

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003311号
(P5003311)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int. Cl.		F I	
G05G 9/02	(2006.01)	G05G 9/02	
G05G 1/04	(2006.01)	G05G 1/04	A
G05G 1/02	(2006.01)	G05G 1/02	B
A01B 63/10	(2006.01)	A01B 63/10	Z

請求項の数 2 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2007-173191 (P2007-173191)	(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
(22) 出願日	平成19年6月29日(2007.6.29)	(74) 代理人	100096541 弁理士 松永 孝義
(65) 公開番号	特開2009-15374 (P2009-15374A)	(74) 代理人	100133318 弁理士 飯塚 向日子
(43) 公開日	平成21年1月22日(2009.1.22)	(72) 発明者	市川 徹 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
審査請求日	平成22年6月28日(2010.6.28)	(72) 発明者	小野 弘喜 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

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】

操向用のハンドル(73)と操縦席(16)を備え、かつ作業機(84)を昇降可能に連結した作業車両において、

前記操向用のハンドル(73)の近傍に位置し、一方向及び他方向にそれぞれ2段階に操作可能な前記作業機(84)の昇降用レバー(130)と、該昇降用レバー(130)を操作すると該操作情報を処理して作業機(84)を作動させる制御処理装置(100)とを設け、

前記制御処理装置(100)は、前記昇降用レバー(130)を一方向又は他方向に第1段階目に操作するとそれぞれ前記作業機(84)の作動の入り又は切りをし、作業機(84)の作動の入り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を下降させ、作業機(84)の作動の切り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を上昇させる処理を行うことを特徴とする作業車両。

【請求項2】

操向用のハンドル(73)と操縦席(16)を備え、かつ作業機(84)を昇降可能に連結した作業車両において、

前記操縦席(16)の近傍に位置し、一端部及び他端部にそれぞれ2段階に操作可能な前記作業機(84)の昇降用スイッチ(191)と、該昇降用スイッチ(191)を操作すると該操作情報を処理して作業機(84)を作動させる制御処理装置(100)とを設け、

前記制御処理装置(100)は、前記昇降用スイッチ(191)を一端部又は他端部に第1段階目に操作するとそれぞれ作業機(84)の作動の入り又は切りをし、作業機(84)の作動の入り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を下降させ、作業機(84)の作動の切り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を上昇させる処理を行うことを特徴とする作業車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、農業用、建築用、運搬用等の作業機を連結した作業車両、特にトラクタなどの作業機の操作スイッチ・レバー類の構成に関する。

10

【背景技術】

【0002】

農業用、建築用、運搬用等のトラクタなどの作業車両は、操作性を考慮して操縦席のハンドル周辺に作業機の昇降スイッチや車両の前後進切り替え、アクセルなどのレバー類を備えている。また、ハンドル周辺にはその他に燃料量などを表示するメーターパネルなども設けられ、このような操作スイッチ類、表示機器が集中的に配置されている。

【0003】

近年、作業機の多様化により操作スイッチ類の種類も増えて、ますますハンドル周辺には多くのスイッチ類が配置されるようになった。

したがって、作業車両を操作するオペレータの熟練度によっては誤操作を招いたり、また、誤って違うスイッチ類に触れてしまうこともあり、作業の操作性に劣り、作業効率の低下を招いてしまう。

20

【0004】

そして、操作スイッチ・レバー類の操作性を向上させるために、ステアリングハンドルのハンドルポストを覆うダッシュボードに前後進切替レバーとアクセルレバーと作業機の昇降スイッチレバーを設けて、これら前後進切替レバーとアクセルレバーと作業機の昇降スイッチレバーの回動基部をハンドルポストよりも前方に配置し、前後進切替レバーをダッシュボード側面よりも外側方に突出し、アクセルレバーを前後進切替レバーと反対側のダッシュボード側面よりも外側方に突出し、作業機の昇降スイッチレバーをダッシュボード上面よりも外側方に突出した構成が知られている。

30

【特許文献1】特開2007-11496号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記特許文献1の構成では、前後進切替レバーとアクセルレバーと作業機の昇降スイッチレバーがハンドルポストよりも前方に操作できるようになるので、座席との空間が広くなって居住性が確保でき、またアクセルレバーと前後進切替レバーはダッシュボードの左右両側面よりも外側方に突出して配設されることになって、両手をステアリングハンドルに載せたときの外前方に操作レバーが位置して握りやすくなり操作がし易くなる。

【0006】

しかし、前記特許文献1の構成では、作業機の昇降スイッチレバーは作業機の昇降のみを操作するためのレバーであり、作業機の作動制御の入り切りなどは、別のスイッチで行わなければならない。したがって、このようにスイッチ・レバー類の配置を変えただけでは、作業の操作性が向上するとは言えず、未だに作業機の作動操作は煩雑のままである。

40

【0007】

本発明の課題は、作業車両に連結された作業機の操作性を良くして作業効率を高めるための操作部(操作スイッチ・レバー類など)を備えた走行車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の課題は、次の解決手段により解決される。

50

請求項1記載の発明は、操向用のハンドル(73)と操縦席(16)を備え、かつ作業機(84)を昇降可能に連結した作業車両において、前記操向用のハンドル(73)の近傍に位置し、一方向及び他方向にそれぞれ2段階に操作可能な前記作業機(84)の昇降用レバー(130)と、該昇降用レバー(130)を操作すると該操作情報を処理して作業機(84)を作動させる制御処理装置(100)とを設け、前記制御処理装置(100)は、前記昇降用レバー(130)を一方向又は他方向に第1段階目に操作するとそれぞれ前記作業機(84)の作動の入り又は切りをし、作業機(84)の作動の入り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を下降させ、作業機(84)の作動の切り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を上昇させる処理を行う作業車両である。

10

請求項2記載の発明は、操向用のハンドル(73)と操縦席(16)を備え、かつ作業機(84)を昇降可能に連結した作業車両において、前記操縦席(16)の近傍に位置し、一端部及び他端部にそれぞれ2段階に操作可能な前記作業機(84)の昇降用スイッチ(191)と、該昇降用スイッチ(191)を操作すると該操作情報を処理して作業機(84)を作動させる制御処理装置(100)とを設け、前記制御処理装置(100)は、前記昇降用スイッチ(191)を一端部又は他端部に第1段階目に操作するとそれぞれ作業機(84)の作動の入り又は切りをし、作業機(84)の作動の入り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を下降させ、作業機(84)の作動の切り側に操作した場合は第2段階目に操作すると前記作業機(84)を上昇させる処理を行う作業車両である。

20

【0009】

例えば、作業機(84)の昇降用レバー(130)を上昇操作側の第1段階目まで操作すると作業機(84)の動力が切れ、下降操作側の第1段階目まで操作すると作業機(84)の動力が入りになるようにすれば、昇降用レバー(130)を上昇操作側の第2段階目まで操作して作業機(84)を上昇させた後、昇降用レバー(130)を下降操作すれば下降操作に連動して作業機(84)の動力を入りにすることができ、一本の昇降用レバー(130)で種々の使い方が可能になる。

【0011】

例えば、作業機(84)の昇降用スイッチ(191)を上昇操作側の第1段階目まで操作すると作業機(84)の動力が切れ、下降操作側の第1段階目まで操作すると作業機(84)の動力が入りになるようにすれば、昇降用スイッチ(191)を上昇操作側の第2段階目まで操作して作業機(84)を上昇させた後、昇降用スイッチ(191)を下降操作すれば下降操作に連動して作業機(84)の動力を入りにすることができ、一つのスイッチ(191)で種々の使い方が可能になる。

30

【発明の効果】

【0012】

請求項1記載の発明によれば、作業機(84)の昇降用レバー(130)を第1段階目まで操作することで作業機(84)の動力の入り切りができ、一本の昇降用レバー(130)を操作することで昇降のみならず作業機(84)の動力の操作ができ、操作スペースを増やすことがない。したがって、煩雑な操作がなくなって作業機(84)の操作性が良好になり、作業効率が上がる。また、昇降用レバー(130)が操向用のハンドル(73)の近傍にあるため、操向用のハンドル(73)を操作しながら昇降用レバー(130)の操作もでき、操作性に優れる。

40

【0013】

請求項2記載の発明によれば、作業機(84)の昇降用スイッチ(191)を第1段階目まで操作することで作業機(84)の動力の入り切りができ、一つの昇降用スイッチ(191)で昇降のみならず作業機(84)の動力の操作ができ、操作スペースを増やすことがない。したがって、煩雑な操作がなくなり、作業機(84)の操作性が良好になる。また、昇降用スイッチ(191)が操縦席(16)の近傍にあるため、操縦席(16)で作業車両の操縦をしながら昇降用スイッチ(191)の操作もでき、操作性に優れる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の実施の形態について以下図面と共に説明する。なお、本明細書では車両の前進方向に向かって左右をそれぞれ左、右といい、前後をそれぞれ前、後ということにする。ここで、本明細書において左右の走行車軸とは、作業車両の進行方向を向いて左右方向の走行車軸をいう。そして、本発明の実施の形態によれば、作業車両の一例であるトラクタに作業機の一部としてロータリ耕耘装置を連結した場合を例として以下に説明する。

【0015】

図1(a)には本発明の実施形態のトラクタの左側面図を示し、図1(b)には、ミッションケースと前輪、後輪の関係を示した簡略平面図を示す。図2(a)には、図1のトラクタのステアリングハンドル右側付近の要部斜視図を示し、図2(b)には、ロータリ耕耘装置の昇降用レバーの操作状態とロータリ耕耘装置の作動を説明するための制御ブロック図を示す。更に、図3(a)には、昇降用レバーではなく昇降用スイッチとした場合の操縦席の右側のアームレスト付近の要部斜視図を示し、図3(b)には、ロータリ耕耘装置の昇降用スイッチの操作状態とロータリ耕耘装置の作動を説明するための制御ブロック図を示す。

10

【0016】

乗用四輪駆動の走行形態を有するトラクタ車体Tは、ステアリングハンドル73で前輪61を操向しながら走行運転する。車体Tの後部にはロータリ耕耘装置84等の作業機を3点リンク機構により昇降可能に装着して対地作業を行うことができる。この車体Tは、前端部にフロントアクスルハウジング72に支架させるエンジンブラケットを介してエンジン62を搭載し、このエンジン62の後側にクラッチハウジングや、ミッションケース65等を一体的に連結し、このミッションケース65の最後部にリヤアクスルハウジング75を設けて、左右両側部に後輪63を軸装する。

20

【0017】

エンジン62からの動力はミッションケース65内の変速装置により変速して前輪61及び後輪63に伝達されて走行する。なお、エンジン62からの動力伝達機構については後で詳しく説明する。また、トラクタ車体Tの後方にはステアリングハンドル73周辺にロータリ耕耘装置84の昇降用レバー130やアクセルレバー116、レバー118(ウインカーとライト用のレバー)などの各種レバーや駐車ブレーキ警告灯123、自動変速表示灯124やトラクタのエンジン回転計125などの計器類等が設けられている。

30

【0018】

そして、本実施形態のトラクタの昇降用レバー130は、当該昇降用レバー130一本で、すなわちワンタッチで昇降操作側、下降操作側ともに2段階(2クリック感がある)に操作可能であり、第1段階目の操作ではロータリ耕耘装置84の動力の入り又は切りができる構成であることを特徴としている。そして、図2に示す例では、昇降用レバー130の上昇操作側の第1段階目の操作ではロータリ耕耘装置84の動力の切りができ、下降操作側の第1段階目の操作ではロータリ耕耘装置84の動力の入りができる構成である。

【0019】

本構成を採用することにより、一本の昇降用レバー130を操作することで、すなわちワンタッチで昇降のみならずロータリ耕耘装置84などの作業機の動力の操作ができ、操作スペースを増やすことがない。したがって、煩雑な操作がなくなり、作業機の操作性が良好になり、作業効率が上がる。そして、昇降用レバー130がステアリングハンドル73の近傍にあると、右手(もしくは左手)でステアリングハンドル73を操作しながら昇降用レバー130の操作が可能であり操作性に優れる。

40

【0020】

また、図2(b)に示すように、昇降用レバー130を中立位置から第1段階目に上げると、当該電気信号がコントローラ100に送信されて、コントローラ100はPTOカウンタ軸9(図4)上のPTOクラッチパック66を切りにしてPTO軸14の回転は停止する。したがって、ロータリ耕耘装置84の動力が切り状態となり、ロータリ耕耘装置

50

84は停止状態となる。なお、昇降用レバー130が中立位置にある状態ではロータリ耕耘装置84は停止しており、昇降用レバー130を中立位置から第1段階目に上げた場合も、そのまま停止状態を保つことになる。

【0021】

そして、更に昇降用レバー130を第2段階目に上げると、コントローラ100に当該電気信号が送信されて、コントローラ100は上昇ソレノイド136を作動させてロータリ耕耘装置84は上昇する。更に、昇降用レバー130を中立位置に戻した後に第1段階目に下げると、コントローラ100はPTOクラッチパック66を入りにしてPTO軸14を回転駆動する。したがって、ロータリ耕耘装置84の動力が入り状態となり、ロータリ耕耘装置84は作動する。更に昇降用レバー130を第2段階目に下げると、同様にコントローラ100により下降ソレノイド137が作動してロータリ耕耘装置84が下降する。

10

【0022】

更に、図1のトラクタには、ロータリ耕耘装置84の昇降位置をコントロールするためのポジションコントロールレバー190とロータリ耕耘装置84の昇降位置を感知するリフトアームセンサ134を設けている。リフトアームセンサ134からは、センサー信号が常時ロータリ耕耘装置84のコントローラ100に送信されており、ロータリ耕耘装置84の位置を把握することができる。そして、ポジションコントロールレバー190を操作すると、当該電気信号がコントローラ100に送信されて、コントローラ100はリフトアームセンサ134からのセンサー信号に基づいてロータリ耕耘装置84の位置がポジションコントロールレバー190の操作通りになるように、上昇ソレノイド136や下降ソレノイド137を作動させてロータリ耕耘装置84の位置がコントロールできる。

20

【0023】

このように、昇降用レバー130を上昇操作側の第1段階目まで操作するとロータリ耕耘装置84の動力が切れ、下降操作側の第1段階目まで操作するとロータリ耕耘装置84の動力が入りになるようにすれば、昇降用レバー130を上昇操作側の第2段階目まで操作してロータリ耕耘装置84を上昇させた後、昇降用レバー130を下降操作すれば該下降操作に連動してロータリ耕耘装置84の動力を入りにすることができ、昇降用レバー130で昇降操作と動力の入り切りの種々の使い方が可能になる。

【0024】

そして、ロータリ耕耘装置84を上昇させる前にPTOカウンタ軸9の回転を停止できるため、ロータリ耕耘装置84が土中にもぐったままの停止操作が可能となり、ロータリ耕耘後の穴を塞ぐ操作（穴は自然に塞がれる）もできる。なお、PTOカウンタ軸9の回転を停止せずにロータリ耕耘装置84を上昇させた場合はロータリ耕耘後の穴（凹部）が生じてしまうが、本構成により、このような不都合を防止できる。また、緊急で停止したい場合の操作が、昇降用レバー130を上昇操作側の第1段階目まで操作するだけで簡単にできる。

30

【0025】

更に、PTOカウンタ軸9の回転を停止させてロータリ耕耘装置84の動力を切る操作（上昇操作側の第1段階目への操作）が、ロータリ耕耘装置84の上昇操作位置（上昇操作側の第2段階目への操作）よりも早いタイミングでできるので、操作性に優れる。例えば、ロータリ耕耘装置84を下げた状態でPTOカウンタ軸9の回転を停止させるためには、ステアリングハンドル73から手を離してPTO入り切りスイッチ187（図3）を操作しなければならないが、その手間を省くことができる。

40

【0026】

また、昇降用レバー130を第1段階目に下げるとロータリ耕耘装置84の動力が入り、更に昇降用レバー130を第2段階目に下げるとロータリ耕耘装置84が下降する構成とする。このようにPTOカウンタ軸9を回転させてロータリ耕耘装置84の動力を入りにする操作を下降操作側の第1段階目に配置し、ロータリ耕耘装置84が下降する操作を下降操作側の第2段階目に配置すると、ロータリ耕耘装置84が下降したときにはすでに

50

ロータリ耕耘装置 84 は作動していることになる。したがって、ロータリ耕耘装置 84 が土中に入る前にロータリ耕耘装置 84 を回転させる事ができるため、一旦下降させてから作動させる場合に比べてすぐに耕耘作業が行えるので、操作性が良く、作業性に優れる。

【 0 0 2 7 】

また、図 3 には、昇降用レバー 130 ではなく、昇降用スイッチ 191 とした場合の例を示している。昇降用スイッチ 191 は操縦席 16 の右側のアームレスト 30 に設けると、右手をアームレスト 30 に置いている場合にスイッチ操作が可能となり、操作性に優れる。図 3 に示すように、昇降用スイッチ 191 はシーソー式の 2 段階スイッチであり、中立位置から後側（上昇操作側）を第 1 段階目まで押すと、図 2 の場合と同様にコントローラ 100 は P T O カウンタ軸 9（図 4）上の P T O クラッチパック 66 を切りにして P T O 軸 14 の回転は停止する。

10

【 0 0 2 8 】

したがって、ロータリ耕耘装置 84 の動力が切り状態となり、ロータリ耕耘装置 84 は停止状態となる。更に昇降用スイッチ 191 を第 2 段階目まで押すと、上述のようにコントローラ 100 により上昇ソレノイド 136 が作動してロータリ耕耘装置 84 は上昇する。

【 0 0 2 9 】

そして、昇降用スイッチ 191 を中立位置に戻して前側（下降操作側）を第 1 段階目まで押すと、コントローラ 100 は P T O クラッチパック 66 を入りにして P T O 軸 14 を回転駆動する。

20

【 0 0 3 0 】

したがって、ロータリ耕耘装置 84 の動力が入り状態となり、ロータリ耕耘装置 84 は作動する。更に昇降用スイッチ 191 を第 2 段階目まで押すと、上述のようにコントローラ 100 により下降ソレノイド 137 が作動してロータリ耕耘装置 84 が下降する。

【 0 0 3 1 】

こうして、昇降用レバー 130 の場合と同様の効果を奏することができる。また、昇降用スイッチ 191 が操縦席 16 の近傍にあるため、操縦席 16 で作業車両の操縦をしながら昇降用スイッチ 191 の操作もでき、操作性に優れる。

【 0 0 3 2 】

図 4 には本実施形態の昇降用レバー 130 又は昇降用スイッチ 191 を設けたトラクタの動力伝動系統図を示す。

30

エンジン 62 は後側に突出のエンジン軸 1 を有し、このエンジン軸 1 をクラッチハウジング部の入力軸 2 に連結する。ミッションケース 65 内の伝動機構を介して後端部の出力軸 3 及び P T O 軸 14 を連動すると共に、ミッションケース 65 の下部に設けた前輪出力軸 5 を連動する構成としている。この出力軸 3 はミッションケース 65 内の後部の略中央部において前後方向に沿うように軸受されて後端にドライブピニオンギヤ 53 を有し、リヤデフ 45 のデフリングギヤ 46 に噛合し、リヤアクスルハウジング 75（図 1（b））に沿って軸装されたリヤデフ軸 10 と後輪軸 11 を遊星減速機構を介して連動する。また、前輪出力軸 5 はミッションケース 65 の下部からエンジン 62 の下部を経て、フロントアクスルハウジング 72（図 1（b））の中央部に設けられるフロントデフ 47 の入力軸 26 に連結され、このフロントアクスルハウジング 72 に沿って軸装されるフロントデフ軸 12 及び遊星減速機構等を介して前輪軸 13 へ連動する構成としている。なお、入力軸 2 から油圧ポンプ 80（図 5）への動力取り出し用のギヤ駆動軸 15, 17 が入力軸 2 に並列配置されている。

40

【 0 0 3 3 】

図 4 に示すトランスミッションの噛合式変速装置は、エンジン軸 1 によって駆動される入力軸 2 から入力ギヤ 31 に連動される P T O 変速カウンタギヤ 44 を有する P T O カウンタ軸 9 上に P T O クラッチパック 66 を設けている。P T O クラッチパック 66 や入力ギヤ 31 などからなる P T O の動力伝達部の構成を P T O クラッチ E ということにする。

【 0 0 3 4 】

50

また入力軸 2 には前後進切替用の前後進切替ギヤ 4 2、4 2 が遊転状態に設けられ、一方の後進側の前後進切替ギヤ 4 2 には入力軸 2 と並列配置されたバックカウンタ軸 8 に設けられたバックカウンタギヤ 4 3 が噛合し、他方の前進側の前後進切替ギヤ 4 2 には主変速軸 1 9 上に固定した入力ギヤ 4 8 と該主変速軸 1 9 上に遊転自在に設けた有効径の異なる 4 つの主変速ギヤ 3 3 を設ける。これら 4 つの主変速ギヤ 3 3 は、四段変速に構成され、クラッチパック 7 6 によって切替シフトされ、4 つの主変速ギヤ 3 3 から構成される変速装置を主変速油圧クラッチ A ということにする。

【 0 0 3 5 】

前記主変速軸 1 9 上には、前記主変速油圧クラッチ A の 4 つの主変速ギヤ 3 3 のうち、最も有効径の小さい主変速ギヤ 3 3 (第 1 速用) と 3 番目に有効径の小さい主変速ギヤ 3 3 (第 3 速用) との間にクラッチパック 7 6 を固定して設け、2 番目に有効径の小さい主変速ギヤ 3 3 (第 2 速用) と最も有効径の大きい主変速ギヤ 3 3 (第 4 速用) との間にクラッチパック 7 6 を固定して設ける。前記 2 つのクラッチパック 7 6 には、各主変速ギヤ 3 3 を主変速軸 1 9 と一体回転するように連結する摩擦クラッチが各々設けられている。

10

【 0 0 3 6 】

また、前後進切替ギヤ 4 2 の前進側のギヤと噛合可能な入力ギヤ 4 8 は、前後進切替ギヤ 4 2 の後進側のギヤともバックカウンタ軸 8 上のバックカウンタギヤ 4 3 と噛合っており、該前後進切替ギヤ 4 2 のうちの前進側のギヤ 4 2 と後進側のギヤ 4 2 とを、前後独立した摩擦クラッチから成る 2 つの前後進切替クラッチパック 6 0 の切替によって択一的に入力軸 2 と一体化して、前進走行と後進走行とに切替えられる構成である。後述する油圧シリンダ 8 5 (図 5) を含めこれらギヤ 4 2 とクラッチパック 6 0 などからなる構成を前後進油圧クラッチ D ということにする。

20

【 0 0 3 7 】

また、前後進油圧クラッチ D の切替を手動で行う前後進切替レバー 1 1 5 (図 1) をステアリングハンドル 7 3 のポスト部分に設け、クラッチペダル 1 1 9 (図 1) はハンドルポストの足下に設けている。

【 0 0 3 8 】

主変速軸 1 9 と同軸芯位置に設けられた副変速軸 2 0 にはクラッチパック 7 6 によって切替シフトされる有効径の異なる 2 つの高低速切替ギヤ 3 4 が設けられており、主変速後の駆動力を更に減速して高速と低速とに切り替えることができる。この高速と低速とに切り替え可能なギヤ構成をハイ・ロー変速クラッチ B ということにする。

30

【 0 0 3 9 】

さらに副変速軸 2 0 と同軸上には有効径の異なる 3 つの副変速ギヤ 3 5 を有する出力軸 3 が配置されている。出力軸 3 は副変速ギヤ 3 5 により三段変速する構成としている。この三段変速可能なギヤ 3 5 の構成を副変速ギヤ伝動機構 C ということにする。

【 0 0 4 0 】

また、副変速ギヤ 3 5 に噛合するクリープカウンタギヤ 4 9 を備えたクリープカウンタ軸 2 1 が出力軸 3 に並列位置に設けられている。また主変速ギヤ 3 3 や高低速切替ギヤ 3 4 等と噛合する主変速カウンタギヤ 3 9 と高低速切替ギヤ 4 0 を有する走行カウンタ軸 6 が主変速軸 1 9 や副変速軸 2 0 と並列位置に配置されており、主変速軸 1 9 から伝動される回転が主変速ギヤ 3 3 で変速されて、その回転が主変速カウンタギヤ 3 9 と高低速切替ギヤ 4 0 を順次経由して副変速軸 2 0 に設けられた高低速切替ギヤ 3 4 に伝達される。高低速切替ギヤ 3 4 に伝達された動力はクラッチパック 7 6 を介して副変速軸 2 0 上に設けた副変速ギヤ 3 5 による変速機構を介して出力軸 3 に伝達される。

40

この走行動力伝達系では、P T O 正逆切替ギヤ 3 7 機構を備えた P T O 連動軸 4 を回転する伝動形態である正逆転 P T O を設けている。

【 0 0 4 1 】

また、前記副変速ギヤ 3 5 と噛み合う副変速カウンタギヤ 3 8 の副変速カウンタ軸 2 7 を回転自在に支持すると共に、出力軸 3 から前輪取出ギヤ 3 6 を介して連動される前輪連動ギヤ 5 1 を有する前輪連動軸 2 8 を設け、この前輪連動軸 2 8 の前方延長軸芯上には P

50

ＴＯ減速ギヤ５０を有するＰＴＯ減速軸２３を設けている。さらに、前輪連動軸２８の並行位置にＰＴＯ連動軸４を設け、該ＰＴＯ連動軸４と同軸芯上前端部にＰＴＯ連動軸４を正転と逆転に切替えるＰＴＯ正逆切替ギヤ３７のＰＴＯ正逆切替軸２２と、ＰＴＯ変速ギヤ３２のＰＴＯ変速軸１８を配置している。

【００４２】

また、ＰＴＯ正逆切替ギヤ３７と噛合するＰＴＯ逆回転カウンタギヤ５２を有するＰＴＯ逆回転カウンタ軸２４が前記ＰＴＯ正逆切替軸２２の側部に設けられ、ＰＴＯクラッチパック６６の入りによって、入力軸２からＰＴＯ変速ギヤ３２、ＰＴＯ変速カウンタギヤ４４及びＰＴＯ正逆切替ギヤ３７等を介してＰＴＯ正逆切替軸２２へ動力が伝動するように構成している。前記正逆切替ギヤ３７は前記ＰＴＯ変速ギヤ３２と同形態のクラッチリングを用いる形態としている。このＰＴＯ正逆切替軸２２の側方にはＰＴＯ逆回転カウンタギヤ５２を有する逆回転カウンタ軸２４を設け、ＰＴＯ逆回転カウンタギヤ５２は、ＰＴＯ減速ギヤ５０からの連動を受けてＰＴＯ正逆切替ギヤ３７を逆回転することができる。なお、前記ＰＴＯカウンタ軸９の後方に減速軸２３が配置される。

10

【００４３】

更に、ミッションケース６５内の下段部に配置された前輪出力軸５は、ミッションケース６５の後部底部に軸装されて、前輪連動軸２５やカップリング等を介して前記フロントデフ４７の入力軸２６へ連結する。この前輪出力軸５の横側には前輪駆動軸７が配置されている。前輪駆動軸７の後端には前輪ギヤ５５が設けられている。また、前記出力軸３の後端部の前輪取出ギヤ３６に前輪連動軸２８上の第１の前輪連動ギヤ５１が噛合し、該第１の前輪連動ギヤ５１を介して前輪連動軸２８に伝達される出力軸３の駆動力は、前輪連動軸２８と一体回転する第２の前輪連動ギヤ５４に伝達されて、該前輪連動ギヤ５４から前輪駆動軸７に伝達される。

20

【００４４】

また前輪駆動クラッチパック６７を前輪駆動軸７上に設け、この駆動軸７の前端部から前輪出力軸５へギヤ連動する。また、有効径の異なる２つの前輪駆動切替ギヤ４１が前輪駆動クラッチパック６７の左右に配置されており、該２つの前輪駆動切替ギヤ４１は、カウンタ軸５９に設けた有効径の異なる２つの切替駆動カウンタギヤ５６に各々噛み合わされ、前輪駆動クラッチパック６７を択一的に接続することにより、２つの減速比のうちのいずれか一方の減速比で前輪駆動軸７を駆動することができる。

30

【００４５】

前輪駆動クラッチパック６７を中立位置にシフトするときは前輪６１を駆動させない後輪駆動の二駆形態とし、この前輪駆動クラッチパック６７を油圧操作によって切り換えて低速位置にシフトするときは前輪６１を後輪６３に対して約１倍の等速駆動させる四駆形態とし、また、この前輪駆動クラッチパック６７を油圧操作によって切り換えて高速位置にシフトするときは前輪６１を後輪６３に対して約２倍に増速駆動させる四駆形態とすることによって走行することができる。

【００４６】

上記構成からなる噛合式変速装置により、エンジン６２の回転動力は主クラッチを構成する前後進油圧クラッチＤを経由して４段の変速段からなる主変速油圧クラッチＡと２段の変速段からなるハイ・ロー変速クラッチＢ及び３段の変速段からなる副変速ギヤ伝動機構Ｃで合計２４段のうちのいずれかの変速段に変速され、得られた回転動力はリヤデフ４５を経て後輪６３が駆動される。また、前記副変速ギヤ伝動機構Ｃで変速された回転動力は前輪駆動クラッチパック（二駆四駆切替クラッチ）６７にも伝達され、該クラッチパック６７により前輪６１が「等速」もしくは「増速」に切り換えられた後、フロントデフ４７を経て前輪６１が駆動される。

40

【００４７】

また、ＰＴＯ変速ギヤ３２、走行系の主変速ギヤ３３、高低速切替ギヤ３４及び副変速ギヤ３５等を、ドライブピニオンギヤ５３を有する出力軸３の軸芯上に沿って配置する構成とする。走行系の伝動は、入力軸２から出力軸３の軸芯上に配置される主変速ギヤ３３

50

、高低速切替ギヤ34及び複変速ギヤ35等を介してドライブピニオンギヤ53へ多段変速連動される。また、PTO系の変速は、この出力軸3の軸芯上の前端部に設けられるPTO変速ギヤ32を介して連動される。

【0048】

次に図5には本実施形態の昇降用レバー130又は昇降用スイッチ191を設けたトラクタの油圧回路図を示す。

図5の油圧回路図では左右の後輪63を独立して制動する左右のブレーキシリンダ83、前輪61へ伝達する動力を「等速」もしくは「増速」に切り換える四駆切替クラッチシリンダ99、ステアリングハンドル73の回転操作により作動するパワーステアリング装置103、PTOクラッチシリンダ104、PTOクラッチ切替弁150、PTOクラッチ比例圧力制御弁106などが設けられている。なお、一点鎖線部分の回路101はメイン油圧回路（作業機昇降・作業機水平や外部油圧取出しなど）となり、サブ回路（走行・ブレーキ・デフロック・PTO側回路）とあまり関係がないため、回路図の図示を省略している。

【0049】

油圧ポンプ80から吐出した作動油は、減圧弁81aを介して主変速油圧クラッチAの第4速用と第2速用の各ギヤ33をクラッチパック76を介してそれぞれ作動させる油圧クラッチシリンダ87と油圧クラッチシリンダ88を切り替える主変速（2-4）クラッチ比例圧力制御弁89に供給され、さらに主変速油圧クラッチAの第1速用と第3速用の各ギヤ33をそれぞれ作動させる油圧クラッチシリンダ91と油圧クラッチシリンダ92を切り替える主変速（1-3）クラッチ比例圧力制御弁93に供給される。

【0050】

減圧弁81aを経由する作動油は、前後進クラッチシリンダ85のオン・オフ制御弁129を介して前後進クラッチシリンダ85の前進側と後進側の油圧クラッチDを切り替える切替弁86に供給される。該前後進クラッチシリンダ85の前進側と後進側の油圧クラッチDのいずれに作動油が供給されているかは前進側クラッチ圧力センサ110（図7）と後進側クラッチ圧力センサ111（図7）で検出できる。

【0051】

同様に、上記及び下記油圧クラッチシリンダに供給される作動油はそれぞれの油圧クラッチシリンダへの入口側の油路に設けた圧力センサ（例えば油圧クラッチAの第1速用から第4速用までの圧力センサ145a~145dやPTOクラッチEの圧力センサ146など（図7））で検知できる構成になっている。

【0052】

また、油圧ポンプ80から吐出した作動油は、減圧弁81bを介してブレーキバルブ82aを経由して左右のブレーキシリンダ83に分岐供給される。前記ブレーキバルブ82aは後輪63を選択する切替制御弁であり、該ブレーキバルブ82aはブレーキ力を調整する圧力制御弁82bと一体構成となっている。

【0053】

さらに、減圧弁81bを経由する作動油は、前記第1速~第4速用の各ギヤ33で変速された速度を「高速」と「低速」の二つのギヤ40のいずれかにクラッチパック76を介して作動させるハイ・ロー油圧クラッチシリンダ95を切り替えるための制御弁96a、96bに供給される。

【0054】

また、減圧弁81bを経由する作動油は、デフロック制御弁97を経てフロントデフ47用の前輪デフロックシリンダ98a及びリアデフ45用の後輪デフロックシリンダ98bに分岐される。

【0055】

さらに、前輪駆動クラッチパック67のギヤ41の切替用の油圧シリンダ99には切替制御弁94を経て前記減圧弁81bを経由する作動油が供給される。

【0056】

10

20

30

40

50

同様に、減圧弁 8 1 b を経由する作動油は、P T O 用バルブ 1 0 5 , 1 0 6 を介して P T O クラッチシリンダ 1 0 4 に供給され、P T O クラッチ E の圧力を調整する。

また図 5 に示す油圧ポンプ 8 0 からの油圧は、パワステアリングハンドル 7 3 の操作で作動されるオービットロール 1 0 7 に作動油を供給する構成である。

【 0 0 5 7 】

図 6 には、前後進ギア 4 2 , 4 2 の切替を行う前後進クラッチシリンダ 8 5 の断面構成図を示す。

シリンダ 8 5 の前後一对のシリンダ 8 5 F、8 5 R 内には流入する作動油（オイル）によりそれぞれ作動するピストン 7 8 F、7 8 R と該ピストン 7 8 F、7 8 R の作動で互いに接触する複数組の摩擦板からなる前後進切替クラッチパック 6 0、6 0 がそれぞれ設けられている。

10

【 0 0 5 8 】

クラッチペダル 1 1 9 の非操作時（足踏み式ペダル 1 1 9 の踏み込み操作をしていない時）には前進と後進用のいずれかのシリンダ 8 5 F、8 5 R 内にオイルが流入してピストン 7 8 F 又は 7 8 R が作動状態であり、前後進切替クラッチパック 6 0、6 0 が接続状態となり、エンジン動力が変速装置 2 4 内の前進側の駆動機構又は後進側の駆動機構に伝達される。また各シリンダ 8 5 F、8 5 R 内にはリターンスプリング（圧縮スプリング）7 7 F、7 7 R が設けられており、該リターンスプリング 7 7 F、7 7 R はそれぞれ前進、後進クラッチパック 6 0、6 0 の接続状態を解除する側に付勢される。したがってクラッチペダル 1 1 9 を操作すると（足踏み式ペダル 1 1 9 の踏み込み操作をすると）とシリンダ 8 5 F 又は 8 5 R 内のオイルが流出して、リターンスプリング 7 7 F 又は 7 7 R の付勢力でピストン 7 8 F 又は 7 8 R が戻し方向に移動し、該前進又は後進用のクラッチパック 6 0 の接続状態が解除される。

20

【 0 0 5 9 】

上記構成の前後進切替クラッチパック 6 0 では、クラッチ入力軸である入力軸 2 の回転より発生する遠心力によりピストン 7 8 F 又は 7 8 R 内のオイルがピストン 7 8 F 又は 7 8 R に推力を与える。これにより油圧押し付け圧力で発生する入力軸 2 のトルクに遠心力による推力が加算された力で動力伝達トルクが発生する。

【 0 0 6 0 】

前記遠心力は次の式で求めることができる。

30

まず、クラッチシリンダ 8 5 F 又は 8 5 R 内のオイルが、前進側クラッチパック 6 0 又は後進側クラッチパック 6 0 と完全に一体となって回転している場合の入力軸 2 の径方向の圧力 P は、下記の式で表される（強制渦の式）。そして圧力 P の入力軸 2 の径方向の分布は図 6 に示す通りであり、半径方向外側ほど圧力 P の値が大きくなっている。

【 0 0 6 1 】

$$P = P_0 + \frac{1}{2} \rho r^2 \omega^2 \quad (1)$$

ここで、 P_0 : 軸心圧力 (Pa)、 ρ : 密度 (kg / m^3)、 r : 軸心からの距離 (m)、 ω : クラッチ角速度 (rad / s) である。

【 0 0 6 2 】

従って、ピストン 7 8 F 又は 7 8 R の推力は (1) 式を半径方向に面積分することで次式 (2)、(3) 得られる。

40

【数 1】

$$F = \int P dA = P_0 A + \int_{\frac{\phi_1}{2}}^{\frac{\phi_2}{2}} \frac{1}{2} \rho r^2 \omega^2 \times 2\pi r dr \quad (2)$$

【数 2】

$$F = P_0 A + \frac{1}{64} \rho \pi \omega^2 (\phi_2^4 - \phi_1^4) \quad (3)$$

ここで、 F ：ピストン推力（N）、 A ：ピストン面積（ m^2 ）、 ϕ_1 ：ピストン内径（m）、

ϕ_2 ：ピストン外径（m）である。

【0063】

式（3）の第1項はソレノイド86F（前進用）又は86R（後進用）で作動する油圧バルブ86の制御圧によるピストン78F又は78Rの推力、第2項はシリンダ85F又は85R内のオイルの遠心力による推力を表す。 10

【0064】

式（3）より、前記油圧バルブ86による圧力がゼロであっても、前進側クラッチパック60又は後進側のクラッチパック60が回転していれば、推力は発生しているため、リターンスプリング77F又は77Rのセット荷重は遠心力による推力より大きくなってはならない。また、この推力は圧力センサでは測定できないが、入力軸2の回転数により決まるため、エンジン回転数（図7に示すエンジン回転数センサ112で検出する）より推測して、それに応じた制御を行うことが可能となる。

なお上記式（1）～（3）は前後進クラッチDに限らず、他の油圧クラッチA、B、Eにも適用できる。 20

【0065】

そして、図4に示すように、PTOカウンタ軸9からPTO軸14までの間のエンジン62からの動力伝達軸にトルクセンサ142を設け、PTOクラッチEの接続制御時に発生する軸トルクを確認しながらPTOクラッチEの接続圧力をコントロールする構成としても良い。PTOクラッチEの接続圧力は、圧力センサ146（図7）から検知できる。なお、トルクセンサ142を設ける位置は、PTOクラッチパック66の下手側の軸とPTO軸14との間の動力伝達軸であればどこでも良く、すなわち動力がPTOクラッチパック66の通過後の軸であるPTOクラッチ出力軸（例えばPTO正逆切替軸22など）にPTOクラッチ出力軸トルクセンサ142を設けても良い。また、図4に示すように、主変速軸19に出力軸トルクセンサ151を設けても良い。 30

【0066】

PTOクラッチ出力軸にPTOクラッチ出力軸トルクセンサ142を設けた場合は、PTOクラッチ出力軸が回転することにより発生する軸トルクは、動力が伝達されるPTO軸14に角加速度を与えており、この軸トルクの大きさにより角加速度が異なってくる。すなわち軸トルクが一気に大きくなると、PTO軸14には急な角速度が与えられてロータリ耕耘装置84などの作業機の回転数が急激に変化する。したがって、作業機が徐々に回転せず、作業機側に急激な負荷を与え好ましくない。

【0067】

エンジン回転数が決まるとミッション65内の減速比からPTO軸14の回転数と伝達トルクが決まる。しかし、前記式のように遠心力の関係で伝達トルクが加算されるため、実際のミッション65の減速比から得られるトルク（設計値で固定）となるように、PTOクラッチパック66の圧力補正（圧力制御）を行う。 40

【0068】

このように本構成を採用することにより、エンジン62からの動力伝達軸の軸トルクを検出してPTOクラッチパック66の圧力を制御することでロータリ耕耘装置84などの作業機にスムーズに回転力を与え、エンジン62からロータリ耕耘装置84などの作業機への動力の接続をスムーズにすることができる。

【0069】

図7には図1に示すトラクタの動力伝達軸にトルクセンサ142を設けた場合のトルク 50

制御ブロック図を示し、図 8 には P T O クラッチパック 6 6 の下手側の軸と P T O 軸 1 4 との間に P T O クラッチ出力軸トルクセンサ 1 4 2 を設けた場合のコントローラ 1 0 0 によるトルク制御のフローを示す。

【 0 0 7 0 】

エンジン 6 2 が回転している待機状態時にクラッチトルク制御がスタートすると、コントローラ 1 0 0 は図 7 に示すセンサやスイッチ類の読み込みを行う。そして、ステップ A において、P T O クラッチ E が全圧接続状態になると、圧力センサ 1 4 6 からのセンサ値による当該 P T O クラッチ E の接続圧力と P T O クラッチ出力軸トルクセンサ 1 4 2 の出力軸トルクセンサ値を比較して発生圧力と発生トルクに応じて P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させるための制御弁駆動電流値をメモリ 1 0 2 に記憶させる。

10

【 0 0 7 1 】

そして、ステップ B において P T O クラッチ E が昇圧している場合はステップ C に進み、P T O クラッチ E の昇圧に伴う P T O 軸回転センサ 1 6 5 によるセンサ値の検出の有無を確認する。

【 0 0 7 2 】

ステップ C において、動力伝達軸にトルクセンサ 1 4 2 による検出がある場合は、発生した軸トルクが規定トルク以下になるように P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させるための電流を急減少させて (P T O クラッチ E の接続圧力がゼロ相当又は切替弁 1 0 5 をオフにする)、ステップ I において規定時間 (数秒程度) が経過したら発生トルクが規定ラインに合うように P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させるための電流

20

【 0 0 7 3 】

そして、ステップ H において、発生トルクが規定ラインに合って P T O 軸 1 4 の回転数が規定トルクラインに対応する減速比 (P T O クラッチの軸回転数 / エンジン 6 2 の回転数) から演算される回転数とほぼ一致したら、P T O クラッチ E の昇圧を完了して全圧接続出力を実施 (制御された電流値を継続して出力) して、フローをリターンする。なお、エンジン 6 2 の回転数は、エンジン回転数センサ 1 1 2 で検出する。

【 0 0 7 4 】

また、ステップ C において、P T O クラッチ出力軸トルクセンサ 1 4 2 による検出がない場合は、ステップ D に進み、P T O クラッチ出力軸 (P T O 正逆切替軸 2 2 又は P T O 軸 1 4 など、P T O クラッチパック 6 6 の下手側の回転軸であればどこの回転数 (トルク) 変化を感知しても良い) のトルクの発生がある場合は、先のステップ C において出力軸トルクセンサ 1 4 2 による検出がある場合と同様なフローになる。

30

【 0 0 7 5 】

一方、ステップ D において、P T O クラッチ出力軸 (P T O 正逆切替軸 2 2 又は P T O 軸 1 4 など) の軸トルクの発生がない場合は P T O クラッチシリンダ 1 0 4 (図 5) の初期ピストン移動出力を、規定ストローク分実施して、P T O クラッチ E を作動させる。

【 0 0 7 6 】

そして、ステップ E において、規定初期出力が終了しない場合は、ステップ C に戻り、終了した場合はステップ F に進む。ステップ F において、P T O 軸回転センサ 1 6 5 による検出がない場合は、ステップ G に進み、P T O クラッチ出力軸 (例えば P T O 正逆切替軸 2 2 や P T O 軸 1 4 など P T O クラッチパック 6 6 の下手側の軸) のトルクの発生の有無を確認する。トルクの発生がない場合はやや高めの圧力相当電流を流し P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させてステップ F に戻る。

40

【 0 0 7 7 】

また、ステップ F やステップ G において、それぞれ P T O 軸回転センサ 1 6 5 による検出がある場合や P T O クラッチ出力軸の軸トルクの発生がある場合は、発生トルクが規定ラインに合うように P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させるための電流を制御して、ステップ H に進む。

【 0 0 7 8 】

50

更に、ステップAにおいてPTOクラッチEが全圧接続状態でない場合はステップBに進み、ステップBにおいてPTOクラッチEの昇圧がない場合は他のクラッチの制御（前後進油圧クラッチD（前進油圧クラッチ、後進油圧クラッチ）、主変速油圧クラッチA、ハイ・ロー変速クラッチB等の図11に示すフローを行った後、図8のフローをリターンする。

【0079】

図7に示すように、PTOクラッチEは、PTOクラッチ比例圧力制御弁106により接続圧力をコントロールする構成である。そして、図8のステップBに示すPTOクラッチEの昇圧中において所定の軸トルク変化ラインを設けて、その軸トルク変化ラインと一致するようにPTOクラッチEの接続圧力をコントロールする。本構成を採用することにより、PTOクラッチ出力軸（PTO正逆切替軸22やPTO軸14など）に過度なトルクを急激に与えることはない。

10

【0080】

図9には、図7及び図8におけるトルク制御の各々（複数ある多板クラッチA、B、D、Eについて同様な制御を行うが、ここではクラッチEに付いて説明する。）の設定ラインのトルクを超えないようにクラッチ圧力を調整し接続した例を示す。

【0081】

図9において、横軸は時間を縦軸はPTO軸トルクを示している。また、図9中の「a」は初期圧（クラッチの容量により異なる）であり、「b」は計算後の規定トルクである。この「b」はクラッチの遠心力の影響を差し引いた後の値であり、PTOクラッチEの上手側の軸の回転数により変化する。そして、「t_x」はPTOクラッチ比例圧力制御弁106のソレノイドに電流を流し始めてから油圧が定圧状態になるまでの時間（クラッチにより異なる）である。図9は、規定トルク値bにするために1.5秒かけてトルクを立ち上げることを示している。

20

【0082】

PTOクラッチEの上手側の回転が分かっている場合には前記クラッチEの遠心力の影響は予測できるので、この予測により最初からPTOクラッチEを立ち上げる例を示している。

【0083】

そして、PTOクラッチ出力軸（PTO正逆切替軸22又はPTO軸14など）に発生するトルクが、PTOクラッチEの昇圧中の所定の軸のトルク変化ライン（図9）を超える場合は、コントローラ100によりPTOクラッチEの接続圧力を一旦大きく低下させた後、徐々に圧力を上昇させる制御を行うと良い。

30

【0084】

例えば、図8のステップCにおいて、PTOクラッチ出力軸トルクセンサ142によるセンサ値の検出がある場合は、発生したトルクが規定トルク（所定の軸トルク変化ライン）以下になるようにPTOクラッチ比例圧力制御弁106を作動させるための電流を急減少させてから、徐々に発生トルクが規定ラインに合うように電流を増加させて、PTOクラッチEの接続圧力を制御する。

【0085】

そして、PTOクラッチ昇圧中のPTOクラッチ出力軸（PTO正逆切替軸22又はPTO軸14など）に発生する軸トルクの変化が急激に大きくなる場合においても、コントローラ100によりPTOクラッチ比例圧力制御弁106を制御して、駆動電流を一旦急激に減少させた後、上昇させると良い。

40

【0086】

PTOクラッチ比例圧力制御弁106による接続圧力のコントロールができていない場合（PTOクラッチシリンダ104のピストンが移動中など）からPTOクラッチEのクラッチミートに至る過程で、ミート（接続）のタイミングを誤るとPTOクラッチEのミートポイントでPTOクラッチ出力軸（PTO正逆切替軸22又はPTO軸14など）に発生する軸トルクが急激に変化する場合がある。

50

【 0 0 8 7 】

しかし、このように P T O クラッチ出力軸（ P T O 正逆切替軸 2 2 又は P T O 軸 1 4 など）に発生する軸トルクの変化に合わせて、コントローラ 1 0 0 により P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動するための電流を一旦急激に減少させるため、ロータリ耕耘装置 8 4 に与える負荷を少なくできる。

【 0 0 8 8 】

また、 P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動して P T O クラッチ E の昇圧開始後、 P T O クラッチ出力軸（ P T O 正逆切替軸 2 2 又は P T O 軸 1 4 など）に発生する軸トルクが規定トルクである場合に、一旦 P T O クラッチ E の油圧バルブである P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6（図 5）を操作して P T O クラッチ E の接続圧力を 0 付近に制御するが、又は P T O クラッチ比例圧力制御弁（切替弁） 1 0 5 をオフとし、その後 P T O クラッチ E の接続圧力を昇圧しても良い。

10

【 0 0 8 9 】

P T O クラッチ E の接続圧力の変化点を P T O クラッチのミートポイントと捉え、 P T O クラッチ E の接続圧力の昇圧を開始するようにすれば、スムーズな P T O 接続を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

そして、 P T O クラッチ出力軸トルクセンサ 1 4 2 を P T O クラッチ出力軸（ P T O 正逆切替軸 2 2、 P T O 連動軸 4、又は P T O 軸 1 4 など要するに P T O クラッチの下手側ならどこでもよい）に設け、図 8 のステップ H に示すように、 P T O クラッチ出力軸の回転数が規定トルクラインに対応する減速比（ P T O クラッチ軸回転数 / エンジン回転数）から演算される回転数に近づいた場合、 P T O クラッチ出力軸に発生する軸トルクに応じた P T O クラッチ E の接続圧力のコントロールを停止し、コントローラ 1 0 0 により P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させるための電流を最大圧力に相当する電流値として制御すると良い。すなわち、 P T O クラッチ E の接続圧力を昇圧している途中でも、昇圧をやめて制御された電流値を継続する構成である。図 1 0 に、本構成の説明図を示す。

20

【 0 0 9 1 】

目標トルク（破線）をエンジン回転数と減速比から求めて、 P T O クラッチ出力軸に発生する軸トルク T が目標トルク T₀ になるように、 P T O クラッチ比例圧力制御弁 1 0 6 を作動させるための電流 I を最大圧力に相当する目標電流値 I₀ とし、軸トルク T の出力が目標トルク T₀ よりも 5 % 程度少なくなるように軸トルクを制御する。

30

【 0 0 9 2 】

P T O クラッチ出力軸（ P T O 正逆切替軸 2 2、 P T O 連動軸 4、又は P T O 軸 1 4 など）の回転が始まり、ロータリ耕耘装置 8 4 による慣性力が P T O クラッチ出力軸に付与されてくる場合には、 P T O クラッチ出力軸に発生する軸トルク T が低下する場合がある。そして、 P T O クラッチ出力軸の回転数が設定回転数に到達しているにもかかわらず、コントローラ 1 0 0 による制御を続けると P T O クラッチ E の接続圧力の低下が起こる場合がある。

【 0 0 9 3 】

このような場合は、 P T O クラッチ E の滑りにつながり、ロータリ耕耘装置 8 4 が正規に回転せずに耕耘できなくなるなど不具合が発生する。したがって、 P T O クラッチ出力軸の回転が設定回転数に到達しているということは、 P T O クラッチ E の接続圧力の昇圧によりコントロールすべき時期は終了しているということの意味しており、そのまま設定圧力（図 1 0 の電流値 I₀ の圧力を設定圧力として制御する）で P T O クラッチ E を接続するだけで良い。

40

【 0 0 9 4 】

図 1 1 には、前後進切替クラッチバック 6 0、6 0 の出力側である主変速軸 1 9 に出力軸トルクセンサ 1 5 1 を設けた場合のコントローラ 1 0 0 によるトルク制御のフローを示す。なお、他のクラッチ（油圧クラッチ A、B）に出力軸トルクセンサを設ける場合はト

50

ルクセンサ 153 (図4) など、クラッチパック 76 の通過後の軸ならばどこでも良い。
また、後進クラッチ出力軸トルクセンサ 152 をバックカウンタ軸 8 に設けても良い。

【0095】

エンジン 62 が回転している待機状態時にトルクセンサ 151 のセンサ信号をコントローラ 100 が受信するとクラッチトルク制御がスタートする。コントローラ 100 は図7に示すセンサやスイッチ類の読み込みを行い、ステップ J において前進クラッチパック 60 が全圧接続状態になると、圧力センサ 110 からのセンサ値による当該前進クラッチパック 60 の接続圧力と出力軸トルクセンサ 151 の出力軸トルクセンサ値を比較して発生圧力と発生トルクに応じて前後進クラッチ比例圧力制御弁 (切替弁) 86 のソレノイド 86F、86R を作動させるための制御弁駆動電流値をメモリ 102 に記憶させる。なお、

10

【0096】

そして、ステップ K において前後進切替レバー 115 を操作して、前進側に前後進クラッチパック 60、60 が昇圧するとステップ L に進み、車速センサ 170 (図7) によるセンサ値の検出の有無を確認する。

【0097】

ステップ L において、車速センサ 170 によるセンサ値の検出がある場合は主変速軸 19 に発生した軸トルクが規定トルク以下になるように前後進クラッチ切替ソレノイド 86F、86R を作動させるための電流を急減少 (前後進クラッチ D の接続圧力がゼロ相当又は前後進クラッチ比例圧力制御弁 (切替弁) 86 をオフにする) させて、ステップ R に進み規定時間 (例えば 1.0 秒以下) が経過したら発生トルクが規定ラインに合うように前後進クラッチ切替ソレノイド 86F、86R を作動させるための電流を制御する。

20

【0098】

そして、ステップ Q において、発生トルクが規定ラインに合っ前輪軸や後輪軸の回転数が規定トルクラインに対応する減速比 (主変速軸 19 の回転数 / エンジン 62 の回転数) から演算される回転数とほぼ一致したら、前後進クラッチパック 60、60 の昇圧を完了して全圧接続出力を実施して (回転数がほぼ一致した時点の全圧の電流値を保持して全圧接続をすること)、フローをリターンする。

【0099】

30

また、ステップ L において、車速センサ 170 によるセンサ値の検出がない場合は、ステップ M に進み、主変速軸 19 のトルクの発生がある場合は、先のステップ L において車速センサ 170 によるセンサ値の検出がある場合と同様なフローになる。

【0100】

一方、ステップ M において、主変速軸 19 の軸トルクの発生がない場合は前進クラッチシリンダ 85F のピストン 78F の初期ピストン移動出力 (初期圧) を、規定ストローク分実施する。これは油圧多板クラッチを作動させるときはクラッチの油量安定化のため一旦、初期圧 (全圧) まで立ち上げる必要があるためである。

【0101】

そして、ステップ N において、規定初期出力が終了しない場合は、ステップ L に戻り、終了した場合はステップ O に進む。ステップ O において、車速センサ 170 によるセンサ値の検出がない場合は、ステップ P に進み、主変速軸 19 のトルクの発生の有無を確認する。トルクの発生がない場合はやや高めの圧力相当電流を流し、前後進クラッチ比例圧力制御弁 86 のソレノイド 86F、86R を作動させてステップ O に戻る。

40

【0102】

また、ステップ O やステップ P において、それぞれ車速センサ 170 によるセンサ値の検出がある場合や主変速軸 19 の軸トルクの発生がある場合は、発生トルクが規定ラインに合うように前後進クラッチ比例圧力制御弁 (切替弁) 86 のソレノイド 86F、86R を作動する電流を制御して、ステップ Q に進む。

【0103】

50

更に、ステップJにおいて、前進クラッチパック60が全圧接続状態でない場合はステップKに進み、ステップKにおいて前進クラッチパック60の昇圧がない場合は他のクラッチの制御（後進クラッチパック60、主変速油圧クラッチA、ハイ・ロー変速クラッチB等の図11に示すフロー）を行いフローをリターンする。

【0104】

次に、クラッチパック76を通過後の出力軸3に出力軸トルクセンサ153（図4）を設けた例を示す。

走行系の動力伝達部の油圧クラッチA、B、Dのクラッチ出力軸からホイール（前輪61、後輪63）までの間の動力伝達軸に出力軸トルクセンサ153を設け、油圧クラッチの接続制御時に発生する軸トルクを確認しながら、油圧クラッチの接続圧力をコントロールする。油圧クラッチの接続圧力は、圧力センサ145a～145dから検知できる。

10

【0105】

従来は、油圧クラッチA、B、Dの各クラッチ出力軸の回転数を検出して各クラッチA、B、Dの接続圧力をコントロールしていた。

しかし、油圧クラッチA、B、Dの各クラッチ出力軸に発生する軸トルクは、当該出力軸に角加速度を与えており、この角加速度は軸トルクの大きさによりそれぞれ異なる。ここで、軸トルクが一気に大きくなると、トラクタに急な加速度が与えられ、車速が急激に変化してトラクタが急発進することによる発進ショックや変速ショックなどが発生する。しかし、油圧クラッチA、B、Dの各クラッチ出力軸に発生する軸トルクを直接検出することにより、いわゆる軸トルクを直接検出して制御することで、応答性の良い制御が可能になる。

20

【0106】

なお、主変速油圧クラッチAの制御では、主変速（1-3）クラッチ比例圧力制御弁93や主変速（2-4）クラッチ比例圧力制御弁89を作動する電流を制御して、ステップLにおいて電流を急減少させる際には、主変速（1-3）ソレノイドの切替弁168や主変速（2-4）ソレノイドの切替弁169をオフにすれば良い。

【0107】

図7に示すように、油圧クラッチA、B、Dはそれぞれの比例圧力制御弁（主変速（2-4）クラッチ比例圧力制御弁89、主変速（1-3）クラッチ比例圧力制御弁93、制御弁96、圧力制御弁82b、前後進クラッチ比例圧力制御弁（切替弁）86、デフロック制御弁97など）により圧力をコントロールする構成にし、図11のステップKに示す油圧クラッチ昇圧中における所定の軸トルク変化ラインを設けて、その軸トルク変化ラインと一致するようにクラッチ油圧クラッチA、B、Dの接続圧力をコントロールする。本構成を採用することにより、油圧クラッチA、B、Dのクラッチ出力軸に過度なトルクを急激に与えることはない。

30

【0108】

図12には、図7及び図11におけるトルク制御が1速から8速までの各々主変速油圧クラッチA、ハイ・ロー変速クラッチB、副変速ギア伝動機構Cの組み合わせでの減速比（トルク比）の走行軸設定ライントルクを超えないようにクラッチ圧力を調整し接続した例を示す。なお、図9（a）に示すPTO軸が走行軸に変わっただけで、基本的に図9（a）に示す制御例と同様の制御ラインである。

40

【0109】

図12において、横軸は時間を縦軸は発生トルクを示している。また、図12中の走行軸トルクを4本記載しているのは変速装置の出力に応じて1速から8速までの変速位置に応じて各油圧クラッチA、B、Dの遠心力の影響を差し引いた後の規定トルクである。なお、図12は、規定トルク値にするために2.0秒かけてトルクを立ち上げることを示している。

【0110】

各油圧クラッチA、B、Dの上手側の油圧クラッチの回転数が分かっている場合にクラッチトルクの遠心力の影響は予測できるので、この予測により最初から該当する油圧クラ

50

ッチを立ち上げる例を示している。

なお、主変速油圧クラッチ A、ハイ・ロー変速クラッチ B、副変速ギア伝動機構 C などの組み合わせでトルクの減速比が異なるため、どの変速位置でも規定のライントルクになるように調整する。第 1 速、第 2 速などの変速位置に応じて設定されるトルクラインは異なり、減速比が大きい（走行速度が遅い）ほど低トルクラインにする。

【 0 1 1 1 】

また、油圧クラッチ A、B、D のクラッチ出力軸に発生するトルクが、各油圧クラッチ A、B、D の昇圧中の軸トルク変化ライン（図 1 2）を超える場合は、コントローラ 1 0 0 により油圧クラッチ A、B、D の接続圧力を一旦大きく低下させた後、徐々に圧力を上昇させる制御を行うと良い。

10

【 0 1 1 2 】

例えば、図 1 1 のステップ L において、車速センサ 1 7 0 によるセンサ値の検出がある場合は、発生したトルクが規定トルク以下になるように油圧クラッチ A、B、D の比例圧力制御弁（主変速（2 - 4）クラッチ比例圧力制御弁 8 9、主変速（1 - 3）クラッチ比例圧力制御弁 9 3、制御弁 9 6、圧力制御弁 8 2 b、デロック制御弁 9 7 など）を作動させるための電流を急減少させてから、徐々に発生トルクが規定ラインに合うように電流を増加させて、接続圧力を制御する。

【 0 1 1 3 】

急激なトルク変化をトラクタに与えないように油圧クラッチ A、B、D の接続圧力をコントロールすることで、様々な条件下でのトラクタに与える加速度を急峻にすることなく適正な加速度を与えることができる。

20

【 0 1 1 4 】

そして、油圧クラッチ A、B、D の昇圧中のクラッチ出力軸に発生する軸トルクの変化が急激に大きくなる場合においても、コントローラ 1 0 0 により前後進クラッチ比例圧力制御弁 8 6、主変速（1 - 3）クラッチ比例圧力制御弁 9 3、主変速（2 - 4）クラッチ比例圧力制御弁 8 9、又はハイ・ロークラッチ切替弁（制御弁 9 6 a、9 6 b）を制御して、駆動電流を一旦急激に減少させた後、上昇させると良い。

【 0 1 1 5 】

クラッチ比例圧力制御弁（前後進クラッチ比例圧力制御弁 8 6、主変速（1 - 3）クラッチ比例圧力制御弁 9 3、主変速（2 - 4）クラッチ比例圧力制御弁 8 9、制御弁 9 6 a、9 6 b 等）による接続圧力のコントロールができていない場合（例えば前後進クラッチシリンダ 8 5 のクラッチピストン 7 8 F、7 8 R 等が移動中など）から油圧クラッチ A、B、D のクラッチミートに至る過程で、ミート（接続）のタイミングを誤ると油圧クラッチ A、B、D のミートポイントで主変速軸 1 9 や副変速軸 2 0 などの走行軸に発生する軸トルクが急激に変化する可能性がある。しかし、このように主変速軸 1 9 や副変速軸 2 0 などの走行軸に発生する軸トルクの変化に合わせて、コントローラ 1 0 0 によりクラッチ比例圧力制御弁 8 6、9 3、8 9、9 6 a、9 6 b 等を作動するための電流を一旦急激に減少させるため、ロータリ耕耘装置 8 4 に与える負荷を少なくできる。

30

【 0 1 1 6 】

また、クラッチ比例圧力制御弁 8 6、9 3、8 9、9 6 a、9 6 b 等を作動後（油圧クラッチ A、B、D の昇圧開始後）、主変速軸 1 9 や副変速軸 2 0 などの走行軸に発生する軸トルクが規定トルクである場合に、一旦油圧クラッチ A、B、D の前記比例圧力制御弁 8 6、9 3、8 9、9 6 a、9 6 b 等を実作して油圧クラッチ A、B、D の接続圧力を 0 付近に制御するか、又は前記クラッチ比例圧力制御弁 8 6、9 3、8 9、9 6 a、9 6 b 等をオフとして、その後油圧クラッチ A、B、D の接続圧力を昇圧しても良い。

40

【 0 1 1 7 】

油圧クラッチ A、B、D の接続圧力の変化点を油圧クラッチ A、B、D のミートポイントと捉え、油圧クラッチ A、B、D の接続圧力の昇圧を開始するようにすれば、スムーズな走行変速を行うことができる。

【 0 1 1 8 】

50

そして、車速センサ 170 を設け、前輪軸 13 や後輪軸 11 の回転数が規定トルクラインに対応する減速比（車軸回転数 / エンジン回転数）から演算される回転数に近づいた場合、主変速軸 19 や副変速軸 20 などの走行軸に発生する軸トルクに応じた油圧クラッチ A、B、D の接続圧力のコントロールを停止し、コントローラ 100 により前記クラッチ比例圧力制御弁 86, 93, 89, 96a, 96b を作動させるための電流を最大圧力に相当する電流に制御すると良い。すなわち、油圧クラッチ A、B、D の接続圧力を昇圧している途中でも、昇圧をやめる構成である。なお、本構成は図 10 の P T O クラッチ E が走行系のクラッチである油圧クラッチ A、B、D に変わっただけの違いであり、基本的に図 10 に示す制御例と同じである。

【0119】

トラクタが動き始めるとトラクタに慣性力が与えられ、主変速軸 19 や副変速軸 20 などの走行軸の軸トルクが低下する場合がある。またロータリ耕耘装置 84 による作業などではロータリ耕耘装置 84 が土の中を回転することで推力が発生してダッシング現象（硬い畑を耕そうとすると機械が急に発進すること）が発生することがある。このような場合に、エンジン 62 のトルクをそのまま主変速軸 19 や副変速軸 20 などの走行軸に与えるようにすることで、急発進を防いでダッシングを無くすことができる。

【0120】

図 13 には、図 1 のトラクタの操縦席付近の上面図を示し、図 14 には同じく斜視図を示し、図 15 (a) には図 13 及び図 14 に示したスイッチボックス 180 の平面図を示し、図 15 (b) には図 15 (a) の側面図を示す。なお、図 13 ~ 図 15 では図 2 及び図 3 に示すステアリングハンドル 73 周辺の部材は省略している。

【0121】

トラクタの操縦席 16 の左側には、トラクタの前進と後進の切り替えを行う前後進切替レバー 115 や駐車ブレーキ 172、前方側の P T O チェンジレバー 173a (2 速 - N (中立) - 1 速にチェンジ可能)、後方側の P T O チェンジレバー 173b 等を配置している。後方側の P T O チェンジレバー 173b は、型式によって 3 種類ある（機能が異なるだけで図は同じである）。

【0122】

Z 型は正逆切替レバー（前側が正転、後側が逆転）であり、W X 型はエコノミー P T O 切替レバー（前側が切 - 後側が入）であり、入りにすると、P T O 軸が所定回転ダウンする。また、G W D 型はグラウンド P T O 切替レバー（前側が切 - 後側が入）であり、入りにすると P T O 軸の回転が車速に同期（シンクロ）する。

【0123】

一方、トラクタの操縦席 16 の右側には、アクセルペダル 175 やスロットルレバー 176（前に倒すとエンジン回転数増大、一番手前にするとアイドルになる）、エンジン回転数記憶スイッチ 177a などがある。エンジン回転数記憶スイッチ 177a は、いわゆるシーソースイッチであり、指を離すと中立に自動で戻る構成である。また、コントローラ 100 には 2 通りのエンジン回転数を記憶できるので、その切替スイッチである。例えば、エンジン回転数記憶スイッチ 177a の上側を押すとエンジン回転数が A 回転数になり、下側を押すと B 回転数となる。

【0124】

また、エンジン回転数記憶スイッチ 177a 後方のエンジン回転数記憶スイッチ 177b もシーソースイッチであり、指で離すと自動で中立に戻る。そして、エンジン回転数記憶スイッチ 177a の上側を押すとエンジン回転数が上昇して、下側を押すとエンジン回転数が下降する。エンジン回転数記憶スイッチ 177a で A 回転数又は B 回転数（A、B は任意の回転数である）を選んだ後、エンジン回転数記憶スイッチ 177b により上側（+ 側）を押すと回転数が上昇し、下側（- 側）を押すと回転数が下降する。そして、エンジン回転数記憶スイッチ 177b を離れたところの回転数がメモリ 102 に記憶される。

【0125】

更に、スロットルレバー 176 の後方には副変速レバー 179（低速、中速、高速、路

10

20

30

40

50

上走行速)を設けており、低速8段、中速8段、高速8段、路上走行速4段(高速8段の上側4段)などの変速が可能である。また、サブコントロールレバー1連目178aは外部油圧取り出しレバーのことであり、トラクタのロータリ耕耘装置84を外して別の作業機を駆動するときなどに高圧のオイルを供給するためのものである。サブコントロールレバー1連目178aの後方にはサブコントロールレバー2連目178bを配置しており、3連目(図示せず)や4連目(図示せず)を設けても良い。

【0126】

そして、ドラフト比調整ダイヤル182は、ドラフトコントロールの感度を調整するダイヤルであり、左側に回すとポジション側、右側に回すとドラフト側となり、ポジション側(左側)にするほど負荷にかかわらず、設定している耕耘深さを維持する制御となる。また、ドラフト比調整ダイヤル182を右側に回すと負荷優先となる。すなわち、所定以上の負荷が作業機に作用すると、耕耘よりも負荷を軽くするために作業機(ロータリ耕耘装置84など)を少し上げるように制御する。

10

【0127】

したがって、圃場の状態やオペレータの好みでドラフト比を調整できる。表1には、ドラフト比の調整と圃場の状態との関係を示す。

(表1)

ドラフト比	1	5
調整ダイヤル	(左回し)	(右回し)
耕耘深	浅くする	深くする
土質	軽い	重い

20

【0128】

すなわちポジション側(左)に回すほど、負荷に対するロータリ耕耘装置84の昇降変化量が少なくなり、耕耘深さを優先する。ドラフト側(右)に回すほど負荷に対するロータリ耕耘装置84の昇降変化量が大きくなり、負荷の軽減を図るようにする。

【0129】

そして、ロータリ耕耘装置84の上げ調整ダイヤル183は、ロータリ耕耘装置84の高さを調整するためのものであって、左側に回すとロータリ耕耘装置84の高さが低くなり、右側に回すと高くなる。上げ調整ダイヤル183により、ロータリ耕耘装置84の3点リンク機構の高さを調整できる。作業機84によっては最も高く上げるとトラクタ本体に当たる場合もあるが、作業機84の高さを調整することで、このような不具合を防止できる。また、それほど上げる必要のない作業機84は、この上げ調整ダイヤル183で調整して、効率的な作業を行うことができる。

30

【0130】

そして、傾き調整ダイヤル184は、ロータリ耕耘装置84の傾きを調整するもので、左側に回すと右上がりとなり、右側に回すと右下がりとなる。更に4WD切替スイッチ185は走行ローダと2WDと4WDとフルターンと2WDターンに切替ができる。

【0131】

走行ローダは、路上走行やローダ作業時に使用し、通常は2輪駆動である。しかし、トラクタがぬかるみに入ったり、急な坂道、凹凸道になった場合は、自動的に4輪駆動になる。そして、ブレーキをかけると自動的に4輪駆動になったり、運転中に停止すると4輪駆動になる。すなわち、4輪駆動になることで2輪駆動の場合と比べて走行ブレーキ機能がより発揮され、安定して走行停止ができるようになる。

40

【0132】

2WD(2輪駆動)の場合は後輪63、63が駆動し、4WD(4輪駆動)の場合は4輪(前輪61、61、後輪63、63)が駆動する。また、フルターンは4WDにおいて旋回時に前輪61、61の速度が増速され、素早い旋回となる。更に2WDターンは固い圃場などでは、旋回時のみ前輪61、61の駆動となり、旋回が素早くスムーズに行える。

【0133】

50

更に、水平シリンダ70(図1)の手動上げ下げスイッチ186を手動で操作することにより、ロータリ耕耘装置84の3点リンク機構の水平シリンダ70を動かすことができる。そして、圃場の状態により、ロータリ耕耘装置84の左右傾斜を調整する。また、手動上げ下げスイッチ186は、ロータリ耕耘装置84などの作業機の脱着等に使用する。

【0134】

また、PTO入り切りスイッチ187を押しながら右側に回すとPTOが入りになってロータリ耕耘装置84が作動し、PTOが入り状態の時に押すと自動でPTOが切りに戻るとロータリ耕耘装置84が停止する。更に、PTO手動自動スイッチ188を左側に回すと手動になり、ロータリ耕耘装置84の作動を手動で設定して操作する。この場合は、PTO入り切りスイッチ187によりロータリ耕耘装置84が作動する。また、PTO手動自動スイッチ188を右側に回すと自動になり、ロータリ耕耘装置84の作動が自動で行われる。この場合、ロータリ耕耘装置84を上昇させると自動でロータリ耕耘装置84の回転が止まり、ロータリ耕耘装置84を下降させると自動でロータリ耕耘装置84の回転が再開する。

10

【0135】

そして、PTO手動自動スイッチ188が手動時に設定されている場合は、PTO入り切りスイッチ187が入りの状態で、チェンジが入っていると(PTOチェンジレバー173が中立以外の時の状態をいう)常時PTO軸14が回転する。PTO手動自動スイッチ188が自動時に設定されている場合は、PTOクラッチペダル119を踏んだり、ロータリ耕耘装置84を上昇させることにより回転が止まる。この機能は、主に水田作業で

20

【0136】

そして、デフロックスイッチ189は、シーソースイッチであり、操縦席16とは反対側を押すとデフロックとなり、もう一度押すとデフロックは解除される。なお、作業者の腕などが不用意に当たることによる誤操作を防止するため、座席16側は押せない構成である。

【0137】

そして、ポジションコントロールレバー190を後側に倒すとロータリ耕耘装置84は上昇し、前側に倒すとロータリ耕耘装置84は下降する。また、作業機昇降スイッチ191はシーソースイッチであり、後側をワンブッシュするとロータリ耕耘装置84は最大位置まで上昇し、前側をワンブッシュするとポジションコントロールレバー190の設定位置まで下降する。最大位置とは、上げ調整ダイヤル183で調整した位置のことである。

30

【0138】

更に、走行変速スイッチ192aは、変速段のシフトアップ用のスイッチであり、一回押すごとに変速段がシフトアップし、低速8段、中速8段、高速8段、路上走行速4段に変速可能である。一方、走行変速スイッチ192bは、変速段のシフトダウン用のスイッチであり、一回押すごとに変速段がシフトダウンし、低速8段、中速8段、高速8段、路上走行速4段に変速可能である。また、これらスイッチの後方にはシガーライター194がある。

【0139】

そして、スイッチボックス180にある作業機上昇・下降モニターランプ195はロータリ耕耘装置84などの作業機が上昇又は下降する際に点灯する。また、ATシフト作業感度ダイヤル196は、後述するATシフト作業スイッチ200が入りのときに作用するもので、ATシフト作業スイッチ200を入りにすると、自動変速(オートドライブ)が作用する。そして、ATシフト作業感度ダイヤル196は、この自動的に車速を増減速する自動変速の感度を変更するダイヤルであり、右側に回すと感度がアップし、左側に回すと感度がダウンする。なお、スイッチボックス180内のスイッチを操作しない場合は蓋211を閉じてスイッチボックス180内に埃などが入ることを防いでいる。

40

【0140】

下げ速度ダイヤル197は、作業機下降速度を調整するダイヤルであって、右側に回す

50

と速度が大きくなって作業機は速く降りる。したがって、重量が軽い作業機（例えば水田の代掻機など）などに好適である。一方、左側に回すと速度が小さくなって作業機は遅く降りる。この場合は重量が重い作業機（例えばスキ作業機）などに好適である。

【0141】

そして、ブレーキ調整ダイヤル198を左側に回すとブレーキが弱くなり、右側に回すとブレーキが強くなる。ブレーキ調整ダイヤル198は、後述するオートブレーキ入切スイッチ206が入りのときに作用する。また、ATシフト路上スイッチ199を入りにすると、路上走行のときに自動変速（オートドライブ）になり、ATシフト作業スイッチ200を入りにすると、作業走行のときに自動変速（オートドライブ）になる。

【0142】

そして、接続感度変速スイッチ201を押すと入り、更に押すと切りになり、接続感度変速スイッチ201を入り切りすることで、主変速油圧クラッチAにより主変速を変速したときの接続フィーリングを変更できる。例えば、接続感度変速スイッチ201を入りにするとランプ201aが点灯して緩やかな変速をし、切りにするとランプ201aが消灯して急接続（クラッチの早めの接続）をする。ブラウなどを後部に装着する牽引系の作業で接続感度変速スイッチ201を使用して切りにすると、主変速油圧クラッチAによる主変速の変速操作時に主変速油圧クラッチAの接続時間が短くなる。

【0143】

更に、接続感度PTOスイッチ202はPTOクラッチEのつながり方の変更ができる接続感度PTOスイッチ202を押すたびに、ロータリ、牧草1、牧草2の順で点灯する。接続感度PTOスイッチ202をロータリにすると、PTOクラッチEのつながり方が速くなる。主にロータリ耕耘装置84などの作業機で使用する。PTO軸14が回転し始めると、すぐに圃場の土の抵抗に負けない回転力で回る。

【0144】

また、接続感度PTOスイッチ202を牧草1あるいは牧草2にすると、PTOクラッチEのつながりが緩やかになる。牧草1と牧草2で2種類の変速が可能である。主に牧草作業機やスノーブロワーなどPTOクラッチEの接続をゆっくり行う作業機で使用する。接続感度PTOスイッチ202をロータリにした場合と同様にPTO軸14で使用する。

【0145】

水平感度スイッチ203は、作業機の自動水平制御装置の動作感度を切り換えるためのスイッチであり、水平感度スイッチ203を押すと、動作感度が鈍くなって自動水平制御の動きが遅くなる。そして、再び水平感度スイッチ203を押すと動作感度が元に戻る。

そして、バックアップ入切スイッチ204を入りにすると、トラクタの後進時にロータリ耕耘装置84が自動で上昇する。

【0146】

また、オートリフト入切スイッチ205を入りにしてステアリングハンドル73を回すと、自動でロータリ耕耘装置84が上昇する。更にオートブレーキ入切スイッチ206を入りにしてステアリングハンドル73を回すと、自動で旋回内側の後輪63のみにブレーキがかかる。そして、水平切換スイッチ207により、ロータリ耕耘装置84などの作業機の水平制御を行うことができる。水平切換スイッチ207を押すと、自動水平、手動、平行、傾斜の順にランプが点灯する。自動水平では、水平センサ（図示せず）により、自動的に水平を保持する。手動の場合は、傾き調整ダイヤル184で手動調整する。平行では、トラクタ車体Tに対して、ロータリ耕耘装置84を常に平行に保つ。そして、傾斜では、地面に対してロータリ耕耘装置84をある一定の角度をもたせるように制御する。

【0147】

3点切換スイッチ208は、リフトシリンダ210（図1）の取り付け穴の選択によって、スイッチボックス180の3点切換スイッチ208の選択を行う。カテゴリ1の作業機（ローリンクの前穴に付けるとき）は1を選択し、カテゴリ2の作業機（ローリンクの後穴に付けるとき）は2を選択する。そして、オートアクセルスイッチ209は、入りにした状態でロータリ耕耘装置84を上昇すると、エンジン回転数が1700rpm程

10

20

30

40

50

度まで低下する。

【産業上の利用可能性】

【0148】

本発明は、トラクタなどの作業車両の操作性を良くすることができ、農業用、建築用、運搬用等の様々な作業車両に利用できる。

【図面の簡単な説明】

【0149】

【図1】図1(a)は、本発明の実施形態のトラクタの左側面図である。図1(b)は、ミッションケースと前輪、後輪の関係を示した簡略平面図である。

【図2】図2(a)は、図1のトラクタのステアリングハンドル右側付近の要部斜視図であり、図2(b)は、ロータリ耕耘装置の昇降用レバーの操作状態とロータリ耕耘装置の作動を説明するための制御ブロック図である。

【図3】図3(a)は、昇降用スイッチとした場合のステアリングハンドル左側付近の要部斜視図を示し、図3(b)は、ロータリ耕耘装置の昇降用スイッチの操作状態とロータリ耕耘装置の作動を説明するための制御ブロック図である。

【図4】本実施形態の昇降用レバー又は昇降用スイッチを設けたトラクタの動力伝動系統図である。

【図5】本実施形態の昇降用レバー又は昇降用スイッチを設けたトラクタの油圧回路図である。

【図6】前後進ギアの切替を行う前後進クラッチシリンダの断面構成図である。

【図7】図1に示すトラクタの動力伝達軸にトルクセンサを設けた場合のトルク制御ブロック図である。

【図8】PTOクラッチEを通過後の軸にPTOクラッチ出力軸トルクセンサを設けた場合のコントローラによるトルク制御のフローである。

【図9】図7及び図8におけるトルク制御のPTO軸トルク変化ラインをこえないように圧力を調整した例を示した図である。

【図10】図8のフローの一部を説明するための図である。

【図11】前後進クラッチの主変速軸に走行軸トルクセンサを設けた場合のコントローラによるトルク制御のフローを示した図である。

【図12】図7及び図11におけるトルク制御の主変速軸トルク変化ラインをこえないように圧力を調整した例を示した図である。

【図13】図1のトラクタの操縦席付近の上面図である。

【図14】図1のトラクタの操縦席付近の斜視図である。

【図15】図15(a)は図13及び図14のスイッチボックスの平面図であり、図15(b)は側面図である。

【符号の説明】

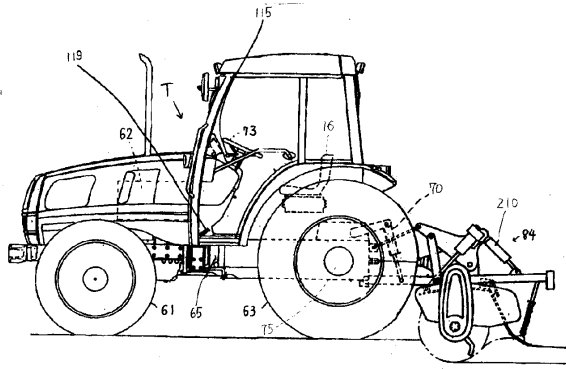
【0150】

1 エンジン軸	2 入力軸	
3 出力軸	4 PTO連動軸	
5 前輪出力軸	6 走行カウンタ軸	40
7 前輪駆動軸	8 バックカウンタ軸	
9 PTOカウンタ軸	10 リヤデフ軸	
11 後輪軸	12 フロントデフ軸	
13 前輪軸	14 PTO軸	
15, 17 ギヤ駆動軸	16 操縦席	
18 PTO変速軸		
19 主変速軸(主変速出力軸)	20 副変速軸	
21 クリープカウンタ軸	22 PTO正逆切替軸	
23 PTO減速軸	24 PTO逆回転軸	
25 前輪連動軸	26 入力軸	50

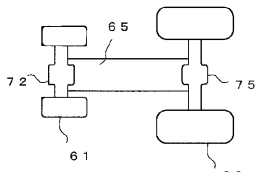
2 7	副変速カウンタ軸	2 8	前輪連動軸	
3 0	アームレスト			
3 1	入力ギヤ	3 2	P T O変速ギヤ	
3 3	主変速ギヤ	3 4	高低速切替ギヤ	
3 5	副変速ギヤ	3 6	前輪取出ギヤ	
3 7	P T O正逆切替ギヤ	3 8	副変速カウンタギヤ	
3 9	主変速カウンタギヤ	4 0	高低速切替ギヤ	
4 1	前輪駆動切替ギヤ	4 2	前後進切替ギヤ	
4 3	バックカウンタギヤ	4 4	P T O変速カウンタギヤ	
4 5	リヤデフ	4 6	デフリングギヤ	10
4 7	フロントデフ	4 8	入力ギヤ	
4 9	クリープカウンタギヤ	5 0	P T O減速ギヤ	
5 1	前輪連動ギヤ	5 2	P T O逆回転ギヤ	
5 3	ドライブピニオンギヤ	5 4	前輪連動ギヤ	
5 5	前輪ギヤ	5 6	切替駆動カウンタギヤ	
5 9	カウンタ軸	6 0	前後進切替クラッチパック	
6 1	前輪	6 2	エンジン	
6 3	後輪	6 5	ミッションケース	
6 6	P T Oクラッチパック	6 7	前輪駆動クラッチパック	
7 0	水平シリンダ	7 2	フロントアクスルハウジング	20
7 3	ステアリングハンドル			
7 5	リヤアクスルハウジング			
7 6	クラッチパック	7 7 F、7 7 R	リターンスプリング	
7 8 F、7 8 R	ピストン	8 0	油圧ポンプ	
8 1 a、8 1 b	減圧弁	8 2 a	ブレーキバルブ	
8 2 b	圧力制御弁	8 3	ブレーキシリンダ	
8 4	作業機(ロータリ耕耘装置)	8 5	前後進クラッチシリンダ	
8 6	前後進クラッチ比例圧力制御弁(切替弁)			
8 6 F、8 6 R	ソレノイド			
8 9	主変速(2 - 4)クラッチ比例圧力制御弁			30
8 7、8 8、9 1、9 2	油圧クラッチシリンダ			
9 3	主変速(1 - 3)クラッチ比例圧力制御弁			
9 4	切替制御弁	9 5	ハイ・ロー油圧クラッチシリンダ	
9 6 a、9 6 b	制御弁	9 7	デフロック制御弁	
9 8 a	前輪デフロックシリンダ	9 8 b	後輪デフロックシリンダ	
9 9	四駆切替クラッチシリンダ	1 0 0	制御処理装置(コントローラ)	
1 0 1	メイン油圧回路	1 0 2	メモリ	
1 0 3	パワーステアリング装置	1 0 4	P T Oクラッチシリンダ	
1 0 5、1 0 6	P T Oクラッチ比例圧力制御弁			
1 0 7	オービットロール	1 1 0	前進側クラッチ圧力センサ	40
1 1 1	後進側クラッチ圧力センサ	1 1 2	エンジン回転数センサ	
1 1 5	前後進切替レバー	1 1 6	アクセルレバー	
1 1 8	レバー	1 1 9	クラッチペダル	
1 2 3	駐車ブレーキ警告灯	1 2 4	自動変速表示灯	
1 2 5	エンジン回転計	1 2 9	オン・オフ制御弁	
1 3 0	昇降用レバー	1 3 4	リフトアームセンサ	
1 3 6	上昇ソレノイド	1 3 7	下降ソレノイド	
1 3 8	P T Oクラッチソレノイド	1 4 2	走行軸トルクセンサ	
1 4 5、1 4 6	圧力センサ	1 5 1	前進クラッチ出力軸トルクセンサ	
1 5 2	後進クラッチ出力軸トルクセンサ			50

1 5 3	主変速出力軸トルクセンサ		
1 6 5	P T O軸回転センサ		
1 6 7	前後進切替レバー位置センサ		
1 6 8	主変速(2 - 4)クラッチ切換ソレノイド		
1 6 9	主変速(1 - 3)クラッチ切換ソレノイド		
1 7 0	車速センサ		
1 7 2	駐車ブレーキ	1 7 3	P T Oチェンジレバー
1 7 5	アクセルペダル		
1 7 6	スロットルレバー		
1 7 7 a、b	エンジン回転数記憶スイッチ		10
1 7 8 a、1 7 8 b	サブコントロールレバー		
1 7 9	副変速レバー		
1 8 0	スイッチボックス		
1 8 2	ドラフト比調整ダイヤル	1 8 3	上げ調整ダイヤル
1 8 4	傾き調整ダイヤル	1 8 5	4 W D切替スイッチ
1 8 6	手動上げ下げスイッチ	1 8 7	P T O入り切りスイッチ
1 8 8	P T O手動自動スイッチ	1 8 9	デフロックスイッチ
1 9 0	ポジションコントロールレバー		
1 9 1	昇降用スイッチ(作業機昇降スイッチ)		
1 9 2 a、b	走行変速スイッチ	1 9 4	シガーライター
1 9 5	作業機上昇・下降モニターランプ		20
1 9 6	A Tシフト作業感度ダイヤル		
1 9 7	下げ速度ダイヤル	1 9 8	ブレーキ調整ダイヤル
1 9 9	A Tシフト路上スイッチ	2 0 0	A Tシフト作業スイッチ
2 0 1	接続感度変速スイッチ	2 0 1 a	ランプ
2 0 2	接続感度P T Oスイッチ	2 0 3	水平感度スイッチ
2 0 4	バックアップ入切スイッチ		
2 0 5	オートリフト入切スイッチ		
2 0 6	オートブレーキ入切スイッチ		
2 0 7	水平切換スイッチ	2 0 8	3点切換スイッチ
2 0 9	オートアクセルスイッチ		30
2 1 0	リフトシリンダ	2 1 1	蓋
A	主変速油圧クラッチ	B	ハイ・ロー変速クラッチ
C	副変速ギア伝動機構	D	前後進クラッチ
E	P T Oクラッチ	T	トラクタ車体

【図1】

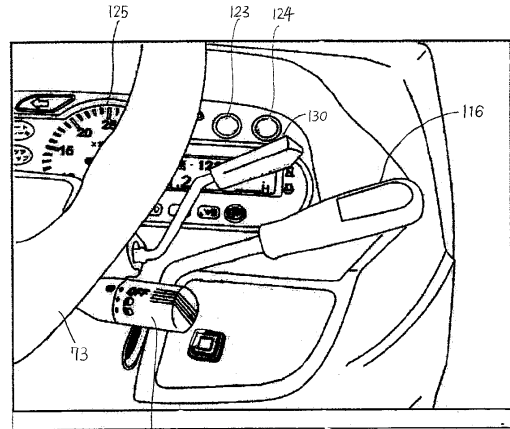


(a)

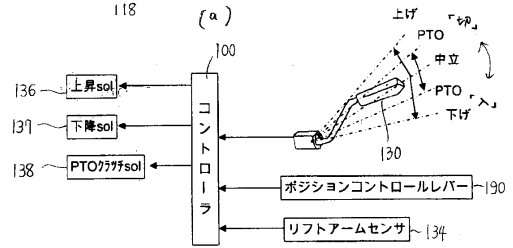


(b)

【図2】

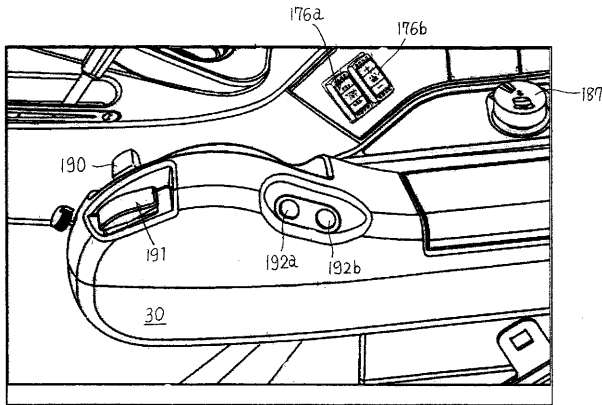


(a)

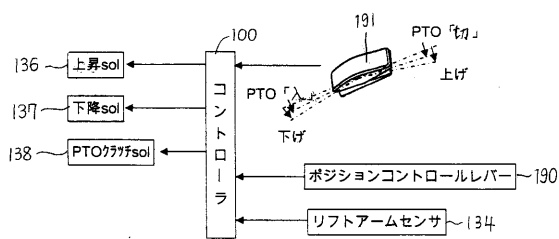


(b)

【図3】

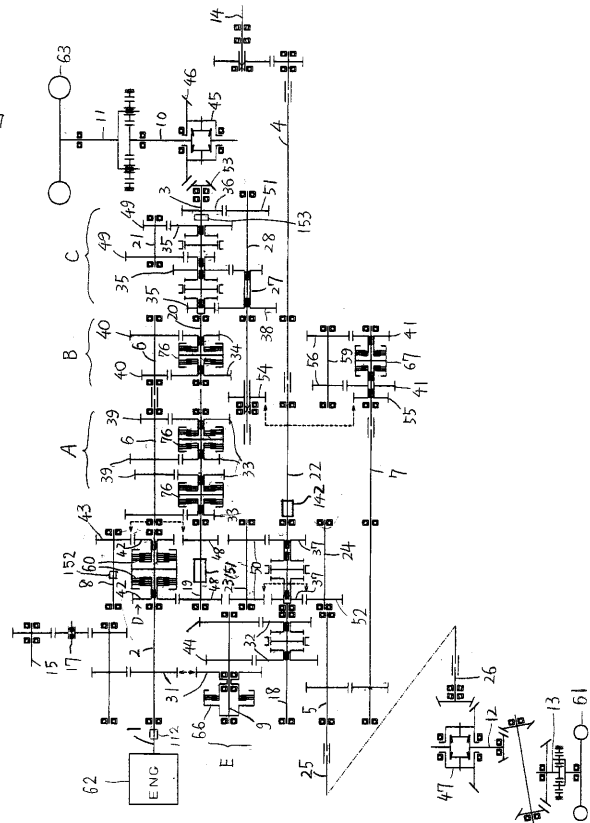


(a)

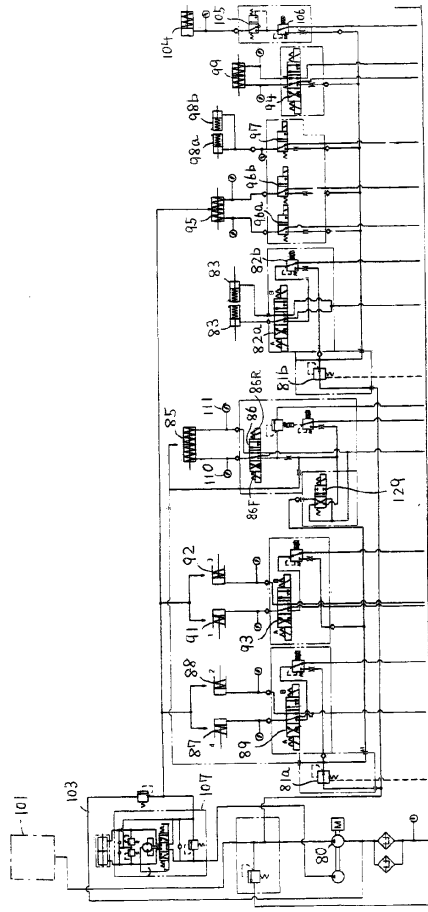


(b)

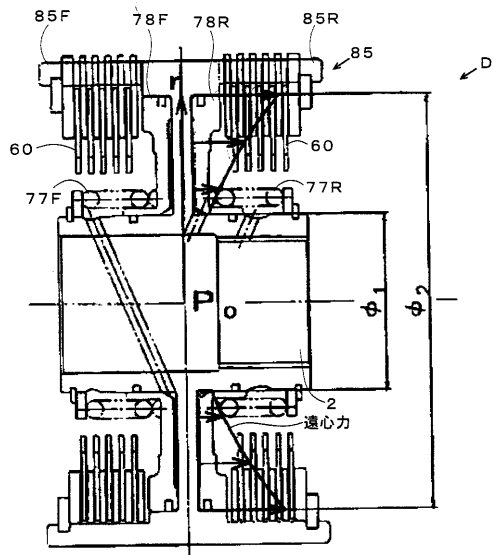
【図4】



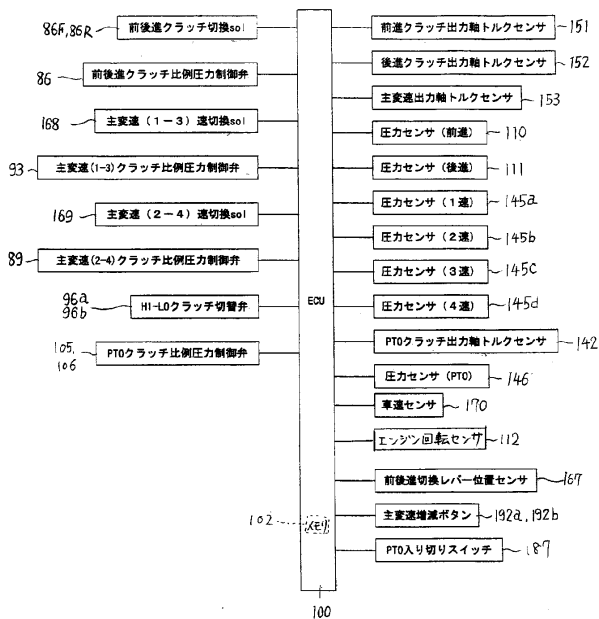
【図5】



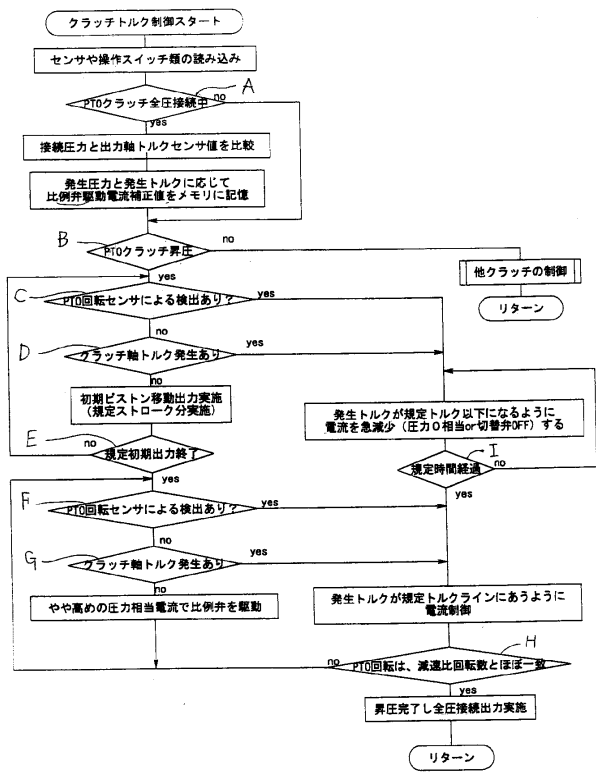
【図6】



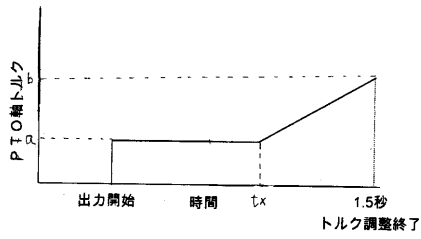
【図7】



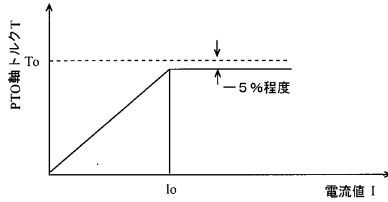
【図8】



【図9】

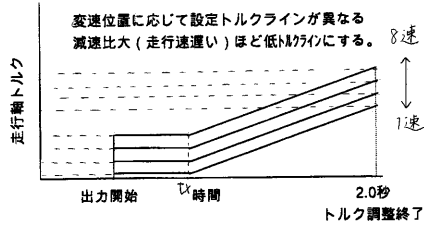


【図10】

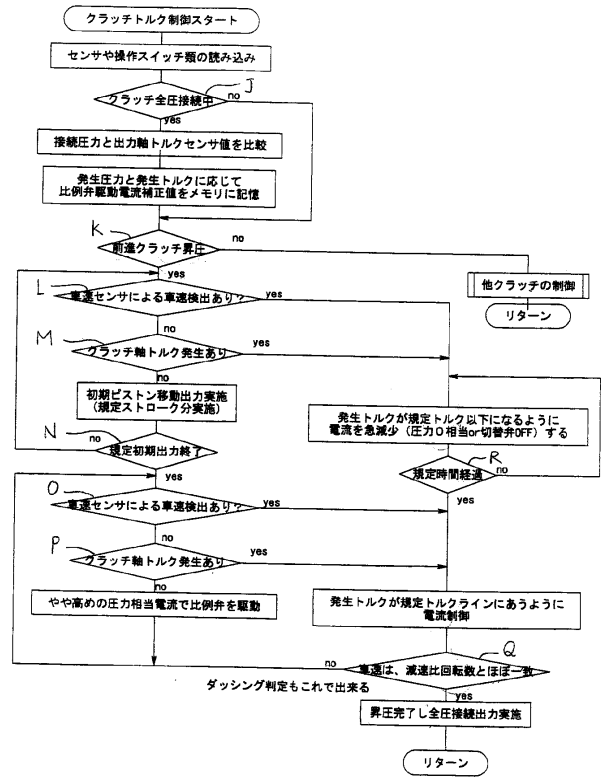


【図12】

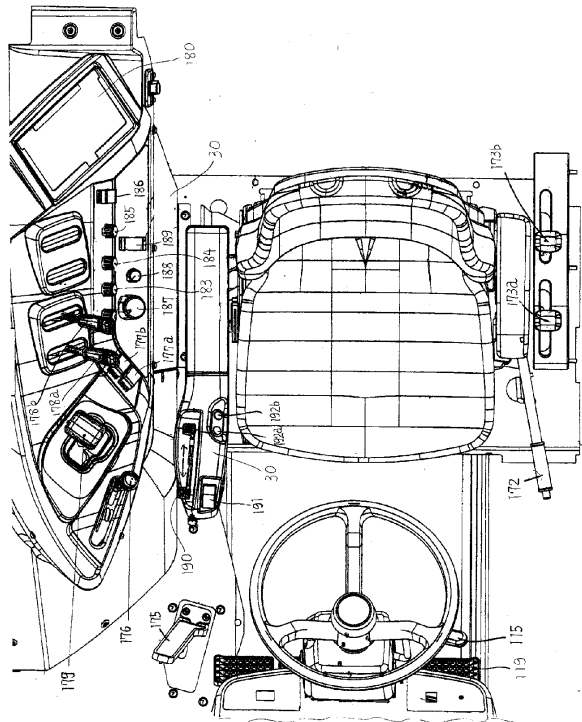
各々設定ライントルクを超えないようにクラッチ圧力を調整し接続



【図11】



【図13】



フロントページの続き

審査官 広瀬 功次

(56)参考文献 特開2006-304805(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05G 1/00-25/04

A01B 63/00-63/12