[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G06T 15/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98119189.4

[43] 授权公告日 2003 年 7 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1116658C

[22] 申请日 1998.9.15 [21] 申请号 98119189.4

[30] 优先权

[32] 1997. 9.17 [33] JP [31] 251667/1997

[71] 专利权人 科乐美股份有限公司

地址 日本兵库县

[72] 发明人 田村裕司 舛田英智

[56] 参考文献

JP8271979A 1996.10.18 H04N5/74

US5502481A 1996.03.26 H04N13/04

WO8703980A2 1987.07.02 G06F15/72

审查员 龚锦玲

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

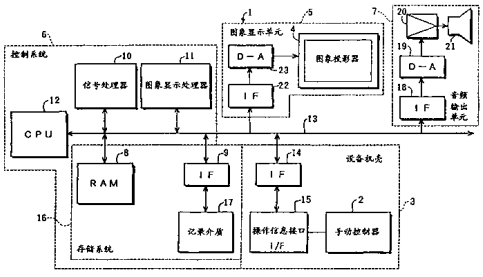
代理人 李晓舒

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 11 页

[54] 发明名称 图象显示的设备和方法

[57] 摘要

一种诸如赛车游戏设备的游戏设备，具有一CPU，根据储存在计算机可读记录介质中的程序来控制信号处理器处理要投影到曲面投影屏幕上的图象的投影透视和水平图象变形校正的三维图象数据，并控制图象显示处理器把处理过的图象数据写入 RAM，再从 RAM 把图象数据提供给图象投影器以把图象投影到曲面投影屏幕。 给游戏参与者例如赛车驾驶员一个在游戏参与者位置前方水平方向上长的全景视图，使显示在曲面投影屏幕上的图象看起来很宽并且真实。



ISSN1008-4274

1.一种图象显示设备，其特征在于包括:

一沿轴线展开的凹面投影屏幕(29)，具有一个中央屏幕区域(E11)和相对的屏幕区域(E12、E13、E14、E15)、所述的相对的屏幕区域倾斜于所述中央屏幕区域;

用于把图象投影到所述凹面投影屏幕后面的凸表面上的图象投影装置;

用于根据所述相对的屏幕区域对中央区域的倾斜程度，在水平方向校正投影到所述凹面投影屏幕的相对的屏幕区域上的图象的图象数据的控制装置;

其中所述控制装置包括沿所述凹面投影屏幕将所述图象数据乘以水平变形率的倒数的装置;

其中所述每个相对的屏幕区域具有第一宽度，所述水平变形率包括水平拉伸率，它是所述第一宽度对于从所述图象投影装置的方向观察时每个所述相对的屏幕区域的宽度之比。

2.根据权利要求 1 的图象显示设备，其中所述控制装置包括沿所述凹面投影屏幕，将所述图象数据乘以一基于从所述图像投影装置到所述相对的屏幕区域的投影距离的一图像缩小率的装置，其中所述图像缩小率随着朝所述相对的屏幕区域的外边而逐渐增加。

3.根据权利要求 1 的图象显示设备，其中所述凹面投影屏幕被分成许多平面屏幕区域，包括所述相对的屏幕区域和所述中心屏幕区域，所述凹面投影屏幕在观察者位置前方展开，所述图象数据好象由各自的假想照相机所产生，各假想照相机分别有各自的垂直于所述平面屏幕区域展开的观察方向。

4.把图象投影到沿一轴线展开的凹面投影屏幕后面的凸表面上的方法，包括以下步骤:

根据所述相对的屏幕区域对中央区域的倾斜程度，在水平方向校正投影到位于所述轴线两侧的所述凹面投影屏幕的相对的屏幕区域上的图象的图象数据;

其中所述水平校正图象数据的步骤包括把所述图象数据沿所述凹面投

影屏幕乘以水平变形率的倒数这一步骤;

其中每个所述相对的屏幕区域具有一第一宽度，所述水平变形率包括水平拉伸率，它是所述第一宽度对于从所述图象投影装置的方向观察时每个所述相对的屏幕区域的宽度之比;

其中所述凹面投影屏幕有一个位于所述相对的屏幕区域之间的中心屏幕区域，所述相对的屏幕区域向所述中心屏幕区域倾斜，使得在离开所述中心屏幕区域的方向上，所述相对的屏幕区域逐渐远离所述图象投影装置。

5. 根据权利要求 4 的方法，其中还包括沿所述凹面投影屏幕，将所述图象数据乘以一基于从所述图像投影装置到所述相对的屏幕区域的投影距离的一图像缩小率的步骤，其中所述图像缩小率随着朝所述相对的屏幕区域的外边而逐渐增加。

6. 根据权利要求 4 的方法，其中所述凹面投影屏幕被分成许多平面屏幕区域，包括所述相对的屏幕区域和所述中心屏幕区域，所述凹面投影屏幕在观察者位置前方展开，所述图象数据好象由各自的假想照相机所产生，各假想照相机分别有各自的垂直于所述平面屏幕区域展开的观察方向。

图象显示的设备和方法

技术领域

本发明涉及用于游戏设备的图象显示设备，象赛车游戏设备或射击游戏设备，或驾驶模拟设备，游戏参与者或使用者在汽车、空间飞行器或类似物的驾驶员座位上在看着前方三维图象的同时进行操作；用此图象显示设备显示图象的方法；以及存储完成此方法的控制程序的计算机可读记录介质。

背景技术

举例来说，赛车游戏设备的图象显示设备在显示屏幕上显示图象，其就象坐在方向盘后驾驶座上的驾驶员所看到的驾驶座前方的情景。游戏参与者操作赛车游戏设备玩赛车游戏，同时注视显示屏上的图象。当在赛车游戏设备上的赛车游戏进行时，显示的图象根据游戏参与者如何操作赛车游戏设备而改变。例如，当游戏参与者顺时针转动方向盘时，显示屏幕显示汽车右前方的图象，使汽车看起来好象转向右方。相反，当游戏参与者逆时针转动方向盘时，显示屏幕显示汽车左前方的图象，使汽车看起来好象转向左方。当游戏参与者踩下加速踏板时，显示屏以渐增的速度显示向后移动的图象，使得汽车看起来好象在加速。当游戏参与者踩下刹车踏板时，显示屏以递减的速度显示向后移动的图象，使得汽车看起来好象在减速。

用于这种赛车游戏设备的一个传统的显示设备如附图 1 所示。如图 1 所示，公路、建筑物和公路两边的树的图象 62 就象从驾驶员座位上所看到的那样，并且在游戏参与者操作赛车游戏设备的时候发生变化，为了游戏参与者易于观察，图象 62 以一放大的比例从图象显示设备 61 投影到平面投影屏幕上。

由于图象 62 投影到平面投影屏幕上，来自图象显示设备 61 的图象光线在平面投影屏幕的边缘区域是倾斜的，而在屏幕中心区域实际上是垂直的。所以，投影到平面投影屏幕上的图象 62 在平面投影屏幕的边缘区域比

在中心区域拉伸得多，因而对游戏参与者来说好象图象变形了。具体的说，当九个圆圈的图象62投影到平面投影屏幕上时，如附图2所示，中心区域的圆圈在平面屏幕上显示为圆圈，而在中心区域圆圈周围的其他圆圈变形为椭圆圈，这是因为这些其他圆圈的图象光线在平面投影屏幕的边缘区域是倾斜的。发自图象显示设备61的图象光线通过投影透镜沿一光线路径传播，而此光线路径在平面投影屏幕的边缘区域比在中心区域的长。所以，投影到平面投影屏幕上的图象62在平面投影屏幕边缘区域比在中心区域放大得多。

从驾驶座前方投影的图象得到三维的和实际视觉感觉的一个方法是在水平方向上长的平面投影屏幕上面显示全景图象。然而，水平方向长的平面投影屏幕存在一个问题，所显示的图象在平面投影屏幕的水平边缘区域大大地被拉伸或扩大了。

有一种已知的数据转换方法用于转换具有虚拟球形屏幕的图象数据用于三维空间图象的显示。如果此数据转换方法用于附图3A所示的投影图象62，那么图象62的图象数据转换成显示投影图象63的图象数据。然而，如果此数据转换方法用于附图3B所示的投影图象62b，那么投影图象62b的图象数据转换成在平面屏幕上显示投影图象63b的图象数据。投影图象63b看起来是不自然的，因为它的形状就好象通过广角镜头观看一样被变形。以上数据转换过程需要一个复杂的硬件来完成，因为此硬件要以增加的数据处理速率完成数据转换功能。

发明内容

所以，本发明的一个目的是提供一个图象显示设备其能够在水平方向长的投影屏幕上投影自然而真实的图象，而无显著的图象变形，如在两端边缘区域的图象延伸或扩展等。

本发明的另一个目的是提供此图象显示设备的图象显示的方法。

本发明的再一个目的是提供计算机可读的存储介质来记录完成此方法的控制程序。

根据本发明的一个方面，图象显示设备有一个关于一轴线展开的凹面投影屏幕以及把图象投影到凹面投影屏幕的后方凸表面上的图象投影装置。此图象显示设备也具有对投影在凹面投影屏幕的分别位于轴线两侧的

相对的屏幕区域上的图象数据进行水平校正的控制装置。

根据本发明的另一个方面，提供了一个把图象投影到关于一轴线展开的凹面投影屏幕的后方凸表面上的方法。此方法包括使投影在凹面投影屏幕的轴线两侧相对的屏幕区域上的图象数据得到水平校正的步骤。

根据本发明的再一个方面，提供了计算机可读的记录介质用于存储把图象投影到关于一轴线展开的凹面投影屏幕的后方凸表面上的控制程序。此控制程序包括使投影在凹面投影屏幕的轴线两侧相对的屏幕区域上的图象数据得到水平校正的步骤。

用图象数据乘以沿着凹面投影屏幕的水平变形率的倒数使图象数据得到水平校正。

每个相对的屏幕区域可有一个第一宽度，当从图象投影装置观察时，水平变形率可包括一第一宽度对于每个相对的屏幕区域宽度的水平伸长率。

在相对的屏幕区域之间，凹面投影屏幕可有一个中心屏幕区域，相对的屏幕区域朝中心屏幕区域倾斜，使得在离开屏幕中心区域的方向上，屏幕相对区域逐渐远离图象投影装置。

凹面投影屏幕可分成许多平面屏幕区域包括相对的屏幕区域和中心屏幕区域，在观察者位置前侧展开。图象数据好象是分别由从垂直于平面屏幕区域的方向观察的各假想照相机产生。

附图说明

通过下面参照附图对本发明优选实施例的说明，本发明的上述和其他目的、特征和优点将变得很明显。

图 1 是传统的图象显示设备和平面屏幕的平面图。

图 2 是图 1 所示的传统的图象显示设备投影在平面屏幕上的变形图象。

图 3A 是由已知的数据转换方法对投影图象进行数据处理的情况。

图 3B 是由已知的数据转换方法对另一个投影图象进行数据处理的情况。

图 4 是根据本发明的赛车游戏设备的方框图。

图 5 是图 4 所示的赛车游戏设备显示屏幕组件的透视图。

图 6 是图 5 所示的显示屏幕组件的垂直断面图。

图 7 是沿图 6 直线 VII－VII 所取的水平断面图。

图 8 是把图象投影到如图 5 所示的显示屏幕组件的曲面投影屏幕上的方法的简图。

图 9 是图 8 所示的曲面投影屏幕的三个屏幕区域，以及从图象投影器的方向看到的那些屏幕区域。

图 10 是图象投影到具有五个屏幕区域的曲面投影屏幕上时的方法的简图。

图 11 是从图象投影器的方向看到的图 10 所示的曲面投影屏幕的五个屏幕区域的简图。

具体实施方式

下面将结合赛车游戏设备描述根据本发明的图象显示设备。游戏参与者操作赛车游戏设备在虚拟的三维游戏空间中的公路车道上驾驶赛车与其他赛车比赛。

如图 4 所示，具有根据本发明的图象显示设备的赛车游戏设备 1 通常包括：一设备机壳 3，里面有手动控制器 2，游戏参与者 P(见图 6)，也可称为赛车驾驶员，坐在驾驶员座位 27(见图 6)上手动操作此手动控制器 2；一图象显示单元 5，安装在设备机壳 3 的前方，并具有一个图象投影器 4 把从赛车驾驶员的角度所见的前方图象投影到凹面投影屏幕 29(见图 5)上，它在赛车驾驶员前方展开；一控制系统 6，用于根据来自手动控制器 2 的信号执行指令以产生前方图象数据并提供给图象投影器 4；一音频输出单元 7，由控制系统 6 控制，根据图象投影器 4 投影的图象细节输出声音。

控制系统 6 包括：一随机存储器(RAM)8 用于暂存各种数据；一接口(IF)9；一信号处理器 10；一图象显示处理器 11；一中央处理单元(CPU)12 用于控制 RAM 8、接口 9、信号处理器 10 以及图象显示处理器 11。CPU 12、RAM 8、接口 9、信号处理器 10 以及图象显示处理器 11 靠总线 13 相互连接，总线 13 包括地址总线、数据总线和控制总线。手动控制器 2 通过接口 14 和操作信息接口 15 连接到总线 13。所以，来自手动控制器 2 的信号通过接口 15、14 和总线 13 发送到 CPU 12，CPU 12 执行基于来自手动控制器 2 的信号的指令。

计算机可读记录介质 17 与接口 9 连接。RAM 8、接口 9 和计算机可读

记录介质 17 共同组成存储系统 16。计算机可读记录介质包括一个只读存储器(ROM)，它存储赛车游戏数据，包括用于产生虚拟三维空间图象的图象数据、与图象数据有关的音频数据以及包括操作系统在内的控制程序数据。由于赛车游戏在赛车游戏设备上进行，用于产生虚拟三维空间图象的图象数据包括公路车道的图象数据和正在接近的汽车的图象数据。

信号处理器 10 用于计算在三维图象环境中的接近汽车的两维坐标位置，产生音频数据，处理透视投影计算位置的图象数据，以及根据对于透视投影的图象数据处理，在水平方向校正待投影到曲面投影屏幕中心区域两侧位置上图象的图象数据。

基于信号处理器 10 进行的图象数据处理的结果，图象显示处理器 11 用于把要显示的图象数据写入 RAM 8。

CPU 12 控制信号处理器 10 进行透视投影处理，包括水平图象校正，并且控制图象显示处理器 11 把基于透视投影处理结果的要显示的图象数据和产生的音频数据写入 RAM 8。

音频输出单元 7 包括：一与总线 13 连接的接口 18；一用于把来自接口 18 的数字音频信号转换成模拟音频信号的数模(D/A)转换器 19；用于放大来自数模转换器 19 的模拟音频信号的集成放大器 20；用于辐射基于来自集成放大器 20 的放大了的模拟音频信号的声音的扬声器 21。被图象显示处理器 11 写入 RAM 8 的数字音频数据通过总线 13 和接口 18 进入数模转换器 19，它通过集成放大器 20 把模拟音频信号提供给扬声器 21，扬声器 21 然后根据赛车游戏的进程发出声音。

图象显示单元 5 包括接口 22，它与总线 13 和数模转换器 23 相连，数模转换器 23 把来自接口 22 的数字图象信号转换成模拟图象信号。图象投影器 4 投射基于来自数模转换器 23 的模拟图象信号的图象，并向曲面投影屏幕 29 映射图象的光线。被图象显示处理器 11 写入 RAM 8 的数字图象数据通过总线 13 和接口 22 进入数模转换器 23，它提供模拟图象信号给图象投影器 4。基于所提供的模拟图象信号，图象投影器 4 以一放大的比例把前方图象投射到曲面投影屏幕 29 上，从坐在驾驶员座位 27 上的赛车驾驶员 P 所见，投影的图象包括公路车道、赛车和接近的汽车。

图象显示单元 5 和控制系统 6 共同组成了根据本发明的图象显示设备，控制系统校正图象数据，用投射相反方向变形的图象来消除包括图象延伸

和图象扩展在内的图象变形。

图 5 到图 7 显示了赛车游戏设备 1 的显示屏幕组件。

如图 6 所示，安装在设备机壳 3 内的手动控制器 2 包括方向盘 24、加速踏板 25 和刹车踏板 26。设备机壳 3 也包括赛车驾驶员 P 坐的驾驶员座位 27。如图 5 到 7 所示，显示屏幕组件有一个位于设备机壳 2 前面的外部机壳 28，用于遮盖图象显示单元 5、控制系统 6 和音频输出单元 7。外部机壳 28 也遮盖曲面投射屏幕 29，它在坐在驾驶员座位 27 上的赛车驾驶员前方区域展开。外部机壳 28 是有一个倒 L 形的底部中空结构，前方有一个开口，由曲面投影屏幕 29 将其封闭。

如图 6 和图 7 所示，图象投影器 4 安装在外部机壳 28 的底板上，有一个投影透镜(未示出)用于把从赛车驾驶员方向所见到的前方图象的光线投射到曲面投影屏幕 29 上。外部机壳 28 里面有一个反射镜 30，安装在投影透镜的前方，并向上倾斜用于向上倾斜地反射来自图象投影器 4 的图象光线，还有一个反射镜 31 安装在反射镜 30 的对面，用于把来自反射镜 30 的图象光线向上反射到曲面投影屏幕 29。所以，发自图象投影器 4 的图象光线以一放大比例依次被反射镜 30 和 31 反射到曲面投影屏幕的后方凸表面上。

当赛车驾驶员 P 顺时针转动方向盘 24 时，CPU 12 检测到方向盘 24 的顺时针转动。CPU 控制信号处理器 10, 根据转动角度和方向盘 24 转动时的速度,基于包括图象数据和记录介质 17 储存的控制程序数据在内的游戏数据来完成各种信号处理;控制图象显示处理器 11 基于信号处理器 10 完成的各种信号处理结果把要显示的图象数据写入 RAM 8;并且控制图象投影器 4 根据 RAM 8 提供的图象数据把图象投影到曲面投影屏幕上，使得曲面投影屏幕 29 显示赛车右前方的图象使赛车看起来好象向右转动方向。相反，当赛车驾驶员 P 逆时针转动方向盘 24 时，CPU 12 控制信号处理器 10 和图象显示处理器 11 在曲面投影屏幕 29 上显示赛车左前方的图象，使赛车看起来好象向左转动方向。当赛车驾驶员 P 踩下加速踏板 25 时，CPU 12 控制信号处理器 10 和图象显示处理器 11 在曲面投影屏幕 29 上显示以增加的速度向后移动的图象，使赛车看起来好象在加速。当游戏参与者踩下刹车踏板时，CPU 12 控制信号处理器 10 和图象显示处理器 11 在曲面投影屏幕 29 上显示以递减的速度向后移动的图象，使赛车看起来好象在减速。

下面参照图 8 到图 11 说明投影并显示在曲面投影屏幕 29 上的前方图象的图象数据的形状和尺寸的水平校正。

曲面投影屏幕 29 在水平方向被分成许多平面屏幕区域。例如，象在图 8 到图 9 中所示的，曲面投影屏幕 29 在水平方向被分成三个平面屏幕区域 E1、E2 和 E3，每个区域有宽度 W1 和高度 L。位于曲面投影屏幕 29 后面的图象投影器 4 投射出的图象光线投射到曲面投影屏幕 29 的后方凸表面上，显示一个赛车驾驶员所看到的相应的图象，就好象通过前方的挡风玻璃一样。如图 8 所示，曲面投影屏幕 29 的屏幕区域 E1、E2 和 E3 离赛车驾驶员 P 的距离相等，使得曲面投影屏幕 29 展开为围绕曲面投影屏幕 29 的水平全景屏幕。所以赛车驾驶员 P 在其前方的宽范围内能看到真实显示的图象。

在图 8 和图 9 中，曲面投影屏幕 29 的每个屏幕区域 E1、E2 和 E3 在水平方向都以平面展开。然而，曲面投影屏幕 29 的每个屏幕区域 E1、E2 和 E3 中在水平方向也可以成为曲面。

图象投影器 4 分别以各自的角度把图象光线映射到每个屏幕区域 E1、E2 和 E3 上，使得各自的图象显示在屏幕区域 E1、E2 和 E3 上。具体的说，未经过任何特别图象处理的图象投射到中心区域 E1 上，其宽度与中心区域 E1 的宽度 W1 相同。从图象投影器 4 方向来看，位于中心屏幕区域 E1 两边的屏幕区域 E2、E3 分别投影为屏幕区域 E2'、E3'，屏幕区域 E2'、E3'的宽度为 W2(比宽度 W1 小)以及高度为 L。屏幕区域 E2、E3 向中心屏幕区域 E1 倾斜，使得屏幕区域 E2、E3 在离开中心屏幕区域 E1 的方向上逐渐远离图象投影器 4。所以，未经过任何特别图象处理的图象从投影器 4 投射到屏幕区域 E2、E3 上时，在水平方向被拉长。为了在屏幕区域 E2、E3 上投射未被拉长的图象，投射到屏幕区域 E2、E3 上的图象的图象数据要乘以水平延伸率的倒数，水平延伸率是宽度 W1 与宽度 W2 之比(W1/W2)，由此产生校正了的图象数据，它对于屏幕区域 E2'、E3'具有调整后的纵横比和视角。然后，根据校正了的图象数据，图象光线从图象投影器 4 发出并且投射到屏幕区域 E2、E3。实际上，当图象光线投射到屏幕区域 E2、E3 时，屏幕区域 E2'、E3'的图象光线所代表的图象在屏幕区域 E2、E3 处在水平方向被拉长。由于图象数据已经乘以水平延伸率 W1/W2 的倒数，基于校正了的图象数据显示在屏幕区域 E2、E3 上的图象没有水平图象延伸并且显得是自然

的。

另外，如图 8 所示，屏幕区域 E2、E3 的内边到图象投影器 4 的距离是最短距离 d1，而屏幕区域 E2、E3 的外边到图象投影器 4 的距离是最长距离 d2。实际上，在中心区域 E1 的整个宽度 W1 范围内距离 d1 大体上保持常数。所以，根据图象数据投射到屏幕区域 E2、E3 上的图象以一比例扩大，d1、d2 的差值越大此比例越大。因为屏幕区域 E2、E3 向中心屏幕区域 E1 倾斜，所以图象扩展率随离图象投射器 4 的距离从 d1 到 d2 的增加而增加。为了在屏幕区域 E2、E3 上投影不扩大的图象，投射到屏幕区域 E2、E3 上的图象的图象数据，根据到图象投影器 4 的距离，乘以一个图象缩小率，以产生屏幕区域 E2'、E3'的图象数据。然后，根据校正了的图象数据，图象光线从投影器 4 发出并且投射到屏幕区域 E2、E3。因为投射到屏幕区域 E2、E3 上的图象随离投影器 4 的距离的增加而扩大，所以图象缩小率朝屏幕区域 E2、E3 的外边逐渐增加。由于图象数据已经以图象缩小率减少，此图象缩小率朝屏幕区域 E2、E3 外边逐渐增加，所以根据校正了的图象数据在屏幕区域 E2、E3 上显示的图象被扩大到正常的尺寸，因此，在屏幕区域 E2、E3 上看起来是自然的。

中心屏幕区域 E1 离图象投影器 4 的距离在边缘区域是 d1，在中心区域是最小距离 d1′。尽管 d1 和 d1′的差值不很大，它是包括图象拉伸和图象扩大在内的某些图象变形形成的原因。如果 d1 和 d1′的差值小，也就是中心屏幕区域 E1 的宽度 W1 小，这些图象变形也小。减小中心屏幕区域 E1 宽度 W1 的一个方法是把曲面投影屏幕分成许多屏幕区域。

图 10 和图 11 显示了在水平方向分成五个屏幕区域 E11－E15 的曲面投影屏幕 29a。如图 10 所示，五个屏幕区域 E11－E15 的宽度都是 W11。从图象投影器 4 方向观察时，位于中心屏幕区域 W11 两边的屏幕区域 E12、E14 和 E13、E15 分别投影为屏幕区域 E12′、E14′和 E13′、E15′。屏幕区域 E12′、E14′的宽度分别是 W12、W13(比宽度 W11 和宽度 W1、W2 小)，并且屏幕区域 E13′、E15′的宽度分别是 W12、W13(比宽度 W11 和宽度 W1、W2 小)。由于这些屏幕区域 E11－E15 的宽度比图 8 和图 9 所示的屏幕区域 E1－E3 的宽度窄，所以显示在屏幕区域 E11－E15 上的投影图象比显示在屏幕区域 E1－E3 上的图象的图象变形小。另外，如果宽度 W11－W13 选择适当，曲面投影屏幕 29a 可以在水平方向上比曲面投影屏幕 29 长，提供

一个位于赛车驾驶员前方的水平方向上更长的全景图象，它更宽更真实。

要在图 8 和图 9 所示的屏幕区域 E1－E3 上显示的图象的图象数据好象是由各自的假想照相机所产生，这些假想照相机相应屏幕区域 E1－E3 分别有不同的观察方向。具体的说，这些假想照相机可能有各自不同的垂直于每个屏幕区域 E1－E3 展开的观察方向。从赛车驾驶员 P 的角度看，每个屏幕区域 E1－E3 对于赛车驾驶员 P 的张角都是 30°。由于当赛车驾驶员 P 在 30°内把头或眼睛转向屏幕区域 E1－E3 时，由假想照相机产生并显示在每个屏幕区域 E1－E3 上的图象在视觉上觉得好象是由眼睛直接面对所看到的图象，所显示的图象看上去更真实并具有三维感。

基于储存在计算机可读介质 17 中的控制程序数据，CPU 12 控制信号处理器 10 处理虚拟三维透视投影的图象数据，并且在水平方向上校正要投影到曲面投影屏幕 29 上的图象的图象数据；控制图象显示处理器 11 把图象数据写入 RAM 8；控制图象投影器 4 把基于来自 RAM 8 的图象数据的图象投影到曲面投影屏幕 29 上。由于图象数据得到水平方向的校正，在曲面投影屏幕 29 的水平两相对边缘区域上，显示在曲面投影屏幕 29 上的图象没有水平方向的拉伸和扩大。此外，因为曲面投影屏幕 29 给赛车驾驶员一个在赛车驾驶员前方的水平方向上长的全景图象，显示在曲面投影屏幕 29 上的图象看起来很宽并且真实。

在所示的实施例中，曲面投影屏幕在水平方向分成三个或五个平面屏幕区域。然而，曲面投影屏幕在水平方向分成的屏幕区域可以多于五个，这些区域可以是平面的或是连续曲面。当屏幕区域的数量增加时，显示在这些屏幕区域上的图象更光滑并且它们之间的连接线更不明显。如果平面区域的数量相对较少，那么为了使连接线不明显，就需要处理待投影到平面区域上的图象的图象数据。

在图 8 和图 9 所示的实施例中，基于针对透视投影和水平图象校正而处理的图象数据的图象投影到屏幕区域 E1、E2′和 E3′上。如果图象数据针对透视投影和垂直及水平方向图象校正进行了处理，投影到屏幕区域上的最后图象如图 9 中的虚线所示。

结合赛车游戏设备，上面已经描述了根据本发明的图象显示设备。然而，根据本发明的图象显示设备也可以作为拱形游戏机器用于其他游戏设备或驾驶模拟设备。如果图象显示设备用于家庭游戏机或个人计算机，控

制程序数据和图象数据可以存储在如软盘、CD－ROM、磁光盘或 DVD－ROM 等计算机可读记录介质中，由家庭游戏机或个人计算机的读入器读入内存。

虽然上面说明并详细描述的是本发明的某些优选实施例，但是应该理解为可能的各种变化和修改都没有超出所附权利要求的范围。

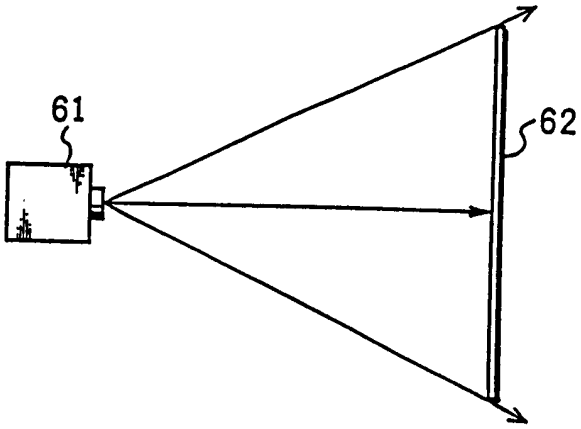


图 1

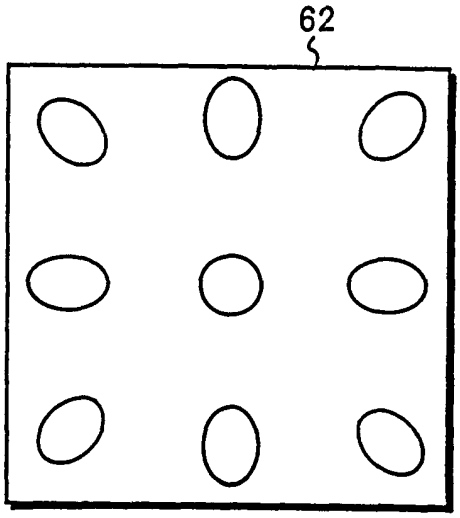


图 2

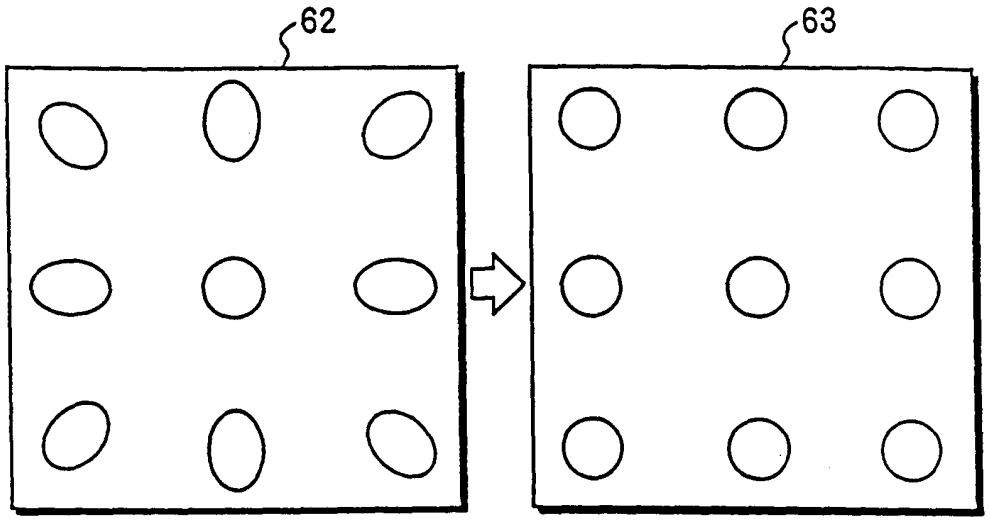


图 3A

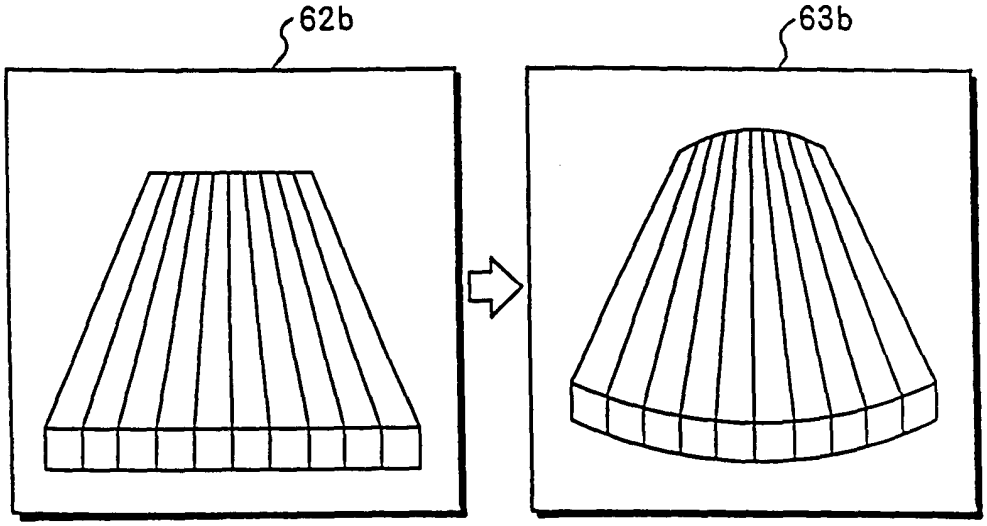


图 3B

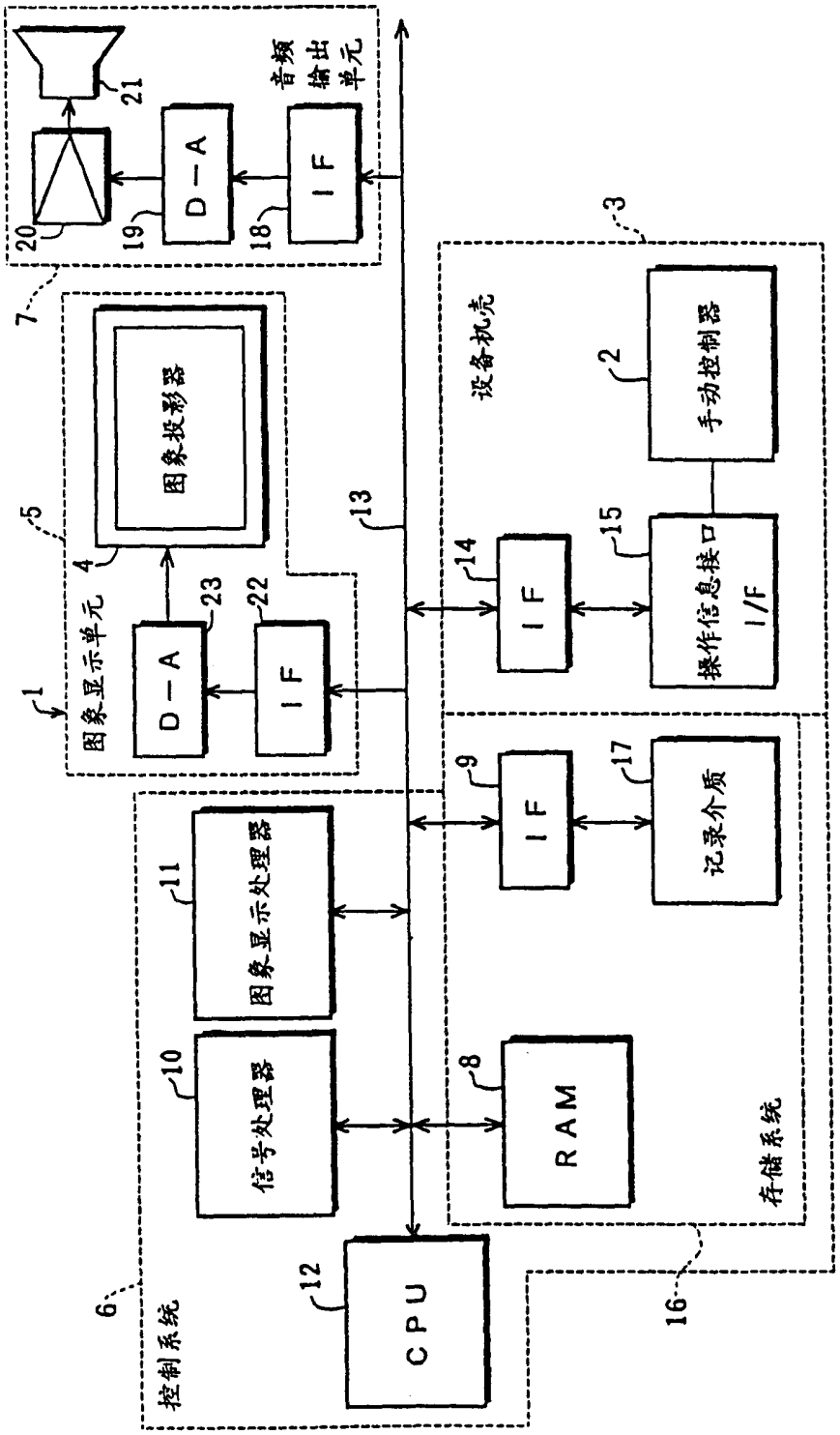

音频输出单元
21
20
19
18
D－A
I F
7
图象投影器
5
4
图象显示单元
1
D－A
I F
23
22
13
设备机壳
3
手动控制器
2
14
15
I F
操作信息接口 I/F
9
17
I F
记录介质
图象显示处理器
11
信号处理器
10
8
RAM
存储系统
CPU
12
6
控制系统
16

图 4

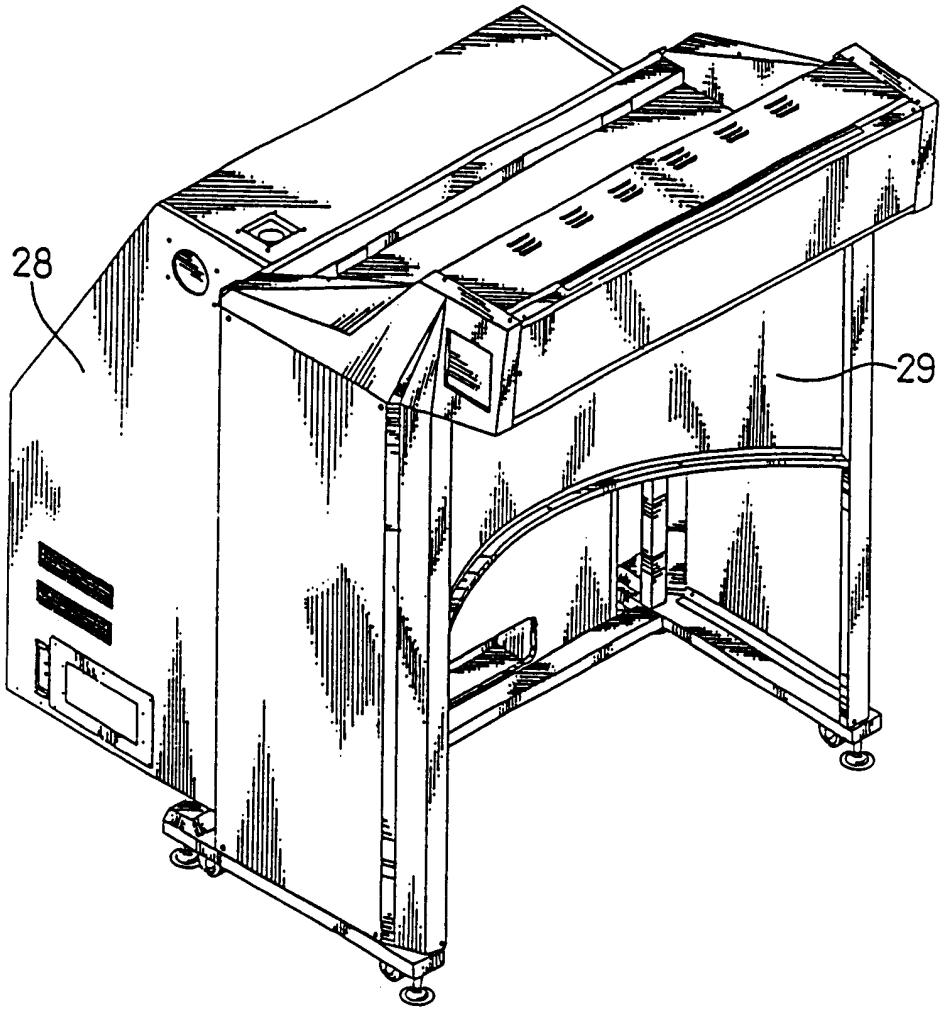


图 5

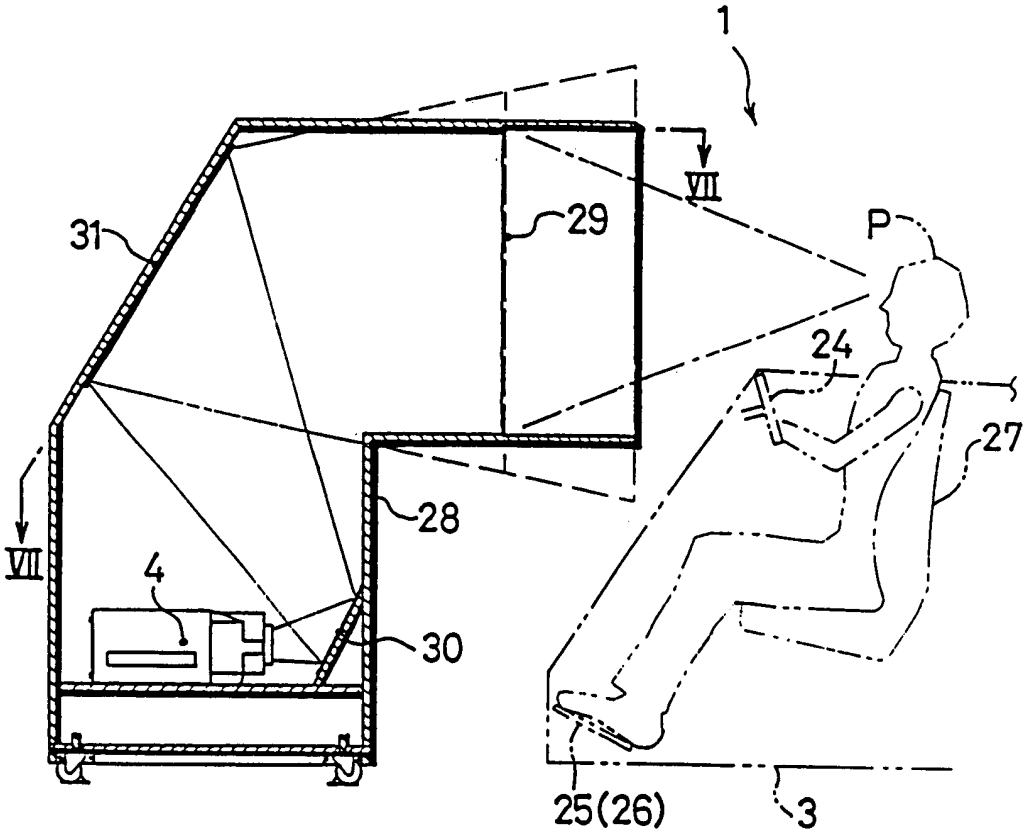


图 6

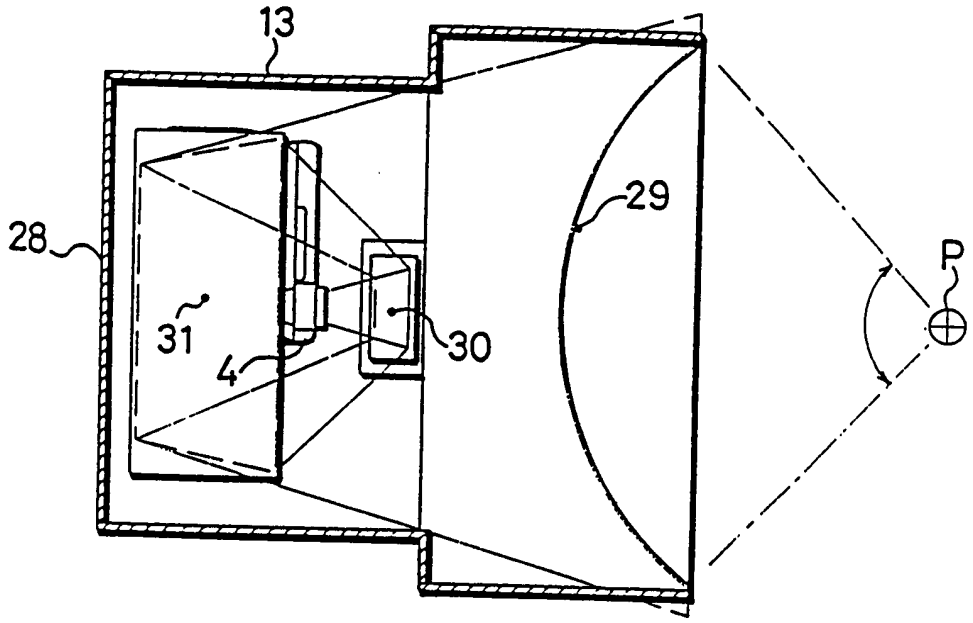


图 7

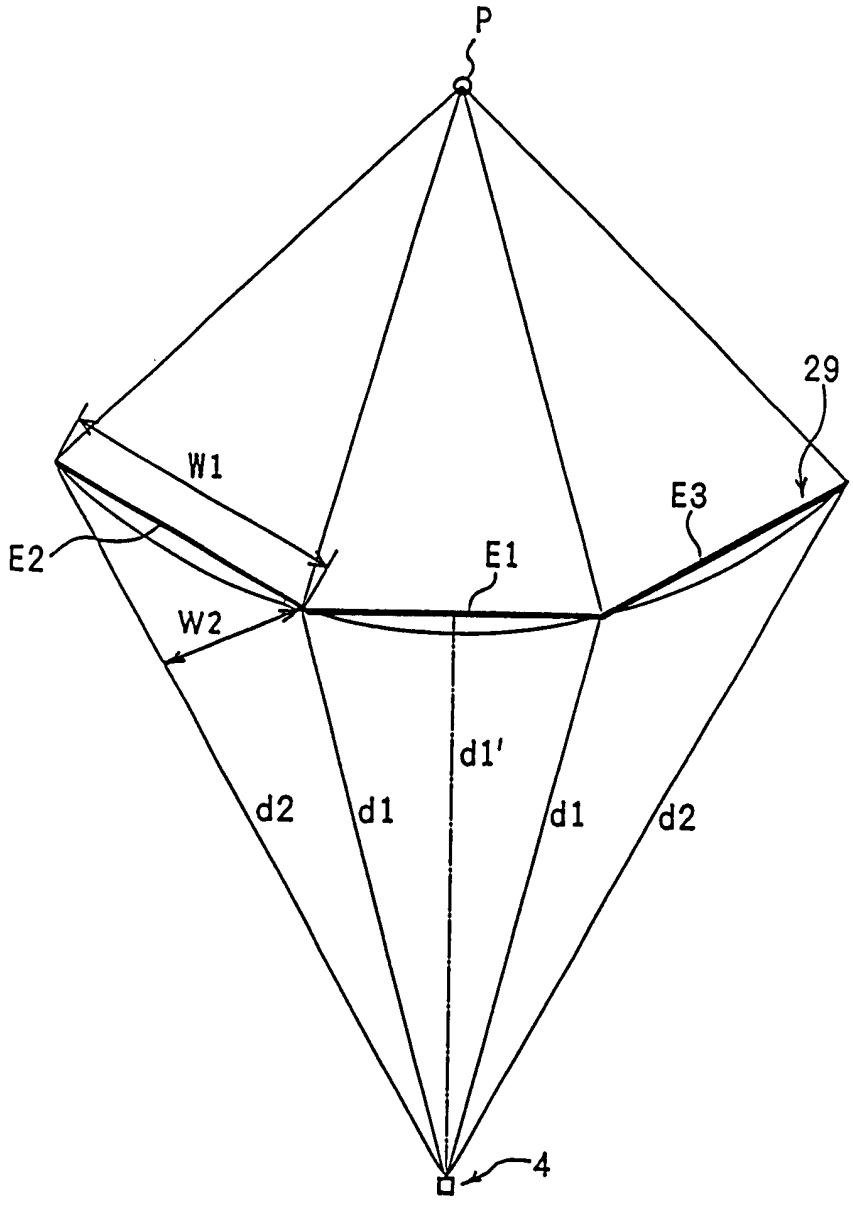


图 8

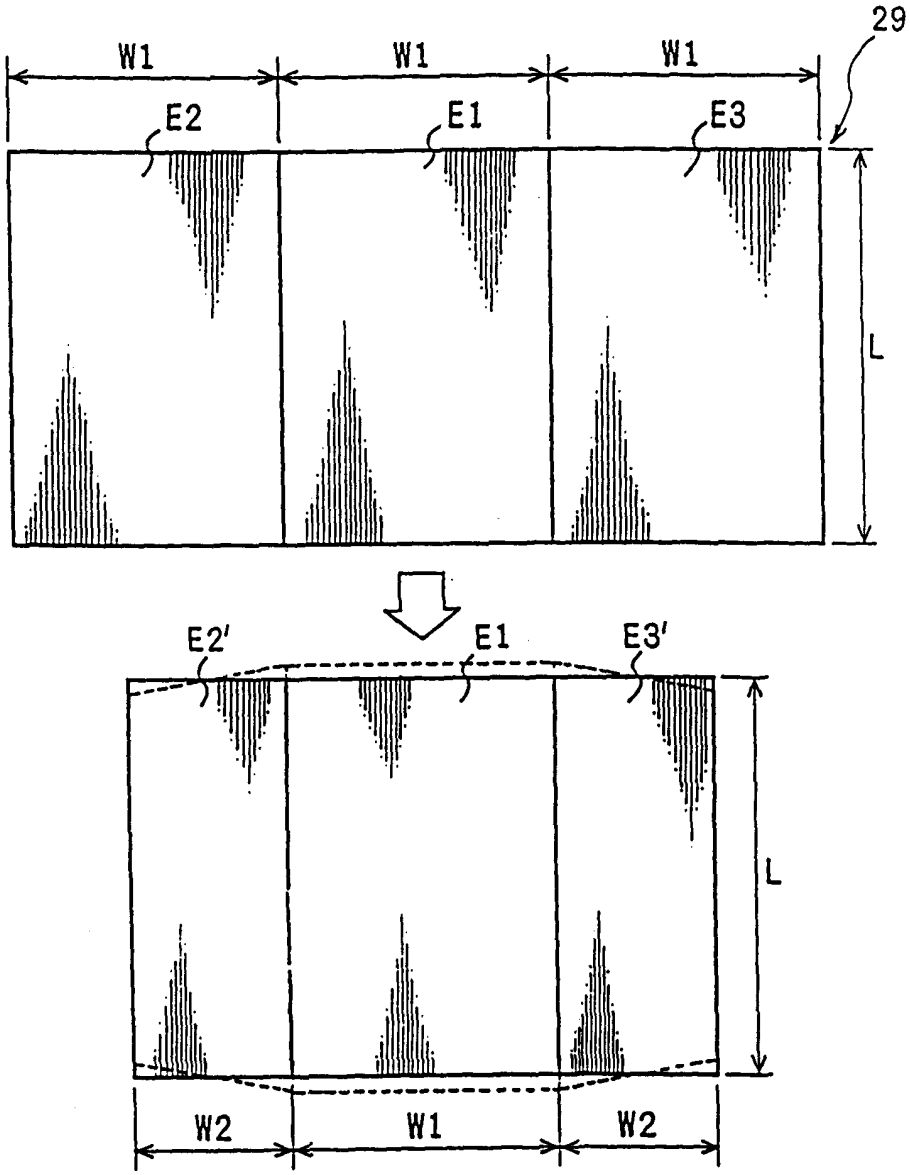


图 9

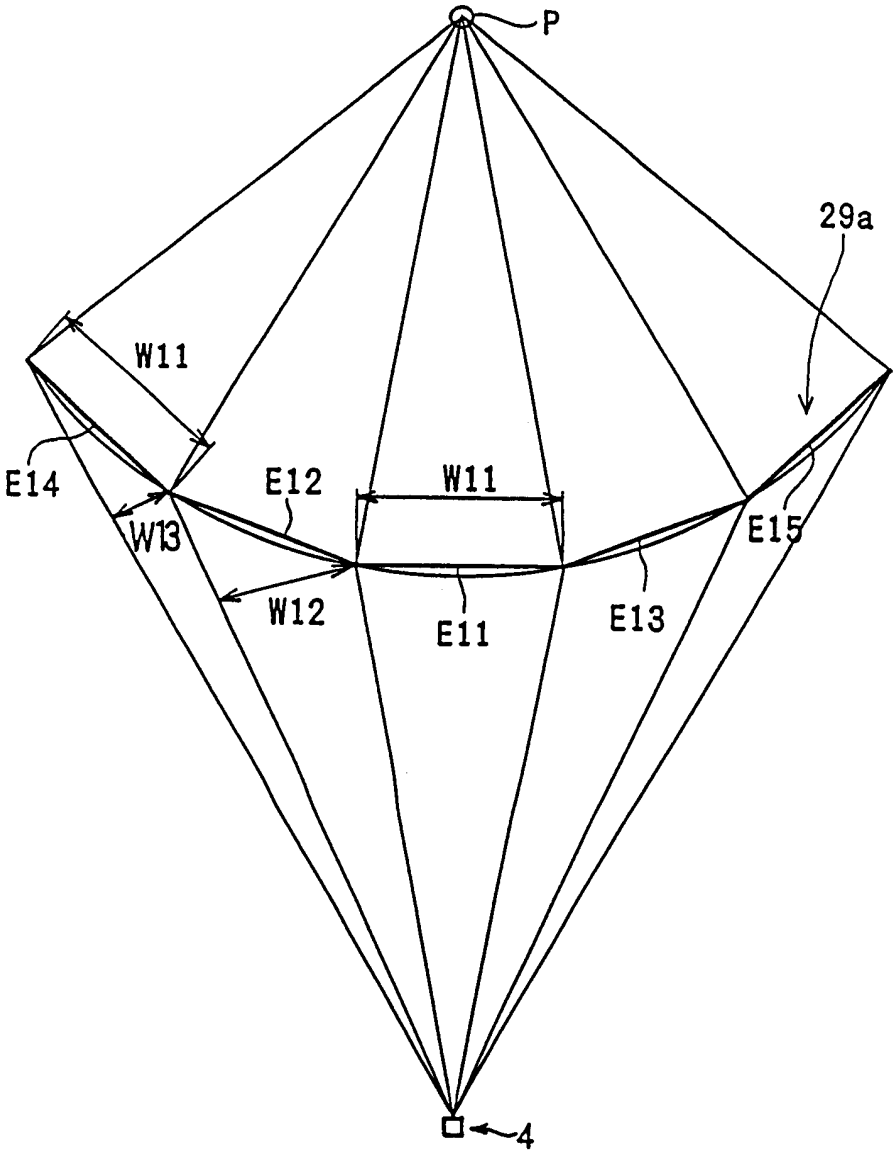


图 10

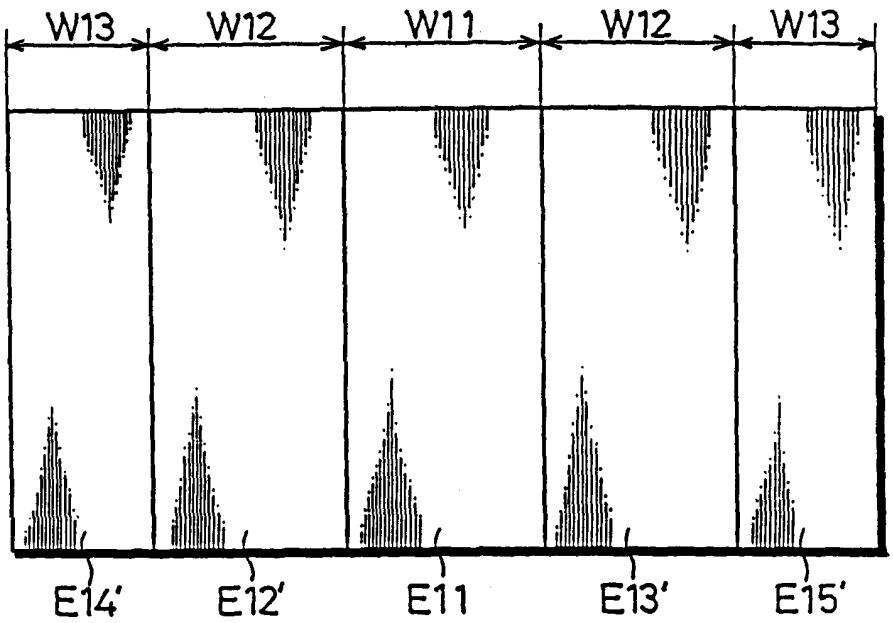


图 11