

(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2013-134781

(P2013-134781A)

(43) 公開日 平成25年7月8日(2013.7.8)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G06T 1/00 (2006.01)

G06T 1/00 200A

5B050

G06F 12/00 (2006.01)

G06F 12/00 510B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-279863 (P2012-279863)
 (22) 出願日 平成24年12月21日 (2012.12.21)
 (31) 優先権主張番号 11306771.4
 (32) 優先日 平成23年12月23日 (2011.12.23)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 501263810
 トムソン ライセンシング
 Thomson Licensing
 フランス国, 92130 イッシー レ
 ムーリノー, ル ジャンヌ ダルク,
 1-5
 1-5, rue Jeanne d' A
 rc, 92130 ISSY LES
 MOULINEAUX, France
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

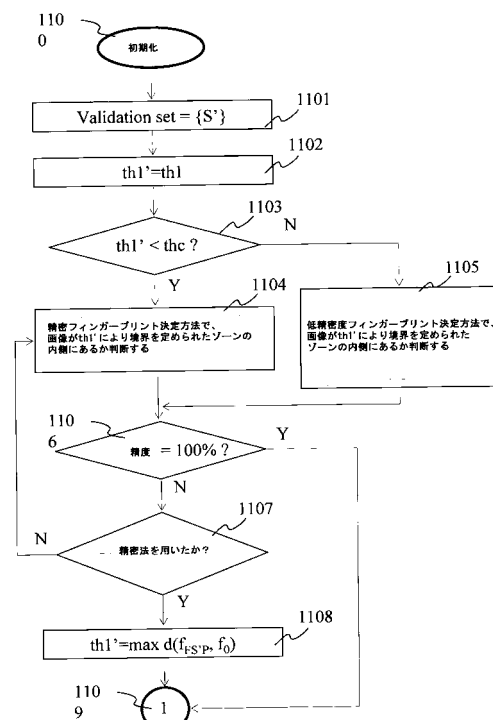
(54) 【発明の名称】 画像コレクション中の画像の自動管理方法及びそれに対応する装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ユーザの画像ライブラリの掃除と管理のタスクを支援する。

【解決手段】ユーザが複製画像であると考えたもののユーザ認知を考慮しつつ、基準画像に対する各変形画像のフィンガープリント距離、及び画像セットの境界を定める少なくとも1つのフィンガープリント距離閾値を算出して、該フィンガープリント距離及び該フィンガープリント距離閾値に基づいてデータ記憶装置中の複製画像を自動検出する。かかる方法と装置は、大量の画像データの個人的な自動的管理の点で特に効果的である。

【選択図】図11



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

n 個の画像を含む画像コレクション中の画像を自動的に分類する方法であって、

初期化ステップにおいて、類似性のユーザ認知に応じて、変形画像を画像セットに分類するステップであって、前記変形画像は同じ基準画像に基づき、前記変形画像の各々は前記基準画像に対して異なるフィンガープリント距離を有するステップと、フィンガープリント距離ゾーン内の前記決定された画像セットの境界を定める少なくとも 1 つのフィンガープリント距離閾値を決定するステップとを有し、

前記画像コレクション中の画像の自動的分類をするステップにおいて、前記画像コレクション中の各画像 i に対して、前記画像コレクション中の前記画像 i と他の n - 1 個の画像の各々との間のフィンガープリント距離を決定するステップと、前記決定されたフィンガープリント距離により、前記フィンガープリント距離ゾーンの 1 つに、前記他の n - 1 個の画像の各々を分類するステップとを有する、方法。

10

【請求項 2】

前記方法は、前記決定されたフィンガープリント距離ゾーンの各々に動作を関連付けるステップと、前記フィンガープリント距離ゾーンの 1 つに分離された各画像のフィンガープリント距離ゾーンに関連付けられた動作を実行するステップとを有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つのフィンガープリント距離閾値は、少なくとも第 1 のフィンガープリント距離閾値と少なくとも第 2 のフィンガープリント距離閾値とを含み、前記第 1 のフィンガープリント距離閾値は、第 1 のフィンガープリント距離ゾーンの境界を定め、その内側に、ユーザが同一画像セット及び小修正画像セットに分類した一組の変形画像があり、前記第 2 のフィンガープリント距離閾値は、第 2 のフィンガープリント距離ゾーンの境界を定め、その内側かつ前記第 1 のゾーンの外側に、前記ユーザが大修正画像セットに分類した変形画像があり、前記第 2 のゾーンの外側に、前記ユーザが異なる画像セットに分類した変形画像がある、請求項 1 または 2 に記載の方法。

20

【請求項 4】

画像が前記フィンガープリント距離ゾーンのどれに入るか決定するのに用いるフィンガープリント距離決定方法を、フィンガープリント距離の第 3 の閾値であって、フィンガープリント距離ゾーンを決定し、その内側では第 1 のフィンガープリント決定方法が使うべきであり、その外側では第 2 のフィンガープリント決定方法を使うことができる第 3 の閾値の位置に対する前記第 1 と第 2 の閾値の位置の関数として決定するステップをさらに有する、請求項 3 に記載の方法。

30

【請求項 5】

前記第 1 のフィンガープリント決定方法はローカルアプローチによるものであり、前記第 2 のフィンガープリント決定方法はグローバルアプローチによるものである、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記フィンガープリント距離はフィンガープリント間のユークリッド距離により決まる、請求項 1 ないし 5 いずれか一項に記載の方法。

40

【請求項 7】

下記の手段を有することを特徴とする画像管理装置：

類似性のユーザ認知に応じて、変形画像を画像セットに分類する手段であって、前記変形画像は同じ基準画像に基づき、前記変形画像の各々は前記基準画像に対して異なるフィンガープリント距離を有する手段と、フィンガープリント距離ゾーン内の前記決定された画像セットの境界を定める少なくとも 1 つのフィンガープリント距離閾値を決定する手段とを有し、

前記画像コレクション中の各画像 i に対して、前記画像コレクション中の前記画像 i と他の n - 1 個の画像の各々との間のフィンガープリント距離を決定する手段と、前記決定

50

されたフィンガープリント距離により、前記フィンガープリント距離ゾーンの１つに、前記他の $n - 1$ 個の画像の各々を分類する手段。

【請求項 8】

前記決定されたフィンガープリント距離ゾーンの各々に動作を関連付ける手段と、前記フィンガープリント距離ゾーンの１つに分離された各画像のフィンガープリント距離ゾーンに関連付けられた動作を実行する手段とをさらに有する、請求項 7 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、データ記憶装置中の画像データ管理の分野に関する。特に、本発明は、ユーザが複製画像であると考えるもののユーザ認知を考慮しつつ、データ記憶装置中の複製画像を自動検出する方法と装置に関する。かかる方法と装置は、大量の画像データの個人的な自動的管理の点で特に効果的である。

【背景技術】

【0002】

写真カメラを有するデジタル装置の普及により、ユーザが格納する画像データの量は爆発的に増加し、ユーザの画像ライブラリは多くの画像の複製ですぐにいっぱいになってしまう。

【0003】

ホームネットワーク環境の場合には、ユーザは画像を画像ライブラリに追加できるが、ライブラリは場合によっては複数の PC のハードディスクドライブや NAS (Network Attached Storage) や USB キーなどに分散した複数の記憶装置に物理的に分散しており、この状況はより悪い。

【0004】

画像ライブラリが多数の複製画像を格納するようになってしまう理由はいろいろである。コピー動作により意図していない複製画像が作成される。例えば、複数のディレクトリで写真を整理するユーザは、写真を移動せずに、意図せずにコピーしてしまう。電子メールで写真を転送したいユーザは、自分の電子メールに写真を含めるために写真の解像度を合わせるが、その低解像度のコピーを意図せずに持っている。ビューアアプリケーションで画像を見るユーザは、その画像を回転したり、色やコントラストを修正したりするが、修正したコピーに加えて修正していないコピーも意図せずに持っている。他のコピー動作は、意図的であり、ユーザは自分が格納したデータの概要をほぼ把握していないためである。ユーザが複数の記憶装置と多くの画像を有する場合には状況はもっと悪くなり、複数のユーザが格納された複数の画像にデータを追加しコピーする場合には、状況はさらに悪くなる。ユーザは、格納した画像の概要がよく分からないことを知ると、画像を削除してしまうことを恐れて、移動したり置き換えたりするのではなく、コピーすることによって、状況を悪化させてしまう。これにより、ユーザにはもはやどの画像が捨てても良いコピーで、どの画像がそうではないか分からない状態となる。

【0005】

こうしたすべてのシナリオでは、ユーザの画像ライブラリの掃除と管理のタスクを支援するのに、複製検出ツールが有用である。

【0006】

先行技術による画像複製の検出により、チェックサムデータ、生成データ、ファイル名、ファイルサイズ、画像フォーマットなどの基準による複製の検出が可能である。選択された基準のいずれかに当てはまる複製が検出され、検出するたびに、検出された複製を画像ライブラリから削除するか否か判断するユーザによる介入が必要とされる。複製画像に対して何の動作を行うかに関する最終決定がユーザにゆだねられている理由は、何が複製画像であるかの認知が主観的な事項であることによる。ユーザと状況に応じて、複製画像は次のものであり得る：画像の厳密な（ビットごとの）コピー、見かけは同じだが異なる圧縮アルゴリズムでエンコードされた画像のコピー、見かけは同じだが幾何学的変換や比

10

20

30

40

50

色変換などをした画像のコピー。

【0007】

そのため、必要なものは、動作を自律的にし、ユーザの複製画像の認知にあわせられるように、この主観的な認知を複製削除に必要なパラメータに変換する方法である。

【0008】

特許文献1は、複製の種類、すなわち複製又はほぼ複製かを表すラベルを有する画像の異なるコピーを識別する一組のタグを用いる画像複製の検出方法を提案している。ほぼ複製の場合、タグは、画像のコピーが元の画像からどう違うかも示す。ある具体的な場合には、これらのタグにより提供される情報は、どの複製画像を写真ライブラリから削除するか決定するためにエンドユーザにより用いられる。複製画像に対して何の動作を行うかに関する最終決定がユーザにゆだねられている理由は、何が複製画像であるかの認知が主観的な事項であることによる。特許文献1に記載されたシステムは、家庭の写真ライブラリのフレームワークにおいて、画像になされるだろうすべての変換を識別すると思われる。チェックサム法はビットごとの厳密な複製画像の検出に用いられ、フィンガープリント法はほぼ複製の画像の検出に用いられる。フィンガープリント法は、最悪の条件を想定して、個人の写真ライブラリ中の画像に適用し得るもっとも厳しい変換を検出するために、調整される。言及しておくべきことは、画像のフィンガープリントの計算時間は、検出する変換が複雑になるにつれ増大し、画像のチェックサムの計算時間よりもずっと(500倍まで)長い。これは、ユーザが画像のビットごとの厳密なコピー又は見かけは同じだが解像度が異なる画像のみを複製と考える場合には最適ではない。これらの場合にはチェックサム計算ツール又は単純だが高速のフィンガープリント計算ツールを用いて、所望の複製画像及びほぼ複製画像を識別できるからである。それゆえ、自動管理について、ユーザが有している複製画像認知も考慮することが望ましい。

10

20

【0009】

本発明では、エンドユーザから主観的な複製画像認知をキャプチャして、この主観的な認知を、画像コレクション中の画像の自動的管理に必要な客観的なパラメータに変換する方法を提案する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

30

【特許文献1】欧州特許出願第11306284.8号(2011年10月4日出願、発明の名称「Method of automatic management of a collection of images and corresponding device」)

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の効果と本明細書で説明しない効果は、以下の本発明の詳細な説明を読めば明らかになるだろう。

【0012】

40

画像コレクション中の画像の慣例を最適化するため、本発明は、画像コレクション中の画像を自動的に管理する方法を提案する。該方法は、類似性のユーザ認知に応じて、変形画像を画像セットに分類するステップであって、前記変形画像は同じ基準画像に基づき、前記変形画像の各々は前記基準画像に対して異なるフィンガープリント距離を有するステップと、フィンガープリント距離ゾーン内の前記決定された画像セットの境界を定める少なくとも1つのフィンガープリント距離閾値を決定するステップとを有し、前記画像コレクション中の画像の自動的分類をするステップにおいて、前記画像コレクション中の各画像*i*に対して、前記画像コレクション中の前記画像*i*と他の*n*-1個の画像の各々との間のフィンガープリント距離を決定するステップと、前記決定されたフィンガープリント距離により、前記フィンガープリント距離ゾーンの1つに、前記他の*n*-1個の画像の各々を分類するステップとを有する。

50

【 0 0 1 3 】

本発明の一実施形態では、前記方法は、前記決定されたフィンガープリント距離ゾーンの各々に動作を関連付けるステップと、前記フィンガープリント距離ゾーンの1つに分離された各画像のフィンガープリント距離ゾーンに関連付けられた動作を実行するステップとをさらに有する。

【 0 0 1 4 】

前記実施形態と有利にも組合せできる本発明の一実施形態では、前記少なくとも1つのフィンガープリント距離閾値は、少なくとも第1のフィンガープリント距離閾値と少なくとも第2のフィンガープリント距離閾値とを含み、前記第1のフィンガープリント距離閾値は、第1のフィンガープリント距離ゾーンの境界を定め、その内側に、ユーザが同一画像セット及び小修正画像セットに分類した一組の変形画像があり、前記第2のフィンガープリント距離閾値は、第2のフィンガープリント距離ゾーンの境界を定め、その内側かつ前記第1のゾーンの外側に、前記ユーザが大修正画像セットに分類した変形画像があり、前記第2のゾーンの外側に、前記ユーザが異なる画像セットに分類した変形画像がある。

10

【 0 0 1 5 】

前記実施形態と有利にも組合せできる本発明の一実施形態では、前記方法は、画像が前記フィンガープリント距離ゾーンのどれに入るか決定するのに用いるフィンガープリント距離決定方法を、フィンガープリント距離の第3の閾値であって、フィンガープリント距離ゾーンを決定し、その内側では第1のフィンガープリント決定方法が使うべきであり、その外側では第2のフィンガープリント決定方法を使うことができる第3の閾値の位置に対する前記第1と第2の閾値の位置の関数として決定するステップをさらに有する。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の一実施形態では、前記第1のフィンガープリント決定方法はローカルアプローチによるものであり、前記第2のフィンガープリント決定方法はグローバルアプローチによるものである。

【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態では、前記フィンガープリント距離はフィンガープリント間のユークリッド距離により決まる。

【 0 0 1 8 】

本発明は、画像管理装置にも関し、該装置は、類似性のユーザ認知に応じて、変形画像を画像セットに分類する手段であって、前記変形画像は同じ基準画像に基づき、前記変形画像の各々は前記基準画像に対して異なるフィンガープリント距離を有する手段と、フィンガープリント距離ゾーン内の前記決定された画像セットの境界を定める少なくとも1つのフィンガープリント距離閾値を決定する手段とを有し、前記画像コレクション中の各画像 i に対して、前記画像コレクション中の前記画像 i と他の $n - 1$ 個の画像の各々との間のフィンガープリント距離を決定する手段と、前記決定されたフィンガープリント距離により、前記フィンガープリント距離ゾーンの1つに、前記他の $n - 1$ 個の画像の各々を分類する手段とを有する。

30

【 0 0 1 9 】

本発明の装置の一実施形態では、前記装置は、さらに、前記決定されたフィンガープリント距離ゾーンの各々に動作を関連付ける手段と、前記フィンガープリント距離ゾーンの1つに分離された各画像のフィンガープリント距離ゾーンに関連付けられた動作を実行する手段とをさらに有する。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

本発明の効果は具体的な非限定的実施形態の説明により明らかになるだろう。実施形態を以下の図面を参照して説明する。

【 図 1 】 先行技術によるメタデータタグの決定方法を示す図である。

【 図 2 】 2つの画像間の正規化フィンガープリント距離 (N F D) の概念と、 N F D と閾値との関係を示す図である。

50

【図 3】以下の例で用いる参照システムを示す図である。

【図 4】本発明の方法を示すフローチャートである。

【図 5】異なるユーザの認知により異なるフィンガープリント距離に設定された 2 つの閾値を示す図である。

【図 6】異なるユーザの認知により異なるフィンガープリント距離に設定された 2 つの閾値を示す図である。

【図 7】異なるユーザの認知により異なるフィンガープリント距離に設定された 2 つの閾値を示す図である。

【図 8】フィンガープリント距離の決定をする精密方法の使用と非精密方法の使用との間の限界または第 3 の閾値の概念を示す図である。

10

【図 9】フィンガープリント距離の決定をする精密方法の使用と非精密方法の使用との間の限界または第 3 の閾値の概念を示す図である。

【図 10】フィンガープリント距離の決定をする精密方法の使用と非精密方法の使用との間の限界または第 3 の閾値の概念を示す図である。

【図 11】本発明の変形実施形態を示す図である。

【図 12】本発明の変形実施形態を示す図である。

【図 13】本発明の変形実施形態を示す図である。

【図 14】本発明を実施する自動複製削除エージェントのクリーンアップモードを示す図である。

【図 15】本発明を実施する複製削除エージェントの自律モードを示す図である。

20

【図 16】本発明を実施する装置の一例を示す図である。

【図 17】画像の幾何学的歪みを示す図である。

【図 18】フィンガープリント距離の決定に使えるベクトル R_n (フィンガープリント) の通常のノルムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

特許文献 1 は、コレクション中の画像にメタデータを関連付け、関連するメタデータタグによりコレクション中の画像を処理する一組の所定の動作の 1 つを自動的に決定し適用することにより、画像のコレクションを自動的に管理する方法を記載している。具体的に、特許文献 1 は、次のタイプのコピー画像を認識する：

30

1. 同一コピー：「コピー」は「オリジナル」と少しも変わらない。

2. バックアップコピー：「コピー」は「オリジナル」と少しも変わらないが、バックアップゾーンとのラベルが付された記憶エリア（装置）に格納されている。

3. 解像度が異なるコピー：「コピー」の解像度のみが「オリジナル」のものと異なる。タグはコピーの解像度も示す。

4. 符号化及び／又は圧縮が異なるコピー：「コピー」は見かけ上オリジナルと同じであり、コピーの解像度はオリジナルの解像度と同じであるが、符号化フォーマット及び／又は圧縮標準が異なる。

5. 少し修正されたコピー：「コピー」は「オリジナル」と見かけ上同じだが、「オリジナル」に輝度／コントラスト強調、赤目効果補正、カラーフィルタリングなどの画像処理アルゴリズムを施したものである。

40

6. 大きく修正されたコピー：「コピー」は「オリジナル」と見かけ上同じだが、「オリジナル」に解像度、カラー、符号化、クロッピング、注釈、回転などの編集修正を施したものである。

7. 異なるコピー：この画像はオリジナルと異なる。

【0022】

特許文献 1 は、メタデータタグのタイプの例とその意味とその決定手段とをまとめた下の表 1 に示したメタデータタグを定義している。

【0023】

【表 1】

タグ	意味	決定手段
IDC	画像「b」は画像「a」の同一コピーである	チェックサム
BC	画像「b」は画像「a」のバックアップコピーである	チェックサムと格納場所
LMC	画像「b」は画像「a」の大きく修正したコピーである	正規化画像フィンガープリント距離 ($th1 < NFD < th2$)
DRC	画像「b」は画像「a」の解像度が異なるコピーである	画像の解像度($NFD < th1$)
DEC	画像「b」は画像「a」の符号化が異なるコピーである	画像の符号化方法($NFD < th1$)
SMC	画像「b」は画像「a」の少し修正したコピーである	正規化画像フィンガープリント距離 ($NFD < th1$)

10

20

特許文献 1 のかかるメタデータタグの決定を図 1 に示す。テストステップ 100 において、第 1 (「a」) 画像について計算したチェックサムが第 2 (「b」) 画像について計算したチェックサムと同じか判断する。チェックサムは S H A (Secure Hash Algorithm) や M D 5 (Message Digest 5) などの既知の方法により行う。計算したチェックサムが同じであれば、2 つの画像は同じであると考えられ、決定ステップ 101 が実行され、第 2 (「b」) 画像が格納されているロケーションがバックアップの格納ロケーションであるか判断する。そうであれば、ステップ 103 において、同じものである第 2 (「b」) 画像に、第 2 画像が第 1 画像のバックアップコピーであることを示すメタデータが付加される。そうでなければ、ステップ 102 において、同じものである第 2 画像に、その第 2 画像が同一のコピーであることを示すメタデータが付加される。後でさらに説明するが、メタデータに関連する動作の実行により、バックアップコピーでない同一画像を自動的に削除できる。テストステップ 100 の結果として、対照的に、第 1 画像と第 2 画像のチェックサムが異なると判断されると、テストステップ 104 が実行され、第 1 (「a」) 画像のフィンガープリント $f p(a)$ と第 2 (「b」) 画像のフィンガープリント $f p(b)$ との間の正規化距離 d が第 1 閾値より小さいか、すなわち $d(f p(a), f p(b)) < th2$ か判断する。 $th2$ は、 $d(f p(a), f p(b)) < th2$ であるとき、第 2 画像「b」が第 1 画像「a」の修正コピーであると思わせるように選択される閾値である。 $d(f p(a), f p(b))$ が $th2$ より小さくなければ、第 1 画像と第 2 画像とは相違すると見なされ、本方法はステップ 113 に進む。しかし、 $d(f p(a), f p(b))$ が $th2$ より小さい場合、修正されたコピーであり、その後のステップで 2 つの画像間の相違をどのように特徴付けるか判断する。特に、次のステップ 105 において、前に計算した正規化フィンガープリント距離を、次の閾値 $th1$ と比較する。 $d(f p(a), f p(b))$ が $th1$ より大きい場合、ステップ 106 において、第 2 画像「b」は第 1 画像「a」の大修正コピーであるとみなし、例えば表 1 の第 1 行 (LMC、 $< path > / a$) により、対応するメタデータが第 2 画像に関連付けられる。対照的に、 $d(f p(a), f p(b))$ が $th1$ より小さい場合、テストステップ 107 が実行され、第 1 画像 (「a」) が第 2 画像 (「b」) と同じ解像度であるか確認する。画像解像度は、E X I F (Exchangeable Image File Format) などのファイルシステム中にあるフ

30

40

50

ファイルメタデータに基づき比較できる。画像解像度が異なる場合、ステップ 108 が実行され、第 2 画像が第 1 画像の解像度が異なるコピーであることを示すメタデータが第 2 画像に関連付けられる。例えば、タグ「DRC」が画像 a の記憶パスとともに画像 b に関連するメタデータに付加される： $(DRC, <path>/a)$ 。対照的に、第 1 画像の解像度が第 2 画像のそれと異なる場合、次のテストステップ 109 が実行され、2 つの画像の符号化方法が比較される。この比較は、例えば、ファイル拡張子（例えば、*.jpg や *.tiff）を比較などの既知の方法により行われる。2 つの画像が異なる符号化方法で符号化されている場合、ステップ 110 が実行され、対応するメタデータが第 2 画像に関連付けられる。例えば、タグ「DEC」が画像 a の記憶パスとともに、画像 b に付加される： $(DEC, <path>/a)$ 。対照的に、2 つの画像が同じ符号化方法で符号化されている場合、ステップ 111 が実行され、メタデータ $(SMC, <path>/a)$ が第 2 画像に関連付けられる。ステップ 102, 103, 106, 108, 110 及び 111 の後、すべての画像が処理されるまで、本法のステップは繰り返される（ブロック 113 / 99）。

【0024】

特許文献 1 は、さらに、あるタグタイプに関連する動作をルックアップするルックアップテーブルの使用を説明している。以下の表 2 は、あるタグタイプに関連する動作をルックアップするルックアップテーブルの一例を示す。使用するタグタイプは表 1 で定義したものである。タグタイプ「IDC」（同一コピー）の場合、本発明の方法により実行される動作は、第 2 画像（「b」）を、第 1 画像（「a」）へのリンクで置き換えるものである。第 2 画像がメタデータタグ BC 又は LMC を有する場合、第 2 画像はそのまま保たれるので、動作は関連付けられていない。第 2 画像がタグ「DRC」を有する場合、関連動作は、第 2 画像の解像度が第 1 画像の解像度より低い場合にのみ、第 2 画像を削除するものである。第 2 画像が関連メタデータタグ「DEC」を有する場合、関連動作は、第 1 画像が「png」符号化タイプである場合にのみ、第 2 画像を削除するものである。第 2 画像が関連タグ「SMC」を有する場合、関連動作は、ユーザにどうするか問い合わせるものである。複数のメタデータタグを 1 つの画像に関連付けることができる。例えば、同じ画像が DRC タグと DEC タグの両方を有しても良く、画像は解像度が異なり、符号化も異なるコピーであることを意味する。DRC タグと DEC タグの両方を有する画像の前出例を用い、表 2 を参照して、関連動作は、両方の動作条件が当てはまる場合にのみ画像を削除するものである。すなわち、第 2 画像を削除するのは、第 2 画像の解像度が第 1 画像の解像度より低くなければならない、かつ、第 1 画像が PNG（Portable Network Graphics）符号化方法により符号化されている場合である。特許文献 1 は、動作がユーザ設定可能である変形例を記載している。

【0025】

【表 2】

タグ	動作
IDC	b を a へのリンクで置き換える
BC	無し
LMC	無し
DRC	$res(b) < res(a)$ であれば、b を削除
DEC	$enc(a) = *.png$ であれば、b を削除
SMC	問い合わせ

10

20

30

40

50

「小修正」、「大修正」、及び「異なる」コピー画像（５、６、及び７）の自動的管理の場合、特許文献１は、２つの画像のフィンガープリントの間の、例えば画像コレクションに加える画像（例えば、画像「b」）と画像コレクション中の画像（例えば、画像「a」）との間の、正規化距離 d を用いる。

【００２６】

図２は、２つの画像間の正規化フィンガープリント距離（ NFD ）の概念と、 NFD と閾値との関係を示す図である。画像を他の画像との違いにより分類できるようにするため、 NFD は特許文献１の方法で用いられる「ツール」の１つである。第２（「b」）画像のフィンガープリントベクトルと第１（「a」）画像のフィンガープリントベクトルとの間の正規化距離のある値を表す２つの固定閾値（ $th1$ と $th2$ ）を用いる。この正規化距離は次式で表せる：

10

【数１】

$$\Delta(a,b) = \frac{\|a - b\|}{\|a + b\|}$$

ここで、 $\|\cdot\|$ はベクトルの $L2$ ノルム、すなわちユークリッド距離を表す。他のノルムも距離の尺度として用いることができる。図１５は代替案を示している。画像フィンガープリントは、画像弁別特徴から抽出できる方法である。例えば、上記の正規化距離により、２つの画像フィンガープリント間の画像フィンガープリント距離を計算することにより、異なる２つの画像の画像フィンガープリントを比較して、弁別特徴の比較に基づき、その画像間の相違を検出できる。画像フィンガープリント技術は２つの主要アプローチ、すなわちグローバル記述アプローチとローカル記述アプローチとにより分類できる。グローバル記述アプローチは、画像を全体で捕らえ、色／輝度ヒストグラムや画像テクスチャなどのグローバル画像特徴付けフィーチャを抽出する。対照的に、ローカルアプローチは、画像を複数の空間的に局所化された特徴付けフィーチャと考える。グローバルアプローチは、計算速度の点でローカルアプローチより高速である。しかし、グローバルアプローチで計算したフィンガープリントに基づくフィンガープリント距離決定は、クロッピング、オクルージョン、画像編集などの強い歪みにより、及び回転やスケーリングなどの幾何学的歪みにより生じる画像変形の検出にはあまり適していない。１つの例外は、 $RASH$ （ RA_don Soft Hash）グローバルアプローチアルゴリズムである。 $RASH$ は、計算速度と前記の歪みの検出可能性との間のよいトレードオフを提供する。 $RASH$ は、強いクロッピングや強い編集により生じる変形の検出にはあまり適していないが、小さい回転とスケーリングなどの幾何学的変形や圧縮は検出できる。フィンガープリント距離決定の $RASH$ 法を適用できるゾーンは、フィンガープリント距離境界の内在的制約により画定される。これはさらに図８乃至図１０を参照して説明する。変形が強すぎる（大きすぎる）場合、 $RASH$ 法の使用は適当ではなく、むしろローカルアプローチが用いられる。ローカルアプローチは、強い歪みに対しても抵抗性があり、幾何学的歪みを識別する興味深い特性を提供する。ローカルアプローチは主に関心点に基づく方法である。変形の一例として、例示のために空間的歪みに制限するが（輝度、色など、その他の歪みも可能である）、基準画像と候補画像中に選んだ関心点をペアにして、ロバストな推定方法を用いて、空間的歪みの８パラメータホモグラフィックモデルを構成でき、これから高い正確性レベルで、シフト、回転、スケーリング変形を決定できる。空間的歪みモデルのかかる８パラメータホモグラフィックモデルは、次式

20

30

40

【数 2】

$$\begin{cases} x' = \frac{h_{00}x + h_{01}y + h_{02}}{h_{20}x + h_{21}y + 1} \\ y' = \frac{h_{10}x + h_{11}y + h_{12}}{h_{20}x + h_{21}y + 1} \end{cases}$$

10

で表せる。

【0027】

ここで、 (x', y') は変形画像（例えば、第 2（「b」）画像）中の関心点の画素座標を表し、 (x, y) は、変形画像が比較される基準画像（例えば、第 1（「a」）画像）中の対応する関心点の画素座標を表す。パラメータ h_{11} と h_{00} は、推定スケーリングファクタ、すなわち、変形画像が比較画像からスケーリングされたファクタである（図 14 c を参照）。パラメータ h_{01} 、 h_{10} 、 h_{20} 及び h_{21} は、基準画像に対する変形画像の推定回転を計算する情報を提供する（図 14 a を参照）。最後に、パラメータ h_{02} と h_{12} は、基準画像に対する変形画像の推定シフトを提供する（図 14 b を参照）。画像が少し又は大きく修正された場合、変形画像と、基準画像として用いられる画像との間の歪みのモデルの平均エラーを決定できる。平均エラーは、候補画像と基準画像との間のすべての一致する関心点の推定 h_{ij} パラメータの関数である（ $i, j \in \{0, 1, 2\} \mid (i = j) = 2$ ）。この平均エラーは、2つの画像のフィンガープリント間の距離であり、フィンガープリントは h_{ij} パラメータのセットにより表されることに留意されたい。

20

【0028】

特許文献 1 は、画像フィンガープリントは、既知の先行技術の方法により構成され、 n 次元ベクトルとして表せることを説明している。「 n 」の値は百でも千でもよい。特許文献 1 の例では、説明を簡単にするため $n = 2$ と仮定している。図 2 の中心（200）は、画像「a」の画像フィンガープリント、すなわち $f_p(a)$ を表す。軸 210 と 211 は、それぞれ基準点 $f_p(a)$ からの、フィンガープリント距離の X 軸とフィンガープリント距離の Y 軸を表す。 $f_p(a)$ の周りの第 1 の円内のゾーン 201 は、「a」画像のフィンガープリントへの距離が第 1 の閾値 t_{h1} （202）より小さい「b」画像のフィンガープリントに対応し、「a」画像に対して少し修正された「b」画像を表す。 $f_p(a)$ の周りの第 2 の円内のゾーン 203 は、「a」画像のフィンガープリントへの距離が第 1 の閾値 t_{h1} （202）より大きい、第 2 の閾値 t_{h2} （204）よりは小さい「b」画像のフィンガープリントに対応し、「a」画像に対して大きく修正された「b」画像を表す。第 2 の円の外側のゾーン 205 は、「a」画像のフィンガープリントへの距離 d が第 2 の閾値 t_{h2} （204）より大きい「b」画像のフィンガープリントに対応し、「a」画像に対して相違すると見なせる「b」画像を表す。

30

40

【0029】

このように、特許文献 1 は、2つの画像間のフィンガープリント距離の使用を説明し、2つの画像のフィンガープリント間の正規化距離の2つの固定閾値を定義している。しかし、閾値が固定であることは、閾値により画定される境界が主観的であり、ユーザによって異なる設定でもよいことを認識していない。そこで、閾値をユーザが設定できる場合、ユーザの認知に応じてこれらの閾値の値を決定する方法を画定する必要がある。これが本願の主題である。

【0030】

図 3 は、以下の例で用いる参照システムを示す図である。点 300 は、基準画像 R のフィンガープリントを表す。点 301、303、305 は、それぞれ基準画像 R のフィンガ

50

ープリントに対して測定した、画像 A、B、C のフィンガープリントを表す。これらの基準画像 R からのフィンガープリント距離は、それぞれ矢印 302、304、306 で示した。310 - 315 は異なる「ゾーン」を表す。310 は、ユーザが同じであると認知する（顕著な相違点が無い）すべての画像の基準画像 300 へのフィンガープリント距離の可能性のある値を表す。ゾーン 311 は、ユーザが少し修正されていると認知するすべての画像の基準画像 300 へのフィンガープリント距離の可能性のある値を表す。ゾーン 312 は、ユーザが大きく修正されていると認知するすべての画像の基準画像 300 へのフィンガープリント距離の可能性のある値を表す。このゾーンの外側（315）は、ユーザが相違すると認知するすべての画像の基準画像 300 へのフィンガープリント距離の可能性のある値を表す。312 は第 1 の閾値（ th_1 ）を表す。314 は第 2 の閾値（ th_2 ）を表す。

10

【0031】

図 4 は、本発明の方法を示すフローチャートである。第 1 のステップ 400 において、本方法の機能のため、変数を初期化する。本方法を図 13 の装置 1300 などの装置で実施する場合、このステップは、例えば、データを不揮発メモリから揮発メモリにコピーして、メモリを初期化することを含む。次のステップ 401 において、ユーザは、どの画像が似ているか自分の認知によって、画像セット中の、自分に提示された変形画像を分類する。変形は同じ基準画像（R）に基づく。一例として、基準画像に適用される変形は、解像度変更、クロッピング及び符号化変更、回転、及び比色修正である。画像セットは、例えば、一組の同一画像（ユーザは違いを認知しない）、一組の小修正画像（ユーザは違いを認知するが、この違いは小さいと考える）、大修正画像セット（ユーザは違いを認知し、この違いは大きいと考える）、及び異なる画像のセット（ユーザはこれらの画像はまったく違うと認知する）を含む。各変形画像は、基準画像に対して、関連する異なるフィンガープリント距離を有する。そして、次のステップ（402）において、本方法は、分類から、基準画像からどの距離にフィンガープリント距離閾値を設定するか決定する。各閾値はフィンガープリント距離ゾーンの境界を定める。一例として（図 3 を参照）、第 1 のフィンガープリント距離閾値（ th_1 、312）は、ユーザが同一の及び小修正の画像に分類したすべての変形画像が見つかるフィンガープリント距離の第 1 ゾーン（310 - 311）を定める。

20

【0032】

第 2 のフィンガープリント距離閾値（ th_2 、314）は、第 1 ゾーンの外側にあり、ユーザが大修正の画像セットに分類したすべての変形画像が見つかり、その外側では、ユーザが異なる画像セットに分類した変形画像がある第 2 ゾーン（313）を定める。ステップ 401 と 402 は、「ラーニング」ステップ又は「較正」ステップであると見なせる。

30

【0033】

各変形画像について、前出の空間的歪みの 8 パラメータホモグラフィックモデルを参照して、パラメータ h_{ij} は既知である。ユーザの分類により配置されたフィンガープリント距離閾値は、 h_{ij} パラメータの値にそれぞれ対応する。例えば、ユーザが 15° まで回転された画像を小修正と分類するが、 15° より大きいと、その画像を大修正と分類し、 45° より大きいと、異なると分類する場合、閾値 th_1 と th_2 は設定でき、変形画像に対応する一組のパラメータ（ h_{10} 、 h_{01} 、 h_{20} 、 h_{21} ）に対応し、 15° 回転は th_1 に対応し、 90° 回転した変形画像は th_2 に対応する。閾値に対応する h_{ij} パラメータ値はフィンガープリント距離を表す。ユーザの分類によるこの閾値の決定は、ステップ 402 で行われる。そして、「n」画像を含む画像コレクション中の画像の自動分類（403）のステップ中、画像コレクション中の各画像「i」とその画像コレクション中の他の「n - 1」個の画像のそれぞれとの間のフィンガープリント距離を決定する。この決定に基づき、「n - 1」個の画像のそれぞれは、決定されるフィンガープリント距離に応じて、ステップ 402 において画定されるフィンガープリント距離ゾーンの 1 つに分類される。矢印 404 は、画像コレクション中のすべての画像に対してステップ 40

40

50

3 の繰り返しを示す。この方法はステップ 405 で行われる。

【0034】

図 5、図 6、及び図 7 は、異なるユーザ X、Y 及び Z の認知により異なるフィンガープリント距離に設定された 2 つの閾値を示す図である。図 5 とユーザ X を参照して、このユーザは、画像 A (301) と B (303) を小修正画像のゾーン (311) に入ると認知し、画像 C (305) は大修正画像のゾーン (313) に入ると認知する。図 6 とユーザ Y を参照して、このユーザは、画像 A (301) は小修正画像のゾーン (311) に入ると認知し、画像 B (303) は大修正画像のゾーン (313) に入ると認知し、画像 C (305) は異なる画像のゾーン (315) に入ると認知する。図 7 とユーザ Z を参照して、このユーザは、画像 A (301) は大修正画像のゾーン (313) に入ると認知し、画像 B (303) と C (305) は異なる画像のゾーン (315) に入ると認知する。

10

【0035】

第 1 閾値 (t_{h1}) と第 2 閾値 (t_{h2}) がユーザの認知に応じて設定され、画像が同じ画像の集合に入るか、小修正画像の集合に入るか、大修正画像に入るか、異なる画像の集合に入るか、ユーザの認知に応じて決定し、特許文献 1 に記載されているように、メタデータを関連付けられる。再度、前出の、画像がどのゾーンに入るか判断する空間的歪みの 8 パラメータホモグラフィックモデルを参照して、画像 (例えば、前出の「b」画像) のパラメータ h_{ij} は、他の画像 (例えば、前出の「a」画像) と比較する時に、決定される。この決定は、先行技術の方法 (歪み推定) を用いて行う。 h_{ij} パラメータを決定するとき、そのパラメータがどのゾーンすなわち閾値 t_{h1} と t_{h2} とにより境界を定められ、それぞれ h_{ij} パラメータの異なる最大値を表すゾーンにあるか決定する。

20

【0036】

本発明の方法をさらに最適化するため、異なる精度で結果を求める複数のフィンガープリント決定方法などの間で用いることにより、フィンガープリント距離の決定を加速することができる。方法の選択は各方法に内在的な制約により事前に決まっており、これをフィンガープリント距離の第 3 閾値と呼ぶ。基準画像のフィンガープリントに比較的近いゾーンにあるフィンガープリント距離を決定するには、関心点法に基づく比較的精密な方法 (例えば、SIFT (Scale Invariant Feature Transform)、SURF (Speeded Up Robust Feature) など) を用い、そのゾーンの外側のフィンガープリント距離には、それほど精密でない方法 (例えば、格子ベースの Libpuzzle) を用いることができる。前者のゾーン中の画像間の距離は、後者のゾーン中のものより重要度が低いからである。前述の通り、フィンガープリント決定方法の精度を合わせることで、フィンガープリントの決定をするための時間を計算で有利になる。内在的制約の位置は選択される方法に応じて決まる。図 8 ないし図 10 は、精密なフィンガープリント決定方法と精度が低い方法とのどちらの方法を用いるか、及び第 1 と第 2 の閾値の前述の配置の選択への依存性を示す。

30

図 8 乃至図 10 では、図 816 は、精密法の使用と低精度度 (less precise) 法の使用との間の限界すなわち第 3 の閾値を画定する。

【0037】

図 8 では、第 3 の閾値 t_{hc} (816) は、第 1 の閾値 t_{h1} (312) 及び第 2 の閾値 t_{h2} (314) により画定されるゾーンの内側にある。よって、新しい画像がどのフィンガープリント距離ゾーンに入るか区別するには、精度が低い (低精度度) フィンガープリント距離決定方法を用いれば足りる。

40

【0038】

図 9 では、第 3 の閾値 t_{hc} (816) は、第 1 の閾値 t_{h1} (312) により画定されるゾーンの外側にあるが、第 2 の閾値 t_{h2} (314) により画定されるゾーンの内側にある。新しい画像がどの画像フィンガープリント距離ゾーンに入るか区別するためには、画像が小修正画像の第 1 ゾーンにあると判断するためには精密画像フィンガープリント距離決定方法を用い、画像が大修正画像のゾーンや異なる画像のゾーンに入ると判断するためには、低精度度画像フィンガープリント距離決定方法で足りる。

50

【 0 0 3 9 】

図 1 0 では、第 3 の閾値 t_{hc} (8 1 6) は、第 1 の閾値 t_{h1} (3 1 2) 及び第 2 の閾値 t_{h2} (3 1 4) により画定されるゾーンの外側にある。第 3 の閾値は、精密フィンガープリント距離決定方法の使用と低精密度フィンガープリント距離決定方法の使用との間の限界を画定する（内側：精密法、外側：低精密度法）。よって、新しい画像がどのフィンガープリント距離ゾーンに入るか区別するためには、精密フィンガープリント距離決定方法を用いるべきである。

【 0 0 4 0 】

図 1 1 乃至図 1 3 を使って示した代替的实施形態によると、本発明の方法は、確認すなわち微調整ステップにより、さらに改善できる。この追加的ステップによると、本発明の方法を用いて、ユーザへの一組の画像の提示に基づき閾値 t_{h1} と t_{h2} を決定するのではなく、ユーザが、例えば、自分の画像コレクションから一組の画像を入力し、複製削除システムが、本発明の方法で決定された閾値 t_{h1} と t_{h2} により、異なるゾーン（同一画像、小修正画像、大修正画像、及び異なる画像）内の画像を分類する。この確認ステップにおいて、ユーザは、ある画像が複製削除システムにより間違っ

て分類されていると思えば、その分類に反論することができる。閾値 t_{h1} と t_{h2} は、ユーザの助けにより調整される。ユーザは自分のパーソナルコレクションから、複数の画像、すなわち基準画像と、招集性画像から大修正画像にわたる変形画像とを本発明の方法に送る。閾値の調整により第 3 の閾値 t_{hc} に対して一方の又は両方の閾値が動いた場合、その前には低精密度フィンガープリント距離決定方法を用いれば足りた場合にも、精密フィンガープリント距離決定方法を用いる必要がある。例えば、確認ステップにより、第 1 の閾値が、第 3 の閾値により境界を定められたゾーンの

外側（図 8）から、そのゾーンの

内側（図 9）に動く。図 8 では、低精密度フィンガープリント法を用いれば足りたが、 t_{h1} 閾値が図 9 に示した第 3 の閾値により境界を定められたゾーン内に動いた場合、低精密度法ではもはや足りない。

さらに図 1 1 乃至図 1 3 を参照して、

{ S } は、設定フェーズにおいてユーザに提示され、ユーザにより小修正画像として分類された画像の集合を示す；

{ L } は、設定フェーズにおいてユーザに提示され、ユーザにより大修正画像として分類された画像の集合を示す；

{ D } は、設定フェーズにおいてユーザに提示され、ユーザにより異なる画像として分類された画像の集合を示す；

{ S }、{ L } 及び { D } は本発明により閾値 t_{h1} と t_{h2} を設定するため用いられる。

$t_{h1} = \max d(f_s, f_0)$, $t_{h2} = \max d(f_L, f_0)$ 。

【 0 0 4 1 】

ここで、 f はフィンガープリントを示す。 d はフィンガープリント距離を示す。 f_0 は基準画像のフィンガープリントを示す。 t_{hc} はフィンガープリント距離の第 3 の閾値である。 $\max d(f_s, f_0)$ は、基準画像 f_0 から集合 { S } 中の画像まで測った最大フィンガープリント距離である。 $\max d(f_L, f_0)$ は、基準画像 f_0 から集合 { L } 中の画像まで測った最大フィンガープリント距離である。

【 0 0 4 2 】

{ S' }、{ L' } 及び { D' } は、ユーザのコレクションからそのユーザにより複製削除システムに提示された画像の集合から、閾値 t_{h1} と t_{h2} を用いて、複製削除システムにより分類された画像の集合である。 $f_{s'}$ は集合 { S' } の画像のフィンガープリントを示す。

$f_{FS'p}$ は、（閾値 t_{h1} と t_{h2} の初期設定により）間違っ

て集合 { S' } に分類されたが、ユーザによると、自分が提供した画像セットに基づく

と、集合 { L' } または { D' } に入れなければならない画像のフィンガープリントを示す。 $f_{FL'p}$ は、（閾値 t_{h1} と t_{h2} の初期設定により）間違っ

て集合 { L' } に分類されたが、ユーザによると、自分

が提供した画像セットに基づくと、集合 $\{S'\}$ または $\{D'\}$ に入れなければならない画像のフィンガープリントを示す。 $f_{FS',P}$ 、 $f_{FL',P}$ は、複製削除システムにより、 th_1 と th_2 を th_1' と th_2' に調整するために用いられる。 $\max d(f_{FS',P}, f_0)$ は、基準画像 f_0 から集合 $\{S'\}$ に間違って分類された画像まで測った最大フィンガープリント距離である。 $\max d(f_{FL',P}, f_0)$ は、基準画像 f_0 から集合 $\{L'\}$ に間違って分類された画像まで測った最大フィンガープリント距離である。

【0043】

図11において、識別子 th_1 を th_1' に調整しなければならないか判断し、そう判断した場合に、画像が閾値 th_1' より下にあるか判断するのにどのフィンガープリント決定が最も適しているか判断する。

【0044】

図12において、識別子 th_2 を th_2' に調整しなければならないか判断し、そう判断した場合に、画像が閾値 th_2' より下にあるか判断するのにどのフィンガープリント決定が最も適しているか判断する。

【0045】

図13において、画像が th_1' または th_2' により境界を定められたゾーンの内側にあるか判断するのにどのフィンガープリント方法を使うべきか判断する。

【0046】

図11を参照して、最初のステップ1100において、アルゴリズムの実行に必要な変数を初期化する。ステップ1101において、図11が動作する画像の集合を $\{S'\}$ に設定する。次に、ステップ1102において、第1の閾値 th_1' を th_1 ($\max d(f_s, f_0)$) に設定する。決定ステップ1103において、 th_1' が第3の閾値 th_c より小さいか確認する。小さければ、画像が第1の閾値 th_1' により境界を定められたゾーンの内側になるか判断するのに、精密フィンガープリント決定方法を用いるべきである。小さくなければ、低精密度フィンガープリント決定で同ステップを実行すれば足る(1105)。決定ステップ1106において、選択した方法(精密法または低精密度法)を用いて、画像が小修正画像のゾーンに本当に入るか判断する。この場合には、適用したフィンガープリント決定方法は十分であり、 th_1' は正しく設定されていて調整する必要はない。アルゴリズムは図12のステップ1200に進み、ユーザが提示した画像に基づき th_2' の位置が確認され、選択されたフィンガープリント決定方法が正しいものであり、大修正画像と異なる画像とを弁別できるか確認する。しかし、画像が小修正画像のゾーンに入らなければ、ステップ1107において、画像がどのゾーンに入るかどの方法を用いて判断したか判断する。精密法が使われていなければ、アルゴリズムはステップ1104に戻り、精密法を用いて、結果が良くなるか調べる。精密法がすでに使われている場合、 th_1' が正しく設定されていないことを意味し、 $\max d(f_{FS',P}, f_0)$ と等しい新しい値に調整しなければならない。次に、アルゴリズムは、図12のステップ1200に進む。

【0047】

図12を参照して、この図は図11とほぼ同じである。最初のステップ1200において、図12が動作する画像の集合を $\{S'\}$ と $\{L'\}$ の全体に設定する。次に、ステップ1201において、第2の閾値 th_2' を th_2 ($\max d(f_L, f_0)$) に設定する。決定ステップ1202において、 th_2' が第3の閾値 th_c より小さいか確認する。小さければ、画像が第2の閾値 th_2' により境界を定められたゾーンの内側にあるか判断するのに、精密フィンガープリント決定方法を用いるべきである(1203)。小さくなければ、低精密度フィンガープリント決定で同ステップを実行すれば足る(1204)。決定ステップ1205において、選択した方法(精密法または低精密度法)を用いて、画像が大修正画像のゾーンに本当に入るか判断する。この場合には、適用されたフィンガープリント決定方法は十分であり、 th_2' は正しく設定され、調節される必要はない。アルゴリズムは図13のステップ1300に進む。しかし、画像が大修正画像のゾーンに入らなければ、ステップ1206において、画像がどのゾーンに入るかどの方法を用いて判断したか判断する。精密法が使われていなければ、アルゴリズムはステップ1203に戻り、

10

20

30

40

50

精密法を用いて、結果が良くなるか調べる。精密法がすでに使われている場合、 $t h 2'$ が正しく設定されていないことを意味し、 $\max d(f_{FL}, p, f_0)$ と等しい新しい値に調整しなければならない。次に、アルゴリズムは、図 12 のステップ 1300 に進む。

【0048】

図 13 を参照して、フィンガープリント法（精密法又は低精密度法）の最終的選択は調整された閾値により決定される。

【0049】

本発明の方法は、自動複製削除エージェントの一部として実施できる。複製削除エージェントは、例えばユーザのフォトアルバムを掃除するためのスタンドアロンツールとして用いることができる。これは図 14 に示した。フォトデータベース中のすべての画像のチェックサム及び/又はフィンガープリントが計算され、チェックサム/フィンガープリントデータベース 1407 に格納される。そして、複製削除エージェント 1402 は、複製削除ポリシーファイル 1408 とチェックサム/フィンガープリントデータベース 1407 とに含まれる情報を用いて、及び特許文献 1 に記載されたタギングアルゴリズム（tagging algorithm）を用いて、（接続 1401 を介して複製削除エージェント 1402 に接続された）画像コレクション 1400 中の複製画像と一意的画像とを特定する。最後に、複製画像が画像コレクション 1400 から削除され（ゴミ箱 1404 への接続 1403 で示した）、一意的画像は残され、チェックサム/フィンガープリントデータベース 1407 が接続 1405 により更新される。

【0050】

図 15 は、本発明を実施する複製削除エージェント 1402 の自律モードを示す。このモードでは、画像コレクション 1400 は（ユーザの認知に応じた）複製を有さないように、管理される。ユーザが本発明を実施する複製削除エージェントに候補画像 1402 を送ると、この情報と、複製削除ポリシーファイル 1406 とチェックサム及びフィンガープリントデータベース 1407 とに格納された情報とにより、候補画像のフィンガープリント及び/又はチェックサムが計算される。複製削除エージェント 1402 は、候補画像が画像コレクション 1400 に加えられるか、又は破棄されるか（ゴミ箱 1404）決定する。チェックサム/フィンガープリントデータベース 1407 は適宜更新される。

【0051】

代替的に、本発明の方法は、デジタルアセットマネジメント（DAM）フレームワークにおいて実施される複製削除エージェントの一部である。このフレームワークでは、本発明を実施する複製削除エージェントは、ユーザが規定したポリシーとユーザ認知とを適用することにより、DAM フレームワーク中の画像コレクションを複製画像が無い状態に保つのに使われる。

【0052】

図 16 は、本発明を実施する装置の一例を示す図である。

装置 1600 は、デジタルデータ・アドレスバス 1614 により相互接続された次のコンポーネントを有する：

- 処理ユニット 1611（又は CPU（Central Processing Unit））；

- 不揮発メモリ NVM 1610；

- 揮発性メモリ VM 1620；

- 装置 1600 のコンポーネント間の動作の同期を取るための、及びその他のタイミングを取るための基準クロック信号を供給するクロックユニット 1612；

- 接続 1615 を介してネットワークに接続された他の装置に、装置 1600 の相互接続をするネットワークインタフェース 1613；

- 例えば、ユーザ認知に応じて変形画像を分類するステップ中に画像を提示するために、コネクション 1616 に接続されたレンダリング装置を介してユーザに画像を提示するグラフィックスインタフェース 1617。

【0053】

留意点として、メモリ 1610 と 1620 の説明で使われる「レジスタ」との用語は、上記のメモリのそれぞれの、あるバイナリデータを格納できる低容量メモリゾーンと、実行可能プログラムや全データセットを格納できる高容量メモリゾーンも指す。

【0054】

処理ユニット 1611 は、マイクロプロセッサ、カスタムチップ、専用（マイクロ）コントローラなどとして実施できる。不揮発メモリ NVM 1610 は、ハードディスクドライブ、不揮発ランダムアクセスメモリ、EPROM（Erasable Programmable ROM）などの不揮発メモリの任意の形体で実施できる。不揮発メモリ NVM 1610 は、特に、本発明による方法を含む実行可能プログラムを表すプログラムを保持するレジスタ 16101 を有する。電源を入れると、処理ユニット 1611 は、NVM レジスタ 16101 に含まれる命令をロードして、それを VM レジスタ 16201 にコピーして、実行する。

VM メモリ 1620 は特に次のものを含む：

- NVM レジスタ 16101 のプログラム「prog」のコピーを含むレジスタ 16201 ；
- 本発明の方法の実行中に用いる読み書きデータを含むレジスタ 16202 。

【0055】

装置 1600 などの装置は、本発明の方法の実施に適した装置である。

【0056】

装置 1600 は、同じ基準画像に基づく複数の変形画像のセットをユーザに提供する手段（例えば、グラフィックスインタフェース 1617、及び / 又は予め計算された変形画像のセットを提供する画像データベース、及び / 又は変形画像を計算する CPU 1611 などの計算手段）と、基準画像に対する変形画像の類似性のユーザ認知に応じて、各々が基準画像に対して異なるフィンガープリント距離を関連付けられた変形画像を異なる画像セットに分類する手段（例えば、CPU 1611、メモリ 1620）と、ユーザによる分類から、フィンガープリント距離ゾーン内の決定された画像セットの境界を定める少なくとも 1 つのフィンガープリント距離を決定する手段（例えば、CPU 1611）と、画像コレクション中の画像 i と他の $n - 1$ 個の画像の各々との間のフィンガープリント距離を決定する手段（1611）と、決定されたフィンガープリント距離により前記フィンガープリント距離ゾーンの 1 つに、他の $n - 1$ 個の画像の各々を分類する手段（1611、1620）とを有する。

【0057】

装置 1600 の一変形実施形態では、前記装置は、さらに、動作を決定されたフィンガープリント距離ゾーンの各々に関連付ける手段（1611、1620）と、フィンガープリント距離ゾーンの 1 つに分類された各画像のフィンガープリント距離ゾーンに関連付けられた動作を実行する手段（1611、1620）とを有する。

【0058】

異なる変形実施形態を組み合わせ、有利な変形実施形態を較正してもよい。

【0059】

図 16 に示したものの以外の装置アーキテクチャも可能であり、本発明の方法と互換性がある。特に、変形実施形態によると、本発明は、純粋なハードウェアとして実施でき、例えば、専用コンポーネントの形態で（例えば、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）、FPGA（Field-Programmable Gate Array）又は VLSI（Very Large Scale Integration）として）、または装置に組み込まれた複数の電子コンポーネントの形態で、またはハードウェアコンポーネントとソフトウェアコンポーネントの組合せの形態で、例えばコンピュータ中の専用電子カードとして、実施できる。

【0060】

図 17 は、画像の幾何学的歪みを示す図である。図 17a は画像回転を表す：画像 1700 は回転され、変形画像 1701 を構成する。図 17b はシフト歪みを表す：画像 1700 はシフトされ、変形画像 1702 を構成する。図 17c はスケーリング歪みを表す：画像 1703 はスケーリングされ、変形画像 1703 を構成する。前述の幾何学的歪みモデルを参照して、オリジナル画像の点 (x, y) は、変形後、座標 (x', y') を有す

る。各変形画像に対して、画像の点の (x, y) 座標の再配置は、回転された画像の対応 h_{ij} パラメータ（例えば、 h_{10} 、 h_{11} 、 h_{20} 及び h_{21} の具体的な値）の値により特徴付けできる。もちろん、変形画像では複数のタイプの画像歪み（例えば、スケーリングと回転）を組み合わせてもよい。

図18は、フィンガープリント距離の決定に使えるベクトル R_n （フィンガープリント）の通常のノルムを示す図である。説明を明りょうにするため、ここでは $n = 2$ とする。

【0061】

有用なベクトルノルムのクラスは次式で定義される p -ノルムである：

$||$

$$||x||^p = (|x_1|^p + \dots + |x_n|^p)^{1/p}, \text{ where } p \geq 1 \text{ and } X \in \mathbb{R}^n.$$

10

$p = 1$ の場合、このノルムはハミルトン距離として知られている。図18では、この距離は、 $||x||^1 = h_{00}(1805) + h_{11}(1806)$ として計算される。

$p = 2$ の場合、このノルムはユークリッド距離として知られている。図18では、この処理は、 $||x||^2 = (|h_{00}|^2 + |h_{11}|^2)^{1/2}$ として計算され、ライン1804で表される。

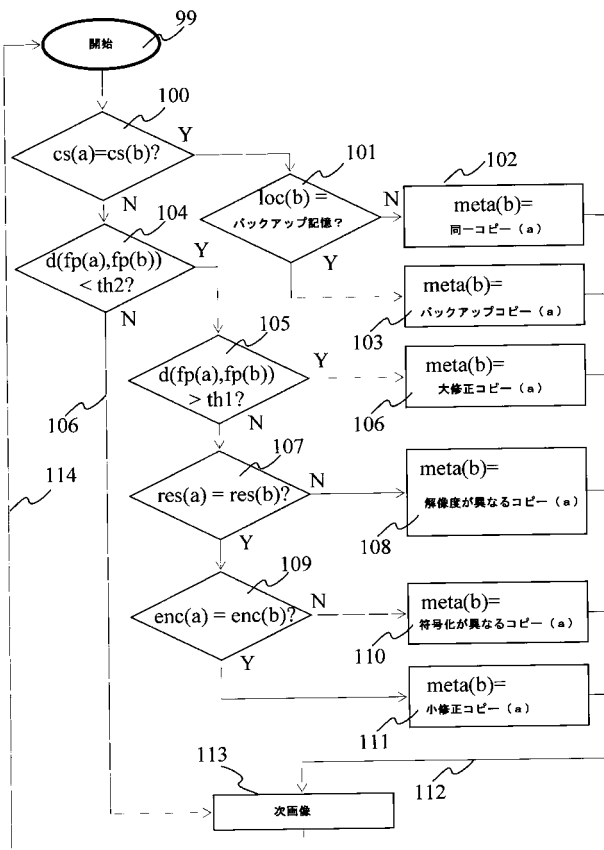
最後に $p = \infty$ の場合、図18では、この距離は、 $||x|| = \max(|h_{00}|, |h_{11}|)$ として計算される。

【0062】

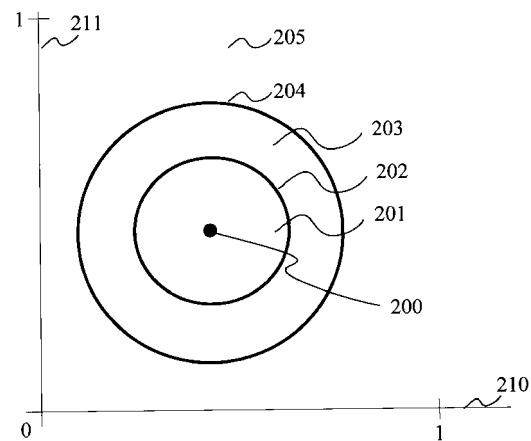
本発明の方法は、特許文献1に記載されているようにメタデータタグの関連付けにより、画像コレクションの自動的管理をする方法で有利に用いることができる。図1を参照して説明したように、本発明の方法により、特許文献1により後で利用できる、どのメタデータタグを画像コレクションのどの画像に関連付け、メタデータタグのタイプの関数として動作を関連付けるか決定する、閾値を設定できる。

20

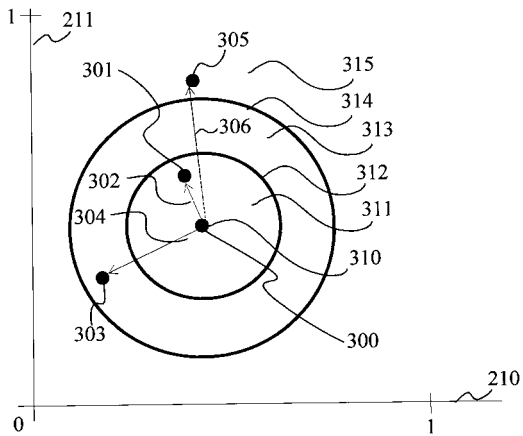
【図1】



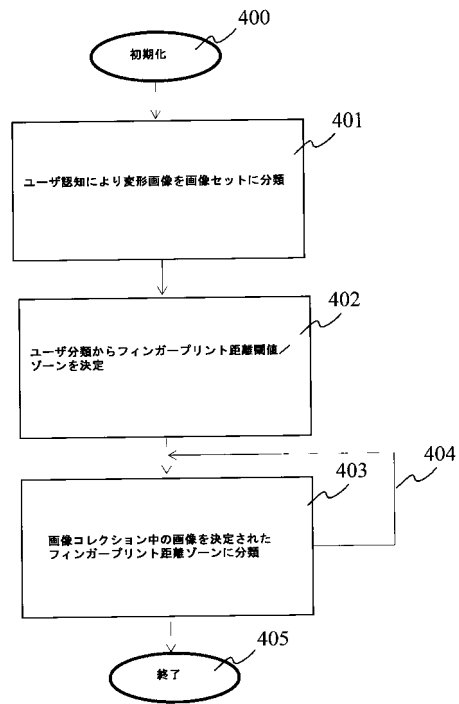
【図2】



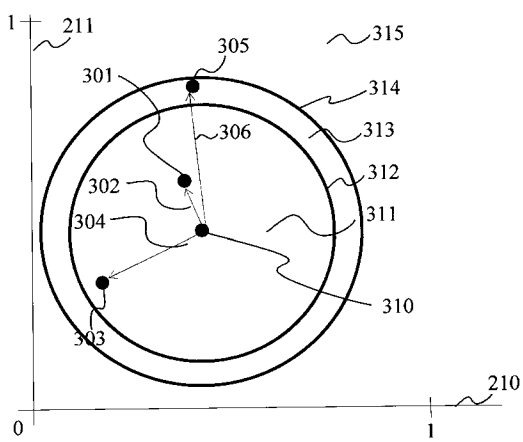
【図 3】



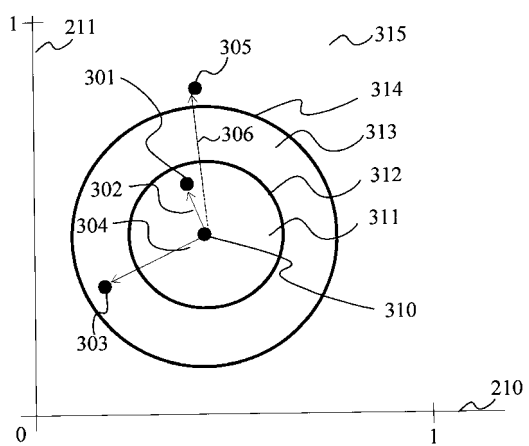
【図 4】



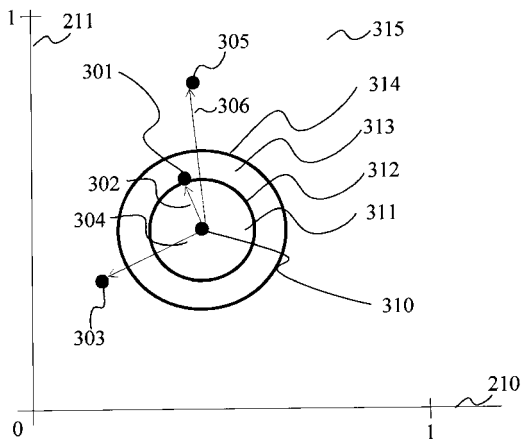
【図 5】



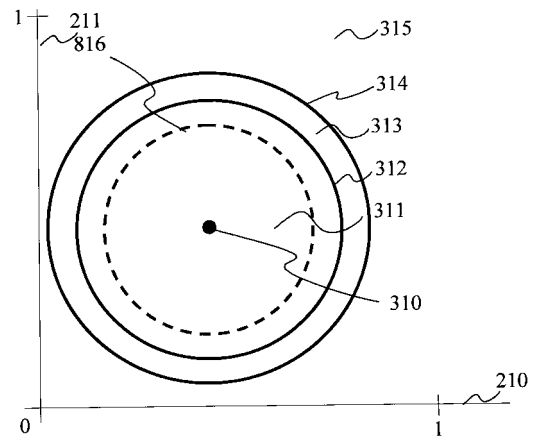
【図 6】



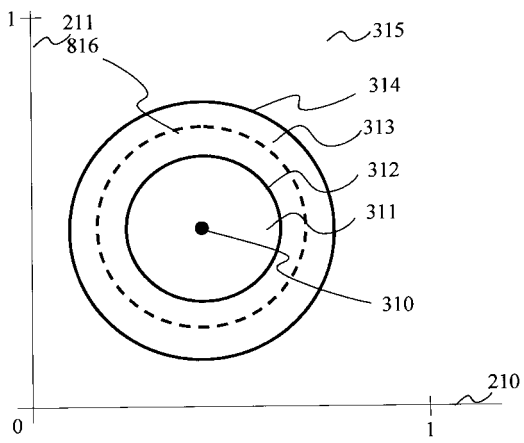
【図 7】



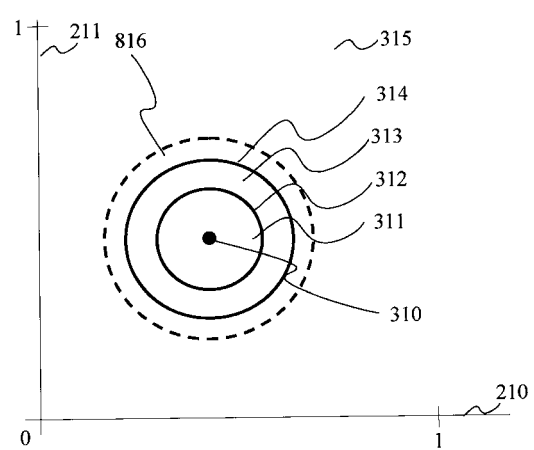
【図 8】



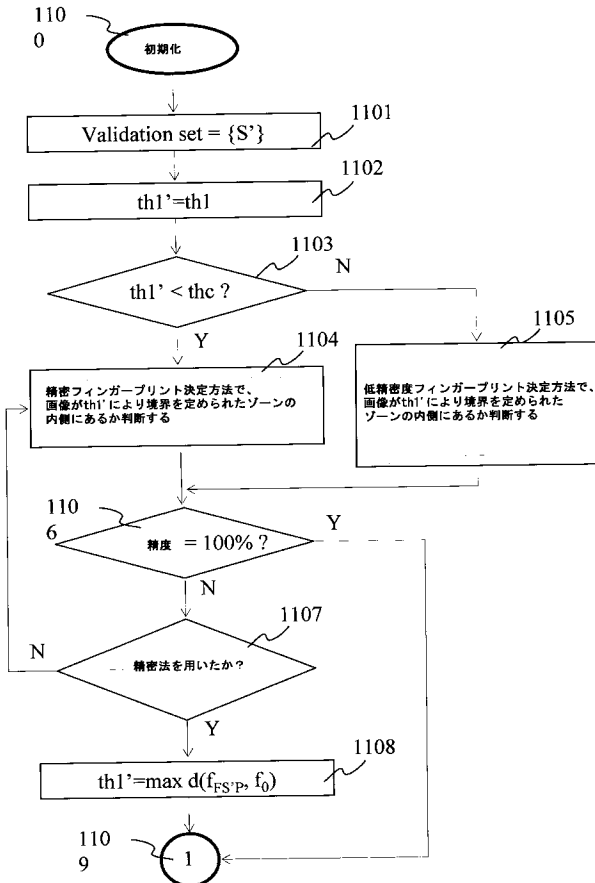
【図 9】



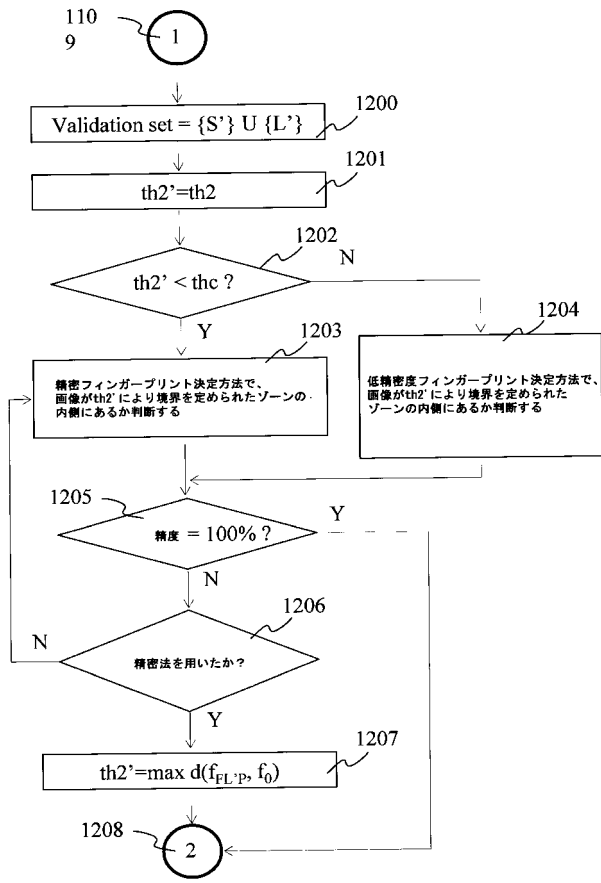
【図 10】



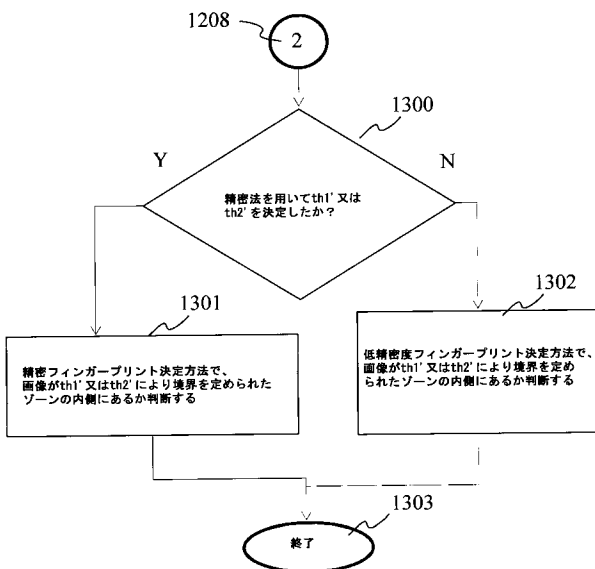
【図 1 1】



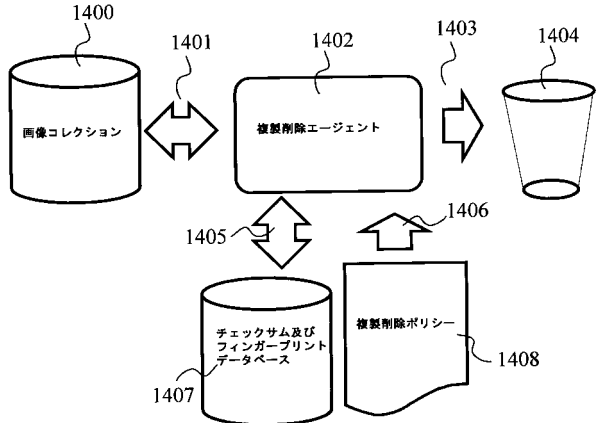
【図 1 2】



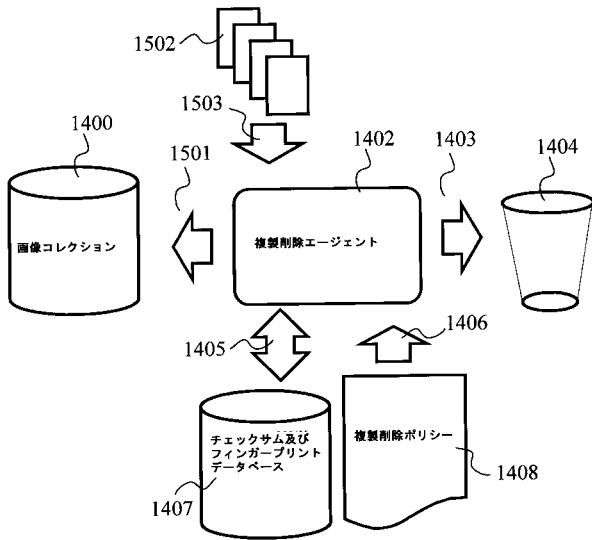
【図 1 3】



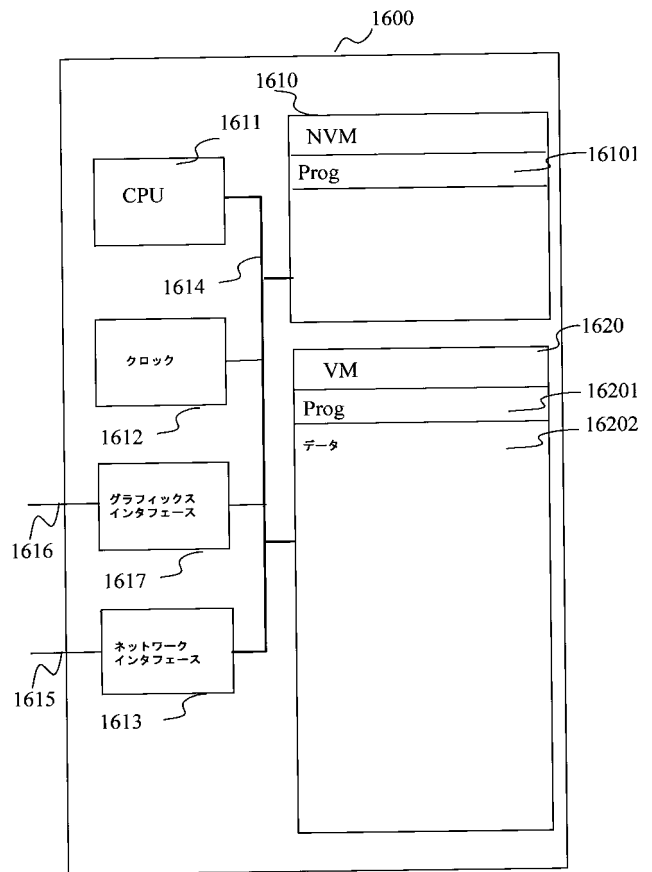
【図 1 4】



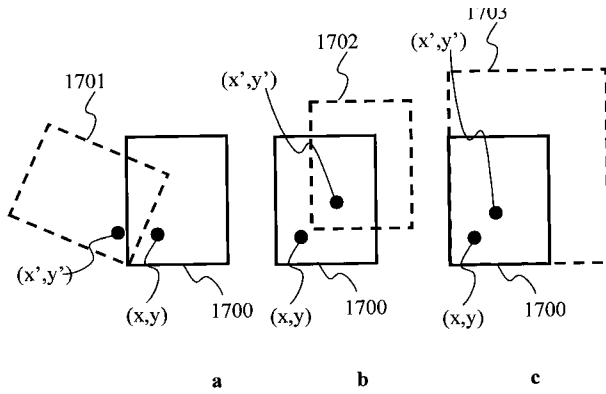
【図 15】



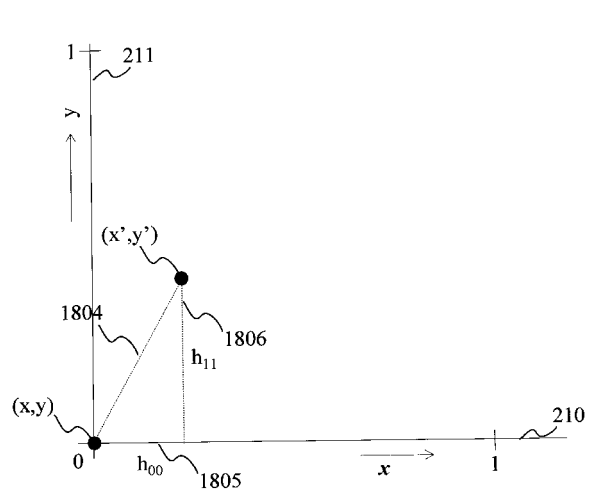
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 ルイ モンタルボ

フランス国 1 7 6 1 6 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ アヴェニュー・ド・シャン
・ブラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディ
ー・フランス

(72)発明者 セルジュ デフランス

フランス国 1 7 6 1 6 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ アヴェニュー・ド・シャン
・ブラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディ
ー・フランス

(72)発明者 レミ ジェンドロット

フランス国 1 7 6 1 6 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ アヴェニュー・ド・シャン
・ブラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディ
ー・フランス

(72)発明者 フレデリック ルフェヴル

フランス国 1 7 6 1 6 エフ - 3 5 5 7 6 セゾン・セヴィニエ アヴェニュー・ド・シャン
・ブラン ザック・ド・シャン・ブラン シー・エス 9 7 5 テクニカラー・アールアンドディ
ー・フランス

F ターム(参考) 5B050 EA04 EA12 EA13 EA18 FA19 GA08

【外国語明細書】
2013134781000001.pdf