[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
G06T 15/00
A63F 9/22 G09B 9/34
G09B 9/058

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96191009.7

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1157691C

[22] 申请日 1996.6.27 [21] 申请号 96191009.7
[30] 优先权
[32] 1995. 8.31 [33] JP [31] 223788/1995
[86] 国际申请 PCT/JP1996/001784 1996.6.27
[87] 国际公布 WO1997/008657 日 1997.3.6
[85] 进入国家阶段日期 1997.4.30
[71] 专利权人 世嘉企业股份有限公司
地址 日本东京
[72] 发明人 吴田武司
审查员 谢雪闽

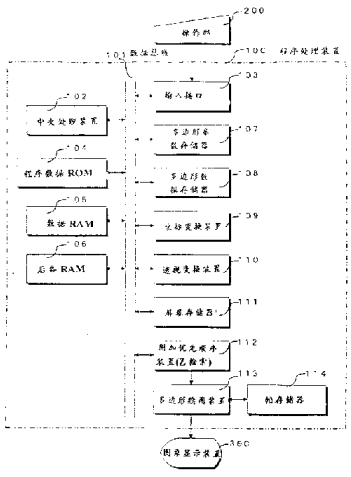
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 王以平

权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称 图像处理方法、图像处理装置及模拟体验装置

[57] 摘要

本发明中设有图像显示装置、中央演算处理装置及存储器，还有用来执行针对在假想三维空间内配置三维物体的移动体的游戏程序用的程序处理装置，以及用于移动速度数据用的操作部分。操作部分向透视变换装置输入移动体的移动速度。透视变换装置与视点的相对移动速度相对应，使上述视点与投影面之间的距离可变。除了使投影面中的视认良好域变窄以外，还加宽了在视认良好率以内的假想三维空间范围。经过这样处理，使投影面的视野角随移动体的移动速度可变。



ISSN1008-4274

1. 一种图像处理装置，其特征在于包括:

坐标变换装置，用于假想配置有三维物体的假想三维空间，假想以在该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点为基准的视点坐标系，所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，所述视点的位置随着所述假想移动体的移动速度而变化；以及

透视变换装置，用于根据所述视点与所述投影面之间的距离以及由上述坐标变换装置输出的坐标值，将上述物体的二维投影图像输出到图像显示装置上，

其中，上述三维物体分别由多个多边形构成，所述透视变换装置在将以上述视点坐标系内的各多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面上画出的二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）时，

取上述移动体的移动速度为 S；取视点与投影面的距离为 h；将按照与移动速度 S 中的一定值相对应的关系设定的视点与投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）：

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H - S/d$$

上述透视变换装置使上述视点和上述投影面之间的相对距离随上述假想移动体的移动速度的变化而变化。

2. 一种图像处理装置，其特征在于包括:

坐标变换装置，用于假想配置有三维物体的假想三维空间，假想以在该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点为基准的视点坐标系，所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，所述视点的位置随着所述假想移动体的移动速度而变化；以及

透视变换装置，用于根据所述视点与所述投影面之间的距离以及由上述坐标变换装置输出的坐标值，将上述物体的二维投影图像输出到图像显示装置上，

其中，上述三维物体分别由多个多边形构成，所述透视变换装置在将以上述视点坐标系内的各多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面上画出的二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）时，

取上述移动体的移动速度为 S；取视点与投影面的距离为 h；将按照与移动速度 S 中的一定值相对应的关系设定的视点与投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）：

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H - S/d$$

以及，上述透视变换装置使上述视点对于投影面的视场角随上述假想移动体的移动速度的变化而变化，将二维投影像显示在所述图像显示装置上的一定面积的显示范围上。

3. 一种模拟体验装置，其特征在于包括：

程序处理装置，用来执行在配置有三维物体的移动假想三维空间移动体的程序；

操作部分，用来将与上述在假想三维空间内的所述移动体的移动速度有关的信息输入到上述程序处理装置；和

图像显示装置，用来显示从由上述图像处理装置形成的上述三维物体变换成的二维投影图像；

上述程序处理装置中备有：

中央演算处理装置；

多个存储器；

坐标变换装置，用来假想以与在上述假想三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点为基准的视点坐标系，在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一

个区域中投影较宽范围的三维空间，使所述视点的位置随着所述假想移动体的移动速度的变化而变化；和

透视变换装置，用来根据所述视点和与所述视点有一定距离的所述投影面之间的距离以及由上述视点变换装置输出的坐标值，将上述物体的二维投影图像输出到上述投影面；

其中，所述透视变换装置在将以上述视点坐标系内的各多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面上画出的二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）时，

取上述移动体的移动速度为 S；取视点与投影面的距离为 h；将按照与移动速度 S 中的一定值相对应的关系设定的视点与投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）：

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H - S/d$$

上述操作部分向上述透视变换装置输入与决定上述视点与投影面之间的距离的上述移动体的移动速度有关的信息；以及

上述透视变换装置使上述视点与投影面之间的距离与由上述操作部分输入的、与上述假想移动体的移动速度相对应地变化。

4. 一种模拟体验装置，其特征在于包括：

程序处理装置，用来执行在配置有三维物体的假想三维空间内移动移动体的程序；

操作部分，用来将与上述在假想三维空间内的所述移动体的移动速度有关的信息输入到上述程序处理装置；和

图像显示装置，用来显示从由上述图像处理装置形成的上述三维物体变换成的二维投影图像；

上述程序处理装置中备有：

中央演算处理装置；

多个存储器；

坐标变换装置，用来假想以与在上述假想三维空间内移动的假想

移动体相对固定的视点为基准的视点坐标系，在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，使所述视点的位置随着所述假想移动体的移动速度的变化而变化；和

透视变换装置，用来根据所述视点和与所述视点有一定距离的所述投影面之间的距离以及由上述视点变换装置输出的坐标值，将上述物体的二维投影图像输出到上述投影面；

其中，所述透视变换装置在将以上述视点坐标系内的各多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面上画出的二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）时，

取上述移动体的移动速度为 S；取视点与投影面的距离为 h；将按照与移动速度 S 中的一定值相对应的关系设定的视点与投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）：

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H - S/d$$

上述透视变换装置面对从上述视点观看的投影面的视场角与由上述操作部分输入的上述假想移动体的移动速度相对应地变化，将该投影面上的二维投影像显示在图像显示装置上的一定面积的显示范围上。

5. 如权利要求 3 或 4 所述的模拟体验装置，其特征在于上述多个存储器包括：

储存游戏程序用的存储器；

储存构成三维物体用的多个多边形用的多边形数据存储器，以及

储存为了经过中央演算处理装置对上述多边形数据进行处理的、在上述假想三维空间内配置所述三维物体而使用的参数的多边形参数存储器，以及

所述坐标变换装置把配置在上述假想三维空间内的三维物体的多边形数据变换为以视点为基准的视点坐标系；

所述透视变换装置根据视点和投影面的距离以及由上述坐标变换

装置输出的坐标值把所述物体的二维投影图像输出到图像显示装置的显示面上。

6. 一种通过录制有用于实行该图像处理方法的程序的记录媒体来执行的图像处理方法，该图像处理方法包括下列步骤:

假想配置有三维物体的假想的三维空间，上述三维物体分别由多个多边形构成;

假想与该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点，在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，使所述视点的位置随所述假想移动体的移动速度而变化;

假想由上述视点看到的上述假想三维空间的物体要投影的假想投影面;

在图像显示装置中显示投影在上述投影面上的上述三维物体的二维投影图像;

其中，在将以上述视点为基准的视点坐标系内的多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面的坐标系内的二维投影像的坐标（XS，YS）时，

取上述移动体的移动速度为 S;取所述视点与所述投影面的距离为 h；将按照与某个特定的移动速度 S 相对应的关系设定的视点与所述投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的坐标（XS，YS）:

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H - S/d$$

上述视点和上述投影面之间的相对距离随上述假想移动体的移动速度的变化而变化。

7. 一种通过录制有用于实行该图像处理方法的程序的记录媒体由计算机来执行的图像处理方法，该图像处理方法包括下列步骤:

假想配置有三维物体的假想的三维空间，上述三维物体分别由多个多边形构成;

在假想与该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点的同时，使所述视点的位置相应所述假想移动体的移动速度而变化;

假想由上述视点看到的上述假想空间内的物体要投影的假想投影面，以便在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间;

在图像显示装置中显示在上述投影面上投影的上述三维物体的二维投影图像，

其中，在将以上述视点为基准的视点坐标系内的多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面的坐标系内的二维投影像的坐标（XS，YS）时，

取上述移动体的移动速度为 S;取所述视点与所述投影面的距离为 h; 将按照与某个特定的移动速度 S 相对应的关系设定的视点与所述投影面之间的基准距离取 H; 取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的坐标（XS，YS）:

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (Y/Z) \times h$$

$$h = H - S/d$$

使从上述视点观看投影面的视场角随着上述假想移动体的移动速度而变化; 由此使投影在上述投影面上的上述假想三维空间的投影范围扩大或缩小，将该投影面上的二维投影像聚焦显示在图像显示装置上的一定面积的显示范围上。

图像处理方法、图像处理装置及模拟体验装置

本发明涉及将由计算机控制的图像在图像显示装置等的一类的图像显示设备上进行投影的图像处理方法、图像处理装置以及使用上述方法和装置的的模拟体验装置。

利用计算机影象的游戏装置以及模拟装置等一类的模拟体验装置已由来已久，尤其是利用控制车辆、飞机等一类的移动体在三维空间内移动，在计时得分的比赛中体验非日常的典型模拟体验装置如玩摩托车游戏、汽车游戏、飞行模拟游戏更是受人欢迎。在这种模拟体验装置中设有：程序处理装置，用来通过计算机对程序及其他数据进行处理；图像显示装置，用来将经由该计算机制成的影象进行投射用的 CRT、液晶显示盘等一类的图像显示装置；以及为控制上述程序处理装置所设的操作部分。作为该操作部分，除了使用控制盘上所设的按钮以外，还可以根据装置的内容，经常会使用模拟摩托车车体、赛车、飞机的机舱等样式的移动体的器具。

另外，在这样的模拟体验装置中，作为图像显示装置投影用的图像，以赛车为例，通过计算机在称之为游戏场景的三维空间内将预先存储的多个三维物体进行配置。图 5 所示，就是用来配置这样的三维物体的游戏场景的一个示例，沿着行驶道路配置建筑物 500、树木 501、围栏 502 及车辆 503 等一类的三维物体。

在模拟体验装置中，通过对于配置这样的三维空间通过规定的视点进行透视，在该透视坐标上求出的每个物体的图像信息，用来在距离该视点的规定距离的位置上的投影面上进行投影，在图像显示装置中绘制出要在该投影面上绘制的二维投影图像，然后在图像显示装置中显示上述三维物体。例如，如图 6 所示，在三维空间中配置的物体 301 通过预先规定的视点 0，投射在距离视点 0 的距离为 H 的投影面 300 上的二维图像 302 上。在此情况下，三维物体 301 按照构成三维的多边形分割成的多面体显示，以各三维空间内的各个多边形的顶点坐标（X、Y、Z）为基准，按下式（1）计算在投影面上制图的图形顶点坐标（XS，YS）。

$$XS = (X/Z) \times h$$

$$YS = (X/Z) \times h \quad \text{.....(1)}$$

然后,在玩游戏时,通过环游戏的人对模拟体验装置上所设操作部分的控制,使摩托车、赛车、飞机等一类的移动体移动，进行竞技或战斗，进行计时得分的比赛。在此情况下，根据移动体在假想三维空间内的移动，与移动体相对固定的视点位置也时刻移动。这就是说，由于视点 0 随各个移动体 301 的距离变化。与此同时，在图像显示装置 300 上显示的投影图像的形状也随之变化，操作移动体的玩游戏的人就感受到恰似在三维空间内移动的感觉。

但是，在现有的模拟体验装置中，如图 7 所示，将从视点所见的视野角 a 的投影面 Z1 的距离 H1 设定为恒定。为此，移动体仅只通过假想速度产生的变化还不能呈现速度感，要想加强超过该速度以上的感觉，反而会产生抑制的作用。如果能够使移动体在假想速度条件下不会对加强超过该影象变化的速度感受到抑制，就能够提高在模拟装置一类的模拟体验装置中的临场感的效果，但是，这样的技术迄今为止尚属未知。

另外，在使用该透视变换技术的装置中，要想使视点随同移动体在高速下移动，就会使投影面上的辨认良好区减小，玩游戏的人在三维空间内能够辨认三维物体的数目减少，这就是作为模拟体验装置缺乏临场感的缺点。

这就是说，人眼是以一定的速度移动，所以难以把握移动的物体。于是，当三维物体在投影面上进行透视变换的时候，同样会使单位时间 T 内的移动量加大，从而不能对该物体有良好的辨认能力。图 7 是表示物体 P 与处于 Z 轴方向上、但距视点较远的位置上的、X，Y 坐标值相同的另一物体 R 同时向靠近共用视点 0 仅只移动一个 M 的距离，应当分别到达 P，Q 点的情况。在此情况下，在投影面 Z1 上的各点的位置分别为 P1，Q1，R1，在投影面上投影的各物体 P，R 的移动距离分别为 DP1，DR1。如图所示，虽然同样是沿着 Z 轴移动同样的一个 M 的距离，但是，处于同一投影面上，靠近视点近的物体移动的距离就会变大。另外，靠近投影面的物体在投影时就会投到靠近投影面外围的位置上。

以上的情况可知，当在规定的时间 T 内视点在移动距离 M（即在与

视点相对应的移动速度）的过程中同一不变的时候，在距视点近的位置上的投影面的外围部分附近有投影的物体时，在投影面上在同一的时间 T 内的移动距离 DP1 变大时，由于人的视觉不能追随物体的移动，所以人对投影面上的辨认被解释为辨认不可能。反之，如果视点投在远方，投影面上的投影变小，视点与移动量 M 相比，在投影面上的移动量 DR1 小，由于视点与物体之间的相对速度快，所以移动距离 M 所用的时间短，能够良好辨认。结果，就解释为当物体的移动速度变大时，在投影面上的辨认良好区所占的比例变小。

这就是说，当在汽车运行时，发生称之为辨认良好区变窄的视野窄狭现象，这是广为周知的事实。由于汽车高速运转，辨认良好区变窄，对于距视点近的物体辨认困难，但对距视点远的物体却能良好辨认。然而，人在现实的汽车运行的场合下，视线不是固定在汽车前进的方向上，由于视线是在进行方向的上下左右的位置上转动，所以辨认良好区变窄的现象得以弥补，还可以观望到广阔的风景。

可是，在模拟体验装置上使用的图像处理方法，由于移动体的视点固定，而且其投影方向和移动体的行进方向一致，在现实运作的条件下，由于视线不变，不能对视野窄狭有所弥补。结果，在现有的模拟体验装置中，伴随着在假想三维空间内移动体的速度上升，一方面使辨认良好区变窄，一方面当移动体高速移动的同时使图像显示装置上的中心部分分变窄的范围内不能够显示出能够辨认的图像，出现现场感受损的缺点。

鉴于现有技术的问题，本发明的目的是提供一种能够当移动体高速移动时不会减小投影面上的辨认良好区、而且现场感很好的模拟体验装置，以及能够在该模拟体验装置以外的其他图像显示装置中使用的图像处理装置和图像处理方法。

为了达到上述目的，本发明提供了一种图像处理装置，包括：坐标变换装置，用于假想配置有三维物体的假想三维空间，假想以在该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点为基准的视点坐标系，所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，所述视点的位置随着所述假想移动体的移动速度而变化；以及透视变换装置，用于根据所述视点与所述投影面之间的距离以及由上述坐标变换装置输出的

坐标值，将上述物体的二维投影图像输出到图像显示装置上，其中，上述三维物体分别由多个多边形构成，所述透视变换装置在将以上述视点坐标系内的各多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面上画出的二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）时，取上述移动体的移动速度为 S；取视点与投影面的距离为 h；将按照与移动速度 S 中的一定值相对应的关系设定的视点与投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）：XS＝（X/Z）× h，YS＝（Y/Z）× h，h＝H－S/d，上述透视变换装置使上述视点和上述投影面之间的相对距离随上述假想移动体的移动速度的变化而变化。

本发明的另一种图像处理装置中，上述透视变换装置使上述视点对于投影面的视场角随上述假想移动体的移动速度的变化而变化，将二维投影像显示在所述图像显示装置上的一定面积的显示范围上。

本发明提供的一种模拟体验装置，其特征在于包括：程序处理装置，用来执行在配置有三维物体的移动假想三维空间移动体的程序；操作部分，用来将与上述在假想三维空间内的所述移动体的移动速度有关的信息输入到上述程序处理装置；和图像显示装置，用来显示从由上述图像处理装置形成的上述三维物体变换成的二维投影图像；上述程序处理装置中备有：中央演算处理装置；多个存储器；坐标变换装置，用来假想以与在上述假想三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点为基准的视点坐标系，在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，使所述视点的位置随着所述假想移动体的移动速度的变化而变化；和透视变换装置，用来根据所述视点和与所述视点有一定距离的所述投影面之间的距离以及由上述视点变换装置输出的坐标值，将上述物体的二维投影图像输出到上述投影面；其中，所述透视变换装置在将以上述视点坐标系内的各多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面上画出的二维投影像的顶点的坐标（XS，YS）时，取上述移动体的移动速度为 S；取视点与投影面的距离为 h；将按照与移动速度 S 中的一定值相对应的关系设定的视点与投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二

维投影像的顶点的坐标（XS，YS）：XS＝（X/Z）× h，YS＝（Y/Z）×h，h＝H－S/d，上述操作部分向上述透视变换装置输入与决定上述视点与投影面之间的距离的上述移动体的移动速度有关的信息；以及上述透视变换装置使上述视点与投影面之间的距离与由上述操作部分输入的、与上述假想移动体的移动速度相对应地变化。

本发明的另一种模拟体验装置中，上述透视变换装置面对从上述视点观看的投影面的视场角与由上述操作部分输入的上述假想移动体的移动速度相对应地变化，将该投影面上的二维投影像显示在图像显示装置上的一定面积的显示范围上。

另外，本发明还提供了一种图象处理方法，该图像处理方法包括下列步骤：假想配置有三维物体的假想的三维空间，上述三维物体分别由多个多边形构成；假想与该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点，在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面的同一个区域中投影较宽范围的三维空间，使所述视点的位置随所述假想移动体的移动速度而变化；假想由上述视点看到的上述假想三维空间的物体要投影的假想投影面；在图像显示装置中显示投影在上述投影面上的上述三维物体的二维投影图像；其中，在将以上述视点为基准的视点坐标系内的多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面的坐标系内的二维投影像的坐标（XS，YS）时，取上述移动体的移动速度为 S；取所述视点与所述投影面的距离为 h；将按照与某个特定的移动速度 S 相对应的关系设定的视点与所述投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的坐标（XS，YS）：XS＝（X/Z）× h，YS＝（Y/Z）×h，h＝H－S/d，上述视点和上述投影面之间的相对距离随上述假想移动体的移动速度的变化而变化。

本发明的另一种图像处理方法包括下列步骤：假想配置有三维物体的假想的三维空间，上述三维物体分别由多个多边形构成；在假想与该假想的三维空间内移动的假想移动体相对固定的视点的同时，使所述视点的位置相应所述假想移动体的移动速度而变化；假想由上述视点看到的上述假想空间内的物体要投影的假想投影面，以便在所述假想移动体以较快速度移动时，使对投影面的视场角变大，从而能够在所述投影面

的同一个区域中投影较宽范围的三维空间；在图像显示装置中显示在上述投影面上投影的上述三维物体的二维投影图像，其中，在将以上述视点为基准的视点坐标系内的多边形的顶点位置坐标（X，Y，Z）变换成在以距上述视点的距离为 h 的投影面的坐标系内的二维投影像的坐标（XS，YS）时，取上述移动体的移动速度为 S；取所述视点与所述投影面的距离为 h；将按照与某个特定的移动速度 S 相对应的关系设定的视点与所述投影面之间的基准距离取 H；取移动速度 S 与距离 h 之间的变化率为 d，根据下式求上述二维投影像的坐标（XS，YS）：XS＝（X／Z）× h，YS＝（Y／Z）× h，h＝H－S／d，使从上述视点观看投影面的视场角随着上述假想移动体的移动速度而变化；由此使投影在上述投影面上的上述假想三维空间的投影范围扩大或缩小，将该投影面上的二维投影像聚焦显示在图像显示装置上的一定面积的显示范围上。

如果采用具备这样结构的本发明，发挥以下所述的作用。

（1）能够根据移动体的移动速度变更由视点观察投影面的视野角。例如，当移动体的速度增高时，由于从视点观察投影面的视野角变大，在同样面积的投影面作这样的投影的三维空间范围增大。结果，由于移动体的速度上升使视野的变窄，通过视野角的扩大得到补偿，从而不会在物体高速移动时使图像显示装置显示的物体极度减低。

（2）由于视野角扩大的结果，同样的物体的投影面或者在图像显示装置上的投影像都会变小，移动体在同样速度的条件下虽然接近其目的物，在投影面上或者图像显示装置中的物体的移动速度变短。结果，当移动体的移动速度快时，在视野角窄的投影面上的移动距离加大，从而使不能够清晰辨认的物体也变为可能辨认的物体。

（3）由于投影面的视野角扩大，使同样的物体的投影面或者图像显示装置上的投影像的大小变小，从而使人感觉到该物体好象是处在远方的位置上的感觉。然而，该物体与视点之间的距离并未有变化，另外移动体的移动速度仍然恒定未变，所以移动体到达目的物的时间也没有变化。因此，就有在短时间内接近目的物的感觉，提高了速度感。

图 1 是表示本发明的模拟体验装置的一个实施例的框图。

图 2 所示是图 1 的实施例中的视点、投影面和物体之间的关系模式侧面图。

图 3 所示是在本发明的游戏装置中的图像显示装置上投影图像的一个示例图。（A）表示移动体在低速移动时，（B）表示移动体在高速移动时。

图 4 所示是本发明的另一个实施例中的视点、投影面和物体之间的关系模式图。

图 5 所示是在模拟体验装置中假想三维空间和在其内部分配置的物体的一个示例的斜视图。

图 6 所示是在模拟体验装置中的透视变换装置原理的斜视图。

图 7 所示是在现有游戏装置中视点、图像显示面和物体关系的模式侧面图。

以下参照附图说明本发明的一个实施例。

（1）实施例的结构

本发明是适用于游戏装置的一个实施例。现根据图 1 说明该实施例。

本实施例的模拟体验装置是由通过计算机构成的程序处理装置 100 及向该程序处理装置 100 进行输入用的操作部分 200，还有用来显示来自程序处理装置 100 的输出图像用的 CRT 等一类的图像显示装置构成的。

上述操作部分 200 在家庭用游戏装置中是使用控制手柄一类的小型控制器或者键盘，在营业用的游戏装置上则使用更会取得临场感的模拟移动体的形状的控制盘。具体地说，在摩托车游戏装置中使用设有驾驶盘、变速踏板，或使用检测摩托车车体的倾斜角度的检测装置。另外，在汽车驾驶装置中，使用汽车方向盘、脚踏刹车踏板和变速杆等；在模拟飞行装置中，使用模拟驾驶飞机用的操纵杆或使用发射武器用的开关。通过玩游戏机的人操作操作部分 200，向程序处理装置 100 输入（比方说）游戏的开始或结束、游戏内容的选择、游戏开始时移动体的移动方向、速度、加速度等为玩游戏所必需的信号。

程序处理装置 100 备有连接在数据总线 101 上的中央处理装置

102、将上述操作部分200连接在数据总线101上的输入接口103、以及通过数据总线101由上述中央处理装置102控制的各种储存器及处理装置。即中央处理机102设有程序数据ROM104、数据RAM、以及后备RAM等为执行游戏程序所必需的存储器。在程序数据ROM104中储存游戏程序，在数据RAM105中写入或读入进行游戏时的各种数据。后备RAM106用来记录程序的程序的细目或者其他信息。

另外，在执行上述游戏程序的过程中，在假想三维空间内配置各种物体，设有将物体作为多边形显示用的多边形参数存储器107和多边形数据存储器108。多边形参数存储器107用来储存用于在假想三维空间内确定绝对坐标系内配置各物体的参数、来自中央处理装置102的移动体的位置和视点的位置以及与此有关的坐标变换系。多边形数据存储装置108用来储存构成各多边形数据。多边形数据是由各多边形顶点信息以及其附属数据构成的。坐标变换装置109是根据来自上述参数数据，将构成假想三维空间内各物体的多边形的各个顶点坐标变换成以视点为基准的视点基准坐标系。

透视变换装置110将经过上述坐标变换装置109变换为视点坐标系的多边形数据按照在距离视点的规定距离的位置上的假想投影面上的二维坐标。该透视变换装置110按照下式将采用视点坐标的三维空间内的各多边形的顶点坐标（X，Y，Z）变换成在投影面上绘制图形用的顶点坐标（XS，YS）。

$$XS = (X/Z) \times h$$
$$YS = (Y/Z) \times h$$
$$h = H - S/d \quad \text{.....(2)}$$

式中,S是由上述操作部分200输入的移动体的速度；即在视点坐标系中视点0与三维物体之间的相对速度。h是视点与投影面之间的距离；H是视点0与投影面之间的距离；d是移动速度S对焦点距离h的变化率。

屏幕存储器111用来储存由上述透视变换装置110算出的、作为上

述投影面上的坐标值（XS，YS）使用的各个多边形的二维投影图像数据。由于附加优先顺序装置112是参照该Z值将在储存在屏幕存储器中的多个多边形按照与视点近远的顺序排序，所以一般称为进行Z排序作业。多边形制图装置113用来将经过Z排序的多边形写入帧存储器114中，然后将其读出，输入到图像显示装置300中。即，帧存储器114用来储存绘制图像的数据，然后与图像显示装置300的绘制时限汇合后输出。

（2）本实施例的作用

以下说明具有上述结构的本实施例的作用

游戏者操作设在操作部分200上的驾驶盘或加速踏板开始游戏，来自操作部分200输入的游戏的数据通过输入接口103和数据总线102向中央处理装置102输入。该中央处理装置102根据以及后备RAM106中储存的各数据，执行数据ROM104中储存的游戏程序。即，中央处理装置102根据来自上述游戏程序和操作部分200的控制数据、以及多边形数据存储器107中储存的各种参数，假想三维空间，在该假想三维空间内多边形数据存储器108中储存的各种多边形数据进行变倍、旋转和移动处理，在假想三维空间内配置各物体。另外，在上述多边形参数存储器107中，来自中央处理装置102的移动体的位置、视点的位置以及与此有关的坐标变换式等参数也随着游戏的进行时刻进行储存。在此情况下，在假想三维空间内移动的移动体的位置和构成各物体的多边形数据以假想三维空间内某一点为原点在绝对坐标中显示。

坐标变换装置109读出在多边形数据108中储存的、构成各三维物体的数据和在上述多边形参数存储器107中储存的移动体的位置和视点的位置，以及与此有关的坐标变换式，以该时刻的移动体的相对固定视点为基准，对上述以假想三维空间的绝对坐标系表示的多边形的坐标数据变换成视点坐标系。

在视点坐标系中显示的多边形坐标数据是通过透视变换装置110在距离视点恒定距离的位置的假想投影面上进行投影。该透视变换在本实施例中是以来自操作部分200输入的移动体的移动速度为参数，根据上

述（2）式确定投影面与视点的距离 h。即，由操作部分 200 输入根据构成操作部分 200 的加速踏板的开度确定的移动体的移动速度。另外，基准距离 H 与移动速度的距离 h 的变化率 d 要根据预先的程序确定，然后存入程序数据 ROM104 等一类的存储器中。

按以上所述，通过透视变换装置 110 求出的投影面上的各个多边形的二维坐标数据储存在屏幕存储器中。然后参照在优先顺序附加装置 112 中所存的该 Z 值，将该屏幕存储器 111 中所存的各多边形数据，按照与视点之间的近远顺序进行 Z 排序。多边形绘制装置 113 将经过 Z 排序的多边形数据顺次写入帧存储器 114 中。帧存储器 114 将图像显示装置 300 中按画面单位积存的绘图数据与图像显示装置 300 中的绘图定时汇合后输出。

（3）本实施例的效果

在具有上述结构的本实施例的模拟体验装置中，如图 2 所示，当移动体的移动速度高时，要在比低速时的投影面 Z1 近的位置上的假想投影面 Z2 上进行假想三维空间内的物体投影。即便在图 2 中，也和根据现有技术说明的图 7 相同，物体 P 和与其在 Z 轴上距视点较远的位置上保持同样的坐标值的物体 R 共同向靠近视点 0 的方向仅移动距离 M，分别达到 P、Q 点。在此情况下，在靠近视点近的位置上的投影面上的各点的位置分别为 P2、Q2、R2；在投影面上投影的个物体 P、R 的移动距离为 DP2、DR2。该移动距离 DP2、DR2 与距视点远的投影面 Z1 中的移动距离 DP1、DR1 相比，在靠近视点近的投影面上的移动距离 DP2、DR2 小于离视点远的投影面上的移动距离 DP1、DR1。因此，当移动体的移动速度变快时，例如，在投影面 Z1 上的移动距离 DP1 已经是不可能辨认的物体，但在靠近视点近的投影面 Z2 上的投影像由于投影像的距离短，所以能够良好辨认。

这就是说，当投影面的距离短时，如果在投影面上显示的物体小，其单位时间的移动量也变小。于是，以人眼来看，对于在单位时间变大的移动量仍能把握。在这种情况下，当投影面离视点远时，该单位时间的移动量（速度）变大，如果是处于超出辨认良好区以外的物体，由于投影面距离视点近，仍然意味着是进入辨认良好区以内。因此，由于投

影面距离视点近，虽然在投影面周围部分分中形成的辨认困难区增大，仍然能够良好辨认三维空间较大范围内的物体。

另外，由图2可见，虽然视点与物体P的距离同样未变，但是，仅只是由于投影面的位置有了变化，物体P在投影面上的映像却由P1、Q1、R1变为P2、Q2、R2。结果，在上述那样的投影面Z2上投影的假象空间范围增大，由于在空间以内的单个物体的显示变小，所以在投影面上占有的辨认良好区较比投影面Z1的辨认良好区变窄。这就是说，由于在投影面Z2上的投影面周围部分分的映像不能把握的范围增大，所以会感到周围的风景的移动速度增大。采用本实施例的办法，辨认良好区变窄，提高了速度感，在窄的辨认良好区中有可能将更广阔的假想三维投影空间进行投影，由于视野狭窄产生的速度感，由于投影范围广阔产生的临场感都能够得到满足。

另外，在本实施例中，由于与投影面相比视野角a变大的结果，如图3所示，与窄视野角的投影面（A）相比，在视野角宽的投影面（B）中显示的物体301增多。此外，由于视野角变大的结果，与视点同距离的物体301在视野角窄的投影面（A）上的相比，在在视野角宽的投影面（B）上显示得小了些，所以同样的物体301看起来好象在远方。然而，由于移动体在高速时达到该物体301的时间短的缘故，玩游戏的人会感觉到移动体会很快接近在远方的物体的印象，提高了速度感。特别是视野角这样的变化是在移动体在三维空间内移动的过程中进行的，所以玩游戏的人会感觉到随着移动体接近物体会使映像发生变化，并且感觉到映像的变化与视野角的有区别，很自然地提高了速度感。

（4）其他的实施例

本发明不受图示实施例的限制，如图4所示，由视点0到投影面Z的距离有变化，也包含实施例造成的投影面的视野角的变化。该实施例适用于与权利要求第2、5、7相对应的示例。这就是说，在图4中，当移动体低速移动时，假想是有窄视野角的投影面Za，假想三维空间在这样的投影面上投影，投影在图像显示装置300上显示。另外，当移动体高速移动时，具有广阔的视野角b。假想三维空间是与视点0保持同

样的距离、但却是在较大的投影面 Za 上投影。但是，该投影像的数据缩小，在上述图像显示装置 300 的同样显示面积内绘制成图。通过这样的做法，伴随移动体的速度上升，图像显示装置显示的假想三维空间的范围增大，而且在图像显示装置内显示的单个物体的投影像变小，取得与上述由视点到投影面的距离变化的场合下的同样效果。

如果采用以上所述的本发明，与通过移动体的假想速度产生的映像变化取得的速度感相比，由于投影面的视野角发生的变化产生的映像变化又使取得的速度感有所增加，除了通过移动体的假想速度产生的映像变化取得的速度感以外，还能够在增强速度感的同时不会产生抑制效果。

图 1

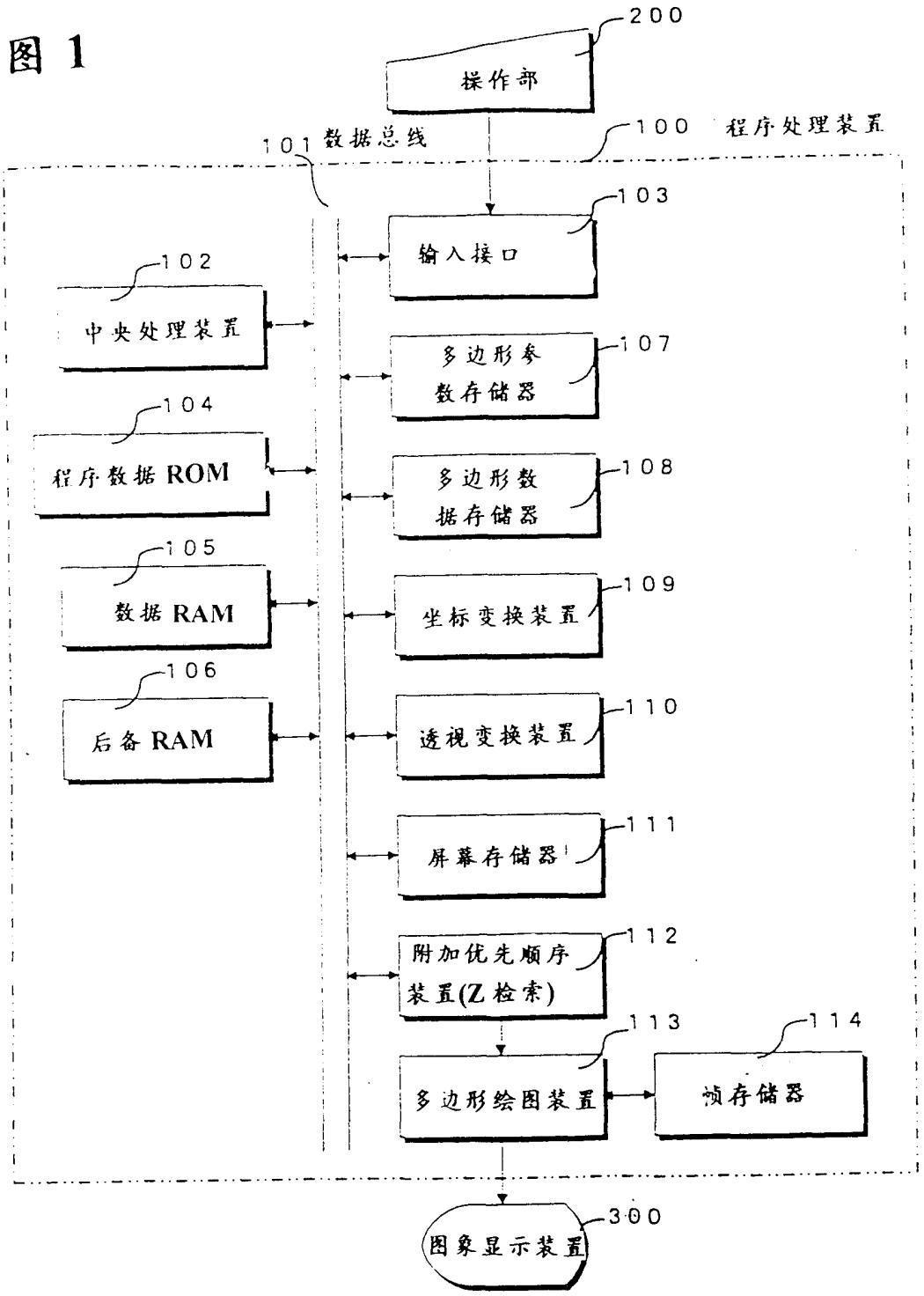

200
操作部
101 数据总线
100 程序处理装置
103
输入接口
102
中央处理装置
107
多边形参数存储器
104
程序数据 ROM
108
多边形数据存储器
105
数据 RAM
109
坐标变换装置
106
后备 RAM
110
透视变换装置
111
屏幕存储器
112
附加优先顺序装置(Z 检索)
113
114
多边形绘图装置
帧存储器
300
图象显示装置

图 2

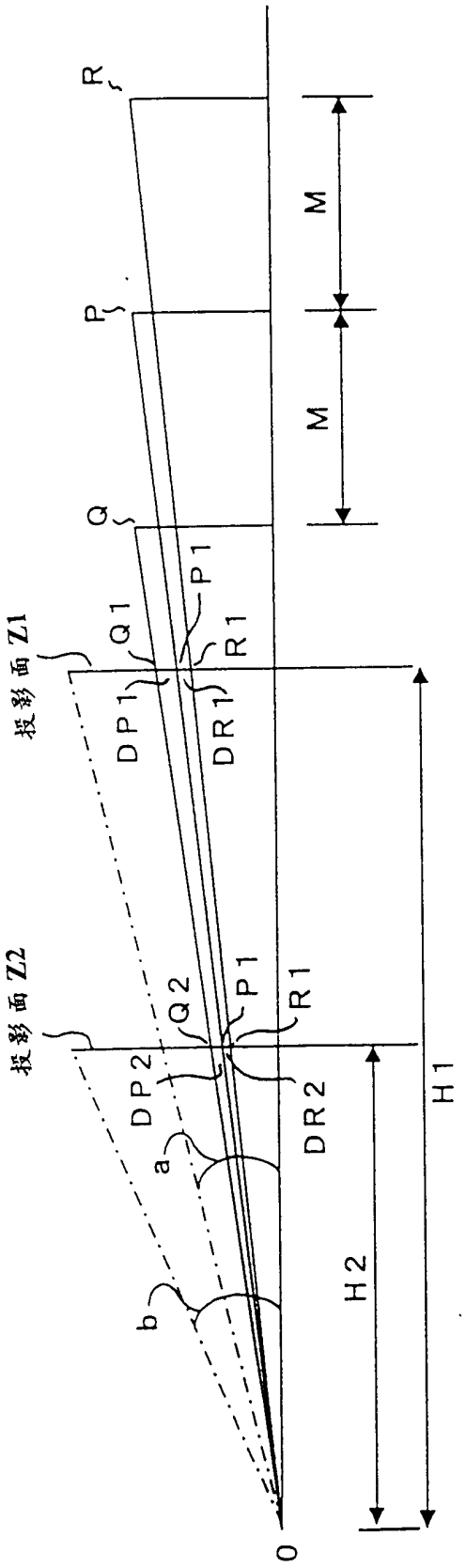
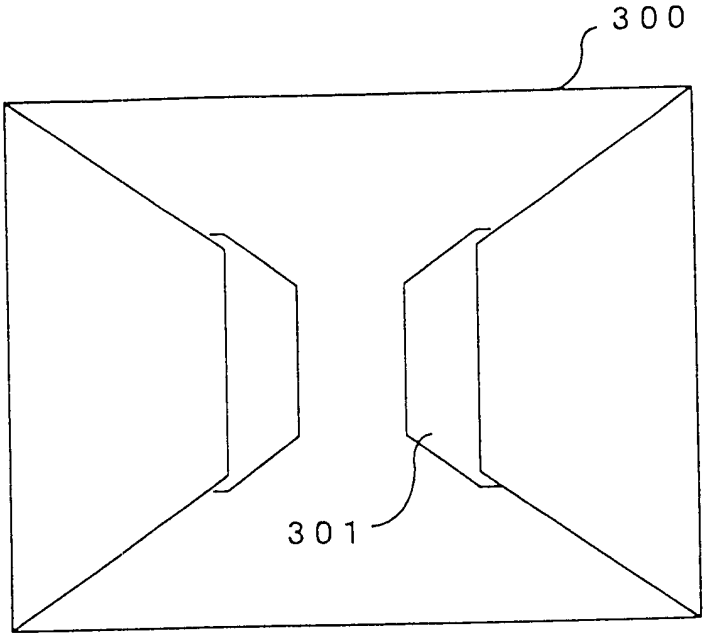
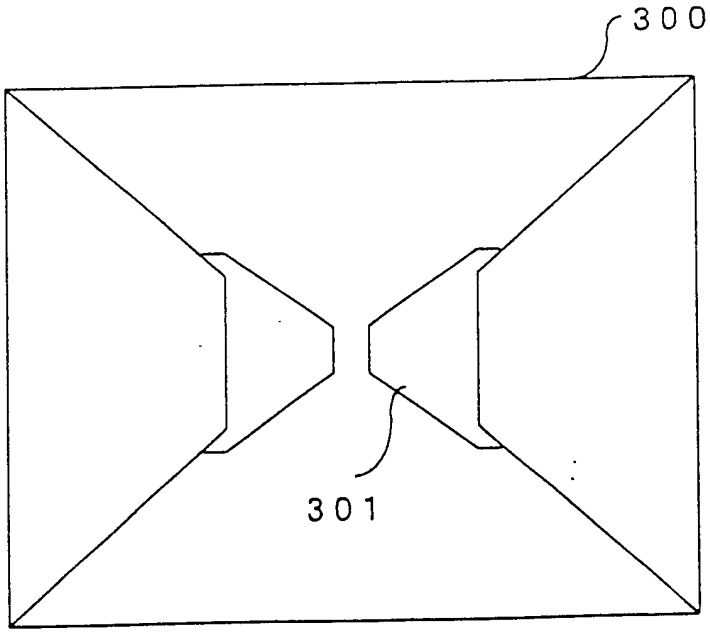


图 3

(A)



(B)



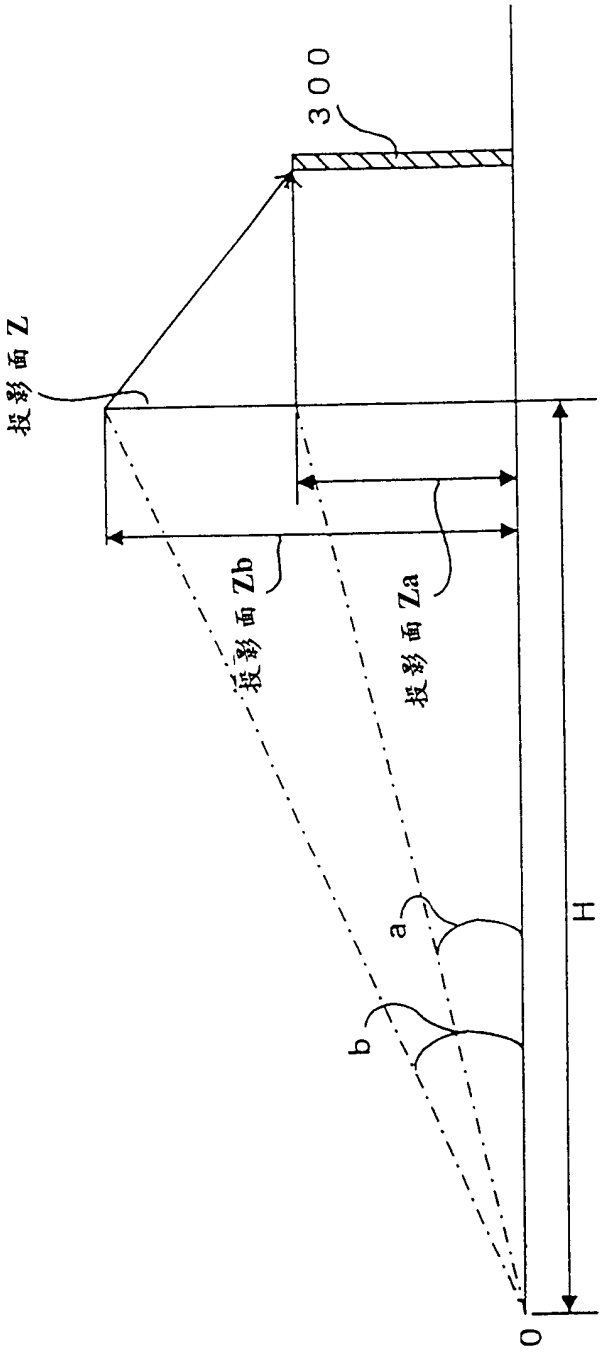
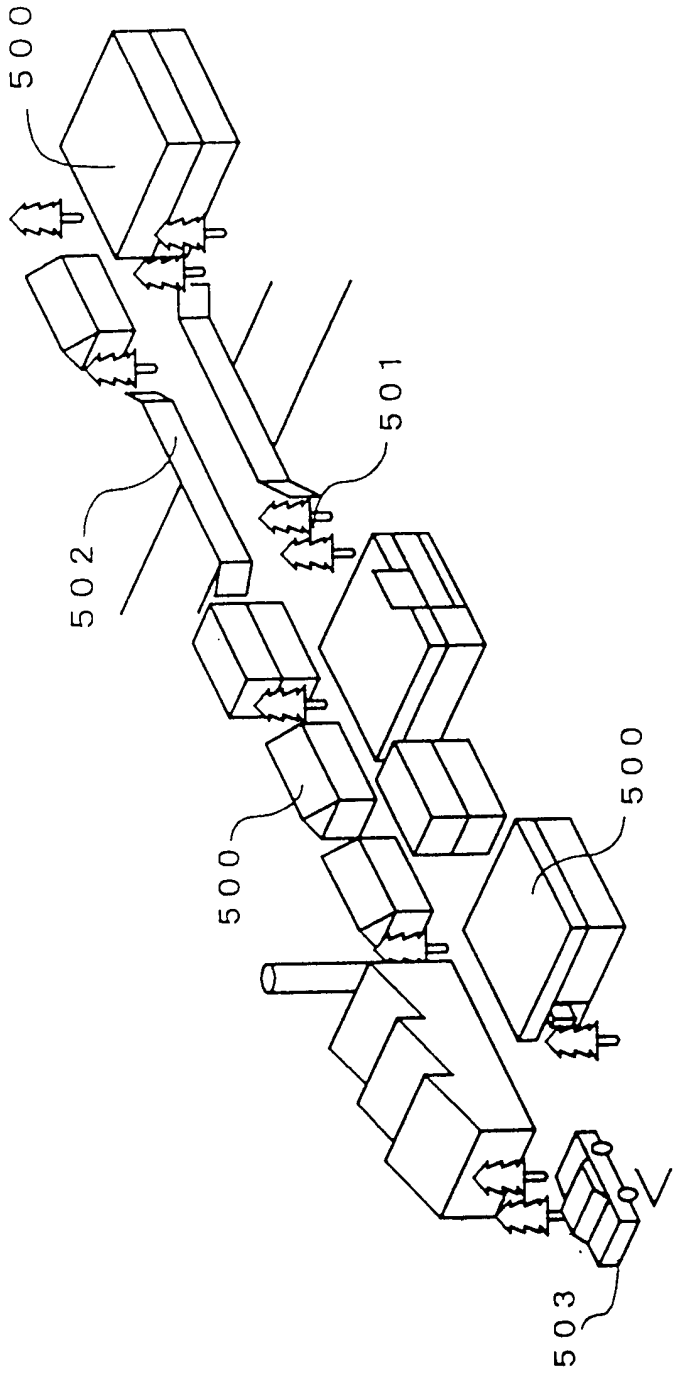


图 4

图 5



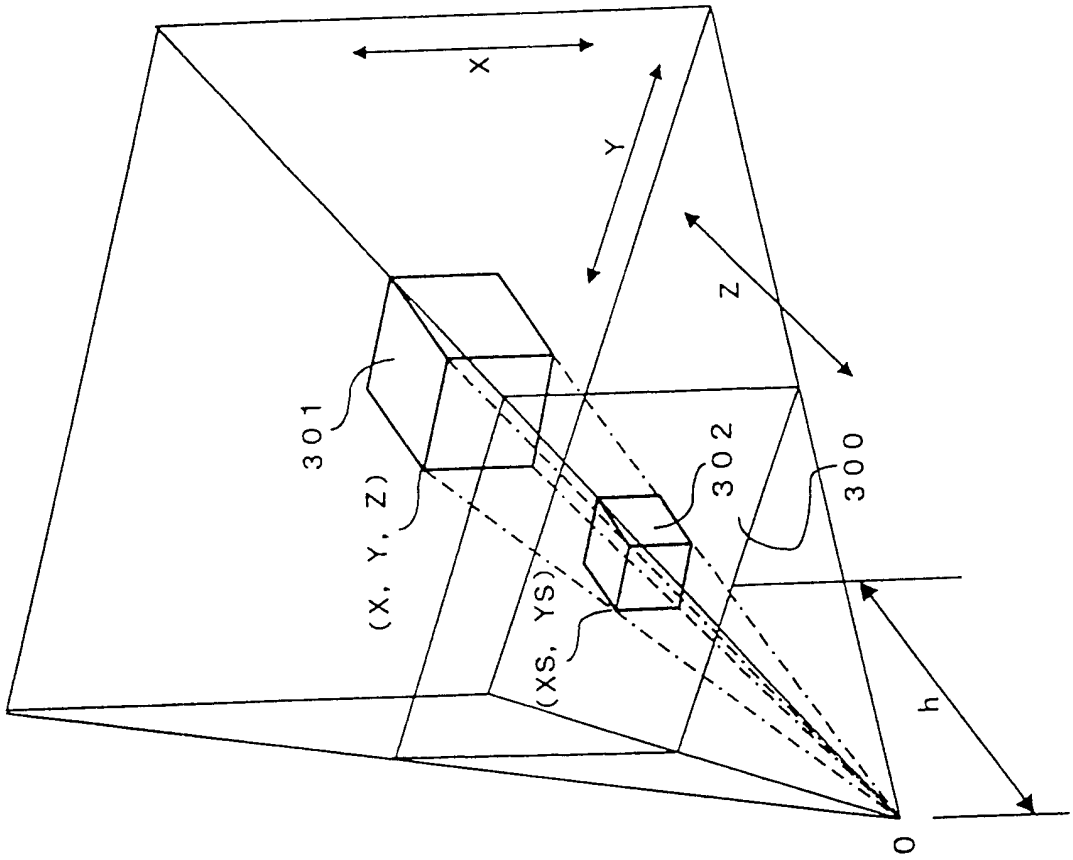


图 6

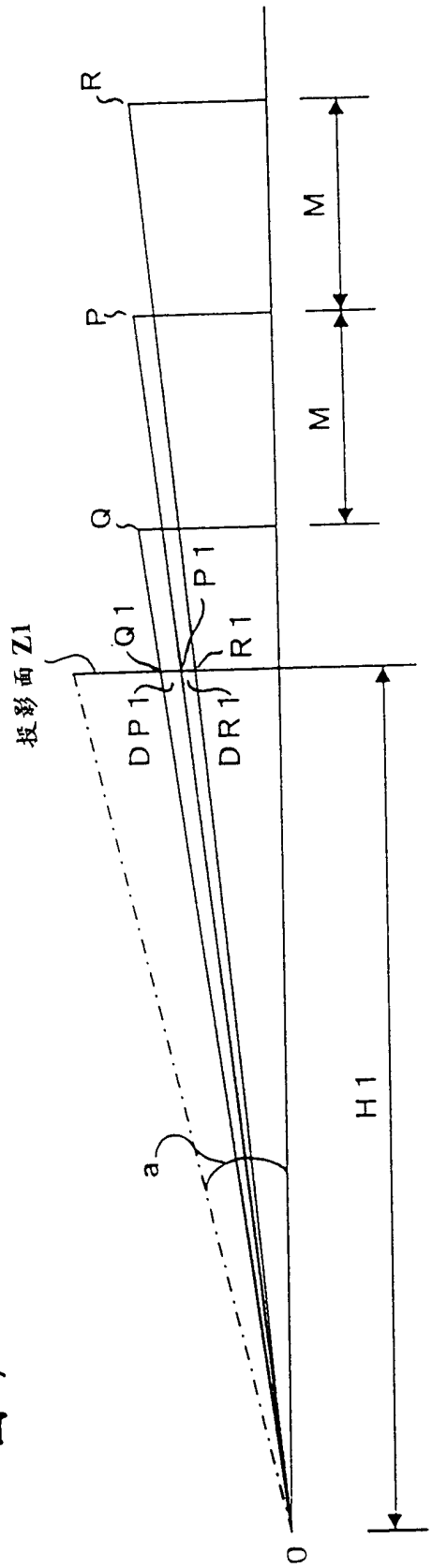


图 7