



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101911707 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 01

(21) 申请号 200980102437. 3

(22) 申请日 2009. 01. 23

(30) 优先权数据

2008-012947 2008. 01. 23 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 07. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/051029 2009. 01. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/093672 JA 2009. 07. 30

(73) 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

(72) 发明人 佐藤数史 矢崎阳一

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 杜诚 李春晖

(51) Int. Cl.

H04N 7/32 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 平 6-311502 A, 1994. 11. 04, 全文.

JP 2004-96705 A, 2004. 03. 25, 全文.

CN 1819657 A, 2006. 08. 16, 全文.

JP 2005-244503 A, 2005. 09. 08, 全文.

JP 平 5-63988 A, 1993. 03. 12, 全文.

审查员 侯冠华

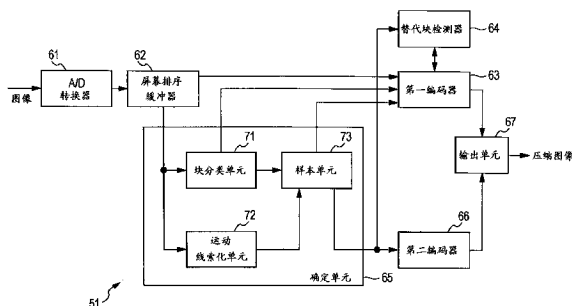
权利要求书3页 说明书16页 附图15页

(54) 发明名称

编码设备、编码方法、解码设备和解码方法

(57) 摘要

可以提供能够抑制压缩效率退化的编码设备、编码方法、解码设备和解码方法。替代块检测器 (64) 在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的感兴趣块位置相邻的块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过第一编码方法编码过,并且在感兴趣块被连接到各个相邻块的方向上,外围块位于相距感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距相邻块的对应于阈值的某个距离内。第一编码器 (63) 利用由检测器检测的替代块通过第一编码方法编码感兴趣块。第二编码器 (66) 通过第二编码方法编码未通过第一编码方法编码的感兴趣块。



1. 一种编码设备,包括:

检测器,其在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与作为要进行图像编码的块的感兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,所述外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内;

第一编码器,其利用由所述检测器检测的替代块通过所述第一编码方法编码所述感兴趣块;和

第二编码器,其通过所述第二编码方法编码未通过所述第一编码方法编码的感兴趣块。

2. 如权利要求 1 所述的编码设备,

其中,当共处在一起的块已经通过第一编码方法编码时,所述检测器检测所述共处在一起的块作为替代块,其中,所述共处在一起的块包含在与包含所述感兴趣块的图片不同的图片中,并且所述共处在一起的块位于与所述感兴趣块对应的位置。

3. 如权利要求 2 所述的编码设备,

其中,当所述相邻块已经通过第一编码方法编码时,所述检测器检测所述相邻块作为替代块。

4. 如权利要求 3 所述的编码设备,还包括:

确定单元,其确定所述感兴趣块是通过所述第一编码方法还是所述第二编码方法编码的,

其中所述第二编码器编码由所述确定单元确定为通过所述第二编码方法编码的感兴趣块。

5. 如权利要求 4 所述的编码设备,

其中所述确定单元把这样的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块:具有代表其像素值和所述相邻块的像素值之间的差、大于阈值的参数值,并且把具有小于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

6. 如权利要求 4 所述的编码设备,

其中所述确定单元把具有边缘信息的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块,并且把不具有所述边缘信息的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

7. 如权利要求 4 所述的编码设备,

其中所述确定单元确定通过所述第一编码方法编码 I 图片和 P 图片,并且通过所述第二编码方法编码 B 图片。

8. 如权利要求 6 所述的编码设备,

其中所述确定单元在不具有边缘信息的块中,把具有大于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块,并且把具有小于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

9. 如权利要求 8 所述的编码设备,

其中所述确定单元在 B 图片的不具有边缘信息的块中,把具有大于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块,并且把具有小于所述阈值的参数值的块确

定为要通过所述第二编码方法编码的块。

10. 如权利要求 5 所述的编码设备，

其中所述参数包含所述相邻块中包含的像素值的离散度。

11. 如权利要求 10 所述的编码设备，

其中所述参数由以下表达式表示：

[表达式 1]

$$STV = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [w_1 \delta(B_i) + w_2 \sum_{B_j \in \mu_6(B_i)} |E(B_j) - E(B_i)|]$$

其中，N 表示运动线索的长度， B_i 和 B_j 表示运动线索中包含的块， μ_6 表示以时间 - 空间方式与该块相邻的块， δ 表示块中包含的像素值的离散度，E 表示块中包含的像素值的平均值，并且 w_1 和 w_2 表示预定加权系数。

12. 如权利要求 1 所述的编码设备，还包括：

运动向量检测器，其检测所述图像的全局运动向量，

其中所述第一编码器利用由所述运动向量检测器检测的全局运动向量进行编码，并且所述第二编码器对由所述运动向量检测器检测的全局运动向量进行编码。

13. 如权利要求 5 所述的编码设备，

其中所述第二编码器编码位置信息，所述位置信息表示具有小于所述阈值的参数值的块的位置。

14. 如权利要求 1 所述的编码设备，

其中所述第一编码方法基于 H. 264/AVC 标准。

15. 如权利要求 1 所述的编码设备，

其中所述第二编码方法对应于纹理分析 / 合成编码方法。

16. 一种编码方法，包括：

检测器；

第一编码器；和

第二编码器，

其中检测器在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的感兴趣块位置相邻的相邻块时，检测外围块作为替代块，其中，所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过，并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上，所述外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内，或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内，

所述第一编码器利用由所述检测器检测的替代块通过所述第一编码方法编码所述感兴趣块，并且

所述第二编码器通过所述第二编码方法编码未通过所述第一编码方法编码的所述感兴趣块。

17. 一种解码设备，包括：

检测器，其在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码

的兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,所述外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内;

第一解码器,其利用由所述检测器检测的所述替代块,通过对应于所述第一编码方法的第一解码方法解码已经通过所述第一编码方法编码的所述感兴趣块;和

第二解码器,其通过对应于所述第二编码方法的第二解码方法解码已经通过所述第二编码方法编码的所述感兴趣块。

18. 如权利要求 17 所述的解码设备,

其中所述检测器根据表示通过所述第二编码方法编码的块的位置的位置信息来检测所述替代块。

19. 如权利要求 18 所述的解码设备,

其中所述第二解码器通过所述第二解码方法解码所述位置信息,并且利用已经通过所述第一解码方法解码的图像来合成已经通过所述第二编码方法编码的所述感兴趣块。

20. 一种解码方法,包括:

检测器;

第一解码器;和

第二解码器,

其中所述检测器在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,所述外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内,

第一解码器,其利用由所述检测器检测的所述替代块,通过对应于所述第一编码方法的第一解码方法解码已经通过所述第一编码方法编码的所述感兴趣块,并且

所述第二解码器通过对应于所述第二编码方法的第二解码方法解码已经通过所述第二编码方法编码的所述感兴趣块。

编码设备、编码方法、解码设备和解码方法

技术领域

[0001] 本发明涉及编码设备、编码方法、解码设备和解码方法，尤其涉及抑制压缩效率退化的编码设备、编码方法、解码设备和解码方法。

背景技术

[0002] 近年来，利用 MPEG（运动图像专家组）方法等等对图像进行压缩编码、将图像打包并传送图像以及在接收端解码图像的技术已经得到广泛使用。利用这样的技术，用户可以观看高质量运动图像。

[0003] 这里，可能存在这样的情形：由于包在传输路径中丢失或噪声与包叠加，未进行解码。因此，已知有在不允许解码预定帧的图像中包含的感兴趣块时利用与感兴趣块相邻的块来解码感兴趣块的技术（例如，专利文献 1）。

[0004] 专利文献 1：日本未审查专利申请公开说明书 6-311502

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 然而，在专利文献 1 公开的技术中，虽然可以恢复不允许解码的图像，然而未抑制编码效率的退化。

[0007] 为应对这种情形和抑制压缩效率的退化而提出了本发明。

[0008] 技术方案

[0009] 根据本发明一个实施例，提供一种编码设备，包含：检测器，其在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与作为要进行图像编码的块的感兴趣块位置相邻的相邻块时，检测外围块作为替代块，其中，所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过，并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上，外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内，或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内，第一编码器，其利用由所述检测器检测的替代块通过所述第一编码方法编码所述感兴趣块，和第二编码器，其通过所述第二编码方法编码未通过所述第一编码方法编码的感兴趣块。

[0010] 当共处在一起的块已经通过第一编码方法编码时，所述检测器可以检测所述共处在一起的块作为替代块，其中，共处在一起的块包含在与包含所述感兴趣块的图片不同的图片中，并且共处在一起的块位于与所述感兴趣块对应的位置。

[0011] 当所述相邻块已经通过第一编码方法编码时，所述检测器可以检测所述相邻块作为替代块。

[0012] 可以额外提供确定单元，其确定所述感兴趣块是通过所述第一编码方法还是所述第二编码方法编码的，并且所述第二编码器编码由所述确定单元确定为通过所述第二编码方法编码的感兴趣块。

[0013] 所述确定单元可以把这样的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块：具有代表其像素值和所述相邻块的像素值之间的差、大于阈值的参数值，并且可以把具有小于所

述阈值的参数值的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

[0014] 所述确定单元可以把具有边缘信息的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块,并且把不具有所述边缘信息的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

[0015] 所述确定单元可以确定通过所述第一编码方法编码 I 图片和 P 图片,并且通过所述第二编码方法编码 B 图片。

[0016] 所述确定单元可以在不具有边缘信息的块中,把具有大于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块,并且把具有小于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

[0017] 所述确定单元可以在 B 图片的不具有边缘信息的块中,把具有大于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第一编码方法编码的块,并且把具有小于所述阈值的参数值的块确定为要通过所述第二编码方法编码的块。

[0018] 所述参数可以包含所述相邻块中包含的像素值的离散度。

[0019] 所述参数可以由以下表达式表示:

[0020] [表达式 1]

$$[0021] \quad STV = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [w_1 \delta(B_i) + w_2 \sum_{B_j \in \mu_6(B_i)} |E(B_j) - E(B_i)|]$$

[0022] 其中, N 表示运动线索的长度, B_i 和 B_j 表示运动线索中包含的块, μ_6 表示以时间-空间方式与该块相邻的块, δ 表示块中包含的像素值的离散度, E 表示块中包含的像素值的平均值,并且 w_1 和 w_2 表示预定加权系数。

[0023] 可以额外提供运动向量检测器,其检测所述图像的全局运动向量,所述第一编码器可以利用由所述运动向量检测器检测的全局运动向量进行编码,并且所述第二编码器可以对由所述运动向量检测器检测的全局运动向量进行编码。

[0024] 所述第二编码器可以编码位置信息,所述位置信息表示具有小于所述阈值的参数值的块的位置。

[0025] 所述第一编码方法可以基于 H. 264/AVC 标准。

[0026] 所述第二编码方法可以对应于纹理分析/合成编码方法。

[0027] 根据本发明另一个实施例,提供一种编码方法,包含:检测器,第一编码器,和第二编码器。检测器在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的感兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内。第一编码器利用由检测器检测的替代块通过第一编码方法编码感兴趣块。第二编码器通过第二编码方法编码未通过第一编码方法编码的感兴趣块。

[0028] 根据本发明另一个实施例,提供一种解码设备,包含:检测器,其在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的感兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内,第一解码器,其利

用由所述检测器检测的所述替代块,通过对应于所述第一编码方法的第一解码方法解码已经通过所述第一编码方法编码的所述感兴趣块,和第二解码器,其通过对应于所述第二编码方法的第二解码方法解码已经通过所述第二编码方法编码的所述感兴趣块。

[0029] 检测器可以根据表示通过第二编码方法编码的块的位置的位置信息来检测替代块。

[0030] 第二解码器可以通过第二解码方法解码位置信息,并且利用已经通过第一解码方法解码的图像来合成已经通过第二编码方法编码的感兴趣块。

[0031] 根据本发明进一步的实施例,提供一种解码方法,包含:检测器,第一解码器,和第二解码器。检测器在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的感兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过第一编码方法编码过,并且在感兴趣块被连接到各个相邻块的方向上,外围块位于相距感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距相邻块的对应于阈值的某个距离内。第一解码器利用由检测器检测的替代块,通过对应于第一编码方法的第一解码方法解码已经通过第一编码方法编码的感兴趣块。第二解码器通过对应于第二编码方法的第二解码方法解码已经通过第二编码方法编码的感兴趣块。

[0032] 根据本发明的另一个进一步的实施例,检测器在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与作为要进行图像编码的块的感兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内,所述第一编码器利用由所述检测器检测的替代块通过所述第一编码方法编码所述感兴趣块,并且第二编码器通过第二编码方法编码未通过第一编码方法编码的感兴趣块。

[0033] 根据本发明的另一个进一步的实施例,检测器在已经通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码了与要进行图像编码的感兴趣块位置相邻的相邻块时,检测外围块作为替代块,其中,所述外围块已经通过所述第一编码方法编码过,并且在所述感兴趣块被连接到所述各个相邻块的方向上,外围块位于相距所述感兴趣块的对应于阈值的某个距离内,或位于相距所述相邻块的对应于阈值的某个距离内,第一解码器利用由所述检测器检测的所述替代块,通过对应于所述第一编码方法的第一解码方法解码已经通过所述第一编码方法编码的所述感兴趣块,并且第二解码器通过对应于所述第二编码方法的第二解码方法解码已经通过所述第二编码方法编码的所述感兴趣块。

[0034] 有利效果

[0035] 根据本发明,抑制了压缩效率的退化。

附图说明

[0036] 图 1 是图解根据本发明所应用于的实施例的编码设备的配置的模块图。

[0037] 图 2 是图解运动线索化的基本过程的图例。

[0038] 图 3A 是图解运动向量的计算的图例。

[0039] 图 3B 是图解运动向量的计算的图例。

[0040] 图 4 是图解运动线索化的结果的图例。

- [0041] 图 5 是图解编码过程的流程图。
- [0042] 图 6 是图解替代块检测过程的流程图。
- [0043] 图 7 是图解替代块的图例。
- [0044] 图 8 是图解根据实施例的第一编码器的配置的模块图。
- [0045] 图 9 是图解第一编码过程的流程图。
- [0046] 图 10 是图解帧内预测的图例。
- [0047] 图 11 是图解帧内预测的方向的图例。
- [0048] 图 12A 是图解当相邻块不可用时进行的处理的图例。
- [0049] 图 12B 是图解当相邻块不可用时进行的处理的图例。
- [0050] 图 13 是图解根据本发明所应用于的实施例的解码设备的配置的模块图。
- [0051] 图 14 是图解解码过程的流程图。
- [0052] 图 15 是图解纹理合成的图例。
- [0053] 图 16 是图解根据实施例的第一解码器的配置的模块图。
- [0054] 图 17 是第一解码过程的流程图。
- [0055] 图 18 是图解根据本发明所应用于的另一实施例的编码设备的配置的模块图。
- [0056] 附图标记说明
- [0057] 51 编码设备，
- [0058] 61A/D 转换器，
- [0059] 62 屏幕排序缓冲器，
- [0060] 63 第一编码器，
- [0061] 64 替代块检测器，
- [0062] 65 确定单元，
- [0063] 66 第二编码器，
- [0064] 67 输出单元，
- [0065] 71 块分类单元，
- [0066] 72 运动线索化单元，
- [0067] 73 样本单元，
- [0068] 101 解码设备，
- [0069] 111 存储缓冲器，
- [0070] 112 第一解码器，
- [0071] 113 替代块检测器，
- [0072] 114 第二解码器，
- [0073] 115 屏幕排序缓冲器，
- [0074] 116D/A 转换器，
- [0075] 121 辅助信息解码器，
- [0076] 122 纹理合成器

具体实施方式

- [0077] 下面参考附图详细描述本发明的实施例。

[0078] 图1是图解根据本发明实施例的编码设备的配置的模块图。编码设备51包含A/D转换器61、屏幕排序缓冲器62、第一编码器63、替代块检测器64、确定单元65、第二编码器66和输出单元67。确定单元65包含块分类单元71、运动线索化单元72和样本单元73。

[0079] A/D转换器61对输入图像进行A/D转换,并且把图像输出到存储该图像的画面排序缓冲器62。画面排序缓冲器62按照根据GOP(图片组)的编码顺序对已经按照存储顺序排列的帧的图像进行排序。在画面排序缓冲器62中存储的图像中,I图片和P图片的图像被预先以第一编码方法编码并且提供给第一编码器63。关于B图片的信息被提供给确定单元65,确定单元65确定要利用第一编码方法还是第二编码方法对图像的感兴趣块进行编码。

[0080] 确定单元65中包含的块分类单元71区分已经从画面排序缓冲器62提供的B图片的图像中具有边缘信息的块和不具有边缘信息的块。块分类单元71把具有边缘信息的结构块作为要经过第一编码处理的块输出到第一编码器63,并且把不具有边缘信息的块提供给样本单元73。运动线索化单元72检测从画面排序缓冲器62提供的B图片的图像的运动线索,并且提供运动线索给样本单元73。

[0081] 样本单元73根据运动线索使用下面的公式(2)计算不具有边缘信息的块的STV的值,并且将这些值与预定阈值比较。当STV值大于阈值时,对应于该值的B图片的块的图像作为充当要进行第一编码处理的块的样本的图像被提供给第一编码器63。当STV的值小于阈值时,样本单元73确定对应于该值的B图片的块是作为要进行第二编码处理的块的移除块,并且提供作为表示位置的位置信息的二进制掩码给第二编码器66。

[0082] 第一编码器63使用第一编码方法编码从画面排序缓冲器62提供的I图片和P图片的图像,从块分类单元71提供的结构块,和从样本单元73提供的样本的图像。第一编码方法的例子包含H.264和MPEG-4部分10(高级视频编码)(以下简称“H.264/AVC”)。

[0083] 当与要使用第一编码器63进行编码的感兴趣块相邻的块已经通过第二编码方法编码时,替代块检测器64检测出在感兴趣块被连接到相邻块的方向上最靠近感兴趣块放置,并且已经通过第一编码方法编码的块,以作为替代块。第一编码器63使用替代块作为外围块,通过第一编码方法编码感兴趣块。

[0084] 第二编码器66通过不同于第一编码方法的第二编码方法编码从样本单元73提供的二进制掩码。第二编码方法的例子包含纹理分析/合成编码方法。

[0085] 输出单元67将第一编码器63的输出和第二编码器66的输出互相合成,以输出压缩图像。

[0086] 这里,将描述通过运动线索化单元72执行的基本过程。如图2所示,运动线索化单元72以GOP为单元分割图像,使得获得分层结构。在图2所示的实施例中,均具有长度8的GOP以分割方式按层0、1和2排列。GOP长度可以是2的幂,并且GOP长度不限于此。

[0087] 层2是包含9个帧,即,帧(或场)F1到F9,的输入图像的初始GOP。层1包含通过每隔一帧地精减(thinning out)层2的帧而获得的5个帧,即,帧F1、F3、F5、F7和F9。层0包含通过每隔一帧地精减层1的帧而获得的3个帧,即,帧F1、F5和F9。

[0088] 运动线索化单元72获得最上层(位于图2上部的由最小数字表示的层)中的运动向量,并且此后,使用最上层的运动向量获得下面一层中的运动向量。

[0089] 即,如图3A所示,运动线索化单元72使用块匹配方法在最上层计算例如帧 F_{2n} 和

F_{2n+2} 之间的运动向量 $Mv(F_{2n} \rightarrow F_{2n+2})$, 并且此外, 计算对应于帧 F_{2n} 的块 B_{2n} 的帧 F_{2n+2} 的块 B_{2n+2} 。

[0090] 接着, 如图 3B 所示, 运动线索化单元 72 使用块匹配方法计算帧 F_{2n} 和帧 F_{2n+1} (帧 F_{2n} 和 F_{2n+2} 之间的帧) 之间的运动向量 $Mv(F_{2n} \rightarrow F_{2n+1})$, 并且此外, 计算对应于帧 F_{2n} 的块 B_{2n} 的帧 F_{2n+1} 的块 B_{2n+1} 。

[0091] 接着, 运动线索化单元 72 使用以下表达式计算帧 F_{2n+1} 和 F_{2n+2} 之间的运动向量 $Mv(F_{2n+1} \rightarrow F_{2n+2})$ 。

[0092] $Mv(F_{2n+1} \rightarrow F_{2n+2}) = Mv(F_{2n} \rightarrow F_{2n+2}) - Mv(F_{2n} \rightarrow F_{2n+1})$ (1)

[0093] 根据如上所述的原理, 在图 2 的层 0 中, 使用帧 F_1 和 F_9 之间的运动向量和帧 F_1 和 F_5 之间的运动向量, 获得帧 F_5 和 F_9 之间的运动向量。接着, 在层 1 中, 获得帧 F_1 和 F_3 之间的运动向量, 并且使用帧 F_1 和 F_5 之间的运动向量和帧 F_1 和 F_3 之间的运动向量, 获得帧 F_3 和 F_5 之间的运动向量。获得帧 F_5 和 F_7 之间的运动向量, 并且使用帧 F_5 和 F_9 之间的运动向量和帧 F_5 和 F_7 之间的运动向量, 获得帧 F_7 和 F_9 之间的运动向量。

[0094] 此外, 在层 2 中, 获得帧 F_1 和 F_2 之间的运动向量, 并且使用帧 F_1 和 F_3 之间的运动向量和帧 F_1 和 F_2 之间的运动向量, 获得帧 F_2 和 F_3 之间的运动向量。获得帧 F_3 和 F_4 之间的运动向量, 并且使用帧 F_3 和 F_5 之间的运动向量和帧 F_3 和 F_4 之间的运动向量, 获得帧 F_4 和 F_5 之间的运动向量。

[0095] 获得帧 F_5 和 F_6 之间的运动向量, 并且使用帧 F_5 和 F_7 之间的运动向量和帧 F_5 和 F_6 之间的运动向量, 获得帧 F_6 和 F_7 之间的运动向量。获得帧 F_7 和 F_8 之间的运动向量, 并且使用帧 F_7 和 F_9 之间的运动向量和帧 F_7 和 F_8 之间的运动向量, 获得帧 F_8 和 F_9 之间的运动向量。

[0096] 图 4 是图解根据上述所获得的运动向量计算的运动线索的例子的图表。在图 4 中, 黑块表示已经使用第二编码方法编码的移除块, 白色块表示已经使用第一编码方法编码的块。

[0097] 在这个例子中, 图片 B0 中包含的最上面的块属于一个线索, 该线索包含从顶端开始的图片 B1 的第二个位置, 从顶端开始的图片 B2 的第三个位置, 从顶端开始的图片 B3 的第三个位置, 从顶端开始的图片 B4 的第三个位置和从顶端开始的图片 B5 的第二个位置。

[0098] 此外, 从顶端开始位于图片 B0 的第五个位置的块属于一个线索, 该线索包含从顶端开始的图片 B1 的第五个位置。

[0099] 如上所述, 运动线索表示对应图片中包含的块的位置的奇迹 (miracle) (即, 运动向量的链)。

[0100] 接着, 参考图 5 所示的流程图描述图 1 所示编码设备 51 执行的编码处理。

[0101] 在步骤 S1, A/D 转换器 61 对输入图像执行 A/D 转换。在步骤 S2, 屏幕排序缓冲器 62 存储从 A/D 转换器 61 提供的图像, 并且按照编码顺序排序已经按照显示顺序排列的图片。所排序的 I 图片和 P 图片已被确定单元 65 确定 (判定) 为要经过第一编码处理的图片, 并且被提供给第一编码器 63。B 图片被提供给确定单元 65 中包含的块分类单元 71 和运动线索化单元 72。

[0102] 在步骤 S3, 块分类单元 71 分类输入的 B 图片的块。具体地, 确定作为要由第一编码器 63 执行的编码的单元的每个图片的块 (具有 16×16 像素或更小的尺寸的宏块) 是否包

含边缘信息,并且彼此区分包含大于预设参考值的边缘信息的块和不包含边缘信息的块。由于包含边缘信息的块对应于吸引人的视线的图像块(即,要经过第一编码处理的块),所以这些块作为结构块被提供给第一编码器 63。不包含边缘信息的图像被提供给样本单元 73。

[0103] 在步骤 S4,运动线索化单元 72 对 B 图片执行运动线索。即,如参考图 2 到 4 所描述的,运动线索表示块的位置的奇迹,并且这个信息被提供给样本单元 73。样本单元 73 根据这个信息计算下面将描述的 STV。

[0104] 在步骤 S5,样本单元 73 提取样本。具体地,样本单元 73 根据以下表达式计算 STV。

[0105] [表达式 2]

$$[0106] \quad STV = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [w_1 \delta(B_i) + w_2 \sum_{B_j \in \mu_6(B_i)} |E(B_j) - E(B_i)|] \quad \cdots(2)$$

[0107] 在上面的表达式中,N 表示由运动线索化单元 72 获得的运动线索的长度, B_i 表示运动线索中包含的块, μ_6 表示以时间-空间方式与该块相邻的块(上、下、右和左空间及前面和后继时间点), δ 表示块中包含的像素值的离散度, E 表示块中包含的像素值的平均值,并且 w_1 和 w_2 表示预定加权系数。

[0108] 由于具有大 STV 值的块的像素值和相邻块的像素值之间的差是大的,所以具有大 STV 的块吸引人的视线(即,要经过第一编码处理的块)。因此,样本单元 73 确定具有大于预定阈值的 STV 值的块为要提供给第一编码器 63 的样本。

[0109] 如上所述,执行从步骤 S2 到步骤 S5 的处理,使得确定单元 65 确定是通过第一编码方法还是第二编码方法执行编码。

[0110] 在步骤 S6,替代块检测器 64 执行替代块检测处理。下面参考图 6 详细描述该处理。经由这个处理,检测替代块,其作为执行第一编码处理所需的感兴趣块的外围信息。在步骤 S7,第一编码器 63 执行第一编码处理。后面会参考图 8 和 9 详细描述该处理。经由这个处理,使用替代块通过第一编码方法编码由确定单元 65 确定为要经过第一编码处理的块,即,I 图片、P 图片、结构块和样本。

[0111] 在步骤 S8,第二编码器 66 通过第二编码方法编码从样本单元 73 提供的移除块的二进制掩码。移除块不通过这个处理直接编码。然而,由于通过使用后面会描述的解码设备合成图像来执行解码,所以这个处理可以是一种编码。

[0112] 在步骤 S9,输出单元 67 将通过第一编码器 63 编码的压缩图像与通过第二编码器 66 编码的信息合成,并且输出结果图像。该输出经由传输路径提供给解码该输出的解码设备。

[0113] 现在参照图 6,描述在步骤 S6 执行的替代块检测处理。如图 6 所示,在步骤 S41,替代块检测器 64 确定是否所有相邻块已经过第一编码处理。

[0114] 按从屏幕的左上到右下的顺序对块执行编码处理。如图 7 所示,假定要经过编码处理的感兴趣块是块 E,位置与感兴趣块 E 相邻的位于块 E 的左上侧的块 A、位于块 E 的上侧的块 B、位于块 E 的右上侧的块 C、和位于块 E 的左侧的块 D 已经经过编码处理。在步骤 S41,确定第一编码器 63 是否已编码所有相邻块 A 到 D。

[0115] 在所有块 A 到 D 已由第一编码器 63 编码的情况下,替代块检测器 64 在步骤 S42 选择相邻块 A 到 D 作为外围块。即,在对块 E 执行编码之前,第一编码器 63 根据相邻块 A 到

D 的运动向量执行预测处理。在这种情况下,由于可用块存在,所以可以执行高效编码。

[0116] 不由第一编码器 63 编码的块被确定为移除块,并且由第二编码器 66 编码。在相邻块 A 到 D 已经由第二编码器 66 编码的情况下(在相邻块 A 到 D 不对应于已经由第一编码器 63 编码的块的情况下),由于编码原理不同,所以第一编码器 63 不使用相邻块 A 到 D 进行块 E 的编码。在这种情况下,如果在未获得作为外围信息的任何块的不可用状态下执行编码处理,即,如果执行与感兴趣块位于屏幕的边缘部分并且任何相邻块没有围绕感兴趣块定位时执行的同样的处理,则在与相邻块存在的情况相比较的情况下,在编码处理中编码效率退化。

[0117] 因此,当所有相邻块 A 到 D 未由第一编码器 63 编码时,在步骤 S43,第一编码器 63 确定在相距被确定为移除块的块某个对应于预定阈值的距离内是否包含已经经过第一编码处理的块。即,确定相邻块的替代块是否存在。接着,当已经经过第一编码处理的块在对应于预定阈值的距离内存在时(当替代块存在时),在步骤 S44,替代块检测器 64 选择位于对应于预定阈值的距离内的替代块作为外围块。

[0118] 例如,如图 7 所示,当相邻块 A 未由第一编码器 63 编码时(当相邻块 A 已经由第二编码器 66 编码时),确定在块 E 被连接到块 A 的方向上位置最靠近块 E 并且已经由第一编码器 63 编码的块 A' 为替代块。

[0119] 由于替代块 A' 位于相邻块 A 附近,所以认为替代块 A' 具有类似于相邻块 A 的特性的特性。即,替代块 A' 与相邻块 A 具有较高的相关。因此,当使用替代块 A' 而不是相邻块 A 对块 E 执行第一编码时,即当使用替代块 A' 的运动向量执行预测处理时,可以抑制编码效率的退化。

[0120] 注意,当替代块 A' 和相邻块 A 之间的距离等于预定阈值或更大时,替代块 A' 不太可能对应于具有与相邻块 A 的特性类似的特性的图像(低相关)。结果,即使在使用位于等于阈值或比阈值远的位置的替代块 A',仍难以抑制编码效率的退化。因此,只有位于等于或小于阈值的距离内的块被用作用于进行块 E 的编码的替代块。

[0121] 上述方式同样适用于相邻块 B 到 D,并且当相邻块 B 到 D 是移除块时,代替相邻块 B 到 D 的运动向量,在从块 E 到相邻块 B 到 D 的方向上位于等于或小于阈值的距离内的替代块 B' 到 D' 的运动向量被用于块 E 的第一编码。

[0122] 注意,这个距离的阈值可以是固定值,或可以由用户确定,由第一编码器 63 编码,并且与压缩图像一起传送。

[0123] 在步骤 S43,当与步骤 S43 的相邻块中的移除块相距等于或小于预定阈值的距离内不包含已经经过第一编码处理的任何块时,在步骤 S45 确定与运动向量相关的替代处理是否可进行。

[0124] 即,替代块检测器 64 在步骤 S45 确定共处在一起的块的运动向量是否可用。共处在一起的块对应于与包含感兴趣块的图片不同的图片(位于感兴趣块的图片之前或之后的图片)的块,并且对应于位于对应于感兴趣块的位置的位置的块。如果共处在一起的块已经经过第一编码处理,则确定共处在一起的块的运动向量可用。在这种情况下,在步骤 S46,替代块检测器 64 选择共处在一起的块作为外围块。即,第一编码器 63 在根据作为感兴趣块的替代块的共处在一起的块的运动向量执行预测处理之后执行编码处理。通过这种方式,抑制编码效率的退化。

[0125] 当共处在一起的块的运动向量可用时,在步骤 S47,替代块检测器 64 确定各块不可用。即,在这种情况下,执行与常规处理相同的处理。

[0126] 如上所述,当除了 I 图片和 P 图片之外要对吸引人的视线的 B 图片的图像的块执行第一编码时,以及当对应于不吸引人的视线的图像的相邻块已经经过第二编码时,已经经过第一编码并且在从感兴趣块到相邻块的方向上位于最靠近感兴趣块处的替代块被用作外围块,以用于对感兴趣块执行的第一编码。因此,抑制编码效率的退化。

[0127] 图 8 是图解根据实施例的第一编码器 63 的配置的图。第一编码器 63 包含输入单元 81、计算单元 82、正交变换器 83、量化单元 84、无损编码器 85、存储缓冲器 86、逆量化单元 87、逆正交变换器 88、计算单元 89、解块滤波器 90、帧存储器 91、开关 92、运动预测 / 补偿单元 93、帧内预测单元 94,开关 95 和速率控制器 96。

[0128] 输入单元 81 接收来自屏幕排序缓冲器 62 的 I 图片和 P 图片的图像,来自块分类单元 71 的结构块的图像,和来自样本单元 73 的样本的图像。输入单元 81 提供每一个输入图像给替代块检测器 64、计算单元 82、运动预测 / 补偿单元 93 和帧内预测单元 94。

[0129] 计算单元 82 从输入单元 81 提供的图像中减去运动预测 / 补偿单元 93 或帧内预测单元 94 提供的、使用开关 95 选择的预测图像,并且输出差信息到正交变换器 83。正交变换器 83 对计算单元 82 提供的差信息执行例如离散余弦变换或卡南-洛维 (Karhunen-Loeve) 变换的正交变换,并且输出其变换系数。量化单元 84 量化从正交变换器 83 输出的变换系数。

[0130] 从量化单元 84 输出的量化变换系数被提供给无损编码器 85,在无损编码器 85 中量化变换系数经过例如可变长度编码或算术编码的无损编码,并且被压缩。压缩图像被存储在存储缓冲器 86 中,并且此后被输出。速率控制器 96 根据存储缓冲器 86 中存储的压缩图像控制量化单元 84 执行的量化操作。

[0131] 从量化单元 84 输出的量化变换系数也被提供给逆量化单元 87,其中量化变换系数经过逆量化,并且还被提供给逆正交变换器 88,其中变换系数经过逆正交变换。使用计算单元 89 把已经经过逆正交变换的输出加到开关 95 提供的预测图像上,使得获得部分被解码的图像。解块滤波器 90 消除解码图像的块畸变,并且此后,提供图像给存储图像的帧存储器 91。未经过解块滤波器 90 的解块滤波处理的图像也被提供给存储图像的帧存储器 91。

[0132] 开关 92 输出帧存储器 91 中存储的参考图像给运动预测 / 补偿单元 93 或帧内预测单元 94。帧内预测单元 94 根据输入单元 81 提供的要经过帧内预测的图像和帧存储器 91 提供的参考图像,执行帧内预测处理,以产生预测图像。这里,帧内预测单元 94 提供关于应用于块的帧内预测模式的信息给无损编码器 85。无损编码器 85 编码该信息并且增加该信息到作为压缩图像的信息的一部分的压缩图像的头信息。

[0133] 运动预测 / 补偿单元 93 根据从输入单元 81 提供的并且要经过帧内编码的图像和经由开关 92 从帧存储器 91 提供的参考图像,检测运动向量,并且根据运动向量对参考图像执行运动预测和补偿处理,以产生预测图像。

[0134] 运动预测 / 补偿单元 93 输出运动向量到无损编码器 85。无损编码器 85 对运动向量执行例如可变长度编码或算术编码的无损编码处理,并且把运动向量插入到压缩图像的头部分。

[0135] 开关 95 选择从运动预测 / 补偿单元 93 或帧内预测单元 94 提供的预测图像, 并且提供预测图像给计算单元 82 和 89。

[0136] 替代块检测器 64 根据从样本单元 73 输出的二进制掩码确定相邻块是否是移除块。当相邻块是移除块时, 替代块检测器 64 检测替代块并且提供检测结果给无损编码器 85、运动预测 / 补偿单元 93 和帧内预测单元 94。

[0137] 现在参照图 9, 描述在图 5 的步骤 S7 中由第一编码器 63 执行的第一编码处理。

[0138] 在步骤 S81, 输入单元 81 接收图像。具体地, 输入单元 81 接收来自屏幕排序缓冲器 62 的 I 图片和 P 图片的图像、来自块分类单元 71 的结构块的图像、和来自样本单元 73 的样本的图像。在步骤 S82, 计算单元 82 计算在步骤 S81 输入的图像和预测图像之间的差。经由开关 95, 当要执行帧内预测时, 从运动预测 / 补偿单元 93 提供预测图像到计算单元 82, 或当要执行帧内预测时, 从帧内预测单元 94 提供预测图像到计算单元 82。

[0139] 差数据的量小于初始图像的数据的量。因此, 当与编码初始图像的情况相比较时, 能够压缩数据量。

[0140] 在步骤 S83, 正交变换器 83 对关于从计算单元 82 提供的差的信息执行正交变换。具体地, 例如余弦变换或卡南 - 洛维变换的正交变换被执行以获得变换系数。在步骤 S84, 量化单元 84 量化变换系数。在量化中, 如将在步骤 S95 执行的处理中描述的, 速率被控制。

[0141] 如上所述量化的差信息被部分解码如下。即, 在步骤 S85, 逆量化单元 87 使用对应于量化单元 84 的特性的特性, 对通过量化单元 84 量化的变换系数执行逆量化。在步骤 S86, 逆正交变换器 88 使用对应于正交变换器 83 的特性的特性, 对通过逆量化单元 87 逆量化的变换系数执行逆正交变换。

[0142] 在步骤 S87, 计算单元 89 把经由开关 95 输入的预测图像加到部分解码的差信息上, 以产生部分解码的图像 (对应于输入到计算单元 82 的图像)。在步骤 S88, 解块滤波器 90 对从计算单元 89 输出的图像执行滤波。通过这种方式, 消除块畸变。在步骤 S89, 帧存储器 91 存储已经经过滤波的图像。注意, 帧存储器 91 也存储未经过解块滤波器 90 滤波、从计算单元 89 提供的图像。

[0143] 在从输入单元 81 提供的、要处理的图像对应于要经过帧间处理的图像的情况下, 参考图像被从帧存储器 91 读取并且经由开关 92 提供给运动预测 / 补偿单元 93。在步骤 S90, 运动预测 / 补偿单元 93 参考从帧存储器 91 提供的图像预测运动, 并且根据该运动执行运动补偿以产生预测图像。

[0144] 从输入单元 81 提供的、要处理的图像 (例如, 图 10 中的像素 a 到 p) 对应于要经过帧内处理的块的图像, 已经解码的参考图像 (图 10 中的像素 A 到 L) 被从帧存储器 91 读取, 并且经由开关 92 提供给帧内预测单元 94。根据这些图像, 在步骤 S91, 帧内预测单元 94 以预定帧内预测模式对要处理的块的像素执行帧内预测。注意, 作为已经解码的参考像素 (图 10 中的像素 A 到 L), 未经过解块滤波器 90 解块滤波的像素被使用。这是由于顺序地对宏块执行帧内预测, 而在执行一系列解码处理之后执行解块滤波处理。

[0145] 如亮度信号的帧内预测模式, 提供具有 4×4 像素和 8×8 像素的 9 个类型的块单元和具有 16×16 像素的 4 个类型的宏块单元的预测模式。作为色差信号的帧内预测模式, 提供具有 8×8 像素的 4 个类型的块单元的预测模式。色差信号的帧内预测模式可以与亮度信号的帧内预测模式分别地设置。至于 4×4 像素和 8×8 像素的亮度信号的帧内预测模

式,每个具有 4×4 像素和 8×8 像素的亮度信号的块定义有一个帧内预测模式。至于 16×16 像素的亮度信号的帧内预测模式和色差信号的帧内预测模式,每个宏块定义有一个预测模式。

[0146] 预测模式的类型对应于图 11 中所示的数字 0 到 8 表示的方向。预测模式 2 对应于平均值预测。

[0147] 在步骤 S92,开关 95 选择预测图像。即,当执行帧间预测时,运动预测 / 补偿单元 93 的预测图像被选择,而当执行帧内预测时,帧内预测单元 94 的预测图像被选择。所选图像被提供给计算单元 82 和 89。如上所述,在步骤 S82 和步骤 S87 执行的计算中使用预测图像。

[0148] 在步骤 S93,无损编码器 85 编码从量化单元 84 输出的量化变换系数。即,差图像经过例如可变长度编码或算术编码的无损编码并且被压缩。注意,这里,在步骤 S90 通过运动预测 / 补偿单元 93 检测的运动向量和关于在步骤 S91 通过帧内预测单元 94 应用于块的帧内预测模式的信息也被编码,并且被加到头信息中。

[0149] 在步骤 S94,存储缓冲器 86 存储差图像作为压缩图像。存储缓冲器 86 中存储的压缩图像被适当地读取,并且经由传输路径提供给解码侧。

[0150] 在步骤 S95,速率控制器 96 根据存储缓冲器 86 中存储的压缩图像,控制量化单元 84 执行的量化操作的速率以避免导致溢出或下溢。

[0151] 在步骤 S90、步骤 S91 和步骤 S93 分别执行的运动预测处理、帧内预测处理和编码处理中,使用在图 6 中的步骤 S44 和步骤 S46 中选择的外围块。即,使用所选择的替代块而不是相邻块的运动向量执行预测处理。因此,当所有相邻块未经过第一编码处理时,与在外围信息不可用时执行处理的情况(像步骤 S47 中的处理那样)相比较,这些块被高效地进行第一编码处理。

[0152] 现在描述在外围信息不可用的情况下执行的处理。

[0153] 首先,以帧内 4×4 模式作为一个例子描述当在帧内预测中外围信息不可用时执行的处理。

[0154] 假定在图 12A 中 X 表示 4×4 感兴趣块,并且 A 和 B 表示分别与块 X 的左侧和上侧相邻的 4×4 块。当块 A 和 B 之一不可用时,标志 dcPredModePredictedFlag 等于 1。这里,感兴趣块 X 的预测模式是预测模式 2(平均值预测模式)。即,包含具有感兴趣块 X 的像素值的平均值的像素的块被确定为预测块。

[0155] 即使在感兴趣块 X 处于帧内 8×8 预测模式或帧内 16×16 预测模式时,或当感兴趣块 X 对应于色差信号的块时,仍执行相同的处理以获得运动预测模式。

[0156] 在运动向量编码中,当外围信息不可用时,执行如下所述的处理。

[0157] 假定在图 12B 中 X 表示预测感兴趣块, A 到 D 表示在左侧、上侧、右上侧和左上侧分别与块 X 相邻的运动预测块。当运动预测块 A 到 D 的运动向量可用时,使用运动预测块 A 到 C 的运动向量的中值产生到运动预测块 X 的运动向量的预测值 PredMV。

[0158] 另一方面,当运动预测块 A 到 D 的运动向量之一不可用时,执行以下处理。

[0159] 首先,当块 C 的运动向量不可用并且块 A、B 和 D 的运动向量可用时,使用块 A、B 和 D 的运动向量的中值产生块 X 的运动向量。当块 B 和 C 都不可用,或块 C 和 D 都不可用时,不执行中间预测,并且块 A 的运动向量被确定为块 X 的运动向量的预测值。注意,当块 A 的

运动向量不可用时,块 X 的运动向量的预测值为 0。

[0160] 接着,描述在外围信息不可用时执行的可变长度编码的处理。

[0161] 在图 12A 中,假定 X 表示感兴趣的 4×4 正交变换感兴趣块或 8×8 正交变换感兴趣块,并且 A 和 B 表示相邻块。假定块 A 和 B 中不是值 0 的正交变换系数的数目由 nA 和 nB 表示,使用数目 nA 和 nB 选择块 X 的可变长度变换表。然而,当块 A 不可用时,数目 nA 被确定为 0,并且当块 B 不可用时,数目 nB 被确定为 0,并且选择合适的变换表。

[0162] 当外围信息不可用时,如下执行计算编码处理。

[0163] 这里,尽管以标志 mb_skip_flag 为例,但其它语法元素被类似地处理。

[0164] 如下所述,针对宏块 K 定义上下文 ctx(K)。即,当宏块 K 对应于跳过的宏块时,上下文 ctx(K) 被确定为 1,并且否则上下文 ctx(K) 被确定为 0,在跳过的宏块中,不变地使用位于参考帧中的空间对应位置处的像素。

[0165] [表达式 3]

[0166]

$$\text{ctx}(K) = \begin{cases} 1: & \text{如果}(K==\text{跳过}) \\ 0: & \text{否则} \end{cases} \quad \dots(3)$$

[0167] 如下列公式所示,感兴趣块 X 的上下文 ctx(X) 被计算为块 A 的上下文 ctx(A) 和块 B 的上下文 ctx(B) 的和,其中块 A 在左侧与块 X 相邻,块 B 在上侧与块 X 相邻。

[0168] $\text{ctx}(X) = \text{ctx}(A) + \text{ctx}(B)$ (4)

[0169] 当块 A 或块 B 不可用时,上下文 ctx(A) 等于 0 或上下文 ctx(B) 等于 0。

[0170] 如上所述,当在外围信息不可用时执行处理时,难以高效地执行处理。然而,当如上所述替代块被用作外围块时,得到高效处理。

[0171] 已经编码的压缩图像经由预定传输路径传送,并且由解码设备编码。图 13 图解了根据实施例的解码设备的配置。

[0172] 解码设备 101 包含存储缓冲器 111、第一解码器 112、替代块检测器 113、第二解码器 114、屏幕排序缓冲器 115 和 D/A 转换器 116。第二解码器 114 包含辅助信息解码器 121 和纹理合成器 122。

[0173] 存储缓冲器 111 存储所传送的压缩图像。第一解码器 112 通过第一解码处理解码存储缓冲器 111 中存储的压缩图像中已经经过第一编码的压缩图像。第一解码处理对应于由如图 1 所示的编码设备 51 中包含的第一编码器 63 执行的第一编码处理。即,第一解码处理对应于使用对应于 H. 264/AVC 方法的解码方法的处理。替代块检测器 113 根据从辅助信息解码器 121 提供的二进制掩码检测替代块。这个功能与图 1 所示替代块检测器 64 的功能相同。

[0174] 第二解码器 114 对已经经过第二编码并且从存储缓冲器 111 提供的压缩图像执行第二解码处理。具体地,辅助信息解码器 121 执行与由图 1 所示的第二编码器 66 执行的第二编码处理对应的解码处理,并且纹理合成器 122 根据从辅助信息解码器 121 提供的二进制掩码执行纹理合成处理。因此,感兴趣帧的图像 (B 图片的图像) 被从第一解码器 112 提供给纹理合成器 122,并且参考图像被从屏幕排序缓冲器 115 提供给纹理合成器 122。

[0175] 屏幕排序缓冲器 115 排序已经由第一解码器 112 解码的 I 图片和 P 图片的图像,和

已经由纹理合成器 122 合成的 B 图片的图像。即, 已经由屏幕排序缓冲器 62 按照编码顺序排序的帧被按照作为初始状态的显示顺序排序。D/A 转换器 116 对从屏幕排序缓冲器 115 提供的图像执行 D/A 转换, 并且输出图像到未示出的、显示图像的显示器。

[0176] 现在参照图 14, 描述由解码设备 101 执行的解码处理。

[0177] 在步骤 S131, 存储缓冲器 111 存储所传送的图像。在步骤 S132, 第一解码器 112 对已经经过第一编码处理并且从存储缓冲器 111 读取的图像执行第一解码处理。尽管后面会参考图 16 和 17 详细描述这个处理, 但已经由第一编码器 63 编码的 I 图片和 P 图片的图像、B 图片的结构块的图像和样本的图像 (对应于具有大于阈值的 STV 值的块的图像) 被解码。I 图片和 P 图片的图像被提供给屏幕排序缓冲器 115 并且存储在其中。B 图片的图像被提供给纹理合成器 122。

[0178] 在步骤 S133, 替代块检测器 113 执行替代块检测处理。这个处理与参考图 6 描述的处理相同。当相邻块未经过第一编码时, 替代块被检测。为了执行这个处理, 在后面描述的步骤 S134 由辅助信息解码器 121 解码的二进制掩码被提供给替代块检测器 113。替代块检测器 113 使用二进制掩码确定各个块是经过第一编码处理还是第二编码处理。在步骤 S132 使用所检测的替代块执行第一解码处理。

[0179] 接着, 第二解码器 114 在步骤 S134 和步骤 S135 执行第二解码。即, 在步骤 S134, 辅助信息解码器 121 解码已经经过第二编码处理并且从存储缓冲器 111 提供的二进制掩码。所解码的二进制掩码被输出到纹理合成器 122 和替代块检测器 113。二进制掩码表示移除块的位置, 即, 未经过第一编码处理的块的位置 (已经经过第二编码处理的块的位置)。因此, 如上所述, 替代块检测器 113 使用二进制掩码检测替代块。

[0180] 在步骤 S135, 纹理合成器 122 对由二进制掩码指定的移除块执行纹理合成。执行纹理合成以恢复移除块 (具有小于阈值的 STV 值的图像块), 并且其原理在图 15 中示出。如图 15 所示, 假定包含作为要进行解码处理的块的感兴趣块 B_1 的 B 图片的帧是感兴趣帧 F_c 。当感兴趣块 B_1 是移除块时, 其位置由二进制掩码表示。

[0181] 当从辅助信息解码器 121 接收二进制掩码时, 纹理合成器 122 将搜索范围 R 设置在预定范围, 该预定范围被包含在位于感兴趣帧 F_c 的前面的前参考帧 F_p 中, 使得搜索范围 R 包含对应于其中心处的感兴趣块的位置。感兴趣帧 F_c 被从第一解码器 112 提供给纹理合成器 122, 并且前参考帧 F_p 被从屏幕排序缓冲器 115 提供给纹理合成器 122。接着, 纹理合成器 122 在搜索范围 R 中搜索与感兴趣块 B_1 具有最高相关的块 B_1' 。注意, 感兴趣块 B_1 是移除块, 因此, 不经过第一编码处理。因此, 感兴趣块 B_1 不具有像素值。

[0182] 因此, 纹理合成器 122 使用感兴趣块 B_1 附近的预定范围中区域的像素值进行搜索, 而不是使用感兴趣块 B_1 的像素值进行搜索。在图 15 所示的这个实施例的情况下, 使用在感兴趣块 B_1 的上侧与感兴趣块 B_1 相邻的区域 A_1 的像素值, 和在感兴趣块 B_1 的下侧与感兴趣块 B_1 的区域 A_2 相邻的像素值。假定前参考帧 F_p 中的参考块 B_1' 和区域 A_1' 和 A_2' 分别对应于感兴趣块 B_1 和区域 A_1 和 A_2 , 纹理合成器 122 计算参考块 B_1' 位于搜索区域 R 内的范围中区域 A_1 和 A_1' 之间的差以及区域 A_2 和 A_2' 之间的差的绝对值的和, 或上述差的平方和。

[0183] 针对位于感兴趣帧 F_c 之后一帧的后参考帧 F_b 执行类似计算。后参考帧 F_b 也从屏幕排序缓冲器 115 被提供给纹理合成器 122。接着, 对应于区域 A_1' 和 A_2' 并且位于对应

于最小计算值（最高相关）的位置的参考块 B_1' 被找到，并且参考块 B_1' 被合成为感兴趣帧 F_c 的感兴趣块 B_1 的像素值。已经合成移除块的 B 图片被提供给存储 B 图片的屏幕排序缓冲器 115。

[0184] 如上所述，由于这个实施例的第二编码方法和第二解码方法分别对应于纹理分析 / 合成编码方法和纹理分析 / 合成解码方法，所以只有作为辅助信息的二进制掩码被编码和传送，但是感兴趣块的像素值不被直接编码和传送。然而，在解码设备中根据二进制掩码合成感兴趣块。

[0185] 在步骤 S136，屏幕排序缓冲器 115 执行排序。即，已经由屏幕排序缓冲器 62 按照编码顺序排序的帧被按照处于初始状态的显示顺序排序。

[0186] 在步骤 S317，D/A 转换器 116 对从屏幕排序缓冲器 115 提供的图像执行 D/A 转换。该图像被输出到显示该图像的显示器（未示出）。

[0187] 图 16 图解了根据实施例的第一解码器 112 的配置。第一解码器 112 包含无损解码器 141、逆量化单元 142、逆正交变换器 143、计算单元 144、解块滤波器 145、帧存储器 146、开关 147、运动预测 / 补偿单元 148、帧内预测单元 149 和开关 150。

[0188] 无损解码器 141 通过对应于无损编码器 85 的编码方法的方法，解码由图 8 所示的无损编码器 85 编码的信息。逆量化单元 142 通过对应于图 8 所示的量化单元 84 的量化方法的方法，对由无损解码器 141 解码的图像执行逆量化。逆正交变换器 143 通过对应于图 8 所示的正交变换器 83 的正交变换方法的方法，对逆量化单元 142 的输出执行逆正交变换。

[0189] 通过使用计算单元 144 把已经经过逆正交变换的输出加到从开关 150 提供的预测图像上来解码该输出。解块滤波器 145 消除所解码图像的块畸变，并且此后，提供图像给存储图像的帧存储器 146。此外，解块滤波器 145 输出 B 图片给图 13 所示的纹理合成器 122，并且输出 I 图片和 P 图片给屏幕排序缓冲器 115。

[0190] 开关 147 从帧存储器 146 读取要经过帧间编码的图像和参考图像，输出上述图像给运动预测 / 补偿单元 148，从帧存储器 146 读取被用于帧内预测的图像，并且提供该图像给帧内预测单元 149。

[0191] 帧内预测单元 149 接收通过解码来自无损解码器 141 的头信息而获得关于帧内预测模式的信息。帧内预测单元 149 根据这个信息产生预测图像。

[0192] 运动预测 / 补偿单元 148 从无损解码器 141 接收通过解码头信息而获得的运动向量。运动预测 / 补偿单元 148 根据运动向量执行运动预测并对图像执行补偿处理，以产生预测图像。

[0193] 开关 150 选择由运动预测 / 补偿单元 148 或帧内预测单元 149 产生的预测图像，并且提供该预测图像给计算单元 144。

[0194] 替代块检测器 113 根据从图 13 所示的辅助信息解码器 121 输出的二进制掩码检测替代块，并且把检测的结果输出给运动预测 / 补偿单元 148 和帧内预测单元 149。

[0195] 现在参照图 17，描述在图 14 的步骤 S132 由图 16 所示的第一解码器 112 执行的第一解码处理。

[0196] 在步骤 S161，无损解码器 141 解码从存储缓冲器 111 提供的压缩图像。即，解码已经由图 8 所示的无损编码器 85 编码的 I 图片、P 图片和 B 图片的结构块及样本。这里，也解码运动向量和帧内预测模式。运动向量被提供给运动预测 / 补偿单元 148，并且帧内预测

模式被提供给帧内预测单元 149。

[0197] 在步骤 S162, 逆量化单元 142 使用对应于图 8 所示的量化单元 84 的特性的特性, 对已经由无损解码器 141 解码的变换系数执行逆量化。在步骤 S163, 逆正交变换器 143 使用对应于图 8 所示的正交变换器 83 的特性的特性, 对已经由逆量化单元 142 进行逆量化的变换系数执行逆正交变换。通过这种方式, 解码对应于图 8 所示的正交变换器 83 的输入 (计算单元 82 的输出) 的差信息。

[0198] 在步骤 S164, 计算单元 144 把预测图像加到差信息上, 其中在后面会描述的步骤 S169 中执行的处理中选择预测图像并且经由开关 150 输入预测图像。通过这种方式, 通过解码获得初始图像。在步骤 S165, 解块滤波器 145 对从计算单元 144 输出的图像执行滤波。通过这种方式, 消除块畸变。在从计算单元 144 输出的图像中, B 图片被提供给图 13 所示的纹理合成器 122, 并且 I 图片和 P 图片被提供给屏幕排序缓冲器 115。在步骤 S166, 帧存储器 146 存储已经滤波的图像。

[0199] 当要处理的图像对应于要经过帧间处理的图像时, 所需图像被从帧存储器 146 读取并且经由开关 147 提供给运动预测 / 补偿单元 148。在步骤 S167, 运动预测 / 补偿单元 148 根据从无损解码器 141 提供的运动向量执行运动预测, 以产生预测图像。

[0200] 当要处理的图像对应于要进行帧内处理的图像时, 所需图像被从帧存储器 146 读取并且经由开关 147 提供给帧内预测单元 149。在步骤 S168, 帧内预测单元 149 根据从无损解码器 141 提供的帧内预测模式执行帧内预测, 以产生预测图像。

[0201] 在步骤 S169, 开关 150 选择预测图像。即, 由运动预测 / 补偿单元 148 产生的预测图像, 或由帧内预测单元 149 产生的预测图像被选择, 被提供给计算单元 144, 并且如上所述在步骤 S164 加到逆正交变换器 143 的输出上。

[0202] 注意, 在步骤 S161 的由无损解码器 141 执行的解码处理中, 使用在步骤 S167 由运动预测 / 补偿单元 148 执行的运动预测 / 补偿处理, 和在步骤 S168 由帧内预测单元 149 执行的帧内预测处理, 由替代块检测器 113 检测的替代块。因此, 实现高效处理。

[0203] 在图 14 的步骤 S132 执行如上所述的处理。这个解码处理基本上与图 9 的步骤 S85 到步骤 S92 中由图 8 所示的第一编码器 63 执行的解码处理部分相同。

[0204] 图 18 图解了根据另一实施例的编码设备的配置。这个编码设备 51 中包含的确定单元 70 还包含全局运动向量检测器 181。全局运动向量检测器 181 检测从屏幕排序缓冲器 62 提供的帧的例如平移、放大、尺寸缩减和整个屏幕的旋转的全局运动。此外, 全局运动向量检测器 181 把对应于检测结果的全局运动向量提供给替代块检测器 64 和第二编码器 66。

[0205] 替代块检测器 64 通过根据全局运动向量在整个屏幕上执行平移、放大、尺寸缩减和旋转来检测替代块, 以获得初始图像。通过这种方式, 即使在整个屏幕已经经过平移、放大、尺寸缩减和旋转, 替代块仍被可靠地检测。

[0206] 第二编码器 66 对全局运动向量和二进制掩码执行第二编码处理, 并且传送二进制掩码和全局运动向量到解码侧。

[0207] 其它配置和操作与图 1 所示的编码设备 51 的配置和操作相同。

[0208] 对应于图 18 所示的编码设备的解码设备被类似地配置成图 13 所示那样。辅助信息解码器 121 解码全局运动向量和二进制掩码, 并且把它们提供给替代块检测器 113。替代块检测器 113 通过在整个屏幕上执行平移、放大、尺寸缩减和旋转来检测替代块, 以获得初

始图像。通过这种方式,即使在整个屏幕已经经过平移、放大、尺寸缩减或旋转时,替代块仍被可靠地检测。

[0209] 已经由辅助信息解码器 121 解码的二进制掩码和全局运动向量也被提供给纹理合成器 122。纹理合成器 122 通过在整个屏幕上执行平移、放大、尺寸缩减和旋转来执行纹理合成,以获得初始图像。通过这种方式,即使在整个屏幕已经经过平移、放大、尺寸缩减或旋转时,纹理合成仍被可靠地执行。

[0210] 其它配置和操作与图 13 所示的解码设备 101 的配置和操作相同。

[0211] 如上所述,当与感兴趣块相邻的块已经通过第二编码方法编码时,使用在感兴趣块和相邻块彼此连接的方向上位置最靠近感兴趣块、已经通过第一编码方法编码的替代块,通过第一编码方法编码图像。因此,抑制压缩能力的退化。

[0212] 在前面的描述中,H. 264/AVC 方法被用作第一编码方法,对应于 H. 264/AVC 方法的解码方法被用作第一解码方法,纹理 / 合成编码方法被用作第二编码方法,并且对应于纹理 / 合成编码方法的解码方法被用作第二解码方法。然而,可以使用其它编码方法和解码方法。

[0213] 可以由硬件或软件执行如上所述的一系列处理。当一系列处理由软件执行时,软件被从程序记录介质安装在计算机中,其中软件中包含的程序被引入专用硬件或能够通过安装各种程序而执行各种功能的普通个人计算机。

[0214] 存储安装在计算机中的程序并且由计算机执行的程序记录介质的例子包含磁盘(包含软盘)、光盘(包含 CD-ROM(光盘只读存储器),DVD(数字通用光盘)),作为包含半导体存储器的包介质的可移动介质,和 ROM 和临时或永久存储程序的硬盘。使用例如局域网、因特网或数字卫星广播的有线或无线通信介质经由例如路由器和适当的调制解调器的接口,将程序存储在程序记录介质中。

[0215] 注意,在这个说明书中,描述程序的步骤包含按所述时间序列顺序执行的处理,并且此外,包含并行或单独执行的处理。

[0216] 此外,本发明的实施例不局限于如上所述的实施例,并且可以在不偏离本发明的范围的前提下进行各种修改。

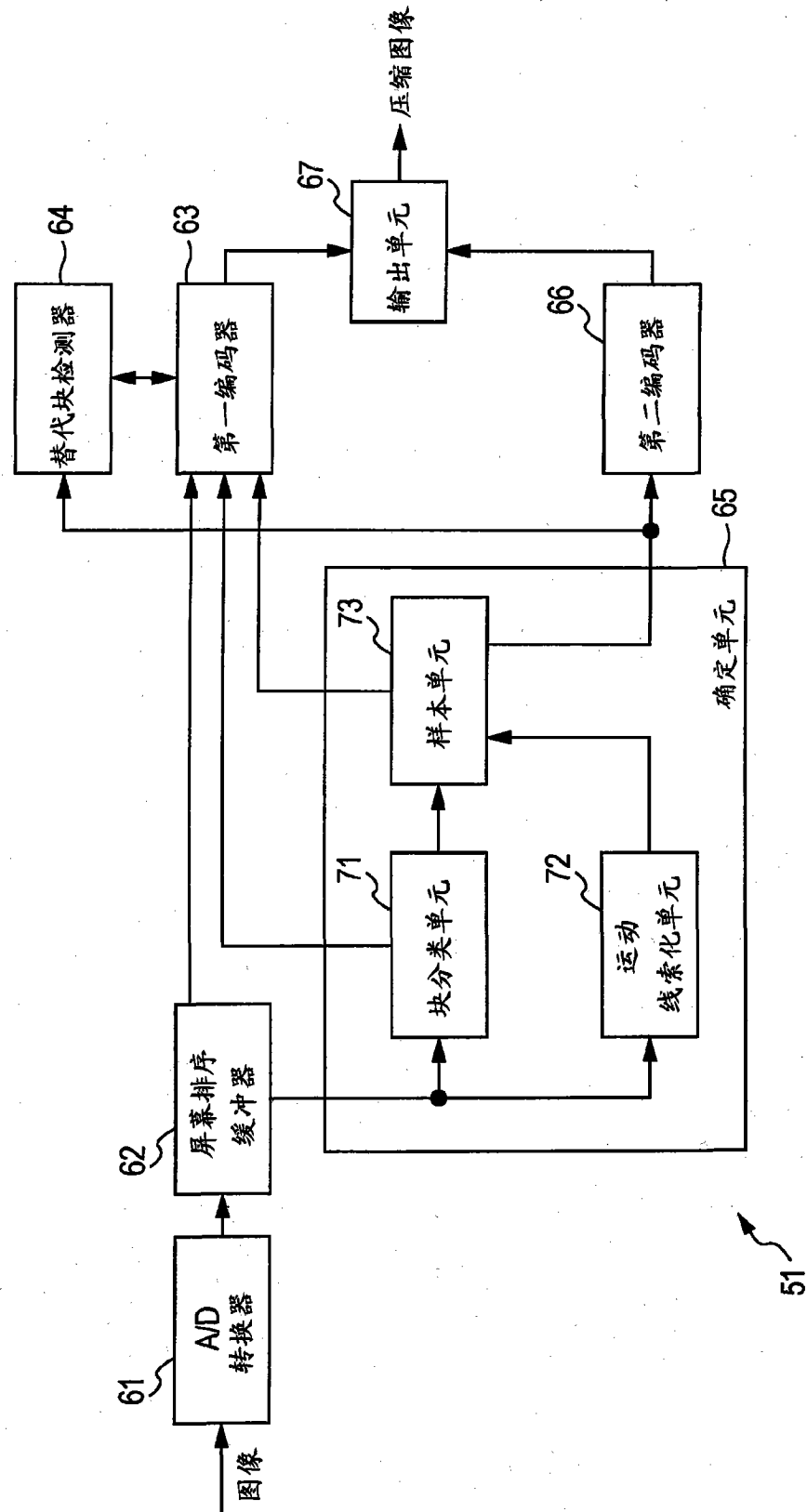


图 1

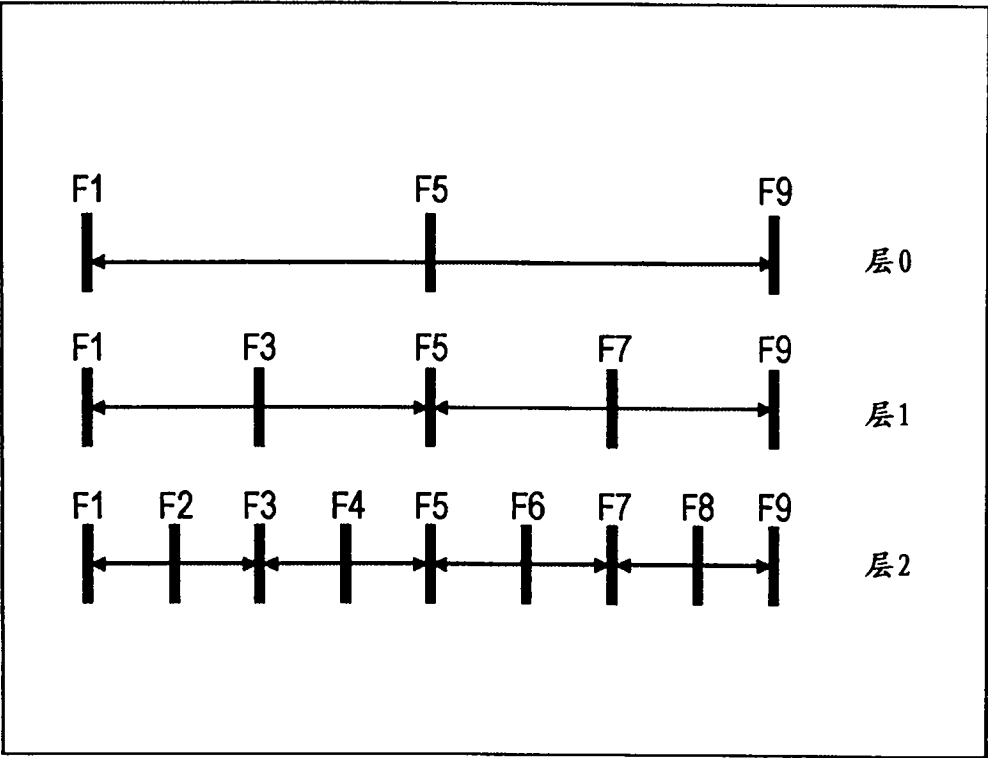


图 2

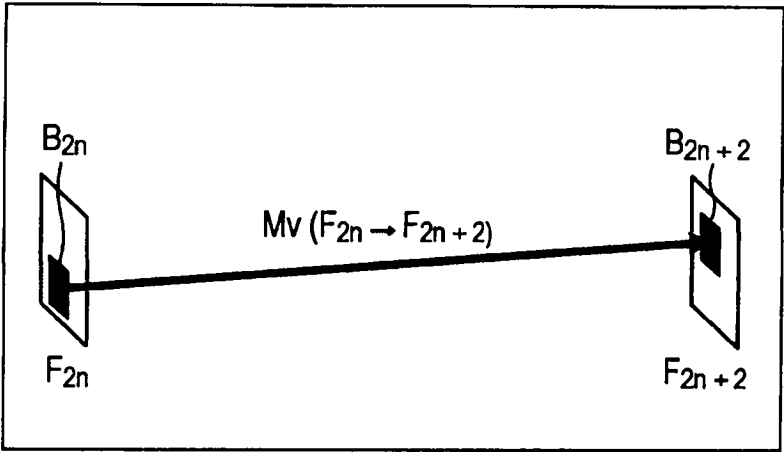


图 3A

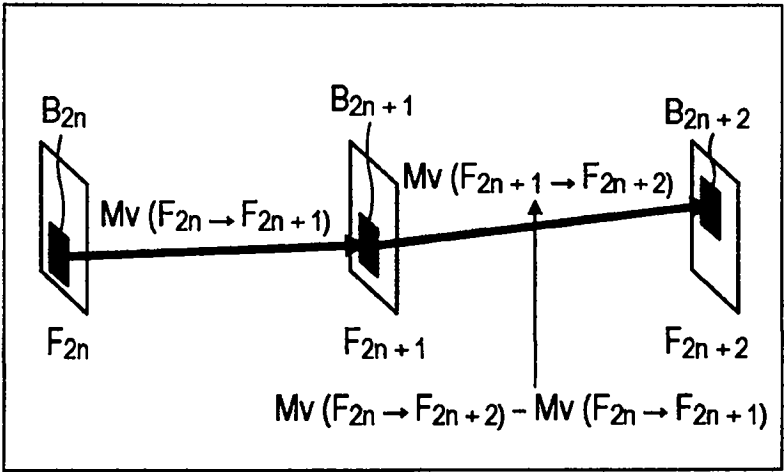


图 3B

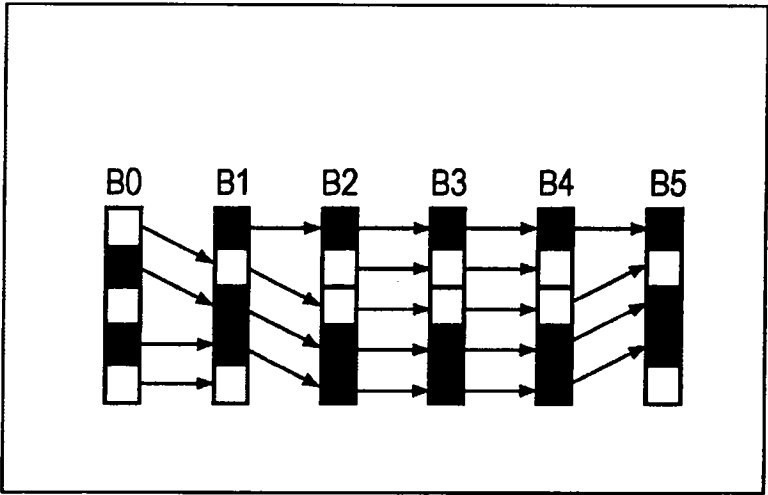


图 4

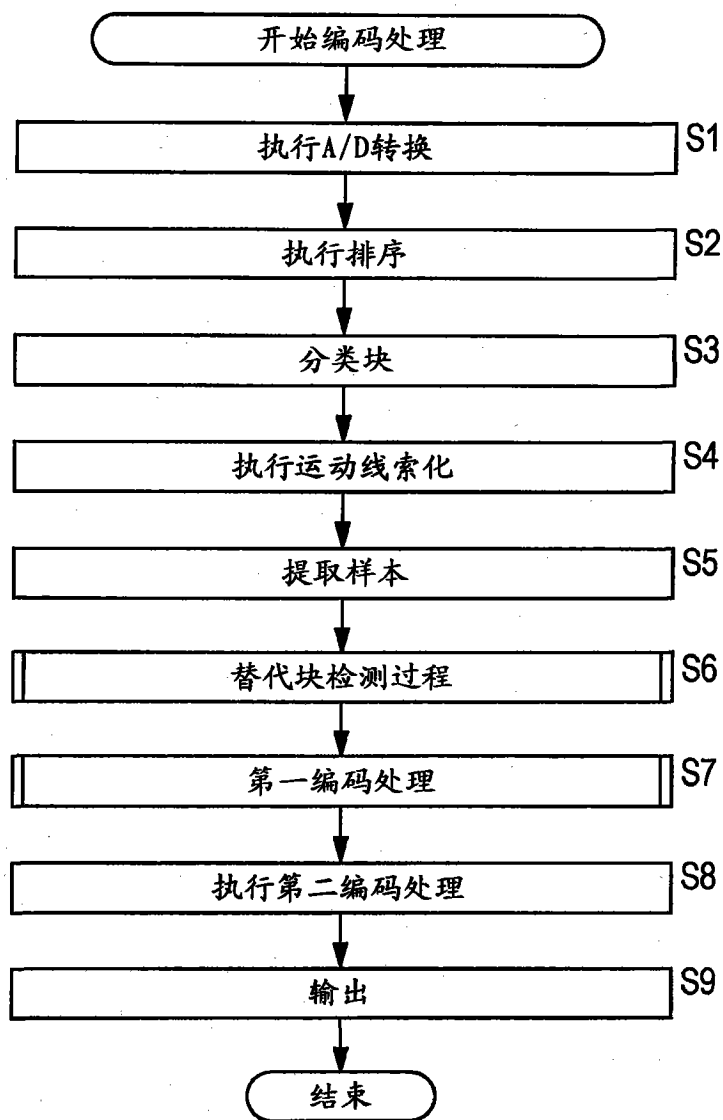


图 5

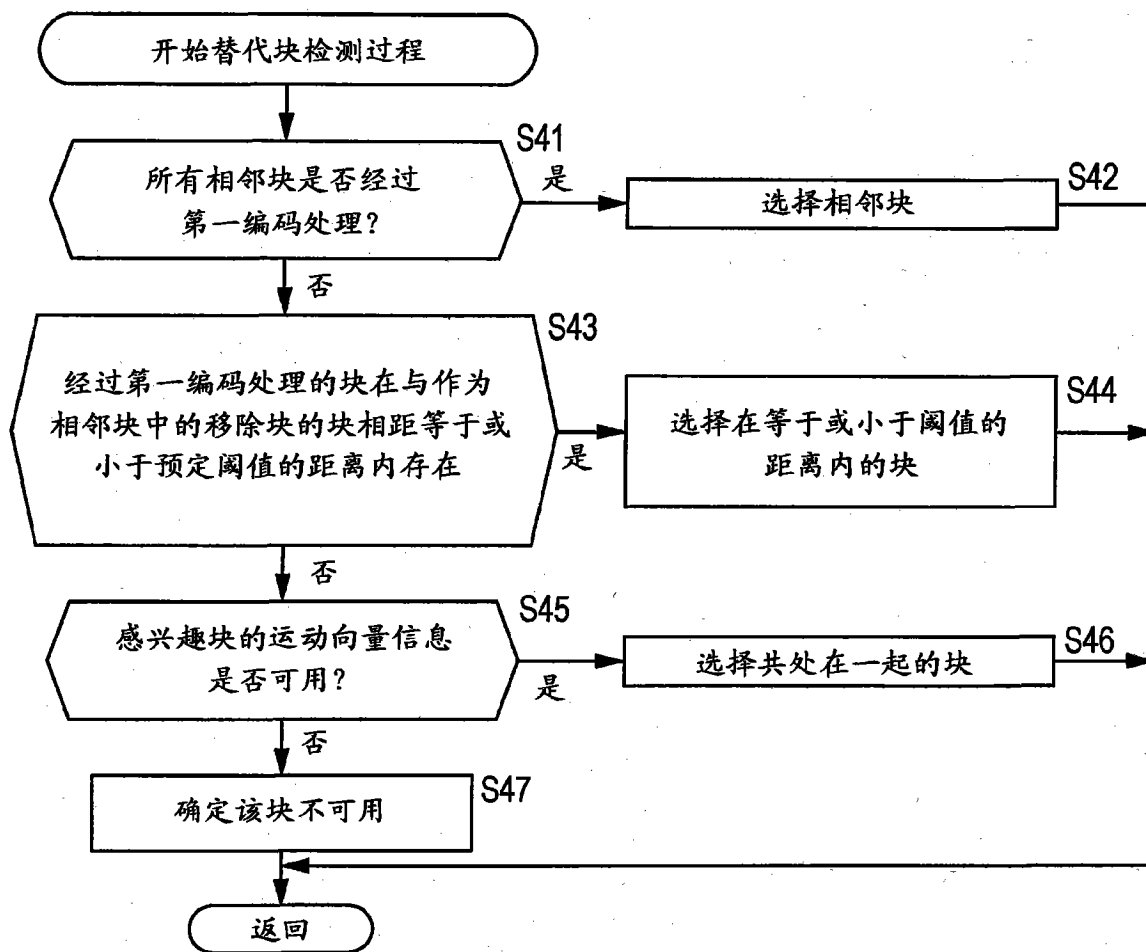


图 6

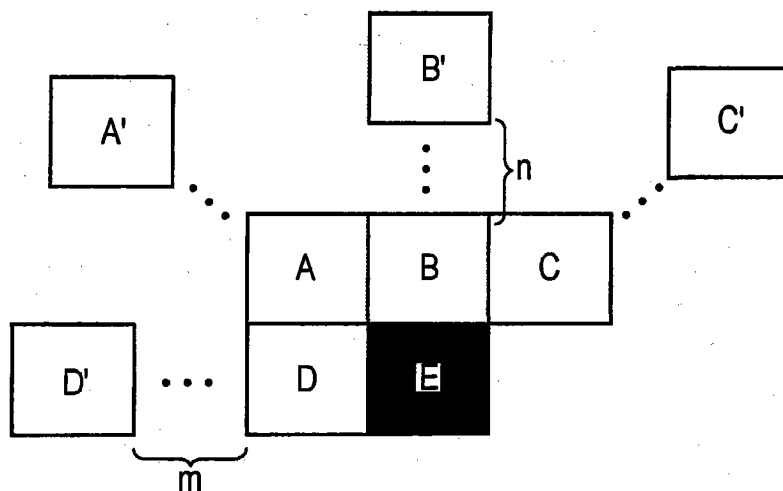


图 7

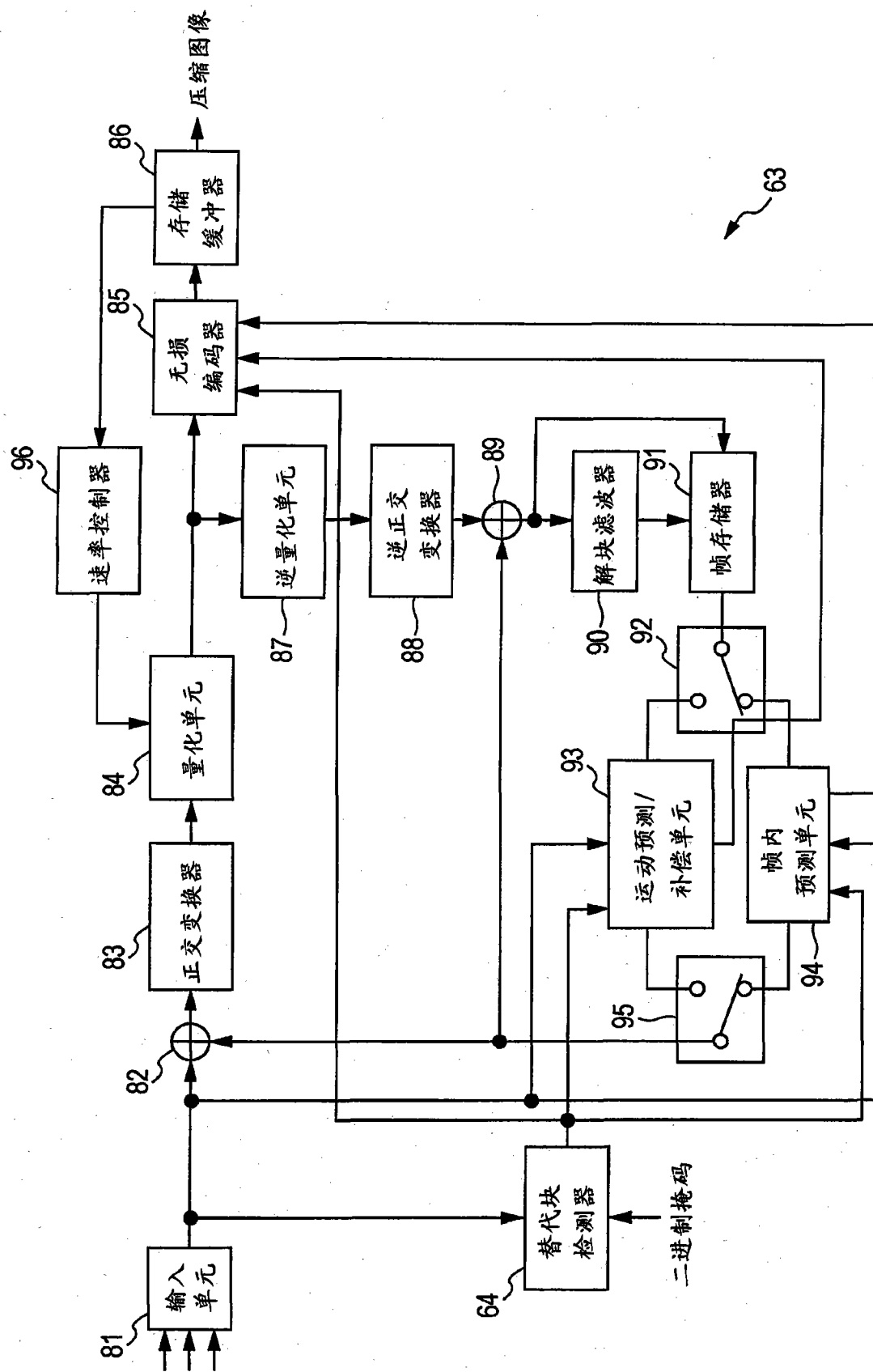


图 8

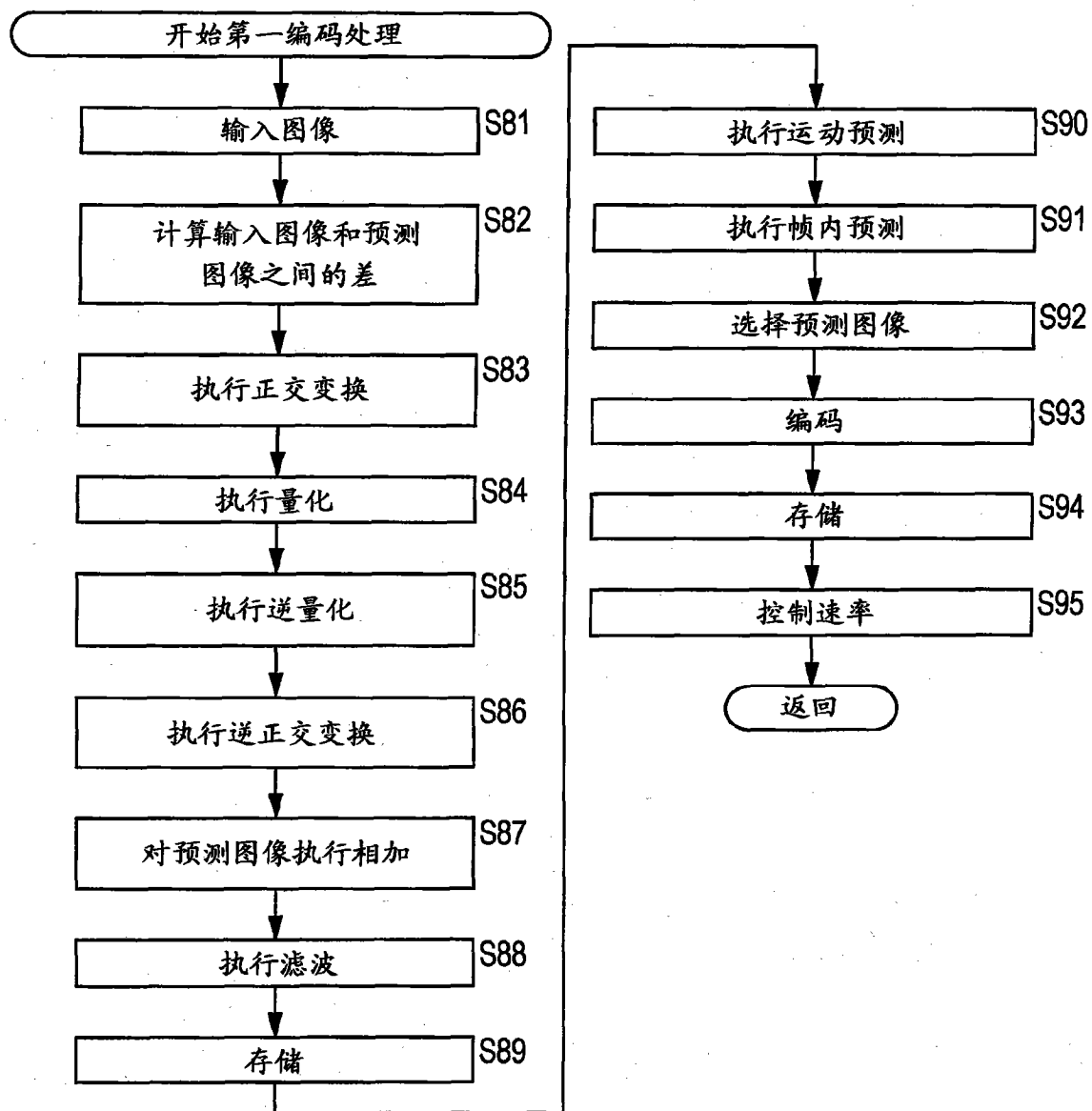


图 9

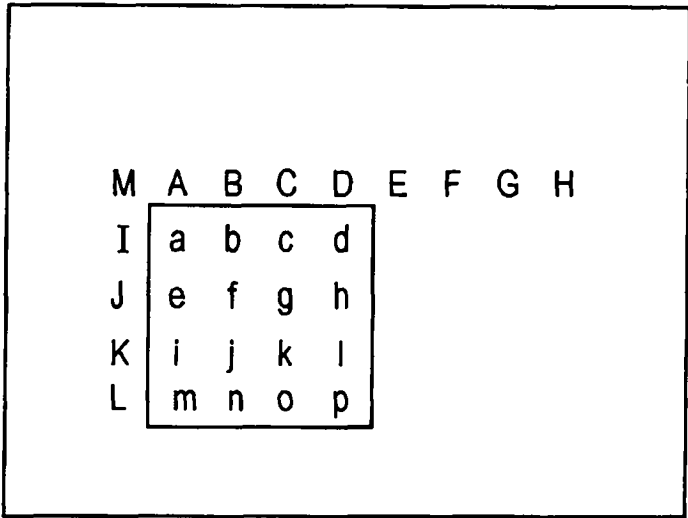


图 10

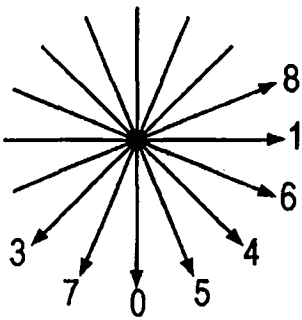


图 11

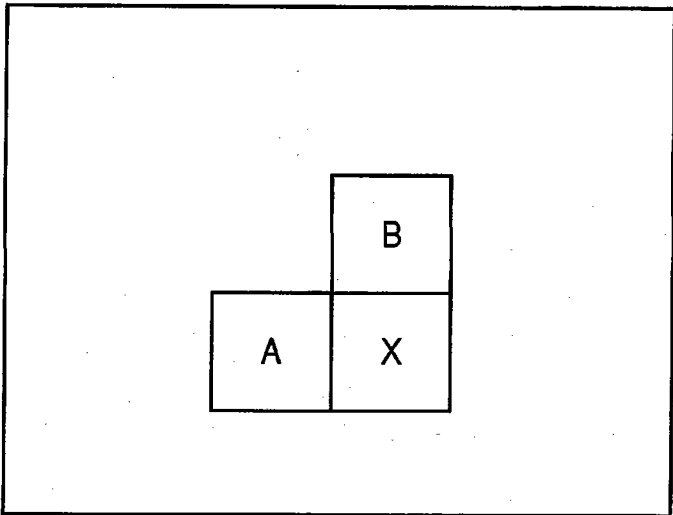


图 12A

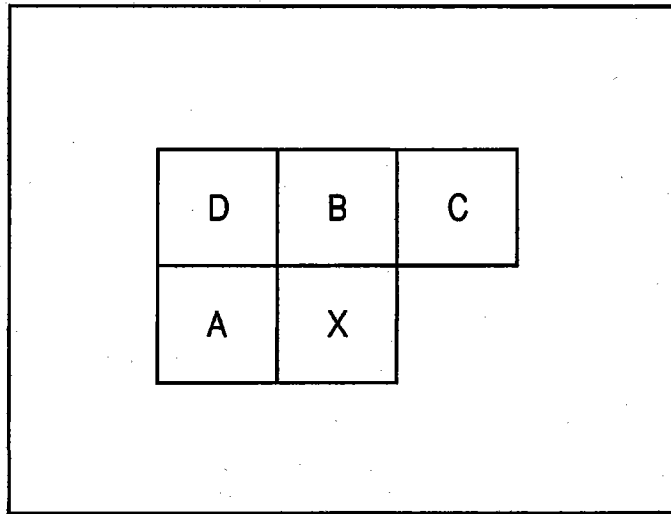


图 12B

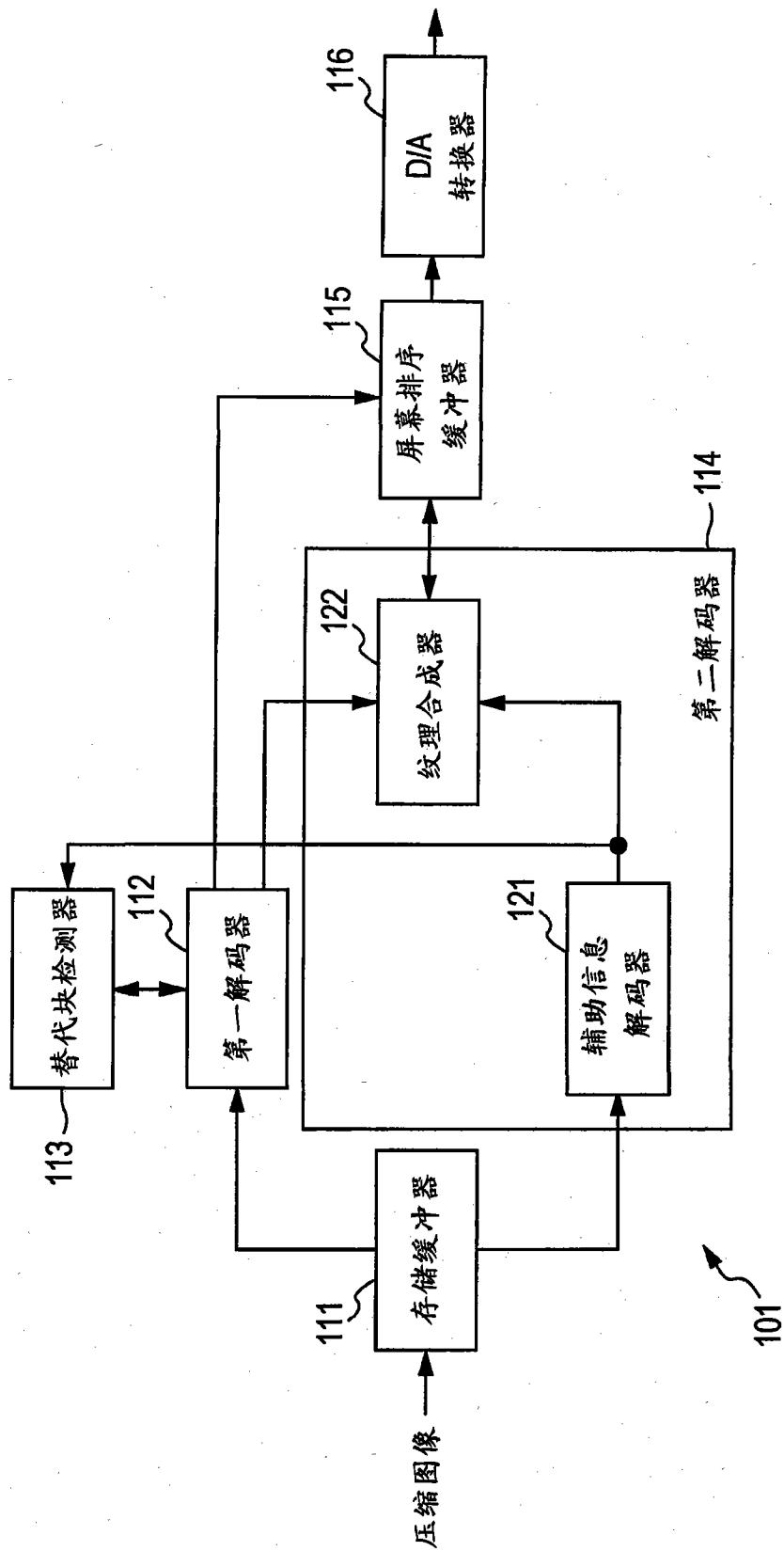


图 13

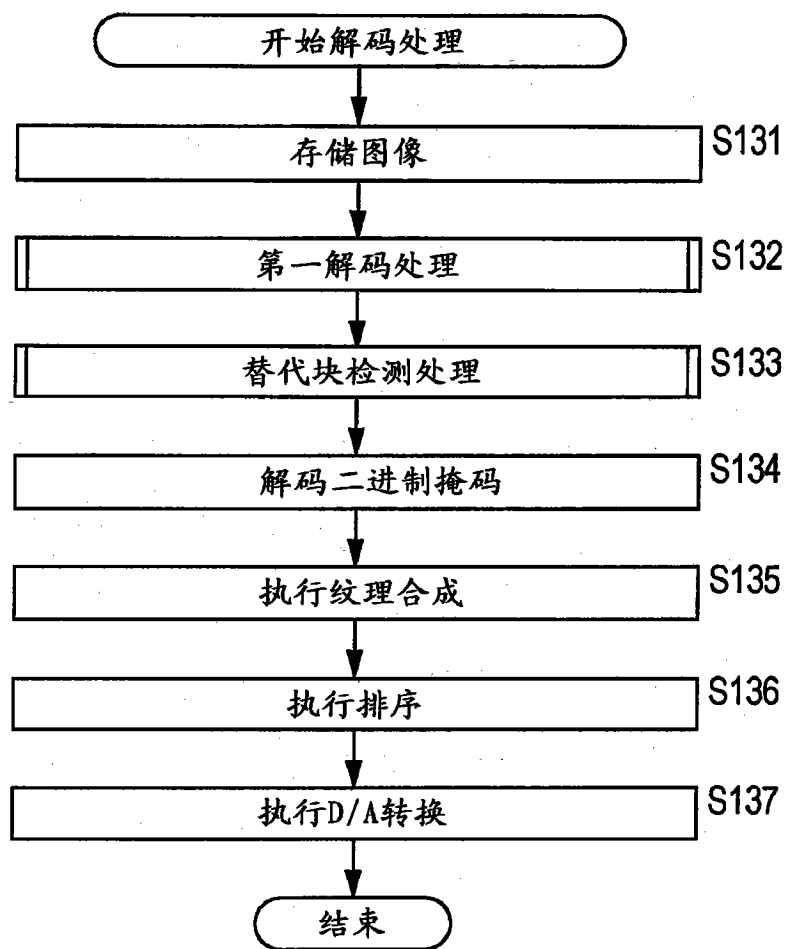


图 14

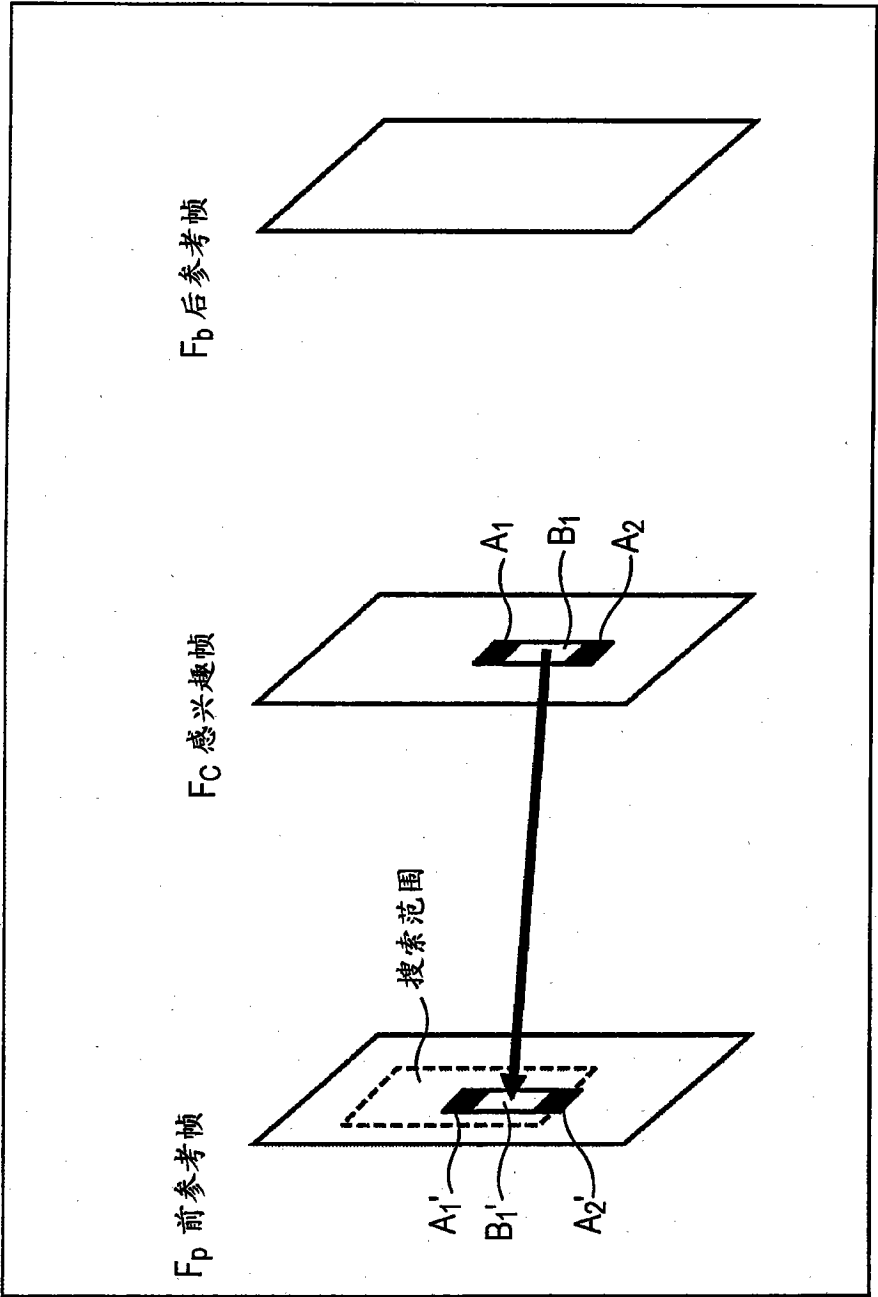


图 15

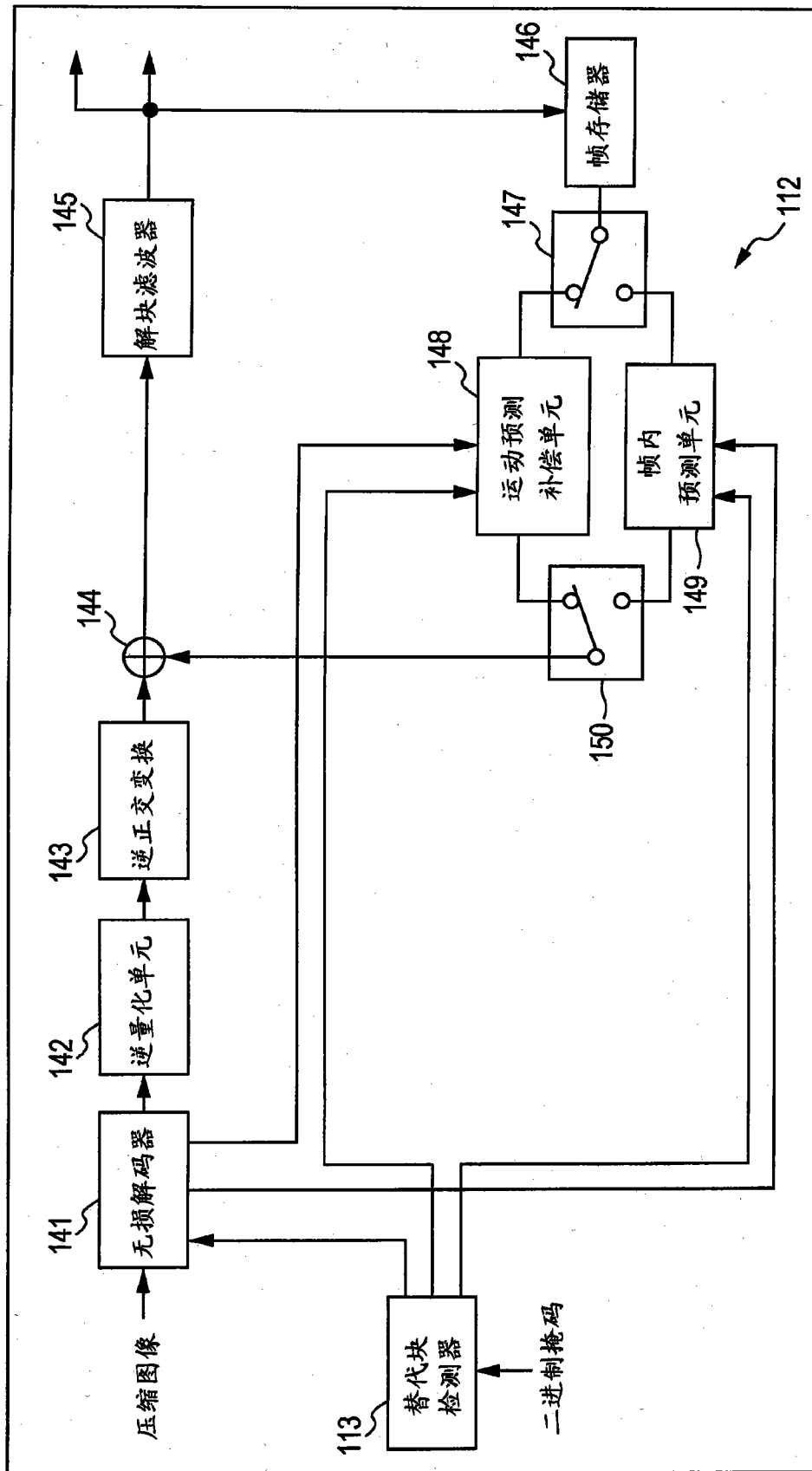


图 16

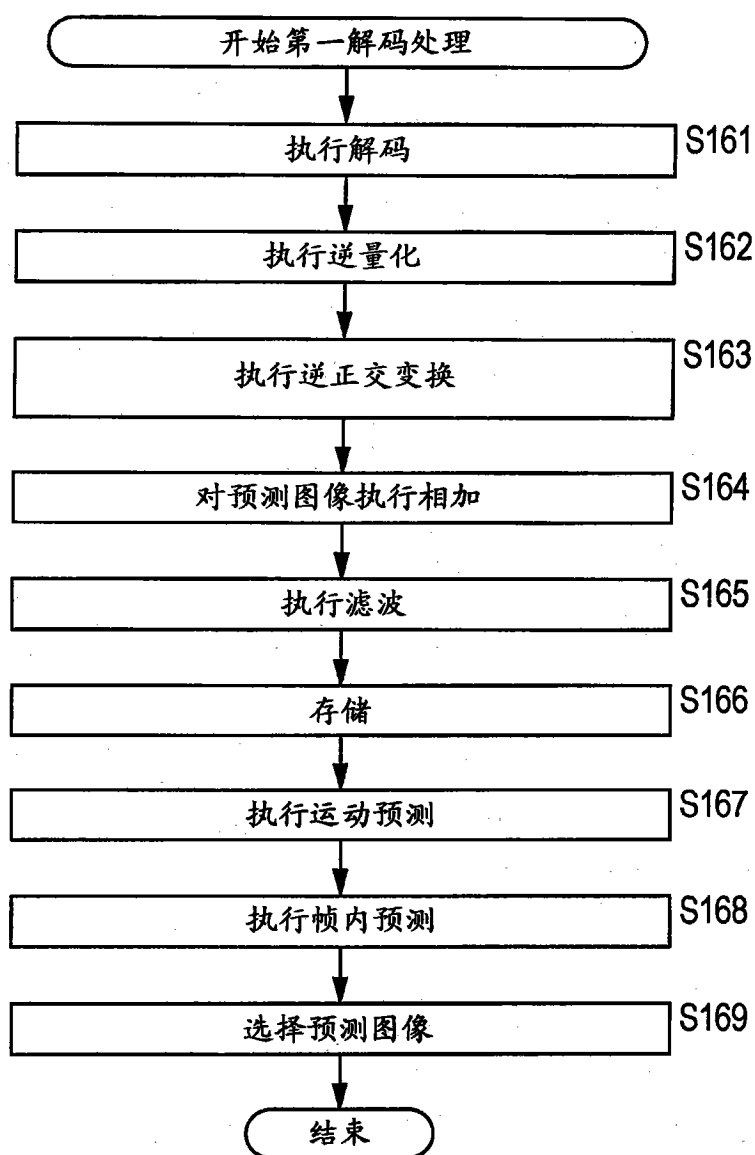


图 17

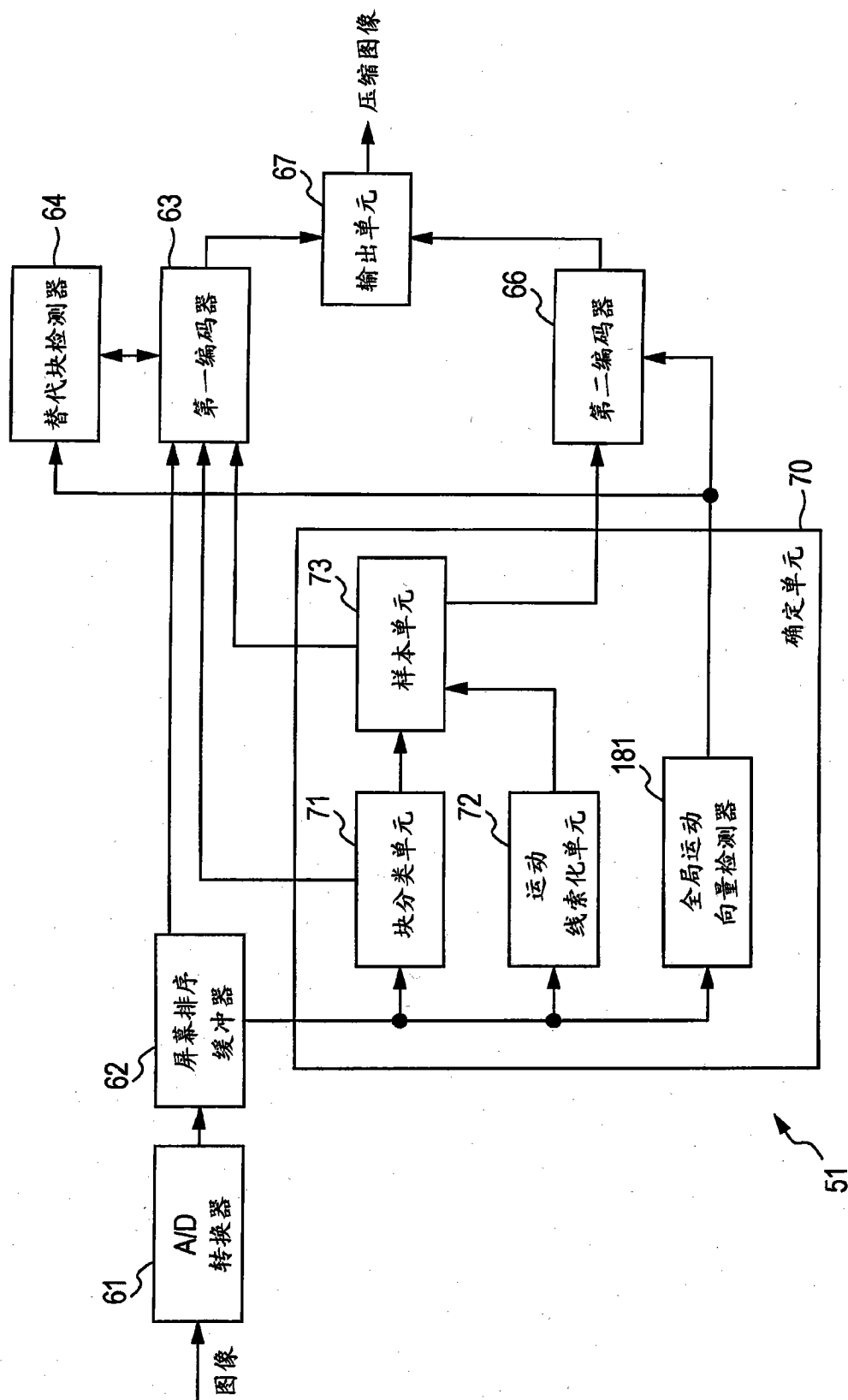


图 18