(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6879896号
(P6879896)
(45)発行日　令和3年6月2日(2021.6.2)　(24)登録日　令和3年5月7日(2021.5.7)

(51)Int.Cl.		F I		
G01S 19/07	(2010.01)	G01S	19/07	
G01S 19/43	(2010.01)	G01S	19/43	
A01B 69/00	(2006.01)	A01B	69/00	303M

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2017-243088(P2017-243088)
(22)出願日　平成29年12月19日(2017.12.19)
(65)公開番号　特開2019-109163(P2019-109163A)
(43)公開日　令和1年7月4日(2019.7.4)
審査請求日　令和1年12月25日(2019.12.25)

(73)特許権者　000001052
株式会社クボタ
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目２番４７号
(74)代理人　110001818
特許業務法人Ｒ＆Ｃ
(72)発明者　川畑　雅寛
兵庫県尼崎市浜１丁目１番１号　株式会社クボタ　本社阪神事務所内
(72)発明者　小藤　寛士
兵庫県尼崎市浜１丁目１番１号　株式会社クボタ　本社阪神事務所内
(72)発明者　中村　太郎
大阪府堺市堺区石津北町６４番地　株式会社クボタ　堺製造所内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】作業車のための衛星測位システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動走行可能な作業車のための衛星測位システムであって、
複数の全球測位衛星システムに属する衛星から受信した測位情報が組み合わされて、第１衛星情報および第２衛星情報が生成され、
前記作業車に搭載され、前記第２衛星情報と補正情報とを用いて前記作業車の位置を算出する測位ユニットと、
前記作業車に装備された車載通信ユニットと無線データ通信可能な端末無線部とを備えた可搬型通信端末とを備え、
前記可搬型通信端末は、前記第１衛星情報に基づいて絶対位置を算出する第１算出部と、前記絶対位置と前記第２衛星情報に基づいて前記補正情報を生成する第２算出部とを備え、
前記第２衛星情報は、前記第１衛星情報に比べてより多い種類の前記全球測位衛星システムの前記測位情報から生成された情報である衛星測位システム。
【請求項２】
前記第１算出部は、仮想基準点方式のリアルタイム・キネマティックを用いて、前記絶対位置を算出する請求項１に記載の衛星測位システム。
【請求項３】
前記第１衛星情報は２種類の全球測位衛星システムの前記測位情報から生成された情報であり、前記第２衛星情報は３種類の全球測位衛星システムの前記測位情報から生成され

た情報である請求項１または２に記載の衛星測位システム。
【請求項４】
前記作業車は圃場において自動走行を行う農作業車であり、前記可搬型通信端末は、前記農作業車の自動走行を車外から監視する監視者が持参し、前記可搬型通信端末は前記農作業車の自動走行に関する制御機能の少なくとも一部の機能を実行する請求項１から３のいずれか一項に記載の衛星測位システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、衛星からの電波と補正情報とを用いて自車の位置を算出する測位ユニットを搭載して自動走行可能な作業車のための衛星測位システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
この衛星測位システムは、複数の衛星からの電波の受信情報に基づいて、地球上での自車の位置を計測する全地球航法衛星システム（ＧＮＳＳ：Global Navigation Satellite System）に属するものであり、地上の所定位置に設置された基地局ユニットと、車両などの移動体に搭載される車載測位ユニットとから構成される。このシステムは、車載測位ユニットにおける衛星電波を用いた測位演算において、基地局ユニットから送られてくる補正情報が用いられる方式であり、単独の測位方式に比べて、高い測位精度が得られる。この方式には、リアルタイム・キネマティック方式ＧＰＳ（以下、ＲＴＫ－ＧＰＳと略称する）やディファレンシャル方式ＧＰＳ（以下、ＤＧＰＳと略称する）等が含まれる。ＲＴＫ－ＧＰＳを自動走行車両に適用した例が、例えば、特許文献１に開示されている。ＲＴＫ－ＧＰＳを用いた測位方式の運用においては、自動走行車両の走行対象となる作業地の近くに、衛星測位基地局ユニットが設置される。この自動走行車両が、遠く離れた次の作業地で作業を行う場合には、衛星測位基地局ユニットが取り外され、次の作業地へ搬送され、その適所に設置される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１６－３１６４９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ＲＴＫ－ＧＰＳのように、衛星電波を用いた測位演算において、基地局ユニットから送られてくる補正情報を利用する衛星測位方式では、高い精度での自車の位置の算出が可能であるが、ＲＴＫ－ＧＰＳを実現させるためには、作業対象となる作業地の近くにＲＴＫ基地局を設置する必要がある。この設置がわずらわしい作業であり、予め設定されている基地局位置の目印等が消失していた場合は、再度基地局の位置を求めなければならないという問題がある。さらには、作業地の周辺が傾斜地等であって、基地局ユニットの受信状況が悪い場合、十分な測位精度が得られない不都合も生じる。
このため、従来のような基地局ユニットを所定の箇所に設置せずとも、衛星電波と補正情報とを用いた精度の高い測位が可能な衛星測位システムが要望されている。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
自動走行可能な作業車のための、本発明による衛星測位システムは、複数の全球測位衛星システムに属する衛星から受信した測位情報が組み合わされて、第１衛星情報および第２衛星情報が生成され、前記作業車に搭載され、前記第２衛星情報と補正情報とを用いて前記作業車の位置を算出する測位ユニットと、前記作業車に装備された車載通信ユニットと無線データ通信可能な端末無線部とを備えた可搬型通信端末とを備え、前記可搬型通信端末は、前記第１衛星情報に基づいて絶対位置を算出する第１算出部と、前記絶対位置と

前記第２衛星情報に基づいて前記補正情報を生成する第２算出部とを備え、前記第２衛星情報は、前記第１衛星情報に比べてより多い種類の前記全球測位衛星システムの前記測位情報から生成された情報である。

【０００６】

この構成によれば、可搬型通信端末は、第１衛星情報に基づいて絶対位置を算出する機能（第１算出部）と、この絶対位置と第２衛星情報に基づいて移動局に送信する補正情報を生成する機能（第２算出部）とを有する。従って、この可搬型通信端末が、移動局としての作業車に搭載される測位ユニットに補正情報を与える基地局としての機能を果たす。可搬型通信端末の第１算出部は、第１衛星情報に基づいてこの通信端末の位置を高精度に算出することができるので、当該位置は、第２算出部が補正情報を作成する際の絶対位置として利用することができる。第１算出部は、常時、通信端末の位置を算出することができるので、可搬型通信端末が移動しても、その移動場所の絶対位置が算出される。つまり、可搬型通信端末は、固定しない、移動型の基地局として利用できる。このため、従来のＲＴＫ－ＧＰＳなどのように、ＲＴＫ基地局の設置場所に目印に杭などを打っておく必要がない。さらには、状況に応じて、その都度、基地局を最も衛星電波の受信状況が良い場所に配置することができる。

また、本発明では、ＧＰＳ、ＧＬＯＮＡＳＳ、Ｇａｌｉｌｅｏ、ＢＥＩＤＯＵ（北斗衛星導航系統）、ＱＺＳＳ（準天頂衛星）などの複数種類の衛星測位システムからの衛星情報の組み合わせを、第１衛星情報及び第２衛星情報として用いることができる。本発明の好適な実施形態では、前記第２衛星情報は、前記第１衛星情報に比べてより多い種類の全球測位衛星システムの前記測位情報から生成された情報である。受信できる衛星の数の減少は測位精度に直接影響するので、常に正確な測位が可能となる衛星の数を確保することが重要である。しかしながら、利用する衛星情報の種類を増加させることは、コスト高の要因となる。第２衛星情報は、移動局としての作業車の位置を算出するために、常時利用する必要がある。さらに、作業車は、広い場所を移動するので、山影や森影に入ることが少なくなく、その際、受信できる衛星の数が減少する。このことから、第２衛星情報は、前記第１衛星情報に比べてより多い種類の全球測位衛星システムからの情報とすることは、この問題の、好適な解決策となる。同様に、第２衛星情報を利用する第２算出部も、高い精度の補正情報を算出することができる。

【０００７】

本発明の好適な実施形態の１つでは、前記第１算出部は、仮想基準点方式（ＶＲＳと略称される）のリアルタイム・キネマティック（ＲＴＫと略称される）を用いて、つまりＶＲＳ－ＲＴＫを用いて、前記絶対位置を算出する。仮想基準点方式では、測位点（可搬型通信端末の位置）のごく近傍にあたかも基準点があるかのような状態を作り出して、リアルタイム・キネマティックの原理で測位するので、その位置精度はｃｍ級となる。第１算出部は、仮想基準点方式を用いて算出した位置を、ＲＴＫ－ＧＰＳの基地局としての可搬型通信端末の絶対位置として、第２算出部に与えることができる。

【０００８】

【０００９】

具体的には、前記第１衛星情報は２種類の全球測位衛星システムの前記測位情報から生成された衛星情報とし、前記第２衛星情報は３種類の全球測位衛星システムの前記測位情報から生成された衛星情報とすることが提案される。例えば、第１衛星情報は、ＧＰＳとＧＬＯＮＡＳＳの２種類の全球測位衛星システムからの情報とし、第２衛星情報は、ＧＰＳ、ＧＬＯＮＡＳＳ、ＢＥＩＤＯＵの３種類の全球測位衛星システムからの情報とすることができる。

【００１０】

本発明による衛星測位システムは、山影や森影、あるいは谷底などにも形成されている圃場を自動走行する農作業車の位置算出に好適である。圃場管理者は、圃場管理のために、トラクタ、田植機、コンバインなど複数種類の農作業車を保有しているが、これらの農作業車に対して一台の可搬型通信端末が兼用できるので好都合である。このことから、本

発明の好適な実施形態の１つでは、前記作業車は圃場において自動走行を行う農作業車であり、前記可搬型通信端末は、前記農作業車の自動走行を車外から監視する監視者が持参し、前記可搬型通信端末は前記農作業車の作業走行に関する制御機能の少なくとも一部の機能を実行する。本発明の適用範囲には、本発明による衛星測位システムを利用する作業車も含まれる。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】衛星測位システムを採用した作業車の一例であるトラクタの側面図である。

【図２】作業地としての圃場を作業走行するトラクタのための走行経路を示す模式図である。

【図３】衛星測位システムにおけるトラクタ及び可搬型通信端末の制御系の機能を説明するための機能ブロック図である。

【図４】衛星測位システムにおける情報の流れを示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

次に、図面を用いて、本発明による衛星測位システムを採用した自動走行可能な作業車の一例である農作業車を説明する。ここでは、農作業車はトラクタである。図１は作業地としての圃場を耕耘するトラクタの側面図である。この実施形態での衛星測位システムでは、３種類の全球測位衛星システム、つまりＧＰＳ、ＧＬＯＮＡＳＳ、ＢＥＩＤＯＵが、それぞれ、第１全球測位衛星システムＧ１、第２全球測位衛星システムＧ２、第３全球測位衛星システムＧ３として利用されている。

【００１３】

このトラクタは、車体１０の後部には、油圧式の昇降機構３１を介して、対地作業を行う作業装置としてのロータリ式の耕耘装置３０が装備されている。前輪１１は操向輪として機能し、その操舵角を変更することでトラクタの走行方向が変更される。前輪１１の操舵角は操舵機構１３の動作によって変更される。操舵機構１３には自動操舵のための操舵モータ１４が含まれている。手動走行の際には、前輪１１の操舵は運転室２０に配置されているステアリングホイール２２の操作によって行われる。運転室２０には、汎用端末２３が設置されている。汎用端末２３には、運転者（自動走行時は監視者となる）による種々の命令が入力できるように、かつ運転者に種々の情報が報知されるように、タッチパネル２３ａが設けられている。

【００１４】

このトラクタには、自車位置検出機能を実現するために、トラクタのキャビン２１の上部に、測位ユニットとしての車載衛星測位ユニット８０が搭載されている。この車載衛星測位ユニット８０は、第１全球測位衛星システムＧ１、第２全球測位衛星システムＧ２、第３全球測位衛星システムＧ３に属する衛星ＡＳからの信号を受信することができる。車載衛星測位ユニット８０からの測位データに基づいて算出される自車位置や車体方位を補完するために、ジャイロ加速度センサや磁気方位センサを組み込んだ慣性航法ユニットが装備されてもよい。

【００１５】

車載衛星測位ユニット８０は、リアルタイム・キネマティック方式を用いて、測位データを生成するので、移動可能な基地局として機能する可搬型通信端末６（以下、単に通信端末６と略称する）が、圃場周辺に配置される。図１では、監視者が可搬型通信端末６を持参しているので、衛星ＡＳからの電波状況の良い場所に移動することができる。通信端末６は、リアルタイム・キネマティック方式における基地局としての機能を有するので、算出した補正情報（補正データ）を、無線通信（ＷｉＦｉ）を用いて車載衛星測位ユニット８０に送信する。

【００１６】

このトラクタは、圃場の形状に基づいて生成された走行経路に沿って自動走行することができる。図２で例示された走行経路は、圃場の耕耘作業では良く用いられている走行経

路であり、実質的には、直進経路ＳＬ及び各直進経路同士をつなぐＵターン経路ＴＬとからなる内側走行経路と、Ｕターン経路ＴＬを含む圃場の境界領域を周回する周回走行経路ＣＬから構成されている。圃場は、外周領域ＨＡと、外周領域の内側に位置する中央領域ＣＡとに区分けされ、中央領域ＣＡには直進経路ＳＬが設定され、外周領域にはＵターン経路ＴＬと周回走行経路ＣＬとが設定される。外周領域は、Ｕターン経路ＴＬに必要なスペースを確保するための領域であり、その幅は、作業車の作業幅と最小旋回半径とに基づいて決定される。内側走行経路における直進経路の間隔は作業車の作業幅、詳しくはオーバーラップを考慮した作業幅となる。トラクタが出入口から入って、中央領域ＣＡに設定されている内側走行経路における最初の直進経路ＳＬに達するまでは、耕耘装置３０を上昇させて走行する非作業走行が行われる。直進経路ＳＬに入ると、耕耘装置３０を下降させて走行する作業走行が行われ、Ｕターン経路ＴＬを走行する間だけ、耕耘装置３０を上昇させて走行する非作業走行が行われる。中央領域ＣＡの作業走行が行われると、外周領域ＨＡに対する作業走行が周回走行経路ＣＬに沿って行われる。

【００１７】

図３には、衛星測位システムとトラクタの制御系の機能ブロック図が示されている。トラクタの制御系の中核要素である制御ユニット５は、入出力インターフェースとして、出力処理部７と入力処理部８とを備えている。異なるタイプの無線通信機器と無線通信を行うために、複数の通信方式で動作可能な車載通信ユニットとしての車載無線部７０が制御ユニット５と接続している。車載無線部７０は、通信端末６の端末無線部６Ｄとも無線データ通信可能である。さらに、制御ユニット５は、車載衛星測位ユニット８０と接続している。

【００１８】

出力処理部７は、車両走行機器群７１、作業装置機器群７２、汎用端末２３の入力インターフェースと接続している。車両走行機器群７１には、車両走行に関する制御機器、例えばエンジン制御機器、変速制御機器、制動制御機器、操舵制御機器などが含まれている。作業装置機器群７２には、この実施形態では、耕耘装置３０への動力伝達を入り切りするＰＴＯクラッチなどの動力制御機器や、耕耘装置３０を昇降させる昇降機構３１の昇降シリンダ制御機器などが含まれている。

【００１９】

入力処理部８には、走行系検出センサ群８１、作業系検出センサ群８２、走行モード切替器８３、汎用端末２３の出力インターフェースなどが接続されている。走行モード切替器８３は、自動操舵で走行する自動走行モードと、手動操舵で走行する手動操舵モードとのいずれかを選択するスイッチである。例えば、自動操舵モードで走行中に走行モード切替器８３を操作することで、手動操舵での走行に切り替えられ、手動操舵での走行中に走行モード切替器８３を操作することで、自動操舵での走行に切り替えられる。走行系検出センサ群８１には、エンジン回転数、アクセル位置、ブレーキ位置、ステアリング位置などを検出するセンサが含まれている。作業系検出センサ群８２には、耕耘装置３０の駆動状態や姿勢を検出するセンサが含まれている。

【００２０】

制御ユニット５には、作業走行制御モジュール５０、自車位置算出部５７、外部端末管理部５８が備えられている。自車位置算出部５７は、車載衛星測位ユニット８０から逐次送られてくる測位データに基づいて、車体１０の座標位置（地図座標または圃場座標）である自車位置を算出する。外部端末管理部５８は、汎用端末２３や通信端末６とデータ交換し、必要な処理を実行する。また、外部端末管理部５８は、運転者や監視者に対して報知すべき情報を生成し、運転者または監視者に対して汎用端末２３を通じて、視覚的方法や聴覚的方法で報知する。

【００２１】

作業走行制御モジュール５０には、走行制御部５１、作業制御部５２、エンジン制御部５３、自動作業走行指令部５４、走行経路設定部５５が含まれている。走行制御部５１は、操舵モータ１４などの車両走行機器群７１を制御する。このトラクタは自動走行（自動

操舵）と手動走行（手動操舵）の両方で走行可能である。このため、走行制御部５１は、手動走行制御機能と自動走行制御機能とを有する。手動走行制御機能が実行されている場合、運転者による操作に基づいて車両走行機器群７１が制御される。自動走行制御機能が実行されている場合、自動作業走行指令部５４から与えられる自動操舵指令に基づいて、走行制御部５１が車両走行機器群７１を制御する。作業制御部５２は、耕耘装置３０の動きを制御するために、作業装置機器群７２に作業制御信号を与える。エンジン制御部５３は、エンジンの動作機器にエンジン制御信号を与える。

【００２２】

走行経路設定部５５は、メモリに展開されている走行経路から、自動走行における目標となる走行経路部分を順次選択して、設定する。走行経路設定部５５によって設定される走行経路は、手動走行であっても、作業車が当該走行経路に沿って走行するためのガイダンスのために利用できる。

【００２３】

自動作業走行指令部５４は、走行経路設定部５５によって走行経路と、自車位置算出部５７によって算出された自車位置との間の方位ずれ及び位置ずれを算出し、その方位ずれ及び位置ずれを解消する自動操舵指令を生成して、走行制御部５１に与える。さらに、自動作業走行指令部５４は、前もって設定された車速値に基づいて、設定車速指令を生成して、走行制御部５１に与える。さらに、自動作業走行指令部５４は、作業制御部５２に、自車位置や自車の走行状態に応じて、作業装置動作指令を与えることも可能である。

【００２４】

通信端末６は、実質的には、タブレットコンピュータのような無線通信機能を有するコンピュータであり、タッチパネル６Ｃや端末無線部６Ｄなどが標準機能として備えられている。さらに、この通信端末６には、衛星測位モジュール６Ａと自動走行管理モジュール６Ｂ備えられている。

【００２５】

衛星測位モジュール６Ａは、図４に示すように、端末衛星測位ユニット６０と、第１算出部６１と、第２算出部６２とを含む。端末衛星測位ユニット６０は、この実施形態では、ＧＰＳ（第１全球測位衛星システムＧ１）とＧＬＯＮＡＳＳ（第２全球測位衛星システムＧ２）の２種類の全球測位衛星システムからの測位情報である第１衛星情報と、ＧＰＳ（第１全球測位衛星システムＧ１）、ＧＬＯＮＡＳＳ（第２全球測位衛星システムＧ２）、ＢＥＩＤＯＵ（第３全球測位衛星システムＧ３）の３種類の全球測位衛星システムからの測位情報である第２衛星情報を受信する機能を有する。第１算出部６１は、第１衛星情報に基づいて、基地局としてのこの通信端末６の現時点の地図座標位置である絶対位置を算出する機能を有する。第１算出部６１は、仮想基準点方式のリアルタイム・キネマティックを用いて絶対位置を算出するので、端末無線部６Ｄを介してＶＲＳ-ＲＴＫセンター１００とデータ交換を行う。第１算出部６１は、ＶＲＳ-ＲＴＫセンター１００にＶＲＳ要求を送ることでＶＲＳデータを受け取る。ＶＲＳデータには仮想基準点の座標位置が含まれているので、この仮想基準点の座標位置と第１衛星情報とから通信端末６の絶対位置を算出し、第２算出部６２に与える。

【００２６】

第２算出部６２は、第１算出部６１からの絶対位置と第２衛星情報とに基づいて補正情報を算出する機能を有する。算出された補正情報は、端末無線部６Ｄと車載無線部７０とを介して、車載衛星測位ユニット８０に与えられる。車載衛星測位ユニット８０は、受信した第２衛星情報と補正情報とに基づいて、ＲＴＫ－ＧＰＳの方式で、測位データ（車載衛星測位ユニット８０のアンテナの位置を示す）を生成して、自車位置算出部５７に与える。自車位置算出部５７は、測位データから自車位置（車体１０の任意の位置）を算出する。

【００２７】

自動走行管理モジュール６Ｂには、圃場管理部６３と作業管理部６４と走行経路生成部６５、リモコン制御部６６が含まれている。

【００２８】
圃場管理部６３は、作業対象となる圃場の地図上の場所を示す地図データや圃場の外形を示す圃場外形データと当該圃場の出入口の位置や形状を示す出入口位置データを管理する。これらのデータは、通信またはポータブルメモリなどを介して入力される。作業管理部６４は、これまで、この圃場に対して行われた作業に関する作業履歴情報が抽出可能に格納している。作業履歴情報には、作業において利用された走行経路や走行軌跡、さらには全球測位衛星システムの各衛星ＡＳからの電波受信状況などが含まれている。
【００２９】
走行経路生成部６５は、圃場外形データや圃場の出入口の位置や形状を示す出入口位置データに基づいて、直進経路ＳＬ、Ｕターン経路ＴＬ、周回走行経路ＣＬを生成する。
【００３０】
走行経路生成部６５は、入力された圃場情報から、圃場の外形データを読み出し、この圃場における適正な走行経路を生成して、管理する。その際、運転者によって入力される基本的な初期パラメータに基づいて、走行経路を生成することも可能である。また、この走行経路生成部６５は、新たに走行経路を生成するのではなく、別なコンピュータで生成された走行経路をダウンロードして、管理することも可能である。いずれにしても、走行経路生成部６５が管理する走行経路は、トラクタの制御ユニット５に送られ、メモリに展開され、走行経路設定部５５によって利用される。
【００３１】
リモコン制御部６６は、この通信端末６を、トラクタを制御するリモコンとして利用するためのアプリケーションである。これにより、通信端末６を手にした監視者は、トラクタから離れた位置から、トラクタの走行緊急停止や走行一時停止、走行開始などを行うことができる。
【００３２】
〔別実施の形態〕
（１）上述した実施形態では、ＧＰＳ、ＧＬＯＮＡＳＳ、ＢＥＩＤＯＵが、それぞれ、第１全球測位衛星システムＧ１、第２全球測位衛星システムＧ２、第３全球測位衛星システムＧ３として利用されたが、それ以外の全球測位衛星システム、例えば、ＱＺＳＳなどが利用されてもよい。さらに、第１衛星情報及び第２衛星情報は、種々の全球測位衛星システムに属する衛星ＡＳからの衛星情報の任意の組み合わせでもよい。
【００３３】
（２）上述した実施形態では通信端末６（可搬型通信端末）は、タブレット型の通信端末であったが、スマートフォンのような通信端末でもよいし、衛星受信ユニットと通信端末とを組み合わせたものでもよい。また、通信端末６は、人が持参するのではなく、車両に搭載されてもよい。
【００３４】
（３）図３で示された機能ブロック図における各機能部の区分けは、説明を分かりやすくするための一例であり、種々の機能部を統合したり、単一の機能部を複数に分割したりすることは自由である。
【００３５】
（４）上述した実施形態では、作業装置として耕耘装置３０を装備したトラクタが作業車として取り上げられたが、耕耘装置３０以外の作業装置を装備したトラクタ、さらには、コンバインや田植機などの農作業機、芝刈機、建機などにも本発明は適用可能である。
【００３６】
なお、上記実施形態（別実施形態を含む、以下同じ）で開示される構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示される構成と組み合わせて適用することが可能であり、また、本明細書において開示された実施形態は例示であって、本発明の実施形態はこれに限定されず、本発明の目的を逸脱しない範囲内で適宜改変することが可能である。
【産業上の利用可能性】
【００３７】

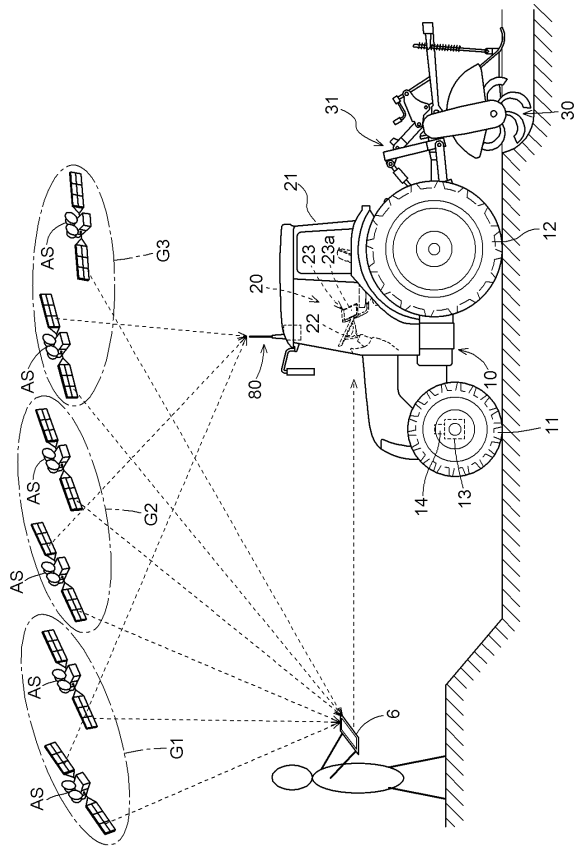
本発明は、自動走行可能な作業車の自車位置を算出するための衛星測位システムに適用可能である。

【符号の説明】

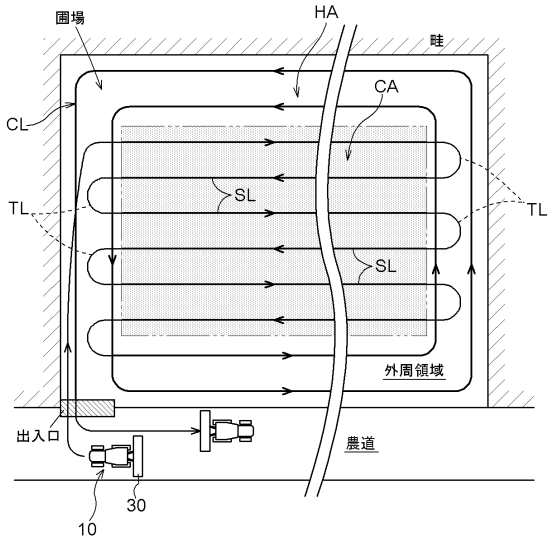
【００３８】

５　　：制御ユニット
５７　　：自車位置算出部
６Ａ　　：衛星測位モジュール
６　　：可搬型通信端末（通信端末）
６０　　：端末衛星測位ユニット
６１　　：第１算出部
６２　　：第２算出部
６Ｂ　　：自動走行管理モジュール
６３　　：圃場管理部
６４　　：作業管理部
６５　　：走行経路生成部
６６　　：リモコン制御部
６Ｄ　　：端末無線部
７０　　：車載無線部（通信ユニット）
８０　　：車載衛星測位ユニット
ＡＳ　　：衛星
Ｇ１　　：第１全球測位衛星システム
Ｇ２　　：第２全球測位衛星システム
Ｇ３　　：第３全球測位衛星システム
１００　　：ＶＲＳ－ＲＴＫセンター

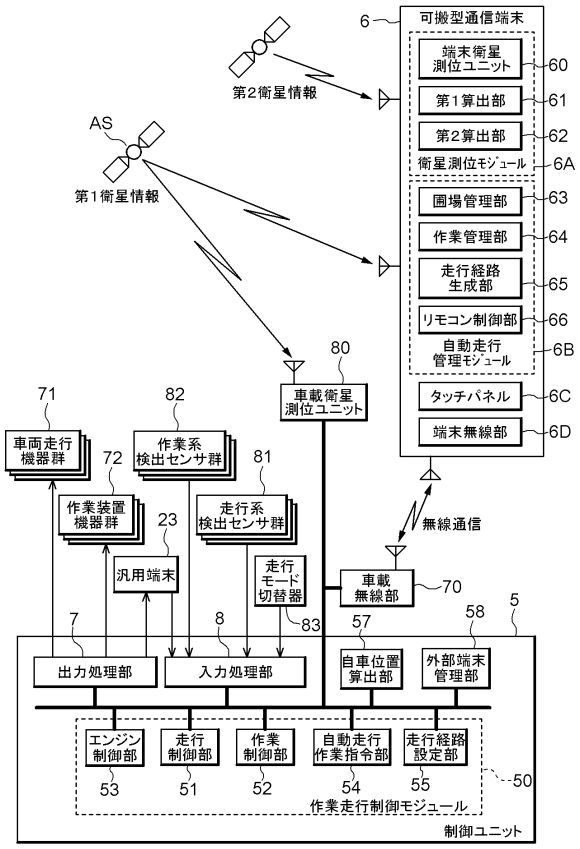
【図１】



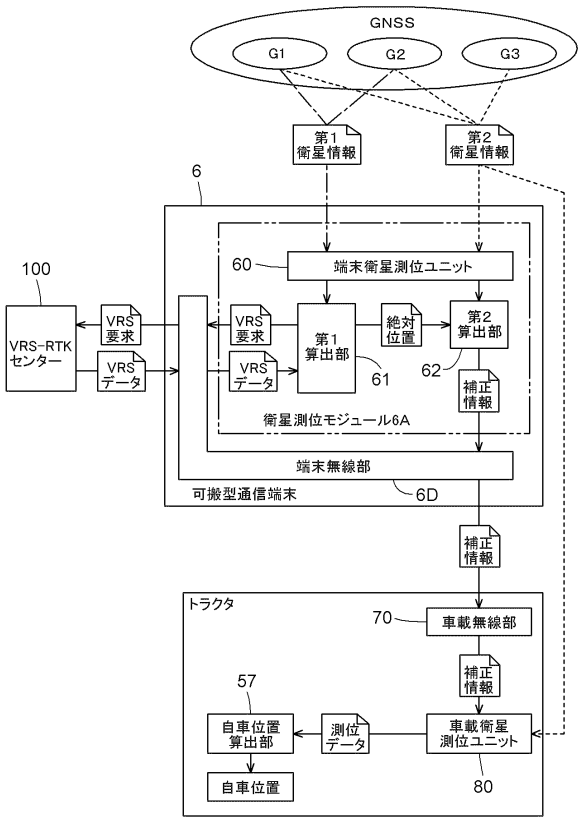
【図２】



【図３】


6
可搬型通信端末
端末衛星測位ユニット
60
第1算出部
61
第2算出部
62
衛星測位モジュール
6A
圃場管理部
63
作業管理部
64
走行経路生成部
65
リモコン制御部
66
自動走行管理モジュール
6B
タッチパネル
6C
端末無線部
6D
第2衛星情報
AS
第1衛星情報
80
車載衛星測位ユニット
71
車両走行機器群
82
作業系検出センサ群
72
作業装置機器群
81
走行系検出センサ群
23
汎用端末
走行モード切替器
83
無線通信
車載無線部
70
5
7
8
57
58
出力処理部
入力処理部
自車位置算出部
外部端末管理部
エンジン制御部
53
走行制御部
51
作業制御部
52
自動走行作業指令部
54
走行経路設定部
55
50
作業走行制御モジュール
制御ユニット

【図４】


GNSS
G1
G2
G3
第1衛星情報
第2衛星情報
6
100
VRS-RTKセンター
VRS要求
VRSデータ
60
端末衛星測位ユニット
第1算出部
61
絶対位置
第2算出部
62
補正情報
衛星測位モジュール6A
端末無線部
可搬型通信端末
6D
トラクタ
70
車載無線部
57
自車位置算出部
測位データ
車載衛星測位ユニット
80
自車位置

フロントページの続き

(72)発明者　瀧口　純一郎
兵庫県尼崎市浜１丁目１番１号　株式会社クボタ　本社阪神事務所内
(72)発明者　南方　佑輔
兵庫県尼崎市浜１丁目１番１号　株式会社クボタ　本社阪神事務所内

審査官　東　治企

(56)参考文献　特開２０１６－０９４０９３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－０７５３８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０６１５０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２１５７４２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００７／０２３６３８８（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｓ　１９／００－１９／５５
Ａ０１Ｂ　６９／００－６９／０８
Ｇ０５Ｄ　　１／００－１／１２