

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5180052号
(P5180052)

(45) 発行日 平成25年4月10日 (2013.4.10)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013.1.18)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4N	5/91	(2006.01)	HO4N	5/91	J
HO4N	5/93	(2006.01)	HO4N	5/91	Z
			HO4N	5/93	Z

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-326638 (P2008-326638)	(73) 特許権者	592217093 株式会社ニコンシステム 東京都品川区西大井1-6-3
(22) 出願日	平成20年12月23日 (2008.12.23)	(74) 代理人	100140800 弁理士 保坂 丈世
(65) 公開番号	特開2010-153936 (P2010-153936A)	(72) 発明者	谷川 涼子 神奈川県横浜市西区みなとみらい二丁目3 番3号 株式会社ニコンシステム内
(43) 公開日	平成22年7月8日 (2010.7.8)	審査官	竹中 辰利
審査請求日	平成23年12月16日 (2011.12.16)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像評価装置及び画像評価プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画像及び複数のテンプレートとこのテンプレートに関連する配置情報を記憶する記憶部と、

前記画像の特徴量を計算し、前記画像に当該特徴量を関連付けて前記記憶部に記憶する特徴量計算部と、

前記記憶部に記憶された前記特徴量に基づいて画像分類し、類似する画像から構成される複数のクラスタを生成するクラスタリング処理を実行し、前記画像に当該クラスタを関連付けて前記記憶部に記憶するクラスタリング実行部と、

前記画像から失敗画像を検出して、当該失敗画像を前記画像に関連付けて前記記憶部に記憶する失敗画像処理部と、

前記クラスタを構成する前記画像から代表画像であるダイジェスト画像を決定するダイジェスト画像決定部と、

複数の前記クラスタの中から前記テンプレートの配置情報に応じて前記クラスタを抽出し、抽出された当該クラスタの重要度順を決定する重要度決定部と、

抽出された前記クラスタの前記ダイジェスト画像を前記重要度順に応じて前記テンプレートに配置して合成画像を構成するシーンデータを作成し、前記シーンデータで構成されるアルバムデータを前記記憶部に記憶するアルバム作成部と、を有し、

前記重要度決定部は、前記クラスタを構成する前記画像の枚数の情報に基づいて前記クラスタの前記重要度を決定し、

10

20

前記ダイジェスト画像決定部は、前記クラスタを構成する前記画像の枚数に応じて前記代表画像である前記ダイジェスト画像を決定する際に、前記クラスタを構成する前記画像の前記失敗画像を除いた前記画像の枚数が3枚以上の場合には、当該画像の間の類似度を算出して、3枚以上の前記画像のうち当該類似度が最も高い前記画像を前記代表画像である前記ダイジェスト画像とし、前記失敗画像を除いた前記画像の枚数が2枚の場合には、当該2枚の画像で構成される前記クラスタに隣接するクラスタのダイジェスト画像と、当該2枚の画像との類似度を算出して、前記2枚の画像のうち当該ダイジェスト画像との類似度の低い方の前記画像を前記代表画像である前記ダイジェスト画像とし、前記失敗画像を除いた前記画像の枚数が1枚の場合には、当該画像を前記代表画像である前記ダイジェスト画像として、決定する構成であることを特徴する画像評価装置。

10

【請求項2】

制御部と、少なくとも複数の画像と複数のテンプレートが記憶された記憶部と、を有し、複数の前記画像を前記テンプレートに配置した合成画像を表示可能な画像表示部に表示する際に、前記記憶部にアクセス可能で複数の前記画像から前記合成画像を構成して前記画像表示部へ表示する処理をコンピュータに実行させる画像評価プログラムであって、

前記制御部により、

前記記憶部から前記画像を読み出し、当該画像の特徴量を計算し、前記画像に当該特徴量を関連付けて前記記憶部に記憶する特徴量計算処理と、

前記記憶部に記憶された前記特徴量に基づいて画像分類し、類似する画像から構成される複数のクラスタを生成し、前記画像に当該クラスタを関連付けて前記記憶部に記憶するクラスタリング実行処理と、

20

前記画像から失敗画像を検出して、当該失敗画像を前記画像に関連付けて前記記憶部に記憶する失敗画像処理と、

前記クラスタを構成する前記画像において、前記画像間の類似度を前記特徴量に基づいて算出して、前記類似度の最も高い画像を代表画像であるダイジェスト画像として決定するダイジェスト画像決定処理と、

複数の前記クラスタの中から前記テンプレートの配置情報に応じて前記クラスタを抽出し、抽出された当該クラスタの重要度順を決定する重要度決定処理と、

抽出された前記クラスタの前記ダイジェスト画像を前記重要度順に応じて前記テンプレートに配置して合成画像を構成するシーンデータを作成し、前記シーンデータで構成されるアルバムデータを前記記憶部に記憶するアルバム作成処理と、を**実行し、**

30

前記重要度決定処理は、前記クラスタを構成する前記画像の枚数の情報に基づいて前記クラスタの前記重要度を決定する処理であり、

前記ダイジェスト画像決定処理は、前記クラスタを構成する前記画像の枚数に応じて前記代表画像であるダイジェスト画像を決定する際に、前記クラスタを構成する前記画像の前記失敗画像を除いた前記画像の枚数が3枚以上の場合には、当該画像の間の類似度を算出して、3枚以上の前記画像のうち当該類似度が最も高い前記画像を前記代表画像である前記ダイジェスト画像とし、前記失敗画像を除いた前記画像の枚数が2枚の場合には、当該2枚の画像で構成される前記クラスタに隣接するクラスタのダイジェスト画像と、当該2枚の画像との類似度を算出して、前記2枚の画像のうち当該ダイジェスト画像との類似度の低い方の前記画像を前記代表画像である前記ダイジェスト画像とし、前記失敗画像を除いた前記画像の枚数が1枚の場合には、当該画像を前記代表画像である前記ダイジェスト画像として、決定する処理であることを特徴とする画像評価プログラム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像評価装置及び画像評価プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

カメラで写真（画像）を撮影する際、人は、気に入ったシーンにおいて、複数回シャッ

50

ターをきることが多く、特に、デジタルカメラの普及に伴い、さらに気軽にシャッターをきるができる為、枚数が増える傾向にある。ユーザーは、このようにして撮影した写真（画像）を整理する段階において、同じような写真（以下、類似画像と称する）が何枚もある事実直面する。このような複数の類似画像のなかから、最も良い画像を選び出して整理して閲覧し易くしたり、または、最も良い画像を選び出して印刷するためにダイジェストを作成したりするなどの作業は、ユーザーにとって、非常に時間と手間のかかる作業である。

【0003】

このような状況を解消するための手段の1つとして、複数の画像の類似度を分析してグループ分けを行い、その結果に基づいてサムネイル表示をすることで、ユーザーの画像検索時間を短縮するという方法が知られている。また、画像を閲覧し易くするために、複数枚の画像を1ページにレイアウトしてアルバムを作成する場合において、類似した画像毎にグループ分けして画像群を構成し、ユーザーが指定したキーワードの画像と類似した画像を、ユーザーが指定した枚数分抽出して、それらの画像を1ページにレイアウトしてアルバムの1ページ（シーンデータ）を構成する方法が知られている（例えば、特許文献1及び2参照）。このような方法によれば、ユーザーがアルバムを作成する場面や、印刷用の画像を選ぶ場面において、類似した画像毎にグループ分けして画像群を構成しているので、類似画像をまとめてユーザーに提示したり、あるいは類似度の低い画像（似ていない画像同士）をピックアップしてユーザーに提示したりすることで、画像群のダイジェスト作成のための画像抽出の手助けができる。

【特許文献1】特開2005-235546号公報

【特許文献2】特開2008-65670号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の方法では、画像群の全体から、重要度の高い画像を自動でピックアップしてダイジェストを作成することができない。そのため、閲覧のためのレイアウトを行う際には、ユーザーが自ら重要性の高い画像を選択して、絞り込み枚数を指定する手間が依然として必要であるとの課題があった。

【0005】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、記憶されている複数の画像から、重要度の高い画像を自動でピックアップしてダイジェスト画像として、アルバムデータのシーンデータを構成する画像評価装置及び画像評価プログラム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】

【0006】

前記課題を解決するため、本発明に係る画像評価装置は、複数の画像及び複数のテンプレートとこのテンプレートに関連する配置情報を記憶する記憶部と、画像の特徴量を計算し、画像に当該特徴量を関連付けて記憶部に記憶する特徴量計算部と、記憶部に記憶された特徴量に基づいて画像分類し、類似する画像から構成される複数のクラスタを生成するクラスタリング処理を実行し、画像に当該クラスタを関連付けて記憶部に記憶するクラスタリング実行部と、クラスタを構成する画像から代表画像であるダイジェスト画像を決定するダイジェスト画像決定部と、複数のクラスタの中からテンプレートの配置情報に応じてクラスタを抽出し、抽出された当該クラスタの重要度順を決定する重要度決定部と、抽出されたクラスタのダイジェスト画像を重要度順に応じてテンプレートに配置して合成画像を構成するシーンデータを作成し、シーンデータで構成されるアルバムデータを記憶部に記憶するアルバム作成部と、を有する。

【0007】

このような画像評価装置において、重要度決定部は、クラスタを構成する画像の枚数の情報に基づいてクラスタの重要度を決定する構成である。

【 0 0 0 8 】

また、このような画像評価装置は、画像から失敗画像を検出して、当該失敗画像を画像に関連付けて記憶部に記憶する失敗画像処理部を有し、ダイジェスト画像決定部は、失敗画像を除いてダイジェスト画像を決定する構成である。

【 0 0 0 9 】

また、このような画像評価装置において、ダイジェスト画像決定部は、クラスタを構成する画像の枚数に応じて代表画像であるダイジェスト画像を決定する際に、クラスタを構成する画像の失敗画像を除いた画像の枚数が3枚以上の場合には、当該画像の間の類似度を算出して、3枚以上の画像のうち当該類似度が最も高い画像を代表画像であるダイジェスト画像とし、失敗画像を除いた画像の枚数が2枚の場合には、当該2枚の画像で構成されるクラスタに隣接するクラスタのダイジェスト画像と、当該2枚の画像との類似度を算出して、2枚の画像のうち当該ダイジェスト画像との類似度の低い方の画像を代表画像であるダイジェスト画像とし、失敗画像を除いた画像の枚数が1枚の場合には、当該画像を代表画像であるダイジェスト画像として、決定する構成である。

【 0 0 1 0 】

前記課題を解決するため、本発明に係る画像評価プログラムは、制御部と、少なくとも複数の画像と複数のテンプレートが記憶された記憶部と、を有し、複数の画像をテンプレートに配置した合成画像を表示可能な画像表示部に表示する際に、記憶部にアクセス可能で複数の画像から合成画像を構成して画像表示部へ表示する処理をコンピュータに実行させる画像評価プログラムであって、制御部により、記憶部から画像を読み出し、当該画像の特徴量を計算し、画像に当該特徴量を関連付けて記憶部に記憶する特徴量計算処理と、記憶部に記憶された特徴量に基づいて画像分類し、類似する画像から構成される複数のクラスタを生成し、画像に当該クラスタを関連付けて記憶部に記憶するクラスタリング実行処理と、クラスタを構成する画像において、画像間の類似度を特徴量に基づいて算出して、類似度の最も高い画像を代表画像であるダイジェスト画像として決定するダイジェスト画像決定処理と、複数のクラスタの中からテンプレートの配置情報に応じてクラスタを抽出し、抽出された当該クラスタの重要度順を決定する重要度決定処理と、抽出されたクラスタのダイジェスト画像を重要度順に応じてテンプレートに配置して合成画像を構成するシーンデータを作成し、シーンデータで構成されるアルバムデータを記憶部に記憶するアルバム作成処理と、を実行する。

【 0 0 1 1 】

また、このような画像評価プログラムにおいて、重要度決定処理は、クラスタを構成する画像の枚数の情報に基づいてクラスタの重要度を決定する処理である。

【 0 0 1 2 】

また、このような画像評価プログラムにおいて、画像から失敗画像を検出して、当該失敗画像を画像に関連付けて記憶部に記憶する失敗画像処理工程を実行し、ダイジェスト画像決定処理は、失敗画像を除いてダイジェスト画像を決定する処理である。

【 0 0 1 3 】

また、このような画像評価プログラムにおいて、ダイジェスト画像決定処理は、クラスタを構成する画像の枚数に応じて代表画像であるダイジェスト画像を決定する際に、クラスタを構成する画像の失敗画像を除いた画像の枚数が3枚以上の場合には、当該画像の間の類似度を算出して、3枚以上の画像のうち当該類似度が最も高い画像を代表画像であるダイジェスト画像とし、失敗画像を除いた画像の枚数が2枚の場合には、当該2枚の画像で構成されるクラスタに隣接するクラスタのダイジェスト画像と、当該2枚の画像との類似度を算出して、2枚の画像のうち当該ダイジェスト画像との類似度の低い方の画像を代表画像であるダイジェスト画像とし、失敗画像を除いた画像の枚数が1枚の場合には、当該画像を代表画像であるダイジェスト画像として、決定する処理である。

【 0 0 1 4 】

なお、本発明に係る画像評価プログラムは、例えば、フレキシブルディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等の記憶媒体または記憶装置に格

10

20

30

40

50

納される。また、ネットワークなどを介してデジタル信号として配信される場合もある。このとき、中間的な処理結果はメインメモリ（RAM）等の記憶装置に一時的に保管される。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る画像評価装置及び画像評価プログラムを以上のように構成すると、複数の画像データから自動で類似画像のクラスタリングが可能となり、類似画像のクラスタ（類似画像グループ）の中から重要度の高い画像データのピックアップを自動的に行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の好ましい実施形態について図面を参照して説明する。まず、図1及び図2を用いて本実施形態に係る画像評価装置100の構成について説明する。尚、本実施の形態では、画像評価装置100について説明するが、画像評価装置100を、撮像部を有するデジタルカメラに適用することもでき、また、デジタルフォトフレーム等にも適用することができる。図1に示すように、この画像評価装置100は、HDD11、メモリ12、CPU（制御部）13、外部I/F14、ビデオメモリ15、入力デバイス16を有し、これらがデータバス17を介して接続され、又、HDD11等に記憶された画像データは、ビデオメモリ15を介して画像表示部（モニタ）18で表示し閲覧することができる。入力デバイス16は、ユーザーからの指示を受け、その信号を、CPU（制御部）13に伝え、その信号に基づくCPU（制御部）13の制御により各部が動作する。外部I/F14は、図示しないデジタルカメラやPC（Personal Computer）やリムーバブルメモリ等の外部装置に記憶されているデータを読み込むためのコントローラ等を備え、外部装置で撮影された画像がこの外部I/F14を介してCPU（制御部）13の制御によりHDD11等の記憶部に記憶される。また、HDD11は、画像評価装置100として機能する為のプログラム等や画像等のデータを記憶している。メモリ12は、画像評価装置100の起動プログラムを記憶したり、HDD11に記憶されているプログラムやデータを一時的に格納する機能を有する。そして、CPU（制御部）13は、HDD11やメモリ12等に記憶されたプログラムを実行し、画像評価装置100の各部を制御する。

【0017】

図2で示すように、画像評価装置100は、CPU（制御部）13と、ダイジェスト画像決定部102と、データベース（記憶部）103と、特徴量計算部104と、クラスタリング実行部105と、作業領域（Work RAM）106と、重要度決定部107と、失敗画像処理部108と、アルバム作成部109と、画像表示部18と、を有する。CPU（制御部）13は、装置全体を制御し、特徴量計算部104は、CPU（制御部）13の指示より、データベース（記憶部）103に記憶されている画像を読み出し、作業領域（Work RAM）106上で画像の特徴量を計算する。クラスタリング実行部105は、その特徴量に基づいて画像を分類し、類似画像から構成される複数のクラスタを生成する（クラスタリング処理を実行する）。ダイジェスト画像決定部102は、複数のクラスタに分類された画像から重要度の高い画像（ダイジェスト画像）を決定し、重要度決定部107は、各ダイジェスト画像の重要度（優先度）を決定する。また、失敗画像処理部108は、画像の露出良または露出不良や手ぶれなどを判断してクラスタに分類された画像から失敗画像を取り除き、アルバム作成部109は、データベース（記憶部）103に記憶されているテンプレートに画像を配置して合成画像となるシーンデータの構成をダイジェスト画像やその重要度などに基づいて決定すると共に複数のシーンデータから構成されるアルバムデータを作成する。画像表示部18は、このアルバムデータに含まれるシーンデータに基づいて合成画像を表示する。作業領域（Work RAM）106は、クラスタリング処理の結果や途中計算などを一時的に保存する構成を有している。

【0018】

データベース（記憶部）103は、図3及び図4に示すように、画像データの格納先や所属するクラス番号などが記憶される画像情報記憶ファイル113と、テンプレートの番号や属性（枚数、画像配置の位置や大きさ）情報が記憶されるテンプレート情報ファイル115と、テンプレート、画像のファイルデータ及びシーン番号などが記憶されるアルバムデータファイル114とを有する。画像情報記憶ファイル113は、図3のようなデータ構造を有しており、画像データのファイル名が記憶されるファイル名カラム113aと、この画像データ及び属性情報からなる画像ファイルの格納先のアドレスが記憶される画像ファイル格納アドレスカラム113bと、後述する特徴量算出の結果である画像の特徴量が記憶される特徴量カラム113cと、後述するクラスタリングの結果が記憶されるクラス番号カラム113dと、画像が失敗画像であるか無いかを判別する失敗フラグデータカラム113eとを有している。

10

【0019】

一方、テンプレート情報ファイル115は、図4(b)に示すようなデータ構造を有しており、テンプレートデータの番号が記憶されるテンプレート番号カラム115aと、テンプレートに配置できる枚数が記憶される枚数データカラム115bと、テンプレートに配置する画像の大きさや位置の情報が記憶されている位置大きさ情報カラム115cとを有している。

【0020】

また、アルバムデータファイル114は、図4(a)に示すようなデータ構造を有しており、シーンデータの順番が記憶されるシーン番号データカラム114aと、そのシーンデータの合成画像を構成するテンプレートデータを識別するためのテンプレートデータの番号が記憶されるテンプレート番号カラム114bと、テンプレート番号カラム114bで指定した番号のテンプレートに配置できる画像枚数分の画像ファイル名が配置順に記憶される位置情報データカラム114cとを有している。このアルバムデータファイル114に記憶されるアルバムデータは、テンプレートに複数の画像を配置した合成画像を構成する1つのシーン（シーンデータ）を複数有する構成である。

20

【0021】

そして、アルバムデータを構成するシーンデータで使用するテンプレートデータは、テンプレートの番号で指定でき、指定したテンプレートの属性情報は、テンプレート情報ファイル115により、枚数及び画像の配置位置や大きさが決定される。テンプレートに配置する際の画像の重要度は、アルバムデータファイル114の位置情報データカラム114cの1, 2, 3, 4, …の順であり、位置情報データカラム114cのこの番号は、テンプレート情報ファイル115の位置大きさ情報カラム115cの番号に該当する。また、画像ファイルに含まれる属性情報には撮影時刻のデータ等も有しており、このようファイル形式は、例えば、日本電子工業振興協会（JEIDA）で規格されたExif（Exchangeable image file format）等のデータ構造を有している。

30

【0022】

アルバムデータファイル114に記憶されているアルバムデータの1つのシーンデータにおいて、その1つのシーンを構成する画像データはファイル名で指定され、そのファイル名に対応する画像ファイル格納アドレスカラム113bのアドレスにより特定できる。したがって、CPU（制御部）13は、アルバムデータファイル114の1つのシーンのファイル名を参照して、データベース（記憶部）103の画像情報記憶ファイル113のファイル名カラム113aから対応するファイル名と、そのファイル名に対応するアドレスを画像ファイル格納アドレスカラム113bを参照して特定し、そのアドレスを参照して、データベース（記憶部）103から画像データを読み込む。また、CPU（制御部）13は、アルバムデータファイル114の1つのシーンのテンプレート番号を抽出して、データベース（記憶部）103のテンプレート情報ファイル115から該当する番号のテンプレート情報を読み出し、そのテンプレートと画像データとに基づいて、合成画像を構成し、この合成画像を画像表示部18に表示する。

40

50

【 0 0 2 3 】

(アルバムデータの作成)

画像評価装置 1 0 0 により、画像の評価及びその評価結果を用いて、アルバムデータを作成する処理について、図 5 のフローチャートを使用して説明する。ユーザが、入力デバイス 1 6 からアルバムデータ作成の指示を行うと、その信号が CPU (制御部) 1 3 に対して発信され、CPU (制御部) 1 3 は、データベース (記憶部) 1 0 3 からアルバム作成を行う画像データを画像情報記憶ファイル 1 1 3 のファイル名カラム 1 1 3 a に記憶されたファイル名 (例えば、0 0 0 1 . j p g など) と対応付けられたアドレスに基づいて画像ファイルを読み出し、この画像ファイルに含まれる画像データを基に、特徴量計算部 1 0 4 が、当該画像の特徴量を計算し、計算結果である特徴量を CPU (制御部) 1 3 に返し、その結果が、画像情報記憶ファイル 1 1 3 の特徴量カラム 1 1 3 c に記憶される (ステップ S T 1 0 0) 。ここで、画像の特徴量は、m p g e 7 v i s u a l d i s c r i p t i o n で定義されている各種画像統計量が特徴量とされ、これにより各画像を特徴づける。具体的には、画像の特徴量は、画像のテクスチャと関連したエッジヒストグラムと呼ばれる画像統計量や、色分布に関する統計量であるカラーヒストグラムやカラーレイアウトである。例えば、色分布に関する統計量であるカラーヒストグラムの場合を例にして説明する。ここで、特徴量計算部 1 0 4 に入力される画像データは、第 1 の表色系として Y C b C r (以下、単に「 Y C C 」と呼ぶ) 表色系にて表現されているものとする。また、以降の説明において、この画像データを単に「 Y C C データ」と呼ぶ。特徴量計算部 1 0 4 に入力された Y C C データを、Y C C 色空間上にプロットして、特徴量計算部 1 0 4 は、各ブロック毎にプロットされた個数をカウントする。そして、カウントする事により 3 次元の Y C C ヒストグラムが生成される。したがって、特徴量計算部 1 0 4 が、これを用いて特徴量の算出を行い、CPU (制御部) 1 3 は、計算結果である当該特徴量を、当該画像のデータと関連づけてデータベース (記憶部) 1 0 3 の画像情報記憶ファイル 1 1 3 の特徴量カラム 1 1 3 c に記憶し保存する。

10

20

【 0 0 2 4 】

次に、CPU (制御部) 1 3 は、その画像のデータを失敗画像処理部 1 0 8 に渡して、失敗画像の検出の指示を与えると、失敗画像処理部 1 0 8 が、渡された画像データの露出良または露出不良やブレ (手ぶれ) などの情報を基に、当該画像が失敗画像に該当するかどうかの判定を行い、その結果を CPU (制御部) 1 3 に返し、CPU (制御部) 1 3 は、その結果を基に画像情報記憶ファイル 1 1 3 の失敗フラグデータカラム 1 1 3 e に失敗画像であることを識別するためのフラグを記憶する (ステップ S T 1 1 0) 。ここでは、画像が失敗画像である場合は、「 1 」が記憶され、そうでない場合は、「 0 」が記憶されるように構成された場合について説明する。この失敗画像処理部 1 0 8 の失敗画像の判断は、例えば、画像の彩度及び明度に基づいて、一定の閾値範囲にある場合は、露出良とし、その範囲を外れる場合は露出不良であり失敗画像に該当すると判断し、または、画像のエッジ情報を基に、ブレのある失敗画像であるかどうかの判定を行う。このような判定の結果が、CPU (制御部) 1 3 に返され、上述したように、失敗フラグデータカラム 1 1 3 e に失敗画像であることを識別するためのフラグを記憶する。

30

【 0 0 2 5 】

上述の特徴量算出処理 (ステップ S T 1 0 0) 及び失敗画像の検出処理 (ステップ S T 1 1 0) は、データベース (記憶部) 1 0 3 内に保存された画像全てに対して実行されるまで繰り返される。

40

【 0 0 2 6 】

以上、データベース (記憶部) 1 0 3 に保存されている画像全てに対し、画像データを読み込んで特徴量計算及びデータベース (記憶部) 1 0 3 への保存が終了した段階で、画像評価装置 1 0 0 は引き続き、画像クラスタリング処理を行う (ステップ S T 1 2 0) 。画像クラスタリング処理において CPU (制御部) 1 3 はデータベース (記憶部) 1 0 3 に格納された、各画像ファイルを読み出し、この画像ファイルに含まれる画像データを基に、画像データと関連づけられた特徴量全てを読み出し、これら全画像分の特徴量 (以下

50

特徴量セットと呼ぶ)をクラスタリング実行部105に渡し、クラスタリング実行命令をクラスタリング実行部105に発行する。クラスタリング実行部105は、与えられた特徴量セットを基に、画像を分類して複数のクラスタを生成するクラスタリングを実行し、図7に示すように、各特徴量と関連づけられた画像が何れのクラスタに属するかを表す計算結果(以下、クラスタリング結果と呼ぶ)をCPU(制御部)13に返す。このクラスタとは、画像の類似度を検出して、類似画像群(類似画像グループ)を構成するものである。

【0027】

つまり、ステップST120では、その特徴量セットを基に、各特徴量を成分とする特徴ベクトルを画像毎に定義し、この特徴量ベクトルに定義された線形空間を特徴空間として定義した上で、各画像に対応する特徴ベクトルの"距離"に応じてグルーピング化を行う。より具体的には、上述したように、特徴量として、画像のテクスチャと関連したエッジヒストグラムと呼ばれる画像統計量や、色分布に関する統計量であるカラーヒストグラムやカラーレイアウトを用いており、特徴空間上でのユークリッド距離に応じて類似度を判定し、階層的クラスタリングによりグルーピングを行うと、その類似度(距離)に応じて、どの画像が同じグループに属するかを表す系統図(図6)が生成される。この生成された系統図を、予め決められた距離 T_D で切断することにより、類似画像グループが決定し、クラスタリングすることができる。そして、CPU(制御部)13は、クラスタリング実行部105から受け取ったクラスタリング結果を基に、生成された全クラスタにクラスタ番号を昇順に付与し、データベース(記憶部)103の各画像に対して、画像毎に属するクラスタ番号を対応付けて画像情報記憶ファイル113のクラスタ番号カラム113dに記憶する。例えば、本実施形態では、図7に示すように、画像が4つのクラスタ(類似画像グループ)にクラスタリングされ、各クラスタに各々1~4のクラスタ番号が付与され、図3に示すように、各画像のクラスタ番号カラム113dに、所属するクラスタ番号が記憶される。ここで、以上で述べたような画像のデータ、特徴量のセット、クラスタリング結果などの各種データは、作業領域106に一時的に記憶され、これらを各部が使用することにより、各部間でのデータの受け渡しが行われる。また、この時、CPU(制御部)13は、このクラスタリング結果において、クラスタに属する画像が、一枚しかなく、かつ、その一枚が失敗画像である場合は、アルバム作成部109がアルバムデータのシーンデータを作成する際に選択するクラスタの候補から失敗画像一枚のみのクラスタを除くので、クラスタ番号カラム113dにはクラスタ番号が記憶されない。具体的には、図6の画像ファイル名「0011.jpg」は、図3の失敗フラグデータカラム113eに失敗画像であることを示すフラグ"1"が記憶されており、クラスタ番号カラム113dは、空のデータとなっている。したがって、以下のシーンデータの作成の際には、このようなデータは除かれることとなる。

【0028】

CPU(制御部)13は以上の画像クラスタリング実行処理(ST120)を終了すると、データベース(記憶部)103の画像データ及び所属するクラスタ番号、プレート情報ファイル115及びアルバムデータファイル114の各データを全て読み込み、アルバム作成部109に渡し、シーンデータ作成開始の指示を発行すると、アルバム作成部109は、アルバムデータファイル114のシーン番号データカラム114aを参照し、1つめのシーンの選択(シーン選択)を行う(ST130)。次に、アルバム作成部109は、プレート番号カラム114bを参照し、プレート番号を確認すると、プレート情報ファイル115のプレート番号カラム115aから確認したプレート番号の情報を読み込み、そのシーンに応じたプレートの配置枚数を決定し(ST140)、その決定をCPU(制御部)13に戻す。例えば、図4(a)を参照すると、アルバムデータファイル114のシーン番号データカラム114aのシーン番号「1」の場合は、プレート番号カラム114bを参照するとプレートNo.「1」が記憶されている。そして、図4(b)を参照すると、プレート情報ファイル115のプレート番号カラム115aのプレート番号がプレートNo.「1」の場合、枚数

10

20

30

40

50

データカラム 115b には、「4」が記憶されているので、テンプレート No. 「1」のテンプレートに必要な画像の枚数は、「4」枚である。そして、シーン番号「1」に必要な画像枚数が「4」枚であるから、位置情報データカラム 114c の 1～4 までのカラムに画像のファイル名が記憶できる。このとき、アルバムデータファイル 114 の位置情報データカラム 114c の 1～4 の順番は、テンプレート情報ファイル 115 の位置大きさ情報カラム 115c の 1～4 の番号に該当する番号であり、この 1～4 の順は配置される画像の重要度ともなっている。

【0029】

そして、アルバム作成部 109 は、画像データ及び所属するクラスタ番号から、その必要枚数に応じたクラスタ（類似画像グループ）を抽出する（ST150）。このとき、例えばクラスタ番号は、撮影日時順に並んでいるので、クラスタ番号の昇順に、この場合は、クラスタ番号 1～4 までが、シーン番号 1 のシーンデータを作成する際に選択される。以下、テンプレートに必要な枚数に応じて、次のクラスタ番号から昇順に選択される。

【0030】

次に、CPU（制御部）13 が、アルバム作成部 109 から、必要枚数に応じたクラスタ（類似画像グループ）の抽出結果を受け取ると、ダイジェスト画像決定部 102 に、その選択されたクラスタ番号を有する画像データのファイルを渡す。そして、ダイジェスト画像決定部 102 は、その選択されたクラスタ番号のクラスタ毎（類似画像グループ毎）にダイジェスト画像の決定処理を実行し、その結果を CPU（制御部）13 に渡す（ST160）。CPU（制御部）13 は、ダイジェスト画像決定部 102 から、ダイジェスト画像（A(n)）の決定の結果を受け取ると、そのダイジェスト画像（A(n)）の情報と、そのダイジェスト画像（A(n)）の属するクラスタ番号を有する画像データのファイルを重要度決定部 107 に渡す。すると、重要度決定部 107 は、ダイジェスト画像（A(n)）の属するクラスタ番号を有する画像データのファイルの数、つまり、そのクラスタに属する画像の枚数をカウントして、枚数の多い順に重要度（C(n)）を決定し（ST170）、その結果を CPU（制御部）13 に渡す。具体的には、アルバム作成部 109 がクラスタ（類似画像グループ（n）の 1～4）を選択すると、ダイジェスト画像決定部 102 が、このクラスタに属する画像群から、ダイジェスト画像（A(n)）を決定する（図 9 参照）。

【0031】

ここで、ダイジェスト画像（A(n)）の決定は、詳細は後述するが、各画像群の画像の類似度を比較して、最も類似する画像が選択される。図 9 で、類似画像グループ（n）の「1」の画像群からは、左から 2 番目の画像（画像ファイル名「0002.jpg」）が、ダイジェスト画像（A(n)）とされる。そして、この類似画像グループ（n）の「1」には、3 枚の画像が属しており（画像ファイル名「0001.jpg」、「0002.jpg」、「0003.jpg」）、他の類似画像グループ（n）に属する画像の枚数と比較すると、2 番目に多い。したがって、この場合は、重要度（C(n)）は、2 となる。また、類似画像グループ（n）の「3」の画像群からは、左から 4 番目の画像（画像ファイル名「0008.jpg」）が、ダイジェスト画像（A(n)）とされ、この類似画像グループ（n）の「3」には、4 枚の画像が属しており（画像ファイル名「0005.jpg」、「0006.jpg」、「0007.jpg」、「0008.jpg」）、他の類似画像グループ（n）に属する画像の枚数と比較すると、1 番目に多い数である。したがって、この場合は、重要度（C(n)）は、1 となる。このように、枚数（同じクラスタを有する画像データのファイルの数）の多い順に重要度が高く設定される。

【0032】

次に、CPU（制御部）13 は、ダイジェスト画像（A(n)）の情報及び重要度（C(n)）の情報をアルバム作成部 109 に渡すと、アルバム作成部 109 は、重要度（C(n)）の情報を参照し、アルバムデータファイル 114 の位置情報データカラム 114c に記憶すべき画像データのファイル名を 1～4 の順番に決定し、CPU（制御部）13 にその情報を返すと、CPU（制御部）13 は、データベース（記憶部）103 のアルバ

10

20

30

40

50

ムデータファイル 114 の位置情報データカラム 114c に記憶することで、テンプレート上での配置を決定する (STステップ 180)。この時、位置情報データカラム 114c の 1~4 の順番は、重要度 (C(n)) の情報に該当するものである。したがって、図 4(b) に示すように、位置情報データカラム 114c の「1」には、画像データのファイル名「0008.jpg」が記憶され、「2」には、画像データのファイル名「0002.jpg」が記憶され、「3」には、画像データのファイル名「0009.jpg」が記憶され、「4」には、画像のデータファイル名「0003.jpg」が記憶される。

【0033】

ステップ ST 190 に進み、CPU (制御部) 13 は、全てのグループ (クラスタ) について、上述の処理が終了した否かを判断し、終了していない場合には、ステップ ST 130 に戻り、全ての類似画像グループ (クラスタ) について終了するまで、処理を実行する。全て類似画像グループ (クラスタ) について終了したと判断すると、この工程を終了する。

10

【0034】

(ダイジェスト画像の決定)

次に、ダイジェスト画像決定部 102 が、クラスタ (類似画像グループ) 毎のダイジェスト画像 (A(n)) を決定する処理 (ステップ ST 160) の詳細について、図 8 のフローチャートを基に説明する。ダイジェスト画像決定部 102 は、選択されたクラスタ (類似画像グループ) 毎に、そのクラスタ (以下、類似画像グループという) に含まれる画像ファイル数 (画像の枚数 m) を抽出し (ステップ ST 1601)、枚数 m が 2 枚以上であると判断すると、その中に失敗画像が含まれているか否かを検出する (ステップ ST 1602)。一方、ダイジェスト画像決定部 102 は、画像の枚数 m が 2 枚以上無い (1 枚である) と判断すると、その類似画像グループに属している 1 枚の画像をダイジェスト画像とする (ステップ ST 1611)。例えば、類似画像グループ「2」は、属する画像データのファイル名「0004.jpg」のみであるので、このファイル名「0004.jpg」の画像データがダイジェスト画像 (A(n)) とされる (図 7, 図 9 参照)。

20

【0035】

ダイジェスト画像決定部 102 は、類似画像グループに属する画像データ (画像情報記憶ファイル 113 の画像ファイル名毎のデータ) から、失敗フラグデータカラム 113e に「1」のデータが記憶されているかを判断して、失敗画像の枚数を決定し (ステップ ST 1602)、次に、失敗していない画像の枚数 ($k = m - \text{失敗画像枚数}$) の算出を行う (ステップ ST 1603)。

30

【0036】

ダイジェスト画像決定部 102 は、ステップ ST 1603 で、失敗していない画像枚数 k が、2 枚であると判断すると、次に、失敗が無いか否か、つまり、類似画像グループに属する画像ファイル数 (画像の枚数 m) が 2 であるか否かを判断し (ステップ ST 1607)、「失敗無し」と判断すると、前後の類似グループのダイジェスト画像 (A(n)) と比較して、前後の類似グループとの類似度が低い方をダイジェスト画像 (A(n)) として決定する (ステップ ST 1608)。つまり、ダイジェスト画像決定部 102 は、類似する画像枚数が 2 枚しか存在しない場合で、かつ、どちらも失敗写真で無い場合は、前後のダイジェスト画像 (A(n)) と比較し、類似度が低いもの、すなわちダイジェストの前後の画像と似通っていない画像を採用する。一方、ダイジェスト画像決定部 102 は、 $m = 2$ (「失敗無し」) でないと判断した場合には、すなわち 2 枚のうち 1 枚が失敗画像である場合は、失敗していない画像をダイジェスト画像 (A(n)) とする (ステップ ST 1609)。例えば、類似画像グループ「4」の場合、この類似画像グループに含まれる画像は、2 枚であるが、その内の 1 枚 (画像のファイル名「0010.jpg」は、失敗フラグデータカラム 113c に「1」のデータが記憶されており、失敗画像である。この失敗画像を除いた画像は、ここでは 1 枚となるので、その画像 (画像ファイル名「0009.jpg」) が、ダイジェスト画像 (A(n)) とされる (図 3, 図 9 参照)。

40

【0037】

50

一方、ダイジェスト画像決定部102は、ステップST1603で、失敗していない画像枚数kが、1枚であると判断すると、その類似画像グループから失敗画像を除き（ステップST1610）、ステップST1611に進み、残った1枚の失敗画像でない画像をダイジェスト画像（A（n））とする。

【0038】

また、ダイジェスト画像決定部102は、ステップST1603で、失敗していない画像の枚数kが3枚以上であると判断される場合には、次に、類似画像グループの画像群からその失敗画像を除外する（ステップST1604）。そして、その類似画像グループに属する画像群の各画像間の類似度を算出し（ステップST1605）、最も類似度の高い画像をダイジェスト画像（A（n））とする（ステップST1606）。このダイジェスト画像（A（n））の決定の際の各画像間での類似度の算出方法は、公知の手法を用いることができるが、例えば、各画像間の類似度は、各画像の色空間の特徴量（i次元）により、各画像間との距離をi次元空間で求め、さらに、この距離の平均値を画像毎に求め、平均値が一番小さい画像を最も類似する画像であるとして、その画像をダイジェスト画像（A（n））として決定することができる。ここで、類似画像グループ毎のダイジェスト画像（A（n））が、どの画像であるかの結果や、類似画像グループの画像のデータ等は、一時的に作業領域（Work Ram）106に記憶されるようになっている。このように、ダイジェスト画像決定部102は、選択された類似画像グループ毎に、ダイジェスト画像（A（n））が決定すると、その終了した旨と得られた類似画像グループ毎のダイジェスト画像（A（n））の結果をCPU（制御部）13に通知して終了する。

【0039】

以上のように、類似画像グループ毎のダイジェスト画像（A（n））と、その重要度（C（n））の結果に基づいて、テンプレート上の配置位置を決定したシーンデータから構成されるアルバムデータファイル114に基づいて、CPU（制御部）13は、テンプレート上に画像のデータを配置し、図10に示すような合成画像200を画像表示部18に表示することができる。ここでは、テンプレート番号「1」のテンプレートを使用した場合であり、画像200aは、位置情報データカラム114cの「1」の画像のデータファイル名「0008.jpg」の画像であり、画像200bは、位置情報データカラム114cの「2」の画像のデータファイル名「0002.jpg」の画像であり、画像200cは、位置情報データカラム114cの「3」の画像のデータファイル名「0009.jpg」の画像であり、画像200dは、位置情報データカラム114cの「4」の画像のデータファイル名「0003.jpg」の画像である。各テンプレートは、それぞれ配置される画像の枚数や位置や大きさなどが決まっており、その情報は、テンプレートデータファイル115に記憶されている。そして、重要度（C（n））の順に、テンプレート上に配置される位置や大きさが決まるようになっており、自動的に最もお気に入りであると考えられる画像（類似する画像の枚数が多い画像）が、ダイジェスト画像となり、そのダイジェスト画像を複数配置して合成画像200を構成するようになっている。また、そのお気に入りの順番（類似する画像の枚数が多い順番）に、アルバムデータのシーンデータが構成され、1つのシーンデータの合成画像200において、最も重要度の高い画像が、最も大きく配置されるようにもなっている。したがって、ユーザーの手を煩わすことなく、自動で重要度が生成されてお気に入り画像を選択し、かつ、重要度の高い順に配置を決定し、自動でアルバムレイアウトを実施することができる。なお、本実施の形態においては、類似画像グループの画像群の中でブレたり、露出不良のある画像は、除いて各画像間の類似度を算出するようになっているので、自動でダイジェストを作成した結果のユーザーの満足度を高めることができるようになっている。しかし、システムの構成やユーザーの意志により、失敗写真の検出、除去の処理を省略することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本実施形態の画像評価装置の構成を表すハードウェア構成図である。

【図2】本実施形態の画像評価装置の構成を表すブロック図である。

10

20

30

40

50

【図3】本実施形態の画像データファイルのデータ構造図である。

【図4】本実施形態のデータ構造図であり（a）はアルバムデータファイルのデータ構造図であり、（b）はテンプレートデータファイルのデータ構造図である。

【図5】アルバムデータ作成の処理手順を表すフローチャートである。

【図6】階層的クラスタリングの結果得られる系統図をT_dで切断した結果を表す模式図である。

【図7】最終的に得られたクラスタリング結果の例を表す模式図である。

【図8】類似画像グループの中で注目度の高い画像であるダイジェスト画像を判別する手順を示すフローチャートである。

【図9】類似画像グループの画像群のダイジェストとその重要度を決定する画像の例を示す模式図である。

10

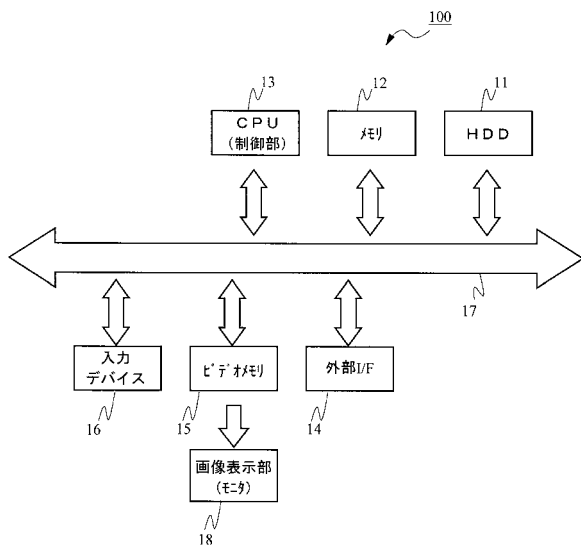
【図10】画像の重要度の結果を表示用の画面レイアウトに適用して画像表示部に表示される画面の例を示す模式図である。

【符号の説明】

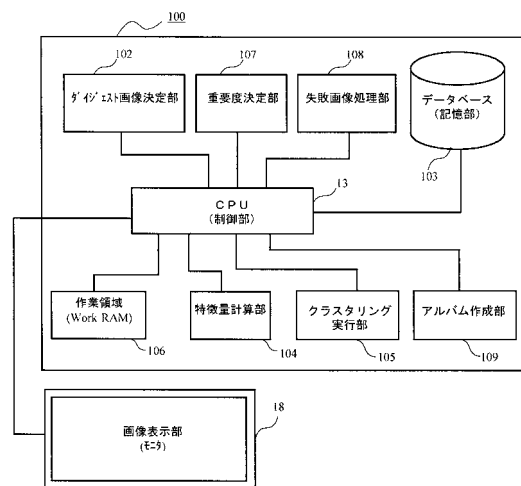
【0041】

- 100 画像評価装置 13 CPU（制御部） 18 画像表示部
- 102 ダイジェスト画像決定部 103 データベース（記憶部）
- 104 特徴量計算部 105 クラスタリング実行部
- 107 重要度決定部 109 アルバム作成部

【図1】



【図2】



【図3】

113a	113b	113c	113d	113e
ファイル名	画像データの格納アドレス	特徴量	クラス番号	失敗フラグ
0001.jpg	0x80000000	{0.14, 32, ...}	1	0
0002.jpg	0x80001000	{1.22, 156, ...}	1	0
0003.jpg	0x80002000	{3.11, 36, ...}	1	0
0004.jpg	0x80003000	{145.2, 89, ...}	2	0
0005.jpg	0x80004000	{144.7, 34, ...}	3	0
0006.jpg	0x80005000	{0.13, 43, ...}	3	0
0007.jpg	0x80006000	{1.11, 41, ...}	3	0
0008.jpg	0x80007000	{2.20, 160, ...}	3	0
0009.jpg	0x80008000	{243, 245, 18, ...}	4	0
0010.jpg	0x80009000	{255, 255, 21, ...}	4	1
0011.jpg	0x80010000	{155, 155, 22, ...}		1

【図4】

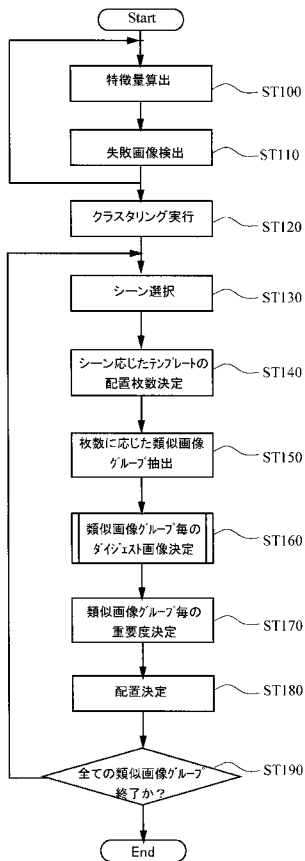
(a)

114a	114b	114c				
		位置				
シーンNo.	テンプレートNo.	1	2	3	4
1	1	0008.jpg	0002.jpg	0009.jpg	0003.jpg	
2	1	
...

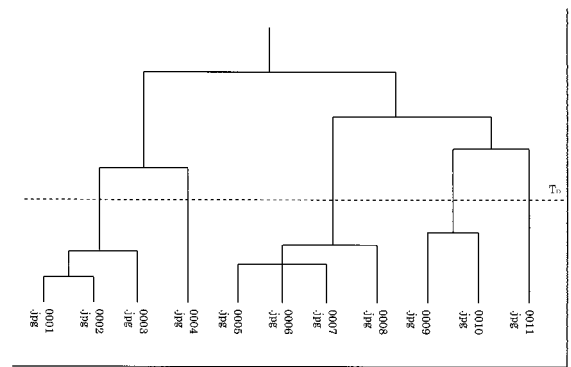
(b)

115a	115b	115c				
		位置大きさ				
テンプレートNo.	枚数	1	2	3	4	5
1	4	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	
2	3	xxxx	xxxx	xxxx		
3	5	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx
...

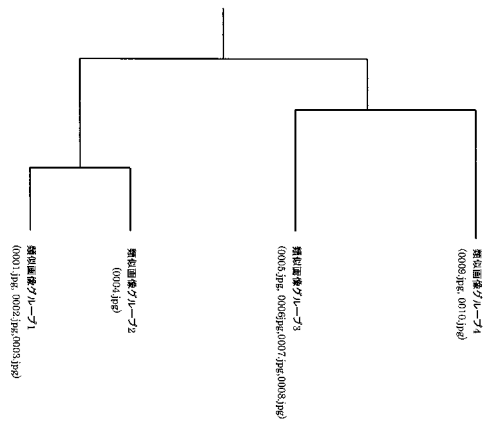
【図5】



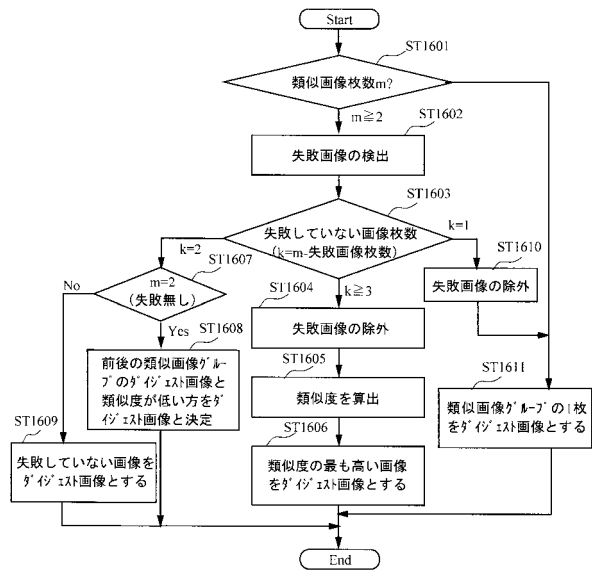
【図6】



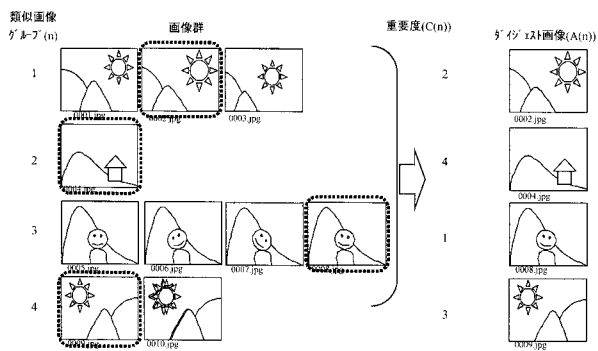
【図7】



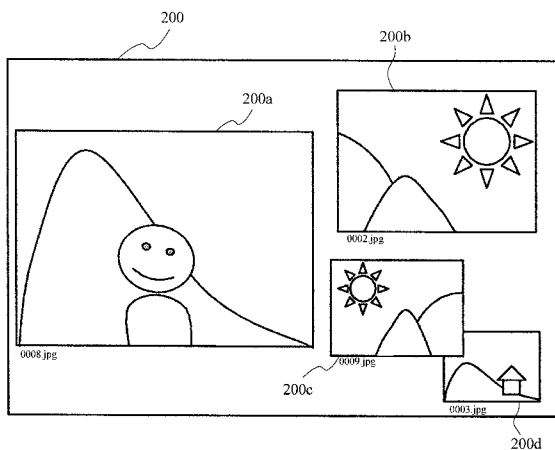
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-295890(JP,A)
特開2008-276668(JP,A)
特開2002-010179(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 5/91
H04N 5/93