

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-40887

(P2016-40887A)

(43) 公開日 平成28年3月24日 (2016.3.24)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
HO 4 N 1/387 (2006.01) HO 4 N 1/387 5 B 0 5 7
GO 6 T 3/00 (2006.01) GO 6 T 3/00 3 0 0 5 C 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2014-164783 (P2014-164783)	(71) 出願人	000005267
(22) 出願日	平成26年8月13日 (2014.8.13)		ブラザー工業株式会社
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
		(74) 代理人	110001058
			特許業務法人鳳国際特許事務所
		(72) 発明者	西▲崎▼ 孝志
			名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内
		F ターム (参考)	5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
			CB01 CB08 CB12 CB16 CD05
			CE08 DA08 DB02 DB06 DB09
			DC16 DC23 DC25
			5C076 AA02 AA14 AA22 AA37

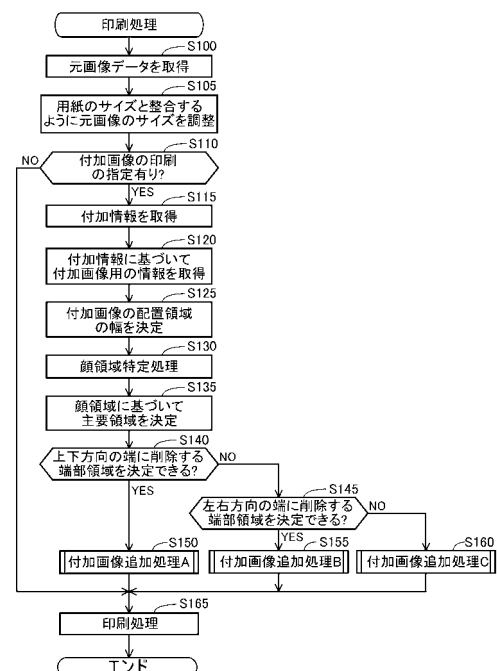
(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびコンピュータプログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】印刷される画像の見栄えが損なわれる可能性を低減する画像処理装置およびコンピュータプログラムを提供する。

【解決手段】画像処理装置は、対象画像を表す対象画像データと、対象画像データに付加されている付加情報と、を取得する取得部と、対象画像内の被写体の特徴に基づいて、対象画像の端に沿った対象画像の一部の領域である端部領域と、対象画像から 1 個以上の端部領域を除いた印刷対象領域と、を決定する決定部と、対象画像データを用いて、端部領域内の画像を含まず、かつ、印刷対象領域内の画像と、印刷対象領域の第 1 の側および第 2 の側のうちの少なくとも一方に印刷対象領域と重ならず配置された付加画像と、を含む処理済み画像を表す処理済み画像データを生成する生成部であって、第 1 の側は対象画像にて端部領域が位置する側であり、第 2 の側は第 1 の側の反対側であり、付加画像は付加情報に基づく情報を示す、生成部と、を備える。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

印刷に用いられる画像データを生成するための画像処理装置であって、
対象画像を表す対象画像データと、前記対象画像データに付加されている付加情報と、
を取得する取得部と、
前記対象画像内の被写体の特徴に基づいて、前記対象画像の端に沿った前記対象画像の一部の領域である端部領域と、前記対象画像から前記 1 個以上の端部領域を除いた印刷対象領域と、を決定する決定部と、
前記対象画像データを用いて、前記端部領域内の画像を含まず、かつ、前記印刷対象領域内の画像と、前記印刷対象領域の第 1 の側および第 2 の側のうちの少なくとも一方に前記印刷対象領域と重ならず配置された付加画像と、を含む処理済み画像を表す処理済み画像データを生成する生成部であって、前記第 1 の側は、前記対象画像にて前記端部領域が位置する側であり、前記第 2 の側は、前記第 1 の側の反対側であり、前記付加画像は前記付加情報に基づく情報を示す、前記生成部と、
を備える画像処理装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像処理装置であって、さらに、
前記対象画像内の特定の被写体を示す領域を特定する被写体特定部を備え、
前記決定部は、前記対象画像のうち、前記特定の被写体を示す領域を除いた領域内に、前記端部領域を決定する、画像処理装置。

20

【請求項 3】

請求項 2 に記載の画像処理装置であって、
前記決定部は、前記対象画像の互いに対向する異なる端に沿った複数の候補領域のうち、前記特定の被写体からの距離が離れた前記候補領域を優先的に前記端部領域として決定する、画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の画像処理装置であって、さらに、
前記対象画像の前記第 1 の側の端に沿った第 1 候補領域内の複数の画素の値を用いて前記第 1 候補領域内の画像の複雑さを示す第 1 の値を算出し、前記対象画像の前記第 2 の側の端に沿った第 2 候補領域内の複数の画素の値を用いて前記第 2 候補領域内の画像の複雑さを示す第 2 の値を算出する算出部を備え、
前記決定部は、
前記第 1 の値と前記第 2 の値とに基づいて、前記第 1 候補領域と前記第 2 候補領域とのうち、画像の複雑さが低い領域を優先的に前記端部領域として決定する、画像処理装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の画像処理装置であって、
前記決定部は、
前記対象画像の上側の端に沿った領域と下側の端に沿った領域とのそれぞれについて、前記対象画像内の被写体の特徴に基づいて前記端部領域として決定するか否かを判断し、
前記上側の端に沿った領域と下側の端に沿った領域との両方を前記端部領域として決定しない場合に、前記対象画像の右側の端に沿った領域と左側の端に沿った領域との少なくとも一方について、前記対象画像内の特徴に基づいて前記端部領域として決定するか否かを判断する、画像処理装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像処理装置であって、
前記決定部は、前記対象画像の右側の端に沿った領域と左側の端に沿った領域とのそれぞれについて、前記対象画像内の被写体の特徴に基づいて前記端部領域として決定するか否かを判断し、
前記画像処理装置は、さらに、
前記右側の端に沿った領域と前記左側の端に沿った領域との両方を前記端部領域として

50

決定しない場合に、前記対象画像が縮小された縮小画像を表す縮小画像データを生成する縮小処理部を備え、

前記生成部は、前記縮小画像と、前記縮小画像と重ならず配置された前記付加画像と、を含む処理済み画像を表す処理済み画像データを生成する、画像処理装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の画像処理装置であって、

前記決定部は、前記対象画像の右側の端に沿った領域と左側の端に沿った領域とのそれぞれについて、前記対象画像内の被写体の特徴に基づいて前記端部領域として決定するか否かを判断し、

前記画像処理装置は、さらに、

前記右側の端に沿った領域と前記左側の端に沿った領域との両方を前記端部領域として決定しない場合に、前記端部領域を決定できないことをユーザに通知する通知部を備える、画像処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記対象画像および前記処理済み画像は、矩形の画像であり、

1 個の前記端部領域は、矩形の前記対象画像の上端、下端、左端、右端のうちの 1 個の端の全長に亘る領域である、画像処理装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記印刷対象領域は、矩形の画像であり、

1 個の前記付加画像は、矩形の前記印刷対象領域の上端、下端、左端、右端のうちの 1 個の端に沿って前記印刷対象領域と重ならず配置される、画像処理装置。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記決定部は、前記対象画像内の前記第 1 の側に位置する前記端部領域を決定し、

前記生成部は、前記付加画像が前記印刷対象領域の前記第 2 の側に配置された前記処理済み画像を表す前記処理済み画像データを生成する、画像処理装置。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記決定部は、前記対象画像内の前記第 1 の側に位置する第 1 の端部領域と、前記対象画像の前記第 2 の側の第 2 の端部領域と、を前記端部領域として決定し、

前記生成部は、前記付加画像が前記印刷対象領域の前記第 1 の側に配置された前記処理済み画像を表す前記処理済み画像データを生成する、画像処理装置。

【請求項 12】

請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の画像処理装置であって、

前記決定部は、

前記対象画像の一端と垂直な方向の幅が、前記付加画像より小さな複数個の候補領域のそれぞれについて、前記端部領域として決定するか否かを判断し、

2 個以上の前記候補領域を前記端部領域として決定する、画像処理装置。

【請求項 13】

印刷に用いられる画像データを生成するためのコンピュータプログラムであって、

対象画像を表す対象画像データと、前記対象画像データに付加されている付加情報と、を取得する取得機能と、

前記対象画像内の被写体の特徴に基づいて、前記対象画像の端に沿った前記対象画像の一部の領域である端部領域と、前記対象画像から前記 1 個以上の端部領域を除いた印刷対象領域と、を決定する決定機能と、

前記対象画像データを用いて、前記端部領域内の画像を含まず、かつ、前記印刷対象領域内の画像と、前記印刷対象領域の第 1 の側および第 2 の側のうちの少なくとも一方に前記印刷対象領域と重ならず配置された付加画像と、を含む処理済み画像を表す処理済み

10

20

30

40

50

画像データを生成する生成機能であって、前記第 1 の側は、前記対象画像にて前記端部領域が位置する側であり、前記第 2 の側は、前記第 1 の側の反対側であり、前記付加画像は前記付加情報に基づく情報を示す、前記生成機能と、

をコンピュータに実現させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データに付加された付加情報に基づく情報を示す付加画像を含む画像を印刷する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

画像を表す画像データには、付加情報が付加される場合がある。例えば、デジタルカメラを用いて生成される画像データには、画像の撮影日時を示す情報や、撮影場所を示す位置情報などが、付加情報として付加される。このような画像データを用いて画像を印刷する際には、付加情報に基づく情報を示す付加画像を、印刷される画像に含めることが行われている（例えば、特許文献 1）。この技術では、画像データによって表される画像（対象画像とも呼ぶ）と重ねて付加情報が配置されることや、対象画像が縮小され、縮小によって確保された余白に付加画像が配置されることが、行われている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 165085 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記技術では、印刷される画像の見栄えが損なわれる可能性があった。例えば、印刷される画像内の特徴的な部分が付加画像と重なる可能性や、印刷される画像が対象画像を過度に縮小した画像になる可能性があった。

【0005】

本発明は、付加画像を含む画像を印刷する場合に、印刷される画像の見栄えが損なわれる可能性を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の適用例として実現することが可能である。

【0007】

[適用例 1] 印刷に用いられる画像データを生成するための画像処理装置であって、対象画像を表す対象画像データと、前記対象画像データに付加されている付加情報と、を取得する取得部と、前記対象画像内の被写体の特徴に基づいて、前記対象画像の端に沿った前記対象画像の一部の領域である端部領域と、前記対象画像から前記 1 個以上の端部領域を除いた印刷対象領域と、を決定する決定部と、前記対象画像データを用いて、前記端部領域内の画像を含まず、かつ、前記印刷対象領域内の画像と、前記印刷対象領域の第 1 の側および第 2 の側のうちの少なくとも一方に前記印刷対象領域と重ならず配置された付加画像と、を含む処理済み画像を表す処理済み画像データを生成する生成部であって、前記第 1 の側は、前記対象画像にて前記端部領域が位置する側であり、前記第 2 の側は、前記第 1 の側の反対側であり、前記付加画像は前記付加情報に基づく情報を示す、前記生成部と、を備える画像処理装置。

【0008】

上記構成によれば、対象画像内の被写体の特徴に基づいて端部領域内の画像と、端部領域を除いた印刷対象領域と、が適切に決定される。そして、端部領域内の画像を含まず、

10

20

30

40

50

当該印刷対象領域内の画像と付加画像とを含む処理済み画像を表す処理済み画像データが生成される。この結果、付加画像を含む処理済み画像を印刷する場合に、印刷される処理済み画像の見栄えが損なわれる可能性を低減することができる。

【 0 0 0 9 】

なお、本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、印刷装置、画像処理方法、これらの装置または方法を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、等の形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】実施例における画像処理装置としての計算機 2 0 0 の構成を示すブロック図である。 10

【図 2】本実施例の印刷処理のフローチャートである。

【図 3】対象画像の一例を示す図である。

【図 4】付加画像追加処理 A のフローチャートである。

【図 5】端部領域決定処理のフローチャートである。

【図 6】端部領域決定処理の説明図である。

【図 7】処理済み画像の一例を示す図である。

【図 8】付加画像追加処理 B のフローチャートである。

【図 9】付加画像追加処理 C のフローチャートである。

【図 1 0】通知画面 W P の一例を示す図である。 20

【図 1 1】付加画像追加処理 C の説明図である。

【図 1 2】処理済み画像が生成されるパターンの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

A . 実施例 :

A - 1 . 画像処理装置の構成 :

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づき説明する。図 1 は、実施例における画像処理装置としての計算機 2 0 0 の構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 2 】

計算機 2 0 0 は、例えば、パーソナルコンピュータであり、計算機 2 0 0 のコントローラとしての C P U 2 1 0 と、 R A M などの揮発性記憶装置 2 2 0 と、ハードディスクドライブなどの不揮発性記憶装置 2 3 0 と、マウスやキーボードなどの操作部 2 6 0 と、液晶ディスプレイなどの表示部 2 7 0 と、通信部 2 8 0 と、を備えている。計算機 2 0 0 は、通信部 2 8 0 を介して、印刷装置 3 0 0 やデジタルカメラ 4 0 0 などの外部装置と通信可能に接続される。 30

【 0 0 1 3 】

揮発性記憶装置 2 2 0 は、 C P U 2 1 0 が処理を行う際に生成される種々の中間データを一時的に格納するバッファ領域 2 2 2 を提供する。不揮発性記憶装置 2 3 0 には、コンピュータプログラム 2 3 2 と、 1 個以上の画像ファイル 2 3 4 と、が格納されている。コンピュータプログラム 2 3 2 は、本実施例では、印刷装置 3 0 0 を制御するためのプリンタドライバプログラムであり、 C D - R O M などに格納される形態や、サーバからダウンロードされる形態で提供される。 C P U 2 1 0 は、コンピュータプログラム 2 3 2 を実行することにより、後述する画像処理を実行する画像処理部 1 0 0 として機能する。 40

【 0 0 1 4 】

画像ファイル 2 3 4 は、画像データ G D と付加情報 A I とを含む（図示省略）。画像データ G D は、例えば、デジタルカメラ 4 0 0 によって光学的に被写体を撮影することによって生成される画像データである。画像データ G D は、例えば、 J P E G 形式で保存されている。これに代えて、 T I F F 形式や、 G I F 形式や、 B M P 形式や、 R A W データ形式などの保存形式が用いられても良い。付加情報 A I は、例えば、撮影日時情報、撮影位置情報、絞り値や被写体距離や撮影モードなどの設定を示す設定情報などを含む。撮影日 50

時情報は、撮影（すなわち、画像データの生成）が行われた日時を示す情報である。撮影日時情報は、例えば、年、月、時間を示す情報をそれぞれ含んでいる。撮影位置情報は、撮影（すなわち、画像データの生成）が行われた場所を示す情報である。撮影位置情報は、例えば、デジタルカメラ400に搭載されたGPS機能によって取得された緯度および経度を示す座標情報を含んでいる。

【0015】

画像ファイル234は、画像データGDと付加情報AIとを格納可能なフォーマットに従ったファイル構造を有している。本実施例の画像ファイル234のフォーマットは、例えば、Exif（登録商標、Exchangeable image file formatの略）である。

【0016】

A-2. 印刷処理：

計算機200のCPU210（画像処理部100）は、プリンタドライバの一機能として、画像ファイル234を用いて、いわゆる縁なし印刷によって画像を印刷する印刷処理を実行することができる。縁なし印刷は、印刷媒体の外縁に余白を残さない印刷である。本実施例の縁なし印刷では、付加画像を印刷するか否かをオプションとして選択できる。付加画像は、印刷対象の画像に関する情報を示す画像である。印刷対象の画像に関する情報は、印刷対象の画像を表す画像データGDに付加されている付加情報AIに基づく情報である。ユーザは、縁なし印刷の指示を行う際に、図示しないユーザインタフェース画面（以下、UI画面とも呼ぶ）を介して、縁なし印刷に関する設定を入力する。入力される設定は、画像ファイルの指定と、用紙のサイズ（例えば、いわゆるL版、はがき、A4など）の指定と、付加画像を印刷するか否かの指定と、を含む。

【0017】

図2は、本実施例の印刷処理のフローチャートである。この印刷処理は、例えば、UI画面を介して縁なし印刷の指示がユーザから受け付けられた場合に開始される。

【0018】

S100では、CPU210は、元画像データを取得する。具体的には、CPU210は、不揮発性記憶装置230に格納された1個以上の画像ファイル234のうち、縁なし印刷の指示においてユーザによって指定された画像ファイルを取得する。CPU210は、取得された画像ファイルに格納された画像データをラスターライズすることによって、元画像データを取得する。元画像データは、例えば、赤（R）、緑（G）、青（B）のそれぞれの成分値（本実施例では、256階調の階調値）で色を示す色値を画素ごとに含むRGB画像データである。

【0019】

S105では、CPU210は、ユーザによって指定された用紙のサイズと整合するように、元画像データによって表される元画像のサイズ（左右方向の画素数と上下方向の画素数）を調整する。具体的には、用紙のサイズと印刷解像度（単位は、dpi(dot per inch)）との組み合わせごとに、画像のサイズが予め定められており、当該画像のサイズに元画像のサイズが調整される。この結果、左右方向の画素数に左右方向の印刷解像度を乗じて得られる画像の寸法が、用紙の左右方向の寸法より僅か（例えば、1mm～5mm）に大きくなるように、元画像の左右方向の画素数が調整される。また、上下方向の画素数に上下方向の印刷解像度を乗じた値が、用紙の上下方向の寸法より僅か（例えば、1mm～5mm）に大きくなるように、元画像の上下方向の画素数が調整される。なお、本明細書では、画像の上下方向を第1の方向とも呼び、画像の左右方向を第1の方向と垂直な第2の方向とも呼ぶ。

【0020】

このサイズの調整は、例えば、縮小拡大処理およびトリミング処理の少なくとも一方を用いて実行される。具体的なサイズの調整方法は、縁なし印刷に関する公知の各種の方法、例えば、特開2008-028680に記載された方法を用いることができる。用紙のサイズと整合するように調整された元画像は、後述するS115～S160の処理の対象とされる画像であるので対象画像とも呼ぶ。また、対象画像を表す画像データを対象画像

10

20

30

40

50

データとも呼ぶ。

【0021】

図3は、対象画像の一例を示す図である。図3(A)の対象画像20a、および、図3(B)の対象画像20bを、対象画像の例として、以下の処理を説明する。対象画像20a、20bは、矩形の画像である。対象画像20aは、人物21aと、植物22a、23aと、背景24aと、を被写体として含んでいる。対象画像20bは、人物21bと、建物22bと、背景24bと、を被写体として含んでいる。対象画像20a、20b内の矩形の一点破線で示す矩形の領域PAは、対象画像20a、20bを用紙に印刷した場合に用紙に印刷される領域を示し、領域PAより外側の領域EAは、用紙に印刷されない領域を示す。

10

【0022】

S110では、CPU210は、上述したユーザからの付加画像の印刷の指定があるか否かを判断する。付加画像の印刷の指定がない場合には(S110:NO)、CPU210は、S165に処理を進める。

【0023】

付加画像の印刷の指定がある場合には(S110:YES)、CPU210は、S115にて、元画像データが格納された画像ファイルから付加情報AIを取得する。

【0024】

S120では、CPU210は、付加情報AIに基づいて、付加画像用の情報、すなわち、付加画像に含めるべき情報を取得する。例えば、付加情報AIに含まれる撮影日時情報と撮影位置情報とに基づいて、対象画像の撮影時の天気を示す情報と、対象画像の撮影場所の名称を示す情報と、が取得される。これらの情報は、例えば、CPU210は、図示しないサーバに対して、インターネットを介して付加情報AIを含む情報要求を送信する。CPU210は、当該情報要求に対する応答として、サーバからこれらの情報を取得する。

20

【0025】

S125では、CPU210は、付加画像が配置される配置領域の幅L1(詳細は後述)と、を決定する。本実施例では、幅L1は、用紙のサイズごとに予め決定された固定値に決定される。

【0026】

S130では、CPU210は、対象画像データを用いて、対象画像内の人物の顔を示す顔領域FAを特定する顔領域特定処理を実行する。人物の顔は、対象画像内の主要な被写体であると考えられる。顔領域特定処理は、公知の方法を用いて実行される。例えば、顔領域特定処理としては、例えば、エッジのような低次特徴から眼や口のような高次特徴を階層的に検出し、最終的に顔の重心位置や顔の外形などを検出するコンボリユーションニューラルネットワークが知られている(例えば、特開2013-120954、特開2009-237618参照)。本実施例の顔領域特定処理では、顔に外接する外接矩形が顔領域FAとして特定される。すなわち、顔に外接する外接矩形の位置およびサイズを示す情報が算出される。

30

【0027】

例えば、対象画像が図3(A)の対象画像20aである場合には、人物21aの顔領域FAaが特定される。また、対象画像が図3(B)の対象画像20bである場合には、人物21bの顔領域FAbが特定される。

40

【0028】

S135では、CPU210は、対象画像内に特定された顔領域FAに基づいて、対象画像の主要領域MAを決定する。主要領域MAは、顔領域FAを含む矩形の領域である。主要領域MAの上端は、顔領域FAの上端よりUだけ上方向に位置している。主要領域MAの下端は、顔領域FAの下端よりBだけ下方向に位置している。主要領域MAの右端は、顔領域FAの右端よりRだけ右方向に位置している。主要領域MAの左端は、顔領域FAの左端よりLだけ左方向に位置している。U、Bは、例えば、顔領域FA

50

の上下方向の長さに所定の係数 K_u 、 K_b を乗じた値である ($K_u < K_b$)。 R 、 L は、例えば、顔領域 FA の左右方向の長さに所定の係数 K_{r1} を乗じた値である。主要領域 MA は、対象画像の主要な被写体、具体的には、人物の顔を含む人物の上体部分を示す領域と呼ぶことができる。

【0029】

図3(A)には、対象画像20aの主要領域 MA_a が図示され、図3(B)には、対象画像20bの主要領域 MA_b が図示されている。 U 、 B 、 R 、 L は、顔領域 FA が大きくなるほど大きくなる。例えば、図3(A)、(B)に示すように、 $U_a < U_b$ 、 $B_a < B_b$ 、 $R_a < R_b$ 、 $L_a < L_b$ である。

【0030】

$S140$ では、 $CPU210$ は、対象画像の上下方向の端（すなわち、上側の端および/または下側の端）に、削除すべき端部領域を決定できるか否かを判断する。具体的には、対象画像内の上下方向の端に、 K 個 (K は、1以上の整数)の端部領域を主要領域 MA と重ならないように配置できるか否かが判断される。本実施例の付加画像追加処理A（後述する $S150$ ）では、上下方向の幅（すなわち、上下の端と垂直な方向の幅）が $L2$ である2個の端部領域が削除されることによって、幅 $L1$ の配置領域が確保される ($2 \times L2 = L1$) ので、 $K = 2$ である。

【0031】

図3(A)には、削除すべき端部領域の候補となる候補領域 $UC1$ 、 $UC2$ 、 $BC1$ 、 $BC2$ が示されている。図3(A)に示すように、候補領域 $UC1$ 、 $UC2$ 、 $BC1$ 、 $BC2$ は、上下方向の幅が $L2$ であり、左右方向に対象画像の右端から左端まで延びる帯状の領域である。すなわち、候補領域 $UC1$ 、 $UC2$ は、対象領域の上側の端に沿って、上側の端の全長に亘って延びる領域であり、候補領域 $BC1$ 、 $BC2$ は、対象領域の下側の端に沿って、下側の端の全長に亘って延びる領域である。候補領域 $UC1$ 、 $UC2$ は、対象画像の上側の端に候補領域 $UC1$ の上端は、対象画像（例えば、対象画像20a）の上端と同じ位置にあり、候補領域 $UC2$ は、候補領域 $UC1$ の下側に隣接している。候補領域 $BC1$ の下端は、対象画像（例えば、対象画像20a）の下端と同じ位置にあり、候補領域 $BC2$ は、候補領域 $BC1$ の上側に隣接している。

【0032】

本実施例では、主要領域 MA の上端から対象画像の上端までの距離 D_U と、主要領域 MA の下端から対象画像の下端までの距離 D_B と、1個の端部領域の幅 $L2$ と、が以下の条件1～3のうちの少なくとも一つを満たす場合に、対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域が決定できると判断される。また、距離 D_U 、 D_B が以下の条件1～3のいずれも満たさない場合に、対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域が決定できないと判断される。

条件1) $D_U \geq (2 \times L2)$

条件2) $D_B \geq (2 \times L2)$

条件3) $D_U \geq L2$ 、かつ、 $D_B \geq L2$

【0033】

条件1が満たされる場合には、少なくとも、上側の2個の候補領域 $UC1$ 、 $UC2$ が主要領域 MA と重ならない。条件2が満たされる場合には、少なくとも、下側の2個の候補領域 $BC1$ 、 $BC2$ が主要領域 MA と重ならない。条件3が満たされる場合には、少なくとも、上側の1個の候補領域 $UC1$ と下側の1個の候補領域 $BC1$ とが主要領域 MA と重ならない。したがって、条件1～3のうちの少なくとも一つを満たす場合に、2個の端部領域が決定できることが解る。

【0034】

図3(A)の対象画像20aの例では、主要領域 MA_a の上端から対象画像20aの上端までの距離 D_{Ua} と、主要領域 MA_a の下端から対象画像20aの下端までの距離 D_{Ba} と、1個の端部領域の幅 $L2$ と、が条件1～3を満たす。したがって、対象画像が対象画像20aである場合には、対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域を決定できる

10

20

30

40

50

と判断される。

【0035】

図3(B)の対象画像20bの例では、主要領域MAbの上端から対象画像20bの上端までの距離DUBと、主要領域MAbの下端から対象画像20bの下端までの距離DBbと、1個の端部領域の幅L2と、が条件1～3のいずれも満たさない。したがって、対象画像が対象画像20bである場合には、対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域を決定できないと判断される。

【0036】

対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域を決定できない場合には(S140:NO)、CPU210は、S145にて、対象画像の左右方向の端(すなわち、右側の端および/または左側の端)に、削除すべき端部領域を決定できるか否かを判断する。具体的には、対象画像内の左右方向の端に、J個(Jは、1以上の整数)の端部領域を主要領域MAと重ならないように配置できるか否かが判断される。本実施例の付加画像追加処理B(後述するS155)では、左右方向の幅(すなわち、左右の端と垂直な方向の幅)がL2である2個の端部領域が削除されることによって、幅L1の配置領域が確保される($2 \times L2 = L1$)ので、J=2である。

【0037】

図3(B)には、削除すべき端部領域の候補となる候補領域RC1、RC2、LC1、LC2が示されている。図3(B)に示すように、候補領域RC1、RC2、LC1、LC2は、左右方向の幅がL2であり、上下方向に対象画像の上端から下端まで延びる帯状の領域である。候補領域RC1、RC2は、対象領域の右側の端に沿って、右側の端の全長に亘って延びる領域であり、候補領域LC1、LC2は、対象領域の左側の端に沿って、左側の端の全長に亘って延びる領域である。候補領域RC1の右端は、対象画像(例えば、対象画像20b)の右端と同じ位置にあり、候補領域RC2は、候補領域RC1の左側に隣接している。候補領域LC1の左端は、対象画像(例えば、対象画像20b)の左端と同じ位置にあり、候補領域LC2は、候補領域LC1の右側に隣接している。

【0038】

本実施例では、主要領域MAの右端から対象画像の右端までの距離DRと、主要領域MAの左端から対象画像の左端までの距離DLと、1個の端部領域の幅L2と、が以下の条件4～6のうちの少なくとも一つを満たす場合に、対象画像の左右方向の端に削除すべき端部領域が決定できると判断される。また、距離DR、DLが以下の条件4～6のいずれも満たさない場合に、対象画像の左右方向の端に削除すべき端部領域が決定できないと判断される。

条件4) $DR \geq (2 \times L2)$

条件5) $DL \geq (2 \times L2)$

条件6) $DR \geq L2$ 、かつ、 $DL \geq L2$

【0039】

条件4が満たされる場合には、少なくとも、右側の2個の候補領域RC1、RC2が主要領域MAと重ならない。条件5が満たされる場合には、少なくとも、左側の2個の候補領域LC1、LC2が主要領域MAと重ならない。条件6が満たされる場合には、少なくとも、右側の1個の候補領域RC1と左側の1個の候補領域LC1とが主要領域MAと重ならない。したがって、条件4～6のうちの少なくとも一つを満たす場合に、2個の端部領域が決定できることが解る。

【0040】

図3(B)の対象画像20bの例では、主要領域MAbの右端から対象画像20bの右端までの距離DRbと、主要領域MAbの左端から対象画像20bの左端までの距離DLbと、1個の端部領域の幅L2と、が条件4～6を満たす。したがって、対象画像が対象画像20bである場合には、対象画像の左右方向の端に削除すべき端部領域を決定できると判断される。

【0041】

10

20

30

40

50

対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域を決定できる場合には (S 1 4 0 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 1 5 0 にて、付加画像追加処理 A を実行する。そして、対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域を決定できず (S 1 4 0 : N O)、かつ、対象画像の左右方向の端に削除すべき端部領域を決定できる場合には (S 1 4 5 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 1 5 5 にて、付加画像追加処理 B を実行する。また、対象画像の上下方向の端に削除すべき端部領域を決定できず (S 1 4 0 : N O)、かつ、対象画像の左右方向の端に削除すべき端部領域を決定できない場合には (S 1 4 5 : N O)、C P U 2 1 0 は、S 1 6 0 にて、付加画像追加処理 C を実行する。付加画像追加処理 A ~ C については、後述するが、いずれの処理が実行される場合であっても、これらの処理 A ~ C によって、対象画像の少なくとも一部の画像と、付加画像と、を含む処理済み画像を表す処理済み画像データが生成される。付加画像追加処理 A ~ C が終了すると、C P U 2 1 0 は、S 1 6 5 に処理を進める。

10

【 0 0 4 2 】

S 1 6 5 では、C P U 2 1 0 は、印刷処理を実行する。付加画像の印刷の指定がある場合には (S 1 1 0 : Y E S)、付加画像追加処理 A ~ C によって生成される処理済み画像データが、印刷処理の対象とされ、付加画像の印刷の指定がない場合には (S 1 1 0 : N O)、対象画像データが、印刷処理の対象とされる。具体的には、C P U 2 1 0 は、印刷処理の対象の画像データに対して、色変換処理やハーフトーン処理を実行することによって、印刷データを生成する。C P U 2 1 0 は、生成された印刷データを印刷装置 3 0 0 に供給することによって、印刷装置 3 0 0 に、対象画像、または、処理済み画像を印刷する縁なし印刷を実行させる。

20

【 0 0 4 3 】

A - 3 . 付加画像追加処理 A :

図 4 は、図 2 の S 1 5 0 の付加画像追加処理 A のフローチャートである。ここでは、対象画像が図 3 (A) の対象画像 2 0 a である場合を例に、説明する。S 2 0 0 では、C P U 2 1 0 は、対象画像 2 0 a 内に、上下方向に 1 個ずつの候補領域を設定する。具体的には、初回の S 2 0 0 では、対象画像 2 0 a の上端から幅 L 2 分の候補領域 U C 1 が第 1 候補領域として設定される。そして、対象画像 2 0 a の下端から幅 L 2 分の候補領域 B C 1 が第 2 候補領域として設定される。

【 0 0 4 4 】

30

S 2 0 5 では、C P U 2 1 0 は、主要領域 M A a と第 1 候補領域との上下方向の距離 D 1 と、主要領域 M A a と第 2 候補領域との上下方向の距離 D 2 と、を算出する。例えば、図 3 (A) には、候補領域 U C 1 が第 1 候補領域であり、候補領域 B C 1 が第 2 候補領域である場合に、算出される距離 D 1、D 2 が図示されている。

【 0 0 4 5 】

S 2 1 0 では、C P U 2 1 0 は、距離 D 1 が閾値 D t h 1 以上であり、かつ、距離 D 2 が D t h 2 以上であるか否かを判断する。例えば、閾値 D t h 1 は、主要領域 M A a の上下方向の幅の 1 0 % ~ 5 0 % 程度の値に決定される。

【 0 0 4 6 】

距離 D 1 が閾値 D t h 1 未満である場合、または、距離 D 2 が閾値 D t h 2 未満である場合には (S 2 1 0 : N O)、すなわち、主要領域 M A a と 1 個の候補領域との間の距離が比較的短い場合には、C P U 2 1 0 は、S 2 1 5 に処理を進める。

40

【 0 0 4 7 】

S 2 1 5 では、C P U 2 1 0 は、第 1 候補領域と第 2 候補領域とのうち、主要領域 M A a との間の距離がより長い候補領域を、削除すべき端部領域として決定する。換言すれば、対象画像の互いに対向する異なる端に沿った複数個の候補領域 (すなわち、第 1 候補領域と第 2 候補領域) のうち、主要領域 M A a に含まれる特定の被写体 (例えば、顔を含む人物の上体部分) からの距離が離れた領域が優先的に、削除すべき端部領域として決定される。主要領域 M A a に過度に近い領域が、後述するトリミング処理 (図 4 の S 2 3 0) において端部領域として対象画像から削除されると、処理済み画像において主要領域 M A

50

a が中心から離れて画像の端に近づくことによって、処理済み画像が不適切な画像になる可能性がある。本実施例では、このような不都合の発生を防止することができる。すなわち、処理済み画像が不適切な画像となることを抑制できる。

【0048】

距離 D_1 が閾値 D_{th1} 以上であり、かつ、距離 D_2 が D_{th2} 以上である場合 (S210: YES)、すなわち、主要領域 MA と各候補領域との距離が比較的長い場合には、CPU210 は、S220 にて、端部領域決定処理を実行する。端部領域決定処理は、第1候補領域内の画像の複雑さと、第2候補領域内の画像の複雑さと、の比較に基づいて、第1候補領域と第2候補領域のうちの一方の領域を、削除すべき端部領域として決定する処理である。

10

【0049】

図5は、端部領域決定処理のフローチャートである。図6は、端部領域決定処理の説明図である。S500では、CPU210は、第1候補領域と第2候補領域のばらつき値 VE_1 、 VE_2 を算出する。候補領域のばらつき値 VE は、候補領域内の画像に含まれる複数個の画素の値のばらつきを示す指標値である。図6(A)には、算出対象の候補領域が、図3(A)の候補領域 UC_1 である場合を例に、ばらつき値 VE の算出法が図示されている。候補領域 UC_1 の短手方向の中心を通り、候補領域 UC_1 の長手方向の一端から他端まで延びるライン CL 上に並ぶ一列分の画素の個数を N とする (N は、2以上の整数)。当該 N 個の一列分の画素のそれぞれに、一端から他端に向かって並ぶ順序を示す番号 n (n は、1 \sim N の整数) を付す。この場合には、ばらつき値 VE は、図6(A)の式(1)を用いて、表される。 $E(n)$ は、 n 番目の画素と ($n+1$) 番目の画素との色差、すなわち、隣接する2個の画素の間で色が異なる度合を表す値である。 n 番目の画素の色値 (RGB 値) を $CIE\ L\ a\ b$ 色空間の色値 (L^* 値、 a^* 値、 b^* 値) に変換した値を (L_n 、 a_n 、 b_n) とする。 $E(n)$ は、図6(A)の式(2)を用いて表される。すなわち、 $E(n)$ は、 n 番目の画素の色値 (L_n 、 a_n 、 b_n) と、($n+1$) 番目の画素の色値 (L_{n+1} 、 a_{n+1} 、 b_{n+1}) との $CIE\ L\ a\ b$ 色空間におけるユークリッド距離である。以上の説明から解るように、ばらつき値 VE は、 N 個の画素の ($N-1$) 組の隣接画素間の色差 $E(n)$ の合計値である。ばらつき値 VE は、候補領域内の画像の複雑さを示す値とすることができる。ばらつき値 VE が大きいほど、候補領域内の画像の複雑さが高いことを示している。

20

30

【0050】

S505では、CPU210は、第2候補領域のばらつき値 VE_2 から第1候補領域のばらつき値 VE_1 を減じた差分 ($VE_2 - VE_1$) が、所定の閾値 TH_1 以上である否かを判断する。換言すれば、2個の領域のばらつき値 VE_1 、 VE_2 が、第1候補領域内の画像の複雑さが第2候補領域内の画像より十分に低いことを示すか否かが判断される。差分 ($VE_2 - VE_1$) が、所定の閾値 TH_1 以上である場合 (S505: YES)、CPU210は、S535にて、第1候補領域を削除すべき端部領域として決定する。

【0051】

差分 ($VE_2 - VE_1$) が、所定の閾値 TH_1 より小さい場合には (S505: NO)、CPU210は、S510にて、第1候補領域のばらつき値 VE_1 から第2候補領域のばらつき値 VE_2 を減じた差分 ($VE_1 - VE_2$) が、所定の閾値 TH_1 以上である否かを判断する。換言すれば、2個の領域のばらつき値 VE_1 、 VE_2 が、第2候補領域内の画像の複雑さが第1候補領域内の画像より十分に低いことを示すか否かが判断される。差分 ($VE_1 - VE_2$) が、所定の閾値 TH_1 以上である場合 (S510: YES)、CPU210は、S540にて、第2候補領域を削除すべき端部領域として決定する。

40

【0052】

差分 ($VE_1 - VE_2$) が、所定の閾値 TH_1 より小さい場合には (S510: NO)、CPU210は、S515にて、第1候補領域の色数 CV_1 と、第2候補領域の色数 CV_2 と、を算出する。候補領域の色数 CV は、画素の色値 (RGB 値) によって表される色を、色相に応じて複数種類の色 (本実施例では、6種類の色) に分類した場合に、候補

50

領域内の画像に含まれる色の種類の数を表す値である。図 6 (B) には、C I E L A B 色空間における、 a^* 値の軸と b^* 値の軸とを含む $a b$ 平面が示されている。この図に示すように、C I E L A B 色空間には、無彩色軸 ($a^* \text{ 値} = b^* = 0$ の軸) を含み、 $a b$ 平面に垂直な 3 つの平面 $P L 1 \sim P L 3$ によって等分割された 6 個の部分空間 $C A 1 \sim C A 6$ が設定される。C P U 2 1 0 は、候補領域内の全ての画素の色値 (R G B 値) を、C I E L A B 色空間の色値 (L^* 値、 a^* 値、 b^* 値) に変換する。C P U 2 1 0 は、各画素の色値に応じて、各画素を 6 つの部分空間 $C A 1 \sim C A 6$ のいずれかに分類する。そして、C P U 2 1 0 は、6 個の部分空間 $C A 1 \sim C A 6$ のうち、基準数以上 (例えば、1 個以上) の画素が分類された部分空間の個数を色数 $C V$ として算出する。したがって、候補領域の色数 $C V$ は、1 ~ 6 のうちのいずれかの値を取る。色数 $C V$ は、候補領域内の画像の複雑さを示す値とすることができる。色数 $C V$ が大きいほど、候補領域内の画像の複雑さが高いことを示している。なお、C I E L A B 色空間の分割数は、6 に限らず、12、18 などの他の個数であっても良い。

【 0 0 5 3 】

S 5 2 0 では、C P U 2 1 0 は、第 1 候補領域の色数 $C V 1$ が第 2 候補領域の色数 $C V 2$ がより小さいか否かを判断する。第 1 候補領域の色数 $C V 1$ が第 2 候補領域の色数 $C V 2$ より小さい場合には (S 5 2 0 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 5 3 5 にて、第 1 候補領域を削除すべき端部領域として決定する。第 1 候補領域の色数 $C V 1$ が第 2 候補領域の色数 $C V 2$ 以上である場合には (S 5 2 0 : N O)、C P U 2 1 0 は、S 5 2 5 にて、第 2 候補領域の色数 $C V 2$ が第 1 候補領域の色数 $C V 1$ より小さいか否かを判断する。第 2 候補領域の色数 $C V 2$ が第 1 候補領域の色数 $C V 1$ より小さい場合には (S 5 2 5 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 5 4 0 にて、第 2 候補領域を削除すべき端部領域として決定する。

【 0 0 5 4 】

第 2 候補領域の色数 $C V 2$ と第 1 候補領域の色数 $C V 1$ とが等しい場合には (S 5 2 5 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 5 3 0 にて、第 1 候補領域のばらつき値 $V E 1$ が第 2 候補領域のばらつき値 $V E 2$ より小さいか否かを判断する。第 1 候補領域のばらつき値 $V E 1$ が第 2 候補領域のばらつき値 $V E 2$ より小さい場合には (S 5 3 0 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 5 3 5 にて、第 1 候補領域を削除すべき端部領域として決定する。第 1 候補領域のばらつき値 $V E 1$ が第 2 候補領域のばらつき値 $V E 2$ 以上である場合には (S 5 3 0 : N O)、C P U 2 1 0 は、S 5 4 0 にて、第 2 候補領域を削除すべき端部領域として決定する。

【 0 0 5 5 】

以上の説明から解るように、この端部領域決定処理によれば、第 1 候補領域内の画像の複雑さを示す第 1 の値として、ばらつき値 $V E 1$ や色数 $C V 1$ が、第 1 候補領域内の複数個の画素の値を用いて算出される (S 5 0 0、S 5 1 5)。また、第 2 候補領域内の画像の複雑さを示す第 2 の値として、ばらつき値 $V E 2$ や色数 $C V 2$ が、第 2 候補領域内の複数個の画素の値を用いて算出される。そして、これらの値 (ばらつき値 $V E 1$ 、 $V E 2$ 、色数 $C V 1$ 、 $C V 2$) に基づいて、第 1 候補領域と第 2 候補領域とのうち、画像の複雑さが低い領域が優先的に端部領域として決定される (S 5 0 5、S 5 1 0、S 5 2 0 ~ S 5 3 0)。画像の複雑さが高い領域には、対象画像の特徴的な部分を含む可能性がある。したがって、この端部領域決定処理によれば、複雑さが低い領域が優先的に端部領域に決定される。この結果、後述するトリミング処理 (図 4 の S 2 3 0) によって、対象画像の特徴的な部分が処理済み画像から除かれることを抑制することができる。

【 0 0 5 6 】

また、ばらつき値 $V E$ が比較的大きな候補領域ほど、画像の複雑さが高いと判断されるので、例えば、エッジ量が多い候補領域は、端部領域として決定されにくい。また、ばらつき値 $V E$ が比較的小さい候補領域であっても、色数 $C V$ が多い領域は、画像の複雑さが高いと判断されるので、端部領域として決定されにくい。例えば、エッジ量が比較的少なく、かつ、比較的広い色相範囲の色が含まれる領域 (例えば、グラデーションを含む領域

10

20

30

40

50

）は、端部領域として決定されにくい。この結果、CPU 210は、ばらつき値VEと、色数CVと、に基づいて、候補領域内の画像の複雑さを適切に評価して、適切な候補領域を削除すべき端部領域として決定することができる。

【0057】

図4に戻って説明を続ける。S215またはS220において、1個の候補領域が端部領域として決定されると、S230にて、CPU 210は、トリミング処理を実行する。トリミング処理は、現時点での対象画像20aから直前のS215またはS220において決定された端部領域を削除して、対象画像20aから端部領域を除いた領域内の画像を表す画像データを生成する処理である。例えば、S220にて候補領域UC1（図3（A））が1個目の端部領域として決定されたとする。この場合には、S230のトリミング処理では、候補領域UC1が削除されて、対象画像20aの上下方向の長さは、候補領域UC1の幅L2分だけ短くなる。

10

【0058】

S235では、CPU 210は、付加画像の配置領域分の端部領域をトリミング処理によって対象領域から削除したか否かを判断する。本実施例では、図3（A）に示すように、付加画像の配置領域の幅L1は、1個の端部領域の幅L2の2倍であるので、2個の端部領域が削除されたか否かが判断される。例えば、最初のS230にて、候補領域UC1（図3（A））が1個目の端部領域として対象画像20aから削除された場合には、直後のS235にて、CPU 210は、配置領域分の端部領域を削除していないと判断する。配置領域分の端部領域が削除されていない場合には（S235：NO）、CPU 210は、S200に戻って、上下に1個ずつの候補領域、すなわち、第1候補領域と第2候補領域とを設定する。

20

【0059】

付加画像追加処理Aの第1候補領域は、トリミング処理前の対象画像20aの上側の端に沿って配置可能な1個以上の候補領域（例えば、図3（A）の候補領域UC1、UC2）であり、かつ、削除すべき端部領域として決定されていない1個以上の候補領域のうち、最も上側に位置する領域である。したがって、例えば、最初のS230にて候補領域UC1が1個目の端部領域として対象画像20aから削除されている場合には、2回目のS200では、候補領域UC2が第1候補領域として決定される。

【0060】

30

付加画像追加処理Aの第2候補領域は、トリミング処理前の対象画像の下側の端に沿って配置可能な1個以上の候補領域（例えば、図3（A）の候補領域BC1、BC2）であり、かつ、削除すべき端部領域として決定されていない1個以上の候補領域のうち、最も下側に位置する領域である。したがって、例えば、最初のS230にて候補領域UC1が1個目の端部領域として対象画像20aから削除されている場合には、2回目のS200では、1回目と同じく、候補領域BC1が第2候補領域として決定される。したがって、2回目のS210～S220の処理では、第1候補領域としての候補領域UC2と、第2候補領域としての候補領域BC1と、のうちの1個の候補領域が、削除すべき2個目の端部領域として決定される。ここでは、2回目のS210～S220の処理では、下側の候補領域BC1が削除すべき2個目の端部領域として決定され、2回目のS230では下側の候補領域BC1が対象画像20aから削除されるものとする。

40

【0061】

2個目の端部領域が削除された後のS235では、CPU 210は、配置領域分の端部領域を削除したと判断する。配置領域分の端部領域が削除された場合には（S235：YES）、CPU 210は、S240に処理を進める。配置領域分の端部領域が削除された後の対象画像を、トリミング済み画像とも呼ぶ。

【0062】

図7は、処理済み画像の一例を示す図である。図7（A）には、図3（A）の対象画像20aに対して付加画像追加処理Aを実行した場合に生成される処理済み画像50aが示されている。処理済み画像50aは、トリミング済み画像25aと、付加画像30aと、

50

を含んでいる。また、処理済み画像 50 a は、削除された端部領域内の画像を含んでいない。トリミング済み画像 25 a は、対象画像 20 a から削除すべき 2 個の端部領域 UC 1、BC 2 を除いた領域（印刷対象領域とも呼ぶ）内の画像である、とすることができる。

【0063】

図 7 (A) の処理済み画像 50 a の付加画像 30 a は、S 240 と S 245 の処理によって、トリミング済み画像 25 a（すなわち、対象画像 20 a の印刷対象領域内の画像）の下側にトリミング済み画像 25 a と重ならず配置される。

【0064】

まず、S 240 では、CPU 210 は、付加画像 30 a を配置するための配置領域 TA a を設定する。図 7 (A) に示すように、配置領域 TA a は、上下方向の幅が L 1 であり、左右方向の幅がトリミング済み画像 25 a と同じである矩形の領域である。配置領域 TA a は、処理済み画像 50 a の下側に、処理済み画像 50 a と重ならず配置される。

【0065】

S 245 では、CPU 210 は、対象画像 20 a の配置領域 TA a 内に付加画像 30 a を形成して、処理済み画像 50 a を完成させる（図 7 (A)）。付加画像 30 a は、テキスト 31 a と QR コード 32 a とを含む（QR コードは登録商標）。テキスト 31 a は、付加情報 AI に基づく情報、具体的には、撮影の日時と、撮影の場所と、撮影時の天気と、を示している。QR コード 32 a は、付加情報 AI に基づく情報にアクセスするための URL（Uniform Resource Locator の略）、本実施例では、撮影の場所の地図を示す WEB ページにアクセスするための URL を示している。

【0066】

図 7 (A) に示すように、付加画像 30 a（配置領域 TA a）の上下方向の幅は、L 1 である。そして、トリミング済み画像 25 a の上下方向の幅は、対象画像 20 a より 2 個の端部領域の上下方向の幅（ $2 \times L 2 = L 1$ ）だけ短い。したがって、トリミング済み画像 25 a と付加画像 30 a とを含む処理済み画像 50 a の上下方向の幅は、対象画像 20 a の上下方向の幅と等しい。すなわち、対象画像 20 a のサイズと、処理済み画像 50 a のサイズとは、互いに等しい。さらに、トリミング済み画像 25 a は、対象画像 20 a から上側の端部領域 UC 1 と下側の端部領域 BC 1 とを削除した画像である。そして、処理済み画像 50 a において、付加画像 30 a は、トリミング済み画像 25 a の下側に配置されている。このために、処理済み画像 50 a における被写体 21 a ~ 23 a の位置は、対象画像 20 a における被写体 21 a ~ 23 a の位置より、L 2 だけ上側にシフトしている。すなわち、処理済み画像 50 a における被写体 21 a ~ 23 a の位置と、対象画像 20 a における被写体 21 a ~ 23 a の位置とは、ずれている（一致していない）。

【0067】

A - 4 . 付加画像追加処理 B :

図 8 は、図 2 の S 155 の付加画像追加処理 B のフローチャートである。ここでは、対象画像が図 3 (B) の対象画像 20 b である場合を例に、説明する。S 300 では、CPU 210 は、対象画像 20 b 内に、左右方向に 1 個ずつの候補領域を設定する。具体的には、初回の S 300 では、対象画像 20 b の右端から幅 L 2 分の候補領域 RC 1（図 3 (B)）が第 1 候補領域として設定される。そして、対象画像 20 b の左端から幅 L 2 分の候補領域 BC 1（図 3 (B)）が第 2 候補領域として設定される。

【0068】

S 305 では、CPU 210 は、主要領域 MA b と第 1 候補領域との左右方向の距離 D 3 と、主要領域 MA b と第 2 候補領域との左右方向の距離 D 4 と、を算出する。例えば、図 3 (B) には、候補領域 RC 1 が第 1 候補領域であり、候補領域 LC 1 が第 2 候補領域である場合に、算出される距離 D 3、D 4 が図示されている。

【0069】

S 310 では、CPU 210 は、距離 D 3 が閾値 D th 3 以上であり、かつ、距離 D 4 が D th 4 以上であるか否かを判断する。例えば、閾値 D th 3 は、主要領域 MA b の左右方向の幅の 10 % ~ 50 % 程度の値に決定される。

【 0 0 7 0 】

距離 D 3 が閾値 D t h 3 未満である場合、または、距離 D 4 が閾値 D t h 4 未満である場合には (S 3 1 0 : N O)、すなわち、主要領域 M A b と 1 個の候補領域との間の距離が比較的短い場合には、C P U 2 1 0 は、S 3 1 5 に処理を進める。

【 0 0 7 1 】

S 3 1 5 では、C P U 2 1 0 は、第 1 候補領域と第 2 候補領域とのうち、主要領域 M A b との間の距離がより長い候補領域を、削除すべき端部領域として決定する。

【 0 0 7 2 】

距離 D 3 が閾値 D t h 3 以上であり、かつ、距離 D 4 が D t h 4 以上である場合 (S 3 1 0 : Y E S)、すなわち、主要領域 M A b と各候補領域との距離が比較的長い場合には、C P U 2 1 0 は、S 3 2 0 にて、図 5 の端部領域決定処理を実行する。端部領域決定処理によって、付加画像追加処理 A と同様に、第 1 候補領域と第 2 候補領域のうちの一方の領域が、削除すべき端部領域として決定される。

【 0 0 7 3 】

S 3 1 5 または S 3 2 0 において、1 個の候補領域が端部領域として決定されると、S 3 3 0 にて、C P U 2 1 0 は、トリミング処理を実行する。トリミング処理は、現時点での対象画像 2 0 b から、直前の S 3 1 5 または S 3 2 0 において決定された端部領域を削除して、端部領域を除いた部分の画像を表す画像データを生成する処理である。例えば、S 3 2 0 にて候補領域 R C 1 (図 3 (B)) が 1 個目の端部領域として決定されたとする。この場合には、S 3 3 0 のトリミング処理では、候補領域 R C 1 が削除されて、対象画像 2 0 b の左右方向の長さは、候補領域 R C 1 の幅 L 2 分だけ短くなる。

【 0 0 7 4 】

S 3 3 5 では、C P U 2 1 0 は、付加画像の配置領域分の端部領域をトリミング処理によって対象領域から削除したか否かを判断する。本実施例では、図 3 (B) に示すように、付加画像の配置領域の幅 L 1 は、1 個の端部領域の幅 L 2 の 2 倍であるので、2 個の端部領域が削除されたか否かが判断される。配置領域分の端部領域が削除されていない場合には (S 3 3 5 : N O)、C P U 2 1 0 は、S 3 0 0 に戻って、左右に 1 個ずつの候補領域、すなわち、第 1 候補領域と第 2 候補領域とを設定する。

【 0 0 7 5 】

付加画像追加処理 B の第 1 候補領域は、トリミング処理前の対象画像 2 0 b の右側の端に沿って配置可能な 1 個以上の候補領域 (例えば、図 3 (B) の候補領域 R C 1、R C 2) であり、かつ、削除すべき端部領域として決定されていない 1 個以上の候補領域のうち、最も右側に位置する領域である。

【 0 0 7 6 】

付加画像追加処理 B の第 2 候補領域は、トリミング処理前の対象画像の左側の端に沿って配置可能な 1 個以上の候補領域 (例えば、図 3 (B) の候補領域 L C 1、L C 2) であり、かつ、削除すべき端部領域として決定されていない 1 個以上の候補領域のうち、最も左側に位置する領域である。

【 0 0 7 7 】

ここでは、最初の S 3 1 0 ~ S 3 2 0 の処理では、右側の候補領域 R C 1 が削除すべき 1 個目の端部領域として決定され、2 回目の S 3 1 0 ~ S 3 2 0 の処理では、右側の候補領域 R C 2 が削除すべき 2 個目の端部領域として決定されるものとする。したがって、2 回の S 3 3 0 の処理によって、右側の 2 個の候補領域 R C 1、R C 2 が対象画像 2 0 b から端部領域として削除されて、トリミング済み画像 2 5 b (図 7 (B)) を表す画像データが生成される。

【 0 0 7 8 】

2 個目の端部領域が削除された後の S 3 3 5 では、C P U 2 1 0 は、配置領域分の端部領域を削除したと判断する。配置領域分の端部領域が削除された場合には (S 3 3 5 : Y E S)、C P U 2 1 0 は、S 3 4 0 にて、トリミング済み画像 2 5 b の右側に付加画像 3 0 b を配置するための配置領域 T A b を設定する。図 7 (B) に示すように、配置領域 T

A b は、左右方向の幅が L 1 であり、上下方向の幅がトリミング済み画像 2 5 b と同じである矩形の領域である。

【 0 0 7 9 】

S 3 4 5 では、C P U 2 1 0 は、対象画像 2 0 b の配置領域 T A b 内に付加画像 3 0 b を形成して、処理済み画像 5 0 b を完成させる（図 7（B））。付加画像 3 0 b は、付加画像 3 0 a（図 7（A））と同様に、テキスト 3 1 b と Q R コード 3 2 b とを含む。

【 0 0 8 0 】

図 7（A）の処理済み画像 5 0 a と同様に、処理済み画像 5 0 b のサイズは、対象画像 2 0 b のサイズと等しい。さらに、トリミング済み画像 2 5 b は、対象画像 2 0 b から右側の 2 個の端部領域 R C 1、R C 2 を削除した画像である。そして、処理済み画像 5 0 b において、付加画像 3 0 b は、トリミング済み画像 2 5 b の右側に配置されている。このために、処理済み画像 5 0 b における被写体 2 1 b、2 2 b の位置と、対象画像 2 0 b における被写体 2 1 b、2 2 b の位置とは、一致している（ずれていない）。

【 0 0 8 1 】

A - 5 . 付加画像追加処理 C :

図 9 は、図 2 の S 1 6 0 の付加画像追加処理 C のフローチャートである。図 1 0 は、通知画面 W P の一例を示す図である。図 1 1 は、付加画像追加処理 C の説明図である。図 1 1 に示す対象画像 2 0 c は、上下左右の端の近傍にまで、顔領域 F A を含む主要領域 M A が位置しているために、上下方向の端に沿った端部領域と、左右方向の端に沿った端部領域と、のいずれも削除すべき端部領域として決定できない画像であるとする。以下では、対象画像が図 1 1 の対象画像 2 0 c であるとして、説明する。

【 0 0 8 2 】

図 9 の S 4 0 0 では、C P U 2 1 0 は、表示部 2 7 0 に通知画面 W P（図 1 0）を表示する。通知画面 W P は、メッセージ M S と、2 個のボタン B T 1、B T 2 と、を含んでいる。メッセージ M S は、対象画像を縮小することなく付加画像の印刷領域を確保することができないことを示すとともに、対象画像 2 0 c を縮小する指示を求めるメッセージである。ボタン B T 1 は、ユーザが、対象画像 2 0 c を縮小する指示を入力するためのボタンである。ボタン B T 2 は、ユーザが、対象画像 2 0 c を縮小しない指示を入力するためのボタンである。C P U 2 1 0 は、通知画面 W P を介して、対象画像を縮小するか否かを示す指示を受け取る。

【 0 0 8 3 】

S 4 0 5 では、C P U 2 1 0 は、ユーザの指示が、対象画像 2 0 c を縮小する縮小指示であるか否かを判断する。C P U 2 1 0 は、ユーザの指示が縮小指示である場合には（S 4 0 5 : Y E S）、S 4 1 0 にて、対象画像データに対して縮小処理を実行する。縮小処理によって、対象画像 2 0 c は、上下方向の長さが L 1 だけ短くなるように、かつ、上下方向の長さとは左右方向の長さの比率（アスペクト比）を維持するように、縮小される。例えば、図 1 1（A）の対象画像 2 0 c が縮小されて、図 1 1（B）の縮小画像 2 5 c が生成される。

【 0 0 8 4 】

S 4 1 5 では、C P U 2 1 0 は、縮小画像 2 5 c を含む処理済み画像のサイズが、対象画像 2 0 c のサイズと同じになるように、縮小画像 2 5 c に対して配置領域 T A c と余白 2 6 L、2 6 R とを設定する（図 1 1（B））。余白 2 6 L、2 6 R の左右方向の幅は、互いに等しい。そして、縮小画像 2 5 c の下側に、縮小画像 2 5 c と重ならないように、配置領域 T A c が配置される。配置領域 T A c は、上下方向の幅が L 1 であり、左右方向の幅が対象画像 2 0 c と同じである矩形の領域である。

【 0 0 8 5 】

S 4 2 0 では、C P U 2 1 0 は、対象画像 2 0 c の下側の配置領域 T A a 内に付加画像 3 0 c（図 1 1（B））を形成して、処理済み画像 5 0 c を完成させる（図 1 1（B））。付加画像 3 0 c は、図 7 の付加画像 3 0 a と同様の画像である。

【 0 0 8 6 】

ユーザの指示が縮小指示でない場合には (S 4 0 5 : N O) 、 C P U 2 1 0 は、 S 4 1 0 ~ S 4 2 0 をスキップして、付加画像追加処理 C を終了する。この場合には、付加画像の追加は行われないので、図 2 の S 1 6 5 の印刷処理にて、付加画像を含まない対象画像が印刷される。

【 0 0 8 7 】

以上説明した上記実施例によれば、対象画像 (例えば、図 3 の対象画像 2 0 a 、 2 0 b) 内の被写体の特徴に基づいて、対象画像の端に沿った削除すべき端部領域 (例えば、端部領域 U C 1 、 R C 1) が決定される。すなわち、顔領域 F A を含む主要領域 M A の位置に基づいて、削除すべき端部領域と、対象画像から削除すべき端部領域を除いた印刷対象領域と、が決定される。そして、削除すべき端部領域内の画像を含まず、トリミング済み画像 (すなわち、印刷対象領域内の画像) と付加画像とを含む処理済み画像 (例えば、図 7 の処理済み画像 5 0 a 、 5 0 b) を表す処理済み画像データが生成される。この結果、付加画像を含む画像を印刷する場合に、印刷される画像の見栄えが損なわれる可能性を低減することができる。具体的には、特に、本実施例のように、縁なし印刷が行われる場合のように、用紙上の印刷可能領域の全体に対象画像の背景を含む被写体が配置されている場合には、対象画像の外側に付加画像を配置することはできない。このために、例えば、付加画像内の情報 (テキスト 3 1 a 、 3 1 b や、 Q R コード 3 2 a 、 3 2 b) を対象画像に重ねて配置すると、対象画像内の被写体が見づらくなる可能性や、付加画像内の情報が見づらくなる場合があった。また、対象画像を縮小して付加画像の配置領域を確保すると、対象画像内の被写体が過度に小さく印刷される可能性があった。さらに、被写体の特徴に基づかずに、不用意に端部領域を削除して付加画像の配置領域を確保すると、対象画像内の被写体の特徴的な部分が処理済み画像に含まれなくなる可能性があった。本実施例では、このような不都合を抑制して、印刷される画像の見栄えが損なわれる可能性を低減することができる。

【 0 0 8 8 】

さらに、本実施例では、顔領域 F A を含む主要領域 M A を除いた領域内に、削除すべき端部領域が決定される (図 2 の S 1 4 0 、 S 1 4 5 など) 。したがって、人物の顔の全体が処理済み画像に含まれるように、適切に処理済み画像データを生成できる。

【 0 0 8 9 】

より具体的には、上側の端に沿った領域と下側の端に沿った領域とのそれぞれについて、削除すべき端部領域として決定するか否かが判断され (図 2 の S 1 4 0) 、上側の端に沿った領域と下側の端に沿った領域との両方を端部領域として決定しない場合に (図 2 の S 1 4 0 : N O) 、対象画像の右側の端に沿った領域と左側の端に沿った領域とについて、端部領域として決定するか否かを判断する (図 2 の S 1 4 5) 。この結果、対象画像の上下方向の端に沿った領域が、左右方向の端に沿った領域より優先的に削除すべき端部領域として決定される。この結果、対象画像内の被写体の特徴に基づいてより適切な方向の端部領域を決定することができる。例えば、特に、付加情報が横書きのテキストを含む場合には、対象画像の上下方向の端に沿った領域を端部領域として削除すると、横長の付加画像を配置できるので、より見やすい。したがって、対象画像の上下方向の端に沿った領域を左右方向の端に沿った領域より優先的に端部領域として決定することが好ましい。

【 0 0 9 0 】

さらに、上側の端に沿った領域と下側の端に沿った領域との両方を端部領域として決定せず (図 2 の S 1 4 0 : N O) 、かつ、右側の端に沿った領域と左側の端に沿った領域との両方を端部領域として決定しない場合には (図 2 の S 1 4 5 : N O) 、対象画像が縮小された縮小画像 (例えば、図 1 1 の縮小画像 2 5 c) を表す縮小画像データが生成される (図 2 の S 1 6 0 、図 9) 。したがって、上下左右の端に沿った領域がいずれも端部領域として決定されない場合には、縮小画像と付加画像とを含む適切な処理済み画像を生成することができる。

【 0 0 9 1 】

さらに、上側の端に沿った領域と下側の端に沿った領域との両方を端部領域として決定

せず（図2のS140：NO）、かつ、右側の端に沿った領域と左側の端に沿った領域との両方を端部領域として決定しない場合には（図2のS145：NO）、端部領域を決定できないこと、すなわち、対象画像を縮小することなく付加画像の印刷領域を確保できないことがユーザに通知される（図9のS400、図10）。この結果、ユーザは、対象画像から除かれる端部領域を自動で決定できないこと、換言すれば、付加画像を配置するための対象画像の自動的なトリミングができないことを認識することができる。

【0092】

さらに、上記実施例の付加画像追加処理A（図4）、および、付加画像追加処理B（図8）では、幅L1の付加画像を配置するために、幅L1より小さな幅L2の複数の候補領域のそれぞれについて、端部領域として決定するか否かが判断される（図4のS220、図8のS320）。そして、K個の候補領域が前記端部領域として決定される。このように、幅L1より小さな幅L2の複数の候補領域に分けて、削除すべき端部領域を決定するので、例えば、複雑さが比較的高い特徴的な領域が端部領域として決定される可能性をより低減することができる。なお、付加画像の幅L1と、1個の端部領域（候補領域）の幅L2のK倍は、ほぼ等しいことが好ましい（ $L1 \approx K \times L2$ ）。こうすれば、必要以上に、対象画像が小さくなることを抑制することができる。

10

【0093】

なお、上記実施例の付加画像追加処理A（図4）で、処理済み画像が生成されるパターンには、以下の3つがある。図12は、処理済み画像が生成されるパターンの一例を示す図である。

20

【0094】

パターンA（図12（A））

対象画像20dの上側に位置する2個の端部領域UC1、UC2が削除されて、トリミング済み画像25dが生成される。付加画像追加処理Aでは、トリミング済み画像25dの下側に付加画像30dが配置される。したがって、パターンAでは、対象画像20dにおいて削除すべき端部領域が位置する側（上側）と、処理済み画像50dにおいて付加画像30dが位置する側（下側）とは、互いに反対側である。

【0095】

パターンB（図12（B））

対象画像20eの上側に位置する1個の端部領域UC1と、対象画像20eの下側に位置する1個の端部領域BC1が削除されて、トリミング済み画像25eが生成される。上述した図3（A）の対象画像20aから図7（A）の処理済み画像50aが生成される例は、パターンBである。

30

【0096】

パターンC（図12（C））

対象画像20fの下側に位置する2個の端部領域BC1、BC2が削除されて、トリミング済み画像25fが生成される。付加画像追加処理Aでは、トリミング済み画像25fの下側に付加画像30fが配置される。したがって、パターンCでは、対象画像20fにおいて削除すべき端部領域が位置する側（下側）と、処理済み画像50fにおいて付加画像30fが位置する側（下側）とは、同じである。

40

【0097】

上記3個のパターンA～Cのうち、パターンAとパターンBでは、対象画像20d、20eにおける特定の被写体の位置と、処理済み画像50d、50eにおける特定の被写体の位置とは、ずれている（一致しない）。一方、パターンCでは、対象画像20fにおける特定の被写体の位置と、処理済み画像50fにおける特定の被写体の位置とは、一致する（ずれていない）。

【0098】

なお、上記実施例の付加画像追加処理B（図8）で、処理済み画像が生成されるパターンも、付加画像追加処理Aと同様に3個のパターンがある。

【0099】

50

B．変形例：

(1) 上記付加画像追加処理 A では、対象画像の下側と上側のうち少なくとも一方の端に沿った端部領域が削除されて、対象画像の下側に付加画像が配置される。これに代えて、対象画像の上側に付加画像が配置されても良い。あるいは、付加画像を 2 個に分けて、対象画像の上側と下側とにそれぞれ付加画像が配置されても良い。同様に、上記付加画像追加処理 B では、対象画像の右側と左側のうち少なくとも一方の端に沿った端部領域が削除されて、対象画像の右側に付加画像が配置される。これに代えて、対象画像の左側に付加画像が配置されても良い。あるいは、付加画像を 2 個に分けて、対象画像の右側と左側とにそれぞれ付加画像が配置されても良い。なお、これらの複数個の付加画像の配置パターンの中からいずれのパターンを選択するかを利用者が選択することが可能であっても良い

10

【 0 1 0 0 】

一般的に言えば、1 個の付加画像は、矩形の印刷対象領域内の画像（本実施例ではトリミング済み画像）の上端、下端、左端、右端のうちの 1 個の端に沿って印刷対象領域と重ならず配置されることが好ましい。より一般的には、1 個以上の付加画像は、印刷対象領域の第 1 の側および第 1 の側の反対側である第 2 の側のうちの少なくとも一方に印刷対象領域と重ならず配置されることが好ましい。

【 0 1 0 1 】

(2) 上記実施例では、端部領域を決定する際に考慮される特定の被写体は、「顔を含む人物」である。これに代えて、端部領域を決定する際に考慮される特定の被写体は、特定の動物や植物などの人物とは異なる生物であっても良いし、建物や車や山などの人物とは異なる物であっても良い。

20

【 0 1 0 2 】

(3) 上記実施例では、顔領域特定処理を実行することによって、主要領域 M A が決定されている。これに代えて、例えば、特定の被写体が有する特定の色（例えば、人間の肌色を示す所定範囲内の色値を有する色）を有する領域を特定して、当該領域に基づいて主要領域 M A が決定されても良い。

【 0 1 0 3 】

(4) 上記実施例の端部領域決定処理（図 5）において、ばらつき値 V E や色数 C V は、候補領域内の複雑さを示す値の一例であり、他の値が用いられても良い。例えば、候補領域内のエッジ量を示す値や、候補領域内の画素の値のヒストグラムのピーク数、が用いられても良い。当該エッジ量やピーク数が多いほど、候補領域内の複雑さが高いと考えられる。

30

【 0 1 0 4 】

(5) 上記実施例では、上下方向の端に沿った領域は、左右方向の端に沿った領域より優先的に、削除すべき端部領域として決定される。これに代えて、C P U 2 1 0 は、上下方向の端に沿った領域と左右方向の端に沿った領域とそれぞれについて、削除すべき端部領域とすることができるか否かを判断し、両方を削除すべき端部領域とすることができると判断する場合には、その旨をユーザに通知しても良い。この場合には、例えば、上下方向の端に沿った領域と左右方向の端に沿った領域とのうち、ユーザによって指定された領域が端部領域として削除されても良い。

40

【 0 1 0 5 】

(6) 上記実施例では、縁なし印刷が行われる場合を例に説明している。これに代えて、印刷媒体の外縁に余白を残す縁あり印刷が行われる場合に上記印刷処理を採用しても良い。例えば、額に格納されるために、額に格納した状態で外部から観察できるように、印刷媒体の特定の観察可能範囲内の全体に処理済み画像の印刷を行う場合に、上記印刷処理が採用されても良い。

【 0 1 0 6 】

(7) 図 2 の印刷処理を実現する画像処理装置は、計算機 2 0 0 に限らず、種々の装置であってよい。例えば、プリンタ、デジタルカメラ、スキャナなどの画像関連機器の内部のコンピュータ、汎用のパーソナルコンピュータ、ネットワークに接続されたサーバ、スマ

50

ートフォンなどの携帯端末等を採用可能である。デジタルカメラやデジタルカメラ付きの携帯端末が採用される場合には、例えば、写真の撮影後に、デジタルカメラやデジタルカメラ付きの携帯端末は、図2の印刷処理を実行して、印刷データをプリンタに送信しても良い。サーバが採用される場合には、例えば、サーバは、携帯端末、計算機、プリンタなどのクライアントから画像データGDと付加情報AIとを含む画像ファイルを取得し、図2の印刷処理を実行して、印刷データをクライアントへと送信しても良い。また、ネットワークを介して互いに通信可能な複数個のコンピュータが、図2の印刷処理の機能を一部ずつ分担して、全体として、図2の印刷処理の機能を提供してもよい。この場合、複数個のコンピュータの全体が、画像処理装置の例である。

【0107】

(8) 上記各実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部あるいは全部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、実施例の印刷処理の一部または全部の処理は、ASICなどのハードウェアによって実行されても良い。

【0108】

以上、実施例、変形例に基づき本発明について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれる。

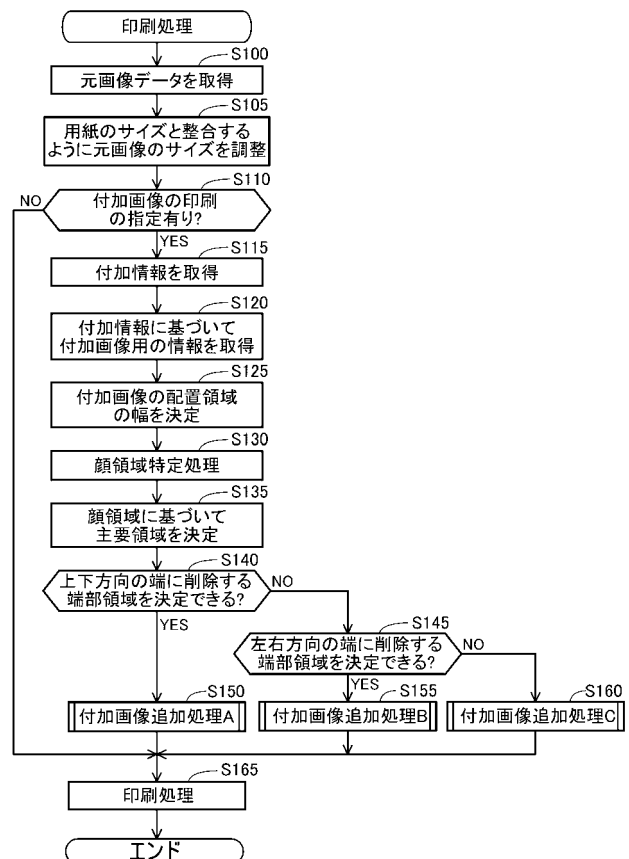
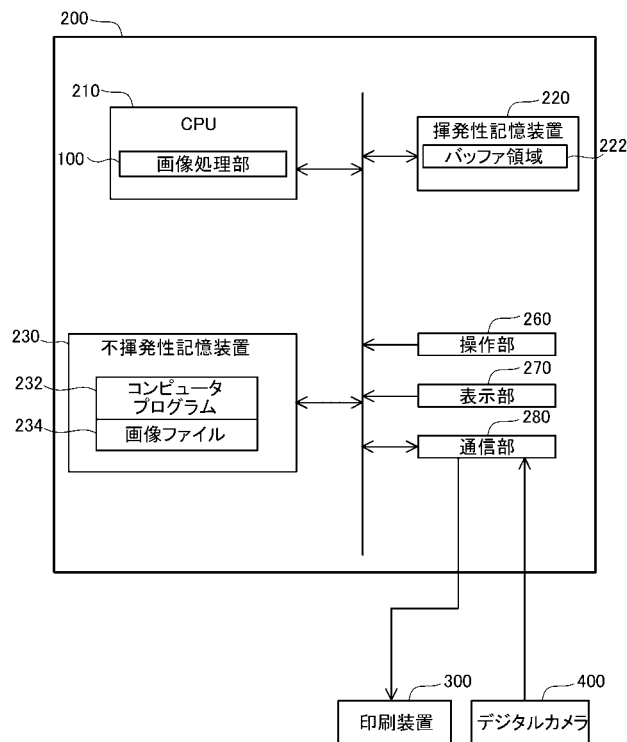
【符号の説明】

【0109】

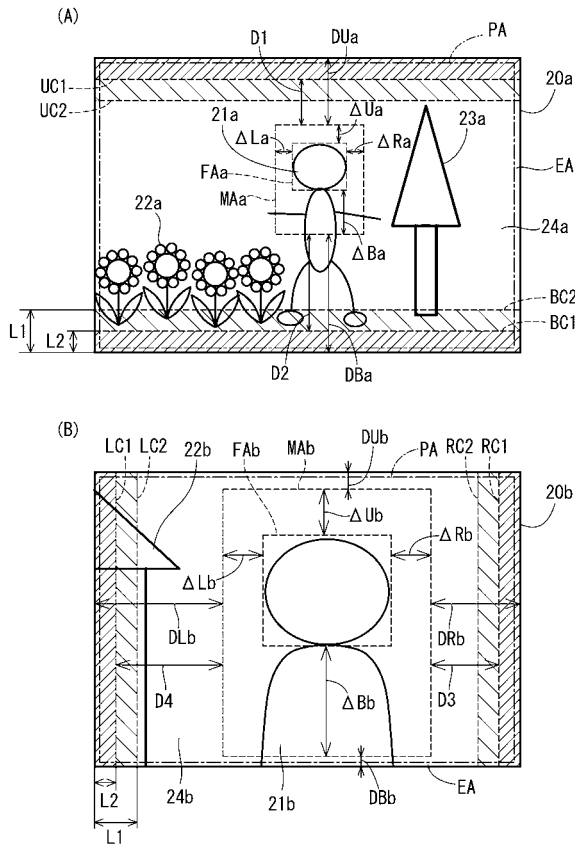
200...計算機、210...CPU、220...揮発性記憶装置、222...バッファ領域、230...不揮発性記憶装置、232...コンピュータプログラム、234...画像ファイル、260...操作部、270...表示部、280...通信部、300...印刷装置

【図1】

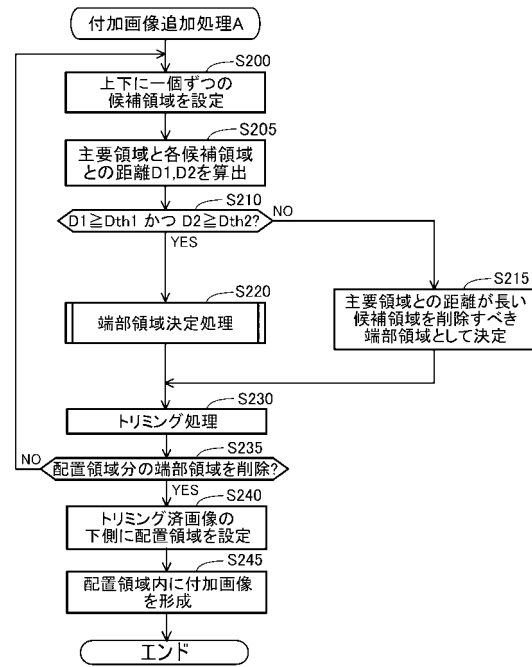
【図2】



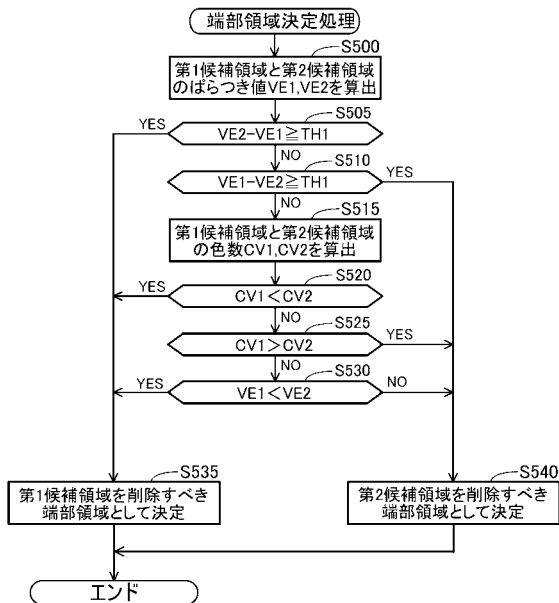
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

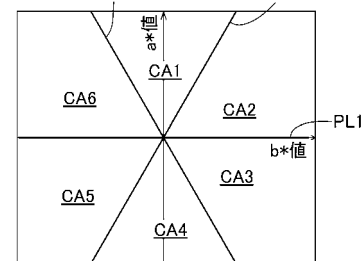
(A)ばらつき値



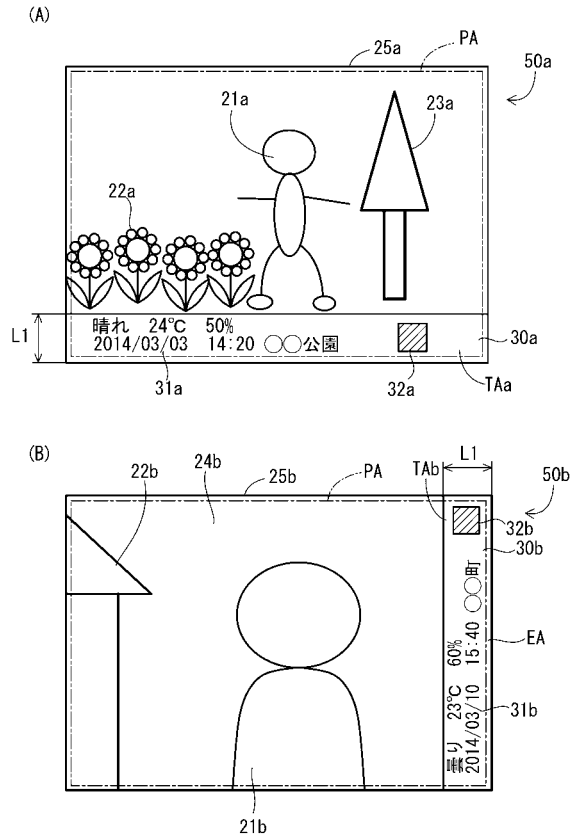
$$VE = \sum_{n=1}^{N-1} \{ \Delta E(n) \} \quad \dots(1)$$

$$\Delta E(n) = [(L_n - L_{n+1})^2 + (a_n - a_{n+1})^2 + (b_n - b_{n+1})^2]^{1/2} \quad \dots(2)$$

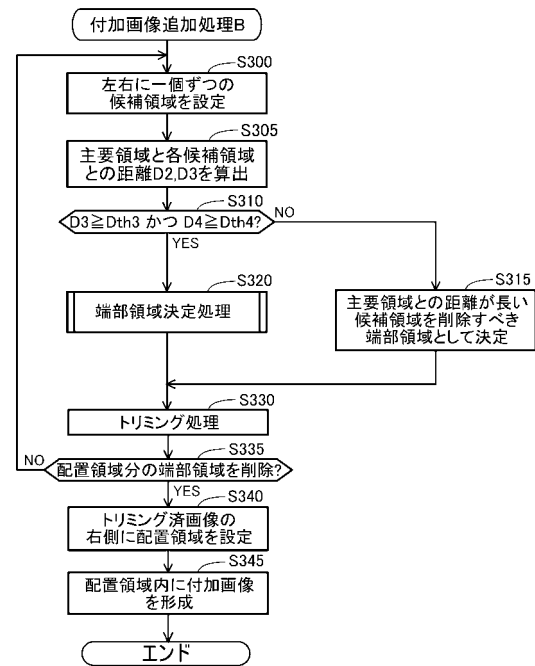
(B)色数



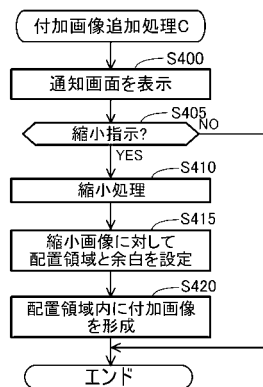
【図 7】



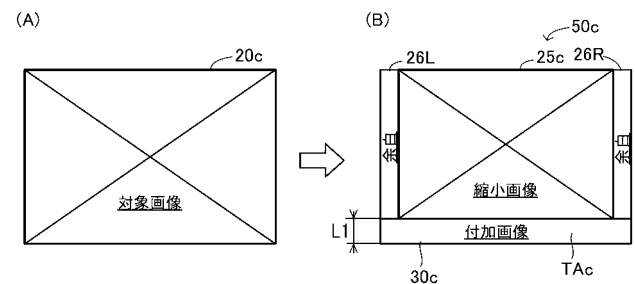
【図 8】



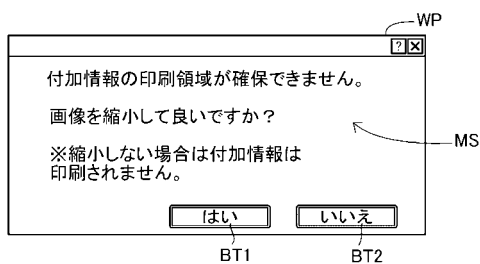
【図 9】



【図 11】



【図 10】



【図 12】

