

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年3月26日 (26.03.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/037828 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 7/32 (2006.01)

(74) 代理人: 新居広守 (NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番1号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/002552

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) 国際出願日: 2008年9月17日 (17.09.2008)

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2007-244827 2007年9月21日 (21.09.2007) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION)
[JP/JP]; 5718501 大阪府門真市大字門真1006番地
Osaka (JP).

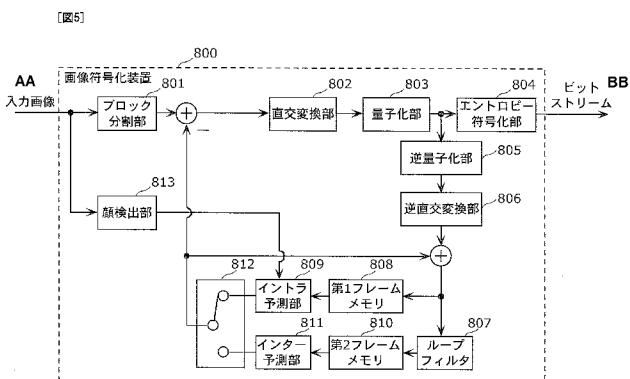
(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 日下部敏彦
(KUSAKABE, Toshihiko). 井上昭彦 (INOUE, Akihiko).

[続葉有]

(54) Title: IMAGE ENCODING DEVICE AND IMAGE DECODING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像符号化装置および画像復号化装置



AA INPUT IMAGE
BB BIT STREAM
800 IMAGE ENCODING DEVICE
801 BLOCK DIVISION UNIT
802 ORTHOGONAL CONVERSION UNIT
803 QUANTIZATION UNIT
804 ENTROPY ENCODING UNIT
805 INVERSE QUANTIZATION UNIT

806 INVERSE ORTHOGONAL CONVERSION UNIT
813 FACE DETECTION UNIT
809 INTRA PREDICTION UNIT
808 FIRST FRAME MEMORY
811 INTER-PREDICTION UNIT
810 SECOND FRAME MEMORY
807 LOOP FILTER

(57) Abstract: There has been a problem that image degradation becomes significant if an intra prediction mode is incorrectly selected in a face contour portion in a low bit rate mode. An image encoding device includes: a face detection unit which performs face detection in an input image; and an intra prediction mode control unit which performs an intra prediction mode control according to a face detection result from the face detection unit. The intra prediction mode can appropriately select an intra prediction mode of a face contour by selecting an intra prediction mode according to the position where the block to be currently processed exists. Accordingly, it is possible to reduce image degradation of a face image in a low bit rate mode.

[続葉有]

WO 2009/037828 A1



SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, 添付公開書類:
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — 國際調査報告書

(57) 要約: 低ビットレート時に顔輪郭部でイントラ予測モードの選択を誤った場合に画質劣化が大きくなるという課題があった。入力画像に対して顔検出を行う顔検出部と、顔検出部からの顔検出結果に基づいてイントラ予測モードの制御を行うイントラ予測モード制御部を備え、イントラ予測モードの制御は、現在処理するブロックが顔領域のどの位置に位置するかに基づいてイントラ予測モードの選択を行うことにより、顔輪郭部のイントラ予測モードを選択することができるため、低ビットレート時の顔画像の画質劣化を改善することができる。

明細書

画像符号化装置および画像復号化装置

技術分野

[0001] 本発明は、入力画像に対して顔検出を行い、その検出結果を画像符号化および画像復号化に利用する画像符号化装置および画像復号化装置に関するものである。

背景技術

[0002] 動画像データを符号化する標準技術として、ISO/IEC JTC1のMPEG (Moving Picture Experts Group) が策定した、MPEG-4 Part 10 : Advanced Video Coding (略してMPEG-4 AVCと言う) がある。このMPEG-4 AVCでは、1枚のフレーム内の画素のみを参照して予測符号化を行うフレーム内符号化において、隣接画素を使って予測を行う方法（イントラ予測）を採用している。

[0003] MPEG-4 AVCのイントラ予測は、輝度成分と色差成分とでは異なる方法により行う。

[0004] 輝度成分のイントラ予測方法には、 16×16 画素ブロック単位でイントラ予測を行う 16×16 イントラ予測モードと、 4×4 画素ブロック単位でイントラ予測を行う 4×4 イントラ予測モードとがある。

[0005] また、色差成分のイントラ予測には、 8×8 画素ブロック単位で行う 8×8 イントラ予測モードのみがある。

[0006] 図1(a)～(d)は 16×16 イントラ予測モードのときの、隣接画素からの予測値の算出方法を示した図である。 16×16 イントラ予測モードには、図1(a)に示すMode 0 : Vertical (垂直予測モード)、図1(b)に示すMode 1 : Horizontal (水平予測モード)、図1(c)に示すMode 2 : DC (DC予測モード)、図1(d)に示すMode 3 : Plane (平面予測モード)の4つの予測モードがある。

- [0007] 図2（a）～（i）は4×4イントラ予測モードの時の、隣接画素A～Mからの予測値の算出方法を示した図である。4×4イントラ予測モードには、図2（a）～（i）で示すように9つの予測モードがある。
- [0008] 符号化のときは、これらのイントラ予測モードのうち、輝度成分および色差成分のそれぞれについてどのモードを適用するかを選択しなければならない。イントラ予測モードの選択を行う方法としては、それぞれの予測モードの予測値と画像信号との差分を取った差分値を評価し、最適な結果が得られる予測モードをイントラ予測モードとして適用する方法が一般的である。
- [0009] また、イントラ予測モードの選択方法として、特許文献1や特許文献2のような方法がある。
- [0010] 特許文献1では、ブロック分割されたブロックのパターンを評価してイントラ予測モードを選択する。図3は、特許文献1の画像符号化装置のイントラ予測部の構成を示す図である。特許文献1のイントラ予測部は、入力画像をブロック毎に分割するブロック分割部101と、ブロックの画像パターンを判定する画像パターン判定部102と、判定されたパターンに基づいてイントラ予測モードを制御するイントラ予測モード制御部103と、イントラ予測モード制御部103で指示されたイントラ予測モードを選択するセレクタ104と、垂直予測モードのイントラ予測を行う垂直イントラ予測モード部105と、水平予測モードのイントラ予測を行う水平イントラ予測モード部106と、DC予測モードのイントラ予測を行うDCイントラ予測モード部107から構成される。
- [0011] この方法では、画像パターン判定部102でブロックの画素データに対してアダマール変換を行い、周波数成分を評価してブロック内に含まれるエッジの方向を判定する。この判定結果に基づき、イントラ予測モード制御部103でイントラ予測モードの選択を行う。
- [0012] 特許文献2では、フレーム／フィールド構造などのピクチャ全体の情報を利用して、選択されるイントラ予測モードを、限られたイントラ予測モードだけが選択されるように制限する方法である。図4（a）は、フィールド構

造での3つのイントラ予測モードの予測方向を示す図である。図4（b）は、インタレースの走査線を原画像にあてはめたときの図4（a）の3つのイントラ予測モードの予測方向の変化を示す図である。例えば、図4（a）に示すように、フィールド構造の場合、 4×4 イントラ予測のMode 0 : VerticalとMode 5 : Vertical-RightまたはMode 7 : Vertical-Leftとの予測方向の角度の差は 22.5° である。しかし、インタレースにより1画素間引く前の原画像では、図4（b）に示すように、Mode 0 と Mode 5 または Mode 7 の予測方向のなす角が半分になる。これにより、Mode 5 および Mode 7 の予測方向は垂直に近くなるため、フィールド構造ではMode 0 と Mode 5 および Mode 7 との予測誤差が小さいと考えられる。そこで、フィールド構造の場合、 4×4 イントラ予測においてMode 5 および Mode 7 のイントラ予測モードをイントラ予測モードの判定対象から省略するよう制限して、イントラ予測モードの判定を行う。これにより、イントラ予測装置におけるイントラ予測モード判定の処理量を、低減することができる。

- [0013] MPEG-4 AVCのフレーム内符号化では、ブロック分割した入力画像と、上記のような予測モードを使ったイントラ予測により得られた予測画像との差分画像を求め、その差分画像に対して、直交変換と量子化を行い、得られた量子化係数に対してエントロピー符号化を行うことで符号化ストリームを生成する。また、復号では、符号化ストリームに対してエントロピー復号を行い、得られた量子化係数に対して逆量子化と逆直交変換を行い、差分画像を求める。得られた差分画像に対して、イントラ予測による予測画像を足すことで復号画像を求める。
- [0014] このMPEG-4 AVCを低ビットレートが求められるネットワークカメラに適用した場合、低ビットレートでは、各ブロックの差分画像に割り当てるビット量に余裕がないため、イントラ予測による予測画像の量子化誤差が復号画像に与える影響が大きくなることがある。
- [0015] このとき、イントラ予測モードの選択が適切でない場合、復号画像の劣化

が大きくなる。特に、顔画像の輪郭で起こる劣化は主観的な画質劣化が大きいため、顔画像の輪郭部分ではイントラ予測モードの選択を適切なものにしておく必要がある。

特許文献1：特開2006－5659号公報

特許文献2：特開2006－186972号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0016] しかし、従来のイントラ予測モード選択方法では、顔画像の輪郭部分のイントラ予測モードを適切に選択することはできない。
- [0017] 特許文献1の方法ではブロック毎の画像パターンを評価するため、評価対象のブロックが顔の輪郭を含む場合であっても、背景画像の水平エッジ成分が強い場合は背景画像のエッジに沿った水平方向のイントラ予測モードが選択され、顔画像の輪郭部分、特に頬のところに背景画像から水平に予測した予測画像による水平エッジが出てしまい、背景画像のエッジが輪郭を横切る方向に引き伸ばされるような画質劣化が起こることがある。
- [0018] また、特許文献2の方法では、ピクチャ単位でイントラ予測モードを決定しているので、顔周辺部だけのイントラ予測モードを好ましいイントラ予測モードにだけ制限することはできないため、顔画像の輪郭部での劣化を防ぐには有効ではない。
- [0019] 本発明の目的は、上記課題に鑑み、画像の圧縮率を高めた場合でも主観的画質劣化が少ない画像符号化装置および画像復号化装置を提供することである。

課題を解決するための手段

- [0020] 前記従来の課題を解決するために、本発明の画像符号化装置は、面内予測を含む予測符号化を行う画像符号化装置であって、入力ピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、前記入力ピクチャを複数のブロックに分割し、前記複数ブロックのいずれかが前記オブジェクト画像の輪郭部分を含む場合に、前記ブロックに含まれる前記輪郭の方向に沿った面内

予測モードを、複数の面内予測モードのうちから選択する面内予測モード選択部と、選択された面内予測モードで前記ブロックの面内予測を行う面内予測部とを備える。

[0021] また、本発明の画像復号化装置は、面内予測を含む予測復号化を行う画像復号化装置であって、入力された符号化データから復号化されるピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、復号化対象ブロックが、前記ピクチャで検出された前記オブジェクト画像の輪郭部分を含むブロックと同じ位置にある場合に、前記復号化対象ブロックに対応する前記オブジェクト画像の前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを選択する面内予測モード選択部と、選択された前記面内予測モードで前記復号化対象ブロックの面内予測を行う面内予測部とを備える。

発明の効果

[0022] 本構成によって、低ビットレート時にも顔画像の輪郭部のイントラ予測モードを適切に選択することが出来、主観的な画質劣化を抑えることが出来る。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1（a）～（d）は 16×16 イントラ予測モードの予測方法を示す図である。

[図2]図2（a）～（i）は 4×4 イントラ予測モードの予測方法を示す図である。

[図3]図3は従来の画像符号化装置におけるイントラ予測部の構成を示すブロック図である。

[図4]図4（a）及び（b）は従来のフィールド構造での予測方向と原画像での予測方向を示す図である。

[図5]図5は本実施の形態1における画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

[図6]図6は本実施の形態1におけるイントラ予測部の構成を示すブロック図である。

[図7]図7は顔検出部で検出される領域を示す図である。

[図8]図8はイントラ予測モード制御部でのイントラ予測モード判定のフローチャートである。

[図9]図9は顔領域を拡大して示し、顔領域の境界線を含む対象ブロックで選択されるイントラ予測モードを示す図である。

[図10]図10は本実施の形態2の画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

[図11]図11は顔領域の向きに応じたイントラ予測を行う画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

符号の説明

- [0024] 101、801 ブロック分割部
102 画像パターン判定部
103 イントラ予測モード制御部
104、812、906 セレクタ
105 垂直イントラ予測モード部
106 水平イントラ予測モード部
107 DCイントラ予測モード部
110、813、911 顔検出部
501 入力画像
502 顔画像の領域
701 ブロック
702 ブロック
800 画像符号化装置
802 直交変換部
803 量子化部
804 エントロピー符号化部
805、902 逆量子化部
806、903 逆直交変換部

- 807、905 ループフィルタ
- 808 第1フレームメモリ
- 809、907 イントラ予測部
- 810 第2フレームメモリ
- 811、908 インター予測部
- 900 画像復号化装置
- 901 エントロピー復号化部
- 909 第3フレームメモリ
- 910 第4フレームメモリ

発明を実施するための最良の形態

[0025] 以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0026] (実施の形態1)

図5は、本実施の形態1における画像符号化装置800の構成を示すプロック図である。

[0027] 実施の形態1における画像符号化装置800は、入力画像中の顔の輪郭を検出し、検出された顔の占める領域を矩形の領域として特定し、特定した顔領域の垂直方向の境界線を含む対象ブロックでは垂直イントラ予測モードを選択し、水平方向の境界線を含む対象ブロックでは水平イントラ予測モードを選択する画像符号化装置であって、ブロック分割部801、直交変換部802、量子化部803、エントロピー符号化部804、逆量子化部805、逆直交変換部806、ループフィルタ807、第1フレームメモリ808、イントラ予測部809、第2フレームメモリ810、インター予測部811およびセレクタ812を備える。ブロック分割部801は、入力画像に対してブロック毎に分割を行う。直交変換部802は、直交変換を行う。量子化部803は、前記直交変換部802で得られた変換係数に対して量子化を行う。エントロピー符号化部804は、前記量子化部803で得られた量子化係数を符号化する。逆量子化部805は、前記量子化部803で得られた量子化係数の逆量子化を行う。逆直交変換部806は、前記逆量子化部805で

得られた変換係数を逆直交変換する。第1フレームメモリ808は、前記逆直交変換部806で得られた画像と予測画像を加算した画像を記憶する。イントラ予測部809は、前記第1フレームメモリ808に記憶されたフレーム内の画素を用いてイントラ予測を行う。ここで、イントラ予測部809は、「選択された面内予測モードで前記ブロックの面内予測を行う面内予測部」の一例である。ループフィルタ807は、前記逆直交変換部806で得られた画像と予測画像とを加算した画像に対してデブロッキングフィルタをかける。第2フレームメモリ810は、前記ループフィルタ807でデブロッキングフィルタをかけられた画像を記憶する。インター予測部811は、前記第2フレームメモリ810に記憶された画像を参照してフレーム間予測を行う。セレクタ812は、前記イントラ予測部809で得られた予測画像と前記インター予測部811で得られた予測画像とを選択する。顔検出部813は、「入力ピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部」、「前記オブジェクト画像として顔の検出を行う前記オブジェクト検出部」、および「検出された前記オブジェクト画像が占める前記入力ピクチャ内の領域を示す領域情報を生成する前記オブジェクト検出部」の一例であり、入力画像に対して顔検出を行い、検出結果を前記イントラ予測部809に出力する。

[0028] 以下では、画像符号化装置800の中でイントラ予測に関するブロックについて説明を行う。

[0029] 図6は、本実施の形態1における画像符号化装置800のイントラ予測部809と顔検出部813の構成を示すブロック図である。図6において、図3と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。なお、同図において、ブロック分割部101からセレクタ104までの間に、差分器、直交変換部802、量子化部803、逆量子化部805、逆直交変換部806、加算器および第1フレームメモリ808が省略されている。また、図6の顔検出部110およびブロック分割部101は、図5の顔検出部813およびブロック分割部801と同じものである。

[0030] 本実施の形態のイントラ予測部809は、内部にブロック分割部101、イントラ予測モード制御部103、セレクタ104、垂直イントラ予測モード部105、水平イントラ予測モード部106、DCイントラ予測モード部107を備える。顔検出部110は、入力画像に対して顔検出を行い、顔領域情報を生成する。ブロック分割部101は、入力画像をイントラ予測の単位に決められた所定のサイズのブロックに分割する。イントラ予測モード制御部103は、顔検出部110から得られた顔領域情報に基づいて、対象ブロックのイントラ予測モードの選択を行う。ここで、ブロック分割部101およびイントラ予測モード制御部103は、「前記入力ピクチャを複数のブロックに分割し、前記複数ブロックのいずれかが前記オブジェクト画像の輪郭部分を含む場合に、前記ブロックに含まれる前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを、複数の面内予測モードのうちから選択する面内予測モード選択部」の一例である。また、イントラ予測モード制御部103は、「前記領域情報で示される前記領域の輪郭部分を前記オブジェクト画像の輪郭と同一視して面内予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。セレクタ104は、イントラ予測モード制御部103の指示により、イントラ予測モードを切り替える。垂直イントラ予測モード部105は、対象ブロックに対して垂直イントラ予測モードでイントラ予測を行う。水平イントラ予測モード部106は、対象ブロックに対して水平イントラ予測モードでイントラ予測を行う。DCイントラ予測モード部107は、画素値の算術平均を用いたDCイントラ予測モードでイントラ予測を行う。

[0031] 図6において、顔検出部110は入力画像に対して顔検出処理を行い、顔領域情報をイントラ予測モード制御部103に出力する。顔検出の方法としては、テンプレートマッチングを用いた方法などがある。また、肌色情報を用いた方法や顔の部品に注目する方法などのように、顔に関する知識を利用する方法と訓練サンプルとして多くの顔画像と顔以外の対象の画像を用意し、学習により顔検出のための識別器を構成するExample-based 顔検出法などがある。

- [0032] 図7は、顔検出部110で得られる顔領域情報の一例を示す図である。イントラ予測モード制御部103は、入力画像501の中で顔検出部110により検出された顔画像の領域502を示す顔領域情報に基づいて、イントラ予測モードの選択を行う。ここでは、イントラ予測モード制御部103は、例えば、垂直イントラ予測モード部105、水平イントラ予測モード部106、DCイントラ予測モード部107、およびイントラ予測なしのいずれかを選択するものとする。図7に示すように、顔検出部110からの顔領域情報は、「前記オブジェクト画像が占める前記領域の開始座標と前記領域の大きさを表す前記領域情報」の一例であり、顔画像の領域502の開始座標(x, y)と顔画像の領域502の幅Wと高さHで示される。本実施の形態では、これらの顔領域の情報を用いて、現在処理しているブロックが顔領域のどの部分に位置しているかを判定してイントラ予測モードを選択する。特に顔画像の輪郭部分において、劣化を起こすイントラ予測モードを制限することで、低ビットレートでの画質劣化を抑える。
- [0033] 図8は、画像符号化装置800による顔領域情報に基づくイントラ予測モードの選択動作を示すフローチャートである。以下、イントラ予測モードの選択方法を図8のフローチャートに従って説明する。
- [0034] ステップS601で、イントラ予測部809は、現在処理しているブロックが顔領域内に属しているか否かを判定する。現在処理しているブロックの位置を(curr_x, curr_y)、ブロックのサイズを幅b+k_w、高さb+k_hとすると、判定式は数1のようになる。ただし、以下の数式において、除算部分の商は小数以下切捨てとする。数1の条件を満たすとき、イントラ予測部809は現在処理中のブロックが顔画像の領域502を一部でも含む領域に属していると判定する。属している場合はステップS602に移行する。属していない場合はステップS606に移行する。
- [0035]

[数1]

$$\begin{aligned}
 & (x/\text{blk_w}) \times \text{blk_w} \leq \text{curr_x} \\
 & \text{かつ } \text{curr_x} \leq ((x+W)/\text{blk_w}) \times \text{blk_w} \\
 & \text{かつ } (y/\text{blk_h}) \times \text{blk_h} \leq \text{curr_y} \\
 & \text{かつ } \text{curr_y} \leq ((y+H)/\text{blk_h}) \times \text{blk_h}
 \end{aligned}$$

[0036] ステップS 6 0 2では、現在処理しているブロックが顔画像の領域5 0 2内で輪郭部に属しているか否かを判定する。判定式は数2のようになる。輪郭部に属している場合は、ステップS 6 0 3に移行する。属していない場合はステップS 6 0 6に移行する。

[0037] [数2]

$$\begin{aligned}
 \text{curr_x} &= (x/\text{blk_w}) \times \text{blk_w} \\
 \text{または } \text{curr_x} &= ((x+W)/\text{blk_w}) \times \text{blk_w} \\
 \text{または } \text{curr_y} &= (y/\text{blk_h}) \times \text{blk_h} \\
 \text{または } \text{curr_z} &= ((y+H)/\text{blk_h}) \times \text{blk_h}
 \end{aligned}$$

[0038] ステップS 6 0 3では、現在処理しているブロックの属している輪郭部が水平方向か、垂直方向かを判定する。水平方向の判定式は数3のようになる。垂直方向の判定式は数4のようになる。水平方向のときはステップS 6 0 4に移行する。垂直方向のときはステップS 6 0 5に移行する。

[0039] [数3]

$$\begin{aligned}
 \text{curr_y} &= (y/\text{blk_h}) \times \text{blk_h} \\
 \text{または } \text{curr_y} &= ((x+H)/\text{blk_h}) \times \text{blk_h}
 \end{aligned}$$

[0040]

[数4]

$$\text{curr_x} = (y/\text{blk_w}) \times \text{blk_w}$$

または $\text{curr_x} = ((x+W)/\text{blk_w}) \times \text{blk_w}$

- [0041] ステップS 604では、イントラ予測モード制御部103は、現在処理しているブロックのイントラ予測モードを水平予測モードとし、セレクタ104に指示し、判定を終了する。
- [0042] ステップS 605では、イントラ予測モード制御部103は、現在処理しているブロックのイントラ予測モードを垂直予測モードとし、セレクタ104に指示し、判定を終了する。ここで、イントラ予測モード制御部103は、「前記ブロックが、前記領域の垂直方向の輪郭を含むときは垂直予測モードを選択し、前記領域の水平方向の輪郭を含むときは水平予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。
- [0043] ステップS 606では、イントラ予測モード制御部103は、全てのイントラ予測モードでの差分値を評価してイントラ予測モードを選択し、判定を終了する。
- [0044] 上記の判定処理により、顔画像の輪郭部でのイントラ予測モードの選択を適切に行うことが出来、輪郭部での画像の劣化を抑えることが出来る。
- [0045] 図9は顔領域を拡大して示し、顔領域の境界線を含む対象ブロックに対して選択されるイントラ予測モードを示す図である。ブロック701はブロック701内に含まれる顔輪郭の方向が垂直であるため、垂直予測モードを適用する。ブロック702はブロック702内に含まれる顔輪郭の方向が水平であるため、水平予測モードを適用する。このように本実施の形態によれば、顔画像の輪郭方向に沿ったイントラ予測モードをブロック単位で選択することができるため、顔画像の輪郭部が含まれるブロックで背景画像のエッジが顔輪郭によるエッジよりも強い場合においても、背景画像のエッジが顔輪郭を横切って引き伸ばされるような画質劣化を抑えることができる。
- [0046] セレクタ104は、イントラ予測モード制御部103で選択された予測モ

ードのイントラ予測部、すなわち、垂直イントラ予測モード部105、水平イントラ予測モード部106、DCイントラ予測モード部107のいずれかを選択し、選択されたイントラ予測モード部によりイントラ予測を行う。

[0047] なお、イントラ予測モードの選択フローの説明として、顔の輪郭の方向が垂直と水平の2方向に対して、垂直予測と水平予測の2つを選択する場合を説明したが、この2つの予測モードに限るものではなく、領域情報から推定される顔輪郭の方向に沿ったイントラ予測モードを選択しても良い。例えば、顔検出部により顔の輪郭を検出し、検出された顔の輪郭の曲線の方向に合わせてイントラ予測モードを選択するようにしてもよい。この場合、顔の輪郭線を含む対象ブロック内での輪郭線の角度に最も近似する角度のイントラ予測モードを選択し、選択したイントラ予測モードで対象ブロックをイントラ予測するものとする。ここで、イントラ予測モード制御部103は、「前記ブロックが、前記オブジェクト検出部によって検出された顔の輪郭を含むときは、当該ブロック内に含まれる輪郭の方向に最も近似する方向の面内予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。

[0048] このように、実施の形態1により、顔画像の領域情報をイントラ予測モード制御に与えることで、低ビットレート時に顔画像の輪郭部で適切なイントラ予測モードを選択することが出来、顔画像の輪郭部での顕著な画質劣化を抑えることが出来る。

[0049] (実施の形態2)

図10は、実施の形態2の画像復号化装置900の構成を示す図である。画像復号化装置900は、符号化ストリームを復号化して得られる入力画像の中で、復号化対象ピクチャの1つ前の復号化画像の中で顔領域を特定する。特定した顔領域を示す顔領域情報を復号化対象ピクチャに当てはめて、顔領域の垂直方向の境界を含んでいる復号化対象ブロックには垂直方向のイントラ予測モードでイントラ予測を行い、顔領域の水平方向の境界を含む対象ブロックに対して水平方向のイントラ予測モードでイントラ予測を行うことにより、画像劣化の少ないイントラ予測画像を生成する画像復号化装置であ

る。このとき、符号化ストリームに含まれる復号化対象ブロックのイントラ予測モードは無視される。この画像復号化装置900は、エントロピー復号化部901、逆量子化部902、逆直交変換部903、加算器904、ループフィルタ905、セレクタ906、イントラ予測部907、インター予測部908、第3フレームメモリ909、第4フレームメモリ910および顔検出部911を備える。

[0050] エントロピー復号化部901は、画像復号化装置900に入力される符号化ビットストリームをエントロピー復号化する。逆量子化部902は、エントロピー復号化により得られた量子化係数を逆量子化することにより直交変換係数を出力する。逆直交変換部903は、逆量子化により得られた直交変換係数を逆直交変換することにより、差分画像を出力する。加算器904は、逆直交変換部903から出力された差分画像と、イントラ予測部907またはインター予測部908から出力された予測画像とを加算して、局部復号化画像を生成する。ループフィルタ905は、加算器904によって生成された局部復号化画像に対し、画像補間などによりデブロッキングなどの処理を行う。ループフィルタ905によってデブロッキングなどが行われた局部復号化画像は、面間予測が行われるピクチャである場合、第4フレームメモリ910に格納されるとともに、復号画像として外部に出力される。加算器904で生成された局部復号化画像が、面内予測が行われるピクチャであれば、そのまま第3フレームメモリ909に格納されるとともに、ループフィルタ905でデブロッキングなどの処理が行われ復号画像として外部に出力される。

[0051] 第3フレームメモリ909に格納されたピクチャは、イントラ予測部907に読み出され、顔検出部911によって検出された顔領域情報に基づいて、イントラ予測される。すなわち、復号化対象ブロックが顔領域の垂直方向の境界を含む場合には、強制的に垂直方向のイントラ予測モードでイントラ予測される。また、復号化対象ブロックが顔領域の水平方向の境界を含む場合には、強制的に水平方向のイントラ予測モードでイントラ予測される。顔

検出部 911 は、「入力された符号化データから復号化されるピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部」、「復号化済みピクチャである前記ピクチャを顔検出することにより、オブジェクト画像である顔を検出する前記オブジェクト検出部」、「検出された前記オブジェクト画像が占める前記復号化済みピクチャ内の領域を示す領域情報を生成する前記オブジェクト検出部」の一例であり、ループフィルタ 905 からの出力である復号画像の中で顔の領域を特定し、特定した顔領域を示す顔領域情報をイントラ予測部 907 に出力する。セレクタ 906 は、復号化対象ブロックが、面内予測が行われたブロックである場合にはイントラ予測部 907 を選択し、イントラ予測部 907 からの予測画像を加算器 904 に出力する。また、セレクタ 906 は、復号化対象ブロックが、面間予測が行われたブロックである場合にはインター予測部 908 を選択し、インター予測部 908 からの予測画像を加算器 904 に出力する。

[0052] 図 11 は、顔領域の境界の向きに応じたイントラ予測を行う画像復号化装置 900 の動作を示すフローチャートである。まず、イントラ予測部 907 は、直前に復号化済みのフレームが存在するか否かを判断する (S1101)。存在すれば (S1101 で Yes)、顔検出部 911 は復号化済みの直前フレームの中で顔の領域を検出および特定する (S1102)。さらに、顔検出部 911 は、検出された顔領域を示す顔領域情報を生成し、イントラ予測部 907 に出力する。イントラ予測部 907 は、「復号化対象ブロックが、前記ピクチャで検出された前記オブジェクト画像の輪郭部分を含むブロックと同じ位置にある場合に、前記復号化対象ブロックに対応する前記オブジェクト画像の前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを選択する面内予測モード選択部、および選択された前記面内予測モードで前記復号化対象ブロックの面内予測を行う面内予測部」の一例である。顔検出部 911 から取得した顔領域情報から、前フレームにおける顔領域の位置および領域などを判定し、顔領域の輪郭に応じたイントラ予測モードでイントラ予測を行う (S1103)。すなわち、復号化対象ブロックが顔領域の垂直方向の境界を含

むブロックである場合には、垂直イントラ予測モード部 105 を選択してイントラ予測を行う。また、復号化対象ブロックが顔領域の水平方向の境界を含むブロックである場合には、水平イントラ予測モード部 106 を選択してイントラ予測を行う。ここで、イントラ予測部 907 は、「前記領域情報で示される前記領域の輪郭部分を前記オブジェクト画像の輪郭と同一視して面内予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。復号化対象ブロックが、顔領域の境界を含まない位置にある場合には、符号化ストリームに含まれる復号化対象ブロックの予測モードに従ってイントラ予測を行う。すなわち、イントラ予測モード制御部は、「前記領域情報で示される前記矩形領域の輪郭部分を前記オブジェクト画像の輪郭と同一視して面内予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」、「復号化対象のブロックが、前記領域の垂直方向の境界を含む復号化済みブロックと同じ位置にあるときは垂直予測モードを選択し、前記領域の水平方向の境界を含む復号化済みブロックと同じ位置にあるときは水平予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。

[0053] なお、本実施の形態 2 では、画像復号化装置におけるイントラ予測モードの選択フローの説明として、垂直予測と水平予測の選択を説明したが、本実施の形態においても、この 2 つの予測モードに限るものではなく、領域情報から推定される顔輪郭の方向に沿ったイントラ予測モードを選択しても良い。例えば、顔検出部により顔の輪郭を検出し、検出された顔の輪郭の曲線の方向に合わせてイントラ予測モードを選択するようにしてもよい。この場合、顔の輪郭線を含む対象ブロック内での輪郭線の角度に最も近似する角度のイントラ予測モードを選択し、選択したイントラ予測モードで対象ブロックをイントラ予測するものとする。ここで、イントラ予測モード制御部 103 は、「復号化対象のブロックが、前記オブジェクト検出部によって検出された顔の輪郭を含む復号化済みブロックと同じ位置にあるときは、前記復号化済みブロック内に含まれる輪郭の方向に最も近似する方向の面内予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。

[0054] また、上記実施の形態2では、1つ前の復号化ピクチャの中で顔領域を特定し、特定した顔領域を示す顔領域情報を基づいて、イントラ予測モードを決定するとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、画像符号化装置側で顔の輪郭を検出して顔領域情報を生成し、生成した顔領域情報を符号化ストリームのフレームヘッダにタグ情報として入れておくとしてもよい。ここで、顔検出部911は、「復号化対象ピクチャである前記ピクチャ内で前記オブジェクト画像が占める領域を示す領域情報を、前記符号化データのヘッダから抽出して、抽出した前記領域情報を従って前記復号化対象ピクチャ内の前記オブジェクト画像を検出する前記オブジェクト検出部」の一例である。この場合、画像復号化装置は、符号化ストリームのヘッダから顔領域情報を取得し、顔領域の輪郭を含む復号化対象ブロックでは、輪郭の方向に一致するイントラ予測モードを選択するとしてもよい。ここで、イントラ予測モード制御部103は、「検出された前記オブジェクト画像の輪郭の方向に沿った面内予測モードを選択する前記面内予測モード選択部」の一例である。また、例えば、符号化ストリームのヘッダ内に、顔領域の輪郭を含む復号化対象ブロックに対して、選択するべきイントラ予測モードを示す情報を入れておくとしてもよい。

[0055] なお、画像符号化装置800は典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されても良いし、一部または全てを含むように1チップ化されても良い。

[0056] ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0057] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現しても良い。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用しても良い。

[0058] さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わ

る集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行っても良い。バイオ技術の適用等が可能性としてあり得る。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明にかかる画像符号化装置は、顔検出を行い、検出結果に基づいてイントラ予測モードを制御する手段を有し、低ビットレート時の画質劣化を改善するため、ネットワークカメラや監視カメラ向けの画像符号化装置として有用である。また、低ビットレート時の顔周辺の画質劣化を改善する画像復号化装置として有用である。

請求の範囲

- [1] 面内予測を含む予測符号化を行う画像符号化装置であって、
入力ピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、
前記入力ピクチャを複数のブロックに分割し、前記複数ブロックのいずれ
かが前記オブジェクト画像の輪郭部分を含む場合に、前記ブロックに含まれ
る前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを、複数の面内予測モードのうち
から選択する面内予測モード選択部と、
選択された面内予測モードで前記ブロックの面内予測を行う面内予測部と
を備える画像符号化装置。
- [2] 前記オブジェクト検出部は、前記オブジェクト画像として顔の検出を行う
請求項 1 に記載の画像符号化装置。
- [3] 前記オブジェクト検出部は、検出された前記オブジェクト画像が占める前
記入力ピクチャ内の領域を示す領域情報を生成し、
前記面内予測モード選択部は、前記領域情報で示される前記領域の輪郭部
分を前記オブジェクト画像の輪郭と同一視して面内予測モードを選択する
請求項 1 に記載の画像符号化装置。
- [4] 前記領域情報は、前記オブジェクト画像が占める前記領域の開始座標と前
記領域の大きさを表す
請求項 1 に記載の画像符号化装置。
- [5] 前記オブジェクト画像が占める前記領域は、矩形で表され、
前記面内予測モード選択部は、前記ブロックが、
前記領域の垂直方向の輪郭を含むときは垂直予測モードを選択し、
前記領域の水平方向の輪郭を含むときは水平予測モードを選択する
請求項 1 に記載の画像符号化装置。
- [6] 前記面内予測モード選択部は、前記ブロックが、前記オブジェクト検出部
によって検出された顔の輪郭を含むときは、当該ブロック内に含まれる輪郭
の方向に最も近似する方向の面内予測モードを選択する
請求項 2 に記載の画像符号化装置。

- [7] 面内予測を含む予測復号化を行う画像復号化装置であって、
入力された符号化データから復号化されるピクチャ内のオブジェクト画像
を検出するオブジェクト検出部と、
復号化対象ブロックが、前記ピクチャで検出された前記オブジェクト画像
の輪郭部分を含むブロックと同じ位置にある場合に、前記復号化対象ブロック
に対応する前記オブジェクト画像の前記輪郭の方向に沿った面内予測モー
ドを選択する面内予測モード選択部と、
選択された前記面内予測モードで前記復号化対象ブロックの面内予測を行
う面内予測部と
を備える画像復号化装置。
- [8] 前記オブジェクト検出部は、復号化済みピクチャである前記ピクチャを顔
検出することにより、オブジェクト画像である顔を検出する
請求項 7 に記載の画像復号化装置。
- [9] 前記オブジェクト検出部は、検出された前記オブジェクト画像が占める前
記復号化済みピクチャ内の領域を示す領域情報を生成し、
前記面内予測モード選択部は、前記領域情報で示される前記領域の輪郭部
分を前記オブジェクト画像の輪郭と同一視して面内予測モードを選択する
請求項 8 に記載の画像復号化装置。
- [10] 前記領域情報は、前記オブジェクト画像が占める矩形領域の開始座標と前
記領域の大きさを表し、
前記面内予測モード選択部は、前記領域情報で示される前記矩形領域の輪
郭部分を前記オブジェクト画像の輪郭と同一視して面内予測モードを選択す
る
請求項 9 に記載の画像復号化装置。
- [11] 前記面内予測モード選択部は、復号化対象のブロックが、
前記領域の垂直方向の境界を含む復号化済みブロックと同じ位置にある
ときは垂直予測モードを選択し、
前記領域の水平方向の境界を含む復号化済みブロックと同じ位置にある

ときは水平予測モードを選択する

請求項 9 に記載の画像復号化装置。

- [12] 前記面内予測モード選択部は、復号化対象のブロックが、前記オブジェクト検出部によって検出された顔の輪郭を含む復号化済みブロックと同じ位置にあるときは、前記復号化済みブロック内に含まれる輪郭の方向に最も近似する方向の面内予測モードを選択する

請求項 8 に記載の画像復号化装置。

- [13] 前記オブジェクト検出部は、復号化対象ピクチャである前記ピクチャ内で前記オブジェクト画像が占める領域を示す領域情報を、前記符号化データのヘッダから抽出して、抽出した前記領域情報に従って前記復号化対象ピクチャ内の前記オブジェクト画像を検出し、

前記面内予測モード選択部は、検出された前記オブジェクト画像の輪郭の方向に沿った面内予測モードを選択する

請求項 7 に記載の画像復号化装置。

- [14] 面内予測を含む予測符号化を行う集積回路であって、
入力ピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、
前記入力ピクチャを複数のブロックに分割し、前記複数ブロックのいずれかが前記オブジェクト画像の輪郭部分を含む場合に、前記ブロックに含まれる前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを、複数の面内予測モードのうちから選択する面内予測モード選択部と、

選択された面内予測モードで前記ブロックの面内予測を行う面内予測部とを備える集積回路。

- [15] 面内予測を含む予測復号化を行う集積回路であって、
入力された符号化データから復号化されるピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、
復号化対象ブロックが、前記ピクチャで検出された前記オブジェクト画像の輪郭部分を含むブロックと同じ位置にある場合に、前記復号化対象ブロックに対応する前記オブジェクト画像の前記輪郭の方向に沿った面内予測モー

ドを選択する面内予測モード選択部と、
選択された前記面内予測モードで前記復号化対象ブロックの面内予測を行う面内予測部と
を備える集積回路。

- [16] 面内予測を含む予測符号化を行う画像符号化方法であって、
オブジェクト検出部が、入力ピクチャ内のオブジェクト画像を検出し、
面内予測モード選択部が、前記入力ピクチャを複数のブロックに分割し、
前記複数ブロックのいずれかが前記オブジェクト画像の輪郭部分を含む場合
に、前記ブロックに含まれる前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを、複
数の面内予測モードのうちから選択し、
面内予測部が、選択された面内予測モードで前記ブロックの面内予測を行
う
画像符号化方法。

- [17] 面内予測を含む予測復号化を行う画像復号化方法であって、
オブジェクト検出部が、入力された符号化データから復号化されるピクチ
ヤ内のオブジェクト画像を検出し、
面内予測モード選択部が、復号化対象ブロックが前記ピクチャで検出され
た前記オブジェクト画像の輪郭部分を含むブロックと同じ位置にある場合に
、前記復号化対象ブロックに対応する前記オブジェクト画像の前記輪郭の方
向に沿った面内予測モードを選択し、
面内予測部が、選択された前記面内予測モードで前記復号化対象ブロック
の面内予測を行う
画像復号化方法。

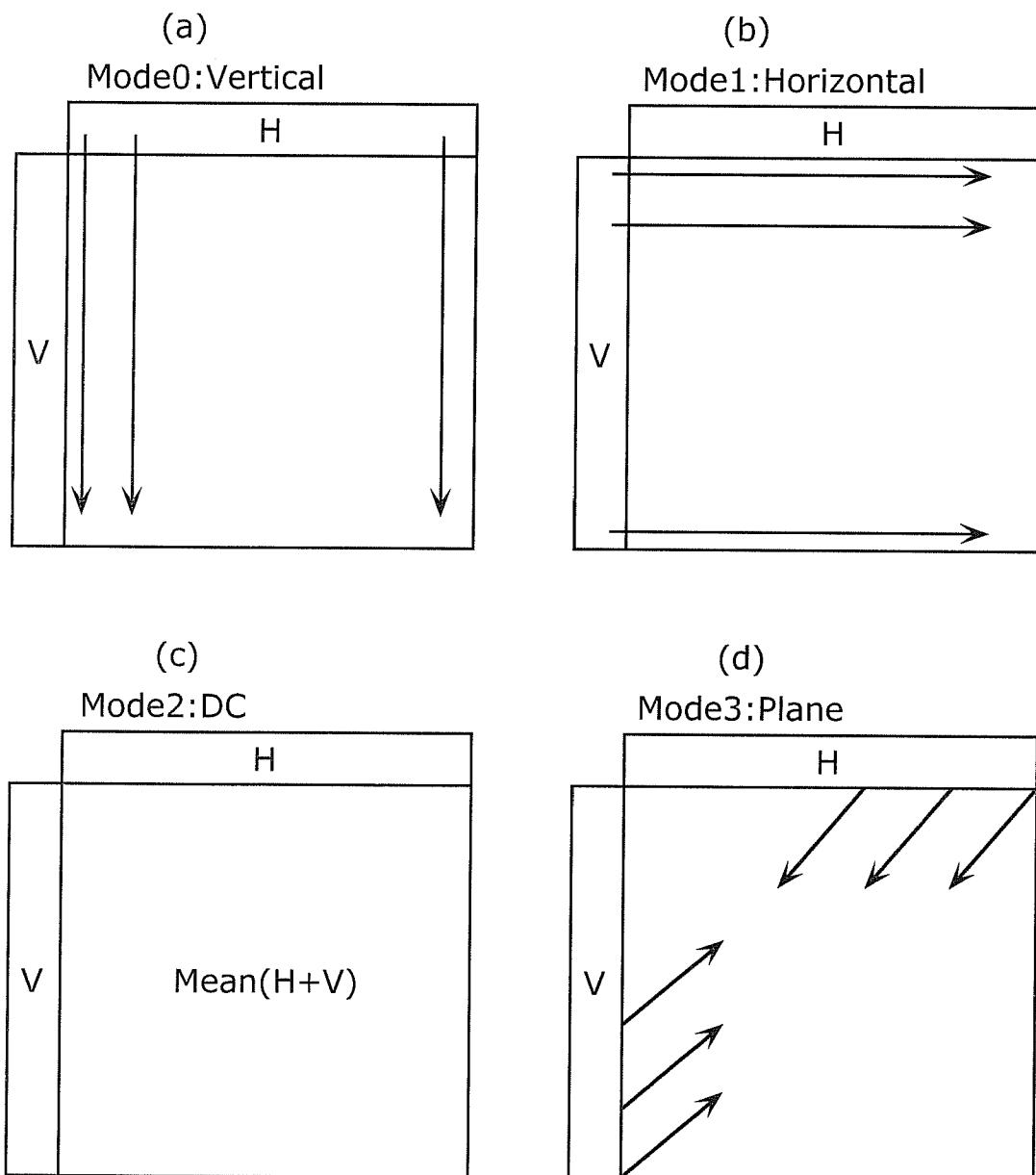
- [18] コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムであって、
コンピュータを、
入力ピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、前
記入力ピクチャを複数のブロックに分割し、前記複数ブロックのいずれかが
前記オブジェクト画像の輪郭部分を含む場合に、前記ブロックに含まれる前

記輪郭の方向に沿った面内予測モードを、複数の面内予測モードのうちから選択する面内予測モード選択部と、選択された面内予測モードで前記ブロックの面内予測を行う面内予測部として機能させるプログラム。

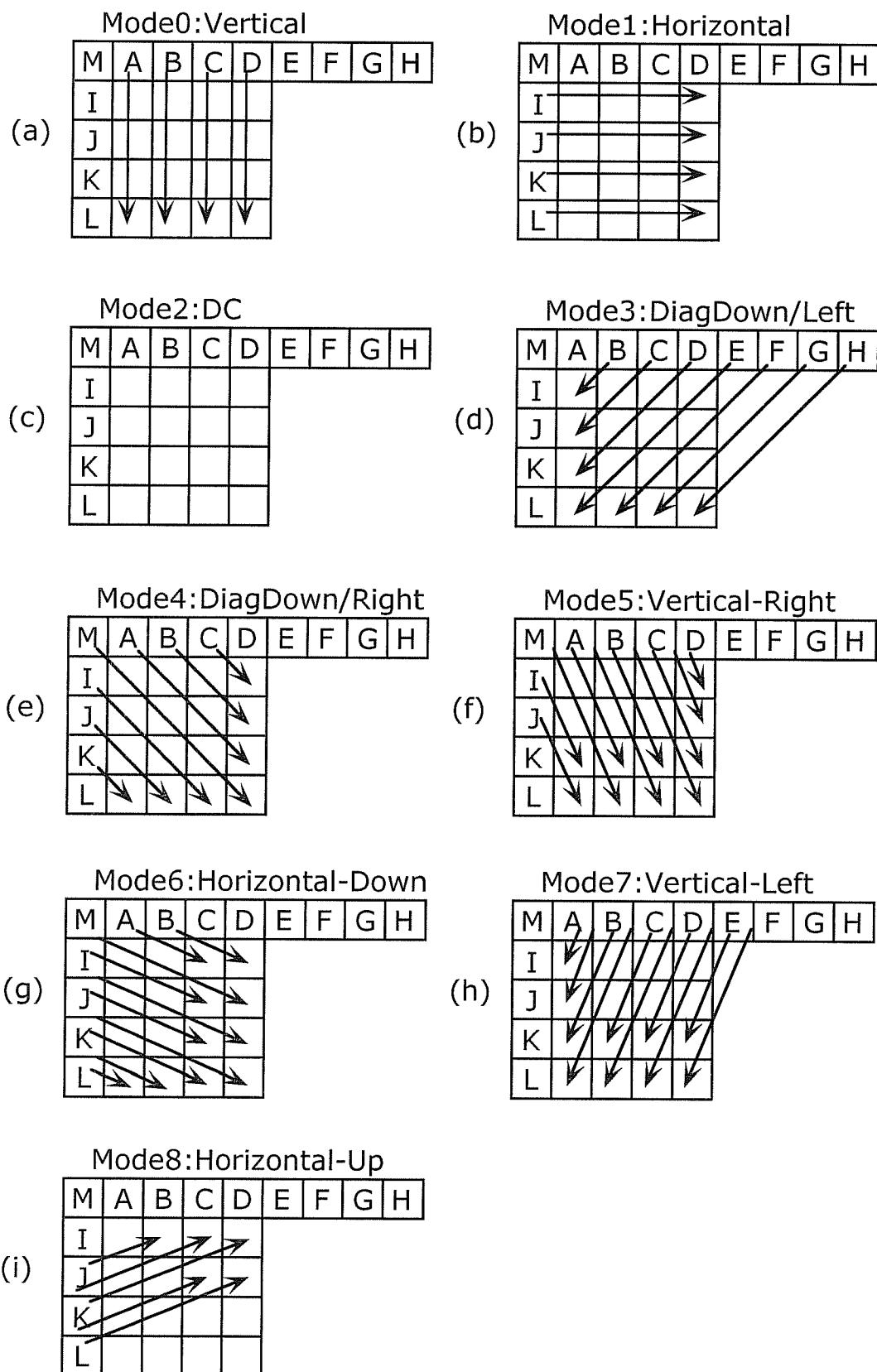
[19] コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されたプログラムであって、コンピュータを、

入力された符号化データから復号化されるピクチャ内のオブジェクト画像を検出するオブジェクト検出部と、復号化対象ブロックが、前記ピクチャで検出された前記オブジェクト画像の輪郭部分を含むブロックと同じ位置にある場合に、前記復号化対象ブロックに対応する前記オブジェクト画像の前記輪郭の方向に沿った面内予測モードを選択する面内予測モード選択部と、選択された前記面内予測モードで前記復号化対象ブロックの面内予測を行う面内予測部として機能させるプログラム。

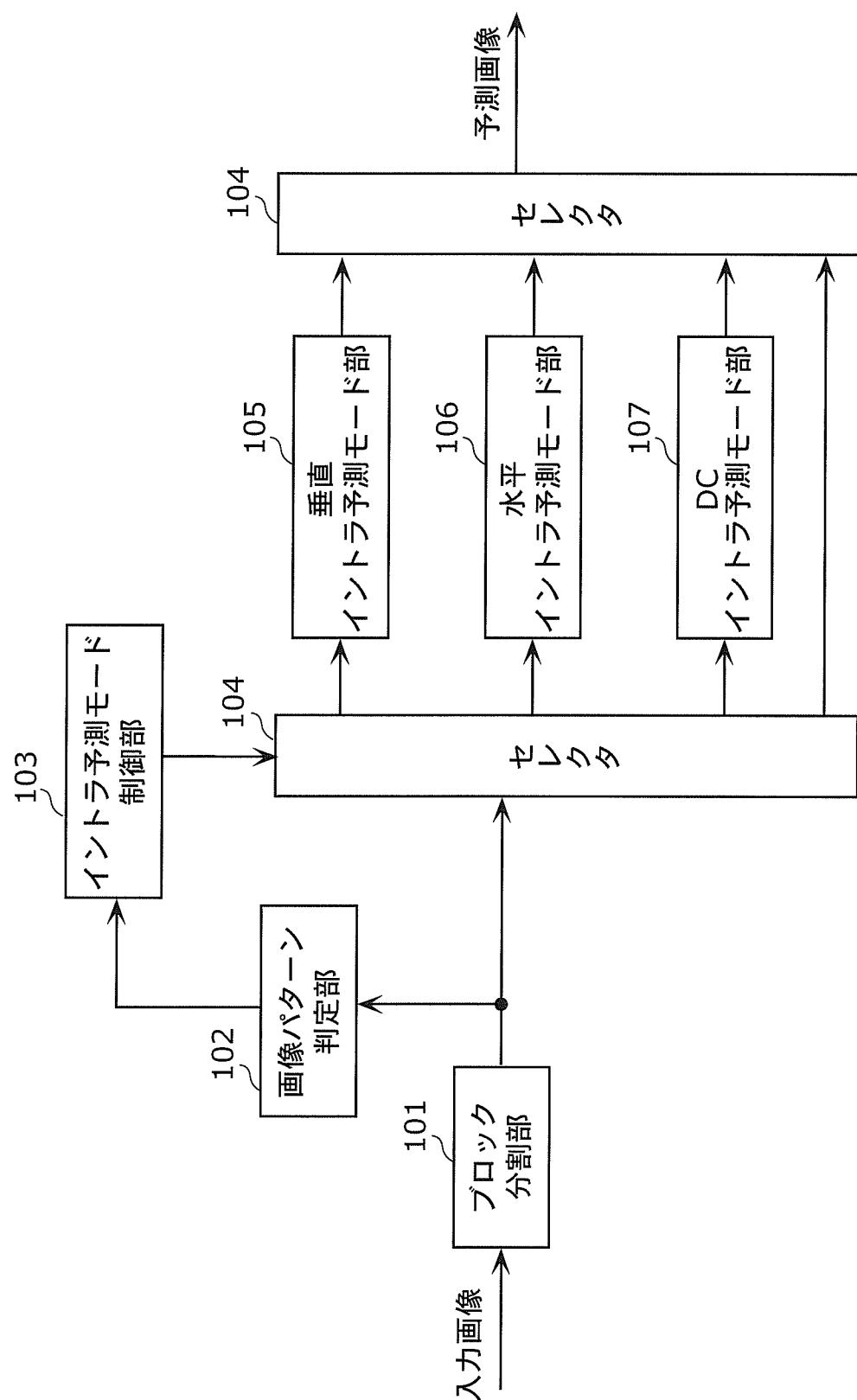
[図1]



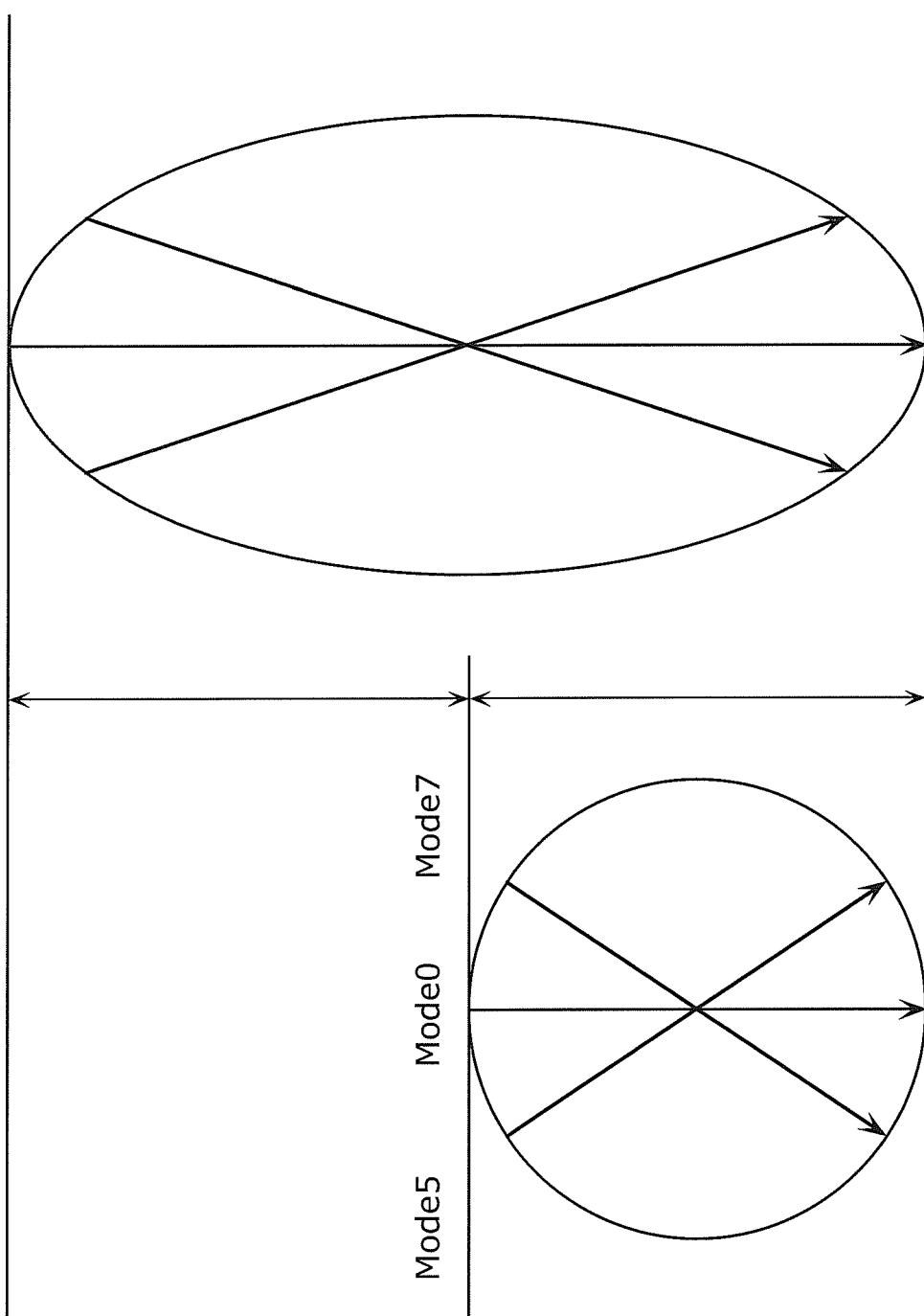
[図2]



[図3]



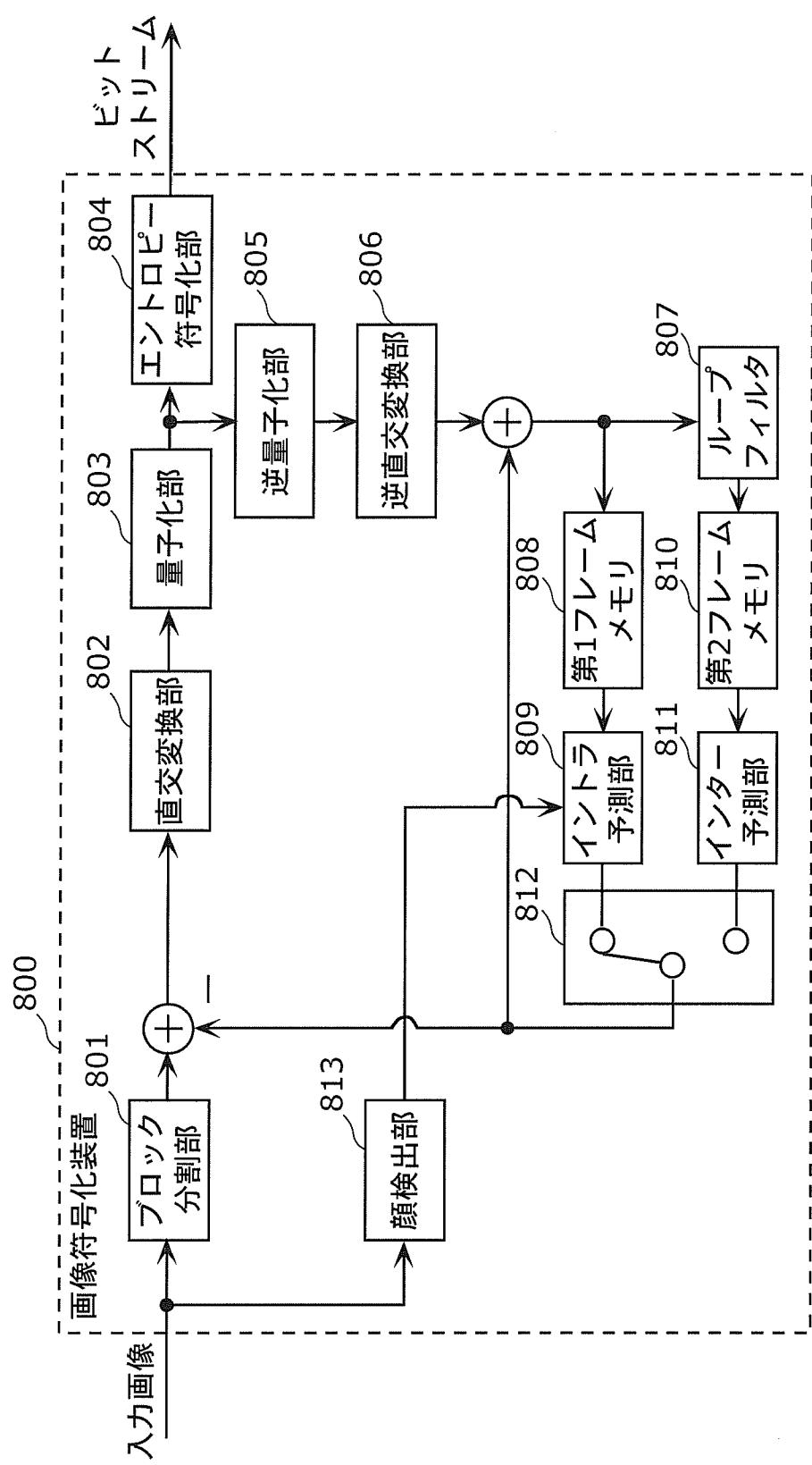
[図4]



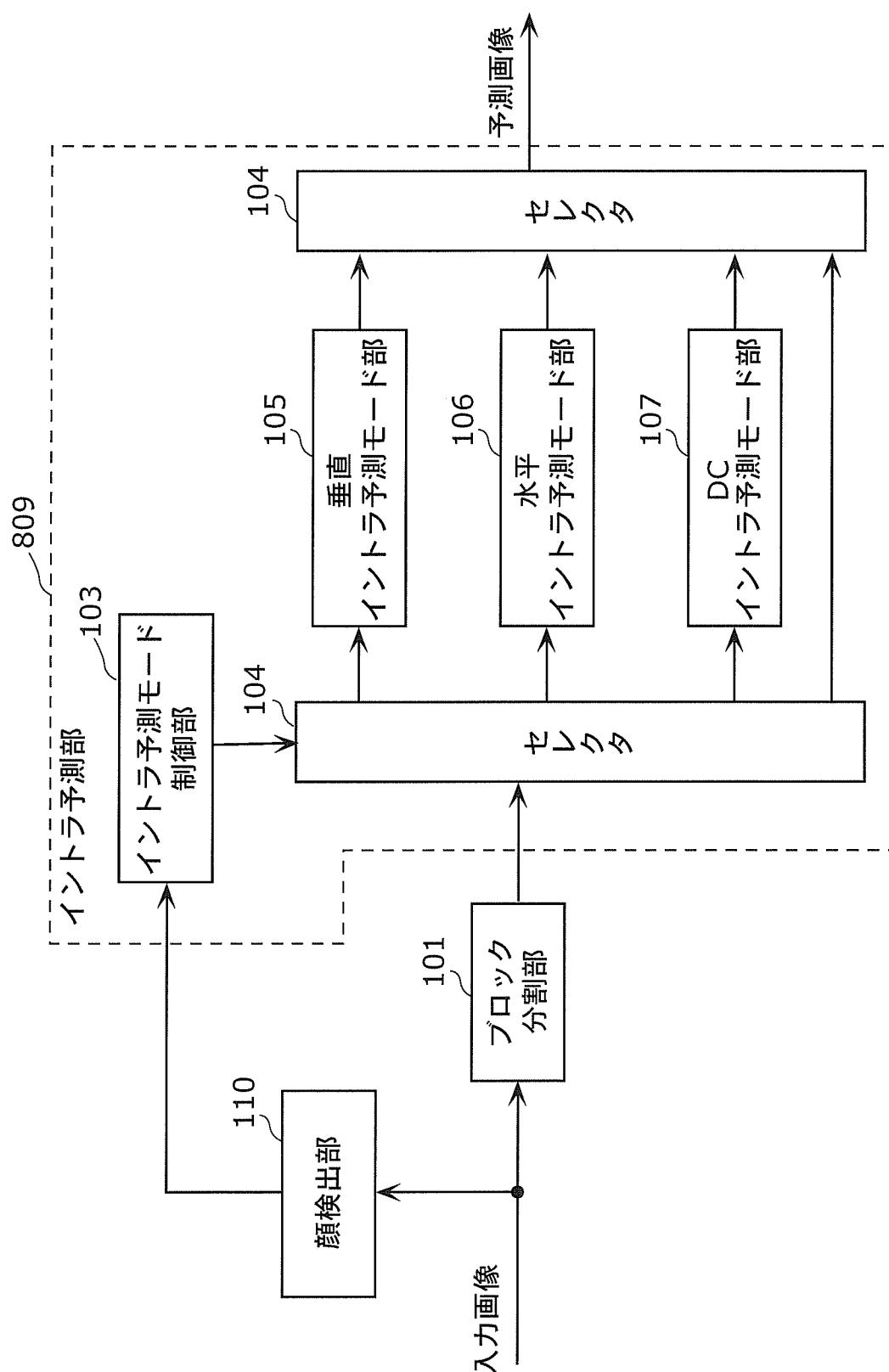
(a) フィールド構造での予測方向

(b) 原画像での予測方向

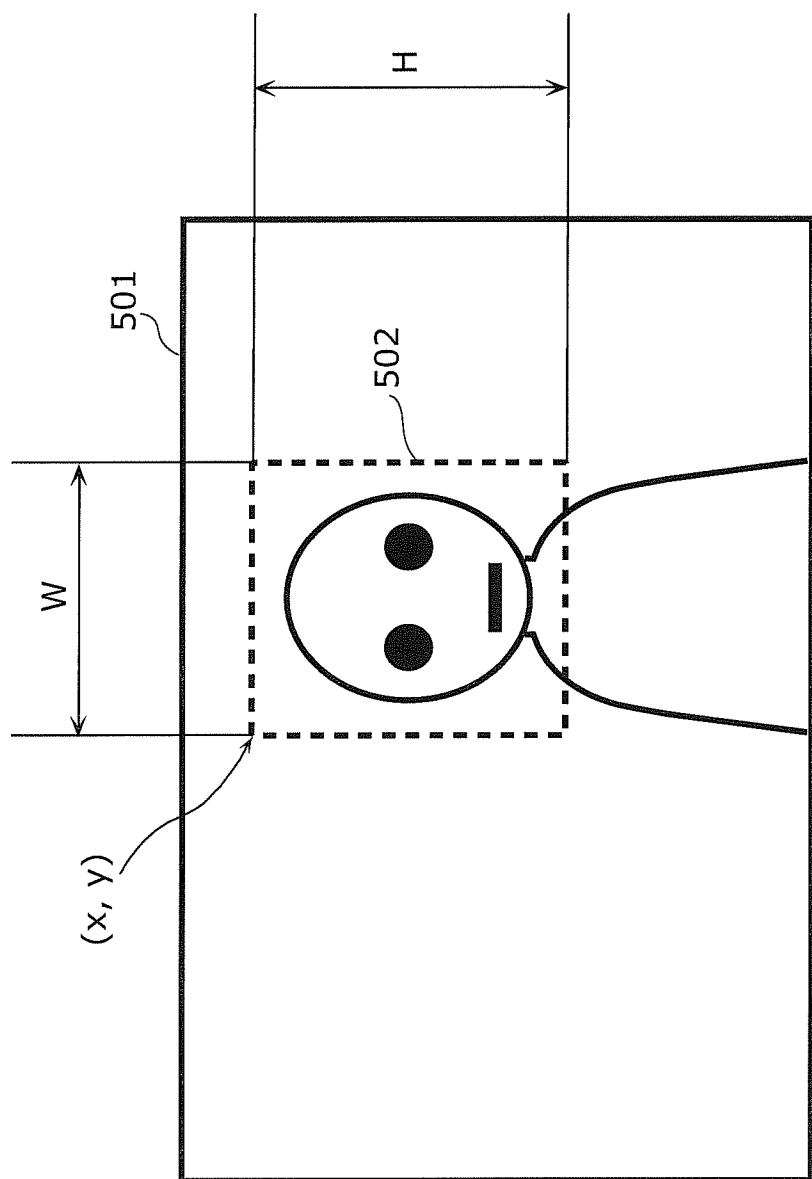
[図5]



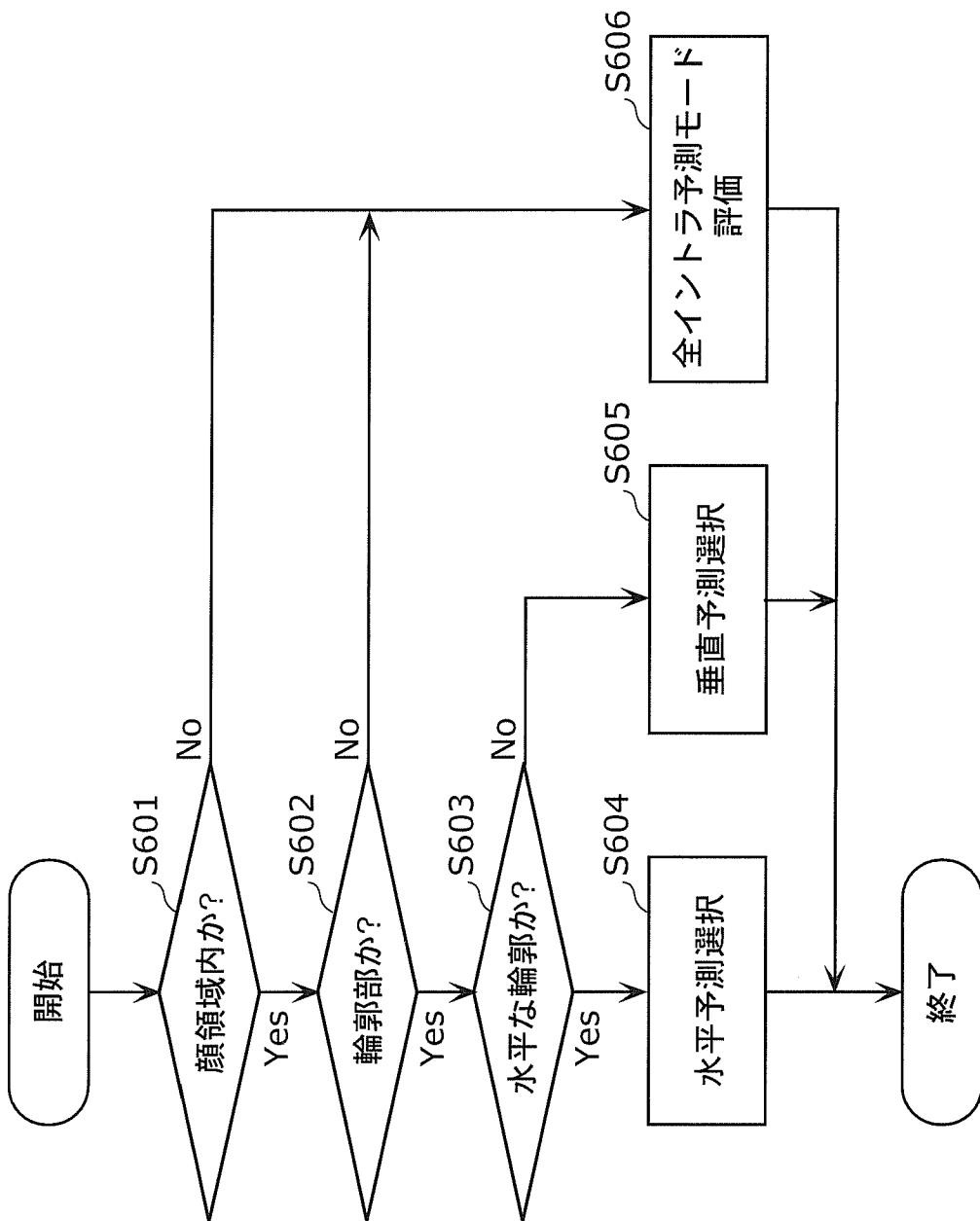
[図6]



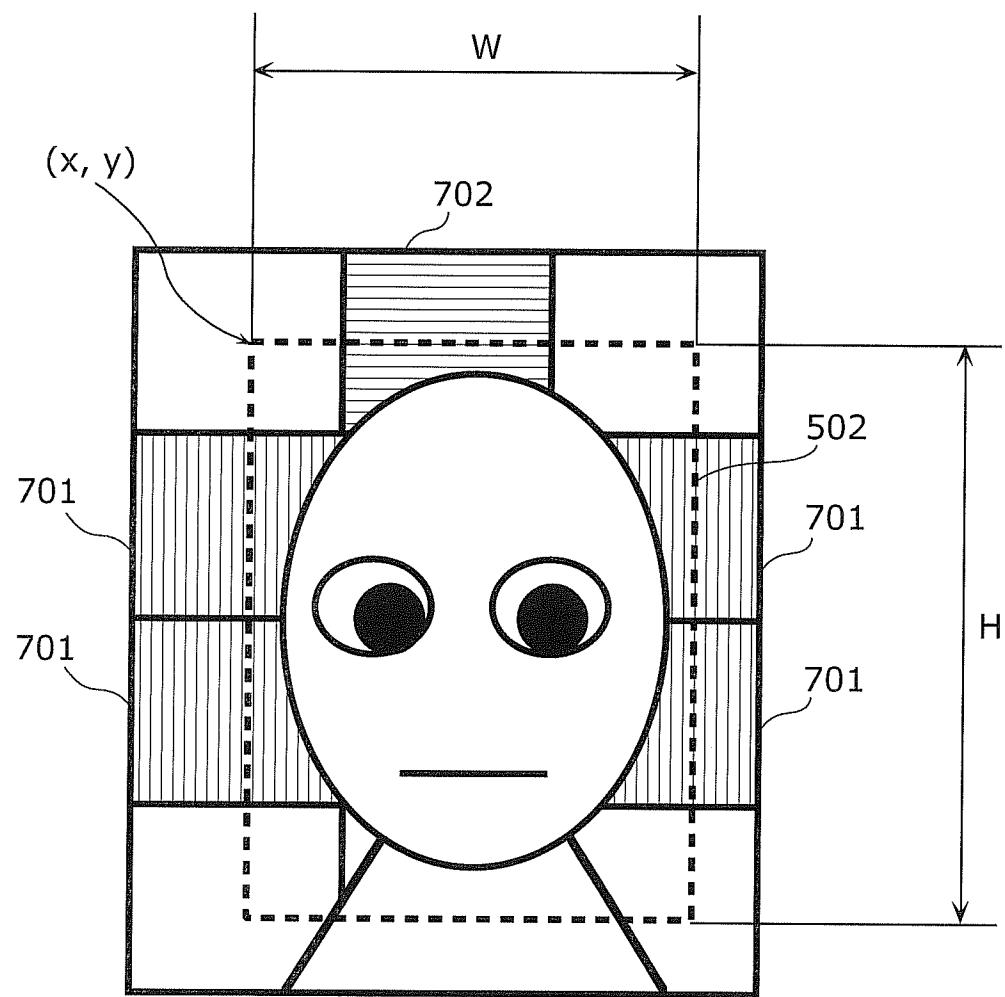
[図7]



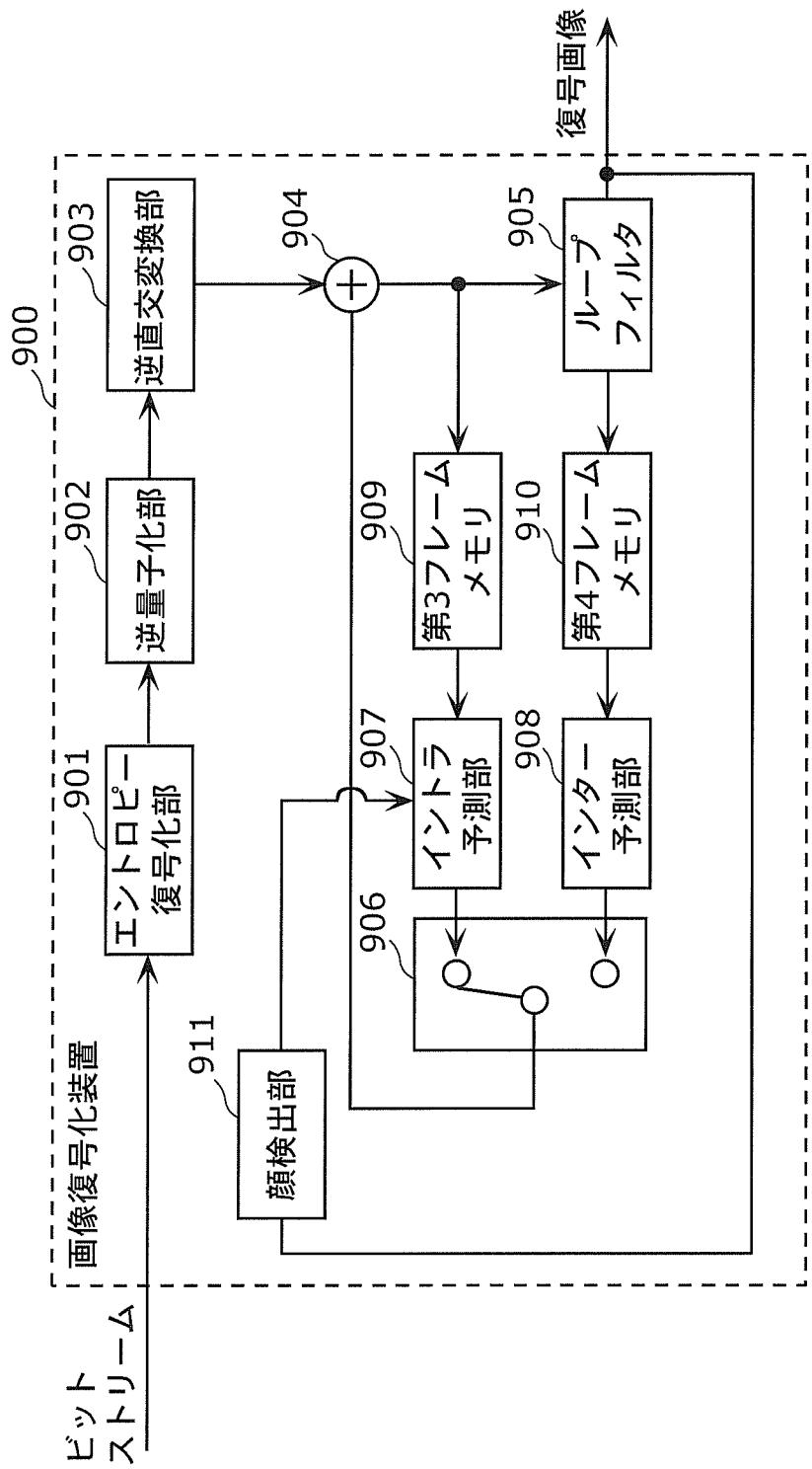
[図8]



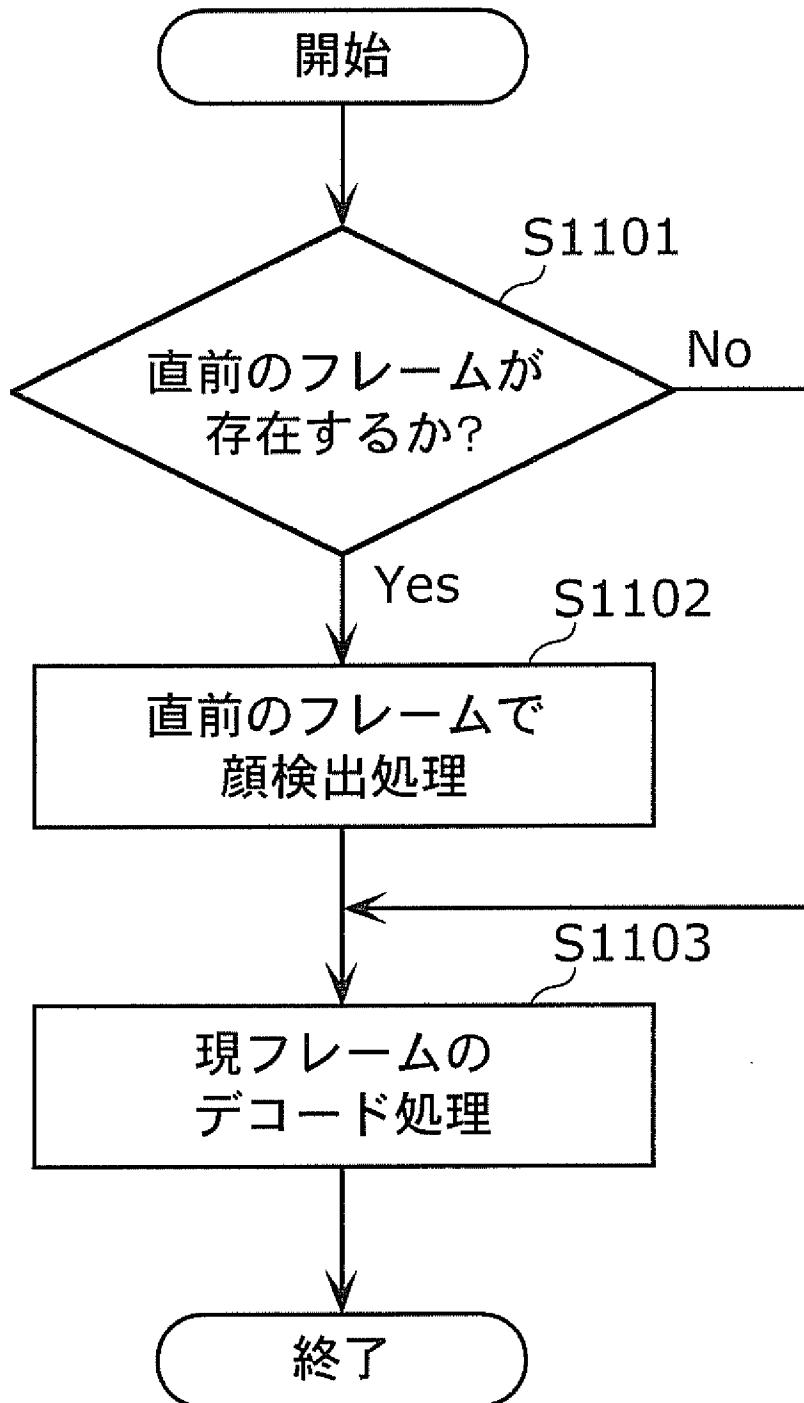
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04N7/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2007-166617 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 28 June, 2007 (28.06.07), Full text; all drawings & US 2007/0133891 A1 & EP 1796395 A2 & KR 10-2007-62146 A & CN 1984341 A | 1-19 |
| A | JP 2007-110409 A (Seiko Epson Corp.), 26 April, 2007 (26.04.07), Full text; all drawings (Family: none) | 1-19 |
| A | JP 2007-53561 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 March, 2007 (01.03.07), Full text; all drawings (Family: none) | 1-19 |

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 17 December, 2008 (17.12.08)

Date of mailing of the international search report
 06 January, 2009 (06.01.09)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/002552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2006-523073 A (Agency for Science, Technology and Research), 05 October, 2006 (05.10.06), Full text; all drawings & US 2007/0036215 A1 & WO 2004/080084 A1 & KR 10-2005-0109525 A & CN 1795680 A | 1-19 |
| A | JP 2007-208989 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 16 August, 2007 (16.08.07), Full text; all drawings & US 2007/0177668 A1 & KR 10-0739790 B1 & CN 1014125 A | 1-19 |
| A | WO 1997/046021 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 December, 1997 (04.12.97), Full text; all drawings & US 6148109 A & EP 843484 A1 | 1-19 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/32(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2008年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2008年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2008年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | J P 2007-166617 A (三星電子株式会社) 2007.06.28, 全文, 全図 & U S 2007/0133891 A1 & E P 1796395 A2 & K R 10-2007-62146 A & C N 1984341 A | 1-19 |
| A | J P 2007-110409 A (セイコーエプソン株式会社) 2007.04.26, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-19 |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

| | |
|---|---|
| 国際調査を完了した日 17.12.2008 | 国際調査報告の発送日 06.01.2009 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/JP） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | 特許庁審査官（権限のある職員） 坂東 大五郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3541 5C 3241 |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | J P 2007-53561 A (松下電器産業株式会社) 2007. 03. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 1-19 |
| A | J P 2006-523073 A (エージェンシー・フォア・サイエンス・テクノロジー・アンド・リサーチ) 2006. 10. 05, 全文, 全図 & U S 2007/0036215 A1 & W O 2004/080084 A1 & K R 10-2005-0109525 A & C N 1795680 A | 1-19 |
| A | J P 2007-208989 A (三星電子株式会社) 2007. 08. 16, 全文, 全図 & U S 2007/0177668 A1 & K R 10-0739790 B1 & C N 1014125 A | 1-19 |
| A | W O 1997/046021 A1 (松下電器産業株式会社) 1997. 12. 04, 全文, 全図 & U S 6148109 A & E P 843484 A1 | 1-19 |