

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06F 17/30 (2006.01)

H04N 1/60 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410095051.3

[45] 授权公告日 2009年1月21日

[11] 授权公告号 CN 100454297C

[22] 申请日 2001.5.28

[21] 申请号 200410095051.3

分案原申请号 01118388.8

[30] 优先权

[32] 2000.5.26 [33] KR [31] 28759/2000

[32] 2000.10.26 [33] KR [31] 63163/2000

[73] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 李镇洙 金贤俊

[56] 参考文献

CN 1239794 A 1999.12.29

US 5825917 A 1998.10.20

CN 1237747 A 1999.12.8

审查员 何明伦

[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 林宇清 谢丽娜

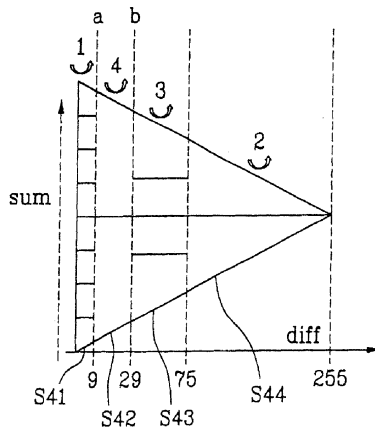
权利要求书4页 说明书29页 附图11页

[54] 发明名称

颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法

[57] 摘要

揭示了基于 HMMD 色空间的颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法。对量化方法进行优化以适用于各种量化级别，从而提高 HMMD 色空间中的搜索性能。而且提供了被量化到不同量化级别的两个颜色特征之间的互操作性，以便搜索从不同应用程序产生的多媒体，并且定义了量化规则以便保持高搜索性能。而且，本发明提供一种多媒体搜索方法，能够测量被量化到不同级别的特征之间的相似性。



1. 一种使用图像颜色直方图的多媒体搜索方法，包括：  
输入图像；  
通过量化方法量化每个输入图象的转换的 HMMD 颜色值；  
为每个输入图象建立颜色直方图；  
测量每个输入的图像的颜色直方图和基准图象的颜色直方图之间的相似性；以及  
根据测量的相似性安排输入图像，其中颜色量化方法包括：  
步骤（a），通过使用 diff, sum 和 hue 进行基准级别的颜色量化，将色空间划分为基准级别；  
步骤（b），通过合并由步骤（a）的颜色量化划分的各个区域中的至少一个，进行更小级别的另一个颜色量化。
  
2. 根据权利要求 1 的方法，其中步骤（a）中的颜色量化级别的基准是 256，当差分值 diff 的范围是 0 到 255 时，被指定用于将色空间划分为基准级别的差分值 diff 分别是 6, 20, 60 和 110，并且首先利用这些差分值 diff 将色空间划分为 5 个局部区域, S101, S102, S103, S104 和 S105，并且  
其中如下将色空间划分为 256 个局部区域  
通过用 sum 轴作为基准将区域 S101 划分为 32 个相同部分，以便提供 32 个局部区域，  
通过用 sum 轴作为基准将区域 S102 划分为 8 个相同部分，并且通过用 hue 轴作为基准将其划分为 4 个相同部分，以便提供 32 个局部区域，  
通过用 sum 轴作为基准将区域 S103 划分为 4 个相同部分，并且通过用 hue 轴作为基准将其划分为 16 个相同部分，以便提供 64 个局部区域，  
通过用 sum 轴作为基准将区域 S104 划分为 4 个相同部分，并且通过用 hue 轴作为基准将其划分为 16 个相同部分，以便提供 64 个局

部区域，

通过用 sum 轴作为基准将区域 S105 划分为 4 个相同部分，并且通过用 hue 轴作为基准将其划分为 16 个相同部分，以便提供 64 个局部区域。

3. 根据权利要求 2 的方法，其中在进行更小级别颜色量化的步骤 (b) 中如下将色空间划分为 128 个局部区域

通过用 sum 轴作为基准将区域 S101 划分为 16 个相同部分，以便将该区域的量化级别减小到 16 个级别，

通过用 sum 轴作为基准将区域 S102 划分为 4 个相同部分，同时保持通过用 hue 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的状态，以便将区域 S102 的量化级别减小到 16 个级别，

通过用 hue 轴作为基准将区域 S103 划分为 8 个相同部分，同时保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的状态，以便将区域 S103 的量化级别减小到 32 个级别，

通过用 hue 轴作为基准将区域 S104 划分为 8 个相同部分，同时保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的状态，以便将区域 S104 的量化级别减小到 32 个级别，

通过用 hue 轴作为基准将区域 S105 划分为 8 个相同部分，同时保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的状态，以便将区域 S105 的量化级别减小到 32 个级别。

4. 根据权利要求 3 的方法，其中在进行更小级别颜色量化的步骤 (b) 中如下将色空间划分为 64 个局部区域

通过用 sum 轴作为基准将区域 S101 划分为 8 个相同部分，以便将区域 S101 的量化级别减小到 8 个级别，

保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 4 个相同部分并且通过用 hue 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的区域 S102，

通过用 hue 轴作为基准将区域 S103 划分为 4 个相同部分，同时保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的状态，以便将区

域 S103 的量化级别减小到 16 个级别，

通过用 sum 轴作为基准将区域 S104 划分为 2 个相同部分，同时保持通过用 hue 轴作为基准被划分为 8 个相同部分的状态，以便将区域 S104 的量化级别减小到 16 个级别，

通过用 sum 轴作为基准将区域 S105 划分为 1 个相同部分，同时保持通过用 hue 轴作为基准被划分为 8 个相同部分的状态，以便将区域 S105 的量化级别减小到 8 个级别。

5. 根据权利要求 4 的方法，其中在进行更小级别颜色量化的步骤 (b) 中如下将色空间划分为 32 个局部区域

保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 8 个相同部分的区域 S101，将区域 S102 和区域 S103 合并为一个合并区域，

通过用 sum 轴作为基准将该合并区域划分为 2 个相同部分，同时保持通过用 hue 轴作为基准被划分为 4 个相同部分的状态，以便将该合并区域的量化级别减小到 8 个级别，

通过用 hue 轴作为基准将区域 S104 划分为 4 个相同部分，同时保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 1 个相同部分的状态，以便将区域 S104 的量化级别减小到 4 个级别，

通过 hue 轴作为基准将区域 S105 划分为 4 个相同部分，同时保持通过用 sum 轴作为基准被划分为 1 个相同部分的状态，以便将区域 S105 的量化级别减小到 4 个级别。

6. 一种使用图像颜色直方图的多媒体搜索方法，包括：

输入图像；

通过量化方法量化每个输入图象的转换的 HMMD 颜色值；

为每个输入图象建立颜色直方图；

将由大级别的量化方法产生的颜色直方图的颜色标记映射到由小级别的量化方法产生的颜色直方图的颜色标记中的一个，以便测量每个输入的图像的颜色直方图和基准图象的颜色直方图之间的相似性；以及

根据测量的相似性安排输入图像。

7. 根据权利要求 6 的方法, 其中在以下假设下确定映射的所述颜色标记: 对应于所要映射的由小级别的量化方法产生的颜色标记的各个区域中的一个区域中包含由大级别的量化方法产生的颜色标记的对应局部区域处的任意点。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其中所述颜色标记映射在开始比较两个初始数据的相似性的时间点执行, 其中将根据两个量化方法的颜色标记的映射关系存储为一个表或类似物, 并且其中所存储的关系表信息被用于后续数据而无需进一步执行另一个颜色标记映射。

9. 根据权利要求 6 的方法, 其中颜色量化方法包括:

首先利用差分值作为一个轴, 使用至少一个任意指定的差分值划分分色空间;

通过用 sum 作为基准而不考虑 hue, 将色空间的所划分区域中的最低差分值区域划分为 N 个相同部分, 其中最低差分值区域是灰色区域, 并且 N 是自然数;

通过分别用 sum 轴和 hue 轴作为基准, 利用给定的相应常数将剩余的所划分区域划分为多个相同部分。

## 颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法

本申请是分案申请，原案申请号为 01118388.8，申请日为 2001 年 5 月 28 日，原案发明名称为“颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法”。

### 技术领域

本发明涉及基于 HMMD 色空间的颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法，用于提取颜色特征以搜索多媒体，从而能够搜索在不同级别量化的多媒体数据。

### 背景技术

已经有用于搜索基于信息的多媒体的新技术。投入了大量努力来研究搜索性能所主要依赖的那些多媒体特征。

搜索引擎通常使用全局和局部颜色信息和纹理信息来进行图像搜索。而且，已经知道颜色信息在图像搜索中起到重要作用。

最终，发展了更有效的颜色特征，并且进行了大量努力来开发用于高效搜索的色空间。

颜色信息包括各种特征信息，例如颜色直方图，局部代表性颜色等等。因此，搜索性能很大程度上取决于如何量化颜色。

当在一个色空间上表示颜色分布时，很难显示多个颜色种类。因此，需要进行颜色量化，以便通过将相似的色群组合成单个色表来利用有限数量的颜色表示颜色信息。

例如，对于 RGB 色空间中的颜色直方图，RGB 元素由范围在 0 到 255 的数字字符表示。因此，颜色类达到  $256^3$ ，要由  $256^3$  个单元条 (bin) 构成的颜色直方图来表示是不理想的。

因此，给出单个颜色标记 (color label)，通过把类似的颜色归组来将它们认为是一种颜色。

为了进行颜色标记，将色空间划分为其数量等于所要表示的颜色数量的多个局部空间，该划分方法被称为颜色量化方法。

有很多因素影响使用颜色进行多媒体搜索的搜索性能。首先，重要的是，色空间要能够很好地表示颜色。其次，重要的是，如何划分给定的色空间，因为数据的颜色特征会根据颜色量化方法被良好地或错误地表示。

因此，颜色量化方法应该适于提供高搜索性能。

颜色量化所考虑的一个事实是，无法对得自不同量化方法的颜色信息进行比较。

由于搜索是在本地数据库上进行的，所有的现有技术都无法考虑上述事实。

即，尽管已经报告有对由相同量化方法提取的颜色信息进行比较性搜索的研究，但其假设前提是，量化是由相同量化方法获得的。

由于近来因特网技术的快速发展，希望在不考虑不同数据管理服务服务器的情况下搜索数据。因此，重要的是，能够具有不考虑数据的位置和服务器的相互地比较和搜索多媒体数据的功能。

为了满足这种需求，应该考虑适当的量化方法，并且提供用于相互比较的搜索算法。这种性质被称为互操作性。

首先，在以下概括用于解释本发明的术语。

(a) 颜色量化级别

由任意色空间表示的颜色数量是无限的。

在一个计算机中利用 256 维的 RGB 色空间表示的颜色数量达到  $256^3$  (16777216)。

为了减小用于搜索基于颜色的多媒体时所表示的颜色数量，通过将所表示的颜色归组成自然数 N 来分配颜色标记。在此情况下，色群的数量被称为颜色量化数。

(b) 互操作性

信息是根据量化方法改变的，即便是使用相同的色空间提取多媒体的颜色特征。

尤其是，很难使用被量化为不同量化级别的图像特征来测量两个图像之间的相似性，这是因为特征中表示的颜色标记的意义是不同的，并且它们的关系难以描述。

例如，通过将一个数据量化为 32 个级别来由 32 个单元条构成一个颜色直方图，而通过将另一个数据量化为 64 个级别来由 64 个单元条构成另一个直方图。为了使用颜色直方图测量相似性，首先要知道的是第一直方图的哪些相应单元条对应于第二直方图的预定单元条。而且，如果是利用任意方法进行量化，很难定义单元条的关系。

另一方面，如果在某些规则下进行量化，就能够描述由两个特征



表示的颜色标记的关系，而不管所应用的不同量化级别。因此，相似性的比较是可能的。

例如，如果将量化为 32 个级别的色空间划分为一对分离的空间以便提供 64 个级别，那么由 64 个级别表示的相应单元条就能够轻松计算相容关系，以便映射到 32 个级别中的一个。

这种能够处理比较而不管不同的量化方法的性质就是互操作性。

### (c) HMMD 色空间

本发明的发明人发明的在 1998 年 4 月 29 日提交的韩国专利申请 No.98-15326 中揭示了 HMMD 色空间（发明名称：颜色协调空间结构和使用颜色协调的颜色量化方法）。

如图 1 所示，形状为一对双锥体（double cone）的 HMMD 色空间包含 5 个参数，其中该对锥体的底部面对面重叠。

这 5 个参数包括：hue, max, min, diff (差分值)(differential value), 和 sum, 分别表示色彩 (hue), 色泽 (shade), 色度 (tint), 色调 (chroma) 和亮度 (brightness)。

图 2 显示图 1 中显示的 HMMD 色空间的结构的内部横断面图。

连接对称锥体的两个相对顶点 A 和 B 的垂直轴是“sum”。沿着圆周到垂直轴的垂直方向旋转  $0^\circ$  到  $360^\circ$  的变化值是“hue”。从中心 O 到最大圆周 C 的最短直线段是“diff”。从下锥体的顶点到最大圆周 C 的另一个最短直线段是“max”。而且，从最小圆周到上锥体的顶点 A 的另一个最短直线段是“min”。

如下所示从 RGB 色空间的 3 个参数 r, g 和 b 获得 5 个参数 hue,

max, min, diff 和 sum。在此情况下, hue 从 0 到 360 变化。

```

max = max(r, g, b)
min = min(r,g,b)
diff = max(r,g,b)-min(r,g,b)
sum = ( max(r,g,b)-min(r,g,b) ) / 2

if max(r,g,b) = min(r,g,b)
hue = UNDEFINED;
else if r = max(r,g,b) & (g-b≥0) hue = (g-b)*60 / (max(r,g,b)-
min(r,g,b));
else if r = max(r,g,b) & (g-b<0) hue=360+(g-b)*60 / (max(r,g,b)-
min(r,g,b));
else if g = max      hue = 120 + (b-r)*60/(max(r,g,b) - min(r,g,b));
else                  hue = 240 + (r-g)*60/(max(r,g,b)
min(r,g,b));

```

### 发明内容

因此, 本发明致力于一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法, 能够实质性消除由于现有技术的局限和缺点造成的一个问题或多个问题。

在下面的说明中将提出本发明的其它特征和优点, 其部分地可以从该说明中获得, 或者可以通过本发明的实践掌握。可以通过说明书、权利要求以及附图中特别指出的结构实现和获得本发明的目的和其它优点。

为了实现这些和其它优点, 并根据所体现和广义描述的本发明的目的, 根据本发明在使用 HMMD 色空间中的颜色信息的搜索系统中, 一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法包括以下步骤: 首先利用差

分值 (diff) 作为一个轴, 使用至少一个任意指定的 diff 值划分色空间; 通过用 sum 作为基准而不考虑 hue, 将色空间的所划分区域中的最低 diff 区域划分为 N 个相同部分, 其中最低 diff 区域是灰色区域, 并且 N 是自然数; 通过分别用 sum 轴和 hue 轴作为基准, 利用给定的相应常数将剩余的所划分区域划分为多个相同部分。

优选地, 用于首先划分以 diff 轴为中心的色空间的 diff 值被如下确定, 使得将小宽度指定给低色调 (低 diff 区域), 反之亦然。

而且, 在通过用 sum 轴作为基准利用给定的相应常数将由预定的 diff 值划分的局部部分划分为多个相同部分时, 从两个端部 sum 宽度 (a, b) 中选择的较长 sum 宽度(a)被用作一个基准。

而且, 通过用 hue 轴作为基准, 从红色 (即  $0^\circ$ ) 开始将各个区域划分为 N 个相同部分。

在另一个方面, 根据本发明在使用 HMMD 色空间中的颜色信息的图像搜索系统中, 一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法包括以下步骤: 首先通过用至少一个指定的 diff 值作为基准划分色空间; 通过用 sum 轴作为基准将各个划分的区域划分为  $2^x$  个相同部分, 并通过用 hue 轴作为基准将其划分为  $2^y$  个相同部分, 其中 x 和 y 是整数。

在另一个方面, 根据本发明在使用 HMMD 色空间中的颜色信息以便保持不同级别颜色量化产生的特征之间的互操作性的图像搜索系统中, 一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法包括以下步骤: 步骤 (a), 通过使用 diff, sum 和 hue 进行基准级别的颜色量化, 将色空间划分为基准级别; 和步骤 (b), 通过用 diff, sum hue, min 和 max 的至少一个组合作为基准对由步骤 (a) 的颜色量化划分的各个局部区域中的至少一个进行细分, 从而进行更大级别的另一个颜色量化。

在另一个方面，根据本发明在使用 HMMD 色空间中的颜色信息的图像搜索系统中，一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法包括以下步骤：步骤（a），通过使用 diff, sum 和 hue 进行基准级别的颜色量化，将色空间划分为基准级别；和步骤（b），通过合并由步骤（a）的颜色量化划分的各个区域中的至少一个，进行更小级别的另一个颜色量化。

在另一个方面，一种使用由不同级别颜色量化方法量化的颜色特征的多媒体搜索方法包括以下步骤：步骤（a），通过将由大级别的量化方法产生的特征的颜色标记映射到由小级别的量化方法产生的颜色标记中的一个，映射由不同量化方法产生的两个特征的颜色标记的意义；步骤（b），使用映射的颜色标记测量相似性；步骤（c），通过用所测量的相似性作为基准来输出多媒体数据。

优选地，在以下假设下确定步骤（a）中的映射颜色标记：对应于所要映射的由小级别的量化方法产生的颜色标记的各个区域中的一个区域中包含由大级别的量化方法产生的颜色标记的对应局部区域处的任意点。

而且，步骤（a）中的颜色标记映射在开始比较两个初始数据的相似性的时间点执行，其中将根据两个量化方法的颜色标记的映射关系存储为一个表或类似物，并且其中所存储的关系表信息被用于后续数据而无需进一步执行另一个颜色标记映射。

本发明的一个优点是提供一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法，其中优化一量化方法以适合于各种量化级别，从而提高 HMMD 色空间中的搜索性能。

本发明的一个优点是提供一种基于 HMMD 色空间的颜色量化方法和使用该方法的多媒体搜索方法，其中提供了量化到不同量化级别

的颜色特征之间的互操作性，以便搜索从不同的应用程序产生的多媒体，并且其中定义一量化规则以便保持高搜索性能。

即，本发明提供一种用于各种级别的颜色量化方法，从而能够在保持互操作性方面获得高搜索性能。而且，本发明提供一种多媒体搜索方法，能够测量被量化为不同级别的特征之间的相似性。

应理解，上述一般性说明和以下的详细说明都是示例性和解释性的，用于提供对本发明权利要求的进一步解释。

被包括用来提供对本发明进一步理解的附图构成了说明书的一部分，显示了本发明的实施例，并与说明书一起解释本发明的原理。

#### 附图说明

在附图中：

图 1 显示根据本发明的 HMMD 色空间的结构；

图 2 显示图 1 所示 HMMD 色空间的结构横断面图；

图 3 显示 HMMD 色空间中的灰色区域的划分状态；

图 4 显示根据本发明的 32 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 5 显示根据本发明的 64 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 6 显示根据本发明的 120 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 7 显示根据本发明的 184 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 8 显示用于表示 184 和 64 级别之间的颜色标记映射关系的 HMMD 色空间中的 MMD 横断面图；

图 9 是颜色映射方法的执行顺序的流程图；

图 10A 显示用 hue 作为基准的 HMMD 色空间的横断面图；

图 10B 显示用 hue 作为基准的量化过程；

图 11 显示根据本发明的利用各个量化级别的搜索性能；

图 12 显示根据本发明的互操作性搜索性能；

图 13 显示根据本发明另一个实施例的 256 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 14 显示根据本发明另一个实施例的 128 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 15 显示根据本发明另一个实施例的 64 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 16 显示根据本发明另一个实施例的 32 级别量化方法中 HMMD 色空间的 MMD 横断面图；

图 17 显示根据本发明另一个实施例的利用各个量化级别的搜索性能；

图 18 显示根据本发明另一个实施例的互操作性搜索性能。

### 具体实施方式

现在将详细介绍本发明的优选实施例，附图给出其实例。整个说明书中于可能之处，用相同的参考数字表示同样的单元。

在本发明中，意图是量化一种 HMMD 色空间以适于最有效地进行图像搜索，上述 HMMD 色空间具有优秀的互操作性能非常适于图像搜索。

图 3 显示了一种在 HMMD 色空间中划分灰色区域的状态。

在本发明中，HMMD 色空间首先由 diff 进行划分。如图 3 所示，一个 diff 值低于预定临界值 Thres\_Chrom 的区域是一个灰色区，该区域的颜色不能通过色彩来识别。

由于只有亮度可用于识别属于灰色区的颜色，因此通过把与亮度

相对应的 sum 作为基准来划分该区域。

### 实施例 1

图 4 显示了根据本发明在基本的 32 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

当 diff 值在 0 至 255 之间时，取 diff 值为 9，29 和 75 作为基准把色空间划分为四个局部区域。我们假定这四个局部区域分别表示为 S41，S42，S43 和 S44。

在这种情况下，如图 3 所示，“S41”是具有最低 diff 值的区域，也就是说，该区域是具有最低色调的灰色区。因此，利用亮度即 sum 而不是 hue 作为基准就可以把该局部区域 S41 划分为 8 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S42”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 2 个相同的部分。利用 hue 作为基准把“S43”划分为 3 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 3 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。分别利用 hue 和 sum 作为基准把“S44”重复划分为 2 个相同的部分。

在局部区域 S42 和 S43 中，利用 hue 作为基准把 HMMD 色空间划分为相同的部分，然后利用 sum 作为基准把以上相同部分中的每一个再划分为相同的部分，反之亦然。也就是说，在局部区域 S42 和 S43 中，可以任意顺序进行上述划分。利用 sum 和 hue 作为基准，这种关系可应用于任意区域的所有划分。

当把 sum 作为基准时，是把被划分的区域中两个端部的 sum 宽度中较宽的 sum 宽度 a 而不是较窄的 sum 宽度 b 作为基准，这一点也适用于当把 sum 作为基准时，在利用 diff 值划分的区域中用给定的常数划分成相同的部分。

当对一个具有较小色调即较低 diff 值的区域用 diff 进行划分时，如图中所示，由 diff 所作出的划分造成了狭窄的区域。因此，利用颜色所进行的识别能力得到了有效的加强，因为根据数据特性，组成数据的大部分像素颜色都集中在一个具有中间值的色调区域上。

对于相同的效果，当用小数目如 32 级别执行量化时，用 hue 对低色调区进行的划分与对高色调区进行的划分相比执行的更精细，这样就可以把低色调区划分为更小的局部区域。因此，利用更小级别的颜色可以有效地表示这些区域。

图 5 显示了根据本发明在 64 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

取 diff 轴上 diff 值为 9, 29 和 75 作为基准把色空间划分为四个局部区域。我们假定这四个局部区域分别表示为 S51, S52, S53 和 S54。

在这种情况下，如图 3 所示，“S51”是具有最低 diff 值的区域，也就是说，该区域是具有最低色调的灰色区。因此，利用亮度即 sum 而不是 hue 作为基准把该局部区域 S51 划分为 8 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S52”划分为 4 个相同的部分，并且利用 sum 作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。利用 hue 作为基准把“S53”划分为 6 个相同的部分，并且利用 sum 作为基准把这 6 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。分别利用 hue 和 sum 作为基准把“S54”重复划分为 4 个相同的部分。

因此，划分成的这 64 个区域可完全包含在图 4 中所划分成的 32 个区域中的一个区域中。



也就是说，上述 32 个划分区域的分区边界与上述 64 个划分区域的分区边界正好重合。当对图 4 中所划分的 32 级别颜色所代表的数据和图 5 中所划分的 64 级别颜色所代表的其它数据之间的相似性进行测量时，尽管使用了不同的颜色标记，但是使用小级别的颜色标记用于一致性。

因此，能够把量化为 64 级别的颜色信息转换为量化为 32 级别的其它颜色形式。

对数据相似性的测量随颜色信息特性的不同而不同，在本发明的实施例中这一点也可以应用于利用颜色直方图作为颜色信息对图像进行的搜索。

颜色直方图是一种信息，它意味着遍及全部图像像素的颜色分布。

为了得到颜色直方图，首先要计算的是：当一个 HMMD 色空间用给定的量化方法进行划分时，一幅图像中各个像素的颜色值属于某个被划分的空间。然后，把这种分布在直方图的单元条中记录下来，这些单元条具有与各个被划分空间相对应的颜色标记。

利用这种颜色直方图来搜索图像的方法是通过测量基准图像的颜色直方图和目标图像的另一个颜色直方图之间的相似性来执行的。在这种情况下，相似性是通过下面的公式 1 来获得的。

**【公式 1】**

$$\sum_{i=0}^{i=n} |Hr[i] - Ht[i]|$$

n:直方图的单元条的数目

Hr[i]:基准图像直方图的第 i 个单元条的值

$Ht[i]$  :目标图像直方图的第  $i$  个单元条的值

代表总体分布的直方图的各个单元条的值是分数。

当把理论付诸实施时，为了减小存储直方图的空间，对分数值要进行量化以用一个字节的空间就可以代表，而不是使用通常用于代表分数所要用的所有四个字节。

在本发明的实施例中，各个分数值是用 8 个比特即 1 个字节来代表的，一个分数值被量化成 0 至 255 个值。

图 8 显示了 HMMD 色空间的 MMD 横断面图，以阐明 184 和 64 级别之间的颜色标记映射关系，其中精细划分的区域能够直接映射为粗略划分的区域。

映射方法是把一种颜色信息的颜色标记转换为另一种颜色信息的另一种颜色标记，第一种颜色信息在利用不同的量化方法进行量化的颜色信息中被量化为更大的级别，另一种颜色信息则被量化为小级别。为了进行这种转换，要寻找在利用对应的小级别的量化方法被量化为大级别的颜色信息的各个划分区域中包括的任意点的一个新的颜色标记。然后，再根据这个新的颜色标记执行转换。

另一种用于颜色映射的方法是通过把量化的颜色标记从大级别映射到小级别来执行的。在各个被量化为大级别的区域中的任意点必须包括在被量化为小级别的其它区域中。因此，映射是以以下方式完成的：把任意点转换为该对应包含区域的级别。

这种映射过程在图 9 的流程图中进行了阐明。

由于具有颜色标记的快速映射和转换的优点，因此当已知两种不

同的量化公式时，使用首先描述的那种方法。

另一方面，当不知道量化公式但知道用各个颜色标记所表示的色空间中所划分的区域的信息时，可以使用所描述的第二种方法。

没有必要在每次对两个数据进行比较时都执行颜色映射。当通过参照特定数据在特定数据库中搜索相似的数据时，可以利用在一个数据库中相同的量化方法提取颜色信息。因此，如果用于基准数据的颜色信息量化方法与数据库中的数据的颜色信息量化方法不同，那么使用上述的颜色映射一次。

当在第一次映射过程中把两种颜色标记之间的关系存储在表格中之后，利用存储在表格中的这种关系直接执行映射。

这样就能够减小用于颜色映射的时间。

图 6 显示了根据本发明在 120 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

取 diff 轴上 diff 值为 9, 29 和 75 作为基准把色空间划分为四个局部区域。我们假定这四个局部区域分别表示为 S61, S62, S63 和 S64。

如图 3 所示，“S61”是具有最低 diff 值的区域，也就是说，该区域是具有最低色调值的灰色区。因此，利用亮度即 sum 而不是 hue 作为基准把该局部区域 S61 划分为 8 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S62”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S63”划分为 12 个相同的部分，然后再利

用 sum 作为基准把这 12 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S64”划分为 12 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 12 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。

因此，划分成的这 120 个区域可完全包含在图 5 中所划分成的 64 个区域中的每个区域中。

也就是说，色空间是通过以下方式构成的：利用 hue 作为基准把所划分的区域中与“S53”相对应的所有划分的区域分别划分为 2 个相同的部分，并且利用 hue 作为基准把与“S54”相对应的所有划分的区域分别划分为 3 个相同的部分。

图 7 显示了根据本发明在 184 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

取 diff 轴上 diff 值为 9, 29, 75 和 200 作为基准把色空间划分为五个局部区域。我们假定这五个局部区域分别表示为 S71, S72, S73, S74 和 S75。

如图 3 所示，“S71”是具有最低 diff 值的区域，也就是说，该区域是具有最低色调的灰色区。因此，利用亮度即 sum 而不是 hue 作为基准把该局部区域 S71 划分为 8 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S72”划分为 8 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 8 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S73”划分为 12 个相同的部分，然后再利

用 sum 作为基准把这 12 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S74”划分为 12 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 12 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分。

利用 hue 作为基准把“S75”划分为 24 个相同的部分，然后再利用 sum 作为基准把这 24 个相同的部分中每一个划分为 2 个相同的部分。

因此，划分成的这 184 个区域完全包含在图 6 中所划分成的 120 个区域中的一个区域中。

图 10A 显示了利用 hue 作为基准的 HMMD 色空间的一个横断面图，图 10B 显示了利用 hue 作为基准的一个量化过程，其中划分是利用  $0^\circ$  作为基准在 hue 平面上进行的。

参考图 10A 和图 10B，看起来在  $-45^\circ$  和  $+45^\circ$  之间由虚线所界定的区间可以认为是特有的红色区域。但是，当进行搜索时，将  $0^\circ$  和  $90^\circ$  之间由实线所界定的区间划分为一个区域更有利一些。

在数据特性中，红色系列的深色被广泛用于代表一个目标区的阴影区域（shade region）。在这种情况下，红颜色被均匀应用于数据中红色/绿色成分的组合或红色/蓝色成分的组合。

也就是说，在数据中由红色和绿色成分的组合以及红色和蓝色成分的组合两者来代表深色是非常罕见的，这种情况通常是由多媒体数据编码或图像获取装置的特性所造成的。

图 11 显示根据本发明的第一个实施例利用各个量化方法搜索图像所得到的结果的表。

图中的数目越小（接近于“0”），搜索结果就越高。这与错误大小成比例。

如表中所示，与传统的线性量化方法相比，本发明提供了优秀的搜索性能，并且该性能随级别数的增加而变得更高。

图 12 显示了根据本发明的第一个实施例利用各种量化方法通过计算用不同的量化级别提取的特征之间的相似性而得到的搜索结果的表。

参考图 12, 高的搜索性能是从不同的量化级别之间的互操作性试验而得到的。

当对量化为不同级别的数据进行搜索时，最低级别量化的搜索性能至少可由互操作性保证。

尽管搜索性能对基准图像级别和目标图像级别中的低级别搜索结果而言必须相同，但是由于操作过程中的硬件及类似因素的影响，实际上会出现小的差异。

例如，当通过量化为 120 和 64 级别而分别得到基准图像级别和目标图像级别时，搜索性能理应是如图 11 所示的理想的 64 级别。但是，搜索性能的结果实际上显示出图 12 中的结果。

在本发明的第一个实施例中，用于颜色量化的 diff 值和划分各个区域的附加的预定常数是从用于提供最佳搜索性能的实验中获得的值。当搜索用不同的量化方法进行了颜色量化的图像时，利用以上实

验的结果值就可以获得基准颜色量化级别以及后面用于进行更细致划分的另一种颜色量化级别。

本发明的结果保证了在所有时间都有高的搜索性能，因此便能够搜索所有现有的多媒体数据，而不必考虑时间和地点。

## 实施例 2

在本发明的第二个实施例中，引入值  $\text{diff}$  值以用  $2^x$  来代表颜色量化级别，如 256, 128, 64, 和 32。然后，利用这些级别作为基准划分局部区域以便能够分别用不同的量化级别进行搜索。

在使用 HMMD 色空间中的颜色信息的图像搜索系统中，根据本发明的第二个实施例基于 HMMD 色空间的颜色量化方法包括以下步骤：首先，当差分值  $\text{diff}$  在 0 至 255 之间时，利用至少一个预定的  $\text{diff}$  值作为基准划分色空间，并且利用  $\text{sum}$  作为基准把  $\text{diff}$  区域划分为  $2^x$  个相同的部分，利用  $\text{hue}$  作为基准将其划分为  $2^y$  个相同的部分，此处  $x$  和  $y$  为整数。

在本发明的第二个实施例中，当  $\text{diff}$  由 0 至 255 之间的数来表示时，确定  $\text{diff}$  的值分别为 6, 20, 60 和 110 来沿  $\text{diff}$  轴划分色空间。然后利用  $\text{diff}$  值作为基准把色空间划分为 5 个局部区域。我们假定所划分的局部区域分别为  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$  和  $S_5$ 。然后利用  $\text{sum}$  作为基准把划分的各个区域  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$  和  $S_5$  划分为  $2^x$  个相同的部分，利用  $\text{hue}$  作为基准再划分为  $2^y$  个相同的部分，这样就把色空间区域划分成了各种包含了不同级别的区域。

在这种情况下，如果沿  $\text{diff}$  轴划分的区域  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$ , 和  $S_5$  是相同的，并且它们进一步被划分为预定数目的相同部分，这一预定数目要满足以 2 为底的正指数即  $2^x$  和  $2^y$ ，那么总是有可能通过把该区域转换为 256/128/64/32 级别量化中的一个来进行搜索。

下面将详细介绍本发明的第二个实施例，附图给出其实例。

图 13 显示了根据本发明的第二个实施例在 256 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

当要划分的颜色量化级别为 256 时，首先利用 6, 20, 60, 110 这几个 diff 值作为基准把色空间划分为五个局部区域。我们假定这些局部区域分别表示为 S101, S102, S103, S104 和 S105。然后利用 sum 和 hue 轴作为基准把局部区域 S101 至 S105 划分为相同的部分，划分的数目要满足分别为以 2 为底的正指数。

也就是说，利用 sum 轴作为基准把区域 101 划分为 32 个相同的部分，这样就提供了 32 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S102”划分为 8 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 8 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 32 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S103”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 16 个相同的部分，这样便划分成了 64 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S104”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 16 个相同的部分，这样便划分成了 64 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S105”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 16 个相同的部分，这样便划分成了 64 个局部区域。



因此，色空间就被划分为 256 个局部区域，即 256 个级别。

图 14 显示了根据本发明的第二个实施例在 128 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

当要划分的颜色量化级别为 128 时，首先利用 6, 20, 60, 和 110 这几个 diff 值作为基准把色空间划分为五个局部区域。我们假定这些局部区域分别表示为 S111, S112, S113, S114 和 S115。然后利用 sum 和 hue 轴作为基准把局部区域 S111 至 S115 划分为相同的部分，划分的数目要满足分别为以 2 为底的正指数。

也就是说，利用 sum 轴作为基准把区域 S111 划分为 16 个相同的部分，这样就提供了 16 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S112”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 16 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S113”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 8 个相同的部分，这样便划分成了 32 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S114”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 8 个相同的部分，这样便划分成了 32 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S115”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 8 个相同的部分，这样便划分成了 32 个局部区域。

因此，色空间就被划分为 128 个局部区域。

图 15 显示了根据本发明的第二个实施例在 64 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

当要划分的颜色量化级别为 64 时，首先利用 6, 20, 60, 和 110 这几个 diff 值作为基准把色空间划分为五个局部区域。我们假定这些局部区域分别表示为 S121, S122, S123, S124 和 S125。然后利用 sum 和 hue 轴作为基准把局部区域 S121 至 S125 划分为相同的部分，划分的数目要满足分别为以 2 为底的正指数。

也就是说，利用 sum 轴作为基准把区域 121 划分为 8 个相同的部分，这样就提供了 8 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S122”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 16 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S123”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 16 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S124”划分为 2 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 2 个相同的部分中每一个划分为 8 个相同的部分，这样便划分成了 16 个局部区域。

利用 hue 轴作为基准把“S115”划分为 8 个相同的部分，这样便划分成了 8 个局部区域。

因此，色空间就被划分为 64 个局部区域。

图 16 显示了根据本发明的第二个实施例在 32 级别的量化方法中 HMMD 色空间的一个 MMD 横断面图。

当要划分的颜色量化级别为 32 时，首先利用 6, 60, 和 110 这几个 diff 值作为基准把色空间划分为四个局部区域。我们假定这些局部区域分别表示为 S131, S132, S133, 和 S134。然后利用 sum 和 hue 轴作为基准把局部区域 S131 至 S134 划分为相同的部分，划分的数目要满足分别为以 2 为底的正指数。

也就是说，利用 sum 轴作为基准把区域 131 划分为 8 个相同的部分，这样就提供了 8 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准把“S132”划分为 4 个相同的部分，然后再利用 hue 轴作为基准把这 4 个相同的部分中每一个划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 16 个局部区域。

利用 hue 轴作为基准把“S133”划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 4 个局部区域。

利用 hue 轴作为基准把“S134”划分为 4 个相同的部分，这样便划分成了 4 个局部区域。

因此，色空间便被划分为 32 个局部区域，即 32 个级别。

如前面的解释所述，具有最低 diff 值的区域，也就是说，具有最低色调值的灰色区不被划分。只利用亮度即 sum 作为基准来执行划分。

图 17 为根据本发明的第二个实施例利用各个量化方法搜索图像

所得到的结果的表。

图 18 显示了根据本发明的第二个实施例利用各种量化方法通过计算用不同的量化级别提取的特征之间的相似性而得到的搜索结果的表。

在本发明的第二个实施例中，用于颜色量化的 diff 值和用于划分各个区域的附加的预定为以 2 为底的指数的常数是从用于提供最佳搜索性能的实验中获得的。

在本发明中，首先是执行一基准级别的颜色量化。然后，再通过把进行了颜色量化的局部区域细分为更微小的区域执行另一个更大级别的颜色量化，或者通过合并进行了颜色量化的局部区域而执行另一个更小级别的颜色量化。

例如，采用 32 作为基准量化级别，在根据量化级别 64，128 和 256 的顺序依次进行量化产生的划分区域上执行细分。另一方面，采用 256 作为基准量化级别，在根据量化级别 128，64 和 32 的顺序依次进行更微小量化而产生的划分区域上执行划分。

前一种把用基准级别进行量化的局部区域通过细分而量化为更大的级别的情况包括：第一步，利用 diff, sum 和 hue 通过执行基准级别的颜色量化把色空间划分为一基准级别；第二步，利用 diff, sum, hue, min 和 max 的至少一个组合作为基准通过把第一步颜色量化所划分的局部区域中的至少一个细分执行另一个更大级别的颜色量化。

在这种情况下，进行颜色量化的基准级别为 32，当差分值 diff 的范围在 0 至 255 之间时，指定用于把色空间划分为基准级别的 diff 值分别为 6，60 和 110，色空间首先利用这些 diff 值被划分为 4 个局部区域。我们假定这些局部区域为 S131，S132，S133 和 S134。然后，

利用 sum 和 hue 轴作为基准把区域 S131 至 S134 划分为底数为 2 的正指数个相同的部分，这样就把色空间划分为 32 的基准级别。

把局部区域 S131 至 S134 划分为 32 级别的过程与用于 32 级别量化方法的第二个实施例是相同的。

在执行更大级别的颜色量化以从 32 级别到 64 级别的过程中，在利用 diff 值 20 作为基准把区域 S132 再划分为两个局部区域 S132-1 和 S132-2 后，利用 sum 轴作为基准把局部区域 S132-1 和 S132-2 划分为 4 个相同的部分，同时保持四重划分的 hue 轴不变。这样，区域 S132 就被划分为 32 个局部区域。

利用 sum 轴作为基准而被划分为 32 级别的 8 个相同部分的区域 S131 保持不变。

利用 sum 轴作为基准把区域 S133 划分为 2 个相同部分，然后再利用 hue 轴作为基准把上面所划分的各个区域细分为 8 个相同的部分，这样就划分成了 16 个局部区域。也就是说，区域 S133 被划分为 32 级别中的 4 个相同部分，但是被划分为 64 级别中的 8 个相同部分。

被利用 hue 轴作为基准划分为 32 级别中的 4 个相同部分的区域 S134 划分为 8 个相同的部分，这样就划分成了 8 个局部区域。因此，色空间就从 32 级别被划分为 64 级别。

在执行更大级别的颜色量化以从 64 级别到 128 级别的过程中，利用 sum 轴作为基准把已被划分为 64 级别中的 8 个相同部分的区域 S131 划分为 16 个相同部分，这样，区域 S131 就被细分为 16 个局部区域。

在 64 级别中利用 sum 轴作为基准划分为 4 个相同部分，利用 hue

轴作为基准划分为 4 个相同部分的区域 S132-1 保持不变。

区域 S132-2 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 64 级别中的 4 个相同部分，利用 hue 轴作为基准划分为 8 个而不是 64 级别中的 4 个相同部分，这样区域 S132-2 就被细分为 32 个局部区域。

区域 S133 保持这样一种状态：利用 hue 轴作为基准划分为 8 个相同部分，利用 sum 轴作为基准划分为 4 个而不是 64 级别中的 2 个相同部分，这样区域 S133 就被细分为 32 个局部区域。

区域 S134 保持这样一种状态：划分为 8 个相同部分，并且利用 sum 轴作为基准划分为 4 个相同部分，这样区域 S134 就被细分为 32 个局部区域。

因此，色空间就从 64 级别被划分为 128 级别。

在执行更大级别的颜色量化以从 128 级别到 256 级别的过程中，利用 sum 轴作为基准把已被划分为 128 级别中的 16 个相同部分的区域 S131 划分为 32 个相同部分，这样，区域 S131 就被细分为 32 个局部区域。

区域 S132-1 保持这样一种状态：利用 hue 轴作为基准划分为 4 个相同部分，并且利用 sum 轴作为基准划分为 8 个而不是 128 级别中的 4 个相同部分，这样区域 S132-1 就被细分为 32 个局部区域。

区域 S132-2 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 4 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 16 个而不是 128 级别中的 8 个相同部分，这样区域 S132-2 就被细分为 64 个局部区域。

区域 S133 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 4 个

相同部分,并且利用 hue 轴作为基准划分为 16 个而不是 128 级别中的 8 个相同部分,这样区域 S133 就被细分为 64 个局部区域。

区域 S134 保持这样一种状态:利用 sum 轴作为基准划分为 4 个相同部分,并且利用 hue 轴作为基准划分为 16 个而不是 128 级别中的 8 个相同部分,这样区域 S134 就被细分为 64 个局部区域。

这样,色空间就从 128 级别划分为 256 级别。

另一方面,后一种把用基准级别量化的局部区域通过合并而量化为更小级别的情况包括:第一步,利用 diff, sum 和 hue 通过执行基准级别的颜色量化把色空间划分为基准级别;第二步,把第一步颜色量化所划分的局部区域中的至少一个合并,执行另一个更小级别的颜色量化。

在这种情况下,颜色量化的基准级别为 256,当差分值 diff 的范围在 0 至 255 之间时,指定用于把色空间划分为基准级别的 diff 值分别为 6, 20, 60 和 110,并且色空间首先利用这些 diff 值被划分为 5 个局部区域。我们假定这些局部区域为 S101, S102, S103, S104 和 S105。然后,利用 sum 和 hue 轴作为基准把区域 S101 至 S105 划分为底数为 2 的正指数个相同的部分,这样就把色空间划分为 256 的基准级别。

把局部区域 S101 至 S105 划分为 256 级别的过程与本发明的第二个实施例中描述的 256 级别的量化方法是相同的。

在执行更小级别的颜色量化以从 256 级别到 128 级别的过程中,利用 sum 轴作为基准把区域 S101 划分为 16 个而不是 256 级别中的 32 个相同的部分,这样,区域 S101 的量化级别就被减小到 16 级别。

区域 S102 保持这样一种状态：利用 hue 轴作为基准划分为 256 级别中的 4 个相同部分，并且利用 sum 轴作为基准划分为 4 个而不是 256 级别中的 8 个相同部分，这样区域 S102 的量化级别就被减小到 16 级别。

区域 S103 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 256 级别中的 4 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 8 个而不是 256 级别中的 16 个相同部分，这样区域 S103 的量化级别就被减小到 32 级别。

区域 S104 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 256 级别中的 4 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 8 个而不是 256 级别中的 16 个相同部分，这样区域 S104 的量化级别就被减小到 32 级别。

区域 S105 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 256 级别中的 4 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 8 个而不是 256 级别中的 16 个相同部分，这样区域 S105 的量化级别就被减小到 32 级别。

这样，色空间就从 256 级别划分为 128 级别。

在执行更小级别的颜色量化以从 128 级别到 64 级别的过程中，利用 sum 轴作为基准把区域 S101 划分为 8 个而不是 128 级别中的 16 个相同的部分，这样，区域 S101 的量化级别就被减小到 8 级别。

区域 S102 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 4 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 4 个相同部分。

区域 S103 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 4 个



相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 4 个而不是 128 级别中的 8 个相同部分，这样区域 S103 的量化级别就被减小到 16 级别。

区域 S104 保持这样一种状态：利用 hue 轴作为基准划分为 8 个相同部分，并且利用 sum 轴作为基准划分为 2 个而不是 128 级别中的 4 个相同部分，这样区域 S104 的量化级别就被减小到 16 级别。

区域 S105 保持这样一种状态：利用 hue 轴作为基准划分为 8 个相同部分，并且利用 sum 轴作为基准划分为 1 个而不是 128 级别中的 4 个相同部分，这样区域 S105 的量化级别就被减小到 8 级别。

因此，色空间就从 128 级别划分为 64 级别。

在执行更小级别的颜色量化以从 64 级别到 32 级别的过程中，区域 101 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准把区域 S101 划分为 64 级别中的 8 个相同的部分。

区域 S102 和区域 S103 被合并在一个合并区域中。并且，合并的区域保持这样一种状态：利用 hue 轴作为基准划分为 4 个相同部分，并且利用 sum 轴作为基准划分为 2 个相同部分，这样合并区域的量化级别就被减小到 8 级别。

区域 S104 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 1 个而不是 64 级别中的 2 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 4 个而不是 64 级别中的 8 个相同部分，这样区域 S104 的量化级别就被减小到 4 级别。

区域 S105 保持这样一种状态：利用 sum 轴作为基准划分为 1 个相同部分，并且利用 hue 轴作为基准划分为 4 个而不是 64 级别中的 8 个相同部分，这样区域 S105 的量化级别就被减小到 4 级别。

因此，色空间就从 64 级别划分为 32 级别。

在本发明的第二个实施例中，可扩充性和搜索性能都比第一个实施例改良了许多，这是因为搜索中使用了 HMMD 色空间区域，该区域被量化为以  $2^x$  表达的量化级别。

如上面的说明所述，用于多媒体搜索如图像搜索和类似搜索的本发明使用适合于进行搜索的 HMMD 色空间以有效利用最重要的颜色信息，而且本发明还特别能够保证高的搜索性能，尽管是使用小数目的颜色级别进行量化。

因此，通过对最佳的颜色量化方法标准化使其通过与搜索相关的标准如 MPEG-7，并且使用搜索所要求的较小的特征空间，本发明能够提供很高的搜索性能。

而且，通过提供一种可以保证能够进行相互比较和搜索的互操作性的量化方法，本发明能够提供一种以与正确的标准化相一致的颜色为基础的多媒体搜索方法和解决特征结构的解决方式，这一切都不用考虑用于各种用途的不同的量化方法。

上述实施例仅仅是示例性的，并不是用来限制本发明的。本发明很容易就可以应用于其他类型的设备。本发明的说明书的意图也只是说明性的，不用于限制权利要求的范围。对于本领域的技术人员而言，很多选择，修改和变化都是显而易见的。

图1

现有技术

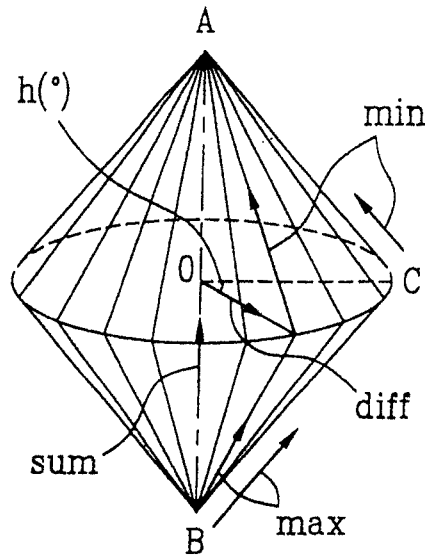


图2

现有技术

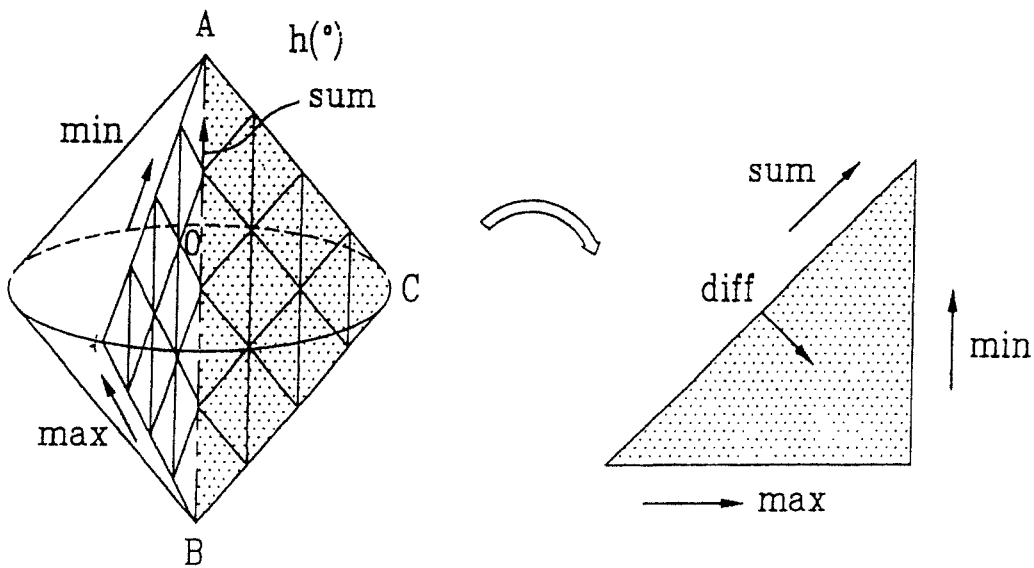


图3

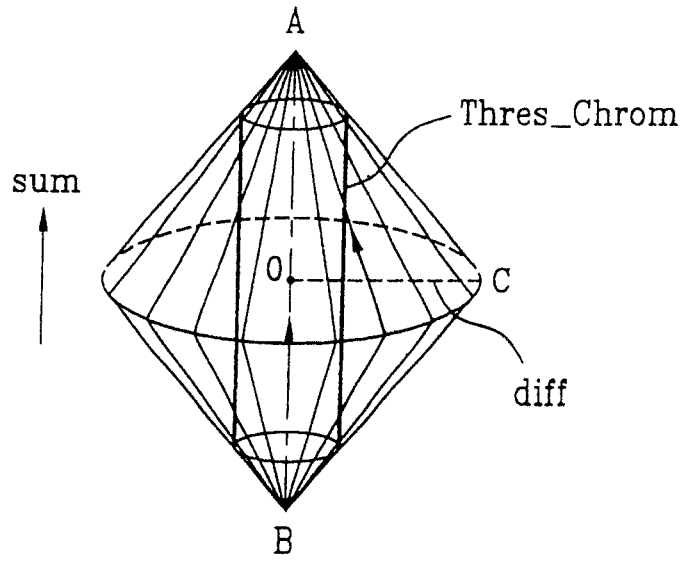


图4

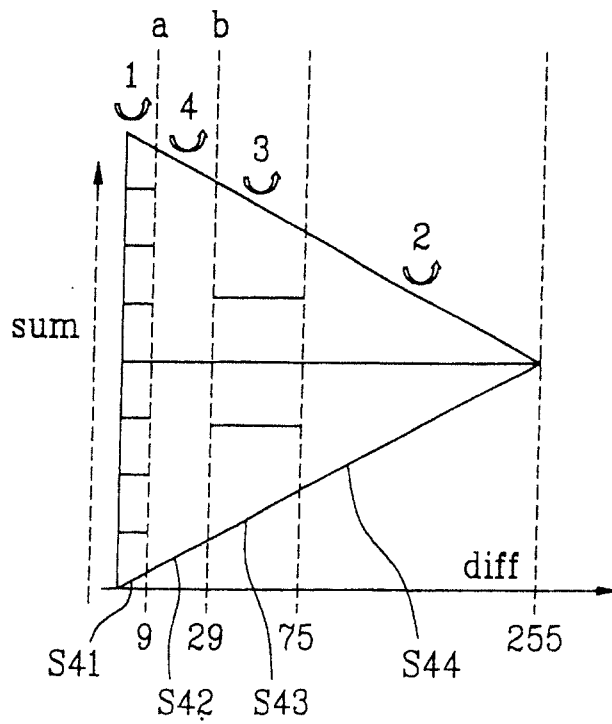


图5

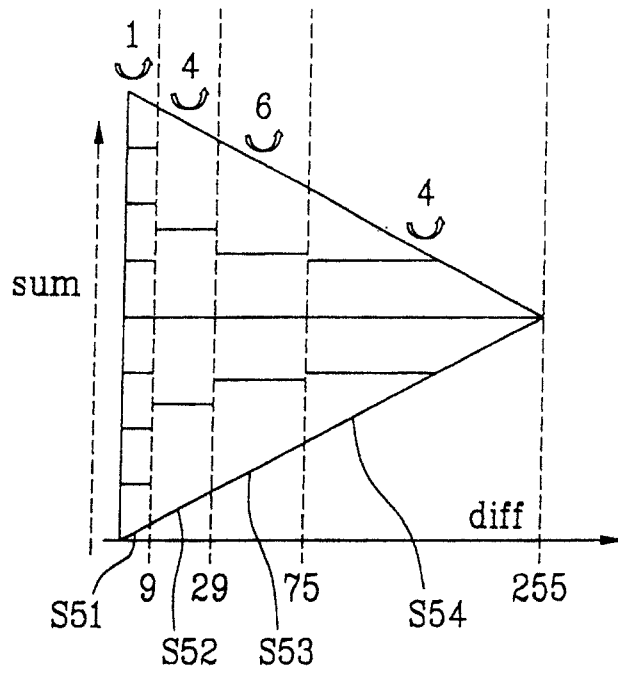


图6

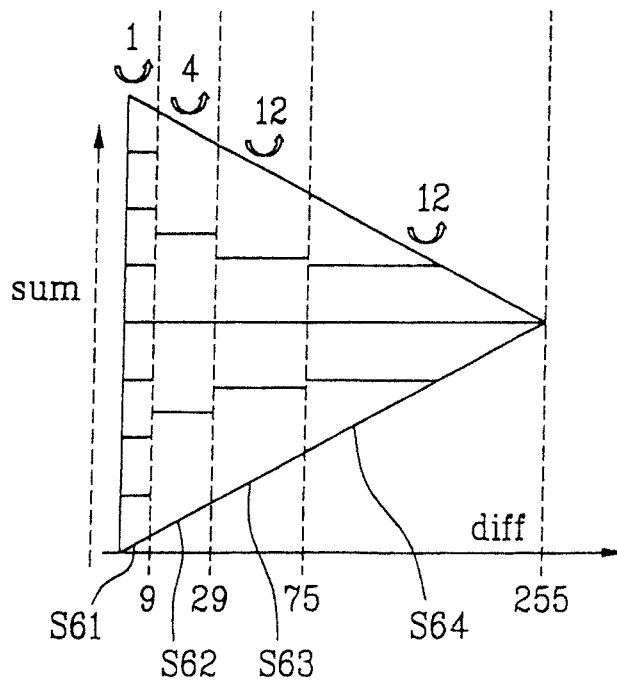


图7

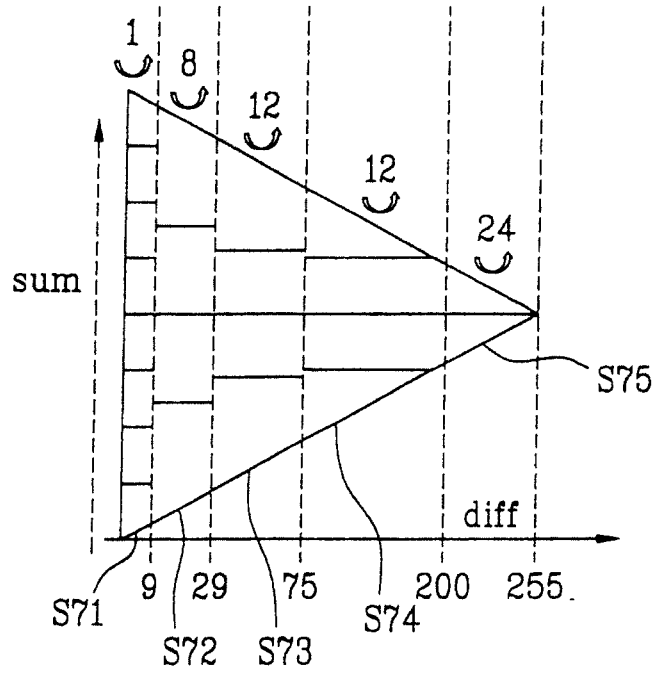


图8

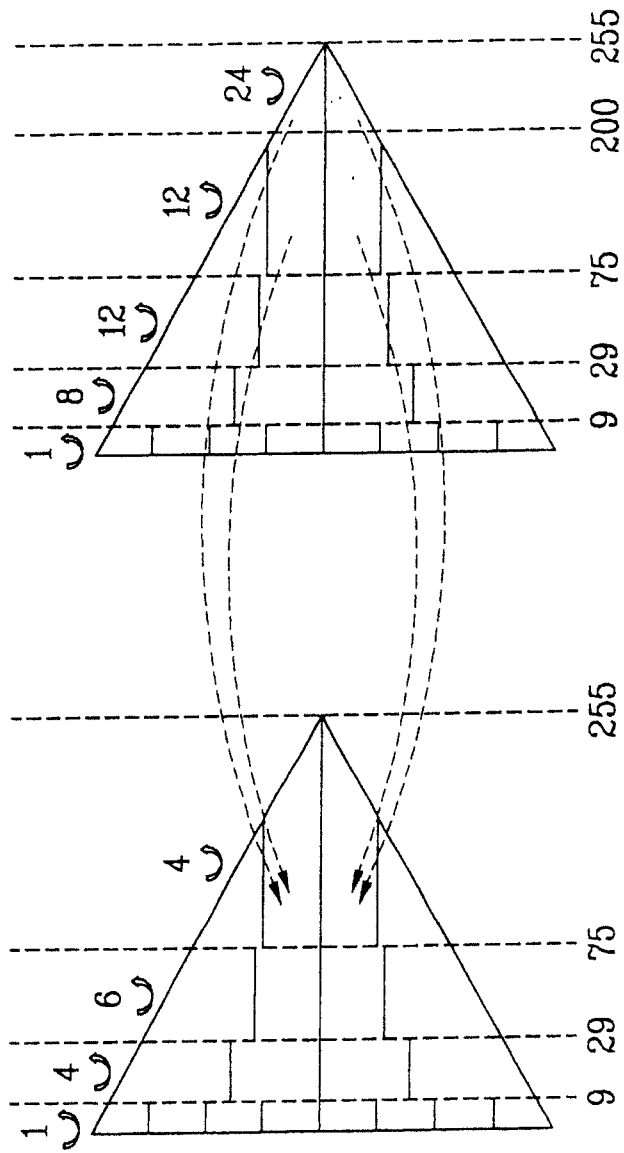


图9

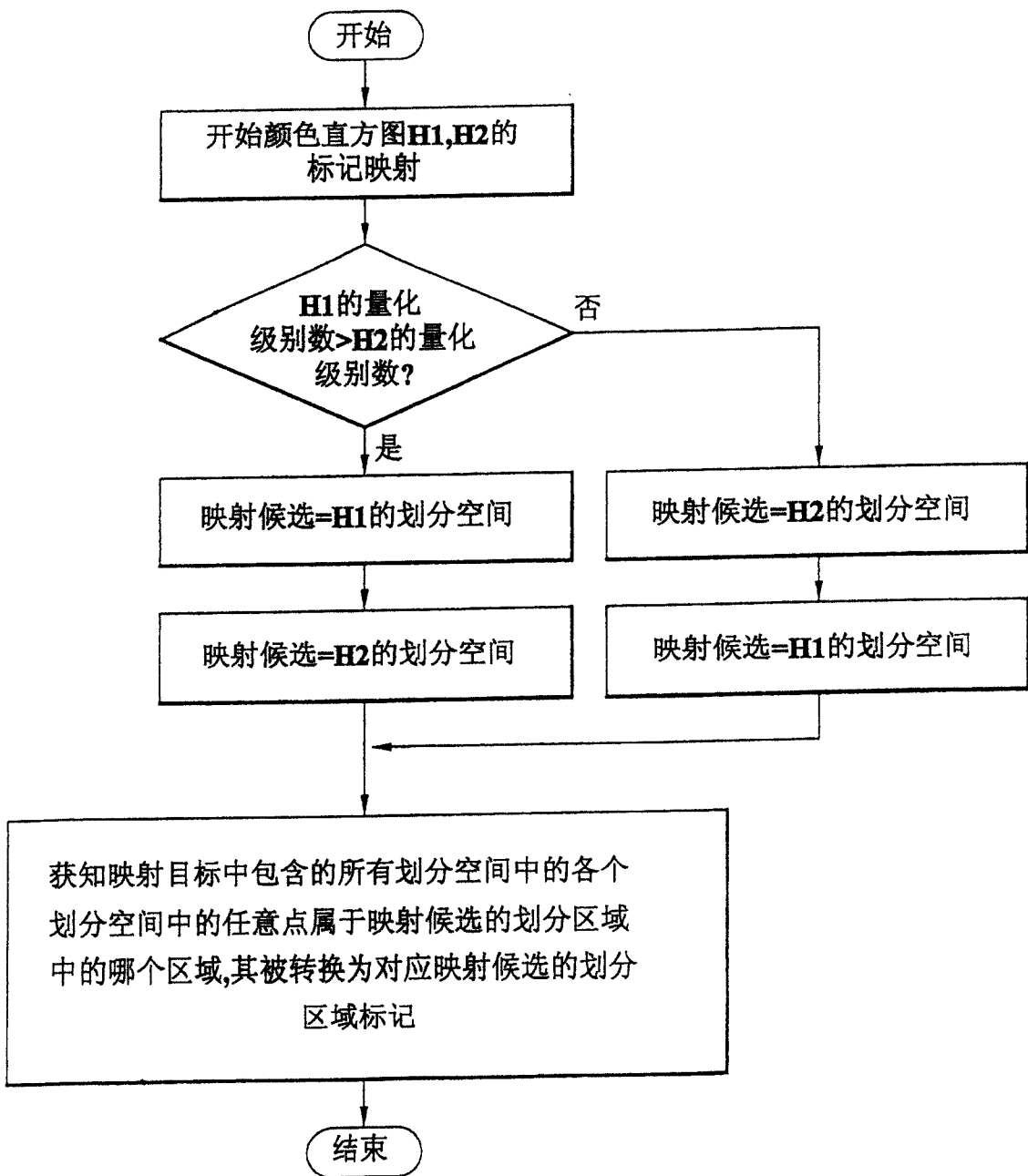




图10A

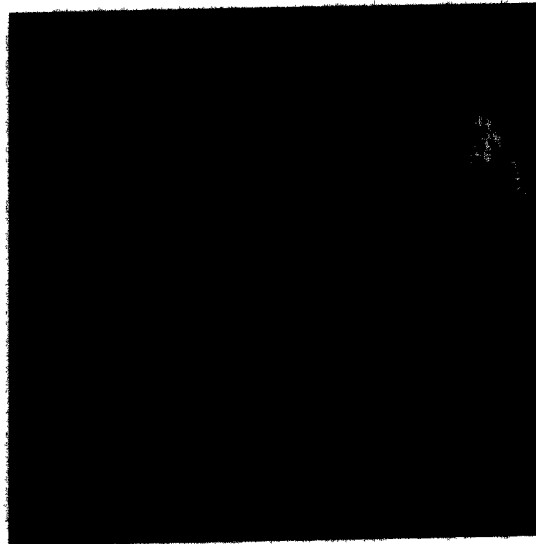


图10B

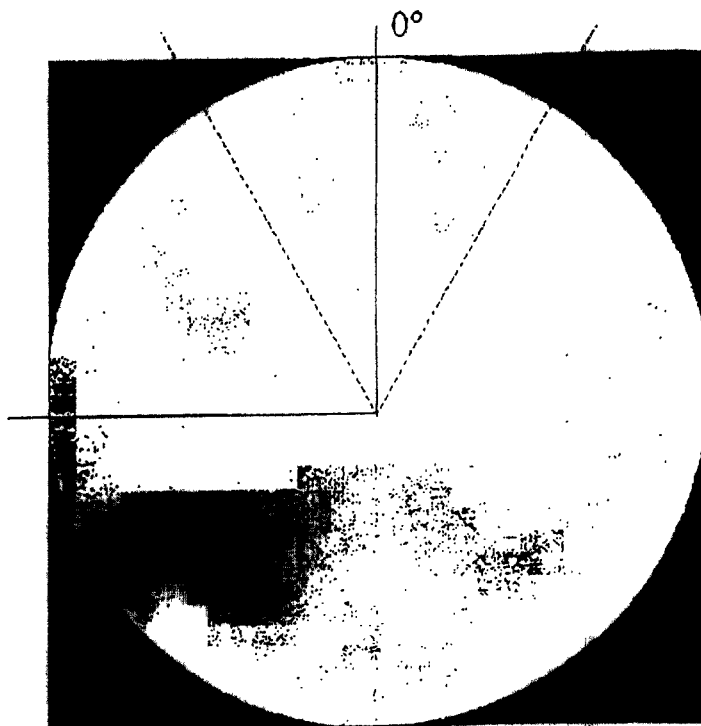


图11

	常规线性量化	本发明
32 级别		0.133983
64 级别	0.122193	0.082306
120 级别		0.060953
184 级别		0.060956

图12

基准图像级别	目标图像级别	结果
184	120	0.063277
184	64	0.085529
120	184	0.062502
120	64	0.085862
64	184	0.081473
64	120	0.087782

图13

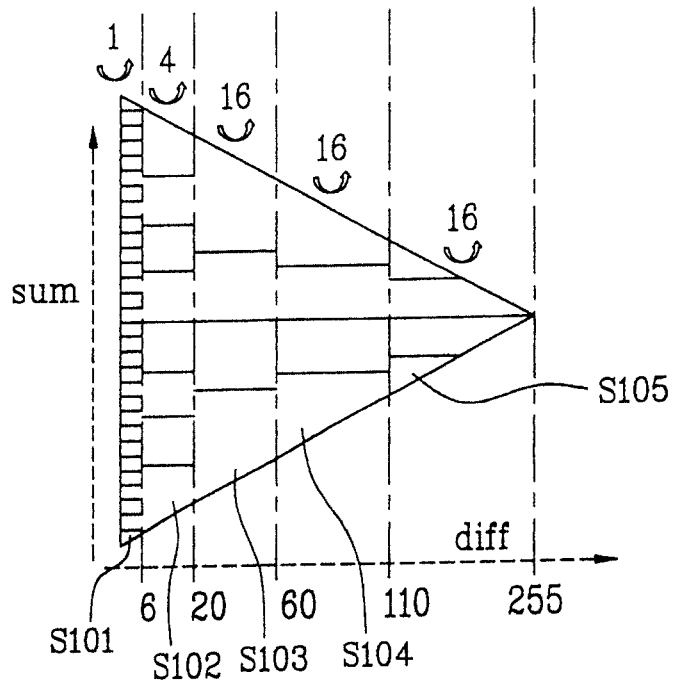


图14

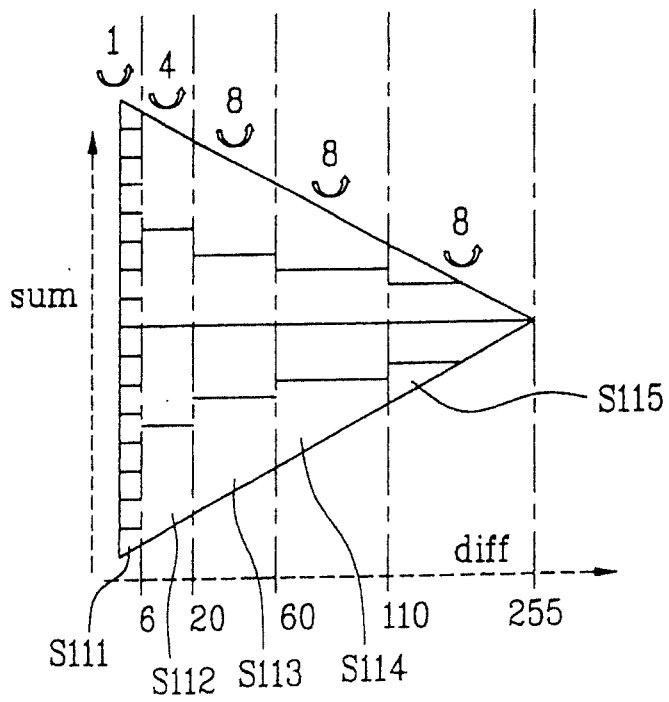


图15

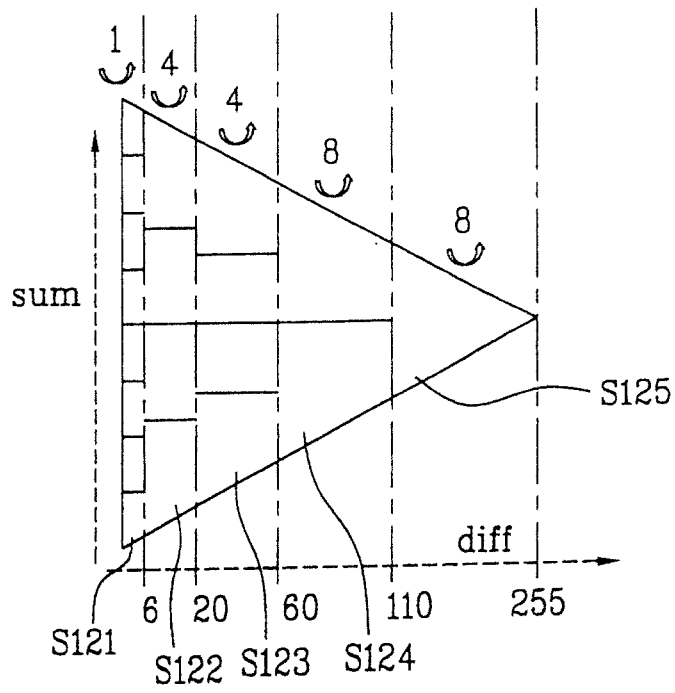


图16

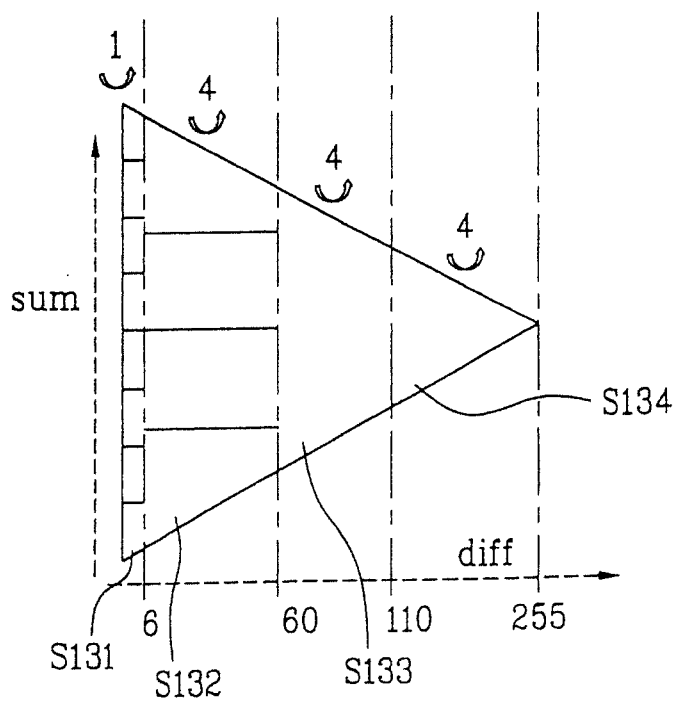


图17

	常规线性量化	本发明
32 级别		0.106949
64 级别	0.122193	0.053468
128 级别		0.041422
256 级别		0.034877

图18

基准图像级别	目标图像级别	结果
256	128	0.042040
256	64	0.053656
128	256	0.040127
128	64	0.053833
64	256	未实验
64	128	0.053662