[19]中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1116360A

[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95102858.8

[51]Int.Cl[6]

H01J 29/62

[43]公开日 1996年2月7日

[22]申请日 95.3.14

[30]优先权

[32]94.3.25 [33]JP[31]055689/94

[71]申请人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 山根久和

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

代理人 马莹

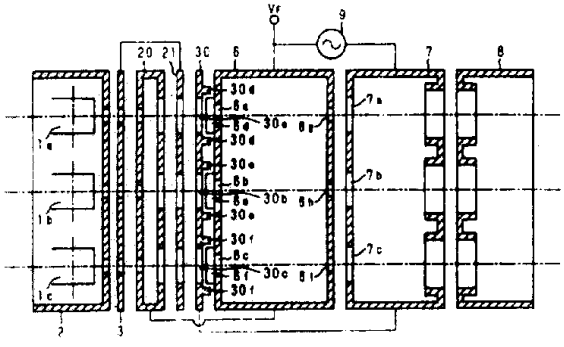
H01J 29/48 H01J 3/02

权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图页数 18 页

[54]发明名称 阴极射线管和电子枪

[57]摘要

一种多级会聚型电子枪包括多个聚焦电极，其中最靠近阴极的四极透镜在水平扫描方向有发散作用，在垂直扫描方向有会聚作用，下一级四极透镜在水平扫描方向有会聚作用，在垂直扫描方向有发散作用。在这种结构中，甚至当与偏转电流同步的电压叠加到聚焦电极上，对四极透镜的工作都无明显的影响。



权 利 要 求 书

1、一种阴极射线管包括:

一有颈部、漏斗部和屏盘的外壳;

一设置在所述颈部的阴极;

一形成在所述屏盘上的荧光层;

一用以控制由所述阴极发射的电子束的通道的控制极;和

一辅助透镜和多个聚焦极,用以将电子束聚焦在所述荧光层上,所述电子束的通道由所述控制极控制,其特征在于:

所述多个聚焦极形成多级的四极透镜,所述多级四极透镜在水平扫描方向和垂直扫描方向有不同的透镜功能。

2、按照权利要求1所述阴极射线管,其特征在于在所述多级四极透镜中,最靠近所述阴极侧的四极透镜在水平扫描方向有发散作用,在垂直扫描方向有会聚作用,下一级四极透镜在水平扫描方向有会聚作用,在垂直扫描方向有发散作用。

3、按照权利要求2所述阴极射线管,其特征在于所述多级四极透镜由从阴极侧按此顺序设置的一第三聚焦极、一第一聚焦极和一第二聚焦极构成,每个电极都有圆形电子束通过孔;在所述第三聚焦极的所述第一聚焦极侧的表面上相对于所述电子束通过孔水平扫描方向在相对两边设置有平板,在所述第一聚焦极的所述第三聚焦极侧的表面上相对于所述圆形电子束通过孔的垂直扫描方向在相对两边上设置有平板。

4、按照权利要求2所述阴极射线管,其特征在于所述多级四极

透镜由从阴极侧按此顺序设置的一第三聚焦极、一第一聚焦极和一第二聚焦极构成，每个电极都有电子束通过孔，在所述第三聚焦极的第一聚焦极侧的表面上设置有沿垂直扫描方向伸长的非圆形电子束通过孔，在所说的第一聚焦极的第三聚焦极侧的表面上设置有沿水平扫描方向伸长的非圆形电子束通过孔。

5、按照权利要求3所述阴极射线管，其特征在于恒定聚焦电压加到所述第一聚焦极，由在一恒定聚焦电压上叠加上另一电压构成的电压加到所述第二和第三聚焦极上，所叠加的另一电压与偏转电流同步并随偏转度的增加而增加。

6、按照权利要求4所述阴极射线管，其特征在于将恒定聚焦电压加到所述第一聚焦极，在一恒定聚焦电压上叠加上另一电压构成的电压加到所述第二和第三聚焦极上，所叠加的另一电压与偏转电流同步并随偏转度的增加而增加。

7一种电子枪包括:

一阴极;

一用以控制由所述阴极发射的电子束的通道的控制极；和

一辅助透镜和多个聚焦极，用以聚焦电子束，电子束的通道用所述控制极控制；其特征在于:

所述多个聚焦极形成多级四极透镜，所述多级四极透镜在水平扫描方向和垂直扫描方向有不同的透镜功能。

8、按照权利要求7所说的电子枪，其特征在于在所述多级四极透镜中， 最靠近所述阴极的四极透镜在水平扫描方向有发散作用，在垂直扫描方向有会聚作用，下一级四极透镜在水平扫描方向有会聚作用，在垂直扫描方向有发散作用。

9、按照权利要求8所述电子枪，其特征在于所述多级四极透镜由从阴极侧依次由一第三聚焦极、一第一聚焦极和一第二聚焦极构成，每极都有一圆形电子束通过孔；在所述第三聚焦极的第一聚焦极侧的表面上，相对于所述电子束通过孔的水平扫描方向，在相对两边上设置有平板，在所述第一聚焦极的第三聚焦极侧的表面上，相对于所述圆形电子束通过孔的垂直扫描方向，在两相对边上设置有平板。

10、按照权利要求8所述电子枪，其特征在于所述多级四极透镜由从阴极侧依次由一第三聚焦极、一第一聚焦极和一第二聚焦极构成，每极都有一电子束通过孔，在所述第三聚焦极的第一聚焦极侧的表面上设置有沿垂直扫描方向伸长的一非圆形电子束通过孔，在所述第一聚焦电极的第三聚焦极侧的表面上设置有沿水平扫描方向伸长的一非圆形电子束通过孔。

11、按照权利要求9所述电子枪，其特征在于将恒定聚焦电压加到所述第一聚焦极上，将在恒定聚焦电压上叠加上另一电压构成的电压加到所述第二和第三聚焦极上，所叠加的另一电压与偏转电流同步并随偏转度的增加而增加。

12、按照权利要求10所述电子枪，其特征在于将恒定聚焦电压加到所述第一聚焦极上，将在恒定聚焦电压上叠加上另一电压构成的电压加到所述第二和第三聚焦极上，所叠加的另一电压与偏转电流同步并随偏转度的增加而增加。

说 明 书

阴极射线管和电子枪

本发明涉及一种阴极射线管，在该管中由电子枪发射的电子束被偏转，在荧光屏上投射出图象。本发明还涉及到阴极射线管用电子枪。

图1是带电子枪的常规彩色阴极射线管的示意性剖视图。图中参考数码31代表有普通阴极射线管形状的玻璃外壳，它包括颈部32、漏斗部33和屏盘部34。电子枪24设置在玻璃外壳31的颈部32中。红、绿和蓝荧光材料以镶嵌形式施加到屏盘34的面板27的内表面上以形成荧光层26。用以使高压导电的内导电膜23形成在漏斗部33的内表面上。偏转线圈22环绕漏斗部33和颈部32之间的接合处安装，用以偏转电子枪24发射的电子束。

电子枪24包括：发射电子的阴极1；用以控制阴极1发射的电子束行程的控制极2；用以加速电子束的加速极3；用以聚焦电子束的聚焦极35；和用以最后加速电子束的后加速极8。此后加速极8导电性地焊接到屏蔽环36，并从阳极钮经由内导电膜23和屏蔽杯36加上高压。预定的电压经由设置在颈部32末端的管针37加到其它电极(即控制极2、加速极3和聚焦极35)。阴极1由红束阴极1a、绿束阴极1b和蓝束阴极1c组成。

按照这样构成的阴极射线管，由电子枪24发射的电子束被偏转线圈22偏转后射到荧光层26上形成可见的图象。

阴极射线管的分辨率特性主要取决于轰击在荧光层26上的电子束点的直径和形状。特别是当束点直径减少和/或束点圆度增加时，分辨率提高。其上形成图象的荧光层屏26要求束点为小直径和高圆度。

然而，阴极射线管的屏面（荧光层26和面板27）通常是平的，所以电子束向屏周边偏转的范围越大，电子束的行程越长。因此，当控制加到聚焦电极35上的聚焦电压来减少屏中心部分电子束束点直径并增加其圆度时，在屏的边缘部分的电子就要过聚焦，因而不能形成小直径的电子束点。这就引起分辨率下降。

鉴于上述情况，已推荐了一种所谓动态聚焦系统。在这种系统中，增加加到聚焦电极35上的聚焦电压以便按照电子束偏转度的增加来削弱由聚焦电极20构成的主电子透镜的聚焦作用。然而这种系统不适用于近年来已广泛使用的一字型电子枪中的自会聚系统，其原因如下述。此沿水平直线发射三条电子束的一字形电子枪应用自会聚系统，在该自会聚系统中，水平偏转磁场畸变成类似枕形，垂直偏转磁场不规则地畸变成类似桶形。通过它们的电子束在水平方向被强迫发散，在垂直方向被强迫会聚，所以它们在水平方向形成长扁形。

因此，向屏边缘偏转的电子束在水平方向的束点直径保持在最佳聚焦状态，而在垂直方向的束点直径成为过聚焦状态，导致产生低亮度部分，即所谓“晕轮”。鉴于这种状态，应用了动态聚焦系统，矫正了过聚焦状态下的垂直束点直径，避免了低亮度部分即晕轮的产生，达到最佳聚焦状态。但在这期间水平束点直径偏离了最佳聚焦状态成为欠聚焦状态。因而水平束点直径增加，水平清晰度

显著削弱。所以在屏周边上的分辨率并未得到改善。

图2是用以克服上述问题的常规电子枪24的放大了的剖视图，它已在日本专利申请公开No.3-9313 (1991)中披露。这种电子枪24包括：阴极1a、1b和1c；控制极2；加速极3；第一辅助电极4；第二辅助电极5；第一聚焦极6；第二聚焦极7和后加速极8；这些电极均按以上顺序设置。这种常规电子枪叫作双电位型电子枪。除上述外其结构与图1所示的相同。

图3是第一辅助电极4的前视图。第一辅助电极4类似平板型，在与阴极1a、1b和1c相应的位置处设置有圆孔4a、4b和4c。在第一辅助电极4的靠近屏一侧的表面上设置有成对的平板4d、4e和4f，它们都分别垂直地固定在孔4a、4b和4c的相对两边上，每一个都有预定的厚度，并比孔4a、4b和4c的直径稍大。

图4是从阴极1a、1b和1c看的后视图。此第二辅助电极5为类似平板型，在与阴极1a、1b和1c对应的位置处开有圆孔5a、5b和5c。在第二辅助电极5的阴极1a、1b和1c侧设置有成对的板5d、5e和5f，它们分别横向地固定在孔5a、5b和5c的相对两边上，每一个都比孔5a、5b和5c稍大并有预定的厚度。同样在第二辅助电极5的荧光屏侧也设置有板5g、5h和5i。

图5是从阴极1a、1b和1c侧看的第一聚焦极6的后视图。此第一聚焦极6为箱形。在第一聚焦极6的阴极1a、1b和1c侧的表面上与阴极1a、1b和1c相对应的位置处分别开有圆孔6a、6b和6c。在同一平面上设置成对的板6d、6e和6f，它们分别垂直地固定在孔6a、6b和6c的相对两边上，每一个都比孔6a、6b和6c的直径大并有预定的厚度。

图6是从荧光屏侧看第一聚焦极6的前视图。在第一聚焦极荧光屏侧的表面上开有方孔6g、6h和6i，每个方孔的宽度比孔6a、6b和6c的直径稍大，垂直长度比宽度大。

图7是从阴极1a、1b和1c侧看第二聚焦极7的后视图。此第二聚焦极7为箱形。在第二聚焦极7的阴极1a、1b和1c侧的表面上开有方孔7a、7b和7c，每个方孔的垂直长度都比孔6a、6b和6c的直径稍大，横向宽度比垂直长度大。

第一辅助电极4和第一聚焦极6用连接器维持相同电位并加有恒定聚焦电压V_{fo}。第二辅助电极5和第二聚焦极7用一连接器保持相同电位，并加有恒定聚焦电压V_{fo}。此外以叠加的方式从电路9给第二辅助电极5和第二聚焦极7提供一电压，当电子束的偏转度增加时此电压随偏转电流同步增加。

下面将讨论有这样结构的电子枪24的工作。

图8和图9是在电子束向屏周边偏转的情况下电子束和电子透镜的光学行程的剖视图。更具体地说，图8示出电子束的水平截面图，图9示出其垂直截面图。在这些图中，参考标号10代表与物点相应的电子束的交迭位置。在该图中，数字11表示在最大外部角时电子束的通道。

现在将对水平方向情况进行说明。从物点10以发散角θ发射的电子束通过凹透镜12，它是由第一辅助电极4、第二辅助电极5和第一聚焦极6构成的水平工作的第一四极透镜，凸透镜13，它是由第一聚焦极6和第二聚焦极7构成的水平工作的第二四极透镜，凸透镜14，它是由第二聚焦极7和后加速极8构成的主电子透镜，和凹透镜15，它由偏转线圈22的磁场（水平分量）构成，在通过这些透镜之

后所说电子束以入射角θ_H投射在屏（荧光层）26上。

现在将对有关垂直方向的情况进行说明。从物点10以发散角θ发射的电子束通过凸透镜16，它是由第一辅助电极4、第二辅助电极5和第一聚焦电极6构成的垂直工作的第一四极透镜，凹透镜17，它是由第一聚焦极6和第二聚焦极7构成的垂直工作的第二四极透镜，凸透镜14，它是由第二聚焦极7和后加速极8构成的主电子透镜，和凸透镜18，它由偏转线圈22的磁场（垂直分量）构成，在通过这些透镜后，所说的电子束以入射角θ_V投射到屏（荧光层）26上。

用第一四极透镜(12和16)、第二四极透镜(13和17)和主电子透镜14校正由偏转线圈22产生的不规则磁场，所以在屏周边部分，在水平和垂直两个方向上，电子都能获得最佳聚焦状态。由于第一四极透镜(12和16)的作用，电子束实质上能在水平和垂直方向相对屏形成相等的入射角θ_H和θ_V。结果，电子束束点开关的圆度改善。

上述双电位型电子枪结构简单，但无预会聚透镜，所以入射在主电子透镜上的电子束直径大。由于入射在主电子透镜上的电子束直径正比于电子束的量（电流），所以扫描周边亮度增加区（即高亮度区）的电子束有大的直径。当像上述那样电子束直径大时，由于主电子透镜球面象差的影响使聚焦变坏。

上述问题可用多级会聚型电子枪来克服，如图10所示，其中第一辅助透镜20和第二辅助透镜21设置在加速极3和第一辅助电极4之间，用以预先会聚电子束。然而这会使结构变得很复杂。

本发明已研究出克服上述问题的方法，本发明的主要目的是提供一种阴极射线管和阴极射线管所用的电子枪，其中设置有辅助透镜和多级四极透镜，以形成多级会聚型的结构，所以能在整个屏上

形成高清晰度的图象。

在按照本发明的阴极射线管和电子枪中，多级四极透镜的透镜作用在水平扫描方向和垂直扫描方向是不同的。因此，电子束在水平扫描方向和垂直扫描方向的扩大（发散角）能分别被校正。

在按照本发明的阴极射线管和电子枪中，在多级四极透镜中最靠近阴极侧的四极透镜在水平方向有发散作用，在垂直扫描方向有会聚作用。下一级四极透镜在水平方向有会聚作用在垂直扫描方向有发散作用。因此，电子束的形状能以这样方式校正，即在垂直扫描方向能避免因上述自会聚系统引起的过聚焦。

在按照本发明的阴极射线管和电子枪中，上述多级四极透镜有这样一种构型，即在第一聚焦极的上一级（阴极侧）设置一第三聚焦极，并仍有按常规的第二聚焦极。这些电极的每一个都有圆形的电子束通过孔，并可以有如下的可选结构。也就是说，在第三聚焦极的第一聚焦极侧的表面上，在其电子束通过孔的水平方向的相对边上设置有平板；在第一聚焦极的第三聚焦极侧的表面上在其电子束通过孔的垂直方向的相对边上设置有平板。在第三聚焦极的第一聚焦极侧的表面上设置垂直扫描方向长的非圆形电子束通过孔，在第一聚焦极的第三聚焦极侧的表面上设置水平扫描方向长的非圆形电子束通过孔。由于这样的结构，最靠近阴极侧的四极透镜在水平扫描方向能有发散作用，在垂直扫描方向能有会聚作用。此外，下一级四极透镜在水平扫描方向能有会聚作用，在垂直扫描方向能有发散作用。

在上述任一种结构中，恒定聚焦电压加到第一聚焦极，由恒定聚焦电压和叠加到其上的电压构成的电压加到第二和第三聚焦极，

此叠加在恒定聚焦电压上的电压与偏转电流同步，并随偏转度的增加而增加。因此，电子束的交迭位置和加速极产生的电场互不靠近。因此，甚至当与偏转电流同步的电压叠加到聚焦电极上时，四极透镜的作用也不受影响。而且能使屏边处电子束点的直径减小。

通过以下参照附图的详细说明，本发明上述的和其它的目的和特征将会更加明显。

图1是表示带电子枪的常规阴极射线管的示意性剖视图；

图2是常规电子枪的放大了的剖视图；

图3是第一辅助电极的前视图；

图4是第二辅助电极的后视图；

图5是从阴极侧看的第一聚焦极的后视图；

图6是从荧光屏侧看第一聚焦极的前视图；

图7是从阴极侧看第二聚焦极的后视图；

图8示出电子束向屏周边偏转的情况下的横向剖视图和电子透镜的工作；

图9示出电子束向屏周边偏转的情况下的纵向剖视图和电子透镜的工作；

图10示出多级会聚型常规电子枪结构的示意性剖视图；

图11示出本发明电子枪的剖视图；

图12示出第三聚焦极的后加速极侧（荧光屏侧）的前视图；

图13示出第一聚焦极的阴极侧的后视图；

图14示出电子束向屏周边偏转时的剖视图和电子透镜的工作；

图15示出电子束向屏周边偏转时的剖视图和电子透镜的工作；

图16示出本发明另一实施例的电子枪电极；

图17示出本发明另一实施例的电子枪电极；和

图18示出本发明另一实施例的电子枪电极。

下面将参照附图说明本发明的实施例。

实施例1将在下面予以解释。

图11是表示本发明的彩色阴极射线管电子枪的剖视图。此电子枪有多级会聚型的结构，它包括：分别用以发射红、绿和蓝电子束的阴极1a、1b和1c；用以控制阴极1a、1b和1c发射的电子束通道的控制极2；用以加速电子束的加速极3；第一辅助透镜极20；第二辅助透镜21；第三聚焦极30；第一聚焦极6；第二聚焦7和后加速极8，所说的这些电极都按这种顺序设置。加速极3和第二辅助透镜21加相同的电压，第一辅助透镜电极20和第一聚焦极6加恒定聚焦电压V_{F0}。第二聚焦极7和第三聚焦极30加恒定聚焦电压V_F，电路9还在此聚焦电压V_F上叠加一与偏转电流同步并随电子束的偏转度而增加的电压。

第一辅助透镜20呈与常规电极类似的扁平箱形，其上在其屏侧（第二辅助透镜电极21侧）表面上设置有孔，这些孔比在其阴极1a、1b和1c侧表面上的孔大。第二辅助透镜电极21呈平板形，其上设置有孔，孔的尺寸与第一辅助透镜电极20的屏侧表面上的孔的尺寸相似。

图12示出第三聚焦极30的后加速极8侧（在荧光屏侧），所说的第三聚焦极30用以代替图10所示已有技术中的第一和第二辅助电极4和5。此第三聚焦极30呈平板形，其上与阴极1a、1b和1c对应位置处设置有圆孔30a、30b和30c，其尺寸与第二辅助透镜21上的孔的尺寸相似。在第三聚焦极30的前表面上的孔30a、30b和30c的横向相对两边上分别设置有成对的板30d、30e和30f，其宽度稍大于孔30a、30b和30c的直径。

图13是第一聚焦极6的阴极1a、1b和1c侧的后视图。第一聚焦极6呈类似箱形，在第一聚焦极6的阴极1a、1b和1c侧的表面上的与阴极1a、1b和1c相对应的位置处设置有圆孔6a、6b和6c。在同一表面上的孔6a、6b和6c的纵向相对两边上分别设置有成对平板6d、6e和6f，它们比孔6a、6b和6c的直径稍大并有预定的厚度。

在第一聚焦极6的后加速极8侧（荧光屏侧）的表面上设置有纵向长的方孔6g、6h和6i，每个方孔的宽度都与孔6a、6b和6c的直径相似。

第二聚焦极7呈类似箱形。在第二聚焦极7的阴极1a、1b和1c侧的表面上设置有横向长的方孔7a、7b和7c，每个方孔的纵向长度都比孔6a、6b和6c的直径稍大。

按照这样构成的电子枪，其由阴极1a、1b和1c发射的电子束用上述各电极加速和会聚，并射向荧光层。下面将说明每个电极的聚焦作用。

图14和15每一个都示出在电子束向屏周边偏转时电子束的截面图和电子透镜的工作。图14是电子束的横截面图，图15是电子束的纵截面图。在这些图中，参考数字10代表与物点相应的电子束的交迭位置，数字11代表在最大外角时电子束的通道。

现在将说明与水平方向有关的情况。从物点10以发散角θ发散的电子束通过凸透镜40，它是由第一辅助透镜电极20、第二辅助透镜电极21和第三聚焦极电极30构成的水平方向工作的辅助透镜；凹透镜12，它是由第三聚焦极30和第一聚焦极6构成的水平方向工作的第一四极透镜；凸透镜13，它是由第一和第二聚焦极6和7构成的水平方向工作的第二四极透镜；凸透镜14，它是由第二聚焦极7和

后加速极8构成的主电子透镜；和由偏转线圈22的磁场的水平分量构成的凹透镜15（见图1），通过这些透镜之后，电子束以入射角θ_H投射在屏26上。

现在将说明与垂直方向有关的情况。从物点10从发散角θ发散的电子束通过凸透镜40，它是由第一辅助透镜电极20、第二辅助透镜电极21和第三聚焦极30构成的垂直方向工作的辅助透镜；凸透镜16，它是由第三聚焦极30和第一聚焦极6构成的垂直方向工作的第一四极透镜；凹透镜17，它是由第一和第二聚焦极6和7构成的垂直方向工作的第二四极透镜；凸透镜14，它是由第二聚焦极7和后加速极8构成的主电子透镜；和由偏转线圈22的磁场的垂直分量构成的凸透镜18（见图1）；在通过这些透镜之后，电子束以入射角θ_V投射的屏26上。

虽然本发明的四极透镜的作用比常规四极透镜的稍弱，但此缺陷可通过沿电子束前进的方向增加平板6d、6e、6f、30d、30e 和30f的长度来克服。

与包括四个电极，即二个聚焦极和二个辅助电极的常规的电子枪相比，本发明的电子枪有包括三个电极即三个聚焦极的简单的结构，它能减少屏周边上的电子束点的直径并能改善其圆度。因而在整个屏上都能获得高清晰度。

本发明的与众不同的特征是它能简化应用多级聚焦电极的电子枪的结构。在图11所示的结构中，当电子枪是未设置第一和第二辅助透镜20和21的双电位型时，第三聚焦极30与加速极3相对。加速极3附近产生的电场非常靠近电子束的交迭位置，因而使电子束的束点特性受到严重影响。因此，在第三聚焦极30上叠加与偏转电压

同步的电压直接影响加速极3附近的电场，对电子束点的特性带来严重影响。在这种情况下就不能得到高清晰度。

同时，在图11所示的实施例中，甚至当叠加在恒定聚焦电压上的与偏转电流同步的电压加到第三聚焦电极30上时，因为第三聚焦电极30上的孔30a、30b、30c和二辅助透镜21上的孔足够大，所以在第二辅助透镜21和第三聚焦极30之间建立的电场也不变。此外，第三聚焦极30距电子束交迭位置足够远，所以它几乎不影响电子束的束点特性。因此，本发明能应用多级聚焦电极。与已有技术相比凸透镜40的作用增加，此凸透镜40能在高亮度区减少主电子透镜的球面象差。因此能防止在高亮度区聚焦变坏。

实施例2将在下面予以解释。

图16、17和18示出本发明另一实施例的电子枪的电极。图16是第三聚焦极30和第一聚焦极6的主要部分的剖视图。图17是第三聚焦极30的前视图。图18是第一聚焦极6的后视图。在此实施例中，图11和12中所示的第三聚焦极30和第一聚焦极6用有下述结构的第三聚焦极30和第一聚焦极6来代替。此板形第三聚焦极30在其阴极1a、1b和1c侧沿厚度方向一半部分以与上述实施例同样方法设置圆孔30a、30b和30c，而在其另一半部分上设置垂直方向长的方孔30g、30h和30i，每个方孔的宽度都与孔30a、30b和30c的直径相似。在第一聚焦极6的阴极1a、1b和1c侧的表面上设置横向长的方孔6j、6k和6l，每个方孔的纵向长度都与孔30a、30b和30c的直径相近。

通过将孔30a、30b、30c、6j、6k和6l的尺寸设置成适当的数值能达到与实施例1类似的效果。此实施例2有使结构简化的特点。

在本发明的阴极射线管和电子枪中，如上所述，多级会聚型电

子枪包括多个聚焦极，最靠近阴极的四极透镜在水平扫描方向有发散作用在垂直扫描方向有会聚作用，下一级四极透镜镜在水平扫描方向有会聚作用，在垂直扫描方向有发散作用。在这种结构中，当叠加在恒定聚焦电压上并与偏转电流同步的电压加到聚焦电极上时，四极透镜的作用不受太大的影响。因此，用比现有技术更简单的结构，就能减少在屏周边上的电子束点的直径并改善其圆度。

本发明可以用几种形式实施而不超出本发明实质特征的精神范围，本实施例是举例说明而不是对本发明的限定，由于本发明的范围是由所附的权利要求来界定而不是按照在此之前的说明，所以落在权利要求的边界和范围内的所有变化或者其等效配合都应在权利要求的范围内。

说 明 书 附 图

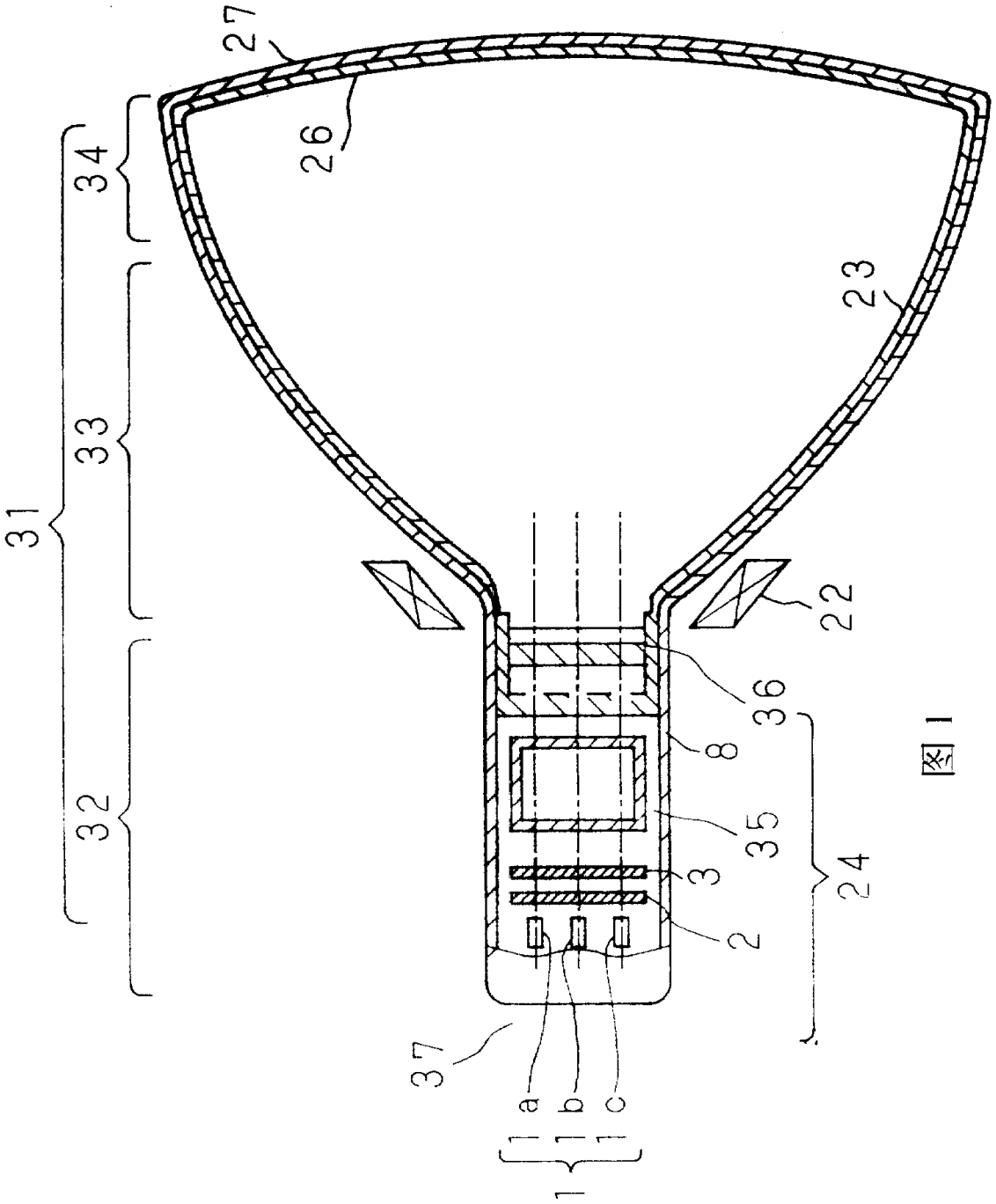


图 1

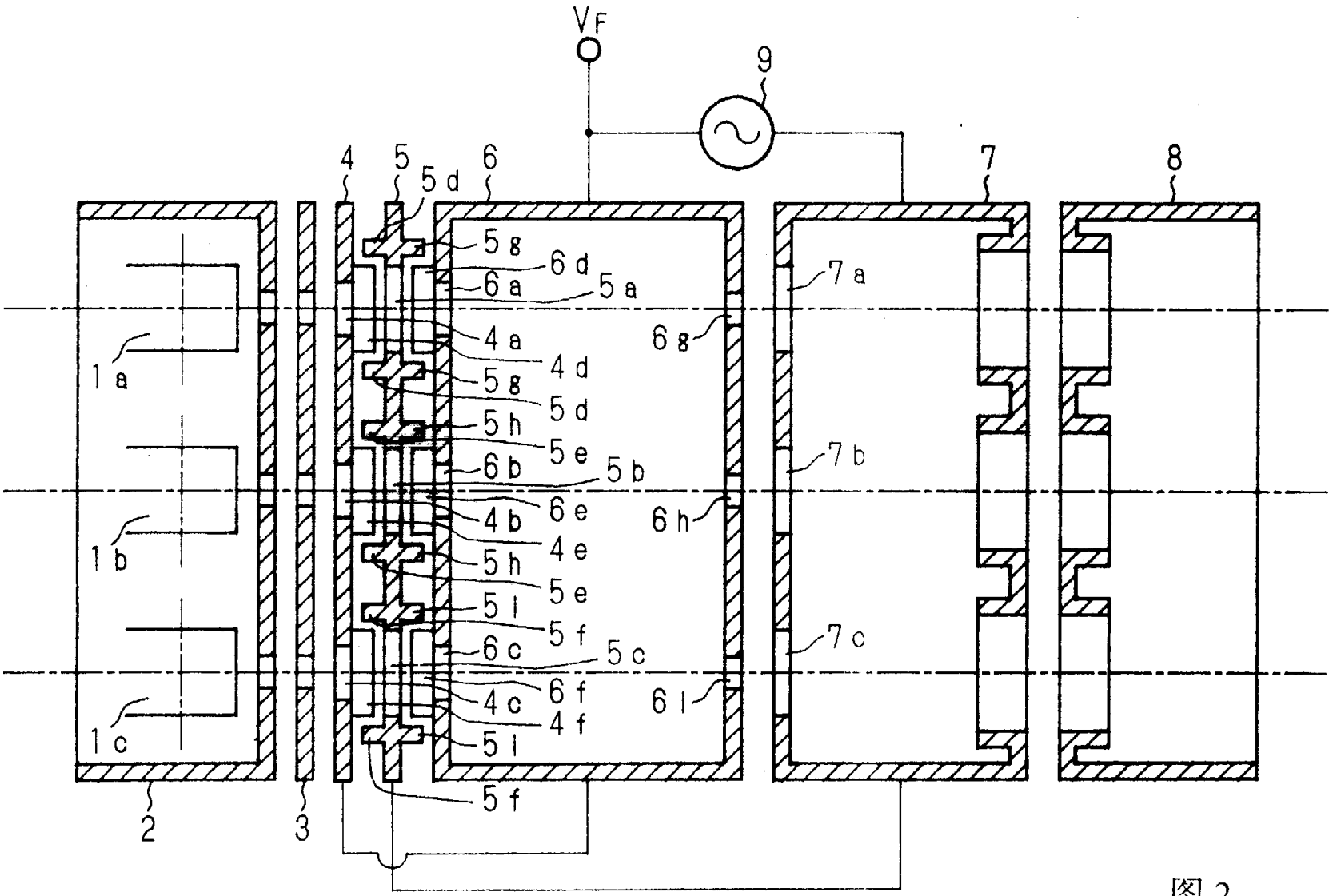

VF
9
4
5
5d
6
7
8
5g
6d
6a
5a
7a
4a
6g
4d
1a
5g
5d
5h
5e
7b
6b
5b
6e
4b
6h
4e
1b
5h
5e
5l
5f
7c
6c
5c
6f
4c
6l
4f
1c
5l
5f
2
3

图 2

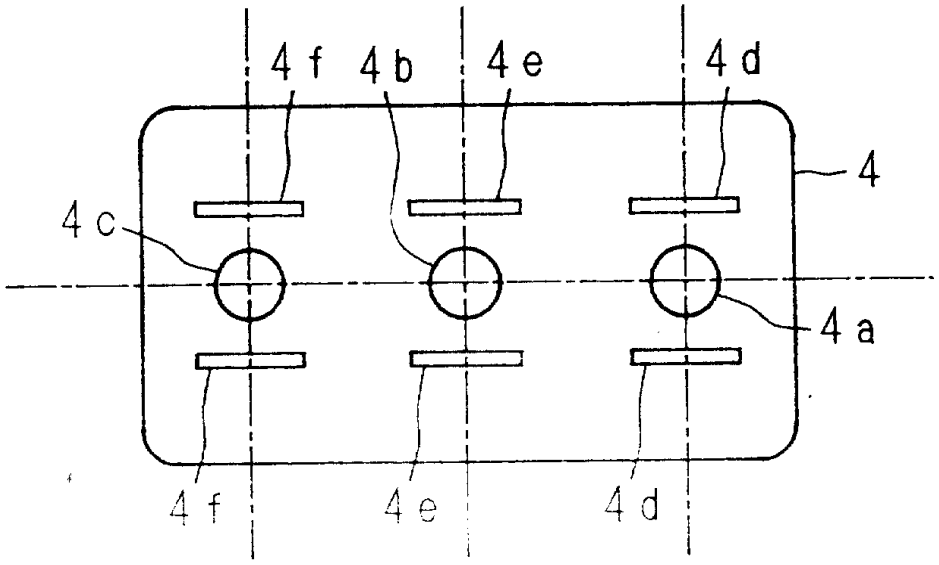


图 3

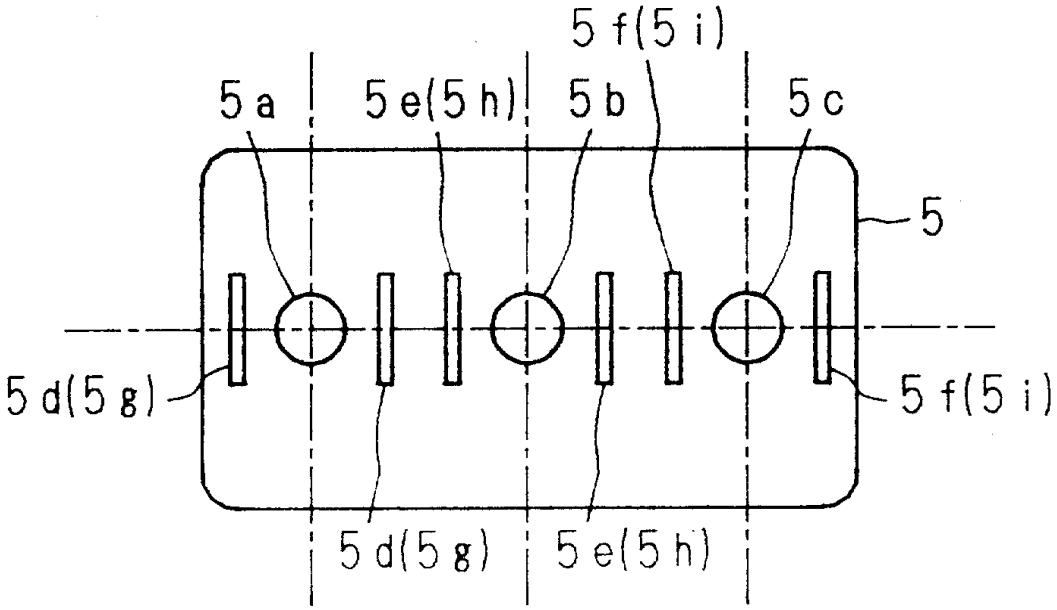


图 4

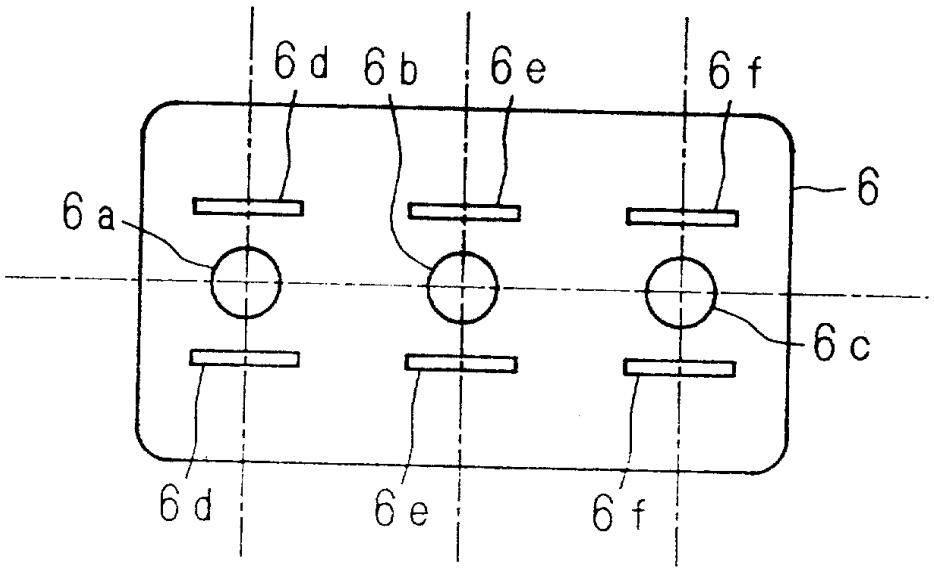


图 5

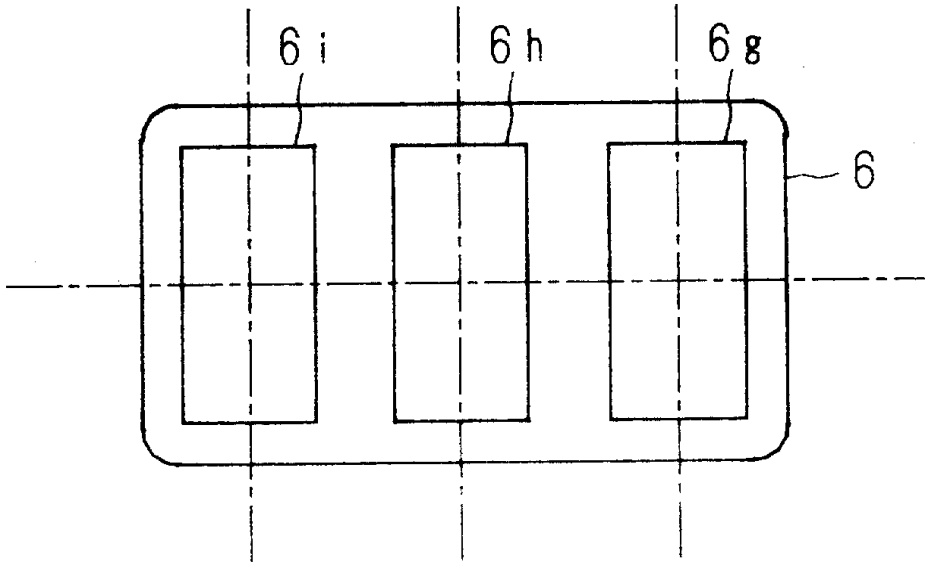


图 6

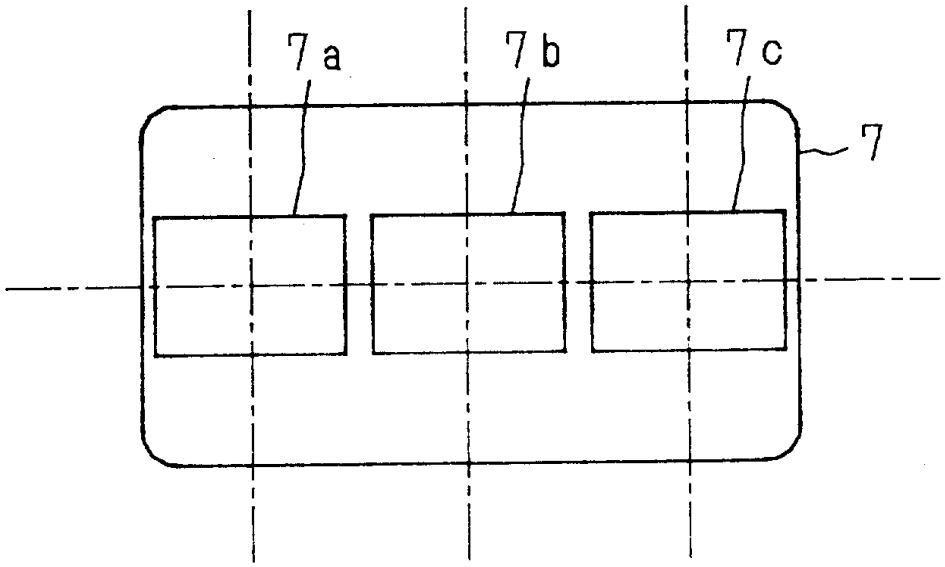


图7

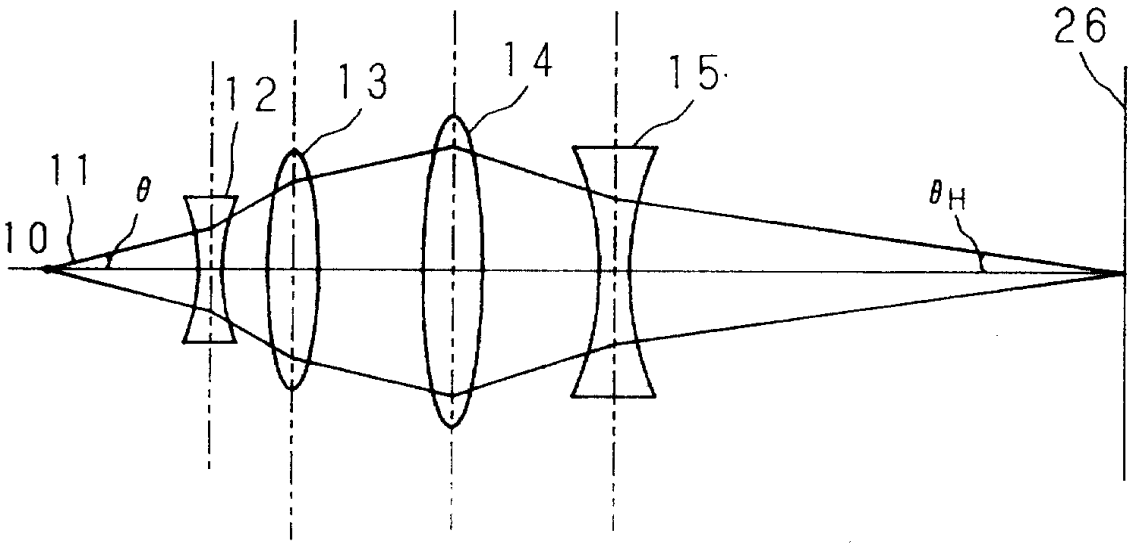


图 8

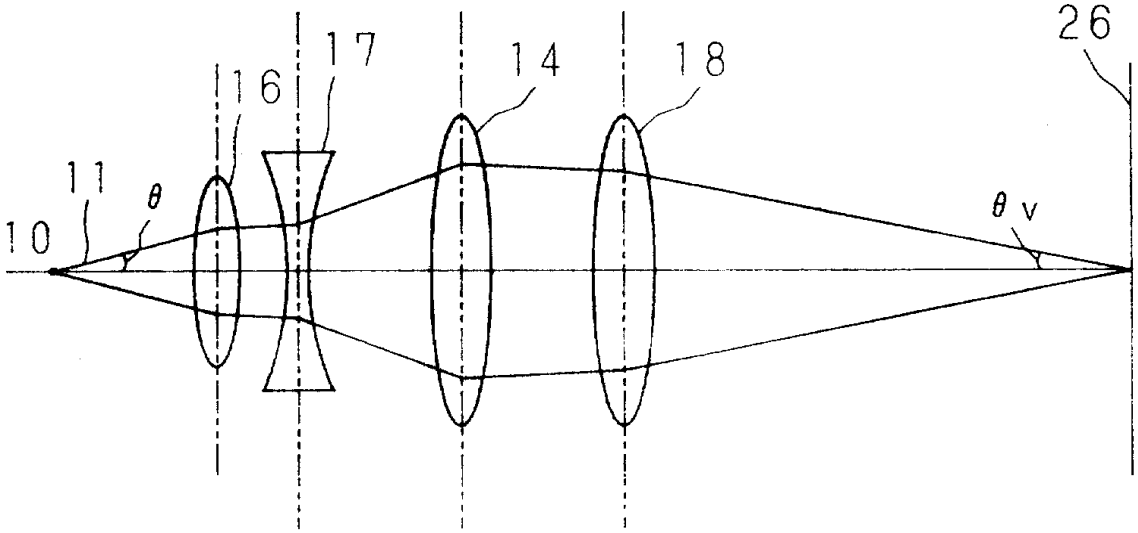


图 9

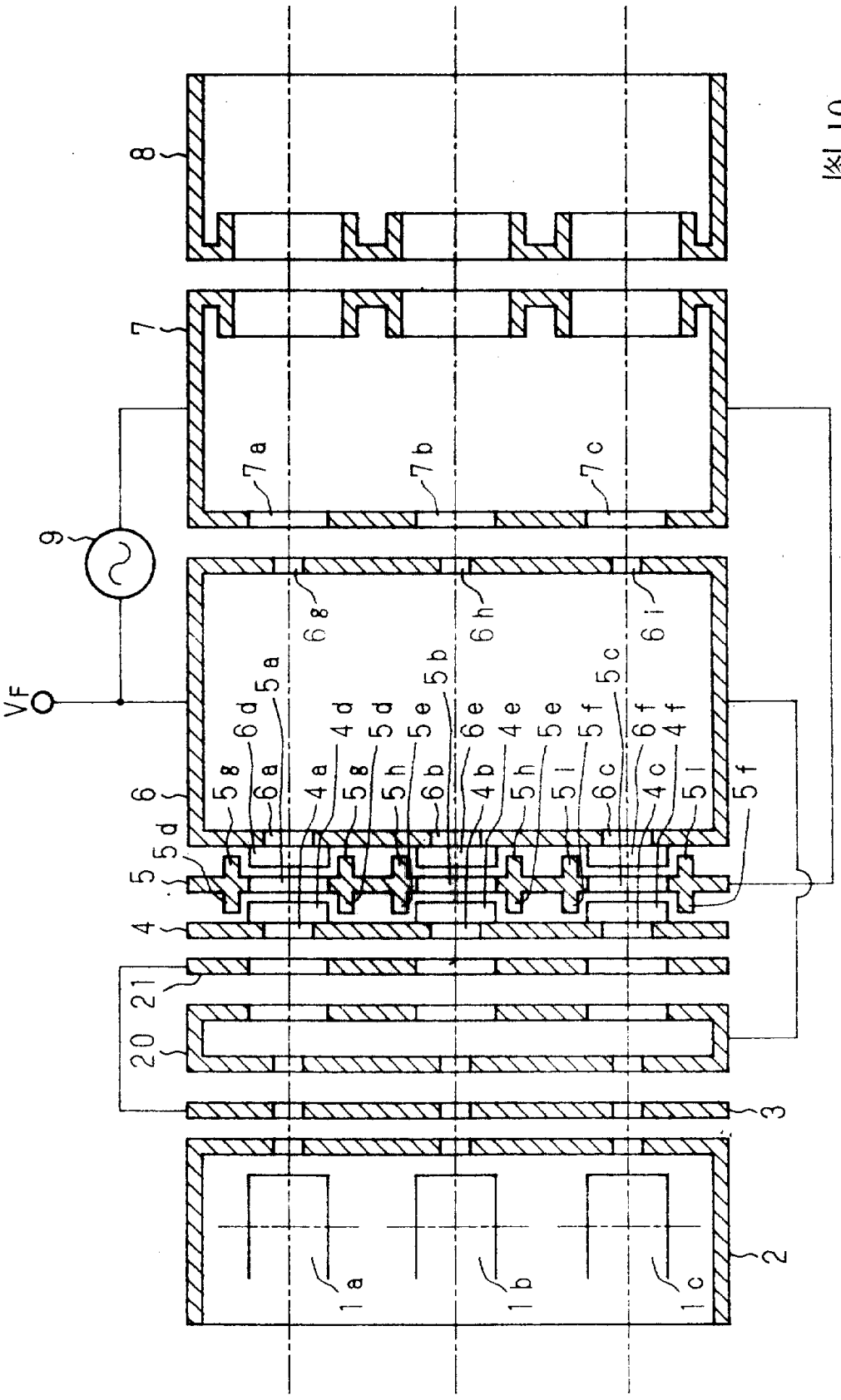

8
7
7a
7b
7c
9
VF
6
6g
6h
6i
5a
5b
5c
6d
4d
5d
5e
6e
4e
5e
5f
6f
4f
5g
6a
4a
5g
5h
6b
4b
5h
5i
6c
4c
5i
5f
5d
5
4
21
20
3
2
1a
1b
1c

図 10

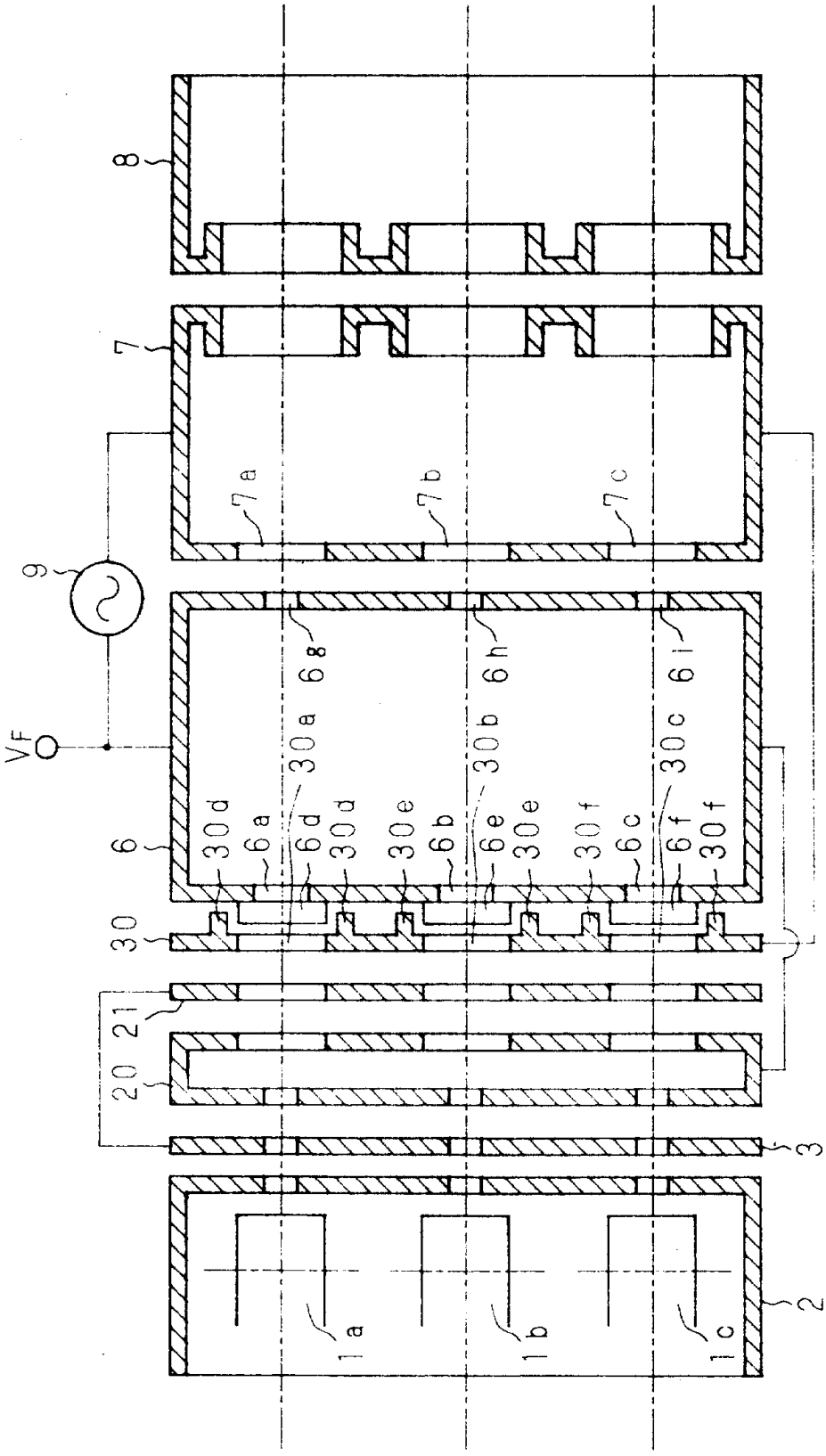

8
7
7a
7b
7c
9
VF
6
6a
6d
6g
6h
6i
6b
6e
6c
6f
30
30a
30b
30c
30d
30e
30f
21
20
3
2
1a
1b
1c

図11

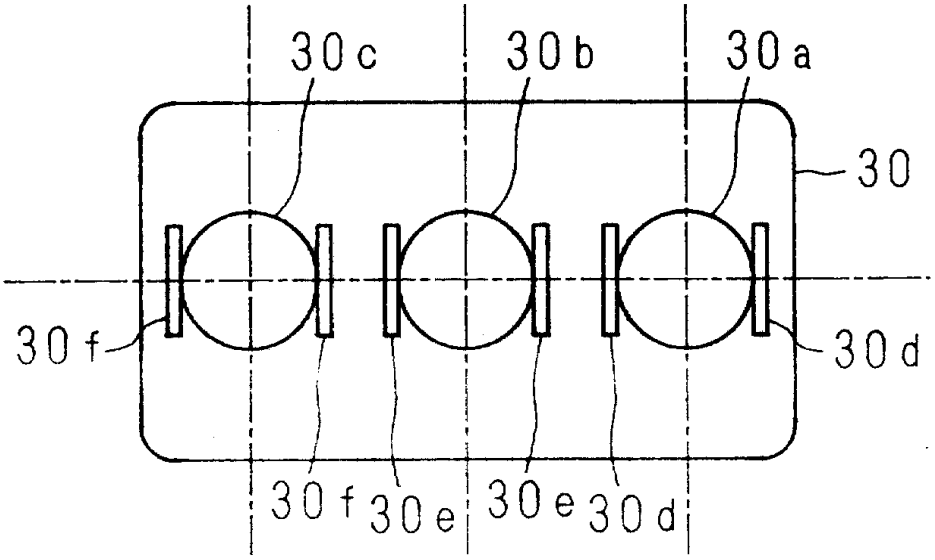


图 12

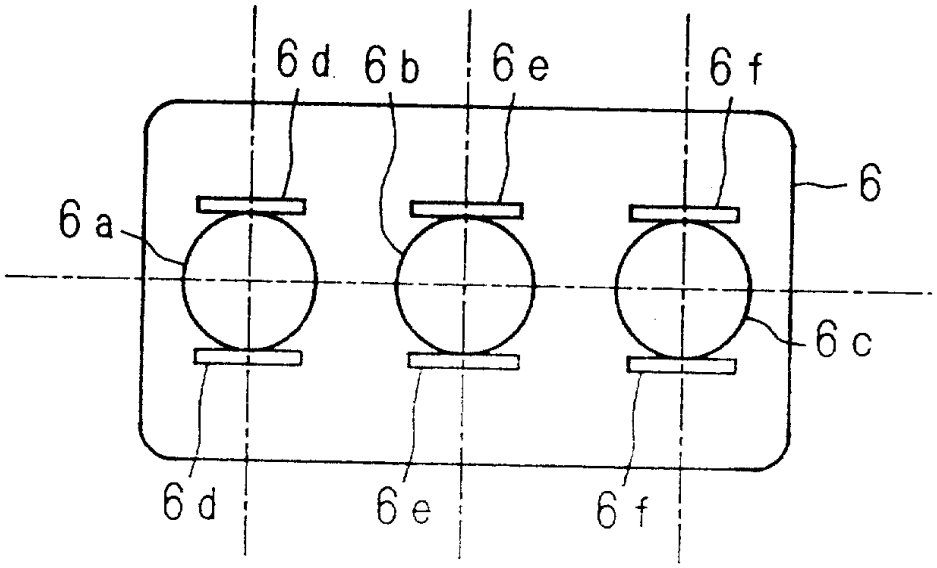


图 13

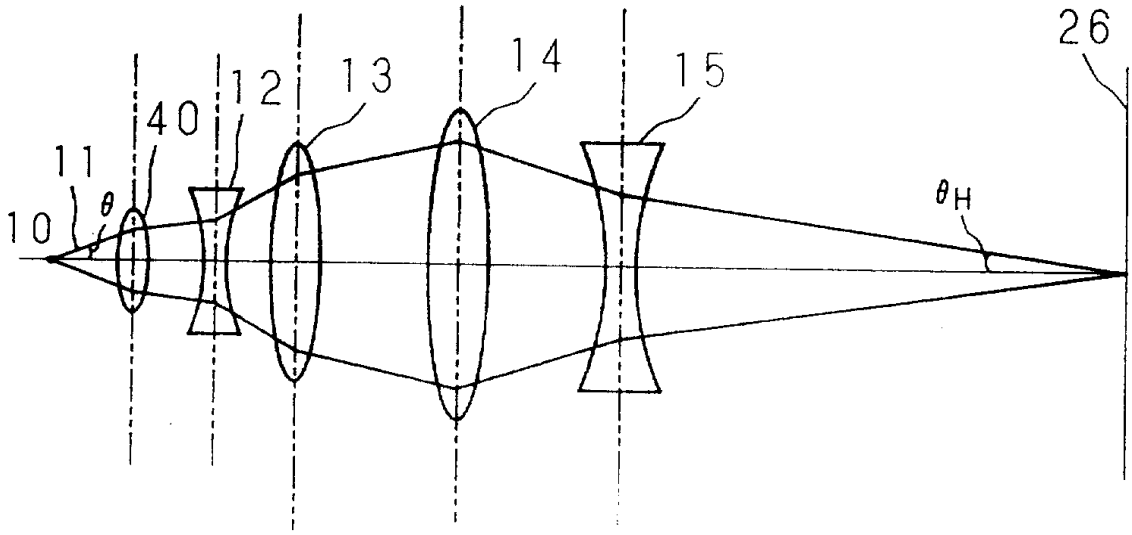


图 14

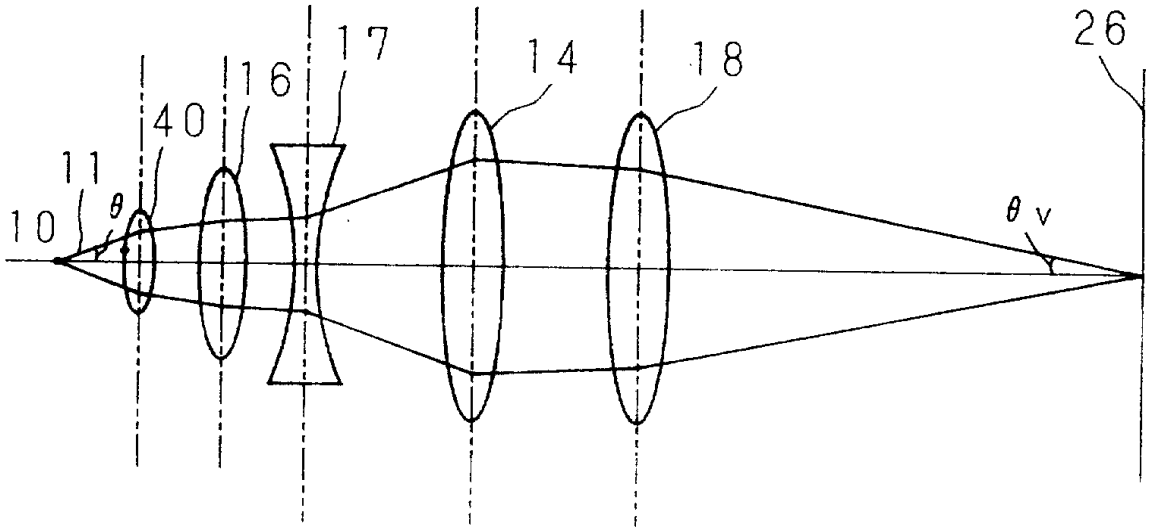


图 15

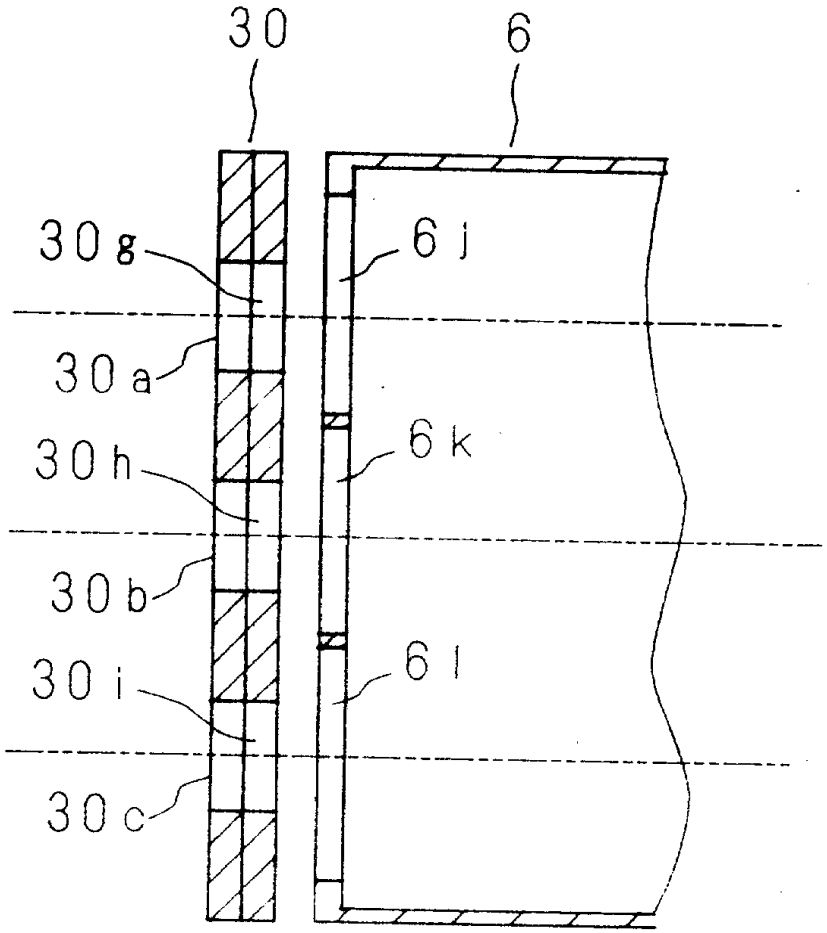


图 16

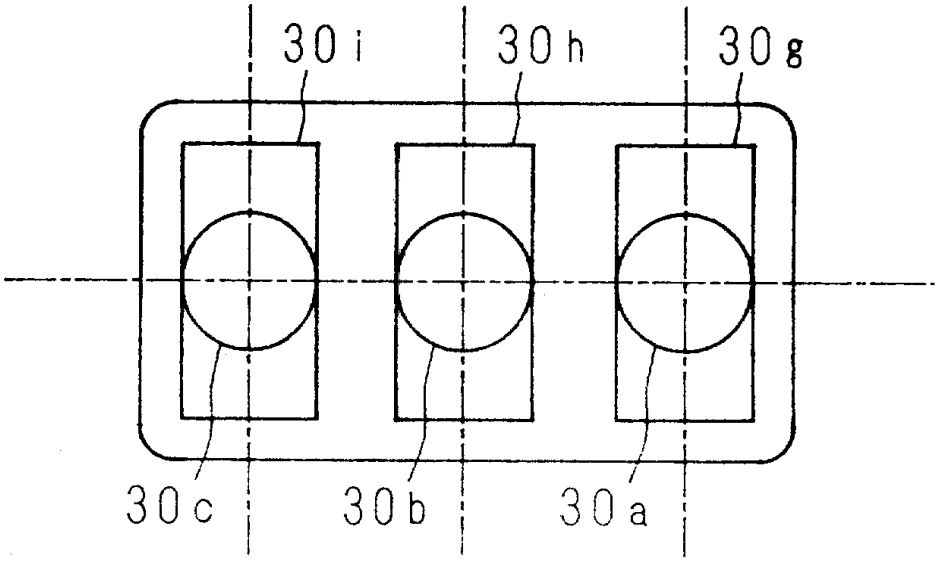


图 17

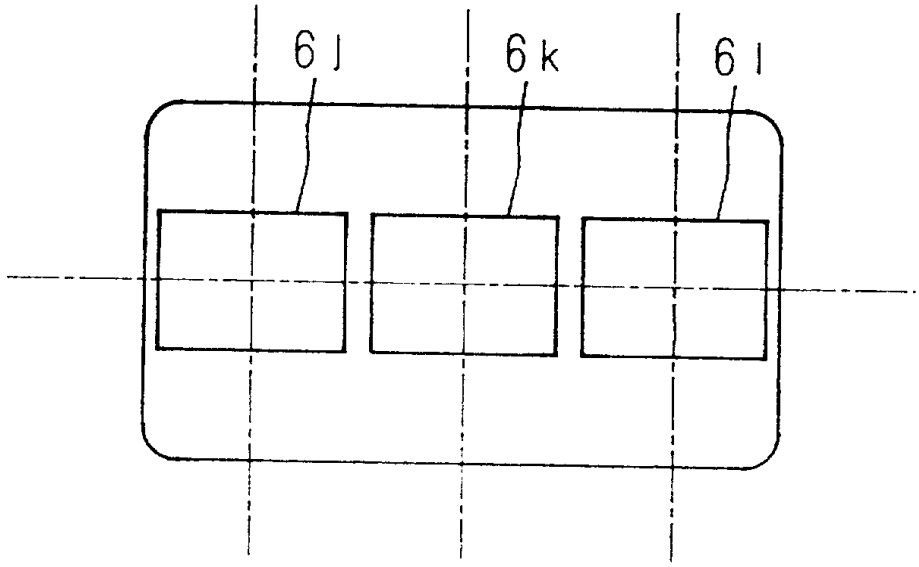


图 18