

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H04N 7/26

G06T 7/20



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01110166.0

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1157957C

[22] 申请日 2001.3.28 [21] 申请号 01110166.0

[30] 优先权

[32] 2000.3.28 [33] JP [31] 92960/2000

[71] 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 长崎真由美

审查员 李意平

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责  
任公司

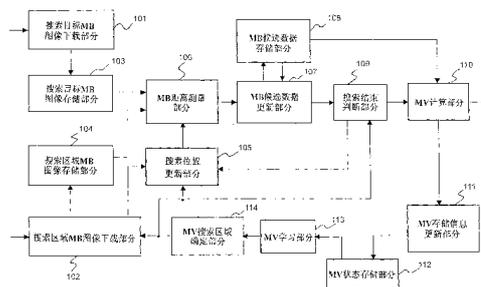
代理人 穆德骏 方挺

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称 用于搜索运动矢量的装置和方法

[57] 摘要

一种运动矢量搜索装置，包括运动矢量搜索部分(101 - 110)，其将输入图像信号的每个图像划分成块，并用于搜索每个图像的每个块的运动矢量作为搜索运动矢量；一个学习部分(113, 313)，学习当前图像之前的多幅先前图像的搜索运动矢量的趋势以生成表示趋势的趋势信息；一个确定部分(114)，根据趋势信息确定用于当前图像每个块的搜索区域，以使运动矢量搜索部分搜索当前图像每个块的运动矢量作为搜索运动矢量。



ISSN 1008-4274

1. 一种运动矢量搜索装置，包括运动矢量搜索部分（101-110），  
向该部分提供表示连续图像的输入图像信号，所述运动矢量搜索部分  
5 将所述输入图像信号的每个所述图像划分成块，并在每个所述图像的  
每个块的所述输入图像信号的搜索区域中搜索每个所述图像的每个块  
的运动矢量，作为搜索运动矢量，所述运动矢量搜索装置包括：

学习部分（113，313），用于学习在所述输入图像信号的图像的  
当前图像之前的多幅先前图像的搜索运动矢量的趋势，以生成表示趋  
10 势的趋势信息；和

确定部分（114），用于根据所述趋势信息确定用于所述当前图  
像的每个块的搜索区域，以使所述运动矢量搜索部分在所述当前图像  
每个块的搜索区域中搜索所述当前图像每个块的运动矢量，作为搜索  
15 运动矢量。

2. 如权利要求 1 所述的运动矢量搜索装置，其中所述学习部分  
通过检测用于所述先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量，来学  
习用于所述先前图像的搜索运动矢量的趋势，所述学习部分作为所述  
20 趋势生成表示用于所述先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量的  
趋势信息。

3. 如权利要求 2 所述的运动矢量搜索装置，其中所述确定部分  
根据用于所述先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量，来确定搜  
25 索区域，所述分量用所述趋势信息表示。

4. 一种运动矢量搜索方法，包括运动矢量搜索步骤，向该步骤  
提供有表示连续图像的输入图像信号，该步骤将所述输入图像信号的  
每个图像划分成块，并在每个所述图像的每个块的所述输入图像信号  
的搜索区域中搜索每个所述图像的每个块的运动矢量，作为搜索运动  
30 矢量，所述运动矢量搜索方法包括：

学习步骤，学习在所述输入图像信号的图像的当前图像之前的多幅先前图像的搜索运动矢量趋势，以生成表示趋势的趋势信息；和

确定步骤，根据所述趋势信息确定用于所述当前图像的每个块的搜索区域，以使所述运动矢量搜索步骤在所述当前图像每个块的搜索区域中搜索所述当前图像每个块的运动矢量，作为搜索运动矢量。

5  
10  
15  
5. 如权利要求 4 所述的运动矢量搜索方法，其中所述学习步骤通过检测用于所述先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量，来学习用于所述先前图像的搜索运动矢量的趋势，所述学习步骤生成表示用于所述先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量的趋势信息，作为所述趋势。

6. 如权利要求 5 所述的运动矢量搜索方法，其中所述确定步骤根据用于所述先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量，来确定搜索区域，所述分量用所述趋势信息表示。

## 用于搜索运动矢量的装置和方法

## 5 技术领域

本发明涉及一种运动矢量搜索装置和一种运动矢量搜索方法，该装置和方法一般在对一幅运动图像编码时，用于搜索输入图像中的运动矢量。本发明还涉及记录用于执行该运动矢量搜索方法的程序的一种记录介质。

10

## 背景技术

在传统方法中，使用运动图像编码以压缩一个运动图像的数据量，通过将一个输入运动图像划分成多个小块（宏块，下文简称为 MB），在一个宏块中搜索表示一个物体相对于一幅过去或未来图像的移动的运动矢量（下文称为 MV），并使用 MV 信息删除运动图像的暂时冗余。每个 MB 一般具有  $16 \times 16$  个像素。

15

参考图 1，将描述一个相关的运动矢量搜索装置。

20

在图 1 中，运动矢量搜索装置包括一个搜索目标 MB 图像下载部分 501，一个搜索区域 MB 图像下载部分 501、一个搜索目标 MB 图像存储部分 503、一个搜索区域 MB 图像存储部分 504、一个搜索位置更新部分 507、一个 MV 候选数据存储部分 508、一个搜索结束判断部分 509 和一个 MV 计算部分 510。

25

接着，参考图 2，将描述该相关运动矢量搜索装置的操作。

向搜索目标 MB 图像下载部分 501 提供一个搜索目标 MB 图像，并将该图像存储在搜索目标 MB 图像存储部分 503 中（步骤 B1）。

30

从外部向搜索区域 MB 图像下载部分 502 提供用于搜索目标 MB 图像的一个 MV 搜索区域的信息（例如，表示在水平和垂直方向上覆盖  $48 \times 48$  个像素的一个区域的信息），获取该 MV 搜索区域内的所有 MB 图像，并将这些图像存储在搜索区域 MB 图像存储部分 404 中。

5 在完成这个存储操作之后，搜索区域 MB 图像下载部分 502 将一个下载结束信号发送给搜索位置更新部分 505（步骤 B2）。

一旦接收到下载结束信号或从搜索结束判断部分 509 接收到搜索位置更新请求信号，向搜索位置更新部分 505 提供 MV 搜索区域的信息，更新 MV 搜索区域内的搜索位置，并将搜索位置信息发送给 MB 距离测量部分 506（步骤 B3）。

10

从搜索目标 MB 图像存储部分 503 向 MB 距离测量部分 506 提供搜索目标 MB 图像，并被提供在搜索区域 MB 图像存储部分 504 中存储的所有 MB 图像之中的一个搜索位置 MB 图像。然后，MB 距离测量部分 506 测量搜索目标 MB 图像和搜索位置 MB 图像之间的距离作为测量距离，并将该测量距离和搜索位置信息发送给 MV 候选数据更新部分 507（步骤 B4）。

15

向 MV 候选数据更新部分 507 提供在 MV 候选数据存储部分 508 中存储的最小距离信息，并比较该最小距离和从 MB 距离测量部分 506 提供的测量距离。如果测量距离小于最小距离，则将测量距离和搜索位置信息作为一个新的最小距离和与该新最小距离对应的新搜索位置信息，储存在 MV 候选数据存储部分 508 中。反之，如果测量距离大于最小距离，则不更新在 MV 候选数据存储部分 508 中存储的信息。

20

25 然后，MV 候选数据更新部分 507 将一个位置搜索结束信号发送给搜索结束判断部分 509（步骤 B5）。

响应于该位置搜索结束信号，搜索结束判断部分 509 判断对外部提供的 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索是否已经结束。如果判

30

断结果表示对 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索尚未结束，搜索  
结束判断部分 509 将搜索位置更新请求信号发送给搜索位置更新部分  
505。反之，如果判断结果表示对 MV 搜索区域内的所有搜索位置的  
搜索已经结束，则搜索结束判断部分 509 将一个区域搜索结束信号发  
5 送给 MV 计算部分 510（步骤 B6）。

随后，重复步骤 B3、B4、B5 和 B6，直到区域搜索结束信号被  
从搜索结束判断部分 509 发送给 MV 计算部分 510。

10 从搜索结束判断部分 509 提供区域搜索结束信号，MV 计算部分  
510 获取在 MV 候选数据存储部分 508 中存储的搜索位置信息，并将  
搜索位置信息作为 MV 信息输出（步骤 B7）。

例如在日本待审专利公报（JP-A）No.H10-341440 中公开了相关  
15 的运动矢量搜索装置。

然而，上述运动矢量搜索装置有以下方面的缺点。

20 作为第一个问题，不可能限制运动图像编码中 MV 搜索操作中的  
搜索区域。这是因为不执行学习像素的过去运动趋势的操作，因此，  
不可能预测像素未来运动的方向。

25 作为第二个问题，运动图像编码中的 MV 搜索操作需要非常大的  
处理量。这是因为完全不能预测像素运动的方向，因此，必须为搜索  
区域内的所有像素执行运动矢量搜索。

发明内容

因此，本发明的一个目的是显著地降低在 MV 搜索操作中所需的  
处理量。

30

根据本发明的一个方面，提供一种运动矢量搜索装置，它包括被提供有表示连续图像的输入图像信号的运动矢量搜索部分，用于将输入图像信号的每个图像划分成块，并在每个图像的每个块的输入图像信号的搜索区域中搜索每个图像的每个块的运动矢量作为搜索运动矢量，该运动矢量搜索装置包括：

5

学习部分，用于学习在输入图像信号的图像的当前图像之前的多幅先前图像的搜索运动矢量的趋势以生成表示趋势的趋势信息；和

确定部分，用于根据趋势信息确定用于当前图像的每个块的搜索区域，以使运动矢量搜索部分在当前图像每个块的搜索区域中搜索当前图像每个块的运动矢量，作为搜索运动矢量。

10

根据本发明的另一方面，提供一种运动矢量搜索方法，它包括一个运动矢量搜索步骤，向该步骤提供有表示连续图像的输入图像信号，该步骤将输入图像信号的每个图像划分成块，并在每个图像的每个块的输入图像信号的搜索区域中搜索每个图像的每个块的运动矢量，作为搜索运动矢量，该运动矢量搜索方法包括：

15

学习步骤，学习在输入图像信号的图像的当前图像之前的多幅先前图像的搜索运动矢量的趋势，以生成表示趋势的趋势信息；和

确定步骤，根据趋势信息确定用于当前图像的每个块的搜索区域以使运动矢量搜索步骤在当前图像每个块的搜索区域中搜索当前图像每个块的运动矢量，作为搜索运动矢量。

20

#### 附图说明

图 1 是一个相关运动矢量搜索装置的方框图；

25

图 2 是用于描述图 1 所示的运动矢量搜索装置的操作的流程图；

图 3 是根据本发明第一实施例的运动矢量搜索装置的方框图；

图 4 是用于描述图 3 所示的运动矢量搜索装置的操作的流程图；

图 5 是用于描述图 3 所示的运动矢量搜索装置的操作的图；

图 6 是用于描述图 3 所示的运动矢量搜索装置的操作的另一幅

30

图；

图 7 是根据本发明第二实施例的运动矢量搜索装置的方框图；和图 8 是描述图 7 所示的运动矢量搜索装置的操作的流程图。

### 具体实施方式

5                   现在，将参考附图描述本发明的实施例。

参考图 3 和图 4，将描述根据本发明第一实施例的运动矢量搜索装置。

10                  首先，将简要描述这个实施例。

参考图 3，运动矢量搜索装置包括一个运动矢量搜索部分（101-110），提供有表示连续图像的一个输入图像信号。运动矢量搜索部分（101-110）用于将输入图像信号的每一图像划分成宏块（MB），并用于在每幅图像的每一块的输入图像信号的搜索区域中搜索每幅图像的每一块的运动矢量（MV）作为搜索运动矢量。

15

运动矢量搜索装置还包括一个 MV 状态存储部分 112、一个 MV 学习部分 113 和一个 MV 搜索区域确定部分 114。MV 状态存储部分 112 存储在输入图像信号图像的当前图像之前的先前图像的搜索运动矢量。MV 学习部分 113 学习先前图像的搜索运动矢量的趋势，以生成表示该趋势的趋势信息。MV 搜索区域确定部分 114 根据趋势信息确定当前图像每一块的搜索区域以使运动矢量搜索部分在当前图像每一块的搜索区域中搜索当前图像每一块的运动矢量作为搜索运动矢量。

20

25

更具体地说，MV 学习部分 113 通过检测先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量，来学习先前图像的搜索运动矢量的趋势。MV 学习部分生成表示先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量的趋势信息，作为趋势。

30

在这种情况下，MV 搜索区域确定部分 114 根据先前图像的搜索运动矢量的水平和垂直分量来确定搜索区域，上述分量用趋势信息表示。

5           因此，根据这个实施例，通过学习先前图像的搜索运动矢量的趋势，预测当前图像的运动矢量的当前趋势，以确定运动矢量搜索所必需的和足够的搜索区域，并仅在运动矢量搜索所必需和足够的搜索区域内执行运动矢量搜索操作，显著地降低 MV 搜索操作中所需的处理量。

10

下面，将详细描述这个实施例。

参考图 3，根据这一实施例的运动矢量搜索装置包括：一个搜索目标 MB 图像下载部分 101、一个搜索区域 MB 图像下载部分 102、  
15           一个搜索目标 MB 图像存储部分 103、一个搜索区域 MB 图像存储部分 104、一个搜索位置更新部分 105。一个 MB 距离测量部分 106、一个 MV 候选数据更新部分 107、一个 MV 候选数据存储部分 108、一个搜索结束判断部分 109、一个 MV 计算部分 110、一个 MV 存储信息更新部分 111、MV 存储部分 112、MV 学习部分 113 和 MV 搜索区域  
20           确定部分 114。

上述每个部分分别具有下面将要说明的功能。

25           搜索目标 MB 图像下载部分 101 被提供有将被 MV 搜索的一个 MB 图像（下文称作一个搜索目标 MB 图像），并将该图像存储在搜索目标 MB 图像存储部分 103 中。

30           从 MV 搜索区域确定部分向搜索区域 MB 图像下载部分 102 提供代表一个区域的 MV 搜索区域的信息，搜索区域 MB 图像下载部分 102 将在该区域上针对搜索目标 MB 图像实际地搜索 MV，获取该 MV 搜

5 索区域内的所有 MB 图像，并将这些图像存储在搜索区域 MB 图像存储部分 104 中。在完成存储操作之后，搜索区域 MB 图像下载部分 102 向搜索位置更新部分 105 提供一个下载结束信号，该信号表示 MV 搜索区域内的所有 MB 图像已经被下载到搜索区域 MB 图像存储部分 104 中。

搜索目标 MB 图像存储部分 103 存储搜索目标 MB 图像。

10 搜索区域 MB 图像存储部分 104 存储 MV 搜索区域内的所有 MB 图像。

15 从 MV 搜索区域确定部分 114 向搜索位置更新部分 105 提供 MV 搜索区域的信息，并且一旦搜索位置更新部分 105 接收到下载结束信号，或从搜索结束判断部分 109 接收到请求搜索位置更新的一个搜索位置更新请求信号，就更新 MV 搜索区域内的搜索位置，并将表示一个更新搜索位置的搜索位置信息发送给 MB 距离测量部分 106。

20 从搜索目标 MB 图像存储部分 103 向 MB 距离测量部分 106 提供搜索目标 MB 图像，并从搜索位置更新部分 105 提供与搜索位置相对应的在搜索区域 MB 图像存储部分 104 中存储的所有 MB 图像中选择一个 MB 图像（下文称作一个搜索位置 MB 图像）。MB 距离测量部分 106 测量搜索目标 MB 图像和搜索位置 MB 图像之间的距离，作为一个测量距离，并将该测量距离和搜索位置信息发送给 MB 候选数据更新部分 107。

25

30 将 MV 候选数据存储部分 108 存储的最小距离信息提供给 MV 候选数据更新部分 107，MV 候选数据更新部分 107 比较该最小距离与 MB 距离测量部分 106 提供的测量距离。如果测量距离小于最小距离，则将测量距离和搜索位置信息作为一个新的最小距离和对应于该新的最小距离的新搜索位置信息，存储在 MV 候选数据存储部分 108 中。

反之，如果测量距离大于最小距离，则不更新在 MV 候选数据存储部分 108 中存储的信息。然后，MV 候选数据更新部分 107 向搜索结束判断部分 109 提供一个位置搜索结束信号，表示在搜索位置上的搜索操作已经结束。

5

MV 候选数据存储部分 108 储存从 MV 候选数据更新部分 107 提供的最小距离信息和与该最小距离对应的搜索位置信息，作为 MV 候选数据。

10

响应于来自 MV 候选数据更新部分 107 的位置搜索结束信号，搜索结束判断部分 109 判断对从 MV 搜索区域确定部分 114 提供的 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索是否已经结束。如果判断结果表示对 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索尚未结束，则搜索结束判断部分 109 将搜索位置更新请求信号发送给搜索位置更新部分 105。反之，如果对 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索已经结束，则搜索结束判断部分 109 向 MV 计算部分 110 提供一个区域搜索结束信号，表示对 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索结束。

15

响应于来自搜索结束判断部分 109 的区域搜索结束信号，MV 计算部分 110 获取在 MV 候选数据存储部分 108 中存储的搜索位置信息，并将该搜索位置信息作为 MV 信息发送到外部和 MV 存储信息更新部分 111。

20

从 MV 计算部分 110 向 MV 存储信息更新部分 111 提供 MV 信息，并将该信息作为用于在搜索目标 MB 图像中包含的每个 MB 的 MV 信息存储在 MV 存储部分 112 中。

25

MV 存储部分 112 储存在多个时间瞬间与输入图像中每个 MB 相关的 MV 信息。具体地说，表示过去或未来位置的信息在多个时间瞬间上针对多幅图像被存储，在这些位置上一幅特定图像中的所有 MB

30

被定位在一幅过去或未来的图像中。

MV 学习部分 113 获取和学习与先前图像中每个 MB 相关并在 MV 存储部分 112 中存储的 MV 信息，计算 MV 的趋势信息（下文称作 MV 趋势信息），并将趋势信息发送给 MV 搜索区域确定部分 114。

MV 搜索区域确定部分 114 参考从 MV 学习部分 113 提供的 MV 趋势信息，来确定 MV 搜索区域，并将该搜索区域发送给搜索区域 MB 图像下载部分 102、搜索位置更新部分 105 以及搜索结束判断部分 109。

接着参考图 4，将描述这一实施例的运动矢量搜索装置的操作。

例如，在下述情况下使用该类型的运动矢量搜索装置。具体地说，它在运动图像编码装置中使用，以压缩用于存储或传输的一个运动图像信号的数据量，并且为了压缩运动图像的数据量，通过将输入运动图像划分成多个 MB，针对过去或未来图像搜索每个 MB 的 MV，并使用该 MV 信息删除运动图像的暂时冗余。

参考图 4，搜索目标 MB 图像下载部分 101 被提供将被 MV 搜索的搜索目标 MB 图像，并将该图像存储在搜索目标 MB 图像存储部分 103 中（步骤 A1）。

MV 存储部分 112 针对在过去的多个时间瞬间上的多幅图像存储与输入图像中每个 MB 相关的 MV 信息。具体地说，为在多个时间瞬间的多幅图像存储表示一幅特定图像中的所有 MB 在过去的图像中所处的过去位置的信息。在下文中，一组涉及第一图像的 MV 信息、一组涉及第二图像的 MV 信息、一组涉及第三图像的 MV 信息、……、一组涉及第 n 图像的 MV 信息将被分别称作第一 MV 信息组、第二 MV 信息组、第三 MV 信息组、……、第 n MV 信息组。因而，如果涉及

指定位置上的一个 MB 的 MV 信息在第一 MV 信息组中被查出，有可能获得在第一图像中指定位置上的 MB 在第二图像中所处位置的信息。

- 5 MV 学习部分 113 获取和学习涉及多幅过去图像中每个 MB 的和被存储在 MV 存储部分 112 中的 MV 信息，计算 MV 趋势信息，并将趋势信息发送给 MV 搜索区域确定部分 114（步骤 A2）。

下面，将描述上述学习操作的一个例子。

10

首先，在搜索目标 MB 中所包含的像素中选择一个指定像素（下文称作一个选定像素）。接着，在第一 MV 信息组中查找涉及选定像素的 MV 信息，并计算选定像素在第二图像中的位置。类似地，在第二 MV 信息组中查找涉及选定像素的 MV 信息，并计算选定像素在第三图像中的位置。类似地，连续查找第三 MV 信息组、第四 MV 信息组等。从而，计算选定像素在第一、第二、第三、……、和第 n 图像中出现的位置信息。

15 通过上述方式连续地查找选定像素的 MV 信息，可以知道选定像素的运动趋势。MV 学习部分 113 将选定像素的运动趋势作为 MV 趋势信息发送给 MV 搜索区域确定部分 114。

25 在此，用  $(x,y)$  表示当特定像素在水平和垂直方向上分别运动  $x$  和  $y$  距离时的 MV 信息。假定一个特定的选定像素以保持在一些正值上的水平和垂直分量运动，例如， $(3,3) \rightarrow (3, 4) \rightarrow (4, 4) \rightarrow (4, 3)$ 。在这种情况下，特定的选定像素很可能将在下一幅输入图像中也以水平和垂直分量在正方向上运动。因此，在这种情况下，生成信息“水平和垂直分量很可能将在正方向上”作为 MV 趋势信息。如果另一个选定像素显示一个过去的运动，例如  $(3,3) \rightarrow (3, 0) \rightarrow (-2, -5) \rightarrow (-4, 3)$ ，将认为没有明显的趋势存在。因此，生成信息“未

30

观察到明显的趋势作为 MV 运动趋势”。

可以为单个指定像素单独地执行步骤 A2 中的学习操作、或者为搜索目标 MB 中所包含像素中的多个像素执行步骤 A2 中的学习操作。  
5 在后一情况下，通过组合这些像素的多个学习结果来获得学习的最终结果。

接着，从 MV 学习部分 113 向 MV 搜索区域确定部分 114 提供 MV 趋势信息，确定 MV 搜索区域，并将 MV 搜索区域的信息发送给搜索区域 MB 图像下载部分 102、搜索位置更新部分 105 和搜索结束判断部分 109（步骤 A3）。  
10

以下述方式执行上述确定。例如，如果 MV 趋势信息是信息“水平和垂直分量很可能将在正方向上”，则预测包含所考虑的选定像素的搜索目标 MB 此时也将在水平和垂直方向的正方向上运动。因此，在下一个搜索中，用于搜索目标 MB 的 MB 搜索区域被限制在从搜索目标 MB 的当前位置在水平和垂直方向的正方向上延伸的一个区域。反之，如果 MV 趋势信息是信息“没有明显的趋势被观察为 MV 趋势”，不可能预测包含所考虑的选定像素的搜索目标 MB 的运动方向。因此，不具体限制 MV 的搜索区域，而等同于在图 1 所示的相关运动矢量搜索装置中的搜索区域。  
15  
20

参考图 5，一辆汽车在先前图像中（参见时间（n-2）和时间（n-1））和在当前图像中（参见时间 n）向右运动。由于在这种情况下汽车沿 x 轴（y=0）向正方向运动，用于当前图像当前宏块的搜索区域被限制到图 6 所示的阴影区域。在图 6 中，本发明的阴影搜索区域小于在图 6 中用虚线所指示的在图 1 的相关运动矢量搜索装置中的搜索区域。  
25

再次参考图 4，从 MV 搜索区域确定部分 114 向搜索区域 MB 图  
30

像下载部分 102 提供用于搜索目标 MB 的 MV 搜索区域信息（例如，在水平和垂直方向上覆盖  $48 \times 48$  像素的一个区域），搜索区域 MB 图像下载部分 102 获取 MV 搜索区域内的所有 MB 图像，并将这些图像存储在搜索区域 MB 图像存储部分 104 中。在完成这个存储操作之后，搜索区域 MB 图像下载部分 102 将下载结束信号发送给搜索位置更新部分 105（步骤 A4）。

搜索位置更新部分 105 从 MV 搜索区域确定部分 114 接收 MV 搜索区域的信息。一旦接收到下载结束信号，或从搜索结束判断部分 109 接收到搜索位置更新请求信号，搜索位置更新部分 105 就更新 MV 搜索区域内的搜索位置，并将搜索位置信息发送到 MB 距离测量部分 106（步骤 A5）。

从搜索目标 MB 图像存储部分 103 向 MB 距离测量部分 106 提供搜索目标 MB 图像，并提供在搜索区域 MB 图像存储部分 104 中存储的所有 MB 图像中的搜索位置 MB 图像。然后，MB 距离测量部分 106 测量搜索目标 MB 图像和搜索位置 MB 图像之间的距离作为测量距离，并将测量距离和搜索位置信息发送给 MV 候选数据更新部分 107。作为测量距离的一种实际的方法，例如，可以使用计算 MB 中所有像素的差距平方和的一种方法。

向 MV 候选数据更新部分 107 提供在 MV 候选数据存储部分 108 中存储的最小距离信息，并且 MV 候选数据更新部分 107 比较该最小距离与 MB 距离测量部分 106 所提供的测量距离。如果测量距离小于最小距离，则 MV 候选数据更新部分 107 将测量距离和搜索位置信息作为一个新的最小距离和对应于该最小距离的新搜索位置信息存储在 MV 候选数据存储部分 108 中。反之，如果测量距离大于最小距离，不更新在 MV 候选数据存储部分 108 中存储的信息。然后，MV 候选数据更新部分 107 将位置搜索结束信号发送给搜索结束判断部分 109（步骤 A7）。

响应于位置搜索结束信号，搜索结束判断部分 109 判断对 MV 搜索区域确定部分 114 提供的 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索是否已经结束。例如，假设用于一个特定 MB 的 MV 搜索区域在水平和垂直方向上覆盖  $48 \times 48$  像素，搜索位置在数值上等于  $48 \times 48 = 2304$ 。在这种情况下，判断搜索是否已经执行 256 次。

如果判断结果表明对 MV 搜索区域内所有搜索位置的搜索尚未结束，则搜索结束判断部分 109 将搜索位置更新请求信号发送给搜索位置更新部分 105。反之，如果判断结果表明对 MV 搜索区域内的所有搜索位置的搜索已经结束，则搜索结束判断部分 109 将区域搜索结束信号发送给 MV 计算部分 110（步骤 A8）。

随后，重复步骤 A5、A6、A7 和 A8，直到区域搜索结束信号从搜索结束判断部分 109 发送到 MV 计算部分 110 为止。

从搜索结束判断部分 109 提供区域搜索结束信号，MV 计算部分 110 获取在 MV 候选数据存储部分 108 中存储的搜索位置信息，并将搜索位置信息作为 MV 信息发送到外部和 MV 存储信息更新部分 111。注意到 MV 信息被如下定义。例如，如果一个特定像素在水平和垂直方向上分别以距离 3 和 4 移动，则 MV 信息由 (3, 4) 给出。然后，MV 计算部分 110 将 MV 信息 (3, 4) 发送到外部和 MV 存储信息更新部分 111（步骤 A9）。

MV 存储信息更新部分 111 将 MV 计算部分 110 提供的 MV 信息存储在 MV 存储部分 112 中作为在搜索目标 MB 图像中所包含像素的 MV 信息。例如，假设用于一个特定 MB 的 MV 信息是 (3, 4)。这意味着在 MB 中所包含的像素在水平和垂直距离上分别移动距离 3 和 4。因此，用于在 MB 中所包含的所有像素的 MV 信息 (3, 4) 作为第一 MV 信息组的信息被存储。在第一 MV 信息组的所有信息被存储

之后，更新该信息组。具体地说，删除第  $n$  MV 信息组的信息。将第  $n-1$  MV 信息组的信息复制到第  $n$  MV 信息组，将第  $n-2$  MV 信息组的信息复制到第  $n-1$  MV 信息组，……，将第一 MV 信息组的信息复制到第二 MV 信息组（步骤 A10）。

5

参考图 5 和图 6，下面将描述根据本发明第二实施例的运动矢量搜索装置。该实施例中与第一实施例类似的部件用相同的参考号表示，并将省略重复的说明。

10

参考图 7，这一实施例在结构上与第一实施例的不同在于图 3 中的 MV 存储部分 112 用 MV 状态存储部分 312 替代和图 3 中的 MV 学习部分 113 用 MV 学习部分 313 替代。

15

与图 3 中的 MV 存储部分 112 相比，MV 状态存储部分 312 在 MV 相关信息的存储模式上与其不同。具体地说，MV 状态存储部分 312 存储输入图像中的每个像素如何从一个过去或未来图像移动的状态（下文称作 MV 移动状态）。

20

例如，假设一个指定像素已经以保持为一些正值的水平和垂直分量运动，如用 MV 信息过去的变化  $(3, 3) \rightarrow (3, 4) \rightarrow (4, 4) \rightarrow (4, 3)$  所表示的。在这种情况下，任意像素的 MV 移动状态可以用例如（水平正，垂直正，3）来表示。因而，根据 MV 移动状态得知该像素过去运动的状态“在水平方向上以正方向和在垂直方向上正方向的运动已经被连续执行三次”。因此，在这一实施例中，并不需要在多个过去或未来时间瞬间存储输入图像中每一像素的相关 MV 信息，但是需要存储单组信息。

25

30

与 MV 学习部分 113 相比，MV 学习部分 313 在学习 MV 信息的操作上与其不同。下面将描述操作上的不同。

参考图 8，将描述这一实施例的操作。类似的步骤将用相同的步骤号表示，并将省略重复性说明。

5 参考图 8，该实施例与第一实施例的不同在于在图 4 中用步骤 A2 表示的学习 MV 存储部分 112 的信息的操作被用步骤 A11 表示的学习 MV 状态存储部分 312 的信息的操作替代，和在图 4 中用步骤 A10 表示的更新 MV 存储部分 112 的信息的操作被用步骤 A12 表示的更新 MV 状态存储部分 312 的信息的操作替代。

10 现在，将描述图 8 中步骤 A11 和 A12 中的操作。

首先，将描述步骤 A12 中的操作。

15 从 MV 状态存储部分 312 向 MV 存储信息更新部分 111 提供 MV 状态信息。通过使用从 MV 计算部分 110 提供的 MV 信息，MV 存储信息更新部分 111 更新从 MV 状态存储部分 312 提供的 MV 状态信息，并将更新后的新的 MV 状态信息储存在 MV 状态存储部分 312 中。

20 例如，假设从 MV 状态存储部分 312 向 MV 存储信息更新部分 111 提供 MV 状态信息（水平正，垂直正，3），作为一个特定像素的相关 MV 状态信息。这表示“在水平方向上以正方向和在垂直方向上以正方向的运动已经被连续执行三次”。在这种情况下，假设 MV 存储信息更新部分 111 被从 MV 计算部分 110 新提供 MV 信息（4，5）。在这种情况下，MV 状态信息被更新成信息“在水平方向上以正方向和  
25 和在垂直方向上以正方向的运动已经被连续执行四次”，即信息（水平正，垂直正，4）。更新信息被存储在 MV 状态存储部分 312 中（步骤 A12）。

30 MV 学习部分 313 获取与一幅过去或未来图像中的每一像素相关的并在 MV 状态存储部分 312 中存储的 MV 状态信息，学习 MV 状态

信息，计算 MV 趋势信息，并将 MV 趋势信息发送给 MV 搜索区域确定部分 114。

在下文中，将描述在这一实施例中学习操作的一个例子。

5

首先，在搜索目标 MB 中包含的像素中选择一个指定像素（下文称作一个选定像素）。接着，查找与选定像素相关的 MV 状态信息以得知选定像素是如何从一个过去或未来图像移动的。因而，通过查看 MV 状态信息，有可能得知选定像素的运动趋势。例如，假定对应于一个特定像素的 MV 状态信息是信息（水平正，垂直正，4）。在这种情况下，预测选定像素在下次很可能依然将以水平和垂直分量在正方向上运动。因此，在这种情况下，MV 学习部分 313 将信息“水平和垂直分量将很可能在正方向上”作为 MV 趋势信息发送给 MV 搜索区域确定部分 114。

15

在步骤 A12 中的学习操作可以为单个指定像素单独执行或者为搜索目标 MB 中所包含的像素中的多个像素执行。在后一情况下，通过组合那些像素的多个学习结果获得最终的学习结果。

20

图 3 或 5 中的运动矢量搜索装置可以用一个计算机系统实现。在这种情况下，诸如 ROM 的存储介质在计算机系统使用以存储由 CPU 执行的一个程序，该计算机系统包括记录根据本发明的程序的一个存储介质。具体地说，该存储介质存储用于执行根据图 4 或 6 中流程图的操作的程序。作为存储介质，可以使用半导体存储器、光盘、磁光盘、磁记录介质等。

25

作为第一个效果，有可能限制运动图像编码中 MV 搜索操作中的搜索区域。这是因为像素未来运动的方向可以通过学习像素过去运动的趋势来预测。

30

---

作为第二个效果，有可能显著地降低运动图像编码中运动矢量搜索操作中所需的处理量。这是因为搜索操作中的计算量与搜索区域成比例，通过根据第一个效果限制搜索区域，可以降低搜索中所需的处理量。

5

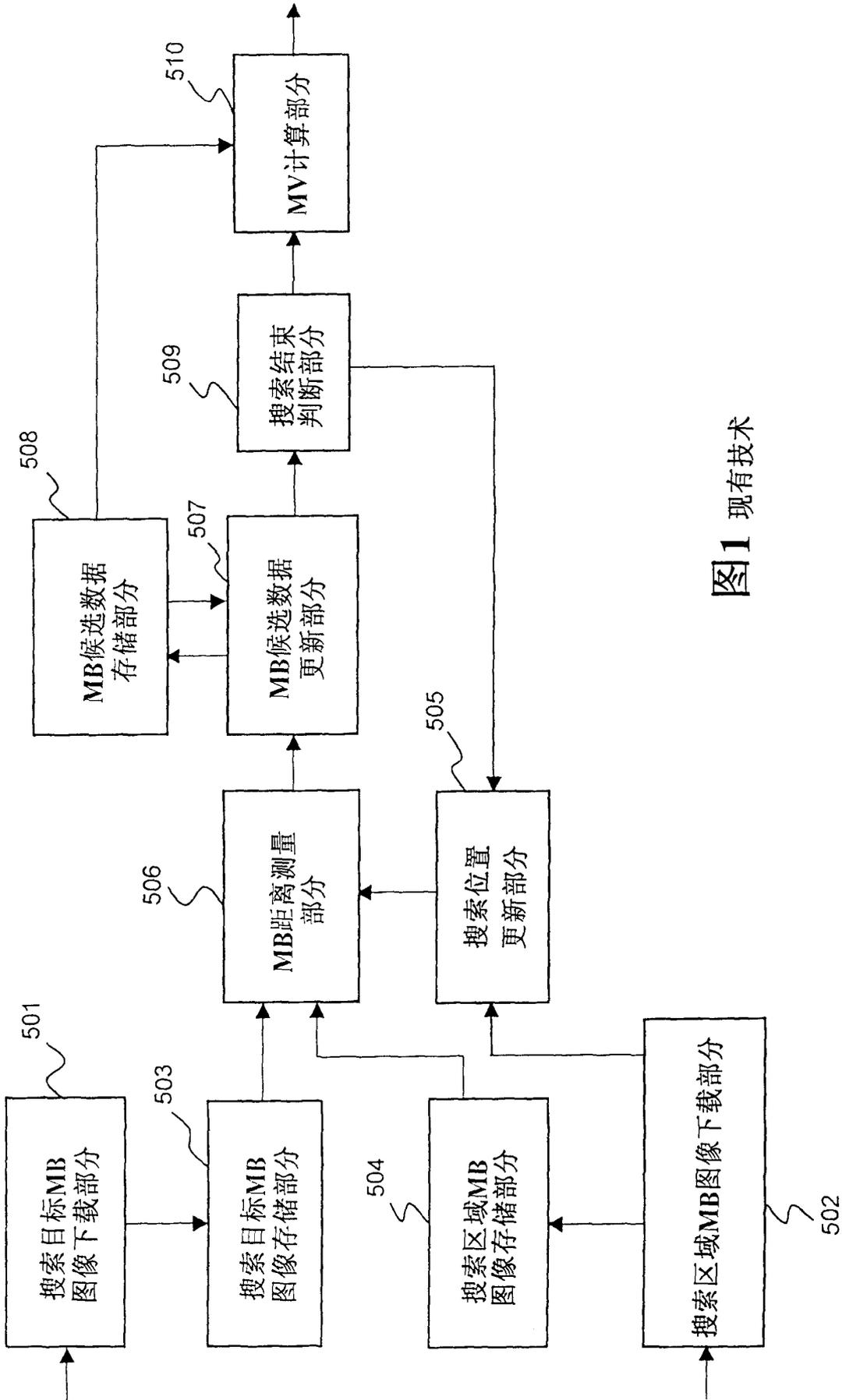


图1 现有技术

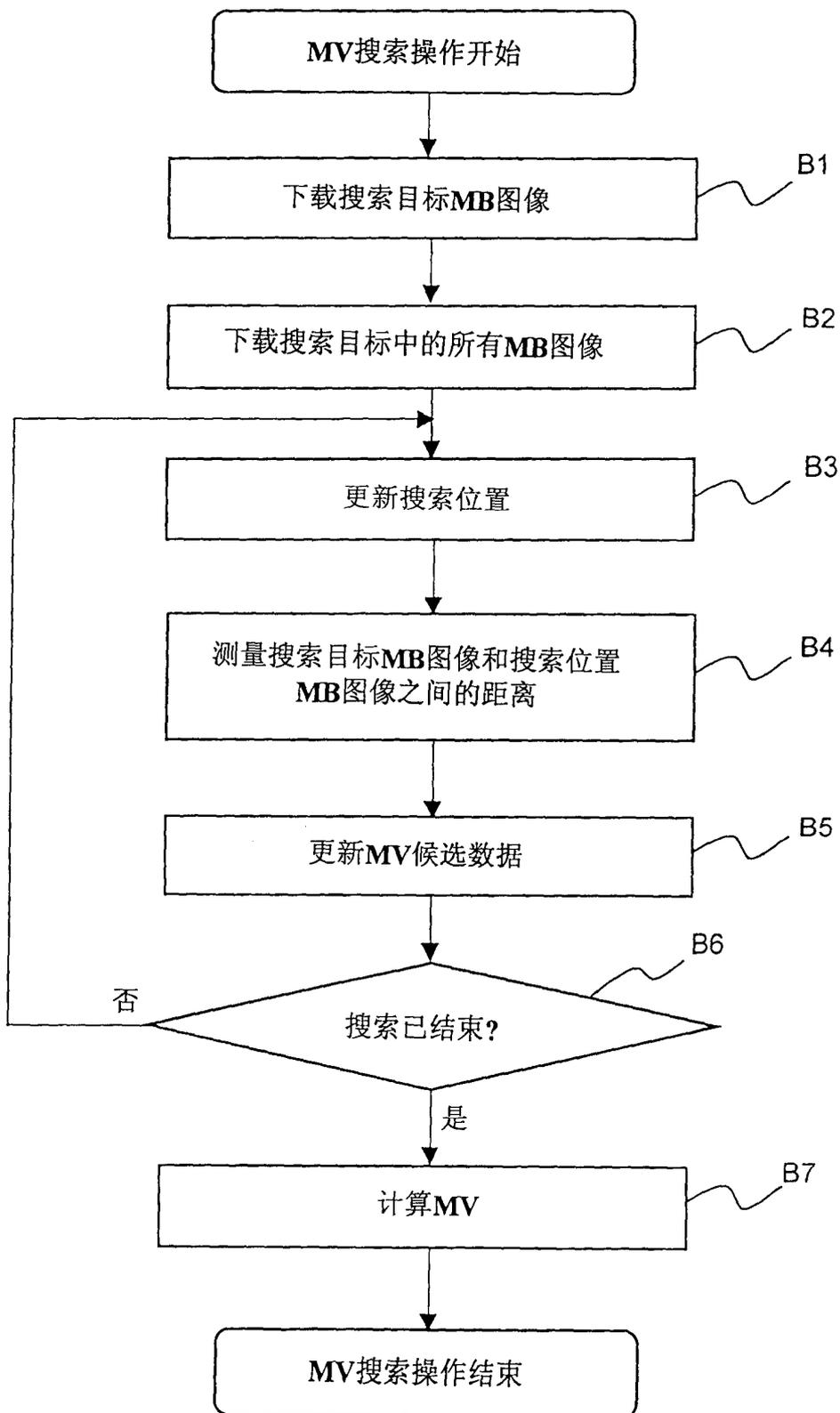


图2 现有技术

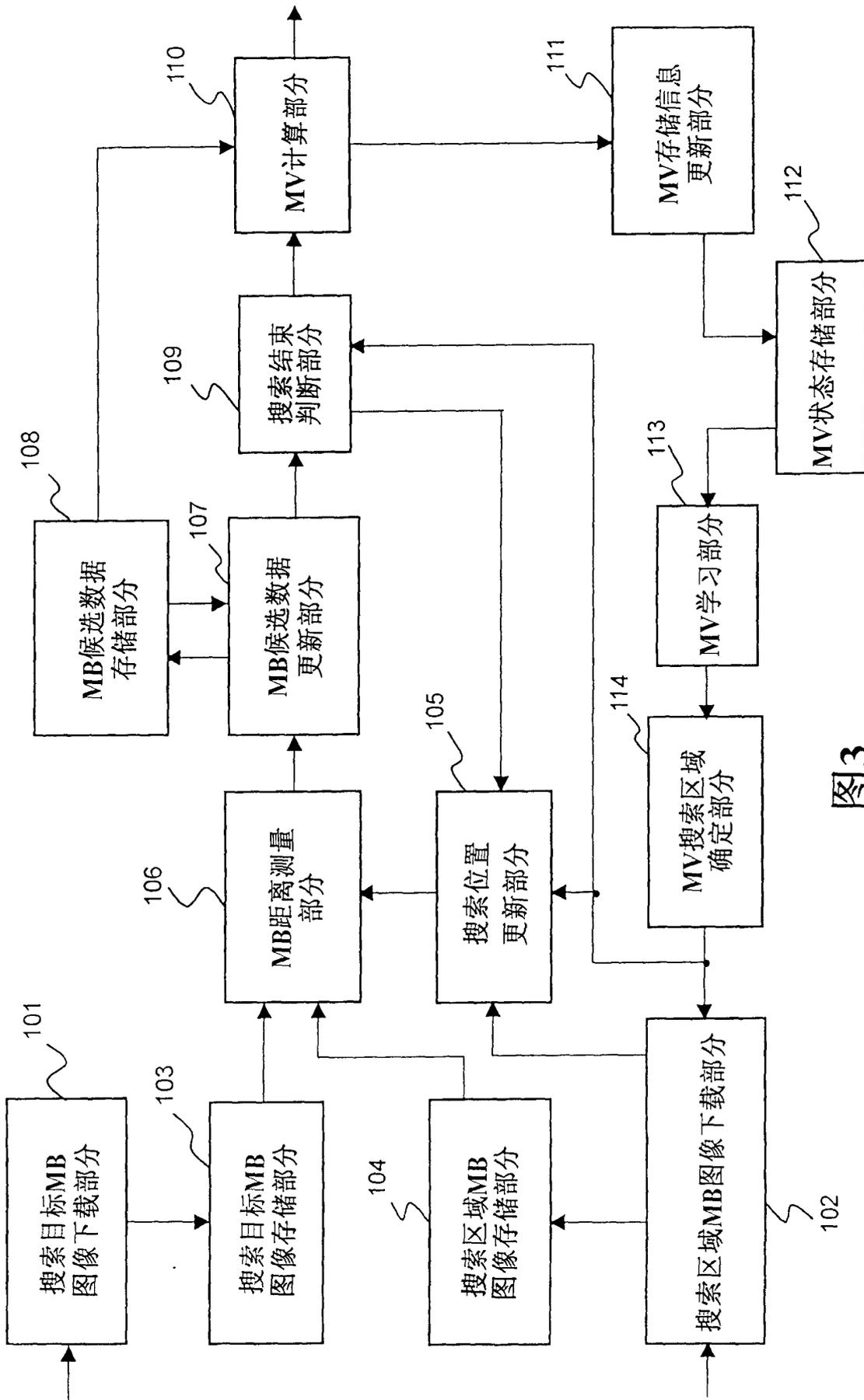


图3

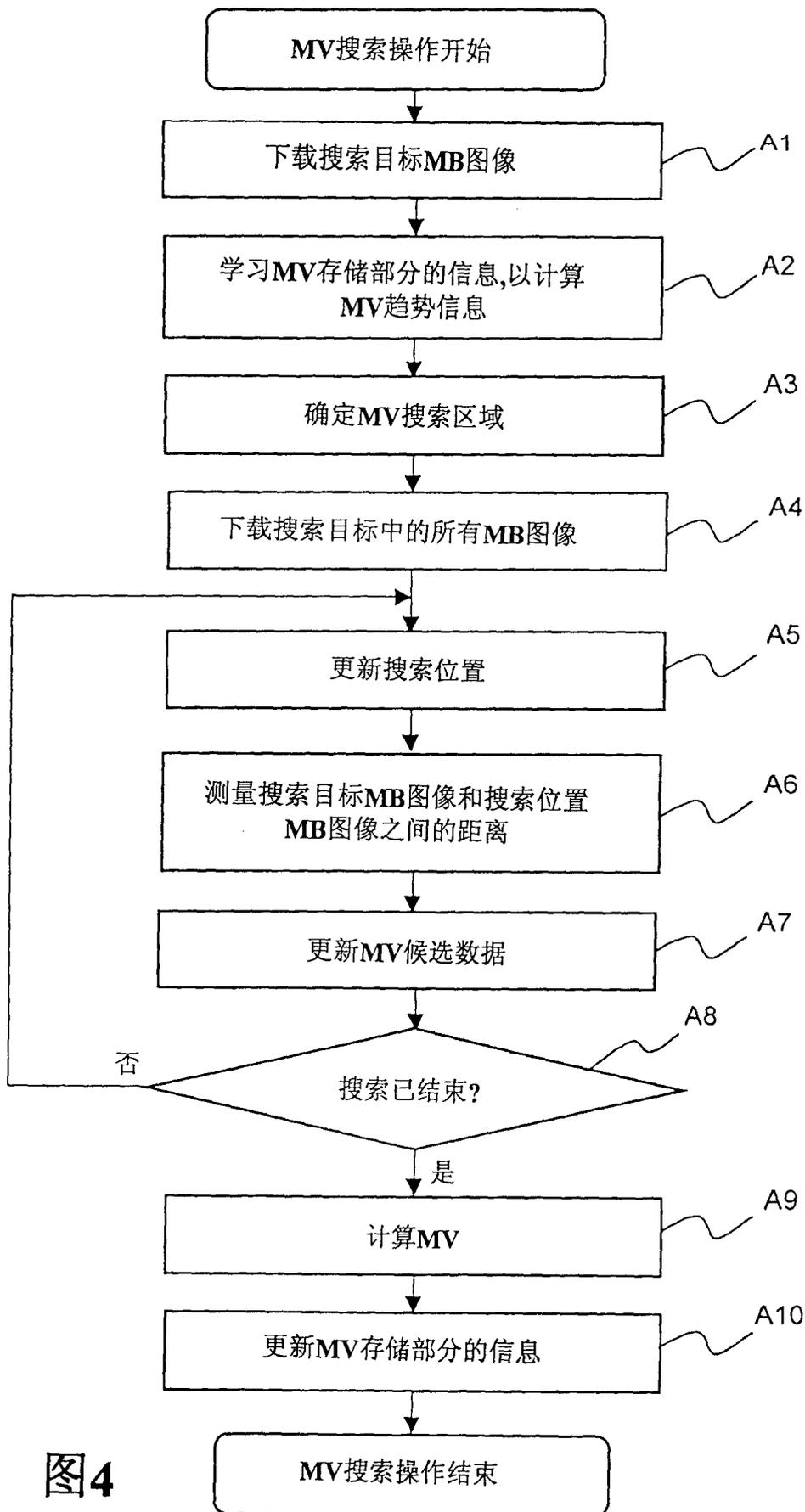


图4

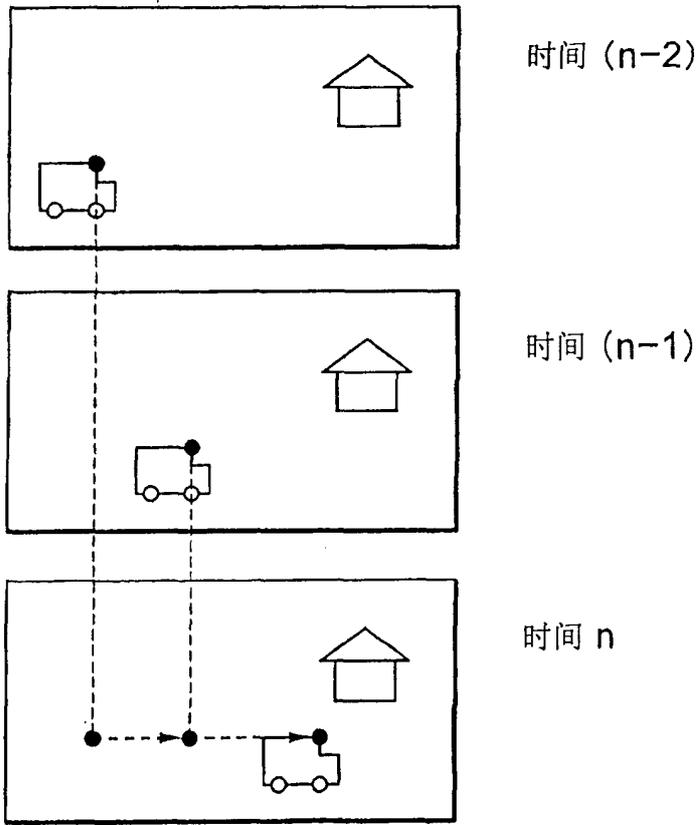


图5

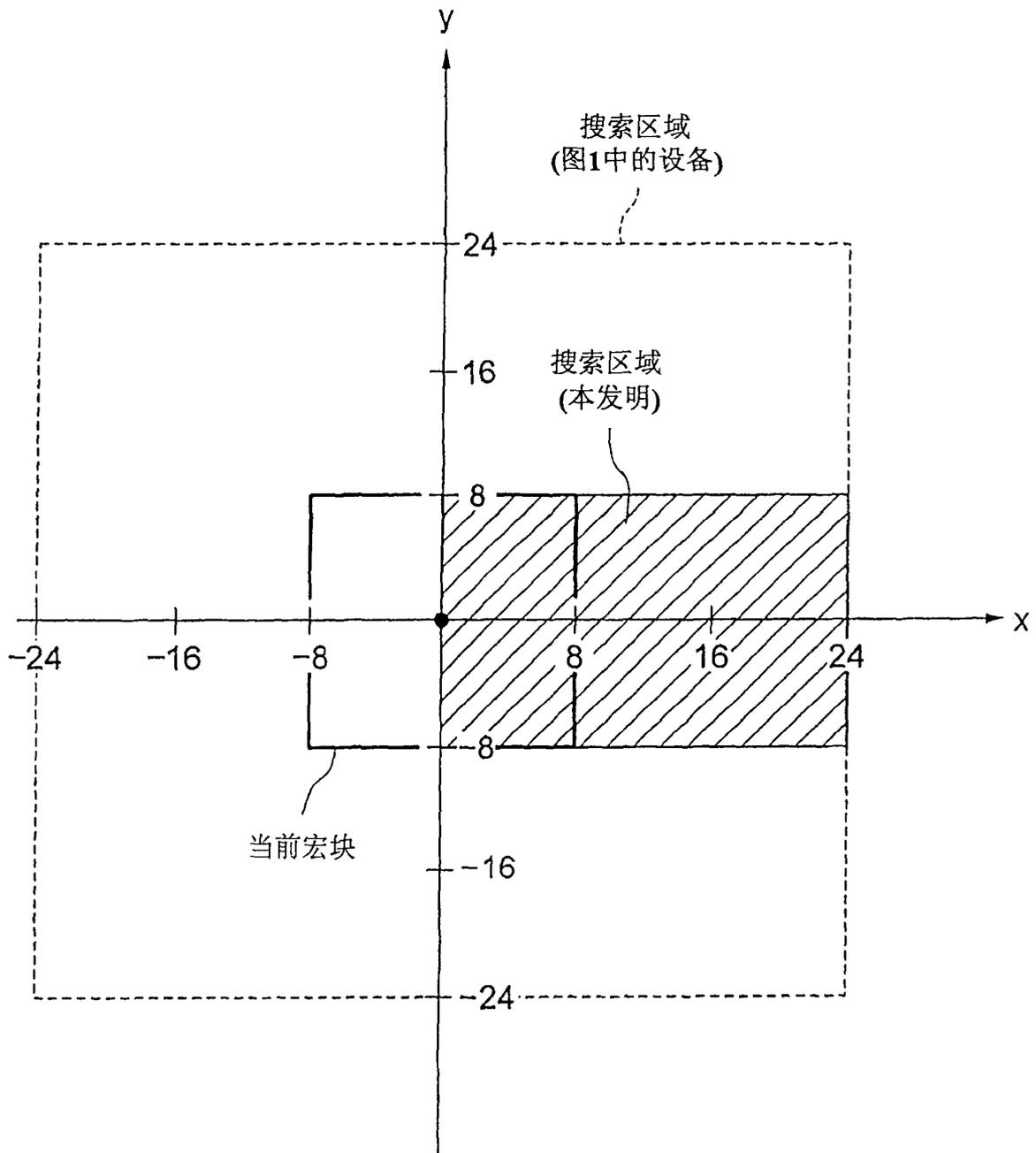


图6

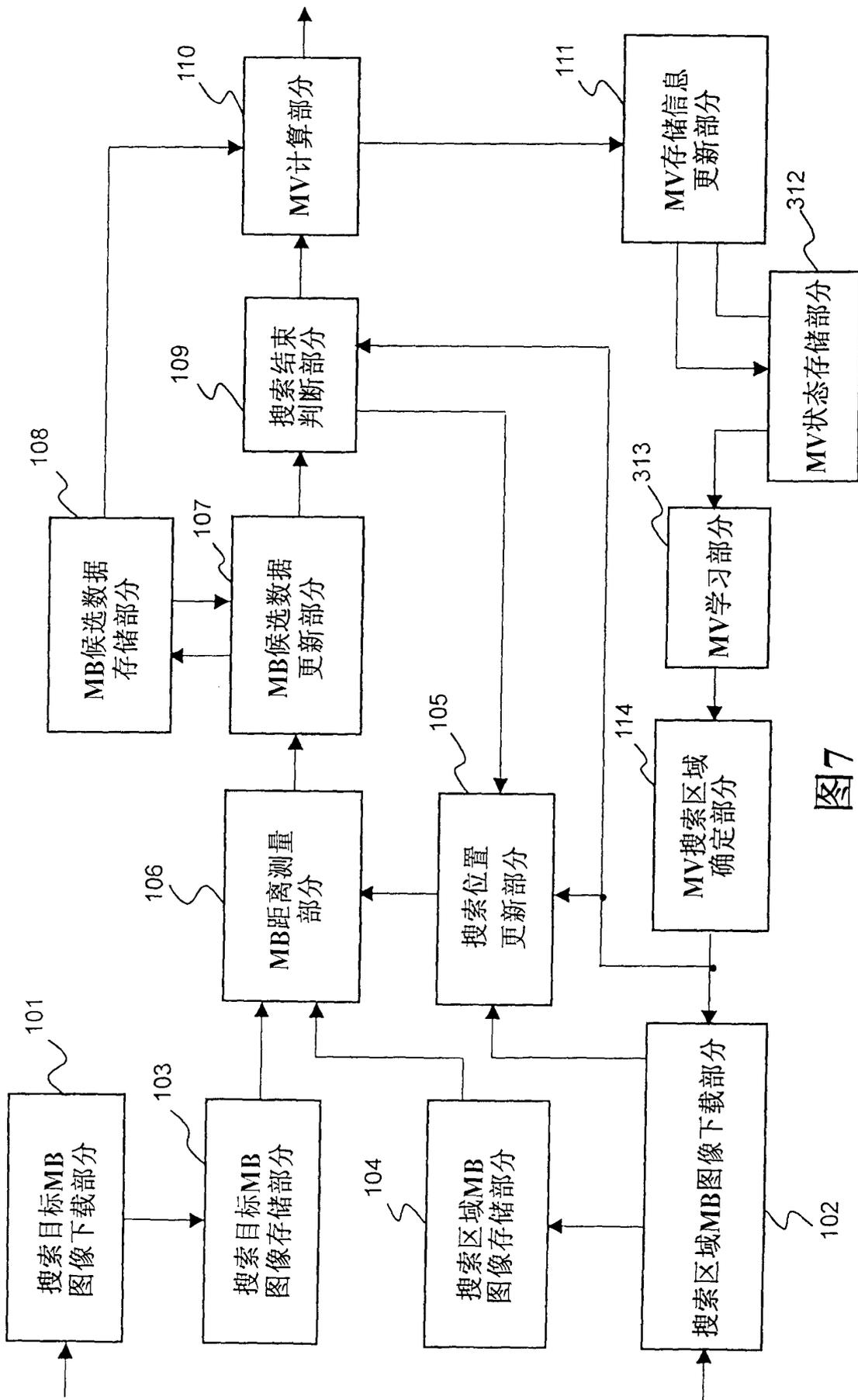


图7

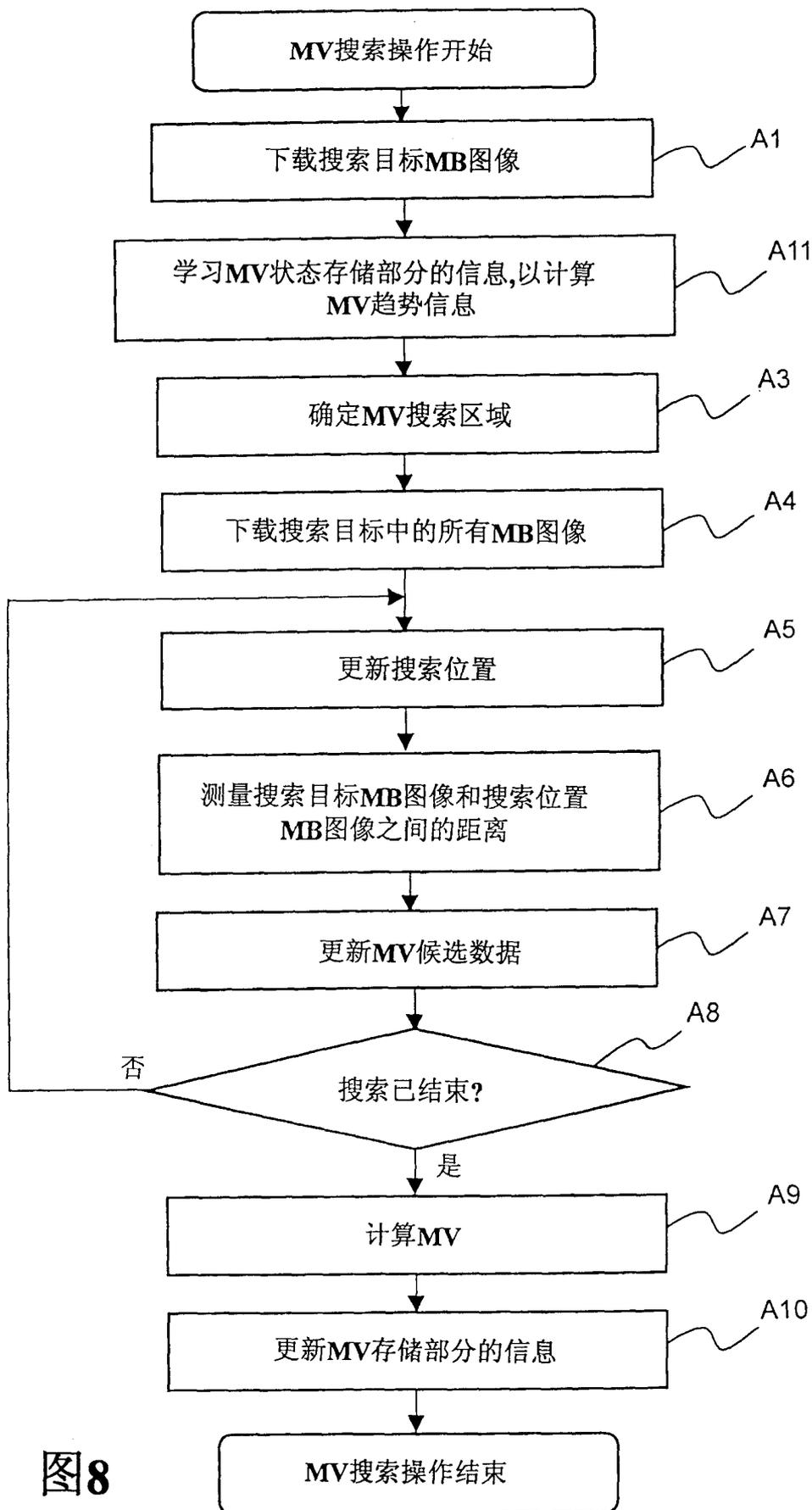


图8