

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04N 9/77

H04N 9/78

H04N 11/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410082281.6

[43] 公开日 2005年8月10日

[11] 公开号 CN 1652613A

[22] 申请日 2004.12.22

[21] 申请号 200410082281.6

[30] 优先权

[32] 2003.12.23 [33] US [31] 60/532446

[32] 2004.11.10 [33] US [31] 10/986518

[71] 申请人 创世纪微芯片公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·A·巴彻 X·董

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

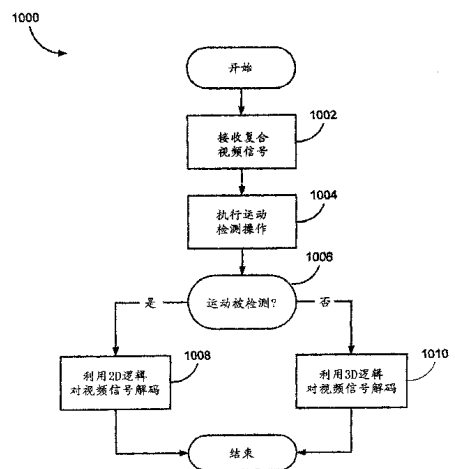
代理人 梁永

权利要求书4页 说明书18页 附图19页

[54] 发明名称 视频信号中的运动检测

[57] 摘要

包括计算机程序产品的方法和装置，该程序产品执行并利用用于在一个由电视设备接收的视频信号的真运动中区分出假运动的技术。该视频信号是由电视设备接收的。该视频信号包括一个亮度分量和一个色度分量。在所接收视频信号的数个频率范围中对每一个色度分量和亮度分量执行一个运动检测操作。每一个频率范围具有一个唯一的、可调整的阈值，用于从真运动中区分出假运动来，该阈值根据输入的视频信号动态地自适应，从而提高了运动检测的准确度，并减小了将要显示在电视设备上的视频信号描述的图像的图像失真。



- 1、 一种区分由电视设备接收的视频信号中假运动和真运动的方法，包括：
- 5 在该电视设备接收该视频信号，该视频信号包括一个亮度分量和一个色度分量；以及
- 在所接收的视频信号的数个频率范围内，对该色度分量和亮度分量执行一个运动检测操作，其中每一个频率范围具有一个唯一的用于区分假运动和真运动的阈值，该阈值根据该输入的视频信号进行动态调整，从而提高了该运动检测的准确度并减小由该视频信号描述的、并将在该电视设备上显示的图像中的图像失真。
- 10 2、 如权利要求 1 所述的方法，其中该运动检测操作是基于点阵原理（pixel-by-pixel-basis）在下列范围的一个或多中执行的：一个低频亮度范围、一个高频色度范围、一个高频亮度范围；其中执行该运动检测操作的每一频率范围具有一个单独的阈值，每一个被执行运动检测操作的像素的阈值是动态地确定的。
- 3、 如权利要求 2 所述的方法，其中一个被执行运动检测操作的像素的阈值被确定为一个图像中的该被执行运动检测操作的像素与一个或多个相邻的像素之间像素值之差的一个百分比，其中该图像是由该视频信号描述的。
- 20 4、 如权利要求 1—3 中任一个所述的方法，其中执行一个运动检测操作包括将该最后运动值确定为在上述不同频率范围中检测的色度和亮度运动中最大色度运动或亮度运动。
- 5、 如权利要求 4 所述的方法，进一步包括
- 对该最后运动值限幅为由一个 5 位值来表示；以及
- 25 将限幅后的最后运动值提供给一个混合器，该混合器根据该限幅后最后运动值输出一个 2D 解码视频信号、一个 3D 解码视频信号或一个 2D 解码视频信号和 3D 解码视频信号的组合。
- 6、 如权利要求 2 所述的方法，其中该亮度范围的该低频运动是由如下步骤得到：
- 30 将该被执行运动检测操作的像素减去一个一帧延迟像素以获得一个运动

- 值, 该一帧延迟像素和该当前像素在两个图像帧的相同位置上;
对该运动值进行低通滤波;
将所有负的运动值转换成一个相应的正的运动值;
将该运动值减去为当前像素确定的一个第一阈值, 以获得一个低频运动值;
- 5 以及
如果该低频运动值在减去该第一阈值后小于 0, 那么将该低频运动值设置为 0。
- 7、 如权利要求 2 所述的方法, 其中色度范围的高频运动由下列步骤获得:
- 10 将被执行运动检测操作的该像素减去一个两帧延迟像素以获得一个运动值, 该两帧延迟像素和该当前像素在两个图像帧中具有相同的位置;
- 将所有负的运动值转换成一个相应的正的运动值;
将该运动值减去为该当前像素确定的第二阈值, 以便获得一个高频运动值;
- 15 以及
如果该高频运动值在减去该第二阈值之后小于 0, 那么将该高频运动值设置为 0; 以及
对该高频运动值进行低通滤波。
- 8、 如权利要求 2 所述的方法, 其中在很少的亮度运动的情况下, 该色
- 20 度和亮度的该高频运动是由下列步骤获得:
- 确定选择一个一帧色度模式还是一个两帧色度模式;
当选择了该两帧色度模式时, 对两个一帧差信号整流并相减, 以获得一个结果信号;
- 当选择了该一帧色度模式时, 对一个一帧延迟像素进行带通滤波和整流,
- 25 并使该被执行运动检测操作的当前像素减去该一帧延迟像素, 以获得一个结果信号, 该一帧延迟像素和该当前像素在两个图像帧中具有相同的位置;
- 将所有结果信号的负的运动值转换成一个相应的正的运动值;
将该运动值减去一个为当前像素确定的第三阈值, 以获得一个高频运动值;
如果该高频运动值在减去该第三阈值后小于 0, 那么将该高频运动值设置
- 30 为 0; 以及

对该高频运动值进行低通滤波。

9、 如权利要求 1—8 所述的方法，其中

该自适应阈值是基于点阵原理在一个检测边缘、一个检测边缘斜坡和一个子载波检测上确定的；以及

5 如果检测到一个子载波，那么设置一个第一阈值，如果没检测到子载波，那么设置一个第二阈值，从而为一个图像的色度和亮度部分获得单独的阈值。

10、 如权利要求 1—9 所述的方法，其中在所接收的视频信号的数个频率范围中对该色度分量和该亮度分量的每一个执行一个运动检测操作，包括：

10 通过对所接收的视频信号检测下列特性中的一个或多个来检测一个图像的静止范围的高频色度的假运动：一个空间色度特性、一个时间色度特性、低频运动、跨越该视频的两个或更多图像帧的色度信号极性以及跨越该视频的两个或更多图像帧的一个取样窗口的平均值；以及

根据所接收的视频信号的检查特性产生一个不含假运动的屏蔽信号。

11、 如权利要求 1—10 所述的方法，进一步包括：

15 检测该视频信号的一个同步边缘和一个色同步范围的一个或多个；
确定所检测的同步边缘或色同步范围的一个运动变化；以及
根据所确定的变化为该视频信号设置一个可编程的可变阈值增益百分比。

12、 一种包括计算机程序代码方法的计算机程序，该计算机程序代码方法适于在所述程序在一个计算机上运行时实现权利要求 1—11 任一项的所有步
20 骤。

13、 一个由电视设备接收的视频信号中的用于区分假运动和真运动的一个运动检测分量，包括：

一个可被操作成接收该视频信号的接收器，该视频信号包括一个亮度分量和一个色度分量；以及

25 一个可被操作成在所接收的视频信号的数个频率范围中对该亮度分量和该色度分量的每一个进行一个运动检测操作的运动检测器，其中每一个频率范围具有一个用于区分假运动和真运动的唯一的阈值，该阈值基于该输入视频信号是动态自适应的，从而提高该运动检测准确率并减少一个图像中的图像失真，该图像是由该视频信号描述的，并且将要显示在电视设备上。

30 14、 如权利要求 13 所述的运动检测分量，其中该运动检测操作是根据点

阵原理执行如下的一个或多个：一个低频亮度范围、一个高频色度范围、一个高频亮度范围；其中每一个被执行了该运动检测操作的频率范围具有一个单独的阈值，每一个被执行运动检测操作的像素的该阈值是动态地确定的。

15 15、 如权利要求 14 所述的运动检测分量，其中一个被执行该运动检测操作的像素的阈值被确定为该执行运动检测操作的像素和由该视频信号描述的一个图像中一个或多个相邻像素之间的像素值之差的百分比。

16、 如权利要求 13—15 中任一个所述的运动检测分量，其中该运动检测器包括一个选择器可操作成将最后运动值确定成在不同频率范围中检测的色度和亮度运动中最大色度运动或亮度运动。

10 17、 如权利要求 13—16 中任一个所述的运动检测分量，其中：

该自适应阈值是基于一个检测边缘、一个检测边缘斜坡以及一个子载波检测来基于点阵原理确定的；并且

如果检测到子载波，那么设置一个第一阈值，而如果没有检测到子载波，那么设置一个第二阈值，从而获得一个图像的色度和亮度部分的单独的阈值。

15 18、 如权利要求 13—17 中任一个所述的运动检测分量，进一步包括：

屏蔽逻辑，该屏蔽逻辑可操作成通过检查接收的视频信号的下列特性中的一个或多个来检测一个图像的高频色度静止范围产生的假运动：一个空间色度特性、一个时间色度特性、低频运动、跨越两个或更多视频图像帧的色度信号极性以及跨越两个或多个视频图像帧的一个取样窗口的平均值；以及

20 一个信号产生器，该信号产生器可操作成根据所接收的视频信号的所检查的特性来产生一个没有假运动的屏蔽信号。

19、 一个用于在由电视设备接收的视频信号中从真运动中区分出假运动的视频信号解码器，包括：

一个如权利要求 13—18 任一项限定的运动检测分量；以及

25 用于从该视频信号解码器输出一个解码视频信号到该电视设备的显示器的输出装置。

视频信号中的运动检测

5 背景技术

本发明涉及视频信号的3D运动自适应解码。

在电视传输的美国国家电视制式委员会 (NTSC) 标准中, 为了获得高效的传输, 将来自电视摄像机的 RGB (红、绿和蓝) 信号转换成一个亮度信号以及一个色度信号。亮度信号通常被标记为“Y”, 其描述电视摄像机记录的图像的亮度和最大画面细节。色度信号是两种色差信号 R-Y (红减去 Y) 以及 B-Y (蓝减去 Y) 的结合, 这两个信号的带宽被限制在大约 1MHz。这两个色差信号分别被用来对一个 3.58MHz 的子载波信号的相位和幅度进行调制。相位调制代表色调或具体的彩色倾向, 而幅度调制代表色差信号的亮度或饱和度。对于载波的频率进行选择, 以便色度信号与亮度信号频率交错, 从而产生一个复合信号, 在该复合信号中色度和亮度信号之间没有能量干扰。

当电视接收 NTSC 复合信号时, 在解码器中对该复合信号进行解码以分离出亮度和色度信号。然后, 色度信号被解调成能再次产生将要显示在电视屏幕上的 RGB 信号的 R-Y 和 B-Y 分量信号。由于亮度和色度信号在大约 3.58MHz 时共用相同的频带宽度, 并且在它们相加之前, 亮度和色度信号没有进行预过滤, 因此在解码处理中, 亮度和色度信号不能被完全分离。这样, 亮度和色度信号之间的串扰导致出现各种解码失真。为了降低解码失真, 已经设计出了许多方法以便在解码处理过程中获得亮度和色度信号的较好的分离。

基本上有两种分离亮度和色度信号的方法。这两种方法都包括被设计成将复合信号中的一部分与另一部分区分开来的滤波器。第一种方法使用了一个“陷波/带通滤波器”, 而第二种方法使用了一个“梳状滤波器”。如下所述, 有各种类型的梳状滤波器, 所有的梳状滤波器都有具体的优点和缺点。

陷波滤波器被设计成允许复合信号的所有频率通过, 除中心在 3.58MHz 的色度信号的频率外。因此, 色度信号被去除, 但是同时也去除了亮度信号相应的一部分, 这导致高频亮度信息的丢失。陷波滤波器与带通滤波器平行地使用, 陷波滤波器仅允许窄的色度频带中的频率通过, 并输出色度信号和亮度信号的

高频部分。总之，陷波/带通滤波器方法的优点是简单、价格低廉，垂直分辨率（即低频）的损失很少或者没有。而缺点是亮度分辨率损失，并且在高频亮度被当作色度处理时（被称为彩色信号图失真）以及在色度被当作亮度处理时（被称为点状干扰）产生严重的显示失真。

- 5 梳状滤波方法是基于被设计成两个相邻图像行倒转 180 度的子载波相位（并且由于一帧内有奇数行，因而两相邻帧之间也如此）。有两种主要类型的梳状滤波：行梳以及帧梳。在两种方法中，基本原理都包括将色度相位倒转 180 度的两个相同的信号进行相加或相减。当将信号相加时，色度信号被去除，输出亮度信号，而当将信号相减时，亮度信息被丢弃，输出色度信号。
- 10 在行梳中，可以使用一行、两行或三行。当使用单行时，输入视频信号被延迟一行，并且相应的延迟和非延迟像素被分别相加和相减，以获得亮度和色度信号。当使用两行时，将延迟一行、延迟两行和非延迟像素加权相加和相减，以分别获得亮度和色度信号。当使用三行时，分别确定行 1 和 2 以及 2 和 3 之间的相关性，并对相关性最佳的两行进行梳状滤波。三行自适应梳状滤波器经常被称为 2D 自适应梳状滤波器。所有的行梳方法产生的结果优于陷波/带通滤波器方法，但是在显示单一行颜色时还存在串色、垂直分辨率损失以及点状干扰。
- 15

- 帧梳类似于行梳，但不是将一个帧内两个相邻行进行比较，而是将两相邻帧内相同位置的两行用于梳状滤波，从而将梳状滤波延伸至时间域。然而，帧梳只能用于图像的静止部分。如果存在运动，那么必须返回到 2D 梳状滤波。利用运动检测将梳状滤波从行梳改变成帧梳的方法被称为运动自适应解码或 3D 自适应解码。3D 自适应解码使得静止图像的全部的水平和垂直分辨率不存在点状干扰以及串色。然而，可能出现运动失真例如大范围的点状干扰以及重影。
- 20

- 在 3D 自适应解码中，在 3D 和 2D 梳状滤波方法之间切换的梳状滤波是基于点阵原理的。如果没有运动，那么应用 3D 梳状滤波，如果有运动，那么应用 2D 梳状滤波。因此，希望通过准确地检测两帧之间是否存在“真运动”或者所觉察的运动是否是由例如抖动或噪声引起的“假运动”来减小运动失真。
- 25

发明内容

- 总之，本发明的一个方面是提供包括计算机程序产品的方法和装置，该程序产品执行并利用用于在一个由电视设备接收的视频信号的真运动中区分出假
- 30

运动的技术。该视频信号是由电视设备接收的。该视频信号包括一个亮度分量和一个色度分量。在所接收视频信号的数个频率范围中对每一个色度分量和亮度分量执行一个运动检测操作。每一个频率范围具有一个唯一的、可调整的阈值，用于从真运动中区分出假运动来，该阈值根据输入的视频信号动态地调整，

5 从而提高了运动检测的准确度，并减小了将要显示在电视设备上的视频信号描述的图像的图像失真。

有益的实施例可包括一个或多个下列的特征。运动检测操作可基于点阵原理执行下列的一个或多个：一个低频亮度域、一个高频色度域、一个高频亮度域；其中执行该运动检测操作的每一频率范围具有一个单独的阈值，每一个被

10 执行运动检测操作的像素的阈值是动态地确定的。被执行运动检测操作的像素的阈值被确定为一个图像中的该被执行运动检测操作的像素与一个或多个相邻的像素之间像素值之差的一个百分比，其中该图像是由该视频信号描述的。执行一个运动检测操作包括将该最后运动值确定为在上述不同频率范围中检测的色度和亮度运动中最大色度运动或亮度运动。对该最后运动值整流成由一个

15 位值来表示；以及将整流后的最后运动值提供给一个混合器，该混合器根据该整流后最后运动值输出一个 2D 解码视频信号，一个 3D 解码视频信号或一个 2D 解码视频信号和 3D 解码视频信号的组合。

亮度域的低频运动是由执行如下一系列操作得到：将该被执行运动检测操作的像素减去一个一帧延迟像素，该一帧延迟像素和该当前像素在两个图像帧

20 中具有相同位置；对该运动值进行低通滤波；将所有负的运动值转换成一个相应的正的运动值；将该运动值减去为当前像素确定的一个第一阈值，以获得一个低频运动值；以及如果该低频运动值在减去该第一阈值后小于 0，那么将该低频运动值设置为 0。

色度域的高频运动由执行下列一系列的操作获得：将被执行运动检测操作的该像素减去一个两帧延迟像素以获得一个运动值，该两帧延迟像素和该当前

25 像素在两个图像帧中具有相同的位置；将所有负的运动值转换成一个相应的正的运动值；将该运动值减去为当前像素确定的第二阈值，以便获得一个高频运动值；以及如果该高频运动值在减去该第二阈值之后小于 0，那么将该高频运动值设置为 0；并且对该高频运动值进行低通滤波。

30 在亮度运动较小的情况下，色度和亮度的高频运动是由执行下列一系列操

作获得：确定是选择了一个一帧色度模式还是一个两帧色度模式；当选择了该两帧色度模式时，对两个一帧差信号整流并相减，以获得一个结果信号；当选择了该一帧色度模式时，对一个一帧延迟像素进行带通滤波和整流，并使该被执行运动检测操作的像素减去该一帧延迟像素，以获得一个结果信号，该一帧延迟像素和该当前像素在两个图像帧中具有相同的位置；将所有结果信号的负的运动值转换成一个相应的正的运动值；将该运动值减去一个为当前像素确定的第三阈值，以获得一个高频运动值；如果该高频运动值在减去该第三阈值后小于0，那么将该高频运动值设置为0；以及对该高频运动值进行低通滤波。

自适应阈值是基于点阵原理在一个检测边缘、一个检测边缘斜坡和一个子载波检测上确定的；以及如果检测到一个子载波，那么设置一个第一阈值，如果没检测到子载波，那么设置一个第二阈值，从而为一个图像的色度和亮度部分获得单独的阈值。子载波可以通过检测时间和空间子载波特性包括预先确定子载波幅度、子载波相位以及子载波信号的图案来检测。

在所接收的视频信号的数个频率范围中对色度分量和亮度分量中的每一个执行的一个运动检测操作可包括：通过检查所接收视频信号的一个或多个下列特征来检测产生在一个图像的高频色度静止范围的假运动：一个空间色度特性、一个时间色度特性、低频运动、跨越两个或更多视频图像帧的色度信号极性以及跨越两个或多个视频图像帧的一个取样窗口的平均值；以及根据所接收的视频信号的所检查的特性来产生一个没有假运动的屏蔽信号。视频可以遵循 PAL 视频标准、NTSC 视频标准或分量视频标准。可以检测视频信号的同步边缘和色同步范围的一个或多个，可以确定检测的同步边缘的运动变化或色同步范围，并可以将已确定的变化用于为该视频信号设定一个可编程可变阈值增益百分比。还可以根据所检测的色度和/或所检测的亮度来调整视频信号的可编程可变阈值增益百分比。

下面将结合附图对本发明一个或多个实施例的细节进行详细说明。将可以从说明书、附图以及权利要求书中明显地得到本发明的其他特征、目的和优点。

附图说明

图1是一个示出了本发明中解码器所执行的处理的高层流程图。

图2是一个示出了本发明的解码器的示意性方框图。

图3是一个示出了图1所示的运动检测操作的高层流程图。

图 4A 示出了一个用于检测低频运动的电路的示意性方框图。

图 4B 是一个示出了低频运动检测处理的流程图。

图 5A 是一个示出了用于检测色度和/或亮度的高频运动的逻辑的示意性方框图。

5 图 5B 是一个示出了色度和/或亮度的高频的运动检测处理的流程图。

图 6A 是一个示出了用于在亮度运动较小的情况下，检测色度和/或亮度的高频运动的逻辑的示意性方框图。

图 6B 是一个示出了在运动较小的情况下，高频色度和/或亮度的运动检测处理的流程图。

10 图 7 是一个示出了如何确定 NTSC 运动的示意性方框图。

图 8 是一个示意性方框图，更详细地示了解码器的混合器（110）的操作。

图 9 是一个示意性方框图，示了解码器的自适应阈值逻辑（120）。

图 10 是一个示意性方框图，更详细地示出了自适应阈值逻辑（120）的可变阈值逻辑模块（710）。

15 图 11 示出了 5 拍（tap）自适应阈值窗口的示例。

图 12 是一个示出了应用于解码器中以瞬时地检查色度幅度的逻辑的示意性方框图。

图 13 是一个应用于解码器中以执行 4 fsc 取样的空间检查的逻辑的示意性方框图。

20 图 14 是图 13 所示的色度取样比较模块的更详细的视图。

图 15 示出了如何产生用于可变阈值逻辑模块（710）的最后色度/亮度状态值。

图 16 是解码器中检测 PAL 低频运动的示意性方框图。

图 17 是解码器中检测 PAL 色度运动的示意性方框图。

25 图 18 是本发明第一实施例的解码器中检测 PAL 亮度运动的示意性方框图。

图 19 是本发明第二实施例的解码器中检测 PAL 亮度运动的示意性方框图。

图 20 是解码器中用于检测 PAL 运动的逻辑的示意性方框图。

图 21 是解码器中用于产生 3D 色度信号的逻辑的示意性方框图。

30 图 22 是用于执行组合 NTSC/PAL 系统的最后运动确定的逻辑的示意性方框图。

图 23 是用于去除 PAL 信号的由高频彩色静止区域产生的假运动的屏蔽逻辑 (mask logic) 的示意性方框图。

在各个图中, 相同的附图标记表示相同的元件。

概述

5 本发明涉及检测视频信号例如由电视设备接收的复合 NTSC, PAL 信号或分量视频信号中的运动的方法和装置。首先, 将给出实现这种新的运动检测方案的解码器的概述, 然后示出各种频率范围中的运动检测。接着将说明单个阈值是如何调整的, 以及对解码器中的混合器如何利用检测到的运动确定是否输出一个 2D 或 3D 解码信号进行说明。在此, 主要集中在 NTSC 信号的论述上,
10 但是同样可以应用于 PAL 信号或者分量视频信号, 在说明书的最后将给出一些较小的修改。

图 1 是一个示出了实现新的运动检测方案的 3D 解码器执行的处理 (1000) 的高层流程图。如图 1 所示, 在解码器中接收包含色度和亮度分量的复合视频信号 (步骤 1002)。然后对输入的复合视频信号执行运动检测操作 (步骤 1004)。
15 如在下文中进一步详述的那样, 在几个频率范围中对色度和亮度都执行运动检测操作。每一个范围具有唯一的可调整的阈值, 因此能够更好地将相对于“假运动”的“真运动”检测出来, 因此与传统的 3D 解码器相比, 解码图像运动失真更少。然后执行检查运动检测操作中是否检测到运动的处理 (步骤 1006)。如果检测到运动, 那么处理进入到步骤 1008, 在步骤 1008 中利用 2D 逻辑对复合
20 信号进行解码。然而, 如果在步骤 1006 中没有检测到运动, 那么处理继续进入到步骤 1010, 在步骤 1010 中利用 3D 逻辑对复合信号进行解码。

图 2 示出了对电视设备接收的 NTSC 复合信号进行解码的解码器 (100) 的示意性方框图。3D 解码器 (100) 接收一个复合视频信号 (102)。在第一和第二行延迟 (104、106) 中复合视频信号 (102) 被分别延迟一行和两行。当前行
25 信号 (L1) 与延迟了一行的信号 (L2) 以及延迟了两行的信号 (L3) 进入具有垂直逻辑、水平逻辑以及单行逻辑的自适应 2D 解码器 (108) 中。自适应 2D 解码器 (108) 将色度信号 (2D_C) 从复合视频信号中滤出来, 并将滤出来的 2D_C 色度信号传输至混合器 (110), 混合器将在下文中进行更详细的描述。延迟一行的信号 (L2) 还被传输到延迟 (112), 延迟 (112) 对滤出色度信号所需
30 的处理时间进行补偿, 以便产生亮度信号 (Y)。

除自适应 2D 解码器 (108) 外, 解码器 (100) 还包括产生运动自适应、3D 色度信号 (3D_C) 的逻辑, 这个色度信号也被传输到混合器 (110)。在检测色度运动时利用了两个帧存储器 (114, 116), 当色度取样相隔的两个帧同相时 (即在帧 F0 和 F2), 可以容易地在运动检测模块 (118) 中确定无损耗的相关性。

图 3 示出了图 1 的运动检测操作的高层流程图 (步骤 1004), 其中运动检测操作是由运动检测模块 (118) 执行的。如图 3 所示, 运动检测处理是从接收一个输入帧信号、一个延迟一帧的信号以及一个延迟两帧的信号开始的 (步骤 3002)。选出输入帧信号中的第一像素 (步骤 3004)。然后, 运动检测模块 (118) 分别从可变的阈值逻辑模块 (120) 接收低频色度范围、高频色度范围以及高频亮度/色度范围各自的阈值 (步骤 3006)。由于可变的阈值逻辑模块 (120) 为每一像素和每一频率范围提供各自的阈值, 因此与传统运动检测技术相比, 运动检测得到了有效的提高。在一个实施例中, 阈值是基于与直接相邻的像素相比的像素的值。处理将不同频率范围中运动的最大的运动确定为像素最后的运动值 (步骤 3008)。然后检查是否输入帧中的所有像素都已处理 (步骤 3010)。如果所有像素都完成, 那么处理结束。否则, 选出输入帧中下一个像素 (步骤 3012), 并且重复步骤 3006 至 3010, 直到所有像素都被处理。对每一个接收到的帧进行这样的运动检测处理。

再次参考图 2, 当已经确定了最后运动值后, 最后运动值从运动检测模块 (118) 经过 3 拍中值滤波器 (122) 以及延迟模块 (124) 被传送到混合器 (110)。中值拍滤波器 (122) 对最大运动值进行过滤, 以便去除像素流中所有的闪动或非运动的点。3D 色度信号 (3D_C) 是从当前像素以及前一帧的相应像素产生的, 即 F2-F1, 然后 3D 色度信号被除以系数 2 (126)。在信号被传送到混合器 (110) 之前, 信号经过带通滤波器 (128) 和延迟 (130)。在信号到达混合器 (110) 之前, 带通滤波器对 3D 色度信号的带宽进行限制。在一个实施例中, 色度带通滤波器 (128) 是一个具有 -1/4、0、1/2、0、-1/4 系数的 5 拍滤波器, 中间拍是经过解码的当前像素, 两侧有两个像素。在另一个实施例中, 色度带通滤波器 (128) 是一个宽带通滤波器, 具有以子载波频率为中心的大约 3MHz 的通带。

基于运动检测模块 (118) 的检测的运动, 混合器 (110) 决定是否输出 2D

色度信号或 3D 色度信号。如果存在运动，那么输出 2D_C 信号，如果不存在运动，那么从混合器(110)输出 3D_C 信号。从混合器输出的信号进入消色器(132)，消色器用来在由于各种原因例如缺乏色同步信号而输出黑白图像等而无法显示正确的颜色的情况下去除色度信息。最后，分离的色度 (C) 和亮度 (Y) 信号

5 被输出到电视，以产生将要显示在电视屏幕上的 RGB 信号。

低频运动检测

图 4A 示出了在一个实施例中运动检测模块 (118) 所采用的用来检测低频运动的逻辑的示意性方框图。图 4B 示出了在图 4A 的运动检测模块 (118) 中执行的低频运动检测处理的相应的流程图。低频运动是由输入帧减去延迟一帧

10 的取样确定的，即 F1-F0 (步骤 4002)。如上所述，在 NTSC 中，两个相邻帧的子载波相位相差 180 度。由于色度信号被调制在子载波上，因而帧 F2 与 F0 相减去除了亮度，而得到色度和运动。由 F2-F1 的相减得到的信号 (C) 被低通滤波 (204) 以便去除高频分量包括色度 (步骤 4004)。相同的信号 (C) 也被用作逻辑的输入，以便在亮度运动较小的情况下检测色度和/或亮度的高频运动，

15 这将在下文结合图 6 进行更详细的说明。

在一个实施例中，低通滤波器 (204) 包括三个具有系数 1/4、0、1/2、0、1/4 的 5-拍滤波器 (2+2) 以及一个位于输出端的具有系数 1/4、1/2、1/4 的 3-拍低通滤波器 (1+1)。低通滤波器 (204) 中这样的滤波器组合有助于减少运动路径中的噪声，并去除可能被错误地理解为运动的子载波部分。然后，低

20 通滤波信号被传送到整流器 (206)，整流器将负的信号或值转换成正的信号或值 (步骤 4006)，然后信号被传送到阈值逻辑模块 (208)。阈值逻辑模块 (208) 将输入的已整流的运动值减去由可变阈值逻辑 (120) 确定的阈值 (步骤 4008)。最后信号被限幅 (210)，即任何负的值被限幅为零，而保留正的值不变，以便获得低频运动值 (步骤 4010)，并输出低通滤波后的运动检测值 (步骤 4012)。

25 在一个实施例中，第三个 5-拍滤波器具有一个旁路选项。低通滤波器模块 (204) 对 NTSC 信号的衰减可以在下表 1 中找到，而对 PAL 信号的衰减列于下表 2 中。

频率	衰减
2MHz	-25dB
3 MHz	-80 dB
4 MHz	-100 dB
4.5 MHz	-60 dB
5 MHz	-40 dB

表 1: 对 NTSC 信号的衰减

频率	衰减
2MHz	-15dB
3 MHz	-40 dB
4 MHz	-100 dB
5 MHz	-95 dB
6 MHz	-46 dB

表 2: 对 PAL 信号的衰减

在一个实施例中, 为了更轻松地切换到 3D, 如图 4A 所示, 经由 220 通过模块 212 将相同的低频运动检测分别应用到一帧延迟和两帧延迟。并且, 信号 F0 减 F1 得到的信号 (D) 被用作在亮度运动较小的情况下检测色度和/或亮度高频运动的逻辑的输入, 如图 6A 所示。F2-F1 运动和 F1-F0 运动的最大值分别被确定为最终低频亮度运动。

色度和/或亮度的高频运动检测

图 5A 示出了应用于运动检测模块 (118) 以检测高频色度和/或亮度运动的逻辑的一个实施例的示意性方框图。图 5B 示出了高频色度和/或亮度的运动检测处理的相应流程图。如图 5A 和 5B 所示, 为了检测高频运动, 将输入帧减去 (302) 一个两帧延迟取样, 即 F2-F0 (步骤 5002)。然后, 得到的信号被整流 (304) (步骤 5004), 并被传送到阈值逻辑模块 (306)。阈值逻辑模块 (306) 将输入运动值减去由可变阈值逻辑 (120) 确定的第二阈值 (步骤 5006)。得到的信号被限幅 (308) (步骤 5008), 并被具有系数 1/4、1/2、1/4 的 3-拍低通滤波器 (1+1) 低通滤波 (步骤 5010)。由于 F0 和 F2 的子载波具有相同的相位, 这个检测方案提供正确的色度运动以及高频亮度运动。然后输出最后得到的信号 (步骤 5012)。

在一个实施例中，步骤 5002 中，在信号 F2 和 F0 相减之前可以对它们进行带通滤波，以便滤除低频亮度运动，而仅保留色度频带的运动。因此，步骤 5012 输出的最后信号将仅包含色度频带的运动。

亮度运动较小的情况下的色度/亮度运动

5 图 6A 示出了用于运动检测模块 (118) 中，以便在亮度运动较小的情况下，检测色度和/或亮度的高频运动的逻辑的方框图。图 6B 示出了在运动检测模块 (118) 中执行的相应的运动检测处理的流程图。如图 6A 和 6B 所示，这个运动估计与参照图 5A 和 5B 所描述的高频运动估计非常类似。图 6A 所示的逻辑可以在两种模式下操作。在第一种模式中，逻辑用于在亮度运动较小的情况下
10 检测跨越两帧的色度运动。在第二种模式中，逻辑用于检测一帧的色度运动。

第一，处理 (6000) 确定使用两帧色度模式还是一帧色度模式 (步骤 6002)。在一个实施例中，这是通过检查一帧色度运动使能位是否已设置来确定的。如果没有设置一帧色度运动使能位，那么使用两帧模式，并且处理继续至步骤 6004，在步骤 6004 中来自图 4A 的两个一帧的不同信号 C (即 F2-F1) 和 D (即
15 F1-F0) 被整流。然后，信号 C 减去信号 D (步骤 6006)，并对得到的信号进行整流 (步骤 6014)。然后，阈值逻辑模块将输入的整流后的运动值减去由可变阈值逻辑 (120) 确定的第三阈值 (步骤 6016)。得到的信号被限幅 (308) (步骤 6018)，并被具有系数 1/4、1/2、1/4 的 3-拍低通滤波器 (1+1) 低通滤波 (步骤 6020)。然后，输出最后得到的信号 (步骤 6022)，并终止处理。

20 如果处理在步骤 6002 中确定已设置了一帧色度运动的使能位，即可以使用一帧色度运动检测，那么处理 (6000) 不使用信号 C 和 D，而是使用帧 F2 和 F1。帧 F2 和 F1 被带通滤波 (步骤 6008) 和整流 (步骤 6010)。然后，将整流后的信号 F2 减去整流后的信号 F1 (步骤 6012)，并对得到的差信号进行整流 (步骤 6014)。在差信号在步骤 6014 中被整流后，处理继续，进入步骤 6016，直到
25 6022，如上所述。

最终运动

图 7 示出了如何根据不同频率范围确定的运动来确定最后的 NTSC 运动的示意性方框图。最后运动文件是上述确定的各种频率范围运动中最大的。如上述图 2 所示，最后运动接着被传送至一个 3-拍水平中值滤波器 (horizontal
30 median filter) (122)。3-拍水平中值滤波器 (122) 将闪动和非运动的点和/或行

去除。最后 NTSC 运动被限幅到 5 位的宽度。最大运动值 16 将使解码器只输出 2D 亮度和色度信号。最小运动值零将使解码器只输出 3D 亮度和色度信号。0 和 16 之间的任何值将使解码器输出一个信号，该信号是 2D 和 3D 信号的混合信号。混合是在混合器（110）中完成的，下面将对混合器进行更详细的说明。

5 混合器

图 8 是一个示意性方框图，更详细地示出了本发明一个实施例中解码器的混合器（110）的操作。如上所述以及如图 8 所示，2D 色度信号（2D_C）是来自 2D 色度/亮度分离器，而 3D 色度信号（3D_C）来自 3D 色度/亮度分离器。从运动检测模块（118）输出的 5 位运动也被作为混合器（110）的一个输入。

- 10 从混合器输出的色度是基于 2D_C 和 3D_C 信号的，这两个信号按如下等式进行混合：

$$\text{色度输出} = (2D_C * \text{运动}) / 16 + (3D_C * (16 - \text{运动})) / 16$$

将输入复合视频（L2）减去色度输出得到亮度输出。消色器可通过硬件来开启和关闭，消色器被用来在不能显示正确的颜色时，例如当输入复合视频（L2）

- 15 是一个黑白视频信号时，去除被显示的颜色。在一些实施例中，可将滤波器例如自适应控制滤波器应用到色度通道中去，以便加强串色的抑制。类似地，可在亮度通道中放置自适应滤波器以便减小串色效应。

运动检测的阈值逻辑

- 20 如上所述，解码复合信号的一个有效的方法是基于 3D 梳状滤波器的自适应时间解码来进行运动，以便当不存在运动时，使用时间梳（3D），反之则使用空间梳（2D）。2D 解码有串色和点状干扰失真，而 3D 解码对图像的静止部分来说没有这样的失真。因此，为了准确地检测运动从而得到一个较好的图像质量，运动检测逻辑是非常重要的。

- 25 在一个实施例中，通过基于点阵原理研究当前帧与前一帧之间的差异来获得运动检测。为了检测真运动，需要处理检测差异即“行差异”。通常，运动检测逻辑包含某一类型的阈值逻辑，该阈值逻辑根据系统噪声控制有多少行运动将被抑制。如果这个阈值增加，那么在某些情况下将损失真正的运动，而如果这个阈值降低，系统噪声将产生错误的运动指示。而且，自适应阈值逻辑的动态越大，运动检测逻辑性能越好。为了了解自适应阈值逻辑需要考虑的各种问
30 题，下面将对各种噪声的类型作简短的描述。

导致运动检测误差的主要原因是随机噪声、取样时钟噪声或抖动、摄像机闪烁引起的对角线跳跃 (diagonal transition) 噪声以及箝位噪声 (clamp noise) 等。下面将集中讨论取样时钟噪声、抖动和对角线跳跃噪声。视频信号中除了随机的低幅噪声外, 3D 解码器运动检测逻辑更多的高幅和高频噪声是边缘噪声, 边缘噪声使得假运动跨帧, 从而在那些图像区域中切换到 2D, 虽然应该使用的是 3D。边缘噪声是作为 ADC (模数转换器) 取样时钟抖动的结果而产生的, ADC (模数转换器) 取样时钟抖动是由于各种原因例如时钟边缘噪声、PLL (锁相环) 的不稳定性、PLL 跟踪或环路滤波器设置而产生的。

作为取样时钟抖动的结果, 所有信号边缘存在取样信号幅度变化。这些变化导致了边缘噪声的产生, 边缘噪声与时钟抖动成正比, 并与边缘幅度或斜坡, 即位于一个边缘的两侧的两个像素之间的像素值之差, 成正比。在一个实施例中, 这个差是通过确定当前像素和前一像素的第一差以及当前像素与下一像素的第二差、并选出这两个差中最大的一个来确定的。为了解决这个问题, 阈值需要根据边缘检测和边缘斜坡基于点阵原理来动态变化。

可根据子载波检测进一步提高边缘/斜坡自适应阈值。通常在数字复合视频信号中, 由于取样时钟被锁定在子载波信号的色同步部分, 高频亮度部分的边缘噪声比高频色度部分中的边缘噪声高。而且, 由于亮度边缘具有大约 5MHz 之多的高分辨率, 亮度边缘的斜坡通常比色度边缘的陡。如果边缘阈值被设置成高以屏蔽高频亮度边缘噪声, 那么真正的色度运动将会产生一些相应的损失。然而, 如果边缘/斜坡阈值根据子载波检测作自适应的变化, 那么阈值逻辑得到提高, 从而更有效率, 如下所述。

自适应阈值逻辑的边缘和子载波检测逻辑的实施例

图 9 示出了包括边缘检测逻辑模块 (710) 和子载波检测 (SCD) 逻辑模块 (720) 的阈值逻辑 (120) 的示意性方框图。边缘检测逻辑模块 (710) 包含允许用户将阈值设置成边缘的百分比即可以将倾斜的多大幅度设置为边缘阈值的逻辑, 边缘检测逻辑模块 (710) 将在下文中进行更详细的描述。

这个基于边缘的阈值经过 SCD 逻辑模块 (720) 作进一步的自适应, SCD 逻辑模块检查子载波状态。SCD 逻辑模块 (720) 还将在下文中作进一步的详述, 但是通常 SCD 逻辑模块 (720) 运行并与下面的边缘检测逻辑模块 (710) 交互。用户可以对一个具体的边缘设定两个百分比例如 $x\%$ 和 $y\%$ 。如果 SCD 逻辑模

块(720)没检测到子载波,那么将 $x\%$ 用作斜坡百分比阈值,而如果 SCD 逻辑模块(720)检测到子载波,那么将 $y\%$ 用作这个具体边缘的斜坡百分比阈值。如果 $x\%$ 设置得比 $y\%$ 高,那么图像的亮度部分应使用更高的斜坡百分比阈值,而图像的色度部分应使用较低的斜坡百分比阈值,因而减小色度运动损失,并

5 获得按照点阵原理基于 SCD 的动态阈值变化。由于亮度和色度部分分开控制,因而可以对阈值逻辑设计成在色度运动损失不大的情况下,抑制重大的亮度边缘噪声。

SCD 检测模块

SCD 检测模块(720)通过检测子载波的特性来在空间和时间上检测子载

10 波。在空间域中,由于取样时钟是子载波频率的四倍,并通过色同步与子载波同步,交替的子载波取样的幅度几乎相等,但是相位相反或正负相反。此外,还可以使用隔行的子载波的相位变化 180° 。在时间域中,每一帧的子载波相位反转 180° ,因此相邻的两帧之间差异非常明显,而相隔一帧的两帧之间的差异非常小。因此,通过同时研究空间域和时间域,可以作出一个近似子载波

15 检测,以控制阈值逻辑。如图 9 所示,SCD 模块(720)接收三帧拍 F2、F1 和 F0(即当前帧、前一帧和前一帧之前的一帧)以用于子载波检测。

可变阈值逻辑模块

图 10 示出了可变阈值逻辑模块(710)的示意性方框图。如图 10 所示,复合视频信号进入,然后选出当前像素(P_n),以便确定可变阈值。逻辑将当前像素(P_n)与前一像素(P_{n-1})以及下一像素(P_{n+1})在水平方向上进行比较,并选出最大的差,如上所述。这个差表示检测到的最大的倾斜幅度。并且也在垂直差估计模块中,通过分别选出当前行的当前像素(P_n)以及前一行和下一行中相同位置的像素,在垂直方向上作相应的判断。一旦分别确定最大水平和垂直斜坡,就产生一组当前像素的阈值。阈值与检测的倾斜值成线性的比例。

25 比例常数可以变化。在一些实施例中,该阈值相对于检测的倾斜值可以是非线性的。并且最大和最小限幅函数可以被编程成对所积累的阈值产生作用,以便最后的阈值可被编程成具有某些最小的阈值或被编程成不超过某些上限。在一个实施例中,可变阈值逻辑模块(710)可以为数个相邻的帧例如 F2、F1 和 F0 确定阈值,并为相应的帧确定作为最大或最小值的最后阈值。

30 因为由于取样时钟抖动/变化而引起信号边缘的像素值变化,所以可变阈值

逻辑有助于去除假运动。信号边缘越高，由相同大小的抖动引起的变化越大。因此，位于陡峭斜坡上的像素应具有更高的阈值。同时，这些边缘的运动值也高，因此阈值不会屏蔽真运动。通过对像素所在的斜坡取一个百分比例如 10% 而产生可变阈值。可以根据色同步变化测量（即取样是对相隔一帧的两帧进行的）来进一步适应性地确定这个百分比。

5 在一个实施例中，3 拍水平窗口与 3 拍垂直窗口组合，以形成一个 5 拍自适应阈值窗口。图 11 示出 5 拍自适应阈值窗口的一个例子。用于确定阈值的当前像素位于相应窗口的中间。当前像素和相邻像素的绝对差被确定，并且所确定的差中最大的差被确定为斜坡。例如，在图 11 中，当前像素值 P_n 分别与值 1、10 2、3 和 4 进行比较，然后取出最大差作为导出像素 P_n 的阈值的最后的斜坡，其中值 1、2、3 和 4 是周围像素的值。根据亮度/色度像素值对百分比作适应性变化，例如根据色度/亮度检测的 $x\%$ 或 $y\%$ 。

在一个实施例中，水平阈值是按照下面表达式来计算的：

15
$$V_{thr}(\text{水平}) = [[\text{Max}\{|P_n - (P_{n-1})|, |P_n - (P_{n+1})|\}]] * (\text{可编程的衰减}) + \text{可编程的 DC 阈值(最小等级)}$$

20 在一个实施例中，解码器可检测一个同步边缘或色同步区域，并通过例如使用硬件来确定它们的运动的变化量。这个检测到的变化量可以是一帧的运动或者两帧的运动，并且这个变化量可以用于编程线性百分比阈值，也就是可编程的阈值增益。另外，可根据所检测的色度/亮度来修改可编程的可变阈值百分比增益。阈值逻辑也具有一个可编程最小 DC 补偿。如果阈值超过可编程上限值时，最大限幅逻辑将输出等级限制为上限值。相同的逻辑也被设置在垂直域中，也就是跨行。正如本发明技术人员所认识的，阈值百分比和水平和垂直拍的 DC 补偿可以分开编程。因此，由于垂直逻辑需要行存储器，因此只有 2D 逻辑行存储器可以共享时才可以保存水平逻辑。最后，如图 9 所示，在运动检测 25 逻辑模块（730）中将运动值减去可变阈值，以产生一个运动_输出值。

色度/亮度检测逻辑

30 图 10 的色度/亮度检测逻辑模块（810）通过根据两个因素来检查色度特点/特征来粗略地检测色度/亮度信号。第一因素是基于 4fsc 取样。如果研究的像素是色度周期的一部分，那么每一个交替的取样应该在幅度上相等，但是正负相反。整流之后，四个色度像素中的相邻像素的绝对差几乎相同。第二因素是色

度幅度检查。如果对于静止图像，一帧的差大于两帧的差，那么检测的是色度，反之像素不是色度像素。

基于这两个检查，可以确定解码中的像素是在色度周期上还是在亮度信号上。另外，根据这个判断，为色度/亮度像素分别确定可变阈值百分比，例如为亮度确定 30% 而为色度确定 10%。应注意，每一个运动路径的阈值百分比（增益）和 DC 补偿最小和最大限幅值是独立编程的。

在图 12—15 中示出了色度/亮度检测逻辑（810）的不同部分的更详细的视图。图 12 示出了空间色度幅度检查的逻辑，这个逻辑分别检查一帧和两帧的差，并输出第一色度/亮度状态值 1 或 0，值 1 表示色度。图 13 示出了 4fsc 空间取样检查的逻辑，这个逻辑检查是否每一个交替的取样幅度几乎相等，正负相反，并输出第二色度/亮度状态值 1 或 0，其中值 1 表示色度。图 14 示出了图 13 所示色度取样比较模块的一个更详细的视图，其中，如果检测到色度，那么全部的四个触发器都被设置为 1。最后，图 15 示出了如何比较第一和第二色度/亮度状态值，以产生一个用于可变阈值逻辑模块（710）的最后色度/亮度状态值。

15 为 PAL 作出的修改

PAL（逐行倒相）是用于例如欧洲的视频标准，在很多方面与 NTSC 标准不同。对于本发明，最大的差异是隔两帧的两帧子载波反相 180 度，并不是 NTSC 中的隔一帧。因此，子载波每四帧同相。对于 PAL，3D 色度信号是通过相隔两帧的视频信号相减产生的。通过利用当前帧、一帧延迟和两帧延迟信号（即 F2、F1 和 F0 拍）来检测色度运动。

图 16 示出了检测 PAL 低频运动的示意性方框图，这与上面对应于图 4A 和 4B 描述的检测 NTSC 的低频运动类似，除了 PAL 仅利用一个两帧差外。

图 17 示出了检测 PAL 色度运动的示意性方框图，这与上面对应于图 5A 和 5B 描述的检测 NTSC 色度运动类似，除了 PAL 中 F0 和 F2 信号是相加的和限幅的，而不是相减。

图 18 仅示出了检测 PAL 的 M5_P 亮度运动的示意性方框图。应注意，图 18 所示的逻辑仅给出只有亮度的区域的固有运动。如果图 18 的逻辑被用于彩色区域，那么将引起大范围的假运动。将在下文中对 M5_P 运动进一步详述。

图 19 仅示出了检测 PAL 的 M6_P 亮度运动的示意性方框图。应注意，图 19 描述的逻辑仅给出了只有亮度的区域的固有运动。如果将图 19 的逻辑用于彩

色区域，将会引起大范围的假运动。将在下文中对 M6_P 运动进一步详述。

图 20 示出了检测 PAL 运动的示意性方框图。PAL1 信号是信号 M5_P、M6_P 和 M3_NP 中最大的一个，PAL1 信号被用于检测全部范围内的亮度运动，其中 M5_P、M6_P 和 M3_NP 分别从图 18、19 和 5A 获得。PAL2 信号是信号 M1_NP、M2_NP、M3_P、M4_NP 和 M8_P 中最大的，PAL2 信号被用于检测色度运动和低频亮度运动，其中信号 M1_NP、M2_NP、M3_P、M4_NP 和 M8_P 分别从图 4A、16、6A 和 17 获得。PAL 运动被确定为 PAL1 和 PAL2 中最小的。

如图 20 所示，M8_P 和 M4_P PAL 运动路径具有去除产生在高频彩色静止区域的假运动的屏蔽逻辑（M8 屏蔽）。因为色度信号没有通过高频彩色区域外的两帧消除，所以 M8 屏蔽逻辑是需要的。色度信号包含靠近子载波频率的亮度，这导致视频信号两帧之间不能准确地反相 180 度，从而导致了假运动。因此，M8 屏蔽逻辑屏蔽了静止高频彩色区域的假运动，以及由色度彩色过渡引起的假运动。图 23 示出了 M8 屏蔽逻辑的一个更详细的视图。如图 23 所示，M8 屏蔽逻辑接收如下输入：M1_NP、M2_NP、M3_P、M4_NP、M5_P、M6_P、M8_P、F2、F1 和 F0、CLD 状态、M8 屏蔽 En 以及 M8_屏蔽_阈值_控制_范围。M8 屏蔽逻辑检查信号特性，例如空间色度特征、时间色度特征、低频运动、跨越 F2、F1 和 F0 的色度信号极性以及跨越 F2、F1 和 F0 的 4-取样窗口的平均值，并产生一个屏蔽信号（M8_屏蔽）。在图 23 所示实施例中，在 PAL 运动检测模块对屏蔽信号作进一步处理之前，还对 M8_屏蔽信号提供拉伸/扩展逻辑。

在一个实施例中，当使用一帧色度时，还存在一个用于 NTSC 模式的小的屏蔽逻辑。当使用一帧色度运动时，由复合信号形成的方法使得一帧色度运动电路可能产生假运动。屏蔽逻辑检测并屏蔽这些假运动。

图 21 示出了如何产生 3D 色度信号的示意性方框图。如图 21 所示，对于 PAL，3D 色度的产生是通过利用帧 F2 和 F0 来完成的；而对于 NTSC，3D 色度的产生是利用帧 F2 和 F1 来实现的。3D 色度带通滤波器还存在一个带通选项。在一个实施例中，默认值是使用带通选项，因此我们对色度信号使用全带宽。然而，如果由于某些原因，大的带宽产生例如色度过高的失真，那么例如可以通过启动这个路径上的带通滤波器来停止低频运动。

最后，图 22 示出了组合 NTSC/PAL 系统的最后运动确定的示意性方框图。NTSC 运动是 M1_NP、M2_NP、M3_NP 和 M4_NP 信号中最大的一个，如上面

对应于图 7 所述。PAL 运动信号的产生如上面对应于图 20 的描述。基于 NTSC/PAL 模式的检测信号，即选择 NTSC_运动或选择 PAL_运动信号。然后将所选择的运动信号送至 3-拍中值滤波器进行滤波以去除尖峰，最后被限幅成 5 位，从而使运动信号具有最大值 16。然后运动信号被输入到图 2 的混合器 5 (110)，在混合器 (110) 中 2D 和 3D 解码进行组合，如上所述。

本发明可以以数字电子电路或者计算机硬件、固件、软件或它们的组合来实现。本发明的装置可以以实际地存储在机器可读存储设备而能被可编程处理器执行的计算机程序来实现，而本发明的方法步骤可由可编程处理器实现，可编程处理器执行指令程序，以对输入数据产生作用而产生一个输出，从而实现 10 本发明的功能。本发明可以方便地以一个或多个计算机程序来实现，计算机程序是在一个包括至少一个可编程处理器、至少一个输入设备以及至少一个输出设备的可编程系统中执行的，该可编程处理器被耦合成从数据存储系统接收数据和指令或将数据传输到数据存储系统。每一个计算机程序可以以高级过程或面向对象程序语言来实现，若需要可以以这两种语言的结合或机器语言来实现； 15 无论在任何情况下，该语言可以是汇编语言或解释语言。适合的处理器包括（用于举例）通用以及专用微处理器。通常，处理器从只读存储器和/或随机存取存储器接收指令和数据。通常，计算机包括一个或多个用于存储数据文件的大容量存储装置，这样的装置包括例如内置硬盘和移动硬盘的磁盘、磁光盘和光盘。适于确实存储计算机程序指令和数据的存储装置，包括所有形式的非易失性存 20 储器，例如包括例如 EPROM、EEPROM 以及闪存装置的半导体存储装置、例如内置硬盘和移动硬盘的磁盘、磁光盘和光（CD-ROM）盘。上述任何装置都可以由 ASIC（特定用途集成电路）来补充或集成到 ASIC 中去。

为了提供与用户之间的交互，本发明可以在一个具有用于将信息显示给用户的显示设备例如监控器或 LCD 屏幕的计算机系统上实现。用户可以通过各种 25 输入设备和指示设备，或者任何其他已知的输入设备当然包括其他计算机来向计算机系统提供输入；其中，输入设备例如键盘，指示设备例如鼠标、轨迹球、麦克风、触控式显示器、传感读卡机、磁带或纸带读出器、图形输入板、触针、声音或手写识别器。计算机系统可被编程为提供图形用户界面，通过这个界面 30 计算机程序与用户进行交互。

最后，处理器可视情况通过利用网络连接耦合到一个计算机或远程通信网

络例如互联网或企业内部网，由此处理器可以在执行上述方法步骤的期间从网络接收信息，或可以将信息输出到网络。这样的信息经常被描述成被处理器执行的指令序列，这样的信息可以以例如包含在载波上的计算机数据信号的方式从网络接收并输出到网络。上述设备和材料对计算机硬件和软件领域中技术人员

5 来说是熟知的。

应注意，本发明采用的各种计算机执行的操作涉及存储在计算机系统中的数据。这些操作包括但不限于那些需要物理量的物理性操纵。通常，虽然不是必需的，这些量采取能够被存储、传输、组合、比较和其他操纵的电或磁信号的形式。在此描述的形成本发明一部分的操作是有益的机器操作。所执行的操
10 作通常明确地被称为例如产生、识别、运行、确定、比较、执行、下载或检测。主要是因为通用，因此有时习惯地将这些电或磁信号称为位、值、元素、可变、特征、数据等。然而，应记住，所有的这些和类似的术语将与适当的物理量有关，并仅仅是这些量的传统叫法。

本发明还涉及一种用于执行上述操作的设备、系统或装置。这个系统可以
15 是为了所需的目的而专门构建的，或者是由存储在计算机内的计算机程序来选择性地激活或构建的通用计算机。上述的处理并不是必定与任何具体的计算机或其他计算装置有关。特别是，在这里的教导下，可以将程序用于各种通用计算机，或者更习惯地去构建一个特殊的计算机系统以执行所需的操作。

已描述了本发明大量实施例。但是，应认识到，在不脱离本发明的精神和
20 范围的情况下，可以作出各种修改。出于举例的目的，上文中结合了通常用于广播电视信号的 NTSC 和 PAL 视频信号对本发明进行了描述，但是本发明同样可应用到分量视频例如从 DVD 播放器输出的视频信号。因此，其他的实施例也落入权利要求书的范围之内。

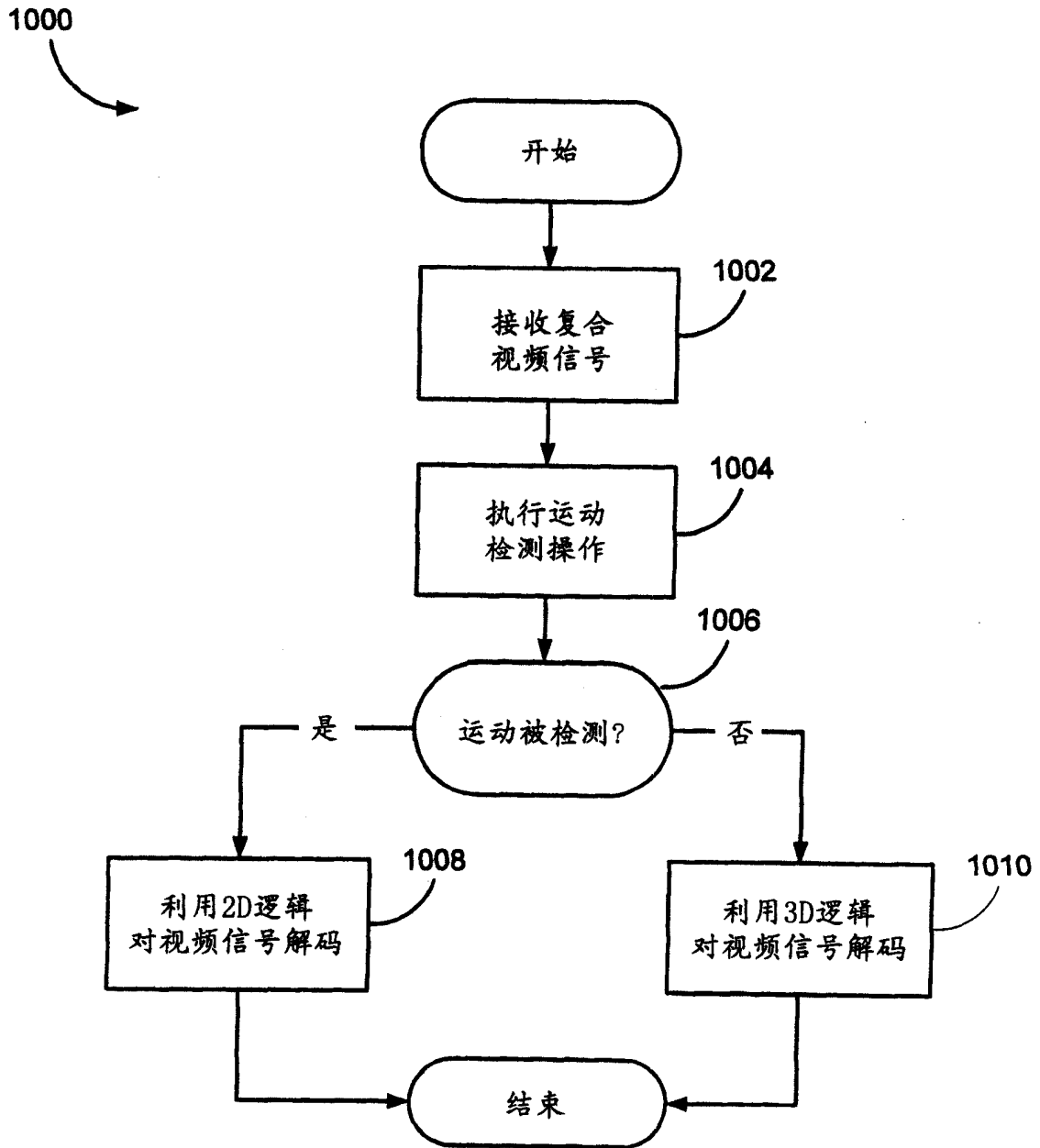


图 1

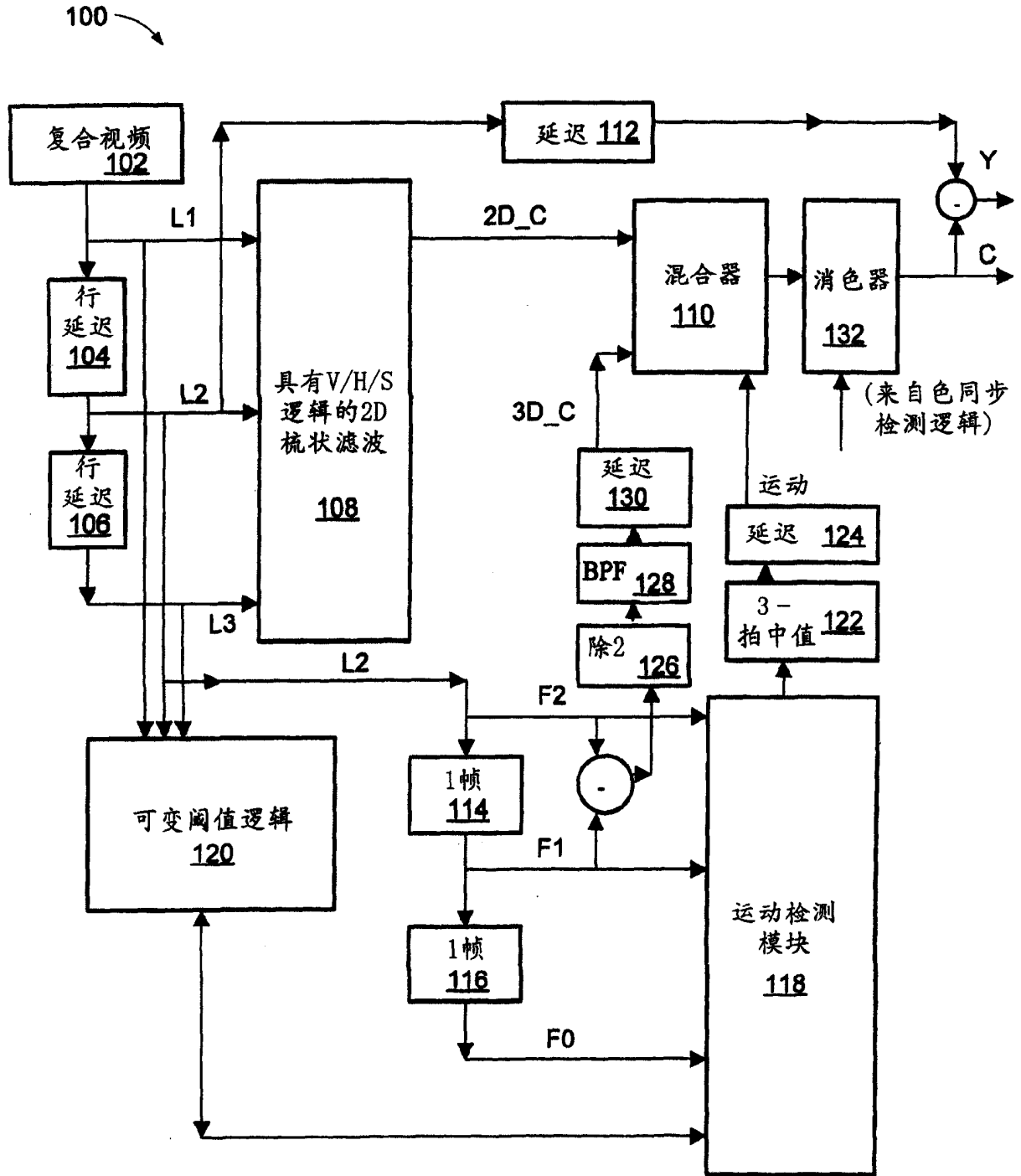


图 2

1004

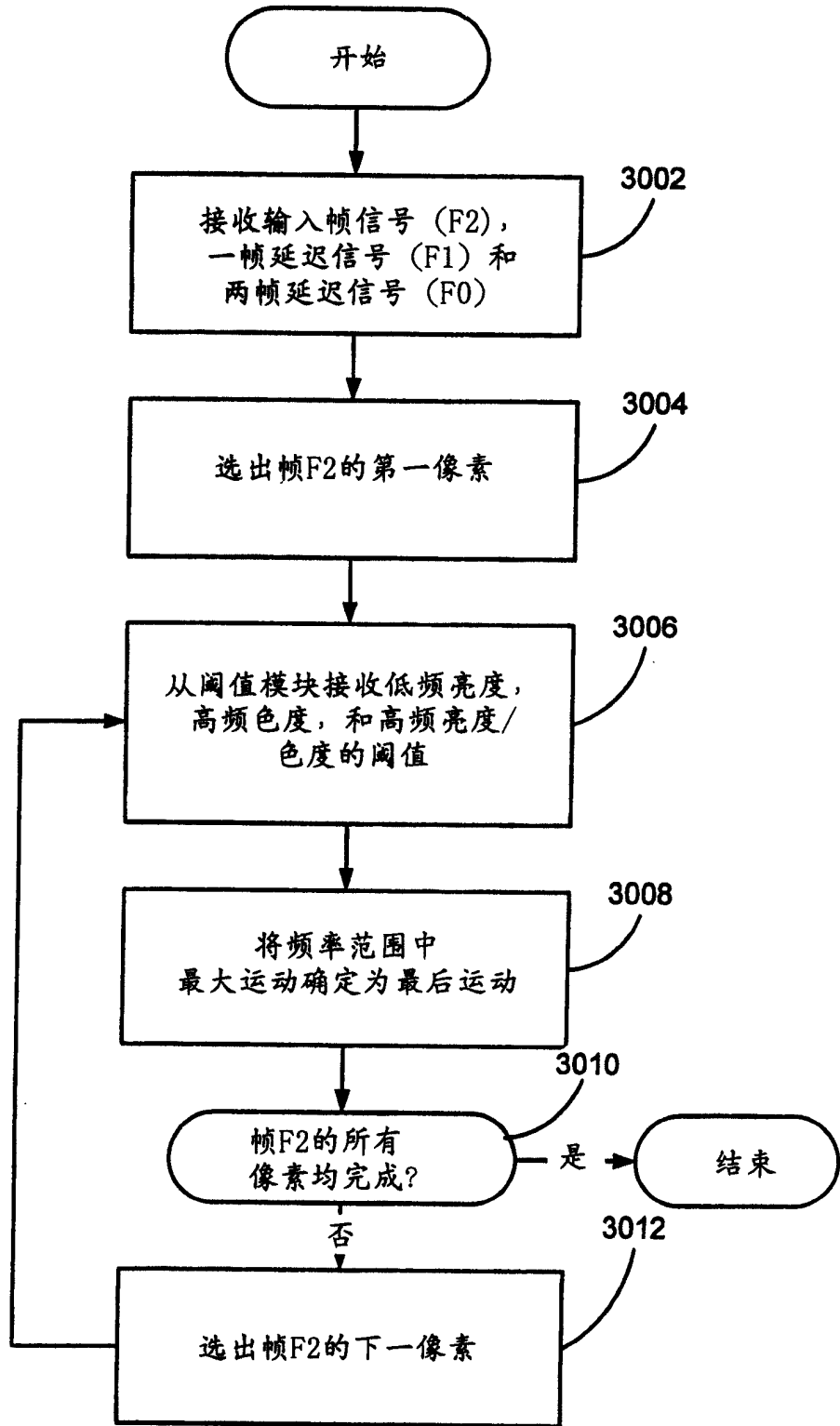


图 3

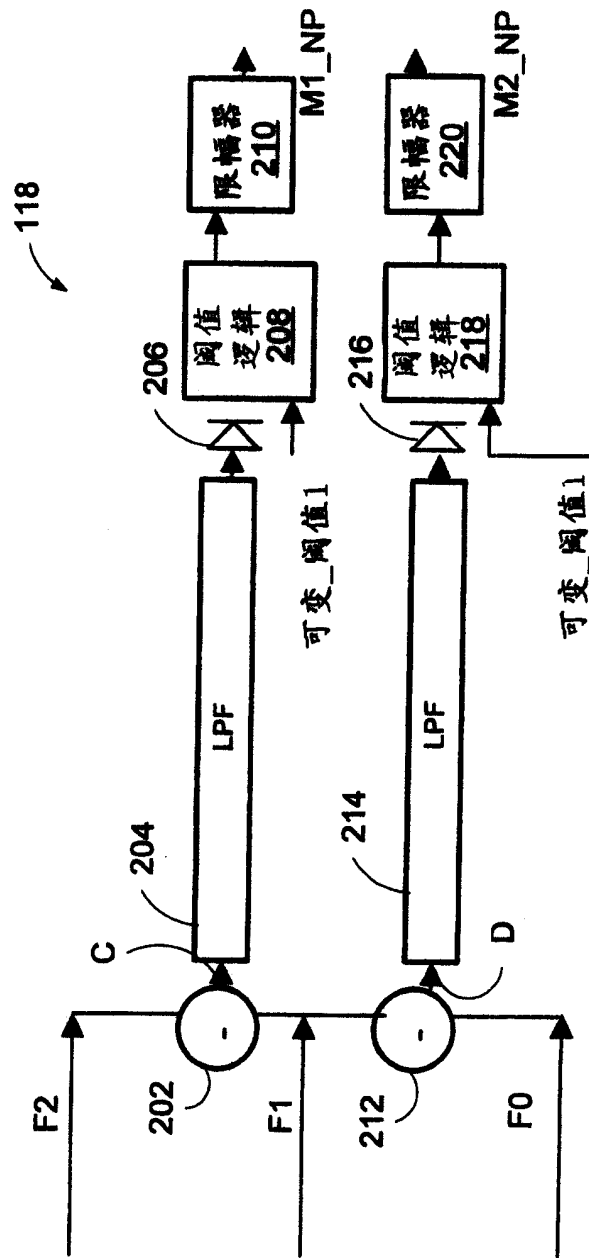


图 4A

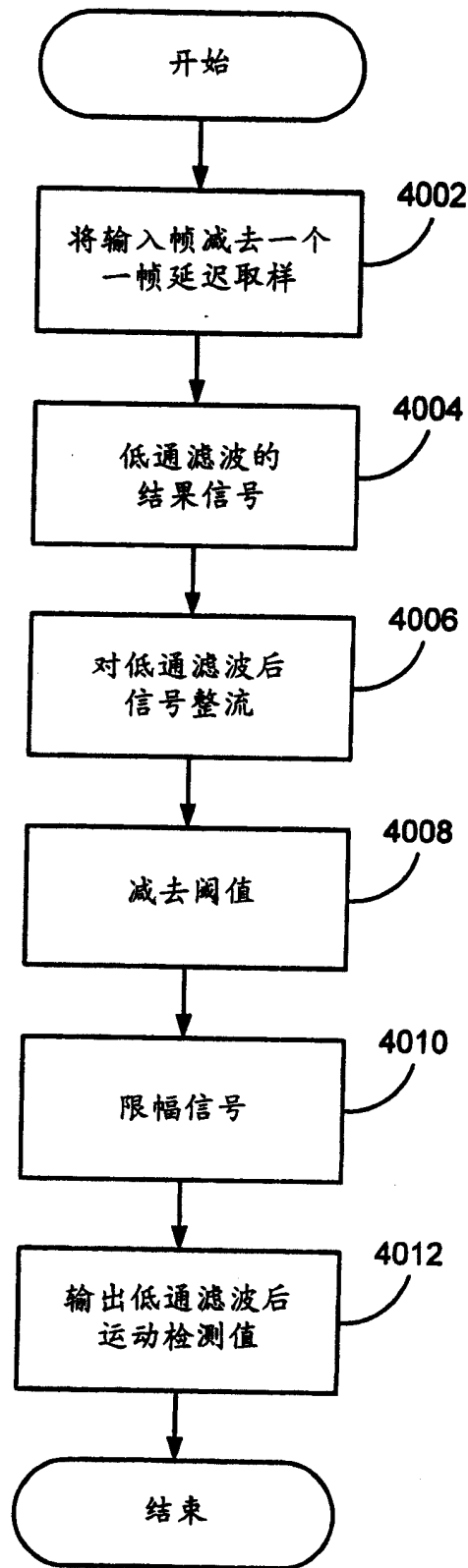


图 4B

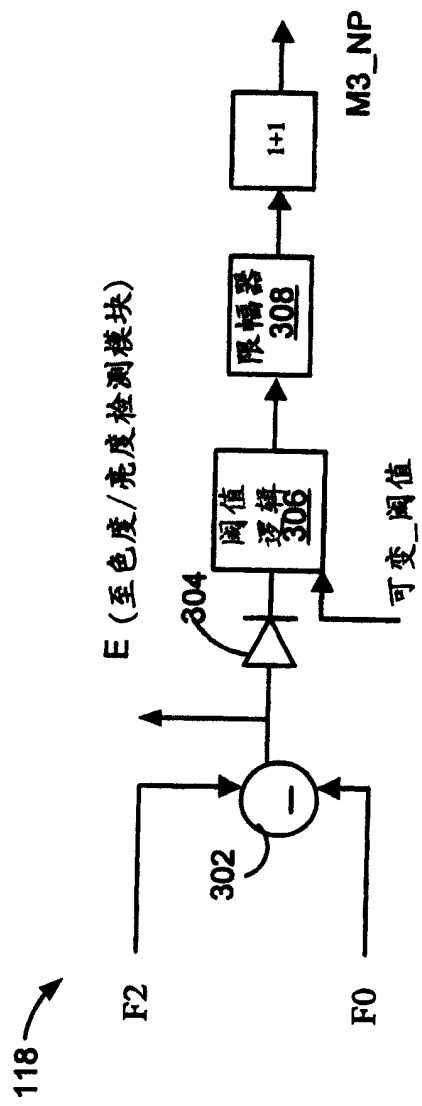


图 5A

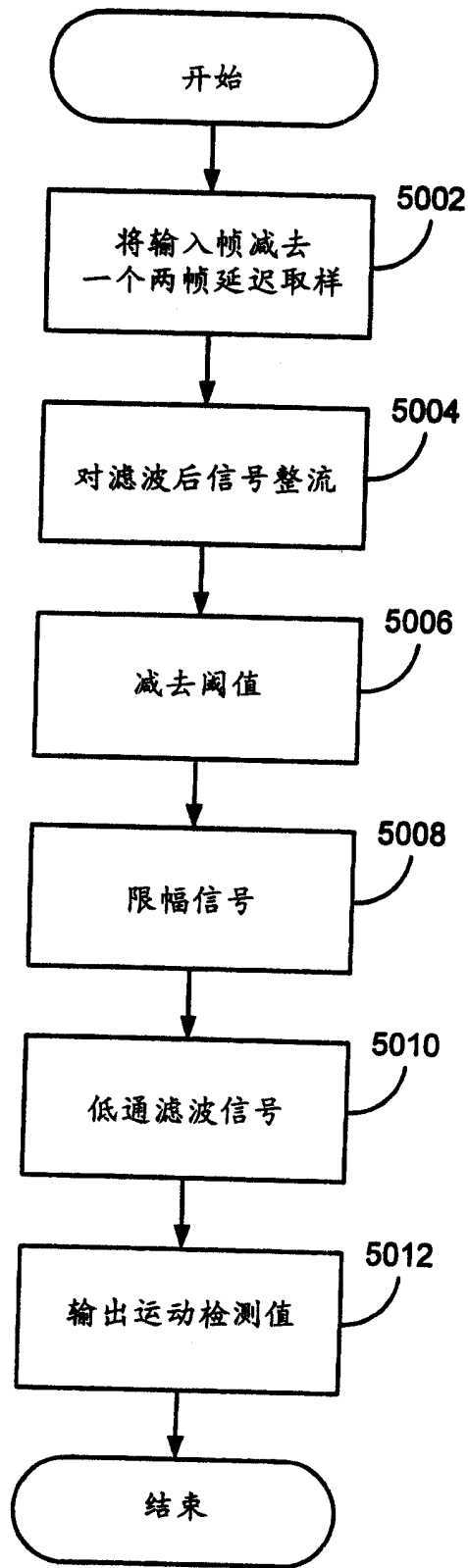


图 5B

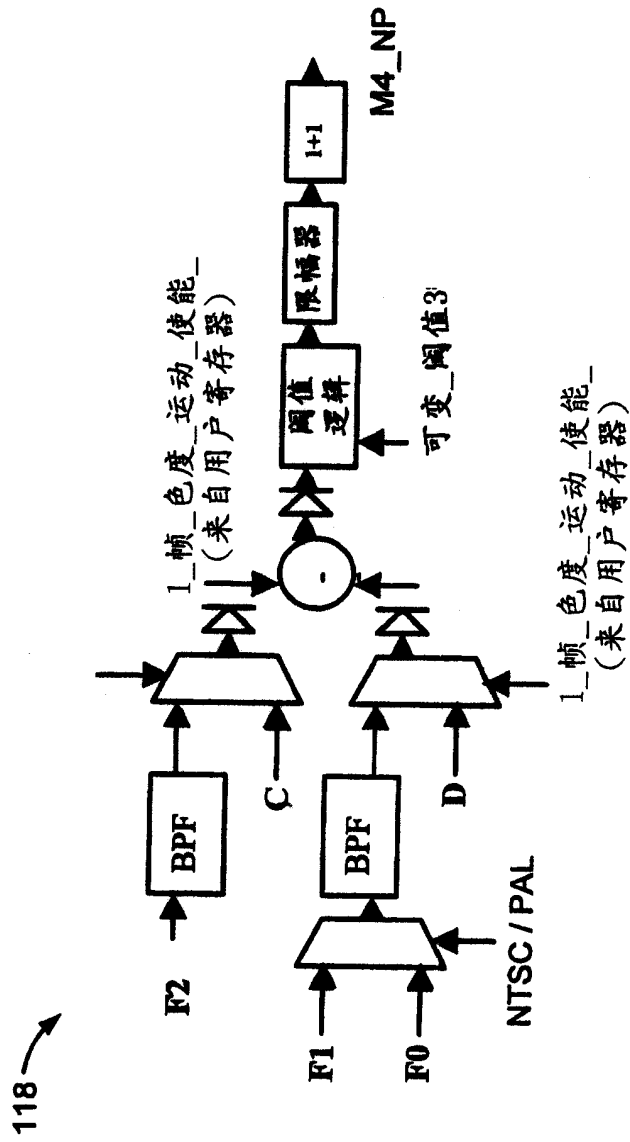


图 6A

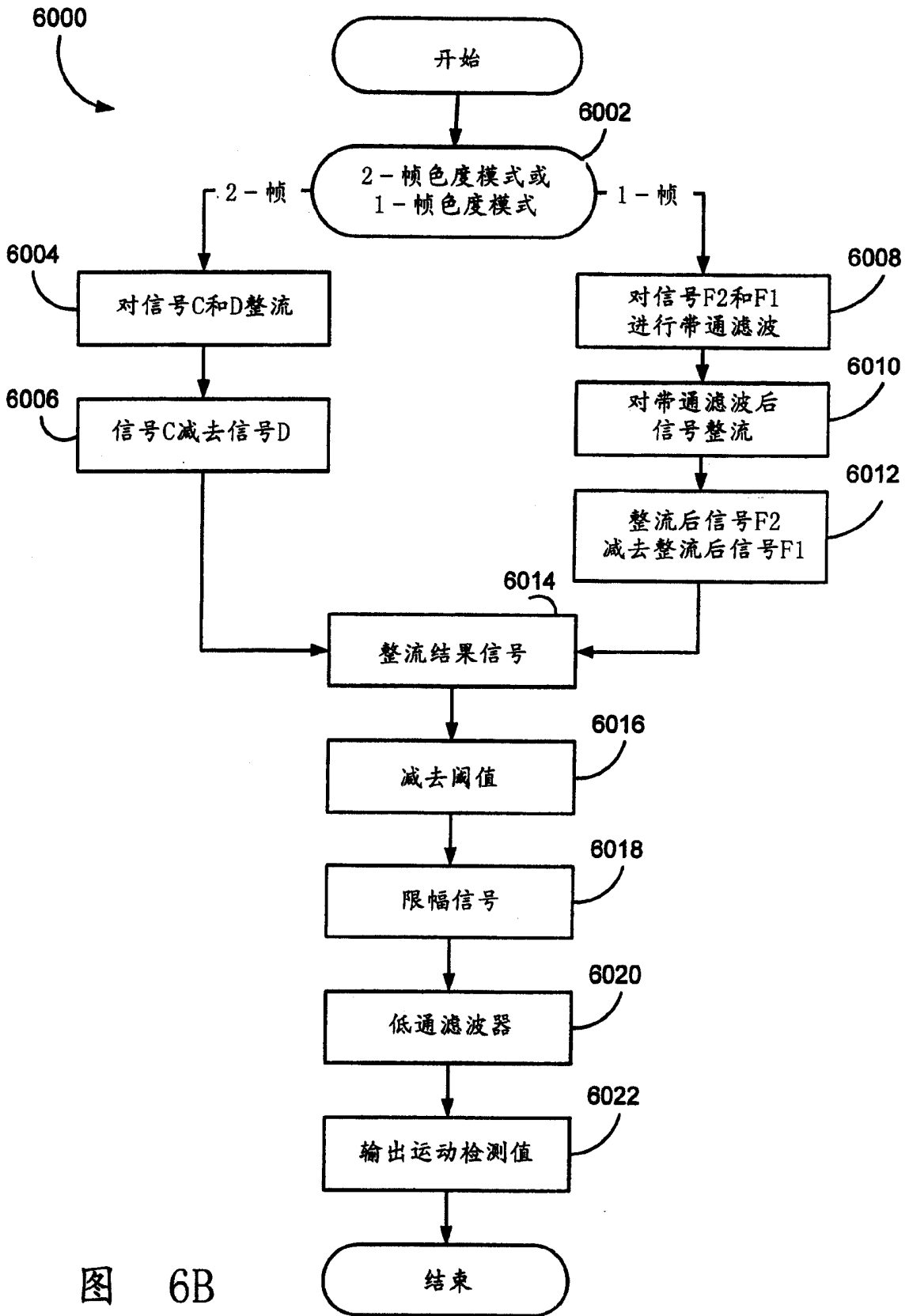


图 6B

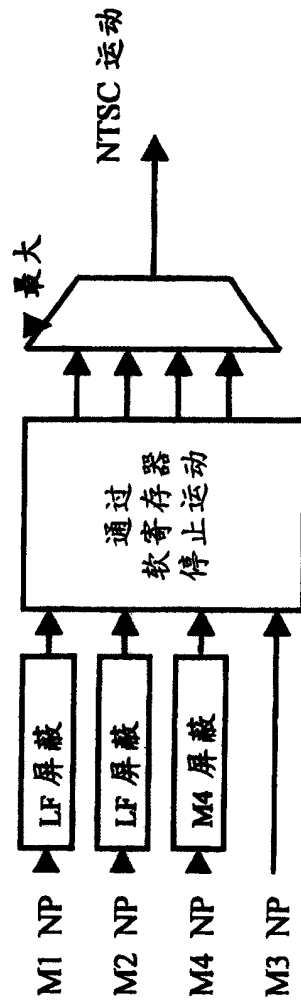


图 7

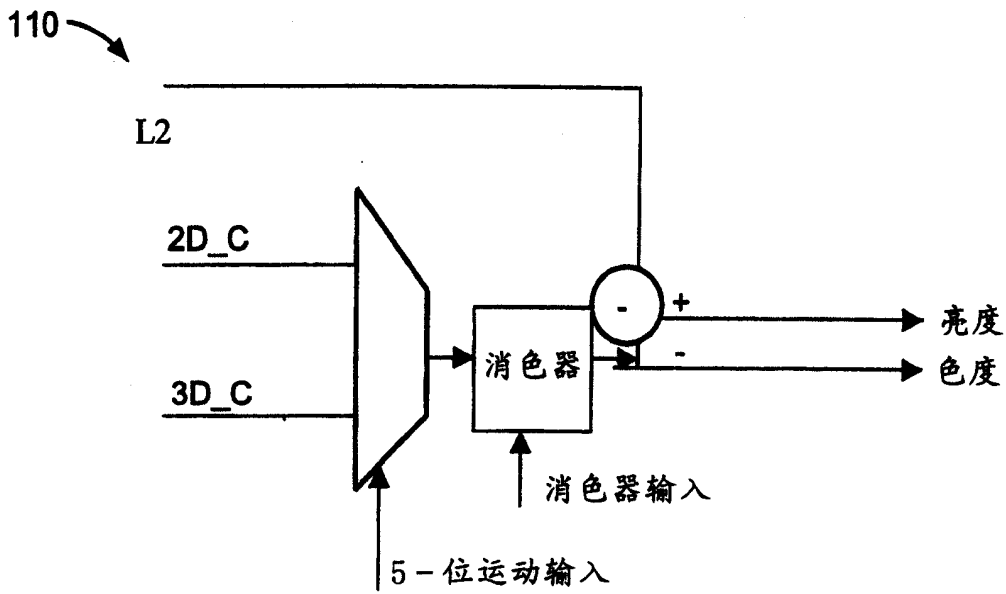


图 8

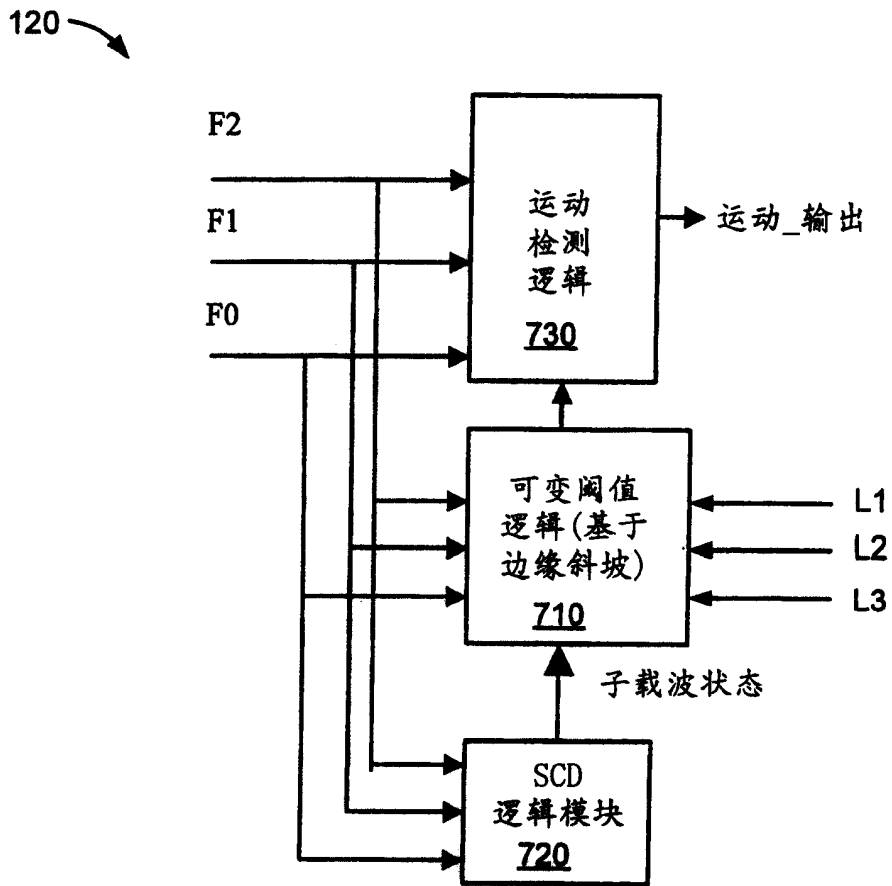


图 9

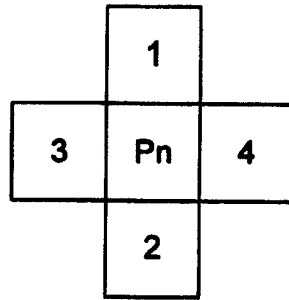


图 11

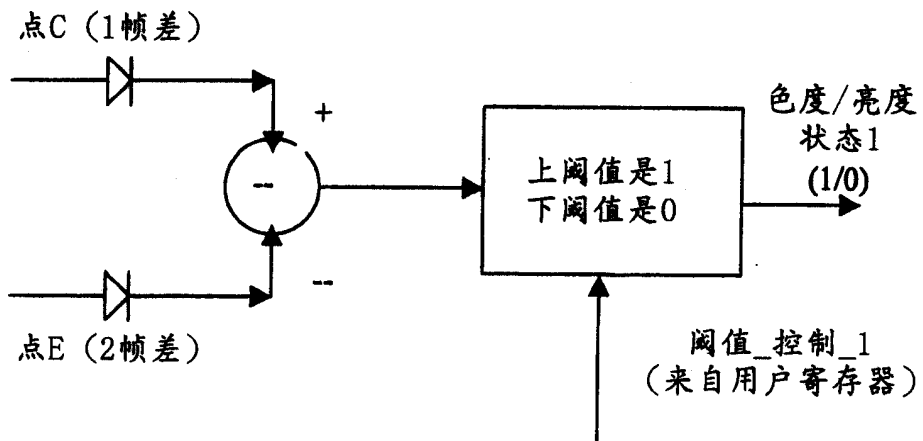


图 12

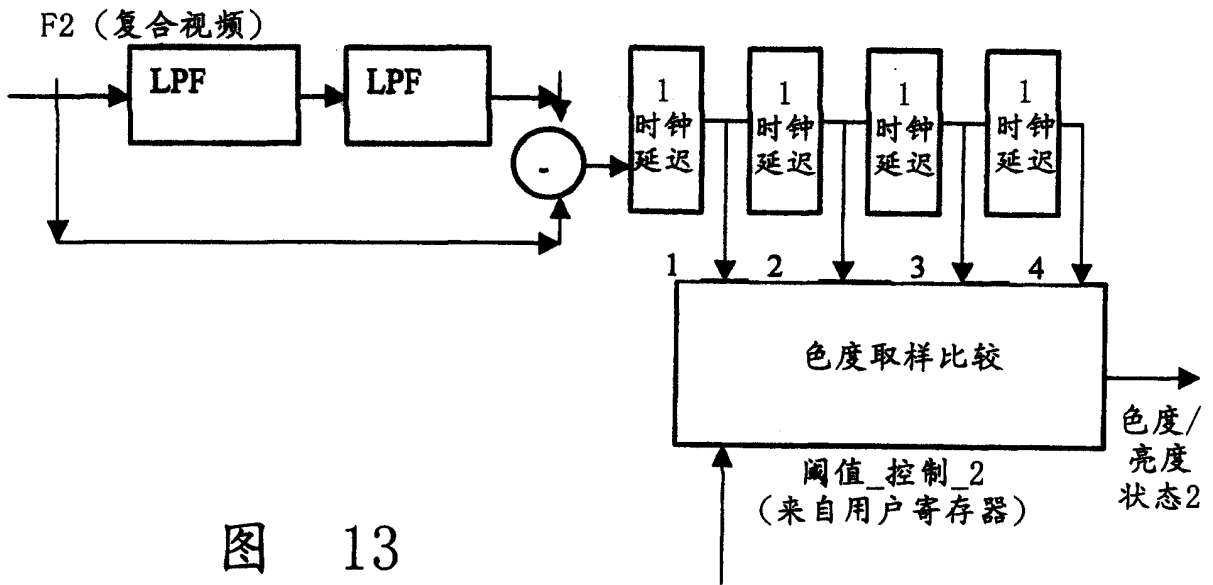


图 13

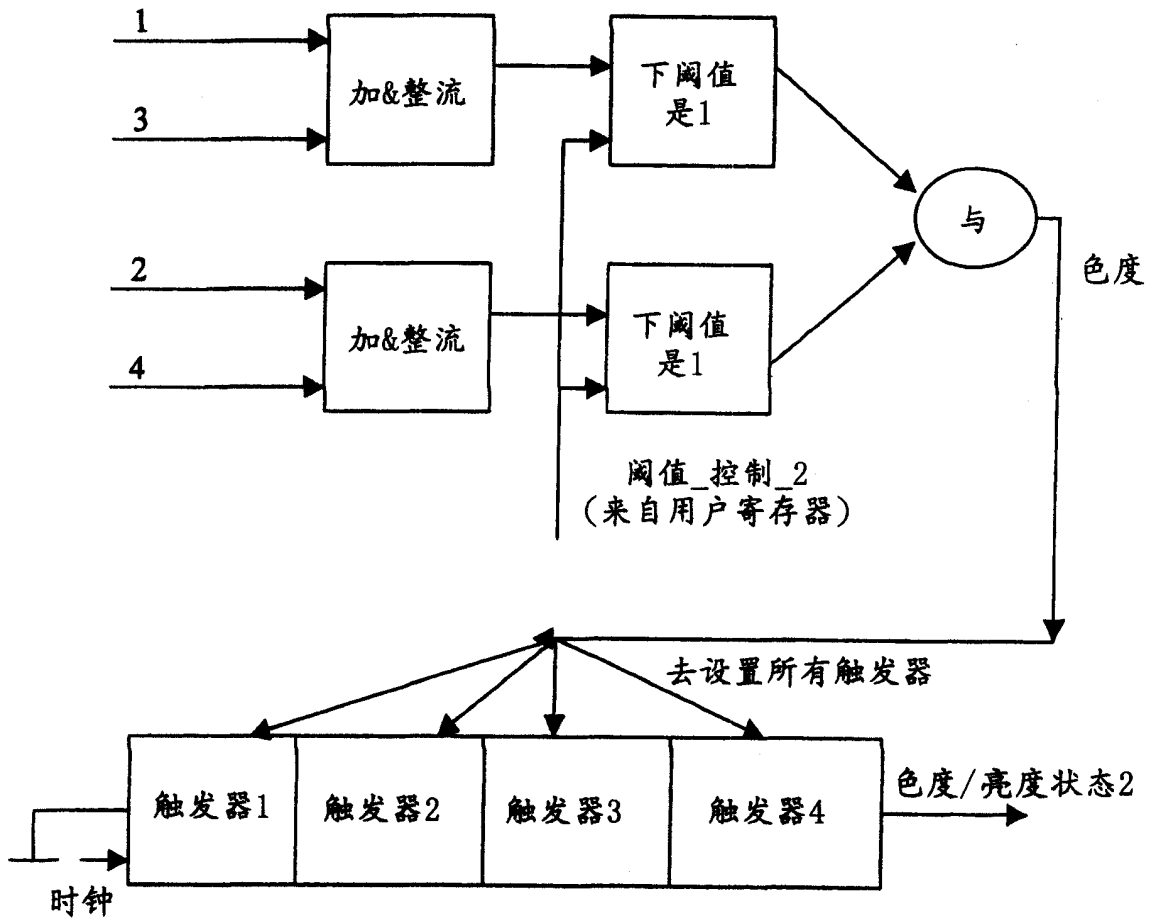


图 14

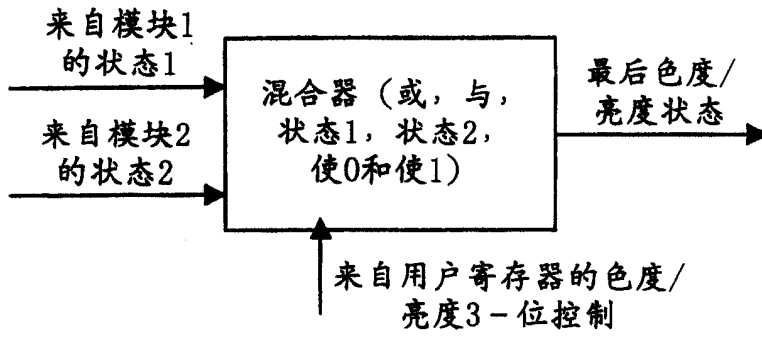


图 15

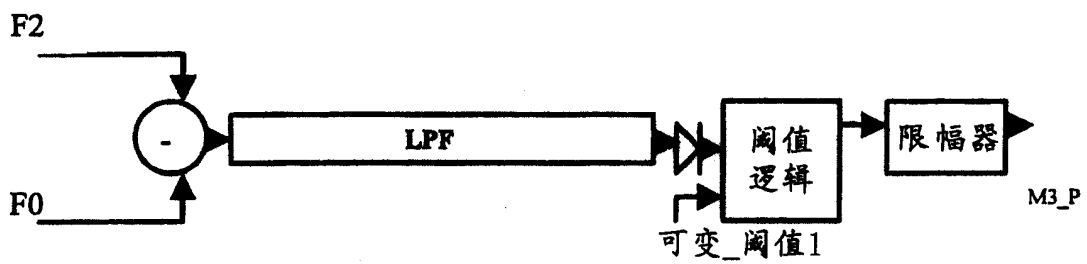


图 16

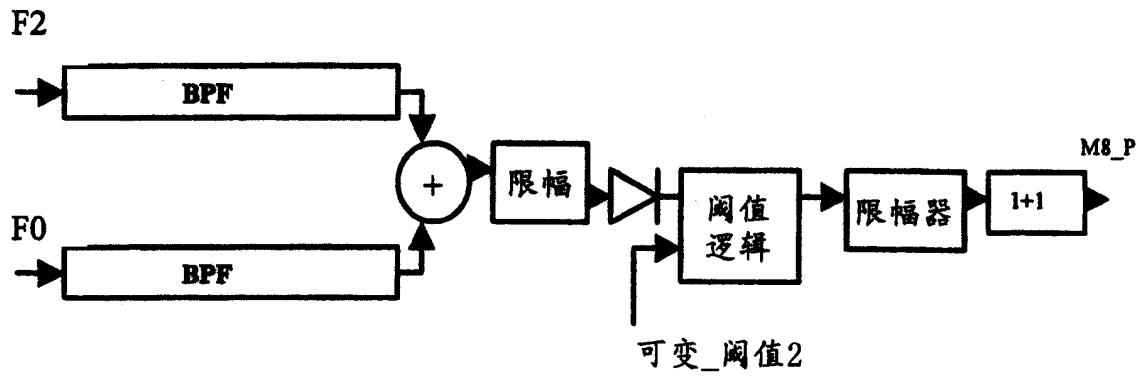


图 17

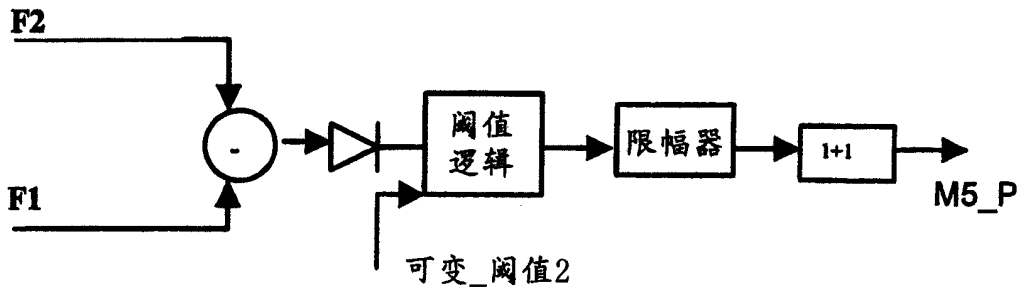


图 18

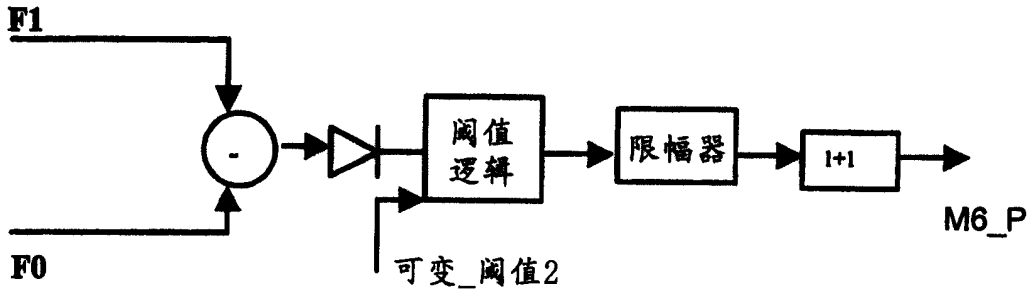


图 19

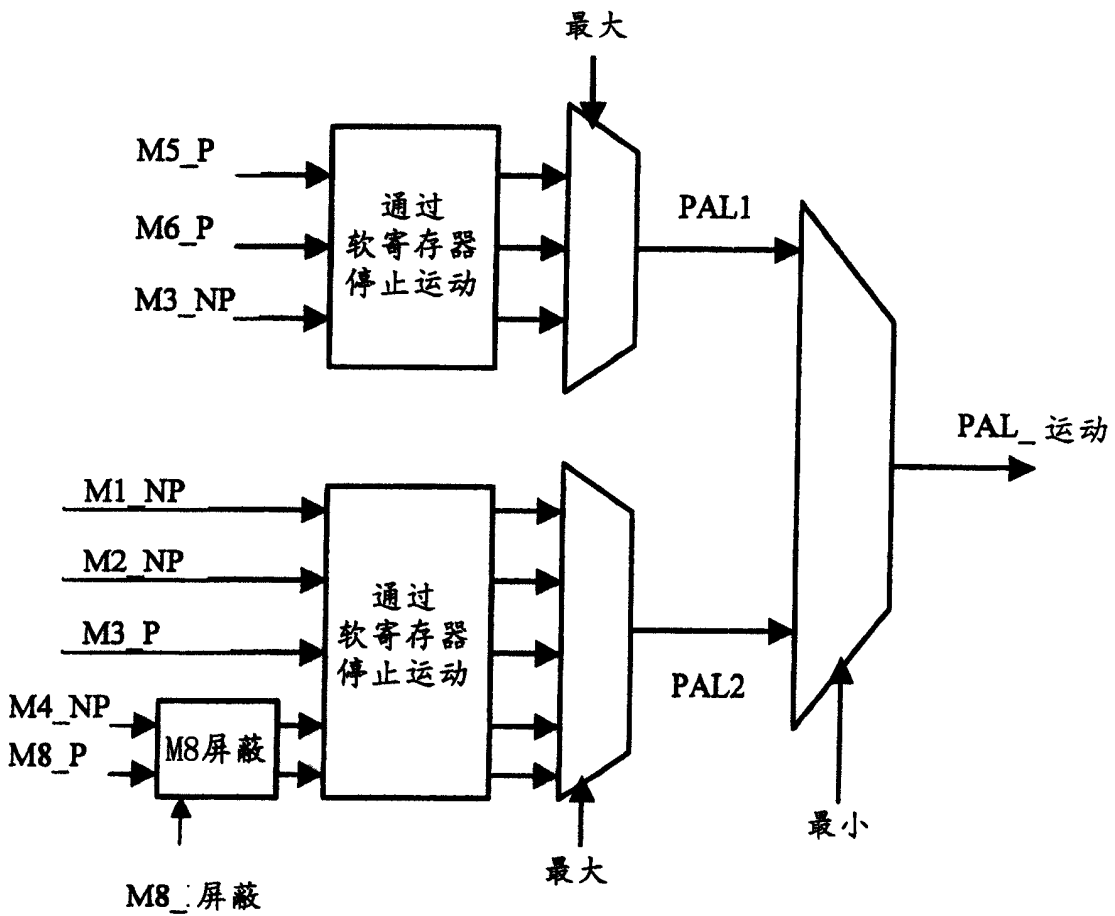


图 20

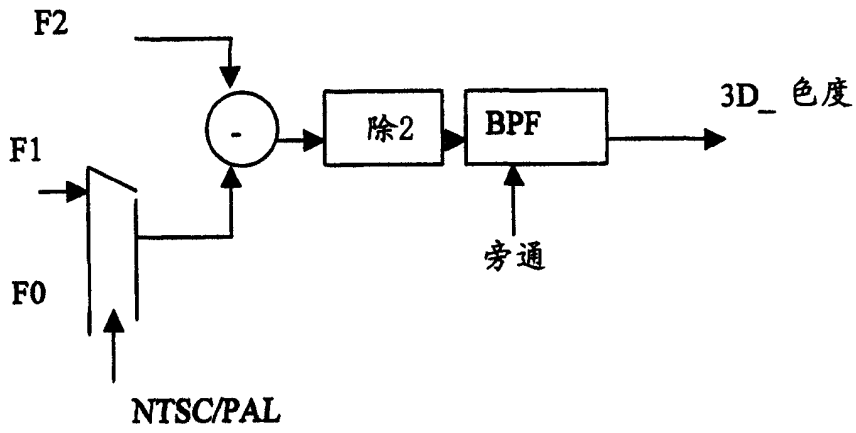
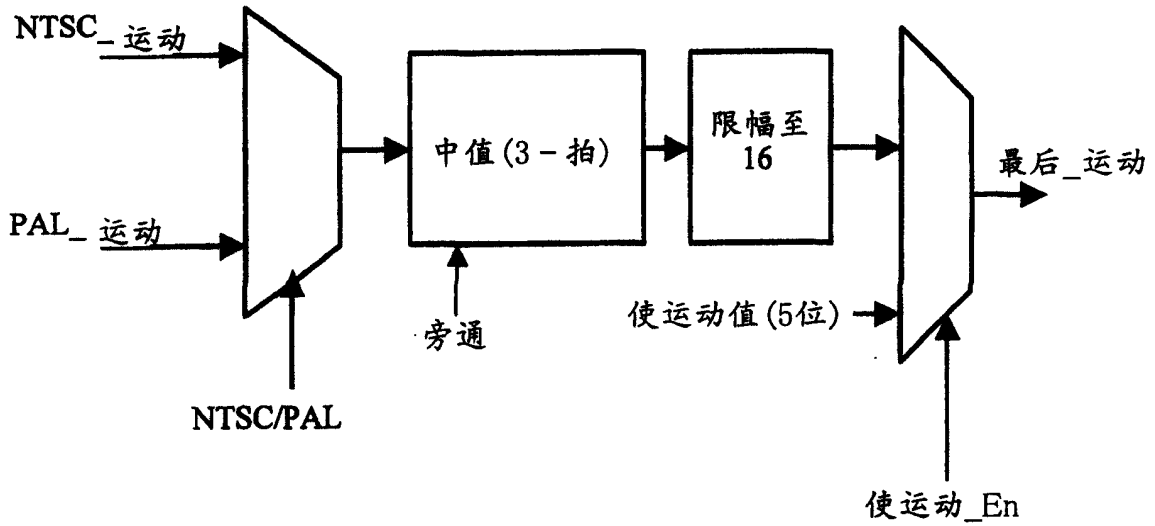


图 21



最后_运动_图

图 22

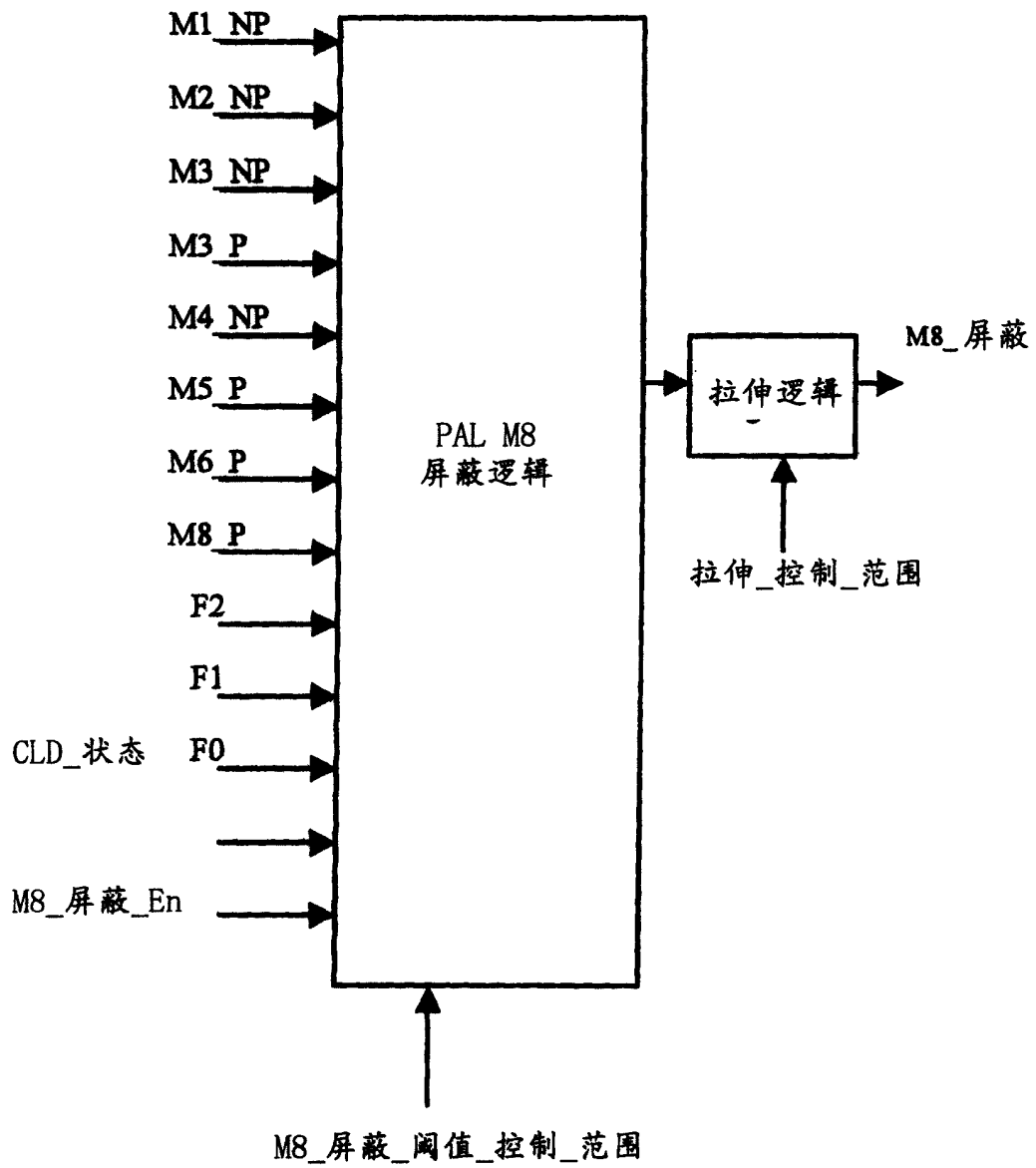


图 23