

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7015337号

(P7015337)

(45)発行日 令和4年2月2日(2022.2.2)

(24)登録日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 N 9/07 (2006.01)

H 0 4 N 9/07

G 0 6 T 11/60 (2006.01)

G 0 6 T 11/60

1 0 0 A

請求項の数 17 (全27頁)

(21)出願番号	特願2020-38575(P2020-38575)	(73)特許権者	000233778
(22)出願日	令和2年3月6日(2020.3.6)		任天堂株式会社
(65)公開番号	特開2021-141474(P2021-141474 A)		京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番地 1
(43)公開日	令和3年9月16日(2021.9.16)	(74)代理人	100158780
審査請求日	令和2年10月15日(2020.10.15)		弁理士 寺本 亮
		(74)代理人	100121359
			弁理士 小沢 昌弘
		(74)代理人	100130269
			弁理士 石原 盛規
		(72)発明者	絹脇 伸一
			京都府京都市南区上鳥羽鉾立町 1 1 番地 1 任天堂株式会社内
		(72)発明者	フランソワ サビエ パスキエ
			フランス パリ 7 5 0 0 1 リュウ デ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報処理システム、情報処理装置、情報処理プログラム、および情報処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カメラを備え、外装に少なくとも白色領域を有する装置と、
 少なくとも1つのコンピュータとを備え、
 前記カメラの撮像範囲には、前記装置の前記白色領域の少なくとも一部が含まれ、
 前記コンピュータは、
 前記カメラによって撮像された画像を取得する取得手段、及び、
 前記カメラによって撮像された画像に基づいてホワイトバランスを行うホワイトバランス
 実行手段、として機能し、
 前記ホワイトバランス実行手段は、前記カメラによって撮像された画像のうちの一部の領
 域であって、前記白色領域に対応する部分を少なくとも含む予め定められた第1領域に基
 づいて、当該第1領域における前記白色領域に対応する部分を白色に近づけるように前記
 画像のホワイトバランスを行う、情報処理システム。

【請求項 2】

前記コンピュータは、前記白色領域に対応する部分の少なくとも一部に仮想画像を重畳し
 た重畳画像を生成する画像合成手段、としてさらに機能する、請求項 1 に記載の情報処理
 システム。

【請求項 3】

前記仮想画像は、色又は形状が変化する画像である、請求項 2 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記仮想画像は、前記第 1 領域における前記白色領域に対応する部分の少なくとも一部に常に重畳される、請求項 2 又は 3 に記載の情報処理システム。

【請求項 5】

前記第 1 領域における前記白色領域に対応する部分の全体は、前記仮想画像が重畳される領域に常に含まれる、請求項 2 から 4 の何れかに記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記画像合成手段は、前記ホワイトバランス実行手段によって前記ホワイトバランスが行われた後の画像に、前記仮想画像を重畳する、請求項 2 から 5 の何れかに記載の情報処理システム。

【請求項 7】

前記カメラと前記白色領域との相対的な位置関係は固定されており、前記第 1 領域は、前記カメラによって撮像された画像のうち、予め定められた固定の領域である、請求項 1 から 6 の何れかに記載の情報処理システム。

【請求項 8】

前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域のみを用いて前記ホワイトバランスを行う、請求項 1 から 7 の何れかに記載の情報処理システム。

【請求項 9】

前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の各参照点が白色か否かを判定する白色判定を行い、前記白色判定において白色と判定した参照点を、白色ではないと判定した参照点よりも優先的に用いて、前記ホワイトバランスを行う、請求項 1 から 8 の何れかに記載の情報処理システム。

【請求項 10】

前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の前記白色ではないと判定した参照点を用いることなく、前記白色と判定した参照点を用いて、前記ホワイトバランスを行う、請求項 9 に記載の情報処理システム。

【請求項 11】

前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の各参照点に対する前記白色判定の結果が所定の条件を満たす場合は、前記第 1 領域を用いて前記ホワイトバランスを行い、前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たさない場合は、前記カメラによって撮像された画像における第 2 領域を用いた別の方法によりホワイトバランスを行う、請求項 9 又は 10 に記載の情報処理システム。

【請求項 12】

前記取得手段は、前記カメラによって撮像された画像を繰り返し取得し、前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の各参照点に対する前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たすか否かを判定する判定処理と、前記判定処理において前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たすと判定した場合に、前記第 1 領域を用いた前記ホワイトバランスを行う一方、前記判定処理において前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たさないと判定した場合に、前記第 2 領域を用いた別の方法によるホワイトバランスを行う画像処理と、を実行し、前記取得手段によって繰り返し取得される前記画像に基づいて、前記判定処理と前記画像処理とを含む一連の処理を繰り返し実行する、請求項 11 に記載の情報処理システム。

【請求項 13】

前記第 1 領域は、前記カメラによって撮像された画像の一部の領域であり、前記第 2 領域は、前記第 1 領域よりも広い領域である、請求項 11 又は 12 に記載の情報処理システム。

【請求項 14】

前記装置は移動体であり、前記情報処理システムは、前記移動体と無線通信するように構成された入力装置と、ディ

10

20

30

40

50

スプレイとをさらに備え、
前記コンピュータは、
前記ディスプレイに前記ホワイトバランス実行手段によって前記ホワイトバランスが行われた後の画像を表示させる表示制御手段と、
前記入力装置におけるユーザの入力に応じて、前記移動体の移動を制御する移動体制御手段としてさらに機能し、
前記カメラは、前記移動体の前方を撮像し、かつ、その撮像範囲に前記移動体の前記白色領域を含むように前記移動体に固定される、請求項 1 から 13 の何れかに記載の情報処理システム。

【請求項 15】

10

カメラと、少なくとも 1 つのコンピュータとを備える情報処理装置であって、
前記情報処理装置は、外装に少なくとも白色領域を有し、前記カメラの撮像範囲には、前記白色領域の少なくとも一部が含まれ、
前記コンピュータは、
前記カメラによって撮像された画像を取得する取得手段、及び、
前記カメラによって撮像された画像に基づいてホワイトバランスを行うホワイトバランス実行手段、として機能し、
前記ホワイトバランス実行手段は、前記カメラによって撮像された画像のうちの一部の領域であって、前記白色領域に対応する部分を少なくとも含む予め定められた第 1 領域に基づいて、当該第 1 領域における前記白色領域に対応する部分を白色に近づけるように前記画像のホワイトバランスを行う、情報処理装置。

20

【請求項 16】

カメラを備える情報処理装置のコンピュータによって実行される情報処理プログラムであって、
前記情報処理装置は、外装に少なくとも白色領域を有し、前記カメラの撮像範囲には、前記白色領域の少なくとも一部が含まれ、
前記コンピュータに、
前記カメラによって撮像された画像を取得する取得手段、及び、
前記カメラによって撮像された画像に基づいてホワイトバランスを行うホワイトバランス実行手段、として機能させ、
前記ホワイトバランス実行手段は、前記カメラによって撮像された画像のうちの一部の領域であって、前記白色領域に対応する部分を少なくとも含む予め定められた第 1 領域に基づいて、当該第 1 領域における前記白色領域に対応する部分を白色に近づけるように前記画像のホワイトバランスを行う、情報処理プログラム。

30

【請求項 17】

カメラを備え、外装に少なくとも白色領域を有する装置を備える情報処理システムにおいて実行される情報処理方法であって、
前記カメラの撮像範囲には、前記装置の前記白色領域の少なくとも一部が含まれ、
前記カメラによって撮像された画像を取得する取得ステップと、
前記カメラによって撮像された画像に基づいてホワイトバランスを行うホワイトバランス実行ステップとを、含み、
前記ホワイトバランス実行ステップでは、前記カメラによって撮像された画像のうちの一部の領域であって、前記白色領域に対応する部分を少なくとも含む予め定められた第 1 領域に基づいて、当該第 1 領域における前記白色領域に対応する部分を白色に近づけるように前記画像のホワイトバランスを行う、情報処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラからの画像に基づく処理を行うことが可能な情報処理システム、情報処理装置、情報処理プログラム、および情報処理方法に関する。

50

【背景技術】

【0002】

従来より、カメラで撮像した画像をディスプレイに表示する情報処理システムがある（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許6192482号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

しかしながら、カメラの周囲の環境には様々な光源があり、カメラによって撮像される画像に対して適切にホワイトバランスが行われる必要がある。

【0005】

それ故、本発明の目的は、カメラによって撮像される画像に対して適切なホワイトバランスを行うことが可能な情報処理システム、情報処理装置、情報処理プログラム、および情報処理方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決すべく、本発明は、以下の構成を採用した。

20

【0007】

本発明の情報処理システムは、カメラを備え、外装に少なくとも白色領域を有する装置と、少なくとも1つのコンピュータとを備える。前記カメラの撮像範囲には、前記装置の前記白色領域の少なくとも一部が含まれる。前記コンピュータは、前記カメラによって撮像された画像を取得する取得手段、及び、前記カメラによって撮像された画像に基づいてホワイトバランスを行うホワイトバランス実行手段、として機能する。前記ホワイトバランス実行手段は、前記カメラによって撮像された画像のうちの一部の領域であって、前記白色領域に対応する部分を少なくとも含む予め定められた第1領域に基づいて、当該第1領域における前記白色領域に対応する部分を白色に近づけるように前記画像のホワイトバランスを行う。

30

【0008】

上記によれば、カメラを備える装置は、白色領域を有し、カメラの撮像範囲には白色領域が含まれる。このため、白色領域を含む予め定められた第1領域に基づいて、撮像された画像のホワイトバランスを行うことができ、簡易におよび/または精度よくホワイトバランスを行うことができる。なお、予め定められた第1領域は、カメラによって撮像された画像のうち、位置及び大きさが固定された領域であってもよいし、必ずしも固定された領域でなくてもよい。

【0009】

また、前記コンピュータは、前記白色領域に対応する部分の少なくとも一部に仮想画像を重ねた重畳画像を生成する画像合成手段、としてさらに機能してもよい。

40

【0010】

上記によれば、カメラからの画像における白色領域に対応する部分に、仮想画像が重畳される。このため、ディスプレイを介した白色領域の見た目が現実の見た目とは異なるので、例えば、ユーザが現実の装置の白色領域を塗装したり加工したりしようとするモチベーションを低減することができ、装置の白色領域が維持されやすくなる。したがって、白色領域を用いたホワイトバランスを行う環境が維持されやすくなることができる。また、装置の白色領域を維持してホワイトバランスを実行し易くするとともに、例えば、ディスプレイを介した装置の見た目をも向上することができる。

【0011】

また、前記仮想画像は、色又は形状が変化する画像であってもよい。

50

【 0 0 1 2 】

上記によれば、例えば、仮想画像によって白色領域の一部を少なくとも含む装置の外装の見た目を、ユーザの好みに合わせて変更することで、ユーザが現実の装置の白色領域を塗装したり加工したりしようとするモチベーションを低減することができ、装置の白色領域が維持されやすくなる。

【 0 0 1 3 】

また、前記仮想画像は、前記第 1 領域における前記白色領域に対応する部分の少なくとも一部に常に重畳されてもよい。

【 0 0 1 4 】

上記によれば、常に前記白色領域に対応する部分に仮想画像が重畳されるため、ユーザが現実の装置の白色領域を塗装したり加工したりしようとするモチベーションを低減することができ、装置の白色領域が維持されやすくなる。

10

【 0 0 1 5 】

また、前記第 1 領域における前記白色領域に対応する部分の全体は、前記仮想画像が重畳される領域に常に含まれてもよい。

【 0 0 1 6 】

上記によれば、カメラによって撮像された画像における白色領域に対応する部分の全体は、常に仮想画像に覆われる。このため、例えば画像がディスプレイに表示される場合には、白色領域に対応する部分の全体をユーザに視認させないようにすることができる。

【 0 0 1 7 】

また、前記画像合成手段は、前記ホワイトバランス実行手段によって前記ホワイトバランスが行われた後の画像に、前記仮想画像を重畳してもよい。

20

【 0 0 1 8 】

上記によれば、ホワイトバランスが行われた後の画像に仮想画像が重畳されるため、仮想画像についてはホワイトバランスを行う必要はなく、処理を簡略化することができる。

【 0 0 1 9 】

また、前記カメラと前記白色領域との相対的な位置関係は固定されていてもよい。前記第 1 領域は、前記カメラによって撮像された画像のうち、予め定められた固定の領域であってもよい。

【 0 0 2 0 】

上記によれば、予め定められた固定の第 1 領域に基づいてホワイトバランスが行われるため、簡易におよび / または精度よくホワイトバランスを行うことができる。

30

【 0 0 2 1 】

また、前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域のみを用いて前記ホワイトバランスを行ってもよい。

【 0 0 2 2 】

上記によれば、他の領域を用いることなく第 1 領域を用いてホワイトバランスを行うことで、簡易にホワイトバランスを行うことができる。なお、「前記第 1 領域のみを用いて前記ホワイトバランスを行う」とは、第 1 領域を用いたホワイトバランスを行わない場合に、第 2 領域を用いた別の方法によるホワイトバランスを行うことを排除しない。

40

【 0 0 2 3 】

また、前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の各参照点が白色か否かを判定する白色判定を行い、前記白色判定において白色と判定した参照点を、白色ではないと判定した参照点よりも優先的に用いて、前記ホワイトバランスを行ってもよい。

【 0 0 2 4 】

上記によれば、第 1 領域内において白色と判定された参照点を優先的に用いることで、精度よくホワイトバランスを行うことができる。

【 0 0 2 5 】

また、前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の前記白色ではないと判定した参照点を用いることなく、前記白色と判定した参照点を用いて、前記ホワイトバランスを

50

行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

上記によれば、白色ではないと判定した参照点を用いることなく白色と判定された参照点を用いることで、ホワイトバランスの精度を向上することができる。

【 0 0 2 7 】

また、前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の各参照点に対する前記白色判定の結果が所定の条件を満たす場合は、前記第 1 領域を用いて前記ホワイトバランスを行い、前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たさない場合は、前記カメラによって撮像された画像における第 2 領域を用いた別の方法によりホワイトバランスを行ってもよい。

【 0 0 2 8 】

上記によれば、第 1 領域内の各参照点に対する前記白色判定の結果が所定の条件を満たさない場合であっても、第 2 領域を用いてホワイトバランスを行うことができる。このため、例えば、第 1 領域が白色ではない場合でも、ホワイトバランスを行うことができる。

【 0 0 2 9 】

また、前記取得手段は、前記カメラによって撮像された画像を繰り返し取得してもよい。前記ホワイトバランス実行手段は、前記第 1 領域内の各参照点に対する前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たすか否かを判定する判定処理と、前記判定処理において前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たすと判定した場合に、前記第 1 領域を用いた前記ホワイトバランスを行う一方、前記判定処理において前記白色判定の結果が前記所定の条件を満たさないと判定した場合に、前記第 2 領域を用いた別の方法によるホワイトバランスを行う画像処理と、を実行してもよい。前記ホワイトバランス実行手段は、前記取得手段によって繰り返し取得される前記画像に基づいて、前記判定処理と前記画像処理とを含む一連の処理を繰り返し実行してもよい。

【 0 0 3 0 】

上記によれば、繰り返し取得されるカメラからの画像に基づいて、前記判定処理と前記画像処理とを繰り返し行うことができる。すなわち、第 1 領域を用いることができる場合には、第 1 領域を用いたホワイトバランスを行い、第 1 領域を用いることができない場合は、第 2 領域を用いたホワイトバランスを行うという一連の処理を、繰り返し行うことができる。これにより、装置の移動や装置周辺の環境の変化があっても、繰り返し取得される画像に基づいて、常にまずは第 1 領域を用いたホワイトバランスを試みることができ、簡易かつ精度よくホワイトバランスを行うことができる。

【 0 0 3 1 】

また、前記第 1 領域は、前記カメラによって撮像された画像の一部の領域であり、前記第 2 領域は、前記第 1 領域よりも広い領域であってもよい。

【 0 0 3 2 】

上記によれば、まずはより狭い第 1 領域を用いてホワイトバランスを試み、第 1 領域を用いることができない場合は、より広い第 2 領域を用いてホワイトバランスを行うことができる。

【 0 0 3 3 】

また、前記装置は移動体であってもよい。前記情報処理システムは、前記移動体と無線通信するように構成された入力装置と、ディスプレイとをさらに備えてもよい。前記コンピュータは、前記ディスプレイに前記ホワイトバランス実行手段によって前記ホワイトバランスが行われた後の画像を表示させる表示制御手段と、前記入力装置におけるユーザの入力に応じて、前記移動体の移動を制御する移動体制御手段としてさらに機能してもよい。前記カメラは、前記移動体の前方を撮像し、かつ、その撮像範囲に前記移動体の前記白色領域を含むように前記移動体に固定されてもよい。

【 0 0 3 4 】

上記によれば、入力装置を用いたユーザの入力によって移動する移動体にカメラが設けられ、当該カメラで撮像された画像に対してホワイトバランスを行うことができる。

【 0 0 3 5 】

10

20

30

40

50

他の発明は、カメラと、少なくとも１つのコンピュータとを備える情報処理装置である。前記情報処理装置は、外装に少なくとも白色領域を有する。前記カメラの撮像範囲には、前記白色領域の少なくとも一部が含まれる。前記コンピュータは、前記カメラによって撮像された画像を取得する取得手段、及び、前記カメラによって撮像された画像に基づいてホワイトバランスを行うホワイトバランス実行手段、として機能する。前記ホワイトバランス実行手段は、前記カメラによって撮像された画像のうち、前記白色領域に対応する部分を少なくとも含む予め定められた第１領域に基づいて、前記白色領域に対応する部分を白色に近づけるようにホワイトバランスを行い、当該ホワイトバランスが行われた画像を生成する。

【００３６】

10

また、他の発明は、上記情報処理装置に含まれる少なくとも１つのコンピュータによって実行される情報処理プログラムであってもよい。また、他の発明は、上記情報処理システムにおいて行われる情報処理方法であってもよい。

【発明の効果】

【００３７】

本発明によれば、カメラによって撮像された画像に対して簡易におよび／または精度よくホワイトバランスを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【００３８】

20

【図１】本実施形態の情報処理システム１の概要を示す図

【図２】移動体１０の構成の一例を示す図であって、移動体１０の側面図

【図３】移動体１０の構成の一例を示す図であって、移動体１０の平面図

【図４】移動体１０の構成の一例を示すブロック図

【図５】ユーザ端末２０の構成の一例を示すブロック図

【図６】カメラ１１によって撮像される画像の一例を示す図

【図７】ホワイトバランスのためのパラメータの調整が行われる前の画像の一例を示す図

【図８】ホワイトバランスのためのパラメータの調整が行われた後の画像の一例を示す図

【図９】ディスプレイ２３に表示される画像の一例であって、移動体１０からの画像５１に仮想画像が重畳された重畳画像５２の一例を示す図

【図１０】移動体１０において記憶されるデータＤ１０の一例を示す図

30

【図１１】ユーザ端末２０において記憶されるデータＤ２０の一例を示す図

【図１２】移動体１０のプロセッサ１４によって実行される処理の一例を示すフローチャート

【図１３】ユーザ端末２０のプロセッサ２４によって実行される処理の一例を示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【００３９】

以下、図面を参照して、本実施形態の情報処理システム１について説明する。図１は、本実施形態の情報処理システム１の概要を示す図である。図２は、移動体１０の構成の一例を示す図であって、移動体１０の側面図である。図３は、移動体１０の構成の一例を示す図であって、移動体１０の平面図である。

40

【００４０】

図１に示されるように、情報処理システム１は、移動体１０と、ユーザ端末２０とを含む。また、情報処理システム１は、１又は複数のマーカ３０を含む。

【００４１】

移動体１０は、ユーザ端末２０と無線により接続される。移動体１０は、ユーザ端末２０において行われたユーザの入力に応じて移動する。移動体１０は、例えば縦、横、高さが１０ｃｍ～２０ｃｍ程度の大きさであり、例えば電動ＲＣ（Ｒａｄｉｏ Ｃｏｎｔｒｏｌ）カーであってもよい。ユーザは、例えば室内の床の上に移動体１０を置き、ユーザ端末２０を用いて移動体１０の移動を制御する。

50

【 0 0 4 2 】

図 2 及び図 3 に示されるように、移動体 1 0 は、2 つの前輪 1 7 f と、2 つの後輪 1 7 r とを含む。移動体 1 0 は、前輪 1 7 f 及び / 又は後輪 1 7 r を駆動させるための駆動源 (図 4 に示す駆動源 1 3) を備える。また、移動体 1 0 は、進行方向を変化させるためのステアリング機構 (図示せず) を備える。

【 0 0 4 3 】

また、移動体 1 0 は、ボディー 1 5 と、ボディー 1 5 から上方に延びる脚部 1 6 とを備える。脚部 1 6 は、ボディー 1 5 の後方部分の上面から上方及び前方に延びるように形成されている。具体的には、脚部 1 6 は、ボディー 1 5 の後方部分の上面から上方に延びる第 1 脚部 1 6 a と、第 1 脚部 1 6 a の上端部から前方に (水平方向に) 延びる第 2 脚部 1 6 b とを有する。

10

【 0 0 4 4 】

脚部 1 6 の先端 (第 2 脚部 1 6 b の前方側の先端) には、移動体 1 0 の前方を向くカメラ 1 1 が設けられる。具体的には、カメラ 1 1 は、その撮像方向 (光軸) が前方、かつ、やや下方を向くように脚部 1 6 に固定される。カメラ 1 1 は、図示しないレンズと撮像素子とを含み、予め定められた撮像範囲を有する。カメラ 1 1 の撮像範囲には、移動体 1 0 の前方の空間と、移動体 1 0 のボディー 1 5 の外装の一部である前方部分とが含まれる。

【 0 0 4 5 】

図 3 に示されるように、移動体 1 0 自身の前方部分は、白色に塗装された白色領域 1 5 2 と、白色ではない所定の色 (1 又は複数の色) に塗装された有色領域 1 5 3 とを含む。白色領域 1 5 2 は、ボディー 1 5 の一部であって、例えば自動車のバンパーを模した部分であってもよい。白色領域 1 5 2 は、例えば有色領域 1 5 3 の周囲に設けられる。すなわち、本実施例においては、白色領域 1 5 2 は有色領域 1 5 3 を含まない領域である。また、図 2 に示されるように、ボディー 1 5 の後方寄りの上面と、脚部 1 6 (第 2 脚部 1 6 b) との間には空間が設けられており、当該空間には装飾物 1 8 が設けられる。装飾物 1 8 は、例えば、移動体 1 0 のドライバーを模した装飾のためのオブジェクトである。白色領域 1 5 2 を含む移動体 1 0 自身の前方部分はカメラ 1 1 の撮像範囲に含まれ、装飾物 1 8 はカメラ 1 1 の撮像範囲に含まれないように、カメラ 1 1 の位置及び角度が調整されている。すなわち、少なくとも白色領域 1 5 2 の一部が常にカメラ 1 1 によって撮像されるように、カメラ 1 1 が移動体 1 0 に固定される。なお、カメラ 1 1 から見た場合に、移動体 1 0 の白色領域 1 5 2 の全部が装飾物 1 8 によって遮蔽されない程度であれば、装飾物 1 8 の一部がカメラ 1 1 の撮像範囲に含まれてもよい。

20

30

【 0 0 4 6 】

ユーザ端末 2 0 は、ユーザの両手又は片手で把持される可搬型の装置であり、移動体 1 0 と無線で接続される。ユーザ端末 2 0 において行われた入力に応じた操作データが、無線で移動体 1 0 に送信され、当該操作データに基づいて、移動体 1 0 の移動が制御される。また、詳細は後述するが、ユーザ端末 2 0 は、ディスプレイ 2 3 を備える (図 5 参照) 。移動体 1 0 のカメラ 1 1 からの画像が無線でユーザ端末 2 0 に送信され、ユーザ端末 2 0 のディスプレイ 2 3 に表示される。

【 0 0 4 7 】

マーカ 3 0 は、例えば室内の床の上に載置され、カメラ 1 1 によって撮像される。マーカ 3 0 は、例えば平面状のカードであってもよいし、立体的な物体であってもよい。なお、マーカ 3 0 は現実空間に配置されなくてもよい。

40

【 0 0 4 8 】

図 4 は、移動体 1 0 の構成の一例を示すブロック図である。図 4 に示されるように、移動体 1 0 は、カメラ 1 1 に加えて、通信モジュール 1 2 と、駆動源 1 3 と、プロセッサ 1 4 とを備える。

【 0 0 4 9 】

カメラ 1 1 は、画像を撮像する撮像素子と、レンズとを含むカメラモジュールである。また、カメラ 1 1 は、ホワイトバランスを行うための回路を有し、当該回路が、プロセッサ

50

１４によって算出されたパラメータを用いて、画像のホワイトバランスを行う。通信モジュール１２は、ユーザ端末２０と無線通信を行う。具体的には、通信モジュール１２は、ユーザ端末２０からの操作データを受信するとともに、カメラ１１からの画像をユーザ端末２０に送信する。また、駆動源１３は、前輪１７ｆ及び／又は後輪１７ｒに連結されたモーターと、ステアリング機構に連結されたサーボモーターとを含む。

【００５０】

プロセッサ１４は、図示しないメモリと協働して所定のプログラムを実行することにより、後述する移動体処理を行うコンピュータである。プロセッサ１４は、カメラ１１、通信モジュール１２、及び、駆動源１３と接続されており、これらを制御する。例えば、プロセッサ１４は、ユーザ端末２０からの操作データに基づいて、前輪１７ｆ及び／又は後輪１７ｒに連結されたモーターを動作させ、前輪１７ｆ及び／又は後輪１７ｒを駆動させる。また、プロセッサ１４は、ユーザ端末２０からの操作データに基づいて、ステアリング機構に連結されたサーボモーターを動作させ、移動体１０の進行方向の制御を行う。

10

【００５１】

また、プロセッサ１４は、カメラ１１によって撮像された画像に基づいてホワイトバランスのためのパラメータを算出する。具体的には、プロセッサ１４は、カメラ１１によって撮像された画像の指定領域（後述する）に基づいて、指定領域における白色領域１５２に対応する部分の画素が白色に近づくように、ホワイトバランスのためのパラメータを算出する。ここで、「白色領域１５２に対応する部分」とは、カメラ１１によって撮像された画像における移動体１０の白色領域１５２の画像である。プロセッサ１４は、算出したパラメータをカメラ１１に送信する。カメラ１１は、撮像素子を用いて画像を撮像するとともに、プロセッサ１４が算出したパラメータに基づいて、当該画像に対してホワイトバランスを行い、ホワイトバランスが行われた画像を出力する。カメラ１１と、プロセッサ１４とは非同期で動作しており、プロセッサ１４から送信されたパラメータは、次にカメラ１１から出力される画像に反映される。このため、１つ前のパラメータを用いてホワイトバランスが行われた画像が、通信モジュール１２を介してユーザ端末２０に送信される。すなわち、カメラ１１から出力された最新の画像が通信モジュール１２を介してユーザ端末２０に送信されるが、当該最新の画像は、以前にカメラ１１により撮像された画像に基づいて算出された１つ前のパラメータを用いてホワイトバランスが行われた画像である。

20

【００５２】

図５は、ユーザ端末２０の構成の一例を示すブロック図である。図５に示されるように、ユーザ端末２０は、入力部２１と、移動体１０と無線通信を行うための通信モジュール２２と、ディスプレイ２３と、プロセッサ２４とを備える。

30

【００５３】

入力部２１は、ユーザの入力を受け付ける入力装置である。例えば、入力部２１は、ユーザが押下可能な１又は複数のボタンと、傾倒又はスライド可能なアナログスティックとを含んでもよい。入力部２１において行われた入力に応じた操作データが、通信モジュール２２を介して移動体１０に送信され、当該操作データに基づいて、移動体１０の移動が制御される。具体的には、プロセッサ２４は、入力部２１において行われた入力に応じた入力データを取得し、当該入力データに基づいて、操作データを生成する。そして、当該操作データが通信モジュール２２を介して移動体１０に送信される。なお、操作データは、入力データに基づかずに生成されてもよい。例えば、自動走行モードに設定されている場合は、入力データに基づかずに操作データが生成され、当該操作データが移動体１０に送信されて移動体１０が移動してもよい。また、操作データは、プロセッサ２４とは別の回路によって生成されてもよい。

40

【００５４】

通信モジュール２２は、移動体１０と無線通信を行う。具体的には、通信モジュール２２は、入力部２１において行われた入力に応じた操作データを移動体１０に送信するとともに、移動体１０から出力される画像を受信する。

【００５５】

50

ディスプレイ 23 は、プロセッサ 24（具体的には GPU）によって生成された画像を表示する。

【0056】

プロセッサ 24 は、図示しない CPU と GPU とを含む。プロセッサ 24 は、図示しないメモリと協働して所定のプログラムを実行することにより、後述するユーザ端末処理を行うコンピュータである。プロセッサ 24 は、入力部 21、通信モジュール 22、及び、ディスプレイ 23 に接続され、これらを制御する。また、プロセッサ 24 は、所定のプログラムに基づいて動作することにより、画像合成部 241 及び表示制御部 242 として機能する。画像合成部 241 は、移動体 10 から出力された画像に、仮想画像を重畳して重畳画像を生成する。また、表示制御部 242 は、生成された重畳画像をディスプレイ 23 に表示させる。

10

【0057】

次に、ホワイトバランスについて説明する。

【0058】

図 6 は、カメラ 11 によって撮像される画像の一例を示す図である。図 6 に示されるように、カメラ 11 によって撮像される画像は、移動体 10 自身の前方部分の画像と、移動体 10 の前方の現実空間の画像とを含む。具体的には、移動体 10 自身の前方部分の画像は、白色領域 152 に対応する部分（白色領域 152 の画像）と、有色領域 153 に対応する部分（有色領域 153 の画像）とを含む。白色領域 152 は、移動体 10 の外装の一部であって、白色に塗装された領域である。「白色領域 152 に対応する部分」は、カメラ 11 によって撮像された画像のうち、移動体 10 の外装の一部としての白色領域 152 の画像であり、図 6 の画像における符号 152 が示す部分の画像である。「白色領域 152 に対応する部分」は、カメラ 11 によって撮像された画像が表示された場合、実際の移動体 10 の白色領域 152 に対応する表示上の領域である。有色領域 153 は、移動体 10 の外装の一部であって、所定の色（白色以外の単色又は複数色）に塗装された領域である。「有色領域 153 に対応する部分」は、カメラ 11 によって撮像された画像のうち、移動体 10 の外装の一部としての有色領域 153 の画像であり、図 6 の画像における符号 153 が示す部分（斜線で塗りつぶされた部分）の画像である。

20

【0059】

また、カメラ 11 によって撮像される画像には、室内の様々な物体の画像が含まれる。例えば、カメラ 11 によって撮像される画像には、窓 40 の画像と、テーブル 41 の画像と、マーカ 30 の画像とが含まれる。室内には、蛍光灯や白熱電球、LED 等の光源があり、室内は当該光源により照らされている。また、窓 40 の近傍である領域 42 は、外からの太陽光が当たり、室内の光源よりも明るい光によって照らされている。また、テーブル 41 の下の領域 43 は、室内の光源及び室外の太陽光が当たり難く、やや暗くなっている。

30

【0060】

このような室内において移動体 10 が移動すると、場所によって色温度の異なる様々な光が移動体 10 及びその周辺に当たり、カメラ 11 によって撮像される画像の色味が異なる。

【0061】

例えば、太陽光が当たる領域 42 では、相対的に色温度が高くなる。このため、領域 42 内やその周辺に移動体 10 が位置する場合、カメラ 11 の撮像素子によって撮像されたホワイトバランスが行われる前の画像は、全体的に青みがかった不自然な画像となる。また、窓 40 から離れた領域では、太陽光の影響が相対的に小さくなり、室内の光源の影響を強く受ける。このため、例えば室内の光源が白熱電球である場合は、窓 40 から離れた領域では色温度は相対的に低くなる。したがって、窓 40 から離れた、室内の光源の影響を強く受ける領域に移動体 10 が位置する場合には、カメラ 11 の撮像素子によって撮像されたホワイトバランスが行われる前の画像は、全体的に赤みがかった不自然な画像となる。

40

【0062】

カメラ 11 はホワイトバランスを行う機能を有するが、移動体 10 の移動中にカメラ 11 に当たる光の色温度が変化するため、移動体 10 の移動中にホワイトバランスのためのパ

50

ラメータを調整する必要がある。このため、移動体 10 のプロセッサ 14 は、自然な画像となるように、ホワイトバランスのためのパラメータを算出し、算出したパラメータをカメラ 11 に送信する。カメラ 11 は、プロセッサ 14 からのパラメータに基づいて、撮像素子によって撮像された画像に対してホワイトバランスを行う。

【0063】

図 7 は、ホワイトバランスのためのパラメータの調整が行われる前の画像の一例を示す図である。図 8 は、ホワイトバランスのためのパラメータの調整が行われた後の画像の一例を示す図である。

【0064】

カメラ 11 は、撮像素子によって撮像された画像に対して、現在設定されているパラメータを用いてホワイトバランスを行い、画像 50 を出力する。図 7 に示されるように、例えば、室内の光源が白熱電球である場合において、当該室内の光源の影響を強く受ける場所に移動体 10 が存在する場合、カメラ 11 によって撮像された画像 50 は、現在のパラメータが適切でない場合は、例えば全体的に赤みがかった画像となる。この場合、本来白色であるはずの白色領域 152 に対応する部分も、赤みを帯びた色となる。プロセッサ 14 は、第 1 の方法又は第 2 の方法により、ホワイトバランスのためのパラメータを調整する。第 1 の方法又は第 2 の方法によりホワイトバランスのためのパラメータが調整されることにより、図 8 に示されるように、画像全体の赤みが解消され、白色領域 152 に対応する部分が白色に近くなり、自然な画像 51 が生成される。具体的には、まず、第 1 の方法によるホワイトバランスが試みられ、第 1 の方法によるホワイトバランスが可能と判断されれば、第 1 の方法によりホワイトバランスが行われる。第 1 の方法によるホワイトバランスが不可能と判断されれば、第 2 の方法によるホワイトバランスが行われる。以下、第 1 の方法及び第 2 の方法について説明する。

【0065】

図 7 に示されるように、まず、第 1 の方法として、カメラ 11 によって撮像された画像 50 のうち、指定領域 151 に基づいてホワイトバランスのためのパラメータの調整が試みられる。指定領域 151 は、カメラ 11 によって撮像された画像の一部の領域であって、白色領域 152 に対応する部分を含む予め定められた固定の領域である。すなわち、指定領域 151 は、カメラ 11 によって撮像された画像よりも小さい領域であって、当該画像のうちの、位置及び大きさが固定された領域である。指定領域 151 は、カメラ 11 によって撮像された画像における特定の境界によって定められる領域であってもよい。また、指定領域 151 は、予め定められた複数の座標値によって区分されることで定められる領域であってもよい。あるいは、指定領域 151 は、予め定められた座標値の集合によって実質的に形成されるものであってもよい。

【0066】

具体的には、指定領域 151 内の各画素に対して白色か否か（白色に近いかな否か）の白色判定が行われる。指定領域 151 内の全ての画素について白色判定が行われてもよいし、指定領域 151 内の一部であって予め定められた（又はランダムに選択された）複数の画素について白色判定が行われてもよい。例えば、ある画素について、YUV の各成分に基づいて算出される値が所定の閾値未満である場合は、当該画素は白色である（白色に近い）と判定される。また、例えば、ある画素の R、G、B（又は Y、U、V）の各値が所定の関係を満たす場合、当該画素は白色である（白色に近い）と判定されてもよい。例えば、R、G、B それぞれの値の差異が所定の閾値未満である場合は、白色である（白色に近い）と判定されてもよい。なお、指定領域 151 内の画素が白色か否かを判定する方法は、単なる一例であり、他の任意の方法により白色判定が行われてもよい。

【0067】

指定領域 151 内の各画素に対して白色判定が行われることにより、指定領域 151 内の白色の部分（白色に近い部分）が抽出される。例えば、指定領域 151 のうち、有色領域 153 に対応する部分、及び、指定領域 151 の境界と白色領域 152 の外側の境界との間の領域が除かれる。これにより、指定領域 151 のうち、白色領域 152 に対応する部

10

20

30

40

50

分のみが抽出される。

【 0 0 6 8 】

次に、指定領域 1 5 1 内の各画素に対する白色判定の結果が所定の条件を満たすか否かが判定される。具体的には、指定領域 1 5 1 内の各画素に対する白色判定において白色と判定された画素の数が、所定数を超える場合、白色判定の結果が所定の条件を満たすと判定される。

【 0 0 6 9 】

白色判定の結果が所定の条件を満たすと判定された場合（すなわち、白色と判定した画素の数が所定数を超える場合）、指定領域 1 5 1 内の白色と判定した画素の平均がより白色に近づくように、ホワイトバランスのためのパラメータが調整される。例えば、指定領域 1 5 1 内の白色と判定した全ての画素の画素値の平均を算出し、算出した平均がより白色に近い値を示すように、パラメータが調整されてもよい。当該パラメータは、例えば画像全体が赤みを帯びている場合には、赤みを打ち消すようなパラメータ（例えば赤色成分のマイナス値又は赤色成分を小さくする係数）である。なお、このとき白色領域 1 5 2 は、赤みを帯びてはいるが、白色判定の結果が所定の条件を満たす程度には白色に近いといえることができる。調整されたパラメータは、カメラ 1 1 に送信され、カメラ 1 1 内において設定される。そして、カメラ 1 1 は、次に画像を撮像する際に、撮像素子によって撮像された画像の全画素の画素値を、設定（調整）されたパラメータに基づいて変更する。これにより、カメラ 1 1 は、図 8 に示されるような画像 5 1 を出力する。画像 5 1 は、白色領域 1 5 2 に対応する部分が白色に近くなるとともに、画像全体の赤みが解消された自然な画像となる。

【 0 0 7 0 】

一方、白色判定の結果が所定の条件を満たさないと判定された場合（すなわち、白色と判定した画素の数が所定数以下である場合）、第 2 の方法によりホワイトバランスのためのパラメータが調整される。第 2 の方法では、カメラ 1 1 によって撮像された画像 5 0 における第 2 領域に基づいて、パラメータが調整される。具体的には、第 2 領域として、カメラ 1 1 によって撮像された画像 5 0 の全体領域を用いて、パラメータが調整される。調整されたパラメータは、カメラ 1 1 に送信され、カメラ 1 1 内において設定される。そして、カメラ 1 1 は、次に画像を撮像する際に、設定（調整）されたパラメータに基づいて撮像素子によって撮像された画像に対してホワイトバランスを行い、図 8 に示されるような画像 5 1 を出力する。第 2 の方法によるホワイトバランスは、既知の任意の方法によるホワイトバランスであってもよい。例えば、画像全体の中から予め定められた（又はランダムに選択された）参照点を抽出し、参照点の画素値の平均を算出し、当該平均が白色に近づくようにホワイトバランスのためのパラメータが調整されてもよい。また、例えば予め大量の画像データをディープラーニング等によって学習しておき、学習済みモデルを用いて、カメラ 1 1 によって撮像された画像 5 0 のホワイトバランスを行ってもよい。

【 0 0 7 1 】

カメラ 1 1 から出力された画像 5 1 が、移動体 1 0 からユーザ端末 2 0 に送信される。ユーザ端末 2 0 は、移動体 1 0 から画像 5 1 を受信すると、当該画像 5 1 に仮想画像を重畳した重畳画像を生成する。そして、生成した重畳画像をディスプレイ 2 3 に表示させる。

【 0 0 7 2 】

図 9 は、ディスプレイ 2 3 に表示される画像の一例であって、移動体 1 0 からの画像 5 1 に仮想画像が重畳された重畳画像 5 2 の一例を示す図である。

【 0 0 7 3 】

図 9 に示されるように、ディスプレイ 2 3 に表示される重畳画像 5 2 では、少なくとも図 8 に示す画像 5 1 における白色領域 1 5 2 に対応する領域に、仮想画像 1 6 1 が重畳される。仮想画像 1 6 1 は、移動体 1 0 のボディー 1 5 の表面を模した画像であり、例えば、所定の模様や所定の色で描かれた装飾性の高い画像である。仮想画像 1 6 1 は、移動体 1 0 のボディー 1 5 の表面に常に張り付けられる画像である。例えば、仮想画像 1 6 1 は、バンパー部分を含む車体の装飾画像である。この仮想画像 1 6 1 が移動体 1 0 のボディー

１５に重畳されることにより、ディスプレイ２３においては装飾性の高い移動体１０のボディ１５が表示される。

【００７４】

また、白色領域１５２に対応する領域には、仮想画像１６０が重畳される。仮想画像１６０は、移動体１０のドライバーを示す仮想キャラクタの画像である。仮想画像１６０は、例えば、ユーザ端末２０におけるユーザの入力によって動作する。例えば、仮想画像１６０は、顔の向きを変えたり、表情を変化させたり、ジャンプしたりする。

【００７５】

ここで、仮想画像１６１は、白色領域１５２に対応する領域に常に重畳される画像である。移動体１０が移動したり、ユーザの入力によって仮想画像１６０が動作したりする場合でも、仮想画像１６１は、常に白色領域１５２に対応する領域に重畳される。すなわち、ディスプレイ２３を介して移動体１０を見た場合、少なくとも白色領域１５２に対応する領域は、常に仮想画像１６１によって覆われている。

10

【００７６】

これに対して、仮想キャラクタである仮想画像１６０は、白色領域１５２に対応する領域に常に重畳されるとは限らない。例えば、仮想画像１６０が通常の状態のときには図９に示す位置に存在し、白色領域１５２に対応する領域に重畳されるが、仮想画像１６０がジャンプしたり体勢を変化させたりするときには、白色領域１５２に対応する領域に仮想画像１６０が重畳されない場合がある。仮想画像１６０が白色領域１５２に対応する領域に重畳されないときでも、仮想画像１６１は、移動体１０の白色領域１５２に対応する領域に常に重畳される。このため、ディスプレイ２３を介して見た場合には、移動体１０の白色領域１５２はユーザによって視認されない。

20

【００７７】

図９に示されるように、カメラから見て仮想画像１６１の一部よりも手前側に仮想画像１６０が存在する場合（仮想画像１６０が仮想画像１６１の手前側に描画される場合）には、仮想画像１６１のその一部はディスプレイ２３に表示されないことがある。また、仮想画像１６０が大きい場合には、仮想画像１６１の全部が仮想画像１６０により隠れてしまい、ディスプレイ２３に表示されないことがある。しかしながら、例えば、仮想画像１６０がジャンプするときには、仮想画像１６１の手前側に仮想画像１６０が存在しなくなり、仮想画像１６１は、ディスプレイ２３に表示される。仮想画像１６１が実際にディスプレイ２３に表示されるか否かに拘らず、仮想画像１６１は、白色領域１５２に対応する領域に常に重畳される。すなわち、「仮想画像１６１が白色領域１５２に対応する領域に常に重畳される」とは、必ずしも仮想画像１６１が常にディスプレイ２３に表示されることを意味するのではなく、仮想画像１６１がボディ１５の一部（例えばバンパー）として存在していることを意味する。言い換えると、「仮想画像１６１が白色領域１５２に対応する領域に常に重畳される」とは、仮想画像１６１がボディ１５の一部を構成しているようにユーザに認識されることを意味する。したがって、仮想画像１６１よりも手前側に仮想画像１６０（仮想キャラクタ）が位置する場合には、仮想画像１６０が表示されるものの、当該仮想画像１６０が手前側に位置しない場合には、仮想画像１６１が表示される。もちろん、仮想画像１６０（仮想キャラクタ）が、仮想画像１６１よりも奥側（カメラから離れた位置）に位置する場合には、仮想画像１６１が表示される。仮想画像１６１の手前側に仮想画像１６１を隠す他の仮想画像が存在しない場合には、仮想画像１６１は、白色領域１５２に対応する領域に常に表示されることになる。

30

40

【００７８】

なお、仮想画像１６１は、移動体１０に当たる光源の状況によってその色や影の付き方が変化してもよい。例えば、移動体１０の表面において光源からの光が反射しているように、仮想画像１６１を変化させてもよい。例えば、カメラ１１からの画像に基づいて光源の位置を推定し、当該光源の位置に応じて、仮想画像１６１の一部を変化させてもよい。仮想画像１６０についても同様である。

【００７９】

50

また、仮想画像 1 6 0 は、画像 5 1 における白色領域 1 5 2 に対応する領域に限らず、他の領域に重畳表示されてもよい。例えば、有色領域 1 5 3 に対応する領域に仮想画像 1 6 0 が重畳されてもよい。

【 0 0 8 0 】

また、仮想画像 1 6 0 に代えて、移動体 1 0 が何らかの物体に衝突したときや移動体 1 0 がアイテムを獲得したときに表示されるエフェクト画像が、一時的に白色領域 1 5 2 に重畳されてもよい。

【 0 0 8 1 】

なお、仮想画像 1 6 1 として、色や模様、形状等が異なる複数の画像が用意されてもよい。この場合、複数の画像の中からユーザによって選択された 1 の画像が、仮想画像 1 6 1 として移動体 1 0 のボディー 1 5 の表面に重畳されてもよい。また、シーンや移動体 1 0 の場所に応じて、複数の画像の中から何れかの画像が自動的に選択され、選択された画像が仮想画像 1 6 1 として重畳されてもよい。また、ユーザ端末 2 0 の入力部 2 1 を用いて、仮想画像 1 6 1 自体をユーザが作成又は加工することができてよい。

10

【 0 0 8 2 】

また、仮想画像 1 6 0 として、色や模様、形状等が異なる複数の仮想キャラクタが用意されてもよい。この場合、複数の仮想キャラクタの中からユーザによって選択された 1 の仮想キャラクタが、仮想画像 1 6 0 として重畳されてもよい。また、シーンや移動体の場所に応じて、複数の仮想キャラクタの中から何れかの仮想キャラクタが自動的に選択され、選択された仮想キャラクタが仮想画像 1 6 0 として重畳されてもよい。また、ユーザ端末 2 0 の入力部 2 1 を用いて、仮想画像 1 6 0 自体をユーザが作成、加工することができてよい。

20

【 0 0 8 3 】

すなわち、仮想画像 1 6 0 及び 1 6 1 は、色又は形状が変化する画像であってもよい。仮想画像 1 6 0 及び 1 6 1 は、ユーザの入力に基づいて色又は形状が変化してもよい。例えば、ユーザが仮想画像 1 6 1 として複数の画像の中から何れかを選択可能である場合やユーザが仮想画像 1 6 1 自体を作成又は加工可能である場合、仮想画像 1 6 1 は、ユーザの入力に基づいて色又は形状が変化する画像であると言える。また、ユーザが仮想画像 1 6 0 として複数のキャラクタの中から何れかを選択可能である場合やユーザがキャラクタ自体を作成又は加工可能である場合、仮想画像 1 6 0 は、ユーザの入力に基づいて色又は形状が変化する画像であると言える。また、仮想画像 1 6 0 及び 1 6 1 は、ユーザの入力に基づかずに色又は形状が変化する画像であってもよい。例えば、仮想画像 1 6 1 として、予め用意された複数の画像の中から何れかが自動的に選択される場合、仮想画像 1 6 1 は、ユーザの入力に基づかずに色又は形状が変化する画像であると言える。

30

【 0 0 8 4 】

また、移動体 1 0 からの画像 5 1 におけるマーカ 3 0 の位置には、仮想オブジェクトを示す仮想画像 1 6 2 が重畳される。仮想画像 1 6 2 は、仮想空間に配置されるアイテム等であってもよい。例えば、移動体 1 0 が仮想画像 1 6 2 の位置（マーカ 3 0 の位置）に到達すると、ユーザはアイテムを取得することができてよい。

【 0 0 8 5 】

仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 は、予めユーザ端末 2 0 に記憶された画像である。仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 に対しては、上述したホワイトバランスは行われたい。すなわち、カメラ 1 1 によって撮像されたホワイトバランスが行われた画像に、仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 が重畳される。

40

【 0 0 8 6 】

（各装置に記憶されるデータ）

次に、各装置において記憶されるデータについて説明する。図 1 0 は、移動体 1 0 において記憶されるデータ D 1 0 の一例を示す図である。図 1 1 は、ユーザ端末 2 0 において記憶されるデータ D 2 0 の一例を示す図である。

【 0 0 8 7 】

50

図 10 に示されるように、移動体 10 (のメモリ) には、後述する移動体処理を行うためのプログラムが記憶される。また、移動体 10 には、カメラ画像を示すデータと、白色判定画素データと、パラメータと、操作データとが記憶される。

【 0088 】

カメラ画像は、カメラ 11 によって撮像された画像である。カメラ 11 は、所定の時間間隔 (例えば、1 / 60 秒又はそれよりも短い間隔) で画像を撮像し、撮像した画像をメモリに記憶する。

【 0089 】

白色判定画素データは、白色判定において白色である (白色に近い) と判定された画素に関するデータである。例えば、白色判定画素データとして、白色であると判定された複数の画素の画素値の平均が記憶される。

10

【 0090 】

パラメータは、ホワイトバランスのためのパラメータである。ホワイトバランスのためのパラメータは、カメラ画像に基づいて算出される。操作データは、ユーザ端末 20 から送信されたデータである。例えば、移動体 10 とユーザ端末 20 との間の通信は、所定の時間間隔 (例えば、1 / 200 秒間隔) で行われる。

【 0091 】

また、図 11 に示されるように、ユーザ端末 20 (のメモリ) には、後述するユーザ端末処理を行うためのプログラムが記憶される。また、ユーザ端末 20 には、入力部 21 において行われたユーザの入力に基づく操作データと、移動体 10 から送信されたカメラ画像を示すデータと、仮想画像を示すデータと、重畳画像 52 を示すデータとが記憶される。

20

【 0092 】

(移動体 10 における処理の詳細)

次に、移動体 10 において行われる移動体処理の詳細について説明する。図 12 は、移動体 10 のプロセッサ 14 によって実行される処理の一例を示すフローチャートである。図 12 に示す処理は、例えばユーザの指示に応じて開始される。

【 0093 】

図 12 に示されるように、移動体 10 (のプロセッサ 14) は、カメラ 11 によって撮像されたカメラ画像を取得する (ステップ S 100)。カメラ 11 は、所定の時間間隔で (プロセッサ 14 による処理とは非同期で) カメラ画像を出力し、当該カメラ画像をメモリに記憶する。プロセッサ 14 は、ステップ S 100 において、カメラ 11 から出力されてメモリに記憶されたカメラ画像を取得する。ここで取得されるカメラ画像は、現在設定されているパラメータを用いてホワイトバランスが行われた画像であり、今回の処理ループより前の処理ループにおけるステップ S 107 (後述する) で送信されたパラメータ、又は、カメラ 11 に初期的に設定されたパラメータに基づいて生成された画像である。カメラ 11 には、ホワイトバランスのためのパラメータが設定されており、初期的には予め定められた値が設定される。また、後述するステップ S 107 でプロセッサ 14 によりパラメータが送信された場合には、当該送信されたパラメータが設定される。なお、カメラ 11 から出力されるカメラ画像にはヘッダが付加され、当該ヘッダには、上記パラメータが含まれる。これにより、プロセッサ 14 は、現在カメラ 11 に設定されているパラメータを知ることができる。

30

40

【 0094 】

次に、移動体 10 は、所定のタイミングか否かを判定する (ステップ S 101)。ここでは、ホワイトバランスのためのパラメータを更新するタイミングか否かが判定される。例えば、移動体 10 は、一定の時間間隔で、1 秒間に数回の割合でステップ S 101 において YES と判定してもよい。また、移動体 10 は、ステップ S 100 で取得されたカメラ画像に基づいて、所定のタイミングか否かを判定してもよい。なお、ステップ S 101 の処理は行われず、常にホワイトバランスのためのパラメータの更新が行われてもよい。

【 0095 】

所定のタイミングと判定した場合 (ステップ S 101 : YES)、移動体 10 は、カメラ

50

1 1 によって撮像されたカメラ画像のうち、予め定められた指定領域 1 5 1 内の画素を抽出する（ステップ S 1 0 2）。

【 0 0 9 6 】

次に、移動体 1 0 は、抽出した指定領域 1 5 1 内の各画素について、白色判定を行う（ステップ S 1 0 3）。ここでは、各画素の画素値に基づいて、当該画素が白色か（白色に近い）否かが判定される。例えば、画素の各成分の値（R G B 値や Y U V 値）に基づいて有色度合いを示す値を算出し、当該算出した有色度合いを示す値が所定の閾値未満である場合は、当該画素は白色である（白色に近い）と判定される。ステップ S 1 0 3 においては、指定領域 1 5 1 内の全ての画素について白色判定が行われる。なお、指定領域 1 5 1 内の一部であって予め定められた複数の画素（又はランダムに選択された複数の画素）について、白色判定が行われてもよい。ステップ S 1 0 3 で白色であると判定された画素に関する情報は、移動体 1 0 のメモリに記憶される。

10

【 0 0 9 7 】

次に、移動体 1 0 は、ステップ S 1 0 3 の白色判定の結果に基づいて、指定領域 1 5 1 内の白色と判定した画素の数が所定数を超えるか否かを判定する（ステップ S 1 0 4）。このステップ S 1 0 4 の判定は、ステップ S 1 0 3 の白色判定の結果が所定の条件を満たすか否かの判定である。

【 0 0 9 8 】

白色と判定した画素の数が所定数を超える場合（ステップ S 1 0 4：Y E S）、移動体 1 0 は、指定領域 1 5 1 内の白色と判定した画素が白色に近づくように、ホワイトバランスのためのパラメータを算出する（ステップ S 1 0 5）。ステップ S 1 0 5 の処理は、第 1 の方法によるホワイトバランスのためのパラメータを算出する処理である。具体的には、移動体 1 0 は、指定領域 1 5 1 内の白色と判定した画素の画素値の平均を算出し、当該平均を白色に近づけるためのパラメータを算出する。例えば、移動体 1 0 は、算出した平均が赤みを帯びた値である場合は、赤みを打ち消すようなパラメータ（赤色成分をマイナスとするパラメータ又は赤色成分の値を小さくするパラメータ）を算出する。また、例えば、算出した平均が青みを帯びた値である場合は、移動体 1 0 は、青みを打ち消すようなパラメータ（青色成分をマイナスとするパラメータ又は青色成分の値を小さくするパラメータ）を算出する。

20

【 0 0 9 9 】

一方、白色と判定した画素の数が所定数以下である場合（ステップ S 1 0 4：N O）、移動体 1 0 は、カメラ 1 1 によって撮像されたカメラ画像の全体領域を用いて、ホワイトバランスのためのパラメータを算出する（ステップ S 1 0 6）。ステップ S 1 0 6 の処理は、第 2 の方法によるホワイトバランスのためのパラメータを算出する処理である。例えば、ステップ S 1 0 6 において、移動体 1 0 は、カメラ画像の全体領域の中から、予め定められた複数の画素を選択し、選択した複数の画素の画素値の平均を算出することにより画像全体の色味を判定し、ホワイトバランスのためのパラメータを算出してもよい。なお、移動体 1 0 は、カメラ画像の全体領域の中からランダムに選択した複数の画素を用いて、パラメータを算出してもよい。また、移動体 1 0 は、カメラ画像の全体領域の全画素を用いて、パラメータを算出してもよい。

30

40

【 0 1 0 0 】

ステップ S 1 0 5 を実行した場合、又は、ステップ S 1 0 6 を実行した場合、移動体 1 0 は、ステップ S 1 0 5 又はステップ S 1 0 6 で算出したパラメータをホワイトバランスのための新たなパラメータとして送信する（ステップ S 1 0 7）。具体的には、プロセッサ 1 4 は、ステップ S 1 0 5 又はステップ S 1 0 6 で算出したパラメータをカメラ 1 1 に送信する。カメラ 1 1 は、プロセッサ 1 4 から送信された当該パラメータを設定する。これにより、カメラ 1 1 内においてホワイトバランスのためのパラメータが設定（更新）される。カメラ 1 1 の撮像素子は、次の撮像タイミングが来たときに、撮像した画像に対して、設定されたパラメータを用いたホワイトバランスを行い、ホワイトバランスが行われたカメラ画像を出力する。出力されたカメラ画像はメモリに記憶される。ステップ S 1 0 7

50

でホワイトバランスのためのパラメータが更新されることにより、次にステップS 1 0 0の処理が実行される際に、更新されたパラメータに基づくカメラ画像が取得される。なお、カメラ1 1に送信されたパラメータは、データD 1 0として移動体1 0内のメモリ（プロセッサ1 4がアクセスするメモリ）にも記憶される。

【0 1 0 1】

ステップS 1 0 7の処理を実行した場合、又は、ステップS 1 0 1でNOと判定した場合、移動体1 0は、ステップS 1 0 0で取得したカメラ画像（すなわち、直前のステップS 1 0 7で更新される前のパラメータに基づくカメラ画像）をユーザ端末2 0に送信する（ステップS 1 0 8）。そして、移動体1 0は、ユーザ端末2 0から操作データを受信し（ステップS 1 0 9）、受信した操作データに基づいて駆動源1 3の制御を行う（ステップS 1 1 0）。

10

【0 1 0 2】

移動体1 0は、ステップS 1 1 0の処理の後、ステップS 1 0 0の処理を再び実行する。移動体1 0は、ステップS 1 0 0～ステップS 1 1 0を所定の時間間隔（例えば、1 / 6 0秒間隔）で繰り返し実行する。これにより、所定の時間間隔でカメラ1 1によって撮像されたカメラ画像が取得され、ユーザ端末2 0に送信される。また、ユーザ端末2 0からの操作データが所定の時間間隔で受信され、移動体1 0の移動が制御される。なお、操作データの受信や駆動源1 3の制御の時間間隔は、カメラ画像が取得される時間間隔と異なってもよい。

【0 1 0 3】

20

（ユーザ端末2 0における処理の詳細）

次に、ユーザ端末2 0において行われるユーザ端末処理の詳細について説明する。図1 3は、ユーザ端末2 0のプロセッサ2 4によって実行される処理の一例を示すフローチャートである。図1 3に示す処理は、例えば、ユーザの指示に応じて開始される。なお、図1 3に示す処理は、プロセッサ2 4のCPUによって行われてもよいし、GPUによって行われてもよいし、CPU及びGPUによって行われてもよい。

【0 1 0 4】

図1 3に示されるように、ユーザ端末2 0（のプロセッサ2 4）は、移動体1 0から送信されたカメラ画像を取得する（ステップS 2 0 0）。次に、ユーザ端末2 0は、移動体1 0から送信されたカメラ画像に仮想画像1 6 0～1 6 2を重畳することにより、重畳画像5 2を生成する（ステップS 2 0 1）。ここでは、移動体1 0からのカメラ画像における白色領域1 5 2に対応する領域に、ボディー1 5の表面を模した仮想画像1 6 1が重畳される。また、移動体1 0からのカメラ画像における白色領域1 5 2に対応する領域に、仮想キャラクタを示す仮想画像1 6 0が重畳される。また、カメラ画像におけるマーカ3 0の領域に、仮想オブジェクトを示す仮想画像1 6 2が重畳される。

30

【0 1 0 5】

例えば、ユーザ端末2 0は、移動体1 0からのカメラ画像における白色領域1 5 2を含む固定の領域（移動体1 0のボディー1 5の表面を覆う固定の領域）に、仮想画像1 6 1を重畳してもよい。すなわち、仮想画像1 6 1は、カメラ画像において実際にそこが白色領域1 5 2を含む領域か否かに関わらず、常にカメラ画像上の特定の領域（座標）に重畳されるように設定されてもよい。仮想画像1 6 0についても、同様にカメラ画像上の特定の領域（座標）に重畳されるように設定されてもよい。なお、ユーザ端末2 0は、移動体1 0からのカメラ画像に基づいて、白色領域1 5 2や有色領域1 5 3、あるいは移動体1 0の画像の縁を検出し、検出結果に応じて、仮想画像1 6 1及び仮想画像1 6 0を重畳するカメラ画像上の位置を算出してもよい。

40

【0 1 0 6】

次に、ユーザ端末2 0は、生成した重畳画像5 2をディスプレイ2 3に表示させる（ステップS 2 0 2）。

【0 1 0 7】

続いて、ユーザ端末2 0は、入力部2 1において行われたユーザの入力に応じた操作デー

50

タを生成し（ステップS 2 0 3）、当該操作データを移動体 1 0 に送信する（ステップS 2 0 4）。また、ユーザ端末 2 0 は、操作データに基づく処理を行う（ステップS 2 0 5）。例えば、ユーザ端末 2 0 は、操作データに基づく処理として、仮想画像 1 6 0 をユーザの入力に応じて動作させてもよい。また、ユーザ端末 2 0 は、操作データに基づく処理として、移動体 1 0 のボディー 1 5 に張り付けられる仮想画像 1 6 1 をユーザの入力に応じて変更してもよい。

【 0 1 0 8 】

ユーザ端末 2 0 は、ステップS 2 0 5 の処理の後、次にステップS 2 0 0 の処理を再び実行する。ユーザ端末 2 0 は、ステップS 2 0 0 ～ステップS 2 0 5 の処理を所定の時間間隔（例えば、1 / 6 0 秒間隔）で繰り返し実行する。これにより、所定の時間間隔で移動体 1 0 からカメラ画像が取得され、取得されたカメラ画像に仮想画像 1 6 0 ～ 1 6 2 が重畳され、重畳画像 5 2 としてディスプレイ 2 3 に表示される。また、入力部 2 1 において行われた入力に応じた操作データが所定の時間間隔で移動体 1 0 に送信され、移動体 1 0 の移動が制御される。なお、移動体 1 0 とユーザ端末 2 0 との間の通信の時間間隔と、ステップS 2 0 0 ～ステップS 2 0 5 の処理が行われる時間間隔とは異なってもよい。

10

【 0 1 0 9 】

なお、上記フローチャートで示した処理は単なる例示に過ぎず、処理の順番や内容等は適宜変更されてもよい。また、上記フローチャートの各処理は、移動体 1 0、ユーザ端末 2 0 の何れにおいても実行されてもよい。

【 0 1 1 0 】

20

以上のように、本実施形態の情報処理システム 1 は、外装に白色領域 1 5 2 を有する移動体 1 0 を備える。移動体 1 0 は、カメラ 1 1 を備え、カメラ 1 1 の撮像範囲には、白色領域 1 5 2 が含まれる。移動体 1 0（のプロセッサ 1 4 及びカメラ 1 1 内の回路）は、カメラ 1 1 によって撮像されたカメラ画像のうち、指定領域 1 5 1 に基づいて、白色領域 1 5 2 に対応する部分を白色に近づけるように、ホワイトバランスを行う。移動体 1 0 は、ホワイトバランスが行われた画像を、ユーザ端末 2 0 に送信する。ユーザ端末 2 0 は、移動体 1 0 から受信した画像に、仮想画像 1 6 0 ～ 1 6 2 を重畳した重畳画像 5 2 を生成し、当該重畳画像 5 2 をディスプレイ 2 3 に表示させる。

【 0 1 1 1 】

カメラ 1 1 によって撮像されたカメラ画像には、白色領域 1 5 2 が含まれるため、当該白色領域 1 5 2 内の画素に基づいて、精度よくホワイトバランスを行うことができる。カメラ 1 1 の撮像範囲には基本的には常に同じ位置に白色領域 1 5 2 が含まれるため、カメラ 1 1 によって撮像されたカメラ画像のうち、予め定められた指定領域 1 5 1 のみを用いて、ホワイトバランスを行うことができる。これにより、簡易におよび／または精度よくホワイトバランスを行うことができ、例えば処理の高速化を図ることができる。

30

【 0 1 1 2 】

なお、「予め定められた指定領域 1 5 1 のみを用いてホワイトバランスを行う」とは、第 1 の方法によるホワイトバランスを行う場合には指定領域 1 5 1 内の画素のみを用いることを意味し、第 2 の方法によるホワイトバランスを行う場合には指定領域 1 5 1 以外の別の領域（カメラ画像の全体領域）を用いることを排除しない。

40

【 0 1 1 3 】

また、白色領域 1 5 2 に対応する領域に仮想画像 1 6 1 及び 1 6 0 が重畳される。移動体 1 0 の外装の少なくとも一部が白色に塗装されていても、ディスプレイ 2 3 に表示される当該移動体 1 0 の白色の部分には仮想画像 1 6 1 及び 1 6 0 が重畳されるため、ディスプレイ 2 3 を介して視認される移動体 1 0 の見た目（装飾性）を向上することができる。また、本実施形態では、例えばユーザの入力に応じて、仮想画像 1 6 1 及び 1 6 0 を変更可能に構成されている。このため、ユーザの好みに合わせてディスプレイ 2 3 を介した移動体 1 0 の見た目を変化させることができる。例えば、移動体 1 0 の外装が白色に塗装されている場合、ユーザによっては、移動体 1 0 自体を別の色や模様塗装したり、加工したりすることによって移動体 1 0 の外装を変更し、好みに合う画像をディスプレイ 2 3 に表

50

示したいというニーズがありうる。本実施形態では、ディスプレイ 23 に表示される画像においては、移動体 10 の白色領域 152 に対応する部分に仮想画像 161 及び 160 が重畳されるため、このようなユーザのニーズを満たすことができるとともに、ユーザが現実の移動体 10 の白色領域を塗装したり加工したりしようとするモチベーションを低減することができる。ユーザによる移動体 10 自体を塗装したり加工したりする行為を抑制することができる。このため、移動体 10 の白色領域が維持されやすくなり、白色領域を用いたホワイトバランスを実行する環境を維持することができる。また、仮想画像 161 が白色領域 152 に常に重畳されるため、このようなユーザのニーズを満たすとともに、このような行為を抑制することができる。

【0114】

また、指定領域 151 内の各画素（参照点）について白色判定を行い、白色と判定された画素（白色に近い画素）の数が所定数を超える場合は、当該白色と判定された画素に基づいてホワイトバランスが行われる。一方、白色と判定された画素（白色に近い画素）の数が所定数以下である場合は、カメラ 11 によって撮像されたカメラ画像全体に基づいて、ホワイトバランスが行われる。すなわち、移動体 10 は、ステップ S101 で YES と判定した場合、まず、指定領域 151 のみを用いた第 1 の方法によるホワイトバランスを試み（ステップ S103 ~ S105）、第 1 の方法によるホワイトバランスが不可能な場合には（ステップ S104 : NO）、カメラ画像の全体領域を用いた第 2 の方法によるホワイトバランス（ステップ S106）を行う。これにより、より精度の高いホワイトバランスを行うことができる。すなわち、指定領域 151 内には白色領域 152 が含まれ、この指定領域 151 内において白色と判定された画素の数が多い場合は、例えば、ユーザ等によって白色領域 152 が塗装されたり、白色領域 152 が隠れたりしていないと推定される。このため、指定領域 151 内の白色領域 152 の画素を用いてホワイトバランスを行うことができる。一方、指定領域 151 内において白色と判定された画素の数が少ない場合は、ユーザ等によって白色領域 152 が塗装されたり、白色領域 152 が別の物体等によって隠れたりしていると推定することができ、指定領域 151 を含むカメラ画像全体を用いてホワイトバランスを行うことができる。

【0115】

また、所定の時間間隔でカメラ 11 によって繰り返しカメラ画像が取得され、繰り返し取得されるカメラ画像に基づいて、上述した第 1 の方法又は第 2 の方法によるホワイトバランスが繰り返し行われる。具体的には、まずは指定領域 151 内の各画素に対して白色判定を行い、白色と判定した画素の数が所定数を超えるか否かを判定する判定処理（S104）が行われる。判定処理において所定数を超えると判定された場合に指定領域 151 を用いたホワイトバランス（S105、S107、及び S100）を行う一方、判定処理において所定数を超えないと判定された場合にカメラ画像の全体領域を用いた別の方法によるホワイトバランス（S106、S107、及び S100）を行う画像処理が行われる。ステップ S101 において YES と判定される毎に、判定処理（S104）と画像処理（S105 ~ S107、及び S100）とを含む一連の処理が、繰り返し行われる。これにより、移動体 10 の移動によって光源環境が変化する場合でも、常にまずは指定領域を用いた第 1 の方法によるホワイトバランスが試みられ、効率的および/または精度良いホワイトバランスを行うことができる。

【0116】

また、上記実施形態では、ホワイトバランスが行われた後の画像に、上記仮想画像 160 ~ 162 が重畳される。仮想画像 160 ~ 162 については、上述したホワイトバランスを行わないため、処理を簡略化することができる。

【0117】

（変形例）

以上、本実施形態について説明したが、上記実施形態は単なる一例であり、例えば以下のような変形が加えられてもよい。

【0118】

10

20

30

40

50

例えば、上記実施形態では、カメラ 11 は、その撮像範囲に移動体 10 の白色領域 152 が含まれるように移動体 10 に固定された。他の実施形態では、カメラ 11 は移動体 10 に対して相対的に姿勢変化可能に構成されてもよい。この場合、カメラ 11 が何れの姿勢であっても、その撮像範囲に白色領域 152 が含まれるようにしてもよい。また、カメラ 11 が特定の姿勢（例えば正面を向く基準姿勢）である場合には、カメラ 11 の撮像範囲に白色領域 152 が含まれ、カメラ 11 が特定の姿勢でない場合には、カメラ 11 の撮像範囲に白色領域 152 が含まれなくてもよい。カメラ 11 の撮像範囲に白色領域 152 が含まれる場合には、上述した第 1 の方法によるホワイトバランスが行われ、カメラ 11 の撮像範囲に白色領域 152 が含まれない場合には、第 2 の方法によるホワイトバランスが行われてもよい。

10

【0119】

また、他の実施形態では、カメラ 11 の姿勢が移動体 10 に対して相対的に変化可能である一方で、カメラ 11 と白色領域 152 との相対的な位置関係は固定されてもよい。この場合、カメラ 11 の姿勢変化に連動して白色領域 152 の位置又は姿勢も変化するが、カメラ 11 と白色領域 152 との相対的な位置関係は固定されるため、カメラ 11 によって撮像されたカメラ画像には、常に同じ位置に白色領域 152 に対応する部分が位置することになる。このため、カメラ 11 によって撮像されたカメラ画像のうち、白色領域 152 に対応する部分を含む予め定められた固定の領域に基づいて、上述したホワイトバランスを行うことができる。

【0120】

20

また、カメラ 11 はズーム機能を有してもよい。この場合、ズームイン又はズームアウトの状態であっても、カメラ 11 の撮像範囲に白色領域 152 が含まれ、当該白色領域 152 に基づいてホワイトバランスが行われてもよい。

【0121】

また、上記実施形態では、カメラ 11 と白色領域 152 との相対的な位置関係が固定されていたが、他の実施形態では、カメラ 11 の姿勢が変化されることで、相対的な位置関係が変化してもよい。この場合、カメラ 11 の姿勢変化をセンサ等で検出し、カメラ 11 の姿勢変化に応じて、カメラ画像における白色領域 152 の位置や姿勢、形状が定まる。このため、白色領域 152 を含む指定領域を、カメラ 11 の姿勢変化に応じて定めることができる。例えば、カメラ 11 が基準姿勢の場合には、指定領域は特定の座標として定められ、カメラ 11 が基準姿勢から変化した場合には、その姿勢変化に応じて特定の座標を変化させることで姿勢変化に応じた指定領域を定めることができる。すなわち、ここでいう「予め定められた指定領域」は、上記実施形態のようにカメラ 11 が姿勢変化しない場合における座標が固定された領域と、カメラ 11 が姿勢変化する場合において、カメラ 11 の姿勢変化に応じて座標が定められる領域とを含む。カメラ 11 の姿勢が変化する場合であっても、その変化に応じて指定領域の位置や形状も変化する場合には、指定領域内に白色領域 152 に対応する部分が含まれる。このため、白色領域 152 に対応する部分を含む「予め定められた指定領域」に基づいて、ホワイトバランスのためのパラメータを調整することができる。

30

【0122】

40

また、上記実施形態では、指定領域 151 は、カメラ 11 によって撮像された画像における白色領域 152 に対応する部分の全てを含む領域であるとした（図 7 参照）。他の実施形態では、指定領域 151 は、カメラ 11 によって撮像された画像における白色領域 152 に対応する部分の一部を含んでもよい。この場合、カメラ 11 によって撮像された画像における指定領域 151 内の各画素に対して白色判定が行われ、指定領域 151 内の「白色領域 152 に対応する部分」（実際の移動体 10 の白色領域 152 の一部の画像）が抽出される。そして、この指定領域 151 内の白色領域 152 に対応する部分が白色になるように（白色に近づくように）、ホワイトバランスのためのパラメータが算出される。

【0123】

また、上記実施形態では、第 1 の方法では、カメラ 11 によって撮像されたカメラ画像の

50

うち、指定領域 1 5 1 内の参照点（画素）のみを用いてホワイトバランスが行われた。第 1 の方法では、指定領域 1 5 1 内の参照点を他の領域の参照点よりも優先的に用いて、ホワイトバランスが行われてもよい。ここで、「指定領域 1 5 1 内の参照点を他の領域の参照点よりも優先的に用いる」とは、指定領域 1 5 1 内の参照点のみを用い、それ以外の領域の参照点はいないこと、指定領域 1 5 1 内の参照点の数を他の領域の参照点の数よりも多くすること、参照点の数は同じだが指定領域 1 5 1 をそれ以外の領域よりも参照点の密度を高くすること、指定領域 1 5 1 内の参照点の影響度をそれ以外の参照点の影響度よりも高くすること、を含んでもよい。

【 0 1 2 4 】

また、上記実施形態では、カメラ 1 1（カメラモジュール）が、プロセッサ 1 4 によって算出されたパラメータを用いて、撮像素子によって撮像された画像に対してホワイトバランスを行った。他の実施形態では、カメラ 1 1 はホワイトバランスを行う前の画像を撮像し、プロセッサ 1 4 が、カメラ 1 1 からの画像（ホワイトバランスを行う前の画像）に基づいて、ホワイトバランスのためのパラメータを算出し、算出したパラメータに基づいてカメラ 1 1 からの画像に対してホワイトバランスを行ってもよい。この場合、プロセッサ 1 4 は、図 1 2 のステップ S 1 0 0 でカメラからホワイトバランスを行う前の画像を取得し、ステップ S 1 0 5 又はステップ S 1 0 6 で算出したパラメータを用いて、ステップ S 1 0 0 で取得した画像に対してホワイトバランスを行う。そして、プロセッサ 1 4 は、ホワイトバランスを行った画像を、ステップ S 1 0 8 でユーザ端末 2 0 に送信する。このような構成においては、1 回の処理ループにおいて、カメラからの画像の取得と、パラメータの更新と、更新されたパラメータに基づくホワイトバランスの実行とを行うことができるため、環境の変化に即座に対応してホワイトバランスを調整することができる。

【 0 1 2 5 】

また、上記実施形態では、ホワイトバランスが行われた画像に、仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 が重畳された。他の実施形態では、カメラ 1 1 からの画像であってホワイトバランスが行われる前の画像に仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 が重畳されてもよい。この場合には、カメラからの画像に仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 を重畳した重畳画像 5 2 に対して、ホワイトバランスが行われてもよい。すなわち、仮想画像 1 6 0 ~ 1 6 2 に対してもホワイトバランスが行われてもよい。

【 0 1 2 6 】

また、上記実施形態では、ステップ S 1 0 4 において、白色と判定した画素の数が所定数を超えるか否かが判定された。他の実施形態では、指定領域 1 5 1 内の各画素に対する白色判定の結果が所定の条件を満たすか否かが判定されてもよい。ここで、「白色判定の結果が所定の条件を満たす」とは、例えば、白色と判定した画素の数が所定数を超えること、白色ではないと判定した画素の数が所定数を超えること、白色と判定した画素と白色ではないと判定した画素との比が所定値を超えていること等であってもよい。

【 0 1 2 7 】

また、上記実施形態では、指定領域 1 5 1 内の各画素に対する白色判定の結果が所定の条件を満たす場合には、指定領域 1 5 1（第 1 領域）に基づいてホワイトバランスが行われ、白色判定の結果が所定の条件を満たさない場合には、カメラ画像の全体領域に基づいてホワイトバランスが行われた。他の実施形態では、白色判定の結果が所定の条件を満たさない場合には、カメラ画像の第 2 領域を用いてホワイトバランスが行われてもよい。第 2 領域は、カメラ画像の全体領域であってもよいし、カメラ画像の一部の領域であっても第 1 領域よりも大きな領域であってもよい。また、第 2 領域は、第 1 領域を含む領域であってもよいし、第 1 領域を含まない領域であってもよい。この場合において、第 2 領域内の全ての画素に基づいてホワイトバランスのためのパラメータが算出されてもよいし、第 2 領域内の全ての画素ではなく、予め定められた（又はランダムに選択された）複数の画素に基づいてパラメータが算出されてもよい。

【 0 1 2 8 】

また、上記実施形態では、白色領域 1 5 2 に基づいて算出したパラメータを用いて、画像

10

20

30

40

50

全体に対して一律にホワイトバランスを行った。他の実施形態では、算出したパラメータを用いるとともに、画像上の位置や各画素の色温度等に基づいて、各画素でホワイトバランスを行ってもよい。すなわち、画像全体について一律に同じパラメータを用いてホワイトバランスを行うのではなく、位置や画素毎にパラメータを異ならせてホワイトバランスを行ってもよい。

【0129】

また、上記実施形態では、移動体10においてホワイトバランスを行い、ホワイトバランスが行われた画像がユーザ端末20に送信された。他の実施形態では、カメラ11によって撮像されたホワイトバランスが行われる前の画像を移動体10からユーザ端末20に送信し、ユーザ端末20が、受信した画像に基づいてホワイトバランスを行ってもよい。また、ホワイトバランスの実行自体は移動体10において行われ、ホワイトバランスのためのパラメータの算出はユーザ端末20において行われてもよい。

10

【0130】

また、他の実施形態では、移動体10が、ユーザ端末20において行われるステップS201の処理を行ってもよい。すなわち、移動体10が、カメラ11によって撮像されたカメラ画像に、仮想画像160～162を重畳して重畳画像52を生成してもよい。

【0131】

また、上述した情報処理システム1の構成は単なる一例に過ぎず、他の構成であってもよい。例えば、上記実施形態では、ユーザ端末20が重畳画像52を生成し、生成した重畳画像52をユーザ端末20のディスプレイ23に表示した。他の実施形態では、ユーザの入力を受け付ける入力装置と、重畳画像を生成する画像生成装置と、重畳画像を表示するディスプレイとが別々の装置として構成されてもよい。例えば、入力装置と移動体10とが無線で接続され、入力装置に対する入力に応じて移動体10の移動が制御される。入力装置とは別体の画像生成装置が、移動体10からの画像を受信して、重畳画像52を生成する。生成された重畳画像52は、画像生成装置とは別体の可搬型又は据置型のディスプレイに出力されてもよい。また、例えば、ユーザ端末が入力装置とディスプレイとを備え、当該ユーザ端末とは別体の画像生成装置において重畳画像52が生成され、生成された重畳画像52がユーザ端末に送信されて、ユーザ端末のディスプレイに表示されてもよい。

20

【0132】

また、移動体10の構成は単なる一例であり、カメラを備える他の装置であってもよい。カメラを備える装置は、ユーザの遠隔操作によって、平面上を移動する装置であってもよいし、空間内を飛行する装置であってもよい。また、カメラを備える装置は、移動する装置に限らず、平面上及び空間内を移動しない装置であってもよい。

30

【0133】

また、情報処理システム1は、ネットワーク（例えば、LAN、WAN、インターネット等）に接続された複数の装置によって構成されてもよい。

【0134】

また上記実施形態及びその変形例に係る構成は、互いに矛盾しない限り、任意に組み合わせることが可能である。また、上記は本発明の例示に過ぎず、上記以外にも種々の改良や変形が加えられてもよい。

40

【符号の説明】

【0135】

1 情報処理システム

10 移動体

11 カメラ

14 プロセッサ

20 ユーザ端末

21 入力部

23 ディスプレイ

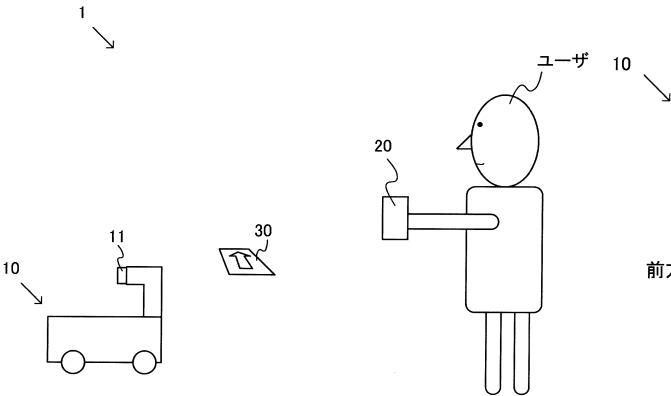
24 プロセッサ

50

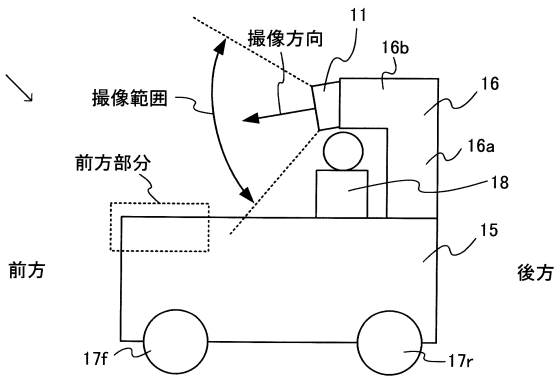
- 1 4 1 ホワイトバランス実行部
- 1 5 1 指定領域
- 1 5 2 白色領域
- 1 5 3 有色領域

【図面】

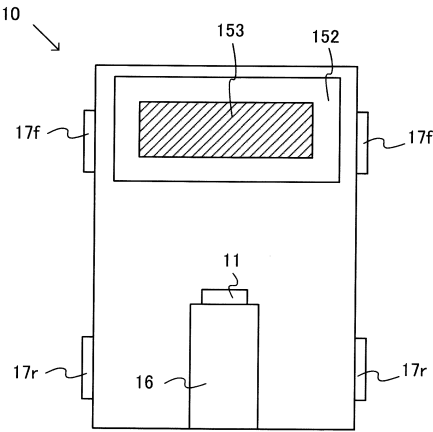
【図 1】



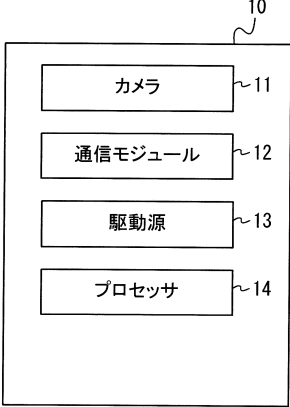
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

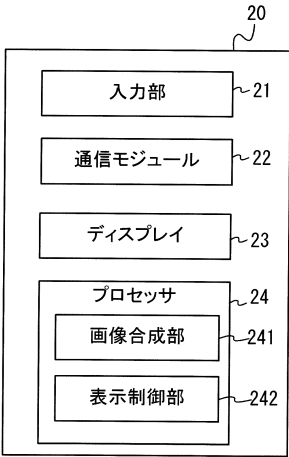
20

30

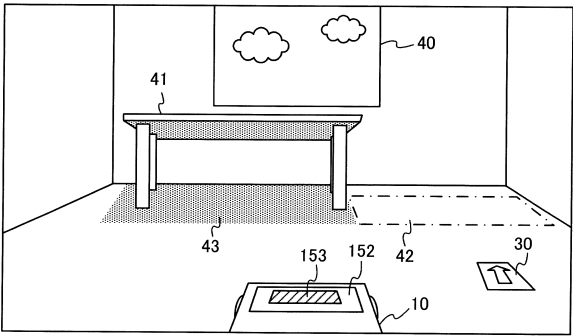
40

50

【図 5】

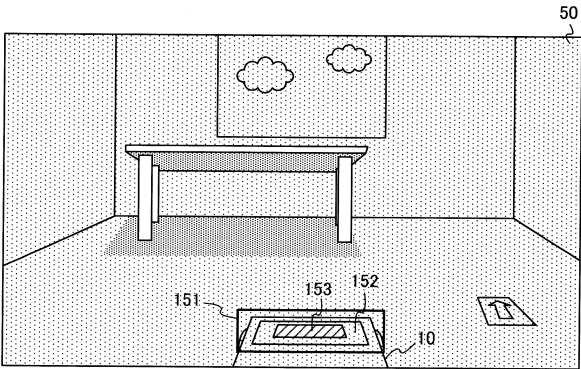


【図 6】

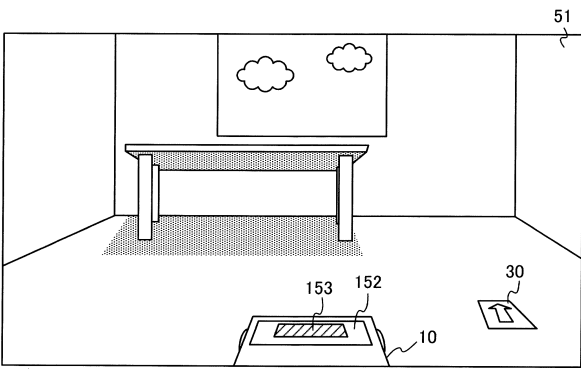


10

【図 7】



【図 8】



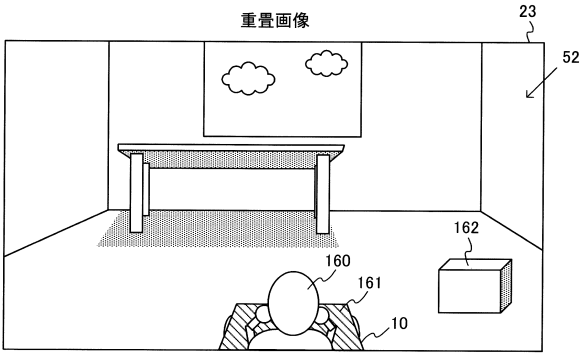
20

30

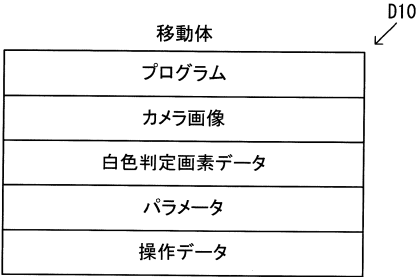
40

50

【図 9】

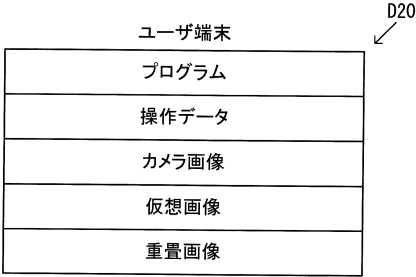


【図 10】

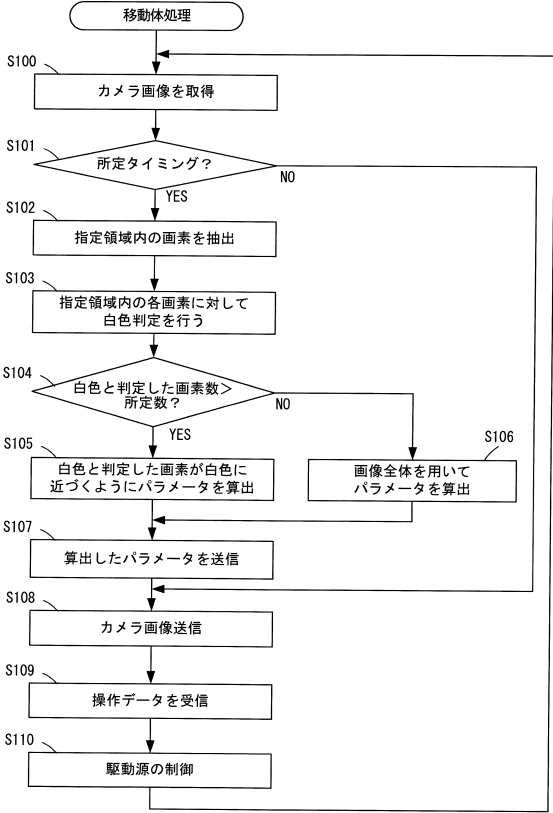


10

【図 11】



【図 12】



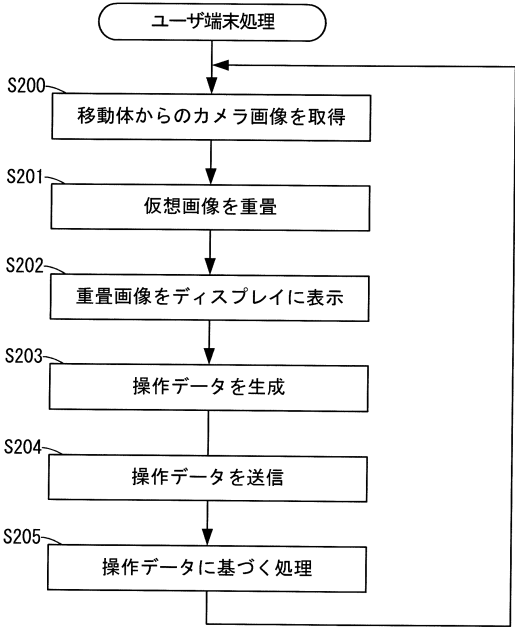
20

30

40

50

【図 13】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

 リヴォリ 128
(72)発明者 エリー アビ サード
 フランス パリ 75001 リュウ デ リヴォリ 128
 審査官 野口 俊明
(56)参考文献 特開2010-153984(JP,A)
 特開昭63-242067(JP,A)
 特開2009-290734(JP,A)
 特開2012-088685(JP,A)
(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
 H04N 9/07
 G06T 11/60