[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H01J 29/62
H01J 29/50
H01J 29/51

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94118089.1

[45]授权公告日 2000 年 3 月 22 日

[11]授权公告号 CN 1050690C

[22]申请日 1994.11.9 [24]颁证日 1999.12.10
[21]申请号 94118089.1
[30]优先权
[32]1993.11.9 [33]JP [31]279265/93
[73]专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京
[72]发明人 东条努 加藤真一 白井正司
[56]参考文献
JP 平 2-72546A 1990. 3.12 H01J29/50
US4,814,670 1989. 3.21 H01J29/46
审查员 汤志明

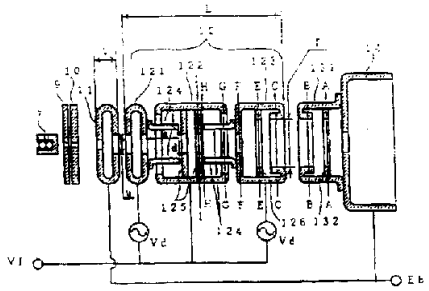
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王忠忠 萧掬昌

权利要求书 8 页 说明书 14 页 附图页数 10 页

[54]发明名称 动态聚焦电压减小了的彩色显像管

[57]摘要

在一种一字排列式彩色显像管中，构成电子枪主透镜的聚焦电极其长度 L 至少为主透镜直径 D 的两倍，且聚集电极由第一电极、第二电极和第三电极组成。电子枪有一个校正电极，用以在第一电极和第二电极相对端部或第二电极和第三电极相对端部的至少其中之一形成四极透镜，且第一电极和第三电极上分别加上了与偏转电流同步变化的电压。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括用以产生多个电子束，并将这些电子束沿一个水平面上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，构成用以使上述电子束聚焦到荧光屏上的主透镜的第二电极装置，其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极，且所述聚焦电极的长度至少为所述主透镜直径的两倍，给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压，给所述聚焦电极提供直流中等电压，所述聚焦电极包括依次朝荧光屏方向排列的至少三个构件，即第一构件、第二构件和第三构件，所述聚焦电极的所述长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的，所述主透镜的所述直径是在面向所述第二加速电极的所述聚焦电极的所述一端形成的孔的直径，且是沿垂直于所述一个水平平面的方向测量的，在包括所述第一构件和所述第二构件之间的空间以及所述第二构件和所述第三构件之间的空间中的至少一个的空间内形成旋转不对称电子透镜，且分别给所述第一构件和所述第三构件提供与要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的偏转电流同步变化的电压，(a)所述旋转不对称电子透镜、(b)在所述第一加速电极和所述第一构件之间形成的透镜、以及(c)在所述第二加速电极和所述第三构件之间形成的透镜的强度都随电子束的偏转角变化。

2.根据权利要求 1 的彩色显像管，其特征在于，在面向所述第二构件的所述第三构件和第一构件至少其中之一一侧的第一端面上开设的电子束通过的孔上下配置了与所述第三构件和所述第一构件所述至少一个电连接的一对扁平电极，所述扁平电极都经第二电极构件与所述第一端面相对的端面开设的单个孔延伸入所述第二电极构件内部，以及电极板配置在第二电极构件中，与所述一对扁平电极

的自由轴向端间隔预定距离上，所述电极板与所述第二构件相连接，以及有供所述多个电子束的每一个的电子束通过的孔，所述一对扁平电极和所述电极板形成所述旋转不对称电子透镜。

3. 根据权利要求 1 的彩色显像管，其特征在于，在与所述第二构件相对的端面上，所述第三构件和第一构件至少其中之一开有供三个电子束分别通过的横向长孔，与所述第三构件和所述第一构件至少其中一个相对的所述第二构件的端面上的各所述横向长孔相对应，所述第二构件开设了供三个电子束分别通过的纵向长孔，所述专用的横向长孔和所述专用的纵向长孔形成上述旋转不对称电子透镜。

4. 根据权利要求 1 至 3 任一项的彩色显像管，其特征在于，所述第一加速电极的长度为在装设在其面向所述聚集电极的一侧上的电子束通过的孔的直径的 10%和 200%之间。

5. 一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括:

用以产生多个电子束，并将这些电子束沿一个水平面上基本上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，

构成用以使上述电子束聚焦到荧光屏上的主透镜的第二电极装置，

其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括:

依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极;

给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压;

给所述聚焦电极提供直流中等电压;

所述聚焦电极包括多个电极构件;

所述聚焦电极的长度至少是在面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的一端上所形成的孔的直径的两倍;

所述聚焦电极的长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的;

所述孔的直径是沿着垂直于所述一个水平平面的方向测量的;

用以形成旋转不对称电子透镜的校正电极配置在所述聚焦电极上;

给面向所述第一或第二加速电极的所述多个电极构件的其中之一提供随要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的增加的偏转电流而增加的电压;

所述旋转不对称电子透镜的强度随所述电子束的偏转角而变化;

在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件之一之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一之间至少其中之一上所形成的透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

6. 根据权利要求 5 的彩色显像管，其特征在于， 所述聚焦电极包括依次朝荧光屏方向排列的至少三个电极构件，即第一电极构件、第二电极构件和第三电极构件;

用以形成旋转不对称电子透镜的所述校正电极配置在所述第三电极构件和所述第二电极构件之间的空间以及所述第一电极构件和所述第二电极构件之间的空间中的至少一个空间。

7. 根据权利要求 6 的彩色显像管，其特征在于，用以形成旋转不对称电子透镜的所述校正电极配置在所述第三电极构件和所述第二电极构件之间的空间内。

8. 根据权利要求 6 的彩色显像管，其特征在于，用以形成旋转不对称电子透镜的所述校正电极包括配置在所述第三电极构件和所述第二电极构件之间的空间以及所述第一电极构件和所述第二电极构件之间的空间中的校正电极构件。

9. 根据权利要求 6 的彩色显像管，其特征在于，

所述校正电极包括至少一对与面向所述第二电极构件的所述第三电极构件和所述第一电极构件至少其中之一的端面电连接的扁平电极;

所述至少一对扁平电极经所述第二电极构件面向所述至少一对扁

平电极的端面开设的至少一个孔延伸入所述第二电极构件的内部，所述至少一对扁平电极形成所述旋转不对称电子透镜。

10. 根据权利要求 9 的彩色显像管，其特征在于，所述至少一对扁平电极配置在与所述第二电极构件相对的所述第三电极构件和第一电极构件至少其中之一的端面上开设的电子束通过的孔的上下。

11. 根据权利要求 6 的彩色显像管，其特征在于，在与所述第二电极构件相对的端面上，所述第三电极构件和第一电极构件至少其中之一开有供所述三个电子束分别通过的横向长孔；

与所述第三电极构件和所述第一电极构件至少其中一个相对的所述第二电极构件的端面上的各所述专用的横向长孔相对应，所述第二电极构件开设了供三个电子束分别通过的纵向长孔；

所述专用的电子束通过的横向长孔和所述专用的纵向长孔形成上述旋转不对称电子透镜。

12. 根据权利要求 5 的彩色显像管，其特征在于，单个水平延伸孔形成于所述第二加速电极以及面向所述第二加速电极的所述多个电极构件的其中之一的各相对端面上；以及 一个具有为各所述三个电子束的专用孔的板电极配置在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的每一个上。

13. 一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括：

用以产生三个电子束，并将这些电子束沿一个水平面基本上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，

构成用以使上述电子束聚焦到所述荧光屏上的主透镜的第二电极装置，

其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括：

依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极；

给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压；

给所述聚焦电极提供直流中等电压；

所述聚焦电极包括多个电极构件;

所述聚焦电极的长度至少是在面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的一端上所形成的孔的直径的两倍;

所述聚焦电极的长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的;

所述孔的直径是沿着垂直于所述一个水平平面的方向测量的;

用以形成旋转不对称电子透镜的校正电极配置在所述聚焦电极上;

给面向所述第一和第二加速电极的所述多个电极构件的至少其中之一提供随要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的增加的偏转电流而增加的电压;

所述旋转不对称电子透镜的强度随所述电子束的偏转角而变化;以及

在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件之一之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一之间至少其中之一上所形成的透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

14. 根据权利要求 13 的彩色显像管，其特征在于，所述聚焦电极包括依次朝荧光屏方向排列的至少三个电极构件，即第一电极构件、第二电极构件和第三电极构件；以及

用以形成旋转不对称电子透镜的所述校正电极配置在所述第三电极构件和所述第二电极构件之间的空间以及所述第一电极构件和所述第二电极构件之间的空间中的至少一个空间。

15. 根据权利要求 13 的彩色显像管，其特征在于，用以形成旋转不对称电子透镜的所述校正电极配置在所述第三电极构件和所述第二电极构件之间的空间内。

16. 根据权利要求 15 的彩色显像管，其特征在于，用以形成旋转不对称电子透镜的所述校正电极包括配置在所述第三电极构件和

所述第二电极构件之间的空间以及所述第一电极构件和所述第二电极构件之间的空间中的校正电极构件。

17. 根据权利要求 14 的彩色显像管，其特征在于，

所述校正电极包括至少一对与面向所述第二电极构件的所述第三电极构件和所述第一电极构件至少其中之一的端面电连接的扁平电极，

所述至少一对扁平电极经第二电极构件面向所述至少一对扁平电极的端面开设的至少一个孔延伸入所述第二电极构件的内部，所述至少一对扁平电极形成所述旋转不对称电子透镜。

18. 根据权利要求 17 的彩色显像管，其特征在于，所述至少一对扁平电极配置在与所述第二电极构件相对的所述第三电极构件和第一电极构件至少其中之一的端面上开设的电子束通过的孔的上下。

19. 根据权利要求 14 的彩色显像管，其特征在于，

在与所述第二电极构件相对的端面上，所述第三电极构件和第一电极构件至少其中之一开有供所述三个电子束分别通过的横向长孔；

与所述第三电极构件和所述第一电极构件至少其中一个相对的所述第二构件的端面上的各所述专用的横向长孔相对应，所述第二电极构件开设了供三个电子束分别通过的纵向长孔；以及

所述专用的横向长孔和所述专用的纵向长孔形成上述旋转不对称电子透镜。

20. 根据权利要求 13 的彩色显像管，其特征在于，

单个横向长孔形成于所述第二加速电极以及面向所述第二加速电极的所述多个电极构件的其中之一的各相对端面上；以及 一个具有为各所述三个电子束的专用孔的板电极配置在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的每一个上。

21. 一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括：

用以产生三个电子束，并将这些电子束沿一个水平面基本上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，

构成用以使上述电子束聚焦到荧光屏上的主透镜的第二电极装置，

其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括：

依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极；

给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压；

给所述聚焦电极提供直流中等电压；

所述聚焦电极包括多个电极构件；

所述第一加速电极的长度为在开设在其面向所述聚集电极的一侧上的电子束通过的孔的直径的 10%和 200%之间。

用以形成旋转不对称电子透镜的校正电极配置在所述聚焦电极上；

给面向所述第一和第二加速电极之一的所述多个电极构件的其中之一提供随要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的增加的偏转电流而增加的电压；

所述旋转不对称电子透镜的强度随所述电子束的偏转角而变化；以及

在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件之一之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一之间至少其中之一上所形成的透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

22. 根据权利要求 21 的彩色显像管，其特征在于，所述聚焦电极的长度至少是在面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的一端上所形成的孔的直径的两倍；

所述聚焦电极的长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的；所述孔的直径是沿着垂直于所

述一个水平平面的方向测量的。

23. 根据权利要求 13 的彩色显像管，其特征在于，随增加的偏转电流而增加的电压加到面向所述第一和第二加速电极的所述多个电极构件中相应的一些；在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件中的所述一个之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件中的所述一个之间所形成的电子透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

说　明　书

动态聚焦电压减小了的彩色显像管

本发明涉及构成彩色显像管电子枪主透镜的电极的形状，并涉及每一个电极的电压施加过程。

图 1 是配置了传统结构的电子枪的彩色显像管的平面图。上面交替被覆有三色荧光条的荧光屏 3 支撑在真空玻壳 1 的面板 2 的内壁上。阴极 6、7 和 8 的中心轴线 16、17 和 18 与构成主透镜的 G1 电极 9、G2 电极 10、由一个以上构件组成的聚焦电极单元或组件 12(后文称为聚焦电极)各孔的中心轴线以及各阴极相应的屏蔽杯 14 的中心轴线吻合，且几乎彼此平行的配置在公共平面上。虽然构成主透镜另一个电极的加速电极 13 其中心孔的中心轴线与上述中心轴线 17 吻合，但是侧孔的中心轴线 19 和 20 并不与其分别相应的中心轴线 16 和 18 吻合而稍微向外偏移。从各阴极发出的三束电子束分别沿中心轴线 16、17 和 18 进入主透镜。大约 5 至 10 千伏的聚焦电压加到聚焦电极 12 上，大约 20 至 30 千伏的加速电压加到加速电极 13 上，从而形成与安装在真空玻壳内的屏蔽杯 14 和导电涂层 5 同样的电位。聚焦电极和加速电极的中心孔彼此共轴线，因而在该中心形成的主透镜旋转对称，中心电子束经主透镜聚焦，径直沿轴线的通路上行进。另一方面，该两电极侧孔的中心轴线彼此偏移，从而在两侧形成旋转不对称的主透镜。于是，侧边的电子束通过偏离透镜中心轴线的部分朝向主透镜区加速电极侧上形成的发散透镜区的中心电子束，并在会聚力的作用和主透镜聚焦作用的作用下加到中心电子束上。这样，三束电子束会聚，从而在荫罩 4 的某一个孔处彼此重叠并聚焦。使三束电子束如此会聚的过程叫做静态会聚(以下简称 STC)。此外，各电子束由荫罩进行选色，而且只有一部分激发各电子束相应的预定颜色以便发光的各电子束通过荫罩的孔达到荧光屏。

为使电子束可以在荧光屏上扫描，在彩色显像管外围绕着真空玻壳 1 的颈部装设了磁偏转线圈 15。

大家知道，将上述那种使原来的三束电子束通路配置在一个水平面上的一字排列式电子枪与使磁场形成不均匀的特殊分布的所谓自会聚偏转线圈结合起来时，若三束电子束在荧光屏中心静态会聚，则可以使它们在整个荧光屏上会聚。但采用自会聚偏转线圈时，由于磁场分布不均匀因而偏转像差增加，且荧光屏周边部位的解像能力减小。图 2 示意示出了荧光屏上的束点因偏转像差而变形的情况。在荧光屏的周边部位，用斜线表示的电子束点亮度高的部分 C(核心)水平延伸，亮度低的部分 h(光晕)则垂直延伸。

日本专利申请公报 2-72546 提出了解决这个问题的措施。图 3 示出了传统电子枪的结构的实例。聚焦电极在从阴极至荧光屏的方向上分成两个部分，例如第一构件 127 和第二构件 128。在第二构件 128 面对第一构件 127 的端面中电子束通过的孔上下装有扁平电极 124,电极 124 经设在第一构件面对第二构件的端面的单个孔伸入第一构件中。第一构件 127 内配置有带电子束通过的孔的电极 125，与扁平电极 124 间隔固定的间距。动态聚焦电压 Vd 与叠加的聚焦电压 Vf 一起加到第二构件 128 和扁平电极 124 上，这是与加到偏转线圈的偏转电流同步动态变化的电压。当偏转量大时，第一构件和第二构件之间的电位差增加，从而由扁平电极形成的旋转不对称电子透镜的四极透镜作用增强，于是通过上述扁平电极之间的电子束中产生大的像散像差。当第二构件 128 的电位高于第一构件 127 的电位时，电子束中产生的像散像差具有使核心垂直延伸、光晕水平延伸的作用。因此可以补偿图 2 中所示伴随着电子束的偏转产生的像散像差，并提高荧光屏周边部位的解像能力。另一方面，通过消除第一构件和第二构件之间的电位差而使电子束不偏转时，没有旋转不对称电子透镜形成，因而可以消除荧光屏中心的像散像差。因此，解像能力不会变坏。

在彩色显像管中，主透镜至荧光屏周边部位的距离大于主透镜至荧光屏中心的距离。因此，荧光屏中心和周边部位使电子束聚焦的电压条件不同。在荧光屏中心使电子束聚焦的电压条件下，周边部位的电子束不会聚焦，因而解像能力变坏。这叫做场曲像差。但在图 3 所示的传统实例中，当电子束偏转到荧光屏的周边部位时，第二构件 128 的电位增加，从而与加速电极 13 的加速电压的电压差减小，因而主透镜的透镜强度减小。因此，电子束的聚焦点移向荧光屏，从而即使在周边部位也可以在荧光屏上聚焦。这样就可以避免周边部位的解像能力变坏。就是说，既可以动态校正场曲像差，还可以动态校正像散像差。

然而，在大偏转角阴极射线管中，偏转像差增加，因而需要 1 千伏以上较高的动态聚焦电压来校正它。

按照上述现有技术，大偏转角阴极射线管需要有一个较高的动态聚焦电压，为此，动态聚焦电压发生电路的造价因其电压高而不可避免地增加，否则偏转像差因动态聚焦电压的幅值不够大而得不到彻底校正，且周边部位的解像能力变坏。

本发明的目的是提供一种彩色显像管，彩色显像管的电子枪能使动态聚焦电压降低到传统动态聚焦电压以下同时又能保持聚焦性能令人满意。

为实现上述目的，根据本发明的一个方面，一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括用以产生多个电子束，并将这些电子束沿一个水平面上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，构成用以使上述电子束聚焦到荧光屏上的主透镜的第二电极装置，其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极，且所述聚焦电极的长度至少为所述主透镜直径的两倍，给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压，给所述聚焦电极提供直流中等电压，所述聚焦电极包括依次朝荧光屏方向排列的至少三个构件，

即第一构件、第二构件和第三构件，所述聚焦电极的所述长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的，所述主透镜的所述直径是在面向所述第二加速电极的所述聚焦电极的所述一端形成的孔的直径，且是沿垂直于所述一个水平平面的方向测量的，在包括所述第一构件和所述第二构件之间的空间以及所述第二构件和所述第三构件之间的空间中的至少一个的空间内形成旋转不对称电子透镜，且分别给所述第一构件和所述第三构件提供与要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的偏转电流同步变化的电压，(a)所述旋转不对称电子透镜、(b)在所述第一加速电极和所述第一构件之间形成的透镜、以及(c)在所述第二加速电极和所述第三构件之间形成的透镜的强度都随电子束的偏转角变化。

根据本发明的另一个方面，一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括:

用以产生多个电子束，并将这些电子束沿一个水平面上基本上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，

构成用以使上述电子束聚焦到荧光屏上的主透镜的第二电极装置，

其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括:

依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极;

给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压;

给所述聚焦电极提供直流中等电压;

所述聚焦电极包括多个电极构件;

所述聚焦电极的长度至少是在面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的一端上所形成的孔的直径的两倍;

所述聚焦电极的长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的;

所述孔的直径是沿着垂直于所述一个水平平面的方向测量的;

用以形成旋转不对称电子透镜的校正电极配置在所述聚焦电极上;

给面向所述第一或第二加速电极的所述多个电极构件的其中之一提供随要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的增加的偏转电流而增加的电压;

所述旋转不对称电子透镜的强度随所述电子束的偏转角而变化;

在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件之一之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一之间至少其中之一上所形成的透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

根据本发明的又一个方面，一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括:

用以产生三个电子束，并将这些电子束沿一个水平面基本上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，

构成用以使上述电子束聚焦到所述荧光屏上的主透镜的第二电极装置，

其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括:

依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极;

给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压;

给所述聚焦电极提供直流中等电压;

所述聚焦电极包括多个电极构件;

所述聚焦电极的长度至少是在面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一的一端上所形成的孔的直径的两倍;

所述聚焦电极的长度是从其面向所述第一加速电极的一端至其面向所述第二加速电极的一端测量的;

所述孔的直径是沿着垂直于所述一个水平平面的方向测量的;

用以形成旋转不对称电子透镜的校正电极配置在所述聚焦电极上;

给面向所述第一和第二加速电极的所述多个电极构件的至少其中之一提供随要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的增加的偏转电流而增加的电压;

所述旋转不对称电子透镜的强度随所述电子束的偏转角而变化;以及

在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件之一之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一之间至少其中之一上所形成的透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

根据本发明的再一个方面，一种彩色显像管，具有电子枪，所述电子枪包括:

用以产生三个电子束，并将这些电子束沿一个水平面基本上彼此平行的原始通路引到荧光屏上的第一电极装置，

构成用以使上述电子束聚焦到荧光屏上的主透镜的第二电极装置，

其特征在于，所述电子枪构制成使所述主透镜包括:

依次朝荧光屏的方向排列的第一加速电极、聚焦电极和第二加速电极;

给所述第一加速电极和所述第二加速电极施加高电压;

给所述聚焦电极提供直流中等电压;

所述聚焦电极包括多个电极构件;

所述第一加速电极的长度为在开设在其面向所述聚集电极的一侧上的电子束通过的孔的直径的 10%和 200%之间。

用以形成旋转不对称电子透镜的校正电极配置在所述聚焦电极上;

给面向所述第一和第二加速电极之一的所述多个电极构件的其中

之一提供随要加到装设在所述彩色显像管上的偏转线圈从而使所述电子束扫描所述荧光屏的增加的偏转电流而增加的电压;

所述旋转不对称电子透镜的强度随所述电子束的偏转角而变化;以及

在所述第一加速电极和面向所述第一加速电极的所述多个电极构件之一之间以及在所述第二加速电极和面向所述第二加速电极的所述多个电极构件之一之间至少其中之一上所形成的透镜的强度随所述电子束的偏转角增加而减弱。

此外，按照本发明，为形成上述旋转不对称电子透镜，在与第二构件相对的第三构件和第一构件的至少其中之一的表面上开设的电子束通过的孔上下配置了与第三构件或第一构件电连接的一对扁平电极，且扁平电极都经开设在配置有扁平电极的一侧的第二构件的相对端面的单个孔延伸入第二构件中，与第二构件电连接且具有各电子束的孔的电极板配置在第二构件中，与扁平电极间隔固定距离。

此外，按照本发明，为形成上述旋转不对称电子透镜，在与第二构件相对的第三构件和第一构件的至少其中一个的表面上开设有供各电子束专用的电子束通过的横向长孔，并在与第三构件和第一构件至少其中一个的相对的第二构件的表面给电子束开设了专用的电子束通过的纵向长孔，从而形成与上述各电子束通过的横向长孔相应的孔。

在本发明的上述电极结构中，当电子束偏转时，第一构件和第三构件的电位提高，从而使与毗邻的加速电极的加速电压的电压差减小，且该两处的透镜强度下降。因此，与现有技术的电子枪相比，电子束的焦点有效地朝荧光屏移动，且电子束可聚焦到荧光屏上，甚至聚焦到荧光屏的周边部位上。就是说，场曲像差可在低于传统电子枪的动态聚焦电压下加以校正。在此情况下，聚焦电极的长度至少为主透镜直径的 2 倍,从而可以抑制因球面像差使束点直径增大

所引起的解象能力的劣化。

当电子束偏转时，各构件之间的电位差增加。因此，借助于装设在第一构件和第二构件之间或第二构件和第三构件之间的旋转不对称电子透镜的四极透镜的作用，可以使电子束的截面形状在长度方向上变大，从而可以补偿像散像差。在此情况下，在第一和第二构件之间以及第二和第三构件之间形成四极透镜，或者在两者之一中装设单个四极透镜并增加单个四极透镜的强度，可以在低于传统动态聚焦电压的相应电压下校正像散像差。

通过上述措施，可以避免动态聚焦电压增加。这样做可以抑制动态聚焦电压发生电路的成本的提高。要不然也可以抑制荧光屏周边部位的解像能力因动态聚焦电压值不足引起的劣化。

图 1 是传统一字排列式彩色显像管的轴向剖视示意平面图。

图 2 是采用传统的电子枪的彩色显像管荧光屏各点上电子束点形状的示意图。

图 3 是传统电子枪的轴向剖视图。

图 4 是本发明第一实施例电子枪的轴向剖视图。

图 5(a)至图 5(h)分别为图 4 所示电极各主要部分在 A-A、B-B、C-C、E-E、F-F、G-G、H-H 和 I-I 各线处的剖视图。

图 6 是本发明第二实施例的电子枪的轴向剖视图。

图 7 是本发明第三实施例的电子枪的轴向剖视图。

图 8(a)至图 8(e)分别为形成旋转不对称电子透镜的电极的各主要部分在 P-P、Q-Q、R-R、S-S 和 T-T 各线处的剖视图。

图 9 是本发明第四实施例的电子枪的轴向剖视图。

图 10(a)至图 10(d)分别为图 9 所示的构成主透镜的电极的各主要部分在 U-U、V-V、W-W 和 X-X 各线处的剖视图。

图 11 是电子通过本发明第一实施例中图 4 所示主要电极的电子束通过的孔时其轨迹的示意图。

图 4 示出了本发明的一个实施例。图 5(a)至图 5(h)分别为图 4 所

示电极的各主要部分在 A-A、B-B、C-C、E-E、F-F、G-G、H-H 和 I-I 各线处的剖视图。主透镜由第一加速电极 11、聚焦电极 12 和第二加速电极 131 所组成。第一加速电极 11 的长度取 t，在聚焦电极 12 的那侧形成的第一加速电极的电子束通过的孔眼的直径取 u。聚焦电极 12 分成三个部分，例如第一构件 121、第二构件 122 和第三构件 123，且在与毗邻的电极 121 和 123 相对的第二构件 122 的相应表面上形成单孔 d3，而且有三个圆的电子束通过的孔 d4 的电极板 125 配置在第二构件 122 内。与第二构件 122 相对的第一构件和第三构件 123 的表面上形成有三个圆的电子束通过的孔，朝第二构件 122 延伸的扁平电极 124 连接到各通孔的上下方。配置在第二构件 122、第一构件 121 和第三构件 123 中的电极板 125 的上述电子束通过的孔 d4，彼此共轴线，且形状相同。

如图 4 中所示，聚焦电极 12 的长度 L 是从其面向第一加速电极 11 的一端至其面向第二加速电极 131 的一端测量的。

固定聚焦电压 Vf 加到第二构件 122 上，叠加在 Vf 上的动态聚焦电压 Vd 加到第一构件 121 和第三构件 123 上。当电子束偏转时，Vd 随偏转置的增加而增加。随着 Vd 增加，在第一和第二构件的相对部分以及第二和第三构件的相对部分形成的旋转不对称电子透镜的四极透镜的强度增加，从而可以校正电子束偏转引起的像散像差。与此同时，加到加速电极 11 上的加速电压 Eb 与加到第一构件电压之间的电压差，以及加到加速电极 131 的加速电压 Eb 与加到第三构件 124 上的电压之间的电压差都减小，于是透镜强度下降，透镜与电子束聚焦点之间的间距扩大，因而电子束可聚焦在荧光屏上，甚至聚焦在荧光屏的周边部位上。

就是说，通过加上较低的动态聚焦电压，可以同时动态校正像散像差和像场曲率像差，而且可以提高荧光屏周边部位的解象能力。

但是在单电位式电子枪的情况下，当上述聚焦电极长度 L 短时，球面像差会增加。

电气工程师协会电子器件会议资料 EDD-77-138 讨论了主透镜的直径不变时聚焦电极长度与球面像差之间的关系。

其次，主透镜直径的定义如下。在日本专利申请公报 2-18540 中所述的主透镜的结构中，即在具有如图 5(c)所示的横向长单孔 d2 和具有图 5(d)所示的各电子束的独立孔 d1 的电极板 126 相对的结构的主透镜中，主透镜的直径为聚焦电极单孔的短直径 D。其原因在于，在图 5(c)所示的非圆形主透镜中，主透镜在垂直方向上的直径与单孔 d2 的短直径 D(即孔的垂直直径)有关。借助于非圆形孔 d1 配置在电极 123 内的电极板 126 的作用可以使主透镜的在水平方向上的直径实际上等于垂直孔径，从而可以均衡主透镜在各方向上的直径。在构制成使如图 9 和图 10(a)至图 10(d)中所示的各圆筒彼此相对的主透镜中，主透镜的直径为聚焦电极孔 d5 的直径 D。图 10(a)至图 10(d)分别为图 9 中所示的 U-U、V-V、W-W 和 X-X 线处的剖视图。

在上述参考文献“电气工程师协会电子器件会议资料 EDD-77-138”中，对主透镜电极中电子束通过的孔(即 5.5 毫米的主透镜直径)进行的分析表明，当聚焦电极长度超过 11 毫米时，球面像差饱和，且趋近几乎固定的值。当聚焦电极长度为 11 毫米时，球面像差只比最小值大 10%。另一方面，当聚焦电极长度小于 11 毫米时，球面像差迅速增加。

上述数据是通过分析 5.5 毫米直径的主透镜得出的。因此，这表明聚焦电极长度至少应为主透镜直径的 2 倍。即在此情况下至少为 11 毫米，否则束点直径会因球面像差增加而增加，于是解像能力变坏。

当聚焦电极长度小于主透镜直径的两倍时，会出现下列问题。就是说，当聚焦电极长度小于主透镜直径的两倍时，在第一和第二加速电极及聚焦电极之间形成的两透镜的干涉作用增加，因而两透镜不会彼此无关。因此失去了通过削弱在两处的透镜强度而获得的场曲像差校正灵敏度所作的改进效果。

在图 4 所示的实施例中还可以解决电子束会聚的问题。由于加

速电压 Eb 与主透镜部分中第三构件电压之间的电位差随动态聚焦电压 Vd 的增加而减小，其间的电场强度下降。因此电场能使侧边电子束向中心电子束偏转以便使电子束会聚的旋转非对称分量同时下降，从而减小了侧边电子束的偏转量。然而，在图 4 所示的实施例中，增加侧边电子束偏转量的作用是随动态聚焦电压 Vd 的增加在四极透镜中产生的，因而可以补偿上述减小，即使 Vd 变化也能形成会聚，而且通过改变扁平电极 124 的电极长度 S 和各扁平电极 124 之间的间距 d，则可以较容易地调节会聚补偿量。

按下列尺寸试验制造了图 4 所示实施例的显像管:

聚焦电极第一构件的长度	8.0 毫米
聚焦电极第二构件的长度	16.0 毫米
聚焦电极第三构件的长度	10.0 毫米
聚焦电极的长度 L	38.0 毫米
主透镜的直径 D	10.4 毫米
扁平电极 124 的长度 s	3.0 毫米
扁平电极 124 之间的间距 d	5.4 毫米
第一加速电极的电极长度 t	2.1 毫米
聚焦电极侧上形成的第一加速电极的电子束通过的孔的直径	4.0 毫米

由于给上述原型进行评价的结果，在加速电压 Eb 取 30 千伏、聚焦电压 Vf 取 8.4 千伏情况下，得出的动态聚焦电压 Vd 为 1.0 千伏，因而比图 3 所示传统实例的电子枪减少了 20%。阴极电流 Ik=4 毫安时荧光屏中心处的束点直径可比图 3 所示传统实例的电子枪减少 15%。由此证明了像散像差和场率像差可以同时在低于传统实例电子枪的动态聚焦电压下加以校正，且可以改善聚焦特性。

在本发明的电子枪中，通过形成能校正像场曲率的透镜，即除上述在第二加速电极 131 和聚焦电极的第三构件 123 之间的末级透镜之外，在上述第一加速电极 11 和聚焦电极的第一构件 121 之间增

设的像场曲率校正透镜，像场曲率校正的校正灵敏度和整个电子枪一样也得到了改善。

本发明电子枪的像场曲率校正的校正灵敏度受上述在第一加速电极 11 和聚焦电极的第一构件 121 之间形成的透镜与上述末级透镜之间的间距的影响，且随着两透镜间距的缩短，校正灵敏度进一步提高。

原因在于，在第一加速电极 11 和聚焦电极的第一构件 121 之间形成的透镜，其对电子束聚焦的作用量增加。

但上述两透镜间距的缩短是有一定限度的。如上所述，当形成该两透镜的电极之一的聚焦电极，其长度 L 小于主透镜直径 D 的两倍时，第一和第二加速电极 11 和 131 与聚焦电极 12 之间形成的两个透镜彼此相互干扰，从而降低了像场曲率校正灵敏度。

将聚焦电极 12 的电极长度 L 增加到主透镜直径 D 的至少两倍，并扩大第一加速电极 11 的电极长度 t，可以提高像场曲率校正的校正灵敏度。

其原因在于，如图 11 中所示，由于扩大了第一加速电极 11 的电极长度 t，通过在第一加速电极 11 和聚焦电极的第一构件 121 之间形成的透镜的电子束其直径 E 增加了，于是电子束直径对透镜直径的比值增加了，于是电子束直径对透镜直径的比值增加了，从而加强了透镜对电子束的聚焦作用。

然而，扩大第一加速电极 11 的长度 t 也是有一定的限度的。若电子束直径对透镜直径的比值增加得过多，束点直径因透镜的球面像差增加而增大，从而使解像能力变坏。

在聚焦电极 12 那侧的第一加速电极的电子束通过的孔的直径 u 为 4 毫米的情况下改变第一加速电极 11 的长度 t，由此进行实验，制造彩色显像管。当第一加速电极 11 的长度 t 为电子束通过的孔的直径 u 的两倍时，束点直径增加 10%左右。因此最好保持第一加速电极 11 的电极长度 t 为电子束通过的孔眼的直径的大约两倍或以

下。

此外，第一加速电极 11 的长度 t 必须至少为聚焦电极那侧电子束通过的孔的直径 u 的 10%. 其原因在于，当第一加速电极 11 的长度 t 小于其在聚焦电极那侧的电子束通过的孔的直径 u 的 10%时，电子束通路变陡，因而电子在到达第二加速电极之前撞击电极(在本实施例中为聚焦电极)，从而使荧光屏的亮度下降(所谓摆动现象)。当 UPF(单电位聚焦)式透镜中的第一加速电极是非常薄的板(如上所述小于 10%)时，若往其上加电压，则电极本身变形的可能性增加，从而使透镜因该变形而失真。

图 6 示出了本发明的第二实施例，其中四极透镜只在一处形成。

在这幅图中，与图 4 所述实施例的根据区别在于，四极透镜只在构成聚焦电极 12 的第二构件 22 和第三构件 123 之间形成。其它结构与图 4 一样。

在这种结构中，将构成四极透镜的扁平校正电极 124 朝第一构件 122 延长，或缩小一对相对的上下校正电极 124 之间的间距，可以增加四极透镜的强度，从而可以同时以与图 4 所述结构同样的方式校正像散像差和场曲像差。

四极透镜可以安置在第一构件 121 与第二构件 122 之间。

此外，还可以构制成装设有三个或以上四极透镜的那一种结构。

图 7 示出了本发明的第三实施例。图 8(a)至 8(c)分别为构成图 7 所示的旋转不对称电子透镜的各电极的各主要部分在 P-P、Q-Q、R-R、S-S 和 T-T 等线处的剖视图。聚焦电极 12 分成三部分，例如第一构件 221、第二构件 222 和第三构件 223。为了形成旋转不对称电子透镜，应将开设在与第二构件 222 相对的第一构件 221 和第三构件 223 的端面上的电子束通过的孔开成横向长孔，如图 8(a)和图 8(d)中所示，在与第一构件 221 和第三构件 223 分别相对的第二构件 222 的端面上开设的电子束通过的孔应开成纵向长孔，如图 8(b)至图 8(c)所示，同时往第一构件 221 和第三构件 223 上加动态聚焦电压。在第

一构件 221 和第二构件 222 之间以及在第二构件 222 和与第三构件 223 之间形成旋转不对称电子透镜，像散像差是借助于其四极透镜的作用而加以校正的。在此情况下，随着偏转量的增加，第一加速电极 11 与第二构件 221 之间的电位差以及第三构件 223 与第二加速电极 131 之间的电位差减小，从而使场曲像差在两处得以校正，换句话说可以获得与图 4 所示实施例同样的效果。

图 9 示出了本发明的第四实施例。图 10(a)至图 10(d)分别为图 9 中所示 U-U、V-V、W-W 和 X-X 诸线处的剖视图。在这幅图中，与图 4 中所述实施例的根本区别在于，构成主透镜的电极构件 131 和 123 的相对端中的电子束通过的孔，其形状呈与各电子束相应的圆筒形，而且不装设电极板 132 和 126。其它结构与图 4 的一样，因而可获得与图 4 所示实施例同样的效果。

按照本发明，用较低的动态聚焦电压可以提高荧光屏周边部位的解像能力。即可以抑制电路造价因装设高动态聚焦电压发生电路而引起的提高。也可以抑制因动态聚焦电压值不足而引起的荧光屏周边部位的解像能力变坏。

说 明 书 附 图

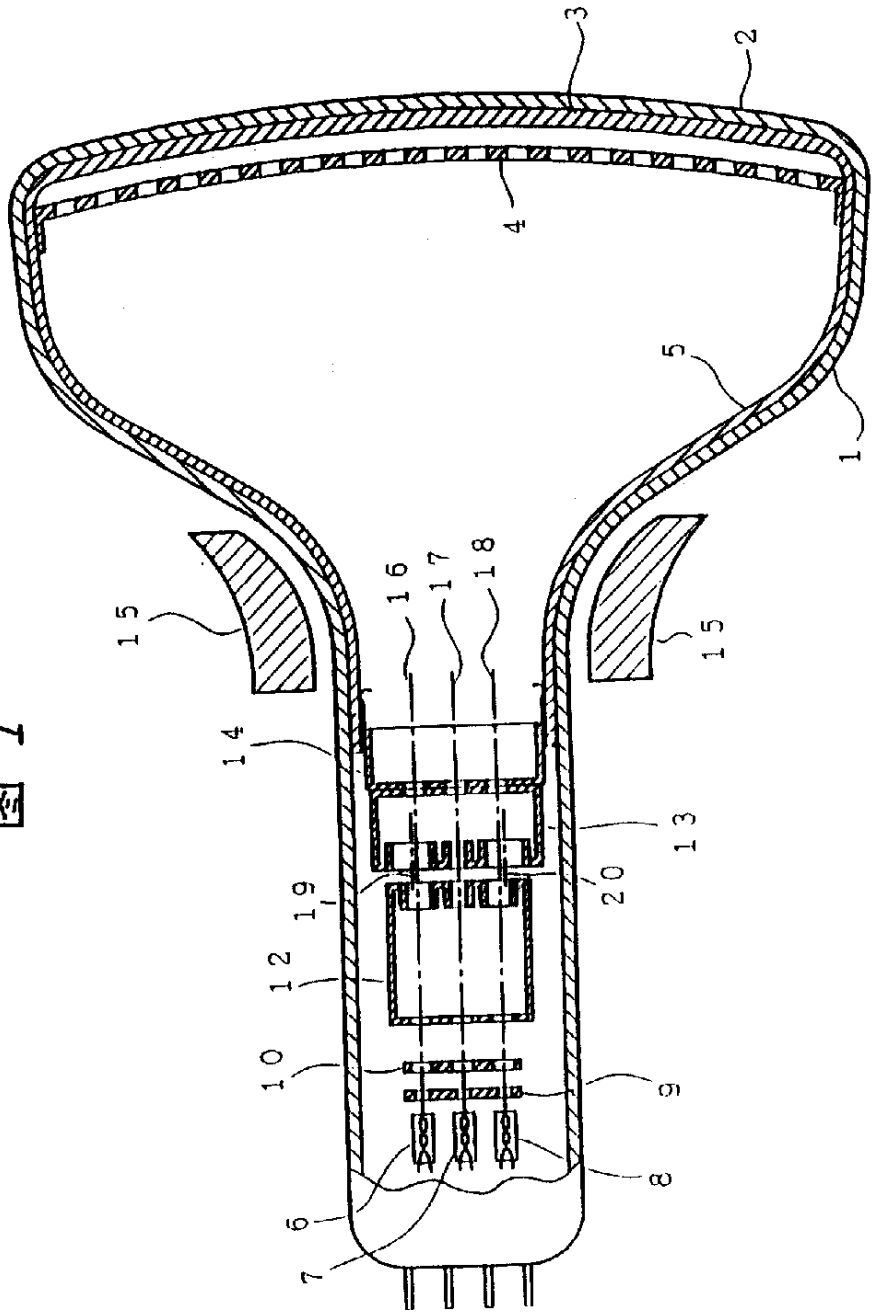


图 1

图 2

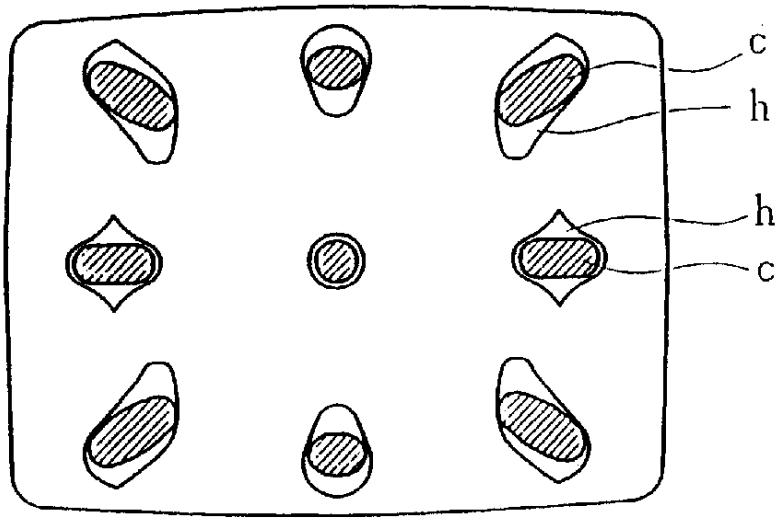


图 3

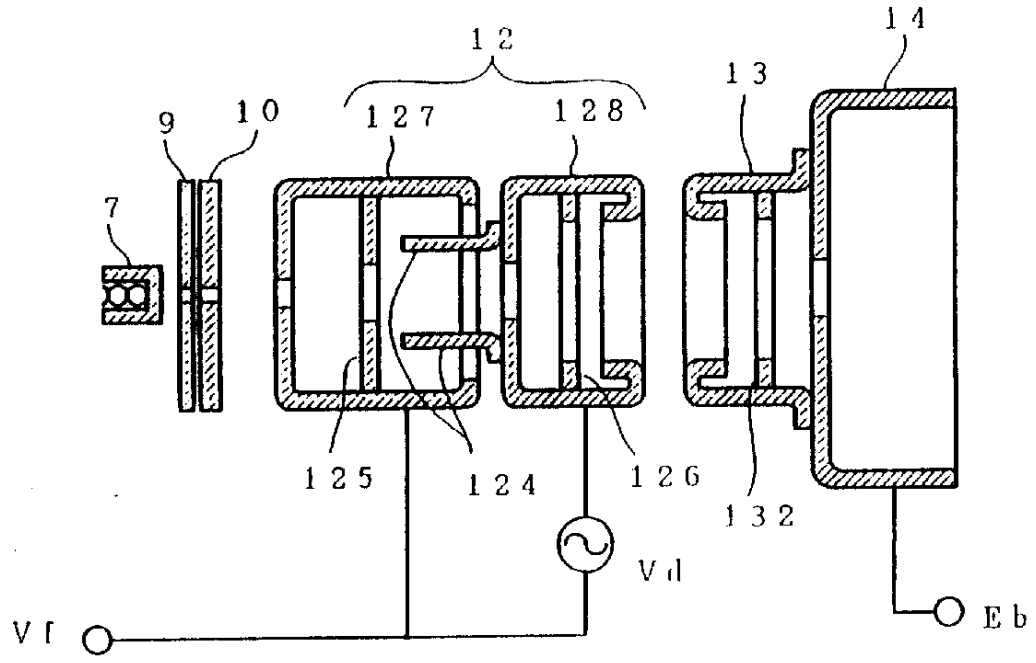
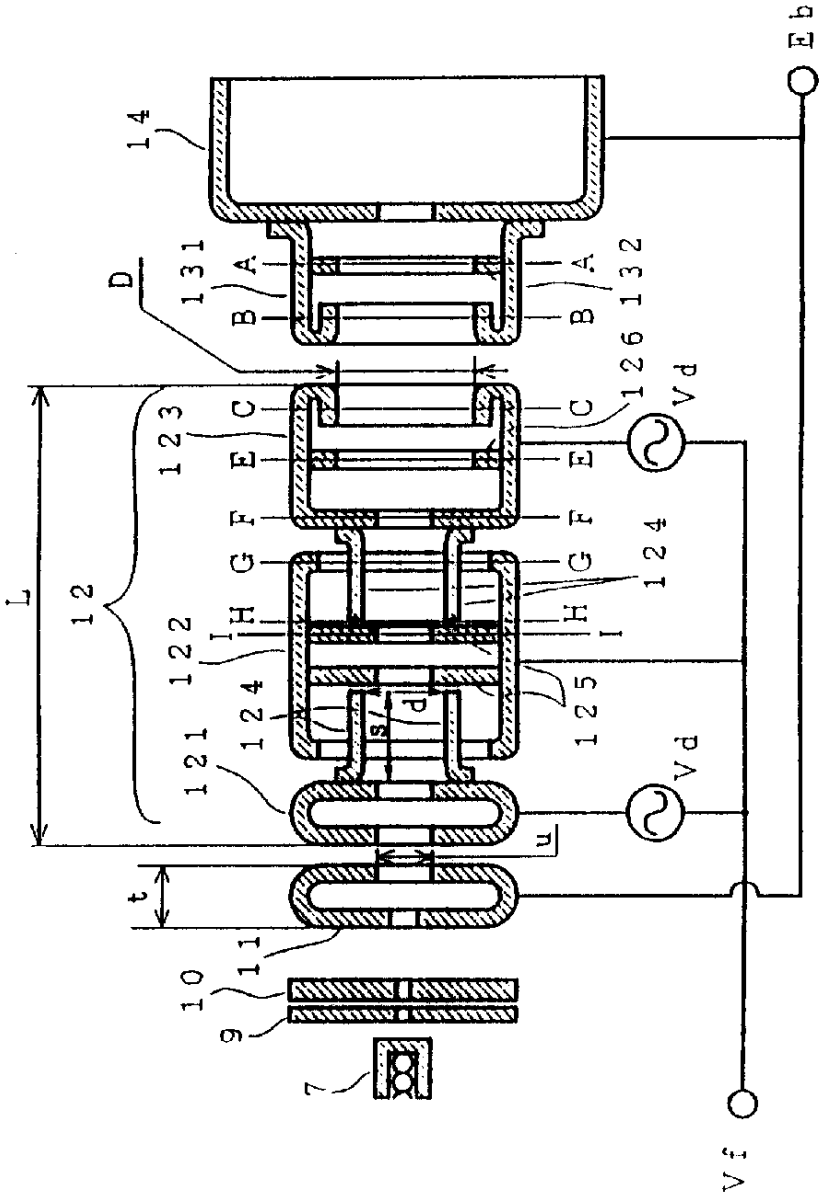


図 4



14
131
132
A
B
D
126
Vd
123
C
E
F
G
H
I
124
125
122
121
12
L
s
d
u
t
11
10
9
7
Eb
Vf

图 5 (a)

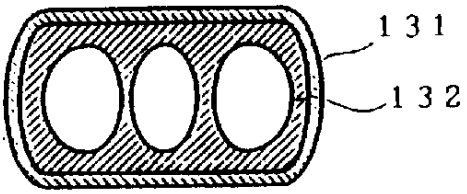


图 5 (b)

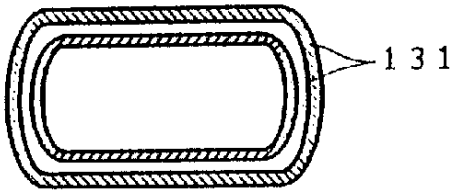


图 5 (c)

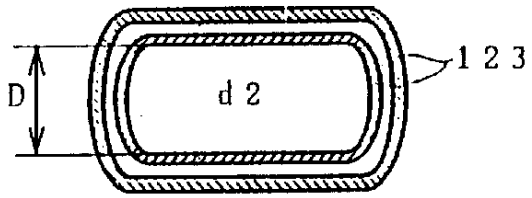


图 5 (d)

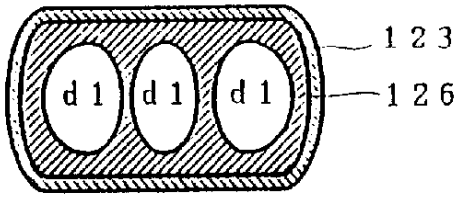


图 5 (e)

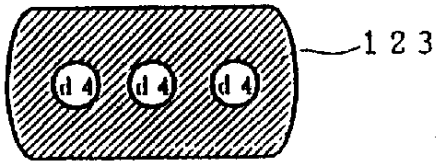


图 5 (f)

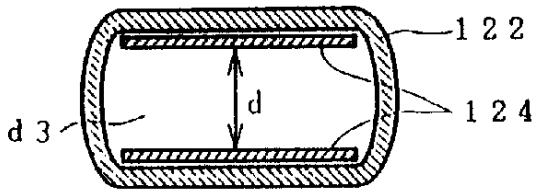


图 5 (g)

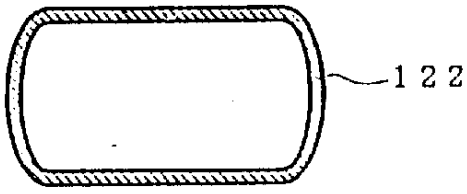


图 5 (h)

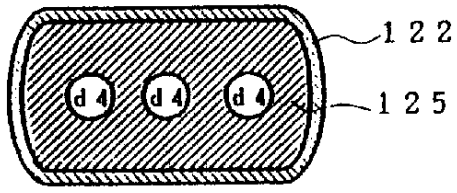


図 6

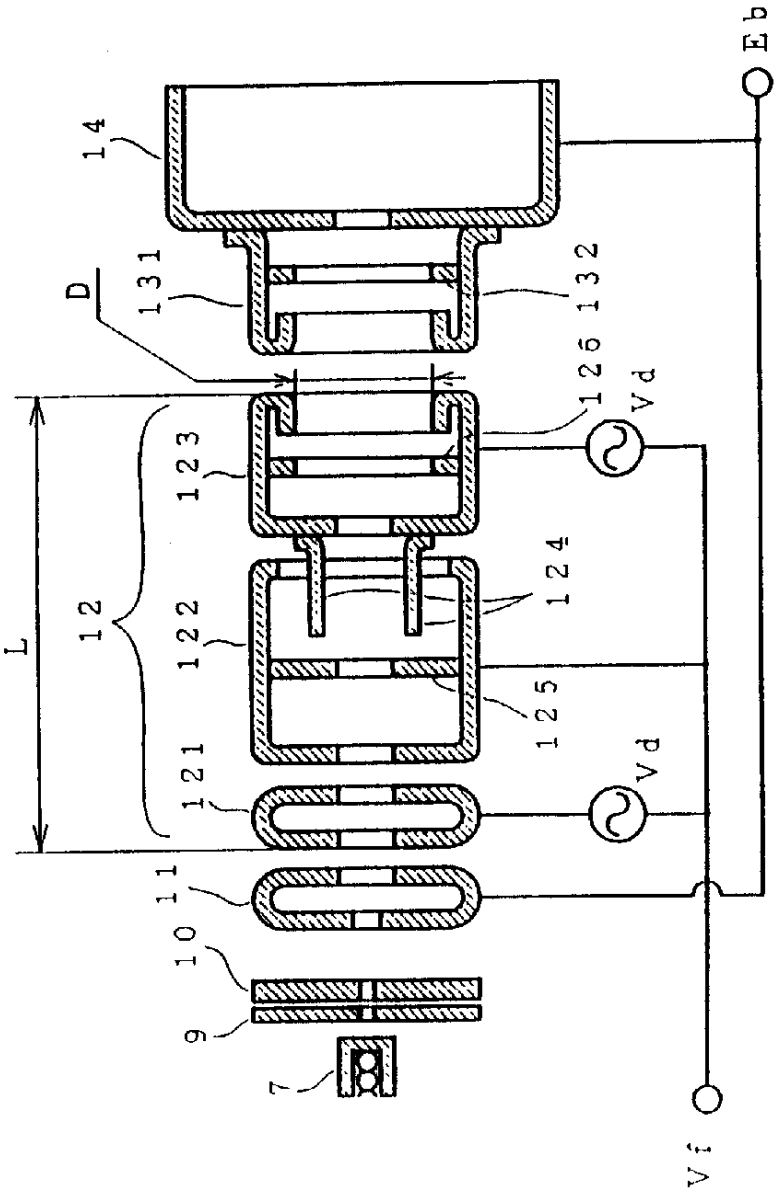


図 7

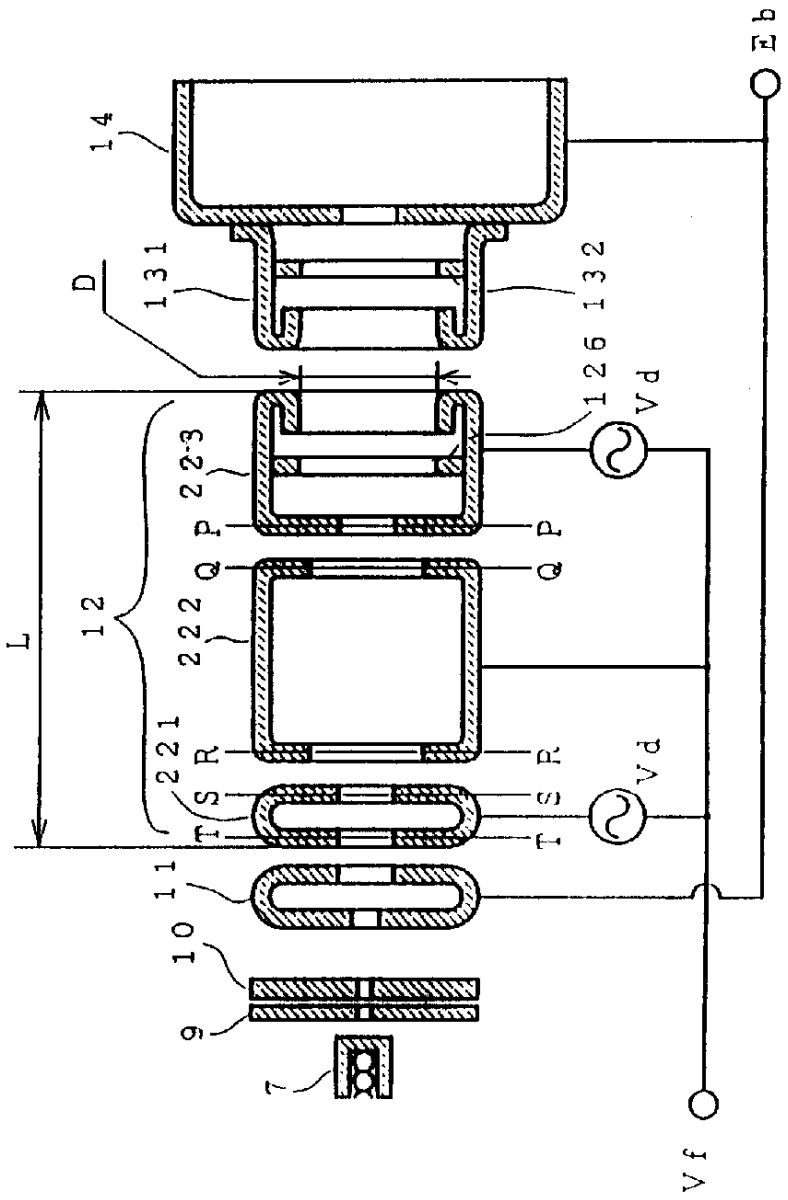


图 8 (a)

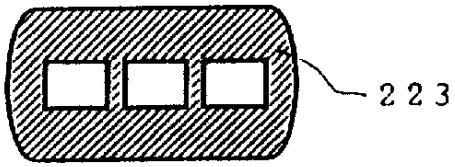


图 8 (b)

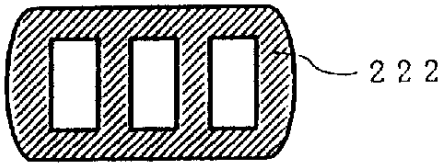


图 8 (c)

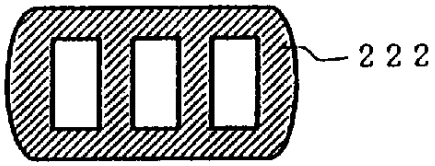


图 8 (d)

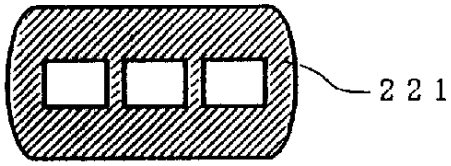


图 8 (e)

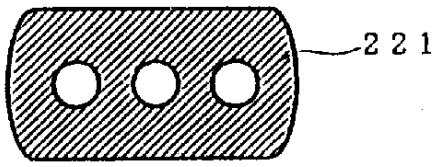


図 9

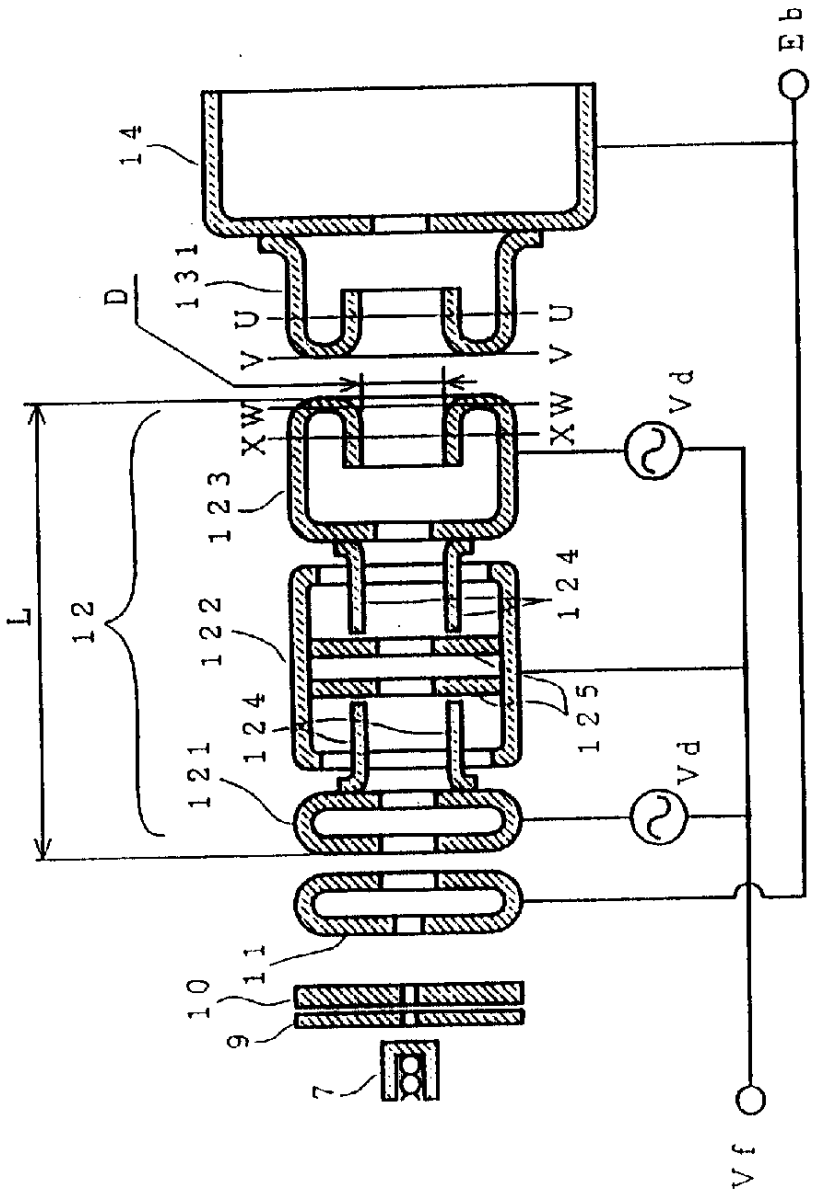

Eb
14
131
D
V U
V U
XW
XW
Vd
123
124
122
124
125
121
124
Vd
L
12
11
10
9
7
Vf

图 10 (a)

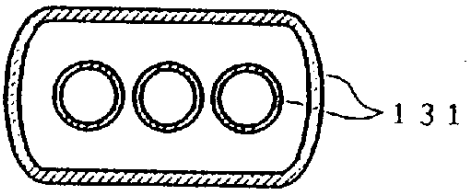


图 10 (b)

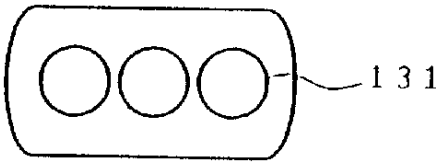


图 10 (c)

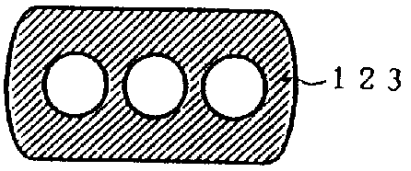


图 10 (d)

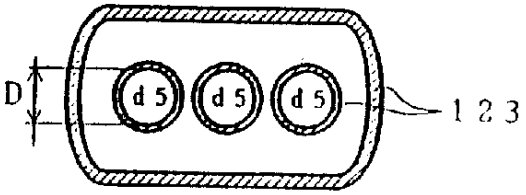


图 11

