

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 7/12 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200680034027.6

[43] 公开日 2010年1月13日

[11] 公开号 CN 101627626A

[22] 申请日 2006.9.1
[21] 申请号 200680034027.6
[30] 优先权
 [32] 2005.9.16 [33] US [31] 11/228,919
[86] 国际申请 PCT/US2006/034403 2006.9.1
[87] 国际公布 WO2007/035238 英 2007.3.29
[85] 进入国家阶段日期 2008.3.17
[71] 申请人 索尼电子有限公司
 地址 美国新泽西州
[72] 发明人 詹姆斯·J·卡里格
 马里奥·帕尼科尼 苗周荣

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有
 限责任公司
 代理人 董方源

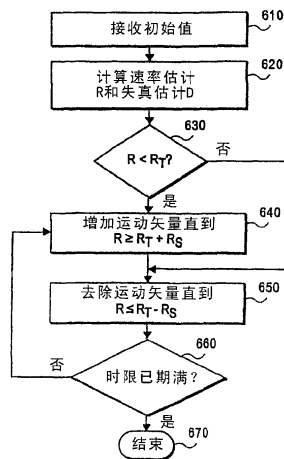
权利要求书4页 说明书9页 附图14页

[54] 发明名称

运动矢量选择

[57] 摘要

一种选择运动矢量的方法包括接收一组运动矢量和目标速率，并且使用速率 - 失真标准来修改这组运动矢量。



1. 一种由电子数据处理器执行的方法，包括：
接收一组运动矢量；以及
使用速率-失真标准来修改所述一组运动矢量。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其中，使用所述速率-失真标准包括：
向所述组中增加或从所述组中去除一个或多个运动矢量以达到近似目标速率。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其中，使用所述速率-失真标准包括：
计算所述一组运动矢量的失真；以及
向所述组中增加运动矢量以减小所述失真。
4. 如权利要求 1 所述的方法，其中，使用所述速率-失真标准包括：
针对所述组中的每个运动矢量，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的失真变化；
如果去除运动矢量引起减小失真的失真变化，则去除减小失真的运动矢量；
如果去除所述组中的每个运动矢量引起增大失真的失真变化，则从所述组中去除其去除引起失真的最小增大的运动矢量。
5. 如权利要求 1 所述的方法，其中，使用所述速率-失真标准包括：
针对所述组中的每个运动矢量，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的失真变化，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的速率变化，并且确定所述失真变化和所述速率变化之间的比率；以及
从所述组中去除其去除引起所述比率的最小变化的运动矢量。
6. 如权利要求 1 所述的方法，其中，使用所述速率-失真标准包括：
针对所述组中的每个运动矢量，确定由将所述运动矢量增加到所述组中所产生的失真变化，确定由将所述运动矢量增加到所述组中所产生的速率变化，并且确定所述失真变化和所述速率变化之间的比率；以及
将其增加引起所述比率的最小变化的运动矢量增加到所述组中。
7. 一种装置，包括：

运动矢量选择设备，选择设备接收一组运动矢量；以及
候选运动矢量确定设备，使用速率-失真标准来修改所述一组运动矢量。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述候选运动矢量确定设备使用所述速率-失真标准来向所述组中增加或从所述组中去除一个或多个运动矢量，从而达到近似目标速率。

9. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述候选运动矢量确定设备针对所述一组运动矢量计算失真，并且向所述组中增加运动矢量以减小所述失真。

10. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述候选运动矢量确定设备被配置为通过以下步骤来使用所述速率-失真标准

针对所述组中的每个运动矢量，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的失真变化；

如果去除运动矢量引起减小失真的失真变化，则去除减小失真的运动矢量；

如果去除所述组中的每个运动矢量引起增大失真的失真变化，则从所述组中去除其去除引起失真的最小增大的运动矢量。

11. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述候选运动矢量确定设备被配置为通过以下步骤来使用所述速率-失真标准

针对所述组中的每个运动矢量，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的失真变化，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的速率变化，并且确定所述失真变化和所述速率变化之间的比率；以及

从所述组中去除其去除引起所述比率的最小变化的运动矢量。

12. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述候选运动矢量确定设备被配置为通过以下步骤来使用所述速率-失真标准

针对所述组中的每个运动矢量，确定由将所述运动矢量增加到所述组中所产生的失真变化，确定由将所述运动矢量增加到所述组中所产生的速率变化，并且确定所述失真变化和所述速率变化之间的比率；以及

将其增加引起所述比率的最小变化的运动矢量增加到所述组中。

13. 一种存储指令计算机程序的计算机可读介质，所述指令在被处理系统执行时使得所述系统执行包括以下步骤的方法：

接收一组运动矢量；以及

使用速率-失真标准来修改所述一组运动矢量。

14. 如权利要求 13 所述的计算机可读介质，其中，使用所述速率-失真标准包括：

向所述组中增加或从所述组中去除一个或多个运动矢量以达到近似目标速率。

15. 如权利要求 13 所述的计算机可读介质，其中，使用所述速率-失真标准包括：

计算所述一组运动矢量的失真；以及

向所述组中增加运动矢量以减小所述失真。

16. 如权利要求 13 所述的计算机可读介质，其中，使用所述速率-失真标准包括：

针对所述组中的每个运动矢量，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的失真变化；

如果去除运动矢量引起减小失真的失真变化，则去除减小失真的运动矢量；

如果去除所述组中的每个运动矢量引起增大失真的失真变化，则从所述组中去除其去除引起失真的最小增大的运动矢量。

17. 如权利要求 13 所述的计算机可读介质，其中，使用所述速率-失真标准包括：

针对所述组中的每个运动矢量，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的失真变化，确定由从所述组中去除所述运动矢量所产生的速率变化，并且确定所述失真变化和所述速率变化之间的比率；以及

从所述组中去除其去除引起所述比率的最小变化的运动矢量。

18. 如权利要求 13 所述的计算机可读介质，其中，使用所述速率-失真标准包括：

针对所述组中的每个运动矢量，确定由将所述运动矢量增加到所述组

中所产生的失真变化，确定由将所述运动矢量增加到所述组中所产生的速率变化，并且确定所述失真变化和所述速率变化之间的比率；以及
将其增加引起所述比率的最小变化的运动矢量增加到所述组中。

运动矢量选择

技术领域

本发明涉及视频压缩领域。

背景技术

运动矢量通常在图像编码中被用于辅助目标图像（可以是帧、场或者其一部分）与一个或多个参考图像的近似。该近似后的目标图像被称为经补偿图像。近似过程将目标图像栅格化固定大小的块并且向每个块分配一个运动矢量，以便将目标图像中的每个块映射到参考图像上的接近匹配块。目标图像的特定块中的像素值然后被从参考图像上的所映射块中复制。该近似处理的普通变体包括增加预测模式、获得两个大小和位置相同的块的平均并且将栅格分成更小的面积。

所希望的目标图像与经补偿图像之间的误差然后被编码。假设编码器和解码器都具有到相同参考图像的通路。因此，仅运动矢量和残差校正被用于完成用于转换的视频编码。

成功的视频编码器平衡许多因素以生成高质量目标图像同时利用有限计算资源。在所有这些因素中，用于映射到参考块的一组运动矢量的选择对视频质量是关键的和在计算资源方面成本较高。在给定可用的有限计算资源的情况下，传统的视频编码器无法选择一组全局最优的运动矢量。

因此，需要一种选择一组全局最优或接近全局最优的运动矢量的方法，以利用有限和可中断的计算资源来预测目标图像。

发明内容

一种选择向量的方法包括接收一组运动矢量和目标速率，并且使用速率-失真标准来修改这组运动矢量。

附图说明

通过示例图示出本发明，并且通过结合附图来参照下面的描述可以更好地理解本发明，其中：

图 1 示出用于执行运动矢量选择方法的设备的示例。

图 2 示出用于图 1 的形状限定库 140 的一些实施例中的形状限定的一组示例。

图 3 示出用于图 1 的形状限定库 140 的一些实施例中的形状限定的另一组示例。

图 4 示出被利用来自运动矢量的输出选择的运动矢量来映射到参考图像中的参考块的目标块的示例。

图 5 示出目标图像中被映射到多个参考块的像素的示例。

图 6 示出运动矢量选择方法的示例。

图 7 是从图 6 中的方法的多次迭代所产生的目标图像失真减小的图。

图 8 示出利用图 6 的方法增加或去除特定运动矢量所产生的速率和失真的相对变化。

图 9 是示出从运动矢量的选择中增加或去除运动矢量的效果的表。

图 10 示出增加或去除一个或多个运动矢量所产生的速率和失真的相对变化。

图 11 是示出增加或去除一个或多个运动矢量的效果的表。

图 12 示出由图 6 的方法所使用的增加运动矢量的方法的示例。

图 13 示出由图 6 的方法所使用的去除运动矢量的方法的示例。

图 14 示出利用图 6 的方法对视频数据的图像进行编码的方法的示例。

图 15 示出将图像解码的方法的示例。

图 16 示出使用运动矢量选择方法的视频系统的示例。

具体实施方式

在下面的描述中，参照形成其一部分的附图，在附图中，通过图示方式示出可以实施本发明的具体实施例。将会了解到，在不脱离本发明的范

围的情况下可以利用其他实施例并且可以作出结构变化。例如，本领域技术人员将会了解到，在关于图像数据使用时，用于描述各种实施例的术语场或帧或图像一般可互换。

运动矢量选择方法修改现有的对运动矢量的初始选择，从而以指定的比特率得到目标图像的改善的表示法。在一些实施例中，可以将该方法初始化为接近解决方案，可以在任何时间修改速率控制，并且可以在任何时间中断该方法，使得其高度地适合作为用于实时视频编码的分量。

所述方法通过利用有限的、可中断的资源而找到几乎最优的选择。该任务是通过以下方式完成的：从对时间空间的参考图像的选择开始，然后迅速修改该选择以形成可行的选择。所述方法然后继续改善该选择直到操作收敛或者达到一个或多个其他停止标准。每个经修改的选择产生速率-失真改善以针对给定速率来近似地优化运动矢量的选择。

用于执行运动矢量选择方法的设备的示例在图 1 中示出。运动矢量选择设备 110 接收目标图像 115、来自参考池（reference pool）120 的一组一个或多个参考图像、运动矢量的初始集合（可以为空）125 和用于指示所允许的比特率 R_T 或所允许的效率 $\Delta D/\Delta R$ 的控制信号 130，其中 ΔD 是失真的变化。

一些实施例中所使用的失真的示例是经补偿图像上的像素与目标图像上的相应像素之间的方差的和。失真的另一个示例是目标图像与经补偿图像上的相应像素之间绝对差的和。

ΔR 是比特率的变化。在一些实施例中，比特率是用于编码视频的每秒所需要的平均比特数。目标速率是算法希望达到的速率。当前速率是用于编码运动矢量的当前选择所需要的视频的每秒的比特数。速率偏差是增加到目标速率的速率，其限定当前速率的迭代的可接受限度。

候选运动矢量确定设备 135 利用形状限定库 140 来选择运动矢量的输出集合。该运动矢量的输出集合被应用于参考图像，以便形成经补偿图像 145，经补偿图像 145 在所允许的由控制信号 130 设置的参数内近似目标图像 115。运动矢量的输出集合 150 然后可以作为视频压缩和传输处理的一部分而被编码。

形状限定库 140 中的每个形状限定指的是通过运动矢量所补偿的像素的集合。例如，图 2 示出用于构建参考块的两个形状限定。形状限定 210 将 M 乘以 N 像素的目标图像栅格化成不重叠的 16 像素乘 16 像素的块的集合。例如，块 211 是 16×16 像素的块。每个块由运动矢量（未示出）来表示。唯一运动矢量 ID 用于标识形状限定内的特定块。在该示例中，运动矢量 ID 的范围从 1 至 $(M \times N) / (16 \times 16)$ 。作为另一个示例，形状限定 220 将目标图像栅格化成 4 乘 4 像素的块。例如，块 221 是 4 乘 4 像素的块。用于形状限定 220 的运动矢量 ID 的范围从 1 至 $(M \times N) / (4 \times 4)$ 。同样，唯一形状 ID 用于标识每个形状限定。唯一形状 ID 和唯一运动矢量 ID 用于唯一地确定多个形状限定中的特定块。形状 210 和 220 用于说明通常在视频编码中所使用的形状。

图 3 示出在形状限定库 140 的一些实施例中一起使用的形状限定的示例。在这些示例中，形状限定基于 16 像素乘 16 像素的块。一些形状限定具有用于允许更复杂交互（例如重叠块）的偏移。说明性的形状限定 310 将 $M \times N$ 像素的目标图像栅格化成 16×16 的块，其形状 ID 为 1，并且其运动矢量 ID 范围从 1 至 $(M \times N) / (16 \times 16)$ 。形状限定 320 将 $M \times N$ 像素的目标图像栅格化 16×16 的块，沿着图像的上边界和下边界，垂直地具有 8 像素的偏移 321 和 322。说明性的形状限定 320 的形状 ID 为 2，并且运动矢量 ID 的范围从 1 至 $((M-1) \times N) / (16 \times 16)$ 。说明性的形状限定 330 将 $M \times N$ 像素的目标图像栅格化 16×16 的块，沿着图像的左边界和右边界，水平地具有 8 像素的偏移 331 和 332。形状限定 330 的形状 ID 为 3，运动矢量 ID 的范围从 $(M \times (N-1)) / (16 \times 16)$ 。说明性的形状限定 340 将 $M \times N$ 像素的目标图像栅格化 16×16 的块，垂直地具有 8 像素的偏移 341、342 并且水平地具有 8 像素的偏移 343、344。形状限定 340 的形状 ID 为 4，运动矢量 ID 的范围从 1 至 $((M-1) \times (N-1)) / (16 \times 16)$ 。形状 ID 和运动矢量 ID 的组合用于唯一地标识来自形状限定 310、320、330 和 340 的特定块。

例如如图 4 所示，来自库 140（图 1 中示出）中的形状限定的目标图像 415 的目标块 410 利用来自运动矢量的输出选择的运动矢量 430 而被映射到参考图像 425 中的相应参考块 420。运动矢量 430 指示参考块 420 相

对于目标块 410 的运动量，该运动量由垂直偏移 Δy 和水平偏移 Δx 表示。在一个实施例中，完全指定的运动矢量包括形状 ID、运动矢量 ID、参考图像 ID 以及水平和垂直偏移。当确定运动矢量作为编码系统的一部分时，参考图像或者可以是原始输入图像，或者可以是它们的解码后的对应物。

在利用运动矢量标识出参考块之后，来自参考块的像素值被复制到相应的目标块。因此通过利用运动矢量的输出选择将目标块映射到参考块、然后将像素值复制到目标块而生成经补偿的目标图像。经补偿图像一般用于近似目标图像。当构建经补偿图像作为视频解码系统的一部分时，参考图像一般是先前被解码的图像。

在一些情况下，目标图像中的一些像素是多个目标块的一部分，并且被映射到多于一个参考块以形成目标块的重叠区域，如图 5 所示。在这些情况下，通过获得来自分别是参考图像 525 和 535 中的参考块 520 和 530 的像素值的平均，确定经补偿图像 515 的重叠区域 510 中的每个经补偿像素的值。或者，可以使用加权平均或滤波估计。同样，在一些情况下，目标图像中的一些像素不是目标块的一部分并且未被映射到任何参考块。这些像素可以使用缺省值（例如 0）和内插值、预先保持的值或另一专门规则。

再次参照图 1，运动矢量选择设备 110 接下来从形状限定库 140 中选择一些运动矢量并且丢弃一些运动矢量。然后利用运动矢量的输出集合 150 中的运动矢量、它们所参考的来自参考池 120 的图像和来自形状限定库 140 的块的形状限定来构建经补偿目标图像 145。候选运动矢量确定设备 135 确定是否应该向运动矢量的输出集合 150 增加一个或多个运动矢量或者从运动矢量的输出集合 150 中去除一个或多个运动矢量。该确定是根据近似最优的速率-失真标准来执行的。

运动矢量选择方法的示例在图 6 中示出。在 610，接收初始值（例如运动矢量的初始集合）、目标速率、速率偏差、目标图像和参考图像。速率偏差的示例是增加到目标速率的速率过冲（rate overshoot）和速率不足（rate undershoot）的量。速率偏差越大，对集合作出的改变越多，但返回

目标速率所花费的时间越长。在 620 计算速率估计 R 和失真估计 D 。在 630，如果速率估计 R 小于目标 R_T ，则在 640，增加一个或多个运动矢量，直到速率 R 超过目标速率 R_T 一个量 R_S 。在一些实施例中，在 640，增加运动矢量直到时限期满。如果在 630，速率 R 不小于目标速率 R_T ，或者在 640，超过目标速率 R_T 一个量 R_S ，则在 650，去除一个或多个运动矢量，直到 R_T 和 R_S 之间的差别大于或等于速率估计 R 。在 650，在一些实施例中，去除运动矢量，直到时限已期满。在 660，在一些实施例中，所述方法确定时限是否已期满。如果已期满，则方法在 670 结束。否则，方法返回 640。

图 6 中所示的运动矢量选择方法增加或去除运动矢量，直到达到目标速率（或者在一些实施例中，达到目标效率），如图 7 的图表 710 所示。在该向量选择已被完成之后，当前的所估计速率在目标速率附近振荡，找到产生较低失真量度的操作点，如图表 720 所示。710 和 720 中的圈指示已满足目标速率的速率和失真量度。失真减小的速率最终饱和，允许方法结束而无性能上的显著损失。

示出从候选运动矢量的集合中增加或去除运动矢量的效果示例的图表在图 8 中示出。从具有速率估计 R 和失真估计 D 的操作点开始，所述方法具有增加或去除运动矢量的选项。速率可以被模型化为直接正比于运动矢量的数目，以使得增加一运动矢量将速率增大 1 单位并且去除一运动矢量将速率减小 1 单位。所述方法选择与失真的最大减小相对应的增加或删除动作。图 8 中的每个箭头对应于一运动矢量并且示出运动矢量对速率和失真的影响。

例如，箭头 802、804、806 和 808 示出从集合 150 去除一个运动矢量的效果。去除与箭头 808 相对应的运动矢量引起图像失真的最大增加。去除与箭头 802 相对应的运动矢量引起失真的最小增加。在所有四种情况下，去除运动矢量将速率减小 1 单位，并且增大经补偿图像的失真。去除运动矢量可以引起失真减小，但这种结果是相对稀少的。

箭头 810、812、814、816、818 和 820 示出向集合 150 增加一个运动矢量的效果。在每种情况下，增加运动矢量将速率增大 1 单位。在一些情

况下，增加运动矢量也增大失真。例如，箭头 820 示出，向集合 850 增加相应的运动矢量将会增大失真并且增大速率。在其他情况下，例如由箭头 814 所示，增加运动矢量对失真没有影响。向集合增加运动矢量在增加的运动矢量减小经补偿图像的失真量的情况下是高效的。箭头 810 和 812 对应于在被增加到集合的情况下减小失真的运动矢量。

示出从运动矢量的集合 150 中增加或去除运动矢量的效果的表在图 9 中示出。在该示例中，当前在集合中的运动矢量可以被去除，并且当前不在集合中的运动矢量可以被增加。当试图减小编码速率时，运动矢量选择方法标识这样的运动矢量，该运动矢量在被从集合中去除时引起失真的最小增加。例如，所述方法去除图 9 的“如果被去除”栏中具有最小值的运动矢量。类似地，当试图增大编码速率时，所述方法增加引起失真的最大减小的运动矢量。例如，所述方法增加“如果被增加”栏中具有最负值的运动矢量。

一般而言，所述方法可以考虑速率变化不被限于 ± 1 的情况。该情形可以发生在使用更复杂的速率估计方法时或者在允许对运动矢量选择的数种同时变化时。在该一般情况下，应用各种候选决定的效果是将操作点从(R, D)移至图 10 中箭头所指示处。当多个运动矢量满足标准时，选择这些运动矢量中的一个。否则，所考虑的运动矢量中，最小的运动矢量被选择。

例如，箭头 1010 示出由去除运动矢量所产生的失真增加。箭头 1020 示出由去除不同的运动矢量所产生的失真的更大增加。因此，如果想要去除运动矢量以减小速率，则对应于箭头 1010 的运动矢量是更好的选择，因为失真增加被最小化。类似地，箭头 1030、1040、1050 和 1060 示出增加运动矢量的效果。对应于箭头 1030 和 1040 的运动矢量增大速率并且增大失真，因此这些运动矢量不被增加。对应于箭头 1050 和 1060 的运动矢量减小失真。这些向量中，1060 是更好的选择，因为其引起失真的更大减小。

用于一般情况的表在图 11 中示出。该表示出与图 9 的表独立的两种变化。第一，允许运动矢量被应用多于一次，从而改变作为所映射的值的

平均的经补偿值。第二，如果运动矢量被应用多次，则速率模型化比简单地运动矢量计数更加复杂。因此，“所应用的次数”被增加到表中。而且，考虑对由 $\Delta D/\Delta R$ 所度量的增加或去除运动矢量的效率的效果，而不考虑对失真的效果。

图 12 示出如图 6 的 640 所图示的用于增加运动矢量的方法的示例。在 1210，选择最佳候选运动矢量作为对运动矢量的集合的潜在增加。如果在这组候选运动矢量中存在最佳候选，则这种向量是 $|\Delta R, \Delta D|$ 小于 0 的运动矢量。否则，最佳候选是具有 $\Delta D/\Delta R$ 最小值的运动矢量。然后，在 1220，所述方法确定增加最佳候选运动矢量是否减小经补偿图像的失真。如果否，则方法结束。如果是，则在 1230，最佳候选运动矢量被试验性地增加到集合 150。在 1240，更新速率和失真的值。在 1260，更新候选表。然后在 1270，所述方法确定当前的所估计速率 R 是否在目标速率 R_T 的容许范围内。如果是，则在 1280，最佳候选运动矢量被永久地增加到集合中。在 1290，如果速率 R 超过目标速率 R_T 一个量 R_S ，则用于增加运动矢量的方法通过返回到图 6 的运动矢量选择方法中的框 650 而结束。否则，用于增加运动矢量的方法返回到 1210。

图 13 示出如图 6 的 650 所图示的用于去除运动矢量的方法的示例。在 1310，所述方法确定运动矢量的集合 150 中是否没有运动矢量，如果没有运动矢量存在，则方法结束。否则，在 1320，选择最佳候选运动矢量。如果存在这样的运动矢量，该运动矢量在被从集合 150 中去除的情况下减小失真，则选择这种运动矢量作为最佳候选。否则，选择具有最小 $\Delta D/\Delta R$ 的运动矢量作为最佳候选以供去除。在 1330，试验性地从运动矢量的集合中去除最佳候选。在 1340，更新速率 R 和失真 D 的值。在 1360，更新候选表。然后在 1370，所述方法确定速率 R 是否在目标速率 R_T 的容许范围内。如果是，则在 1380，候选运动矢量被永久地从集合 150 中去除。在 1390，如果速率 R 小于目标速率 R_T 一个量 R_S ，则用于去除运动矢量的方法通过返回到图 6 的运动矢量选择方法中的框 660 而结束。否则，用于去除运动矢量的方法返回到 1310。

在一个实施例中，运动矢量选择方法在视频编码中被用于对视频数据

的图像（或者帧，或者场）进行编码，如图 14 所示。在 1410，编码器接收输入目标图像。包含与目标图像有关的解码后图像的一组参考图像在编码处理期间对编码器是可用的，并且在解码处理期间对解码器也是可用的。在 1420，编码器生成与目标图像相关联的运动矢量的不规则采样或分布。在 1430，采样布局信息（例如，用于表示布局的比特）被发送到解码器。图 6 中所示的方法可以用于生成自适应采样布局。

在 1440，时间预测滤波处理被应用于不规则运动采样布局。该自适应滤波处理利用运动矢量、不规则采样布局和参考图像来生成对目标图像的预测。在 1450，运动矢量值被编码并且被发送到解码器。在 1460，生成余量（residual），该余量是目标图像减去来自自适应滤波处理的预测误差的实际目标数据。在 1470，余量被编码，并且在 1480 被发送到解码器。

在另一个实施例中，运动矢量的自适应采样布局被用于编码视频数据的图像（或者帧，或者图像），如图 15 所示。在 1510，接收编码后的余量。在 1520，解码器将接收到的编码后余量解码。在 1530，解码器接收采样布局信息、参考图像和运动矢量值。然后在 1540，解码器应用自适应时间滤波处理以生成时间预测。在 1550，通过将解码后余量增加到时间预测中而生成解码后的目标图像。

图 16 示出使用自适应影响范围滤波器的系统的示例。数字摄像机 1610 以电子形式捕捉图像，并且利用压缩设备 1620 来处理图像，压缩设备 1620 在压缩和编码处理期间使用运动矢量选择方法。编码后的图像被通过电子传输介质 1630 发送到数字回放设备 1640。通过解码设备 1650 将图像解码，解码设备 1650 在解码处理期间使用滤波。相机 1610 用于说明包括本发明的实施例的各种图像处理装置（例如，其他图像捕捉设备、图像编辑器、图像处理器、个人和商业计算平台等等）。同样，解码设备 1650 用于说明将图像数据解码的各种设备。

尽管根据特定系统环境中的实施例描述了本发明，但是本领域普通技术人员将会认识到，在所附权利要求书的精神和范围内，可以在修改的情况下、在其他或不同的硬件和软件环境下实施本发明。

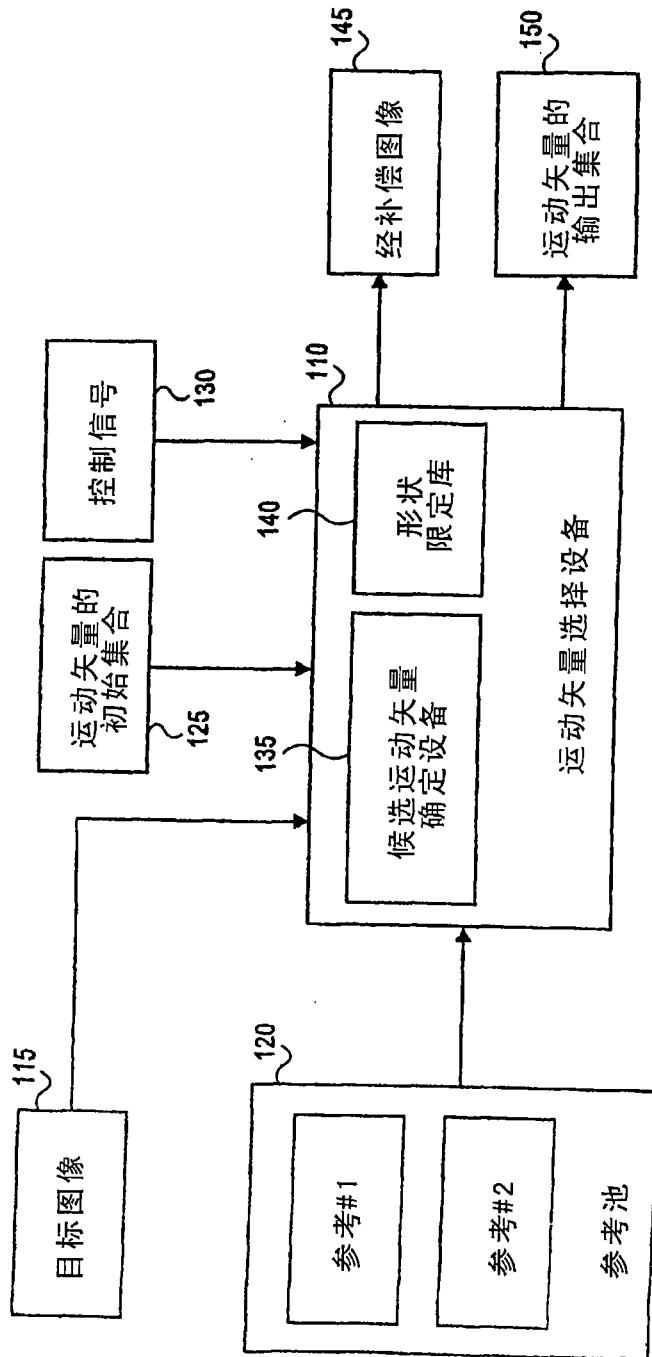


图1

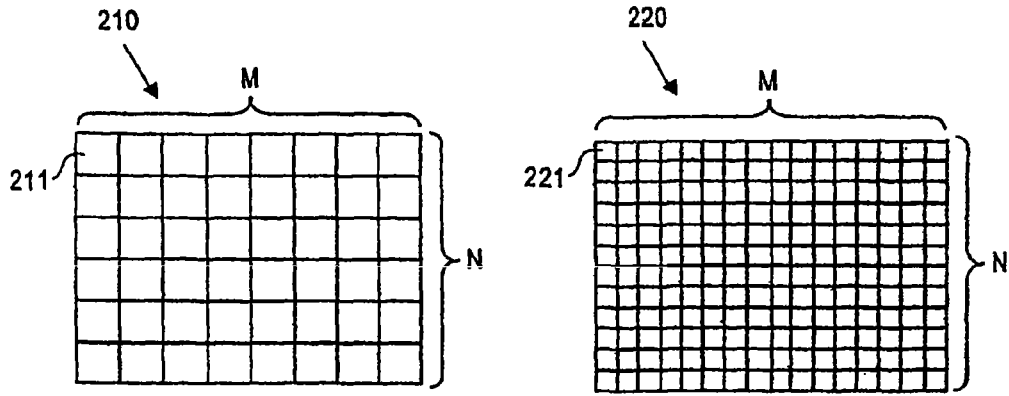


图2

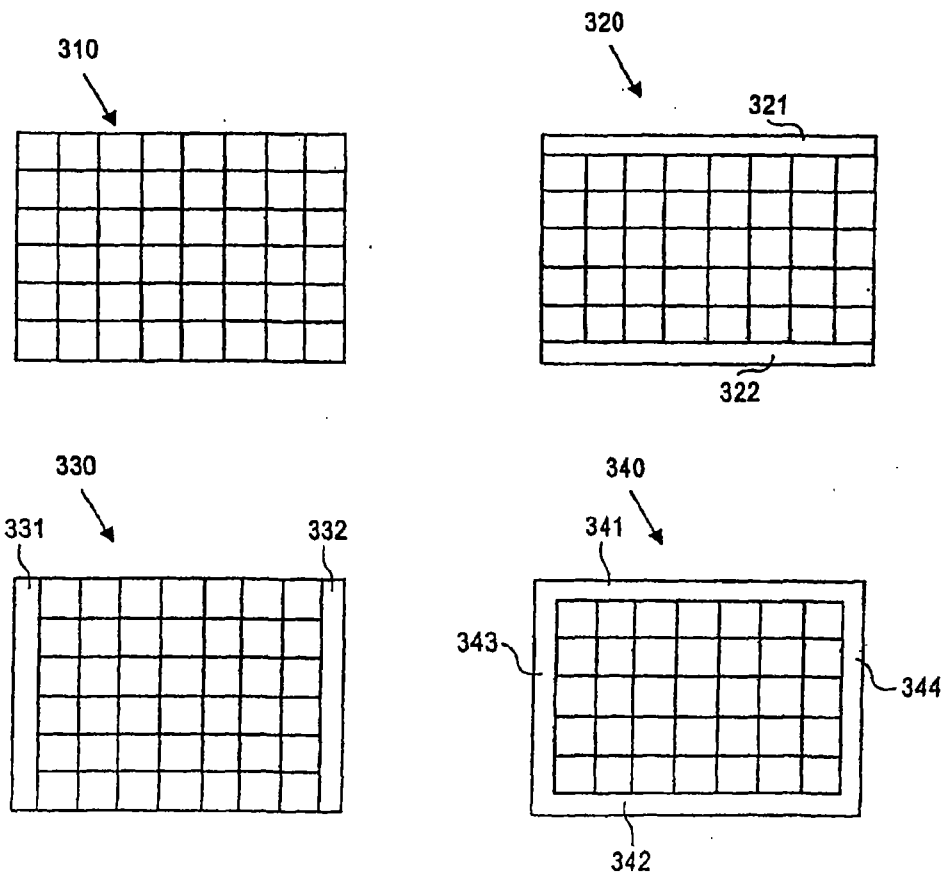


图3

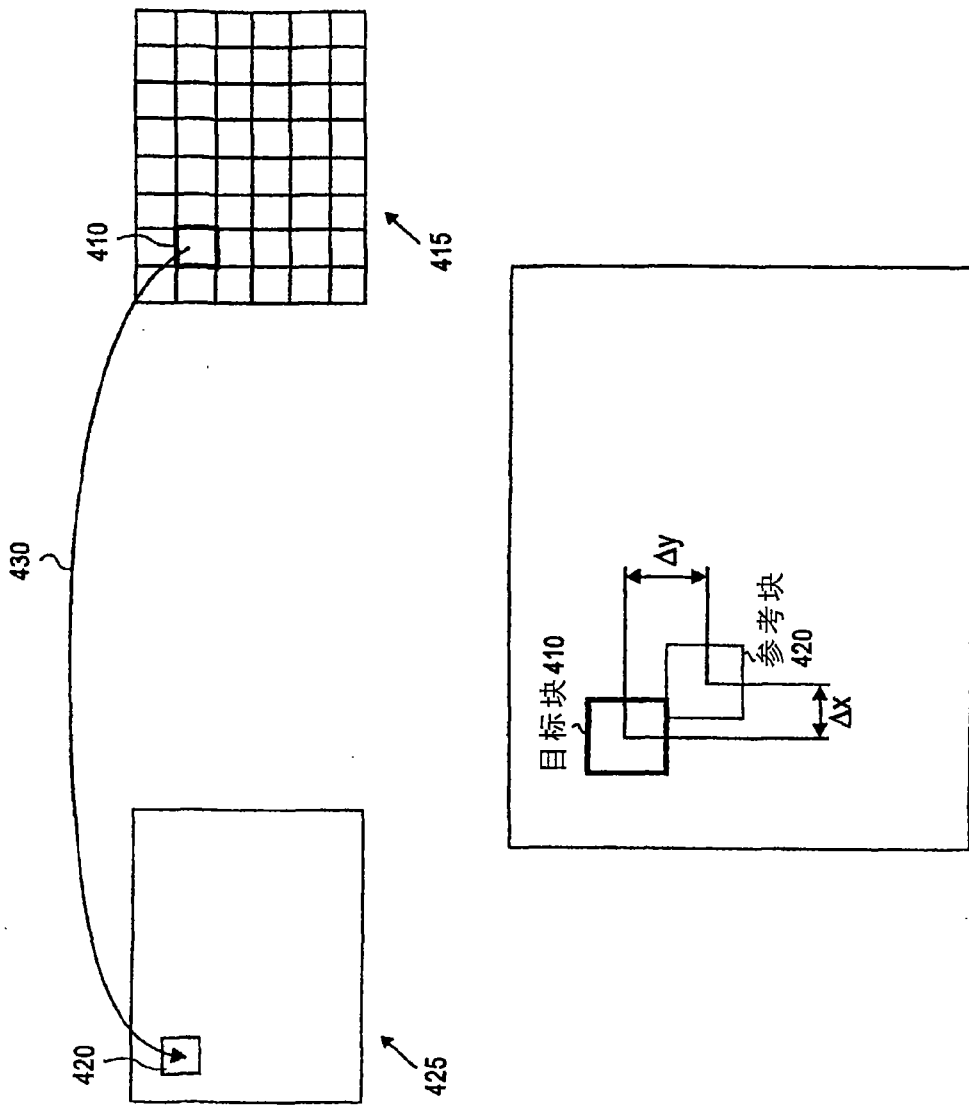


图4

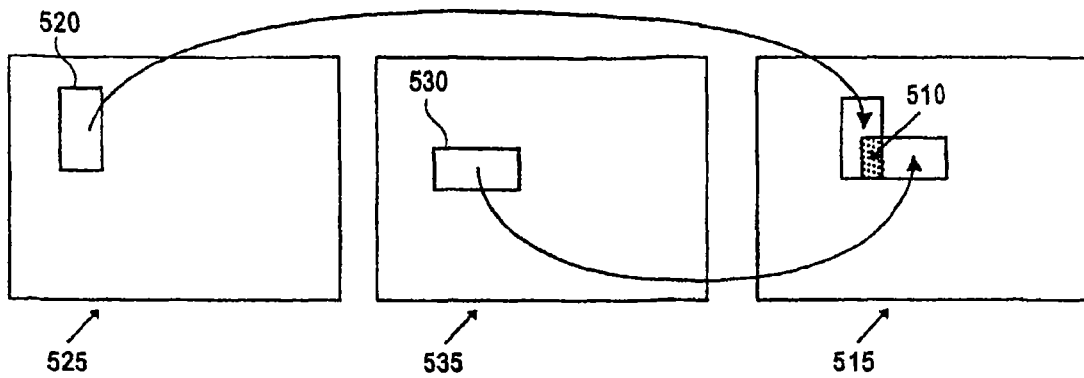


图5

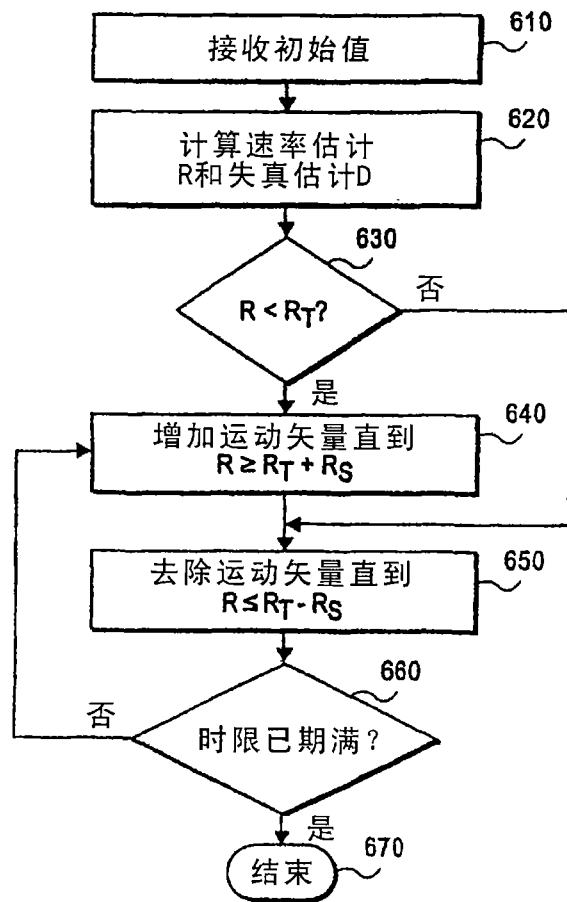


图6

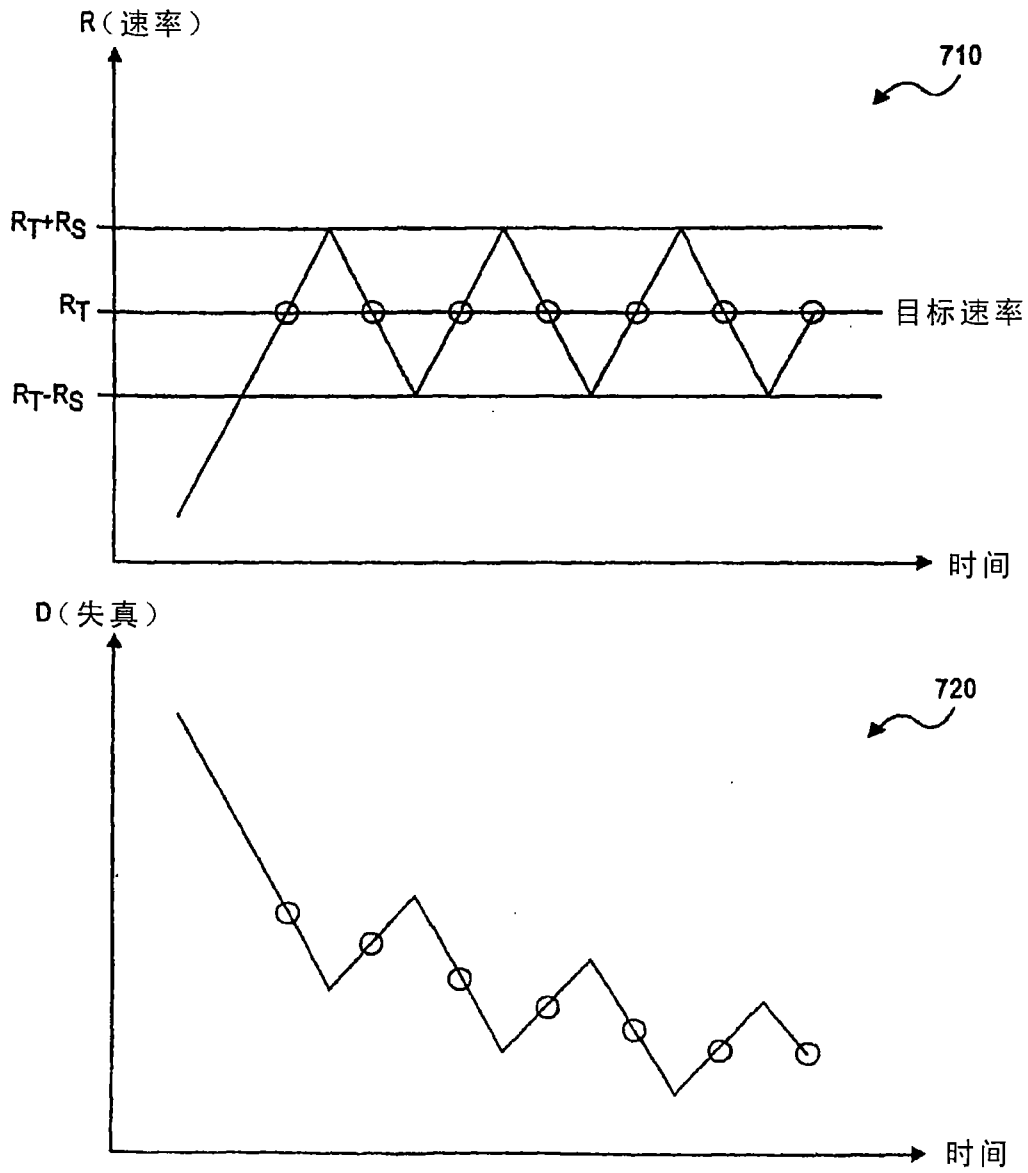


图7

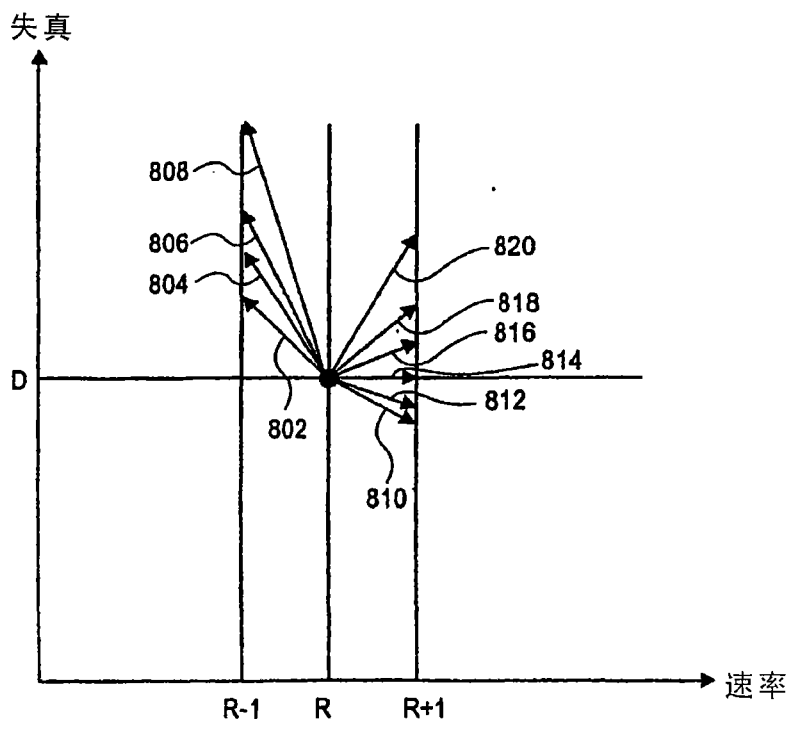


图8

序号	参考ID	形状ID	运动矢量ID	Δx	Δy	如果被去除 ΔD	如果被增加 ΔD
1	1	1	1	8.25	-4.00	不适用	-144.00
2	1	1	2	8.50	-4.25	54.00	不适用
3	1	1	3	-9.25	3.50	不适用	-278.00
4	1	1	4	8.25	-4.00	不适用	1,622.00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3841	1	2	1	-4.25	-2.00	192.00	不适用
3842	1	2	2	-5.50	-4.25	不适用	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
7681	2	1	1	16.50	-8.00	不适用	-2.00
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图9

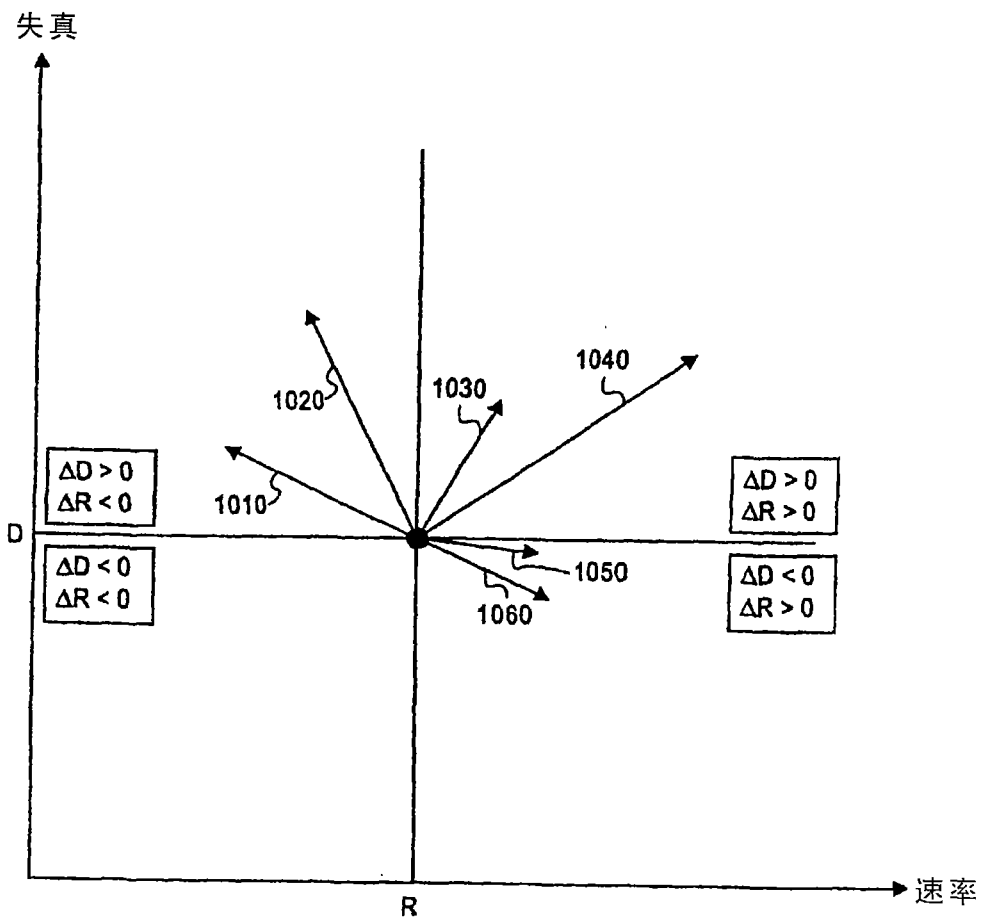


图10

序号	参考ID	形状ID	运动矢量 ID	Δx	Δy	所应用的 的次数	如果被去除 $\Delta D / \Delta R$	如果被增加 $\Delta D / \Delta R$
1	1	1	1	8.25	-4.00	0	不适用	-144.00
2	1	1	2	8.50	-4.25	1	-17.88	∞
3	1	1	3	-9.25	3.50	0	不适用	-7.13
4	1	1	4	8.25	-4.00	0	不适用	1,247.73
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3841	1	2	1	-4.25	-2.00	2	-75.82	5.82
3842	1	2	2	-5.50	-4.25	0	不适用	-22.14
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
7681	2	1	1	16.50	-8.00	0	不适用	-6.89
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图11

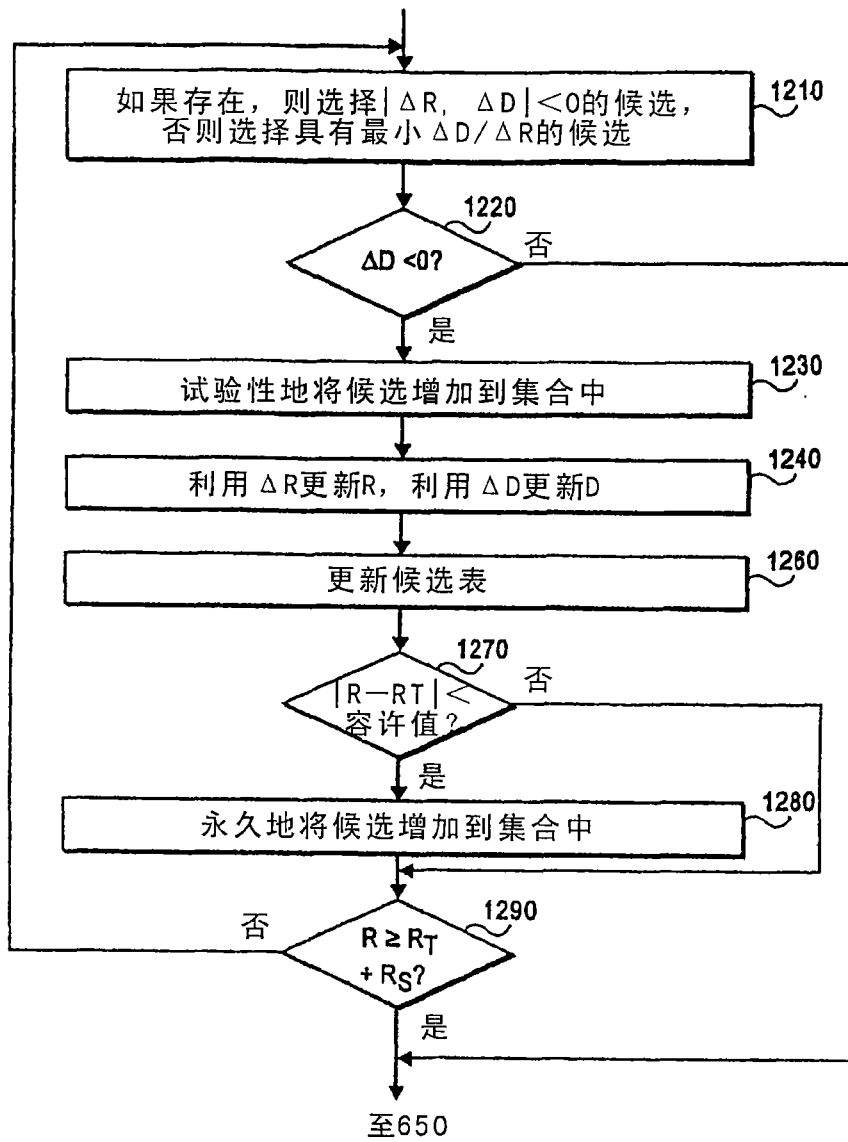


图12

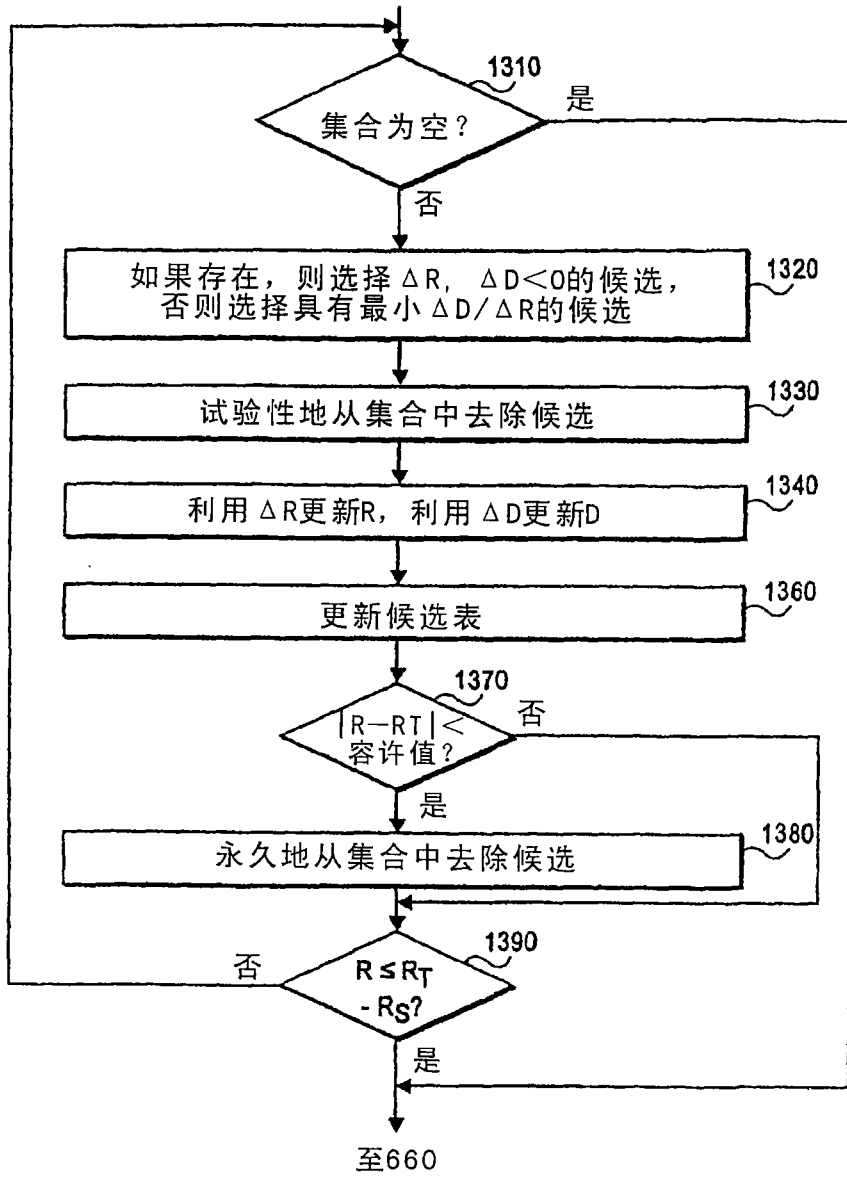


图13

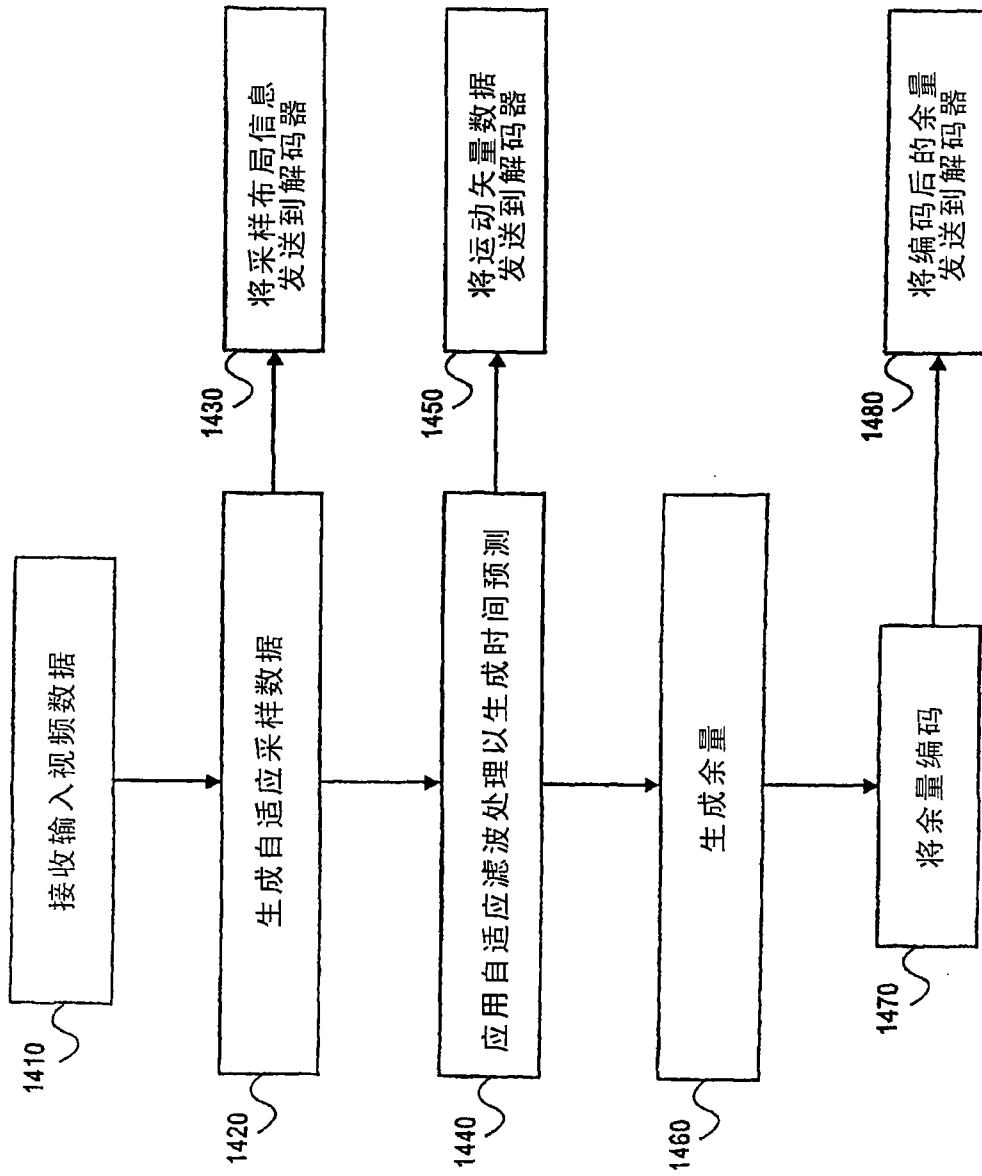


图14

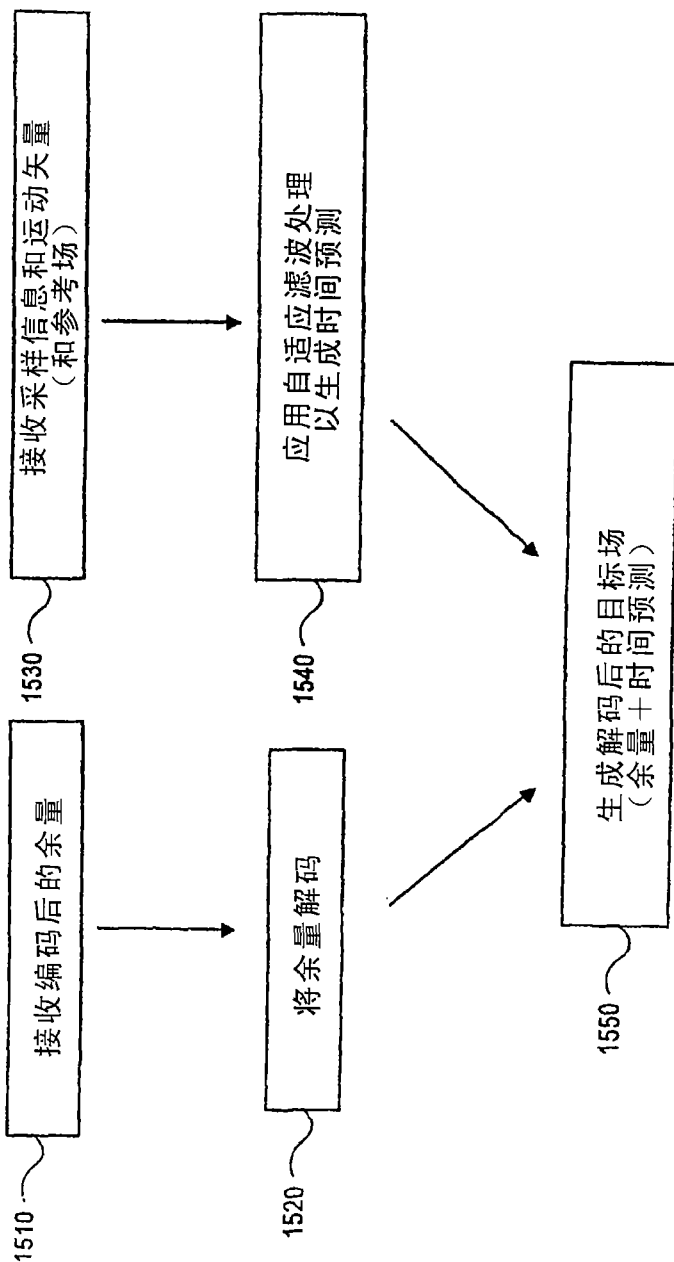


图15

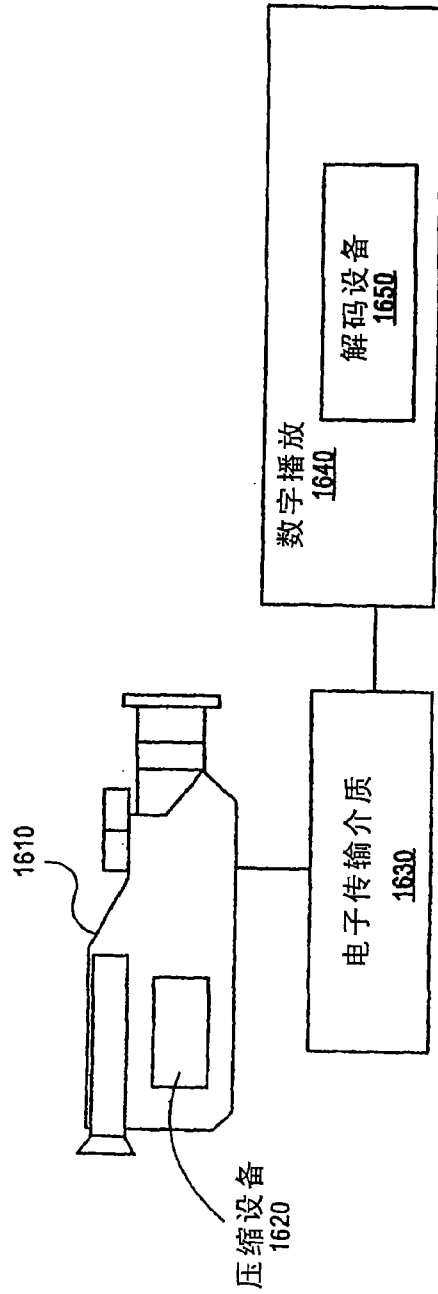


图16