

[12] 发明专利申请公开说明书



[21] 申请号 95120025.9

[43]公开日 1997年5月28日

[11] 公开号 CN 1150675A

[22]申请日 95.12.1

[30]优先权

[32]94.12.2 [33]JP[31]300026 / 94

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京

[72]发明人 冈正昭 铃置雅一

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

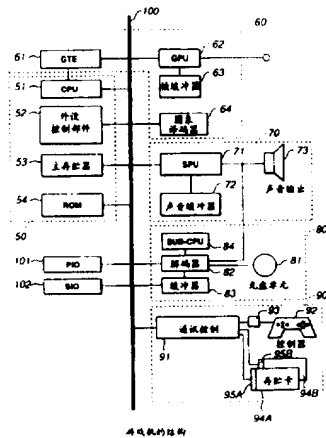
代理人 马莹

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图页数 12 页

[54]发明名称 用于纹理映射的方法和装置

[57]摘要

在一个实时纹理映射系统中，以最小的计算量获得一个更加立体化并且映射自然的图象。该纹理映射系统将纹理图象加到一个多边形的区域，该多边形构成要在屏幕上显示的一个物体的三维图象信息的基本单元。一个几何传送电机 (GTE) 61 从多边形区域选取代表点，然后，对这样选取的代表点的坐标进行透视变换。此后，在透视变换之后，代表点在图解处理单元 (GPU) 62 中被线性插值，从而形成图象。



# 权 利 要 求 书

---

- 1、一种产生图象的方法，包括以下步骤：
  - (a) 在存储器中存储一个纹理模式；
  - (b) 除一图象多边形的顶点外，选择至少一个额外的点；
  - (c) 对所述顶点和所述额外的点进行透视变换；
  - (d) 相应于所述额外的点的插值，确定从所述存储器中读出的一个纹理象素。
- 2、根据权利要求1所述的方法，进一步包括：  
将所述纹理象素映射到所述多边形上。
- 3、根据权利要求1所述的方法，其特征在于所述选择步骤相应于被变换的多边形的区域选择额外点的个数。
- 4、根据权利要求1所述的方法，其特征在于所述选择步骤相应于被变换的多边形的区域选择所述额外点的位置。
- 5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于所述确定步骤相应于被变换的每个线性插值点确定从所述存储装置读出的纹理象素。
- 6、根据权利要求1-4中任一个所述的方法，其特征在于所述方法包括对所述额外的点进行线性插值从而降低畸变的步骤。
- 7、一种图象产生设备，包括
  - (a) 用于存贮一个纹理模式的存储器；
  - (b) 用于选择除图象多边形顶点之外的至少一个额外点的选择装置；
  - (c) 用于对所述顶点和所述额外点进行透视变换的转换装置；

(d) 相应于所述额外点的插值用于确定从所述存储器读出的纹理象素的确定装置。

8、如权利要求7所述的设备，其特征在于进一步包括：

用于将所述纹理象素映射到所述多边形上的绘图装置。

9、根据权利要求6所述的设备，其特征在于所述选择装置相应于被转换的所述多边形的一个区域选择的所述额外点的个数。

10、根据权利要求7所述的设备，其特征在于所述选择装置相应于被变换的所述多边形的区域选择所述额外点的位置。

11、根据权利要求7所述的设备，其特征在于所述确定装置相应于被变换的每个线性插值点确定从所述存储器中读出的纹理象素。

12、一系统，用以将纹理映射到一个多边形区域的系统中以形成针对一个将被图形显示的物体的三维图象的信息基本单元，包括：

一个代表点选取装置，用于从所述多边形区域选取一个代表点；

一个透视变换装置，用于对通过所述代表点选取装置选取的所述代表点的坐标进行透视变换；以及

一个线性插值装置，用于在由所述透视变换装置作了所述透视变换的所述代表点之间进行线性插值。

13、根据权利要求12所述的纹理映射系统，其特征在于由所述选取装置选取的所述代表点的个数根据所述多边形区域的大小而变化。

14、一种处理图象数据的方法，包括以下步骤：

存储包括图象点的三维坐标的图象数据；

除所述图象数据中的所述三维坐标外，对所述图象数据中的额外点选择额外的代表坐标，减小通常由于坐标变换而导致的图象畸

变；

对所述图象数据和所述额外点作线性插值和变换，将图象点的所述三维坐标和所述额外代表坐标变换为二维图象数据。

# 说明书

## 用于纹理映射的方法和装置

本发明涉及纹理映射系统，详细地说，涉及进行纹理映射的一种新的改进方法和装置，该方法和装置通过采用计算机图形的设备（诸如电视游戏机、制图计算机之类的设备）中的纹理映射技术产生图象。

在家用电视游戏机、个人计算机、制图计算机及诸如此类的设备中，采用图象产生单元来产生要被输出和显示的图象的数据，即出现在电视接收机、监视器接收机或CRT显示器及诸如此类设备中的被显示输出图象数据。在这类图象产生单元中，在CPU和帧缓冲器之间装有一个专用的图象形成单元，以实现高速处理。

在上面所描述的图象产生单元中，CPU并不直接对帧缓冲器进行存取，而是向图象形成单元发出一个图象形成指令，以准备一个基本形状，例如基本三角形和四边形。然后，图象形成单元对CPU发出的指令进行解释，以便在帧缓冲器中形成一个图象。在图象形成单元中处理的图形的最小单元称为多边形或图元。形成这样一个原始图象的指令被称为图象形成指令。

例如，如果显示一个三维物体OB，该物体OB可以被分为三部份，每一部份构成一个图元，CPU相应于每个图元向图象形成单元发出需要的图象形成指令。

接下来，为了加强所形成的图象与物体之间的相似性，在数据

处理中频繁采用所谓的纹理映射技术。

纹理映射是将表面纹理模式加到形成物体的多边形表面的一种技术，纹理模式是独立准备为如图所示的纹理源图象的一种二维图象。

一种公知的采用最小回路进行高速纹理映射的技术是所谓线性变换。在线性变换中，相应于多边形中点A(x, y)的纹理源图象的坐标B(u, v)由下式计算：

$$U = ax + by$$

$$V = cx + dy$$

其中a、b、c、d的每一个都是与多边形的形状相关的常数。在采用线性变换进行纹理映射时，映射或变换到除平行四边形之外的其它形状都会产生对角线图象畸变。

使图形减轻由于线性变换而产生的这种对角线图象畸变的另一种公知的纹理映射技术是二次变换。在这种二次变换中，纹理源图象相应于多边形中点A(x, y)的坐标B(u, v)按下式计算：

$$U = ax + bxy + cy$$

$$V = dx + exy + fy$$

其中a、b、c、d、e和f每一个都是与多边形形状相关的常数。虽然这种采用二次变换的纹理映射的计算量比采用线性变换的纹理映射的计算量大，但它能提供一个自然映射图象。然而，即使是这种采用二次变换的纹理映射也不能使图象看上去象是立体的，也就是说，不能在垂直于纸面方向的深度上提供纵深透视图。

彻底解决上述问题的另一公知技术是所谓的透视变换。在透视变换中，纹理源图象相应于多边形中的点A(x, y, z)的坐标B(u, v)

按下式计算:

$$U = (ax + by) / z$$

$$V = (cx + dy) / z$$

其中a、b、c和d每一个都是与多边形形状相关的常数。从上面可以清楚地得知,在采用透视变换进行纹理映射计算时,在多边形被映射到计算机屏幕上之前需要知道深度信息(z)。此外,在这一计算中,对进行纹理映射的每个点来说,还额外需要进行分割处理。虽然这种透视变换在实时系统中并不实际,但可以准备出映射非常自然的立体图象。

在采用上面描述的线性变换的纹理映射中,当进行映射或变换到除平行四边形之外的形状的操作时,出现对角线图象变形。这是线性变换所固有的问题。

此外,在采用二次变换的纹理映射中,可以得到自然映射图象。然而,这样获得的图象不能在深度,即在垂直于纸面的方向,提供透视图。这是二次变换所固有的问题。

在采用上面描述的透视变换的纹理映射中,可以获得非常自然映射的实体图象。然而,在采用透视变换的纹理映射的计算中,当多边形被映射到计算机屏幕之前需要知道深度信息(z)。此外,在该计算中,对每个进行纹理映射的点还额外需要进行分割处理。因此透视变换在实时系统中并不实际。这是透视变换所固有的问题。

因此,长期以来一直需要一种改进的图象处理,它能提供降低图象畸变及减小计算需求的简化的纹理映射变换。本发明能满足这些要求。

简而言之,本发明提供增强的实时纹理映射,它以最小计算量

产生自然映射的真实或立体的图象。

根据本发明，举例来说—但该例子并非限制性的，有一种进行纹理映射的新的改进方法和设备用于图象映射，即对需要进行图形显示的物体的三维图象而言，将一个纹理图象加到一个多边形区域，构成信息的基本单元，该设备包括一个代表点选取装置，用于在多边形区域中选取一个代表点，一个透视变换装置，同于对通过代表点选取装置选取的代表点的坐标进行透视变换，以及一个线性插值装置，在由透视变换装置进行透视变换的代表点之间进行线性插值，以便从线性插值装置的插值输出得到图象信息，在该信息中，纹理图象被加入到多边形区域。

在进行纹理映射的本发明系统中，代表点由代表点选取装置从构成三维图象信息的基本单元的多边形区域中选出，该信息被提供来构成要被显示的物体，这样选取的点的坐标要通过透视变换装置进行透视变换，然后，在通过透视变换装置进行了透视变换的代表点之间进行线性插值。

代表点选取装置选取代表点，这些点的数量根据多边形区域的大小而变化。

因此，本发明满足长期以来对增强型图象处理的需要，该增强型图象处理提供能降低图象失真及减小所需计算量的简化的纹理映射变换。

本发明的这些以及其它目的和优点，由下面结合附图所作的详细描述，将变得更为清楚。

图1是根据本发明的视频游戏机的总体系统方框图；

图2示出了要被映射到多边形上的纹理模式的一个例子的原理



图;

图3示出了使用了纹理映射的四边形的图象形成指令的内容;

图4示出了图1-3的视频游戏机中一帧的图象处理程序的流程图;

图;

图5示出了处理一帧图象时的代表点;

图6示出了在处理一帧图象时准备的图象形成清单;

图7示出了在处理一帧图象时通过线性插值所确定的结构象素;

图8示出了在处理一帧图象时帧缓冲器上的图象形成结果;

图9示出了在上述视频游戏机中由GPU所执行的帧缓冲器的开关状态;

图10示出了在上述视频游戏机中指定显示区的大小的方式;

图11示出了在上述视频游戏机中样条图象形成操作;

图12示出了在上述视频游戏机中的一个纹理页面;

图13示出了在上述视频游戏机中的图象形成操作;

图14示出了在上述视频游戏机中的纹理映射操作;

图15示出了纹理模式;

图16示出了在上述视频游戏机中纹理映射的结果。

现在参看附图，附图中相同的标号代表相同或相关的部件。

如图13(A)所示，如果显示一个三维物体OB，那么如图13(B)所示，该物体OB被划分为三部份，即图元Pa、Pb和Pc，CPU向图象形成单元发出对应于图元Pa、Pb和Pc的必要的信息形成指令。

此时，为了提高这样形成的图象和物体之间的相似性，常常采用纹理映射技术。

如前所述，纹理映射是将表面纹理模式Tx加到形成物体的多边

形表面的技术，该纹理模式Tx是独立准备作为纹理源图象的一个二维图象，对比将在附图14中看到。在图14中示出了适用于图13(A)的物体OB表面的纹理变换实例。

采用最小回路进行高速纹理变换的一种公知技术是一种所谓线性变换。在线性变换中，相应于多边形中点A(x, y)的纹理源图象的坐标B(u, v)由下式计算：

$$U = ax + by$$

$$V = cx + dy$$

其中a、b、c和d都是与多边形的形状相关的常数。在采用线性变换的纹理映射中，如图15所示，如果一个被切成小方块的纹理模式Tx被加到多边形的表面，这种映射的一个例子被示于图16(A)。由这个例子可以很清楚地得知，映射或变换到除平行四边形之外的形状上会导致对角线图形畸变。

使图形免除由于线性变换而造成的这种对角图形变形的另一公知的纹理映射技术是二次变换。在这种二次变换中，纹理源图象相应于多边形中点A(x, y)的坐标B(u, v)由下式计算：

$$U = ax + bxy + cy$$

$$V = dx + exy + fy$$

其中a、b、c、d、e和f都是与多边形的形状相关的常数。虽然这种采用二次变换的纹理映射技术的计算量比采用线性变换的纹理映射的大，但它能提供映射得很自然的图象，如图16(B)所示。然而，即使是采用二次变换的纹理映射技术也不能使图象看上去具有立体感，即图16(B)中所示的图象不能在深度上，即在垂直于纸面的方向，提供透视图。

完全解决上述问题的另一技术是一种所谓透视变换。在这种透视变换中，纹理源图象相应于多边形中点A(x, y, z)的坐标B(u, v)由下式计算：

$$U = (ax + by) / z$$

$$V = (cx + dy) / z$$

其中a、b、c和d都是与多边形的形状相关的常数。由上面可以清楚地得知，在对采用透视变换的纹理映射进行计算时，需要在将多边形映射到计算机屏幕上之前知道有关深度信息(z)。此外，在这一计算中，对每个要进行纹理映射的点还需要作额外的划分处理。虽然这个透视变换在实时系统中并不实际，但它能准备一个映射得非常自然的实体图象，如图16(C)所示。

根据本发明，提供了进行纹理映射的一种新的改进的方法和设备，即将一个纹理图象加到一个多边形区域，对将要进行图解显示的物体的三维图象而言，该多边形区域构成信息的一个基本单元。该设备包括一个代表点选取装置，用于从多边形区域选取一个代表点，一个透视变换装置，用于对通过代表点选取装置选取的代表点的坐标进行透视变换，以及一个线性插值装置，在由透视变换装置进行透视变换的代表点之间进行线性插值，以便从线性插值装置的插值输出得到图象信息，在该信息中，纹理图象被加到多边形区域。

在进行纹理映射的本发明系统中，代表点选取装置选取代表点，这些点的数量根据多边形区域的大小而变化。

根据本发明进行纹理映射时，代表点是由代表点选取装置从构成三维图象信息的一个基本单元的一个多边形区域中选出的，该信息是为建立一个要被显示的物体而提供的，这样选取的点的坐标受

到透视变换装置所进行的透视变换，然后，在由透视变换装置进行了透视变换的代表点之间作线性插值。

代表点选取装置选取代表点，这些点的个数随多边形区域的大小而变化。

接下来描述进行纹理映射的本发明的方法和设备的一个实施例。

现在特别参看图1，进行纹理映射的本发明的系统被用于一台视频游戏设备。

在该视频游戏机中，根据用户指令，通过恢复和执行存贮在一个辅助存储器，如光盘一类中的游戏程序，来运行游戏。游戏机的整体系统安排示于图1。

该视频游戏系统包括：包含中央处理器(即CPU 51)及其外设的一个控制系统50；包含用于在帧缓冲器63中形成图象的一个图形处理单元(即GPU 62)的一个图形系统60；包含声音处理单元(即SPU)的一个声音系统70；用于控制构成辅助存储器的光盘的一个光盘控制子系统80；用于控制由用户操作的一台控制器所发出的输入指令以及从存储游戏的初始设定值的辅助存储器中发出的输入/输出信号的一个通讯控制子系统90；以及连接到上述部件50、60、70、80和90的总线100。

控制系统50包括CPU 51，进行诸如中断控制、直接存储器存取变换控制等必要的控制操作的外设控制器52，包含随机存取存储器(即RAM)的主存储器53和存储对主存储器53图形系统60、声音系统70以及类似系统进行控制的操作系统之类的程序的只读存储器(即ROM 54)。CPU 51运行存贮在ROM 54中的操作系统，来控制整个计算机系统，通常它包含一个32位RISC CPU。

当图1所示的视频游戏系统的电源开关合上时，控制系统50的CPU 51运行存储在ROM 54中的操作系统，来控制图形系统60、声音系统70以及其它同类系统。当操作系统被运行时，CPU 51对整个计算机系统初始化，对其性能进行检测，此后，控制光盘控制子系统80，以执行存储在光盘中的游戏程序等。通过执行游戏程序，CPU 51根据用户输入的指令控制图形系统60、声音系统70以及类似系统，以便控制显示的图象和所产生的声音效果和音乐。

图形系统60提供有一个执行坐标变换及类似操作的几何传送电机(即GTE 61)，GPU 62根据CPU 51发出的图象形成指令制作图象，帧缓冲器63存储的如此由GPU 62形成的图象，以及对图象数据进行解码的图象解码器64，该图象数据已被所谓的正交变换，如公知的离散余弦变换及类似变换进行了压缩和编码。

一旦接收到CPU 51发出的计算指令或请求，GTE 61采用其并行计算机机制相互并行地执行若干计算，并且能够进行高速计算，该计算是坐标变换、光源、矩阵或向量的计算。详细地说，例如，当进行实现所谓平面遮蔽(flat shading)的计算时(通过该平面遮蔽图象由单一色彩三角形形成)，GTE 61以最高为大约1,500,000个多边形/秒的速率对坐标进行计算，这使得视频游戏机中的CPU 51能减小其装载量，并且允许系统以高速执行对多边形坐标的计算。

此外，根据CPU 51发出的图象生成指令，GPU 62在帧缓冲器63中形成一个多边形和类似形状的图象。该GPU 62每秒能够形成高达360,000个多边形的图象。

在前面所述的实施例中，CPU 51有一系列用于在主存储器53中主生单一帧图象的图象形成指令。这些指令带有其自身的地址，该

地址区分将要执行的图象形成指令。提供一个控制器52用于控制外部设备。这是一个将图象形成指令从主存储器53传送到CPU 62的DMA控制器。然后，CPU 62执行由DMA控制器发出的图象形成指令，获得一个结果，并将其随后存贮在帧缓冲器63中。当完成了一个信息生成指令的传送之后，DMA控制器找到并且执行下一条指令。

如图2所示，如果一个被切成小方块的纹理模式Tx在图象形成中被映射或转换到一个不规则的四边形PG中时，在图象形成中提供形成这样一个四边形ABCD的纹理映射的图象形成指令“A”，如图3所示。

在此，我们首先对图象形成过程中所形成图象的四边形ABCD的若干顶点坐标 $(X_A, Y_A)$ ， $(X_B, Y_B)$ ， $(X_D, Y_D)$ ， $(X_C, Y_C)$ 进行描述，以及相应于该顶点坐标的若干纹理坐标 $(U_A, V_A)$ ， $(U_B, V_B)$ ， $(U_D, V_D)$ ， $(U_C, V_C)$ 。当上面描述的一系列图象形成指令被执行时，GPU 62在帧缓冲器63上形成多边形的一个图象，该图象通过线性变换已被纹理映射所修正。

在该实施例中，例如，如图4的流程图所示，形成一个单一帧的图象的处理过程包括获得变换矩阵的步骤S1。接着，在随后的步骤S2中，当图象形成指令“A”和指令中的深度坐标 $(Z_A, Z_B, Z_D, Z_C)$ 给定时，每个顶点坐标 $(X_A, Y_A)$ ， $(X_B, Y_B)$ ， $(X_D, Y_D)$ ， $(X_C, Y_C)$ 都要进行透视变换。

在步骤S3中，透视变换完成后的大小 $(\Delta X, \Delta Y)$ 根据顶点坐标 $(X_A, Y_A)$ ， $(X_B, Y_B)$ ， $(X_D, Y_D)$ ， $(X_C, Y_C)$ 进行计算。结果，在步骤S4中，例如，如图5所示，代表点的个数及其位置被确定。如上所述，通过适当地改变代表点 $P_n$ 的数目，可以使CPU中的计算量优

化。

在接下来的步骤S5中，判断代表点的数目是否大于1。当代表点的数目大于1时，步骤S5之后接着执行步骤S6，通过透视变换确定相应于代表点 $P_n$ 的坐标 $(UP_n, VP_n)$ 的顶点坐标 $(X_n, Y_n)$ 。

接着，在步骤S7中，四边形ABCD被分为四个小的四边形 $AP_0P_2P_1$ ， $P_0BP_3P_2$ ， $P_1P_2P_4C$ 和 $P_2P_3DP_4$ ，每个小四边形采用其代表点作为其顶点，从而产生一系列相应的图象产生指令 $B_0$ 至 $B_4$ 。换句话说，先前计算的或坐标 $(X_A, Y_A)$ ， $(X_B, Y_B)$ ， $(X_D, Y_D)$ ， $(X_C, Y_C)$ 和 $(U_A, V_A)$ ， $(U_B, V_B)$ ， $(U_D, V_D)$ ， $(U_C, V_C)$ 被设定为顶点坐标和每个子图象形成指令 $B_n$ 的纹理坐标。

值得注意的是，当在步骤S4中确定的代表点的数目在步骤S5中被判明为1时，在步骤S5之后接下来执行步骤S8，在其中立刻准备一条图象形成指令。

在步骤S8之后的下一个步骤S9中，如图6所示，通过在一系列子图象形成指令 $B_{n-1}$ 的标识符中设定一条子图象形成指令 $B_n$ 的一个地址来准备一个图象形成指令清单，这样准备的清单替代了初始的图象形成指令“A”。

接着，在步骤S9之后的步骤S10中，判断是否对所有的多边形都处理完成。如果某个多边形还没有处理，处理流程返回到步骤S2，即在步骤S10之后执行步骤S2，在其中对这些没处理的多边形的顶点作额外的透视变换。

另一方面，在步骤S10中，当发现不存在未处理的多边形时，在步骤S10之后进行步骤S11，在其中处理程序等待前一帧中图象形成完成。在步骤S11之后是步骤S12，在其中处理程序开始从清单的

顶部形成图象。

如图7所示，GPU 62通过在已经进行了透视变换的代表点之间进行线性插值来确定除上面描述的代表点之外的一个纹理象素，由此在帧缓冲器63中形成图象，如图8所示。

如上所述，计算是按照图4所示的流程图的执行程序进行的，在其中，从多边形选取代表点，每个多边形被作为形成要被显示的物体的三维图象信息的一个基本单元，这样选取的代表点的坐标要进行透视变换，并且在已进行透视变换的这种代表点之间作线性插值。这显著地降低了所需要的计算量，并且能够产生一个实时实体与很自然的映射图象。

在前面描述的本发明实施例中，帧缓冲器63由所谓双端口RAM构成，它能同时进行基于GPU 62发出的指令的图象形成、从主存储器进行传送以及为显示目的进行的数据恢复操作。帧缓冲器63的通常容量为1MB，它能提供具有1024(水平)×512(垂直)象素大小的16位矩阵。此外，帧缓冲器在视频输出显示区域之外，还提供有存贮GPU 62在多边形图象形成中作参考的颜色查找表(CLUT)的CLUT区域，以及存贮要被映射或变换到多边形中的纹理的结构区域，其中，在完成了坐标变换之后，该多边形的图象由GPU 62形成。当显示区域被改进时，CLUT区域和纹理区域也都被显著地改进。

此外，如图9所示，GPU 62提供有一对矩形区域“A”、“B”，并且在显示区域“A”的内容的同时在“B”区域上形成图象。当图象形成完成之后，在纵向回描的时间周期内，将矩形区域“A”、“B”替换掉，以防止重写操作被显示出来。

此外，除前面描述的平面遮蔽之外，GPU 62能够提供一个Gou-



raud遮蔽, 用于通过以多边形的顶点的颜色为基础进行插值来确定多边形的颜色, 以及提供一个纹理映射, 用于将存贮在纹理区域中的一个纹理加到多边形中。在每个Gouraud遮蔽和纹理映射中, GTE 61每秒能够输出高达大约五十万个多边形的坐标。

此外, 当GPU 62输出帧缓冲器63的一个需要的四边形区域中的内容作为其视频输出时, 它支持下表1所示的10个帧模式。

表1: 帧分辨率

方式	标准分辨率	备注
方式0	256(H) × 240(V)	无交错
方式1	320 × 240	
方式2	512 × 240	
方式3	640 × 480	
方式4	256 × 480	交错
方式5	320 × 480	
方式6	512 × 480	
方式7	640 × 480	
方式8	384 × 240	无交错
方式9	384 × 240	交错

此外, 帧的大小, 即CRT屏幕上所安排的象素的数目是可变的。如图10所示, 可以通过在其中确定坐标为(DTX, DTY)的显示起始位置和坐标为(DBX, DBY)的显示终止位置, 来指定屏幕的显示区域。

此外，GPU 62支持的显示颜色模式包括：带有32, 768个色彩显示的15位模式及带有16, 777, 216个色彩显示的24位模式。

另外，在图象形成功能中，GPU 62也支持所谓的样条图象形成功能，其帧大小从1(H: 水平)×1(V: 垂直)到256(H)×256(V)点，点数是任意选定的。

在这一连接中，如图11所示，在执行一条图象形成命令之前，被加到样条中的图象数据或样条模式被传送到帧缓冲器中，并且被存储在帧缓冲器的非显示区域。

只要其容量许可，在帧缓冲器中可以存贮任何需要数量的样条模式。就此而言，一页(即纹理页面)有256×256个象素。

如图12所示，一个纹理页面的大小随方式的类型而变化。此外，如图11所示，帧缓冲器中纹理页面的位置通过在图象形成命令中指定称为TSB的一个参数的页面数来确定。

在样条模式中，有三种颜色模式，包括一个4位CLUT模式，一个8位CLUT方式和一个16位DIRECT模式。

在4位CLUT模式中，通常采用CLUT来实现16彩色样条图象的构成。另一方面，在8位CLUT模式中，通过采用CLUT来实现256彩色样条图象的形成。而在16位DIRECT模式中，通过直接使用16位系统来实现32, 768彩色样条图象的形成。

在4位CLUT模式和8位CLUT模式的样条模式中，每个象素的颜色由安排在帧缓冲器中的CLUT的其中一个RGB值的特定数所表示，RGB值的数在16至256的范围内。可以在样条单元中指定CLUT。此外，也可以对任何样条提供一个单独的CLUT。

图象解码器64由CPU 51控制，对存储在主存储器53中的静止图

形或移动图形的图象数据进行译码，经译码后的数据被存贮在主存储器53中。

这种再现的图象数据通过GPU 62存储在帧缓冲器63中，这就可以采用该再现图象数据作为由GPU 62产生的一个图形的背景。

声音系统70包括在接收到CPU 51发出的一条指令时产生音乐声、音响效果等等的声音处理单元(SPU)、由SPU 71控制在其中存储声波数据等的声音缓冲器72、以及输出由SPU 71产生的音乐、音响效果等的喇叭。

SPU 71提供有再现声音数据的ADPCM解码功能，该声音数据是包含要作自适应差分PCM (ADPCM)处理的4位差分信号的16位声音数据；通过再现存贮在声音缓冲器72中的声波数据来产生音响效果等的再现功能；以及用于调制存储在声音缓冲器72中的声波数据以再现这种被调制的声音的调制功能。

由于具备这些功能，当声音系统70接收到CPU 51发出的指令时，它能根据存贮在声音缓冲器72中的波形数据，被用作产生音乐、音响效果等的所谓采样声源。

光盘控制子系统部份80包括用于再现存贮在光盘中的程序、数据等的光盘单元81，对提供的程序、数据等—例如误差校正代码(ECC)—译码的译码器82，暂时存贮由光盘单元81给出的再现数据以利于从光盘恢复这些数据，以及作控制用的子CPU 84。

就存储在用于光盘单元81中的光盘中的声音数据而言，除ADPCM数据外，还有所谓的PCM数据，它是经过模—数变换的声音信号。

作为ADPCM数据存贮的声音数据(其中，在例如16位数字数据中的一个差被表示为一个4位字，并且存储在这个字中)在译码器82中

被译码，然后被提供给SPU 71，在其中对提供的数据作模-数变换，此后用于驱动喇叭73。此外，以PCM数据存储的声音数字(它被存贮为例如一个16位数字数据)也在译码器82中被译码，然后被用于驱动喇叭73。

通讯控制子系统90提供一个通讯控制单元91，用于控制经由总线100与CPU 51的通讯。在该通讯控制单元91中，槽93连接到控制器92，用户通过该控制器92输入其指令，一对卡连接器95A和95B分别连接到用于存储游戏设置数据等的一对存储卡94A和94B。

与槽93连接，用于接收用户指令的控制器92被提供有例如16个控制键。一旦收到来自通讯控制单元91的一条指令，控制器92通过同步通讯，以每秒六十次的速率，将控制键的条件数据提供给CPU 51。通讯控制单元91从控制器92将控制键的条件数据发送到CPU 51。结果，用户指令被输入CPU 51，从而CPU 51根据用户指令来执行必要的操作。

另外，当由CPU 51运行的游戏的设置数据必须被存贮时，CPU 51将这种被存储的数据发送到通讯控制单元91。然后，单元91将该数据存贮到分别与卡连接器95A和95B连接的存储卡93A和93B的其中之一。

此外，通讯控制单元91中包括防止断电的一个保护电路。存贮器卡93A、93B与总线100是分开的。因此，在主单元电源打开的条件下，存贮器卡93A、93B可以装上，也可以拆下。这样当存贮器容量不够时，可以在不切断主单元电源的条件下安装一片新卡，因此不用担心会丢失必要的游戏数据。因此，可以将必要游戏数据存储在装上的新的存贮器卡中。

存储器卡93A、93B是由允许随机存取、不需后备电源并且其中装有微机的快速存储器构成的。当存储器卡93A、93B被连接到卡连接器95A、95B时，电能通过卡连接器从主机提供给微机。

存储器卡93A、93B被应用程序认作是文件装置，该文件装置通过采用带有两个数字的十六进制数码来识别，这种数码确定端口及卡连接器。每个存储器卡93A或93B都有自动初始化功能，当文件被打开时该功能被执行。

当存储器卡93A、93B被连接到卡连接器95A、95B，以便主机向这些存储器卡提供电能时，微机将每个存储器卡的内部状态初始设置为“非通讯”状态，其后通过通讯控制单元91建立与存储器卡的通讯关系。

根据代表用于确认存储器卡和通讯协议下的主机的连接的响应包中的“内部状态”的一个字段，在主单元中的CPU 51测试包含在与卡连接器95A、95B连接的存储器卡93A和93B中的微机的内部状态。在“非通讯”状态下，存储器卡93A和93B中的一新卡被认为在进行通讯，从而对相关于存储器卡93A和93B中的一新卡的文件控制数据，例如关于文件名、文件大小、槽号等的信息以及状态信息进行恢复。

通过这样一种通讯协议，可以建立允许存储器卡93A和93B在需要时被卸下的通讯方式。

结果，可以将游戏设置数据存储在一对存储器卡93A和93B中。此外，还可以直接恢复制存储在一对存储器卡93A和93B中的数据，并在同一时刻将各种数据从一对存储器卡93A和93B中直接传送到主单元。

由于存储器卡93A和93B都是由可以随机存取并且不需后备电源的快速存储器构成的，因此存储器卡93A和93B能在几乎不受限制的任何时间段上存储数据。

此外，该视频游戏机带有一个并行输入/输出(PIO) 101和一个串行输入/输出(SIO) 102，每个都与总线100相连。

游戏机可以经由并行输入/输出(PIO) 101与外设进行通讯，也可以经由串行输入/输出(SIO) 102与其它视频游戏机通讯。

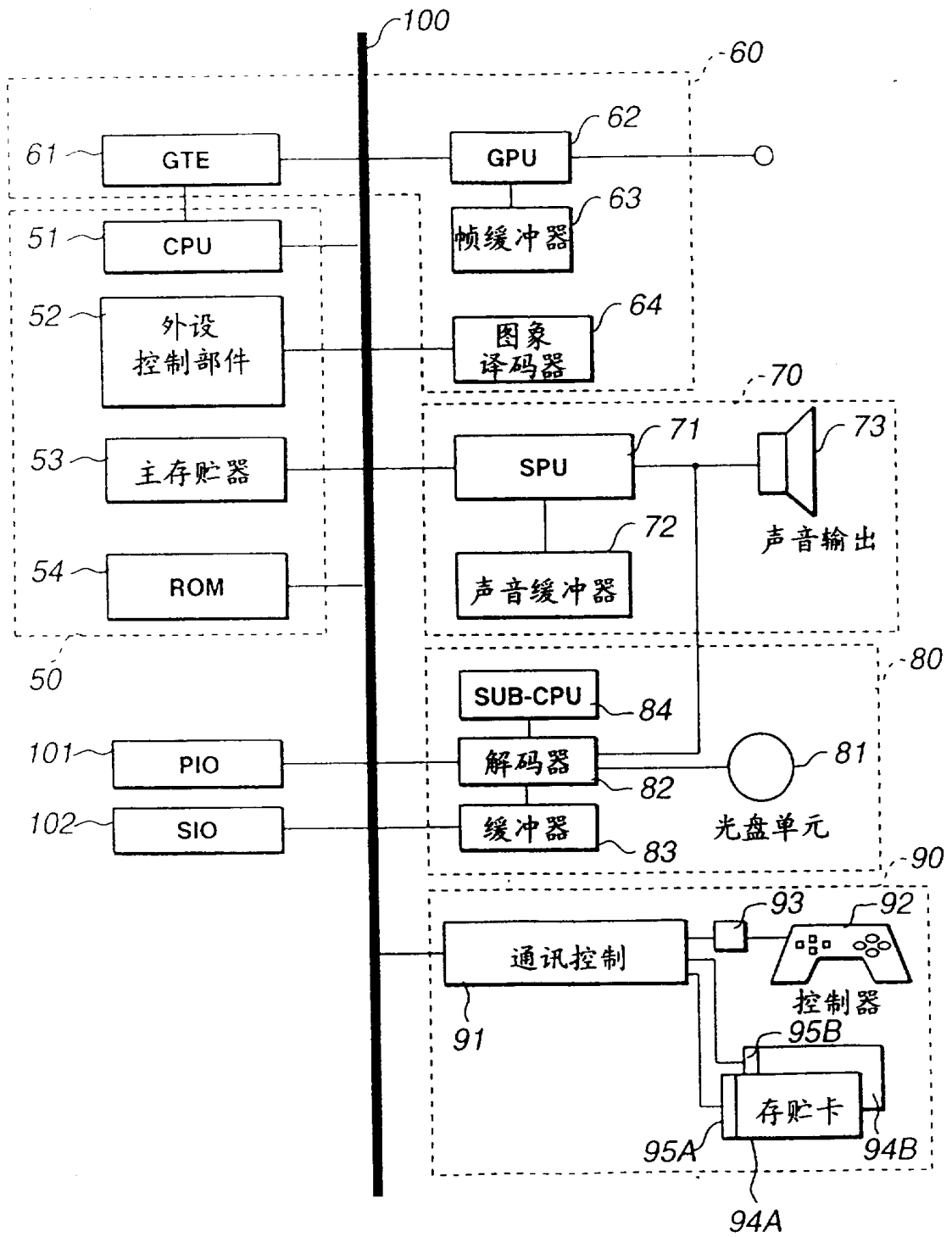
如上所述，在本发明的纹理映射方法和设备中，一个代表点选取装置从构成要被显示在计算机屏幕上的物体的三维图象信息的一个基本单元的多边形的一个区域中选取一个代表点，一个透视转换装置对由代表点选取装置所选定的代表点的坐标进行透视转换，在经过透视转换装置进行了透视转换的代表点之间进行线性插值。结果，就计算量而言，本发明的纹理映射设备与多边形区域中的所有点都要进行透视变换的常规设备相比，前者的要小得多。因此，本发明的纹理映射设备可以在计算机屏幕上实现实时立体的自然映射图象。

此外，在本发明的纹理映射设备中，代表点选取装置选取的代表点随多边形面积的大小而变化，它能使计算量达到最优化，从而可以在计算屏幕上得到立体的并且是自然映射的图象。

因此，本发明满足了长期以来对能简化结构映射变化、减少图象失真以及使计算需要最小的增强型图象处理方法的要求。

由前面的描述，很显然，虽然所描述的是本发明的特殊类型，但在不脱离本发明精神和范围的前提下可以作各种改进。

# 说明书附图



游戏机的结构

图 1

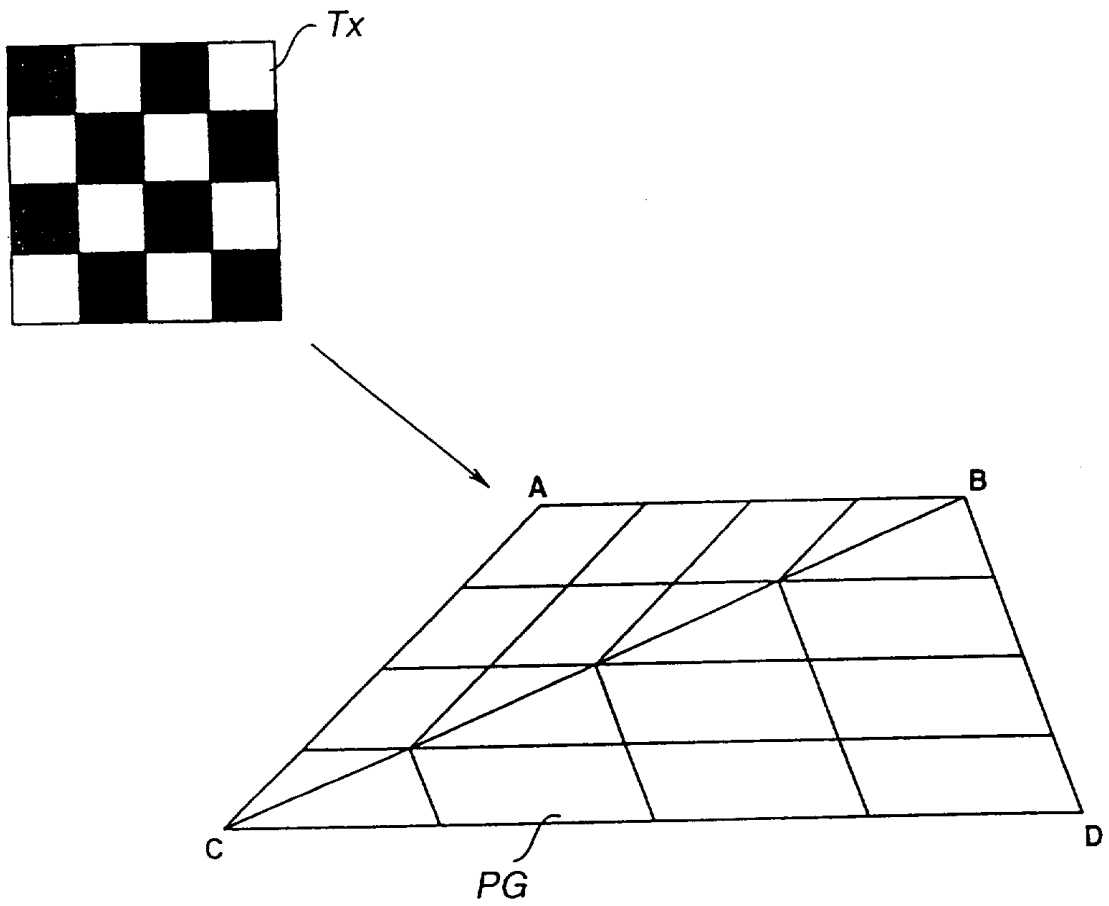


图 2



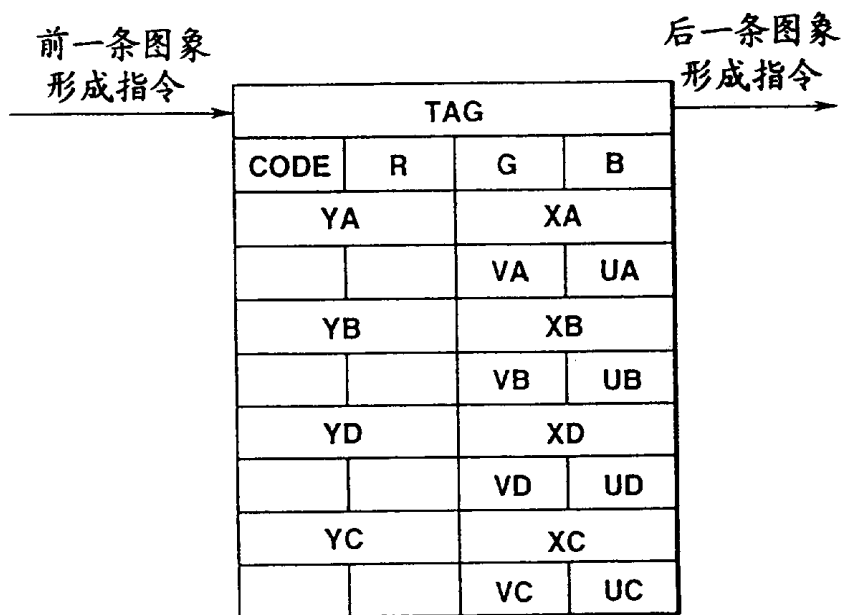


图 3

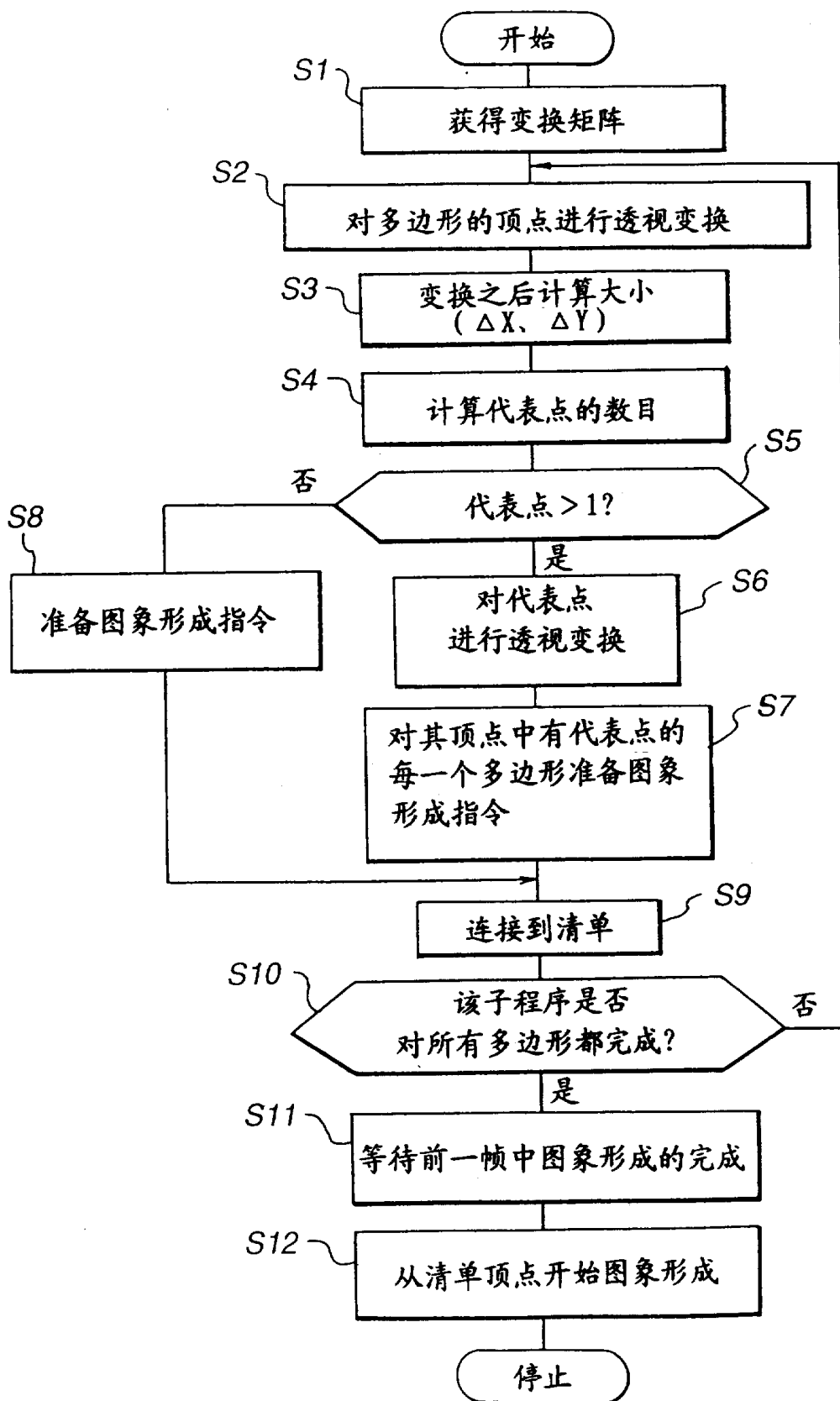


图 4

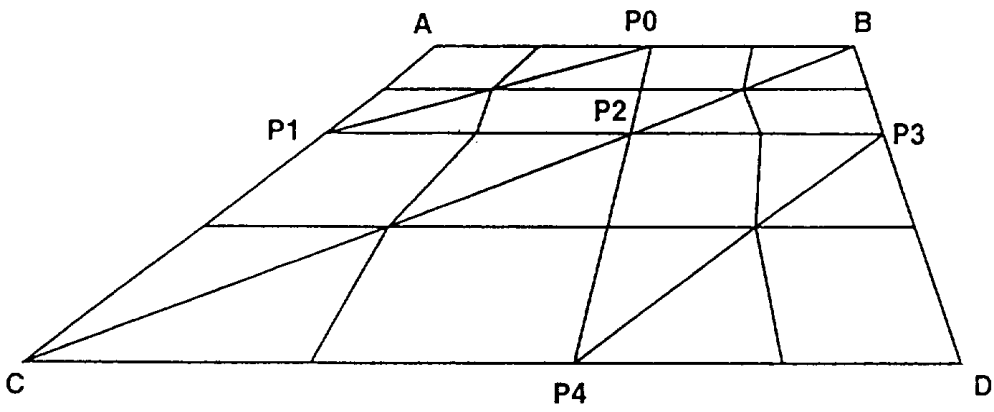


图 5

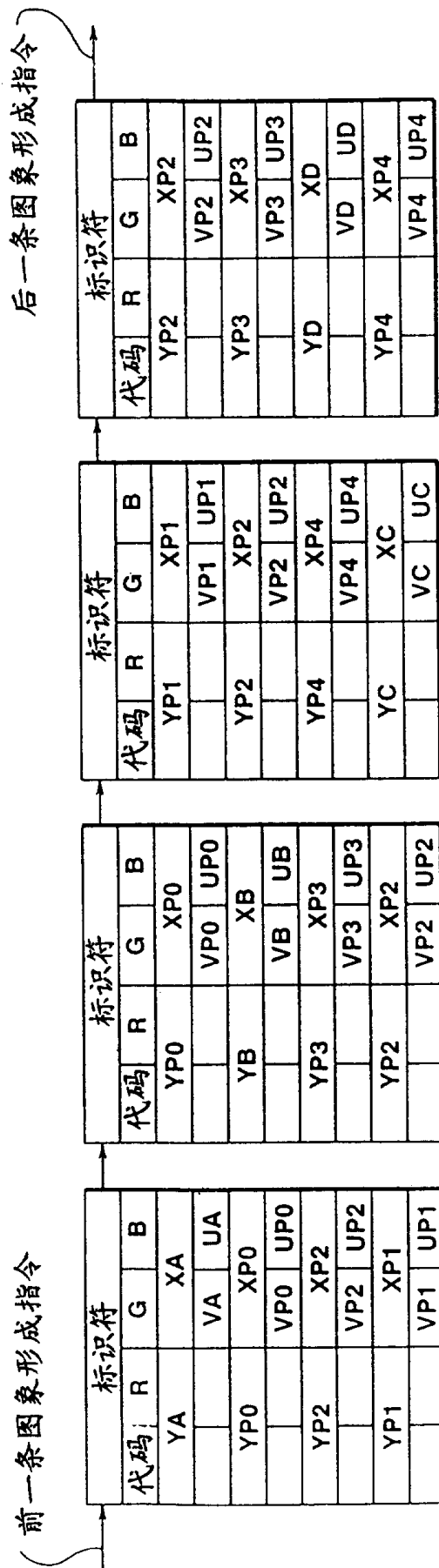


图 6

.....

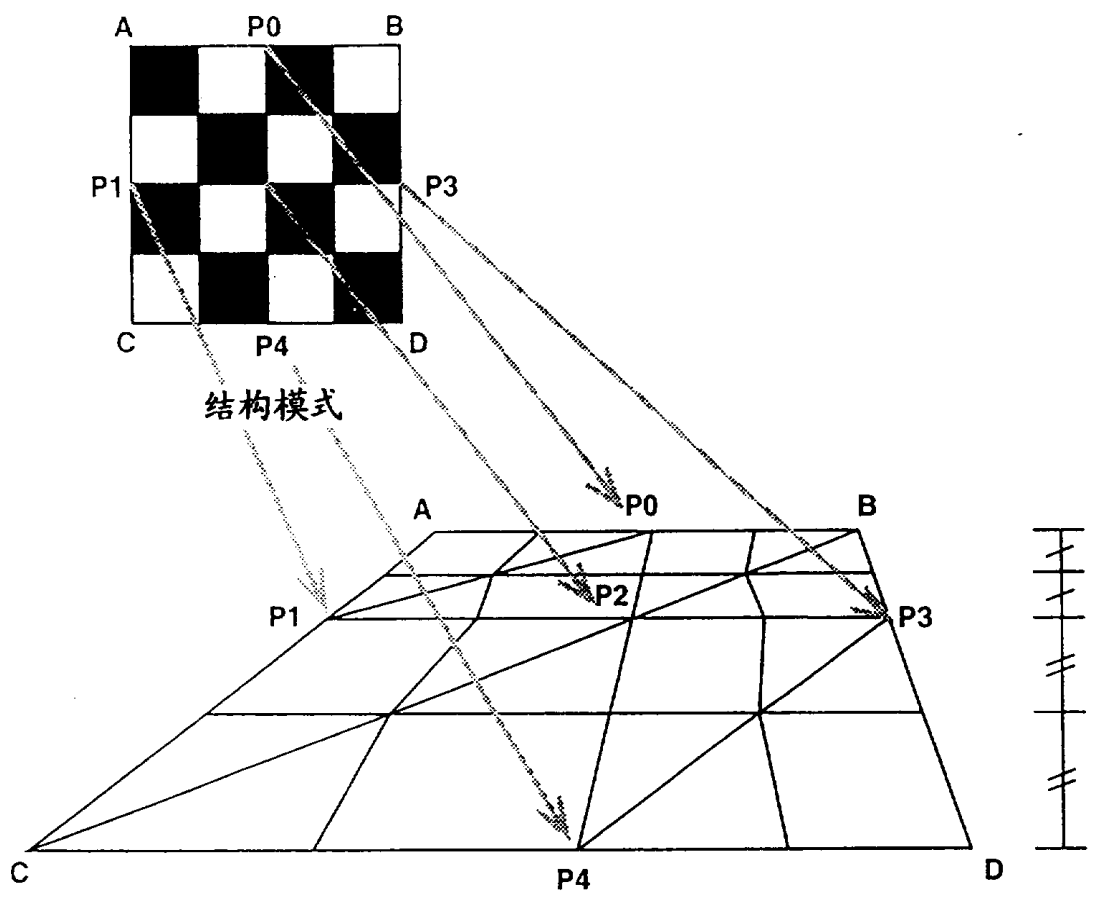


图 7

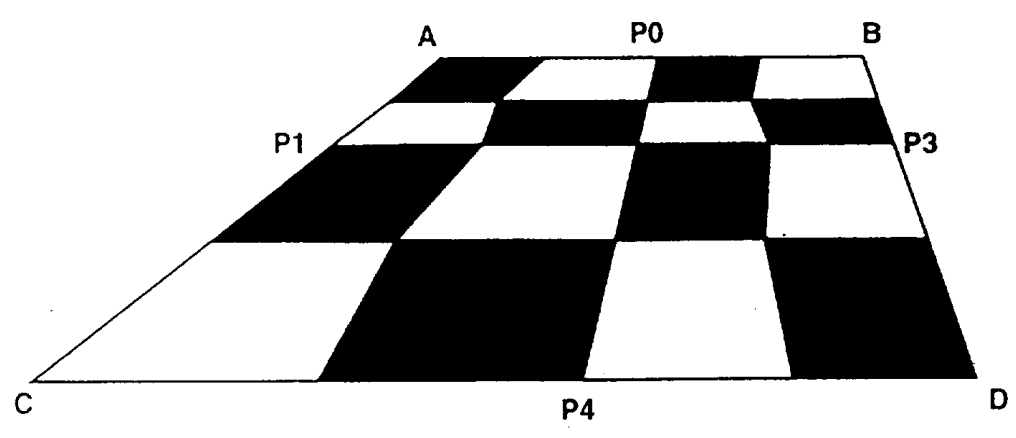


图 8

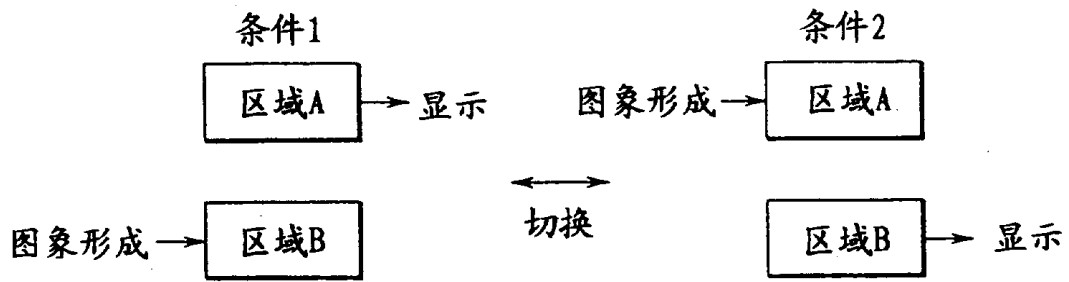


图 9

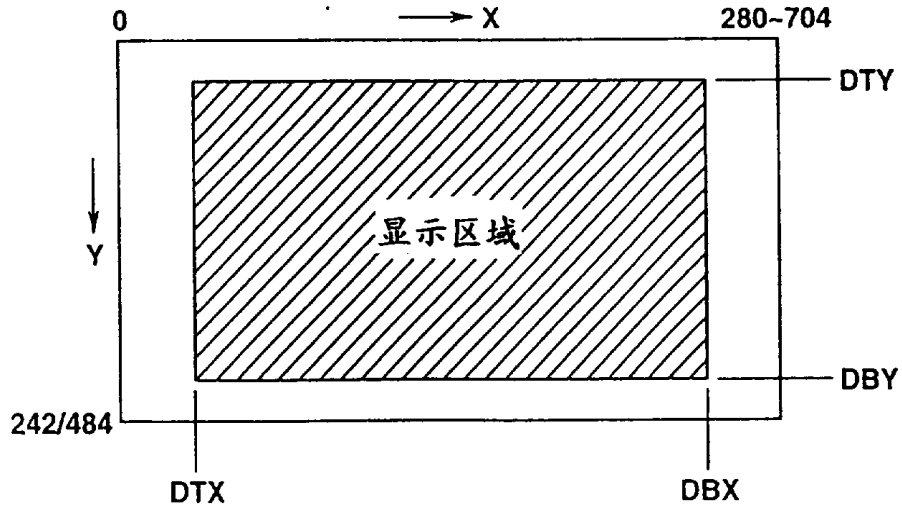


图 10

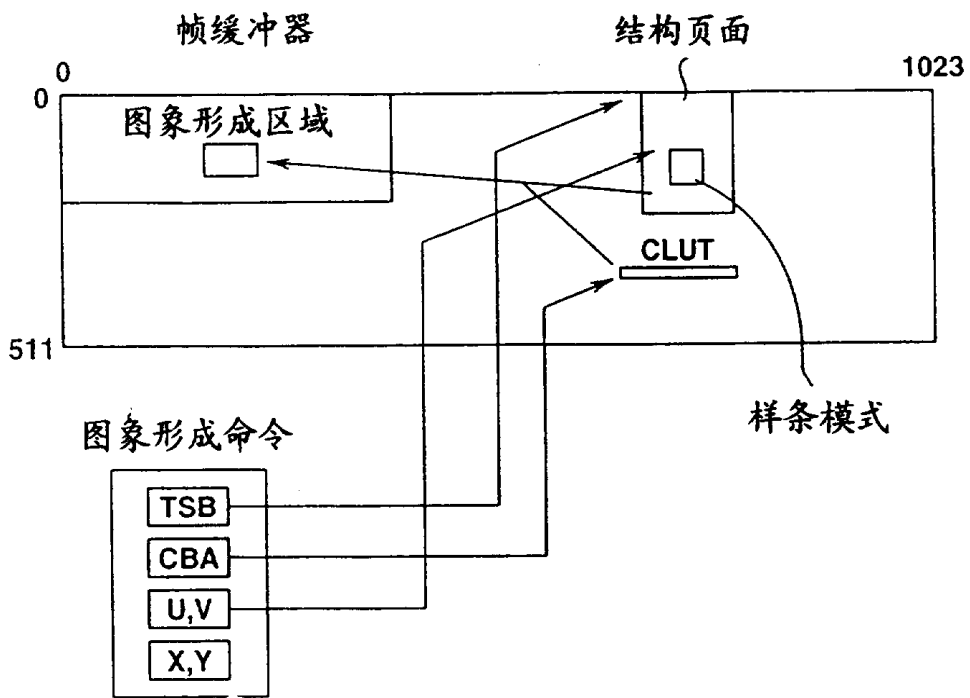


图 11

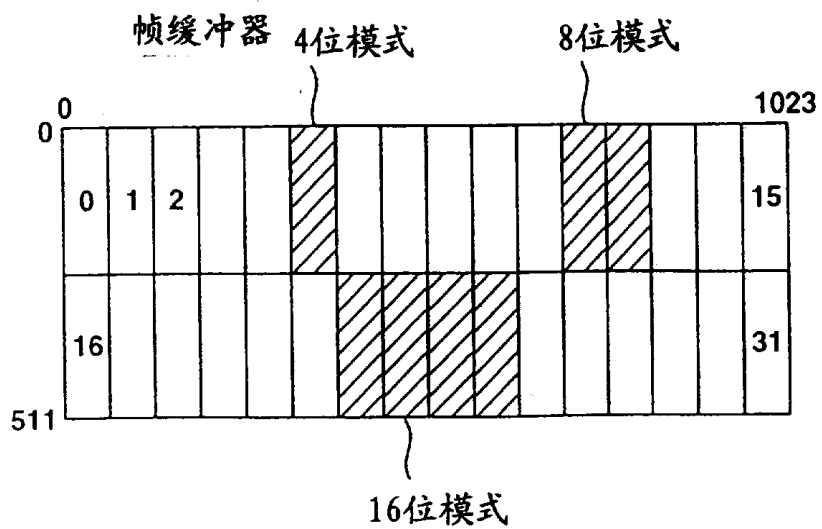


图 12

图 13 (A)

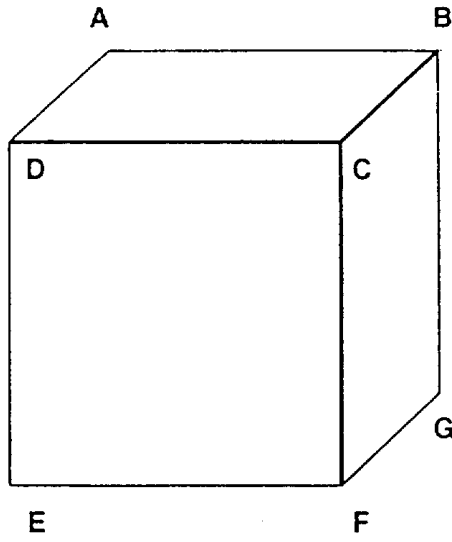


图 13 (A)

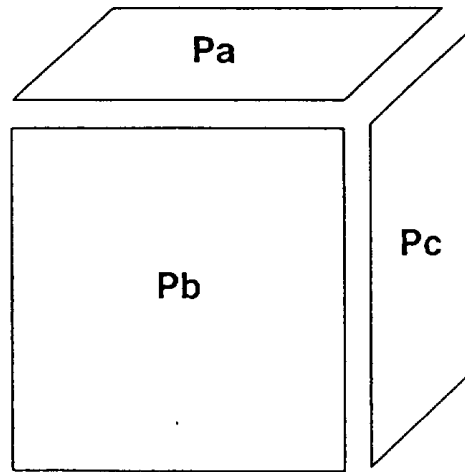


图 13 (B)



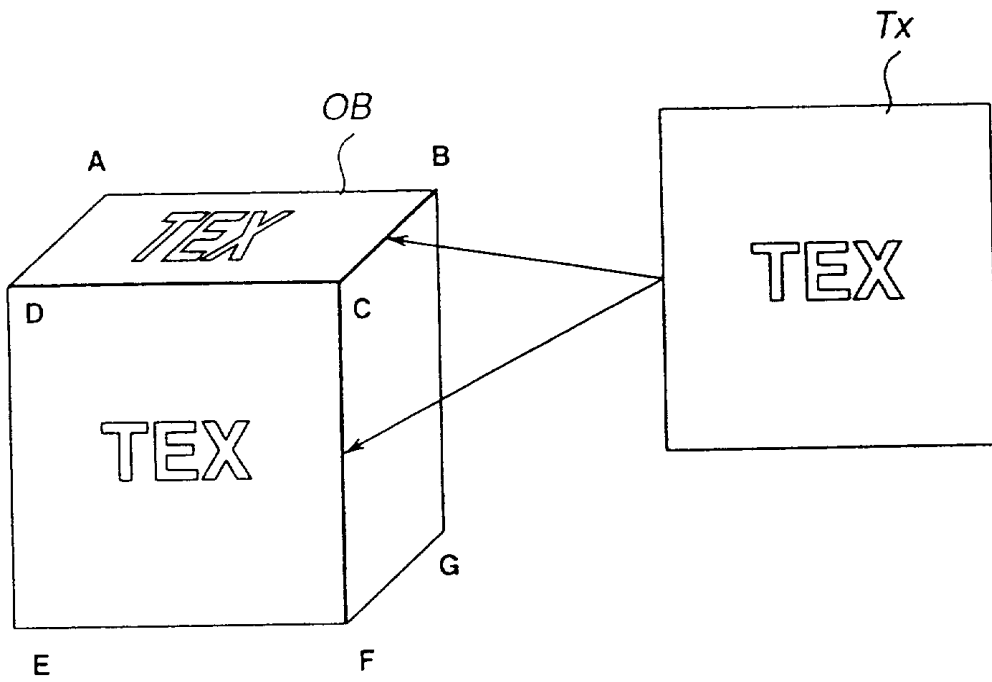


图 14

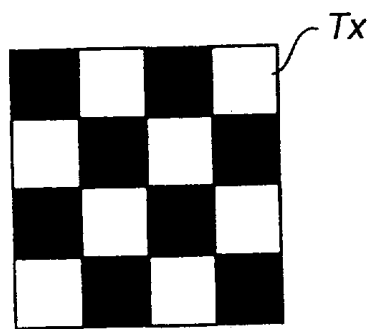


图 15

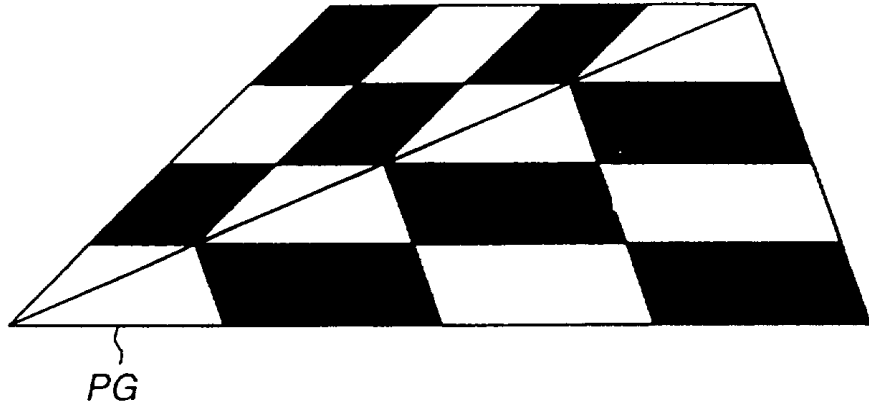


图 16(A)

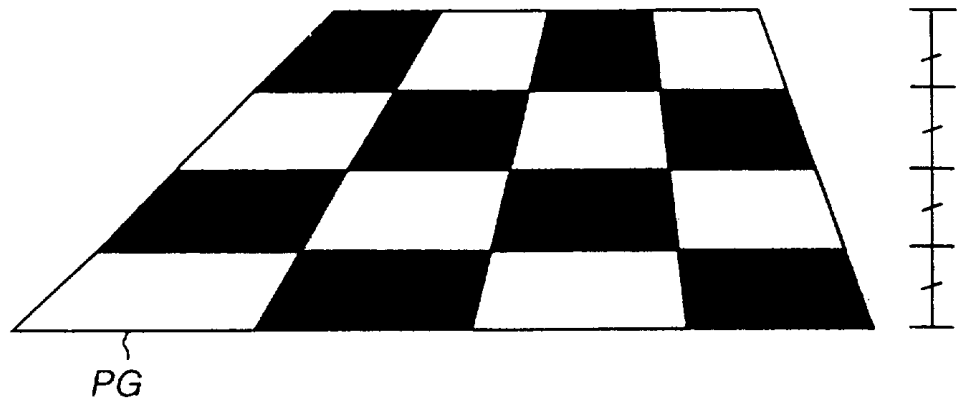


图 16(B)

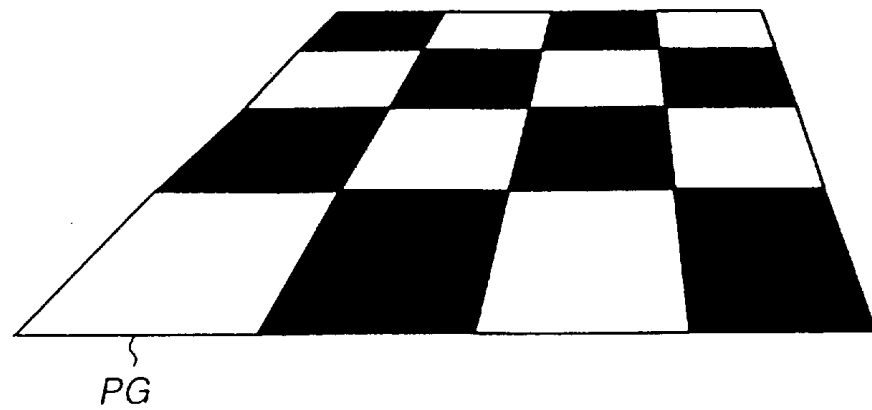


图 16(C)