

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5088260号
(P5088260)

(45) 発行日 平成24年12月5日 (2012. 12. 5)

(24) 登録日 平成24年9月21日 (2012. 9. 21)

(51) Int. Cl.

F I

AO 1 D 69/00 (2006. 01)

AO 1 D 67/00 (2006. 01)

AO 1 D 61/00 (2006. 01)

AO 1 D 69/00 3 O 2 B

AO 1 D 69/00 3 O 2 G

AO 1 D 67/00 G

AO 1 D 61/00 3 O 1 C

請求項の数 2 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-194440 (P2008-194440)	(73) 特許権者	000000125
(22) 出願日	平成20年7月29日 (2008. 7. 29)		井関農機株式会社
(65) 公開番号	特開2010-29105 (P2010-29105A)		愛媛県松山市馬木町700番地
(43) 公開日	平成22年2月12日 (2010. 2. 12)	(72) 発明者	藤田 靖
審査請求日	平成21年12月18日 (2009. 12. 18)		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
前置審査		審査官	中村 圭伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンバイン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

走行用静油圧式無段変速装置（12）により走行速度を無段階に変速可能な走行装置（3）の前方に刈取部（4）を設け、走行装置（3）の上方には脱穀装置（2）を設け、該脱穀装置（2）に穀稈を供給する穀稈供給搬送装置（10）の始端側にシンクロ用前側供給搬送装置（11）を設け、前記走行用静油圧式無段変速装置（12）の油圧ポンプ（14）のポンプ斜板（15）の傾斜角度を調節する主変速レバー（13）を設け、前記刈取部（4）およびシンクロ用前側供給搬送装置（11）を駆動する刈取搬送用静油圧式無段変速装置（21）を、前記走行用静油圧式無段変速装置（12）の主変速レバー（13）の傾倒操作により変速された走行速度に同調して変速駆動する構成とし、前記走行用静油圧式無段変速装置（12）の油圧モータ（16）のモータ斜板（17）の傾斜角度を低速走行側と高速走行側とへ切替可能に構成し、該モータ斜板（17）の傾斜角度が低速走行側に切替えられた状態で、前記主変速レバー（13）が最高速位置に操作されたときの車速を変更調節する速度調整ダイヤル（51）を設け、エンジン（22）からの駆動力を前記刈取部（4）およびシンクロ用前側供給搬送装置（11）へ伝達するギヤケース（50）における操縦部（6）側の部位に刈取搬送用静油圧式無段変速装置（21）を設け、

前記ギヤケース（50）には、前記刈取部（4）側に駆動力を出力する刈取用中間出力軸（39）と前記シンクロ用前側供給搬送装置（11）側に駆動力を出力する搬送シンクロ用出力軸（40）とを備え、前記ギヤケース（50）における刈取搬送用静油圧式無段変速装置（21）を設けた側とは反対の側から突出した刈取用中間出力軸（39）および

搬送シンクロ用出力軸（４０）の端部から、刈取部（４）とシンクロ用前側供給搬送装置（１１）を夫々駆動する構成としたことを特徴とするコンバイン。

【請求項２】

前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）には、前記油圧ポンプ（１４）に入力される回転により駆動されるチャージポンプ（８５）を設け、前記ポンプ斜板（１５）の傾斜角度を変更する複動シリンダ（９５）にチャージポンプ（８５）からの送油を切替バルブ（９４）を介して供給する構成とし、前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）からの駆動力を走行装置（３）へ伝達するミッションケース（１８）に設けられ、前記エンジン（２２）で駆動されるポンプ（８８）からの作動油が供給されるサイドクラッチ（６９）と、前記傾斜角度調節用の複動シリンダ（９５）との間の油路に走行用ＨＳＴ緊急バルブ（８１）を備え、該走行用ＨＳＴ緊急バルブ（８１）の操作によって複動シリンダ（９５）を作動可能に構成したことを特徴とする請求項１記載のコンバイン。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、コンバインに係るものである。

【背景技術】

【０００２】

従来、走行用静油圧式無段変速装置により走行速度を無段階に変速可能な走行装置を有する作業車両において、前記走行用静油圧式無段変速装置の操作レバーの傾倒操作による変速を、低速、標準、高速、全範囲と切り替える構成は、公知である（特許文献１参照）。

20

また、従来、走行用静油圧式無段変速装置により走行速度を無段階に変速可能な走行装置を有する作業車両において、前記走行用静油圧式無段変速装置の操作レバー近傍に、速度設定手段を設けた構成も、公知である（特許文献２参照）。

【特許文献１】特開２００８－３９０８７

【特許文献１】特開２００７－２３０５１８

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

30

前記公知例は、両者共に、単に、走行用静油圧式無段変速装置の操作レバーの傾倒操作による変速を、低速、標準、高速、全範囲と切り替え、あるいは、車速設定するだけであるから、刈取部の回転数を変速された走行速度に同調して回転数を増減に変速させることはできないという課題がある。

即ち、高速の移動走行と低速の刈取作業とを反復するコンバインでは、単に、車速設定したのでは、高速の移動走行を基準にすると、低速の刈取作業に不具合が生じ、低速の刈取作業を基準にすると、移動時間が長くなって、作業性が低下する。

本願は、路上走行と刈取作業の二面性を有し、しかも、走行速度に刈取部の回転数を同調させる構成でありながら、コンバインの走行操作を簡単・適格に行えるように、刈取部への同調させる走行速度と、移動速度との切替等の走行操作等の不便性、作業性の低下を解決するようにして、操作性および作業性を向上させたものである。

40

【課題を解決するための手段】

【０００４】

請求項１記載の発明は、走行用静油圧式無段変速装置（１２）により走行速度を無段階に変速可能な走行装置（３）の前方に刈取部（４）を設け、走行装置（３）の上方には脱穀装置（２）を設け、該脱穀装置（２）に穀稈を供給する穀稈供給搬送装置（１０）の始端側にシンクロ用前側供給搬送装置（１１）を設け、前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）の油圧ポンプ（１４）のポンプ斜板（１５）の傾斜角度を調節する主変速レバー（１３）を設け、前記刈取部（４）およびシンクロ用前側供給搬送装置（１１）を駆動する刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）を、前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）

50

の主変速レバー（１３）の傾倒操作により変速された走行速度に同調して変速駆動する構成とし、前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）の油圧モータ（１６）のモータ斜板（１７）の傾斜角度を低速走行側と高速走行側とへ切替可能に構成し、該モータ斜板（１７）の傾斜角度が低速走行側に切替えられた状態で、前記主変速レバー（１３）が最高速位置に操作されたときの車速を変更調節する速度調整ダイヤル（５１）を設け、エンジン（２２）からの駆動力を前記刈取部（４）およびシンクロ用前側供給搬送装置（１１）へ伝達するギヤケース（５０）における操縦部（６）側の部位に刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）を設け、前記ギヤケース（５０）には、前記刈取部（４）側に駆動力を出力する刈取用中間出力軸（３９）と前記シンクロ用前側供給搬送装置（１１）側に駆動力を出力する搬送シンクロ用出力軸（４０）とを備え、前記ギヤケース（５０）における刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）を設けた側とは反対の側から突出した刈取用中間出力軸（３９）および搬送シンクロ用出力軸（４０）の端部から、刈取部（４）とシンクロ用前側供給搬送装置（１１）を夫々駆動する構成としたことを特徴とするコンバインとしたものであり、油圧モータ（１６）のモータ斜板（１７）の斜板角度を低速走行側に切替えて行う刈取作業では、速度調整ダイヤル（５１）により圃場条件や作物条件に応じて設定最高速度を落として作業を行うことができ、作業条件に応じて最適な走行速度で走行させることができ、操作性および作業性が向上する。

10

また、刈取作業では油圧モータ（１６）のモータ斜板（１７）の傾斜角度を低速走行側に切替えて行うので、刈取作業を行うために油圧モータ（１６）を低速走行側に切替えれば、速度調整ダイヤル（５１）で設定した圃場条件や作物条件に応じた最適な走行速度で常時走行させることができ、操作性および作業性が向上する。

20

また、ギヤケース（５０）の操縦部（６）側に刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）を設けているので、機体重量バランスやギヤケース（５０）の取付バランスを良好にする。

また、ギヤケース（５０）の刈取用中間出力軸（３９）と搬送シンクロ用出力軸（４０）に作用するベルト（４７）等の張力の作用を、反対側のギヤケース（５０）に設けた刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）の重量により支持して、荷重バランスを均衡に支持する。

請求項２記載の発明は、前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）には、前記油圧ポンプ（１４）に入力される回転により駆動されるチャージポンプ（８５）を設け、前記ポンプ斜板（１５）の傾斜角度を変更する複動シリンダ（９５）にチャージポンプ（８５）からの送油を切替バルブ（９４）を介して供給する構成とし、前記走行用静油圧式無段変速装置（１２）からの駆動力を走行装置（３）へ伝達するミッションケース（１８）に設けられ、前記エンジン（２２）で駆動されるポンプ（８８）からの作動油が供給されるサイドクラッチ（６９）と、前記傾斜角度調節用の複動シリンダ（９５）との間の油路に走行用ＨＳＴ緊急バルブ（８１）を備え、該走行用ＨＳＴ緊急バルブ（８１）の操作によって複動シリンダ（９５）を作動可能に構成したことを特徴とするコンバインとしたものであり、切替バルブ（９４）が作動しなくなった場合に、走行用ＨＳＴ緊急バルブ（８１）を作動させて複動シリンダ（９５）を作動させ、油圧ポンプ（１４）のポンプ斜板（１５）の傾斜角度を無段階に変更して、変速走行を可能にする。

30

40

【発明の効果】

【０００５】

請求項１記載の発明では、刈取部（４）およびシンクロ用前側供給搬送装置（１１）を刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）により走行速度に同調させて変速させるので、刈取部（４）から穀稈を穀稈供給搬送装置（１０）に円滑に搬送でき、速度調整ダイヤル（５１）により圃場条件や作物条件に応じて設定最高速度を落として作業を行って、作業条件に応じて最適な走行速度で走行させることができ、操作性および作業能率を向上させることができる。

また、ギヤケース（５０）の操縦部（６）側に刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）を設けているので、機体重量バランスやギヤケース（５０）の取付バランスを良好にす

50

る。

更に、ギヤケース（５０）の刈取用中間出力軸（３９）と搬送シンクロ用出力軸（４０）に作用するベルト（４７）等の張力が作用しても、反対側のギヤケース（５０）に設けた刈取搬送用静油圧式無段変速装置（２１）によりバランスを良好にできる。

請求項２記載の発明では、上記請求項１記載の発明による効果に加えて、切替バルブ（９４）が作動しなくなった場合に、走行用ＨＳＴ緊急バルブ（８１）を作動させて複動シリンダ（９５）を作動させ、油圧ポンプ（１４）のポンプ斜板（１５）の傾斜角度を無段階に変更して、変速走行を可能にする。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００６】

本発明の実施例を図面により説明すると、１は機体フレーム、２は機体フレーム１の上方位置に設けた脱穀装置、３は機体フレーム１の下方位置に設けた走行装置、４は機体フレーム１の前方に設けた刈取部、５は前記脱穀装置２の側部に設けた該脱穀装置２より取出された穀物を一時貯留するグレンタンク、６は操縦部、７はグレンタンク５内の穀物を揚穀する揚穀排出装置である。

前記刈取部４の一例を示すと、分草体８、引起装置（図示省略）、刈刃９および搬送装置を有して構成する。

１０は搬送装置により搬送され穀稈を脱穀装置２の脱穀室（図示省略）に穀稈を供給する穀稈供給搬送装置、１１は穀稈供給搬送装置１０の始端側に設けたシンクロ用前側供給搬送装置である。

前記穀稈供給搬送装置１０は、前記刈取部４で刈り取られた穀稈を脱穀装置２の脱穀室（図示省略）の穀稈供給口（図示省略）から供給し、脱穀されて脱穀室の穀稈排出口（図示省略）より排出するまで搬送するものであるが、刈取部４で刈り取った穀稈を穀稈供給搬送装置１０まで搬送する構成は任意である。

【０００７】

前記穀稈供給搬送装置１０は、挟扼杆（図示省略）と搬送供給チェーン（フィードチェーン、図示省略）により構成する。挟扼杆は脱穀装置２の上部カバーに上下自在に取付けられ、搬送供給チェーンに弾着して穀稈を挟持搬送する。搬送供給チェーンは無端チェーンにより構成し、任意構成の案内レール（図示省略）により案内されて移動するように構成する。

しかして、走行装置３は走行用静油圧式無段変速装置１２により走行速度変更可能に構成し、刈取部４へ伝達する回転も走行装置３の走行速度に同調して刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１により変速するようにする。

即ち、走行用静油圧式無段変速装置１２および刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１は、主変速レバー１３の傾倒操作量に応じて増減速し、例えば、図２のように、走行速度に対して所定割合で伝動回転を増速する標準作業ラインＡと、該標準作業ラインＡよりも短時間で増速するようにした倒伏作業ラインＢにより変速するように構成する。

【０００８】

また、前記走行用静油圧式無段変速装置１２は、油圧ポンプ１４のポンプ斜板１５の傾斜を変更して油圧モータ１６への送油量を無段階に変更して回転を伝達し（図３）、油圧モータ１６にも傾斜角度を二段階に切替可能なモータ斜板１７を設け、機体の走行速度の上限を高速走行Ｃと低速走行Ｄとの切替可能に構成する。

具体的には、主変速レバー１３の傾倒操作角度をＨＳＴ開度センサによって検出し、後述する本機コントローラ５５からソレノイド９３への出力によってバルブ９４を切替え、複動シリンダ９５の作動によってポンプ斜板１５の角度を変更することによって無段階変速が行われる。また、モータ側の変速は、本機コントローラ５５からソレノイド９６への出力によってバルブ９７を切替え、油圧シリンダ１９の作動によってモータ斜板１７の角度を二位置に切り替えることによって行われる。

したがって、本願の走行用静油圧式無段変速装置１２が油圧モータ１６により二段階に走行速度を切替可能にすることで副変速機能を奏するように構成しているので、ミッションケース１８内の機械的な副変速機構を省略している。

10

20

30

40

50

１９はモータ斜板１７を切替える切替手段（シリンダ）である。

【０００９】

しかして、刈取搬送専用の刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１による走行速度への同調は、脱穀装置２と穀稈供給搬送装置１０とをエンジン２２からの一定駆動回転で駆動して脱穀作業を安定させつつ、穀稈供給搬送装置１０への引継を円滑・確実にする。

また、刈取部４およびシンクロ用前側供給搬送装置１１への伝達回転は、刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１により変速するので、通常は刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１が刈取部４を走行速度に同調させて変速するが、所定条件のときは、刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１単独で刈取部４および／またはシンクロ用前側供給搬送装置１１を駆動するように構成する。

10

そのため、機体停止状態から所定走行速度の間でも、刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１により刈取部４およびシンクロ用前側供給搬送装置１１を十分な回転数で駆動させることができ、機体走行開始直後から安定して刈取部４および脱穀装置２を駆動させられ、刈取作業および脱穀作業を安定・確実に行える。

また、走行用静油圧式無段変速装置１２から走行装置３への回転を停止させたとき、単独の刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１でシンクロ用前側供給搬送装置１１を駆動すると、機体走行停止状態でシンクロ用前側供給搬送装置１１を駆動し、シンクロ用前側供給搬送装置１１および穀稈供給搬送装置１０へ手刈り穀稈を供給でき、刈取作業および脱穀作業の作業性および操作性を向上させられる。

【００１０】

20

エンジン２２から走行用静油圧式無段変速装置１２および刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１への回転伝達機構の構成は任意であるが、一例を示すと、２５Ａは走行用出力プーリー、２５Ｂは刈取脱穀用出力プーリー、２６は走行用静油圧式無段変速装置１２の入力プーリー、２８は刈取脱穀用出力プーリー２５Ｂの回転が伝達される中間プーリー、２９は中間軸、３０は中間歯車、３１は中間伝動軸、３２は一对の脱穀用傘歯車、３３は脱穀伝動軸、３３Ａは脱穀用中間プーリー、３４は扱胴、３５は処理胴、３６は刈取用中間歯車、３７は刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１の刈取ＨＳＴ入力軸、３８は刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１の刈取ＨＳＴ出力軸、３９は刈取用中間出力軸、４０は搬送シンクロ用出力軸、４１は穀稈供給搬送中間出力軸、４１Ａは供給搬送用プーリー、４２は唐箕、４３は穀稈供給搬送装置１０の駆動歯車、４４は刈取脱穀クラッチ、４５は刈取

30

【００１１】

ギヤケース５０の穀稈供給搬送装置１０側の刈取用中間出力軸３９と搬送シンクロ用出力軸４０と穀稈供給搬送中間出力軸４１には、刈取中間出力プーリー４５に掛け回したベルト４７等の張力が作用するが、この張力の作用する反対側のギヤケース５０に刈取搬送用静油圧式無段変速装置２１を設けているので、バランスが良好になる。

40

しかして、前記走行用静油圧式無段変速装置１２の油圧モータ１６を低速走行に切替えた状態で、主変速レバー１３の最高速位置の車速を設定する速度調整ダイヤル５１を設ける。

油圧モータ１６を低速走行に切替えて行う刈取作業では、圃場条件や作物条件に応じて設定最高速度を設定して作業を行うことができ、作業条件に応じて最適な走行速度で走行させることができ、操作性および作業性を向上させる。

刈取作業では油圧モータ１６を低速走行側に切替えて行うので、常時、圃場条件や作物条件に応じた最適な走行速度で走行させることができる。

即ち、速度調整ダイヤル５１は図３の速度ラインＥと速度ラインＦの間で無段階で最高速度を設定する。

50

【 0 0 1 2 】

この場合、通常、移動状態では油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 を高速走行側に切り替えており、刈取作業に移行するとき、油圧モータ 1 6 を低速走行側に切替えて行うので、刈取作業を行うために油圧モータ 1 6 を低速走行側に切替えれば、速度調整ダイヤル 5 1 で設定した圃場条件や作物条件に応じた最適な走行速度で走行させることができ、操作性および作業性を向上させる。

前記速度調整ダイヤル 5 1 による最高速度の設定変更（調節）は油圧モータ 1 6 が低速走行の場合に有効とし、油圧モータ 1 6 が高速走行の場合には自動的に速度調整ダイヤル 5 1 による最高速度の設定を無効にして油圧ポンプ 1 4 の初期設定（最大性能発揮状態）における最高出力回転とするように構成する。

10

一旦、刈取作業が終了したとき、移動のために油圧モータ 1 6 を高速走行側に切り替えれば、高速走行可能になって、速度調整ダイヤル 5 1 により行っていた減速設定を一旦戻す操作を不要にし、移動時間を短縮でき、高速の移動走行と低速の刈取作業とを反復するコンバインの操作性および作業性を向上させる。

【 0 0 1 3 】

仮に、速度調整ダイヤル 5 1 による最高速度の設定が油圧モータ 1 6 の低速走行のみならず高速走行の場合にも有効とすると、例えば、速度調整ダイヤル 5 1 による最高速度の設定を減速設定していると、油圧モータ 1 6 を高速走行に切り替えても、移動する際の走行速度が遅くなって、移動時間が長くなり、また、油圧モータ 1 6 が高速状態のときに速度調整ダイヤル 5 1 による設定変更するようにすると、油圧モータ 1 6 の低速状態と高速状態の夫々で設定（調節）操作が必要となって、操作が煩雑になるが、本願では速度調整ダイヤル 5 1 による最高速度の設定（調整・変更）は油圧モータ 1 6 が低速走行の場合に有効としているので、刈取作業では圃場条件や作物条件に応じて設定最高速度を落として作業を行うことができ、作業条件に応じて最適な走行速度で走行させることができ、また、一旦、刈取作業が終了したときは、一旦速度調整ダイヤル 5 1 により行った減速設定を戻す操作を不要にして、高速走行により移動することができ、操作性および作業性を向上させる。

20

【 0 0 1 4 】

また、刈取作業では、油圧モータ 1 6 を低速走行側に切替えて行うので、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 が高速状態で主変速レバー 1 3 を最高速に操作して油圧ポンプ 1 4 の回転を最大にすることはなく、仮に、図 2 の油圧モータ 1 6 の回転を最大にしたときの最高走行速度ライン C に同調させて刈取部 4 を増速駆動させて刈取作業したとすると、走行速度の上がりすぎによる刈刃 9 の刈跡の悪化、藁量の増加による刈取部 4 の詰まり・破損を招くが、本願では、これを防止する。

30

したがって、速度調整ダイヤル 5 1 が設定しうる最高走行速度は作業最高速度ライン D 以下となるように構成する。

5 5 は本機コントローラ、5 6 は走行用静油圧式無段変速装置 1 2（刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1）の H S T コントローラ、5 7 はエンジン 2 2 に設けたエンジンコントローラ、5 8 は車速センサーである。

なお、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 の高速走行側と低速走行側への切替構成は任意であり、切替スイッチを設けて手動操作により切替える構成や、作業クラッチ（刈取クラッチあるいは脱穀クラッチ）の入りの検出により自動的に切替える構成でもよい。

40

【 0 0 1 5 】

しかして、前記走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 を高速走行に切替えた状態で、旋回するとき、自動的に油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 を低速走行に切替えるように構成する（図 8）。

そのため、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 を低速で高出力トルクで出力するようにして、エンジン 2 2 の馬力ドロップを抑制減少させ、作業性を向上させる。

この場合、操縦部 6 のパワステレバー（パワステレバーポジションセンサ）6 0 の倒し

50

量が一定以上のとき、または、スピン旋回スイッチ 6 1 が ON 状態で、旋回するとき、自動的に油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 を低速走行に切り替える。

したがって、旋回走行が円滑に行え、操作性および作業性を向上させる。

【 0 0 1 6 】

また、刈取作業の工程で旋回走行に移行する際、エンジン 2 2 の負荷率が低く、旋回してもエンジン 2 2 の回転が低下しない場合は、車速を維持するように構成する。

旋回開始時の負荷が少ないときは高速旋回して、作業効率を向上させる。

即ち、直進走行に比し旋回走行では走行抵抗が大きくなってエンジン 2 2 の負荷が上昇するが、一方で脱穀装置 2 等の他の装置部分の負荷が少ないときは、旋回してもエンジン 2 2 の回転が低下しないことあり、このときは車速を維持して、移動時間を短縮して作業性を向上させる。

10

この場合、作業者が減速操作したときは、作業者の操作を優先して減速する。

また、旋回するときにエンジン 2 2 の負荷率が高い場合は、パワステレバー 6 0 の倒し量に応じて車速を減速するように構成する（図 9）。

通常の減速操作は主変速レバー 1 3 により行っており、パワステレバー 6 0 は旋回半径の大小を操作するが、エンジン 2 2 の負荷が高いときは主変速レバー 1 3 によらずにパワステレバー 6 0 の倒し量に応じて自動的に車速を減速することによって（図 9）、エンジン 2 2 の回転が落ちるのを抑制減少させ、旋回走行が円滑に行うと共に、パワステレバー 6 0 の操作だけで旋回操作および減速操作を行って、操作性および作業性を向上させる。

【 0 0 1 7 】

20

エンジン 2 2 の負荷率の判定検出する手段は任意であるが、本願ではエンジン回転センサ 6 2 によりエンジン回転数を検出して行っている。

この場合の減速は、油圧ポンプ 1 4 の斜板 1 5 あるいは油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 の何れかの傾斜角度の変更で行う。

しかして、図 1 0 は、ミッションケース 1 8 の展開状態の概略図であり、上部に走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 から出力される入力軸 6 5 を設け、入力軸 6 5 に出力歯車 6 6 を設ける。出力歯車 6 6 にはサイドクラッチ軸 6 7 に固定の受動歯車 6 8 を常時噛合せる。6 9 はサイドクラッチ軸サイドクラッチ軸 6 7 に設けた左右サイドクラッチである。

サイドクラッチ軸 6 7 の受動歯車 6 8 には遊星歯車機構 7 0 の駆動軸 7 1 に固定の駆動歯車 7 2 を噛み合わせる。遊星歯車機構 7 0 は公知構成であり、浅い円筒形状のキャリア 7 3 に遊星歯車 7 4 を設け、駆動軸 7 1 に遊嵌状態に設けた遊星歯車 7 5 に中間遊星歯車 7 6 を介して噛み合わせる。キャリア 7 3 にはキャリア 7 3 の回転に制動を付与する多板式のブレーキ 7 7 を設ける。

30

【 0 0 1 8 】

左右のサイドクラッチ 6 9 を入りの状態では直進し、パワステを傾倒させるとブレーキ 7 7 により旋回内側となるキャリア 7 3 に制動を掛けて緩旋回を開始し、更に、ブレーキ 7 7 により旋回内側となるキャリア 7 3 に制動を掛けて旋回内側の車軸の回転が零になるとブレーキターンとなり、更に、キャリア 7 3 に制動を掛けると旋回外側と旋回内側の車軸の回転が逆転してスピターンとなる。

40

前記ミッションケース 1 8 は、側面視において、サイドクラッチ 6 9 を機体進行方向前側に配置し、サイドクラッチ 6 9 の後方に遊星歯車機構 7 0 を設ける。サイドクラッチ 6 9 の前方部分のミッションケース 1 8 にはサイドクラッチバルブ 7 8 とブレーキ比例弁 7 9 を設ける。

したがって、ミッションケース 1 8 にサイドクラッチバルブ 7 8 およびブレーキ比例弁 7 9 を設けるので、サイドクラッチバルブ 7 8 とブレーキ比例弁 7 9 をアッシーでの作動確認が容易に可能となり、また、サイドクラッチバルブ 7 8 およびブレーキ比例弁 7 9 がミッションケース 1 8 の前面側にあるので、サイドクラッチバルブ 7 8 およびブレーキ比例弁 7 9 のメンテナンスが容易になる。

【 0 0 1 9 】

50

前記サイドクラッチバルブ 7 8 と前記サイドクラッチ 6 9 とを接続する油路 7 8 A は、ミッションケース 1 8 の肉厚部分に形成する。

そのため、サイドクラッチバルブ 7 8 とサイドクラッチ 6 9 とを接続する外部ホースを省略でき、コストダウン・組立工数を低減させる。また、サイドクラッチバルブ 7 8 とサイドクラッチ 6 9 とを接続するホースを省略した分の外部配管スペースを小さくする。

また、左右のサイドクラッチ 6 9 を連結する油路（図示省略）も、ミッションケース 1 8 の肉厚部分に形成する。

ミッションケース 1 8 への油圧接続は P ポートと T ポートの各一本ずつとし、サイドクラッチバルブ 7 8 およびブレーキ比例弁 7 9 は操縦部 6 のステップの下方に設ける。

そのため、操縦部 6 のステップ下方の構成部品が少なくでき、操縦部 6 の操作席をオープン可能に構成するのが容易となる。

【 0 0 2 0 】

しかして、前記走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 の傾斜角度は、通常、モータ斜板切替手段（油圧シリンダ）1 9 を作動させる切替バルブ 9 7 の作動によって切り替えるが、モータ斜板切替手段 1 9 が故障等の不具合が生じたときは低速側に固定される（図 1 2 ）。

また、通常は、切替バルブ 9 4 の切替によって、複動シリンダ 9 5 が作動し、油圧ポンプ 1 4 のポンプ斜板 1 5 の傾斜角度が無段階に変更されて、変速走行する。

これに加えて、走行用 H S T 緊急バルブ 8 1 はパワステ操作の油圧回路の前記サイドクラッチ 6 9 に接続した油路 8 2 と接続し、複動シリンダ 9 5 とは油路 8 3 により接続する。

断線等により切替バルブ 9 4 が電氣的に作動しなくなり、走行不良状態になったとき、手動操作または切替バルブ操作の緊急レバー（図示なし）の操作により走行用 H S T 緊急バルブ 8 1 を操作し、走行可能とする。

このように、切替バルブ 9 4 が作動しなくなった場合に、走行用 H S T 緊急バルブ 8 1 を作動させて複動シリンダ 9 5 を作動させ、油圧ポンプ 1 4 のポンプ斜板 1 5 の傾斜角度を無段階に変更して、変速走行を可能にする。

【 0 0 2 1 】

また、図 1 3 は、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧回路のチャージポンプ 8 5 を分流弁 8 6 を介してパワステ操作の油圧回路の前記サイドクラッチ 6 9 に油路 8 7 により接続した構成を示す

8 8 はポンプであり、ブレーキ比例弁 7 9 に送油する。

従来はレデュースバルブ減圧してパワステ操作の油圧回路のサイドクラッチ 6 9 に送油していたため、ポンプ 8 8 の流量を十分に発揮させていなかったため、ポンプ 8 8 からサイドクラッチ 6 9 への送油回路を省略し、他の例えば刈取上下シリンダ等の油圧回路へ回して、ポンプ 8 8 の流量を十分に利用でき、刈取上下の作動速度を速くして、操作性や作業性を向上させる。

また、レデュースバルブも廃止でき、コストメリットがある。

しかして、前記刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 内には油圧ポンプ 8 9 と油圧モータ 9 0 が設けられ（図 3 ）、油圧ポンプ 8 9 と油圧モータ 9 0 の油圧回路にはチェックバルブ 9 1 を設けて、油圧ポンプ 8 9 の回転が逆転域になったとき、逆回転を油圧モータ 9 0 へ伝達させないようにしている。

そのため、刈取部 4 を逆転駆動させることを防止して、刈取部 4 の破損を防止する。

【 0 0 2 2 】

刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 から刈取部 4 への伝動回路中にワンウェイクラッチを設ける必要が無く、コストダウンしうるコストメリットを大きくする。

前記刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 には、前記走行用静油圧式無段変速装置 1 2 のチャージポンプ 8 5 からのオイルを分流して供給するように構成する。

したがって、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 と刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 とチャージポンプ 8 5 を共用するので、コストメリットを高くする。

10

20

30

40

50

また、チャージポンプ 8 5 によるオイルの供給は、ラインフィルタ 9 2 を出たあとに分流させる回路に構成する。

したがって、ラインフィルタ 9 2 を共用できるので、夫々専用のラインフィルタ 9 2 を設置する設置スペースや配管を不要にでき、コストメリットを高くし、また、オイル管理も容易になる。

【 0 0 2 3 】

前記走行用静油圧式無段変速装置 1 2 と刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 は、主変速レバー 1 3 の傾倒角度に応じて、同期させて作動させるが、同期および作動させるための構成は任意であり、例えば、主変速レバーと走行用静油圧式無段変速装置 1 2 および刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 をリンク等の機械的構成により連結したり、主変速レバーの傾倒角度を電氣的に検出し、この信号により走行用静油圧式無段変速装置 1 2 と刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 を電氣的に制御するようにしてもよい。

【 0 0 2 4 】

(実施例の作用)

機体を走行させると、刈取部 4 が圃場の穀稈を刈り取って搬送し、刈取部 4 により搬送された穀稈はシンクロ用前側供給搬送装置 1 1 に引き継がれ、シンクロ用前側供給搬送装置 1 1 は穀稈を穀稈供給搬送装置 1 0 に受け渡し、穀稈供給搬送装置 1 0 は穀稈を一定速度で搬送して脱穀装置 2 の脱穀室に供給して脱穀する。

走行装置 3 は走行用静油圧式無段変速装置 1 2 により主変速レバー 1 3 を傾倒させると、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 がエンジン 2 2 の一定回転を無段階に変速して伝達し、走行速度変更可能に構成し、刈取部 4 およびシンクロ用前側供給搬送装置 1 1 へ伝達する回転も走行装置 3 の走行速度に同調して変速するようにしているので、刈取部 4 は走行速度に応じて最適な作業回転数が伝達される。

即ち、主変速レバー 1 3 を傾倒操作すると、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 によりエンジン 2 2 の一定回転が無段階に変速されて走行装置 3 に伝達され、走行装置 3 の走行速度に同調して刈取部 4 およびシンクロ用前側供給搬送装置 1 1 へ伝達する回転も変速される。

【 0 0 2 5 】

しかして、走行装置 3 の走行速度を変速する走行用静油圧式無段変速装置 1 2 は、主変速レバー 1 3 の傾倒操作量に応じて増減速するが、更に、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 も傾斜角度を二段階に切替可能（切替操作手段の構成は任意）に構成し、低速走行と高速走行との切替え可能に構成しているから、通常走行速度（低速走行側）で刈取作業（標準作業および倒伏作業）を行い、高速走行速度（高速走行側）で走行して移動時間を短縮する。

この場合、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 を低速走行に切替えた状態で、主変速レバー 1 3 の最高速位置の車速を設定する速度調整ダイヤル速度調整ダイヤル 5 1 を設けているので、油圧モータ 1 6 を低速走行に切替えて行う刈取作業では、圃場条件や作物条件に応じて設定最高速度を落として作業を行うことができ、作業条件に応じて最適な走行速度で走行させることができ、操作性および作業性を向上させる。

【 0 0 2 6 】

速度調整ダイヤル 5 1 による主変速レバー 1 3 を最高速位置へ操作したときの最高速度の設定変更（調節）は、油圧モータ 1 6 が低速走行側に切り替えられている場合に有効とし、油圧モータ 1 6 が高速走行側の場合には自動的に速度調整ダイヤル 5 1 による最高速度の設定を無効にし、主変速レバー 1 3 を最高速位置へ操作すれば走行用静油圧式無段変速装置 1 2 が発揮するように設定された範囲内の最高走行速度で走行するように構成しているから、刈取作業では主変速レバー 1 3 を最高速操作したときの最高走行速度を、速度調整ダイヤル 5 1 により作業条件に応じた最適な低速状態で作業を行えるようにでき、作業者の意図に合致した作業状態にでき、操作性および作業性を向上させ、しかも、速度調整ダイヤル 5 1 は油圧モータ 1 6 が低速走行側のとき有効であり、一旦、刈取作業が終了して移動するときには、油圧モータ 1 6 を高速走行側に切り替えればよく、速度調整ダイ

ヤル 5 1 により行っていた減速設定を一々戻す操作を不要にして、高速走行による移動を可能にでき、操作性および作業性を向上させる。

【 0 0 2 7 】

また、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 が低速状態であれば、速度調整ダイヤル 5 1 による走行速度の設定を主変速レバー 1 3 を最高速位置にまで操作したときでも、刈取部 4 が刈取作業可能な走行速度となるように予め設定でき、誤操作による走行速度の上がりすぎによる刈刃 9 の刈跡の悪化、藁量の増加による刈取部 4 の詰まり・破損を防止する。

しかして、前記走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の油圧モータ 1 6 を高速走行に切替えた状態で、旋回するとき、自動的に油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 を低速走行に切替えるように構成しているので、通常の移動は高速走行で移動して移動時間を短縮し、旋回するときは、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 を低速で高出力トルクで出力して、エンジン 2 2 の馬力ドロップを抑制減少させ、走行を安定させ、操作性および作業性を向上させる。

10

【 0 0 2 8 】

例えば、操縦部 6 のパワステレバー 6 0 の倒し量が一定以上のとき、または、スピン旋回スイッチスピン旋回スイッチ 6 1 が ON のときに、旋回すると、自動的に油圧モータ 1 6 のモータ斜板 1 7 を低速走行に切り替えるので、旋回走行が円滑に行え、操作性および作業性を向上させる。

また、刈取作業の工程で旋回走行に移行する際、エンジン 2 2 の負荷率が低く、旋回してもエンジン 2 2 の回転が低下しない場合は、車速を維持するように構成しているので、旋回開始時の負荷が少ないときは高速旋回して、作業効率を向上させる。

20

即ち、直進走行に比し旋回走行では走行抵抗が大きくなってエンジン 2 2 の負荷が上昇するが、一方で脱穀装置 2 等の他の装置部分の負荷が少ないときは、旋回してもエンジン 2 2 の回転が低下しないことあり、このときは車速を維持して、移動時間を短縮して作業性を向上させる。

この場合、作業者が減速操作したときは、作業者の操作を優先して減速する。

また、旋回するときにエンジン 2 2 の負荷率が高い場合は、パワステレバー 6 0 の倒し量に応じて車速を減速するように構成するから、エンジン 2 2 の負荷が高いときは主変速レバー 1 3 によらずにパワステレバー 6 0 の倒し量に応じて自動的に車速を減速することによって、エンジン 2 2 の回転が落ちるのを抑制減少させ、旋回走行を円滑に行うと共に、パワステレバー 6 0 の操作だけで旋回操作および減速操作を行って、操作性および作業性を向上させる。

30

【 0 0 2 9 】

即ち、旋回するときにエンジン 2 2 の負荷率が高い場合でも、パワステレバー 6 0 の倒し量に応じて車速を減速するので、エンジン 2 2 の負荷が高くてパワステレバー 6 0 の倒し量における最高速度まで自動的に車速を減速するので、エンジン 2 2 の回転が落ちるのを抑制減少させつつ、高速で旋回走行を行える。

しかして、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 の速度調整ダイヤル 5 1 による走行車速の設定制御は、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 による走行速度の上限設定の変更であり、この主変速レバー 1 3 の操作による走行速度に同調するように刈取部 4 の回転を自動制御すればよいので、刈取部 4 の回転を同調させるための構成は任意であり、走行装置 3 と刈取部 4 の同調制御は走行用静油圧式無段変速装置 1 2 単独でも行えるが本願では走行用静油圧式無段変速装置 1 2 とは別個の刈取部 4 の専用の刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 により行っているため、この刈取部 4 の専用の刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 による特有の作用について以下詳述する。

40

【 0 0 3 0 】

走行装置 3 の走行速度は主変速レバー 1 3 の操作により走行速度を変速し、この走行速度に対して、例えば、図 2 の走行速度に対して所定割合で伝動回転を増速する標準作業ライン A と、該標準作業ライン A より上昇率の高い加速をするようにした倒伏作業ライン B

50

とを選択的に採用して、刈取部 4 およびシンク口用前側供給搬送装置 11 を駆動させる。

そして、シンク口用前側供給搬送装置 11 は直立状態で刈取部 4 から搬送される穀稈の姿勢を横倒し状態に変えて引き継ぐので、シンク口用前側供給搬送装置 11 と穀稈供給搬送装置 10 との間で搬送速度に若干の差があっても、搬送姿勢が横向きなので、円滑に引き継げる。

即ち、実施例の刈取部 4 およびシンク口用前側供給搬送装置 11 は、刈取搬送専用の刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 により走行速度に同調させて変速しているので、脱穀装置 2 と穀稈供給搬送装置 10 をエンジン 22 からの一定駆動回転で駆動して脱穀効率を向上させつつ、刈取部 4 およびシンク口用前側供給搬送装置 11 の回転を走行速度に同調させて刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 により変速して、穀稈供給搬送装置 10 への引継を円滑・確実にする。

10

【0031】

また、刈取部 4 およびシンク口用前側供給搬送装置 11 への伝動回転は、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 により変速するので、通常は走行速度に同調させて変速するが、所定条件のときは、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 単独で刈取部 4 および / またはシンク口用前側供給搬送装置 11 を駆動させることができるので、作業態様を広げ、汎用性を向上させられる。

即ち、機体停止状態から所定走行速度の間でも、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 により刈取部 4 およびシンク口用前側供給搬送装置 11 を十分な回転数で駆動させることができるので、機体走行開始直後から安定して刈取部 4 および脱穀装置 2 を駆動させられ、刈取作業および脱穀作業を安定・確実に行える。

20

また、走行用静油圧式無段変速装置 12 から走行装置 3 への回転を停止させたとき、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 単独でシンク口用前側供給搬送装置 11 を駆動すると、機体走行停止状態でシンク口用前側供給搬送装置 11 を駆動させることができるので、シンク口用前側供給搬送装置 11 および穀稈供給搬送装置 10 へ手刈り穀稈を供給する供給作業を容易にでき、刈取作業および脱穀作業の作業性および操作性を向上させられる。

【0032】

しかして、エンジン 22 の回転が中間プーリー 28 に伝達され、中間プーリー 28 は中間軸 29 と中間歯車 30 を介してケースの中間伝動軸 31 に回転を伝達し、中間伝動軸 31 で扱胴 34 側と穀稈供給搬送中間出力軸 41 および刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 とに伝動を分岐する。

30

脱穀用傘歯車 32 に伝達された回転は扱胴 34 に伝達して駆動する。

中間伝動軸 31 の回転は穀稈供給搬送中間出力軸 41 に伝達されて、穀稈供給搬送中間出力軸 41 の回転は穀稈供給搬送装置 10 の終端側から入力させて、穀稈供給搬送装置 10 を駆動する。

したがって、穀稈供給搬送中間出力軸 41 は走行用静油圧式無段変速装置 12 および刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 とは無関係にエンジン 22 からの一定に設定された回転を、穀稈供給搬送装置 10 に伝達し、穀稈供給搬送装置 10 と扱胴 34 とは常時同じ関係で回転する。

【0033】

40

穀稈供給搬送中間出力軸 41 の下手側には刈取用中間歯車 36 により回転が伝達される刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 の刈取 H S T 入力軸 37 を設けているので、穀稈供給搬送中間出力軸 41 の回転が刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 のポンプに入力されて、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 のモータから変速された回転が刈取 H S T 出力軸 38 により出力され、刈取 H S T 出力軸 38 は刈取用中間出力軸 39 および搬送シンク口用出力軸 40 により刈取部 4 およびシンク口用前側供給搬送装置 11 を駆動回転させる。

なお、前記した各実施例は、理解を容易にするために、個別または混在させて図示、あるいは説明しており、ブロック図等を含めたこれらの実施例は相互に夫々種々組合せ可能であり、特に、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 21 により刈取部 4 およびシンク口用前

50

側供給搬送装置 1 1 を走行速度に同調させる構成であっても、走行用静油圧式無段変速装置 1 2 単独により走行速度に同調させる構成に組み合わせることや、各種スイッチ等の組み合わせも含めて、実施例の相互の組合せは可能であり、これらの表現によって、構成・作用等が限定されるものではなく、また、相乗効果を奏する場合も勿論存在する。特に、走行装置 3 と刈取部 4 の同調制御させる構成は任意であり、刈取搬送用静油圧式無段変速装置 2 1 の存在は要件ではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】コンバインの側面図。

【図 2】刈取部の回転数と車速との関係図。

10

【図 3】速度調整ダイヤルと車速との関係図。

【図 4】無段変速装置の油圧回路図。

【図 5】伝動機構の概略図。

【図 6】ブロック図

【図 7】操縦部のスイッチ配置図。

【図 8】フロー図

【図 9】エンジン負荷と車速との関係図。

【図 10】ミッション機構の概略図。

【図 11】ミッションケースの一部側面図。

【図 12】無段変速装置の他の実施例の油圧回路図。

20

【図 13】無段変速装置の他の実施例の油圧回路図。

【符号の説明】

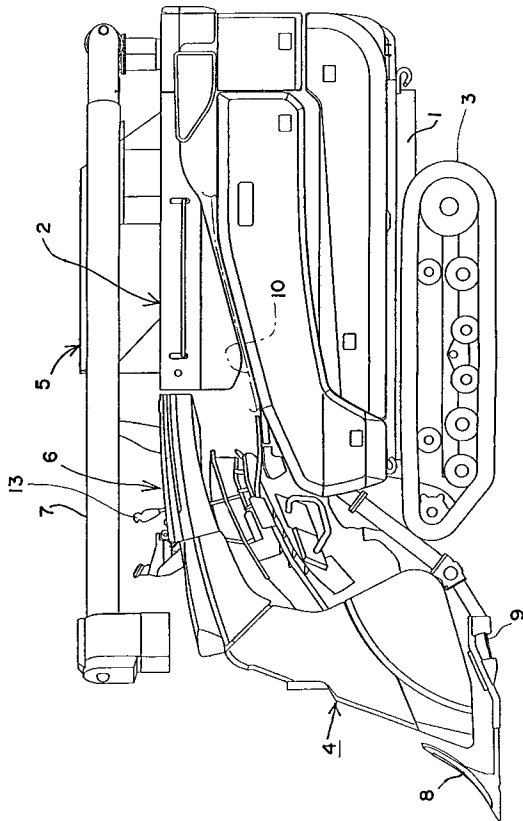
【 0 0 3 5 】

1 ... 機体フレーム、2 ... 脱穀装置、3 ... 走行装置、4 ... 刈取部、5 ... グレンタンク、10 ... 穀稈供給搬送装置、11 ... シンクロ用前側供給搬送装置、12 ... 走行用静油圧式無段変速装置、13 ... 主変速レバー、14 ... 油圧ポンプ、15 ... ポンプ斜板、16 ... 油圧モータ、17 ... モータ斜板、18 ... ミッションケース、21 ... 刈取搬送用静油圧式無段変速装置、22 ... エンジン、26 ... 入力プーリー、27 ... ミッションケース、28 ... 中間プーリー、29 ... 中間軸、30 ... 中間歯車、31 ... 中間伝動軸、32 ... 脱穀用傘歯車、33 ... 脱穀伝動軸、34 ... 扱胴、35 ... 処理胴、36 ... 刈取用中間歯車、37 ... 刈取 H S T 入力軸、38 ... 刈取 H S T 出力軸、39 ... 刈取用中間出力軸、40 ... 搬送シンクロ用出力軸、41 ... 穀稈供給搬送中間出力軸、42 ... 唐箕、43 ... 駆動歯車、44 ... 刈取脱穀クラッチ、45 ... 刈取中間出力プーリー、46 ... 刈取中間入力プーリー、47 ... ベルト、50 ... ギヤケース、51 ... 速度調整ダイヤル、55 ... 本機コートローラ、56 ... H S T コントローラ、57 ... エンジンコントローラ、58 ... 車速センサー、60 ... パワステレバー、61 ... スピン旋回スイッチ、62 ... エンジン回転センサ、65 ... 入力軸、66 ... 出力歯車、67 ... サイドクラッチ軸、68 ... 受動歯車、69 ... サイドクラッチ、70 ... 遊星歯車機構、71 ... 駆動軸、73 ... キャリア、74 ... 遊星歯車、75 ... 遊星歯車、76 ... 中間遊星歯車、77 ... ブレーキ、78 ... サイドクラッチバルブ、79 ... ブレーキ比例弁、80 ... 切替バルブ、81 ... 走行用 H S T 緊急バルブ、82 ... 油路、83 ... 油路、85 ... チャージポンプ、86 ... 分流弁、87 ... 油路、89 ... 油圧ポンプ、90 ... 油圧モータ、91 ... チェックバルブ、92 ... ラインフィルタ、93 ... ソレノイド、94 ... 切替バルブ、95 ... 複動シリンダ、96 ... ソレノイド、97 ... 切替バルブ。

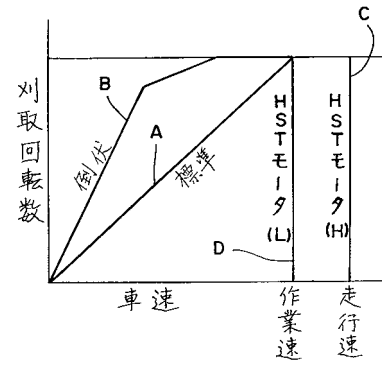
30

40

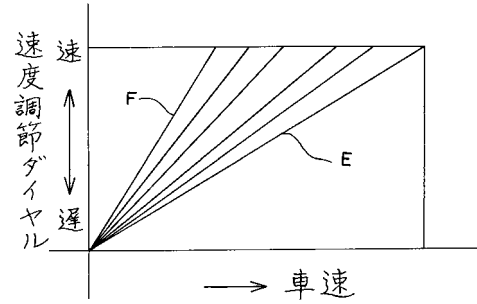
【図 1】



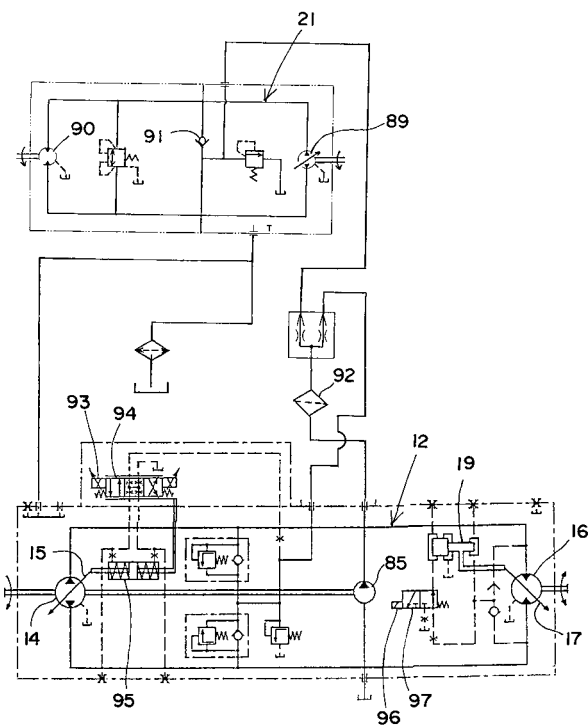
【図 2】



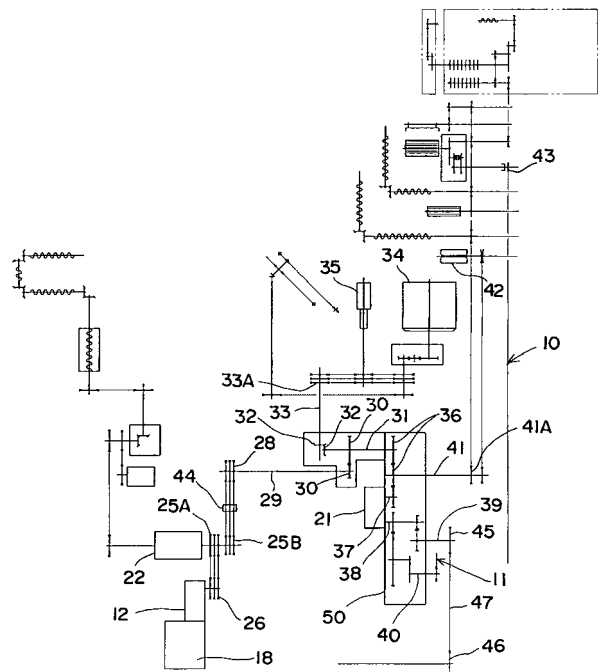
【図 3】



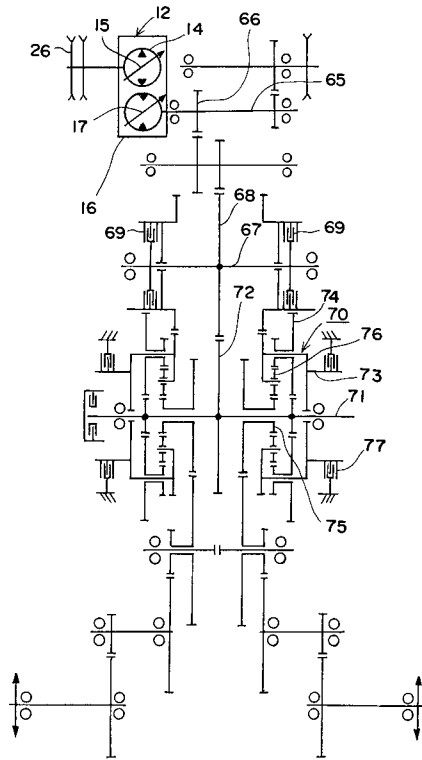
【図 4】



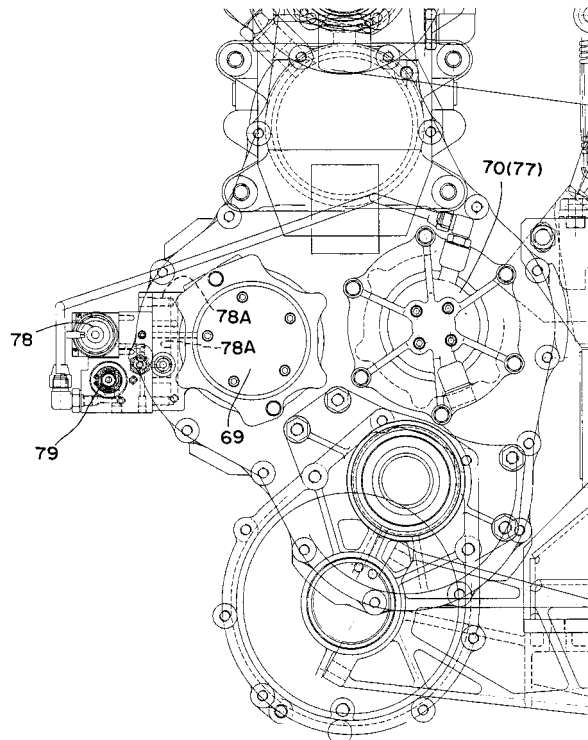
【図 5】



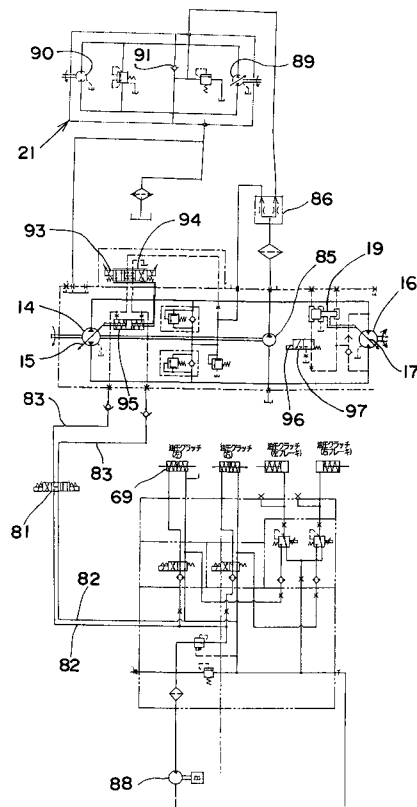
【 図 1 0 】



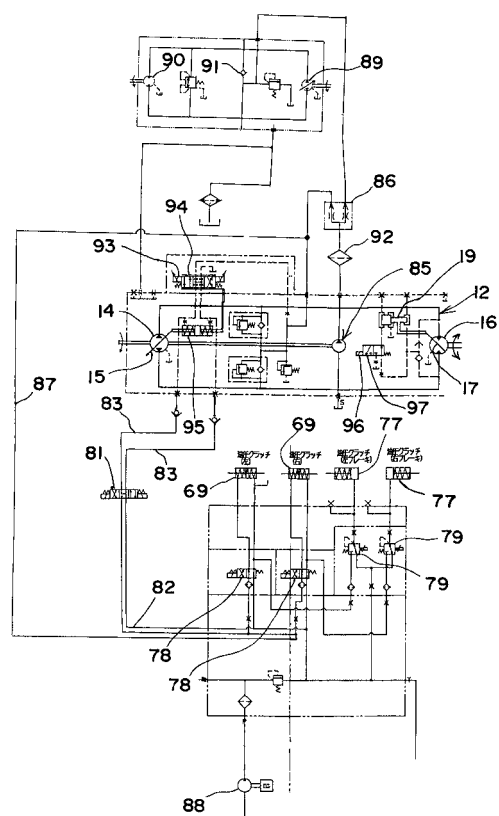
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-228837(JP,A)
特開2007-247906(JP,A)
特開2000-106736(JP,A)
特開平02-065727(JP,A)
特開2000-188935(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01D	61/00	
A01D	67/00	
A01D	69/00	
B60K	17/00	- 17/10