

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6620756号  
(P6620756)

(45) 発行日 令和1年12月18日(2019.12.18)

(24) 登録日 令和1年11月29日(2019.11.29)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>HO4N 5/243 (2006.01)</b>	HO4N 5/243	
<b>HO4N 5/225 (2006.01)</b>	HO4N 5/225	600
<b>HO4N 5/235 (2006.01)</b>	HO4N 5/235	300
<b>GO3B 7/091 (2006.01)</b>	GO3B 7/091	
<b>GO3B 7/093 (2006.01)</b>	GO3B 7/093	

請求項の数 20 (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-558904 (P2016-558904)	(73) 特許権者	000002185
(86) (22) 出願日	平成27年8月25日 (2015.8.25)		ソニー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/073900		東京都港区港南1丁目7番1号
(87) 国際公開番号	W02016/075979	(74) 代理人	110002147
(87) 国際公開日	平成28年5月19日 (2016.5.19)		特許業務法人酒井国際特許事務所
審査請求日	平成30年8月13日 (2018.8.13)	(72) 発明者	中村 雄介
(31) 優先権主張番号	特願2014-229890 (P2014-229890)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(32) 優先日	平成26年11月12日 (2014.11.12)	(72) 発明者	伊神 徹
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		審査官	▲徳▼田 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得する撮影時情報取得部と、

前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正する補正部と、

を備える、情報処理装置。

【請求項2】

前記補正部は、前記撮影時における画像の明るさを補正する、  
請求項1に記載の情報処理装置。

10

【請求項3】

前記補正部は、前記撮影時およびキャリブレーション時それぞれにおける前記照明光源の温度と前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項4】

前記情報処理装置は、

キャリブレーション時における前記照明光源の温度と前記カメラによって撮影された前記キャリブレーション時における画像の明るさとを取得するキャリブレーション時情報取

20

得部を備える、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記キャリブレーション時における画像の明るさは、前記カメラによって標準物質が撮影されたキャリブレーション時における画像の明るさである、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記補正部は、前記撮影時および前記キャリブレーション時における前記照明光源の温度の差分と前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記照明光源の温度特性は、前記照明光源の温度に対応する前記照明光源の光度または放射強度を示す、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記照明光源の温度特性は、前記照明光源の駆動電流に依存し、

前記補正部は、前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける前記照明光源の温度と前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと前記照明光源の駆動電流と前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

請求項 7 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記補正部は、前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさと前記照明光源の温度特性の変化率とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記情報処理装置は、

明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれるメラニン量を算出するメラニン量算出部を備える、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記メラニン量算出部は、赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値と近赤外光源下における明るさ補正後の画像の平均値とに基づいて、前記メラニン量を算出する、

請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記情報処理装置は、

明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれる赤み量を算出する赤み量算出部を備える、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 13】

前記赤み量算出部は、赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値と緑色光源下における明るさ補正後の画像の平均値とに基づいて、前記赤み量を算出する、

請求項 12 に記載の情報処理装置。

【請求項 14】

前記補正部は、前記撮影時における画像のメラニン分布のコントラストを強調するように前記撮影時における画像を補正する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 15】

10

20

30

40

50

前記情報処理装置は、  
前記撮影時における画像のメラニン分布を算出するメラニン分布算出部を備える、  
請求項 1 4 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 6】

前記補正部は、前記撮影時における画像の赤み量分布のコントラストを強調するように  
前記撮影時における画像を補正する、  
請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 7】

前記情報処理装置は、  
前記撮影時における画像の赤み量分布を算出する赤み量分布算出部を備える、  
請求項 1 6 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 1 8】

前記補正部は、前記カメラの露光時間を補正する、  
請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 9】

カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度と  
を取得することと、

プロセッサにより前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の  
明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時におけ  
る画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正することと、

20

を含む、情報処理方法。

【請求項 2 0】

コンピュータを、

カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度と  
を取得する撮影時情報取得部と、

前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじ  
め用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさま  
たは前記カメラの露光時間を補正する補正部と、

を備える情報処理装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、情報処理装置、情報処理方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

一般的に LED ( Light Emitting Diode ) などの照明光源の光度  
( 明るさ ) は、温度によって変化することが知られている。そのために、例えば、照明光  
源によって光が照射されたときの画像を撮影すると、画像の明るさが温度によって変化し  
てしまう。そこで、照明光源の温度を測定し、測定した温度を照明光源の温度特性に照ら  
し合わせることによって、照明光源の光度が最適になるように照明光源を駆動制御する技  
術が開示されている ( 例えば、特許文献 1 参照 ) 。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 1 8 6 3 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

しかしながら、照明光源を駆動制御しない手法によって撮影画像の明るさを調整する技  
術が提供されることが望ましい。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本開示によれば、カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得する撮影時情報取得部と、前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正する補正部と、を備える、情報処理装置が提供される。

## 【0006】

本開示によれば、カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得することと、プロセッサにより前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正することと、を含む、情報処理方法が提供される。

10

## 【0007】

本開示によれば、コンピュータを、カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得する撮影時情報取得部と、前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正する補正部と、を備える情報処理装置として機能させるためのプログラムが提供される。

20

## 【発明の効果】

## 【0008】

以上説明したように本開示によれば、照明光源を駆動制御しない手法によって撮影画像の明るさを調整することが可能である。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】本開示の実施形態に係る肌解析システムの構成例を示す図である。

【図2】カメラの構成例を示す図である。

30

【図3】照明部の構成例を示す図である。

【図4】本開示の第1の実施形態に係るサーバの機能構成例を示すブロック図である。

【図5】キャリブレーション時情報取得部の機能構成例を示す図である。

【図6】撮影時情報取得部の機能構成例を示す図である。

【図7】補正部の機能構成例を示す図である。

【図8】各照明光源(LED)の温度特性の例を示す図である。

【図9】本開示の第1の実施形態による画像の明るさ補正前後における照明光源の温度(サーミスタ温度)と画像の明るさとの関係の例を示す図である。

【図10】各照明光源(LED)のDC値と光度(または放射強度)の変化率との対応関係の例を示す図である。

40

【図11】本開示の第3の実施形態に係るサーバの機能構成例を示す図である。

【図12】メラニン色素と他の成分(ヘモグロビンおよびコラーゲン)とのそれぞれの吸光特性を示す図である。

【図13】画像の明るさ補正前後における照明光源の温度(サーミスタ温度)とメラニン量との関係の例を示す図である。

【図14】本開示の第4の実施形態に係るサーバの機能構成例を示す図である。

【図15】ヘモグロビンと他の成分(メラニン色素およびコラーゲン)とのそれぞれの吸光特性を示す図である。

【図16】画像の明るさ補正前後における照明光源の温度(サーミスタ温度)と赤み量との関係の例を示す図である。

50

【図 17】本開示の第 5 の実施形態に係るサーバの機能構成例を示す図である。

【図 18】メラニン量の相対値と係数との関係の例を示す図である。

【図 19】本開示の第 5 の実施形態による明るさ補正前後における画像の例を示す図である。

【図 20】本開示の第 6 の実施形態に係るサーバの機能構成例を示す図である。

【図 21】赤み量の相対値と係数との関係の例を示す図である。

【図 22】本開示の第 6 の実施形態による明るさ補正前後における画像の例を示す図である。

【図 23】本開示の実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0010】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0011】

また、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットまたは数字を付して区別する場合もある。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

【0012】

20

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

0．実施形態の概要

1．第 1 の実施形態の説明

2．第 2 の実施形態の説明

3．第 3 の実施形態の説明

4．第 4 の実施形態の説明

5．第 5 の実施形態の説明

6．第 6 の実施形態の説明

7．情報処理装置のハードウェア構成例

8．むすび

30

【0013】

< 0．実施形態の概要 >

まず、本開示の実施形態の概要について説明する。図 1 は、本開示の実施形態に係る肌解析システムの構成例を示す図である。図 1 に示すように、本開示の実施形態に係る肌解析システム 1 は、サーバ 10 と、情報処理端末 20 と、カメラ 30 とを備える。情報処理端末 20 は、PC (Personal Computer)、スマートフォン、携帯電話機、タブレット PC、PDA (Personal Digital Assistant)、HMD などであってよい。また、図 1 に示すように、サーバ 10 と情報処理端末 20 とカメラ 30 とは、中継装置 40 を介して相互に通信可能であってよい。例えば、中継装置 40 は、Wi - fi (登録商標) ルータなどであってもよい。

40

【0014】

ここで、カメラ 30 の構成例について簡単に説明する。図 2 は、カメラ 30 の構成例を示す図である。図 2 に示すように、カメラ 30 は、照明部 31 と、筒部 32 と、筐体 33 と、レンズ 34 と、イメージセンサ 35 とを備える。レンズ 34 およびイメージセンサ 35 は、筐体 33 の内部に設けられている。また、照明部 31 は、筒部 32 の内部に設けられている。

【0015】

図 2 に示した例において、照明部 31 から照射された光は、肌表面 Fa に到達する。また、肌表面 Fa によって反射された光は、レンズ 34 を通過してイメージセンサ 35 に到達する。このとき、筒部 32 が肌表面 Fa に密着されていれば、照明部 31 から照射され

50

た光がカメラ30の外側に漏れてしまう可能性を低減することが可能であり、カメラ30の内側に入り込んでくる光がイメージセンサ35に到達してしまう可能性も低減することが可能である。

【0016】

イメージセンサ35によって撮影された撮影画像は、サーバ10に送信され、サーバ10によって撮影画像に対する肌解析処理がなされ得る。また、肌解析処理によって得られた肌解析結果は、情報処理端末20に送信され、情報処理端末20によって肌解析結果がユーザにフィードバックされ得る。なお、本開示の実施形態においては、肌解析処理がサーバ10によってなされる例を主に説明するが、肌解析処理は、情報処理端末20によってなされてもよい。

10

【0017】

続いて、照明部31の構成例について説明する。図3は、照明部31の構成例を示す図である。例えば、照明部31は、複数の照明光源を有してよい。図3に示した例では、照明部31は、複数の照明光源として、 $LED_1$ 、 $LED_2$ 、 $LED_i$ 、 $\dots$ 、 $LED_N$ を有しているが、照明光源の種類は、LED (Light Emitting Diode) に限定されない。このように照明部31が複数の照明光源を有する場合には、複数の照明光源それぞれによって異なる撮影条件 (例えば、波長、露光時間など) の光を照射可能である。

【0018】

本開示の実施形態では、ユーザがカメラ30によって肌領域を撮影しようとしている場面を想定する。かかる場面において、カメラ30の照明光源の光度は温度によって変化し得るため、照明光源によって光が照射されたときの画像がイメージセンサ35によって撮影されると、画像の明るさが温度によって変化してしまう。ここで、照明光源の温度に基づいて照明光源を駆動制御すると、電流が安定するまでに時間が掛かる。そこで、本開示の実施形態に係る肌解析システム1は、照明光源を駆動制御しない手法によって画像の明るさを調整する。

20

【0019】

以上、本開示の実施形態の概要について説明した。

【0020】

< 1. 第1の実施形態の説明 >

30

続いて、本開示の第1の実施形態について説明する。まず、本開示の第1の実施形態に係るサーバ (情報処理装置) 10Aの機能構成例について説明する。図4は、本開示の第1の実施形態に係るサーバ10Aの機能構成例を示すブロック図である。図4に示すように、サーバ10Aは、キャリブレーション時情報取得部110と、撮影時情報取得部120と、補正部130とを備える。まず、キャリブレーション時情報取得部110の機能について説明する。

【0021】

図5は、キャリブレーション時情報取得部110の機能構成例を示す図である。図5に示すように、キャリブレーション時情報取得部110は、画像取得部111と、明るさ算出部112と、温度取得部113とを備える。まず、カメラ30は、キャリブレーション時において照明光源を切り替えながら標準物質を撮影する。ここで、標準物質としては、各照明光源の波長の光に対して同等の反射率を持った拡散反射スタンダードなどを用いるのが望ましい。

40

【0022】

ここでは、カメラ30が、白色光、赤色光、近赤外光および緑色光それぞれの照明光源 (LED) の間で切り替えを行って、各照明光源 (LED) 下において画像を撮影し、計4枚の画像を画像取得部111に提供する場合を想定する。このとき、画像取得部111に提供される画像を、それぞれ  $pI_W$ 、 $pI_R$ 、 $pI_{IR}$ 、 $pI_G$  とする。画像取得部111は、このようにしてカメラ30から提供されたキャリブレーション時における画像  $pI_W$ 、 $pI_R$ 、 $pI_{IR}$ 、 $pI_G$  を取得する。なお、照明光源の種類は4種類に限定され

50

ない。例えば、この4種類の照明光源の他に新たなLEDが照明光源として追加されてもよいし、この4種類の照明光源のうち不要な照明光源が削除されてもよい。

【0023】

明るさ算出部112は、画像取得部111によって取得されたキャリブレーション時における画像 $pI_W$ 、 $pI_R$ 、 $pI_{IR}$ 、 $pI_G$ それぞれの明るさを算出する。ここで、明るさ算出部112は、明るさの算出方法を照明光源毎に変えなくてもよいが、以下に説明するように明るさの算出方法を照明光源毎に変えてもよい。

【0024】

例えば、明るさ算出部112は、照明光源が白色光源の場合、画像の明るさとして輝度を用いることができる。一方、明るさ算出部112は、照明光源が赤色光源の場合、RGBの赤チャンネルの信号が支配的であるため、赤チャンネル信号の値を画像の明るさとして用いるのがより望ましい。同様に、明るさ算出部112は、照明光源が近赤外光源の場合、赤チャンネル信号の値を画像の明るさとして用いるのが望ましく、照明光源が緑色光源の場合、緑チャンネル信号の値を画像の明るさとして用いるのが望ましい。

10

【0025】

ここで、画像の明るさは、画像全体の明るさの平均値を指してよい。例えば、明るさ算出部112は、キャリブレーション時における画像 $pI_W$ 、 $pI_R$ 、 $pI_{IR}$ 、 $pI_G$ それぞれの明るさの画像全体の平均値を算出してよい。以下では、キャリブレーション時における画像 $pI_W$ 、 $pI_R$ 、 $pI_{IR}$ 、 $pI_G$ それぞれの明るさの画像全体の平均値を、 $pB_W$ 、 $pB_R$ 、 $pB_{IR}$ 、 $pB_G$ とする。

20

【0026】

温度取得部113は、キャリブレーション時における照明光源の温度を取得する。例えば、温度取得部113は、画像取得部111によってキャリブレーション時における画像が取得されたタイミングでサーミスタ（温度測定器）などによって測定された照明光源の温度をサーミスタから取得する。サーミスタは、実質的に照明光源の温度を測定可能な位置に設けられていればよく（照明光源の近傍に設けられていてよく）、カメラ30の内部に設けられていてよい。このときに温度取得部113によって取得された照明光源の温度を、それぞれ $pT_W$ 、 $pT_R$ 、 $pT_{IR}$ 、 $pT_G$ とする。

【0027】

図6は、撮影時情報取得部120の機能構成例を示す図である。図6に示すように、撮影時情報取得部120は、画像取得部121と、温度取得部122とを備える。まず、カメラ30は、撮影時において照明光源を切り替えながら肌などの被写体を撮影する。

30

【0028】

ここでは、カメラ30が、白色光、赤色光、近赤外色および緑色光それぞれの照明光源(LED)の間で切り替えを行って、各照明光源(LED)下において画像を撮影し、計4枚の画像を画像取得部121に提供する場合を想定する。このとき、画像取得部121に提供される画像を、それぞれ $cI_W$ 、 $cI_R$ 、 $cI_{IR}$ 、 $cI_G$ とする。画像取得部121は、このようにしてカメラ30から提供された撮影時における画像 $cI_W$ 、 $cI_R$ 、 $cI_{IR}$ 、 $cI_G$ を取得する。

【0029】

温度取得部122は、撮影時における照明光源の温度を取得する。例えば、温度取得部122は、画像取得部121によって撮影時における画像が取得されたタイミングでサーミスタなどによって測定された照明光源の温度をサーミスタから取得する。このときに温度取得部122によって取得された照明光源の温度を、それぞれ $cT_W$ 、 $cT_R$ 、 $cT_{IR}$ 、 $cT_G$ とする。

40

【0030】

図7は、補正部130の機能構成例を示す図である。図7に示すように、補正部130は、明るさ算出部131と、画像補正部132とを備える。明るさ算出部131は、撮影時情報取得部120の画像取得部121によって取得された撮影時における画像 $cI_W$ 、 $cI_R$ 、 $cI_{IR}$ 、 $cI_G$ それぞれの明るさ画像を算出する。ここで、明るさ算出部13

50

1 は、明るさの算出方法を照明光源毎に変えなくてもよいが、以下に説明するように明るさの算出方法を照明光源毎に変えてもよい。

【0031】

例えば、明るさ算出部 131 は、照明光源が白色光源の場合、画像の明るさとして輝度を用いることができる。一方、明るさ算出部 131 は、照明光源が赤色光源の場合、RGB の赤チャネルの信号が支配的であるため、赤チャネル信号の値を画像の明るさとして用いるのがより望ましい。同様に、明るさ算出部 131 は、照明光源が近赤外光源の場合、赤チャネル信号の値を画像の明るさとして用いるのが望ましく、照明光源が緑色光源の場合、緑チャネル信号の値を画像の明るさとして用いるのが望ましい。

【0032】

ここで、画像の明るさは、画像全体の明るさの平均値を指してよい。例えば、明るさ算出部 131 は、撮影時における画像  $cI_W$ 、 $cI_R$ 、 $cI_{IR}$ 、 $cI_G$  それぞれの明るさの画像全体の平均値を算出してよい。以下では、撮影時における画像  $cI_W$ 、 $cI_R$ 、 $cI_{IR}$ 、 $cI_G$  それぞれの明るさの画像全体の平均値を、 $cIB_W$ 、 $cIB_R$ 、 $cIB_{IR}$ 、 $cIB_G$  とする。

【0033】

画像補正部 132 は、撮影時における照明光源の温度と撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された照明光源の温度特性とに基づいて、撮影時における画像の明るさを補正する。このとき、画像補正部 132 は、キャリブレーション時の情報を利用してよい。すなわち、画像補正部 132 は、撮影時およびキャリブレーション時それぞれにおける照明光源の温度と撮影時およびキャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと照明光源の温度特性とに基づいて、撮影時における画像の明るさを補正してもよい。

【0034】

ここで、温度特性について説明する。図 8 は、各照明光源 (LED) の温度特性の例を示す図である。図 8 には、緑色光源、赤色光源、近赤外光源それぞれについて、各温度に対応する光度または放射強度が示されている。このように照明光源 (LED) の温度特性は、各温度に対応する照明光源 (LED) の光度または放射強度に相当し得る。また、図 8 に示した例において、 $IT_{min}$ 、 $IT_{max}$  は、それぞれ温度特性の測定時における照明光源温度の下限値および上限値に該当する。

【0035】

また、図 8 に示すように、照明光源の光度または放射強度は、温度の上昇に従って低下するのが一般的である。しかし、図 8 に示すように、温度の上昇に伴った照明光源の光度または放射強度の低下の割合は、照明光源 (LED) の駆動電流の値 (DC 値) によって変化するのが一般的である。そこで、まず温度に対する光度 (または放射強度) の傾きを照明光源 (LED) の DC 値を使って、下記の式 (1) に従って多項式近似することが可能である。

【0036】

【数 1】

$$temp\_intensity\_slope_i = \sum_n coef_i^n \cdot (led\_dc_i)^n \cdots (1)$$

【0037】

ここで、式 (1) において、サフィックス  $i$  は、照明光源の種類を示している。以降の式に登場するサフィックス  $i$  も同様の意味に解釈されてよい。次に、DC 値に対する照明光源 (LED) の光度 (または放射強度) の傾きを下記の式 (2) に従って算出することが可能である。

【0038】

10

20

30

40

【数 2】

$$dc\_intensity\_slope_i = init\_intensity_i - (cT_i - init\_temp_i) \cdot delta\_intensity_i \cdot \dots (2)$$

ここで、式(2)において、 $init\_temp_i$ は、キャリブレーション時における照明光源の温度(初期温度)を示しており、 $init\_intensity_i$ は、初期温度における照明光源のDC値に対する光度の傾きを示しており、 $delta\_intensity_i$ は、1単位でのDC値に対する光度の傾きの変化量を示している。これより、任意のDC値に対して、照明光源(LED)の光度または放射強度は、下記の式(3)に従って算出され得る。

【0039】

【数 3】

$$intensity_i = dc\_intensity\_slope_i \cdot led\_dc_i \cdot \dots (3)$$

この関係を定式化すると、補正後の画像  $nI_i$  の位置  $(x, y)$  における明るさは、下記の式(4)に従って算出され得る。すなわち、画像補正部132は、下記の式(4)に基づいて、撮影時における画像の明るさを補正することが可能である。

【0040】

【数 4】

$$nI_i(x, y) = cI_i(x, y) - temp\_intensity\_slope_i \cdot delta\_temp_i \cdot pB_i / (intensity_i \cdot led\_num_i) \cdot \dots (4)$$

【0041】

ここで、式(4)において、 $temp\_intensity\_slope_i$ は、照明光源の温度に対する照明光源の光度(または放射強度)の傾きを示しており、 $delta\_temp_i$ は、撮影時とキャリブレーション時との照明光源の温度差を示しており、 $intensity_i$ は、照明光源のDC値の平均値を示しており、 $led\_num_i$ は、各照明光源の搭載数を示している。

【0042】

以上に説明したように、本開示の第1の実施形態によれば、照明光源を駆動制御しない手法によって画像の明るさを調整することが可能である。そのため、照明光源の温度に基づいて照明光源を駆動制御する技術と比較して、電流が安定するまでに要する時間が軽減される。

【0043】

続いて、本開示の第1の実施形態が奏する効果について図9を参照しながら説明する。図9は、本開示の第1の実施形態による画像の明るさ補正前後における照明光源の温度(サーミスタ温度)と画像の明るさとの関係の例を示す図である。図中、「r」は赤色光源、「nir」は近赤外光源、「g」は緑色光源をそれぞれ照明光源の種類として用いた場合を示している。

【0044】

図9に示した例において、「補正前」は、照明光源の温度を変化させながら同じ対象物を撮影した際のサーミスタ温度と補正前の画像の明るさとの関係の例を示している。一方、「補正後」は、温度を変化させながら同じ対象物を撮影した際のサーミスタ温度と補正後の画像の明るさとの関係の例を示している。図9に示されるように、画像の明るさ補正前は、温度が高いほど画像の明るさが低下してしまうが、画像の明るさ補正後は、温度によらず画像の明るさの低下を抑制することが可能である。

【0045】

以上、本開示の第1の実施形態について説明した。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

&lt; 2 . 第 2 の実施形態の説明 &gt;

続いて、本開示の第 2 の実施形態について説明する。本開示の第 2 の実施形態は、本開示の第 1 の実施形態と比較して、画像補正部 1 3 2 の機能が異なる。したがって、本開示の第 2 の実施形態においては、画像補正部 1 3 2 の機能について主に説明する。なお、本開示の第 2 の実施形態においては、図 4 に示したサーバ 1 0 B の機能構成例を適宜参照しながらサーバ 1 0 B の機能について説明する。

【 0 0 4 7 】

ここで、本開示の第 1 の実施形態においては、照明光源の温度特性を用いて、撮影時における画像の明るさを補正する例を説明した。本開示の第 2 の実施形態においては、照明光源の温度特性の変化率を用いて、撮影時における画像の明るさを補正する例を説明する。すなわち、本開示の第 2 の実施形態においては、画像補正部 1 3 2 は、撮影時における照明光源の温度と撮影時における画像の明るさと照明光源の温度特性の変化率とに基づいて、撮影時における画像の明るさを補正する。

10

【 0 0 4 8 】

図 1 0 は、各照明光源 ( L E D ) の D C 値と光度 ( または放射強度 ) の変化率との対応関係の例を示す図である。図 1 0 には、緑色光源、赤色光源、近赤外光源それぞれについて、照明光源の温度が 1 5 から 4 5 に変化した場合における各 D C 値に対応する照明光源 ( L E D ) の光度 ( または放射強度 ) の変化率が示されている。図 1 0 に示すように、照明光源 ( L E D ) の光度は、照明光源 ( L E D ) の D C 値に応じて変化するが、ある程度 D C 値が高くなると、照明光源 ( L E D ) の光度 ( または放射強度 ) の変化率は、下記の式 ( 5 ) に示すように線形近似され得る。

20

【 0 0 4 9 】

【数 5】

$$change\_rate_i = \sum_{n=0}^N change\_rate\_coef_i^n \cdot (led\_dc)^n \cdots (5)$$

【 0 0 5 0 】

ここで、式 ( 5 ) において、n は、次数を示しており、change\_\_rate\_\_coef は、各次数における係数を示している。また、照明光源 ( L E D ) の光度 ( または放射強度 ) の変化率が線形近似される場合、式 ( 5 ) において、N の値は「 1 」である。式 ( 5 ) から補正後の画像の明るさは、下記の式 ( 6 ) によって算出され得る。すなわち、画像補正部 1 3 2 は、下記の式 ( 4 ) に基づいて、撮影時における画像の明るさを補正することが可能である。

30

【 0 0 5 1 】

【数 6】

$$nl_i(x,y) = cIB_i(x,y) - cIB_i(x,y) \cdot (change\_rate_i/100) \cdot (delta\_temp_i/limit\_delta\_temp_i) \cdots (6)$$

40

【 0 0 5 2 】

ここで、式 ( 6 ) において、delta\_\_temp および limit\_\_delta\_\_temp は、下記の式 ( 7 ) および式 ( 8 ) によって定義される温度差である。

【 0 0 5 3 】

【数 7】

$$delta\_temp_i = cT_i - pT_i \cdots (7)$$

【 0 0 5 4 】

50

【数 8】

$$\text{limit\_delta\_temp}_i = lT \text{max}_i - lT \text{min}_i \cdot \cdot \cdot (8)$$

【0055】

以上、本開示の第2の実施形態について説明した。なお、本開示の第1の実施形態と本開示の第2の実施形態とは、いずれか一方の補正のみが、照明部31のすべての照明光源に適用されてもよいし、一方の補正が照明部31の一部の照明光源に適用され、他方の補正が照明部31の残りの照明光源に適用されてもよい。

【0056】

例えば、LED光量が少ないために高いDCレベルを必要とする照明光源（例えば、緑色光の照明光源など）に対しては、本開示の第2の実施形態に係る補正が適用されてよい。一方、例えば、LED光量が多いために高いDCレベルを必要としない照明光源（例えば、赤色光の照明光源など）に対しては、本開示の第1の実施形態に係る補正が適用されてよい。

【0057】

また、上記した本開示の第1の実施形態に係る補正と同様の効果が得られる補正も本開示の第1の実施形態に係る補正に含まれ得る。また、上記した本開示の第2の実施形態に係る補正と同様の効果が得られる補正も本開示の第2の実施形態に係る補正に含まれ得る。

【0058】

< 3 . 第3の実施形態の説明 >

続いて、本開示の第3の実施形態について説明する。図11は、本開示の第3の実施形態に係るサーバ100の機能構成例を示す図である。図11に示すように、本開示の第3の実施形態は、本開示の第1の実施形態および第2の実施形態と比較して、メラニン量算出部140を有している点が異なる。したがって、本開示の第3の実施形態においては、メラニン量算出部140の機能について主に説明する。

【0059】

メラニン量算出部140は、明るさ補正後の画像に基づいて被写体（肌など）に含まれるメラニン量を算出する。ここで、メラニンの吸光特性について説明する。図12は、メラニン色素と他の成分（ヘモグロビンおよびコラーゲン）とのそれぞれの吸光特性を示す図である。図12に示すように、メラニンは、赤色光の波長域から近赤外光の波長域までは右肩下がりの吸光特性を示すことが知られている。

【0060】

メラニン量算出部140は、かかるメラニンの吸光特性を利用して、赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値と近赤外光源下における明るさ補正後の画像の平均値とに基づいて、メラニン量MXを算出することが可能である。具体的なメラニン量MXの算出例は、下記の式(9)に示す通りである。

【0061】

【数 9】

$$MX = A_{MX} \cdot (\log(\overline{nI_{IR}}) - \log(\overline{nI_R})) + B_{MX} \cdot \cdot \cdot (9)$$

【0062】

ここで、式(9)において、 $A_{MX}$ 、 $B_{MX}$ はメラニン量算出のためのパラメータを示しており、上線は平均値を表している。図13は、画像の明るさ補正前後における照明光源の温度（サーミスタ温度）とメラニン量との関係の例を示す図である。メラニン量の算出には、式(9)を利用する。図中、「mx」はメラニンを測定対象とした場合を示している。

【0063】

10

20

30

40

50

図13に示した例において、「補正前」は、照明光源の温度を変化させながら同じ対象物を撮影した際のサーミスタ温度と補正前のメラニン量との関係の例を示している。一方、「補正後」は、温度を変化させながら同じ対象物を撮影した際のサーミスタ温度と補正後のメラニン量との関係の例を示している。図13に示されるように、画像の明るさ補正前は、温度が高いほどメラニン量が増加してしまうが、画像の明るさ補正後は、温度によるメラニン量の増加を抑制することが可能である（メラニン量をより正確に算出することが可能となる）。

【0064】

なお、上記においては、補正部130によって撮影時における画像の明るさ補正がなされる例を説明した。しかし、撮影時における画像の明るさ補正は、メラニン量算出部140によってなされてもよい。かかる場合、メラニン量算出部140は、メラニン量の算出に利用される画像（上記の例では、赤色光源下および近赤外光源下それぞれにおいて撮影された画像）に対してのみ補正をすることによって、明るさ補正に要する処理量を低減することが可能である。

【0065】

以上、本開示の第3の実施形態について説明した。

【0066】

<4. 第4の実施形態の説明>

続いて、本開示の第4の実施形態について説明する。図14は、本開示の第4の実施形態に係るサーバ10Dの機能構成例を示す図である。図14に示すように、本開示の第4の実施形態は、本開示の第1の実施形態および第2の実施形態と比較して、赤み量算出部150を有している点が異なる。したがって、本開示の第4の実施形態においては、赤み量算出部150の機能について主に説明する。

【0067】

赤み量算出部150は、明るさ補正後の画像に基づいて被写体（肌など）に含まれる赤み量を算出する。ここで、肌の赤みは、一般的に肌に含まれるヘモグロビン成分に由来している。ここで、ヘモグロビンの吸光特性について説明する。図15は、ヘモグロビンと他の成分（メラニン色素およびコラーゲン）とのそれぞれの吸光特性を示す図である。図15に示すように、ヘモグロビンは、緑色光の波長域から赤色光の波長域までは右肩下がりの吸光特性を示すことが知られている。

【0068】

メラニン量算出部140は、かかるヘモグロビンの吸光特性を利用して、緑色光源下における明るさ補正後の画像の平均値と赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値とに基づいて、赤み量EXを算出することが可能である。具体的な赤み量EXの算出例は、下記の式(10)に示す通りである。

【0069】

【数10】

$$EX = A_{EX} \cdot \left( \log(\overline{nI_R}) - \log(\overline{nI_G}) \right) + B_{EX} \cdot \dots \quad (10)$$

【0070】

ここで、式(10)において、 $A_{EX}$ 、 $B_{EX}$ は赤み量算出のためのパラメータを示しており、上線は平均値を表している。図16は、画像の明るさ補正前後における照明光源の温度（サーミスタ温度）と赤み量との関係の例を示す図である。赤み量の算出には、式(10)を利用する。図中、「ex」は赤みを測定対象とした場合を示している。

【0071】

図16に示した例において、「補正前」は、照明光源の温度を変化させながら同じ対象物を撮影した際のサーミスタ温度と補正前の赤み量との関係の例を示している。一方、「補正後」は、温度を変化させながら同じ対象物を撮影した際のサーミスタ温度と補正後の

10

20

30

40

50

赤み量との関係の例を示している。図 16 に示されるように、画像の明るさ補正前は、温度が高いほど赤み量が増加してしまうが、画像の明るさ補正後は、温度による赤み量の増加を抑制することが可能である（赤み量をより正確に算出することが可能となる）。

【0072】

なお、上記においては、補正部 130 によって撮影時における画像の明るさ補正がなされる例を説明した。しかし、撮影時における画像の明るさ補正は、赤み量算出部 150 によってなされてもよい。かかる場合、赤み量算出部 150 は、赤み量の算出に利用される画像（上記の例では、緑色光源下および赤色光源下それぞれにおいて撮影された画像）に対してのみ補正をすることによって、明るさ補正に要する処理量を低減することが可能である。

10

【0073】

以上、本開示の第 4 の実施形態について説明した。なお、本開示の第 3 の実施形態においては、明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれるメラニン量を算出し、本開示の第 4 の実施形態においては、明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれる赤み量を算出する例を説明した。しかし、明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれる他の成分量が算出されてもよい。例えば、白色光源下において撮影された画像に対する明るさ補正後の画像に基づいて肌の明るさそのものが算出されてもよい。かかる場合においても、画像の明るさ補正後は、温度による肌の量の変化を抑制することが可能である（肌の明るさをより正確に算出することが可能となる）。

【0074】

< 5 . 第 5 の実施形態の説明 >

続いて、本開示の第 5 の実施形態について説明する。本開示の第 1 の実施形態および本開示の第 2 の実施形態においては、画像全体に対して同じ明るさ補正を行う例を説明した。しかし、画像全体に対して同一の明るさ補正がなされなくてもよい。本開示の第 5 の実施形態においては、メラニン分布のコントラストが強調されるような補正を行う例について説明する。

20

【0075】

図 17 は、本開示の第 5 の実施形態に係るサーバ 10E の機能構成例を示す図である。図 17 に示すように、本開示の第 5 の実施形態は、本開示の第 1 の実施形態および第 2 の実施形態と比較して、メラニン分布算出部 160 を有している点と補正部 130 の機能が変更されている点異なる。したがって、本開示の第 5 の実施形態においては、メラニン分布算出部 160 の機能および補正部 130 の機能について主に説明する。

30

【0076】

メラニン分布算出部 160 は、撮影時における画像に基づいて被写体に含まれるメラニン分布を算出する。例えば、メラニン分布算出部 160 は、上記の式（9）を撮影時における画像の各画素に対して適用することによって（より具体的には、上記の式（9）の「赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値」および「近赤外光源下における明るさ補正後の画像の平均値」を「赤色光源下における撮影時の各画素」および「近赤外光源下における撮影時の各画素」にそれぞれ置き換えることによって）被写体に含まれるメラニン分布を算出することが可能である。

40

【0077】

続いて、画像補正部 132 は、撮影時における画像のメラニン分布のコントラストを強調するように撮影時における画像を補正する。例えば、画像補正部 132 は、下記の式（11）および式（12）に従って撮影時における画像のメラニン分布のコントラストを強調するように撮影時における画像を補正することが可能である。

【0078】

【数 1 1】

$$nI_R(x, y) = cI_R(x, y) - \alpha_R^{MX}(x, y) \cdot temp\_intensity\_slope_R \cdot delta\_temp_R \cdot pB_R / (intensity_R \cdot led\_num_R) \dots (11)$$

【0079】

【数 1 2】

$$nI_{IR}(x, y) = cI_{IR}(x, y) - \alpha_{IR}^{MX}(x, y) \cdot temp\_intensity\_slope_{IR} \cdot delta\_temp_{IR} \cdot pB_{IR} / (intensity_{IR} \cdot led\_num_{IR}) \dots (12)$$

10

【0080】

ここで、 $M^X$  は、相対的なメラニン量に伴って変化する係数である。図18は、メラニン量の相対値と係数  $M^X$  との関係の例を示す図である。添え字のRおよびIRはそれぞれ照明光源として赤色光源および近赤外光源を利用した場合における係数であることを表している。

【0081】

続いて、本開示の第5の実施形態が奏する効果について図19を参照しながら説明する。図19は、本開示の第5の実施形態による明るさ補正前後における画像の例を示す図である。「補正前」は、明るさ補正前における画像の例を示しており、「補正後」は、明るさ補正後における画像の例を示している。図19に示されるように、メラニン分布のコントラストを強調するような補正によって、メラニンの存在をよりユーザに認識させやすい表示を行うことが可能である。

20

【0082】

なお、上記においては、補正部130によって撮影時における画像の明るさ補正がなされる例を説明した。しかし、撮影時における画像の明るさ補正は、メラニン分布算出部160によってなされてもよい。かかる場合、メラニン分布算出部160は、メラニン量の算出に利用される画像(上記の例では、赤色光源下および近赤外光源下それぞれにおいて撮影された画像)に対してのみ補正をすることによって、明るさ補正に要する処理量を低減することが可能である。

30

【0083】

< 6 . 第6の実施形態の説明 >

続いて、本開示の第6の実施形態について説明する。本開示の第1の実施形態および本開示の第2の実施形態においては、画像全体に対して同じ明るさ補正を行う例を説明した。しかし、画像全体に対して同一の明るさ補正がなされなくてもよい。本開示の第6の実施形態においては、赤み分布のコントラストが強調されるような補正を行う例について説明する。

【0084】

図20は、本開示の第6の実施形態に係るサーバ10Fの機能構成例を示す図である。図20に示すように、本開示の第6の実施形態は、本開示の第1の実施形態および第2の実施形態と比較して、赤み分布算出部170を有している点と補正部130の機能が変更されている点が異なる。したがって、本開示の第6の実施形態においては、赤み分布算出部170の機能および補正部130の機能について主に説明する。

40

【0085】

赤み分布算出部170は、撮影時における画像に基づいて被写体に含まれる赤み分布を算出する。例えば、赤み分布算出部170は、上記の式(9)を撮影時における画像の各画素に対して適用することによって(より具体的には、上記の式(10)の「赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値」および「緑色光源下における明るさ補正後の画像の平均値」を「赤色光源下における撮影時の各画素」および「緑色光源下における撮影時の各画素」にそれぞれ置き換えることによって)被写体に含まれる赤み分布を算出するこ

50

とが可能である。

【 0 0 8 6 】

続いて、画像補正部 1 3 2 は、撮影時における画像の赤み分布のコントラストを強調するように撮影時における画像を補正する。例えば、画像補正部 1 3 2 は、下記の式 ( 1 3 ) および式 ( 1 4 ) に従って撮影時における画像の赤み分布のコントラストを強調するように撮影時における画像を補正することが可能である。

【 0 0 8 7 】

【 数 1 3 】

$$nI_G(x,y) = cI_G(x,y) - \alpha_G^{EX}(x,y) \cdot temp\_intensity\_slope_G \cdot delta\_temp_G \cdot pB_G / (intensity_G \cdot led\_num_G) \quad 10$$

・・・(13)

【 0 0 8 8 】

【 数 1 4 】

$$nI_R(x,y) = cI_R(x,y) - \alpha_R^{EX}(x,y) \cdot temp\_intensity\_slope_R \cdot delta\_temp_R \cdot pB_R / (intensity_R \cdot led\_num_R)$$

・・・(14)

【 0 0 8 9 】

ここで、 $\alpha^{EX}$  は、相対的な赤み量に伴って変化する係数である。図 2 1 は、赤み量の相対値と係数  $\alpha^{EX}$  との関係の例を示す図である。添え字の G および R はそれぞれ照明光源として緑色光源および赤色光源を利用した場合における係数であることを表している。 20

【 0 0 9 0 】

続いて、本開示の第 6 の実施形態が奏する効果について図 2 2 を参照しながら説明する。図 2 2 は、本開示の第 6 の実施形態による明るさ補正前後における画像の例を示す図である。「補正前」は、明るさ補正前における画像の例を示しており、「補正後」は、明るさ補正後における画像の例を示している。図 2 2 に示されるように、赤み分布のコントラストを強調するような補正によって、赤みの存在をよりユーザに認識させやすい表示を行うことが可能である。

【 0 0 9 1 】

なお、上記においては、補正部 1 3 0 によって撮影時における画像の明るさ補正がなされる例を説明した。しかし、撮影時における画像の明るさ補正は、赤み分布算出部 1 7 0 によってなされてもよい。かかる場合、赤み分布算出部 1 7 0 は、赤み量の算出に利用される画像（上記の例では、緑色光源下および赤色光源下それぞれにおいて撮影された画像）に対してのみ補正をすることによって、明るさ補正に要する処理量を低減することが可能である。

【 0 0 9 2 】

< 7 . 情報処理装置のハードウェア構成例 >

続いて、本開示の実施形態に係る情報処理装置 1 0 のハードウェア構成例について説明する。図 2 3 は、本開示の実施形態に係る情報処理装置 1 0 のハードウェア構成例を示す図である。ただし、図 2 3 に示したハードウェア構成例は、情報処理装置 1 0 のハードウェア構成の一例を示したに過ぎない。したがって、情報処理装置 1 0 のハードウェア構成は、図 2 3 に示した例に限定されない。 40

【 0 0 9 3 】

図 2 3 に示したように、情報処理装置 1 0 は、CPU ( Central Processing Unit ) 9 0 1 と、ROM ( Read Only Memory ) 9 0 2 と、RAM ( Random Access Memory ) 9 0 3 と、ストレージ装置 9 1 1 と、ドライブ 9 1 2 と、通信装置 9 1 5 とを備える。

【 0 0 9 4 】

CPU 9 0 1 は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って 50

情報処理装置 10 内の動作全般を制御する。また、CPU 901 は、マイクロプロセッサであってもよい。ROM 902 は、CPU 901 が使用するプログラムや演算パラメータなどを記憶する。RAM 903 は、CPU 901 の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータなどを一時記憶する。これらは CPU バスなどから構成されるホストバス 156 により相互に接続されている。

#### 【0095】

ストレージ装置 911 は、情報処理装置 10 の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置 911 は、記憶媒体、記憶媒体にデータを記録する記録装置、記憶媒体からデータを読み出す読出し装置および記憶媒体に記録されたデータを削除する削除装置などを含んでもよい。このストレージ装置 911 は、CPU 901 が実行するプログラムや各種データを格納する。

10

#### 【0096】

ドライブ 912 は、記憶媒体用リーダライタであり、情報処理装置 10 に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ 912 は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリなどのリムーバブル記憶媒体に記録されている情報を読み出して、RAM 903 に出力する。また、ドライブ 912 は、リムーバブル記憶媒体に情報を書き込むこともできる。

#### 【0097】

通信装置 915 は、ネットワークを介して（あるいは、直接的に）外部装置と通信する。通信装置 915 は、無線通信用のインタフェースであってもよく、例えば、通信アンテナ、RF (Radio Frequency) 回路、ベースバンドプロセッサなどを含んでもよい。無線通信用のインタフェースの具体的な例としては、CDMA (Code Division Multiple Access)、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access)、LTE (Long Term Evolution)、Wi-fi (登録商標) (Wireless Fidelity) のような通信方式に対応したモデムなどの通信ユニットが挙げられる。

20

#### 【0098】

また、通信装置 915 は、有線通信用のインタフェースであってもよく、例えば、接続端子、伝送回路およびその他の通信処理用の回路を含んでもよい。また、CPU 901 と通信装置 915 とは 1 つのチップにより構成されてもよいし、別々のデバイスとして実現されてもよい。また、図 23 には示していないが、情報処理装置 10 は、例えば、充電式電池のような電力源から供給される電力により駆動してもよく、当該電力源は、情報処理装置 10 に対して着脱可能に構成されていてもよい。

30

#### 【0099】

以上、本開示の実施形態に係る情報処理装置 10 のハードウェア構成例について説明した。

#### 【0100】

##### < 8 . むすび >

以上説明したように、本開示の実施形態によれば、カメラ 30 によって撮影された撮影時における画像と撮影時における照明光源の温度とを取得する撮影時情報取得部 120 と、撮影時における照明光源の温度と撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された照明光源の温度特性とに基づいて、撮影時における画像の明るさまたはカメラ 30 の露光時間を補正する補正部 130 と、を備える、情報処理装置 10 が提供される。かかる構成によれば、照明光源を駆動制御しない手法によって撮影画像の明るさを調整することが可能となる。

40

#### 【0101】

以下に、先行技術文献に記載された技術と本開示の実施形態に係る技術との差異について詳細に説明する。まず、一つ目の技術として、照明光源の温度を測定し、測定した温度を照明光源の温度特性に照らし合わせることによって、照明光源の光度が最適になるよう

50

に光源を駆動する技術がある（例えば、特許文献1参照）。しかし、特許文献1に記載された技術は、照明光源を駆動制御する必要があるため、電流が安定するまでに時間が掛かってしまう。

【0102】

二つ目の技術として、AE（Auto Exposure）が挙げられる。しかし、AEを用いた場合には、明るさの異なる複数の被写体が、撮影画像には同じ明るさに映ってしまう。そのため、AEを用いた場合には、被写体の正しい明るさが反映された撮影画像を得ることができない。一方、本開示の実施形態によれば、被写体の明るさが反映された撮影画像を得ることが可能となる。

【0103】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0104】

例えば、上記では、補正部130が撮影時における画像の明るさを補正する例を説明した。このような補正によれば、撮影時における画像の明るさが補正され得る。しかし、補正部130は、撮影時における画像の明るさの代わりに、カメラ30の露光時間を補正してもよい。カメラ30の露光時間が補正されれば、撮影時における画像自体の明るさが補正されるわけではないが、露光時間が補正された後のカメラ30によって撮影された画像は、明るさが補正されることとなる。

【0105】

また、コンピュータに内蔵されるCPU、ROMおよびRAMなどのハードウェアを、上記した情報処理装置10が有する機能と同等の機能を発揮させるためのプログラムも作成可能である。また、該プログラムを記録した、コンピュータに読み取り可能な記録媒体も提供され得る。

【0106】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0107】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得する撮影時情報取得部と、

前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正する補正部と、

を備える、情報処理装置。

(2)

前記補正部は、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記補正部は、前記撮影時およびキャリブレーション時それぞれにおける前記照明光源の温度と前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

前記(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記情報処理装置は、

10

20

30

40

50

キャリブレーション時における前記照明光源の温度と前記カメラによって撮影された前記キャリブレーション時における画像の明るさを取得するキャリブレーション時情報取得部を備える、

前記(3)に記載の情報処理装置。

(5)

前記キャリブレーション時における画像の明るさは、前記カメラによって標準物質が撮影されたキャリブレーション時における画像の明るさである、

前記(3)または(4)に記載の情報処理装置。

(6)

前記補正部は、前記撮影時および前記キャリブレーション時における前記照明光源の温度の差分と前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

前記(3)～(5)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(7)

前記照明光源の温度特性は、前記照明光源の温度に対応する前記照明光源の光度または放射強度を示す、

前記(3)～(6)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(8)

前記照明光源の温度特性は、前記照明光源の駆動電流に依存し、

前記補正部は、前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける前記照明光源の温度と前記撮影時および前記キャリブレーション時それぞれにおける画像の明るさと前記照明光源の駆動電流と前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

前記(7)に記載の情報処理装置。

(9)

前記補正部は、前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさと前記照明光源の温度特性の変化率とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさを補正する、

前記(3)～(6)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(10)

前記情報処理装置は、

明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれるメラニン量を算出するメラニン量算出部を備える、

前記(1)～(9)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(11)

前記メラニン量算出部は、赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値と近赤外光源下における明るさ補正後の画像の平均値とに基づいて、前記メラニン量を算出する、

前記(10)に記載の情報処理装置。

(12)

前記情報処理装置は、

明るさ補正後の画像に基づいて被写体に含まれる赤み量を算出する赤み量算出部を備える、

前記(1)～(11)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(13)

前記赤み量算出部は、赤色光源下における明るさ補正後の画像の平均値と緑色光源下における明るさ補正後の画像の平均値とに基づいて、前記赤み量を算出する、

前記(12)に記載の情報処理装置。

(14)

前記補正部は、前記撮影時における画像のメラニン分布のコントラストを強調するように前記撮影時における画像を補正する、

10

20

30

40

50

前記(1)～(9)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(15)

前記情報処理装置は、

前記撮影時における画像のメラニン分布を算出するメラニン分布算出部を備える、

前記(14)に記載の情報処理装置。

(16)

前記補正部は、前記撮影時における画像の赤み量分布のコントラストを強調するように前記撮影時における画像を補正する、

前記(1)～(9)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(17)

前記情報処理装置は、

前記撮影時における画像の赤み量分布を算出する赤み量分布算出部を備える、

前記(16)に記載の情報処理装置。

(18)

前記補正部は、前記カメラの露光時間を補正する、

前記(1)に記載の情報処理装置。

(19)

カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得することと、

プロセッサにより前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正することと、

を含む、情報処理方法。

(20)

コンピュータを、

カメラによって撮影された撮影時における画像と前記撮影時における照明光源の温度とを取得する撮影時情報取得部と、

前記撮影時における前記照明光源の温度と前記撮影時における画像の明るさとあらかじめ用意された前記照明光源の温度特性とに基づいて、前記撮影時における画像の明るさまたは前記カメラの露光時間を補正する補正部と、

を備える情報処理装置として機能させるためのプログラム。

【符号の説明】

【0108】

1 肌解析システム

10 (10A～10F) サーバ(情報処理装置)

20 情報処理端末

30 カメラ

31 照明部

32 筒部

33 筐体

34 レンズ

35 イメージセンサ

40 中継装置

110 キャリブレーション時情報取得部

111 画像取得部

112 明るさ算出部

113 温度取得部

120 撮影時情報取得部

121 画像取得部

122 温度取得部

10

20

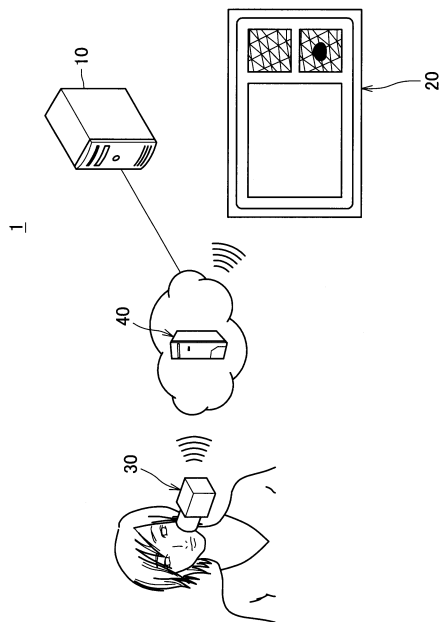
30

40

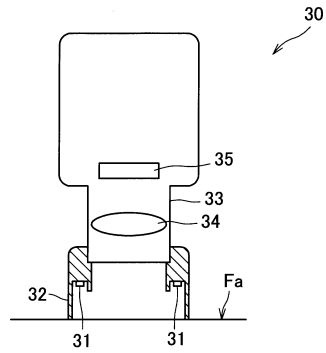
50

- 1 3 0 補正部
- 1 3 1 明るさ算出部
- 1 3 2 画像補正部
- 1 4 0 メラニン量算出部
- 1 5 0 赤み量算出部
- 1 6 0 メラニン分布算出部
- 1 7 0 赤み分布算出部

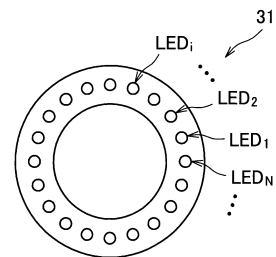
【図1】



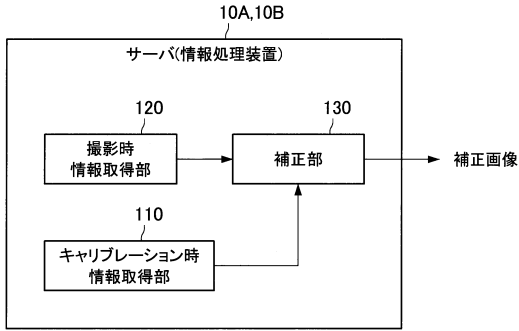
【図2】



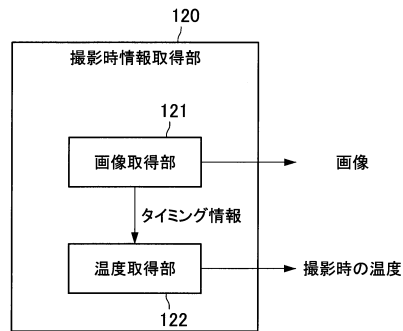
【図3】



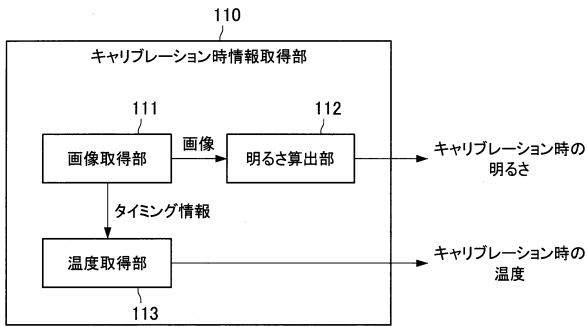
【図4】



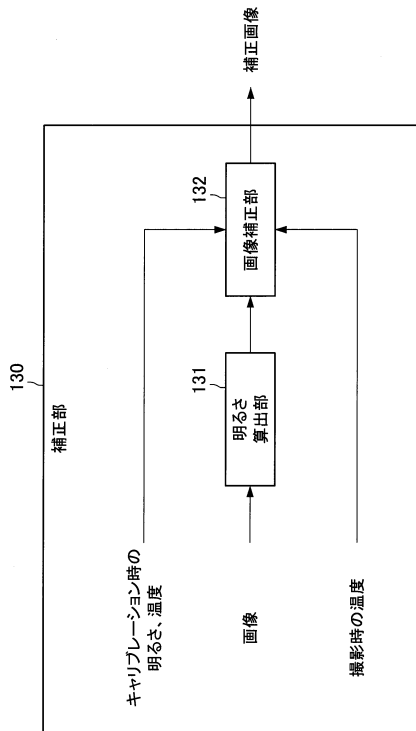
【図6】



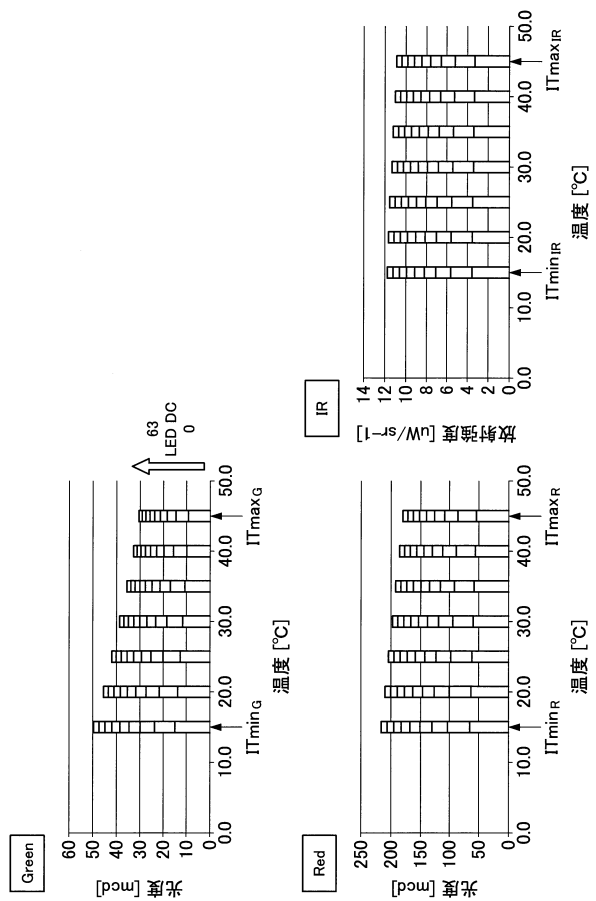
【図5】



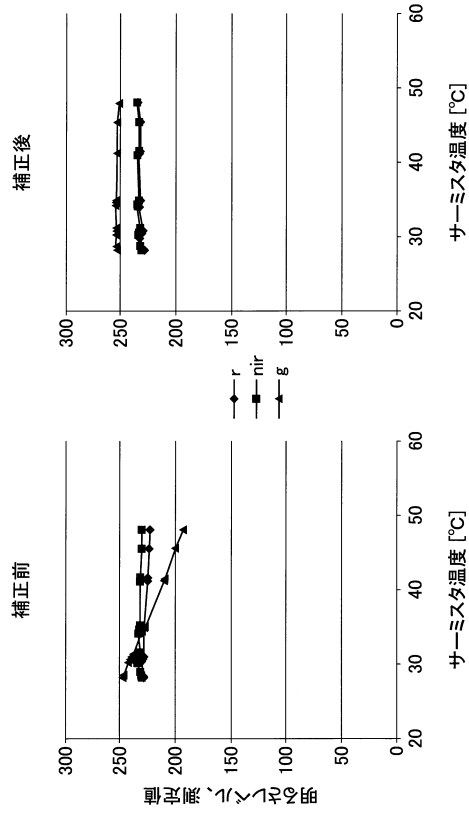
【図7】



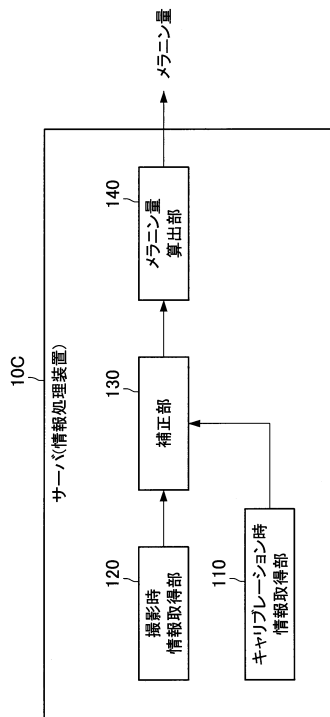
【図8】



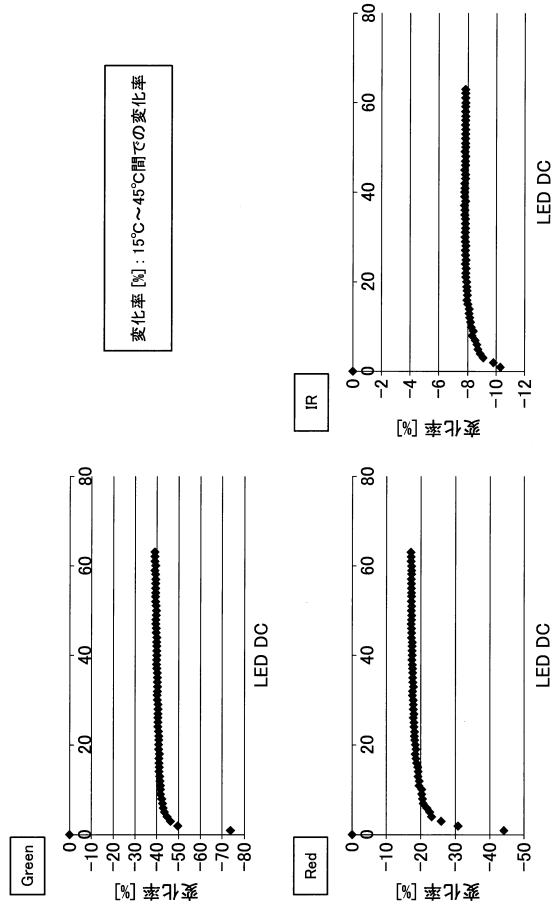
【図9】



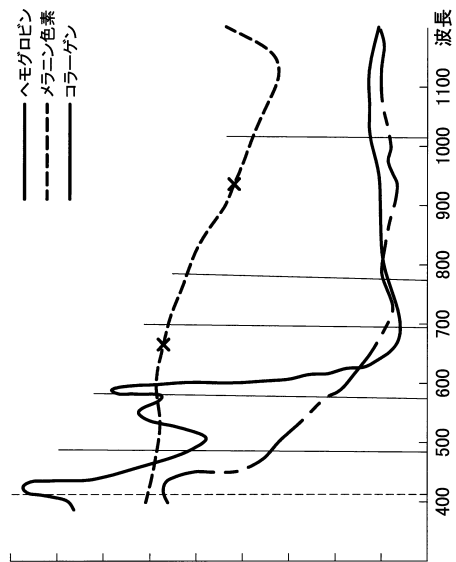
【図11】



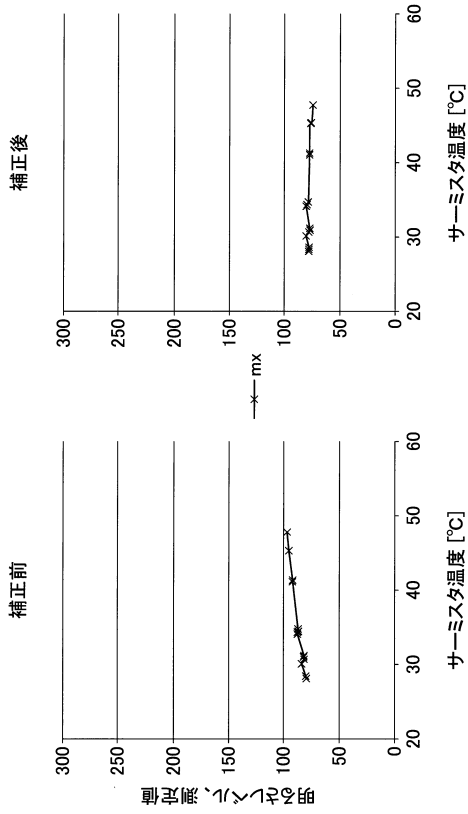
【図10】



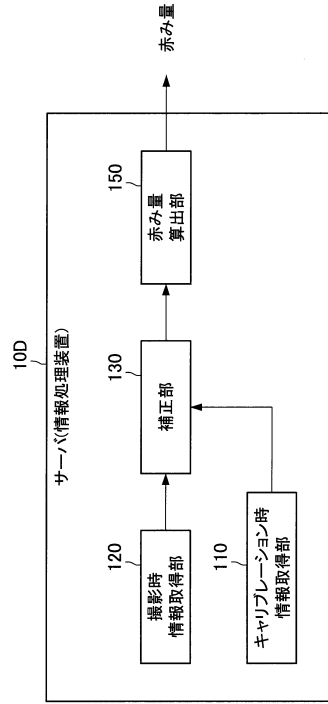
【図12】



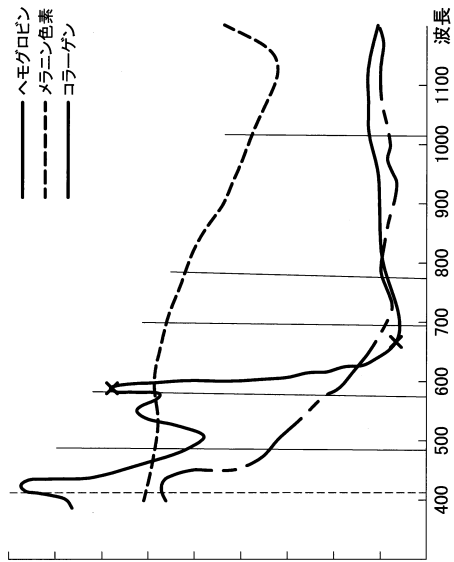
【図 13】



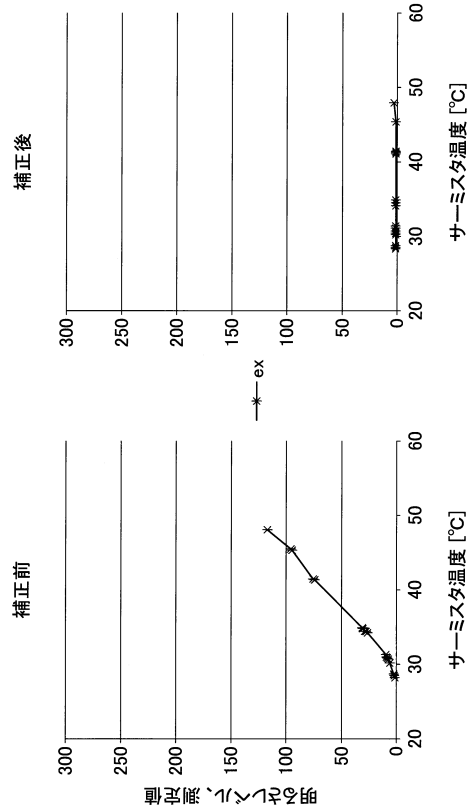
【図 14】



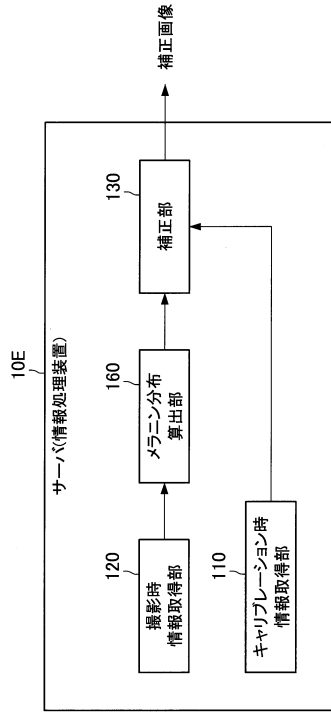
【図 15】



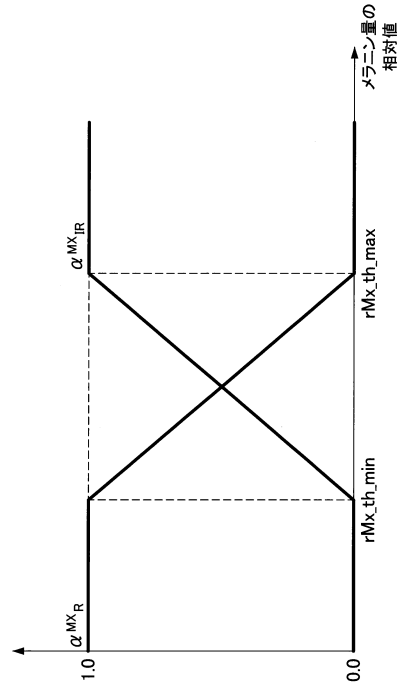
【図 16】



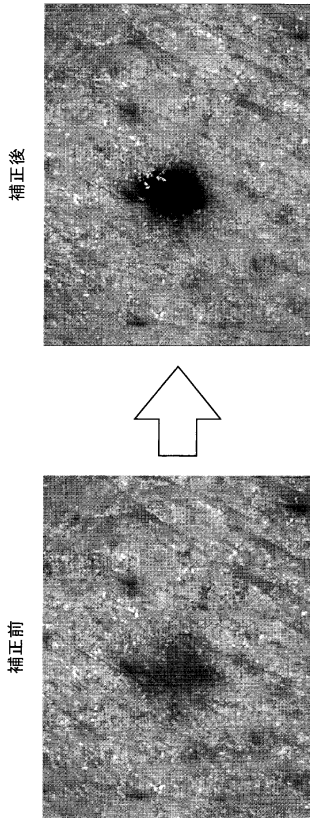
【図17】



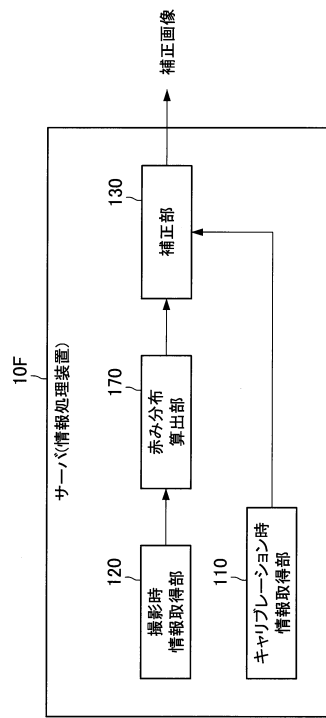
【図18】



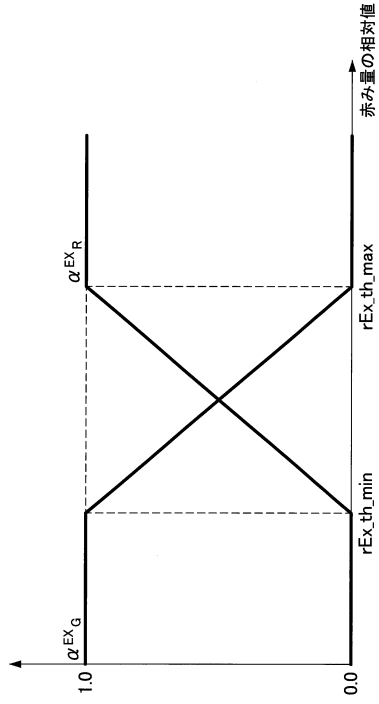
【図19】



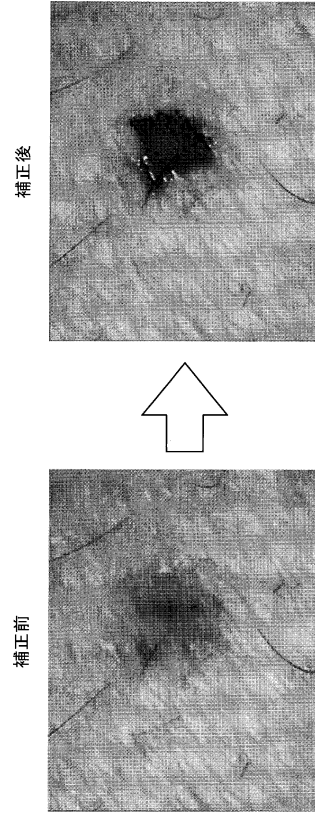
【図20】



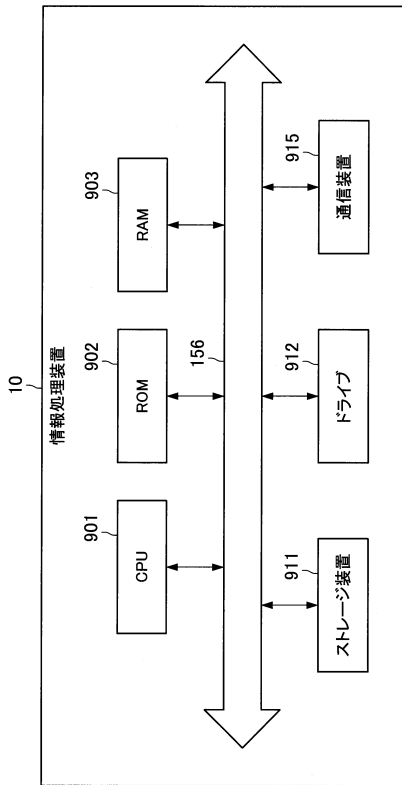
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



---

 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>G 0 3 B</i>	<i>15/05</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 3 B</i>	<i>15/05</i>	
<i>G 0 3 B</i>	<i>15/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 3 B</i>	<i>15/00</i>	T
<i>G 0 3 B</i>	<i>15/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>G 0 3 B</i>	<i>15/02</i>	G
<i>A 6 1 B</i>	<i>5/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>A 6 1 B</i>	<i>5/00</i>	M
			<i>A 6 1 B</i>	<i>5/00</i>	1 0 1 A

(56) 参考文献 特開 2 0 0 8 - 1 1 8 6 3 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 7 - 1 6 6 6 4 3 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N      5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7  
 A 6 1 B      5 / 0 0 - 5 / 0 1  
 G 0 3 B      7 / 0 0 - 7 / 3 0  
 G 0 3 B      1 5 / 0 0  
 G 0 3 B      1 5 / 0 2 - 1 5 / 0 7

专利名称(译)	信息处理设备，信息处理方法和程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP6620756B2</a>	公开(公告)日	2019-12-18
申请号	JP2016558904	申请日	2015-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	中村雄介 伊神徹		
发明人	中村 雄介 伊神 徹		
IPC分类号	H04N5/243 H04N5/225 H04N5/235 G03B7/091 G03B7/093 G03B15/05 G03B15/00 G03B15/02 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/00 G03B7/093 G03B15/05 G03B2215/0567 G03B2215/0575 H04N5/238 H04N5/243 G03B15/02 A61B5/0077 G06T5/009 H04N5/2256 H04N5/2351		
FI分类号	H04N5/243 H04N5/225.600 H04N5/235.300 G03B7/091 G03B7/093 G03B15/05 G03B15/00.T G03B15/02.G A61B5/00.M A61B5/00.101.A		
优先权	2014229890 2014-11-12 JP		
其他公开文献	JPWO2016075979A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

[目的] 通过不包括驱动和控制照明光源的技术来调整拍摄图像的亮度。[解决方案] 提供了一种信息处理设备，包括：拍摄信息获取单元，被配置为在由照相机拍摄的拍摄时获取图像以及在拍摄时获取照明光源的温度；以及校正单元，其被配置为基于拍摄时的照明光源的温度，拍摄时的图像的亮度来校正拍摄时的图像的亮度或照相机的曝光时间段。拍摄，照明光源的温度特性，温度特性已经预先准备好。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6620756号 (P6620756)
(45) 発行日 令和1年12月18日(2019.12.18)	(24) 登録日 令和1年11月29日(2019.11.29)	
(51) Int. Cl.	F I	
H04N 5/243 (2006.01)	H04N 5/243	
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 600	
H04N 5/235 (2006.01)	H04N 5/235 300	
G03B 7/091 (2006.01)	G03B 7/091	
G03B 7/093 (2006.01)	G03B 7/093	
請求項の数 20 (全 26 頁) 最終頁に続く		
(21) 出願番号 特願2016-558904 (P2016-558904)	(73) 特許権者 000002185 ソニー株式会社	
(86) (22) 出願日 平成27年8月25日(2015.8.25)		
(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/073900	(74) 代理人 東京都港区港南1丁目7番1号 110082147	
(87) 国際公開番号 W02016/073979		
(87) 国際公開日 平成28年5月19日(2016.5.19)	(72) 発明者 特許業務法人酒井国際特許事務所 中村 雄介	
審査請求日 平成30年8月13日(2018.8.13)	(72) 発明者 東京港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内	
(31) 優先権主張番号 特願2014-229890 (P2014-229890)	(72) 発明者 伊神 徹	
(32) 優先日 平成26年11月12日(2014.11.12)	(72) 発明者 東京港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	審査官 ▲徳▼田 賢二	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法およびプログラム		