

【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】令和4年7月22日(2022.7.22)

【国際公開番号】WO2021/107036

【出願番号】特願2021-561508(P2021-561508)

【国際特許分類】

G 0 1 S 1 7 / 8 9 ( 2 0 2 0 . 0 1 )

【 F I 】

G 0 1 S 1 7 / 8 9

10

【手続補正書】

【提出日】令和4年4月26日(2022.4.26)

【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】

20

パルス光を照射して対象物体からの反射光を受光することによって、対象物までの距離を測定する測距撮像装置であって、

発光を指示する発光制御パルスを含む発光制御信号と、露光を指示する露光制御パルスを含む露光制御信号とを出力する駆動制御部と、

前記発光制御パルスのタイミングで前記パルス光の照射を行う光源部と、

照射された前記パルス光の対象物体からの反射光を、前記露光制御パルスのタイミングで露光し、露光で生じた信号電荷量を示す露光信号を出力する撮像部と、

前記露光信号を入力として距離演算を行い、距離画像を出力する演算部と、を備え、

前記駆動制御部は、前記発光制御パルスのタイミングを基準とする第1露光制御パルス、第2露光制御パルスおよび第3露光制御パルスを含む露光制御信号を生成し、

30

前記第3露光制御パルスと前記発光制御パルスとの時間差は、前記第2露光制御パルスと前記発光制御パルスとの時間差よりも大きく、

前記第2露光制御パルスと前記発光制御パルスとの時間差は、前記第1露光制御パルスと前記発光制御パルスとの時間差よりも大きく、

前記撮像部は、前記第1露光制御パルスによる露光で生じた信号電荷量を示す第1露光信号と、前記第2露光制御パルスによる露光で生じた信号電荷量を示す第2露光信号と、前記第3露光制御パルスによる露光で生じた信号電荷量を示す第3露光信号とを出力する測距撮像装置。

【請求項2】

前記演算部は、前記第1露光信号、前記第2露光信号および前記第3露光信号それぞれの信号電荷量の合計に対する、前記第2露光信号の信号電荷量の比率に基づいて距離情報を出力する

40

請求項1に記載の測距撮像装置。

【請求項3】

前記駆動制御部は、前記第1露光制御パルスおよび前記第3露光制御パルスを共通の1つの前記発光制御パルスに対応させて生成する

請求項2に記載の測距撮像装置。

【請求項4】

前記駆動制御部は、

前記第1露光制御パルスを1つの前記発光制御パルスに対応させて生成し、

50

前記第 2 露光制御パルスを 1 つの前記発光制御パルスに対応させて生成し、  
前記第 3 露光制御パルスを 1 つの前記発光制御パルスに対応させて生成する  
請求項 2 に記載の測距撮像装置。

【請求項 5】

前記露光制御信号は、第 4 露光制御パルスを含み、  
前記第 4 露光制御パルスと前記発光制御パルスとの時間差は、前記第 3 露光制御パルスと  
前記発光制御パルスとの時間差よりも大きく、  
前記駆動制御部は、  
前記第 1 露光制御パルスおよび前記第 3 露光制御パルスを共通の 1 つの前記発光制御パルス  
に対応させて生成し、  
前記第 2 露光制御パルスおよび前記第 4 露光制御パルスを共通の 1 つの前記発光制御パルス  
に対応させて生成する  
請求項 1 に記載の測距撮像装置。

10

【請求項 6】

前記演算部は、前記第 1 露光信号、前記第 2 露光信号、前記第 3 露光信号および第 4 露光  
信号それぞれの信号電荷量を加算した第 1 合計に対する、前記第 2 露光信号および前記第  
4 露光信号それぞれの信号電荷量を加算した第 2 合計の比率に基づいて距離情報を出力す  
る  
請求項 5 に記載の測距撮像装置。

【請求項 7】

前記演算部は、前記第 1 露光信号、前記第 2 露光信号、前記第 3 露光信号および第 4 露光  
信号それぞれの信号電荷量を加算した合計に対する、前記第 2 露光信号の信号電荷量の比  
率に基づいて距離情報を出力する  
請求項 5 に記載の測距撮像装置。

20

【請求項 8】

前記駆動制御部は、第 1 動作モードと第 2 動作モードとを含む複数の動作モードの何れか  
を指定する識別信号を入力し、前記識別信号が前記第 1 動作モードを指定するとき、前記  
第 1 露光制御パルスから前記第 3 露光制御パルスを含む前記露光制御信号を用いる第 1 動  
作による距離測定を制御し、  
前記識別信号が前記第 2 動作モードを指定するとき、前記第 1 動作とは異なる第 2 動作に  
よる距離測定を制御する  
請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の測距撮像装置。

30

【請求項 9】

前記第 1 動作で得られた第 1 距離情報と前記第 2 動作で得られた第 2 距離情報とに基づ  
いて、マルチパスの有無を示すマルチパス検出信号を生成し、  
更に、  
前記第 1 距離情報と前記第 2 距離情報との差分に基づいて、前記第 1 距離情報または前記  
第 2 距離情報に含まれる誤差の大きさを示す前記マルチパス検出信号を出力する、距離画  
像生成部を備える  
請求項 8 に記載の測距撮像装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 動作で得られた第 1 距離情報と前記第 2 動作で得られた第 2 距離情報とに基づ  
いて、マルチパスの有無を示すマルチパス検出信号を生成する距離画像生成部を備える  
請求項 8 に記載の測距撮像装置。

【請求項 11】

前記第 1 動作で得られた第 1 距離情報と前記第 2 動作で得られた第 2 距離情報との差分に  
基づいて、前記第 1 距離情報または前記第 2 距離情報に含まれる誤差の大きさを示すマル  
チパス検出信号を出力する距離画像生成部を備える  
請求項 8 に記載の測距撮像装置。

【請求項 12】

50

前記駆動制御部は、前記第 2 動作モードにおいて、前記露光制御パルスとして第 1 パルスおよび第 2 パルスを含む前記露光制御信号を生成し、  
前記第 2 パルスと前記発光制御パルスとの時間差は、前記第 1 パルスと前記発光制御パルスとの時間差よりも大きい

請求項 8 ~ 11 のいずれか一項に記載の測距撮像装置。

【請求項 13】

前記撮像部は、前記第 1 パルスによる露光で生じた信号電荷量を示す先行露光信号と、前記第 2 パルスによる露光で生じた信号電荷量を示す後行露光信号とを出力する

請求項 12 に記載の測距撮像装置。

【請求項 14】

前記演算部は、前記先行露光信号および前記後行露光信号それぞれの信号電荷量の合計に対する、前記後行露光信号の信号電荷量の比率に基づいて距離情報を出力する

請求項 13 に記載の測距撮像装置。

【請求項 15】

前記第 1 動作で得られた第 1 距離情報が示す距離値と、前記第 2 動作で得られた第 2 距離情報が示す距離値との加算に基づいて前記距離画像を生成する距離画像生成部を備える

請求項 8 に記載の測距撮像装置。

【請求項 16】

前記駆動制御部は、前記第 1 露光制御パルスおよび前記第 3 露光制御パルスを共通の 1 つの前記発光制御パルスに対応させて生成する露光処理を複数回繰り返し実行し、

前記複数回のうち所定回数の露光処理において前記第 1 露光制御パルスまたは前記第 3 露光制御パルスを間引く

請求項 3 または 5 に記載の測距撮像装置。

【請求項 17】

前記駆動制御部は、前記第 1 露光制御パルスおよび前記第 3 露光制御パルスを共通の 1 つの前記発光制御パルスに対応させて生成する第 1 露光処理を複数回繰り返し実行し、

前記第 2 露光制御パルスおよび前記第 4 露光制御パルスを共通の 1 つの前記発光制御パルスに対応させて生成する第 2 露光処理を複数回繰り返し実行し、

前記複数回のうち所定回数の対応する第 1 露光処理および第 2 露光処理において、前記第 1 露光制御パルスおよび前記第 2 露光制御パルス、または、前記第 3 露光制御パルスおよび前記第 4 露光制御パルスを間引く

請求項 5 に記載の測距撮像装置。

【請求項 18】

前記駆動制御部は、発光パルス周期に対応するデューティ比が 33% 以下となるように前記発光制御信号を生成する

請求項 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の測距撮像装置。

【請求項 19】

前記演算部は、TOF 原理を用いて距離情報を演算し出力する

請求項 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の測距撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

これにより、上記の合計に対する上記の比率に基づいて、測距精度の劣化を低減した距離情報を容易に算出することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

10

20

30

40

50

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0020】

これにより、1回の発光に対して2回露光することにより、第1露光信号および第3露光信号を得ることができる。同様に、1回の発光に対して2回露光することにより、第2露光信号および第4露光信号を得ることができる。第1露光信号および第3露光信号を得る動作と、第2露光信号および第4露光信号を得る動作とで、1回の発光に対して2回の露光という同様の制御シーケンスを用いる。そのため、上記の2つの動作において、例えば、電源電圧の変動等に著しい差異を生じさせないので、測距精度の劣化をより一層低減することができる。

10

## 【手続補正4】

## 【補正対象書類名】明細書

## 【補正対象項目名】0051

## 【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【0051】

## (実施形態1)

図1は、実施形態1に係る測距撮像装置10の構成例を示すブロック図である。同図には、測距撮像装置10の他に対象物体と反射物体も図示してある。対象物体は距離測定の対象物の一例を示す。反射物体は、間接反射光を発生させ、マルチパス環境の一例を示す。測距撮像装置10は、光源部1より射出された照射光が、対象物体で直接反射し、直接反射光として撮像部2に戻ってくるまでの光の飛行時間(TOF)を、撮像部2で露光された信号量から計算し、適切な係数を乗算して距離を導出する。そのため、測距撮像装置10は、光源部1と、撮像部2と、駆動制御部3と、および演算部5を備える。

20

## 【手続補正5】

## 【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】

また、第1露光信号および第3露光信号それぞれの信号電荷量の合計であって、A0期間の単位処理の繰り返しで得られる信号電荷量をA0と表す。第2露光信号の信号電荷量であって、A1期間の単位処理の繰り返しで得られる信号電荷量をA1と表す。演算部5は、 $A1 / (A0 + A1)$ に基づいて距離情報を算出する。ただし、この式におけるA0、A1の信号電荷量は、BG期間で得られた背景光の信号電荷量が減算されたものとする。この式における信号電荷量A0は、本開示では、間接反射光の一部に対応する第3露光信号を含むので、従来技術と比較して、マルチパスによる精度劣化を抑制することができる。

30

## 【手続補正6】

## 【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】

露光制御信号は、発光制御信号に対して3パターンの位相関係で露光制御信号A0e、A1e、BGeを出力する。A0期間、A1期間は、発光制御パルス1つに対して、基本的には2つの露光制御パルスを出力する。BG期間は、発光制御信号は常にローレベル(発光無し)である。以下、ローレベルをLと略し、ハイレベルをHと略すことがある。

40

## 【手続補正7】

## 【補正対象書類名】明細書

50

【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 】

図 4 は、実施形態 1 に係る測距撮像装置 1 0 の露光制御信号と露光制御信号と、測定距離 D の関係を示す図である。図 4 では、光源部 1 と対象物体の間に反射物体が存在し、直接反射光だけでなく、間接反射光も撮像部 2 に照射され、マルチパス問題が発生する場合を示している。対象物体からの直接反射光パルス D P、間接反射光パルス M P と露光制御信号 A 0 e、A 1 e の時間関係、および実距離と測定距離 D の関係を模式的に示した図である。図 4 では、露光制御信号 A 0 e、A 1 e を理解の便宜上併記しているが、A 0 期間では、発光制御信号と露光制御信号 A 0 e との組み合わせた単位処理が行われる。A 1 期間では、発光制御信号と露光制御信号 A 1 e との組み合わせた単位処理が行われる。図中の距離 D D P は、直接反射光のみで測定できた場合の対象物の実際の距離例を示す。距離 D 1 M P は、直接反射光と間接反射光とが混在する場合に本実施形態で測定される距離例を示す。距離 D M P は、直接反射光と間接反射光とが混在する場合に従来技術で測定される距離例を示す。

10

【手続補正 8】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 9 5 】

露光制御信号は、発光制御信号に対して 3 パターンの位相関係で、露光制御信号 A 0 e、A 1 e、B G e を出力する。A 0 期間、A 1 期間は、発光制御パルス 1 つに対して、2 つの露光制御パルス~~を~~を出力する。B G 期間の発光制御信号は常に L (発光無し) である。

20

【手続補正 9】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 1 2 3

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 1 2 3 】

これにより、予め定められた測距レンジの範囲内において、第 1 露光信号と第 2 露光信号が主に直接反射光に対応する信号電荷を含み、第 3 露光信号は主に間接反射光に対応する信号電荷を含むことが可能である。よって、測距撮像装置は、第 1 露光信号および第 2 露光信号だけでなく、第 3 露光信号も用いて距離を算出すれば、マルチパス環境における測距精度の劣化を低減することができる。

30

40

50