

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96190478.X

[45]授权公告日 2002年10月23日

[11]授权公告号 CN 1093299C

[22]申请日 1996.5.10 [21]申请号 96190478.X

[30]优先权

[32]1995.5.11 [33]JP [31]113461/95

[86]国际申请 PCT/JP96/01249 1996.5.10

[87]国际公布 WO96/36017 日 1996.11.14

[85]进入国家阶段日期 1997.1.10

[73]专利权人 世雅企业股份有限公司

地址 日本东京都

[72]发明人 菅原优

[56]参考文献

JP01193974 1989. 8. 3 G06F15/62

JP04034664 1992. 5. 2 G06F15/62, G05D1/02

JP04245587 1992. 9. 3 G06K17/00, 19/07

JP07114654 1995. 5. 2 G06T15/40, G06F3/153

JP6402981 1989. 1. 30 G06F15/60

审查员 韩 岳

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

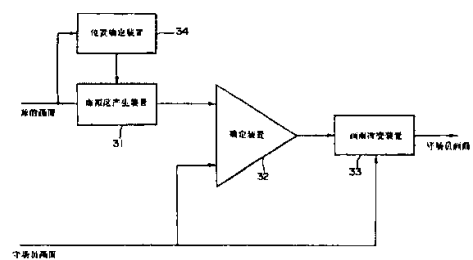
代理人 顾红霞

权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 13 页

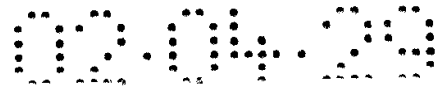
[54]发明名称 画面处理装置及其方法

[57]摘要

为实现守场员接球动作的平稳显示、通过简单方法确定被击中的球和围栏之间的碰撞、以及为相互位置靠得很近的多边形进行准确的遮掩表面处理,设置虚拟区产生装置 31,以便在离球的画面一段预定距离的位置产生一个用于确定截击的截击区,设置一个确定装置 32,以便确定守场员位于截击区中的哪个位置。当其确定守场员位于截击区中时,画面改变装置 33 将守场员的姿势从等待状态逐渐向接球状态改变。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种画面处理装置,用于在确定第一画面与第二画面相撞时改变第二画面的形状,该画面处理装置包括:

5 位置确定装置,用于确定第一画面的移动速度和位置;

虚拟区产生装置,用于在离开第一画面一段距离的位置产生一个虚拟区,且根据所述位置确定装置的确定结果改变所述虚拟区的形状,其中第一画面可在预定时间内移动该距离;

确定装置,用于确定第二画面是否位于该虚拟区中;和

10 画面改变装置,用于当其确定第二画面位于该虚拟区中时改变第二画面的形状。

2. 根据权利要求1所述的画面处理装置,其中所述虚拟区产生装置根据所述第一画面速度的降低减小所述虚拟区的面积。

15

3. 根据权利要求1或2所述的任何一种画面处理装置,其中所述虚拟区具有向与所述第一画面移动方向垂直的方向延伸的形状。

4. 根据权利要求1所述的画面处理装置,其中所述画面改变装置产生形状与所述虚拟区中的第一画面位置对应的第二画面。

20

5. 根据权利要求1所述的画面处理装置,其中所述画面改变装置产生其形状与第一画面自标准平面画面的第一画面高度对应的第二画面。

25

6. 根据权利要求1、2、4、5中所述的任何一种画面处理装置,其中所述第一画面代表棒球,所述第二画面代表棒球守场员,所述画面改变装置根据接球动作逐渐改变守场员的姿势。

30

7. 根据权利要求3所述的画面处理装置,其中所述第一画面代表棒球,所述第二画面代表棒球守场员,所述画面改变装置根据接球动作逐渐改变守场员的姿势。

35

8. 一种画面处理方法,用于当其确定第一画面与第二画面相撞时改变第二画面的形状,包括步骤:



确定第一画面的移动速度和位置；

在离开第一画面一段距离的位置产生一个虚拟区，根据所述确定的移动速度和位置改变所述虚拟区形状，其中第一画面可在预定时间内移动该距离；

5

确定第二画面是否位于该虚拟区中；和

当其确定第二画面位于该虚拟区中时改变第二画面形状。



说明书

画面处理装置及其方法

5 技术领域

本发明涉及画面处理装置及其方法。特别是，本发明涉及能使角色随着模拟诸如棒球或足球之类球类游戏的电视游戏中的球而平稳地移动的画面处理装置及其方法。

10 背景技术

随着计算机技术的发展，采用计算机图形技术的电视游戏机(画面处理装置)已进入广泛使用。特别是，已经稳定地形成了模拟诸如棒球或足球之类球类游戏的电视游戏机的普及，并且已经设计出大量的这类电视游戏机。

15

然而，现有的电视游戏机具有如下所述的许多问题。

首先，它很难平稳地显示守场员的接球动作。

20

现有的电视游戏机通常包括：一个显示击球员、守场员和其它角色的显示器；一个操纵屏幕上的击球员、守场员和其它角色的操作杆；和一个根据操纵杆的操作在屏幕上显示所要求图象的画面处理电路。这类电视游戏机为每个守场员的每个动作姿势设置一个被称为“形象(sprite)”的平面画面，并根据屏幕上游戏的进程显示该形象。为确定截击在一个守场员附近设置一个被称为“截击区”的虚拟区。当球进入截击区时，该守场员移动接球。

25

30

例如，当游戏者操作操纵杆时，屏幕上的守场员根据操纵杆的操作追赶所击出的球。然后，截击区也随该守场员一起移动。如果守场员追上球并且球进入该守场员附近的截击区，该守场员移动以便接球。即，电视游戏机确定屏幕中的球已到达接近该守场员，并显示表明接球动作的形象。因此，除非球进入屏幕上的截击区，否则守场员不开始接球动作。

35

然而，由于球进入截击区后直到守场员接球所用的时间很短，守场



5 员需要在球进入截击区后很短的时间周期中完成接球动作。因此，结果证明很难使守场员做出接球动作，从而难于提供逼真的游戏。作为一种解决该问题的方法，可以放大靠近守场员的截击区。换句话说，可以延长球进入截击区后直到守场员接球的时间。然而，如果放大截击区，会出现即使当球太远而不能接球时该守场员也会开始移动接球的问题。

其次，确定被击中的球和围栏之间的碰撞的处理需要大量操作，其此妨碍高速处理。

10 当被击中的球飞出电视游戏机中的外场时，要确定被击中的球和围栏之间是否将发生碰撞。例如，当用多个多边形显示围栏时，确定球的坐标是否位于多边形之上。如果确定球将与组成围栏的多边形相撞，则执行使球从围栏弹回处理。

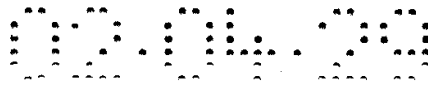
15 即，现有的棒球游戏通过确认球的坐标是否位于组成围栏的多边形之上来确定球是否与围栏相撞。然而，由于球和多边形的坐标由三维数据表示，确定球和多边形之间的位置关系需要大量的处理。因此，存在整个游戏的处理速度降低的问题。

20 再者，在诸如队员号码和队服的情况下，很难对相互位置靠得很近的多边形准确地进行隐藏面部处理。

25 在诸如棒球或足球之类的电视游戏中，需要对不同的队员给出不同的队员号码，以增强游戏的逼真刺激性。然而，如果为不同队员的队服准备不同的画面，将需要大量的显示数据。因此，采用分开准备队服画面和队员号码画面并将队员号码画面叠加在队服画面上的方法。

30 然而，当借助多边形显示队员号码和队服时，出现下列问题。当多边形相互重叠时，要进行不显示多边形重叠部分的处理，该重叠部分位于屏幕上另一个重叠部分的后面（“遮掩表面处理”（hidden face treatment））。为执行遮掩表面处理，建议下列方法（“Z 分级方法”）：根据多边形纵深方向的坐标（z 坐标值）大小确定相应多边形的优先次序，并根据该优先次序显示多边形。即，在 Z 分级方法中，为每个多边形决定代表点并根据代表点 z 坐标值的大小确定该多边形的优先次序。

35 如上所述，当采用 Z 分级方法时必须为每个多边形决定一个代表



点。为决定一个代表点存在下列方法：确定一个多边形的顶点中最前面的顶点作为其代表点的方法；确定一个多边形的顶点中最后面的顶点作为其代表点的方法；和确定一个多边形重心作为其代表点的方法。然而，无论采用哪种方法，如果诸如队员号码和队服之类的两个多边形相互位置靠得很近，换句话说，如果两组 z 坐标值很接近，很难准确地确定多边形的优先次序。因此，有时会进行有问题的遮掩表面处理：例如，队员号码被队服遮掩。

为避免这类问题，对队员号码给予比队服更高的优先次序并总是使队员号码叠加在队服之上。然而，该方法会产生另一个问题，即当守场员面向前而不显示其背部时却仍然显示其号码。因此，很难对相互位置靠得很近的多边形准确地应用遮掩表面处理。

发明内容

设计本发明以克服上述问题。本发明的目的是提供能够使接球动作平稳的画面处理装置及其方法。

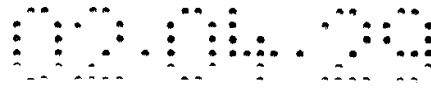
为实现上述目的，本发明涉及一种画面处理装置，用于在确定第一画面与第二画面相撞时改变第二画面的形状。该画面处理装置包括：位置确定装置，用于确定第一画面的移动速度和位置；虚拟区产生装置，用于在离开第一画面一段距离的位置产生一个虚拟区，且根据所述位置确定装置的确定结果改变所述虚拟区的形状，其中第一画面可在预定时间内移动该距离；确定装置，用于确定第二画面是否位于该虚拟区中；和画面改变装置，用于当其确定第二画面位于该虚拟区中时改变第二画面的形状。

在上述画面处理装置中，其中所述虚拟区产生装置根据所述第一画面速度的降低减小所述虚拟区的面积。

在上述画面处理装置中，其中虚拟区还具有向与第一画面移动方向垂直的方向延伸的形状。

在上述画面处理装置中，其中画面改变装置产生形状与虚拟区中的第一画面位置对应的第二画面。

在上述画面处理装置中，其中画面改变装置还产生形状与第一画面



自标准平面画面的高度对应的第二画面。

在上述画面处理装置中，其中第一画面代表棒球，第二画面代表棒球守场员，画面改变装置根据接球动作逐渐改变守场员的姿势。

5

10

为实现上述目的，本发明还涉及一种画面处理方法，用于当其确定第一画面与第二画面相撞时改变第二画面的形状，包括下列步骤：确定第一画面的移动速度和位置；在离开第一画面一段距离的位置产生一个虚拟区，根据所述确定的移动速度和位置改变所述虚拟区形状，其中第一画面可在预定时间内移动该距离；确定第二画面是否位于该虚拟区中；和当其确定第二画面位于该虚拟区中时改变第二画面形状。

15

根据对于本发明的描述，虚拟区产生装置在离开第一画面一段距离的位置产生一个虚拟区，第一画面可在预定时间内移动该距离。即，在第一画面移动方向上离开第一画面预定距离的位置产生该虚拟区。确定装置确定第二画面是否位于该虚拟区中。当确定第二画面位于该虚拟区中时画面改变装置改变第二画面的形状。

20

例如，当表示守场员的第二画面进入该虚拟区时，守场员的姿势从等待姿势逐渐向接球姿势改变。然后，当表示球的第一画面到达该守场员时，该守场员的姿势转向接球姿势。根据本发明，由于用于截击确定的虚拟区位于离开第一画面，可延长第二画面进入虚拟区后直到第一画面与第二画面相撞所需的时间。因此，如果本发明应用于棒球游戏，可获得足够的时间改变守场员的姿势以便接球，从而能使接球动作平稳。

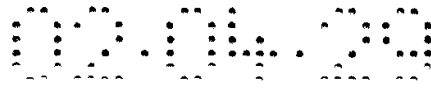
25

30

根据对于本发明的描述，位置确定装置确定第一画面的移动速度和位置，虚拟区产生装置根据位置确定装置的确定结果改变虚拟区的形状。例如，当第一画面的速度较低时，虚拟区产生装置减小虚拟区的面积。当球(第一画面)速低时，可避免诸如守场员(第二画面)在远离球的位置就开始接球动作之类的任何不合适动作。即，可解决守场员跃起并去接几乎停止的球的问题。

35

根据对于本发明的描述，虚拟区具有向与第一画面移动方向垂直的方向延伸的形状。因此，守场员(第二画面)能接住飞向守场员位置右方或左方的球(第一画面)。



5 根据对于本发明的描述,画面改变装置产生形状与第一画面虚拟区中的位置对应的第二画面。例如,当守场员(第二画面)位于虚拟区中部时,球飞向守场员的正面,因此,显示该守场员以面相前的姿势接球。另一方面,当守场员位于虚拟区的端部时,球飞向守场员的侧面,因此,显示该守场员以侧面的姿势接球。如上所述,通过根据守场员在虚拟区中的位置改变守场员的姿势可与真实动作相类似地重现接球动作。

10 根据对于本发明的描述,画面改变装置产生形状与从标准平面画面起的第一画面高度对应的第二画面。例如,当球(第一画面)的位置从地面(标准平面画面)起较高时,显示守场员接飞球。当球的位置较低时,显示守场员接地面球。如上所述,通过根据球的高度改变守场员的接球动作可与真实动作相类似地重现接球动作。

15 根据对于本发明的描述,第一画面代表棒球,第二画面代表棒球守场员,画面改变装置根据接球动作逐渐改变守场员的姿势。因此,可实现平稳的接球动作。

20 根据对于本发明的描述,确定第一画面的移动速度和位置,在离开第一画面一段距离的位置产生一个虚拟区,根据所确定移动速度和位置改变虚拟区形状,其中第一画面可在预定时间内移动该距离。当确定第二画面是否位于该虚拟区中,并且如果确定第二画面位于该虚拟区中时改变第二画面的形状。例如,根据本发明,由于用于确定截击的虚拟区位于离开第一画面,可延长第二画面进入虚拟区后直到第一画面和第二画面相互相撞所用的时间。因此,当本发明应用于棒球游戏时,可确保
25 有足够时间改变守场员的接球姿势并实现平稳的接球动作。

附图说明

图 1 是本发明第一实施例的电视游戏机的外观图;

图 2 是本发明第一实施例的电视游戏机的方框示意图;

30 图 3 是本发明第一实施例的画面处理装置的功能方框图;

图 4 示出本发明第一实施例的棒球游戏屏幕;

图 5 示出本发明第一实施例的截击区、球和守场员之间的位置关系;

图 6 示出本发明第一实施例中一名守场员进入截击区的状态;

35 图 7 示出本发明第一实施例中截击区的每个区域如何对应于接球姿势;

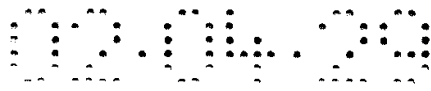


图 8 说明本发明第一实施例的截击区的细节。

图 9 说明本发明第一实施例中截击区形状的改变；

图 10 描述本发明第一实施例中守场员的接球姿势；

图 11 是本发明第一实施例的电视游戏机机能的流程图；

5 图 12 是本发明第一实施例的电视游戏机机能的流程图；

图 13 描述本发明第二实施例的电视游戏机；

图 14 示出本发明第二实施例的电视游戏机的机能；

图 15 说明本发明第三实施例的电视游戏机。

10 具体实施方式

下面参考附图更详细地说明本发明。

(第一实施例)

I. 构成

15 图 1 是采用本发明第一实施例的画面处理装置的电视游戏机外观图。在该图中，电视游戏机的主框架 1 基本为盒形，其内部设置用于游戏处理的基片和其它元件。两个连接器 2a 设置在电视游戏机主框架 1 的前侧，PAD2b 通过电缆 2c 连接到这些连接器 2a。当两个游戏者玩棒球游戏或其它游戏时使用这两个 PAD2b。

20

在电视游戏机主框架 1 的顶部，设置连接 ROM 卡和 CD-ROM 驱动器 1b 用于读取 CD-ROM 的 I/F 卡座。在电视游戏机主框架 1 的后部，设置有视频输出终端和音频输出终端(未示出)。该视频输出终端经电缆 4a 连到 TV 画面接收机 5 的视频输入终端，音频输出终端经电缆 4b 连到 TV 画面接收机 5 的音频输入终端。对于该电视游戏机，使用者可在观看 TV 画面接收机 5 上的显示屏幕的同时通过操作 PAD2b 玩游戏。

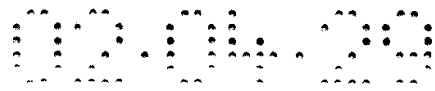
25

图 2 是本发明电视游戏机的简略方框图。该画面处理装置由控制整个设备的 CPU 单元 10、控制游戏屏幕显示的视频单元 11、产生声音效果的音响单元 12 等、读取 CD-ROM 和其它元件的子系统 13 组成。

30

CPU 单元 10 由 SCU(系统控制单元)100、一个主 CPU101、RAM102、ROM103、I/F 卡座 1a、子 CPU104、CPU 总线 105 和其它元件组成。主 CPU101 控制整个设备。主 CPU101 内部具有如同 DSP(数字信号处理器)的操作功能并能以高速执行应用软件。RAM102 作为主 CPU101 的工作区。用于初始化的初始程序和其它程序写入 ROM103。SCU100 控制总线

35



105、106 和 107 在主 CPU101、VDP120 和 130、DSP140、和 CPU141 之间流畅地进行数据输入和输出，SCU100 内部包括一个 DMA 控制器，从而能够将游戏中的形象数据传送到视频单元 11 中的 VRAM。因此，能够以高速执行诸如该游戏之类的应用软件。I/F 卡座 1a 用来输入以 ROM 卡形式提供的应用软件。

子 CPU104 是所谓的 SMPC(系统管理器&外围控制)，具有例如在从主 CPU101 请求时经连接器 2a 从 PAD2b 收集外围数据的功能。主 CPU101 根据从子 CPU104 接收的外围数据进行处理，例如在游戏屏幕中移动守场员。可将包括 PAD、操纵杆和键盘的操作外围设备连到连接器 2a。子 CPU104 具有自动识别连到连接器 2a(在主框架侧的终端)的外围设备的类型并根据与外围设备类型对应的通信方法收集外围和其它数据的功能。

视频单元 11 包括用于描绘由视频游戏的多边形数据构成的角色的 VDP(视频显示处理器)120 和用于例如描绘背景屏幕、合成多边形画面数据和背景画面，以及进行限幅处理的 VDP130。VDP120 连到 VRAM121 和帧缓存器 122 和 123。表示电视游戏机的角色的多边形描绘数据从 CPU101 发送到 SCU100 然后又到 VDP120。然后将多边形描绘数据写入 VRAM121。写入 VRAM121 中的描绘数据用于在描绘帧缓存器 122 或 123 中以例如 16 或 8 比特/像素格式进行描绘。将帧缓存器 122 或 123 中描绘的数据发送到 VDP130。主 CPU101 经 SCU100 向 VDP120 给出描绘控制的信息。然后 VDP120 按照指示执行描绘处理。

VDP130 连接到 VRAM131，以使来自 VDP130 的画面数据经存储器 132 输出到编码器 160 的方式构成。编码器 160 将同步信号等加到画面数据，从而产生画面信号，然后将其输出到 TV 画面接收机 5。因此，在 TV 画面接收机 5 上显示棒球游戏屏幕。

音响单元 12 由通过 PCM 方法或 FM 方法合成声音的 DSP140 和控制 DSP140 的 CPU141 组成。由 DSP140 产生的声音数据由 D/A 转换器 170 转换成双声道信号然后将其输出到扬声器 5b。

子系统 13 由 CD-ROM 驱动器 1b、CDI/F180、CPU181、MPEG AUDIO182、MPEG VIDEO183 和其它元件组成。该子系统 13 具有例如读入以 CD-ROM 形式提供的应用软件和重放动画的功能。CD-ROM 驱动器



1b 从 CD-ROM 读取数据。CPU181 进行诸如 CD-ROM 驱动器 1b 控制和在所读取的数据中纠错之类的处理。从 CD-ROM 读取的数据经 CD I/F180、总线 106 和 SCU100 提供给主 CPU101，并用作应用软件。MPEG AUDIO182 和 MPEG VIDEO183 是用于恢复以 MPEG(运动图象专家组)标准压缩的数据的设备。使用这些 MPEG AUDIO182 和 MPEG VIDEO183 恢复写入 CD-ROM 的 MPEG 压缩数据使其能够重放动画。

下面说明第一实施例的画面处理装置的构成。图 3 是该画面处理装置的功能方框图，该画面处理装置由主 CPU101、RAM102、ROM103 和其它元件组成。在该图中，虚拟区产生装置 31 具有在球(第一画面)移动方向的前方位置产生截击区(虚拟区)的功能。位置确定装置 34 确定球的速度和高度(位置)并将确定结果给予虚拟区产生装置 31。确定装置 32 确定截击区和一名守场员之间的位置关系并将确定结果给予画面改变装置 33。画面改变装置 33 根据确定装置 32 的确定结果(截击区和该守场员之间的位置关系)改变该守场员的姿势。即，一旦该守场员进入截击区，该守场员移动接球。

图 4 示出由该实施例的电视游戏机显示的棒球游戏屏幕的一个实例。该棒球游戏可由一人或两人进行。即，当有两个游戏者时，游戏者轮流担当防守队或击球队。当只有一名游戏者时，该游戏者通过设定计算机(电视游戏机)作为他/她的对手而轮流承担守场和击球。与游戏进程对应的场景以三维图形显示在显示器 5 上。当投手投球时，如从击球员背后所示来显示场面。刚好在击球员击球之后，显示焦点主要对准守场员的场面，如图 4 所示。

可通过操作 PAD2b 移动守场员 J 和 K。即，当游戏者操作 PAD2b 时，主 CPU101 在位于球 42 飞行方向的守场员 J 和 K 中首先移动位于内场的守场员 J。如果守场员 J 未能接到球，主 CPU101 根据 PAD2b 的操作移动外场中的守场员 K。因此，可通过简单操作移动多个守场员。

在击球员击中球的同时，主 CPU101 计算球 42 的速度和方向，然后根据上面获得的计算结果计算球 42 可能下落的估算落点 44。该估算落点 44 实际地显示在屏幕上。当守场员 J 或 K 在球 42 落地前移动接近该估算落点 44 时，守场员 J 或 K 可接住飞球。

虚拟截击区 43 位于场地(标准平面画面)上球 42 飞行的方向(向前



方向)。该截击区 43 用于球 42 和守场员之间的碰撞确定并且不实际显示。当守场员 J 或 K 移动到截击区 43 中时，守场员 J 或 K 可接到球 42。另一方面，当守场员 J 或 K 位于截击区 43 之外时，守场员 J 或 K 不能移动接到球。

5

下面通过参考图 5 至 9 更详细地说明截击区。图 5 描述截击区、球和守场员之间的位置关系。如该图所示，截击区 43 位于在球 42 前方并远离球预定距离的地面上。即，截击区 43 在地面上移动，以便在球 42 飞行时来到球 42 的前方。截击区 43 和球 42 之间的距离对应于球 42 在所对应的 12 个间隔的时间周期中移动的距离。

10

在该实施例中，每帧产生一个间隔(垂直回扫线周期： $1/60$ 毫秒 $\times 2 = 33.3$ 毫秒)。因此，对应于 12 个间隔的时间周期约为 0.4 秒。由于守场员 J 或 K 的姿势每个间隔(每帧)变化，该守场员可在与 12 个间隔对应的的时间周期中做出 12 个场面的动作。例如，如图 6 所示，在守场员 J 进入截击区 43 开始接球动作后直到他完成接球动作的时间周期期间，随着守场员 J 转向球可执行 12 个场面的动作。因此，可平稳地显示守场员的接球动作。

15

20

图 7 描述了截击区 43 和接球姿势。如该图所示，截击区 43 由区域 A、 B_1 、 B_2 、 C_1 和 C_2 组成。区域 A、 B_1 、 B_2 、 C_1 和 C_2 分别对应于守场员的接球姿势 71-75。例如，当守场员进入区域 A 时，球来到该守场员的面前，因此守场员采用接球姿势 73。当守场员进入区域 C_1 时，球来到守场员的左侧，即球穿过区域 A，因此守场员采用接球姿势 71。接球姿势 71-75 是当球的高度较低时接球姿势的实例。可根据球的高度适当地选择接球姿势。

25

30

图 8 是截击区的俯视图。如上所述，截击区 43 由区域 A、 B_1 、 B_2 、 C_1 和 C_2 组成。中心区 A 位于沿球的飞行路径并且为圆形。分别为扇形的区域 B_1 、 B_2 、 C_1 和 C_2 按顺序设置在区域 A 的外侧。区域 B_1 、 B_2 、 C_1 和 C_2 随着球速减慢依次消失。例如，当球弹在地上并且球速减慢时，区域 C_1 和 C_2 首先消失。

35

随着球速进一步降低，区域 B_1 和 B_2 消失并且仅剩区域 A。在实际的棒球游戏中，当球几乎停止时守场员通常不跃起接球(见图 7 中的接球姿势 71-75)。因此，通过根据球速适当地改变截击区 43 的尺寸可



使屏幕中守场员的动作更接近实际守场员的动作。

5 区域 B_1 和 B_2 的有效角度 θ_b 和区域 C_1 和 C_2 的有效角度 θ_c 也根据球速和其它因素改变。例如，当球速高时，守场员必须快速移动到球经过的位置。如果截击区 43 的面积小，则很难接到球。因此，这种
10 情况下，使有效角度 θ_b 和 θ_c 更宽并使截击区 43 更大，从而减小球以高速飞行时的接球难度。

10 图 9 描述截击区 43 的形状根据球的移动的改变。球被击中后和直到其停止，截击区 43 按顺序通过位置 (a) 至 (d)。位置 (a) 表示刚刚击球后截击区的位置。如上所述，当球速较高时，使有效角度 θ_b 和 θ_c 较宽，以减小接球难度。另一方面，当球速较低时，使有效角度 θ_b 和 θ_c 较窄并使截击区 43 的面积较小(位置 (b))。

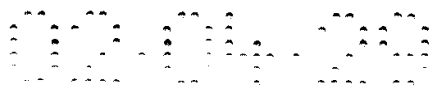
15 随着球减速并到达位置 (c)，截击区 43 的区域 C_1 和 C_2 消失。刚好在球停止前(位置 (d))，截击区 43 的区域 B_1 和 B_2 消失。然后，只剩下圆形区域 A 作为截击区 43。因此，守场员可在其面前接球。如上所述，通过根据球速改变截击区 43 的形状可重现守场员逼真的接球动作。

20 图 10 根据守场员在截击区中的位置和球的高度示出守场员的接球姿势。在该图中，垂直轴表示球的高度，水平轴表示守场员的位置。接球姿势 111-113 示出向球跳起接球的守场员。接球姿势 114 示出接飞球的守场员。接球姿势 115-119 示出守场员在其胸部高度接球。接球姿势
25 120-124 表示守场员抓取地面球。接球姿势 125 示出守场员向前鱼跃接球。在这些接球姿势中，接球姿势 115、119、120 和 124 表示守场员移动并接球。

30 根据守场员在截击区中的位置选择适当的接球姿势。例如，当守场员在区域 A 中并且球在较高位置(飞球)时，显示用手套向上抓的接球姿势 114。当守场员在区域 C_1 中并且球在守场员的胸部高度时，显示用手套向守场员左侧抓球的接球姿势 115。因此，通过根据守场员在截击区中的位置和球的高度改变守场员的接球姿势可提供十分逼真的棒球游戏。

35

II. 机能



下面参考图 11 和 12 所示流程图说明用于确定该实施例的画面位置的设备机能。

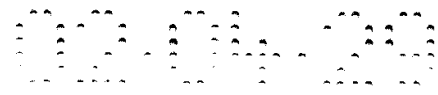
5 图 11 是采用画面处理的电视游戏机机能的流程图。在击球员击中球的情况下在每个间隔(每帧)执行该流程。首先,位置确定装置 34 刚好在球被击中后确定球的移动方向、角度和速度(步骤 S1)。然后虚拟区产生装置 31 根据球速决定截击区 43 的形状(尺寸和有效角度)。例如,当球刚好被击中而球速较高时,应使截击区 43 中区域 B₁ 和 B₂ 的有效角度 θ_b 和区域 C₁ 和 C₂ 的有效角度 θ_c 较宽(图 8 和 9)。由此确定的截击区 43 位于球的前方并远离球预定距离的地面上。截击区 43 和球之间的距离对应于球 42 在所对应的 12 个间隔的时间周期期间移动的距离。截击区 43 实际上不显示在屏幕上。

10 虚拟区产生装置 31 使守场员的接球姿势与截击区 43 的区域 A、B₁、B₂、C₁ 或 C₂ 匹配(步骤 S2)。例如,如图 10 所示,区域 A 与守场员在其面前接球的接球姿势匹配。区域 B₁、B₂、C₁ 和 C₂ 分别与守场员在其侧面接球的适当接球姿势匹配。

15 确定装置 32 从所有守场员中选择一个具有接球可能性的守场员(位置靠近该球),并计算守场员和截击区 43 中心位置之间的距离 D(步骤 S3)。在图 1 中,例如,如果选择守场员 J,则计算守场员 J 和截击区 43 中心位置之间的距离 D。如果距离 D 大于截击区 43 的最大半径,即,如果守场员 J 位于截击区 43 之外(S4 为是),确定装置 32 执行 S10 的处理。

20 在步骤 S10,确定装置 32 确定除守场员 J 外是否还有存在接球可能性的守场员。如果除守场员 J 外存在有接球可能性的守场员 K,所处理的对象则转向守场员 K(步骤 S9)。然后相对于守场员 K 执行上述 S3 和 S4 的处理。如果根据上面的处理结果确定守场员 K 和截击区 43 中心位置之间的距离 D 大于截击区 43 的最大尺寸,则执行处理 S10。在步骤 S10。如果确定装置 32 确定除守场员 J 和 K 外不存在具有接球可能性的其他守场员(步骤 S10 为是),该流程的处理终止并返回该图未示出的主流程。

25 此后,每帧产生一个间隔并重复执行上述图 10 的流程。在击球后经过预定时间周期时,球的移动以及球速和高度等改变。球位置确定装



置 34 确定球的移动方向(步骤 S1)、角度和速度(步骤 S1), 虚拟区产生装置 31 根据球速重新决定截击区 43 的形状(尺寸和有效角度)。例如, 当球速减速时, 应使截击区 43 的有效角度和 θ_b 和 θ_c 较窄。

5 假设游戏者操作 PAD2b 以使守场员 J 进入截击区 43, 步骤 S4 的确定结果将变成“否”并将执行 S5 和随后步骤的处理。确定装置 32 确定距离 D 是否短于区域 A 的半径 A_r , 即, 守场员 J 是否在区域 A 中(步骤 S5)。如果确定结果为“否”, 确定装置 32 确定距离 D 是否短于区域 B_1 或 B_2 的半径 B_r (步骤 S6)。如果确定结果为“否”, 则确定距离 D 是否短于区域
10 C_1 或 C_2 的半径 C_r (步骤 S7)。即确定装置 32 在步骤 S5 至 S7 确定守场员 J 在截击区 43 的哪个区域中。

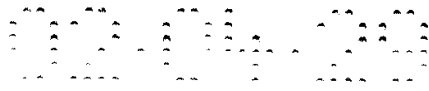
 例如, 如果确定装置 32 确定守场员 J 在区域 B_1 中(步骤 S6 为是), 则执行 S8 的子程序。

15

 图 12 示出 S8 的子程序。在步骤 S81, 画面改变装置 33 计算由截击区 43 中点和守场员 J 形成的角度。画面改变装置 33 确定是否规定与计算角度对应的接球姿势(步骤 S82)。如果未规定接球姿势(步骤 S82 为否), 处理进展到下一个守场员(步骤 S86)然后返回到图 11 所示的主
20 流程。例如, 如果守场员 J 进入截击区 43 的左侧(区域 B_1), 规定图 10 所示的接球姿势 115(步骤 S82 为是), 并因此执行步骤 S83 和随后的处理。

 画面改变装置 33 根据 PAD(或操纵杆)2b 给出的信息决定准确的接球姿势, 守场员的面向方向、球的高度和其它因素(步骤 S83)。如果不存在所确定的接球姿势(步骤 S84 为否), 该处理则进展到下一个守场员, 例如守场员 K(步骤 S86)并返回到图 11 所示的主流程。另一方面, 如果存在步骤 S83 确定的接球姿势(步骤 S84 为是), 则将屏幕上守场员 J 的接球姿势改变成所确定的接球姿势(步骤 S85), 然后该处理返回到
30 图 11 所示的主流程并终止。在以上述方式确定该守场员接球后, 不执行图 12 所示的子程序, 并在每个间隔执行附图中未示出的姿势改变处理。该姿势改变处理在每帧逐渐地改变守场员 J 的姿势。在守场员 J 开始接球动作后经过 12 个间隔时, 该守场员用手套接到球。

35 根据该实施例, 在守场员进入截击区 43 之后可使守场员进行 12 个间隔的动作(12 帧), 从而能够使其重现逼真的接球动作。此外, 通过根



据守场员在截击区 43 中的位置改变接球动作可重现非常逼真的接球动作。

(第二实施例)

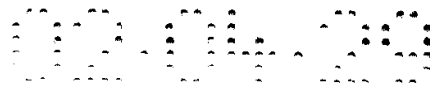
5 第二实施例的电视游戏机除具有第一实施例的电视游戏机的功能外还具有涉及显示队员号码的功能。下面参考图 13 和 14 说明该功能。

10 图 14 描述表示队员身体上半身的多边形的数据结构。在该图中，队服由四个多边形组 14A、14B、14C 和 14D 组成。每个多边形组由表示队服部分的多边形和表示队员号码部分的多边形组成。即，多边形 14A 包括表示四分之一队服部分的多边形 1401 和表示四分之一队员号码部分的多边形 1411。同样，多边形组 14B 包括多边形 1402 和 1412，多边形组 14C 包括多边形 1403 和 1413，多边形组 14D 包括多边形 1404 和 1414。

15 为多边形组 14A、14B、14C 和 14D 的每一个设定多边形的等级顺序(优先顺序)。例如，对于多边形组 14A，按队服多边形 1401 然后是队员号码多边形 1411 的顺序决定其等级顺序。另外，在相应的多边形组 14A、14B、14C 和 14D 中选择一个具有最高等级顺序的多边形作为代表每个多边形组的多边形。即，分别选择表示队服的多边形 1401、
20 1402，1403 和 1404 作为代表相应多边形组 14A、14B、14C 和 14D 的多边形。

25 下面参考图 13 说明具有上述结构的多边形数据的显示顺序。如图 13(A)所示，用三维坐标系统的坐标表明表示队服的多边形 1401-1404 和表示队员号码的多边形 1411-1414。主 CPU101(图 2)进行该三维坐标系统的坐标转换并生成图 13(B)所示的二维坐标系统。该坐标转换是通过将多边形 1401-1404 和 1411-1414 每个顶点的坐标投射到二维坐标系统上进行的。

30 主 CPU101 确定分别表示多边形组 14A、14B、14C 和 14D 的多边形 1401、1402、1403 和 1404 的优先顺序，以及表示守场员胸部、臂部等其它的其它多边形。例如，当守场员面向前时，即，当其胸部超前时，其背部位于其胸部的后面。即，分别表示多边形组 14A、14B、14C 和
35 14D 的多边形 1401、1402、1403 和 1404 的 Z 坐标值变得比表示队员胸部的多边形的 Z 坐标值大。因此，这种情况下，不显示整个多边形组



14A、14B、14C 和 14D，即队员的背部遮掩在其胸部后面。

5 另一方面，如果守场员将其背部转向屏幕，分别表示多边形组 14A、14B、14C 和 14D 的多边形 1401、1402、1403 和 1404 的 Z 坐标值变得比表示队员胸部的多边形的 Z 坐标值小。这种情况下，与表示队员胸部的多边形相比优先显示多边形组 14A、14B、14C 和 14D。对于相应的多边形组 14A、14B、14C 和 14D，以预定的等级顺序显示该多边形。例如，对于多边形组 14A，表示队员号码的多边形 1411 叠加在表示队服的多边形 1401 上。换句话说，不相互比较同一多边形组中相应多边形的 Z 坐标值(根据 Z 分级方法)，而是按预定等级顺序显示该多边形。

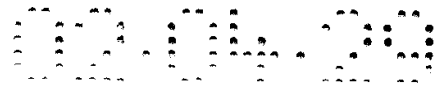
15 如上所述，不相互比较同一多边形组中相应多边形的 Z 坐标值(根据 Z 分级方法)，而是按预定等级顺序显示该多边形。因此，即使诸如队服多边形和队员号码多边形之类的两个多边形相互位置非常接近，也能够进行准确的遮掩表面处理。例如，如本发明的描述所示，可准确地显示表示队服的多边形和表示队员号码的多边形。由于多边形组的显示顺序是根据具有最高等级顺序的多边形的 Z 坐标值决定的，可确保该实施例的遮掩表面处理和 Z 分级方法之间的兼容性。

20 该实施例不限于在队服上显示队员号码，而是可应用于，例如赛车上的号码。

(第三实施例)

25 该实施例的电视游戏机除具有上述第一实施例的电视游戏机的功能外还具有下面描述的功能。下面参考图 15 说明本发明第三实施例的电视游戏机。

30 图 15 是屏幕上棒球场 1500 的外形图。虚拟中点 1502 设在二垒后面。显示一条从中点 1502 起半径为“R”的圆弧和从中点 1502 延伸的两条半径线形成的角度“ θ ”作为外场围栏 1501。在该图中，参考标号 1503 表明被击球员击中的球。主 CPU101 计算中点 1502 和球 1503 之间的距离“r”，并确定该图中示出的角度 Φ 是否在角度 θ 内。除这两个条件外，如果满足球 1503 的高度不高于外场围栏 1501 的条件，主 CPU101 则确定球 1503 与外场围栏 1501 相撞。然后，主 CPU101 执行使球 1503 从外场围栏 1501 弹回的处理，并将所弹回的球表示在显示器 5 上。



根据该实施例，借助距离“ r ”的运算可简单地确定球和外场围栏之间的碰撞，不需要进行确定多边形之间碰撞的复杂处理。因此，可简单地确定球和外场围栏之间的碰撞。

5

(其它实施例)

本发明不局限于上述实施例，而是可在不脱离本发明意图的范围内改进。例如，本发明不仅可用于棒球游戏，而且可用于诸如足球游戏和网球游戏之类的其它游戏。

10

技术领域的可用性

如上所述，根据本发明可得到下列优点。

15

首先，可显示平稳的接球动作。根据本发明，在远离球(第一画面)预定距离的位置生成一个截击区(虚拟区)。确定装置确定一个守场员(第二画面)是否位于该截击区中。如果确定该守场员位于虚拟区中，画面改变装置改变该守场员的姿势(形状)。例如，当守场员进入截击区时，守场员的姿势逐渐从等待状态向接球状态改变。此后，当球到达该守场员时，守场员的姿势变成接球状态。根据本发明，由于用于截击确定的截击区处在远离球的位置，可延长守场员进入截击区后直到球到达守场员所用的时间。因此，可确保守场员开始接球动作后直到他完成接球的足够时间，即改变守场员姿势所需要的时间。因此，可实现平稳的接球动作。

20

25

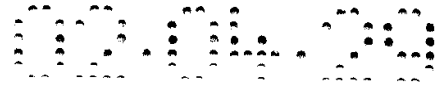
此外，根据守场员在截击区中的位置改变守场员的接球姿势。例如，当守场员在截击区的中心区时，显示守场员面向前接球。当守场员在截击区的端区时，可显示守场员转向右或左侧接球。因此，可显示非常逼真的接球动作。

30

另外，通过根据球的速度和位置(高度)改变截击区的形状可重现与真实动作相似的接球动作。例如，当球的高度从地面(标准平面画面)起较高时，显示接飞球的守场员。另一方面，当球的高度较低时，显示抓取地面球的守场员。

35

其次，可借助简单的运算确定被击中的球和围栏之间的碰撞。根据本发明，假设围栏(曲面画面)自中点起半径为“ R ”，并根据适当情况计



算球和中点之间的距离“r”。当距离“r”达到距离“R”时，则确定球与围栏相撞，从而易于启动相撞确定处理。

5 第三，可对相互位置靠得非常近的多边形准确地进行遮掩表面处理。根据本发明，不相互比较同一多边形组中相应多边形的 Z 坐标值，而是按预定等级顺序显示该多边形。因此，即使诸如队服多边形和队员号码多边形之类的两个多边形的相互位置靠得非常近，也可准确地进行遮掩表面处理。此外，由于根据诸如 Z 分级方法之类以与其它多边形显示顺序相同方式的算法决定多边形组的显示顺序，可确保本发明的遮掩表面处理
10 和现有遮掩表面处理(例如，Z 分级方法)之间的兼容性。

上述 ROM103 对应于上述存储介质，并且不仅可安装在游戏设备的主框架上，而且可从设备外部重新连接到或应用到游戏设备的主框架。

说明书附图

图 1

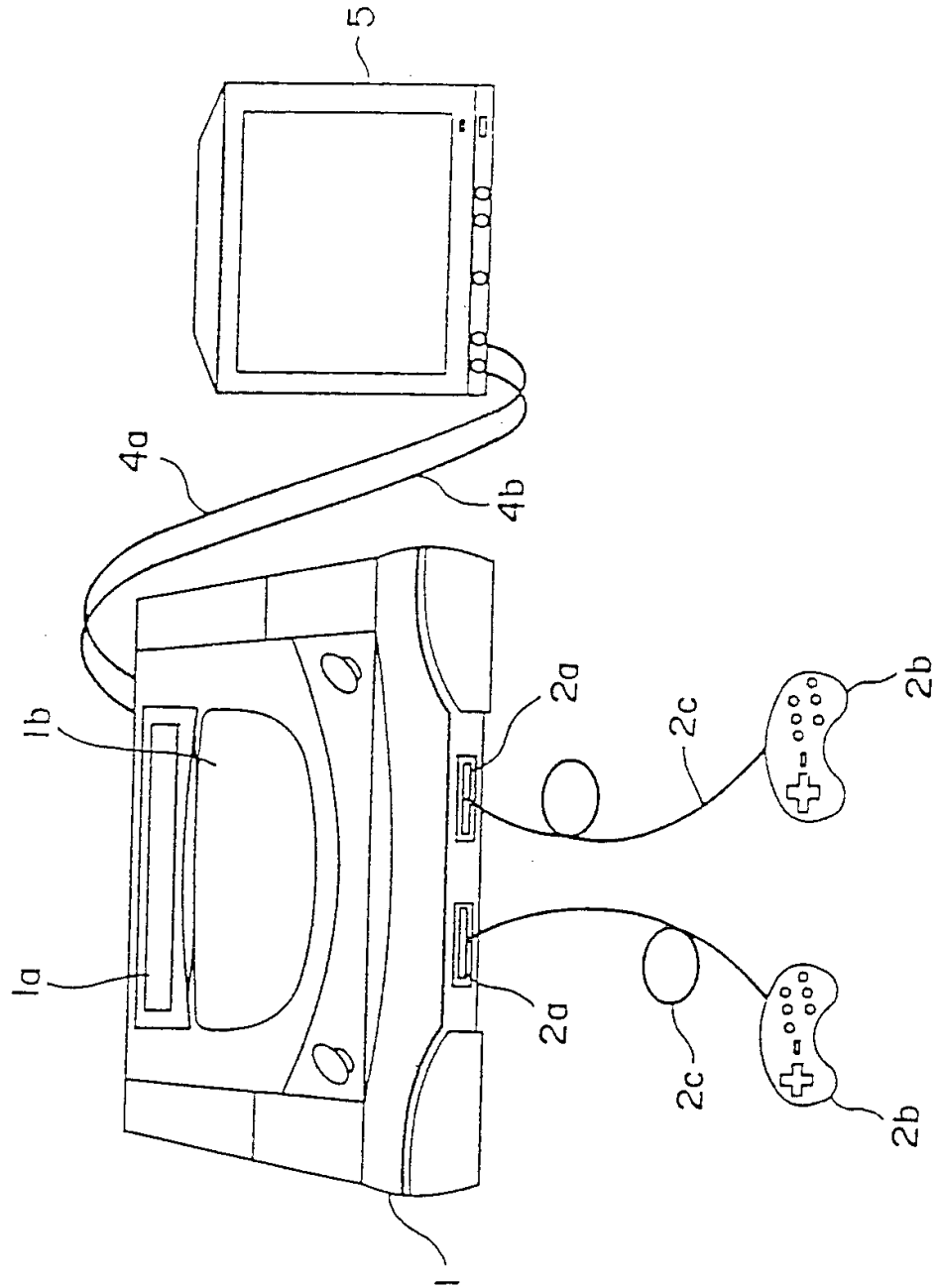


图 2

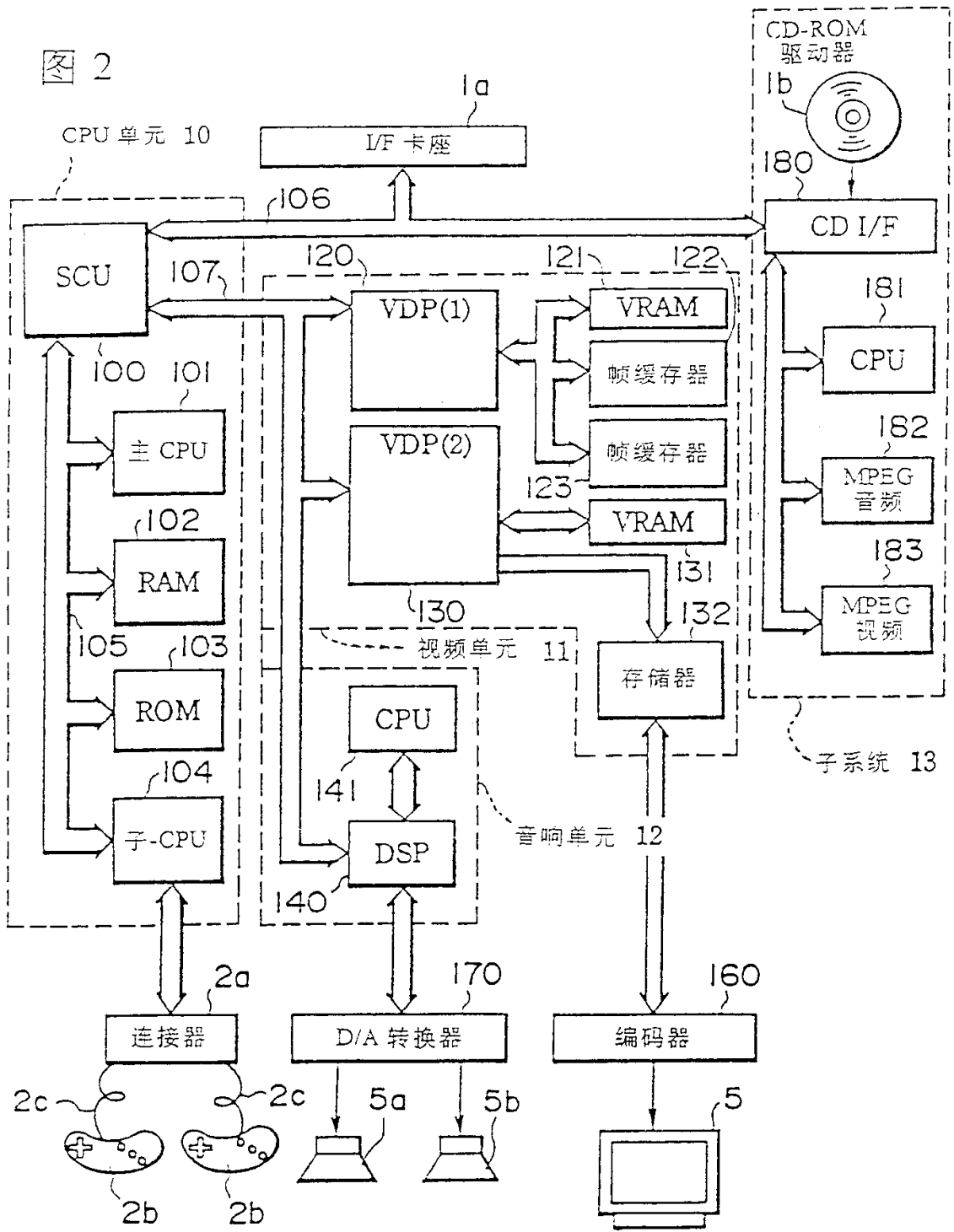


图 3

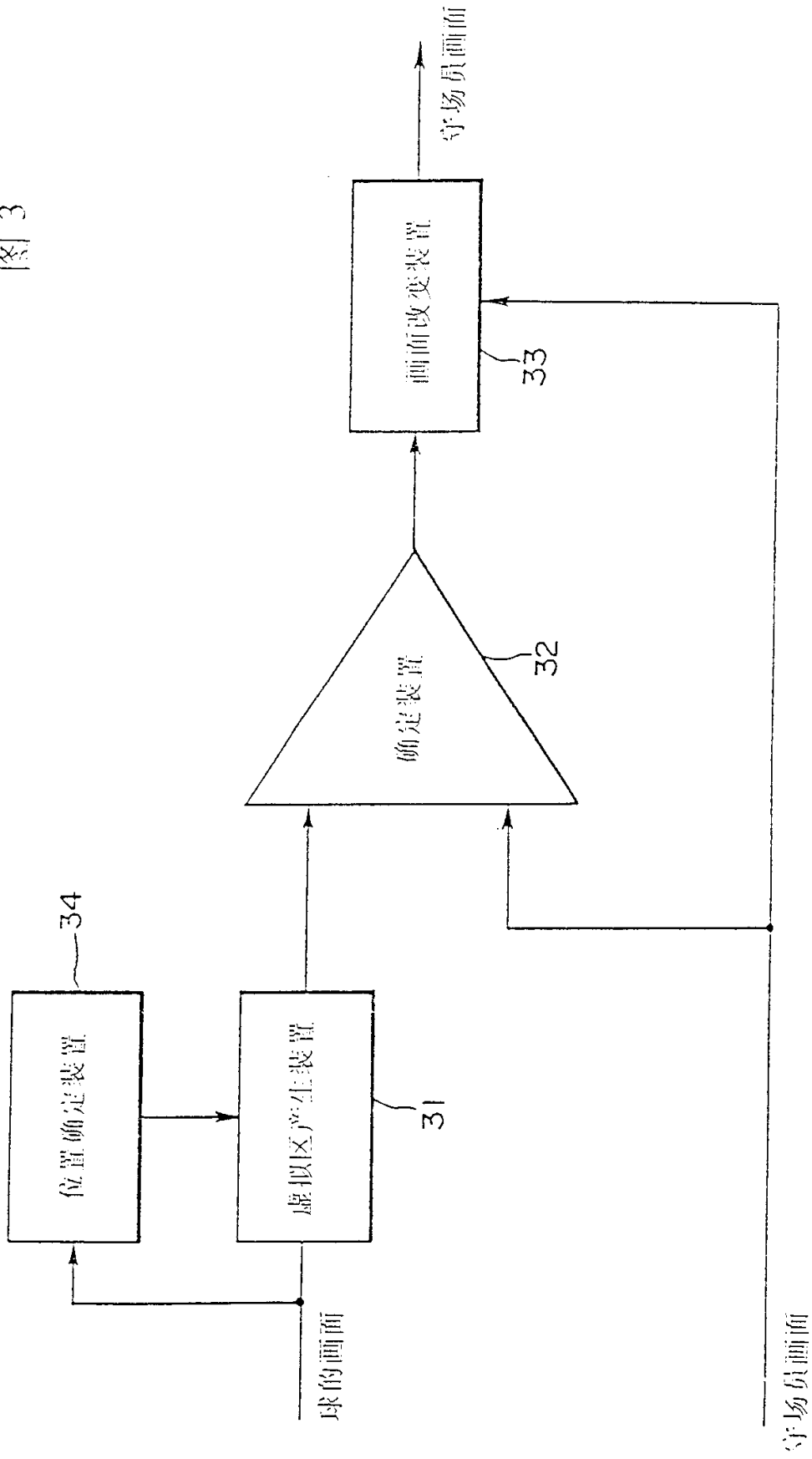


图 4

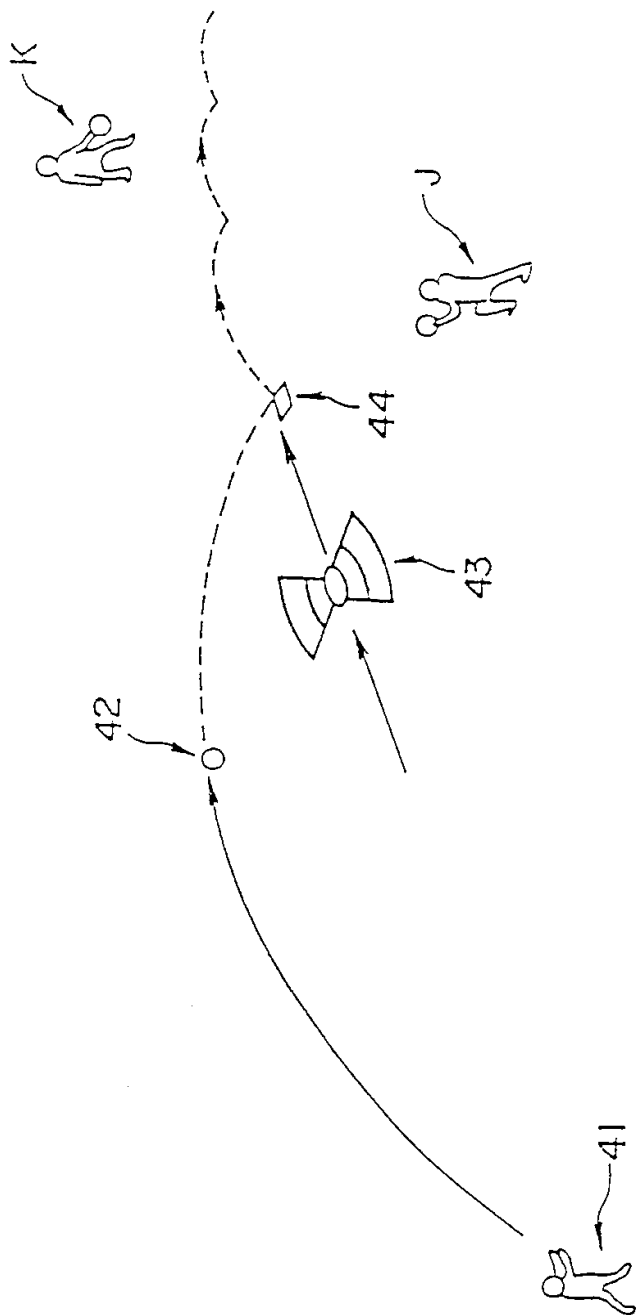


图 5

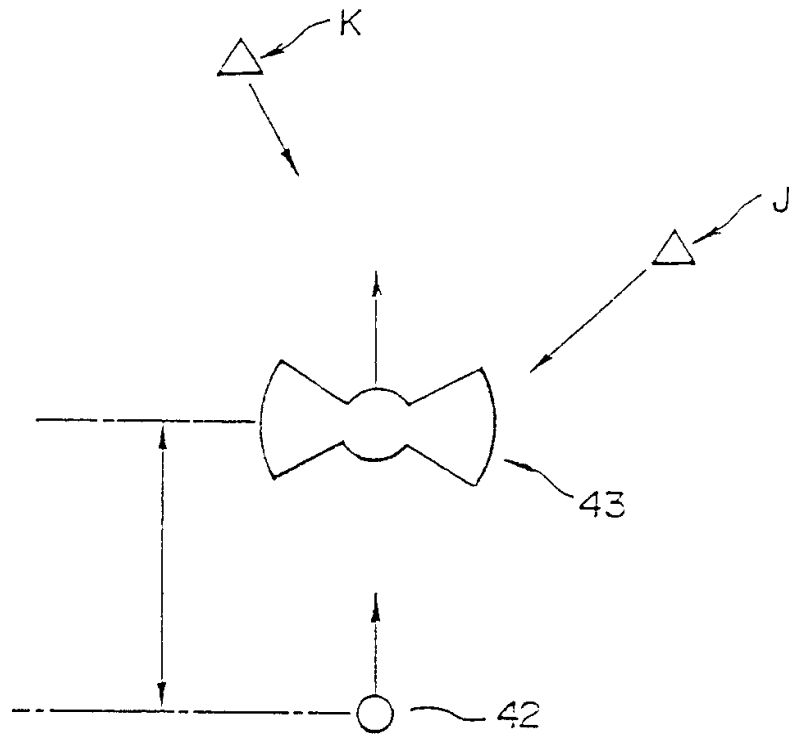


图 6

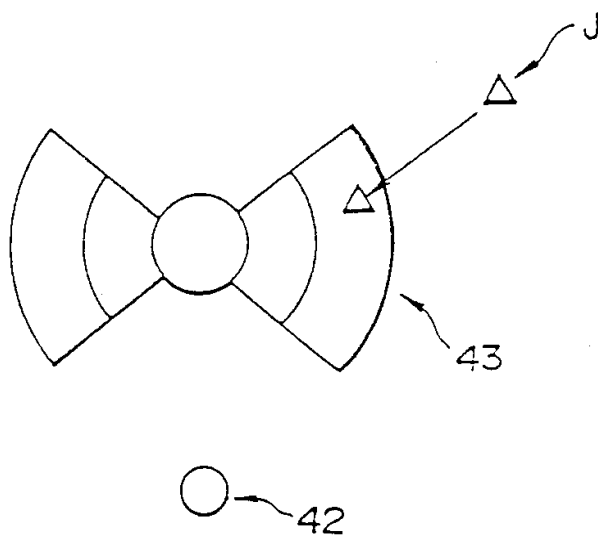


图 7

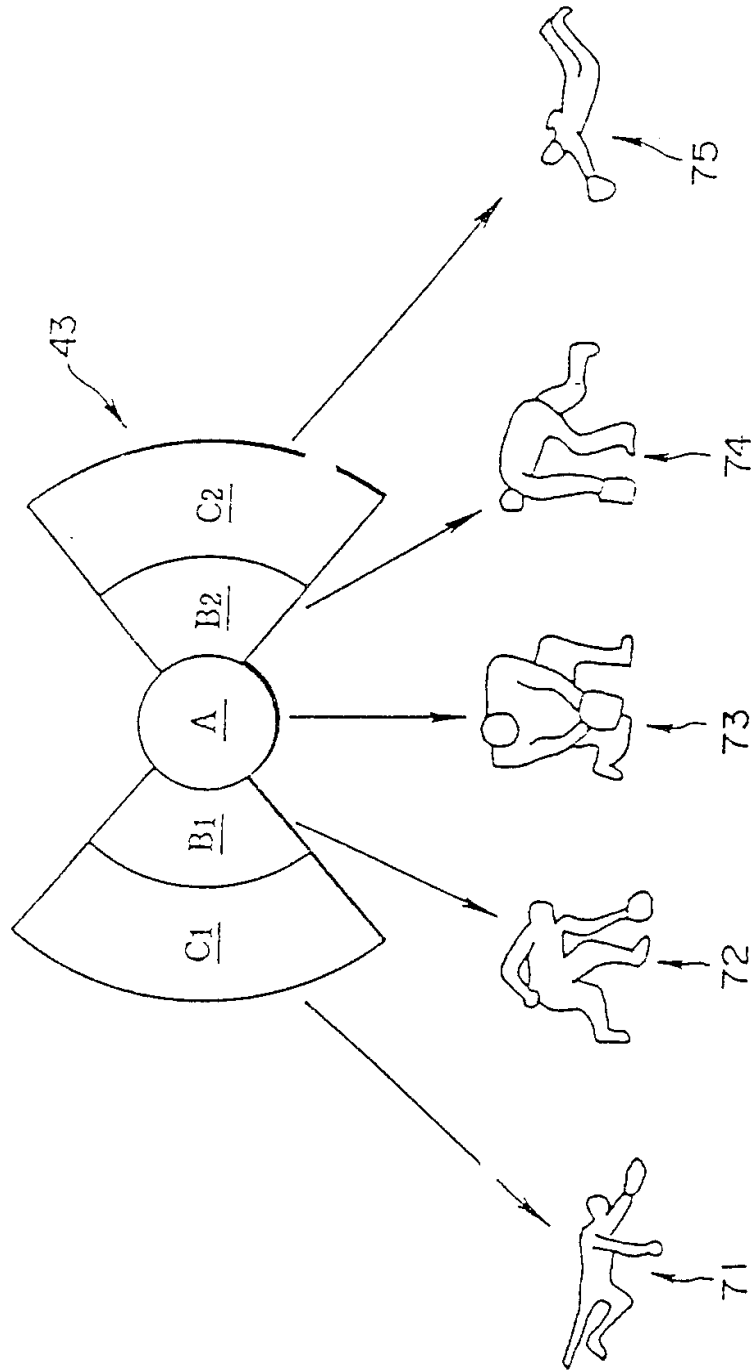


图 8

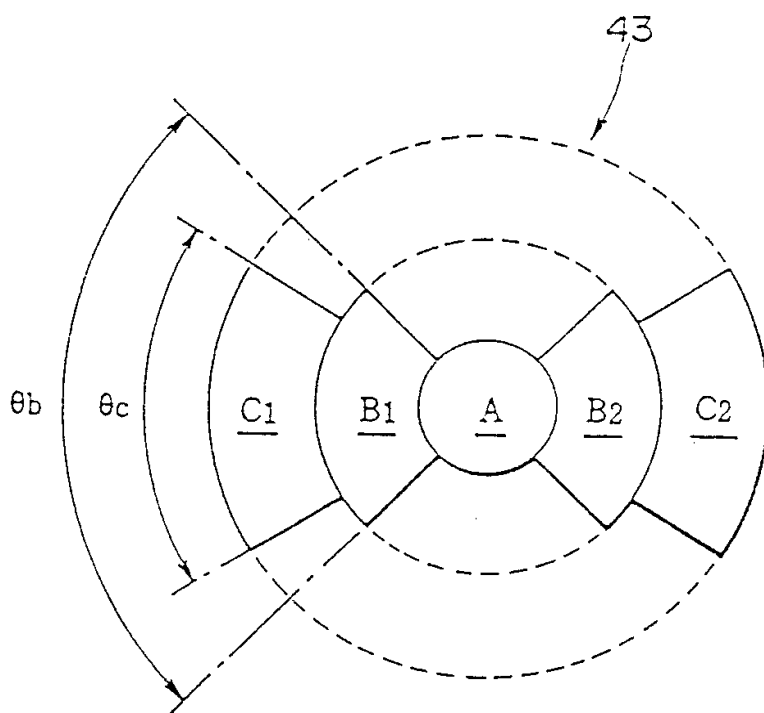


图 9

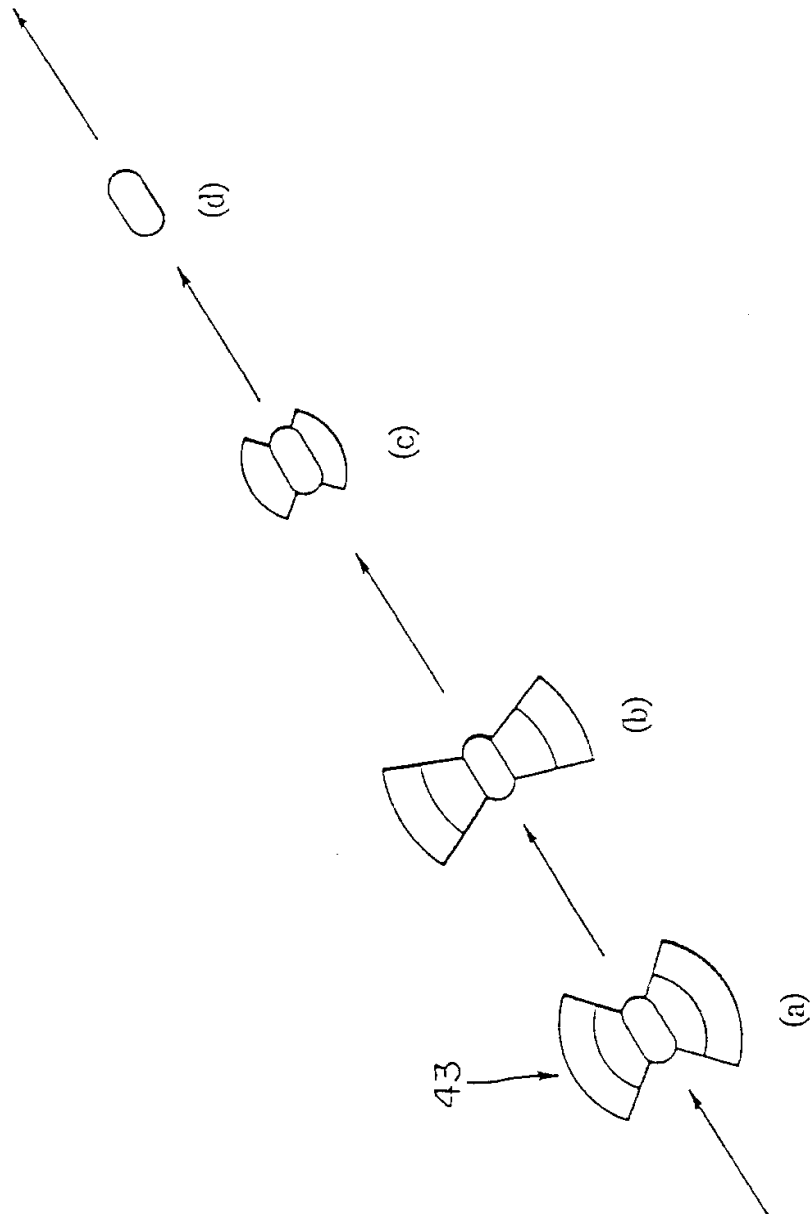


图 10

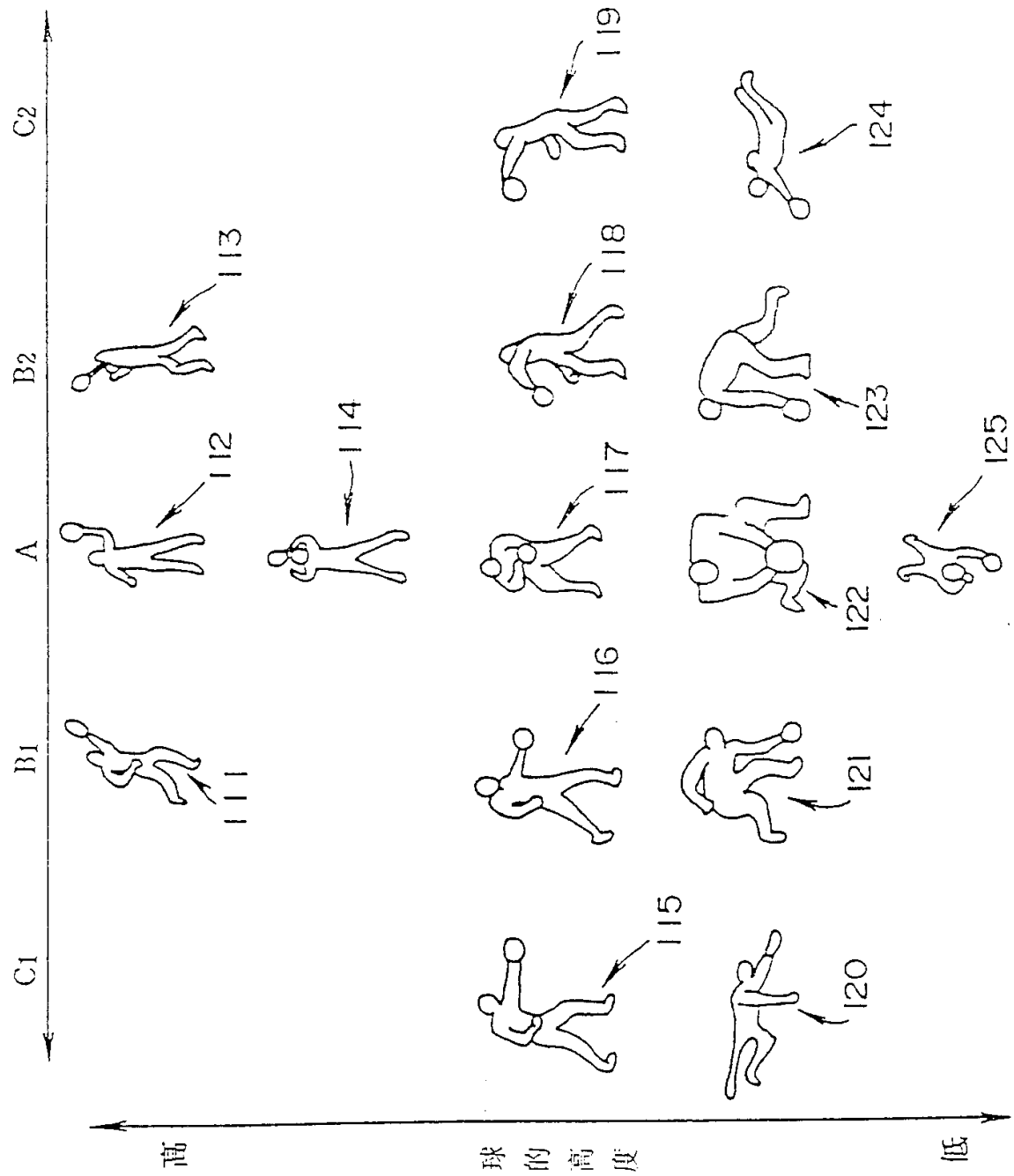


图 11

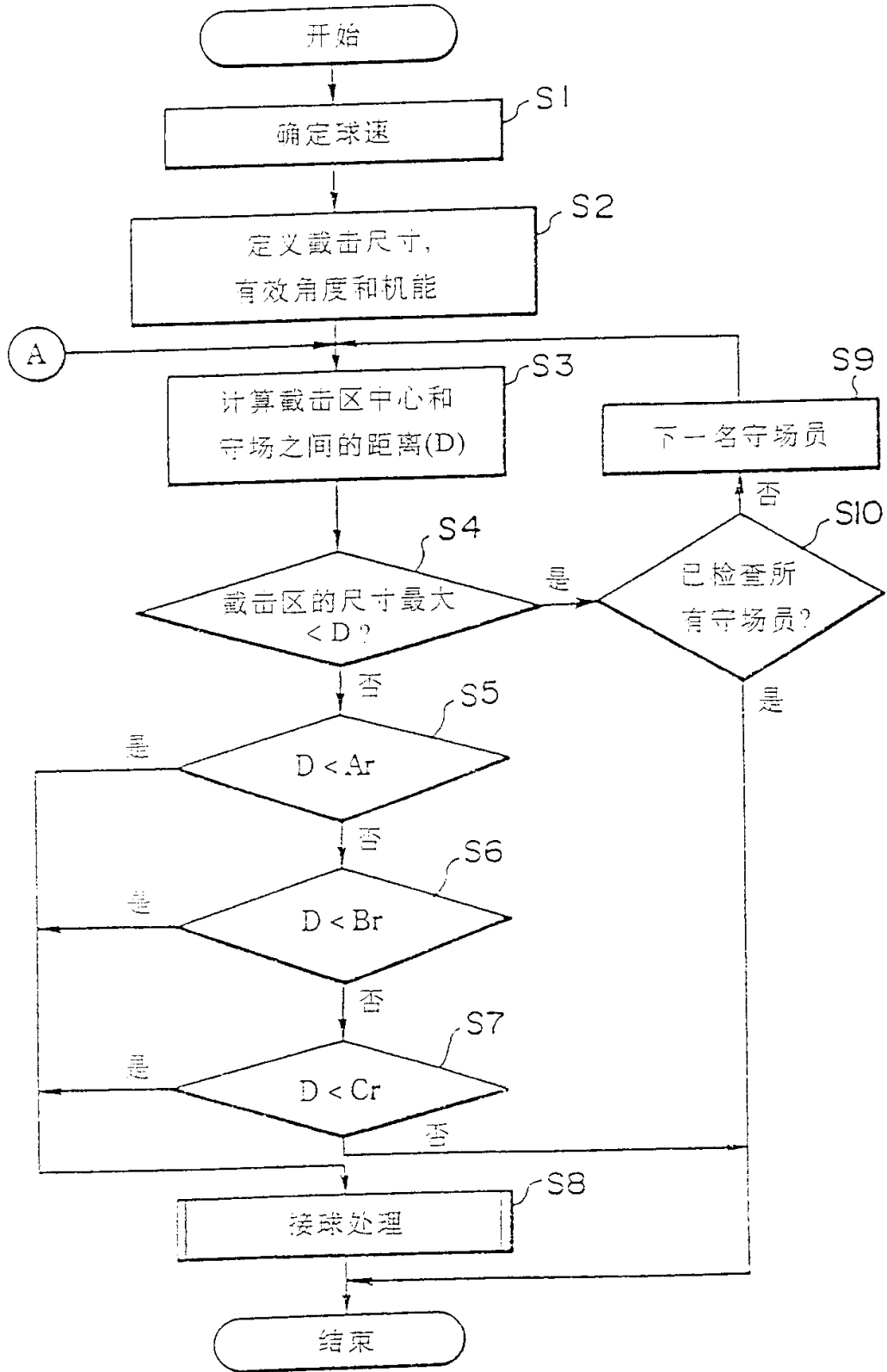
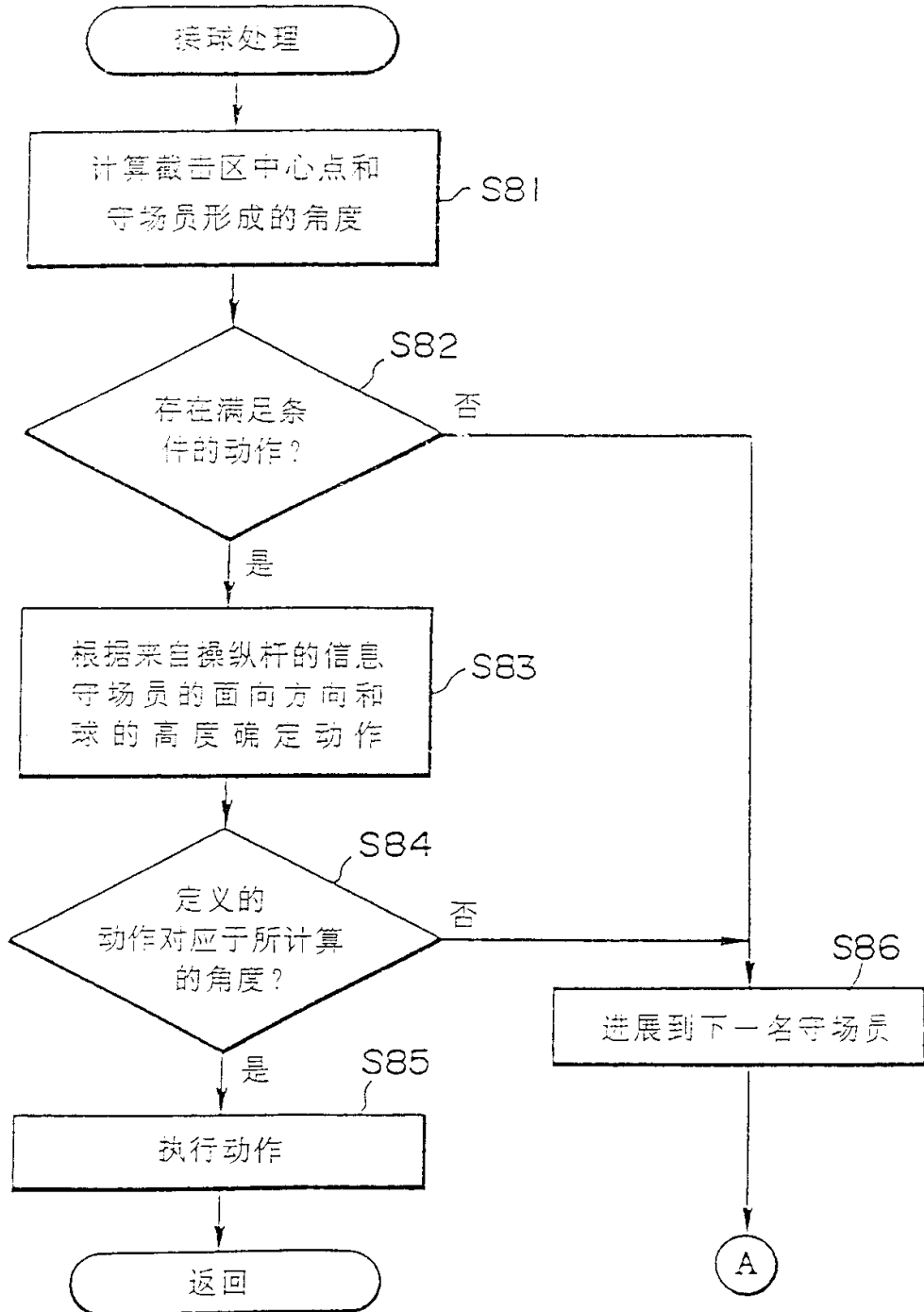
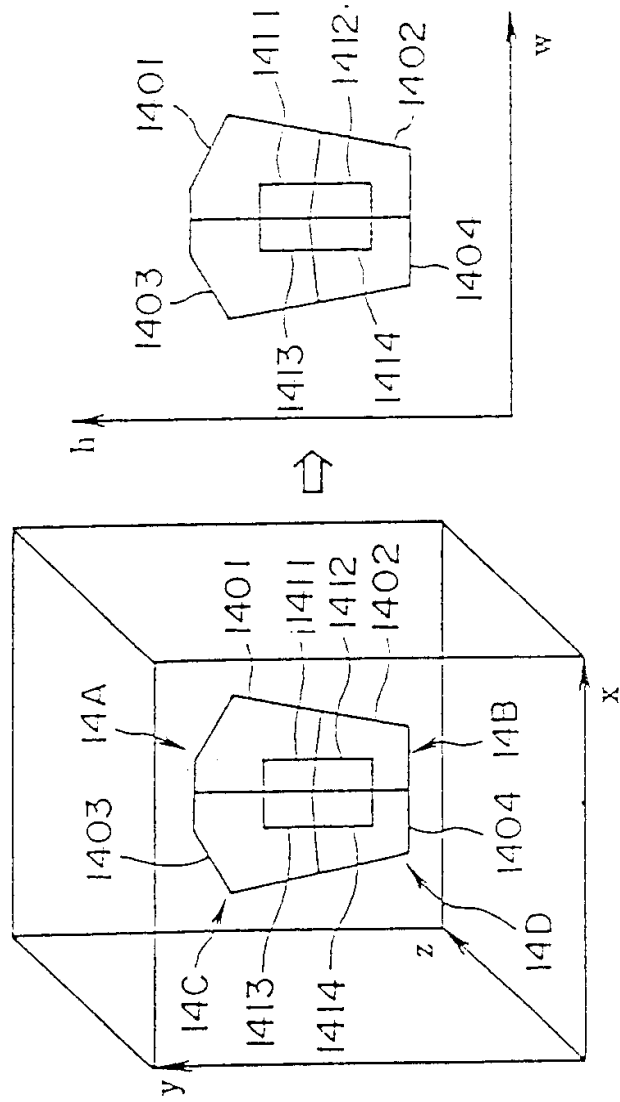


图 12





(B)

(A)

图 14

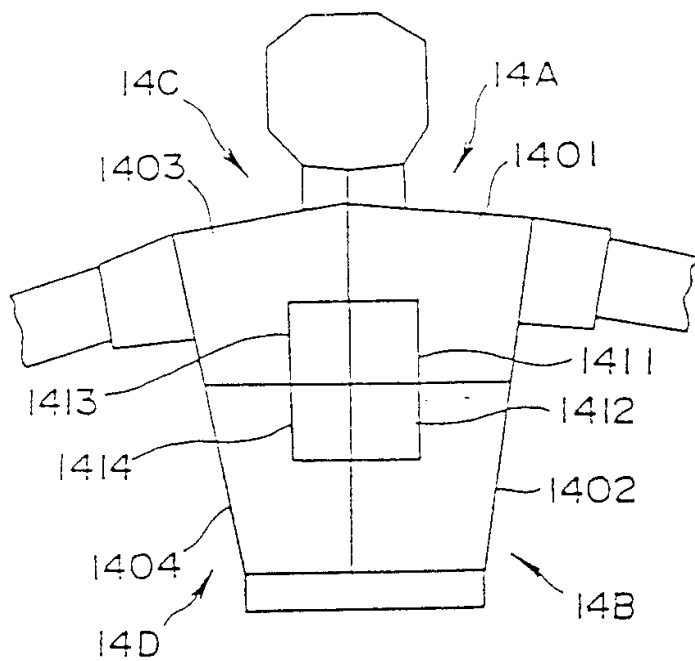


图 15

