

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01J 29/50

H01J 29/48 H01J 29/62



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95109003.8

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134814C

[22] 申请日 1995.7.19 [21] 申请号 95109003.8

[30] 优先权

[32] 1994.7.19 [33] JP [31] 167120/1994

[71] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 东条努 白井正司 加藤真一

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

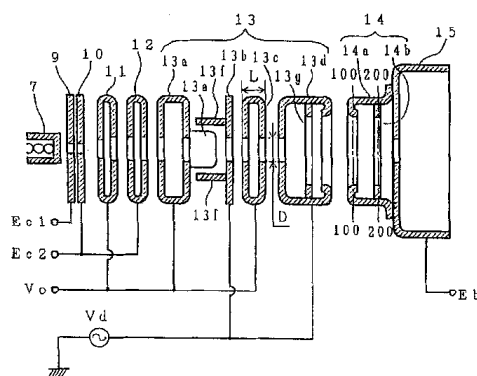
代理人 叶恺东 萧掬昌

权利要求书 8 页 说明书 12 页 附图 9 页

[54] 发明名称 动态聚焦电压低的彩色阴极射线管

[57] 摘要

一种静电彩色阴极射线管, 有一个最后的透镜、一个静电四极透镜和一个象场曲率静电校正透镜。最后的透镜在水平方向的聚焦作用较大, 且其强度随电子束偏转角而变小。静电四极透镜用以使电子束的横截面在水平方向上拉长的强度随电子束偏转角而变弱。象场曲率静电校正透镜随电子束偏转角而变弱。



1.一种彩色阴极射线管，具有一电子枪，至少有第一电极装置和第二电极装置，第一电极装置用以从阴极产生许多电子束，并将所述许多电子束沿在水平面上彼此互相平行的原始路径引向荧光屏，第二电极装置构成主透镜，用以将所述许多电子束聚焦到所述荧光屏上，其特征在于，在构成所述主透镜的诸透镜中，最后一个透镜的电极结构的作用是使所述许多电子束在水平方向上大幅度聚焦，在垂直方向上小幅度聚焦，并随所述许多电子束偏转量的增加而削弱其透镜的作用，在所述最后一个透镜与所述第一电极装置之间设有至少一个静电四极透镜，其作用是使所述电子束的横截面随所述许多电子束偏转量的增加而在水平方向上拉长的程度较小，在所述最后一个透镜与所述至少一个静电四极透镜之间设有至少一个象场曲率静电校正透镜，其作用是随所述许多电子束偏转量的增加而削弱对所述许多电子束在水平方向和垂直方向上的聚焦作用，且所述至少一个静电四极透镜和所述至少一个象场曲率静电校正透镜两者的至少其中之一，其电极结构使所述许多电子束中外电子束的轨迹随所述许多电子束偏转量的增加而向内偏转。

2.根据权利要求1所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述至少一个象场曲率静电校正透镜的电极结构能使所述外电子束的轨迹随所述许多电子束偏转量的增加而向内偏转。

3.根据权利要求2所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述能使所述外电子束的轨迹随所述许多电子束偏转量的增加而向内偏转的电极结构是这样的一种电极结构：其中在构成所述至少一个象场曲率静电校正透镜的两个电极正反两面上形成的相应外电子束通孔的中心线在所述水平平面中彼此偏离。

4.根据权利要求1所述的彩色阴极射线管,其特征在于,所述能使所述外电子束的轨迹随着所述许多电子束偏转量的增加而向内偏转的电极构件毗邻所述最后一个透镜配置。

5.根据权利要求2所述的彩色阴极射线管,其特征在于,所述能使所述外电子束的轨迹随着所述许多电子束偏转量的增加而向内偏转的电极构件毗邻所述最后一个透镜配置。

6.根据权利要求3所述的彩色阴极射线管,其特征在于,所述能使所述外电子束的轨迹随着所述许多电子束偏转量的增加而向内偏转的电极构件毗邻所述最后一个透镜配置。

7.根据权利要求1所述的彩色阴极射线管,其特征在于,构成所述至少一个象场曲率静电校正透镜的许多电极中的一个加有固定电位的电极,其长度为其中电子束通孔直径的1至2.5倍。

8.根据权利要求1所述的彩色阴极射线管,其特征在于,所述静电四极透镜,由第一电极和与所述第一电极相对的第二电极组成,所述第一电极设有向在其中的孔限两侧的所述第二电极延伸的第一延伸部分,所述第二电极设有向在其中各孔限两侧的所述第一电极延伸的第二延伸部分,且所述第一延伸部分和所述第二延伸部分彼此互相交叉但不互相接触。

9.根据权利要求8所述的彩色阴极射线管,其特征在于,所述第一延伸部分是一些水平取向的平行板,所述第二延伸部分是一些垂直取向的板。

10.一种彩色阴极射线管,其电子枪有至少一个电子束形成区和一个主透镜,电子束形成区用于从各阴极产生多束电子束,并将所述多束电子束沿水平面中彼此平行的固有路径引向荧光屏,主透镜用于将所述多束电子束聚焦到所述荧光屏上,其特征在于,所述主透镜呈电极结构,其作用是使所述多束电子束在水平方向上大幅度聚焦,在

垂直方向上小幅度聚焦，并随着所述多束电子束偏转量的增加而减小其透镜作用，在所述主透镜与所述电子束形成区之间安置着至少一个静电四极透镜和至少一个象场曲率静电校正透镜，静电四极透镜的作用是使所述多束电子束随着其偏转量的增加而减少其横截面在水平方向的拉长程度，象场曲率静电校正透镜的作用是随着所述多束电子束的偏转量的增加而减少所述多束电子束在水平和垂直方向的聚焦作用，所述至少一个静电四极透镜和所述至少一个象场曲率静电校正透镜的至少其中一个透镜的电极结构使所述多束电子束中靠外的电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而向内偏转。

11.如权利要求 10 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述至少一个象场曲率静电校正透镜的电极结构使所述多束电子束中靠外的电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而向内偏转。

12.如权利要求 11 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，在所述能使所述靠外的电子束随着所述多束电子束偏转量的增加而靠里偏转的电极结构中，在形成所述至少一个象场曲率静电校正透镜的正反表面上形成的相应靠外电子束通道孔眼的各中心线彼此在水平面上偏移。

13.如权利要求 11 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，构成所述至少一个象场曲率静电校正透镜的多个电极中的一个电极，其上加有固定电压，电极的长度为电极上形成的电子束通道孔眼直径的 2.5 倍。

14.如权利要求 11 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述静电四极透镜由第一电极和第二电极彼此对置着构成，所述第一电极中诸孔眼两端配备有第一板电极，所述第二电极中各孔眼两端配备有第二板电极，所述第一板电极和第二板电极彼此交错配置，彼此互不接触。

15.如权利要求 14 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述板电极为扁平板。

16.如权利要求 15 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第一板电极为水平取向的平行板，所述第二板电极为垂直取向的极板。

17.如权利要求 16 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第一板电极加有随所述多束电子束的偏转量而动态地变化的第一电压。

18.如权利要求 17 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第二板电加有始终高于所述第一电压的第二电压。

19.如权利要求 11 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述静电四极透镜由第一电极和第二电极彼此对置着组成，所述第一或第二电极中各孔眼两端配备板电极。

20.如权利要求 19 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述板电极为扁平板。

21.如权利要求 20 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第一电极加有随所述多束电子束的偏转量而动态地变化的第一电压。

22.如权利要求 20 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第二电压总是高于所述第一电压。

23.如权利要求 12 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述静电四极透镜由第一电极和第二电极彼此对置构成，所述第一或第二电极的各孔眼两端设有板电极。

24.如权利要求 23 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述板电极都是扁平的。

25.如权利要求 24 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第一电极加有随所述多束电子束的偏转量而动态地变化的第一电压。

26.如权利要求 25 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述第二电压总是高于所述第一电压。

27.一种彩色阴极射线管，其电子枪有一个电子束形成区、一个主透镜、至少一个静电四极透镜和至少一个象场曲率静电校正透镜，电子束形成区用于从各阴极产生多束电子束，并将所述多束电子束沿水平面上的固有路径引向荧光屏上，主透镜用于将所述多束电子束聚焦到所述荧光屏上，静电四极透镜位于所述主透镜与所述电子束形成区之间，其作用是使所述多束电子束随着其偏转量的增加而改变其横截面的形状，象场曲率静电校正透镜处在所述主透镜与所述电子束形成区之间，用于减小所述多束电子束在水平和垂直方向的聚焦作用，所述至少一个象场曲率静电校正透镜的电极结构使所述多束电子束中靠外的电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而朝向或偏离所述多束电子束中心的中心电子束轨迹偏转，其特征在于，所述至少一个象场曲率静电校正透镜的电极结构是所述靠外电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而向内朝中心电子束轨迹偏转的那一种。

28.如权利要求 27 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，在形成所述至少一个象场曲率静电校正透镜的两电极正反面形成的靠外电子束通道孔眼，其中心线在所述水平面中彼此偏离。

29.如权利要求 27 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述至少一个静电四极透镜构制得使其透镜强度随着所述多束电子束偏转量的增加而减小。

30.如权利要求 27 至 29 的任一权利要求所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述四极静电透镜由板电极组成。

31.如权利要求 27 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述主透镜的一个最终透镜构制得可以将所述多束电子束在水平方向大幅度聚焦，在垂直方向上小幅度聚焦。

32.如权利要求 27 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述主透镜的最终透镜构制得使其透镜强度随着所述多束电子束偏转量的增

加而减小。

33.一种彩色阴有射线管，其电子枪有一个电子束形成区、一个主透镜、至少一个静电四极透镜和至少一个象场曲率静电校正透镜，电子束形成区用于从各阴极产生多束电子束，并将所述多束电子束沿水平面上的固有路径引向荧光屏，主透镜用于将所述多束电子束聚焦到所述荧光屏上，静电四极透镜位于所述主透镜与所述电子束形成区之间，其作用是随着所述多束电子束偏转量的增加而改变所述多束电子束横截面的形状，象场曲率静电校正透镜位于所述主透镜与所述电子束形成区之间，其作用是随着所述多束电子束偏转量的增加而减小所述多束电子束在水平和垂直方向的聚焦作用，所述至少一个静电四极透镜的电极结构使所述多束电子束中靠外电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加朝向或偏离所述多束电子束中的中心电子束的轨迹偏转，其特征在于，所述至少一个静电四极透镜的电极结构是所述靠外电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而向内朝中心电子束的轨迹偏转的那一种。

34.如权利要求 33 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述至少一个静电四极透镜构制得使其透镜强度随着所述多束电子束偏转量的增加而减小。

35.如权利要求 33 至 34 的任一权利要求所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述四极静电透镜由板电极组成。

36.如权利要求 33 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述主透镜的最终透镜构制得可将所述多束电子束在水平方向上大幅度聚焦，在垂直方向上小幅度聚焦。

37.如权利要求 33 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述主透镜的最终透镜构制得使其透镜强度随着所述多束电子束偏转量的增加而减小。

38.一种彩色阴极射线管，其电子枪有一个电子束形成区、一个主透镜、至少一个静电四极透镜和至少一个象场面曲率静电校正透镜，电子束形成区用于从各阴极产生多束电子束，并将所述多束电子束沿水平面上的固有路径引向荧光屏上，主透镜用于将所述多束电子束聚焦到所述荧光屏上，静电四极透镜位于所述主透镜与所述电子束形成区之间，其作用是使所述多束电子束随着其偏转量的增加而改变其横截面的形状，象场曲率静电校正透镜位于所述主透镜与所述电子束形成区之间，其作用是随着所述电子束偏转量的增加而减小所述多束电子束在水平和垂直方向的聚焦作用，所述至少一个静电四极透镜和所述至少一个象场曲率静电校正透镜都的电极结构使所述多束电子束中的靠外电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而朝向或偏离所述多束电子束中的中心电子束的轨迹偏转，其特征在于，所述至少一个静电四极透镜和所述至少一个象场面曲率静电校正透镜，其电极结构都是所述靠外电子束的轨迹随着所述多束电子束偏转量的增加而向内朝中心电子束轨迹偏转的那一种。

39.如权利要求 38 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，在形成所述至少一个象场曲率静电校正透镜的两电极正反面上形成的靠外电子束通道孔眼的中心线在所述水平面上彼此偏离。

40.如权利要求 38 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述至少一个静电四极透镜构制得使其透镜强度随着所述多束电子束偏转量的增加而减小。

41.如 38 至 40 的任一权利要求所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述静电四极透镜由板电极组成。

42.如权利要求 38 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述主透镜的最终透镜构制得使其可将所述多束电子束在水平方向上大幅度聚焦，在垂直方向上小幅度聚焦。



43.如权利要求 38 所述的彩色阴极射线管，其特征在于，所述主透镜的最终透镜构制得使其透镜强度随着所述多束电子束的偏转量的增加而减小。

### 动态聚焦电压低的彩色阴极射线管

本发明涉及一种彩色阴极射线管，更具体地说涉及电子枪在动态聚焦电压较低的情况下能使整个画面的分辨率令人满意的一种彩色阴极射线管。

在用作彩色显象管或显示管的彩色阴极射线管中，为使整个屏幕上的分辨率始终令人满意，需要根据电子束的偏转角妥善控制电子枪的聚焦特性。

图3是这种传统的彩色阴极射线管的示意剖视图。编号1表示抽成真空的玻壳，2是构成屏幕的屏面部分，3是荧光屏，4是荫罩，5是内导电被覆层，6、7和8是阴极，9是第一栅极(G1电极)，10是第二栅极(G2电极)，11是第三栅极(G3电极)，12是第四栅极(G4电极)，13是第五栅极(G5电极)，14是加速电极(G6电极)，15是屏蔽杯，16是偏转线圈，17、18和19是电子束的原始路径，20和21则是在加速电极14中形成的外电子束通孔(以下称孔眼)的中心线。

图中，荧光屏3支撑在抽成真空的玻壳1的屏面部分2的内壁上，具有交替排列的发出红、绿、蓝光的荧光粉组成的线条纹。阴极6、7和8的中心线(电子束的原始路径)17、18和19与G1电极9、G2电极10组成的各相应阴极有关孔眼的中心线吻合，而构成主透镜的三个电极：G3电极11、G4电极12和G5电极(聚焦电极)13以及屏蔽杯15则彼此几乎平行地配置在一个公用平面(一字形排列)上。

构成主透镜的另一电极的G6电极(加速电极)14，其中心孔眼的中心线与中心线18吻合。但外侧的两孔眼的中心线20和21却不与相应的中心线17和19吻合，而是略为向外偏移。

阴极 6、7 和 8 发射出的三个电子束进入在 G5 电极 13 和 G6 电极 14 之间沿中心线 17、18 和 19 形成的最后一个透镜(主透镜)。

大约 5 至 10 千伏的聚焦电压  $V_f$  加到 G3 电极 11 和 G5 电极 13 上, 大约 20 至 30 千伏最高电压的加速电压  $E_b$  则经导电被覆层 5 和安置在真空玻壳 1 中的屏蔽杯 15 加到 G6 电极 14 上。

构成将电子束聚焦到荧光屏 3 上的最后一个透镜的 G5 电极 13 和 G6 电极 14, 其中心孔眼的中心线都是同轴的, 从而使中心孔眼部分中形成的一个透镜轴向对称, 且使通过中心孔眼的电子束(中心电子束)为最后一个透镜所聚焦, 并沿轴线直射过去。

另一方面, 构成最后一个透镜的上述两个电极, 其外孔眼的中心线彼此偏离, 从而在外孔眼部分形成非轴向对称的透镜。因此, 通过外孔眼的电子束(外电子束)有一部分通过之后偏离透镜区中加速电极(G6 电极)14 侧形成的发散透镜区中透镜的中心线向中心电子束靠拢, 从而受到透镜的聚焦作用和会聚力的作用, 同时向中心电子束和靠拢。

此外还有周知的一种电子枪, 电子枪中的两个电极各个都构成最后一个透镜, 两电极的两端有一个单一的水平细长孔, 孔中有一个板极, 板极上有多个电子束通孔从两端向内延伸。

此外, 这种电子枪中, 上述两电极的外孔眼部分还形成有非轴向对称的透镜, 外电子束受到会聚力的作用向中心电子束靠拢, 于是三束电子束会聚, 重叠在荫罩 4 的平面上。

这种电极结构会聚各电子束的作用叫做静态会聚(STC)。

此外, 各电子束还受到荫罩 4 的选色作用, 而且各电子束只有一部分通过荫罩 4 的孔眼以激励荧光屏 3 上与电子束相应颜色的荧光粉发光, 并到达荧光屏 3 上。

电磁偏转线圈 16 装在真空玻壳 1 的玻锥部分外面, 供在荧光屏

3 上进行电子束扫描之用。

如上所述,大家知道,三个电子束通孔配置在水平平面上的一字排列式电子枪和形成特殊非均匀电场分布的所谓自会聚式偏转线圈结合起来使用时,调节三束电子束在图象中心的自会聚情况可以同时调节整个其余图象部分的会聚情况。然而采用自会聚式偏转线圈时,有这样一个问题,由于磁场不均匀,因偏转而产生的象差变大,从而降低了屏幕四角的分辨率。

图 4 是电子束受到因偏转引用的象差的影响而在屏幕上出现束点的示意图。编号 3 表示荧光屏(以下可称之为屏幕), 3a、3b 和 3c 为束点。图中,束点 3a 在屏幕 3 的中心几乎是圆的。但在屏幕的四角,如束点 3b 和 3c 所示的那样,阴影表示的高亮度部分(核心)c 在水平方向(X-X 方向)上变宽,低亮度部分(光晕)h 在垂直方向(Y-Y 方向)上变宽,因而分辨率降低。传统上解决上述问题的一个例子是美国专利 521243(相当于日本专利公开公报平 4-43532)公开的一种电子枪。

图 5 示出了现有技术的电子枪为减少屏幕四角的分辨率下降情况而设计的结构。

图中, G5 电极 13 从阴极朝荧光屏的方向依次分为四个部分,例如第一部分 13h,第二部分 13i,第三部分 13j 和第四部分 13k。

第三部分 13j 面对第四部分 13k 的端面上开有一个单孔,有一个电子束通孔的板极 13l 安置在第三部分 13j 中。

板校正电极 13m 安置在第四部分 13k 面对第三部分 13j 的端面上,从而将电子束通孔在垂直方向上夹在中间,并通过第三部分 13j 的单孔延伸伸入第三部分中。

电压  $V_d$  加到第二部分 13i 和第四部分 13k 上,它与加到偏转线圈的偏转电流同步地不断变化,固定电压  $V_o$  则加到第 1 部分 13h 和

第三部分 13j 上。

采用这种结构就可以在第三部分 13j 与第四部分 13k 之间形成静电四极透镜，这是能将电子束的横截面形状根据电子束的偏转量改变成非轴向对称的透镜。上述  $V_0$  和  $V_d$  之间的关系是： $V_0 > V_d$ 。

第四部分 13k 和 G6 电极 14 之间形成的最后一个透镜(主透镜)产生这样的作用：使电子束在水平方向上聚焦的程度比在垂直方向的大。

这种结构的电子枪，当偏转量小时，第三部分 13j 与第四部分 13k 之间的电压差大，从而使电子束的横截面因静电四极透镜的作用而在水平方向上拉长，但最后一个透镜的象散弥补了这一点，将电子束的横截面在垂直方向上大幅度拉长，从而避免屏幕中心的分辨率变坏。

另一方面，偏转量大时，与偏转电流同步地不断变化的电压  $V_d$  增加，第三部分 13j 与第四部分 13k 之间的电位差减小。于是，静电四极透镜的强度小了，电子束横截面的形状则因最后一个透镜大幅度水平聚焦的作用而在垂直方向上拉长。

就是说，象散使电子束产生使核心 c 在垂直方向上拉长、光晕 h 在水平方向上拉长的作用。这样就可以消由于除图 4 所示电子束偏转而引起的象散，从而提高屏幕四角的分辨率。

彩色阴极射线管中，最后一个透镜到屏幕四角的距离大于到屏幕中心的距离，因而屏幕中心和四角的聚焦电压是不同的。当此聚焦电压被固定到电子束聚焦到荧光屏中心所需的电压时，有这样的问題，即电子束在荧光屏四角不聚焦，从而降低了分辨率。

但在图 5 所述传统电子枪的结构实例中，当电子束朝荧光屏四角偏转时，第四部分 13k 的电位增高，从而使与加速电极 14 的加速电压  $E_b$  的电位差减小，最后一个透镜的强度下降。结果，电子束聚焦点移向荧光屏，因而电子束也可以在荧光屏四角聚焦。就是说，由

于电子枪能校正象场的场曲率,因而从这个观点看,可以避免荧光屏四角的分辨率变坏。

与此同时,在构成 G5 电极 13 的一部分的第一部分 13h 与第二部分 13i 之间形成的透镜和在构成 G5 电极 13 的另一部分的第二部分 13i 与第三部分 13j 之间形成的透镜,两者的强度都随着不断变化的电压(动态聚焦电压) $V_d$  的升高而削弱了。就是说,由于上述两透镜也能校正象场的场曲率,因而可以有效地校正象场的场曲率。这两个透镜叫做象场曲率校正透镜。

就是说,可以用较低的动态聚焦电压同时动态校正象散并校正象场的曲率。

最近为制造出大屏幕扁平的薄阴极射线管倾向于加大电子束的偏转角,因而要求提高阴极射线管的电子枪在动态正象散和校正象场曲率方面的效率。

为提高校正象场曲率的效率,也可以考虑这样的一种电极结构,即在上述第二部分 13i 与第三部分 13j 之间和第三部分 13j 与第四部分 13k 之间分别形成能校正象场曲率的透镜,在第一部分 13h 与第二部分 13i 之间形成能校正象散的静电四极透镜。

然而,在阴极射线管这种结构的电子枪中,能校正象散的静电四极透镜安置在远离将电子束聚焦到荧光屏上的最后一个透镜,从而降低了象散校正的灵敏度。因此,除提高象场曲率校正的灵敏度外,还需要提高象散校正的灵敏度。为提高校正的灵敏度而在轴向上加大板校正电极的长度时,产生了一个问题,板校正电极,由于其长度不成比例,在装配的过程中变形,从而使屏幕上的束点变形。

可以考虑这样一种能消除校正电极变形的可能性并提高象散校正灵敏度的结构的静电四极透镜。但传统静电四极透镜具有的促使电子束会聚的功能却因上述静电四极透镜而消失,这是因为角散校正的

灵敏度提高了,但却产生了电子束会聚不充分的问题。

电子束会聚问题是这样的:随着电子束偏转量的增加,最后一个透镜的透镜强度变弱,透镜的作用因外孔眼产生的非轴向对称分量也同时削弱,从而削弱了使外电子束朝中心电子束会聚的力。下面参看图 6 说明这一点。

图 6 示出了现有技术的上述电子枪的静电四极透镜的会聚校正作用。当加到位于第四部分 13k 端面的校正板电极 13m 上的电压  $V_d$  高于加到图 5 中第三部分 13j 的电压  $V_o$  时,图 6 中虚线所示的合成电场对两束外电子束有一个作用力使两电子束向中心电子束会聚从而对三束电子束起辅助会聚的作用。相反,当电压  $V_d$  低于电压  $V_o$ ,合成电场对两束外电子束施加作用力使该两电子束偏离中心电子束。

另一方面,在静电四极透镜除三束电子束两侧的水平取向的平行板之外,各孔眼两侧还增设垂直取向的板来提高象散灵敏度的结构中,使外电子束朝中间电子束会聚的电场为垂直取向的板校正电极所消除,从而不能引起会聚。

静电四极透镜安置在远离最后一个透镜的三极管部分附近。因此即使想要用静电四极透镜的电极来会聚外电子束,也有这样的问题:外电子束的轨迹在最后一个透镜中从外透镜的中心线的偏转量大,对聚焦特性有不利的影响,从而减小了对外电子束的会聚作用。

本发明是在上述情况下提出的。本发明的目的是提供一种彩色阴极射线管,它具有的电子枪在较低的动态聚焦电压下能在整个屏幕上达到良好的分辨率而没有会聚问题。

为达到上述目的,本发明的特征在于,彩色阴极射线管的电子枪至少具有一电极装置和第二电极装置,第一电极装置用以从阴极产生许多电子束,并将这些电子束沿一平面内彼此平行的原始路径引向荧光屏,第二电极装置构成将电子束聚焦到荧光屏上的主透镜和将电

子束聚焦到荧光屏上的最后一个透镜，在构成主透镜的透镜中，有的能使电子束的横截面在垂直方向上拉长，有的能随电子束偏转量的增加削弱透镜强度，在最后一个透镜和第一电极装置之间安置有至少一个静电四极透镜，该静电四极透镜的作用是使电子束的横截面随电子束偏转量的增加而在水平方向上拉长的程度小一些，在最后一个透镜与静电四极透镜之间安置在至少一个象场曲率静电校正透镜，用于削弱其在水平和垂直方向上对电子束的聚焦作用，且至少其中一个静电四极透镜和象场曲率静电校正透镜的电极结构使上述许多电子束中的外电子束的轨迹随着电子束偏转量的增加而向内偏转。

在电子枪具有上述结构的彩色阴极射线管中，除能校正象场曲率的最后一个透镜外，在最后一个透镜附近还形成有能校正象场曲率的透镜，从而使象场曲率的校正在较低的动态聚焦电压下进行，使整个屏面的分辨率令人满意。

最后一个透镜将电子束聚焦到荧光屏上的会聚作用因一个能随着电子束偏转量的增加而改变通过外孔眼的电子束轨迹的透镜而进一步增强，因而整个屏面的分辨率都令人满意，没有会聚问题。

采用传统电子枪的 81.28 厘米(32 英寸)阴极射线管，其动态聚焦电压例如约为 1000 伏。但本发明的相应电压值约为 600 至 700 伏。本发明在 93.98 厘米(37 英寸)彩色阴极射线管的动态聚焦电压约为 900 伏，而传统电子枪的动态聚焦电压则为 1500 伏，即在较低的电压下就能达到所要求的动态聚焦，且容易减少或消除在用以将聚焦电压加到电极上的引线及其毗邻的埋设在阴极射线管的玻璃棒中的引线之间可能产生的电弧。

图 1(a)是举例说明彩色阴极射线管一个实施例的电子枪的轴向剖视示意图；图 1(b)是沿图 1(a)所示电子枪的剖面线 100-100 截取的剖面图；图 1(c)则是沿图 1(a)所示电子枪的剖面线 200-200 截取的



的剖面图。

图 2 是图 1 所示的电子枪从垂直于一字排列式电子枪的配置方向的方向看去的轴向剖面示意图。

图 3 是传统彩色阴极射线管结构的剖面示意图。

图 4 是屏幕上因电子束受到偏转造成的象差作用而产生的束点的示意图。

图 5 是现有技术的电子枪为减少屏幕四角的分辨率的下降而设计的结构示意图。

图 6 是电子枪静电四极透镜会聚校正作用的示意图。

图 7 示出了加到本发明的彩色阴极射线管上的聚焦电压和动态聚焦电压一个实施例的波形图。

图 8 是本发明的彩色阴极射线管一个电极结构实施例的剖视图，该电极结构中的外电子束的轨迹随电子束偏转量的增加而向内偏转。

图 9 是本发明的彩色阴极射线管电极结构另一实施例的剖视图，该电极结构中的外电子束的轨迹也随电子束偏转量的增加而向内偏转。

图 10 是本发明的彩色随极射线管电极结构又另一个实施例的剖视图，该电极结构中的外电子束的轨迹也随电子偏转量的增加而向内偏转。

下面参看附图详细说明本发明的一些实施例。

图 1(a) 至 1(c) 是用以说明本发明的彩色阴极射线管一个实施例的电子枪的示意图，图 1(a) 是从一字排列式电子枪的配置方向看到的轴向剖视示意图，图 1(b) 是沿图 1(a) 中所示的剖面线 100-100 截取的剖面图，图 1(c) 则是沿图 1(a) 所示的剖面线 200-200 截取的剖面图。

图 2 是图 1(a) 所示的电子枪从垂直于一字排列的电子枪的配置

方向的方向看去的轴向剖面示意图。

上述图中,与图5中所示同样的各编号对应于同样的部分,且聚焦电极13毗邻加速电极14配置,从阴极7(6,8)朝荧光屏的方向依次分为四个部分,例如第一部分13a、第二部分13b、第三部分13c和第四部分13d。

板校正电极13e(13e, 13e 13e)垂直取向,朝第二部分13b延伸,且与第一部分13a电连接,配置得使其在水平方向上把在第一部分13a面对第二部分13b的表面上形成的电子束通孔夹在中间。

板校正电极13f(13f)水平取向,朝第一部分13a延伸,且与第二部分电连接,配置得使其在垂直方向上将在第二部分13b面对第一部分13a的表面上形成的电子束通孔夹在中间。

上述水平和垂直取向的板校正电极13e和13f配置得使它们彼此相互交叉但不相互接触。

在第三部分13c面对第四部分13d的表面上形成的电子束通孔,其中心线相对于第四部分13d面对第三部分13c的表面上形成的电子束通孔的中心线向内偏移。

在具有内电极13g的第四部分13d与具有内电极14b的加速电极(G6 电极14的一个柱形电极14a)之间形成的透镜(主透镜)中,有一个电子透镜,它由三个在第四部分13d的内电极13g上形成的垂直拉长的孔眼、一个水平取向的水平拉长的单孔和三个在G6 电极14的内电极14b中形成的垂直拉长孔眼组成,如图1(a)、1(b)和1(c)中所示,该电子透镜能使电子束的横截面在垂直方向上大幅度拉长。

固定电压 $V_0$ 加到第一部分13a和第三部分13c上,与电子束的偏转同步地不断变化的电压 $V_d$ 则加到第二部分13b和第四部分13d上。图7示出了上述两电 $V_0$ 和 $V_d$ 波形的一个实例。在此情况下,有这样一个关系,即 $V_0 > V_d$ 。

这种结构的电子枪中电子束的偏转量小时, 第一部分 13a 与第二部分 13b 之间的电压差大, 从而使电子束的横截面因静电四极透镜的作用而在水平方向向上拉长。但这一点为主透镜在垂直方向上大幅度拉长电子束横截面的象散作用所补偿, 从而避免屏幕中心的分辨率变坏。

另一方面, 电子束的偏转量大时, 不断变化的电压  $V_d$  增加, 第一部分 13a 与第二部分 13b 之间的电位差减小, 从而削弱了静电四极透镜的强度, 而电子束的横截面形状因最后一个透镜将电子束的横截面在垂直方向上拉长的作用而在垂直方向上拉长。

就是说, 电子束中引起的象散有这样的作用: 使图 4 中所示束点的核心  $c$  在垂直方向上拉长, 使光晕  $h$  在水平方向上拉长, 因而可以消除图 4 所示的因电子束偏转引起的象散, 从而提高了屏幕四角的分辨率。

电子束朝屏幕四角偏转时, 聚焦电极 13 的第四部分 13d 和 13g 的电位增加, 从而使第四部分的电位与构成加速电极 14 的电极 14a 和 14b 的加速电压  $E_b$  之间的电位差减小, 从而削弱最后一个透镜的强度。结果, 电子束的聚焦点移向荧光屏, 因而电子束也可以在荧光屏的四角聚焦。就是说, 电子枪能校正象场的曲率, 因而也避免了四角的分辨率变坏。

与此同时, 在聚焦电极 13 的第二部分 13b 与第三部分 13c 之间形成的透镜和在聚焦电极 13 的第三部分 13c 与第四部分 13d 之间形成的透镜, 它们的强度也随不断变化的电压  $V_d$  的增加而变小。就是说, 上述两透镜也分别能校正象场曲率, 且两者毗邻最后一个透镜配置, 从而可以有效地校正象场的曲率。

第三部分 13c 的长度  $L$  小于其眼  $D$  的直径时, 在第三部分 13c 前后形成的两个象场曲率校正透镜不能作为两个独立的电子透镜工

作。

于是产生了这样的问题：不仅象场曲率校正的灵敏度下降，而且屏幕上束点的形状也变形。校正透镜校正第三部分 13c 电极的阴极侧上形成的象场曲率的灵敏度随第三部分 13c 长度的增加而下降，而当这个长度大于孔眼 D 直径的 2.5 倍时，校正灵敏度几乎与传统电子枪的相同。第三部分 13c 的长度最好取在第三部分上形成的电子束通孔直径的 1 至 2.5 倍。

由构成加速电极 14 的电极 14a 和 14b 形成的透镜孔眼的中心孔眼，其中心线与阴极 7 的中心线 18 吻合。但处在通过图 1(c)所示内电极 14b 各边缘的一条线上的两个孔眼，它们的中心线都相对于对应于两外孔眼的阴极 6 和 8 的中心线 17 和 19 略为向外偏移，外电子束因而向内会聚。

聚焦电极 13 的第三部分 13c 与第四部分 13d 之间形成的透镜随电子束偏转量的增加使外电子束的轨迹向内会聚，因而可以补偿两外电子束因最后一个透镜引起的电子束偏转在会聚程度上的减小，从而可以避免会聚特性变坏。

使外电子束轨迹随电子束偏转量的增加而向内偏转的电极结构并不局限于上述实施例。外电子束如图 8 中所示时，第二部分 13b 的外孔眼中心线可相对于阴极 6 和 8 的中心线 17 和 19 向外偏移，或者外电子束如图 9 中所示时，第三部分 13c 在第二部分 13b 侧的外孔眼的中心线可相对于阴极 6 和 8 的中心线 17 和 19 向内偏移，或者外电子束如图 10 中所示时，第四部分 13d 在第三部分 13c 侧的外孔眼中心线可相对于阴极 6 和 8 的中心线 17 和 19 向外偏移。

综上所述，采用具有本发明的电子枪的彩色阴极射线管可以在动态聚焦电压较低的情况下提高整个屏面的聚焦性能，同时避免了会

---

聚质量变坏的问题, 从而可以在整个屏面上重现出分辨率令人满意的图象。

图 1a

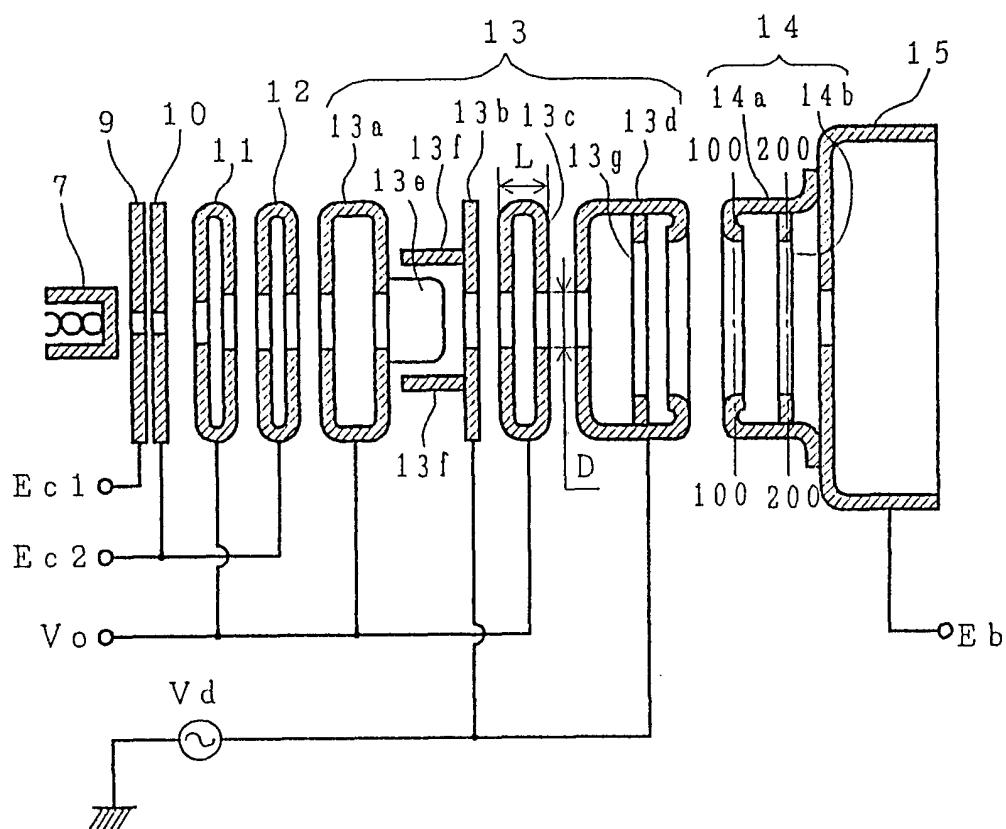


图 1b

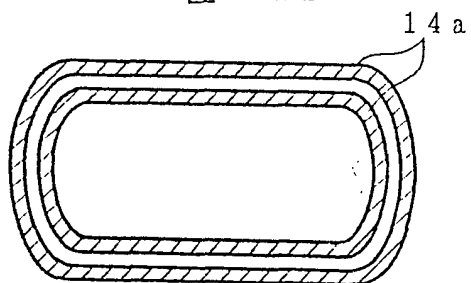


图 1c

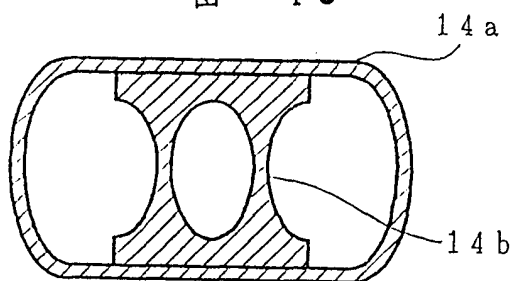
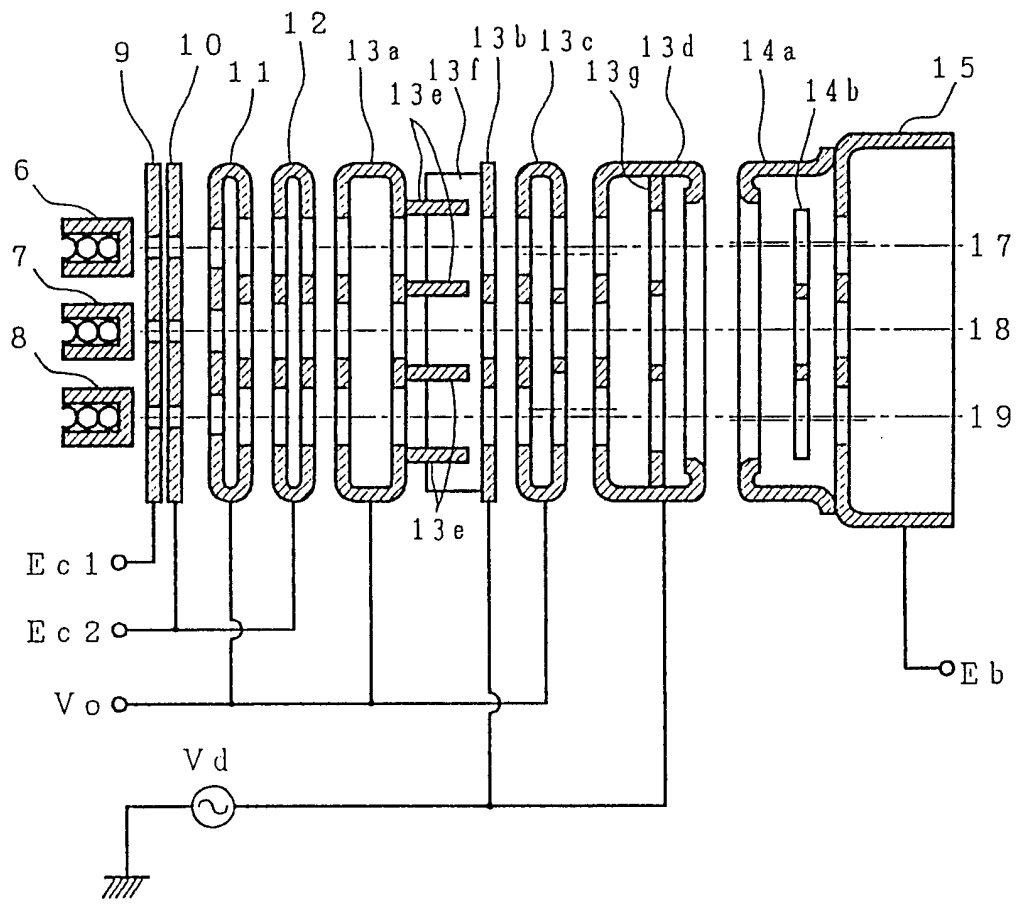
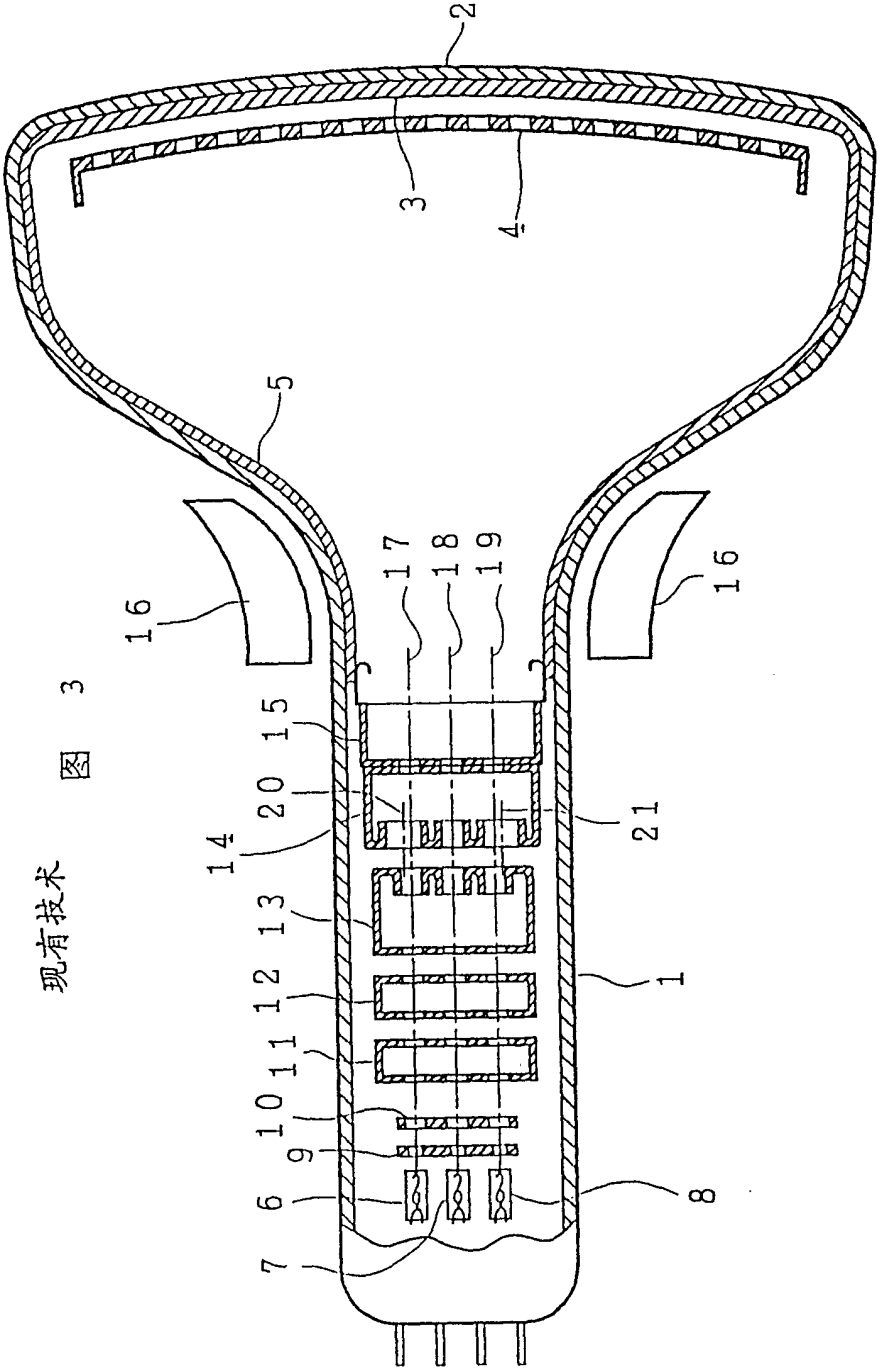


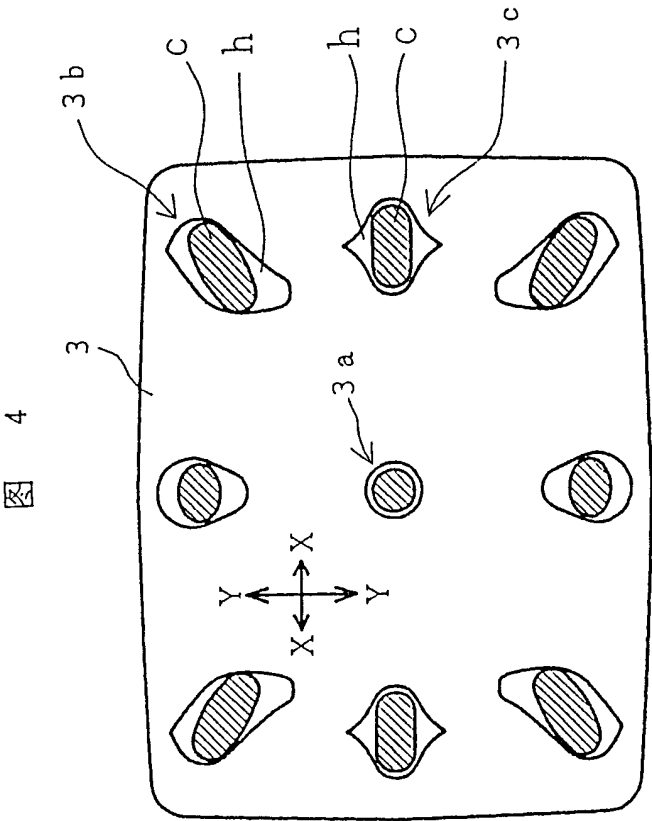
图 2





现有技术 图 3





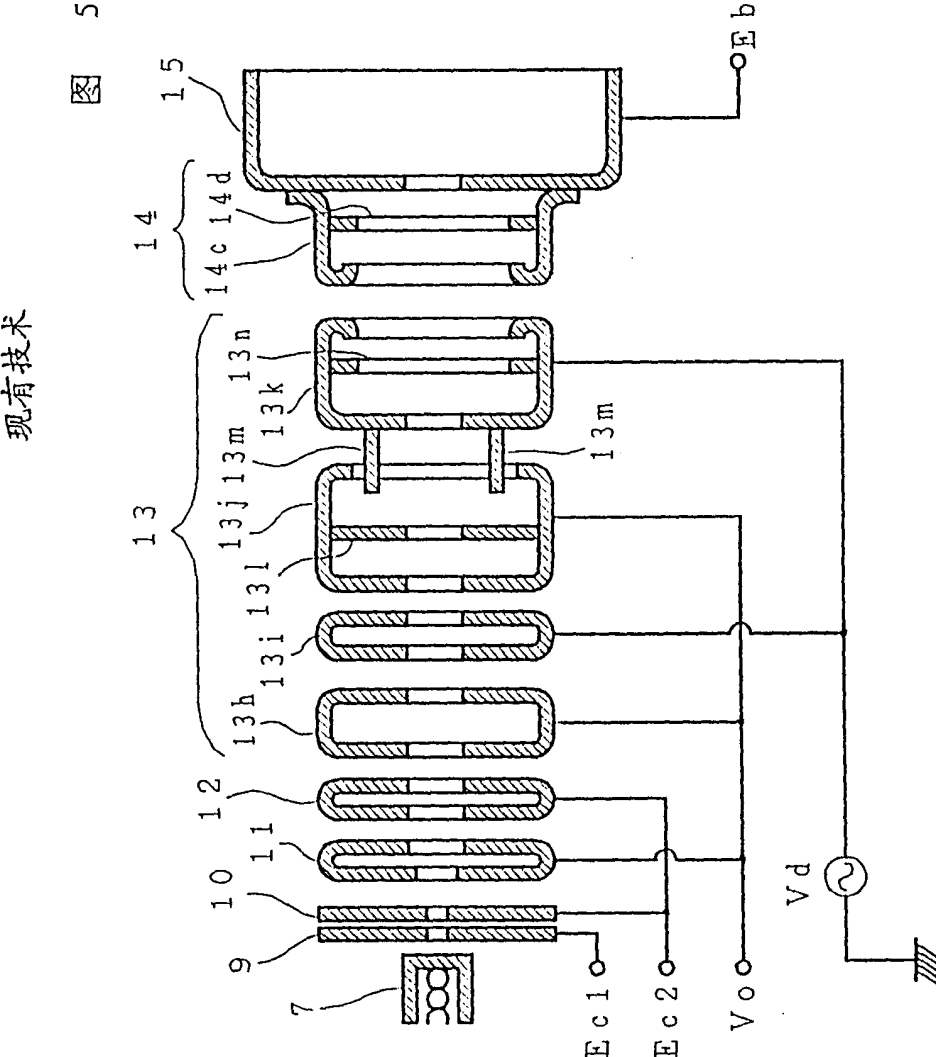


图 6

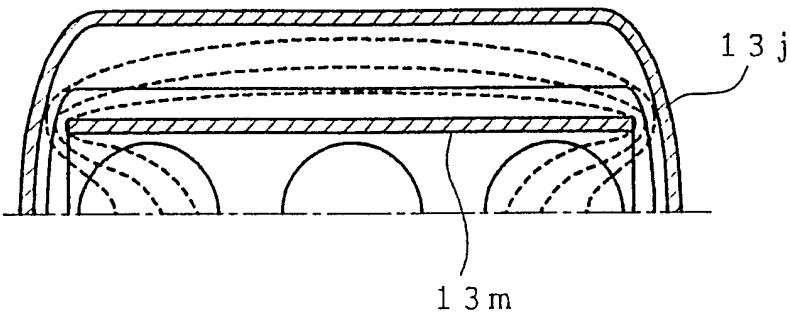


图 7

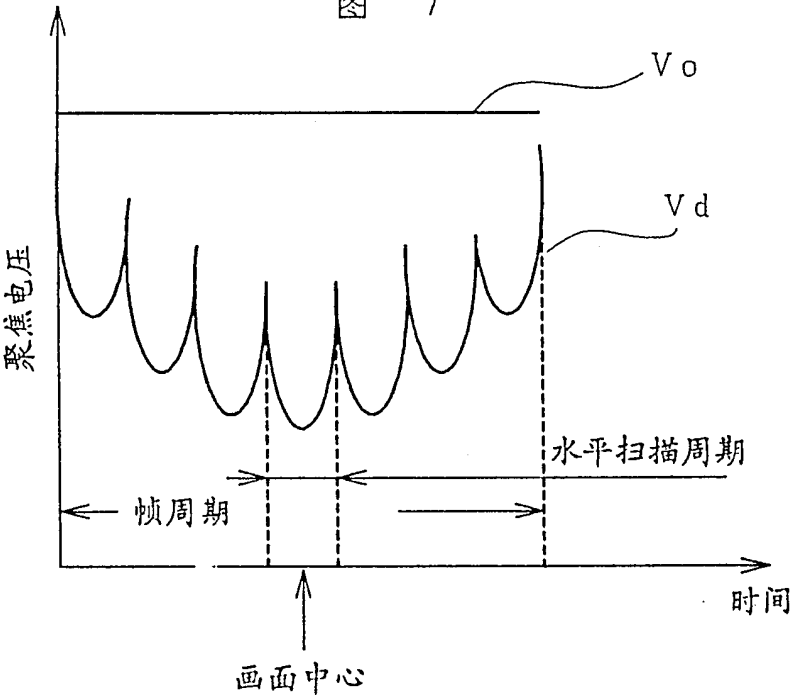


图 8

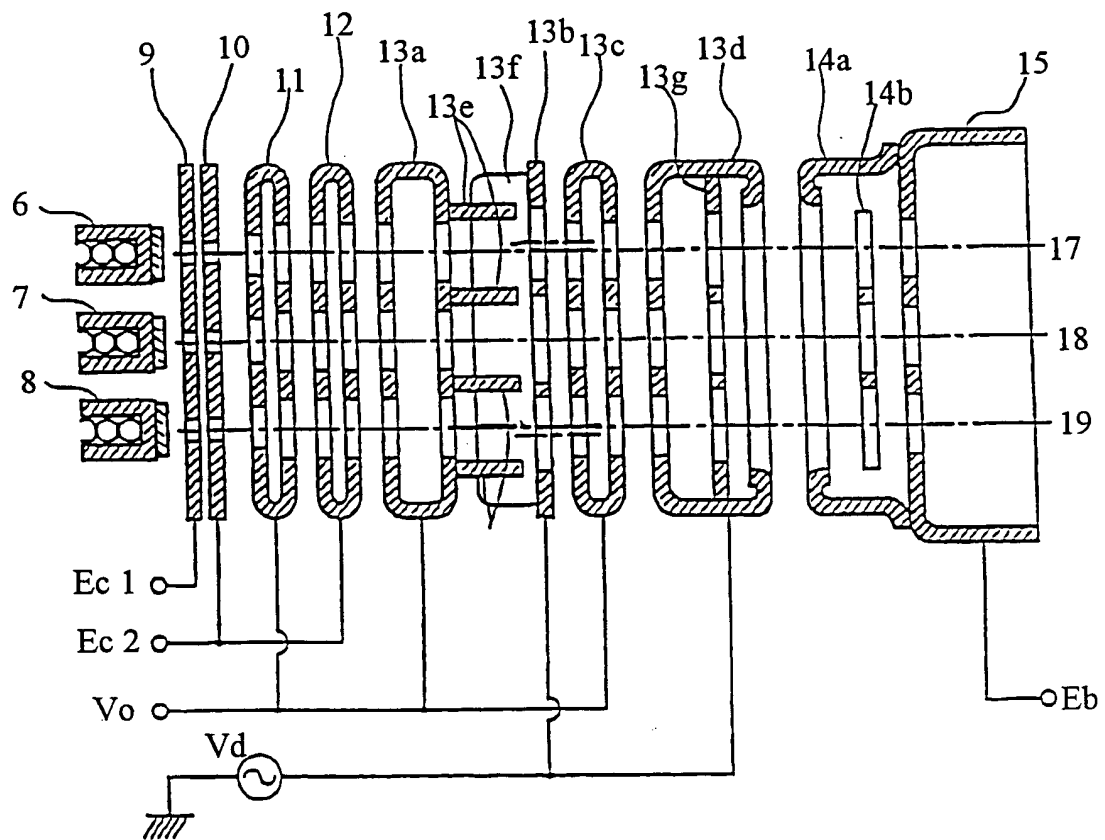


图 9

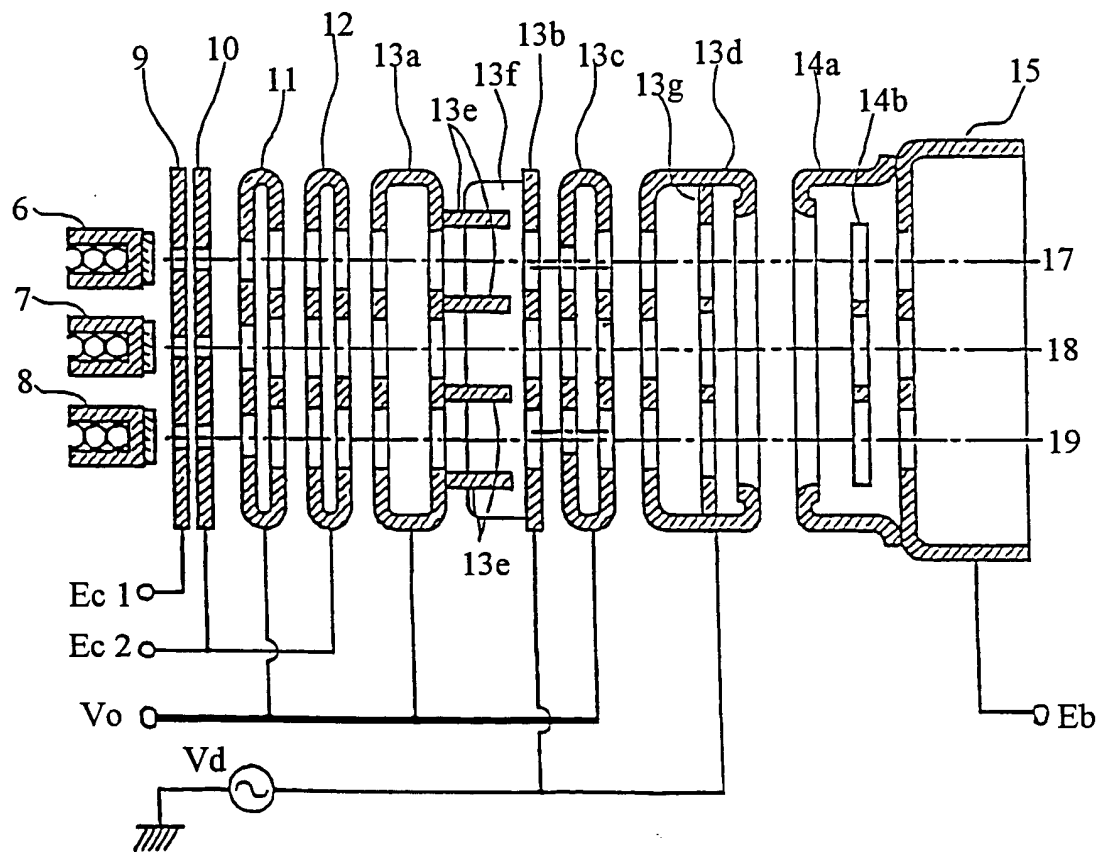


图 10

