

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06T 15/10 (2006.01)

A63F 13/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510079517.5

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100357975C

[22] 申请日 2005.6.22

[21] 申请号 200510079517.5

[30] 优先权

[32] 2004.6.22 [33] JP [31] 2004-184233

[73] 专利权人 世嘉股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 永田高弘 高梨真

[56] 参考文献

CN1164903A 1997.11.12

CN1194705A 1998.9.30

JP2002-63591A 2002.2.28

US 2003/0032477 A1 2003.2.13

US5581796A 1996.12.3

审查员 梁 燕

[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 黄启行 谢丽娜

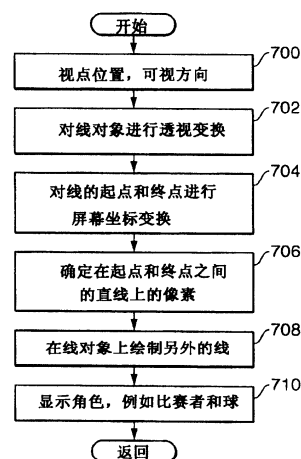
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

图像处理装置及方法

[57] 摘要

提供一种不管视点的距离或可视方向都能在屏幕上清楚地显示场地上的线的图像处理技术。该图像处理技术包括：基于存储在存储器中的图像处理程序在三维虚拟空间的坐标系中排列由多边形形成的直线或曲线模型的步骤，在坐标系中设置视点的步骤；对从视点看到的模型执行透视变换的步骤；以及对模型进行透视变换以后的坐标位置在帧缓冲器中绘制具有预定点宽度的线的步骤。在模型上的线纹理被绘制成最小点的宽度而不管在对模型进行透视变换后的该宽度所占的坐标。



1. 一种包括图像处理运算单元的图像处理装置的图像处理方法，
所述图像处理运算单元执行：

基于存储在存储器中的图像处理程序在三维虚拟空间的坐标系中
排列由多边形形成的直线或曲线模型的步骤；

在所述坐标系中设置视点的步骤；

对从所述视点看到的所述模型执行透视变换的步骤；以及

在绘图存储器中基于对所述模型进行透视变换后的坐标位置，在
所述模型的透视变换图像上重叠绘制具有固定宽度的另外的线的步
骤；

其中，在对所述模型进行透视变换后的坐标位置上以固定宽度重
叠绘制所述另外的线，而不管在对所述模型进行透视变换后的坐标中
该宽度所占的位置。

2. 一种图像处理装置，其包括用于存储图像处理程序的存储器以
及用于根据所述程序执行图像处理的运算单元，

所述运算单元包括：

基于存储在存储器中的图像处理程序在三维虚拟空间的坐标系中
排列由多边形形成的直线或曲线模型的装置；

在所述坐标系中设置视点的装置；

对从所述视点看到的所述模型执行透视变换的装置；以及

在绘图存储器中基于对所述模型进行透视变换后的坐标位置，在
所述模型的透视变换图像上重叠绘制具有固定宽度的另外的线的装
置；

其中，在对所述模型进行透视变换后的坐标位置上以固定宽度重
叠绘制所述另外的线，而不管在对所述模型进行透视变换后的坐标中
该宽度所占的位置。

3. 一种在图像处理装置中的图像处理方法，配置用于从存储装置

中读出对象数据并且将其在三维虚拟空间中排列，并且输出从规定视点看所述对象的二维投影图像，

其中，所述对象是由多边形形成的线对象，并在三维虚拟空间中构成具有规定宽度的直线、线段或曲线；

所述存储装置存储对应于在三维虚拟空间中的线对象的位置坐标所进一步设置的起点位置坐标数据和终点位置坐标数据；以及

所述图像处理方法包括：

在三维虚拟空间中排列所述线对象的步骤；

从所述视点位置对所述线对象和所述起点位置坐标和终点位置坐标执行二维透视变换的步骤；以及

重叠在所述线对象的二维透视变换图像上，以固定的宽度绘制连接所述二维透视变换后的起点位置坐标和终点位置坐标的线段的步骤。

4. 一种在图像处理装置中的图像处理方法，配置用于从存储装置中读出对象数据并且将其在三维虚拟空间中排列，并且输出从规定视点看所述对象的二维投影图像，

其中，将在所述二维投影图像中作为具有规定宽度的直线、线段或曲线绘出的线纹理添加到所述对象；

所述存储装置存储对应于在所述三维虚拟空间中的所述线纹理的位置坐标所进一步设置的起点位置坐标数据和终点位置坐标数据；以及

所述图像处理方法包括：

在所述三维虚拟空间中排列所述对象的步骤；

从所述视点位置对所述对象和所述起点位置坐标和终点位置坐标执行二维透视变换的步骤；以及

重叠在所述对象的二维透视变换图像上，以固定的宽度绘制连接所述二维透视变换后的起点位置坐标和终点位置坐标的线段的步骤。

图像处理装置及方法

技术领域

本发明总的来说涉及图像处理技术，尤其涉及一种在家用游戏装置的游戏应用程序和计算机游戏中使用的图像处理方法。

背景技术

有一种足球游戏是传统的家用游戏装置的一个游戏程序。在这个足球游戏中，场地线（白线）是由白线纹理添加到其上的多个多边形构造成的。在这个程序中，在通用坐标系中定义一个视点，从该视点所看到的这个坐标系场地中的线的屏幕图像经过透视变换并且绘制在帧缓存器中。当视点远离线以及从视点看线的角度相对于线很小时，由于游戏装置中的显示装置的分辨率的原因，线有可能变成一个点的宽度或更小，并且由于线可能变成断续的或在屏幕上以点来显示会导致不便。

为了克服这种问题，如日本专利文献 2955989 号所公开的，当从视点看时，位于场地上的线的多边形倾斜以增大面积。

进一步的，图 8 是解释为什么线对象不能被精确显示的图。假设八个三角多边形将如图 8（2）所示的靠近地进行显示。图 8（1）所示的符号□■▲中的每个表示屏幕上的一个像素。由于每个三角形（图 8（2）中的 1 到 8）是靠近排列的，像素■将与相邻的三角形重叠。为了避免这种重叠，根据特定运算确定是否显示像素■。结果，会出现多边形的边缘没有被适当地表示的情形。随多边形面积的减小，表示边缘的像素的比率将会增加，并且因此多边形的精确度将恶化。因此，有时候会将细长的多边形显示为点或完全不显示。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种能够不管到视点距离多少或可视方向都能够在屏幕上清楚地显示场地上的线的图像处理技术。

为了达到上述目的，本发明是一种具有图像处理运算单元的图像处理装置的图像处理方法，该图像处理运算单元执行：基于存储在存储器中的图像处理程序在三维虚拟空间的坐标系中排列由多边形形成的直线或曲线模型的步骤；在坐标系中设置视点的步骤；对从视点看到的模型执行透视变换的步骤；以及在绘图存储器中基于对模型进行透视变换以后的坐标位置，在模型的透视变换图像上重叠绘制具有固定宽度的另外的线的步骤；其中，在对模型进行透视变换后的坐标位置上以固定宽度画这条另外的线，而不管在对模型进行透视变换后的坐标中该宽度所占的位置。

根据本发明，即使在透视变换后的直线模型（对象）的宽度小于将在显示装置上显示的值，例如图 8 所示，或如果由于算法该宽度不能被显示，但因为具有固定宽度的另外的线（separate line）被显示在线对象的位置上，因此有一个优点就是游戏者能够始终看到场地线；例如，不管虚拟视点的位置在一个球类运动游戏中（比如足球游戏中）的游戏场地的边界（线）。当线对象的宽度在经过透视变换后的值小于可显示的值时，要绘制的另外的线的宽度只要达到一个像素（一个点）的量就足够了。

具有一个点宽度的另外的线将显示器上的多个像素以线的形状（直线，曲线，环线等）连接起来，并且优选的被显示为应用了具有一个点宽度的线纹理的线。对应于这种纹理的数据被设置在帧缓冲器的预定像素的区域中。优选的使用白线来作为这种纹理。

本发明也涉及一种使得计算机执行上述每个步骤的程序，以及一种其上记录有这种程序的记录介质。

进一步的，本发明是一种图像处理装置，其具有存储了图像处理程序的存储器，以及基于该程序执行图像处理的运算单元，该运算单元包括：基于存储在存储器中的图像处理程序在三维虚拟空间的坐标系中排列由多边形形成的直线或曲线模型的单元；在坐标系中设置视点的单元；对从视点看到的模型执行透视变换的单元；以及在绘图存储器中基于对模型进行透视变换以后的坐标位置，在模型的透视变换图像上重叠绘制具有固定宽度的另外的线的单元；其中，在对模型进行透视变换后的坐标位置上以固定宽度绘制这条另外的线，而不管在对模型进行透视变换后的坐标中该宽度所占的位置。

此外，本发明是一种在图像处理装置中的图像处理方法，配置用于从存储单元中读出对象数据并且将其在三维虚拟空间中排列，并且输出从规定视点看的对象的二维投影图像，其中该对象是由多边形形成的线对象，并在三维虚拟空间中构成具有规定宽度的直线、线段或曲线；存储单元存储对应于在三维虚拟空间中的线对象的位置坐标所进一步设置的起点位置坐标数据和终点位置坐标数据；该图像处理程序包括：在三维虚拟空间中排列线对象的步骤；从视点位置对线对象和起点位置坐标和终点位置坐标执行二维透视变换的步骤；以及与线对象的二维透视变换图像重叠，以固定的宽度绘制连接经过二维透视变换后的起点位置坐标和终点位置坐标的线段的步骤。

根据本发明，由于能够通过重叠在线对象的二维透视变换图像上而在帧缓冲器中绘制连接线对象两端位置坐标的具有规定宽度的直线，因此，即使在例如经过透视变换以后线对象变成一个像素或更小时，线对象的图像也将始终显示在显示单元上。

另外，本发明是一种在图像处理装置中的图像处理方法，配置用于从存储单元中读出对象数据并且将其在三维虚拟空间中排列，并且输出从规定视点看的对象的二维投影图像，其中将在二维投影图像中

作为具有规定宽度的直线、线段或曲线绘制的线纹理添加到对象；存储单元存储对应于在三维虚拟空间中的线纹理的位置坐标所进一步设置的起点位置坐标数据和终点位置坐标数据；该图像处理程序包括：在三维虚拟空间中排列对象的步骤；对从视点位置对对象和起点位置坐标和终点位置坐标执行二维透视变换的步骤；以及与对象的二维透视变换图像重叠，以固定的宽度绘制连接经过二维透视变换后的起点位置坐标和终点位置坐标的线段的步骤。

附图说明

图 1 是采用本发明的游戏装置的框图；

图 2 是表示采用本发明的线的模型的框架形式（frame format）的视图；

图 3 是表示具有一个点宽度的另外的线被置于线对象上的状态的原理图；

图 4 是表示基于视点对线对象执行透视变换的情况的原理图；

图 5 是表示当线对象的透视变换图像小于可显示范围时的线对象的显示图像（1），以及具有一个点宽度的另外的线的显示图像（2）的图；

图 6 是表示线的显示操作的流程图；

图 7 是说明当线模型是环形时另外的线的显示操作的原理图；

图 8 是表示线模型的绘制操作的实例的原理图。

具体实施方式

图 1 是关于本发明的图像处理装置的一个实例的游戏装置的框图。游戏装置 100 具有用于存储游戏程序和数据（包括视频和音频数据）的存储装置或存储介质（包括光盘和光盘驱动器）101，用于执行游戏程序和控制整个系统以及为显示图像执行坐标计算的 CPU 102，用于存储 CPU 102 执行处理所需的程序和数据的数据存储器 103，用于存储起动游戏装置 100 所需的程序和数据的数据存储器 104，以及用于控制游戏装置 100 或者外部连接的设备的各个模块的程序和数据流的

总线判决器 105，它们都分别通过总线连接。

渲染处理器 106 连接到总线，并且从程序数据存储装置或存储介质 101 读出的视频（电影）数据和根据游戏者的操作或游戏进度所创建的图像都通过渲染处理器 106 显示在显示器 110 上。渲染处理器 106 所需的用于创建图像的图形数据等等都存储在图形存储器（帧缓存器）107 中。

声音处理器 108 连接到总线，并且从程序数据存储装置或存储介质 101 读出的音频数据和根据游戏者的操作或游戏进度所创建的声音效果和音频都通过声音处理器 108 从扬声器 111 输出。声音处理器 108 所需的用于产生声音的音频数据等等都存储在声音存储器 109 中。

游戏装置 100 连接到调制解调器 112，并且能够通过电话线（未示出）与其它的游戏装置 100 和网络服务器通信。进一步的，用于记录游戏进度的信息和通过调制解调器输入/输出的程序数据的备份存储器 113（包括盘存储介质和存储装置），以及用于向游戏装置 100 输入信息以根据游戏者的操作来控制游戏装置 100 和外部连接设备的控制器 114 也连接到游戏装置 100。CPU 和渲染处理器构成了图像运算处理单元。

为了达到本发明所应用的图像处理的特定目标，比如在使用如图 1 所示的游戏装置的足球游戏的应用中在三维虚拟空间中定义了一块场地。本发明的图像处理应用到构成这块场地的线中。

图 2 是表示线对象 202 被置于场地 200 中的状态的平面图。这个线对象由多个多边形构成，并且当线对象在显示器 110 上显示时，在透视变换后将白线纹理添加到多边形。由多边形构成的线的模型（线对象）的三维虚拟空间中的坐标在游戏程序中被定义。进一步的，用于改变虚拟视点的坐标的数据被存储在游戏程序中。基于虚拟视点的

坐标对线对象进行透视变换，并且将纹理应用到透视变换后的线对象的位置。

图 3 是表示线对象的图像显示实例的平面图，并且表示了具有一个点宽度的另外的线 204 被置于构成线对象的多个或单个多边形 202 上的状态。这条另外的线确定了两个点：即对应于通用坐标系中线对象的多边形的位置坐标的起点和终点（例如线对象的两端的窄边的中间点，宽度方向的两端的顶点坐标等），并且通过用一条具有一个点宽度的直线连接这两个点来定义。起点和终点在每个多边形的相对坐标系中定义，并且当多边形被置于虚拟三维空间中时，起点和终点的虚拟空间中的坐标系就被定义了。

如图 4 所示，线对象 202 被排列在三维虚拟空间（通用坐标系）的场地 200 上，与场地非常接近或者在往上方向（Y 轴方向）上稍微离开场地。对从虚拟视点 210 看的多边形的线进行透视变换（变换成二维坐标），并且将线对象基于变换后的坐标绘制在图形存储器中。

同时，对于另外的线，CPU 或者渲染处理器计算在虚拟坐标系统中的透视变换后的起点 206 和终点 208 的坐标，并且将图形存储器中的相对应的像素与起点和终点相关联。随后，图像处理运算单元确定以直线连接起点和终点的多个像素，并且将这些像素的所有连接定义为另外的线的绘制图像。

在图 4 中，视点 210 越向箭头的方向移动，即它越远离线对象并接近场地 200，从视点看的线对象的宽度将变得越小，并且当视点在箭头方向移动时，从视点看的线对象的宽度将变得比显示装置的可显示宽度还要小。

图 5（1）是表示当图 4 所示的视点 210 远离线多边形并且视点位置接近场地时从视点看的线的显示屏幕的图。当线多边形 202 的视图

变得比像素水平小时，或由于与构成线对象的多边形的边的像素有关的运算处理，例如线变成点的形状（202A）或线被切断（202B）的现象将会发生。图 5（2）是表示在一种情形下的整条线的视图的框架形式的视图，在该情形下，绘制了在图 5 所示的另外的线，并且基于视点 210 进行透视变换后这条另外的线没有被显示，但是在图形存储器中以固定宽度强制绘出。因此，甚至当多边形看上去为断续的线时，另外的线也能清楚地显示在屏幕上。由于在这种情况下线本身被显示得很窄，另外的线的宽度至少有一个像素（点）那样就足够了。

图 6 是与基于上述说明的图 1 所示的游戏装置的图像处理的操作有关的流程图。在 S700，图像处理运算单元确定视点位置和可视方向，在 S702，其对三维虚拟空间场地和线对象执行透视变换。在 S704，确定另外的线的起点和终点的屏幕坐标上的位置，在 S706，确定连接起点和终点的图形存储器中的多个像素。在 S708，将线对象和另外的线重叠并绘出。接着，在 S710，将角色（比如比赛者和球）绘制在线上。

另外，在上述说明中，尽管该说明描述了一种另外的线是直线的情况，其也可以是曲线。在图 7 中，执行处理使得线对象是由多个多边形 600 形成的近似圆（多边形）。多个起点 603 和终点 604 对应于这个圆形对象设置，并且绘制另外的线 602 用来连接这些起点和终点。多条另外的线连接起来就沿着圆形线对象形成近似圆的外部形状。另外，在图 7 中尽管起点和终点为所有多边形定义，但起点和终点也可定义为一个连接这些多边形的单独的多边形。

进一步的，尽管线被说明为排列在场地上的白线，但长的物体（比如细绳）也可用来当线。

另外，在上述实施方式中，尽管无论透视变换后线对象看起来怎么样都能在线对象上显示另外的线，在透视变换后线对象的宽度变得小于可显示的宽度时也能显示另外的线。

在上述实施方式中，尽管使得另外的线的宽度是显示坐标系中的一个像素的量，但并不限于此，并且考虑到当线对象被减小并显示时线对象被显示为断续的线，优选地另外的线的宽度被显示为一个像素或几个像素的宽度。

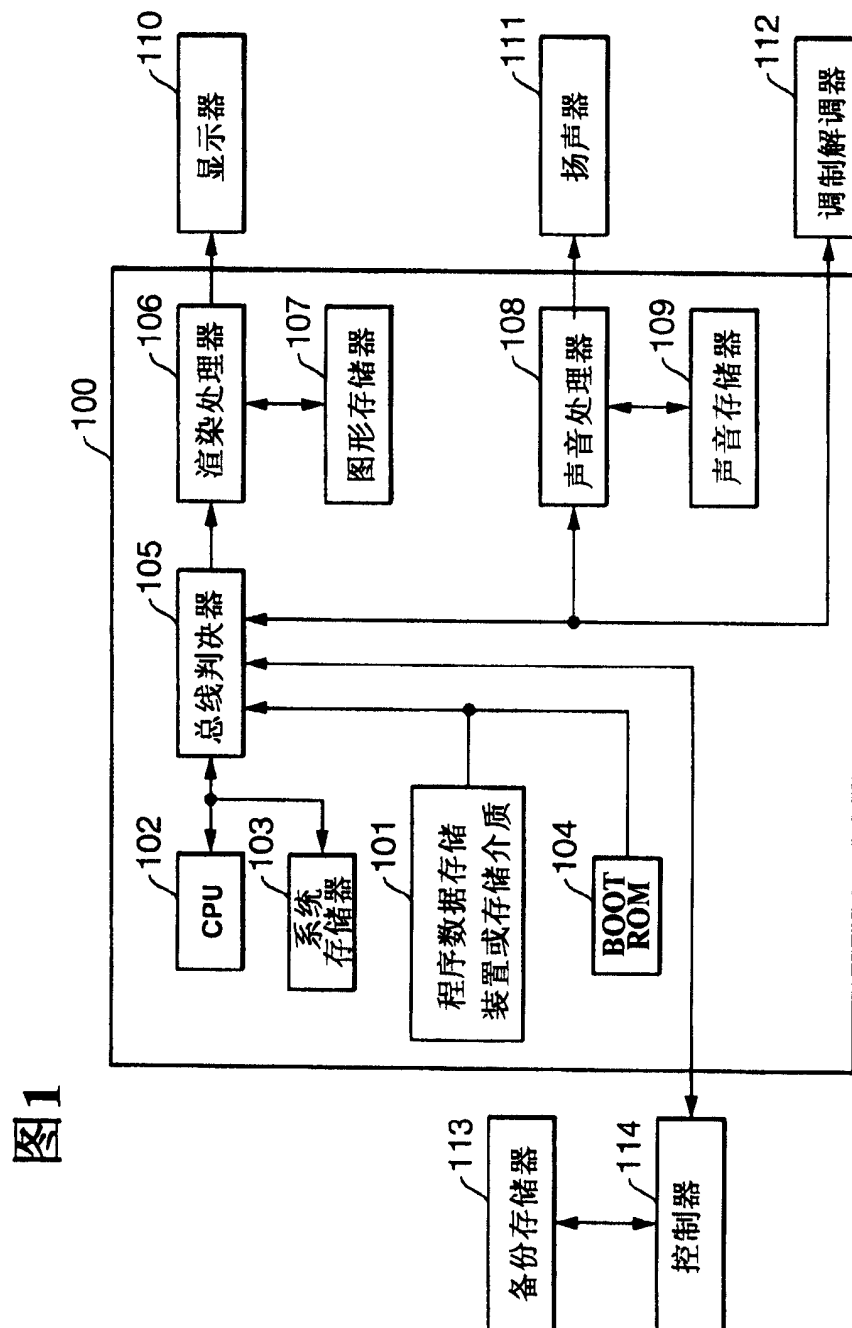


图2

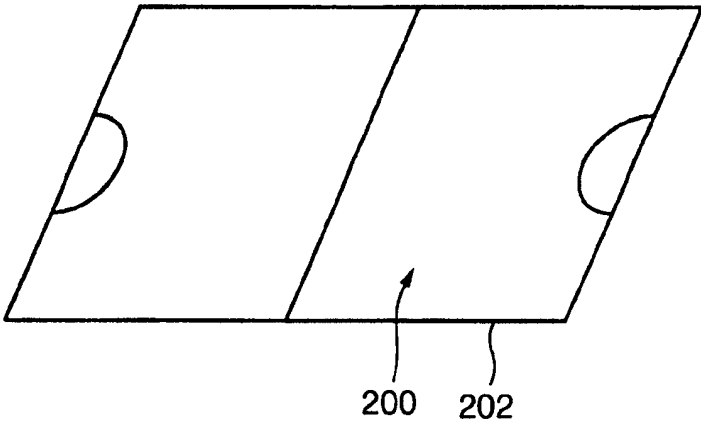


图3

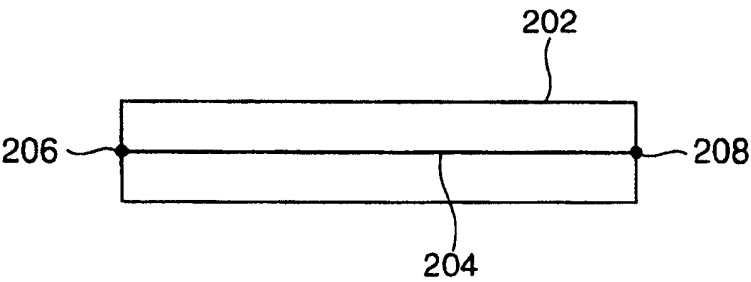


图4

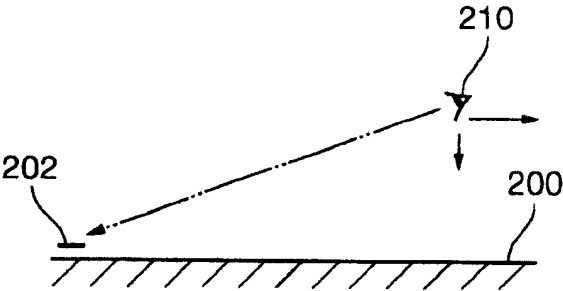


图5

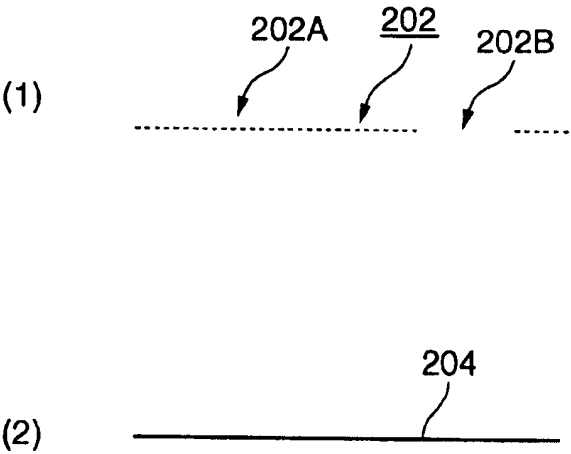


图6

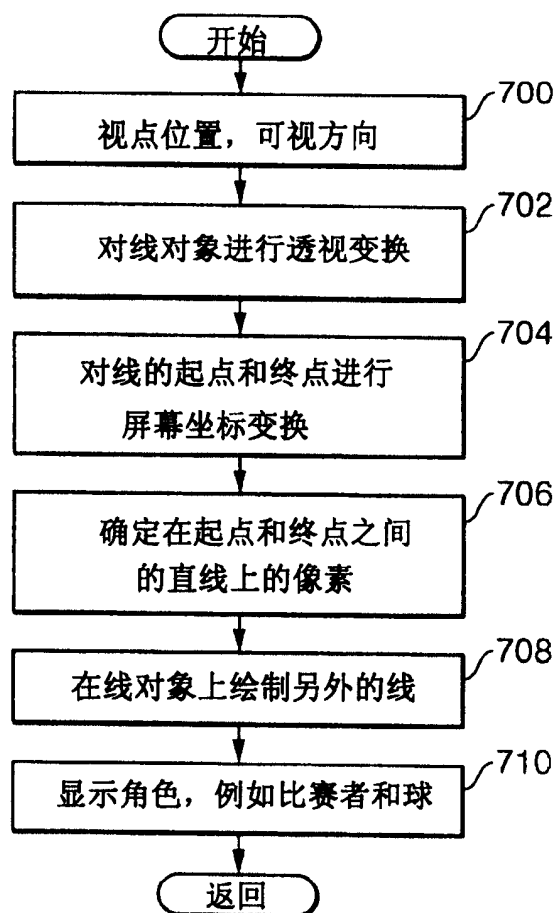


图7

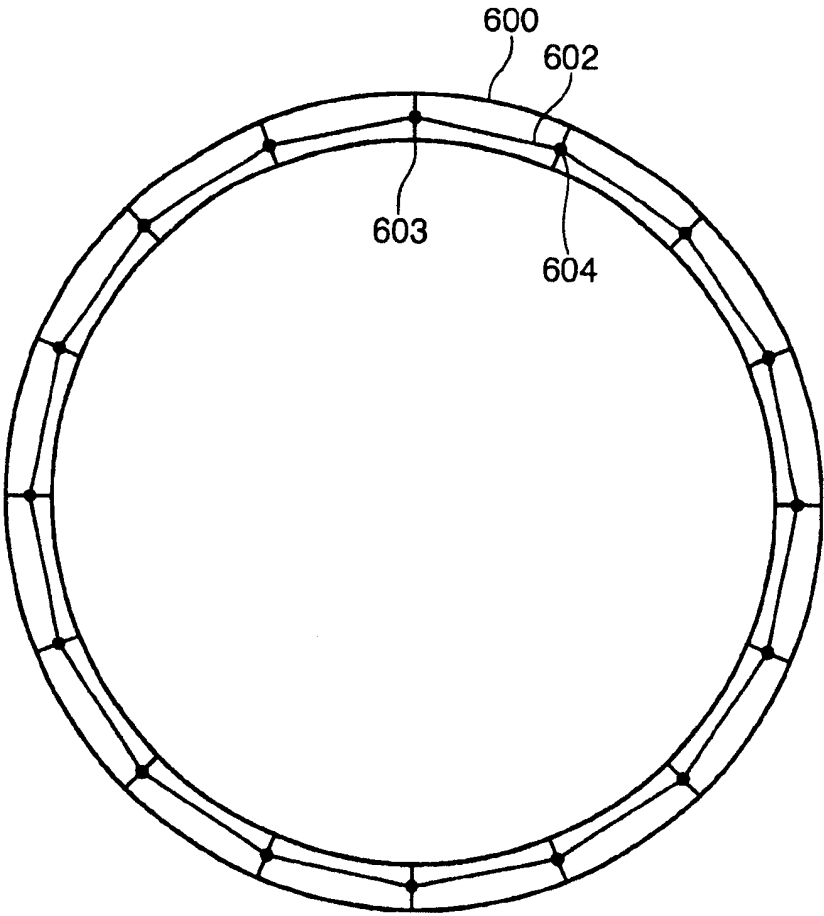


图8 (1)

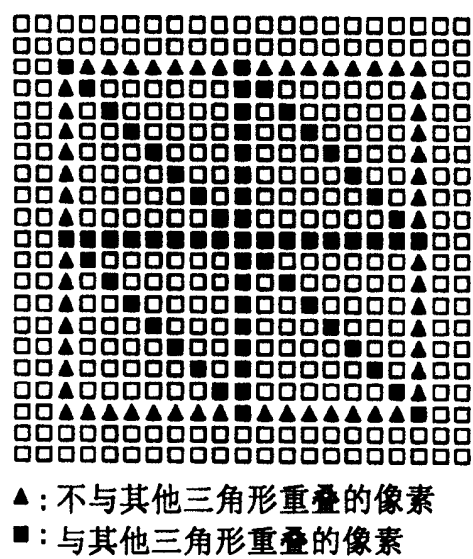


图8 (2)

