

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7143578号  
(P7143578)

(45)発行日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(24)登録日 令和4年9月20日(2022.9.20)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 4 N	7/18 (2006.01)	H 0 4 N	7/18	J
B 6 6 C	13/00 (2006.01)	B 6 6 C	13/00	D
B 6 0 R	1/00 (2022.01)	B 6 0 R	1/00	

請求項の数 6 (全15頁)

(21)出願番号	特願2017-200984(P2017-200984)	(73)特許権者	000148759 株式会社タダノ 香川県高松市新田町甲34番地
(22)出願日	平成29年10月17日(2017.10.17)	(74)代理人	100120318 弁理士 松田 朋浩
(65)公開番号	特開2019-75712(P2019-75712A)	(74)代理人	100117101 弁理士 西木 信夫
(43)公開日	令和1年5月16日(2019.5.16)	(72)発明者	高橋 将史 香川県高松市新田町甲34番地 株式会 社タダノ内
審査請求日	令和2年7月21日(2020.7.21)	(72)発明者	林 洋幸 香川県高松市新田町甲34番地 株式会 社タダノ内
		審査官	秦野 孝一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 作業車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

走行体と、  
 上記走行体に旋回可能に支持された作業体と、  
 上記作業体に支持されたキャビンと、  
 上記走行体に取り付けられた第1カメラ及び第2カメラと、  
 上記キャビンの内部空間に配置されており、上記走行体を走行させ、且つ上記作業体を動作させるオペレータの操作を受け付ける操作部と、  
 上記キャビンの内部空間に配置されたディスプレイと、  
 上記走行体に取り付けられており、第1無線通信部を備える第1制御部と、  
 上記作業体に取り付けられており、第2無線通信部を備える第2制御部とを備える作業車両であって、  
 上記第1制御部は、上記第1カメラが撮影した第1映像に対応する第1映像データ及び上記第2カメラが撮影した第2映像に対応する第2映像データを同期させて、上記第1無線通信部を通じて上記第2制御部に無線送信する送信処理を実行し、  
 上記第2制御部は、  
 同期された上記第1映像データ及び上記第2映像データを、上記第2無線通信部を通じて上記第1制御部から無線受信する受信処理と、  
 上記受信処理で受信した上記第1映像データ及び上記第2映像データで示される映像を纏めて上記ディスプレイに表示させる表示処理とを実行し、

10

20

上記第 1 映像及び上記第 2 映像は、複数の画像を撮影順に配列したものであり、  
上記第 1 制御部は、  
上記第 1 映像及び上記第 2 映像に含まれる複数の上記画像それぞれに、当該画像の撮影時刻を示すタイムスタンプを付加する付加処理を実行し、  
上記送信処理において、上記付加処理で上記タイムスタンプを付加した第 1 映像に対応する第 1 映像データ及び第 2 映像に対応する第 2 映像データを、上記第 1 無線通信部を通じて上記第 2 制御部に無線送信する作業車両。

【請求項 2】

上記表示処理は、  
上記第 1 映像データに含まれる上記画像と、上記第 2 映像データに含まれる上記画像との 2 つの画像の合成を繰り返し実行して複数の合成画像を生成し、複数の当該合成画像を示す複数の合成画像データからなる合成映像データを生成する合成処理と、  
上記合成映像データを上記ディスプレイに入力する処理と、を有し、  
合成される 2 つの上記画像は、同一時刻を示す上記タイムスタンプが付加されている請求項 1 に記載の作業車両。

10

【請求項 3】

上記第 1 カメラは、上記走行体の前方に向けて上記走行体に取り付けられており、  
 上記第 2 カメラは、上記走行体の後方に向けて上記走行体に取り付けられている請求項 1 に記載の作業車両。

【請求項 4】

該作業車両は、  
 上記作業体の右方に向けて上記作業体に取り付けられており、第 3 映像を示す第 3 映像データを上記第 2 制御部へ出力する第 3 カメラと、  
 上記作業体の左方に向けて上記作業体に取り付けられており、第 4 映像を示す第 4 映像データを上記第 2 制御部へ出力する第 4 カメラと、を備え、  
上記第 3 映像及び上記第 4 映像は、複数の画像を撮影順に配列したものであり、  
上記第 2 制御部は、  
上記第 3 映像データ及び上記第 4 映像データを取得する処理と、  
取得した複数の上記画像にそれぞれ上記タイムスタンプを付加する処理と、をさらに実行し、

20

上記表示処理は、

上記第 1 映像データに含まれる上記画像と、上記第 2 映像データに含まれる上記画像と、上記第 3 映像データに含まれる上記画像と、上記第 4 映像データに含まれる上記画像との 4 つの画像の合成を繰り返し実行して複数の合成画像を生成し、複数の当該合成画像を示す複数の合成画像データからなる合成映像データを生成する合成処理と、  
上記合成映像データを上記ディスプレイに入力する処理と、を有し、  
合成される 4 つの上記画像は、同一時刻を示す上記タイムスタンプが付加されている請求項 3 に記載の作業車両。

30

【請求項 5】

上記合成映像データが示す合成映像は、該作業車両の周囲を上方から俯瞰した映像である請求項 4 に記載の作業車両。

40

【請求項 6】

上記第 1 無線通信部及び上記第 2 無線通信部は、Wi-Fi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、或いはワイヤレス HDMI（登録商標）に準拠した手順で無線通信する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の作業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自走可能な作業車両に関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

一般的にラフテレーンクレーン等と呼ばれる作業車両は、走行体を走行させるための操作部と、旋回体及びブームを動作させる操作部とが同一のキャビン内に配置されている。また、作業車両は大型で死角が生じやすく、オペレータがキャビンから作業車両の周囲の状況を把握するのは容易でない。そこで、例えば特許文献1に記載の作業車両は、複数のカメラで撮影した作業車両の周囲の映像を、キャビン内のディスプレイに表示させる。これにより、キャビンに搭乗するオペレータは、作業車両の周囲の状況を適切に把握することができる。

## 【 0 0 0 3 】

また、上記構成の作業車両において、キャビンをサポートする旋回体が走行体上で旋回するので、走行体に取り付けられたカメラの映像をキャビン内で表示させようとする、走行体から旋回体へ映像データを伝送する方法が課題となる。そこで、例えば特許文献2には、走行体のカメラで撮影した画像データを、旋回体に無線送信するクレーン車が開示されている。

10

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 4 】

【 文献 】 特開 2 0 1 3 - 2 5 3 4 0 2 号公報  
特開 2 0 1 7 - 6 1 3 8 2 号公報

## 【 発明の概要 】

20

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、無線通信は、有線通信と比較して遅延が大きいという課題がある。そのため、例えば、走行体に取り付けられた複数のカメラの映像データを独立して送信した場合に、一部の映像データに伝送遅延が生じて、同時刻に撮影された複数の映像をディスプレイに表示できない可能性がある。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、走行体に取り付けられた複数のカメラの映像データを作業体に無線送信する作業車両において、各カメラで同時刻に撮影された映像をキャビン内で表示させる技術を提供することにある。

30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 7 】

(1) 本発明に係る作業車両は、走行体と、上記走行体に旋回可能に支持された作業体と、上記作業体に支持されたキャビンと、上記走行体に取り付けられた第1カメラ及び第2カメラと、上記キャビンの内部空間に配置されており、上記走行体を走行させ、且つ上記作業体を動作させるオペレータの操作を受け付ける操作部と、上記キャビンの内部空間に配置されたディスプレイと、上記走行体に取り付けられており、第1無線通信部を備える第1制御部と、上記作業体に取り付けられており、第2無線通信部を備える第2制御部とを備える。上記第1制御部は、上記第1カメラが撮影した第1映像に対応する第1映像データ及び上記第2カメラが撮影した第2映像に対応する第2映像データを同期させて、上記第1無線通信部を通じて上記第2制御部に無線送信する送信処理を実行する。上記第2制御部は、同期された上記第1映像データ及び上記第2映像データを、上記第2無線通信部を通じて上記第1制御部から無線受信する受信処理と、上記受信処理で受信した上記第1映像データ及び上記第2映像データで示される映像を纏めて上記ディスプレイに表示させる表示処理とを実行する。

40

## 【 0 0 0 8 】

上記構成によれば、第1映像データ及び第2映像データが同期された状態で第1制御部から第2制御部に無線送信されるので、各カメラで同時刻に撮影された映像をキャビン内で表示させることができる。しかも、映像信号は通信ケーブル等を介さずに送信されるためノイズの影響を受けない。

50

## 【 0 0 0 9 】

(2) 一例として、上記第 1 制御部は、上記第 1 映像及び上記第 2 映像を合成した合成映像を示す合成映像データを生成する第 1 合成処理を実行し、上記送信処理において、上記第 1 合成処理で生成した上記合成映像データを、上記第 1 無線通信部を通じて上記第 2 制御部に無線送信する。

## 【 0 0 1 0 】

(3) 他の例として、上記第 1 映像及び上記第 2 映像は、複数の画像を撮影順に配列したものである。上記第 1 制御部は、上記第 1 映像及び上記第 2 映像に含まれる複数の上記画像それぞれに、当該画像の撮影時刻を示すタイムスタンプを付加する付加処理を実行し、上記送信処理において、上記付加処理で上記タイムスタンプを付加した上記第 1 映像に対応する第 1 映像データ及び上記第 2 映像に対応する第 2 映像データを、上記第 1 無線通信部を通じて上記第 2 制御部に無線送信する。

10

## 【 0 0 1 1 】

(4) 好ましくは、上記第 1 カメラは、上記走行体の前方に向けて上記走行体に取り付けられている。上記第 2 カメラは、上記走行体の後方に向けて上記走行体に取り付けられている。

## 【 0 0 1 2 】

(5) さらに好ましくは、該作業車両は、上記作業体の右方に向けて上記作業体に取り付けられた第 3 カメラと、上記作業体の左方に向けて上記作業体に取り付けられた第 4 カメラとを備える。上記第 2 制御部は、上記第 1 映像及び上記第 2 映像に、上記第 3 カメラが撮影した第 3 映像及び上記第 4 カメラが撮影した第 4 映像を合成して、合成映像を示す合成映像データを生成する第 2 合成処理を実行し、上記表示処理において、上記第 2 合成処理で生成した上記合成映像データに対応する合成映像を、上記ディスプレイに表示させる。

20

## 【 0 0 1 3 】

(6) さらに好ましくは、上記第 2 制御部は、上記第 2 合成処理において、上記第 1 映像と、上記第 2 映像と、上記第 3 映像と、上記第 4 映像とを用いて、該作業車両の周囲を上方から俯瞰した上記第 2 合成映像を生成する。

## 【 0 0 1 4 】

上記構成によれば、キャビンに搭乗するオペレータは、作業車両の周囲の状況を適切に把握して、走行体を走行させ、作業体を動作させることができる。

30

## 【 0 0 1 5 】

(7) 例えば、上記第 1 無線通信部及び上記第 2 無線通信部は、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、或いはワイヤレス HDMI (登録商標) に準拠した手順で無線通信する。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 6 】

本発明によれば、第 1 映像データ及び第 2 映像データが同期された状態で第 1 制御部から第 2 制御部に無線送信されるので、各カメラで同時刻に撮影された映像をキャビン内で表示させることができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

40

## 【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 図 1 は、実施形態に係るラフテレーンクレーン 10 の斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施形態に係るラフテレーンクレーン 10 の平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、キャビン 40 内の構成要素の配置図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施形態に係るラフテレーンクレーン 10 のブロック図である。

【 図 5 】 図 5 は、交差点に進入するラフテレーンクレーン 10 を示す平面図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 5 のラフテレーンクレーン 10 のディスプレイ 44 の表示例である。

【 図 7 】 図 7 は、映像データ F、B、R、L を合成して、第 2 合成映像データを生成する方法の一例を説明するための図である。

【 図 8 】 図 8 は、映像データ F、B、R、L を合成して、第 2 合成映像データを生成する

50

方法の他の例を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、変形例 2 に係るラフテレーンクレーン 10 のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の好ましい実施形態が、適宜図面が参照されつつ説明される。なお、本実施形態は、本発明の一態様にすぎず、本発明の要旨を変更しない範囲で実施態様の変更されてもよいことは言うまでもない。また、下記の実施形態及び変形例は、任意の組み合わせで組み合わせることができる。

【0019】

[ラフテレーンクレーン 10]

10

【0020】

本実施形態に係るラフテレーンクレーン 10 は、図 1 及び図 2 に示されるように、下部走行体 20 と、上部旋回体 30 とを主に備える。ラフテレーンクレーン 10 は、下部走行体 20 によって目的地まで走行し、当該目的地で上部旋回体 30 に所定の動作をさせるものである。ラフテレーンクレーン 10 は、作業車両の一例である。

【0021】

[下部走行体 20]

【0022】

下部走行体 20 は、左右一対の前輪 21 と、左右一対の後輪 22 とを有する。前輪 21 は、後述するステアリング 42B によって操舵される操舵輪である。後輪 22 は、トランスミッション（図示省略）を介して伝達されるエンジン（図示省略）の駆動力によって回転される駆動輪である。

20

【0023】

また、下部走行体 20 は、アウトリガ 23、24 を有する。アウトリガ 23 は下部走行体 20 の前端に配置され、アウトリガ 24 は下部走行体 20 の後端に配置される。アウトリガ 23、24 は、下部走行体 20 から左右方向に張り出した位置において地面に接地する張出状態と、地面から離間した状態で下部走行体 20 に格納される格納状態とに状態変化が可能である。上部旋回体 30 の動作時にアウトリガ 23、24 を張出状態とすることにより、ラフテレーンクレーン 10 の姿勢が安定する。一方、アウトリガ 23、24 は、下部走行体 20 の走行時に格納状態とされる。

30

【0024】

[上部旋回体 30]

【0025】

上部旋回体 30 は、旋回ベアリング（図示省略）を介して下部走行体 20 に旋回可能に支持されている。上部旋回体 30 は、旋回モータ 71（図 4 参照）の駆動力が伝達されて旋回する。上部旋回体 30 の旋回角度は、例えば、下部走行体 20 の前進方向を 0° としたときの時計回り方向の角度で表される。上部旋回体 30 は、伸縮ブーム 32 と、フック 33 と、キャビン 40 とを主に備える。上部旋回体 30、伸縮ブーム 32、及びフック 33 は、作業体の一例である。

【0026】

40

伸縮ブーム 32 は、起伏シリンダ 72（図 2 及び図 4 参照）によって起伏され、伸縮シリンダ 73（図 4 参照）によって伸縮される。伸縮ブーム 32 の基端 32A は、下部走行体 20 の前端及び後端の間において、上部旋回体 30 に支持されている。また、図 2 に示されるように、伸縮ブーム 32 を最も倒伏させ且つ最も短くした状態において、伸縮ブーム 32 の先端 32B は、下部走行体 20 の前端より前方に位置している。以下、上部旋回体 30 の旋回角度が 0° で、伸縮ブーム 32 を最も倒伏させ、且つ伸縮ブーム 32 を最も短くした状態を、ラフテレーンクレーン 10 の走行姿勢と表記する。すなわち、ラフテレーンクレーン 10 の走行姿勢において、伸縮ブーム 32 は、下部走行体 20 の前端より前方にまで延設されている。

【0027】

50

また、伸縮ブーム 3 2 の先端 3 2 B には、作業半径及び作業高さを延伸させるためのジブ（図示省略）が着脱可能であってもよい。フック 3 3 は、伸縮ブーム 3 2 の先端 3 2 B 或いはジブの先端にワイヤ 3 8 によって吊り下げられており、ワイヤ 3 8 を巻き取り或いは繰り出すウインチ 7 4（図 4 参照）によって昇降される。

【 0 0 2 8 】

[ キャビン 4 0 ]

【 0 0 2 9 】

キャビン 4 0 は、ラフテレーンクレーン 1 0 を操作するオペレータが搭乗するための内部空間を有する箱型である。キャビン 4 0 は、下部走行体 2 0 の前端より後方で且つ伸縮ブーム 3 2 の基端 3 2 A より前方において、上部旋回体 3 0 に支持されている。また、キャビン 4 0 は、伸縮ブーム 3 2 の右隣に配置されている。但し、伸縮ブーム 3 2 及びキャビン 4 0 の位置関係は前述の例に限定されず、伸縮ブーム 3 2 の左隣にキャビン 4 0 が配置されていてもよい。キャビン 4 0 の内部空間には、図 3 に示されるように、座席 4 1 と、第 1 操作部 4 2 と、第 2 操作部 4 3 と、ディスプレイ 4 4 とが収容されている。

10

【 0 0 3 0 】

第 1 操作部 4 2 は、下部走行体 2 0 を走行させるためのオペレータの指示を受け付ける。より詳細には、第 1 操作部 4 2 は、複数のペダル 4 2 A と、ステアリング 4 2 B とを主に備える。ペダル 4 2 A は、下部走行体 2 0 を加速或いは減速させる指示を受け付けるものであって、アクセルペダル、ブレーキペダル、クラッチペダル等である。ステアリング 4 2 B は、下部走行体 2 0 の進行方向を指示する操作を受け付けるものである。第 1 操作部 4 2 の構成は既に周知なので、詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 3 1 】

第 2 操作部 4 3 は、アウトリガ 2 3、2 4 を状態変化させ、上部旋回体 3 0 を回転させ、伸縮ブーム 3 2 を伸縮及び起伏させ、フック 3 3 を昇降させる指示を受け付ける。第 2 操作部 4 3 は、例えば、レバー 4 3 A、ペダル 4 3 B、或いはスイッチ（図示省略）等によって構成される。第 2 操作部 4 3 の構成は既に周知なので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 2 】

ディスプレイ 4 4 は、キャビン 4 0 内において、左右方向の中央より左方に偏った位置に配置されている。より詳細には、ディスプレイ 4 4 は、ステアリング 4 2 B の左隣に配置されている。ディスプレイ 4 4 は、ラフテレーンクレーン 1 0 の状態を表示する。より詳細には、ディスプレイ 4 4 は、下部走行体 2 0 の速度、アウトリガ 2 3、2 4 の状態、上部旋回体 3 0 の旋回角、伸縮ブーム 3 2 の伸縮長さ及び起伏角等を表示する。さらに、ディスプレイ 4 4 は、後述するカメラ 6 1 ~ 6 4 が撮影した映像を表示する。

30

【 0 0 3 3 】

座席 4 1 に座ったオペレータは、第 1 操作部 4 2 及び第 2 操作部 4 3 を操作することができ、且つディスプレイ 4 4 に表示された情報を視認することができる。より詳細には、オペレータは、座席 4 1 に座った状態で、下部走行体 2 0 を走行させることができ、上部旋回体 3 0 及び伸縮ブーム 3 2 を動作させることができる。また、ラフテレーンクレーン 1 0 の走行姿勢において、伸縮ブーム 3 2 の上端は、座席 4 1 に座ったオペレータの視線より高い位置にある。すなわち、走行姿勢のラフテレーンクレーン 1 0 の座席 4 1 に座ったオペレータは、下部走行体 2 0 のすぐ前と、下部走行体 2 0 の左側とが見難い状態で、ラフテレーンクレーン 1 0 を走行させなければならない。

40

【 0 0 3 4 】

[ カメラ 6 1 ~ 6 4 ]

【 0 0 3 5 】

カメラ 6 1 ~ 6 4 は、被写体を撮影して映像データを生成する。換言すれば、カメラ 6 1 ~ 6 4 は、映像（動画像）を示す映像データを生成する。カメラ 6 1 ~ 6 4 は、俯瞰画像を生成するために用いる広角（例えば、80° ~ 240°）のカメラであるのが望ましい。カメラ 6 1 ~ 6 4 は、図 1 及び図 2 に示されるように、ラフテレーンクレーン 1 0 の各部に取り付けられて、互いに異なる向きに向けられている。なお、カメラ 6 1 ~ 6 4 の

50

位置及び向きを明らかにするために、図 1 及び図 2 にはカメラ 6 1 ~ 6 4 を大きく図示しているが、小型のカメラが望ましい。

【 0 0 3 6 】

カメラ 6 1 は、下部走行体 2 0 の前端で且つ左右方向の中央に取り付けられている。また、カメラ 6 1 は、最も倒伏した伸縮ブーム 3 2 より下方に取り付けられている。本実施形態に係るカメラ 6 1 はフロントバンパーに取り付けられているが、カメラ 6 1 の具体的な取付位置はこれに限定されない。そして、カメラ 6 1 は、ラフテレーンクレーン 1 0 の前方に向けられている。すなわち、カメラ 6 1 は、80° ~ 240° の画角でラフテレーンクレーン 1 0 の前方を撮影している。カメラ 6 1 は第 1 カメラの一例であり、カメラ 6 1 が撮影する映像は第 1 映像の一例である。

10

【 0 0 3 7 】

カメラ 6 2 は、上部旋回体 3 0 の右端に取り付けられている。本実施形態に係るカメラ 6 2 はキャビン 4 0 の後方に取り付けられているが、カメラ 6 2 の具体的な取付位置はこれに限定されない。そして、カメラ 6 2 は、走行姿勢のラフテレーンクレーン 1 0 の右方に向けられている。すなわち、カメラ 6 2 は、80° ~ 240° の画角でラフテレーンクレーン 1 0 の右方を撮影している。カメラ 6 2 は、第 3 カメラの一例であり、カメラ 6 2 が撮影する映像は第 3 映像の一例である。

【 0 0 3 8 】

カメラ 6 3 は、上部旋回体 3 0 の左端に取り付けられている。本実施形態に係るカメラ 6 3 は前後方向においてカメラ 6 2 と同じ位置に取り付けられているが、カメラ 6 3 の具体的な取付位置はこれに限定されない。そして、カメラ 6 3 は、走行姿勢のラフテレーンクレーン 1 0 の左方に向けられている。すなわち、カメラ 6 3 は、80° ~ 240° の画角でラフテレーンクレーン 1 0 の左方を撮影している。カメラ 6 2 は、第 4 カメラの一例であり、カメラ 6 2 が撮影する映像は第 4 映像の一例である。

20

【 0 0 3 9 】

カメラ 6 4 は、下部走行体 2 0 の後端で且つ左右方向の中央に取り付けられている。カメラ 6 4 は、例えば、カウンタウエイト ( 図示省略 ) を支持するウエイト支持部に取り付けられていてもよい。カメラ 6 4 は、ラフテレーンクレーン 1 0 の後方に向けられている。すなわち、カメラ 6 4 は、80° ~ 240° の画角でラフテレーンクレーン 1 0 の後方を撮影している。カメラ 6 4 は、第 2 カメラの一例であり、カメラ 6 4 が撮影する映像は第 2 映像の一例である。

30

【 0 0 4 0 】

[ 第 1 制御部 5 1、第 2 制御部 5 3 ]

【 0 0 4 1 】

ラフテレーンクレーン 1 0 は、図 4 に示されるように、第 1 制御部 5 1 と、第 1 記憶部 5 2 と、第 2 制御部 5 3 と、第 2 記憶部 5 4 とを備える。第 1 制御部 5 1 及び第 1 記憶部 5 2 は、下部走行体 2 0 に設けられている。第 2 制御部 5 3 及び第 2 記憶部 5 4 は、上部旋回体 3 0 に設けられている。そして、第 1 制御部 5 1 及び第 2 制御部 5 3 は、スリップリング 5 0 を通る複数の通信ケーブル ( 図示省略 ) によって相互に接続されている。

【 0 0 4 2 】

40

第 1 制御部 5 1 及び第 2 制御部 5 3 は、ラフテレーンクレーン 1 0 の動作を制御する。第 1 制御部 5 1 及び第 2 制御部 5 3 は、第 1 記憶部 5 2 及び第 2 記憶部 5 4 に記憶されたプログラムを実行する CPU ( Central Processing Unit ) によって実現されてもよいし、ハードウェア回路によって実現されてもよいし、これらの組み合わせであってもよい。第 1 記憶部 5 2 及び第 2 記憶部 5 4 は、CPU によって実行されるプログラム、及びプログラムの実行中に一時記憶される各種情報を記憶する。

【 0 0 4 3 】

第 1 制御部 5 1 は、カメラ 6 1、6 4 の動作を制御する。すなわち、第 1 制御部 5 1 は、カメラ 6 1、6 4 に撮影を開始させ、カメラ 6 1、6 4 が生成した第 1 映像データ ( 以下、「映像データ F」と表記する。 ) 及び第 2 映像データ ( 以下、「映像データ B」と表

50

記する。)を取得する。また、第1制御部51は、カメラ61、64から取得した映像データB、Fを合成して第1合成映像データを生成し、生成した第1合成映像データをスリッピング50を通る通信ケーブルを通じて第2制御部53に送信する。第1合成映像データを生成する処理の詳細は、後述する。

**【0044】**

第2制御部53は、スリッピング50を通る通信ケーブルを通じて第1制御部51から第1合成データを受信する。また、第2制御部53は、カメラ62、63の動作を制御する。すなわち、第2制御部53は、カメラ62、63に撮影を開始させ、カメラ62、63が生成した第3映像データ(以下、「映像データR」と表記する。)及び第4映像データ(以下、「映像データL」と表記する。)を取得する。さらに、第2制御部53は、第1合成データと、映像データRと、映像データLとを合成して第2合成映像データを生成し、第2合成映像データで示される第2合成映像をディスプレイ44に表示させる。第2合成映像データを生成する処理の詳細は、後述する。

10

**【0045】**

また、第2制御部53は、第1操作部42及び第2操作部43から出力される操作信号を取得する。そして、第2制御部53は、第2操作部43から出力される操作信号に従って、供給する作動油の方向及び流量を制御することによって、旋回モータ71、起伏シリンダ72、伸縮シリンダ73、及びウインチ74等のアクチュエータを動作させる。但し、本発明のアクチュエータは油圧式に限定されず、電動式等であってもよい。また図示は省略するが、第2制御部53は、第1操作部42から出力される操作信号に従って、前輪21の舵角を変更し、エンジンの回転数を制御し、ブレーキ(図示省略)を作動させる。

20

**【0046】**

さらに、第2制御部53は、上部旋回体30の旋回角度を検出する旋回角センサ(図示省略)、伸縮ブーム32の起伏角度を検出する起伏角センサ(図示省略)、伸縮ブーム32の伸縮長さを検出する長さセンサ、及びウインチ74によるワイヤ38の操出長さを検出するワイヤセンサから出力される検出信号を取得する。そして、第2制御部53は、上部旋回体30の旋回角度、伸縮ブーム32の起伏角度、伸縮ブーム32の伸縮長さ、及びワイヤ38の操出長さを、各種センサから取得した検出信号に基づいて把握する。

**【0047】**

図5は、前進走行中のラフテレーンクレーン10が交差点に進入する状態を示す平面図である。図5のラフテレーンクレーン10の周囲には、左前方の横断歩道を横断中の人81と、左側を併走する自転車82とが存在している。しかしながら、図5のラフテレーンクレーン10のキャビン40に搭乗するオペレータは、伸縮ブーム32が邪魔になって、人81及び自転車82を視認することができない。

30

**【0048】**

図6は、図5に示されるラフテレーンクレーン10のディスプレイ44に表示される映像である。図5に示される映像は、カメラ61~64が撮影した映像を合成したものである。より詳細には、図5に示される映像は、ラフテレーンクレーン10の周囲を上方から俯瞰した俯瞰映像である。以下、図5に示される映像をディスプレイ44に表示させるための第1制御部51及び第2制御部53の動作を、図7を参照して説明する。

40

**【0049】**

まず、第1制御部51及び第2制御部53は、カメラ61~64に同時に撮影を開始させる。第2制御部53は、例えば、ディスプレイ44に映像を表示させる指示を第2操作部43を通じて受け付けたことに応じて、第1制御部51を通じてカメラ61、64に撮影開始を指示すると共に、カメラ62、63に撮影開始を指示する。但し、カメラ61~64の撮影開始のトリガは前述の例に限定されず、例えば、エンジンが始動されたタイミングでもよいし、アウトリガ23、24が格納状態及び張出状態の一方から他方に状態変化したタイミングでもよい。

**【0050】**

カメラ61~64が撮影する映像は、例えば図7及び図8に示されるように、撮影順に

50

配列された複数の画像（すなわち、静止画像）によって構成される。カメラ 61 ~ 64 は、所定の時間間隔（例えば、1 / 60 秒間隔）で撮影した複数の画像を含む映像データを、第 1 制御部 51 及び第 2 制御部 53 に出力する。換言すれば、第 1 制御部 51 は、撮影順に配列された複数の画像  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 、 $\dots$  を含む映像データ  $F$  をカメラ 61 から取得し、撮影順に配列された複数の画像  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$ 、 $\dots$  を含む映像データ  $B$  をカメラ 64 から取得する。また、第 2 制御部 53 は、撮影順に配列された複数の画像  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $\dots$  を含む映像データ  $R$  をカメラ 62 から取得し、撮影順に配列された複数の画像  $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $\dots$  を含む映像データ  $L$  をカメラ 63 から取得する。

#### 【0051】

次に、第 1 制御部 51 は、映像データ  $F$  で示される映像と、映像データ  $B$  で示される映像とを合成して、第 1 合成映像を示す第 1 合成映像データを生成する。より詳細には、第 1 制御部 51 は、映像データ  $F$ 、 $B$  の対応する画像を合成して合成画像を生成し、生成した複数の合成画像を撮影順に配列して第 1 合成映像データを生成する。対応する画像とは、例えば、映像データ  $F$ 、 $B$  それぞれに含まれる複数の画像のうち、撮影順が同一の画像、或いは同一時刻に撮影された画像等を指す。第 1 合成映像データを生成する処理は、第 1 合成処理の一例である。第 1 合成処理で生成される合成画像は、ラフテレーンクレーン 10 の前方及び後方を上方から俯瞰した俯瞰画像である。俯瞰画像を生成するアルゴリズムは周知なので詳細な説明は省略するが、例えば以下の方法が考えられる。

10

#### 【0052】

まず、第 1 制御部 51 は、画像  $F_1$ 、 $B_1$  の各画素の座標値にレンズ歪み係数やアスペクト比等に基づく係数を乗じて、レンズによる歪みを補正する補正処理を実行する。また、第 1 制御部 51 は、画像  $F_1$ 、 $B_1$  の各画素の座標値にカメラ取付角等に基づく種々の係数を乗じて、ラフテレーンクレーン 10 の上方に設定した仮想視点から見下ろした画像（個別の俯瞰画像）に変換する俯瞰処理を実行する。そして、第 1 制御部 51 は、ラフテレーンクレーン 10 の形状を模したクレーン画像を中央に配置し、俯瞰処理で変換した画像  $F_1$  をクレーン画像の上方に配置し、俯瞰処理で変換した画像  $B_1$  をクレーン画像の下方に配置して、画像  $F_1$ 、 $B_1$  を合成した合成画像  $C_1$  を生成する、合成画像  $C_2$ 、 $C_3$  を生成する方法も同様である。

20

#### 【0053】

次に、第 1 制御部 51 は、第 1 合成処理で生成した第 1 合成映像データを、スリッピング 50 を通る通信ケーブルを通じて第 2 制御部 53 に送信する。この処理は、送信処理の一例である。次に、第 2 制御部 53 は、通信ケーブルを通じて第 1 制御部 51 から第 1 合成映像データを受信する。この処理は、受信処理の一例である。次に、第 2 制御部 53 は、第 1 合成映像データで示される映像と、映像データ  $R$  で示される映像と、映像データ  $L$  で示される映像とを合成して、第 2 合成映像を示す第 2 合成映像データを生成する。この処理は、第 2 合成処理の一例である。以下、第 1 合成処理との共通点の詳細な説明は省略して、相違点を中心に説明する。

30

#### 【0054】

第 2 制御部 53 は、第 1 合成映像データ及び映像データ  $R$ 、 $L$  の対応する画像を合成して合成画像を生成し、生成した複数の合成画像を撮影順に配列した第 2 合成映像データを生成する。すなわち、第 2 制御部 53 は、画像  $R_1$ 、 $L_1$  に対して補正処理及び俯瞰処理を実行する。そして、第 2 制御部 53 は、合成画像  $C_1$  のクレーン画像の右方に俯瞰処理で変換した画像  $R_1$  を配置し、合成画像  $C_1$  のクレーン画像の左方に俯瞰処理で変換した画像  $L_1$  を配置して、合成画像  $C_1$  及び画像  $R_1$ 、 $L_1$  を合成した合成画像  $C_1'$  を生成する。合成画像  $C_2'$ 、 $C_3'$  を生成する方法も同様である。

40

#### 【0055】

そして、第 2 制御部 53 は、第 2 合成処理で生成した合成画像  $C_1'$ 、 $C_2'$ 、 $C_3'$ 、 $\dots$  を含む第 2 合成映像をディスプレイ 44 に表示させる。この処理は、表示処理の一例である。第 1 合成処理、送信処理、受信処理、第 2 合成処理、及び表示処理は、並行して実行される。すなわち、カメラ 61 ~ 64 によって撮影された画像がリアルタイムで合成さ

50

れて、ディスプレイ 44 に表示される。これにより、オペレータは、ラフテレーンクレーン 10 の周囲の状況を、キャビン 40 内でリアルタイムに把握することができる。

【 0 0 5 6 】

[ 実施形態の作用効果 ]

【 0 0 5 7 】

上記の実施形態によれば、複数のカメラ 61、64 で撮影した映像を合成した第 1 合成映像データを、下部走行体 20 及び上部旋回体 30 の間で無線送信するので、複数の映像データ F、B を別々に有線送信する場合と比較して、スリップリング 50 に追加する通信ケーブルの数を削減することができる。しかも、第 1 合成映像データは通信ケーブル等を介さずに送信されるためノイズの影響を受けず、カメラ映像の乱れが回避される。その結果、画質が向上するという利点がある。

10

【 0 0 5 8 】

また、上記の実施形態では、カメラ 61 ~ 64 で撮影した映像が俯瞰画像に変換されてディスプレイ 44 に表示される。これにより、キャビン 40 に搭乗するオペレータは、ラフテレーンクレーン 10 の周囲の状況を適切に把握して、下部走行体 20 を走行させ、アウトリガ 23、24 を状態変化させ、上部旋回体 30 を旋回させ、伸縮ブーム 32 を起伏及び伸縮させ、フック 33 を昇降させることができる。

【 0 0 5 9 】

[ 変形例 1 ]

【 0 0 6 0 】

なお、第 1 合成処理及び第 2 合成処理の具体例は、図 7 の例に限定されない。他の例として、第 1 制御部 51 は、図 8 に示されるように、画像データ F に含まれる画像 F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、・・・と、画像データ B に含まれる画像 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、・・・とを交互に配列した合成映像 F<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、B<sub>3</sub>、・・・を生成してもよい。すなわち、第 1 制御部 51 は、第 1 合成処理において、複数の映像を空間的に合成してもよいし、複数の映像を時間的に合成してもよい。そして、第 2 制御部 53 は、第 1 合成映像データに含まれる画像 F<sub>1</sub>、B<sub>1</sub> と、映像データ R に含まれる画像 R<sub>1</sub> と、映像データ L に含まれる画像 L<sub>1</sub> とを合成して合成画像 C<sub>1</sub>' を生成すればよい。

20

【 0 0 6 1 】

[ 変形例 2 ]

【 0 0 6 2 】

また、第 1 制御部 51 及び第 2 制御部 53 の間における映像データの通信経路は、有線に限定されない。他の例として、図 9 に示されるように、第 1 制御部 51 は第 1 無線通信部 55 を備え、第 2 制御部 53 は第 2 無線通信部 56 を備えてもよい。第 1 無線通信部 55 及び第 2 無線通信部 56 は、例えば、所定の無線通信プロトコルに準拠した無線信号及び映像データの一方から他方に変換する変換回路と、変換回路で変換した無線信号を送受信するアンテナとを備えるハードウェアである。無線通信プロトコルとしては、例えば、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、ワイヤレス HDMI (登録商標) 等を採用することができる。

30

【 0 0 6 3 】

そして、第 1 制御部 51 は、送信処理において、第 1 無線通信部 55 を通じて第 2 制御部 53 に第 1 合成映像データを無線送信してもよい。また、第 2 制御部 53 は、受信処理において、第 2 無線通信部 56 を通じて第 1 制御部 51 から第 1 合成映像データを無線送信してもよい。変形例 2 によれば、映像データ用の通信ケーブルをスリップリング 50 に追加することなく、下部走行体 20 に取り付けられたカメラ 61、64 の映像データを上部旋回体 30 に送信することができる。

40

【 0 0 6 4 】

また、変形例 2 によれば、映像データ F、B を合成した第 1 合成映像データが第 1 制御部 51 から第 2 制御部 53 に送信されるので、複数の映像データ F、B を確実に同期させることが可能になる。但し、映像データ F、B を同期させる具体的な方法は、映像データ

50

F、Bを合成することに限定されない。

【0065】

他の例として、第1制御部51は、映像データFに含まれる各画像F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>、  
 ・ ・ ・ それぞれに撮影時刻を示すタイムスタンプを付加し、タイムスタンプを付加した映像  
 データFを第1無線通信部55を通じて第2制御部53に無線送信してもよい。これによ  
 り、画像にタイムスタンプが付加され、リアルタイム映像かどうか判断可能となる。同  
 様に、第1制御部51は、映像データBに含まれる各画像B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>3</sub>、  
 ・ ・ ・ それぞれに撮影時刻を示すタイムスタンプを付加し、タイムスタンプを付加した映像データBを  
 第1無線通信部55を通じて第2制御部53に無線送信してもよい。画像にタイムスタ  
 ンプを付加する処理は、付加処理の一例である。

10

【0066】

第2制御部53は、タイムスタンプが付加された映像データF、Bを第2無線通信部5  
 6を通じて第1制御部51から無線受信する。また、第2制御部53は、映像データRに  
 含まれる各画像R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、  
 ・ ・ ・ それぞれに撮影時刻を示すタイムスタンプを付加し、映像データLに含まれる各画像L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、L<sub>3</sub>、  
 ・ ・ ・ それぞれに撮影時刻を示すタ  
 イムスタンプを付加する。そして、第2制御部53は、映像データF、B、R、Lに含ま  
 れる複数の画像のうち、同一時刻を示すタイムスタンプが付加された4つの画像を合成し  
 て合成映像を生成し、生成した合成映像をディスプレイ44に表示させればよい。

【0067】

[その他の変形例]

20

【0068】

カメラ61～64の取付位置及び数は、前述の例に限定されない。一例として、カメラ  
 62、63は、下部走行体20に取り付けられていてもよい。下部走行体20にカメラ6  
 1～64が取り付けられている場合、第1制御部51は、映像データF、B、R、Lを合  
 成して或いは同期させて、第2制御部53に送信すればよい。また、カメラ62、63は  
 、省略されてもよい。さらには、下部走行体20及び上部旋回体30の任意の位置に、他  
 のカメラがさらに取り付けられていてもよい。

【0069】

また、ディスプレイ44に表示される映像は、俯瞰映像に限定されない。すなわち、第  
 2制御部53は、ディスプレイ44を複数の領域に区画して、カメラ61～64それぞれ  
 で撮影された映像を各領域に表示させてもよい。この場合のカメラ61～64は、広角カ  
 メラである必要はなく、標準的な画角(例えば、25°～50°)のカメラであってもよ  
 い。さらに、カメラ61～64の取付位置及び数は前述の例に限定されず、例えば、下部  
 走行体20のすぐ前、下部走行体20の左方等を重点的に撮影してもよい。

30

【符号の説明】

【0070】

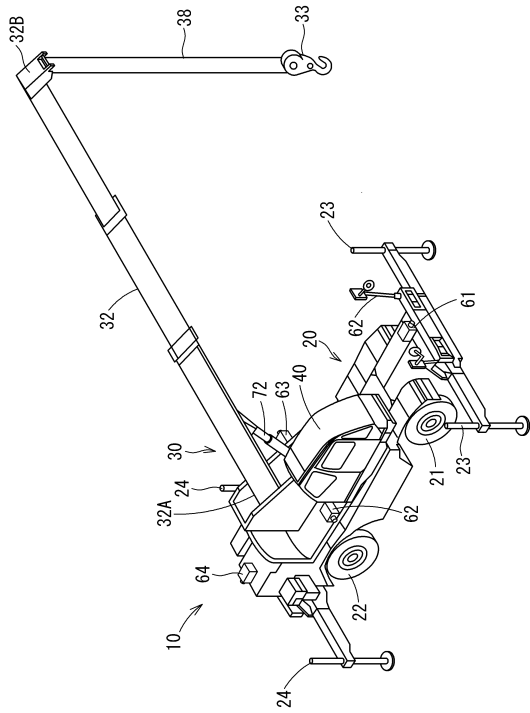
10・・・ラフテレーンクレーン  
 20・・・下部走行体  
 30・・・上部旋回体  
 32・・・伸縮ブーム  
 40・・・キャビン  
 42・・・第1操作部  
 43・・・第2操作部  
 44・・・ディスプレイ  
 50・・・スリップリング  
 51・・・第1制御部  
 53・・・第2制御部  
 55・・・第1無線通信部  
 56・・・第2無線通信部  
 61, 62, 63, 64・・・カメラ

40

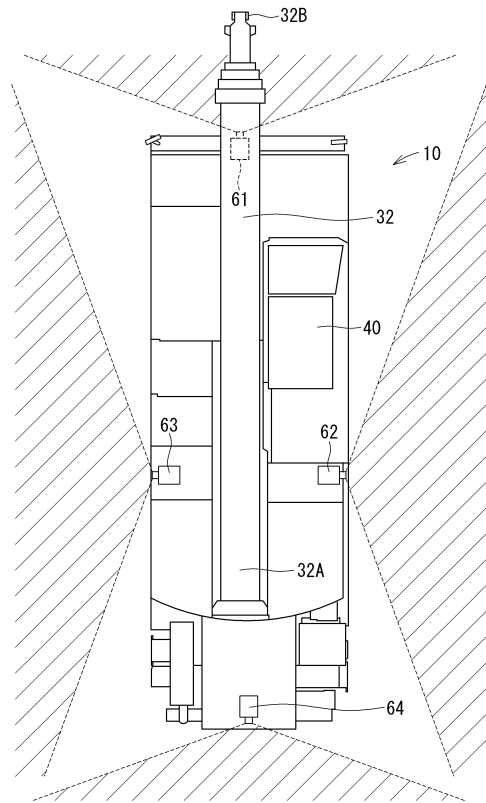
50

【図面】

【図 1】



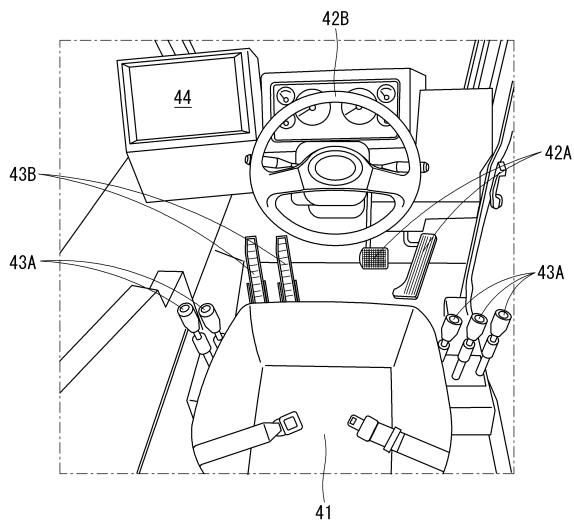
【図 2】



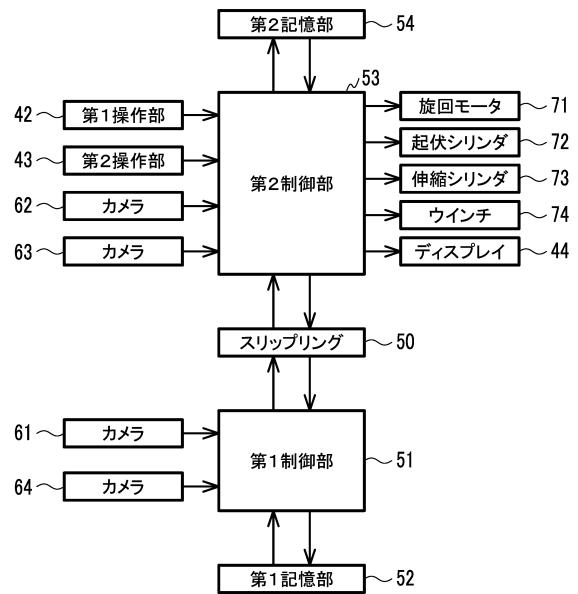
10

20

【図 3】



【図 4】

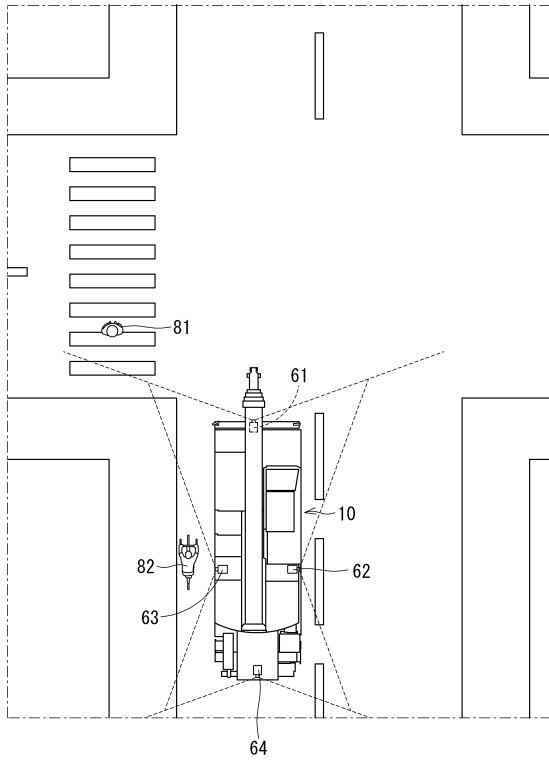


30

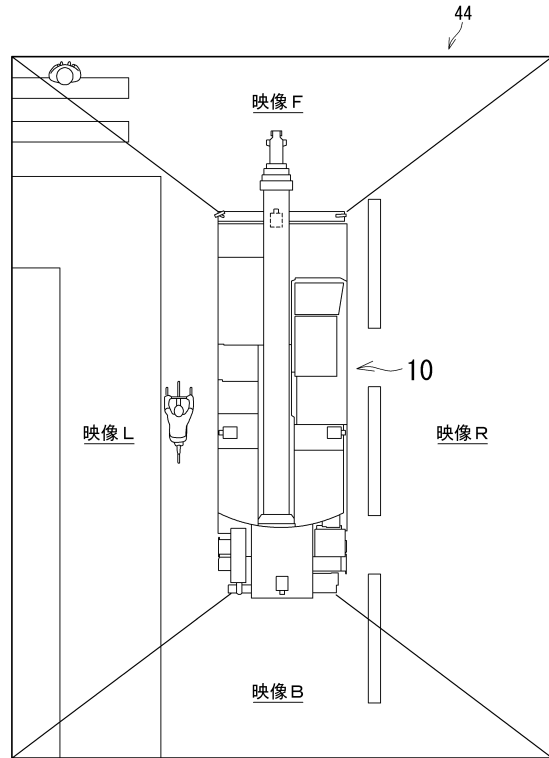
40

50

【図5】



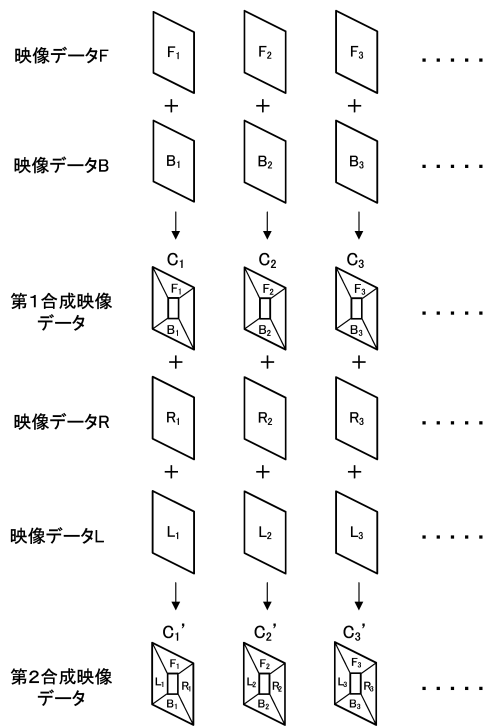
【図6】



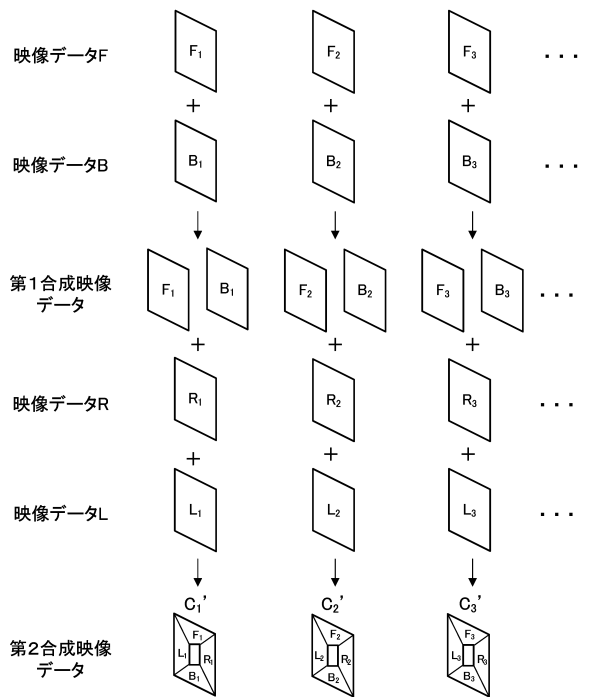
10

20

【図7】



【図8】

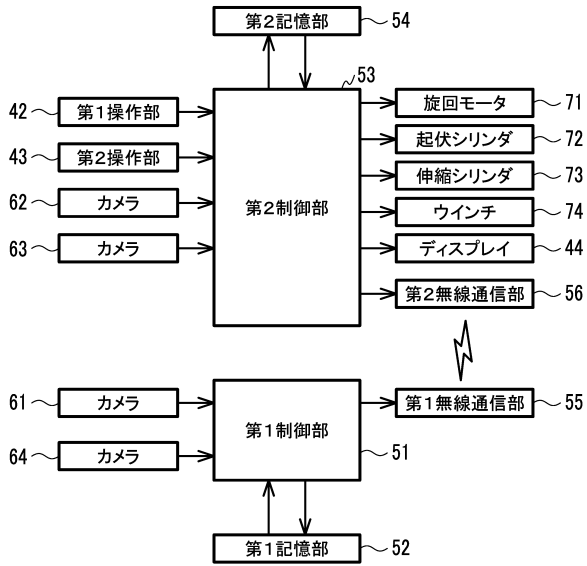


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2014-216797(JP,A)  
特開2015-139158(JP,A)  
特開2011-151742(JP,A)  
特開2013-142037(JP,A)  
特開2017-047999(JP,A)  
特開2016-194237(JP,A)  
国際公開第2016/174754(WO,A1)  
国際公開第2016/158265(WO,A1)  
特開2016-30891(JP,A)  
国際公開第2015/122245(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
H04N 7/18  
B66C 13/00  
B60R 1/00