



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510055123.6

[43] 公开日 2005 年 11 月 2 日

[11] 公开号 CN 1691068A

[22] 申请日 2005.3.17

[21] 申请号 200510055123.6

[30] 优先权

[32] 2004. 4. 20 [33] KR [31] 27154/04

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 禹相玉 金道均 安庭桓

维拉迪默·S·贝尔耶夫

维拉迪斯拉夫·G·舒布尼科夫

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

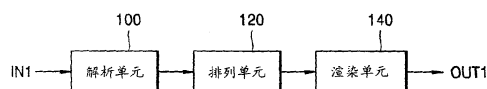
代理人 黄小临 王志森

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 13 页

[54] 发明名称 用于重构三维图形数据的装置和方法

[57] 摘要

提供了一种用于重构 3D 图形数据的装置和方法。所述装置包含：用于解析 3D 图形数据的解析单元；用于使用材料信息的预定的详细信息作为参考，对具有节点以及关于所述节点的层次信息的场景图的对象进行排列的排列单元，其中所述节点存储包含于由解析单元解析的 3D 图形数据中的几何信息和与几何信息相对应的材料信息；以及渲染单元，用于对由排列单元排列的场景图的对象进行解释，以将三维图形数据转换成二维图像。从而，本发明可以通过根据材料信息对场景图的每个节点进行分类而省略重复存储同样的材料信息的操作。



1. 一种用于重构三维图形数据的装置, 包括:
解析单元, 用于解析三维图形数据;
- 5 排列单元, 用于使用包含于下述材料信息中的预定的详细信息作为参考, 对具有节点以及关于所述节点的层次信息的场景图的对象进行排列, 所述节点存储包含于由所述解析单元解析的所述三维图形数据中的几何信息和与所述几何信息相对应的材料信息; 以及
渲染单元, 用于对由所述排列单元排列的所述场景图的对象进行解释,
- 10 以将所述三维图形数据转换成二维图像。
2. 如权利要求 1 所述的装置, 其中所述预定的详细信息包含透明度信息和纹理信息的至少一种。
3. 如权利要求 2 所述的装置, 其中所述排列单元包括:
第一场景图解释单元, 用于对从所述解析单元输入的所述场景图的对象
- 15 进行解释;
详细信息分类单元, 用于使用所述预定的详细信息作为参考对所述经解释的对象进行分类和存储; 以及
分类完成确定单元, 用于确定是否对所有对象都进行了分类。
4. 如权利要求 3 所述的装置, 其中所述第一场景图解释单元包括:
- 20 形状节点确定单元, 用于确定所述节点的每个是否为存储关于所述节点的任一个的几何信息和材料信息的形状节点; 以及
子节点检测单元, 用于检测连接到所检查的节点的子节点。
5. 如权利要求 4 所述的装置, 其中所述详细信息分类单元包括:
矩阵存储单元, 用于如果作为所述形状节点确定单元确定的结果所述节
- 25 点被确定为形状节点, 则确定所述形状节点的每个的层次位置以计算全局变换矩阵, 并且存储所述计算后的结果;
详细信息访问单元, 用于读取包含于存储在所述形状节点中的材料信息中的预定的详细信息;
透明几何存储单元, 用于存储包含于与由所述详细信息访问单元读取的
- 30 预定的详细信息相对应的透明度信息中的透明几何信息; 以及
不透明几何存储单元, 用于存储包含于与由所述详细信息访问单元读取

的预定的详细信息相对应的透明度信息中的不透明几何信息。

6. 如权利要求 5 所述的装置, 其中所述透明几何存储单元根据观察所述透明几何信息的相机和所述透明几何信息之间的递减距离将所述透明几何信息存储在一维数组中。

5 7. 如权利要求 5 所述的装置, 其中所述不透明几何存储单元将包含于所述不透明几何信息中的纹理信息存储在纹理环中, 并且将所述不透明几何信息存储在子几何环中。

8. 如权利要求 2 所述的装置, 其中所述渲染单元包括:

10 经排列的场景图解释单元, 用于对所述预定的详细信息和与所述预定的详细信息相对应的透明和不透明几何信息进行解释; 以及

转换单元, 用于将所述预定的详细信息以及透明几何信息和不透明几何信息转换成二维图形数据。

15 9. 如权利要求 8 所述的装置, 其中所述渲染单元首先对不透明几何信息进行解释并且将不透明几何信息转换成二维图形数据, 然后对透明几何信息进行解释并且将透明几何信息转换成二维图形数据。

10. 如权利要求 9 所述的装置, 其中所述转换单元根据观察透明几何信息的相机和所述透明几何信息之间的递减距离将三维图形数据转换成二维图形数据。

20 11. 一种重构三维图形数据的方法, 包括:
解析三维图形数据;

使用包含于下述材料信息中的预定的详细信息作为参考, 对具有节点以及关于所述节点的层次信息的场景图的对象进行排列, 所述节点存储包含于所述三维图形数据中的几何信息和与所述几何信息相对应的材料信息; 以及

25 对所述场景图的对象进行解释, 以将所述三维图形数据转换成二维图形数据。

12. 如权利要求 11 所述的方法, 其中所述预定的详细信息包含透明度信息和纹理信息的至少一种。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述排列节点包括:

对所述场景图的对象进行解释;

30 使用所述预定的详细信息作为参考对所述经解释的对象进行分类和存储; 以及

确定是否对所有对象都进行了分类。

14. 如权利要求 13 所述的方法, 其中所述对所述场景图的对象进行解释包括:

5 确定节点的每个是否为存储关于所述节点的任一个的几何信息和材料信息的形状节点; 以及

如果所检查的节点不是形状节点, 则检测连接到所检查的节点的子层次的子节点, 并且确定所述子节点是否为形状节点。

15. 如权利要求 14 所述的方法, 其中所述对所述对象进行分类和解释包括:

10 确定所述形状节点的层次位置以计算全局变换矩阵;

读取包含于存储在所述形状节点中的材料信息中的预定的详细信息; 以及

存储包含于与所读取的预定的详细信息相对应的透明度信息中的透明和不透明几何信息。

15 16. 如权利要求 15 所述的方法, 其中所述存储透明和不透明几何信息包括根据观察透明几何信息的相机和所述透明几何信息之间的递减距离将所述透明几何信息存储在一维数组中。

17. 如权利要求 15 所述的方法, 其中所述存储透明和不透明几何信息包括将包含于所述不透明几何信息中的纹理信息存储在纹理环中, 并且将所述
20 不透明几何信息存储在子几何环中。

18. 如权利要求 12 所述的方法, 其中所述对所述场景图的对象进行解释以将所述三维图形数据转换成二维图形数据包括:

对所述预定的详细信息和与所述预定的详细信息相对应的透明和不透明几何信息进行解释; 以及

25 将所述预定的详细信息以及透明和不透明几何信息转换成所述二维图形数据。

19. 如权利要求 18 所述的方法, 其中所述对所述场景图的对象进行解释以将所述三维图形数据转换成二维图形数据包括: 首先对不透明几何信息进行解释并且将不透明几何信息转换成二维图形数据; 其次对透明几何信息进行解释并且将透明几何信息转换成二维图形数据。
30

20. 如权利要求 19 所述的方法, 其中所述将所述预定的详细信息以及透

明和不透明几何信息转换成二维图形数据包括：根据观察透明几何信息的相机和所述透明几何信息之间的递减距离将所述三维图形数据转换成所述二维图形数据。

5

10

用于重构三维图形数据的装置和方法

5 技术领域

本发明涉及一种用于渲染(rendering) 3D(three-dimensional, 三维)图形数据的装置, 特别涉及一种用于重构 3D 图形数据的装置和方法。

背景技术

10 用于在屏幕上渲染 3D 图形数据的装置使用 VRML(Virtual Reality Modeling Language, 虚拟现实造型语言)和 MPEG(Moving Picture Expert Group, 运动图片专家组)标准以及由通用商业程序(例如, 3D Studio Max, Maya, 等)定义的文件格式。3D 数据包括: 被置于 3D 空间中的对象的几何信息(例如, 关于构成对象的 3D 点的位置的信息以及其连接信息); 对象的材料
15 信息(例如, 关于纹理、对象的透明度、对象的颜色和对象表面的光泽的信息); 以及关于这样的信息取决于位置、光源特性和时间而变化的信息。这样的 3D 图形数据用直观上或者逻辑上可理解的结构来表示, 从而图形数据的生成和修改可以由用户很容易地进行。其中以这种方式用直观上可理解的结构来表示 3D 图形数据的对象被称作场景图(scene graph)。

20 图 1 是示出了场景图的节点结构的示例的图。如图 1 所示, 场景图将 3D 图形数据存储在多个节点(组节点和形状节点)中。组节点具有关于子节点(sub-node)的信息, 形状节点是叶子节点并且存储对象的几何信息或者材料信息。具体地说, 场景图包括: 包括对象的几何信息或者材料信息的节点以及通过连接节点形成层次(hierarchy)的连接信息。而且, 包括节点的位置信息
25 和旋转信息的某些信息影响子节点的位置。这样的结构的长处在于, 根据节点的相对位置, 结构的从属关系容易为人所直观理解。

图 2 是 3D 人体结构的场景图。如图 2 所示, 假设在 3D 空间中表示“人”的身体。对于作起始节点(starting node)的抽象节点“人”来说, 将“人”粗略地划分成“胸”部分和“腹”部分, 并且“胸”和“腹”是节点“人”
30 的子节点。而且, 子节点“胸”包括子节点“头”、“右手”和“左手”, 子节点“腹”包括“左腿”和“右腿”。高等级(ranking)节点中的信息对子节点

具有直接影响。因而，如果节点“人”的位置信息被改变，则这样的位置改变信息直接影响子节点的每个。从而，要改变在 3D 空间上生成的“人”的整体信息，仅仅节点“人”中的相关信息需要改变。从生成和修改 3D 数据的用户的观点看这样的结构是非常方便和直观的，因为如上所述，当移动整个身体时，仅有节点“人”这一最高等级节点的信息需要修改，而身体的每个部分的位置信息不需要改变。而且，当改变身体信息的一部分时，仅相关节点的信息需要改变，而不改变子节点中的信息。

要读入并且向屏幕输出这样的 3D 图形数据，需要一种用于分析所读取的 3D 图形数据的含义以及进行数据转换的装置。通常，这样的装置被称作 3D 图形渲染引擎(3D graphics rendering engine)。3D 图形渲染引擎包括解析器(parser)和渲染器(renderer)。

解析器读入并且解释 3D 图形数据。即，解析器识别所读取数据是否是对象的几何信息、对象的材料信息或者关于产生自场景图结构的对象之间的从属关系的信息，并且解释和判断信息。

渲染器将由解析器解析的场景图改变成适于在输出器件的屏幕上显示的形式。由于屏幕适于显示 2D (two-dimensional, 二维)信息，所以不能直接使用在 3D 中表示的场景图。渲染器的首要任务是通过对在 3D 空间中表示的对象进行坐标变换而将 3D 图形数据转换成 2D 图形数据。因而，从渲染器输出的数据被转换成 2D 图形数据。

但是，这样的传统 3D 图形渲染引擎的问题在于，通过在不改变 3D 图形数据结构的情况下仅对 3D 图形数据进行 2D 数据转换处理产生 2D 输出图像。作为用于表示 3D 图形数据的数据结构的方法的场景图是一种如上所述的容易被用户直观上理解和修改的易懂结构，但浪费了存储空间，延迟了输出图像的生成，并且恶化了输出图像的图像质量。如图 2 中所示，存在包括同样种类的材料信息的节点，并且以不连续的和不规则的顺序安排这样的节点。渲染器在不改变场景图的结构的情况下将每个节点的 3D 图形数据转换成 2D 数据。

图 3 是图示了图 2 中所示出的场景图的数据转换顺序的图。参考图 3，即使同样种类的材料信息重复出现，渲染器在渲染过程期间也不能意识到这样的信息。因而，渲染器将根据预定的顺序出现的所有材料信息重复存储在终端上的数据存储空间中。因而，当使用传统的 3D 图形渲染引擎时，发生存

储空间的浪费。

而且，在渲染过程期间材料信息在两个相邻节点之间改变，渲染器丢掉原始的材料信息，并且将新的材料信息读入终端的存储空间中。通常，由于从存储空间读数据或者向存储空间写数据的过程与诸如数学计算的其它过程相比需要大量时间，所以这样的信息改变导致在将 3D 信息转换成 2D 信息的整个过程中的巨大延迟。由于传统的 3D 图形渲染引擎将由于同样的材料信息的不连续安排而始终读取材料信息，所以延迟了输出图像的生成。

而且，代表对象的透明度的信息可以包括在由 3D 图形数据保持的信息中。当以不连续和不规则的顺序安排具有该信息的节点时，不能保证 3D 信息到 2D 信息的确切转换。当以交叠方式放置具有透明属性的 3D 对象时，3D 信息到 2D 信息的转换应该通过反映诸如透明度和存在于观察截锥 (viewing frustum) 中的其它 3D 对象的距离的特性来进行。但是，由于传统的 3D 图形渲染引擎不反映透明度和属于每个节点的 3D 对象之间的距离，所以当确定渲染顺序时，发生输出图像的图像质量下降。

15

发明内容

本发明的目的是提供一种能够根据诸如透明度信息和纹理信息的材料信息对场景图的节点进行分组的用于重构 3D 图形数据的装置和方法。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于重构 3D 图形数据的装置，该装置包括：解析单元，用于解析三维图形数据；排列单元，用于使用包含于下述材料信息中的预定的详细信息作为参考，对具有节点以及关于所述节点的层次信息的场景图的对象进行排列，其中所述节点存储包含于由解析单元解析的三维图形数据中的几何信息和与几何信息相对应的材料信息；以及渲染单元，用于解释由排列单元排列的场景图的对象，以将三维图形数据转换成二维图形数据。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于重构 3D 图形数据的方法，该方法包括：解析三维图形数据；使用包含于下述材料信息中的预定的详细信息作为参考，对具有节点以及关于所述节点的层次信息的场景图的对象进行排列，其中所述节点存储包含于三维图形数据中的几何信息和与几何信息相对应的材料信息；以及解释排列后的场景图的对象，以将三维图形数据转换成二维图形数据。

附图说明

通过结合附图对本发明的示例性实施例进行详细描述，本发明的上述和其它特征和优点将变得更加清楚，附图中：

- 5 图 1 是示出了场景图的节点结构的示例的图；
图 2 是示出 3D 身体结构的场景图；
图 3 是图示了图 2 中所示出的场景图的数据转换的顺序的图；
图 4 是根据本发明的实施例的用于重构 3D 图形数据的装置的框图；
图 5 是图 4 中所示出的排列单元的框图；
10 图 6 是图 5 中所示出的第一场景图解释单元的框图；
图 7 是图 5 中所示出的详细信息分类单元的框图；
图 8 是用于说明存储于图 7 中所示出的透明几何存储单元中的透明几何信息的存储结构的结构图；
图 9 是用于说明存储于图 7 中所示出的不透明几何存储部件中的不透明
15 几何信息的存储结构的结构图；
图 10 示出了用于说明本发明的场景图的示例；
图 11A 和图 11B 是示出了在排列图 10 中所示出的场景图之后的结果的图；
图 12 是图 4 中所示出的渲染单元的框图；
20 图 13 是图示了根据本发明的实施例的重构 3D 图形数据的方法的流程图；
图 14 是图示了图 13 中所示出的操作 1002 的流程图；
图 15 是图示了图 14 中所示出的操作 1100 的流程图；
图 16 是图示了图 14 中所示出的操作 1102 的流程图；以及
25 图 17 是图示了图 13 中所示出的操作 1004 的流程图；

具体实施方式

- 现将参考其中示出了本发明的示例性实施例的附图更全面地描述本发明。但是本发明可以以许多不同的形式实施，并且不应被认作限于本文所提出
30 出的实施例；相反，提供这些实施例，以使本公开将是彻底的和完全的，并且将向本领域技术人员完全告知本发明的概念。

图4是根据本发明的实施例的用于重构3D图形数据的装置的框图,并且用于重构3D图形数据的装置包括解析单元100、排列单元120和渲染单元140。

解析单元100读入并且解析诸如VRML(Virtual Reality Modeling Language,虚拟现实造型语言)数据或者MPEG(Moving Picture Expert Group,运动图片专家组)的3D图形数据。解析单元100解析通过输入端IN1输入的3D图形数据的场景图,并且向排列单元120输出关于经解析的场景图的信息。场景图具有包括几何信息和与该几何信息相对应的材料信息的节点,并且还

5 具有节点的层次信息。假定关于场景图的几何信息和材料信息的详细信息是场景图的对象。几何信息被认为是代表对象的外观的3D信息。材料信息具有每个详细信息。详细信息代表纹理、对象的透明度、对象的颜色和对象表面的光泽。由于解析单元100的特定功能和现有技术中的相同,所以将省略关于其的描述。

10

排列单元120使用包含于材料信息中的预定详细信息作为参考对解析单元100解析的场景图的对象进行排列,并且向渲染单元140输出排列后的场景图的对象。在本实施例中,排列是对于包含于预定的详细信息中的透明度信息和纹理信息来进行的。透明度信息取决于透明度被划分成透明几何信息和不透明几何信息。透明几何信息和不透明几何信息被分隔开并且个别地存储。不透明几何信息是根据纹理信息排列的,而透明几何信息是考虑相机和

15

20 透明几何信息的位置之间的距离而排列的。

图5是图4中所示出的排列单元120的框图。排列单元包括第一场景图解释单元200、详细信息分类单元220和分类完成确定单元260。

第一场景图解释单元200经由输入端IN2接收由解析单元100解析的场景图的对象,并且解释所输入的场景图的对象以及将其输出到详细信息分类单元220。

25

图6是图5中所示出的第一场景图解释单元200的框图。第一场景图解释单元200包括形状节点确定单元300和子节点检测单元320。

当经由输入端IN3接收到场景图时,形状节点确定单元300确定节点是否是场景图的形状节点,并且向子节点检测单元320或者经由输出端OUT3

30 向详细信息分类单元220输出确定结果。形状节点是存储几何信息和与该几何信息相对应的材料信息的节点。由于形状节点是叶子节点,所以形状节点

没有子节点。如果由形状节点确定单元 300 检查的节点不是形状节点, 则所检查的节点是具有子节点的组节点。如果所检查的节点是形状节点, 则形状节点确定单元 300 经由输出端 OUT 3 向详细信息分类单元 220 输出确定结果。但是, 如果所检查的节点不是形状节点, 则形状节点确定单元 300 向子节点检测单元 320 输出确定结果。

子节点检测单元 320 检测连接到所检查的节点的子层次(sub-hierarchy)的子节点。如果确定结果指示所检查的节点具有子节点, 则子节点检测单元 320 检测所检查的节点的子层次中的子节点, 并且向形状节点确定单元 300 输出所检测的结果。

10 当从子节点检测单元 320 接收检测结果时, 形状节点确定单元 300 确定所检测的子节点是否是形状节点。

当从第一场景图解释单元 200 接收经解释的场景图的对象时, 详细信息分类单元 220 使用预定的详细信息作为参考对经解释的对象进行分类并存储, 并且向分类完成确定单元 260 输出所存储的结果。

15 图 7 是用于说明图 5 中所示出的详细信息分类单元 220 的实施例的框图。详细信息分类单元 220 包括矩阵存储单元 400、详细信息访问单元 420、透明几何存储单元 440 和不透明几何存储单元 460。

矩阵存储单元 400 确定所读取的形状节点属于场景图的哪一层次、计算能够进行从相关层次的局部坐标到全局坐标的转换的 GTM(Global Transformation Matrix, 全局变换矩阵)、将结果存储在所读取的形状节点中、并且向详细信息访问单元 420 输出所读取的形状节点。

详细信息访问单元 420 读取形状节点的材料信息的预定的详细信息。详细信息访问单元 420 读取经解释的形状节点的材料信息的预定的详细信息, 并且根据该预定的详细信息向透明几何存储单元 440 或者不透明几何存储单元 460 输出该预定的详细信息。

具体地说, 详细信息访问单元 420 读取形状节点的材料信息的预定的详细信息的纹理信息或者透明度信息。如果透明度信息是代表有些透明的透明几何信息, 则详细信息访问单元 420 向透明几何存储单元 440 输出所读取的形状节点; 并且如果透明度信息是代表有些不透明的不透明几何信息, 则详细信息访问单元 420 向不透明几何存储单元 460 输出所读取的形状节点。

透明几何存储单元 440 使用一维数组存储结构来存储所读取的形状节

点。当计算了所读取的形状节点和观察透明几何信息的相机之间的距离之后，形状节点被存储在数组中，其中首先存储离相机远的形状节点，稍后存储离相机近的形状节点。这样的存储顺序是用来防止由于透明几何信息毁坏所致的图像质量下降。

5 图 8 是用于说明图 7 中所示出的透明几何存储单元中所存储的透明几何信息的存储结构的结构图。如图 8 所示，在透明对象 1 中存储离相机更远的形状节点的透明几何信息。而且，在透明对象 2 中存储比存储在透明对象 1 中的形状距离相机更近的形状节点的透明几何信息。将逐次距离相机更近的形状节点分别存储在透明对象 3 和透明对象 4 中。

10 不透明几何存储单元 460 具有用于存储包含于详细信息中的纹理信息的环结构。其中将第一数据和最后数据存储在邻接存储单元中的环结构表示链接表的存储结构。

不透明几何存储单元 460 确定包含于所读取的形状节点的详细信息中的纹理信息是否已经包含于环中。如果纹理信息没有包含于环中，则向环中加入纹理信息，并且将形状节点的不透明几何信息存储在纹理信息的子环
15 (sub-ring) 中。如果纹理信息已经包含于环中，则不向环中加入纹理信息，并且将形状节点的不透明几何信息存储在已经被存储在环中的纹理信息的子环中。

图 9 是用于说明存储于图 7 中所示出的不透明几何存储单元中的不透明
20 几何信息的存储结构的结构图。图 9 示例性地示出了包含于详细信息中的纹理信息。如图 9 所示，不透明几何存储单元 460 使用纹理环来存储纹理信息(纹理 1、2、3、4 和 5)。在纹理环中，存储了代表不同纹理的五条纹理信息(纹理 1、2、3、4 和 5)。纹理环具有子环。在子环中，存储了包括纹理信息(1、2、3、4 和 5)的纹理的不透明几何信息(不透明几何 1、2、3、4、5 和 6)。

25 图 10 图示了如何根据本发明的实施例重构场景图，并且图 11A 和图 11B 是图示了在将图 10 中所示出的场景图的对象排列之后的结果的图。

利用排列单元 120 重构图 10 中所示出的场景图。下面的描述使用图 8 中示例性地示出的透明几何存储单元 440 的数组结构，以及图 9 中所示出不透明几何存储单元 460 的环结构。首先根据透明度信息对场景图的形状节点
30 分类。如果形状节点包括作为透明信息的透明几何信息，则如图 11A 所示，将形状节点存储在透明几何存储单元 440 中。这时，其中对象在透明几何存

储单元 440 中存储的顺序是根据相机和对象之间的距离来确定的。即，将距离相机最远的对象排在第一。因而，参考图 11A，以考虑距离相机的距离的给定顺序存储第二、第四和第三几何信息。

如果形状节点包括不透明几何信息，则如图 11B 所示，使用包含于形状节点中的纹理信息构造纹理环，并且将包含纹理信息的几何信息存储在纹理信息的子环中。因而，第一和第五纹理信息构成纹理环，并且第一和第五几何信息构成子环。当不透明几何信息重复包括同样的纹理信息时，每条几何信息将被排列到纹理的子环中，这提供了其中可以以有效的方式处理大量纹理信息的结构。

10 分类完成确定单元 260 确定是否对经解释的场景图的所有对象进行了分类，并且经由输出端 OUT 2 输出确定结果。这时，如果没有利用预定的详细信息作为参考，对经解释的场景图的所有节点进行完全分类，则分类完成确定单元 260 向第一场景图解释单元 200 输出确定结果。第一场景图解释单元 200 响应于分类完成确定单元 260 的确定结果重新解释场景图。

15 如上所述，由排列单元基于每条纹理信息排列场景图，从而同样的纹理信息不必重复存储。

渲染单元 140 解释由排列单元 120 排列的场景图的对象以将 3D 数据转换成 2D 图形数据，并且经由输出端 OUT 1 输出转换后的 2D 图形数据。

图 12 是用于说明图 4 中所示出的渲染单元 140 的实施例的框图。渲染单元 140 包括经排列的场景图解释单元 500 和转换单元 520。

经排列的场景图解释单元 500 对经由输入端 IN 5 接收的预定的详细信息以及与该预定的详细信息相对应的透明和不透明几何信息进行解释，并且向转换单元 520 输出解释后的结果。

25 经排列的场景图解释单元 500 从排列单元 120 接收纹理信息和存储在所接收的纹理信息的子环中的不透明几何信息，并且解释所接收的纹理信息和不透明几何信息。而且，经排列的场景图解释单元 500 从排列单元 120 接收透明几何信息并且解释所接收的透明几何信息。

30 转换单元 520 将预定的详细信息、透明几何信息和不透明几何信息转换成 2D 图形数据，并且经由输出端 OUT 5 输出转换后的结果。具体地说，就所解释的透明几何信息而言，转换单元 520 以距离相机最远的透明几何信息作为开始并且以距离相机最近的透明几何信息作为结束将 3D 图形数据转换成

2D 图形数据。

渲染单元 140 首先解释并转换不透明几何信息，然后解释并转换透明几何信息。如果在对经排列的不透明对象进行渲染之后对经排列的透明对象进行渲染，则可以防止由于透明对象所产生的图像质量下降。

5 现将参考附图描述根据本发明的实施例的用于重构 3D 图形数据的方法。

图 13 是图示了根据本发明的实施例的重构 3D 图形数据的方法的流程图。该方法包括：使用预定的详细信息作为参考对 3D 图形数据的场景图的对象进行排列，并且使用经排列的场景图将 3D 图形数据转换成 2D 图形数据。

首先，解析 3D 图形数据（操作 1000）。也解析 3D 图形数据之中的场景图。场景图包括节点，所述节点包括几何信息和与每条几何信息相对应的材料信息。场景图还包括用于节点的层次信息。

接着，使用材料信息的预定的详细信息作为参考对 3D 图形数据的场景图的对象进行排列（操作 1002）。这时，经排列的预定的详细信息是透明度信息和纹理信息。

15 图 14 是图示了图 13 中所示出的操作 1002 的流程图。操作 1002 包括使用预定的详细信息作为参考对场景图的对象进行分类，并且确定是否对这样的对象都进行了分类。

首先，解释场景图的对象（操作 1100）。

图 15 是图示了图 13 中所示出的操作 1100 的流程图。操作 1100 包括操作 1200 和 1202，操作 1202 取决于所检查的节点是否为形状节点来检测每个节点的子节点。

首先，确定节点之一是否为具有几何信息和材料信息的形状节点（操作 1200）。

如果所检查的节点不是形状节点，则检测连接到所检查的节点的子节点，并且进行操作 1200（操作 1202）。

但是，如果所检查的节点是形状节点，则进行操作 1102。

在操作 1100 之后，使用预定的详细信息作为参考对经解释的场景图的对象进行分类和存储（操作 1102）。

图 16 是图示了图 14 中所示出的操作 1102 的流程图。操作 1102 包括：读取材料信息的预定的详细信息，并且存储透明和不透明几何信息。

首先，确定形状节点的层次位置并且计算 GTM（操作 1300）。

然后，读取存储在形状节点中的材料信息的预定的详细信息(操作 1302)。

随后，存储包含于形状节点的材料信息中的透明和不透明几何信息(操作 1304)。这时，如果材料信息是不透明几何信息，则将不透明几何信息存储 5 在纹理信息的子环结构中；如果材料信息是透明几何信息，则将透明几何信息存储在数组结构中。即，取决于包含于存储在形状节点中的材料信息中的不透明几何信息，将材料信息划分成透明对象列表和不透明对象列表，并且根据透明对象和观察该透明对象的相机之间的距离排列透明对象列表。由 10 用于不透明对象列表的纹理构造一个环，并且为包括同样纹理信息的每个对象构造并存储子环。

然后，确定是否对场景图的对象都进行了分类(操作 1104)。

如果对场景图的对象都进行了分类，则进行操作 1004。但是，如果没有对场景图的对象都进行分类，则进行操作 1100 到 1104。

接着，解释经排列的场景图，并且将 3D 图形数据转换成 2D 图形数据(操作 1004)。这时，在解释并转换包含于材料信息中的不透明几何信息之后， 15 解释并转换透明几何信息。

图 17 是图示了图 13 中所示出的操作 1004 的流程图。

首先，解释预定的详细信息以及与该预定的详细信息相对应的透明和不透明几何信息(操作 1400)。

20 然后，将预定的详细信息以及透明几何信息和不透明几何信息转换成 2D 图形数据(操作 1402)。这时，基于在操作 1304 中排列透明几何信息的顺序将 3D 图形数据转换成 2D 图形数据。

与传统方法不同，在本发明中，根据其特性对 3D 图形数据进行分类，并且根据该特性重构 3D 图形数据，由此保证了 3D 图形数据到 2D 图形数据的快速和更精确的转换，并且增强了 3D 图形数据的有效管理。本发明的这些特性 25 可以被施加到在固定地点使用的 PC(Personal Computer, 个人计算机)和诸如 PDA(Personal Digital Assistant, 个人数字助理)或者蜂窝电话的移动设备上。

如上所述，根据本发明的用于重构 3D 图形数据的装置和方法可以通过使用 30 排列单元来根据纹理信息将场景图的每个节点分类成组而省略重复存储同样的纹理信息的操作。

而且,本据本发明,由于可以为纹理信息的每组进行将 3D 图形数据转换成 2D 数据的操作,所以可以使得在转换过程期间由于纹理信息改变而导致的数据转换中的时间损失最小化。

而且,本发明通过使用透明信息对几何信息进行分类来根据距离观察点的距离顺序进行数据转换,从而以更精确的方式将 3D 图形数据转换成 2D 数据。

尽管参照本发明的示例性实施例对本发明进行了具体图示和描述,但本领域普通技术人员应当理解,在不脱离由所附权利要求书所定义的本发明的精神和范围的条件下,可以对本发明进行形式和细节上的各种修改。

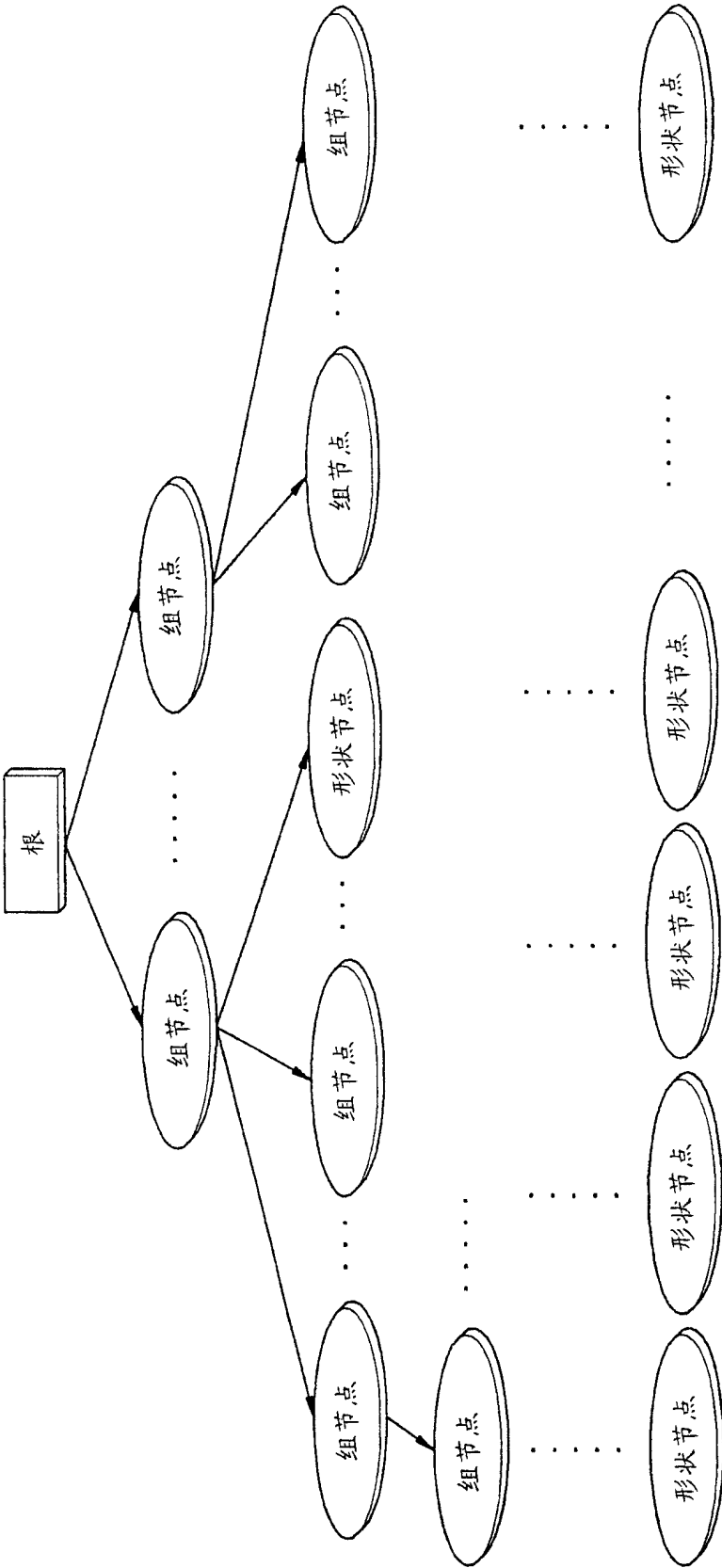
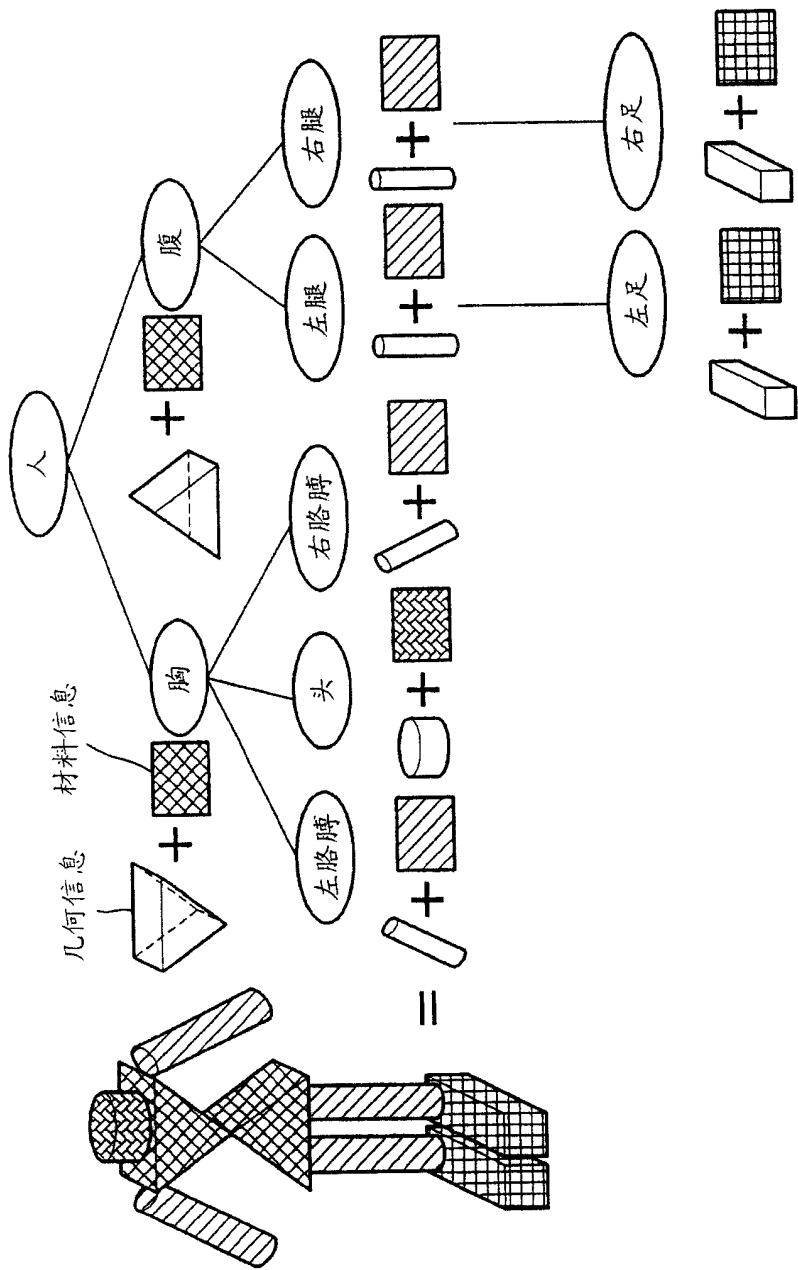


图 1



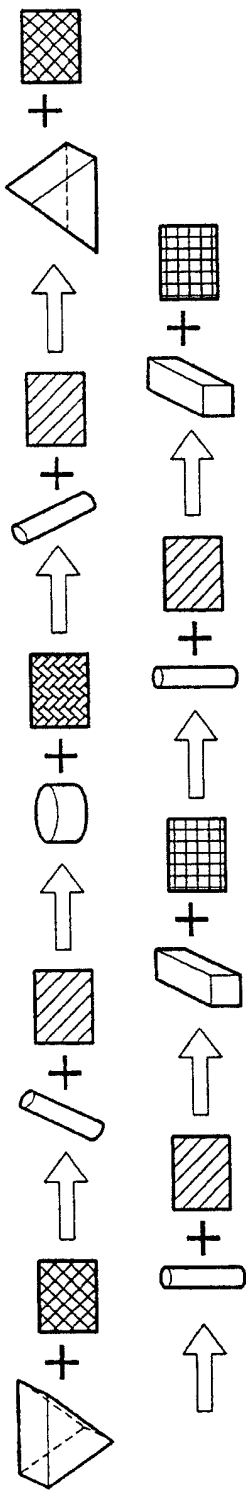


图 3

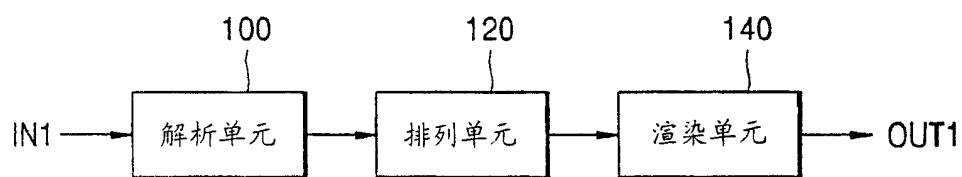


图 4

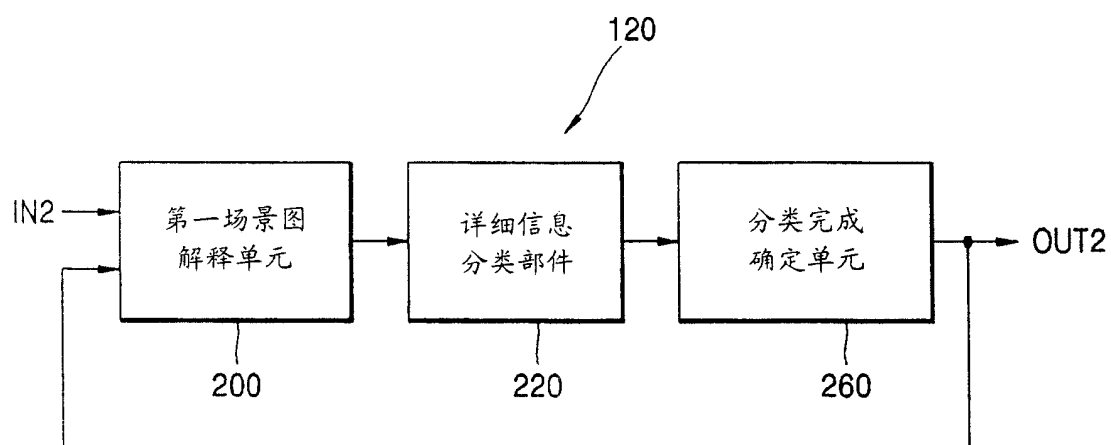


图 5

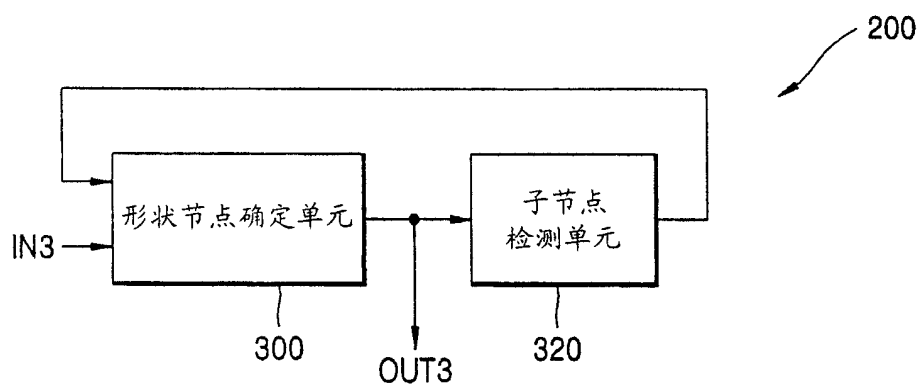


图 6

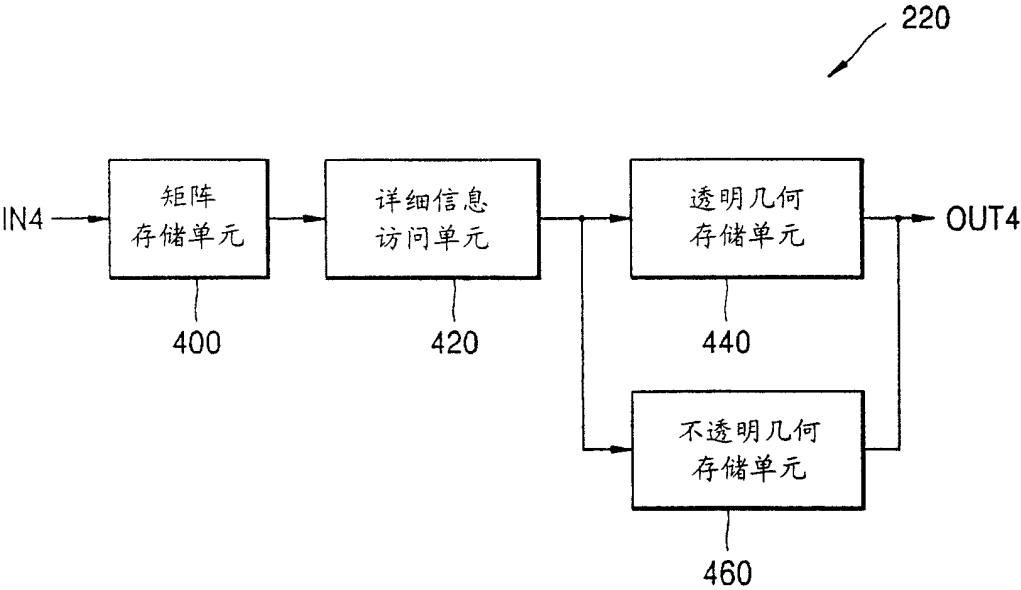


图 7

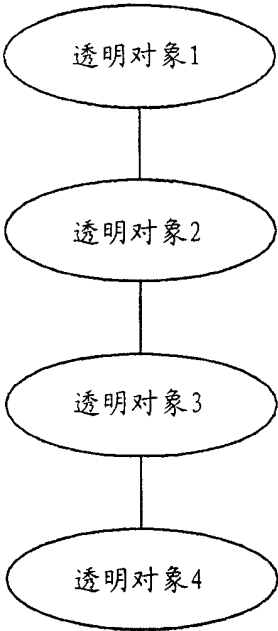


图 8

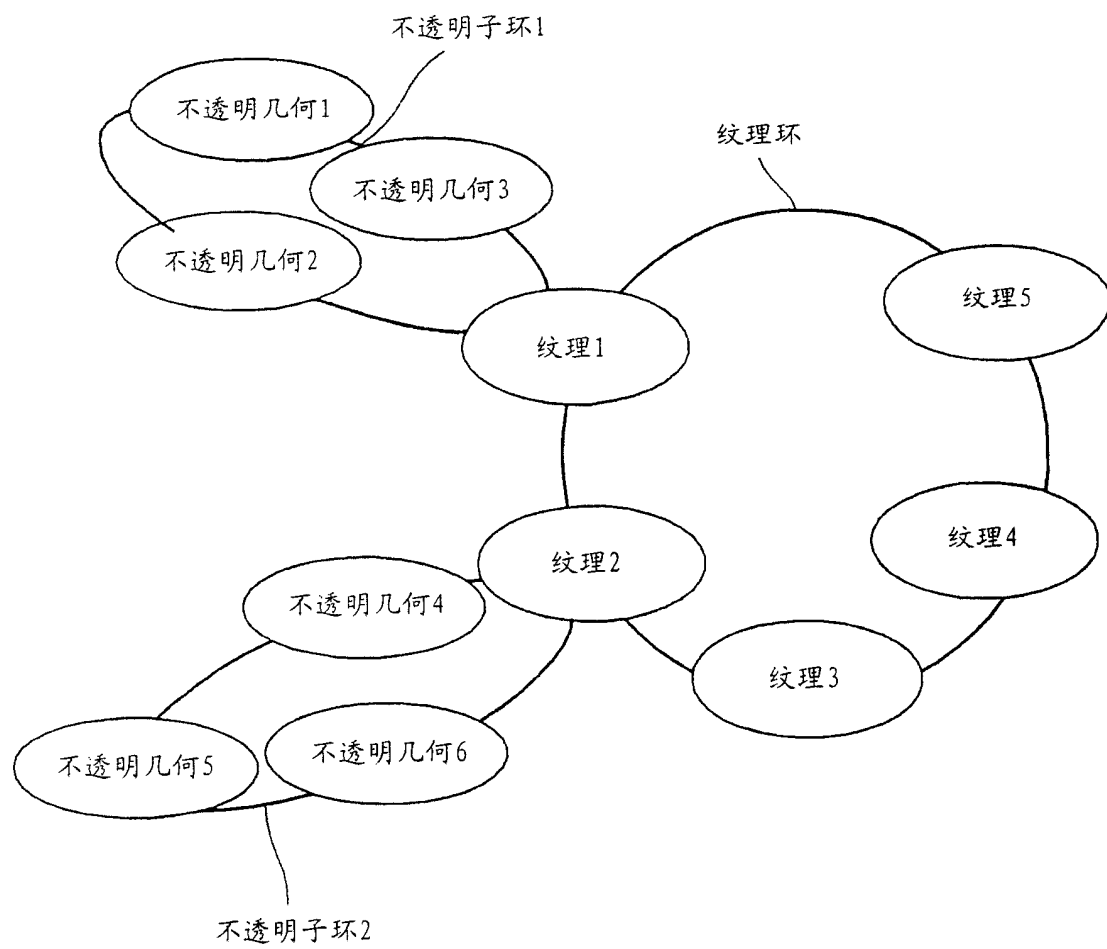


图 9

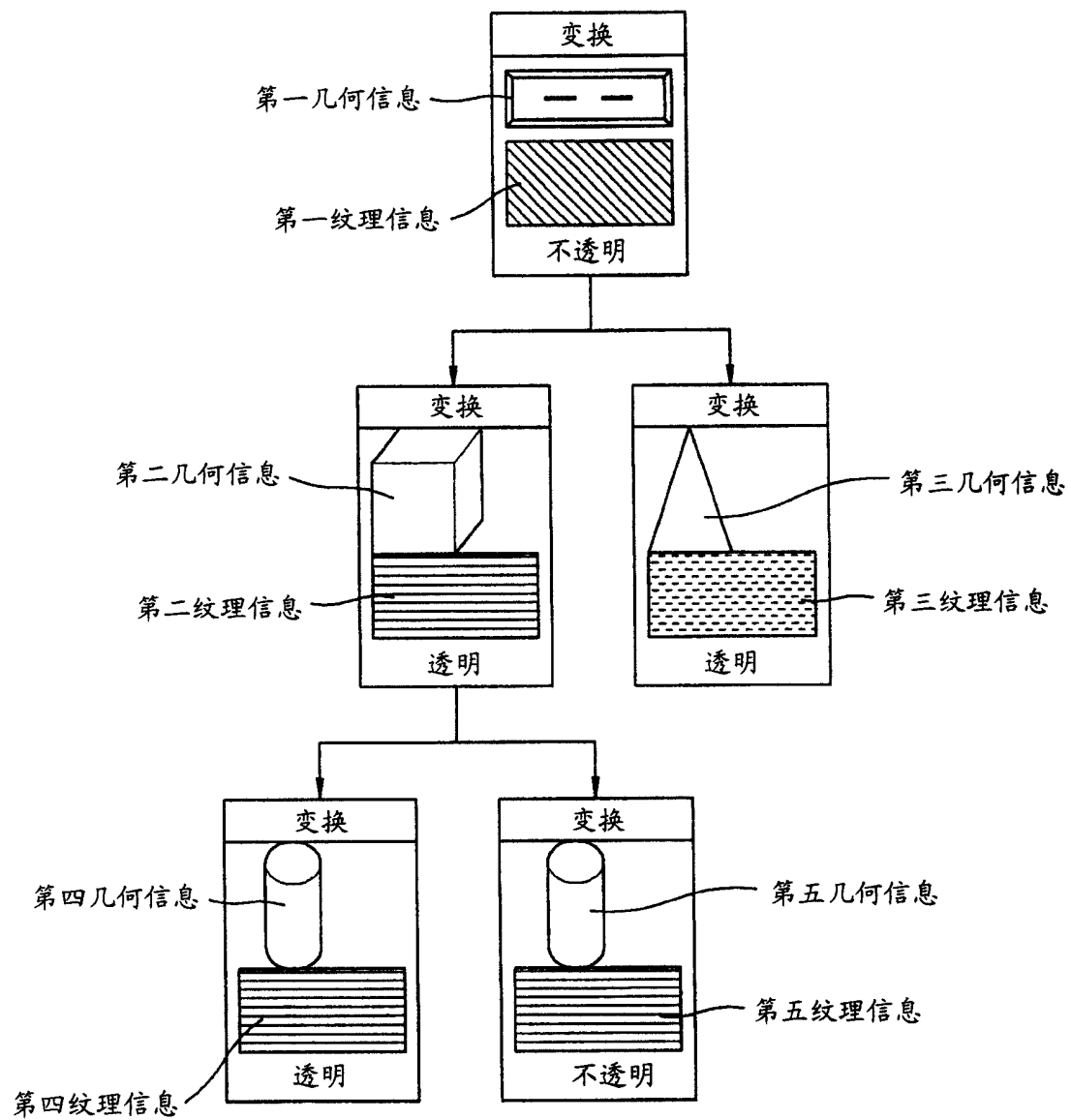


图 10

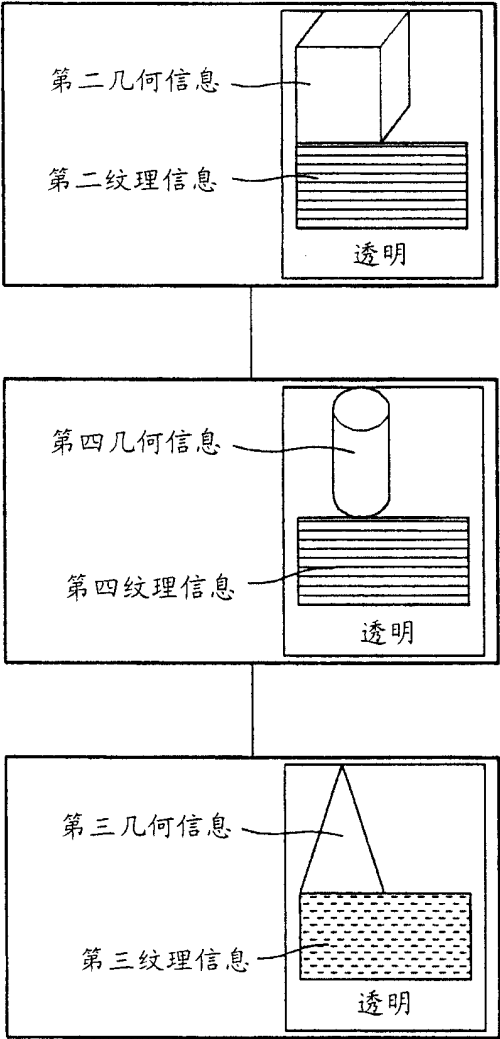


图 11A

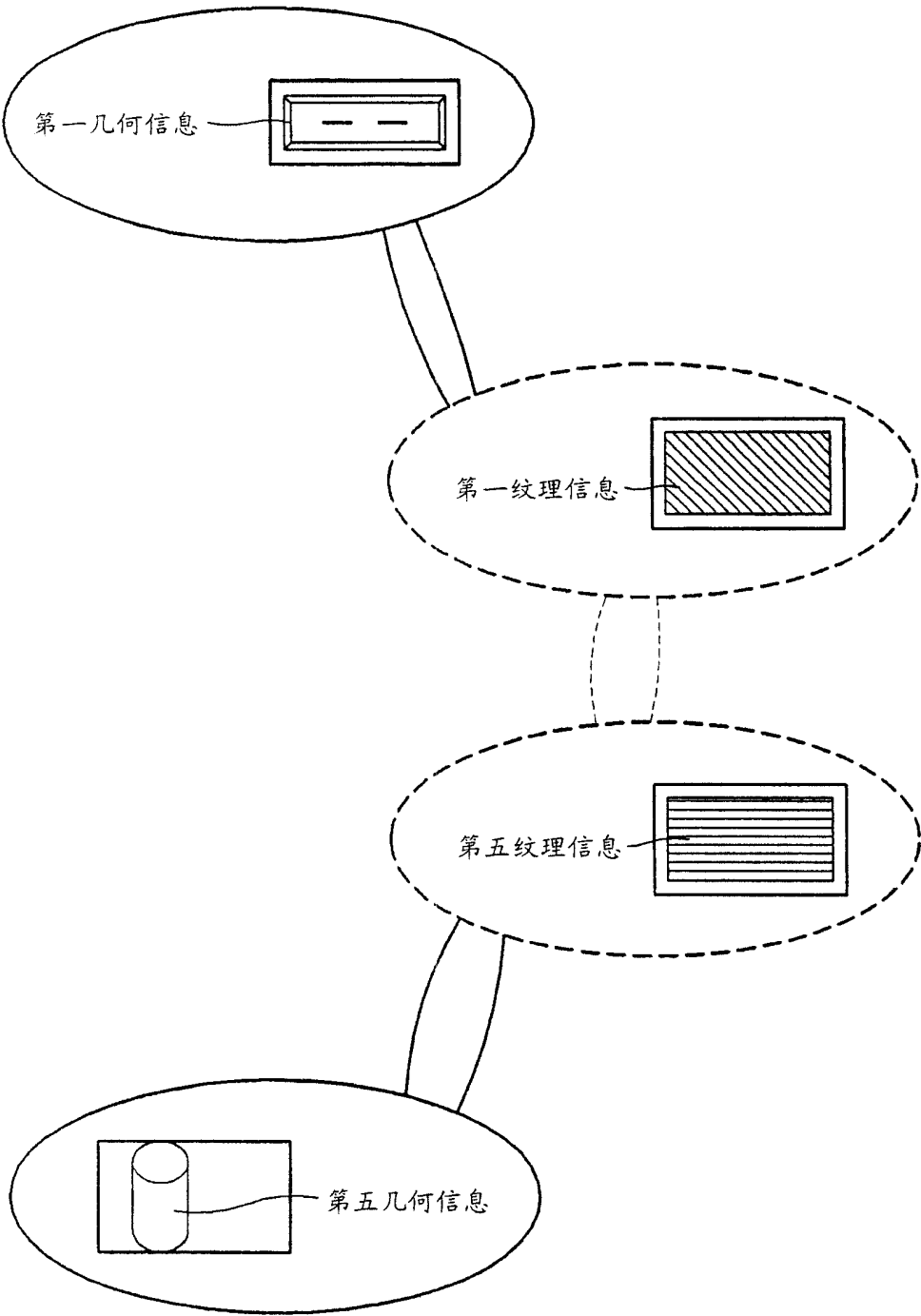


图 11B

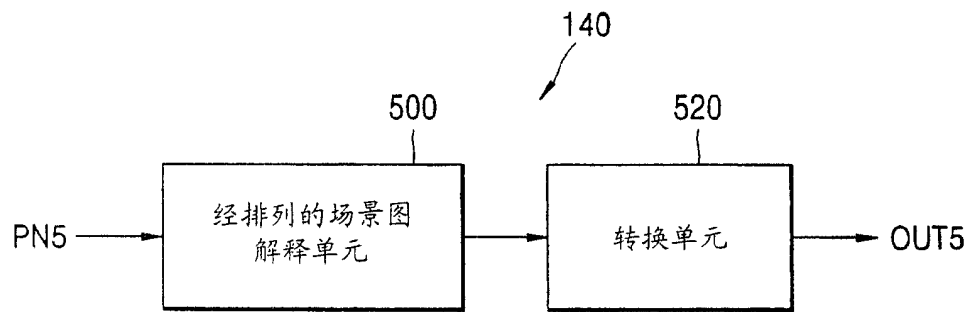


图 12

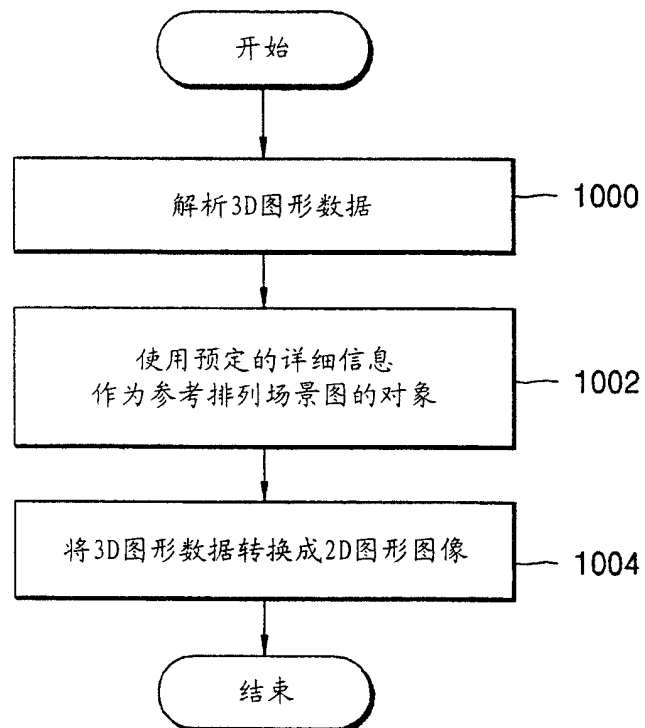


图 13

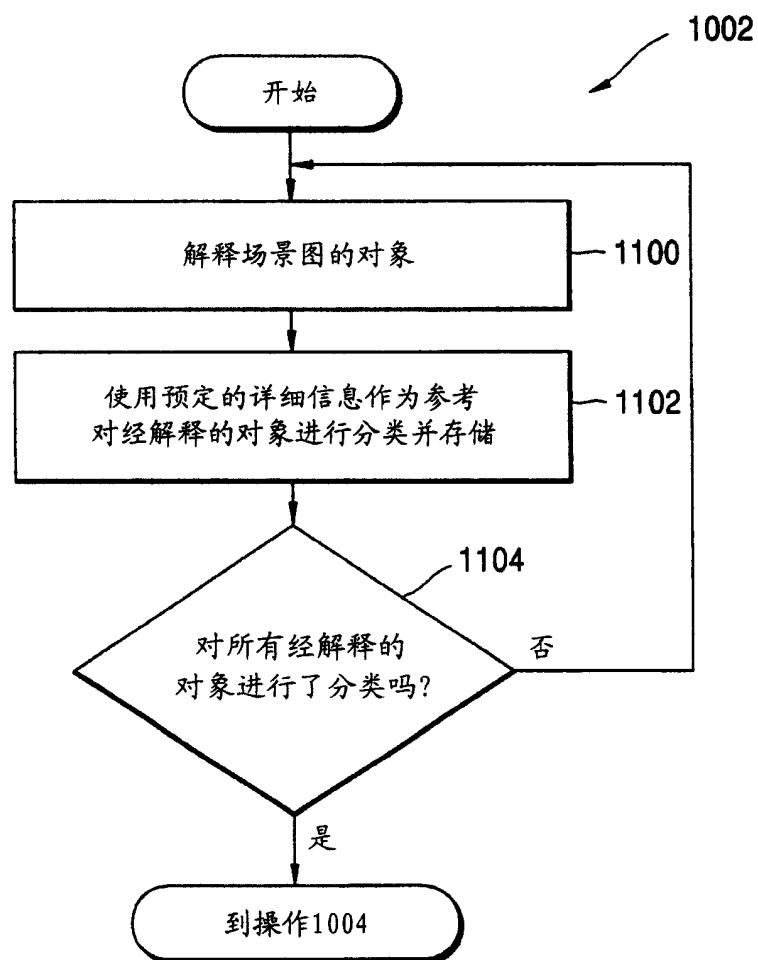


图 14

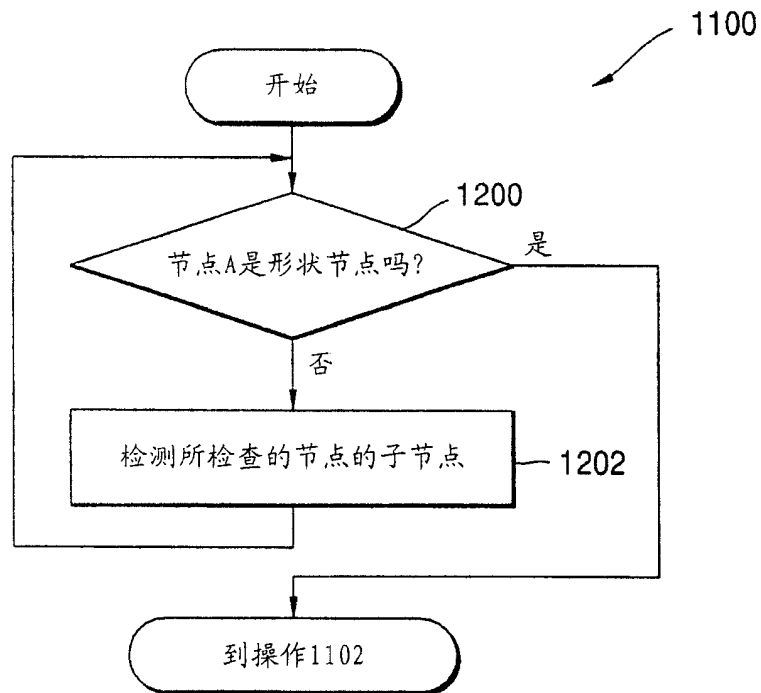


图 15

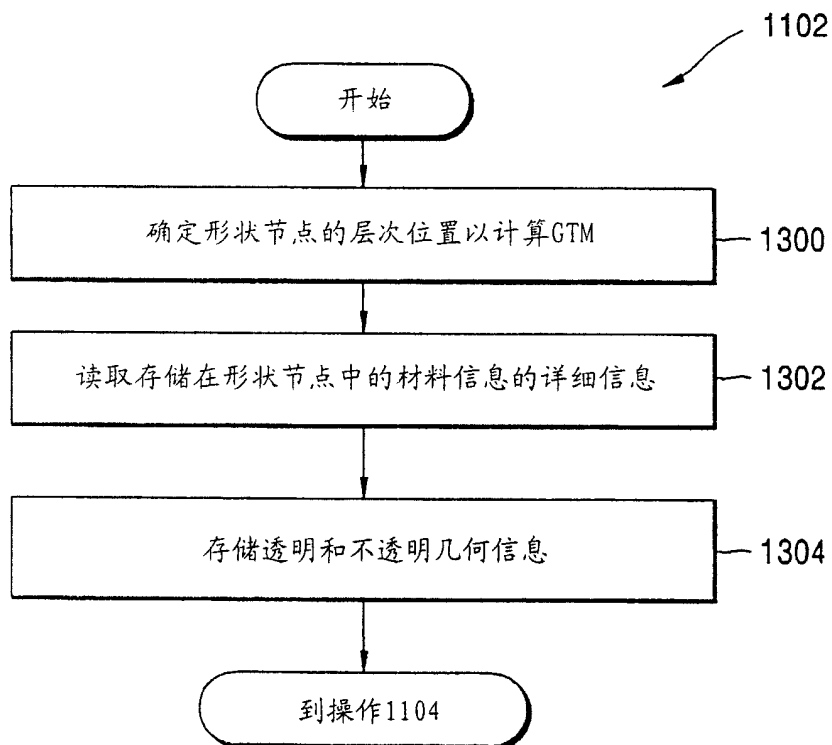


图 16

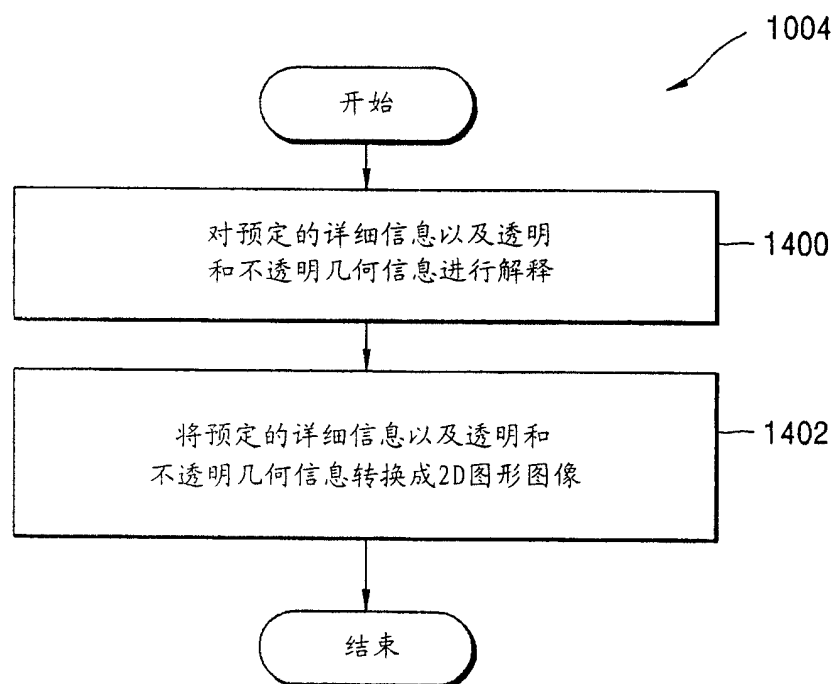


图 17