(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101924939 B
(45)授权公告日 2013.01.02

(21)申请号 201010257110.8

(22)申请日 2006.09.06

(30)优先权数据
2005-268898 2005.09.15 JP

(62)分案原申请数据
200680001476.0 2006.09.06

(73)专利权人 索尼株式会社
地址 日本东京都

(72)发明人 汪黎明 铃木辉彦 矢崎阳一

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.
*H04N 7/26*(2006.01)
*H04N 7/46*(2006.01)
*H04N 7/50*(2006.01)

(56)对比文件
WO 2004/080079 A1,2004.09.16, 全文.
US 2004/0101049 A1,2004.05.27, 全文.
JP 特開2000-36963 A,2000.02.02, 全文.
CN 1090116 A,1994.07.27, 说明书第2页第21行至第6页第5行, 第23行至第7页第14行、附图1-2,6-7.
EP 0644695 A2,1995.03.22, 说明书第5栏第8行-第6栏第48行,第10栏第16-45行,第14栏第41-47行,第15栏第29-32行,第18栏第30-36行、附图1-9,12-15.

审查员 戴雷

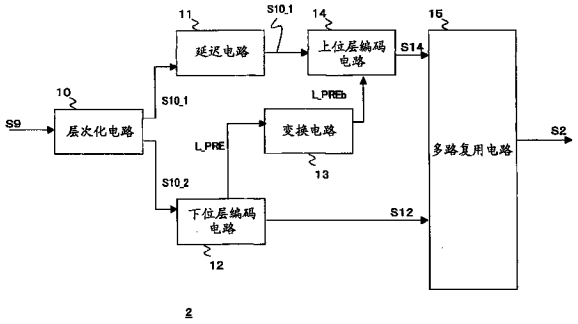
权利要求书 2 页 说明书 18 页 附图 19 页

(54)发明名称

解码装置及解码方法

(57)摘要

一种对逐行扫描图像数据和与该逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码的编码装置,具有:第1编码部,其生成对构成隔行扫描图像数据的图片数据进行了编码的第1编码数据和对第1编码数据进行解码而重新构成的重新构成图像数据;上采样处理部,其对上述生成的上述重新构成图像数据进行上采样,生成分辨率与上述逐行扫描图像数据相同的图像数据;以及第2编码部,其将上述生成的上述图像数据作为预测图像数据,对构成上述逐行扫描图像数据的图片数据进行编码而生成第2编码数据。




2

CN 101924939 B

1. 一种解码装置，对上位编码数据和下位编码数据进行解码，所述上位编码数据是对逐行扫描图像数据进行编码而得到的数据，所述下位编码数据是对与上述逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码而得到的数据，该解码装置具备：

第 1 解码单元，其对所述下位编码数据进行解码，以生成下位解码数据和预测图像数据；

第 1 上采样单元，其采用层间 / 场内预测模式对由所述第 1 解码单元生成的预测图像数据进行插值处理，来生成预测所述上位编码数据的第 1 上位预测图像数据；

第 2 上采样单元，其采用层间 / 帧内预测模式对由所述第 1 解码单元生成的预测图像数据进行插值处理，来生成预测所述上位编码数据的第 2 上位预测图像数据；

选择单元，其根据标志数据选择上位预测图像数据，该标志数据表示使用所述第 1 上位预测图像数据和所述第 2 上位预测图像数据中的哪一个；以及

第 2 解码单元，其采用选择出的所述上位预测图像数据对所述上位编码数据进行解码，以生成上位解码数据。

2. 根据权利要求 1 所述的解码装置，其中，

在输入所述第 1 上采样单元的预测图像数据是前场数据的情况下，所述第 1 上采样单元对与所述第 2 解码单元的解码对象的宏块对应的预测图像数据内的基础块数据只使用其前场数据来进行插值处理，以生成分辨率与所述上位编码数据相同的预测图像数据。

3. 根据权利要求 1 所述的解码装置，其中，

在输入所述第 1 上采样单元的预测图像数据是后场数据的情况下，所述第 1 上采样单元对与所述第 2 解码单元的解码对象的宏块对应的预测图像数据内的基础块数据只使用其后场数据来进行 插值处理，以生成分辨率与所述上位编码数据相同的预测图像数据。

4. 根据权利要求 1 所述的解码装置，其中，

在输入所述第 2 上采样单元的预测图像数据是前场数据的情况下，所述第 2 上采样单元使用与所述第 2 解码单元的解码对象的宏块对应的预测图像数据内的基础块数据和该基础块数据的补充块数据进行插值处理，以生成分辨率与所述上位编码数据相同的预测图像数据。

5. 根据权利要求 1 所述的解码装置，其中，

在输入所述第 2 上采样单元的预测图像数据是后场数据的情况下，所述第 2 上采样单元使用与所述第 2 解码单元的解码对象的宏块对应的预测图像数据内的基础块数据和该基础块数据的补充块数据进行插值处理，以生成分辨率与所述上位编码数据相同的预测图像数据。

6. 一种解码方法，对上位编码数据和下位编码数据进行解码，所述上位编码数据是对逐行扫描图像数据进行编码而得到的数据，所述下位编码数据是对与上述逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码而得到的数据，该解码方法包括：

下位层解码步骤，用于对所述下位编码数据进行解码，以生成下位解码数据和预测图像数据；

第 1 上采样步骤，用于通过采用层间 / 场内预测模式对由所述下位层解码步骤生成的预测图像数据进行插值处理，来生成预测所述上位编码数据的第 1 上位预测图像数据；

第 2 上采样步骤，用于通过采用层间 / 帧内预测模式对由所述下位层解码步骤生成的

预测图像数据进行插值处理，来生成预测所述上位编码数据的第 2 上位预测图像数据；

选择步骤，用于根据标志数据选择上位预测图像数据，该标 志数据表示使用所述第 1 上位预测图像数据和所述第 2 上位预测图像数据中的哪一个；以及

上位层解码步骤，用于采用选择出的所述上位预测图像数据对所述上位编码数据进行解码，以生成上位解码数据。

# 解码装置及解码方法

[0001] 本申请是2006年9月6日提交的申请号为200680001476.0、发明名称为“编码装置、编码方法及其程序、以及解码装置、解码方法及其程序”的发明专利申请的分案申请。

## 技术领域

[0002] 本发明涉及一种对图像数据进行编码的编码装置、编码方法及其程序、以及对图像数据进行解码的解码装置、解码方法及其程序。

## 背景技术

[0003] 近年来，作为图像数据数字进行处理，此时以高效的信息传输、存储为目的，利用图像信息特有的冗余性，继通过离散余弦变换（DCT：Discrete Cosine Transform）等正交变换和运动补偿进行压缩的MPEG（Moving Picture Experts Group：运动图像专家组）之后，遵循压缩率更高的H.264/AVC（Advanced Video Coding：先进视频编码）等编码方式的编码装置以及解码装置在播送站等信息发布和普通家庭中的信息接收的双方正在普及。

[0004] 当前，正在进行着以该H.264/AVC为基础扩展了可量测性功能的所谓SVC（Scalable Video Coding：可伸缩视频编码）的标准化。SVC的当前规格归纳在JSM（Joint Scalable Video Model：联合可伸缩视频模型）中。

[0005] 在SVC的编码装置中，输入图像通过图像层次化电路例如被分离为上位层以及下位层这两个层次。之后，由上位层编码电路对上位层进行编码，下位层编码电路对下位层进行编码。而且，将进行了编码的上位层和下位层进行多路复用来传输。

[0006] 下位层还被称为基础层，是像质低的层次。在只对下位层的位流进行解码的情况下，像质比较低的图像被解码。另外，下位层作为像质还包括更重要的信息。

[0007] 上位层还被称为增强层，是用于改善像质、对高像质的图像进行解码的层次。在对下位层的位流进行解码的基础上对上位层的位流进行解码的情况下，能够对更高像质的图像进行解码。

[0008] 在上述的编码装置中，在上位层编码电路中进行内编码的情况下，能够将由下位层编码电路进行编码后进行了解码的解码图像用作预测图像。

## 发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 在进行上述现有层次编码的编码装置中，前提是在上位层以及下位层双方对逐行扫描图像数据进行编码。

[0011] 然而，有在如下的要求：想在上位层中对逐行扫描图像数据进行编码，在下位层中对隔行扫描图像进行编码。

[0012] 根据以上，希望提供在进行层次编码的情况下能够在上位层中对逐行扫描图像数据进行编码、在下位层中对隔行扫描图像数据进行编码的编码装置、编码方法以及程序。

[0013] 另外，希望提供能够对在上位层中编码了的逐行扫描图像数据和在下位层中编码

了的隔行扫描图像数据进行解码的解码装置、解码方法以及程序。

[0014] 用于解决问题的方案

[0015] 本发明的第 1 实施方式的编码装置是对逐行扫描图像数据和与该逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码的编码装置，具备：第 1 编码部，其生成对构成上述隔行扫描图像数据的图片数据进行了编码的第 1 编码数据和对上述第 1 编码数据进行解码而重新构成的重新构成图像数据；上采样处理部，其对上述第 1 编码部生成的上述重新构成图像数据进行上采样，生成分辨率与上述逐行扫描图像数据相同的图像数据；以及第 2 编码部，其将上述上采样处理部生成的上述图像数据作为预测图像数据，对构成上述逐行扫描图像数据的图片数据进行编码而生成第 2 编码数据。

[0016] 另外，本发明的编码装置是对逐行扫描图像数据和与该逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码的编码装置，具备：第 1 编码单元，其生成对构成上述隔行扫描图像数据的图片数据进行了编码的第 1 编码数据和对上述第 1 编码数据进行解码而重新构成的重新构成图像数据；上采样处理单元，其对上述第 1 编码单元生成的上述重新构成图像数据进行上采样，生成分辨率与上述逐行扫描图像数据相同的图像数据；以及第 2 编码单元，其将上述上采样处理单元生成的上述图像数据作为预测图像数据，对构成上述逐行扫描图像数据的图片数据进行编码而生成第 2 编码数据。

[0017] 本发明的第 2 实施方式的编码方法是对逐行扫描图像数据和与该逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码的编码方法，具有：第 1 工序，生成对构成上述隔行扫描图像数据的图片数据进行了编码的第 1 编码数据和对上述第 1 编码数据进行解码而重新构成的重新构成图像数据；第 2 工序，对由上述第 1 工序生成的上述重新构成图像数据进行上采样，生成分辨率与上述逐行扫描图像数据相同的图像数据；以及第 3 工序，将由上述第 2 工序生成的上述图像数据作为预测图像数据，对构成上述逐行扫描图像数据的图片数据进行编码而生成第 2 编码数据。

[0018] 本发明的第 3 实施方式的程序是使对逐行扫描图像数据和与该逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码的计算机执行的程序，使上述计算机执行：第 1 过程，生成对构成上述隔行扫描图像数据的图片数据进行了编码的第 1 编码数据和对上述第 1 编码数据进行解码而重新构成的重新构成图像数据；第 2 过程，对由上述第 1 过程生成的上述重新构成图像数据进行上采样，生成分辨率与上述逐行扫描图像数据相同的图像数据；以及第 3 过程，将由上述第 2 过程生成的上述图像数据作为预测图像数据，对构成上述逐行扫描图像数据的图片数据进行编码而生成第 2 编码数据。

[0019] 本发明的第 4 实施方式的解码装置是对第 1 编码数据和第 2 编码数据进行解码的解码装置，所述第 1 编码数据是对逐行扫描图像数据进行编码而得到的数据，所述第 2 编码数据是对与上述逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码而得到的数据，该解码装置具备：第 1 解码部，其对上述第 2 编码数据进行解码；上采样处理部，其对通过上述第 1 解码部中的解码而生成的第 1 预测图像数据进行插值处理，生成第 2 预测图像数据；以及第 2 解码部，其根据在上述上采样处理部中生成的上述第 2 预测图像数据，对上述第 1 编码数据进行解码。

[0020] 另外根据本发明，是对第 1 编码数据和第 2 编码数据进行解码的解码装置，所述第 1 编码数据是对逐行扫描图像数据进行编码而得到的数据，所述第 2 编码数据是对与上述

逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码而得到的数据，该解码装置具备：第1解码单元，其对上述第2编码数据进行解码；上采样处理单元，其对通过上述第1解码单元中的解码而生成的第1预测图像数据进行插值处理，生成第2预测图像数据；以及第2解码单元，其根据在上述上采样处理单元中生成的上述第2预测图像数据，对上述第1编码数据进行解码。

[0021] 本发明的第5实施方式的解码方法是对第1编码数据和第2编码数据进行解码的解码方法，所述第1编码数据是对逐行扫描图像数据进行编码而得到的数据，所述第2编码数据是对与上述逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码而得到的数据，该解码方法具有：第1工序，对上述第2编码数据进行解码；第2工序，对通过上述第1工序中的解码而生成的第1预测图像数据进行插值处理，生成第2预测图像数据；以及第3工序，根据由上述第2工序生成的上述第2预测图像数据，对上述第1编码数据进行解码。

[0022] 本发明的第6实施方式的程序是使对第1编码数据和第2编码数据进行解码的计算机执行的程序，所述第1编码数据是对逐行扫描图像数据进行编码而得到的数据，所述第2编码数据是对与上述逐行扫描图像数据对应的隔行扫描图像数据进行编码而得到的数据，该程序使上述计算机执行：第1过程，对上述第2编码数据进行解码；第2过程，对通过上述第1过程中的解码而生成的第1预测图像数据进行插值处理，生成第2预测图像数据；以及第3过程，根据由上述第2过程生成的上述第2预测图像数据，对上述第1编码数据进行解码。

[0023] 发明的效果

[0024] 根据本发明，可提供在进行层次编码的情况下能够在上位层中对逐行扫描图像数据进行编码、在下位层中对隔行扫描图像数据进行编码的编码装置、编码方法以及程序。

[0025] 另外，根据本发明可提供能够对在上位层中编码了的逐行扫描图像数据和在下位层中编码了的隔行扫描图像数据进行解码的解码装置、解码方法以及程序。

## 附图说明

[0026] 图1是表示本发明实施方式的编码/解码系统的结构例的图。

[0027] 图2是图1所示的编码/解码系统中的编码装置的框图。

[0028] 图3是用于说明图2所示的逐行扫描图像数据和隔行扫描图像数据的图。

[0029] 图4是用于说明图2所示的下位层编码电路的结构例的图。

[0030] 图5是用于说明图2所示的变换电路的结构例的图。

[0031] 图6A、图6B是用于说明图5所示的场内预测图像生成电路的处理示例的图。

[0032] 图7是用于说明图5所示的帧内预测图像生成电路的处理示例的流程图。

[0033] 图8A、图8B是用于说明图5所示的场内预测图像生成电路的处理示例的图。

[0034] 图9A、图9B是用于说明图5所示的帧内预测图像生成电路的处理示例的图。

[0035] 图10是用于说明图5所示的帧内预测图像生成电路的处理示例的流程图。

[0036] 图11是用于说明图5所示的帧内预测图像生成电路的处理示例的图。

[0037] 图12是用于说明图5所示的帧内预测图像生成电路的处理示例的图。

[0038] 图13是表示图2所示的上位层编码电路的结构例的图。

[0039] 图14是表示图13所示的下位层预测电路的结构图例的图。

[0040] 图 15 是表示图 1 所示的编码 / 解码系统中的解码装置的结构例的图。

[0041] 图 16 是表示图 15 所示的下位层解码电路的结构例的图。

[0042] 图 17 是表示图 15 所示的变换电路的结构例的图。

[0043] 图 18 是表示图 15 所示的上位层解码电路的结构例的图。

[0044] 图 19 是用于说明本发明的实施方式的变形例的图。

[0045] 附图标记说明

[0046] 1 :编码 / 解码系统 ;2 :编码装置 ;3 :解码装置 ;10 :层次化电路 ;11 :延迟电路 ;12 :下位层编码电路 ;13 :变换电路 ;14 :上位层编码电路 ;15 :多路复用电路 ;21 :场内预测图像生成电路 ;22 :帧内预测图像生成电路 ;23、123 :画面重新排列电路 ;31、131 :运算电路 ;32、132 :正交变换电路 ;33、133 :量化电路 ;34、134 :速率控制电路 ;35、135 :可逆编码电路 ;36、136 :缓冲存储器 ;37、137 :逆量化电路 ;38、138 :逆正交变换电路 ;39、139 :加法电路 ;40、140 :解块滤波器 ( デブロッククフィルタ ) ;41、141 :帧存储器 ;42、142 :内预测电路 ;43、143 :运动预测 / 补偿电路 ;51 :分离电路 ;52 :延迟电路 ;53 :下位层解码电路 ;54 :变换电路 ;55 :上位层解码电路 ;56 :重新构成电路 ;60、160 :蓄积缓冲器 ;61、161 :可逆解码电路 ;62、162 :逆量化电路 ;63、163 :逆正交变换电路 ;64、164 :加法电路 ;65、165 :解块滤波器 ;66、166 :帧存储器 ;67、167 :画面重新排列缓冲器 ;69、169 :内预测电路 ;70、170 :运动预测 / 补偿电路 ;145 :下位层预测电路。

## 具体实施方式

[0047] 图 1 是本实施方式的编码 / 解码系统的概念图。

[0048] 编码 / 解码系统 1 具有 :设置在发送侧的编码装置 2 和设置在接收侧的解码装置 3。

[0049] 在编码 / 解码系统 1 中,在发送侧的编码装置 2 中,生成利用离散余弦变换 (DCT)、KL(Karhunen-Loeve :卡路南 - 赖佛 ) 变换等正交变换和运动补偿对图像数据进行了压缩 ( 编码 ) 的帧编码图像数据 ( 位流 ),在对该帧编码图像数据进行调制后,通过卫星播放波、线缆 TV 网、电话线路网、便携电话线路网等传送介质 5 发送。

[0050] 在接收侧,对在解码装置 3 中接收到的编码图像信号进行解调后,生成利用上述调制时的正交变换的逆变换和运动补偿而进行了扩展的帧图像数据并利用。

[0051] 传送介质 5 不限于上述的通信网,也可以是光盘、磁盘以及半导体存储器等记录介质。

[0052] 在本实施方式中,例如如图 2 所示,层次化电路 10 根据编码对象的图像数据 S9,生成逐行扫描图像数据 ( 逐行扫描图像信号 )S10_1 和隔行扫描图像数据 S10_2。

[0053] 下位层编码电路 12 对隔行扫描图像数据 S10_2 进行编码,生成下位编码数据 S12。

[0054] 变换电路 13 对下位层编码电路 12 生成的下位预测图像数据 L_PRE 进行插值 ( 上采样 ) 处理,生成分辨率 ( 扫描线数 ) 与逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb,并将其输出到上位层编码电路 14。

[0055] 上位层编码电路 14 根据下位预测图像数据 L_PREb,对逐行扫描图像数据 S10_1 进行编码而生成上位编码数据 S14。

[0056] < 编码装置 >

[0057] 参照图 1 说明编码装置 2。

[0058] 图 2 是表示编码装置 2 的整体结构例的图。

[0059] 编码装置 2 例如具有层次化电路 10、延迟电路 11、下位层编码电路 12、变换电路 13、上位层编码电路 14 以及多路复用电路 15。

[0060] [ 层次化电路 ]

[0061] 例如图 3 所示，层次化电路 10 根据编码对象的图像数据 S9，生成逐行扫描图像数据（逐行扫描图像信号）S10_1 和隔行扫描图像数据 S10_2。另外，层次化电路 10 将构成上述生成的逐行扫描图像数据 S10_1 的图片数据 FR1 ～ 6…的各个写入延迟电路 11。

[0062] 逐行扫描图像数据 S10_1 例如是 60 帧 / 秒 (60p)。

[0063] 另外，层次化电路 10 将构成上述生成的隔行扫描图像数据 S10_2 的图片数据 FI1 ～ 6…输出到下位层编码电路 12。

[0064] 隔行扫描图像数据 S10_2 例如是 60 场 / 秒 (60i)。

[0065] [ 延迟电路 ]

[0066] 延迟电路 11 将构成从层次化电路 10 输入的逐行扫描图像数据（逐行扫描信号）S10_1 的各图片数据延迟例如下位层编码电路 12 以及变换电路 13 中的处理时间，输出到上位层编码电路 14。

[0067] [ 下位层编码电路 ]

[0068] 下位层编码电路 12 对从层次化电路 10 输入的隔行扫描图像数据 S10_2 进行编码，生成下位编码数据 S12，并将其输出到多路复用电路 15。另外，下位层编码电路 12 在上述编码中生成下位预测图像数据 L_PRE，并将其输出到变换电路 13。

[0069] 图 4 是表示下位层编码电路 12 的结构例的图。

[0070] 下位层编码电路 12 例如具有画面重新排列电路 23、运算电路 31、正交变换电路 32、量化电路 33、速率控制电路 34、可逆编码电路 35、缓冲存储器 36、逆量化电路 37、逆正交变换电路 38、加法电路 39、解块滤波器 40、帧存储器 41、内预测电路 42 以及运动预测 / 补偿电路 43。

[0071] 画面重新排列电路 23 例如根据由图片类型 I、P、B 构成的 GOP(Group Of Pictures：图片组）构造，按进行编码的顺序重新排列从图 2 所示的层次化电路 10 输入的逐行扫描图像数据 S10_2，输出到运算电路 31、内预测电路 42 以及运动预测 / 补偿电路 43。

[0072] 运算电路 31 生成下述图像数据，并将其输出到正交变换电路 32，其中，所述图像数据表示从画面重新排列电路 23 输入的编码对象的图片数据与从内预测电路 42 或者运动预测 / 补偿电路 43 输入的预测图像数据 PI 的差分。

[0073] 正交变换电路 32 对从运算电路 31 输入的图像数据实施离散余弦变换 (DCT)、KL 变换等正交变换，生成表示变换系数的图像数据（例如 DCT 系数），并将其输出到量化电路 33。

[0074] 量化电路 33 根据从速率变换电路 34 输入的量化比例 QS 对从正交变换电路 32 输入的图像数据（量化前的变换系数）进行量化，生成表示量化后的变换系数的图像数据，并将其输出到可逆编码电路 35 以及逆量化电路 37。

[0075] 速率控制电路 34 例如根据从缓冲存储器 36 读出的图像数据而生成量化比例 QS，并将其输出到量化电路 33。

[0076] 可逆编码电路 35 将对从量化电路 33 输入的图像数据进行了可变长编码的图像数据保存到缓冲存储器 36 中。另外，可逆编码电路 35 将从运动预测 / 补偿电路 43 输入的运动向量 MV 或其差分运动向量、参照图像数据的识别数据以及从内预测电路 42 输入的内预测模式保存到头数据 (head data) 等中。

[0077] 保存到缓冲存储器 36 中的图像数据作为下位编码数据 S12 而被图 2 所示的多路复用电路 15 读出。

[0078] 逆量化电路 37 对来自量化电路 33 的图像数据实施与量化电路 33 的量化对应的逆量化处理，生成由此得到的数据，并将其输出到逆正交变换电路 38。

[0079] 逆正交变换电路 38 将对从逆量化电路 37 输入的数据实施正交变换电路 32 中的正交变换的逆变换而生成的图像数据输出到加法电路 39。

[0080] 加法电路 39 将从逆正交变换电路 38 输入的（被解码的）图像数据和从内预测电路 42 或运动预测 / 补偿电路 43 输入的预测图像数据 PI 相加，生成参照（重新构成）图片数据，并将其输出到解块滤波器 40。

[0081] 解块滤波器 40 去除从加法电路 39 输入的参照图片数据的块失真而写入帧存储器 41。

[0082] 写入帧存储器 41 的参照图片数据作为下位预测图像数据 L_PRE 而从帧存储器 41 读出，例如输出到图 2 所示的变换电路 13。

[0083] 内预测电路 42 在进行内编码的宏块中决定残差成为最小的内预测模式以及预测块的块大小。

[0084] 内预测电路 42 作为块大小而使用 4×4 以及 16×16 像素。

[0085] 内预测电路 42 在选择了内预测的情况下，将利用内预测的预测图像数据 PI 输出到运算电路 31 以及加法电路 39。

[0086] 运动预测 / 补偿电路 43 根据在已经编码后被局部解码而存储在帧存储器 41 中的参照图片数据 REF 进行运动预测，决定使残差最小的运动向量以及运动补偿的块大小。

[0087] 运动预测 / 补偿电路 43 作为块大小，使用 16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8 以及 4×4 像素。

[0088] 运动预测 / 补偿电路 43 在选择了内预测的情况下，将利用内预测的预测图像数据 PI 输出到运算电路 31 以及加法电路 39。

[0089] [ 变换电路 ]

[0090] 参照图 2 说明变换电路 13。

[0091] 变换电路 13 对从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 进行插值处理，生成分辨率（扫描线数）与从延迟电路 11 输入到上位层编码电路 14 的逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb，并将其输出到上位层编码电路 14。

[0092] 图 5 是表示变换电路 13 的结构例的图。

[0093] 变换电路 13 例如具有场内预测图像生成电路 21 和帧内预测图像生成电路 22。

[0094] 在说明变换电路 13 的处理内容之前，将本实施方式中使用的用语定义为如下。

[0095] 例如，将与逐行扫描图像数据 S10_1 的帧图片数据 X 具有相同的时间戳（タイムスタンプ）的隔行扫描图像数据 S10_2 的场图片数据 Y，称为图片数据 X 的基础图片数据。在图 3 的例子中，场图片数据 FI1 是帧图片数据 FR1 的基础图片数据。

[0096] 在作为帧图片数据 X 的基础图片数据的场图片数据 Y 内，存在与逐行扫描图像数据 S10_1 的帧图片数据 X 的宏块 MBX 对应的一个基础块 MBY。

[0097] 基础块 MBY 以与宏块 MBX 相同长度的宽度，具有一半的高度。

[0098] 在此，在相对于帧图片数据 X 的左上的像素位置而位于基础块 MBX 的左上的像素位置的空间位置 (xP, yP) 上的情况下，基础块 MBY 的左上的像素位置位于空间位置 (xP, yP/2) 上。

[0099] 将前场 (top field) 数据和其后续的后场 (bottom field) 数据称为补充场对。

[0100] 在一个补充场对内，前场数据是相同的对内的后场数据的补充场数据，后场数据是相同的对内的前场数据的补充场数据。例如在图 3 中，由场数据 FI1 和 FI2 构成补充场对，场数据 FI2 是场数据 FI1 的补充场数据，场数据 FI1 是场数据 FI2 的补充场数据。

[0101] 研究构成补充场对的场数据 A、B。

[0102] 在块 MBA 的左上的像素位置相对于场数据 A 的左上的像素位置具有空间位置 (xP_A, yP_A)、块 MBB 的左上的像素位置相对于场数据 B 的左上的像素位置具有空间位置 (xP_B, yP_B) 的情况下，块 MBA 和 MBB 具有相同的大小，在空间位置 (xP_A, yP_A) 和空间位置 (xP_B, yP_B) 相同的情况下，块 MBA 是块 MBB 的补充块，块 MBB 是块 MBA 的补充块。

[0103] 在从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 是前场数据的情况下，如图 6A 所示，场内预测图像生成电路 21 对与编码对象 ( 当前 ) 的宏块 MB 对应的下位预测图像数据 L_PRE 内的基础块数据只使用其前场数据进行上采样处理，生成分辨率与逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb(FI)。

[0104] 在从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 是后场数据的情况下，如图 6B 所示，场内预测图像生成电路 21 对与编码对象的宏块 MB 对应的下位预测图像数据 L_PRE 内的基础块数据只使用其后场数据进行上采样处理，生成分辨率与逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb(FI)。

[0105] 图 7 是用于说明图 5 所示的场内预测图像生成电路 21 的处理的一个例子的流程图。场内预测图像生成电路 21 进行下述处理。

[0106] 在下面的说明中，设下位预测图像数据 L_PRE 内的基础块数据的线数为 N。另外，将基础块数据的第 i 个线数据设为 Base[i]。在此，i 是“0”～“N-1”的整数。

[0107] 图 7 所示的步骤 ST12 ～ ST15 表示图 6A 以及图 8A 所示的前场的上采样处理，图 7 所示的步骤 ST16 ～ ST19 表示图 6B 以及图 8B 所示的后场的上采样处理。

[0108] 步骤 ST11 ：

[0109] 场内预测图像生成电路 21 在从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 是前场数据的情况下进入步骤 ST12，否则进入步骤 ST16。

[0110] 步骤 ST12 ：

[0111] 场内预测图像生成电路 21 将基础块数据的第 i 个线数据 Base[i] 复制到下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i 个线数据 PRED[2i]。

[0112] 即，场内预测图像生成电路 21 通过上述复制，生成线数据 PRED[0]，[2]，…，[2N-2]。

[0113] 步骤 ST13 ：

[0114] 场内预测图像生成电路 21 将上述基础块数据的最下线的一个下线数据设为线数

据 Base[N]。

[0115] 步骤 ST14 ：

[0116] 场内预测图像生成电路 21 在线数据 PRED[2N] 中保存由步骤 ST13 得到的线数据 Base[N]。

[0117] 步骤 ST15 ：

[0118] 场内预测图像生成电路 21 通过下述式 (1)，将线数据 PRED[2i] 乘以加权 w1 的结果与线数据 PRED[2i+2] 乘以加权 w2 的结果进行相加，生成下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i+1 个线数据 PRED[2i+1]。

[0119] PRED[2i+1] ＝ w1*PRED[2i]+w2*PRED[2i+2] …(1)

[0120] 步骤 ST16 ：

[0121] 场内预测图像生成电路 21 将基础块数据的第 i 个线数据 Base[i] 复制到下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i+1 个线数据 PRED[2i+1]。

[0122] 即，场内预测图像生成电路 21 通过上述复制，生成线数据 PRED[1]，[3]，…，[2N-1]。

[0123] 步骤 ST17 ：

[0124] 场内预测图像生成电路 21 将上述基础块数据的最上线的一个上线数据设为线数据 Base[-1]。

[0125] 步骤 ST18 ：

[0126] 场内预测图像生成电路 21 在线数据 PRED[-1] 中保存由步骤 ST17 得到的线数据 Base[-1]。

[0127] 步骤 ST19 ：

[0128] 场内预测图像生成电路 21 通过下述式 (2)，将线数据 PRED[2i-1] 乘以加权 w1 的结果与线数据 PRED[2i+1] 乘以加权 w2 的结果进行相加，生成下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i 个线数据 PRED[2i]。

[0129] PRED[2i] ＝ w1*PRED[2i-1]+w2*PRED[2i+1] …(2)

[0130] 步骤 ST20 ：

[0131] 场内预测图像生成电路 21 将由步骤 ST15 以及步骤 ST19 生成的预测块数据的线数据 PRED[i] 作为下位预测图像数据 L_PREb(FI) 而输出到上位层编码电路 14。

[0132] 参照图 5 说明帧内预测图像生成电路 22。

[0133] 在从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 是前场数据的情况下，如图 9A 所示，帧内预测图像生成电路 22 使用与编码对象（当前）的宏块 MB 对应的下位预测图像数据 L_PRE（前场数据）内的基础块数据 Base 和该基础块数据的补充块数据 Comp（后场数据）进行上采样处理，生成分辨率与逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb(FR)。

[0134] 另外，在从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 是后场数据的情况下，如图 9B 所示，帧内预测图像生成电路 22 使用与编码对象（当前）的宏块 MB 对应的下位预测图像数据 L_PRE（后场数据）内的基础块数据 Base 和该基础块数据的补充块数据 Comp（前场数据）进行上采样处理，生成分辨率与逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb(FR)。

[0135] 图 10 是用于说明图 5 所示的帧内预测图像生成电路 22 的处理的一个例子的流程图。

[0136] 在下面的说明中，设下位预测图像数据 L_PRE 内的基础块数据的线数为 N。另外，将基础块数据的第 i 个线数据设为 Base[i]。在此，i 是“0”～“N-1”的整数。

[0137] 图 10 所示的步骤 ST32 ～ ST36 表示图 9A 以及图 11 所示的前场的上采样处理，图 10 所示的步骤 ST37 ～ ST41 表示图 9B 以及图 12 所示的后场的上采样处理。

[0138] 步骤 ST31 ：

[0139] 帧内预测图像生成电路 22 在从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 是前场数据的情况下进入步骤 ST32，否则进入步骤 ST37。

[0140] 步骤 ST32 ：

[0141] 帧内预测图像生成电路 22 将基础块数据的第 i 个线数据 Base[i] 复制到下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i 个线数据 PRED[2i]。

[0142] 即，场内预测图像生成电路 21 通过上述复制，生成线数据 PRED[0]，[2]，…，[2N-2]。

[0143] 步骤 ST33 ：

[0144] 帧内预测图像生成电路 22 将与基础块数据对应的补充块数据的第 i 个线数据 Comp[i] 代入第 2i+1 个线数据 PRED[2i+1]。

[0145] 步骤 ST34 ：

[0146] 场内预测图像生成电路 21 将上述基础块数据的最下线的一个下线数据设为线数据 Base[N]。

[0147] 步骤 ST35 ：

[0148] 场内预测图像生成电路 21 在线数据 PRED[2N] 中保存由步骤 ST34 得到的线数据 Base[N]。

[0149] 步骤 ST36 ：

[0150] 场内预测图像生成电路 21 通过下述式 (3)，将线数据 PRED[2i] 乘以加权 w1 的结果、线数据 PRED[2i+2] 乘以加权 w2 的结果、以及线数据 PRED[2i+1] 乘以加权 w3 的结果相加，生成下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i+1 个线数据 PRED[2i+1]。

[0151] PRED[2i+1] ＝ w1*PRED[2i]+w2*PRED[2i+2]+w3*PRED[2i+1]

[0152] … (3)

[0153] 步骤 ST37 ：

[0154] 场内预测图像生成电路 21 将基础块数据的第 i 个线数据 Base[i] 复制到下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i+1 个线数据 PRED[2i+1]。

[0155] 即，场内预测图像生成电路 21 通过上述复制，生成线数据 PRED[1]，[3]，…，[2N-1]。

[0156] 步骤 ST38 ：

[0157] 帧内预测图像生成电路 22 将与基础块数据对应的补充块数据的第 i 个线数据 Comp[i] 代入第 2i 个线数据 PRED[2i]。

[0158] 步骤 ST39 ：

[0159] 帧内预测图像生成电路 22 将上述基础块数据的最上线的一个上线数据设为线数

据 Base[-1]。

[0160] 步骤 ST40 ：

[0161] 帧内预测图像生成电路 22 在线数据 PRED[-1] 中保存由步骤 ST39 得到的线数据 Base[-1]。

[0162] 步骤 ST41 ：

[0163] 帧内预测图像生成电路 22 通过下述式 (4)，将线数据 PRED[2i-1] 乘以加权 w1 的结果、线数据 PRED[2i+1] 乘以加权 w2 的结果、以及线数据 PRED[2i] 乘以加权 w3 的结果进行相加，生成下位预测图像数据 L_PREb 内的对应的预测块数据的第 2i 个线数据 PRED[2i]。

[0164] PRED[2i] ＝ w1*PRED[2i-1]+w2*PRED[2i+1]+w3*PRED[2i]

[0165] … (4)

[0166] 步骤 ST42 ：

[0167] 帧内预测图像生成电路 22 将由步骤 ST36 以及步骤 ST41 生成的预测块数据的线数据 PRED[i] 作为下位预测图像数据 L_PREb(FR) 而输出到上位层编码电路 14。

[0168] [ 上位层编码电路 ]

[0169] 上位层编码电路 14 使用从变换电路 13 输入的在下位层编码电路 12 中生成的下位预测图像数据 L_PREb，对逐行扫描图像数据 S10_1 进行编码而生成上位编码数据 S14。

[0170] 图 13 是表示上位层编码电路 14 的结构例的图。

[0171] 上位层编码电路 14 例如具有画面重新排列电路 123、运算电路 131、正交变换电路 132、量化电路 133、速率控制电路 134、可逆编码电路 135、缓冲存储器 136、逆量化电路 137、逆正交变换电路 138、加法电路 139、解块滤波器 140、帧存储器 141、内预测电路 142 以及运动预测 / 补偿电路 143。

[0172] 画面重新排列电路 123 例如根据由图片类型 I、P、B 构成的 GOP 构造，按进行编码的顺序重新排列从图 2 所示的延迟电路 11 读出的逐行扫描图像数据 S10_1 的图片数据，作为编码对象的图片数据 ORG 而输出到运算电路 131、内预测电路 142 以及运动预测 / 补偿电路 143。

[0173] 运算电路 131 生成下述图像数据，并将其输出到正交变换电路 132，其中，所述图像数据表示从画面重新排列电路 123 输入的编码对象的图片数据与从内预测电路 142、运动预测 / 补偿电路 143 或者下位层预测电路 145 输入的预测图像数据 PI 的差分。

[0174] 正交变换电路 132 对从运算电路 131 输入的图像数据实施离散余弦变换、KL 变换等正交变换，生成表示变换系数的图像数据 ( 例如 DCT 系数 )，并将其输出到量化电路 133。

[0175] 量化电路 133 根据从速率控制电路 134 输入的量化比例 QS，对从正交变换电路 132 输入的图像数据 ( 量化前的变换系数 ) 进行量化，生成表示量化后的变换系数的图像数据，并将其输出到可逆编码电路 135 以及逆量化电路 137。

[0176] 速率控制电路 134 例如根据从缓冲存储器 136 读出的图像数据而生成量化比例 QS，并将其输出到量化电路 133。

[0177] 可逆编码电路 135 在缓冲存储器 136 中保存对从量化电路 133 输入的图像数据进行可变长编码的图像数据。此时，可逆编码电路 135 将从层次化电路 10 输入的属性数据 EisTop、ETime 保存到头数据等中。另外，可逆编码电路 135 在头数据等中保存从运动预测 / 补偿电路 143 输入的运动向量 MV 或其差分运动向量、参照图像数据的识别数据、以及从内

预测电路 142 输入的内预测模式。

[0178] 保存在缓冲存储器 136 中的图像数据作为上位编码数据 S14 而被图 2 所示的多路复用电路 15 读出。

[0179] 逆量化电路 137 对来自量化电路 133 的图像数据实施与量化电路 133 的量化对应的逆量化处理，生成由此得到的数据，并将其输出到逆正交变换电路 138。

[0180] 逆正交变换电路 138 将对从逆量化电路 137 输入的数据实施正交变换电路 132 中的正交变换的逆变换而生成的图像数据输出到加法电路 139。

[0181] 加法电路 139 将从逆正交变换电路 138 输入的（被解码的）的图像数据与从内预测电路 142 或运动预测 / 补偿电路 143 输入的预测图像数据 PI 相加，生成参照（重新构成）图片数据，并将其输出到解块滤波器 140。

[0182] 解块滤波器 140 去除从加法电路 139 输入的参照图片数据的块失真而写入到帧存储器 141。

[0183] 内预测电路 142 在进行内编码的宏块中决定残差成为最小的内预测模式以及预测块的块大小。内预测电路 42 作为块大小而使用 4×4 以及 16×16 像素。内预测电路 42 在选择了内预测的情况下，将利用内预测的预测图像数据 PI 输出到运算电路 131 以及加法电路 139。

[0184] 运动预测 / 补偿电路 143 根据在已经编码后被局部解码而存储在帧存储器 131 中的参照图片数据 REF 进行运动预测，决定使与编码对象的图片数据 ORG 的处理对象的块数据之间的差分最小的运动向量以及运动补偿的块大小。运动预测 / 补偿电路 143 作为块大小，例如使用 16×16、16×8、8×16、8×8、8×4、4×8 以及 4×4 像素中的任一个。

[0185] 运动预测 / 补偿电路 143 在选择了内预测的情况下，将利用内预测的预测图像数据 PI 输出到运算电路 131 以及加法电路 139。

[0186] 下位层预测电路 145 在从图 2 所示的变换电路 13 输入的下位预测图像数据 L_PREb(FI) 和 L_PREb(FR) 之中，确定与图片数据 ORG 的处理对象的块数据的差分较小的预测图像数据。

[0187] 图 14 是表示下位层预测电路 145 的结构例的图。

[0188] 下位层预测电路 145 具有减法电路 81、减法电路 82 以及判断电路 83。

[0189] 减法电路 81 生成下述差分数据，并将其输出到判断电路 83，其中，所述差分数据表示从图 5 所示的场内预测图像生成电路 21 输入的下位预测图像数据 L_PREb(FI) 与图 13 所示的编码对象的图片数据 ORG 内的处理对象的块数据之间的对应的像素数据之间的差分。

[0190] 减法电路 82 例如生成下述差分数据，并将其输出到判断电路 83，所述差分数据表示从图 5 所示的帧内预测图像生成电路 22 输入的下位预测图像数据 L_PREb(FR) 与图 13 所示的编码对象的图片数据 ORG 内的处理对象的块数据之间的对应的像素数据之间的差分。

[0191] 判断电路 83 将从减法电路 81 输入的差分数据以块数据单位进行累加而生成指标数据 SAD(FI)。另外，判断电路 83 将从减法电路 82 输入的差分数据以块数据单位进行累加，生成指标数据 SAD(FR)。并且，判断电路 83 确定指标数据 SAD(FI) 和指标数据 SAD(FR) 之中较小的一方。判断电路 83 在下位层预测电路 145 被选择的情况下，将与上述确定的较小一方的指标数据 SAD(FI)、(FR) 对应的下位预测图像数据 L_PREb(FI)、(FR) 输出到运算

电路 131。

[0192] 在内预测电路 142、运动预测 / 补偿电路 143 以及下位层预测电路 145 所生成的预测图像数据 PI 之中，选择与编码对象的图片数据 ORG 的差分成为最小的预测图像数据 PI 并输出到运算电路 131。

[0193] 上位层编码电路 14 将表示最终选择的预测模式的预测模式数据 PM 保存到头数据中并由可逆编码电路 135 进行编码。上位层编码电路 14 在选择了下位预测图像数据 L_PREb(FI) 的情况下，生成表示层间 / 场内预测的预测模式数据。上位层编码电路 14 在选择了下位预测图像数据 L_PREb(FR) 的情况下，生成表示层间 / 帧内预测的预测模式数据。

[0194] 在上述的例子中，例示了将在下位层编码电路 12 中生成的重新构成图像数据用作上位层编码电路 14 中的内预测编码的预测图像数据的情况，但是也可以将在下位层编码电路 12 中生成的重新构成图像数据、运动向量作为上位层编码电路 14 中的内预测编码的预测图像数据、运动向量而利用，将该模式用作选择候选。

[0195] [ 多路复用电路 ]

[0196] 多路复用电路 15 对从下位层编码电路 12 输入的下位编码数据 S12 和从上位层编码电路 14 输入的上位编码数据 S14 进行多路复用，生成编码数据 S2。

[0197] [ 编码装置的动作例 ]

[0198] 说明图 2 所示的编码装置 2 的动作例。

[0199] 如图 2 所示，层次化电路 10 根据编码对象的图像数据 S9，生成逐行扫描图像数据（逐行扫描信号）S10_1 和隔行扫描图像数据 S10_2。层次化电路 10 将构成上述生成的逐行扫描图像数据 S10_1 的图片数据 FR1 ～ 6…的各个输出到延迟电路 11。并且，层次化电路 10 将上述生成的隔行扫描图像数据 S10_2 输出到下位层编码电路 12。

[0200] 下位层编码电路 12 对从层次化电路 10 输入的隔行扫描图像数据 S10_2 进行编码而生成下位编码数据 S12，并将其输出到多路复用电路 15。另外，下位层编码电路 12 在上述编码中生成下位预测图像数据 L_PRE，并将其输出到变换电路 13。

[0201] 变换电路 13 对从下位层编码电路 12 输入的下位预测图像数据 L_PRE 进行插值处理，生成分辨率（扫描线数）与从延迟电路 11 输入到上位层编码电路 14 的逐行扫描图像数据 S10_1 相同的下位预测图像数据 L_PREb，并将其输出到上位层编码电路 14。

[0202] 延迟电路 11 将构成从层次化电路 10 输入的逐行扫描图像数据（逐行扫描信号）S10_1 的各图片数据例如延迟下位层编码电路 12 以及变换电路 13 中的处理时间，输出到上位层编码电路 14。

[0203] 上位层编码电路 14 使用从变换电路 13 输入的在下位层编码电路 12 中生成的下位预测图像数据 L_PREb，对逐行扫描图像数据 S10_1 进行编码而生成上位编码数据 S14。

[0204] 多路复用电路 15 对从下位层编码电路 12 输入的下位编码数据 S12 和从上位层编码电路 14 输入的上位编码数据 S14 进行多路复用，生成编码数据 S2。

[0205] < 解码装置 >

[0206] 图 15 是表示图 1 所示的解码装置 3 的结构例的图。

[0207] 解码装置 3 例如具有分离电路 51、延迟电路 52、下位层解码电路 53、变换电路 54 以及上位层解码电路 55。

[0208] [ 分离电路 ]

[0209] 分离电路51输入由编码装置2生成的上述编码数据S2，将其分离为下位编码数据S12和上位编码数据S14，将下位编码数据S12输出到下位层解码电路53，将上位编码数据S14写入延迟电路52。

[0210] ［延迟电路］

[0211] 延迟电路52将从分离电路51输入的上位编码数据S14延迟下位层解码电路53以及变换电路54中的处理时间而输出到上位层解码电路55。

[0212] ［下位层解码电路］

[0213] 图16是表示下位层解码电路53的结构例的图。

[0214] 下位层解码电路53例如具有蓄积缓冲器60、可逆解码电路61、逆量化电路62、逆正交变换电路63、加法电路64、解块滤波器65、帧存储器66、画面重新排列缓冲器67、内预测电路69、运动预测／补偿电路70。

[0215] 将从分离电路51输入的下位编码数据S12写入蓄积缓冲器60。

[0216] 可逆解码电路61在判断为下位编码数据S12内的处理对象的宏块MB被交错编码的情况下，对写入其头部的运动向量进行解码并输出到运动预测／补偿电路70。可逆解码电路61在判断为下位编码数据S12内的处理对象的宏块MB被内编码的情况下，对写入其头部的内预测模式信息进行解码并输出到内预测电路69。可逆解码电路61对下位编码数据S12进行解码并输出到逆量化电路62。可逆解码电路61对头部所包含的预测模式数据PM进行解码，将解码结果例如输出到图15所示的变换电路54。

[0217] 逆量化电路62根据从可逆解码电路61输入的量化参数对由可逆解码电路61解码了的图像数据（正交变换系数）进行逆量化，并输出到逆正交变换电路63。

[0218] 逆正交变换电路63对从逆量化电路62输入的图像数据（正交变换系数）实施4×4的逆正交变换处理而生成差分图像数据，并将其输出到加法电路64。

[0219] 加法电路64将来自运动预测／补偿电路70或者内预测电路69的预测图像数据PI和来自逆正交变换电路63的差分图像数据进行相加而生成图像数据，并将其输出到解块滤波器65。

[0220] 解块滤波器65对从加法电路64输入的图像数据实施解块滤波处理，将处理后的解码图像数据写入帧存储器66以及画面重新排列缓冲器67。

[0221] 存储在帧存储器66中的解码图像数据作为下位预测图像数据L_PRE1而被图15所示的变换电路54读出。

[0222] 内预测电路69根据从可逆解码电路61输入的内预测模式和从帧存储器66读出的解码图像数据而生成预测图像数据PI，并将其输出到加法电路64。

[0223] 运动预测／补偿电路70根据从帧存储器66读出的解码图像数据和从可逆解码电路61输入的运动向量而生成预测图像数据PI，并将其输出到加法电路64。

[0224] 画面重新排列缓冲器67存储从解块滤波器65写入的解码图像数据。存储在画面重新排列缓冲器67中的解码图像数据按照显示顺序作为下位解码图像数据S53而输出。

[0225] ［变换电路］

[0226] 参照图15说明变换电路54。

[0227] 变换电路54根据来自下位层解码电路53的预测模式数据PM对从下位层解码电路53输入的下位预测图像数据L_PRE1进行插值处理，生成分辨率（扫描线数）与上位层

解码电路 55 从延迟电路 52 读出的上位编码数据 S14 相同的下位预测图像数据 L_PRE1b，并将其输出到上位层解码电路 55。

[0228] 图 17 是表示变换电路 54 的结构例的图。

[0229] 变换电路 54 例如具有场内预测图像生成电路 221 和帧内预测图像生成电路 222。

[0230] 场内预测图像生成电路 221 在预测模式数据 PM 表示层间 / 场内预测的情况下，对下位预测图像数据 L_PRE1 实施参照图 6 ～图 8 进行说明的插值处理，生成分辨率与作为逐行扫描图像数据的上位编码数据 S14 相同的下位预测图像数据 L_PRE1b(FI)。

[0231] 帧内预测图像生成电路 222 在预测模式数据 PM 表示层间 / 帧内预测的情况下，对下位预测图像数据 L_PRE1 实施参照图 9 ～图 12 进行说明的插值处理，生成分辨率与作为逐行扫描图像数据的上位编码数据 S14 相同的下位预测图像数据 L_PRE1b(FR)。

[0232] 变换电路 54 将上述生成的下位预测图像数据 L_PRE1b(FI)、(FR) 输出到上位层解码电路 55。

[0233] [ 上位层解码电路 ]

[0234] 图 18 是表示上位层解码电路 55 的结构例的图。

[0235] 上位层解码电路 55 例如具有蓄积缓冲器 160、可逆解码电路 161、逆量化电路 162、逆正交变换电路 163、加法电路 164、解块滤波器 165、帧存储器 166、画面重新排列缓冲器 167、内预测电路 169、运动预测 / 补偿电路 170 以及下位层预测电路 171。

[0236] 将从延迟电路 52 读出的上位编码数据 S14 写入蓄积缓冲器 160 中。

[0237] 可逆解码电路 161 对头数据所包含的预测模式数据 PM 进行解码。

[0238] 可逆解码电路 161 在预测模式数据 PM 表示上位编码数据 S14 内的处理对象的宏块 MB 被交错编码的情况下，对写入其头部的运动向量进行解码并输出到运动预测 / 补偿电路 170。

[0239] 可逆解码电路 161 在预测模式数据 PM 表示上位编码数据 S14 内的处理对象的宏块 MB 被内编码的情况下，对写入其头部的内预测模式信息进行解码并输出到内预测电路 169。

[0240] 可逆解码电路 161 在预测模式数据 PM 表示层间 / 场内预测或者层间 / 帧内预测的情况下，将该意思通知给下位层预测电路 171。

[0241] 可逆解码电路 161 对上位编码数据 S14 进行解码并输出到逆量化电路 162。

[0242] 可逆解码电路 161 将预测模式数据 PM 输出到运动预测 / 补偿电路 170、内预测电路 169 以及下位层预测电路 171。

[0243] 逆量化电路 162 根据从可逆解码电路 61 输入的量化参数对由可逆解码电路 161 解码的图像数据（正交变换系数）进行逆量化，并输出到逆正交变换电路 163。

[0244] 逆正交变换电路 163 对从逆量化电路 162 输入的图像数据（正交变换系数）实施 4×4 的逆正交变换处理而生成差分图像数据，并将其输出到加法电路 164。

[0245] 加法电路 164 将来自运动预测 / 补偿电路 170、内预测电路 169 或者下位层预测电路 171 的预测图像数据 PI 和来自逆正交变换电路 163 的差分图像数据相加而生成图像数据，并将其输出到解块滤波器 165。

[0246] 解块滤波器 165 对从加法电路 164 输入的图像数据实施解块滤波处理，将处理后的解码图像数据写入帧存储器 166 以及画面重新排列缓冲器 167。

[0247] 内预测电路 169 在通常的内预测被指定的情况下，根据从可逆解码电路 161 输入的预测模式数据 PM 所表示的内预测模式和从帧存储器 166 读出的解码图像数据而生成预测图像数据 PI，并将其输出到加法电路 164。

[0248] 运动预测 / 补偿电路 170 在预测模式数据 PM 表示交错预测的情况下，根据从帧存储器 166 读出的解码图像数据和从可逆解码电路 161 输入的运动向量而生成预测图像数据 PI，并将其输出到加法电路 164。

[0249] 下位层预测电路 171 在预测模式数据 PM 表示层间 / 场内预测或者层间 / 帧内预测的情况下，将从变换电路 54 输入的下位预测图像数据 L_PRE1b(FI)、(FR)、或者对其实施了规定处理的数据作为预测图像数据 PI 而输出到加法电路 164。

[0250] 画面重新排列缓冲器 167 存储从解块滤波器 165 写入的解码图像数据。存储在画面重新排列缓冲器 167 中的解码图像数据按照显示顺序作为上位解码图像数据 S55 而输出。

[0251] [ 解码装置的动作例 ]

[0252] 分离电路 51 输入由编码装置 2 生成的上述编码数据 S2，将其分离为下位编码数据 S12 和上位编码数据 S14，将下位编码数据 S12 输出到下位层解码电路 53，将上位编码数据 S14 写入延迟电路 52。

[0253] 延迟电路 52 将从分离电路 51 输入的上位编码数据 S14 延迟下位层解码电路 53 以及变换电路 54 中的处理时间而输出到上位层解码电路 55。

[0254] 下位层解码电路 53 对下位解码数据 S12 进行解码而生成下位解码图像数据 S53，并将其输出。另外，下位层解码电路 53 生成下位预测图像数据 L_PRE1(FI)、(FR)，并将其输出到变换电路 54。

[0255] 在变换电路 54 中，下位预测图像数据 L_PRE1 被变换为 (FI)、(FR)、逐行扫描分辨率的下位预测图像数据 L_PRE1b(FI)、(FR) 而输出到上位层解码电路 55。

[0256] 上位层解码电路 55 根据下位预测图像数据 L_PRE1b(FI)、(FR) 对上位编码数据 S14 进行解码而生成上位解码图像数据 S55，并将其输出。

[0257] 如上所述，根据本实施方式的编码 / 解码系统 1，在编码装置 2 中进行分层编码的情况下，能够在上位层中对逐行扫描图像数据 S10_1 进行编码，在下位层中对隔行扫描图像数据 S10_2 进行编码。

[0258] 另外，根据编码 / 编码系统 1，在解码装置 3 中，能够对在编码装置 2 中层次编码了的逐行扫描图像数据 S10_1 和隔行扫描图像数据 S10_2 进行解码。

[0259] 本发明并不限于上述的实施方式。

[0260] 即，本领域技术人员在本发明的技术领域或者与其均等的范围内，也可以对上述实施方式的结构要素进行各种变更、组合、子组合以及代替。

[0261] 例如，如图 19 所示，由 CPU(Central Processing Unit：中央处理单元 ) 等处理电路 353 按照存储在存储器 352 中的程序 PRG 的记述，执行上述编码装置 2 或者解码装置 3 的全部或者一部分功能。

[0262] 在这种情况下，通过接口 351 输入编码对象或者解码对象的图像数据，并输出该处理结果。

[0263] 在上述的实施方式中，将在宏块层中新定义的代码的一例表示在下述表 1 和表 2。

[0264] [表 1]

[0265] 表 1

[0266]

| macroblock_layer_in_scalable_extension( ) { | C | Descriptor |
|---|---|---|
| if( base_id_plus1 != 0 && adaptive_prediction_flag ) { | | |
| **base_mode_flag** | 2 | ae(v) |
| If( ! base_mode_flag && HalfSpatResBaseFlag && ! intra_base_mb( CurrMbAddr ) ) | | |
| **base_mode_refinement_flag** | 2 | ae(v) |
| } | | |
| if( ! base_mode_flag && ! base_mode_refinement_flag ) { | | |
| **mb_type** | 2 | ae(v) |
| If( mb_type == I_NxN && base_id_plus1 != 0 ) | | |
| **intra_base_flag** | 2 | ae(v) |
| } | | |
| if( intra_base_flag && interlace_base_layer && progressive_curr_layer) { | | |
| lower_layer_intra_prediction_mode | 2 | ae(v) |
| } | | |

[0267] [表 2]

[0268] 表 2

[0269]

| macroblock_layer_in_scalable_extension( ) { | C | Descriptor |
|---|---|---|
| if( base_id_plus1 != 0 && adaptive_prediction_flag ) { | | |
| **base_mode_flag** | 2 | ae(v) |
| If( ! base_mode_flag && HalfSpatResBaseFlag && ! intra_base_mb( CurrMbAddr ) ) | | |
| **base_mode_refinement_flag** | 2 | ae(v) |
| } | | |
| if( ! base_mode_flag && ! base_mode_refinement_flag ) { | | |
| **mb_type** | 2 | ae(v) |
| If( mb_type == I_NxN && base_id_plus1 != 0 ) | | |
| **intra_base_flag** | 2 | ae(v) |
| } | | |
| if( intra_base_flag && interlace_base_layer && progressive_curr_layer && frame_structure_base_block) { | | |
| **lower_layer_intra_prediction_mode** | 2 | ae(v) |
| } | | |

[0270] 上述表 1 和表 2 所示的“lower#layer#intra#prediction#mode”，是与预测模式一起保存到编码数据中的标志数据。

[0271] 该标志数据例如在使用了图 6 ～图 8 所示的上采样方法的情况下表示“0”，在使用了图 9 ～图 12 所示的上采样方法的情况下表示“1”。

[0272] 在该标志数据不存在的情况下，判断为表示“0”。

[0273] “ae(v)”表示被指定的语法为上下文 - 自适应熵编码。

[0274] “base#id#plus1”是如下参数，即，该参数确定为了预测当前图片的运动向量、像素数据以及差分数据而使用的基础图片数据。

[0275] “adaptive#prediction#flag”表示可伸缩扩展中的宏块层内有无语法要素，在没有的情况下表示“0”。

[0276] 在“base#mode#flag”表示“1”的情况下，表示当前宏块的 mb#type，在表示参照序号的情况下，根据对应的基础宏块来表示运动向量。

[0277] 在“base#mode#flag”表示“0”的情况下，在“base#mode#refinement#flag”不是“1”的情况下，不能估计“mb#type”。

[0278] 在“base#mode#flag”不存在的情况下，如下估计“base#mode#flag”。

[0279] 在“base#id#plus1”表示“0”的情况下，估计为“base#mode#flag”的值是“0”。否则估计为“base#mode#flag”的值是“1”。

[0280] 在“base#id#plus1”大于“0”、基础层是当前层的 1/2 宽、1/2 高的情况下，HalfSpatResBaseFlag 被设定为“1”，除此之外的情况下被设定为“0”。

[0281] “intra#base#mb(CurrMbAddr)”是如下函数：在 CrarmbAddr 的基础宏块是 I 宏块的情况下，返回“1”，在除此之外的情况下返回“1”。

[0282] 在“base#mode#refinement#flag”表示“1”的情况下，表示根据对应的基础宏块来估计当前宏块的 mb#type 和参照序号。在“base#mode#refinement#flag”表示“1”的情况下，确定在使用基础宏块的运动向量所得到的运动向量的预测值上利用 1/4 像素分辨率而添加的运动向量。

[0283] 在“base#mode#refinement#flag”表示“0”的情况下，不能估计 mb#type。

[0284] “mb#type”表示宏块类型。“mb#type”的语义取决于片断类型。

[0285] 在“intra#base#flag”表示“1”的情况下，表示宏块类型 I#BL。

[0286] 在“intra#base#flag”不存在的情况下，如下所示地估计“intra#base#flag”。

[0287] 在“base#mode#flag” 是“1”、“mb#type” 是 I_N×N 的情况下，估计为“intra#base#flag”是“1”，在除此之外的情况下估计为是“0”。

[0288] “I#NxN”表示宏块类型是内 8×8、内 4×4 或者 I_BL 中的某一个。

[0289] “I#BL”表示其预测值不是周围像素数据，而是从基础图片数据得到的内宏块。

[0290] “interlace#base#layer”表示基础层的资源是隔行扫描形式。

[0291] “progressive#curr#layer”表示当前层的资源是逐行扫描形式。

[0292] “frame#structure#base#blcok”表示以帧结构对基础块进行编码。

[0293] 以上说明了包含本发明的编码装置和解码装置的编码 / 解码系统的实施方式。

[0294] 说明本实施方式的编码 / 解码系统的结构和本发明结构之间的对应关系。

[0295] 编码装置 2 是本发明的编码装置的一例，在以图 19 所例示的程序 PRG 来记述编码装置 2 的处理内容（功能）的情况下，该程序 PRG 是本发明程序的一例。这种程序通常容纳在记录介质中或者通过通信路径进行处理而安装到计算机中进行动作。因而，本发明的程序还包含这种处理方式以及动作方式。

[0296] 参照图 2 叙述的下位层编码电路 12 是本发明的第 1 编码单元以及第 1 编码部的一例，变换电路 13 是上采样处理单元以及上采样处理部的一例，上位层编码电路 14 是第 2

编码单元以及第 2 编码部的一例。

[0297] 解码装置 3 是本发明的解码装置的一例，在以图 19 所例示的程序 PRG 来记述解码装置 3 的处理内容（功能）的情况下，该程序 PRG 是本发明程序的一例。这种程序通常收纳在记录介质中或者通过通信路径尽心处理而安装到计算机中进行动作。因而，本发明的程序还包含这种处理方式以及动作方式。

[0298] 参照图 15 叙述的下位层编码电路 53 是本发明的第 1 解码单元以及第 1 解码部的一例，变换电路 54 是上采样处理单元以及上采样处理部的一例，上位层解码电路 55 是第 2 解码单元以及第 2 解码部的一例。

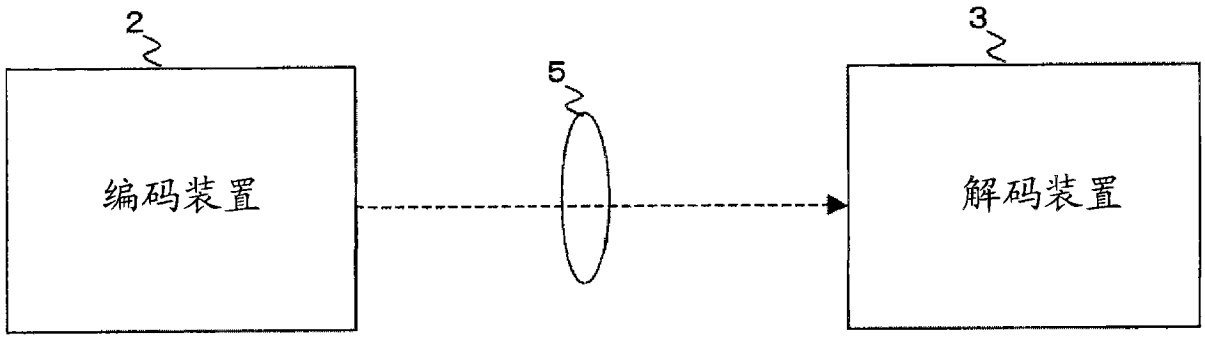



FIG. 1

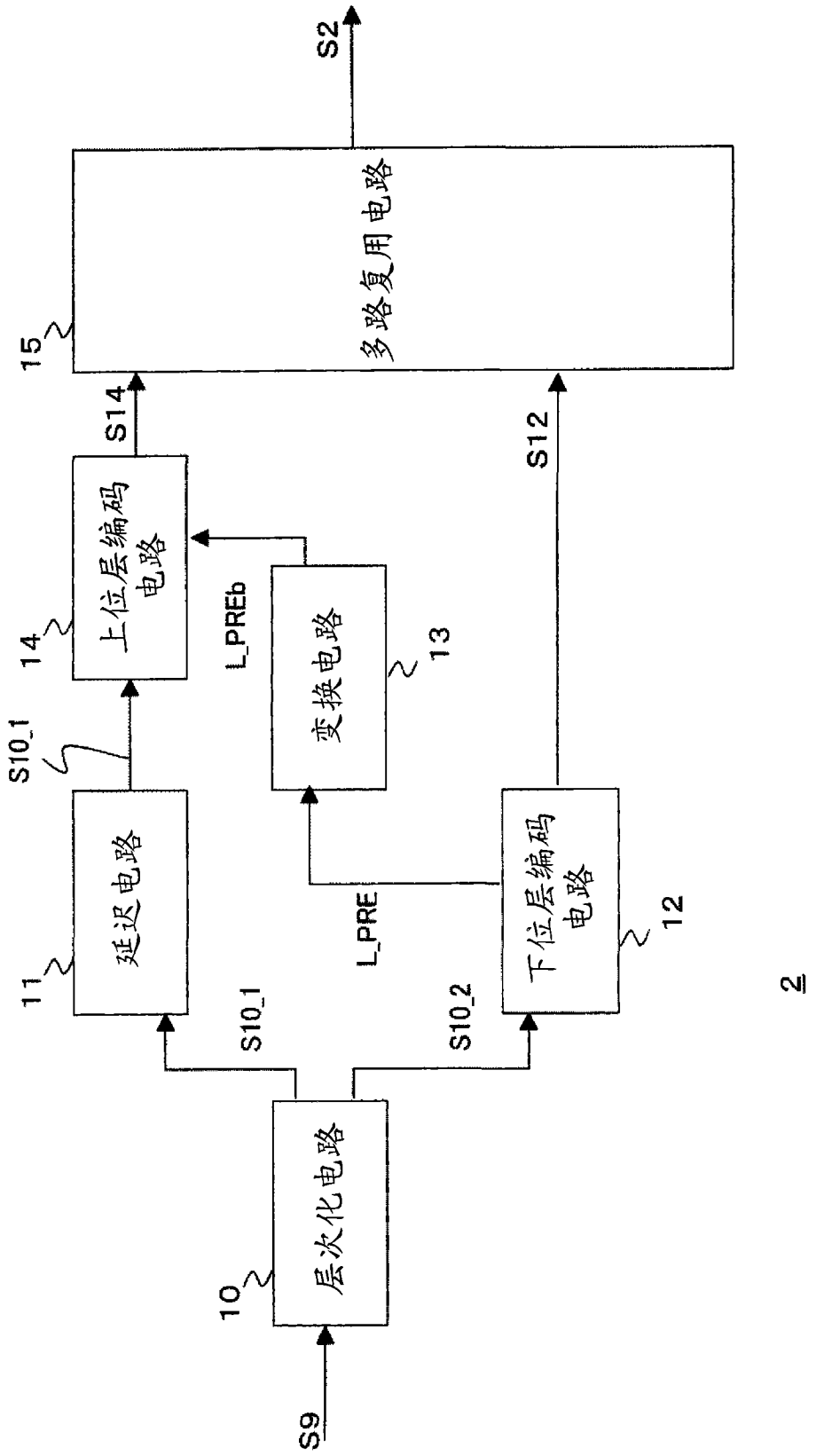

S2
多路复用电路
15
S14
S12
上位层编码电路
14
L_PREb
变换电路
13
S10_1
延迟电路
11
L_PRE
下位层编码电路
12
S10_1
S10_2
层次化电路
10
S9
2

FIG. 2

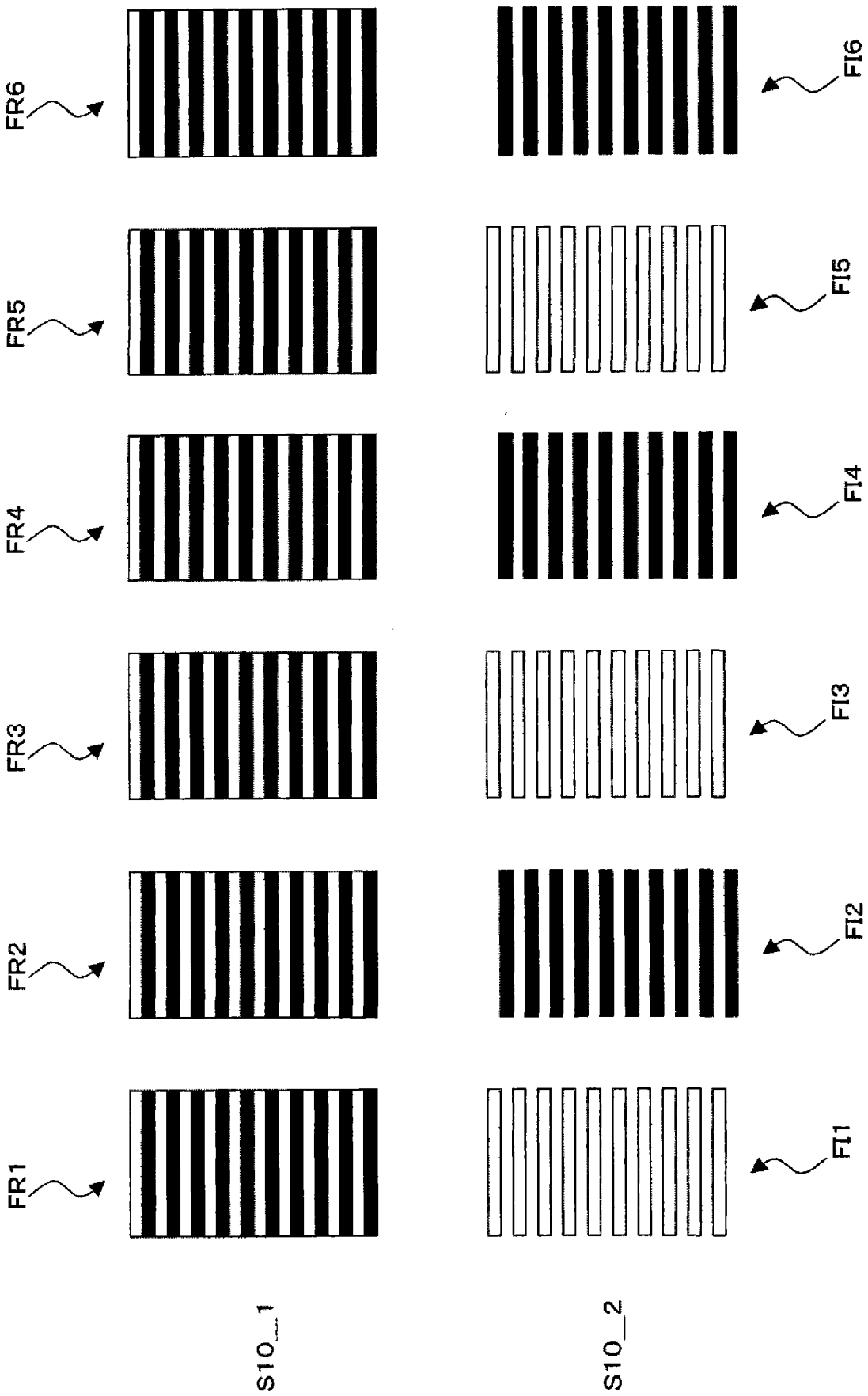



FIG. 3

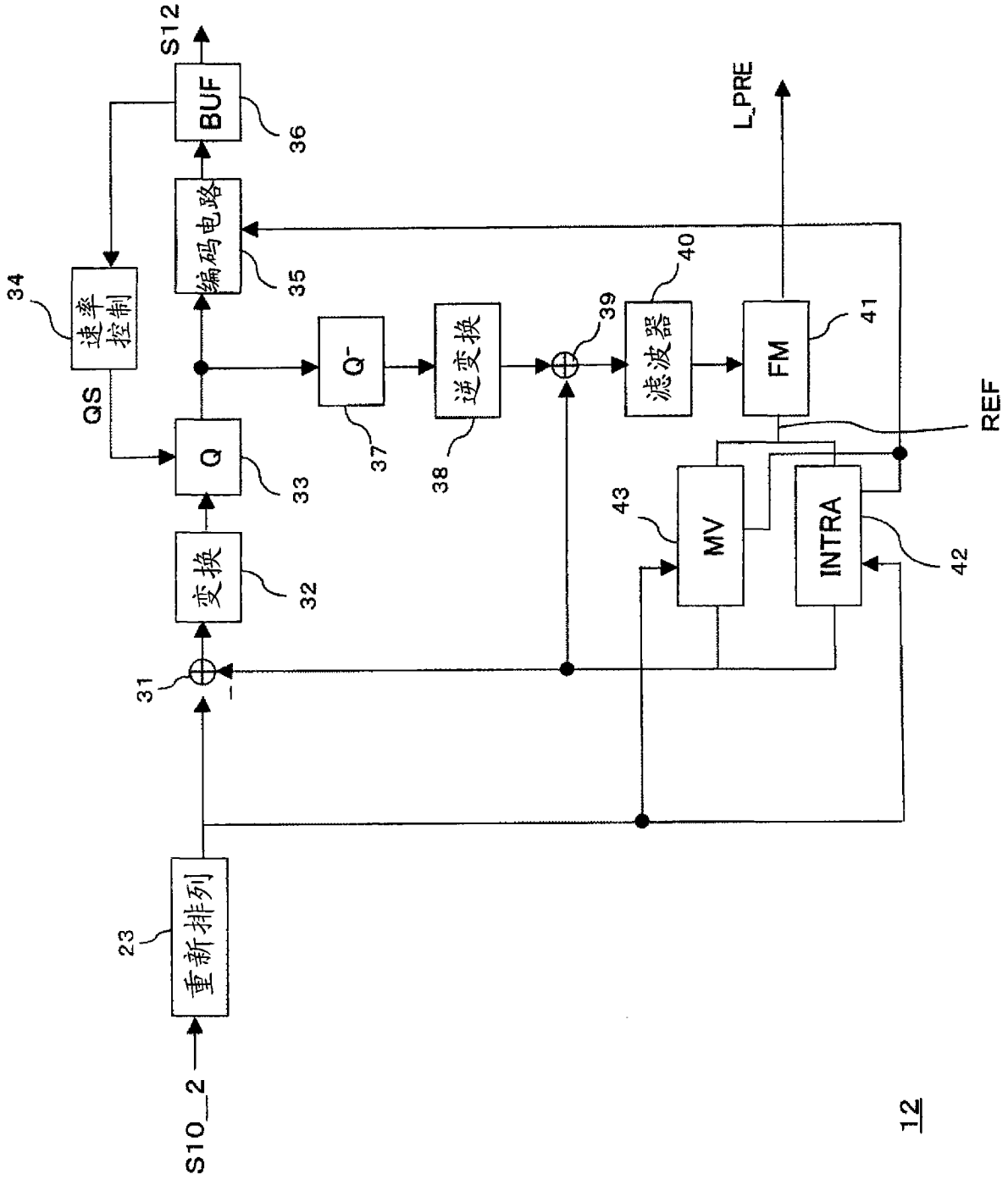

S12
BUF
36
编码电路
35
34
速率控制
QS
Q
33
变换
32
31
23
重新排列
S10_2
Q-
37
逆变换
38
39
40
滤波器
FM
41
L_PRE
REF
MV
43
INTRA
42
12

FIG. 4

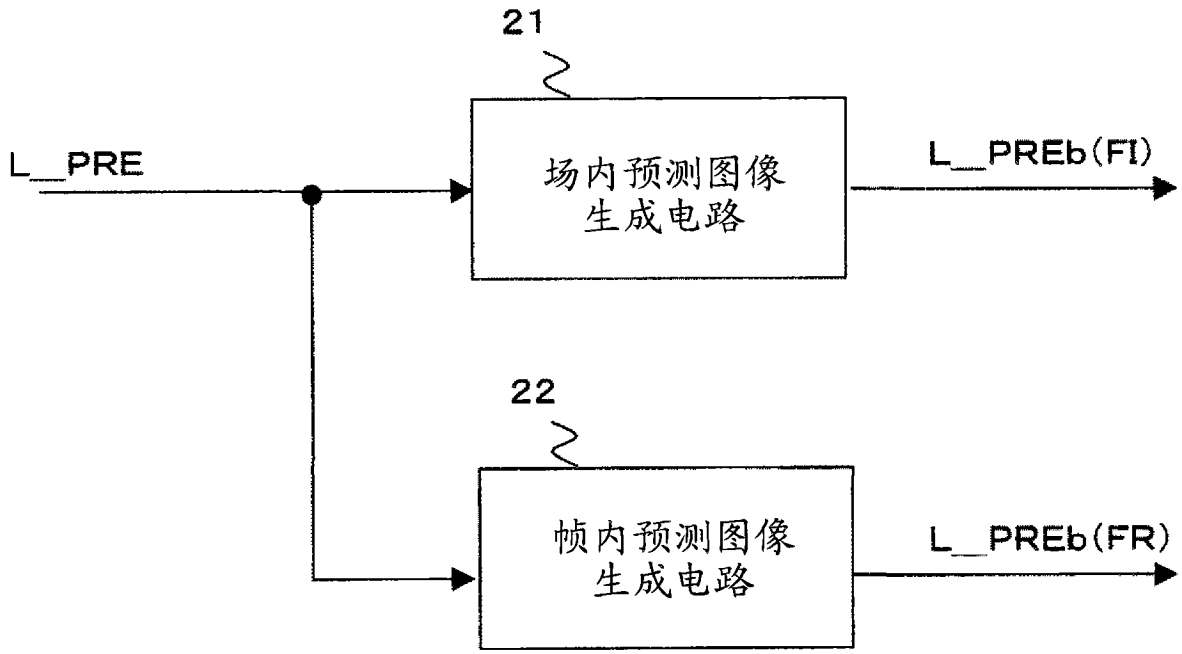
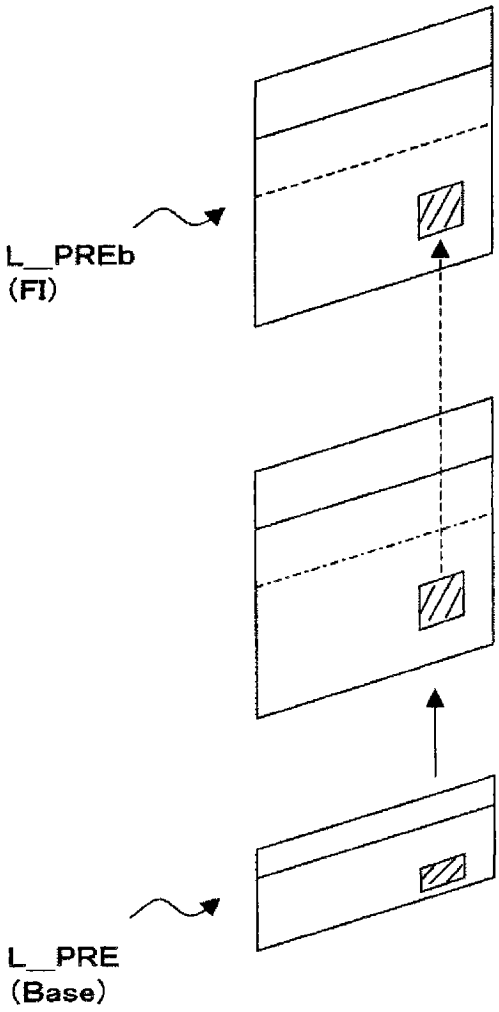
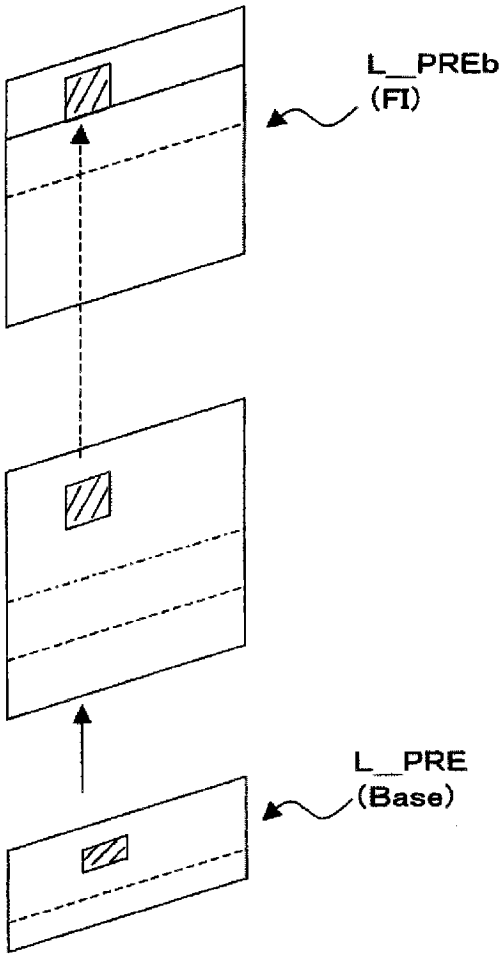



FIG. 5




前场

FIG. 6A




后场

FIG. 6B

21

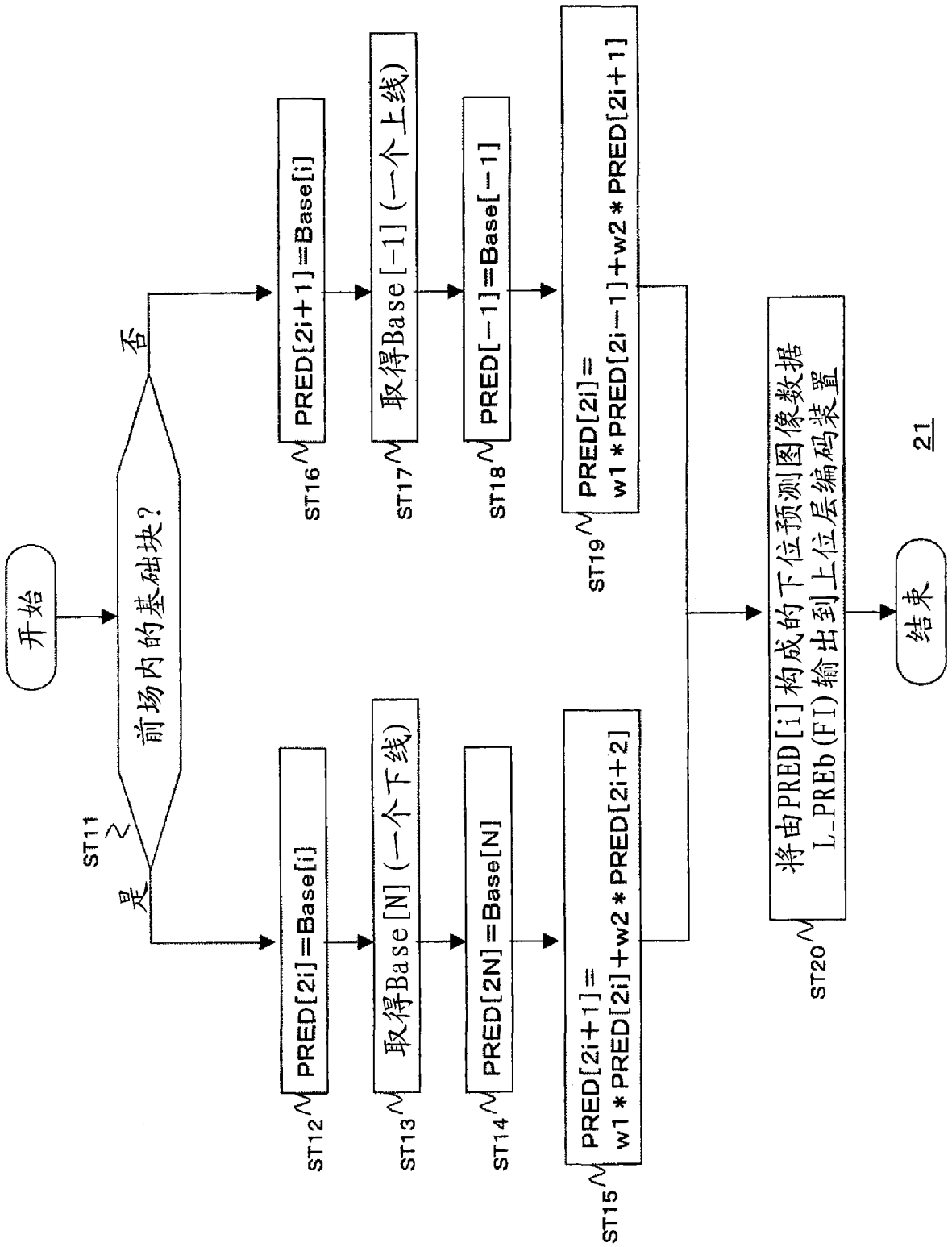

开始
前场内的基础块?
ST11
是
否
PRED[2i]=Base[i]
ST12
取得Base[N](一个下线)
ST13
PRED[2N]=Base[N]
ST14
PRED[2i+1]=
w1*PRED[2i]+w2*PRED[2i+2]
ST15
PRED[2i+1]=Base[i]
ST16
取得Base[-1](一个上线)
ST17
PRED[-1]=Base[-1]
ST18
PRED[2i]=
w1*PRED[2i-1]+w2*PRED[2i+1]
ST19
将由PRED[i]构成的下位预测图像数据
L_PREb(FI)输出到上位层编码装置
ST20
结束
21

FIG. 7

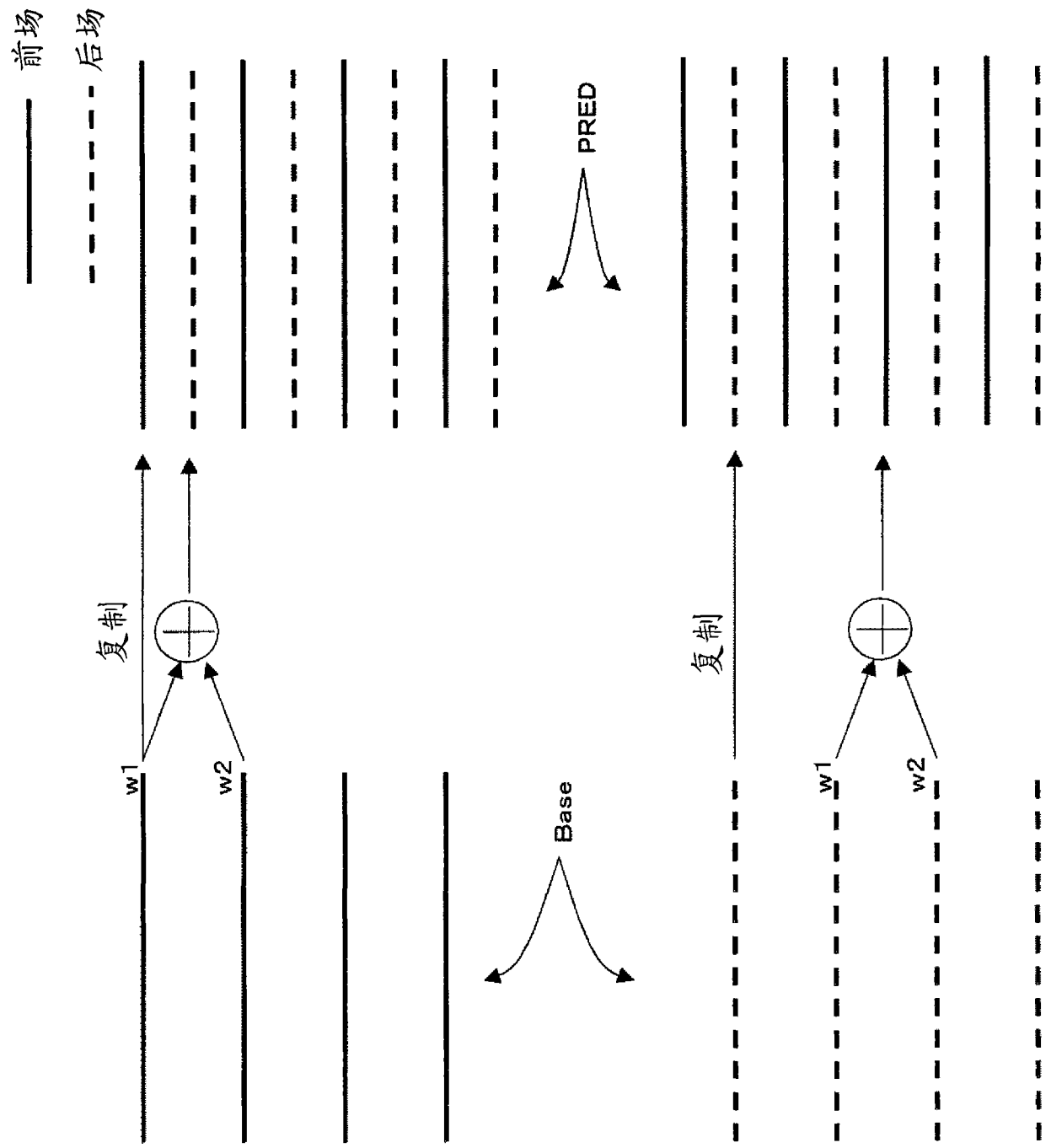



FIG. 8A




FIG. 8B

FIG. 9A

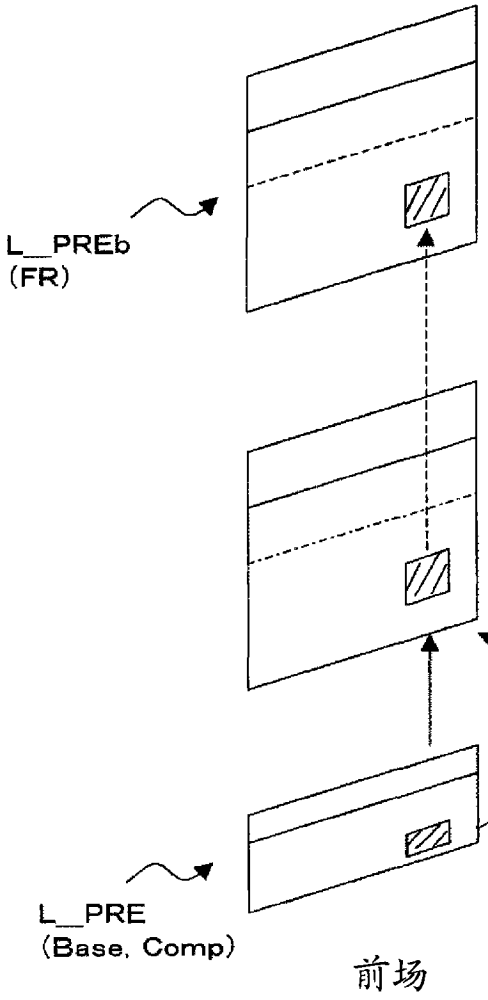
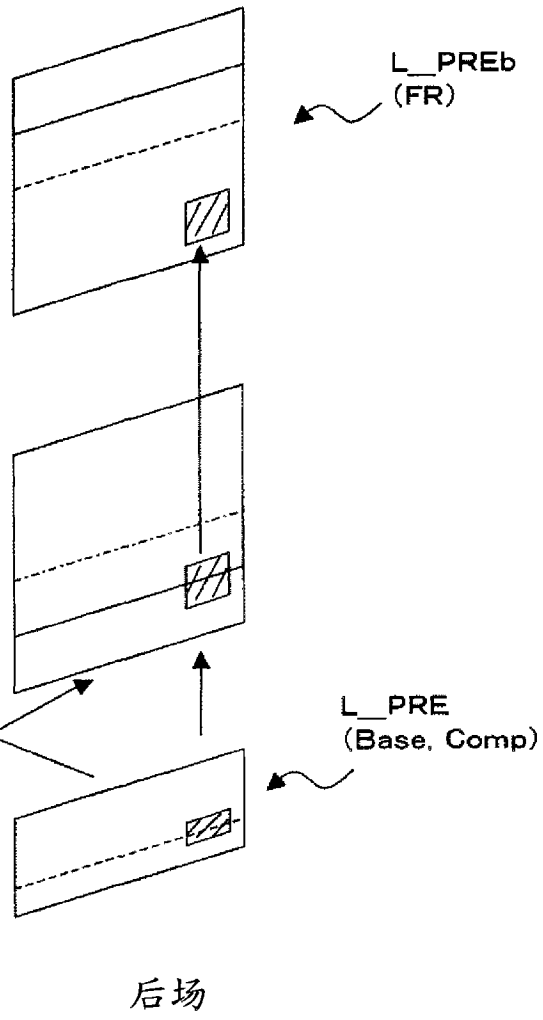



FIG. 9B




22

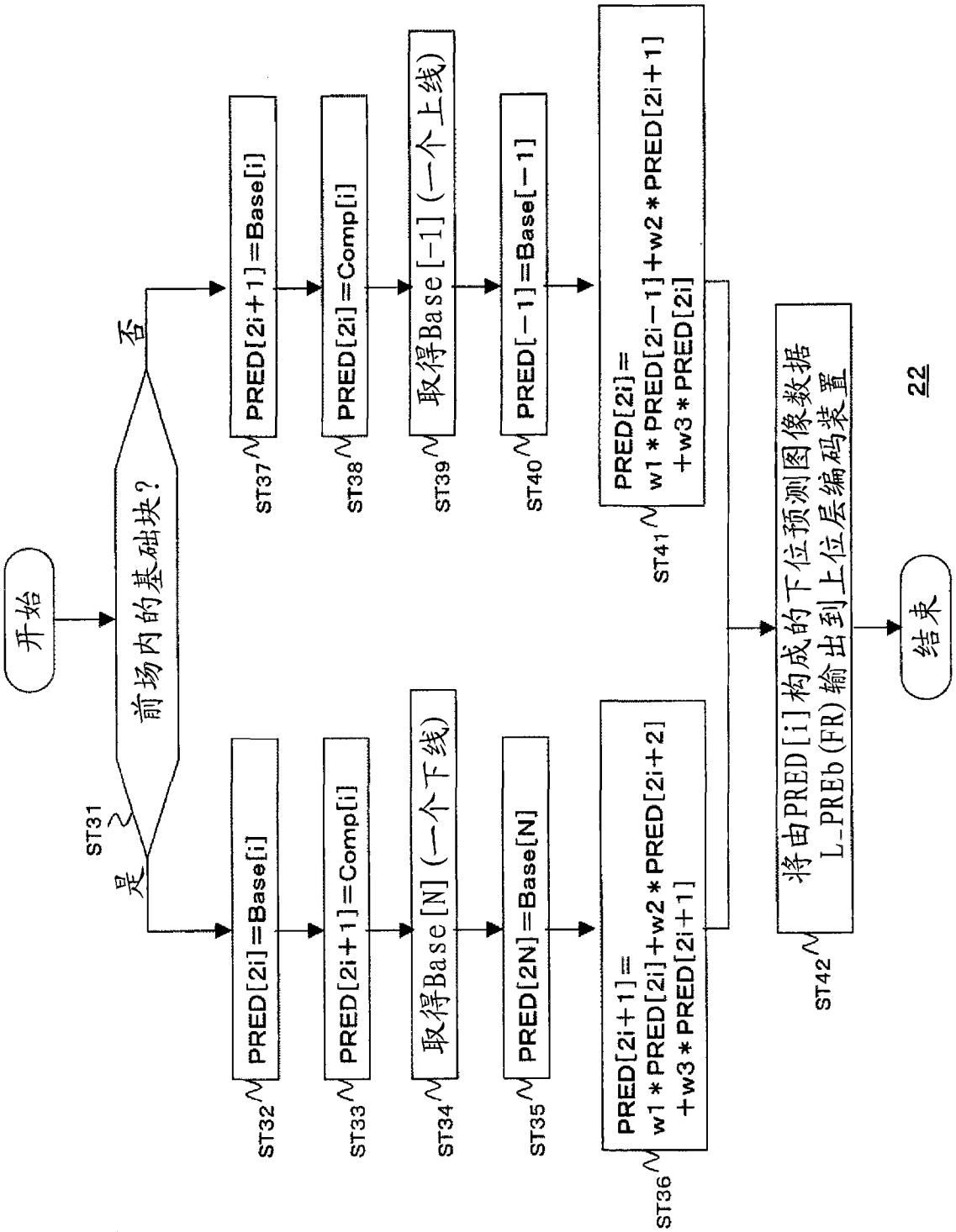

开始
ST31
前场内的基础块?
是
否
ST32
PRED[2i]=Base[i]
ST33
PRED[2i+1]=Comp[i]
ST34
取得Base[N](一个下线)
ST35
PRED[2N]=Base[N]
ST36
PRED[2i+1]=
w1*PRED[2i]+w2*PRED[2i+2]
+w3*PRED[2i+1]
ST37
PRED[2i+1]=Base[i]
ST38
PRED[2i]=Comp[i]
ST39
取得Base[-1](一个上线)
ST40
PRED[-1]=Base[-1]
ST41
PRED[2i]=
w1*PRED[2i-1]+w2*PRED[2i+1]
+w3*PRED[2i]
ST42
将由PRED[i]构成的下位预测图像数据
L_PREb(FR)输出到上位层编码装置
22
结束

FIG. 10

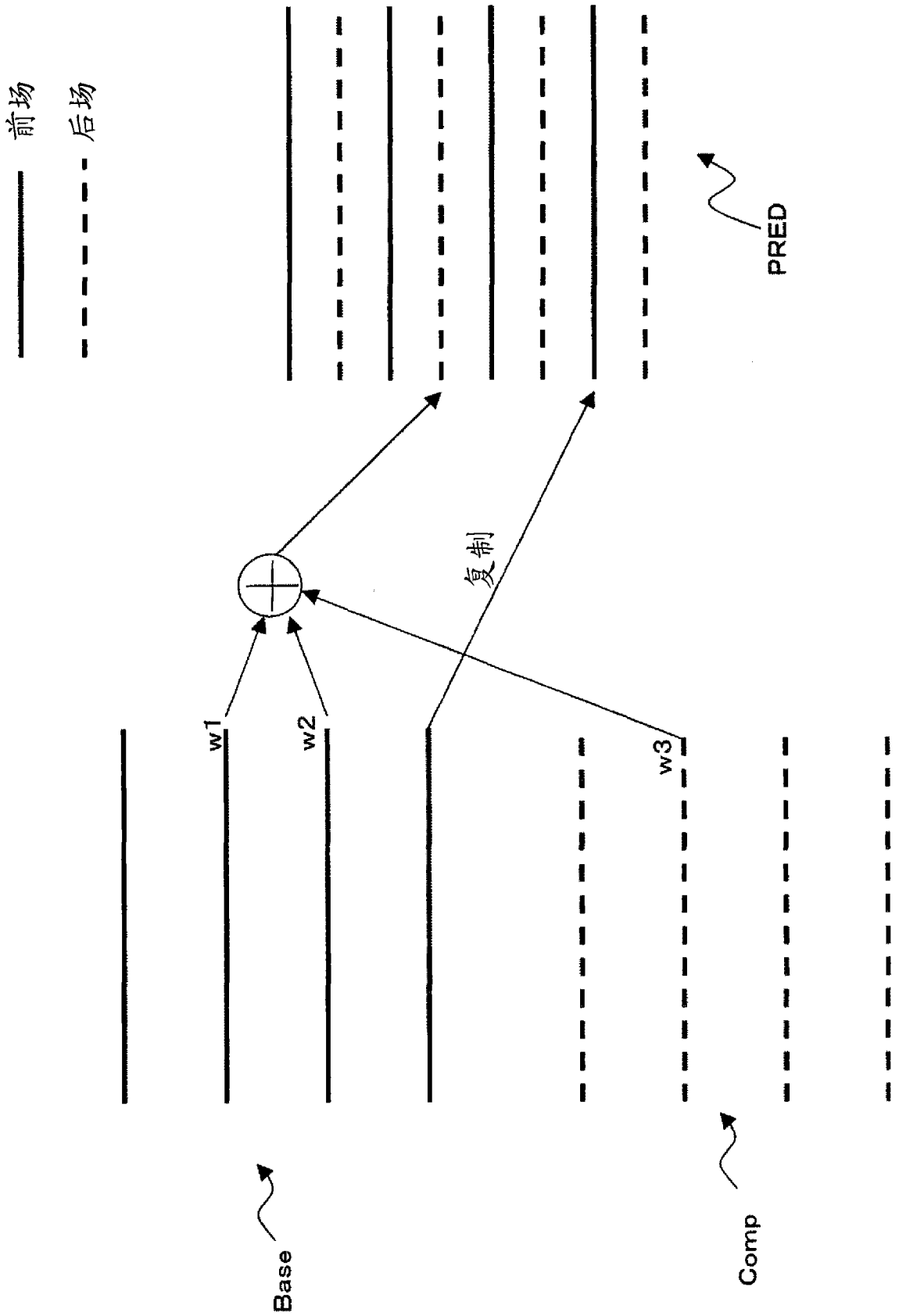



FIG. 11

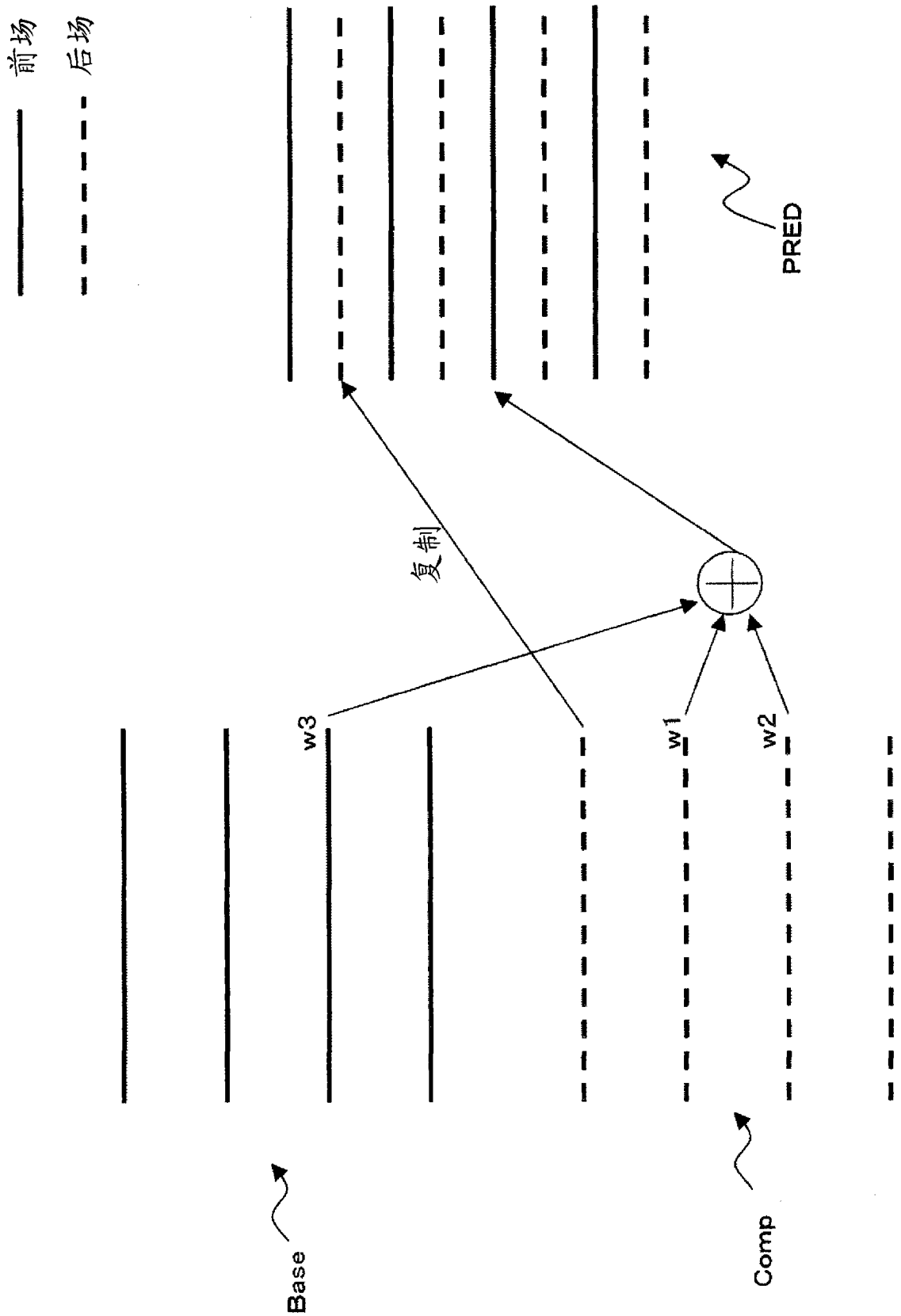



FIG. 12

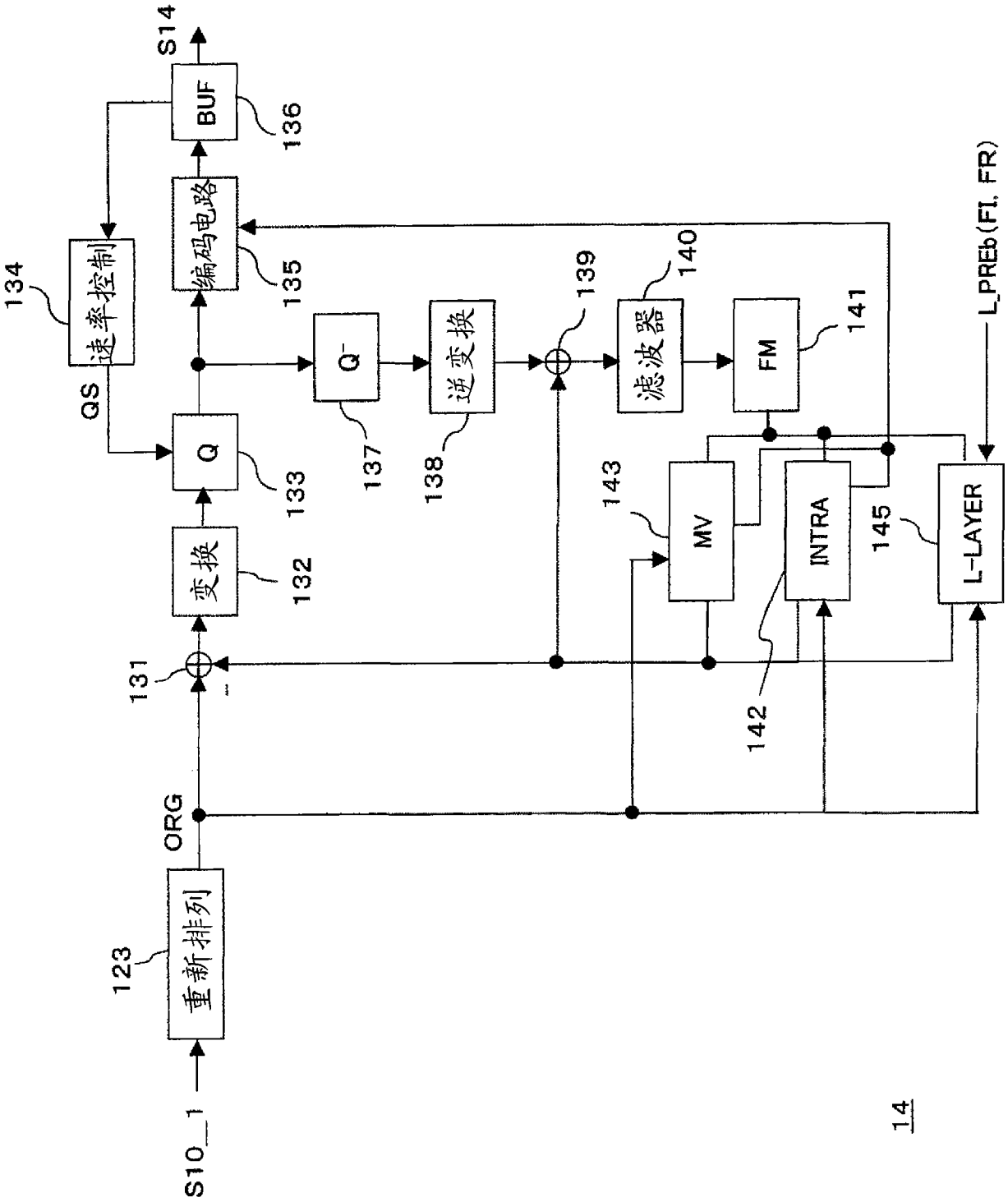

S14
BUF
136
编码电路
135
速率控制
134
QS
Q
133
变换
132
131
ORG
重新排列
123
S10_1
Q-
137
逆变换
138
139
滤波器
140
FM
141
142
MV
143
INTRA
145
L-LAYER
L_PREb(FI, FR)
14

FIG. 13

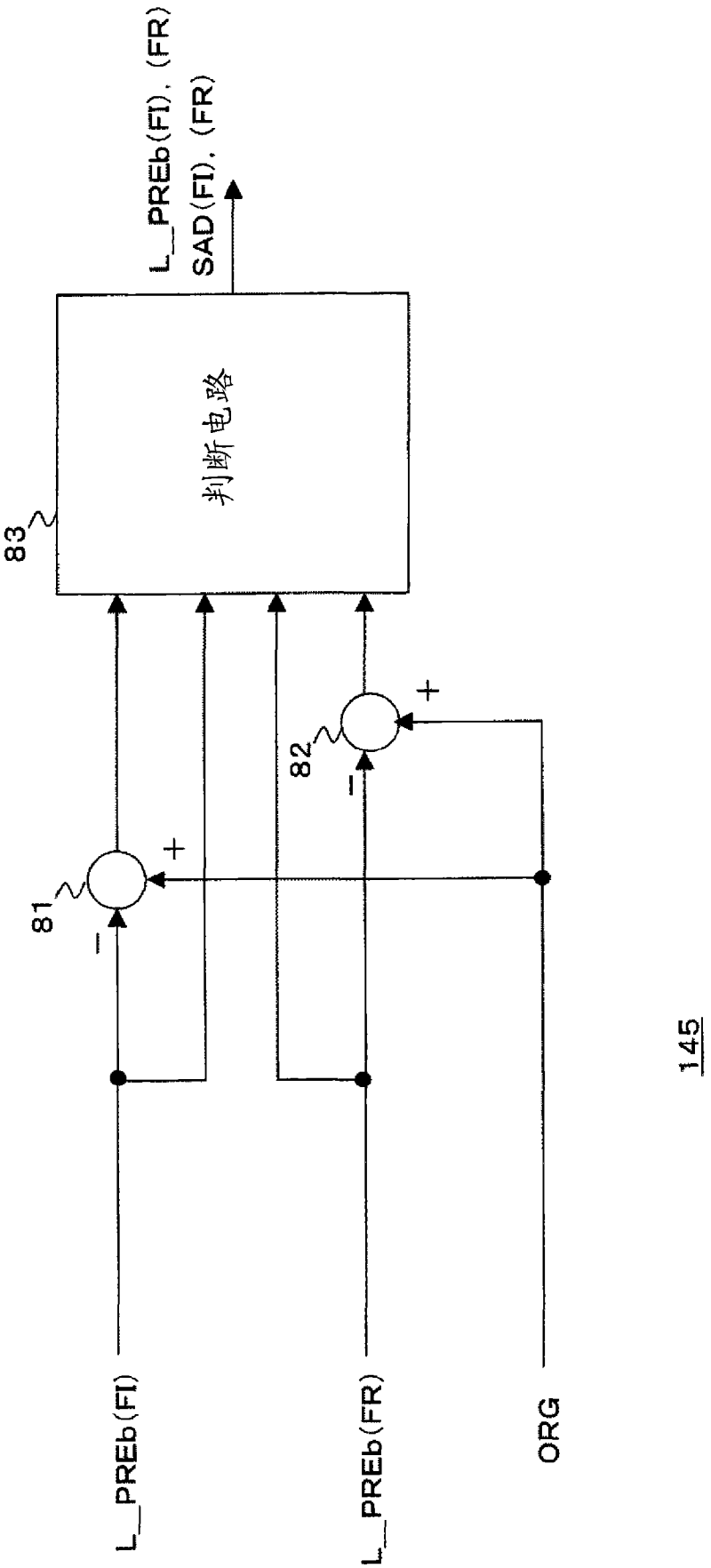



FIG. 14

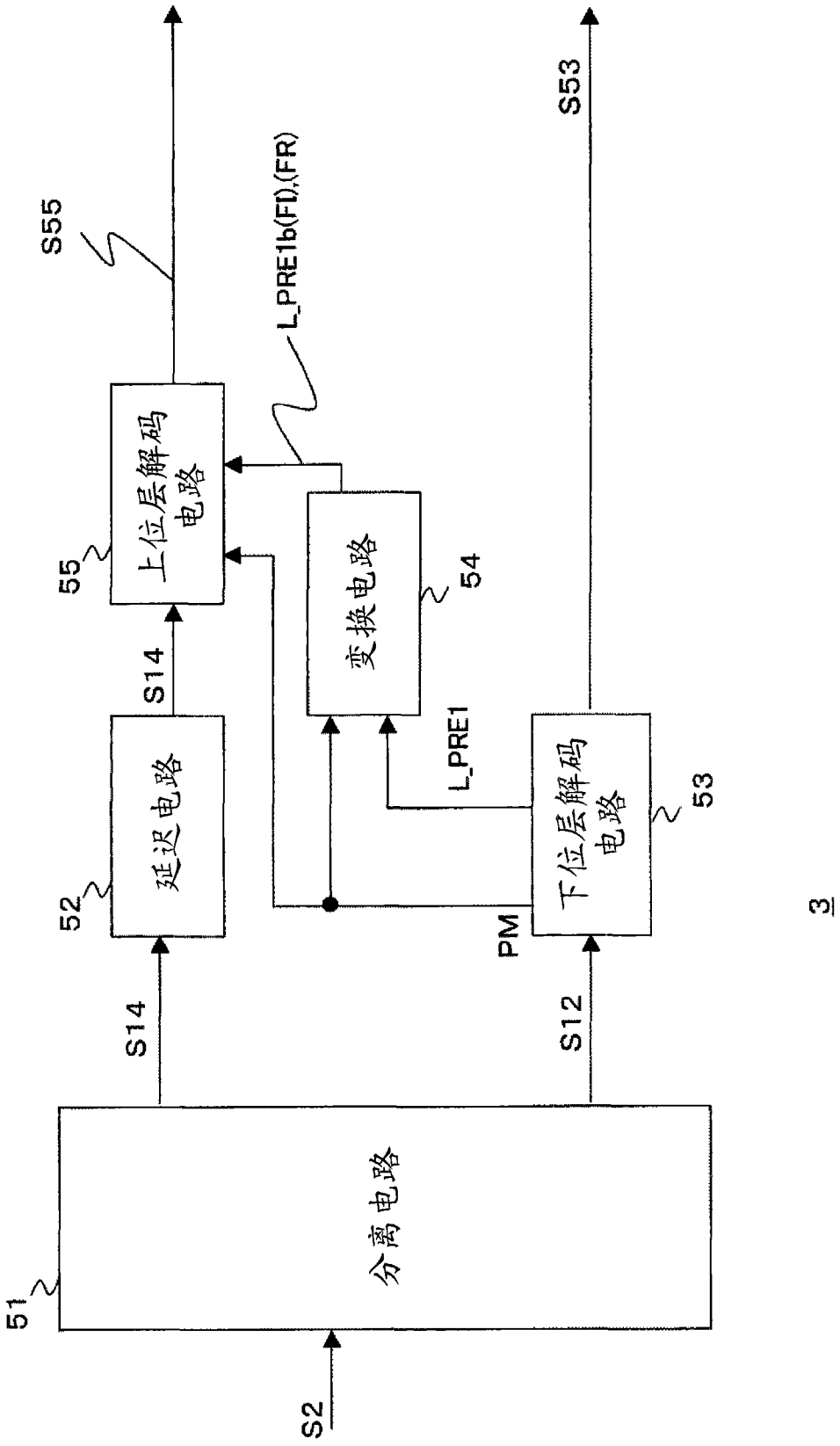

S55
L_PRE1b(FI),(FR)
S53
上位层解码电路
55
变换电路
54
S14
延迟电路
52
L_PRE1
下位层解码电路
53
PM
3
S14
S12
分离电路
51
S2

FIG. 15

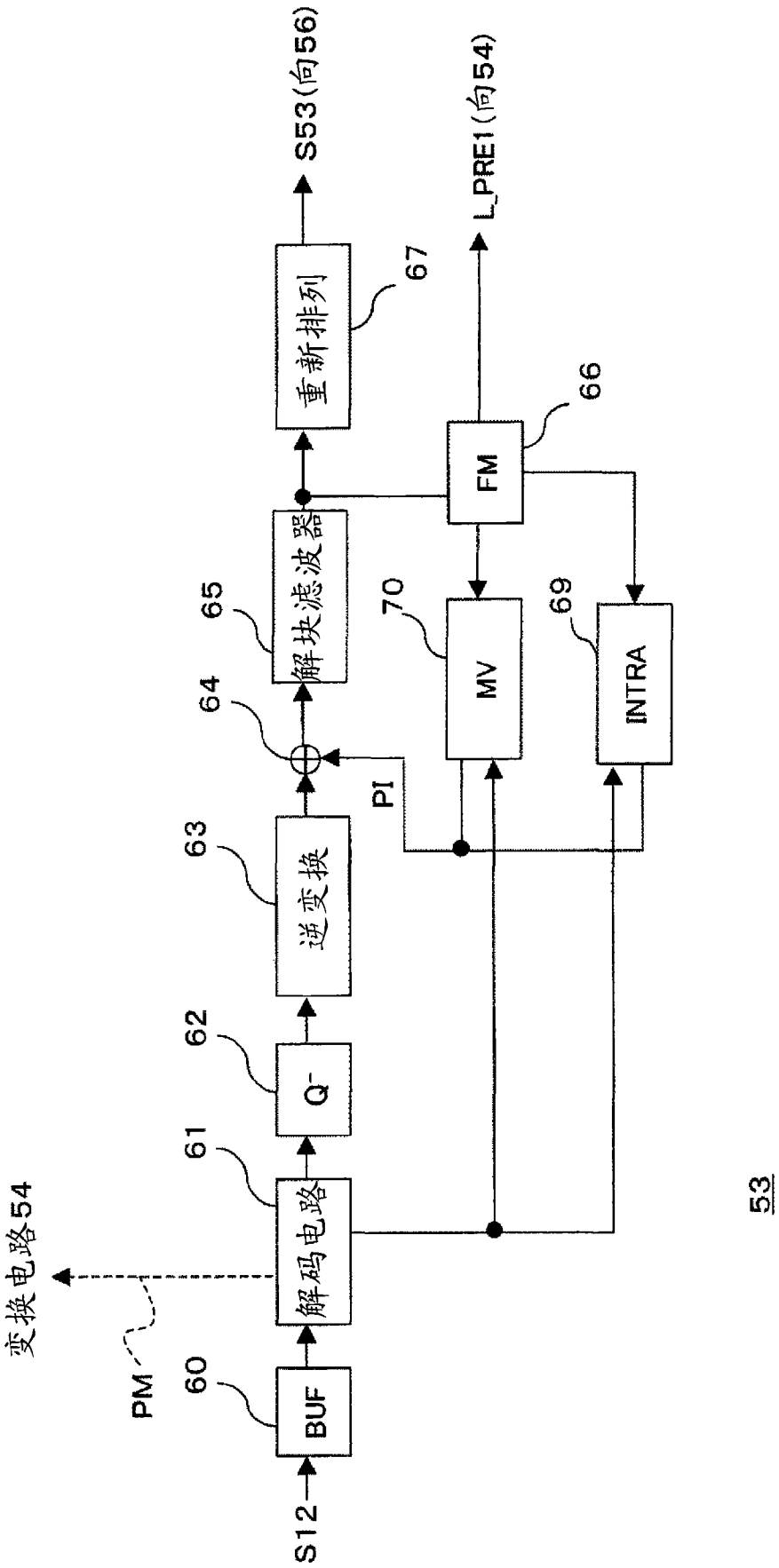

S53(向56)
L_PRE1(向54)
67
重新排列
66
FM
65
解块滤波器
70
MV
69
INTRA
64
PI
63
逆变换
62
Q-
61
解码电路
60
BUF
S12
PM
变换电路54
53

FIG. 16

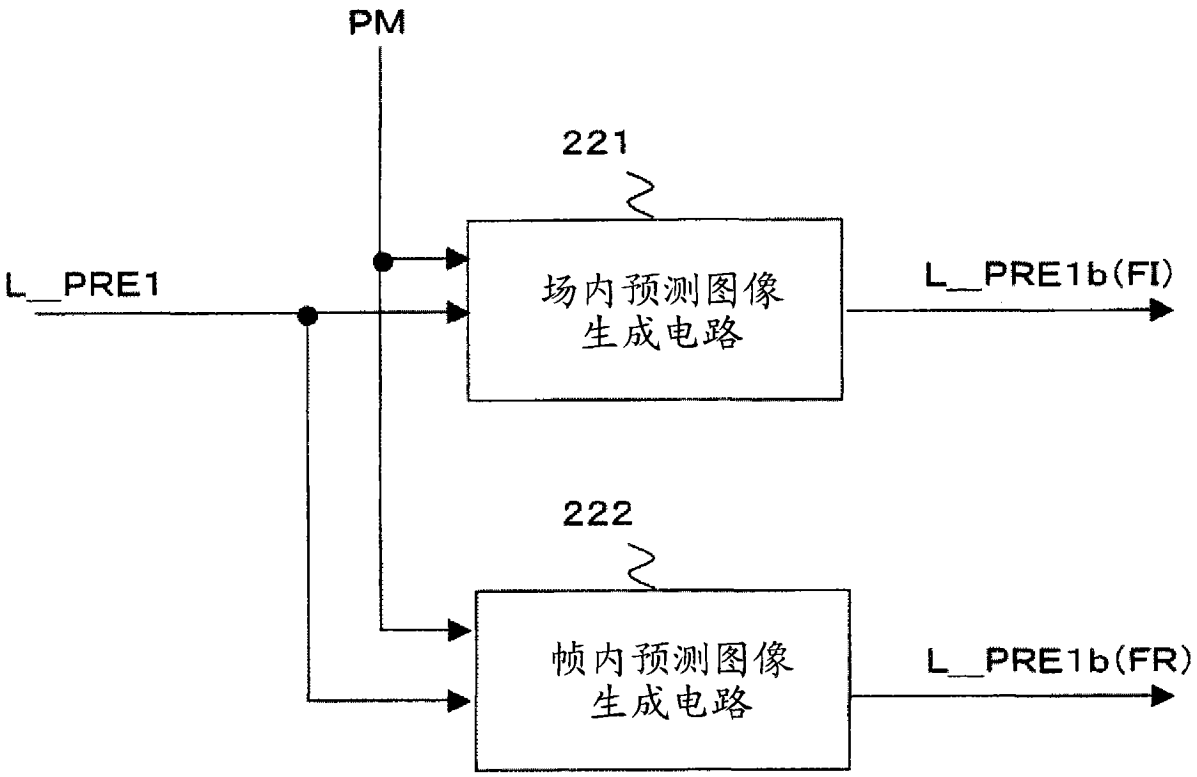

PM
221
L__PRE1
场内预测图像
生成电路
L__PRE1b(FI)
222
帧内预测图像
生成电路
L__PRE1b(FR)
54

FIG. 17

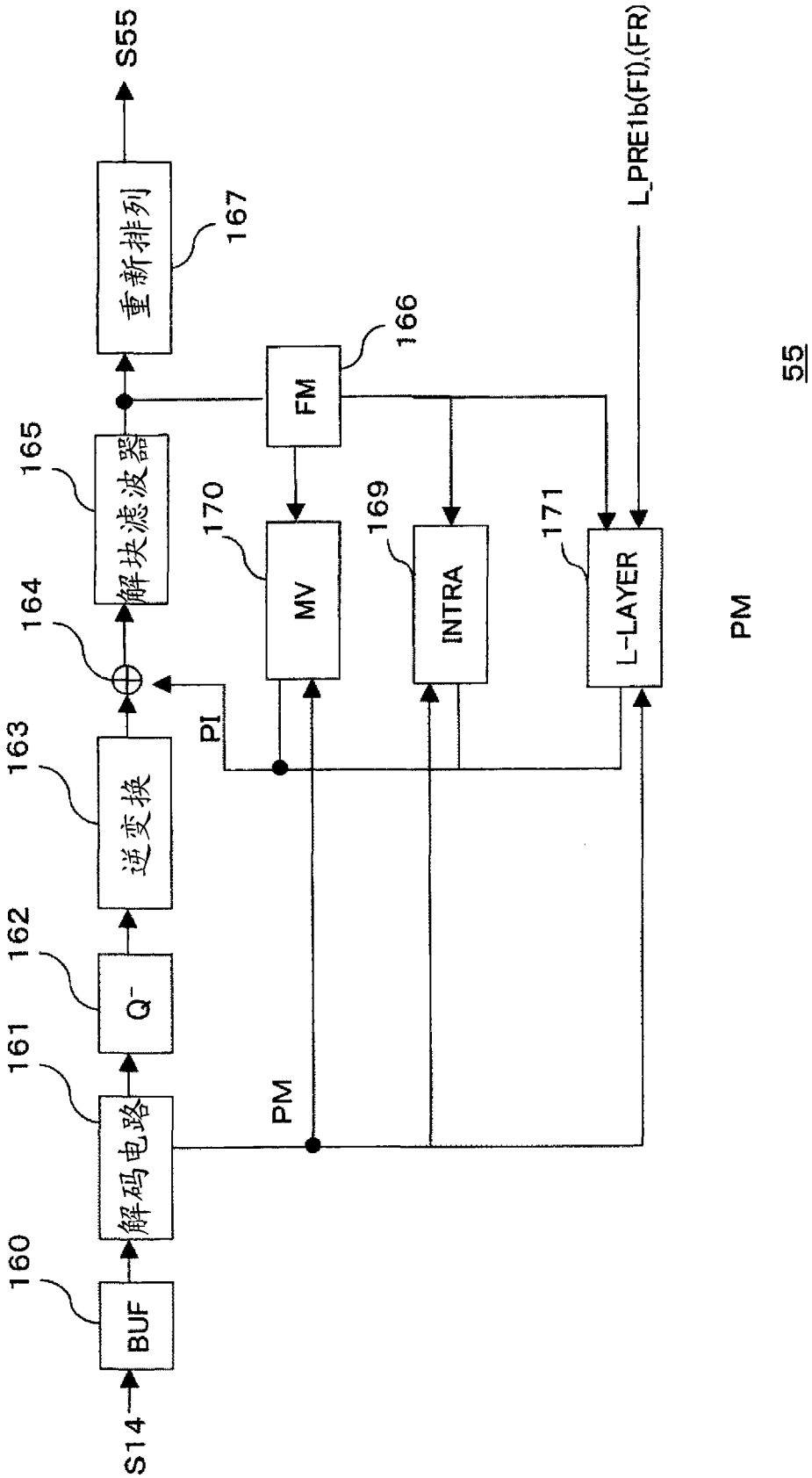

S14
BUF
160
解码电路
161
Q⁻
162
逆变换
163
164
解块滤波器
165
重新排列
167
S55
FM
166
MV
170
INTRA
169
L-LAYER
171
L_PRE1b(FI),(FR)
55
PI
PM
PM

FIG. 18

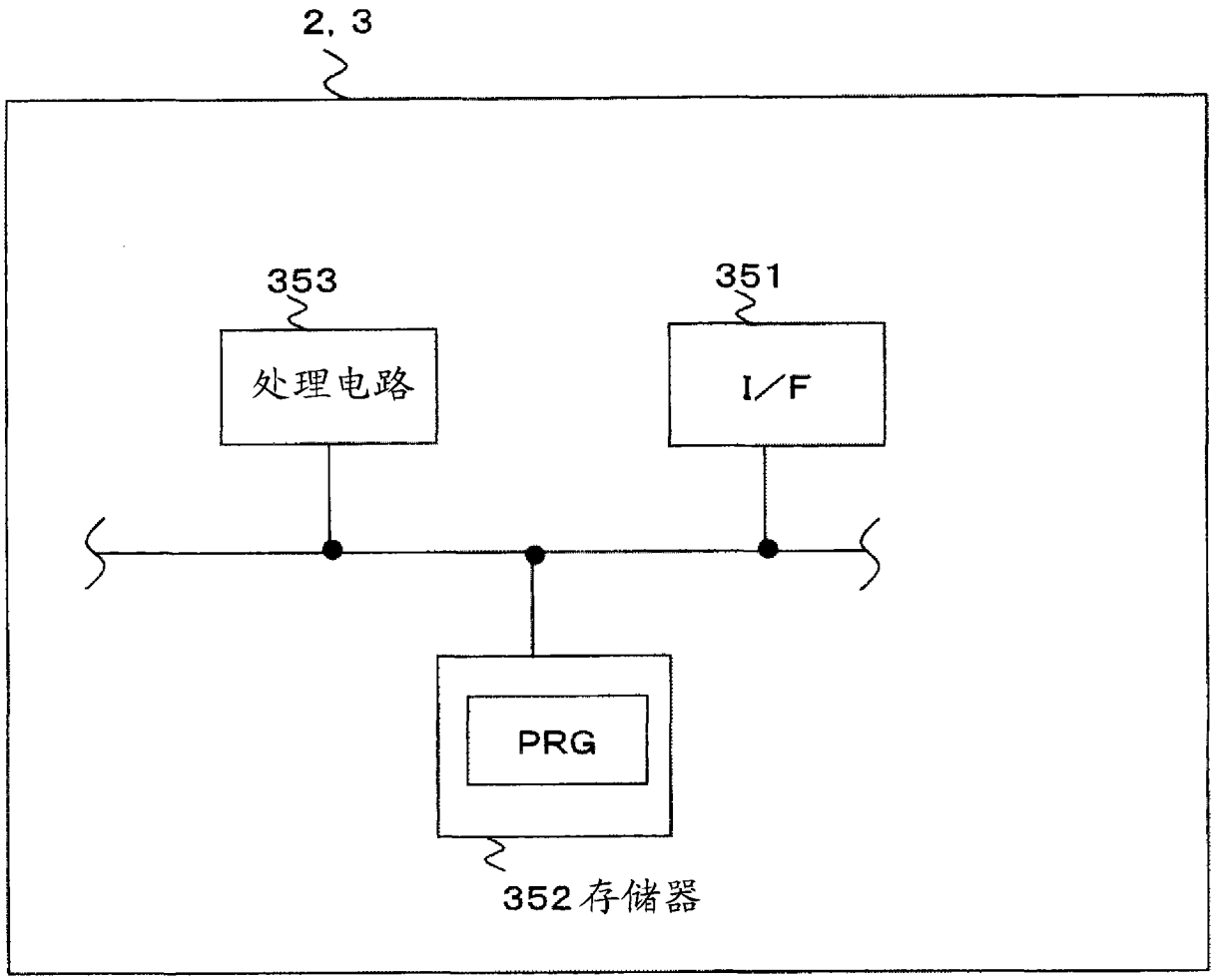



FIG. 19