(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3698655号

(P3698655)

(45)発行日　平成17年9月21日(2005.9.21)　(24)登録日　平成17年7月15日(2005.7.15)

(51)Int.Cl.[7]　F I

B62D 11/08　B62D 11/08 G

B62D 11/08 C

請求項の数 2　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2001-164441(P2001-164441)

(22)出願日　平成13年5月31日(2001.5.31)

(65)公開番号　特開2002-356172(P2002-356172A)

(43)公開日　平成14年12月10日(2002.12.10)

審査請求日　平成15年9月12日(2003.9.12)

(73)特許権者　000001052
株式会社クボタ
大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目２番４７号

(74)代理人　100107308
弁理士　北村　修一郎

(72)発明者　奥山　天
大阪府堺市石津北町６４番地　株式会社クボタ　堺製造所内

(72)発明者　上北　千春
大阪府堺市石津北町６４番地　株式会社クボタ　堺製造所内

(72)発明者　吉田　有作
大阪府堺市石津北町６４番地　株式会社クボタ　堺製造所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】農作業機の操向操作装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

左右の走行装置への伝動機構を内装したミッションケースの上部に、走行変速用の静油圧式の無段変速装置を連結し、

前記ミッションケースに、前記走行装置それぞれへの伝動を各別に断続する左右の油圧操作式のサイドクラッチと、サイドクラッチが切られた側の走行装置を圧油供給に伴って減速駆動又は制動する油圧操作式の第１旋回手段と、サイドクラッチが切られた側の走行装置を圧油供給に伴って制動又は逆転駆動する油圧操作式の第２旋回手段とを内装し、

前記サイドクラッチを操作する操向切り換え弁と、前記第１旋回手段と第２旋回手段とを択一的に油圧供給源に接続させる旋回モード選択弁と、この旋回モード選択弁への供給油圧を制御する旋回制御弁とを設けてある農作業機において、

一つの操向操作具の操作位置を検出する操向センサと、単一の電動モータで操作される作動部材の作動位置を検出する操作センサとを設け、

前記作動部材の中立位置から一方向或いは逆方向への作動に伴い前記操向切り換え弁を左サイドクラッチ切り操作状態或いは右サイドクラッチ切り操作状態に切り換える操向連動機構と、前記作動部材の中立位置から設定位置までの作動に伴い前記旋回モード選択弁を第１旋回手段への圧油供給状態に切り換えるとともに作動部材の前記設定位置を越えた作動に伴い旋回モード選択弁を第２旋回手段への圧油供給状態に切り換えるモード切り換え連動機構とを、無段変速装置の脱着操作を許容する高さに位置する状態でミッションケースの側面外側に配設し、

前記操向センサ及び操作センサの検出情報に基づいて前記電動モータを制御するとともに、前記操向操作具に旋回制御弁を連動させることにより、前記操向操作具が中立位置に操作されると、前記左右のサイドクラッチがともに入りになるとともに前記第１旋回手段及び第２旋回手段がともに切りになる直進状態を現出し、操向操作具が中立位置から一方に設定位置まで操作されると、一方のサイドクラッチが切りになるとともに第１旋回手段が入りになりかつ第２旋回手段が切りになる第１旋回状態を現出し、操向操作具が一方に前記設定位置を越えて操作されると、一方のサイドクラッチが切りになるとともに第１旋回手段が切りになりかつ第２旋回手段が入りになる第２旋回状態を現出するように構成し、てある農作業機の操向操作装置。

【請求項２】

前記作動部材として軸芯方向視において左右対称形状の回転カムを設け、

前記操向連動機構を構成するに、前記回転カムの回転軸と平行な軸芯周りに揺動自在で前記操向切り換え弁を中立状態にさせる中立位置から一方向への揺動により操向切り換え弁を左サイドクラッチ切り状態に切り換えるとともに逆方向への揺動により操向切り換え弁を右サイドクラッチ切り状態に切り換える揺動リンクを中立位置に位置する状態で回転カムの対称軸上に位置するように設け、この揺動リンクのうち揺動軸芯とで前記回転カムの回転軸を直径方向で挟む部位に、回転カムに接触作用して回転カムの中立位置から一方向への回転に伴い揺動リンクを中立位置から一方向に揺動させるとともに回転カムの中立位置から逆方向への回転に伴い揺動リンクを中立位置から逆方向に揺動させる操作部を設け、

前記モード切り換え連動機構を構成するに、前記回転軸周りに揺動自在で一方向への設定位置を越えて回転した回転カムで待機姿勢から一方向に揺動操作されるとともに逆方向への設定位置を越えて回転した回転カムで待機姿勢から逆方向に揺動操作される揺動リンクを設け、この揺動リンクの一方向への揺動及び逆方向への揺動のいずれによっても前記旋回モード選択弁が第１旋回手段への圧油供給状態から第２旋回手段への圧油供給状態に切り換わるように揺動リンクと旋回モード選択弁の操作レバーとを連動杆を介して連動連結し、

てある請求項１記載の農作業機の操向操作装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、左右の走行装置への伝動機構を内装したミッションケースの上部に、走行変速用の静油圧式の無段変速装置を連結し、

前記ミッションケースに、前記走行装置それぞれへの伝動を各別に断続する左右の油圧操作式のサイドクラッチと、サイドクラッチが切られた側の走行装置を圧油供給に伴って減速駆動又は制動する油圧操作式の第１旋回手段と、サイドクラッチが切られた側の走行装置を圧油供給に伴って制動又は逆転駆動する油圧操作式の第２旋回手段とを内装し、

前記サイドクラッチを操作する操向切り換え弁と、前記第１旋回手段と第２旋回手段とを択一的に油圧供給源に接続させる旋回モード選択弁と、この旋回モード選択弁への供給油圧を制御する旋回制御弁とを設けてあるコンバインなど農作業機の操向操作装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

この種の農作業機では、左右のサイドクラッチをともに入りにするとともに前記第１旋回手段及び第２旋回手段をともに切りにすることで直進状態を現出でき、一方のサイドクラッチを切りにするとともに第１旋回手段を入りにしかつ第２旋回手段を切りにすることで第１旋回状態を現出でき、一方のサイドクラッチを切りにするとともに第１旋回手段を切りにしかつ第２旋回手段を入りにすることで第１旋回状態よりも小旋回変形での第２旋回状態を現出できるといった具合に多彩な走行形態を採用でき、圃場条件に対する適応性を優れたものにできるのである。

【０００３】
そのような農作業機の操向操作装置として従来では、操向操作具とモード選択操作具とを設け、操向操作具で操向切り換え弁と旋回制御弁とをワイヤなどの機械式連係機構を介して関連操作し、モード選択操作具で旋回モード選択弁をワイヤなどの機械式連係機構を介して操作するようにしたものが知られている。
【０００４】
また、例えば特開平７－４７９７３号公報で示されるように、操向操作具とこれの操作位置を検出する操向センサとを設け、旋回モード選択弁を電磁弁に構成し、操向操作具で操向切り換え弁と旋回制御弁とをワイヤなどの機械式連係機構を介して関連操作し、操向センサの検出結果に基づいて旋回モード選択弁を電気的に自動操作するようにし、もって、操向操作具が中立位置に操作されると、前記左右のサイドクラッチがともに入りになるとともに前記第１旋回手段及び第２旋回手段がともに切りになる直進状態を現出し、操向操作具が中立位置から一方に設定位置まで操作されると、一方のサイドクラッチが切りになるとともに第１旋回手段が入りになりかつ第２旋回手段が切りになる第１旋回状態を現出し、操向操作具が一方に前記設定位置を越えて操作されると、一方のサイドクラッチが切りになるとともに第１旋回手段が切りになりかつ第２旋回手段が入りになる第２旋回状態を現出するようにしたものも知られている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、上記従来の技術によるときは次のような欠点があった。
前後者いずれの場合も、操向操作具で機械式連係機構を介して二つの弁を操作するから、機械式連係機構の摩擦や各弁の抵抗などで操向操作具の操作が重くなりがちであった。
【０００６】
特に前者の場合には、操向操作具とモード選択操作具といったように旋回のために二つの操作具が必要であるから、操作のまごつきを招来しやすかった。
【０００７】
農作業機では、ミッションオイルを作動油に使用されることが多くて各弁に塵埃などが入り込むことが多く、操作抵抗が大きくなりがちである。他方、電磁弁は操作力が比較的弱い。従って、後者の場合には、旋回モード選択弁の作動不良を招来しやすかった。
【０００８】
本発明の目的は、操作性及び信頼性の向上を図る点にある。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
請求項１に係る本発明による農作業機の操向操作装置の特徴・作用・効果は次の通りである。
【００１０】
〔特徴〕
左右の走行装置への伝動機構を内装したミッションケースの上部に、走行変速用の静油圧式の無段変速装置を連結し、
前記ミッションケースに、前記走行装置それぞれへの伝動を各別に断続する左右の油圧操作式のサイドクラッチと、サイドクラッチが切られた側の走行装置を圧油供給に伴って減速駆動又は制動する油圧操作式の第１旋回手段と、サイドクラッチが切られた側の走行装置を圧油供給に伴って制動又は逆転駆動する油圧操作式の第２旋回手段とを内装し、
前記サイドクラッチを操作する操向切り換え弁と、前記第１旋回手段と第２旋回手段とを択一的に油圧供給源に接続させる旋回モード選択弁と、この旋回モード選択弁への供給油圧を制御する旋回制御弁とを設けてある農作業機において、
一つの操向操作具の操作位置を検出する操向センサと、単一の電動モータで操作される作動部材の作動位置を検出する操作センサとを設け、
前記作動部材の中立位置から一方向或いは逆方向への作動に伴い前記操向切り換え弁を左サイドクラッチ切り操作状態或いは右サイドクラッチ切り操作状態に切り換える操向連動

機構と、前記作動部材の中立位置から設定位置までの作動に伴い前記旋回モード選択弁を第１旋回手段への圧油供給状態に切り換えるとともに作動部材の前記設定位置を越えた作動に伴い旋回モード選択弁を第２旋回手段への圧油供給状態に切り換えるモード切り換え連動機構とを、無段変速装置の脱着操作を許容する高さに位置する状態でミッションケースの側面外側に配設し、
前記操向センサ及び操作センサの検出情報に基づいて前記電動モータを制御するとともに、前記操向操作具に旋回制御弁を連動させることにより、前記操向操作具が中立位置に操作されると、前記左右のサイドクラッチがともに入りになるとともに前記第１旋回手段及び第２旋回手段がともに切りになる直進状態を現出し、操向操作具が中立位置から一方に設定位置まで操作されると、一方のサイドクラッチが切りになるとともに第１旋回手段が入りになりかつ第２旋回手段が切りになる第１旋回状態を現出し、操向操作具が一方に前記設定位置を越えて操作されると、一方のサイドクラッチが切りになるとともに第１旋回手段が切りになりかつ第２旋回手段が入りになる第２旋回状態を現出するように構成し、てある点にある。

【００１１】

〔作用〕

一つの操向操作具の操作に基づいて制御される電動モータで操作される作動部材により操向連動機構及びモード切り換え連動機構を介して操向切り換え弁と旋回モード選択弁とを関連操作する一方、操向操作具で連動機構を介して旋回制御弁を操作することによって、前述した直進状態・第１旋回状態・第２旋回状態を現出するようにしてあって、一つの操向操作具で三つの弁を関連操作するから、操作のまごつきを少なくすることができ、しかも、二つの弁は電動モータで操作し、操向操作具による操作力で操作する弁を一つにしてあるから、三つの弁を一つの操向操作具で操作するようにしながらも、操作力が小さくて済み、その上、電動モータの駆動力は強力であることに着目して、一つの電動モータで二つの弁を操作するようにしてあるから、弁への塵埃付着などにかかわらず両弁を確実に操作しながらも、電動モータが一つで済むことでコストアップを抑制することができる。

【００１２】

しかも、操向連動機構及びモード切り換え機構を無段変速装置近くの高い位置に配置してあるから、操向連動機構及びモード切り換え機構に泥土などが付着することを少なくすることができる。

【００１３】

その上、操向連動機構及びモード切り換え機構を高く配置しながらも、無段変速装置のミッションケースへの脱着を許容する状態に配置してあるから、メンテナンスなどのために無段変速装置を脱着する際、操向連動機構及びモード切り換え機構を脱着する必要がない。

【００１４】

〔効果〕

従って、多彩な操向形態を採用できながらも、まごつき少なく軽快に操向操作でき、しかも、電動モータを使用する割には、安価に実施でき、その上、泥土などが付着することによる操向連動機構及びモード切り換え機構の作動不良を抑制でき、かつ、それでいて無段変速装置の脱着を作業性良く行えるようになった。

【００１５】

請求項２に係る本発明による農作業機の操向操作装置の特徴・作用・効果は次の通りである。

【００１６】

〔特徴〕

上記請求項１に係る本発明による農作業機の操向操作装置において、前記作動部材として軸芯方向視において左右対称形状の回転カムを設け、
前記操向連動機構を構成するに、前記回転カムの回転軸と平行な軸芯周りに揺動自在で前記操向切り換え弁を中立状態にさせる中立位置から一方向への揺動により操向切り換え弁

を左サイドクラッチ切り状態に切り換えるとともに逆方向への揺動により操向切り換え弁を右サイドクラッチ切り状態に切り換える揺動リンクを中立位置に位置する状態で回転カムの対称軸上に位置するように設け、この揺動リンクのうち揺動軸芯とで前記回転カムの回転軸を直径方向で挟む部位に、回転カムに接触作用して回転カムの中立位置から一方向への回転に伴い揺動リンクを中立位置から一方向に揺動させるとともに回転カムの中立位置から逆方向への回転に伴い揺動リンクを中立位置から逆方向に揺動させる操作部を設け、

前記モード切り換え連動機構を構成するに、前記回転軸周りに揺動自在で一方向への設定位置を越えて回転した回転カムで待機姿勢から一方向に揺動操作されるとともに逆方向への設定位置を越えて回転した回転カムで待機姿勢から逆方向に揺動操作される揺動リンクを設け、この揺動リンクの一方向への揺動及び逆方向への揺動のいずれによっても前記旋回モード選択弁が第１旋回手段への圧油供給状態から第２旋回手段への圧油供給状態に切り換わるように揺動リンクと旋回モード選択弁の操作レバーとを連動杆を介して連動連結し、

てある点にある。

【００１７】

〔作用〕

操向切り換え弁操作用の揺動リンクを回転カムの対称軸上に位置するように配置し、かつ、旋回モード選択弁操作用の揺動リンクを回転軸周りに揺動自在に設けて、三者を軸芯方向視においてラップさせてあるから、三者を軸芯方向視において左右方向でコンパクトに配置することができる。

【００１８】

しかも、操向切り換え弁操作用の揺動リンクの揺動軸芯と操作部との間に回転軸が位置するように配置してあるから、揺動リンクと回転カムとを上下方向でコンパクトに配置することができる。

【００１９】

〔効果〕

従って、操向連動機構及びモード切り換え機構をコンパクトに構成できるようになった。

【００２０】

【発明の実施の形態】

図１に、本発明を適用した農作業機の一例であるコンバインの右側面図が示されている。このコンバインは、左右一対のクローラ型の走行装置１Ｌ，１Ｒを備えた走行機体２の前部に、刈取り前処理部３を昇降自在に連結するとともに、機体上に、脱穀装置４、穀粒タンク５、エンジン６、操縦部７、などを搭載した構造となっている。

【００２１】

以下、前記走行装置１Ｌ，１Ｒの伝動構造を図２、図４～図６に基づいて説明する。説明における左右方向の記述は機体の左右方向に基づいており、正面から見たこれらの図における左右方向とは逆の関係となっている。

【００２２】

前記エンジン６の動力は、前後進の切換えが可能な主変速装置としての静油圧式無段変速装置（ＨＳＴ）８に伝達され、その変速出力がミッションケース９に伝達される。ミッションケース９に入力された動力は、ギヤＧ１，Ｇ２を介して第１軸１０に伝達された後、ギヤＧ３，Ｇ４を介して副変速機構１１に伝達される。また、第１軸１０からケース外に取り出された動力のうち、正転動力のみがワンウエイクラッチＯＣを介して前記刈取り前処理部３にベルト伝達される。なお、前記静油圧式無段変速装置８は、図３、図４に示すように、前記ミッションケース９の上部に取付ボルト２００を介して装着されており、操縦部７に備えた主変速レバー２９によって操作される。

【００２３】

前記副変速機構１１は、コンスタントメッシュ式に３段のギヤ変速を行うものであり、第２軸１２に遊嵌装着した小径ギヤＧ５，中径ギヤＧ６，大径ギヤＧ７を、第３軸１３に固

着したギヤＧ８，Ｇ９，Ｇ１０にそれぞれ常時咬合させ、前記第２軸１２上に配備した２つのシフトスリーブＳ１，Ｓ２をシフトすることで、３組の常噛みギヤ対のいずれか一組を用いて、第２軸１２から第３軸１３への変速伝動を行うよう構成されている。なお、この副変速機構１１は、操縦部７に備えた副変速レバー１６によって操作される。

【００２４】

上記のようにして前記第３軸１３に伝達された動力は、中央のギヤＧ９を介して第４軸１９のセンターギヤＧ１１に伝達された後、油圧操作式の左右のサイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒ、車軸ギヤ２１Ｌ，２１Ｒ、および、車軸２２Ｌ，２２Ｒを介して左右の走行装置１Ｌ，１Ｒに伝達される。

【００２５】

図５、図６に示すように、前記サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒは、第４軸１９に遊嵌されるとともに車軸ギヤ２１Ｌ，２１Ｒに常時咬合されたサイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒをシフトして、前記センターギヤＧ１１の中心内歯に側方から咬合離脱させることで、センターギヤＧ１１から車軸２２Ｌ，２２Ｒへの動力伝達を断続するよう構成されたものであり、前記サイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒをシフトする手段が以下のように構成されている。

【００２６】

図５、図６に示すように、前記第４軸１９は、中央部位が大径の段付き軸に構成されるとともに、サイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒは、この第４軸１９の大径部と小径部とに亘って外嵌する段付きの内径を備えており、互いの段差部の間が油室ｇ，ｈとなっている。そして、常時は、バネ２４ＳによってセンターギヤＧ１１側にスライド付勢されてクラッチ入り位置に保持され、第４軸１９の内部に穿設された油路ａ，ｂを介して前記油室ｇ，ｈのそれぞれに圧油が供給されて各サイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒがバネ２４Ｓに抗して限界までシフトされると、センターギヤＧ１１から外れてクラッチ切り状態がもたらされるようになっている。また、サイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒがクラッチ切り位置までシフトされると、圧油供給用の前記油路ａ，ｂが、第４軸１９の内部に穿設された油路ｄに連通されるようになっている。

【００２７】

これにより、左のサイドクラッチ２０Ｌは、サイドクラッチギヤ２３Ｌの内周側部分を油圧ピストン型の油圧アクチュエータ２３ａとし、この油圧アクチュエータ２３ａによって入り切り操作される。右のサイドクラッチ２０Ｒは、サイドクラッチギヤ２３Ｒの内周側部分を油圧ピストン型の油圧アクチュエータ２３ｂとし、この油圧アクチュエータ２３ｂによって入り切り操作される。

【００２８】

また、前記サイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒは、センターギヤＧ１１との咬合が外れたクラッチ切り位置に到達した後、第４軸１９の両端部位に遊嵌装着された旋回用サイドギヤ２５Ｌ，２５Ｒに、多板式の旋回用クラッチ３０Ｌ，３０Ｒを介して連結可能となっている。

【００２９】

前記旋回用クラッチ３０Ｌ，３０Ｒは、旋回用サイドギヤ２５Ｌ，２５Ｒの側面に一体連設した大径のクラッチケース部３１Ｃにディスク状のピストン３２Ｐが内嵌装着されるとともに、クラッチケース部３１Ｃに駆動側の複数枚の摩擦板３３Ａが外周において係合支持され、この駆動側の摩擦板３３Ａに接合される複数枚の従動側の摩擦板３４Ａが、サイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒの外周歯部に直接に外嵌係合された構造となっている。ここで、従動側の摩擦板３４Ａは、摩擦伝動部分と中央嵌合孔との中間部位において周方向複数箇所に連通孔が形成されており、ミッションケース内の潤滑油がクラッチ内部空間に自由に出入りして、摩擦面の冷却、および、クラッチ切り時における潤滑を良好に行うことができるとともに、クラッチ内部空間に油が封入されることを防止して、ピストン３２Ｐの作動に悪影響が出ることが回避されている。

【００３０】

旋回用クラッチ３０Ｌ，３０Ｒのピストン３２Ｐを作動させる油室ｉ，ｊは、サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒに圧油を供給する前記油路ａ，ｂにそれぞれ絞り流路ｋ，ｍを介して連通接続されている。

【００３１】

さらに、旋回用クラッチ３０Ｌ，３０Ｒの内部には、ピストン３２Ｐを摩擦板側、つまり、クラッチ入り側に向けて押圧するバネ３５Ｓが組み込まれており、ピストン３２Ｐを適度に軽く摩擦伝動部位に押し付けて、旋回用サイドギヤ２５Ｌ，２５Ｒとサイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒとの間で常に低トルクの動力伝達が行われるように構成されている。前記バネ３５Ｓは、図１６～図１８に示すように、環状の板を波型に成型した形状のウェーブスプリングであって、各旋回用クラッチ３０Ｌ，３０Ｒそれぞれに二つずつ軸芯方向に並置する状態で設けられている。並置する手段としては、図１７に示すように、互いに相手側に突出する山部同士を接当させる状態で並置する手段と、図１８に示すように、互いに相手側に突出する山部を相手側の谷部に重ね合わせる状態で並置する手段とを挙げることができる。後者の場合には、バネ３５Ｓの軸芯方向高さを低く設定できてコンパクト化及び軽量化を図ることができる。

【００３２】

また、前記操向用サイドギヤ２５Ｌ，２５Ｒは、第５軸２６の両端部位に固着されたギヤ２７Ｌ，２７Ｒに咬合されるとともに、第５軸２６に遊嵌したギヤＧ１３が、前記センターギヤＧ１１の側部に連設された小径のギヤＧ１２に咬合されて減速連動されている。

【００３３】

図６などに示すように、前記ギヤＧ１３と第５軸２６との間には、緩旋回を司る第１旋回手段としての湿式多板クラッチ利用のクラッチＣが装備されている。

このクラッチＣは、常時は内装したバネ３１によって旋回第１油圧アクチュエータの一例としての油圧ピストン３２が後退復帰されて、前記ギヤＧ１３と一体回転状態にある複数の摩擦板ｍ１と第５軸２６に一体回転状態に装着したクラッチハウジングＨと一体回転状態にある複数の摩擦板ｍ２との圧接が解除されることでクラッチ切り状態に維持され、第５軸２６の内部に穿設形成された油路（操作油供給路）ｃを介して圧油が供給されることで油圧ピストン３２がバネ３１に抗して変位されて、前記摩擦板ｍ１，ｍ２同士が圧接されることでクラッチ入り状態に切換えられるようになっている。

そして、このクラッチＣのうち摩擦板ｍ１，ｍ２が存在するクラッチハウジングＨ内部分、つまり、多板内装室Ｒ内に操作油の余剰油を供給することにより摩擦板ｍ１，ｍ２を冷却する冷却装置は、前記油路ｃと多板内装室Ｒとを、操作圧を維持した状態で連通させる小径の油路ｚを前記第５軸２６に形成することで構成されている。

【００３４】

図５などに示すように、ミッションケース９の右側面に取り付けられたサイドカバー３３に、第５軸２６の一端が軸受け支承されるとともに、このサイドカバー３３に、クラッチＣを入りにして旋回するときよりも小半径の旋回半径で旋回させる信地旋回を司る第２旋回手段としての油圧操作式の多板型の制動機構Ｂが装備されている。この制動機構Ｂは、旋回用第２油圧アクチュエータの一例としてのリング状の油圧ピストン３４が油圧の印加によってケース内方へ進出して、押圧プレート３５を内装バネ３６に抗して押圧変位させることで、第５軸２６に摩擦制動作用が付加され入り状態になることにより、サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒが切られ側の走行装置１Ｌ又は１Ｒを制動し、油圧の印加が解除されて押圧プレート３５が内装バネ３６によって復帰後退することで、切り作動して走行装置１Ｌ又は１Ｒに対する制動を解除するようになっており、前記油圧ピストン３４は、サイドカバー３３の外側面に取り付けた油圧ブロック３７に組み込まれている。

【００３５】

図７に、前記サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒ、旋回用クラッチ３０Ｌ，３０Ｒ、クラッチＣ、および、制動機構Ｂを操作する操向用の油圧回路図および制御系統図が示されている。図において、Ｖ１は、左サイドクラッチ２０Ｌの油圧アクチュエータ２３ａと、右サイドクラッチ２０Ｒの油圧アクチュエータ２３ｂとを択一的にシフト操作するための操向切

換え弁であって、ミッションケース９の外側に配備した操向用の電動モータ１１０によって中立、および、正逆の３位置が選択される。Ｖ２は、前記クラッチＣの油圧ピストン３２と、制動機構Ｂの油圧ピストン３４を油圧供給源としての油路ｅに択一的に接続して旋回モードを切換える旋回モード選択弁であって、通常はクラッチＣの油圧ピストン３２に圧油供給する第１位置に付勢され、ミッションケース９の外側に配備した前記電動モータ１１０によって制動機構Ｂの油圧ピストン３４に圧油供給する第２位置に切換えられるようになっているスプール弁である。

【００３６】

また、図７中のＶ３は、前記第４軸１９の内部に形成された油路ｄに接続されたシーケンス弁であり、その作動圧は、サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒのサイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒをクラッチ切り位置までシフトしてバネ２４Ｓとバランスさせる圧に設定されている。そして、このシーケンス弁Ｖ３の下手側に旋回制御弁としての可変リリーフ弁Ｖ４が接続されて、作動油タンクを兼用するミッションケース９に連通されるとともに、シーケンス弁Ｖ３と可変リリーフ弁Ｖ４との間から分岐した前記油路ｅが前記旋回モード選択弁Ｖ２の一次側に接続されており、可変リリーフ弁Ｖ４は、圧力調節されることにより、旋回モード選択弁Ｖ２に給油したり、この給油を停止したりする。つまり、旋回モード選択弁Ｖ２への供給油圧を調整する。

【００３７】

前記電動モータ１１０は、図１３に示すように、減速機構Ｇ付きのものであって、減速機構ＧのケースＧＣには、電動モータ１１０の出力軸、実際には減速機構Ｇの出力軸ＰＳの回動方向及び回動量を検出するポテンショメータ利用のフィードバック用の操作センサＡＳが取り付けられている。つまり、電動モータ１１０・減速機構Ｇ・操作センサＡＳは一つの電動ユニットＵとして構成されている。そして、電動ユニットＵは、前記ミッションケース９の側面、実際には前記油圧ブロック３７の側面に突設の複数の取付脚９ａに、ケースＧＣを被取付部としてボルトＢＴを介して油圧ブロックの側面との間に設備空間を形成する状態で着脱自在に取り付けられている。

そして、電動ユニットＵの出力軸ＰＳには、図１０～図１２に示すように、作動部材の一例であるところの軸芯方向視において左右対称形状の回転カム１１４が一体回転状態に取り付けられている。

【００３８】

前記操向切り換え弁Ｖ１は、図１４に示すように、前記油圧ブロック３７に組み込まれており、前記旋回モード選択弁Ｖ２は、図１５に示すように、前記サイドカバー３３の内部に組み込まれている。

【００３９】

そして、前記操向切り換え弁Ｖ１及び旋回モード選択弁Ｖ２の操作構造は、図１０～図１３に示すように、前記回転カム１１４の中立位置から一方向への回転に伴い操向切り換え弁Ｖ１を左サイドクラッチ切り操作状態に切り換えるとともに逆方向への回転に伴い操向切り換え弁Ｖ１を右サイドクラッチ切り操作状態に切り換える操向連動機構Ｚ１と、前記回転カム１１４が中立位置から一方向及び逆方向それぞれに設定距離隔てた設定位置間に回転位置するとき旋回モード選択弁Ｖ２をクラッチＣへの圧油供給状態に切り換えるとともに回転カム１１４の設定位置を越えた回転に伴い旋回モード選択弁Ｖ２を制動機構Ｂへの圧油供給状態に切り換えるモード切り換え連動機構Ｚ２とを設けて構成されている。

【００４０】

前記操向連動機構Ｚ１は、前記油圧ブロック３７に、回転カム１１４の回転軸、つまり、出力軸ＰＳと平行な軸芯ｐ１周りに揺動自在に支軸６２を介して取り付けられていて操向切り換え弁Ｖ１を中立状態にさせる中立位置から一方向への揺動により操向切り換え弁Ｖ１を左サイドクラッチ切り状態に切り換えるとともに逆方向への揺動により操向切り換え弁Ｖ１を右サイドクラッチ切り状態に切り換える揺動リンク６４を設け、この揺動リンク６４の遊端部に、回転カム１１４に接触作用して回転カム１１４の中立位置から一方向への回転に伴い揺動リンク６４を中立位置から一方向に揺動させるとともに回転カム１１４

の中立位置から逆方向への回転に伴い揺動リンク６４を中立位置から逆方向に揺動させるローラ利用の操作部６４ｂを設けて構成されている。

【００４１】

詳述すると、揺動リンク６４は、中立位置において前記回転カム１１４の対称軸上に位置するように配置されているとともに、基部に備えたバネ受けピン６４ａに両端側が接当するように設置した復帰バネ１１２によって中立位置に揺動付勢されている。また、揺動リンク６４の遊端部、つまり、操作部６４ｂは、前記支軸６２とで前記回転軸ＰＳを直径方向から挟む位置に配置されている。

かつ、前記回転カム１１４の周面には、凹入形成されて中立位置に回転位置するとき前記操作部６４ｂを入り込ませて揺動リンク６４を中立位置に保持する中立部分１１５ａと、その一側に連なって回転カム１１４の一方向への回転に伴い操作部６４ｂに接当して揺動リンク６４を一方向に揺動させる円弧状の操向部分１１５ｂと、中立部分１１５ａの他側に連なって回転カム１１４の逆方向への回転に伴い操作部６４ｂに接当して揺動リンク６４を逆方向に揺動させる円弧状の操向部分１１５ｂとが操向連動機構用として形成されている。

ｆｐは、前記油圧ブロック３７に連設したブラケット３７ａに付設されて前記復帰バネ１１２に接当することでこの復帰バネ１１２を回り止めする固定ピンである。

【００４２】

前記のように構成された操向連動機構Ｚ１の作用は次の通りである。

回転カム１１４が中立位置にあると、図１０に示すように、この回転カム１１４の中立部分１１５ａが、揺動リンク６４の操作部６４ｂに対応して揺動リンク６４を中立位置に操作する。すると、揺動リンク６４は、操向切り換え弁Ｖ１を中立状態に操作する。図１１、図１２に示すように、この状態から電動モータ１１０で回転カム１１４が一方向や逆方向に回転駆動されると、回転カム１１４の操向部分１１５ｂが揺動リンク６４の前記操作部６４ｂに当接して揺動リンク６４を中立位置から左操向側や右操向側に揺動操作する。すると、揺動リンク６４が操向切り換え弁Ｖ１を左旋回や右旋回の操向側に切り換え操作する。操向切り換え弁Ｖ１が左旋回や右旋回の操向側に切り換わっ後にさらに回転カム１１４が回転操作されても、操作カム部の前記操向部分１１５ｂが回転カム１１４の回転軸芯を中心とする円弧形状であることから、揺動リンク６４は操向側に維持されて操向切り換え弁Ｖ１を左旋回や右旋回の操向側に維持する。

【００４３】

前記モード切り換え連動機構Ｚ２は、前記回転軸ＰＳにその軸芯周りに周りに揺動自在に支持されていて一方向への設定位置を越えて回転した回転カム１１４で揺動中心の待機姿勢から一方向に揺動操作されるとともに逆方向への設定位置を越えて回転した回転カム１１４で待機姿勢から逆方向に揺動操作される揺動リンク１１７を設け、この揺動リンク１１７の一方向への揺動及び逆方向への揺動のいずれによっても旋回モード選択弁Ｖ２をクラッチＣへの圧油供給状態から制動機構Ｂへの圧油供給状態に切り換わるように揺動リンク１１７と旋回モード選択弁Ｖ２の操作レバー７０とを連動杆１１６を介して連動連結して構成されている。

つまり、揺動リンク１１７が一方向に揺動したときには連動杆１１６を介して操作レバー７０を一方向に引っ張り揺動させ、揺動リンク１１７が逆方向に揺動したときにも連動杆１１６を介して操作レバー７０を一方向に引っ張り揺動させるようになっている。

【００４４】

前記揺動リンク１１７の待機姿勢は、回転カム１１４が中立位置にあるときの対称軸上に位置する姿勢であって、揺動リンク１１７は、その待機姿勢に揺動付勢されている。

また、回転カム１１４の回転によって揺動リンク１１７を揺動させる手段は、揺動リンク１１７に受動ピン１１７ａを付設し、回転カム１１４の側面に、回転カム１１４の設定位置を越えた回転に伴い受動ピン１１７ａを押圧して揺動リンク１１７を揺動させる押圧操作段部１２０を切り欠き形成する手段である。

【００４５】

前記のように構成されたモード切り換え連動機構Ｚ２の作用は次の通りである。

【００４６】

回転カム１１４が中立位置にあって揺動リンク１１７が前記待機姿勢にあると、図１０に示すように、操作レバー７０が旋回モード選択弁Ｖ２をそれの自己復元力によってクラッチＣへの圧油供給位置（第１位置）に操作する。回転カム１１４が前記中立位置から一方向や逆方向に回転操作されると、図１１、図１２に示すように、操向連動機構Ｚ１の作用で操向切り換え弁Ｖ１が左旋回や右旋回側の操向側に切り換わった後に前記押圧操作段部１２０の対応するものが揺動リンク１１７の受動ピン１１７ａに当接し、揺動リンク１１７を旋回モード選択弁Ｖ２の自己復元力に抗して前記待機位置から離れる側に揺動操作する。すると、揺動リンク１１７は連動杆１１６を介して操作レバー７０を揺動操作し、操作レバー７０が旋回モード選択弁Ｖ２を制動機構Ｂへの圧油供給位置（第２位置）側に切り換え操作する。

【００４７】

そして、操作構造、つまり、操向連動機構Ｚ１及びモード切り換え連動機構Ｚ２は、図３に示すように、ミッションケース９上部の側面外側に、前記無段変速装置８の脱着操作、つまり、前記取付ボルト２００の弛め・締め付け及び無段変速装置８の脱着を許容する高さに位置する状態に配置されている。

【００４８】

図１、図７に示すように、前記電動モータ１１０及び可変リリーフ弁Ｖ４は、操縦部７のハンドル塔４１に設けた操向操作具としてのステアリングレバー４２に、操向制御手段４３、及び、機械式の連動機構１２１を備える操向制御機構１２２によって連係されている。

【００４９】

図８、図９に示すように、ハンドル塔４１の上部右側（運転者から見て）に取り付けたブラケット４４に支軸４５が前後向き支点ｘ周りに回動自在に貫通装着されるとともに、この支軸４５の後端に連設した支点金具４６に、前記ステアリングレバー４２が横向き支点ｙ周りに揺動可能に装着されて、ステアリングレバー４２が十字揺動可能に構成されている。そして、前記支点金具４６からは棒材をＬ形に屈曲してなる第１操作アーム４７が突設されるとともに、前記支軸４５の前端部近くからは板材の第２操作アーム４８が突設されている。

【００５０】

第１操作アーム４７は、ハンドル塔４１に取付けられた操向センサとしてのポテンショメータ４９に以下のように連係され、このポテンショメータ４９によって、ステアリングレバー４２の操作位置、及び、ステアリングレバー４２の中立位置からの操作方向と操作ストロークが電気的に検出されるようになっている。

【００５１】

つまり、前記ポテンショメータ４９の操作レバー４９ａは、前記第１操作アーム４７に側方から常に接当するよう、内装したバネによって図６中時計方向に回動付勢されており、第１操作アーム４７が中立位置から左右いずれの方向に操作されても、接当状態を維持しながら操作レバー４９ａが第１操作アーム４７に追従して回動することで、ステアリングレバー４２の操作位置がポテンショメータ４９の出力変化として連続的に検出され、その検出信号が前記操向制御手段４３に入力されるようになっている。

【００５２】

操向制御手段４３は、マイクロコンピュータで成り、ステアリングレバー４２が操作されると、ポテンショメータ４９及び前記操作センサＡＳからの情報を基に電動モータ１１０を自動的に操作して操向切り換え弁Ｖ１及び旋回モード選択弁Ｖ２を切り換え操作することにより、左右のサイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒ、クラッチＣ、制動機構Ｂのそれぞれをステアリングレバー４２の操作位置及び操作ストロークに対応した状態に操作する。

【００５３】

前記連動機構１２１は、ステアリングレバー４２を可変リリーフ弁Ｖ４に連動させるもの

であり、図１０～図１２にも示すように、前記第２操作アーム４８と、前記支軸４５に遊嵌装備された一対の作動アーム５１，５２と、この一対の作動アーム５１，５２に一端側が連結しているレリーズワイヤ５０と、このレリーズワイヤ５０のインナワイヤ５０ｂの他端側をバネ５０ｃを介して遊端側に連結した状態で前記油圧ブロック３７の外部に揺動自在に設けたレバー７７とによって構成してある。

【００５４】

前記レバー７７は、可変リリーフ弁Ｖ４の操作部となっており、図１５に示すように、前記支軸６７と二重軸構造になっている支軸７５の軸芯周りで揺動操作されることにより、可変リリーフ弁Ｖ４を操作する。

【００５５】

図８などに示すように、前記両作動アーム５１，５２はねじりバネ５３によって互いに接近する方向に揺動付勢されて、ブラケット４４に設けた固定ピン５４を挟むように接当支持されている。そして、一方の作動アーム５１の遊端部には、レリーズワイヤ５０におけるアウタワイヤ５０ａの端部が連結支持されるとともに、他方の作動アーム５２の遊端部には、レリーズワイヤ５０におけるインナワイヤ５０ｂの端部が連結支持されている。また、ステアリングレバー４２によって前後向き支点ｘの周りに揺動される第２操作アーム４８の遊端部に設けた操作ピン４８ａが、両作動アーム５１，５２の間に設置されている。

【００５６】

上記構成によると、例えば図８において、ステアリングレバー４２を中立位置ｎから右旋回方向（図では左方）に揺動操作すると、第２操作アーム４８が図中反時計方向に揺動され、操作ピン４８ａが一方の作動アーム５１を反時計方向に押圧して揺動させる。この時、他方の作動アーム５２は固定ピン５４との当たりによって反時計方向への揺動が阻止されているので、レリーズワイヤ５０のインナワイヤ５０ｂが相対的にアウタワイヤ５０ａから引き出される。また、逆に、ステアリングレバー４２を中立位置ｎから左旋回方向（図では右方）に揺動操作すると、第２操作アーム４８が図中時計方向に揺動され、操作ピン４８ａが他方の作動アーム５２を時計方向に押圧して揺動させる。この時、一方の作動アーム５１は固定ピン５４との接当によって時計方向への揺動が阻止されているので、レリーズワイヤ５０のインナワイヤ５０ｂがアウタワイヤ５０ａから引き出される。つまり、ステアリングレバー４２を中立位置ｎから左旋回方向あるいは右旋回方向のいずれに揺動操作しても、その操作量に応じてレリーズワイヤ５０のインナワイヤ５０ｂが引き出し操作され、そのワイヤ引き出し量が大きくなるほど前記可変リリーフ弁Ｖ４の作動圧が高くなるように連係されている。

【００５７】

これにより、連動機構１２１は、ステアリングレバー４２が中立位置ｎにあると、可変リリーフ弁Ｖ４を低圧側に操作し、ステアリングレバー４２が中立位置ｎから左右に揺動操作されると、このレバー操作力によって可変リリーフ弁Ｖ４を高圧側に操作するとともに、ステアリングレバー４２の中立位置ｎから左右への操作ストロークが増大するほど、可変リリーフ弁Ｖ４をより高圧側に操作する。

【００５８】

前記シーケンス弁Ｖ３、操向切り換え弁Ｖ１、旋回モード選択弁Ｖ２、可変リリーフ弁Ｖ４についてさらに詳述する。シーケンス弁Ｖ３は操向切換え弁Ｖ１と共に前記油圧ブロック３７に組込まれ、可変リリーフ弁Ｖ４は旋回モード選択弁Ｖ２と共に前記サイドカバー３３に組込まれ、各弁は、油圧ブロック３７およびサイドカバー３３の内部に形成された油路を介して互いに連通接続されている。

【００５９】

図１０～図１４に示すように、操向切換え弁Ｖ１は、油圧ブロック３７の上部に前後方向に摺動自在に装着したスプール６１を、前記揺動リンク６４によって支軸６２を介して外部から揺動される操作アーム６３に係合して摺動操作するよう構成されている。

【００６０】

これにより、ステアリングレバー４２が中立位置ｎにある時、回転カム１１４が中立位置にあり、スプール６１は復帰バネ６５よって中立に保持されており、ポンプポートＰから供給された圧油はドレン流路Ｄを経てミッションケース９に戻される。ステアリングレバー４２が左旋回方向に操作されると、これがポテンショメータ４９で検出されて電動モータ１１０が回転カム１１４を回転操作して揺動リンク６４を操作することにより、スプール６１が図１３中の左方向に摺動操作され、ポンプポートＰから供給された圧油は油路ａを介して左旋回用のサイドクラッチ２０Ｌの油圧アクチュエータ２３ａに供給される。また、ステアリングレバー４２が右旋回方向に操作されると、これがポテンショメータ４９で検出されて電動モータ１１０が回転カム１１４を回転操作して揺動リンク６４を操作することにより、スプール６１が図１７中の右方向に摺動操作され、ポンプポートＰから供給された圧油は油路ｂを介して右旋回用のサイドクラッチ２０Ｒの油圧アクチュエータ２３ｂに供給されるようになっている。

【００６１】

図１５に示すように、前記旋回モード選択弁Ｖ２は、サイドカバー３３の上部に前後方向に摺動自在に装着したスプール６６を、前記レバー７０によって支軸６７を介して外部から揺動される操作アーム６８で接当押圧して、バネ６９に抗して摺動操作するよう構成されている。

【００６２】

これにより、回転カム１１４が中立位置にある時には、スプール６６は図１５に示す第１位置にあり、シーケンス弁Ｖ３の下手側の前記油路ｅはクラッチＣに到る油路ｃに連通されている。そして、回転カム１１４が回転操作されて揺動リンク１１７を揺動操作すると、この揺動リンク１１７によってレバー７０が図１５中反時計方向に揺動され、スプール６６がバネ６９に抗して第２位置に切換えられ、前記油路ｅが制動機構Ｂに到る油路ｆに連通されるようになっている。

【００６３】

そして、旋回モード選択弁Ｖ２では、前記スプール６６を第２位置に保持した状態での前記操作アーム６８の一方向（ブレーキ側）への過剰揺動を許容するようにスプール６６の第２位置に設定幅を持たせてある。なお、スプール６６のバネ６９による第１位置を越えての移動は操作アーム６８がサイドカバー３３の内面に接当することで規制するようになっている。

【００６４】

図１５中に示すように、可変リリーフ弁Ｖ４は、サイドカバー３３の上部に前後方向に移動可能に組み込まれたポペット７１と、このポペット７１を弁座７２に付勢押圧して、前記油路ｅのドレン流路Ｄへの連通を遮断するバネ７３と、このバネ７３の後端を支持するバネ受け部材７４とから成り、このバネ受け部材７４を、前記支軸６７に外嵌装着した筒状の支軸７５を介して前記レバー７７によって外部から揺動される操作アーム７６で接当押圧して摺動変位させることで、リリーフ圧を調節することが可能に構成されている。また、付勢揺動限界では可変リリーフ弁Ｖ４のリリーフ圧はほぼ零となっている。そして、前述のように、ステアリングレバー４２が左右に揺動されてレリーズワイヤ５０のインナーワイヤ５０ｂが引き操作されると、操作アーム７６が図１４中、反時計方向に揺動操作されてバネ受け部材７４が押し込み変位され、ステアリングレバー４２の揺動量が大きくなってワイヤ引き量が大きくなるに連れて、可変リリーフ弁Ｖ４のリリーフ圧が次第に高くなるようになっている。

【００６５】

これにより、前記操向制御機構１２２は、ステアリングレバー４２を操作すると、ポテンショメータ４９と操作センサＡＳと操向制御手段４３との作用によって電動モータ１１０を自動的に操作してこの電動モータ１１０によって操向切り換え弁Ｖ１及び旋回モード選択弁Ｖ２を操作するとともに連動機構１２１の作用によって可変リリーフ弁Ｖ４を操作し、ステアリングレバー４２の操作位置に対応させて、機体が直進走行するように機体操向させる直進状態を現出させたり、機体がステアリングレバー４２の操作方向に等しい方向

にステアリングレバー４２の操作ストロークに対応した旋回半径で走行方向を変更するように機体操向を行う旋回状態を現出させる。

【００６６】

なお、十字操作可能な前記ステアリングレバー４２の前後揺動によって、前記刈取り前処理部３の昇降が行われるようになっている。すなわち、図８、図９に示すように、前記横向き支点ｙの延長線上の左右には、ステアリングレバー４２の前後揺動を検出するポテンショメータあるいはスイッチなどからなるセンサ８１と、ステアリングレバー４２を前後揺動方向の中立位置ｎに付勢するねじりバネ８２が配備されており、ステアリングレバー４２が中立位置ｎより前方へ揺動されたことがセンサ８１で検出されると、前記刈取り前処理部３を下降作動させ、後方へ揺動されたことがセンサ８１で検出されると、前記刈取り前処理部３を上昇作動させるように、センサ８１と刈取り前処理部３の図示しない駆動昇降機構とが連係されている。

【００６７】

また、図２中の８３は、前記第３軸１３の端部に作用するよう配備された、停止および駐車用のブレーキであり、操縦部７の足元に備えられたペダル８４の踏み込み操作によって、エンジン６から静油圧式無段変速装置８への伝動系に配備された図示しない主クラッチが切り操作されるとともに、前記ブレーキ８３が制動操作される。また、ペダル８４を踏み込み位置に係止保持しておくことで、駐車ブレーキをかけることができるようになっている。

【００６８】

本発明に係る操向操作装置は以上のように構成されており、以下、その操向作動について説明する。

【００６９】

ステアリングレバー４２が中立位置ｎにある時には、サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒは共にクラッチ入り状態にあり、左右のクローラ走行装置１Ｌ，１Ｒは同速で駆動され、機体は直進走行する。

【００７０】

ステアリングレバー４２が中立位置ｎから左右方向の一方、例えば右方の第１操作域Ｒｃに揺動操作されると、これがポテンショメータ４９で検出されて電動モータ１１０が駆動され、回転カム１１４が回転操作されて操向切換え弁Ｖ１が右旋回位置に切換えられ、圧油が油路ｂを介して油室ｈに供給されてサイドクラッチギヤ２３Ｒが油圧アクチュエータ２３ｂによってクラッチ切り位置までシフトされ、右側のサイドクラッチ２０Ｒが切られる。このため、右側のクローラ走行装置１Ｒだけが遊転状態となり、左側のクローラ走行装置１Ｌのみが駆動される緩旋回状態が現出されて機体は右方向に緩やかに旋回してゆく。

【００７１】

この場合、サイドクラッチ２３Ｌが切られていない左側の旋回用クラッチ３０Ｌにおいてはバネ３５Ｓを介した低トルク伝達が行われて、サイドクラッチギヤ２３Ｌの動力の一部が操向用サイドギヤ２５Ｌに伝達され、これがギヤ２７Ｌ、第５軸２６、ギヤ２７Ｒ、および、操向用サイドギヤ２５Ｒを経て右側の旋回用クラッチ３０Ｒにまで回り込み伝達される。そして、この回り込み動力がバネ３５Ｓを介した軽い摩擦伝動によって、クラッチ切り位置にあるサイドクラッチギヤ２３Ｒに伝達され、右側のクローラ走行装置１Ｒは低トルクの動力伝達を受けることになる。従って、右側のクローラ走行装置１Ｒは、左側走行装置１Ｌの動力から取出した低トルクの動力伝達を受けながらサイドクラッチ２３Ｒが切り操作されることになり、サイドクラッチ２３Ｒが切られて主動力の伝達が遮断されたとたんにクローラ走行装置１Ｒが走行負荷によって完全に停止してしまうようなことはなく、サイドクラッチ２３Ｒの切り作動に伴うショックが緩和される。

【００７２】

また、右側のサイドクラッチ２０Ｒが切られると、その後、油室ｈの圧油が絞り流路ｍを介して右側の旋回用クラッチ３０Ｒの油室ｊにも供給されて、旋回用クラッチ３０Ｒが入

れられることになるが、ステアリングレバー４２が第１操作域Ｒｃにある間は、可変リリーフ弁Ｖ４の作動圧が未だ低いために、モード切換え弁Ｖ２を介して圧油供給を受ける状態にあるクラッチＣはクラッチ入り作動することはなく、操向用サイドギヤ２５Ｒは駆動されていない。従ってこの状態では、旋回用クラッチ３０Ｒは入り操作されるが機体操向には関与しないことになる。

【００７３】

ステアリングレバー４２が第２操作域Ｒｓにまで操作されると、連動機構１２によって可変リリーフ弁Ｖ４が操作されてこの可変リリーフ弁Ｖ４のリリーフ圧がシーケンス弁Ｖ３の作動圧を超えた大きさとなり、高い圧油が油路ｅおよび油路ｃを介してクラッチＣの油圧ピストン３２に供給され、クラッチＣが入り操作されて操向用サイドギヤ２５Ｒが所定の低速で駆動される。従って、この操向用サイドギヤ２５Ｒの低速動力がクラッチ切り位置にあるサイドクラッチ２０Ｒに旋回用クラッチ３０Ｒを介して伝達され、右側のクローラ走行装置１Ｒは所定の比率で減速された低速状態で駆動される第１旋回状態が現出され、左右クローラ走行１Ｒ，１Ｌの駆動速度差に基づいて機体は右方向に緩やかにかつ確実に旋回してゆく。

【００７４】

この場合、中立位置ｎにあるステアリングレバー４２を一気に第２操作域Ｒｓにまで操作すると、上記のように、右側サイドクラッチ２０Ｒが切られるとともに速やかにクラッチＣが入り作動し、かつ、右側の旋回用クラッチ３０Ｒもクラッチ入り作動するのであるが、右側サイドクラッチ２０Ｒにおける油室ｈの圧油は、絞り流路ｍを介して旋回用クラッチ３０Ｒにおける大きい断面積の油室ｊに除々に供給されるので、旋回用クラッチ３０Ｒのクラッチ入り作動は緩慢かつ滑らかに行われる。従って、クラッチＣを介して操向用サイドギヤ２５Ｒに伝達された動力は衝撃なくサイドクラッチギヤ２３Ｒに伝達されることになり、右側のクローラ走行装置１Ｒは滑らかに減速駆動状態になる。

【００７５】

ここで、クラッチＣに印加される油圧は、可変リリーフ弁Ｖ４によって制限されているので、第２操作域Ｒｓ内のステアリングレバー４２が中立位置ｎ側に近いほどクラッチＣに印加される油圧は低く、クラッチＣを介して伝達されるトルクは小さく、第２操作域Ｒｓ内のステアリングレバー４２が中立位置ｎから離れるほど、クラッチＣに印加される油圧も高くなり、クラッチＣを介して右側のクローラ走行装置１Ｒに伝達されるトルクは次第に大きくなる。そして、ついにはクラッチＣが完全に繋がって、右側のクローラ走行装置１Ｒは所定の比率で減速された低速状態で駆動されることになる。

【００７６】

ステアリングレバー４２が第２操作域Ｒｓを超えて第３操作域Ｒｂにまで操作されると、これがポテンショメータ４９で検出されて電動モータ１１０がさらに駆動され、回転カム１１４がさらに回転操作されて旋回モード選択弁Ｖ２が切換えられ、油路ｅが油路ｆにつながって圧油が制動機構Ｂの油圧ピストン３４に供給されるとともに、油路ｃがドレン流路Ｄに連通されてクラッチＣが切られる。

この場合、ステアリングレバー４２が大きく操作されていることで、前記リリーフ圧が既に高くなっているので、制動機構Ｂによって第５軸２６は制動され、第５軸２６に連動連結されている右側のクローラ走行装置１Ｒは制動停止された状態で、左側のクローラ走行装置１Ｌのみが駆動される第２旋回状態が現出され、機体は右方向に急旋回（信地旋回）する。

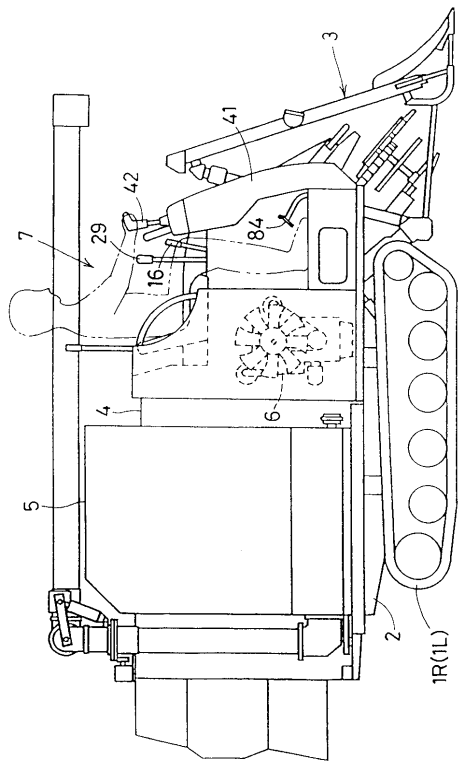
【００７７】

また、機体操向状態からステアリングレバー４２を中立位置ｎに戻すと、切られていた右側のサイドクラッチ２３Ｒが入り作動して、再び直進状態に復帰するのであるが、この場合、右側の旋回用クラッチ旋回用クラッチ３０Ｒにおいては低トルク伝達が行われて、右側サイドクラッチギヤ２３Ｒは少し回転しているので、センターギヤＧ１１とサイドクラッチギヤ２３Ｒとの速度差が、サイドクラッチギヤ２３Ｒが停止してしまっている場合より小さくなり、咬合不良をもたらすことなく円滑にサイドクラッチギヤ２３Ｒがセンター

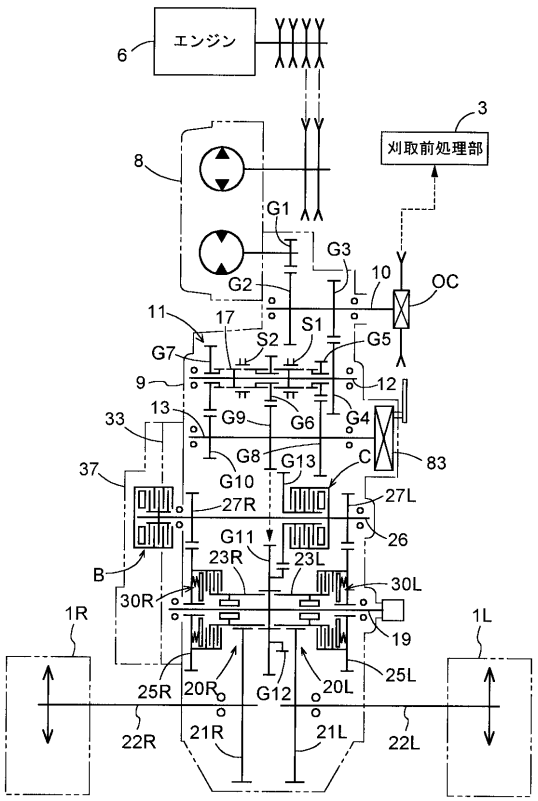
ギヤＧ１１に再咬合する。
【００７８】
なお、言うまでもないが、ステアリングレバー４２が左旋回方向に操作される場合も上記と同様に、第１操作域Ｌｃでは、左側のサイドクラッチ２０Ｌのみを切った緩旋回状態が現出されて緩やかな左旋回が行われ、第２操作域Ｌｓでは、クラッチＣを入り操作して左側のクローラ走行装置１Ｌを減速駆動する第１旋回状態が現出されて左旋回が行われ、また、第３操作域Ｌｂでは、左側のクローラ走行装置１Ｌを制動した第２旋回状態が現出されての左方への急旋回が行われる。
【００７９】
本発明は、以下のような形態で実施することもできる。
【００８０】
（１）上記実施の形態では、左右揺動自在なステアリングレバー４２をステアリング操作具としているが、回転操作するステアリングハンドルをステアリング操作具として利用することもできる。したがって、これらを総称して操向操作具と呼称する。
【００８１】
（２）前記サイドクラッチ２０Ｌ，２０Ｒのサイドクラッチギヤ２３Ｌ，２３Ｒを一対のシフトフォークで外部からシフト操作するように構成してもよい。この場合、そのシフトフォークをそれぞれ外装した油圧シリンダで操作するように構成することもできる。
【００８２】
（３）制動機構Ｂに替えて、一方の走行装置１Ｌ，１Ｒに他方の走行装置１Ｒ，１Ｌとは逆回転方向の駆動力を伝達する逆転伝動機構を設けて、旋回用の第３操作域Ｌｂ，Ｒｂを、サイドクラッチの切られた側の走行装置を、減速逆転駆動する超信地旋回モードにして実施することもできる。
【００８３】
（４）前記制動機構Ｂ、クラッチＣの他に前記逆転伝動機構も設けて、第３操作域Ｌｂ，Ｒｂを、上記のようにサイドクラッチの切られた側の走行装置を制動するブレーキ旋回モードにするとともに、第３操作域Ｌｂ，Ｒｂの更に外側に、サイドクラッチの切られた側の走行装置を減速逆転駆動する超信地旋回モードの第４操作域を設けることも可能である。
【図面の簡単な説明】
【図１】コンバインの側面図
【図２】走行用ミッションケースの伝動構造を示す概略図
【図３】無段変速装置取付部の側面図
【図４】ミッションケース上部の縦断正面図
【図５】ミッションケースの下半部を示す縦断正面図
【図６】サイドクラッチ周辺の拡大した縦断正面図
【図７】操向用の油圧回路と制御系の構成図
【図８】ステアリング操作部の正面図
【図９】ステアリング操作部の側面図
【図１０】電動モータと各弁との連係部の側面図
【図１１】電動モータと各弁との連係部の側面図
【図１２】電動モータと各弁との連係部の側面図
【図１３】電動モータと各弁との連係部の縦断面図
【図１４】操向切換え弁の周辺の縦断側面図
【図１５】モード切換え弁および可変リリーフ弁の周辺の縦断側面図
【図１６】バネの平面図
【図１７】バネの側面図
【図１８】バネの側面図
【符号の説明】
１Ｌ　　走行装置

１Ｒ	走行装置
９	ミッションケース
８	無段変速装置
２０Ｌ	サイドクラッチ
２０Ｒ	サイドクラッチ
Ｃ	第１旋回手段
Ｂ	第２旋回手段
Ｖ１	操向切り換え弁
Ｖ２	旋回モード選択弁
Ｖ４	旋回制御弁
４２	操向操作具
４９	操向センサ
１１０	電動モータ
１１４	作動部材
ＡＳ	操作センサ
Ｚ１	操向連動機構
Ｚ２	モード切り換え連動機構
ＰＳ	回転軸
６４	揺動リンク
６４ｂ	操作部
１１７	揺動リンク
７０	操作レバー
１１６	連動杆

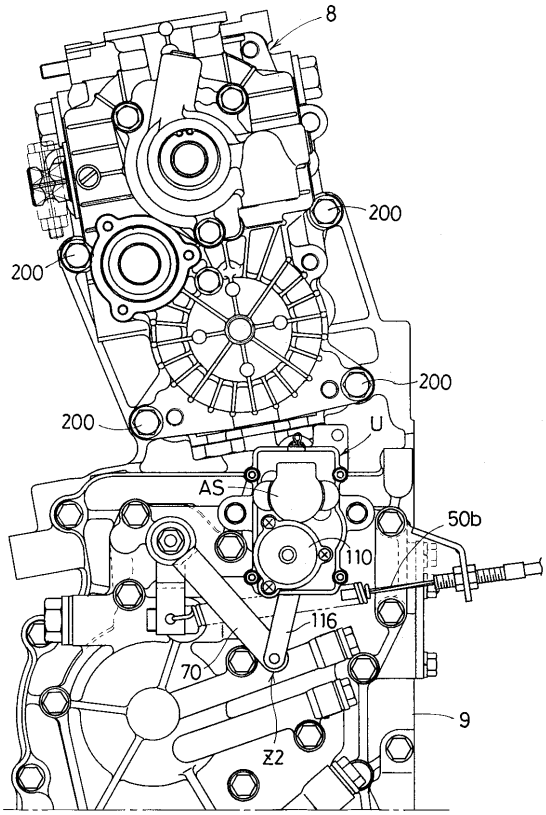
【図１】



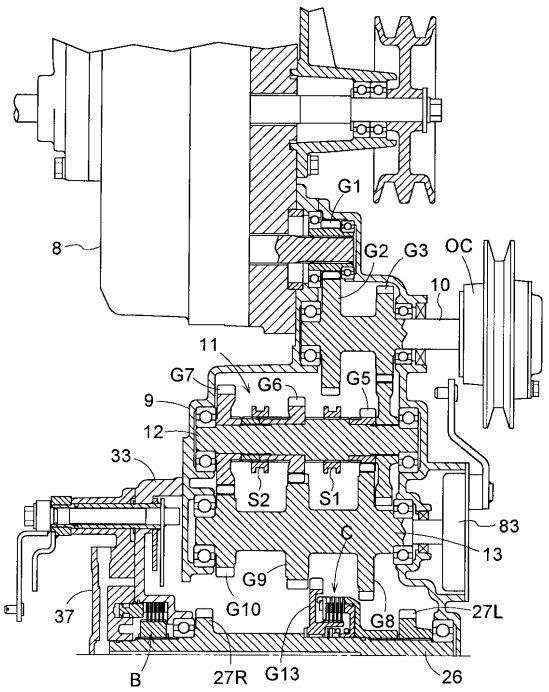
【図２】



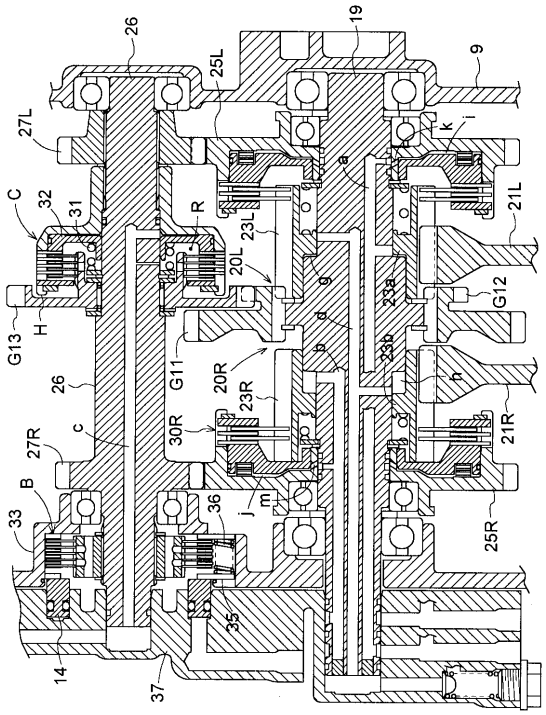
【図３】


8
200
200
200
200
U
AS
50b
110
116
70
9
Z2

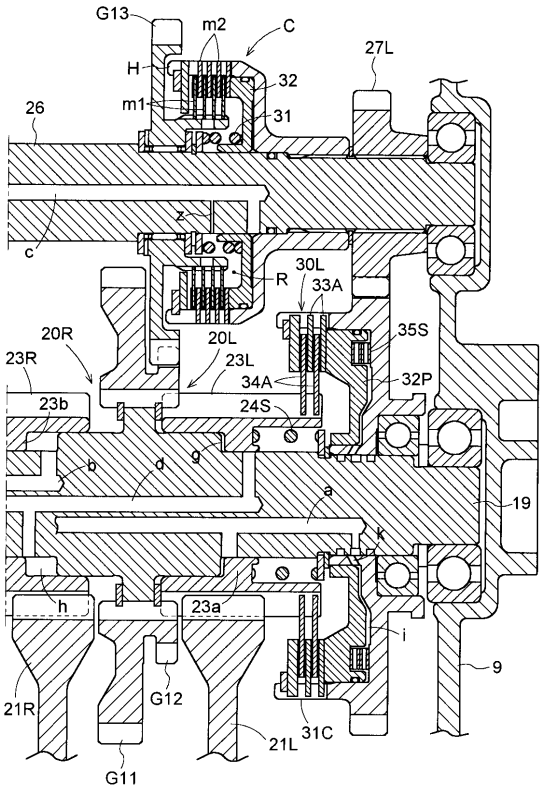
【図４】


G1
8
G2
G3
OC
10
11
G7
G6
G5
9
12
33
S2
S1
83
C
13
G9
G10
37
G8
27L
B
27R
G13
26

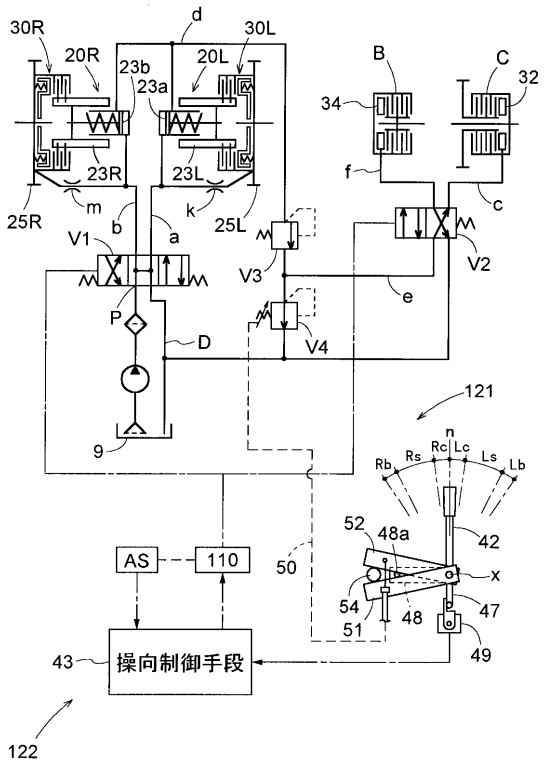
【図５】


26
19
25L
9
27L
k
i
C
32
31
R
23L
21L
20L
23a
G12
G13
H
G11
20R
23R
23b
26
30R
21R
27R
c
B
33
36
j
m
25R
35
14
37

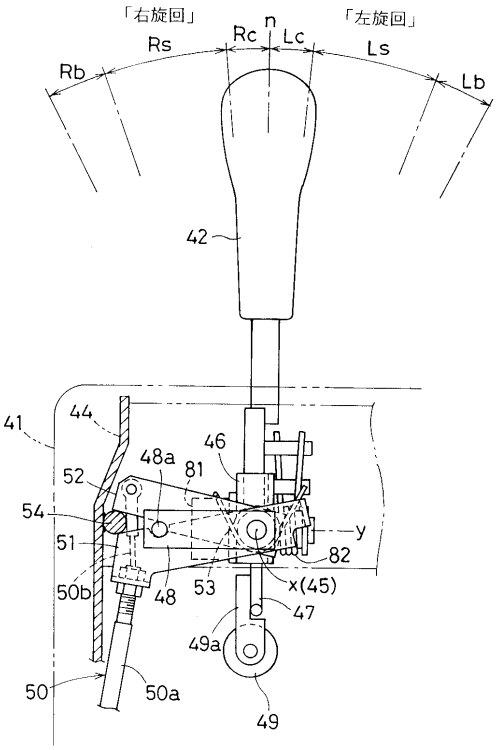
【図６】


G13
m2
C
27L
H
32
26
m1
31
z
c
R
30L
33A
20R
20L
35S
23R
23L
34A
32P
23b
24S
b
d
g
a
19
k
h
23a
i
9
21R
G12
21L
31C
G11

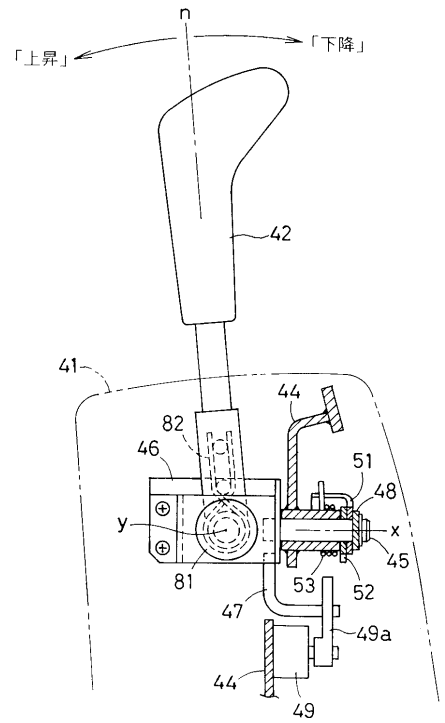
【図７】


30R
20R
23b
23a
20L
30L
d
B
C
32
34
23R
23L
f
c
25R
m
b
a
k
25L
V1
V3
V2
e
P
D
V4
9
121
n
Rb
Rs
Rc
Lc
Ls
Lb
52
48a
42
AS
110
50
x
54
48
47
51
49
43
操向制御手段
122

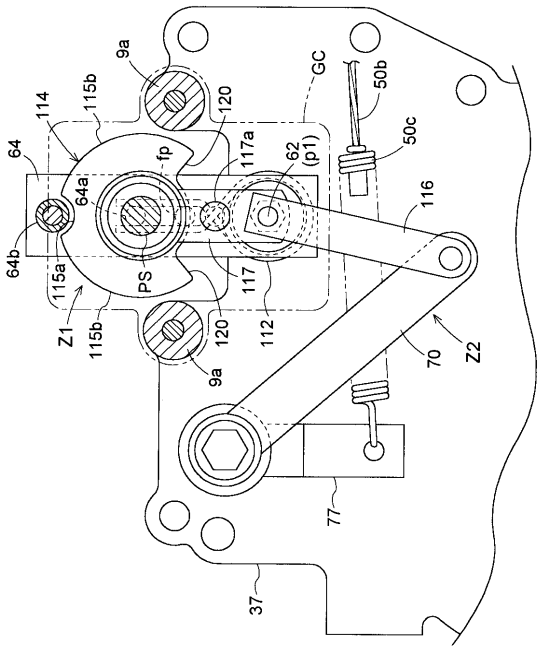
【図８】


「右旋回」
「左旋回」
n
Rb
Rs
Rc
Lc
Ls
Lb
42
41
44
46
48a
81
52
54
y
51
82
50b
48
53
x(45)
47
49a
50
50a
49

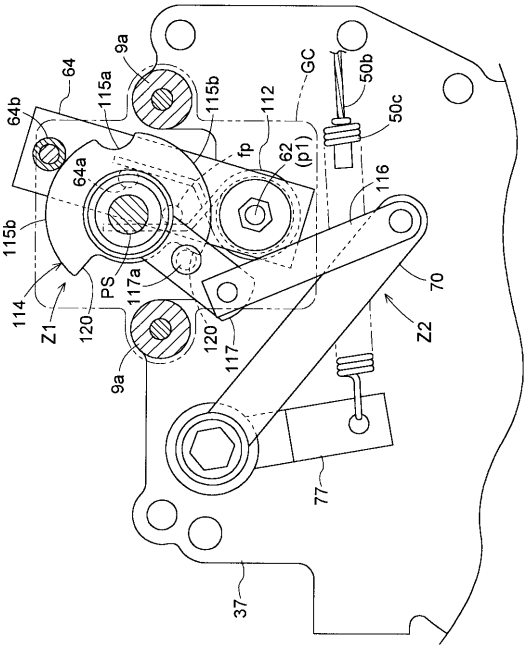
【図９】


n
「上昇」
「下降」
42
41
44
82
46
51
48
y
x
45
81
53
52
47
49a
44
49

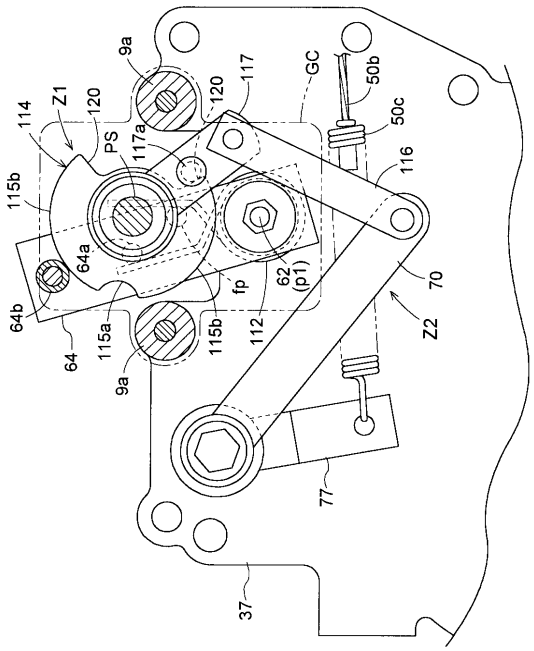
【図１０】


9a
GC
50b
114
115b
120
64
fp
117a
62
(p1)
50c
64a
116
64b
115a
PS
117
Z1
115b
120
112
70
Z2
9a
77
37

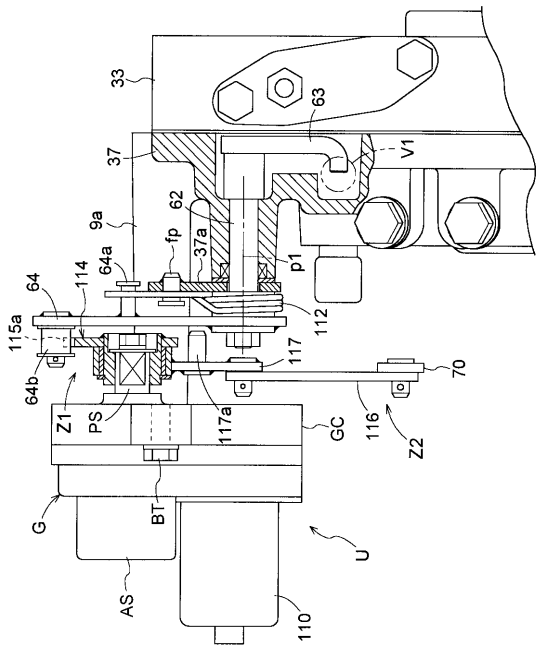
【図１１】



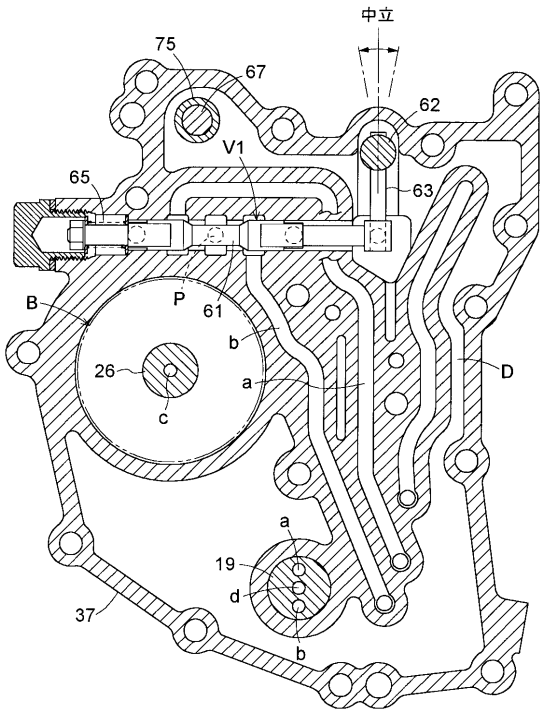
【図１２】



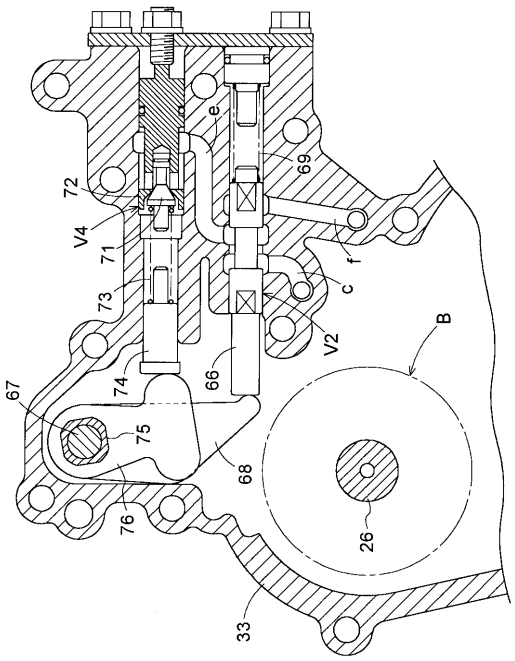
【図１３】



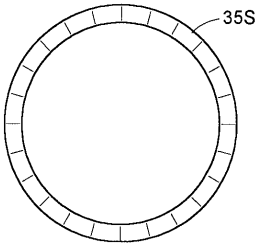
【図１４】



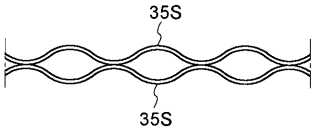
【図１５】



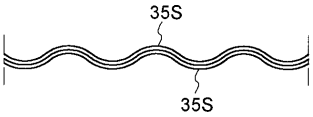
【図１６】



【図１７】



【図１８】



フロントページの続き

審査官　大谷　謙仁

(56)参考文献　特開平０９－１７２８１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０４７９７３（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０９９８４２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－１５２８８４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B62D 11/00 - 11/24