

(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2009-294902

(P2009-294902A)

(43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
G06T	3/60	(2006.01)	G06T	3/60		5B057		
G06T	7/60	(2006.01)	G06T	7/60	15OP	5C122		
H04N	5/232	(2006.01)	H04N	5/232	Z	5L096		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-147818 (P2008-147818)	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22) 出願日	平成20年6月5日(2008.6.5)	(74) 代理人	100084412 弁理士 永井 冬紀
		(74) 代理人	100078189 弁理士 渡辺 隆男
		(72) 発明者	田中 幹也 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内
		(72) 発明者	三橋 説 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

最終頁に続く

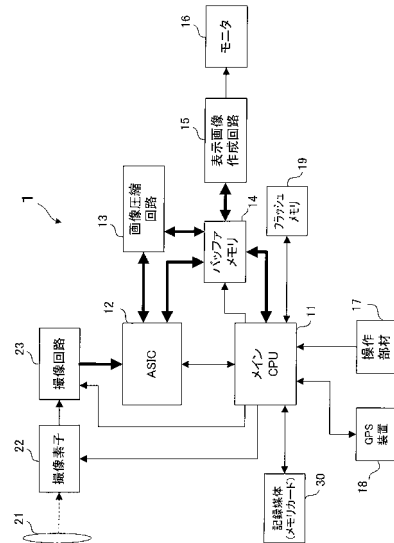
(54) 【発明の名称】 画像処理装置、およびカメラ

(57) 【要約】

【課題】 画像の回転要否を適切に判定すること。

【解決手段】 画像処理装置1は、画像が有する所定の情報に基づいてグループ化された画像群について、所定の特徴情報に関する特徴量を画像群を構成する画像ごとに算出する特徴量算出手段11と、特徴情報に関する特徴量に基づいて個々の画像に対する回転の要否を判定する判定手段11とを備える。

【選択図】 図1



【図1】

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像が有する所定の情報に基づいてグループ化された画像群について、所定の特徴情報に関する特徴量を前記画像群を構成する画像ごとに算出する特徴量算出手段と、
前記特徴情報に関する特徴量に基づいて個々の画像に対する回転の要否を判定する判定手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
前記特徴量算出手段は、前記画像群ごとに異なる特徴情報に関して前記画像ごとの特徴量を算出することを特徴とする画像処理装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の画像処理装置において、
前記判定手段は、前記画像群の平均的な特徴量に基づいて前記画像群の標題を決定し、決定した標題に該当する確率情報を前記画像ごとに算出し、前記確率情報が所定値以下の画像に対して回転要を判定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画像処理装置において、
画像を回転処理する画像回転手段をさらに備え、
前記画像回転手段は、前記判定手段によって回転要判定された画像を回転処理することを特徴とする画像処理装置。

20

【請求項 5】

請求項 4 に記載の画像処理装置において、
前記特徴量算出手段は、前記画像回転手段による回転後の画像の特徴量をさらに算出し、
前記判定手段は、前記回転後に算出された特徴量に基づく前記回転後の画像の確率情報が前記所定値以下の画像に対して回転要を再度判定することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像処理装置において、
前記画像回転手段は、前記判定手段によって回転要が再度判定された画像を再度回転処理することを特徴とする画像処理装置。

30

【請求項 7】

請求項 4 に記載の画像処理装置において、
前記画像回転手段は、前記判定手段によって回転要が判定された画像に対し、左 90 度、右 90 度、および 180 度のうちいずれかの回転処理を行うことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 8】

請求項 2 に記載の画像処理装置において、
前記画像群は、撮影日時情報または撮影位置情報に基づいてグループ化されており、
前記特徴量算出手段は、前記撮影日時情報または撮影位置情報に関連づけられている特徴情報に関する特徴量を算出することを特徴とする画像処理装置。

40

【請求項 9】

請求項 1 ~ 請求項 8 のいずれか一項に記載する画像処理装置を備えることを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像処理装置、およびカメラに関する。

【背景技術】**【0002】**

複数の画像の個々の撮影日時情報に基づいて、該複数の画像をグループ化する技術が知

50

られている。たとえば、所定の撮影期間ごとに集計した撮影頻度情報に基づいて、画像を時系列に連続するグループにまとめる処理が行われる（特許文献1参照）。

【0003】

【特許文献1】特許第3914747号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術によれば、グループ化された画像の中に上下逆さや90度回転された画像が含まれていても、これを検出することができないという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による画像処理装置は、画像が有する所定の情報に基づいてグループ化された画像群について、所定の特徴情報に関する特徴量を画像群を構成する画像ごとに算出する特徴量算出手段と、特徴情報に関する特徴量に基づいて個々の画像に対する回転の要否を判定する判定手段とを備えることを特徴とする。

本発明によるカメラは、請求項1～請求項8のいずれか一項に記載する画像処理装置を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、画像の回転要否を適切に判定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態による電子カメラ1の要部構成を説明するブロック図である。電子カメラ1は、メインCPU11によって制御される。

【0008】

撮影レンズ21は、撮像素子22の撮像面上に被写体像を結像させる。撮像素子22はCCDイメージセンサなどで構成され、撮像面上の被写体像を撮像し、撮像信号を撮像回路23へ出力する。撮像素子22の撮像面には、それぞれR（赤）、G（緑）およびB（青）のカラーフィルタが画素位置に対応するように設けられている。撮像素子22がカラーフィルタを通して被写体像を撮像するため、撮像素子22から出力される光電変換信号は、RGB表色系の色情報を有する。

【0009】

撮像回路23は、撮像素子22から出力される光電変換信号に対するアナログ処理（ゲインコントロールなど）を行う他、内蔵するA/D変換回路でアナログ撮像信号をデジタルデータに変換する。

【0010】

メインCPU11は、各ブロックから出力される信号を入力して所定の演算を行い、演算結果に基づく制御信号を各ブロックへ出力する。画像処理回路12は、たとえばASICとして構成され、撮像回路23から入力されるデジタル画像信号に対して画像処理を行う。画像処理には、たとえば、輪郭強調や色温度調整（ホワイトバランス調整）処理、画像信号に対するフォーマット変換処理が含まれる。

【0011】

画像圧縮回路13は、画像処理回路12による処理後の画像信号に対して、たとえばJPEG方式で所定の圧縮比率の画像圧縮処理を行う。表示画像作成回路15は、撮像画像を液晶モニタ16に表示させるための表示データを作成する。

【0012】

バッファメモリ14は、画像処理前後および画像処理途中のデータを一時的に格納する他、記録媒体30へ記録する前の画像ファイルを格納したり、記録媒体30から読み出した画像ファイルを格納したりするために使用される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

記録媒体 3 0 は、電子カメラ 1 に対して着脱可能なメモリカードなどで構成される。記録媒体 3 0 には、メイン CPU 1 1 からの指示によって撮影画像のデータおよびその情報を含む画像ファイルが記録される。記録媒体 3 0 に記録された画像ファイルは、メイン CPU 1 1 からの指示によって読み出しが可能である。

【 0 0 1 4 】

フラッシュメモリ 1 9 は、メイン CPU 1 1 が実行するプログラムや、メイン CPU 1 1 が行う処理に必要なデータなどが格納される。フラッシュメモリ 1 9 が格納するプログラムやデータの内容は、メイン CPU 1 1 からの指示によって追加、変更が可能に構成されている。

【 0 0 1 5 】

操作部材 1 7 は、電子カメラ 1 の各種ボタンやスイッチ類を含み、リリースボタンの押下操作、モード切替スイッチの切換操作など、各操作部材の操作内容に応じた操作信号をメイン CPU 1 1 へ出力する。

【 0 0 1 6 】

GPS 装置 1 8 は、メイン CPU 1 1 からの指示に応じて GPS 衛星からの電波を受信し、受信信号をメイン CPU 1 1 へ出力する。メイン CPU 1 1 は、GPS 装置 1 8 からの受信信号に基づいて所定の演算を行い、電子カメラ 1 の測位情報（緯度、経度、高度）を検出する。

【 0 0 1 7 】

電子カメラ 1 は、撮影時に撮像素子 2 2 で取得された画像信号に所定の画像処理および圧縮処理を施し、圧縮処理後の画像データに、測位情報、および当該撮影画像に関する情報などを含む付加情報を付加した画像ファイルを生成するように構成されている。具体的には、JPEG形式の画像データを画像データ部に格納し、付加情報を付加情報部に格納した E x i f 形式の画像ファイルを生成する。E x i f 形式の画像ファイルは、JPEG画像フォーマットの画像データ内にサムネイル画像や付加情報データを埋め込むようにしたものである。生成した画像ファイルは、記録媒体 3 0 に格納される。

【 0 0 1 8 】

また、電子カメラ 1 は撮影モードと再生モードとが切替え可能に構成される。撮影モードは、被写体像を撮影し、撮影画像のデータを記録媒体 3 0 に画像ファイルとして保存する動作モードである。再生モードは、撮影済みの画像データを記録媒体 3 0 から読み出すなどして、画像データによる再生画像を液晶モニタ 1 6 に表示するモードである。

【 0 0 1 9 】

< 撮影画像のグルーピング >

本実施形態の電子カメラ 1 は、撮影画像を自動的にグルーピングする機能を備える。具体的には、記録媒体 3 0 に記録済みの画像ファイルに対してグループ分けを行い、画像ファイルをグループごとに設けたフォルダ内に格納する。電子カメラ 1 はさらに、各フォルダ内に含まれる画像群に基づいて、画像群の撮影対象を表す標題（たとえば、撮影シーン）を決める。そして、この標題に基づいて、各フォルダ（グループ）の画像群を代表する画像ファイルをフォルダ（グループ）ごとにそれぞれ選ぶ。なお、画像ファイルをグループごとに設けたフォルダ内に格納しなくても、画像ファイルの管理テーブルを作成し、該テーブルに画像ファイルに対するグループ分け情報を格納するようによい。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、メイン CPU 1 1 が実行する上記グルーピング処理の流れを説明するフローチャートである。メイン CPU 1 1 は、操作部材 1 7 からグルーピング処理の実行を指示する操作信号が入力されると、図 2 による処理を開始する。

【 0 0 2 1 】

図 2 のステップ S 1 0 において、メイン CPU 1 1 は、記録媒体 3 0 に記録されている画像ファイルに対してクラスタリング手法によってグループ分けを行い、ステップ S 2 0 へ進む。クラスタリング処理の詳細については後述する。ステップ S 2 0 において、メイ

10

20

30

40

50

ンCPU11は、クラスタ（グループ分け後の画像ファイルの集合）に含まれる画像ごとにイベント判定を行ってステップS30へ進む。「イベント」は画像の撮影シーンを表すもので、たとえば、「運動会」、「結婚式」、「花見」、「海水浴」、「北海道旅行」などをいう。画像ごとのイベント判定処理の詳細については後述する。

【0022】

ステップS30において、メインCPU11は、クラスタごとにイベント判定を行ってステップS70へ進む。「イベント」が標題である点は上記ステップS20の場合と共通であるが、ステップS20におけるイベント判定が個々の画像を対象とするものであるのに対し、ステップS30におけるイベント判定がクラスタを代表する「イベント」を判定する点において異なる。クラスタごとのイベント判定処理の詳細については後述する。

10

【0023】

ステップS70において、メインCPU11は、必要に応じてクラスタ内の画像の向きを回転させる回転判定処理を行ってステップS40へ進む。回転判定処理の詳細については後述する。

【0024】

ステップS40において、メインCPU11は、必要に応じてクラスタを統合し、ステップS50へ進む。クラスタの統合処理の詳細については後述する。ステップS50において、メインCPU11は、クラスタを代表する画像ファイルを決定して図2による処理を終了する。

【0025】

20

<クラスタリング処理>

クラスタリング処理（S10）の詳細について、図3に例示するフローチャートを参照して説明する。クラスタリング処理は、たとえば、撮影日時情報を用いて行う。図3のステップS11において、メインCPU11は全ての画像ファイルを対象に、画像ファイルの付加情報部に記録されている撮影日時を示す情報を抽出してステップS12へ進む。

【0026】

ステップS12において、メインCPU11は、全ての画像ファイルから撮影日時を示す情報を抽出したか否かを判定する。メインCPU11は、全画像ファイルから必要な情報を抽出済みの場合にステップS12を肯定判定してステップS13へ進み、必要な情報を全画像ファイルから抽出済みでない場合にはステップS12を否定判定してステップS11へ戻る。ステップS11へ戻る場合は、上記抽出処理を繰り返す。

30

【0027】

ステップS13において、メインCPU11は、階層的クラスタリングを用いる。その中で、たとえば最短距離法を用いてクラスタリングを行う。具体的には、1画像につき1クラスタを処理の起点として、撮影時刻が近いクラスタを逐次併合する処理を繰り返すことにより、画像ファイルを複数のクラスタ（撮影時刻が近い画像ファイルの集合）に分ける。メインCPU11は、クラスタ数が所定の数まで減った場合にステップS14へ進む。または、近接するクラスタ間において、一方の集合内で最も遅い撮影時刻と、他方の集合内で最も早い撮影時刻との差が所定時間（たとえば3時間）以上になった場合にステップS14へ進む。なお、階層的クラスタリングの中でも最短距離法以外の手法を用いてもよい。さらに、階層的クラスタリング以外の手法（たとえば、分割最適化法）を用いてもよい。

40

【0028】

ステップS14において、メインCPU11は、上記クラスタに対応させてフォルダを記録媒体30内に生成してステップS15へ進む。ステップS15において、メインCPU11は、生成したフォルダ内へ対応する画像ファイルを移動させて図3による処理を終了する。これにより、クラスタに対応する各フォルダの中に、各クラスタに属する画像ファイルが格納される。なお、画像ファイルをグループごとに設けたフォルダ内に格納しなくても、画像ファイルの管理テーブルを作成し、該テーブルに画像ファイルに対するグループ分け情報を格納するようにしてもよい。

50

【 0 0 2 9 】

< 画像ごとのイベント判定処理 >

画像単位のイベント判定処理 (S 2 0) の詳細について、図 4 に例示するフローチャートを参照して説明する。図 4 のステップ S 2 1 において、メイン CPU 1 1 は、複数のクラスタの中からクラスタを 1 つ特定してステップ S 2 2 へ進む。特定順は、たとえば、撮影日時が古い順 (最も早い撮影時刻の画像ファイルを有するクラスタを優先) とする。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 2 2 において、メイン CPU 1 1 は、判定対象とするイベント (イベント候補と呼ぶ) を決定する。メイン CPU 1 1 は、図 9 に例示するイベント候補テーブルを参照し、クラスタを構成する画像ファイルの撮影日が属する月に対応するイベントを選ぶ。たとえば、画像ファイルが 5 月に撮影されたものである場合には、「花見」、「運動会」、および「結婚式」をイベント候補とする。イベント候補テーブルは、月ごとに発生頻度が高いイベントを記したものであり、過去のイベント発生月に基づいてあらかじめ作成され、フラッシュメモリ 1 9 内に記録されている。

10

【 0 0 3 1 】

図 9 によれば、発生月や季節との相関が強いイベントは該当月のみに含まれ、「結婚式」のように発生月との相関が弱いイベントは複数の月に含まれる。メイン CPU 1 1 は、クラスタを構成する画像ファイルの撮影日が複数の月に属する場合は、一例として、より多くの画像ファイルが属する月に対応するイベント候補を選ぶ。メイン CPU 1 1 は、以上のように判定対象とするイベントを決定したら、ステップ S 2 3 へ進む。

20

【 0 0 3 2 】

ステップ S 2 3 において、メイン CPU 1 1 は、特定したクラスタを構成する画像ファイルの中から画像ファイルを 1 つ特定してステップ S 2 4 へ進む。ステップ S 2 4 において、メイン CPU 1 1 は、特定した画像ファイルに含まれる画像データに基づいて、当該画像の特徴量を算出してステップ S 2 5 へ進む。

【 0 0 3 3 】

メイン CPU 1 1 は、ステップ S 2 2 において決定したイベント候補の判定に適した画像の特徴量を算出する。イベント候補と算出すべき特徴量との関係は、あらかじめテーブル化されてフラッシュメモリ 1 9 内に記録されている。特徴量は、たとえば、画像の所定領域を構成する画素データに基づいて算出される色情報、鮮鋭度情報、質感情報、模様情報、および明るさ情報などである。また、画像サイズやカラーヒストグラムの情報を特徴量として扱ってもよい。特徴量算出は公知技術であるため、本説明では特徴量算出に関する詳細な説明を省略する。

30

【 0 0 3 4 】

ステップ S 2 5 - ステップ S 2 7 において、メイン CPU 1 1 は、ステップ S 2 2 において決定したイベント候補に対応した識別器をそれぞれ用いて、各イベントらしさを表す確率を算出する。識別器は、複数のサンプル画像データに基づいて SVM (Support Vector Machine) 手法を用いる機械学習によって算出された特徴量情報である。たとえば、「花見」用の識別器は、複数の「花見」および「非花見」のサンプル画像に基づいて算出された特徴量情報である。「運動会」用の識別器は、複数の「運動会」および「非運動会」のサンプル画像に基づいて算出された特徴量情報である。「結婚式」用の識別器は、複数の「結婚式」および「非結婚式」のサンプル画像に基づいて算出された特徴量情報である。本実施形態では、複数のイベント候補のそれぞれに対応する識別器があらかじめ生成され、フラッシュメモリ 1 9 内に記録されている。本稿では、イベント候補の数が 3 つの場合を例に説明している。メイン CPU 1 1 は、ステップ S 2 3 において特定した 1 画像ごとに、イベント候補に挙げられたイベントらしさ (確率) P を算出してステップ S 2 8 へ進む。

40

【 0 0 3 5 】

イベントらしさを表す確率 P は、識別器によって表される特徴量空間において空間を仕切る境界 (たとえば、「運動会」領域と、「非運動会」領域との境界) と、ステップ S 2

50

4において算出された特徴量との距離に対応する。ある画像から算出した特徴量が、「運動会」用の識別器によって表される特徴量空間で「運動会」に対応する特徴量領域の奥に位置し、「非運動会」に対応する特徴量領域までの距離が長ければ、「運動会」らしさの確率が高い。一方、画像から算出した特徴量が、「運動会」に対応する特徴量領域の端に位置し、「非運動会」に対応する特徴量領域までの距離が短ければ、「運動会」らしさの確率が低い。メインCPU11は、上記距離に応じて確率を算出する。

【0036】

ステップS28において、メインCPU11は、特定したクラスタ内の全画像ファイルに対して処理を終了したか否かを判定する。メインCPU11は、クラスタ内の全ての画像について特徴量算出、およびイベントらしさ(確率)Pの算出を行った場合にステップS28を肯定判定してステップS29へ進む。メインCPU11は、クラスタ内の全ての画像について特徴量算出、およびイベントらしさ(確率)Pの算出を行っていない場合には、ステップS28を否定判定してステップS23へ戻る。ステップS23へ戻ったメインCPU11は、特定したクラスタを構成する画像ファイルのうち他の1つの画像ファイルを特定してステップS24へ進む。

10

【0037】

ステップS29において、メインCPU11は、全てのクラスタに対して処理を終了したか否かを判定する。メインCPU11は、全てのクラスタについて特徴量算出、およびイベントらしさ(確率)Pの算出を行った場合にステップS29を肯定判定して図4による処理を終了する。メインCPU11は、全てのクラスタについて特徴量算出、およびイベントらしさ(確率)Pの算出を行っていない場合には、ステップS29を否定判定してステップS21へ戻る。ステップS21へ戻ったメインCPU11は、他の1つのクラスタを特定してステップS22へ進む。

20

【0038】

<クラスタごとのイベント判定処理>

クラスタ単位のイベント判定処理(S30)の詳細について、図5に例示するフローチャートを参照して説明する。図5のステップS31において、メインCPU11は、複数のクラスタの中からクラスタを1つ特定してステップS32へ進む。特定順は、たとえば、撮影日時が古い順(最も早い撮影時刻の画像ファイルを有するクラスタを優先)とする。

30

【0039】

ステップS32において、メインCPU11は、イベント候補の中から判定対象とするイベントを1つ特定してステップS33へ進む。ステップS33において、メインCPU11は、S31において特定したクラスタを構成する画像ファイルの中から画像ファイルを1つ特定してステップS34へ進む。ステップS34において、メインCPU11は、S32において特定したイベントに対するイベントらしさ(確率)Pが所定の判定閾値 P_{th} 以上か否かを判定する。メインCPU11は、イベントらしさ(確率)Pが判定閾値 P_{th} 以上の場合にステップS34を肯定判定してステップS35へ進む。メインCPU11は、イベントらしさ(確率)Pが判定閾値 P_{th} 未満の場合にはステップS34を否定判定し、ステップS36へ進む。

40

【0040】

ステップS35において、メインCPU11は、 $P_{sum}=P_{sum}+P$ を算出してステップS36へ進む。ステップS36において、メインCPU11は、特定したクラスタ内の全画像ファイルに対して処理を終了したか否かを判定する。メインCPU11は、クラスタ内の全ての画像について処理を行った場合にステップS36を肯定判定してステップS37へ進む。メインCPU11は、クラスタ内の全ての画像について処理を行っていない場合には、ステップS36を否定判定してステップS33へ戻る。ステップS33へ戻ったメインCPU11は、特定したクラスタを構成する画像ファイルのうち他の1つの画像ファイルを特定してステップS34へ進む。

【0041】

50

ステップS 3 7において、メインCPU 1 1は、上記Psumへ加算したイベントらしさ（確率）Pの個数がクラスタ内の全画像ファイル数のNパーセント以上か否かを判定する。メインCPU 1 1は、加算したPの個数がNパーセント以上の場合にステップS 3 7を肯定判定してステップS 3 8へ進む。メインCPU 1 1は、加算したPの個数がNパーセント未満の場合にはステップS 3 7を否定判定し、ステップS 4 1へ進む。ステップS 4 1において、メインCPU 1 1は、Psum=0としてステップS 3 8へ進む。

【0042】

ステップS 3 8において、メインCPU 1 1は、イベント候補の全てについてPsumを算出する処理を終了したか否かを判定する。メインCPU 1 1は、全てのイベントについて算出処理を終了した場合にステップS 3 8を肯定判定してステップS 3 9へ進む。メインCPU 1 1は、全てのイベントについて算出処理を終了していない場合にはステップS 3 8を否定判定し、ステップS 3 2へ戻る。ステップS 3 2へ戻ったメインCPU 1 1は、イベント候補のうち判定対象とする他のイベント1つを特定してステップS 3 3へ進む。

10

【0043】

ステップS 3 9において、メインCPU 1 1は、イベント候補ごとに算出したPsumのうち、その最大値に対応するイベント候補を当該クラスタの標題イベントに決定してステップS 4 2へ進む。

【0044】

ステップS 4 2において、メインCPU 1 1は、全てのクラスタについてPsumの算出、および標題イベントを決定する処理を終了したか否かを判定する。メインCPU 1 1は、全てのクラスタについて処理を終了した場合にステップS 4 2を肯定判定して図5による処理を終了する。メインCPU 1 1は、全てのクラスタについて処理を終了していない場合にはステップS 4 2を否定判定し、ステップS 3 1へ戻る。ステップS 3 1へ戻ったメインCPU 1 1は、他のクラスタ1つを特定してステップS 3 2へ進む。

20

【0045】

図9 - 図11は、画像ファイルの集合（画像数 = 5）を含むクラスタに対するイベント判定を例示する図である。イベント候補は、たとえば「運動会」、「結婚式」、および「花見」であり、画像1 - 画像5のそれぞれについて、「運動会」らしさ、「結婚式」らしさ、および「花見」らしさの確率Pが算出されている。本例では、判定閾値 $P_{th} = 40$ パーセントとし、判定閾値 $N = 40$ パーセントとする。

30

【0046】

図9の場合、「運動会」らしさについてのPsumは、「運動会」らしさを示すPが判定閾値 P_{th} 以上の画像（すなわち、画像4以外の画像1 - 画像3、および画像5）について、それぞれのPを加算する（ステップS 3 5）。この場合のPsumは、85（画像1）+90（画像2）+80（画像3）+75（画像5）=330である。

【0047】

図10の場合、「結婚式」らしさを示すPが判定閾値 P_{th} 以上となるのは画像4のみであるため、「結婚式」らしさについてのPsumは、画像4について算出されているPのみを加算対象にする。これにより、Psum=45（画像4）を得る。ここで、画像4（1画像）は、画像数5のうち20パーセントに相当するため上記N（40パーセント）に満たない。そこでメインCPU 1 1は、図10の場合のPsumを0とする（ステップS 4 1）。

40

【0048】

図11において、「花見」らしさについてのPsumは、「花見」らしさを示すPが判定閾値 P_{th} 以上の画像（すなわち、画像3以外の画像1 - 画像2、および画像4 - 画像5）について、それぞれのPを加算する（ステップS 3 5）。この場合のPsumは、60（画像1）+70（画像2）+65（画像4）+75（画像5）=270である。

【0049】

メインCPU 1 1は、イベント候補（「運動会」、「結婚式」、および「花見」）のうち、最大Psumに対応する「運動会」を、当該クラスタの標題イベントとする。

【0050】

50

< 回転判定処理 >

回転判定処理 (S 7 0) の詳細について、図 6 に例示するフローチャートを参照して説明する。図 6 のステップ S 7 1 において、メイン CPU 1 1 は、複数のクラスタの中からクラスタを 1 つ特定してステップ S 7 2 へ進む。特定順は、たとえば、撮影日時が古い順 (最も早い撮影時刻の画像ファイルを有するクラスタを優先) とする。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 7 2 において、メイン CPU 1 1 は、S 7 1 で特定したクラスタ用の判定閾値 Z を算出してステップ S 7 3 へ進む。判定閾値 Z は、たとえば、クラスタを構成する各画像ファイルの画像の標題イベントに対するイベントらしさの平均値とする。ここで、標題イベントは図 5 において判定した標題イベントである。各画像のイベントらしさは、図 4 の処理において求めた値を用いるとよい。

10

【 0 0 5 2 】

ステップ S 7 3 において、メイン CPU 1 1 は、S 7 1 で特定したクラスタを構成する画像ファイルの中から画像ファイルを 1 つ特定してステップ S 7 4 へ進む。ステップ S 7 4 において、メイン CPU 1 1 は、特定した画像ファイルの画像の標題イベントに対するイベントらしさ (確率) が上記判定閾値 Z より小さいか否かを判定する。メイン CPU 1 1 は、イベントらしさ < 判定閾値 Z が成立する場合 (他の画像に比べてイベントらしさが低い) にステップ S 7 4 を肯定判定してステップ S 7 7 へ進む。メイン CPU 1 1 は、イベントらしさ < 判定閾値 Z が成立しない場合 (イベントらしさが他の画像並もしくは他の画像より高い) にはステップ S 7 4 を否定判定し、ステップ S 7 5 へ進む。

20

【 0 0 5 3 】

ステップ S 7 5 において、メイン CPU 1 1 は、特定したクラスタ内の全画像ファイルに対して処理を終了したか否かを判定する。メイン CPU 1 1 は、クラスタ内の全ての画像ファイルについて処理を行った場合にステップ S 7 5 を肯定判定してステップ S 7 6 へ進む。メイン CPU 1 1 は、クラスタ内の全ての画像ファイルについて処理を行っていない場合には、ステップ S 7 5 を否定判定してステップ S 7 3 へ戻る。ステップ S 7 3 へ戻ったメイン CPU 1 1 は、特定したクラスタを構成する画像ファイルのうち他の 1 つの画像ファイルを特定してステップ S 7 4 へ進む。

【 0 0 5 4 】

ステップ S 7 6 において、メイン CPU 1 1 は、全てのクラスタに対して処理を終了したか否かを判定する。メイン CPU 1 1 は、全てのクラスタについて処理を行った場合にステップ S 7 6 を肯定判定して図 6 による処理を終了する。メイン CPU 1 1 は、全てのクラスタについて処理を行っていない場合には、ステップ S 7 6 を否定判定してステップ S 7 1 へ戻る。ステップ S 7 1 へ戻ったメイン CPU 1 1 は、他の 1 つのクラスタを特定してステップ S 7 2 へ進む。

30

【 0 0 5 5 】

ステップ S 7 4 を肯定判定して進むステップ S 7 7 において、メイン CPU 1 1 は、特定している画像ファイルの画像を回転させる。画像の回転は、たとえば、時計回りに 9 0 度回転させる。メイン CPU 1 1 はさらに、回転後の画像について新たに特徴量を算出してステップ S 7 8 へ進む。特徴量は、標題イベントの判定に適したものを上記ステップ S 2 4 (図 4) の場合と同様に算出する。

40

【 0 0 5 6 】

ステップ S 7 8 において、メイン CPU 1 1 は、標題イベントに対応した識別器を用いてイベントらしさを表す確率を新たに算出し、ステップ S 7 9 へ進む。その算出方法は、上記ステップ S 2 5 - ステップ S 2 7 の場合と同様である。ステップ S 7 9 において、メイン CPU 1 1 は、回転後の画像の標題イベントに対するイベントらしさ (確率) が上記判定閾値 Z より小さいか否かを判定する。メイン CPU 1 1 は、イベントらしさ < 判定閾値 Z が成立する場合 (他の画像に比べてイベントらしさが低い) にステップ S 7 9 を肯定判定してステップ S 8 1 へ進む。メイン CPU 1 1 は、イベントらしさ < 判定閾値 Z が成立しない場合 (イベントらしさが他の画像並もしくは他の画像より高い) にはステップ S

50

79を否定判定し、ステップS80へ進む。

【0057】

ステップS80において、メインCPU11は、回転後の画像を含む画像ファイルを保存してステップS75へ進む。ステップS79を肯定判定して進むステップS81において、メインCPU11は、予定した回転角度についての処理を終了したか否かを判定する。メインCPU11は、上記時計回りに90度の他、反時計回りに90度、および180度の回転をそれぞれ行った場合にステップS81を肯定判定してステップS75へ進む。メインCPU11は、時計回りに90度の他、反時計回りに90度、および180度の回転のうち回転していないものがある場合はステップS81を否定判定してステップS77へ戻る。ステップS77へ戻ったメインCPU11は、回転していない角度で画像を回転させる。

10

【0058】

<クラスタの統合処理>

クラスタの統合処理(S40)の詳細について、図7に例示するフローチャートを参照して説明する。図7のステップS51において、メインCPU11は、複数のクラスタのうち、近接するクラスタ間の時間差が判定閾値T以下か否かを判定する。メインCPU11は、たとえば、一方のクラスタで最も遅い撮影時刻と、他方のクラスタ内で最も早い撮影時刻との差が上記T以下の場合にステップS51を肯定判定してステップS52へ進む。メインCPU11は、時間差が上記Tを超える場合にはステップS51を否定判定して図7による処理を終了する。ステップS51を否定判定する場合は、クラスタの統合を行わない。

20

【0059】

ステップS52において、メインCPU11は、時間差T以下で近接するクラスタ同士の標題イベントが同一か否かを判定する。メインCPU11は、標題イベントが同一の場合にステップS52を肯定判定してステップS53へ進む。メインCPU11は、標題イベントが同一でない場合にはステップS52を否定判定して図7による処理を終了する。ステップS52を否定判定する場合は、クラスタの統合を行わない。

【0060】

ステップS53において、メインCPU11は、2つのクラスタを1つのクラスタに統合して図7による処理を終了する。メインCPU11は、全クラスタに対してクラスタの統合処理を繰り返す。以上の処理により、クラスタ数が減少する。

30

【0061】

<クラスタごとの代表画像の決定処理>

クラスタ単位の代表画像決定処理の詳細について、図8に例示するフローチャートを参照して説明する。図8のステップS61において、メインCPU11は、複数のクラスタの中からクラスタを1つ特定してステップS62へ進む。特定順は、たとえば、撮影日時が古い順(最も早い撮影時刻の画像ファイルを有するクラスタを優先)とする。

【0062】

ステップS62において、メインCPU11は、ステップS39において決定した標題イベントに対応する選択基準情報をフラッシュメモリ19から読み出してステップS63へ進む。選択基準情報は、代表画像の決定方法をあらかじめ標題イベントごとに定め、テーブル化してフラッシュメモリ19内に記録したものである。

40

【0063】

ステップS63において、メインCPU11は、クラスタ内に含まれる画像ファイル群の中から、選択基準情報に基づいて代表画像を選んでステップS64へ進む。ステップS64において、メインCPU11は、全てのクラスタについて代表画像を選んだか否かを判定する。メインCPU11は、全てのクラスタについて処理を終了した場合にステップS64を肯定判定して図8による処理を終了する。メインCPU11は、全てのクラスタについて処理を終了していない場合にはステップS64を否定判定し、ステップS61へ戻る。ステップS61へ戻ったメインCPU11は、他のクラスタ1つを特定してステッ

50

ブ S 6 2 へ進む。

【 0 0 6 4 】

上記選択基準情報について説明する。メイン CPU 1 1 は、図 1 3 に例示する選択基準情報テーブルを参照し、クラスタの標題イベントに対応する選択基準情報を選ぶ。選択基準情報テーブルは、あらかじめ作成されてフラッシュメモリ 1 9 内に記録されている。たとえば、クラスタの標題イベントが「結婚式」、「初詣」、「ひな祭り」、「入学式」、「卒業式」の場合は、当該クラスタに含まれる画像のうち、画像に含まれる顔領域の割合が所定割合に最も近いものを代表画像として選ぶ。なお、画像データに基づいて顔検出処理を行い、画像に含まれている人物の「顔」を検出する顔検出処理は、公知の技術であるため説明を省略する。

10

【 0 0 6 5 】

また、クラスタの標題イベントが「海水浴」、「ダイビング」、「紅葉狩」、「ゴルフ」の場合は、当該クラスタに含まれる画像のうち、画像に含まれる所定色領域の割合が所定割合に最も近いものを代表画像として選ぶ。所定色は、たとえば、青色領域（海水浴、ダイビング）、赤色または黄色領域（紅葉狩）、緑色領域（ゴルフ）である。

【 0 0 6 6 】

また、クラスタに含まれる画像のうち、当該クラスタの標題イベントに対応するイベントらしさを示す確率 P が最大となる画像を代表画像として選ぶようにしてもよい。このように、あらかじめ標題イベントごとに代表画像決定条件を決めておき、その決定条件に基づいて標題イベントを代表する画像を決定する。

20

【 0 0 6 7 】

以上説明した実施形態によれば、以下の作用効果が得られる。

(1) クラスタ (画像ファイルの集合) に対して複数のイベント候補 (運動会、結婚式、花見) を与え、各イベント候補の判定に適した特徴量をクラスタ内の画像ごとに算出し、算出した個々の画像の特徴量に基づいて当該クラスタ (画像ファイルの集合) を代表するイベントをイベント候補の中から決定するようにした。従来技術と異なり、クラスタに対して SVM 手法を使わない、すなわち、クラスタに対する特徴量の算出を必要とせず、画像ごとのイベントらしさ (確率) P の和 P_{sum} を算出する単純加算、和 P_{sum} に加算した画像数のカウント、イベント候補間における P_{sum} の大小比較、判定閾値 P_{th} と確率 P との大小比較のみでよいので、画像群に対する特徴量算出をする場合に比べて短時間で処理することができる。

30

【 0 0 6 8 】

(2) 画像が有する所定の情報に基づいてグループ化された画像群 (クラスタ) について、所定のイベント候補に関する特徴量を画像群を構成する画像ごとに算出する特徴量算出手段 (メイン CPU 1 1) と、イベント候補に関する画像ごとの特徴量に基づいて個々の画像に対する回転の要否を判定する判定手段 (メイン CPU 1 1) とを備える構成にした。これにより、画像方向を示す情報 (縦位置撮影による画像か、横位置撮影による画像かを示す情報) を格納する $Exif$ 情報が個々の画像ファイルに記録されていない場合でも、画像の回転要否を判定できる。

【 0 0 6 9 】

(3) なお、画像ごとの特徴量に基づいてさらに、各画像が画像群の特徴情報に該当する確率情報を画像ごとに算出するように構成してもよく、この場合は画像ごとの確率情報に基づいて、個々の画像に対する回転の要否を判定してもよい。

40

【 0 0 7 0 】

(4) 画像群の平均的な特徴量に基づいて画像群の代表イベント (標題) を決定し、決定した代表イベントに該当するイベントらしさ (確率) を画像ごとに算出し、イベントらしさ (確率) が所定値以下の場合に該画像に対して回転要を判定するようにしたので、平均的な特徴量から外れた (たとえば、確率情報が他の画像に対して離れている) 画像のみに回転対象を絞ることができる。なお、画像の確率情報を用いて判定する代わりに、特徴量のヒストグラムから算出される値や、あらかじめ決められる特徴量の固定値を用いて画像

50

に対する回転要否を判定する構成にしてもよい。

【0071】

(5) 回転対象にした画像を回転処理し、回転後の画像の特徴量をさらに算出し、回転後の画像の特徴量に基づく回転後の画像の確率情報が所定値以下の場合には該画像に対して回転要を再度判定するようにした。これにより、回転角が不足する場合には、当該画像をさらに回転させることが可能になる。

【0072】

(6) 左90度、右90度、および180度のうちいずれかの回転処理を行うようにしたので、縦位置撮影、横位置撮影、および上下逆さ撮影のいずれで撮影された画像にも対応できる。

【0073】

(7) 撮影日時情報または撮影位置情報に基づいてグループ化された画像群を用いるので、画像群の中に共通の場面、共通の被写体を含む画像が集まっている可能性が高い。これにより、複数の画像の特徴量が近似するので、複数の画像の平均的な特徴量と異なる特徴量を有する画像(回転対象)を判定しやすくなる。

(8) 上記画像処理装置をカメラに備えたので、カメラにおいて上記処理を行わせることができる。

【0074】

(変形例1)

クラスタリングの際、撮影日単位でクラスタリングを行うようにしてもよい。

【0075】

(変形例2)

クラスタリングの際、撮影日時情報に依じてでなく、撮影位置情報に依じて分けるようにしてもよい。具体的には、ステップS11(図3)において、メインCPU11が全ての画像ファイルを対象に、画像ファイルの付加情報部に記録されている撮影位置を示す測位情報を抽出する。そして、メインCPU11は、ステップS13(図3)において、1画像につき1クラスタを処理起点として、撮影位置が近いクラスタを逐次併合する処理を繰り返すことにより、画像ファイルを複数のクラスタ(撮影位置が近い画像ファイルの集合)に分ける。メインCPU11は、近接するクラスタ間において、撮影位置と撮影位置との間隔(距離)が所定距離(たとえば1km)以上の場合にステップS14へ進む。

【0076】

(変形例3)

イベント候補テーブルは、ユーザ操作によって変更可能に構成してもよい。たとえば、液晶モニタ16にイベント候補テーブルの編集画面を表示させて、ユーザが操作部材17を操作することによってテーブル内容を変更する。変更内容は、フラッシュメモリ19へ記録する。

【0077】

(変形例4)

図4のステップS22を省略する構成としてもよい。この場合には、イベント候補テーブルを参照することなく、システムが有している全てのイベント候補を選ぶ。

【0078】

(変形例5)

変形例2の場合のイベント候補テーブルは、たとえば、撮影位置を含む地域ごとにイベント候補を対応させるとよい。たとえば、海の近くであれば、海水浴、すいか割り、サーフィン、ダイビングなどのイベントを選ぶ。山の近くであれば、キャンプ、ハイキングなどのイベントを選ぶ。この場合のイベント候補テーブルは、地域ごとに発生頻度が高いイベントを記したものであり、過去のイベント発生地に基づいてあらかじめ作成し、フラッシュメモリ19内に記録しておく。

【0079】

(変形例6)

10

20

30

40

50

イベントらしさ（確率） P が判定閾値 P_{th} を超えた画像数に応じて、クラスタ（画像ファイルの集合）の標題イベントを決定してもよい。たとえば、イベント候補（「運動会」、「結婚式」、および「花見」）のうち、判定閾値 P_{th} を超えた画像数が多い方に対応するイベント候補を当該クラスタの標題イベントとする。

【0080】

（変形例7）

また、イベントらしさ（確率） P が判定閾値 P_{th} を超えた画像数が多いイベント候補を標題イベントと決定する決定方法と、最大 P_{sum} に対応するイベント候補を標題イベントと決定する決定方法とを組み合わせてもよい。この場合、いずれか一方の決定方法で優劣がつかなかった場合に、他方の決定方法を用いて判定を行う。たとえば、図10 - 図12の例では、イベント候補「運動会」および「花見」においてイベントらしさ（確率） P が判定閾値 P_{th} を超える画像数が同じであって優劣がつかない。そこで、最大 P_{sum} に対応するイベント候補「運動会」を当該クラスタの標題イベントとする。

10

【0081】

（変形例8）

近接するクラスタ間の時間差が判定閾値 T 以下か否かを判定する場合、各クラスタの重心に対応する時間差に基づいて判定してもよい。この場合のメインCPU11は、ステップS51（図7）において、一方のクラスタに属する画像群の平均撮影時刻と、他方のクラスタに属する画像群の平均撮影時刻との差が上記 T 以下の場合にステップS51を肯定判定してステップS52へ進む。

20

【0082】

（変形例9）

変形例2および変形例5の場合には、近接するクラスタ間の距離が判定閾値 D 以下か否かを判定する。この場合のメインCPU11は、ステップS51（図7）において、一方のクラスタに属する画像群の撮影位置と、他方のクラスタに属する画像群の撮影位置との間の距離のうち最短のものが、上記 D 以下の場合にステップS51を肯定判定してステップS52へ進む。同じイベントに対しては、同じエリア内で続けて撮影することが多いので、当該クラスタ同士の標題イベントが同一である可能性が高い場合を検出できる。

【0083】

変形例9によれば、複数のクラスタのうち、近接するクラスタ間の距離差が判定閾値 D 以下であって、かつ当該クラスタ同士の標題イベントが同一の場合に両クラスタが1つに統合される。これにより、撮影位置のみでクラスタリングしたものより、必要以上に細かくクラスタリングされることを避けられ、画像を分類整理する時の意図に沿ったものになる。

30

【0084】

（変形例10）

電子カメラ1内で画像をグルーピングし、その標題を付与する例を説明したが、図2 - 図8による処理を行う標題付与プログラムを図14に示すコンピュータ装置10に実行させることにより、画像の標題付与装置を構成してもよい。標題付与プログラムをパーソナルコンピュータ10に取込んで使用する場合には、パーソナルコンピュータ10のデータストレージ装置にプログラムをローディングした上で、当該プログラムを実行させることによって画像群の標題付与装置として使用する。

40

【0085】

パーソナルコンピュータ10に対するプログラムのローディングは、プログラムを格納したCD-ROMなどの記録媒体104をパーソナルコンピュータ10にセットして行ってもよいし、ネットワークなどの通信回線101を経由する方法でパーソナルコンピュータ10へローディングしてもよい。通信回線101を経由する場合は、通信回線101に接続されたサーバー（コンピュータ）102のハードディスク装置103などにプログラムを格納しておく。標題付与プログラムは、記録媒体104や通信回線101を介する提供など、種々の形態のコンピュータプログラム製品として供給することができる。

50

【 0 0 8 6 】

また、A S P (Application Service Provider) のような形態でサーバー側で実行させるようにしてもよい。

【 0 0 8 7 】

(変形例 1 1)

上述した撮影日時情報、撮影位置情報、撮影条件、および特定被写体の有無に応じたイベント候補の付与について、少なくとも2つを組み合わせることにより、多次元のイベント候補テーブルを備えるように構成してもよい。

【 0 0 8 8 】

以上の説明はあくまで一例であり、上記の実施形態の構成に何ら限定されるものではない。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 8 9 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態による電子カメラ1の要部構成を説明するブロック図である。

【 図 2 】 メインCPUが実行するグルーピング処理の流れを説明するフローチャートである。

【 図 3 】 クラスタリング処理を説明するフローチャートである。

【 図 4 】 画像ごとのイベント判定処理を説明するフローチャートである。

【 図 5 】 クラスタごとのイベント判定処理を説明するフローチャートである。

20

【 図 6 】 回転判定処理を説明するフローチャートである。

【 図 7 】 クラスタの統合処理を説明するフローチャートである。

【 図 8 】 代表画像を決める処理を説明するフローチャートである。

【 図 9 】 イベント候補テーブルを例示する図である。

【 図 1 0 】 クラスタに対するイベント判定 (運動会) を例示する図である。

【 図 1 1 】 クラスタに対するイベント判定 (結婚式) を例示する図である。

【 図 1 2 】 クラスタに対するイベント判定 (花見) を例示する図である。

【 図 1 3 】 選択基準情報テーブルを例示する図である。

【 図 1 4 】 コンピュータ装置を例示する図である。

【 符号の説明 】

30

【 0 0 9 0 】

1 ... 電子カメラ

1 1 ... メインCPU

1 4 ... バッファメモリ

1 5 ... 表示画像作成回路

1 6 ... 液晶モニタ

1 7 ... 操作部材

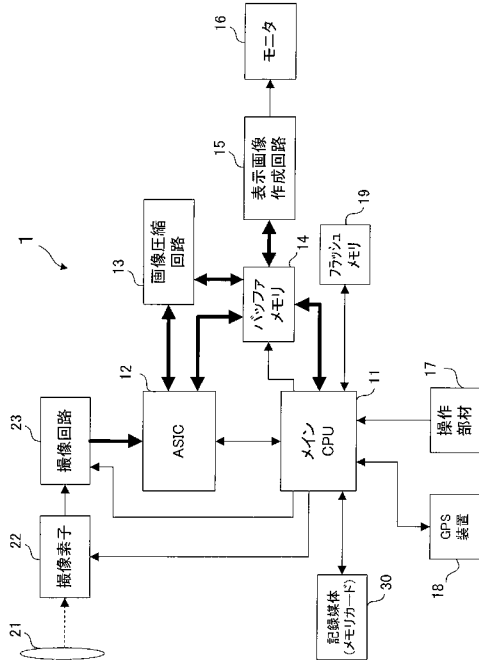
1 8 ... GPS装置

1 9 ... フラッシュメモリ

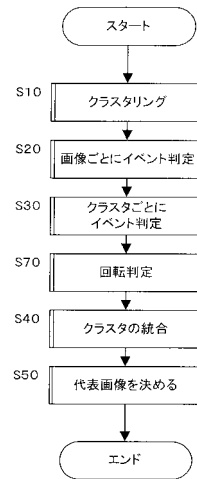
3 0 ... 記録媒体

40

【図1】



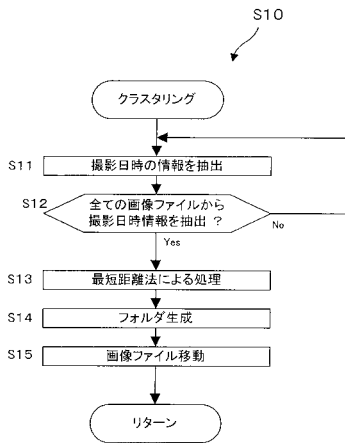
【図2】



【図1】

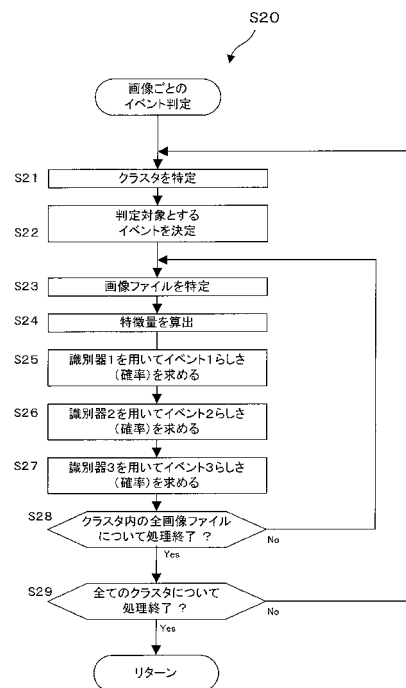
【図3】

【図3】



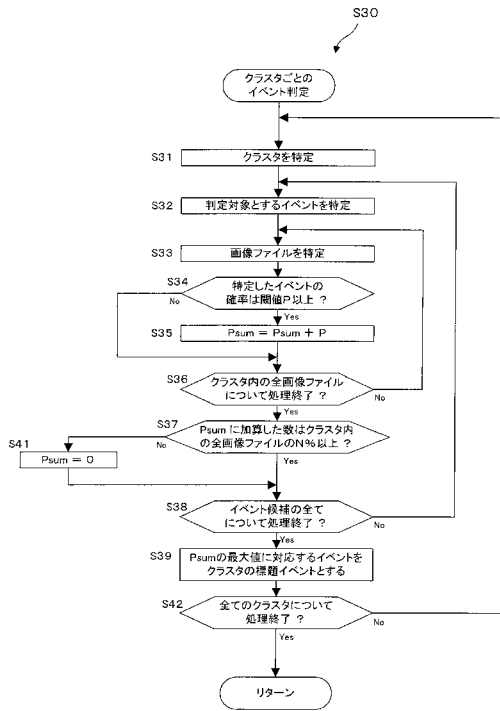
【図4】

【図4】



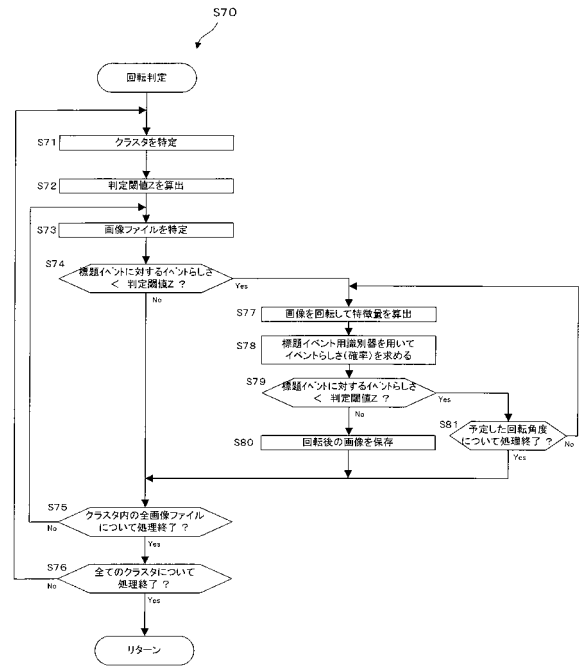
【 図 5 】

【 図5】



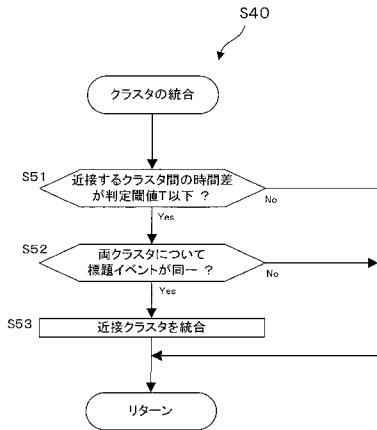
【 図 6 】

【 図6】



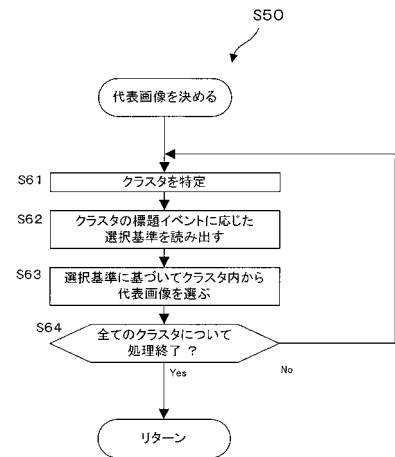
【 図 7 】

【 図7】



【 図 8 】

【 図8】



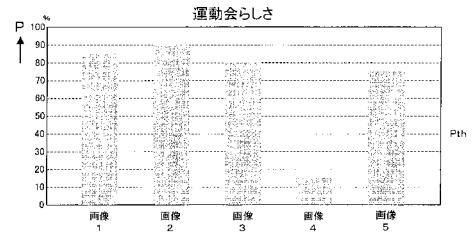
【 図 9 】

【図9】

月	イベント候補
1月	初詣、新年会、スキー
2月	節分、スキー
3月	ひな祭り、卒業式、スキー
4月	入学式、花見、結婚式
5月	花見、運動会、結婚式
6月	ゴルフ、キャンプ、結婚式
7月	キャンプ、海水浴、ダイビング
8月	キャンプ、ダイビング
9月	ゴルフ、遠足、結婚式
10月	運動会、紅葉狩、結婚式
11月	七五三、結婚式
12月	クリスマス、忘年会

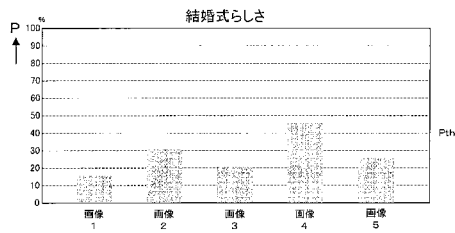
【 図 1 0 】

【図10】



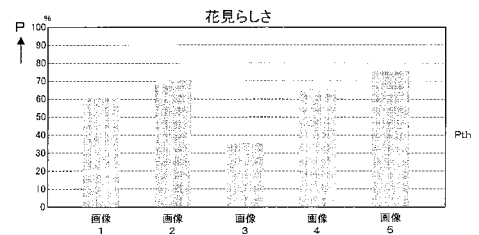
【 図 1 1 】

【図11】



【 図 1 2 】

【図12】



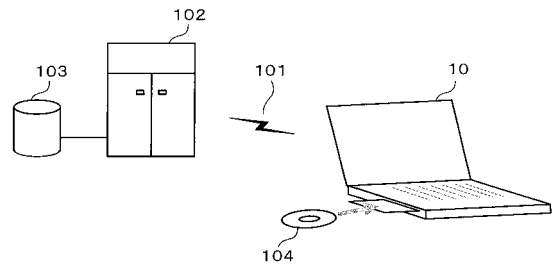
【図 1 3】

【図13】

標題イベント	選択基準情報
結婚式、初詣 ひな祭り、 入学式、卒業式	画像における「顔」領域の 割合が所定割合に近い
紅葉狩、 ダイビング、海水浴 ゴルフ	画像における特定色領域の 割合が所定割合に近い
上記以外	イベントらしさを示す 確率Pが最大

【図 1 4】

【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 AA20 BA02 BA29 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12
CB16 CC01 CD04 DA12 DB02 DB06 DB09 DC04 DC23 DC25
DC36
5C122 DA04 FH04 GA34 HB01
5L096 AA02 CA04 EA16 FA67 GA30 MA07