

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4554547号
(P4554547)

(45) 発行日 平成22年9月29日(2010.9.29)

(24) 登録日 平成22年7月23日(2010.7.23)

| | | | | | |
|--------------|-------|-----------|------|-------|------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| HO4N | 1/46 | (2006.01) | HO4N | 1/46 | Z |
| GO6T | 1/00 | (2006.01) | GO6T | 1/00 | 340A |
| HO4N | 1/60 | (2006.01) | GO6T | 1/00 | 510 |
| HO4N | 5/232 | (2006.01) | HO4N | 1/40 | D |
| | | | HO4N | 5/232 | Z |

請求項の数 11 (全 18 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-99580 (P2006-99580) | (73) 特許権者 | 306037311 |
| (22) 出願日 | 平成18年3月31日(2006.3.31) | | 富士フイルム株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-274526 (P2007-274526A) | | 東京都港区西麻布2丁目26番30号 |
| (43) 公開日 | 平成19年10月18日(2007.10.18) | (74) 代理人 | 100104156 |
| 審査請求日 | 平成20年7月16日(2008.7.16) | | 弁理士 龍華 明裕 |
| | | (72) 発明者 | 傅 杭 |
| | | | 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 |
| | | | 富士写真フイルム株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 榎本 淳 |
| | | | 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 |
| | | | 富士写真フイルム株式会社内 |
| | | (72) 発明者 | 松下 尚史 |
| | | | 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 |
| | | | 富士写真フイルム株式会社内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出部と、

前記検出閾値を用いて、前記予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出部と、

前記赤目候補検出部が検出した赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、前記金目候補検出部が検出した金目候補に前記予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正部と

前記検出閾値よりR成分のレベルが高い赤目分離閾値を用いて、前記赤目候補検出部が検出した赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断する赤目金目分離部と、

前記赤目金目分離部が金目であると判断した赤目候補の色を、前記赤目金目分離部が赤目であると判断する色に変換する金目変換部と、

を備え、

前記赤目金目修正部は、前記赤目金目分離部が赤目であると判断した赤目候補と、前記赤目金目分離部が金目であると判断して前記金目変換部によって色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施す画像処理装置。

【請求項2】

赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色

10

20

の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出部と、

前記検出閾値を用いて、前記予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出部と、

前記赤目候補検出部が検出した赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、前記金目候補検出部が検出した金目候補に前記予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正部と、

前記検出閾値よりG成分のレベル、またはR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値が高い金目分離閾値を用いて、前記金目候補検出部が検出した金目候補が予め定められた金目および赤目のいずれであるかを判断する金目赤目分離部と、

前記金目赤目分離部が金目であると判断した赤目候補の色を、前記金目赤目分離部が赤目であると判断する色に変換する金目変換部と

を備え、

前記赤目金目修正部は、前記金目変換部によって色に変換された赤目候補に赤目修正処理を施す画像処理装置。

【請求項3】

前記赤目金目修正部は、前記金目赤目分離部が赤目であると判断した赤目候補と、前記金目赤目分離部が金目であると判断して前記金目変換部によって色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施す

請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記検出閾値よりR成分のレベルが高い赤目分離閾値を用いて、前記赤目候補検出部が検出した赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断する赤目金目分離部と、

前記赤目金目分離部または前記金目赤目分離部が金目であると判断する金目の輝度に対応づけて色の変換量を格納した理想赤目変換値格納部と、

前記赤目金目分離部が金目であると判断した金目の輝度を取得する輝度取得部とを更に備え、

前記金目変換部は、前記輝度取得部が取得した輝度に対応づけて前記理想赤目変換値格納部が格納している色の変換量を用いて、前記赤目金目分離部または前記金目赤目分離部が金目と判断した赤目候補の色を、前記赤目金目分離部または前記金目赤目分離部が赤目

であると判断する色に変換する

請求項2に記載の画像処理装置。

【請求項5】

前記予め定められた赤色の色範囲は、前記予め定められた金色の色範囲よりG成分およびB成分のレベルに対するR成分のレベルが高い

請求項1から請求項4のいずれか1つに記載の画像処理装置。

【請求項6】

前記予め定められた金色の色範囲は、前記予め定められた赤色の色範囲よりR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値が大きい

請求項1から請求項5のいずれか1つに記載の画像処理装置。

【請求項7】

赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出段階と、

前記検出閾値を用いて、前記予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出段階と、

前記赤目候補検出段階において検出された赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、前記金目候補検出段階において検出された金目候補に前記予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正段階と

前記検出閾値よりR成分のレベルが高い赤目分離閾値を用いて、前記赤目候補検出段階

10

20

30

40

50

で検出された赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断する赤目金目分離段階と、

前記赤目金目分離段階で金目であると判断された赤目候補の色を、前記赤目金目分離段階で赤目であると判断される色に変換する金目変換段階と

を備え、

前記赤目金目修正段階では、前記赤目金目分離段階で赤目であると判断された赤目候補と、前記赤目金目分離段階で金目であると判断され前記金目変換段階で色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施す画像処理方法。

【請求項 8】

赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出段階と、

前記検出閾値を用いて、前記予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出段階と

、

前記赤目候補検出段階で検出された赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、前記金目候補検出段階で検出された金目候補に前記予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正段階と、

前記検出閾値より G 成分のレベル、または R 成分、G 成分、および B 成分のレベルの平均値が高い金目分離閾値を用いて、前記金目候補検出段階で検出された金目候補が予め定められた金目および赤目のいずれであるかを判断する金目赤目分離段階と、

前記金目赤目分離段階で金目であると判断された赤目候補の色を、前記金目赤目分離段階で赤目であると判断される色に変換する金目変換段階と

を備え、

前記赤目金目修正段階では、前記金目変換段階で色に変換された赤目候補に赤目修正処理を施す画像処理方法。

【請求項 9】

前記赤目金目修正段階では、前記金目赤目分離段階で赤目であると判断された赤目候補と、前記金目赤目分離段階で金目であると判断され前記金目変換段階で色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施す

請求項 8 に記載の画像処理方法。

【請求項 10】

前記検出閾値より R 成分のレベルが高い赤目分離閾値を用いて、前記赤目候補検出段階で検出された赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断する赤目金目分離段階と、

前記赤目金目分離段階で金目である判断された金目の輝度を取得する輝度取得段階と、を更に備え、

前記金目変換段階では、金目の輝度に対応づけて色の変換量を格納する理想赤目変換値格納部を参照して、前記輝度取得段階で取得された輝度に対応づけて前記理想赤目変換値格納部が格納している色の変換量を用いて、前記赤目金目分離段階または前記金目赤目分離段階で金目と判断された赤目候補の色を、前記赤目金目分離段階または前記金目赤目分離段階で赤目であると判断される色に変換する

請求項 8 に記載の画像処理方法。

【請求項 11】

請求項 7 から請求項 10 のいずれか 1 つに記載の画像処理方法が備える各段階をコンピュータに実行させるための画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラムに関する。特に、本発明は、金目に対して金目修正処理を施す画像処理装置、画像処理方法、および画像処

10

20

30

40

50

理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

撮像時にストロボを用いる場合には、人物の瞳孔が赤色に写る赤目現象または金色に写る金目現象が起こる場合がある。赤目現象または金目現象が発生すると、撮像された被写体の写り栄えがよいとはいえないので、これら赤目または金目を、自然な瞳孔の色に修正する様々な画像処理方法が提案されている。例えば、ユーザに色調不良となった目の画像を含む処理対象領域を指定させ、指定された処理対象領域の色相、彩度、および明度から得られる色の値に基づいて、目の瞳部分に赤目修正処理を施す方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。また、撮像した画像にストロボ情報、E_v値、シャッター速度、および絞り値等の撮影情報を付加しておき、赤目が発生している可能性があるると判断された画像についてだけ赤目修正処理を施す方法が提案されている（例えば、特許文献4参照。）。

10

【0003】

なお、画像から人物の顔が含まれる候補領域を抽出した後に、抽出した候補領域を複数の小領域に分割して、複数の小領域の特徴量を予め設定した顔領域パターンと照合することにより顔領域を抽出する方法（例えば、特許文献2参照。）、画像から人物の顔領域を抽出して、抽出した顔領域の色の濃度が所定の閾値に対応する場合に、人物の胴体の候補となる領域を抽出して、顔、または胴体の領域の濃度および彩度を用いて顔領域の確度（抽出した領域が顔画像であること確からしさ）を評価することにより、顔領域を抽出する方法（例えば、特許文献3参照。）、および画像から複数の顔候補領域を抽出して、抽出した複数の顔候補領域の重複度から確度を評価して顔領域を抽出する方法が提案されている（例えば、特許文献5参照。）。

20

【特許文献1】特開2000-76427号公報

【特許文献2】特開2000-137788号公報

【特許文献3】特開2000-148980号公報

【特許文献4】特開2004-145287号公報

【特許文献5】特開2000-149018号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載の発明、および特許文献4に記載の発明においては、画像に含まれる目が赤目であるか金目であるかの区別をせずに、赤目および金目の双方に対して同一の赤目修正処理を施す。したがって、特許文献1に記載の発明、および特許文献4に記載の発明においては、赤目修正処理を施した金目部分の色が自然な瞳の色とはならず、画像を觀賞したユーザに違和感を覚えさせる場合がある。

【0005】

そこで本発明は、上記課題を解決することができる画像処理装置、画像処理方法、および画像処理プログラムを提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明の第1の形態においては、画像処理装置であって、赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出部と、検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出部と、赤目候補検出部が検出した赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、金目候補検出部が検出した金目候補に予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正部とを備える。

50

【0007】

また、予め定められた赤色の色範囲は、予め定められた金色の色範囲よりG成分およびB成分のレベルに対するR成分のレベルが高くてもよく、または、予め定められた金色の色範囲は、予め定められた赤色の色範囲よりR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値が大きくてもよい。また、G成分およびB成分の少なくとも一方のレベルに対するR成分のレベルの割合が、検出閾値より高い赤目分離閾値を用いて、赤目候補検出部が検出した赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断する赤目金目分離部を更に備え、赤目金目修正部は、赤目金目分離部が赤目であると判断した赤目候補に赤目修正処理を施す赤目修正部と、赤目金目分離部が金目であると判断した赤目候補に金目修正処理を施す金目修正部とを有してもよい。

10

【0008】

また、検出閾値よりG成分のレベル、またはR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値が高い金目分離閾値を用いて、金目候補検出部が検出した金目候補が予め定められた金目および赤目のいずれであるかを判断する金目赤目分離部を更に備え、赤目金目修正部は、金目赤目分離部が赤目であると判断した赤目候補に赤目修正処理を施す赤目修正部と、金目赤目分離部が金目であると判断した赤目候補に金目修正処理を施す金目修正部とを有してもよい。そして、検出閾値よりR成分のレベルが高い赤目分離閾値を用いて、赤目候補検出部が検出した赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断する赤目金目分離部と、赤目金目分離部が金目であると判断した赤目候補の色を、赤目金目分離部が赤目であると判断する色に変換する金目変換部とを更に備え、赤目金目修正部は、金目変換部によって色に変換された赤目候補に赤目修正処理を施してもよい。

20

【0009】

更に、赤目金目修正部は、赤目金目分離部が赤目であると判断した赤目候補と、赤目金目分離部が金目であると判断して金目変換部によって色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施してもよい。また、検出閾値よりG成分のレベル、またはR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値が高い金目分離閾値を用いて、金目候補検出部が検出した金目候補が予め定められた金目および赤目のいずれであるかを判断する金目赤目分離部と、金目赤目分離部が金目であると判断した赤目候補の色を、金目赤目分離部が赤目であると判断する色に変換する金目変換部とを更に備え、赤目金目修正部は、金目変換部によって色に変換された赤目候補に赤目修正処理を施してもよい。

30

【0010】

また、赤目金目修正部は、金目赤目分離部が赤目であると判断した赤目候補と、金目赤目分離部が金目であると判断して金目変換部によって色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施してもよい。そして、赤目金目分離部または金目赤目分離部が金目であると判断する金目の輝度に対応づけて色の変換量を格納した理想赤目変換値格納部と、赤目金目分離部が金目であると判断した金目の輝度を取得する輝度取得部とを更に備え、金目変換部は、輝度取得部が取得した輝度に対応づけて理想赤目変換値格納部が格納している色の変換量を用いて、赤目金目分離部または金目赤目分離部が金目と判断した赤目候補の色を、赤目金目分離部または金目赤目分離部が赤目であると判断する色に変換してもよい。

40

【0011】

また、本発明の第2の形態においては、画像処理方法であって、赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出段階と、検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出段階と、赤目候補検出段階において検出された赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、金目候補検出段階において検出された金目候補に予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正段階とを備える。

【0012】

50

また、本発明の第3の形態においては、画像に含まれる赤目候補に赤目修正処理、および画像に含まれる金目候補に金目修正処理を施す画像処理装置用の画像処理プログラムであって、画像処理装置を、赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を画像から検出する赤目候補検出部、検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲と重複しない予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する金目候補検出部、赤目候補検出部が検出した赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施し、金目候補検出部が検出した金目候補に予め定められた赤目修正処理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す赤目金目修正部として機能させる。

【0013】

なお、上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となりうる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、画像に含まれる赤目と金目とを検出して、赤目に対して赤目修正処理を施すと共に、金目に対して金目修正処理を施すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態は特許請求の範囲にかかる発明を限定するものではなく、また実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0016】

図1は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置10の機能構成の一例を示す。画像処理装置10は、画像入力部100、検出ユニット200、分離ユニット300、修正ユニット400、および出力部500を備える。また、検出ユニット200は、赤目候補検出部210および金目候補検出部220を有する。そして、分離ユニット300は、赤目金目分離部310、金目赤目分離部320、および輝度取得部330を有する。更に、修正ユニット400は、金目変換部410、理想赤目変換値格納部420、および赤目金目修正部430を有する。また、赤目金目修正部430は、赤目修正部432および金目修正部434を含む。本実施形態に係る画像処理装置10は、画像に含まれる赤目と金目とを検出して、検出した赤目および金目に対して赤目修正処理および金目修正処理を施すことを目的とする。

【0017】

画像入力部100は、画像を外部から入力する。画像入力部100は、写真、および紙媒体等に印刷された画像を読み取ることにより画像を画像データとして外部から入力する。また、画像入力部100は、半導体メモリ等の記憶媒体、または、LAN、およびインターネット等のネットワークを介して画像データを入力してよい。画像入力部100は入力した画像データを、検出ユニット200に供給する。

【0018】

検出ユニット200が有する赤目候補検出部210は、赤色と金色とを区別する検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる色の領域である赤目候補を、画像入力部100から受け取った画像から検出する。ここで、予め定められた赤色の色範囲は、予め定められた金色の色範囲よりG成分およびB成分のレベルに対するR成分のレベルが高い赤色の色範囲であってよい。なお、赤色の色範囲は、画像に含まれる赤目を確実に検出することができる範囲に設定してよい。また、赤目候補検出部210は、機械学習により赤色の色範囲を設定してもよい。更に、赤目候補検出部210は、予め定められた色範囲の色を有する、所定形状および大きさの赤目のテンプレート画像を用いてマッチングすることにより赤目候補を画像から探索してもよい。

【0019】

ここで、赤目候補検出部210は、赤目を探索するときには、複数の種類のパラメータ

10

20

30

40

50

に基づいて赤目を探索してよい。例えば、赤目候補検出部 210 は、赤目の探索条件として、赤目検出をするときに用いる複数の異なる大きさの赤目のテンプレート画像、複数の異なる形状を有する赤目のテンプレート画像、複数の異なる種類の色相を有する赤目のテンプレート画像を用いて赤目候補を検出してよい。また、赤目候補検出部 210 は、赤目のテンプレート画像を画像上で予め定められたピッチ幅で移動させてよい。赤目候補検出部 210 は、赤目のテンプレート画像を画像上で移動させるときの複数の異なるピッチ幅、および赤目のテンプレート画像を画像上で移動させるときの複数の異なる移動開始一等相关する情報を予め有していてもよい。例えば、赤目候補検出部 210 は、複数のパラメータを順次変化させて、画像内から赤目候補を検出してよい。

【0020】

具体的には、赤目候補検出部 210 は、第 1 のパラメータを用いて、画像内の赤目を探索して赤目候補の検出を試みる。赤目候補検出部 210 は、第 1 のパラメータを用いて赤目候補を検出できなかった場合には、第 1 のパラメータを第 2 のパラメータに変更して赤目候補の検出を試みる。例えば、赤目候補検出部 210 は、画像内において赤目のテンプレート画像を第 1 の画素ピッチで探索位置を移動させながら赤目を探索して、赤目候補を検出する。赤目候補検出部 210 は、第 1 の画素ピッチで赤目候補を検出できなかった場合には、第 1 の画素ピッチとは異なる第 2 の画素ピッチで赤目のテンプレート画像を移動させながら赤目候補を検出する。赤目候補検出部 210 は、赤目候補が検出されるまで、画素ピッチを順次変更して赤目のテンプレート画像を移動させてもよい。なお、赤目候補検出部 210 は、第 1 の画素ピッチで探索した探索位置と、第 2 の画素ピッチで探索する探索位置とが重複することがない画素ピッチを用いてよい。

【0021】

また、赤目候補検出部 210 は、検出した複数の赤目候補の位置が、顔に含まれるか否かを判断してもよい。具体的には、赤目候補検出部 210 は、検出した赤目候補の周囲に顔が存在するか否かを検出する。例えば、顔に含まれる、眉、鼻、口、耳、ひげ、および顔の輪郭等の各部位の位置と、赤目候補との位置関係に基づいて、赤目候補が顔の中で目に相当する位置に存在しているか否かを判断する。また、赤目候補検出部 210 は、検出した赤目候補の周囲に存在する被写体の画像を回転させて、当該被写体の画像が対称的な形を有している場合に当該被写体の画像が顔の画像であると判断してもよい。更に、赤目候補検出部 210 は、画像から顔領域を抽出して、赤目候補が抽出した顔領域の中で目に相当する位置に存在しているか否かを判断してもよい。そして、赤目候補検出部 210 は、顔の中の目の位置に存在すると判断された赤目候補を、赤目修正対象である赤目候補として選択してよい。赤目候補検出部 210 は、検出した赤目候補の画像に対する位置を示す情報、および検出した赤目候補の色を示す情報を画像に対応づけて、分離ユニット 300 に供給する。

【0022】

検出ユニット 200 が有する金目候補検出部 220 は、赤目候補検出部 210 が用いた検出閾値を用いて、予め定められた赤色の色範囲と重複しない、予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域である金目候補を画像から検出する。ここで、予め定められた金色の色範囲は、予め定められた赤色の色範囲より R 成分、G 成分、および B 成分のレベルの平均値が大きい色範囲であってよい。また、予め定められた金色の色範囲は、予め定められた赤色の色範囲に比べて、R 成分、G 成分、および B 成分のレベルのバランスに偏りが無い色範囲であってよい。なお、金色の色範囲は、画像に含まれる金目を確実に検出することができる範囲に設定してよい。また、金目候補検出部 220 は、機械学習により金色の色範囲を設定してもよい。更に、金目候補検出部 220 は、予め定められた色範囲の色を有する、所定形状および大きさの金目のテンプレート画像を用いてマッチングすることにより金目候補を画像から探索してもよい。

【0023】

なお、上記説明における赤目候補検出部 210 の場合と同様にして、金目候補検出部 220 は、金目を探索するときには、複数の種類のパラメータに基づいて金目を探索してよ

10

20

30

40

50

い。例えば、赤目候補検出部 2 1 0 と同様にして、金目候補検出部 2 2 0 は、第 1 のパラメータを用いて画像内の金目を探索して金目候補の検出を試みる。続いて、金目候補検出部 2 2 0 は、第 1 のパラメータとは異なる第 2 のパラメータを用いて画像内の金目を探索して金目候補の検出を試みてよい。また、金目候補検出部 2 2 0 は、検出した複数の金目候補の位置が顔に含まれるか否かを、上記説明における赤目候補検出部 2 1 0 と同様にして判断してもよい。即ち、金目候補検出部 2 2 0 は、検出した金目候補の周囲に顔が存在するか否かを判断して、検出した金目候補が顔の領域の目に相当する位置に存在するか否かを判断してよい。また、金目候補検出部 2 2 0 は、画像から顔領域を抽出して、金目候補が抽出した顔領域の中の目に相当する位置に存在するか否かを判断してもよい。金目候補検出部 2 2 0 は、検出した金目候補の画像に対する位置を示す情報、および検出した金目候補の色を示す情報を画像に対応づけて、分離ユニット 3 0 0 に供給する。

10

【 0 0 2 4 】

分離ユニット 3 0 0 が有する赤目金目分離部 3 1 0 は、G 成分および B 成分の少なくとも一方のレベルに対する R 成分のレベルの割合が、赤目候補検出部 2 1 0 が有する検出閾値より高い赤目分離閾値を用いて、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が予め定められた赤目または金目のいずれであるかを判断する。また、赤目金目分離部 3 1 0 は、赤目候補検出部 2 1 0 が有する検出閾値より R 成分のレベルが高い赤目分離閾値を用いて、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が予め定められた赤目および金目のいずれであるかを判断してもよい。赤目金目分離部 3 1 0 は、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が赤目または金目のいずれであるかを判断した結果を修正

20

【 0 0 2 5 】

また、赤目金目分離部 3 1 0 は、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が含む画素の R 成分、G 成分、および B 成分のレベルの平均値の和に対する G 成分のレベルの平均値の割合を示す第 1 特徴量、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が含む画像の R 成分のレベルの平均値を示す第 2 特徴量、または、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が含む画素の R 成分のレベルの分散を示す第 3 特徴量のうちの少なくとも 1 つの特徴量に基づいて、赤目候補検出部 2 1 0 において検出された赤目候補が赤目または金目のいずれであるかを判断してよい。

【 0 0 2 6 】

より具体的には、赤目金目分離部 3 1 0 は、第 1 特徴量が予め定められた第 1 分離閾値よりも大きく、かつ、第 2 特徴量が予め定められた第 2 分離閾値よりも大きい場合に、赤目候補検出部 2 1 0 が検出した赤目候補が金目であると判断してよい。また、赤目金目分離部 3 1 0 は、第 1 特徴量が予め定められた第 1 分離閾値よりも小さく、かつ、第 3 特徴量が予め定められた第 3 分離閾値よりも小さい場合に、赤目候補検出部 2 1 0 が検出した赤目候補が金目であると判断してよい。更に、赤目金目分離部 3 1 0 は、第 1 特徴量が予め定められた第 1 分離閾値よりも大きく、第 2 特徴量が予め定められた第 2 分離閾値よりも小さく、かつ、第 3 特徴量が予め定められた第 3 分離閾値よりも小さい場合に、赤目候補検出部 2 1 0 が検出した赤目候補が金目であると判断してよい。

30

【 0 0 2 7 】

また、赤目金目分離部 3 1 0 は、第 1 特徴量が予め定められた第 1 分離閾値よりも小さく、かつ、第 3 特徴量が予め定められた第 3 分離閾値よりも大きい場合に、赤目候補検出部 2 1 0 が検出した赤目候補が赤目であると判断してもよい。そして、赤目金目分離部 3 1 0 は、第 1 特徴量が予め定められた第 1 分離閾値よりも大きく、かつ、第 2 特徴量が予め定められた第 2 分離閾値よりも小さく、かつ、第 3 特徴量が予め定められた第 3 分離閾値よりも大きい場合に、赤目候補検出部 2 1 0 が検出した赤目候補が赤目であると判断してもよい。赤目金目分離部 3 1 0 は、金目と判断した赤目候補の画像における位置を示す情報を画像に対応づけて、金目変換部 4 1 0 および輝度取得部 3 3 0 に供給する。また、赤目金目分離部 3 1 0 は、赤目と判断した赤目候補の画像における位置を示す情報を赤目金目修正部 4 3 0 に供給する。更に、赤目金目分離部 3 1 0 は、赤目、または金目と判断

40

50

した赤目の位置、または金目の領域の画素の輝度、および色に関する情報を金目変換部 4 1 0 および赤目金目修正部 4 3 0 に供給する。

【 0 0 2 8 】

分離ユニット 3 0 0 が有する金目赤目分離部 3 2 0 は、赤目候補検出部 2 1 0 が有する検出閾値より G 成分のレベル、または R 成分、G 成分、および B 成分のレベルの平均値が高い金目分離閾値を用いて、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補が予め定められた金目または赤目のいずれであるかを判断する。金目赤目分離部 3 2 0 は、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補が金目または赤目のいずれであるかを判断した結果を修正ユニット 4 0 0 に供給する。また、金目赤目分離部 3 2 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 と同様にして、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補が含む画素の R 成分、G 成分、および B 成分のレベルの平均値の和に対する G 成分のレベルの平均値の割合を示す第 1 特徴量、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補が含む画像の R 成分のレベルの平均値を示す第 2 特徴量、または、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補が含む画素の R 成分のレベルの分散を示す第 3 特徴量のうちの少なくとも 1 つの特徴量に基づいて、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補が金目または赤目のいずれであるかを判断してもよい。なお、金目赤目分離部 3 2 0 が判断した結果には、金目候補が金目または赤目のいずれであることを示す情報、画像において金目候補が占める位置、および金目候補の色に関する情報を含んでいてよい。分離ユニット 3 0 0 が有する輝度取得部 3 3 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 が金目であると判断した金目の輝度を取得する。輝度取得部 3 3 0 は、取得した輝度に関する情報を修正ユニット 4 0 0 に供給する。

10

20

【 0 0 2 9 】

修正ユニット 4 0 0 が有する理想赤目変換値格納部 4 2 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 または金目赤目分離部 3 2 0 が金目であると判断する金目の輝度に対応づけて、金目の色から赤目の色への変換量を格納している。理想赤目変換値格納部 4 2 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 が金目であると判断した金目の領域に含まれる画素の平均輝度に対応づけて、色の変換量を格納してもよい。理想赤目変換値格納部 4 2 0 が格納する色の変換量は、R 成分、G 成分、および B 成分のレベルのそれぞれの変換量であってよい。理想赤目変換値格納部 4 2 0 は、金目変換部 4 1 0 の制御に基づいて、金目変換部 4 1 0 に色の変換量を示す情報を供給する。

【 0 0 3 0 】

修正ユニット 4 0 0 が有する金目変換部 4 1 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 が金目であると判断した赤目候補の色を、赤目金目分離部 3 1 0 が赤目であると判断する色に変換する。例えば、金目変換部 4 1 0 は、上述した第 1 特徴量、第 2 特徴量、および第 3 特徴量、並びに第 1 分離閾値、第 2 分離閾値、および第 3 分離閾値に基づいて、赤目金目分離部 3 1 0 が金目であると判断した赤目候補の色を、赤目金目分離部 3 1 0 が赤目であると判断する赤色に変換する。また、金目変換部 4 1 0 は、金目赤目分離部 3 2 0 が金目であると判断した赤目候補の色を、金目赤目分離部 3 2 0 が赤目であると判断する色に変換する。また、金目変換部 4 1 0 は、輝度取得部 3 3 0 が取得した輝度に対応づけて理想赤目変換値格納部 4 2 0 が格納している色の変換量を抽出する。なお、金目変換部 4 1 0 は、輝度取得部 3 3 0 から受け取った輝度を示す情報を解析して、最も出現頻度が多い輝度に対応づけて理想赤目変換値格納部 4 2 0 が格納している色の変換量を抽出してもよい。そして、金目変換部 4 1 0 は、抽出した色の変換量を用いて、赤目金目分離部 3 1 0 または金目赤目分離部 3 2 0 が金目と判断した赤目候補の色を、赤目金目分離部 3 1 0 または金目赤目分離部 3 2 0 が赤目であると判断する色に変換してもよい。金目変換部 4 1 0 は、赤目の色に変換した金目の画像における位置、および色を変換した後の金目の色に関する情報を赤目金目修正部 4 3 0 に供給する。

30

40

【 0 0 3 1 】

修正ユニット 4 0 0 が有する赤目金目修正部 4 3 0 は、赤目候補検出部 2 1 0 が検出した赤目候補に予め定められた赤目修正処理を施す。また、赤目金目修正部 4 3 0 は、金目候補検出部 2 2 0 が検出した金目候補に、赤目候補に施された予め定められた赤目修正処

50

理とは異なる予め定められた金目修正処理を施す。また、赤目金目修正部 4 3 0 は、赤目修正部 4 3 2 および金目修正部 4 3 4 を含んでいてよい。赤目修正部 4 3 2 は、赤目金目分離部 3 1 0 が赤目であると判断した赤目候補に赤目修正処理を施す。また、赤目修正部 4 3 2 は、金目赤目分離部 3 2 0 が赤目であると判断した金目候補に赤目修正処理を施す。

【 0 0 3 2 】

一方、金目修正部 4 3 4 は、赤目金目分離部 3 1 0 が金目であると判断した赤目候補に金目修正処理を施す。また、金目修正部 4 3 4 は、金目赤目分離部 3 2 0 が金目であると判断した金目候補に金目修正処理を施す。更に、赤目金目修正部 4 3 0 は、金目変換部 4 1 0 から受け取った情報に基づいて、金目変換部 4 1 0 によって赤目の色に変換された赤目候補に赤目修正処理を施す。また、赤目金目修正部 4 3 0 は、金目赤目分離部 3 2 0 が赤目であると判断した赤目候補と、金目赤目分離部 3 2 0 が金目であると判断して金目変換部 4 1 0 によって赤目の色に変換された赤目候補とに同一の赤目修正処理を施す。修正ユニット 4 0 0 は、赤目修正処理、および金目修正処理を施した画像データを出力部 5 0 0 に供給する。

10

【 0 0 3 3 】

出力部 5 0 0 は、画像データを出力する。なお、画像データを表示するモニタ等の画像表示装置、DVD等の記録媒体に画像データを書込む書込み装置、および他の画像処理装置等に画像データを送信する通信部等は、出力部 5 0 0 の一例である。また、出力部 5 0 0 がモニタ等である場合には、出力部 5 0 0 は、受け取った画像データを視認可能な画像に変換して表示する。

20

【 0 0 3 4 】

本実施形態に係る画像処理装置 1 0 によれば、赤目および金目が含まれる画像から赤目候補および金目候補をそれぞれ別々に検出して、赤目候補に赤目修正処理を、金目候補に金目修正処理を施すことができる。これにより、赤目候補および金目候補のそれぞれに適切な修正処理を施して、瞳の自然な色に修正できるので、ユーザが違和感を覚えない画像に確実に修正できる。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態に係る画像処理装置 1 0 によれば、画像に含まれる赤目候補を所定の検出閾値を用いて確実に検出した後に、赤目から分離できなかつた金目を赤目分離閾値を用いて分離できる。同様にして、画像に含まれる金目候補を所定の検出閾値を用いて確実に検出した後に、金目から分離できなかつた赤目を、金目分離閾値を用いて分離できるこれにより、赤目に含まれている金目に赤目修正処理、および金目に含まれている赤目に対して金目修正処理を施すことができなくなるので、赤目および金目に同一の赤目修正処理を施す場合に比べてより高精度の色の修正処理を施すことができる。

30

【 0 0 3 6 】

図 2 は、本実施形態に係る検出閾値 8 0 0 の一例を示す。赤目候補検出部 2 1 0 は、赤色と金色とを区別する検出閾値 8 0 0 を用いて、予め定められた赤色の色範囲に含まれる領域である赤目候補を画像から検出する。検出閾値 8 0 0 は、画像に含まれる赤目修正を施すべき赤目候補を確実に検出することができる値に設定する。例えば、検出閾値 8 0 0 としては R 成分のレベルを用いてよい。これは、R 成分のレベルを G 成分および B 成分のレベルよりも優先的に赤目候補の検出に用いることにより、赤目候補を確実に検出するためである。ここで、赤目候補検出部 2 1 0 が検出閾値 8 0 0 を用いて画像から検出した赤目候補の集団を、赤目集団 6 0 0 とする。一方、金目候補検出部 2 2 0 は、検出閾値 8 0 0 を用いて、赤目候補検出部 2 1 0 が赤目候補として検出する赤色の色範囲と重複しない、予め定められた金色の色範囲に含まれる色の領域を検出する。金目候補検出部 2 2 0 が金目候補として画像から検出した金目候補の集団を、金目集団 7 0 0 とする。本実施形態に係る赤目候補検出部 2 1 0 および金目候補検出部 2 2 0 は、検出閾値 8 0 0 を用いて画像に含まれる赤目候補および金目候補を検出して、赤目集団 6 0 0 および金目集団 7 0 0 を抽出することができる。

40

50

【 0 0 3 7 】

図3は、本実施形態に係る赤目分離閾値810および金目分離閾値820の一例を示す。赤目候補検出部210は、検出閾値800を用いて画像から赤目集団600を抽出する。一方、金目候補検出部220は、検出閾値800を用いて画像から金目集団700を抽出する。ここで、赤目候補検出部210が抽出した赤目集団600は、検出閾値800では分離できなかった金目集団710を含む。また、金目候補検出部220が抽出した金目集団700は、検出閾値800では分離できなかった赤目集団610を含む。続いて、赤目金目分離部310は、赤目分離閾値810を用いて、赤目集団600から金目集団710を分離する。一方、金目赤目分離部320は、金目分離閾値820を用いて、金目集団700から赤目集団610を分離する。

10

【 0 0 3 8 】

赤目金目分離部310は、赤目候補検出部210において検出された赤目候補が含む画素のR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値の和に対するG成分のレベルの平均値の割合を示す第1特徴量、赤目候補検出部210において検出された赤目候補が含む画像のR成分のレベルの平均値を示す第2特徴量、または、赤目候補検出部210において検出された赤目候補が含む画素のR成分のレベルの分散を示す第3特徴量のうちの少なくとも1つの特徴量に基づいて、赤目候補検出部210が抽出した赤目集団600から金目集団710を分離してよい。同様に、金目赤目分離部320は、金目候補検出部220において検出された金目候補が含む画素のR成分、G成分、およびB成分のレベルの平均値の和に対するG成分のレベルの平均値の割合を示す第1特徴量、金目候補検出部220において検出された金目候補が含む画像のR成分のレベルの平均値を示す第2特徴量、または、金目候補検出部220において検出された金目候補が含む画素のR成分のレベルの分散を示す第3特徴量のうちの少なくとも1つの特徴量に基づいて、金目候補検出部220が抽出した金目集団700から赤目集団610を分離してよい。

20

【 0 0 3 9 】

本実施形態に係る赤目金目分離部310は、検出閾値800では分離できなかった金目集団710を、赤目分離閾値810を用いて赤目集団600から分離できる。同様に、金目赤目分離部320は、検出閾値800では分離できなかった赤目集団610を、金目分離閾値820を用いて金目集団700から分離できる。すなわち、検出閾値800により確実に赤目候補および金目候補を検出した後に、検出した赤目候補および金目候補に含まれる金目および赤目を分離できる。これにより、検出閾値800を用いて赤目集団600および金目集団700に分離した後に金目集団710および赤目集団610を分離できるので、冗長な処理を要する赤目金目分離部310および金目赤目分離部320の処理を、画像に含まれる赤目候補および金目候補の全てに対して施す場合に比べて、赤目および金目の分離処理の速度を向上させることができる。

30

【 0 0 4 0 】

図4は、本実施形態に係る理想赤目変換値格納部420のデータ構成の一例を示す。理想赤目変換値格納部420は、赤目金目分離部310または金目赤目分離部320が金目であると判断する金目の輝度に対応づけて、金目の色から赤目の色への変換量を格納している。例えば、理想赤目変換値格納部420は、輝度4200に対応づけて、輝度4200を有する金目の色を赤目金目分離部310が赤目であると判断する色に変換するために要する、R成分、G成分、およびB成分のレベルの変化量を格納している。同様に、理想赤目変換値格納部420は、輝度4210に対応づけて、輝度4210を有する金目の色を赤目金目分離部310が赤目であると判断する色に変換するために要する、R成分、G成分、およびB成分のレベルの変化量を格納している。金目変換部410は、理想赤目変換値格納部420が格納している色の変換量に基づいて、金目の色を予め定められた色の赤目に変換してよい。そして、金目変換部410において赤目の色に変換された金目は、赤目金目修正部430において赤目修正処理を施されて、赤目現象、および金目現象が起こっていない状態の瞳の色に修正される。

40

【 0 0 4 1 】

50

本実施形態に係る理想赤目変換値格納部 4 2 0 は、金目の輝度に対応づけて金目の色を予め定められた赤目の色に変換する色の変換量を格納しており、金目変換部 4 1 0 は理想赤目変換値格納部 4 2 0 が格納している色の変換量に基づいて、金目の色を赤目の色に変換できる。そして、赤目の色に変換された金目については、赤目金目修正部 4 3 0 において赤目修正処理を施すことができる。したがって、金目部分の領域を一律に赤目の色に変換させる場合と異なり、金目部分の領域のグラデーションを保ったまま赤目に変換できるので、金目変換部 4 1 0 が赤目に変換した金目について、赤目金目修正部 4 3 0 が赤目修正処理を施すことで、自然な状態を示す瞳の色に修正することができる。

【 0 0 4 2 】

図 5 は、本実施形態に係る画像処理装置 1 0 における処理の流れの一例を示す。まず、
 画像入力部 1 0 0 は、元画像を入力する (S 1 0 0 0)。なお、元画像は画像処理装置 1
 0 に入力される画像の一例である。画像入力部 1 0 0 によって入力された元画像は、検出
 ユニット 2 0 0 に供給される。検出ユニット 2 0 0 が有する金目候補検出部 2 2 0 は、元
 画像に含まれる金目候補を検出する (S 1 0 1 0)。なお、金目検出器は金目候補検出部
 2 2 0 の一例である。金目候補検出部 2 2 0 は、元画像から検出した金目候補の画像にお
 ける位置、および金目候補の色の情報を画像に対応づけて修正ユニット 4 0 0 に供給する
 。修正ユニット 4 0 0 は、金目候補検出部 2 2 0 から受け取った情報に基づいて金目候補
 に金目修正処理を施すときに要する修正条件を決定する (S 1 0 2 0)。

【 0 0 4 3 】

ここで、修正ユニット 4 0 0 は赤目金目修正部 4 3 0 を有してよい。更に、赤目金
 目修正部 4 3 0 は、金目修正部 4 3 4 を含んでいてよい。そして、金目修正部 4 3 4 が、
 金目候補に金目修正処理を施すときに要する修正条件を決定してよい (S 1 0 2 0)。例
 えば、金目修正部 4 3 4 は、金目候補検出部 2 2 0 から受け取った情報に基づいて、金目
 の色を自然な瞳の色 (例えば、黒目の色) へ修正するために要する R 成分、B 成分、およ
 び G 成分のレベルの変化量を決定する。また、金目修正部 4 3 4 は、金目候補検出部 2 2
 0 から受け取った情報に基づいて、金目の色を自然な瞳の色へ修正するために要する明度
 および彩度の変化量を決定してもよい。金目修正部 4 3 4 は、決定した修正条件に基づい
 て、金目候補に金目修正処理を施す (S 1 0 3 0)。なお、金目修正工程は、金目修正部
 4 3 4 が金目候補に施す一連の金目修正処理の一例である。

【 0 0 4 4 】

一方、検出ユニット 2 0 0 が有する赤目候補検出部 2 1 0 は、元画像に含まれる赤目候
 補を検出する (S 1 0 1 2)。なお、赤目検出器は赤目候補検出部 2 1 0 の一例である。
 赤目候補検出部 2 1 0 は、元画像から検出した赤目候補の画像における位置、および赤目
 候補の色の情報を画像に対応づけて修正ユニット 4 0 0 に供給する。修正ユニット 4 0 0
 は、赤目候補検出部 2 1 0 から受け取った情報に基づいて赤目候補に赤目修正処理を施す
 ときに要する修正条件を決定する (S 1 0 2 2)。

【 0 0 4 5 】

ここで、赤目金目修正部 4 3 0 は、赤目修正部 4 3 2 を含んでいてよい。そして、赤目
 修正部 4 3 2 が、赤目候補に赤目修正処理を施すときに要する修正条件を決定してよい (S
 1 0 2 2)。例えば、赤目修正部 4 3 2 は、赤目候補検出部 2 1 0 から受け取った情報
 に基づいて、赤目の色を自然な瞳の色 (例えば、黒目の色) へ修正するために要する R 成
 分、B 成分、および G 成分のレベルの変化量を決定する。また、赤目修正部 4 3 2 は、赤
 目候補検出部 2 1 0 から受け取った情報に基づいて、赤目の色を自然な瞳の色へ修正す
 るために要する明度および彩度の変化量を決定してもよい。赤目修正部 4 3 2 は、決定した
 修正条件に基づいて、赤目候補に赤目修正処理を施す (S 1 0 3 2)。なお、赤目修正工
 程は、赤目修正部 4 3 2 が赤目候補に施す一連の赤目修正処理の一例である。

【 0 0 4 6 】

図 6 は、本実施形態に係る画像処理装置 1 0 における処理の流れの一例を示す。まず、
 画像入力部 1 0 0 は、元画像を入力する (S 1 1 0 0)。画像入力部 1 0 0 によって入力
 された元画像は、検出ユニット 2 0 0 に供給される。検出ユニット 2 0 0 が有する金目候

10

20

30

40

50

補検出部 220 は、元画像に含まれる金目候補を検出する (S1110)。金目候補検出部 220 は、元画像から検出した金目候補の画像における位置、および金目候補の色の情報を画像に対応づけて分離ユニット 300 に供給する。分離ユニット 300 が有する金目赤目分離部 320 は、金目候補検出部 220 から受け取った情報に基づいて、金目候補を金目と赤目とに分離する (S1120)。金目赤目分離部 320 は、金目候補から分離した赤目の画像における位置、および赤目の色の情報を赤目金目修正部 430 に含まれる赤目修正部 432 に供給する。また、金目赤目分離部 320 は、金目候補から赤目を分離した後の金目候補の画像における位置、および金目候補の色を示す情報を、赤目金目修正部 430 に含まれる金目修正部 434 に供給する。

【0047】

一方、検出ユニット 200 が有する赤目候補検出部 210 は、元画像に含まれる赤目候補を検出する (S1112)。赤目候補検出部 210 は、元画像から検出した赤目候補の画像における位置、および赤目候補の色の情報を画像に対応づけて分離ユニット 300 に供給する。分離ユニット 300 が有する赤目金目分離部 310 は、赤目候補検出部 210 から受け取った情報に基づいて、赤目候補を赤目と金目とに分離する (S1122)。赤目金目分離部 310 は、赤目候補から分離した金目の画像における位置、および金目候補の色を示す情報を、赤目金目修正部 430 に含まれる金目修正部 434 に供給する。また、赤目金目分離部 310 は、赤目候補から金目を分離した後の赤目候補の位置、および赤目候補の色を示す情報を、赤目金目修正部 430 に含まれる赤目修正部 432 に供給する。

【0048】

金目修正部 434 は、金目赤目分離部 320 および赤目金目分離部 310 から受け取った情報に基づいて、金目赤目分離部 320 において検出された金目候補、および赤目金目分離部 310 において赤目候補から分離された金目に金目修正処理を施す (S1130)。また、赤目修正部 432 は、赤目金目分離部 310 および金目赤目分離部 320 から受け取った情報に基づいて、赤目金目分離部 310 において検出された赤目候補、および金目赤目分離部 320 において金目候補から分離された赤目に赤目修正処理を施す (S1132)。

【0049】

図 7 は、本実施形態に係る画像処理装置 10 における処理の流れの一例を示す。まず、画像入力部 100 は、元画像を入力する (S1200)。画像入力部 100 によって入力された元画像は、検出ユニット 200 に供給される。検出ユニット 200 が有する金目候補検出部 220 は、元画像に含まれる金目候補を検出する (S1210)。金目候補検出部 220 は、元画像から検出した金目候補の画像における位置、および金目候補の色の情報を画像に対応づけて分離ユニット 300 に供給する。分離ユニット 300 が有する金目赤目分離部 320 は、金目候補検出部 220 から受け取った情報に基づいて、金目候補を金目と赤目とに分離する (S1220)。金目赤目分離部 320 は、金目候補から分離した赤目の画像における位置、および赤目の色の情報を赤目金目修正部 430 に含まれる赤目修正部 432 に供給する。また、金目赤目分離部 320 は、金目候補から赤目を分離した後の金目候補の画像における位置、金目候補の輝度、および金目候補の色を示す情報を、金目変換部 410 に供給する。

【0050】

一方、検出ユニット 200 が有する赤目候補検出部 210 は、元画像に含まれる赤目候補を検出する (S1212)。赤目候補検出部 210 は、元画像から検出した赤目候補の画像における位置、および赤目候補の色の情報を画像に対応づけて分離ユニット 300 に供給する。分離ユニット 300 が有する赤目金目分離部 310 は、赤目候補検出部 210 から受け取った情報に基づいて、赤目候補を赤目と金目とに分離する (S1222)。赤目金目分離部 310 は、赤目候補から分離した金目の画像における位置、金目の輝度、および金目の色を示す情報を、金目変換部 410 に供給する。また、赤目金目分離部 310 は、赤目候補から金目を分離した後の赤目候補の位置、および赤目候補の色を示す情報を

10

20

30

40

50

、赤目金目修正部 4 3 0 に含まれる赤目修正部 4 3 2 に供給する。

【 0 0 5 1 】

金目変換部 4 1 0 は、金目赤目分離部 3 2 0 から受け取った情報に基づいて、赤目を分離した後の金目候補の色を、金目赤目分離部 3 2 0 が赤目であると判断する赤目の色に変換する。また、金目変換部 4 1 0 は、金目赤目分離部 3 2 0 から受け取った金目の輝度に対応づけて理想赤目変換値格納部 4 2 0 が格納している色の変換量に基づいて、金目候補の色を赤目の色に変換してもよい。更に、金目変換部 4 1 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 から受け取った情報に基づいて、赤目候補から分離された金目の色を、赤目金目分離部 3 1 0 が赤目であると判断する赤目の色に変換する。

【 0 0 5 2 】

また、金目変換部 4 1 0 は、赤目金目分離部 3 1 0 から受け取った金目の輝度に対応づけて理想赤目変換値格納部 4 2 0 が格納している色の変換量に基づいて、金目の色を赤目の色に変換してもよい。金目変換部 4 1 0 は、赤目の色に変換した後の金目候補および金目の画像における位置、並びに色に関する情報を赤目修正部 4 3 2 に供給する。赤目修正部 4 3 2 は、赤目金目分離部 3 1 0 から受け取った赤目候補および金目赤目分離部 3 2 0 から受け取った赤目、並びに金目変換部 4 1 0 から受け取った赤目の色に変換された後の金目候補および金目に対して赤目修正処理を施す (S 1 2 4 0) 。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、本実施形態に係る画像処理装置 1 0 のハードウェア構成の一例を示す。本実施形態に係る画像処理装置 1 0 は、ホスト・コントローラ 1 5 8 2 により相互に接続される CPU 1 5 0 5 、 RAM 1 5 2 0 、グラフィック・コントローラ 1 5 7 5 、および表示装置 1 5 8 0 を有する CPU 周辺部と、入出力コントローラ 1 5 8 4 によりホスト・コントローラ 1 5 8 2 に接続される通信インターフェイス 1 5 3 0 、ハードディスクドライブ 1 5 4 0 、および CD - ROM ドライブ 1 5 6 0 を有する入出力部と、入出力コントローラ 1 5 8 4 に接続される ROM 1 5 1 0 、フレキシブルディスク・ドライブ 1 5 5 0 、および入出力チップ 1 5 7 0 を有するレガシー入出力部とを備える。

【 0 0 5 4 】

ホスト・コントローラ 1 5 8 2 は、RAM 1 5 2 0 と、高い転送レートで RAM 1 5 2 0 をアクセスする CPU 1 5 0 5 およびグラフィック・コントローラ 1 5 7 5 とを接続する。CPU 1 5 0 5 は、ROM 1 5 1 0 および RAM 1 5 2 0 に格納されたプログラムに基づいて動作して、各部を制御する。グラフィック・コントローラ 1 5 7 5 は、CPU 1 5 0 5 等が RAM 1 5 2 0 内に設けたフレーム・バッファ上に生成する画像データを取得して、表示装置 1 5 8 0 上に表示させる。これに代えて、グラフィック・コントローラ 1 5 7 5 は、CPU 1 5 0 5 等が生成する画像データを格納するフレーム・バッファを、内部に含んでもよい。

【 0 0 5 5 】

入出力コントローラ 1 5 8 4 は、ホスト・コントローラ 1 5 8 2 と、比較的高速な入出力装置である通信インターフェイス 1 5 3 0 、ハードディスクドライブ 1 5 4 0 、CD - ROM ドライブ 1 5 6 0 を接続する。通信インターフェイス 1 5 3 0 は、ネットワークを介して他の装置と通信する。ハードディスクドライブ 1 5 4 0 は、画像処理装置 1 0 内の CPU 1 5 0 5 が使用するプログラムおよびデータを格納する。CD - ROM ドライブ 1 5 6 0 は、CD - ROM 1 5 9 5 からプログラムまたはデータを読み取り、RAM 1 5 2 0 を介してハードディスクドライブ 1 5 4 0 に提供する。

【 0 0 5 6 】

また、入出力コントローラ 1 5 8 4 には、ROM 1 5 1 0 と、フレキシブルディスク・ドライブ 1 5 5 0 、および入出力チップ 1 5 7 0 の比較的低速な入出力装置とが接続される。ROM 1 5 1 0 は、画像処理装置 1 0 が起動時に実行するブート・プログラム、画像処理装置 1 0 のハードウェアに依存するプログラム等を格納する。フレキシブルディスク・ドライブ 1 5 5 0 は、フレキシブルディスク 1 5 9 0 からプログラムまたはデータを読み取り、RAM 1 5 2 0 を介してハードディスクドライブ 1 5 4 0 に提供する。入出力チ

10

20

30

40

50

ップ1570は、フレキシブルディスク・ドライブ1550、例えばパラレル・ポート、シリアル・ポート、キーボード・ポート、マウス・ポート等を介して各種の入出力装置を接続する。

【0057】

RAM1520を介してハードディスクドライブ1540に提供される画像処理プログラムは、フレキシブルディスク1590、CD-ROM1595、またはICカード等の記録媒体に格納されて利用者によって提供される。画像処理プログラムは、記録媒体から読み出され、RAM1520を介して画像処理装置10内のハードディスクドライブ1540にインストールされ、CPU1505において実行される。画像処理装置10にインストールされて実行される画像処理プログラムは、CPU1505等に働きかけて、画像処理装置10を、図1から図7にかけて説明した検出ユニット200、赤目候補検出部210、金目候補検出部220、分離ユニット300、赤目金目分離部310、金目赤目分離部320、輝度取得部330、修正ユニット400、金目変換部410、理想赤目変換値格納部420、赤目金目修正部430、赤目修正部432、金目修正部434、および出力部500として機能させる。

10

【0058】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更または改良を加え得ることが当業者に明らかである。その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

20

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】画像処理装置10機能構成を示すブロック図である。

【図2】検出閾値800の例を示す図である。

【図3】赤目分離閾値810および金目分離閾値820の例を示す図である。

【図4】理想赤目変換値格納部420のデータ構成を示す図である。

【図5】画像処理装置10の処理の流れを示すフロー図である。

【図6】画像処理装置10の処理の流れを示すフロー図である。

【図7】画像処理装置10の処理の流れを示すフロー図である。

【図8】画像処理装置10のハードウェア構成例を示すブロック図である。

30

【符号の説明】

【0060】

10 画像処理装置

100 画像入力部

200 検出ユニット

210 赤目候補検出部

220 金目候補検出部

300 分離ユニット

310 赤目金目分離部

320 金目赤目分離部

330 輝度取得部

400 修正ユニット

410 金目変換部

420 理想赤目変換値格納部

430 赤目金目修正部

432 赤目修正部

434 金目修正部

500 出力部

600、610 赤目集団

700、710 金目集団

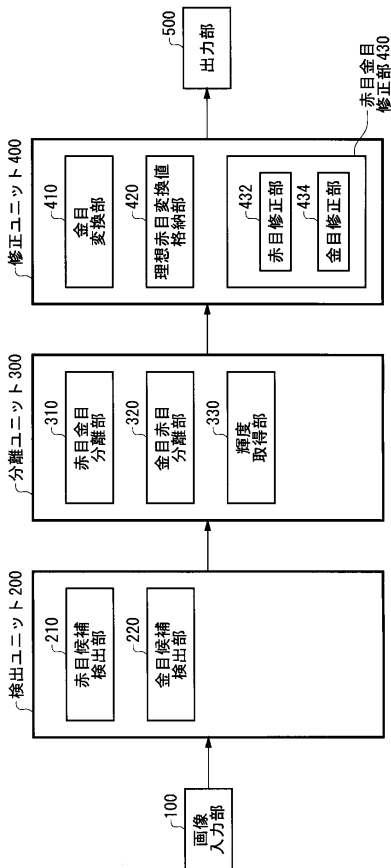
40

50

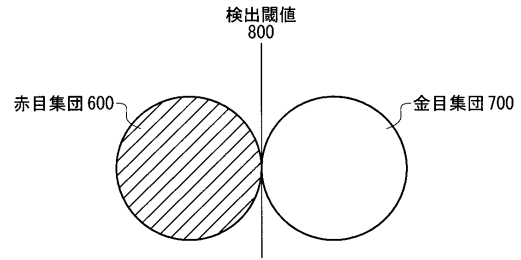
- 8 0 0 検出閾値
- 8 1 0 赤目分離閾値
- 8 2 0 金目分離閾値
- 1 5 0 5 C P U
- 1 5 1 0 R O M
- 1 5 2 0 R A M
- 1 5 3 0 通信インターフェイス
- 1 5 4 0 ハードディスクドライブ
- 1 5 5 0 フレキシブルディスク・ドライブ
- 1 5 6 0 C D - R O Mドライブ
- 1 5 7 0 入出力チップ
- 1 5 7 5 グラフィック・コントローラ
- 1 5 8 0 表示装置
- 1 5 8 2 ホスト・コントローラ
- 1 5 8 4 入出力コントローラ
- 1 5 9 0 フレキシブルディスク
- 1 5 9 5 C D - R O M
- 4 2 0 0、4 2 1 0 輝度

【図1】

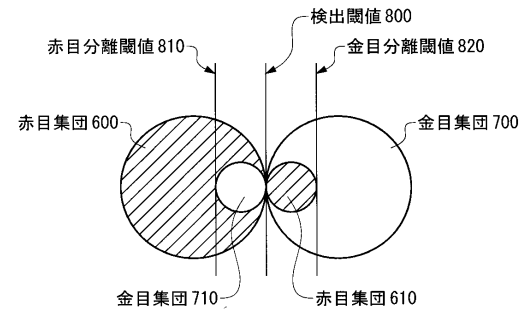
10



【図2】



【図3】

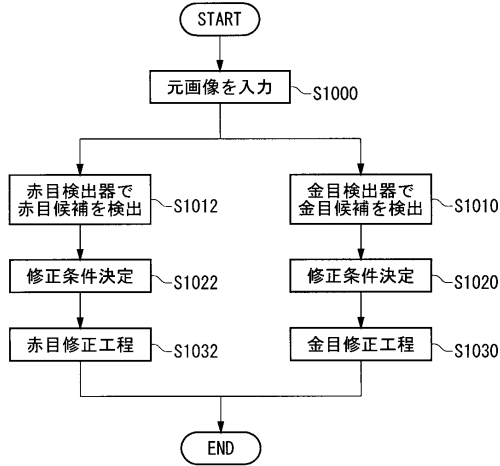


【図4】

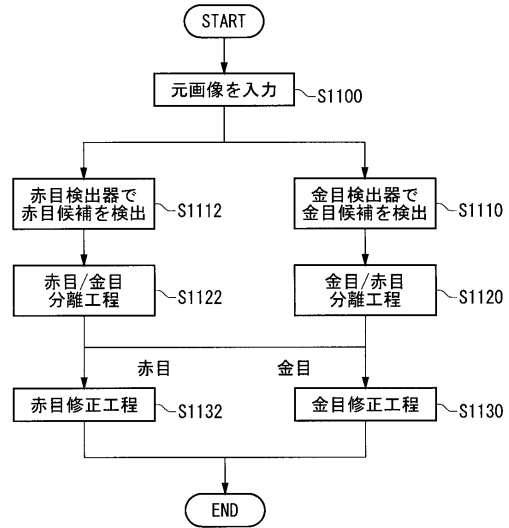
420

| 金目の輝度 | 赤目への変換量 | | |
|---------|---------|------|------|
| | R成分 | G成分 | B成分 |
| 輝度 4200 | +△△% | -××% | -○○% |
| 輝度 4210 | +□□% | -▽▽% | -◇◇% |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |

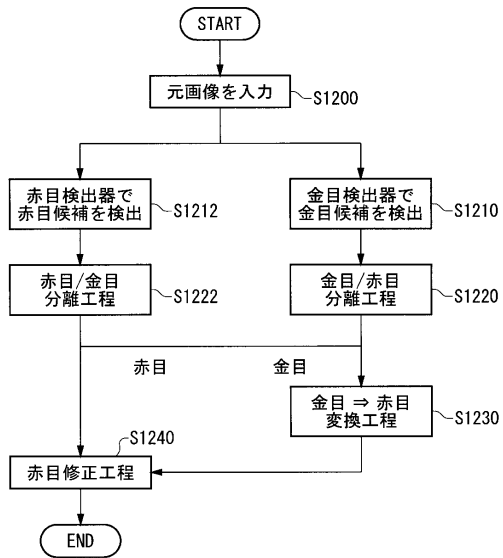
【図5】



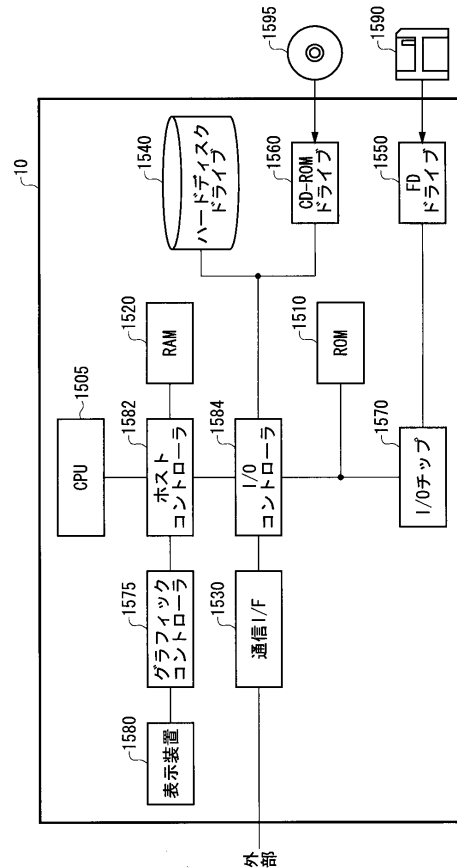
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

審査官 加内 慎也

- (56)参考文献 特開平07 - 013274 (JP, A)
特開2005 - 286830 (JP, A)
特開2004 - 118319 (JP, A)
特開2001 - 069333 (JP, A)
特開2006 - 040230 (JP, A)
特開2007 - 274527 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| H04N | 1 / 46 |
| H04N | 1 / 60 |