[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04N 7/26
H04N 7/30
H04N 5/92

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 01138579.0

[45] 授权公告日 2005 年 5 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1203676C

[22] 申请日 2001.10.4 [21] 申请号 01138579.0
[30] 优先权
[32] 2000.10.4 [33] JP [31] 304851/2000
[71] 专利权人 三洋电机株式会社
地址 日本大阪府
[72] 发明人 冈田茂之
审查员 李意平

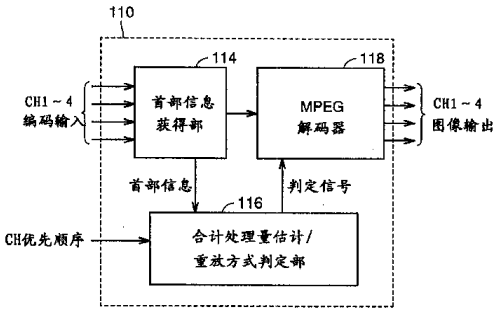
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 栾本生 叶恺东

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 14 页

[54] 发明名称 能够进行简易的多窗口显示的活动图象解码装置以及活动图象解码方法

[57] 摘要

标题信息获得部(114)从在 MPEG 视频流中包含的顺序标题中抽出图象的纵向和横向的点尺寸和帧速率等信息。 合计处理量估计/重放方式判定部(116)接受在每个显示方式中规定的频道优先顺序和标题信息获得部(114)的输出，来进行合计处理量的估计以及各频道重放方式的判定。 MPEG 解码器(118)经过标题信息获得部(114)来时分地收取 CH1～CH4 的编码输入，根据合计处理量估计/重放方式判定部(116)输出的判定信号来进行各频道的图象编码的解码。 能够提供一种活动图像解码装置，能够抑制解码器电路规模和存储器使用量，并且高画质地显示多个频道。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种活动图象解码装置，包括：

标题信息获得部，接受分别以同种格式或多种格式分配每个的多个频道的视频流信号，抽出与各个频道的解码处理量相关的标题信息；输入部，输入包含使多个分割画面和所述多个频道分别对应、执行画面分割显示的指示的画面重放模式；

判定部，根据所述标题信息来估计依据所述画面重放模式进行画面显示时各个频道的解码处理量，响应对应于所述画面重放模式而规定的优先顺序来判定所述多个频道各自的重放方式；

解码部，接受所述多个频道的视频流信号，根据所述判定部的输出来在每个所述频道中进行正常重放或者处理量比所述正常重放少的简易重放；

显示部，接受所述解码部的输出，在一个画面内显示用所述画面重放模式指定的所述多个分割画面。

2. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述视频流信号是由 MPEG 方式或 JPEG 方式所压缩的信号，

所述标题信息包含在所述视频流信号中包含的图象群之前所附加的顺序标题中的画面点数。

3. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述视频流信号是由 MPEG 方式或 JPEG 方式所压缩的信号，

所述标题信息包含在所述视频流信号中包含的图象群之前所附加的顺序标题中的帧速率。

4. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述解码部包括：

第一切换部，根据所述判定部的输出切换并提供所输入的所述视频流信号；

正常解码部，用于从所述第一切换部接受所述视频流信号来进行所述正常重放；

简易解码部，用于从所述第一切换部接受所述视频流信号来进行所

述简易重放。

5. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述视频流信号是由 MPEG 方式或 JPEG 方式所压缩的信号，

所述简易重放包含 4×8IDCT 处理，使用从 8×8 的正交变换系数中除去水平频率的高频部分的 4×8 正交变换系数，来进行逆离散余弦变换。

6. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述视频流信号是由 MPEG 方式或 JPEG 方式所压缩的信号，

所述简易重放包含从在所述视频流信号中包含的图象群中抽出进行帧内编码处理的图象的数据来进行解码的处理。

7. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述判定部，当估计的所述解码处理量超过预定的值时，从估计时设定为进行所述正常重放的频道中，变更设定优先顺序为最末位的频道，使之进行简易重放，再次进行所述解码处理量的估计。

8. 根据权利要求 1 所述的活动图象解码装置，其特征在于，

所述优先顺序，显示面积越大的频道优先顺序越高。

9. 一种活动图象解码方法，其特征在于，包括以下步骤：

接受分别以同种格式或多种格式分配每个的多个频道的视频流信号，抽出与各个频道的解码处理量相关的标题信息；

根据所述标题信息来估计依据画面重放模式进行画面显示时各个频道的解码处理量，响应对应于所述画面重放模式而规定的优先顺序来判定所述多个频道各自的重放方式，所述画面重放模式包含使多个分割画面和所述多个频道分别对应、执行画面分割显示的指示；

接受所述多个频道的视频流信号，根据所述重放方式来进行在所述每个频道中进行正常重放或者处理量比正常重放少的简易重放的解码处理；

利用所述解码处理的结果，在一个画面内显示用所述画面重放模式指定的所述多个分割画面的显示处理。

10. 根据权利要求 9 所述的活动图象解码方法，其特征在于，

进行所述解码处理的步骤包括以下步骤：

根据输入的所述视频流信号的所述重放方式来所述选择重放方法；

接受所述视频流信号来进行正常重放；

接受所述视频流信号来进行简易重放。

11. 根据权利要求 9 所述的活动图象解码方法，其特征在于，

所述进行判定的步骤，当估计的所述解码处理量超过预定的值时，从所述多个频道中估计时设定为进行所述正常重放的频道中，变更设定优先顺序为最末位的频道，使之进行简易重放，再次进行所述解码处理量的估计。

能够进行简易的多窗口显示的活动图象解码装置以及活动图象解码方法

技术领域

本发明涉及活动图象解码装置和活动图象解码方法，特别是涉及对由 MPEG2（Moving Picture Experts Group）方式等的数字信号所压缩处理的视频流信号进行解码的活动图象解码装置和活动图象解码方法。

背景技术

近年来，以高画质化、多频道化、高性能化和高品质化为目的，引入了取代迄今为止的模拟广播的数字广播。在该数字广播中，采用 MPEG2 方式作为数字化的活动图象的压缩编码方式。

图 12 是用于说明 MPEG2 视频流信号的构成的图。

参照图 12，MPEG2 视频流信号是 GOP（Group Of Picture）的集合体，GOP 是图象的集合体。

在 GOP 中包含 I 图象、P 图象、B 图象这样的三种图象。I 图象是用仅从帧内的信息所编码的画面，不进行帧间预测所生成的画面，在 GOP 中，最低包含一幅以上的 I 图象。P 图象包含由帧内编码和从过去的重放图象预测的正向帧间预测编码两者所产生的信息。B 图象是能够通过双向预测而得到的画面。这些图象中，P，B 图象的解码需要进行帧间的预测，因此，由 MPEG 解码器所进行的处理量较大，而且，需要大的存储器容量。

图象进一步被分割成所谓片的单位。片是几个宏块的集合体，但是，作为 MPEG2 标准的约定，一个片不能跨 2 行。即，当一横列由 40 个宏块组成时，对于该一列 40 个可以分割成几片，但是，从下一列必须成为其他的片。

各个宏块不具有绝对的位置信息，但是，在插入到各个片的开头的片标题 SH 中包含用于表示各个片是在一个画面上的哪个垂直位置上包含的宏块的集合体的标题信息。即，根据片标题 SH，能够知道其后接着的

宏块的垂直位置。

在各个 GOP 之前附加所谓顺序标题的信息。在该顺序标题中包含图象的横的象素数、图象的纵的行数和帧速率等图象的信息。

图 13～图 16 是用于说明 MPEG2 方式的几种格式的例子的图。例如，在 BS 数字广播中，为了以 1080i、720p、480p、480i 几种格式来制作节目，而由 ARIB（Association Of Radio Industrise And Businesses：社团法人电波产业会）进行规定。因此，希望接收广播而进行重放的活动图象解码装置能够重放这几种格式。而且，各个格式的数字表示垂直方向的有效扫描线数，i 表示隔行扫描，即表示飞越扫描，p 表示逐行扫描，即表示顺序扫描。

参照图 13，1080i 格式是以隔行扫描每秒 30 帧显示纵 1080 点、横 1920 点的画面的格式。

参照图 14，720p 格式是以顺序操作每秒 60 帧显示纵 720 点、横 1280 点的画面的格式。

参照图 15，480p 格式是以顺序操作每秒 60 帧显示纵 480 点、横 720 点的画面的格式。

参照图 16，480i 格式是以隔行扫描每秒 30 帧显示纵 480 点、横 720 点的画面的格式。

把 MPEG2 视频流信号从被压缩状态解码为原来的图象数据的处理能够由例如一个 MPEG 解码器 LSI 来进行处理。

但是，为了给数字电视接收机提供更高的附加值，要求在显示器上同时显示多个图象的多频道显示方式。

图 17 是用于说明多频道的重放方式的例子的图。

参照图 17，在「HD（High Definition）正常重放」的情况下，在 CH1 中显示 1080i 格式的图象。

在「SD（Standard Definition）的 4CH 多重放」方式的情况下，画面被分成 4 个，每个画面分别显示 480i 格式的图象。

在「正常 HD＋子画面 SD」方式的情况下，显示 1080i 格式的图象作为 CH1，显示 480i 格式的子画面作为 CH2。

在「HD 的两画面重放」方式的情况下，在 CH1、CH2 中分别显示

1080i 格式的图象。

在「480p 的 4CH 多重放」方式的情况下，画面被分成 4 个，在 CH1～CH4 中分别显示 480p 格式的图象。

在「HD 反向重放」方式的情况下，画面被分成 2 个，在第一画面中显示 1080i 格式的图象，在第二画面中显示以 1080i 格式正反向所重放的图象。

在「HD 的 2 倍速重放」的情况下，以 1080i 格式显示 2 倍速快进的图象。

在「HD 的 3CH 重放」方式的情况下，画面被分成 3 个，在各个画面中分别显示 1080i 格式的图象。

表示以上重放方式的代表性的例子。为了在一个显示器上显示这样的各种格式的图象，可以分别设置对各个图象分别进行解码处理的解码器电路，但是，这样就使活动图象解码装置全体的电路规模变大，成本变高而不合理。因此，考虑用一个解码器电路来时分地解码处理多个频道的图象数据。

再次参照图 13～图 16，用于各个格式的解码的处理量，当把 1080i 格式的处理量作为 1 时，用于 480p 格式的解码的处理量为约 2。而且，720p 格式的处理量为约 4～5，1080i 格式的处理量约为 6。而且，在解码处理中需要的存储器容量，当把 480i 格式的情况作为 1 时，480p 格式的情况约为 1，1080i 格式的情况约为 6。

图 18 是用于说明在各个重放方式的解码中所需要的时间的图。

参照图 18，当「HD 正常重放」的情况下，用于在一帧期间进行显示的图象数据的解码具有若干裕量而进行。在 MPEG 广播流的内容中，具有 HD 方式和 SD 方式等，这些方式随广播时间段而变化，因此，进行解码处理的解码器电路的能力被设定为这样的处理能力：能够具有某种程度的裕量来处理「HD 正常重放」方式的一画面显示。

当把这样的处理能力的解码器电路搭载到活动图象解码装置中时，如图 18 所示的那样，在「SD 的 4CH 多重放」方式的情况下，即使时分地对 CH1～CH4 的频道的数据进行解码处理，由于在一帧期间内处理结束，而能够没有问题地进行重放。

但是，在「正常 HD＋子画面 SD」、「HD 的两画面重放」、「480p 的 4CH 多重放」、「HD 反向重放」、「HD 的 2 倍速重放」、「HD 的 3CH 重放」等的重放方式的情况下，为了对将要在一帧中显示的数据进行解码处理，需要一帧期间以上的处理时间。因此，处理量的合计超过解码器的性能，不能重放所输入的所有的频道。而且，即使在进行并行处理的情况下，难于用较少的总线宽度和较少的存储器容量来廉价地实现。

发明内容

本发明的目的是提供活动图象解码装置和活动图象解码方法，能够在抑制解码器的电路规模的增加和存储器的使用量的同时，以高画质显示多个频道。

本发明提供一种活动图象解码装置，包括标题信息获得部、输入部、判定部、解码部。

标题信息获得部接受分别以同种格式或多种格式分配每个的多个频道的视频流信号，抽出与各个频道的解码处理量相关的标题信息。输入部，输入包含使多个分割画面和上述多个频道分别对应使画面分割显示得以执行的指示的画面重放模式。判定部根据标题信息来估计依据上述画面重放模式进行画面显示时各个频道的解码处理量，响应对应于上述画面重放模式而规定的优先顺序来判定上述多个频道各自的重放方式。解码部接受多个频道的视频流信号，根据判定部的输出来在每个频道中进行正常重放或者处理量比正常重放少的简易重放。显示部，接受上述解码部的输出，在一个画面内显示被上述画面重放模式指定的上述多个分割画面。根据本发明的另一个方案，包括进行抽出的步骤、进行判定的步骤、进行解码处理的步骤、进行显示的步骤。

进行抽出的步骤接受分别以同种格式或多种格式分配每个的多个频道的视频流信号，抽出与各个频道的解码处理量相关的标题信息。进行判定的步骤根据标题信息来估计依据画面重放模式进行画面显示时各个频道的解码处理量，响应对应于上述画面重放模式而规定的优先顺序来判定上述多个频道各自的重放方式，上述画面重放模式包含使多个分割画面和上述多个频道分别对应使画面分割显示得以执行的指示。进行解码处理

的步骤接受多个频道的视频流信号，根据重放方式来在每个频道中进行正常重放或者处理量比正常重放少的简易重放。显示处理的步骤利用上述解码处理的结果，在一个画面内显示被上述画面重放模式指定的上述多个分割画面。

因此，本发明的主要优点是：根据适当处理量来把所输入的视频流进行降频显示，因此，能够用较少的存储器容量并且几乎不增加解码器电路的规模，来实现多窗口显示。

附图说明

图 1 是抽出表示本发明的活动图象解码装置 1000 的构成中的主要部分的简要方框图；

图 2 是用于说明图 1 所示的 MPEG 解码器部 110 的图象系统处理的构成的方框图；

图 3 是表示图 2 所示的 MPEG 解码器 118 的简要构成的方框图；

图 4 是用于说明「HD 的两画面重放」的显示图象的图；

图 5 是表示「HD 的两画面重放」中图 2 所示的合计处理量估计/重放方式判定部 116 进行的处理流程的流程图；

图 6 是用于对使用正常的 8×8 的 DCT 系数时的情况进行说明的概念图；

图 7 是用于对降频时使用 4×8 的 DCT 系数时的情况进行说明的概念图；

图 8 是用于说明「3 画面重放」的显示图象的图；

图 9 是表示「3 画面重放」方式中图 2 所示的合计处理量估计/重放方式判定部 116 进行的处理流程的流程图的第一图；

图 10 是表示「3 画面重放」方式中图 2 所示的合计处理量估计/重放方式判定部 116 进行的处理流程的流程图的第二图；

图 11 是用于说明通过本发明来进行解码处理时的处理时间的图；

图 12 是用于说明 MPEG2 视频流信号的构成的图；

图 13 是用于说明作为以 MPEG2 方式进行处理的格式的例子的 1080i 格式的图；

图 14 是用于说明作为以 MPEG2 方式进行处理的格式的例子的 720p

格式的图；

图 15 是用于说明作为以 MPEG2 方式进行处理的格式的例子的 480p 格式的图；

图 16 是用于说明作为以 MPEG2 方式进行处理的格式的例子的 480i 格式的图；

图 17 是用于说明多频道的重放方式的例子的图；

图 18 是用于说明在各个重放方式的解码中所需要的时间的图。

具体实施方式

下面，参照附图来对本发明的实施例进行详细说明。而且，图中相同的标号表示相同或者相当的部分。

[实施例 1]

图 1 是抽出表示本发明的活动图象解码装置 1000 的构成中的主要部分的简要方框图。

参照图 1，在活动图象解码装置 1000 中，从天线（未图示）所接收的 RF 信号由调谐器 100.1 和 100.2 进行选台，分别提供给 8PSK 解调器 102.1 和 102.2。

来自 8PSK 解调器 102.1 和 102.2 的解调信号分别提供给传输流解码器（以下称为 TS 解码器）104.1 和 104.2，经过切换开关 106 提供给 MPEG 解码器部 110。即，从 TS 解码器 104.1 和 104.2 进行来自所选台的频道的基带信号的抽出。

MPEG 解码器部 110 接受由切换开关 106 所提供的数据流，使用随机存取存储器（以下称为 RAM）112 作为暂时存储数据的缓冲器，由此，变换为图象信号和声音信号。

其中，如上述那样，设置从调谐器 100.1 至 TS 解码器 104.1 的系统和从调谐器 100.2 至 TS 解码器 104.2 的系统这样的 2 系统，但是，在具有显示 4 频道多画面的方式的情况下，设置 4 系统。

活动图象解码装置 1000 还包括：内置存储装置 148，用于经过数据总线 BS1 接受来自 TS 解码器 104.1 和 104.2 的信号，并进行存储；运算处理部 144，用于对经过数据总线 BS1 而存储在内置存储装置 148 中的数据进行预定的处理并输出；ROM 140，用于记录运算处理部 144 的运算处

理中的程序；RAM 142，提供用于运算处理部 144 的工作的存储区域；高速数字接口 146，用于在数据总线 BS1 与外部之间进行数据输入输出。虽然没有特别的限定，但是，作为内置存储装置 148 和 ROM 140，可使用例如能电气地进行数据的写入·读出的快速存储器。

运算处理部 144 按照由外部提供的指示而对在内置存储装置 148 中所存储的数据进行处理之后的数据，从屏上显示（On Screen Display）处理部 130 提供给合成器 160.2。

合成器 160.2 把来自 MPEG 解码器部 110 的输出与来自屏上显示处理部 130 的输出进行合成之后，提供给图象输出端子 164。来自图象输出端子 164 的输出被提供给显示部 1004。

活动图象解码装置 1000 还包括：附加声音生成器 120，用于根据在内置存储装置 148 中所存储的数据，接受运算处理部 144 处理的结果的数据等，生成与在显示部中所输出的图象相对应的效果声音等，提供给合成器 160.1；PCM 解码器 122，根据在内置存储装置 148 中所存储的数据等，接受运算处理部 144 处理的数据，生成声音信号，提供给合成器 160.1。

合成器 160.1 接受来自 MPEG 解码器部 110 的输出和来自附加声音生成器 120 及 PCM 解码器 122 的输出，把合成结果提供给声音输出端子 162。提供给声音输出端子 162 的声音信号作为声音信号从声音输出部 1002 被输出。

而且，活动图象解码装置 1000 可以根据需要包括用于与外部之间进行数据的交换的调制解调器 150 和用于接受来自 IC 卡的信息的 IC 卡接口 152。

例如，主服务器用的 HDD 装置等的外部存储装置 180 和作为外部输入装置的遥控器（或者键盘等）182 经过高速数字接口 146 而与数据总线 BS1 相连接。

而且，活动图象解码装置 1000 还可以把接受图象输出而在显示器上进行显示的显示部 1004 与接受声音输出信号并输出声音的扬声器等声音输出部 1002 构成为一个整体。

图 2 是用于说明图 1 所示的 MPEG 解码器部 110 的图象系统处理的构成的方框图。

参照图2，MPEG解码器部110包括：标题信息获得部114，接受CH1～CH4 的编码输入，从在这些编码中包含的顺序标题中抽出图象的纵和横向的点尺寸及帧速率等信息；合计处理量估计/重放方式判定部116，接受在每个由遥控器等所指定的显示方式中所决定的频道优先顺序和标题信息获得部 114 的输出，进行合计处理量的估计和各个频道重放方式的判定；MPEG 解码器 118，经过标题信息获得部 114 而时分地接收 CH1～CH4 的编码输入，根据合计处理量估计/重放方式判定部 116 输出的判定信号，进行各频道的图象编码的解码，输出图象数据。而且，MPEG 解码器 118 是所谓 MP@HL 对应解码器，能够进行图 13～图 16 中说明的画面格式的重放。

下面说明 MPEG 解码器部 110 中的处理的流程。标题信息获得部 114 检测出在 MPEG 的 GOP 之前带有的顺序标题。接着，标题信息获得部 114 从顺序标题抽出图象的纵和横向的点尺寸及帧速率等信息，传送给合计处理量估计/重放方式判定部 116。MPEG 解码器 118 收取多个频道的 ES（Element Stream），按图象单位以时分进行处理。所谓 ES 是从声音、图象和数据广播的数据中包含的 TS 解码器 104.1 和 104.2 的输出中仅分离出图象的数据的信号。

此时，从合计处理量估计/重放方式判定部 116，根据包含在每个频道中所指定的正常重放/降频重放/丢弃的指示的判定信号，来进行解码处理。

图 3 是表示图 2 所示的 MPEG 解码器 118 的简要构成的方框图。

参照图 3，MPEG 解码器 118 包括：可变长度编码解码器部 132，用于接受 MPEG2 视频流信号，进行可变长度编码解码处理；逆量化部 134，用于接受来自可变长度编码解码器部 132 的输出，进行逆量化处理；切换开关 133，根据来自合计处理量估计/重放方式判定部 116 的判定信号，把逆量化部 134 的输出提供给第一处理路由和第二处理路由中的一方。

第一处理路由是进行正常的处理的路由，第二处理路由是与正常的处理相比，减轻处理并且减少存储器容量来进行降频处理的路由。

MPEG 解码器 118 还包括：逆离散余弦变换部 136，用于在第一处理路由中接受来自逆量化部 134 的输出，而进行正常的逆离散余弦变换；活

动补偿部 138，使用从逆离散余弦变换部 136 所输出的数据和以前制作并保存在 RAM 112 中的图象数据，输出进行了活动补偿处理的数字视频信号。

MPEG 解码器 118 还包括：逆离散余弦变换部 137，用于在第二处理路由中接受来自逆量化部 134 的输出，进行后述的 4×8IDCT 重放的逆离散余弦变换；活动补偿部 139，使用从逆离散余弦变换部 137 所输出的数据和以前制作并保存在 RAM 112 中的图象数据，输出进行了活动补偿处理的数字视频信号。

MPEG 解码器 118 还包括：切换开关 141，根据来自合计处理量估计/重放方式判定部 116 的判定信号，有选择地向 RAM 112 和图 1 的合成器 160.2 提供活动补偿部 138、139 任一方输出的数字视频信号。

而且，MPEG 解码器 118 中的解码处理可以使用能够用软件来变更处理内容的图象处理处理器。作为图象处理处理器，例如最好为能够用一个命令进行多个多媒体运算的 VLIW（Very Long Instruction Word）型处理器。

图 4 是用于说明「HD 的两画面重放」的显示图象的图。

参照图 4，在「HD 的两画面重放」方式的情况下，显示器被分成左右两部分，在左侧显示 CH1 的图象，在右侧显示 CH2 的图象。

两画面重放方式由电视机的遥控器操作来选择。在该两画面重放方式下，不需要特别指定两个频道之间的优先顺序。

图 5 是表示「HD 的两画面重放」中图 2 所示的合计处理量估计/重放方式判定部 116 进行的处理流程的流程图。

参照图 5，首先，判断下式（1）是否成立（步骤 S1）。

$$RP(CH1)+RP(CH2)\leq DP \qquad \cdots(1)$$

其中，DP 表示使用的解码器的处理性能，即，能够在一帧期间内进行处理的处理量，RP（CH1）表示在 CH1 的正常重放的一帧图象的解码中所需要的处理量。而且，RP（CH2）表示在 CH2 的正常重放的一帧图象的解码中所需要的处理量。

当式（1）成立时，即，当在 CH1 的正常重放中所需要的处理量和在 CH2 的正常重放中所需要的处理量的合计未超出解码器的处理性能的情

况下，合计处理量估计/重放方式判定部 116 对 MPEG 解码器 118 指示：CH1、CH2 都进行正常重放（步骤 S2）。

另一方面，当式（1）不成立时，即，当在 CH1 的正常重放中所需要的处理量和在 CH2 的正常重放中所需要的处理量的合计超出了解码器的处理性能的情况下，进到步骤 S3，判断下式（2）是否成立。

$$RP(CH1) \leqslant RP(CH2) \quad \cdots(2)$$

当式（2）不成立时，即，当 CH1 一方的处理量大于 CH2 时，进到步骤 S4。在步骤 S4 中，判断下式（3）是否成立。

$$RP(half(CH1)) + RP(CH2) \leqslant DP \quad \cdots(3)$$

其中，RP（half（CH1））表示使用 4×8IDCT 来重放 CH1 时所需要的处理量。4×8IDCT 是一种降频方法，如日本专利公开公报特开平 11-191887 号公报所记载的那样，忽略正常时由 8×8 的矩阵所提供的 DCT 系数中的高频成分，使用 4×8 的 DCT 系数来简易地进行重放。

在此，对使用正常的 8×8 的 DCT 系数的情况和使用 4×8 的 DCT 系数的情况简单地进行说明。

图 6 是用于对使用正常的 8×8 的 DCT 系数时的情况进行说明的概念图。

参照图 3、图 6，逆离散余弦变换部 136 把由逆量化部 134 所生成的 DCT 系数列恢复为 8×8 的子块单位的 DCT 系数，同时，根据预定的逆变换式来进行 8×8 的逆 DCT。即，如图 6 所示的那样，根据 8×8 的 DCT 系数 F（u，v），而得到 8×8 的子块单位的数据 f（i，j）。

图 7 是用于对降频时使用 4×8 的 DCT 系数时的情况进行说明的概念图。

参照图 3、图 7，首先，逆离散余弦变换部 137，如（a）所示的那样，把由逆量化部 134 所生成的 DCT 系数列恢复为与 8（水平方向象素数）×8（垂直方向象素数）的子块单位相对应的 8×8 的 DCT 系数 F（u，v）（其中，u=0，1，…7，v=0，1，…7），同时，除去各个子块的水平频率的高频成分的 DCT 系数，如（b）所示的那样，变换为 4（水平频率方向 u）×8（垂直频率方向 v）的数的 DCT 系数 F（u，v）（其中，u=0，1，…3，v=0，1，…7）。

接着，逆离散余弦变换部 137 对所生成的 4×8 的数的 DCT 系数根据预定的运算式进行 4×8 的逆 DCT，生成（c）所示那样的原来的子块单位的数据在水平方向上被压缩 1/2 的由 4（水平方向象素数）×8（垂直方向象素数）的数据数组成的数据 f（i，j）（其中，i=0，1，…3，j=0，1，…7）。

因此，由于与正常的处理相比，处理的数据量较少，能够减少 RAM 112 的容量和每一个图象的处理量。

再次参照图 5，在步骤 S4 中，当式（3）成立时，进到步骤 S5。在步骤 S5 中，合计处理量估计/重放方式判定部 116 指示 MPEG 解码器 118：进行 CH1 为 4×8IDCT 重放所进行的降频变换。另一方面，合计处理量估计/重放方式判定部 116 指示 MPEG 解码器 118：对 CH2 进行正常重放。

在步骤 S3 中，当式（2）成立时，进到步骤 S6。在步骤 S6 中，判断下式（4）是否成立：

$$RP(CH1)+RP(half(CH2))\leqslant DP \qquad \cdots(4)$$

在步骤 S6 中，当式（4）成立时，即，当 CH1 进行正常重放而 CH2 进行 4×8IDCT 重放的情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤 S10。在步骤 S10 中，合计处理量估计/重放方式判定部 116 指示 MPEG 解码器 118：CH1 进行正常重放并且 CH2 进行 4×8IDCT 重放。

当在步骤 S4 中式（3）不成立时以及当在步骤 S6 中式（4）不成立时，进到步骤 S7。在步骤 S7 中，判断下式（5）是否成立：

$$RP(half(CH1))+RP(half(CH2))\leqslant DP \qquad \cdots(5)$$

而且，当式（5）成立时，即，当 CH1 和 CH2 都进行 4×8IDCT 重放的情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤 S9。在步骤 S9 中，合计处理量估计/重放方式判定部 116 指示 MPEG 解码器 118：CH1 和 CH2 都进行 4×8IDCT 重放。

另一方面，当在步骤 S7 中式（5）不成立时，进到步骤 S8。在步骤 S8 中，仅指定 CH1 进行正常重放，而 CH2 不进行重放，即，不更新画面。

如以上说明的那样，按照实施例 1 所示的流程图，当进行处理时，根据适当的处理量来降频显示所输入的 MPEG 视频流，因此，解码处理没有破绽，能够以较小的存储器容量，并且，不怎么增加解码器电路的规

模来实现多窗口显示。

[实施例 2]

图 8 是用于说明「3 画面重放」的显示图象的图。

参照图 8，在「3 画面重放」方式下，显示器被分成左右两部分，在左侧显示 CH1 的图象，在右侧上下显示 CH2 和 CH3 的图象。

3 画面重放方式由电视机的遥控器操作来选择。除此之外，可以通过电视机的遥控器操作来选择显示画面数更多的方式。在各个画面中，给每个由遥控器操作所选择的方式附加预定的优先顺序。

在该 3 画面重放方式中，CH1 比其他频道更大地显示。例如，如果对应于画面的大小而决定优先顺序，则 CH1 一方的优先顺序被设定得高于 CH2、CH3。

图 9、图 10 是表示「3 画面重放」方式中图 2 所示的合计处理量估计/重放方式判定部 116 进行的处理流程的流程图。

参照图 9，首先判断下式（6）是否成立（步骤 S11）：

$$RP(CH1)+RP(CH2)+RP(CH3)\leqslant DP \qquad \cdots(6)$$

其中，DP 表示使用的解码器的性能，RP（CH1）、RP（CH2）、RP（CH3）分别表示在 CH1、CH2、CH3 的正常重放中所需要的处理量。

当式（6）成立时，即，在 CH1、CH2、CH3 的正常重放中所需要的处理量的合计未超出解码器的处理性能的情况下，合计处理量估计/重放方式判定部 116 对 MPEG 解码器 118 指示：CH1、CH2、CH3 都进行正常重放（步骤 S12）。

另一方面，当式（6）不成立时，即，当 CH1、CH2、CH3 的正常重放中所需要的处理量的合计超出了解码器的处理性能的情况下，进到步骤 S13。在步骤 S13 中，判断下式（7）是否成立。

$$RP(CH2)\leqslant RP(CH3) \qquad \cdots(7)$$

当式（7）不成立时，即，当 CH2 一方的处理量大于 CH3 时，进到步骤 S14。在步骤 S14 中，判断下式（8）是否成立。

$$RP(CH1)+RP(half(CH2))+RP(CH3)\leqslant DP \qquad \cdots(8)$$

其中，RP（half（CH2））表示使用 4×8IDCT 来重放 CH2 时所需要的处理量。4×8IDCT 重放在图 7 中进行了说明，因此，不重复进行说明。

当式（8）成立时，进到步骤S15。在步骤S15中，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：进行CH2为4×8IDCT重放所进行的降频变换。另一方面，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：对CH1、CH3进行正常重放。

在步骤S13中，当式（7）成立时，进到步骤S16。在步骤S16中，判断下式（9）是否成立：

RP（CH1）+RP（CH2）+RP（half（CH3））≤DP …（9）

在步骤S16中，当式（9）成立时，即，当CH1、CH2进行正常重放而CH3进行4×8IDCT重放的情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤S17。在步骤S17中，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH1、CH2进行正常重放而CH3进行4×8IDCT重放。

当在步骤S14中式（8）不成立时以及当在步骤S16中式（9）不成立时，进到步骤S18。在步骤S18中，判断下式（10）是否成立：

RP（CH1）+RP（half（CH2））+RP（half（CH3））≤DP …（10）

而且，当式（10）成立时，即，当CH1进行正常重放并且CH2、CH3进行4×8IDCT重放的情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤S19。在步骤S19中，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH1进行正常重放并且CH2、CH3进行4×8IDCT重放。

另一方面，当在步骤S18中式（10）不成立时，进到图10所示的步骤S20。

参照图10，在步骤S20中，判断下式（11）是否成立。

RP（half（CH1））+RP（half（CH2））+RP（half（CH3））≤DP …（11）

而且，当式（11）成立时，即，当CH1、CH2、CH3都进行4×8IDCT重放的情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤S21。在步骤S21中，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH1、CH2、CH3都进行4×8IDCT重放。

另一方面，当式（11）不成立时，即，当CH1、CH2、CH3都进行4×8IDCT重放时，处理量的合计超出解码器处理性能时，进到步骤S22。

在步骤S22中，判断下式（12）是否成立。

RP（CH2）≤RP（CH3） …（12）

当式（12）不成立时，即，当CH2一方的处理量大于CH3时，进到步骤S23。在步骤S23中，判断下式（13）是否成立。

RP（half（CH1））＋RP（onlyI（CH2）＋RP（half（CH3））≤DP…（13）

其中，RP（onlyI（CH2）表示在CH2的GOP中包含的I、P、B图象中仅重放I（Intra）图象时所需要的处理量。当仅重放I图象时，由于图象的更新间隔较宽，则活动稍稍不平滑，但是，用于重放的解码器的处理量比4×8IDCT重放时更少。

当式（13）成立时，进到步骤S24。在步骤S24中，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH2进行降频的仅I图象的重放。另一方面，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH1、CH3进行4×8IDCT重放。

在步骤S22中，当式（12）成立时，进到步骤S25。在步骤S25中，判断下式（14）是否成立：

RP（half（CH1））＋RP（half（CH2））＋RP（onlyI（CH3））≤DP…（14）

当在步骤S25中式（14）成立时，即，当CH1、CH2进行4×8IDCT重放而CH3进行仅I图象的重放情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤S29。在步骤S29中，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH3进行降频的仅I图象的重放。另一方面，合计处理量估计/重放方式判定部116指示MPEG解码器118：CH1、CH2进行4×8IDCT重放。

另一方面，当在步骤S25中式（14）不成立时，即，当CH1、CH2进行4×8IDCT重放而CH3进行仅I图象的重放情况下的处理量的合计超出了解码器性能时，进到步骤S26。同样，在步骤S23中，当式（13）不成立时，进到步骤S26。在步骤S26中，判断下式（15）是否成立：

RP（half（CH1））＋RP（onlyI（CH2））＋RP（onlyI（CH3））≤DP…（15）

当式（15）成立时，即，当 CH1 进行 4×8IDCT 重放而 CH2、CH3 进行仅 I 图象的重放情况下的处理量的合计未超出解码器性能时，进到步骤 S28。在步骤 S28 中，合计处理量估计/重放方式判定部 116 指示 MPEG 解码器 118：CH1 进行 4×8IDCT 重放，CH2、CH3 进行仅 I 图象的重放。

另一方面，在步骤 S26 中，当式（15）不成立时，进到步骤 S27。在步骤 S27 中，合计处理量估计/重放方式判定部 116 指示 MPEG 解码器 118：CH1 进行正常重放，CH2、CH3 不进行重放。

如上述那样，按照实施例 3 所示的流程图，当进行处理时，当进行处理时，使 CH1 的画质优先于其他频道，并且，根据适当的处理量来降频显示所输入的 MPEG 视频流，因此，最大限度利用解码器性能，来实现多窗口显示。

[其他的使用例]

在实施例 1、2 中，作为降频变换的方式，举例表示了 4×8IDCT 重放和仅 I 图象的重放，但是，也可以使用其他的降频变换的方式。例如，可以使用 4×4IDCT 重放，以及使用阿达码变换、解码器图象的抽取等来减轻 MPEG 解码器的处理量，或者，清除总线和存储器的限制（容量带宽）。

而且，在实施例 1、2 中，作为画面方式的例子，对 2 画面显示、3 画面显示方式进行了表示，但是，当在其他的多窗口画面方式的情况下，以及即使是单画面但进行反向重放和 2 倍速重放这样的处理量大于正常重放的方式的情况下，同样可以事前估计处理量，指示 MPEG 解码器是否进行降频变换，由此，能够适当地显示画面。

图 11 是用于说明通过本发明来进行解码处理时的处理时间的图。

参照图 11，在「HD 正常重放」的情况下，用于在一帧期间进行显示的图象数据的解码具有若干裕量而进行。而且，在「SD 的 4CH 多重放」方式的情况下，即使对 CH1～CH4 的频道的数据时分地进行解码处理，由于在一帧期间内处理结束，则可以没有问题地进行重放。以上与图 18 所示的现有的情况相同。

在「正常 HD＋子画面 SD」的情况下，由于优先顺序低的 CH2 被进行降频变换，因此，活动图象解码装置可以在解码处理中没有破绽而进行

重放。

在「HD 的 2 画面重放」的情况下，CH1、CH2 都被降频变换。在「480p 的 4CH 多重放」方式的情况下，CH1 原样进行重放，CH2～CH4 被进行降频变换。在「HD 反向重放」方式的情况下，CH1、CH2 都被降频变换。在「HD 的 2 倍速重放」的情况下，CH1、CH2 都被降频变换。在「HD 的 3CH 重放」方式的情况下，CH1、CH2 都被降频变换，CH3 不进行显示。

如上述那样，根据适当处理量的合计估计，所输入的 MPEG 视频流被降频变换而显示，因此，能够最大限度利用解码器性能，来实现多窗口显示。

而且，在本发明的实施例中，对接收使用符合 MPEG2 方式的编码数据的数字广播的构成进行了说明，但是，本申请的发明，除此之外，对于 MPEG1 方式、MPEG4 方式和运动 JPEG（joint photographic experts group）方式等其他的编码标准所产生的数字广播的接收，也同样适用。

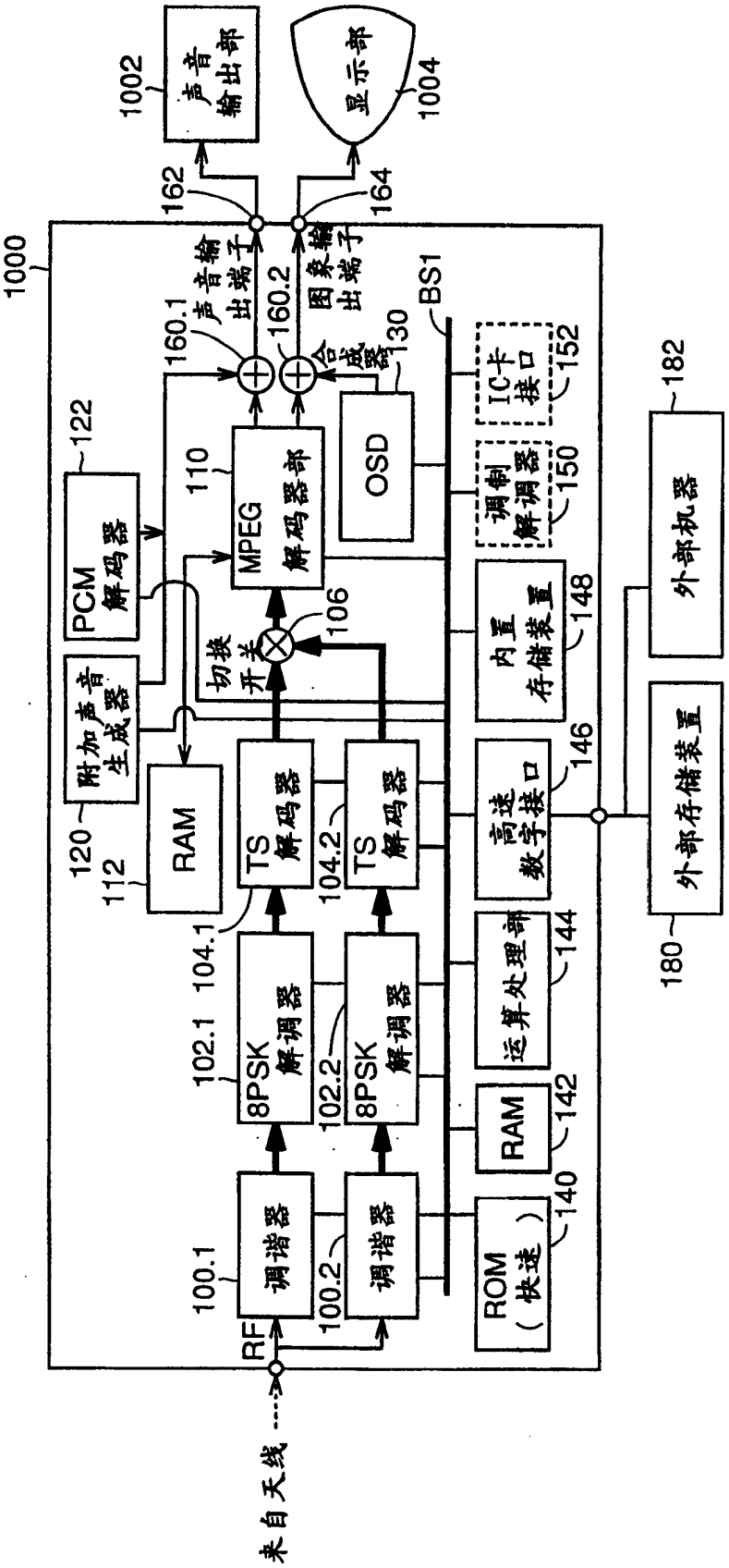

来自天线
RF
100.1
调谐器
100.2
调谐器
102.1
8PSK 解调器
102.2
8PSK 解调器
104.1
104.2
TS 解码器
TS 解码器
106
切换开关
110
MPEG 解码器部
120
附加声音生成器
122
PCM 解码器
112
RAM
130
合成器
OSD
BS1
140
ROM（快速）
142
RAM
144
运算处理部
146
高速数字接口
148
内置存储装置
150
调制解调器
152
IC卡接口
160.1
声音输出端子
160.2
图象输出端子
162
164
1000
1002
声音输出部
1004
显示部
180
外部存储装置
182
外部机器

图 1

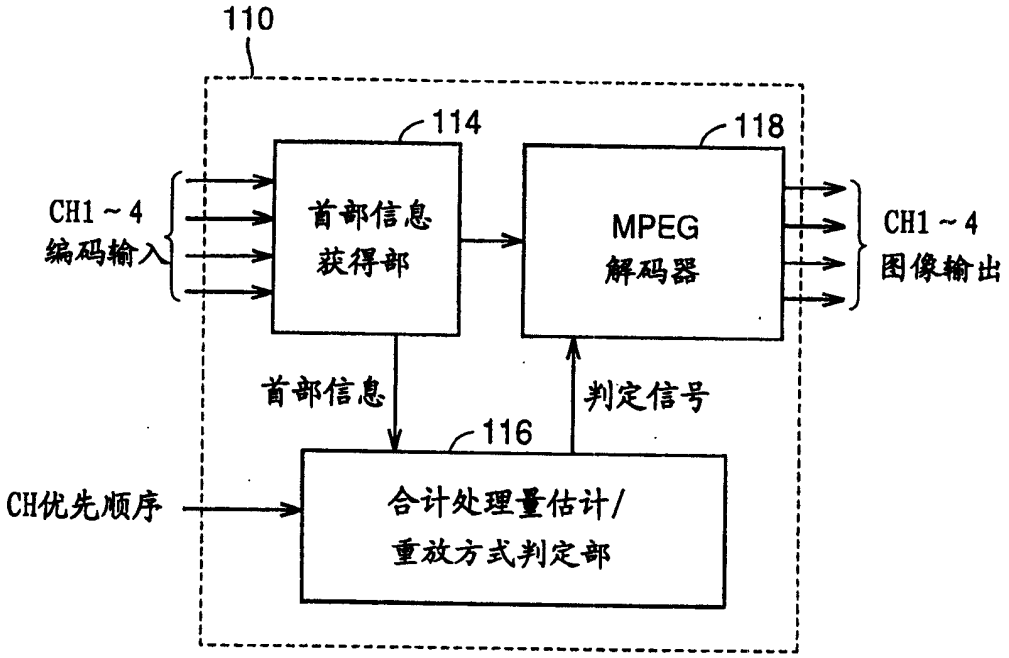

110
114
118
CH1～4
编码输入
首部信息
获得部
MPEG
解码器
CH1～4
图像输出
首部信息
判定信号
116
CH优先顺序
合计处理量估计/
重放方式判定部

图 2

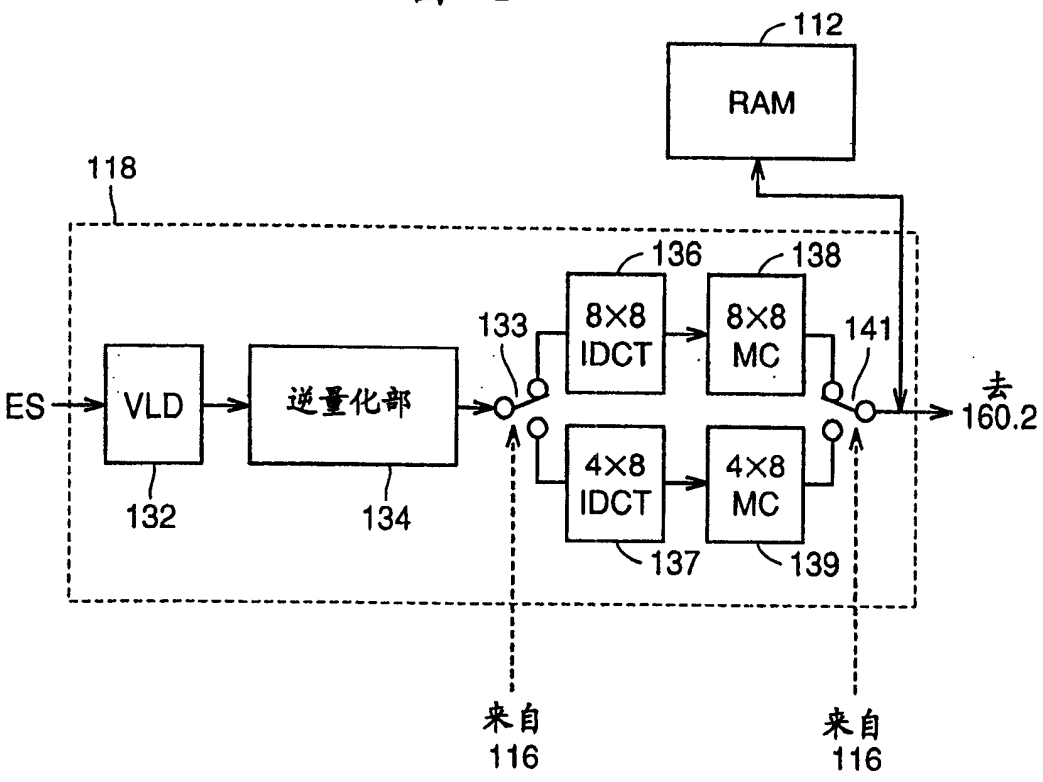

112
RAM
118
136
138
133
8×8
IDCT
8×8
MC
141
ES
VLD
逆量化部
去
160.2
4×8
IDCT
4×8
MC
132
134
137
139
来自
116
来自
116

图 3

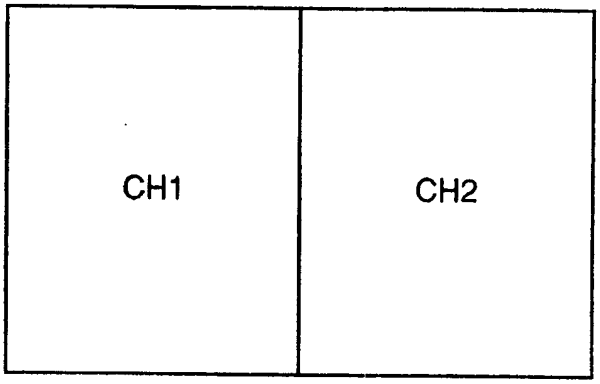


图 4

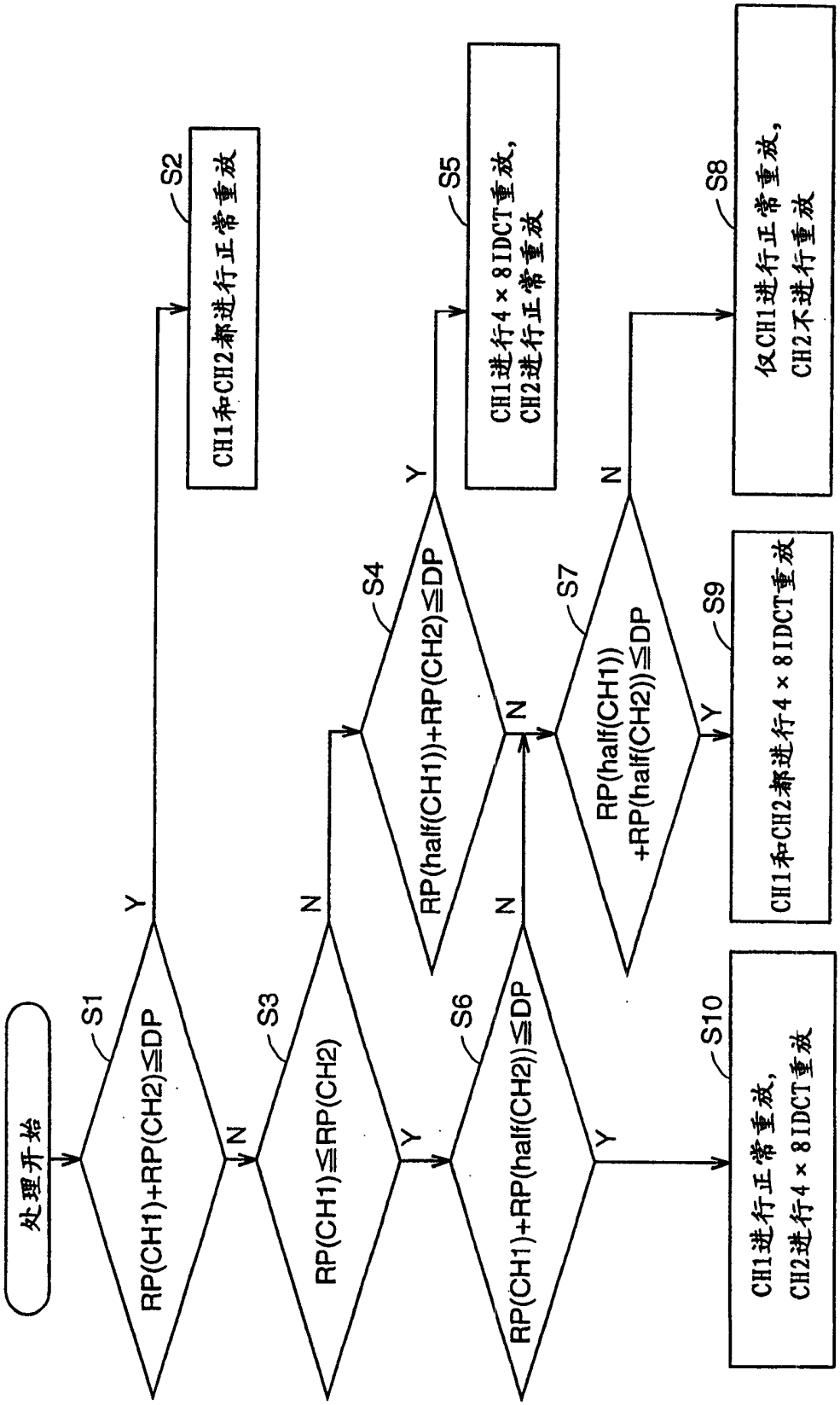

处理开始
S1
RP(CH1)+RP(CH2)≦DP
Y
S2
CH1和CH2都进行正常重放
N
S3
RP(CH1)≦RP(CH2)
N
S4
RP(half(CH1))+RP(CH2)≦DP
Y
S5
CH1进行4×8IDCT重放，
CH2进行正常重放
N
S6
RP(CH1)+RP(half(CH2))≦DP
Y
S7
RP(half(CH1))
+RP(half(CH2))≦DP
N
S8
仅CH1进行正常重放，
CH2不进行重放
Y
S9
CH1和CH2都进行4×8IDCT重放
Y
S10
CH1进行正常重放，
CH2进行4×8IDCT重放

图 5

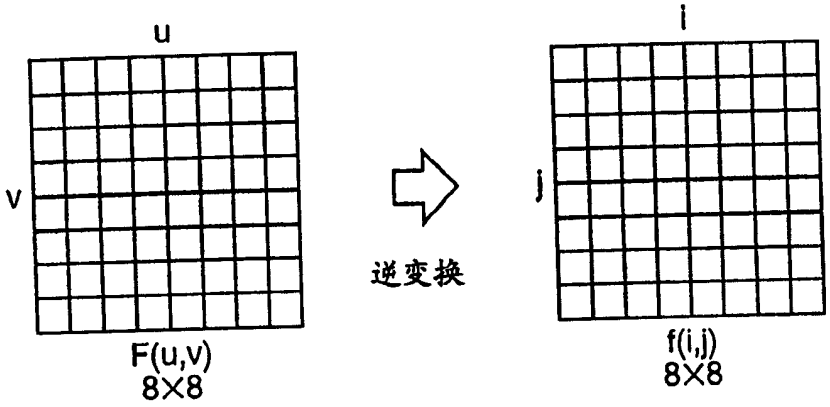

u
v
F(u,v)
8×8
逆变换
i
j
f(i,j)
8×8

图 6

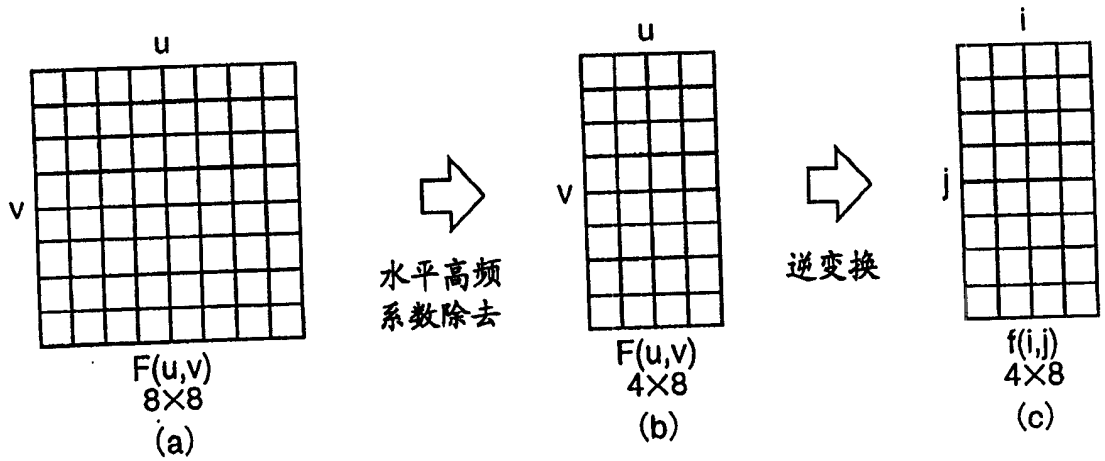

u
v
F(u,v)
8×8
(a)
水平高频
系数除去
u
v
F(u,v)
4×8
(b)
逆变换
i
j
f(i,j)
4×8
(c)

图 7

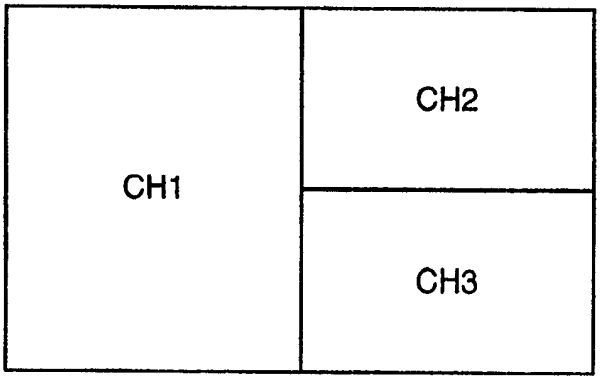


图 8

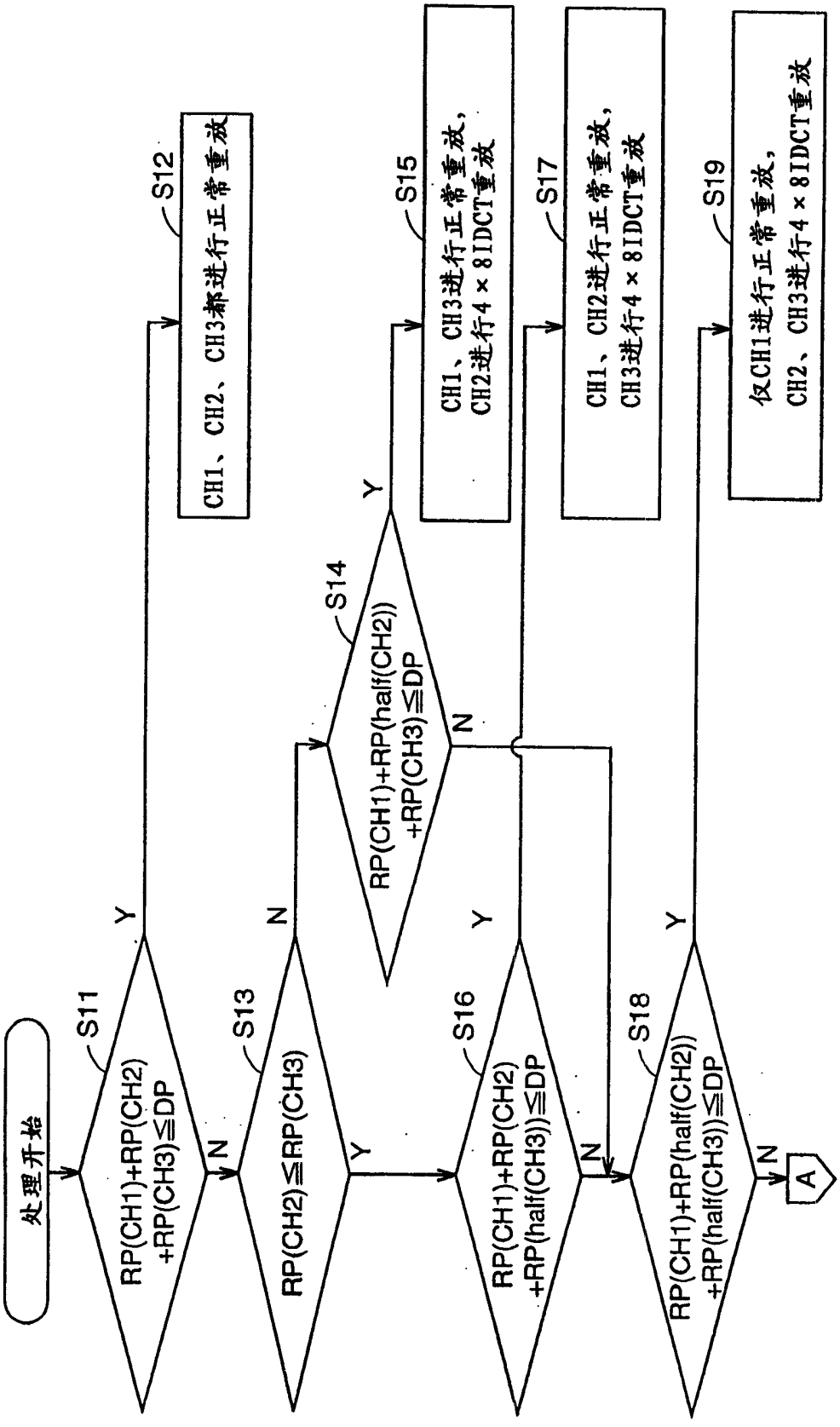

处理开始
S11
RP(CH1)+RP(CH2)
+RP(CH3)≦DP
Y
N
S12
CH1、CH2、CH3都进行正常重放
S13
RP(CH2)≦RP(CH3)
N
Y
S14
RP(CH1)+RP(half(CH2))
+RP(CH3)≦DP
Y
N
S15
CH1、CH3进行正常重放，
CH2进行4×8IDCT重放
S16
RP(CH1)+RP(CH2)
+RP(half(CH3))≦DP
Y
N
S17
CH1、CH2进行正常重放，
CH3进行4×8IDCT重放
S18
RP(CH1)+RP(half(CH2))
+RP(half(CH3))≦DP
Y
N
S19
仅CH1进行正常重放，
CH2、CH3进行4×8IDCT重放
A

图 9

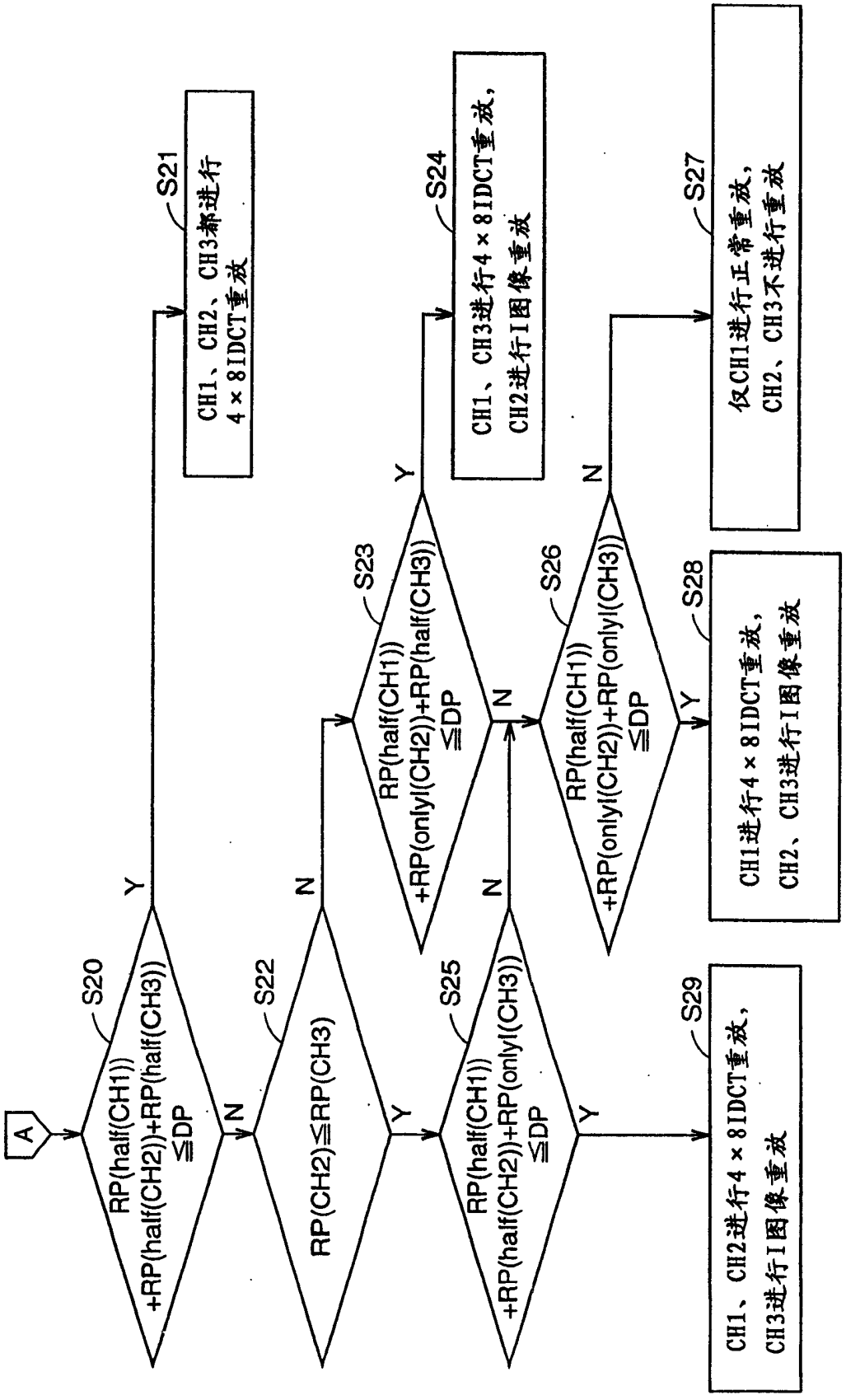

A
S20
RP(half(CH1))
+RP(half(CH2))+RP(half(CH3))
≦DP
Y
S21
CH1、CH2、CH3都进行
4×8IDCT重放
N
S22
RP(CH2)≦RP(CH3)
N
Y
S23
RP(half(CH1))
+RP(only(CH2))+RP(half(CH3))
≦DP
Y
S24
CH1、CH3进行4×8IDCT重放，
CH2进行I图像重放
N
S25
RP(half(CH1))
+RP(half(CH2))+RP(only(CH3))
≦DP
N
Y
S26
RP(half(CH1))
+RP(only(CH2))+RP(only(CH3))
≦DP
N
Y
S27
仅CH1进行正常重放，
CH2、CH3不进行重放
S28
CH1进行4×8IDCT重放，
CH2、CH3进行I图像重放
S29
CH1、CH2进行4×8IDCT重放，
CH3进行I图像重放

图 10

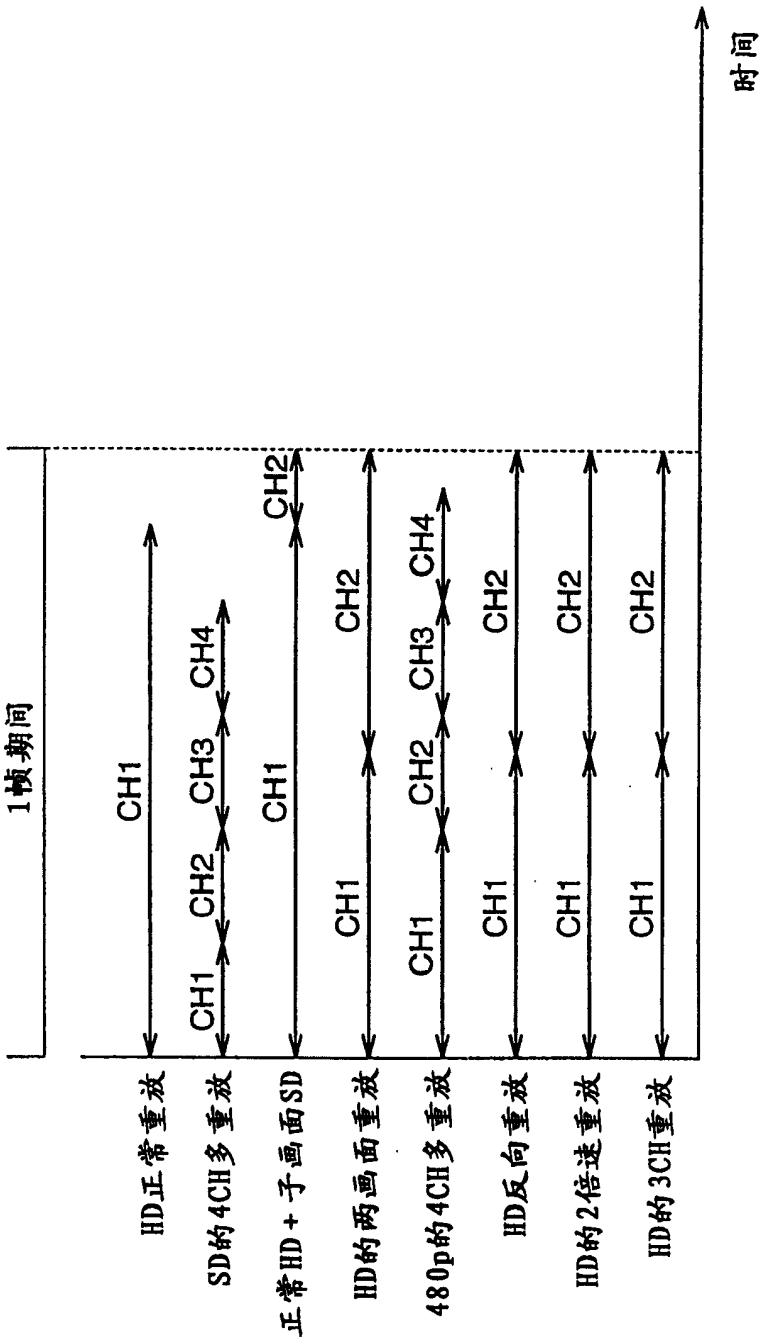

1帧期间
时间
HD正常重放
CH1
SD的4CH多重放
CH1
CH2
CH3
CH4
正常HD＋子画面SD
CH1
CH2
HD的两画面重放
CH1
CH2
480p的4CH多重放
CH1
CH2
CH3
CH4
HD反向重放
CH1
CH2
HD的2倍速重放
CH1
CH2
HD的3CH重放
CH1
CH2

图 11

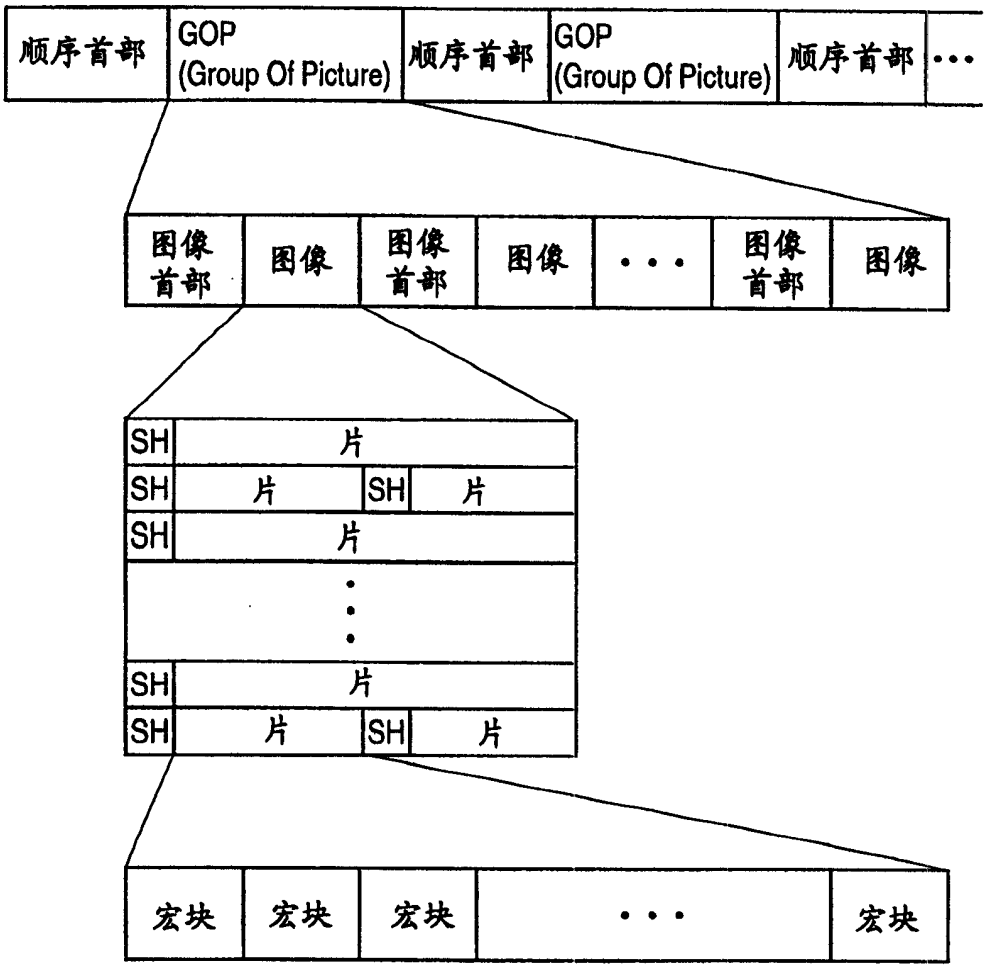

顺序首部
GOP
(Group Of Picture)
顺序首部
GOP
(Group Of Picture)
顺序首部
图像
首部
图像
图像
首部
图像
图像
首部
图像
SH
片
宏块

图 12

现有技术

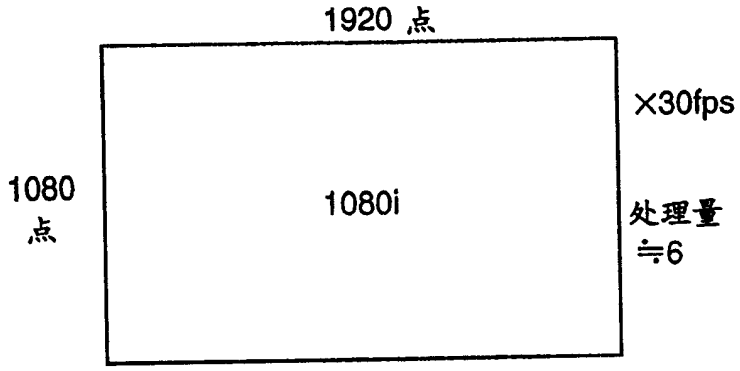


图 13

现有技术

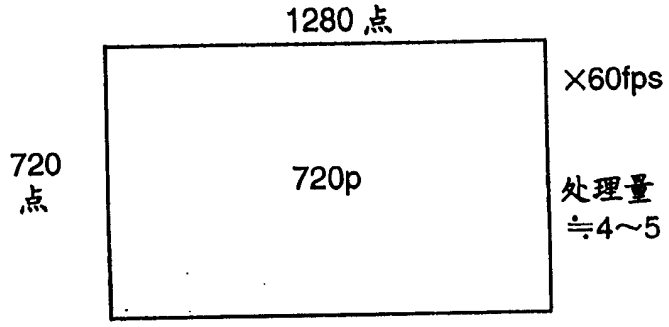


图 14

现有技术

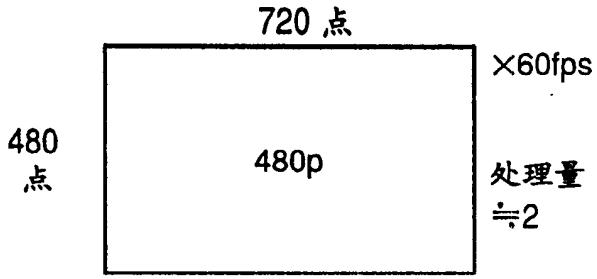


图 15
现有技术

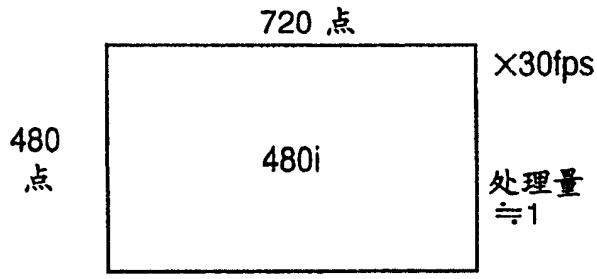


图 16
现有技术

	输入			
再生模式（例）	CH1	CH2	CH3	CH4
HD正常重放	1080i	—	—	—
SD的4CH多重放	480i	480i	480i	480i
正常HD＋子画面SD	1080i	480i	—	—
HD的两画面重放	1080i	1080i	—	—
480p的4CH多重放	480p	480p	480p	480p
HD反向重放	1080i	1080i（反向）	—	—
HD的2倍速重放	1080i（2倍速）	—	—	—
HD的3CH重放	1080i	1080i	1080i	—

图 17

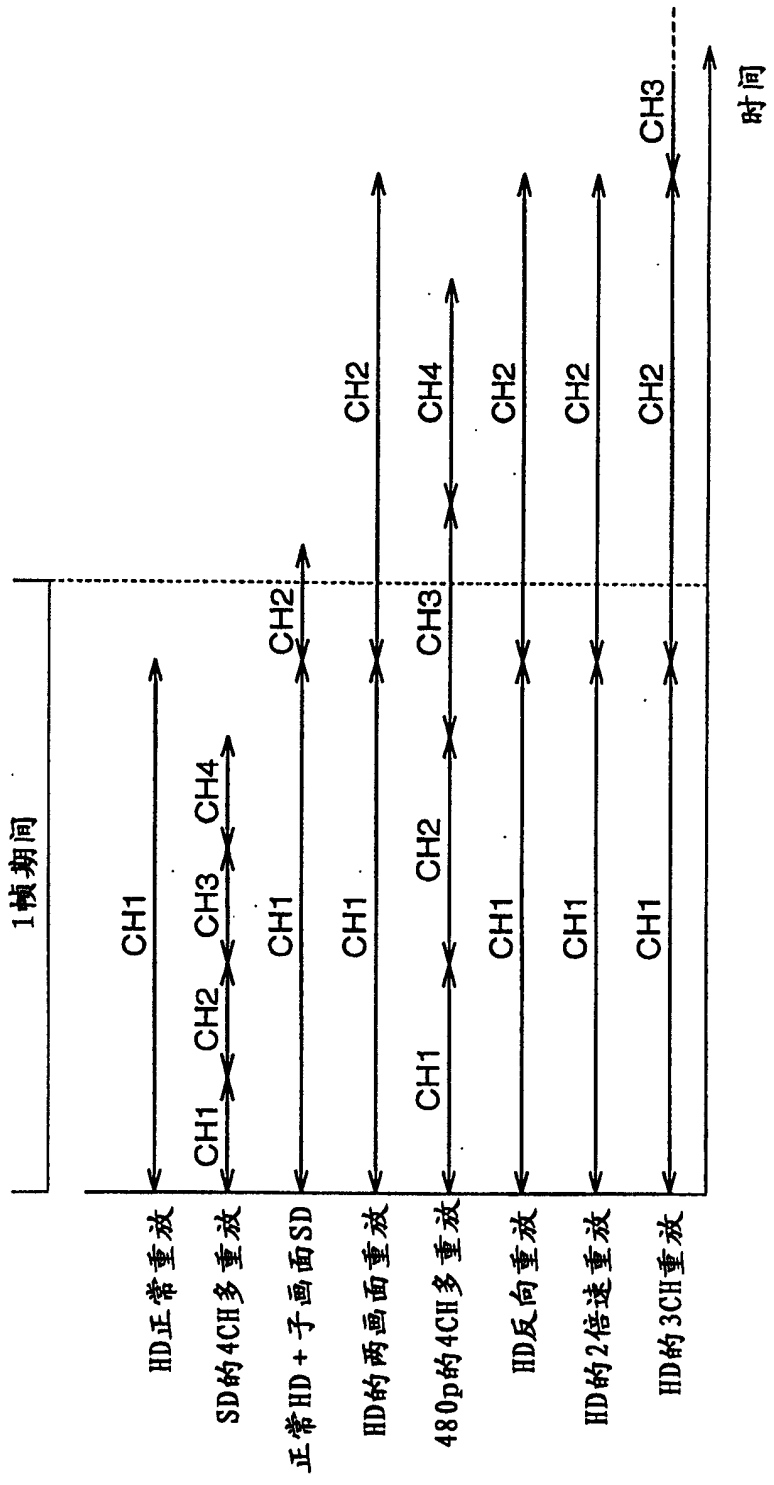

1帧期间
HD正常重放
CH1
SD的4CH多重放
CH1
CH2
CH3
CH4
正常HD+子画面SD
CH1
CH2
HD的两画面重放
CH1
CH2
480p的4CH多重放
CH1
CH2
CH3
CH4
HD反向重放
CH1
CH2
HD的2倍速重放
CH1
CH2
HD的3CH重放
CH1
CH2
CH3
时间

图 18