

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G06T 9/00

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98807042.1

[43]公开日 2000年8月9日

[11]公开号 CN 1262758A

[22]申请日 1998.7.10 [21]申请号 98807042.1

[30]优先权

[32]1997.7.11 [33]FR [31]97/09121

[86]国际申请 PCT/FR98/01519 1998.7.10

[87]国际公布 WO99/03067 法 1999.1.21

[85]进入国家阶段日期 2000.1.10

[71]申请人 法国电讯公司

地址 法国巴黎

共同申请人 法国长程无线电广播有限公司

[72]发明人 J·斯尼斯

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

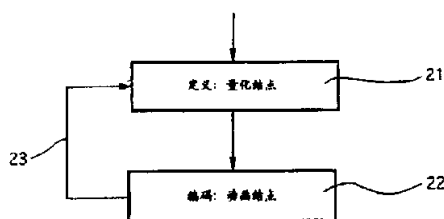
代理人 王 勇 志 醒

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 1 页

[54]发明名称 量化目的的图形场景动画数据信号和相应的方法与设备

[57]摘要

本发明涉及一个图形场景的动画的数据信号,它被用于建立可以在至少一个屏幕上显示的图象的装置使用,一个信号,其中所说的场景被以一组动画对象的形式来描述,每个对象与定义所说的对象的一个参数的至少一个特征字段有关,包括至少一个量化对象,其中特征字段规定所说的动画对象的特征字段的量化规则,每个适用于至少两个不同的特征字段,因此具有一个数值的所说的动画对象的多数或全部特征字段可以被量化。本发明也涉及相应的方法和设备。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一个图形场景的动画的数据信号被建造图象的装置 (13) 使用, 所建图象可以被显示 (16) 在至少一个屏幕上, 一个信号, 其中所说的场景以一组动画对象 (22) 的形式来描述, 每个对象与定义所说对象的一个参数的至少一个特征字段有关,

特征在于, 它包括至少一个量化对象 (21), 对于该对象, 特征字段定义所说的动画对象 (22) 的特征字段的量化规则, 每个适用于至少两个不同特征字段, 因此具有一个数值的所说的动画对象的多数或全部特征字段可以被量化。

2. 按照权利要求 1 的信号, 其特征在于, 一个量化对象 (21) 包括一个量化规则, 它属于包括下列内容的组:

- 三维位置的量化规则;
- 二维位置的量化规则;
- 颜色的量化规则;
- 纹理结构的量化规则;
- 角度的量化规则;
- 刻度变化的量化规则;
- 动画“密钥”的量化规则;
- 法线的量化规则;

3. 按照权利要求 1 和 2 中任一个的信号, 其特征在于, 每个所说的量化对象 (21) 包括一个逻辑区域字段, 表示为:

- 对于第一个值, 量化对象仅适用于下一个对象;
- 对于第二个值, 数据转换对象适用于所有以后的对象, 直到发现一个新的量化对象为止。

4. 按照权利要求 1 至 3 中的任一个的信号, 其特征在于, 至少属于包含下列内容的组的信息的一些项目可以对一个参数类型的每个量化规则来产生:

- 说明量化是否被使用的标志;
- 所说参数的最小值 (min);
- 所说参数的最大值 (max);
- 对所谈参数的量化所分配的比特数目 (Nb)。

5. 被可以在至少一个屏幕上显示 (16) 的图象建立装置 (13) 使

用的编码一个图形场景的动画数据的方法，所说的场景以一组动画对象（22）的形式来描述，每个对象与定义所说的对象的一个参数的至少一个特征字段有关，

其特征存在于，它包括：

- 5 - 一个定义步骤（21），输出至少一个量化对象，其中特征字段规定所说的动画对象的特征字段的量化规则，每个适用于至少两个不同的特征字段，因此具有所说的动画对象一个数值的多数或全部特征字段可以被量化；和

- 10 - 一个量化步骤（22），量化特别是所说的动画对象的每个所说的特征字段的数据，作为所说的量化规则的函数。

6. 用于建立可以在至少一个屏幕上显示（16）的图象的设备，所说的场景被以一组动画对象（22）的形式来描述，每个对象与定义所说的对象的一个参数的至少一个特征字段有关；

其特征存在于，它包括：

- 15 - 用于接收至少一个量化对象的装置，其中特征字段规定所说的动画对象的特征字段的量化规则，每个适用于至少两个不同的特征字段，因此具有一个数值的所说的动画对象的多数特征字段可以被量化；和

- 20 - 作为所说的量化规则的函数，对特别是所说的动画对象的每个所说的特征字段的数据逆量化的装置。

说明书

量化目的的图形场景动画数据信号和相应的方法与设备

5 本发明的领域是代表动画图形场景的数据的编码,以便譬如说在一个多媒体终端上复现它们。更具体地说,本发明涉及将这类数据进行量化,因而它们可以被保存和/或被传输。

对于这个描述,图形场景系指图形、视频和图象对象在时间和空间中的布局。这类图形场景可以是二维或三维的,同时可以包含各种
10 类型的图形基元。

本发明可以被使用于图形场景的元素必须被编码的所有情况中的应用场合。特别是它可应用于使用以 MPEG-4 格式所开发的已知 MRLM 和 BIFS 场面描述格式的场景。

标准 ISO/IEC DIS 14772-1 描述 VRML2.0 格式。MPEG-4 标准化
15 小组委员会规定称为 BIFS(场景的二进制格式的场景描述格式,它是建立在 VRML2.0 基础上的。BIFS 格式特别在“MPEG-4 系统检验模型”(ISO/IEC JTC1/BC29/WG 11-N1693, MPEG97, April 1997)中被描述。

这个场景描述格式的目的是描述在一个场景中各种图形对象之间的空间/时间关系。它通过规定许多结点或对象来实现这一目的,
20 这些结点和对象代表将被描绘的所有图形基元。这些结点的每一个包括预先规定的代表这些结点特征的字段。

换句话说, BIFS 格式以参数描述形式传输一个场景结构, 或一个原本。

25 BIFS 型图形场景可以被使用于多媒体观看(远程教学、远程购物、远程工作业务)、3D 游戏、在业务中的先进导航接口。本发明在下列应用场合尤其有用:

- 在“因特网”一类网络上观看 VRML2.0 型图形场景, 其中紧密数据显示器格式必须被规定以便减小传输时间,

- 30 - 将这类场景保存在媒体如 CD-ROM 上。

已称之为 VRML2.0 标准的一个二进制场景显示器格式在上面提到的文件中被描述。为了量化参数, 作者提出以结点形式发送量化参

数。然而，所选的量化参数仅适用于很有限数目的字段。这影响到必须以未量化的方式传输大量字段。显然，这限制了数据的数字压缩的效率。

本发明的一个特定目的是它克服在本专业状态中的这些缺点。

5 更具体地说，本发明的一个目的旨在提供一个数据信号，以及使用这个信号的方法和设备，以便于大大减小编码所必须的数据并因此传输和/或保存特别是以例如 VRML 和 MPEG-4 标准的动画图形场景。

10 本发明的另一个目的旨在提供一个对代表图形场景的数据编码的技术，它能以低的通过量在一个网络上传输场景，并在终端中重建这些场景，而其中终端不是必需的主要硬件或软件装置。

本发明的另一个目的旨在提供这样一个技术，以使其对任何类型的场景和构成这个场景一部分的任何类型的元素都有效，而不需要对一些元素特别的（换句话说以一种未量化的方式）处理。

15 这些目的和后面将描述的其它目的，按照本发明通过使用一个图形场景的动画数据信号来实现，该图形场景被建造图象的装置所使用，该图象可以被显示在至少一个屏幕上，一个信号，其中所说的场景以一组动画对象的形式来描述，每个对象与定义所说对象的一个参数的至少一个特征字段有关，并包括至少一个量化对象，对于该对象，特征字段定义所说的动画对象的特征字段的量化规则，每个适用于至少两个不同的特征字段，因此具有一个数值的所说的动画对象的多数或全部特征字段可以被量化。

20 因此，有限数目的量化类型或规则可以被定义以覆盖所有可能的情况。

25 此外，已经提议作为一个对象或结点来传输量化参数。作为一个结点来传输这些参数的优点是从与在一个场景描述流中的传输结点有关的所有功能中得益：

- 说明在场景中的一个结点，在预定义缺省值的情况下等效于说明它的所有字段；

- 说明任何字段是重新定义一个值而不是这个字段的缺省值的一种方法；

30

- 这个结点可以被标识，然后每当在场景中需要时，只要简单地通过指出它的标识符就可被重新使用。

这个类型的量化对象最好包括属于下述组的量化规则中的至少一个，该组包括：

- 三维位置的量化规则；
- 二维位置的量化规则；
- 5 - 颜色的量化规则；
- 纹理结构的量化规则；
- 角度的量化规则；
- 刻度变化的量化规则；
- 动画密钥的量化规则；
- 10 - 法线（normal）的量化规则。

为便利起见，每个所说的量化对象包括一个逻辑（Boolear）区域字段，表示为：

- 对于第一个值，量化对象仅适用于下一个对象；
- 对于第二个值，量化对象适用于所有以后的对象，直到发现一个
- 15 新的量化对象为止。

所必需的数据数目因此可以被进一步受限。

按照一个优选实施例，属于下述组的信息的至少一些项目可以对一个参数类型的每个量化规则来产生：

- 说明量化是否被使用的标志；
- 20 - 所说参数的最小值（min）；
- 所说参数的最大值（max）；
- 对所说参数的量化所分配的比特数目（Nb）。

本发明也涉及能产生这个类型信号的编码方法。这个方法详细包括：

- 25 - 一个定义步骤，输出至少一个量化对象，其中特征字段规定所说的动画对象的特征字段的量化规则，每个适用于至少两个不同的特征字段，因此具有所说的动画对象的一个数值的多数或全部特征字段可以被量化；和

- 一个量化步骤，量化数据，特别是所说的动画对象的每个所说的特征字段的数据作为所说的量化规则的函数。
- 30

最后，本发明也涉及用于可以接收这个信号的建造图象的设备。具体地说，它包括：

- 用于接收至少一个量化对象的装置，其中特征字段规定所说的动画对象的特征字段的量化规则，每个适用于至少两个不同的特征字段，因此具有一个数值的所说的动画对象的多数或全部特征字段可以被量化；和

5 - 作为所说的量化规则的函数，对数据逆量化的装置，特别是所说的动画对象的每个所说的特征字段的数据。

本发明的其它特征和优点在阅读下面的本发明的优选实施例的描述之后会更清楚，当然这个描述是作为示例性的目的且决不受此限制，所附的附图为：

10 - 图 1 用图示说明一个可以利用按照本发明的信号的终端；

- 图 2 示出按照本发明以简单方式建造一个信号的原理。

如已经提到的，MPEG-4 定义一个场景描述格式，BIFS 来自于 VRML2.0 格式。这个场景描述格式的目的旨在描述在一个场景中图形对象之间的空间-时间关系。BIFS 格式通过规定许多“结点”来实现这一目的，其中“结点”代表被传输的所有图形基元。这些结点的每一个具有预先规定的代表这些结点特征的字段。例如，圆的基元具有一个浮点型“半径”字段。“视频对象”基元具有作为参数的这个视频的起始时间和终止时间。

20 下面的描述适用于 MPEG-4。然而，它可方便地适合于 VRML 语言。

图 1 示出一个应用的例子。首先，MPEG-4 终端装载一个以 BIFS 格式描述的图形场景 11。这场景用对象或结点来描述。这些结点用字段代表。这些字段使用量化参数被量化，其中量化参数被发送到后来所描述的新结点中。场景然后由 BIFS 解释程序 13 建立。由音频视频译码器 15 处理的视听流 14 也被用于场景的组合和再现 12。

25 结果因而是给用户显示的一个动画图象 16。如果希望的话，他可以使用一个适当的接口采取行动（17）。

对场景描述结点的字段有效地量化的一个困难是在这些字段中不能获得统计。此外，在较高可变频率情况下使用许多不同的字段，它因此是低效的，需要单独传输每个字段的量化参数。

30 被量化的数据按照本发明分成 8 个主组：

1. 3D 位置；

2. 2D 位置;
3. 颜色;
4. 纹理结构坐标;
5. 角度;
6. 刻度参数;
7. 动画密钥;
8. 法线。

这些参数被以量化结点形式传输。编码原理在图 2 中说明。

第一个步骤是以量化结点的形式提供量化规则的一个定义

10 (21), 它的一个例子在下面给出。

每个动画结点然后被量化 (22) 作为在量化结点中所定义规则的函数。显然, 在描述期间通过传递一个新的量化结点 (23) 来重新定义一些或全部参数, 这是可能的。

这个类型的量化结点可以用 BIFS 写出如下:

QuantizationParameter{

Field	SFBool	isLocal	FALSE
Field	SFVec3f	position3DQuant	TRUE
Field	SFVec3f	position3Dmin	_,_,_
Field	SFVec3f	position3Dmax	+,+,+
Field	SFInt32	position3DNbBits	16
Field	SFVec3f	position2DQuant	TRUE
Field	SFVec2f	position2Dmin	_,_
Field	SFVec2f	position2Dmax	+,+
Field	SFInt32	position2DNbBits	16
Field	SFVec3f	colorQuant	TRUE
Field	SFFloat	ColorMin	0.0
Field	SFFloat	ColorMax	1.0
Field	SFInt32	ColorNbBits	8
Field	SFVec3f	textureCoordinateQuant	TRUE
Field	SFFloat	textureCoordinateMin	0.0
Field	SFFloat	textureCoordinateMax	1.0
Field	SFInt32	textureCoordinateNbBits	16
Field	SFVec3f	angleQuant	TRUE
Field	SFFloat	angleMin	0.0
Field	SFFloat	angleMax	2_
Field	SFInt32	angleNbBits	16
Field	SFVec3f	scaleQuant	TRUE
Field	SFFloat	scaleMin	0.0
Field	SFFloat	scaleMax	+
Field	SFInt32	scaleNbBits	8
Field	SFVec3f	keyQuant	TRUE
Field	SFFloat	keyMin	0.0
Field	SFFloat	keyMax	1.0
Field	SFInt32	scaleNbBits	8
Field	SFVec3f	normalQuant	TRUE
Field	SFInt32	normalNbBits	8
	}		

“isLocal”字段是一个逻辑，它规定量化参数的范围。当它被置于“TRUE(真)”时，量化参数仅适用于下一个所说明的结点。在这个情况下，在这个结点之后所使用的量化参数是在说明这个参数之前为有效的参数。如果它被置于“FALSE(假)”，则这些量化参数适用于所有结点，直到一个新的量化结点被说明为止。

随后将发送上面提到的每个参数组：

- 规定量化是否将发生的逻辑。如果它被置于“TRUE”(缺省值)，则量化参数将被用于这个值类型。如果它被置于“FALSE”，则这个值类型将被以原有字段类型传输而不量化；

- 参数的最小值。对 2D 和 3D 位置，这相当于矢量值。具体地说，这意味着在改变坐标情况下可以规定一个外层逻辑框。标量值被规定为其它字段类型。仅一个坐标的变化被给出用于颜色、刻度参数和纹理结构坐标，它们是矢量值；

- 字段被传输的比特数目也被规定。

只有法线不需要最小值字段和最大值字段，因为一个法线总可以用在整个单位球上的一个绝对矢量来表示。

在其它情况下，量化可以如下实现：

考虑一个被量化的值 V 。令 N_b 是所分配的比特数目， V_{min} 是它的最小值， V_{max} 是它的最大值。最后，令 V_q 是它的被量化的值。

在量化期间将使用如下公式：

$$V_q = \left\lceil \frac{(V - V_{min})}{V_{max} - V_{min}} 2^{N_b} \right\rceil$$

下式将被用于逆量化：

$$\underline{V} = V_{min} + \frac{(V_{max} - V_{min})}{2^{N_b}} V_q$$

我们现在将描述某些字段类型的特殊情况：

位置和颜色

为了改善压缩的效率，颜色和位置可以使用一个矢量量化。在这种情况下，在 QuantizationParameter 结点中给出的位置和颜色参数可以被使用来复位矢量量化将在其上进行的外层逻辑框，并由量化参

数来规定。具体地说, 3D 点阵矢量量化将特别适合于 3D 颜色和位置, 而 2D 点阵矢量量化满足于 2D 位置或纹理结构。

另一方面, 任何其它量化方案可以被用于这些字段。例如, 所得到的 3D 或 2D 矢量的三个分量可以被均匀地量化。

5 旋转的法线和轴

类似于由 Franck Bossen 在 “MPEG 1996 Proposal M1236, Goemetry Compression” 中所描述的一个方案可以被采纳用于法线。这个技术包括把单位球切开分成 8 个八分圆, 然后把每个八分圆切开分成 3 个四边形, 在这些四边形上量化可以均匀地在一个规则的栅格上实现。因此 normalNbBits 参数表示法线的值将在一个规则的正方形栅格上用沿它的边上 2normalNbBits 元素来代表。从而, 法线将因此被表示在 normalNbBits+3+2 比特上。

另一方面, 任何其它量化方案可以被用于这些字段。例如, 由此得到的 3D 矢量的三个分量可以被均匀地量化。

15 SFRotation 类型字段

在 VRML2.0 标准和 BIFS 格式中, SFRotation 类型字段由四个浮点数组成, 头三个规定旋转的一个轴, 第四个规定一个角度; 对于这个字段, 建议应用旋转轴的法线量化, 和第四个角度值的角度量化。

正如所说明的, 用于代表量化结点的句法的效能特别由于它的所有参数可以被使用的缘故。

具体地说, 下列参数将被分组:

0 - 3D 位置:

这些参数影响所有 3D 位置、在 Transform 结点中的变换参数、和 3D 距离参数、3D 基元 (圆、圆锥等) 的大小。对 3D 距离, 参数可解释如下:

$$d_{\min} = 0.0$$
$$d_{\max} = \sqrt{(x_{\min} - x_{\max})^2 + (y_{\min} + y_{\max})^2 + (z_{\min} + z_{\max})^2}$$

1 - 2D 位置:

对 2D 与之相同。

2 - 颜色:

所有颜色、透明度或亮度、光参数。

30 3 - 纹理结构坐标:

纹理结构坐标字段。

4 - 角度:

旋转、“创建”角度字段。

5 - 刻度参数:

5 “Transform”结点的刻度参数。

6 - 动画密钥参数:

这量化所有“Interpolator”类型结点的密钥参数。

7 - 法线:

10 这量化“IndexedFaceSet”法线的所有
参数，以及也量化旋转的所有轴。

以场景描述语言把量化参数说明为结点的一个优点是同样的句
法可以被使用于结点的传输。具体地说，可以使用几个量化结点，同
时这些结点中的一些结点在场景中可以适当地被重新使用。

下面的例子说明这些可能性:

```
DEF Q1 QuantizationParameter
{
    colorIsOriginal TRUE
    is Local      TRUE
}
```

15

```

DEF Q2 QuantizationParameter
{
  position3Dmin  -5-5-5
  position3Dmax   5 5 5
  position3DNbBits 8
  colorNbBits     6
}
Transform
{
  translation 10 10 10
  children [
    Shape {
      geometry Cube { }
      appearance Appearance{
        DEF Mat material Material{
          emissiveColor 1 0 0
        }
      }
    }
    QuantizationParameter USE Q1
    Shape{
      geometry Cone { }
      appearance Appearance{
        DEF Mat material Material{
          emissiveColor 0 1 0
        }
      }
    }
    Shape{
      geometry Sphere{ }
      appearance Appearance{
        DEF Mat material Material{
          emissiveColor 0 0 1
        }
      }
    }
  ]
}

```

说明书附图

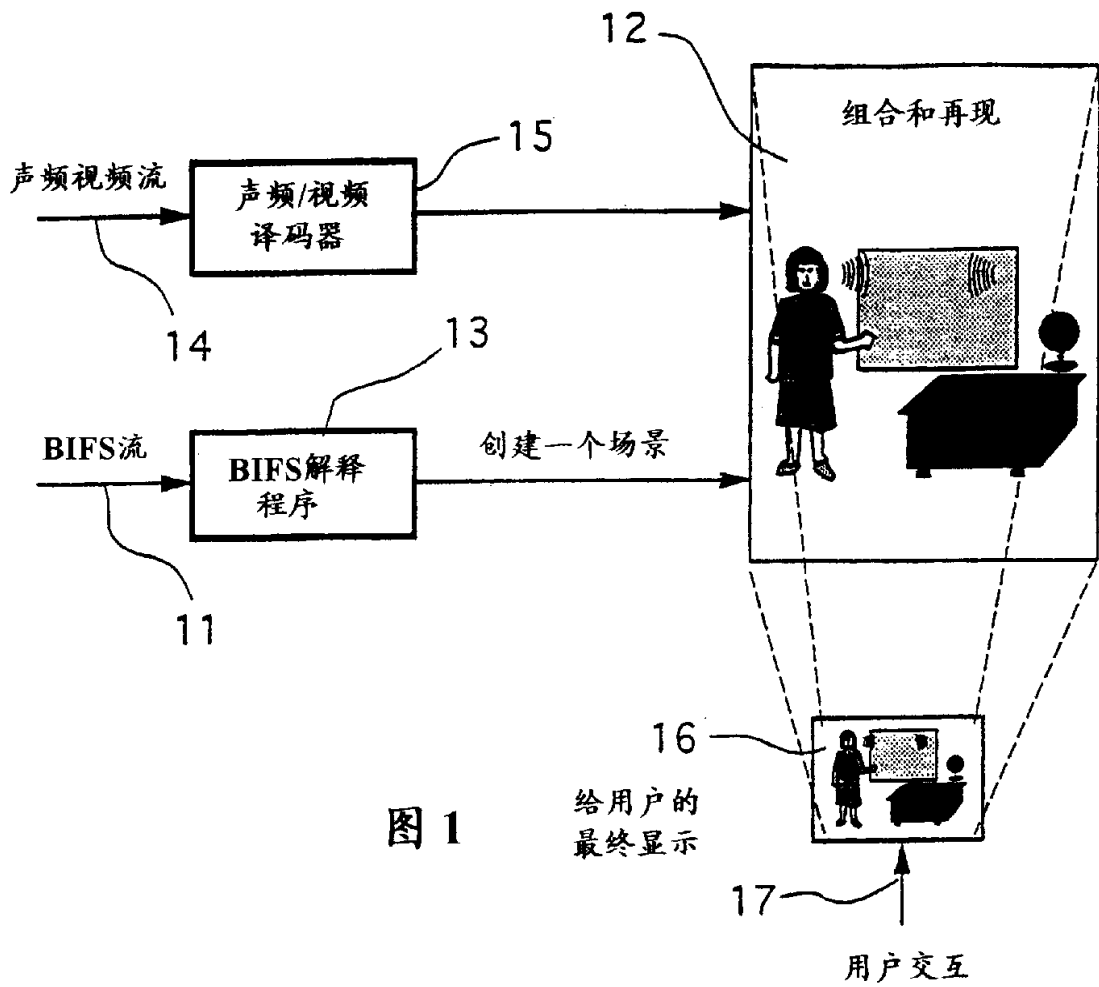


图 1

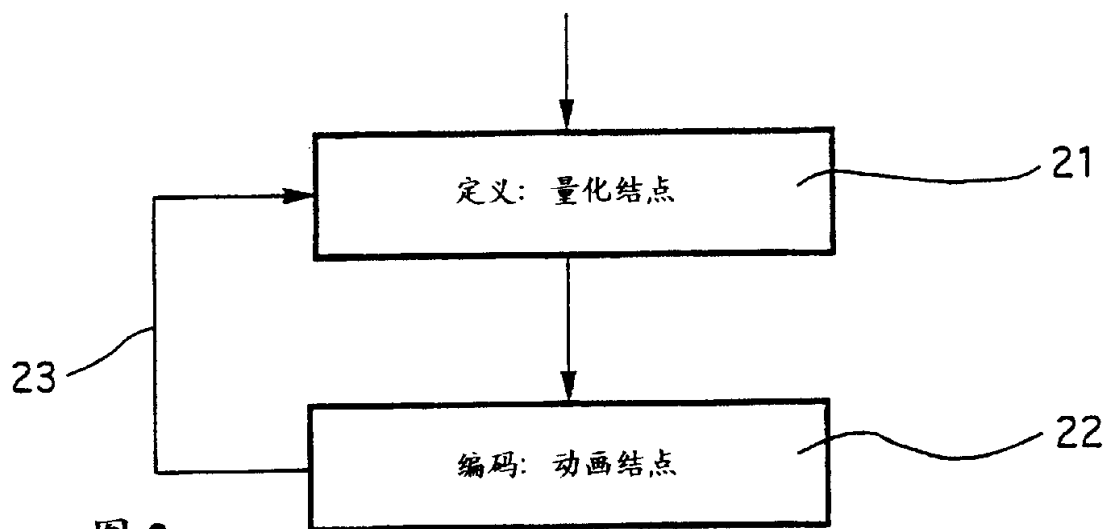


图 2