

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6471022号
(P6471022)

(45) 発行日 平成31年2月13日 (2019. 2. 13)

(24) 登録日 平成31年1月25日 (2019. 1. 25)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4 N 19/167 (2014. 01)	HO 4 N 19/167
HO 4 N 19/122 (2014. 01)	HO 4 N 19/122
HO 4 N 19/169 (2014. 01)	HO 4 N 19/169 3 0 0
HO 4 N 19/63 (2014. 01)	HO 4 N 19/63

請求項の数 80 (全 108 頁)

(21) 出願番号	特願2015-71365 (P2015-71365)	(73) 特許権者	591128453
(22) 出願日	平成27年3月31日 (2015. 3. 31)		株式会社メガチップス
(65) 公開番号	特開2016-192054 (P2016-192054A)		大阪府大阪市淀川区宮原一丁目1番1号
(43) 公開日	平成28年11月10日 (2016. 11. 10)	(74) 代理人	100088672
審査請求日	平成30年2月9日 (2018. 2. 9)		弁理士 吉竹 英俊
		(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	水野 雄介
			大阪市淀川区宮原一丁目1番1号 株式会
			社メガチップス内
		審査官	岩井 健二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理システムおよび画像処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1対象画像中のROI（関心領域）と第2対象画像とを合成する合成部を含む画像合成システムを備え、

前記第2対象画像は前記第1対象画像と相似形を成し、前記第1対象画像に対する前記第2対象画像の相似比が1以下であり、

前記合成部は、

前記ROIを含む第1基礎画像のデータである第1基礎画像データを取得し、前記第1基礎画像を前記第1対象画像として利用するために前記第1基礎画像データを前記第1対象画像のデータである第1対象画像データとして利用し、または、前記第1基礎画像から前記第1対象画像を生成するために所定の第1対象画像生成処理によって前記第1基礎画像データから前記第1対象画像データを生成し、

前記ROIと非ROIとを判別するための基礎マスクのデータである基礎マスクデータを取得し、前記基礎マスクを、前記第1対象画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための対象マスクとして利用するために、前記基礎マスクデータを前記対象マスクのデータである対象マスクデータとして利用し、または、前記基礎マスクから前記対象マスクを生成するために所定の対象マスク生成処理によって前記基礎マスクデータから前記対象マスクデータを生成し、

第2基礎画像のデータである第2基礎画像データを取得し、前記第2基礎画像を前記第2対象画像として利用するために前記第2基礎画像データを前記第2対象画像のデータ

10

20

である第2対象画像データとして利用し、または、前記第2基礎画像から前記第2対象画像を生成するために所定の第2対象画像生成処理によって前記第2基礎画像データから前記第2対象画像データを生成し、

合成具合を制御するための合成制御データを取得し、

前記合成部は、

前記第1対象画像データに対して、前記合成制御データによって指定された指定の分解レベルまでウェーブレット変換を行うことによって、第1ウェーブレット係数データを生成し、前記第2対象画像データに対して、前記指定の分解レベルおよび前記相似比に応じて決まる分解レベルまで前記ウェーブレット変換を行うことによって、第2ウェーブレット係数データを生成する、ウェーブレット変換部

10

を有し、
前記第1ウェーブレット係数データの前記指定の分解レベルを $P1$ とし、前記第2ウェーブレット係数データの前記分解レベルを $P2$ とし、前記相似比を $1/2^{P3}$ とした場合、 $P2 = P1 - P3$ であり、

前記合成部は、さらに、

前記第1ウェーブレット係数データについて前記ROIに関与するROI係数と前記非ROIに関与する非ROI係数とを、前記対象マスクデータに基づいて判別する係数判別処理を行い、前記第1ウェーブレット係数データ中の前記ROI係数と前記第2ウェーブレット係数データ中のウェーブレット係数とを合成する係数合成処理を行い、それにより、画像サイズおよび分解レベルが前記第2ウェーブレット係数データと同じである合成済み係数データを生成する、合成実行部と、

20

前記合成済み係数データに対して、分解レベルが所定の終了レベルになるまで逆ウェーブレット変換を行うことによって、合成画像データを生成する、逆ウェーブレット変換部と

を有する、画像処理システム。

【請求項2】

請求項1に記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備える、画像処理システム。

【請求項3】

30

請求項1に記載の画像処理システムであって、

前記画像合成システムは、前記合成制御データを、前記第1基礎画像データおよび前記基礎マスクデータを供給する媒体と同じ媒体によって取得する、画像処理システム。

【請求項4】

請求項3に記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータと前記合成制御データとを、無線または有線の通信媒体によって出力するデータ供給システムをさらに備える、画像処理システム。

【請求項5】

請求項1に記載の画像処理システムであって、

40

前記画像合成システムは、前記合成制御データを、前記第1基礎画像データおよび前記基礎マスクデータを供給する媒体とは異なる媒体によって取得する、画像処理システム。

【請求項6】

請求項5に記載の画像処理システムであって、

前記画像合成システムは、前記第1基礎画像データおよび前記基礎マスクデータを、無線もしくは有線の通信媒体または外部記憶媒体によって取得し、前記合成制御データを、前記画像合成システムの側に設けられた操作媒体によってユーザから取得する、画像処理システム。

【請求項7】

請求項5または6に記載の画像処理システムであって、

50

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータとを、無線または有線の通信媒体によって出力するデータ供給システムをさらに備える、画像処理システム。

【請求項8】

請求項1～7のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記画像合成システムは、複数の合成制御データのうちの1つを選択的に前記合成部に供給するセレクトを含む、画像処理システム。

【請求項9】

請求項8に記載の画像処理システムであって、

前記複数の合成制御データは、

前記画像合成システムの側に設けられた操作媒体にユーザが入力することによって供給された第1合成制御データと、

前記操作媒体とは異なる媒体によって供給された第2合成制御データとを含み、

前記セレクトは、前記第1合成制御データを優先的に選択する、画像処理システム。

【請求項10】

請求項1～9のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記画像合成システムは、

前記第1基礎画像データの符号化ビットストリームである画像ビットストリームを取得し、前記画像ビットストリームを復号化することによって前記第1基礎画像データを取得する、画像デコーダと、

前記基礎マスクデータのビットストリームであるマスクビットストリームを取得し、前記画像ビットストリームの復号化から独立したアルゴリズムによって前記マスクビットストリームから前記基礎マスクデータを復元する、マスクデータ復元部とをさらに含み、

前記画像合成システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームとを、別個のビットストリームによって取得する、画像処理システム。

【請求項11】

請求項10に記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記第1基礎画像データを符号化して前記画像ビットストリームを生成する画像エンコーダを有する、画像データ出力部と、

前記第1基礎画像データの符号化から独立したアルゴリズムで前記基礎マスクデータを生成するマスク生成部と、前記基礎マスクデータから前記マスクビットストリームを生成するマスクビットストリーム生成部とを有する、マスクデータ出力部とを含み、

前記画像ビットストリームによって前記第1基礎画像データが前記データ供給システムから出力され、

前記マスクビットストリームによって前記基礎マスクデータが前記データ供給システムから出力され、

前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームとを、別個のビットストリームによって出力する、画像処理システム。

【請求項12】

請求項10に記載の画像処理システムであって、

前記合成制御データは、前記マスクビットストリームのうちで前記基礎マスクデータに影響しない領域に埋め込まれた状態で、前記画像合成システムに供給され、

10

20

30

40

50

前記マスクデータ復元部は、前記合成制御データを前記マスクビットストリームから抽出する、
画像処理システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の画像処理システムであって、

前記第 1 基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記第 1 基礎画像データを符号化して前記画像ビットストリームを生成する画像エンコーダを有する、画像データ出力部と、

前記第 1 基礎画像データの符号化から独立したアルゴリズムで前記基礎マスクデータを生成するマスク生成部と、前記基礎マスクデータから前記マスクビットストリームを生成するマスクビットストリーム生成部とを有する、マスクデータ出力部とを含み、

前記マスクビットストリーム生成部は、前記マスクビットストリームの前記領域に前記合成制御データを埋め込み、

前記画像ビットストリームによって前記第 1 基礎画像データが前記データ供給システムから出力され、

前記マスクビットストリームによって前記基礎マスクデータと前記合成制御データとが前記データ供給システムから出力され、

前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームとを、別個のビットストリームによって出力する、
画像処理システム。

【請求項 1 4】

請求項 1 ～ 9 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記画像合成システムは、

前記第 1 基礎画像データの符号化ビットストリームである画像ビットストリームを取得し、前記画像ビットストリームを復号化することによって前記第 1 基礎画像データを取得する、画像デコーダと、

前記基礎マスクデータのビットストリームであるマスクビットストリームを取得し、前記画像ビットストリームの復号化から独立したアルゴリズムによって前記マスクビットストリームから前記基礎マスクデータを復元する、マスクデータ復元部とをさらに含み、

前記マスクビットストリームは、前記画像ビットストリームのうちで前記第 1 基礎画像データに影響しない領域に埋め込まれた状態で、前記画像合成システムに供給され、

前記画像デコーダは、前記マスクビットストリームを前記画像ビットストリームから抽出して前記マスクデータ復元部に供給する、
画像処理システム。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の画像処理システムであって、

前記第 1 基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記第 1 基礎画像データを符号化して前記画像ビットストリームを生成する画像エンコーダを有する、画像データ出力部と、

前記第 1 基礎画像データの符号化から独立したアルゴリズムで前記基礎マスクデータを生成するマスク生成部と、前記基礎マスクデータから前記マスクビットストリームを生成するマスクビットストリーム生成部とを有する、マスクデータ出力部とを含み、

前記画像ビットストリームによって前記第 1 基礎画像データが前記データ供給システム

10

20

30

40

50

から出力され、

前記マスクビットストリームによって前記基礎マスクデータが前記データ供給システムから出力され、

前記画像エンコーダが、前記画像ビットストリームの前記領域に前記マスクビットストリームを埋め込み、それにより前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームとを単一のビットストリームによって出力する、画像処理システム。

【請求項 16】

請求項 14 に記載の画像処理システムであって、

前記合成制御データは、前記画像ビットストリームの前記領域に埋め込まれた状態で、前記画像合成システムに供給され、

前記画像デコーダは、前記合成制御データを前記画像ビットストリームから抽出する、画像処理システム。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の画像処理システムであって、

前記第 1 基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記第 1 基礎画像データを符号化して前記画像ビットストリームを生成する画像エンコーダを有する、画像データ出力部と、

前記第 1 基礎画像データの符号化から独立したアルゴリズムで前記基礎マスクデータを生成するマスク生成部と、前記基礎マスクデータから前記マスクビットストリームを生成するマスクビットストリーム生成部とを有する、マスクデータ出力部とを含み、

前記画像ビットストリームによって前記第 1 基礎画像データが前記データ供給システムから出力され、

前記マスクビットストリームによって前記基礎マスクデータが前記データ供給システムから出力され、

前記画像エンコーダが、前記画像ビットストリームの前記領域に前記マスクビットストリームと前記合成制御データとを埋め込み、それにより前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームと前記合成制御データとを単一のビットストリームによって出力する、画像処理システム。

【請求項 18】

請求項 1 ～ 17 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記係数合成処理は、

前記第 1 ウェーブレット係数データ中の前記非 ROI 係数を、前記第 2 ウェーブレット係数データ中の対応するウェーブレット係数で置換する、第 1 係数合成処理と、

前記第 1 ウェーブレット係数データ中の前記 ROI 係数を、前記第 2 ウェーブレット係数データ中の対応する位置に埋め込む、第 2 係数合成処理と
のうちのいずれかである、
画像処理システム。

【請求項 19】

請求項 1 ～ 18 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記基礎マスクは、前記ウェーブレット変換が行われていない状態の画像である原画像を対象にした原マスクであり、前記原マスクは、前記原画像中の各画素が前記 ROI と前記非 ROI のどちらに属するのかわかりし且つ前記原画像中の前記 ROI および前記非 ROI に対応する ROI 対応部分および非 ROI 対応部分を有し、

前記合成実行部は、

前記基礎マスクに含まれる前記対象マスクの前記 ROI 対応部分および前記非 ROI

10

20

30

40

50

対応部分を、前記第1ウェーブレット係数データに含まれる各帯域成分用に展開するマスク展開処理を行うことによって、前記第1ウェーブレット係数データ用の展開マスクを生成する、マスク展開部を有し、

前記合成実行部は、前記展開マスクにおける前記ROI対応部分と前記非ROI対応部分との区別に基づいて、前記係数判別処理を行う、画像処理システム。

【請求項20】

請求項19に記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、前記基礎画像の範囲について前記原マスクを生成し、前記原マスクのデータを前記基礎マスクデータとして出力する、画像処理システム。

【請求項21】

請求項1～18のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記基礎マスクは、前記第1ウェーブレット係数データ用の展開マスクであり、前記展開マスクは、前記ウェーブレット変換が行われていない状態の画像である原画像を対象にした原マスクを、前記第1ウェーブレット係数データに含まれる各帯域成分用に展開するマスク展開処理を行うことによって、生成されたものであり、

前記原マスクは、前記原画像中の各画素が前記ROIと前記非ROIのどちらに属するかを示し且つ前記原画像中の前記ROIおよび前記非ROIに対応するROI対応部分および非ROI対応部分を有し、

前記合成実行部は、前記展開マスクに展開された前記ROI対応部分と前記非ROI対応部分との区別に基づいて、前記係数判別処理を行う、画像処理システム。

【請求項22】

請求項21に記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記基礎画像の範囲について前記原マスクを生成する、原マスク生成部と、

前記原マスクに対して前記マスク展開処理を行うことによって、前記展開マスクを生成する、マスク展開部とを含み、

前記データ供給システムは、前記展開マスクのデータを前記基礎マスクデータとして出力する、画像処理システム。

【請求項23】

請求項1～22のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、前記第1基礎画像の全範囲を前記第1対象画像として使用し、前記基礎マスクの全範囲を前記対象マスクとして使用する、画像処理システム。

【請求項24】

請求項23に記載の画像処理システムであって、

前記第1対象画像データを前記第1基礎画像データとして出力し、前記第1対象画像の範囲について前記対象マスクを生成し前記対象マスクデータを前記基礎マスクデータとして出力する、データ供給システムをさらに備える、画像処理システム。

【請求項25】

請求項23に記載の画像処理システムであって、

前記ROIを含む全体画像から前記第1対象画像を切り取り前記第1対象画像データを

10

20

30

40

50

前記第 1 基礎画像データとして出力し、前記第 1 対象画像の範囲について前記対象マスクを生成し前記対象マスクデータを前記基礎マスクデータとして出力する、データ供給システムをさらに備える、画像処理システム。

【請求項 26】

請求項 25 に記載の画像処理システムであって、

前記データ供給システムは、

前記全体画像の範囲において前記 ROI と前記非 ROI とを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像のデータである全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第 1 対象画像の範囲である切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部と、

10

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記基礎マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部と、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体画像データのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記第 1 基礎画像データとして切り取る、第 1 画像切り取り部とを含む、
画像処理システム。

【請求項 27】

20

請求項 1 ～ 22 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、前記第 1 基礎画像の一部分を前記第 1 対象画像として使用し、前記基礎マスクの全範囲を前記対象マスクとして使用し、

前記合成部は、前記第 1 基礎画像における前記第 1 対象画像の範囲である切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データをさらに取得し、

前記合成部は、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記第 1 基礎画像データのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記第 1 対象画像データとして切り取る、第 1 画像切り取り部をさらに有する、
画像処理システム。

30

【請求項 28】

請求項 27 に記載の画像処理システムであって、

前記第 1 対象画像を一部分に含む全体画像のデータである全体画像データを前記第 1 基礎画像データとして出力し、前記第 1 対象画像の範囲について前記対象マスクを生成し前記対象マスクデータを前記基礎マスクデータとして出力する、データ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記全体画像の範囲において前記 ROI と前記非 ROI とを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

40

前記全体画像における前記第 1 対象画像の範囲である前記切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部と、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記基礎マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部とを含む、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、
画像処理システム。

【請求項 29】

請求項 1 ～ 22 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

50

前記合成部は、前記第1基礎画像の一部分を前記第1対象画像として使用し、前記基礎マスクの一部分を前記対象マスクとして使用し、

前記合成部は、前記第1基礎画像における前記第1対象画像の範囲である切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データをさらに取得し、

前記合成部は、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記基礎マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記対象マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部と、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記第1基礎画像データのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記第1対象画像データとして切り取る、第1画像切り取り部とをさらに有する、

画像処理システム。

【請求項30】

請求項29に記載の画像処理システムであって、

前記第1対象画像を一部分に含む全体画像のデータである全体画像データを前記第1基礎画像データとして出力し、前記全体画像の範囲について前記基礎マスクデータを生成して出力する、データ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記全体画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第1対象画像の範囲である前記切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部とを含み、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、画像処理システム。

【請求項31】

請求項1～22のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、前記第1基礎画像の全範囲を前記第1対象画像として使用し、前記基礎マスクの一部分を前記対象マスクとして使用し、

前記合成部は、前記基礎マスクにおける前記対象マスクの範囲である切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データをさらに取得し、

前記合成部は、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記基礎マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記対象マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部

をさらに有する、

画像処理システム。

【請求項32】

請求項31に記載の画像処理システムであって、

前記ROIを含む全体画像から前記第1対象画像を切り取り前記第1対象画像データを前記第1基礎画像データとして出力し、前記全体画像の範囲について前記基礎マスクデータを生成して出力する、データ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記全体画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像のデータである全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第1対象画像の範囲である前記切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部と

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体画像データのうちで前記切り取り

10

20

30

40

50

範囲内のデータを前記第1基礎画像データとして切り取る、第1画像切り取り部とを含み、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、画像処理システム。

【請求項33】

請求項1～22のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、前記第1基礎画像の一部分を前記第1対象画像として使用し、前記基礎マスクの一部分を前記対象マスクとして使用し、

前記合成部は、

前記第1基礎画像における前記第1対象画像の範囲である切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記基礎マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部と、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記基礎マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記対象マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部と、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記基礎画像データのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記第1対象画像データとして切り取る、第1画像切り取り部と

をさらに有する、

画像処理システム。

【請求項34】

請求項1に記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像データと前記基礎マスクデータとを出力するデータ供給システムをさらに備え、

前記データ供給システムは、

前記ROIを含む全体画像を縮小して小画像を生成する小画像生成部と、

前記小画像を対象にした小マスクを生成する小マスク生成部と、

前記小マスクを前記全体画像と同じ画像サイズに拡大して拡大マスクを生成するマスク拡大部と

を有し、

前記データ供給システムは、前記拡大マスクのデータを前記基礎マスクデータとして出力する、

画像処理システム。

【請求項35】

請求項1に記載の画像処理システムであって、

前記基礎マスクは、前記第1基礎画像の縮小画像を対象にした小マスクの全体、または、前記小マスクのうちでROI対応部分を含んだ一部分であり、

前記合成部は、

前記基礎マスクを前記第1対象画像の画像サイズに拡大して拡大マスクを生成するマスク拡大部

をさらに有し、

前記合成部は、前記拡大マスクを前記対象マスクとして利用する、画像処理システム。

【請求項36】

請求項35に記載の画像処理システムであって、

前記ROIを含む全体画像を縮小して小画像を生成し、前記小画像を対象にして前記小マスクを生成し、前記小マスクの全体または前記一部分を前記基礎マスクとして出力する、データ供給システムをさらに備える、画像処理システム。

【請求項37】

請求項34～36のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記第1基礎画像に対する前記小マスクの縮小比は $1/2^R$ であり（Rは自然数）、

10

20

30

40

50

前記マスク拡大部は、前記小マスクに対して、拡大比2の拡大処理をR回行うことによって、前記拡大マスクを生成し、

前記拡大処理では、拡大前のマスクにおいて i 番目 (i は整数) のデータが前記ROIに対応する場合、拡大後のマスクにおいて $\{2i-1\}$ 番目から $\{2i+1\}$ 番目までのデータを前記ROIに対応付ける、
画像処理システム。

【請求項38】

請求項37に記載の画像処理システムであって、

前記マスク拡大部は、前記R回の拡大処理のうちの少なくとも1回の終了時点で、前記拡大後のマスクに対して平滑化処理を行う、
画像処理システム。

10

【請求項39】

請求項36に記載の画像処理システムであって、

前記データ供給システムは、

前記全体画像における前記第1対象画像の範囲である切り取り範囲と、前記小マスクにおいて前記切り取り範囲に対応する小マスク切り取り範囲とを決定する切り取り範囲決定処理を、前記拡大マスクのデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データと、前記小マスク切り取り範囲を特定するための小マスク切り取り範囲特定データとを生成する、切り取り範囲決定部と、

前記小マスク切り取り範囲特定データに基づいて、前記小マスクのデータのうちで前記小マスク切り取り範囲内のデータを前記基礎マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部と

20

をさらに有し、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、
画像処理システム。

【請求項40】

請求項36に記載の画像処理システムであって、

前記データ供給システムは、前記小マスクの全体または前記一部分のデータである前記基礎マスクデータの符号化ビットストリームを、マスクビットストリームとして出力し、

前記画像合成システムは、前記マスクビットストリームを復号化することによって前記基礎マスクを取得する、
画像処理システム。

30

【請求項41】

請求項36に記載の画像処理システムであって、

前記データ供給システムは、前記小マスクの全体または前記一部分のデータである前記基礎マスクデータを符号化することなく、前記基礎マスクデータのビットストリームをマスクビットストリームとして生成し、

前記画像合成システムは、前記マスクビットストリームから前記基礎マスクを復元する、
画像処理システム。

40

【請求項42】

請求項1～33のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、

前記第2基礎画像中に、前記相似比で以て前記第1対象画像と相似形を成す相似形範囲を設定し、前記第2基礎画像データのうちで前記相似形範囲内のデータを前記第2対象画像データとして切り取る、第2画像切り取り部

をさらに有する、画像処理システム。

【請求項43】

請求項42に記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、

50

前記逆ウェーブレット変換を分解レベルが0になるまで行うことによって得られた前記合成画像データを、前記第2基礎画像データ中の前記相似形範囲に埋め込む、埋め込み部

をさらに有する、画像処理システム。

【請求項44】

請求項1～33のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、
前記合成部は、

前記第2基礎画像の少なくとも一部分を縮小して前記第2対象画像を生成する画像縮小部

をさらに有する、画像処理システム。

【請求項45】

請求項1に記載の画像処理システムであって、

前記画像合成システムは、

前記合成部とバスを介して繋がっているメモリおよびマスク生成部

をさらに含み、

前記メモリは、全体画像のデータである全体画像データと、前記第2基礎画像データとを格納するために設けられており、

前記全体画像データは、前記全体画像を前記第1基礎画像として利用するために前記第1基礎画像データとして利用されるデータ、または、前記全体画像から前記第1基礎画像を生成するために所定の第1基礎画像生成処理によって前記全体画像データから前記第1基礎画像データを生成するのに利用されるデータであり、

前記マスク生成部は、前記全体画像データに基づいて前記基礎マスクデータを生成する、
画像処理システム。

【請求項46】

第1対象画像中のROI（関心領域）と第2対象画像とを合成する画像合成処理に使用するデータを出力するデータ供給システムを備え、

前記第2対象画像は前記第1対象画像と相似形を成し、前記第1対象画像に対する前記第2対象画像の相似比が1以下であり、

前記画像合成処理は、

前記第1対象画像のデータである第1対象画像データに対して、指定の分解レベルまでウェーブレット変換を行うことによって、第1ウェーブレット係数データを生成し、前記第2対象画像のデータである第2対象画像データに対して、前記指定の分解レベルおよび前記相似比に応じて決まる分解レベルまで前記ウェーブレット変換を行うことによって、第2ウェーブレット係数データを生成する、ウェーブレット変換処理を含み、

前記第1ウェーブレット係数データの前記指定の分解レベルを $P1$ とし、前記第2ウェーブレット係数データの前記分解レベルを $P2$ とし、前記相似比を $1/2^{P3}$ とした場合、 $P2 = P1 - P3$ であり、

前記画像合成処理は、さらに、

前記第1ウェーブレット係数データについて前記ROIに關与するROI係数と非ROIに關与する非ROI係数とを、前記第1対象画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための対象マスクのデータである対象マスクデータに基づいて、判別する係数判別処理を行い、前記第1ウェーブレット係数データ中の前記ROI係数と前記第2ウェーブレット係数データ中のウェーブレット係数とを合成する係数合成処理を行い、それにより、画像サイズおよび分解レベルが前記第2ウェーブレット係数データと同じである合成済み係数データを生成する、合成実行処理と、

前記合成済み係数データに対して、分解レベルが所定の終了レベルになるまで逆ウェーブレット変換を行うことによって、合成画像データを生成する、逆ウェーブレット変換処理と

を含み、

前記データ供給システムは、

前記ROIを含む第1基礎画像のデータである第1基礎画像データを符号化して、前記第1基礎画像データの符号化ビットストリームである画像ビットストリームを生成する画像エンコーダを有する、画像データ出力部と、

前記ROIと前記非ROIとを判別するための基礎マスクのデータである基礎マスクデータを、前記第1基礎画像データの符号化から独立したアルゴリズムで生成するマスク生成部と、前記基礎マスクデータのビットストリームであるマスクビットストリームを生成するマスクビットストリーム生成部とを有する、マスクデータ出力部とを含み、

10

前記第1基礎画像データは、前記第1基礎画像を前記第1対象画像として利用するために前記第1対象画像データとして利用されるデータ、または、前記第1基礎画像から前記第1対象画像を生成するために所定の第1対象画像生成処理によって前記第1基礎画像データから前記第1対象画像データを生成するのに利用されるデータであり、

前記基礎マスクデータは、前記基礎マスクを前記対象マスクとして利用するために前記対象マスクデータとして利用されるデータ、または、前記基礎マスクから前記対象マスクを生成するために所定の対象マスク生成処理によって前記基礎マスクデータから前記対象マスクデータを生成するのに利用されるデータであり、

前記データ供給システムは、前記第1基礎画像データを前記画像ビットストリームによって出力し、前記基礎マスクデータを前記マスクビットストリームによって出力し、前記ウェーブレット変換における前記指定の分解レベルを指定するための合成制御データを出力する、

20

画像処理システム。

【請求項47】

請求項46に記載の画像処理システムであって、

前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームとを、別個のビットストリームによって出力する、画像処理システム。

【請求項48】

請求項47に記載の画像処理システムであって、

前記マスクビットストリーム生成部は、前記マスクビットストリームのうちで前記基礎マスクデータに影響しない領域に、前記合成制御データを埋め込む、画像処理システム。

30

【請求項49】

請求項46に記載の画像処理システムであって、

前記画像エンコーダが、前記画像ビットストリームのうちで前記第1基礎画像データに影響しない領域に、前記マスクビットストリームを埋め込み、それにより前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームとを単一のビットストリームによって出力する、画像処理システム。

【請求項50】

請求項49に記載の画像処理システムであって、

前記画像エンコーダが、前記画像ビットストリームの前記領域に前記マスクビットストリームと前記合成制御データとを埋め込み、それにより前記データ供給システムは、前記画像ビットストリームと前記マスクビットストリームと前記合成制御データとを単一のビットストリームによって出力する、画像処理システム。

40

【請求項51】

請求項46～50のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記基礎マスクは、前記ウェーブレット変換が行われていない状態の画像である原画像を対象にした原マスクであり、前記原マスクは、前記原画像中の各画素が前記ROIと前記非ROIのどちらに属するのかわかりを示し且つ前記原画像中の前記ROIおよび前記非ROIに対応するROI対応部分および非ROI対応部分を有し、

前記マスク生成部は、前記基礎画像の範囲について前記原マスクを生成し、前記原マス

50

クのデータを前記基礎マスクデータとして出力する、
画像処理システム。

【請求項 5 2】

請求項 4 6 ～ 5 0 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記基礎マスクは、前記第 1 ウェーブレット係数データ用の展開マスクであり、前記展開マスクは、前記ウェーブレット変換が行われていない状態の画像である原画像を対象にした原マスクを、前記第 1 ウェーブレット係数データに含まれる各帯域成分用に展開するマスク展開処理を行うことによって、生成されたものであり、

前記マスク生成部は、

前記基礎画像の範囲について前記原マスクを生成する、原マスク生成部と、

前記原マスクに対して前記マスク展開処理を行うことによって、前記展開マスクを生成する、マスク展開部と
を有し、

前記データ供給システムは、前記展開マスクのデータを前記基礎マスクデータとして出力する、
画像処理システム。

【請求項 5 3】

請求項 4 6 ～ 5 2 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記画像データ出力部は、前記第 1 対象画像データを前記第 1 基礎画像データとして出力し、

前記マスクデータ出力部は、前記第 1 対象画像の範囲について前記対象マスクを生成し、前記対象マスクデータを前記基礎マスクデータとして出力する、
画像処理システム。

【請求項 5 4】

請求項 4 6 ～ 5 2 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記画像データ出力部は、前記 R O I を含む全体画像から前記第 1 対象画像を切り取り、前記第 1 対象画像データを前記第 1 基礎画像データとして出力し、

前記マスクデータ出力部は、前記第 1 対象画像の範囲について前記対象マスクを生成し、前記対象マスクデータを前記基礎マスクデータとして出力する、
画像処理システム。

【請求項 5 5】

請求項 5 4 に記載の画像処理システムであって、

前記マスク生成部は、

前記全体画像の範囲において前記 R O I と前記非 R O I とを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像のデータである全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第 1 対象画像の範囲である切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部と、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記基礎マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部と
を有し、

前記画像データ出力部は、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体画像データのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記第 1 基礎画像データとして切り取る、第 1 画像切り取り部
をさらに有する、
画像処理システム。

【請求項 5 6】

請求項 4 6 ～ 5 2 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記画像データ出力部は、前記第1対象画像を一部分に含む全体画像のデータである全体画像データを前記第1基礎画像データとして出力し、

前記マスクデータ出力部は、前記第1対象画像の範囲について前記対象マスクを生成し、前記対象マスクデータを前記基礎マスクデータとして出力し、

前記マスク生成部は、

前記全体画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第1対象画像の範囲である切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部と、

10

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体マスクデータのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記基礎マスクデータ用に切り取る、マスク切り取り部とを有し、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、画像処理システム。

【請求項57】

請求項46～52のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記画像データ出力部は、前記第1対象画像を一部分に含む全体画像のデータである全体画像データを前記第1基礎画像データとして出力し、

20

前記マスクデータ出力部は、前記全体画像の範囲について前記基礎マスクデータを生成して出力し、

前記マスク生成部は、

前記全体画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第1対象画像の範囲である切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部とを有し、

30

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、画像処理システム。

【請求項58】

請求項46～52のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記画像データ出力部は、前記ROIを含む全体画像から前記第1対象画像を切り取り、前記第1対象画像データを前記第1基礎画像データとして出力し、

前記マスクデータ出力部は、前記全体画像の範囲について前記基礎マスクデータを生成して出力し、

前記マスク生成部は、

40

前記全体画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための全体マスクのデータである全体マスクデータを、前記全体画像のデータである全体画像データに基づいて生成する、全体マスク生成部と、

前記全体画像における前記第1対象画像の範囲である切り取り範囲を決定する切り取り範囲決定処理を前記全体マスクデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り範囲を特定するための切り取り範囲特定データを生成する、切り取り範囲決定部とを有し、

前記画像データ出力部は、

前記切り取り範囲特定データに基づいて、前記全体画像データのうちで前記切り取り範囲内のデータを前記第1基礎画像データとして切り取る、第1画像切り取り部

50

をさらに有し、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、
画像処理システム。

【請求項 59】

請求項 46 に記載の画像処理システムであって、

前記マスク生成部は、

前記 R O I を含む全体画像を縮小して小画像を生成する小画像生成部と、

前記小画像を対象にした小マスクを生成する小マスク生成部と

を有する、画像処理システム。

【請求項 60】

請求項 59 に記載の画像処理システムであって、

前記マスク生成部は、

前記小マスクを前記全体画像と同じ画像サイズに拡大して拡大マスクを生成するマスク
拡大部

をさらに有する、

画像処理システム。

【請求項 61】

請求項 60 に記載の画像処理システムであって、

前記小画像生成部は、前記全体画像の $1/2^R$ の縮小比で前記小画像を生成し（R は自然数）、

前記マスク拡大部は、前記小マスクに対して、拡大比 2 の拡大処理を R 回行うことによって、前記拡大マスクを生成し、

前記拡大処理では、拡大前のマスクにおいて i 番目（i は整数）のデータが前記 R O I
に対応する場合、拡大後のマスクにおいて $\{2i-1\}$ 番目から $\{2i+1\}$ 番目までの
データを前記 R O I に対応付ける、
画像処理システム。

【請求項 62】

請求項 61 に記載の画像処理システムであって、

前記マスク拡大部は、前記 R 回の拡大処理のうちの少なくとも 1 回の終了時点で、前記
拡大後のマスクに対して平滑化処理を行う、
画像処理システム。

【請求項 63】

請求項 60～62 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記マスク生成部は、

前記全体画像における前記第 1 対象画像の範囲である切り取り範囲と、前記小マスク
において前記切り取り範囲に対応する小マスク切り取り範囲とを決定する切り取り範囲決定
処理を、前記拡大マスクのデータと前記合成制御データとに基づいて行い、前記切り取り
範囲を特定するための切り取り範囲特定データと、前記小マスク切り取り範囲を特定す
るための小マスク切り取り範囲特定データとを生成する、切り取り範囲決定部と、

前記小マスク切り取り範囲特定データに基づいて、前記小マスクのデータのうちで前
記小マスク切り取り範囲内のデータを前記基礎マスクデータ用に切り取る、マスク切り取
り部と

をさらに有し、

前記データ供給システムは、前記切り取り範囲特定データをさらに出力する、
画像処理システム。

【請求項 64】

請求項 59 または 63 に記載の画像処理システムであって、

前記マスクビットストリーム生成部は、前記小マスクの全体または前記小マスクのうち
で切り取られた部分のデータである前記基礎マスクデータを取得し、前記基礎マスクデー
タの符号化ビットストリームを前記マスクビットストリームとして生成する、

10

20

30

40

50

画像処理システム。

【請求項 6 5】

請求項 5 9 または 6 3 に記載の画像処理システムであって、

前記マスクビットストリーム生成部は、前記小マスクの全体または前記小マスクのうちに切り取られた部分のデータである前記基礎マスクデータを符号化することなく、前記基礎マスクデータのビットストリームを前記マスクビットストリームとして生成する、画像処理システム。

【請求項 6 6】

請求項 4 6 ～ 6 5 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記データ供給システムは、

前記ウエーブレット変換処理と、前記合成実行処理と、前記逆ウエーブレット変換処理とを行う、合成部

をさらに含む、画像処理システム。

【請求項 6 7】

請求項 6 6 に記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、第 2 基礎画像のデータである第 2 基礎画像データを取得し、

前記合成部は、

前記第 2 基礎画像中に、前記相似比で以て前記第 1 対象画像と相似形を成す相似形範囲を設定し、前記第 2 基礎画像データのうちに前記相似形範囲内のデータを前記第 2 対象画像データとして切り取る、第 2 画像切り取り部

をさらに有する、画像処理システム。

【請求項 6 8】

請求項 6 7 に記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、

前記逆ウエーブレット変換を分解レベルが 0 になるまで行うことによって得られた前記合成画像データを、前記第 2 基礎画像データ中の前記相似形範囲に埋め込む、埋め込み部

をさらに有する、画像処理システム。

【請求項 6 9】

請求項 6 6 に記載の画像処理システムであって、

前記合成部は、第 2 基礎画像のデータである第 2 基礎画像データを取得し、

前記合成部は、

前記第 2 基礎画像の少なくとも一部分を縮小して前記第 2 対象画像を生成する画像縮小部

をさらに有する、画像処理システム。

【請求項 7 0】

請求項 1 9, 2 1, 2 2, 5 2 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記マスク展開処理では、第 1 ウエーブレット平面用の第 1 マスクを、前記第 1 ウエーブレット平面よりも分解レベルが 1 段階高い第 2 ウエーブレット平面用の第 2 マスクに、マスク展開条件に基づいて変換する単位処理を行い、前記合成制御データが指定する前記指定の分解レベルが 2 以上である場合、前記第 2 ウエーブレット平面の分解レベルが前記指定の分解レベルになるまで、前記単位処理を前記ウエーブレット変換の方式に従って再帰的に行い、

前記ウエーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合における前記マスク展開条件は、 n を整数として、

前記第 1 ウエーブレット平面上の $2n$ 番目のデータが前記第 1 マスクによって前記 ROI に対応付けられているとき、前記第 2 ウエーブレット平面において低域成分の n 番目ならびに高域成分の $\{n-1\}$ 番目および n 番目のデータが前記 ROI に対応付けられるように前記第 2 マスクを形成する、という第 1 条件と、

10

20

30

40

50

前記第1ウェーブレット平面上の $\{2n+1\}$ 番目のデータが前記第1マスクによって前記ROIに対応付けられているとき、前記第2ウェーブレット平面において前記低域成分の n 番目および $\{n+1\}$ 番目ならびに前記高域成分の $\{n-1\}$ 番目から $\{n+1\}$ 番目のデータが前記ROIに対応付けられるように前記第2マスクを形成する、という第2条件と

を含む、
画像処理システム。

【請求項71】

請求項19, 21, 22, 52のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記マスク展開処理では、第1ウェーブレット平面用の第1マスクを、前記第1ウェーブレット平面よりも分解レベルが1段階高い第2ウェーブレット平面用の第2マスクに、マスク展開条件に基づいて変換する単位処理を行い、前記合成制御データが指定する前記指定の分解レベルが2以上である場合、前記第2ウェーブレット平面の分解レベルが前記指定の分解レベルになるまで、前記単位処理を前記ウェーブレット変換の方式に従って再帰的に行い、

前記ウェーブレット変換にDaubechies 9×7 フィルタが使用される場合における前記マスク展開条件は、 n を整数として、

前記第1ウェーブレット平面上の $2n$ 番目のデータが前記第1マスクによって前記ROIに対応付けられているとき、前記第2ウェーブレット平面において低域成分の $\{n-1\}$ 番目から $\{n+1\}$ 番目および高域成分の $\{n-2\}$ 番目から $\{n+1\}$ 番目のデータが前記ROIに対応付けられるように前記第2マスクを形成する、という第3条件と、

前記第1ウェーブレット平面上の $\{2n+1\}$ 番目のデータが前記第1マスクによって前記ROIに対応付けられているとき、前記第2ウェーブレット平面において前記低域成分の $\{n-1\}$ 番目から $\{n+2\}$ 番目および前記高域成分の $\{n-2\}$ 番目から $\{n+2\}$ 番目のデータが前記ROIに対応付けられるように前記第2マスクを形成する、という第4条件と

を含む、
画像処理システム。

【請求項72】

請求項26, 28, 30, 32, 33, 55～58のうちのいずれか1つに記載の画像処理システムであって、

前記切り取り範囲決定処理は、

切り取り前の原画像を対象とした原マスクに基づいて、前記ROIを含む矩形の最小範囲を特定する、最小範囲特定処理と、

前記合成制御データで指定された前記指定の分解レベルの最終的なウェーブレット平面の最も分解された最上位帯域成分において、前記最小範囲に対応する範囲を追跡最小範囲として特定する、追跡処理と、

前記追跡最小範囲内のウェーブレット係数を算出するために必要なデータが、前記切り取り前の原画像のどの範囲に存在するかを特定する、必要範囲特定処理と

を含み、
前記必要範囲特定処理によって特定された前記範囲を、前記切り取り範囲に設定する、
画像処理システム。

【請求項73】

請求項39または63に記載の画像処理システムであって、

前記切り取り範囲決定処理は、

前記拡大マスクに基づいて、前記全体画像において前記ROIを含む矩形の最小範囲を特定する、最小範囲特定処理と、

前記合成制御データで指定された前記指定の分解レベルの最終的なウェーブレット平面の最も分解された最上位帯域成分において、前記最小範囲に対応する範囲を追跡最小範

10

20

30

40

50

画として特定する、追跡処理と、

前記追跡最小範囲内のウェーブレット係数を算出するために必要なデータが、前記全体画像のどの範囲に存在するのかを特定する、必要範囲特定処理と、

前記必要範囲特定処理によって特定された範囲が、前記小マスクのどの範囲に対応するのかを特定する、小マスク必要範囲特定処理とを含み、

前記必要範囲特定処理によって特定された前記範囲を、前記切り取り範囲に設定し、

前記小マスク必要範囲特定処理によって特定された前記範囲を、前記小マスク切り取り範囲に設定する、
画像処理システム。

10

【請求項 7 4】

請求項 7 3 に記載の画像処理システムであって、

前記切り取り範囲の左上端座標を $(A X 3, A Y 3)$ とし、

前記切り取り範囲の右下端座標を $(B X 3, B Y 3)$ とし、

前記小マスク切り取り範囲の左上端座標を $(A X 4, A Y 4)$ とし、

前記小マスク切り取り範囲の右下端座標を $(B X 4, B Y 4)$ とし、

前記全体画像に対する前記小マスクの縮小比が $1 / 2^R$ である (R は自然数) 場合、

前記小マスク必要範囲特定処理では、前記 $A X 3, A Y 3, B X 3, B Y 3$ の各値を R ビット、右シフトし、得られた各値を前記 $A X 4, A Y 4, B X 4, B Y 4$ に設定する、
画像処理システム。

20

【請求項 7 5】

請求項 7 2 ～ 7 4 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記ウェーブレット変換は、各分解レベルのウェーブレット平面に含まれる最低域の帯域成分を再帰的に分解する方式であり、

前記最上位帯域成分は、前記最終的なウェーブレット平面において最低域の帯域成分である、
画像処理システム。

【請求項 7 6】

請求項 7 2 ～ 7 5 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記最小範囲の左上端座標を $(A X 1, A Y 1)$ とし、

前記最小範囲の右下端座標を $(B X 1, B Y 1)$ とし、

前記追跡最小範囲の左上端座標を $(A X 2, A Y 2)$ とし、

前記追跡最小範囲の右下端座標を $(B X 2, B Y 2)$ とし、

前記切り取り範囲の左上端座標を $(A X 3, A Y 3)$ とし、

前記切り取り範囲の右下端座標を $(B X 3, B Y 3)$ とし、

前記ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合、

前記最小範囲特定処理では、前記 $A X 1$ と前記 $A Y 1$ と前記 $B X 1$ と前記 $B Y 1$ を求め

30

、

前記追跡処理では、

前記 $A X 1$ が偶数ならば $A X 1 / 2$ を新たな $A X 1$ に設定し、前記 $A X 1$ が奇数ならば $\{A X 1 - 1\} / 2$ を新たな $A X 1$ に設定するという第 1 再帰処理を、前記合成制御データによって指定された指定回数行い、最終的に得られた $A X 1$ を前記 $A X 2$ に設定し、

40

前記 $A Y 1$ が偶数ならば $A Y 1 / 2$ を新たな $A Y 1$ に設定し、前記 $A Y 1$ が奇数ならば $\{A Y 1 - 1\} / 2$ を新たな $A Y 1$ に設定するという第 2 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $A Y 1$ を前記 $A Y 2$ に設定し、

前記 $B X 1$ が偶数ならば $B X 1 / 2$ を新たな $B X 1$ に設定し、前記 $B X 1$ が奇数ならば $\{B X 1 + 1\} / 2$ を新たな $B X 1$ に設定するという第 3 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $B X 1$ を前記 $B X 2$ に設定し、

前記 $B Y 1$ が偶数ならば $B Y 1 / 2$ を新たな $B Y 1$ に設定し、前記 $B Y 1$ が奇数ならば $\{B Y 1 + 1\} / 2$ を新たな $B Y 1$ に設定するという第 4 再帰処理を前記指定回数行い

50

、最終的に得られた $BY1$ を前記 $BY2$ に設定し、
前記必要範囲特定処理では、

$\{AX2 \times 2 - 2\}$ を新たな $AX2$ に設定するという第 5 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $AX2$ を前記 $AX3$ に設定し、

$\{AY2 \times 2 - 2\}$ を新たな $AY2$ に設定するという第 6 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $AY2$ を前記 $AY3$ に設定し、

$\{BX2 \times 2 + 2\}$ を新たな $BX2$ に設定するという第 7 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $BX2$ を前記 $BX3$ に設定し、

$\{BY2 \times 2 + 2\}$ を新たな $BY2$ に設定するという第 8 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $BY2$ を前記 $BY3$ に設定する、

画像処理システム。

【請求項 77】

請求項 72 ～ 75 のうちのいずれか 1 つに記載の画像処理システムであって、

前記最小範囲の左上端座標を $(AX1, AY1)$ とし、

前記最小範囲の右下端座標を $(BX1, BY1)$ とし、

前記追跡最小範囲の左上端座標を $(AX2, AY2)$ とし、

前記追跡最小範囲の右下端座標を $(BX2, BY2)$ とし、

前記切り取り範囲の左上端座標を $(AX3, AY3)$ とし、

前記切り取り範囲の右下端座標を $(BX3, BY3)$ とし、

前記ウェーブレット変換に Daubechies 9×7 フィルタが使用される場合、

前記最小範囲特定処理では、前記 $AX1$ と前記 $AY1$ と前記 $BX1$ と前記 $BY1$ を求め

、前記追跡処理では、

前記 $AX1$ が偶数ならば $\{AX1 / 2 - 1\}$ を新たな $AX1$ に設定し、前記 $AX1$ が奇数ならば $\{AX1 - 3\} / 2$ を新たな $AX1$ に設定するという第 9 再帰処理を、前記合成制御データによって指定された指定回数行い、最終的に得られた $AX1$ を前記 $AX2$ に設定し、

前記 $AY1$ が偶数ならば $\{AY1 / 2 - 1\}$ を新たな $AY1$ に設定し、前記 $AY1$ が奇数ならば $\{AY1 - 3\} / 2$ を新たな $AY1$ に設定するという第 10 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $AY1$ を前記 $AY2$ に設定し、

前記 $BX1$ が偶数ならば $\{BX1 + 2\} / 2$ を新たな $BX1$ に設定し、前記 $BX1$ が奇数ならば $\{BX1 + 3\} / 2$ を新たな $BX1$ に設定するという第 11 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $BX1$ を前記 $BX2$ に設定し、

前記 $BY1$ が偶数ならば $\{BY1 + 2\} / 2$ を新たな $BY1$ に設定し、前記 $BY1$ が奇数ならば $\{BY1 + 3\} / 2$ を新たな $BY1$ に設定するという第 12 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $BY1$ を前記 $BY2$ に設定し、

前記必要範囲特定処理では、

$\{AX2 \times 2 - 4\}$ を新たな $AX2$ に設定するという第 13 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $AX2$ を前記 $AX3$ に設定し、

$\{AY2 \times 2 - 4\}$ を新たな $AY2$ に設定するという第 14 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $AY2$ を前記 $AY3$ に設定し、

$\{BX2 \times 2 + 4\}$ を新たな $BX2$ に設定するという第 15 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $BX2$ を前記 $BX3$ に設定し、

$\{BY2 \times 2 + 4\}$ を新たな $BY2$ に設定するという第 16 再帰処理を前記指定回数行い、最終的に得られた $BY2$ を前記 $BY3$ に設定する、

画像処理システム。

【請求項 78】

(a) ROI (関心領域) を有する第 1 対象画像のデータである第 1 対象画像データと、前記第 1 対象画像の範囲において前記 ROI と非 ROI とを判別するための対象マスクのデータである対象マスクデータと、前記第 1 対象画像と相似形を成し前記第 1 対象画像

10

20

30

40

50

に対する相似比が1以下である第2対象画像のデータである第2対象画像データと、前記第1対象画像中の前記ROIと前記第2対象画像との合成具合を制御するための合成制御データとを取得するステップと、

(b) 前記第1対象画像データに対して、前記合成制御データによって指定された指定の分解レベルまでウェーブレット変換を行うことによって、第1ウェーブレット係数データを生成し、前記第2対象画像データに対して、前記指定の分解レベルおよび前記相似比に応じて決まる分解レベルまで前記ウェーブレット変換を行うことによって、第2ウェーブレット係数データを生成するステップとを備え、

前記第1ウェーブレット係数データの前記指定の分解レベルを $P1$ とし、前記第2ウェーブレット係数データの前記分解レベルを $P2$ とし、前記相似比を $1/2^{P3}$ とした場合、 $P2 = P1 - P3$ であり、

(c) 前記第1ウェーブレット係数データについて前記ROIに關与するROI係数と前記非ROIに關与する非ROI係数とを、前記対象マスクデータに基づいて判別する係数判別処理を行い、前記第1ウェーブレット係数データ中の前記ROI係数と前記第2ウェーブレット係数データ中のウェーブレット係数とを合成する係数合成処理を行い、それにより、画像サイズおよび分解レベルが前記第2ウェーブレット係数データと同じである合成済み係数データを生成するステップと、

(d) 前記合成済み係数データに対して、分解レベルが所定の終了レベルになるまで逆ウェーブレット変換を行うことによって、合成画像データを生成するステップとを備える、画像処理方法。

【請求項79】

請求項78に記載の画像処理方法であって、

(e) 前記第1対象画像データと前記対象マスクデータとを供給するステップをさらに備え、

前記ステップ(e)は、

(e-1) 前記ROIを含む第1基礎画像のデータである第1基礎画像データを符号化して、前記第1基礎画像データの符号化ビットストリームである画像ビットストリームを生成するステップと、

(e-2) 前記ROIと前記非ROIとを判別するための基礎マスクのデータである基礎マスクデータを、前記第1基礎画像データの符号化から独立したアルゴリズムで生成するステップと、

(e-3) 前記基礎マスクデータのビットストリームであるマスクビットストリームを生成するステップとを含み、

前記第1基礎画像データは、前記第1基礎画像を前記第1対象画像として利用するために前記第1対象画像データとして利用されるデータ、または、前記第1基礎画像から前記第1対象画像を生成するために所定の第1対象画像生成処理によって前記第1基礎画像データから前記第1対象画像データを生成するのに利用されるデータであり、

前記基礎マスクデータは、前記基礎マスクを前記対象マスクとして利用するために前記対象マスクデータとして利用されるデータ、または、前記基礎マスクから前記対象マスクを生成するために所定の対象マスク生成処理によって前記基礎マスクデータから前記対象マスクデータを生成するのに利用されるデータであり、

前記第1対象画像データを前記画像ビットストリームによって供給し、前記対象マスクデータを前記マスクビットストリームによって供給する、画像処理方法。

【請求項80】

請求項79に記載の画像処理方法であって、

前記ステップ(a)は、

(a-1) 前記画像ビットストリームを復号化することによって前記第1基礎画像デー

10

20

30

40

50

タを取得し、前記第1基礎画像データによって前記第1対象画像データを取得するステップと、

(a-2) 前記画像ビットストリームの復号化から独立したアルゴリズムによって前記マスクビットストリームから前記基礎マスクデータを取得し、前記基礎マスクデータによって前記対象マスクデータを取得するステップと

を含む、画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理システムおよび画像処理方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

特許文献1～3には、動画像中の動体を検出する技術が開示されている。また、特許文献4、5には、パーティクルフィルタを利用して動体を追跡する技術が開示されている。このような動体検出技術を利用すれば、画像中の動体をROI（関心領域）として切り取ることができる。

【0003】

また、デジタルカメラによって撮影された静止画像を対象として、グラフカットによって、画像全体から前景画像と背景画像とを分離する技術が知られている。このような画像分離技術を利用すれば、前景画像をROIとして切り取ることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-254291号公報

【特許文献2】特開2007-088897号公報

【特許文献3】特開2006-093784号公報

【特許文献4】特開2009-199363号公報

【特許文献5】特開2005-165688号公報

【特許文献6】特開2006-203409号公報

【特許文献7】特表2001-520466号公報

30

【特許文献8】特開2003-324613号公報

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】INTERNATIONAL STANDARD ISO/IEC 15444-1 ITU-T RECOMMENDATION T.80 0 Information technology - JPEG 2000 image coding system: Core coding system Annex H - Coding of images with regions of interest

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のようにROIを自動的に設定する種々の技術が開発されている。しかし、ROIとして設定されるべき所期の領域を精度良く検出することは、技術的に未だ難しいと思われる。

40

【0007】

例えば、ROIの輪郭、換言すればROIと非ROIとの境界を正確に判別することは、難しい。このため、所期の領域から局所的に張り出した部分を有して、あるいは逆に所期の領域を局所的に侵食した部分を有して、ROIが設定されることがある。また、所期の領域内に欠損を有して、ROIが設定されることがある。すなわち、本来は所期の領域の全域がROIとして設定されるべきところ、当該領域内に非ROIが存在すると判別され、その非ROIがROIの欠損を成すのである。輪郭および／または内部にそのような不具合を有した不十分なROIを別の画像と合成しても、不自然さを感じるであろう。

50

【0008】

本発明は、不十分なROIを利用して、修復されたROIを有する合成画像を生成可能であり、さらには合成具合を調整可能な技術を提供することを目的とする。また、関連技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によれば、第1対象画像中のROI（関心領域）と第2対象画像とを合成する合成部を有する画像合成システムを含む画像処理システムが提供される。ここで、前記第2対象画像は前記第1対象画像と相似形を成し、前記第1対象画像に対する前記第2対象画像の相似比が1以下である。前記合成部は、前記ROIを含む第1基礎画像のデータである第1基礎画像データを取得し、前記第1基礎画像を前記第1対象画像として利用するために前記第1基礎画像データを前記第1対象画像のデータである第1対象画像データとして利用し、または、前記第1基礎画像から前記第1対象画像を生成するために所定の第1対象画像生成処理によって前記第1基礎画像データから前記第1対象画像データを生成する。前記合成部は、前記ROIと非ROIとを判別するための基礎マスクのデータである基礎マスクデータを取得し、前記基礎マスクを、前記第1対象画像の範囲において前記ROIと前記非ROIとを判別するための対象マスクとして利用するために、前記基礎マスクデータを前記対象マスクのデータである対象マスクデータとして利用し、または、前記基礎マスクから前記対象マスクを生成するために所定の対象マスク生成処理によって前記基礎マスクデータから前記対象マスクデータを生成する。前記合成部は、第2基礎画像のデータである第2基礎画像データを取得し、前記第2基礎画像を前記第2対象画像として利用するために前記第2基礎画像データを前記第2対象画像のデータである第2対象画像データとして利用し、または、前記第2基礎画像から前記第2対象画像を生成するために所定の第2対象画像生成処理によって前記第2基礎画像データから前記第2対象画像データを生成する。前記合成部は、合成具合を制御するための合成制御データを取得する。前記合成部は、ウェーブレット変換部と、合成実行部と、逆ウェーブレット変換部とを有する。前記ウェーブレット変換部は、前記第1対象画像データに対して、前記合成制御データによって指定された指定の分解レベルまでウェーブレット変換を行うことによって、第1ウェーブレット係数データを生成し、前記第2対象画像データに対して、前記指定の分解レベルおよび前記相似比に応じて決まる分解レベルまで前記ウェーブレット変換を行うことによって、第2ウェーブレット係数データを生成する。ここで、前記第1ウェーブレット係数データの前記指定の分解レベルを $P1$ とし、前記第2ウェーブレット係数データの前記分解レベルを $P2$ とし、前記相似比を $1/2^{P3}$ とした場合、 $P2 = P1 - P3$ である。前記合成実行部は、前記第1ウェーブレット係数データについて前記ROIに関与するROI係数と前記非ROIに関与する非ROI係数とを、前記対象マスクデータに基づいて判別する係数判別処理を行い、前記第1ウェーブレット係数データ中の前記ROI係数と前記第2ウェーブレット係数データ中のウェーブレット係数とを合成する係数合成処理を行い、それにより、画像サイズおよび分解レベルが前記第2ウェーブレット係数データと同じである合成済み係数データを生成する。前記逆ウェーブレット変換部は、前記合成済み係数データに対して、分解レベルが所定の終了レベルになるまで逆ウェーブレット変換を行うことによって、合成画像データを生成する。

【発明の効果】

【0010】

上記一態様によれば、第1対象画像中のROIと第2対象画像との合成は、第1対象画像データおよび第2対象画像データを変換した第1ウェーブレット係数データおよび第2ウェーブレット係数データを用いて行われる。また、第1対象画像中のROIの判別は、第1ウェーブレット係数データについてROI係数を判別することによって行われる。このため、不十分なROIを利用して、合成画像上では、修復されたROIを提供できる。すなわち、第1対象画像データおよび第2対象画像データをそのまま合成する場合に比べて、良好な合成画像が得られる。また、ウェーブレット変換の分解レベルを合成制御デ

ータで制御することによって、合成具合（ROIの修復、ROIの拡張、等）を調整できる。また、合成画像の画像サイズを調整できる。

【0011】

本発明の目的、特徴、局面、および利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1について、画像処理システムの概念図である。

【図2】実施の形態1について、画像処理システムを説明するブロック図である。

【図3】実施の形態1について、画像処理システムを説明するブロック図である。

10

【図4】実施の形態1について、画像エンコーダを説明するブロック図である（動画像用）。

【図5】実施の形態1について、画像エンコーダを説明するブロック図である（静止画像用）。

【図6】実施の形態1について、全体画像の例を示す図である。

【図7】実施の形態1について、全体マスクの例を示す図である。

【図8】実施の形態1について、マスクエンコーダを説明するブロック図である。

【図9】実施の形態1について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図10】実施の形態1について、画像デコーダを説明するブロック図である（動画像用）。

20

【図11】実施の形態1について、画像デコーダを説明するブロック図である（静止画像用）。

【図12】実施の形態1について、マスクデコーダを説明するブロック図である。

【図13】実施の形態1について、合成部を説明するブロック図である。

【図14】実施の形態1について、Mallat型のウェーブレット平面を説明する図である（分解レベル1）。

【図15】実施の形態1について、Mallat型のウェーブレット平面を説明する図である（分解レベル2）。

【図16】実施の形態1について、Mallat型のウェーブレット平面を説明する図である（分解レベル3）。

30

【図17】実施の形態1について、展開マスクを説明する図である（分解レベル1）。

【図18】実施の形態1について、展開マスクを説明する図である（分解レベル2）。

【図19】実施の形態1について、展開マスクを説明する図である（分解レベル3）。

【図20】実施の形態1について、マスク展開処理を説明するフローチャートである。

【図21】実施の形態1について、ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合のマスク展開処理を説明する図である。

【図22】実施の形態1について、ウェーブレット変換にDaubechies 9×7 フィルタが使用される場合のマスク展開処理を説明する図である。

【図23】実施の形態1について、係数合成処理（第1係数合成処理）を説明するフローチャートである。

40

【図24】実施の形態1について、係数合成処理（第2係数合成処理）を説明するフローチャートである。

【図25】実施の形態1について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図26】実施の形態1について、画像合成の概念図である。

【図27】実施の形態1について、第1対象画像の例を示す図である。

【図28】実施の形態1について、対象マスクの例を示す図である。

【図29】実施の形態1について、展開マスクの例を示す図である（分解レベル1）。

【図30】実施の形態1について、展開マスクの例を示す図である（分解レベル2）。

50

- 【図 3 1】実施の形態 1 について、展開マスクの例を示す図である（分解レベル 3）。
- 【図 3 2】実施の形態 1 について、第 2 対象画像の例を示す図である。
- 【図 3 3】実施の形態 1 に拠らない比較用の合成画像の例を示す図である。
- 【図 3 4】実施の形態 1 について、合成画像の例を示す図である（分解レベル 1 で合成）。
- 【図 3 5】実施の形態 1 について、合成画像の例を示す図である（分解レベル 2 で合成）。
- 【図 3 6】実施の形態 1 について、合成画像の例を示す図である（分解レベル 3 で合成）。
- 【図 3 7】実施の形態 1 について、合成画像の例を示す図である（分解レベル 5 で合成） 10
- 【図 3 8】実施の形態 2 について、画像処理システムを説明するブロック図である。
- 【図 3 9】実施の形態 2 について、画像エンコーダを説明するブロック図である（動画画像用）。
- 【図 4 0】実施の形態 2 について、画像エンコーダを説明するブロック図である（静止画像用）。
- 【図 4 1】実施の形態 2 について、画像デコーダを説明するブロック図である（動画画像用）。
- 【図 4 2】実施の形態 2 について、画像デコーダを説明するブロック図である（静止画像用） 20
- 【図 4 3】実施の形態 2 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。
- 【図 4 4】実施の形態 2 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。
- 【図 4 5】実施の形態 3 について、画像処理システムを説明するブロック図である。
- 【図 4 6】実施の形態 3 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。
- 【図 4 7】実施の形態 3 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。
- 【図 4 8】実施の形態 4 について、画像処理システムを説明するブロック図である。 30
- 【図 4 9】実施の形態 5 について、画像処理システムを説明するブロック図である。
- 【図 5 0】実施の形態 6 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である。
- 【図 5 1】実施の形態 6 について、合成部を説明するブロック図である。
- 【図 5 2】実施の形態 6 について、画像合成の概念図である。
- 【図 5 3】実施の形態 6 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。
- 【図 5 4】実施の形態 6 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。
- 【図 5 5】実施の形態 7 について、画像合成の概念図である。
- 【図 5 6】実施の形態 7 について、切り取り範囲を説明するための図である。 40
- 【図 5 7】実施の形態 7 について、切り取り範囲を説明するための図である。
- 【図 5 8】実施の形態 7 について、切り取り範囲を説明するための図である。
- 【図 5 9】実施の形態 7 について、切り取り範囲を説明するための図である。
- 【図 6 0】実施の形態 7 について、切り取り範囲決定処理を説明するフローチャートである。
- 【図 6 1】実施の形態 7 について、ウェーブレット変換で 1 画素分の出力を得るために必要な画素の範囲を説明する図である（ 5×3 フィルタ）。
- 【図 6 2】実施の形態 7 について、ウェーブレット変換で 1 画素分の出力を得るために必要な画素の範囲を説明する図である（ 5×3 フィルタ）。
- 【図 6 3】実施の形態 7 について、ウェーブレット変換で 1 画素分の出力を得るために必 50

要な画素の範囲を説明する図である（Daubechies 9×7 フィルタ）。

【図 6 4】実施の形態 7 について、ウェーブレット変換で 1 画素分の出力を得るために必要な画素の範囲を説明する図である（Daubechies 9×7 フィルタ）。

【図 6 5】実施の形態 7 について、追跡最小範囲を説明するための図である。

【図 6 6】実施の形態 7 について、追跡最小範囲の左上端座標の求め方を説明するフローチャートである（ 5×3 フィルタ）。

【図 6 7】実施の形態 7 について、追跡最小範囲の右下端座標の求め方を説明するフローチャートである（ 5×3 フィルタ）。

【図 6 8】実施の形態 7 について、追跡最小範囲の左上端座標の求め方を説明するフローチャートである（Daubechies 9×7 フィルタ）。

10

【図 6 9】実施の形態 7 について、追跡最小範囲の右下端座標の求め方を説明するフローチャートである（Daubechies 9×7 フィルタ）。

【図 7 0】実施の形態 7 について、必要範囲（切り取り範囲）の求め方を説明するフローチャートである（ 5×3 フィルタ）。

【図 7 1】実施の形態 7 について、必要範囲（切り取り範囲）の求め方を説明するフローチャートである（Daubechies 9×7 フィルタ）。

【図 7 2】実施の形態 7 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である。

【図 7 3】実施の形態 7 について、画像合成システムを説明するブロック図である。

【図 7 4】実施の形態 7 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 7 5】実施の形態 7 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

20

【図 7 6】実施の形態 7 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 7 7】実施の形態 8 について、画像合成の概念図である。

【図 7 8】実施の形態 8 について、データ供給システムを説明するブロック図である。

【図 7 9】実施の形態 8 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 8 0】実施の形態 8 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 8 1】実施の形態 8 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

30

【図 8 2】実施の形態 9 について、画像合成の概念図である。

【図 8 3】実施の形態 9 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である。

【図 8 4】実施の形態 9 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 8 5】実施の形態 9 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 8 6】実施の形態 9 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 8 7】実施の形態 10 について、画像合成の概念図である。

【図 8 8】実施の形態 10 について、データ供給システムを説明するブロック図である。

【図 8 9】実施の形態 10 について、合成部を説明するブロック図である。

40

【図 9 0】実施の形態 10 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 9 1】実施の形態 10 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 9 2】実施の形態 11 について、画像合成の概念図である。

【図 9 3】実施の形態 11 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 9 4】実施の形態 11 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 9 5】実施の形態 12 について、画像合成の概念図である。

【図 9 6】実施の形態 12 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である。

50

【図 9 7】実施の形態 1 2 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 9 8】実施の形態 1 2 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 9 9】実施の形態 1 2 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 0 0】実施の形態 1 3 について、画像合成の概念図である。

【図 1 0 1】実施の形態 1 3 について、逆ウェーブレット変換部を説明するブロック図である。

【図 1 0 2】実施の形態 1 4 について、画像合成の概念図である。

【図 1 0 3】実施の形態 1 4 について、画像合成の概念図である。

10

【図 1 0 4】実施の形態 1 4 について、画像合成の概念図である。

【図 1 0 5】実施の形態 1 4 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 1 0 6】実施の形態 1 4 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 0 7】実施の形態 1 5 について、画像合成の概念図である。

【図 1 0 8】実施の形態 1 5 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 1 0 9】実施の形態 1 5 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 1 0】実施の形態 1 6 について、画像合成の概念図である。

【図 1 1 1】実施の形態 1 6 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である

20

。【図 1 1 2】実施の形態 1 6 について、マスク拡大処理を説明するフローチャートである。

【図 1 1 3】実施の形態 1 6 について、マスク拡大処理を説明する図である（1 次元）。

【図 1 1 4】実施の形態 1 6 について、マスク拡大処理を説明する図である（2 次元）。

【図 1 1 5】実施の形態 1 6 について、マスク拡大処理を説明する図である（2 次元）。

【図 1 1 6】実施の形態 1 6 について、最後の拡大処理の後に平滑化処理を行う場合のフローチャートである。

【図 1 1 7】実施の形態 1 6 について、毎回の拡大処理の後に平滑化処理を行う場合のフローチャートである。

30

【図 1 1 8】実施の形態 1 6 について、拡大マスクの例を示す図である（平滑化処理を行わない場合）。

【図 1 1 9】実施の形態 1 6 について、拡大マスクの例を示す図である（膨張処理を 2 回行った場合）。

【図 1 2 0】実施の形態 1 6 について、拡大マスクの例を示す図である（膨張処理を 2 回行った後に、収縮処理を 2 回行った場合）。

【図 1 2 1】実施の形態 1 6 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 2 2】実施の形態 1 7 について、画像合成の概念図である。

【図 1 2 3】実施の形態 1 7 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である

40

。【図 1 2 4】実施の形態 1 7 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 1 2 5】実施の形態 1 7 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 2 6】実施の形態 1 7 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 2 7】実施の形態 1 7 について、基礎マスクデータを符号化および復号化しない場合の画像処理システムを説明するブロック図である。

【図 1 2 8】実施の形態 1 8 について、画像合成の概念図である。

【図 1 2 9】実施の形態 1 8 について、マスクデータ出力部を説明するブロック図である

50

。

【図 1 3 0】実施の形態 1 8 について、合成部を説明するブロック図である。

【図 1 3 1】実施の形態 1 8 について、切り取り範囲決定処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3 2】実施の形態 1 8 について、小マスク必要範囲特定処理を説明する概念図である。

【図 1 3 3】実施の形態 1 8 について、小マスク必要範囲特定処理を説明するフローチャートである。

【図 1 3 4】実施の形態 1 8 について、データ供給システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 3 5】実施の形態 1 8 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 3 6】実施の形態 1 8 について、画像合成システムの動作を説明するフローチャートである。

【図 1 3 7】実施の形態 1 8 について、画像合成の概念図である。

【図 1 3 8】実施の形態 1 9 について、画像処理システムを説明するブロック図である。

【図 1 3 9】実施の形態 1 9 について、画像処理装置を説明するハードウェア構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 3】

＜実施の形態 1＞

＜システムの概要＞

図 1 に、実施の形態 1 に係る画像処理システム 1 の概念図を示す。図 1 に示すように、画像処理システム 1 は 2 つの画像処理システム 1 0、2 0 を含んでいる。一方の画像処理システム 1 0 はデータ供給システム 1 1 を含み、もう一方の画像処理システム 2 0 は画像合成システム 2 1 を含んでいる。画像合成システム 2 1 は画像合成処理を実行する。データ供給システム 1 1 は画像合成処理に使用するデータを出力する。以下では、画像処理システム 1 を全体システム 1 と呼び、データ供給システム 1 1 を供給システム 1 1 と呼び、画像合成システム 2 1 を合成システム 2 1 と呼ぶ場合もある。

【0 0 1 4】

画像処理システム 1 0 は、供給システム 1 1 だけで構成されてもよいし、他の処理システムをさらに含んでもよい。同様に、画像処理システム 2 0 は、合成システム 2 1 だけで構成されてもよいし、他の処理システムをさらに含んでもよい。また、図 1 から分かるように、供給システム 1 1 は、画像処理システム 1 0 に含まれると共に全体システム 1 にも含まれる。同様に、合成システム 2 1 は、画像処理システム 2 0 に含まれると共に全体システム 1 にも含まれる。

【0 0 1 5】

画像処理システム 1 0、2 0 は、ここでは、半導体集積回路によって提供される。すなわち、画像処理システム 1 0、2 0 の各種の機能および処理は、回路的に、換言すればハードウェア的に実現される。但し、機能および処理の一部または全部を、マイクロプロセッサを機能させるプログラムによって、換言すればソフトウェアによって実現することも可能である。

【0 0 1 6】

＜全体システム 1 の例＞

図 2 に、全体システム 1 の適用例を示す。図 2 の例では、画像処理システム 1 0 がデータ供給側装置 3 0 に設けられ、画像処理システム 2 0 が画像合成側装置 4 0 に設けられている。以下では、データ供給側装置 3 0 を供給側装置 3 0 と呼び、画像合成側装置 4 0 を合成側装置 4 0 と呼ぶ場合もある。供給側装置 3 0 のユーザは合成側装置 4 0 のユーザとは異なるものとするが、この例に限定されるものではない。

【0 0 1 7】

供給側装置 30 は、画像処理システム 10 の他に、表示部 31 と、操作部 32 と、外部インターフェース 33 と、画像入力部 34 とを含んでいる。合成側装置 40 は、画像処理システム 20 の他に、表示部 41 と、操作部 42 と、外部インターフェース 43 と、画像入力部 44 とを含んでいる。以下では、外部インターフェース 33、43 を I/F 33、43 と呼ぶ場合もある。

【0018】

表示部 31、41 は例えば液晶表示装置で構成されるが、表示部 31、41 は異なる種類の表示装置で構成されてもよい。操作部 32、42 は、ユーザが装置 30、40 に対して、換言すれば画像処理システム 10、20 に対して、指示、データ等を入力するための操作媒体である。操作部 32、42 はキーボード、マウス、ボタン、スイッチ等の 1 つまたは複数の装置によって構成される。

10

【0019】

I/F 33 は供給側装置 30 が装置外部と信号の入出力を行う部分である。同様に、I/F 43 は合成側装置 40 が装置外部と信号の入出力を行う部分である。I/F 33、43 を利用することによって、供給側装置 30 と合成側装置 40 との間で情報（データ、指示等）の伝達が可能になる。

【0020】

具体的に I/F 33、43 は通信インターフェースを含んでおり、それにより供給側装置 30 と合成側装置 40 とが I/F 33、43 によって通信可能になる。装置 30、40 間の通信方式は、有線と、無線と、それらの組み合わせとのいずれでもよい。装置 30、40 間の情報伝達には、媒体 50 が介在する。上記のように通信の場合、媒体 50 は無線または有線の通信媒体（換言すれば通信経路）である。

20

【0021】

I/F 33、43 は、通信インターフェースに加えてまたは代えて、外部記憶媒体用のインターフェースを含んでもよい。その場合、供給側装置 30 と合成側装置 40 との間の情報伝達は外部記憶媒体を介して行うことが可能であり、その外部記憶媒体が装置 30、40 間に介在する媒体 50 に該当する。

【0022】

画像入力部 34 は、デジタルカメラによって構成される。あるいは、画像入力部 34 は、画像データを供給する記憶装置であってもよい。画像入力部 44 も同様に構成される。なお、画像入力部 34、44 は異なる種類の装置で構成されてもよい。

30

【0023】

なお、供給側装置 30 および合成側装置 40 の構成は図 2 の例に限定されるものではない。すなわち、上記の構成要素のうちの一部を省略してもよいし、他の構成要素を追加してもよい。

【0024】

＜供給システム 11 および合成システム 21 の例＞

図 3 に、供給システム 11 および合成システム 21 のより具体的な構成例を示す。図 3 では、図面の煩雑化を避けるため、表示部 31、41 等を省略している。図 3 に示すように、供給システム 11 は、画像データ出力部 100 と、マスクデータ出力部 200 とを含んでいる。画像データ出力部 100 は画像エンコーダ 150 を含み、マスクデータ出力部 200 はマスク生成部 210 とマスクエンコーダ 250 とを含んでいる。合成システム 21 は、画像デコーダ 300 と、マスクデコーダ 400 と、合成部 500 とを含んでいる。

40

【0025】

＜画像データ出力部 100＞

画像データ出力部 100 は、全体画像のデータである全体画像データ A10 を取得し、第 1 基礎画像のデータである第 1 基礎画像データ A50 を出力する。全体画像データ A10 は、例えば画像入力部 34 または画像処理システム 10 内の他のシステムから供給される。第 1 基礎画像データ A50 は供給システム 11 から出力される。

【0026】

50

全体画像は、合成システム 21 における画像合成のために、ROI（関心領域）を含む主画像を提供する。すなわち、全体画像はROIを含んでいる。第1基礎画像は画像データ出力部100から出力される画像であり、第1基礎画像は全体画像のうちでROIを含む一部分、または、全体画像の全範囲によって構成される。換言すれば、全体画像は第1基礎画像の源となる画像である。実施の形態1では、画像データ出力部100は全体画像の全範囲を第1基礎画像として出力するものとする（後述の図26参照）。

【0027】

後述するが、第1基礎画像のうちで合成部500において合成処理の対象にされる範囲を、第1対象画像と呼ぶことにする。第1対象画像は、合成システム21に供給される第1基礎画像のうちでROIを含む一部分、または、第1基礎画像の全範囲によって構成される。第1基礎画像と全体画像との上記関係に鑑みると、第1対象画像は、全体画像のうちでROIを含む一部分、または、全体画像の全範囲によって構成されることになる。すなわち、全体画像および第1基礎画像は、第1対象画像の源となる画像である。

10

【0028】

なお、全体画像、第1基礎画像および第1対象画像は、デジタルカメラ等によって撮影した画像であってもよいし、あるいは、コンピュータグラフィックスであってもよい。

【0029】

上記のように、画像データ出力部100は画像エンコーダ150を含んでいる。画像エンコーダ150は、出力データである第1基礎画像データA50を符号化することによって、第1基礎画像データA50の符号化ビットストリームAbsを生成する。この符号化ビットストリームAbsを画像ビットストリームAbsと呼ぶ場合もある。画像ビットストリームAbsはI/F33から供給側装置30の外部に出力される。

20

【0030】

画像エンコーダ150は、各種の画像エンコーダ、例えば既知のコーデック規格（H.264、MPEG（Moving Pictures Experts Group）、JPEG（Joint Photographic Experts Group）、JPEG2000、等）に準拠したエンコーダによって構成可能である。すなわち、画像エンコーダ150の仕様は特に限定されるものではない。

【0031】

図4に、画像エンコーダ150として動画像用の一般的な画像エンコーダ150sを利用する場合のブロック図を示す。画像エンコーダ150sによれば、動き補償部が、入力画像（具体的には、動画像を構成する各フレームの画像）に対して、動き補償を行う。動き補償後の画像は、周波数変換部によって周波数変換され、その後、量子化部によって量子化される。量子化されたデータは、エントロピー符号化部によって符号化される。符号化データは、ビットストリーム生成部によって、画像エンコーダ150sのコーデック仕様に準拠したビットストリームに変換される。一方、量子化部によって生成された量子化データは、動き補償にフィードバックするために、逆量子化部によって逆量子化され、逆周波数変換部によって逆周波数変換される。逆周波数変換されたデータは、動き補償部に入力される。動き補償部は前後フレームの動き差分を計算し、その計算結果が周波数変換部に入力される。

30

【0032】

図5に、画像エンコーダ150として静止画像用の一般的な画像エンコーダ150tを利用する場合のブロック図を示す。画像エンコーダ150tは、図4の画像エンコーダ150sから、動き補償部と、逆量子化部と、逆周波数変換部とを取り除いた構成を有している。すなわち、入力された静止画像は、周波数変換部と、量子化部と、エントロピー符号化と、ビットストリーム生成部とによって、画像エンコーダ150tのコーデック仕様に準拠したビットストリームに変換される。

40

【0033】

＜マスクデータ出力部200＞

図3に戻り、マスクデータ出力部200は、全体画像データA10を取得し、全体画像データA10に基づいて基礎マスクのデータである基礎マスクデータB50を生成し、基

50

礎マスクデータ B 5 0 を出力する。基礎マスクデータ B 5 0 は供給システム 1 1 から出力される。

【0034】

上記のように、マスクデータ出力部 2 0 0 はマスク生成部 2 1 0 とマスクエンコーダ 2 5 0 とを含んでいる。マスク生成部 2 1 0 は、図 3 に示すように、全体マスク生成部 2 1 1 を含んでいる。全体マスク生成部 2 1 1 は、全体画像データ A 1 0 に基づいて、全体マスクのデータである全体マスクデータ B 1 0 を生成する。

【0035】

全体マスクは、全体画像の全範囲において R O I と非 R O I とを判別するためのマスクである。基礎マスクはマスクデータ出力部 2 0 0 から出力されるマスクであり、基礎画像の範囲についてのマスクである。上記のように実施の形態 1 では全体画像の全範囲を第 1 基礎画像とするので、基礎マスクは全体画像の範囲についてのマスクである（後述の図 2 6 参照）。後述するが、第 1 対象画像の範囲についてのマスクを、対象マスクと呼ぶことにする。すなわち、全体マスクは基礎マスクおよび対象マスクの源となるマスクであり、基礎マスクは対象マスクの源となるマスクである。

10

【0036】

マスクエンコーダ 2 5 0 は、全体マスクデータ B 1 0 を、出力データである基礎マスクデータ B 5 0 として取得し、基礎マスクデータ B 5 0 を符号化することによって、基礎マスクデータ B 5 0 の符号化ビットストリーム B b s を生成する。この符号化ビットストリーム B b s をマスクビットストリーム B b s と呼ぶ場合もある。マスクビットストリーム B b s は I / F 3 3 から供給側装置 3 0 の外部に出力される。

20

【0037】

マスク生成部 2 1 0 は、各種のマスク生成技術によって構成可能である。例えば動画像中の動体を検出する技術が知られており、この動体検出技術を利用すれば、画像中の動体を R O I に設定したマスクを生成できる。動体検出技術に関しては、例えば特許文献 1 ～ 3 を参照。また、例えば特許文献 4, 5 にはパーティクルフィルタを利用して動体を追跡する技術が記載されており、かかる動体追跡技術によれば動体検出精度を向上でき、また、演算量を削減できる。

【0038】

また、デジタルカメラによって撮影された静止画像を対象として、グラフカットによって、画像全体から前景画像と背景画像とを分離する技術が知られている。この画像分離技術を利用してマスク生成部 2 1 0 を構成すれば、前景画像を R O I に設定したマスクを生成できる。

30

【0039】

なお、マスク生成部 2 1 0 は、マスク生成に際して適宜、前処理を行う。例えば、全体画像データ A 1 0 が、デジタルカメラによる撮影画像データ（B a y e r データ）である場合、B a y e r データを R G B カラーデータに変換する。また、全体画像のサイズが大きい場合、演算量を減らすために縮小処理を行う。また、特徴量を抽出するために、白黒、Y U V、H S V 等への色空間変換を行う。

【0040】

ここで、図 6 に全体画像 6 0 の例を示す。全体画像 6 0 において、移動中の人物の部分を R O I 6 0 a に設定し、それ以外の部分を非 R O I 6 0 b に設定するものとする。

40

【0041】

全体画像 6 0 の全範囲に対応する全体マスク 7 0 を、図 7 に示す。全体マスク 7 0 は、全体画像 6 0 中の各画素が R O I 6 0 a と非 R O I 6 0 b のどちらに属するのかを示す画像として理解できる。全体マスク 7 0 は、全体画像 6 0 中の R O I 6 0 a および非 R O I 6 0 b に対応する R O I 対応部分 7 0 a および非 R O I 対応部分 7 0 b を有している。図 7 において、白抜き部分が R O I 対応部分 7 0 a であり、黒塗り部分が非 R O I 対応部分 7 0 b である。

【0042】

50

なお、動画像の場合、全てのフレーム画像を対象にして全体マスク70を生成してもよいし、あるいは、例えば一定フレーム毎または一定時間毎に全体マスク70を生成してもよい。また、静止画像が順次入力される場合についても、同様である。

【0043】

マスクエンコーダ250は、各種の画像エンコーダによって構成可能である。ここで、全体マスク70（基礎マスクとしてマスクエンコーダ250に入力される）はROI対応部分70aと非ROI対応部分70bとを区別できればよい。このため、全体マスク70は本質的には2値画像である。かかる点に鑑みると、マスクエンコーダ250は、ファクシミリで用いられるコーデック規格に準拠したエンコーダによって構成可能である。ファクシミリで用いられるコーデック規格として、JBIG（Joint Bi-level Image Experts Group）、JBIG2、MH（Modified Huffman）、MR（Modified READ（Relative Element Address Designate））、MMR（Modified Modified READ）、等がある。

10

【0044】

図8に、マスクエンコーダ250として、ファクシミリ用の一般的な画像エンコーダ250uを利用する場合のブロック図を示す。画像エンコーダ250uによれば、前処理部が入力マスク画像に対して所定の前処理（例えばランレングス処理）を行う。前処理後のデータはエントロピー符号化部によって符号化され、エントロピー符号化部が、画像エンコーダ250uのコーデック仕様に準拠した符号化ビットストリームを出力する。エントロピー符号化には、算術符号化、可変長符号化、等がある。なお、マスクは2値画像であるので、エントロピー符号化等の高度な符号化を利用しなくても、例えばランレングス処理（換言すればランレングス符号化）によってある程度の圧縮率が得られる。

20

【0045】

特にマスクエンコーダ250は、図3に示すように、合成具合を制御するための合成制御データC50を取得し、合成制御データC50を付加情報としてマスクビットストリームBbsに埋め込む。具体的には、マスクビットストリームBbsは基礎マスクデータB50に影響しない領域を有しており、エントロピー符号化部はその領域に合成制御データC50を埋め込む。マスクビットストリームBbsのそのような領域として、例えばヘッダ領域が挙げられる。合成制御データC50は、供給システム11の側に設けられた操作部32にユーザが入力することによって、供給システム11に供給される。

30

【0046】

ここで、マスクエンコーダ250は、基礎マスクデータB50（図3の例では全体マスクデータB10）のビットストリームであるマスクビットストリームBbsを、所定の仕様に準拠して生成するマスクビットストリーム生成部250の一例である。また、符号化ビットストリームBbsは、マスクビットストリームBbsの一例である。換言すれば、マスクビットストリームBbsは、符号化されていないデータのビットストリームであってもよい。その場合、符号化を行わないビットストリーム生成仕様が採用される。上記のようにマスクは2値画像であるので、基礎マスクのデータサイズは第1基礎画像に比べて小さいことが多い。このため、基礎マスクデータB50を符号化しなくても、ある程度の実用性は得られる。また、符号化に関わる演算量を削減できる。

40

【0047】

＜第1基礎画像データA50と基礎マスクデータB50＞

供給システム11の上記構成によれば、第1基礎画像データA50は、画像ビットストリームAbsによって、供給側装置30の外部に（したがって供給システム11の外部に）出力される。また、基礎マスクデータB50は、マスクビットストリームBbsによって、供給側装置30の外部に出力される。また、合成制御データC50は、基礎マスクデータB50と共に、マスクビットストリームBbsによって、供給側装置30の外部に出力される。特に、画像ビットストリームAbsとマスクビットストリームBbsとは、別個のビットストリームとして、供給側装置30の外部に出力される。

【0048】

また、供給システム11の上記構成によれば、マスク生成部210は、第1基礎画像デ

50

ータA50の符号化（符号化アルゴリズム）から独立したアルゴリズムによって、基礎マスクデータB50を生成する。参考として、例えばJPE G 2000のオプション機能であるMax-shift法によれば、画像データの符号化アルゴリズムの中に、ROIを指定する情報（換言すれば、マスクに関する情報）の生成アルゴリズムが組み込まれている。したがって、供給システム11では、Max-shift法等とは異なるアルゴリズムによって、基礎マスクデータB50が生成される。

【0049】

＜供給システム11の動作＞

図9に、供給システム11の動作を説明するフローチャートを示す。図9の動作フローS100によれば、供給システム11に全体画像データA10が入力されると（ステップS101）、画像データ出力部100では、画像エンコーダ150が、全体画像データA10を取得し、全体画像データA10を第1基礎画像データA50として符号化を行うことによって画像ビットストリームAbsを生成する（ステップS112）。

10

【0050】

他方、マスクデータ出力部200では、マスク生成部210が全体画像データA10に基づいて、基礎マスクデータB50としての全体マスクデータB10を生成する（ステップS122）。そして、マスクエンコーダ250が、全体マスクデータB10を基礎マスクデータB50として取得し、基礎マスクデータB50を符号化してマスクビットストリームBbsを生成する（ステップS123）。その後、マスクエンコーダ250は、マスクビットストリームBbsに、合成制御データC50を埋め込む（ステップS124）。

20

【0051】

そして、画像データ出力部100から画像ビットストリームAbsが出力され、マスクデータ出力部200からマスクビットストリームBbsが出力される（ステップS105）。

【0052】

なお、図9ではステップS112とステップS122～S124とが並行して実行されるが、ステップS112とステップS122～S124とを順次、実行してもよい。また、合成制御データC50はステップS101において入力されてもよいし、あるいは、事前に入力され保持していた合成制御データC50をステップS124で利用してもよい。

【0053】

30

＜媒体50＞

第1基礎画像データA50と基礎マスクデータB50と合成制御データC50とは、供給システム11からI/F33を介して出力され、I/F43を介して合成システム21に入力される。その際、媒体50（図2参照）が利用される。ここでは、第1基礎画像データA50と基礎マスクデータB50と合成制御データC50とが、同じ媒体50（例えば通信媒体または外部記憶媒体）によって、合成システム21に供給されるものとする。但し、異なる媒体50を利用してもよい。例えば、第1基礎画像データA50の供給に通信媒体を利用し、基礎マスクデータB50と合成制御データC50の供給に外部記憶媒体を利用してもよい。

【0054】

40

＜画像デコーダ300＞

図3に戻り、画像デコーダ300は、画像ビットストリームAbsを取得し、画像ビットストリームAbsを復号化することによって第1基礎画像データA50を取得する。画像デコーダ300は画像エンコーダ150に対応していればよく、各種の画像デコーダ、例えば既知のコーデック規格に準拠したデコーダによって画像デコーダ300を構成可能である。すなわち、画像デコーダ300の仕様は特に限定されるものではない。

【0055】

図10に、画像デコーダ300として、動画像用の一般的な画像デコーダ300sを利用する場合のブロック図を示す。画像デコーダ300sによれば、画像ビットストリームAbsは、ビットストリーム解析部によって解析され、エントロピー復号化部によって復

50

号化され、逆量子化部によって逆量子化され、逆周波数変換部によって逆周波数変換される。その後、動き補償部が前後フレームとの相関から動き補償を行い、それにより復号化画像データ、すなわち第1基礎画像データA50が生成される。

【0056】

図11に、画像デコーダ300として、静止画像用の一般的な画像デコーダ300tを利用する場合のブロック図を示す。画像デコーダ300tは、図10の画像デコーダ300sから、動き補償部を取り除いた構成を有している。すなわち、ビットストリーム解析部と、エントロピー復号化部と、逆量子化部と、逆周波数変換部によって、画像ビットストリームAbsから第1基礎画像データA50が取得される。

【0057】

10

＜マスクデコーダ400＞

マスクデコーダ400は、マスクビットストリームBbsを取得し、マスクビットストリームBbsを復号化することによって基礎マスクデータB50を取得する。ここで、上記のように供給システム11は、マスクビットストリームBbsを、画像ビットストリームAbsとは別個のビットストリームによって出力する。このため、合成システム21は、マスクビットストリームBbsと画像ビットストリームAbsとを、別個のビットストリームによって取得する。

【0058】

マスクデコーダ400は、マスクエンコーダ250に対応していれば、各種の画像デコーダによって構成可能である。すなわち、マスクデコーダ400の仕様は特に限定されるものではない。ここでは、マスクデコーダ400として、ファクシミリ用の一般的な画像デコーダを利用する場合を挙げる。図12に、ファクシミリ用の一般的な画像デコーダ400uのブロック図を示す。画像デコーダ400uによれば、マスクビットストリームBbsはエントロピー復号化部によって復号化され、復号化データに対して後処理部が所定の後処理を行う。

20

【0059】

ここで、エントロピー復号化部は、復号化の前にマスクビットストリームBbsを解析する。その解析において、マスクビットストリームBbsの所定領域にデータが埋め込まれているか否かを点検する。そして、データが埋め込まれている場合、エントロピー復号化部はそのデータを抽出する。ここでは、合成制御データC50がマスクビットストリームBbsに埋め込まれた状態で合成システム21に取得されているので、エントロピー復号化部は合成制御データC50を抽出する。

30

【0060】

また、マスクデコーダ400によれば、画像デコーダ300における画像ビットストリームAbsの復号化から独立したアルゴリズムによって、マスクビットストリームBbsを復号化する。

【0061】

ここで、マスクデコーダ400は、画像ビットストリームAbsの復号化から独立したアルゴリズムによって、マスクビットストリームBbsから基礎マスクデータB50を復元するマスクデータ復元部400の一例である。上記のように、マスクビットストリームBbsは符号化ビットストリームでなくてもよい。その場合、復号化を行わないデータ復元仕様が採用され、復号化に関わる演算量を削減できる。

40

【0062】

＜合成部500＞

図3に戻り、合成部500は、第1基礎画像データA50と、基礎マスクデータB50と、合成制御データC50と、第2基礎画像データD50とを取得し、これらのデータを利用して画像合成を行い、合成画像のデータである合成画像データE100を出力する。

【0063】

第2基礎画像は、画像合成のための背景画像を提供する。第2基礎画像のデータである第2基礎画像データD50は、例えば、合成システム21の側に設けられた画像入力部4

50

4、または、画像処理システム20（図1参照）の他のシステムから供給される。なお、第2基礎画像および後述の第2対象画像は、デジタルカメラ等によって撮影した画像であってもよいし、あるいは、コンピュータグラフィックスであってもよい。

【0064】

図13に、合成部500の構成例を示す。図13に示すように、合成部500は、ウェーブレット変換部510と、合成実行部520と、逆ウェーブレット変換部530とを含んでいる。

【0065】

＜ウェーブレット変換部510＞

ウェーブレット変換部510は、第1対象画像のデータである第1対象画像データA60と第2対象画像のデータである第2対象画像データD60とのそれぞれに対して、整数型または実数型の離散ウェーブレット変換（DWT）を行い、その結果得られた変換係数を出力する。以下では、変換係数を例えば、ウェーブレット変換係数、または、ウェーブレット係数と呼ぶ場合もある。

【0066】

第1対象画像は、第1基礎画像のうちでウェーブレット変換を行う範囲の画像である。実施の形態1では合成部500において、第1基礎画像の全範囲が第1対象画像として扱われ、よって第1基礎画像データA50が第1対象画像データA60として処理される（後述の図26参照）。同様に、第2対象画像は、第2基礎画像のうちでウェーブレット変換を行う範囲の画像である。すなわち、第2基礎画像は第2対象画像の源となる画像である。実施の形態1では合成部500において、第2基礎画像の全範囲が第2対象画像として扱われ、よって第2基礎画像データD50が第2対象画像データD60として処理される（後述の図26参照）。

【0067】

ここでは、第2対象画像が第1対象画像と同じ形状および大きさを有している例、換言すれば第2対象画像が第1対象画像と合同である例を挙げる。なお、画像の対比に関し、例えば画像が合同であるという表現は、基本的には、画像全体の外形が合同であることを意味するものとする。すなわち、画像の具体的表示内容を対比対象に含めるか否かは、対比の目的等に応じて決まるものとする。

【0068】

第1対象画像データA60に対してウェーブレット変換を行うことによって生成されるデータ（ウェーブレット係数の群）を、第1ウェーブレット係数データA61と呼ぶことにする。同様に、第2対象画像データD60に対してウェーブレット変換を行うことによって生成されるデータ（ウェーブレット係数の群）を、第2ウェーブレット係数データD61と呼ぶことにする。

【0069】

ウェーブレット変換では、2次元画像データが高域成分（換言すれば高周波成分）と低域成分（換言すれば低周波成分）とに分解される。かかる周波数分解は例えば帯域分割とも呼ばれる。また、周波数分解によって得られた各帯域成分（すなわち低域成分と高域成分のそれぞれ）はサブバンドとも呼ばれる。ここでは、JPEG2000の基本方式に倣い、垂直方向と水平方向の両方について低域側に分割された帯域成分のみを再帰的に帯域分割していく、オクターブ分割方式を採用するものとする。再帰的な帯域分割を行った回数は、分解レベルと呼ばれる。

【0070】

ウェーブレット変換の分解レベルは、合成制御データC50によって指定される。ここでは、合成制御データC50による指定値が3である場合を例示する。この場合、ウェーブレット変換部510では、分解レベル3のウェーブレット変換が行われる。

【0071】

図14～図16に、2次元でのウェーブレット変換について、Mallat型のウェーブレット平面61～63を示す。図14～図16の例によれば、入力画像（2次元画像）

10

20

30

40

50

は、分解レベル1において（図14参照）、垂直方向と水平方向のそれぞれについて周波数分解が行われる。これにより、図14のウェーブレット平面61に示すように、4つの帯域成分HH1, HL1, LH1, LL1に分解される。分解レベル1で得られた帯域成分LL1は、分解レベル2において（図15のウェーブレット平面62を参照）、更に4つの帯域成分HH2, HL2, LH2, LL2に分解される。分解レベル2で得られた帯域成分LL2は、分解レベル3において（図16のウェーブレット平面63を参照）、更に4つの帯域成分HH3, HL3, LH3, LL3に分解される。なお、合成制御データC50による分解レベルの指定値は3に限定されるものではない。

【0072】

2次元のウェーブレット変換に関する表記について、例えばHL1は、分解レベル1における水平方向の高域成分Hと垂直方向の低域成分Lとからなる帯域成分である。その表記法は「XYm」と一般化される（XおよびYはそれぞれH, Lのいずれか。mは1以上の整数）。すなわち、分解レベルmにおける水平方向の帯域成分Xと垂直方向の帯域成分Yとからなる帯域成分は「XYm」と表記される。

【0073】

ここで、ウェーブレット平面（図14～図16参照）は、ウェーブレット変換の演算結果データを、原画像（ウェーブレット変換が行われていない状態の画像）中の画素の並びに対応付けて2次元配列したデータ群である。例えばウェーブレット平面において帯域成分LL1として示されている領域内には、原画像中のある画素を注目画素として得られた演算結果データ（LL成分データ）が、原画像中での当該注目画素の位置に対応して並べられている。なお、ウェーブレット平面はウェーブレット空間、ウェーブレット領域、または、ウェーブレット画像と呼ばれる場合もある。

【0074】

分解レベル1において、帯域成分LL1は画像の本質的な情報に対応する。なお、帯域成分LL1によれば、分解前の画像の1/4のサイズの画像（換言すれば、分解前の画像に対する縮小比が1/2の画像）を提供可能である。帯域成分HL1は垂直方向に伸びるエッジの情報に対応し、帯域成分LH1は水平方向に伸びるエッジの情報に対応する。帯域成分HH1は斜め方向に伸びるエッジの情報に対応する。これらの点は他の分解レベルについても同様である。例えば、分解レベル2の帯域成分LL2, HL2, LH2, HH2は、分解前の帯域成分LL1を原画像と見なした場合における帯域成分LL1, HL1, LH1, HH1とそれぞれ同様の関係にある。

【0075】

以下では、ウェーブレット変換が行われていない状態の原画像を分解レベル0に対応させ、当該原画像を分解レベル0のウェーブレット平面と表現する場合もある。

【0076】

また、ウェーブレット平面において最も分解された帯域成分を、最上位帯域成分と呼ぶことにする。具体的には、分解レベル3のウェーブレット平面63（図16参照）において、最上位帯域成分はLL3, HL3, LH3, HH3である。一般化するならば、分解レベルkのウェーブレット平面において、最上位帯域成分はLLk, HLk, LHk, HHkである。また、分解回数が同じ帯域成分において、帯域成分LLを最低域の帯域成分と呼び、帯域成分HHを最高域の帯域成分と呼ぶことにする。

【0077】

なお、Ma11a1t型では、上記のように、LL成分を水平方向と垂直方向のそれぞれについて同じ回数で、再帰的に分解する。また後述のように、Ma11a1t型では分解とは逆の手順で帯域成分が合成される。但し、水平方向と垂直方向のそれぞれのL成分とH成分を同じ回数で、分解および合成する必要はない。すなわち、Ma11a1t型とは異なる型式のウェーブレット変換を用いてもよい。

【0078】

また、原画像およびウェーブレット平面において左上端を座標系の原点に採り、原点を0として扱い、ウェーブレット変換のL成分出力を偶数として扱い、H成分出力を奇数と

10

20

30

40

50

して扱う例を挙げる。但し、L成分出力を奇数として扱い、H成分出力を偶数として扱うことも可能である。なお、ウェーブレット平面（図14～図16参照）は、ウェーブレット変換の偶数番目および奇数番目の出力を、帯域成分ごとに再配置した概念的な平面である。

【0079】

＜合成実行部520＞

合成実行部520は、第1ウェーブレット係数データA61について、ROIに関与する係数（以下、ROI係数とも呼ぶ）と、非ROIに関与する係数（以下、非ROI係数とも呼ぶ）とを判別する係数判別処理を行う。そして、合成実行部520は、第1ウェーブレット係数データA61中のROI係数と、第2ウェーブレット係数データD61中の

10

【0080】

＜係数判別処理＞

係数判別処理は、第1対象画像の範囲においてROIと非ROIとを判別するための対象マスクのデータである対象マスクデータB60に基づいて行う。実施の形態1では第1基礎画像の全範囲が第1対象画像であるので、第1基礎画像の範囲についての基礎マスクが、第1対象画像の範囲についての対象マスクになる（後述の図26参照）。

【0081】

係数判別処理は、上記のように第1ウェーブレット係数データA61に対して行われる。一方、実施の形態1では、対象マスクは原画像（ウェーブレット変換が行われていない状態の画像）である第1対象画像を対象にしている。このため、合成実行部520は、マスク展開部521を含んでいる。

20

【0082】

ここで、原画像を対象にしたマスクを、原マスクと呼ぶことにする。原マスクは、原画像中の各画素がROIと非ROIのどちらに属するのかわかる画像として理解できる。原マスクは、原画像中のROIおよび非ROIに対応するROI対応部分および非ROI対応部分を有している。全体マスク70（図7参照）は原マスクであり、実施の形態1では基礎マスクおよび対象マスクも原マスクである。

【0083】

マスク展開部521は、原マスクのROI対応部分および非ROI対応部分を、第1ウェーブレット係数データA61に含まれる各帯域成分用に（換言すれば、第1ウェーブレット係数データA61に対応するウェーブレット平面に含まれる各帯域成分用に）展開する。このようなマスク展開処理によって、第1ウェーブレット係数データA61用のマスクである展開マスクが生成される。マスクの展開に関しては、例えば特許文献6、7および非特許文献1を参照。

30

【0084】

図17～図19に、図7の全体マスク70を分解レベル1、2、3のウェーブレット平面61～63（図14～図16参照）に展開した展開マスク71、72、73をそれぞれ示す。展開マスク71、72、73において、ROI対応部分71a、72a、73aが白抜きで図示され、非ROI対応部分71b、72b、73bが黒塗りで図示されている。

40

【0085】

図20に、マスク展開処理のフローチャートを示す。図20のマスク展開処理S200によれば、マスクの分解レベルを1段階上げる処理（以下、単位処理とも呼ぶ）S202が行われる。合成制御データC50によって指定された分解レベルが2以上である場合、その指定された分解レベルのマスクが得られるまで、単位処理S202が繰り返される（ステップS201参照）。

【0086】

単位処理S202では、第1ウェーブレット平面用の第1マスクを、第1ウェーブレッ

50

ト平面よりも分解レベルが1段階高い第2ウェーブレット平面用の第2マスクに、変換する。なお、展開対象の第1マスクが原マスクである場合、上記の第1ウェーブレット平面はウェーブレット変換前の原画像が対応する。上記のように原画像を分解レベル0のウェーブレット平面と表現することによって、第1ウェーブレット平面には原画像も含まれることが理解できる。

【0087】

単位処理S202の繰り返しは、再帰的に行われる。すなわち、第2マスクを新たな第1マスクに設定することによって、単位処理S202が再度、行われる。また、単位処理S202の繰り返しは、ウェーブレット変換の方式に従って行われる。例えば上記のMallat型の方式が採用されている場合（図14～図16参照）、ウェーブレット平面は最低域の帯域成分LLのみを再帰的に分解していく。このため、マスクの展開も帯域成分LLに対応する部分に対してのみ再帰的に行う。

10

【0088】

単位処理S202は所定のマスク展開条件に基づいて行われ、マスク展開条件はウェーブレット変換のフィルタのタップ数に依存する。

【0089】

例えばウェーブレット変換の演算処理において 5×3 フィルタが使用される場合、マスク展開条件は、図21に基づいた2つの条件（第1条件と第2条件と呼ぶことにする）を含む。なお、 5×3 フィルタでは、分解側のローパスフィルタが5タップであり、分解側のハイパスフィルタが3タップである。

20

【0090】

第1条件：第1ウェーブレット平面上の偶数番目（ n を整数として、 $2n$ 番目と表記できる）のデータが第1マスクによってROIに対応付けられている場合、第2ウェーブレット平面において低域成分（ローパスフィルタの側の出力データに対応する）の n 番目のデータがROIに対応付けられるように、第2マスクを形成する。それと共に、第2ウェーブレット平面において高域成分（ハイパスフィルタの側の出力データに対応する）の $\{n-1\}$ 番目および n 番目のデータがROIに対応付けられるように、第2マスクを形成する。

【0091】

第2条件：第1ウェーブレット平面上の $\{2n+1\}$ 番目のデータが第1マスクによってROIに対応付けられているとき、第2ウェーブレット平面において低域成分の n 番目および $\{n+1\}$ 番目ならびに高域成分の $\{n-1\}$ 番目から $\{n+1\}$ 番目のデータがROIに対応付けられるように、第2マスクを形成する。

30

【0092】

また、ウェーブレット変換の演算処理においてDaubechies 9×7 フィルタが用いられる場合、マスク展開条件は、図22に基づいた2つの条件（第3条件と第4条件と呼ぶことにする）を含む。なお、Daubechies 9×7 フィルタでは、分解側のローパスフィルタが9タップであり、分解側のハイパスフィルタが7タップである。

【0093】

第3条件：第1ウェーブレット平面上の $2n$ 番目のデータが第1マスクによってROIに対応付けられているとき、第2ウェーブレット平面において低域成分の $\{n-1\}$ 番目から $\{n+1\}$ 番目および高域成分の $\{n-2\}$ 番目から $\{n+1\}$ 番目のデータがROIに対応付けられるように、第2マスクを形成する。

40

【0094】

第4条件：第1ウェーブレット平面上の $\{2n+1\}$ 番目のデータが第1マスクによってROIに対応付けられているとき、第2ウェーブレット平面において低域成分の $\{n-1\}$ 番目から $\{n+2\}$ 番目および高域成分の $\{n-2\}$ 番目から $\{n+2\}$ 番目のデータがROIに対応付けられるように、第2マスクを形成する。

【0095】

合成制御データC50によって指定された分解レベルが3の場合、合成実行部520は

50

、展開マスク 7 3（図 1 9 参照）における R O I 対応部分 7 3 a と非 R O I 対応部分 7 3 b との区別に基づいて、係数判別処理を行う。

【0 0 9 6】

＜係数合成処理＞

上記のように、合成実行部 5 2 0 は、第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中の R O I 係数と、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 中のウェーブレット係数とを合成する係数合成処理を行うことによって、合成済み係数データ E 6 1 を生成する。

【0 0 9 7】

具体的には、第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 によるウェーブレット平面上の或る位置のデータが、R O I 係数でない（換言すれば非 R O I 係数である）場合、当該非 R O I 係数を、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 によるウェーブレット平面上で同じ位置に存在するデータで置換する。これによれば、第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 が、合成済み係数データ E 6 1 に変換される。

10

【0 0 9 8】

図 2 3 に、係数合成処理のフローチャートを示す。図 2 3 の係数合成処理 S 3 0 0 によれば、まず、第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中から検査対象とするウェーブレット係数を 1 つ選択する（ステップ S 3 0 1）。そして、その検査対象係数が R O I 係数と非 R O I 係数のどちらであるかを判別する（ステップ S 3 0 2）。すなわち、ステップ S 3 0 2 において、係数判別処理が行われる。

【0 0 9 9】

20

検査対象係数が非 R O I 係数である場合、その検査対象係数を、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 中の対応するウェーブレット係数で置換する（ステップ S 3 0 3）。これに対し、検査対象係数が R O I 係数である場合、ステップ S 3 0 3 は行わない。第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中の全てのウェーブレット係数を検査し終えるまで、ステップ S 3 0 1 ～ S 3 0 3 を繰り返す（ステップ S 3 0 4）。

【0 1 0 0】

図 2 4 に、係数合成処理の別のフローチャートを示す。図 2 4 の係数合成処理 S 3 0 0 B では、上記ステップ S 3 0 3 の代わりに、ステップ S 3 0 3 B が設けられている。すなわち、係数判別処理ステップ S 3 0 2 において検査対象係数が R O I 係数であると判別された場合、ステップ S 3 0 3 B において第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中の当該 R O I 係数を、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 中の対応する位置に埋め込む。これによれば、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 が、合成済み係数データ E 6 1 に変換される。

30

【0 1 0 1】

このように、第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中の R O I 係数と第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 中のウェーブレット係数との合成には、2 種類の具体的手法（第 1 係数合成処理と第 2 係数合成処理と呼ぶことにする）がある。

【0 1 0 2】

第 1 係数合成処理（図 2 3 の S 3 0 0 を参照）：第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中の非 R O I 係数を、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 中の対応するウェーブレット係数で置換する。

40

【0 1 0 3】

第 2 係数合成処理（図 2 4 の S 3 0 0 B を参照）：第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 中の R O I 係数を、第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 中の対応する位置に埋め込む。

【0 1 0 4】

＜逆ウェーブレット変換部 5 3 0＞

図 1 3 に戻り、逆ウェーブレット変換部 5 3 0 は、合成実行部 5 2 0 によって生成された合成済み係数データ E 6 1 に対して、分解レベルが 0 になるまで逆ウェーブレット変換（I D W T）を行う。これにより、合成済み係数データ E 6 1 から、合成画像データ E 8

50

0 が生成される。実施の形態 1 では、合成画像データ E 8 0 が、合成部 5 0 0 から出力され、出力データである合成画像データ E 1 0 0 になる。

【0105】

逆ウェーブレット変換は、ウェーブレット変換部 5 1 0 で行われるウェーブレット変換とは逆の処理である。逆ウェーブレット変換では、帯域成分が再帰的に合成される。逆ウェーブレット変換における合成回数は、合成レベルと呼ばれる。なお、逆ウェーブレット変換前の状態の合成レベルを 0 と表現することにする。例えば合成制御データ C 5 0 によって指定された分解レベルが 3 である場合、分解レベル 3 が合成レベル 0 に対応する。

【0106】

合成画像データ E 1 0 0 に基づいて表示部 4 1 に表示動作を行わせることによって、第 1 対象画像中の R O I と第 2 対象画像との合成画像が表示される。

【0107】

＜合成システム 2 1 の動作＞

図 2 5 に、合成システム 2 1 の動作を説明するフローチャートを示す。また、図 2 6 に、画像合成の概念図を示す。図 2 5 の動作フロー S 4 0 0 は、データ取得処理のステップ S 4 1 0 と、ウェーブレット変換処理のステップ S 4 4 0 と、合成実行処理のステップ S 4 5 0 と、逆ウェーブレット変換処理のステップ S 4 6 0 とに大別される。

【0108】

データ取得ステップ S 4 1 0 では、合成システム 2 1 に画像ビットストリーム A b s とマスクビットストリーム B b s と第 2 基礎画像データ D 5 0 とが入力されると（ステップ S 4 1 1）、画像デコーダ 3 0 0 が画像ビットストリーム A b s を復号化して第 1 基礎画像データ A 5 0 を取得する（ステップ S 4 2 2）。他方、マスクデコーダ 4 0 0 がマスクビットストリーム B b s から合成制御データ C 5 0 を抽出する（ステップ S 4 3 2）。その後、マスクデコーダ 4 0 0 はマスクビットストリーム B b s を復号化して基礎マスクデータ B 5 0 を取得する（ステップ S 4 3 3）。

【0109】

ここで、図 2 6 に示すように実施の形態 1 では、第 1 基礎画像の全範囲が第 1 対象画像として扱われ、基礎マスクの全範囲が対象マスクとして扱われ、第 2 基礎画像の全範囲が第 2 対象画像として扱われる。このため、第 1 基礎画像データ A 5 0 と基礎マスクデータ B 5 0 と第 2 基礎画像データ D 5 0 とは、合成部 5 0 0 において第 1 対象画像データ A 6 0 と対象マスクデータ B 6 0 と第 2 対象画像データ D 6 0 として扱われる（図 1 3 参照）。

【0110】

ウェーブレット変換ステップ S 4 4 0 では、ウェーブレット変換部 5 1 0 が、第 1 対象画像データ A 6 0 と第 2 対象画像データ D 6 0 のそれぞれに対して、合成制御データ C 5 0 によって指定された分解レベルまでウェーブレット変換を行う。これにより、第 1 対象画像データ A 6 0 と第 2 対象画像データ D 6 0 とから、第 1 ウェーブレット係数データ A 6 1 と第 2 ウェーブレット係数データ D 6 1 とが生成される。

【0111】

合成実行ステップ S 4 5 0 では、マスク展開部 5 2 1 が、対象マスクデータ B 6 0 に基づいて、合成制御データ C 5 0 によって指定された分解レベルの展開マスクデータを生成する（ステップ S 4 5 1）。マスク展開については、図 2 0 のマスク展開処理 S 2 0 0 を参照。そして、合成実行部 5 2 0 が、係数判別処理および係数合成処理を行って、合成済み係数データ E 6 1 を生成する（ステップ S 4 5 2）。

【0112】

逆ウェーブレット変換ステップ S 4 6 0 では、逆ウェーブレット変換部 5 3 0 が、合成済み係数データ E 6 1 に対して逆ウェーブレットを行って、合成画像データ E 8 0（実施の形態 1 では出力データ E 1 0 0 となる）を生成する。

【0113】

なお、図 2 5 ではステップ S 4 2 2 とステップ S 4 3 2 ～ S 4 3 3 とが並行して実行さ

10

20

30

40

50

れるが、ステップS 4 2 2とステップS 4 3 2～S 4 3 3とを順次、実行してもよい。また、ステップS 4 4 0とステップS 4 5 1とを並行に実行してもよい。

【0 1 1 4】

<効果>

実施の形態1によれば、第1対象画像中のROIと第2対象画像との合成は、第1ウェーブレット係数データA 6 1および第2ウェーブレット係数データD 6 1を用いて行われる。また、第1対象画像中のROIの判別は、第1ウェーブレット係数データA 6 1についてROI係数を判別することによって行われる。かかる係数判別は、対象マスクデータB 6 0に基づいて、より具体的には第1ウェーブレット係数データA 6 1用の展開マスクデータ（対象マスクデータB 6 0に基づいて生成される）に基づいて、行われる。

10

【0 1 1 5】

ウェーブレット変換および逆ウェーブレット変換では、処理対象の注目画素の情報だけでなくその周辺の画素の情報も利用する。ウェーブレット係数用の展開マスクの生成についても同様である。このため、実施の形態1によれば、第1対象画像データおよび第2対象画像データをそのまま合成する場合に比べて、良好な合成画像が得られる。すなわち、輪郭および／または内部に不具合を有した不十分なROIを利用して（換言すれば、そのような不十分なROI用の原マスクを利用して）、合成画像上では、修復されたROIを提供できる。

【0 1 1 6】

また、ウェーブレット変換の分解レベルを合成制御データC 5 0によって制御することによって、合成具合（ROIの修復、ROIの拡張、等）を調整できる。

20

【0 1 1 7】

図27～図37に具体例を示す。図27は第1対象画像の例であり、図27において子供の部分をROIとする。図27に対応する原マスクを図28に示す。図28の原マスク（実施の形態1では対象マスクでもある）から生成された分解レベル1, 2, 3の展開マスクをそれぞれ図29～図31に示す。図28～図31において、白抜き部分がROI対応部分であり、黒塗り部分が非ROI対応部分である。図32は第2対象画像の例である。

【0 1 1 8】

図33は実施の形態1に拠らない合成画像である。具体的には、図27の画像から図28のマスクに基づいてROIを切り取り、切り取ったROIと図32の画像とを合成することによって、図33の合成画像が得られる。これに対し、図34～図36に、実施の形態1によって合成された画像を示す。図34～図36は分解レベル1, 2, 3で合成した画像にそれぞれ対応する。なお、参考までに、図37に分解レベル5で合成した画像を示す。

30

【0 1 1 9】

図28によれば、ROIの自動設定技術においてROIの輪郭（ここでは子供の輪郭）を正確に判別することの難しさが分かる。例えば子供の右腕部の輪郭は正確さに欠ける。また、ROI内に、欠損を成す非ROIが散見される。このため、図33に示すように、実施の形態1に拠らない合成画像では、不自然さが目立つ。

40

【0 1 2 0】

これに対し、図34～図36の合成画像によれば、ROIの輪郭および内部における不具合が修復されている。また、合成を行う分解レベルが高くなるほど、修復効果が高い。

【0 1 2 1】

また、図34～図36、さらには図37を参照すれば分かるように、図27の第1対象画像から切り取られる範囲が、合成を行う分解レベルが高くなるほど、広がっている。言うなれば、元々のROI（子供の部分）が外側に且つ全方位的に拡張され、その拡張部分は、合成を行う分解レベルが高くなるほど広い。なお、合成を行う分解レベルが高くなるほど、拡張部分と第2対象画像との境界をぼかすことができる。

【0 1 2 2】

50

これらに鑑みると、実施の形態 1 によれば、ROI の設定に高コストな技術を利用しなくても済む。つまり、良好な合成画像を低コストで生成できる。

【0123】

ここで、マスクの生成は、第 1 基礎画像の符号化から独立したアルゴリズムによって行われる。さらに、合成システム 21 における基礎マスクデータの復号化は、第 1 基礎画像の復号化から独立したアルゴリズムによって行われる。このため、画像エンコーダ 150 および画像デコーダ 300 の選択の自由度が高くなる。

【0124】

＜実施の形態 2＞

図 38 に、実施の形態 2 に係る供給システム 11B および合成システム 21B の構成例を示す。供給システム 11B および合成システム 21B は、実施の形態 1 に係る供給システム 11 および合成システム 21 に代えて、画像処理システム 1, 10, 20 等に適用可能である。

【0125】

供給システム 11B および合成システム 21B は、実施の形態 1 に係る供給システム 11 および合成システム 21（図 3 参照）と基本的に同様であるが、次の点が異なる。供給システム 11B では、画像データ出力部 100 の代わりに、画像エンコーダ 150B を有する画像データ出力部 100B が設けられている。合成システム 21B では、画像デコーダ 300 の代わりに、画像デコーダ 300B が設けられている。

【0126】

画像エンコーダ 150B は、マスクエンコーダ 250 からマスクビットストリーム Bbs を取得し、マスクビットストリーム Bbs を付加情報として、画像ビットストリーム Abs に埋め込む。具体的には、画像ビットストリーム Abs は第 1 基礎画像データ A50 に影響しない領域を有しており、その領域にマスクビットストリーム Bbs を埋め込む。画像エンコーダ 150B のその他の動作は、画像エンコーダ 150 と同様である。

【0127】

画像ビットストリーム Abs の上記領域として、例えば、符号化ストリームのフォーマット中のコメント領域を利用できる。あるいは、コメント領域に代えてまたは加えて、アプリケーションマーカ（APP マーカ）領域を利用してもよい。

【0128】

図 39 に、画像エンコーダ 150B として、動画像用の一般的な画像エンコーダ 150u を利用する場合のブロック図を示す。画像エンコーダ 150u によれば、ビットストリーム生成部がマスクビットストリーム Bbs を画像ビットストリーム Abs に埋め込む。画像エンコーダ 150u のその他の構成は、図 4 の画像エンコーダ 150s と同様である。

【0129】

図 40 に、画像エンコーダ 150B として、静止画像用の一般的な画像エンコーダ 150v を利用する場合のブロック図を示す。画像エンコーダ 150v によれば、ビットストリーム生成部がマスクビットストリーム Bbs を画像ビットストリーム Abs に埋め込む。画像エンコーダ 150v のその他の構成は、図 5 の画像エンコーダ 150t と同様である。

【0130】

図 38 に戻り、画像デコーダ 300B は、画像ビットストリーム Abs を取得し、画像ビットストリーム Abs からマスクビットストリーム Bbs を抽出し、マスクビットストリーム Bbs をマスクデコーダ 400 に供給する。画像デコーダ 300B のその他の動作は、画像デコーダ 300 と同様である。

【0131】

図 41 に、画像デコーダ 300B として、動画像用の一般的な画像デコーダ 300u を利用する場合のブロック図を示す。画像デコーダ 300u によれば、ビットストリーム解析部が画像ビットストリーム Abs からマスクビットストリーム Bbs を抽出する。画像

10

20

30

40

50

デコーダ 300u のその他の構成は、図 10 の画像デコーダ 300s と同様である。

【0132】

図 42 に、画像デコーダ 300B として、静止画像用の一般的な画像デコーダ 300v を利用する場合のブロック図を示す。画像デコーダ 300v によれば、ビットストリーム解析部が画像ビットストリーム Abs からマスクビットストリーム Bbs を抽出する。画像デコーダ 300v のその他の構成は、図 11 の画像デコーダ 300t と同様である。

【0133】

実施の形態 2 によれば、画像ビットストリーム Abs とマスクビットストリーム Bbs とが単一のビットストリームによって、供給システム 11B から出力され、合成システム 21B に取得される。但し、実施の形態 1 と同様に、第 1 基礎画像データ A50 と基礎マスクデータ B50 は別個のデータとして存在する。なぜならば、実施の形態 1 と同様に、基礎マスクデータ B50 の生成アルゴリズムは、第 1 基礎画像データ A50 の符号化アルゴリズムから独立しているからである。

【0134】

ここで、マスクビットストリーム Bbs には合成制御データ C50 が埋め込まれている。このため、第 1 基礎画像データ A50 と基礎マスクデータ B50 と合成制御データ C50 とが、単一のビットストリームによって、供給システム 11B から出力され、合成システム 21B に取得される。この場合、画像エンコーダ 150B は、マスクビットストリーム Bbs（換言すれば基礎マスクデータ B50）と合成制御データ C50 との両方を、画像ビットストリーム Abs に埋め込むことになる。また、画像デコーダ 300B は、マスクビットストリーム Bbs と合成制御データ C50 との両方を、画像ビットストリーム Abs から抽出することになる。

【0135】

なお、画像エンコーダ 150B が、合成制御データ C50 をマスクビットストリーム Bbs に埋め込まれていない状態で取得し（したがって、合成制御データ C50 とマスクビットストリーム Bbs とを別個に取得し）、合成制御データ C50 とマスクビットストリーム Bbs との両方を画像ビットストリーム Abs の上記領域に埋め込んでもよい。

【0136】

図 43 に、供給システム 11B の動作を説明するフローチャートを示す。図 43 の動作フロー S100B によれば、実施の形態 1 に係る動作フロー S100（図 9 参照）にステップ S106 が追加されている。ステップ S106 では、画像エンコーダ 150B が画像ビットストリーム Abs にマスクビットストリーム Bbs を埋め込む。

【0137】

図 44 に、合成システム 21B の動作を説明するフローチャートを示す。図 44 の動作フロー S400B は基本的には、実施の形態 1 に係る動作フロー S400（図 25 参照）と同様であるが、次の点が異なる。データ取得ステップ S410 に代えて、ステップ S408 が追加されたデータ取得ステップ S410B が設けられている。ステップ S408 では、画像デコーダ 300B が画像ビットストリーム Abs からマスクビットストリーム Bbs を抽出する。

【0138】

実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。特に実施の形態 2 によれば、マスクビットストリーム Bbs が画像ビットストリーム Abs のうちで第 1 基礎画像データ A50 に影響しない領域に埋め込まれている。このため、既存の符号化ストリームに対する後方互換性を確保しつつ、実施の形態 1 と同様の効果を得ることができる。

【0139】

<実施の形態 3>

図 45 に、実施の形態 3 に係る供給システム 11C および合成システム 21C の構成例を示す。供給システム 11C および合成システム 21C は、実施の形態 1 に係る供給システム 11 および合成システム 21 に代えて、画像処理システム 1, 10, 20 等に適用可

10

20

30

40

50

能である。

【0140】

供給システム11Cおよび合成システム21Cは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21（図3参照）と基本的に同様であるが、次の点が異なる。供給システム11Cでは、マスクデータ出力部200の代わりにマスクデータ出力部200Cが設けられ、マスクデータ出力部200Cはマスクエンコーダ250の代わりにマスクエンコーダ250Cを有している。合成システム21Cでは、マスクデコーダ400の代わりに、マスクデコーダ400Cが設けられている。

【0141】

供給システム11Cでは、ユーザによって入力された合成制御データC50が、マスクビットストリームBbsに埋め込まれずに出力される。このため、マスクエンコーダ250Cは合成制御データC50の埋め込みを行わず、マスクデコーダ400Cは合成制御データC50の抽出を行わない。

【0142】

図46に、供給システム11Cの動作を説明するフローチャートを示す。図46の動作フローS100Cによれば、実施の形態1に係る動作フローS100（図9参照）からステップS124が削除されている。なお、ステップS105において、画像ビットストリームAbsと、マスクビットストリームBbsと、合成制御データC50とが出力される。

【0143】

図47に、合成システム21Cの動作を説明するフローチャートを示す。図47の動作フローS400Cによれば、実施の形態1に係る動作フローS400（図25参照）からステップS432が削除されている。なお、ステップS411において、画像ビットストリームAbsと、マスクビットストリームBbsと、合成制御データC50とが取得される。

【0144】

ここでは、第1基礎画像データA50と基礎マスクデータB50と合成制御データC50とが、同じ媒体50（例えば通信媒体または外部記憶媒体）によって、合成システム21に供給されるものとする。但し、異なる媒体50を利用してもよい。例えば、第1基礎画像データA50と基礎マスクデータB50の供給に通信媒体を利用し、合成制御データC50の供給に外部記憶媒体を利用してもよい。

【0145】

実施の形態3によれば、実施の形態1等と同様の効果を得ることができる。

【0146】

＜実施の形態4＞

図48に、実施の形態4に係る供給システム11Dおよび合成システム21Dの構成例を示す。供給システム11Dおよび合成システム21Dは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21に代えて、画像処理システム1, 10, 20等に適用可能である。

【0147】

供給システム11Dおよび合成システム21Dは、実施の形態3に係る供給システム11Cおよび合成システム21C（図45参照）と基本的に同様であるが、次の点が異なる。実施の形態4では合成制御データC50は、合成システム21Dの側に設けられた操作部42（図2参照）にユーザが入力することによって、合成システム21Dに供給される。他方、第1基礎画像データA50および基礎マスクデータB50は、実施の形態3と同様に、媒体50（例えば通信媒体または外部記憶媒体）によって、合成システム21Dに供給される。つまり、合成システム21Dは、合成制御データC50を、第1基礎画像データA50および基礎マスクデータB50を供給する媒体とは異なる媒体によって取得する。

【0148】

実施の形態 4 によれば、実施の形態 1 等と同様の効果を得ることができる。特に実施の形態 4 によれば、合成制御データ C 5 0 を合成システム 2 1 D の側で入力することができるので、合成システム 2 1 D の側で合成具合を調整できる。

【0149】

＜実施の形態 5＞

図 4 9 に、実施の形態 5 に係る供給システム 1 1 E および合成システム 2 1 E の構成例を示す。供給システム 1 1 E および合成システム 2 1 E は、実施の形態 1 に係る供給システム 1 1 および合成システム 2 1 に代えて、画像処理システム 1, 1 0, 2 0 等に適用可能である。

【0150】

図 4 9 を図 3 と比較すれば分かるように、供給システム 1 1 E は実施の形態 1 に係る供給システム 1 1 と同様である。他方、合成システム 2 1 E では、セクタ 6 0 0 が追加されている。合成システム 2 1 E のその他の構成は、実施の形態 1 に係る合成システム 2 1 と同様である。

【0151】

セクタ 6 0 0 は、複数の合成制御データのうちの 1 つを選択的に合成部 5 0 0 に供給する。図 4 9 の例では、セクタ 6 0 0 に 2 つの合成制御データ C 4 1, C 4 2 が入力され、いずれか一方の合成制御データが合成制御データ C 5 0 として出力され、合成部 5 0 0 に供給される。

【0152】

第 1 合成制御データ C 4 1 は、合成システム 2 1 E の側に設けられた操作部 4 2 (図 2 参照) に、合成システム 2 1 E のユーザが入力することによって、セクタ 6 0 0 に供給される。

【0153】

第 2 合成制御データ C 4 2 は、供給システム 1 1 E から媒体 5 0 によって、セクタ 6 0 0 に供給される。より具体的には、第 2 合成制御データ C 4 2 は供給システム 1 1 E においてマスクビットストリーム B b s に埋め込まれ、そのマスクビットストリーム B b s が媒体 5 0 によってマスクデコーダ 4 0 0 に供給される。そして、第 2 合成制御データ C 4 2 は、マスクデコーダ 4 0 0 によって抽出され、セクタ 6 0 0 に入力される。つまり、第 2 合成制御データ C 4 2 は、第 1 合成制御データ C 4 1 とは異なる媒体によって合成部 5 0 0 に供給される。

【0154】

セクタ 6 0 0 は、第 1 合成制御データ C 4 1 を優先的に選択して出力するように設定されている。これによれば、実施の形態 4 と同様に、合成システム 2 1 E の側で合成具合を調整できる。一方、第 1 合成制御データ C 4 1 が入力されない場合には第 2 合成制御データ C 4 2 が出力されるので、合成システム 2 1 E の側での手間が省ける。

【0155】

複数の合成制御データの選択優先度は固定されていてもよいし、あるいは変更可能であってもよい。選択優先度の変更は、例えば、合成システム 2 1 E の側に設けられた操作部 4 2 と、供給システム 1 1 E の側に設けられた操作部 3 2 との一方または両方によって、行うことが想定される。

【0156】

また、実施の形態 5 によれば、実施の形態 1 等と同様の効果も得ることができる。なお、実施の形態 5 は実施の形態 2 等と組み合わせることも可能である。

【0157】

＜実施の形態 6＞

図 5 0 および図 5 1 に実施の形態 6 に係るマスクデータ出力部 2 0 0 F および合成部 5 0 0 F の構成例を示す。また、図 5 2 に、実施の形態 6 に係る供給システム 1 1 F および合成システム 2 1 F について、画像合成の概念図を示す。ここでは、マスクデータ出力部 2 0 0 F は、既述の画像データ出力部 1 0 0 と組み合わせられて、供給システム 1 1 F を構

10

20

30

40

50

成するものとする。また、合成部500Fは、既述の画像デコーダ300およびマスクデコーダ400と組み合わせられて、合成システム21Fを構成するものとする。供給システム11Fおよび合成システム21Fは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21に代えて、画像処理システム1, 10, 20等に適用可能である。

【0158】

まず図51を図13と比較すれば分かるように、合成部500Fの合成実行部520Fは、マスク展開部521を有していない。これに対し、図50に示すように、マスクデータ出力部200Fのマスク生成部210Fに、マスク展開部521が設けられている。すなわち、実施の形態6では、マスク展開部521が供給システム11Fに設けられている。

10

【0159】

また、マスク生成部210Fには、原マスク生成部220が設けられている。原マスク生成部220は、基礎画像の範囲について原マスクを生成する。実施の形態6では原マスク生成部220は、既述の全体マスク生成部211を含んでおり、全体マスク生成部211によって生成された全体マスクデータB10が、原マスクデータB20として出力される。マスク展開部521は、原マスクデータB20に対して既述のマスク展開処理を行うことによって、展開マスクデータB21を生成する。なお、マスク展開部521は、マスク展開処理に際して、合成制御データC50を取得する。

【0160】

実施の形態6では、全体画像の全範囲について原マスクおよび展開マスクが生成され、展開マスクデータB21が基礎マスクデータB50として、マスク生成部210Fから出力される。マスクエンコーダ250は、基礎マスクデータB50としての展開マスクデータB21を符号化して、マスクビットストリームBbsを生成する。

20

【0161】

マスクデータ出力部200Fおよび合成部500Fのその他の構成は、実施の形態1に係るマスクデータ出力部200および合成部500と同様である。

【0162】

図53に、供給システム11Fの動作を説明するフローチャートを示す。図53の動作フローS100Fでは、基礎マスク生成ステップS122（図9参照）に代えて、基礎マスク生成ステップS122Fが設けられている。動作フローS100Fのその他のステップは図9の動作フローS100と同様である。

30

【0163】

基礎マスク生成ステップS122Fによれば、ステップS131において原マスク生成部220が原マスクデータB20を生成し（原マスク生成処理）、ステップS132においてマスク展開部521が原マスクデータB20から展開マスクデータB21を生成する（マスク展開処理）。なお、マスク展開ステップS132は、実施の形態1において合成システム21の側で行われていたマスク展開ステップS451（図25参照）と同様である。展開マスクデータB21は、その後、基礎マスクデータB50として処理される。すなわち、次のステップS123では、展開マスクデータB21が符号化されて、マスクビットストリームBbsが生成される。

40

【0164】

図54に、合成システム21Fの動作を説明するフローチャートを示す。図54の動作フローS400Fでは、合成実行ステップS450（図25参照）に代えて、合成実行ステップS450Fが設けられている。合成実行ステップS450Fでは、合成実行ステップS450から、マスク展開ステップS451が削除されている。動作フローS400Fのその他のステップは図25の動作フローS400と同様である。

【0165】

実施の形態6によれば、図52に示すように、供給システム11Fにおいて展開マスクが生成され、当該展開マスクが基礎マスクとして合成システム21Fに供給される。なお、実施の形態6は実施の形態2等と組み合わせることも可能である。

50

【0166】

実施の形態6によれば、実施の形態1等と同様の効果を得ることができる。また、合成システム21Fにおいてマスク展開処理の演算負荷を削減できる。

【0167】

＜実施の形態7＞

実施の形態1では、全体画像の全範囲についての全体マスクを合成システム21に供給する例を説明した。実施の形態2～6についても同様である。ここでマスクはROIを特定できればよい点に鑑みると、全体マスクのうちでROI対応部分を含む一部分だけを合成システム21に供給する例が考えられる。実施の形態7では、そのような例を説明する。

10

【0168】

＜合成の概要＞

まず、図55の概念図を参照して、実施の形態7の概要を説明する。図55によれば、供給システム11Gにおいて全体マスクのうちでROI対応部分を含む一部分を部分マスクとして切り取る。当該部分マスクが基礎マスクとして供給システム11Gから出力される。合成システム21Gでは、取得した基礎マスクを対象マスクとして扱い、当該対象マスクに基づいて展開マスクを生成する。すなわち、供給システム11Gは、全体マスクから、ウェーブレット変換の対象となる第1対象画像の範囲についてのマスクである対象マスクを切り取る。そして、供給システム11Gは、対象マスクデータを基礎マスクデータとして出力する。

20

【0169】

また、合成システム21Gは、第1基礎画像として全体画像の全範囲を取得する。そして、第1基礎画像のうちで対象マスクに対応する範囲を、第1対象画像として切り取り、当該第1対象画像を対象にしてウェーブレット変換を行う。

【0170】

同様に、第2基礎画像から第2対象画像を切り取り、当該第2対象画像を対象にしてウェーブレット変換を行う。第2対象画像は第1対象画像と同じ形状および大きさで切り取られるが、第2基礎画像における第2対象画像の位置は任意に設定可能である。すなわち、第2基礎画像における第2対象画像の位置は、全体画像における第1対象画像の位置と同じである必要はない。

30

【0171】

第1対象画像および第2対象画像から生成された第1ウェーブレット係数データおよび第2ウェーブレット係数データは、実施の形態1と同様に合成され、合成済み係数データに対して逆ウェーブレット変換が行われる。それにより、第1対象画像中のROIと第2対象画像とが合成される。そして、合成画像は、第2基礎画像のうちで第2対象画像の位置に埋め込まれる。その結果、実施の形態1と同様に、第2基礎画像と同じサイズの合成画像が得られる。

【0172】

全体マスクの一部分を基礎マスクとして切り取ることによって、基礎マスクデータのサイズを削減でき、したがってマスクビットストリームのサイズを削減することができる。このため、マスクビットストリームが有線または無線の通信によって伝送される場合、基礎マスクデータの削減は、通信量を削減でき、伝送の即時性に役立つ。また、基礎マスクデータの削減に伴って、第1対象画像および第2対象画像のデータサイズも小さくなるので、合成システム21Gでの演算負荷を削減できる。このため、画像合成の高速化に役立つ。これらに鑑みると、画像合成の即時性が向上する。

40

【0173】

＜切り取り範囲決定処理＞

実施の形態7に係る供給システム11Gおよび合成システム21Gの構成例を説明する前に、全体マスクから基礎マスクとして切り取る範囲について説明する。

【0174】

50

上記のように、全体マスクの一部分を基礎マスクとして切り取れば、供給システム 11 G から出力する基礎マスクのデータサイズを小さくできる。このため、基本的には、全体マスクのうちで R O I 対応部分を含む任意の範囲を、基礎マスクとして設定可能である。そして、データサイズを大きく削減するためには、基礎マスクはできるだけ小さい方が好ましい。

【0175】

その一方で、全体マスクから基礎マスクとして切り取る範囲は、第 1 基礎画像（実施の形態 7 では全体画像に等しい）から第 1 対象画像を切り取る範囲でもある点に留意が必要である。すなわち、第 1 対象画像と第 2 対象画像とはウェーブレット変換後に合成されるので、ウェーブレット係数データにおいても（換言すれば、ウェーブレット平面上においても）R O I の範囲が歪まないように、切り取り範囲を決定する必要がある。

10

【0176】

図 5 6 ～図 5 9 に、切り取り範囲を説明するための図を示す。図 5 6 には、図 6 の全体画像 6 0 を例にして、R O I 6 0 a を含む矩形の最小範囲 8 1 を示している。最小範囲 8 1 は矩形に設定しているので、最小範囲 8 1 の左上端座標（A X 1, A Y 1）および右下端座標（B X 1, B Y 1）によって、最小範囲 8 1 の位置および範囲を特定可能である。図 5 6 等では、全体画像 6 0 の左上端を座標系の原点 O（0, 0）に採り、全体画像 6 0 の水平方向および垂直方向に直交する 2 つの軸を採っている。

【0177】

図 5 7 には、第 1 対象画像として切り取る範囲 8 3 を示している。切り取り範囲 8 3 は、最小範囲 8 1 を含み且つ最小範囲 8 1 よりも大きい。切り取り範囲 8 3 について、左上端座標を（A X 3, A Y 3）とし、右下端座標を（B X 3, B Y 3）とする。

20

【0178】

図 5 8 および図 5 9 は、最小範囲 8 1 および切り取り範囲 8 3 を全体マスク 7 0 に示した図である。

【0179】

図 6 0 に、切り取り範囲 8 3 の決定処理のフローチャートを示す。図 6 0 のフロー S 5 0 0 によれば、ステップ S 5 0 1 において最小範囲特定処理が行われ、ステップ S 5 0 2 において追跡処理が行われ、ステップ S 5 0 3 において必要範囲特定処理が行われる。

【0180】

30

<最小範囲特定処理>

最小範囲特定処理のステップ S 5 0 1 では、切り取り前の原画像である全体画像 6 0 において、R O I 6 0 a を含む矩形の最小範囲 8 1 を特定する。最小範囲 8 1 の特定は、全体画像 6 0 を対象とした原マスク、すなわち全体マスク 7 0 に基づいて行われる。

【0181】

例えば、全体マスク 7 0 の各行を上から順に選択して行き、選択した行が、R O I 対応部分 7 0 a に属する画素を有するか否かを判別する。R O I 対応部分 7 0 a に属する画素を有すると最初に判別された行の位置が、A Y 1 に当たる。同様に、全体マスク 7 0 の各行を下から順に選択して行くことによって、B Y 1 を求めることができる。さらに、全体マスク 7 0 の各列を左から順に選択して行くことによって A X 1 を求めることができ、全体マスク 7 0 の各列を右から順に選択して行くことによって B X 1 を求めることができる。

40

【0182】

<追跡処理>

ウェーブレット平面上において R O I の範囲が歪まないようにするためには、最小範囲 8 1 の全域に対してウェーブレット変換を実行可能であることが必要である。ウェーブレット変換では、注目画素のデータだけでなく、その両側の画素のデータも利用する。このため、最小範囲 8 1 の外縁付近の画素に対してウェーブレット変換を行う場合、最小範囲 8 1 よりも外側の画素のデータが必要になる。かかる理由により、切り取り範囲 8 3 は最小範囲 8 1 よりも大きくなるのである。

50

【0183】

最小範囲81よりも外側に必要な画素の範囲の求め方は、例えば特許文献8を参照することができる。最小範囲81よりも外側に必要な画素の範囲は、ウェーブレット変換の分割フィルタのタップ数に依存する。

【0184】

例えば、分解側のローパスフィルタが5タップであり分解側のハイパスフィルタが3タップである 5×3 フィルタの場合、図61に示すように、ローパスフィルタの n 番目の出力を得るためには、入力側において $\{2n-2\}$ 番目から $\{2n+2\}$ 番目の5画素分のデータが必要である。また、図62に示すように、ハイパスフィルタの n 番目の出力を得るためには、入力側において $2n$ 番目から $\{2n+2\}$ 番目の3画素分のデータが必要である。

10

【0185】

また、分解側のローパスフィルタが9タップであり分解側のハイパスフィルタが7タップであるDaubechies 9×7 フィルタの場合、図63に示すように、ローパスフィルタの n 番目の出力を得るためには、入力側において $\{2n-4\}$ 番目から $\{2n+4\}$ 番目の9画素分のデータが必要である。また、図64に示すように、ハイパスフィルタの n 番目の出力を得るためには、入力側において $\{2n-2\}$ 番目から $\{2n+4\}$ 番目の7画素分のデータが必要である。

【0186】

さらに、最小範囲81よりも外側に必要な画素の範囲は、ウェーブレット変換の分解レベル、すなわち合成制御データによる分解レベルの指定値にも依存する。なぜならば、ウェーブレット平面において最上位帯域成分（すなわち最も分解された帯域成分）については、分割フィルタによる処理が、分解レベルの回数だけ繰り返されるからである。

20

【0187】

これらの点に鑑み、追跡処理のステップS502では、最終的なウェーブレット平面（すなわち、合成制御データC50で指定された指定の分解レベルのウェーブレット平面）の最上位帯域成分において、最小範囲81に対応する範囲を追跡最小範囲として特定する。

【0188】

図65に、追跡最小範囲を説明するための図を示す。図65では、分解レベル3のウェーブレット平面63のうちで最上位帯域成分LL3, HL3, LH3, HH3を拡大して図示している。また、図65は、最上位帯域成分LL3, HL3, LH3, HH3のうちで最低域の帯域成分LL3において、最小範囲81に対応する追跡最小範囲82を特定する場合を示している。なお、ウェーブレット平面の原点O(0, 0)は、原画像（すなわち全体画像60）の原点Oに対応する。ウェーブレット平面63上の追跡最小範囲82について、左上端座標を(Ax2, Ay2)とし、右下端座標を(Bx2, By2)とする。

30

【0189】

図66および図67に、ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合において、追跡最小範囲82を求めるためのフローチャートを示す。なお、図66は左上端座標(Ax2, Ay2)の求め方を示し、図67は右下端座標(Bx2, By2)の求め方を示している。

40

【0190】

図66の処理フローS510によれば、ステップS511においてパラメータ q に最小範囲81の左上端座標(Ax1, Ay1)が設定される。ここでは、まず、 $q = Ax1$ が設定されるとする。

【0191】

ステップS512において q が偶数と判別された場合、ステップS513においてパラメータ $p = q / 2$ に設定される。これに対し、ステップS512において q が奇数と判別された場合、ステップS514において $p = (q - 1) / 2$ に設定される。

50

【0192】

そして、ステップS515において現在の分解レベルが、合成制御データC50によって指定された分解レベルに達していないと判別された場合、ステップS516においてpの現在値をqの新たな値に設定する($q = p$)。その後、ステップS517において分解レベルを上げ、ステップS512に戻る。

【0193】

これに対し、ステップS515において現在の分解レベルが指定の分解レベルに達したと判別された場合、ステップS518においてその時点のpの値を追跡最小範囲82のAX2に設定する。

【0194】

ステップS511において $q = AY1$ に設定することによって、ステップS518において追跡最小範囲82のAY2が求められる。

【0195】

図67の処理フローS520によれば、最小範囲81のBX1から追跡最小範囲82のBX2が求められ、最小範囲81のBY1から追跡最小範囲82のBY2が求められる。処理フローS520は、ステップS524での演算内容を除いて、基本的には図66の処理フローS510と同様である。すなわち、ステップS522においてqが奇数と判別された場合、ステップS524において $p = (q + 1) / 2$ に設定される。

【0196】

処理フローS510、S520に鑑みると、ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合の追跡処理は次のようにも表現できる。

【0197】

AX1が偶数ならば $AX1 / 2$ を新たなAX1に設定し、AX1が奇数ならば $\{AX1 - 1\} / 2$ を新たなAX1に設定するという処理(第1再帰処理と呼ぶことにする)を、合成制御データC50によって指定された指定回数行い、最終的に得られたAX1をAX2に設定する。

【0198】

AY1が偶数ならば $AY1 / 2$ を新たなAY1に設定し、AY1が奇数ならば $\{AY1 - 1\} / 2$ を新たなAY1に設定するという処理(第2再帰処理と呼ぶことにする)を上記指定回数行い、最終的に得られたAY1をAY2に設定する。

【0199】

BX1が偶数ならば $BX1 / 2$ を新たなBX1に設定し、BX1が奇数ならば $\{BX1 + 1\} / 2$ を新たなBX1に設定するという処理(第3再帰処理と呼ぶことにする)を上記指定回数行い、最終的に得られたBX1をBX2に設定する。

【0200】

BY1が偶数ならば $BY1 / 2$ を新たなBY1に設定し、BY1が奇数ならば $\{BY1 + 1\} / 2$ を新たなBY1に設定するという処理(第4再帰処理と呼ぶことにする)を上記指定回数行い、最終的に得られたBY1をBY2に設定する。

【0201】

図68および図69に、ウェーブレット変換にDaubechies 9×7 フィルタが使用される場合において、追跡最小範囲82を求めるためのフローチャートを示す。なお、図68は左上端座標(AX2, AY2)の求め方を示し、図69は右下端座標(BX2, BY2)の求め方を示している。

【0202】

図68の処理フローS530によれば、最小範囲81のAX1から追跡最小範囲82のAX2が求められ、最小範囲81のAY1から追跡最小範囲82のAY2が求められる。処理フローS530は、ステップS533、S534での演算内容を除いて、基本的には図66の処理フローS510と同様である。すなわち、ステップS532においてqが偶数と判別された場合、ステップS533において $p = q / 2 - 1$ に設定される。これに対し、ステップS532においてqが奇数と判別された場合、ステップS534においてp

10

20

30

40

50

$= (q - 3) / 2$ に設定される。

【0203】

図69の処理フローS540によれば、最小範囲81のBX1から追跡最小範囲82のBX2が求められ、最小範囲81のBY1から追跡最小範囲82のBY2が求められる。処理フローS540は、ステップS543, S544での演算内容を除いて、基本的には図66の処理フローS510と同様である。すなわち、ステップS542においてqが偶数と判別された場合、ステップS543において $p = (q + 2) / 2$ に設定される。これに対し、ステップS542においてqが奇数と判別された場合、ステップS544において $p = (q + 3) / 2$ に設定される。

【0204】

処理フローS530, S540に鑑みると、ウェーブレット変換にDaubechies 9×7 フィルタが使用される場合の追跡処理は次のようにも表現できる。

【0205】

AX1が偶数ならば $\{AX1 / 2 - 1\}$ を新たなAX1に設定し、AX1が奇数ならば $\{AX1 - 3\} / 2$ を新たなAX1に設定するという処理（第9再帰処理と呼ぶことにする）を、合成制御データC50によって指定された指定回数行い、最終的に得られたAX1をAX2に設定する。

【0206】

AY1が偶数ならば $\{AY1 / 2 - 1\}$ を新たなAY1に設定し、AY1が奇数ならば $\{AY1 - 3\} / 2$ を新たなAY1に設定するという処理（第10再帰処理と呼ぶことにする）を上記指定回数行い、最終的に得られたAY1をAY2に設定する。

【0207】

BX1が偶数ならば $\{BX1 + 2\} / 2$ を新たなBX1に設定し、BX1が奇数ならば $\{BX1 + 3\} / 2$ を新たなBX1に設定するという処理（第11再帰処理と呼ぶことにする）を上記指定回数行い、最終的に得られたBX1をBX2に設定する。

【0208】

BY1が偶数ならば $\{BY1 + 2\} / 2$ を新たなBY1に設定し、BY1が奇数ならば $\{BY1 + 3\} / 2$ を新たなBY1に設定するという処理（第12再帰処理と呼ぶことにする）を上記指定回数行い、最終的に得られたBY1をBY2に設定する。

【0209】

なお、ステップS513, S514, S523, S524, S533, S534, S543, S544での演算内容は、フィルタのタップ数に応じて規定されている。また、演算のしやすさに鑑みて、偶数単位への桁上げを行っている。

【0210】

<必要範囲特定処理>

図60に戻り、必要範囲特定処理のステップS503では、追跡最小範囲82内のウェーブレット係数を算出するために必要なデータが、切り取り前の全体画像60のどの範囲に存在するかを特定する。特定された必要範囲が切り取り範囲83になる。

【0211】

図70に、ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合において、追跡最小範囲82から切り取り範囲83を求めるためのフローチャートを示す。

【0212】

図70の処理フローS550によれば、ステップS551においてパラメータrに追跡最小範囲82のAX2, AY2, BX2, BY2が設定される。ここでは、まず、 $r = AX2$ が設定されるとする。

【0213】

ステップS552においてrがBX2またはBY2ではないと判別された場合（換言すれば、rが追跡最小範囲82の左上端座標であると判別された場合）、ステップS553においてパラメータ $s = 2r - 2$ に設定される。これに対し、ステップS552においてrがBX2またはBY2であると判別された場合（換言すれば、rが追跡最小範囲82の

10

20

30

40

50

右下端座標であると判別された場合)、ステップ S 5 5 4 において $s = 2r + 2$ に設定される。

【0 2 1 4】

そして、ステップ S 5 5 5 において現在の分解レベルが 0 に達していないと判別された場合、ステップ S 5 5 6 において s の現在値を r の新たな値に設定する ($r = s$)。その後、ステップ S 5 5 7 において分解レベルを下げ、ステップ S 5 5 2 に戻る。

【0 2 1 5】

これに対し、ステップ S 5 5 5 において現在の分解レベルが 0 に達したと判別された場合、ステップ S 5 5 8 においてその時点の s の値を切り取り範囲 8 3 の $AX3$ に設定する。

10

【0 2 1 6】

ステップ S 5 5 1 において $r = AY2$, $BX2$, $BY2$ に設定することによって、ステップ S 5 5 8 において切り取り範囲 8 3 の $AY3$, $BX3$, $BY3$ が求められる。

【0 2 1 7】

処理フロー S 5 5 0 に鑑みると、ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合の必要範囲特定処理は次のようにも表現できる。

【0 2 1 8】

$\{AX2 \times 2 - 2\}$ を新たな $AX2$ に設定するという処理 (第 5 再帰処理と呼ぶことにする) を、合成制御データ C 5 0 によって指定された指定回数行い、最終的に得られた $AX2$ を $AX3$ に設定する。

20

【0 2 1 9】

$\{AY2 \times 2 - 2\}$ を新たな $AY2$ に設定するという処理 (第 6 再帰処理と呼ぶことにする) を上記指定回数行い、最終的に得られた $AY2$ を $AY3$ に設定する。

【0 2 2 0】

$\{BX2 \times 2 + 2\}$ を新たな $BX2$ に設定するという処理 (第 7 再帰処理と呼ぶことにする) を上記指定回数行い、最終的に得られた $BX2$ を $BX3$ に設定する。

【0 2 2 1】

$\{BY2 \times 2 + 2\}$ を新たな $BY2$ に設定するという処理 (第 8 再帰処理と呼ぶことにする) を上記指定回数行い、最終的に得られた $BY2$ を $BY3$ に設定する。

【0 2 2 2】

30

図 7 1 に、ウェーブレット変換に Daubechies 9×7 フィルタが使用される場合において、追跡最小範囲 8 2 から切り取り範囲 8 3 を求めるためのフローチャートを示す。

【0 2 2 3】

図 7 1 の処理フロー S 5 6 0 は、ステップ S 5 6 3, S 5 6 4 での演算内容を除いて、基本的には図 7 0 の処理フロー S 5 5 0 と同様である。すなわち、ステップ S 5 6 2 において r が $BX2$ または $BY2$ ではないと判別された場合、ステップ S 5 6 3 において $s = 2r - 4$ に設定される。これに対し、ステップ S 5 6 2 において r が $BX2$ または $BY2$ であると判別された場合、ステップ S 5 6 4 において $s = 2r + 4$ に設定される。

【0 2 2 4】

処理フロー S 5 6 0 に鑑みると、ウェーブレット変換に Daubechies 9×7 フィルタが使用される場合の必要範囲特定処理は次のようにも表現できる。

40

【0 2 2 5】

$\{AX2 \times 2 - 4\}$ を新たな $AX2$ に設定するという処理 (第 1 3 再帰処理と呼ぶことにする) を、合成制御データ C 5 0 によって指定された指定回数行い、最終的に得られた $AX2$ を $AX3$ に設定する。

【0 2 2 6】

$\{AY2 \times 2 - 4\}$ を新たな $AY2$ に設定するという処理 (第 1 4 再帰処理と呼ぶことにする) を上記指定回数行い、最終的に得られた $AY2$ を $AY3$ に設定する。

【0 2 2 7】

$\{BX2 \times 2 + 4\}$ を新たな $BX2$ に設定するという処理 (第 1 5 再帰処理と呼ぶこと

50

にする)を上記指定回数行い、最終的に得られたB X 2をB X 3に設定する。

【0228】

{B Y 2 × 2 + 4} を新たなB Y 2に設定するという処理(第16再帰処理と呼ぶことにする)を上記指定回数行い、最終的に得られたB Y 2をB Y 3に設定する。

【0229】

＜供給システム11G＞

図72に、実施の形態7に係るマスクデータ出力部200Gの構成例を示す。ここでは、マスクデータ出力部200Gは、既述の画像データ出力部100と組み合わせられて、供給システム11Gを構成するものとする。供給システム11Gは、実施の形態1に係る供給システム11に代えて、画像処理システム1, 10等に適用可能である。

10

【0230】

図72に示すように、マスクデータ出力部200Gは、マスク生成部210Gと、既述のマスクエンコーダ250とを含んでいる。マスク生成部210Gは、既述の全体マスク生成部211と、切り取り範囲決定部232と、マスク切り取り部233とを含んでいる。

【0231】

切り取り範囲決定部232は、切り取り範囲83(全体画像における第1対象画像の範囲であると共に、全体マスクにおける対象マスクの範囲である)を決定する。具体的には、切り取り範囲決定部232は、切り取り範囲決定処理S500(図60参照)を、全体マスクデータB10および合成制御データC50に基づいて行う。そして、切り取り範囲決定部232は、切り取り範囲83を特定するためのデータである切り取り範囲特定データF50を生成する。切り取り範囲特定データF50は、具体的には、切り取り範囲83の左上端座標(A X 3, A Y 3)および右下端座標(B X 3, B Y 3)のデータである。

20

【0232】

マスク切り取り部233は、切り取り範囲特定データF50に基づいて、全体マスクデータB10のうちで切り取り範囲83内のデータを、基礎マスクデータ用に切り取る。特に実施の形態7では、全体マスクデータB10のうちで切り取り範囲83内のデータが、基礎マスクデータB50として切り取られる。なお、切り取ったデータは、対象マスクデータB60を構成する。

【0233】

すなわち、マスクエンコーダ250は、対象マスクデータB60を基礎マスクデータB50として取得し、対象マスクデータB60を符号化してマスクビットストリームBbsを生成する。また、マスクエンコーダ250は、合成制御データC50および切り取り範囲特定データF50を、マスクビットストリームBbsに埋め込む。

30

【0234】

＜合成システム21G＞

図73に、実施の形態7に係る合成システム21Gの構成例を示す。合成システム21Gは、実施の形態1に係る合成システム21に代えて、画像処理システム1, 20等に適用可能である。合成システム21Gでは、マスクデコーダ400および合成部500(図3参照)の代わりに、マスクデコーダ400Gおよび合成部500Gが設けられている。合成システム21Gのその他の構成は、実施の形態1に係る合成システム21と同様である。

40

【0235】

マスクデコーダ400Gは、マスクビットストリームBbsから、合成制御データC50および切り取り範囲特定データF50を抽出する。また、マスクデコーダ400Gは、既述のように、マスクビットストリームBbsを復号化して基礎マスクデータB50を取得する。基礎マスクデータB50と、合成制御データC50と、切り取り範囲特定データF50とは、合成部500Gに供給される。

【0236】

図74に、合成部500Gの構成例を示す。図74を図13と比較すれば分かるように

50

、合成部500Gは、実施の形態1に係る合成部500に、第1画像切り取り部540と、第2画像切り取り部550と、埋め込み部560とが追加されている。合成部500Gのその他の構成は基本的に、実施の形態1に係る合成部500と同様である。

【0237】

第1画像切り取り部540は、第1基礎画像データA50と切り取り範囲特定データF50とを取得する。そして、第1画像切り取り部540は、切り取り範囲特定データF50に基づいて、第1基礎画像データA50（ここでは全体画像データA10である）のうちで切り取り範囲83内のデータを切り取る（図55参照）。切り取ったデータは、第1対象画像データA60として、ウェーブレット変換部510に供給される。

【0238】

第2画像切り取り部550は、第2基礎画像データD50と、切り取り範囲特定データF50と、合成位置指定データG50とを取得する。合成位置指定データG50は、第2基礎画像において第1対象画像中のROIを合成する位置を指定するデータである。合成位置指定データG50は、例えば、後述のように合成画像データE80の埋め込み位置のデータとして理解できる。より具体的には、合成画像データE80の埋め込み位置は、合成画像データE80の埋め込み範囲の左上端部の位置、あるいは、当該埋め込み範囲の中心位置、等によって指定可能である。合成位置指定データG50は、合成システム21Gの側に設けられた操作部42（図2参照）に、合成システム21Gのユーザが入力することによって、合成部500Gに供給される。

【0239】

第2画像切り取り部550は、合成位置指定データG50に基づいて、第2基礎画像中に合成先範囲を設定する。合成先範囲は、第1対象画像と同じ形状および大きさの範囲であり、このため第1対象画像と合同である。あるいは、合成先範囲は、第1対象画像に対する相似比が1の相似形範囲である、と表現してもよい。合成先範囲は、ここでは切り取り範囲特定データF50によって特定されるものとする。但し、切り取り範囲特定データF50に代えて、第1対象画像データA60から直接、第1対象画像の同じ形状および大きさを特定するようにしてもよい。第2画像切り取り部550は、第2基礎画像データD50のうちで合成先範囲内のデータを切り取る。切り取ったデータは、第2対象画像データD60として、ウェーブレット変換部510に供給される。

【0240】

ウェーブレット変換部510と合成実行部520と逆ウェーブレット変換部530とは、実施の形態1と同様に動作する。それにより、上記のように切り取られた第1対象画像データA60および第2対象画像データD60から、合成画像データE80が生成される。

【0241】

埋め込み部560は、逆ウェーブレット変換部530によって生成された合成画像データE80を、第2基礎画像データD50中の合成先範囲に埋め込む。合成画像データE80がはめ込まれた第2基礎画像データD50が、合成部500Gの出力データである合成画像データE100として出力される。

【0242】

<動作>

図75に、供給システム11Gの動作を説明するフローチャートを示す。図75の動作フローS100Gは基本的には実施の形態1に係る動作フローS100（図9参照）と同様であるが、次の点が異なる。動作フローS100Gでは、基礎マスク生成ステップS122に代えて、基礎マスク生成ステップS122Gが設けられている。また、データ埋め込みステップS124に代えて、データ埋め込みステップS124Gが設けられている。

【0243】

基礎マスク生成ステップS122Gによれば、全体マスク生成ステップS141において、全体マスク生成部211が全体マスクデータB10を生成する。切り取りステップS142において、切り取り範囲決定部232およびマスク切り取り部233が、全体マス

10

20

30

40

50

クデータB10から対象マスクデータB60を生成する。対象マスクデータB60は、その後、基礎マスクデータB50として扱われる。すなわち、次のステップS123では、対象マスクデータB60が符号化されて、マスクビットストリームBbsが生成される。

【0244】

データ埋め込みステップS124Gでは、マスクエンコーダ250が、マスクビットストリームBbsに、合成制御データC50と切り取り範囲特定データF50を埋め込む。

【0245】

図76に、合成システム21Gの動作を説明するフローチャートを示す。図76の動作フローS400Gは基本的には実施の形態1に係る動作フローS400（図25参照）と同様であるが、次の点が異なる。動作フローS400Gでは、データ取得ステップS410（図25参照）に代えて、データ取得ステップS410Gが設けられている。また、画像埋め込みステップS480が追加されている。

【0246】

データ取得ステップS410Gでは、ステップS432の代わりにデータ抽出ステップS432Gが設けられ、切り取りステップS470が追加されている。データ抽出ステップS432Gでは、マスクデコーダ400GがマスクビットストリームBbsから、合成制御データC50と切り取り範囲特定データF50とを抽出する。切り取りステップS470では、第1画像切り取り部540が第1基礎画像データA50から第1対象画像データA60を切り取り、第2画像切り取り部550が第2基礎画像データD50から第2対象画像データD60を切り取る。

【0247】

画像埋め込みステップS480では、埋め込み部560が、逆ウェーブレット変換部530によって生成された合成画像データE80を、第2基礎画像データD50中の合成先範囲に埋め込む。

【0248】

<効果>

実施の形態7によれば、実施の形態1等と同様の効果を得ることができる。

【0249】

特に実施の形態7によれば、供給システム11Gは、全体マスクから基礎マスクを切り取り、当該切り取った基礎マスクをマスクビットストリームBbsによって出力する。このため、基礎マスクデータB50のサイズを削減でき、したがってマスクビットストリームBbsのサイズを削減することができる。このため、マスクビットストリームが有線または無線の通信によって伝送される場合、通信量を削減でき、伝送の即時性に役立つ。また、基礎マスクのサイズ削減に伴って、第1対象画像および第2対象画像のサイズも小さくなるので、合成システム21Gでの演算負荷を削減できる。このため、画像合成の高速化に役立つ。これらに鑑みると、画像合成の即時性が向上する。

【0250】

なお、実施の形態7は、実施の形態2等と組み合わせることも可能である。

【0251】

<追跡処理についての考察>

ここで、上記ではウェーブレット変換が各分解レベルのウェーブレット平面に含まれる最低域の帯域成分を再帰的に分解する方式を採用していることに鑑み、追跡処理の対象にする最上位帯域成分を、最終的なウェーブレット平面において最低域の帯域成分LL3とした。これに対し、例えばウェーブレット変換がウェーブレット平面の最高域の帯域成分を再帰的に分解する方式を採用している場合、最終的なウェーブレット平面において最高域の帯域成分が追跡処理の対象になる。

【0252】

また、上記では、4つの最上位帯域成分LL3, HL3, LH3, HH3のうちで最低域の帯域成分LL3のみを、追跡処理の対象にした。すなわち、ローパスフィルタの出力のみを、追跡処理の対象にした。追跡処理に関してハイパスフィルタが不要である理由を

、以下に説明する。

【0253】

＜図66のステップS514について（5×3フィルタ）＞

図66のステップS512においてパラメータ q 、すなわち最小範囲81の左端座標 $AX1$ または上端座標 $AY1$ が奇数と判別された場合、図21を参照して低域成分の左側（上側に相当）の出力を p とすると、

$$q = 2n + 1 \quad \cdots (\text{式1})$$

$$p = n \quad \cdots (\text{式2})$$

これを解くと、 $p = (q - 1) / 2$ となる（式3）。これはステップS514に係る上記式になる。

10

【0254】

ここで図21を参照して高域成分（すなわちハイパスフィルタ側）についても考える。高域成分の左側（上側に相当）の出力を p とすると、

$$q = 2n + 1 \quad \cdots (\text{式4})$$

$$p = n - 1 \quad \cdots (\text{式5})$$

これを解くと $p = (q - 3) / 2$ となる（式6）。

【0255】

＜図66のステップS513について（5×3フィルタ）＞

図66のステップS512においてパラメータ q 、すなわち最小範囲81の左端座標 $AX1$ または上端座標 $AY1$ が偶数と判別された場合、図21を参照して低域成分の左側（上側に相当）の出力を p とすると、

20

$$q = 2n \quad \cdots (\text{式7})$$

$$p = n \quad \cdots (\text{式8})$$

これを解くと $p = q / 2$ となる（式9）。これはステップS513に係る式になる。

【0256】

ここで図21を参照して高域成分（すなわちハイパスフィルタ側）についても考える。高域成分の左側（上側に相当）の出力を p とすると、

$$q = 2n \quad \cdots (\text{式10})$$

$$p = n - 1 \quad \cdots (\text{式11})$$

これを解くと $p = q / 2 - 1$ となる（式12）。

30

【0257】

ここで、高域成分を再帰的に入力しない場合のMallat型を考えると、高域側の出力は入力側にはならない。よって、高域成分は最後の分解レベルだけを考えればよいことになる。低域成分を再帰的に入力する場合は、入力側のみを考えればよい。

【0258】

＜図70のステップS553について（5×3フィルタ）＞

図61の5タップのローパスフィルタに、低域成分が入力されたとする。また、図61において $n = p$ とする。図70のステップS551において追跡最小範囲82の左端座標 $AX2$ または上端座標 $AY2$ が入力された場合（ステップS552参照）、

$$r = p \quad \cdots (\text{式13})$$

$$s = 2p - 2 \quad \cdots (\text{式14})$$

これを解くと $s = 2r - 2$ となる（式15）。これはステップS553に係る式になる。

40

【0259】

図62の3タップのハイパスフィルタに、高域成分が入力されたとする。また、図62において $n = p$ とする。図70のステップS551において追跡最小範囲82の左端座標 $AX2$ または上端座標 $AY2$ が入力された場合（ステップS552参照）、

$$r = p \quad \cdots (\text{式16})$$

$$s = 2p \quad \cdots (\text{式17})$$

これを解くと $s = 2r$ となる（式18）。

50

【0260】

ここで、上記のように、図66のステップS512においてパラメータ q 、すなわち最小範囲81の左端座標 $AX1$ または上端座標 $AY1$ が奇数と判別された場合、低域成分については式13, 3から、 $r = (q - 1) / 2$ が得られる(式19)。また、式19, 15から $s = q - 3$ が得られる(式20)。これに対し、高域成分については式16, 6から、 $r = (q - 3) / 2$ が得られる(式21)。また、式21, 18から $s = q - 3$ が得られる(式22)。式20, 22を見れば分かるように、低域成分と高域成分とのいずれについても同様の結果になる。

【0261】

また、上記のように、図66のステップS512においてパラメータ q 、すなわち最小範囲81の左端座標 $AX1$ または上端座標 $AY1$ が偶数と判別された場合、低域成分については式13, 9から、 $r = q / 2$ が得られる(式23)。また、式23, 15から $s = q - 2$ が得られる(式24)。これに対し、高域成分については式16, 12から、 $r = q / 2 - 1$ が得られる(式25)。また、式25, 18から $s = q - 2$ が得られる(式26)。式24, 26を見れば分かるように、低域成分と高域成分とのいずれについても同様の結果になる。

【0262】

このように高域成分を再帰的に入力しない場合のMallat型を考えると、低域成分と高域成分のいずれを追跡しても同じ結果になる。このため、ウェーブレット変換に 5×3 フィルタが使用される場合の図66、図67および図70の処理フローS510, S520, S550では低域成分だけに着目している。

【0263】

<図68のステップS534について(9×7フィルタ)>

図68のステップS532においてパラメータ q 、すなわち最小範囲81の左端座標 $AX1$ または上端座標 $AY1$ が奇数と判別された場合、図22を参照して低域成分の左側(上側に相当)の出力を p とすると、

$$q = 2n + 1 \quad \cdots (\text{式 } 27)$$

$$p = n - 1 \quad \cdots (\text{式 } 28)$$

これを解くと、 $p = (q - 3) / 2$ となる(式29)。これはステップS534に係る上記式になる。

【0264】

ここで図22を参照して高域成分(すなわちハイパスフィルタ側)についても考える。高域成分の左側(上側に相当)の出力を p とすると、

$$q = 2n + 1 \quad \cdots (\text{式 } 30)$$

$$p = n - 2 \quad \cdots (\text{式 } 31)$$

これを解くと $p = (q - 5) / 2$ となる(式32)。

【0265】

<図68のステップS533について(9×7フィルタ)>

図68のステップS532においてパラメータ q 、すなわち最小範囲81の左端座標 $AX1$ または上端座標 $AY1$ が偶数と判別された場合、図22を参照して低域成分の左側(上側に相当)の出力を p とすると、

$$q = 2n \quad \cdots (\text{式 } 33)$$

$$p = n - 1 \quad \cdots (\text{式 } 34)$$

これを解くと $p = q / 2 - 1$ となる(式35)。これはステップS533に係る式になる。

【0266】

ここで図22を参照して高域成分(すなわちハイパスフィルタ側)についても考える。高域成分の左側(上側に相当)の出力を p とすると、

$$q = 2n \quad \cdots (\text{式 } 36)$$

$$p = n - 2 \quad \cdots (\text{式 } 37)$$

これを解くと $p = q / 2 - 2$ となる (式 38)。

【0267】

ここで、高域成分を再帰的に入力しない場合の Mallat 型を考えると、高域側の出力は入力側にはならない。よって、高域成分は最後の分解レベルだけを考えればよいことになる。低域成分を再帰的に入力する場合は、入力側のみを考えればよい。

【0268】

<図 71 のステップ S563 について (9×7 フィルタ)>

図 63 の 9 タップのローパスフィルタに、低域成分が入力されたとする。また、図 63 において $n = p$ とする。図 71 のステップ S561 において追跡最小範囲 82 の左端座標 AX2 または上端座標 AY2 が入力された場合 (ステップ S562 参照)、

$$r = p \quad \dots (\text{式 } 39)$$

$$s = 2p - 4 \quad \dots (\text{式 } 40)$$

これを解くと $s = 2r - 4$ となる (式 41)。これはステップ S563 に係る式になる。

【0269】

図 64 の 7 タップのハイパスフィルタに、高域成分が入力されたとする。また、図 64 において $n = p$ とする。図 71 のステップ S561 において追跡最小範囲 82 の左端座標 AX2 または上端座標 AY2 が入力された場合 (ステップ S562 参照)、

$$r = p \quad \dots (\text{式 } 42)$$

$$s = 2p - 2 \quad \dots (\text{式 } 43)$$

これを解くと $s = 2r - 2$ となる (式 44)。

【0270】

ここで、上記のように、図 68 のステップ S532 においてパラメータ q 、すなわち最小範囲 81 の左端座標 AX1 または上端座標 AY1 が奇数と判別された場合、低域成分については式 39、29 から、 $r = (q - 3) / 2$ が得られる (式 45)。また、式 45、41 から $s = q - 7$ が得られる (式 46)。これに対し、高域成分については式 42、32 から、 $r = (q - 5) / 2$ が得られる (式 47)。また、式 47、44 から $s = q - 7$ が得られる (式 48)。式 46、48 を見れば分かるように、低域成分と高域成分とのいずれについても同様の結果になる。

【0271】

また、上記のように、図 68 のステップ S532 においてパラメータ q 、すなわち最小範囲 81 の左端座標 AX1 または上端座標 AY1 が偶数と判別された場合、低域成分については式 39、35 から、 $r = q / 2$ が得られる (式 49)。また、式 49、41 から $s = q - 6$ が得られる (式 50)。これに対し、高域成分については式 42、38 から、 $r = q / 2 - 2$ が得られる (式 51)。また、式 51、44 から $s = q - 6$ が得られる (式 52)。式 50、52 を見れば分かるように、低域成分と高域成分とのいずれについても同様の結果になる。

【0272】

このように高域成分を再帰的に入力しない場合の Mallat 型を考えると、低域成分と高域成分のいずれを追跡しても同じ結果になる。このため、ウェーブレット変換に 9×7 フィルタが使用される場合の図 68、図 69 および図 71 の処理フロー S530、S540、S560 では低域成分だけに着目している。

【0273】

<実施の形態 8>

図 77 に、実施の形態 8 に係る供給システム 11H および合成システム 21H について、画像合成の概念図を示す。供給システム 11H および合成システム 21H は、実施の形態 1 に係る供給システム 11 および合成システム 21 に代えて、画像処理システム 1、10、20 等に適用可能である。図 77 を図 55 と比較すれば分かるように、実施の形態 8 では供給システム 11H は、全体マスクだけでなく全体画像に対しても切り取りを行う。

【0274】

すなわち、供給システム 11H は、実施の形態 7 と同様に、全体マスクから、ウェーブレット変換の対象となる第 1 対象画像の範囲についてのマスクである対象マスクを切り取り、対象マスクデータ B60 を基礎マスクデータ B50 として出力する。また、供給システム 11H は、全体画像から第 1 対象画像を切り取り、第 1 対象画像データ A60 を第 1 基礎画像データ A50 として出力する。

【0275】

図 78 に、供給システム 11H の構成例を示す。供給システム 11H は、実施の形態 8 に係る画像データ出力部 100H と、実施の形態 7 に係るマスクデータ出力部 200G とを含んでいる。画像データ出力部 100H は、実施の形態 7 において合成システム 21G に設けられていた第 1 画像切り取り部 540 と、既述の画像エンコーダ 150 とを含んでいる。

10

【0276】

第 1 画像切り取り部 540 は、供給システム 11H において、全体画像データ A10 を取得し、切り取り範囲決定部 232 から切り取り範囲特定データ F50 を取得する。そして、第 1 画像切り取り部 540 は、切り取り範囲特定データ F50 に基づいて、全体画像データ A10 のうちで切り取り範囲 83 内のデータを切り取る。切り取った部分画像データは、合成システム 21H においてウェーブレット変換の対象となる第 1 対象画像データ A60 である。

【0277】

当該第 1 対象画像データ A60 は、第 1 基礎画像データ A50 として画像エンコーダ 150 に供給される。それにより、第 1 対象画像データ A60 は、第 1 基礎画像データ A50 として、画像ビットストリーム Abs によって供給システム 11H から出力される。

20

【0278】

供給システム 11H の構成に対応して、合成システム 21H の合成部 500H (図 79 参照) は、実施の形態 7 に係る合成部 500G (図 74 参照) から第 1 画像切り取り部 540 が削除された構成を有する。

【0279】

図 80 に、供給システム 11H の動作を説明するフローチャートを示す。図 80 の動作フロー S100H では、図 75 の動作フロー S100G に、切り取りステップ S151 が追加されている。切り取りステップ S151 では、第 1 画像切り取り部 540 が、切り取りステップ S142 で生成された切り取り範囲特定データ F50 に基づいて、全体画像データ A10 から第 1 対象画像データ A60 を切り取る。

30

【0280】

ステップ S151 で切り取られた第 1 対象画像データ A60 は、ステップ S112 において第 1 基礎画像データ A50 として処理される。すなわち、画像エンコーダ 150 によって、第 1 対象画像データ A60 から、第 1 基礎画像データ A50 の画像ビットストリーム Abs が生成される。

【0281】

図 81 に、合成システム 21H の動作を説明するフローチャートを示す。図 81 の動作フロー S400H は、ステップ S470 の代わりにステップ S470H が設けられている点を除いて、図 76 の動作フロー S400G と同様である。実施の形態 7 に係るステップ S470 (図 76 参照) では第 1 基礎画像および第 2 基礎画像から第 1 対象画像および第 2 対象画像を切り取った。これに対し、実施の形態 8 では、第 1 基礎画像は第 1 対象画像として供給されるので、ステップ S470H では第 2 対象画像の切り取りのみが行われる。

40

【0282】

ここで、上記では実施の形態 7 と同様に、切り取り範囲特定データ F50 が供給システム 11H から合成システム 21H に供給され、切り取り範囲特定データ F50 は第 2 画像切り取り部 550 で利用されるものとした。但し、実施の形態 8 では、切り取り範囲特定データ F50 を供給システム 11H から合成システム 21H に供給しないことも可能であ

50

る。

【0283】

なぜならば、実施の形態8では、合成システム21Hにおいて第1対象画像を切り取る必要がないので、第1対象画像に関しては切り取り範囲特定データF50を利用しないからである。さらに、実施の形態7で述べたように、第2対象画像を切り取る際に切り取り範囲特定データF50の代わりに第1対象画像データA60を参照しても、第2対象画像を第1対象画像と同じ形状および大きさで切り取ることが可能だからである。

【0284】

実施の形態8によれば、実施の形態7と同様の効果を得ることができる。

【0285】

特に実施の形態8によれば、供給システム11Hは、全体画像から第1基礎画像を切り取り、当該切り取った第1基礎画像を画像ビットストリームAbsによって出力する。このため、基礎マスクデータB50だけでなく、第1基礎画像データA50についても、データサイズを削減できる。このため、画像ビットストリームAbsおよびマスクビットストリームBbsが有線または無線の通信によって伝送される場合、通信量を削減でき、伝送の即時性に役立つ。

【0286】

なお、実施の形態8は、実施の形態2等と組み合わせることも可能である。

【0287】

＜実施の形態9＞

図82に、実施の形態9に係る供給システム11Iおよび合成システム21Iについて、画像合成の概念図を示す。供給システム11Iおよび合成システム21Iは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21に代えて、画像処理システム1、10、20等に適用可能である。図82を図55と比較すれば分かるように、実施の形態9では全体マスクおよび全体画像に対する切り取りを、合成システム21Iで行う。

【0288】

すなわち、供給システム11Iは、実施の形態1と同様に、第1対象画像を一部分に含む全体画像のデータである全体画像データA10を第1基礎画像データA50として出力し、全体画像の範囲について基礎マスクデータB50を生成して出力する。また、供給システム11Iは、実施の形態7と同様に、切り取り範囲特定データF50を生成して出力する。

【0289】

他方、合成システム21Iは、第1基礎画像および基礎マスクから、切り取り範囲特定データF50で特定される範囲を切り取り、切り取った部分を第1対象画像および対象マスクとして使用する。また、合成システム21Iは、第2基礎画像から第2対象画像を切り取る。

【0290】

図83に、供給システム11Iのマスクデータ出力部200Iの構成例を示す。ここでは、マスクデータ出力部200Iは、実施の形態1に係る画像データ出力部100（図3参照）と組み合わせられて、供給システム11Iを構成するものとする。マスクデータ出力部200Iは、実施の形態9に係るマスク生成部210Iと、既述のマスクエンコーダ250とを含んでいる。

【0291】

マスク生成部210Iは、実施の形態7に係るマスク生成部210G（図72参照）からマスク切り取り部233を削除した構成を有している。このため、マスク生成部210Iは、全体マスクデータB10を基礎マスクデータB50として、マスクエンコーダ250に供給する。切り取り範囲決定部232は、実施の形態7と同様に、切り取り範囲決定処理を行い、切り取り範囲特定データF50をマスクエンコーダ250に供給する。

【0292】

供給システム11Iの構成に対応して、合成システム21Iの合成部500I（図84

10

20

30

40

50

参照)は、実施の形態7に係る合成部500G(図74参照)に、マスク切り取り部233が追加された構成を有する。マスク切り取り部233は、基礎マスクデータB50として全体マスクデータB10を取得し、切り取り範囲特定データF50を取得する。そして、マスク切り取り部233は、実施の形態7と同様に、切り取り範囲特定データF50に基づいて、全体マスクデータB10から対象マスクデータB60を切り取る。対象マスクデータB60は、合成実行部520に供給される。

【0293】

図85に、供給システム11Iの動作を説明するフローチャートを示す。図85の動作フローS100Iでは、図75の動作フローS100Gにおいて、切り取りステップS142の代わりに、切り取り範囲決定ステップS143が設けられている。切り取り範囲決定ステップS143では、切り取り範囲決定部232が切り取り範囲特定データF50を生成する。

10

【0294】

図86に、合成システム21Iの動作を説明するフローチャートを示す。図86の動作フローS400Iのデータ取得ステップS410Iは、実施の形態7に係る動作フローS400G(図76参照)のデータ取得ステップS410Gにおいて、切り取りステップS470の代わりに、切り取りステップS470Iが設けられている。

【0295】

切り取りステップS470Iでは、第1画像切り取り部540が第1基礎画像データA50から第1対象画像データA60を切り取り、第2画像切り取り部550が第2基礎画像データD50から第2対象画像データD60を切り取り、マスク切り取り部233が基礎マスクデータB50から対象マスクデータB60を切り取る。

20

【0296】

実施の形態9によれば、実施の形態1等と同様の効果を得ることができる。

【0297】

特に実施の形態9によれば、実施の形態7と同様に、第1対象画像および第2対象画像のサイズが小さくなるので、合成システム21Gでの演算負荷を削減できる。このため、画像合成の高速化に役立つ。

【0298】

また、実施の形態9では、供給システム11Iにおいて対象マスクおよび第1対象画像の切り取りを行わない。このため、供給システム11Iでの演算負荷を削減できる。

30

【0299】

なお、実施の形態9は、実施の形態2等と組み合わせることも可能である。

【0300】

<実施の形態10>

図87に、実施の形態10に係る供給システム11Jおよび合成システム21Jについて、画像合成の概念図を示す。供給システム11Jおよび合成システム21Jは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21に代えて、画像処理システム1, 10, 20等に適用可能である。図87を図55と比較すれば分かるように、実施の形態10では全体マスクに対する切り取りは合成システム21Jで行い、全体画像に対する切り取りは供給システム11Jで行う。

40

【0301】

すなわち、供給システム11Jは、実施の形態8(図77参照)と同様に、全体画像から第1対象画像を切り取り、第1対象画像データA60を第1基礎画像データA50として出力する。また、供給システム11Jは、実施の形態9(図82参照)と同様に、全体画像の範囲について基礎マスクデータB50を生成して出力する。

【0302】

他方、合成システム21Jは、実施の形態8(図77参照)と同様に、取得した第1基礎画像の全範囲を第1対象画像として使用する。また、合成システム21Jは、実施の形態9(図82参照)と同様に、取得した基礎マスクから、切り取り範囲特定データF50

50

によって特定される範囲を切り取り、切り取った部分を対象マスクとして使用する。

【0303】

図88に、供給システム11Jの構成例を示す。図88に示すように、供給システム11Jは、実施の形態8に係る画像データ出力部100H（図78参照）と、実施の形態9に係るマスクデータ出力部200I（図83参照）とを組み合わせによって構成されている。

【0304】

図89に、合成システム21Jの合成部500Jの構成例を示す。ここでは、合成部500Jは、実施の形態7に係る画像デコーダ300およびマスクデコーダ400G（図73参照）と組み合わされて、合成システム21Jを構成するものとする。図89に示すように、合成部500Jは、実施の形態9に係る合成部500I（図84参照）から第1画像切り取り部540が削除された構成を有する。

【0305】

図90に、供給システム11Jの動作を説明するフローチャートを示す。図90の動作フローS100Jでは、実施の形態9に係る動作フローS100I（図85参照）に、実施の形態8に係る切り取りステップS151（図80参照）が追加されている。すなわち、切り取りステップS151では、第1画像切り取り部540が、ステップS143で生成された切り取り範囲特定データF50に基づいて、全体画像から第1対象画像を第1基礎画像として切り取る。

【0306】

図91に、合成システム21Jの動作を説明するフローチャートを示す。図91の動作フローS400Jのデータ取得ステップS410Jは、実施の形態9に係る動作フローS400I（図86参照）のデータ取得ステップS410Iにおいて、切り取りステップS470Iの代わりに、切り取りステップS470Jが設けられている。

【0307】

切り取りステップS470Jでは、第2画像切り取り部550が第2基礎画像データD50から第2対象画像データD60を切り取り、マスク切り取り部233が基礎マスクデータB50から対象マスクデータB60を切り取る。

【0308】

実施の形態10によれば、実施の形態1等と同様の効果を得ることができる。

【0309】

特に実施の形態10によれば、実施の形態7と同様に、第1対象画像および第2対象画像のサイズが小さくなるので、合成システム21Jでの演算負荷を削減できる。このため、画像合成の高速化に役立つ。

【0310】

また、実施の形態8と同様に、第1基礎画像データA50について、データサイズを削減できる。このため、画像ビットストリームAbsが有線または無線の通信によって伝送される場合、通信量を削減でき、伝送の即時性に役立つ。

【0311】

なお、実施の形態10は、実施の形態2等と組み合わせることも可能である。

【0312】

<実施の形態11>

実施の形態7～10では、切り取り範囲決定処理を供給システム11G～11Jにおいて行うものとした。実施の形態11では、切り取り範囲決定処理を合成システムにおいて行う例を説明する。図92に、実施の形態11に係る画像合成の概念図を示す。ここでは、実施の形態11に係る合成システム21Kは、実施の形態1に係る供給システム11と組み合わせられるものとする。なお、合成システム21Kは、実施の形態1に係る合成システム21に代えて、画像処理システム1、20等に適用可能である。

【0313】

図93に、合成システム21Kの合成部500Kの構成例を示す。ここでは、合成部500

10

20

30

40

50

00Kは、実施の形態7に係る画像デコーダ300およびマスクデコーダ400G（図73参照）と組み合わせられて、合成システム21Kを構成するものとする。図93に示すように、合成部500Kは、実施の形態9に係る合成部500I（図84参照）に、既述の切り取り範囲決定部232が追加された構成を有する。

【0314】

合成部500Kにおいて切り取り範囲決定部232は、全体マスクデータB10（基礎マスクデータB50として合成システム21Kに供給される）と、合成制御データC50とに基づいて、切り取り範囲決定処理を行い、切り取り範囲特定データF50を生成する。切り取り範囲特定データF50は、第1画像切り取り部540と、第2画像切り取り部550と、マスク切り取り部233とに供給される。

10

【0315】

図94に、合成システム21Kの動作を説明するフローチャートを示す。図94の動作フローS400Kは基本的には実施の形態9に係る動作フローS400I（図86参照）と同様であるが、次の点が異なる。

【0316】

まず、図94の動作フローS400Kのデータ取得ステップS410Kでは、ステップS432Gの代わりに、マスクビットストリームBbsから合成制御データC50を抽出する既述のデータ抽出ステップS432が設けられている。なぜならば、切り取り範囲特定データF50は合成システム21Kの内部で生成されるので、マスクビットストリームBbsには切り取り範囲特定データF50が埋め込まれていないからである。

20

【0317】

また、データ取得ステップS410Kでは、既述の切り取り範囲決定ステップS143が追加されている。当該ステップS143では、切り取り範囲決定部232が、切り取り範囲決定処理を行い、切り取り範囲特定データF50を生成する。

【0318】

実施の形態11によれば、実施の形態9等と同様の効果を得ることができる。特に、実施の形態9とは異なり、切り取り範囲決定処理は合成システム21Kにおいて行われる。このため、供給システム11での演算負荷を増大させることがない。

【0319】

なお、実施の形態11は、実施の形態2等と組み合わせることも可能である。

30

【0320】

＜実施の形態12＞

実施の形態7～11は、上記のように実施の形態2等と組み合わせることも可能である。実施の形態12では、それらの組み合わせのうちで、実施の形態7を実施の形態6と組み合わせた例を説明する。図95に、実施の形態12に係る供給システム11Lおよび合成システム21Lについて、画像合成の概念図を示す。供給システム11Lおよび合成システム21Lは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21に代えて、画像処理システム1、10、20等に適用可能である。図95を図52および図55と比較すれば分かるように、実施の形態12では、供給システム11Lにおいてマスクの切り取りおよび展開を行う。

40

【0321】

図96に、供給システム11Lのマスクデータ出力部200Lの構成例を示す。ここではマスクデータ出力部200Lは、既述の画像データ出力部100と組み合わせられて、供給システム11Lを構成するものとする。

【0322】

図96に示すように、マスクデータ出力部200Lは、マスク生成部210Lと、既述のマスクエンコーダ250とで構成されている。マスク生成部210Lは、実施の形態6に係るマスク生成部210F（図50参照）と同様に、原マスク生成部220Lと、マスク展開部521とを含んでいる。

【0323】

50

実施の形態 1 2 に係る原マスク生成部 2 2 0 L は、実施の形態 7 に係るマスク生成部 2 1 0 G (図 7 2 参照) と同じ構成を有している。すなわち、原マスク生成部 2 2 0 L は、全体マスク生成部 2 1 1 と、切り取り範囲決定部 2 3 2 と、マスク切り取り部 2 3 3 とを含んでいる。これにより、原マスク生成部 2 2 0 L は、全体画像に基づいて、第 1 対象画像の範囲についての原マスクを生成する。

【0 3 2 4】

そして、マスク展開部 5 2 1 が、当該原マスクに対してマスク展開処理を行うことによって、第 1 対象画像の範囲についての展開マスクを生成する。生成された展開マスクデータ B 2 1 は基礎マスクデータ B 5 0 として、マスクビットストリーム B b s によって、マスクデータ出力部 2 0 0 L から出力される。

10

【0 3 2 5】

ここで、マスク切り取り部 2 3 3 は、実施の形態 7 等と同様に、全体マスクデータ B 1 0 のうちで切り取り範囲 8 3 内のデータを、基礎マスクデータ用に切り取る。但し、実施の形態 7 等とは異なり、切り取られたデータは上記のようにマスク展開処理に供されるので、当該切り取られたデータがそのまま基礎マスクデータ B 5 0 になるわけではない。

【0 3 2 6】

図 9 7 に、合成システム 2 1 L の合成部 5 0 0 L の構成例を示す。ここでは、合成部 5 0 0 L は、実施の形態 7 に係る画像デコーダ 3 0 0 およびマスクデコーダ 4 0 0 G (図 7 3 参照) と組み合わせられて、合成システム 2 1 L を構成するものとする。合成部 5 0 0 L は、実施の形態 7 に係る合成部 5 0 0 G (図 7 4 参照) と基本的には同様であるが、次の点が異なる。合成実行部 5 2 0 の代わりに、マスク展開部 5 2 1 を有さない合成実行部 5 2 0 F (実施の形態 6 に係る図 5 1 を参照) が設けられている。

20

【0 3 2 7】

図 9 8 に、供給システム 1 1 L の動作を説明するフローチャートを示す。図 9 8 の動作フロー S 1 0 0 L は、実施の形態 7 に係る動作フロー S 1 0 0 G (図 7 5 参照) と基本的には同様であるが、次の点が異なる。基礎マスク生成ステップ S 1 2 2 G に代えて、基礎マスク生成ステップ S 1 2 2 L が設けられている。

【0 3 2 8】

基礎マスク生成ステップ S 1 2 2 L は、実施の形態 6 に係る基礎マスク生成ステップ S 1 2 2 F (図 5 3 参照) と同様に、原マスク生成ステップ S 1 3 1 L と、マスク展開ステップ S 1 3 2 とに大別される。実施の形態 1 2 に係る原マスク生成ステップ S 1 3 1 L は、実施の形態 7 に係る全体マスク生成ステップ S 1 4 1 およびマスク切り取りステップ S 1 4 2 (図 7 5 参照) で構成されている。マスク展開ステップ S 1 3 2 は既述の通りである。

30

【0 3 2 9】

図 9 9 に、合成システム 2 1 L の動作を説明するフローチャートを示す。図 9 9 の動作フロー S 4 0 0 L は、実施の形態 7 に係る動作フロー S 4 0 0 G (図 7 6 参照) と基本的には同様であるが、次の点が異なる。合成実行ステップ S 4 5 0 に代えて、合成実行ステップ S 4 5 0 L が設けられている。合成実行ステップ S 4 5 0 L では、合成実行ステップ S 4 5 0 から、マスク展開ステップ S 4 5 1 が削除されている。

40

【0 3 3 0】

実施の形態 1 2 によれば、実施の形態 6, 7 と同様の効果を得ることができる。なお、実施の形態 1 2 では、実施の形態 7 を実施の形態 6 と組み合わせた例を説明したが、実施の形態 6 は他の実施の形態とも組み合わせ可能である。

【0 3 3 1】

<実施の形態 7 ~ 1 2 の変形例>

実施の形態 7 ~ 1 2 では第 2 基礎画像は第 1 対象画像および第 2 対象画像よりも大きいものとした。しかし、第 2 基礎画像自体が第 1 対象画像および第 2 対象画像と同じ大きさであってもよい。この場合、第 2 画像切り取り部 5 5 0 を削除してもよい。但し、第 2 画像切り取り部 5 5 0 が設けられていることによって、様々な大きさの第 2 基礎画像に対応

50

でき、利便性が向上する。

【0332】

＜実施の形態13＞

上記のように、分解レベル1において最低域の帯域成分LL1は、原画像に対する縮小比が $1/2$ の画像（換言すれば、画像サイズが $1/4$ の画像）を提供可能である。最低域の帯域成分LLを再帰的に分解する方式によれば、分解レベル2の帯域成分LL2は、分解前の帯域成分LL1によって提供される画像に対する縮小比が $1/2$ の画像を提供可能であり、したがって原画像に対する縮小比が $1/4$ （ $=1/2^2$ ）の画像を提供可能である。

【0333】

一般化するならば、分解レベルmにおける最低域の帯域成分LLmは、原画像に対する縮小比が $1/2^m$ の画像を提供可能である（図100参照）。なお、上記のようにウェーブレット変換が行われていない状態の原画像を分解レベル0に対応させることによって、mは0以上の整数である。

【0334】

逆に考えると、原画像を $1/2^m$ で縮小した場合の画像サイズは、原画像を分解レベルmまで分解した場合の最低域の帯域成分LLmによって提供される画像サイズと等しい。このため、 $1/2^m$ の縮小画像のサイズを、分解レベルm相当の画像サイズと表現してもよい。なお、画像サイズについての当該表現は、縮小画像を、原画像と同じ画像サイズを有する他の画像と比較する場合にも使える。

【0335】

上記の点に鑑みると、図100の概念図に示すように、逆ウェーブレット変換の回数によって、合成画像の画像サイズを制御可能である。図101に、実施の形態13に係る逆ウェーブレット変換部530Mを説明するブロック図を示す。逆ウェーブレット変換部530Mは、逆ウェーブレット変換部530（図13等参照）に代えて、実施の形態1～6に適用可能である。

【0336】

逆ウェーブレット変換部530Mは、逆ウェーブレット変換処理ステップ（図25のステップS460を参照）において、合成済み係数データE61に対して、分解レベルが所定の終了レベルになるまで逆ウェーブレット変換を行い、逆ウェーブレット変換後のデータのうちで最低域の帯域成分LLを合成画像データE80に設定する。逆ウェーブレット変換の終了レベル、換言すれば合成画像の画像サイズは、画像サイズ制御データC60によって、逆ウェーブレット変換部530Mに指示される。ここでは、画像サイズ制御データC60は、合成システムに、当該合成システムのユーザによって入力されるものとする。但し、画像サイズ制御データC60は、合成制御データC50と同様に、供給システムから供給されてもよい（図3、図38、図45、図49参照）。

【0337】

画像サイズ制御データC60は、例えば、逆ウェーブレット変換の終了レベルを直接的に示す数値である。あるいは、画像サイズ制御データC60は、逆ウェーブレット変換の終了レベルを導出可能なデータであってもよい。逆ウェーブレット変換の終了レベルを導出可能なデータの例として、逆ウェーブレット変換の回数を示す数値、原画像サイズに対する縮小比を示す数値、等が挙げられる。

【0338】

逆ウェーブレット変換の終了レベルは、分解レベル0以上、且つ、合成済み係数データE61の分解レベル（すなわち、合成制御データC50によって指定された分解レベル）以下の範囲で設定可能である。逆ウェーブレット変換の終了レベルが分解レベル0に設定された場合、実施の形態1～6と同様に、原画像サイズの合成画像を得ることができる。換言すれば、実施の形態1～6は逆ウェーブレット変換の終了レベルが0に固定された例であり、本実施の形態13は逆ウェーブレット変換の終了レベルを可変にした例である。他方、逆ウェーブレット変換の終了レベルが合成済み係数データE61の分解レベルと同

じレベルに設定された場合、逆ウェーブレット変換は行われず、合成済み係数データ E 6 1 中の最低域の帯域成分 LL が合成画像データ E 8 0 として抽出される。

【0339】

実施の形態 1 3 によれば、合成画像の画像サイズを制御することができ、原画像と同じサイズだけでなく原画像よりも小さいサイズの合成画像を得ることができる。

【0340】

<実施の形態 1 4>

実施の形態 1 4 では、実施の形態 1 3 とは異なる手法によって、合成画像の画像サイズを制御する例を説明する。図 1 0 2 に、実施の形態 1 4 に係る画像合成の概念図を示す。図 1 0 2 によれば、第 1 基礎画像はそのまま第 1 対象画像として利用され、第 1 対象画像から第 1 ウェーブレット係数データが生成される。ここでは、第 1 ウェーブレット係数データの分解レベルが 3 である例を挙げる。

10

【0341】

他方、第 2 基礎画像の全体が縮小され、その縮小画像が第 2 対象画像として利用される。図 1 0 2 の例では、第 2 基礎画像は第 1 基礎画像と同じ大きさおよび形状を有し（換言すれば、第 2 基礎画像は第 1 基礎画像と合同である）、第 2 基礎画像の全体が $1/2$ の縮小比で以て縮小される。すなわち、第 2 基礎画像および第 1 基礎画像に対する第 2 対象画像の縮小比は、 $1/2$ である。換言すれば、第 2 対象画像の画像サイズは、第 2 基礎画像および第 1 基礎画像に対して $1/4$ である。

【0342】

20

そして、第 2 対象画像から第 2 ウェーブレット係数データが生成される。ここでは、第 2 ウェーブレット係数データの分解レベルは 2 であり、第 1 ウェーブレット係数データの分解レベル（= 3）よりも 1 レベル低い。

【0343】

次に、第 1 ウェーブレット係数データと第 2 ウェーブレット係数データとが、実施の形態 1 と同様に合成される。但し、第 1 対象画像と第 2 対象画像との画像サイズが異なるので、画像サイズの小さい第 2 対象画像の範囲に合わせて、換言すれば第 2 ウェーブレット係数データの範囲に合わせて、合成が行われる。すなわち、第 1 ウェーブレット係数データの一部（第 2 ウェーブレット係数データに対応する部分）と、第 2 ウェーブレット係数データの全体とが、係数合成処理に利用される。図 1 0 2 の例では、第 1 ウェーブレット係数データの上記一部とは、第 1 ウェーブレット係数データのうちで、最も分解された帯域成分（すなわち最上位帯域成分）LL 3, HL 3, LH 3, HH 3 と、最上位帯域成分よりも 1 レベル低い帯域 HL 2, LH 2, HH 2 である。

30

【0344】

このような合成によって、第 2 ウェーブレット係数データと同じ分解レベル（ここでは分解レベル 2）の合成済み係数データが生成される。そして、合成済み係数データに対して、分解レベル 0 まで逆ウェーブレット変換を行うことによって、合成画像データが生成される。この合成画像データによれば、第 2 対象画像と同じ大きさおよび形状を有する合成画像、換言すれば第 2 基礎画像および第 1 基礎画像に対する縮小比が $1/2$ の合成画像が提供される。

40

【0345】

図 1 0 3 に、第 2 基礎画像に対する第 2 対象画像の縮小比が $1/4$ （= $1/2^2$ ）である例を示す。図 1 0 3 においても、第 1 基礎画像はそのまま第 1 対象画像として利用され、第 1 対象画像から分解レベル 3 の第 1 ウェーブレット係数データが生成される。他方、第 2 対象画像から分解レベル 1 の第 2 ウェーブレット係数データが生成される。この場合、第 2 ウェーブレット係数データの分解レベル（= 1）は、第 1 ウェーブレット係数データの分解レベル（= 3）よりも 2 レベル低い。

【0346】

次に、第 1 ウェーブレット係数データ（図 1 0 3 の例では、第 1 ウェーブレット係数データのうちで最上位帯域成分 LL 3, HL 3, LH 3, HH 3）と、第 2 ウェーブレット

50

係数データとが合成される。

【0347】

このような合成によって、第2ウェーブレット係数データと同じ分解レベル（ここでは分解レベル1）の合成済み係数データが生成される。そして、合成済み係数データに対して、分解レベル0まで逆ウェーブレット変換を行うことによって、合成画像データが生成される。この合成画像データによれば、合成画像は、第2対象画像と同じ画像サイズで以て、換言すれば第2基礎画像および第1基礎画像に対して縮小比 $1/4$ （ $=1/2^2$ ）で以て提供される。

【0348】

図104に、第1ウェーブレット係数の分解レベルが4であり、第2基礎画像に対する第2対象画像の縮小比が $1/2$ である例を示す。この場合、第2ウェーブレット係数データの分解レベルは3であり、第1ウェーブレット係数データの分解レベル（ $=4$ ）よりも1レベル低い。図104の場合、第1ウェーブレット係数データのうちで、最上位帯域成分LL4、HL4、LH4、HH4から、最上位帯域成分よりも2レベル低い帯域HL2、LH2、HH2までの範囲のデータが、合成に利用される。そして、合成画像は、第2対象画像と同じ画像サイズで以て、換言すれば第2基礎画像および第1基礎画像に対して縮小比 $1/2$ で以て提供される。

10

【0349】

図102～図104から分かるように、第2対象画像の画像サイズを制御することによって、合成画像の画像サイズを制御できる。図102～図104の例から、次の知見が得られる。

20

【0350】

第2対象画像は第1対象画像と相似形を成し、第1対象画像に対する第2対象画像の相似比は1未満である。なお、1未満の相似比を縮小比と呼んでもよい。第2ウェーブレット係数データの分解レベルは、第1ウェーブレット係数データの分解レベルと上記相似比とに応じて決まる。すなわち、第1ウェーブレット係数データの分解レベルを $P1$ とし、第2ウェーブレット係数データの分解レベルを $P2$ とし、第1対象画像に対する第2対象画像の相似比を $1/2^{P3}$ とした場合、 $P2 = P1 - P3$ が成り立つ。ここでは $P1$ 、 $P2$ 、 $P3$ は自然数である。

【0351】

30

また、上記のように、係数合成処理は第2ウェーブレット係数データの範囲に合わせて行われる。このため、第1ウェーブレット係数データについては、最上位帯域成分から数えて所定のレベル数の範囲の帯域成分データが利用され、当該所定のレベル数は第2ウェーブレット係数データの分解レベルを表す数値で与えられる。

【0352】

係数合成処理は第2ウェーブレット係数データの範囲に合わせて行われるので、合成済み係数データの分解レベルは第2ウェーブレット係数データと同じになる。合成済み係数データに対して、分解レベル0まで逆ウェーブレット変換を行うことによって、第2対象画像と同じ画像サイズの合成画像が得られる。

【0353】

40

図105に、上記知見を実施の形態1に応用した例について、合成部500Nのブロック図を示す。合成部500Nは、実施の形態1に係る合成部500（図13参照）に画像縮小部570が追加された構成を有する。画像縮小部570は、第2基礎画像データD50を取得し、第2基礎画像を縮小することによって、第1対象画像と相似形を成す第2対象画像を生成する。生成された第2対象画像データD60は、ウェーブレット変換部510に供給される。

【0354】

例えば、第2基礎画像を $1/2^{P3}$ に縮小する場合、画像縮小部570は、第2基礎画像データD50に対するウェーブレット変換を、最低域の帯域成分LLを再帰的に分解する方式によって、分解レベル $P3$ まで行う。そして、画像縮小部570は、分解レベル P

50

3における最低域の帯域成分LLを、第2対象画像データD60として抽出する。

【0355】

あるいは、平均フィルタを利用した一般的な画像縮小処理によって第2対象画像を生成するように、画像縮小部570を構成してもよい。その場合、 $1/2$ の縮小をP3回行ってもよいし、一度に $1/2^{P3}$ の縮小を行ってもよい。

【0356】

第2対象画像の画像サイズ、換言すれば合成画像の画像サイズは、画像サイズ制御データC70によって、画像縮小部570に指示される。ここでは、画像サイズ制御データC70は、合成システムに、当該合成システムのユーザによって入力されるものとする。但し、画像サイズ制御データC70は、合成制御データC50と同様に、供給システムから供給されてもよい（図3、図38、図45、図49参照）。 10

【0357】

ここでは説明を分かりやすくするために、画像サイズ制御データC70が、第1対象画像に対する第2対象画像の相似比を上記のように $1/2^{P3}$ と表現した場合におけるP3の値とする。あるいは、画像サイズ制御データC70は、P3の値を導出可能なデータであってもよい。P3の値を導出可能なデータの例として、上記相似比（ $1/2^{P3}$ ）の値等が挙げられる。

【0358】

画像サイズ制御データC70は、ウェーブレット変換部510にも供給される。ウェーブレット変換部510は、既述の合成制御データC50から、第1ウェーブレット係数データA61に対する指定の分解レベル、すなわち上記P1の値を取得可能である。これにより、ウェーブレット変換部510は、合成制御データC50および画像サイズ制御データC70から得られたP1およびP3に基づいて、第2ウェーブレット係数データD61の分解レベルP2（ $=P1-P3$ ）を算出する。そして、ウェーブレット変換部510は、得られたP2が示す分解レベルまで、第2対象画像データD60に対してウェーブレット変換を行う。 20

【0359】

画像サイズ制御データC70は、図105の例では合成実行部520にも供給され、第1ウェーブレット係数データA61のうちで係数合成処理に供する範囲を特定するために利用される。第1ウェーブレット係数データA61のうちの当該範囲は、上記のように第2ウェーブレット係数データの分解レベルP2を表す数値に応じて決まる。図105の例では、合成実行部520がP2の値を算出するものとする。但し、合成実行部520がウェーブレット変換部510から、算出済みのP2の値を取得してもよい。その場合、合成実行部520に対する画像サイズ制御データC70の供給を省略可能である。 30

【0360】

画像サイズ制御データC70は、逆ウェーブレット変換部530にも供給され、逆ウェーブレット変換の回数を設定するために、換言すれば合成済み係数データE61の分解レベルを知るために利用される。

【0361】

図106に、合成部500Nを実施の形態1に適用した場合の合成システムの動作を説明するフローチャートを示す。図106の動作フローS400Nは基本的には実施の形態1に係る動作フローS400（図25参照）と同様であるが、データ取得ステップS410の代わりに、ステップS490が追加されたデータ取得ステップS410Nが設けられている。ステップS490では、画像縮小部570が第2基礎画像を縮小することによって第2対象画像を生成する。動作フローS400Nのその他のステップは基本的には、図25の動作フローS400と同様である。 40

【0362】

なお、第2対象画像のサイズを制御する画像サイズ制御データC70を、供給システムから取得しない場合、図106の例とは違って、ステップS490をステップS411、S422、S432、S433と並列に実行することも可能である。 50

【0363】

実施の形態14によれば、合成画像の画像サイズを制御することができ、原画像よりも小さいサイズの合成画像を得ることができる。なお、合成部500Nは、合成部500等に代えて、実施の形態2～6、13にも適用可能である。

【0364】

ここで、上記では第2基礎画像の全体を縮小することによって、第2対象画像を生成するものとした。但し、第2対象画像が第1対象画像と相似形であるという要件を満たす限り、第2基礎画像の一部分を縮小することによって、第2対象画像を生成することも可能である。同様に、縮小前の第2基礎画像は、第1対象画像と相似形でなくてもよい。第2基礎画像が第1対象画像と相似形ではなく且つ第2基礎画像の全体を縮小する場合、第2基礎画像の横方向および縦方向の縮小比を異ならせればよい。

10

【0365】

また、上記では、第1対象画像に対する第2対象画像の相似比を1未満とした。すなわち、当該相似比を $1/2^{P3}$ と表現した場合のP3が自然数であるとした。しかし、相似比が1（このときP3は0）の場合、すなわち第2対象画像が第1対象画像と合同である場合にも、合成部500Nを利用可能である。

【0366】

例えば、第2基礎画像が第1基礎画像および第1対象画像と合同であり、且つ、画像サイズ制御データC70によって与えられるP3の値が0である場合、画像縮小部570は、第2基礎画像を縮小せずに、ウェーブレット変換部510に供給すればよい。この場合、実施の形態1～6と同様に、原画像サイズの合成画像を得ることができる。換言すれば、実施の形態1～6は、第1対象画像に対する第2対象画像の相似比を1である場合に特化した例である。これに対し、実施の形態14によれば、当該相似比が1以下において対応可能である。

20

【0367】

<実施の形態15>

実施の形態14では、第2基礎画像の少なくとも一部分を縮小することによって、第1対象画像と相似形を成す第2対象画像を生成する（図102～図104参照）。これに対し、実施の形態15では、図107に示すように、第2基礎画像の一部分を、第1対象画像と相似形を成す第2対象画像として切り取る例を説明する。すなわち、第2対象画像が第1対象画像と相似形であるという要件を満たす限り、切り取りによって第2対象画像を生成することも可能である。

30

【0368】

図108に、実施の形態15に係る合成部500Pのブロック図を示す。合成部500Pは、実施の形態14に係る合成部500N（図105参照）において画像縮小部570の代わりに第2画像切り取り部570Pを設けた構成を有する。合成部500Pのその他の構成は、実施の形態14に係る合成部500Nと同様である。

【0369】

第2画像切り取り部570Pは、第2基礎画像データD50を取得し、第2基礎画像中に、上記相似比（すなわち第1対象画像に対する第2対象画像の相似比）で以て第1対象画像と相似形を成す相似形範囲を設定し、第2基礎画像データD50のうちで当該相似形範囲内のデータを第2対象画像データD60として切り取る。生成された第2対象画像データD60は、ウェーブレット変換部510に供給される。

40

【0370】

第2対象画像の画像サイズ、換言すれば合成画像の画像サイズは、画像サイズ制御データC70によって、第2画像切り取り部570Pに指示される。また、実施の形態15では、画像サイズ制御データC70が、第2対象画像として切り取る上記相似形範囲の位置を指示するデータも含むものとする。

【0371】

図109に、合成部500Pを実施の形態1に適用した場合の合成システムの動作を説

50

明するフローチャートを示す。図109の動作フローS400Pでは、実施の形態14に係る動作フローS400N（図106参照）と比較すれば分かるように、データ取得ステップS410Nの代わりにデータ取得ステップS410Pが設けられ、ステップS490の代わりにステップS490Pが設けられている。ステップS490Pでは、第2画像切り取り部570Pが、上記のように第2基礎画像データD50から第2対象画像データD60を切り取る。動作フローS400Pのその他のステップは図106の動作フローS400Nと同様である。

【0372】

なお、第2対象画像のサイズを制御する画像サイズ制御データC70を、供給システムから取得しない場合、図109の例とは違って、ステップS490PをステップS411、S422、S432、S433と並列に実行することも可能である。

10

【0373】

実施の形態15によれば、合成画像の画像サイズを制御することができ、原画像よりも小さいサイズの合成画像を得ることができる。なお、合成部500Pは、合成部500等に代えて、実施の形態2～6、13にも適用可能である。

【0374】

なお、実施の形態14と同様に、相似比が1未満である場合だけでなく1以下の場合にも、合成部500Pを利用可能である。例えば、第2基礎画像が第1基礎画像および第1対象画像と合同であり、且つ、画像サイズ制御データC70によって与えられるP3の値が0である場合、第2画像切り取り部570Pは第2基礎画像を、切り取りを行わずに、ウェーブレット変換部510に供給すればよい。この場合、実施の形態1～6と同様に、原画像サイズの合成画像を得ることができる。

20

【0375】

<実施の形態16>

図110に、実施の形態16に係る画像合成の概念図を示す。ここでは、実施の形態16に係る供給システム11Qは、実施の形態1に係る合成システム21と組み合わせられるものとする。供給システム11Qは、実施の形態1に係る供給システム11に代えて、画像処理システム1、10等に適用可能である。

【0376】

また、図111に、実施の形態16に係るマスクデータ出力部200Qのブロック図を示す。ここでは、マスクデータ出力部200Qが、実施の形態1に係る供給システム11においてマスクデータ出力部200の代わりに適用されるものとする。マスクデータ出力部200Qは、マスク生成部210Qと、既述のマスクエンコーダ250とを含んでいる。マスク生成部210Qは、小画像生成部241と、小マスク生成部242と、マスク拡大部243とを含んでいる。

30

【0377】

<小画像生成部241>

小画像生成部241は、全体画像データA10を取得し、全体画像を縮小して小画像を生成する（図110参照）。ここでは、小画像生成部241が全体画像の $1/2^R$ の縮小比で小画像を生成する例を挙げる（Rは自然数）。なお、縮小比 $1/2^R$ は固定されていてもよいし、あるいは変更可能であってもよい。

40

【0378】

例えば、小画像生成部241は、全体画像データA10に対するウェーブレット変換を、最低域の帯域成分LLを再帰的に分解する方式によって、分解レベルRまで行う。そして、小画像生成部241は、分解レベルRにおける最低域の帯域成分LLを、小画像のデータである小画像データA30として抽出する。

【0379】

あるいは、平均フィルタを利用した一般的な画像縮小処理によって小画像を生成するように、小画像生成部241を構成してもよい。その場合、 $1/2$ の縮小をR回行ってもよいし、一度に $1/2^R$ の縮小を行ってもよい。

50

【0380】

<小マスク生成部242>

小マスク生成部242は、小画像生成部241から小画像データA30を取得し、小画像を対象にしたマスクである小マスクを生成する(図110参照)。小マスク生成部242は、既述の全体マスク生成部211(図3参照)と同様に構成可能である。すなわち、マスク生成対象の画像サイズが異なるだけなので、同じマスク生成技術を利用可能である。

【0381】

<マスク拡大部243>

マスク拡大部243は、小マスク生成部242から小マスクのデータである小マスクデータB31を取得し、小マスクを全体画像と同じ画像サイズに拡大して拡大マスクを生成する(図110参照)。実施の形態16では、拡大マスクのデータである拡大マスクデータB32が基礎マスクデータB50として、マスク生成部210Qから出力される。

10

【0382】

ここでは、マスク拡大部243が、小マスクに対して、拡大比2の拡大処理をR回行うことによって、拡大マスクを生成する例を挙げる。そのようなマスク拡大処理を説明するフローチャートを図112に示す。図112の処理フローS600によれば、ステップS602において拡大比2の拡大処理が実行される。拡大比2の拡大処理が所定回数(ここではR回)実行済みであるとステップS601において判別されるまで、ステップS602が実行される。

20

【0383】

図113に、拡大比2の拡大処理について説明図を示す。図113によれば、拡大前のマスクにおいて*i*番目(*i*は整数)のデータがROIに対応する場合、拡大比2で拡大した後のマスクにおいて{2*i*−1}番目から{2*i*+1}番目までのデータがROIに対応すると推定する。

【0384】

図113の推定規則を2次元に発展させると、図114に示すように、マスク画像の縦方向および横方向のそれぞれに図113の推定規則が適用される。具体的には、拡大前のマスクにおいて座標(*I*, *J*)の点のデータがROIに対応する場合、1段階(すなわち拡大比2¹)拡大した後のマスクにおいて座標(2*I*, 2*J*)を中心にした3×3点の範囲のデータがROIに対応すると推定する。換言すれば、座標(2*I*−1, 2*J*−1)および座標(2*I*+1, 2*J*+1)を対角点とする矩形範囲のデータをROIに対応付ける。同様に、2段階(すなわち拡大比2²)拡大した後のマスクでは、座標(4*I*, 4*J*)を中心にした5×5点の範囲、換言すれば、座標(4*I*−2, 4*J*−2)および座標(4*I*+2, 4*J*+2)を対角点とする矩形範囲のデータがROIに対応付ける。図115に、より具体的な図を例示する。

30

【0385】

なお、図112の処理フローS600とは違って、一度に1/2^Rの拡大を行うことも可能である。

【0386】

<平滑化処理>

拡大処理後に、マスク画像に対して平滑化処理を行ってもよい。マスク画像は2値画像であるので、2値画像の平滑化処理を利用可能である。例えば、膨張(Dilation)と収縮(Erosion)とを数回組み合わせて行う処理であるモフォロジー処理がある。なお、膨張とは、注目画素を中心にした周辺領域内に1画素でも白い画素があれば、その注目画素を白に置き換える処理である。逆に収縮とは、周辺領域内に1画素でも黒い画素があれば、注目画素を黒に置き換える処理である。周辺領域として3×3、5×5、7×7等の範囲が設定される。モフォロジー処理によれば、マスク画像を平滑化する(ギザギザ形状を減らして滑らかにする)ことができ、さらに孤立点除去(換言すれば、穴埋め)等にも有効である。

40

50

【0387】

マスク拡大部243は、R回の拡大処理のうちの少なくとも1回の終了時点で、拡大後のマスクに対して平滑化処理を行う。図116の処理フローS600Bによれば、R回目の（すなわち最後の）拡大処理の後に、平滑化処理ステップS603が行われる。また、図117の処理フローS600Cによれば、毎回の拡大処理の後に、平滑化処理ステップS603が行われる。但し、平滑化処理ステップS603の実行タイミングおよび実行回数は、図116および図117の例に限定されるものではない。

【0388】

図118に、平滑化処理を行わない場合（図112参照）について、全体画像と同じ画像サイズに拡大された拡大マスクを例示する。また、図118の拡大マスクに対して膨張処理を2回行った場合の拡大マスクを、図119に示す。また、図119の拡大マスクに対して収縮処理を2回行った場合の拡大マスクを、図120に示す。なお、図119および図120は図116の処理フローS600Bによって生成された拡大マスクであり、膨張処理および縮小処理の上記周辺領域として7×7の範囲を設定した。図120によれば、図118に比べてギザギザ形状が平滑化されていることが分かる。

10

【0389】

＜供給システム11Qの動作＞

図121に、供給システム11Qの動作を説明するフローチャートを示す。図121の動作フローS100Qによれば、図9の動作フローS100において、基礎マスク生成ステップS122の代わりに、基礎マスク生成ステップS122Qが設けられている。

20

【0390】

基礎マスク生成ステップS122Qによれば、ステップS161において小画像生成部241が全体画像を縮小して小画像を生成し、ステップS162において小マスク生成部242が小画像を対象にした小マスクを生成する。そして、ステップS163において、マスク拡大部243が、小マスクを全体画像と同じ画像サイズに拡大して拡大マスクを生成する。なお、ステップS163に、平滑化処理を採用してもよい。

【0391】

マスク拡大部243によって生成された拡大マスクは、その後、基礎マスクとして処理される。すなわち、次のステップS123では、拡大マスクデータB32が符号化されて、マスクビットストリームBbsが生成される。

30

【0392】

なお、供給システム11Qでは、図110に示すように、全体画像が第1基礎画像として合成システム21へ出力され、小画像は合成システム21へ出力されない。

【0393】

ここでは、上記のように、供給システム11Qは、実施の形態1に係る合成システム21と組み合わされるものとする。すなわち、合成システム21は、実施の形態1に係る動作フローS400（図25参照）に従って動作するものとする。

【0394】

＜効果＞

実施の形態16によれば、全体画像ではなく、小画像を対象にしてマスクを生成する。このため、全体画像を対象にしたマスク生成に比べて、マスク生成に要する演算量を削減できる。なお、上記例とは違って、縮小比を $1/2^R$ 以外の値に設定することも可能であり、その場合も同様の効果が得られる。

40

【0395】

また、平滑化処理を採用することによって、小マスクの拡大に伴って生じる、ROI対応部分の輪郭のギザギザ形状を滑らかにすることができる。例えば全体画像中のROIが、人の外形のように曲線で設定される場合、マスクのROI対応部分を滑らかな曲線で形成できる。その結果、合成画像においてROIを滑らかな外形を表示できる。

【0396】

ここで、実施の形態16においても、ウェーブレット平面によって、すなわち画像合成

50

は第1ウェーブレット係数データおよび第2ウェーブレット係数データによって、行われる。このため、ROIおよびROI対応部分がギザギザ形状であっても、第1対象画像データおよび第2対象画像データをそのまま合成する場合に比べて、良好な合成画像が得られる。したがって、平滑化処理を採用することによって、さらに良好な合成画像が得られる。平滑化処理を採用するか否かは、システムの演算量、合成画像に求められる滑らかさ、等を考慮して決めればよい。

【0397】

なお、実施の形態16において、実施の形態1と同様の構成に関しては、実施の形態1と同様の効果が得られる。また、実施の形態16は実施の形態2～15とも組み合わせ可能である。

10

【0398】

＜実施の形態17＞

図122に、実施の形態17に係る供給システム11Rおよび合成システム21Rについて、画像合成の概念図を示す。供給システム11Rおよび合成システム21Rは、実施の形態1に係る供給システム11および合成システム21に代えて、画像処理システム1, 10, 20等に適用可能である。図122を図110と比較すれば分かるように、実施の形態17では、供給システム11Rは小マスクを基礎マスクとして出力し、合成システム21Rが小マスクを拡大して対象マスクを生成する。

【0399】

図123および図124に、実施の形態17に係るマスクデータ出力部200Rおよび合成部500Rのブロック図を示す。ここでは、マスクデータ出力部200Rが、実施の形態1に係る供給システム11においてマスクデータ出力部200の代わりに適用されるものとする。同様に、合成部500Rが、実施の形態1に係る合成システム21において合成部500の代わりに適用されるものとする。

20

【0400】

図123に示すように、マスクデータ出力部200Rは、マスク生成部210Rと、既述のマスクエンコーダ250とを含んでいる。マスク生成部210Rは、実施の形態16に係るマスク生成部210Q（図111参照）からマスク拡大部243が削除された構成を有する。これに伴い、小マスクデータB31が基礎マスクデータB50として、マスク生成部210Rから出力される。

30

【0401】

これに対し、合成部500Rは、図124に示すように、既述の合成部500（図13参照）にマスク拡大部243が追加された構成を有する。より具体的には、マスク拡大部243は、小マスクデータB31を基礎マスクデータB50として取得し、小マスクを第1対象画像の画像サイズに拡大することによって拡大マスクを生成する。そして、マスク拡大部243は、拡大マスクデータB32を対象マスクデータB60として合成実行部520に供給する。

【0402】

図125に、供給システム11Rの動作を説明するフローチャートを示す。図125の動作フローS100Rによれば、実施の形態16に係る動作フローS100Q（図121参照）において、基礎マスク生成ステップS122Qの代わりに、基礎マスク生成ステップS122Rが設けられている。基礎マスク生成ステップS122Rは、図121の基礎マスク生成ステップS122Qから、マスク拡大ステップS163が削除された構成を有する。

40

【0403】

これにより、ステップS162で生成された小マスクは、基礎マスクとしてマスクエンコーダ250に供給され、ステップS123において符号化されてマスクビットストリームBbsを形成する。なお、小マスクの縮小比のデータが小マスクデータB31と共に合成システム21Rに供給されるものとするが、この例に限定されるものではない。

【0404】

50

ここで、供給システム 11R では、図 122 に示すように、全体画像が第 1 基礎画像として出力される。このため、基礎マスクである小マスクは、第 1 基礎画像の縮小画像に対応するマスクである。なお、供給システム 11R においても、小画像は合成システム 21R へ出力されない。

【0405】

図 126 に、合成システム 21R の動作を説明するフローチャートを示す。図 126 の動作フロー S400R によれば、実施の形態 1 に係る動作フロー S400（図 25 参照）において、データ取得処理ステップ S410 の代わりに、データ取得処理ステップ S410R が設けられている。データ取得処理ステップ S410R は、図 25 のデータ取得処理ステップ S410 においてステップ S433 の次にマスク拡大ステップ S163 が追加された構成を有する。

10

【0406】

ステップ S163 では、マスク拡大部 243 が上記のように、基礎マスクとして取得した小マスクを第 1 対象画像の画像サイズに拡大し、当該拡大マスクを対象マスクとして合成実行部 520 に供給する。

【0407】

実施の形態 17 によれば、基礎マスクは小マスクであるので、基礎マスクのデータ量を削減でき、よって通信量を削減できる。マスクは 2 値画像であるのでマスクの各画素に 1 ビットを割り当てた場合、例えば XGA (eXtended Graphics Array) のマスクは、 $\{1024 \times 768 \text{ 画素}\} \times 1 \text{ bit} = 786432 \text{ bit} = 96 \text{ Kbyte}$ のデータサイズを有することになる。これに対し、縮小比 $1/2$ の小マスクによれば、データサイズは $1/4$ の 24 Kbyte にできる。同様に、縮小比 $1/2^2$ によればデータサイズは 6 Kbyte にでき、縮小比 $1/2^3$ によればデータサイズは 1.5 Kbyte にできる。なお、例えば縮小比 $1/2^3$ の場合、小マスクの画像サイズは 128×96 画素になる。

20

【0408】

このように基礎マスクのデータサイズを削減可能である点に鑑みると、基礎マスクデータを符号化せずに伝送することも現実的である。その場合、符号化および復号化に関わる演算量を削減できる。

【0409】

図 127 に、基礎マスクデータを符号化せずに伝送する場合について、供給システム 11RB および合成システム 21RB の構成例を示す。供給システム 11RB のマスクデータ出力部 200RB は、図 123 のマスクデータ出力部 200R においてマスクエンコーダ 250 の代わりに、マスクビットストリーム生成部 250RB を設けた構成を有する。他方、合成システム 21RB では、マスクデコーダ（図 3 のマスクデコーダ 400 を参照）の代わりに、マスクデータ復元部 400RB が設けられている。

30

【0410】

マスクビットストリーム生成部 250RB は、符号化を行わないビットストリーム生成仕様に従って、基礎マスクデータ B50（ここでは小マスクデータ B31）のビットストリームをマスクビットストリーム Bbs として生成する。他方、マスクデータ復元部 400RB は、復号化を行わないデータ復元仕様に従って、マスクビットストリーム Bbs から基礎マスクデータ B50（ここでは小マスクデータ B31）を復元する。

40

【0411】

なお、図 127 の構成は図 3 の構成を利用しているので、マスクビットストリーム生成部 250RB がマスクビットストリーム Bbs に合成制御データ C50 を埋め込み、マスクデータ復元部 400RB がマスクビットストリーム Bbs から合成制御データ C50 を抽出する。

【0412】

実施の形態 17 において、実施の形態 1 と同様の構成に関しては、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。また、実施の形態 17 は実施の形態 2～5, 7, 8, 13～15 とともに組み合わせ可能である。

50

【0413】

＜実施の形態18＞

実施の形態18では、実施の形態17と実施の形態7との組み合わせ例を説明する。実施の形態17では、図122に示したように、全体マスクではなく、小マスクを合成システムに供給する。また、実施の形態7では、図55に示したように、全体マスクのうちでROI対応部分を含む一部分だけを合成システムに供給する。そして、本実施の形態18では、図128の概念図に示すように、小マスクのうちでROI対応部分を含む一部分だけを合成システムに供給する。

【0414】

＜システムの構成例＞

図129および図130に、実施の形態18に係るマスクデータ出力部200Sおよび合成部500Sのブロック図を示す。ここでは、マスクデータ出力部200Sが実施の形態7に係る供給システム11Gにおいてマスクデータ出力部200G（図72参照）の代わりに適用され、それにより実施の形態18に係る供給システム11S（図128参照）が構成されるものとする。同様に、合成部500Sが実施の形態7に係る合成システム21Gにおいて合成部500G（図73および図74参照）の代わりに適用され、それにより実施の形態18に係る合成システム21S（図128参照）が構成されるものとする。

【0415】

図129に示すように、マスクデータ出力部200Sは、マスク生成部210Sと、既述のマスクエンコーダ250とを含んでいる。マスク生成部210Sは、基本的には、マスクデータ出力部200G（図72参照）において全体マスク生成部211の代わりに、既述の小画像生成部241と小マスク生成部242とマスク拡大部243とを設けた構成を有する。但し、小マスクに対して切り取り範囲を決定するように変形された切り取り範囲決定部232Sが、既述の切り取り範囲決定部232の代わりに設けられている。

【0416】

図130に示すように、合成部500Sは、合成部500G（図74参照）にマスク拡大部244を追加した構成を有する。マスク拡大部244は実施の形態17に係るマスク拡大部243と同様に動作する。具体的には、マスク拡大部244は、部分マスク（すなわち供給システム11Sで切り取られた小マスクの一部分）のデータを基礎マスクデータB50として取得する。マスク拡大部244は、当該部分マスクを第1対象画像の画像サイズに拡大することによって拡大マスクを生成する。そして、マスク拡大部244は、拡大マスクデータB32を対象マスクデータB60として合成実行部520に供給する。

【0417】

＜切り取り範囲決定部232S＞

図129に加え図131を参照しつつ、切り取り範囲決定部232Sの動作を説明する。図131に示すように、切り取り範囲決定処理のフローS500Sは、実施の形態7で説明したステップS501～S503（図60参照）を含んでいる。このため、切り取り範囲決定部232Sは、ステップS501～S503を実行することによって、全体画像における第1対象画像の範囲である切り取り範囲83（図57参照）を決定する。

【0418】

但し、実施の形態7では最小範囲特定処理のステップS501において、全体マスク70に基づいて最小範囲81を決定するが（図58参照）、実施の形態18では、全体マスクの代わりに、拡大マスクを利用する。拡大マスクは、全体マスクと同じ画像サイズ（すなわち全体画像と同じ画像サイズ）を有し、小画像生成部241と小マスク生成部242とマスク拡大部243によって生成されて切り取り範囲決定部232Sに供給される。

【0419】

切り取り範囲決定処理のフローS500Sは、図131に示すように、さらにステップS504を含んでいる。ステップS504において切り取り範囲決定部232Sは、ステップS503の必要範囲特定処理によって特定された切り取り範囲83が、小マスクのどの範囲に対応するのかを特定する処理である小マスク必要範囲特定処理を行う。

10

20

30

40

50

【0420】

すなわち、実施の形態7では、全体マスクは全体画像と同じ画像サイズを有するので、ステップS503で特定された切り取り範囲83は全体マスクと全体画像とに共通である。これに対し、実施の形態18では、全体マスクではなく小マスクを切り取るので、ステップS504の小マスク必要範囲特定処理が必要になる。

【0421】

図132に、小マスク必要範囲特定処理の概念図を示す。図132では縮小比が $1/2$ の小マスク70Sを例示しているが、この例に限定されるものではない。図132において、符号70aSはROI対応部分を示し、符号70bSは非ROI対応部分を示している。また、符号83Sは、全体画像における切り取り範囲83に対応する、小マスク切り取り範囲を示している。なお、説明を分かりやすくするために、以下では、ステップS503で特定される切り取り範囲83を、画像切り取り範囲83と呼ぶ場合もある。

10

【0422】

図132から分かるように、小マスク切り取り範囲83Sの左上端座標($AX4$, $AY4$)および右下端座標($BX4$, $BY4$)は、画像切り取り範囲83の左上端座標($AX3$, $AY3$)および右下端座標($BX3$, $BY3$)に対して、次の関係を有する。すなわち、 $AX4 = AX3 / 2$ 、 $AY4 = AY3 / 2$ 、 $BX4 = BX3 / 2$ 、 $BY4 = BY3 / 2$ 。一般化すれば、 $AX4$ 、 $AY4$ 、 $BX4$ および $BY4$ は、 $AX3$ 、 $AY3$ 、 $BX3$ および $BY3$ に、全体画像に対する小マスク70Sの縮小比を乗算することによって求められる。

20

【0423】

ここで、小マスク70Sの縮小比が $1/2^R$ である場合、上記乗算はビットシフトによって実現可能である。すなわち、 $AX3$ の値(より具体的には、 $AX3$ の値を示すビット列)をRビット、右シフトすれば、 $AX4$ の値が得られる。 $AY3$ 、 $BX3$ 、 $BY3$ の各値についても同様である。

【0424】

上記処理は、図133の処理フローS570としてまとめられる。すなわち、ステップS571においてパラメータtに、画像切り取り範囲83の $AX3$ 、 $AY3$ 、 $BX3$ 、 $BY3$ が設定される。ここでは、まず、 $t = AX3$ が設定されるとする。次に、ステップS572において、tに小マスク70Sの縮小比が乗算される。上記のように、小マスク70Sの縮小比が $1/2^R$ である場合、tのビット列がRビット、右シフトされる。そして、演算後のtが、ステップS573において、小マスク切り取り範囲83Sの $AX4$ に設定される。同様に、上記ステップS571においてtに $AY3$ 、 $BX3$ 、 $BY3$ が設定されることによって、ステップS573において $AY4$ 、 $BX4$ 、 $BY4$ が求められる。

30

【0425】

図129に示すように、小マスク切り取り範囲83Sを特定するための小マスク切り取り範囲特定データF50Sは、マスク切り取り部233に供給される。マスク切り取り部233は、本実施の形態18では小マスクデータB31を取得し、小マスク切り取り範囲特定データF50Sに基づいて、小マスクデータB31のうちで小マスク切り取り範囲83S内のデータを基礎マスクデータB50用に切り取る。

40

【0426】

他方、画像切り取り範囲83を特定するための切り取り範囲特定データF50は、実施の形態7と同様に、マスクエンコーダ250に供給され、マスクビットストリームBbSに埋め込まれる。なお、小マスク切り取り範囲特定データF50SもマスクビットストリームBbSに埋め込んで、合成システム21Sに供給してもよい。

【0427】

<システムの動作>

図134に、供給システム11Sの動作を説明するフローチャートを示す。図134の動作フローS100Sによれば、実施の形態7に係る動作フローS100G(図75参照)において、基礎マスク生成ステップS122Gの代わりに、基礎マスク生成ステップS

50

1 2 2 Sが設けられている。基礎マスク生成ステップS 1 2 2 Sは、基礎マスク生成ステップS 1 2 2 G（図7 5参照）において全体マスク生成ステップS 1 4 1の代わりに、既述の小画像生成ステップS 1 6 1と小マスク生成ステップS 1 6 2とマスク拡大ステップS 1 6 3とがこの順序で設けられた構成を有する。

【0 4 2 8】

図1 3 5および図1 3 6に、合成システム2 1 Sの動作を説明するフローチャートを示す。なお、図1 3 5および図1 3 6のフローは結合子Cによって繋がっている。図1 3 5および図1 3 6の動作フローS 4 0 0 Sによれば、実施の形態7に係る動作フローS 4 0 0 G（図7 6参照）において、データ取得処理ステップS 4 1 0 Gの代わりに、データ取得処理ステップS 4 1 0 Sが設けられている。データ取得処理ステップS 4 1 0 Sは、図7 6のデータ取得処理ステップS 4 1 0 GにおいてステップS 4 3 3の次にマスク拡大ステップS 1 6 4が追加された構成を有する。

10

【0 4 2 9】

ステップS 1 6 4では、マスク拡大部2 4 4が上記のように、基礎マスクとして取得した部分マスク（すなわち供給システム1 1 Sで切り取られた小マスクの一部分）を第1対象画像の画像サイズに拡大する。当該拡大マスクは対象マスクとして合成実行部5 2 0に供給される。

【0 4 3 0】

<効果>

実施の形態1 8によれば、基礎マスクのデータ量をさらに削減でき、よって通信量をさらに削減できる。このため、図1 2 7と同様に、マスクエンコーダの代わりにマスクビットストリーム生成部2 5 0 R Bを利用し、マスクデコーダの代わりにマスクデータ復元部4 0 0 R Bを利用してもよい。この場合、符号化および復号化に関わる演算量を削減できる。

20

【0 4 3 1】

上記では、実施の形態1 7と実施の形態7との組み合わせ例を説明した。この例は、実施の形態1 7と実施の形態8（図7 7参照）との組み合わせに変形可能である。具体的には、第1画像切り取り部5 4 0（図1 3 0参照）を、合成システム2 1 Sの合成部5 0 0 Sから削除し、供給システム1 1 Sの画像データ出力部に追加する（図7 8に示した実施の形態8に係る画像データ出力部1 0 0 Hを参照）。これによれば、図1 3 7の概念図に示すように、全体画像のうちで画像切り取り範囲8 3の部分を第1基礎画像として、供給システム1 1 S Bから合成システム2 1 S Bに供給することができる。なお、供給システム1 1 S Bおよび合成システム2 1 S Bのその他の構成は、ここでは上記の供給システム1 1 Sおよび合成システム2 1 Sと同様である。

30

【0 4 3 2】

<実施の形態1 9>

図1 3 8に、実施の形態1 9に係る画像処理システムのブロック図を示す。図1 3 8では、実施の形態1 9に係る供給システム1 1 Tが、実施の形態1に係る合成システム2 1と組み合わされている。供給システム1 1 Tは、実施の形態1に係る供給システム1 1に代えて、画像処理システム1, 1 0等に適用可能である。供給システム1 1 Tは、実施の形態1に係る供給システム1 1に合成部7 0 0が追加された構成を有している。

40

【0 4 3 3】

合成部7 0 0は、合成システム2 1の合成部5 0 0と同様の構成を有しており、第1基礎画像データA 5 0（実施の形態1では全体画像データA 1 0と同じである）と、合成制御データC 5 0と、第2基礎画像データD 5 0とを取得する。なお、第2基礎画像データD 5 0は例えば、合成システム2 1から取得可能である。また、合成部7 0 0は、マスク生成部2 1 0から基礎マスクデータB 5 0を取得する。これにより、合成部7 0 0は、合成部5 0 0と同様に動作して、合成画像データE 1 0 0を生成可能である。

【0 4 3 4】

合成部7 0 0によって生成された合成画像データE 1 0 0に基づいて、供給システム1

50

1 Tの側の表示部31（図2参照）に表示動作を行わせることによって、第1対象画像中のROIと第2対象画像との合成画像を表示できる。このため、例えば、合成システム21にマスクビットストリームBbsを供給する前に、供給システム11Tの側において合成画像を確認することができる。特に、合成制御データC50に応じた合成具合を確認することができる。

【0435】

ここで、合成部700の追加により、供給側装置30（図2参照）を単独で、画像合成機能を有する画像処理装置として応用可能である。そのような画像処理装置30Tについてハードウェア構成例を、図139に示す。

【0436】

図139によれば、画像処理装置30Tは、画像処理システム90と、表示部31と、操作部32とを含んでいる。なお、供給側装置30に倣って、画像処理装置30TはI/F33と画像入力部34との一方または両方を含んでもよい。画像処理システム90は画像合成システム91を含み、画像合成システム91は、既述のマスク生成部210と、合成部700と、半導体メモリ（以下、メモリとも呼ぶ）800とを含んでいる。マスク生成部210と、合成部700と、メモリ800とは、バス（有線の通信媒体の一例である）を介して繋がっている。画像処理システム90は、単一の半導体集積回路、換言すれば単一のチップとして形成可能である。画像処理システム90は、画像合成システム91だけで構成されてもよいし、他の処理システムをさらに含んでもよい。

【0437】

メモリ800は、画像合成システム91に供給された全体画像データA10および第2基礎画像データD50を格納する。これにより、マスク生成部210は、メモリ800から全体画像データA10を読み出し、全体画像データA10に基づいて基礎マスクデータB50を生成する。また、合成部700は、メモリ800から全体画像データA10と第2基礎画像データD50とを読み出して、画像合成に利用する。

【0438】

合成制御データC50は、操作部32にユーザが入力することによって、合成部700に供給される。また、合成部700が生成した合成画像データE100に基づいて、表示部31が合成画像を表示する。

【0439】

なお、合成部700に、実施の形態6～12, 14, 15, 17, 18に係る合成部500F～500L, 500N, 500P, 500R, 500Sの構成を採用することも可能である。

【0440】

ここで、メモリ800とマスク生成部210とで形成される構成を、全体画像データA10と基礎マスクデータB50とを供給するデータ供給システムとして捉えることが可能である。この場合、さらに合成部700を画像合成システムとして捉えると、図139の構成は、データ供給システムと画像合成システムとがバス（上記のように有線の通信媒体の一例である）を介して繋がっている、と捉えることが可能である。

【0441】

また、図139の例に鑑みると、例えばデータ供給システム11と合成システム21との組み合わせを、単一の半導体集積回路で形成することも可能である。その場合、データ供給システム11と合成システム21とがバスを介して繋がられる。単一の半導体集積回路内においてデータ供給システム11と合成システム21とは、図2とは異なり外部I/F33, 43を介さずに通信するが、媒体50に相当する上記バスを介して通信する。また、単一の半導体集積回路内でデータを転送する場合（特に画像合成機能のための一連の処理においてデータを転送する場合）、転送データの符号化および復号化を省略することが可能である。具体的には、画像エンコーダ150と画像デコーダ300とマスクエンコーダ250とマスクデコーダ400とを利用しなくてもよい。あるいは、画像エンコーダ150と画像デコーダ300とマスクエンコーダ250とマスクデコーダ400とを省略

10

20

30

40

50

することも可能である。同様にして、データ供給システム 1 1 B 等と合成システム 2 1 B 等とによる他の組み合わせについても、単一の半導体集積回路で形成することが可能である。

【0 4 4 2】

<付記>

本発明は詳細に説明されたが、上記した説明は、すべての局面において、例示であって、本発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、本発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。

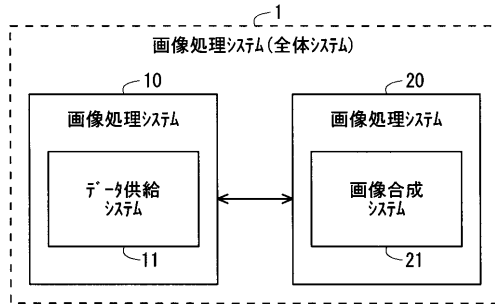
【符号の説明】

【0 4 4 3】

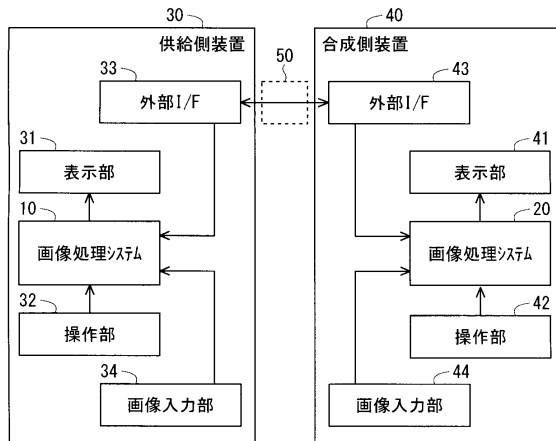
1	画像処理システム（全体システム）	
1 0, 2 0, 9 0	画像処理システム	
1 1, 1 1 B ~ 1 1 J, 1 1 L, 1 1 Q, 1 1 R, 1 1 R B, 1 1 S, 1 1 S B, 1 1 T	データ供給システム	10
2 1, 2 1 B ~ 2 1 L, 2 1 R, 2 1 R B, 2 1 S, 2 1 S B, 9 1	画像合成システム	
3 2, 4 2	操作部（操作媒体）	
5 0	媒体	
6 0	全体画像	
6 0 a	ROI	20
6 0 b	非ROI	
6 1 ~ 6 3	ウェーブレット平面	
7 0	全体マスク	
7 0 S	小マスク	
7 1, 7 2, 7 3	展開マスク	
7 0 a, 7 1 a, 7 2 a, 7 3 a, 7 0 a S	ROI 対応部分	
7 0 b, 7 1 b, 7 2 b, 7 3 b, 7 0 b S	非ROI 対応部分	
8 1	最小範囲	
8 2	追跡最小範囲	
8 3	切り取り範囲	30
8 3 S	小マスク切り取り範囲	
1 0 0, 1 0 0 B, 1 0 0 H	画像データ出力部	
1 5 0, 1 5 0 B, 1 5 0 s ~ 1 5 0 v	画像エンコーダ	
2 0 0, 2 0 0 C, 2 0 0 F, 2 0 0 G, 2 0 0 I, 2 0 0 L, 2 0 0 Q, 2 0 0 R, 2 0 0 R B, 2 0 0 S	マスクデータ出力部	
2 1 0, 2 1 0 F, 2 1 0 G, 2 1 0 I, 2 1 0 L, 2 1 0 Q ~ 2 1 0 S	マスク生成部	
2 1 1	全体マスク生成部	
2 2 0, 2 2 0 L	原マスク生成部	
2 3 2, 2 3 2 S	切り取り範囲決定部	40
2 3 3	マスク切り取り部	
2 4 1	小画像生成部	
2 4 2	小マスク生成部	
2 4 3, 2 4 4	マスク拡大部	
2 5 0, 2 5 0 C, 2 5 0 u	マスクエンコーダ（マスクビットストリーム生成部）	
2 5 0 R B	マスクビットストリーム生成部	
3 0 0, 3 0 0 B, 3 0 0 s ~ 3 0 0 v	画像デコーダ	
4 0 0, 4 0 0 C, 4 0 0 G, 4 0 0 u	マスクデコーダ（マスクデータ復元部）	
4 0 0 R B	マスクデータ復元部	
5 0 0, 5 0 0 F ~ 5 0 0 L, 5 0 0 N, 5 0 0 P, 5 0 0 R, 5 0 0 S	合成部	50

5 1 0	ウエーブレット変換部	
5 2 0, 5 2 0 F	合成実行部	
5 2 1	マスク展開部	
5 3 0, 5 3 0 M	逆ウエーブレット変換部	
5 4 0	第1画像切り取り部	
5 5 0	第2画像切り取り部	
5 6 0	埋め込み部	
5 7 0	画像縮小部	
5 7 0 P	第2画像切り取り部	
6 0 0	セクタ	10
A 1 0	全体画像データ	
A 3 0	小画像データ	
A 5 0	第1基礎画像データ	
A 6 0	第1対象画像データ	
A 6 1	第1ウエーブレット係数データ	
A b s	画像ビットストリーム	
B 1 0	全体マスクデータ	
B 2 0	原マスクデータ	
B 2 1	展開マスクデータ	
B 3 1	小マスクデータ	20
B 3 2	拡大マスクデータ	
B 5 0	基礎マスクデータ	
B 6 0	対象マスクデータ	
B b s	マスクビットストリーム	
C 5 0	合成制御データ	
C 6 0, C 7 0	画像サイズ制御データ	
D 5 0	第2基礎画像データ	
D 6 0	第2対象画像データ	
D 6 1	第2ウエーブレット係数データ	
E 6 1	合成済み係数データ	30
E 8 0, E 1 0 0	合成画像データ	
F 5 0	切り取り範囲特定データ	
F 5 0 S	小マスク切り取り範囲特定データ	
G 5 0	合成位置指定データ	

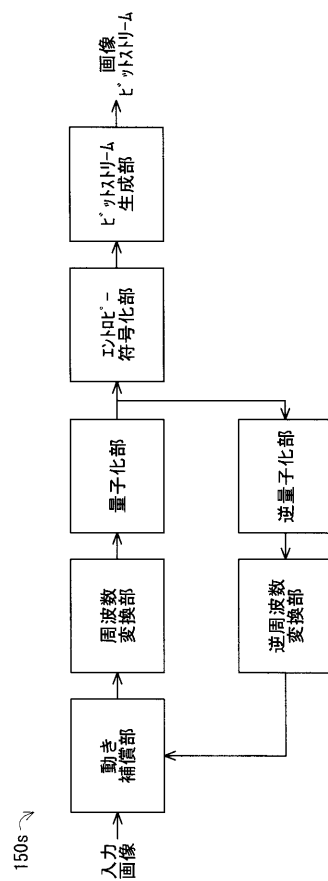
【図 1】



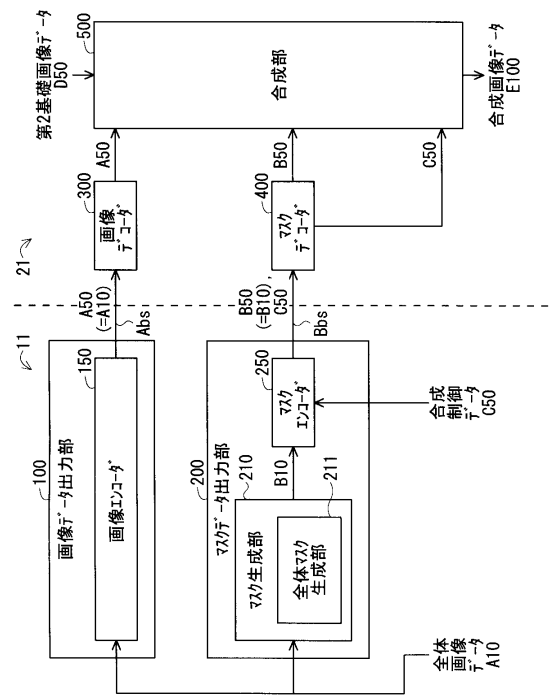
【図 2】



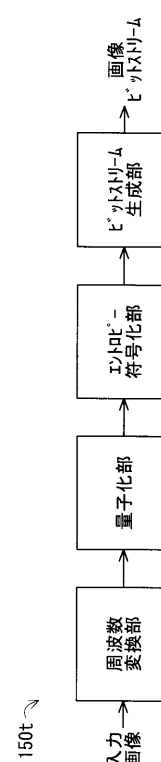
【図 4】



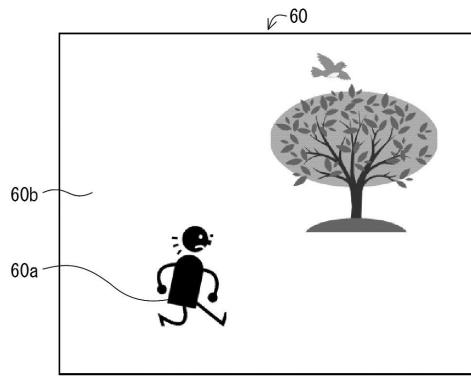
【図 3】



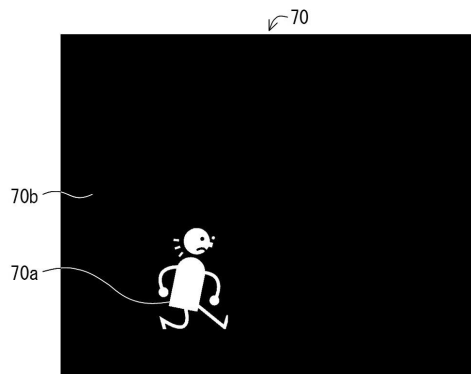
【図 5】



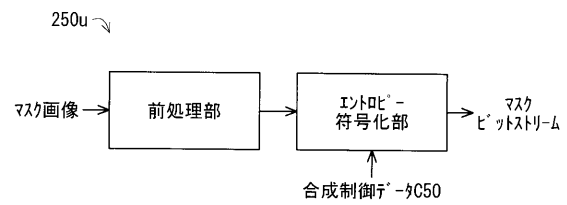
【図 6】



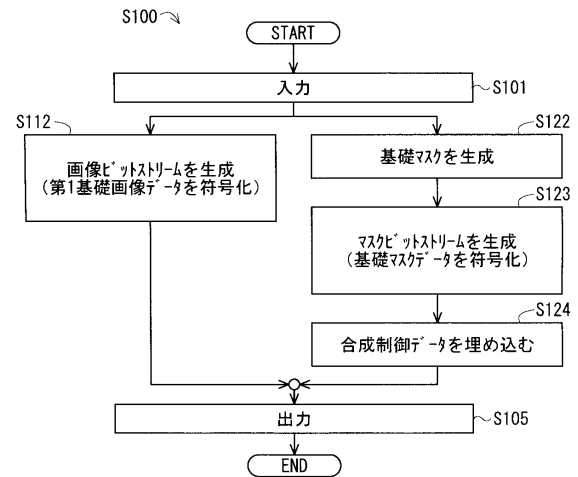
【図 7】



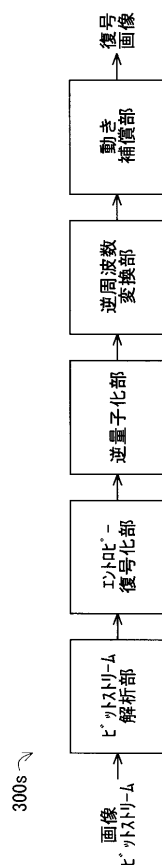
【図 8】



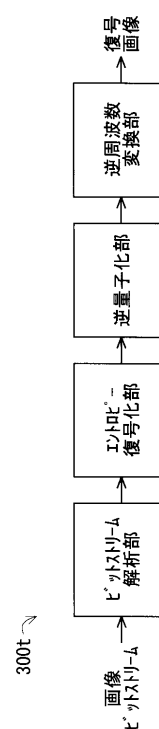
【図 9】



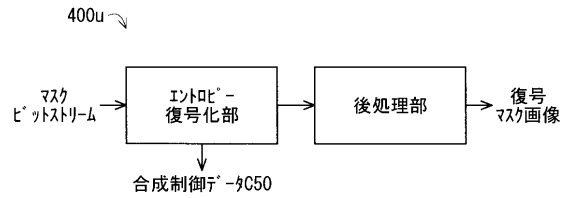
【図 10】



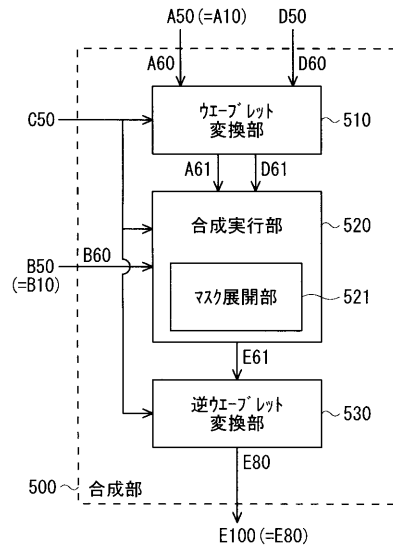
【図 11】



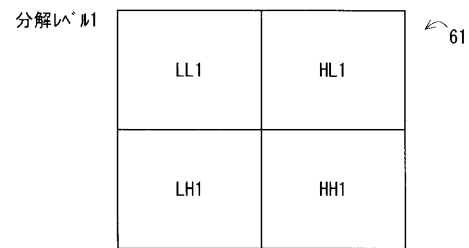
【図 1 2】



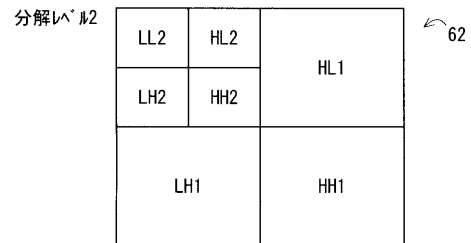
【図 1 3】



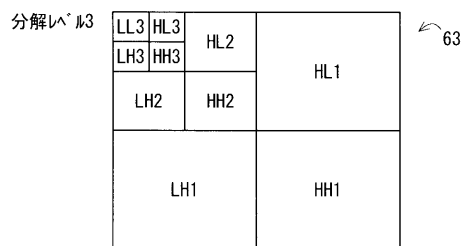
【図 1 4】



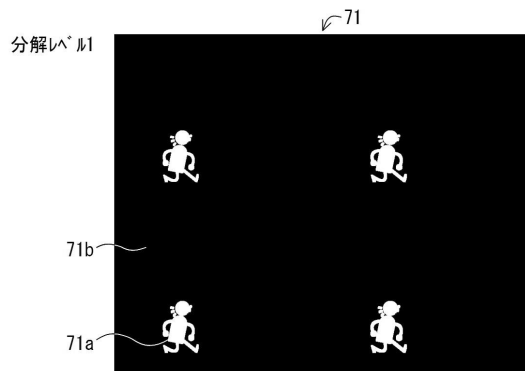
【図 1 5】



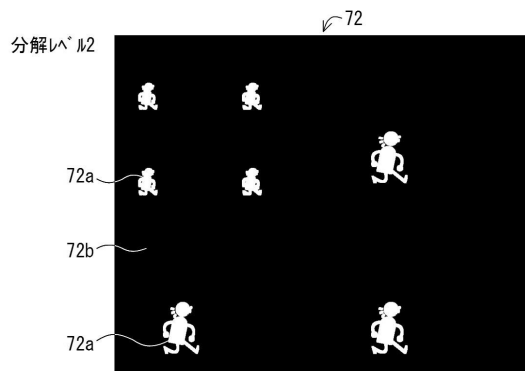
【図 1 6】



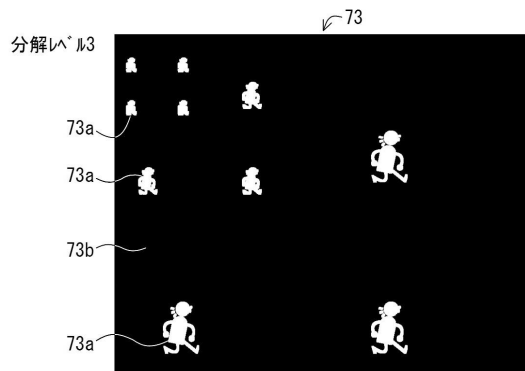
【図 1 7】



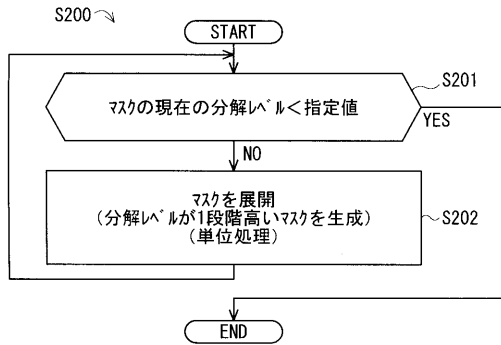
【図 1 8】



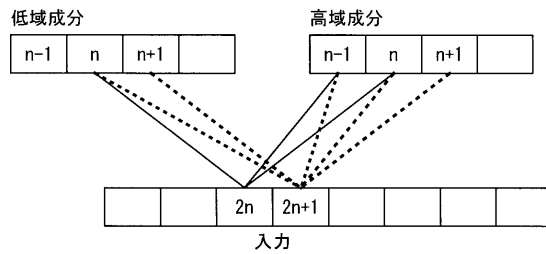
【図 1 9】



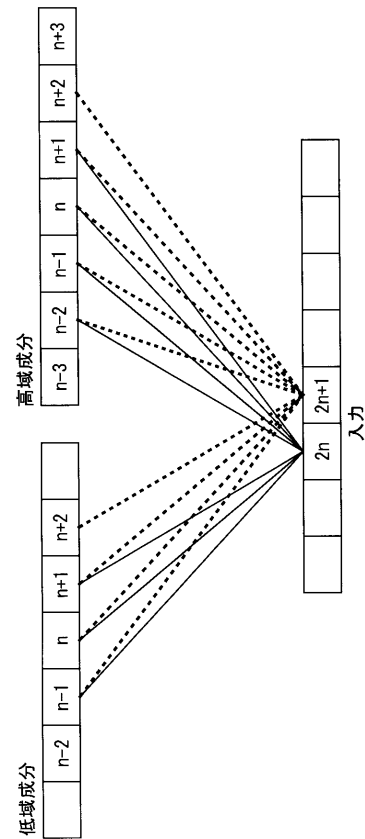
【図 20】



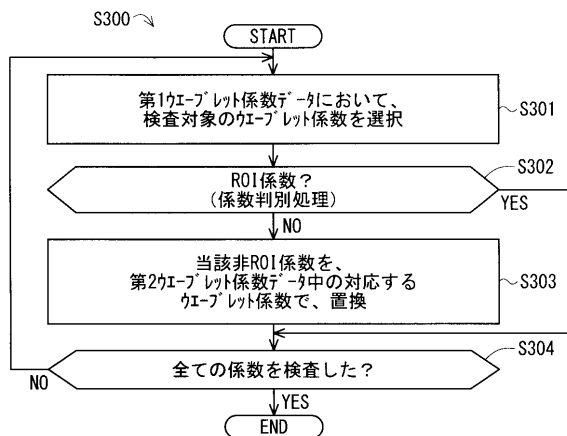
【図 21】



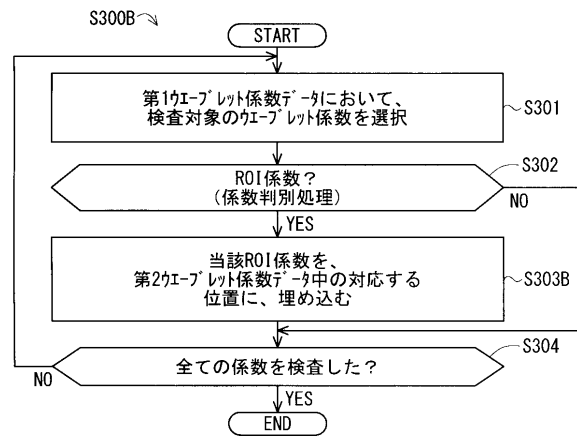
【図 22】



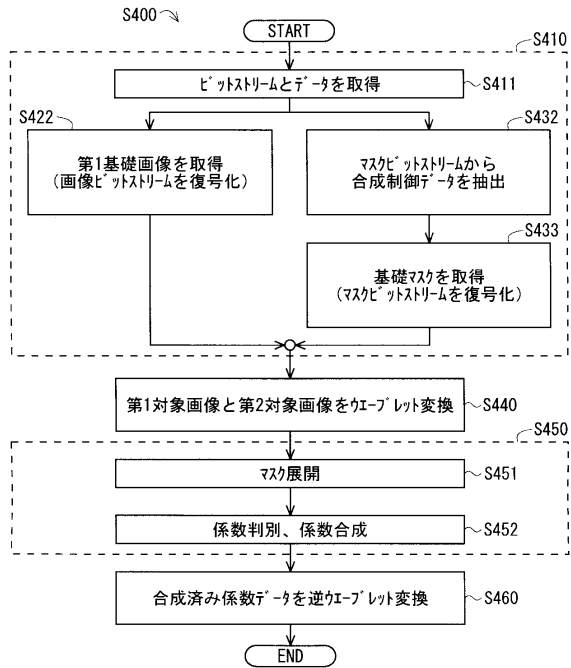
【図 23】



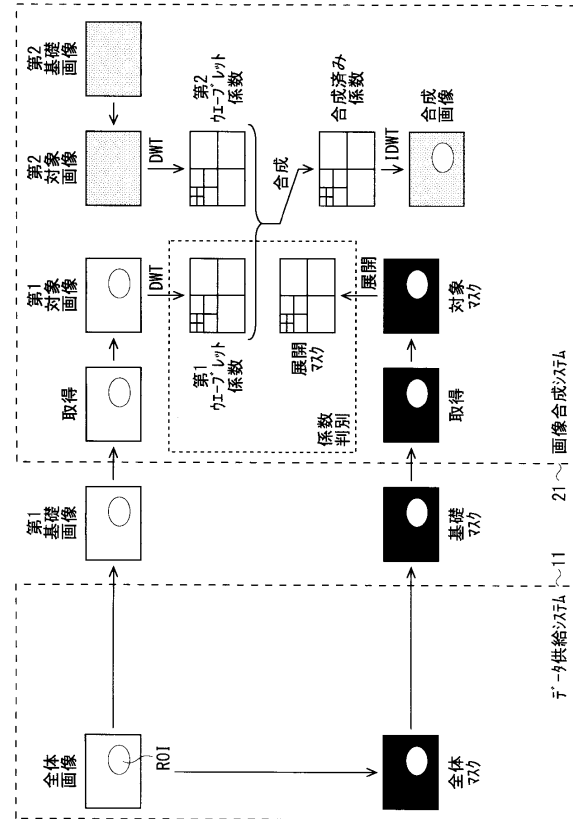
【図 24】



【図 25】



【図 26】



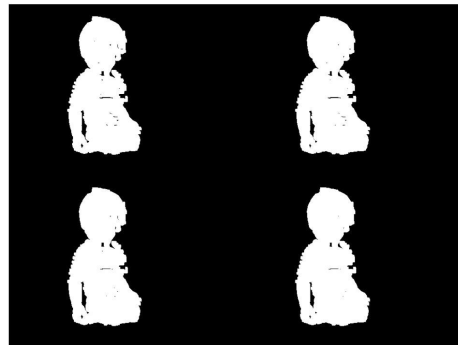
【図 27】

第1対象画像(原画像)



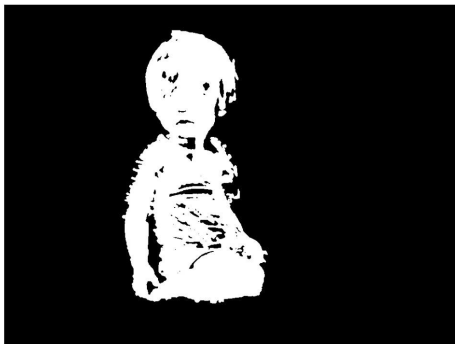
【図 29】

展開マスク(分解レベル1)



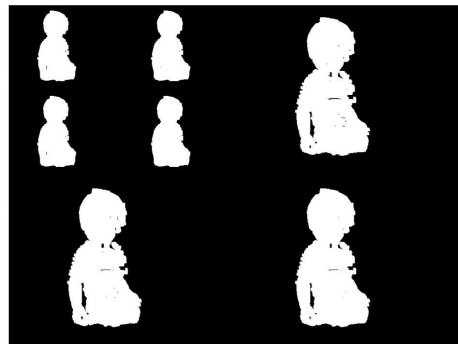
【図 28】

対象マスク(原マスク)



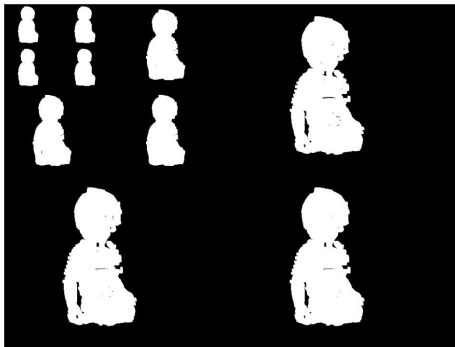
【図 30】

展開マスク(分解レベル2)



【図 3 1】

展開マスク(分解レベル3)



【図 3 2】

第2対象画像(原画像)



【図 3 3】

合成画像(比較用。ウェーブレット変換なし)



【図 3 4】

合成画像(分解レベル1で合成)



【図 3 5】

合成画像(分解レベル2で合成)



【図 3 6】

合成画像(分解レベル3で合成)

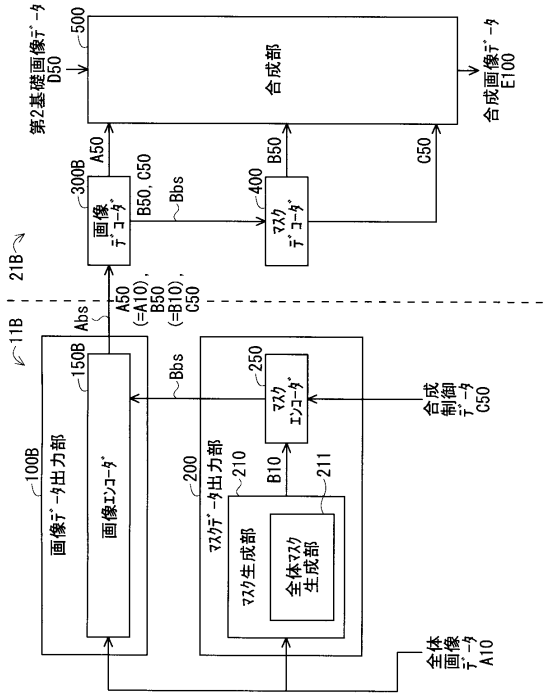


【図 3 7】

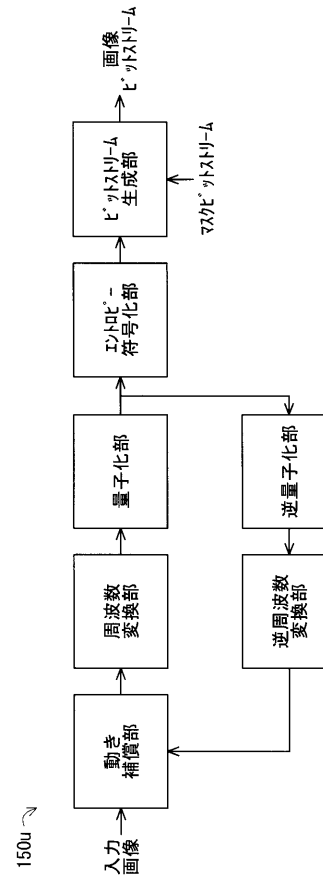
合成画像(分解レベル5で合成)



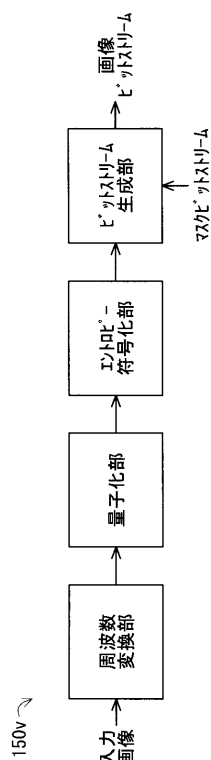
【図 3 8】



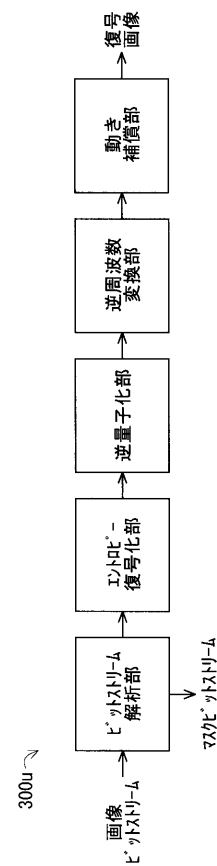
【図 3 9】



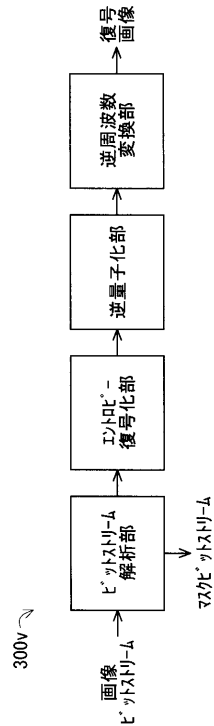
【図 40】



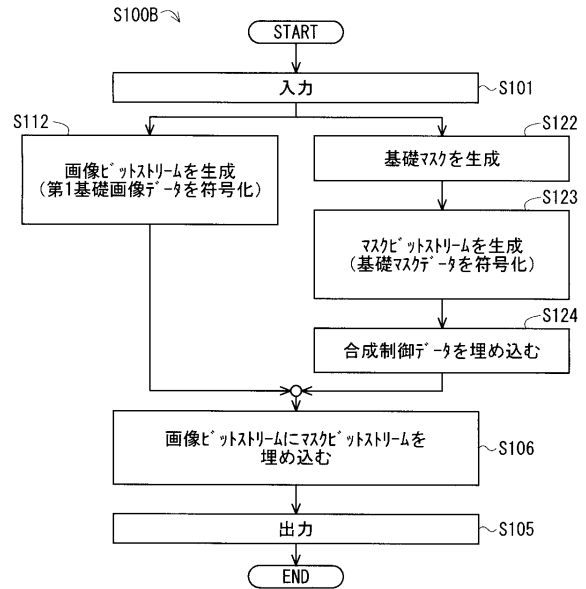
【图 4 1】



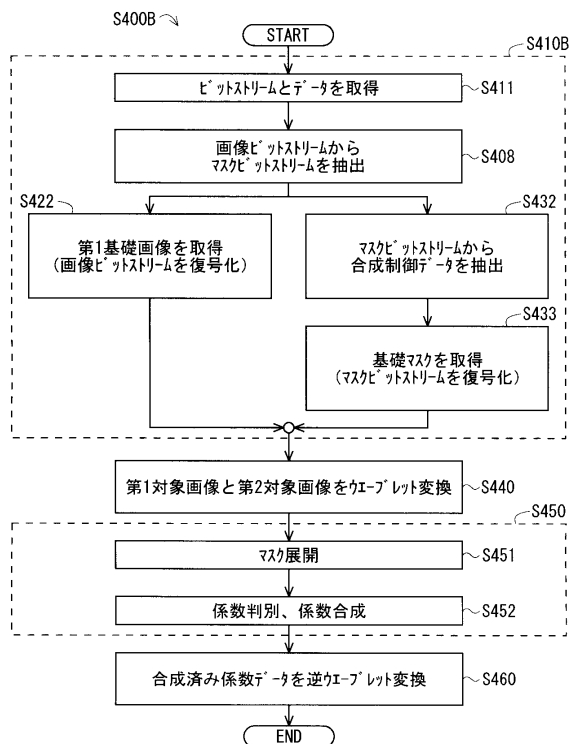
【図 4 2】



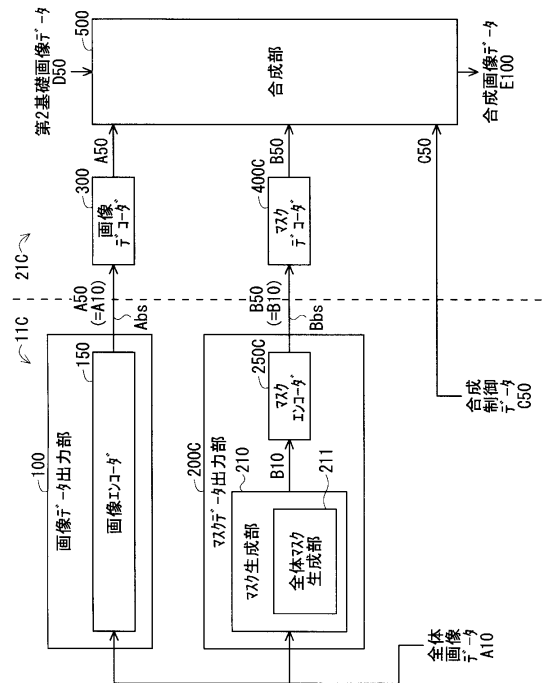
【図 4 3】



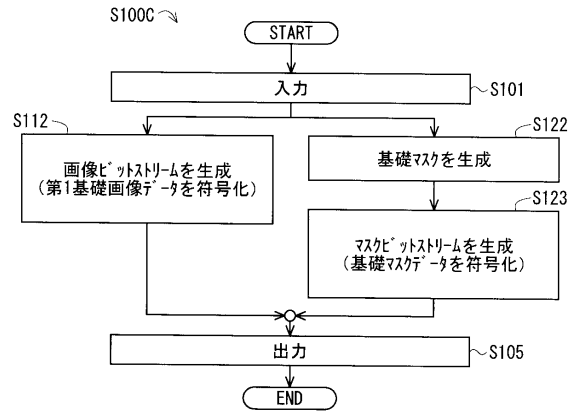
【図 4 4】



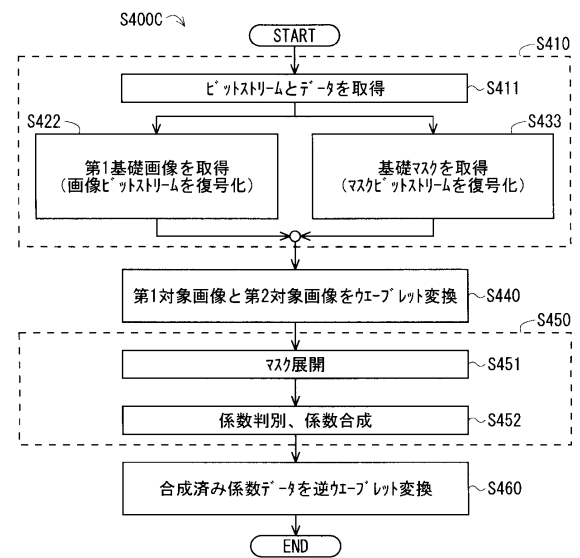
【図 4 5】



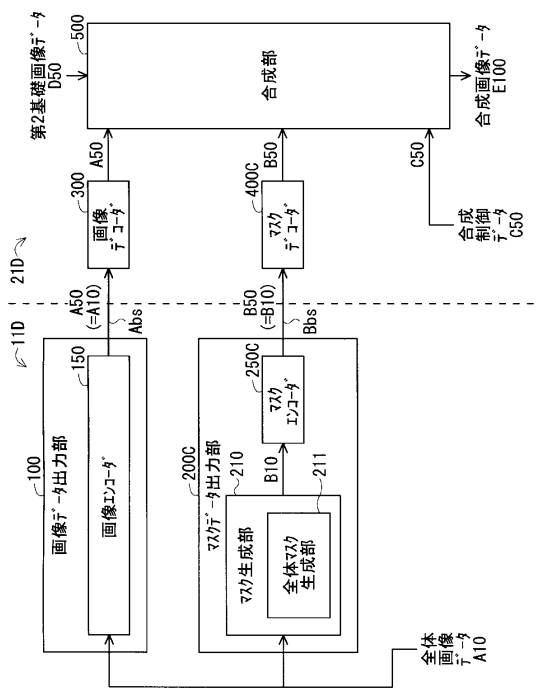
【図 4 6】



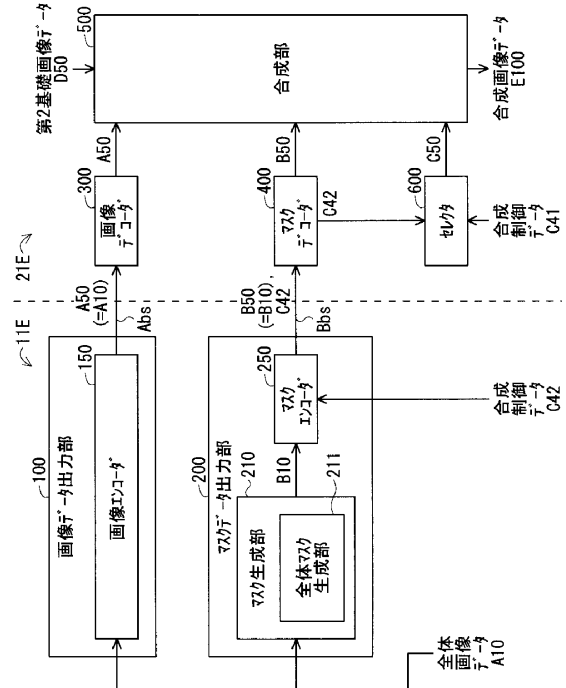
【図 4 7】



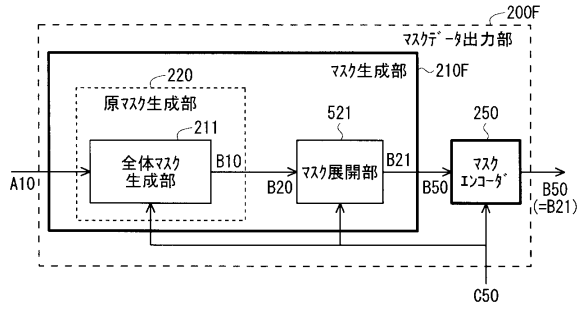
【図 4 8】



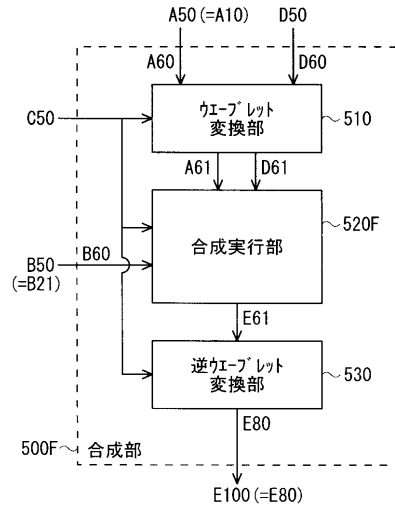
【図 4 9】



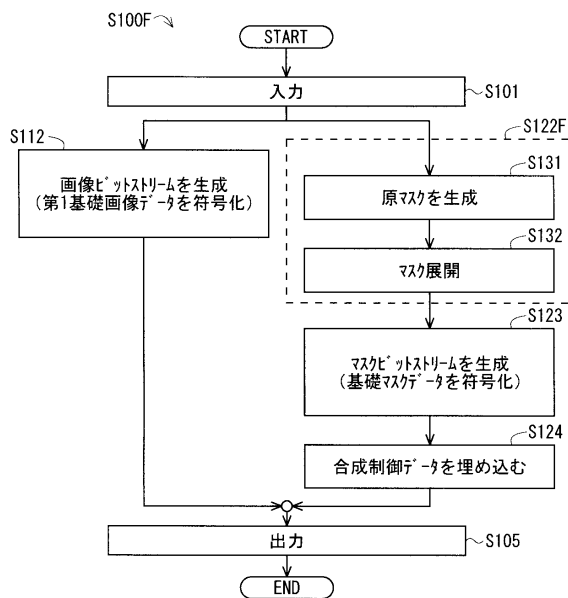
【図 50】



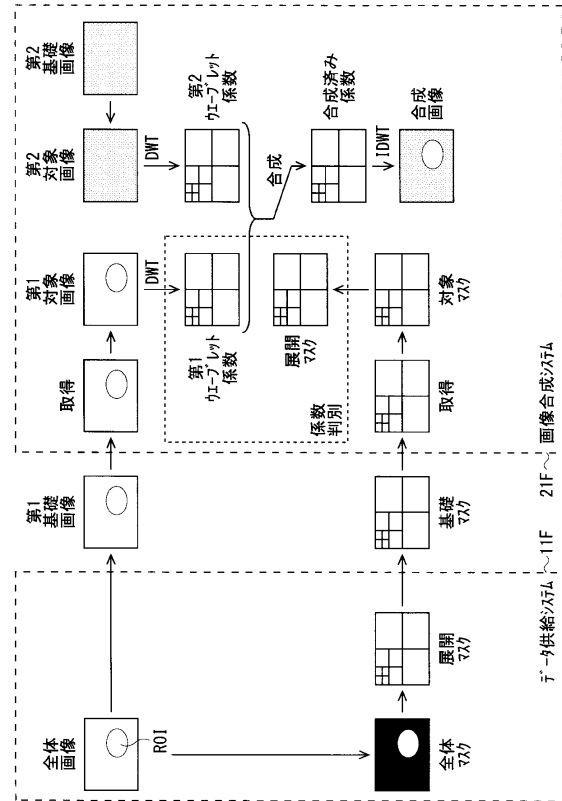
【図 51】



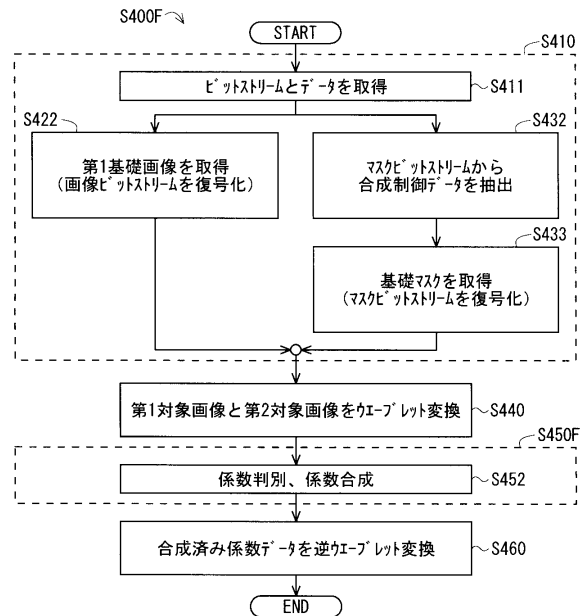
【図 53】



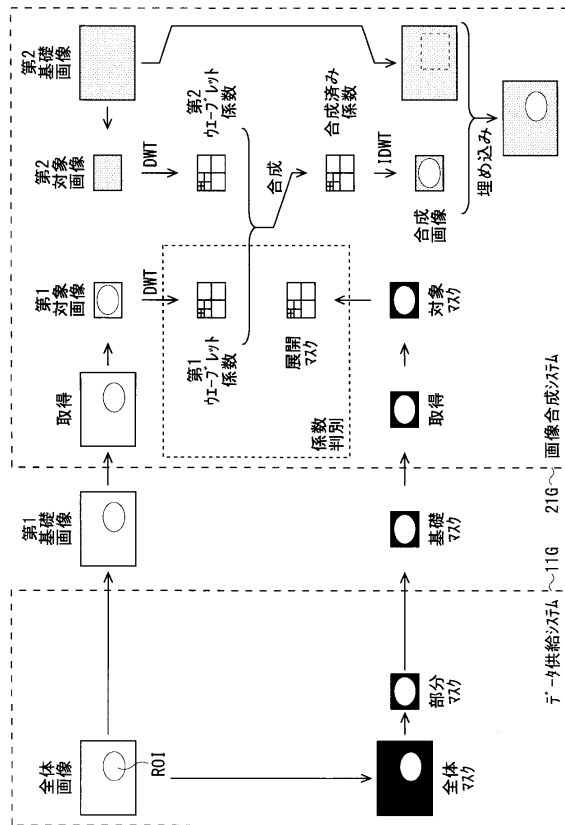
【図 52】



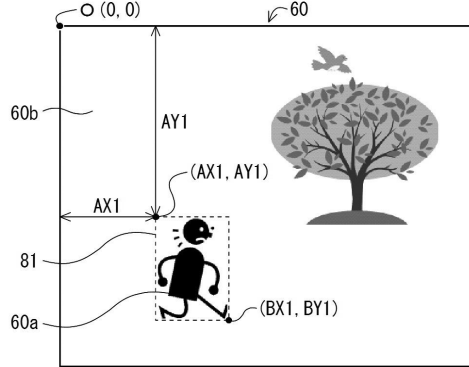
【図 54】



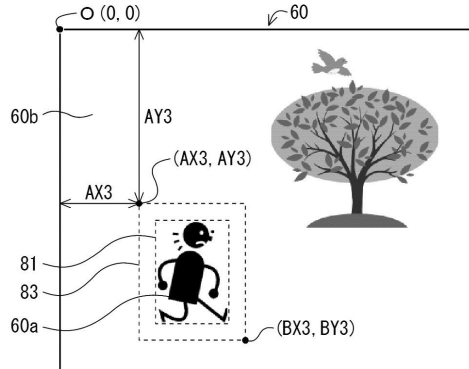
【図 55】



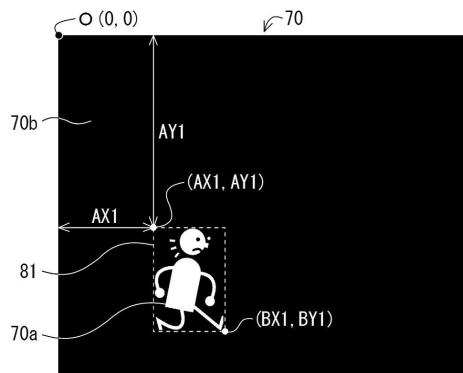
【図 56】



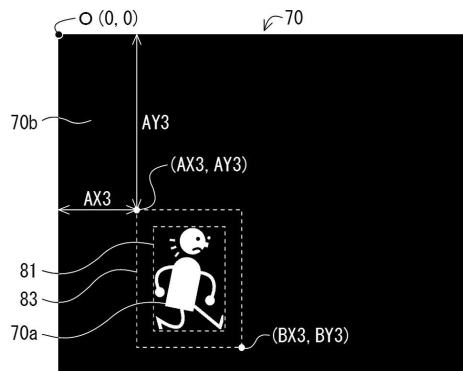
【図 57】



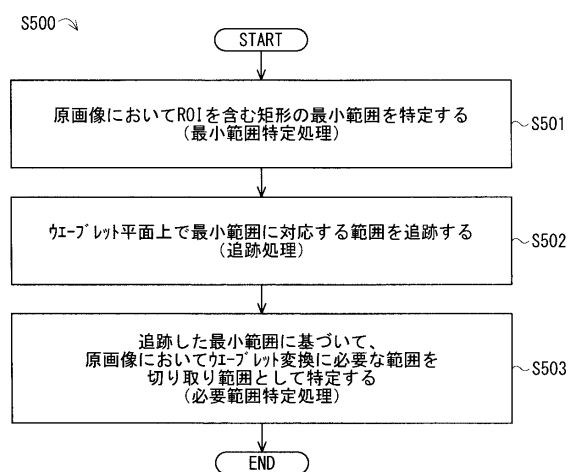
【図 58】



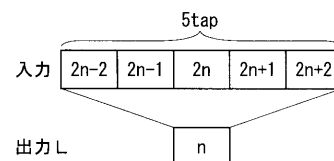
【図 59】



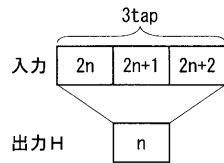
【図 60】



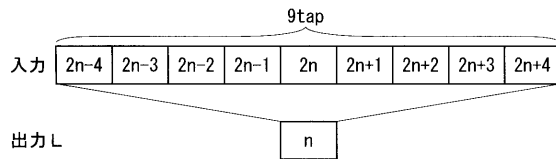
【図 61】



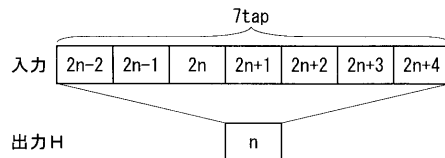
【図 6 2】



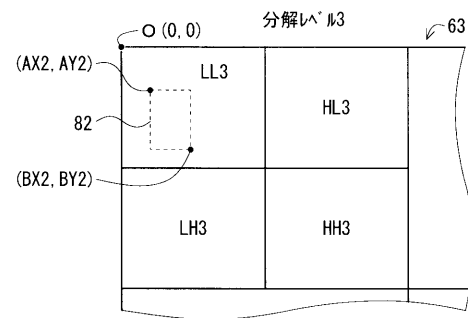
【図 6 3】



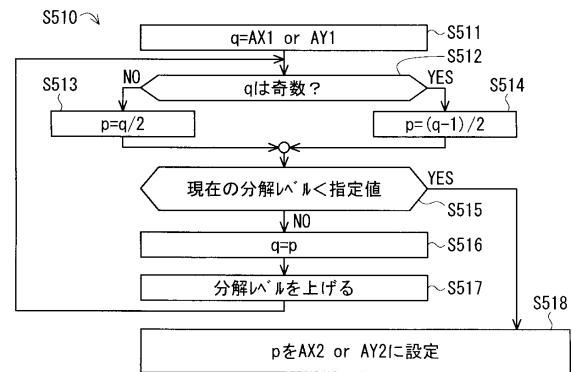
【図 6 4】



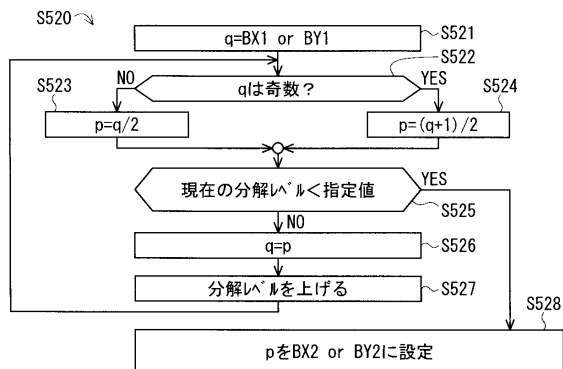
【図 6 5】



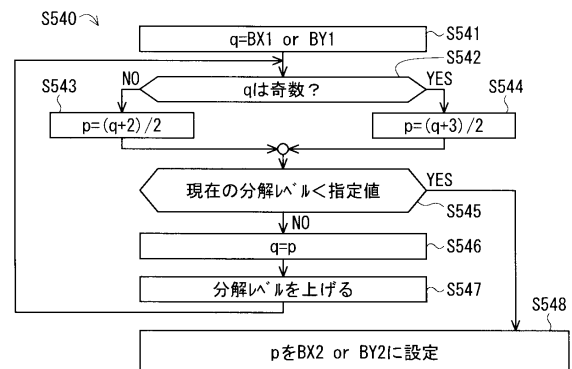
【図 6 6】



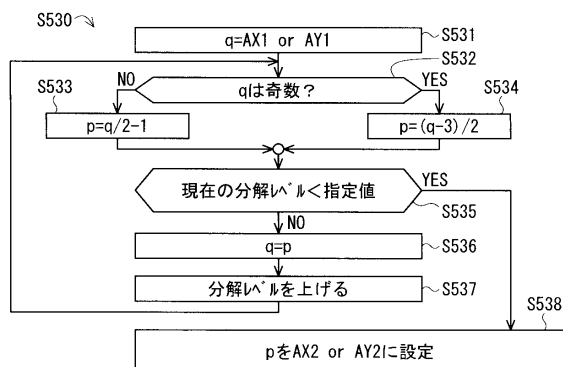
【図 6 7】



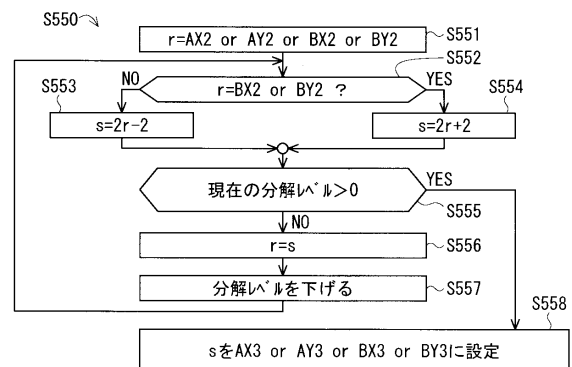
【図 6 9】



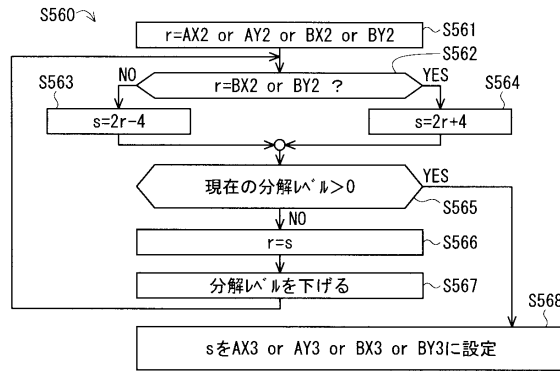
【図 6 8】



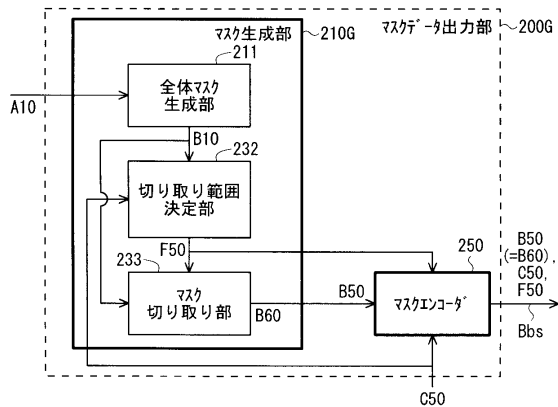
【図 7 0】



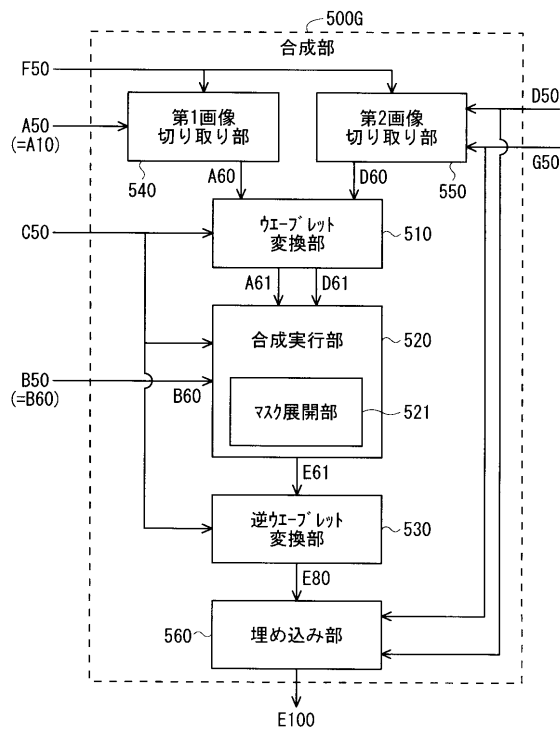
【図 7 1】



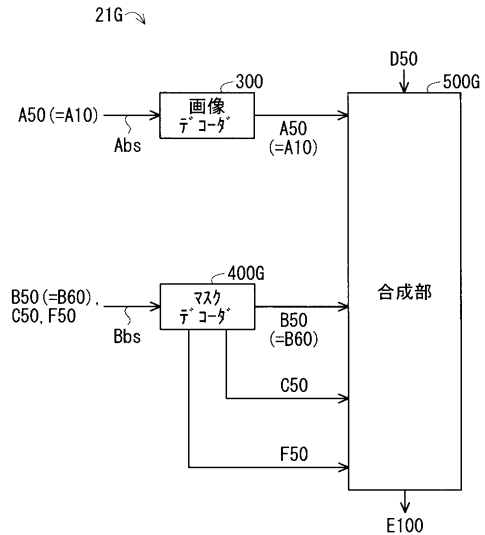
【図 7 2】



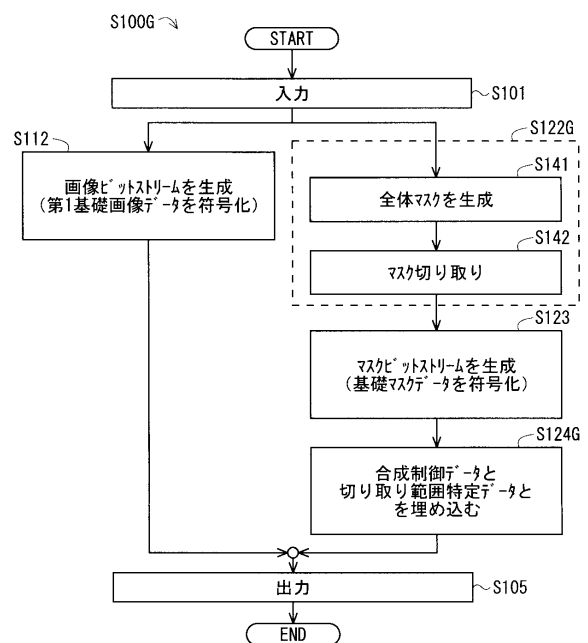
【図 7 4】



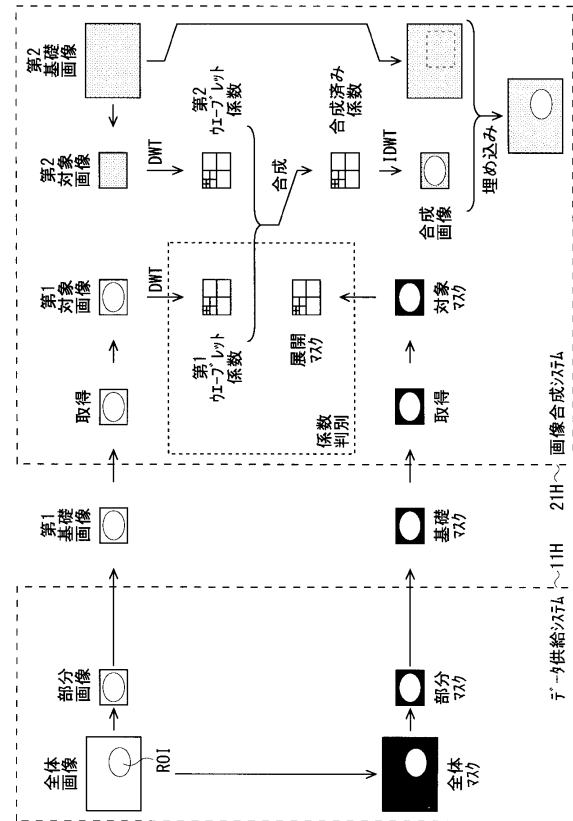
【図 7 3】



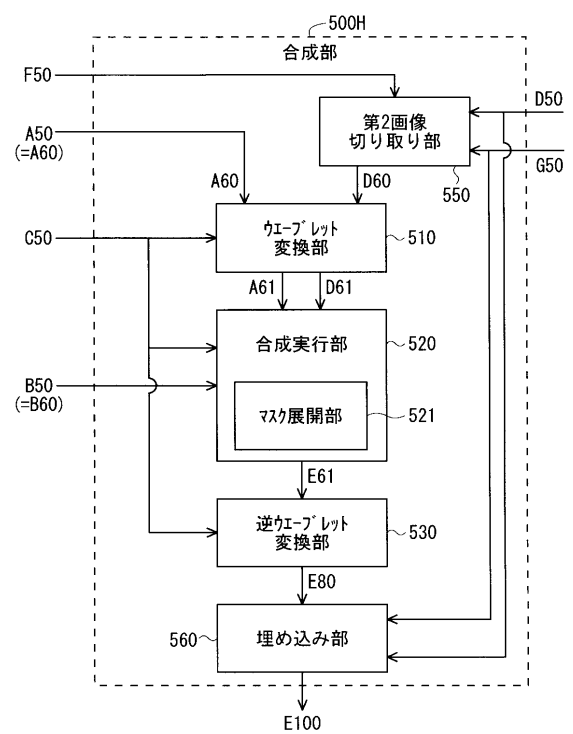
【図 7 5】



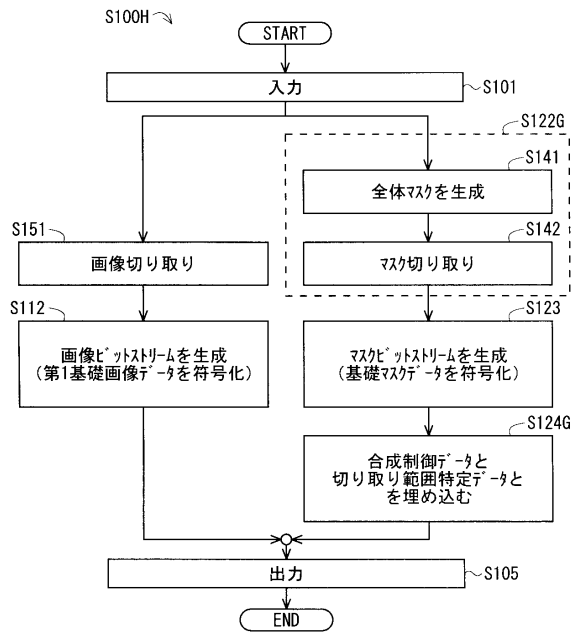
【图 7-7】



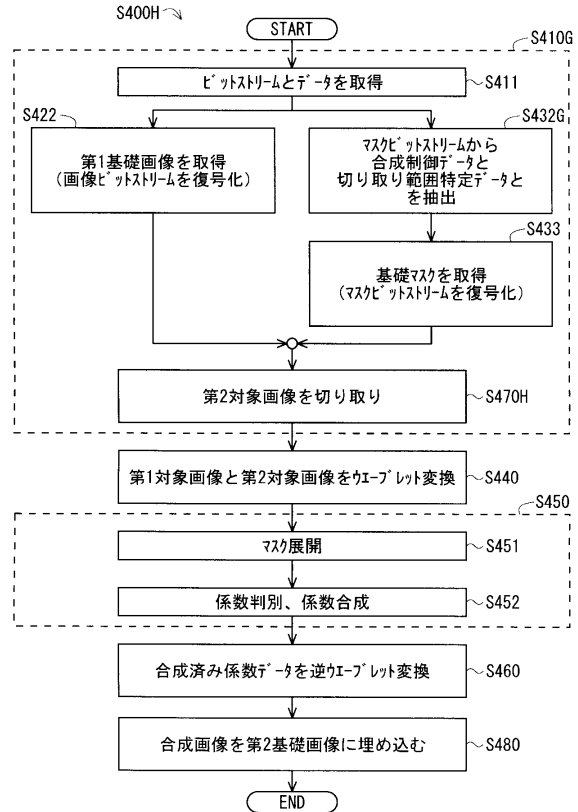
【图 7 9】



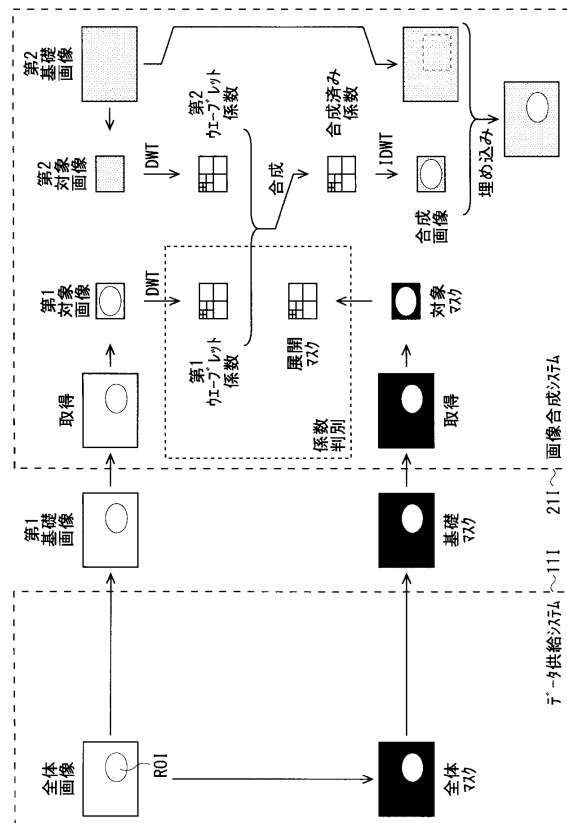
【図 80】



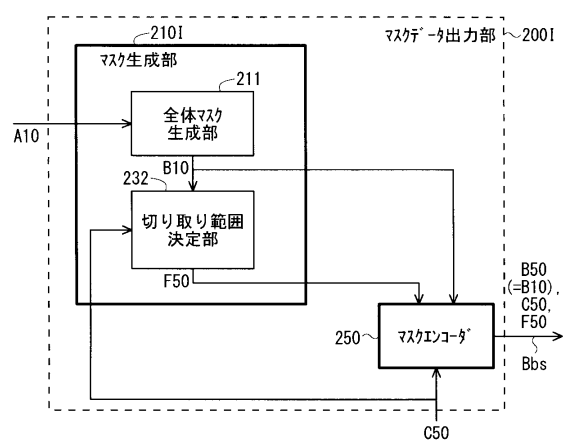
【図 81】



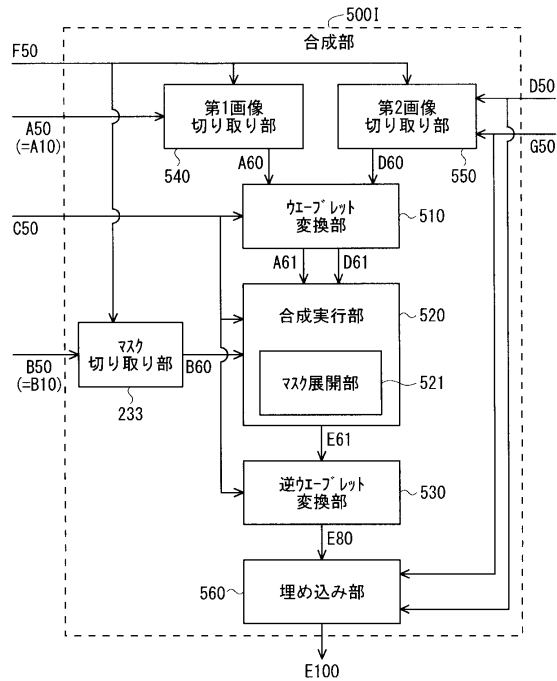
【図 82】



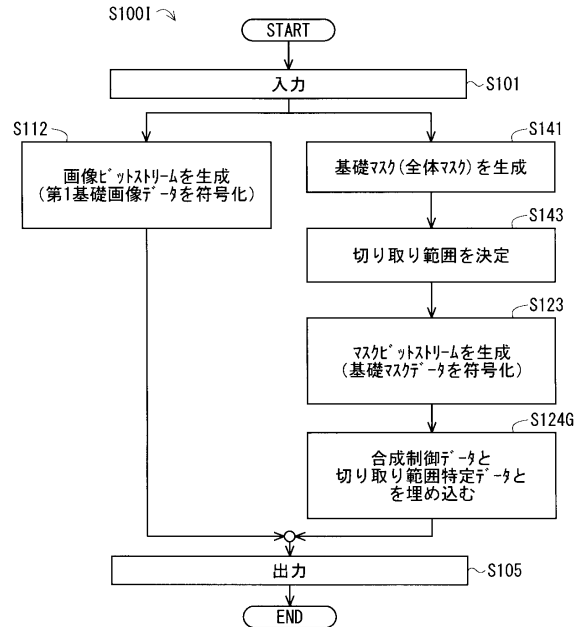
【図 83】



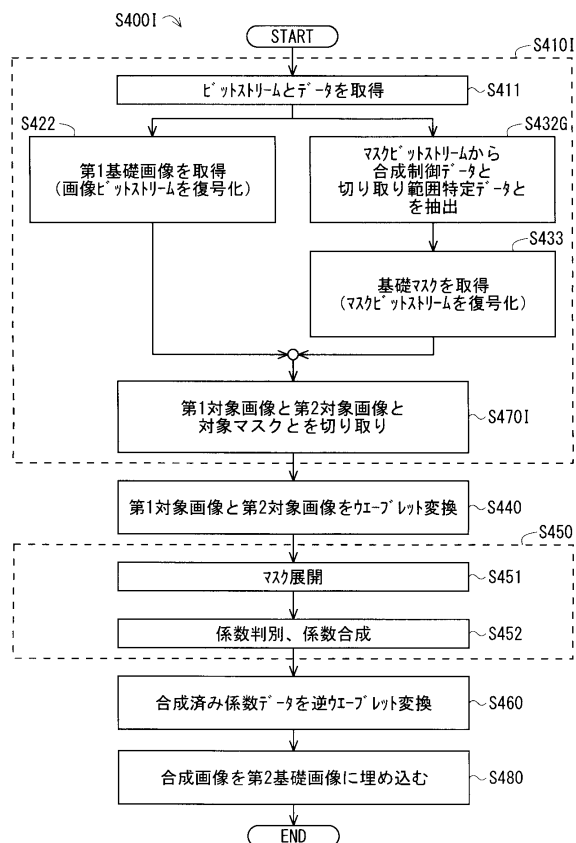
【図 8 4】



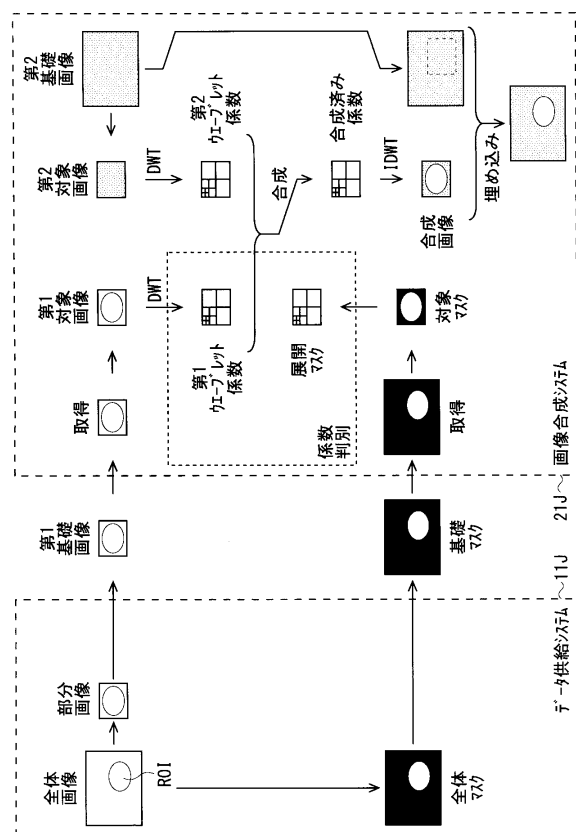
【図 8 5】



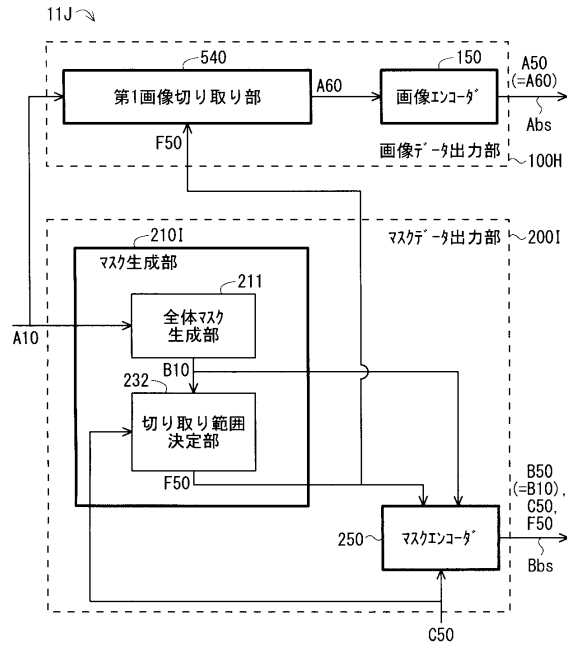
【図 8 6】



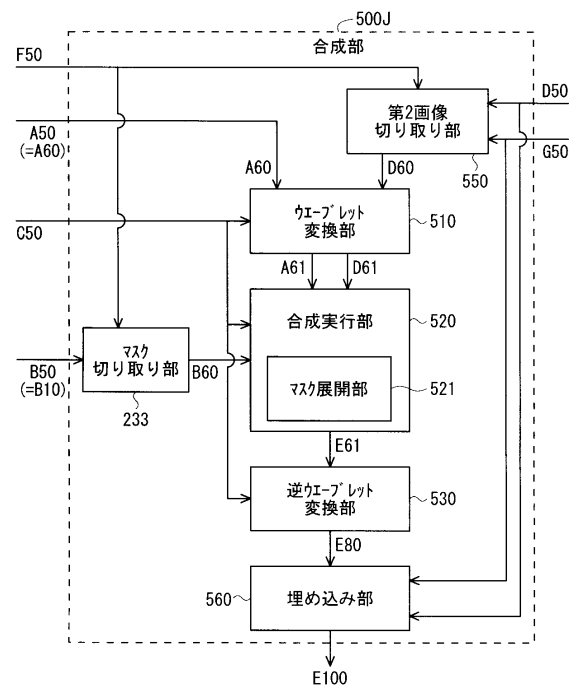
【図 8 7】



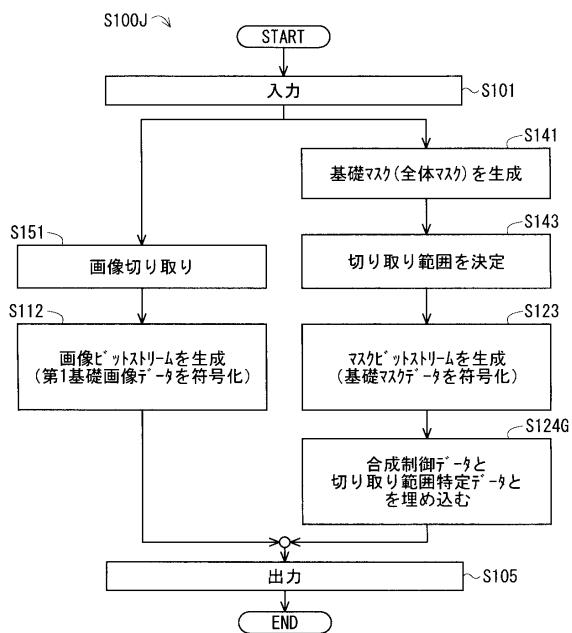
【図 88】



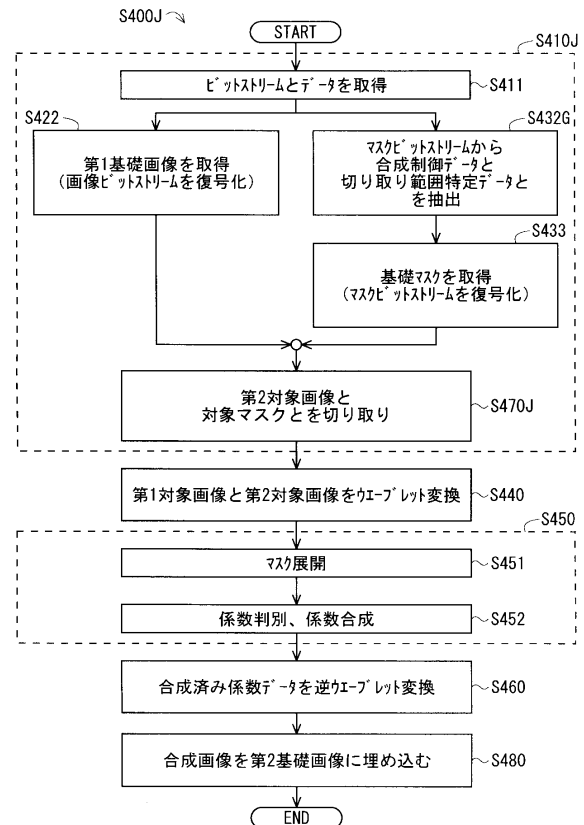
【図 89】



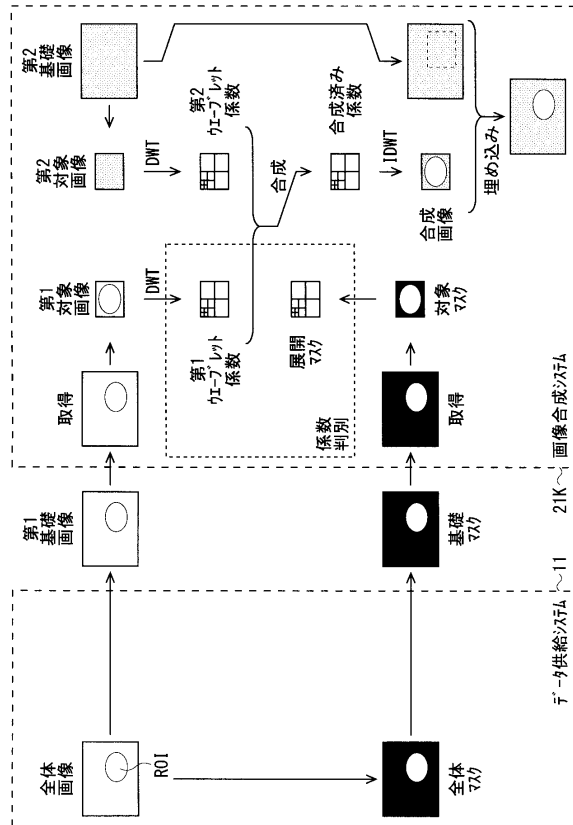
【図 90】



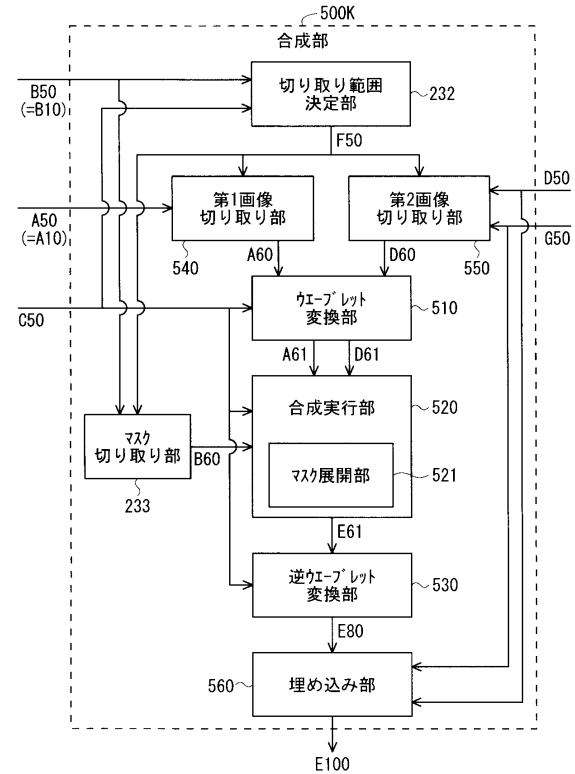
【図 91】



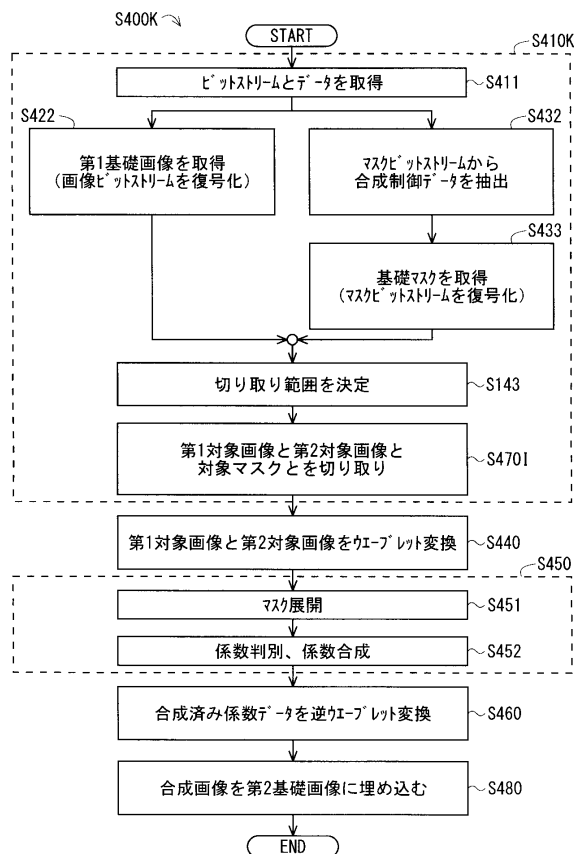
【図 9 2】



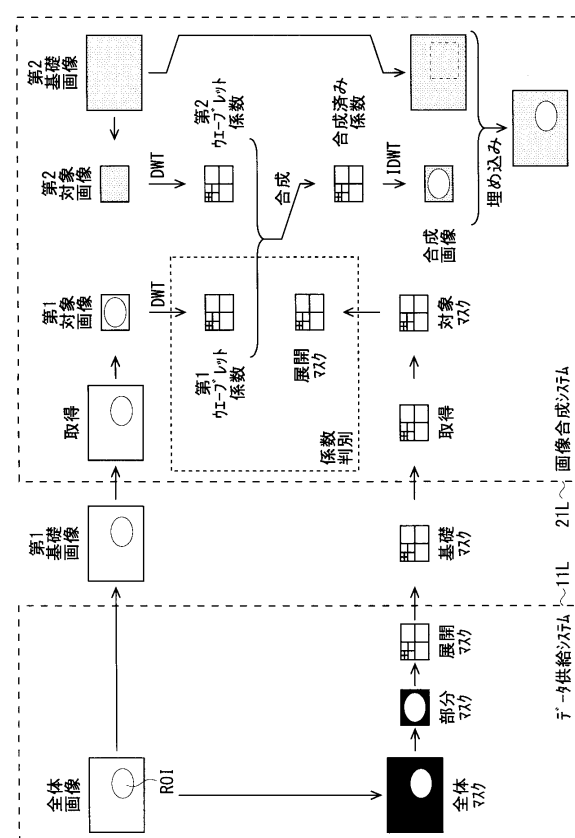
【図 9 3】



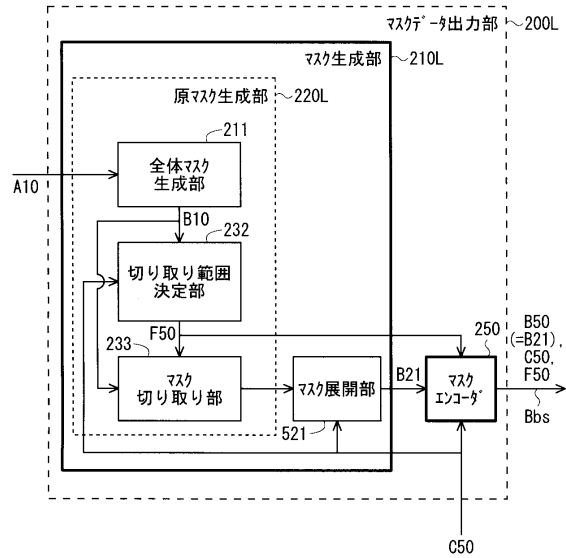
【図 9 4】



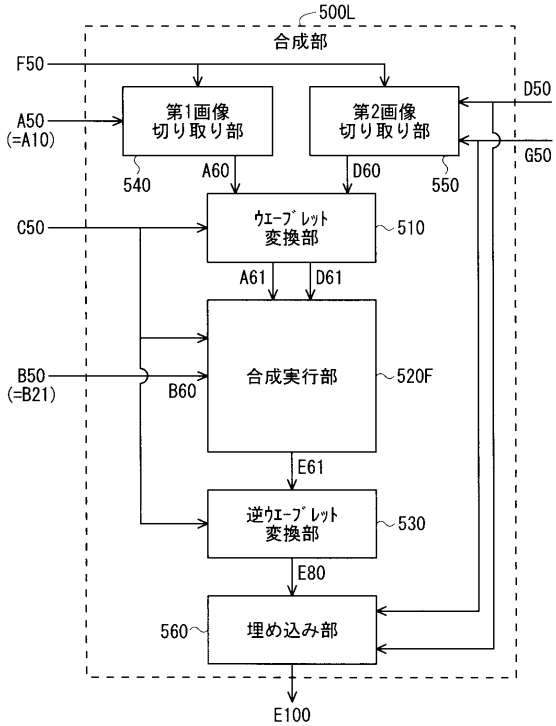
【図 9 5】



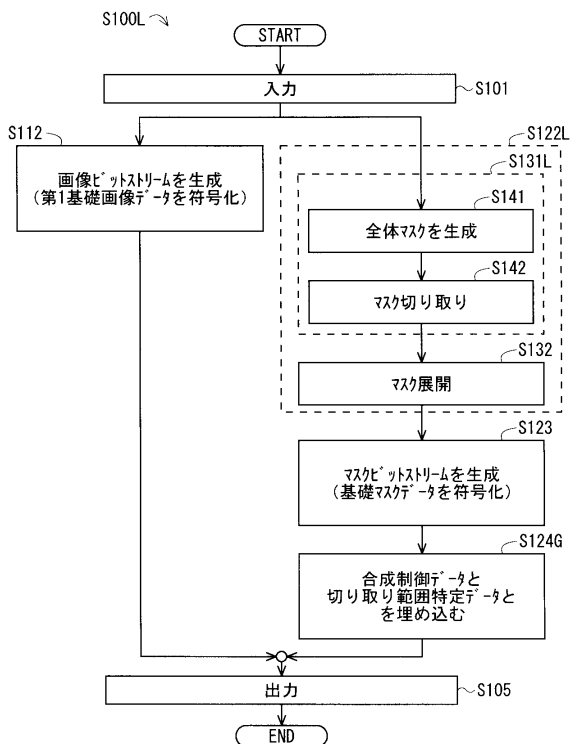
【図 96】



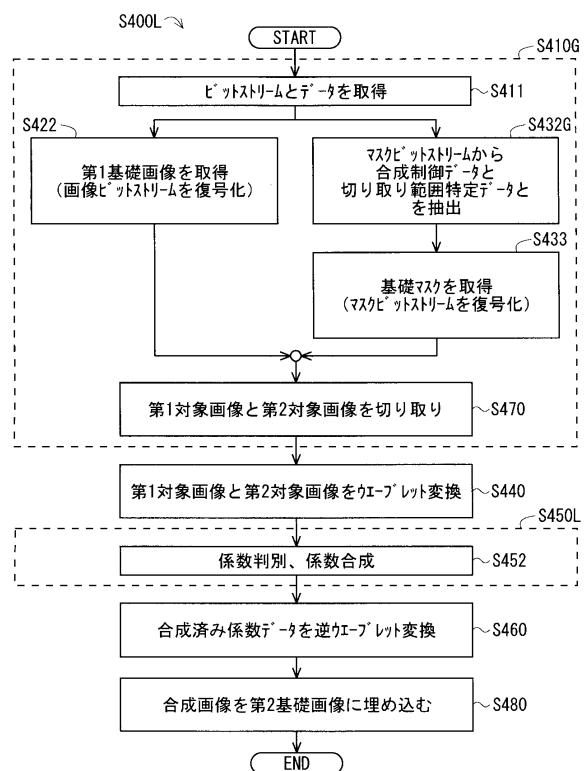
【図 97】



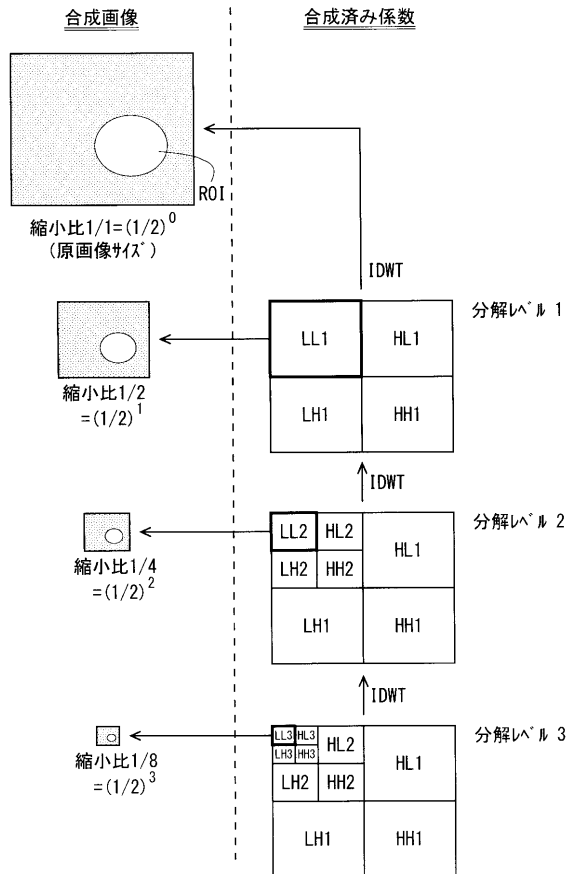
【図 98】



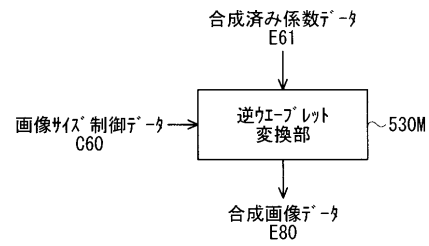
【図 99】



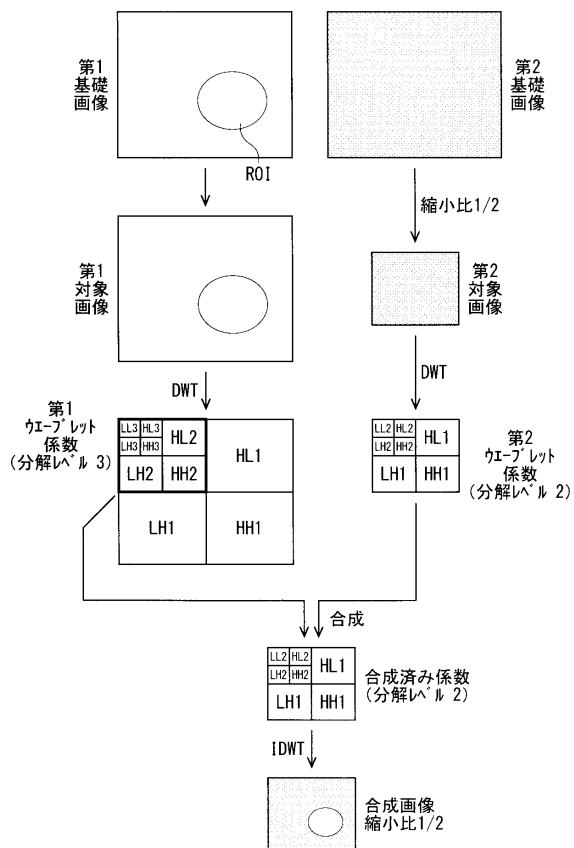
【図100】



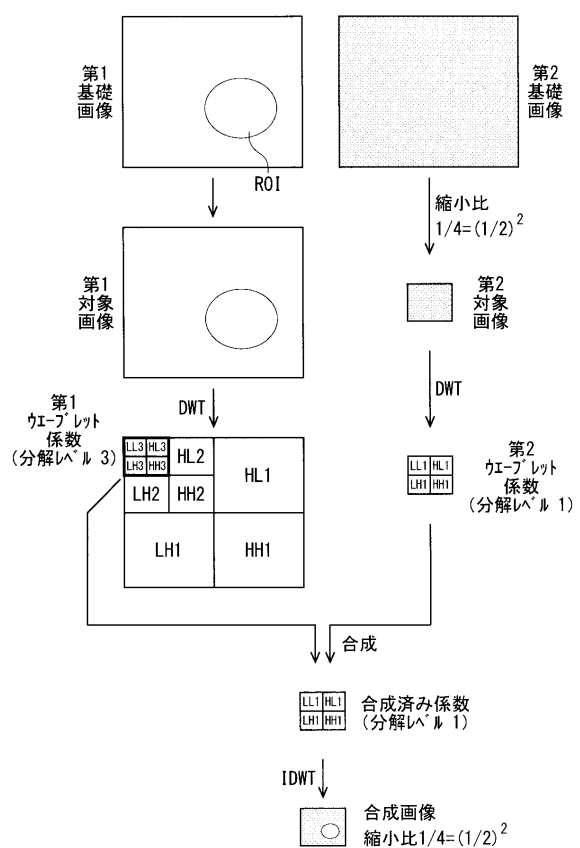
【図101】



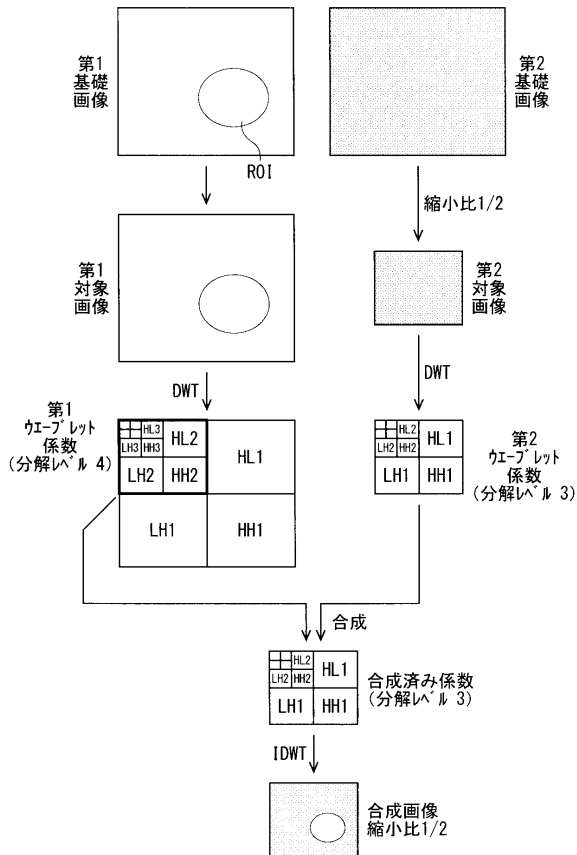
【図102】



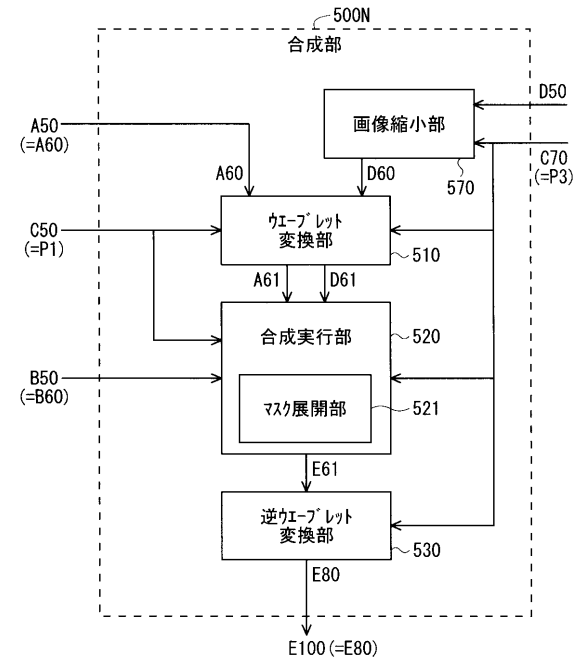
【図103】



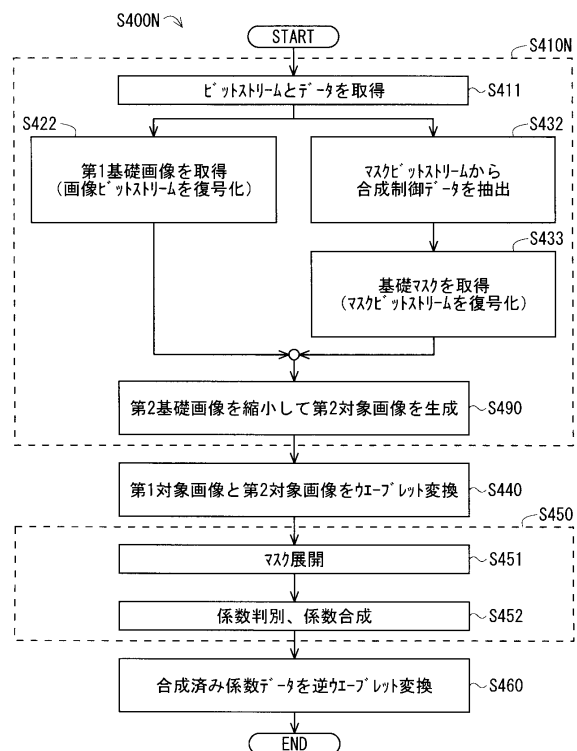
【図104】



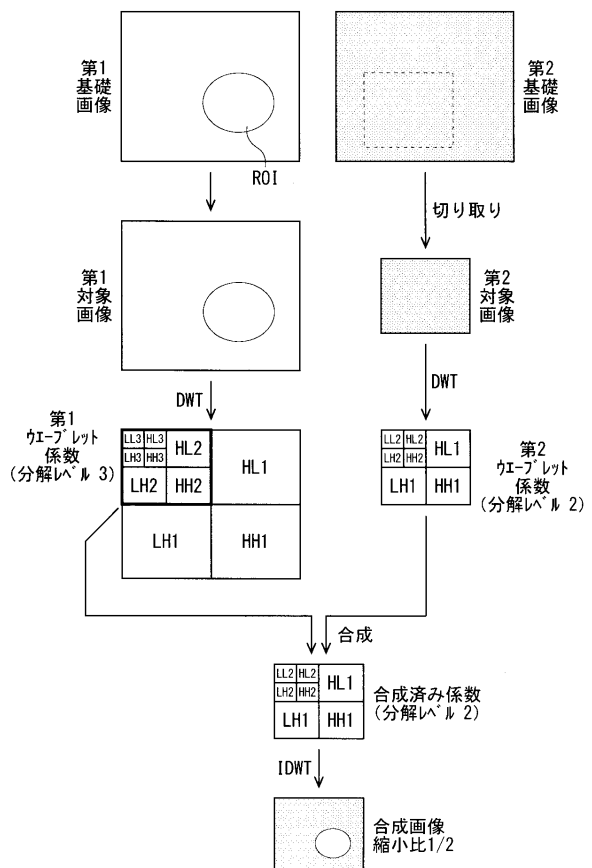
【図105】



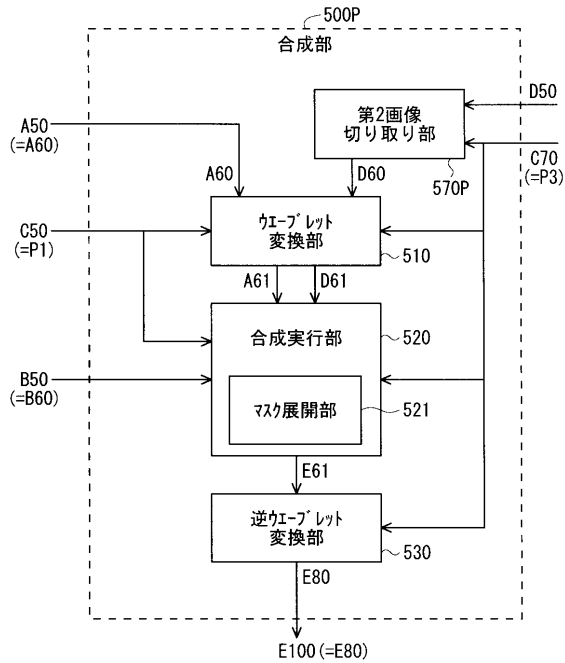
【図106】



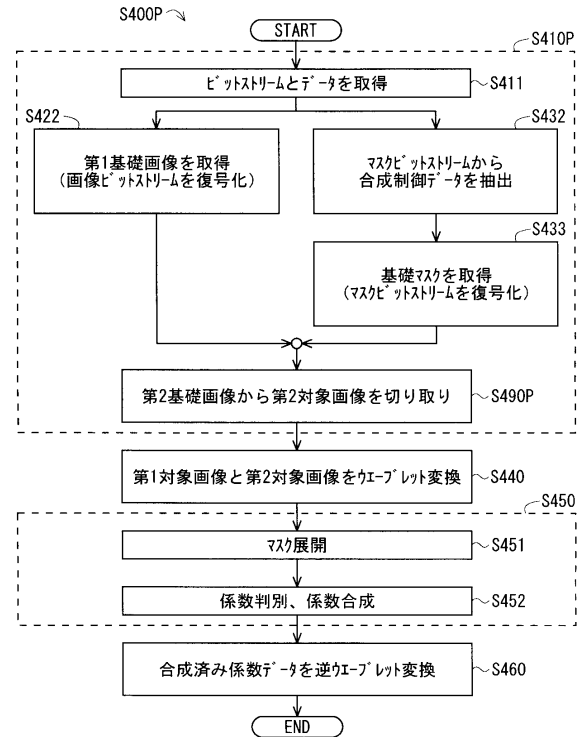
【図107】



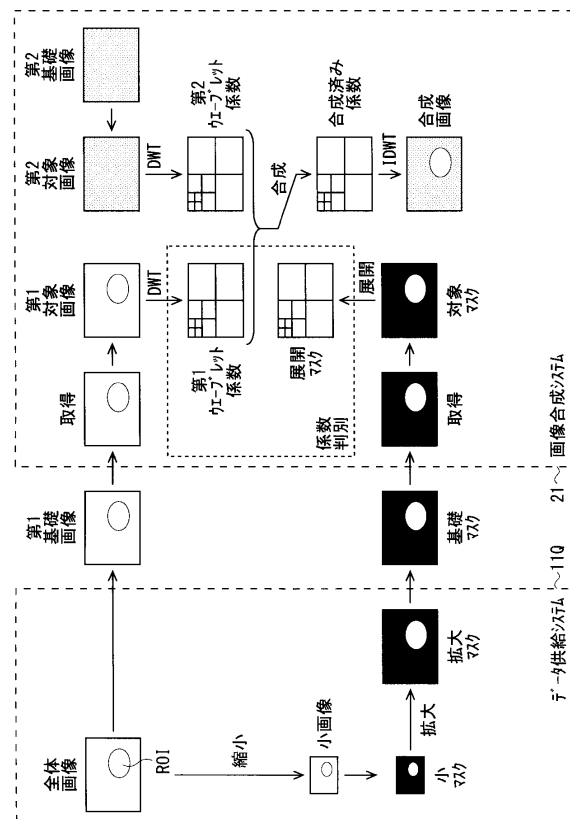
【図108】



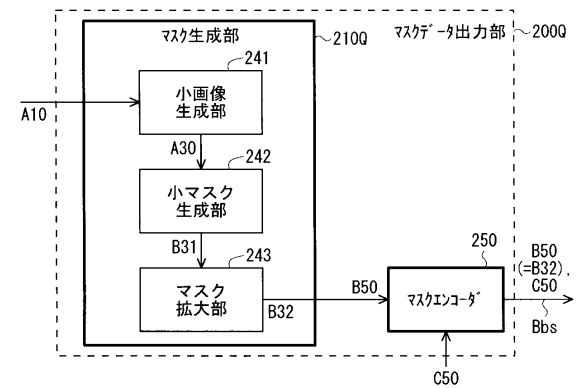
【図109】



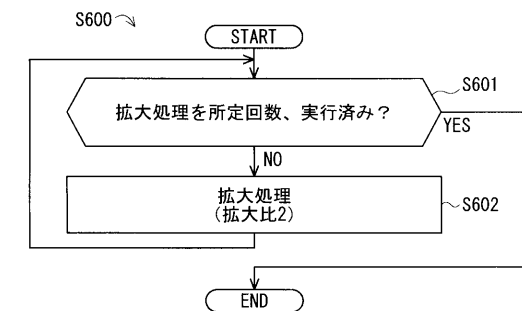
【図110】



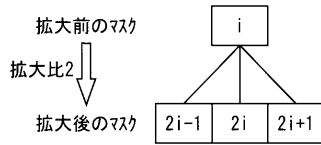
【図111】



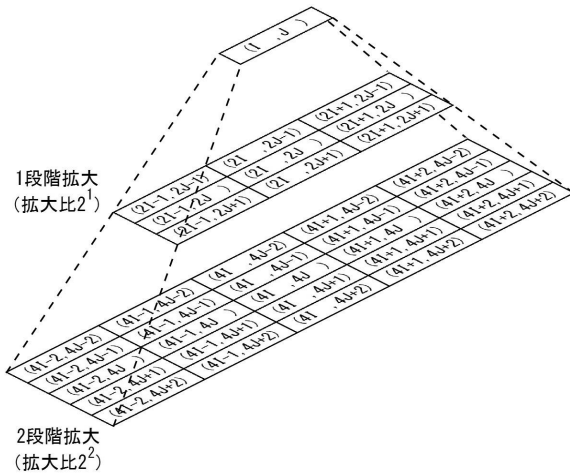
【図112】



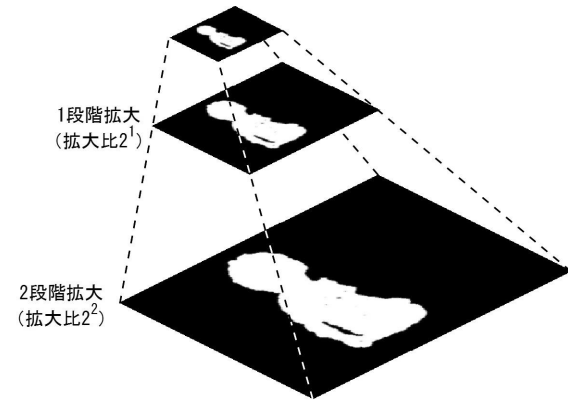
【図 1 1 3】



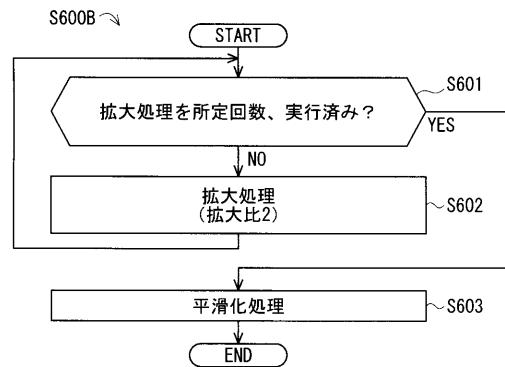
【図 1 1 4】



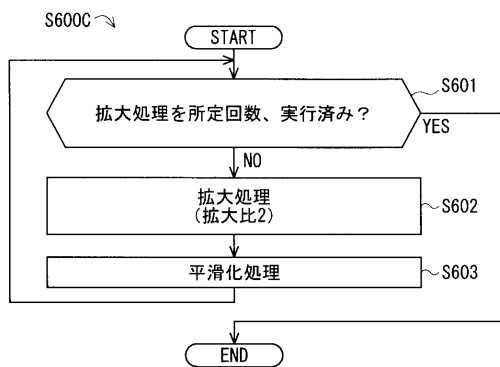
【図 1 1 5】



【図 1 1 6】

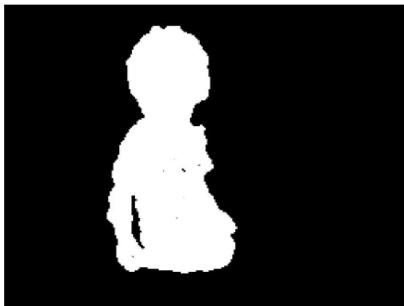


【図 1 1 7】



【図 1 1 8】

平滑化なし



【図 1 1 9】

膨張2回

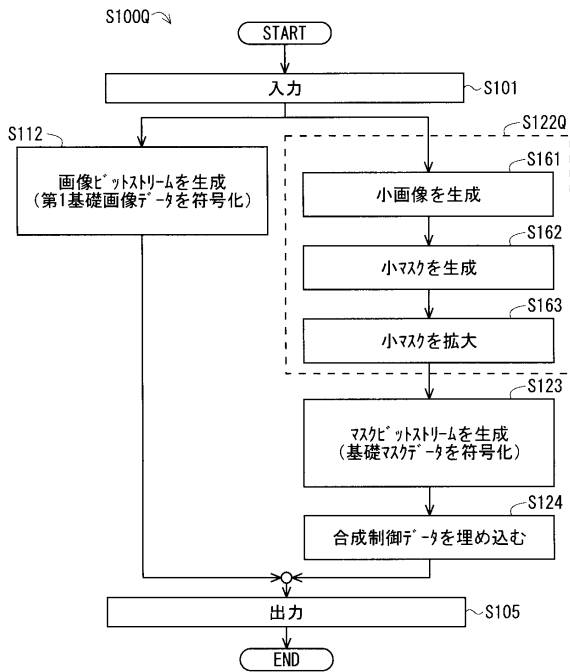


【図 1 2 0】

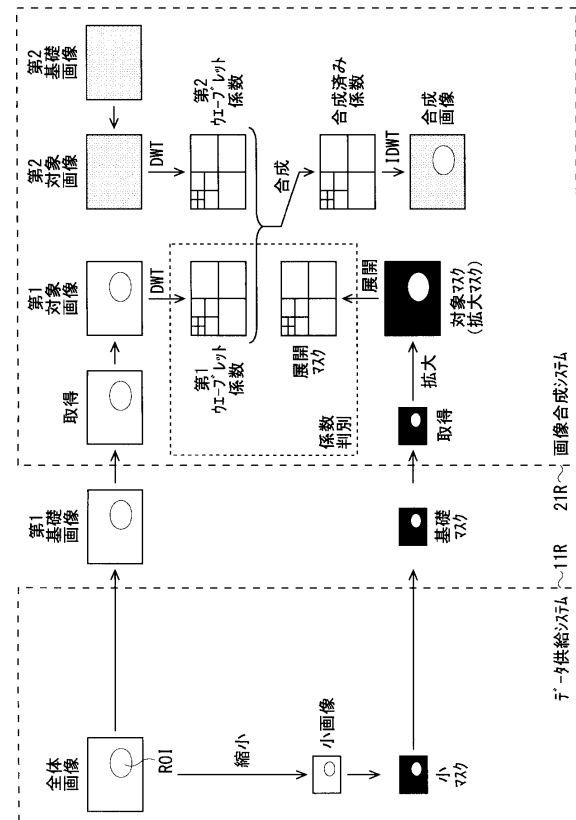
膨張2回、収縮2回



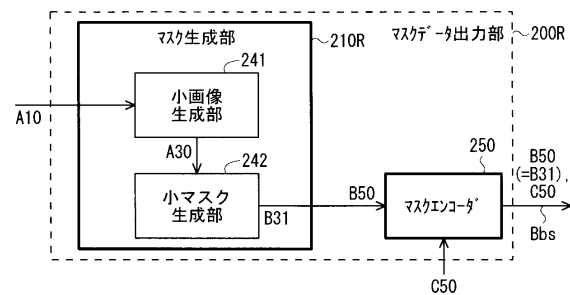
【図 1 2 1】



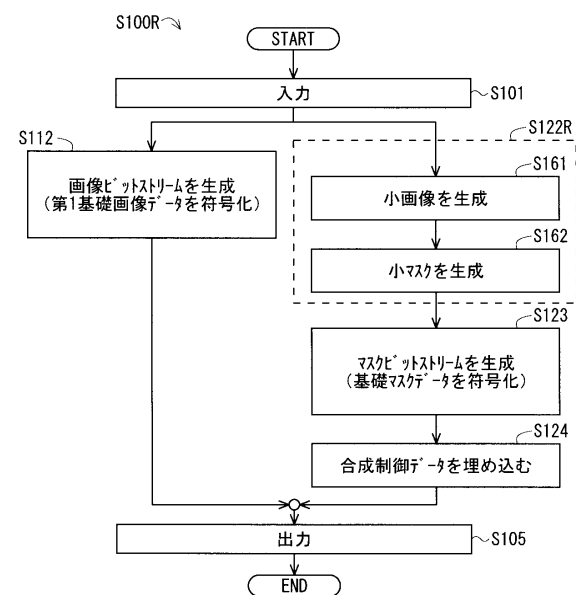
【図 1 2 2】



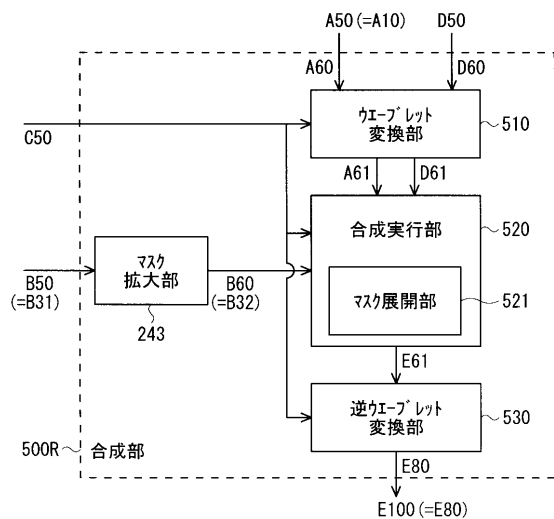
【図 1 2 3】



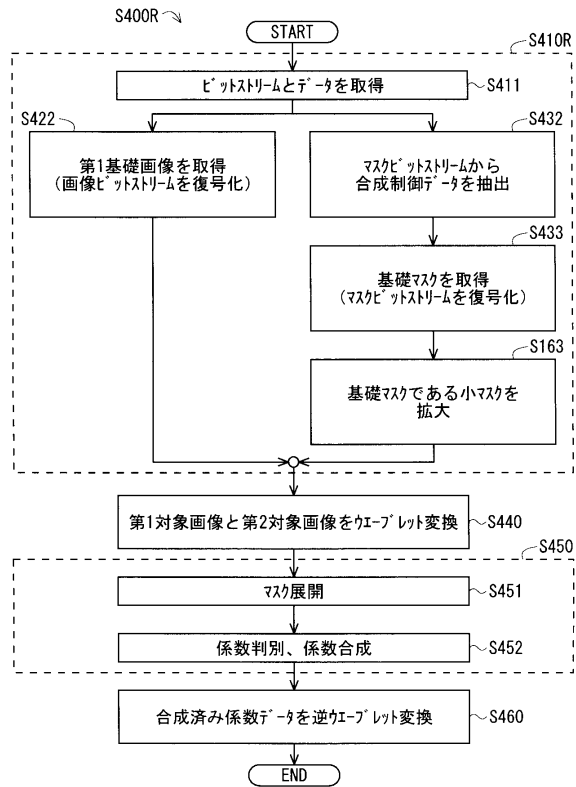
【図 1 2 5】



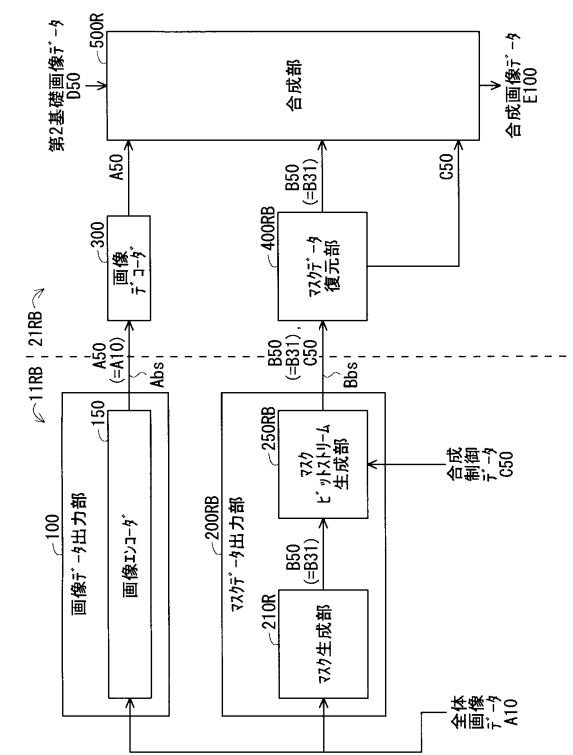
【図 1 2 4】



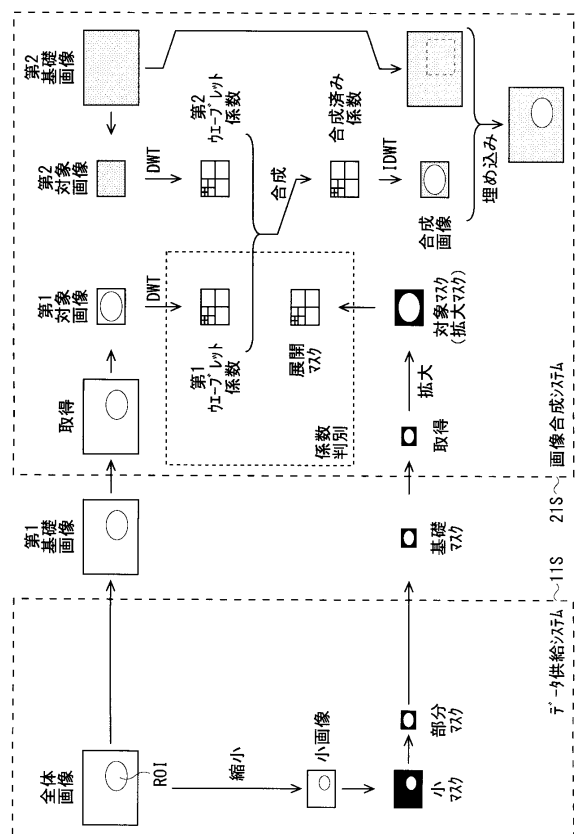
【図126】



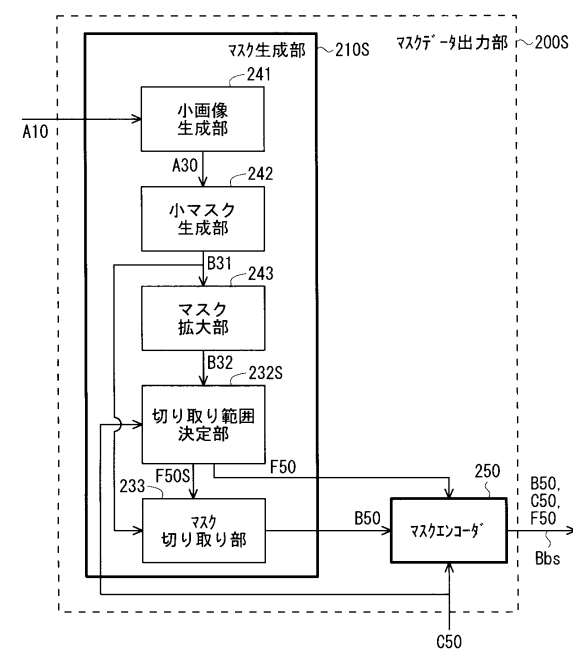
【図127】



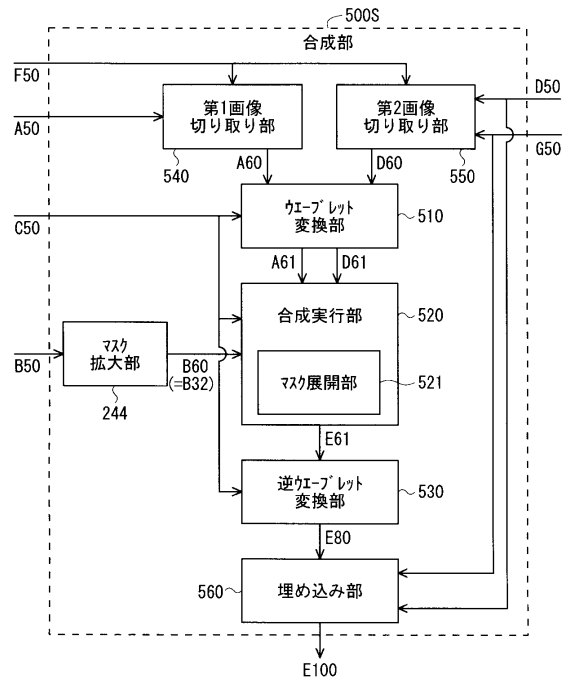
【図128】



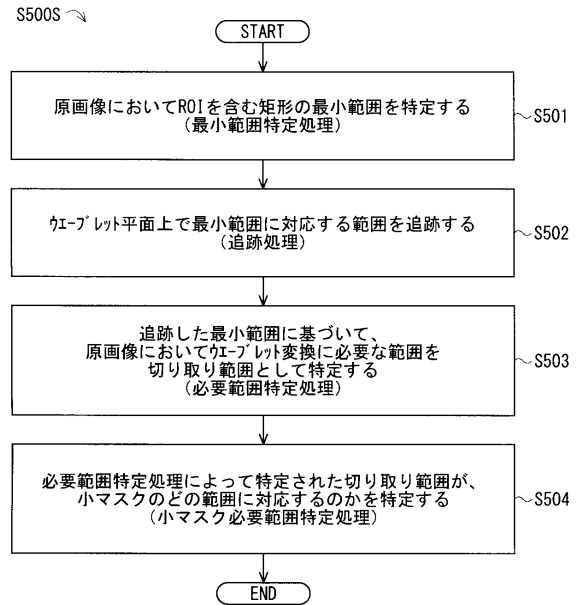
【図129】



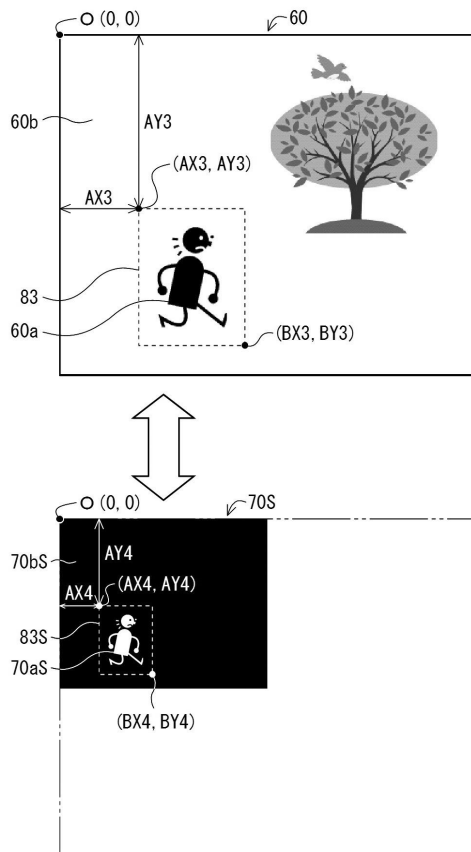
【図 1 3 0】



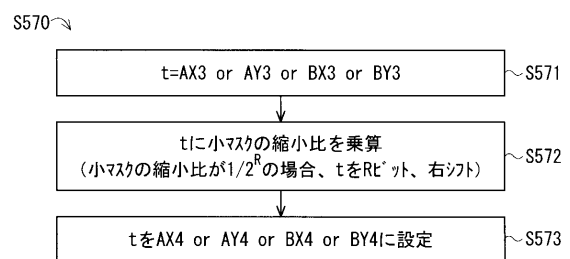
【図 1 3 1】



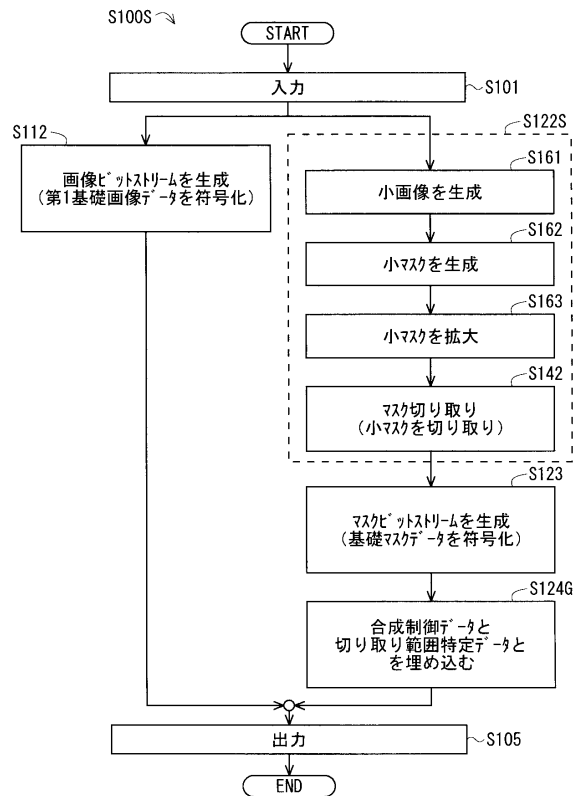
【図 1 3 2】



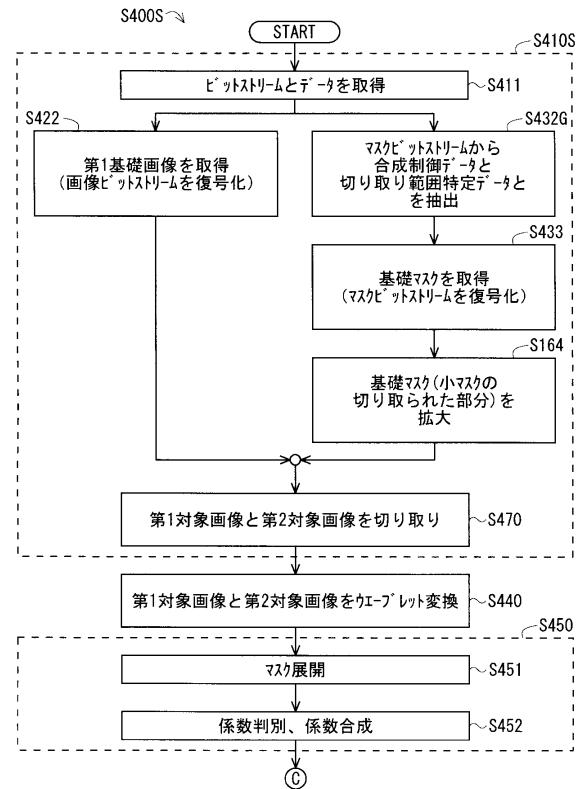
【図 1 3 3】



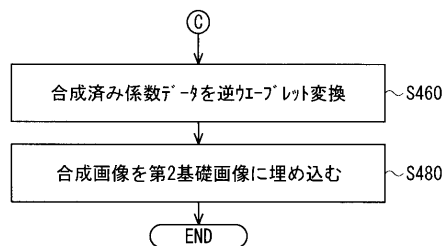
【図 1 3 4】



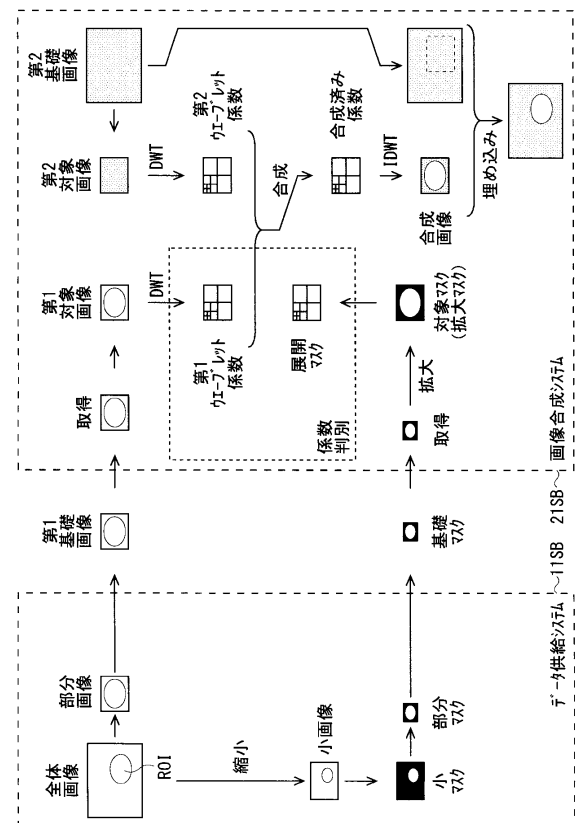
【図 1 3 5】



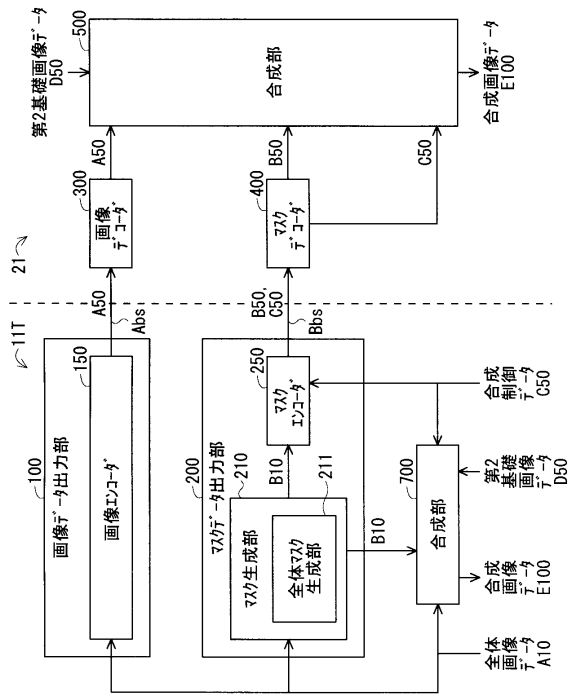
【図 1 3 6】



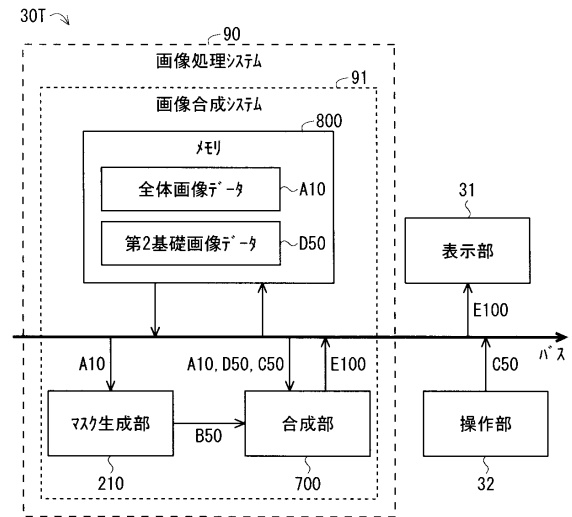
【図 1 3 7】



【図138】



【図139】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-251476 (JP, A)
特開2007-180801 (JP, A)
特開2007-104645 (JP, A)
特開2006-203409 (JP, A)
特開2002-094991 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 19/00 - 19/98