑点的水平直径。

通过将比率 ϕ_v/L_s 设定在 0.48 以下也可以实现作为构成本发明特征部分的图 3 所示的四极场。在这种情况下,场校正栅网 3 和 7 分别从开孔 1a 和 2a 起算的距离 L_3 和 L_4 与开孔水平直径 L_s 之比 L_3/L_s 和 L_4/L_s 需要不小于 0.15。图 6

示出了场分布 Q 和 R 的各个实例，其中水平直径 L_s 为 14.0mm，垂直直径 ϕ_v 为 6.7mm，比率 ϕ_v/L_s 固定在 0.48 左右，并且比率 L_3/L_s 和 L_4/L_s 都小于 0.15。如图 6 所示，即使 ϕ_v/L_s 小于 0.48，只要比率 L_3/L_s 和 L_4/L_s 小于 0.15，则 Q 曲线使得低压侧 Z 轴上方的区域 B 小于 Z 轴下方的区域 A。Q 曲线还使得高压侧 Z 轴下方的区域 C 小于 Z 轴上方的区域 D。因此不可能产生如图 3 所示的四极场。

相反，过大的比率 L_3/L_s 和 L_4/L_s 将产生如下的问题。具体而言，水平聚焦电压与垂直聚焦电压之间的聚焦电压差将上升过多，并且中央透镜中心 C1 与边透镜中心 C2 或 C3 之间的距离 S 将下降过多。因此比较好的是比率 L_3/L_s 和 L_4/L_s 不超过 0.25。

过小的比率 ϕ_v/L_s 将导致以下问题。例如垂直透镜直径将变得很小。图 8 示出了比率 ϕ_v/L_s 与水平和垂直透镜直径之间的关系。如图 8 所示，0.40 以下的比率 ϕ_v/L_s 将使得垂直透镜直径随垂直斑点直径增大而变得很小。因此比率 ϕ_v/L_s 比较好的是 0.40 以上。

以下描述本发明另一实施例。在该实施例中，聚焦栅极 1 和最后加速极 2 的结构与图 2 的相似，但是比率 ϕ_v/L_s 和尺寸与前面实施例不同。按照本实施例，即使在比率 ϕ_v/L_s 大于 0.48 的情况下，通过横向延伸场校正栅网 3 和 7 的小孔获得了与前述实施例相同的效果。

例如聚焦栅极 1 和最后加速极 2 的开孔 1a 和 2a 的水平直径 L_s 被设定为 14.0mm，而开孔 1a 和 2a 的垂直直径 ϕ_v 被设定为 7.5mm，比率 ϕ_v/L_s 大约为 0.54。小孔 5 和 9 的水平和垂直半径分别设定为 1.71mm 和 2.27mm，水平半径与垂直半径之比为 0.75。小孔 4、6、8 和 10 的水平和垂直半径分别设定为 2.47mm 和 2.27mm。而且如图 7 中区域 E 所示，在最后加速极 2A 上提供栅网 22 以产生使 Q 曲线在高压侧为负的四极透镜作用。栅网 22 具有三个能使电子束通过的矩形小孔 25、26、27。

现有技术的如图 11 所示用来生成四极分量 Q 和旋转对称分量 R 的聚焦栅极和最后加速极在结构上与图 2 所示的相似。在具有现有技术这种结构的彩色显象管中，颈部直径 ϕ 为 32.5mm，开孔水平半径为 2.4mm 而垂直半径为 3.2mm。为与实施例进行比较，采用现有技术的彩色显象管的颈部直径 ϕ 为 24.3mm。其结果是小孔 5 和 9 的水平半径为 1.71mm 而垂直半径为 2.47mm。而且小孔 4、6、8 和 10 的水平和垂直半径都为 2.47mm。

按照实施例的 R 和 Q 曲线示于图 7。图 7 与图 11 现有技术的比较表明,按照图 7 的实施例,低压侧 Z 轴上方的区域 B 略大于 Z 轴下方的区域 A 并且高压侧 Z 轴下方的区域 C 和 E 之和略大于 Z 轴上方区域 D。因此,按照实施例可以将现有技术中为 5.7mm 的水平透镜直径增大到 6.1mm。如上所述,按照实施例,即使在比率 ϕ_v/L_s 大于 0.4 的情况下,通过提供在高压侧产生四极透镜作用的栅网 22 可以增大水平透镜直径。

而且按照实施例横向延伸的场校正栅网 3 和 7 的小孔 4、6、8、10 可以设计为纵向延伸的小孔,也可以达到同样的效果。而且场校正栅网 3、7 可以用图 10 所示屏状栅网 20、21 代替。

本发明的精神和范围由后面所附权利要求所限定。

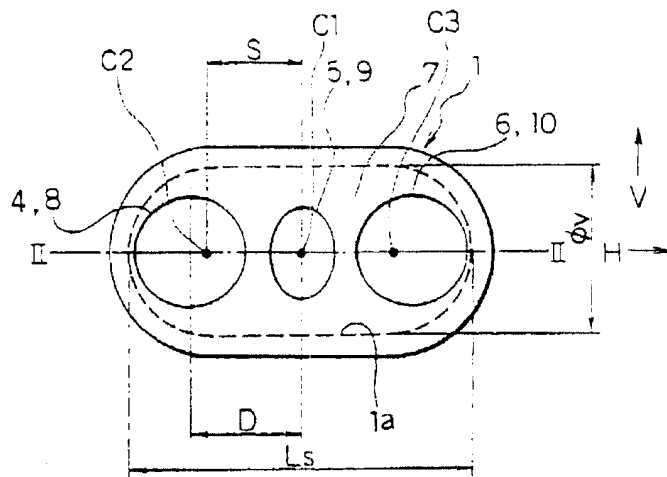


图 1

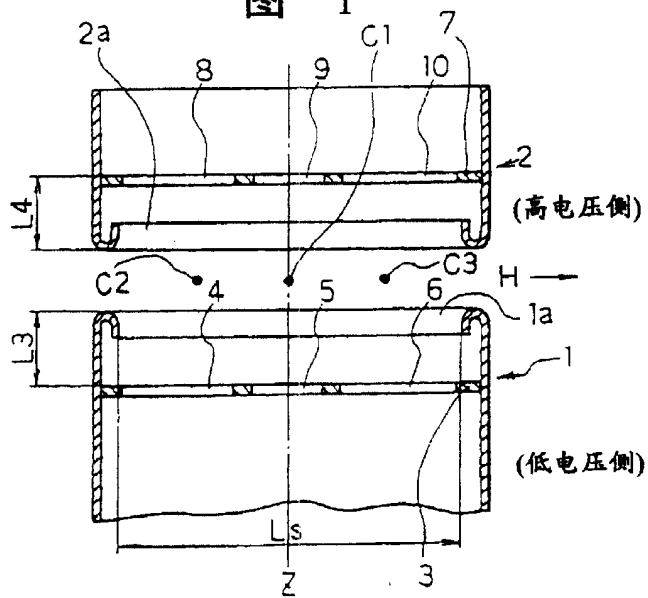


图 2

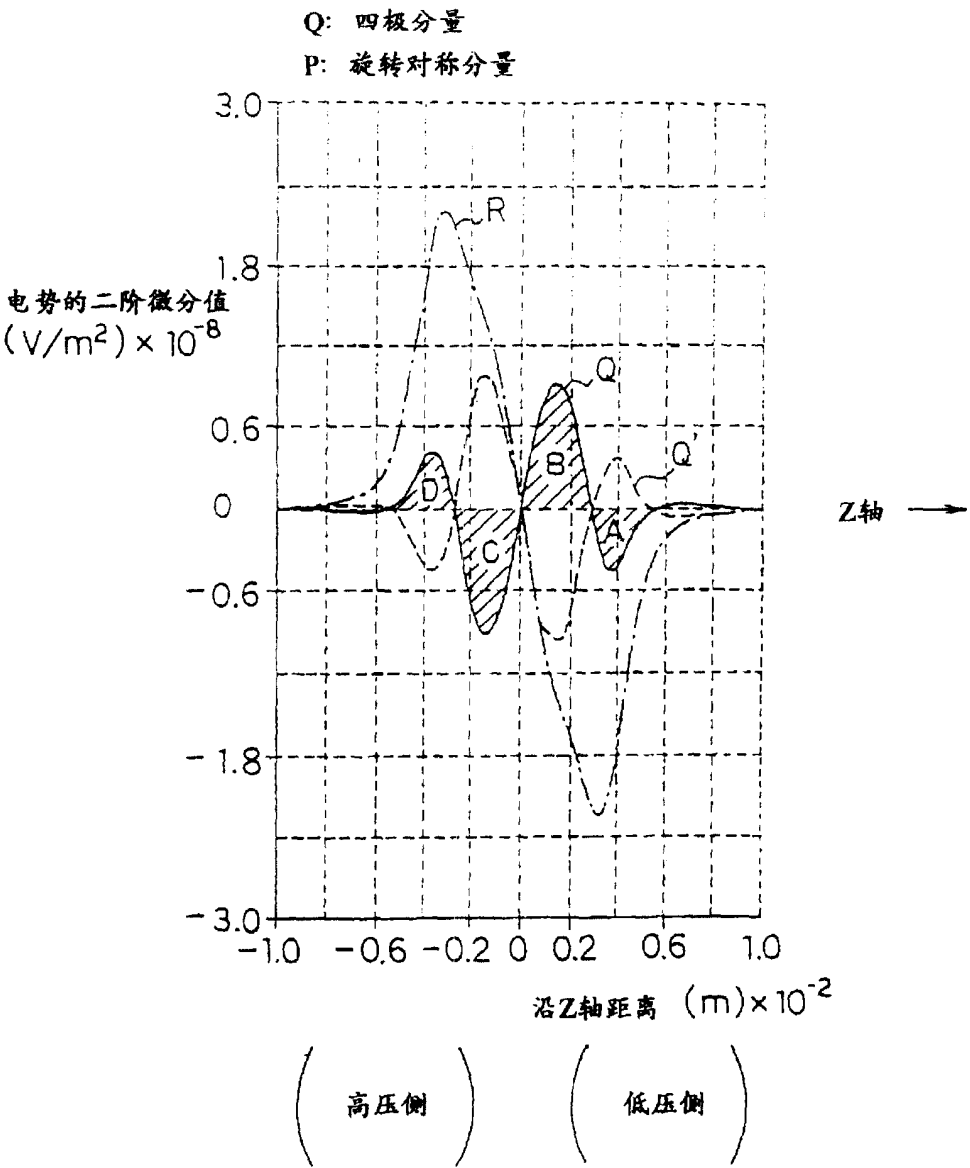


图 3

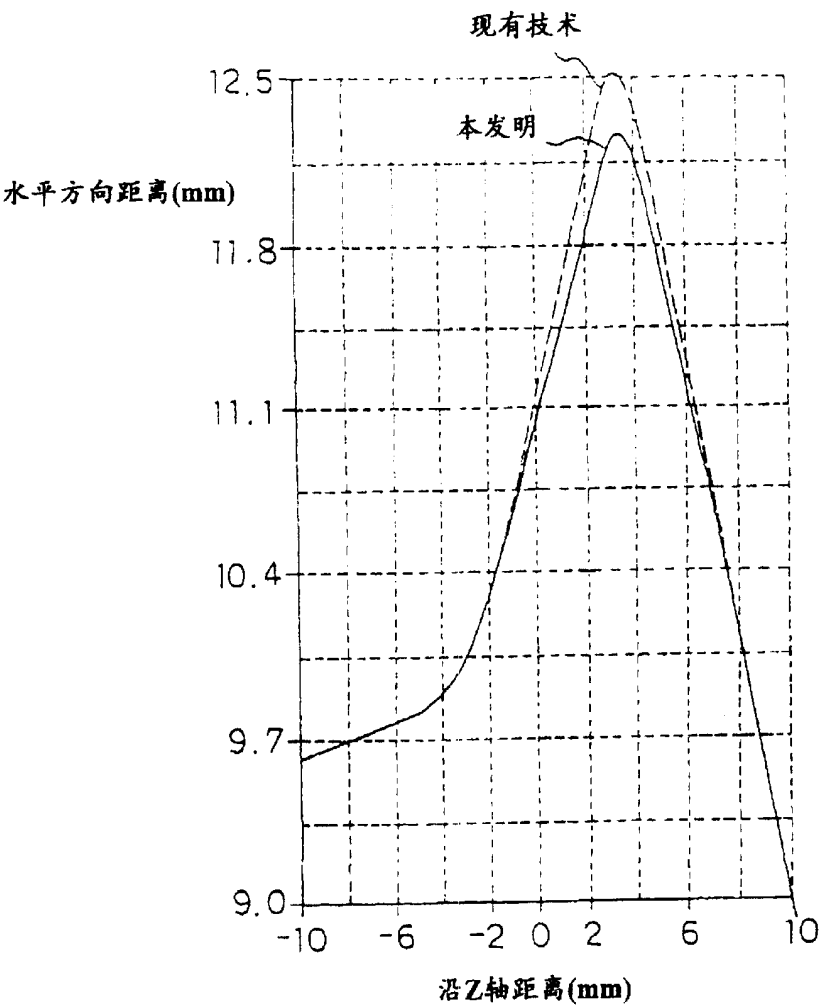


图 4

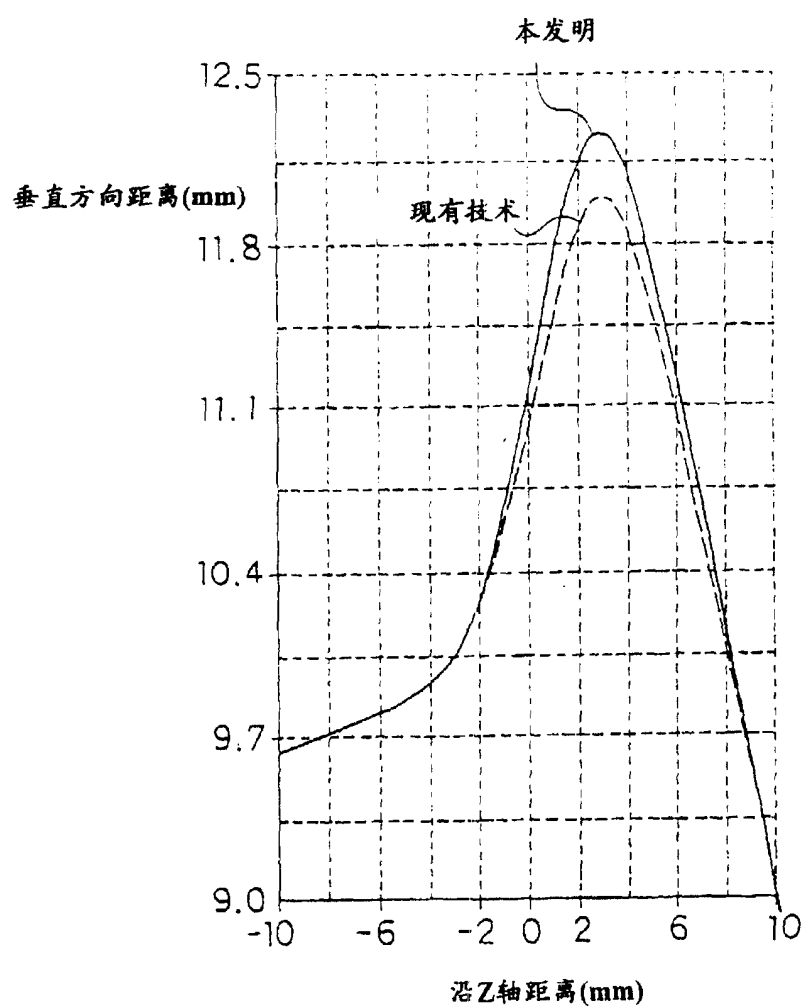


图 5

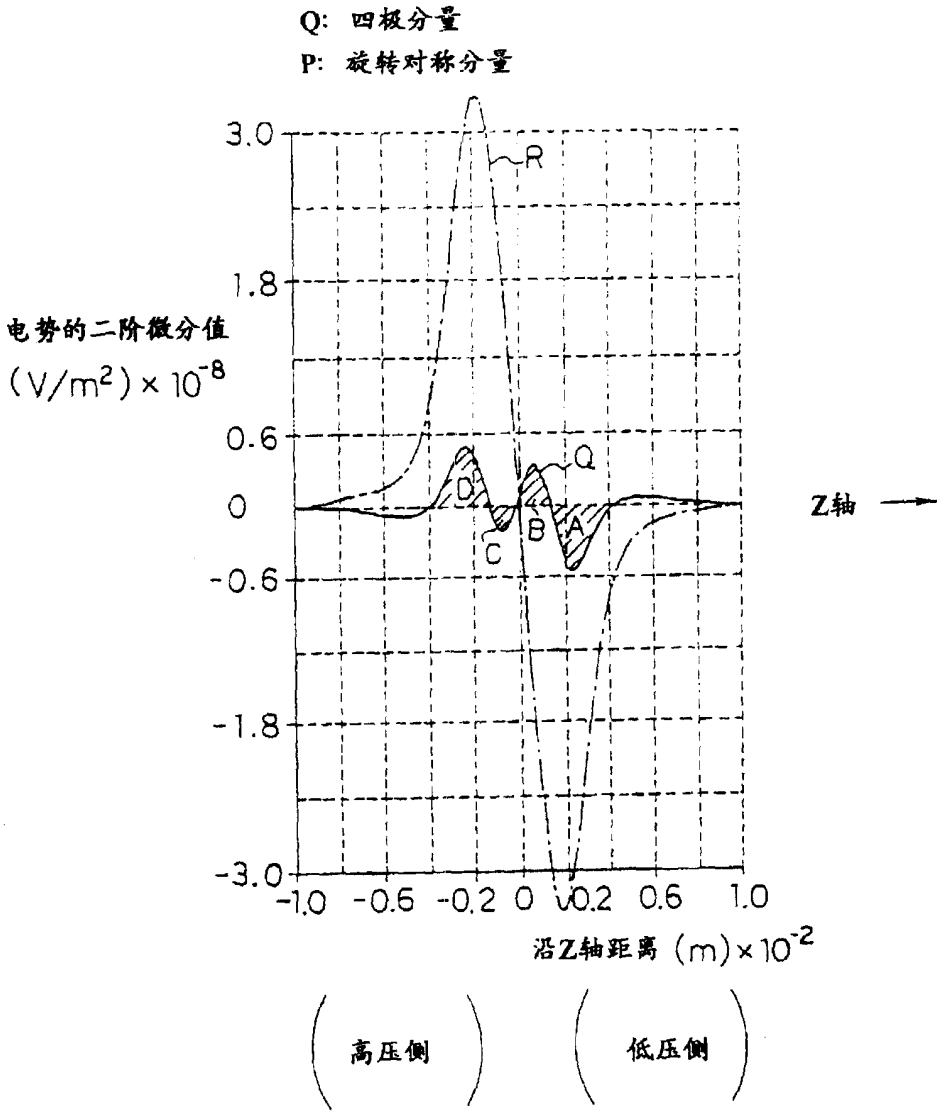


图 6

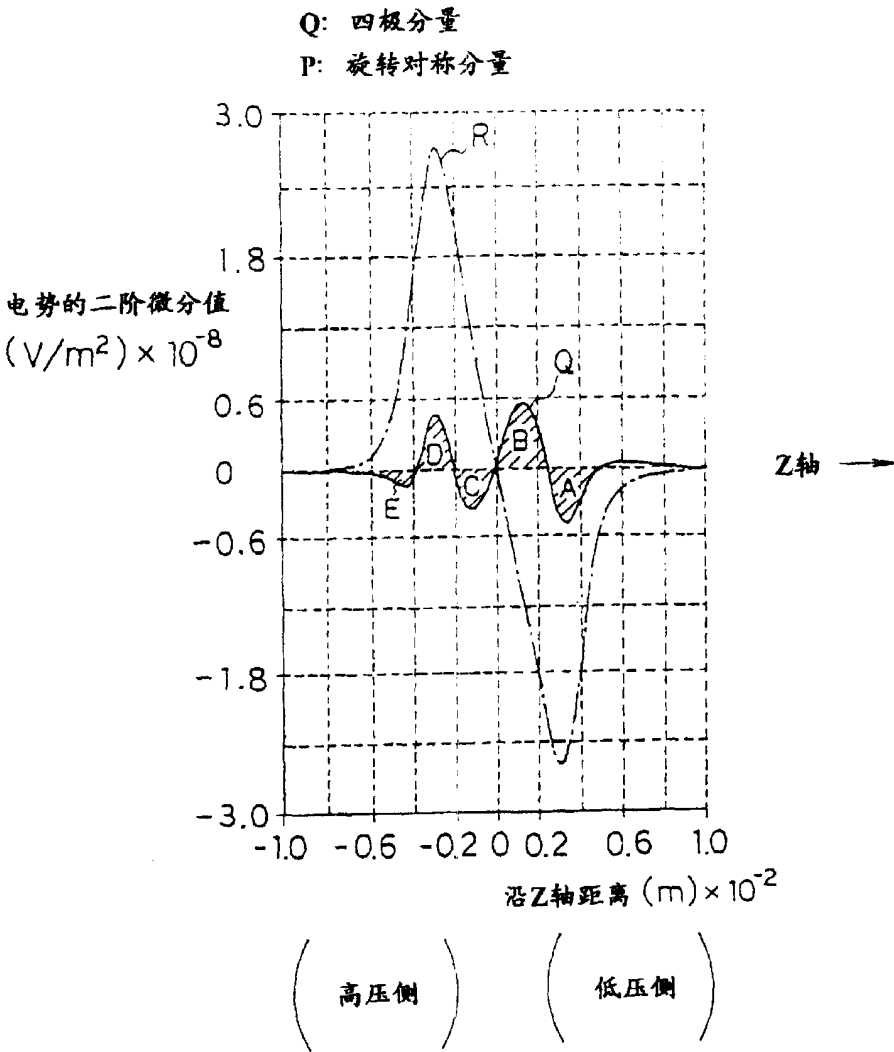


图 7

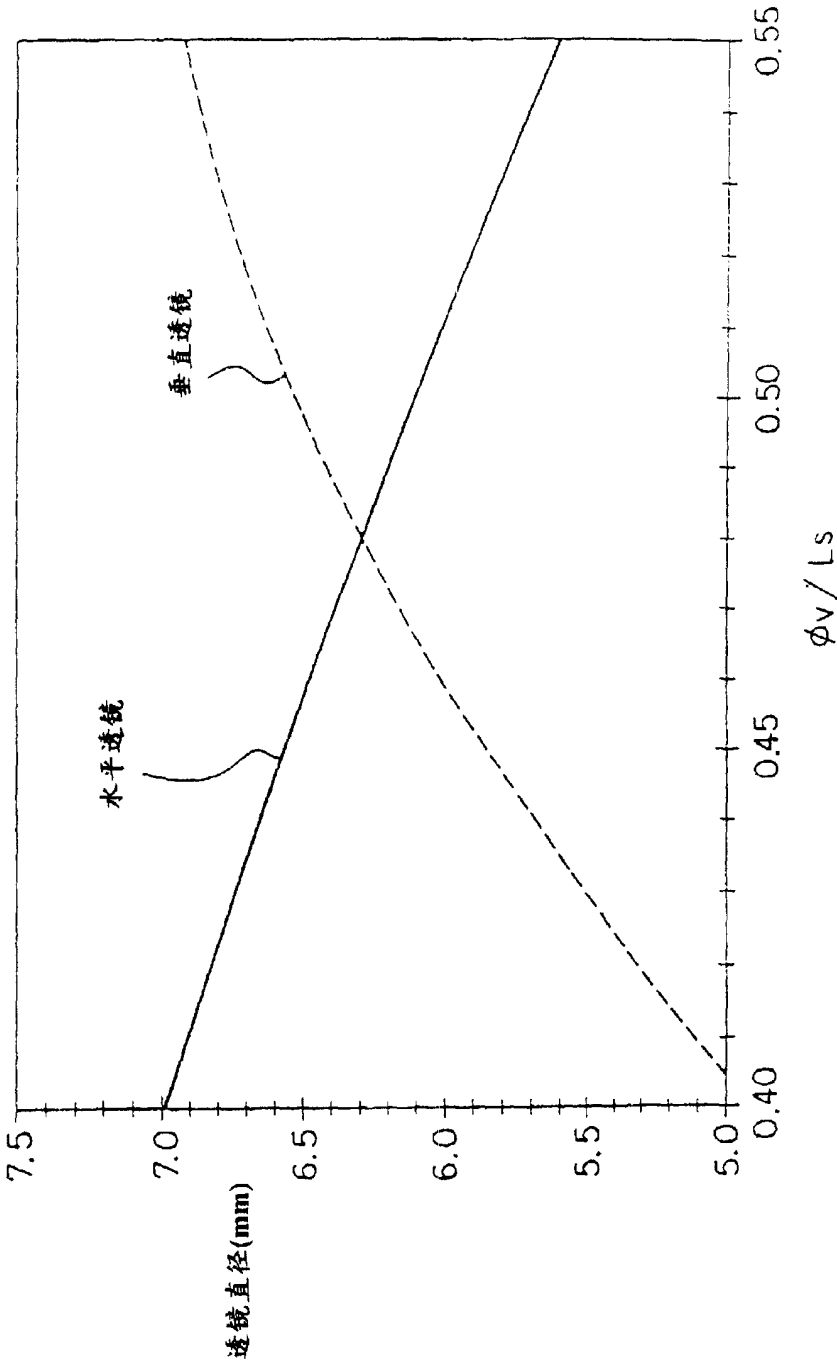


图 8

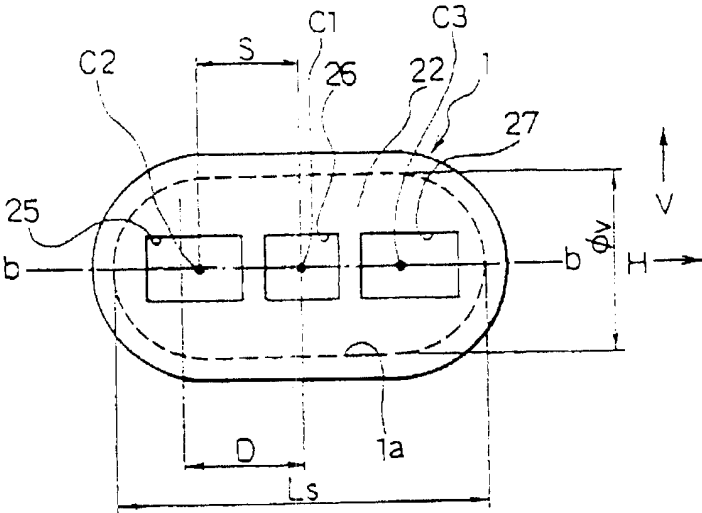


图 9A

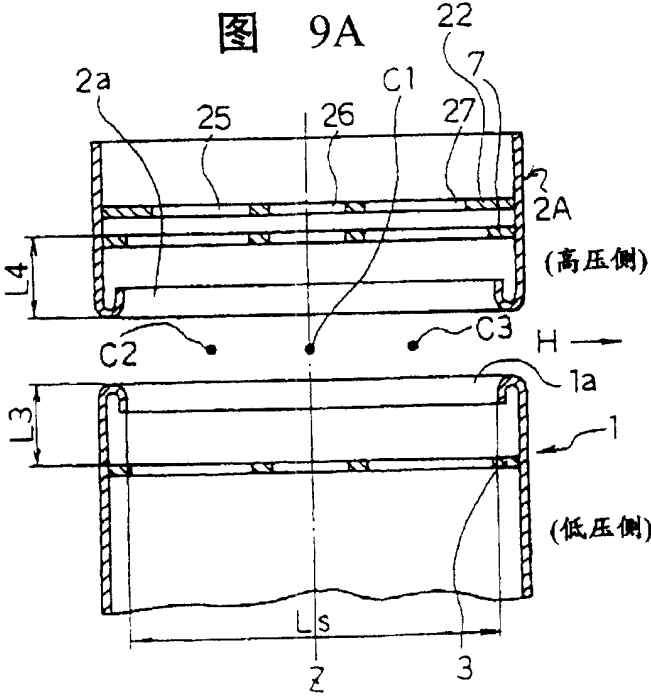


图 9B

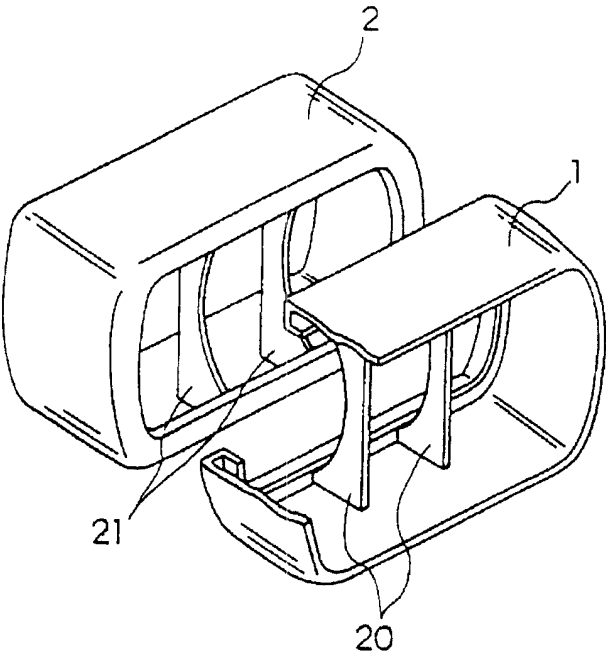


图 10

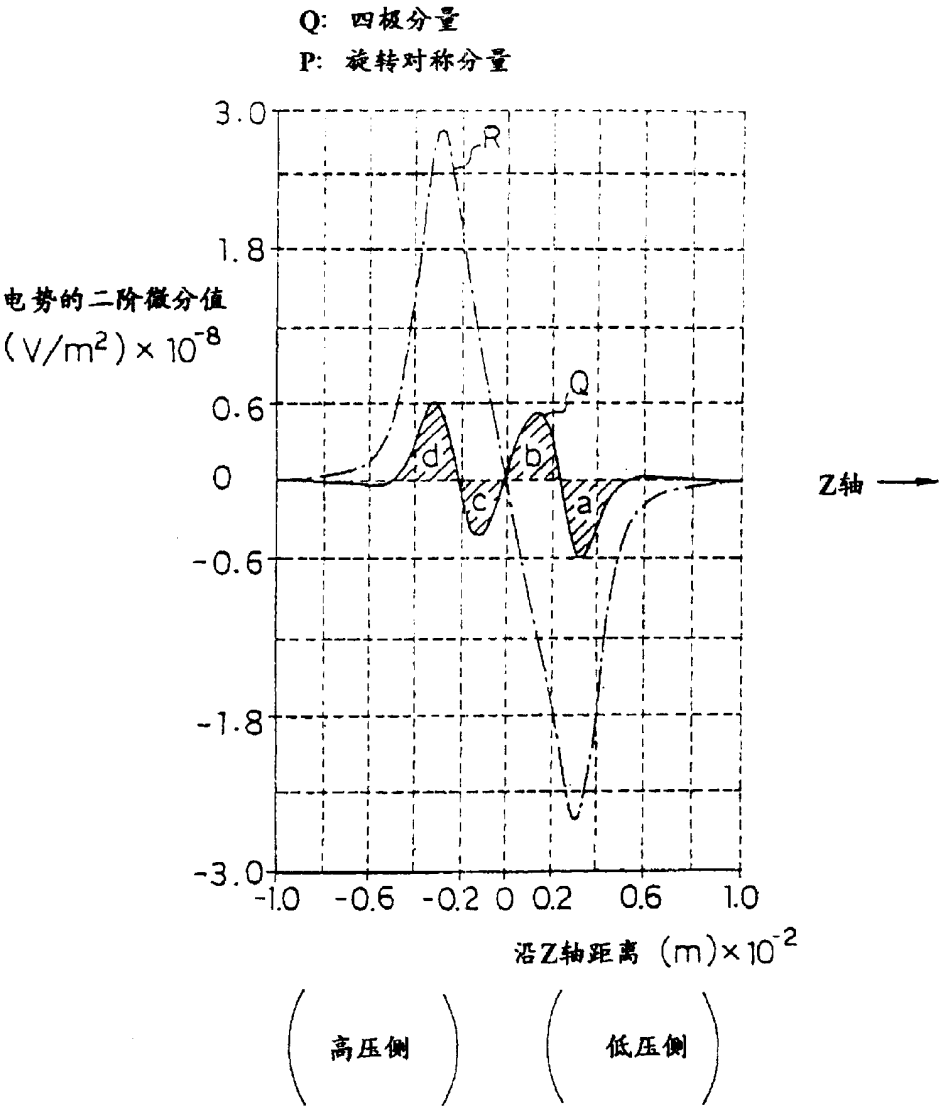


图 11