

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-287657

(P2009-287657A)

(43) 公開日 平成21年12月10日(2009.12.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>F 1 6 H 61/40 (2006.01)</b>	F 1 6 H 61/40	2 D 0 0 3
<b>E 0 2 F 9/22 (2006.01)</b>	E 0 2 F 9/22	3 J 0 5 3
<b>E 0 2 F 9/20 (2006.01)</b>	E 0 2 F 9/20	L

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-140453 (P2008-140453)  
 (22) 出願日 平成20年5月29日 (2008.5.29)

(71) 出願人 000000125  
 井関農機株式会社  
 愛媛県松山市馬木町700番地  
 (74) 代理人 100096541  
 弁理士 松永 孝義  
 (74) 代理人 100133318  
 弁理士 飯塚 向日子  
 (72) 発明者 二宮 伸治  
 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地  
 井関農機株式会社  
 術部内  
 (72) 発明者 石田 智之  
 愛媛県伊予郡砥部町八倉1番地  
 井関農機株式会社  
 術部内

最終頁に続く

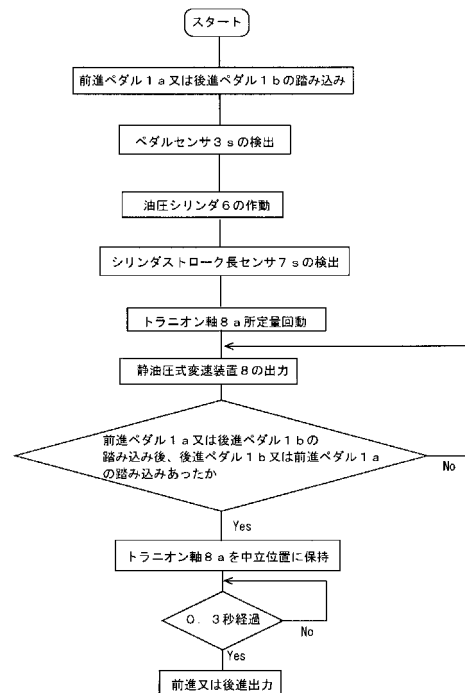
(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【要約】

【課題】 静油圧式無段変速装置の作動を機械的連動機構でなく電子制御機構により行い、常に正確に静油圧式無段変速装置を作動可能な走行車両を提供すること。

【解決手段】 エンジンの動力を回動角度を調整して出力する静油圧式無段変速装置 8 のトラニオン軸 8 a の回動角度をピストンロッド 6 a のストローク長さを油圧シリンダ 6 で決めるが、前進ペダル 1 a と後進ペダル 1 b との間でのペダル踏み込み位置の切り替え時にペダルセンサ 3 s が中立位置を検知すると、所定時間中立位置にトラニオン軸 8 a をとどめ、その後所定時間後にペダルセンサ 3 s で検知する前進ペダル 1 a 又は後進ペダル 1 b の位置に応じたトラニオン軸 8 a の回動角度にする制御を行う。前進ペダル 1 a と後進ペダル 1 b との間で速やかに踏み替え操作した場合であっても、変速ショックが著しくオペレータの体が揺られフィーリングが悪くなることなく、また、機械部品の耐久性の劣化を防止できる。

【選択図】 図 5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンと、

該エンジンの動力を斜板の回動角度を調整して出力するトラニオン軸（8 a）を有する静油圧式無段変速装置（8）と、

静油圧式無段変速装置（8）のトラニオン軸（8 a）の回動角度をピストンロッド（6 a）のストローク長さで決めるトラニオン軸回動用油圧シリンダ（6）と、

該トラニオン軸回動用油圧シリンダ（6）のピストンロッド（6 a）のストローク長を検出するストローク長さ検出センサ（7 s）と、

前進時に踏み込む前進ペダル（1 a）及び後進時に踏み込む後進ペダル（1 b）と、

前進ペダル（1 a）及び後進ペダル（1 b）の踏み込み位置を検出するペダルセンサ（3 s）と、

該ペダルセンサ（3 s）で検出する前進ペダル（1 a）又は後進ペダル（1 b）の踏み込み位置に対応してトラニオン軸回動用油圧シリンダ（6）のピストンロッド（6 a）のストロークによりトラニオン軸（8 a）の回動角度の調整を行い、かつペダルセンサ（3 s）で前進ペダル（1 a）と後進ペダル（1 b）との間でのペダル踏み込み位置の切り替え時にペダルセンサ（3 s）が中立位置を検知すると、所定時間中立位置にトラニオン軸（8 a）をとどめ、その後所定時間後にペダルセンサ（3 s）で検知する前進ペダル（1 a）又は後進ペダル（1 b）の位置に応じたトラニオン軸（8 a）の回動角度にする制御を行う制御装置（5）と

を設けた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】

この発明は、静油圧式無段変速装置と噛合式変速装置からなる変速装置を有する農業用、建築用、運搬用等のトラクタなどの作業車両に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、トラクタ等の作業車両において、主変速装置の変速方式として静油圧式無段変速装置の可変容量型の油圧ポンプの可動斜板を主変速レバーと連動連結して、該主変速レバーを回動することにより油圧ポンプからの吐出量を変更して出力回転数を変更する変速方式が知られている。この静油圧式無段変速装置は前進ペダルと後進ペダルをそれぞれ踏むことで車両を前進又は後進させる方向にトラニオン軸を回転させる方式である。

## 【特許文献 1】特開 2007 - 225090 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

特許文献 1 記載の作業車両では前進ペダルと後進ペダルをそれぞれ踏むことで車両を前進又は後進させる方向に静油圧式無段変速装置のトラニオン軸を回転させる構成であるが、作業車両の中立位置は前進ペダルと後進ペダルを踏み込まない時に設定されている。

## 【0004】

しかしながら、前進ペダル（後進ペダル）を踏んでいる状態から後進ペダル（前進ペダル）に速やかに踏み変えた場合、トラニオン軸が一気に中立位置を通過するので変速ショックが発生する不具合があった。

本発明の課題は、静油圧式無段変速装置の作動を機械的連動機構でなく電子制御機構により行い、しかも変速ショックのない静油圧式無段変速装置を作動可能にする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】

## 【0005】

請求項 1 記載の発明は、エンジンと、該エンジンの動力を斜板の回動角度を調整して出

10

20

30

40

50

力するトラニオン軸（８ a）を有する静油圧式無段変速装置（８）と、静油圧式無段変速装置（８）のトラニオン軸（８ a）の回動角度をピストンロッド（６ a）のストローク長さで決めるトラニオン軸回動用油圧シリンダ（６）と、該トラニオン軸回動用油圧シリンダ（６）のピストンロッド（６ a）のストローク長を検出するストローク長さ検出センサ（７ s）と、前進時に踏み込む前進ペダル（１ a）及び後進時に踏み込む後進ペダル（１ b）と、前進ペダル（１ a）及び後進ペダル（１ b）の踏み込み位置を検出するペダルセンサ（３ s）と、該ペダルセンサ（３ s）で検出する前進ペダル（１ a）又は後進ペダル（１ b）の踏み込み位置に対応してトラニオン軸回動用油圧シリンダ（６）のピストンロッド（６ a）のストロークによりトラニオン軸（８ a）の回動角度の調整を行い、かつペダルセンサ（３ s）で前進ペダル（１ a）と後進ペダル（１ b）との間でのペダル踏み込み位置の切り替え時にペダルセンサ（３ s）が中立位置を検知すると、所定時間中立位置にトラニオン軸（８ a）をとどめ、その後所定時間後にペダルセンサ（３ s）で検知する前進ペダル（１ a）又は後進ペダル（１ b）の位置に応じたトラニオン軸（８ a）の回動角度にする制御を行う制御装置（５）とを設けた作業車両である。

10

#### 【 0 0 0 6 】

本発明によれば、制御装置（５）は前進ペダル（１ a）から後進ペダル（１ b）に、又は後進ペダル（１ b）から前進ペダル（１ a）に素早く（一方側のペダルを踏んでいる状態から足を離し、直ぐに他方側のペダルを踏む状況）ペダル踏み替え操作した場合は、ペダルが踏まれていてもトラニオン軸（８ a）を一旦中立域に調節保持し、所定時間後（例えば、０．３秒後）に前進域或いは後進域を検出するアクセルペダルセンサ（７ s）に対応するトラニオン軸（８ a）の回動角度になるようにする。

20

#### 【 発明の効果 】

#### 【 0 0 0 7 】

本発明によれば、前進ペダル１ a と後進ペダル１ b との間で速やかに踏み替え操作した場合であっても、変速ショックが著しくオペレータの体が揺られフィーリングが悪くなることなく、また、機械部品の耐久性の劣化を防止できる。

#### 【 発明を実施するための最良の形態 】

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の実施例を図面と共に説明する。

無段変速式作業車両の一例であるトラクタは、図 7 の平面図（ a ）及び側面図（ b ）に示すように、操縦部のフロア位置に静油圧式無段変速装置を内設したトランスミッション 1 を搭載し、その側方位置に前進ペダル 1 a 及び後進ペダル 1 b を配置する。トランスミッション 1 は、エンジン（図示せず）から伝動される走行動力を無段階に変速して走行車輪に伝えて前後進走行車速を調節し、このトランスミッション 1 をそれぞれのペダル踏み込み操作に応じて変速制御するための伝動速度制御装置（図示せず）を設ける。

30

#### 【 0 0 0 9 】

図 1 は、無段変速式作業車両の伝動速度制御装置のシステム構成図である。この伝動速度制御システムは、踏み込み操作可能に配置した前進ペダル 1 a 及び後進ペダル 1 b の踏み込み動作を検出する入力側と、ペダル操作と対応するように、静油圧式無段変速装置 8 の速度調節部を目標速度位置に調節駆動する出力側と、入力側の検出信号に基づいて出力側の機器制御処理を行うコントローラ 5 とから構成される。

40

#### 【 0 0 1 0 】

前記伝動速度制御システムの入力側は、前進ペダル 1 a 及び後進ペダル 1 b と、それぞれのペダル 1 a、1 b に共通した回動中心である支軸 1 c と連結するロッド 2 a、2 b と、これらロッド 2 a、2 b の進退動作を共通の回転軸 3 c について互いに異なる方向の回動動作に変換するクランクレバー 3 a、3 b と、これらクランクレバー 3 a、3 b の回動角によってペダル 1 a、1 b の踏み込み位置を検出するペダルセンサ 3 s などから構成されている。また前記伝動速度制御システムの入力側には、そのほかに必要に応じて車速センサ 4 a、図示しないエンジンの出力に対応したエンジンスロットル弁の開度を検出するスロットルセンサ 4 b、油圧シリンダ 6 を作動させる油温を検出する油温センサ 4 c 等を

50

設けることができ、各センサ 4 a ~ 4 c のそれぞれの検出信号をデジタルコントローラ等からなる伝動速度制御部 5 に入力する。

【 0 0 1 1 】

前記伝動速度制御システムの出力側は、電磁式油圧制御弁 9 によって伸縮動作するアクチュエータである油圧シリンダ 6 と、そのピストンロッド 6 a の伸縮動作を受けて支軸 7 a について回動動作するクランクレバー 7 と、このクランクレバー 7 の回動角によってトラニオン軸 8 a による速度調節部の回動位置を検出するトラニオンセンサ 7 s と、同クランクレバー 7 からロッド 7 b を介して連結する静油圧式無段変速装置 8 とから構成する。この静油圧式無段変速装置 8 は、前後進静油圧式無段変速装置であり、その速度調節部であるトラニオン軸 8 a の回動角度によって伝動速度が調節されることにより作業車両の前後進と走行速度を無段階に調節する。

10

【 0 0 1 2 】

伝動速度制御部 5 の入力側の具体的な構成例を図 2 の斜視図で示す。図 2 に示すように、前進ペダル 1 a と後進ペダル 1 b とそれら操作を検出するペダルセンサ 3 s とペダル 1 a , 1 b とペダルセンサ 3 s の間の次に記す連結部材を単一のペダルリンクユニットとして構成する。

【 0 0 1 3 】

図 3 の側面図に示すように、ペダルリンクユニットの内部には静油圧式無段変速装置 8 を内设し、トラクタ等の作業車両の車速を調節するトランスミッション 1 の側方部において、前進ペダル 1 a 及び後進ペダル 1 b が共通の支軸 1 c に軸支され、互いに近接して並行配置され、それぞれのペダル 1 a , 1 b の動きを支軸 1 c に一端が固着したアジャスタ付きのロッド 2 a , 2 b に伝え、さらに該ロッド 2 a , 2 b の他端に一端が連結したクランクレバー 3 a , 3 b を作動させる。クランクレバー 3 a , 3 b の他端は共通の回転軸 3 c に互いに反対側から連結しており、ロッド 2 a 又はロッド 2 b の進退動作を回転軸 3 c により互いに異なる方向の回動動作に変換し、回転軸 3 c に一体に設けた作用アーム 3 e が作動すると、これに連動するペダルセンサ 3 s が回転軸 3 c の揺動角度、即ち、前進ペダル 1 a 及び後進ペダル 1 b の踏み込み量を検出する。

20

【 0 0 1 4 】

前記ペダル 1 a , 1 b 、ペダルセンサ 3 s 及びロッド 2 a , 2 b は、トランスミッション 1 に対してマウント支持されたフロア F に取り付けられているので、トランスミッション 1 からの振動、即ち、機体側からの振動が抑制され、ペダルセンサ 3 s の検出精度が向上する。

30

【 0 0 1 5 】

上記ペダルリンクユニットの入力側のユニットにおいて、前進ペダル 1 a と後進ペダル 1 b の内の一方を踏み込み操作すると、対応するロッド 2 a , 2 b 及びクランクレバー 3 a , 3 b を介して回転軸 3 c が回動し、回転軸 3 c の作用アーム 3 e を介してペダルセンサ 3 s がペダル踏み込み操作と対応する回転軸 3 c の回動角度を検出する。また、前進ペダル 1 a と後進ペダル 1 b の内の他方を踏み込み操作すると、対応するクランクレバー 3 a , 3 b が前記した回転軸 3 c の回転方向と逆方向に回動し、その結果ペダルセンサ 3 s により逆方向の回動角度が検出される。

40

【 0 0 1 6 】

上記ペダルリンクユニットの出力側のユニットにおいては、図 4 の側面図に示すようにトランスミッション 1 の側面部に沿って油圧シリンダ 6 が配置され、そのピストンロッド 6 a と連結するクランクレバー 7 が支軸 7 a によって軸支され、このクランクレバー 7 の揺動角度を検出するトラニオンセンサ 7 s の一端が該レバー 7 に係止されている。クランクレバー 7 にはロッド 7 b の一端が連結し、該ロッド 7 b の他端にトランスミッション 1 のトラニオン軸 8 a と一体のクランクレバーであるトラニオンアーム 8 b が連結している。

【 0 0 1 7 】

従ってストローク長さ検出センサ 7 s がトラニオン軸回動用油圧シリンダ 6 のピストン

50

ロッド 6 a のストローク長を検出することができ、検出センサ 7 s による検出値に応じてトラニオン軸 8 a が回転してペダル 1 a , 1 b の踏み込み量に応じた出力が静油圧式無段変速装置 8 から行われる。

【 0 0 1 8 】

これらペダルリンクユニットの出力側のユニットはトランスミッション 1 の側面部に取り付けられている。

このように出力側のユニットは上記入力側のユニットと並列位置に配置される。また、トラニオンアーム 8 b にはカム 8 c を形成し、トラニオンアーム 8 b をニュートラル位置に復帰させるようにニュートラルスプリング 8 d によってカム 8 c に作用するニュートラルアーム 8 e が取り付けられている。

10

【 0 0 1 9 】

上記ペダルリンクユニットの出力側のユニット構成により、油圧制御される油圧シリンダ 6 のピストンロッド 6 a が進退動作するとクランクレバー 7 とロッド 7 b を介してトラニオンアーム 8 b と一体のトラニオン軸 8 a が回転されてトランスミッション 1 に内設した静油圧式無段変速装置 8 の可変油圧モータ ( 図示せず ) の斜板が回転して伝動速度が調節され、トラニオン軸 8 a の調節位置を検出するトラニオンセンサ 7 s の信号に基づいて油圧シリンダ 6 を伸縮制御することにより、所要の速度調節が可能となる。また、油圧シリンダ 6 の制御油圧を開放すると、ニュートラルアーム 8 e の作用力を受けるカム 8 c によりトラニオンアーム 8 b が所定の中立位置に戻されて機体走行が停止される。

【 0 0 2 0 】

前進ペダル 1 a 及び後進ペダル 1 b の踏み込み操作をペダルセンサ 3 s が検出すると、伝動速度制御部 5 は、ペダルセンサ 3 s の検出信号に応じてトラニオン軸 8 a の目標速度位置を決定し、トラニオン軸 8 a が目標速度位置に等しくなるまでトラニオンセンサ 7 s の信号に基づいて油圧シリンダ 6 を電磁式油圧切替 ( 制御 ) 弁 9 によって作動制御する。その結果、ペダル操作に応じて機体の走行車速を調節することができる。

20

【 0 0 2 1 】

上記伝動速度制御部 5 は、その検出側の構成により共通のペダルセンサ 3 s を介して前進ペダル 1 a 及び 1 b の個々の踏み込み動作量が検出されることから、個別ペダル仕様による 2 つのペダル 1 a , 1 b の踏み込み量に応じて無段階に車速調節をするための伝動速度制御装置を簡易な構成として、共通の操作性を確保しつつ、製造コストおよびメンテナンス負荷を軽減することができる。

30

【 0 0 2 2 】

本実施例では、図 5 のフローチャートに示すように作業者が前進ペダル 1 a から後進ペダル 1 b 又は後進ペダル 1 b から前進ペダル 1 a と速やかに ( 素早く ) 踏み替え操作した場合は、トラニオン軸 8 a を一旦中立域に調節保持し、所定時間後 ( 例えば、0 . 3 秒後 ) 、前進域又は後進域を検出するアクセルペダルセンサ 3 s に対応するトラニオンアーム 8 b の回転角度になるように構成している。さらに、油圧シリンダ 6 への出力の入り切りを繰り返すことで段階的に調節したり、パルス出力とすることで遅い速度で調節可能としている。

【 0 0 2 3 】

前記「段階的に調節」するとは、油圧シリンダを作動させるバルブへの電気信号を入り切りすることで段階的に目標位置まで位置付けることであり、また、パルス出力することでゆっくりとした速度で目標位置まで位置付けるようにしてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

上記ペダル 1 a , 1 b を素早く踏み替え操作した場合に一定時間の間トラニオンアーム 8 b を中立域にとどめておかない場合は、変速ショックが大きくなり、作業者の体が揺られ、操作フィーリングが悪くなる。また、その上に機械部品にも負荷が掛かるため、耐久性も悪くなる。

【 0 0 2 5 】

たまに作業者が走行中にエンジンキーをオフした後にブレーキを掛けて車両を止めるこ

50

とがある。この場合は次にエンジンキーを入れた時に、作業者の意図に反してアクセルペダルセンサ 3 s が中立域を検出していないため、油圧シリンダ 6 が前進側或いは後進側に調節されて車両が動いてしまうおそれがある。

【 0 0 2 6 】

そこで、エンジンキーを入れた時に、一回のみ前進域あるいは後進域を検出するアクセルペダルセンサ 3 s が中立域を検出していない場合は、連続してブザーによる報知をするとともにトラニオン軸 8 a の作動用の油圧シリンダ 6 を作動させてセンサ 3 s の検出位置を中立位置に戻すように構成した。また、その後のトラニオン軸 8 a の作動制御の開始条件は、アクセルペダルセンサ 3 s が前進域あるいは後進域を検出してからとする構成した。こうして、トラニオン制御の安全性を従来より向上させることができる。

10

【 0 0 2 7 】

また、最近では車両の盗難事件が多発しており、その対策として本実施例では図 6 の平面図に示すようにトラクタの運転席にあるフロントスイッチパネルに工夫を施す構成とする。

このスイッチパネルは、エンジン始動後に多数のスイッチの中で特定のスイッチを順番に押したときに初めて制御コントローラ 5 が起動するソフトウェアを有する。すなわち、感度スイッチや水平切替スイッチをある特定の順番で押したとき、各制御が実行されるようにする。

【 0 0 2 8 】

従って、多数のスイッチの中で各自が決めた順にスイッチを押して始めて制御コントローラ 5 が起動するので盗難防止になる。また、エンジンを切る前にスイッチの押す順序を変えることができるようにすると、さらに盗難（乗り逃げ）防止になる。この構成により盗難装置専用部品を備える必要がない利点もある。

20

【 0 0 2 9 】

また、図 6 に示すフロントスイッチのパネルが外されている時は、制御コントローラ 5 は起動しない機能を設定可能しておくことで盗難防止になる。前記制御コントローラ 5 が起動しないための機能の設定は、例えばフロントスイッチパネル内の特定のスイッチを押した状態でフロントスイッチパネルを外した場合などである。また、フロントスイッチパネル以外の本機側の特定のスイッチで行なうように構成してもよい。

【 0 0 3 0 】

前記フロントスイッチのパネルが外されている時は、制御コントローラ 5 は起動しない構成を有効とするか無効にするかを決定する機能を構成してもよい。

30

この場合、前述した特定のスイッチを押さない状態でフロントスイッチパネルを外すと、制御コントローラ 5 が起動する構成とする。これにより、フロントスイッチパネルを外していても、例えば機体を移動させたい場合などは制御コントローラ 5 を起動させることができるので、作業者の意図を反映できるようになる。また、特定のスイッチは別の機能を持つスイッチと共用することになるので、スイッチの数を増やすことなく廉価な構成となる。

【 0 0 3 1 】

また前記各種セキュリティのための機能が設定されているときに、これを無効に設定しようとしてもできない構成にすることで、よりセキュリティ機能が高まる。

40

例えば、エンジンキーを入れるとセキュリティ機能が作動し、このセキュリティ機能を無効にする入力（セキュリティ解除）が設定できないが、エンジンキーを入れてセキュリティ機能を作動させたとき特定のスイッチ（ユーザが自分で決めたスイッチ又は工場出荷時に決められた特定スイッチ）をセキュリティ解除スイッチとして、これを操作することでセキュリティ機能を解除できるようにして、セキュリティ機能の無効入力が設定できる。

【 0 0 3 2 】

このようなセキュリティ機能のスイッチによる設定を外部通信機器で設定できる構成にしても良い。この場合には、セキュリティ機能が設定されている間は外部通信機器で前記

50

スイッチによる設定を不能にしておかないと、安全性がおびやかされる。

【0033】

セキュリティ機能の解除後に再びセキュリティ機能を設定させるためには、メインスイッチ（エンジン）キーが抜かれて、再度メインスイッチキーが差し込まれて、エンジンが始動した時に可能とすることで、エンジンを始動するたびにセキュリティ機能を解除する必要がなくなる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の実施例の走行車両の無段変速式作業車両の伝動速度制御装置のシステム構成図である。

【図2】図1の走行車両の伝動速度制御部の入力側の具体的な構成例を示す斜視図である。

【図3】図1の走行車両のペダルリンクユニットの側面図である。

【図4】図3のペダルリンクユニット内の静油圧式無段変速装置の油圧シリンダによる作動アシスト構造図である。

【図5】図1の走行車両の前進ペダルと後進ペダルの踏み替え操作時のトラニオン軸の回転制御のフローチャートである。

【図6】図1の走行車両の運転席にあるフロントスイッチパネルの平面図である。

【図7】無段変速式作業車両の一例であるトラクタの平面図（図7（a））及び側面図（図7（b））である。

【符号の説明】

【0035】

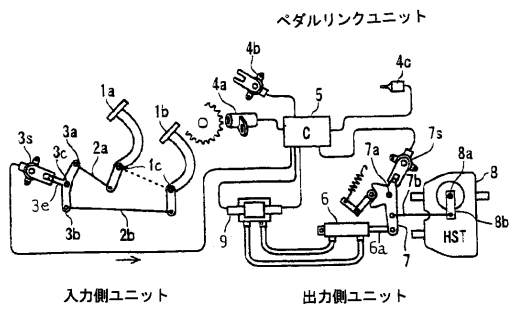
1	トランスミッション	1 a	前進ペダル
1 b	後進ペダル	1 c	支軸
2 a、2 b	ロッド		
5	コントローラ（伝動速度制御部）		
3 a、3 b	クランクレバー		
3 c	回転軸	3 e	作用アーム
3 s	ペダルセンサ	4 a	車速センサ
4 b	スロットルセンサ	4 c	油温センサ
6	油圧シリンダ	6 a	ピストンロッド
7	クランクレバー	7 a	支軸
7 b	ロッド	7 s	トラニオンセンサ
8	静油圧式無段変速装置	8 a	トラニオン軸
8 b	トラニオンアーム	8 c	カム
8 d	ニュートラルスプリング		
8 e	ニュートラルアーム		

10

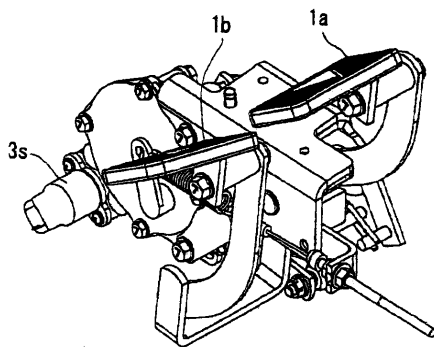
20

30

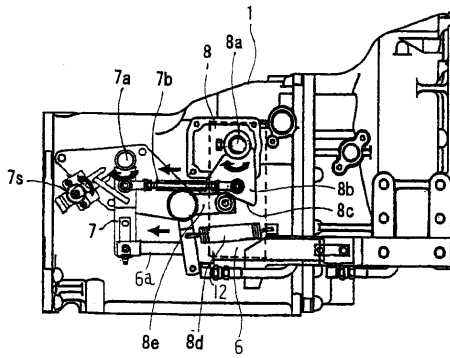
【 図 1 】



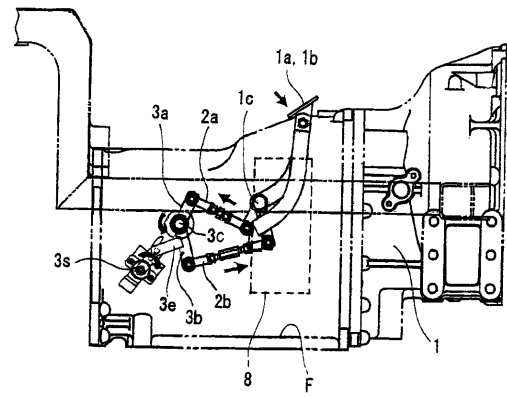
【 図 2 】



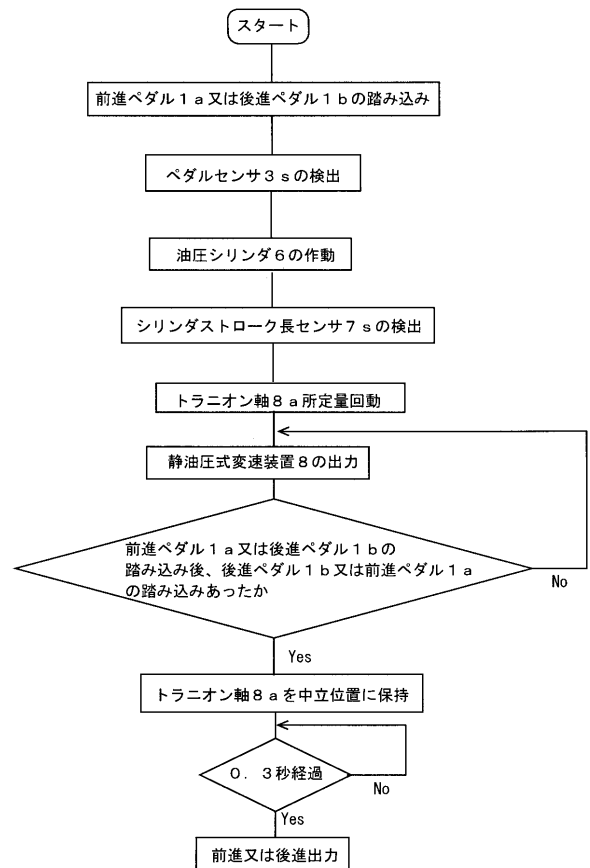
【 図 4 】



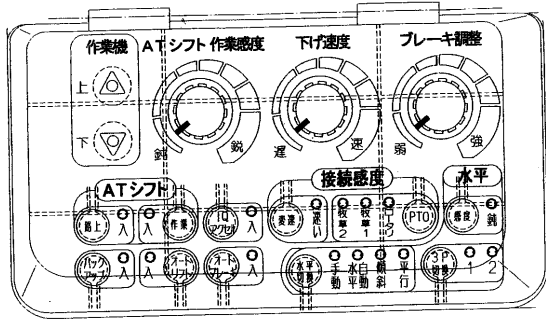
【 図 3 】



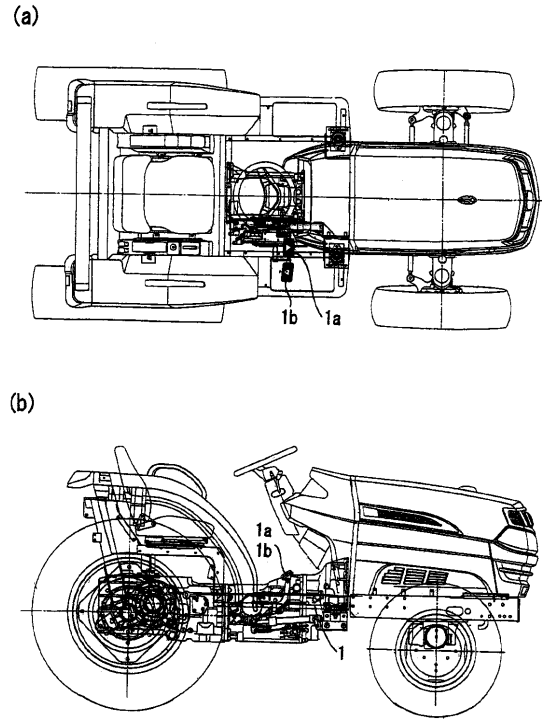
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2D003 AB01 AB05 AB06 BA01 CA02 DA04 DB03 DB04 DB05 DB06  
EA00 FA02  
3J053 AB02 AB04 AB05 AB43 DA21