

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6852257号
(P6852257)

(45) 発行日 令和3年3月31日 (2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月15日 (2021.3.15)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 61/47 (2010.01)

F 1 6 H 61/47

F 1 6 H 59/54 (2006.01)

F 1 6 H 59/54

B 6 0 T 7/04 (2006.01)

B 6 0 T 7/04

C

B 6 0 T 7/04

D

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-187142 (P2015-187142)
 (22) 出願日 平成27年9月24日 (2015.9.24)
 (65) 公開番号 特開2017-61980 (P2017-61980A)
 (43) 公開日 平成29年3月30日 (2017.3.30)
 審査請求日 平成30年8月28日 (2018.8.28)

(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
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 辻 英和
 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 西藤 直人

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】

走行伝達装置に設けられ、油圧シリンダによってトラニオン軸が回転することで機体の走行速度を変更させる油圧式無段変速装置と、

前記トラニオン軸を操作する制御部と、

左右の車輪を制動する場合にそれぞれ操作する左右のブレーキペダルを連結／連結解除するペダル連結部と、

前記左右のブレーキペダルの連結／連結解除を操作するペダル連結操作部と、

前記ペダル連結部の連結／連結解除操作を検出するペダル連結操作検出部と、

前記ペダル連結操作部による連結をロックするロック機構と、

前記左右のブレーキペダルのアームの基端部に対してそれぞれ設けられ、当該左右のブレーキペダルの操作を検出するブレーキ操作検出部と、

を備え、

前記ペダル連結操作部は、

先端にペダル部が設けられるとともに、基端部が回転可能に設けられて踏み込み可能に構成され、

前記ロック機構は、

前記ペダル連結操作部の前記基端部の上方に設けられ、上下操作可能なロックレバーとロッドを介して連結されたロックプレートを備え、

前記ロックレバーが上げられたときに前記ロックプレートが回転して前記ペダル連結操

10

20

作部の踏み込み操作が可能となり、

前記制御部は、

前記ペダル連結操作検出部によって前記ペダル連結部の前記連結解除操作が検出されていると、前記トラニオン軸を操作して前記機体の走行速度を制限するとともに、前記ブレーキ操作検出部によって前記左右両方のブレーキペダルの操作が検出され、かつ、前記ペダル連結操作検出部によって前記ペダル連結部の前記連結解除操作が検出されていない場合、前記トラニオン軸を中立位置へ操作する中立制御を実行する一方、前記ブレーキ操作検出部によって前記左右いずれかのブレーキペダルの操作が検出され、かつ、前記ペダル連結操作検出部によって前記ペダル連結部の前記連結解除操作が検出されている場合に前記中立制御の実行を無視すること

10

を特徴とする作業車両。

【請求項 2】

前記機体の走行速度を検出する車速検出部

をさらに備え、

前記制御部は、

前記車速検出部によって所定速度以上が検出されると、前記トラニオン軸を操作して前記機体を減速させること

を特徴とする請求項 1 に記載の作業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、農用トラクタなどの作業車両は、エンジンの動力を駆動輪へ伝達する走行伝達装置に油圧式無段変速装置を有し、油圧式無段変速装置のトラニオン軸を油圧シリンダで操作することによって走行速度を変更する。

【0003】

このような作業車両において、直進走行から旋回走行への移行を検出して減速することで、機体の急旋回を抑制する技術が知られている（たとえば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 247065 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述したような従来の作業車両では、直進走行から旋回走行への移行を検出してから減速するため、たとえば、高速直進走行から旋回走行へ移行する場合には旋回する最初の段階において高速の状態であり、旋回時に減速が間に合わないおそれがある。このため、従来の作業車両においては、旋回時の安全性をさらに高める必要があった。

40

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、旋回時の安全性を高めることができる作業車両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】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項 1 に記載の作業車両は、走行伝達装置（15）に設けられ、油圧シリンダ（52）によってトラニオン軸（61）が回転することで機体（2）の走行速度を変更させる油圧式無段変速装置（8）と、前記トラニオン軸（61）を操作する制御部（3）と、左右の車輪（4，5）を制動する場合にそれ

50

ぞれ操作する左右のブレーキペダル（２１Ｌ，２１Ｒ）を連結／連結解除するペダル連結部（３０３）と、前記左右のブレーキペダル（２１Ｌ，２１Ｒ）の連結／連結解除を操作するペダル連結操作部（３１０）と、前記ペダル連結部（３０３）の連結／連結解除操作を検出するペダル連結操作検出部（１３７）と、前記ペダル連結操作部（３１０）による連結をロックするロック機構（３１８）と、前記左右のブレーキペダル（２１Ｌ，２１Ｒ）のアーム（３０１，３０１）の基端部に対してそれぞれ設けられ、当該左右のブレーキペダル（２１Ｌ，２１Ｒ）の操作を検出するブレーキ操作検出部（２５）と、を備え、前記ペダル連結操作部（３１０）は、先端にペダル部（３１１）が設けられるとともに、基端部が回動可能に設けられて踏み込み可能に構成され、前記ロック機構（３１８）は、前記ペダル連結操作部（３１０）の前記基端部の上方に設けられ、上下操作可能なロックレバー（３１４）とロッド（３１７）を介して連結されたロックプレート（３１５）を備え、前記ロックレバー（３１４）が上げられたときに前記ロックプレート（３１５）が回動して前記ペダル連結操作部（３１０）の踏み込み操作が可能となり、前記制御部（３）は、前記ペダル連結操作検出部（１３７）によって前記ペダル連結部（３０３）の前記連結解除操作が検出されていると、前記トラニオン軸（６１）を操作して前記機体（２）の走行速度を制限するとともに、前記ブレーキ操作検出部（１３７）によって前記左右いずれかのブレーキペダル（２１Ｌ，２１Ｒ）の操作が検出され、かつ、前記ペダル連結操作検出部（１３７）によって前記ペダル連結部（３０３）の前記連結解除操作が検出されていない場合、前記トラニオン軸（６１）を中立位置へ操作する中立制御を実行する一方、前記ブレーキ操作検出部（１３７）によって前記左右いずれかのブレーキペダル（２１Ｌ，２１Ｒ）の操作が検出され、かつ、前記ペダル連結操作検出部（１３７）によって前記ペダル連結部（３０３）の前記連結解除操作が検出されている場合に前記中立制御の実行を無視することを特徴とする。

【０００９】

請求項２に記載の作業車両は、請求項１に記載の作業車両において、前記機体（２）の走行速度を検出する車速検出部（３７）をさらに備え、前記制御部（３）は、前記車速検出部（３７）によって所定速度以上が検出されると、前記トラニオン軸（６１）を操作して前記機体（２）を減速させることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１０】

請求項１に記載の作業車両によれば、オペレータが左右いずれか一方のみのブレーキペダルを踏み込むいわゆる片ブレーキ操作が可能になった時点で走行速度を制限することで、旋回に移行する前に走行速度を抑えることができる。これにより、急旋回を防止することができ、旋回時の安全性を高めることができる。また、片ブレーキ操作によって機体を旋回させる場合に油圧式無段変速装置の中立制御を実行しないことで、旋回時に機体が停止するのを防止することができる。これにより、隣接耕耘などのような連続して小回りが必要な作業の効率を向上させることができる。

【００１２】

請求項２に記載の作業車両によれば、請求項１に記載の発明の効果に加えて、走行速度が所定速度以上の場合に減速させることで、たとえば、最高速度を制限するなど、走行速度を制限することができる。これにより、急旋回を防止することができ、旋回時の安全性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１Ａ】図１Ａは、作業車両の概略平面図（その１）である。

【図１Ｂ】図１Ｂは、作業車両の概略平面図（その２）である。

【図２】図２は、作業車両の概略左側面図である。

【図３】図３は、ミッションケース内の伝動線図である。

【図４】図４は、油圧式無段変速装置の説明図である。

【図５】図５は、主変速レバーの説明図である。

【図 6】図 6 は、ミッションケース内の伝動構成の一部を示す平面図である。

【図 7 A】図 7 A は、油圧式無段変速装置の前進位置を示す平面図である。

【図 7 B】図 7 B は、油圧式無段変速装置の中立位置を示す平面図である。

【図 7 C】図 7 C は、油圧式無段変速装置の後進位置を示す平面図である。

【図 8】図 8 は、作業車両の油圧回路図である。

【図 9】図 9 は、左右のブレーキペダルの概略斜視図である。

【図 10 A】図 10 A は、ブレーキペダルの動作説明図（その 1）である。

【図 10 B】図 10 B は、ブレーキペダルの動作説明図（その 2）である。

【図 11】図 11 は、ペダル連結操作部およびロック機構の動作説明図である。

【図 12】図 12 は、旋回制御モードのブロック図である。

【図 13】図 13 は、旋回制御モードにおける処理の一例を示すフローチャート（その 1）である。

【図 14】図 14 は、旋回制御モードにおける処理の一例を示すフローチャート（その 2）である。

【図 15】図 15 は、旋回制御モードにおける処理の一例を示すフローチャート（その 3）である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、添付図面を参照して本願の開示する作業車両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。

【0015】

図 1 A および図 1 B は、作業車両 1 の概略平面図である。なお、図 1 B には、作業車両 1 の下部に設けられるミッションケース 40 を示している。また、図 1 B では、後述する操縦席 12 やステアリングハンドル 13 など省略している。図 2 は、作業車両 1 の概略左側面図である。また、以下では、作業車両 1 としてトラクタを例に説明する。

【0016】

作業車両としてのトラクタ 1 は、自走しながら圃場などで作業を行う農用トラクタである。なお、以下の説明において、前後方向とは、作業車両、すなわち、トラクタ 1 の直進時における進行方向であり、進行方向前方側を前後方向の「前」、後方側を前後方向「後」と規定する。ここで、トラクタ 1 の進行方向とは、トラクタ 1 の直進時において、操縦席 12 からステアリングハンドル 13 へ向かう方向である（図 1 A および図 2 参照）。

【0017】

また、左右方向とは、前後方向に対して水平に直交する方向である。ここでは、前後方向「前」側へ向けて左右を規定する。すなわち、オペレータが操縦席 12 に着いて前方を向いた状態で、左手側が「左」、右手側が「右」である（図 1 A および図 1 B 参照）。さらに、上下方向とは、前後方向および左右方向に対して直交する方向である（図 2 参照）。したがって、前後方向、左右方向および鉛直方向は、互いに 3 次元で直交するようになる。

【0018】

図 1 A、図 1 B および図 2 に示すように、トラクタ 1 は、機体 2 前部のボンネット 6 内にエンジン 7 が搭載されている。エンジン 7 からの回転動力は、ミッションケース 40（図 1 B 参照）内の走行伝達装置 15（図 3 参照）へ伝達され、さらに、走行伝達装置 15 において減速されて車輪、すなわち、トラクタ 1 の前輪 4 や後輪 5 へ伝達される。

【0019】

機体 2 後部には操縦席 12 が設けられている。操縦席 12 の前方には前輪 4 を操舵するステアリングハンドル 13 が設けられている。また、ステアリングハンドル 13 の前方にはメータパネルや表示部が設けられている。トラクタ 1 には、機体 2 の後方にロータリ作業機などが連結される。このような作業機は、ミッションケース 40 から後方へ突出している P T O（Power Take-Off）出力軸 11（図 2 参照）によって駆動される。なお、機体 2 後部には、P T O 出力軸 11 の他、機体 2 に作業機などを連結するリフトアーム 17

10

20

30

40

50

やロワリンク 18 などが設けられている。

【0020】

操縦席 12 の左方には、主変速レバー 30、副変速レバー 31 および PTO 変速レバー 32 が設けられている。操縦席 12 の右方には、ポジションレバー 33 が設けられている。また、ステアリングハンドル 13 の左方には、前後進切替レバー 27 が設けられている。また、ステアリングハンドル 13 の右方には、アクセルレバー 16 が設けられている。さらに、ステアリングハンドル 13 の下方においては、左方にクラッチペダル 20、右方にブレーキペダル 21、中央にペダル連結操作部 310 (図 11 参照) が設けられている。ブレーキペダル 21 は、左右一対 (左側のブレーキペダル 21L および右側のブレーキペダル 21R) を備えている。なお、左右のブレーキペダル 21L, 21R やペダル連結操作部 310 の詳細については、図 9 ~ 図 11 を用いて後述する。

10

【0021】

前後進切替レバー 27 は、トラクタ 1 の走行時における進行方向を前進および後進に切り替えるための操作レバーである。前後進切替レバー 27 は、トラクタ 1 を前進させる場合には前側に倒し、トラクタ 1 を後進させる場合には後側に倒すことにより、エンジン 7 からの回転動力による機体 2 の前進および後進を切り替える。

【0022】

また、前後進切替レバー 27 は、「前進位置」と「後進位置」との間に「中立位置」を有している。「中立位置」は、トラクタ 1 が前方にも後方にも進まないようにすることができる位置である。前後進切替レバー 27 は、前後進レバー位置検知スイッチ (図示省略) によって前後進切替レバー 27 の操作位置 (前進位置、後進位置および中立位置) が検出される。なお、前後進レバー位置検知スイッチは、検出結果を制御部 3 (図 12 参照) へ出力する。

20

【0023】

また、前後進切替レバー 27 の近傍には、ブレーキ制御入切スイッチ (図示省略) が設けられている。ブレーキ制御入切スイッチは、クラッチペダル 20 の踏み込み操作なしでブレーキペダル 21 の踏み込み操作のみによってエンジンストールすることなく機体 2 を停止させる「ブレーキ停止制御モード」の実行および非実行を切り替えるスイッチである。ブレーキ制御入切スイッチは、制御部 3 に接続されており、「オン」にするとブレーキ停止制御モードを実行させ、「オフ」にするとブレーキ停止制御モードを実行させない。

30

【0024】

また、主変速レバー 30 は、トラクタ 1 の走行時における変速に関する操作を行い、1 速から 8 速まで油圧式無段変速装置 8 を変速する。副変速レバー 31 は、機体 2 の走行速度を低速、中速、高速の 3 段に副変速装置 9 (図 3 参照) を変速する。ここで、副変速装置 9 は、低速、中速、高速の状態で互いにギヤ比が異なる。すなわち、副変速装置 9 は、選択的に設定可能な複数のギヤ比を有している。副変速装置 9 のギヤ比 (の値) は、副変速装置 9 の状態が低速、中速、高速の順で (すなわち、ギヤ段が高くなるほど) 小さくなる。

【0025】

副変速レバー 31 は、複数の位置に変位可能であり、位置に応じた副変速装置 9 のギヤ比を設定する。具体的には、副変速レバー 31 は、副変速装置 9 を低速に設定する「低速位置」と、副変速装置 9 を中速に設定する「中速位置」と、副変速装置 9 を高速に設定する「高速位置」とに、変位可能である。なお、副変速レバー 31 が変速する低速および中速は、圃場内で作業を行う場合に走行する作業走行速度域であり、副変速レバー 31 が変速する高速は、圃場間を移動する際に路上走行する路上走行速度域である。また、PTO 変速レバー 32 は、トラクタ 1 の後部に装着される作業機を駆動する PTO 出力軸 11 の駆動断続を行う。

40

【0026】

また、機体 2 下部には、ミッションケース 40 (油圧式無段変速装置 8) が設けられている (図 1B および図 2 参照)。次に、図 3 を参照してミッションケース 40 内における

50

動力伝達について説明する。図 3 は、ミッションケース 40 内の伝動線図である。図 3 に示すように、ミッションケース 40 内には上述した走行伝達装置 15 が設けられている。走行伝達装置 15 は、油圧式無段変速装置 8 と、副変速装置 9 と、前輪増速切替機構 10 とを備えている。

【0027】

また、トラクタ 1 のエンジン 7 の回転動力は、ミッションケース 40 を介して増減速され、前輪 4、後輪 5 および PTO 出力軸 11 へ伝達される。また、ミッションケース 40 は、操縦席 12 の下方において機体 2 のメインフレームとしても機能し、前ケース 41 (図 6 参照) および他の 4 つのケース (図示省略) を一体的に連結した構成である。

【0028】

走行伝達装置 15 は、エンジン 7 で発生した回転動力を、油圧式無段変速装置 8 および副変速装置 9 で適宜減速 (変速) して、後輪 5 へ伝達する。後輪 5 は、伝達された動力によって駆動される。また、走行伝達装置 15 は、エンジン 7 で発生し、かつ、油圧式無段変速装置 8 および副変速装置 9 で減速した動力を、前輪増速切替機構 10 を介して前輪 4 へも伝達することができる。

【0029】

トラクタ 1 は、前輪増速切替機構 10 が動力を伝達すると、エンジン 7 から伝達されてくる回転動力によって前輪 4 と後輪 5 との四輪が駆動され、前輪増速切替機構 10 が動力の伝達を遮断すると、エンジン 7 から伝達されてくる回転動力によって後輪 5 のみの二輪が駆動される。すなわち、トラクタ 1 (走行伝達装置 15) は、エンジン 7 の回転動力を左右の前輪 4 および左右の後輪 5 へ伝達する四輪駆動状態と、エンジン 7 の動力を左右の前輪 4 および左右の後輪 5 のうち的一方 (たとえば、左右の後輪 5) へ伝達する二輪駆動状態とに切り替える。

【0030】

また、走行伝達装置 15 では、エンジン 7 の出力軸の回転動力 (駆動力) が、クラッチペダル 20 (図 1A 参照) によって断続されるメインクラッチ 42 を介してミッションケース 40 (図 1B 参照) の入力軸 43 へ伝達される。入力軸 43 の回転は、増速ギア 44、45 で増速されて油圧式無段変速装置 8 の入力軸 46 へ伝達される。すなわち、油圧式無段変速装置 8 にはエンジン 7 の回転動力が入力される。

【0031】

油圧式無段変速装置 8 は、HST (Hydro Static Transmission) と呼ばれる静油圧式の無段変速機として構成されており、エンジン 7 からの駆動力を後輪 5 へ伝達する。油圧式無段変速装置 8 は、可変容量型の油圧ポンプ 47 と固定容量型の油圧モータ 49 とで構成され、油圧ポンプ 47 の可動斜板 48 の傾きを変えることで、油圧モータ 49 の回転を変更する。

【0032】

ここで、図 4 を参照して油圧式無段変速装置 8 について説明する。図 4 は、油圧式無段変速装置 8 の一例を示す概略断面図である。図 4 に示すように、油圧ポンプ 47 において可動斜板 48 の傾きは、主変速レバー 30 および前後進切替レバー 27 (いずれも、図 1A 参照) の動きを検出して作動する油圧シリンダ 52 (図 6 参照) によって変更される。そして、可動斜板 48 の傾きが変更されることで、油圧ポンプ 47 の容量が変わり、油圧モータ 49 の回転数が変化する。

【0033】

このとき、可動斜板 48 が油圧式無段変速装置 8 の入力軸 46 と共に回転することで、各ピストン 470 が可動斜板 48 の表面を滑ることで動き、作動油がメタル 8a 内に形成された油路を流れて油圧モータ 49 へ供給される。また、油圧モータ 49 は、油圧ポンプ 47 とは逆の要領で、供給された作動油によって動かされた各ピストン 490 が斜板 49a 上を滑ることでモータ出力軸 50 を回転させる。

【0034】

これにより、油圧モータ 49 のモータ出力軸 50 の回転が変速される。なお、油圧ポン

10

20

30

40

50

プ 4 7 に直接接続されたポンプ出力軸 5 1 の回転は、入力軸 4 6 の回転数と同じである。また、油圧ポンプ 4 7 において可動斜板 4 8 の傾斜角度が、油圧式無段変速装置 8 の入力軸 4 6 に対して垂直になると、油圧ポンプ 4 7 の容量が「0」となり、油圧モータ 4 9 が回転しなくなる。このように、油圧モータ 4 9 が回転しない状態を「中立状態」といい、また、制御部 3 によって「中立状態」とする制御を「中立制御」という。

【0035】

図 3 に示すように、ポンプ出力軸 5 1 の回転は、P T O 正逆クラッチ 5 3 を介して、P T O 第 1 中間軸 5 4 から P T O 第 2 中間軸 5 5 へ伝達され、さらに、P T O 変速クラッチ 5 6 を介して最終的に P T O 出力軸 1 1 でミッションケース 4 0 の外部へ取り出されて、ロータリ作業機などの作業機を駆動する。

10

【0036】

また、上述した油圧モータ 4 9 のモータ出力軸 5 0 は、副変速装置 9 を介して前輪 4 および後輪 5 を駆動し、さらに、副変速装置 9 に加えて、前輪増速切替機構 1 0 を介して前輪 4 を駆動する。

【0037】

また、ミッションケース 4 0 内の走行伝達装置 1 5 の油圧式無段変速装置 8 は、主変速レバー 3 0 (図 1 A 参照)によって変速される。ここで、図 5 を参照して主変速レバー 3 0 を例に操作レバーの概略構成について説明する。図 5 は、主変速レバー 3 0 の説明図である。なお、図 5 は、主変速レバー 3 0 を左方から見たものである。

20

【0038】

図 5 に示すように、主変速レバー 3 0 は、ミッションケース 4 0 を構成する中間ケースの側面に立設したピン 6 0 を中心に 8 箇所係止されて、オペレータが変速段を 8 段階に感じるように回転自在に支持されている。また、主変速レバー 3 0 では、回動位置が主変速レバー位置センサ 3 5 で検出され、検出結果が後述する制御部 3 (図 1 2 参照)へ出力される。

【0039】

また、図 6 は、ミッションケース 4 0 内の伝動構成の一部を示す平面図である。図 7 A は、油圧式無段変速装置 8 の前進位置を示す平面図である。図 7 B は、油圧式無段変速装置 8 の中立位置を示す平面図である。図 7 C は、油圧式無段変速装置 8 の後進位置を示す平面図である。また、図 8 は、作業車両 (トラクタ) 1 の油圧回路図である。

30

【0040】

図 6 に示すように、油圧式無段変速装置 8 は、ミッションケース 4 0 を構成する前ケース 4 1 の中に配設されている。前ケース 4 1 内には、上述した可動斜板 4 8 に連結されたトラニオン軸 6 1 およびトラニオンアーム 6 2 を上述した「中立位置」に保持する中立保持機構 6 3 が設けられている。トラニオン軸 6 1 およびトラニオンアーム 6 2 と、可動斜板 4 8 とは、互いに連動し、トラニオン軸 6 1 およびトラニオンアーム 6 2 の回動角度 (位置)と、可動斜板 4 8 の傾斜角度とは、互に対応して変化する。

【0041】

図 7 A、図 7 B および図 7 C に示すように、トラニオンアーム 6 2 は、「前進位置」と、上述した「中立位置」と、「後進位置」とに変位可能である。油圧式無段変速装置 8 は、トラニオンアーム 6 2 が「前進位置」に位置した場合、エンジン 7 の動力を機体 2 を前進させる力として出力し、トラニオンアーム 6 2 が後進位置に位置した場合、エンジン 7 の動力を機体 2 を後進させる力として出力し、トラニオンアーム 6 2 が「中立位置」に位置した場合、エンジン 7 の動力を機体 2 を前進または後進させる力として出力しない。

40

【0042】

また、トラニオンアーム 6 2 は、油圧シリンダ 5 2 によって駆動される。なお、油圧シリンダ 5 2 は、トラニオンアーム 6 2 を駆動するアクチュエータの一例である。油圧シリンダ 5 2 の作動速度に応じてトラニオンアーム 6 2 の移動速度が変化する。すなわち、油圧シリンダ 5 2 の作動速度を速くするほど、トラニオンアーム 6 2 の移動速度が速くなる。

50

【 0 0 4 3 】

図 8 に示すように、油圧シリンダ 5 2 には、サブポンプ 1 4 3 からトラニオン弁 1 4 2 を介して作動油が供給される。このような構成では、トラニオン弁 1 4 2 の作動を制御することで、油圧シリンダ 5 2 の作動を制御することができる。また、トラニオン弁 1 4 2 は、パルス信号に基づいて作動しており、パルス信号のデューティ比を制御部 3 が制御することで、油圧シリンダ 5 2 の作動速度、すなわち、トラニオンアーム 6 2 の作動速度を変更することができる。

【 0 0 4 4 】

油圧シリンダ 5 2 の作動速度は、一例として、基準速度と、基準速度よりも速い高速度と、基準速度よりも遅い低速度とに選択的に設定可能である。なお、油圧シリンダ 5 2 の速度の設定は、上述したような 3 段階の速度に限られるものではない。なお、油圧シリンダ 5 2 の基準速度は、標準速度ということもできる。油圧シリンダ 5 2 の基準速度は、一例として、路上走行時の状態、すなわち、副変速装置 9 が高速度かつ走行伝達装置 1 5 が二輪駆動状態の場合に、衝撃の発生が少ない、または、衝撃の発生が無いように、比較的スムーズに機体 2 の停止や発進可能な速度であればよい。

【 0 0 4 5 】

油圧シリンダ 5 2 の基準速度に対応する、トラニオン弁 1 4 2 のパルス信号のデューティ比は、試験を通して最適（良好）なものを採用することができる。また、油圧シリンダ 5 2 によって駆動されるトラニオンアーム 6 2 の作動速度は、油圧シリンダ 5 2 の各作動速度（基準速度、高速度、低速度）に対応したものとなる。詳細には、油圧シリンダ 5 2 が基準速度の場合は、トラニオンアーム 6 2 の作動速度は、トラニオンアーム 6 2 の基準速度となり、油圧シリンダ 5 2 が高速度の場合、トラニオンアーム 6 2 の作動速度は、トラニオンアーム 6 2 の基準速度よりも速い高速度となり、油圧シリンダ 5 2 が低速度の場合、トラニオンアーム 6 2 の作動速度は、トラニオンアーム 6 2 の基準速度よりも遅い低速度となる。

【 0 0 4 6 】

中立保持機構 6 3 は、油圧式無段変速装置 8 の上面において、油圧ポンプ 4 7 および油圧モータ 4 9 を内装しているケース 6 4 の内部から突出したトラニオン軸 6 1 にカムプレート 6 5（図 6 参照）を固定し、カムプレート 6 5 の周縁カム部にリターンバネ 6 6 a によって付勢された筒体 6 6（図 7 A ~ 図 7 C 参照）によってローラ 6 7 を図 7 A ~ 図 7 C において図中右下へ向けて押し付けている。中立保持機構 6 3 は、カムプレート 6 5 の周縁カム部の凹部 6 5 a にローラ 6 7 を落ち込ませるように付勢して、トラニオン軸 6 1 およびトラニオンアーム 6 2 が「中立位置」（図 7 B 参照）に戻るようになっている。なお、トラニオンアーム 6 2 が「中立位置」にあるときは、油圧シリンダ 5 2 がフリーであり、ローラ 6 7 が中立保持機構 6 3（カムプレート 6 5）を押圧することで、トラニオンアーム、すなわち、トラニオン軸 6 1 を「中立位置」に保持している。

【 0 0 4 7 】

図 7 A、図 7 B および図 7 C に示すように、カムプレート 6 5 には、トラニオンアーム 6 2 の一端部が回転自在に連結し、トラニオンアーム 6 2 の他端部がリンク 6 8 を介して油圧シリンダ 5 2 のロッド 6 9 に連結されている。したがって、油圧シリンダ 5 2 のロッド 6 9 を伸縮させると、リンク 6 8、トラニオンアーム 6 2、カムプレート 6 5 を介してトラニオン軸 6 1 が回転して油圧式無段変速装置 8 の変速を行うことができる。なお、図 6 に示すように、油圧シリンダ 5 2 は、前ケース 4 1 の側面に取り付けられたブラケット 7 0 に支持されている。

【 0 0 4 8 】

また、油圧式無段変速装置 8 は、トラニオン軸 6 1、すなわち、トラニオンアーム 6 2 の回転角を検出するトラニオンアーム角度センサ 7 1 を備えている。

【 0 0 4 9 】

図 8 に示すように、油圧シリンダ 5 2 に作動油を供給する油圧系統では、トラクタ 1 は、作業機の制御と走行の制御に使うメインポンプ 1 4 0 と、油圧式無段変速装置 8 とパワ

10

20

30

40

50

ーステアリング１４４の作動油を送るサブポンプ１４３を有している。トラニオン軸６１を回転する油圧シリンダ５２の作動油は、サブポンプ１４３からそのトラニオン弁１４２へ供給されているので、作動圧が安定している。また、サブポンプ１４３からの作動油は、パワーステアリング１４４へ供給された後に、リリース弁１４５とオイルクーラ１４６を流れて、油圧式無段変速装置８へ供給される。

【００５０】

また、メインポンプ１４０からの作動油は、メインリリース弁１５１で油圧を調整して走行バルブ１４７を流れてメインクラッチ４２を制御するとともに、ブレーキバルブ１４８を介して左右のブレーキシリンダ１５０Ｌ，１５０Ｒを制御し、さらに、分流した作動油が作業機関係の制御へ供給される。

10

【００５１】

作業機関係に供給された作動油は、分流バルブ１５２で水平シリンダ１５４とメイン昇降シリンダ１５７へ供給される。水平シリンダ１５４は、水平バルブ１５３で制御され、メイン昇降シリンダ１５７は電子油圧バルブ１５５とスローリターン用チェックバルブ１５６で制御され、作動油がセーフティリリースバルブ１５８を流れてミッションケース４０内へ戻される。

【００５２】

次に、図９、図１０Ａおよび図１０Ｂを参照して左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒについて説明する。図９は、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒの概略斜視図である。図１０Ａおよび図１０Ｂは、ブレーキペダル２１（２１Ｌ，２１Ｒ）の動作説明図である。上述したように、ブレーキペダル２１は、左右の車輪（後輪５）を制動する場合にそれぞれ操作する左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒを備えている。

20

【００５３】

図９に示すように、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒは、左右方向に延伸する基軸３００に回転可能に軸支され、下方へ延伸するそれぞれのアーム３０１，３０１の先端部に設けられている。なお、アーム３０１，３０１は、個々にバネなどの付勢部材３０２，３０２によって基軸３００に対してオペレータが踏み込む向きと反対側へ付勢されている。また、アーム３０１，３０１の中途位置には、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒを連結するペダル連結部３０３が設けられている。

【００５４】

30

ペダル連結部３０３は、連結片３０４と、受け部３０５とを備えている。連結片３０４は、左右のうち一方のブレーキペダル（たとえば、左側のブレーキペダル２１Ｌ）が設けられたアーム３０１に、アーム３０１の延伸向きとは略直交する向きへ回転自在に取り付けられている。また、受け部３０５は、左右のうち他方のブレーキペダル（たとえば、右側のブレーキペダル２１Ｒ）が設けられたアーム３０１に設けられている。

【００５５】

ペダル連結部３０３は、連結片３０４が回転軸を中心に回転して、連結片３０４の先端部が鉤状の受け部３０５に嵌ることで、アーム３０１，３０１を連結する。このように、ペダル連結部３０３によってアーム３０１，３０１が連結されることで、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒは略一体となり、オペレータが踏み込んだ場合には共に動作するようになる。

40

【００５６】

なお、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒを連結して左右同時に踏み込む操作は、路上などで機体２を通常走行させる場合などに用いられる。これに対して、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒの連結を解除してそれぞれを個別に踏み込む操作は、圃場などで機体２（図１Ａ、図１Ｂおよび図２参照）を急旋回させる場合などに用いられる。また、以下では、左右のブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒが連結された状態で、オペレータが左右同時にブレーキペダル２１Ｌ，２１Ｒを踏み込む通常の操作を「ブレーキ操作」といい、左右いずれかのみ踏み込む操作を「片ブレーキ操作」という場合がある。

【００５７】

50

また、ペダル連結部 303 の連結片 304 は、ワイヤ 306 に接続されており、オペレータがペダル連結操作部 310（図 11 参照）を踏み込むと、ワイヤ 306 によって引き上げられ、左右のブレーキペダル 21L, 21R の連結を解除する。なお、オペレータがペダル連結操作部 310 から足を離すと、ワイヤ 306 による連結片 304 の引き上げが解除され、連結片 304 が自重によって回転して受け部 305 に嵌り込み、左右のブレーキペダル 21L, 21R が連結される。

【0058】

図 10A および図 10B に示すように、ブレーキペダル 21 のアーム 301 基端部にはブレーキ踏込検出部（ブレーキ踏込検知スイッチ）25 が設けられている。ブレーキ踏込検知スイッチ 25 は、オペレータによってブレーキペダル 21 が踏み込まれてアーム 301 の基端部が回転すると、基端部から延出している凸部 301a が回転して、凸部 301a にアクチュエータ 25a が押圧され、アクチュエータ 25a を介して感知部 25b が押圧される（図 10B 参照）。これにより、ブレーキペダル 21 の踏み込みを検出することができる。ブレーキ踏込検知スイッチ 25 は、左右のブレーキペダル 21L, 21R（図 9 参照）のそれぞれに対応して設けられている。

【0059】

次に、図 11 を参照して左右のブレーキペダル 21L, 21R の連結 / 連結解除を操作するペダル連結操作部 310 およびペダル連結操作部 310 による連結をロックするロック機構 318 について説明する。図 11 は、ペダル連結操作部 310 およびロック機構 318 の動作説明図である。

【0060】

上述したペダル連結操作部 310 は、ステアリングハンドル 13（図 1A および図 2 参照）を支持するハンドルポストの下部に操縦席 12 側へ向けて突出して設けられている。図 11 に示すように、ペダル連結操作部 310 は、先端部にペダル部 311 が設けられている。また、ペダル連結操作部 310 は、基端部 312 が回転可能に設けられており、オペレータによる踏み込みを可能にしている。さらに、ペダル連結操作部 310 の基端部 312 には、回転中心から上方へ突出した第 1 凸部 313a と、第 1 凸部 313a とは所定角度ずれて回転中心から上方へ突出した第 2 凸部 313b とが設けられている。第 1 凸部 313a および第 2 凸部 313b は、ペダル連結操作部 310 が回転すると、これと共に回転方向へ移動する。

【0061】

また、ペダル連結操作部 310 の基端部 312 の上方にはロックプレート 315 が設けられている。ロックプレート 315 は、回転軸 316 を中心に回転可能に設けられている。さらに、ロックプレート 315 は、ロッド 317 を介してロックレバー 314 と連結されている。したがって、ロックプレート 315 は、ロックレバー 314 を上下に操作することによって回転軸 316 まわりに回転する。このようなロックプレート 315 は、ペダル連結操作部 310 の第 1 凸部 313a や、ロッド 317 およびロックレバー 314 などと共に、左右のブレーキペダル 21L, 21R の連結状態を解除するペダル連結部 310 を操作不可の状態にロックするロック機構 318 を構成している。

【0062】

ロック機構 318 は、ペダル連結操作部 310 がオペレータに踏み込まれていない場合、すなわち、ペダル連結操作部 310 が基準姿勢（略水平姿勢）にある場合は、第 1 凸部 313a が基端部 312 を中心に前方へ所定角度傾斜した状態である。この状態では、ワイヤ 306 が引っ張られておらず、ペダル連結部 303 の連結片 304 は受け部 305 に嵌り込んでいるため、左右のブレーキペダル 21L, 21R は連結されている。

【0063】

ロックレバー 314 が上げられると、ロックプレート 315 が回転してペダル連結操作部 310 の踏み込み操作が可能となる。ペダル連結操作部 310 がオペレータに踏み込まれると、ワイヤ 306 が引っ張られて、ペダル連結部 303 の連結片 304 が引き上げられる。これにより、左右のブレーキペダル 21L, 21R の連結が解除される。

【 0 0 6 4 】

また、図 1 1 に示すように、ペダル連結操作部 3 1 0 付近には、ペダル連結操作部 3 1 0 による連結操作を検出するペダル連結操作検出部（ペダル連結操作検知スイッチ）1 3 7 が設けられている。具体的には、ペダル連結操作検知スイッチ 1 3 7 は、ペダル連結操作部 3 1 0 の基端部 3 1 2 の上方に設けられており、ペダル連結操作部 3 1 0 が回転すると、これに伴い第 2 凸部 3 1 3 b が回転して、第 2 凸部 3 1 3 b にアクチュエータ 1 3 7 a が押圧され、アクチュエータ 1 3 7 a を介して感知部 1 3 7 b が押圧される。これにより、ペダル連結操作部 3 1 0 の操作によって、上述した左右のブレーキペダル 2 1 L , 2 1 R の連結 / 連結解除を検出することができる。なお、図 1 1 の例では、ペダル連結操作部 3 1 0 が基本姿勢（略水平姿勢）の場合に、ペダル連結操作検知スイッチ 1 3 7 が押圧され、ペダル連結部 3 0 3 による左右のブレーキペダル 2 1 L , 2 1 R の連結を検出する。また、ペダル連結操作部 3 1 0 が傾倒姿勢の場合に、ペダル連結部 3 0 3 による左右のブレーキペダル 2 1 L , 2 1 R の連結解除を検出する。

10

【 0 0 6 5 】

また、図 1 1 に示すように、ロックプレート 3 1 5 付近には、ロックプレート 3 1 5 の回転動作を検出するペダルロック操作検出部（ペダルロック操作検知スイッチ）1 3 8 が設けられている。具体的には、ペダルロック操作検知スイッチ 1 3 8 は、ロックプレート 3 1 5 の上方に設けられており、ロックプレート 3 1 5 が回転すると、これに伴い、ロックプレート 3 1 5 の上部に設けられた凸部 3 1 9 が所定角度回転して、凸部 3 1 9 にアクチュエータ 1 3 8 a が押圧され、アクチュエータ 1 3 8 a を介して感知部 1 3 8 b が押圧される。これにより、ロック機構 3 1 8 によって、上述したロック / ロック解除を検出することができる。なお、図 1 1 の例では、ロックレバー 3 1 4 が下げられている場合に、ペダル連結部 3 0 3 のロックを検出する。また、ロックレバー 3 1 4 が上げられている場合に、ペダルロック操作検知スイッチ 1 3 8 が押圧され、ペダル連結部 3 0 3 のロック解除を検出する。

20

【 0 0 6 6 】

次に、図 1 2 を参照して制御部 3 が実行する旋回制御モードについて説明する。図 1 2 は、旋回制御モードのブロック図である。図 1 2 に示すように、制御部 3 は、一例として、C P U（Central Processing Unit）、R O M（Read Only Memory）および R A M（Random Access Memory）を有している。制御部 3 は、R O M に記憶されたプログラムを実行することで作業車両（トラクタ）1 の各部を制御する。

30

【 0 0 6 7 】

制御部 3 は、ブレーキ踏込検知スイッチ 2 5、ペダル連結操作検知スイッチ 1 3 7、ペダルロック操作検知スイッチ 1 3 8 から操縦席 1 2（図 1 A 参照）の前方にある液晶モニタなどの表示部（図示省略）へ出力される各スイッチの検出結果に基づいて、ソレノイドバルブ 8 0 へ制御信号を出力する。また、制御部 3 は、車速検出部 3 7 からの走行速度信号、主変速レバー位置センサ 3 5 および副変速レバー位置センサ 3 6 のそれぞれの操作位置信号、G P S（Global Positioning System）受信装置 1 0 0 によって受信された位置信号（G P S 信号）などに基づいて、ソレノイドバルブ 8 0 へ制御信号を出力する。

40

【 0 0 6 8 】

また、制御部 3 は、上述した前後進レバー位置検知スイッチ（図示省略）の検出結果に基づいて、前後進切替レバー 2 7（図 1 A 参照）の操作位置が前進であると、トラニオン軸 6 1 の操作シリンダである油圧シリンダ 5 2 のロッド 6 9 を「中立位置」よりも伸張させる。このとき、トラニオンアーム 6 2 の位置は「前進位置」となる（図 7 A 参照）。

【 0 0 6 9 】

また、制御部 3 は、前後進レバー位置検知スイッチの検出結果に基づいて、前後進切替レバー 2 7 の操作位置が後進であると、油圧シリンダ 5 2 のロッド 6 9 を「中立位置」よりも縮小させる。このとき、トラニオンアーム 6 2 の位置は「後進位置」となる（図 7 C 参照）。

【 0 0 7 0 】

50

また、制御部 3 は、前後進切替レバー 27 の操作位置が「前進位置」であると、主変速レバー位置センサ 35 の検出結果に基づいて、主変速レバー 30（図 1 A 参照）の操作位置に応じて、油圧シリンダ 52 のロッド 69 を「中立位置」よりも伸張させる。また、制御部 3 は、副変速レバー位置センサ 36 の検出結果に基づいて、副変速レバー 31（図 1 A 参照）の操作位置に応じて、副変速装置 9 を変速する。

【0071】

制御部 3 は、主変速レバー位置センサ 35 および副変速レバー位置センサ 36 の出力に応じて、ソレノイドバルブ 80（前進側ソレノイド 81 および後進側ソレノイド 82）などを用いて、走行伝達装置 15（図 3 参照）の油圧シリンダ 52 を「前進位置」、「中立位置」および「後進位置」へ切り替える。

10

【0072】

さらに、制御部 3 は、ポジションレバー位置センサ（図示省略）の検出結果に基づいて、メイン昇降シリンダ 157（図 8 参照）を制御して、ポジションレバー 33（図 1 A 参照）の操作位置に応じて作業機の高さを変更する。なお、制御部 3 には、アップストップ入切スイッチ（図示省略）が接続されている。アップストップ入切スイッチは、ポジションレバー 33 によって作業機を上昇させると、エンジン 7 から作業機への動力伝達を遮断して、作業機を停止させるためのスイッチである。アップストップ入切スイッチは、「オン」にすると作業機の上昇に伴ってエンジン 7 から作業機への動力の伝達を遮断し、「オフ」にすると作業機を上昇させてもエンジン 7 からの動力を作業機へ伝達し続ける。

【0073】

20

制御部 3 は、ブレーキ停止制御モードを実行している場合、ブレーキ踏込検知スイッチ 25 がオペレータによるブレーキ操作を検出すると、機体 2 を停止または略停止するように油圧式無段変速装置 8 のトラニオンアーム 62 を「中立位置」にする。

【0074】

また、制御部 3 には、回転数検出部（図示省略）および車速検出部 37 が接続されている。回転数検出部（たとえば、エンジン回転数センサや車軸回転数センサ）は、エンジン 7 や車軸の回転数を検出し、検出結果を制御部 3 へ出力する。車速検出部（車速センサ）37 は、機体 2 の走行速度を検出し、検出結果を制御部 3 へ出力する。

【0075】

さらに、制御部 3 には、2WD / 4WD 切替スイッチ（図示省略）が接続されている。制御部 3 は、2WD / 4WD 切替スイッチの出力に応じて、ソレノイドバルブ（たとえば、2WD クラッチソレノイドや 4WD クラッチソレノイド）などを用いて、走行伝達装置 15（図 3 参照）の駆動状態（二輪駆動状態および四輪駆動状態）を切り替える。

30

【0076】

ここで、制御部 3 において、機体 2 の旋回を検出してから機体 2 を減速させていると、高速直進走行から旋回走行へ移行する場合に減速が間に合わないおそれがある。減速が間に合わない場合、機体 2 が転倒してしまう可能性が高まることになる。

【0077】

したがって、制御部 3 は、ペダル連結操作検知スイッチ 137 によってペダル連結部 303 の連結解除操作が検出されていると、すなわち、左右のブレーキペダル 21L, 21R が連結されていないと、油圧シリンダ 52 によってトラニオン軸 61 およびトラニオンアーム 62 が操作され、たとえば、最高速度を制限するなど、機体 2 の走行速度を制限する。すなわち、制御部 3 は、左右のブレーキペダル 21L, 21R の連結が解除された時点で走行速度を制限する。

40

【0078】

また、制御部 3 は、ペダル連結操作検知スイッチ 137 によってペダル連結部 303 の連結解除操作が検出されていると、車載された GPS 受信装置（GPS）100 の GPS 信号に基づいて走行速度を検出し、予め設定された走行速度となるようにトラニオン軸 61 およびトラニオンアーム 62 を操作する。

【0079】

50

また、他の例として、制御部 3 は、ペダルロック操作検知スイッチ 1 3 8 がロック解除を検出していると、すなわち、ペダル連結操作部 3 1 0 がロック解除操作されると、油圧シリンダ 5 2 によってトラニオン軸 6 1 およびトラニオンアーム 6 2 が操作され、たとえば、最高速度を制限するなど、機体 2 の走行速度を制限する。

【 0 0 8 0 】

また、制御部 3 は、車速センサ 3 7 によって、予め設定された走行速度（たとえば、10 km / h）以上が検出された場合にトラニオン軸 6 1 およびトラニオンアーム 6 2 を操作して減速し、予め設定された走行速度以下であれば減速しない。なお、車速センサ 3 7 に代えて車軸回転数センサによる車輪（前輪 4 および後輪 5 の少なくともいずれか一方）の車軸の回転数によって、機体 2 の走行速度を検出することとしてもよい。

10

【 0 0 8 1 】

また、機体 2 の走行速度については、副変速レバー位置センサ 3 6 およびトラニオン軸 6 1（トラニオンアーム 6 2）の位置に基づいて設定速度以上または設定速度以下を判定することができる。また、副変速レバー位置センサ 3 6、トラニオン軸 6 1（トラニオンアーム 6 2）の位置およびエンジン回転数センサによって検出されたエンジン 7 の回転数から設定速度以上または設定速度以下を演算判定することができる。

【 0 0 8 2 】

なお、制御部 3 は、ペダル連結操作部 3 1 0 が連結位置に戻された場合、すなわち、左右のブレーキペダル 2 1 L、2 1 R が再度連結された場合に走行速度を減速する前の速度に戻す。

20

【 0 0 8 3 】

また、上述したように、制御部 3 は、ブレーキ踏込検知スイッチ 2 5 によってブレーキ操作が検出されると、トラニオン軸 6 1 を「中立位置」へ操作する「中立制御」を実行する。これに加えて、制御部 3 は、ブレーキ踏込検知スイッチ 2 5 によってブレーキ操作が検出され、かつ、ペダル連結操作検知スイッチ 1 3 7 によって連結解除が検出されている、すなわち、左右のブレーキペダル 2 1 L、2 1 R の連結が解除されている場合に「中立制御」を実行しない。

【 0 0 8 4 】

このような「旋回制御モード」によれば、片ブレーキ操作によって機体 2 を旋回させる場合に「中立制御」を実行しないことで、旋回時に機体 2 が停止するのを防止することができる。これにより、隣接耕耘などのような連続して小回りが必要な作業を速やかに行うことができ、作業効率を向上させることができる。

30

【 0 0 8 5 】

上述してきたように、トラクタ 1 は、走行時には前後進切替レバー 2 7、主変速レバー 3 0 および副変速レバー 3 1 などによって、油圧式無段変速装置 8 と副変速装置 9 との変速指示を行い、アクセルレバー 1 6 でエンジン 7 の回転数を調節する。また、トラクタ 1 は、進行方向を切り替える場合には前後進切替レバー 2 7 を操作することによって前進と後進とを切り替える。これらの操作は、各種のセンサ類で検出して制御部 3 などに入力され、入力された情報に基づいて制御部 3 がソレノイドなどを作動させることにより、エンジン 7 の駆動制御や油圧式無段変速装置 8 および副変速装置 9 の変速制御を行い、任意の走行状態で走行する。

40

【 0 0 8 6 】

また、トラクタ 1 は、進路の調節についてはステアリングハンドル 1 3 を操作することにより行い、減速はブレーキペダル 2 1 を操作（ブレーキ操作）することにより行うが、ブレーキペダル 2 1 は減速時のみでなく、急旋回などの旋回時にも使用する。すなわち、急旋回する場合には、旋回方向における内側の後輪 5 に対応するブレーキペダル 2 1 L、2 1 R のうちの一方のみを操作（片ブレーキ操作）して、これに対応する後輪 5 のブレーキのうちの一方のみを作動させて制動力を発生させることにより、前輪 4 を操舵することのみの旋回時よりも、小回りすることができる。

【 0 0 8 7 】

50

また、トラクタ 1 は、圃場で作業を行ったり、路上を走行したりすることができるが、圃場と路上とでは、走行時における適切な速度領域が異なる。このため、トラクタ 1 の走行時には、走行する場所などの走行状態に応じて主変速レバー 30 や副変速レバー 31 を操作することにより、速度領域を切り替える。

【0088】

たとえば、圃場で作業を行う場合には、トラクタ 1 は、作業時の速度に応じて、オペレータが主変速レバー 30 を 1 速～8 速のうちいずれかに切り替えるとともに、副変速レバー 31 を低速および中速のうちいずれかへ切り替える。

【0089】

主変速レバー 30 の位置は、主変速レバー位置センサ 35 により検出され、副変速レバー 31 の位置は、副変速レバー位置センサ 36 により検出される。制御部 3 は、主変速レバー位置センサ 35 からの検出結果に応じて、油圧シリンダ 52 のロッド 69 を制御することにより、油圧式無段変速装置 8 を主変速レバー 30 で選択されている変速段に切り替える。また、制御部 3 は、副変速レバー位置検知スイッチからの検出結果に応じて、機械式の副変速装置 9 が低速、中速、高速または中立のうちのどの状態に切り替えられているかを判定する。

【0090】

なお、トラクタ 1 は、路上を走行する場合にはオペレータがペダル連結操作部 310 を踏み込まないことで、左右のブレーキペダル 21L, 21R を連結し、主変速レバー 30 を 1 速～8 速のうちいずれかへ切り替えるとともに、副変速レバー 31 を高速に切り替えることが望ましい。

【0091】

また、トラクタ 1 は、急旋回する場合などにおいて、制御部 3 が「旋回制御モード」を実行する。次に、図 13、図 14 および図 15 を参照して「旋回制御モード」において実行されるトラニオン軸 61（およびトラニオンアーム 62）の移動処理について説明する。図 13～図 15 は、旋回制御モードにおける処理の一例を示すフローチャートである。

【0092】

上述したように、トラクタ 1 の走行中、制御部 3 は、前後進レバー位置検知スイッチの検出結果に応じて油圧シリンダ 52 のロッド 69 を伸縮させ、主変速レバー位置センサ 35 からの検出結果に応じて油圧式無段変速装置 8 の変速段を切り替え、副変速レバー位置センサ 36 からの検出結果に応じて副変速装置 9 の変速位置を検知する。なお、制御部 3 は、主変速レバー位置センサ 35 および副変速レバー位置センサ 36 の検出値に応じて前進側ソレノイド 81 および後進側ソレノイド 82（いずれも、図 12 参照）へ流れる電流を調整してトラニオン軸 61 を操作する。また、トラニオン軸と共に操作されるトラニオンアーム 62 はトラニオン軸 61 を操作することで操作されるため、以下の説明においては、トラニオン軸 61 のみを制御部 3 の操作対象として説明する。

【0093】

図 13 に示すように、「旋回制御モード」では、ペダル連結操作検知スイッチ 137 によってペダル連結操作部 310 の連結/連結解除が検出され（ステップ S101）、ペダル連結操作部 310 の連結解除が検出されると（ステップ S101：Yes）、すなわち、左右のブレーキペダル 21L, 21R の連結が解除されていると、油圧シリンダ 52 を操作してトラニオン軸 61 を低速域へ移動させる処理を行う（ステップ S102）。なお、ステップ S101 の処理において、ペダル連結操作部 310 の連結解除操作が検出されていない場合（ステップ S101：No）、ステップ S101 の処理へ戻る。なお、制御部 3 は、ペダル連結操作部 310 の連結解除が検出されなくなると、すなわち、左右のブレーキペダル 21L, 21R が再度連結されると、機体 2 の走行速度を減速前の速度へ復帰させる。

【0094】

このような「旋回制御モード」によれば、オペレータが左右いずれか一方のみのブレーキペダル 21L（21R）を踏み込むいわゆる片ブレーキ操作が可能になった時点で走行

10

20

30

40

50

速度を、たとえば、低速となるように制限することで、旋回に移行する前に走行速度を抑えることができる。これにより、急旋回を防止することができ、旋回時の安全性を高めることができる。

【0095】

また、図14に示すように、「旋回制御モード」では、ペダル連結操作検知スイッチ137によってペダル連結操作部310の連結/連結解除が検出され(ステップS201)、ペダル連結操作部310の連結解除が検出されると(ステップS201:Yes)、すなわち、左右のブレーキペダル21L, 21Rの連結が解除されていると、油圧シリンダ52を操作してトラニオン軸61を低速域へ移動させる処理を行う(ステップS202)。なお、ステップS201の処理において、ペダル連結操作部310の連結解除操作が検出されていない場合(ステップS201:No)、ステップS201の処理へ戻る。この場合も、制御部3は、ペダル連結操作部310の連結解除が検出されなくなると、すなわち、左右のブレーキペダル21L, 21Rが再度連結されると、機体2の走行速度を減速前の速度へ復帰させる。

10

【0096】

また、制御部3は、車速センサ37などによって機体2の走行速度が所定速度(たとえば、10km/h)以上が検出されると(ステップS203:Yes)、油圧シリンダ52を操作してトラニオン軸61を所定速度以下となる速度域(低速域)へ移動させる処理を行う(ステップS204)。なお、ステップS203の処理において、所定速度以下が検出されていると(ステップS203:No)、ステップS203の処理へ戻る。また、機体2の走行速度については、副変速レバー位置センサ36の検出結果およびトラニオン軸61の位置から設定速度以上か否かを判定する。より具体的には、副変速レバー位置センサ36の検出結果、トラニオン軸61の位置およびエンジン7の回転数に基づいて演算処理することで、機体2の走行速度が設定速度以上か否かを判定する。

20

【0097】

このような「旋回制御モード」によれば、走行速度が所定速度以上の場合に減速させることで、最高速度を制限することができる。これにより、急旋回を防止することができ、旋回時の安全性を高めることができる。また、オペレータが片ブレーキ操作することができる状態で機体2が高速走行しないため、低速で旋回に移行するようになり、旋回時の安全性を高めることができる。

30

【0098】

また、図15に示すように、「旋回制御モード」では、ペダル連結操作検知スイッチ137によってペダル連結操作部310の連結/連結解除が検出され(ステップS301)、ペダル連結操作部310の連結解除操作が検出されないと(ステップS301:No)、すなわち、左右のブレーキペダル21L, 21Rが連結されていると、ブレーキ操作検出部(ブレーキ踏込検知スイッチ)25によってブレーキ操作が検出された場合(ステップS302:Yes)、油圧シリンダ52を操作してトラニオン軸61を「中立位置」へ移動させる「中立制御」を実行する。

【0099】

また、ステップS301の処理において、ペダル連結操作部310の連結解除操作が検出されると(ステップS301:Yes)、すなわち、左右のブレーキペダル21L, 21Rの連結が解除されていると、油圧シリンダ52を操作してトラニオン軸61を低速域へ移動させる処理を行う(ステップS304)。制御部3は、この後にブレーキ踏込検知スイッチ25によってブレーキ操作(すなわち、片ブレーキ操作)が検出された場合(ステップS305:Yes)には「中立制御」を実行しない。この場合も、制御部3は、ペダル連結操作部310の連結解除が検出されなくなると、すなわち、左右のブレーキペダル21L, 21Rが再度連結されると、機体2の走行速度を減速前の速度へ復帰させる。

40

【0100】

このように、制御部3が片ブレーキ操作時には「中立制御」を実行しないことで、機体2は後輪5が制動されるものの停止することなく走行を継続することができる。なお、ス

50

ステップ S 3 0 4 の処理において、片ブレーキ操作が検出されない場合（ステップ S 3 0 5 : N o）、ステップ S 3 0 5 の処理へ戻る。

【 0 1 0 1 】

このような「旋回制御モード」によれば、片ブレーキ操作によって機体 2 を旋回させる場合に「中立制御」を実行しないことで、旋回時に機体 2 が停止するのを防止することができる。これにより、隣接耕耘などのような連続して小回りが必要な作業を速やかに行うことができ、作業効率を向上させることができる。

【 0 1 0 2 】

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。

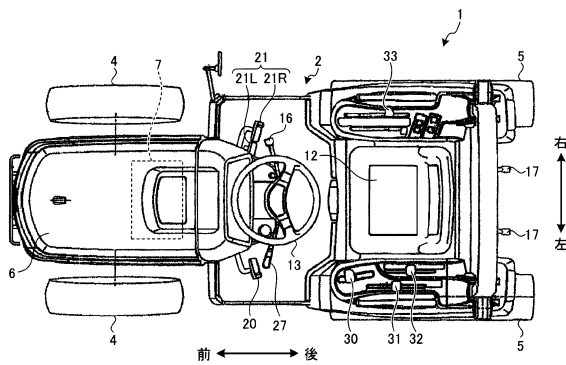
【符号の説明】

【 0 1 0 3 】

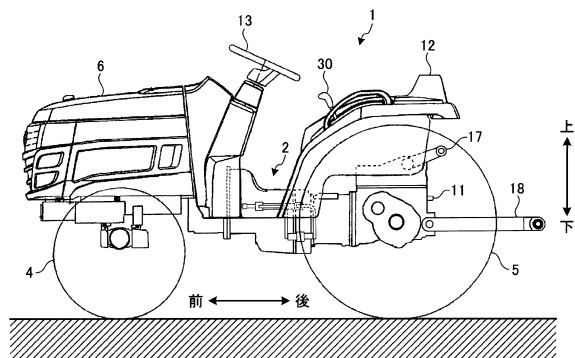
| | | |
|-------|-------------------------|----|
| 1 | 作業車両（トラクタ） | |
| 2 | 機体 | |
| 3 | 制御部 | |
| 4 | 前輪 | |
| 5 | 後輪 | 20 |
| 7 | エンジン | |
| 8 | 油圧式無段変速装置 | |
| 1 1 | P T O 出力軸 | |
| 1 2 | 操縦席 | |
| 1 3 | ステアリングハンドル | |
| 1 5 | 走行伝達装置 | |
| 1 6 | アクセルレバー | |
| 2 0 | クラッチペダル | |
| 2 1 | ブレーキペダル | |
| 2 1 L | 左側のブレーキペダル | 30 |
| 2 1 R | 右側のブレーキペダル | |
| 2 5 | ブレーキ操作検出部（ブレーキ踏込検知スイッチ） | |
| 2 7 | 前後進切替レバー | |
| 3 0 | 主変速レバー | |
| 3 1 | 副変速レバー | |
| 3 2 | P T O 変速レバー | |
| 3 5 | 主変速レバー位置センサ | |
| 3 6 | 副変速レバー位置センサ | |
| 3 7 | 車速検出部（車速センサ） | |
| 4 0 | ミッションケース | 40 |
| 4 6 | 入力軸 | |
| 4 7 | 油圧ポンプ | |
| 4 8 | 可動斜板 | |
| 4 9 | 油圧モータ | |
| 5 0 | モータ出力軸 | |
| 5 1 | ポンプ出力軸 | |
| 5 2 | 油圧シリンダ | |
| 6 1 | トラニオン軸 | |
| 6 2 | トラニオンアーム | |
| 6 3 | 中立保持機構 | 50 |

- 7 1 トラニオンアーム角度センサ
- 8 0 ソレノイドバルブ
- 8 1 前進側ソレノイド
- 8 2 後進側ソレノイド
- 1 0 0 G P S 受信装置 (G P S)
- 1 3 7 ペダル連結操作検出部 (ペダル連結操作検知スイッチ)
- 1 3 8 ペダルロック操作検出部 (ペダルロック操作検知スイッチ)
- 3 0 3 ペダル連結部
- 3 1 0 ペダル連結操作部
- 3 1 8 ロック機構

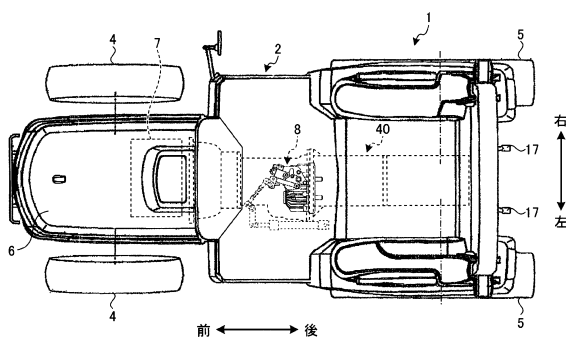
【図 1 A】



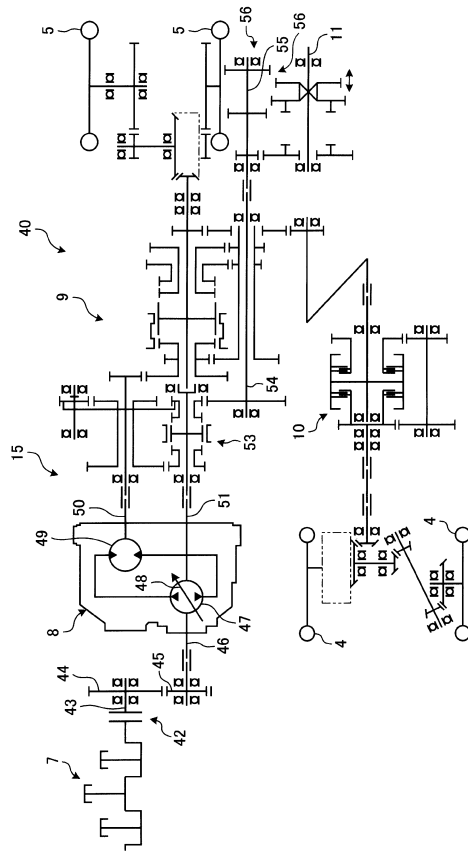
【図 2】



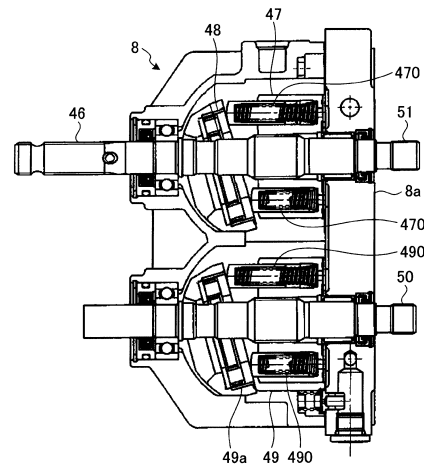
【図 1 B】



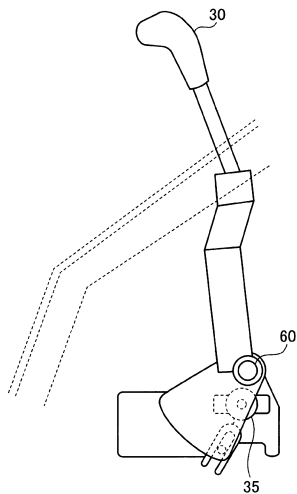
【図 3】



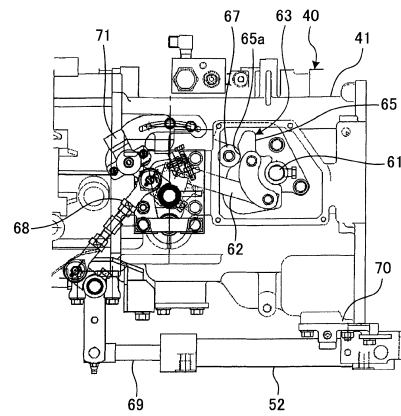
【図 4】



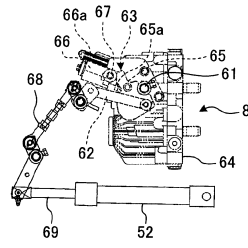
【図 5】



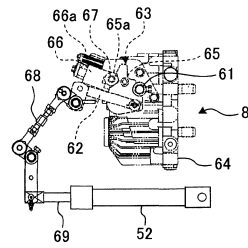
【図 6】



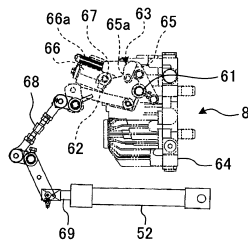
【図 7 A】



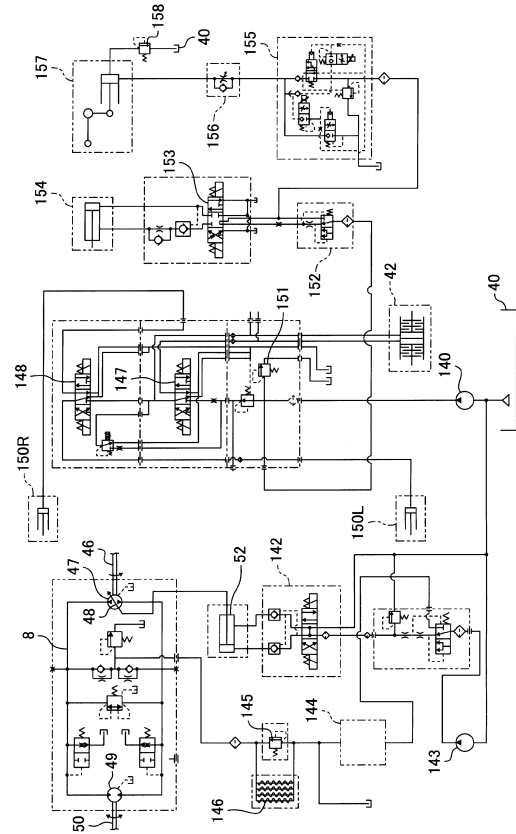
【図 7 B】



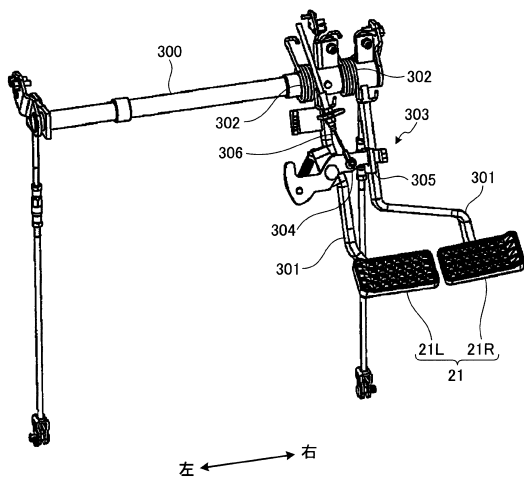
【図 7 C】



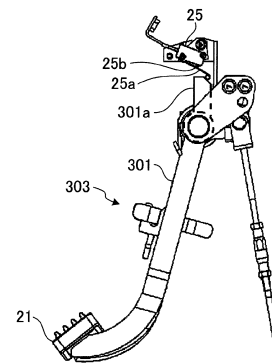
【図 8】



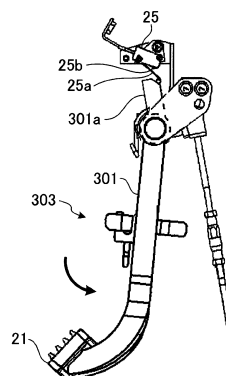
【図 9】



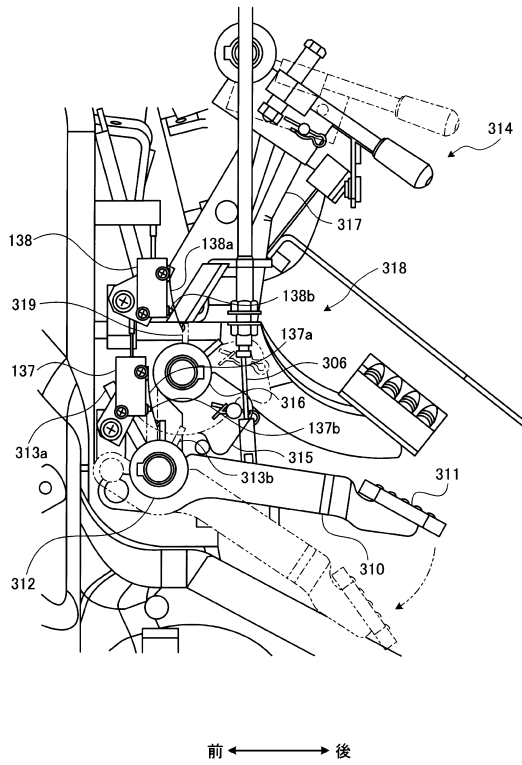
【図 10 A】



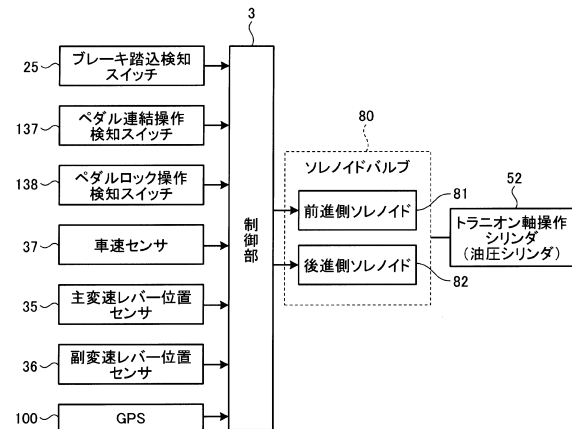
【図 10 B】



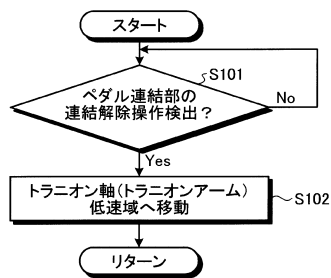
【図 1 1】



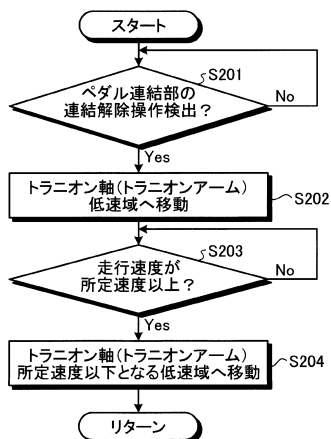
【図 1 2】



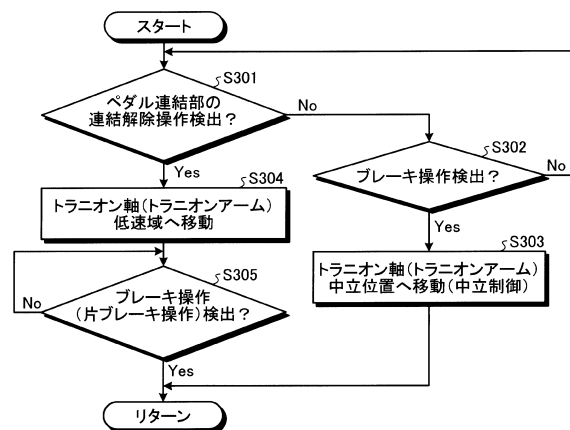
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 3 1 0 2 9 6 (J P , A)
特開平 1 1 - 0 7 8 8 1 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 7 1 2 6 2 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 7 3 2 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 3 3 3 5 3 (J P , A)
特開平 0 4 - 1 8 1 0 6 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 H 6 1 / 3 8 - 6 1 / 6 4
F 1 6 H 5 9 / 5 4
B 6 0 T 7 / 0 4