

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成21年11月12日(2009.11.12)

【公開番号】特開2008-116308(P2008-116308A)

【公開日】平成20年5月22日(2008.5.22)

【年通号数】公開・登録公報2008-020

【出願番号】特願2006-299463(P2006-299463)

【国際特許分類】

G 0 1 C 3/06 (2006.01)

G 0 2 B 7/28 (2006.01)

G 0 6 T 1/00 (2006.01)

G 0 3 B 13/36 (2006.01)

G 0 3 B 35/08 (2006.01)

G 0 1 S 17/87 (2006.01)

G 0 1 S 17/89 (2006.01)

【F I】

G 0 1 C 3/06 1 3 0

G 0 2 B 7/11 N

G 0 6 T 1/00 4 0 0 M

G 0 1 C 3/06 1 2 0 Q

G 0 1 C 3/06 1 4 0

G 0 1 C 3/06 1 1 0 V

G 0 2 B 7/11 H

G 0 3 B 3/00 A

G 0 3 B 35/08

G 0 1 S 17/87

G 0 1 S 17/89

【手続補正書】

【提出日】平成21年9月29日(2009.9.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体の画像を結像する光学系と、該光学系により結像された被写体の画像を2次元配列の受光素子により電気信号として取り込むイメージセンサとを備えた複数の撮像部と、前記複数の撮像部の各々から、第1の波長域の光により結像された被写体の画像を第1の画像として取り込む第1画像取込手段と、

前記複数の撮像部のうち、少なくとも1つの撮像部から、第2の波長域の光により結像された被写体の画像を第2の画像として取り込む第2画像取込手段と、

前記第1画像取込手段により取り込まれた複数の第1の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第1の距離画像を生成する第1距離画像生成手段と、

前記第2画像取込手段により取り込まれた第2の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第2の距離画像を生成する第2距離画像生成手段と、

前記第1の距離画像と前記第2の距離画像とに基づいて、第3の距離画像を生成する第3距離画像生成手段と、

前記第3の距離画像を記録媒体に記録する記録手段と、
を備えた距離画像生成装置において、

前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段を備え、前記第2画像取込手段は、前記光照射手段により前記第2の波長域内の光を被写体に照射し、その反射光により結像された被写体の画像を前記第2の画像として取り込み、

前記第1距離画像生成手段は、前記複数の第1の画像において、同一の物点に対する像点を示す対応点を検出し、該対応点の視差に基づいて前記物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを前記対応点の画素の画素値とすることにより前記第1の距離画像を生成する距離画像生成手段であり、

前記第2距離画像生成手段は、前記第2の波長域の光が被写体に照射されて前記撮像部に到達するまでの時間に応じた画素値を示す前記第2の画像に基づいて各画素を像点とする物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを各画素の画素値とすることによって前記第2の距離画像を生成する距離画像生成手段であり、

前記第3距離画像生成手段は、前記第1の距離画像を前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴とする距離画像生成装置。

【請求項2】

前記第3距離画像生成手段は、前記第1の距離画像に対して、前記第1距離画像生成手段において検出された対応点の周辺画素の距離データを前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴とする請求項1の距離画像生成装置。

【請求項3】

前記第1の波長域は、可視の波長域であり、前記第2の波長域は、可視外を含む波長域であることを特徴とする請求項1、又は、2の距離画像生成装置。

【請求項4】

前記第2の波長域は、赤外の波長域であることを特徴とする請求項1～3のうちのいずれか1の距離画像生成装置。

【請求項5】

前記第1画像取込手段により前記第1の画像が取り込まれる撮像部において、前記第1の波長域の光を透過する1種類からなる第1の画素フィルター、又は、前記第1の波長域を分割した複数の波長域ごとの光を透過する複数種類からなる第1の画素フィルターが、前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第1画像取込手段は、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第1の画像を取り込み、

前記第2画像取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第2の波長域の光を透過する第2の画素フィルターが前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第2画像取込手段は、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第2の画像を取り込むことを特徴とする請求項1～4のうちのいずれか1の距離画像生成装置。

【請求項6】

前記第2画像取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサに入射する光が通過する光路に挿脱可能に前記第2の波長域の光を遮断する第2波長域カットフィルターが配置され、前記第1画像取込手段は、前記第2波長域カットフィルターが前記光路に挿入されている状態において前記第1の画像を取り込み、前記第2画像取込手段は、前記第2波長域カットフィルターが前記光路から退避している状態において前記第2の画像を取り込むことを特徴とする請求項5の距離画像生成装置。

【請求項7】

前記第2画像取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサの受光素子に配置される前記第2の画素フィルターは、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する所定種類の第1の画素フィルターであることを特徴とする請求項5、又は、6の距離画像生成装置。

【請求項8】

前記第 1 の波長域は可視の波長域であり、前記第 1 の画素フィルターは、赤色の波長域の光を透過する画素フィルターと、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターと、青色の波長域の光を透過する画素フィルターとから構成されることを特徴とする請求項 7 の距離画像生成装置。

【請求項 9】

前記第 2 の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第 1 の画素フィルターは、前記赤色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴とする請求項 7、又は、8 の距離画像生成装置。

【請求項 10】

前記第 2 の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第 1 の画素フィルターは、全ての種類の第 1 の画素フィルターであることを特徴とする請求項 7、又は、8 の距離画像生成装置。

【請求項 11】

前記第 2 画像取込手段により取り込まれた前記第 2 の画像の各画素の画素値を、該画像と同じ撮像部から前記第 1 画像取込手段により取り込まれた前記第 1 の画像の対応する画素の画素値に応じて減算することによって前記第 2 の画像を補正する第 2 画像補正手段を備えたことを特徴とする請求項 7 ~ 10 のうちのいずれか 1 の距離画像生成装置。

【請求項 12】

前記第 2 画像補正手段は、前記第 2 の画像の各画素の画素値から、前記第 1 の画像の対応する画素の画素値に規定値を乗算した値を減算することによって前記第 2 の画像を補正することを特徴とする請求項 11 の距離画像生成装置。

【請求項 13】

前記規定値は、前記第 2 の画像を取り込む際の露光量と、前記第 1 の画像を取り込む際の露光量との比に応じた値とすることを特徴とする請求項 12 の距離画像生成装置。

【請求項 14】

前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 2 の画素フィルターは、第 1 の画素フィルターと異なる受光素子に配置される画素フィルターであることを特徴とする請求項 5 の距離画像生成装置。

【請求項 15】

前記第 1 の波長域は緑色の波長域であり、前記第 1 の画素フィルターは、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴とする請求項 14 の距離画像生成装置。

【請求項 16】

前記第 2 の波長域は赤外の波長域であり、前記第 2 の画素フィルターは、赤外の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴とする請求項 14、又は、15 の距離画像生成装置。

【請求項 17】

前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 1 の画素フィルターと前記第 2 の画素フィルターとが交互に配置されることを特徴とする請求項 14、15、又は、16 の距離画像生成装置。

【請求項 18】

前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサは、各受光素子が電氣的スイッチを介して電荷排出側と電荷転送側に切替可能に接続される構成を有していることを特徴とする請求項 14、15、16、又は、17 の距離画像生成装置。

【請求項 19】

前記電氣的スイッチは、第 1 の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第 2 の画素フィルターが配置された受光素子とで別々に制御されることを特徴とする請求項 18 の距離画像生成装置。

【請求項 20】

前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 1

の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間を重複させないようにしたことを特徴とする請求項14～19のうちのいずれか1の距離画像生成装置。

【請求項21】

前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段を備え、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記光照射手段により前記第2の波長域内の光が被写体に照射され、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記光照射手段による光の照射が停止していることを特徴とする請求項20の距離画像生成装置。

【請求項22】

前記光照射手段が光を照射している期間、及び、前記光照射手段からの光の反射光が到達するまでの期間は、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光を実行しないことを特徴とする請求項21の距離画像生成装置。

【請求項23】

前記記録手段は、前記複数の撮像部のうちのいずれか1つの撮像部から取り込まれた第1の画像を前記第3の距離画像と共に前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項1～22のうちのいずれか1の距離画像生成装置。

【請求項24】

前記記録媒体に記録される第1の画像が取り込まれる撮像部を備えた第1のカメラ部と、該撮像部以外の撮像部を備えた第2のカメラ部とを分離可能にしたことを特徴とする請求項23の距離画像生成装置。

【請求項25】

被写体の画像を結像する光学系と、該光学系により結像された被写体の画像を2次元配列の受光素子により電気信号として取り込むイメージセンサとを備えた複数の撮像部の各々から、第1の波長域の光により結像された被写体の画像を第1の画像として取り込む第1画像取込工程と、

前記複数の撮像部のうち、少なくとも1つの撮像部から、第2の波長域の光により結像された被写体の画像を第2の画像として取り込む第2画像取込工程と、

前記第1画像取込工程により取り込まれた複数の第1の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第1の距離画像を生成する第1距離画像生成工程と、

前記第2画像取込工程により取り込まれた第2の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第2の距離画像を生成する第2距離画像生成工程と、

前記第1の距離画像と前記第2の距離画像とに基づいて、第3の距離画像を生成する第3距離画像生成工程と、

前記第3の距離画像を記録媒体に記録する記録工程と、

を備えた距離画像生成方法において、

前記第2画像取込工程は、前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段により前記第2の波長域内の光を被写体に照射し、その反射光により結像された被写体の画像を前記第2の画像として取り込み、

前記第1距離画像生成工程は、前記複数の第1の画像において、同一の物点に対する像点を示す対応点を検出し、該対応点の視差に基づいて前記物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを前記対応点の画素の画素値とすることにより前記第1の距離画像を生成する距離画像生成工程であり、

前記第2距離画像生成工程は、前記第2の波長域の光が被写体に照射されて前記撮像部に到達するまでの時間に応じた画素値を示す前記第2の画像に基づいて各画素を像点とする物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを各画素の画素値とすることによって前記第2の距離画像を生成する距離画像生成工程であり、

前記第3距離画像生成工程は、前記第1の距離画像を前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴とする距離画像生成方法。

【請求項26】

前記第3距離画像生成工程は、前記第1の距離画像に対して、前記第1距離画像生成工程において検出された対応点の周辺画素の距離データを前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴とする請求項25の距離画像生成方法。

【請求項27】

前記第1の波長域は、可視の波長域であり、前記第2の波長域は、可視外を含む波長域であることを特徴とする請求項25、又は、26の距離画像生成方法。

【請求項28】

前記第2の波長域は、赤外の波長域であることを特徴とする請求項25～27のうちのいずれか1の距離画像生成方法。

【請求項29】

前記第1画像取込工程により前記第1の画像が取り込まれる撮像部において、前記第1の波長域の光を透過する1種類からなる第1の画素フィルター、又は、前記第1の波長域を分割した複数の波長域ごとの光を透過する複数種類からなる第1の画素フィルターが、前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第1画像取込工程は、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第1の画像を取り込み、

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第2の波長域の光を透過する第2の画素フィルターが前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第2画像取込工程は、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第2の画像を取り込むことを特徴とする請求項25～28のうちのいずれか1の距離画像生成方法。

【請求項30】

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサに入射する光が通過する光路に挿脱可能に前記第2の波長域の光を遮断する第2波長域カットフィルターが配置され、前記第1画像取込工程は、前記第2波長域カットフィルターが前記光路に挿入されている状態において前記第1の画像を取り込み、前記第2画像取込工程は、前記第2波長域カットフィルターが前記光路から退避している状態において前記第2の画像を取り込むことを特徴とする請求項29の距離画像生成方法。

【請求項31】

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサの受光素子に配置される前記第2の画素フィルターは、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する所定種類の第1の画素フィルターであることを特徴とする請求項29、又は、30の距離画像生成方法。

【請求項32】

前記第1の波長域は可視の波長域であり、前記第1の画素フィルターは、赤色の波長域の光を透過する画素フィルターと、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターと、青色の波長域の光を透過する画素フィルターとから構成されることを特徴とする請求項31の距離画像生成方法。

【請求項33】

前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第1の画素フィルターは、前記赤色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴とする請求項31、又は、32の距離画像生成方法。

【請求項34】

前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第1の画素フィルターは、全ての種類の第1の画素フィルターであることを特徴とする請求項31、又は、32の距離画像生成方法。

【請求項35】

前記第2画像取込工程により取り込まれた前記第2の画像の各画素の画素値を、該画像と同じ撮像部から前記第1画像取込工程により取り込まれた前記第1の画像の対応する画素の画素値に応じて減算することによって前記第2の画像を補正する第2画像補正工程を

備えたことを特徴とする請求項3 1 ~ 3 4のうちのいずれか1の距離画像生成方法。

【請求項3 6】

前記第2画像補正工程は、前記第2の画像の各画素の画素値から、前記第1の画像の対応する画素の画素値に規定値を乗算した値を減算することによって前記第2の画像を補正することを特徴とする請求項3 5の距離画像生成方法。

【請求項3 7】

前記規定値は、前記第2の画像を取り込む際の露光量と、前記第1の画像を取り込む際の露光量との比に応じた値とすることを特徴とする請求項3 6の距離画像生成方法。

【請求項3 8】

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第2の画素フィルターは、第1の画素フィルターと異なる受光素子に配置される画素フィルターであることを特徴とする請求項2 9の距離画像生成方法。

【請求項3 9】

前記第1の波長域は緑色の波長域であり、前記第1の画素フィルターは、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴とする請求項3 8の距離画像生成方法。

【請求項4 0】

前記第2の波長域は赤外の波長域であり、前記第2の画素フィルターは、赤外の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴とする請求項3 8、又は、3 9の距離画像生成方法。

【請求項4 1】

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第1の画素フィルターと前記第2の画素フィルターとが交互に配置されることを特徴とする請求項3 8、3 9、又は、4 0の距離画像生成方法。

【請求項4 2】

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサは、各受光素子が電氣的スイッチを介して電荷排出側と電荷転送側に切替可能に接続される構成を有していることを特徴とする請求項3 8、3 9、4 0、又は、4 1の距離画像生成方法。

【請求項4 3】

前記電氣的スイッチは、第1の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子とで別々に制御されることを特徴とする請求項4 2の距離画像生成方法。

【請求項4 4】

前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間を重複させないようにしたことを特徴とする請求項3 8 ~ 4 3のうちのいずれか1の距離画像生成方法。

【請求項4 5】

前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段により前記第2の波長域内の光が被写体に照射され、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記光照射手段による光の照射が停止していることを特徴とする請求項4 4の距離画像生成方法。

【請求項4 6】

前記光照射手段が光を照射している期間、及び、前記光照射手段からの光の反射光が到達するまでの期間は、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光を実行しないことを特徴とする請求項4 5の距離画像生成方法。

【請求項4 7】

前記記録工程は、前記複数の撮像部のうちのいずれか1つの撮像部から取り込まれた第1の画像を前記第3の距離画像と共に前記記録媒体に記録することを特徴とする請求項2 5 ~ 4 6のうちのいずれか1の距離画像生成方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

前記目的を達成するために請求項1に記載の距離画像生成装置は、被写体の画像を結像する光学系と、該光学系により結像された被写体の画像を2次元配列の受光素子により電気信号として取り込むイメージセンサとを備えた複数の撮像部と、前記複数の撮像部の各々から、第1の波長域の光により結像された被写体の画像を第1の画像として取り込む第1画像取込手段と、前記複数の撮像部のうち、少なくとも1つの撮像部から、第2の波長域の光により結像された被写体の画像を第2の画像として取り込む第2画像取込手段と、前記第1画像取込手段により取り込まれた複数の第1の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第1の距離画像を生成する第1距離画像生成手段と、前記第2画像取込手段により取り込まれた第2の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第2の距離画像を生成する第2距離画像生成手段と、前記第1の距離画像と前記第2の距離画像とに基づいて、第3の距離画像を生成する第3距離画像生成手段と、前記第3の距離画像を記録媒体に記録する記録手段と、を備えた距離画像生成装置において、前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段を備え、前記第2画像取込手段は、前記光照射手段により前記第2の波長域内の光を被写体に照射し、その反射光により結像された被写体の画像を前記第2の画像として取り込み、前記第1距離画像生成手段は、前記複数の第1の画像において、同一の物点に対する像点を示す対応点を検出し、該対応点の視差に基づいて前記物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを前記対応点の画素の画素値とすることにより前記第1の距離画像を生成する距離画像生成手段であり、前記第2距離画像生成手段は、前記第2の波長域の光が被写体に照射されて前記撮像部に到達するまでの時間に応じた画素値を示す前記第2の画像に基づいて各画素を像点とする物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを各画素の画素値とすることによって前記第2の距離画像を生成する距離画像生成手段であり、前記第3距離画像生成手段は、前記第1の距離画像を前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴としている。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

請求項2に記載の距離画像生成装置は、請求項1に記載の発明において、前記第3距離画像生成手段は、前記第1の距離画像に対して、前記第1距離画像生成手段において検出された対応点の周辺画素の距離データを前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴としている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

請求項3に記載の距離画像生成装置は、請求項1、又は、2の発明において、前記第1の波長域は、可視の波長域であり、前記第2の波長域は、可視外を含む波長域であることを特徴としている。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項4に記載の距離画像生成装置は、請求項1～3のうちのいずれか1に記載の発明において、前記第2の波長域は、赤外の波長域であることを特徴としている。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

請求項5に記載の距離画像生成装置は、請求項1～4のうちのいずれか1に記載の発明において、前記第1画像取込手段により前記第1の画像が取り込まれる撮像部において、前記第1の波長域の光を透過する1種類からなる第1の画素フィルター、又は、前記第1の波長域を分割した複数の波長域ごとの光を透過する複数種類からなる第1の画素フィルターが、前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第1画像取込手段は、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第1の画像を取り込み、前記第2画像取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第2の波長域の光を透過する第2の画素フィルターが前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第2画像取込手段は、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第2の画像を取り込むことを特徴としている。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

請求項6に記載の距離画像生成装置は、請求項5に記載の発明において、前記第2画像

取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサに入射する光が通過する光路に挿脱可能に前記第2の波長域の光を遮断する第2波長域カットフィルターが配置され、前記第1画像取込手段は、前記第2波長域カットフィルターが前記光路に挿入されている状態において前記第1の画像を取り込み、前記第2画像取込手段は、前記第2波長域カットフィルターが前記光路から退避している状態において前記第2の画像を取り込むことを特徴としている。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

請求項7に記載の距離画像生成装置は、請求項5、又は、6に記載の発明において、前記第2画像取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサの受光素子に配置される前記第2の画素フィルターは、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する所定種類の第1の画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

請求項8に記載の距離画像生成装置は、請求項7に記載の発明において、前記第1の波長域は可視の波長域であり、前記第1の画素フィルターは、赤色の波長域の光を透過する画素フィルターと、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターと、青色の波長域の光を透過する画素フィルターとから構成されることを特徴としている。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

請求項9に記載の距離画像生成装置は、請求項7、又は、8に記載の発明において、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第1の画素フィルターは、前記赤色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

請求項10に記載の距離画像生成装置は、請求項7、又は、8に記載の発明において、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第1の画素フィルターは、全ての種類の第1の画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

請求項11に記載の距離画像生成装置は、請求項7～10のうちのいずれか1に記載の発明において、前記第2画像取込手段により取り込まれた前記第2の画像の各画素の画素値を、該画像と同じ撮像部から前記第1画像取込手段により取り込まれた前記第1の画像の対応する画素の画素値に応じて減算することによって前記第2の画像を補正する第2画像補正手段を備えたことを特徴としている。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

請求項12に記載の距離画像生成装置は、請求項11に記載の発明において、前記第2画像補正手段は、前記第2の画像の各画素の画素値から、前記第1の画像の対応する画素の画素値に規定値を乗算した値を減算することによって前記第2の画像を補正することを特徴としている。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

請求項13に記載の距離画像生成装置は、請求項12に記載の発明において、前記規定値は、前記第2の画像を取り込む際の露光量と、前記第1の画像を取り込む際の露光量との比に応じた値とすることを特徴としている。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

本発明は、請求項12に記載の規定値の具体的な決定方法の一例を示している。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

請求項14に記載の距離画像生成装置は、請求項5に記載の発明において、前記第2画像取込手段により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第2の画素フィルターは、第1の画素フィルターと異なる受光素子に配置される画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

請求項15に記載の距離画像生成装置は、請求項14に記載の発明において、前記第1の波長域は緑色の波長域であり、前記第1の画素フィルターは、緑色の波長域の光を透過

する画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正 2 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

請求項 1 6 に記載の距離画像生成装置は、請求項 1 4、又は、1 5 に記載の発明において、前記第 2 の波長域は赤外の波長域であり、前記第 2 の画素フィルターは、赤外の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正 2 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 6】

請求項 1 7 に記載の距離画像生成装置は、請求項 1 4、1 5、又は、1 6 に記載の発明において、前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 1 の画素フィルターと前記第 2 の画素フィルターとが交互に配置されることを特徴としている。

【手続補正 2 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 8】

請求項 1 8 に記載の距離画像生成装置は、請求項 1 4、1 5、1 6、又は、1 7 に記載の発明において、前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサは、各受光素子が電気的スイッチを介して電荷排出側と電荷転送側に切替可能に接続される構成を有していることを特徴としている。

【手続補正 2 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 0】

請求項 1 9 に記載の距離画像生成装置は、請求項 1 8 に記載の発明において、前記電気的スイッチは、第 1 の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第 2 の画素フィルターが配置された受光素子とで別々に制御されることを特徴としている。

【手続補正 2 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 2】

請求項 2 0 に記載の距離画像生成装置は、請求項 1 4 ~ 1 9 のうちのいずれか 1 に記載の発明において、前記第 2 画像取込手段により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 1 の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第 2 の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間を重複させないようにしたことを特徴としている。

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

請求項21に記載の距離画像生成装置は、請求項20に記載の発明において、前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段を備え、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記光照射手段により前記第2の波長域内の光が被写体に照射され、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記光照射手段による光の照射が停止していることを特徴としている。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0056】

請求項22に記載の距離画像生成装置は、請求項21に記載の発明において、前記光照射手段が光を照射している期間、及び、前記光照射手段からの光の反射光が到達するまでの期間は、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光を実行しないことを特徴としている。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

請求項23に記載の距離画像生成装置は、請求項1～22のうちのいずれか1に記載の発明において、前記記録手段は、前記複数の撮像部のうちのいずれか1つの撮像部から取り込まれた第1の画像を前記第3の距離画像と共に前記記録媒体に記録することを特徴としている。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

請求項24に記載の距離画像生成装置は、請求項23に記載の発明において、前記記録媒体に記録される第1の画像が取り込まれる撮像部を備えた第1のカメラ部と、該撮像部以外の撮像部を備えた第2のカメラ部とを分離可能にしたことを特徴としている。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

請求項25に記載の距離画像生成方法は、被写体の画像を結像する光学系と、該光学系により結像された被写体の画像を2次元配列の受光素子により電気信号として取り込むイメージセンサとを備えた複数の撮像部の各々から、第1の波長域の光により結像された被写体の画像を第1の画像として取り込む第1画像取込工程と、前記複数の撮像部のうち、少なくとも1つの撮像部から、第2の波長域の光により結像された被写体の画像を第2の

画像として取り込む第2画像取込工程と、前記第1画像取込工程により取り込まれた複数の第1の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第1の距離画像を生成する第1距離画像生成工程と、前記第2画像取込工程により取り込まれた第2の画像に基づいて、各画素の画素値を距離を示す距離データとする第2の距離画像を生成する第2距離画像生成工程と、前記第1の距離画像と前記第2の距離画像とに基づいて、第3の距離画像を生成する第3距離画像生成工程と、前記第3の距離画像を記録媒体に記録する記録工程と、を備えた距離画像生成方法において、前記第2画像取込工程は、前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段により前記第2の波長域内の光を被写体に照射し、その反射光により結像された被写体の画像を前記第2の画像として取り込み、前記第1距離画像生成工程は、前記複数の第1の画像において、同一の物点に対する像点を示す対応点を検出し、該対応点の視差に基づいて前記物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを前記対応点の画素の画素値とすることにより前記第1の距離画像を生成する距離画像生成工程であり、前記第2距離画像生成工程は、前記第2の波長域の光が被写体に照射されて前記撮像部に到達するまでの時間に応じた画素値を示す前記第2の画像に基づいて各画素を像点とする物点までの距離を求め、該距離を示す距離データを各画素の画素値とすることによって前記第2の距離画像を生成する距離画像生成工程であり、前記第3距離画像生成工程は、前記第1の距離画像を前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴としている。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

請求項26に記載の距離画像生成方法は、請求項25に記載の発明において、前記第3距離画像生成工程は、前記第1の距離画像に対して、前記第1距離画像生成工程において検出された対応点の周辺画素の距離データを前記第2の距離画像で補間することによって前記第3の距離画像を生成することを特徴としている。

【手続補正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 8 】

請求項 2 7 に記載の距離画像生成方法は、請求項 2 5、又は、2 6 に記載の発明において、前記第 1 の波長域は、可視の波長域であり、前記第 2 の波長域は、可視外を含む波長域であることを特徴としている。

【手続補正 3 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 6 9

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 6 9 】

請求項 2 8 に記載の距離画像生成方法は、請求項 2 5 ~ 2 7 のうちのいずれか 1 に記載の発明において、前記第 2 の波長域は、赤外の波長域であることを特徴としている。

【手続補正 3 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 0 】

請求項 2 9 に記載の距離画像生成方法は、請求項 2 5 ~ 2 8 のうちのいずれか 1 に記載の発明において、前記第 1 画像取込工程により前記第 1 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 1 の波長域の光を透過する 1 種類からなる第 1 の画素フィルター、又は、前記第 1 の波長域を分割した複数の波長域ごとの光を透過する複数種類からなる第 1 の画素フィルターが、前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第 1 画像取込工程は、前記第 1 の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第 1 の画像を取り込み、前記第 2 画像取込工程により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記第 2 の波長域の光を透過する第 2 の画素フィルターが前記イメージセンサの各受光素子に配置され、前記第 2 画像取込工程は、前記第 2 の画素フィルターが配置された受光素子によって前記第 2 の画像を取り込むことを特徴としている。

【手続補正 4 0】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 1

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 1 】

請求項 3 0 に記載の距離画像生成方法は、請求項 2 9 に記載の発明において、前記第 2 画像取込工程により前記第 2 の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサに入射する光が通過する光路に挿脱可能に前記第 2 の波長域の光を遮断する第 2 波長域カットフィルターが配置され、前記第 1 画像取込工程は、前記第 2 波長域カットフィルターが前記光路に挿入されている状態において前記第 1 の画像を取り込み、前記第 2 画像取込工程は、前記第 2 波長域カットフィルターが前記光路から退避している状態において前記第 2 の画像を取り込むことを特徴としている。

【手続補正 4 1】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 2

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 2 】

請求項3 1に記載の距離画像生成方法は、請求項2 9、又は3 0に記載の発明において、前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサの受光素子に配置される前記第2の画素フィルターは、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する所定種類の第1の画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正42】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0073】

請求項3 2に記載の距離画像生成方法は、請求項3 1に記載の発明において、前記第1の波長域は可視の波長域であり、前記第1の画素フィルターは、赤色の波長域の光を透過する画素フィルターと、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターと、青色の波長域の光を透過する画素フィルターとから構成されることを特徴としている。

【手続補正43】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0074】

請求項3 3に記載の距離画像生成方法は、請求項3 1、又は、3 2に記載の発明において、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第1の画素フィルターは、前記赤色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正44】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

請求項3 4に記載の距離画像生成方法は、請求項3 1、又は、3 2に記載の発明において、前記第2の波長域の光を透過するフィルター特性を有する前記所定種類の第1の画素フィルターは、全ての種類の第1の画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正45】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0076】

請求項3 5に記載の距離画像生成方法は、請求項3 1～3 4のうちのいずれか1に記載の発明において、前記第2画像取込工程により取り込まれた前記第2の画像の各画素の画素値を、該画像と同じ撮像部から前記第1画像取込工程により取り込まれた前記第1の画像の対応する画素の画素値に応じて減算することによって前記第2の画像を補正する第2画像補正工程を備えたことを特徴としている。

【手続補正46】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

請求項36に記載の距離画像生成方法は、請求項35に記載の発明において、前記第2画像補正工程は、前記第2の画像の各画素の画素値から、前記第1の画像の対応する画素の画素値に規定値を乗算した値を減算することによって前記第2の画像を補正することを特徴としている。

【手続補正47】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0078】

請求項37に記載の距離画像生成方法は、請求項36に記載の発明において、前記規定値は、前記第2の画像を取り込む際の露光量と、前記第1の画像を取り込む際の露光量との比に応じた値とすることを特徴としている。

【手続補正48】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

請求項38に記載の距離画像生成方法は、請求項29に記載の発明において、前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第2の画素フィルターは、第1の画素フィルターと異なる受光素子に配置される画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正49】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

請求項39に記載の距離画像生成方法は、請求項38に記載の発明において、前記第1の波長域は緑色の波長域であり、前記第1の画素フィルターは、緑色の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正50】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0081】

請求項40に記載の距離画像生成方法は、請求項38、又は、39に記載の発明において、前記第2の波長域は赤外の波長域であり、前記第2の画素フィルターは、赤外の波長域の光を透過する画素フィルターであることを特徴としている。

【手続補正51】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

請求項41に記載の距離画像生成方法は、請求項38、39、又は、40に記載の発明において、前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、

前記第1の画素フィルターと前記第2の画素フィルターとが交互に配置されることを特徴としている。

【手続補正52】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0083

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0083】

請求項42に記載の距離画像生成方法は、請求項38、39、40、又は、41に記載の発明において、前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記イメージセンサは、各受光素子が電気的スイッチを介して電荷排出側と電荷転送側に切替可能に接続される構成を有していることを特徴としている。

【手続補正53】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

請求項43に記載の距離画像生成方法は、請求項42に記載の発明において、前記電気的スイッチは、第1の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子とで別々に制御されることを特徴としている。

【手続補正54】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

請求項44に記載の距離画像生成方法は、請求項38～43のうちのいずれか1に記載の発明において、前記第2画像取込工程により前記第2の画像が取り込まれる撮像部において、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子と、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間を重複させないようにしたことを特徴としている。

【手続補正55】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

請求項45に記載の距離画像生成方法は、請求項44に記載の発明において、前記第2の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記第2の波長域内の光を被写体に照射する光照射手段により前記第2の波長域内の光が被写体に照射され、前記第1の画素フィルターが配置された受光素子の露光期間において前記光照射手段による光の照射が停止していることを特徴としている。

【手続補正56】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

請求項46に記載の距離画像生成方法は、請求項45に記載の発明において、前記光照射手段が光を照射している期間、及び、前記光照射手段からの光の反射光が到達するまで

の期間は、前記第 1 の画素フィルターが配置された受光素子の露光を実行しないことを特徴としている。

【手続補正 57】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

請求項 47 に記載の距離画像生成方法は、請求項 25 ~ 46 のうちのいずれか 1 に記載の発明において、前記記録工程は、前記複数の撮像部のうちのいずれか 1 つの撮像部から取り込まれた第 1 の画像を前記第 3 の距離画像と共に前記記録媒体に記録することを特徴としている。

【手続補正 58】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

以上の請求項 25 ~ 47 に記載の発明は各々、請求項 1 ~ 24 に記載の装置の発明に対応する方法の発明であり、対応する装置の発明と同様の効果を奏する。