【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７部門第３区分
【発行日】令和3年7月26日(2021.7.26)

【公表番号】特表2020-522937(P2020-522937A)
【公表日】令和2年7月30日(2020.7.30)
【年通号数】公開・登録公報2020-030
【出願番号】特願2019-566665(P2019-566665)
【国際特許分類】
Ｈ０４Ｎ　5/225　(2006.01)
Ｈ０４Ｎ　5/232　(2006.01)
Ｈ０４Ｎ　7/18　(2006.01)
Ｂ６０Ｒ　1/00　(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０４Ｎ　5/225　３００
Ｈ０４Ｎ　5/225　８００
Ｈ０４Ｎ　5/232　２９０
Ｈ０４Ｎ　7/18　Ｊ
Ｂ６０Ｒ　1/00　Ａ

【手続補正書】
【提出日】令和3年5月25日(2021.5.25)
【手続補正１】
【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】
シャッタは、フラットフィールド補正（ＦＦＣ：ｆｌａｔ－ｆｉｅｌｄ　ｃｏｒｒｅｃｔｉｏｎ）のプロセス中に使用される。ＦＦＣプロセスで、シャッタはＦＩＲセンサに均一温度の熱源を提示する。フラットフィールドの熱源を撮像するときに、カメラはオフセット補正係数を更新し、その結果プロセス完了後には、より均一な画像が得られる。ＦＦＣプロセスの時間は数百ミリ秒であり、その間に、シャッタが視野を遮る直前に取り込まれた画像は、ＦＦＣプロセスが終了してシャッタが再び開かれるまでフリーズされる。このプロセスは、数分ごとに１回行う必要がある。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３３
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３３】
ＩＣ１３０は、マルチメディア・リンク２０２を介して、コンピュータ１５０やディスプレイ１４０などの外部要素と、インタフェースで接続する。例示的な実施例では、メディア・リンクはギガビット・マルチメディア・シリアル・リンク（ＧＭＳＬ：ｇｉｇａｂｉｔ　ｍｕｌｔｉｍｅｄｉａ　ｓｅｒｉａｌ　ｌｉｎｋ）である。上記のように、一実施例では、ＩＣ１３０は、ＦＩＲ画像の２本の熱ビデオ・ストリームを出力するよう構成することができ、第１のストリーム（１０４）はＳＬＣＰ２２０及びＩＥＰ２３０で処理されてディスプレイ１４０に入力され、第２のストリーム（１０５）はＳＬＣＰ２２０で処理されてコンピュータ１５０に入力される。両方の熱ビデオ・ストリームが、マルチメディア・リンク２０２を介して出力される。さらなる実施例では、単一の熱ビデオ・ストリ

ームがコンピュータ１５０に出力される。たとえば、特定の自律走行車両システムはディスプレイを備えない場合があり、したがって、熱ビデオ・ストリームからコンピュータ１５０への入力だけを必要とする。
【手続補正３】
【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】
いくつかの任意選択の実施例では、ＩＣ１３０はＩＥＰ２３０を備えない。かかる実施例では、シャッタレス補正がＳＬＣＰ２２０によって実行され、出力はコンピュータ１５０に供給される。ＩＥＰ１３０のないＦＩＲカメラ１００の構成は、ディスプレイが必要とされない場合の自律走行車両システムで利用することができる。
【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００６８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００６８】
例示的な実施例では、空間ノイズ除去モジュール３１０の出力は、コンピュータ１５０（図１）及びＩＥＰ２３０に供給される１４ビットのグレースケールのビデオ・ストリームである。
【手続補正５】
【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】
高度な運転者支援システムのためのシャッタレス遠赤外線（ＦＩＲ）カメラであって、
少なくとも１枚のレンズを備える少なくとも１つの光学ユニットと、
前記光学ユニットに結合され、ＦＩＲ画像を取り込むよう構成されるＦＩＲセンサと、
改善された熱ビデオ・ストリームを出力するために、前記取り込まれたＦＩＲ画像を処理するよう構成される集積回路（ＩＣ）と
を備え、前記ＩＣは、
処理回路と、
前記処理回路によって実行されるとき、少なくともシャッタレス補正を含む画像補正を実行するよう前記処理回路を構成する命令を有するメモリと
をさらに備えるシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項２】
前記ＩＣはさらに、第１の熱ビデオ・ストリーム出力をコンピュータに出力するよう構成される、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項３】
前記ＩＣはさらに、第２の熱ビデオ・ストリーム出力をディスプレイに出力するよう構成される、請求項２に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項４】
前記ＦＩＲカメラは、前記ＩＣに結合される複数の画像センサをさらに備える、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項５】
前記複数の画像センサのうちの少なくとも１つはＦＩＲセンサである、請求項４に記載

のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項６】
前記ＩＣはさらに、前記複数の画像センサの画像を融合したものである熱ビデオ・ストリームを出力するよう構成される、請求項４に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項７】
前記ＦＩＲセンサ及び前記ＩＣは、熱コア内にカプセル化される、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項８】
前記ＩＣはさらに、
所定の較正テーブルを読み出し、
前記所定の較正テーブルに基づく、シャッタレスのピクセルベースの補正を、前記ＦＩＲ画像に適用し、
シャッタレスのシーンベースのノイズ補正を、前記ＦＩＲ画像に適用する
よう構成される、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項９】
前記較正テーブルは、広範な周囲温度で、前記ＦＩＲセンサのゲイン及びオフセットの不規則性を克服し、赤外（ＩＲ）放射線に対する前記ＦＩＲセンサの応答を統一するために、２つの温度ポイントに基づいて計算された、少なくともゲイン及びオフセットの値を有する、請求項８に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１０】
前記ＩＣはさらに、
前記較正テーブルから較正値のサブセットを読み出すよう構成され、前記較正値のサブセットは、現在測定されている温度に基づいて決定された特定の温度範囲の較正値のサブセットである、請求項９に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１１】
前記較正テーブルは、前記ＦＩＲセンサの較正プロセスの間に、各温度ポイントでピクセルごとに決定されたドリフト値を有する、請求項８に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１２】
画像改善プロセッサ（ＩＥＰ）
をさらに備え、前記ＩＥＰはさらに、前記取り込まれたＦＩＲ画像に複数の補正プロセスを適用するよう構成され、前記複数の補正プロセスはパイプラインの形で適用される、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１３】
前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、前記取り込まれたＦＩＲ画像内のエッジを保存してノイズを低減するバイラテラル・フィルタを使用することを含む、請求項１２に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１４】
前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、前記ＦＩＲ画像内のグレー・レベルの最小値と最大値との間の距離を低減させ、それにより前記ＦＩＲ画像の画像ヒストグラムを伸張する、自動ゲインを適用することを含む、請求項１２に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１５】
前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、前記ＦＩＲ画像を重複するブロックに分割し、それぞれの個々のブロック内でヒストグラム均等化を適用することで、コントラスト制限付適応ヒストグラム均等化（ＣＬＡＨＥ）を適用することを含む、請求項１２に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１６】
前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、白いホット・ピクセルを黒いホット・ピクセルに変化させること、及び予め定義されたオフセットだけ前記ＦＩＲ画像

の輝度を調整することのうちの少なくとも１つを実行するよう構成される、極性及び輝度モジュールを含む、請求項１２に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１７】
前記改善された熱ビデオ・ストリームは、高度な運転者支援システムで物体を検出するよう構成される、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１８】
前記物体には、車両、歩行者、動物、二輪車、薄氷の張った箇所、ごみ、がれき、窪み、マンホールの蓋、及び縁石のうち少なくとも１つが含まれる、請求項１７に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項１９】
前記高度な運転者支援システムは、自律走行車両システムを含む、請求項１に記載のシャッタレスＦＩＲカメラ。
【請求項２０】
シャッタレス遠赤外線（ＦＩＲ）カメラに一体化され、ＦＩＲ画像を処理するよう構成された電子回路であって、
処理回路と、
前記処理回路によって実行されるとき、改善された熱ビデオ・ストリームを出力するために少なくとも前記ＦＩＲ画像のシャッタレス補正を含む画像補正を実行するよう前記処理回路を構成する命令を有するメモリと
を備える電子回路。
【請求項２１】
前記電子回路及びＦＩＲカメラは、高度な運転者支援システムに一体化される、請求項２０に記載の電子回路。
【請求項２２】
前記処理回路はさらに、
所定の較正テーブルを読み出し、
前記所定の較正テーブルに基づく、シャッタレスのピクセルベースの補正を、前記ＦＩＲ画像に適用し、
シャッタレスのシーンベースのノイズ補正を、前記ＦＩＲ画像に適用する
よう構成される、請求項２０に記載の電子回路。
【請求項２３】
前記較正テーブルは、広範な周囲温度で、ＦＩＲセンサのゲイン及びオフセットの不規則性を克服し、赤外（ＩＲ）放射線に対する前記ＦＩＲセンサの応答を統一するために、２つの温度ポイントに基づいて計算された、少なくともゲイン及びオフセットの値を有する、請求項２２に記載の電子回路。
【請求項２４】
前記処理回路はさらに、
前記較正テーブルから較正値のサブセットを読み出すよう構成され、前記較正値のサブセットは、現在測定されている温度に基づいて決定された特定の温度範囲の較正値のサブセットである、請求項２２に記載の電子回路。
【請求項２５】
前記較正テーブルは、ＦＩＲセンサの較正プロセスの間に、各温度ポイントでピクセルごとに決定されたドリフト値を有する、請求項２２に記載の電子回路。
【請求項２６】
画像改善プロセッサ（ＩＥＰ）
をさらに備え、前記ＩＥＰはさらに、前記取り込まれたＦＩＲ画像に複数の補正プロセスを適用するよう構成され、前記複数の補正プロセスはパイプラインの形で取り込まれる、請求項２０に記載の電子回路。
【請求項２７】
前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、前記取り込まれたＦＩＲ画像

内のエッジを保存してノイズを低減するバイラテラル・フィルタを使用することを含む、請求項２６に記載の電子回路。

【請求項２８】

前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、前記ＦＩＲ画像内のグレー・レベルの最小値と最大値との間の距離を低減させ、それにより前記ＦＩＲ画像の画像ヒストグラムを伸張する、自動ゲインを適用することを含む、請求項２６に記載の電子回路。

【請求項２９】

前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、前記ＦＩＲ画像を重複するブロックに分割し、それぞれの個々のブロック内でヒストグラム均等化を適用することで、コントラスト制限付適応ヒストグラム均等化（ＣＬＡＨＥ）を適用することを含む、請求項２６に記載の電子回路。

【請求項３０】

前記複数の補正プロセスのうちの１つの補正プロセスは、白いホット・ピクセルを黒いホット・ピクセルに変化させること、及び予め定義されたオフセットだけ前記ＦＩＲ画像の輝度を調整することのうちの少なくとも１つを実行するよう構成される、極性及び輝度モジュールを含む、請求項２６に記載の電子回路。