

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6550762号
(P6550762)

(45) 発行日 令和1年7月31日 (2019.7.31)

(24) 登録日 令和1年7月12日 (2019.7.12)

(51) Int. Cl.

F 1

A O 1 B 63/06 (2006.01)
G O 5 D 1/02 (2006.01)A O 1 B 63/06
G O 5 D 1/02 J
G O 5 D 1/02 N

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-13450 (P2015-13450)
 (22) 出願日 平成27年1月27日 (2015.1.27)
 (65) 公開番号 特開2016-136878 (P2016-136878A)
 (43) 公開日 平成28年8月4日 (2016.8.4)
 審査請求日 平成30年1月16日 (2018.1.16)

(73) 特許権者 000000125
 井関農機株式会社
 愛媛県松山市馬木町700番地
 (72) 発明者 高橋 恒
 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

審査官 小島 洋志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トラクター

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行機体に対して着脱可能で、かつ、昇降可能な耕耘用のロータリ作業機（17）を装着し、2WDによる走行制御と4WDによる走行制御を切り換え可能としたトラクターにおいて、

エンジン（E）の出力を制御するエンジンECU（190）と、走行速度を制御する走行系ECU（120）と、ロータリ作業機（17）の昇降を制御する作業機昇降系ECU（191）を設け、走行系ECU（120）と作業機昇降系（191）をCAN通信で通信する構成とし、

GPS受信装置（163）を設け、走行系ECU（120）には地図情報と、GPS受信装置（163）からの機体所在地情報が入力され、機体所在地が圃場内かそれ以外かを所在地認識手段で認識可能に構成し、

ロータリ作業機（17）が所定高さ以下まで地面に接近している状態を検出する降下検出手段（161）を設け、

ロータリ作業機（17）の耕耘爪が圃場に食い込む耕耘ピッチを設定する手段を設け、前記機体所在地が圃場外の場合には、走行開始操作を行ったときに、降下検出手段（161）がロータリ作業機（17）の所定高さ以下を検出すると、走行しない制御をするとともに、警告報知手段（165）がロータリ作業機（17）の上昇を促す警告を報知する構成とし、

前記機体所在地が圃場内の場合には、2WDによる路上走行モードから4WDによる作

10

20

業モードに切り替わると共に、圃場での耕耘作業中に走行機体の単位時間当たりの移動距離をGPS受信装置(163)で算出し、前記耕耘ピッチで耕耘する走行速度になるように制御し、

各種情報を表示するモニタを設け、

ロータリ作業機(17)を走行機体から取り外したときには、GPS受信装置(163)からの機体所在地情報に基づいて、前記取り外した位置と走行機体の方向を記憶し、再度ロータリ作業機(17)を装着するときには、走行機体が走行すべく方向をモニタに表示することを特徴とするトラクター。

【請求項2】

圃場での耕耘作業中に機体の移動軌跡をGPS受信装置(163)で追跡し、畦際の直進走行後にロータリ作業機(17)を上昇させ旋回が終了して数秒間直進すると、ロータリ作業機(17)を自動で降下することを特徴とする請求項1記載のトラクター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロータリ作業機や除草作業機等の作業機を昇降可能に機体へ装着した対地作業車において、作業機の昇降を自動制御する対地作業車の作業機昇降制御に関する。

【背景技術】

【0002】

トラクターの圃場における耕耘作業は、ロータリ作業機を圃場に降下し耕耘爪を回転駆動して圃場に食い込ませて耕耘作業を行い、トラクターの旋回時にはロータリ作業機を上昇させて耕耘爪を圃場から浮上させるが、特開2002-354905号公報に記載の如く、車体の方位を検出する方位センサと、車体の走行位置を認識するGPS受信装置とを備え、これら方位センサとGPS受信装置とに基づいて機体を自律走行させるようにした農業用作業車(トラクター)において、車体に装備させるロータリ作業機の下げ動作を記憶する作業機昇降位置センサを設け、作業機の目標耕耘開始位置と下げ動作の終了位置を一致させるように、ロータリ作業機の下げ時間と作業中の現在車速とで算出されるロータリ下げ動作移動距離だけ耕耘開始位置より手前でロータリ作業機の下降を開始させて、残耕のない良好な耕耘作業を行わせる技術がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-354905号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記トラクターのロータリ作業機昇降技術は、圃場内の耕耘作業におけるロータリ作業機の昇降操作を自動化させるもので、圃場外でのロータリ作業機の昇降動作は手動操作で行わなければならない。

【0005】

作業機を昇降可能に装着したトラクター等の対地作業車は、路上や駐車場で作業機を地面に降下して停止していて、移動を開始する前に作業機を上昇させて引き摺らないようにしなければならないが、うっかりして作業機を上昇させずに対地作業車を走行することがある。

【0006】

本発明は、対地作業車で路上や駐車場で走行する際に、作業機を上昇させる操作を怠って地面に接地させたまま引き摺って作業機を破損したり対地作業車の操縦が不安定になったりすることを防止することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

10

20

30

40

50

上記本発明の課題は、次の技術手段により解決される。

【0008】

請求項1に記載の発明は、

走行機体に対して着脱可能で、かつ、昇降可能な耕耘用のロータリ作業機(17)を装着し、2WDによる走行制御と4WDによる走行制御を切り換え可能としたトラクターにおいて、

エンジン(E)の出力を制御するエンジンECU(190)と、走行速度を制御する走行系ECU(120)と、ロータリ作業機(17)の昇降を制御する作業機昇降系ECU(191)を設け、走行系ECU(120)と作業機昇降系(191)をCAN通信で通信する構成とし、

10

GPS受信装置(163)を設け、走行系ECU(120)には地図情報と、GPS受信装置(163)からの機体所在地情報が入力され、機体所在地が圃場内かそれ以外かを所在地認識手段で認識可能に構成し、

ロータリ作業機(17)が所定高さ以下まで地面に接近している状態を検出する降下検出手段(161)を設け、

ロータリ作業機(17)の耕耘爪が圃場に食い込む耕耘ピッチを設定する手段を設け、前記機体所在地が圃場外の場合には、走行開始操作を行ったときに、降下検出手段(161)がロータリ作業機(17)の所定高さ以下を検出すると、走行しない制御をするとともに、警告報知手段(165)がロータリ作業機(17)の上昇を促す警告を報知する構成とし、

20

前記機体所在地が圃場内の場合には、2WDによる路上走行モードから4WDによる作業モードに切り替わると共に、圃場での耕耘作業中に走行機体の単位時間当たりの移動距離をGPS受信装置(163)で算出し、前記耕耘ピッチで耕耘する走行速度になるように制御し、

各種情報を表示するモニタを設け、

ロータリ作業機(17)を走行機体から取り外したときには、GPS受信装置(163)からの機体所在地情報に基づいて、前記取り外した位置と走行機体の方向を記憶し、再度ロータリ作業機(17)を装着するときには、走行機体が走行すべく方向をモニタに表示することを特徴とするトラクターとする。

30

【0009】

請求項2に記載の発明は、

圃場での耕耘作業中に機体の移動軌跡をGPS受信装置(163)で追跡し、畦際の直進走行後にロータリ作業機(17)を上昇させ旋回が終了して数秒間直進すると、ロータリ作業機(17)を自動で降下することを特徴とする請求項1記載のトラクターとする。

【0010】

【0011】

【発明の効果】

【0012】

請求項1に記載の発明で、対地作業車が作業地以外に居て作業機17を地面に設置していると、機体の走行開始操作を行っても走行しないので、作業機17を引き摺って破損したり対地作業車の操縦が不安定になったりすることが無く、安全である。

40

【0013】

また、操縦者は、走行開始操作を行っても動かない理由を警告報知手段165で知って、作業機17を上昇させる対処を直ちに行える。

【0014】

また、ロータリ作業機17を走行機体から取り外したときには、GPS受信装置163からの機体所在地情報に基づいて、前記取り外した位置と走行機体の方向を記憶し、再度ロータリ作業機17を装着するときには、走行機体が走行すべく方向をモニタに表示することができる。

また、圃場での耕耘作業中に機体の移動軌跡をGPS受信装置163で追跡し、畦際の

50

直進走行後にロータリ作業機 17 を上昇させ旋回が終了して数秒間直進すると、ロータリ作業機 17 を自動で降下するようにすると操縦操作が単純化することができる。

【 0 0 1 5 】

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明の対地作業車として示すトラクターの全体側面図である。

【図 2】エンジンから前後輪及び P T O 軸への動力伝動線図である。

【図 3】ミッションケースの一部拡大断面展開図である。

【図 4】自動制御ブロック図である。

【図 5】走行開始時の自動制御フローチャート図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

作業車両の一例としてトラクターにおける実施例を以下に説明する。

【 0 0 1 8 】

なお、本明細書において対地作業車の前進方向に向かって左右方向をそれぞれ左、右といい、前進方向を前、後進方向を後という。

【 0 0 1 9 】

対地作業車の例として示すトラクター 1 は、図 1 に示す如く、機体の前後部に前輪 2 , 2 と後輪 3 , 3 を備え、機体の前部に搭載したエンジン 5 のエンジン出力軸 2 0 の回転をミッションケース 8 内の变速装置によって適宜減速して、これら前輪 2 , 2 と後輪 3 , 3 に伝えるように構成している。

20

【 0 0 2 0 】

機体中央でのハンドルポスト 6 にはステアリングハンドル 7 が設けられ、その後方にはシート 9 が設けられている。ステアリングハンドル 7 の下方には、機体の進行方向を前後方向に切り換える前後進レバー 1 0 が設けられている。この前後進レバー 1 0 を前側にシフトすると機体は前進し、後側へシフトすると後進する構成である。

【 0 0 2 1 】

また、ハンドルポスト 6 を挟んで前後進レバー 1 0 の反対側にはエンジン回転数を調節するアクセルレバー 1 1 が設けられ、またステップフロア 1 3 の右コーナー部には、同様にエンジン回転数を調節するアクセルペダル 1 8 と、左右の後輪 3 , 3 にブレーキを作動させる左右のブレーキペダル 1 9 R , 1 9 L が設けられている。

30

【 0 0 2 2 】

ハンドルポスト 6 上部のステアリングハンドル 7 前側のフロントケース 1 5 9 にメータパネル 1 6 が設けられて走行速度等の機体状況が表示され、さらに、フロントケース 1 5 9 上に G P S 受信装置 1 6 3 が設けられる。G P S 受信装置 1 6 3 は人工衛星からの電波を受信して後述する走行系 E C U 1 2 0 で機体の地図上位置を認識する。

【 0 0 2 3 】

また、一速から八速まで变速する主变速レバー 1 4 はシート 9 の左前側部にあり、超低速、低速、中速、高速の四段及び中立のいずれかの位置を選択できる副变速レバー 1 5 はその後方にあり、さらにその右側に四段に变速する P T O 变速レバー 1 2 を設けている。

40

【 0 0 2 4 】

トラクター 1 の機体後部には、ロータリ作業機 17 を装着して、ミッションケース 8 から後方へ突出する P T O 出力軸 1 1 1 で駆動するようにしている。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、ミッションケース 8 内の变速装置の動力伝動機構を示す伝動線図で、エンジン 5 から前輪 2 と後輪 3 及びロータリ作業機 17 への P T O 出力軸 1 1 1 への変速伝動機構を説明する。

【 0 0 2 6 】

エンジン 5 のエンジン出力軸 2 0 の回転がメインクラッチ 1 1 2 を介して入力軸 2 1 に伝動され、この入力軸 2 1 に固着の第一入力ギヤ 2 2 と第二入力ギヤ 2 3 がそれぞれ第一

50

高・低クラッチ 2 4 の第一低速ギヤ 2 6 と第二高・低クラッチ 2 5 の第二低速ギヤ 2 7 及び第一高・低クラッチ 2 4 の第一高速ギヤ 3 0 と第二高・低クラッチ 2 5 の第二高速ギヤ 3 1 に噛み合って回転を伝動している。

【 0 0 2 7 】

そして、第一高・低クラッチ 2 4 を第一低速ギヤ 2 6 側に繋ぐと第一低速ギヤ 2 6 から第一クラッチ軸 2 8 に伝動され、第一高速ギヤ 3 0 側に繋ぐと第一高速ギヤ 3 0 から第一クラッチ軸 2 8 に伝動され、第二高・低クラッチ 2 5 を第二低速ギヤ 2 7 側に繋ぐと第二低速ギヤ 2 7 から第二クラッチ軸 2 9 に伝動され、第二高速ギヤ 3 1 側に繋ぐと第二高速ギヤ 3 1 から第二クラッチ軸 2 9 に伝動される。

【 0 0 2 8 】

第一高・低クラッチ 2 4 と第二高・低クラッチ 2 5 は同一の油圧多板クラッチで、それぞれ入力軸 2 1 の回転を同一減速比で高・低の二段に減速して第一クラッチ軸 2 8 と第二クラッチ軸 2 9 に伝動することになる。

【 0 0 2 9 】

また、図 3 に示す如く、第一クラッチ軸 2 8 と第二クラッチ軸 2 9 をミッションケース 8 に支持する前仕切壁 1 8 1 に形成した肉盛部 1 8 1 a にケースの左右開口部側からドリルで加工した給油孔 8 b を設けて、この給油孔 8 b から第一高・低クラッチ 2 4 と第二高・低クラッチ 2 5 の軸に給油している。

【 0 0 3 0 】

図 2 に戻って、第一クラッチ軸 2 8 に固着の第一ギヤ 1 1 3 が低速伝動軸 3 4 に固着の第二ギヤ 3 5 と噛み合って減速して伝動され、第二クラッチ軸 2 9 に固着の第三ギヤ 1 4 9 が高速伝動軸 3 2 に固着の第四ギヤ 3 3 と噛み合って増速して伝動される。

【 0 0 3 1 】

ここまでの変速伝動で、低速伝動軸 3 4 が低速で二段に、高速伝動軸 3 2 が高速で二段にそれぞれ変速されることで、計四段に変速されることになる。

【 0 0 3 2 】

低速伝動軸 3 4 と高速伝動軸 3 2 の回転がそれぞれ第一シンクロチェンジ 4 2 と第二シンクロチェンジ 3 6 に伝動され、第一シンクロチェンジ 4 2 の第一シンクロ小ギヤ 4 3 と第二シンクロチェンジ 3 6 の第二シンクロ小ギヤ 3 7 が第一伝動軸 3 9 の第五ギヤ 4 0 と噛み合い、第一シンクロチェンジ 4 2 の第一シンクロ大ギヤ 4 4 と第二シンクロチェンジ 3 6 の第二シンクロ大ギヤ 3 8 が第一伝動軸 3 9 の第六ギヤ 4 1 と噛み合って伝動する。

【 0 0 3 3 】

第一シンクロチェンジ 4 2 の第一シンクロ小ギヤ 4 3 と第一シンクロギヤ大 4 4 及び第二シンクロチェンジ 3 6 の第二シンクロ小ギヤ 3 7 と第二シンクロ大ギヤ 3 8 は、全く同一のギヤで、低速伝動軸 3 4 が低速回転し高速伝動軸 3 2 が高速回転しているので、第一シンクロチェンジ 4 2 を切換えると低速でさらに二段に変速され、第二シンクロチェンジ 3 6 を切換えると高速でさらに二段に変速される。すなわち、第一入力軸 2 1 の回転が第一伝動軸 3 9 で低速四段と高速四段に変速されることになる。

【 0 0 3 4 】

ここまでの主変速部 1 5 0 で、操縦者が操作する主変速レバー 1 4 の変速位置を読み取って、走行系 E C U 1 2 0 で自動的に第一・第二高・低油圧多板クラッチ 2 4 , 2 5 と第一・第二シンクロチェンジ 3 6 , 4 2 を制御して低速四段と高速四段まで変速される。

【 0 0 3 5 】

さらに、第一伝動軸 3 9 は第二伝動軸 4 5 に軸連結で連結されている。この第二伝動軸 4 5 には、第七ギヤ 4 6 と第八ギヤ 4 7 が固着され、油圧多板の正逆クラッチ 4 8 の正転クラッチギヤ 4 9 と逆転軸 5 2 の逆転ギヤ 5 1 に噛み合わされ、逆転ギヤ 5 1 が正逆クラッチ 4 8 の逆転クラッチギヤ 5 0 と噛み合っている。

【 0 0 3 6 】

従って、正逆クラッチ 4 8 を正転クラッチギヤ 4 9 に繋ぐと、正転状態で正逆クラッチ 4 8 に連結の副変速軸 5 3 に伝動され、正逆クラッチ 4 8 を逆転クラッチギヤ 5 0 に繋ぐ

10

20

30

40

50

と、逆転状態で副変速軸 5 3 に伝動される。正転と逆転では減速比が異なり、逆転の方が低速になる。

【 0 0 3 7 】

次に、副変速部 1 5 4 を説明する。

【 0 0 3 8 】

副変速軸 5 3 には第九ギヤ 5 4 と第十ギヤ 5 5 が固着され、それぞれ第三シンクロチェンジ 5 8 の第三シンクロ大ギヤ 5 6 と第三シンクロ小ギヤ 5 9 に噛み合っている。従って、第三シンクロチェンジ 5 8 を第三シンクロ大ギヤ 5 6 側に繋ぐと第九ギヤ 5 4 から第三シンクロ大ギヤ 5 6 に伝動した回転で第 5 伝動軸 6 0 が増速して高速で駆動され、第三シンクロチェンジ 5 8 を第三シンクロ小ギヤ 5 9 側に繋ぐと第十ギヤ 5 5 から第三シンクロ小ギヤ 5 9 に伝動した回転で第五伝動軸 6 0 が減速して中速で駆動される。

10

【 0 0 3 9 】

さらに、第三シンクロチェンジ 5 8 の第三シンクロ小ギヤ 5 9 側には第十一ギヤ 5 7 を固着して、第四シンクロチェンジ 7 1 の第四シンクロ小ギヤ 6 9 と噛み合っている。そして、第四シンクロ小ギヤ 6 9 側には第十五ギヤ 7 0 を固着し、この第十五ギヤ 7 0 が第二筒軸 1 1 4 の第十七ギヤ 7 5 と噛み合って第二筒軸 1 1 4 に固着の第十八ギヤ 7 6 から第四シンクロ大ギヤ 7 2 に伝動している。第四シンクロチェンジ 7 1 を装着した第一筒軸 7 3 には、第十六ギヤ 7 4 を固着している。

【 0 0 4 0 】

従って、第三シンクロチェンジ 5 8 を中立にすると、第十ギヤ 5 5 の回転が第三シンクロ小ギヤ 5 9 に伝動され、第三シンクロ小ギヤ 5 9 側に固着の第十一ギヤ 5 7 から第四シンクロ小ギヤ 6 9 に伝動される。

20

【 0 0 4 1 】

この状態で、第四シンクロチェンジ 7 1 を第四シンクロ小ギヤ 6 9 側に繋ぐと、第四シンクロ小ギヤ 6 9 の回転が第十六ギヤ 7 4 の回転となって低速となり、第四シンクロチェンジ 7 1 を第四シンクロ大ギヤ 7 2 側に繋ぐと第四シンクロ小ギヤ 6 9 の回転が第十五ギヤ 7 0 から第十七ギヤ 7 5 と第十八ギヤ 7 6 と第四シンクロ大ギヤ 7 2 に伝動されて第十六ギヤ 7 4 が極低速となる。

【 0 0 4 2 】

なお、第三シンクロチェンジ 5 8 を第三シンクロ大ギヤ 5 6 側或いは第三シンクロ小ギヤ 5 9 側に繋ぐ場合には、第四シンクロチェンジ 7 1 を中立にしておく。

30

【 0 0 4 3 】

従って、主変速部 1 5 0 変速された副変速軸 5 3 の低速四段と高速四段が、副変速部 1 5 4 で四段に変速されることで、低速十六段と高速十六段に変速されることになる。

【 0 0 4 4 】

さらに、第十六ギヤ 7 4 は前記第 5 伝動軸 6 0 に固着の第十二ギヤ 6 1 と噛み合って第 5 伝動軸 6 0 を駆動する。この第 5 伝動軸 6 0 の軸端に固着の第一ベベルギヤ 6 2 がリアベベルケース 6 4 の第二ベベルギヤ 6 3 と噛み合っていて、リアベベルケース 6 4 のベベル出力軸 6 5 から第十三ギヤ 6 6 と第十四ギヤ 6 7 を介して後輪出力軸 6 8 を回転して後輪 3 を駆動する。

40

【 0 0 4 5 】

また、第 5 伝動軸 6 0 には第二十一ギヤ 1 1 7 が固着され、副変速軸 5 3 に軸支された第三筒軸 1 1 9 に固着の第二十二ギヤ 1 1 8 と第二十二ギヤ 1 4 8 を介して第一前輪駆動軸 7 8 の第十九ギヤ 7 7 に伝動して、前記第十六ギヤ 7 4 の低速十六段と高速十六段の回転が第一前輪駆動軸 7 8 に伝動されている。

【 0 0 4 6 】

この第一前輪駆動軸 7 8 から前輪増速クラッチ 7 9 を介して第二前輪駆動軸 8 4 に伝動し、第三前輪駆動軸 8 5 と第四前輪駆動軸 8 6 と前輪駆動ベベル軸 8 7 に引き継いで伝動し、前輪駆動ベベル軸 8 7 の軸端に固着の第一前ベベルギヤ 8 8 が前ベベルケース 8 9 の第二前ベベルギヤ 1 1 5 と噛み合っていて、前ベベルケース 8 9 の前ベベル出力軸 9 0 が

50

ら第一前ベベルギヤ組 9 1 と前縦軸 1 1 6 と第二前ベベルギヤ組 9 2 を介して前輪出力軸 9 3 を回転して前輪 2 を駆動する。

【 0 0 4 7 】

前輪増速クラッチ 7 9 を切った状態で後輪 3 の二輪を駆動する 2 W D になり、前輪増速クラッチ 7 9 を第一増速クラッチギヤ 8 2 側に繋いだり第二増速クラッチギヤ 8 0 に繋いだりするとそれぞれ第一増速ギヤ 8 3 と第二増速ギヤ 8 1 に噛み合って増速率を変更して前輪 2 も駆動する 4 W D となる。

【 0 0 4 8 】

ここまでの副変速部 1 5 4 が副変速レバー 1 5 の変速位置を読み取って、走行系 E C U 1 2 0 で自動的に第三シンクロチェンジ 5 8 と第四シンクロチェンジ 7 1 を制御して変速 10

【 0 0 4 9 】

また、第四シンクロチェンジ 7 1 を装着した第一筒軸 7 3 は、第三シンクロチェンジ 5 8 を装着した第 5 伝動軸 6 0 の下側に配置され、ミッションケース 8 の長さを短くしている。

【 0 0 5 0 】

次に、P T O 出力軸 1 1 1 の伝動経路を説明する。

【 0 0 5 1 】

前記第二入力ギヤ 2 3 に P T O メインクラッチ 9 7 のメインクラッチギヤ 9 6 を噛み合わせて、P T O メインクラッチ 9 7 で動力の断続を行うようにしている。 20

【 0 0 5 2 】

P T O メインクラッチ 9 7 を装着した第一 P T O 軸 9 5 には、次の如く、P T O 変速部 1 5 7 が設けられている。

【 0 0 5 3 】

第一 P T O ギヤ 9 8 と第二 P T O ギヤ 9 9 と第五シンクロチェンジ 1 5 1 の第五シンクロ小ギヤ 1 0 0 と第五シンクロ大ギヤ 1 0 1 を装着し、第二 P T O 軸 1 0 4 に第二十ギヤ 1 0 2 と第二十三ギヤ 1 5 2 と第二十一ギヤ 1 0 3 と第二十四ギヤ 1 5 3 を固着し、カウンタ軸 1 0 6 に P T O 逆転ギヤ 1 0 5 を軸支している。

【 0 0 5 4 】

第一 P T O ギヤ 9 8 をスライドして第二十ギヤ 1 0 2 に噛み合わせると第三 P T O 軸 1 0 7 が二速になり、第一 P T O ギヤ 9 8 をスライドして第二 P T O ギヤ 9 9 に係合すると第一 P T O 軸 9 5 の回転が第二 P T O ギヤ 9 9 と第二十三ギヤ 1 5 2 を介して第三 P T O 軸 1 0 7 に伝わって四速となり、第五シンクロチェンジ 1 5 1 を第五シンクロ小ギヤ 1 0 0 に繋ぐと第五シンクロ小ギヤ 1 0 0 から第二十一ギヤ 1 0 3 に伝動して一速となり、第五シンクロチェンジ 1 5 1 を第五シンクロ大ギヤ 1 0 1 に繋ぐと第五シンクロ大ギヤ 1 0 1 から第二十四ギヤ 1 5 3 に伝動して三速となり、P T O 逆転ギヤ 1 0 5 を第一 P T O ギヤ 9 8 と第二十ギヤ 1 0 2 に噛み合わせると第一 P T O 軸 9 5 の回転が第一 P T O ギヤ 9 8 から P T O 逆転ギヤ 1 0 5 を経て第二十ギヤ 1 0 2 に伝動されて第三 P T O 軸 1 0 7 に伝わって逆回転となる。 30

【 0 0 5 5 】

第三 P T O 軸 1 0 7 の回転は、第四 P T O 軸 1 5 6 を介して第五 P T O 軸 1 0 8 に伝動し、第一 P T O 出力ギヤ 1 0 9 と第二 P T O 出力ギヤ 1 1 0 でさらに減速して P T O 出力軸 1 1 1 を駆動する。 40

【 0 0 5 6 】

図 4 は、トラクター各部の作動を制御する自動制御の制御ブロック図で、エンジン E の出力を制御するエンジン E C U 1 9 0 とロータリ作業機 1 7 の昇降を制御する作業機昇降系 E C U 1 9 1 と前輪 2 と後輪 3 の回転を制御して走行速度を制御する走行系 E C U 1 2 0 とで構成し、C A N 通信で制御信号の交信を行っている。

【 0 0 5 7 】

なお、走行系 E C U 1 2 0 には、G P S 受信装置 1 6 3 からの機体所在地情報が入力し 50

、地図データ 164 から地図情報が入力し、作業機昇降系 ECU 191 へ制御信号が出力される。

【0058】

エンジン ECU 190 への制御データの inputs は、エンジンモード選択スイッチ 192 からの選択モードと、エンジン回転センサ 121 からのエンジン出力軸 20 の回転数と、エンジンオイル圧力センサ 193 からのオイル圧力と、エンジン水温センサ 194 からのラジエータ水温と、レール圧センサ 198 からのコモンレールの燃料圧が入力と、アクセルセンサ 195 のアクセルペダル 18 の踏み込み信号度等で、エンジン ECU 190 からの制御出力は、燃料高圧ポンプ 196 へのレール圧と、高圧インジェクタ 197 への噴射信号である。

10

【0059】

作業機昇降系 ECU 191 への制御データの inputs は、作業機 17 の昇降を行うポジションコントロールレバー 199 の操作位置信号と、リフトアームセンサ 200 からのリフト位置信号と、上げ位置規制ダイヤル 201 と下げ速度調整ダイヤル 202 の調整信号等で、作業機昇降系 ECU 191 からの制御出力は、油圧シリンダー 203 のメイン上昇 solenoid 204 とメイン下降 solenoid 205 への上昇或いは下降信号、作業機 17 の接地を検出する接地センサ 161 からの検出信号とである。

【0060】

走行系 ECU 120 への制御データの inputs は、変速 1 クラッチ圧力センサ 122 と変速 2 クラッチ圧力センサ 123 と変速 3 クラッチ圧力センサ 124 と変速 4 クラッチ圧力センサ 125 と Hi クラッチ圧力センサ 126 と Lo クラッチ圧力センサ 127 と前進クラッチ圧力センサ 128 と後進クラッチ圧力センサ 129 の各入・切信号と前後進レバー 10 の前後進レバー操作位置センサ 130 の操作位置と、副変速レバー 15 の副変速レバー操作位置センサ 131 の操作位置と、ミッションオイル油温センサ 133 のトランスミッションケース 8 内オイル温度と、クラッチペダル操作位置センサ 134 のクラッチペダル位置と、エンジンパワー選択スイッチ 135 の選択信号と、ステアリング切れ角センサ 136 の操舵角と、後車軸回転センサ 137 の後輪出力軸 68 の回転数と、前車軸回転センサ 138 の前輪出力軸 93 の回転数と、ブレーキ操作スイッチ 139 のブレーキ信号と、走行モード設定スイッチ 140 の走行モードと、アクセル変速設定スイッチ 215 の設定信号と、主変速増減速操作スイッチ 216 の設定信号と、アクセルペダル 18 の踏み込み位置を検出するアクセルセンサ 144 の踏み込み信号と、アクセル微調整レバー 147 の調整信号である。

20

30

【0061】

走行系 ECU 120 からの制御出力は、前後進切換 solenoid 141 とリニア昇圧 solenoid 142 とクラッチ solenoid 143 と変速 1-3 切換 solenoid 207 や変速 1-3 昇圧 solenoid 208 や変速 2-4 切換 solenoid 209 や変速 2-4 昇圧 solenoid 210 と Hi クラッチ切換 solenoid 211 や Lo クラッチ切換 solenoid 212 や 4WD solenoid 213 や前輪増速 solenoid 214 等である。

【0062】

そして、走行速度や変速位置やエンジン水温その他のデータがステアリングハンドル 7 の前に設けるメータパネル 16 と操作パネル 206 に表示され、さらに、操作パネル 206 には警告表示 165 が設けられる。

40

【0063】

次に、トラクター 1 の走行駆動開始時の制御を図 5 で説明する。

【0064】

エンジン 5 を起動すると、まず、機体の所在地を所在地認識手段 160 で確認し、圃場に在れば、主変速レバー 14 やアクセルペダル 18 の操作で走行を開始し、降下したロータリ作業機 17 を駆動して耕耘作業を行う。

【0065】

所在地認識手段 160 で所在地が圃場でなければ、降下検出手段 161 でロータリ作業

50

機 17 が所定高さ以下に降下していないかを判定し、所定高さ以下でなければ、走行を開始するが、所定高さ以下であれば、警報を鳴らすと共に操作パネル 206 の警告表示 165 に「作業機を上昇して下さい」と表示して機体の停止状態を持続する。その後に、ロータリ作業機 17 を上昇すると、警報を止めると共に警告表示 165 の「作業機を上昇して下さい」との表示を消して、走行を開始する。

【0066】

所在地認識手段 160 は、GPS 受信装置 163 で認識した機体位置が地図データ 164 の圃場内であるかを判定するが、所在地の地面をカメラで撮影し、圃場であるかの判定をするようにしても良い。

【0067】

また、降下検出手段 161 は、接地センサでロータリ作業機 17 が地面に接触しているかを検出するだけでなく、近接センサで所定高さ以下に地面に接近している状態も判定するようにすると良い。

【0068】

なお、走行速度を変速する主変速部 150 と副変速部 154 を無段変速装置に変更して、耕耘ピッチ（ロータリ作業機 17 の耕耘爪が圃場に食い込むピッチ）を設定すると PTO 変速部 157 の変速率を考慮して走行速度を自動的に変速するようにすると良い。その際に、走行速度の検出は、後輪 3 の回転速度を計測する後車軸回転センサ 137 の検出値から算出するだけでなく、GPS 受信装置 163 で単位時間当たりの移動距離を算出すると正確な走行速度が検出できる。

【0069】

また、圃場での耕耘作業中に機体の移動軌跡を GPS 受信装置 163 で追跡し、畦際の直進走行後にロータリ作業機 17 を上昇させ旋回が終了して数秒間直進すると、ロータリ作業機 17 を自動で降下するようにすると操縦操作が単純化する。

【0070】

さらに、畦際隣接地の往復耕耘を追跡した後でないとロータリ作業機 17 の自動降下が働かず、一度走行を停止すると自動降下が働かないようにしても良い。

【0071】

次に、トラクター 1 の前輪 2 と後輪 3 の駆動を切り換える走行駆動制御を説明する。

【0072】

まず、機体の走行速度を検出する走行速度センサとして後車軸回転センサ 137 で走行速度を検出し、2WD で走行中にアクセルペダル 18 を戻してエンジン 5 の回転をアイドル回転にした場合に、走行速度が低下しない場合には、走行系 ECU 120 の制御によって前輪増速クラッチ 79 を繋いで 4WD として走行する。

【0073】

なお、前記の 4WD 切換は、主変速レバー 14 を四速或いは副変速レバー 15 を中速以上にしている場合に切り換える。

【0074】

或いは、前記の 4WD 切換は、走行速度センサ 187 が 3 km/h 以上の速度で走行している場合に切り換える。

【0075】

或いは、前記の 4WD 切換は、ステアリングハンドル 7 の旋回角をステアリング切れ角センサ 136 が検出し、20° 以内の旋回角の場合に切り換える。

【0076】

なお、前記の 4WD 切換は、前記の条件、すなわち、2WD で走行中にアクセルペダル 18 を戻しても走行速度が低下しない場合で、走行速度が 3 km/h 以上で、主変速レバー 14 を四速或いは副変速レバー 15 を中速以上にしてい、ステアリングハンドル 7 の旋回角が 20° 以内の全ての条件を満たしている場合に切り換えるようにしても良い。

【0077】

また、機体の前後方向傾斜角を検出する機体傾斜センサを設けて、この機体傾斜センサ

10

20

30

40

50

が5°以上の前向き傾斜角度を検出した場合に、4WDに切り換えるようにしても良い。

【0078】

また、アクセルセンサ144で指示するエンジン5の規定回転数よりもエンジン回転センサ121が検出するエンジン回転数が高い場合に4WDに切り換えるようにしても良い。

【0079】

また、前記の4WD切換条件にロータリ作業機17が上昇位置であることを加えても良い。

【0080】

なお、GPS受信装置163と地図データ164に基づいて、機体が圃場内であればトラクター1の走行制御を2WDの路上走行モードから4WD等の作業モードに切換えるようにすると良い。その際には、自動制御を解除して手動で設定できるようにする。

10

【0081】

また、GPS受信装置163と地図データ164に基づいて、ロータリ作業機17を機体から取り外した位置と機体方向を記憶し、再度ロータリ作業機17を装着する際には、機体の走行方向をモニタに表示するようにすることも出来る。

【0082】

また、GPS受信装置163と地図データ164に基づいて計測するマルチ作業中の機体の移動距離とマルチフィルムの長さから、マルチフィルムが無くなる前に注意警報を出したり、マルチフィルムが無くなると走行を停止するようにしたりすることも出来る。

20

【0083】

上記の実施例では、対地作業車がトラクター1でロータリ作業機17の昇降制御について説明したが、対地作業車が除草機の場合には、作業地が草地になるために、機体の所在地が草地であるかの判定になる。

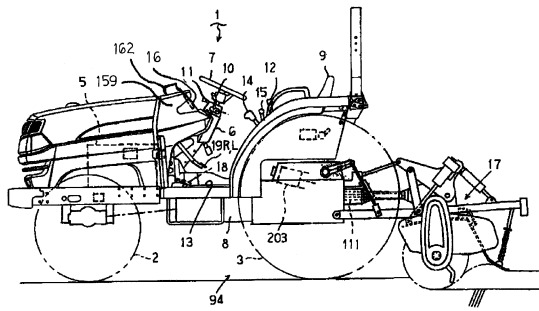
【符号の説明】

【0084】

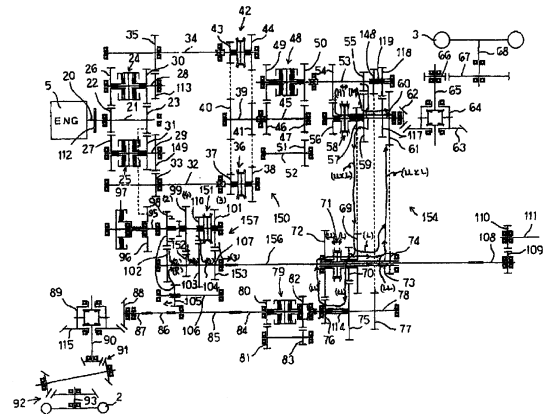
17	作業機
160	所在地認識手段
161	接地検出手段
163	GPS受信装置
164	地図データ
165	警告報知手段

30

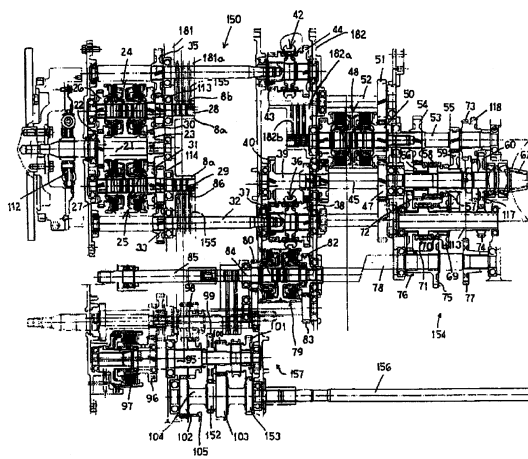
【図 1】



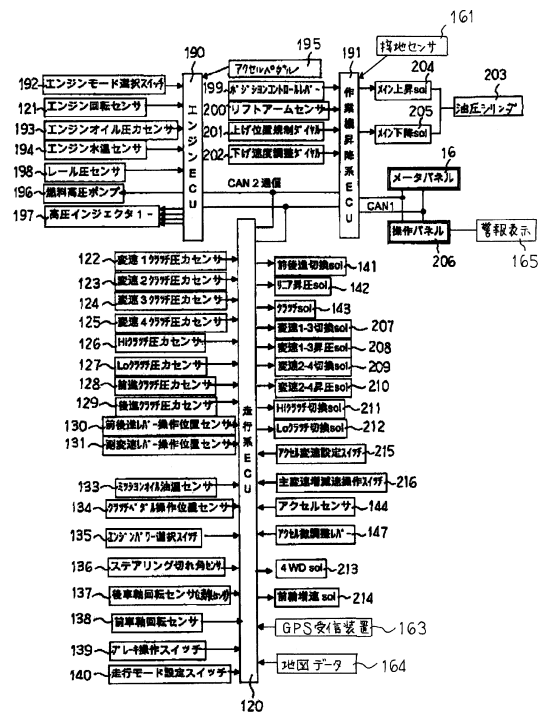
【図 2】



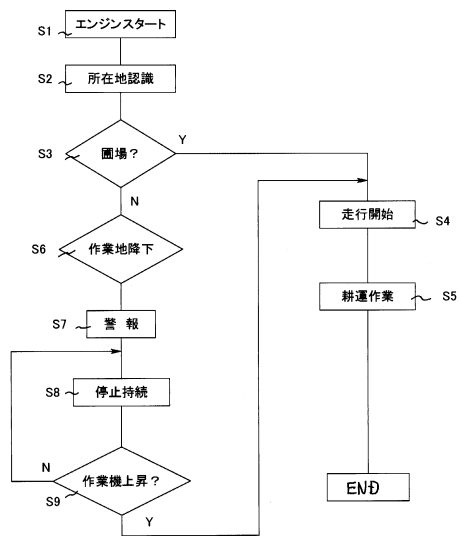
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭60-089828(JP,U)
特開2009-055795(JP,A)
特開昭57-065105(JP,A)
特開2001-095313(JP,A)
特開昭57-065104(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0037059(US,A1)
特開2011-125308(JP,A)
特開2004-24172(JP,A)
特開2003-39964(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01B63/00-63/12
G05D 1/00-1/12