

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号
特開2023-87209
 (P2023-87209A)

(43)公開日 令和5年6月23日(2023. 6. 23)

(51)Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>G 0 6 F</i> 3/01 (2006. 01)	G 0 6 F 3/01 5 1 0	5 C 0 5 4
<i>G 0 6 Q</i> 50/02 (2012. 01)	G 0 6 Q 50/02	5 C 1 2 2
<i>B 6 4 C</i> 39/02 (2006. 01)	B 6 4 C 39/02	5 E 5 5 5
<i>B 6 4 D</i> 47/08 (2006. 01)	B 6 4 D 47/08	5 L 0 4 9
<i>B 6 4 C</i> 27/08 (2023. 01)	B 6 4 C 27/08	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号 特願2021-201463(P2021-201463)
 (22)出願日 令和3年12月13日(2021. 12. 13)

(71)出願人 000000125
 井関農機株式会社
 愛媛県松山市馬木町700番地
 (74)代理人 110002147
 弁理士法人酒井国際特許事務所
 (72)発明者 本間 隆照
 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内
 (72)発明者 畑邊 昌也
 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地 井関農機株式会社技術部内
 Fターム(参考) 5C054 CA04 CC02 CE01 DA09 FA04
 FE14 HA29
 5C122 DA11 DA14 EA47 FH07 FH19
 FK09 FK29 FK41 HA82 HB05
 最終頁に続く

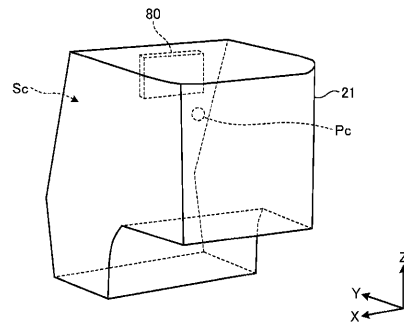
(54)【発明の名称】 作業車両の管理システム

(57)【要約】

【課題】ヘッドマウントディスプレイを用いて作業車両の遠隔監視を行う場合に監視者が車両情報を容易に確認することができる管理システムを提供すること。

【解決手段】実施形態に係る作業車両の管理システムは、作業車両と、カメラと、ヘッドマウントディスプレイと、制御装置とを備える。作業車両は、キャビン有する。カメラは、キャビンの内部に設置され、撮影を行う。ヘッドマウントディスプレイは、モーションセンサおよび表示部を有し、モーションセンサの検知に応じてカメラで撮影されたカメラ映像を表示部に表示する。制御装置は、カメラの位置に対するキャビンの内部空間の3次元形状情報を有するとともに、作業車両に関する情報を表示する表示オブジェクトを生成して仮想空間に表示オブジェクトを配置する。制御装置は、内部空間に表示オブジェクトを配置し、カメラ映像に表示オブジェクトを合成する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

キャビンを有する作業車両と、
前記キャビンの内部に設置され、撮影を行うカメラと、
モーションセンサおよび表示部を有し、前記モーションセンサの検知に応じて前記カメラで撮影されたカメラ映像を前記表示部に表示するヘッドマウントディスプレイと、
前記カメラの位置に対する前記キャビンの内部空間の 3 次元形状情報を有するとともに、前記作業車両に関する情報を表示する表示オブジェクトを生成して仮想空間に前記表示オブジェクトを配置する制御装置と
を備え、
前記制御装置は、
前記内部空間に前記表示オブジェクトを配置するとともに、前記カメラ映像に前記表示オブジェクトを合成する
ことを特徴とする作業車両の管理システム。

10

【請求項 2】

前記制御装置は、
直進経路および旋回経路を有する予め設定された予定走行経路に沿って走行するように前記作業車両を制御し、
前記カメラの位置に対して前記作業車両における左右の少なくともいずれか一方方に寄せて前記表示オブジェクトを配置する
ことを特徴とする請求項 1 に記載の作業車両の管理システム。

20

【請求項 3】

前記制御装置は、
前記ヘッドマウントディスプレイが前記表示オブジェクトへ近づくように移動されると、前記表示オブジェクトを拡大し、
前記ヘッドマウントディスプレイが前記表示オブジェクトから遠ざかるように移動されると、前記表示オブジェクトを縮小する
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の作業車両の管理システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本発明は、作業車両の管理システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、作業車両に搭載された第 1 測位装置と無人航空機に搭載された第 2 測位装置とのそれぞれで取得した位置情報を比較して無人航空機に搭載されたカメラの撮影方向を制御し、無人航空機から受信したカメラ映像に作業車両から受信した車速情報を含む車両情報を合成して画面の一部（たとえば、画面左上）に表示する作業車両の管理システムが知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】**【0003】**

【特許文献 1】特開 2019 - 176418 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、作業車両の遠隔監視を行うにあたり、監視者の頭部に装着され、監視者が頭部を動かして視線を移した方向の映像（カメラ映像）を画面に表示するヘッドマウントディスプレイを用いることで、その場にいるような感覚の中で監視者が車両情報を取得することができる。

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記したような従来の作業車両の管理システムにおいてヘッドマウントディスプレイを用いても、カメラ映像を表示する画面の一部に車両情報が固定されることになるため、監視者が車両情報を確認しにくいものとなる。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、ヘッドマウントディスプレイを用いて作業車両の遠隔監視を行う場合に監視者が車両情報を容易に確認することができる作業車両の管理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、実施形態に係る作業車両の管理システム(1)は、キャビン(21)を有する作業車両(10)と、前記キャビン(21)の内部に設置され、撮影を行うカメラ(70)と、モーションセンサ(132)および表示部(133)を有し、前記モーションセンサ(132)の検知に応じて前記カメラ(70)で撮影されたカメラ映像を前記表示部(133)に表示するヘッドマウントディスプレイ(130)と、前記カメラ(70)の位置(P_c)に対する前記キャビン(21)の内部空間(S_c)の3次元形状情報を有するとともに、前記作業車両(10)に関する情報を表示する表示オブジェクト(80)を生成して仮想空間に前記表示オブジェクト(80)を配置する制御装置(100)とを備え、前記制御装置(100)は、前記内部空間(S_c)に前記表示オブジェクト(80)を配置するとともに、前記カメラ映像に前記表示オブジェクト(80)を合成することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

実施形態に係る作業車両の管理システムによれば、ヘッドマウントディスプレイを用いて作業車両の遠隔監視を行う場合に監視者が車両情報を容易に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図1】図1は、実施形態に係る作業車両の管理システムの概要説明図である。

【図2】図2は、実施形態に係る作業車両の管理システムの機能ブロック図である。

【図3】図3は、ヘッドマウントディスプレイの機能ブロック図である。

【図4】図4は、表示オブジェクトの配置(その1)の説明図である。

【図5】図5は、表示オブジェクトの配置(その2)の説明図である。

【図6】図6は、表示オブジェクトの表示状態(その1)の説明図である。

【図7】図7は、表示オブジェクトの表示状態(その2)の説明図である。

【図8】図8は、左旋回の場合における表示オブジェクトの配置の説明図である。

【図9】図9は、右旋回の場合における表示オブジェクトの配置の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、添付図面を参照して本願の開示する作業車両の管理システムの実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

【 0 0 1 1 】

< 作業車両の管理システムの概要 >

まず、図1および2を参照して作業車両の管理システム1の概要について説明する。図1は、実施形態に係る作業車両の管理システム1の概要説明図である。図2は、実施形態に係る作業車両の管理システム1の機能ブロック図である。

【 0 0 1 2 】

なお、図1を含む各図には、鉛直上向き(上方)を正方向とするZ軸を含む3次元の直交座標系を示している場合がある。また、以下では、X軸の正方向を左方、X軸の負方向を右方、Y軸の正方向を前方、Y軸の負方向を後方と規定し、X軸方向を左右方向、Y軸方向を前後方向、Z軸方向を上下方向という場合がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

図 1 に示すように、実施形態に係る作業車両の管理システム（以下、単に、管理システムという）1 は、農業用トラクタなどの作業車両（以下、トラクタという）1 0 と、トラクタ 1 0 の現在位置を示す自己位置情報（自己位置 P）を取得する測位装置 4 0 と、トラクタ 1 0 による作業関連情報を生成可能な制御ユニットである制御装置 1 0 0（図 2 参照）と、制御装置 1 0 0 と通信可能な情報処理端末 1 2 0 と、ヘッドマウントディスプレイ 1 3 0 とを備える。

【 0 0 1 4 】

トラクタ 1 0 は、圃場 F を走行可能な走行車体 2 0 と、作業機 3 0 とを備える。走行車体 2 0 は、たとえば、左右一対の前輪と、左右一対の後輪とを備える。この場合、前輪は、たとえば、操舵輪であり、後輪は、たとえば、駆動輪である。なお、以下では、トラクタ 1 0 や走行車体 2 0 のことを「機体」という場合がある。

10

【 0 0 1 5 】

また、走行車体 2 0 は、作業員（操縦者）が乗り込むキャビン 2 1（図 4 および 5 参照）を備える。キャビン 2 1 は、走行車体 2 0 における操縦席、ステアリングホイール、各種操作レバーおよび操作ペダルなどが配設された操縦部を覆い、操縦者の操縦空間を形成する。

【 0 0 1 6 】

また、走行車体 2 0 は、カメラ 7 0 を備える。カメラ 7 0 は、キャビン 2 1 内における所定位置 P_c（図 4 および 5 参照）に設置され、キャビン 2 1 内から撮影を行う。

20

【 0 0 1 7 】

また、走行車体 2 0 は、動力源であるエンジン E（図 2 参照）と、エンジン E の動力を駆動輪や作業機 3 0 へと伝達する動力伝達装置（機体の走行速度（車速）を変更（変速）する変速装置 6 1（図 2 参照）を含む）と、機体を操舵するステアリング装置 6 2（図 2 参照）とを備え、圃場 F 内や農道を自由に走行することができる。なお、エンジン E には、ディーゼル機関やガソリン機関などの熱機関が用いられる。

【 0 0 1 8 】

また、たとえば、走行車体 2 0 の後部には、後述する作業機 3 0 を装着可能な P T O（Power Take-Off）軸（図示せず）を有する P T O 装置が設けられる。なお、走行車体 2 0 は、作業機 3 0 を昇降させるための昇降装置 6 3（図 2 参照）を備える。昇降装置 6 3 は、たとえば、リフトアームと、油圧シリンダとを備え、リフトアームに対して油圧による駆動力を付与することで、作業機 3 0 を昇降する。

30

【 0 0 1 9 】

作業機 3 0 は、たとえば、走行車体 2 0 の後部に取り付けられるロータリ耕耘機である。ロータリ耕耘機は、走行車体 2 0 の P T O 軸からの動力で回転する耕耘爪を備え、耕耘爪によって土壌を耕起する。なお、作業機 3 0 としては、ロータリ耕耘機の他にも、たとえば、作業車両が田植機の場合の苗植付装置、作業車両が施肥機の場合の施肥装置などがある。また、たとえば、作業車両がコンバインの場合は、刈取り部や脱穀部などが作業機 3 0 となる。上記した例は一例であり、圃場 F において農作業を行うための作業機 3 0 であればとくに限定されるものではない。

40

【 0 0 2 0 】

また、作業機 3 0 は、昇降装置 6 3 を介して、走行車体 2 0 に昇降可能に取り付けられる。

【 0 0 2 1 】

測位装置 4 0 は、トラクタ 1 0（走行車体 2 0）に設けられ、トラクタ 1 0（走行車体 2 0）の自己位置情報を取得する。測位装置 4 0 は、たとえば、G N S S（Global Navigation Satellite System）制御装置であり、地球上を周回している航法衛星 1 5 0 からの電波を受信してトラクタ 1 0（走行車体 2 0）の自己位置 P を測位可能であり、かつ、計時することができる。

【 0 0 2 2 】

50

制御装置 100 (図 2 参照) は、トラクタ 10 が自律走行可能な走行エリア情報を含む作業関連情報や、トラクタ 10 における車速や P T O 回転数などの車両情報を生成することができる。なお、走行エリア情報とは、たとえば、図 1 に示すように、所定の圃場 F において、トラクタ 10 が自律走行することにより圃場 F 内における有効な耕地の最外側縁から逸脱することなく、安全に無人走行可能な経路 (後述する予定走行経路 R) を含む情報である。

【 0 0 2 3 】

情報処理端末 120 は、たとえば、農作業支援サーバやパーソナルコンピュータを備える。また、情報処理端末 120 は、制御部 121 (図 2 参照) を備える。情報処理端末 120 として、農作業支援サーバやパーソナルコンピュータ (制御部 121) は、通信ネットワーク 200 (図 2 参照) を介して、トラクタ 10 の制御部 110 や後述するヘッドマウントディスプレイ 130 の制御部 131 (図 3 参照) などと接続される。なお、本実施形態では、たとえば、図 1 に示すように、パーソナルコンピュータからなる 1 つの情報処理端末 120 が、圃場 F を含む複数の圃場を管理する管理舎 H 内に設置される。

10

【 0 0 2 4 】

なお、情報処理端末 120 は、圃場 F を含む複数の圃場について、それぞれ圃場識別情報に関連付けられた圃場地図情報を記憶している。また、情報処理端末 120 は、たとえば、各種情報を取得して、複数の圃場ごとに独立して記憶することができる。また、情報処理端末 120 は、たとえば、作業者が携行可能なタブレット端末などであってもよい。

【 0 0 2 5 】

ヘッドマウントディスプレイ 130 は、たとえば、管理舎 H などの舎内にいながらトラクタ 10 の自律作業を遠隔監視する作業員 (監視者) W の頭部に装着される。ヘッドマウントディスプレイ 130 は、監視者 W が頭部を動かして視線を移した方向の映像 (カメラ 70 で撮影された映像であり、以下、カメラ映像という) を表示部 133 (図 3 参照) において表示する。ヘッドマウントディスプレイ 130 を用いることで、監視者 W がキャビン 21 内にいるような臨場感で遠隔監視を行うことができる。

20

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、管理システム 1 は、トラクタ 10 が、通信ネットワーク 200 を介して、情報処理端末 120 およびヘッドマウントディスプレイ 130 と互いに接続可能な状態で構築されている。なお、管理システム 1 は、トラクタ 10 の制御部 110、情報処理端末 120 の制御部 121、ヘッドマウントディスプレイ 130 の制御部 131 を備え、いわゆるクラウドコンピューティング (Cloud Computing) が可能なシステムである。

30

【 0 0 2 7 】

また、図 2 に示すように、制御部 110 は、エンジン E C U (Electronic Control Unit) 111 と、走行系 E C U 112 と、作業機昇降系 E C U 113 とを備える。エンジン E C U 111 は、エンジン E の回転数を制御する。走行系 E C U 112 は、駆動輪 (後輪) の回転を制御することで、トラクタ 10 の走行速度を制御する。作業機昇降系 E C U 113 は、昇降装置 63 を制御して作業機 30 の昇降を制御する。

【 0 0 2 8 】

制御部 110 は、電子制御によって各部を制御することが可能であり、C P U (Central Processing Unit) などを有する処理部をはじめ、各種プログラムや、たとえば、圃場 F ごとに予め設定された予定走行経路 R (図 1 参照) などの必要なデータ類が記憶される、たとえば、ハードディスク、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) などで構成される記憶部などを備える。

40

【 0 0 2 9 】

制御部 110 には、測位装置 (G N S S) 40、方位角センサ 64、エンジン回転センサ 65、車速センサ 66、操舵角センサ 67、P T O 回転数センサ 68 などが接続される。また、制御部 110 には、エンジン E、変速装置 61、ステアリング装置 62、昇降装置 63 などが接続される。

【 0 0 3 0 】

50

方位角センサ 64 は、トラクタ 10 の方位角を検出する。方位角センサ 64 は、たとえば、トラクタ 10 の進行方向の絶対方位角（たとえば、「北」を 0° (360°) として、「東」を 90° 、「南」を 180° 、「西」を 270°) を検出する。方位角センサ 64 は、一定時間ごとに絶対方位角を検出し、検出した絶対方位角を制御部 110 などへ送信する。なお、方位角センサ 64 に代えて、たとえば、地磁気センサなどで方位角を検出することも可能である。

【0031】

エンジン回転センサ 65 は、エンジン E の回転数を検出する。車速センサ 66 は、トラクタ 10 の走行速度（車速）を検出する。操舵角センサ 67 は、操舵輪（前輪）の切れ角を検出する。PTO 回転数センサ 68 は、PTO 軸の回転数を検出する。

10

【0032】

制御部 110 には、測位装置 40 から圃場 F（図 1 参照）などにおけるトラクタ 10 の自己位置情報（自己位置 P）、エンジン回転センサ 65 からエンジン E の回転数、車速センサ 66 からトラクタ 10 の車速、操舵角センサ 67 から操舵輪（前輪）の切れ角がそれぞれ入力される。なお、制御部 110 は、トラクタ 10 を自律走行させる場合、上記したように、操舵角センサ 67 の検出値を用いて、操舵輪（前輪）の切れ角をフィードバックしながらステアリングホイール（図示せず）に連結されたステアリングシリンダ（図示せず）を制御することで、ステアリングホイールを操舵する。

【0033】

また、制御部 110 においては、エンジン ECU 111 がエンジン E に接続され、走行系 ECU 112 が変速装置 61 やステアリング装置 62 に接続され、作業機昇降系 ECU 113 が昇降装置 63 に接続される。なお、作業機昇降系 ECU 113 は、昇降装置 63 を介して作業機 30 を昇降させる。

20

【0034】

また、制御部 110 においては、トラクタ 10 を自律走行させる場合には、作業機 30 による作業内容に応じた予定走行経路 R（図 1 参照）が圃場ごとに定められ、データ化されて記憶部に記憶される。制御部 110 は、測位装置 40 の測定結果に基づいて作成した予定走行経路 R に沿って走行しながら作業を行うように、エンジン E、変速装置 61、ステアリング装置 62、昇降装置 63などを制御する。

【0035】

予定走行経路 R は、圃場 F（図 1 参照）の形状、大きさ、圃場 F 内に形成された畝の幅、長さおよび本数、さらには、作物の種類などに応じて設定される。図 1 に示すように、予定走行経路 R は、直進経路 R_s と、直進経路 R_s から次の直進経路 R_s へ移動するために 2 つの直進経路 R_s を接続する巡回経路 R_T とを有する。そして、制御部 110 は、予定走行経路 R に沿って自律走行させるようトラクタ 10 を制御する。

30

【0036】

また、図 2 に示すように、制御部 110 は、情報処理端末 120（制御部 121）およびヘッドマウントディスプレイ（制御部 131）と通信ネットワーク 200 を介して無線接続される。管理システム 1 において、制御装置 100 は、トラクタ 10 の制御部 110 と、情報処理端末 120 の制御部 121 と、ヘッドマウントディスプレイ 130 の制御部 131 とによって構成される。なお、制御装置 100 は、3 つの制御部 110、121、131 のうちいずれか 1 つ、または 2 つで構成されてもよい。たとえば、制御装置 100 がトラクタ 10 の制御部 110 のみで構成される場合、情報処理端末 120（制御部 121）やヘッドマウントディスプレイ 130（制御部 131）が行う処理も制御部 110 で行う。

40

【0037】

なお、制御装置 100（たとえば、情報処理端末 120 の制御部 121）は、たとえば、トラクタ 10 の機体情報データベースを有し、機体の型式などの情報の受け渡しを、作業者が携行するタブレット端末などから行えるように構成されてもよい。

【0038】

50

また、情報処理端末 120 の制御部 121 は、上記した制御部 110 と同様、電子制御によって各部を制御することが可能であり、CPUなどを有する処理部をはじめ、各種プログラムやトラクタ 10 の予定走行経路 R などの必要なデータ類が記憶される、たとえば、ハードディスク、ROM、RAMなどで構成される記憶部などを備える。

【0039】

<ヘッドマウントディスプレイ>

次に、図3を参照してヘッドマウントディスプレイ130について説明する。図3は、ヘッドマウントディスプレイ130の機能ブロック図である。

【0040】

ヘッドマウントディスプレイ130は、作業員（監視者）Wに対して、現実の映像、すなわち、カメラ70で撮影された映像（カメラ映像）に、架空の映像（後述する表示オブジェクト80）を重ねて（カメラ映像と表示オブジェクト80とを合成して）表示部133に表示する。

【0041】

ヘッドマウントディスプレイ130は、制御部131と、モーションセンサ132と、表示部133とを備える。制御部131は、たとえば、カメラ映像および監視者Wの頭部の動きにあわせて、表示オブジェクト80を表示させる位置や、表示オブジェクト80の表示サイズなどを制御する。

【0042】

なお、カメラ70は、上記したように、トラクタ10のキャビン21（図4および5参照）内に設置され、キャビン21の内部からキャビン21の外部の様子を撮影する。すなわち、カメラ70は、トラクタ10に搭乗した作業員がキャビン21内から外を見たのと同じような映像となるように撮影を行う。また、カメラ70は、カメラ70が設置された位置から全方位を撮影可能な、いわゆる360°カメラである。

【0043】

制御部131は、たとえば、映像取得部1311と、情報取得部1312と、表示生成部1313と、表示合成部1314と、映像出力部1315とを備える。

【0044】

映像取得部1311は、カメラ70で撮影されたカメラ映像（映像データ）を取得する。情報取得部1312は、たとえば、トラクタ10（図1参照）や情報処理端末120（図2参照）が有する、エンジン回転数や車速などの走行状況、PTO回転数や作業機30（図1参照）の高さなどの作業状況などのトラクタ10に関する情報（以下、車両情報という）などを、トラクタ10や情報処理端末120から取得する。

【0045】

なお、車両情報としては、エンジン回転数情報、車速情報、PTO回転数情報の他にも、主変速情報、副変速情報、エンジン温度情報、燃料残量情報、トラクタの累積稼働時間情報などがある。

【0046】

表示生成部1313は、上記した車両情報などを表示する表示オブジェクト80（図4～9参照）を生成する。表示合成部1314は、カメラ映像と、表示生成部1313で生成した表示オブジェクト80とを合成する。

【0047】

この場合、制御部131は、カメラ70の位置 P_c （図4参照）に対するキャビン21の内部空間 S_c （図4参照）の3次元形状情報を有し、表示合成部1314において、キャビン21の内部空間（以下、キャビン内部空間という） S_c と対応する仮想空間に、生成した表示オブジェクト80を配置する。なお、キャビン内部空間 S_c の3次元形状情報などは、たとえば、情報処理端末120の制御部121（図2参照）が有し、3次元形状情報などをヘッドマウントディスプレイ130側で受け取るように構成されてもよい。

【0048】

なお、3次元形状情報とは、カメラ位置 P_c とキャビン内部空間 S_c における前面との

10

20

30

40

50

3次元空間における位置関係に関する情報である。

【0049】

映像出力部1315は、表示合成部1314で合成された映像を後述する表示部133へ出力する。

【0050】

また、制御部131は、上記した制御部110、121と同様、電子制御によって各部を制御することが可能であり、CPUなどを有する処理部をはじめ、各種プログラムやトラクタ10の予定走行経路Rなどの必要なデータ類が記憶される、たとえば、ハードディスク、ROM、RAMなどで構成される記憶部などを備える。

【0051】

モーションセンサ132は、たとえば、角速度センサである。なお、モーションセンサ132は、加速度センサでもよいし、角速度センサと加速度センサとを組み合わせた複合センサでもよい。モーションセンサ132は、たとえば、ヘッドマウントディスプレイ130の本体に組み込まれる。なお、モーションセンサ132は、ヘッドマウントディスプレイ130を監視者Wの頭部に装着するためのバンド部分に組み込まれてもよい。

【0052】

モーションセンサ132は、監視者Wの頭部の動きを検出することで、監視者Wが現実の画像（カメラ映像）のどこを見ているかを推定する。たとえば、モーションセンサ132が角速度センサの場合、トラクタ10の左右いずれかへの旋回に伴い監視者Wが左右いずれかを向いた場合には、監視者Wの頭部が回転する。モーションセンサ132は、監視者Wの頭部の回転を検出して、監視者Wの視点の位置を推定することができる。

【0053】

また、たとえば、モーションセンサ132が加速度センサの場合、たとえば、Z軸方向の加速度を検出して監視者Wの頭部の上下方向の変位を検出し、X軸方向の加速度を検出して監視者Wの頭部の左右方向の変位を検出する。このように、モーションセンサ132は、監視者Wの頭部の上下左右の変位を検出して、監視者Wの視点の位置を推定することができる。なお、モーションセンサ132が複合センサの場合には、監視者Wの頭部の回転と監視者Wの頭部の上下左右の変位との両方を検出して、監視者Wの視点の位置を推定することができる。

【0054】

表示部133は、表示画面（表示ディスプレイ）であり、カメラ映像や表示オブジェクト80を表示する。

【0055】

<表示オブジェクトの配置>

次に、図4～9を参照して表示オブジェクト80の配置について説明する。図4および5は、表示オブジェクト80の配置の説明図である。なお、図4および5には、キャビン21の内部空間（以下、キャビン内部空間という） S_c を示し、キャビン内部空間 S_c に表示オブジェクト80が配置された状態を仮想的に示している。

【0056】

なお、表示オブジェクト80は、たとえば、パネル状のオブジェクトであり、上記したように、PTO回転数情報などを含む車両情報を表示する。また、表示オブジェクト80が配置される位置や、表示オブジェクト80の表示サイズなどは、制御装置100（図2参照）のうち、たとえば、ヘッドマウントディスプレイ130の制御部131（図2参照）によって制御される。

【0057】

また、表示オブジェクト80を表示させるか非表示させるかは、監視者Wが任意に切り替えることができる。また、表示オブジェクト80は、カメラ映像と合成された状態で、その透明度を変更することができる。

【0058】

図4に示すように、表示オブジェクト80は、カメラ70の位置（以下、カメラ位置と

10

20

30

40

50

いう) P_c に対して、キャビン内部空間 S_c の前面 (たとえば、フロントガラス面) 上において左右の少なくともいずれか一側方 (図 4 の例では、右側方) に片寄せて配置される。なお、表示オブジェクト 80 は、2 つ以上の場合には、たとえば、キャビン内部空間 S_c の前面上において左右両方に配置されてもよい。

【0059】

このように、表示オブジェクト 80 は、トラクタ 10 の左右いずれか一方または両方に寄せて配置される。これにより、表示オブジェクト 80 を、監視者 W (図 1 参照) の前方視界を妨げないように表示させることができる。

【0060】

また、図 5 に示すように、表示オブジェクト 80 は、カメラ位置 P_c に対して、キャビン内部空間 S_c の左右いずれかの側面 (たとえば、サイドガラス面) 上に配置されてもよい。

10

【0061】

また、たとえば、監視者 W が頭部を前方へ移動して、ヘッドマウントディスプレイ 130 が表示オブジェクト 80 へ近づくように移動されると、表示オブジェクト 80 が拡大表示される。この場合、ヘッドマウントディスプレイ 130 の表示オブジェクト 80 への近づき度合いに応じて表示オブジェクト 80 が拡大される。

【0062】

また、たとえば、監視者 W が頭部を後方へ移動して、ヘッドマウントディスプレイ 130 が表示オブジェクト 80 から遠ざかるように移動されると、表示オブジェクト 80 が縮小表示される。この場合、ヘッドマウントディスプレイ 130 の表示オブジェクト 80 への遠ざかり度合いに応じて表示オブジェクト 80 が縮小される。

20

【0063】

このように、ヘッドマウントディスプレイ 130 の前後の移動に応じて表示オブジェクト 80 の表示サイズが変更されることで、カメラ映像を拡大または縮小できない場合などに表示オブジェクト 80 を拡大または縮小して、監視者 W が表示オブジェクト 80 の詳細を確認しやすくなる。

【0064】

なお、たとえば、監視者 W が頭部を左右のいずれかへ移動することで、左右いずれかの側面に配置された表示オブジェクト 80 が拡大または縮小するように構成されてもよい。

30

【0065】

また、図 6 および 7 は、表示オブジェクト 80 の表示状態の説明図である。なお、図 6 および 7 には、表示オブジェクト 80 がキャビン内部空間 S_c における前面 211 に配置された状態を示している。

【0066】

図 6 に示すように、表示オブジェクト 80 の通常表示状態では、表示オブジェクト 80 は、キャビン内部空間 S_c の前面 211 における左右のいずれか一側方 (右側方) へ片寄せて配置される。

【0067】

また、図 7 に示すように、キャビン 21 (図 4 および 5 参照) 内からの前後左右の映像 (パノラマ映像) を表示する表示オブジェクト 81 を、キャビン内部空間 S_c の前面 211 に表示させるように切り替えることができる。この場合、たとえば、キャビン内部空間 S_c の前面 211 において、トラクタ 10 (図 1 参照) の前方映像を表示した表示オブジェクト 811 が上側、トラクタ 10 の後方映像を表示した表示オブジェクト 812 が下側、トラクタ 10 の左方映像を表示した表示オブジェクト 813 が左側、トラクタ 10 の右方映像を表示した表示オブジェクト 814 が右側に配置される。

40

【0068】

また、図 8 および 9 を参照してトラクタ 10 (図 1 参照) の左右の旋回時における表示オブジェクト 80 の配置について説明する。図 8 は、左旋回の場合における表示オブジェクト 80 の配置の説明図である。図 9 は、右旋回の場合における表示オブジェクト 80 の

50

配置の説明図である。なお、図 8 および 9 には、図 4 および 5 と同様、キャビン内部空間 S_c を示し、キャビン内部空間 S_c に表示オブジェクト 80 が配置された状態を仮想的に示している。

【 0 0 6 9 】

図 8 に示すように、トラクタ 10 (図 1 参照) が左旋回する場合には、トラクタ 10 が左旋回を開始するタイミングにあわせて、キャビン内部空間 S_c の前面 (フロントガラス面) 上に配置されている表示オブジェクト 80 を、右側面 (右サイドガラス面) 上へ移動させる。

【 0 0 7 0 】

トラクタ 10 が左旋回する場合、操縦者 (ここでは、遠隔監視する監視者 W) は旋回方向 (左方) を目視することが多いため、表示オブジェクト 80 を旋回方向 (左方) とは反対側の右方へ移動させることで、表示オブジェクト 80 が監視者 W の前方視界 (厳密には、進行方向の視界) を妨げないようになる。

【 0 0 7 1 】

また、図 9 に示すように、トラクタ 10 が右旋回する場合には、トラクタ 10 が右旋回を開始するタイミングにあわせて、キャビン内部空間 S_c の前面 (フロントガラス面) 上に配置されている表示オブジェクト 80 を、左側面 (左サイドガラス面) 上へ移動させる。

【 0 0 7 2 】

トラクタ 10 が右旋回する場合、操縦者 (監視者 W) は旋回方向 (右方) を目視することが多いため、表示オブジェクト 80 を旋回方向 (右方) とは反対側の左方へ移動させることで、表示オブジェクト 80 が監視者 W の前方視界 (厳密には、進行方向の視界) を妨げないようになる。

【 0 0 7 3 】

上述してきた実施形態により、以下の作業車両の管理システム 1 が実現される。

【 0 0 7 4 】

(1) キャビン 21 を有する作業車両 10 と、キャビン 21 の内部に設置され、撮影を行うカメラ 70 と、モーションセンサ 132 および表示部 133 を有し、モーションセンサ 132 の検知に応じてカメラ 70 で撮影されたカメラ映像を表示部 133 に表示するヘッドマウントディスプレイ 130 と、カメラ 70 の位置 P_c に対するキャビン 21 の内部空間 S_c の 3 次元形状情報を有するとともに、作業車両 10 に関する情報を表示する表示オブジェクト 80 を生成して仮想空間に表示オブジェクト 80 を配置する制御装置 100 とを備え、制御装置 100 は、内部空間 S_c に表示オブジェクト 80 を配置するとともに、カメラ映像に表示オブジェクト 80 を合成する、作業車両の管理システム 1。

【 0 0 7 5 】

このような作業車両の管理システム 1 によれば、ヘッドマウントディスプレイ 130 を用いて作業車両 10 の遠隔監視を行う場合に、ヘッドマウントディスプレイ 130 を装着した監視者 W がキャビン 21 内にいるような感覚でカメラ映像を見ることができ、キャビン 21 内に存在するように表示オブジェクト 80 を表示させることができる。すなわち、表示オブジェクト 80 (たとえば、PTO 回転数などの車両情報) を違和感なく表示させることができ、これにより、監視者 W が車両情報を容易に確認することができる。

【 0 0 7 6 】

また、たとえば、キャビン 21 外に表示オブジェクト 80 が存在する場合、キャビン 21 のガラスを透過する表現および不透明部材によって遮蔽される表現などを追加しないと違和感のある表示になるが、このような処理を行うと映像表示に伴う計算負荷が増大してしまう。このような作業車両の管理システム 1 によれば、キャビン 21 内に表示オブジェクト 80 が存在するため、計算負荷の増大を抑えることができる。

【 0 0 7 7 】

(2) 上記 (1) において、制御装置 100 は、直進経路 R_s および旋回経路 R_T を有する予め設定された予定走行経路 R に沿って走行するように作業車両 10 を制御し、カメ

10

20

30

40

50

ラ 70 の位置 P_c に対して作業車両 10 における左右の少なくともいずれか一側方に寄せて表示オブジェクト 80 を配置する、作業車両の管理システム 1。

【0078】

このような作業車両の管理システム 1 によれば、表示オブジェクト 80 が作業車両 10 の左右に寄せて配置されるため、監視者 W の前方視界を妨げないように表示オブジェクト 80 (たとえば、PTO 回転数などの車両情報) を表示させることができる。たとえば、作業車両 10 が左右いずれかへ旋回する場合に操縦者 (監視者 W) はその旋回方向を目視することが多いため、たとえば、表示オブジェクト 80 を旋回方向とは反対側に寄せることで、表示オブジェクト 80 が監視者 W の前方視界を妨げない。

【0079】

(3) 上記(1)または(2)において、制御装置 100 は、ヘッドマウントディスプレイ 130 が表示オブジェクト 80 へ近づくように移動されると、表示オブジェクト 80 を拡大し、ヘッドマウントディスプレイ 130 が表示オブジェクト 80 から遠ざかるように移動されると、表示オブジェクト 80 を縮小する、作業車両の管理システム 1。

【0080】

このような作業車両の管理システム 1 によれば、カメラ映像を拡大または縮小することができない場合などに表示オブジェクト 80 だけでも拡大または縮小されることで、監視者 W が表示オブジェクト 80 の詳細を確認しやすくなる。

【0081】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【符号の説明】

【0082】

1	作業車両の管理システム
10	作業車両 (トラクタ)
21	キャビン
70	カメラ
80	表示オブジェクト
100	制御装置
130	ヘッドマウントディスプレイ
132	モーションセンサ
133	表示部
P _c	位置 (カメラ位置)
R	予定走行経路
R _s	直進経路
R _r	旋回経路
S _c	内部空間 (キャビン内部空間)
W	監視者

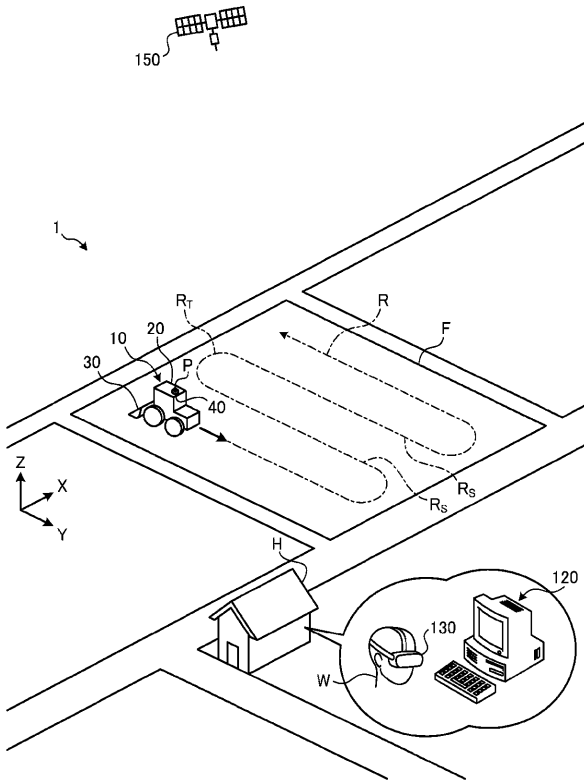
10

20

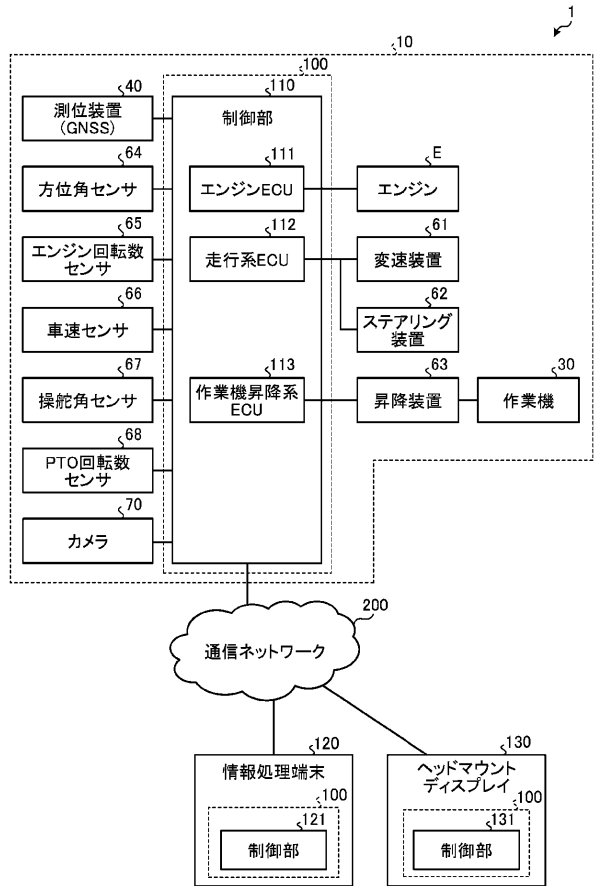
30

40

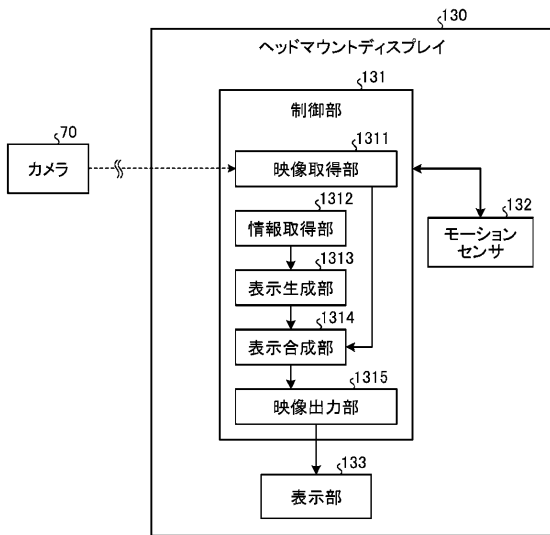
【図1】



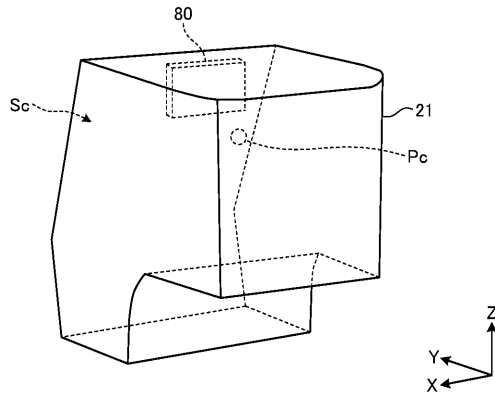
【図2】



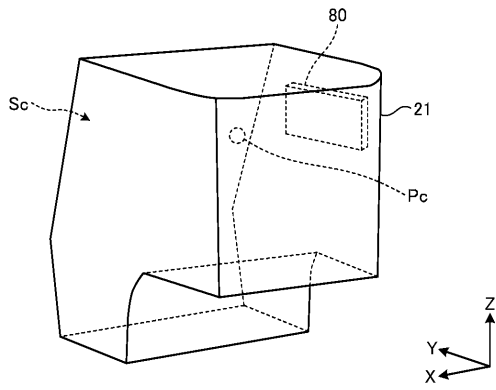
【図3】



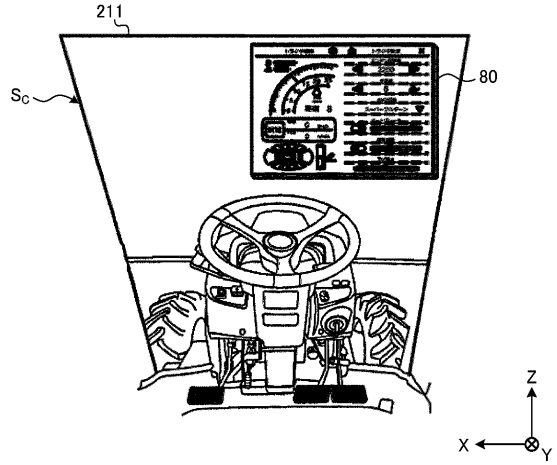
【図4】



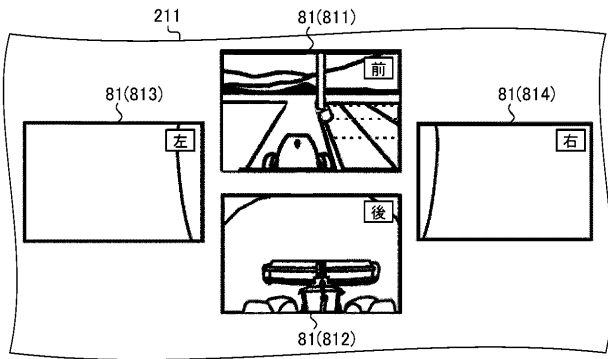
【図5】



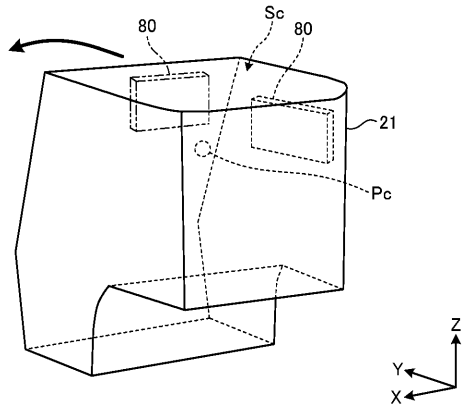
【図6】



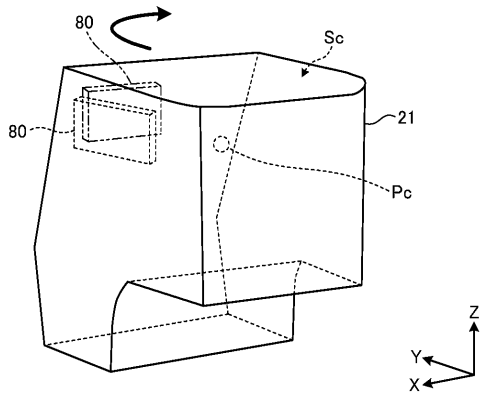
【図7】



【図8】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)		
G 0 6 F 3/04815 (2022.01)	G 0 6 F	3/0481	1 5 0			
H 0 4 N 23/63 (2023.01)	H 0 4 N	5/232	9 3 0			
H 0 4 N 23/60 (2023.01)	H 0 4 N	5/232	2 9 0			
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	H 0 4 N	7/18		D		

Fターム(参考) 5E555 AA16 AA27 AA64 BA38 BB38 BC04 BC14 BE16 BE17 CA10 CA44 CA45 CB21 CB73
CB74 CB82 CC23 DA08 DC09 DC25 DD06 EA09 FA00
5L049 CC01