[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1094845A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94102102.5

[51]Int.Cl[5]

[43]公开日 1994 年 11 月 9 日

H01J 29／56

[22]申请日 94.2.24

[30]优先权

[32]93.2.24 [33]JP[31]035497／93

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

共同申请人 日立装置工程株式会社

[72]发明人 白井正司 渡边健一 胁田胜一

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 王 岳 张志醒

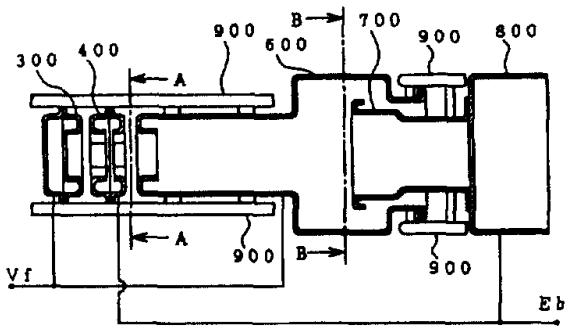
H01J 29／50

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 阴极射线管

[57]摘要

一种具有电子枪电极结构的阴极射线管，此电极结构使电子束的横截面水平方向伸长，且伸长强度随聚焦电压的升高而减弱。



权 利 要 求 书

1．一种具有电子枪的阴极射线管，此电子枪包括：

电子束产生部分，它水平设置，以产生多根受控电子束；

多个电极，其中包括彼此相对并与所述电子束产生部分同轴设置的电极，以形成主透镜部分；和

所述主透镜部分，它使来自所述电子束产生部分的所述多根电子束聚焦至荧光屏上；

其中，在形成所述主透镜部分并彼此对置的所述电极中，至少一对电极的横截面是水平伸长的；

所述至少一对电极中的一个电极施加低电压，另一电极施加高电压；

所述主透镜部分具有用于使进入所述至少一对电极的所述电子束的横截面水平伸长的电极装置；

组成所述的使电子束横截面伸长的电极装置的电极的至少一个施加所述低电压；并且

用于使所述电子束横截面伸长的所述电极装置的伸长强度随所述低电压升高而降低。

2．根据权利要求1所述的阴极射线管，其中，加有所述高电压的另一电极的横截面的水平伸长程度大于加有所述低电压的所述一个电极的横截面的水平伸长程度。

3．根据权利要求1或2所述的阴极射线管，其中，所述的至

少一对电极是按伸缩方式设置的。

4．根据权利要求3 所述的阴极射线管，其中，所述主透镜包括第三栅极、第四栅极、第五栅极和第六栅极，它们按所称序号的顺序排列；所述的第四栅极形成有垂直伸长的孔；所述第三栅极和第五栅极施加所述低电压；所述第四栅极和第六栅极施加所述高电压。

5．根据权利要求4 所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

6．根据权利要求3 所述的阴极射线管，其中，所述主透镜部分包括第三栅极、第四栅极和第五栅极，它们按所称序号的顺序排列；所述第三栅极在面对所述第四栅极侧形成有垂直伸长的孔；所述高电压施加至所述第三栅极和第五栅极；所述低电压施加至所述第四栅极。

7．根据权利要求6 所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

8．根据权利要求1 或2 所述的阴极射线管，其中，所述的至少一对电极按其相对端面隔开的方式设置。

9．根据权利要求8 所述的阴极射线管，其中，所述主透镜包括第三栅极、第四栅极、第五栅极和第六栅极，它们按所称序号的顺序排列；所述第四栅极形成有垂直伸长的孔；所述第三和第五栅极施加所述低电压；所述第四和第六栅极施加所述高电压。

10．根据权利要求9 所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

11．根据权利要求8 所述的阴极射线管，其中，所述主透镜包括第三栅极、第四栅极和第五栅极，它们按所称序号的顺序排列；

所述第三栅极在其面对所述第四栅极侧形成有垂直伸长的孔；所述高电压施加至所述第三和第五栅极；所述低电压施加至所述第四栅极。

12．根据权利要求11所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

13．一种具有电子枪的阴极射线管，此电子枪包括：

电子束产生部分，用于产生单根受控电子束；

多个电极，其中包括彼此相对并与所述电子束产生部分同轴设置的多个电极，以形成主透镜；和

所述主透镜部分，它使来自所述电子束产生部分的所述单根电子束聚焦至荧光屏上；

其中，在形成所述主透镜并彼此对置的所述电极中，至少一对电极的横截面在一任意方向是伸长的；

所述至少一对电极中的一个电极施加低电压，另一电极施加高电压；

所述主透镜部分具有用于使进入所述至少一对电极的所述电子束的横截面在所述任意方向伸长的电极装置；

组成所述的用于使电子束截面伸长的所述电极装置的电极中的至少一个施加所述低电压；并且，

所述的用于使电子束截面伸长的电极装置的伸长强度随所述低电压的升高而降低。

14．根据权利要求13所述的阴极射线管，其中，施加所述高电压的另一电极的横截面的水平伸长程度大于施加所述低电压的所述的一个电极。

15．根据权利要求13或14所述的阴极射线管，其中，所述的至少一对电极以伸缩方式设置。

16．根据权利要求15所述的阴极射线管，其中，所述主透镜部分包括第三栅极、第四栅极、第五栅极和第六栅极，它们按所称序号的顺序排列；所述第四栅极形成有在正交于所述任意方向的方向上伸长的一个孔；所述第三和第五栅极施加所述低电压；所述第四和第六栅极施加所述高电压。

17．根据权利要求16所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

18．根据权利要求15所述的阴极射线管，其中，所述主透镜部分包括第三栅极、第四栅极和第五栅极，它们按所称序号的顺序排列；所述第三栅极在面对所述第四栅极侧形成有一个在正交于所述任意方向的方向上伸长的孔；所述高电压施加于所述第三和第五栅极；所述低电压施加至所述第四栅极。

19．根据权利要求18所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

20．根据权利要求13或14所述的阴极射线管，其中，所述的至少一对电极按其相对端隔开的方式设置。

21．根据权利要求20所述的阴极射线管，其中，所述主透镜部分包括第三栅极、第四栅极、第五栅极和第六栅极，它们以所称序号的顺序排列；所述第四栅极形成有在正交于所述任意方向的方向上伸长的一个孔；所述第三栅极和第五栅极施加所述低电压；所述第四栅极和第六栅极施加所述高电压。

22．根据权利要求21所述的阴极射线管，其中，所述高电压

与加至所述荧光屏的电压相同。

23．根据权利要求20所述的阴极射线管，其中，所述主透镜部分包括第三栅极、第四栅极和第五栅极，它们以所称序号的顺序排列；所述第三栅极在其面对所述第四栅极侧形成有一个在正交于所述任意方向的方向上伸长的孔；所述高电压施加于所述第三栅极和第五栅极；所述低电压施加于所述第四栅极。

24．根据权利要求23所述的阴极射线管，其中，所述高电压与加至所述荧光屏的电压相同。

说　明　书

阴极射线管

本发明涉及一种阴极射线管，更具体地讲是涉及一种使用具有一主透镜的电子枪的阴极射线管，此主透镜具有减小的象差，以改善在直观式或投射式电视机上或者在信息终端设备的显示装置上所显示的图象的分辨率。

阴极射线管被广泛地用作直观式电视机、投射式电视机和信息终端设备的显示装置。

这种阴极射线管包括位于直空管壳中的至少一个可发射电子束的电子枪和涂有荧光材料的荧光屏，此荧光材料在受到电子撞击时发光。所显示的图象的分辨率取决于射至荧光屏上的电子束点的大小和形状。

由于荧光屏上电子束点的大小和形状取决于电子枪的聚焦特性，因此构成电子枪的透镜的电极的排列和形状，对于改善分辨率而言是极其重要的。

图 1 是一种彩色阴极射线管的剖视图，它示出传统的阴极射线管及其电子枪的一种示例性结构。标号 1 为玻壳，它是一个真空腔；标号 2 为形成显示屏的面板；标号 3 为荧光屏，它是在面板 2 的内表面上形成的三色荧光材料层；标号 4 为形成色彩选择电极的荫罩；标号 5 为施加有阳极电压的内导电膜；标号 6 为外部磁偏转线圈。标号 7、8 和 9 表示阴极；标号 10 为第一栅极 (G1 电极)；标号 2 0 为第二

栅极(G2 电极)；标号 30 为第三栅极(G3 电极)；标号 40 为第四栅极(G4 电极)；标号 50 为屏蔽杯。第三栅极 30 具有在第四栅极侧形成的电子束通道孔 31、32 和 33。第四栅极 40 具有在第三栅极侧形成的电子束通道孔 41、42 和 43。屏蔽杯 50 具有电子束通道孔 51、52 和 53。标号61、62 和 63 表示三电子束的中心轴线，它们在一水平面内基本上相互平行排列。标号 64 和 65 代表第四栅极 40 在第三栅极侧的外侧电子束通道孔 41 和 4 3 的中心轴线。

在此图中，阴极 7、8 和 9、第一栅极 10、第二栅极 20、第三栅极 30、第四栅极 40 及屏蔽杯 50 联合形成一个电子枪，而阴极 7、8 和 9、第一栅极 10 及第二栅极 20 形成电子束产生部分。

电子束产生部分沿排列于一水平面上的中心轴线 61、62 和 63 发射电子束。电子束射入在第三栅极 30 和第四栅极 40 之间的空间中形成的主透镜部分。

主透镜部分由第三和第四栅极 30、40 以及屏蔽杯 50 构成，第三和第四栅极为主透镜电极。在作为两主透镜电极之一的第三栅极 30 中和在屏蔽杯 50 中形成的电子束通道孔的中心轴线与相应的电子束的中心轴线 61、62、63 相重合。至于在作为两主透镜电极的另一个的第四栅极 40 中在第三栅极侧形成的电子束通道孔，其中心电子束通道孔 42 的中心轴线与中心电子束的中心轴线重合，而外侧电子束通道孔 41 和 43 的中心轴线 64 和 65 分别与电子束轴线 61 和 63 不成直线，并稍向外偏移。

第三栅极 30 的电位设置得比第四栅极 40 低。较高电位的第四栅极 40 被设定为与屏蔽杯 50 及内导电膜 5 等电位。

由于第三和第四栅极 30、40 的中心电子束通道孔 32 和 42 相互

同轴，因此在第三和第四栅极 30 和 40 之间的中心部分形成一个轴对称的主透镜。中心电子束被此主透镜聚焦，并沿中心轴线 62 直线前进。

另一方面，第三栅极 30 的外侧电子束通道孔 31 和 33 与第四栅极 40 的外侧电子束通道孔 41 和 43 的中心轴线彼此并不对准，因此它们为外侧电子束形成轴向不对称的主透镜。

在形成于第四栅极 40 的主透镜区侧的发散透镜区中，外侧电子束在朝中心电子束方向偏离透镜中心轴线的一点处穿过各透镜，这样它们会受到主透镜的聚焦作用，还受到一个促使外侧电子束趋向中心电子束的力。

按此方式，三电子束被聚焦并同时会聚，以便它们相互交叠于荫罩 4。使这些电子束会聚的过程被称作静态会聚。

电子束由荫罩 4 进行色彩选择，以便仅仅让将激励相应色彩的荧光区域的各电子束的部分穿过荫罩 4 上的孔并撞击荧光屏 3。由外部磁偏转线圈 6 产生的偏转磁场使电子束在荧光屏 3 上进行二维扫描。

主透镜的球面象差是通常所知的主要因素，它对前述的彩色阴极射线管的分辨率特性具有很大的影响。减小主透镜的球面象差将能减轻由于荧光屏上的束点直径增大引起的分辨率的劣化。

增大组成主透镜的电极的孔径可有效地降低主透镜的球面象差，这也是公知的。

然而，在图 1 所示的一字形电子枪中，由于相应于三基色红 (R)、绿 (G) 和兰 (B) 的三个圆筒形主透镜位于同一平面内，因此，电极中的孔 (的直) 径必须小于玻壳 1 的颈部的内径的三分之一。考虑

到电极厚度以及与电极制造有关的问题，电极中的孔径的上限将进一步降低。为提高此上限而增大颈部的内径将会产生另一不利因素，即，安装于颈部外侧的偏转线圈 6 的偏转功耗增加。

日本专利公开 No. 103752/1983 中公开了一种非圆筒形主透镜的例子，其中孔径可以实质上增加至超出上述限制。

图 2 (a) 和图 2 (b) 是剖视图，它们示出具有上述公开文献中公开的非圆筒形透镜的电子枪的主要部分。图 2 (a) 是纵向剖视图，图 2 (b) 是沿图 2 (a) 的 A－A 线截取的横向剖视图。在这些图中，标号 300 为第三栅极，标号 400 为第四栅极，标号 500 为屏蔽杯，标号 310 为第一电极板，标号 311、312 和 313 为第一电极板中的电子束通道孔，标号 410 为第二电极板，标号 411、412 和 413 为第二电极板中的电子束通道孔。

如图 2 (a) 所示，第一电极板 310 和第二电极板 410 分别安装于第三栅极 300 和第四栅极 400 的相对表面，并从此相对表面后移。结果，电场可较深地透入第三栅极 300 和第四栅极 400，产生了与透镜直径增大时所得效果相同的效果。

不过，栅极截面的边缘部分不是轴对称的，其水平长度 H－H 大于垂直长度 V－V。因此，电场的渗透在水平方向明显地强，以致于在水平方向上透镜聚焦力变得比垂直方向上弱。这使得象散增大，导致电子束的截面形状水平扁化，结果是分辨率降低。

为改正此问题，第一电极板 310 中形成的电子束通道孔 311、312 和 313 及第二电极板410 中形成的电子束通道孔 411、412 和 413 被做成非圆形截面，且其水平方向的直径小于垂直方向的直径。这就增强了水平方向的聚焦电场，平衡了水平和垂直方向的聚焦力，

消除了象散。

然而，采用上述形状的传统电极不可能充分地利用增大的透镜直径的作用，原因如下。

为充分发挥增大的透镜直径的作用，必须扩展主透镜中的电子束直径。然而，当电子束直径增大至超过一定程度时，会导致部分电子束撞击第一电极板 310。这些撞击电子流入第三栅极 300，形成电流。此电流随后流至电源电路，后者产生聚焦电压，即，加至第三栅极 300 上的电压。通常，电源电路的阻抗是非常大的，以致于此电流会降低输出电压或聚焦电压，使得不能在正常聚焦条件下使电子枪工作。

在这些情况下，可想到的是省去了第一电极板 310 和第二电极板 410 的结构。但是，除去第一电极板 310 和第二电极板 410 会导致象散和分辨率的显著降低，因为栅极截面的周边部分近似于跑道的形状。

为校正象散，可设想采用以下手段。即，注意这样的事实：只有第三栅极 300 起到水平增大电子束的作用，第四栅极 400 的水平方向长的截面相反地起到使电子束截面垂直方向变长的作用。如果第三栅极 300 和第四栅极 400 的周边部分的不圆度是相同的，电子束会受到第三栅极 300 的强烈影响，因为电子束在低压的第三栅极 300 中运动较慢并滞留较长时间。总体结果是，电子束变形为水平方向长，从而导致上述象散。

本发明的目的是要提供一种具有高分辨率电子枪的阴极射线管，它可消除现有技术的上述问题，可增大主透镜的直径，并满足垂直方向上的电子束聚焦条件。

为实现上述目的，正如权利要求 1 中所要求的，本发明的特征在于，如此构成第一级透镜，即，其作用随聚焦电压的增大而减弱，以减轻电子束截面的变形。

也就是，本发明的阴极射线管具有一电子枪，此电子枪包括：

电子束产生部分，它水平设置，以产生多根受控电子束；

多个电极，其中包括彼此相对并与电子束产生部分同轴设置的电极，以形成主透镜部分；和

所述主透镜部分，它将来自于电子束产生部分的所述的多根电子束聚焦至荧光屏上；

其中，在形成主透镜部分并彼此对置的电极中，至少一对电极的横截面是水平方向伸长的；

该至少一对电极中的一个加有低电压，另一个加有高电压；

主透镜部分具有用于使进入该至少一对电极的电子束的截面水平方向伸长的电极装置；

组成此电极装置的电极中的至少一个加有低电压；并且

用于使电子束（截面）伸长的电极装置的伸长强度（elongating strength）随此低电压的升高而降低。

进一步，如权利要求 2 中所要求的，本发明的阴极射线管具有一电子枪，此电子枪包括：

电子束产生部分，它水平设置，以产生多根受控电子束；

多个电极，其中包括彼此相对并与电子束产生部分同轴设置的电极，以形成主透镜部分；和

所述主透镜部分，它将来自电子束产生部分的所述多根电子束聚焦至荧光屏；

其中，在形成主透镜部分并彼此对置的电极中，至少一对电极的横截面是水平方向伸长的；

此至少一对电极中的一个加有低电压，另一个加有高电压；

加有高电压的另一电极的截面的水平伸长的程度大于加有低电压的那个电极；

主透镜部分具有用于使进入此至少一对电极的电子束的截面水平方向伸长的电极装置；

组成用于使电子束伸长的此电极装置的电极中的至少一个加有低电压；并且

用于使电子束伸长的电极装置的伸长强度随此低电压的升高而降低。

上述发明的特征还在于，电极装置是如此构成的，即，第一级透镜电极包括加有低电压的电极，第二级透镜电极包括加有比此低电压高的电压的电极，第一级透镜电极与第二级透镜电极彼此相对设置。

上述发明的进一步的特征在于，在第一级透镜电极的面对第二级透镜电极的端面上形成的电子束通道孔的水平方向的直径大于相同孔在正交于水平方向直径的方向上的直径。

另外，本发明的特征在于，在第二级透镜电极的面对第一级透镜电极的端面上形成的电子束通道孔的水平方向的直径小于相同孔在正交于水平方向直径的方向上的直径。

进一步如权利要求 13 所要求的，本发明的阴极射线管具有一电子枪，此电子枪包括：

电子束产生部分，用于产生单根受控电子束；

多个电极，其中包括彼此相对并与电子束产生部分同轴设置的电极，以形成主透镜部分；和

所述主透镜部分，它将来自电子束产生部分的单电子束聚焦至荧光屏；

其中，在形成主透镜部分并彼此对置的电极中，至少一对电极的截面是在一任意方向伸长的；

此至少一对电极中的一个加有低电压，另一个加有高电压；

主透镜部分具有用于使进入此至少一对电极的电子束的截面在此任意方向上伸长的电极装置；

组成用于使电子束伸长的此电极装置的电极中的至少一个加有低电压；并且

用于使电子束伸长的此电极装置的伸长强度随此低电压的升高而降低。

进一步，如权利要求 14 所要求的，本发明的阴极射线管具有一电子枪，此电子枪包括：

电子束产生部分，用于产生单根受控电子束；

多个电极，其中包括彼此相对并与电子束产生部分同轴设置的电极，以形成主透镜部分；和

所述主透镜部分，它将来自电子束产生部分的电子束聚焦至荧光屏；

其中，在形成主透镜部分并彼此对置的电极中，至少一对电极的截面在一任意方向上是伸长的；

此至少一对电极中的一个加有低电压，另一个加有高电压；

加有高电压的此另一电极的截面的水平伸长的程度大于加有低

电压的那个电极;

主透镜部分具有用于使进入此至少一对电极的电子束的截面在此任意方向伸长的电极装置;

组成用于使电子束伸长的电极装置的电极中的至少一个加有低电压;并且

用于使电子束伸长的电极装置的伸长强度随此电压的升高而降低。

上述发明的进一步的特征在于,如此构成电极装置,即,包括加有低电压的电极的第一级透镜电极与包括加有比此低电压高的电压的电极的第二级透镜电极相互对置。

本发明的另一特征在于,包括加有低电压的第一级透镜电极在其面对第二级透镜电极的端面形成有一电子束通道孔,此孔在此任意方向的直径大于其在正交于此任意方向的方向上的直径,此第二级透镜电极包括加有比此低电压高的电压的电极。

本发明的再一个特征是,包括加有低电压的电极的第一级透镜电极在其面对第二级透镜电极的端面上形成有一电子束通道孔,此孔在此任意方向的直径小于其在正交于此任意方向的方向上的直径,此第二级透镜电极包括加有比此低电压高的电压的电极。

在本发明的上述结构中,如果电子束截面的变形随聚焦电压的升高而减小,那么在垂直方向上第一级透镜的聚焦作用减弱。

此时,加至形成第二透镜电极的电极之一上的聚焦电压的升高会导致聚焦电压和加至另一电极上的高电压之间的电压差的降低。这又使由第二级透镜电极形成的第二级透镜的作用减弱。结果是,增大聚焦电压进一步减弱了垂直方向的聚焦作用,缩短了从主透镜到

电子束的聚焦点之间的距离。

通过选择聚焦电压于一最佳值，有可能提供使电子束在垂直方向上也聚焦于荧光屏的条件。

在说明书附图中：

图 1 是彩色阴极射线管的剖视图，它示出现有的阴极射线管及其电子枪的一种实例结构；

图 2(a)和图 2(b)是剖视图，它们示出具有传统的非圆筒形主透镜的电子枪的主要构成部分，图 2(a)是纵向剖面图，图 2(b)是沿图 2(a)的 A－A 线截取的横向剖视图；

图 3(a)和图 3(b)是剖视图，它们示出具有用于校正象散的电极结构的电子枪的主要部分，图 3 (a) 是纵向剖视图，图 3 (b) 是沿图 3 (a) 的 B－B 线截取的横向视图；

图 4 是一纵向剖视图，它示出用于本发明的阴极射线管中的电子枪的主透镜的第一实施例；

图 5 是从图 4 的 A－A 方向观视的主透镜的横向视图；

图 6 是从图 4 的 B－B 方向观视的主透镜的横向剖视图；

图 7 是纵向剖视图，它示出用于本发明的阴极射线管中的电子枪的主透镜的第二实施例；

图 8 是从图 7 的 A－A 方向观视的主透镜的横向视图；

图 9 是从图 7 的 B－B 方向观视的主透镜的横向剖视图；

图 10 是显示用于本发明的阴极射线管中的电子枪的第三实施例的剖视图；

图 11 是从电极支撑条侧观视的图 10 的电子枪的主要部分的侧视图；

图 12 是从图 10 的 A－A 方向观视的第四栅极的前视图;

图 13 是从图 10 的 B－B 方向观视的第五栅极的主要部分的剖视图;

图 14 是显示用于本发明的阴极射线管中的电子枪的第五实施例的剖视图;

图 15 是从电极支撑条侧观视的图 14 的电子枪的主要部分的侧视图;

图 16 是从图 14 的 A－A 方向观视的第三栅极的前视图;

图 17 是从图 14 的 B－B 方向观视的第四栅极的主要部分的剖视图。

为校正本发明的背景技术部分中解释的象散，本发明的发明人已在日本专利公开 No. 62610/1993 中提出了下面将描述的电子枪，此专利公开的专利申请是 1991 年 9 月 5 日由日本专利局受理的，并在本专利申请的优先权日之后于 1993 年 3 月 12 日公开。

图 3 (a) 和图 3 (b) 是上述电子枪的主要部分的剖视图，此电子枪具有用于象散的电极结构。图 3 (a) 是此电子枪的纵向剖视图，图 3 (b) 是沿图 3 (a) 的 B－B 线截取此电子枪的横向剖视图。标号 300 表示第三栅极，400 表示第四栅极，60 0 表示第五栅极，700 表示第六栅极，800 表示屏蔽杯，900 表示电极支撑条，411、412 和 413 表示在第四栅极上的电子束通道孔。

如图 3 (a) 和 3 (b) 所示，采用截面的不圆度，即，第六栅极 700 的截面的水平伸长程度大于第五栅极 600，来增强透镜作用，以便在垂直方向上使电子束截面伸长，从而抵消第五栅极 600 的使电子束截面水平伸长的作用，因此校正了象散。

然而，在图 3 (a) 和 3 (b) 的结构中，由于电极周边的直径在垂直方向比在水平方向小，因而主透镜的直径变得在垂直方向比在水平方向小，导致象差的不平衡，这又会导致荧光屏上的电子束点在垂直方向扩展。

在图 3 (a) 和 3 (b) 所示的电子枪中，主透镜是以多级透镜的方式形成的，它包括第一级透镜和第二级透镜，第二级透镜具有加大的直径，第一级透镜如此构成，即，使入射第二级透镜的电子束的截面水平伸长，以校正象差的失衡。

通过使电子束截面水平伸长可以校正象差的失衡，其原因如下。

象差与电子束相对于象镜轴线的入射角 θ 的三次方成正比，这是公知的。通过第一级透镜使电子束截面水平伸长，减小了电子束在第二级透镜处在垂直方向的入射角，因而最大程度地减轻了由于透镜的小的垂直方向直径引起的象差所导致的聚焦劣化。

第一级透镜由第三栅极 300、第四栅极 400 和第五栅极 600 组成，第二级透镜由第五栅极 600 和第六栅极 700 组成。在图 3 (a) 和 3 (b) 所示的电子枪中，第三栅极 300 和第五栅极 600 施加约 5 至 10KV 的聚焦电压，第四栅极 40 0 施加约 500 至 1000V 的低电压。第四栅极 400 中的电子束通道孔 411、412 和 413 各形成有一个水平方向的豁口 414，它们将穿过第一级透镜的电子束的截面水平方向拉长。

不过，对于具有上述电子枪的彩色阴极射线管来说，电子枪的构造会出现一个问题，这在下面稀释。

当电子束截面被一级透镜水平拉长到很大程度时，电子束在垂直方向上很强地聚焦。

随着聚焦电压的升高，垂直聚焦作用进一步增强。这使得从主透镜至垂直聚焦点的距离变短，以致于不存在将电子束聚焦至荧光屏的电压条件。

另一方面，当聚焦电压降低时，第二级透镜作用变强，减小了从主透镜至水平和垂直聚焦点的距离，因此也没有使电子束聚焦至荧光屏的电压条件。

如上所述，当电子束截面被第一级透镜拉长至很大程度时，无论增加或者降低聚焦电压均不能使电子束垂直聚焦至荧光屏。

本发有提供了一种具有高分辨率电子枪的阴极射线管，它克服了现有技术中的上述问题，它可增大主透镜的直径，并且能使电子束垂直聚焦至荧光屏。

现在参照附图详细描述本发明的一些实施例。

实施例 1

图 4 是显示用于本发明的阴极射线管中的电子枪的主透镜的第一实施例的纵向剖视图。图 5 是从图 4 的 A－A 方向观视的该透镜的横向视图。图 6 是从图 4 的 B－B 方向观视的该透镜的横向剖视图。正如图 3 (a) 和 3 (b) 中一样，在图 4 中，标号 300 表示第三栅极，400 表示第四栅极，600 表示第五栅极，700 表示第六栅极，800 表示屏蔽杯，900 表示由绝缘材料制成的电极支撑条（例如，玻璃条），411、412 和 413 表示第四栅极中的电子束通道孔。第三、第四和第五栅极中的电子束通道孔为筒形。

在图 4 中，第一级透镜是由第三栅极 300、第四栅极 400 和第五栅极 600 形成的，第二级透镜是由第五栅极 600 和第六栅极 700 形成的。

在图 4 的实施例中，第三栅极 300 和第五栅极 600 施加约 5 至 10KV 的聚焦电压(Vf)。第四栅极 400 施加约 20 至 35KV 的电压(阳极电压 Eb)，此电压共同施加于第六栅极 700。

如图 5 所示，第四栅极 400 设有电子束通道孔 411、412 和 413，每个孔带有一垂直方向的豁口 415。豁口 415 使穿过第一级透镜的电子束的截面水平伸长。

第五栅极 600 和第六栅极 700 的截面均是水平伸长的，第六栅极 700 的不圆度(的程度)大于第五栅极，以便补偿象散。

由于进入第二级透镜的电子束的截面已经水平伸长，因此本将由第二级透镜的不圆度引起的球面象差的不平衡得以补偿，在荧光屏上形成了几乎圆形的电子束点。

另外，由于此电子枪如此构成，即，第一级透镜的作用随聚焦电压的升高而减弱，因此不会产生电子束不能聚焦至荧光屏的问题，而此问题在垂直聚焦作用始终太强时将会出现。

下面列出了图 4 中所示的电子枪的电极尺寸的一个例子，这是通过一个三维电子束模拟实验确定的。

H5(第五栅极的水平直径) = 21mm

H6(第六栅极的水平直径) = 17mm

V5(第五栅极的垂直直径) = 14.9mm

V6(第六栅极的垂直直径) = 7.6mm

V4(第四栅极的豁口的垂直长度) = 4.8mm

ϕG4(第三、第四和第五栅极的筒形部分的直径) = 4.0mm

在球面象差的影响下，由上述尺寸的电极形成的荧光屏上的电子束点具有约 1.3 的不圆度 (垂直直径对水平直径的比率)，这表明

近似圆形。带球面象差的束点直径(水平和垂直直径)比第二级透镜为 ϕ15 时产生的束点小 28%，这证明透镜直径的有效增大对象差的实质性改善起到了作用。

实施例 2

图 7 是用于本发明的阴极射线管中的电子枪的主透镜的第二实施例的纵向剖视图。图 8 是从图 7 的 A－A 方向观视的此主透镜的横向视图。图 9 是从图 7 的 B－B 方向观视的此主透镜的横向剖视图。标号 300 表示第三栅极，400 表示第四栅极，600 表示第五栅极，800 表示屏蔽杯，900 表示电极支撑条，311、312 和 313 表示第三栅极中的电子束通道孔。第三和第四栅极中的电子束通道孔是筒形的。

在本实施例的电子枪中，第一级透镜由第三栅极 300 和第四栅极 400 形成，第二级透镜由第四栅极 400 和第五栅极 600 形成。

在图 7 的实施例中，第三栅极 300 施加 20 至 35KV 的高电压(阳极电压 Eb)，此电压还加至第五栅极 600。第四栅极 400 施加约 5 至 10KV 的聚焦电压(Vf)。

第三栅极 300 中的电子束通道孔 311、312 和 313 各设有一个垂直方向的豁口 314。此豁口 314 使穿过第一级透镜的电子束的截面水平伸长。

另外，在本实施例中，由于电子枪如此构成，即第一级透镜的作用随聚焦电压的升高而减弱，因而不会产生电子束不能聚焦至荧光屏的问题，而此问题在垂直聚焦作用始终太强时将会出现。

实施例 3

图 10 是显示安装于本发明的阴极射线管的第三实施例中的电子枪的说明性示意图。图 11 是从图 10 中的电极支撑条侧观视的此

电子枪主要部分的侧视图。图 12 是从图 10 的 A－A 箭头方向观视的第四栅极的前视图。图 13 是沿图 10 的 B－B 线截取的第五栅极的剖视图，显示出第五栅极的主要部分。

在这些图中，标号 11 为第三栅极，12 为第四栅极，13 为第五栅极，14 为第六栅极，15 为电极支撑条，16 为颈部玻璃管。

在图 10 和 11 中，第一级透镜由第三栅极 11、第四栅极 12 和第五栅极 13 组成，第二级透镜由第五栅极 13 和第六栅极 14 组成。

在图 10 中，第三栅极 11 和第五栅极 13 施加 5 至 10KV 的聚焦电压，第四栅极 12 施加 20 至35KV 的高电压，此高电压还共同加至第六栅极 14。

如图 12 所示，第四栅极 12 中的电子束通道孔 121、122 和 123 分别形成有垂直方向的豁口 1211、1221 和 1231，这些豁口使穿过第一级主透镜的电子束的截面水平伸长。

如图 13 所示，第五栅极 13 和第六栅极 14 的截面水平伸长，而且第六栅极 14 的不圆度的增大可校正象散。

另外，由于进入第二级主透镜的电子束的截面已经水平伸长，因此由第二级主透镜的非圆形形状引起的球面象差的不平衡得以补偿，在荧光屏上形成了圆形电子束点。

再者，由于电子枪如此构成，即，第一级透镜的作用随聚焦电压的升高而减弱，因此不会产生电子束不能聚焦至荧光屏的问题，而此问题在垂直聚焦作用始终太强时将会发生。

下面列出了上述实施例的电子枪的电极尺寸的一个例子，这是通过三维电子束模拟实验确定的。

H5 (第五栅极的水平直径) = 20mm

H6(第六栅极的水平直径) = 22mm

V5(第五栅极的垂直直径) = 13.0mm

V6(第六栅极的垂直直径) = 10.2mm

V4(第四栅极中豁口的垂直高度) = 5.0mm

ϕG4(第三、第四和第五栅极的筒形部分的直径) = 4.0mm

在球面象差的影响下，由上述尺寸的电极形成的荧光屏上的电子束点具有约1.2的不圆度(垂直直径对水平直径的比率)，它近似为圆形。带球面象差的束点直径(水平和垂直直径)比第二级透镜为ϕ15时小28%，这表明，透镜直径的有效增大有利于象差的实质性改善。

实施例4

图14是装于本发明的阴极射线管的第四实施例中的电子枪的示意图。图15是从图14中的由绝缘材料(如玻璃)制成的电极支撑条侧观视的、此电子枪的主要部分的侧视图。图16是从图15的箭头A－A方向观视的第三栅极的前视图。图17是沿图14的B－B线截取的第四栅极的剖视图，它示出第四栅极的主要部分。

在图14和15中，标号21表示第三栅极，22表示第四栅极，23表示第五栅极，15表示电极支撑条，16表示颈部玻璃管。

在此实施例中，第一级透镜由第三栅极21和第四栅极22组成，第二级透镜由第四栅极22和第五栅极23组成。在此实施例中，第三栅极21施加20至35KV的高电压，此高电压还共同加至第五栅极23。第四栅极22施加5至10KV的聚焦电压。

如图16所示，第三栅极21的电子束通道孔211、212和213分别形成有垂直方向的豁口2111、2121和2131，这些豁口使穿过第一

级主透镜的电子束的截面水平伸长。

如图 17 所示，第五栅极 23 的不圆度大于第四栅极 22。

在此实施例中，同样，由于电子枪如此构成，即，第一级透镜的作用随聚焦电压的升高而减弱，因此不会产生电子束不能聚焦至荧光屏的问题，而此问题在垂直聚焦作用始终太强时将会出现。

与实施例 1 中的第五栅极和第六栅极之间的关系以及实施例 2 中的第四栅极和第五栅极之间的关系不同，实施例 3 和 4 中的这两个相配合的电极不是伸缩结构关系而是它们的端面相互隔开对置。另外，主透镜的低压侧电极的垂直方向的外径做成小于一对电极支撑条之间的距离，以便主透镜不分割电极支撑条。

主透镜的电极隔开设置，使电子枪中电极支撑条的数量由两对减至一对，因此简化了电子枪的装配工艺。

按此构造，虽然组成主透镜的低压侧电极的垂直直径的上限降至等于或小于成对的电极支撑条间距的尺寸，但增大高压侧电极的直径是可能的，而这种增大在现有技术中是不可能的，因为存在耐(受电)压的问题。因此这种构造提供了大直径的主透镜。

上述实施例反映了本发明用于发射三电子束的彩色阴极射线管的情况。但本发明并不限于这些应用，而且还可用于投射式阴极射线管和其它类型的阴极射线管，比如采用单电子束的阴极射线管。除了每一电极中仅有一个电子束通道孔外，单电子束型阴极射线管具有类似于上述实施例的结构。因此，本文省去采用附图对此进行的详细描述。

通过调整主透镜电极的不圆度进行象散校正，如实施例中所描述的，仅是一些例子。如果本发明用于下列主透镜结构，也可获得相

似的效果，即，如日本专利公开 No . 34836/1986 中所公开的，主透镜电极的相对端形成有凹口和凸舌，以对象散进行补偿。

正如前面所描述的，由于采用本发明，电子束在进入第二级透镜之前由第一级透镜水平拉长，它具有直径扩大至最大程度的水平伸长的截面，因此有可能校正由于第二级透镜的水平和垂直方向间的不平衡造成的球面象差的不平衡。

另外，如此的电子枪结构，即，其中聚焦电压升高使第一级透镜的作用减弱，消除了电子束不能在垂直方向聚焦至荧光屏的问题，因为第一级透镜的作用是使电子束截面水平伸长。

结果，可获得这样的阴极射线管，它充分利用了增大主透镜的直径的效果，并具有显著改善的分辨率。

图 1
(现有技术)

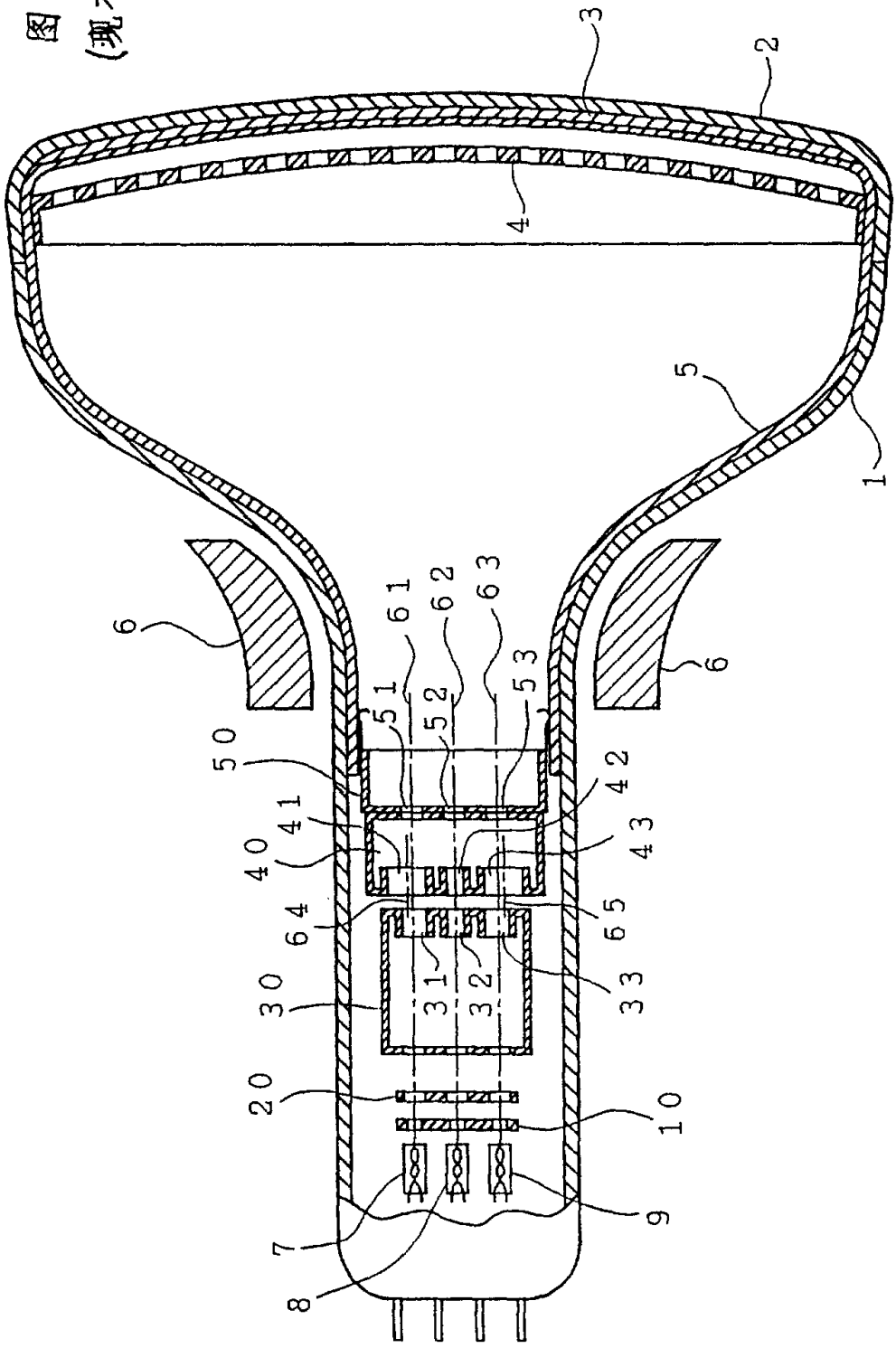


图 2a
(现有技术)

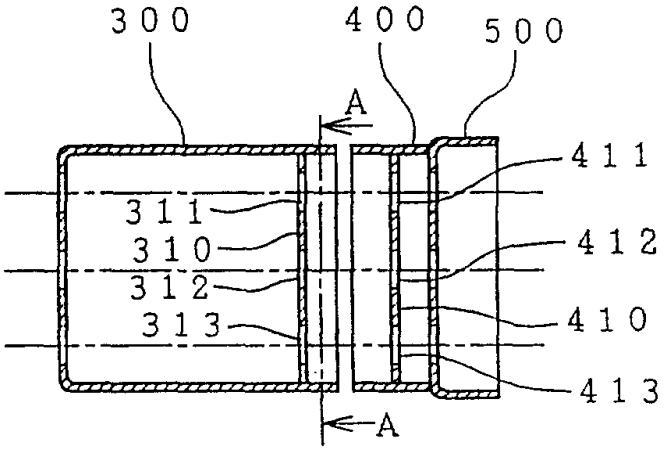


图 2b
(现有技术)

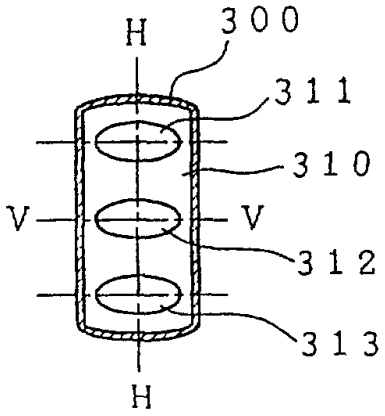
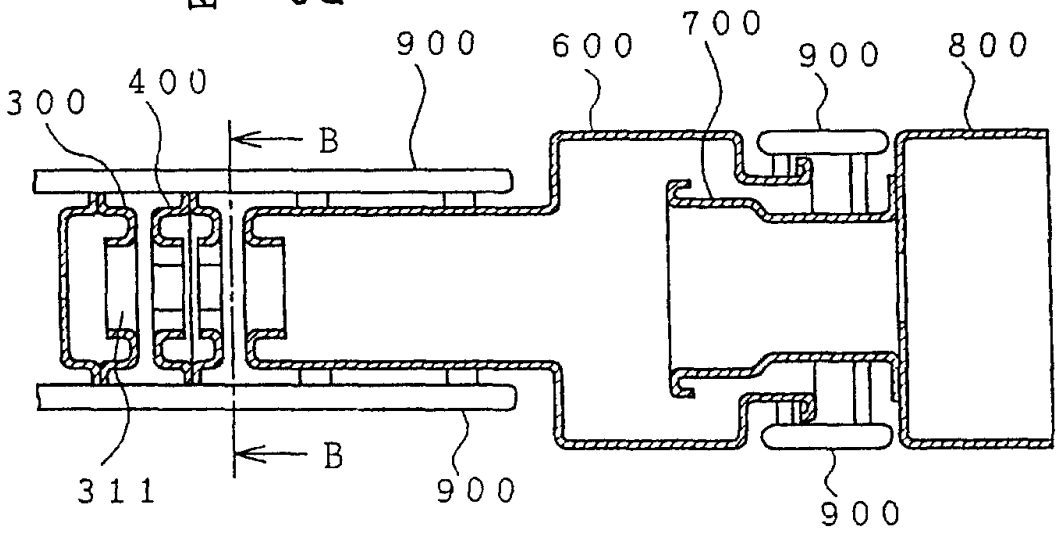


图 3a



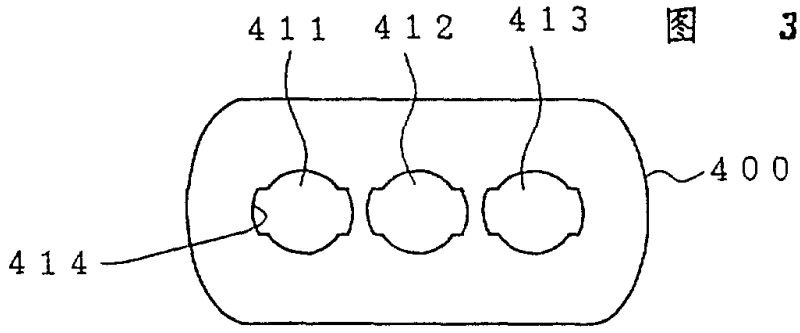


图 3b

图 4

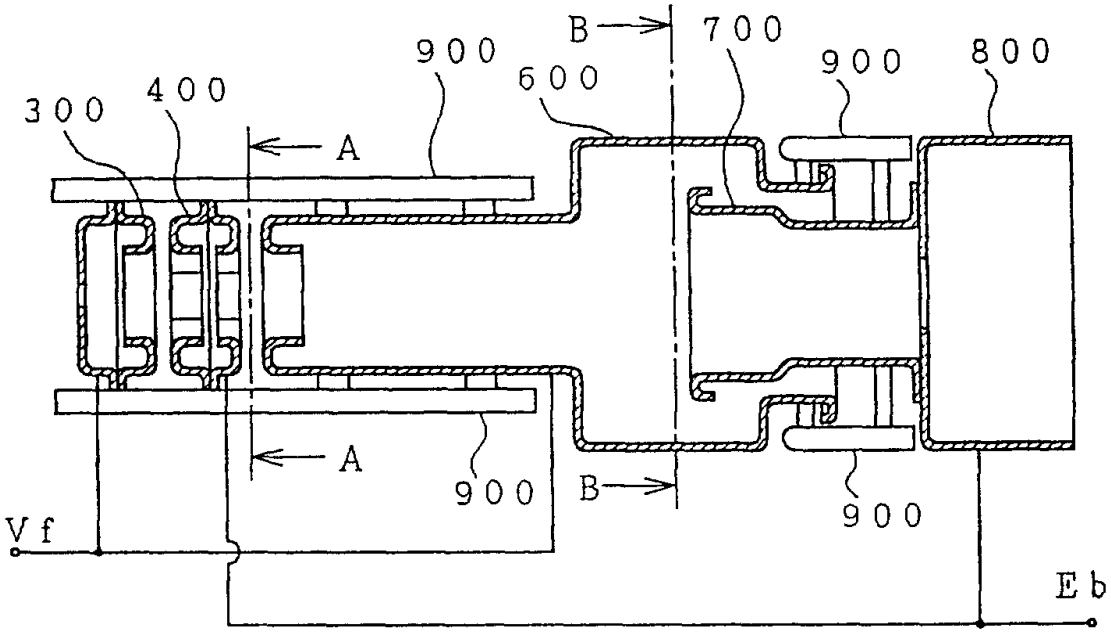

B
700
900
800
900
600
300
400
A
A
900
900
B
Vf
Eb

图 5

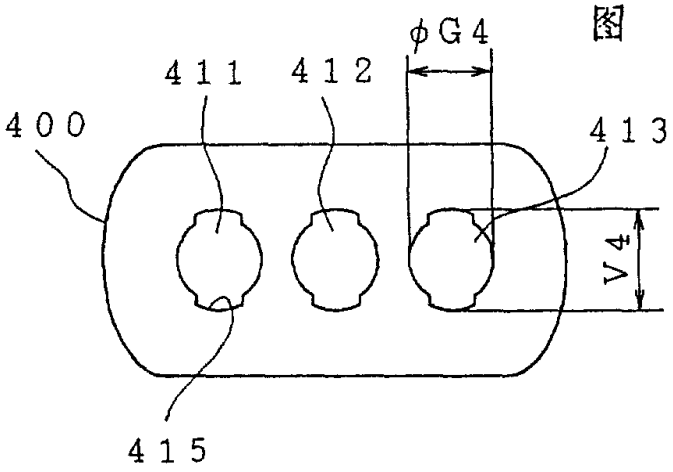

φG4
411
412
400
413
V4
415

图 6

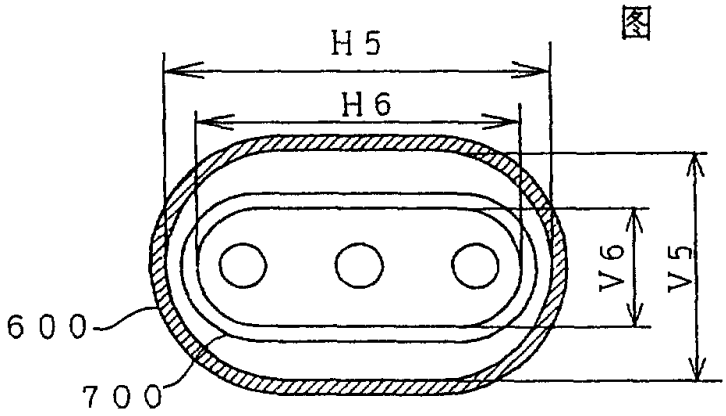

H5
H6
V6
V5
600
700

图 7

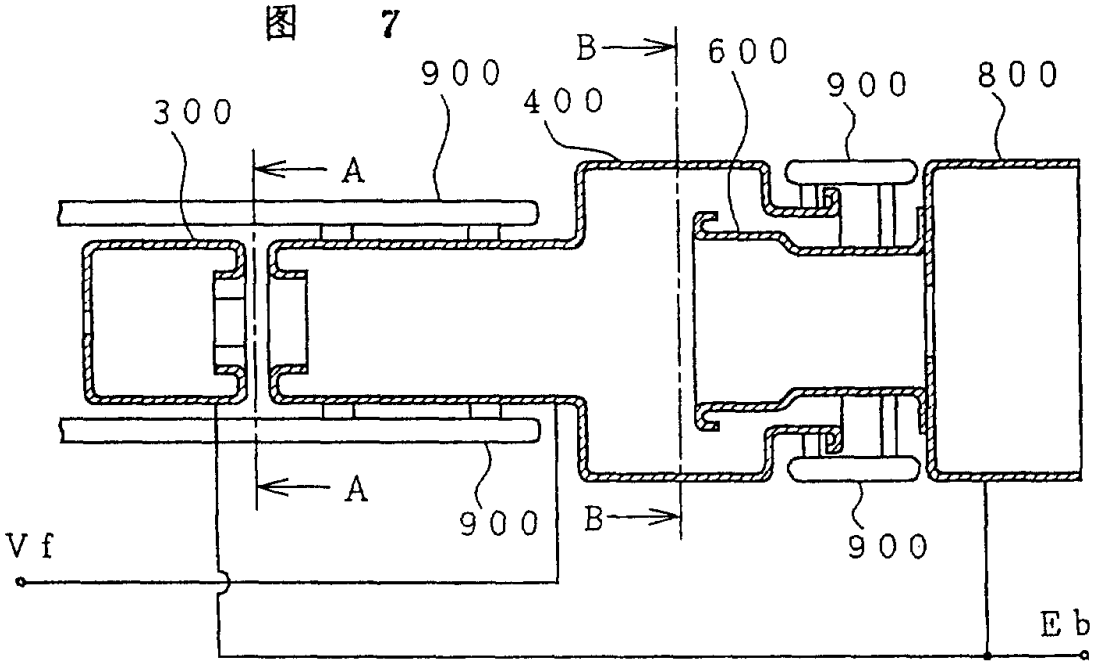

B
600
900
800
900
400
300
A
A
900
B
900
Vf
Eb

图 8

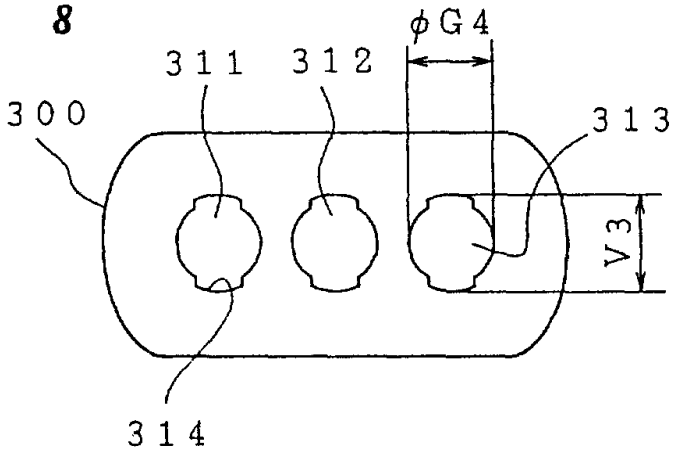

φG4
311
312
300
313
V3
314

图 9

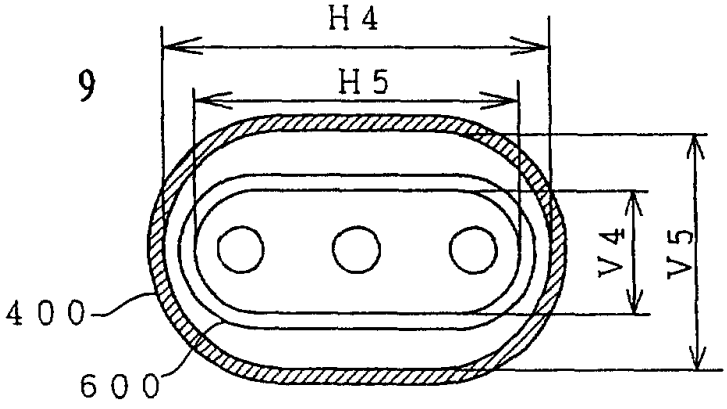

H4
H5
V4
V5
400
600

图 10

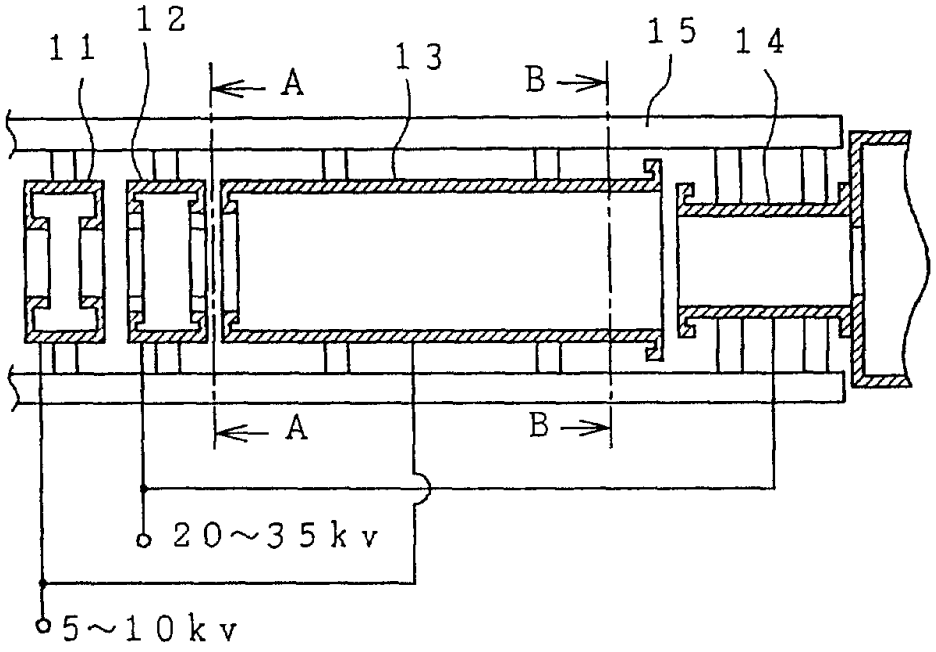


图 11

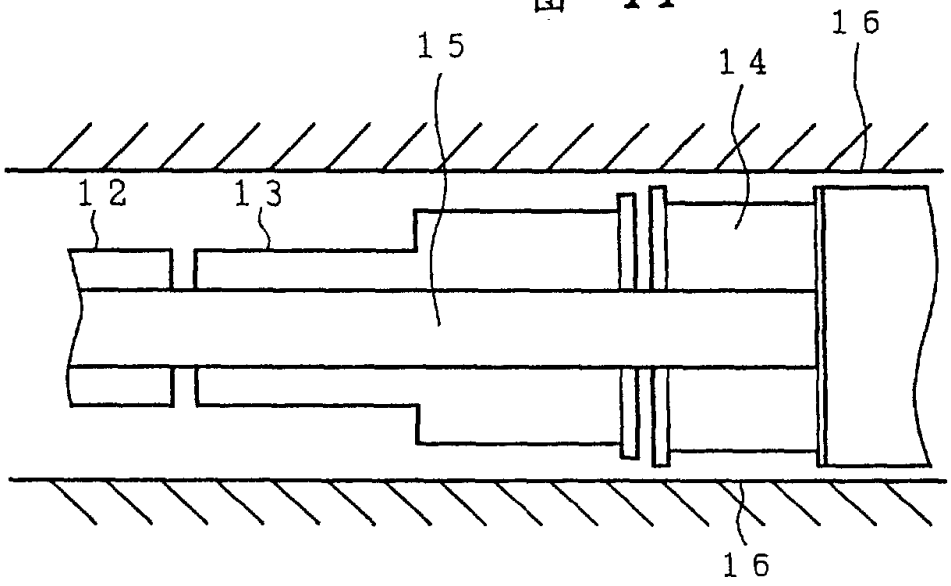


图　12

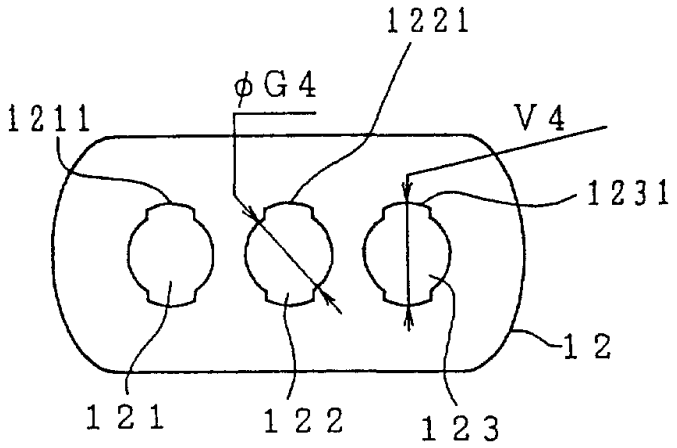


图　13

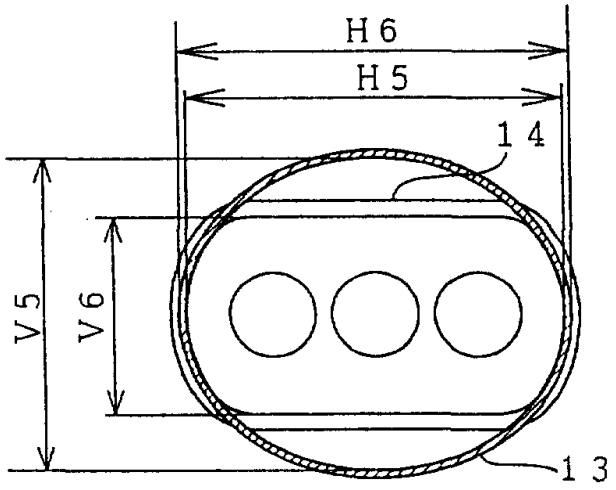


図　14

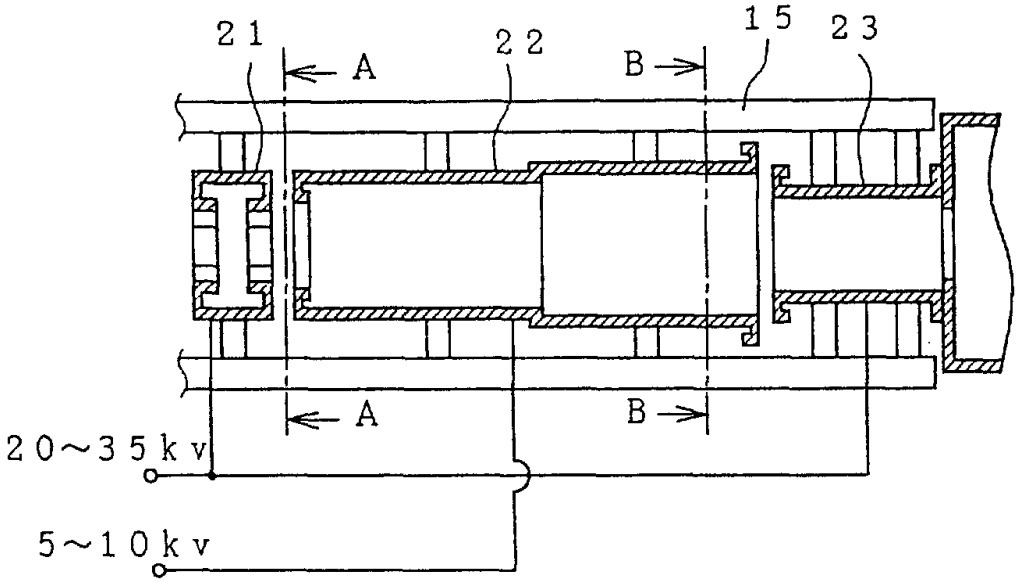


図　15

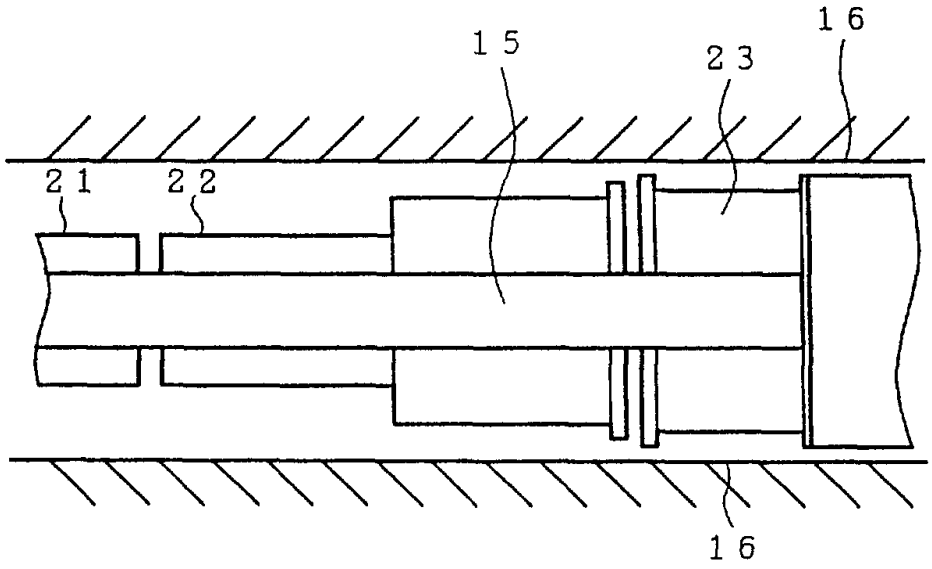


图 16

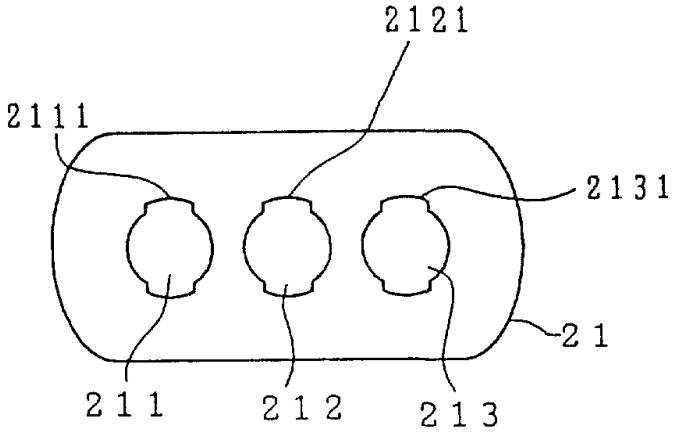


图 17

