

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5472397号
(P5472397)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 H 61/02 (2006. 01)
F 1 6 H 61/42 (2010. 01)
F 1 6 H 61/439 (2010. 01)
B 6 0 T 7/04 (2006. 01)
B 6 0 T 7/00 (2006. 01)

F 1 6 H 61/02
F 1 6 H 61/42
F 1 6 H 61/439
B 6 0 T 7/04 D
B 6 0 T 7/00 A

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2012-178614 (P2012-178614)
(22) 出願日 平成24年8月10日 (2012. 8. 10)
(62) 分割の表示 特願2007-115799 (P2007-115799)
の分割
原出願日 平成19年4月25日 (2007. 4. 25)
(65) 公開番号 特開2012-247065 (P2012-247065A)
(43) 公開日 平成24年12月13日 (2012. 12. 13)
審査請求日 平成24年9月10日 (2012. 9. 10)

(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 村上 徹司
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
(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 技術部内
(72) 発明者 梶野 豊
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
(72) 発明者 重松 文雄
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】 トラクタの変速操作装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

変速操作具 (A) で前進位置・中立位置・後進位置に設定する変速位置を切り替えるトラクタの変速操作装置において、トラクタが高速直進走行から旋回走行に移った場合に、エンジン回転数を一定に維持した状態でトラクタの走行速度を低下させる構成とし、低速走行で耕耘等の作業を行っている時に、トラクタに装着している作業機を上昇させて旋回走行する場合に、高速側に切り換えてトラクタの旋回速度を逆に速くする制御を行う制御装置を備えたことを特徴とするトラクタの変速操作装置。

【請求項 2】

前記変速操作具 (A) を主変速レバー (11) と前後進レバー (6) で構成し、トラクタの速度を決定する主変速レバー (11) とトラクタの前進又は後進を決定する前後進レバー (6) での前進位置・中立位置・後進位置への変速は、トラニオン軸 (97) を有する油圧無段変速装置 (27) で行う構成とし、

トラニオン軸 (97) の変速位置を検出するシフト角センサ (106) を設け、このシフト角センサ (106) の検出情報を入力し、

前後進レバー (6) の位置と主変速レバー (11) の変速位置を目標速度として油圧シリンダー (36) でトラニオン軸 (97) を目標速度になるように回動させる構成とし、

主変速レバー (11) の操作後における変速目標速度が現在の速度と離れている場合、最初にトラニオン軸 (97) を速く作動させてトラクタの速度を目標速度に近づけ、目標速度に近づくとトラニオン軸 (97) の作動を遅くして速度増加率を低下させる構成とし

10

20

高速走行時にクラッチペダル（９）を踏んで走行速度が低下した後、クラッチペダル（９）の踏み込み中止によるクラッチ再接続の際に、トラニオン軸（９７）の目標変速位置を主変速レバー（１１）の目標変速位置よりも低下させ、クラッチ接続後にトラニオン軸（９７）を目標変速位置に復帰させる構成とし、

変速操作具（Ａ）を前進位置又は後進位置から中立位置へ操作した際、トラニオン軸（９７）が中立位置を越えて後進位置又は前進位置の適宜の角度まで行き過ぎて再び中立位置へ戻す動作をさせる中立制御手段（ＮＴ）を設け、

該中立制御手段（ＮＴ）のトラニオン軸（９７）を中立位置を越えて反対側まで行き過ぎさせる角度はトラクタが逆走を開始しない角度以内に構成した

10

ことを特徴とする請求項１に記載のトラクタの変速操作装置。

【請求項３】

左右の後輪（５，５）をそれぞれ制動する左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）を設け、路上走行時には左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）を一体に連結して使用し、該左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）が一体に連結されている状態で左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）が踏み込まれ、ブレーキペダルセンサ（１２５）からブレーキ作用信号がある場合には、前後進レバー（６）と主変速レバー（１１）を走行変速しても前記トラニオン軸（９７）を中立にすることを特徴とする請求項２に記載のトラクタの変速操作装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【０００１】

この発明は、トラクタの変速操作装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

トランスミッションケース内に油圧無段変速装置とギア変速装置を組み込み、操縦操作席の近傍に設けた変速レバー等で油圧変速装置とギア変速装置を適宜に組み合わせて変速操作して所望の走行速度で走行するようにした構成が、例えば特開２００２－２５０４３７号公報に記載されている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００２－２５０４３７号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

前記の油圧駆動車両の油圧無段変速装置は、油圧無段変速装置のトラニオン軸（変速軸）にリンク機構で連結した作動用油圧シリンダが設けられ、変速レバーの動きで油圧シリンダを動かしてトラニオン軸を回動して変速する構成である。そして、変速レバーを中立停止位置から前進側或いは後進側へ回動角度を大きくすることで変速比を大きくし、変速レバーを中立位置へ戻すことで走行を停止するようになっている。

40

【０００５】

しかしながら、高速直進走行から旋回走行への移行時における急旋回の防止や、逆に低速直進の作業走行から旋回走行への移行時において速やかな旋回をして作業効率を上げる技術が開示されていない。

【０００６】

そこで、本発明は、高速直進走行から旋回走行への移行時における急旋回の防止や、逆に低速直進の作業走行から旋回走行への移行時において速やかな旋回をして作業効率を上げるようにすることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

上記本発明の課題は、次の解決手段により解決される。

請求項 1 に記載の発明は、変速操作具 (A) で前進位置・中立位置・後進位置に設定する変速位置を切り替えるトラクタの変速操作装置において、トラクタが高速直進走行から旋回走行に移った場合に、エンジン回転数を一定に維持した状態でトラクタの走行速度を低下させる構成とし、低速走行で耕耘等の作業を行っている時に、トラクタの機体に装着している作業機を上昇させて旋回走行する場合に、高速側に切り換えてトラクタの旋回速度を逆に速くする制御を行う制御装置を備えたことを特徴とするトラクタの変速操作装置とした。

【 0 0 0 8 】

この構成で、トラクタが高速直進走行から旋回走行に移った場合に、エンジン回転数を一定に維持した状態でトラクタの走行速度を低下させ、低速走行で耕耘等の作業を行っている時に、トラクタに装着している作業機を上昇させて旋回走行する場合に、トラクタの旋回速度を逆に速くする。

請求項 2 に記載の発明は、前記変速操作具 (A) を主変速レバー (1 1) と前後進レバー (6) で構成し、トラクタの速度を決定する主変速レバー (1 1) とトラクタの前進又は後進を決定する前後進レバー (6) での前進位置・中立位置・後進位置への変速は、トラニオン軸 (9 7) を有する油圧無段変速装置 (2 7) で行う構成とし、

トラニオン軸 (9 7) の変速位置を検出するシフト角センサ (1 0 6) を設け、このシフト角センサ (1 0 6) の検出情報を入力し、

前後進レバー (6) の位置と主変速レバー (1 1) の変速位置を目標速度として油圧シリンダー (3 6) でトラニオン軸 (9 7) を目標速度になるように回動させる構成とし、

主変速レバー (1 1) の操作後における変速目標速度が現在の速度と離れている場合、最初にトラニオン軸 (9 7) を速く作動させてトラクタの速度を目標速度に近づけ、目標速度に近づくとトラニオン軸 (9 7) の作動を遅くして速度増加率を低下させる構成とし、

高速走行時にクラッチペダル (9) を踏んで走行速度が低下した後、クラッチペダル (9) の踏み込み中止によるクラッチ再接続の際に、トラニオン軸 (9 7) の目標変速位置を主変速レバー (1 1) の目標変速位置よりも低下させ、クラッチ接続後にトラニオン軸 (9 7) を目標変速位置に復帰させる構成とし、

変速操作具 (A) を前進位置又は後進位置から中立位置へ操作した際、トラニオン軸 (9 7) が中立位置を越えて後進位置又は前進位置の適宜の角度まで行き過ぎて再び中立位置へ戻す動作をさせる中立制御手段 (N T) を設け、

該中立制御手段 (N T) のトラニオン軸 (9 7) を中立位置を越えて反対側まで行き過ぎさせる角度はトラクタが逆走を開始しない角度以内に構成した

ことを特徴とする請求項 1 に記載のトラクタの変速操作装置とした。

【 0 0 0 9 】

この構成で、変速操作具 (A) を中立へ戻しただけで、中立制御手段 (N T) で機体の走行を逆走させることなく停止出来る。中立制御手段 (N T) のトラニオン軸 (9 7) を中立位置を越えて反対側まで行き過ぎさせる角度はトラクタが逆走を開始しない角度以内とする。

主変速レバー (1 1) の操作後における変速目標速度が現在の速度と離れている場合、最初にトラニオン軸 (9 7) を速く作動させてトラクタの速度を目標速度に近づけ、目標速度に近づくとトラニオン軸 (9 7) の作動を遅くして速度増加率を低下させる。

高速走行時にクラッチペダル (9) を踏んで走行速度が低下した後、クラッチペダル (9) の踏み込み中止によるクラッチ再接続の際に、トラニオン軸 (9 7) の目標変速位置を主変速レバー (1 1) の目標変速位置よりも低下させ、クラッチ接続後にトラニオン軸 (9 7) を目標速度に復帰させる。

請求項 3 に記載の発明は、左右の後輪 (5 , 5) をそれぞれ制動する左右ブレーキペダル (1 0 a , 1 0 b) を設け、路上走行時には左右ブレーキペダル (1 0 a , 1 0 b) を

10

20

30

40

50

一体に連結して使用し、該左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）が一体に連結されている状態で左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）が踏み込まれ、ブレーキペダルセンサ（１２５）からブレーキ作用信号がある場合には、前後進レバー（６）と主変速レバー（１１）を走行変速しても前記トラニオン軸（９７）を中立にすることを特徴とする請求項２に記載のトラクタの変速操作装置とした。

【００１０】

この構成で、左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）が一体に連結されている状態で左右ブレーキペダル（１０ａ，１０ｂ）が踏み込まれ、ブレーキペダルセンサ（１２５）からブレーキ作用信号がある場合には、前後進レバー（６）と主変速レバー（１１）を走行変速してもトラニオン軸（９７）を中立する。

10

【発明の効果】

【００１１】

請求項１記載の発明によれば、トラクタが高速直進走行から旋回走行に移った場合に、エンジン回転数を一定に維持した状態でトラクタの走行速度を低下させることで、急旋回を防止できる。また、低速走行で耕耘等の作業を行っている時には、トラクタに装着している作業機を上昇させて旋回走行する場合に、トラクタの旋回速度を逆に速くするので、作業効率が向上する。

【００１２】

請求項２記載の発明によれば、変速操作具（Ａ）を中立へ戻しただけで、中立制御手段（ＮＴ）でトラクタの走行を逆走させることなく停止出来る。

20

また、主変速レバー（１１）の操作後における変速目標速度が現在の速度と離れている場合、最初にトラニオン軸（９７）を速く作動させてトラクタの速度を目標速度に近づけ、目標速度に近づくとトラニオン軸（９７）の作動を遅くして速度増加率を低下させることで、変速ショックを少なくして素早く目標位置に変速できる。

また、高速走行時にクラッチペダル（９）を踏んで走行速度が低下した後、クラッチペダル（９）の踏み込み中止によるクラッチ再接続の際に、トラニオン軸（９７）の目標変速位置を主変速レバー（１１）の目標変速位置よりも低下させ、クラッチ接続後にトラニオン軸（９７）を目標変速位置に復帰させるので、クラッチの再接続による急増速を防止できる。

請求項３記載の発明によれば、路上走行時の走行停止が確実になる。また、トラクタの機体に無理な負荷が作用するのを防止できる。

30

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】油圧駆動車両(トラクタ)の平面図である。

【図２】油圧駆動車両(トラクタ)の側面図である。

【図３】ミッションケース内の動力伝動線図である。

【図４】一部の拡大側面図である。

【図５】一部の拡大側面図である。

【図６】ミッションケース内の一部拡大平面図である。

【図７】制御ブロック図である。

40

【図８】中立調整の制御フローチャート図である。

【図９】ブレーキ作用時の中立保持制御フローチャート図である。

【図１０】ブレーキ作用時の中立保持制御フローチャート図である。

【図１１】全体の油圧回路図である。

【図１２】ＨＳＴの油圧回路図である。

【図１３】別実施例のＨＳＴ油圧回路図である。

【図１４】ＨＳＴの断面図である。

【図１５】ＨＳＴの一部拡大断面図である。

【図１６】一部の油圧回路図である。

【図１７】油圧ポンプの断面図である。

50

【図 18】チャージ油路部分の拡大断面図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図 1 と図 2 は、油圧駆動車両の実施例であるトラクタの全体を示す図面で、機体の前側にエンジン 24 を搭載した原動部 1 を設け、後側に作業者が搭乗して座る操縦席 2 を設け、前後中間位置にステアリングハンドル 3 を立設して、底部に前後輪 4, 5 を装着している。

【0015】

ステアリングハンドル 3 の左右には前後進レバー 6 とアクセルレバー 7 を側方へ突設し、フロアステップ 8 上であってステアリングハンドル 3 の左側にクラッチペダル 9 とブレーキペダル 10a を、ステアリングハンドル 3 の右側にアクセルペダル 10 とブレーキペダル 10b を立設している。

10

【0016】

操縦席 2 の左側には、一速から八速まで変速する主変速レバー 11 と、低・中・高の三段に変速する副変速レバー 12 と、トラクタの後部に装着するロータリ等を駆動する PTO 出力軸 41 (図 3 参照) の駆動断続を行う PTO クラッチレバー 13 を立設している。

【0017】

操縦席 2 の右側には、自動耕深レバー 15 と作業機の高さを調整するポジションレバー 14 を立設している。16a はトラクター後部の作業機を右上げするスイッチであり、16b はトラクター後部の作業機を右下げするスイッチである。

20

【0018】

18 はトラクター後部の作業機を自動的に水平制御する自動水平スイッチであり、17 はトラクターの後進時に後部の作業機を自動的に上昇させるバックアップスイッチである。

【0019】

原動部 1 のエンジン出力を前後輪 4, 5 と PTO 出力軸 41 に増減速して伝動するミッションケース 23 は、フロアステップ 8 と操縦席 2 の下側において機体のメインフレームとしても機能し、前ケース 19、繋ぎケース 20、中間ケース 21、後ケース 22 の 4 つの中空ケースを一体に連結した構成である。

30

【0020】

次に、ミッションケース 23 内の動力伝動機構を図 3 で説明する。

エンジン 24 の出力軸回転が前記クラッチペダル 9 で断続されるメインクラッチ 34 を介してミッションケース 23 の入力軸 35 へ伝動される。この入力軸 35 の回転は増速ギア 25, 26 で増速されて油圧無段変速装置 (以下、「HST」という) 27 の入力軸 28 に伝動される。

【0021】

HST 27 は可変容量型の油圧ポンプ 29 と固定容量型の油圧モータ 31 で構成され、油圧ポンプ 29 の可動斜板 30 の傾きを変えることで油圧モータ 31 の回転を変更する。可動斜板 30 を固着するトラニオン軸 97 (図 6 参照) の回動角度は前記主変速レバー 11 や前後進レバー 6 の動きを検出して作動するアクチュエータとしての油圧シリンダ 36 (図 4、図 5) によって変更されて、油圧モータ 31 のモータ出力軸 33 の回転が変速される。油圧ポンプ 29 に繋がるポンプ出力軸 32 の回転は入力軸 28 の回転数と同じである。

40

【0022】

ポンプ出力軸 32 の回転は、PTO 正逆クラッチ 37 を経て、PTO 第一中間軸 38 から PTO 第二中間軸 39 へ伝動され、さらに PTO 副変速クラッチ 40 を経て最終的に PTO 出力軸 41 でミッションケース 23 の外部へ取り出されて、ロータリー等の作業機を駆動する。

【0023】

50

次に、P T O正逆クラッチ 3 7 について説明する。図 3 のシフトギア 4 3 の位置は、中立の位置を示している。

ポンプ出力軸 3 2 に連結したクラッチ軸 4 2 に固定のギア 4 3 a に噛み合うシフトギア 4 3 を左側に移動して伝動上手側の逆転ギア 4 4 a と噛み合わせると、逆転ギア 4 4 a と一對のギア 4 4 が走行第一軸 5 1 に遊嵌した二連ギア 4 6 の一方のギア 4 5 に噛み合っている、クラッチ軸 4 2 の動力は、ギア 4 3 a、シフトギア 4 3、逆転ギア 4 4 a、ギア 4 4 を経由して二連ギア 4 6 のギア 4 5 に伝動される。そして、二連ギア 4 6 の他方のギア 4 7 から P T O カウンタ軸 5 0 a に固定のギア 5 0 へ伝動され、ギア 5 0 から P T O 第一中間軸 3 8 に固定のギア 4 8 へ伝動される。この伝動系の流れで P T O 第一中間軸 3 8 が逆転する。

10

【 0 0 2 4 】

また、シフトギア 4 3 を伝動下手側の正転ギア 4 9 a と噛み合わせると、クラッチ軸 4 2 の動力は、ギア 4 3 a、シフトギア 4 3 を経由して正転ギア 4 9 a に伝動される。正転ギア 4 9 a はギア 4 9 と一体であるので、動力はギア 4 9 から P T O 第一中間軸 3 8 に固定のギア 4 8 へ伝動される。この伝動系の流れで P T O 第一中間軸 3 8 が正転する。

【 0 0 2 5 】

P T O 副変速クラッチ 4 0 は、P T O 第一中間軸 3 8 に連結した P T O 第二中間軸 3 9 に小ギア 5 2 と中ギア 5 3 と大ギア 5 4 を固着し、この P T O 第二中間軸 3 9 と平行に設けた P T O 出力軸 4 1 に小ギア 5 2 に噛み合わせた大クラッチギア 5 5 を遊嵌し、中ギア 5 6 と小ギア 5 7 を形成したシフトギア 5 8 をスライド可能に係合している。前記大クラッチギア 5 5 の側面にはギアドック 5 5 a を形成している。また、中ギア 5 6 の側面にもギアドック 5 6 a を形成している。

20

【 0 0 2 6 】

シフトギア 5 8 を大きく左スライドして、中ギア 5 6 のギアドック 5 6 a と大クラッチギア 5 5 のギアドック 5 5 a とを係合すると、P T O 1 速（低速）で P T O 出力軸 4 1 が駆動される。また、シフトギア 5 8 を左スライドさせて中ギア 5 3 と中ギア 5 6 とを噛み合わせると、P T O 2 速（中速）で P T O 出力軸 4 1 が駆動される。また、シフトギア 5 8 を右スライドして、大ギア 5 4 と小ギア 5 7 とを噛み合わせると、P T O 3 速（高速）で P T O 出力軸 4 1 が駆動される。

【 0 0 2 7 】

30

油圧モータ 3 1 のモータ出力軸 3 3 は、前後輪 4 , 5 を駆動しているが、その伝動径路は、次のとおりである。

出力軸 3 3 に連結した走行第一軸 5 1 に固着のギア 5 9 を走行第二軸 6 1 に遊嵌したクラッチギア 6 0 に噛み合わせ、高・中・低に変速する副変速クラッチ 6 3 を介して走行第二軸 6 1 を駆動し、後輪 5 への伝動を行う伝動径路と、走行第二軸 6 1 から前輪クラッチ 9 0 を介して前輪 4 を駆動する伝動径路を有する。

【 0 0 2 8 】

副変速クラッチ 6 3 は、次のとおりに変速する。

クラッチギア 6 0 の動力は、P T O 第一中間軸 3 8 に遊嵌した三連ギア 7 0 の大ギア 8 8 へ、クラッチギア 6 0 と一体のギア 6 4 を噛み合わせて三連ギア 7 0 を常時回転している。走行第二軸 6 1 に固着のギア 6 2 に常時噛み合せてスライド可能にした内歯副変速クラッチ 6 3 をクラッチギア 6 0 と一体のギア 6 5 に噛み合わせると、クラッチギア 6 0 の回転は、ギア 6 5、内歯副変速クラッチ 6 3 とギア 6 2 を介して走行第二軸 6 1 に伝わり高速で回転する。（副変速高速）

40

ギア 6 2 の伝動下手側にはギア 6 9 とギア 6 6 が一体で走行第二軸 6 1 に遊嵌している。また、ギア 6 8 とギア 6 7 が一体で、前記ギア 6 9 とギア 6 6 の中間部分に遊嵌している。前記ギア 6 9 は前記 P T O 第一中間軸 3 8 に遊嵌している三連ギア 7 0 のギア 7 3 に噛み合っており、前記ギア 6 8 は前記 P T O 第一中間軸 3 8 に遊嵌している三連ギア 7 0 のギア 7 2 と噛み合っている。

【 0 0 2 9 】

50

内歯副変速クラッチ 6 3 を右側にスライドしてギア 6 7 に噛み合わせると、クラッチギア 6 0 の回転は、ギア 6 4、ギア 8 8、ギア 7 3、ギア 6 9、ギア 6 6、内歯副変速クラッチ 6 3、ギア 6 2 を介して走行第二軸 6 1 に伝わり、走行第二軸 6 1 を中速で回転する(副変速中速)。

【 0 0 3 0 】

内歯副変速クラッチ 6 3 をさらに右側にスライドしてギア 6 7 に噛み合わせると、クラッチギア 6 0 の回転は、ギア 6 4、ギア 8 8、ギア 7 2、ギア 6 8、ギア 6 7、内歯副変速クラッチ 6 3、ギア 6 2 を介して走行第二軸 6 1 に伝わり、走行第二軸 6 1 を低速で回転する(副変速低速)。

【 0 0 3 1 】

走行第二軸 6 1 の後端部には後輪用デフギア機構 7 4 を装着して後輪 5 を駆動している。また、走行第二軸 6 1 に固着のギア 7 1 から、P T O 第一中間軸 3 8 に遊嵌している三連ギア 7 0 に対してさらに遊嵌しているギア 7 5 と、前輪軸 7 7 に固定のギア 7 6 を介して前輪軸 7 7 へ伝動している。

【 0 0 3 2 】

前輪軸 7 7 には油圧クラッチ入力軸 7 8 を連結し、等速クラッチ 7 9 を繋ぐと入力軸 7 8 の回転がそのまま油圧クラッチ出力軸 8 4 に同速伝動される。また、増速クラッチ 8 0 を繋ぐとギア 8 6、8 3 で増速して中継軸 8 1 を回転し、さらにギア 8 2、8 7 で油圧クラッチ出力軸 8 4 を回転する増速駆動になる。等速クラッチ 7 9 と増速クラッチ 8 0 を共に繋がない場合は、動力が伝動されないで後輪駆動のみになる。そして、油圧クラッチ出力軸 8 4 の回転は、前輪用デフギア機構 8 5 を介して前輪 4 を駆動する。

【 0 0 3 3 】

次に、本発明の変速操作具 A である主変速レバー 1 1 と前後進レバー 6 による H S T 2 7 の変速機構を説明する。

ミッションケース 2 3 を構成する中間ケース 2 1 の側面に立設したピン 9 1 に変速プレート 9 2 を枢支して、この変速プレート 9 2 を主変速レバー 1 1 にリンク 9 4 で連結する。変速プレート 9 2 はガイドプレート 9 3 に沿って八箇所ですく係止されて変速段を八段階に感じるようにしている(図 4 参照)。この変速プレート 9 2 の回動位置は、変速センサ 9 5 で制御装置 9 6 へ送信される。

【 0 0 3 4 】

H S T 2 7 は、ミッションケース 2 3 を構成する前ケース 1 9 の中に配置して設けられている。この前ケース 1 9 内で前記可動斜板 3 0 に連結したトラニオン軸 9 7 を前後進中立位置に保持する中立保持機構 9 8 を構成している。(図 6 参照)

この中立保持機構 9 8 は、H S T 2 7 の上面において、可変ポンプ 2 9 と油圧モータ 3 1 を内装しているケース 6 6 の内部から突出したトラニオン軸 9 7 にカムプレート 9 9 を固定し、このカムプレート 9 9 の周縁カム部にばね筒 1 0 1 によって付勢されたローラ 1 0 0 を押し付けて、カムプレート 9 9 の周縁カム部の凹部 9 9 a にローラ 1 0 0 が落ち込むと、トラニオン軸 9 7 が中立位置に戻るようにしている。図 6 に示している状態が中立状態である。

【 0 0 3 5 】

長孔 1 0 4 a を有するガイドプレート 1 0 4 は、ミッションケース 2 3 を構成する前ケース 1 9 に固定して設けられている。そして、前ケース 1 9 の外部へ貫通したシフト軸 1 0 2 の下側にリンク(プレート) 1 0 5 を固定され、このリンク 1 0 5 には連結ピン 1 1 4 が立設して受けられている。さらに、連結ピン 1 1 4 はガイドプレート 1 0 4 の長孔 1 0 4 a に挿入されていて、長孔 1 0 4 a に沿って動く構成としている。連結ピン 1 1 4 にはリンク(ロッド) 1 0 3 が連結して設けられており、このリンク 1 0 3 は前記カムプレート 9 9 に連結している。したがって、シフト軸 1 0 2 を回動すると連結ピン 1 1 4 が長孔 1 0 4 a に沿って移動し、リンク(ロッド) 1 0 3、カムプレート 9 9 を介してトラニオン軸 9 7 が回動して変速を行えるようにしている。

【 0 0 3 6 】

ガイドプレート１０４上にはリンク１０３を受けて戴置している状態なので、滑らかに動くようリンク１０４の下側を下方へ折り曲げて折曲部１０４ｂを構成している。この中立保持機構９８は、前ケース１９の上側を開口して点検・修理を行うが、ミッションケース２３の上側のため、内部のオイルを抜くことなく作業が行えるので、メンテナンスが容易である。

【００３７】

シフト軸１０２の前ケース１９から上方へ突出した部分では、前ケース１９の側面にブラケット１１５で取り付けした油圧シリンダ３６のロッド１１０先端とシフト軸１０２に固着のアーム１１３を、リンク１１１、リンク１１１ａ、ロッド１１２で連結している。リンク１１１とリンク１１１ａは、支点１１１ｂを支点として回動し、リンク１１１ａの回動の動きを受けてロッド１１２が動く構成である。したがって、油圧シリンダ３６の作動でシフト軸１０２が回動し、軸１０２の回動を受けてトラニオン軸９７が回動してＨＳＴ２７を変速する構成である。

10

【００３８】

シフト軸１０２の回動角度、即ち、トラニオン軸９７の回動角を検出するシフト角センサ１０６をアーム１１３とロッド１１２の連結ピン１１７に係合させている。シフト角センサ１０６は、シフト軸取付プレート１０７に取り付けてシフト軸関連部品のサブ組み立て時に組み付けられるようにしている。また、シフト軸取付プレート１０７にはストッパボルト１０８、１０９を設けており、シフト軸１０２と一緒に回動するプレート１０２ａがストッパボルト１０８、１０９に当接することで、シフト軸１０２の回り過ぎ（オーバーラン）を防ぐようにしている。

20

【００３９】

油圧シリンダ３６のロッド１１０側において、ロッド１１０の先端には該ロッド１１０と前記リンク１１１とを連結するピン１１０ａを設けているが、ロッド１１０の動き過ぎを規制するストッパ１１８を設けたブラケット１１６を前ケース１９の側面に取り付けている。そして、前記ピン１１０ａがストッパ１１８に当接することでロッド１１０の動き過ぎを規制する。また、図４に示す１１８ａは、ロッド１１０の縮小側のストッパである。ブラケット１１５は油圧シリンダ３６を前ケース１９の壁面へ近づけるために、ブラケット１１５のシリンダ位置においては凹部を形成して凹ませる構成である。

30

【００４０】

次に、油圧シリンダ３６の動作を制御する制御装置９６を説明する。

油圧シリンダ３６を制御する制御装置９６には、図１０に示す信号情報が入力し、油圧制御バルブの増速ソレノイド１２３と減速ソレノイド１２４へ制御信号が出力する。その入力信号は、前後進レバー６の基部に設けた前後進スイッチ１１９からの前進或いは後進信号、前記主変速レバー１１の変速センサ９５からの変速位置信号、前記シフト角センサ１０６からのトラニオン軸９７の回動角信号、クラッチペダル９の踏込みを検出するクラッチペダルスイッチ１２０からの踏込み信号、エンジン回転数制御スイッチ１２１のオン・オフ信号、副変速レバー１２の副変速検出スイッチ１２２からの副変速位置信号、ブレーキペダル１０ａ、１０ｂのブレーキペダルセンサ１２５からのブレーキ踏込み信号、ブレーキ連結スイッチ１２５ａからのオン・オフ信号、ブレーキロックスイッチ１２５ｂからのオン・オフ信号である。

40

【００４１】

この制御装置９６による走行速度制御は、次の如く行っている。

まず、エンジン回転数制御スイッチ１２１は、旋回走行時の急旋回を防ぐため、このスイッチ１２１をオンすることで高速直進から旋回に移った場合に旋回速度を安全な速度まで自動的に低下させるが、エンジン２４の回転を低下させるのではなく油圧シリンダ３６を作動させてトラニオン軸９７を速度低下側へ回動するのである。このようにエンジン回転数を一定に保ったままで速度変更が行えることで、他の制御用油圧ポンプの作動圧を低下させることが無いので、トラクタの能力を低下させない。この機能は高速走行時の安全を図れるが、低速で耕耘等の作業を行っている時には、副変速位置スイッチ１２２が低速

50

になっている条件で旋回速度を逆に速くする制御を行う。これによって作業を効率的に行える。また、この旋回速度を速める制御は別に旋回時高速のスイッチを設けてこのスイッチのオン信号で行うようにしても良い。

【 0 0 4 2 】

油圧シリンダ 3 6 は、主として前後進レバー 6 の位置と主変速レバー 1 1 の変速位置を目標速度として変速センサ 9 5 でその位置を検出して増速ソレノイド 1 2 3 或いは減速ソレノイド 1 2 4 を作動し油圧シリンダ 3 6 を作動して、トラニオン軸 9 7 を目標速度になるように回動する。

【 0 0 4 3 】

このとき、トラニオン軸 9 7 が回動するが、このトラニオン軸 9 7 の回動の動きは、リンク機構 R の途中に設けているシフト角センサ 1 0 6 で検出を行い、制御装置 9 6 はシフト角センサ 1 0 6 からの信号を受信することで、トラニオン軸 9 7 の回動量が目標位置になるようにフィードバックしている。即ち、主変速レバー 1 1 の動きを検出する変速センサ 9 5 は、あくまでも主変速レバー 1 1 の位置を制御装置 9 6 に送信するのみであり、実際のトラニオン軸 9 7 の位置の確認は、シフト角センサ 1 0 6 で行う。

【 0 0 4 4 】

そして、現在の速度が変速目標速度とかけ離れている場合（例えば、二速から八速まで増速する場合）には、最初には早くトラニオン軸 9 7 を作動して速度を目標速度に近づけ、目標速度の近くになると速度増加率を低くして変速ショックが少なく素早い目標速度への変速が行えるようにしている。

【 0 0 4 5 】

また、副変速レバー 1 2 を高速から低速に切換えた際に現在の速度が副変速レバー 1 2 が設定する低速範囲を超えている場合には、主変速レバー 1 1 を増速側にしても逆に低速範囲まで低下するような制御も行う。

【 0 0 4 6 】

また、副変速レバー 1 2 の位置によって油圧シリンダ 3 6 の速度を変えて、例えば、副変速が高速では油圧シリンダ 3 6 の作動速度を遅くして変速をゆっくり行い、副変速が低速では油圧シリンダ 3 6 の作動速度を速くして変速を速やかに行うようにして変速ショックが少ない状態で変速を素早く行えるようにする。

【 0 0 4 7 】

また、高速走行時にクラッチペダル 9 を踏んで速度が低下した後のクラッチペダル 9 の踏み込み中止による再接続の際に、トラニオン軸 9 7 の変速位置を主変速レバー 1 1 の目標速度より低下させ、徐々にトラニオン軸 9 7 の回動角度を目標速度へ復帰させることでメインクラッチ 3 4 の再接続による急増速を防いでいる。

【 0 0 4 8 】

また、制御装置 9 6 は、後進走行における高・中・低の副変速の速度は、前進走行の約 9 0 % にするのが一般的であるが、例えば、副変速が低速時の後進速度を前進速度と同じにしたり、副変速が高速時の後進速度を前進速度の 8 0 % にしたりするなど適宜に変速割合を変更出来る制御にしても良い。

【 0 0 4 9 】

本発明の中立制御手段 N T は、制御装置 9 6 による油圧シリンダ 3 6 の動作制御である。その制御は、図 8 に示すフローチャートの如き制御である。

ステップ S 1 で前後進スイッチ 1 1 9 と変速センサ 9 5 と副変速スイッチ 1 2 2 等の各データ信号を読み込み、ステップ S 2 で主変速レバー 1 1 や前後進レバー 6 の変速操作具 A が中立へ操作されたか、の判定を行い、この判定が「 N O 」であれば、ステップ S 8 の変速位置に応じたシフト角になるように油圧シリンダ 3 6 を作動させ、「 Y E S 」であれば、ステップ S 3 でトラニオン軸 9 7 を中立方向へ回動するように油圧シリンダ 3 6 を作動させる。

【 0 0 5 0 】

そして、ステップ S 4 でシフト角が中立より α 角だけ行き過ぎたとの判定に成るまで油

10

20

30

40

50

圧シリンダ 3 6 を作動させ、「YES」となれば、ステップ S 5 でシフト角が中立に戻るよう油圧シリンダ 3 6 を逆方向へ作動する。その後、ステップ S 6 でシフト角が中立になったことを判定すると、ステップ S 7 で油圧シリンダ 3 6 を停止させて中立位置調整が終了する。

【0051】

このような中立位置調整の他に、シフト角が中立となったと判断する中立角度を中立に戻す動作の所定時間だけ零角度或いは略零角度にして中立付近で前進側と後進側へ振れるハンチングを起こさせて、その後中立角度を幅のある許容角度にすることでハンチングを収めるようにすることも前記実施例と同様な効果が考えられる。この際に、ハンチングの範囲は機体が前後進しない範囲に収める必要がある。なお、油圧シリンダ 3 6 としてロッドが片側にあるタイプを使用する場合には、伸び縮みの移動量を同じにするためにロッド側の油圧流量を少なくする。

10

【0052】

さらに、制御装置 9 6 は、エンジン 2 4 の始動時にトラニオン軸 9 7 が中立になっていなく副変速が中立になっていなければ、エンジン 2 4 を始動できなくしてブザーやランプで警報を鳴らすよう制御している。なお、エンジン 2 4 を始動できなくする代わりにブレーキを作用させて機体が動かないようにすることも出来る。

【0053】

制御装置 9 6 は、前記の中立位置調整機能の他に、ブレーキペダルセンサ 1 2 5 からブレーキ作用信号がある場合には前後進レバー 6 を前進或いは後進にするか主変速レバー 1 1 を走行変速にしてもトラニオン軸 9 7 を中立にして、H S T 2 7 が変速出力をしないようにしている。

20

【0054】

図 9、10 は、左右の後輪 5, 5 をそれぞれ制動する左右ブレーキペダル 10 a, 10 b を設け、路上走行時には左右ブレーキペダル 10 a, 10 b を一体に連結して使用し、駐車時に連結した左右ブレーキペダル 10 a, 10 b を踏み込み状態に保持する実施例における制御のフローチャート図である。左右ブレーキペダル 10 a, 10 b を連結したことを検出するブレーキ連結スイッチ 1 2 5 a と左右ブレーキペダル 10 a, 10 b を踏み込み状態に保持したことを検出するブレーキロックスイッチ 1 2 5 b を設けている。

【0055】

30

図 9 の制御では、ステップ S 10 で各センサとスイッチ類の読み込みを行い、ステップ S 11 でブレーキ連結状態判定を行い、「YES」であれば次にステップ S 12 のブレーキロック状態であるかの判定を行い、これも「YES」であれば、ステップ S 13 でトラニオン軸を中立にする。

【0056】

図 10 の制御では、ステップ S 20 で各センサとスイッチ類の読み込みを行い、ステップ S 21 でブレーキ連結状態判定を行い、「YES」であれば次にステップ S 22 のブレーキペダルを踏み込み中かの判定を行い、これも「YES」であれば、ステップ S 23 でトラニオン軸を中立にする。

【0057】

40

図 11 は、油圧駆動車両全体の油圧回路図で、作業機の制御と走行の制御に使うメインポンプ 1 40 と H S T 2 7 とパワーステアリング 1 44 の作動圧を送るサブポンプ 1 43 を有し、前記トラニオン軸 9 7 を回動する油圧ポンプ 3 6 の制御油圧は、メインポンプ 1 40 からリリーフ弁 1 41 を通ってそのトラニオン弁 1 42 へ供給しているので、圧油の作動圧が安定している。

【0058】

サブポンプ 1 43 からの圧油は、パワーステアリング 1 44 へ供給された後に、リリーフ弁 1 45 とオイルクーラ 1 46 を通って、H S T 2 7 へ供給している。H S T 2 7 では、前記の如く油圧ポンプ 2 9 と油圧モータ 3 1 へ油圧が供給されている。

【0059】

50

メインポンプ１４０からの圧油は、メインリリーフ弁１５１で油圧を調整して走行バルブ１４７を通して走行クラッチ３４を制御すると共に、ブレーキバルブ１４８を通して左右のブレーキシリンダ１４９，１５０を制御し、さらに、分流した圧油が作業機関係の制御へ送られている。

【００６０】

その作業機関係の圧油は、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へ送られている。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、圧油がセーフティリリーフバルブ１５８を通してミッションケース２３内へ戻される。

10

【００６１】

図１２は、ＨＳＴ２７の改良油圧回路で、油圧ポンプ２９と油圧モータ３１を正転回路１２８と逆転回路１２９で連結し、それぞれの回路１２８，１２９に油圧モータ３１を回転させない一次中立バルブ１３１，１３２を設け、さらに、両回路１２８，１２９に通じる二次中立バルブ１３３を連結している。一次中立バルブ１３１，１３２は油圧ポンプ２９の圧力が弱い中立近辺でオイルをタンクへ戻して油圧モータ３１が回転しないようにして中立域を確保するのであるが、さらに正転回路１２８の油圧でパイロットされた二次中立バルブ１３３を設けることで、無駄にタンクへ戻すオイルを少なくして中立域を広げることが出来る。なお、一次中立バルブ１３１，１３２と二次中立バルブ１３３の作動圧を異ならせることで、急速な増速時の変速ショックを低減できる。

20

【００６２】

１２６は低圧リリーフバルブ、１３０は高圧リリーフバルブ、１２７はチェックバルブである。

図１３は、ＨＳＴ２７の改良油圧回路の別実施例で、二次中立バルブ１３３が無く、一次中立バルブ１３１，１３２を可変絞り切換弁１６０，１６１としている。可変絞り切換弁１６０，１６１のスプリング側に低圧リリーフバルブ１２６のチャージ圧をパイロット路６２，１６３で与える。この回路で中立の確保が容易になり、前後進切換時のショックが少なくなる。１６５は油圧ポンプ２９の中立を保持する中立切換弁で、正転回路１２８と逆転回路１２９に連結して中立時に両回路１２８，１２９の差圧オイルをミッションケース２３内へ戻すようになる。図１７、１８は中立切換弁１６５で、正転回路１２８のオイルがチャージ油路１６６を通してバルブプレート１６７を僅かに浮き上がらせてオイルをミッションケース２３内へ戻す。

30

【００６３】

図１４はＨＳＴ２７の断面図で、図１５はその一部の拡大図である。前記二次中立バルブ１３３は、油圧モータ３１のポート１３４，１３５の間に設けて収まりが良く、スリーブ１３９、パイロットスプール１３６、スプリング１３８、スプリング受１３７で構成されている。

【００６４】

図１６は、トラニオン弁１４２と油圧シリンダ３６の間に電磁バルブ１５９を設けた油圧回路で、主変速レバー１１を前記の中立調整をしたにもかかわらず停止しない場合には各センサ類或いは油圧機器等の故障が考えられるので、この電磁バルブ１５９を制御装置９６で作動させて油圧シリンダ３６の前進側と後進側のオイルをミッションケース２３へ戻して、トラニオン軸９７が中立になるようにする。

40

【符号の説明】

【００６５】

A 変速操作具（主変速レバー１１、前後進レバー６）

５ 後輪

９ クラッチペダル

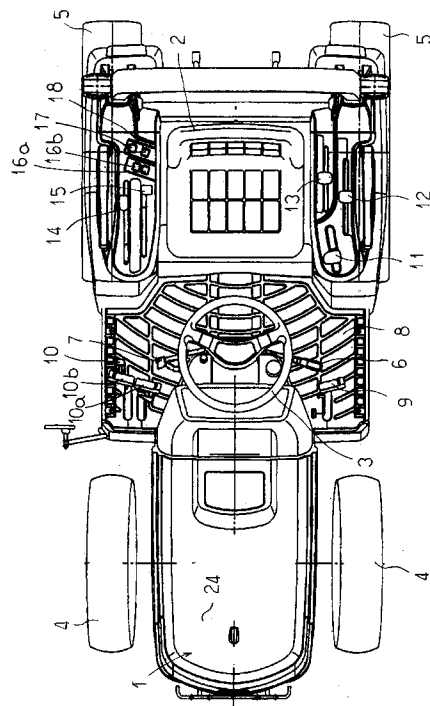
１０ a 左ブレーキペダル

１０ b 右ブレーキペダル

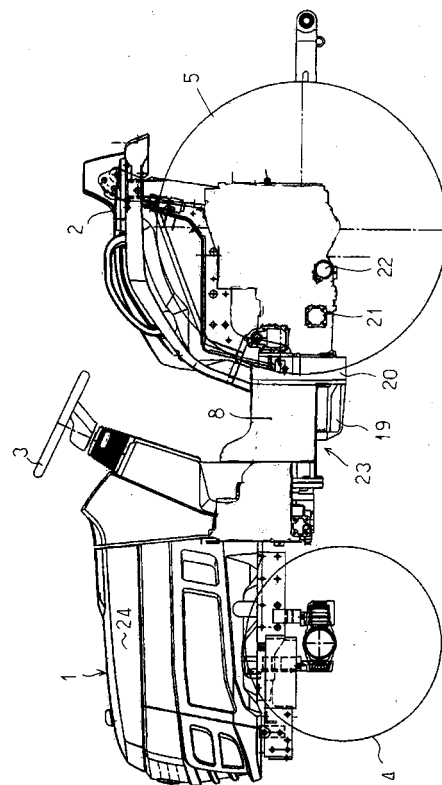
50

- 2 7 油圧無段変速装置
 9 7 トラニオン軸
 1 0 6 シフト角センサ
 1 2 5 ブレーキペダルセンサ
 N T 中立制御手段

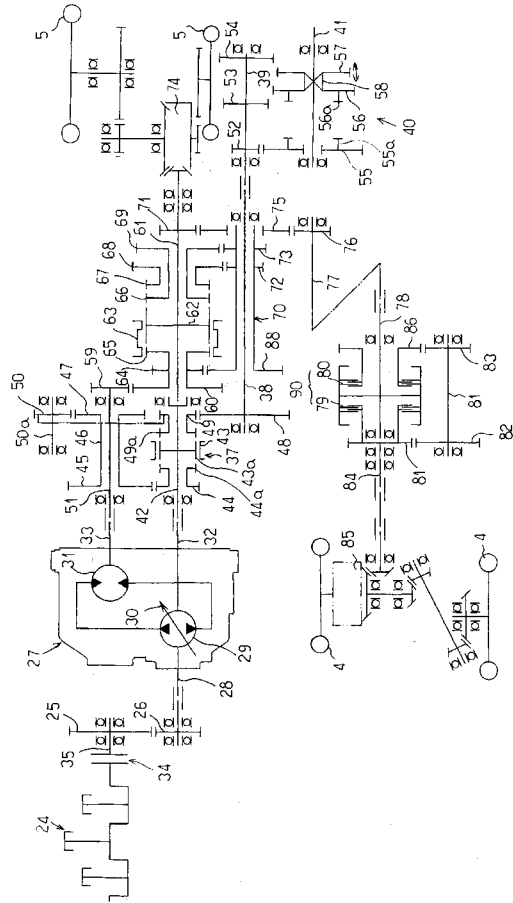
【図 1】



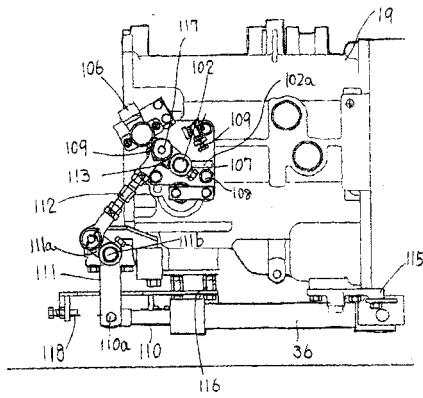
【図 2】



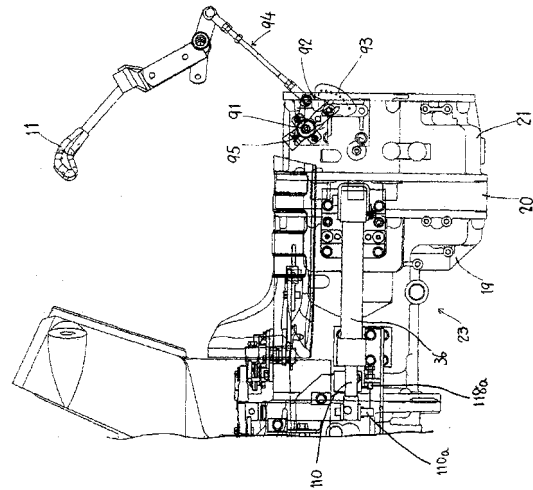
【図 3】



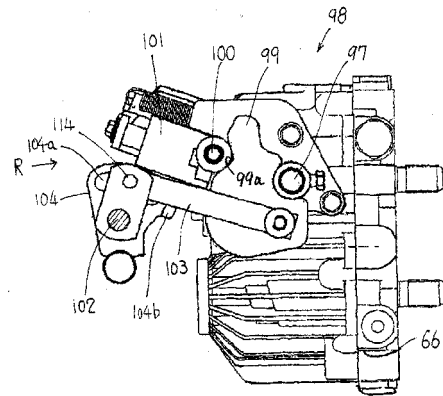
【図 5】



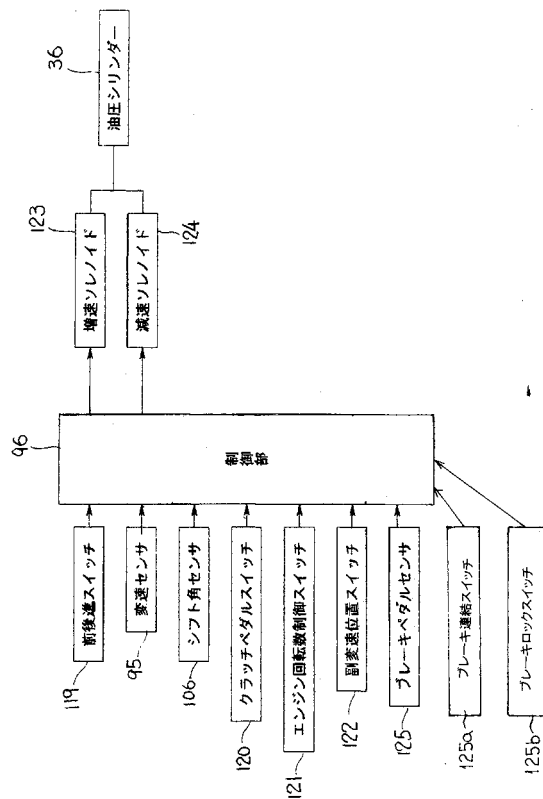
【図 4】



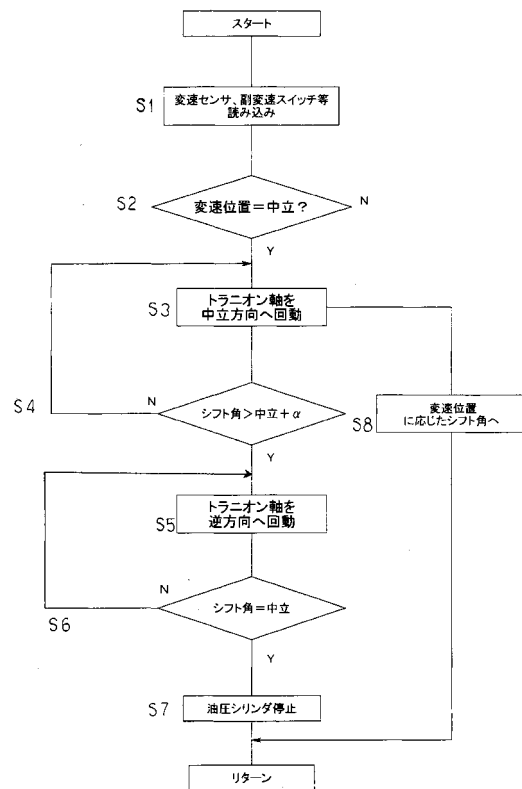
【図 6】



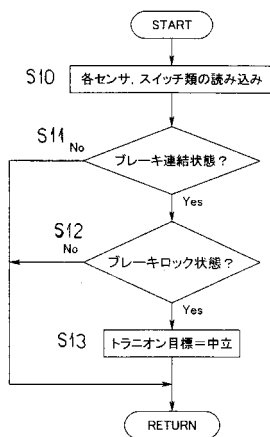
【図 7】



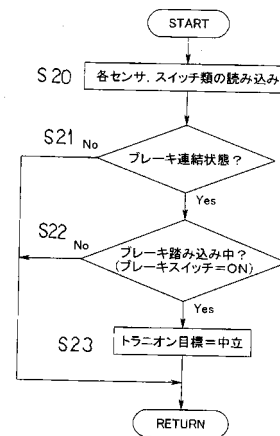
【図 8】



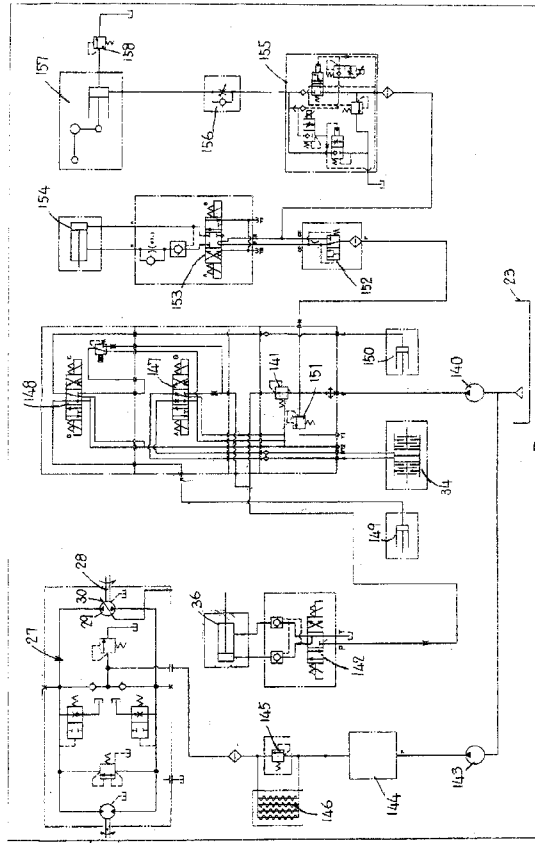
【図 9】



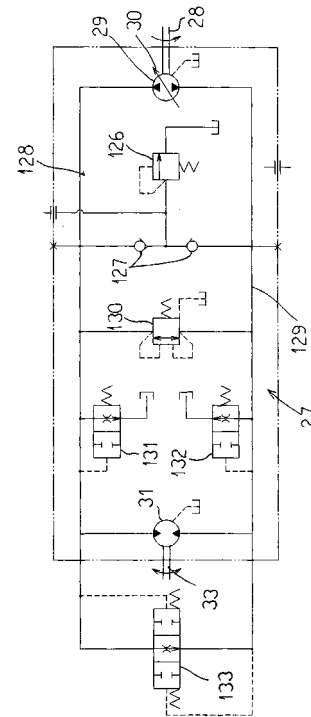
【図 10】



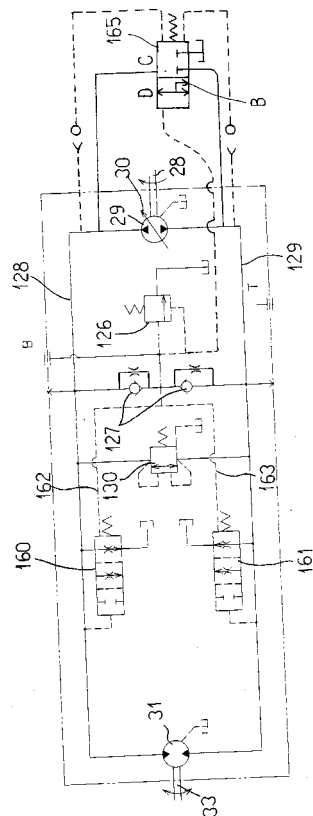
【図 1 1】



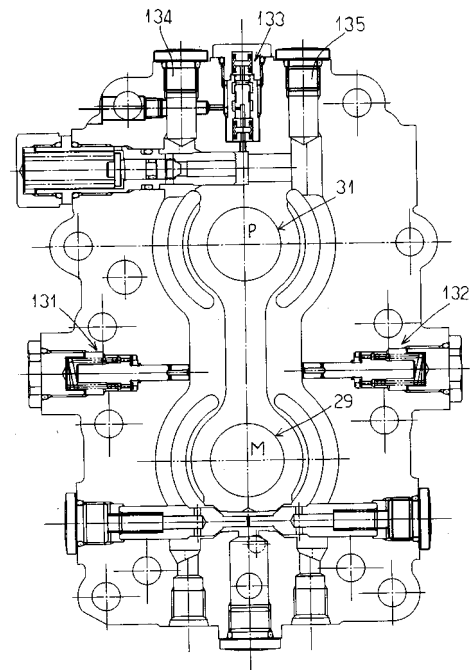
【図 1 2】



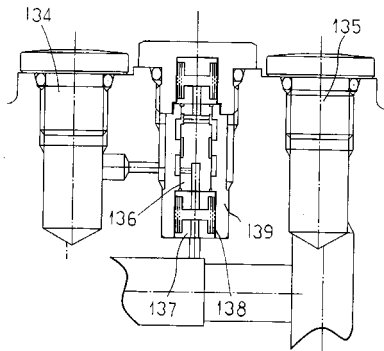
【図 1 3】



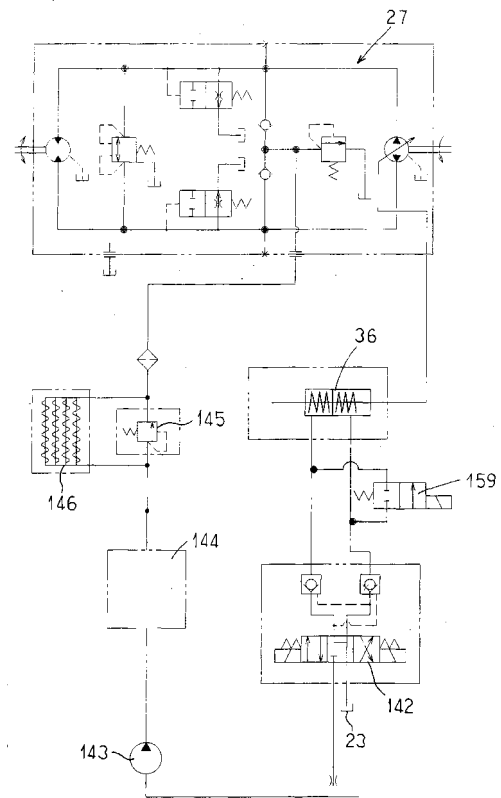
【図 1 4】



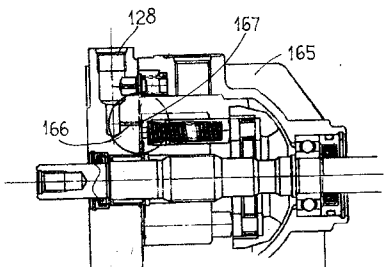
【図15】



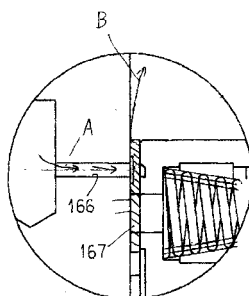
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

審査官 竹下 和志

- (56)参考文献 特開2005-263170(JP,A)
特開2005-130798(JP,A)
特開2001-328465(JP,A)
特開2000-130557(JP,A)
特開2002-156038(JP,A)
特開2004-308531(JP,A)
特開2005-000092(JP,A)
特開平01-190553(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H	59/00	-	61/12
F16H	61/16	-	61/24
F16H	61/66	-	61/70
F16H	63/40	-	63/50
B60K	17/348		