

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01138695.9

[43] 公开日 2002 年 9 月 11 日

[11] 公开号 CN 1368708A

[22] 申请日 1996.5.20 [21] 申请号 01138695.9

分案原申请号 96190524.7

[30] 优先权

[32]1995.5.19 [33]JP [31]95-145597

[71] 申请人 世雅企业股份有限公司

地址 日本东京

[72] 发明人 吴田武司 高野豪

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

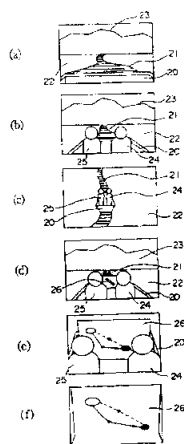
代理人 余 朦 方 挺

权利要求书 5 页 说明书 26 页 附图页数 22 页

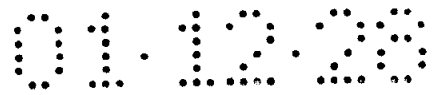
[54] 发明名称 图象处理装置、方法及设备

[57] 摘要

本发明的目的是提供一种不中断游戏流程的图象处理装置。主游戏设备中的处理电路板在每个阶段结束时将游戏者所需的信息附加到地图并通过以下列方式在显示器上显示地图而将信息提供给游戏者。显示轨道车 20 的前边缘(图 5(a)), 并进行展现在轨道车 20 中驾驶的游戏角色 24、25 的摄像操作(图 5(b))。为使角色 24、25 和轨道车 20 之间的关系可被理解, 在显示器 1a 上展现鸟瞰图(图 5(c)), 并再次向角色 24、25 斜上方移动摄像操作, 展现角色 24、25 的放大显示(图 5(d))。显示地图 26 以便可从角色 24、25 之间看到地图(图 5(e)), 并最终显示地图 26 作为放大图象(图 5(f))。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



## 权 利 要 求 书

5 1.一种图象处理装置,该图象处理装置使在三维空间坐标中组成的移动物体移动,并产生视点图象从而从规定视点看到所述移动物体,该图象处理装置包括:

信息表现物体产生装置,用于组成表现物体的信息,从而在三维空间坐标中重现与所述移动物体有关的信息。

10 2.根据权利要求1所述的图象处理装置,其中所述信息表现物体产生装置根据表现物体的所述信息组成指示所述移动物体位置的平面物体。

3.根据权利要求2所述的图象处理装置,其中所述信息表现物体产生装置使所述平面物体从折叠状态改变成打开状态。

15 4.根据权利要求1至3所述的任何一种图象处理装置,进一步包括视点移动装置,用于所述移动视点,以便当已组成表现物体的所述信息时显示所述移动物体和表现物体的所述信息。

20 5.根据权利要求4所述的图象处理装置,其中所述视点移动装置进一步向表现物体的所述信息移动所述视点。

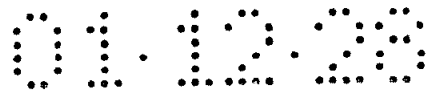
6.根据权利要求1至5所述的任何一种图象处理装置,进一步包括显示装置,用于显示所述所产生的视点图象。

25 7.一种游戏设备,使所述移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏,其特征在于包括根据权利要求1至6任何之一的一种图象处理装置。

30 8.一种图象处理方法,产生视点图象,从而从规定视点看到在三维空间坐标中组成的移动物体和表现用来表现与该移动物体有关的信息的物体的信息,该图象处理方法包括:

第一步骤,所述视点仅移动到显示所述移动物体的位置;

35 第二步骤,所述视点移动到显示所述移动物体和表现物体的所述信息二者的位置;



第三步骤，所述视点移向表现物体的所述信息，以便以较大的图象显示表现物体的所述信息。

5 9.一种游戏设备，在使所述移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏，其特征在于包括根据权利要求 9 至 12 任何之一的一种图象处理装置。

10 10.一种图象处理装置，使三维空间坐标中组成的移动物体移动，并产生视点图象，从而从规定视点看到所述移动物体，该图象处理装置包括：

视点确定装置，用于根据所述移动物体的路径平稳地改变集中在所述视点上的视线。

15 11.一种图象处理装置，通过分别向所链接的多个多边形施加纹络产生所规定的图象，该图象处理装置包括：

坐标处理装置，用于为相互链接的多个多边形的每一个确定参考向量并使所述纹络在所述参考向量方向移动，所述所移动的纹络施加到所述多边形。

20 12.一种图象处理装置，通过分别向所链接的多个多边形施加纹络产生所规定的图象。该图象处理装置包括：

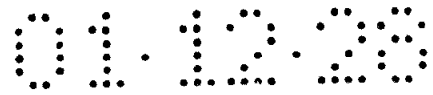
坐标处理装置，用于为纵向和横向链接的多个多边形中每一个纵向或横向多边形链确定参考向量并使所述纹络在该参考向量方向移动，而所述纹络没有任何变形。

25 13.根据权利要求 11 或 12 所述的图象处理装置，其中所述坐标处理装置根据预定曲线确定所述参考向量。

30 14.根据权利要求 13 所述的图象处理装置，其中所述多个多边形中的每一个的参考向量是连续的并且所述纹络对应于沿所述曲线的流动。

35 15.根据权利要求 11 至 14 所述的任何一种图象处理装置，其特征在于包括显示装置，用于显示所述所产生的图象。

16.一种信息处理方法，通过分别向所链接的多个多边形施加纹络



产生规定图象，该图象处理方法包括：

第一步骤，为相互链接的多个多边形中的每一个确定参考向量；

第二步骤，使所述纹络在所述参考向量方向移动；

第三步骤，将所述所移动的纹络施加到所述多边形。

5

17.一种图象处理装置，使移动物体在三维空间坐标中移动并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象，该图象处理装置包括：

移动处理装置，用于使表现远距离背景的背景图象随所述视点的移动而移动。

10

18.根据权利要求 17 所述的图象处理装置，其中所述背景图象形成一个圆柱形或一个球形。

19.根据权利要求 17 或 18 所述的图象处理装置，其特征在于包括显示装置，用于显示所述所产生的图象。

15

20.一种游戏设备，在使所述移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏，其中包括根据权利要求 17 至 19 任何之一的一种图象处理装置。

20

21.一种图象处理方法，使移动物体在三维空间坐标中移动，并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象，该图象处理方法包括：

第一步骤，求出所述移动物体的移动量；和

第二步骤，使表现远距离背景的背景图象根据所述移动量移动。

25

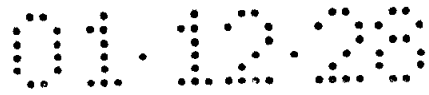
22.一种图象处理装置，使在三维空间坐标中组成的移动物体移动，并使用多边形产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。该图象处理装置包括：

多边形数量控制装置，用于将形成所述视点图象的多边形分成多个多边形组，和用于控制所显示的多边形的数量，以便以等于或低于预定最大数量的多边形显示每一组。

30

23.根据权利要求 22 所述的图象处理装置，其中所述多边形数量控制装置将形成所述视点图象的多边形至少分成表现背景的一组 and 另一组。

35



24.根据权利要求 22 或 23 所述的图象处理装置，其特征在于包括显示装置，用于显示所述所产生的视点图象。

5 25.一种游戏设备，在使所述移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏，其中包括根据权利要求 22 或 24 任何之一的一种图象处理装置。

10 26.一种图象处理方法，使在三维空间坐标中组成的移动物体移动，并使用多边形产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。该图象处理方法包括：

第一步骤，将形成所述视点图象的多边形分成多个多边形组，并确定每个所述组显示的多边形数量的最大数量；和

15 第二步骤，将每个所述组所显示的多边形数量控制在不超过所述最大显示数量的范围内。

27.一种图象处理装置，使在三维空间坐标中组成的移动物体移动，并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象，

20 该图象处理装置的特征在于包括视野改变装置，用于根据移动方向的情况改变所述视点图象的视野。

28.根据权利要求 27 所述的图象处理装置，其中所述视野改变装置在所述移动物体前方不出现物体时加宽视野，而在出现物体时缩小视野。

25 29.根据权利要求 27 或 28 所述的图象处理装置，其特征在于包括显示装置，用于显示所述所产生的视点图象。

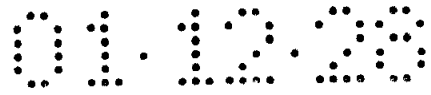
30 30.一种游戏设备，在使所述移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏，其特征在于包括根据权利要求 27 至 29 任何之一的一种图象处理装置。

31.一种图象处理方法，使在三维空间坐标中组成的移动物体移动，并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。该图象处理方法包括：

35 第一步骤，调查与所述移动物体前方的物体有关的情况；和

第二步骤，当不出现物体时扩展视野，而当出现物体时缩小视野。

32.一种存储介质，其中记录在处理装置中实施根据权利要求 8、权利要求 10、权利要求 16、权利要求 21、权利要求 26、或权利要求 31 的任何一种方法的程序。



# 说明书

## 图象处理装置、方法及设备

### 5 本发明的技术领域

本发明涉及图象处理装置、图象处理方法以及使用该装置和方法的游戏设备。特别是，本发明涉及用于游戏机之类使用计算机图形的图象处理装置和类似装置。此外，本发明还涉及存储这些处理步骤的存储介质。

10

### 本发明的背景技术

随着近年来计算机图形技术的发展，诸如游戏设备或模拟设备之类的数据处理装置已进入广泛和普遍使用。例如，这些游戏设备装备有诸如操纵杆(操作杆)、按钮、监视器和类似设备之类的外围设备，一个与  
15 这些外围设备进行数据通信、以及进行图象处理、声音处理和类似功能的主游戏设备，和显示由该主设备产生的图象信号的显示器。该游戏设备中的图象处理对提高产品价格特别重要，因此，近年来已增加了对图象重现技术的改进。

20

这种游戏设备的一个已知实例是"Title Fight(商标)"。在该游戏中，由一个平面形象(sprite)(单层画面)组成角色(战士)并由上卷屏幕组成背景或类似部分。

25

然而，借助该装置不能改变视点并三维地表现角色。因此，近年来，已经寻求由多个多边形组成三维形状，并将纹络(图案)映射到多边形上和显示从任何视点看到的角色。

30

该设备的已知实例是 TV 游戏设备，该 TV 游戏设备借助纹络映射多边形数据描绘三维角色，并且还借助具有纹络的多边形数据描绘需要根据角色移动或视点改变而移动的背景部分，(例如，由世雅企业股份有限公司的"轨道追逐 I(Rail Chase I)")。

35

因此，可将与角色的移动密切相关的角色、以及背景和类似部分表现为从规定视点看到三维图象，而不是用平面形象组成的角色。



5 顺便指出, 在如上所述的现有 TV 游戏设备中(例如, 世雅企业股份有限公司的"轨道追逐 I"), 当完成游戏的一关时, 主角查看地图并移动到下一关。为此, 在该设备中, 由分开的上卷数据形成地图, 并在一关结束的时刻突然地切换屏幕显示地图, 而与游戏环境没有任何联系(第一现有技术实例)。

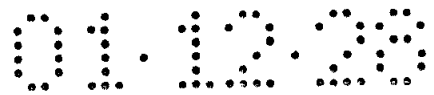
10 此外, 在该设备中, 有一个主角驾驶轨道车移动的场面, 这种情况下, 由轨道车的移动方向确定基于主角视点的摄像操作。例如, 如图 22(a) 所示, 如果在点  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$ 、 $q_4$  改变方向, 在点  $q_1$ , 预先读取点  $q_2$  的坐标并以坐标  $(X, Y, Z, A)$ (其中  $A$  是角度)的形式在点  $q_1$  设定主角的视点。这样, 在随轨道车 220 移动到点  $q_1$ 、 $q_2$ 、 $q_3$ 、 $q_4$  每一点的主角视点的摄像操作如图 22(b)所示。具体地说, 例如, 在点  $q_1$ , 将其设定为坐标  $(X, Y, Z, A)$ , 例如, 在点  $q_3$ , 将其设定为坐标  $(X, Y, Z, B)$ (其中  $B$  是角度)。

15 在此, 如图 23 所示, 摄像机方向标明为  $E$ , 摄像机朝向标明为  $F$ , 视野标明为  $G$ 。因此, 如图 24 所示, 在到达点  $q_{11}$  之前, 摄像机朝向为  $F_1$  并且视野为  $G_1$ , 通过点  $q_{11}$  之后并到达点  $q_{12}$  之前, 摄像机朝向为  $F_2$  并且视野为  $G_2$ , 通过点  $q_{12}$  之后并到达点  $q_{13}$  之前, 摄像机朝向为  $F_3$  并且视野为  $G_3$ , ...这样, 在各个点出现方向切换, 导致视野  $G$  改变较大(第二现有技术实例)。

20 此外, 在该设备中, 一条河作为背景或类似部分显示。用纹络映射的多边形表现河中水的流动, 将带有水的状态的纹络沿河的流动施加到多边形, 这些纹络坐标根据水流方向随时间改变。例如, 如图 25 所示, 如果纹络坐标相对于所要求的轴投射到多边形 150、150、...上, 则将它们显示, 以使它们以与所有多边形 150、150 相同的方向移动。此外, 如图 26 所示, 如果使多边形 151、152、153、154、155、156 四个角的每一个对应于纹络的一个因数  $n$ , 可根据每个多边形 151、152、153、  
30 154、155、156 的形状实现表现蜿蜒的河流(第三现有技术实例)。

35 因此, 在该设备中, 如果使用擦除遮掩表面技术的  $Z$  隔离(buffering)产生特定屏幕, 如图 27(a)所示, 当从视点 210 观看无限远距离中的背景 220、远距离中的物体、或无距离值的物体 221 时, 屏幕具有显示范围 230(第四现有技术实例)。





此外, 由于对用该设备可同时显示的多边形的最大数量有限制, 控制所显示的多边形数量, 以使整个屏幕上的多边形不超过最大数量(第五现有技术实例)。

5 顺便指出, 根据上述第一现有技术, 由于是向游戏环境中引入与该游戏环境分开创作的地图, 存在着游戏中断的缺陷。换句话说, 所存在的缺陷是: 由于视点总是来自游戏中, 如果突然显示分开的内容, 该内容使游戏流程完全中断并使游戏者混乱。

10 此外, 根据上述第二现有技术, 所存在的缺陷是: 如图 22 和图 24 所示, 在每个点  $q.n$  (其中  $n$  是整数), 通过预先读取下一个点  $q.n+1$  的坐标确定摄像机朝向  $F$ , 由于在各个点切换方向, 因此视点摆动量大, 并且很难产生周围环境的意识。特别是, 比真实情况中更频繁地出现曲线、死角。

15

此外, 根据上述第三现有技术, 当将纹络坐标投射到图 25 所示图象中的多边形上时, 所投射的表面以均匀密度映射纹络, 但所存在的缺陷是: 即使移动纹络坐标, 它们都仅在一个方向上移动, 因此例如不能表现蜿蜒的河流。此外, 在图 26 所示的图象中, 虽然使纹络对应于多边形并因此可表现在与多边形形状对应的方向的流动, 以及可表现蜿蜒河流的流动, 所存在的缺陷是: 在河流宽度、急弯或类似部分改变处以变换(压缩)状态表现纹络密度。

20

另外, 在上述第四现有技术中, 采用三维计算机图形并针对该技术经常采用  $Z$  隔离或  $Z$  分级显示对应的图象。目前, 由于需要增加处理速度, 在某些情况下, 可以以整数值或所计算的坐标值作为整数(使用固定小数点)记录  $Z$ -隔离(物体纵深信息)。因此, 如果要表现无限远距离的物体的纵深, 则进行特殊处理。此外, 如果对在纵深方向的显示范围设置限定以确保使用  $Z$  隔离时的精度, 则需要将物体放置在进入显示范围

25 230 内的距离。具体地说, 如图 27(a)所示, 必须设置物体 221 以使其在显示范围 230 内。因此, 所存在的缺陷是: 如果视点 210 移向该图左侧, 例如, 虽然背景 220 在无限远距离内移动, 在远距离的物体 221(或无距离值的物体)不移动, 因此将改变外形。

30

35 此外, 根据上述第五现有技术, 整个屏幕上多边形的总数是有限的。然而, 会出现由表现背景的多边形和表现敌人和类似部分的多边形



构成游戏屏幕的情况，特别是随着游戏进展出现敌人数量增加的情况。因此，为表现敌人，要限制背景的多边形数量，并且在某些情况下，丢失一部分背景图象(所谓多边形差错)。背景图象的丢失造成游戏图象质量的明显损坏。

5

简言之，在诸如此类的游戏设备的现有图象处理装置中存在不能实现有效图象处理的问题。

因此，做出本发明以克服这些问题。

10

本发明的内容

本发明的第一目的是提供一种不中断游戏流程的图象处理装置。

本发明的第二目的是提供一种能以自然状态移动视点的图象处理装置。

15

本发明的第三目的是提供一种能够显示自然移动的图象处理装置。

20

本发明的第四目的是提供一种图象处理装置，包括即使视点移动，将以与自然状态相似的状态在远距离出现屏幕。

本发明的第五目的是提供一种能够防止背景图象丢失的图象处理装置。

25

一种图象处理装置，该图象处理装置使在三维空间坐标中组成的移动物体移动，并产生视点图象从而从规定视点看到移动物体。

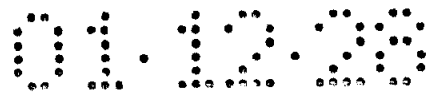
30

本发明包括信息表现物体产生装置，用于组成表现物体的信息，从而重现与移动物体有关的信息。

本发明的信息表现物体产生装置根据所表现的物体的信息组成用于描绘移动物体位置的一平面物体。

35

本发明的信息表现物体产生装置使平面物体从折叠状态改变成打开状态。



本发明包括视点移动装置，用于移动视点，以便当已组成表现物体的信息时显示移动物体和表现物体的信息。

5 此外，本发明的视点移动装置向表现物体的信息移动视点。

此外，本发明包括显示装置，用于显示所产生的视点图象。

10 本发明是一种游戏设备，该游戏设备在使移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏，该游戏设备包括上述任何一种图象处理装置。

一种图象处理方法，该方法产生视点图象，从而从规定视点看到在三维空间坐标中组成的移动物体和表现用来表现与该移动物体有关的信息的物体的信息。

15

本发明包括：

第一步骤，视点仅移动到显示移动物体的位置；

第二步骤，视点移动到显示移动物体和信息表现物体的位置；

20 第三步骤，视点移向表现物体的信息，以便以较大的图象显示表现物体的信息。

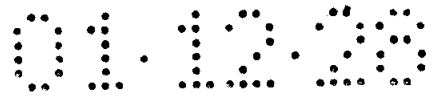
25 根据本发明，由于进行图象处理，从而在与移动显示物体有关的三维空间坐标中显示诸如平面物体或类似内容的表现物体的信息，可看到写有所需信息的平面物体而不产生不自然的视觉感，并可平滑地连接到后续图象。此外，根据本发明，使有利于游戏进展的图象处理成为可能。

此外，根据本发明，由于控制视点以使其向平面物体移动，可逐渐放大平面物体(例如地图)的显示并可向游戏者提供他或她能够在游戏屏幕上看到地图的空间。

30

此外，在本发明中，由于进行图象处理从而从折叠状态向打开状态显示平面物体，可获得产生接近真实视觉感的装置。

35 本发明包括观测轴确定装置，用于根据三维空间坐标中组成的移动物体、位于移动物体依次经过的路径上的观察点、位于移动物体已经经过的路径上的经过点、以及观察点的位置信息和经过点的位置信息确定



观测轴方向。

本发明的观测轴确定装置根据观察点的位置信息和等距离地位于移动物体前方和后方的经过点确定观测轴方向。

5

如果移动物体沿曲线移动,本发明的视点确定装置根据曲线特性分别改变从移动物体到观察点和经过点的距离。

本发明包括显示装置,用于显示所产生的视点图象。

10

本发明提供一种游戏设备,该游戏设备在使移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏,该游戏设备包括上述任何一种图象处理装置。

15

一种图象处理装置,该图象处理装置使三维空间坐标中组成的移动物体移动,并产生视点图象,从而从规定视点看到移动物体,

本发明包括视点确定装置,用于根据移动物体的路径平稳地改变集中在视点上的视线。

20

根据移动物体的路径平稳地改变视线的实际情况是指根据例如预定路径的曲率、切线向量、不同的系数、和诸如此类的特性或根据移动物体的移动结果的路径连续地改变所有区段或其一部分中的视线。

25

本发明的视点确定装置根据移动物体前方和后方路径上的坐标确定集中在视点上的视线方向。

本发明的视点确定装置计算等距离地位于移动物体前方和后方的两组坐标,并采用链接这些坐标的直线作为视线方向。

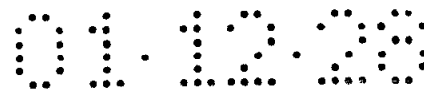
30

如果移动物体沿曲线移动,本发明的视点确定装置根据曲线特性分别改变从该移动物体到其前方和后方的坐标的距离。

此外,本发明包括显示装置,用于显示所产生的视点图象。

35

本发明是一种游戏设备,该游戏设备在使移动物体在三维空间坐标



中移动的同时进行游戏，该游戏设备包括上述任何一种图象处理装置。

一种图象处理方法，该方法使在三维空间坐标中组成的移动物体移动，并产生从该移动物体的视点看到的视点图象。

5

本发明包括：

第一步骤，读取移动物体的位置；

第二步骤，在移动物体前方离该移动物体位置预定距离的路径上设定第一点；

10

第三步骤，在移动物体后方离该移动物体位置预定距离的路径上设定第二点；和

第四步骤，通过链接第一点和第二点的连线确定从该视点的视线方向。

15

根据本发明，当移动显示物体处于在规定方向行进的状态中时，由于至少输入移动显示物体当前坐标前方和后方坐标中的一组并根据这些坐标确定视点方向，该视点移动接近真实的视点移动，可获得能够更自然表现的装置。另外，也使有利于游戏进展的图象处理变成可能。

20

另外，在本发明中，由于引入等距离地位于移动显示物体当前坐标前方和后方的坐标，并采用由直线连接这两点坐标时得到的方向作为视点方向，该视点移动接近真实的视点移动。

25

此外，在本发明中，当移动显示物体沿曲线移动时，由于移动显示物体的当前坐标和其前方和后方引入坐标之间的距离根据该曲线的曲率改变，可获得更真实的视点移动。

30

一种图象处理装置，通过分别向所链接的多个多边形施加纹络而产生所规定的图象。

本发明包括坐标处理装置，用于为相互链接的多个多边形的每一个确定参考向量并使该纹络在参考向量方向移动，所移动的纹络施加到多边形。

35

一种图象处理装置，通过分别向所链接的多个多边形施加纹络产生所规定的图象。

本发明包括坐标处理装置,用于为纵向和横向链接的多个多边形中每一个纵向或横向多边形链确定参考向量并使该纹络在该参考向量方向移动,而没有任何纹络变形。

5

本发明的坐标处理装置根据预定曲线确定参考向量。

在本发明中,多个多边形中的每一个的参考向量是连续的并且该纹络对应于沿曲线的流动。

10

此外,本发明包括显示装置,用于显示所产生的图象。

一种信息处理方法,通过分别向链接的多个多边形施加纹络产生规定的图象,

15

本发明包括:

第一步骤,为相互链接的多个多边形中的每一个确定参考向量;

第二步骤,使纹络在参考向量方向移动;

第三步骤,将所移动的纹络施加到多边形。

20

根据本发明,对于纵向和横向链接的多个多边形,将作为参考的向量分配给纵向或横向的每个多边形链,使纹络在该参考向量方向移动而没有任何纹络变形。因此,可获得例如诸如河中的水流动之类流动图象的屏幕的更真实表现。

25

此外,在本发明中,由于根据预定曲线(例如河流的路径)定义形成该参考的线段,不存在纹络密度的改变,可表现自然的流动。

一种图象处理装置,该图象处理装置使移动物体在三维空间坐标中移动并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。

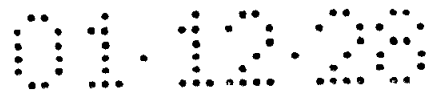
30

本发明包括移动处理装置,用于使表现远距离背景的背景图象随视点的移动而移动。

在本发明中,背景图象形成圆柱形或球形。

35

此外,本发明包括显示装置,用于显示所产生的图象。



本发明是一种游戏设备,该游戏设备在使移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏,该游戏设备包括上述任何一种图象处理装置。

5           一种图象处理方法,该方法使移动物体在三维空间坐标中移动,并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象,

本发明包括:

第一步骤, 求出移动物体的移动量;和

第二步骤, 使表现远距离背景的背景图象根据该移动量移动。

10

在本发明中,由于使规定的屏幕根据视点的移动而移动,即使该视点移动,也可准确地显示在无限远距离、或没有距离关系的物体或类似内容,并因此可获得更真实的表现。此外,使有利于游戏进展的图象处理变成可能。

15

此外,在本发明中,所规定的屏幕位于柱或球的位置中,视点位于其中心,所述中心可随视点的移动而移动,并因此可准确地显示在无限远距离、或没有距离关系的物体或类似内容。

20

一种图象处理装置,该图象处理装置使在三维空间坐标中组成的移动物体移动,并使用多边形产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。

25

本发明包括多边形数量控制装置,用于将形成视点图象的多边形分成多个组,并用于控制所显示的多边形的数量,以便以等于或低于预定最大数量的多边形显示每一组。

30

本发明的多边形数量控制装置将形成视点图象的多边形至少分成表现背景的一组 and 另一组。

此外,本发明包括显示装置,用于显示所产生的图象。

本发明是一种游戏设备,该游戏设备在使移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏,该游戏设备包括上述任何一种图象处理装置。

35

一种图象处理方法,该方法使在三维空间坐标中组成的移动物体移



动, 并使用多边形产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。

本发明包括:

5 第一步骤, 将形成视点图象的多边形分成多组, 并在每组确定所显示的多边形数量的最大数量;和

第二步骤, 将每组所显示的多边形数量控制在不超过该最大显示数量的范围内。

10 根据本发明, 将除移动显示物体之外的其它屏幕分成多种类型, 任意限定分配给每个屏幕的多边形数量, 并在相应的限定内组成每个屏幕。因此, 例如, 即使在出现大量敌人的情况下, 不会丢失背景图象中的多边形。

15 一种图象处理装置, 该图象处理装置使在三维空间坐标中组成的移动物体移动, 并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。

本发明包括视野改变装置, 用于根据移动方向的情况改变视点图象的视野。

20 本发明的视野改变装置在移动物体前方不出现物体时加宽视野, 而在出现物体时缩小视野。

此外, 本发明包括显示装置, 用于显示所产生的图象。

25 本发明是一种游戏设备, 该游戏设备在使移动物体在三维空间坐标中移动的同时进行游戏, 该游戏设备包括上述任何一种图象处理装置。

30 一种图象处理方法, 该方法使在三维空间坐标中组成的移动物体移动, 并产生从处在该移动物体位置的视点看到的视点图象。

本发明包括:

第一步骤, 调查与移动物体前方的物体有关的情况;和

第二步骤, 当不出现物体时扩展视野, 而当出现物体时缩小视野。

35 根据本发明, 由于响应移动物体前方的情况改变视野, 可获得自然的图象。例如, 如果角色所乘的轨道车正跨越平原行驶, 通过扩展视野





可造成宽广的开阔空间的感觉，而如果其穿越隧道行驶，则会通过缩小视野造成封闭的感觉。此外，例如，如果其沿城市大街行驶，则介于上面两种情况之间并选择中等程度的视野，从而造成存在感和速度感。

5            本发明是一种记录用于实施上述任何方法的程序的存储介质。该存储介质可包括，例如软盘、磁带、磁光盘、CD-ROM、DVD、ROM 卡、装配有 RAM 的卡或带有备用电池的快速存储器(flash memory)、和固定 RAM 卡，或类似装置。一种存储介质，该存储介质是其中通过某些物理装置记录信息(主要是数字数据和程序)的设备，它能在诸如计算机、  
10            专用处理器或类似装置的处理装置中实施预定功能。

### 附图的简要说明

- 图 1 是根据本发明的图象处理装置外形的透视图；  
图 2 是同一实施例的方框图；  
15            图 3 是同一实施例中摄像工作的操作流程图；  
图 4 是同一实施例中的操作原理图；  
图 5 是同一实施例中的操作原理图；  
图 6 是在同一和再一个实施例中获得平滑视角的操作流程图；  
图 7 是同一实施例的原理图；  
20            图 8 是同一实施例的原理图；  
图 9 是同一实施例的原理图；  
图 10 是同一实施例的原理图；  
图 11 是在同一和再一个实施例中形成河水流动的操作流程图；  
图 12 是同一操作的原理图；  
25            图 13 是同一操作的原理图；  
图 14 是同一操作的原理图；  
图 15 是在同一和再一个实施例中移动背景或类似内容的操作流程图；  
图；  
图 16 是同一操作的原理图；  
30            图 17 是同一操作的原理图；  
图 18 是在同一和再一个实施例中与多边形限定有关的操作流程图；  
图 19 是同一操作的原理图；  
图 20 是同一操作的原理图；  
图 21 是在同一和再一个实施例中与视角有关的操作流程图；  
35            图 22 是现有技术视角处理的原理图；  
图 23 是摄像机朝向和视野的原理图；

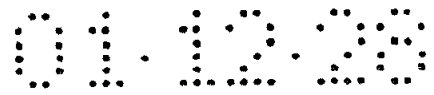


图 24 是通过现有技术视角处理获得的视野的原理图;  
图 25 是为了描述现有技术河水流动的示意图;  
图 26 是为了描述现有技术河水流动的示意图;  
图 27 是现有技术背景移动的原理图。

5

#### 本发明的具体实施方式

下面, 根据图 1-图 5 描述执行本发明的最好方式。图 1 示出该游戏设备的外观图。在该图中, 标号 1 表示主游戏设备。该主游戏设备 1 为盒形形状, 装备有包括 CRT、投影仪、LCD 设备、等离子体显示器, 或类似设备作为显示装置的显示器 1a。在该显示器 1a 下方的前表面上装备有操作面板 2。

10

扬声器安装孔(在该图中省略)设置在显示器 1a 侧面, 扬声器 14 安装在该孔中。

15

游戏处理电路板 10 设置在该主游戏设备 1a 内部。显示器 1a、操作面板 2 中的操作设备 11、和扬声器 14 连接到游戏处理电路板 10。借助该结构, 游戏者可使用显示器 1a 和操作面板 2 中的操作设备 11 玩游戏。

20

设置在操作面板 2 中的操作设备 11 由操纵杆 2a 和按钮 2b 构成。游戏者可借助操纵杆 2a 和按钮 2b 操纵角色。

图 2 是应用根据该实施例的数据处理装置的游戏设备的方框图。该游戏设备由显示器 1a、位于操作面板 2 中的操作设备 11、游戏处理电路板 10 和扬声器 14 组成。

25

在该操作设备 11 中经操纵杆 2a 和按钮 2b 输入的操作信号被输入到游戏处理电路板 10。显示器 1a 显示例如诸如"Deru 追逐 I"之类的游戏图象, 可用投影仪代替该显示器 1a。

30

游戏处理电路板 10 具有一个 CPU(中央处理单元)101, 另外还包括 ROM102、RAM103、音响装置 104、功率放大电路(AMP)105、输入/输出接口 106、上卷数据计算装置 107、协处理器(辅助处理器)108、图形数据 ROM109、几何仪 110、运动数据 ROM111、绘图装置 112、纹络数据 ROM113、纹络映射 RAM114、帧缓冲器 115、图象合成装置 116、

35

和 D/A 转换器 117。

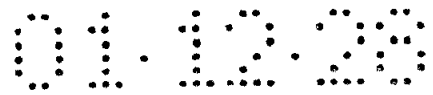
5 CPU101 经总线连到其中记录规定程序、图象处理程序和类似内容的 ROM102、用于记录数据的 RAM103、音响装置 104、输入/输出接口 106、上卷数据计算装置 107、协处理器 108 和几何仪 110。RAM103 作为缓冲器，例如将用于几何仪(显示物体和类似内容)的各种命令和各种计算中所需的数据写入 RAM103。

10 输入/输出接口 106 连到操作设备 11，它将来自输入设备 11 中的操纵杆 2a 和类似设备的数字形式的操作信号传送到 CPU101。音响装置 104 经功率放大器 105 连到扬声器 14，对放大音响装置 104 产生的音响信号进行功率放大并将其送到扬声器 14。

15 在该实施方式中，CPU101 根据 ROM102 中存储的程序从操作设备 11 读取操作信号和从图像数据 ROM109 读取图形数据，或从运动数据 ROM111 读取运动数据，("诸如自身和敌人等之类的角色"和"诸如移动路径、地形、天空和其它结构物体之类的背景")，并至少进行动作计算(模拟)和特殊效果计算。

20 动作计算根据游戏者经操作设备 11 给定的操作信号在虚拟空间中模拟角色的移动，确定三维空间中的坐标值后，将用于把这些坐标值转换成视野坐标系列的转换矩阵和形状数据(多边形数据)指定到几何仪 110。图像数据 ROM109 连到协处理器 108，并因此将预定图形数据传送到协处理器 108(和 CPU101)。协处理器 108 主要用来承担浮点计算。  
25 因此，由协处理器 108 执行各种决定，并将这些决定结果送到 CPU101，从而减少 CPU 的计算量。

30 几何仪 110 连到运动数据 ROM111 和绘图装置 112。运动数据 ROM111 中预先存储有由多个多边形组成的形状数据(由其每个顶点构成的角色、地形、背景和类似内容的三维数据)，如上所述，该形状数据传送到几何仪 110。几何仪 110 使用由 CPU101 提供的转换矩阵进行规定形状数据的透视转换，从而产生从三维虚拟空间中的坐标系统转换成视野坐标系统的数据。绘图装置 112 将纹络施加到已转换成视野坐标系统的形状数据，并将该数据输出到帧缓冲器 115。为进行该纹络贴合，  
35 绘图装置 112 连到纹络数据 ROM113 和纹络映射 RAM114，以及连到帧缓冲器 115。顺便指出，多边形数据是指多边形(主要是三角形或四边形)



中每个顶点的相对或绝对坐标的数据组，该多边形是由多个顶点的集合组成的。图像数据 ROM109 存储相对粗略的多边形数据定位，该粗略的多边形数据足以执行所规定的决定，另一方面，运动数据 ROM111 存储更精确的多边形数据定位，该数据定位与构成诸如角色、轨道车或背景之类的屏幕的形状有关。

5

上卷数据计算装置 107 计算诸如文本或类似内容(存储在 ROM102)之类的上卷屏幕数据，并由图象合成装置 116 合成来自该计算装置 107 的输出信号和来自帧缓冲器 115 的输出信号。由 D/A 转换器 117 将该合成信号从数字信号转换成模拟信号，然后将其输入到显示器 1a。从而按规定的优先次序合成暂时存储在帧缓冲器 115 中的角色、轨道车、地形(背景)和类似内容的多边形屏幕(模拟结果)，和所需文本信息的上卷屏幕，以便产生最终的帧图象数据。D/A 转换器 117 将该图象数据转换成模拟信号，并将其发送到显示器 1a，并实时显示该游戏图象。

10

15

(地图(平面物体)的显示处理)

接下来，参考图 3 至 5 描述在三维空间坐标中显示带有文本、图形或类似内容的平面物体(地图)的操作。

20

图 3 是描述该操作的流程图。图 4 和图 5 是同一操作的原理图。

在根据该实施方式的游戏设备中，有一幅主角驾驶轨道车移动的场面。图 4 和图 5 是使用该场面作为实例的原理图。

25

图 4 中，轨道车 20 在背景 23 的方向沿轨道 21 行驶。可按轨道车 20 好象处在静止状态而背景 23 和类似部分按图中箭头所示方向行进来处理该状态。角色 24(25)正在驾驶轨道车 20，角色 24(25)打开地图 26。图 4 中环绕角色 24(25)的曲线是摄像机视点的坐标行进的路径，下面将描述该路径。该曲线上有六个点，分别标明为"1"、"2"、"3"、"4"、"5"和"6"。摄像机视点按这些数字的顺序移动。具体地说，集中于角色 24(25)，从下向上移动，并转向面朝下。图 4 中，摄像机视点按逆时针方向移动。

30

35

图 5 分别以图 5(a)、(b)、(c)、(d)、(e)和(f)示出六个屏幕，屏幕按该顺序改变。此外，图 5(a)-(f)分别对应于在图 4 中的摄像机视点 1-6 摄取的图象。

图 5(a)描绘轨道车 20 的边缘, 摄像机视点处在视点 1, 示出轨道车 20 行进方向中的轨道 21、陆地表面 22、和背景 23 中的山脉和类似内容。在该摄像机视点 1 未示出角色 24(25)。

5

图 5(b)描绘角色 24(25)的后视图, 摄像机处在视点 2, 示出角色 24(25)以及轨道 21 和类似部分。

10

图 5(c)描绘角色 24(25)后上方的视图, 摄像机处在视点 3, 并描绘了沿轨道 21 运行的轨道车 20 的全部图象。

图 5(d)描绘了基于视点 4 的视图, 视点 4 比视点 3 略向前偏移, 在此处可看到角色 24(25)已打开地图 26。

15

图 5(e)描绘了基于视点 5 的视图, 视点 5 比视点 4 略向前下方偏移, 在此处示出更放大的地图 26 的图象。

图 5(f)描绘了基于视点 6 的视图, 视点 6 更靠近地图 26, 并跨越整个屏幕显示地图 26。

20

接下来, 描述根据图 3 中流程的操作。

首先, CPU101 根据 ROM102 中存储的程序进行游戏进展处理(步骤 301, 步骤 302;否)。

25

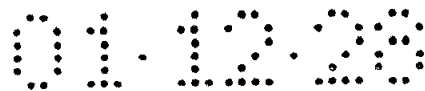
随后, 当 CPU101 确定游戏处理结束和一个阶段已经完成时(步骤 302;是), 移动到视点移动控制步骤。如果视点坐标在规定值内, 这表明例如角色在游戏中进行到一个所定义的位置作为突破特定阶段的结果。给出一个叙述实例, 该实例可以是已克服各种危险逃离险境然后再一次爬上轨道车以便行进的角色情况。换句话说, 它涉及到场面改变。

30

首先, CPU101 从 ROM102 提取初始摄像视点坐标并将其存储在 RAM103 的规定区域中(步骤 303)。

35

随后, CPU101 根据 RAM103 中记录的初始视点坐标执行角色、背



景和类似部分显示数据的图象处理(步骤 304)。

5 接下来, 如果 ROM102 中记录的视点坐标在规定值内(步骤 305; 是), CPU101 执行以折叠状态显示地图的图象处理(步骤 306)。如图 4 所示, 作为步骤 306 中的处理结果, 假设摄像机视点坐标为位于角色 24(25)前方的视点"1"。此外, 如图 5(a)所示, 从该视点"1"看到的显示屏幕包括轨道车 20 的边缘、轨道 21、陆地表面 22、和背景 23。这些内容显示在显示器 1a 上。

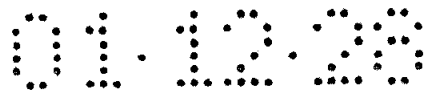
10 随后, CPU101 确定是否已到达摄像机的最终坐标位置(步骤 307)。在目前情况下, 很明显仍未到达(步骤 307;否), 并因此更新 RAM103 规定区域中存储的摄像机视点坐标(步骤 308), CPU101 再一次转到步骤 304 中的处理。

15 如果重复该处理(步骤 304-308), 如图 4 所示, 假设摄像机视点坐标为位于角色 24(25)后方的视点"2"。如图 5(b)所示, 从该视点("2")看到的显示屏幕包括轨道车 20、在其中驾驶的角色 24(25)、轨道 21、陆地表面 22、和背景 23。这些内容显示在显示器 1a 上。

20 如果进一步重复该处理(步骤 304-308), 如图 4 所示, 假设摄像机视点坐标为位于角色 24(25)后方并在其上的视点"3"。如图 5(c)所示, 从该视点("3")看到的显示屏幕包括轨道车 20、在其中驾驶的角色 24(25)、轨道 21、和陆地表面 22。这些内容以与从天空看到的视图相似的状态显示在显示器 1a 上。

25 重复该处理时(步骤 304-308), 在摄像机视点坐标到达图 4 中的"4"之前, 由 CPU101 判断 RAM103 规定区域中存储的视点坐标已超过规定值(步骤 305;否)。随后, CPU101 执行显示地图 26 的图象处理, 以使其从折叠状态逐渐打开(步骤 309)。在该处理中, 例如, 处理该图象以使形成地图的多边形坐标的两个点作为共用点固定, 并每当通过该步骤时更新另外两点。从而随着从闭合状态逐渐打开显示呈书本形式的地图。因此, 每当通过该步骤时, 进一步打开呈书本形式的地图, 并当其达到完全打开状态时停止多边形坐标的更新。

35 同样, 如果重复该处理(步骤 304-305、309、307、308), 如图 4 所示, 摄像机视点坐标将到达位于角色 24(25)后上方对角的视点"4"。如图



5(d)所示, 从该视点("4")看到的显示屏幕包括放大的轨道车 20、在其中驾驶的角色 24(25)的上身、两人之间可看见的打开的地图 26、轨道 21、陆地表面 22、和背景 23。这些内容显示在显示器 1a 上。

5 另外, 如果 CPU101 重复步骤 304-305、309、307、308 中的处理, 如图 4 所示, 摄像机视点坐标将到达位于角色 24(25)正上方的视点"5"。如图 5(e)所示, 从该视点("5")看到的显示屏幕包括一部分轨道车 20、在其中驾驶的角色 24(25)的放大上身、和放大上身之间可看见的放大地图 26。这些内容显示在显示器 1a 上。

10

如果 CPU101 进一步重复步骤 304-305、309、307、308 中的处理, 如图 4 所示, 摄像机视点坐标将到达位于角色 24(25)前方的视点"6"。如图 5(f)所示, 从该视点("6")看到的显示屏幕包括以放大状态充满显示器 1a 整个屏幕的地图 26。该地图显示在显示器 1a 上。这种情况下, CPU101 判断视点坐标已到达其最终值(步骤 307;是), 同时看到地图 26, 为接下来的阶段执行预处理(步骤 310), 并再次转换到游戏处理(步骤 301)。

15

顺便指出, 将游戏者所需的诸如图形、文本、形态之类的信息写在由多边形形成的地图 26 上。因此, 游戏者不必取出专用地图来获得所需信息。可通过使游戏屏幕上的游戏者打开该地图来获得该信息。按常规, 通过命令或自动地将所需的地图显示在分开的屏幕显示器上取代游戏屏幕。

20

如上所述, 根据实施本发明的该方式, 由于执行操作从而由游戏屏幕上的角色打开地图 26, 并且该地图 26 显示在显示器 1a 上, 以使游戏者借助摄像操作(视点移动)俯视地图, 可避免切换屏幕进行显示, 并因此可防止中断游戏流程。换句话说, 将游戏者所需的诸如游戏者的状态和在整个游戏中的位置, 或此类信息写入游戏空间中的物体上, 并使用摄像操作显示与游戏中的角色 24(25)有关的信息, 从而使其同时提供所需的信息并且使游戏屏幕连续。因此, 使游戏者完全处于角色之中, 好象他或她在经历冒险, 而不是感觉到他或她正在玩游戏, 从而使他或她沉浸在游戏中的感觉增加。

30

顺便指出, 无需使摄像机视点完全环绕角色, 但是, 例如地图 26 的显示可停止在视点"5"的区域中。此外, 摄像机视点位置可按照图 4 所示点 1-6 的顺序, 或可按照其相反顺序, 或另一方面, 可按照它们的

35



5 非连续顺序。摄像机视点位置可在这些点之间连续移动，或仅在点 1-6 上移动。摄像机视点位置可在如图 4 所示垂直平面内移动，或可在水平平面内移动。此外，可通过使摄像机左右或上下缓慢移动进行摇拍、或变焦距，如同电影拍摄。简言之，应逐渐改变屏幕显示以示出不断需要的诸如地图、说明、和图形之类的信息源而不中断游戏屏幕。进行此操作时，周围景物和角色应包括在该显示中。

10 上述轨道车行驶场面作为一个实例，很显然，不限于这类移动场面。除此之外，可应用到例如突破一关、或角色正在休息、或角色正在选择设备的情况。简言之，可应用到屏幕改变或需要临时中断的任何场面。

#### (确定视点的操作)

15 接下来，参考图 6-图 10 描述在该游戏设备中确定视线的操作。

在此，图 6 是该操作的流程图。

图 7-图 9 是该操作的原理图。

图 10 是根据曲线的曲率确定视线的方法的示意图。

20 如上所述，下面的描述采用角色驾驶轨道车 20 行进的情况作为实例。在游戏程序处理过程中，当主角正在驾驶的轨道车 20 进入曲线时，CPU101 初始化图 6 所示流程。

25 初始该流程时，CPU101 读取轨道车 20 当前点  $q_{20}$  的坐标(步骤 401)。换句话说，如图 7(a)所示，将轨道车 20 的当前点坐标(X, Y, Z)输入到 CPU101。

30 接下来，CPU101 根据预定距离定位  $a$  将轨道上的点  $q_{21}$  的坐标输入到轨道车 20 前方并从轨道车 20 的当前坐标分开该距离定位  $a$ (步骤 402)。在此，符号  $a$  是用来获得位于轨道车 20 当前点前方和后方规定距离的点的坐标的距离定位，并将其存储在例如 RAM103 的规定区域中。CPU101 根据该距离定位  $a$  输入轨道车 20 前方和后方的坐标。

35 接下来，CPU101 将与轨道车 20 当前坐标分开距离定位  $a$  的点  $q_{22}$  的坐标输入到轨道车 20 后方(步骤 403)。从而向 CPU101 输入位于与轨道车 20 的当前坐标前方和后方等距离的点(位置) $q_{21}$  和  $q_{22}$  的坐标。





接下来, CPU101 进行计算处理以便使用直线连接步骤 402 和 403 获得的坐标(步骤 404)。如图 7(b)所示, 该处理相当于借助直线 N 连接点 q21 和 q22 的处理。

5

由于点 q21 和 q22 的坐标是已知的, CPU101 可在步骤 404 的计算中求出直线 N 的长度。可从该直线 N 的长度确定曲线角度。例如, 如图 8(a)所示, 当曲线为钝角时点 q21 和 q22 之间的直线较长。当点 q20、q21 和 q22 成直线时直线 Na 的长度达到其最大值 2a。另一方面, 如图 8(b)所示, 随着曲线角度接近锐角时, 连接点 q21 和 q22 的直线 Nb 变得较短。换句话说, 当  $q_a > q_b$  时,  $N_a > N_b$ 。可预先计算  $q=90^\circ$  时直线  $N(90^\circ)$  的长度( $N^2 = 2a^2$ ), 以使该  $N(90^\circ)$  值可作为判断曲线是钝角还是锐角的参考。

10

15

因此, CPU101 确定在步骤 404 获得的直线的距离 N 的值(步骤 405)。在此, 如果直线 Na 较长, 如图 8(a)所示, CPU101 则判断该曲线为钝角并设定距离定位 a 为标准值和将其存储在 RAM103 中(步骤 407)。另一方面, 如果直线 Na 较短, 如图 8(b)所示, CPU101 则判断该曲线为锐角并设定距离定位 a 为较小值和将其存储在 RAM103 中(步骤 406)。根据曲线角度是钝角还是锐角以这种方式切换距离定位, 以便通过曲线自然地改变摄像机朝向, 即使在轨道车 20 的轨道 21 急剧弯曲的地方。

20

然后, CPU101 通过将直线移动到平行位置使步骤 404 求出的直线适应于当前点 q20, 如图 7(b)所示, 并将其存储在 RAM103 的规定区域中, 例如, 作为摄像机朝向 F(步骤 408)。

25

通过重复这些处理步骤 401-408, 可经由一条曲线平滑地改变摄像机视线。例如, 如图 9 所示, 在点 q10 的摄像机朝向 F10, 视野为 G10。在点 q20, 摄像机的朝向将从点 q21 和 q22 得出的 F20, 视野将是 G20。此外, 在点 q30, 摄像机的朝向将从点 q31 和 q32 得出的 F30, 视野将是 G30。如图 9 所示, 视野随着视线的改变部分地相互重叠。在图 24 现有技术的实例中, 在视野中实际没有重叠部分, 因此每当视点改变时所显示的屏幕之间有较大摆动。可以看出, 按照该方式实施的处理, 视野 G 平滑地移动, 如图 9 所示。

30

35



5 由于距离定位  $a$  可响应该角度变化, 例如, 当曲线平缓时可根据距离定位  $a$  使间隔较大, 如图 10(a)所示, 当曲线较陡时可使该间隔较小, 如图 10(b)所示。对于直线  $N$  的计算被重复的次数, 在图 10(a)中, 该数值相对较小, 而在图 10(b)中, 该数值相对较大。因此, 通过根据角度改变距离定位  $a$ , 可在减少 CPU101 负担的同时进行最佳处理。

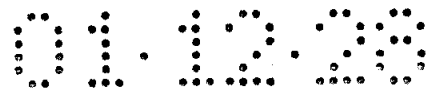
10 可使摄像机视线更紧密地跟随该曲线, 赋予距离定位  $a$  较小的值, 但这将使 CPU 的负担增加。另一方面, 随着该值的增加, 摄像机视线的移动变得越来越不平稳, 但 CPU101 的负担降低。因此, 当实际确定  $a$  值时要考虑到这两个条件。如果最密集的曲线是预先已知的, 使用该曲线作为参考为  $a$  确定尽可能小的最小值, 随着曲线变得更平缓逐渐增加  $a$ 。例如, 应设定固定增值量  $D$  并随着曲线半径的增加倍增为  $nxDa$ (其中  $n$  是整数)。如果  $a$  被设定为非常小的值, 在特定点(例如点  $q20$ )会得出切线方向即为该曲线。然而, 在数字处理中, 以不连续而不是以连续形式显示曲线, 因此不需要减小除此之外的间隔。

15 根据该实施方式, 由于选择轨道上轨道车前方和后方的两个点并根据这两个点确定摄像机视线, 可形成自然的移动, 当通过曲线时不会使视点移动量大(摄像机朝向  $F$ )。此外, 还可在表现通过曲线时感觉到的物体重量。此外, 由于借助当前坐标点前方和后方的点确定视点方向, 即使视点行进方向颠倒也可对其响应。另外, 由于可调节两点之间的间隔, 故此也可调节视点的摆动范围。此外, 由于可从连接两点的直线  $N$  确定曲线角度, 可直接响应运动数据。

20 上述处理不仅仅可应用于沿轨道运行的轨道车的情况。也可应用于例如绕曲线行驶的汽车, 或爬升或下降的飞机。此外, 当不一定要曲线平滑时, 例如在由多条连接的直线形成的情况下也可应用。简言之, 上述处理可应用于根据固定规则确定用于屏幕显示的参考方向的情况。

25 此外, 在确定屏幕显示的参考方向时可采用不同方法, 例如, 根据直线角度信息确定摄像机朝向, 而不将直线移动到平行位置。另一方面, 可根据预先建立的与曲线有关的方向信息(角度信息)进行处理, 而不需要得到直线。

30 此外, 得到直线  $N$  的点不比一定是轨道上移动物体某一侧的点,



它们可以以移动物体的当前位置信息和移动物体将依次经过的点的位  
置信息(例如略微超前的点和超前距离较长的点)为依据。

(表现河水流动的坐标处理操作)

5 图 11 是根据该实施方式描述河水流动的流程图。图 12 是描述多边  
形和各种坐标之间关系的原理图。图 13 是纹络坐标系统的原理图：水  
平轴为  $u$ ，垂直轴为  $v$ 。借助链接  $u$  和  $v$  两个方向的多个多边形显示表  
示河水的图象。图 14 是借助该处理表现河水流动的原理图。

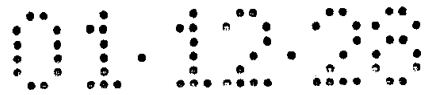
10 通过下列方法表现河水流动。如图 12 所示，由多边形 PGM 构成  
与河流对应的区段，其中多个多边形 PG1、PG2、...依次相连。随后，  
将具有水流外形的纹络分别施加到每个 PG1、PG2、...。产生这些纹络  
坐标以使其随时间流过在河水流动方向改变。可借此表现河水流动。

15 在该实施方式中，如图 12 所示，为每个多边形 PG1、PG2、...准备  
作为纹络坐标参考的曲线  $K1$ 、 $K2$ 、...(与链系方向中的多边形数量相  
同)。该图中的多边形 PG1、PG2、...示出纵向和横向链接的多个多边形  
的一部分。因此，该图中未示出的多边形也被链接在多边形 PG1 和 PG2  
的横向方向。

20 在此，假设 CPU101 已转到表现河水流动的处理。随后，CPU101  
处理图 11 中的流程。首先，CPU101 输入作为为每个多边形 PG1 准备  
的纹络坐标参考的参考向量  $K1$ (步骤 501)。根据预定河水航向(曲线)为  
横向方向(垂直于河水正在流动的方向)的每个多边形链系确定参考向  
25 量。例如，分别为包括多边形 PG1 的多边形链系设定参考向量  $K1$ ，为  
包括多边形 PG2 的多边形链系设定参考向量  $K2$ 。该参考向量表现河水  
流动。

30 接下来，CPU101 使用该参考向量  $K1$  计算纹络坐标(步骤 502)。该  
计算是如下进行的，例如，在图 12 的多边形 PG1 中， $L1$ 、 $L3$  和  $L4$  作  
为参考向量  $K1$  的平行线段， $L2$ 、 $L5$  和  $L6$  作为参考向量  $K1$  的垂直线  
段。随后，从下式求出多边形 PG1 顶点  $p1$ 、 $p2$ 、 $p3$ 、 $p4$  的纹络坐标：

$$\begin{aligned} p1 &= (u, v) \\ p2 &= (p1.u+L2, p1.v+L3) \\ 35 \quad p3 &= (p2.u+L4, p2.v+L5) \\ p4 &= (p1.u+L6, p1.v+L1) \end{aligned}$$



在此,  $p1.u$  表示  $p1$  的  $u$  分量,  $p1.v$  表示  $p1$  的  $v$  分量。借助该转换可使纹络坐标和多边形 PG1、PG2、...坐标相互匹配。

进行该计算之后, CPU101 确定是否已弄完所有多边形(步骤 503)。

5

在此, 由于仍未将它们完成(步骤 503;否), 更新多边形 PG 的下标号(步骤 504)以便针对下一个多边形 PG 进行计算, CPU101 再次返回到步骤 501 的处理。

10

通过借助步骤 501-504 中的处理根据预定参考向量使每个纹络移动, 可获得表现河水流动的图象。

15

在该实施方式中, 当借助被映射纹络的多边形表现河水流动时, 如图 14 所示, 根据沿河流航向的流向表现水流, 而不对多边形 51、52、... 上的纹络 61、62、... 的密度进行任何改变, 因此可表现自然的水流。

20

换句话说, 通过根据跟随河水流动的参考向量将表示成纹络坐标的映射数据投射到表示河水流动的多边形上, 可适当地改变表现河水流动的纹络的形状使其与河水流动的形状匹配。因此, 可自然地表现河水流动。

25

参考向量  $K1$ 、 $K2$ 、... 分别对应于多边形 PG1、PG2、...。参考向量作为相应多边形中河水流动的参考。在某些情况下, 可由多边形形状定义参考向量, 例如, 根据垂直侧面的线, 或根据连接侧面中点的线。此外, 如果河水按预定方向流动, 可根据表现该流动的曲线为每个多边形定义参考向量。

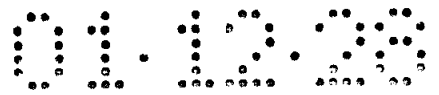
30

纹络坐标和多边形之间的转换公式不限于上面给出的实例, 可采用其它转换公式。例如, 可根据由多边形的一侧和参考向量形成的角度进行转换。

35

(屏幕移动处理操作)

图 15 是描述该实施方式中屏幕移动处理的流程图。图 16 是该屏幕



移动处理的原理图。图 17 也是该屏幕移动处理的原理图。

5 在该实施方式中,使用交互式计算机图形产生显示。当在该显示中使用 Z 隔离以便擦除遮掩表面时,准备 Z 方向显示范围内最大尺寸的物体。此外,当在该显示中使用 Z 分级时,准备与其它物体相比足够大的物体。

10 例如,当使用 Z 隔离时,如图 17(a)所示,由于从视点 69 的显示范围 G 内的最大物体是物体 71,然后将其设定为可移动物体。物体 71 是例如诸如山峰、天体、天空、或此类的背景物体。标号 72、73、74 表示背景前的各种物体。

15 首先,CPU101 执行游戏进展处理(步骤 601),如果不存在视点移动(步骤 602;否),则再次返回步骤 601 的处理。与此同时,处在例如图 17(a)所示的状态。

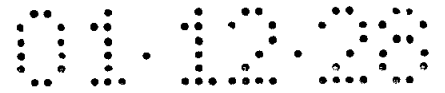
随后,例如,如果视点 69 如图 17(b)所示移动(步骤 602;是),CPU101 输入移动后的当前视点坐标(步骤 603)。

20 然后,CPU101 除向 RAM103 的规定区域写入新坐标外从 RAM103 的规定区域提取在前一场合下输入的在先视点的坐标,并通过新输入的坐标进行减法计算(步骤 604)。

25 如果 CPU101 判断计算结果不高于规定值(步骤 605;否),在返回步骤 601 的处理。这是因为,当移动距离不很大时,物体 71 的外貌在该距离内没有明显改变。在步骤 601 根据物体 71 的距离在不使游戏者感到不自然视觉感的范围内设定阈值。

30 此外,当 CPU101 判断该计算结果高于规定值时(步骤 605;是),则读取规定物体 71 的坐标(步骤 606)。

35 随后,CPU101 根据上述计算结果改变物体 71 的坐标(步骤 607)。例如,移动物体 71 使其离开的距离等于视点 69 接近物体 71 的距离。这种情况下,物体 71 和物体 72 移动离开移动,并且这两个物体之间可以间断,因此不会产生特别不自然的视觉感。



然后 CPU101 将这些坐标存储在 RAM103 的规定区域中(步骤 608), 随后再次转向步骤 601 的处理。

5 因此, 在该实施方式中, 如图 17(b)所示, 如果视点 69 移动, 行程的背景 70 相应地移动, 物体 71 也移动。因此, 可防止外形随视点移动而改变。

10 换句话说, 即使表现诸如天体或天空、或非常大的物体之类处在无限远距离的物体, 或诸如光学现象之类无距离值的图象也不会产生不自然的视觉感。该方法特别有益于用于表现以整数表达物体纵深的 Z 隔离以便提高处理速度的情况。按常规, 这种情况下, 需要用于表现处在无限远距离的物体纵深的特殊处理, 但根据该实施方式不需要该处理。这样易于限定硬件。

15 如图 16 所示, 在显示范围内可产生适宜于表现星空或类似内容的最大尺寸的球体 76, 视点 69 位于球体 76 中点, 所述中点根据视点的移动而移动。因此, 该球体 76 的位置随视点 69 的移动而改变。当使用 Z 隔离时, 该球体 76 的半径在 Z 方向显示范围为最大尺寸。当使用 Z 分级时, 通过准备与其它物体相比足够大尺寸的物体表现无限远距离的天球或类似内容, 并随着视点的移动将该物体的位置移动过相同距离。可  
20 使用柱形无限远距离背景图象代替球体 76。

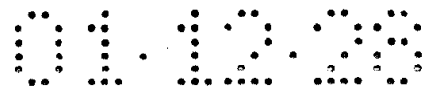
25 借助该装置, 例如, 即使不改变视点 69 的位置, 但当角色仰视或转身时总是可获得与该朝向对应的诸如星空或类似内容之类的适当背景。

按常规, 通过准备被粘贴在显示屏幕上的背景屏幕产生此类背景, 但由于无论观看方向如何都不改变显示, 看起来很不自然。

30 (多边形数量限定说明)

图 18 是根据该实施方式的多边形数量限定操作的流程图。图 19 是该实施方式的原理图。图 20 也是该实施方式的原理图。

35 在该实施方式中, 首先, 分别向形成角色 24、25 的多边形、形成敌人或类似部分的多边形、和形成背景或类似部分的多边形施加极限值。如图 19 所示, 在该实施方式中, 提供一个其中设定形成角色 24、



5 25 的多边形的极限数量 R1 的缓冲器 81, 一个其中设定形成敌人和类似部分的多边形的极限数量 R2 的缓冲器 82, 和一个其中设定形成背景和类似部分的多边形的极限数量 R3 的缓冲器 83。这些缓冲器 81-83 可设置在例如 RAM103 中。极限数量 R1-R3 存储在 ROM102 中, 并当初始操作时读到缓冲器 81-83。

接下来, 根据图 18 的流程描述该操作。

10 CPU101 执行游戏进展处理(步骤 701), 随后从缓冲器 81 读取多边形极限数量 R1(步骤 702)。接下来, CPU101 将其分配到所需的角色(步骤 703), 然后产生不超过该所分配多边形数量的角色(步骤 704)。

15 随后, CPU101 从缓冲器 83 读取多边形极限数量 R3(步骤 705), 然后将该多边形极限数量分配给所需的背景(步骤 706)。CPU101 产生不超过该所分配多边形数量的背景(步骤 707)。

20 然后, CPU101 确定是否出现任何敌人(步骤 708)。如果未出现敌人(步骤 708;否), 则转回到步骤 701 的处理。通过以这种方式执行步骤 701-708 的处理产生例如诸如图 20(a)所示的显示屏幕。在图 20(a)中, 出现轨道车 20、在其上驾驶的角色 24、25、轨道 21、陆地表面 22、和背景 23。

25 此外, 如果出现敌人(步骤 708;是), CPU101 再次进到步骤 709 中的处理。在该步骤, CPU101 从缓冲器 82 读取多边形极限数量 R2(步骤 709), 随后将该多边形极限数量分配给所需的敌人(步骤 710)。然后, CPU101 产生不超过所分配多边形数量的敌人(步骤 711)。当执行步骤 708-711 时, 产生例如诸如图 20(b)所示的显示屏幕。在图 20(b)中, 出现轨道车 20、在其上驾驶的角色 24、25、轨道 21、陆地表面 22、背景 23 和类似部分, 以及从侧面举枪瞄准的敌人 27。

30 按常规, 由于控制背景 23 和类似部分中的所有多边形数量, 存在当出现大量敌人 27 时背景 23 中的多边形丢失的问题。然而, 根据该实施方式, 用于敌人 27 和背景 23 的相应上限被分别控制, 即使出现大量敌人 27 也不会丢失背景 23 的多边形。

35

(视角说明)



图 21 是描述转换视角操作的流程图。

5 在图 21 中，CPU101 根据来自 ROM102 的程序执行游戏进展处理  
(步骤 801)，视角随游戏进程以预定方式改变。CPU101 从游戏进程估计  
视角(步骤 802)。例如，如果游戏处理期间轨道车 20 跨越平原行驶，并  
且视角较大(步骤 802;大)，CPU101 则将视角设定为大(步骤 803)。例如，  
10 如果游戏处理期间轨道车 20 行驶在山坡或建筑，或类部分之间，并且  
视角为适中(步骤 802;适中)，CPU101 则将视角设定为适中(步骤 804)。  
此外，例如，如果游戏处理期间轨道车 20 穿过隧道行驶，并且视角较  
小(步骤 802;小)，CPU101 则将视角设定为小(步骤 805)。

因此，在下一个步骤 806，CPU101 读取设定的视角并执行视角处  
理(步骤 806)。

15 因此，例如，当轨道车 20 穿过隧道行驶时，视角非常小并显示远  
距离。当经过山坡或类似部分行驶时，将视角设定为适中角度。当跨越  
平原或类似部分行驶时，将视角设定为大角度。对应于人的视觉特点改  
变这类视角，因此可提供非常真实的游戏屏幕。

20



说明书附图

图 1

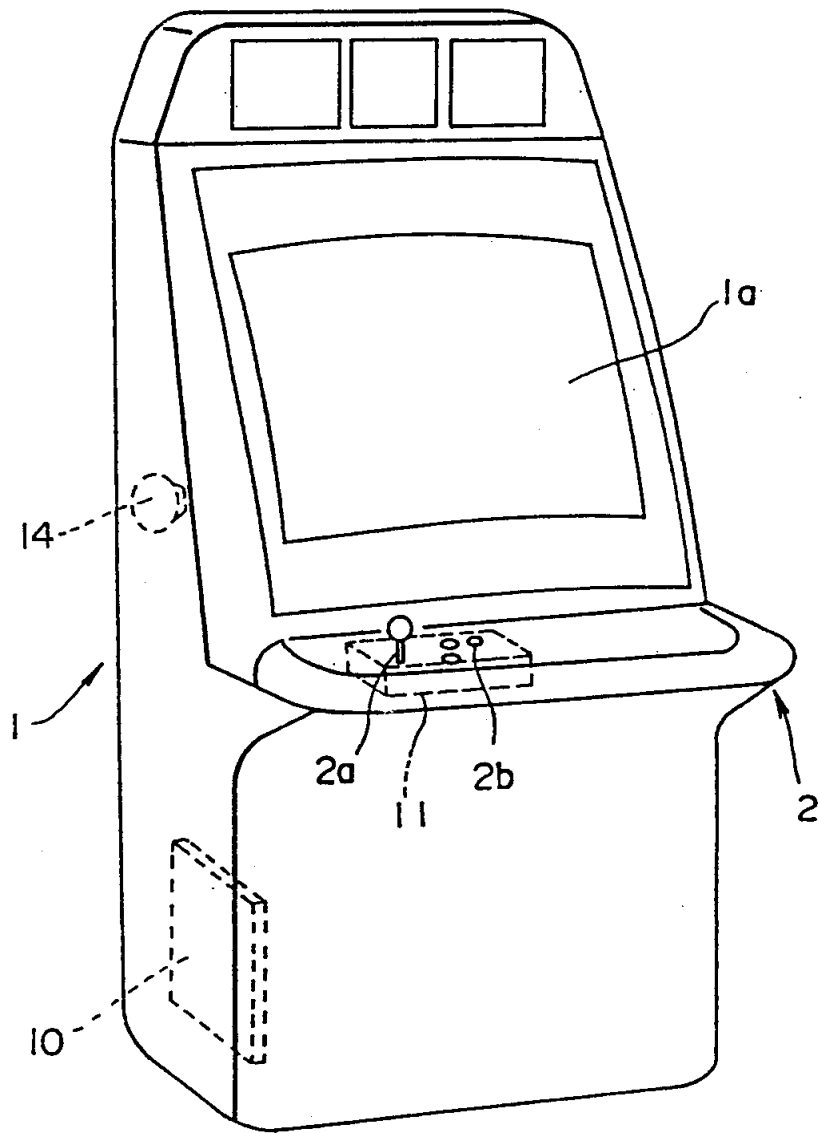


图 2

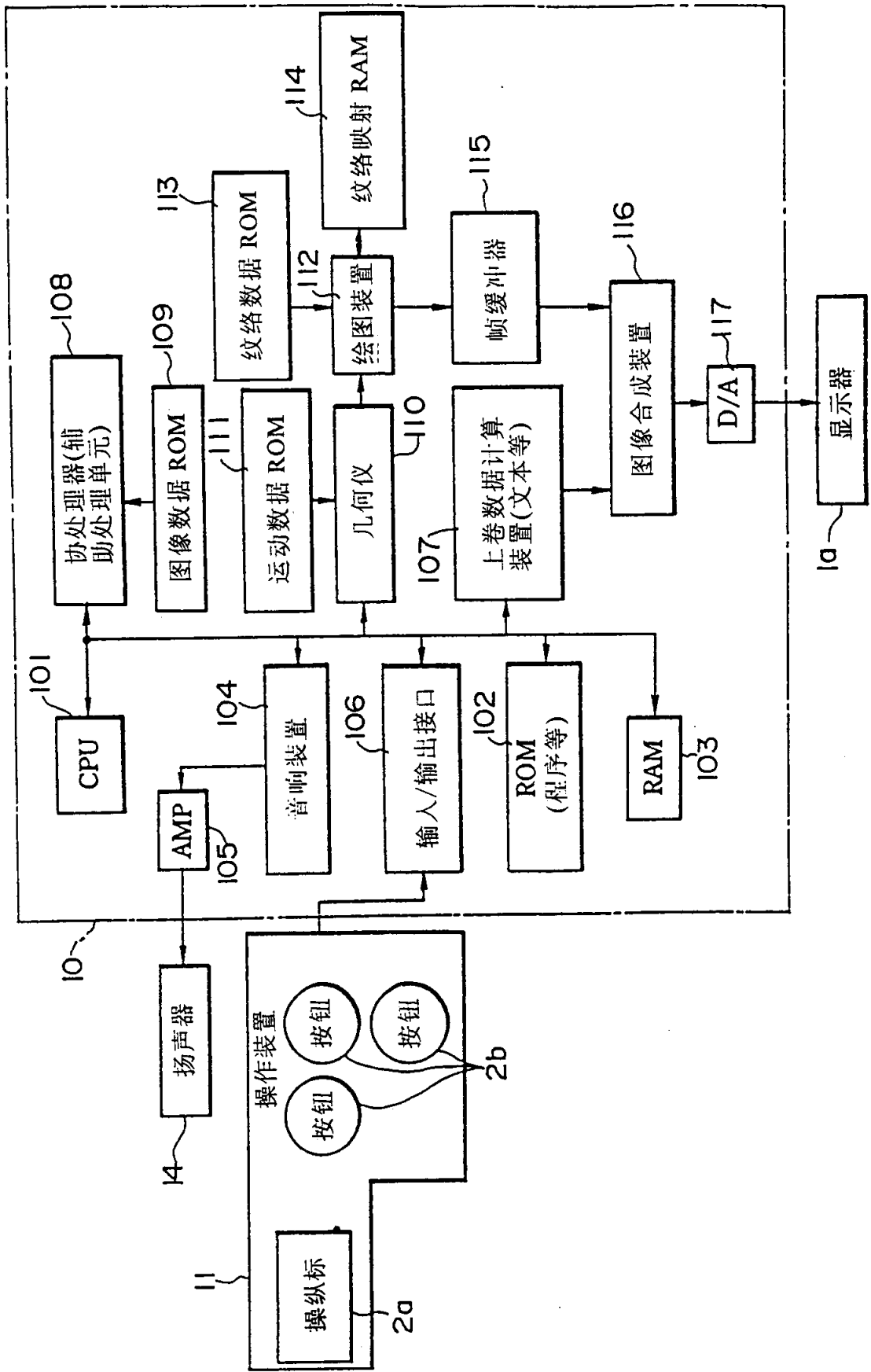


图 3

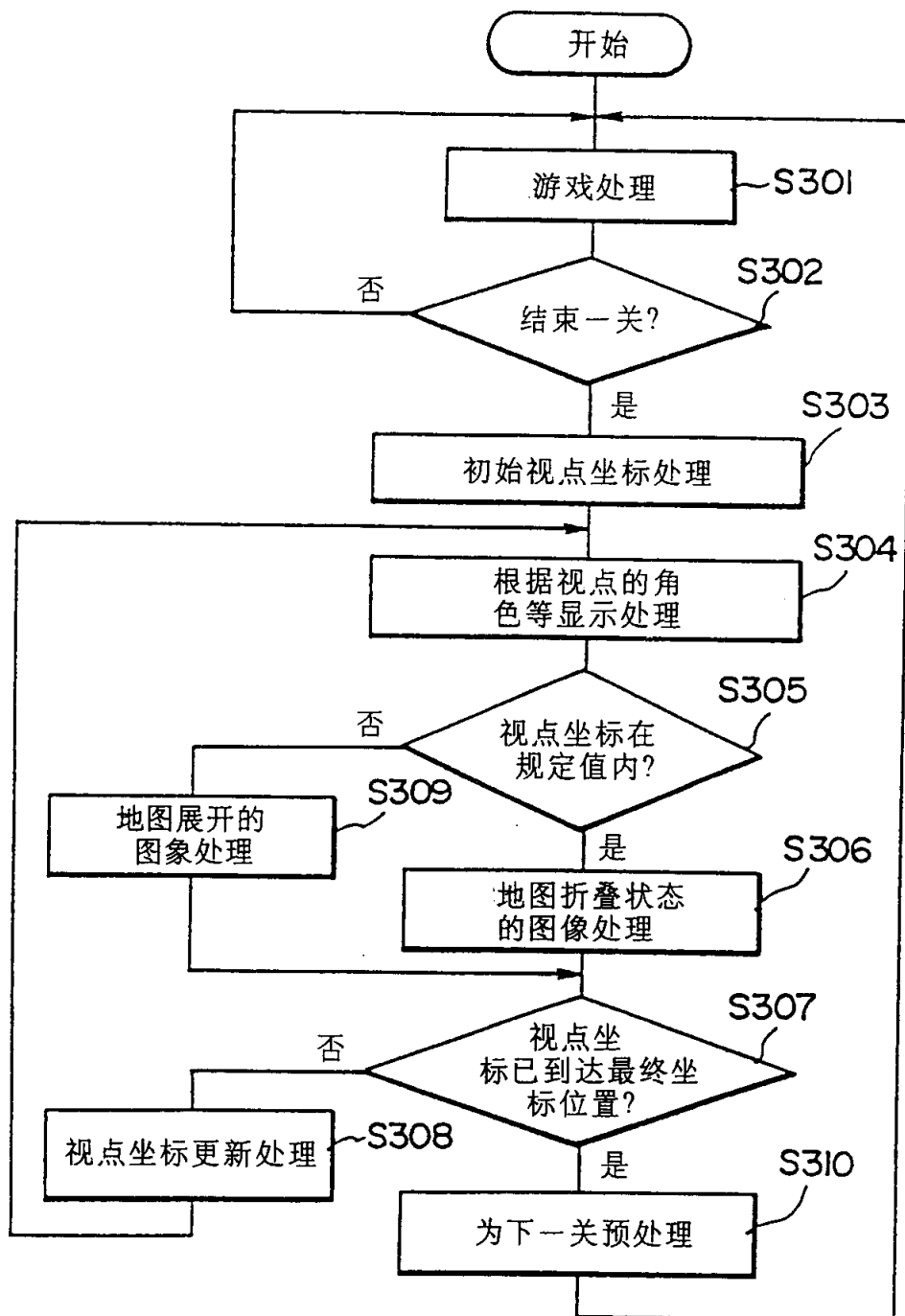


图 4

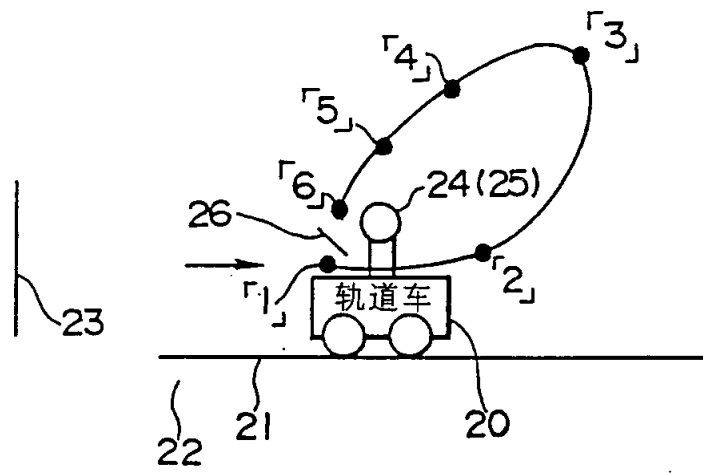


图 5

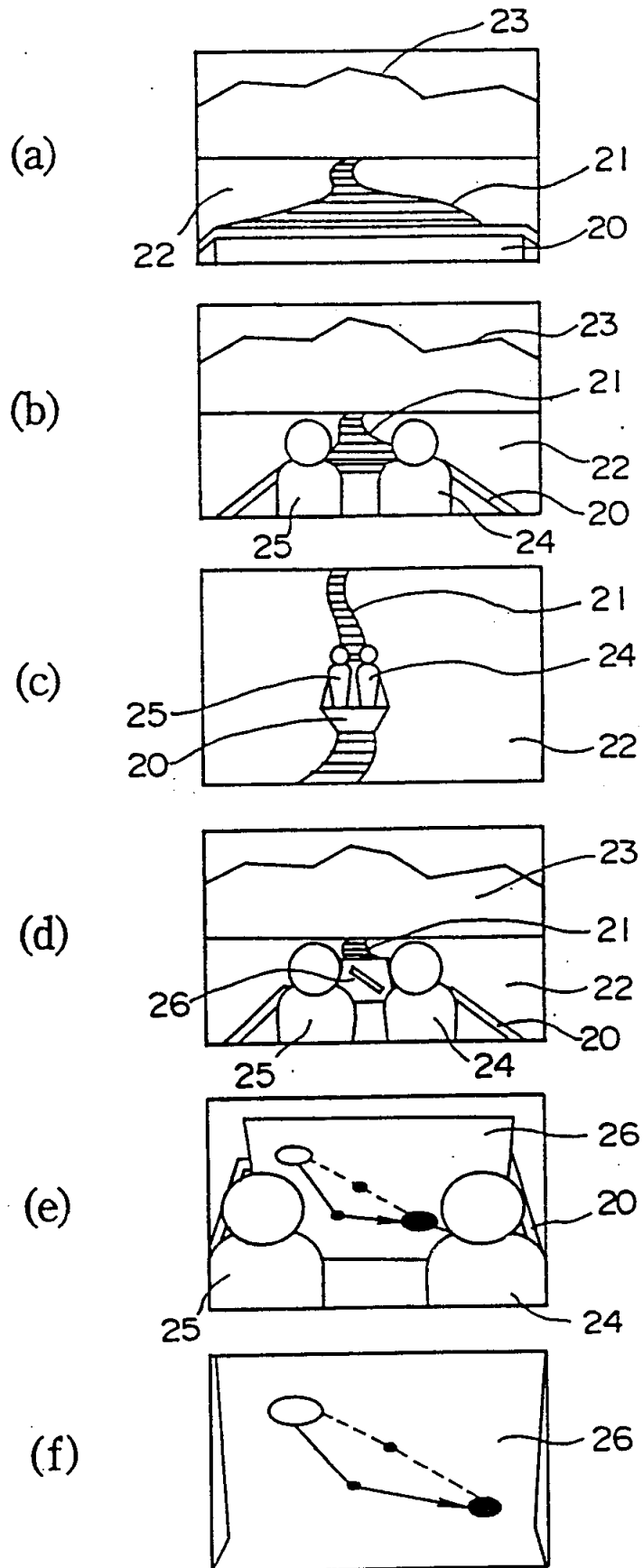


图 6

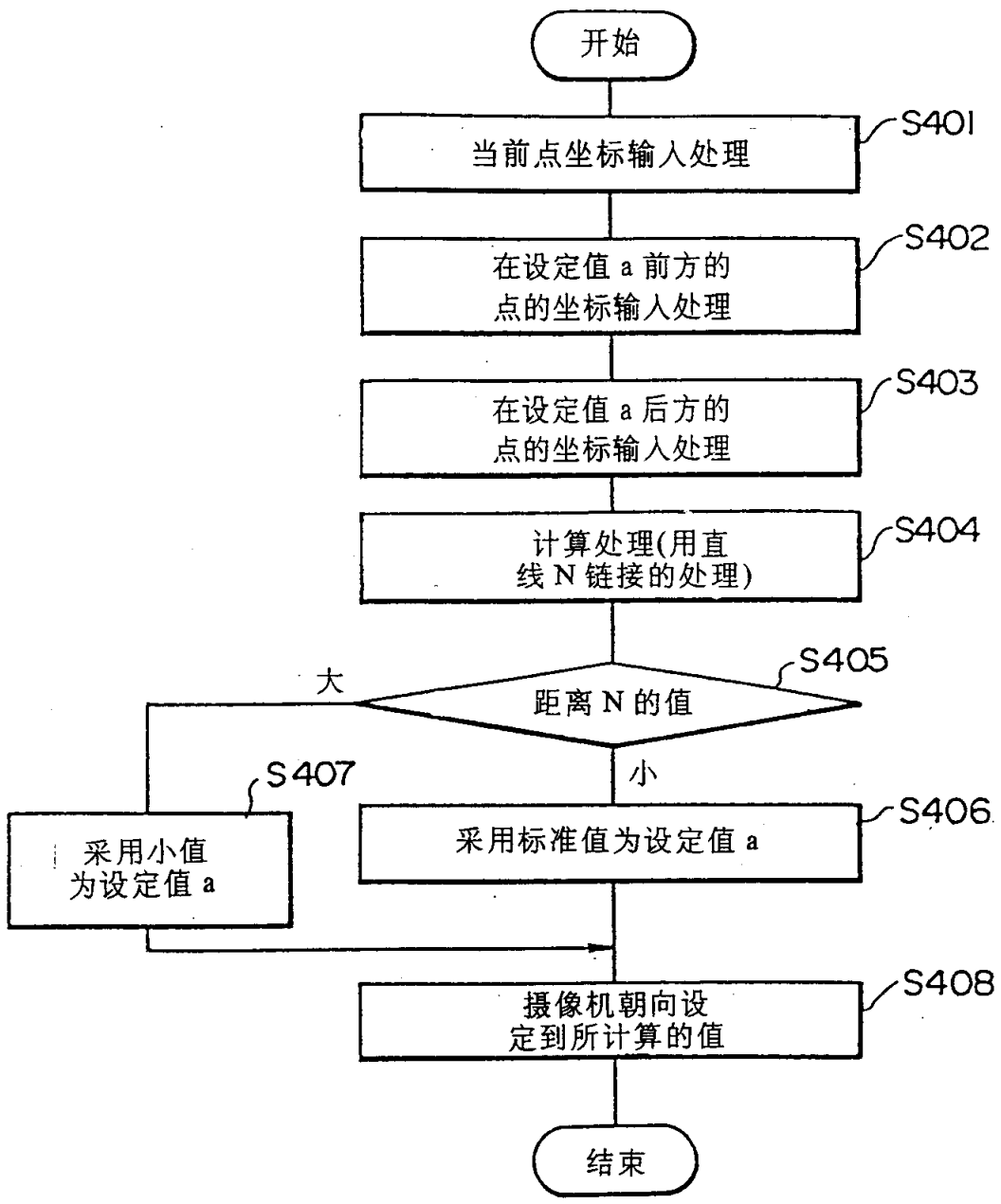


图 7

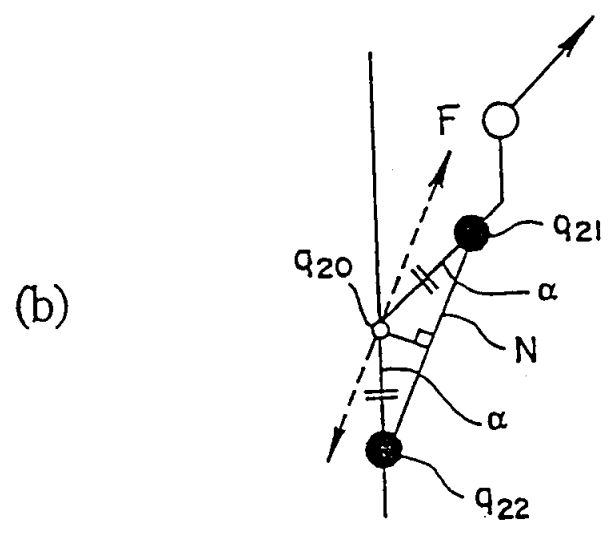
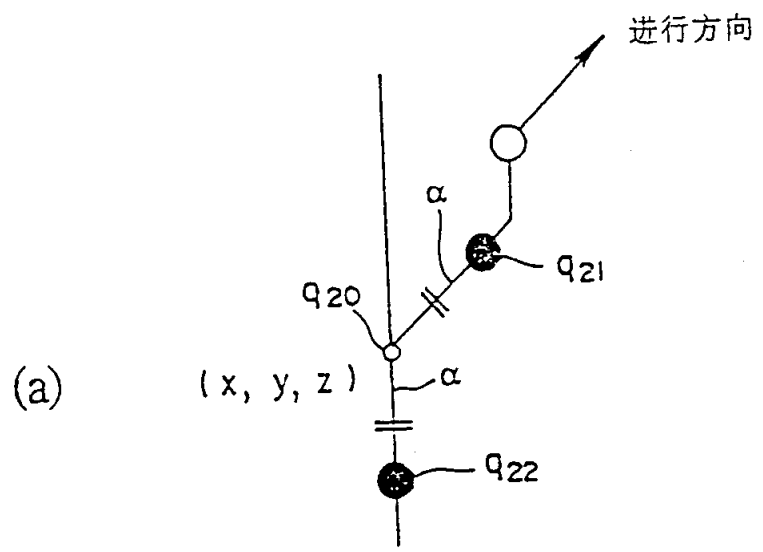


图 8

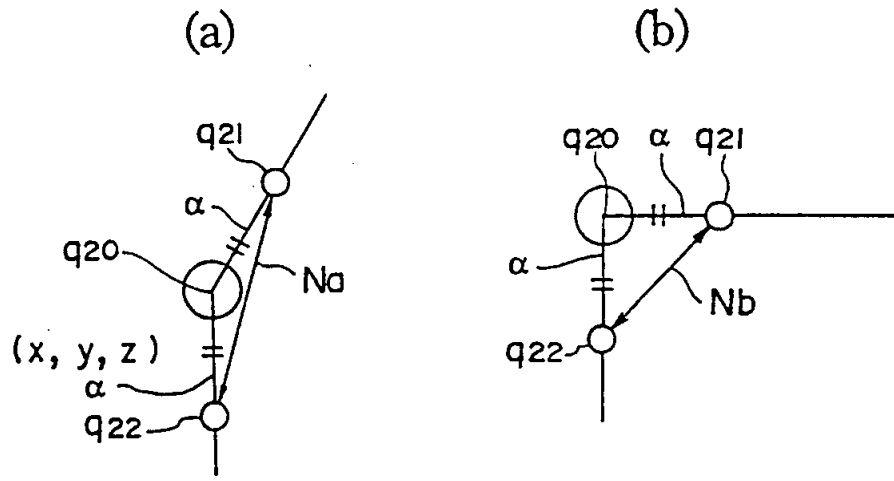


图 9

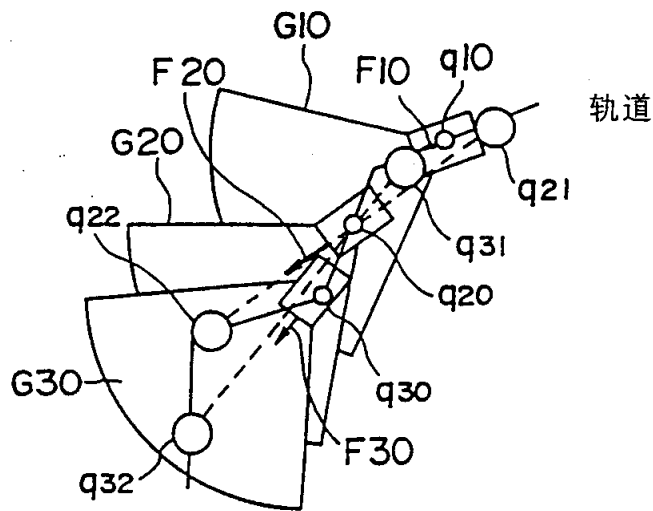




图 10

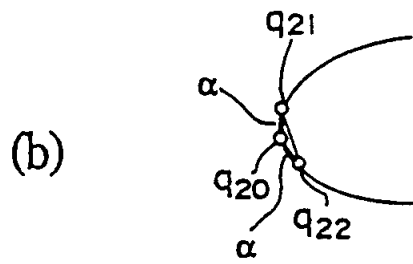
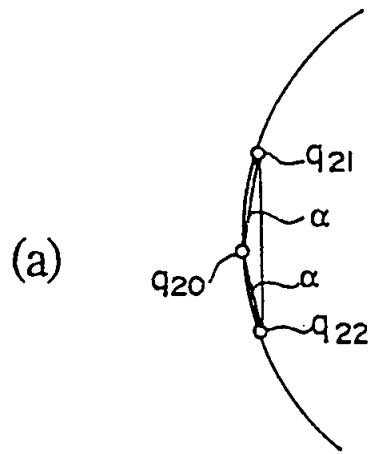


图 11

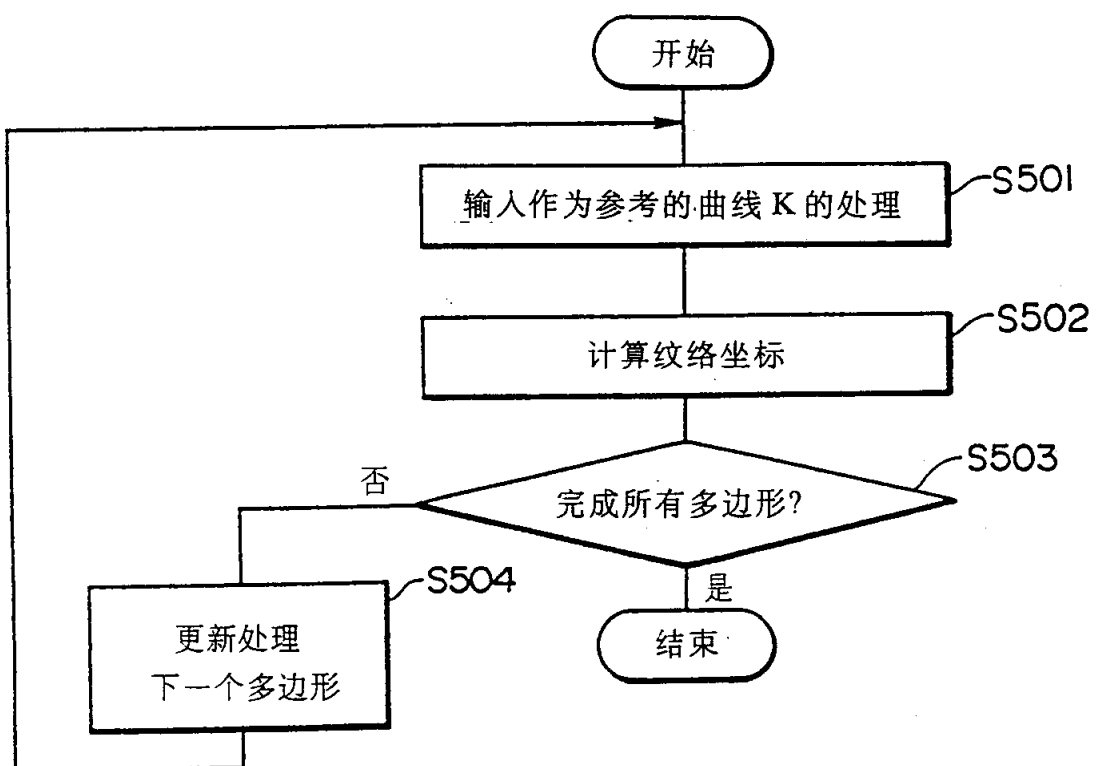


图 12

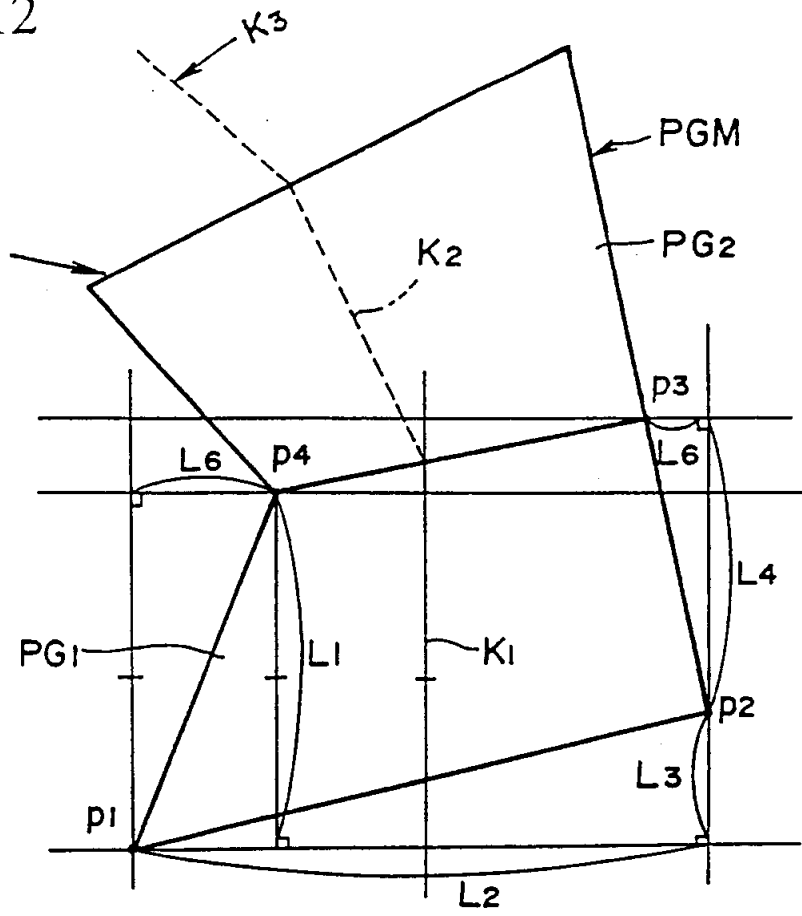


图 13

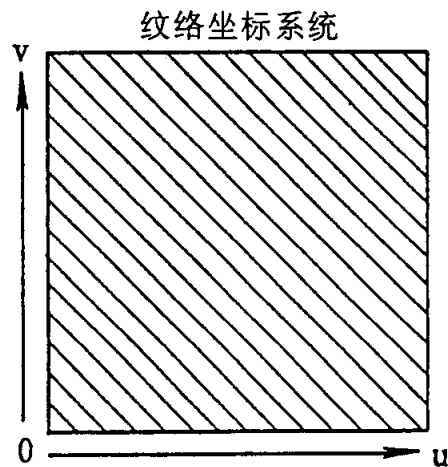


图 14

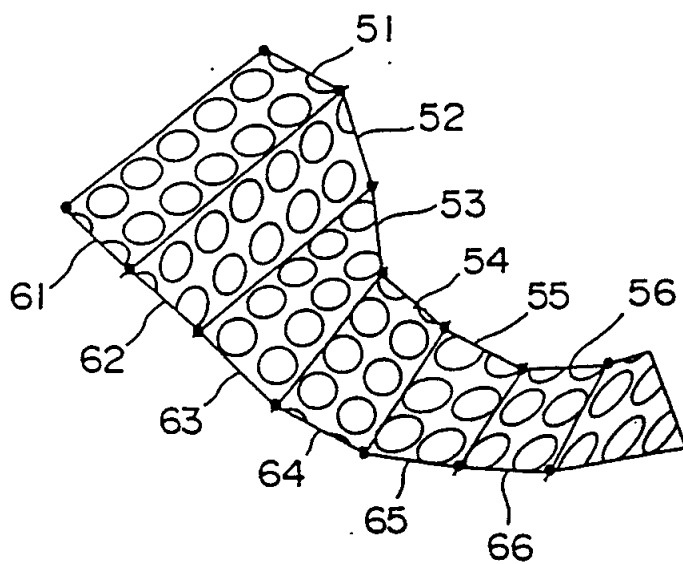


图 15

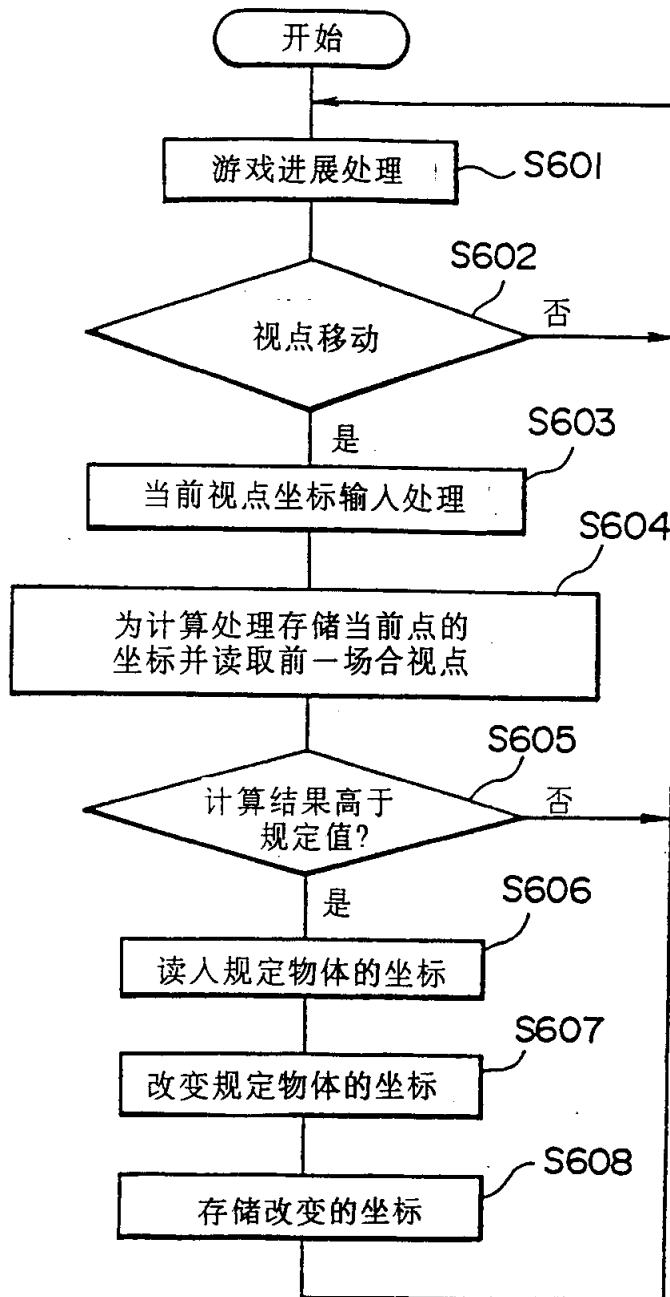


图 16

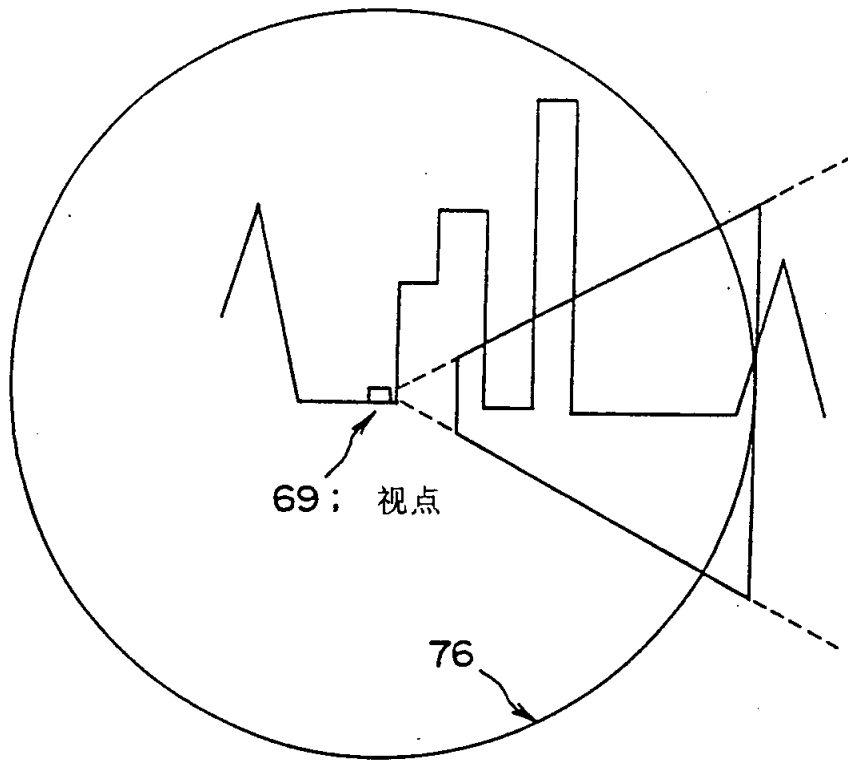


图 17

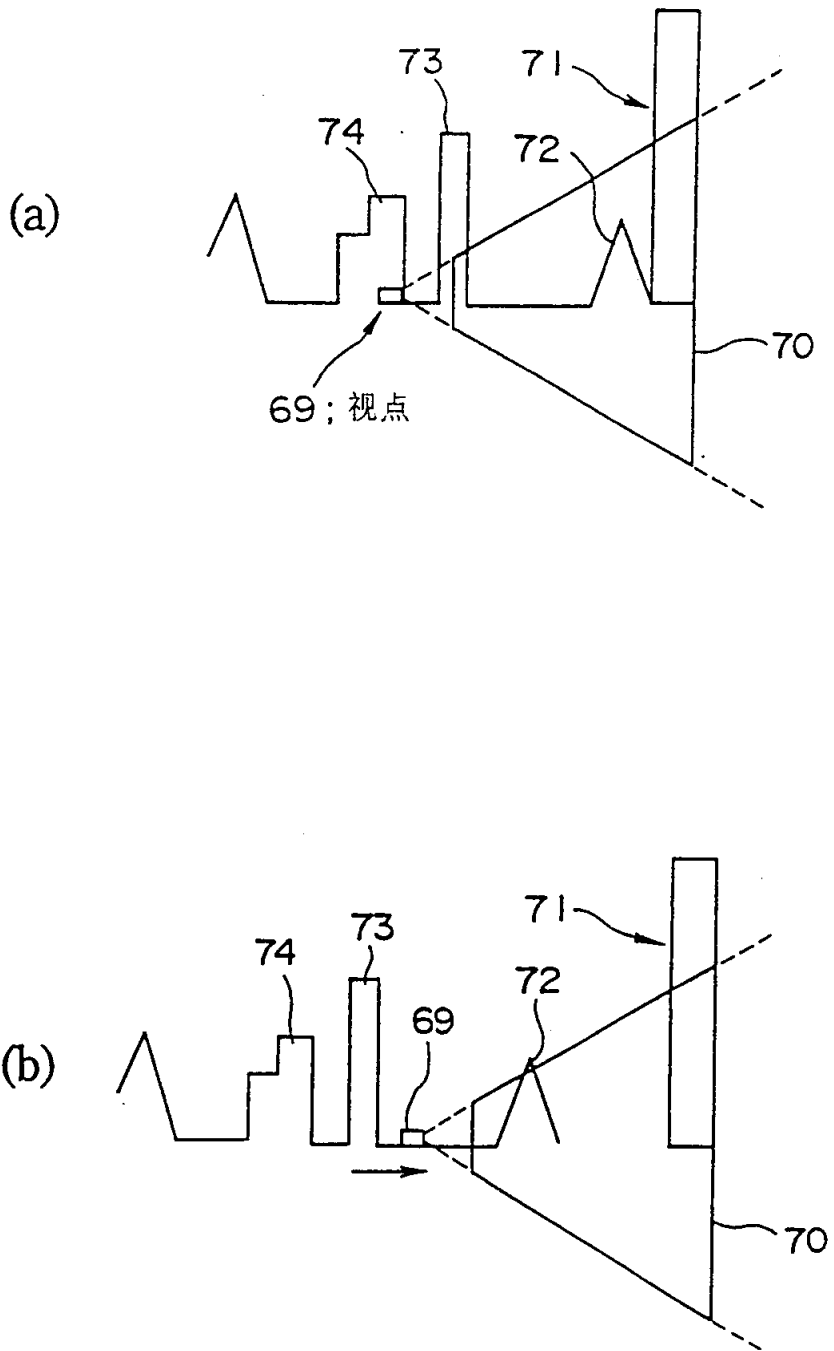


图 18

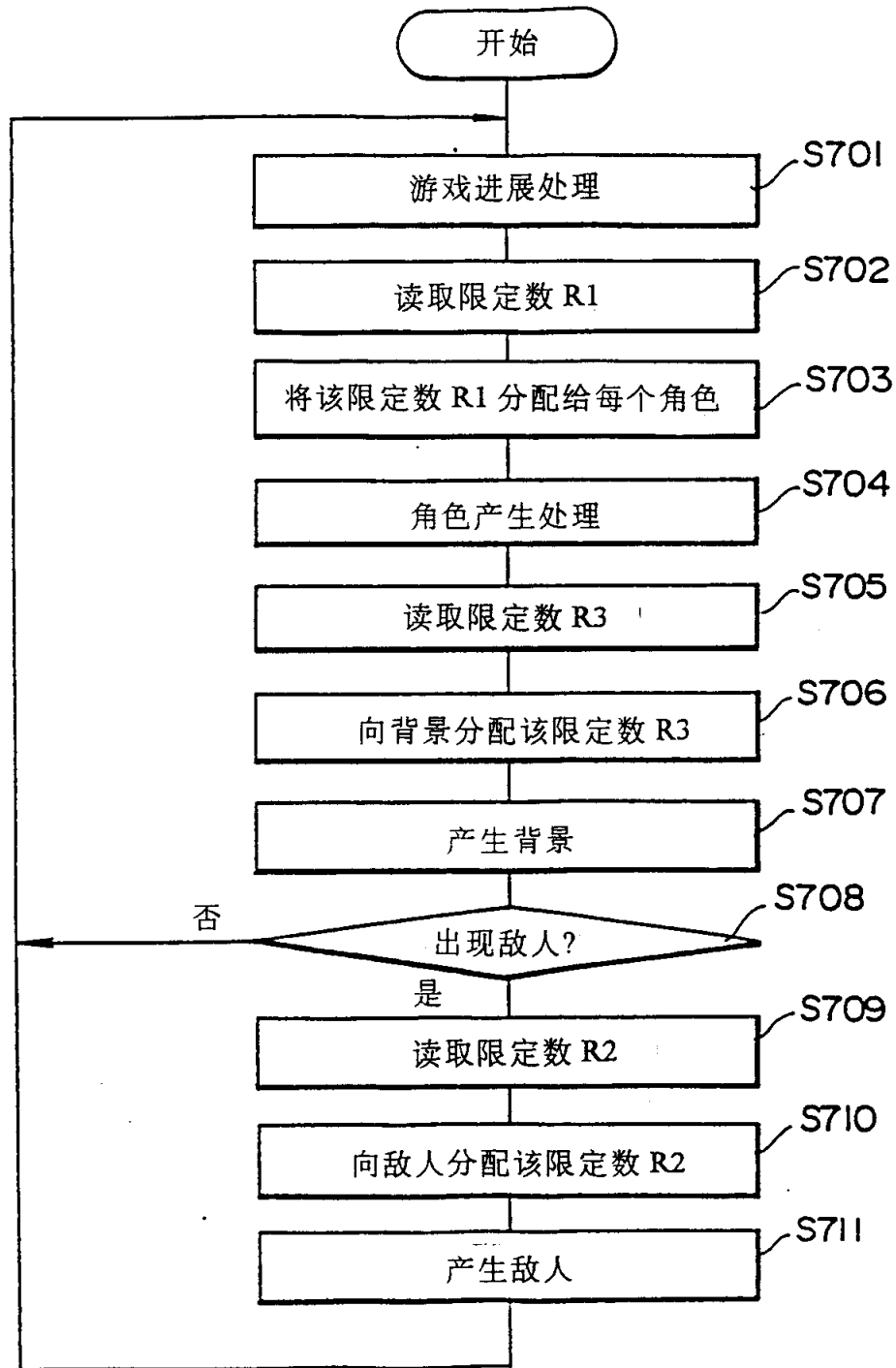




图 19

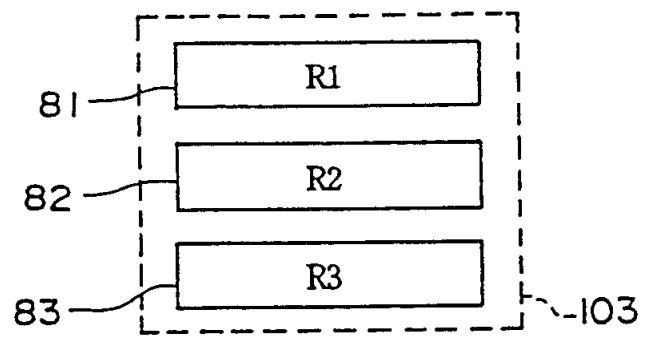


图 20

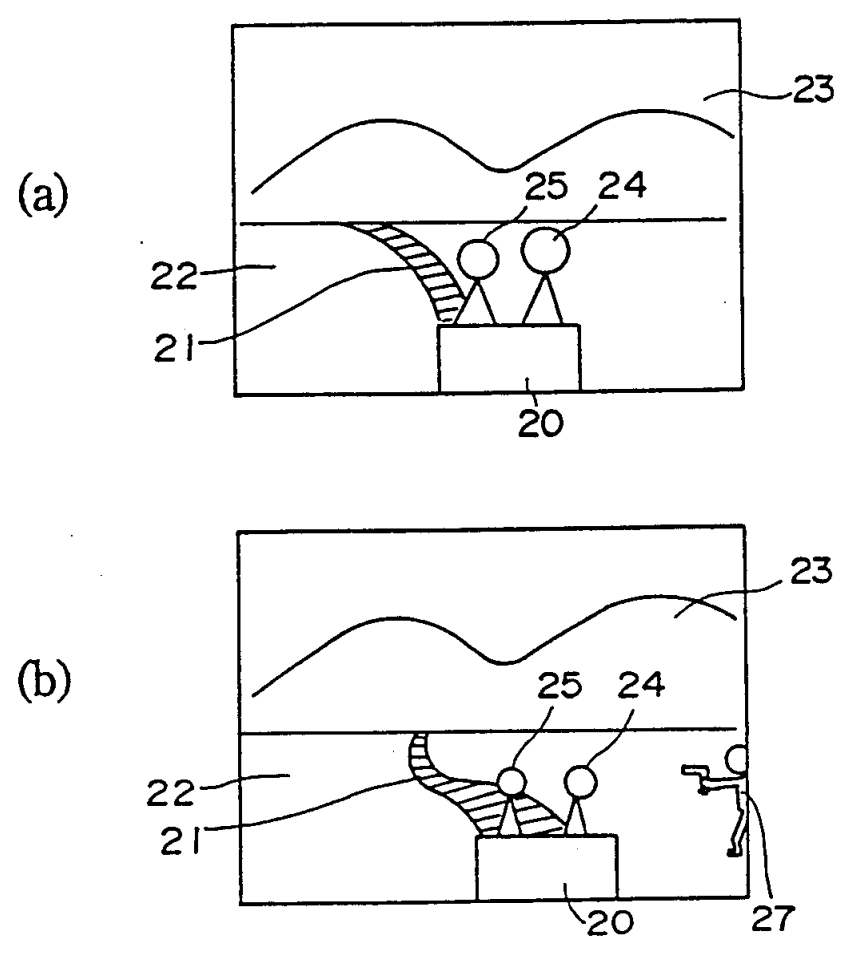


图 21

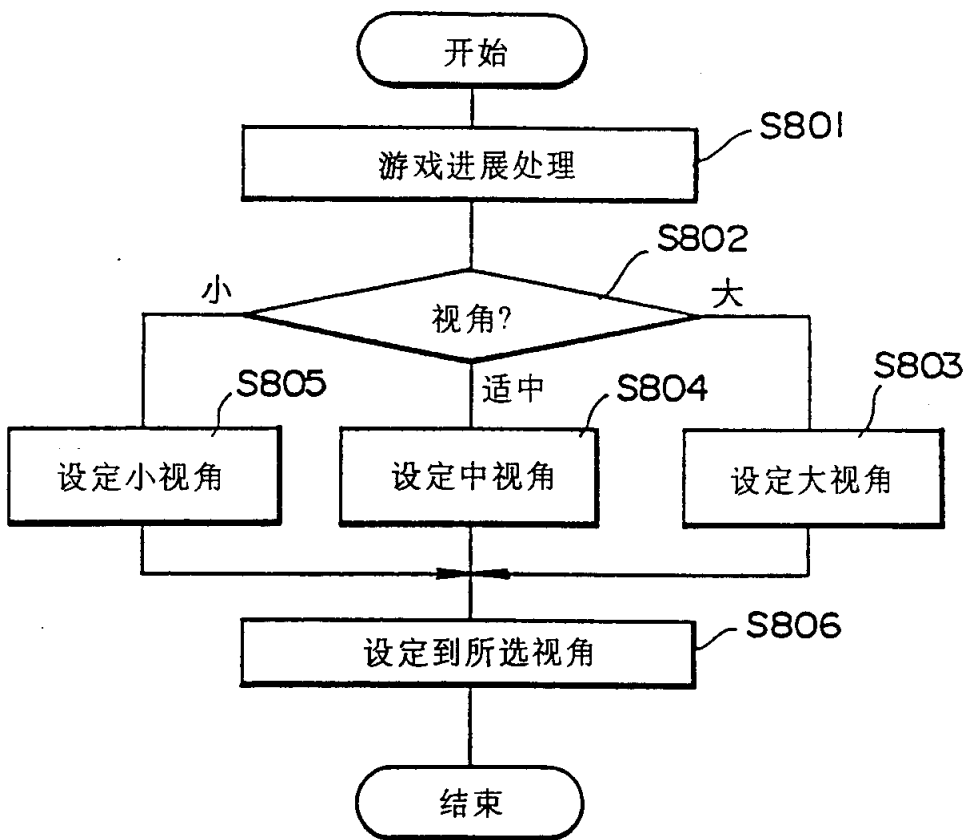


图 22

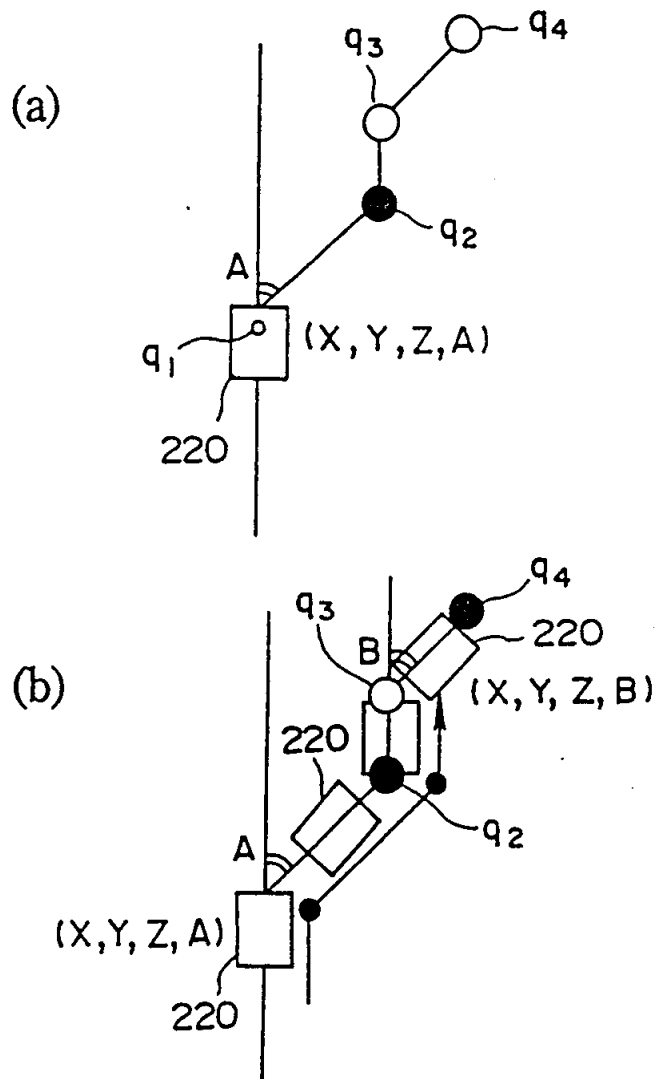


图 23

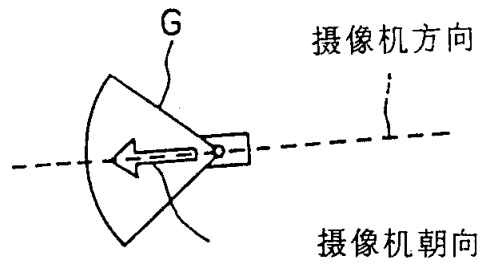


图 24

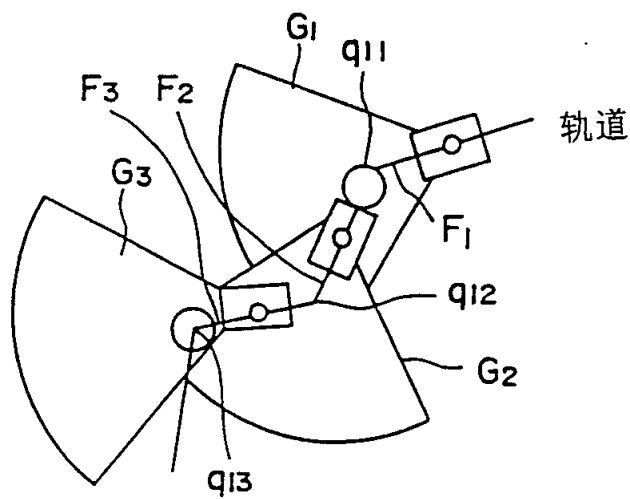


图 25

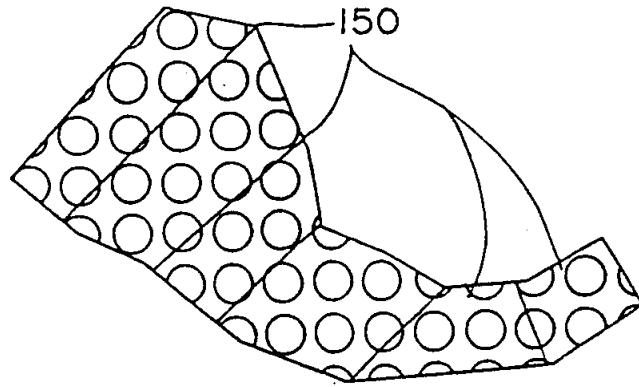


图 26

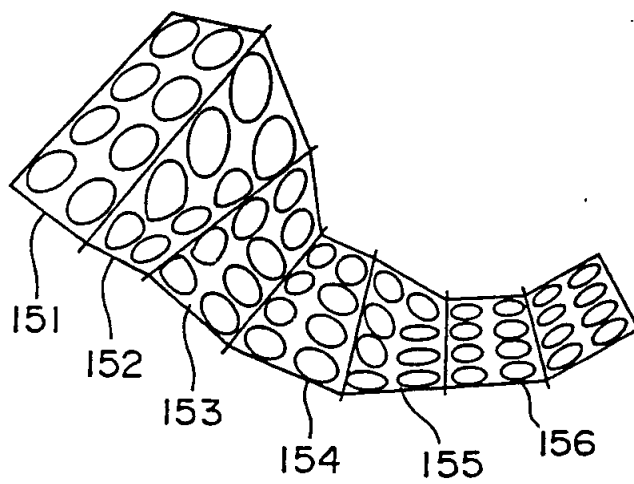


图 27

