

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102939751 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201180017661. X

娜塔莉·伽马

(22) 申请日 2011. 03. 29

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

(30) 优先权数据

利商标事务所 11038

1052440 2010. 03. 31 FR

代理人 魏小薇

(85) PCT申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2012. 09. 27

H04N 7/26 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

G06T 7/20 (2006. 01)

PCT/FR2011/050687 2011. 03. 29

H04N 7/50 (2006. 01)

H04N 7/36 (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

W02011/121227 FR 2011. 10. 06

(71) 申请人 法国电信

地址 法国巴黎

(72) 发明人 伊莎贝尔·阿莫努 斯蒂芬·帕塞

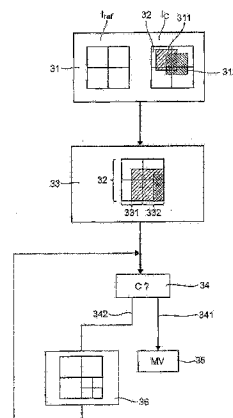
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

通过向前运动补偿、对应的流和计算机程序实施预测的用于对图像序列进行编码和解码的方法和装置

## (57) 摘要

本发明涉及一种用于对图像序列进行编码的方法,所述方法实施预测步骤,用于借助于来自至少一个参考图像的向前运动补偿来预测至少一个当前图像,针对所述当前图像的至少一个当前块(32),所述预测步骤实施将所述参考图像的至少一个块向前投影在所述当前图像上的子步骤(31),以产生至少部分与所述当前块重叠的至少一个投影块(311、312)。根据本发明,所述预测步骤针对所述当前块(32)实施以下子步骤:对所述当前块进行分区(33),以产生与至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块;针对至少一个重叠子块,重复以下步骤至少一次:检查(34)所述重叠子块是否符合预定的分配标准;在检查结果为符合的情况下,向所述重叠子块分配(35)所述投影运动矢量中的一个投影运动矢量;在检查结果为不符合的情况下,且只要所述重叠子块未达到预定的最小尺寸,则对所述重叠子块进行分区(36)。



1. 一种用于对图像序列进行编码的编码方法,所述编码方法实施预测步骤,所述预测步骤借助于来自至少一个参考图像的向前运动补偿实施来预测至少一个当前图像,针对所述当前图像的至少一个块,称作当前块(32),所述预测步骤实施将所述参考图像的至少一个块向前投影在所述当前图像上的子步骤(31),以产生与所述当前块至少部分重叠的至少一个投影块(311、312),

表示所述当前图像中的所述投影块的位移的运动矢量经标准化以考虑到所述参考图像和所述当前图像之间的时间距离,所述运动矢量被称作投影运动矢量,与每个投影块相关联,

所述编码方法的特征在于,针对所述当前块(32),所述预测步骤实施以下子步骤:

- 对所述当前块进行分区(33),以产生与所述投影块中的至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块,所述子块被称作重叠子块(331、332);

- 针对至少一个重叠子块,重复以下步骤至少一次:

o 检查(34)所述重叠子块是否符合预定的分配标准;

o 在检查结果为符合的情况下,向所述重叠子块分配(35)从与至少部分与所述重叠子块重叠的所述投影块相关联的所述投影运动矢量中选出的所述投影运动矢量中的一个投影运动矢量;

o 在检查结果为不符合的情况下,且只要所述重叠子块未达到预定的最小尺寸,则对所述重叠子块进行分区(36),以产生至少一个新的重叠子块。

2. 根据权利要求1所述的编码方法,其特征在于,所述预定的分配标准涉及包括以下标准的组:

- 所述重叠子块仅与所述投影块中的一个投影块至少部分重叠;

- 所述重叠子块的预定数目像素与所述投影块中的一个投影块重叠。

3. 根据权利要求1所述的编码方法,其特征在于,所述分配步骤(35)选择与所述重叠子块重叠像素最多的所述投影块相关联的所述投影运动矢量。

4. 根据权利要求1所述的编码方法,其特征在于,所述分配步骤(35)针对至少部分与所述重叠子块重叠的至少两个投影块实施以下步骤,被称作候选矢量的投影运动矢量与所述投影块相关联:

- 向后投影步骤,在所述参考图像中,沿所述候选矢量中的每个候选矢量对所述重叠子块向后投影,以产生至少两个向后投影子块;

- 针对沿候选矢量向后投影的每个子块,确定与具有类似于所述候选矢量的运动矢量的所述向后投影子块重叠的所述参考图像的像素数目,以产生每个候选矢量的重叠率;

- 向所述重叠子块分配具有最佳重叠率的所述候选矢量。

5. 根据权利要求1所述的编码方法,其特征在于,所述编码方法还包括以下步骤:

- 预测所述当前块,方式为使与在所述分配步骤期间选定的所述投影运动矢量相关联的所述参考图像的所述块沿所述选定的投影运动矢量移位,以产生预测块;

- 通过比较所述当前块和所述预测块来确定纹理的至少一个残余;

- 对所述纹理的至少一个残余进行编码。

6. 根据权利要求1或权利要求5所述的编码方法,其特征在于,所述编码方法还包括以下步骤:

- 确定与所述当前块相关联的运动矢量；
- 通过比较所述选定的投影运动矢量和与所述当前块相关联的所述运动矢量，确定至少一个运动矢量残余；
- 对所述至少一个运动矢量残余进行编码。

7. 根据权利要求 1 所述的编码方法，其特征在于，所述编码方法包括预测步骤，用于根据在所述分配步骤 (35) 中选定的所述投影运动矢量来预测与邻近所述当前图像中的所述当前块的块相关联的至少一个运动矢量。

8. 根据权利要求 1 所述的编码方法，其特征在于，所述编码方法包括插入步骤，即，将表示针对所述当前图像的至少一个块或子块实施的新编码模式的至少一个标志插入到表示所述图像序列的流中，从而表明使用了针对所述块或子块的编码选定的至少一个投影运动矢量。

9. 一种用于对图像序列进行编码的装置，所述装置包括预测构件，用于借助于来自至少一个参考图像的向前运动补偿来预测至少一个当前图像，针对所述当前图像的至少一个块，称作当前块 (32)，所述预测构件包括将所述参考图像的至少一个块向前投影 (31) 在所述当前图像上的构件，以产生至少部分与所述当前块重叠的至少一个投影块 (311、312)，

表示所述当前图像中的所述投影块的位移的运动矢量经标准化以考虑到所述参考图像和所述当前图像之间的时间距离，所述运动矢量被称作投影运动矢量，与每个投影块相关联，

所述装置的特征在于，所述预测构件针对所述当前块 (32) 包括用于对所述当前块进行分区 (33) 的构件，以产生与所述投影块中的至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块，所述子块被称作重叠子块 (331、332)。

而且所述预测构件包括针对至少一个重叠子块而重复启用至少一次的以下构件：

- o 检查构件，用于检查 (34) 所述重叠子块是否符合预定的分配标准；
- o 分配构件，用于向所述重叠子块分配 (35) 从与至少部分与所述重叠子块重叠的所述投影块相关联的所述投影运动矢量中选出的所述投影运动矢量中的一个投影运动矢量，所述分配构件在检查结果为符合的情况下启用；
- o 分区构件，用于对所述重叠子块进行分区 (36)，以产生至少一个新的重叠子块，所述分区构件在检查结果为不符合的情况下，且只要所述重叠子块未达到预定的最小尺寸便启用。

10. 一种表示根据权利要求 1 所述的编码方法进行编码的图像序列的流，其特征在于，所述流包括表示针对所述当前图像的至少一个块或子块实施的新编码模式的至少一个标志，从而表明使用了用于对所述块或子块进行编码的至少一个选定的投影运动矢量。

11. 一种用于对表示图像序列的流进行解码的解码方法，所述解码方法包括预测步骤，用于借助于来自至少一个参考图像的向前运动补偿实施来预测待重建的至少一个图像，针对所述待重建的图像的至少一个块，称作待重建的块 (52)，所述预测步骤实施将所述参考图像的至少一个块向前投影在所述待重建的图像上的子步骤 (51)，以产生至少部分与所述待重建的块重叠的至少一个投影块，

表示投影在所述待重建的图像中的块的位移的运动矢量经标准化以考虑到所述参考图像和所述待重建的图像之间的时间距离，所述运动矢量被称作投影运动矢量，与每个投

影块相关联，

所述解码方法的特征在于，针对所述待重建的块 (52)，所述预测步骤实施以下子步骤：

- 对所述待重建的块进行分区 (53)，以产生与所述投影块中的至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块，所述子块被称作重叠子块；

- 针对至少一个重叠子块，重复以下步骤至少一次：

o 检查 (54) 所述重叠子块是否符合预定的分配标准；

o 在检查结果为符合的情况下：向所述重叠子块分配 (55) 从与至少部分与所述重叠子块重叠的所述投影块相关联的所述投影运动矢量中选出的所述投影运动矢量中的一个投影运动矢量；

o 在检查结果为不符合的情况下，且只要所述重叠子块未达到预定的最小尺寸，则对所述重叠子块进行分区 (56)，以产生至少一个新的重叠子块。

12. 根据权利要求 1 所述的解码方法，其特征在于，所述解码方法还实施以下步骤：

- 预测所述待重建的块，方式为使与在所述分配步骤期间选定的所述投影运动矢量相关联的所述参考图像的块沿所述选定的投影运动矢量移位，以产生预测块；

- 对从表示图像序列的所述流中提取的纹理的至少一个残余进行解码，所述残余是在对所述图像序列进行编码时获得的；

- 根据所述纹理的至少一个残余以及所述预测块，重建所述待重建的块。

13. 根据权利要求 11 和 12 中任一权利要求所述的解码方法，其特征在于，所述解码方法还实施以下步骤：

- 确定与所述待重建的块相关联的运动矢量；

- 对从表示图像序列的所述流中提取的运动矢量的至少一个残余进行解码，所述残余是在对所述图像序列进行编码时获得的；

- 根据所述运动矢量的至少一个残余以及与所述待重建的块相关联的所述运动矢量，重建所述待重建的块。

14. 一种用于对表示图像序列的流进行解码的装置，所述装置包括预测构件，用于借助于来自至少一个参考图像的向前运动补偿来预测至少一个待重建的图像，针对所述待重建的图像的至少一个块，称作待重建的块 (52)，所述预测构件包括将所述参考图像的至少一个块向前投影 (51) 在所述待重建图像上的构件，以产生至少部分与所述待重建的块重叠的至少一个投影块，

表示投影在所述待重建的图像中的块的位移的运动矢量经标准化以考虑到所述参考图像和所述待重建的图像之间的时间距离，所述运动矢量被称作投影运动矢量，与每个投影块相关联，

所述装置的特征在于，所述预测构件针对所述待重建的块 (52)，包括用于对所述待重建的块进行分区 (53) 的构件，以产生与所述投影块中的至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块，所述子块被称作重叠子块，

而且所述预测构件包括针对至少一个重叠子块而重复启用至少一次的以下构件：

o 检查构件，用于检查 (54) 所述重叠子块是否符合预定的分配标准；

o 分配构件，用于向所述重叠子块分配 (55) 从与至少部分与所述重叠子块重叠的所

述投影块相关联的所述投影运动矢量中选出的所述投影运动矢量中的一个投影运动矢量，所述分配构件在检查结果为符合的情况下启用；

○ 分区构件，用于对所述重叠子块进行分区 (56)，以产生至少一个新的重叠子块，所述分区构件在检查结果为不符合的情况下，且只要所述重叠子块并未达到预定的最小尺寸便启用。

15. 一种计算机程序，其包括用于在处理器执行此程序时，实施根据权利要求 1 或根据权利要求 11 所述的方法的指令。

## 通过向前运动补偿、对应的流和计算机程序实施预测的用于对图像序列进行编码和解码的方法和装置

### 1. 技术领域

[0001] 本发明的技术领域涉及对图像进行编码和解码,尤其涉及对由一系列的连续图像组成的视频流进行编码和解码。

[0002] 具体而言,本发明涉及实施向前运动补偿的预测技术。

[0003] 因此,本发明尤其适用于在当前的视频编码器(MPEG, H. 264 等)或未来的视频编码器(ITU-T/VCEG(H. 265)或ISO/MPEG(HVC))中实施的视频编码。

### 2. 背景技术

[0004] 下文描述是关于在编码或解码图像序列的领域中使用图像的块式图示所进行的图像预测。因此,例如根据 H. 264 技术,可将每个图像细分成宏块,宏块随后被细分为块。一个块由一组点或一组像素组成。

[0005] 具体而言,AVC 编码标准定义了一种块编码模式,称作“时间直接”模式。这种编码模式获得用于当前图像的块的运动信息,所述当前图像的块将由参考图像中被共同本地化的块加以预测。运动矢量经过缩放使得具有所述当前图像中的运动矢量的特征的位移振幅与以下两项成比例:参考图像中的运动振幅,以及参考图像与当前图像之间的时间距离(temporal distance)。

[0006] 图 1 通过实例图示了用于待预测的 B 型图像 Ic 的编码模式:待预测图像 Ic 的块 21 的运动信息,将从参考图像 Iref1 中被共同本地化的块 22 中获得,块 21 也称作当前块。

[0007] 对于 B 型图像,可以对待预测图像 Ic 的当前块 21 定义双向预测法,具体是执行双向运动补偿,一方面,是对运动矢量  $MV_1$  和向前参考图像 Iref1 进行,而另一方面则是对运动矢量  $MV_0$  和向后参考图像 Iref0 进行。运动矢量  $MV_0$  和  $MV_1$  都从相对于向后参考图像 Iref0 的向前参考图像 Iref1 中被共同本地化的块 22 的运动矢量  $MV_c$  中获得,并且所依据的是以下用于对待预测图像 Ic 中的运动矢量进行缩放的等式:

$$[0008] \quad MV_0 = \frac{TR_b}{TR_d} \times MV_c$$

$$[0009] \quad MV_1 = \frac{TR_b - TR_d}{TR_d} \times MV_c$$

[0010] 其中: $TR_b$  是向后参考图像 Iref0 和待预测的图像 Ic 之间的时间距离。

[0011]  $TR_d$  是向后参考图像 Iref0 和向前参考图像 Iref1 之间的时间距离。

[0012] 由于由此获得的运动信息并未被编码,因此,对于实施这种对特定块进行的编码模式的图像,这种技术限制了在这类图像中进行编码的运动的成本。

[0013] 然而,获得运动信息的方式并不表示当前块的运动真实路径,而是使用参考图像中被共同本地化的块的运动路径。现在,被共同本地化的这个路径可不同于待预测图像的当前块的路径。在当前块的编码过程中,由运动补偿获得的预测因此并非最佳的,因为

它并不使用对应于当前块的真实路径的纹理信息,而是使用近似路径。

[0014] 为了弥补这一缺陷,一项已知的技术是将参考图像的块的运动向前投影到当前图像上。这种技术称作向前运动补偿并且描述于例如帕特里克里·理查特的:通过 2D 网表示和视频编码视频序列 (Représentation et codage vidéo de séquences vidéo par maillages 2D déformables、Representation and video-encoding of video sequences by deformable 2D meshes), 博士论文,雷恩大学,第 130-131 页,1999 年 10 月 22 日。这种如图 2A 所示的向前运动补偿技术,使得能够针对至少一个参考图像 Iref 实现对图像 Ic 的预测,其中虑及从参考图像 Iref 指向待预测图像 Ic 的运动矢量,待预测图像 Ic 也称作当前图像。这种补偿通过两个步骤实现:

[0015] - 将参考图像 Iref 细分为一组参考块;

[0016] - 对于参考图像的每个参考块都生成一个位移,并且对于这个块中的每个点,将参考图像的该点的值分配给当前图像 Ic 的对应点,移位的量为运动矢量的值。

[0017] 换言之,运动矢量的向前投影将参考图像 Iref 的块的运动投影到移位到当前图像 Ic 中的块上,这个块称作投影块。

[0018] 如图 2A 中所示,这种向前运动补偿技术在若干投影块重叠时产生重叠区域 R 的外观,或投影块之间未被覆盖的区域 D 的外观。

[0019] 因此,在当前图像的块位于重叠区域时,该块可分配到若干运动矢量。相反,如果当前图像的块位于未被覆盖的区域时,那么该块不会分配到运动矢量。

[0020] 图 2B 以另一种形式图示了将第一参考图像 Iref0 的块 B1 到 B4 的运动向前投影到第二参考图像 Iref1 上的技术。将块 B1 到 B4 向前投影到待预测的中间图像的块 B1' 到 B4' 上,此操作的结果用中间投影 Pi 表示,待预测中间图像也称作当前图像 Ic。如图 2B 所示,当前图像 Ic 的块随后被分配得到第一参考图像 Iref0 的若干运动矢量。

[0021] 例如,第一参考图像 Iref0 的块 B2 和 B3 被投影到第二参考图像 Iref1 上的相同位置。如在中间投影 Pi 中所示,与块 B2 和 B3 相关联的投影块重叠。因此,在当前图像 Ic 中,能够给块 B2' 分配两个运动矢量:表示在当前图像中块 B2 的位移的第一运动矢量,以及另一个表示在当前图像中块 B3 的位移的矢量。

[0022] 回想前文,传统方法是,分配到当前图像的块的投影运动矢量必须相对于当前图像 Ic、向后参考图像 Iref0 和涉及已计算出运动矢量的图像(向前参考图像 Iref1)之间的时间距离进行初步缩放。

[0023] 这种向前运动补偿技术的一个缺点是,在重叠区域(针对该区域定义了若干运动矢量)或未被覆盖的区域(针对该区域并未定义任何运动矢量)缺乏值的分配,从而限制了所提议的编码方案的性能。

[0024] 因此,根据这项技术定义的运动区域并不能像 AVC 编码标准定义的那样直接定义块式运动场。

[0025] 然而,对于待预测的当前图像的每个块,有必要确定在例如编码步骤中预测块时可用于块的运动补偿的运动矢量。

[0026] 为了能够将单个运动矢量分配给待预测图像的当前块,在当前块被若个投影块重叠且因此接收到若干运动矢量时,所提议方法是,通过衡量从投影块的不同运动矢量中获得的信息从而为当前块构建一个新的运动矢量。

[0027] 这种技术的一个缺点是复杂,因为这意味着计算涉及到的不同运动矢量以及衡量来自不同投影块的信息。此外,因此而构建的运动矢量如果不能充分的接近当前块的真实路径,那么这个矢量并不一定适用于编码。

[0028] 还提出了应用最大重叠的标准,将同当前块的重叠像素最多的投影块的运动矢量分配给待预测图像的当前块。例如,返回到图 2B,最大重叠标准将块 B3 的位移产生的运动矢量分配给当前图像的块 B2',因此,块 B3 在当前图像中的投影与块 B2' 像素重叠的量比块 B2 在当前图像 Ic 中投影的情况下多。

[0029] 再一次,因此而选择的运动矢量如果不能充分的接近当前块的真实路径那么该矢量并不一定最适用于编码。此外,在当前图像和参考图像的块不具有相同的尺寸时,这种最大重叠标准并不能实施。

[0030] 因此,需要一种图像编码/解码的新颖技术,实施通过向前运动补偿进行的预测,从而改进所述现有技术,改进是针对待预测图像的至少某些块提供十分适用于这些块的真实路径的运动矢量来实现。

### 3. 发明内容

[0031] 本发明提出了一种比现有技术更为新颖的解决方案,其形式是一种用于对图像序列进行编码的方法,该方法实施预测步骤,用于借助于来自至少一个当前图像的向前运动补偿来预测至少一个当前图像,针对当前图像的至少一个块,称作当前块,这种预测步骤实施将参考图像的至少一个块向前投影在当前图像上的子步骤,以产生同当前块至少部分重叠的至少一个投影块;表示当前图像中的投影块的位移的运动矢量经标准化以考虑到参考图像和当前图像之间的时间距离,该矢量称作投影运动矢量,同每个投影块相关联。

[0032] 根据本发明,预测步骤针对上述当前块实施以下子步骤:

[0033] - 对当前块进行分区,以产生与投影块中的至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块,该子块被称作重叠子块;

[0034] - 针对至少一个重叠子块,重复以下步骤至少一次:

[0035] ○ 检查重叠子块是否符合预定的分配标准;

[0036] ○ 在检查结果为符合的情况下,向重叠子块分配从与至少部分与重叠子块重叠的投影块相关联的投影运动矢量中选出的一个投影运动矢量;

[0037] ○ 在检查结果为不符合的情况下,且只要重叠子块并未达到预定的最小尺寸,则对重叠子块进行分区以产生至少一个新的重叠子块。

[0038] 因此,本发明提出了新颖的创新方法,用于在若干运动矢量可用于待预测图像的块或子块时,将单个运动矢量分配到该块。

[0039] 特别地,本发明提出将当前块细分为子块,从而在子块的层面上操作以选出最接近当前块的真实路径的运动矢量。这就有可能界定在运动上同质的当前图像的区域,且因此将单个运动矢量分配给这个区域。

[0040] 此外,根据本发明,有可能在重叠子块达到最小尺寸且当重叠子块不符合预定的分配标准时,决定不向子块分配运动矢量。实际上,根据本发明优选的是不向重叠子块分配任何运动矢量,而不是向重叠子块分配不适合的运动矢量。

[0041] 最小尺寸例如可以在编码器中界定。如果重叠子块达到了最小尺寸(例如,4x4),



那么就不可能对其进行再次细分。

[0042] 这限制了运动补偿的复杂性。实际上,传统的运动补偿需要参考图像中的亚像素内插的性能。当在具有相同运动矢量(同质的运动)的当前图像的区域上执行这种亚像素内插时,有可能将最大数量的计算分组在一起,因此获得处理时间的增益。

[0043] 通过这种方式,在根据本发明的一个实施例对当前块编码时,通过块的运动补偿进行预测是最优的,因为它使用位于对应于最接近当前块的真实路径的路径的纹理或运动信息。

[0044] 因此,降低了对纹理或运动的残余进行编码的成本。

[0045] 自然地,根据所提出的技术可预测(并且视情况而定,编码)当前图像的某些块或子块,虽然根据传统的技术可预测(且有可能编码)相同图像的其他块或子块,所述传统技术例如上文所描述的直接时间模式。

[0046] 类似地,如果根据本发明在重复分区的结束时未向块或子块分配运动矢量(例如,因为这个子块达到最小尺寸或因为这个子块未满足任何分配标准),那么有可能使用用于预测并且可能用于编码这个块或子块的另一已知技术。此类技术必须可用于编码器(例如传统的帧内编码或帧间编码)。因此,对于在“帧间”模式下的待编码的块,有必要向该块的所有子块分配运动矢量。

[0047] 特别地,根据至少一个实施例,无论参考图像和当前图像中的块的尺寸如何,本发明都可实现将运动矢量分配到当前图像的块中。因此,可能的是参考图像的至少两个块将具有不同的尺寸以及/或者当前图像的至少两个块或子块将具有不同的尺寸。

[0048] 现在,使用可变尺寸块能够获得更好的预测,并且因此获得压缩增益。因此,应用于本文中的本发明提高了这些压缩增益且因此界定了就比特率/失真而言性能更好的块编码的新颖模式。

[0049] 为了分配最接近当前块的真实位移的运动矢量,将当前块分区成为子块,并且与一个或多个投影块(部分或完全)重叠的子块也考虑在内。

[0050] 随后,以不同的方式处理这个重叠子块,从而考虑到分配子块的预定标准,该预定标准属于包括以下标准的组:

[0051] - 重叠子块仅与投影块中的一个投影块至少部分重叠;

[0052] - 重叠子块的预定数目像素仅与投影块中的一个投影块重叠。

[0053] 如果所考虑的重叠子块并未证实这些标准中的任何一条,那么这个重叠子块被再次分区,前提是并未达到子块的预定的最小尺寸。

[0054] 否则,将从与至少部分覆盖重叠子块的投影块相关联的投影运动矢量中选出的一个投影运动矢量分配到重叠子块中。

[0055] 预定分配标准的第一个实例是投影运动矢量的唯一性标准:只要重叠子块仍然与若干投影块重叠,则将重叠子块细分。当重叠子块仅与一个投影块重叠时,可向重叠子块分配与该投影块相关联的投影运动矢量。这就限制了在搜索待分配到重叠子块的运动矢量的阶段进行重复的次数。

[0056] 预定分配标准的第二个实例是重叠标准:只要重叠子块并未与投影块重叠达某个比例,则将重叠子块再次细分。例如,如果块或子块与投影块显著重叠,那么可将与该投影块相关联的投影运动矢量视为相关候选矢量,并且可以停止搜索阶段。

[0057] 根据本发明的一个特定方面,由分配步骤选择与重叠子块重叠像素最多的投影块相关联的投影运动矢量。

[0058] 这种选择可以在若干投影运动矢量作为一个重叠子块的候选矢量时完成。例如,如果若干投影块显著地重叠所述重叠子块,那么将发生这种情况。

[0059] 根据一个变体,分配步骤针对与所述重叠子块至少部分重叠的、与投影运动矢量(称作候选矢量)相关联的至少两个投影块,实施以下操作:

[0060] - 向后投影步骤,在参考图像中,沿每个候选矢量将重叠子块向后投影,以产生至少两个向后投影子块(每个候选矢量有一个向后投影子块);

[0061] - 针对每个向后投影子块,确定与具有类似于候选矢量的运动矢量的向后投影子块重叠的参考图像的像素数,以产生每个候选矢量的重叠率。

[0062] - 给重叠子块分配具有最佳重叠率的候选矢量。

[0063] 这种变体能够确保选出最接近当前块的真实运动的投影运动矢量,特别是与不同投影块重叠的像素的数目(重叠子块的数目)接近时(例如,与第一投影块的重叠量60%,以及与第二投影块的重叠量63%)。根据本发明,当运动矢量等于候选矢量或者当运动矢量和候选矢量之间的差距接近零时,运动矢量类似于候选矢量。

[0064] 根据本发明的一项实施例,编码方法也包括以下步骤:

[0065] - 预测当前块,方式为使与在分配步骤期间选定的投影运动矢量相关联的参考图像的块沿选定的投影运动矢量移位,以产生预测块;

[0066] - 通过比较当前块和预测块来确定纹理的至少一个残余;

[0067] - 对纹理的残余进行编码。

[0068] 因此,根据此项实施例,本发明提出改进直接时间模式编码技术,其中提出,从参考图像的若干块的投影运动执行运动补偿,由此进行计算,对待预测的当前图像的当前块进行预测。

[0069] 因为当前块是沿最接近当前块的真实路径的参考图像的块的路径预测的,所以降低了编码纹理残余的成本。

[0070] 根据另一项实施例,编码方法还包括以下步骤:

[0071] - 确定与当前块相关联的运动矢量;

[0072] - 通过比较选定的投影运动矢量和与当前块相关联的运动矢量,确定至少一个运动矢量残余;

[0073] - 对运动矢量残余进行编码。

[0074] 根据此项实施例,本发明能够预测运动矢量。因此,根据另一已知技术(例如,根据H.264标准所描述的)所确定的将选定的投影运动矢量用作当前块“真实”运动矢量的预测值。

[0075] 然后,通过将选定的投影运动矢量从真实运动矢量中减去从而确定并编码所获得的预测残余。

[0076] 换言之,根据本发明编码器可使用选定的投影运动矢量用于当前块,以作为为了降低编码块的运动的成本而对该当前块估测的运动矢量的预测。

[0077] 那么根据这种编码模式能够不编码当前块,但是选定的投影运动矢量可用于改进另一编码模式的性能。

[0078] 特别地,基于在分配步骤中选定的投影运动矢量,编码方法包括预测与邻近于当前图像中的当前块的块相关联的至少一个运动矢量的步骤。

[0079] 因此,选定的投影运动矢量可用于预测邻近块的运动矢量。因此本发明可以优化对当前块和 / 或其邻近块的运动矢量编码的成本。

[0080] 根据另一项实施例,能够通过针对当前图像的至少一个块来确定并对纹理残余和运动残余进行编码,从而将上文所提出的两个实施例结合起来。

[0081] 根据又一项实施例,针对当前图像的至少一个块,既不能编码纹理残余或残余组,又不能编码运动残余或残余组。这种编码模式也被称作“跳过”模式。

[0082] 根据本发明的另一方面,编码模式包括插入到表示图像序列的流中的插入步骤,其中至少一个标志表示实施于当前图像的至少一个块(例如,尺寸为 64x64)或子块(例如,尺寸为 16x16)的新颖编码模式,此插入步骤表明被选择用于对块或子块进行编码的至少一个投影运动矢量的使用情况。

[0083] 特别地,应注意如果通过使用新颖的编码模式来对块进行编码,那么这种新颖的编码模式例如,考虑将尺寸为 16x16 的块分区为四个尺寸为 8x8 的子块,力求向每个来自该块的子块分配投影运动矢量。

[0084] 可将这个标志插入到流中,以信号表明以下事实:新颖编码模式可以应用到一个或多个子块中或块中或图像中,或者甚至应用到整个图像序列。

[0085] 因此,在块(或子块)的层面上,能够指定其编码于这种新颖模式中,从而将其同传统的“帧间”或“帧内”编码模式区分开来。例如,这种类型的一个标志称作“帧间新模式(INTER\_NEW\_MODE)”。因此,可以通过使用不同的编码模式(新颖的编码模式、“帧内”编码模式、“帧间”编码模式等),来编码当前图像的每个块。

[0086] 根据一个变体,能够在图像序列(或图像)层面指定所有的块或子块的编码是根据已知技术(“帧间”、“跳过”等)通过使用根据本发明选定的投影运动矢量来进行的。因此将这个投影运动矢量用作预测值。

[0087] 还能够提供对某预测类型进行指定的至少一个其他标志,这种预测实施用于当前图像的该块或子块,所述当前图像属于包括以下内容的组:

[0088] - 表示用于对所述块的运动矢量的至少一个残余进行的编码的标志;

[0089] - 表示用于对所述块的纹理的至少一个残余进行的编码的标志;

[0090] - 表示没有对块进行编码的标志。

[0091] 因此,通过读取该标志,解码器立刻会知道:

[0092] - 块的编码是否通过使用借助于上文所描述的选定的投影运动矢量来实施运动补偿的纹理预测;以及 / 或者

[0093] - 对于块的运动矢量的预测,所述块是否通过使用如上文所描述的选定的投影运动矢量来编码;

[0094] - 块是否未编码。

[0095] 在另一项实施例中,本发明涉及用于对图像序列进行编码的装置,所述装置包括预测构件,用于通过来自至少一个参考图像的向前运动补偿来预测至少一个当前图像,针对当前图像的至少一个块,称作当前块,此类预测构件包括用于将参考图像的至少一个块向前投影在当前图像上的构件,以产生同当前块至少部分重叠的至少一个投影块;表示当

前图像中的投影块的位移的运动矢量经标准化以考虑到参考图像和当前图像之间的时间距离,该矢量称作投影运动矢量,与每个投影块相关联。

[0096] 根据本发明,针对上述的当前块,预测构件包括分区构件,用于对当前块进行分区,以产生与至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块,该子块被称作重叠子块,

[0097] 并且所述预测构件包括针对至少一个重叠子块而重复启用至少一次的以下构件:

[0098] ○ 检查构件,用于检查重叠子块是否符合预定的分配标准;

[0099] ○ 分配构件,用于向重叠子块分配从与至少部分与重叠子块重叠的投影块相关联的投影运动矢量选出的一个投影运动矢量,所述分配构件在检查结果为符合的情况下启用;

[0100] ○ 分区构件,用于对重叠子块进行分区,以产生至少一个新的重叠子块,所述构件在检查结果为不符合的情况下,且只要重叠子块未达到预定的最小尺寸便启用。

[0101] 这种编码装置尤其适用于实施上文所述的编码方法。例如,这种编码装置可能是 MPEG 或 H. 264 型视频编码器,或根据未来压缩标准的编码器。

[0102] 当然,此装置可包括根据本发明的编码方法的不同特性。因此,此编码器的特性和优点与实施编码方法的那些装置相同,且不作更详细地描述。

[0103] 本发明还涉及表示根据上文所描述的方法而编码图像序列的流。此类流包括表示新颖编码模式的至少一个标志,这种编码模式实施用于当前图像的至少一个块或子块,从而表明对用于对块或子块进行编码的至少一个选定投影运动矢量的使用情况。

[0104] 当然,此流可包括根据本发明的编码方法的不同特性。

[0105] 本发明还涉及如上文所述的携带流的记录媒体。

[0106] 本发明的另一方面涉及一种用于编码表示图像序列的流的方法,该方法实施通过从至少一个参考图像进行向前运动补偿来预测至少一个待重建图像的步骤;针对被称作待重建的块的待重建图像的至少一个块,预测此类实施的步骤;将参考图像的至少一个块向前投影到待重建图像上的子步骤,以产生与待重建块至少部分重叠的至少一个投影块;表示投影到待重建图像中的块的位移的运动矢量,该矢量经标准化以虑及位于参考图像和待重建图像之间的时间距离,该矢量称作投影运动矢量,其与每个投影块相关联。

[0107] 根据本发明,用于预测的步骤针对上述待重建块实施了下列子步骤:

[0108] - 对待重建块进行分区,以产生与至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块,该子块被称作重叠子块;

[0109] - 针对至少一个重叠子块重复以下步骤至少一次:

[0110] ○ 检查重叠子块是否符合预定的分配标准;

[0111] ○ 在检查结果为符合的情况下,向重叠子块分配从与至少部分与重叠子块重叠的投影块相关联的投影运动矢量中选出的一个投影运动矢量。

[0112] ○ 在检查结果为不符合的情况下,且只要重叠子块未达到预定最小尺寸,对重叠子块进行分区以产生至少一个新的重叠子块。

[0113] 这种解码方法尤其适用于对根据上文所述的编码方法进行编码的数据流进行解码。通过这种方式,如同在编码步骤一样执行相同的预测步骤,从而如同在编码步骤一样选择相同的投影运动矢量。

[0114] 例如,解码器可读取表示新颖编码模式的至少一个标志,该编码模式实施用于待重建图像的至少一个块或子块,表明用于对块或子块编码的至少一个选定投影运动矢量的使用情况。

[0115] 它还可以读取表示在待重建块编码时实施的预测类型的至少一个其他标志,属于该组的标志或指示符包括:

[0116] - 表示对所述块的至少一个运动矢量残余进行的编码的标志;

[0117] - 表示对所述块的至少一个纹理残余进行的编码的标志;

[0118] - 表示没有对块进行编码的标志。

[0119] 通过这种方式,解码器立刻会知道用于解码待重建块的待执行的处理。

[0120] 例如,当待重建块借助于选定的投影运动矢量由使用实施运动补偿的纹理的预测编码时,解码方法实施以下步骤:

[0121] - 预测待重建的块,方式是使与在分配步骤中选定的投影运动矢量相关联的参考图像的块沿选定的投影运动矢量移位,以产生预测块;

[0122] - 对从表示图像序列的流中提取的纹理的至少一个残余进行解码,所述残余是在对图像序列进行编码的过程中获得的;

[0123] - 根据纹理残余以及预测的块,重建所述待重建的块。

[0124] 当待重建的块通过使用用于预测块的运动矢量的选定的投影运动矢量来编码时,解码方法实施以下步骤:

[0125] - 确定与待重建的块相关联的运动矢量;

[0126] - 对从表示图像序列的流中提取的运动矢量的至少一个残余进行解码,所述残余是在对图像序列进行编码的过程中获得的;

[0127] - 根据运动矢量的残余以及与待重建的块相关联的运动矢量,重建所述待重建的块。

[0128] 如果运动的残余和纹理的残余这两条信息已被编码,那么还能够同时解码运动的残余以及纹理的残余,或者如果对于块既没有纹理的残余也没有运动的残余已被编码,那么也不能够解码这几条信息。

[0129] 本发明的另一方面涉及一种用于编码表示图像序列的流的装置,该装置包括:预测构件,用于通过来自至少一个参考图像的向前运动补偿来预测至少一个待重建的图像的,针对待重建的图像的至少一个块,称作待重建的块,此类预测构件包括将参考图像的至少一个块向前投影在待重建图像上的构件,以产生同待重建块至少部分重叠的至少一个投影块;表示投影在待重建的图像中的块的位移的运动矢量经标准化以考虑到参考图像和待重建图像之间的时间距离,该矢量称作投影运动矢量,与每个投影块相关联。

[0130] 根据本发明,针对上述待重建块,预测构件包括分区待重建块的构件,以产生由至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块,该子块被称作重叠子块;

[0131] 并且预测构件包括针对至少一个重叠子块而重复启用至少一次的以下构件:

[0132] ○ 检查构件,用于检查重叠子块是否符合预定的分配标准;

[0133] ○ 分配构件,用于向重叠子块分配从与至少部分与重叠子块重叠的投影块相关联的投影运动矢量中选出的一个投影运动矢量,所述分配构件在检查结果为符合的情况下启用;

[0134] 分区构件,用于对重叠子块进行分区,以产生至少一个新的重叠子块,所述构件在检查结果为不符合的情况下,且只要重叠子块未达到预定的最小尺寸便启用。

[0135] 这种解码装置尤其适用于实施上文所述的解码方法。例如,这种解码装置可能是 MPEG 或 H. 264 型视频解码器,或根据未来压缩标准的解码器。

[0136] 当然,此装置可包括根据本发明的解码方法的不同特性。因此,这种解码器的特性和优点与实施解码方法的那些解码器相同,且不作更详细地描述。

[0137] 本发明的还涉及一种计算机程序,其包括用于在处理器执行所述程序时实施上文所述的编码方法和/或解码方法的指令。这种程序可使用任何编程语言。它可以从通信网络下载以及/或者记录在计算机可读媒体上。

#### 4. 附图说明

[0138] 通过下文对优选实施例的描述,并借助于简单的说明性而非详尽的实例以及附图,本发明的其他特征和优点将更加清楚,在附图中:

[0139] - 图 1 参考现有技术进行描述,图示了用于 B 型图像的“时间直接”编码模式;

[0140] - 图 2A 和图 2B 也参考现有技术进行描述,图示了向前运动补偿技术;

[0141] - 图 3 所示为根据本发明的一项实施例实施用于编码方法的主要步骤;

[0142] - 图 4A 和图 4B 图示了实施本发明的实例;

[0143] - 图 5 所示为根据本发明的一项实施例由编码方法实施的主要步骤;

[0144] - 图 6 和图 7 所示分别为根据本发明的一项特定实施例的编码器和解码器的构造。

#### 5. 具体实施方式

##### [0145] 5.1 一般原理

[0146] 本发明的一般原理基于将待预测图像的至少一个块分区为子块,对于该待预测图像运动信息并不是立刻可得的。在参考图像的块朝向待预测图像向前投影的过程中,当待预测图像被若干投影块重叠时,尤其会发生这种情况。实际上,在当前图像中表示投影块的位移的若干运动矢量随后可用于待预测图像的块。选择非最优化运动矢量,即离开当前块的真实路径一段距离的运动矢量,将会导致编码该块的成本的增加。

[0147] 本发明提出的解决方法能够在有若干运动矢量可用于当前块时,将最优化的运动矢量分配到待预测图像的块或子块。为了最优化运动矢量的选择,本发明提出了针对待预测图像的至少一个块在子块的层面上工作,从而选择最接近当前块的真实路径的运动矢量。为此,重复执行若干次分区直到达到符合预定分配标准的子块。

[0148] 取决于实施的预测的类型,由此而选定的投影运动矢量在编码或解码层面上能够以多种方式使用。

[0149] 例如,该投影运动矢量可用于预测待预测图像的块的纹理,方法是在该矢量的基础上执行运动补偿。由另一现有技术所确定,该投影运动矢量也可(或替代地)作为当前块的“真实”运动矢量的预测值而使用。

[0150] 在下文中,术语“子块”被理解为由细分块所得的当前图像的该块的区域。因此子块的尺寸小于块的尺寸。例如,当前图像的块的尺寸是 64x64,而子块的尺寸是 16x16。

[0151] 就这些块而言,参考图像的块可以是多种尺寸的。因此参考图像的一个块的尺寸

可以是 64x64 而参考图像的另一个块的尺寸可以是 16x16。

[0152] 5.2 编码器的工作

[0153] 参考图 3, 根据本发明的一项特定实施例提出实施用于对图像序列进行编码的主要步骤。

[0154] 为此, 考虑包括至少一个参考图像 Iref 以及待预测图像的序列, 方法是在参考图像的基础上的向前运动补偿, 待预测图像也被称作图像 Ic。

[0155] 根据此项实施例, 为了预测当前图像 Ic 的至少一个当前块 32, 执行以下子步骤。在第一步骤 31 中, 将参考图像 Iref 的至少一个块向前投影到当前图像 Ic 上。由于向前补偿, 获得至少部分重叠当前块 32 的至少一个投影块 (311、312)。被称作投影运动矢量的运动矢量与每个投影块相关联。如参考现有技术所述, 该投影运动矢量表示投影块在当前图像 Ic 中的位移, 经标准化以考虑到参考图像 Iref 和当前图像 Ic 之间的时间差。

[0156] 在此项实施例中, 参考图像的块并不一定具有相同的尺寸。因此, 能够将参考图像的多种尺寸的块的运动投影到当前图像上。

[0157] 在随后的步骤 33 中, 将当前块 32 细分为子块。通过这种方式, 获得由至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块, 该子块被称作重叠子块 (331、332)。

[0158] 对于至少一个重叠子块, 例如重叠子块 332, 将重复执行下列步骤的至少一次:

[0159] ◦ 检查 (34) 重叠子块 332 是否符合预定的分配标准;

[0160] ◦ 在检查结果为符合的情况下 (341), 将重叠子块 332 分配 (35) 到与至少部分与重叠子块 332 重叠的投影块 (311、312) 相关联的投影运动矢量中选择一个投影运动矢量;

[0161] ◦ 在检查结果为不符合的情况下 (342), 且只要重叠子块并未达到预定的最小尺寸, 对重叠子块进行分区 (36), 以产生至少一个新的重叠子块。

[0162] 换言之, 在当前块被若干投影块重叠时, 当前块被分区, 且可能的情况是, 在因此获得的子块由若干投影子块重叠时, 在达到预定分配标准之前, 因此获得的子块将被分区。力求确定用于当前块 (或用于当前块的子块) 的与参考图像相关联的单个运动矢量。完成该确定的方法是将当前图像重复分区成多种大小的子块, 直到验证停止条件为止。

[0163] 例如, 该预定分配标准属于的标准组, 其中:

[0164] - 重叠子块仅由一个投影子块至少部分重叠;

[0165] - 重叠子块的像素的预定的数目仅由一个投影块重叠。

[0166] 预定分配标准的第一个实例是投影运动矢量的唯一性标准: 只要重叠子块仍然由若干投影块重叠, 则将重叠子块再次细分。当重叠子块仅由一个投影块重叠时, 可向重叠子块分配与该投影块相关联的投影运动矢量。

[0167] 预定分配标准的第二个实例是重叠标准: 只要重叠子块并未由投影块重叠而达到某个比例, 则将重叠子块再次细分。

[0168] 如果不符合这些分配标准, 且达到子块的最小可能尺寸, 那么重复分区将停止。

[0169] 如果重叠子块达到最小尺寸并且如果重叠子块仍然由若干投影块至少部分重叠, 那么可设想出若干解决方法:

[0170] ◦ 或者选择与覆盖重叠子块的最大数目的点的投影块相关联的投影矢量;

[0171] ◦ 或者不将任何运动矢量分配给该重叠子块。

[0172] 在后一种情况下,如果需要能够使用另一种已知编码技术将运动矢量分配到该子块。

[0173] 下文中,将提供根据本发明的特定实施例的实施例用于对图像序列进行编码的重复分区步骤的更为详细的描述。

[0174] 根据本发明,可回想应尽力将单个投影运动矢量分配到当前图像的块或子块中。

[0175] 如图 4A 和图 4B 所示,考虑例如在参考图像 Iref 中可变尺寸的块和在当前图像 Ic 中标准尺寸的块。

[0176] 图 4A 提供了当前图像 Ic 更为精确的描述,包括例如尺寸为 16x16 的九个块 B1' 到 B9'。这些块可被细分为尺寸是 16x8、8x16 或 8x8 的子块。在该实例中,还考虑子块的等于 8x8 的最小尺寸。

[0177] 叠加到当前图像 Ic 的块 B1' 到 B9' 上的块 B1'' 到 B6'' 对应于参考图像的块 B1 到 B6(未图示)的向前投影。块 B1'' 到 B6'' 也被称作投影块。如图 4A 所示,这些投影块可以是不同尺寸的。

[0178] 这些投影块中的每一个都关联于投影运动矢量(MV1 到 MV6),所述投影运动矢量表示当前图像中的投影块的位移经缩放以考虑到参考图像、当前图像和可能将运动矢量从其中计算出的另一参考图像(参见图 1)之间的时间距离。

[0179] 考虑例如待预测图像 Ic 的当前块 B2',所述当前块 B2' 由投影块 B1'' 和 B2'' 部分重叠。因此,在当前图像 Ic 中能够向当前块 B2' 分配两个投影运动矢量(MV1 和 MV2)。

[0180] 为了选择待分配到当前块 B2' 中的最佳投影运动矢量,根据本发明提出将当前块 B2' 重复分区。

[0181] 例如,如图 4B 所示,在分区步骤 33 中,将当前块 B2' 细分为尺寸为 8x8 的四个子块 SB21、SB22、SB23 和 SB24。可以设想出其他分区。例如,可以优化细分从而确定块的最佳分区。该最佳分区同时包括最小化在每个子块上投影的运动矢量的数目且最大化由投影到子块上的每个运动矢量覆盖的每个子块的点的数目。

[0182] 根据图 4A 所示的实例,应注意子块 SB21 由投影块 B1'' 部分覆盖,而子块 SB22 并未由任何投影块覆盖,而子块 SB23 由投影块 B1'' 和 B2'' 部分覆盖,并且子块 SB24 由投影块 B2'' 部分覆盖。

[0183] 随后将尽力分配投影运动矢量到子块中的一个,例如子块 SB23,该子块也称作重叠子块。实际上,该子块具有由投影块 B1'' 和 B2'' 覆盖的最大数目的像素。

[0184] 为此,操作的开始是通过检查重叠的子块中的一个,例如,重叠子块 SB23,是否符合例如在步骤 34 中的重叠标准的预定分配标准。

[0185] 如果预定数目的重叠子块 SB23 的像素(或一定百分比,例如 60%)由投影块中的一个重叠,那么将认为该标准得到了证实。由于投影块 B2'' 覆盖超过 60%的重叠子块 SB23,因此对于该重叠子块 SB23 分配标准得到了证实(341)。因此分配(35)投影运动矢量 MV2 到重叠子块 SB23(其他子块 SB21 和 SB24 并未被充分覆盖以使运动矢量能够被分配到这些子块中的一者)。

[0186] 随后本发明转到当前图像中标记为 B3' 的下一个块。

[0187] 在分区步骤 33 中,该块 B3' 被分区为标记为 SB31 和 SB32 的两个 8x16 的子块。只有子块 SB32 被投影子块即子块 B3'' 部分重叠。因此进行检查(34)以查看重叠子块 SB32



是否符合上文所定义的重叠标准。如果是符合的情况 (341), 将投影运动矢量 MV3 分配 (35) 到重叠子块 SB32。如果不是 (342), 且如果并未达到子块的最小尺寸且先前的步骤被再次重复, 那么将重叠子块 SB32 再次细分 (36) 成若干子块。

[0188] 如果若干候选矢量仍可用于重叠子块 (例如因为达到最小细分尺寸), 在此项实施例中就能够选择覆盖重叠子块的最大数目的点的投影运动矢量 (下文将描述一个变体)。

[0189] 如果没有可用于重叠子块的候选矢量, 或者子块并未由至少一个投影块 (例如块 SB2) 重叠, 那么能够选择不向该子块分配任何运动矢量, 或者通过默认将先前关联于邻近块 / 子块的运动矢量分配给它。例如, 可向子块 SB22 分配其邻近子块 SB21 的运动矢量。

[0190] 其他预定的标准也可用于分配投影运动矢量, 例如上文所述的投影运动矢量的唯一性标准。

[0191] 简而言之, 可认为在此项实施例中本发明提出了适应性分区待预测图像的标准尺寸的当前块为具有非标准的或变化的尺寸的一组子块 (子块不需要具有相同的尺寸) 的技术。这种技术能够分配投影运动矢量到当前块的子块中, 该投影运动矢量对应于参考图像的块的运动矢量 (经缩放), 参考图像的这个块的尺寸可能不同于子块的尺寸。

[0192] 应注意还能够将这种重叠标准 (或上文提到的其他重叠标准之一) 直接应用到块上而不将其分区。例如, 当前图像的块 B1' 并未被细分且向其分配覆盖其绝大部分 (高达 60% 以上) 的关联于投影块的投影运动矢量。在该实例中, 向其分配投影运动矢量 MV1。

[0193] 此外, 如果并不符合上述标准中的任一条, 那么可能不向当前图像的块分配任何运动矢量。例如, 并未向块 B7' 分配任何投影运动矢量。

[0194] 在这些步骤的末尾, 针对当前图像的至少某些块而定义了投影运动矢量。

[0195] 下文中将描述在步骤 35 中实施的当若干候选矢量可用时用于分配投影运动矢量的替代实施例。

[0196] 考虑到重叠的预定分配标准以及用于块 B2' 的重叠子块 SB23 的若干候选矢量, 返回到图 4A 和图 4B 的例子。例如, 候选矢量是投影运动矢量 MV1 (投影块 B1'' 重叠被重叠子块 SB23 高达 60% 以上) 和投影运动矢量 MV2 (投影块 B2'' 自身也重叠被重叠子块 SB23 高达 60% 以上)。

[0197] 为了选择最接近重叠子块 SB23 的真实路径的候选矢量, 根据本发明的替代实施例实施以下步骤:

[0198] - 沿着候选矢量 MV1 和 MV2 中的每一个, 在重叠子块 SB23 的参考图像中向后投影。然后在参考图像 I<sub>ref</sub> 中获得两个向后投影子块 SB23<sup>-MV1</sup> 和 SB23<sup>-MV2</sup>;

[0199] - 对于每个向后投影子块 SB23<sup>-MV1</sup> 和 SB23<sup>-MV2</sup>: 确定由向后投影子块重叠的参考图像的像素的数目, 所述向后投影子块具有类似于对应的候选矢量的运动矢量。例如, 关联于候选矢量 MV1 的向后投影子块 SB23<sup>-MV1</sup> 重叠参考图像的区域, 该区域关联于运动矢量 MV1 达 62%。关联于候选矢量 MV2 的向后投影子块 SB23<sup>-MV2</sup> 重叠参考图像的区域, 该区域关联于运动矢量 MV2 达 65%。

[0200] - 然后将具有最佳重叠率的候选矢量分配到充抵子块 SB23 中。因此, 在此处的实例中, 将投影运动矢量 MV2 分配到重叠子块 SB23。

[0201] 当若干投影块具有相当接近的重叠率时, 该替代实施方式执行可以很好的执行。

[0202] 为了确定关联于每一个候选矢量的重叠率,若干种技术都是可能的:

[0203] - 在具有与参考矢量完全相同的运动矢量的向后投影子块中,或者对参考图像的点的数目计数;

[0204] - 或者,通过扫描例如位于向后投影子块中的参考图像的所有的点来计算邻近性度量标准,并且根据它们与候选矢量的距离向它们分配等于 0 或 1 的值,从而通过将这些值相加获得邻近性的测量。例如,这种度量按以下形式表达:

[0205] 对关联于函数  $\delta$  (候选矢量 - 关联于点  $p$  的运动矢量) 出现在向后投影子块的点  $p$  求和,

[0206] 其中  $\delta(x)$  是相对于矢量  $x$  (向后投影运动矢量和关联于点  $p$  的运动矢量之间的差值) 的振幅的单调递减函数。此类函数的一个实例例如:如果  $x = 0$ , 则  $\delta(x) = 1$ , 其余情况下  $\delta(x) = 0$ 。另一个实例是:  $\delta(v) = -\text{abs}(v \cdot x) - \text{abs}(v \cdot y)$ 。

[0207] 下文中,将提出实施方案的另一替代模式,该模式能够将单个运动矢量分配到待预测突袭那个的块或子块。

[0208] 在该变体中,将当前块分区为具有最小尺寸的一组子块。例如,将当前块细分成尺寸为  $8 \times 8$  的子块。

[0209] 每个子块可以在当前图像上由来自参考图像的块的向前投影的一个或多个投影块重叠。从而在子块上获得一组运动矢量。

[0210] 如果子块具有共同的特征,那么可将其分组在一起。例如,由相同的投影块重叠而因此具有相同投影运动矢量的邻近的子块被分组(或合并)在一起。

[0211] 如果当前子块由若干投影块重叠,那么将检查该当前子块的邻近子块且该当前子块同其邻近子块被分组在一起,所述邻近子块由重叠该当前子块的投影块中的一个重叠。

[0212] 因此,通过将具有共同特征子块分组在一起从而重建了当前块的适应性分区。通过这种方式,使单个投影运动矢量关联于子块的组,从而使运动场平滑。

[0213] 此外,如同已经指出的,可采用多种方式使用分配投影运动矢量到块中以用于对图像或图像序列编码。

[0214] 根据第一实例,该投影运动矢量可用于预测当前块的纹理,方法是借助运动矢量和参考图像执行运动补偿。因此,能够通过移位参考图像的块来预测当前块,所述参考图像的块关联于在分配步骤中沿选定的投影运动矢量选定的投影运动矢量,通过比较当前块和待预测块以及随后编码由此获得的纹理的残余或残余组,从而确定纹理的至少一个残余。

[0215] 通过从参考图像的运动矢量确定第二运动矢量(可能通过使用根据本发明所提出的技术)且相对于当前图像以及参考图像对其进行缩放以执行第二运动补偿,也可以实施双向预测,其中运动矢量是通过参考所述参考图像而计算出的。

[0216] 因此由此获得的预测能够针对当前块计算纹理的残余,其随后被转换、被量化且被传输到熵编码器。

[0217] 在第二个实例中,该投影运动矢量可用于预测当前块的估测运动矢量。换言之,根据另一已知技术(例如,根据 H. 264 标准所描述的)所确定的可将选定的投影运动矢量用作当前块“真实”运动矢量的预测值。为此,通过使用已知技术确定了关联于当前块的运动矢量。随后通过比较选定的投影运动矢量和由使用另一技术确定的运动矢量确定运动矢量残余。由此而获得的运动残余随后被编码用于当前块。

[0218] 由此而提出的当前块的编码模式可用于与编码该当前块的其他模式竞争。

[0219] 5.3 信令

[0220] 如果使用根据本发明所提出的新颖编码模式,那么在表示图像序列的流中有必要表明该新颖信号编码模式的使用情况,如果该新颖信号编码模式并非系统化的。

[0221] 例如,标志“INTER\_NEW\_MODE”表示实施用于当前图像的至少一个块或子块的新颖编码模式,将其插入到表示根据本文所描述的编码方法而编码的图像的序列的流中。

[0222] 可将这种标志插入到流中,以信号表明新颖的编码模式可以应用到图像的一个或多个子块中或块中或者甚至应用到整个图像序列的事实。

[0223] 因此,在块(或子块)的层面上,能够指定其在这种新颖模式中编码,从而将其同传统的帧间或帧内编码模式区分开来。这种在块层面的信令指定了将该编码模式用到了该块的到子块的所有分区。换言之,应尽力将根据本发明确定的投影运动矢量分配来自该块的分区的所有子块。如果在分区结束时还没有运动矢量被分配到子块中(例如,因为该子块达到了最小尺寸或因为该子块并不满足任何分区标准),那么可使用另一现有技术来编码该子块。例如,将该子块分配到对应于从该子块的邻近子块中获得的中间矢量的运动矢量。

[0224] 根据一个变体,该新标志表明的事实是:在图像序列层面(或在图像层面),通过使用根据本发明选定的投影运动矢量,根据已知技术(“帧间”、“跳过”等)来编码所有的块或子块。

[0225] 此外,能够插入表示用于该块或子块所实施的预测类型的标志。

[0226] 例如,这种标志能表明:

[0227] - 针对块的至少一个运动矢量残余的编码(或者它能表明用于该块的新的运动预测值),以及/或者

[0228] - 针对块的纹理的至少一个残余的编码,或

[0229] - 未编码该块。

[0230] 通过对比,向前投影、分区步骤以及重复步骤并不需要在流中的任何特定信令。对于解码器,同编码器一样,采用相同的预分配标准就足够了。

[0231] 5.4 解码器的工作

[0232] 参考图 5,根据本发明的一项特定实施例提出实施用于解码表示图像序列的流的主要步骤。

[0233] 为此,考虑参考图像  $I_{ref}$ (先前重建的)以及待重建的图像  $I_r$ 。

[0234] 根据本实施例,执行以下子步骤以预测待重建的图像的被称作待重建块 52 的至少一个块:

[0235] - 在待重建图像上向前投影(51)参考图像的至少一个块,以产生至少部分重叠于待重建块的至少一个投影块,

[0236] 表示在待重建图像中投影的块的移位的运动矢量,经标准化以考虑到参考图像和待重建图像之间的时间距离,该运动矢量被称作投影运动矢量,且关联于每个投影块;

[0237] - 对待重建块进行分区(53),以产生由至少一个投影块至少部分重叠的至少一个子块,该子块被称作重叠子块;

[0238] - 针对至少一个重叠子块,重复以下步骤的至少一次:

[0239] ○ 检查 (54) 重叠子块是否符合预定的分配标准；

[0240] ○ 在检查结果为符合的情况下 (541), 向重叠子块分配从与至少部分与重叠子块重叠的投影块相关联的投影运动矢量中选出的一个投影运动矢量。

[0241] ○ 在检查结果为不符合的情况下 (542), 且只要重叠子块未达到预定的最小尺寸, 对重叠子块进行分区 (56), 以产生至少一个新的重叠子块。

[0242] 这些步骤类似于编码中所执行的步骤, 因此选择与在编码中相同的投影运动矢量。因此将不做更详细的描述。

[0243] 如果在待重建块 (或子块) 编码时实施新颖的编码模式, 那么解码器会知道其必须通过在流中的“INTER\_NEW\_MODE”标志的存在特别地解码该块或子块。

[0244] 特别地, 在编码待重建块时实施的预测的类型也可以在流中表明且解码器知道其将执行的以解码待重建块的处理。

[0245] 例如, 当待重建块已通过使用借助于选定的投影运动矢量实施运动补偿的纹理的预测来编码, 解码方法实施待重建的块的预测方法是: 关联于在分配步骤中选定的投影运动矢量、沿选定的运动矢量移位参考图像的块; 解码从流中抽取的纹理的残余或残余组以及从纹理的残余或残余组和预测块中重建待重建块。

[0246] 为了预测待重建块的运动矢量, 当待重建块通过使用选定的投影运动矢量来编码时, 解码方法实施关联于待重建块的运动矢量的确定方法是: 使用现有技术, 解码从流中抽取的运动矢量的残余或残余组以及从运动矢量的残余或残余组中和关联于待重建块的运动矢量中重建待重建块。

[0247] 也可能的是待重建块还未被编码或者已在纹理和运动上都被编码了。

[0248] 也可能的是在编码过程中没有分配运动矢量到块或子块。在这种情况下, 就能够, 在图像的重建中, 通过使用邻近的块或子块来分配运动矢量到该块或子块。例如, 该块或子块将会被分配对应于中间矢量的运动矢量, 如同标准 AVC 使用的传统的做法。

[0249] 5.5 编码器和解码器的构造

[0250] 最后, 参考图 6 和图 7, 提出根据上文所描述的一项实施例分别实施编码技术和解码技术的编码器和解码器的简化的构造。

[0251] 例如, 编码器装置包括: 存储器 61, 其包括缓冲存储器; 处理单元 62, 其配备有 (例如) 微处理器  $\mu P$  且受计算机程序 63 驱动, 所述编码器装置实施根据本发明的编码方法。

[0252] 例如, 初始化时, 计算机程序 63 的代码指令加载到 RAM 中, 并随后由处理单元 62 的处理器执行。处理单元 62 输入至少一个参考图像和当前图像。处理单元 62 的微处理器, 根据计算机程序 63 的指令实施上文所描述的编码方法的步骤从而分配投影运动矢量到当前图像的至少一个块。为此, 除了缓冲存储器 61 之外, 解码装置包括, 在当前图像上将参考图像的至少一个块向前投影的构件 (产生一个或多个投影块), 用于分区当前图像的构件 (产生至少一个重叠子块), 检查重叠子块是否符合预定分配标准的构件; 用于向重叠子块分配投影运动矢量中的一个的构件以及用于分区重叠子块的构件。这些构件由处理单元 62 的微处理器驱动。

[0253] 解码器的部件包括: 存储器 71, 其包括缓冲存储器; 处理单元 72, 其配备有 (例如) 微处理器  $\mu P$  且受计算机程序 73 驱动, 所述解码器实施根据本发明的解码方法。

[0254] 例如,初始化时,计算机程序 73 的代码指令加载到 RAM 中,并随后由处理单元 72 的处理器执行。处理单元 72 输入表示图像序列的流。处理单元 72 的微处理器,根据计算机程序 73 的指令实施上文所描述的编码方法的步骤从而分配投影运动矢量到当前图像的至少一个块。为此,除了缓冲存储器 71 之外,解码装置包括,在待重建图像上将参考图像的至少一个块向前投影的构件(产生一个或多个投影块),用于分区当前图像的构件(产生至少一个重叠子块),检查重叠子块是否符合预定分配标准的构件;用于向重叠子块分配投影运动矢量中的一个的构件以及用于分区重叠子块的构件。这些构件由处理单元 72 的微处理器驱动。

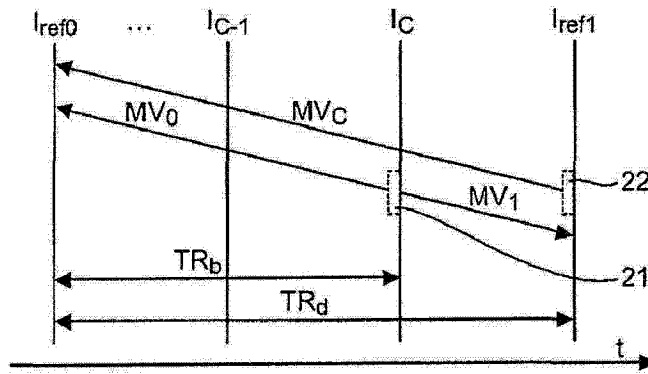


图 1

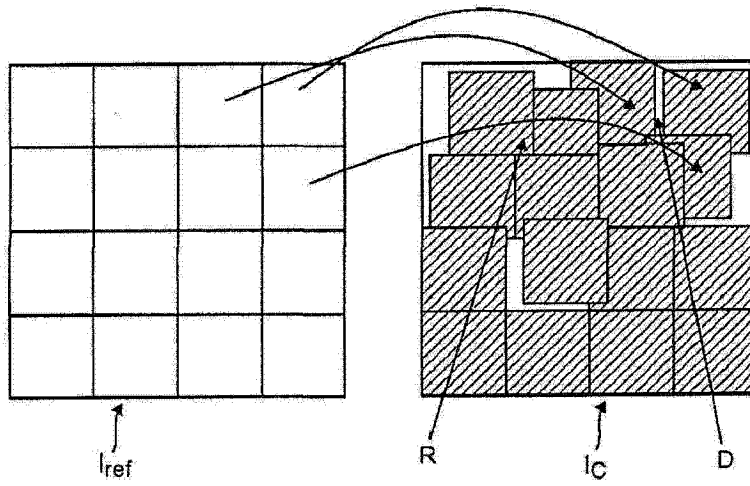


图 2A

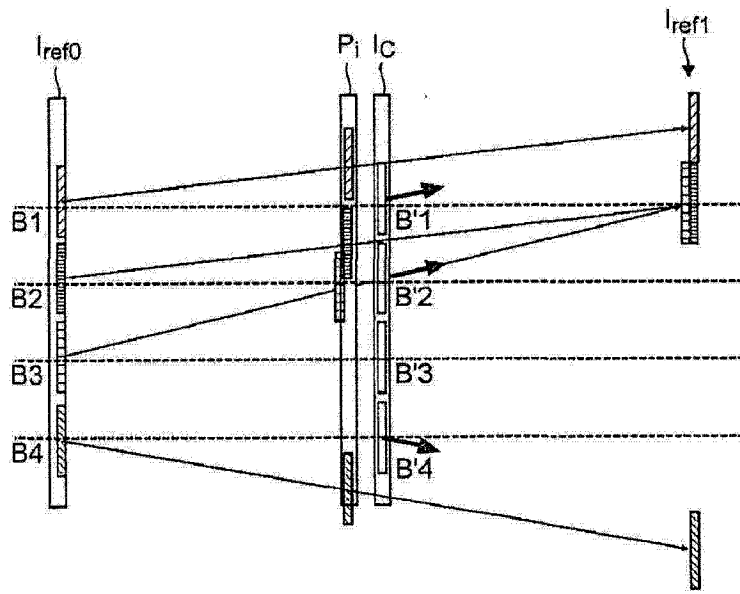


图 2B

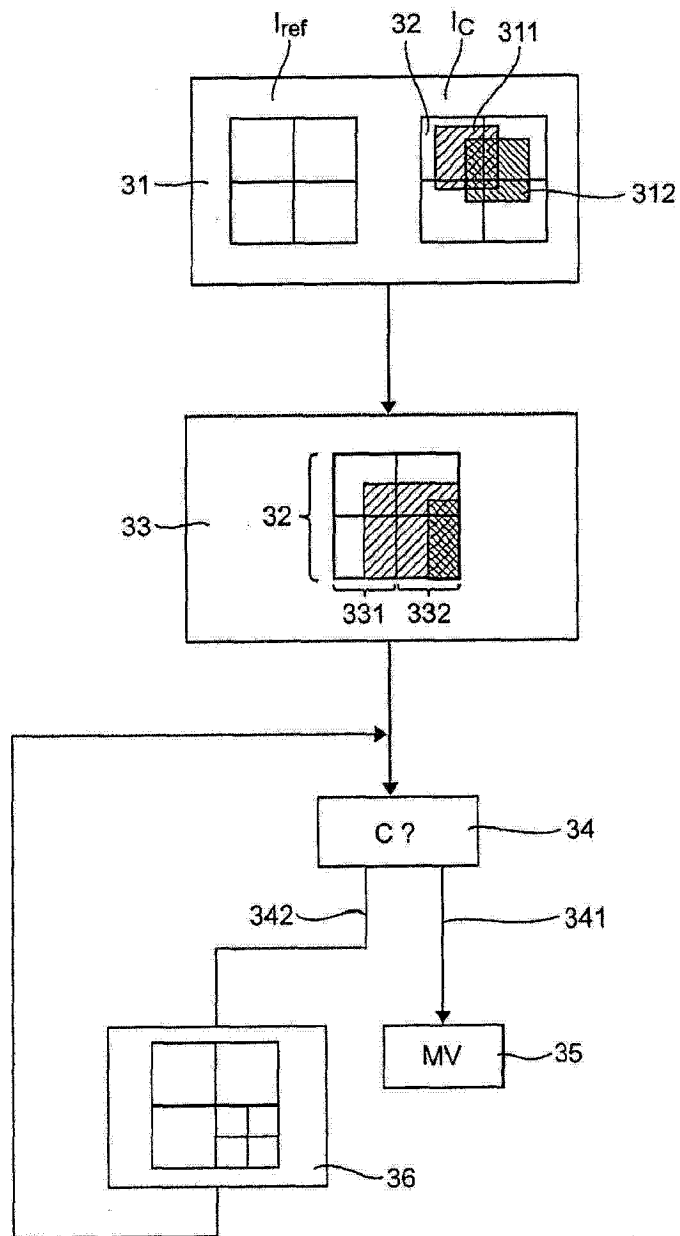


图 3



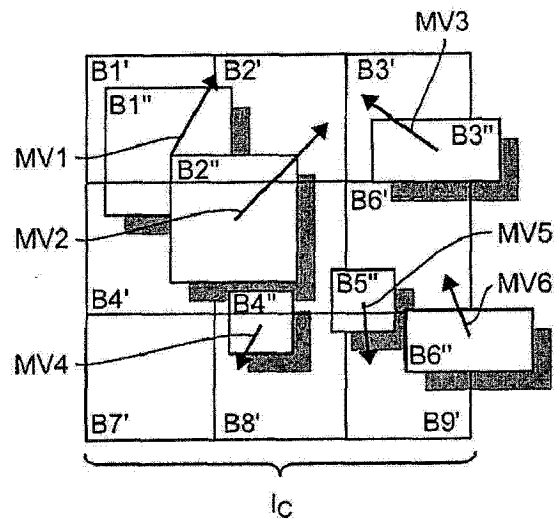


图 4A

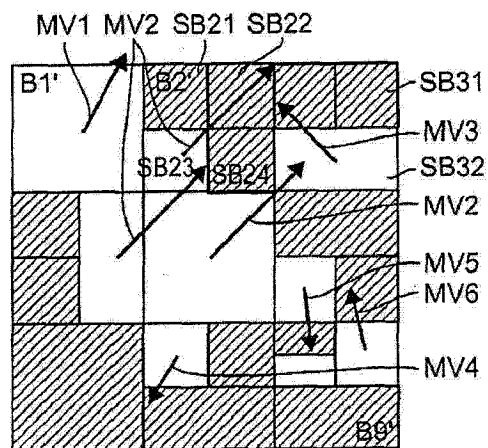


图 4B

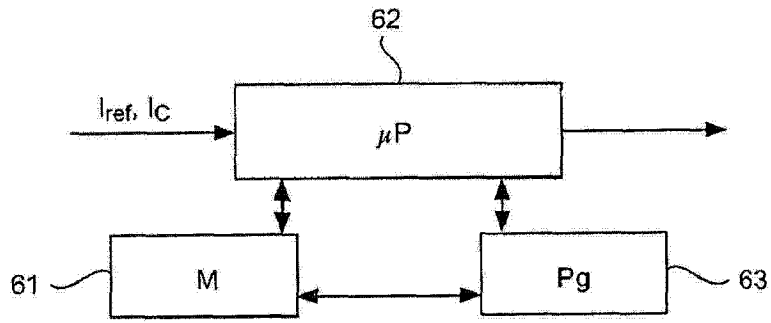


图 6

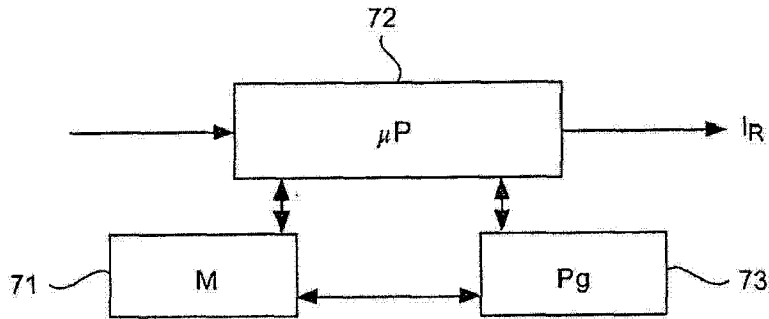


图 7

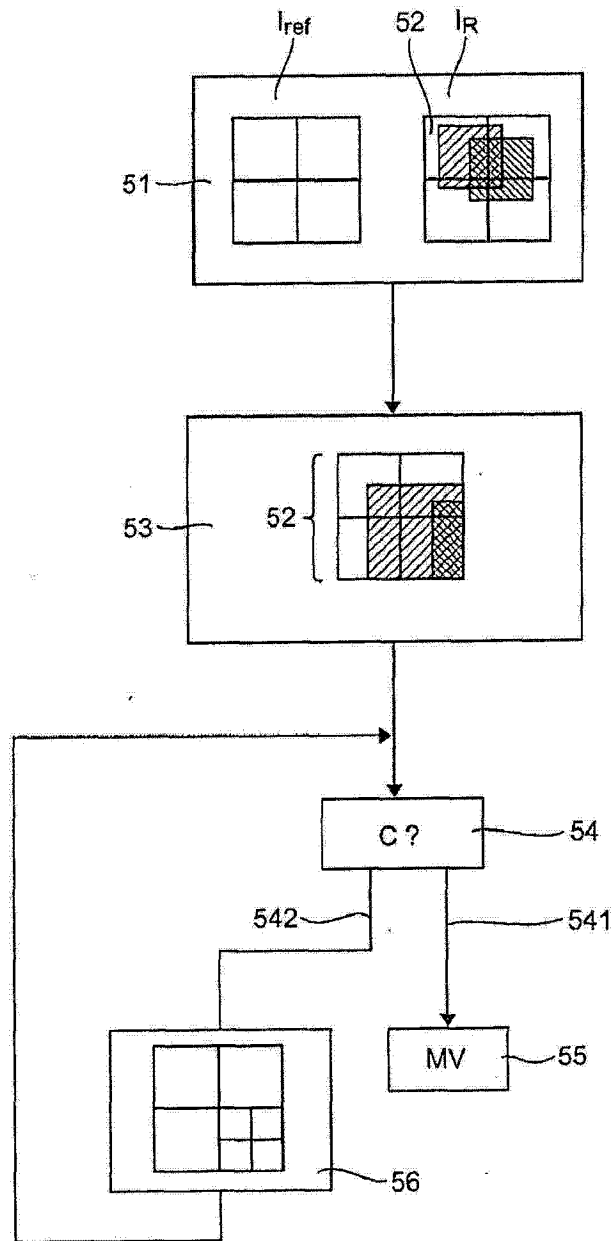


图 5