[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl[6]
H04N 5/14
H04N 9/77

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93105404.4

[45]授权公告日 1997 年 6 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1035094C

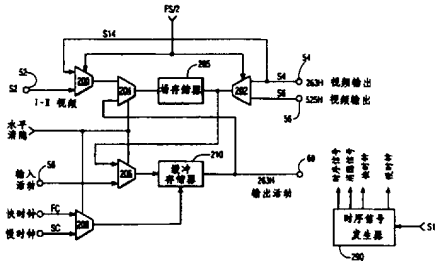
[22]申请日 93.4.29 [24]颁证日 97.3.20
[21]申请号 93105404.4
[30]优先权
[32]92.4.30 [33]US[31]876,846
[73]专利权人 汤姆森消费电子有限公司
地址 美国印第安纳州
[72]发明人 T·J·克里斯托弗
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴增勇 马铁良
[56]参考文献
US4,982,286
US4,985,764
审查员 张龙哺

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 具有用于运动适应性补偿的场存储器的视频存储器系统

[57]摘要

由场存储器（205）提供顺序扫描系统中的多个信号延迟，该场存储器在视频行范围内有双重多工，提供紧凑的数据取样，该数据取样包括在第一时间区间内表示场和帧延迟象素取样的隔行象素和第二时间区间内表示帧运动延迟一个场区间的压缩运动数据。双重多工的优点是免去了去多场延迟的需要，否则则需要在为精确再现显示图象中的小而快速运动物体所设计的运动自适应系统中提供场延迟视频、帧延迟视频和场延迟运动信号。



权 利 要 求 书

1.一种存储器装置，包括以下组合:

用于提供视频取样(I-HVIDEO)和运动取样(MOTION IN)的源;

场存储器(205);

耦合到所述场存储器的第一电路装置(200, 202)，用于在每个视频行的第一时间区间内将供给所述存储器的所述视频取样(I-H VIDEO)与所述存储器输出的视频取样(263H VIDEO OUT)隔行排列，以便存储在所述场存储器中;

所述第一电路装置有第一和第二输出端(54, 56)，分别用于提供已通过一次场存储器的视频取样，以形成场延迟视频输出信号(263H VIDEO OUT)，和为通过两次所述场存储器的视频取样提供帧延迟输出信号(525H VIDEO OUT)；所述存储器装置的特征在于:

第二电路装置，用于在每个视频行的第二时间区间内对视频取样的前一行相关的运动数据进行时间压缩并存储在所述场存储器中;

所述第二电路装置，耦合到所述场存储器的输出，以恢复时间压缩运动取样以及对取样去压缩以提供场延迟运动指示输出信号(263H MOTION OUT)。

2.如权利要求 1 所述的存储器装置，其特征在于，所述第一电路装置(200, 202)包括有:

第一多路转换器(200)，该转换器响应时序信号(FS/2)有选择地将所述视频取样(1-H VIDEO)和所述场延迟输出信号(263H VIDEO OUT)中的一个耦合到所述场存储器(205)的一个输入；以及

多路信号分离器(202)，该分离器响应所述时序信号，有选择地将所述场存储器的输出耦合到所述第一电路装置的所述第一(54)和第二

(56)输出中的一个。

3.如权利要求 2 所述的存储器装置，其特征在于所述第二电路装置(204, 206, 208, 210)包含:

缓冲存储器(210)，它有一个提供所述场延迟运动指示信号(263H MOTION OUT)的输出端(60);

第二多路转换器(206)，用于根据消隐信号(HB)有选择地将所述运动取样(MOTIONIN)和所述场存储器的输出之一耦合到所述缓冲存储器的一个输入端，上述消隐信号(HB)表明在导出所述视频取样的一个视频信号中出现了水平消隐期；以及

第三多路转换器(204)，用于响应所述消隐信号,有选择地将所述缓冲存储器的所述输出和所述第一多路转换器(200)的输出之一耦合到所述场存储器的所述输入端。

4.如权利要求 3 所述的存储器装置，其特征在于，所述第二电路装置还包含:

第四多路转换器(208)用于响应所述消隐信号(HB)，有选择地将第一(FC)和第二(SC)时钟信号之一耦合到所述缓冲存储器(210)的控制输入端。

5.如权利要求 4 的所述的存储器装置，其特征在于，

所述第一时钟信号(FC)呈现比所述第二时钟信号(SC)更高的频率，以及

所述第四多路转换器(208)将所述第一时钟信号耦合到所述缓冲存储器，以压缩所述运动取样，并将所述第二时钟信号耦合到所述缓冲存储器(210)以扩展所述运动取样。

6.如权利要求 2 所述的存储器装置，其特征在于，所述时序信号(FS/2)是从采样信号(FS)导出的，该采样信号是用于给一个视频信号采样以产生所述视频采样。

说　明　书

具有用于运动适应性补偿的场存储器的视频存储器系统

本发明一般地涉及存储器系统，更具体地涉及用于提供多个包括视频和运动指示信号的延迟信号的存储器多工系统，所述视频和运动指示信号适合于在所谓“运动适应”型或其它系统的逐行扫描变换系统中使用其在例如运动适应的亮度／色度信号分离系统中可能需要延迟的视频和运动指示信号。

已知的电视系统中将隔行视频信号变换为非隔行即“顺序扫描”形式，将一个场所显示的水平行数增加1倍。这种系统的优点是降低了所显示图象的行结构的可见度。

由于显示行数增加1倍需要比实际传送的行数更多，因此已提出多种用于获得所需“附加”行的建议。R.A Dischert在题为“水平行加倍的电视显示”的美国专利4415931(1983年11月15日颁布)中描述了通过重复所接收信号行来获得所需“额外”显示行的系统的一个实例。K.H.Powers在题为“减少行扫描后生现象的电视显示系统”的美国专利4400719(1983年8月23日颁布)中描述了以接收到信号的相邻垂直行的插入来获得“额外”或中间行的系统的一个实例。

上述系统描述了从当前收到的视频输入信号场中导出额外显示行的布局。这种逐行扫描变换的形式通常称为“场内(intra-field)“或”行变换，其优点是对含场间运动图象不会产生可见的后生现象。然

而，却存在所显示图象垂直分辨率未提高并且可能变差的缺点。尤其在使用垂直插入的场合，可能会“软化”所显示图象。

现已被广泛认识到的是，顺序扫描显示所需的附加行可从前面的场而不是从当前接收到的场获得。这种系统一般称为“场”或“场内”顺序扫描系统，这种系统通过将当前接收到的场与前面接收到的场的各行交错而使显示数增加1倍。“场”顺序扫描处理的优点是产生的静止图象具有原始视频扫描帧的完整垂直分辨率。

Okada等人在题为“包括扫描频率加倍电路的电视接收机”的美国专利4426661，(1984年1月17日颁布)中描述了“场顺序扫描”系统的一个实例，也可参见1983年8月24日公开的题为“彩色电视信号行加倍电路”的Achiha等人的英国专利申请GB2114848A。然而，场顺序扫描系统受到当一幅画面中存在场间运动时所显示图象会变得模糊问题的困扰。

从前面的场导出额外行的这种类型的顺序扫描处理器的另一问题是需要相当大量的存储器用以存储(延迟)前面场的各行。

已有人提出这样的系统，其中行顺序扫描系统的垂直分辨特性的问题以及场顺序扫描系统的运动模糊特性的问题是通过使系统“运动自适应”而加以解决。在运动自适应系统中，使用一个运动检测器作为运动的函数在两种基本类型处理器之间切换。例如，当输入的视频信号代表一个静止图象，则该信号由场型处理器处理，该处理器通过将当前接收的行与前面场的各行相间(interleaving)来产生额外的显示行。相反，当输入的视频信号代表一幅运动图象，则通过对当前接收到的场的各行的内插(或重复)来获得额外显示行。对不是静止又不完全运动的图象，则通常与运动幅度成比例地混合行型和场型处理器的输出。

在1986年7月1日颁布的Casey的题为“包括使用带运动压缩

非隔行扫描格式的帧存储电视接收机”的美国专利4598309中描述了“运动自适应”顺序扫描变换器”的第一个实例。在Casey系统的一个实施例中，将隔行信号变换为非隔行显示形式。当图象没有变化(运动)时。输入信号的第一和第二场的图象信息显示在显示设备的交替扫描行中，以在一个垂直扫描间隔期间形成一幅图象帧。指示该图象帧一个部分出现图象变化的运动指示信号，由对帧内图象变动进行检测的帧梳状滤波器产生。该图象变化指示(运动)信号使得图象帧该部分所显示的图象信息是从输入视频信号的一场中导出的。

有益的是，Casey系统中的运动指示信号是一个多位信号，其幅度不仅表示运动的存在而且代表运动的相对程度或幅度。内部场或帧处理的选择由与运动信号幅度成比例以提供具有场延迟和行平均分量的“混合”输出信号的所谓“软”开关提供，所述“混合”输出信号与运动信号幅度成比例。换言之，Casey装置不是仅仅根据运动的检测从场处理切换到行处理，而是通过按照运动信号幅度将场和行的经处理的视频信号加以混合，提供从一种方式到另一方式的平滑跃变。

在1987年1月27日颁布的Fling的题为“视频信号场／帧存储系统”美国专利4639783中描述了运动自适应处理的第二个实例。在Fling系统的一个实施例中，由视频信号的帧梳状滤波产生多位运动信号，该信号用于控制前述Casey装置中的“软”或“比例”开关。Fling系统实施例的优点是使用了借助多工技术获得场延迟和帧延迟信号的帧存储器。更具体地说，该帧存储器在两倍于视频信号采样频率下以串行方式工作。将视频取样交替地输入到存储器，将从该存储器恢复的交替取样送回到存储器空位态。结果是，存储器每隔1个取样是场延迟和已通过该存储器两次的场间(in-between)取样被帧延迟，因此在存储器输出端可得到场延迟和帧延迟取样。用这种方法，没有场抽

头的帧存储器可起到一对级联的场存储器的作用，否则需提供场抽头和帧延迟信号。

运动适应也用在顺序扫描处理以外目的的视频信号处理中。例如，Wargo 等人在 1987 年 12 月 29 日颁布的题为“运动自适应电视信号处理系统”的美国专利 4716462 中描述了一种用于从复合视频输入信号中分离亮度信号 Y 的运动自适应梳状滤波系统。在该发明的一个实施例中，运动检测器将多位运动信号供给一个软开关，用于选择随运动而变的行梳状滤波信号和帧梳状滤波信号。在存在显著运动时使用行梳状滤波器，而在无显著运动时选择帧梳状滤波器，而对运动的中间值，将行和帧梳状滤波信号与从运动信号导出的非线性控制信号 K 成比例地混合。

作为第二个实例，运动适应可用于视频噪声压缩，例如，如 Fling 在 1987 年 1 月 27 日颁布的题为“响应图象运动历史的适应性受控的视频信号递归滤波器的美国专利 4639784 中所述。在 Fling 系统的一个实施例中，用于执行视频信号噪声压缩的递归滤波器将当前的和延迟的信号相加，该递归滤波器包括一个用于检测帧内图象运动的运动检测器。存储来自该运动检测器的信号以提供图象运动的历史。耦合到运动检测器并且响应所存储运动历史的译码器产生用于对形成递归滤波器和数的信号成分(contributions)进行定标的控制序列。在 Fling 装置的一个特定实施过程中，就所滤波的有效视频信号而言，使用相同的帧存储器将帧延迟赋予 1 位运动信号。这是通过将一行间隔的运动比特累加并将累加位插入到帧存储器所储存的下一行水平消隐间隔内，有效视频位仅存储在该行的有效视频部分中而实现的。

综上所述，在常规的运动自适应的隔行到顺序扫描(非隔行)变换系统中，需要相当大的存储器以存储视频信息的场。典型地说，该存储器可用来存储三种类型的视频信号。

作为这种存储量需求的第一个实例，必需将输入的视频信号延迟一场，以形成在图象静止部分中产生“场干扰”的信号源。术语“场干扰”指额外的或“内部的”插在当前接收的视频行之间的显示行。换言之，在这种“运动自适应“或运动补偿的顺序扫描变换系统中从静止区域中的前面场和从运动区域中的相邻扫描行来获得附加的扫描显示行。

作为存储器存储需求的另一个例子，需要附加存储器来判定图象的哪一部分是静止的，为此，通常要比较相邻图象帧的视频信息，相邻图象帧之间相隔两场时间。帧延迟信号可通过将上述场延迟信号延迟一个附加场来得到，这要求存储器的一个附加的场。比较的结果通常编码为所谓“运动信号，”，该信号的分辨率可以是相当低的(例如，1 到 4 位)。

本文承认在运动自适应的顺序扫描变换系统中进一步的存储需求是合乎要求的，就运动的存在而言人们希望达到高度的可信度。

更具体地说，通过将帧延迟视频与到达的视频进行比较所得到的运动信息形成了当前场(或前面帧)的特定象素(图象元素)是否运动的良好指示。然而，这并不是前面的场的相应象素是否还在显示一个运动物体的良好指示，尤其是当该物体小而且快速运动(例如，投出的垒球或网球)时更是如此。由于它是将用作“场干扰”信号的前面场的信息，避免了运动后生现象，最好是在使用该信息之前以相当高可信度确认该信号是静止的。

在典型的运动自适应系统中，在前面场期间对给定象素(图象元素)产生一个运动信号。通过将该运动信号延迟一场，可将其信息用来帮助判定是否要考虑该象素是运动的还是静止的。这表示需要场存储的第三类视频信号。幸好，由于可粗略地量化运动信号，需要并不多的存储器来存储一场的运动信号而不是存储一个场的视频信号。

本发明旨在可有效满足上述三种信号(两个视频信号和一个运动信号)的存储要求的具体存储器布局。按照本发明的优点是，可使用单个帧存储器(无须分接)和一个行缓冲存储器便可满足所有存储需求。

在本发明的一个图示实施例中，由一个场存储器提供顺序扫描系统中的多个信号延迟，该存储器可在一个视频行内双工复用提供紧凑的数据取样，这些数据取样包括第一时间区间的代表场和帧延迟象素取样的隔行象素以及第二时间区间中代表运动信号延迟一个场间隔的时间压缩运动数据。有益的是双工复用免除了对三个场延迟的需要，否则就需用之在为在显示图象中精确重现小而快动物体而设计的运动自适应系统中提供场延迟视频、帧延迟视频和场延迟运动信号。

一个体现本发明的存储器系统包括一个场存储器。一个第一多路转换器，在每个视频行的第一时间区间内使加到该存储器的视频取样与从该存储器输出的视频取样交错混合。一个第二多路转换器在视频行的第二时间区间内，时间压缩并存储与视频取样前面的行相关联的运动数据。该第一多路转换器输出已通过场存储器一次的视频取样，以提供场延迟视频取样，并且输出已通过场存储器两次的视频取样，以提供帧延迟视频输出信号。第二多路转换器恢复时间压缩运动取样并扩展它们，以提供场延迟运动输出信号。

本发明示于诸附图中，其中类似元件用相同标号示出，附图中:

图 1 是表明在实施本发明的运动自适应顺序扫描系统中的填隙式 interstitial)行的产生框图，用以说明运动补偿式顺序扫描系统中所用的场和帧延迟视频信号和场延迟运动信号的产生，其中，按照本发明，各种场延迟由公用存储器提供。

图 2 是体现本发明的存储器系统的详细方框图，以及

图 3 是说明图 2 的存储器系统工作的时序图。

本发明可用在各种希望以简化的存储要求实现运动补偿的应用

场合。为图解说明起见，在图 1 中示出顺序扫描处理的应用。如前面已述就以上讨论过的现有技术而言，本发明的原理也可应用于诸如亮度/色度信号分离和降噪系统的其它应用场合。

图 1 的顺序扫描系统 10 包含用于接收以给定采样频率采样的数字形式的视频输入信号 S1 的输入端 12 。举例说明，取样频率 FS 可以是色副载波频率的 3 或 4 倍或水平行频的多倍以超过视频输入信号的 Nyquist 频率。端 12 连接到 1 行(1 － H)延迟存储器 14 、平均值电路 16 、加速电路 18 和运动检测器 20 的诸输入端。由存储器 14 提供的行延迟信号 S2 加到平均值电路 16 的第二输入端以提供行平均(垂直内插)输出信号 S3 。行延迟信号 S2 还加到存储器系统 50 的第一输入端 52 上，以在输出端 54 提供 262 行的场延迟。由于由存储器 14 提供的 1 行延迟，场延迟信号 S4 的净延迟等于 263 行。

行平均信号 S3 和场延迟信号 S4 加到受控于运动相关控制信号 S5 的“软开关” 70 。当不存在运动时，开关 70 选择场延迟信号 S4 。当存在高度运动时，开关 70 选择行平均信号 S3 。对运动控制信号 S5 的中间值，开关 70 选择行平均和场延迟信号的比例“混合” (S6)作为该系统所谓的“填隙” 显示行。

当前视频行 S1 和运动自适应的视频行 S6 加到(常规设计的)各自的“加速” 电路 18 和 80 ，以 2 为因子时间压缩这些信号。此后，将时间压缩信号 S7 和 S8 加到多路开关 82 ，将当前的和运动配合填隙行隔行排列以便在输出端 90 提供顺序扫描输出信号 S9 。

用于控制软的或“比例” 开关 70 的运动控制信号 S5 借助于运动检测器 20 、存储器 50 和最大值检测器 55 产生。更确切地讲，运动检测器 20 将输入信号 S1 与已由存储器 50 经帧延迟的视频信号 S10 相比较，产生一个指示从一帧到下一帧运动的输出运动信号 S11 。该运动信号被送回到存储器 50 并延迟 263 行的时间段(NTSC 制式中的 1

场)以提供场延迟运动信号 S12。运动指示控制信号 S5 由最大值检测器 55 导出，该最大值检测器 55 输出未延迟的和场延迟的运动信号 S11 和 S12 的最大值。通过比较当前的和场延迟运动信号，最大值检测器产生比仅用帧运动信号极好的场到场运动的估计，从而改进对小而快动物体的检测。

在图 1 系统中优点是：单个场存储器提供对信号 S4 的场延迟，对信号 S10 的帧延迟和对运动信号 S11 的场延迟。如果直接予以实施，就会出现需要三个场的存储器延迟。这可通过图 2 的双重复用存储器系统来避免。

图 2 的系统包含 5 个多路开关(200、202、204、206 和 208)，一个用于存储 262 行视频和运动信息的场存储器 205，一个用于提供运动数据的压缩和扩展的缓冲存储器 210。

该系统包括分别用于提供视频取样和运动取样的输入端 52 和 58 以及场存储器 205。该场存储器 205 是带有单独输入和输出端口的双端口场存储器。第一多路转换器(包含多路开关 200 和 202)耦合到场存储器 205，用于将由延迟单元 14 供给场存储器 205 的视频取样 S2 在有效视频时间段 T2 期间与从场存储器恢复的取样 S14 隔行排列。如图 3 所示，其结果是，从输入信号和两次延迟的交替取样得到与另一取样相隔的的隔行视频取样，从而在输出端 54 和 56 产生分别延迟了 263 和 525 行的视频信号 S1。图 3 示出了由第一多路开关 200、202 进行的这种隔行操作。如图所示，有效视频信息被延迟了 1 场和 2 场，延迟的有效视频取样由第一多路转换器 200、202 的输出开关 202 分离并加到输出端 54 和 56。

运动信号延迟由第二多路转换开关和行缓冲电路 204、206、208 和 210 提供。第二多路转换开关和行缓冲电路在场存储器 205 中所存储的各视频行的第二时间区间(图 3 中的 T1)内对与视频取样的前

行相关联的运动数据进行时间压缩并予以存储。

第一多路转换器(200， 202)有第 1 输出端 54 和第二输出端 56，第 1 输出端 54 提供已通过场存储器 205 一次的视频取样，即提供场延迟的视频输出信号 S4，第 2 输出端 56 作为由第一多路转换电路(200、 202)提供反馈的一个结果，提供已通过场存储器两次的视频取样的帧延迟视频输出信号。

第二多路转换器和行缓冲电路包括如图 2 所示连接的开关 204、206 和 208 及缓冲存储器 210。更确切地说，第二多路转换器和行缓冲器电路在场存储器 205 各视频行的第二时间间隔内对视频取样的前行相关联的运动数据进行时间压缩并予以存储。更确切地说，在一行的有效视频区间 T2 期间累加运动取样，并在后继行，将取样压缩在时间区间 T1(水平消隐期)内并存储于存储器 205 中。其后，恢复该运动取样并对其作时间扩展以为原始(未延迟运动取样)所用，以便如上所说明的对小而快速运动物体而言提供比仅仅使用帧运动指示信号所能得到的更好的场运动评价。

更详细地说，与来自时序信号发生器 290 的其它时序信号一起提供的水平消隐信号用于操作多路开关 204 和 206，以及为缓冲存储器 210 选择快的和慢的时钟。在视频行期间使用慢时钟信号以便在有效区间 T2(见图 3)用输入的运动数据装载缓冲存储器。在另一行的开始，时序信号发生器将快时钟信号提供给存储器 210，用以将运动数据压缩到由场存储器 205 所存储的视频数据的水平消隐区间内。此后，一旦恢复所存储数据，开关 208 便选择慢时钟信号来读出和扩展存储器 210 中的缓冲数据。

为综述上述操作，图 2 的存储器系统使用场存储器 205 和缓冲存储器 210 和多个多路开关，以有效地产生对小、快速运动物体的运动自适应处理所必须的 3 个延迟信号。所有三个信号(场延迟视频、帧延

迟视频和运动信号)以相同的象素频率出现(如果该视频信号未作子采样，则该象素频率可为全带宽视频象素频率，如果只是视频信号的低频作运动自适应处理，则可为较低频率)。两个视频信号(S4 和 S6)被交替采样，(如图 3 中区间 T2 所示)以产生具有各个位速率的单个信号。该相间信号在每个视频行区间的有效部分期间(见图 3)被存储在场存储器 205 中。与此同时，通过将输入的和帧延迟的视频信号作比较而得到的运动信号 S11 存储到具有足够存储对应于相同视频行有效部分的一行运动数据之容量的缓冲存储器 210 中。

在水平消隐间隔 T1(如图 3 所示)期间，当没有有效视频数据要存储在场存储器 205 中时，缓冲存储器 210 的内容被传送到场存储器 205 。由于消隐区间的长度大大短于一行的有效部分的时间长度，该传输在比由时钟开关 208 确定的缓冲存储器原始写入频率要高得多的频率下进行。该缓冲存储器按“双端口”设计，允许同时进行读和写。因此，来自场存储器的场延迟运动信号还可随着从缓冲器读出前行的运动数据进入到场存储器的同时写入该缓冲器中。这种相同的双端口结构允许在后继行区间有效部分期间以降低的速率(由发生器 290 提供的“慢时钟”)从缓冲存储器 210 读出前场运动信号，而与此同时将后继行的运动数据写入该缓冲器，这会在场和帧延迟的视频信息从场存储器读出的同时进行的。

该缓冲存储器的一个作用是 1 行周期的附加延迟插入到运动信号中，与视频信号经历的内容相比较。这在某些系统配置中是合乎要求的。图 1 功能性地示出了一个实例。视频信号在被存储到场存储器之前延迟了 1H(1 行)。对 1-H 延迟的输入和输出求平均值以获得对用在图象运动部分的附加行信息的估值。该场延迟构成给出 262H(对 NTSC 标准接收机)的延迟，使得场延迟输出具有 263H 的净延迟，帧延迟输出有 525 行的净延迟。在这些条件下，由运动缓冲器提供的附

加延迟将给予该运动信号总共263行的延迟。结果，延迟的运动如同场延迟视频对应于同一行。

现已图示并说明了运动自适应顺序扫描系统的视频存储器的配置，其中单个场存储器有效地提供了场延迟有效视频，帧延迟有效视频和场延迟运动指示信号。如前所说明，本明的原理也可用于诸如运动自适应的亮度／色度分离等其它应用中。

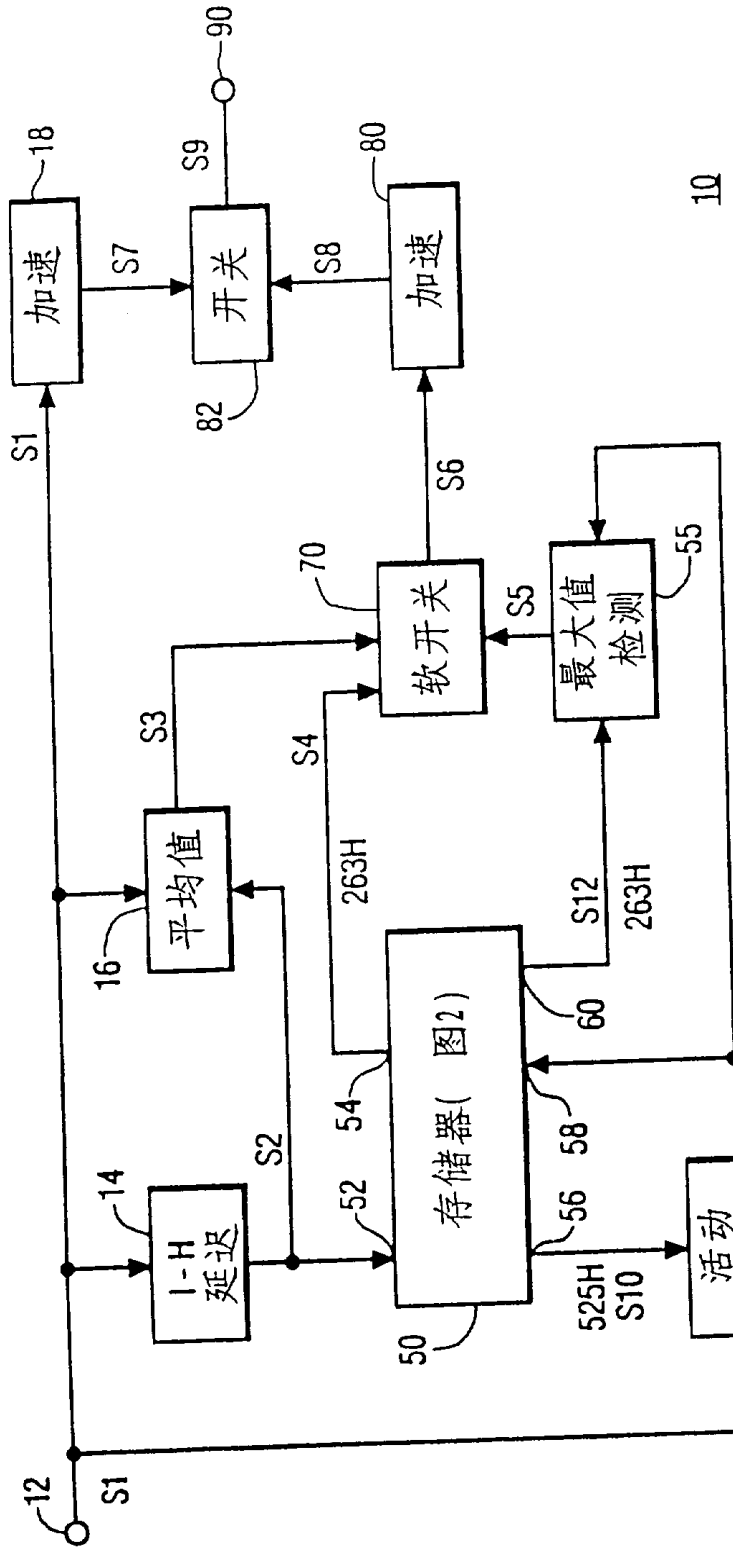

10
12
S1
14
I-H 延迟
16
平均值
18
加速
20
活动检测器
50
存储器（图2）
52
54
56
58
60
70
软开关
80
加速
82
开关
90
最大值检测
55
S1
S2
S3
S4
263H
S5
S6
S7
S8
S9
S10
525H
S11
S12
263H

图 1

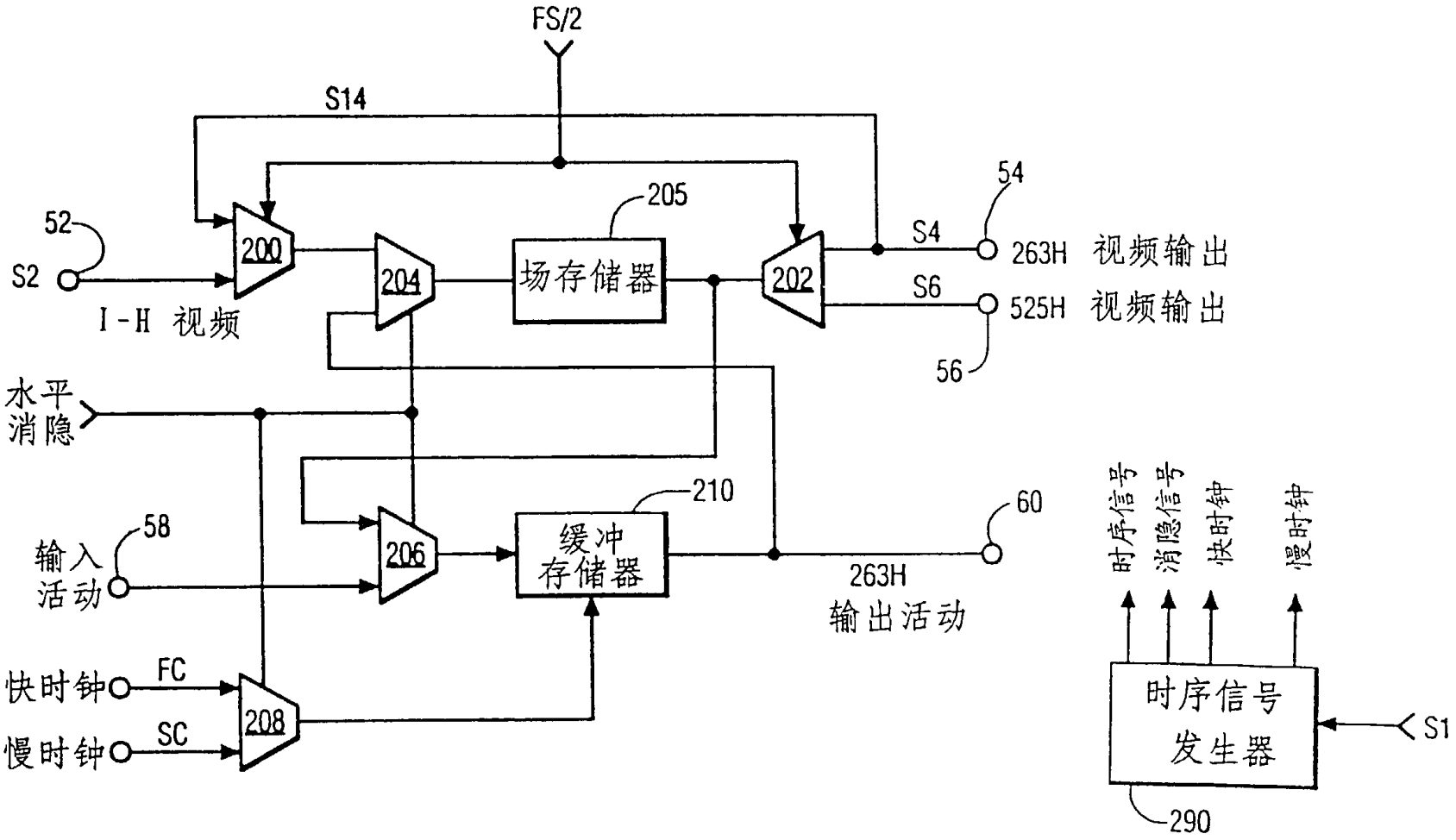

FS/2
S14
52
S2
I-H 视频
200
204
205
场存储器
202
54
S4
263H 视频输出
S6
525H 视频输出
56
水平
消隐
输入
活动
58
206
210
缓冲
存储器
60
263H
输出活动
快时钟
FC
慢时钟
SC
208
时序信号
消隐信号
快时钟
慢时钟
时序信号
发生器
S1
290

图 2

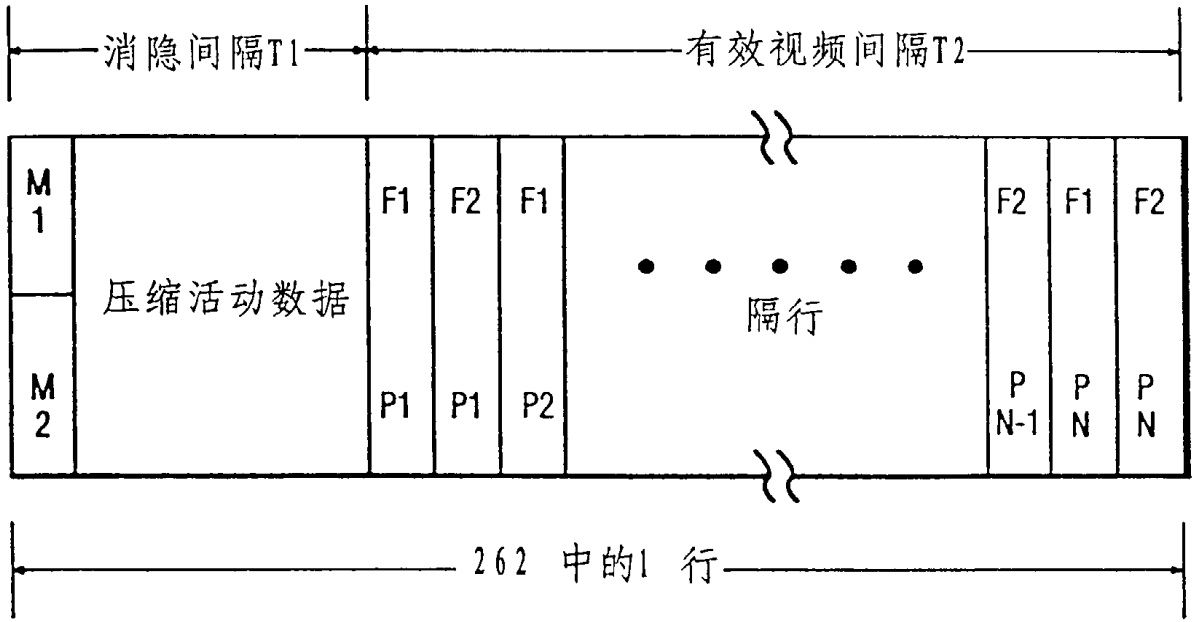

消隐间隔T1
有效视频间隔T2
M 1
M 2
压缩活动数据
F1
P1
F2
P1
F1
P2
隔行
F2
P N-1
F1
P N
F2
P N
262 中的1 行

图 3