



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1931410 B

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 200610086521.9

CN 1636612 A, 2005.07.13, 全文.

(22) 申请日 2006.06.20

审查员 陈善学

(30) 优先权数据

2005-264207 2005.09.12 JP

(73) 专利权人 任天堂株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 太田敬三 佐藤贤太

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杨生平 杨红梅

(51) Int. Cl.

A63F 13/00 (2006.01)

G06F 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

EP 0852961 A1, 1998.07.15, 全文.

WO 2004012130 A1, 2004.02.05, 全文.

EP 1062994 A2, 2000.12.27, 全文.

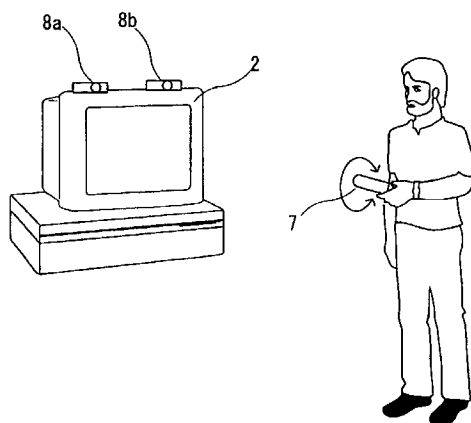
权利要求书 15 页 说明书 34 页 附图 30 页

(54) 发明名称

信息处理设备以及由信息处理设备执行的方法

(57) 摘要

游戏系统包括图像获得装置、方向计算装置、第一旋转装置和显示控制装置。图像获得装置获得由成像设备拍摄的图像。方向计算装置计算如此方向,其最初根据包括在由成像设备拍摄的图像中的成像目标图像而确定。第一旋转装置根据所计算的方向旋转操作目标。显示控制装置根据由第一旋转装置执行的操作目标旋转来产生图像,并且将所产生的图像显示在显示设备的屏幕上。



1. 一种信息处理设备,其用于接收来自包括用于拍摄成像目标图像的成像装置的操作设备的操作数据,以及用于在显示器设备上显示通过使用所述操作数据对预定操作目标执行计算处理所获得的虚拟空间,所述信息处理设备包括:

获得装置,用于将由操作设备的成像装置拍摄的所拍图像获得为操作数据;

矢量计算装置,用于通过使用成像目标在所拍图像中的位置来计算二维矢量;以及

第一旋转装置,用于根据二维矢量的计算值来旋转操作目标;以及

显示装置,用于在显示设备的显示区域上显示根据通过第一旋转装置的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

2. 根据权利要求1所述的信息处理设备,其中所述矢量计算装置包括:

第一计算装置,用于计算成像目标图像中的两个预定点在对应于所拍图像的坐标系统中的坐标组;以及

第二计算装置,用于计算连接所述两个预定点的坐标组的二维矢量。

3. 根据权利要求2所述的信息处理设备,进一步包括指示坐标组计算装置,用于计算对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组,所述位置对应于所述两个预定点之间的中间点的坐标组,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

4. 根据权利要求3所述的信息处理设备,其中在由成像装置所拍摄的图像绕作为轴的图像中心旋转且二维矢量通过该旋转而指向某一方向的情况下,所述指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上所述位置的指示坐标组,所述位置对应于成像目标的图像位置。

5. 根据权利要求3所述的信息处理设备,其中

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括三维指示坐标组设置装置,其用于计算在虚拟空间中对应于由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的三维坐标组,以及将所述三维坐标组设置为三维指示坐标组;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述三维指示坐标组的计算在三维空间中旋转操作目标。

6. 根据权利要求5所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,其用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

对象移动装置,用于将对象移动到由三维指示坐标组设置装置所计算的三维坐标组;以及

用于旋转所述对象的装置。

7. 根据权利要求5所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

中心坐标组设置装置,用于将由三维指示坐标组设置装置所计算的三维坐标组设置为

旋转中心坐标组 ; 以及

用于在三维空间中绕作为旋转中心的中心坐标组旋转所述对象的装置。

8. 根据权利要求 5 所述的信息处理设备, 其中 :

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置, 用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向 ; 并且

第一旋转装置绕由三维指示坐标组设置装置所计算的作为旋转中心的三维坐标组来旋转作为操作目标的虚拟相机。

9. 根据权利要求 3 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括 :

确定装置, 其用于确定所述至少一个对象中的任何一个是否显示在对应于指示坐标组的显示区域上的位置 ;

操作目标设置装置, 其用于当确定所述至少一个对象之一显示在对应于指示坐标组的位置时, 将所述一个对象设置为操作目标, 以及

用于旋转由操作目标设置装置所设置的所述一个对象的装置。

10. 根据权利要求 3 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括 :

对象移动装置, 用于移动所述对象, 以便于使其显示在由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置 ; 以及

用于旋转所述对象的装置。

11. 根据权利要求 3 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括 :

中心坐标组设置装置, 用于将由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组设置为旋转中心坐标组 ; 以及

用于绕作为旋转中心的中心坐标组旋转所述对象的装置。

12. 根据权利要求 2 所述的信息处理设备, 进一步包括指示坐标组计算装置, 用于将对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组设置为指示坐标组,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

13. 根据权利要求 2 所述的信息处理设备, 进一步包括长度计算装置, 用于计算表示所述两个预定点的坐标组之间的距离长度的数据 ; 以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和由所述长度计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

14. 根据权利要求 13 所述的信息处理设备, 其中所述第一旋转装置包括 :

用于根据由所述长度计算装置所计算的数据, 计算表示成像装置与成像目标之间距离的距离数据的装置 ; 以及

通过使用所述二维矢量和所述距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

15. 根据权利要求 14 所述的信息处理设备,其中

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上与所述距离数据对应的坐标;

确定装置,用于确定在由深度设置装置所计算的深度方向上的坐标的位置是否存在所述至少一个对象中的任何一个;以及

操作目标设置装置,用于当所述确定装置确定存在所述至少一个对象之一时,将所述一个对象设置为操作目标。

16. 根据权利要求 14 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上与所述距离数据对应的坐标;

移动装置,用于将在深度方向上的操作目标的位置移动到由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标;以及

用于根据所述二维矢量来旋转操作目标的装置。

17. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,进一步包括用于计算对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组的指示坐标组计算装置,所述位置对应于成像目标在由所述获得装置获得的所拍图像中的图像位置;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

18. 根据权利要求 17 所述的信息处理设备,其中在由成像装置所拍摄的图像绕作为轴的图像中心旋转且二维矢量通过该旋转而指向某一方向的情况下,所述指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上所述位置的指示坐标组,所述位置对应于成像目标的图像位置。

19. 根据权利要求 17 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括三维指示坐标组设置装置,用于计算虚拟空间中对应于由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的三维坐标组,并且将所述三维坐标组设置为三维指示坐标组;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述三维指示坐标组的计算在三维空间中旋转操作目标。

20. 根据权利要求 19 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,并且

所述第一旋转装置包括:

对象移动装置,用于将所述对象移动到由所述三维指示坐标组设置装置所计算的三维坐标组处;以及

用于旋转所述对象的装置。

21. 根据权利要求 19 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

中心坐标组设置装置,用于将由所述三维指示坐标组设置装置所计算的三维指示坐标组设置为旋转中心坐标组;以及

用于在三维空间中绕作为旋转中心的所述中心坐标组来旋转对象的装置。

22. 根据权利要求 19 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置,用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向;以及

所述第一旋转装置绕由三维指示坐标组设置装置所计算的作为旋转中心的三维坐标组来旋转作为操作目标的虚拟相机。

23. 根据权利要求 17 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括:

确定装置,其用于确定所述至少一个对象中的任何一个是否显示在对应于指示坐标组的显示区域上的位置;

操作目标设置装置,其用于当确定所述至少一个对象之一显示在对应于指示坐标组的位置时,将所述一个对象设置为操作目标,以及

用于旋转由操作目标设置装置所设置的所述一个对象的装置。

24. 根据权利要求 17 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括:

对象移动装置,用于移动所述对象,以便于使其显示在由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置;以及

用于旋转所述对象的装置。

25. 根据权利要求 17 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括:

中心坐标组设置装置,用于将由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组设置为旋转中心坐标组;以及

用于绕作为旋转中心的中心坐标组旋转所述对象的装置。

26. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,进一步包括指示坐标组计算装置,用于将对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组设置为指示坐标组,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

27. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置旋转作为操作目标的位于虚拟空间中的所述至少一个对象中的任何一个。

28. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置,用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向;

所述第一旋转装置旋转作为操作目标的所述虚拟相机;以及

所述显示装置在显示区域上显示从虚拟相机所看到的虚拟空间的图像。

29. 根据权利要求 28 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置绕作为旋转中心的虚拟相机注意点的位置来旋转虚拟相机。

30. 根据权利要求 28 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置如此旋转虚拟相机,使得虚拟相机的观看方向发生变化。

31. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置通过旋转来改变操作目标的姿态。

32. 根据权利要求 31 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置根据所计算的二维矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

33. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中通过绕作为旋转中心的预定位置来旋转操作目标,所述第一旋转装置移动操作目标的位置。

34. 根据权利要求 33 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置根据所计算的二维矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

35. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:

确定装置,用于确定二维矢量的方向是否已经超过预定范围;以及

用于当所述确定装置确定二维矢量的方向已经超过预定范围时,旋转操作目标的装置。

36. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,进一步包括倾斜度计算装置,用于将二维矢量的方向与预定基准方向之间的差获得为角度或矢量,

其中所述第一旋转装置根据由所述倾斜度计算装置所计算的差来旋转操作目标。

37. 根据权利要求 36 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:

旋转量设置装置,用于根据由所述倾斜度计算装置所计算的差的量值来设置旋转量;以及

用于将操作目标旋转所述旋转量的装置。

38. 根据权利要求 36 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:

确定装置,用于确定由所述倾斜度计算装置所计算的差是否已经超过预定值;以及

用于当由所述确定装置确定所述差已经超过预定值时,旋转操作目标的装置。

39. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,进一步包括尺寸计算装置,用于根据操作数据来计算表示成像目标在由获得装置获得的所拍图像中的图像尺寸的数据,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和由所述尺寸计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

40. 根据权利要求 39 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:

用于根据由所述尺寸计算装置所计算的数据来计算距离数据的装置,所述距离数据表示成像装置与成像目标之间的距离;以及

用于通过使用所述二维矢量和所述距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

41. 根据权利要求 40 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间深度方向上对应于所述距离数据的坐标;

确定装置,用于确定在由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标的位置是否存在所述至少一个对象中的任何一个;以及

操作目标设置装置,其用于当所述确定装置确定存在所述至少一个对象之一时,将所述一个对象设置为操作目标。

42. 根据权利要求 40 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上对应于所述距离数据的坐标;

移动装置,用于将在深度方向上的操作目标的位置移动到由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标处;以及

根据所述二维矢量来旋转操作目标的装置。

43. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,进一步包括用于计算对应于成像装置与成像目标之间距离的数据的距离计算装置;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和由距离计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

44. 根据权利要求 1 所述的信息处理设备,其中:

所述操作设备包括用于确定操作设备倾斜度的倾斜度确定装置;并且

所述信息处理设备进一步包括:

确定装置,用于确定是否可以由矢量计算装置根据所拍图像计算出二维矢量;以及

第二旋转装置,其用于当所述确定装置确定不能计算出二维矢量时,根据由倾斜度确定装置所确定的倾斜度来旋转操作目标。

45. 一种信息处理设备,其用于接收来自操作设备的操作数据,并且在显示设备上显示通过使用所述操作数据对预定操作目标进行计算处理而获得的虚拟空间,其中所述操作设备包括用于拍摄成像目标的图像的成像装置、以及第一计算装置,其用于计算在被包括在由所述成像装置拍摄的所拍图像中的成像目标图像中的两个预定点的坐标组,所述信息处理设备包括:

获得装置,用于将所述两个预定点的坐标组获得为操作数据;

矢量计算装置,用于计算连接所述两个预定点的坐标组的二维矢量;

第一旋转装置,用于根据二维矢量的计算值来旋转操作目标;以及

显示装置,用于在显示设备的显示区域上显示根据通过所述第一旋转装置的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

46. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,进一步包括指示坐标组计算装置,其用于

计算对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组,所述位置对应于所述两个预定点之间的中间点的坐标组,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

47. 根据权利要求 46 所述的信息处理设备,其中在由成像装置所拍摄的图像绕作为轴的图像中心旋转且二维矢量通过该旋转而指向某一方向的情况下,所述指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上所述位置的指示坐标组,所述位置对应于成像目标的图像位置。

48. 根据权利要求 46 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括三维指示坐标组设置装置,用于计算虚拟空间中对应于由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的三维坐标组,并且将所述三维坐标组设置为三维指示坐标组;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述三维指示坐标组的计算在三维空间中旋转操作目标。

49. 根据权利要求 48 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

对象移动装置,用于将所述对象移动到由所述三维指示坐标组设置装置所计算的三维坐标组处;以及

用于旋转所述对象的装置。

50. 根据权利要求 48 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

中心坐标组设置装置,用于将由所述三维指示坐标组计算装置所计算的三维指示坐标组设置为旋转中心坐标组;以及

用于在三维空间中绕作为旋转中心的所述中心坐标组来旋转对象的装置。

51. 根据权利要求 48 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置,用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向;以及

所述第一旋转装置绕由三维指示坐标组设置装置所计算的作为旋转中心的三维坐标组来旋转作为操作目标的虚拟相机。

52. 根据权利要求 46 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括:

确定装置,其用于确定所述至少一个对象中的任何一个是否显示在对应于指示坐标组的显示区域上的位置;

操作目标设置装置,其用于当确定所述至少一个对象之一显示在对应于指示坐标组的

位置时,将所述一个对象设置为操作目标,以及

用于旋转由操作目标设置装置所设置的所述一个对象的装置。

53. 根据权利要求 46 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括:

对象移动装置,用于移动所述对象,以便于使其显示在由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置;以及

用于旋转所述对象的装置。

54. 根据权利要求 46 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括:

中心坐标组设置装置,用于将由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组设置为旋转中心坐标组;以及

用于绕作为旋转中心的所述中心坐标组来旋转对象的装置。

55. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,进一步包括用于将对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组设置为指示坐标组的指示坐标组计算装置,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

56. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,

其中所述旋转装置旋转作为操作目标的位于虚拟空间中的所述至少一个对象中的任何一个。

57. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置,用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向;

所述第一旋转装置旋转作为操作目标的虚拟相机;以及

所述显示装置在显示区域上显示从虚拟相机看到的虚拟空间的图像。

58. 根据权利要求 57 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置绕作为旋转中心的虚拟相机注意点的位置来旋转虚拟相机。

59. 根据权利要求 57 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置如此旋转虚拟相机,使得虚拟相机的观看方向发生变化。

60. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置通过旋转来改变操作目标的姿态。

61. 根据权利要求 60 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置根据所计算的二维矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

62. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,其中通过绕作为旋转中心的预定位置来旋转操作目标,所述第一旋转装置移动操作目标的位置。

63. 根据权利要求 62 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置根据所计算的二维

矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

64. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:
确定装置,用于确定二维矢量的方向是否已经超过预定范围;以及
用于当所述确定装置确定二维矢量的方向已经超过预定范围时,旋转操作目标的装置。

65. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,进一步包括用于二维矢量方向与预定基准方向之间的差获得为角度或矢量的倾斜度计算装置,

其中所述第一旋转装置根据由所述倾斜度计算装置所计算的差来旋转操作目标。

66. 根据权利要求 65 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:
旋转量设置装置,用于根据由所述倾斜度计算装置所计算的差的量值来设置旋转量;
以及
用于将操作目标旋转所述旋转量的装置。

67. 根据权利要求 65 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:
确定装置,用于确定由所述倾斜度计算装置所计算的差是否已经超过预定值;以及
用于当所述确定装置确定所述差已经超过预定值时,旋转操作目标的装置。

68. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,进一步包括尺寸计算装置,用于根据操作数据来计算表示成像目标在由获得装置获得的所拍图像中的图像尺寸的数据,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和由所述尺寸计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

69. 根据权利要求 68 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:
用于根据由所述尺寸计算装置所计算的数据来计算距离数据的装置,所述距离数据表示成像装置与成像目标之间的距离;以及
用于通过使用所述二维矢量和所述距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

70. 根据权利要求 69 所述的信息处理设备,其中:
所述虚拟空间是虚拟三维空间;
所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,并且

所述第一旋转装置包括:
深度设置装置,用于确定在虚拟空间深度方向上对应于所述距离数据的坐标;
确定装置,用于确定在由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标的位置是否存在所述至少一个对象中的任何一个;以及

操作目标设置装置,其用于当所述确定装置确定存在所述至少一个对象之一时,将所述一个对象设置为操作目标。

71. 根据权利要求 69 所述的信息处理设备,其中:
所述虚拟空间是虚拟三维空间;并且
所述第一旋转装置包括:
深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上对应于所述距离数据的坐标;
移动装置,用于将在深度方向上的操作目标的位置移动到由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标处;以及

用于根据二维矢量来旋转操作目标的装置。

72. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,进一步包括用于计算对应于成像装置与成像目标之间距离的数据的距离计算装置;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和由距离计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

73. 根据权利要求 45 所述的信息处理设备,其中:

所述操作设备包括用于确定操作设备倾斜度的倾斜度确定装置;并且

所述信息处理设备进一步包括:

确定装置,用于确定是否可以由矢量计算装置根据所拍图像中计算出二维矢量;以及

第二旋转装置,其用于当所述确定装置确定不能计算出二维矢量时,根据由倾斜度确定装置所确定的倾斜度来旋转操作目标。

74. 一种信息处理设备,其用于接收来自操作设备的操作数据,并且在显示设备上显示通过使用所述操作数据对预定操作目标进行计算处理而获得的虚拟空间,其中所述操作设备包括用于拍摄成像目标的图像的成像装置、以及矢量计算装置,其用于通过使用成像目标在由成像装置拍摄的所拍图像中的位置来计算二维矢量,所述信息处理设备包括:

获得装置,用于将所述二维矢量获得为操作数据;

第一旋转装置,用于根据二维矢量的所获得值来旋转操作目标;以及

显示装置,用于在显示设备的显示区域上显示根据通过所述第一旋转装置的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

75. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备,其中:

所述操作数据进一步包括对应于成像目标图像位置的一个点的坐标组;

所述信息处理设备进一步包括指示坐标组设置装置,用于计算对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组,所述位置对应于所述一个点的坐标组;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

76. 根据权利要求 75 所述的信息处理设备,其中在由成像装置所拍摄的图像绕作为轴的图像中心旋转且二维矢量通过该旋转而指向某一方向的情况下,所述指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上所述位置的指示坐标组,所述位置对应于成像目标的图像位置。

77. 根据权利要求 75 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括三维指示坐标组设置装置,用于计算虚拟空间中对应于由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的三维坐标组,并且将所述三维坐标组设置为三维指示坐标组;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述三维指示坐标组的计算在三维空间中旋转操作目标。

78. 根据权利要求 77 所述的信息处理设备,其中:

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

对象移动装置,用于将所述对象移动到由所述三维指示坐标组设置装置所计算的三维

坐标组处 ; 以及

用于旋转所述对象的装置。

79. 根据权利要求 77 所述的信息处理设备, 其中 :

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置, 用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中 ; 并且

所述第一旋转装置包括 :

中心坐标组设置装置, 用于将由所述三维指示坐标组计算装置所计算的三维坐标组设置为旋转中心坐标组 ; 以及

用于在三维空间中绕作为旋转中心的所述中心坐标组来旋转对象的装置。

80. 根据权利要求 77 所述的信息处理设备, 其中 :

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置, 用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向 ; 以及

所述第一旋转装置绕由三维指示坐标组设置装置所计算的作为旋转中心的三维坐标组来旋转作为操作目标的虚拟相机。

81. 根据权利要求 75 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将至少一个对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括 :

确定装置, 其用于确定所述至少一个对象中的任何一个是否显示在对应于指示坐标组的显示区域上的位置 ;

操作目标设置装置, 其用于当确定所述至少一个对象之一显示在对应于指示坐标组的位置时, 将所述一个对象设置为操作目标 ; 以及

用于旋转由操作目标设置装置所设置的所述一个对象的装置。

82. 根据权利要求 75 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括 :

对象移动装置, 用于移动所述对象, 以便于使其显示在由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置 ; 以及

用于旋转所述对象的装置。

83. 根据权利要求 75 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将作为操作目标的对象定位于虚拟空间中,

其中所述第一旋转装置包括 :

中心坐标组设置装置, 用于将由所述指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组设置为旋转中心坐标组 ; 以及

用于绕作为旋转中心的所述中心坐标组来旋转对象的装置。

84. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备, 进一步包括用于将对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组设置为指示坐标组的指示坐标组计算装置,

其中所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述指示坐标组的计算来旋转操作目标。

85. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备, 进一步包括对象定位装置, 用于将至少一

个对象定位于虚拟空间中，

其中所述第一旋转装置旋转作为操作目标的位于虚拟空间中的所述至少一个对象中的任何一个。

86. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备，其中：

所述虚拟空间是虚拟三维空间；

所述信息处理设备进一步包括虚拟相机设置装置，用于将虚拟相机设置为在虚拟空间中的预定位置处指向预定方向；

所述第一旋转装置旋转作为操作目标的虚拟相机；以及

所述显示装置在显示区域上显示从虚拟相机看到的虚拟空间的图像。

87. 根据权利要求 86 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置绕作为旋转中心的虚拟相机注意点的位置来旋转虚拟相机。

88. 根据权利要求 86 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置如此旋转虚拟相机，使得虚拟相机的观看方向发生变化。

89. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置通过旋转来改变操作目标的姿态。

90. 根据权利要求 89 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置根据所计算的二维矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

91. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备，其中通过绕作为旋转中心的预定位置来旋转操作目标，所述第一旋转装置移动操作目标的位置。

92. 根据权利要求 91 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置根据所计算的二维矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

93. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置包括：

确定装置，用于确定二维矢量的方向是否已经超过预定范围；以及

用于当所述确定装置确定二维矢量的方向已经超过预定范围时，旋转操作目标的装置。

94. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备，进一步包括用于将二维矢量方向与预定基准方向之间的差获得为角度或矢量的倾斜度计算装置，

其中所述第一旋转装置根据由所述倾斜度计算装置所计算的差来旋转操作目标。

95. 根据权利要求 94 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置包括：

旋转量设置装置，用于根据由所述倾斜度计算装置所计算的差的量值来设置旋转量；以及

用于将操作目标旋转所述旋转量的装置。

96. 根据权利要求 94 所述的信息处理设备，其中所述第一旋转装置包括：

确定装置，用于确定由所述倾斜度计算装置所计算的差是否已经超过预定值；以及

用于当所述确定装置确定所述差已经超过预定值时，旋转操作目标的装置。

97. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备，其中

所述操作数据进一步包括如此数据，其表示在包括在由成像装置拍摄的所拍图像中的成像目标图像中的两个预定点的坐标组之间的距离长度；以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和表示两个预定点的坐标组之间距离长度

的数据的计算来旋转操作目标。

98. 根据权利要求 97 所述的信息处理设备,其中所述第一旋转装置包括:

用于根据表示所述两个预定点的坐标组之间的距离长度的数据,计算表示成像装置与成像目标之间距离的距离数据的装置;以及

用于通过使用所述二维矢量和所述距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

99. 根据权利要求 98 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上与距离数据对应的坐标;

确定装置,用于确定在由深度设置装置所计算的深度方向上的坐标的位置是否存在所述至少一个对象中的任何一个;以及

操作目标设置装置,用于当所述确定装置确定存在所述至少一个对象之一时,将所述一个对象设置为操作目标。

100. 根据权利要求 98 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上与所述距离数据对应的坐标;

移动装置,用于将在深度方向上的操作目标的位置移动到由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标处;以及

用于根据二维矢量来旋转操作目标的装置。

101. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备,其中:

所述操作数据进一步包括表示成像装置和成像目标之间距离的距离数据;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和所述距离数据的计算来旋转操作目标。

102. 根据权利要求 101 所述的信息处理设备,其中:

所述虚拟空间是虚拟三维空间;

所述信息处理设备进一步包括对象定位装置,用于将至少一个对象定位于虚拟空间中;并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上与所述距离数据对应的坐标;

确定装置,用于确定在由深度设置装置所计算的深度方向上的坐标的位置是否存在所述至少一个对象中的任何一个;以及

操作目标设置装置,用于当所述确定装置确定存在所述至少一个对象之一时,将所述一个对象设置为操作目标。

103. 根据权利要求 101 所述的信息处理设备,其中

所述虚拟空间是虚拟三维空间;并且

所述第一旋转装置包括:

深度设置装置,用于确定在虚拟空间的深度方向上与所述距离数据对应的坐标;

移动装置,用于将在深度方向上的操作目标的位置移动到由所述深度设置装置所计算的深度方向上的坐标处;以及

用于根据二维矢量来旋转操作目标的装置。

104. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备,进一步包括用于计算对应于成像装置与成像目标之间距离的数据的距离计算装置;以及

所述第一旋转装置通过使用所述二维矢量和由距离计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

105. 根据权利要求 74 所述的信息处理设备,其中:

所述操作设备包括用于确定操作设备倾斜度的倾斜度确定装置;以及

所述信息处理设备进一步包括:

确定装置,用于确定是否可以由矢量计算装置根据所拍图像计算出二维矢量;以及

第二旋转装置,其用于当所述确定装置确定不能计算出二维矢量时,根据由倾斜度确定装置所确定的倾斜度来旋转操作目标。

106. 一种由信息处理设备所执行的方法,所述信息处理设备用于接收来自包括用于拍摄成像目标图像的成像装置的操作设备的操作数据,以及用于在显示器设备上显示通过使用所述操作数据对预定操作目标执行计算处理所获得的虚拟空间,所述方法包括:

获得步骤,将由操作设备的成像装置拍摄的所拍图像获得为操作数据;

矢量计算步骤,通过使用成像目标在所拍图像中的位置来计算二维矢量;

第一旋转步骤,根据二维矢量的计算值来旋转操作目标;以及

显示步骤,在显示设备的显示区域上显示根据所述第一旋转步骤中的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

107. 一种由信息处理设备所执行的方法,所述信息处理设备用于接收来自操作设备的操作数据,并且在显示设备上显示通过使用所述操作数据对预定操作目标进行计算处理而获得的虚拟空间,其中所述操作设备包括用于拍摄成像目标的图像的成像装置、以及第一计算装置,其用于计算在被包括在由所述成像装置拍摄的所拍图像中的成像目标图像中的两个预定点的坐标组,所述方法包括:

获得步骤,将所述两个预定点的坐标组获得为操作数据;

矢量计算步骤,计算连接所述两个预定点的坐标组的二维矢量;

第一旋转步骤,根据二维矢量的计算值来旋转操作目标;以及

显示步骤,在显示设备的显示区域上显示根据所述旋转步骤中的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

108. 一种由信息处理设备所执行的方法,所述信息处理设备用于接收来自操作设备的操作数据,并且在显示设备上显示通过使用所述操作数据对预定操作目标进行计算处理而获得的虚拟空间,其中所述操作设备包括用于拍摄成像目标的图像的成像装置、以及矢量计算装置,其用于通过使用成像目标在由成像装置拍摄的所拍图像中的位置来计算二维矢量,所述方法包括:

获得步骤,将所述二维矢量获得为操作数据;

第一旋转步骤,根据所获得的二维矢量值来旋转操作目标;以及

显示步骤,在显示设备的显示区域上显示根据所述第一旋转步骤中的操作目标旋转而

变化的虚拟空间。

信息处理设备以及由信息处理设备执行的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种信息处理设备以及由该信息处理设备执行的方法,且更具体地涉及一种由用户使用包括成像设备的输入设备来操作的信息处理设备。

[0002] 背景技术

[0003] 传统地,已经提出了通过使用光学指示系统来指定显示屏上的特定位置的技术。例如,在日本公开专利申请 No. 6-308879 中所说明的光学指示系统被用于为多个观众所召开的会议等。根据这个系统,在显示屏的附近提供光发射元件,并且在指示器内构建使用光/电转换元件的成像设备。用户可以如下通过使用指示器来指定显示屏上的任意位置。指示器通过成像设备拍摄光发射元件的图像,并且基于所获得的图像计算由用户所指定的位置。在所计算的位置显示标记,且因此由所述标记来指示所指定的位置。

[0004] 已经提出一种游戏控制器,其使用基本上与上述相同的光学指示系统(见例如日本公开专利申请 No. 8-71252)。控制器具有枪的形状并且用于射击游戏。射击游戏利用枪来向显示在屏幕上的目标加以射击。枪用来指定屏幕上的任意位置(子弹将要击中的位置)。枪形控制器具有内置的 CCD 相机,并且由该 CCD 相机对位于屏幕周围四个位置处的光发射元件进行成像。控制器使用所获得的图像计算枪的旋转角或倾斜角。控制器使用计算结果来检测枪是否正确地指向在屏幕上所显示的目标,并且因此确定子弹是否已经击中目标。利用如此结构,可以实现如此游戏系统,借助于该游戏系统,玩家通过移动抓持在他/她手中的控制器(枪)来进行游戏操作。

[0005] 对于上述所说明的技术,抓持在用户手中的操作设备(指示器或枪形控制器)仅用于指定显示屏上的位置。即,上述所说明的指示器或枪形控制器仅允许玩家进行指定显示屏上的位置的一个操作,而不允许进行任何其它的操作。例如,当用于游戏设备时,如此操作设备仅允许玩家进行指定显示屏上的位置的一个简单游戏操作。由于游戏操作如此简单,所以游戏本身是简单的且并不具有娱乐性。

发明内容

[0006] 因此,本发明的一个目的是提供允许用户使用抓持在他/她手中的输入设备来进行新类型的操作的信息处理系统,以及用于如此信息处理系统的程序。

[0007] 本发明具有用于达到上述目的的下述特征。在说明书该部分中的括号中的参考号、附加说明等指示与随后所说明的实施例的对应关系,以便于更容易地理解本发明,而绝不对本发明构成限制。

[0008] 本发明的第一方面涉及一种信息处理设备(游戏设备 3)。信息处理设备从包括用于拍摄成像目标(标志 8a 和 8b)图像的成像装置(成像元件 40)的操作设备(控制器 7)接收操作数据,并且在显示设备(监视器 2)上显示通过使用操作数据来对预定操作目标(玩家对象 71、钥匙 76、虚拟相机 81、或门把手 85a 或 86a)执行计算处理所获得的虚拟空间。信息处理设备包括获得装置(S1)、矢量计算装置(S16)、第一旋转装置(S3)及显示装置(S4)。获得装置将由操作设备的成像装置拍摄的所拍图像获得为操作数据。矢量计算装

置通过使用成像目标在所拍图像中的位置计算二维矢量（由方向数据 57 所表示的矢量）。第一旋转装置根据二维矢量的计算值旋转操作目标。显示装置在显示设备的显示区域上显示根据由第一旋转装置所导致的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

[0009] 根据本发明的第二方面，矢量计算装置可包括第一计算装置和第二计算装置。第一计算装置计算在对应于所拍图像的坐标系统中成像目标图像的两个预定点的坐标组。第二计算装置计算连接两个预定点的坐标组的二维矢量。

[0010] 本发明的第三方面涉及一种信息处理设备（游戏设备 3）。信息处理设备从操作设备（控制器 7）接收操作数据，并且在显示设备（监视器 2）上显示通过使用操作数据来对预定操作目标（玩家对象 71、钥匙 76、虚拟相机 81、或门把手 85a 和 86a）执行计算处理所获得的虚拟空间。操作设备包括用于拍摄成像目标的图像的成像装置（成像元件 40）以及第一计算装置（图像处理电路 41），其用于计算在包括在由成像装置拍摄的所拍图像内的成像目标图像中的两个预定点的坐标组。信息处理设备包括获得装置（S1）、矢量计算装置（S16）、第一旋转装置（S3）及显示装置（S4）。获得装置将两个预定点的坐标组获得为操作数据。矢量计算装置计算连接两个预定点的坐标组的二维矢量。第一旋转装置根据所计算的二维矢量值旋转操作目标。显示装置在显示设备的显示区域上显示根据通过第一旋转装置所导致的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

[0011] 本发明的第四方面涉及一种信息处理设备（游戏设备 3）。信息处理设备从操作设备（控制器 7）接收操作数据，并且在显示设备（监视器 2）上显示通过使用操作数据来对预定操作目标（玩家对象 71、钥匙 76、虚拟相机 81、或门把手 85a 和 86b）执行计算处理所获得的虚拟空间。操作设备包括用于拍摄成像目标图像的成像装置（成像元件 40）以及矢量计算装置（图像处理电路 41），用于通过使用成像目标在由成像装置拍摄的所拍图像中的位置来计算二维矢量。信息处理设备包括获得装置（S1）、第一旋转装置（S3）及显示装置（S4）。获得装置将二维矢量获得为操作数据。第一旋转装置根据所获得的二维矢量值来旋转操作目标。显示装置在显示设备的显示区域上显示根据通过第一旋转装置的操作目标旋转而变化的虚拟空间。

[0012] 根据本发明的第五方面，信息处理设备可进一步包括指示坐标组计算装置（S22、S52、S62）。指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上的一位置的预定指示坐标组（指示坐标组数据 62），所述位置对应于在由获得装置所获得的所拍图像中的成像目标图像的位置。在这种情况下，第一旋转装置通过使用二维矢量和指示坐标组的计算来旋转操作目标。

[0013] 根据本发明的第六方面，信息处理设备可进一步包括指示坐标组计算装置（S22、S52、S62）。指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上的一位置的预定指示坐标组，所述位置对应于两个预定点之间的中间点的坐标组。在这种情况下，第一旋转装置通过使用二维矢量和指示坐标组的计算来旋转操作目标。

[0014] 根据本发明的第七方面，操作数据可进一步包括对应于成像目标图像位置的一个点的坐标组。在这种情况下，信息处理设备可进一步包括指示坐标组计算装置（S22、S52、S62）。指示坐标组计算装置计算对应于显示区域上的一位置的预定指示坐标组，所述位置对应于所述一个点的坐标组。第一旋转装置通过使用二维矢量和指示坐标组的计算来旋转操作目标。

[0015] 根据本发明的第八方面，指示坐标组计算装置可计算对应于显示区域上所述位置

的指示坐标组,所述位置对应于在由成像装置所拍摄的图像绕作为轴的图像中心旋转、且二维矢量通过该旋转指向某一个方向的情况下成像目标的图像位置。

[0016] 根据本发明的第九方面,信息处理设备可进一步包括指示坐标组计算装置(S22、S52、S62)。指示坐标组计算装置将对应于显示区域上一位置的预定指示坐标组设置为指示坐标组。第一旋转装置通过使用二维矢量和指示坐标组的计算来旋转操作目标。

[0017] 根据本发明的第十方面,虚拟空间可以是虚拟三维空间。在这种情况下,信息处理设备可进一步包括三维指示坐标组设置装置(S53)。三维指示坐标组设置装置计算在虚拟空间中对应于由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的三维坐标组,且将该三维坐标组设置为三维指示坐标组。在这种情况下,第一旋转装置通过使用二维矢量和三维指示坐标组的计算来旋转操作目标。

[0018] 根据本发明的第十一方面,信息处理设备可进一步包括对象定位装置(S31、S41、S60)。对象定位装置将至少一个对象定位在虚拟空间中。第一旋转装置将位于作为操作目标的位于虚拟空间中的所述至少一个对象中的任何一个加以旋转。

[0019] 根据本发明的第十二方面,信息处理设备可进一步包括对象定位装置(S31、S41、S60)。对象定位装置将至少一个对象定位在虚拟空间中。在这种情况下,第一旋转装置可包括确定装置(S64),其确定所述至少一个对象中的任何一个是否显示在显示区域上对应于指示坐标组的位置;操作目标设置装置(S65),其当确定所述至少一个对象之一显示在对应于指示坐标组的位置时,将该一个对象设置为操作目标;以及将由操作目标设置装置所设置的所述一个对象加以旋转的装置(S21)。

[0020] 根据本发明的第十三方面,信息处理设备可进一步包括对象定位装置(S31、S41、S60)。对象定位装置将作为操作目标的对象定位在虚拟空间中。在这种情况下,第一旋转装置包括对象移动装置(S21),其移动所述对象,以便于将其显示在由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置;以及旋转所述对象的装置(S22)。

[0021] 根据本发明的第十四方面,信息处理设备可进一步包括对象定位装置(S31、S41、S60)。对象定位装置将作为操作目标的对象定位在虚拟空间中。在这种情况下,第一旋转装置包括将对象移动到由三维指示坐标组设置装置所计算的三维坐标组(对应的坐标组)的对象移动装置(S21);以及旋转该对象的装置(S22)。

[0022] 根据本发明的第十五方面,信息处理设备可进一步包括对象定位装置(S31、S41、S60)。对象定位装置将作为操作目标的对象定位在虚拟空间中。在这种情况下,第一旋转装置包括中心坐标组设置装置(S53),其将由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组设置为旋转中心坐标组;以及绕作为旋转中心的中心坐标组来旋转对象的装置(S22)。

[0023] 根据本发明的第十六方面,信息处理设备进一步包括对象定位装置(S31、S41、S60)。对象定位装置将作为操作目标的对象定位在虚拟空间中。在这种情况下,第一旋转装置包括中心坐标组设置装置(S53),其将在三维指示坐标组设置装置中所计算的三维坐标组设置为旋转中心坐标组;以及绕作为旋转中心的中心坐标组来旋转在三维空间中的对象的装置(S22)。

[0024] 根据本发明的第十七方面,虚拟空间可以是虚拟三维空间。在这种情况下,信息处理设备可进一步包括虚拟相机设置装置(S50)。虚拟相机设置装置将虚拟相机设置成在虚拟空间中的预定位置朝向预定方向。第一旋转装置将虚拟相机作为操作目标加以旋转。显

示装置在显示区域上显示从虚拟相机所看到的虚拟空间的图像。

[0025] 根据本发明的第十八方面,虚拟空间可以是虚拟三维空间。在这种情况下,信息处理设备可进一步包括虚拟相机设置装置(S50)。虚拟相机设置装置将虚拟相机设置成在虚拟空间中的预定位置朝向预定方向。第一旋转装置将虚拟相机作为操作目标绕作为旋转中心的由三维指示坐标组设置装置所计算的三维坐标组加以旋转。

[0026] 根据本发明的第十九方面,第一旋转装置可绕作为旋转中心的虚拟相机的注意点位置来旋转虚拟相机。

[0027] 根据本发明的第二十方面,第一旋转装置可如此旋转虚拟相机,以便于虚拟相机的观看方向发生变化。

[0028] 根据本发明的第二十一方面,第一旋转装置可通过旋转来改变操作目标的姿态。

[0029] 根据本发明的第二十二方面,第一旋转装置可通过绕作为旋转中心的预定位置旋转操作目标来移动操作目标的位置。

[0030] 根据本发明的第二十三方面,第一旋转装置可根据所计算的二维矢量方向来确定操作目标的姿态或位置。

[0031] 根据本发明的第二十四方面,第一旋转装置可包括用于确定二维矢量方向是否已经超过预定范围的确定装置;以及用于当确定装置确定二维矢量方向已经超过预定范围时,旋转操作目标的装置。

[0032] 根据本发明的第二十五方面,信息处理设备可进一步包括倾斜度计算装置(S54)。倾斜度计算装置将二维矢量方向与预定基准方向之间的差获得为角度或矢量。在这种情况下,第一旋转装置根据由倾斜度计算装置所计算的差来旋转操作目标。

[0033] 根据本发明的第二十六方面,第一旋转装置可包括旋转量设置装置(S55),其根据由倾斜度计算装置所计算的差的量值来设置旋转量;以及用于将操作目标旋转所述旋转量的装置(S56)。

[0034] 根据本发明的第二十七方面,第一旋转装置可包括用于确定由倾斜度计算装置所计算的差是否已经超过预定值的确定装置;以及用于当确定装置确定所述差已经超过预定值时,旋转操作目标的装置。

[0035] 根据本发明的第二十八方面,信息处理设备可进一步包括尺寸计算装置(S19)。尺寸计算装置根据操作数据来计算表示在由获得装置所获得的所拍图像中的成像目标图像的尺寸的的数据。在这种情况下,第一旋转装置通过使用二维矢量和由尺寸计算装置所计算的的数据的计算来旋转操作目标。

[0036] 根据本发明的第二十九方面,信息处理设备可进一步包括长度计算装置(S19)。长度计算装置计算表示两个预定点的坐标组之间的距离长度的数据。在这种情况下,第一旋转装置通过使用二维矢量和由长度计算装置所计算的的数据的计算来旋转操作目标。

[0037] 根据本发明的第三十方面,操作数据可进一步包括如此数据,其表示在包括在由成像装置拍摄的所拍图像内的成像目标图像中的两个预定点的坐标组之间的距离长度。在这种情况下,第一旋转装置通过使用二维矢量及表示两个预定点的坐标组之间的距离长度的数据的计算来旋转操作目标。

[0038] 根据本发明的第三十一方面,第一旋转装置可包括用于根据由尺寸计算装置所计算的数据,计算表示成像装置与成像目标之间距离的距离数据的装置(S48);以及用于通

过使用二维矢量和距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

[0039] 根据本发明的第三十二方面,第一旋转装置可包括用于根据由长度计算装置所计算的数据,计算表示成像装置与成像目标之间距离的距离数据的装置(S48);以及用于通过使用二维矢量和距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

[0040] 根据本发明的第三十三方面,第一旋转装置可包括用于根据表示两个预定点的坐标组之间的距离长度的数据,计算表示成像装置与成像目标之间距离的距离数据的装置(S48);以及用于通过使用二维矢量和距离数据的计算来旋转操作目标的装置。

[0041] 根据本发明的第三十四方面,操作数据可进一步包括表示成像装置与成像目标之间距离的距离数据。在这种情况下,第一旋转装置通过使用二维矢量和距离数据的计算来旋转操作目标。

[0042] 根据本发明的第三十五方面,信息处理设备可进一步包括距离计算装置(S48)。距离计算装置计算对应于成像装置和成像目标之间距离的数据。在这种情况下,第一旋转装置通过使用二维矢量和由距离计算装置所计算的数据的计算来旋转操作目标。

[0043] 根据本发明的第三十六方面,虚拟空间可以是虚拟三维空间。在这种情况下,信息处理设备可进一步包括对象定位装置。对象定位装置至少一个对象定位在虚拟空间中。在这种情况下,第一旋转装置包括深度设置装置,其用于确定在虚拟空间深度方向上与距离数据相对应的坐标;确定装置,其用于确定在由深度设置装置所计算的深度方向上的坐标的位置是否存在所述至少一个对象中的任何一个;操作目标设置装置,其用于当确定装置确定存在所述至少一个对象之一时,将所述一个对象设置为操作目标。

[0044] 根据本发明的第三十七方面,虚拟空间可以是虚拟三维空间。在这种情况下,第一旋转装置包括深度设置装置(S49),其用于确定在虚拟空间深度方向上与距离数据相对应的坐标;移动装置,其用于将在深度方向上的操作目标位置移动到由深度设置装置所计算的在深度方向上的坐标;以及用于根据二维矢量用来旋转操作目标的装置。

[0045] 根据本发明的第三十八方面,操作设备可包括用于确定操作设备倾斜度的倾斜度确定装置(包括加速度传感器37)。在这种情况下,信息处理设备可进一步包括确定装置和第二旋转装置。确定装置确定矢量计算装置是否可以根据所拍图像来计算二维矢量。当确定装置确定不能计算出二维矢量时,第二旋转装置根据由倾斜度确定装置所确定的倾斜度来旋转操作目标。

[0046] 根据所述第一方面,矢量计算装置根据成像目标的图像(所拍图像)来计算二维矢量。二维矢量值根据包括成像设备的操作设备的旋转状态而变化。因而,通过将操作目标显示为根据二维矢量的方向而旋转,操作目标可以根据旋转操作设备的操作而得到旋转。即,根据所述第一方面,提供了一种新颖的操作方法,借助于该方法,用户可以通过旋转抓持在他/她手中的操作设备本身来旋转操作目标。同样也根据所述第一方面,所拍图像从操作设备中获得,并且因此操作设备仅需要具有拍摄图像的功能。因而,操作设备的结构得到简化。

[0047] 根据所述第二方面,计算出在成像目标图像中两个预定点的位置。因此,通过使用两个点的位置可以容易地计算出二维矢量。

[0048] 根据所述第三方面,如同在所述第一方面中,提供了一种新颖的操作方法,借助于该方法,用户可以通过旋转抓持在他/她手中的操作设备本身来旋转操作目标。同样也根

据所述第三方面,由操作设备计算出成像目标图像中的两个预定点的位置。因此,信息处理设备通过使用两个点的位置可以容易地计算出二维矢量。因而,信息处理设备的计算机的处理负荷得以减轻。

[0049] 根据所述第四方面,如同在所述第一方面中,提供了一种新颖的操作方法,借助于该方法,用户可以通过旋转抓持在他/她手中的操作设备本身来旋转操作目标。同样也根据所述第四方面,由操作设备计算出二维矢量。因此,信息处理设备并不需要执行计算二维矢量的处理。因而,信息处理设备的计算机的处理负荷得以减轻。

[0050] 根据所述第五方面,根据成像目标在所拍图像中的图像位置,指示坐标组计算装置计算出在显示区域上的位置。因此,用户可以利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备来指定在显示区域上的位置。此外,通过使用由用户所指定的位置和二维矢量来旋转操作目标。因此,利用在正抓持于用户手中的同时可使用的操作设备,可实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。例如,用户可以指定旋转的中心位置,或可以在将操作目标移向指定位置的同时旋转操作目标。

[0051] 根据所述第六方面,根据成像目标在所拍图像中的图像位置,指示坐标组计算装置计算出在显示区域上的位置。因此,用户可以利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备来指定在显示区域上的位置。此外,通过使用由用户所指定的位置和二维矢量来旋转操作目标。因此,利用在抓持于用户手中的同时可使用的操作设备,可实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0052] 根据所述第七方面,根据成像目标在所拍图像中的图像位置,指示坐标组计算装置计算出在显示区域上的位置。因此,用户可以利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备来指定在显示区域上的位置。此外,通过使用由用户所指定的位置和二维矢量来旋转操作目标。因此,利用在抓持于用户手中的同时可使用的操作设备,可实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0053] 根据操作设备的旋转状态,成像目标在所拍图像中的图像位置是不同的(见图15)。即,即使操作设备指示一个位置,但是取决于操作设备的旋转状态,成像目标的图像位置可以是不同的。在这种情况下,不能够根据成像目标的图像位置精确地计算出由操作设备所指示的位置(即要由指示坐标组计算装置计算的指示坐标组的位置)。相对照,根据所述第八方面,计算出当所拍图像被旋转为指向某一个方向时所获得的成像目标图像的位置。因此,可以消除操作设备旋转状态的影响,并且指示坐标组计算装置可以从成像目标的图像位置精确地计算出显示屏上或虚拟空间中的位置。

[0054] 根据所述第九方面,指示坐标组计算装置根据成像目标在所拍图像中的图像位置计算出在显示区域上的位置。因此,用户可以利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备指定在显示区域上的位置。此外,通过使用由用户所指定的位置及二维矢量来旋转操作目标。因此,利用在抓持于用户手中的同时可使用的操作设备,可实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0055] 根据所述第十方面,用户可以通过旋转操作设备本身的新颖操作来移动存在于虚拟三维空间中的操作目标。同样也根据所述第十方面,利用在抓持于用户手中的同时可使用的操作设备,可实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制存在于虚拟三维空间中的操作目标的旋转。

[0056] 根据所述第十一方面,用户可以通过旋转操作设备本身的新颖操作来移动存在于虚拟三维空间中的操作目标。

[0057] 根据所述第十二方面,在显示区域上对应于由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置所显示的对象被设置为操作目标。因此,通过使用操作设备,用户可以执行指定显示在显示屏上的对象的操作。此外,用户可以通过使用操作设备来旋转指定的对象。因而,用户可以利用一种类型的操作,即在将一个操作设备抓持于他/她手中的同时对该操作设备姿态的操作,来发出两类指令,即有关选择作为操作目标的对象的指令及旋转所选择对象的指令。

[0058] 根据所述第十三方面,将对象移动到显示区域上对应于由指示坐标组计算装置所计算的指示坐标组的位置。因此,通过使用操作设备,用户可以执行移动显示在显示屏上的对象的操作。此外,通过使用操作设备,用户可以旋转所指定的对象。因而,用户可以利用一种类型的操作,即在将一个操作设备抓持于他/她手中的同时对该操作设备姿态的操作,来发出两类指令,即移动作为操作目标的对象的指令及旋转所述对象的指令。

[0059] 根据所述第十四方面,将对象移动到由三维指示坐标组计算装置所计算的对应于指示坐标组的三维坐标组的位置。因此,通过使用操作设备,用户可以执行移动在虚拟三维空间内的对象的操作。此外,通过使用操作设备,用户可以旋转所指定的对象。因而,用户可以利用一种类型的操作,即在将一个操作设备抓持于他/她手中的同时对该操作设备姿态的操作,来发出两类指令,即移动作为操作目标的对象的指令及旋转所述对象的指令。

[0060] 根据所述第十五方面,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,用户可以指定在显示屏上的位置。通过使用操作设备,用户可以指定对象旋转的中心位置。由于旋转类型的数量的增加,用户可以使对象执行更多种的旋转运动。

[0061] 根据所述第十六方面,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,用户可以指定虚拟三维空间中的位置。用户可以通过使用操作设备来指定对象旋转的中心位置。由于旋转类型的数量的增加,用户可以使对象执行更多种的旋转运动。

[0062] 根据所述第十七方面,通过由第一旋转装置对虚拟相机进行旋转,可以改变在显示屏上所显示的虚拟空间中相对于图像的视点位置或观看方向。通过使用旋转操作设备本身的新颖操作,用户可以改变在显示屏上所显示的虚拟空间中关于图像的视点位置或观看方向。

[0063] 根据所述第十八方面,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,用户可以指定显示屏上的位置。用户可以通过使用操作设备来指定虚拟相机旋转的中心位置。由于旋转类型的数量的增加,用户可以使旋转相机执行更多种的旋转运动。

[0064] 根据所述第十九方面,通过旋转操作设备本身的新颖操作,可以自由地改变关于存在于注意点位置处的对象的观看方向。

[0065] 根据所述第二十方面,通过旋转操作设备本身的新颖操作,可以自由地改变虚拟相机的观看方向。

[0066] 根据所述第二十一方面,通过旋转操作设备本身的新颖操作,可以自由地改变操作目标的姿态。

[0067] 根据所述第二十二方面,通过旋转操作设备本身的新颖操作,操作目标可以自由地旋转或沿着弧形移动。

[0068] 根据所述第二十三方面,操作目标可以得到如此旋转,以便于对应于操作设备的旋转角。

[0069] 根据所述第二十四方面,当二维矢量的计算方向处在预定范围内时,操作目标并不旋转。如果由于对操作设备的旋转角响应过于灵敏而导致操作目标旋转时,则需要用户精确地对操作设备加以操作,这破坏了操作设备的可操作性。相对照,根据所述第二十四方面,操作目标正处于预定角范围内时并不旋转。在对操作设备的旋转操作中可以设置所谓的“玩”裕度。因而,可以改善可操作性。

[0070] 根据所述第二十五方面,操作目标基于二维矢量方向与预定基准方向之间的差而旋转。通过将用户感觉舒适的方向设置为基准方向,可以改善操作设备的可操作性。

[0071] 根据所述第二十六方面,根据二维矢量方向与预定基准方向之间的差,操作目标的旋转量得到增加。因此,用户可以通过操作设备的旋转量来控制操作目标的旋转量。因而,用户可以直觉而容易地控制操作目标的旋转量。

[0072] 根据所述第二十七方面,除非二维矢量的方向与预定基准方向之间的差超过预定范围,否则操作目标并不旋转。通过将角差不超过预定范围的范围设置为所谓的“玩”范围,如同在第二十四方面中一样,可以改善操作设备的可操作性。

[0073] 根据所述第二十八方面,通过表示成像目标的图像大小的数据,可以检测从成像装置(操作设备)到成像目标的距离。因此,通过移动操作设备本身以便于改变所述距离,用户可以执行旋转操作目标的操作。因而,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,有可能实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0074] 根据所述第二十九方面,通过表示对应于成像目标中两个位置的两个点的坐标组之间的距离长度的数据,可以检测从成像装置(操作设备)到成像目标的距离。因此,通过移动操作设备本身以便于改变所述距离,用户可以执行旋转操作目标的操作。因而,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,有可能实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0075] 根据所述第三十方面,如同在所述第二十八方面和第二十九方面中一样,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,有可能实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0076] 根据所述第三十一方面,从成像装置到成像目标的距离可以较为精确地反映在对操作目标的旋转操作上。

[0077] 根据所述第三十二方面,从成像装置到成像目标的距离可以较为精确地反映在对操作目标的旋转操作上。

[0078] 根据所述第三十三方面,从成像装置到成像目标的距离可以较为精确地反映在对操作目标的旋转操作上。

[0079] 根据所述第三十四方面,从成像装置到成像目标的距离可以较为精确地反映在对操作目标的旋转操作上。

[0080] 根据所述第三十五方面,计算出对应于从成像装置(操作目标)到成像目标的距离的数据(长度数据 59 或距离数据 63)。因此,通过移动操作设备本身以便于改变所述距离,用户可以执行旋转操作目标的操作。因而,利用在抓持于他/她手中的同时可使用的操作设备,有可能实现较为复杂的旋转操作,并且用户可以较为精确地控制操作目标的旋转。

[0081] 根据所述第三十六方面,将存在于对应于由深度设置装置所确定的深度方向上的坐标的位置处的对象设置为操作目标。因此,通过使用操作设备,用户可以执行指定虚拟空间中的对象的操作。此外,通过使用操作设备,用户可以旋转所指定的对象。因而,利用一种类型的操作,即在将操作设备抓持于他/她手中的同时移动操作设备本身的操作,用户可以发出两类指令,即有关选择作为操作目标的对象的指令以及旋转所选择对象的指令。

[0082] 根据所述第三十七方面,将操作目标移动到对应于由深度设置装置所确定的深度方向上的坐标的位置处。因此,通过使用操作设备,用户可以执行移动虚拟空间中的操作目标的操作。此外,通过使用操作设备,用户可以旋转操作目标。因而,利用一种类型的操作,即在将操作设备抓持于他/她手中的同时移动操作设备本身的操作,用户可以发出两类指令,即移动操作目标的指令以及旋转操作目标的指令。

[0083] 根据所述第三十八方面,当用户在超过成像装置可以拍摄成像目标图像的范围(随后所说明的可操作范围)的状态下抓持操作设备时,操作目标根据由倾斜度确定装置所确定的倾斜度而旋转。因此,即使在用户执行移动操作目标的操作的同时超过可操作范围,操作目标的旋转也可以得到继续。

[0084] 从以下结合附图对本发明的详细说明中,本发明的这些及其它目的、特征、方面和优点将更加明显。

附图说明

[0085] 图1是作为根据本发明一个实施例的示例性信息处理系统的游戏系统1的外部视图;

[0086] 图2是游戏设备3的功能框图;

[0087] 图3A是从控制器7的顶后侧所看到的控制器7的立体图;

[0088] 图3B是从控制器7的底后侧所看到的控制器7的立体图;

[0089] 图4是控制器7的前视图;

[0090] 图5A是示例控制器7的上罩被去掉的状态的立体图;

[0091] 图5B是示例控制器7的下罩被去掉的状态的立体图;

[0092] 图6是示例控制器7的结构框图;

[0093] 图7示出使用控制器7的游戏操作的概貌图;

[0094] 图8示例标志8a和8b以及控制器7的视角;

[0095] 图9示出包括目标图像的所拍图像的实例;

[0096] 图10示出当控制器7的位置和/或方向改变时所拍图像的变化;

[0097] 图11示出存储于游戏设备3的主存储器13上的主要数据;

[0098] 图12是示例由游戏设备3所执行的游戏处理流程的流程图;

[0099] 图13是示例图12中所示的操作状态计算处理(S2)的详细流程的流程图;

[0100] 图14示例用于确定第一坐标组和第二坐标组的处理;

[0101] 图15示出控制器7的状态与当控制器7处于相应状态下的所拍图像之间的对应;

[0102] 图16是示例图12中所示的移动处理(S3)的详细流程的流程图;

[0103] 图17A、图17B和图17C示出操作目标的旋转运动的实例;

[0104] 图18A和图18B示出操作目标的旋转运动的实例;

- [0105] 图 19 示出第一实例中游戏屏的实例；
- [0106] 图 20 示例通过旋转操作对玩家对象 71 的操作；
- [0107] 图 21 是示例在第一实例中游戏处理流程的流程图；
- [0108] 图 22 示出在第二实例中游戏屏的实例；
- [0109] 图 23 是示例在第二实例中游戏处理流程的流程图；
- [0110] 图 24 是示例在第二实例中移动处理详细流程的流程图；
- [0111] 图 25 是示例在图 24 所示的步骤 S48 中处理的详细流程的流程图；
- [0112] 图 26A 和图 26B 示出在图 24 中所示的步骤 S48 中的处理；
- [0113] 图 27 示出在第三实例中的游戏屏的实例；
- [0114] 图 28 示出在第三实例中存储于主存储器 13 上的主要数据；
- [0115] 图 29 是示例在第三实例中游戏处理流程的流程图；
- [0116] 图 30 是示例在第三实例中移动处理的详细流程的流程图；
- [0117] 图 31 示出在第四实例中游戏屏的实例；以及
- [0118] 图 32 是示例在第四实例中的游戏处理流程的流程图。

具体实施方式

[0119] 参考图 1, 将说明作为根据本发明一个实施例的信息处理系统的实例的游戏系统 1。图 1 是示例游戏系统 1 的外部视图。在下述示例性说明中, 根据本发明的游戏系统 1 是安装型的。

[0120] 如图 1 中所示, 游戏系统 1 包括安装型的游戏设备 (以下被简称为“游戏设备”) 3, 其经由连接线连接到包括扬声器 22 的显示器 (以下被称为“监视器”) 2, 如家用 TV 接收机; 以及将操作数据给予游戏设备 3 的控制器 7。在监视器 2 的附近 (在图 1 中监视器 2 屏幕的上方) 提供两个标志 8a 和 8b。标志 8a 和 8b 具体为红外 LED, 并且其每个均从监视器 2 向前输出红外光。游戏设备 3 经由连接端子连接到接收单元 6。接收单元 6 接收从控制器 7 无线发送的操作数据。控制器 7 和游戏设备 3 通过无线通信相连。在游戏设备 3 上, 可拆卸地安装有作为可交换信息存储介质实例的光盘 4。游戏设备 3 在其顶部主表面上具有电源 ON/OFF 开关、游戏处理复位开关、以及用于打开游戏设备 3 顶盖的 OPEN 开关。当玩家按压 OPEN 开关时, 盖打开, 使得可以安装或拆卸光盘 4。

[0121] 在游戏设备 3 上, 可在必要时可拆卸地安装外部存储器卡 5。外部存储器卡 5 具有安装在其上的备份存储器等, 用于固定地存储所保存的数据等。游戏设备 3 执行存储于光盘 4 上的游戏程序等并且在监视器 2 上显示作为游戏图像的结果。游戏设备 3 还可以利用存储于存储器卡 5 上的保存数据来再现过去所玩的游戏的状态, 并且在监视器 2 上显示游戏图像。在观看显示在监视器 2 显示屏上的游戏图像的同时, 通过操作控制器 7, 用游戏设备 3 来玩的玩家可以享受游戏。

[0122] 利用例如蓝牙 (注册商标) 技术, 控制器 7 从包括在其中的通信部 36 (稍后加以说明) 向连接到接收单元 6 的游戏设备 3 无线地发送操作数据。控制器 7 是用于对操作目标 (显示在监视器 2 的显示屏上的对象或虚拟相机) 加以操作的操作装置。控制器 7 包括具有多个操作按钮的操作部。如稍后所详细说明的, 控制器 7 还包括成像信息计算部 35, 用于检测控制器 7 的位置和姿态。成像信息计算部 35 拍摄位于监视器 2 附近的每个标志 8a

和 8b 的图像。游戏设备 3 使用这些图像来获得对应于控制器 7 的位置和姿态的操作信号。

[0123] 参考图 2, 将说明游戏设备 3 的结构。图 2 是游戏设备 3 的功能框图。

[0124] 如图 2 中所示, 游戏设备 3 包括例如用于执行各种类型程序的 RISC CPU (中央处理单元) 10。CPU 10 执行存储于引导 ROM (未示出) 内的启动程序来例如对包括主存储器 13 的存储器加以初始化, 且然后执行存储于光盘 4 上的游戏程序, 以根据游戏程序来执行游戏处理等。CPU 10 经由存储器控制器 11 连接到 GPU (图形处理单元) 12、主存储器 13、DSP (数字信号处理器) 14、及 ARAM (音频 RAM) 15。存储器控制器 11 经由预定总线连接到控制器 I/F (接口) 16、视频 I/F 17、外部存储器 I/F 18、音频 I/F 19 和盘 I/F 21。控制器 I/F 16、视频 I/F 17、外部存储器 I/F 18、音频 I/F 19 和盘 I/F 21 分别连接到接收单元 6、监视器 2、外部存储器卡 5、扬声器 22 及盘驱动器 20。

[0125] GPU 12 基于来自 CPU 10 的指令执行图像处理。GPU 12 包括例如半导体芯片, 用于执行显示 3D 图形所必需的计算处理。GPU 12 利用专用于图像处理的存储器 (未示出) 以及主存储器 13 的部分存储区域来执行图像处理。GPU 12 利用如此存储器产生要被显示在监视器 2 的显示屏上的游戏图像数据和电影, 并且在必要时经由存储器控制器 11 和视频 I/F 17 将所产生的数据或电影输出到监视器 2。

[0126] 主存储器 13 是由 CPU 10 所使用的存储区域, 并且在必要时存储由 CPU 10 所执行的处理所必要的游戏程序等。例如, 主存储器 13 存储通过 CPU 从光盘 4 所读取的游戏程序、各种类型的数据等。存储在主存储器 13 中的游戏程序、各种类型的数据等由 CPU 10 加以执行。

[0127] DSP 14 处理在游戏程序的执行过程中由 CPU 10 所产生的声音数据等。DSP 14 连接到用于存储声音数据等的 ARAM 15。当 DSP 14 执行预定的处理 (例如, 存储已经读取的游戏程序或声音数据) 时, 采用 ARAM 15。DSP 14 读取存储于 ARAM 15 中的声音数据, 并且经由存储器控制器 11 和音频 I/F 19 向包括在监视器 2 中的扬声器 22 输出声音数据。

[0128] 存储器控制器 11 全面地控制数据传输, 并且被连接到上述所说明的各种 I/F。控制器 I/F 16 包括, 例如四个控制器 I/F, 并且可通信性地将游戏设备 3 连接到经由控制器 I/F 16 的连接器可接合的外部设备上。例如, 接收单元 6 与这样的连接器相接合, 并且经由控制器 I/F 16 连接到游戏设备 3。如上面所说明, 接收单元 6 从控制器接收操作数据, 并且经由控制器 I/F 16 向 CPU 10 输出操作数据。在其它实施例中, 游戏设备 3 可包括用于接收从控制器 7 所发送的操作数据的接收模块, 而不是接收单元 6。在这种情况下, 由接收模块所接收的操作数据经由预定的总线输出到 CPU 10。视频 I/F 17 被连接到监视器 2。外部存储器 I/F 18 被连接到外部存储器卡 5 且对于在外部卡 5 中所提供的备份存储器等是可访问的。音频 I/F 19 被连接到在监视器 2 内所装的扬声器 22 上, 并且被如此连接以便于由 DSP 14 从 ARAM 15 所读取的声音数据或从盘驱动器 20 直接输出的声音数据从扬声器 22 输出。盘 I/F 21 被连接到盘驱动器 20。盘驱动器 20 读取存储在光盘 4 预定读取位置处的数据, 并且向游戏设备 3 的总线或音频 I/F 19 输出该数据。

[0129] 参考图 3A 至图 7, 将说明控制器 7。图 3A 至图 5B 是控制器 7 的外部立体图。图 3A 是从控制器 7 的顶后侧所看到的控制器 7 的立体图。图 3B 是从控制器 7 的底后侧所看到的控制器 7 的立体图。图 4 是控制器 7 的前视图。

[0130] 如图 3A、图 3B 和图 4 所示, 控制器 7 包括由塑模等形成的外壳 31。外壳 31 具有

在纵向或前后方向（在图 3A 中所示的 Z 轴方向）上延伸的大体平行六面体形状。外壳 31 的总体尺寸足够小，以便于由成人甚至儿童的一只手抓持。玩家可以使用控制器 7 来执行按压其上所提供的按钮的游戏操作，并且还执行改变控制器 7 本身的位置或方向的游戏操作。例如，玩家可以利用其纵向方向作为轴来旋转控制器 7，以便移动操作目标。玩家可以改变在显示屏上由控制器 7 所指示的位置，以例如将操作目标移向变化后的位置。“在显示屏上由控制器 7 所指示的位置”是指在纵向方向上从控制器 7 的前端延伸的假想直线与监视器 2 的显示屏交叉的位置。此后，这样的位置有时将被称为“指示位置”或“由控制器 7 所指示的位置”。控制器 7（外壳 31）的纵向方向有时将被称为“指示方向”。

[0131] 外壳 31 具有多个操作按钮。在外壳 31 的顶表面上提供有十字键 32a、X 按钮 32b、Y 按钮 32c、B 按钮 32d、选择开关 32e、菜单开关 32f 及启动开关 32g。在外壳 31 的底表面上形成有凹陷部分。在凹陷部分的后倾斜表面上，提供有 A 按钮 32i。根据由游戏设备 3 所执行的游戏程序，这些按钮和开关被赋予各种功能，但对此将不做详细说明，因为所述功能与本发明不直接相关。在外壳 31 的顶表面上，提供电源开关 31h 用于远距离地接通或关断游戏设备。

[0132] 控制器 7 具有成像信息计算部 35（图 5B）。如图 4 中所示，在外壳 31 的前表面上提供成像信息计算部 35 的光入射开口 35a。在外壳 31 的后表面上提供连接器 33。连接器 33 例如是 32 针的边缘连接器，并且用于将控制器 7 连接到另一设备。在外壳 31 顶表面的后部提供多个 LED 34。给控制器 7 赋予控制器类型（编号），以便可与其它控制器 7 区分开。LED 34 用于向玩家通知目前被设置给他 / 她正在使用的控制器 7 的控制器类型。具体地，当控制器 7 向游戏设备 3 发送操作数据时，对应于该控制器类型的多个 LED 34 中的一个被点亮。

[0133] 参考图 5A、图 5B 和图 6，将说明控制器 7 的内部结构。图 5A 和图 5B 示例控制器 7 的内部结构。图 5A 是示例控制器 7 的上罩（外壳 31 的一部分）被去掉的状态的立体图。图 5B 是示例控制器的下罩（外壳 31 的一部分）被去掉的状态的立体图。图 5B 示出图 5A 中所示的基底 300 的背面。

[0134] 如图 5A 中所示，基底 300 被固定在外壳 31 内。在基底 300 的顶部主表面上，提供有操作按钮 32a 至 32h、加速度传感器 37、LED 34、石英振荡器 46、无线模块 44、天线 45 等。这些元件经由在基底 300 等上所形成的线（未示出）连接到微型计算机 42（见图 6）。无线模块 44 和天线 45 允许控制器 7 充当无线控制器。石英振荡器 46 产生随后所说明的微型计算机的基准时钟。

[0135] 如图 5B 所示，在基底 300 底部主表面的前边缘提供有成像信息计算部 35。成像信息计算部 35 包括红外滤光器 38、透镜 39、成像元件 40 及图像处理电路 41，其从控制器 7 的前表面以该次序设置。这些元件被附着到基底 300 的底部主表面上。在基底 300 的底部主表面的后边缘附着有连接器 33。在成像信息计算部 35 之后，操作按钮 32i 被附着到基底 300 的底部主表面上，并且在操作按钮 32i 之后容纳电池 47。在基底 300 底部主表面上、电池 47 与连接器 33 之间附着振动器 48。振动器 48 可例如是振动电机或螺线管。控制器 7 因振动器 48 的激励而振动，并且振动被传递到抓持控制器 7 的玩家。因而，实现所谓的振动响应游戏。

[0136] 图 6 是示出控制器 7 结构的框图。除上述的操作部 32（操作按钮）及成像信息计

算部 35 以外,控制器 7 还包括通信部 36 和加速度传感器 37。

[0137] 成像信息计算部 35 是如此系统,其用于分析由成像装置所拍摄的图像数据以及用于检测图像数据中具有高亮度的区域的重心位置、大小等。成像信息计算部 35 具有例如约 200 帧/秒的最大采样周期,并且因此可以跟踪并且分析控制器 7 的甚至相对快速的运动。

[0138] 具体地,成像信息计算部 35 包括红外滤光器 38、透镜 39、成像元件 40 和图像处理电路 41。红外滤光器 38 仅允许入射到控制器 7 前表面上的光当中的红外光从中通过。位于监视器 2 的显示屏附近的标志 8a 和 8b 是红外 LED,用于从监视器 2 向前输出红外光。因此,红外滤光器 38 的提供允许更精确地拍摄每个标志 8a 和 8b 的图像。透镜 39 收集已经通过红外滤光器 38 的红外光,并且将红外光输出到成像元件 40。成像元件 40 是固态成像设备,如例如 CMOS 传感器或 CCD。成像元件 40 拍摄由透镜 39 所收集的红外光的图像。因而,成像元件 40 仅拍摄已经通过红外滤光器 38 的红外光的图像并且产生图像数据。此后,由成像元件 40 所拍摄的图像将被称为“所拍图像”。图像处理电路 41 对由成像元件 40 所产生的图像数据加以处理。图像处理电路 41 计算在所拍图像中的成像目标(标志 8a 和 8b)的位置,并且向通信部 46 输出指示标志 8a 和 8b 在所拍图像中的相应位置的坐标组。稍后将详细说明由图像处理电路 41 所执行的处理。

[0139] 加速度传感器 37 检测控制器 7 的三个轴向方向,即上下方向(图 3A 中的 Y 轴方向)、左右方向(图 3A 中的 X 轴方向)及前后方向(图 3A 中的 Z 轴方向)上的加速度。加速度传感器 37 允许确定控制器在 X 轴、Y 轴和 Z 轴方向上的倾斜度。除了基于上面提到的所拍图像外,游戏设备 3 还可以通过加速度传感器 7 来确定控制器 7 绕 Z 轴的旋转角。表示由加速度传感器 37 所检测的加速度的数据被输出到通信部 36。

[0140] 如上所述,控制器 7 优选地包括三轴线性加速度传感器 37,其检测上述所说明的三个轴向方向中的每个方向的线性加速度。可替代地,依赖于所希望的控制信号类型,在另一实施例中可使用二轴线性加速度计,其仅检测沿着 X 轴和 Y 轴(或另一对轴)中的每个轴的线性加速度。作为非限制性实例,三轴或二轴线性加速度计 37 可是从 Analog Devices, Inc. 或 STMicroelectronics N.V. 可获得的类型。优选地,加速度传感器 37 是基于硅微加工 MEMS(微机电系统)技术的静电电容或电容耦合类型。然而,可使用现存或以后研制的任何其它适合的加速度计技术(例如压电类型或压阻类型)。

[0141] 正如本领域中的技术人员所理解到的,如用在加速度传感器 37 中的线性加速度计仅能够检测沿着对应于加速度传感器的每个轴的直线的加速度。换句话说,加速度传感器 37 的直接输出被局限于表示沿着其两个或三个轴中的每个轴的线性加速度(静态或动态)的信号。结果是,加速度传感器 37 不能直接地检测沿着非线性(例如弓形的)路径的移动、旋转、旋转移动、角位移、倾斜、位置、姿态或任何其它物理特征。

[0142] 然而,如本领域中的技术人员将从这里的说明中容易理解到的,通过对输出自加速度传感器 37 的线性加速度信号的附加处理,可以推断出或计算出与控制器 7 有关的附加信息。例如,通过检测静态线性加速度(即,重力),通过使倾斜角与所检测的线性加速度相关,可以使用加速度传感器 37 的线性加速度输出来推断或计算对象相对于重力矢量的倾斜或倾斜度。通过这种方法,可以将加速度传感器 37 与微型计算机 42(或另一处理器)组合使用,以确定控制器 7 的倾斜、姿态或位置。类似地,当包含加速度传感器 37 的控制器

7 通过例如用户的手经历动态加速时,通过处理由加速度传感器 37 所产生的线性加速度信号,可以计算或推断出控制器 7 的各种移动和 / 或位置。在另一实施例中,加速度传感器 37 可包括嵌入式信号处理器或其它类型的专用处理器,用于在向微型计算机 42 输出信号之前,执行对输出自其中的加速度计的加速度信号的任何所需处理。例如,当加速度传感器旨在检测静态加速度(即重力)时,嵌入式或专用处理器可以将所检测的加速度信号转换成对应的倾斜角。

[0143] 在另一个示例性实施例中,加速度传感器 37 可由结合例如旋转或振动元件的任何适合技术的陀螺传感器来代替。从 Analog Devices, Inc. 可获得可用在这个实施例中的示例性 MEMS 陀螺传感器。和线性加速度传感器 37 不同,陀螺传感器能够直接检测绕其中的陀螺元件(或多个陀螺元件)所限定的轴的旋转(或角速率)。因而,由于陀螺传感器和线性加速度传感器之间的基本区别(例如基于角度的输出对比基于矢量的输出),因此,依赖于选择哪个设备用于特定的应用,需要对来自这些设备的输出信号执行的处理操作进行对应的改变。更具体地,当使用陀螺传感器而不是加速度传感器计算倾斜或倾斜度时,显著的改变是必要的。具体地,当使用陀螺传感器时,在检测开始时对倾斜度值进行初始化。然后,对从陀螺仪所输出的角速度数据加以积分。此外,计算出与先前被初始化的倾斜度值相比的倾斜度变化量。在这种情况下,所计算的倾斜度对应于角度。相对照,当使用加速度传感器时,通过将每个轴分量的重力加速度与预定基准加以比较来计算倾斜度。因此,计算出的倾斜度可以表示为矢量。因而,无需初始化,可以利用加速度计确定绝对方向。被计算为倾斜度的值的类型在陀螺仪与加速度计之间也是很不同的;即,当使用陀螺仪时所述值为角度且当使用加速度传感器时其为矢量。因此,当使用陀螺仪而不是加速度传感器或反过来时,倾斜度数据也需要通过考虑了这两个设备之间基本区别的预定转换来处理。由于陀螺仪的性质以及线性加速度计与陀螺仪之间的基本区别被本领域的技术人员所知的这一事实,因此在此没有提供进一步的细节,以便不模糊本公开的其余部分。虽然陀螺传感器因其具有直接检测旋转的能力而提供某些优点,但是当线性加速度传感器结合在此所说明的控制器应用使用时通常成本效率更高。

[0144] 通信部 36 包括微型计算机 42、存储器 43、无线模块 44 和天线 45。在处理期间,微型计算机 42 控制无线模块 44 以便于无线发送由微型计算机 42 所获得的数据,而同时使用存储器 43 作为存储区域。

[0145] 从操作部 32、加速度传感器 37 和成像信息计算部 35 输出到微型计算机 42 的数据临时存储在存储器 43 中。从通信部 36 到接收单元 6 的无线传输以预定的时间间隔执行。由于游戏处理通常以 1/60 秒的周期进行,所以需要以更短时间段的周期来执行无线传输。按照对接收单元 6 的传输时序,微型计算机 42 将存储于存储器 43 中的数据作为操作数据输出到无线模块 44。无线模块 44 使用例如蓝牙(注册商标)技术来调制带有操作数据的预定频率的载波并且从天线 45 辐射所得到的很弱的电信号。即,操作数据由无线模块 44 调制为很弱的电信号并且从控制器 7 发送。所述很弱的电信号被游戏设备 3 侧面上的接收单元 6 接收。所接收的很弱的电信号被解调或被解码,以便于游戏设备 3 可以获得操作数据。游戏设备 3 的 CPU 10 基于所获得的操作数据和游戏程序执行游戏处理。

[0146] 在图 3A 至图 5B 中所示的控制器 7 的形状、以及操作按钮和开关的形状、数目、位置等仅是示例性的,并且可在本发明的范围内加以改变。成像信息计算部 35 在控制器 7 中

的位置（成像信息计算部 35 的光入射开口 35a）并不需要在外壳 31 的前表面上，而可在另一表面上，只要光可以从外壳 31 外进入即可。在这种情况下，“指示方向”是垂直于光入射开口的方向。

[0147] 通过使用控制器 7，除了按压操作按钮或开关以外，玩家还可以执行改变控制器 7 本身的位置或旋转控制器 7 的游戏操作，这在传统上是不可能的。以下将说明使用控制器 7 的游戏操作。

[0148] 图 7 是使用控制器的游戏操作的概貌视图。如图 7 中所示，当使用控制器 7 利用游戏系统 1 来玩游戏时，玩家用一只手（例如左手）抓持控制器 7。标志 8a 和 8b 设置成平行于监视器 2 的横向或宽度方向。玩家抓持控制器 7，以使控制器 7 的前表面（具有成像信息计算部 35 拍摄每个标志 8a 和 8b 的图像所借助的光入射开口 35a）面对标志 8a 和 8b。在这种状态下，玩家旋转控制器（如图 7 中的箭头所指示）或改变由控制器所指示的显示屏上的位置以执行游戏操作。

[0149] 图 8 示例标志 8a 和 8b 以及控制器 7 的视角。如图 8 中所示，标志 8a 和 8b 每个均以视角 $\theta 1$ 辐射红外光。成像信息计算部 35 可以以视角 $\theta 2$ 接收入射到其上的光。例如，标志 8a 和 8b 中每个的视角 $\theta 1$ 是 34° （半值角），并且成像信息计算部 35 的视角 $\theta 2$ 是 41° 。玩家在如此位置和方向上抓持控制器 7，使得成像信息计算部 35 可以从标志 8a 和 8b 两者接收红外光。具体地，玩家在一范围内抓持控制器，在该范围内标志 8a 和 8b 两者存在于成像信息计算部 35 的视角 $\theta 2$ 内，且控制器 7 存在于标志 8a 的视角 $\theta 1$ 内以及标志 8b 的视角 $\theta 1$ 内。通过在这个范围内改变控制器 7 的位置或方向，玩家可以执行游戏操作。当控制器 7 的位置或方向处于上述所说明的范围之外时，不能执行基于控制器 7 的位置和方向的游戏操作。此后，上述说明的范围将被称为“可操作范围”。

[0150] 在控制器 7 被抓持于可操作范围内的情况下，成像信息计算部 35 拍摄标志 8a 和 8b 的每个的图像。由成像元件 40 所获得的所拍图像包括作为成像目标的标记 8a 和 8b 的每个的图像（目标图像）。图 9 示出包括目标图像的所拍图像的实例。通过使用包括目标图像的所拍图像的图像数据，成像处理电路 41 计算表示每个标志 8a 和 8b 在所拍图像中的位置的坐标组。

[0151] 在所拍图像的图像数据中，目标图像作为高亮度区域出现。因此，图像处理电路 41 首先将高亮度区域检测为目标图像的候选者。其次，基于每个被检测的高亮度区域，图像处理电路 41 确定所述高亮度区域是否是目标图像。所拍图像可包括由于通过窗口的阳光或荧光灯的光而导致的与目标图像（标记 8a 和 8b 的图像 8a' 和 8b'）不同的图像。所述确定被加以执行，以便于将目标图像 8a' 和 8b' 与其它图像相区分，使得准确地检测目标图像。具体地，确定所检测的每个高亮度区域是否具有预定尺寸范围内的尺寸。当高亮度区域具有预定尺寸范围内的尺寸时，该高亮度区域被确定为目标图像；而当高亮度区域具有处于预定尺寸范围之外的尺寸时，高亮度区域被确定为非目标图像。

[0152] 图像处理电路 41 计算作为所述确定的结果被确定为目标图像的高亮度区域的位置。具体地，图像处理电路 41 计算高亮度区域的重心位置。如果准确地检测到目标图像，则通过确定，两个高亮度区域被确定为目标图像。因此，计算出两个位置。在所拍图像中的位置利用一坐标系统（x-y 坐标系统）表示，其中所拍图像的左上角是原点，从原点向下的方向是正 y 轴方向，且从原点向右的方向是正 x 轴方向。因而，图像处理电路 41 输出有关

指示通过计算获得的两个位置的两个坐标组值的数据。如上所说明,有关坐标组值的输出数据作为操作数据被微型计算机 42 发送到游戏设备 3。

[0153] 通过使用包括在所接收操作数据中的有关坐标组值的数据,游戏设备 3 可以计算出指示位置(由控制器 7 指示的在显示屏上的位置)、控制器绕指示方向的旋转角(姿态)、以及从控制器 7 到每个标志 8a 和 8b 的距离。图 10 示出当控制器 7 的位置和/或方向发生变化时所拍图像的变化。图 10 示出控制器 7 的状态与当控制器 7 处于相应状态时所获得的所拍图像之间的对应。在图 10 中,当控制器 7 处状态 A 时,获得所拍图像 I1。在所拍图像 I1 中,标志 8a 和 8b 的目标图像 8a' 和 8b' 位于所拍图像 I1 的中心附近。目标图像 8a' 和 8b' 大体平行于 x 轴方向而定位。

[0154] 通过从状态 A 绕作为轴的指示方向(绕 Z 轴)将控制器 7 顺时针旋转 90°, 获得了图 10 中所示的状态 B。在这个说明书中,有关控制器所使用的术语“顺时针”及“逆时针”是指从控制器 7 后面(从图 3A 中 Z 轴方向的负端,即从外壳 31 的后表面)所看到的旋转方向。在状态 B 中,通过成像信息计算部 35 获得所拍图像 I2。在所拍图像 I2 中,目标图像 8a' 和 8b' 已经从所拍图像 I1 逆时针沿弧形移动了 90°。因而,通过检测目标图像在所拍图像中的方向(图像 8b' 相对于图像 8a' 的方向,或者图像 8a' 相对于图像 8b' 的方向),得到了控制器 7 相对于作为旋转轴的指示方向的姿态。

[0155] 通过从状态 A 向右(在正 x 轴方向上)平移控制器 7,获得图 10 中所示的状态 C。在状态 C 中,通过成像信息计算部 35 获得所拍图像 I3。在所拍图像 I3 中,目标图像 8a' 和 8b' 已经从所拍图像 I1 向左(在负 x 轴方向上)移动。在状态 C 中,相对于状态 A,控制器 7 的指示方向被向右导引。通过绕 Y 轴旋转控制器 7 以及向右平移控制器 7,可以向右导引控制器 7 的指示方向。当控制器 7 绕 Y 轴旋转时,获得与所拍图像 I3 基本上相同的所拍图像。因此,当移动(旋转)控制器 7 以便于向右导引控制器 7 的指示方向时,获得与所拍图像 I3 基本上相同的所拍图像。即,获得其中目标图像 8a' 和 8b' 已经得到平移的图像。因而,通过检测目标图像在所拍图像中的位置(在下面所说明的实例中,图像 8a' 和 8b' 之间的中间点位置),可以得到控制器 7 的指示方向。在这个说明书中,术语“中间”意味着在两个点、坐标组或图像之间的基本上正好一半位置。

[0156] 通过从状态 A 将控制器 7 更远离标志 8a 和 8b 移动(即向后平移控制器 7),获得图 10 中所示的状态 D。在状态 D 中,由成像信息计算部 35 获得所拍图像 I4。在所拍图像 I4 中,目标图像 8a' 和 8b' 之间的距离短于在所拍图像 I1 中的距离。因而,通过检测在所拍图像中两个目标图像之间的距离(图像 8a' 和 8b' 之间的距离;当两个目标图像被视为一个整体目标图像时,则为目标图像的尺寸),可以得到控制器 7 在指示方向的移动状态(从控制器 7 到标志 8a 和 8b 的距离)。

[0157] 接下来,将详细说明由游戏设备 3 所执行的游戏处理。首先,将参考图 11 说明用于游戏处理的主要数据。图 11 示出存储在游戏设备 3 的主存储器 13 上的主要数据。如图 11 中所示,主存储器 13 在其上存储有当前操作数据 50、先前操作数据 53、操作状态数据 56、操作处理数据 60、操作目标数据 64 等。除图 11 中所示的数据以外,主存储器 13 还在其上存储有游戏处理所需的其它数据,包括有关出现在游戏中玩家角色的数据(玩家角色的图像数据、位置数据等)及有关游戏空间的数据(拓扑数据等)。

[0158] 当前操作数据 50 是从控制器 7 所发送的最新数据。当前操作数据 50 包括当前第

一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52。当前第一坐标组数据 51 表示两个标记之一的图像位置（在所拍图像中的位置）。当前第二坐标组数据 52 表示另一标记的图像位置（在所拍图像中的位置）。每个标记的图像位置利用 x-y 坐标系统来表示（见图 9）。此后，由当前第一坐标组数据 51 所表示的坐标组将被称为“第一坐标组”，且由当前第二坐标组数据 52 所表示的坐标组将被称为“第二坐标组”。第一坐标组和第二坐标组将被彼此区分，以便于准确地计算此后说明的方向数据 57。第一坐标组与第二坐标组中的任意一个可表示标志 8a 或标志 8b 的图像位置。然而，在第一坐标组表示一帧中的标志之一的图像的情况下，第一坐标组需要表示下一帧中的同一标志的图像（见随后所说明的步骤 S13 至 S15）。

[0159] 除了从所拍图像所获得的坐标组数据（当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52）以外，当前操作数据 50 还包括从操作部 32 及加速度传感器 37 所获得的数据。游戏设备 3 以预定时间间隔（例如以 1 帧的间隔）从控制器 7 获得操作数据。所获得的操作数据当中最新的数据作为当前操作数据 50 被存储在主存储器 13 中。

[0160] 先前操作数据 53 包括先前第一坐标组数据 54 和先前第二坐标组数据 55。在这个说明书中，术语“先前”意味着“紧接的先前”。先前第一坐标组数据 54 是紧接着在当前第一坐标组数据 51 之前所获得的第一坐标组数据。即，当获得新的操作数据时，到目前为止一直是当前第一坐标组数据 51 的数据被存储为先前第一坐标组数据 54。包括在新操作数据中的两条坐标组数据之一作为当前第一坐标组数据 51 存储在主存储器 13 上。类似地，先前第二坐标组数据 55 是紧接着在当前第二坐标组数据 52 之前所获得的第二坐标组数据。即，当获得新的操作数据时，到目前为止一直是当前第二坐标组数据 52 的数据被存储为先前第二坐标组数据 55。包括在新操作数据中的两条坐标组数据中的另一个（不是表示第一坐标组的数据的数据）作为当前第二坐标组数据 52 存储在主存储器 13 上。

[0161] 操作状态数据 56 表示基于所拍图像所确定的控制器 7 的操作状态。操作状态数据 56 表示包括在所拍图像中的目标图像的位置、方向和大小。操作状态数据 56 包括方向数据 57、中间点数据 58 和长度数据 59。方向数据 57 表示从第一坐标组到第二坐标组的方向。在这个实施例中，方向数据 57 是有关如此二维矢量的数据，其具有作为起点的第一坐标组位置及作为终点的第二坐标组位置。方向数据 57 表示在所拍图像中目标图像（标志 8a 和 8b）的方向。中间点数据 58 表示在第一坐标组与第二坐标组之间的中间点的坐标组。在标志 8a 的图像和标志 8b 的图像被视为一个整体目标图像情况下，中间点数据 58 表示目标图像的位置。长度数据 59 表示第一坐标组和第二坐标组之间的距离长度。在标志 8a 的图像和标志 8b 的图像被视为一个整体目标图像情况下，长度数据 59 表示目标图像的尺寸。

[0162] 操作处理数据 60 在根据操作状态数据 56 计算操作目标数据 64 的过程期间计算。操作处理数据 60 包括方向处理数据 61、指示坐标组数据 62、及距离数据 63。在根据方向数据 57 计算操作目标数据 64 的姿态数据 65 的过程期间计算方向处理数据 61。方向处理数据 61 表示例如预定基准方向与由方向数据 57 所表示方向之间的差（角差）。指示坐标组数据 62 根据中间点数据 58 来计算，并且表示监视器 2 显示屏上的指示位置的坐标组。在计算操作目标数据 64 的位置数据 66 的过程期间计算指示坐标组数据 62。距离数据 63 表示从控制器 7 的成像装置（成像信息计算部 35）到成像目标（标志 8a 和 8b）的距离。在根据长度数据 59 计算位置数据 66 的过程期间计算距离数据 63。当必要时，但并不是必然的，包括在操作处理数据 60 中的数据 61 至 63 用于计算操作目标数据 64。

[0163] 操作目标数据 64 表示操作目标在显示屏上或在游戏空间中的位置和姿态。“操作目标”可以是显示在显示屏上的对象、出现在虚拟游戏空间中的对象、或在构建虚拟三维游戏空间的情况下,用于在显示屏上显示三维游戏空间的虚拟相机。操作目标数据 64 包括姿态数据 65 和位置数据 66。姿态数据 65 表示操作目标的姿态。位置数据 66 表示操作目标在游戏空间中或在显示屏上的位置。

[0164] 接下来,将参考图 12 至图 18B 详细说明由游戏设备 3 所执行的游戏处理。图 12 是示例由游戏设备 3 所执行的游戏处理的流程。当游戏设备被接通时,游戏设备 3 的 CPU 10 执行存储在引导 ROM(未示出)中的启动程序以对每个单元如主存储器 13 进行初始化。存储于光盘 4 上的游戏程序被读取到主存储器 13 中,并且 CPU 10 启动游戏程序的执行。图 12 中所示的流程图示例完成上述处理之后的游戏处理。在参考图 12 至图 18B 所给出的下述说明中,将详细说明有关控制器 7 位置和方向的游戏处理,并且将省略与本发明不直接相关的其它游戏处理。

[0165] 参考图 12,在步骤 S1 中,从控制器 7 获得操作数据。CPU 10 在主存储器 13 上存储作为当前操作数据 50 的操作数据。到目前为止一直是当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52 的数据的内容作为先前第一坐标组数据 54 和先前第二坐标组数据 55 被存储在主存储器 13 中。在这时,还尚未确定包括在操作数据中的两条坐标组数据中的哪个要成为当前第一坐标组数据 51 及哪个要成为当前第二坐标组数据 52。因而,在这时,当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52 两者均没有被存储在主存储器 13 中,并且包括在操作数据中的两条坐标组数据与当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52 分开存储在主存储器 13 中。

[0166] 在步骤 S1 中所获得的操作数据包括表示标志 8a 和 8b 在所拍图像中位置的坐标组数据,以及表示控制器 7 的每个操作按钮是否已经被按压的数据及表示控制器 7 在上下方向及左右方向上的加速度的数据。在这个实施例中,控制器 7 以一帧的时间间隔发送操作数据,并且 CPU 10 逐帧获得操作数据。因而,图 12 中所示的步骤 S1 至 S5 的处理循环逐帧重复。

[0167] 接下来在步骤 S2 中,执行操作状态计算处理。在操作状态计算处理中,基于来自控制器 7 的操作数据来计算控制器 7 的操作状态(对应于控制器 7 的位置、姿态等的值)。以下参考图 13 和图 14,将详细说明操作状态计算处理。

[0168] 图 13 是示例图 12 中所示的操作状态计算处理(S2)的详细流程的流程图。操作状态计算处理被执行如下。首先在步骤 S11 中,确定控制器 7 的成像信息计算部 7 是否已经拍摄到两个标志 8a 和 8b 的图像。执行步骤 S11 中的确定是为了确定控制器 7 是否被抓持于可操作范围内。当成像信息计算部 35 尚未拍摄到两个标志 8a 和 8b 的图像时(当控制器 7 未被抓持于可操作范围内时),来自控制器 7 的操作数据不包括两条坐标组数据。即,当成像信息计算部 45 仅拍摄到一个标志的图像时,图像处理电路 41 仅输出一条坐标组数据,并且来自控制器 7 的操作数据仅包括一条坐标组数据。当标志 8a 和 8b 两者的图像均未由成像信息计算部 35 拍摄时,图像处理电路 41 不输出任何坐标组数据,并且来自控制器 7 的操作数据不包括任何坐标组数据。因而,步骤 S11 中的确定可以基于在步骤 S1 中所获得的操作数据是否包括两条坐标组数据来执行。当在步骤 S11 中确定已经拍摄到两个标志 8a 和 8b 的图像时,执行步骤 S13 中的处理。当在步骤 S11 中确定尚未拍摄到两个标志 8a

和 8b 的图像时,执行步骤 S12 中的处理。

[0169] 在步骤 S12 中,清除存储于主存储器 13 中的操作状态数据 56 的内容。在操作状态数据 56 未被存储在主存储器 13 中的情况下,在随后说明的移动处理中不移动操作目标。即,在这个实施例中,在未拍摄到两个标志 8a 和 8b 的图像情况下,不执行游戏处理。在步骤 S12 之后,CPU10 终止操作状态计算处理。

[0170] 在步骤 S13 至 S15,确定两条坐标组数据中的哪个表示第一坐标组且哪个表示第二坐标组。图 14 示例用于确定哪个是第一坐标组及哪个是第二坐标组的处理。在图 14 中,用虚线圆圈指示的点 P1' 表示先前第一坐标组的位置,且用虚线圆圈指示的点 P2' 表示先前第二坐标组的位置。用实线圆圈指示的点 P1 和 P2 示出由在当前时间所获得的两条坐标组数据所表示的坐标组的位置。

[0171] 参考图 14,仅从坐标组 P1 和 P2 还不能够确定由在当前时间所获得的两条坐标组数据所表示的坐标组 P1 和 P2 中的哪个是第一坐标组及哪个是第二坐标组。即,仅从坐标组 P1 和 P2,游戏设备 3 不能够确定坐标组 P1' 是否已经移动而变成坐标组 P1 或坐标组 P2' 已经移动而变成坐标组 P2。第一坐标组和第二坐标组中的任意一个可表示标志 8a 或标志 8b 的图像位置。然而,重要的是正确地检测哪个数据表示第一坐标组及哪个数据表示第二坐标组,以便于计算出从第一坐标组到第二坐标组的方向(随后所说明的步骤 S16)。如果第一坐标组和第二坐标组被相反地检测,则通过计算所获得的方向是相反的。例如,如果先前第一坐标组被检测为当前第二坐标组,则在步骤 S16 中所计算的方向是不正确的。

[0172] 为了避免这种情况,在这个实施例中,基于先前坐标组和当前坐标组之间的距离来检测第一坐标组和第二坐标组。具体地,在当前新近所获得的两个坐标组当中,更接近先前第一坐标组的坐标组被确定为第一坐标组,且另一坐标组被为第二坐标组。在图 14 中所示的实例中,更接近于先前坐标组 P1' 的坐标组 P1 被设置为第一坐标组,且另一坐标组 P2 被设置为第二坐标组。在控制器 7 从一个帧到另一个帧旋转大于 90° 的角的情况下,离先前第一坐标组更远的坐标组是正确的第一坐标组。然而,因为获得坐标组的时间间隔(成像信息计算部 35 拍摄图像的时间间隔)通常很短(例如,1/60 秒的间隔),所以认为在一帧期间控制器 7 实际上不能够旋转大于 90° 的角。因此,通过将更接近于先前第一坐标组的坐标组设置为第一坐标组,可以正确地检测到第一坐标组。

[0173] 具体地,在步骤 S13 中,确定是否在先前的帧中检测到第一坐标组和第二坐标组。步骤 S13 中的确定是基于操作数据 56 是否被存储在主存储器 13 中而执行的。当步骤 S12 中的处理在先前帧中被执行时,操作状态数据 56 没有被存储在主存储器 13 中。在这种情况下,第一坐标组和第二坐标组中的至少一个没有在前帧中获得,并且因此不能够通过使用先前坐标组来确定第一坐标组和第二坐标组。当步骤 S13 中的处理在先前帧中被执行时,操作状态数据 56 被存储在主存储器 13 中。在这种情况下,可以利用先前坐标组确定第一坐标组和第二坐标组。执行步骤 S13 中的处理是为了确定第一坐标组和第二坐标组是否要利用先前坐标组来确定。当在步骤 S13 确定第一坐标组和第二坐标组在前帧中被检测到时,执行步骤 S14 中的处理。当在 S13 中确定第一坐标组和第二坐标组中的至少一个未在前帧中被检测到时,执行步骤 S15 中的处理。

[0174] 在步骤 S14 中,在由包括在步骤 S1 中所获得的操作数据中的两条坐标组数据所表示的两个坐标组当中,更接近于先前第一坐标组的坐标组被确定为第一坐标组。具体地,

CPU 10 参考存储在主存储器 13 中的先前第一坐标组数据 54、以及包括在操作数据中的两条坐标组数据,并且在由所述两条坐标组数据所表示的坐标组当中,规定更接近于先前第一坐标组数据 54 所表示的坐标组的坐标组。CPU 10 将有关规定坐标组的坐标组数据作为当前第一坐标组数据 51 存储在主存储器 13 上,并且还将有关另一坐标组的坐标组数据作为当前第二坐标组数据 52 存储在主存储器 13 上。

[0175] 在步骤 S15 中,根据预定条件,由两条坐标组数据所表示的坐标组之一被确定为第一坐标组。所述预定条件可是任何条件。例如,CPU 10 将具有较小 y 轴坐标值的坐标组确定为第一坐标组,且将另一坐标组确定为第二坐标组。有关被确定为第一坐标组的坐标组的数据作为当前第一坐标组数据 51 被存储在主存储器 13 上,并且有关被确定为第二坐标组的坐标组的数据作为当前第二坐标组数据 52 被存储在主存储器 13 上。

[0176] 在步骤 S16,确定从第一坐标组到第二坐标组的方向。具体地,CPU10 参考当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52,以计算具有作为起点的第一坐标组的位置及作为终点的第二坐标组的位置的矢量。有关所计算的矢量的数据作为方向数据 57 被存储在主存储器 13 上。所计算矢量的方向对应于控制器 7 绕指示方向的旋转角。即,作为在步骤 S16 中的处理的结果,计算出控制器 7 绕指示方向的旋转。

[0177] 接下来在步骤 S17 中,计算第一坐标组和第二坐标组之间的中间点的坐标组。具体地,CPU 10 参考当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52 来计算中间点的坐标组。有关所计算的中间点坐标组的数据作为中间点数据 58 被存储在主存储器 13 上。中间点数据 58 表示目标图像(标志 8a 和 8b)在所拍图像中的位置。

[0178] 接下来在步骤 S18 中,在步骤 S17 中所计算的中间点坐标组得到校正。图 15 示例图 13 中所示的步骤 S18 的处理。图 15 示出控制器 7 的状态与当控制器 7 处于相应状态下所获得的所拍图像之间的对应。在图 15 中,在状态 A 和状态 B 两者中,监视器 2 的显示屏中心是由控制器 7 所指示的位置。在状态 A 中,控制器 7 的顶表面朝向向上(在这个实施例中,这个状态将称为“基准状态”);而在状态 B 中,控制器 7 的顶表面朝向向右。由于标志 8a 和 8b 位于显示屏上方,所以标志 8a 和 8b 的位置与指示位置(在显示屏的中心)并不匹配。因此,在状态 A,目标图像在所拍图像中心的上方。在状态 B,目标图像在所拍图像中心的左方。如从图 15 中所看出的,由于标志 8a 和 8b 的位置与指示位置(在显示屏的中心)不匹配,所以目标图像在所拍图像中的位置根据控制器 7 绕作为轴的指示方向的旋转角而变化。为此,基于目标图像的位置不能精确地计算出指示位置。

[0179] 为了避免这种情况,在步骤 S18,基于步骤 S16 中所计算的方向,校正在步骤 S17 所计算出的中间点坐标组。具体地,在步骤 S17 中所计算的中间点坐标组被校正成在控制器 7 处于基准状态的情况下所获得的坐标组。更具体地,在步骤 S17 中所计算的中间点坐标组绕作为轴的所拍图像中心沿弧形移动一个量,该量对应于在步骤 S16 中所计算的方向与基准状态下的方向之间的角差。在图 15 中的状态 B,在步骤 S16 计算出从基准状态逆时针倾斜 90° 的矢量。因此,理解为控制器 7 从基准状态顺时针倾斜 90° 。相应地,在步骤 S18 中,在步骤 S17 中所计算的中间点坐标组绕作为轴的所拍图像中心顺时针沿弧形移动 90° 。表示如上述在步骤 S18 中所校正的中间点坐标组的数据作为经更新的中间点数据 58 存储在主存储器 13 上。基于在步骤 S18 中所获得的经校正的中间点坐标组,游戏设备 3 可以计算出控制器 7 所指示的位置。

[0180] 接下来在步骤 S19 中,计算第二坐标组与第二坐标组之间的距离长度。具体地,CPU 10 参考当前第一坐标组数据 51 和当前第二坐标组数据 52 来计算该长度。有关所计算的长度的数据作为长度数据 59 存储在主存储器 13 中。该长度对应于从控制器 7 到标志 8a 和 8b 的距离。在步骤 S19 之后,CPU 10 终止操作状态计算处理。

[0181] 返回到图 12,在步骤 S3 中,执行移动操作目标的移动处理。参考图 16,将详细说明移动处理。

[0182] 图 16 是示例图 12 中所示移动处理 (S3) 的详细流程的流程图。移动处理被如下执行。首先在步骤 S21 中,操作目标在步骤 S16 所计算的方向上旋转。如上所说明,操作目标可以是出现在虚拟游戏空间中的对象或虚拟相机。以下将参考图 17A 至 18B 说明操作目标的旋转运动的变型。

[0183] 图 17A 至图 18B 示出操作目标的旋转运动实例。在图 17A 至图 18B 中,操作目标是出现在游戏空间中的对象。旋转前的对象 Ob' 用虚线来指示,且旋转后的对象 Ob 用实线来指示。在步骤 S21 中所执行的操作目标的旋转运动可用于改变操作目标在显示屏上或游戏空间中的位置、用于改变操作目标的姿态、或用于改变操作目标的位置以及姿态两者。即,操作目标的旋转运动可以是,如图 17A 中所示,改变操作目标的姿态而不改变其位置的运动;如图 17B 所示,绕作为轴的预定位置 P 沿弧形移动操作目标而不改变其姿态(方向)的运动;或如图 17C 所示,绕作为轴的预定点 P 沿弧形移动操作目标而同时旋转操作目标以便于改变操作目标的位置及姿态两者的运动。在操作目标位于虚拟三维游戏空间的情况下,并不特别地需要操作目标绕垂直于显示屏的轴旋转。图 18A 示出在虚拟三维游戏空间中旋转的对象。在对象如图 18A 所示旋转的情况下,从平行于 Y 轴的方向所看到的游戏空间被显示在图 18B 所示的显示屏上。旋转对象的处理可以是旋转显示屏上的对象的处理,或旋转游戏空间中的对象的处理。在后者的情况下,在显示屏上不容易看到对象的旋转,但这仍属于本发明的范围。

[0184] 具体地,在步骤 21 中,根据由步骤 S16 中存储于主存储器 13 上的方向数据 57 所表示的矢量方向,确定操作目标的姿态和 / 或位置。更具体地,该确定可以按如下执行。事先确定矢量方向与当矢量在相应的方向上倾斜时操作目标的姿态和 / 或位置之间的对应。基于所述对应,根据矢量确定操作目标的姿态和 / 或位置。可替代地,可按如下执行确定。计算出由先前帧中的矢量与当前帧中的矢量所形成的角(角差),并且基于所述角差确定操作目标的姿态和 / 或位置的变化量。例如,操作目标可旋转与角差成比例的角度。表示角差的数据对应于操作处理数据 60 中的方向处理数据 61。当如上所说明确定了操作目标的姿态和 / 或位置时,存储在主存储器 13 中的操作目标数据 64 的内容得到更新。即,表示在步骤 S21 中所确定的姿态的数据作为姿态数据 65 被存储在主存储器 13 中,并且表示步骤 S21 中所确定的位置的数据作为位置数据 66 被存储在主存储器 13 中。

[0185] 在其它的实施例中,可如此设置处理,使得在步骤 S16 中所计算的矢量方向处于预定角范围的情况下,操作目标不旋转。其原因是,当由于对输入设备的旋转角响应过于灵敏而导致操作目标旋转时,可破坏输入设备的可操作性。取决于游戏的类型、或游戏中的情形,玩家可能希望将操作目标维持在某一姿态。在这样的情况下,如果由于对输入设备的旋转角响应过于灵敏而导致操作目标旋转,则难以将操作目标维持在某一姿态且输入设备的可操作性被破坏。例如,可如此设置处理,使得当矢量与 y 轴所形成的角处于 -5° 至 5° 的

范围内时操作目标不旋转。由于这样的设置,即使控制器 7 略微旋转,仍获得与将控制器 7 维持在水平状态的情况相同的操作结果。如上所说明,通过在控制器 7 上所执行的旋转操作中设置所谓的“玩”裕度,可以改善输入设备的可操作性。

[0186] 接下来在步骤 S22 中,将操作目标平移。即,计算出操作目标的移动后位置。当在步骤 S21 中确定了操作目标的移动后位置时(当执行图 17B 或图 17C 中所示的旋转运动时),则省略步骤 S22 中的处理。当在步骤 S21 中仅确定了操作目标的姿态时(当执行图 17A 中所示的旋转运动时),执行步骤 S22 中的处理。

[0187] 基于(i)步骤 S18 中所校正的中间点坐标组与(ii)步骤 S19 中所计算的距离长度中的至少一个,确定步骤 S22 中操作目标的平移运动。典型地,基于步骤 S18 中所校正的中间点坐标组来确定操作目标在显示屏上的位置(在游戏空间中对应于显示屏上位置的的位置)。基于在步骤 S19 中所计算的距离来确定在相对于显示屏的深度方向上操作目标的位置。

[0188] 通过使用将中间点坐标组转换成在监视器 2 的显示屏上的坐标组的功能,计算出操作目标在显示屏上的位置。这个功能将根据一个所拍图像计算出的中间点的坐标组值转换成如此坐标组值,其对应于当拍摄到如此所拍图像时由控制器 7 所指示的显示屏上的位置(指示位置)。例如这将如下执行。为中间点坐标组和显示屏指示位置两者设置预定的基准值。计算中间点的坐标组与基准值的位移,并且颠倒所述位移的正/负号且以预定比率进行缩放。因而,当前指示位置与基准值的位移得以计算,并且当前的指示位置得以设置。这个功能允许从中间点的坐标组计算出显示屏上的指示位置。表示指示位置的数据对应于操作处理数据 60 中的指示坐标组数据 62。为了将中间点的坐标组转换成表示游戏中的位置的坐标组(随后所说明的对应坐标组),指示位置被进一步转换成在游戏中对应于指示位置的位置。“在游戏中对应于指示位置的位置”是游戏中被显示在显示屏上指示位置处的位置。

[0189] 基于步骤 S19 中所计算的长度,计算出操作目标在相对于显示屏的深度方向上的位置。具体地,这按如下执行。事先确定在深度方向上的预定位置与预定长度之间的对应。基于步骤 S19 中所计算的长度与预定长度之间的差,确定操作目标的位置。更具体地,操作目标的位置被如此确定,使得随着通过从步骤 S19 所计算的长度中减去预定长度所获得的差变得越大,操作目标的位置变得越深。在此差为负值的情况下,操作目标的位置确定成相对于预定位置为向前(即,更接近于在监视器 2 的显示屏前的玩家)。可替代地,基于控制器 7 的成像装置(成像信息计算部 35)到成像目标(标志 8a 和 8b)的距离,可确定操作目标在深度方向上的位置(见随后所说明的图 26)。这样的距离根据步骤 S19 所计算的长度来计算的。表示这样距离的数据对应于操作处理数据 60 中的距离数据 63。

[0190] 表示步骤 S22 中所确定的操作目标位置的数据作为位置数据 66 被存储在主存储器 13 中。在步骤 S22,确定操作目标在显示屏上的位置以及其在深度方向上的位置两者并不是绝对必要的。可确定两个所述位置中的任意一个。例如,在游戏中是二维平面的情况下,基于步骤 S18 中所校正的中间点坐标组,可仅确定操作目标在显示屏上的位置。在步骤 S21 和 S22 之后,CPU 10 终止移动处理。

[0191] 在这个实施例的移动处理中,操作目标的移动受到如此控制,以便于操作目标总是移动到由控制器 7 指示的位置。在其它的实施例中,可如此执行移动处理,以便于当对控

制器 7 执行预定的操作（例如按压 B 按钮 32d）时，操作目标移动到当执行如此操作时所获得的由控制器 7 指示的位置。如上述实施例，在同时执行移动操作目标的操作以及旋转操作目标的操作的情况下，玩家在打算移动操作目标时可能非有意地旋转控制器 7，从而导致不管他的 / 她的意图而旋转操作目标。在处理被设置成仅当必要时才移动操作目标的情况下，可以减轻同时移动和旋转操作目标的难度。

[0192] 返回到图 12，在步骤 S3 之后的步骤 S4 中，执行显示处理。CPU 10 参考存储在主存储器 13 中的操作目标数据 64，以根据在步骤 S3 中所确定的姿态和位置产生图像。CPU 10 在监视器 2 的显示屏上显示所产生的图像。例如，当操作目标是显示在显示屏上的对象时，将对象以步骤 S3 中所确定的姿态和位置显示在显示屏上。例如，在操作目标是虚拟相机的情况下，则产生从以步骤 S3 中确定的姿态和位置设置的虚拟相机看到的游戏空间的图像，并且显示所产生的图像。通过一帧接一帧地重复步骤 S4 中的处理，可以显示表示操作目标旋转的移动画面。

[0193] 在步骤 S5 中，确定是否终止游戏。当例如符合用于终止游戏的条件（例如，指示玩家角色体力的参数变成零）或玩家已经执行终止游戏的操作时，终止游戏。当确定不终止游戏时，处理返回到步骤 S1，并且重复步骤 S1 至 S5 的处理直至在步骤 S5 确定终止游戏。当确定终止游戏时，CPU10 终止在图 12 中所示的游戏处理。

[0194] 如上所说明，在这个实施例中，根据通过成像信息计算部 35 所获得的所拍图像，可以计算出对应于控制器 7 绕作为轴的其前后方向旋转的控制器 7 的姿态的值。基于控制器 7 的姿态，可以旋转操作目标。利用这种设置，玩家可以执行绕作为轴的控制 7 前后方向旋转控制器 7 的游戏操作，以便于使操作目标根据控制器 7 的旋转而旋转。因而，游戏设备 3 可以允许玩家通过旋转控制器 7 来执行旋转操作目标的新游戏操作。

[0195] 根据本发明，游戏设备 3 仅需要计算出控制器 7 绕作为轴的指示方向的旋转。游戏设备 3 并不需要检测由控制器 7 指示的位置或控制器 7 与成像目标（标志 8a 和 8b）之间的距离。为了计算出控制器 7 绕其作为轴的指示方向的旋转，游戏设备 3 仅需要从所拍图像获得表示至少方向的信息。因此，图像处理电路 41 可输出表示方向的信息，而不是上述提到的两个位置的坐标组。具体地，图像处理电路 41 可计算出有关表示从标志 8a 的图像位置到标志 8b 的图像位置的方向（或从标志 8b 的图像位置到标志 8a 的图像位置的方向）的矢量的数据。由于这个矢量仅需要表示方向，所以图像处理电路 41 可输出有关具有恒定大小的单位矢量的数据。

[0196] 通过计算目标图像在所拍图像中的位置，可以检测到控制器 7 的指示位置。如上述实施例中所说明，目标图像在所拍图像中的位置可以利用中间点坐标组的位置来表示。因而，在将控制器 7 的指示位置用于移动操作目标的情况下，图像处理电路 41 可输出表示目标图像在所拍图像中位置的数据以及表示方向的数据。即，图像处理电路 41 可输出有关表示从标志 8a 的图像位置到标志 8b 的图像位置的方向（或从标志 8b 的图像位置到标志 8a 的图像位置的方向）的矢量的数据，以及有关中间的坐标组的数据，而不是输出有关表示标志 8a 和 8b 的图像位置坐标组的数据。在这种情况下，游戏设备 3 并不需要计算方向数据或中间点数据（步骤 S16 和 S17），游戏设备 3 的处理负荷可以得以减轻。可以由成像处理电路 41 或游戏设备 3 来执行步骤 S18 中的校正处理。

[0197] 在其它实施例中，成像信息计算部 35 可不包括图像处理电路 41。在这种情况下，

成像信息计算部 35 向微型计算机 42 输出所拍图像的图像数据,并且图像数据作为操作数据从控制器 7 发送到游戏设备 3。游戏设备 3 基于图像数据来计算方向数据。如上所说明,根据所拍图像的图像数据来计算方向数据的处理可由专用电路(图像处理电路 41)部分地执行、可由这样的电路全部执行、或作为软件处理由游戏设备 3 来执行。

[0198] 在上述实施例中,用于输出红外光的两个标志 8a 和 8b 是成像目标。一些其它的元件可以是成像目标。成像目标可以是任何其图像可提供方向的东西。例如,三个或更多个标志可是成像目标,或可以提供方向的一个标志可以是成像目标。在一个标志是成像目标的情况下,理想的是该标志具有如此的线性形状等,从该形状可以规定预定的两个点。其原因是有必要根据标志来检测方向。圆形形状并不是理想的。游戏设备 3 计算连接所拍图像的预定两点的方向,以计算所拍图像中目标图像的方向。优选地,标志是光发射元件。标志可输出非红外的其它波长的光,或可输出白光。监视器 2 显示屏的框(frame)可以是成像目标,或成像目标可显示在显示屏上。利用如此结构,除了监视器以外,没有必要准备另外的标记,并且系统的结构可得到简化。

[0199] 在其它的实施例中,当控制器 7 来到可操作范围之外时,利用来自加速度传感器的输出可旋转操作目标。具体地,当在图 13 中的步骤 S11 中的确定结果为否定时,利用来自加速度传感器的输出,执行确定控制器 7 绕作为轴的指示方向的旋转状态的处理,而不是步骤 S12 中的处理。CPU 10 参考包括在操作数据中的表示加速度的数据,以确定控制器 7 的旋转状态。在步骤 S3 的移动处理中,操作目标根据由上述处理所确定的旋转状态而旋转。因此,即使控制器 7 来到可操作范围之外时,可以继续旋转操作目标的操作。在控制器 7 来到可操作范围之外且然后在其姿态变化的同时返回到可操作范围的情况下,利用来自加速度度的输出可确定控制器 7 的姿态。因此,两个标志的每个可以被识别。

[0200] 现在,在上述实施例中假设控制器 7 曾经来到可操作范围以外且随后返回到可操作范围。在这种情况下,不能仅根据所拍图像确定控制器 7 已经以向上状态(其顶表面朝向向上)或以向下状态(其顶表面朝向向下)返回到可操作范围。在向上状态和向下状态之间,目标图像在所拍图像中的位置是不同的。因此,当控制器 7 以向下状态返回到可操作范围时,基于目标图像的位置,不能精确地计算出指示位置。

[0201] 因此,在其它的实施例中,当控制器 7 在曾经来到可操作范围外之后返回到可操作范围时,通过使用加速度传感器 37 的检测结果,游戏设备 3 可确定控制器 7 是否处于向下状态。当确定控制器 7 处于向下状态,则执行步骤 S18 中的校正处理。参考图 13 中的流程图将对此加以说明。当步骤 S13 中的确定结果为否定时,CPU 10 参考包括在操作数据中的加速度数据,以确定控制器 7 是否处于向下状态。当确定控制器 7 处于向下状态时,则如下执行步骤 S18 中的校正处理。中间点坐标组沿着弧形移动一角度,该角度是通过将步骤 S16 中所计算的方向与基准状态方向之间的角加上 180° 而获得的。这个过程一直继续到下一次控制器来到可操作范围之外为止。因而,即使控制器 7 以向下状态返回到可操作范围,也可以精确地计算控制器 7 的指示位置。

[0202] 上述实施例适用于控制器 7 绕作为轴的指示方向旋转的各种游戏。在以下,具体游戏将作为实例被加以说明

[0203] (第一实例)

[0204] 图 19 示出在第一实例中的游戏屏实例。在图 19 中,板状对象 71 及 72、球对象 73、

以及壁对象 74 位于二维游戏空间中。板状对象 71 是待由玩家操作的操作目标。板状对象 71 在显示屏上可上、下、左及右移动并且通过玩家的操作可旋转（如图 19 中的箭头所指示）。类似于板状对象 71，板状对象 72 由游戏设备 3 的 CPU 10 来控制且在显示屏上可上、下、左及右移动且可旋转。在以下，待由玩家操作的板状对象 71 将称为“玩家对象”，以及待由 CPU 10 控制的板状对象 72 将称为“对手对象”。球对象 73（此后也被简称为“球”）在显示屏上的二维游戏空间中移动。球 73 在游戏空间中线性地移动，并且当与玩家对象 71、对手对象 72 或壁对象 74 碰撞时，其弹回且继续移动。壁对象 74 固定地位于显示屏的顶部和底部。在第一实例的游戏中，两方互相对抗。更具体地，在第一实例中的游戏是曲棍球游戏，其中玩家操作玩家对象 71 与对手对象 72 击打球对象 73。玩家操作玩家对象 71，使得在将球 73 击回以使球 73 不到达玩家侧（显示屏的右端，即玩家对象 71 的右方）的同时将球 73 放入对手侧（游戏屏的左端，即对手对象 72 的左方）。

[0205] 接下来将说明利用控制器 7 来操作玩家对象 71 的方法。玩家对象 71 根据由控制器 7 所执行的位置指定操作来上、下、左或右移动（平移）。“位置指定操作”是指指定指示位置的操作。具体地，将控制器 7 的位置或方向加以改变，以改变在纵向方向上从控制器 7 的前端延伸的假想直线与监视器 2 的显示屏相交的位置。根据控制器 7 的位置或方向确定指示位置。玩家可以在显示屏上使指示位置上、下、左或右移动以便在显示屏上使玩家对象 71 上、下、左或右移动。具体地，游戏设备 3 控制要设置于指示位置处的玩家对象的操作。

[0206] 根据旋转操作，玩家对象 71 绕其中心旋转。“旋转操作”是绕作为轴的指示方向旋转控制器 7 的操作。图 20 示例由旋转操作所提供的玩家对象 71 的操作。图 20 示出控制器 7 的状态、当控制器 7 处于相应状态下所获得的所拍图像、以及当控制器处于相应状态下玩家对象 71 的姿态之间的对应。

[0207] 在图 20 中，在状态 A 时，控制器 7 的顶表面朝向向上。在状态 A 中所获得的所拍图像 I7 中，标志 8a 和 8b 的图像 8a' 和 8b' 水平设置（图像 8a' 和 8b' 的 y 轴坐标相同）。在这种状态下，玩家对象 71 采取与监视器 2 显示屏的上下方向呈水平的姿态。在这个实例中，将这个状态称为“基准状态”。

[0208] 在图 20 所示的状态 B 中，控制器 7 已经从状态 A 逆时针旋转了预定角度。在状态 B 中所获得的所拍图像 I8 中，图像 8a' 和 8b' 已经从状态 A 沿着弧形顺时针移动了所述预定角度。在这个状态中，玩家对象 71 采取已经从显示屏的上下方向逆时针旋转了所述预定角度的姿态。在图 20 所示的状态 C 中，控制器 7 已经从状态 A 顺时针旋转了预定角度。在状态 C 中所获得的所拍图像 I9 中，图像 8a' 和 8b' 已经从状态 A 沿弧形逆时针移动了所述预定角度。在这个状态中，玩家对象 71 采取已经从显示屏的上下方向顺时针旋转了所述预定角度的姿态。如上所说明，游戏设备 3 控制玩家对象 71 的姿态，以便以与控制器 7 相同的角度在控制器 7 已经从基准状态旋转的方向上旋转。

[0209] 接下来，将详细说明第一实例中的游戏处理。在第一实例中，对于游戏处理，图 11 中所示的操作状态数据中的长度数据 59 是不必要的，且未存储在主存储器 13 中。操作处理数据 60 中的方向处理数据 61 和距离数据 63 对于游戏处理是不必要的，且没有被存储在主存储器 13 中。图 11 中所示的操作目标数据表示作为操作目标的玩家对象 71 的位置和姿态。即，姿态数据 65 表示玩家对象 71 的姿态。具体地，姿态数据 65 表示如此矢量，其指示显示屏上的玩家对象 71 的方向。这个矢量由如此坐标系统来表示，在所述坐标系统中显

示屏的左上角是原点,从原点向下的方向是正 y' 轴方向,且从原点向右的方向是负 x' 轴方向 ($x' - y'$ 坐标系统)。在这个实例中,由姿态数据 65 所表示的矢量指示垂直于矩形玩家对象 71 纵向方向的方向。位置数据 66 表示显示屏上玩家对象 71 的位置。表示位置的坐标组处于 $x' - y'$ 坐标系统。在这个实例中,由位置数据 66 所表示的位置指示玩家对象 71 的中心位置。

[0210] 在第一实例中,图 11 中所示的数据、对象的图像数据、表示对手对象 72 的位置和姿态的数据、表示球对象 73 的位置及速度的数据等被存储在主存储器 13 中。

[0211] 图 21 是示例第一实例中的游戏处理的流程图。在图 21 中,与图 12 中所示的游戏处理中的那些步骤基本相同的步骤具有相同的步骤编号,并且将省略其详细说明。到图 21 中所示流程图中的处理开始为止的处理与图 12 中的情况相同。

[0212] 第一实例中的游戏处理按如下执行。首先在步骤 S31 中,执行初始处理。在初始处理中,CPU 10 显示处于初始状态的游戏屏。即,对象 71 至 74 位于相应的初始位置。对于操作目标数据 64,表示处于初始状态的玩家对象 71 的姿态的数据作为姿态数据 65 被存储在主存储器 13 中,并且表示处于初始状态的玩家对象 71 的位置的数据作为位置数据 66 被存储在主存储器 13 中。CPU 10 在监视器 2 上显示其中对象 71 至 74 处于相应初始位置的游戏屏。

[0213] 在步骤 S31 之后,执行上述所说明的步骤 S1 中的处理,且随后执行步骤 S2 中的操作状态计算处理。在第一实例中的操作状态计算处理中,并没有执行计算两个坐标组之间距离的处理(步骤 S19)。除了步骤 S19 以外,第一实例中的操作状态计算处理基本上与上述参考图 12 所说明的相同。

[0214] 接下来,执行步骤 S3 中的移动处理。如上述参考图 16 所说明,执行在根据控制器 7 绕作为轴的指示方向(绕在步骤 S16 中所计算的方向)的旋转而计算出的方向上旋转玩家对象 71(步骤 S21)的处理。以下将说明第一实例中步骤 S21 的具体处理。

[0215] 在第一实例中的步骤 S21 中,表示所拍图像中的方向(在 $x-y$ 坐标系统中的方向)的矢量被转换成表示在显示屏上的方向(在 $x' - y'$ 坐标系统中的方向)的矢量。“表示在所拍图像中的方向的矢量”是在步骤 S16 中计算的矢量,其由方向数据 57 来表示。通过将所述矢量转换成表示显示屏上的方向的矢量,计算出表示玩家对象 71 方向的矢量。具体地,在步骤 S21 中,由存储在主存储器 13 中的方向数据 57 所表示的矢量方向关于 x 轴或 y 轴被颠倒。例如,当由方向数据 57 所表示的矢量是 $(vx1, vy1)$ 时,CPU 10 将转换后的矢量计算为 $(-vx1, vy1)$ 。因而,矢量关于 y 轴被颠倒,即被转换成表示在 $x' - y'$ 坐标系统中的方向的矢量。CPU 10 将表示转换后矢量的数据作为更新的姿态数据 65 存储在主存储器 13 中。

[0216] 接下来在步骤 S22 中,将玩家对象 71 平移。即,计算出玩家对象 71 在显示屏上的位置。具体地,如在上述步骤 S22 中所说明,CPU 10 根据表示 $x-y$ 坐标系统中的中间点的坐标组计算出在 $x' - y'$ 坐标系统中的坐标组(指示坐标组),其表示在显示屏上的指示位置。有关所计算的指示坐标组的数据作为指示坐标组数据 62 被存储在主存储器 13 上。接下来,将所计算的指示坐标组确定为玩家对象 71 的位置。在指示坐标组处于在游戏中设置的玩家对象 71 可移动范围(例如,插入在壁对象 74 之间的区域)等之外的情况下,玩家对象 71 的位置被设置在与指示坐标组不同的位置,例如在可移动范围边界附近。有关在步骤

S22 中所确定的表示玩家对象 71 在显示屏上位置的坐标组（指示坐标组）的数据作为位置数据 66 被存储在存储器 13 中。

[0217] 在步骤 S3 之后的步骤 S32 中，移动对手对象 72。CPU 10 根据预定的算法确定对手 72 移动后的位置和姿态。接下来在步骤 S33 中，将球 73 移动。CPU 10 确定球 73 是否已经与玩家对象 71、对手目标 72、或壁对象 74 碰撞。当球 73 已经碰撞时，基于球 73 的碰撞前移动方向和由球与球已经碰撞上的对象之间所形成的夹角，确定球 73 的碰撞后移动方向。当球 73 并没有碰撞时，则维持球 73 的移动方向。球 73 的速度可根据玩家对象 71 或对手对象 72 在碰撞时的移动速度或旋转速度而变化。

[0218] 接下来在步骤 S4 中，执行显示处理。即，对象 71 至 73 以在步骤 S3 至 S5 中所确定的新位置和姿态显示在显示屏上。通过逐帧重复步骤 S4 中的处理，对象 71 至 73 被显示为移动。接下来在步骤 S5 中，确定是否终止游戏。在第一实例中，这个确定是基于例如球 73 到达玩家侧或对手侧的次数来执行的。

[0219] 在上述所说明的第一实例中，可以以移动或旋转控制器 7 以便移动或旋转玩家对象 71 的新游戏操作来享受游戏。

[0220] 在第一实例中，使用一个控制器 7 来仅操作玩家对象 71。可使用两个控制器 7 来操作两个对象（例如，如图 19 中所示的对象 71 和 72）。在这个情况下，两个玩家可以各使用一个控制器 7 来操作相应的对象，并且彼此对抗。

[0221] （第二实例）

[0222] 图 22 示出在第二实例中的游戏屏实例。图 22 示出其中玩家可以利用钥匙开门的游戏场景。在图 22 中，构建了三维游戏空间，并且门 75 和钥匙 76 位于游戏空间中。门 75 具有钥匙孔 75a。玩家可以通过操作控制器 7 来移动或旋转钥匙 76。玩家利用控制器 7 执行在三维游戏空间中移动钥匙 76 的操作，并且因而将钥匙 76 放进钥匙孔 75a。当玩家在钥匙 76 在钥匙孔 75a 内的状态下执行旋转钥匙 76 的操作时，门 76 打开。图 22 中所示的 X-Y-Z 坐标系统是在三维游戏空间中的坐标系统且并未实际显示在显示屏上。在这个实例中，Z 轴方向是深度方向，其平行于虚拟相机的观看方向。

[0223] 在第二实例中，根据由控制器 7 所执行的位置指定操作和深度指定操作，钥匙 76 在三维游戏空间中移动。“深度指定操作”是改变从控制器 7 到标志 8a 和 8b 的距离的操作。具体地，根据位置指定操作，游戏设备 3 在游戏空间中在 X 轴方向和 Y 轴方向上移动钥匙 76。根据深度指定操作，游戏设备 3 在游戏空间中在 Z 轴方向上移动钥匙 76。借助于由玩家所执行的旋转操作将钥匙旋转。在这个实例中，钥匙 76 在游戏空间中绕 Z 轴旋转。

[0224] 接下来，将详细说明第二实例中的游戏处理。在第二实例中，存储在主存储器 13 中的操作目标数据 64（见图 11）表示作为操作目标的钥匙 76 的位置和姿态。即，姿态数据 65 表示钥匙绕 Z 轴旋转的姿态。位置数据 66 表示钥匙 76 在三维坐标组中的位置。位置数据 66 表示三维坐标组。在第二实例中，对于游戏处理，方向处理数据 61 并不是必要的，且没有被存储在主存储器 13 中。

[0225] 图 23 是示例第二实例中游戏处理流程的流程图。在图 23 中，与图 12 中所示的游戏处理中的步骤基本上相同的那些步骤具有相同的步骤编号，并且将省略其详细说明。到图 23 中所示流程图中的处理开始为止的处理与图 12 中的情况相同。

[0226] 第二实例中的游戏处理按如下执行。首先在步骤 S41 中，执行初始处理。在初始

处理中, CPU 10 显示处于初始状态的游戏屏。即, 构建了三维游戏空间且门 75、钥匙 76 等位于其中。钥匙 76 位于预定的初始位置。对于操作目标数据 64, 表示处在初始状态的钥匙 76 的姿态的数据作为姿态数据 65 被存储在主存储器 13 中, 且表示处在初始状态的钥匙 76 的位置的数据作为位置数据 66 被存储在主存储器 13 中。CPU 10 产生从预定虚拟相机看到的门 75 和钥匙 76 所处的游戏空间的图像, 并且在监视器 2 上显示游戏屏。

[0227] 在步骤 S41 之后, 执行上述所说明的步骤 S1 中的处理, 且随后执行步骤 S2 中的操作状态计算处理。步骤 S1 和 S2 中的处理与上述参考图 12 所说明的处理基本相同。

[0228] 接下来, 执行步骤 S3 中的移动处理。图 24 是示例第二实例中移动处理的详细流程的流程图。第二实例中的移动处理按如下执行。首先在步骤 S45 中, 根据步骤 S16 中所计算的方向计算出钥匙 76 的姿态。步骤 S45 对应于上述所说明的步骤 S21。在第二实例中, 根据控制器 7 绕指示方向的旋转, 钥匙 76 绕作为轴的显示屏深度方向 (绕 Z 轴) 而旋转。即, 控制器 7 的旋转方向与显示在显示屏上的钥匙 76 的旋转方向相同。因而, 通过执行旋转操作器 7 的操作, 玩家可以感觉到好像他 / 她实际上正在旋转钥匙 76。

[0229] 接下来在步骤 S46 至 S49 中, 确定钥匙 76 在游戏空间中的位置。步骤 S46 至 S49 中的处理对应于上述所说明的步骤 S22。

[0230] 在步骤 S46 中, 基于存储在主存储器 13 内的操作状态数据 56 中的中间点数据 58, 计算出显示屏上的指示位置。计算指示坐标组的方法与上述针对步骤 S22 所说明的方法相同。上述所说明的功能得到使用。有关表示指示位置的坐标组 (指示坐标组) 的数据作为指示坐标组数据 62 被存储在主存储器 13 中。

[0231] 在步骤 S47 中, 基于在步骤 S46 中所计算的指示位置, 确定在游戏空间中钥匙 76 在 X 轴方向和 Y 轴方向上的位置。更具体地, 基于由指示坐标组数据 62 所表示的坐标组 x 分量来确定游戏空间中钥匙 76 在 X 轴方向上的位置, 并且基于坐标组 y 分量确定游戏空间中钥匙 76 在 Y 轴方向上的位置。因而, 控制器 7 移动的方向与钥匙 76 在显示屏上移动的方向相同。

[0232] 在步骤 S48 中, 执行基于步骤 S19 中所计算的长度来计算从成像装置到标志 8a 和 8b 的距离的处理 (距离计算处理)。以下将详细说明距离计算处理。

[0233] 图 25 是示例图 24 中所示的步骤 S48 中距离计算处理的详细流程的流程图。图 26A 和图 26B 示例步骤 S48 中的处理。图 26A 示出由控制器 7 获得的所拍图像的实例, 且图 26B 示出当获得所拍图像时标志 8a 和 8b 与控制器 7 之间的位置关系。在上述所说明的步骤 S19 中, 计算出在所拍图像中的两个点之间的长度 m_i 。

[0234] 距离计算处理按如下执行。首先在步骤 S481 中, 计算成像元件 40 相对于标志 8a 和 8b 位置的成像可能范围的宽度 w (见图 26B)。具体地, CPU 10 根据下述方程式来计算宽度 w 。

$$[0235] \quad w = w_i \times m / m_i$$

[0236] 在上述方程式中, m 是标志 8a 和 8b 之间的间隔 (例如 30cm), 其为固定值。 w_i 是由成像元件 40 所获得的所拍图像的宽度, 其对应于宽度 w 。 w_i 也是固定值。间隔 m 和宽度 w_i 均是固定值且因此事先被存储在游戏设备 3 中的存储装置 (未示出) 上。间隔 m 可根据环境由玩家所确定的任何值; 即玩家可以以任何间隔放置标志 8a 和 8b。在这种情况下, 玩家可输入间隔 m 。

[0237] 接下来在步骤 S482 中,基于成像元件 40 的视角 θ_2 和宽度 w ,计算出标志 8a 和 8b 与成像元件 40(控制器 7)之间的距离 d 。具体地,CPU 10 根据下述方程式来计算距离 d 。

[0238] $\tan(\theta_2/2) = (w/2)/d = w/2d$

[0239] 视角 θ_2 是固定值,且因此事先被存储在游戏设备 3 中的存储装置(未示出)中。有关由上述方程式所计算的距离的数据作为距离数据 63 被存储在主存储器 13 中。在步骤 S482 之后,CPU 10 终止距离计算处理。

[0240] 返回到图 24,在步骤 S49 中,基于在步骤 S48 中所计算的距离数据 63,确定游戏空间中钥匙 76 在 Z 轴方向上的位置。例如,钥匙 76 在 Z 轴方向上的位置被如此确定,以便于随着由距离数据 63 所表示的距离值越大,钥匙 76 相对于显示屏越向前设置(即在监视器 2 的显示屏前方越接近于玩家)。因而,相对于显示屏的深度方向以及上、下、左和右方向,控制器 7 移动的方向与钥匙 76 移动的方向相同。利用如此设置,通过执行移动控制器 7 的操作,玩家可以感觉到他/她好像实际上正在移动钥匙 76。有关由步骤 S46 至 S49 中的处理所确定的钥匙 76 的位置的数据作为位置数据 66 被存储在主存储器 13 中。在步骤 S49 之后,CPU 10 终止移动处理。

[0241] 当在步骤 S3 中的移动处理所确定的钥匙 76 的位置超出壁或门 75 的情况下,钥匙 76 的位置数据 66 不被更新且维持步骤 S3 中的移动处理之前的位置数据 66 的内容。即,在钥匙 76 碰撞到壁或门 75 的情况下,并不移动钥匙 76。除非钥匙 76 处于绕 Z 轴的预定方向上,否则钥匙 76 并不通过钥匙孔 75a。

[0242] 在步骤 S3 之后的步骤 S4 中,执行显示处理。即,钥匙 76 以在步骤 S3 中所确定的新位置和姿态显示在显示屏上。通过逐帧重复步骤 S4 中的处理,根据控制器 7 的运动和旋转,钥匙 76 显示为移动和旋转。

[0243] 接下来在步骤 S42 中,确定钥匙 76 是否位于钥匙孔 75a 中。通过参考存储在主存储器 13 内的操作目标数据 64 中的位置数据 66 以及表示钥匙孔 75a 位置的数据(存储在主存储器 13 中),可以执行这一确定。当在步骤 S42 中确定钥匙 76 位于钥匙孔 75a 时,执行步骤 S43 中的处理。当在步骤 S42 中确定钥匙 76 不位于钥匙孔 75a 中时,处理返回到步骤 S1 且重复上述所说明的处理。

[0244] 在步骤 S43 中,确定是否钥匙 76 处于绕 Z 轴的预定姿态。通过参考存储在主存储器 13 内的操作目标数据 64 中的姿态数据 65,可以执行这个确定。当在步骤 S43 中确定钥匙 76 处于预定姿态时,执行步骤 S44 中的处理。当在步骤 S43 中确定钥匙 76 不处于预定姿态时,处理返回到步骤 S1 且重复上述所说明的处理。

[0245] 在步骤 S44 中,在显示屏上门 75 显示为被打开。步骤 S44 之后的处理不与本发明直接相关,且因此将不详细加以说明。此后,玩家角色可以移出门 75 或在显示屏上显示门 75 之外的场景。至此,已经描述了第二实例中的游戏处理。

[0246] 如上所说明,在第二实例中,控制器移动或旋转的方向与操作目标移动或旋转的方向匹配。因而,玩家可以感觉到他/她好像实际上正在移动或旋转操作目标,这在传统上是不可能的。

[0247] 在上述实例中,基于图像在所拍图像中的尺寸(两个目标图像 8a' 和 8b' 的总长),计算出成像目标(标志 8a 和 8b)与成像装置(成像元件 40)之间的距离。在其它的实施例中,在可检测到由成像装置所接收的光强度的情况下,基于由成像装置所接收的来自标

志的光强度,可计算出所述距离。

[0248] (第三实例)

[0249] 接下来,将说明第三实例中的游戏处理。在第三实例中,构建了三维游戏空间,并且设置用于产生游戏空间的图像的虚拟相机。在第三实例中,虚拟相机是操作目标。在这个实例中,将主要说明移动虚拟相机的处理,并且将省略其它的游戏处理。

[0250] 图 27 示出在第三实例中的游戏空间实例。图 27 示出作为操作目标的旋转或沿着弧形移动的虚拟相机 81。在图 27 中,参考数字 81 表示虚拟相机的移动前位置和方向,且参考数字 81' 表示虚拟相机的移动后位置和方向。在图 27 中,设置表示在游戏空间中的位置的坐标系(X-Y-Z 坐标系)。在这个坐标系中,地面 83 平行于 X 轴和 Z 轴,且 Y 轴垂直于地面 83。虚拟相机 81 根据旋转操作绕玩家所指定的游戏空间中的预定点沿弧形移动。具体地,虚拟相机 81 平行于 X-Z 平面沿弧形移动,而无需改变其 Y 轴坐标。虚拟相机 81 的方向被如此控制,以便于即使当虚拟相机沿弧形移动时,也不改变虚拟相机 81 的注意点。在第三实例中,由虚拟相机所执行的唯一运动是沿弧形移动。

[0251] 接下来,将详细说明第三实例中的游戏处理。图 28 示出在第三实例中存储在主存储器 13 中的主要数据。对于游戏处理,图 11 中所示的操作状态数据 56 中的长度数据 59 并不是必要的,且没有被存储在主存储器 13 中。对于游戏处理,操作处理数据 60 中的距离数据 63 并不是必要的,且没有被存储在主存储器 13 中。图 11 中所示的操作目标数据 64 表示作为操作目标的虚拟相机的位置和姿态。即,姿态数据 63 表示虚拟相机的姿态,且位置数据 56 表示游戏空间中虚拟相机的位置。

[0252] 在第三实例中,除了图 11 中所示的数据以外,主存储器 13 中还存储有对应的坐标组数据 67。对应的坐标组数据 67 表示如此三维坐标组,其指示在游戏空间中对应于指示位置的位置。在第三实例中,除了图 11 中所示的数据以外,主存储器 13 中还存储有表示基准方向的基准方向数据 68。“基准方向”是相对于从所拍图像所获得的方向作为基准的方向。当确定虚拟相机的旋转量时,使用基准方向,并且基于基准方向与当前方向(由方向数据 57 所表示的方向)之间的角差来确定虚拟相机的旋转量。在第三实例中,在游戏开始时由玩家设置基准方向。

[0253] 图 29 是示例第三实例中的游戏处理流程的流程图。在图 29 中,与图 12 中所示游戏处理中的步骤基本上相同的步骤具有相同的步骤编号,并且将省略其详细说明。到图 29 中所示的流程图中处理开始为止的处理与图 12 中的情况相同。

[0254] 第三实例中的游戏处理按如下执行。首先在步骤 S50 中,构建三维游戏空间。即,CPU 10 构建三维游戏空间且将对象定位于游戏空间中。CPU 10 还以预定观看方向将虚拟相机设置在游戏中的预定位置处。事先确定所述预定位置和预定观看方向。

[0255] 接下来在步骤 S51 中,执行设置基准方向的处理。具体地,CPU 10 通过显示等催促玩家执行设置基准方向的操作。据此,玩家以相对于指示方向的任意姿态抓持控制器 7,并且执行设置基准方向的操作(例如,按压 A 按钮)。当执行了这个操作时,通过与步骤 S16 中的处理基本上相同的处理,基于当执行操作时所获得的所拍图像,CPU 10 计算出基准方向。表示指示经计算基准方向的矢量的数据作为基准方向数据 68 被存储在主存储器 13 中。在第三实例中,在移动虚拟相机的处理(步骤 S1 至 S3)之前,执行步骤 S51 中的这种处理。

[0256] 在步骤 S51 之后,执行上述所说明的步骤 S1 中的处理,并且随后执行步骤 S2 中的

操作状态计算处理。在第三实例中的操作状态计算处理中,不执行计算两个坐标组之间的距离的处理(步骤 S19)。除了步骤 S19 以外,第三实例中的操作状态计算处理基本上与上述参考图 12 所说明的处理相同。

[0257] 接下来,执行步骤 S3 中的移动处理。图 30 是示例第三实例中移动处理的详细流程的流程图。第三实例中的移动处理按如下执行。首先在步骤 S52 和 S53 中,确定虚拟相机绕其移动的中心点的位置。首先在步骤 S52 中,计算显示屏上的指示位置。用于计算指示位置(指示坐标组)的方法与上述针对步骤 S46 和 S22 所说明的方法相同。接下来在步骤 S53 中,计算对应于指示坐标组的对应坐标组。在这个实例中,对应坐标组的位置是虚拟相机绕其移动的中心位置。具体地,对应坐标组的位置可以是显示在显示屏上指示位置处的目标(例如,地面)在游戏空间中存在的三维位置,或可以是基于显示屏上指示位置和预定深度方向(虚拟相机的观看方向)所设置的三维位置。有关在步骤 S53 中所计算的对应坐标组的数据作为对应坐标组数据 67 被存储在主存储器 13 中。步骤 S52 和 S53 中的处理对应于上述所说明的步骤 S22。

[0258] 在步骤 S54 至 S56 中,执行在根据控制器 7 绕指示方向的旋转而计算出的方向上旋转虚拟相机(即,在步骤 S16 所计算的方向上旋转虚拟相机)的处理。步骤 S54 至 S56 的处理对应于图 2 中所示的步骤 S21 中的处理。以下将说明第三步骤中在步骤 S21 中的具体处理。

[0259] 首先在步骤 S54 中,CPU 10 计算出在步骤 S16 中所计算的方向与基准方向所形成的角(角差)。具体地,CPU 10 计算出由存储在主存储器 13 上的基准方向数据 67 所表示的矢量与由操作状态数据 56 中的方向数据 57 所表示的矢量之间所形成的角。所获得的角 θ' 被表示在例如 $-180^\circ < \theta' \leq 180^\circ$ 的范围内。有关所计算的角差的数据作为方向处理数据 61 被存储在主存储器 13 上。

[0260] 接下来在步骤 S55 中,CPU 10 根据步骤 S54 中所计算的角来确定虚拟相机的旋转量(图 27 中所示的旋转角 θ)。例如,虚拟相机的旋转量可以是所计算的角,或可通过将所计算的角乘以常数而获得。作为操作目标的虚拟相机可被设置成仅当所述角是预定值或较大时才得到旋转。与所计算的角具有负值时相比,当所计算的角具有正值时,CPU 10 在不同的方向上旋转虚拟相机。

[0261] 接下来在步骤 S56 中,计算出虚拟相机的旋转后位置和姿态。具体地,CPU 10 计算出在使虚拟相机绕步骤 S52 中所确定的中心位置(对应坐标组的位置)旋转了步骤 S55 中所确定的旋转量之后的虚拟相机的位置。如上所说明,虚拟相机的方向得到如此控制,以便于注意点较旋转前没有变化。表示在步骤 S56 中所计算的虚拟相机位置的数据作为位置数据 66 被存储在主存储器 13 中。表示在步骤 S56 中所计算的虚拟相机姿态的数据作为姿态数据 65 被存储在主存储器 13 中。在步骤 S56 之后,CPU 10 终止移动处理。

[0262] 在步骤 S4 中,通过使用已经在步骤 S3 中被移动的虚拟相机的位置和姿态(观看方向)来执行显示处理。即,产生从移动后的虚拟相机所看到的游戏空间的图像,并且所产生的图像被显示在显示屏上。步骤 S5 中的处理基本上与上述参考图 12 所说明的处理相同。

[0263] 如上所说明,在第三实例中,可利用从所拍图像获得的方向(在步骤 S16 中所计算的方向)来旋转操作目标,或可利用从所拍图像获得的方向与基准方向之间的角差来旋转。通过执行位置指定操作,可由玩家指定旋转中心。在其它的实施例中,虚拟相机的注意

点可以是旋转中心。可将虚拟相机的方向如此移动,以便对应于指示坐标组的对应坐标组是注意点,在此情况下使虚拟相机绕作为旋转中心的注意点沿弧形移动,而同时注意点被固定。在这种情况下,可同时设置虚拟相机的方向和注意点。可替代地,根据角差可仅改变虚拟相机的姿态(方向),而不改变虚拟相机的位置。

[0264] 在第三实例中,虚拟相机基于角差而旋转。甚至当出现在游戏空间中的对象是操作目标的情况下,可使对象基于角差而旋转。例如,在第一和第二实例中所说明的对象(玩家对象 71 和钥匙 76)可基于角差而得到旋转。可通过使用从所拍图像本身所获得的方向,而不是角差,来旋转虚拟相机。

[0265] 在其它的实施例中,出现在游戏空间中的对象可被设置为操作目标,且被平移到对应坐标组的位置,以及在由方向数据 57 所表示的方向上旋转。

[0266] 在第三实例中,由方向数据 57 所表示的方向与基准方向之间的差被计算为角差。可替代地,由方向数据 57 所表示的矢量与表示基准方向的矢量之间的差可被计算为矢量。可使用所计算矢量的预定分量值,而不是角差。因而,可以减轻计算角差的处理成本,而同时允许基于控制器 7 的倾斜度来执行控制。

[0267] (第四实例)

[0268] 图 31 示出在第四实例中的游戏屏的实例。图 31 示出其中玩家可以在游戏空间中打开门的游戏场景。在图 31 中,构建了三维游戏空间,并且两个门 85 和 86 被置于游戏空间中。门 85 具有门把手 85a,且门 86 具有门把手 86a。在这个实例中,两个门把手 85a 和 86a 是对象,其每一个可以是操作目标。

[0269] 在显示屏上,显示了由玩家可移动的指针 87。玩家操作控制器 7 来移动指针 87。指针 87 被显示在指示位置处。玩家可以使用指针 87 来指定要设置为操作目标的对象(门把手 85a 或 86a)。在这个实例中,由指针 87 所指定的对象可以是旋转操作的操作目标。

[0270] 接下来,将详细说明第四实例中的游戏处理。在第四实例中,在游戏开始时操作目标数据 64 并没有被存储在主存储器 13 中。在第四实例中,可以是操作目标的门把手仅可旋转而并不移动,并且因此操作目标数据 64 并不包括位置数据 66。在这个实例中,对于游戏处理,在图 11 中所示的操作状态数据 56 中的长度数据 59 并不是必要的,且没有被存储在主存储器 13 中。对于游戏处理,图 11 中所示的操作处理数据 60 中的方向处理数据 61 和距离数据 63 并不是必要的,且没有被存储在主存储器 13 中。

[0271] 图 32 是示例第四实例中的游戏处理流程的流程图。在图 32 中,与图 12 中所示的游戏处理中的步骤基本上相同的步骤具有相同的步骤编号,并且将省略其详细说明。到图 32 中所示的流程图中的处理开始为止的处理与图 12 中的情况相同。

[0272] 第四实例中的游戏处理按如下执行。首先在步骤 S61 中,执行初始处理。在初始处理中,CPU 10 显示处于初始状态的游戏屏。即,构建了三维游戏空间,并且门 85 和 86 等被置于其中。指针 87 被显示在显示屏上的预定位置处。

[0273] 在步骤 S61 之后,执行上述所说明的步骤 S1 中的处理,且然后执行步骤 S2 中的操作状态计算处理。在第四实例中的操作状态计算处理中,并不执行计算两个坐标组之间的距离的处理(步骤 S19)。除了步骤 S19 以外,第四实例中的操作状态计算处理基本上与上述参考图 12 所说明的处理相同。

[0274] 在第四实例中,在步骤 S2 之后,执行步骤 S62 中的处理。在步骤 S62 中,计算出指

示位置。步骤 S62 中的处理基本上与步骤 S46 中的处理相同。有关表示指示位置的坐标组（指示坐标组）的数据作为指示坐标组数据 62 被存储在主存储器 13 中。接下来在步骤 S63 中，根据指示坐标组来更新指针 87 的位置。将指针 87 的位置确定为指示坐标组的位置。

[0275] 在步骤 S64 中，确定位置在步骤 S63 中得到更新的指针 87 是否指定了可以是操作目标的对象（门把手 85a 或 86a）。即，确定由指针 87 所指示的位置是否是门把手 85a 或 86a 的显示位置（即，是否指针 87 处在与门把手 85a 或 86a 显示位置的预定范围内）。当在步骤 S64 中确定指针 87 指定了对象时，则执行步骤 S65 中的处理。当在步骤 S64 中确定指针 87 并没有指定对象时，则跳过步骤 S65 和 S3 中的处理且执行步骤 S4 中的处理。

[0276] 在步骤 S65 中，在步骤 S64 中确定为由指针 87 指定的对象被设置为操作目标。具体地，表示如此对象的姿态的数据作为操作目标数据 64 中的姿态数据 65 被存储在主存储器 13 中。

[0277] 在步骤 S3 中，执行移动处理。在第四实例中的移动处理中，如上所说明，执行如此处理，即在根据控制器 7 绕作为轴的指示方向（绕在步骤 S16 中所计算的方向）旋转而计算的方向上旋转操作目标（步骤 S21）。在第四实例中，操作目标是所述对象，即由指针 87 所指定的门把手，其姿态作为操作目标数据 64 被存储在主存储器 13 中。

[0278] 在步骤 S4 中，执行显示处理。具体地，将指针 87 显示在更新于步骤 S63 中的位置上。在执行步骤 S3 中的处理的情况下，将门把手 85a 或 86a 显示成被旋转。接下来在步骤 S66 中，确定门把手 85a 或 86a 中的任意一个是否采取预定的姿态。这个确定基本上与第二实例中步骤 S43 中的处理相同。当在步骤 S66 中确定门把手 85a 或 86a 中的任意一个采取预定的姿态时，执行步骤 S67 中的处理。当在步骤 S66 中确定门把手 85a 和门把手 86a 两者都未采取预定的姿态时，则处理返回到步骤 S1 并且重复上述所说明的处理。在步骤 S67 中，具有采取预定姿态的门把手的门在显示屏上显示为被打开。

[0279] 如上所说明，在第四实例中，待由玩家旋转的操作目标并不局限于预定对象，且可以是由玩家所指定的对象。可替代地，可使用控制器 7 的指示位置来指定作为操作目标的对象。

[0280] 在第四实例中，由控制器 7 指定显示屏上的位置，以便将指针移动到该位置，并且因此作为操作目标的门把手被选择。在其它的实施例，任何方法可用于指定在显示屏上的位置。例如，可通过提供在控制器 7 上的十字键来移动指针。

[0281] 在第四实例中，指针 87 被设置在显示屏上并且在显示屏的二维平面上移动。在其它实施例中，指针 87 可在三维游戏空间中移动。例如，以与针对第三实例中的虚拟相机相同的方式，可将指针 87 在三维游戏空间中移动。可将门把手设置成仅当指针 87 在 Z 轴方向上的位置与门把手在 Z 轴方向的位置匹配时（或当两个位置之间的距离处于预定距离之内时）才可旋转。在这种情况下，CPU 10 确定是否在指针 87 的坐标组的 Z 轴方向位置处存在可以作为操作目标的任何对象（门把手）。当确定存在对象时，将该对象设置为操作目标。

[0282] （其它实例）

[0283] 本发明可用于上述所说明以外的各种游戏。例如，本发明可应用于竞赛游戏。具体地，玩家所操作的赛车被设置为操作目标，且通过根据控制器绕作为轴的指示方向的旋转来旋转赛车，以便改变从上方所看到的赛车的方向。即，赛车的驱动方向得到改变。因而，

赛车如图 17A 或图 17C 所示旋转。通过旋转控制器 7,玩家可以改变赛车的驱动方向,好像他 / 她正在转动实际汽车的方向盘。玩家可以直觉地操作赛车。

[0284] 在以上描述中,根据本发明的信息处理系统和程序作为游戏系统和游戏程序而得到实现。本发明并不局限于用在游戏领域,且适用于使用如下输入设备的任何信息处理系统:该输入设备用于通过使用所拍图像来确定输入设备本身的位置或方向。

[0285] 本发明提供了使用由用户在抓持在他 / 她手中的同时使用的输入设备的信息处理系统的新颖操作,且适用于例如游戏设备或游戏程序。

[0286] 虽然已经对本发明加以详细描述,但是以上描述在所有方面均是示例性的而不是限制性的。应理解可以设计众多其它的修改和变化,而不偏离本发明的范围。

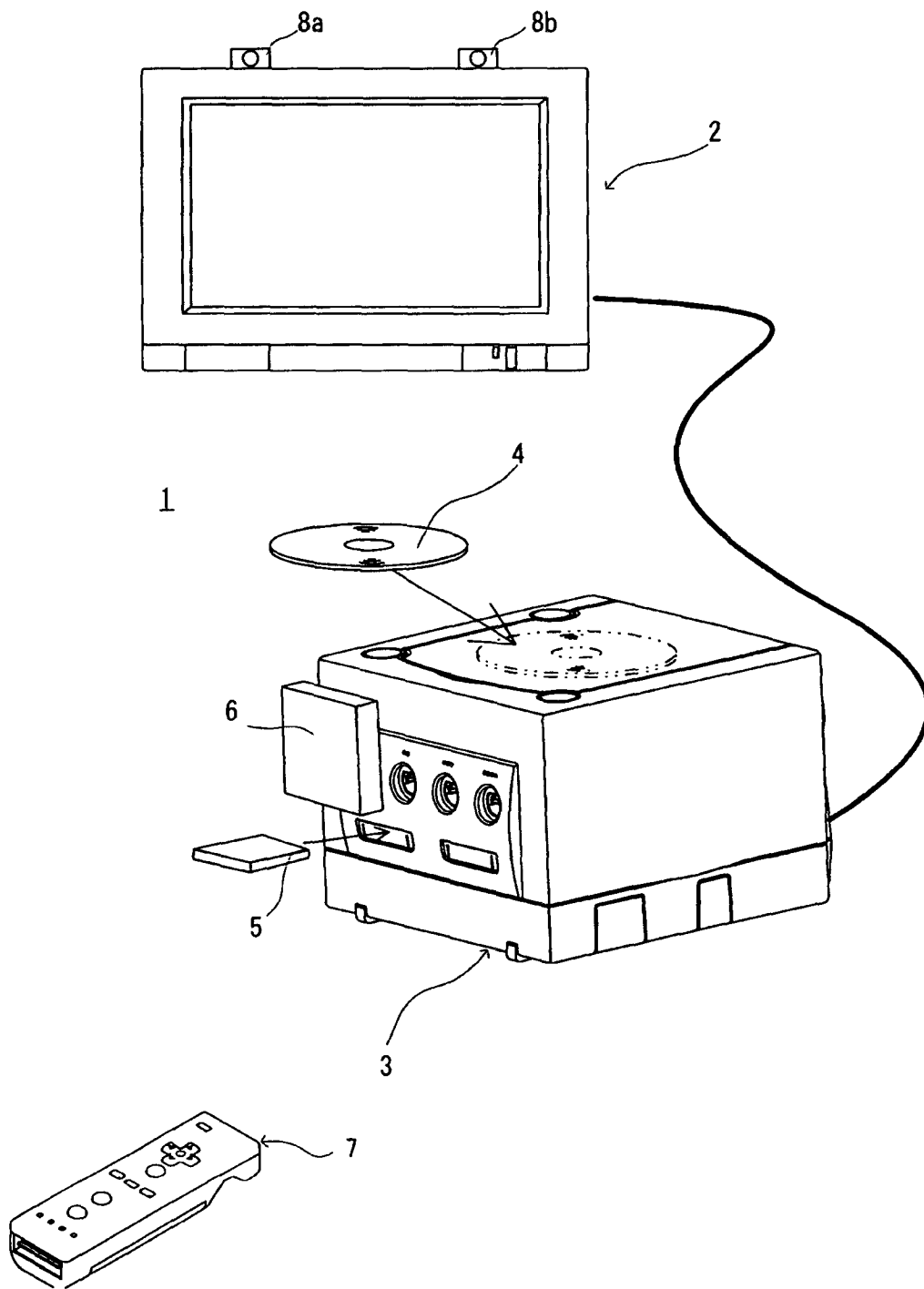


图 1

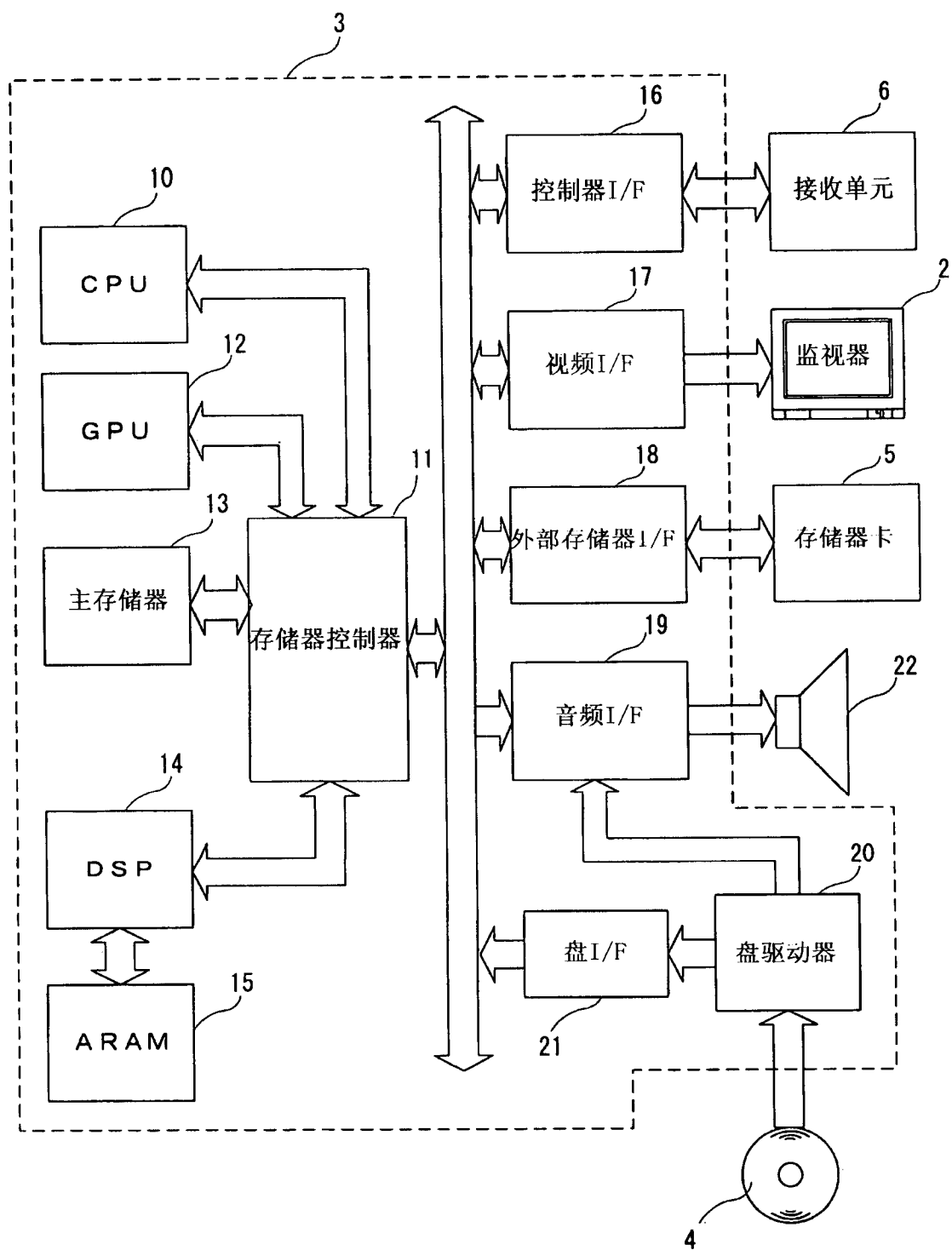


图 2

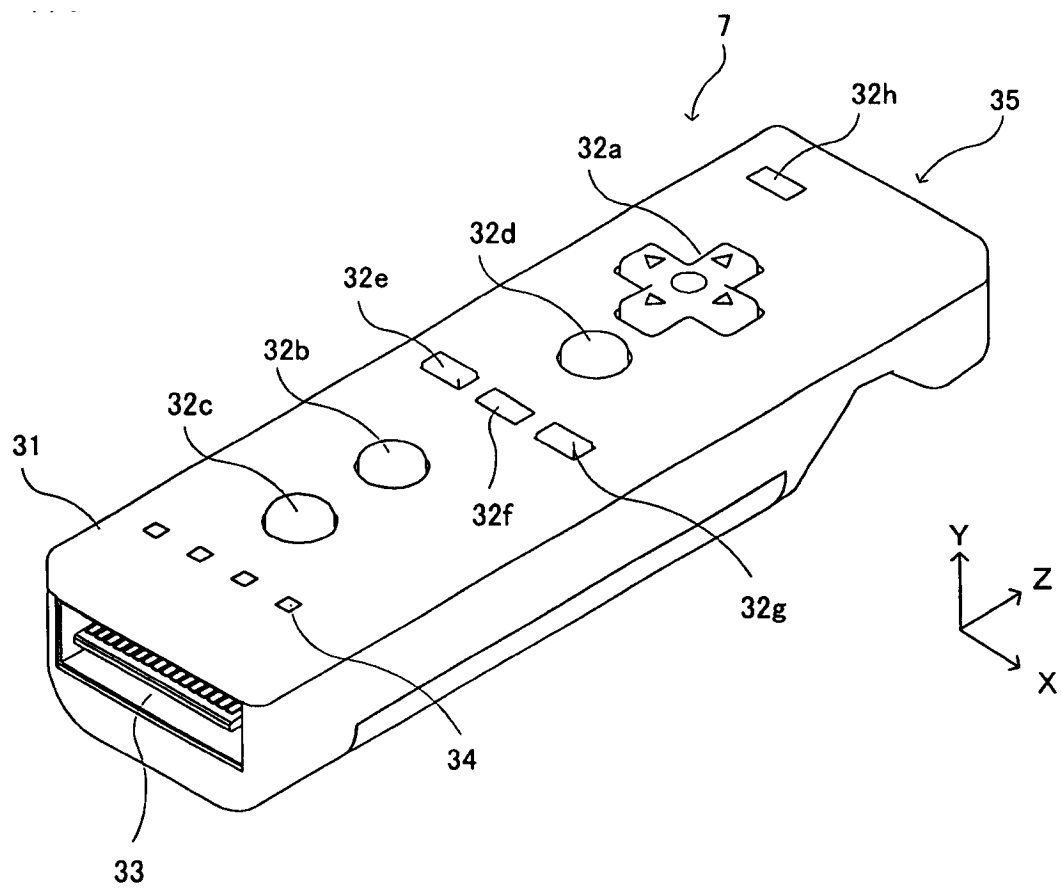


图 3A

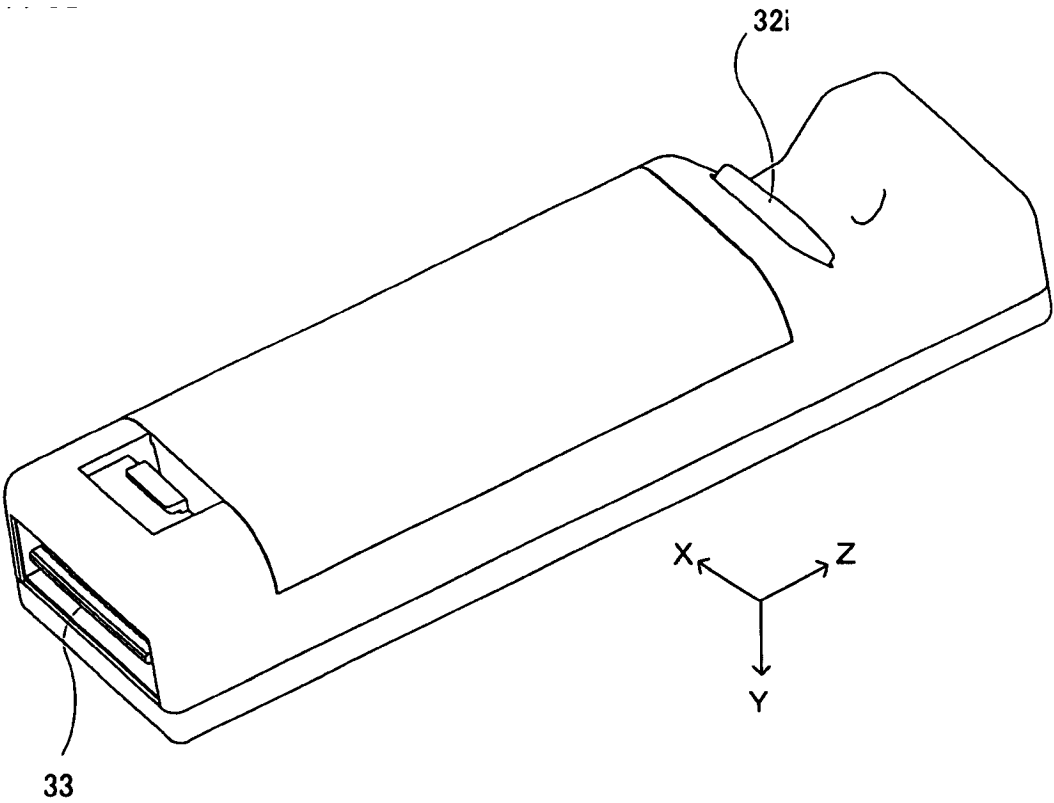


图 3B

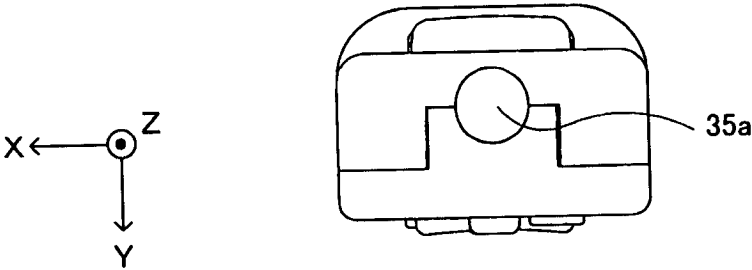


图 4

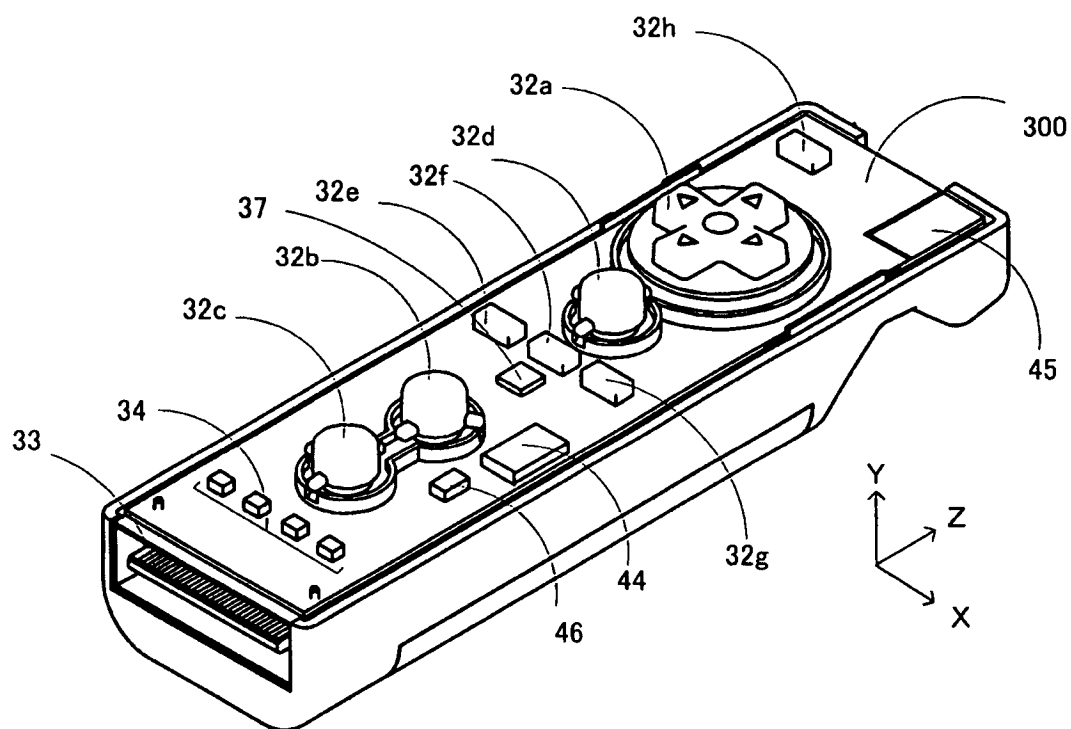
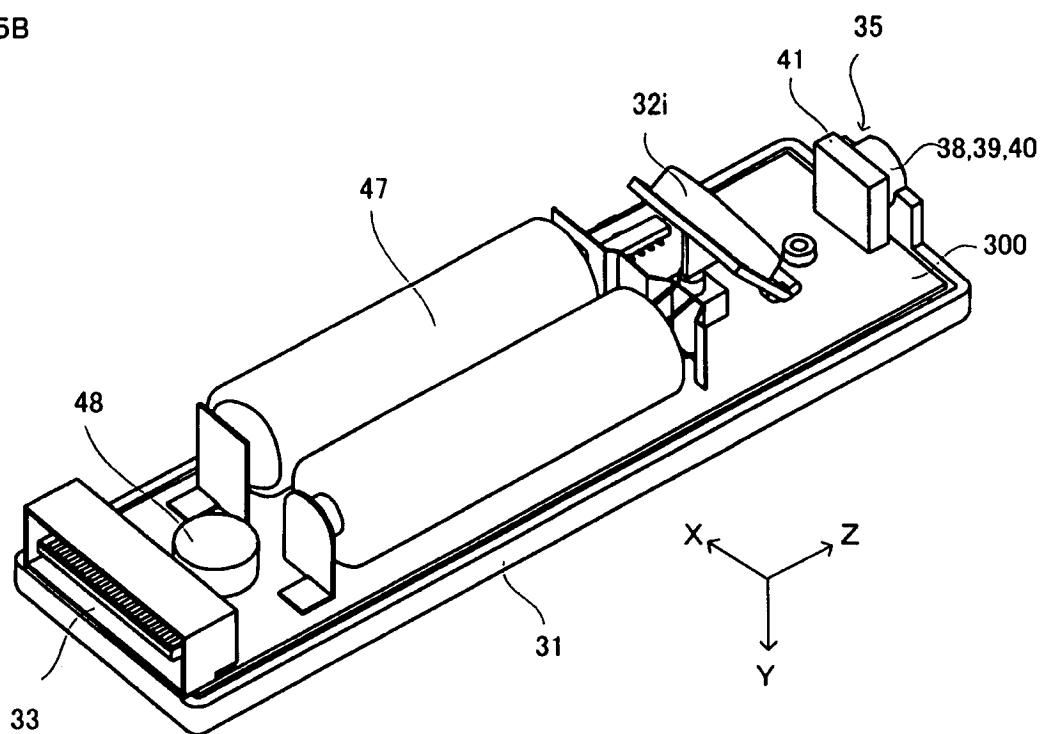


图 5A

图 5B



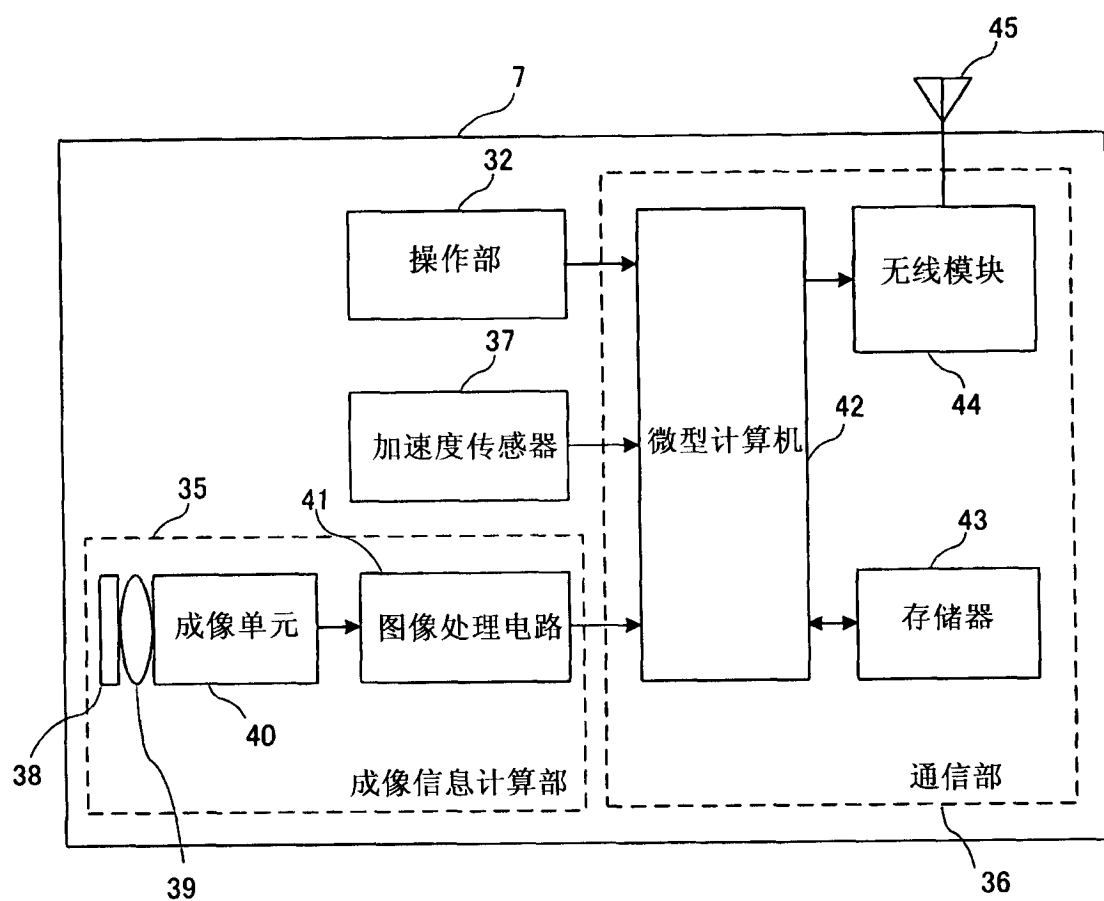


图 6

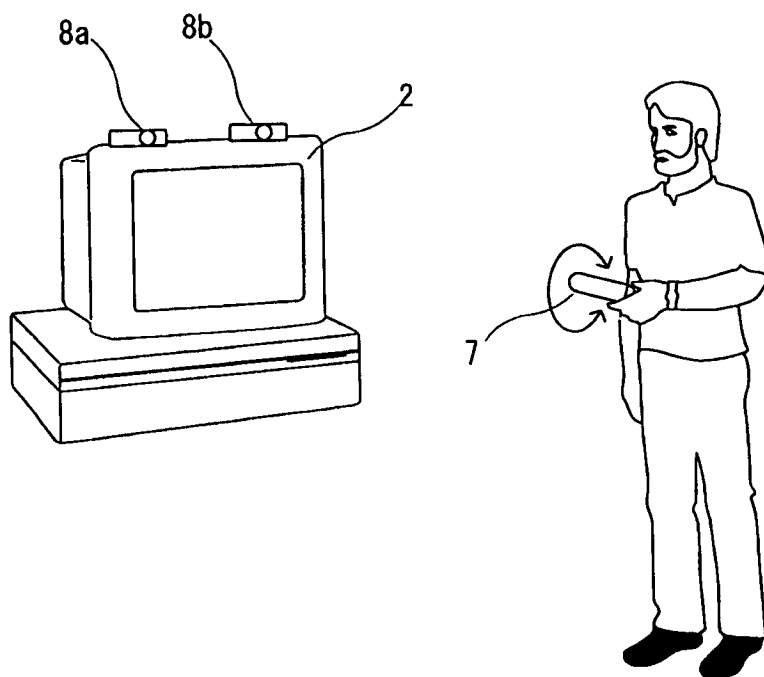


图 7

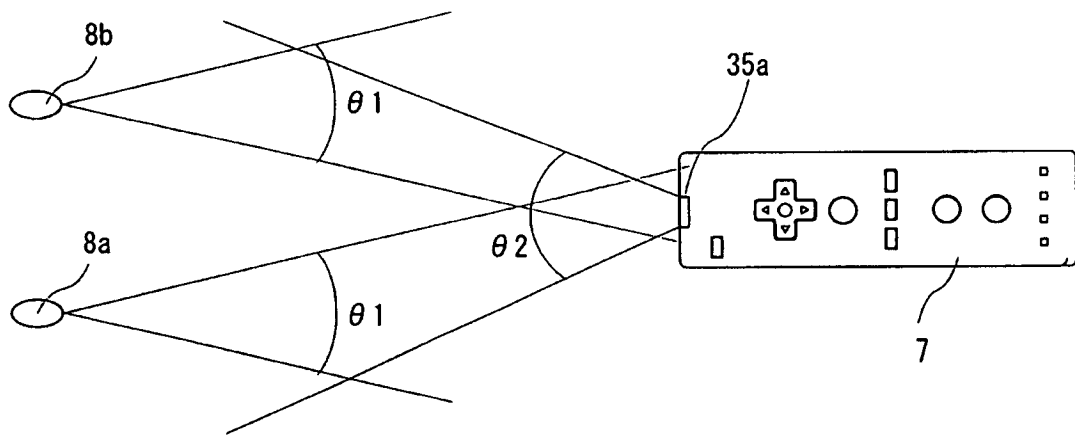


图 8

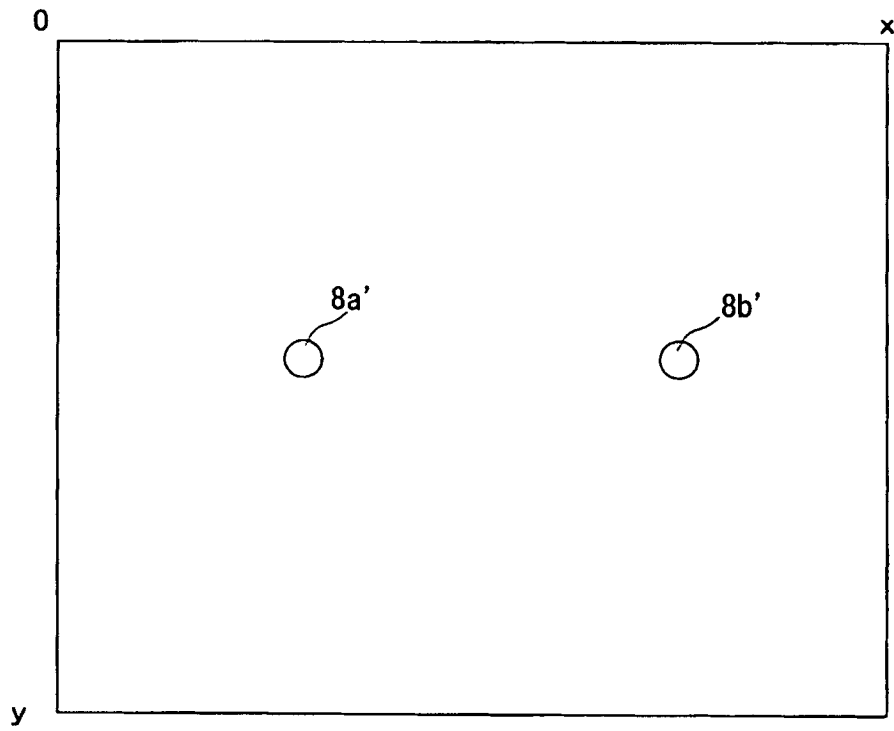


图 9

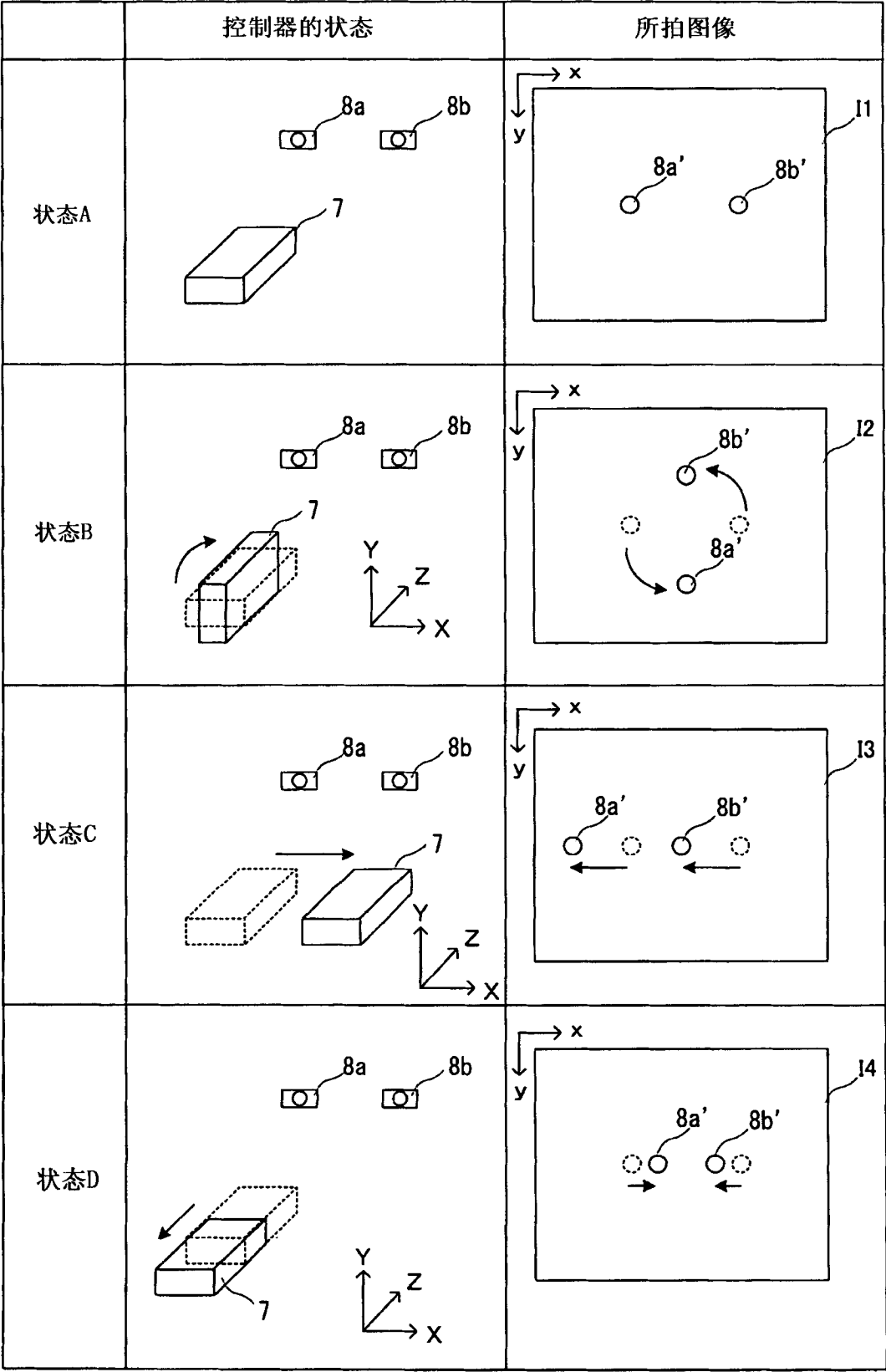


图 10

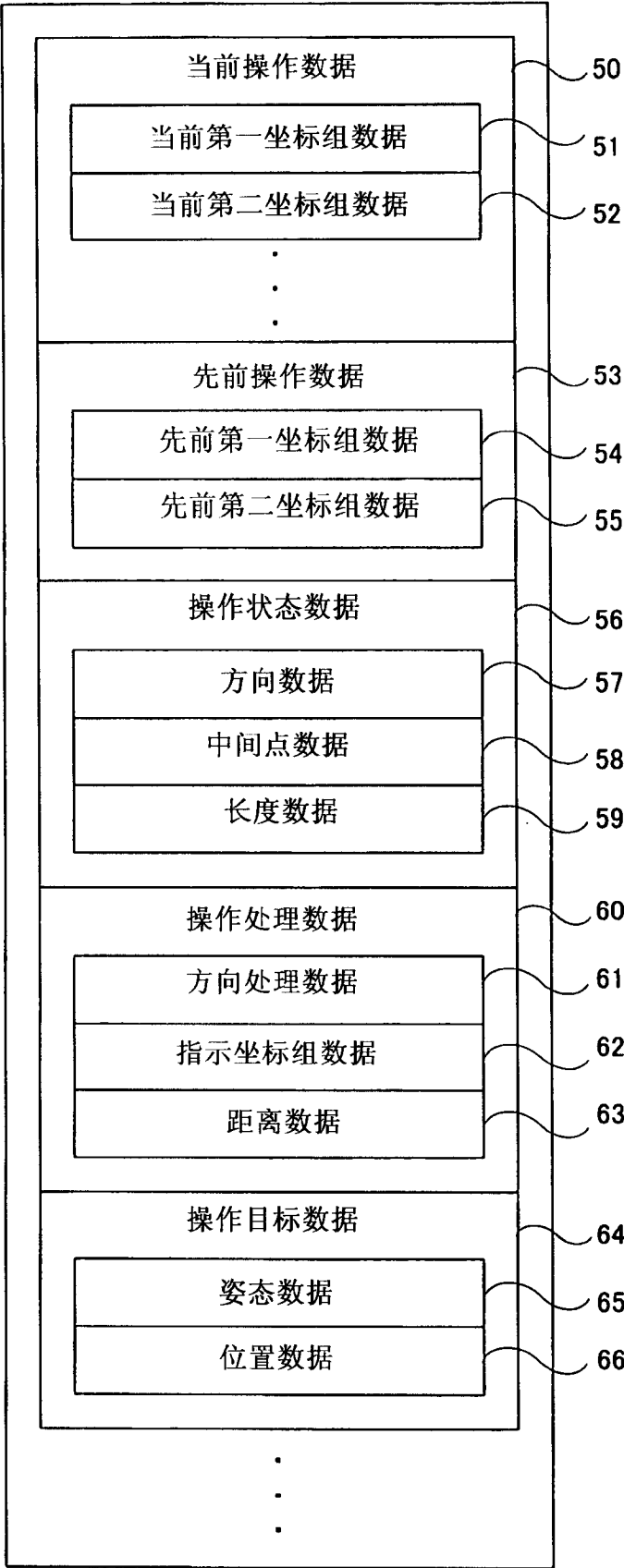


图 11

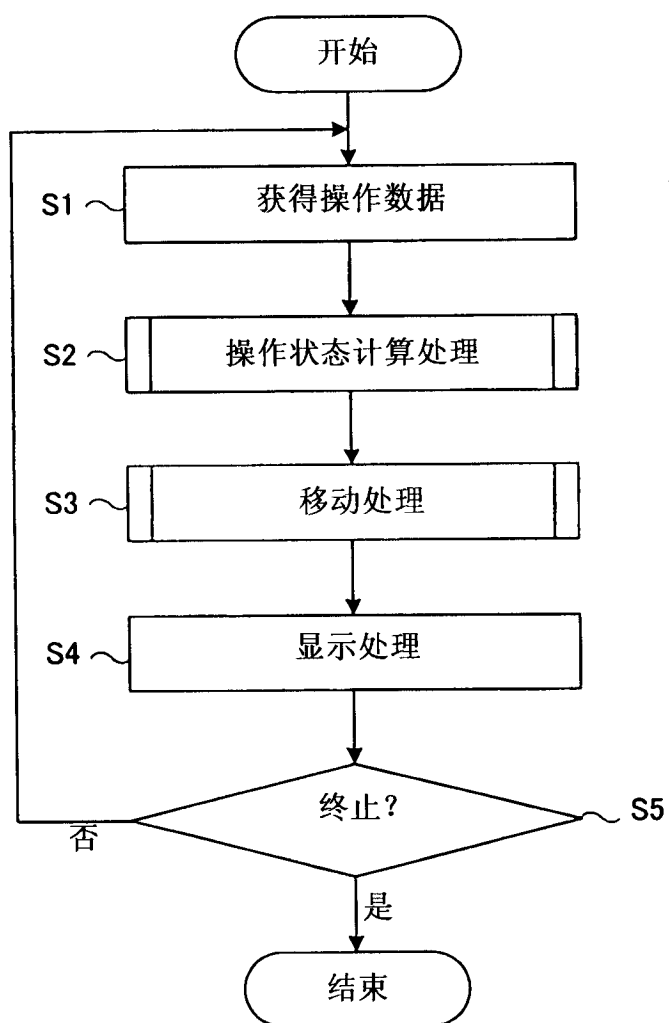


图 12

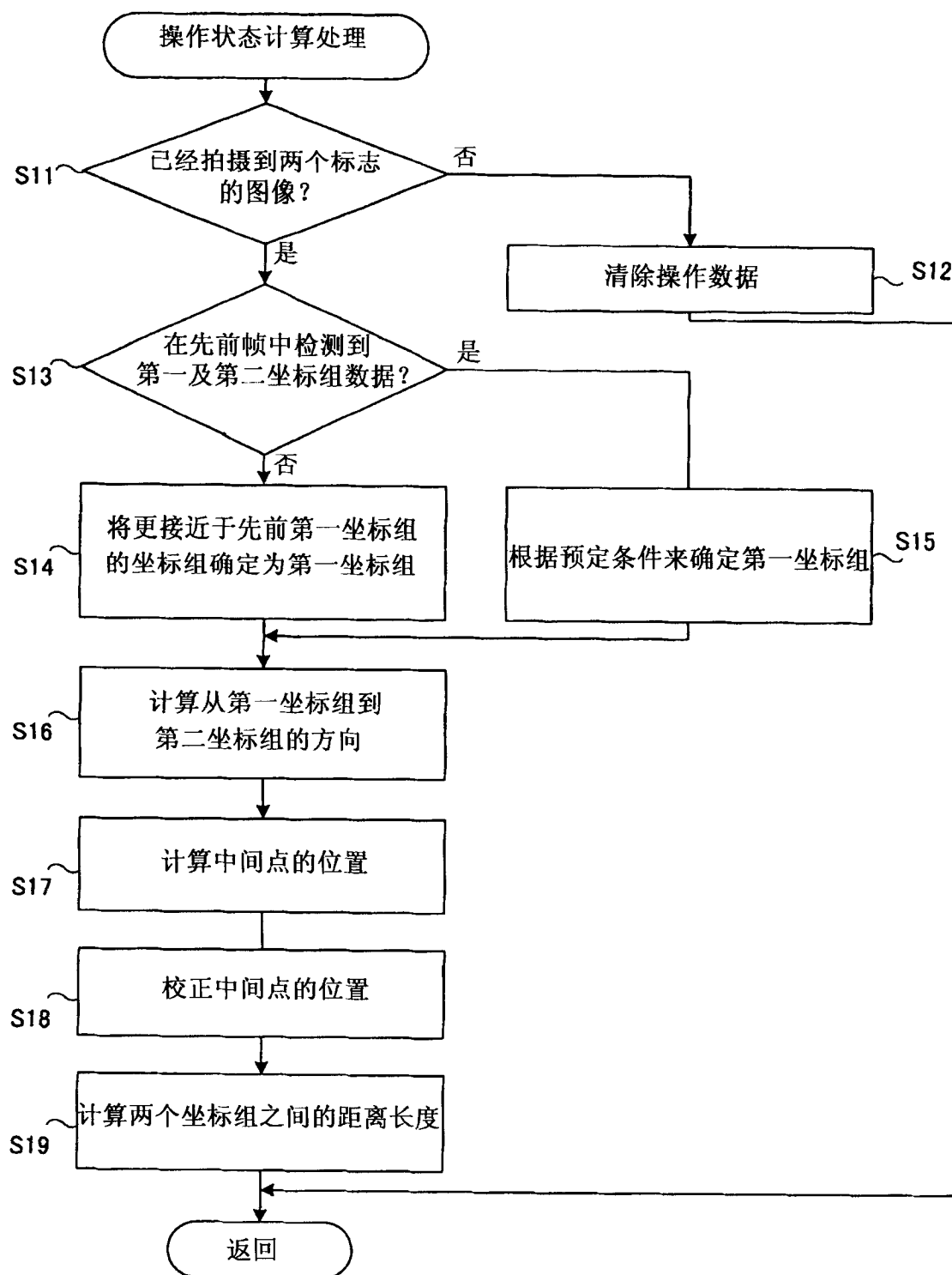


图 13

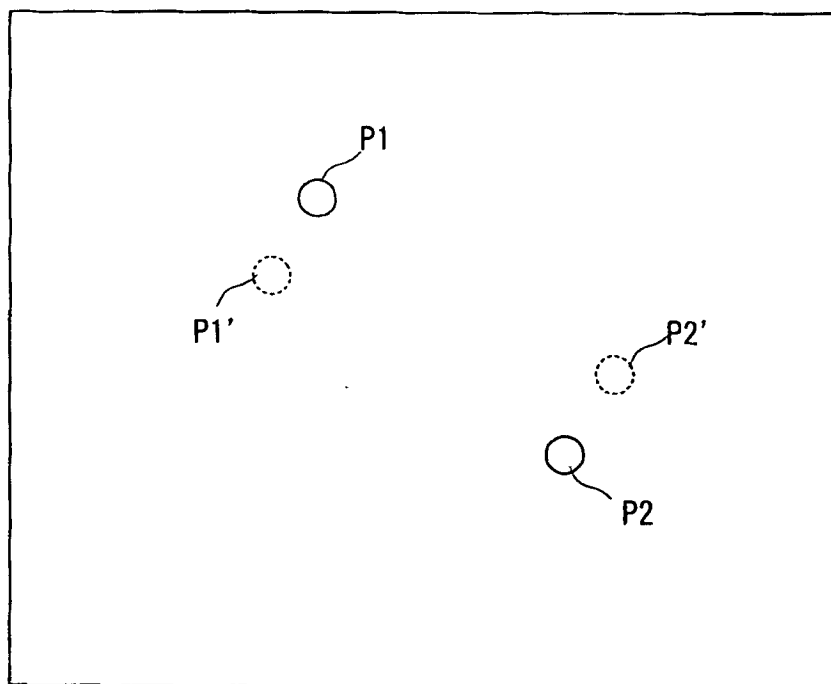


图 14

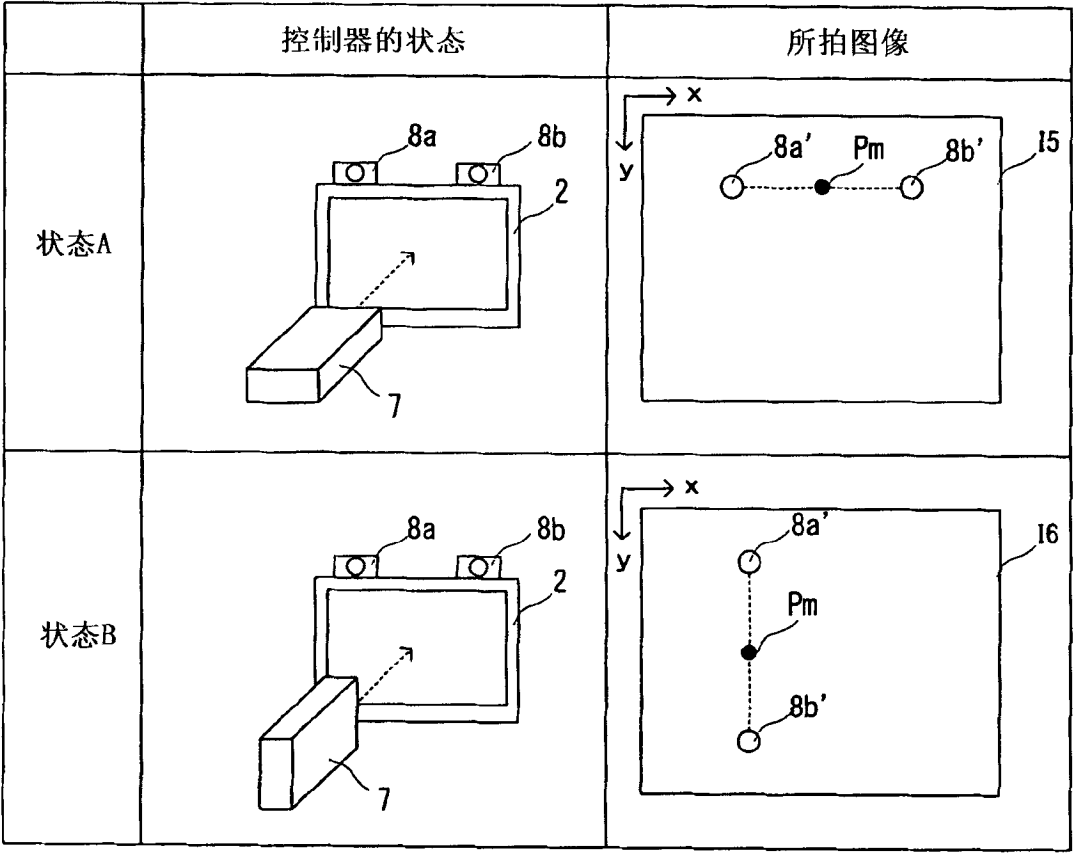


图 15

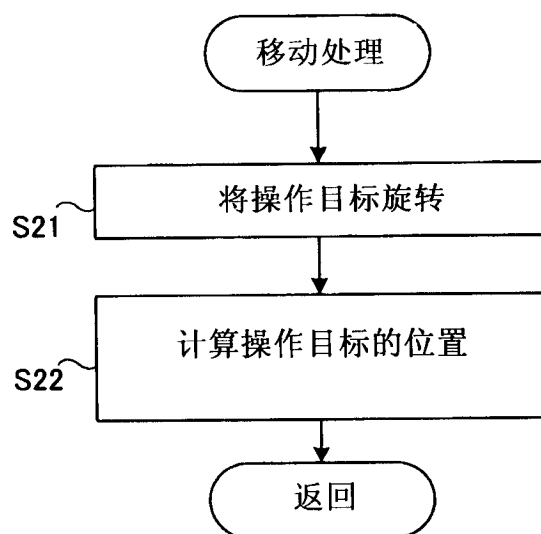


图 16

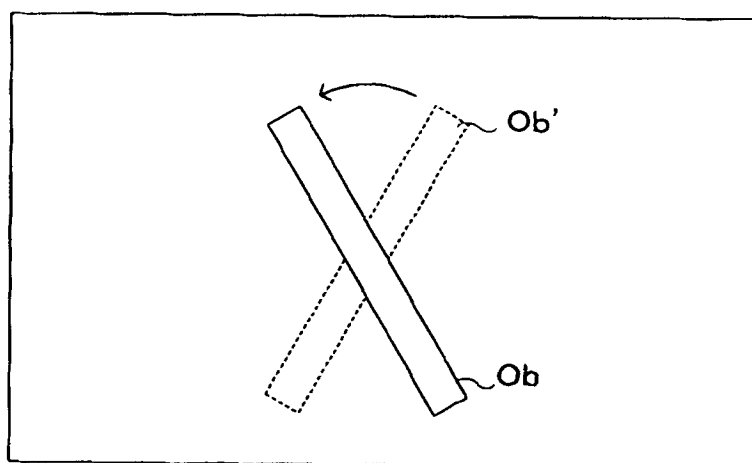


图 17A

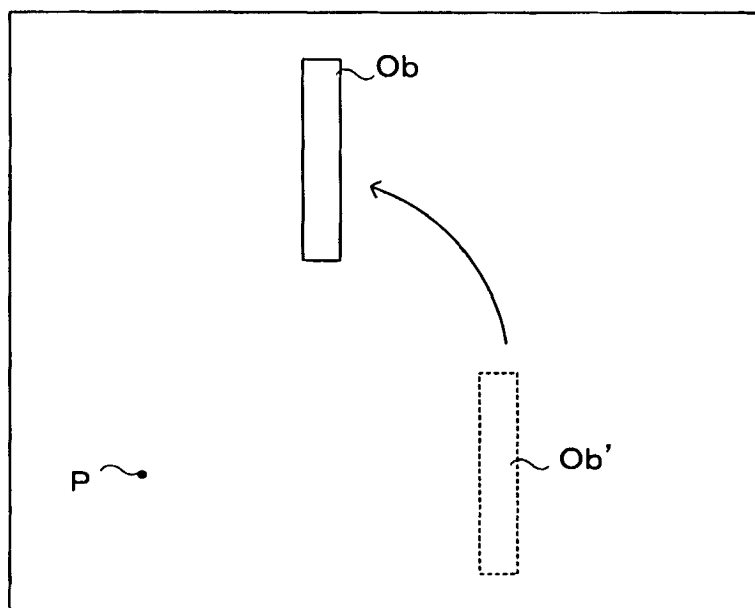


图 17B

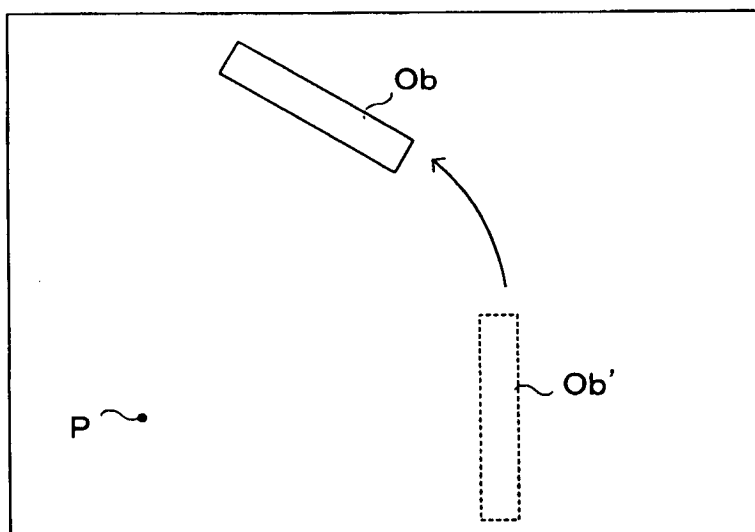


图 17C

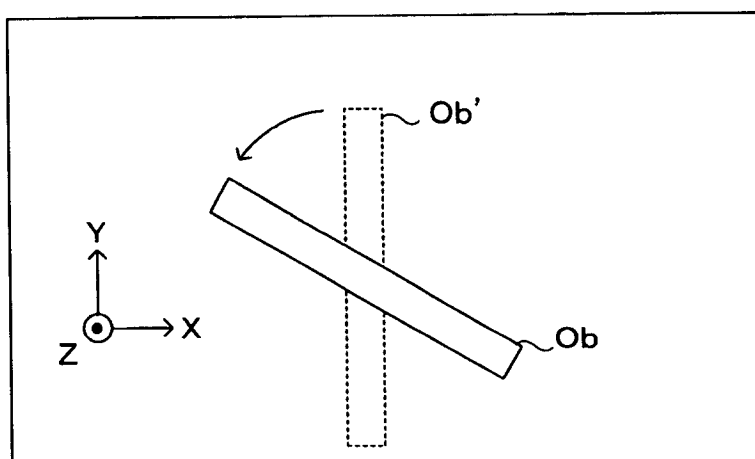


图 18A

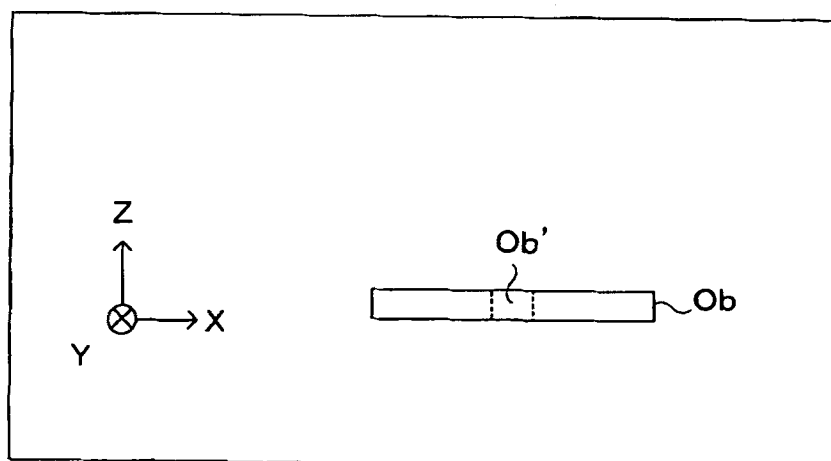


图 18B

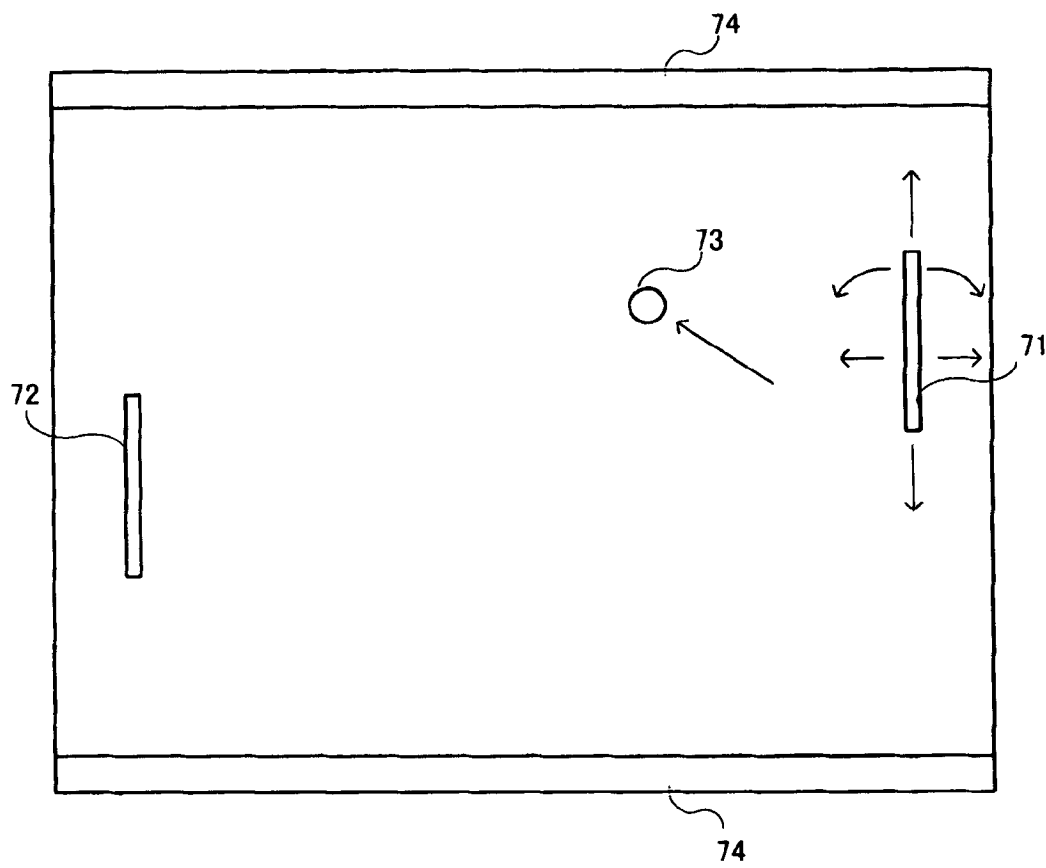


图 19

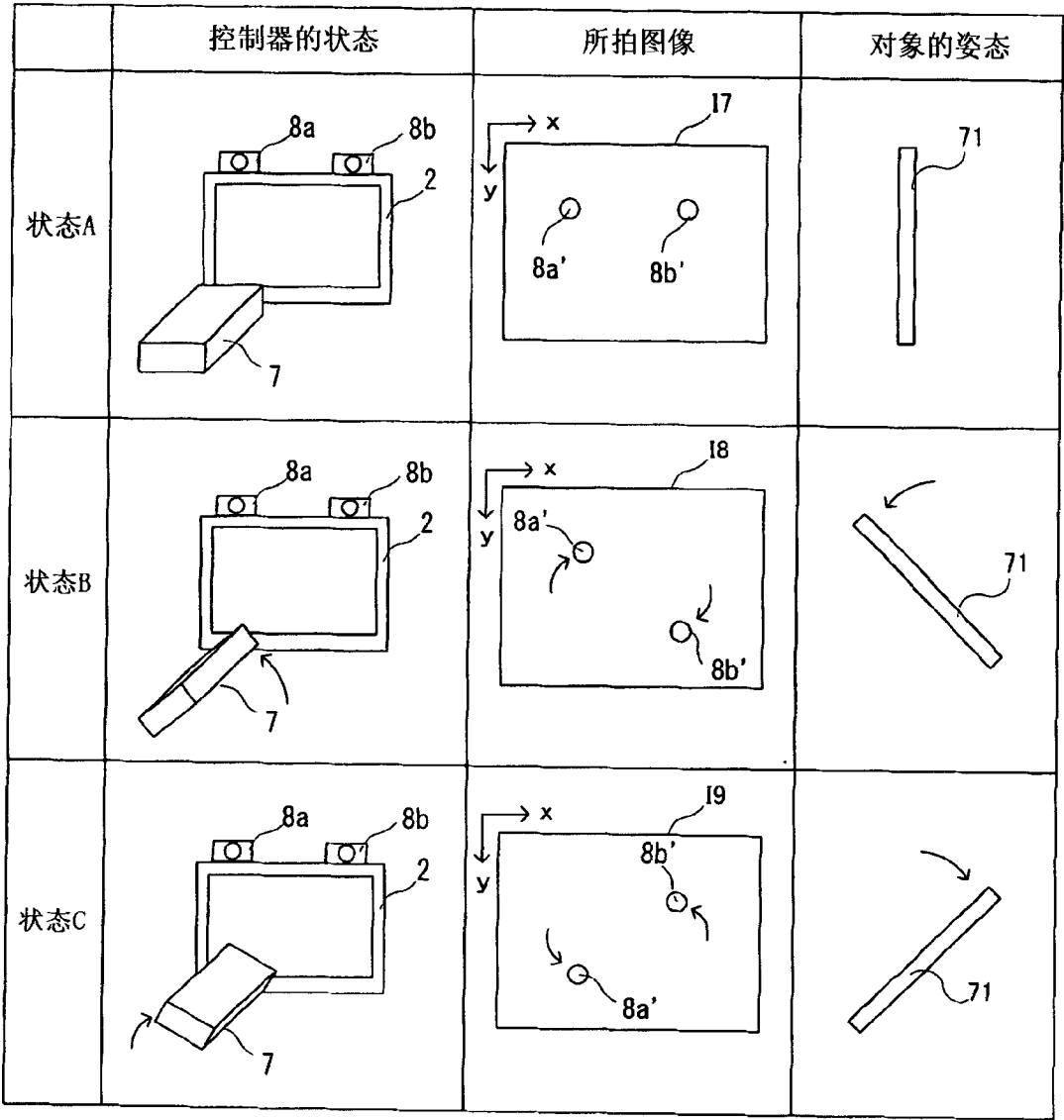


图 20

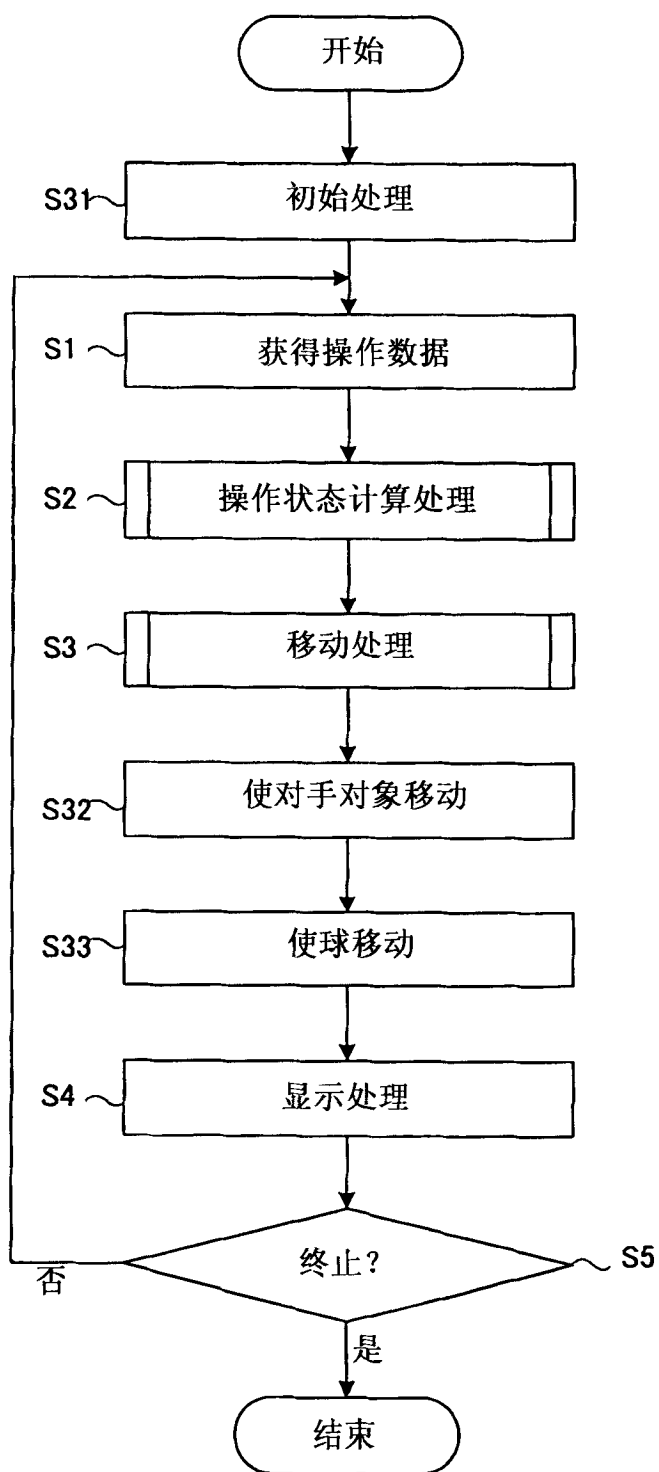


图 21

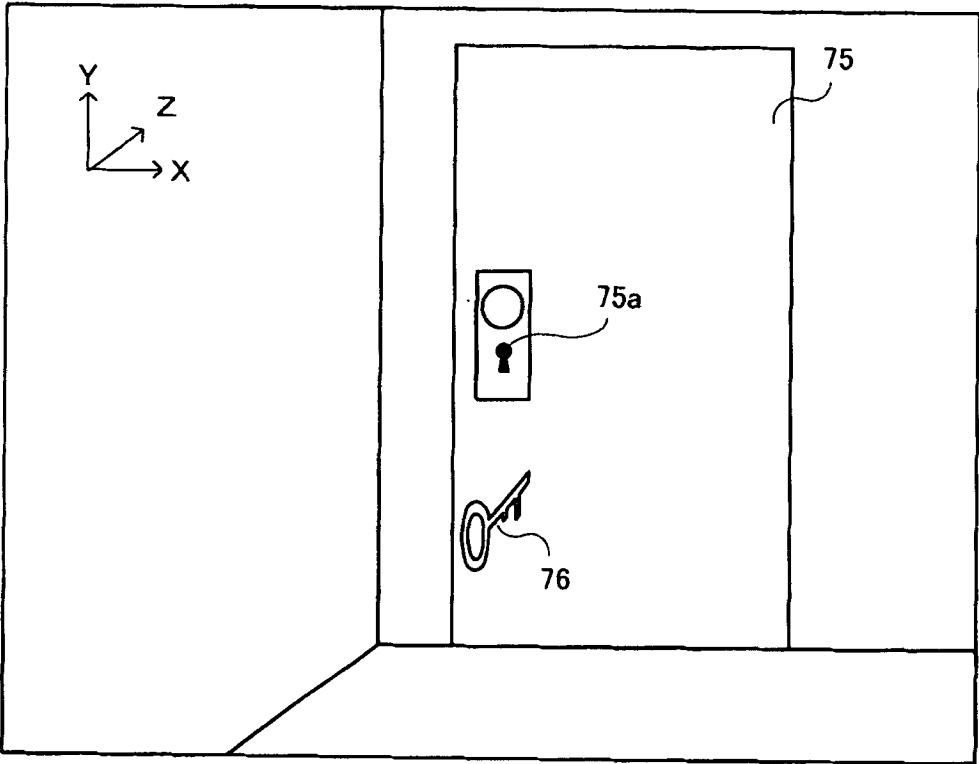


图 22

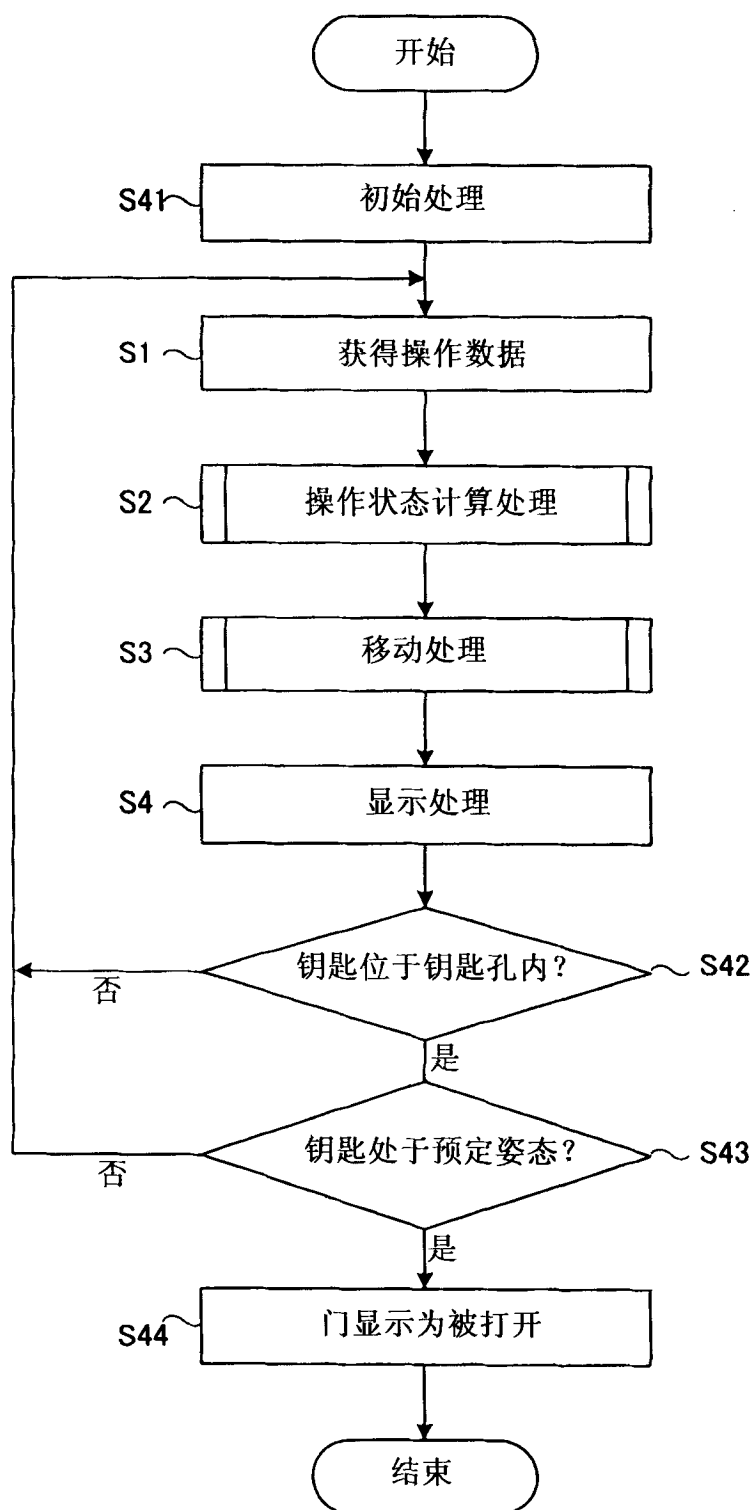


图 23

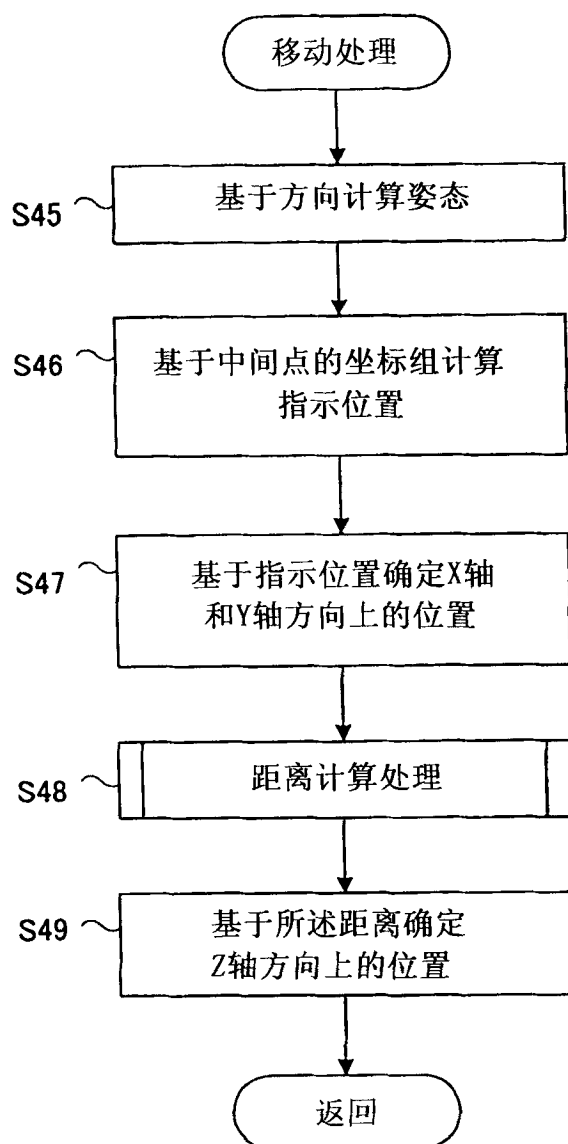


图 24

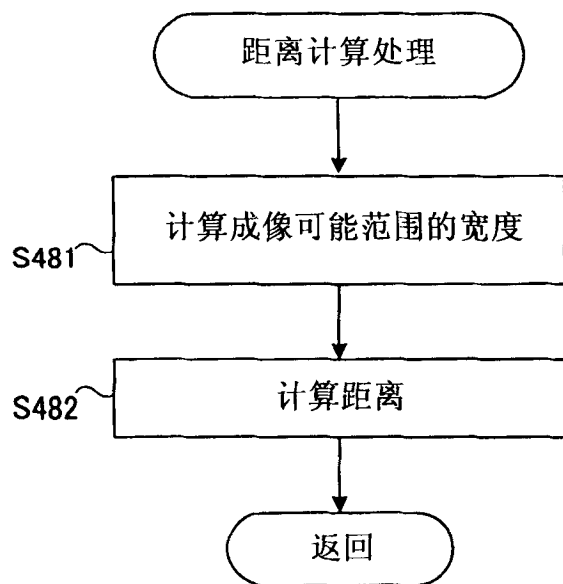


图 25

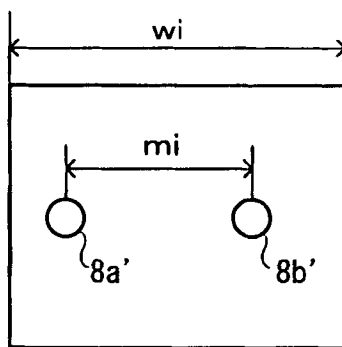


图 26A

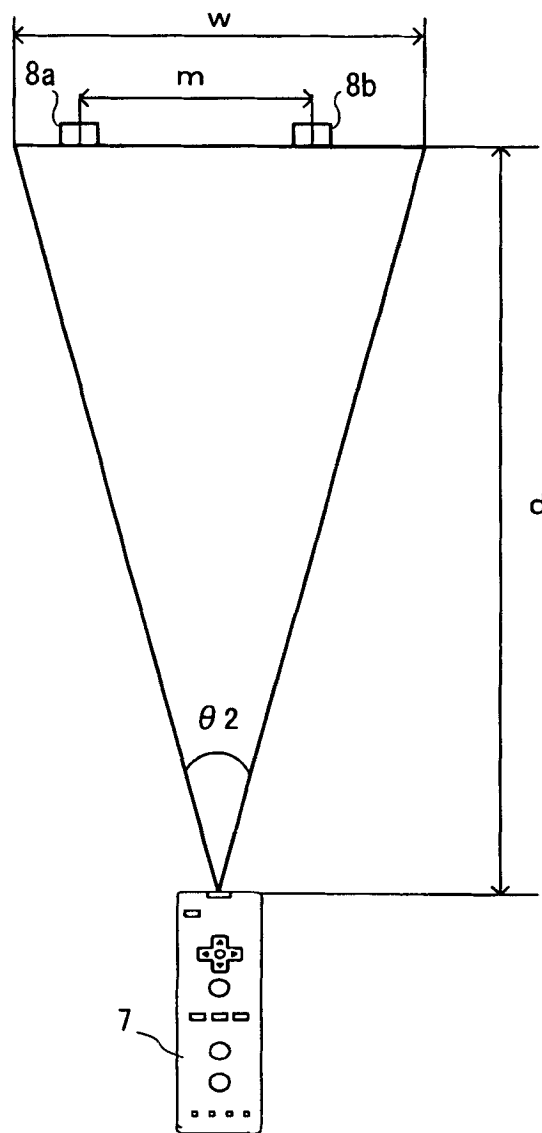


图 26B

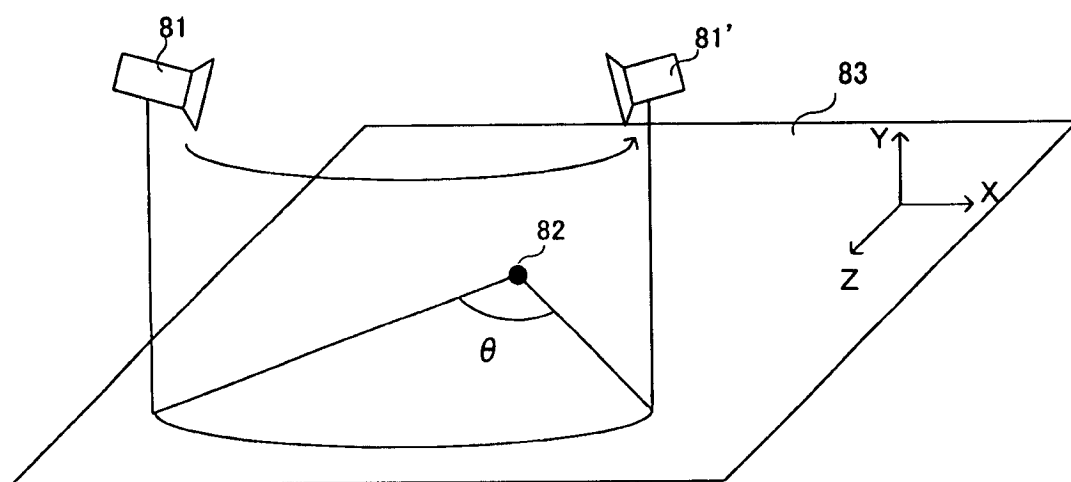


图 27

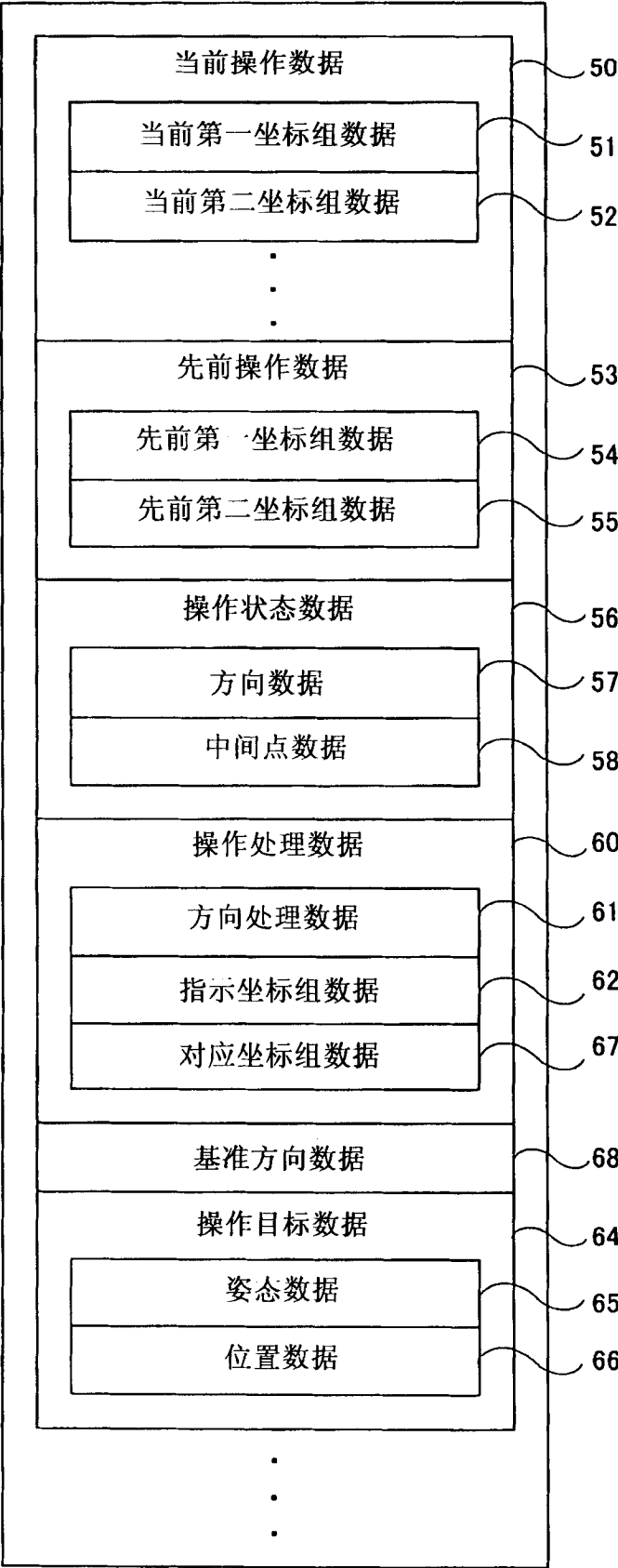


图 28

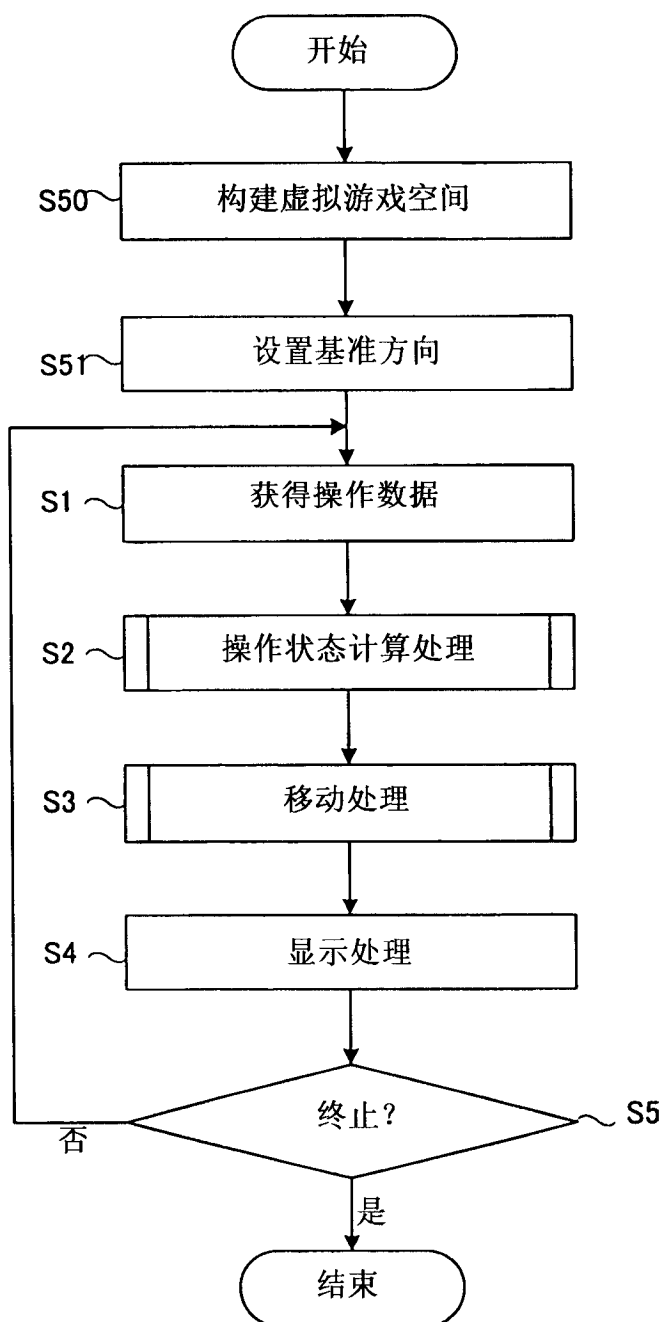


图 29

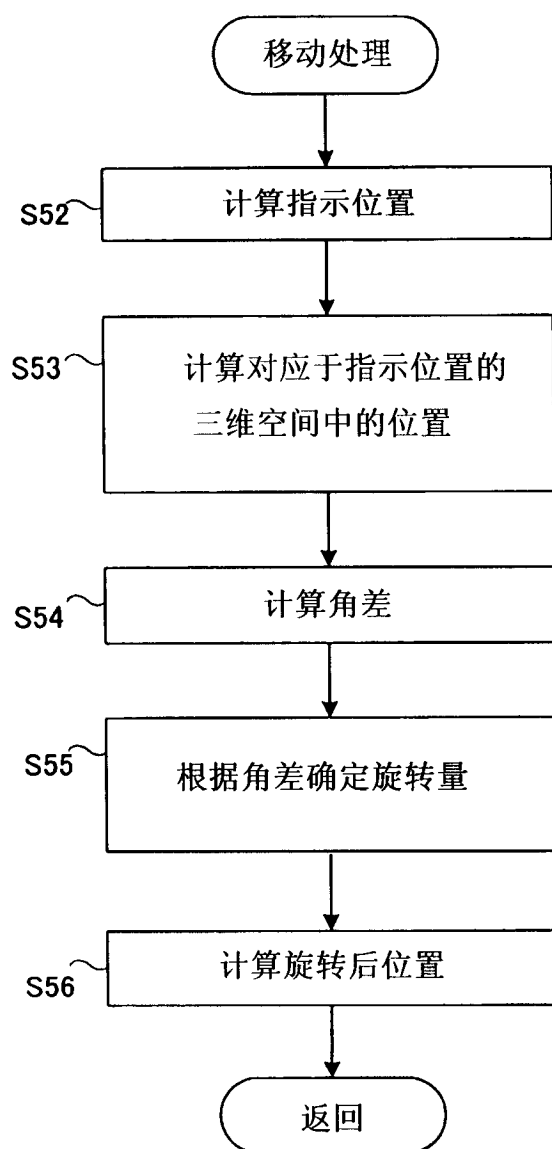


图 30

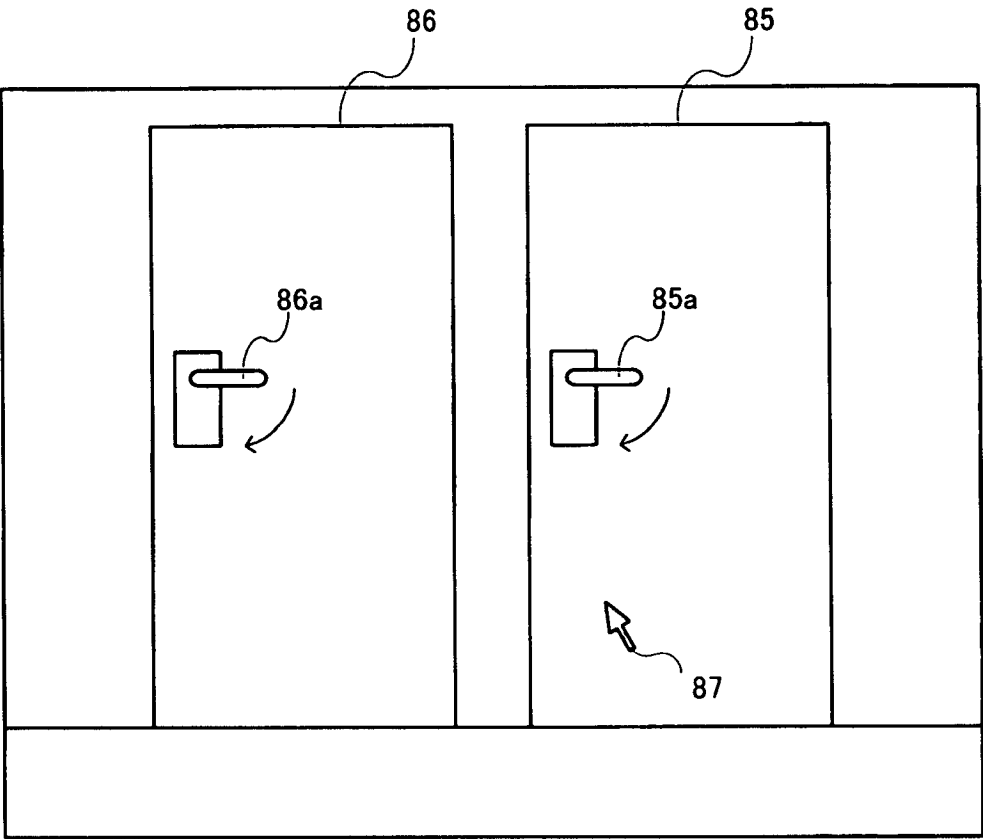


图 31

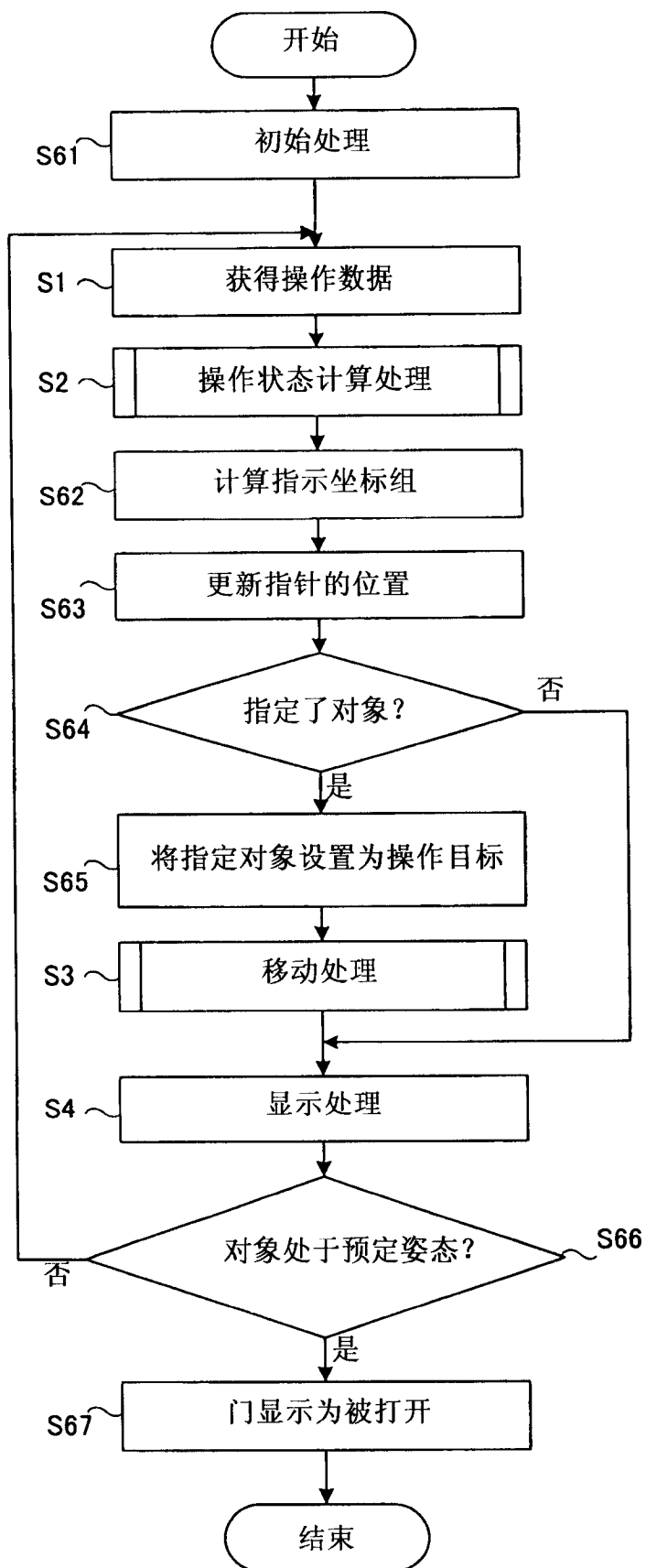


图 32