

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4740174号  
(P4740174)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>F 1 6 H</b>	<b>3/66</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 3/66 A
<b>F 1 6 H</b>	<b>47/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 47/04 B
<b>F 1 6 H</b>	<b>3/72</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 3/72 A
<b>F 1 6 H</b>	<b>3/58</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 3/58
<b>F 1 6 H</b>	<b>3/60</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 H 3/60

請求項の数 2 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2007-54188 (P2007-54188)  
 (22) 出願日 平成19年3月5日(2007.3.5)  
 (65) 公開番号 特開2008-215499 (P2008-215499A)  
 (43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)  
 審査請求日 平成21年3月25日(2009.3.25)

(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 石森 正三  
 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会  
 社クボタ 堺製造所内  
 (72) 発明者 片山 良行  
 大阪府堺市堺区石津北町64番地 株式会  
 社クボタ 堺製造所内  
 (72) 発明者 上田 吉弘  
 大阪府堺市堺区石津北町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】 変速伝動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン駆動力が入力される無段変速部又は電動モータを備え、前記無段変速部の出力と前記無段変速部による変速作用を受けないエンジン駆動力とを、又は前記電動モータの出力とエンジン駆動力とを合成し、この合成駆動力を複数段階の速度レンジに段階分けし、かつ各段階の速度レンジにおいて無段変速して出力回転体から出力するように構成した変速伝動装置であって、

前記無段変速部の出力と前記無段変速部による変速作用を受けないエンジン駆動力とを、又は前記電動モータの出力とエンジン駆動力とを合成する複合型遊星伝動部を備え、

前記複合型遊星伝動部を構成する伝動下手側の遊星伝動機構のリングギヤに入力側回転部材が連動された第1クラッチ機構と、前記伝動下手側の遊星伝動機構のサンギヤに入力側回転部材が連動された第2クラッチ機構とを有したクラッチ部を備え、

前記第1クラッチ機構と前記第2クラッチ機構との出力側回転部材にサンギヤが連動され、前記出力回転体にキャリアが連動された減速用遊星伝動機構を備え、

前記減速用遊星伝動機構のリングギヤに制動作用した入り状態と、リングギヤに対する制動作用を解除した切り状態とに切り換え自在なブレーキ機構を備え、

前記減速用遊星伝動機構のリングギヤとキャリアとを一体回転自在に連結した入り状態と、前記リングギヤと前記キャリアとの連結を解除した切り状態とに切り換え自在な連結クラッチ機構を備え

前記複合型遊星伝動部のキャリアから前記出力回転体への伝動を入り切りする出力クラ

10

20

ッチ機構を備え、

前記複合型遊星伝動部のサンギヤと、前記第1クラッチ機構の前記入力側回転部材と、前記第2クラッチ機構の前記入力側回転部材と、前記減速用遊星伝動機構の前記サンギヤと、前記出力クラッチ機構の入力側回転部材とを同一の回転軸芯まわりに回転自在に配置するとともに、前記複合型遊星伝動部のキャリアを前記出力回転体に連動させる回転軸を、前記伝動下手側の遊星伝動機構と、前記第1クラッチ機構と、前記第2クラッチ機構と、前記減速用遊星伝動機構とを挿通した状態で配置してある変速伝動装置。

【請求項2】

前記出力回転体が三速レンジで駆動される状態において、前記連結クラッチ機構が入り状態に操作されるように構成してある請求項1記載の変速伝動装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン駆動力が入力される無段変速部又は電動モータを備え、前記無段変速部の出力と前記無段変速部による変速作用を受けないエンジン駆動力とを、又は前記電動モータの出力とエンジン駆動力とを合成し、この合成駆動力を複数段階の速度レンジに段階分けし、かつ各段階の速度レンジにおいて無段変速して出力回転体から出力するように構成した変速伝動装置に関する。

【背景技術】

【0002】

20

上記した変速伝動装置として、従来、先に出願（特願2005-286072号）したものを開発した。

図9は、先に開発した変速伝動装置Sが装備されたトラクタの伝動装置の線図である。この図に示すように、先に開発した変速伝動装置Sは、無段変速部としての無段変速装置20Aを備える他、遊星伝動部P1とクラッチ部C1と第3遊星伝動機構U3と、第3遊星伝動機構Uに作用するブレーキBとを備えている。図9に示す10は、前後進切り換え装置であり、3は、後輪差動機構であり、7は、前輪差動機構である。

【0003】

無段変速装置20Aは、エンジン1の出力軸1aに主クラッチ2を介してポンプ軸が連動している可変容量形の油圧ポンプ23と、この油圧ポンプ23からの圧油によって駆動される油圧モータ24とを備えている。

30

【0004】

遊星伝動部P1は、第1遊星伝動機構U1と第2遊星伝動機構U2とを備えている。第1遊星伝動機構U1の遊星ギヤと、第2遊星伝動機構U2の遊星ギヤとは、各遊星ギヤに設けた連動ギヤ部どうしの噛み合によって連動している。第1遊星伝動機構U1の遊星ギヤと、第2遊星伝動機構U2の遊星ギヤとは、第1遊星伝動機構U1と第2遊星伝動機構U2とに共用のキャリア44によって支持されている。

【0005】

クラッチ部C1は、第1クラッチC11と第2クラッチC12と第3クラッチC13と第4クラッチC14とを備えている。第1クラッチC11の入力側回転部材aが連動機構K1を介して第2遊星伝動機構U2のリングギヤに連動されている。第2クラッチC12の入力側回転部材bが回転軸cを介して第2遊星伝動機構U2のサンギヤに連動されている。第3クラッチC13の入力側回転部材dが連動機構K2を介して遊星伝動部P1のキャリア44に連動されている。

40

【0006】

第1クラッチC11の入力側回転部材aと、第2遊星伝動機構U2のリングギヤとを連動させている連動機構K1は、第1クラッチC11の入力側回転部材aに噛み合ったクラッチ側伝動ギヤG1と、第2遊星伝動機構U2のリングギヤに噛み合った遊星側伝動ギヤG2と、前記クラッチ側伝動ギヤG1と前記遊星側伝動ギヤG2とに連結された回転軸S1とを備えている。第3クラッチC13の入力側回転部材dと、遊星伝動部Pのキャリア

50

44とを連動させている連動機構K2は、第3クラッチC13の入力側回転部材dに噛み合ったクラッチ側伝動ギヤG3と、前記キャリア44に噛み合った遊星側伝動ギヤG4と、前記クラッチ側伝動ギヤG3と前記遊星側伝動ギヤG4とに連結された回転軸S2とを備えている。

【0007】

第3遊星伝動機構U3のサンギヤは、前記第1クラッチC11と第2クラッチC12との出力側回転部材eと、前記第3クラッチC13の入力側回転部材fとに連動されている。第3遊星伝動機構U3のキャリアは、前記第3クラッチC13と前記第4クラッチC14との出力側回転部材gに連動されている。

【0008】

ブレーキBは、第3遊星伝動機構U3のリングギヤに制動作用した入り状態と、前記リングギヤに対する制動作用を解除した切り状態とに切り換え自在である。

【0009】

図11は、先に開発した変速伝動装置Sの各クラッチC11, C12, C13, C14とブレーキBとの操作状態と、変速伝動装置Sの速度レンジとの関係を示す説明図である。図11の「入り」は、各クラッチC11, C12, C13, C14とブレーキBの入り状態を示す。図11の「-」は、各クラッチC11, C12, C13, C14とブレーキBとの切り状態を示す。

【0010】

図10は、先に開発した変速伝動装置Sの無段変速装置20Aの変速状態と、変速伝動装置Sの速度レンジと、第3遊星伝動機構U3のキャリア軸US（出力回転体に相当）による出力速度との関係を示す説明図である。図10の縦軸は、キャリア軸USによる出力速度を示す。図10の横軸は、無段変速装置20Aの変速状態を示す。横軸の「-MAX」は、無段変速装置20Aの逆回転伝動状態における最高速度の変速状態である。横軸の「0」は、無段変速装置20Aの中立状態である。横軸の「+MAX」は、無段変速装置20Aの正回転伝動状態における最高速度の変速状態である。

【0011】

これらの図に示すように、先に開発した変速伝動装置Sでは、無段変速装置20Aの出力と、無段変速装置20Aのポンプ軸の駆動力（無段変速装置による変速作用を受けないエンジン駆動力）とが遊星伝動部P1によって合成される。無段変速装置20Aが変速操作され、この変速操作に併せて第1～第4クラッチC11, C12, C13, C14とブレーキBとが適切に入り状態と切り状態とに切り換え操作されることにより、遊星伝動部P1から出力される合成駆動力が一速レンジから四速レンジに段階分けして、かつ各速レンジにおいて無段変速して第3遊星伝動機構U3のキャリア軸USから出力される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

先に開発した変速伝動装置Sでは、遊星伝動部P1のキャリア44の駆動力をクラッチ部C1に伝達する前記連動機構K2と、第2遊星伝動機構U2のリングギヤの駆動力をクラッチ部C1に伝達する前記連動機構K1とが、遊星伝動部P1とクラッチ部C1とからこれの外周側に突出した状態になっていた。この結果、変速伝動装置の伝動方向に沿った方向視での大きさが大になりがちであった。

【0013】

本発明の目的は、上記した如く入力を複数段階の速度レンジに段階分けして、かつ各段階の速度レンジで無段変速して出力することができ、しかもコンパクトに得ることができる変速伝動装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本第1発明は、エンジン駆動力が入力される無段変速部又は電動モータを備え、前記無段変速部の出力と前記無段変速部による変速作用を受けないエンジン駆動力とを、又は前

10

20

30

40

50

記電動モータの出力とエンジン駆動力とを合成し、この合成駆動力を複数段階の速度レンジに段階分けし、かつ各段階の速度レンジにおいて無段変速して出力回転体から出力するように構成した変速伝動装置において、

前記無段変速部の出力と前記無段変速部による変速作用を受けないエンジン駆動力とを、又は前記電動モータの出力とエンジン駆動力とを合成する複合型遊星伝動部を備え、

前記複合型遊星伝動部を構成する伝動下手側の遊星伝動機構のリングギヤに入力側回転部材が連動された第1クラッチ機構と、前記伝動下手側の遊星伝動機構のサンギヤに入力側回転部材が連動された第2クラッチ機構とを有したクラッチ部を備え、

前記第1クラッチ機構と前記第2クラッチ機構との出力側回転部材にサンギヤが連動され、前記出力回転体にキャリアが連動された減速用遊星伝動機構を備え、

前記減速用遊星伝動機構のリングギヤに制動作用した入り状態と、リングギヤに対する制動作用を解除した切り状態とに切り換え自在なブレーキ機構を備え、

前記減速用遊星伝動機構のリングギヤとキャリアとを一体回転自在に連結した入り状態と、前記リングギヤと前記キャリアとの連結を解除した切り状態とに切り換え自在な連結クラッチ機構を備え

前記複合型遊星伝動部のキャリアから前記出力回転体への伝動を入り切りする出力クラッチ機構を備え、

前記複合型遊星伝動部のサンギヤと、前記第1クラッチ機構の前記入力側回転部材と、前記第2クラッチ機構の前記入力側回転部材と、前記減速用遊星伝動機構の前記サンギヤと、前記出力クラッチ機構の入力側回転部材とを同一の回転軸芯まわりに回転自在に配置するとともに、前記複合型遊星伝動部のキャリアを前記出力回転体に連動させる回転軸を、前記伝動下手側の遊星伝動機構と、前記第1クラッチ機構と、前記第2クラッチ機構と、前記減速用遊星伝動機構とを挿通した状態で配置してある。

#### 【0015】

本第1発明の構成によると、無段変速部の出力と、無段変速部による変速作用を受けないエンジン駆動力とが、又は電動モータの出力とエンジン駆動力とが複合型遊星伝動部によって合成される。

前記電動モータ又は前記無段変速部が変速操作され、この変速操作に併せて第1クラッチ機構とブレーキ機構とが入り状態に操作され、第2クラッチ機構と連結クラッチ機構と出力クラッチ機構とが切り状態に操作されると、電動モータ又は無段変速部の出力速度が変化し、前記伝動下手側の遊星伝動機構のリングギヤと、減速用遊星伝動機構のサンギヤとが第1クラッチ機構を介して連動され、減速用遊星伝動機構のリングギヤがブレーキ機構によって停止されることにより、出力回転体が複合型遊星伝動部からの合成駆動力によって一速レンジで無段階に変速して駆動される。

#### 【0016】

電動モータ又は無段変速部が変速操作され、この変速操作に併せて第2クラッチ機構とブレーキ機構とが入り状態に操作され、第1クラッチ機構と連結クラッチ機構と出力クラッチ機構とが切り状態に操作されると、電動モータ又は無段変速部の出力速度が変化し、前記伝動下手側の遊星伝動機構のサンギヤと、減速用遊星伝動機構のサンギヤとが第2クラッチ機構を介して連動され、減速用遊星伝動機構のリングギヤがブレーキ機構によって停止されることにより、出力回転体が複合型遊星伝動部からの合成駆動力によって二速レンジで無段階に変速して駆動される。

#### 【0017】

電動モータ又は無段変速部が変速操作され、この変速操作に併せて出力クラッチ機構が入り状態に操作され、第1クラッチ機構と第2クラッチ機構とブレーキ機構とが切り状態に操作され、出力クラッチ機構が入り状態に操作されると、電動モータ又は無段変速部の出力速度が変化し、複合型遊星伝動部のキャリアと出力回転体とが出力クラッチ機構を介して連動されることにより、出力回転体が複合型遊星伝動部からの合成駆動力によって三速レンジで無段階に変速して駆動される。

#### 【0018】

10

20

30

40

50

電動モータ又は無段変速部が変速操作され、この変速操作に併せて第2クラッチ機構と連結クラッチ機構とが入り状態に操作され、第1クラッチ機構とブレーキ機構と出力クラッチ機構とが切り状態に操作されると、電動モータ又は無段変速部の出力速度が変化し、前記伝動下手側の遊星伝動機構のサンギヤと、減速用遊星伝動機構のサンギヤとが第2クラッチ機構を介して連動され、減速遊星伝動機構のリングギヤとキャリアとが連結クラッチ機構によって連結されることにより、出力回転体が複合型遊星伝動部からの合成駆動力によって四速レンジで無段階に変速して駆動される。

【0019】

本第1発明の構成によると、複合型遊星伝動部のサンギヤと、第1クラッチ機構の入力側回転部材と、第2クラッチ機構の入力側回転部材と、減速用遊星伝動機構のサンギヤと、出力クラッチ機構の入力側回転部材とを同一の回転軸芯まわりに回転自在に配置するとともに、複合型遊星伝動部のキャリアを出力回転体に連動させる回転軸を、下手側の遊星伝動機構と、第1クラッチ機構と、第2クラッチ機構と、減速用遊星伝動機構とを挿通した状態で配置してあるから、複合型遊星伝動部とクラッチ部と減速用遊星伝動機構と出力クラッチ機構とからこれの外周側に突出する構造体を無くしたり、突出するとしても突出量をわずかに抑制したりして、複合遊星伝動部からの出力を出力回転体に伝達することができる。

10

【0020】

これにより、エンジンと電動モータとから出力されて合成され、又はエンジンと無段変速部とから出力されて合成され、四段階の速度レンジに段階分けして、かつ各速度レンジで無段変速されて出力される駆動力を得ることができ、しかも、複合型遊星伝動部、クラッチ部、減速用遊星伝動機構、出力クラッチ機構からこれの外周側に突出する構造体がないとか突出量が少ないコンパクトな状態になる。この結果、たとえばトラクタの走行伝動装置に装備すれば作業用の高トルク走行と移動用の高速走行とを変速操作簡単に行えるトラクタを小型化して得ることができるよう、変速や大きさの面で優れた変速伝動装置を得ることができる。

20

【0021】

本第2発明は、本第1発明の構成において、前記出力回転体が三速レンジで駆動される状態において、前記連結クラッチ機構が入り状態に操作されるように構成してある。

【0022】

本第2発明の構成によると、三速レンジと四速レンジとの一方から他方に切り換わるレンジ超え変速の際、減速用遊星伝動機構に起因した変速ショックが発生しにくい。

30

【0023】

つまり、出力回転体が三速レンジで駆動される場合、出力回転体と複合型遊星伝動部の伝動下手側のサンギヤとが出力クラッチ機構を介して連動され、減速用遊星伝動機構が伝動作用しない。これにより、三速レンジにおいて連結クラッチ機構が切り状態に操作されても、二速レンジと三速レンジとの間のレンジ超え変速や三速レンジと四速レンジとの間のレンジ超え変速において、出力回転体の変速駆動は、連続的に速度変化する状態で行われる。

【0024】

この場合、三速レンジから四速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速用遊星伝動機構と、二速レンジと三速レンジとの間のレンジ超え変速の際よりも高回転数で回転している出力軸とが連動し、減速用遊星伝動機構が高回転数で急回転する。四速レンジから三速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速用遊星伝動機構と高速回転している出力軸との連動が解除され、減速用遊星伝動機構が高回転数から急停止する。

40

【0025】

これに対し、本第2発明の構成によると、三速レンジから四速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速用遊星伝動機構と出力軸とが既に連動回転している状態にあり、減速用遊星伝動機構の高回転数での急回転が発生しない。四速レンジから三速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速用遊星伝動機構と出力軸との連動が維持され、減速用遊

50

星伝動機構の高回転数からの急停止が発生しない。

【 0 0 2 6 】

これにより、三速レンジと四速レンジとの間のレンジ超え変速を減速用遊星伝動機構に起因した変速ショックが発生しにくい状態で行え、軽快に変速できる優れた変速伝動装置を得ることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明の実施例に係る変速伝動装置 A が装備されたトラクタの走行伝動装置の線図である。この図に示すように、トラクタの走行伝動装置は、エンジン 1 の出力軸 1 a からの出力が入力される主クラッチ 2 と、この主クラッチ 2 の出力軸 2 a に入力軸 2 1 が一体回転自在に連結された本実施例に係る変速伝動装置 A と、この変速伝動装置 A の出力回転体としての出力軸 9 0 に入力軸 1 1 が一体回転自在に連結された前後進切換え装置 1 0 と、この前後進切換え装置 1 0 の出力軸 1 2 に入力ギヤ 3 a が連結された後輪差動機構 3 と、前記前後進切換え装置 1 0 の前記出力軸 1 2 にギヤ 4 a とギヤ 4 b とを介して連動された前輪伝動軸 5 と、この前輪伝動軸 5 の駆動力が回転軸 6 を介して入力される前輪差動機構 7 とを備えている。主クラッチ 2 の出力軸 2 a と、変速伝動装置 A の入力軸 2 1 とは、同一の軸になっている。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示す動力取り出し軸 8 は、トラクタに連結されたロータリ耕耘装置などの各種の作業装置に駆動力を伝達するものである。この動力取り出し軸 8 は、作業クラッチ 9 a と回転軸 9 b とギヤ 9 c とギヤ 9 d とを介して前記入力軸 2 1 に連動している。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示すように、本実施例に係る変速伝動装置 A は、前記入力軸 2 1 と前記出力軸 9 0 とを備える他、前記入力軸 2 1 を有した無段変速部 2 0 と、この無段変速部 2 0 の前記入力軸 2 1 にギヤ 3 1 とギヤ 3 2 と回転体 3 3 とを介してリングギヤ 4 1 が連動され、前記無段変速部 2 0 のモータ軸 2 2 に連結具 4 2 を介してサンギヤ軸 4 3 が一体回転自在に連結された複合型遊星伝動部 P (以下、複合遊星部 P と略称する) と、この複合遊星部 P のリングギヤ 5 1 に回転体 6 1 を介して入力側回転部材 6 2 が一体回転自在に連結されたクラッチ部 C と、このクラッチ部 C の筒軸形の出力軸部 7 2 に筒軸形のサンギヤ軸 8 1 が一体回転自在に連結された減速用遊星伝動機構 8 0 (以下、減速遊星機構 8 0 と略称する。) と、この減速遊星機構 8 0 の筒軸形のキャリア軸 8 2 を前記出力軸 9 0 に一体回転自在に連結している連動体 9 1 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

本実施例に係る変速伝動装置 A は、さらに、前記減速遊星機構 8 0 のリングギヤ 8 3 に一体回転自在に連設された回転体 9 5 と、この回転体 9 5 とミッションケース K とにわたって設けたブレーキ機構 1 0 0 と、前記回転体 9 5 と前記連動体 9 1 とにわたって設けた連結クラッチ機構 1 1 0 と、前記複合遊星部 P のキャリア 4 4 に一端部が一体回転自在に連結された回転軸 9 7 と、この回転軸 9 7 の他端部と前記連動体 9 1 とにわたって設けた出力クラッチ機構 1 2 0 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

図 1 , 2 に示すように、前記連動体 9 1 は、前記キャリア軸 8 2 に連結具 9 2 a を介して一端側が一体回転自在に連結された筒軸 9 2 と、この筒軸 9 2 の他端側にボス部 9 3 a が連結された回転輪体 9 3 と、この回転輪体 9 3 を前記出力軸 9 0 に連結している回転部材 1 2 1 とを備えて構成してある。図 2 に示すように、前記回転輪体 9 3 と前記回転部材 1 2 1 とは、これら的一方に設けた凹部と他方に設けた突部とが係合した連動手段 9 1 a によって一体回転自在に連結している。前記回転部材 1 2 1 と出力軸 9 0 とは、一体成形されている。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

前記無段変速部 20 は、前記入力軸 21 をポンプ軸（以下、入力軸をポンプ軸 21 と称する。）として備えているアキシャルプランジャ形かつ可変容量形の油圧ポンプ 23 と、この油圧ポンプ 23 からの圧油によって駆動されるアキシャルプランジャ形の油圧モータ 24 とを備えて構成してある。油圧モータ 24 は、前記モータ軸 22 を備えている。無段変速部 20 は、静油圧式無段変速装置になっている。

【0033】

つまり、無段変速部 20 は、油圧ポンプ 23 の斜板角が変更されることにより、正回転伝動状態と中立状態と逆回転伝動状態とに切り換わる。無段変速部 20 は、正回転伝動状態に切り換わった状態において、油圧ポンプ 23 の斜板角が変更されることにより、エンジン 1 からの駆動力を正回転方向の駆動力に変換して、かつ無段階に変速してモータ軸 22 から出力する。無段変速部 20 は、逆回転伝動状態に切り換わった状態において、油圧ポンプ 23 の斜板角が変更されることにより、エンジン 1 からの駆動力を逆回転方向の駆動力に変換して、かつ無段階に変速してモータ軸 22 から出力する。無段変速部 20 は、中立状態に切り換わると、モータ軸 22 からの出力を停止する。

【0034】

図 2 は、前記複合遊星部 P の断面構造を示している。この図と図 1 とに示すように、前記複合遊星部 P は、無段変速部 20 のポンプ軸 21 とモータ軸 22 とから入力した駆動力を前記クラッチ部 C に伝達する伝動方向での上手側（伝動上手側）に位置した遊星伝動機構 40（以下、上手遊星機構 40 と略称する。）と、前記伝動方向での下手側（伝動下手側）に位置した遊星伝動機構 50（以下、下手遊星機構 50 と略称する。）とを備えている。

【0035】

前記上手遊星機構 40 は、前記サンギヤ軸 43 を備える他、このサンギヤ軸 43 の一端部に一体回転自在に支持されたサンギヤ 45 と、このサンギヤ 45 の外周側にサンギヤ 45 の周方向に分散して位置するとともに前記サンギヤ 45 に噛み合った三個の遊星ギヤ 46 と、この三個の遊星ギヤ 46 を遊転自在に支持した前記キャリア 44 と、前記三個の遊星ギヤ 46 に噛み合った前記リングギヤ 41 とを備えている。前記サンギヤ 45 と前記サンギヤ軸 43 とは、一体成形されている。前記リングギヤ 41 は、前記回転体 33 の外周部に一体成形されている。

【0036】

前記下手遊星機構 50 は、前記サンギヤ軸 52 を備える他、このサンギヤ軸 52 の端部に一体回転自在に支持されたサンギヤ 53 と、このサンギヤ 53 の外周側にサンギヤ 53 の周方向に分散して位置するとともに前記サンギヤ 53 に噛み合った三個の遊星ギヤ 54 と、この三個の遊星ギヤ 54 を遊転自在に支持した前記キャリア 44 と、前記三個の遊星ギヤ 54 に噛み合った前記リングギヤ 51 とを備えている。前記サンギヤ 53 と前記サンギヤ軸 52 とは一体成形されている。前記リングギヤ 51 は、前記回転体 61 の外周部に一体成形されている。

【0037】

図 3 は、上手遊星機構 40 の遊星ギヤ 46 と、下手遊星機構 50 の遊星ギヤ 54 との配置図である。この図と図 2 とに示すように、上手遊星機構 40 の前記三個の遊星ギヤ 46 と下手遊星機構 50 の前記三個の遊星ギヤ 54 とは、上手遊星機構 40 の一つの遊星ギヤ 46 と下手遊星機構 50 の一つの遊星ギヤ 54 とが、サンギヤ 45、53 の周方向に寄り合った一つのギヤ対となり、上手遊星機構 40 の他の一つの遊星ギヤ 46 と下手遊星機構 50 の他の一つの遊星ギヤ 54 とが、サンギヤ 45、53 の周方向に寄り合った一つのギヤ対となり、上手遊星機構 40 の残りの一つの遊星ギヤ 46 と下手遊星機構 50 の残りの一つの遊星ギヤ 46 とが、サンギヤ 45、53 の周方向に寄り合った一つのギヤ対となった配置になっている。各ギヤ対における上手遊星機構 40 の遊星ギヤ 46 と、下手遊星機構 50 の遊星ギヤ 54 とは、各遊星ギヤ 46、54 のサンギヤ 45、53 に噛み合っている側とは反対側の端部どうしで互いに噛み合っていて連動している。

【0038】

10

20

30

40

50

隣り合う二つのギヤ対において、一方のギヤ対の前記遊星ギヤ46, 54の歯先部が、他方のギヤ対の前記遊星ギヤ54, 46の歯先部どうしの間に入り込んでいる。しかし、隣り合う二つのギヤ対において、一方のギヤ対の前記遊星ギヤ46, 54と、他方のギヤ対の前記遊星ギヤ54, 46とは、連動していない。このように遊星ギヤ46, 54の歯先部が歯先部間に入り込んだ配置を採用していることにより、複合遊星部Pに所要のギヤ比を備えさせながらサンギヤ45, 53とリングギヤ41, 52の直径を小に抑制し、複合遊星部Pを外径が極力小さいコンパクトな状態に得ることができる。

【0039】

前記キャリア44は、上手遊星機構40と下手遊星機構50とに共通したキャリアになっている。すなわち、キャリア44は、上手遊星機構40の各遊星ギヤ46がこれとギヤ対をなす下手遊星機構50の遊星ギヤ54と噛み合った状態で自転しながらサンギヤ45の周りに公転し、下手遊星機構50の各遊星ギヤ53がこれとギヤ対をなす上手遊星機構40の遊星ギヤ54と噛み合った状態で自転しながらサンギヤ53の周りに公転するよう各遊星ギヤ46, 54を支持している。

10

【0040】

つまり、複合遊星部Pは、ポンプ軸21の駆動力を無段変速部20による変速作用を受けていないエンジン駆動力としてギヤ31とギヤ32と回転体33とを介して上手遊星機構40のリングギヤ41に入力し、無段変速部20のモータ軸22からの出力を連結具42とサンギヤ軸43とを介して上手遊星機構40のサンギヤ43に入力し、両入力を上手遊星機構40と下手遊星機構50とによって合成し、この合成駆動力を下手遊星機構50のリングギヤ51から回転体61を介してクラッチ部Cに出力し、下手遊星機構50のサンギヤ53からサンギヤ軸52を介してクラッチ部Cに出力する。

20

【0041】

図2は、前記クラッチ部Cの断面構造を示している。この図と図1とに示すように、クラッチ部Cは、前記入力側回転部材62を有した前記第1クラッチ機構60と、前記入力側回転部材71を有した前記第2クラッチ機構70とを備えている。

【0042】

前記第1クラッチ機構60は、筒形の前記入力側回転部材62を備える他、この入力側回転部材62の外周側に筒部が位置した出力側回転部材63と、入力側回転部材62と出力側回転部材63の前記筒部とにわたって設けたクラッチ本体64と、出力側回転部材63の内部に摺動自在に設けた油圧ピストン65とを備えている。

30

【0043】

前記入力側回転部材62の一端側に位置する連結部と、前記回転体61の一端側に連設された連結筒部61aとがスプライン式の係合手段によって係合しており、入力側回転部材62は、前記回転体61と一体回転する。前記出力側回転部材63の内周側に一体成形された取り付け筒に兼用の前記出力軸部72と、前記サンギヤ軸81とがスプライン式の係合手段によって係合しており、出力側回転部材63は、減速遊星機構80のサンギヤ84に一体回転自在に連動している。前記クラッチ本体64は、前記入力側回転部材62にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚のクラッチプレートと、前記出力側回転部材63にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚の摩擦プレートとを備えている。つまり、クラッチ本体64は、多板式でかつ摩擦式になっている。前記油圧ピストン65は、ミッションケースKの支持部Kaと、前記出力側回転部材63の操作部63aとにわたって設けた操作油路によって操作油が供給されたり排出されたりすることにより、操作油の圧力とリターンスプリング66の操作力とによって摺動操作されて前記クラッチ本体64を圧接したり、この圧接を解除したりする。リターンスプリング66は、出力側回転部材63に摺動自在に支持された支持ピン67の一端側に係止されており、この支持ピン67を介して油圧ピストン65をクラッチ切り側に摺動操作する。支持ピン67は、油圧ピストン65にこれの周方向に分散配置して設けてある。リターンスプリング66は、各支持ピン67に装着してある。

40

【0044】

50



第1クラッチ機構60は、クラッチ本体64が油圧ピストン65によって圧接されることにより、入り状態に切り換わる。すると、第1クラッチ機構60は、入力側回転部材62と出力側回転部材63とをクラッチ本体64によって一体回転自在に連結し、前記下手遊星機構50の前記リングギヤ51から回転体61を介して入力側回転部材62に伝達された駆動力を出力側回転部材63の出力軸部72から減速遊星機構80のサンギヤ84に伝達する。

【0045】

第1クラッチ機構60は、クラッチ本体64の油圧ピストン65による圧接が解除されることにより、切り状態に切り換わる。すると、第1クラッチ機構60は、入力側回転部材62と出力側回転部材63とのクラッチ本体64による連結を解除し、前記リングギヤ51から入力側回転部材62に伝達された駆動力の前記サンギヤ84への伝動を遮断する。

10

【0046】

前記第2クラッチ機構70は、筒形の前記入力側回転部材71を備える他、この入力側回転部材71の外周側に筒体部が位置した出力側回転部材73と、前記入力側回転部材71と出力側回転部材73とにわたって設けたクラッチ本体74と、出力側回転部材73の内部に摺動自在に設けた油圧ピストン75とを備えている。

【0047】

入力側回転部材71の一端側に位置する連結部と、前記サンギヤ軸52の端部とがスプライン式の係合手段によって係合し合っており、入力側回転部材71は、前記サンギヤ軸52と一体回転する。前記出力側回転部材73は、第1クラッチ機構60の出力側回転部材63と一体成形されており、前記出力軸部72を介して減速遊星機構80の前記サンギヤ84に一体回転自在に連動している。前記クラッチ本体74は、前記入力側回転部材71にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚のクラッチプレートと、前記出力側回転部材73にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚の摩擦プレートとを備えている。クラッチ本体74は、多板式でかつ摩擦式になっている。油圧ピストン75は、ミッションケースKの前記支持部Kaと、出力側回転部材73の前記操作部63aとにわたって設けた操作油路によって操作油が供給されたり排出されたりすることにより、操作油の圧力と、リターンスプリング76の操作力とによって摺動操作されて前記クラッチ本体74を圧接したり、この圧接を解除したりする。

20

30

【0048】

第2クラッチ機構70は、前記クラッチ本体74が油圧ピストン75によって圧接されることにより、入り状態に切り換わる。すると、第2クラッチ機構70は、入力側回転部材71と出力側回転部材73とをクラッチ本体74によって一体回転自在に連結し、前記下手遊星機構50の前記サンギヤ53からサンギヤ軸52を介して入力側回転部材71に伝達された駆動力を出力側回転部材73の出力軸部72から減速遊星機構80のサンギヤ84に伝達する。

【0049】

第2クラッチ機構70は、前記クラッチ本体74の油圧ピストン75による圧接が解除されることにより、切り状態に切り換わる。すると、第2クラッチ機構70は、入力側回転部材71と出力側回転部材73とのクラッチ本体74による連結を解除し、前記サンギヤ53から入力側回転部材71に伝達された駆動力の前記サンギヤ84への伝動を遮断する。

40

【0050】

図2は、前記減速遊星機構80の断面構造を示している。この図と図1とに示すように、前記減速遊星機構80は、前記サンギヤ軸81と前記キャリア軸82と前記サンギヤ84と前記リングギヤ83とを備える他、サンギヤ84の外周側にサンギヤ84の周方向に分散して位置するとともにサンギヤ84に噛み合った複数個の遊星ギヤ85と、この複数個の遊星ギヤ85を回転自在に支持しているキャリア86とを備えている。前記サンギヤ84と前記サンギヤ軸81とは、一体成形されている。前記キャリア86と前記キャリア

50

軸 8 2 とは、一体成形されている。減速遊星機構 8 0 は、クラッチ部 C から出力された駆動力をサンギヤ 8 4 に入力して約 1 / 4 の回転速度に減速し、減速後の駆動力をキャリア軸 8 2 から連動体 9 1 に伝達する。

【 0 0 5 1 】

図 2 は、前記ブレーキ機構 1 0 0 の断面構造を示している。この図と図 1 とに示すように、前記ブレーキ機構 1 0 0 は、前記回転体 9 5 に連設された可動筒 1 0 1 と、ミッションケース K に固定された固定体 1 0 2 と、この固定体 1 0 2 と前記可動筒 1 0 1 とにわたって設けたブレーキ本体 1 0 3 と、前記固定体 1 0 2 の内部に摺動自在に設けた油圧ピストン 1 0 4 とを備えている。

【 0 0 5 2 】

前記ブレーキ本体 1 0 3 は、可動筒 1 0 1 にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚のブレーキプレートと、固定体 1 0 2 に可動筒 1 0 1 の回転軸芯方向に並べて設けた複数枚の摩擦プレートとを備えている。ブレーキ本体 1 0 3 は、多板式でかつ摩擦式になっている。前記油圧ピストン 1 0 4 は、ミッションケース K と前記固定体 1 0 2 とにわたって設けた操作油路によって操作油が供給されたり排出されたりすることにより、操作油の圧力と、リターンスプリング 1 0 5 の操作力とによって摺動操作されて前記ブレーキ本体 1 0 3 を圧接したり、この圧接を解除したりする。リターンスプリング 1 0 5 は、固定体 1 0 2 に摺動自在に支持された支持ピン 1 0 6 の一端側に係止されており、この支持ピン 1 0 6 を介して油圧ピストン 1 0 4 をブレーキ切り側に摺動操作する。支持ピン 1 0 6 は、油圧ピストン 1 0 4 にこれの周方向に分散配置して設けてある。リターンスプリング 1 0 5 は、各支持ピン 1 0 6 に装着してある。

【 0 0 5 3 】

ブレーキ機構 1 0 0 は、前記ブレーキ本体 1 0 3 が油圧ピストン 1 0 4 によって圧接されることにより、入り状態に切り換わる。すると、ブレーキ機構 1 0 0 は、ブレーキ本体 1 0 3 によって可動筒 1 0 1 に摩擦ブレーキを掛け、回転体 9 5 に制動力を付与することによって減速遊星機構 8 0 のリングギヤ 8 3 を制動する。

【 0 0 5 4 】

ブレーキ機構 1 0 0 は、ブレーキ本体 1 0 3 の油圧ピストン 1 0 4 による圧接が解除されることにより、切り状態になる。すると、ブレーキ機構 1 0 0 は、ブレーキ本体 1 0 3 による可動筒 1 0 1 の摩擦ブレーキを解除し、前記リングギヤ 8 3 の制動を解除する。

【 0 0 5 5 】

図 2 は、前記連結クラッチ機構 1 1 0 の断面構造を示している。この図と図 1 とに示すように、前記連結クラッチ機構 1 1 0 は、前記回転体 9 5 に設けた支持筒 9 6 に一体回転自在に支持された筒形のリング側回転体 1 1 1 と、前記連動体 9 1 の前記筒軸 9 2 に一体回転自在に設けたキャリア側回転体 1 1 2 と、このキャリア側回転体 1 1 2 と前記リング側回転体 1 1 1 とにわたって設けたクラッチ本体 1 1 3 と、前記キャリア側回転体 1 1 2 の内部に摺動自在に設けた油圧ピストン 1 1 4 とを備えている。キャリア側回転体 1 1 2 と筒軸 9 2 とは、一体成形されている。

【 0 0 5 6 】

前記クラッチ本体 1 1 3 は、前記リング側回転体 1 1 1 にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚のクラッチプレートと、前記キャリア側回転体 1 1 2 にこれの回転軸芯方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚の摩擦プレートをと備えている。クラッチ本体 1 1 3 は、多板式で摩擦式になっている。前記油圧ピストン 1 1 4 は、前記キャリア側回転体 1 1 2 とミッションケース K の支持部 K b とにわたって設けた操作油路による操作油の供給と排出とによって摺動操作されてクラッチ本体 1 1 3 を圧接したり、この圧接を解除したりする。

【 0 0 5 7 】

連結クラッチ機構 1 1 0 は、クラッチ本体 1 1 3 が油圧ピストン 1 1 4 によって圧接されることにより、入り状態に切り換わる。すると、連結クラッチ機構 1 1 0 は、キャリア側回転部材 1 1 2 とリング側回転部材 1 1 1 とをクラッチ本体 1 1 3 によって一体回転自

10

20

30

40

50

在に連結し、回転体 9 5 とキャリヤ軸 8 2 とを一体回転するよう連結する。これにより、連結クラッチ機構 1 1 0 は、減速遊星機構 8 0 のリングギヤ 8 3 とキャリヤ 8 6 とを一体回転するよう連結し、減速遊星機構 8 0 をサンギヤ 8 4 と遊星ギヤ 8 5 とリングギヤ 8 3 とが一体になってサンギヤ 8 4 の回転軸芯まわりに回転する状態にする。

【 0 0 5 8 】

連結クラッチ機構 1 1 0 は、クラッチ本体 1 1 3 の油圧ピストン 1 1 4 による圧接が解除されることにより、切り状態に切り換わる。すると、連結クラッチ機構 1 1 0 は、キャリヤ側回転部材 1 1 2 とリング側回転部材 1 1 1 とのクラッチ本体 1 1 3 による連結を解除してキャリヤ 8 6 とリングギヤ 8 3 との連結を解除し、減速遊星機構 8 0 を減速作用状態にする。

10

【 0 0 5 9 】

図 2 は、前記出力クラッチ機構 1 2 0 の断面構造を示している。この図と図 1 とに示すように、前記出力クラッチ機構 1 2 0 は、前記連動体 9 1 の前記回転部材 1 2 1 で成る出力側回転部材 1 2 1 と、この出力側回転部材 1 2 1 の筒部の内側に配置して前記回転軸 9 7 の端部に一体回転自在に設けた入力側回転部材 1 2 2 と、この入力側回転部材 1 2 2 と前記出力側回転部材 1 2 1 とにわたって設けたクラッチ本体 1 2 3 と、前記出力側回転部材 1 2 1 の内部に摺動自在に設けた油圧ピストン 1 2 4 とを備えている。

【 0 0 6 0 】

クラッチ本体 1 2 3 は、前記入力側回転部材 1 2 2 にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて一体回転自在に設けた複数枚の摩擦プレートと、前記出力側回転部材 1 2 1 にこれの回転軸芯に沿う方向に並べて設けた複数枚のクラッチプレートとを備えて構成してある。クラッチ本体 1 2 3 は、多板式でかつ摩擦式になっている。油圧ピストン 1 2 4 は、ミッションケース K の支持部 K c と出力側回転部材 1 2 1 とにわたって設けた操作油路によって操作油が供給されたり排出されたりすることにより、操作油の圧力と、リターンスプリング 1 2 5 の操作力とによって摺動操作されてクラッチ本体 1 2 3 を圧接したり、この圧接を解除したりする。

20

【 0 0 6 1 】

出力クラッチ機構 1 2 0 は、クラッチ本体 1 2 3 が油圧ピストン 1 2 4 によって圧接されることにより、入り状態に切り換わる。すると、出力クラッチ機構 1 2 0 は、入力側回転部材 1 2 2 と出力側回転部材 1 2 1 とをクラッチ本体 1 2 3 によって一体回転自在に連結し、複合遊星部 P のキャリヤ 4 4 から前記回転軸 9 7 によって入力側回転部材 1 2 2 に伝達された駆動力を出力側回転部材 1 2 1 から前記出力軸 9 0 に伝達する。さらに、出力クラッチ機構 1 2 0 は、入力側回転部材 1 2 2 の駆動力を前記筒軸 9 2 に伝達する。

30

【 0 0 6 2 】

出力クラッチ機構 1 2 0 は、クラッチ本体 1 2 3 の油圧ピストン 1 2 4 による圧接が解除されることにより、切り状態に切り換わる。すると、出力クラッチ機構 1 2 0 は、入力側回転部材 1 2 2 と出力側回転部材 1 2 1 とのクラッチ本体 1 2 3 による連結を解除し、複合遊星部 P の前記キャリヤ 4 4 から前記出力軸 9 0 への伝動を遮断し、かつ、減速遊星機構 8 0 の前記キャリヤ 8 6 の駆動力を出力軸 9 0 に伝達できるよう前記連動体 9 1 と前記回転軸 9 7 とを相対回転状態にする。

40

【 0 0 6 3 】

前記回転軸 9 7 は、前記複合遊星部 P の前記サンギヤ 5 3 と、前記クラッチ部 C の第 1 クラッチ機構 6 0 と第 2 クラッチ機構 7 0 との前記入力側回転部材 6 2 , 7 1 及び前記出力側回転部材 6 3 , 7 3 と、前記減速遊星機構 8 0 のサンギヤ 8 4 と、前記連結クラッチ機構 1 1 0 の前記キャリヤ側回転部材 1 1 2 と前記リング側回転部材 1 1 1 とを挿通した配置になっている。

【 0 0 6 4 】

前記複合遊星部 P と、前記クラッチ部 C の前記第 1 クラッチ機構 6 0 及び前記第 2 クラッチ機構 7 0 と、前記減速遊星機構 8 0 と、前記連結クラッチ機構 1 1 0 と、前記出力クラッチ機構 1 2 0 と、前記出力軸 9 0 とは、同一の回転軸芯 D のまわりに回転する。前記

50

回転軸芯 D は、前記回転軸 97 が備えている軸芯と一致している。

【0065】

図1に示すように、前記前後進切り換え装置10は、前記入力軸11と前記出力軸12とを備える他、前記入力軸11に一体回転自在に支持された前進伝動部材13と、前記入力軸11に入力ギヤ14aが連結された後進ギヤ機構14と、この後進ギヤ機構14の出力ギヤ14bに連動された後進伝動部材15と、前記出力軸12に一体回転自在に支持された出力部材16と、この出力部材16と前記前進伝動部材13とにわたって設けた前進クラッチ17と、前記出力部材16と前記後進伝動部材15とにわたって設けた後進クラッチ18とを備えている。

【0066】

前後進切り換え装置10は、前記前進クラッチ17が入り状態に操作され、前記後進クラッチ18が切り状態に操作されると、前進伝動状態になる。すると、前後進切り換え装置10は、変速伝動装置Aの出力軸90によって駆動される入力軸11の駆動力を前進伝動部材13と前進クラッチ17と出力部材16とを介して出力軸12に伝達し、この出力軸12から後輪差動機構3と前輪伝動軸5とに伝達する。

【0067】

前後進切り換え装置10は、前記前進クラッチ17が切り状態に操作され、前記後進クラッチ18が入り状態に操作されると、後進伝動状態になる。すると、前後進切り換え装置10は、入力軸11の駆動力を後進ギヤ機構14と後進伝動部材15と後進クラッチ18と出力部材16とを介して出力軸12に伝達し、この出力軸12から後進差動機構3と前輪伝動軸5とに伝達する。

【0068】

図4は、トラクタに走行伝動装置を操作するよう装備された操作装置のブロック図である。この図に示すように、この操作装置は、変速レバー130と、変速操作検出手段131と、エンジン出力センサ132と、無段変速部出力センサ133と、車速センサ134と、前後進レバー135と、前後進検出手段136と、変速センサ137と、前記各検出手段131, 136と前記各センサ132, 133, 134, 137とに連係された制御手段138とを備えている。

【0069】

制御手段138は、無段変速部20の油圧ポンプ23の斜板角を変更操作するアクチュエータ(図示せず)の操作部(図示せず)に連係されている。制御手段138は、第1クラッチ機構60と第2クラッチ機構70と前記ブレーキ機構100と前記連結クラッチ機構110と前記出力クラッチ機構120との前記油圧ピストン65, 75, 104, 114, 124を操作する操作弁(図示せず)に連係されている。制御手段138は、前記前進クラッチ17と前記後進クラッチ18とを切り換え操作するアクチュエータ(図示せず)に連係されている。

【0070】

図4に示すように、変速レバー130は、中立位置Nから最高速位置maxに至る操作域を揺動操作する。この操作域の中立位置Nから中間位置Mまでの部分は、低速域Lとなる。前記操作域の中間位置Mから最高速位置maxまでの部分は、高速域Hとなる。

【0071】

変速操作検出手段131は、変速レバー130に連動された回転ポテンシオメータによって構成してある。この変速操作検出手段131は、変速レバー130の操作位置を検出し、この検出結果を制御手段138に出力する。

【0072】

エンジン出力センサ132と無段変速部出力センサ133と車速センサ134とは、回転センサによって構成してある。エンジン出力センサ132は、エンジン1の出力速度を検出し、この検出結果を制御手段138に出力する。無段変速部出力センサ133は、無段変速部20のモータ軸22による出力速度を検出し、この検出結果を制御手段138に出力する。車速センサ134は、前記出力軸90の回転速度を車速として検出し、この検

10

20

30

40

50

出結果を制御手段138に出力する。変速検出手段137は、無段変速部20の変速状態を検出し、この検出結果を制御手段138にフィードバックする。

【0073】

前後進レバー135は、揺動操作によって中立位置Nと前進位置Fと後進位置Rとに切替える。前後進検出手段136は、前後進レバー135に連動させた回転ポテンシオメータによって構成してある。前後進検出手段136は、前後進レバー135の操作位置を検出し、この検出結果を制御手段138に出力する。

【0074】

制御手段138は、マイクロコンピュータを利用して構成してある。この制御手段138は、変速伝動装置Aが変速レバー130の操作位置に対応した操作状態としての速度レンジになって出力軸90を変速レバー130の操作位置に対応した回転速度で駆動するように、変速操作検出手段131と変速検出手段137とエンジン出力センサ132と無段変速部出力センサ133と車速センサ134とによる検出情報を基に第1クラッチ機構60と第2クラッチ機構70とブレーキ機構100と連結クラッチ機構110と出力クラッチ機構120とを操作する。制御手段138は、前後進切換え装置10が前後進レバー135の操作位置に対応した操作状態になるよう、前後進検出手段136による検出情報を基に前進クラッチ17と後進クラッチ18とを操作する。

【0075】

これにより、トラクタは、変速レバー130と前後進レバー135とを操作すれば、前後進レバー135の操作位置に対応した前進あるいは後進方向に、変速レバー130の操作位置とエンジン1の出力速度とに対応した車速で走行する。

【0076】

つまり、図5は、第1クラッチ機構60と第2クラッチ機構70とブレーキ機構100と連結クラッチ機構110と出力クラッチ機構120との操作状態と、変速伝動装置Aの速度レンジとの関係を示す説明図である。図5に示す「入り」は、第1クラッチ機構60と第2クラッチ機構70とブレーキ機構100と連結クラッチ機構110と出力クラッチ機構120との入り状態を示す。図5に示す「-」は、第1クラッチ機構60と第2クラッチ機構70とブレーキ機構100と連結クラッチ機構110と出力クラッチ機構120との切り状態を示す。

【0077】

図6は、無段変速部20の変速状態と、出力軸90による出力速度と、変速伝動装置Aの速度レンジとの関係を示す説明図である。図6に示す縦軸は、出力軸90の駆動速度(以下、出力速度と称する。)を示す。図6に示す横軸は、無段変速部20の変速状態を示す。この横軸の「-MAX」は、無段変速部20の逆回転伝動状態での最高速度を示す。横軸の「0」は、無段変速部20の中立状態を示す。横軸の「+MAX」は、無段変速部20の正回転伝動状態での最高速度を示す。

【0078】

これらの図に示すように、変速レバー130を低速域Lのうち、中立位置Nから低速域Lの中間位置Lm(以下、低速中間位置Lmと呼称する。)に至る部分に操作すると、制御手段138は、第1クラッチ機構60とブレーキ機構100とを切り状態に操作し、第2クラッチ機構70と連結クラッチ機構110と出力クラッチ機構120とを切り状態に操作し、変速伝動装置Aが一速レンジになる。すると、変速伝動装置Aは、複合遊星部Pのリングギヤ51の駆動力を回転体61と第1クラッチ機構60とを介して減速遊星機構80のサンギヤ84に伝達し、この減速遊星機構80のキャリア86からの出力をキャリア軸82と連動体91とを介して出力軸90に伝達する。そして、変速レバー130を中立位置Nから低速中間位置Lmに向けて操作するに伴い、制御手段138は、無段変速部20を「-MAX」から「+MAX」に向けて変速操作し、出力速度が「0」から無段階に増速する。変速レバー130が低速中間位置Lmになると、制御手段138は、無段変速部20を「+MAX」に操作し、出力速度が「V1」になる。

【0079】

変速レバー 130 を低速域 L のうち、低速中間位置 Lm から中間位置 M に至る部分に操作すると、制御手段 138 は、第 2 クラッチ機構 70 とブレーキ機構 100 とを入り状態に操作し、第 1 クラッチ機構 60 と連結クラッチ機構 110 と出力クラッチ機構 120 とを切り状態に操作し、変速伝動装置 A が二速レンジになる。すると、変速伝動装置 A は、複合遊星部 P のサンギヤ 53 の駆動力をサンギヤ軸 52 と第 2 クラッチ機構 70 とを介して減速遊星機構 80 のサンギヤ 84 に伝達し、この減速遊星機構 80 のキャリア 86 からの出力をキャリア軸 82 と連動体 91 とを介して出力軸 90 に伝達する。そして、変速レバー 130 を低速中間位置 Lm から中間位置 M に向けて操作するに伴い、制御手段 138 は、無段変速部 20 を「+MAX」から「-MAX」に向けて変速操作し、出力速度が「V1」から無段階に増速する。変速レバー 130 が中間位置 M になると、制御手段 138 は、無段変速部 20 を「-MAX」に操作し、出力速度が「V2」になる。

10

## 【0080】

変速レバー 130 を高速域 H のうち、中立位置 N から高速域 H の中間位置 Hm (以下、高速中間位置 Hm と呼称する。) に至る部分に操作すると、制御手段 138 は、連結クラッチ機構 110 と出力クラッチ機構 120 とを入り状態に操作し、第 1 クラッチ機構 60 と第 2 クラッチ機構 70 とブレーキ機構 100 とを切り状態に操作し、変速伝動装置 A が三速レンジになる。すると、変速伝動装置 A は、複合遊星部 P のキャリア 44 の駆動力を回転軸 97 と出力クラッチ機構 120 とを介して出力軸 90 に伝達する。そして、変速レバー 130 を中間位置 M から高速中間位置 Hm に向けて操作するに伴い、制御手段 138 は、無段変速部 20 を「-MAX」から「+MAX」に向けて変速操作し、出力速度が「V2」から無段階に増速する。変速レバー 130 が高速中間位置 Hm になると、制御手段 138 は、無段変速部 20 を「+MAX」に操作し、出力速度が「V3」になる。

20

## 【0081】

変速レバー 130 を高速域 H のうち、高速中間位置 Hm から最高速位置 max に至る部分に操作すると、制御手段 138 は、第 2 クラッチ機構 70 と連結クラッチ機構 110 とを入り状態に操作し、第 1 クラッチ機構 60 とブレーキ機構 100 と出力クラッチ機構 120 とを切り状態に操作し、変速伝動装置 M が四速レンジになる。すると、変速伝動装置 M は、複合遊星部 P のサンギヤ 53 の駆動力をサンギヤ軸 52 と第 2 クラッチ機構 70 とを介して減速遊星機構 80 のサンギヤ 84 に伝達し、この減速遊星機構 80 のキャリア 86 からの出力を連動体 91 を介して出力軸 90 に伝達する。そして、変速レバー 130 を高速中間位置 Hm から最高速位置 max に向けて操作するに伴い、制御手段 138 は、無段変速部 20 を「+MAX」から「-MAX」に向けて変速操作し、出力速度が「V3」から無段階に増速する。変速レバー 130 が最高速位置 max になると、制御手段 138 は、無段変速部 20 を「-MAX」に操作し、出力速度が「V4」になる。

30

## 【0082】

前後進レバー 135 を前進位置 F に操作すると、制御手段 138 は、前進クラッチ 17 を入り状態に操作し、後進クラッチ 18 を切り状態に操作し、前後進切換え装置 10 が前進伝動状態になる。すると、前後進切換え装置 10 が変速伝動装置 A の出力軸 90 から入力した駆動力を前進駆動力にして出力軸 12 から後輪差動機構 3 と前輪伝動軸 5 とに伝達し、トラクタが前進行する。

40

## 【0083】

前後進レバー 135 を後進位置 R に操作すると、制御手段 138 は、前進クラッチ 17 を切り状態に操作し、後進クラッチ 18 を入り状態に操作し、前後進切換え装置 10 が後進伝動状態になる。すると、前後進切換え装置 10 が変速伝動装置 A の出力軸 90 から入力した駆動力を後進駆動力にして出力軸 12 から後輪差動機構 3 と前輪伝動軸 5 とに伝達し、トラクタが後進行する。

## 【0084】

前後進レバー 135 を中立位置 N に操作すると、制御手段 138 は、前進クラッチ 17 と後進クラッチ 18 とを切り状態に操作し、前後進切換え装置 10 が中立状態になる。すると、前後進切換え装置 10 が変速伝動装置 A の出力軸 90 から入力した駆動力を出力軸

50

12に伝達せず、後輪差動機構3と前輪伝動軸5とに対する伝動を遮断し、トラクタが停止する。

【0085】

変速伝動装置Aが三速レンジに操作された際、変速伝動装置Aは、複合遊星部Pのキャリア44の駆動軸を回転軸97と出力クラッチ機構120とを介して出力軸90に伝達して出力軸90を駆動し、減速遊星機構80は、伝動作用しない。しかし、変速伝動装置Aが三速レンジになった際、制御手段138は、前記連結クラッチ機構110を入り状態に操作する。これにより、変速伝動装置Aは、三速レンジと四速レンジとの一方から他方に切り換わるレンジ超え変速を、減速遊星機構80に起因した変速ショックが発生しにくい状態で行う。

10

【0086】

つまり、図7は、本実施例に係る変速伝動装置Aの各速度レンジにおける出力軸90の回転数(以下、出力軸回転数と称する。)のエンジン1の出力回転数(以下、エンジン回転数と称する。)に対する比率と、減速遊星機構80におけるサンギヤ84の回転数(以下、サンギヤ回転数と称する。)のエンジン回転数に対する比率と、減速遊星機構80におけるリングギヤ83の回転数(以下、リングギヤ回転数と称する。)のエンジン回転数に対する比率とを示す説明図である。図7の横軸は、変速伝動装置Aの速度レンジを示す。図7の縦軸は、出力軸回転数とサンギヤ回転数とリングギヤ回転数とのエンジン回転数に対する比率を示す。図7に実線で示す曲線Zは、出力軸回転数のエンジン回転数に対する比率の変速伝動装置Aの変速操作に伴う変化を示す。図7に一点鎖線で示す曲線Xは、サンギヤ回転数のエンジン回転数に対する比率の変速伝動装置Aの変速操作に伴う変化を示す。図7に点線で示す曲線Yは、リングギヤ回転数のエンジン回転数に対する比率の変速伝動装置Aの変速操作に伴う変化を示す。

20

【0087】

この図に示すように、出力軸回転数のエンジン回転数に対する比率は、変速伝動装置Aが一速レンジで増速操作されるに伴って「0」から「0.25」に増大し、変速伝動装置Aが二速レンジで増速操作されるに伴って「0.25」から「0.5」に増大し、変速伝動装置Aが三速レンジで増速操作されるに伴って「0.5」から「1.0」に増大し、変速伝動装置Aが四速レンジで増速操作されるに伴って「1.0」から「2.0」に増大する。

30

【0088】

図7では、三速レンジと四速レンジとにおいて曲線Xと曲線Yと曲線Zとが若干離れている。これは、サンギヤ回転数の比率の変化と、リングギヤ回転数の比率の変化とを明瞭にするための対策である。実際には、三速レンジと四速レンジとにおいて曲線Xと曲線Yと曲線Zとが重なって一本の曲線になる。

この図に示すように、変速伝動装置Aが一速レンジと二速レンジとになると、減速遊星機構80のリングギヤ83が停止し、減速遊星機構80のサンギヤ84が回転する。これは、減速遊星機構80が伝動作用することによる。変速伝動装置Aが三速レンジになると、減速遊星機構80のサンギヤ84とリングギヤ83とが出力軸90と同一の回転速度で回転する。すなわち、減速遊星機構80の全体が一体回転する。これは、第1クラッチ機構60と第2クラッチ機構70とが切り状態に操作され、連結クラッチ機構110と出力クラッチ機構120とが入り状態に操作されることによる。変速伝動装置Aが四速レンジになると、減速遊星機構80のサンギヤ84とリングギヤ83とが出力軸90と同一の回転速度で回転する。すなわち、減速遊星機構80の全体が一体回転する。これは、第2クラッチ機構70と連結クラッチ110とが入り状態に操作されることによる。

40

【0089】

つまり、変速伝動装置Aが三速レンジになると、連結クラッチ機構110が切り状態に操作される場合、変速伝動装置Aが三速レンジから四速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速遊星機構80と、二速レンジと三速レンジの間のレンジ超え変速の際よりも高回転数で回転している出力軸90とが連動し、減速遊星機構80が高回転数で急回転す

50

ることになる。変速伝動装置 A が四速レンジから三速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速遊星機構 80 と高回転している出力軸 90 との連動が解除され、減速遊星機構 80 が高回転数から急停止することになる。

【0090】

これに対し、本実施例の変速伝動装置 A では、変速伝動装置 A の三速レンジから四速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速遊星機構 80 の全体が既に出力軸 90 と連動して回転している状態にあり、減速遊星機構 80 の高回転数での急回転が発生しない。また、変速伝動装置 A の四速レンジから三速レンジに切り換わるレンジ超え変速の際、減速遊星機構 80 の全体の出力軸 90 との連動回転が維持されるのであり、減速遊星機構 80 の高回転数からの急停止が発生しない。

10

【0091】

図 8 は、本第二実施例に係る変速伝動装置 A が装備されたトラクタの伝動装置の線図である。本第二実施例に係る変速伝動装置 A と本第一実施例に係る変速伝動装置 A とを比較すると、複合型遊星伝動部 P とクラッチ部 C と減速用遊星伝動機構 80 とブレーキ機構 100 と連結クラッチ機構 110 と出力クラッチ機構 120 との点において同一の構成を備え、無段変速自在な駆動力を入力する構成において本第二実施例に係る変速伝動装置 A と本第一実施例に係る変速伝動装置 A とが相違している。この相違点について次に説明する。

【0092】

本第二実施例に係る変速伝動装置 A は、電動モータ 140 を備えている。複合型遊星伝動部 P は、前記電動モータ 140 の出力を伝動上手側の遊星伝動機構 40 のサンギヤ 43 に入力する。複合型遊星伝動部 P は、エンジン 1 の出力軸 1a からの出力を主クラッチ 2 と入力軸 21 とギヤ 31 とギヤ 32 とを介して伝動上手側の遊星伝動機構 40 のリングギヤ 41 に入力する。遊星伝動部 P は、エンジン 1 の駆動力と電動モータ 140 の駆動力とを入力して合成し、この合成駆動力をクラッチ部 C に伝達する。

20

【0093】

電動モータ 140 は、ドライバ 141 による変速操作によって無段階に駆動回転数を変更する。この電動モータ 140 の変速操作を行い、この変速操作に合わせて第 1 クラッチ機構 60 と第 2 クラッチ機構 70 とブレーキ機構 100 と連結クラッチ機構 110 と出力クラッチ機構 120 とを切り換え操作することにより、本第一実施例に係る変速伝動装置 A と同様に、出力軸 90 の出力速度が一速レンジから四速レンジの 4 段階の速度レンジに段階分けして、かつ各速度レンジで無段階に変速される。

30

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図 1】トラクタの伝動装置の線図

【図 2】複合型遊星伝動部とクラッチ部と減速用遊星伝動機構とブレーキ機構と連結クラッチ機構と出力クラッチ機構との断面図

【図 3】上手側遊星伝動機構の遊星ギヤと下手側遊星伝動機構の遊星ギヤとの配置図

【図 4】操作装置のブロック図

【図 5】第 1 クラッチ機構と第 2 クラッチ機構とブレーキ機構と連結クラッチ機構と出力クラッチ機構との操作状態と、変速伝動装置の速度レンジとの関係を示す説明図

40

【図 6】無段変速部の変速状態と、出力軸による出力速度と、変速伝動装置の速度レンジとの関係を示す説明図

【図 7】出力軸回転数のエンジン回転数に対する比率と、減速遊星機構のサンギヤ回転数とリングギヤ回転数とのエンジン回転数に対する比率とを示す説明図

【図 8】第二実施例の変速伝動装置が装備されたトラクタの伝動装置の線図

【図 9】先に開発した変速伝動装置が装備された伝動装置の線図

【図 10】先に開発した変速伝動装置の無段変速装置の変速状態と、速度レンジと、出力速度との関係を示す説明図

【図 11】先に開発した変速伝動装置の各クラッチとブレーキと速度レンジとの関係を示

50



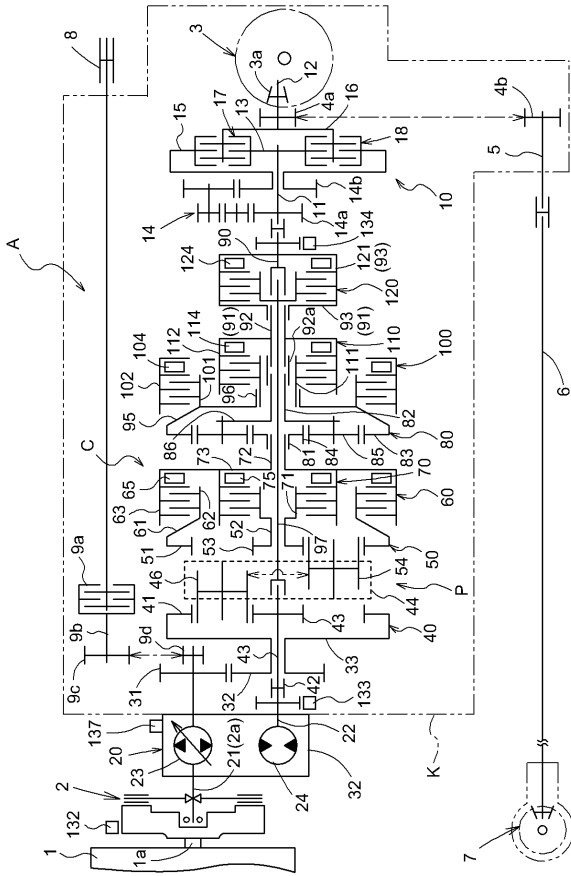
## す説明図

## 【符号の説明】

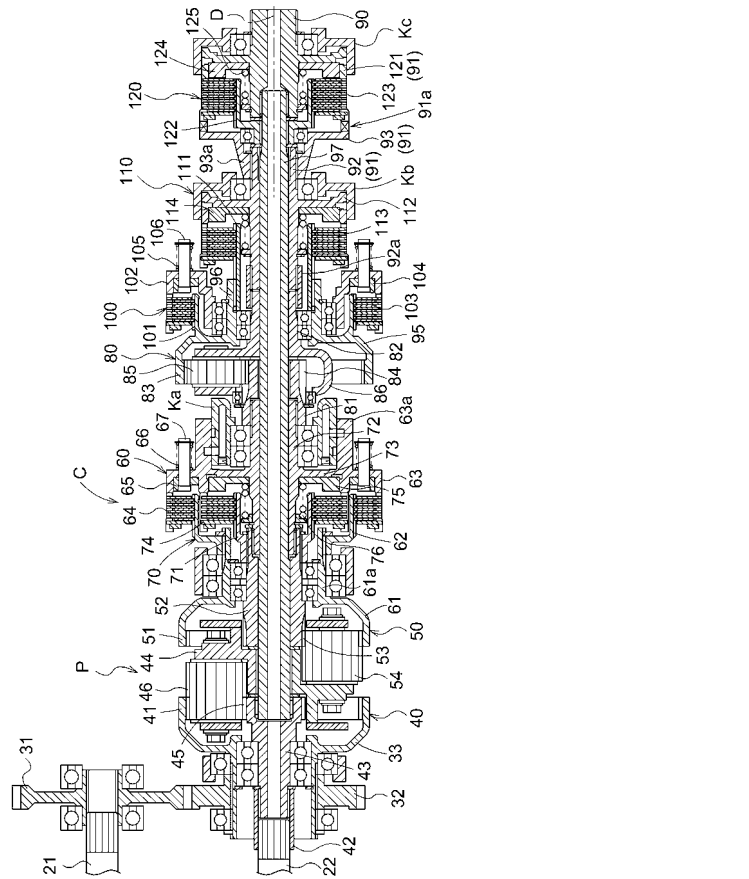
## 【 0 0 9 5 】

2 0	無段変速部	
4 4	キャリア	
5 0	複合型遊星伝動部の伝動下手側の遊星伝動機構	
5 1	伝動下手側の遊星伝動機構のリングギヤ	
5 3	伝動下手側の遊星伝動機構のサンギヤ	
6 0	第1クラッチ機構	
6 2	第1クラッチ機構の入力側回転部材	10
6 3	第1クラッチ機構の出力側回転部材	
7 0	第2クラッチ機構	
7 1	第2クラッチ機構の入力側回転部材	
7 3	第2クラッチ機構の出力側回転部材	
8 0	減速用遊星伝動機構	
8 3	減速用遊星伝動機構のリングギヤ	
8 4	減速用遊星伝動機構のサンギヤ	
8 6	減速用遊星伝動機構のキャリア	
9 0	出力回転体	
9 7	回転軸	20
1 0 0	ブレーキ機構	
1 1 0	連結クラッチ機構	
1 2 0	出力クラッチ機構	
1 2 2	出力クラッチ機構の入力側回転部材	
1 4 0	電動モータ	
C	クラッチ部	
D	回転軸芯	
P	複合型遊星伝動部	

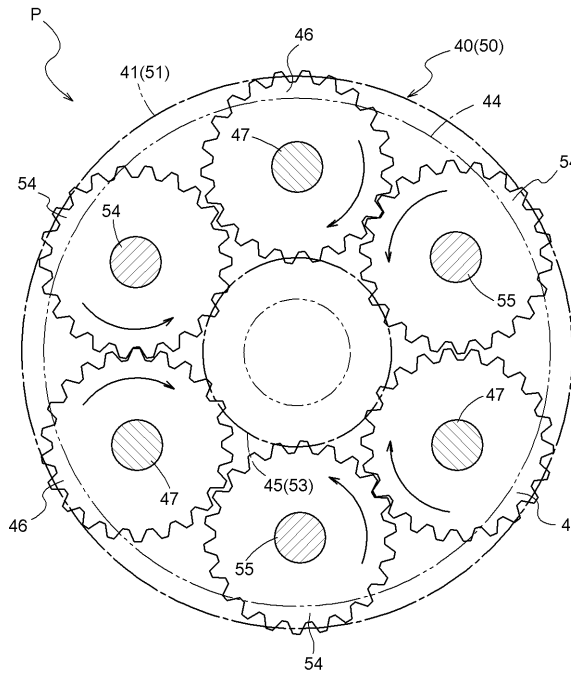
【図1】



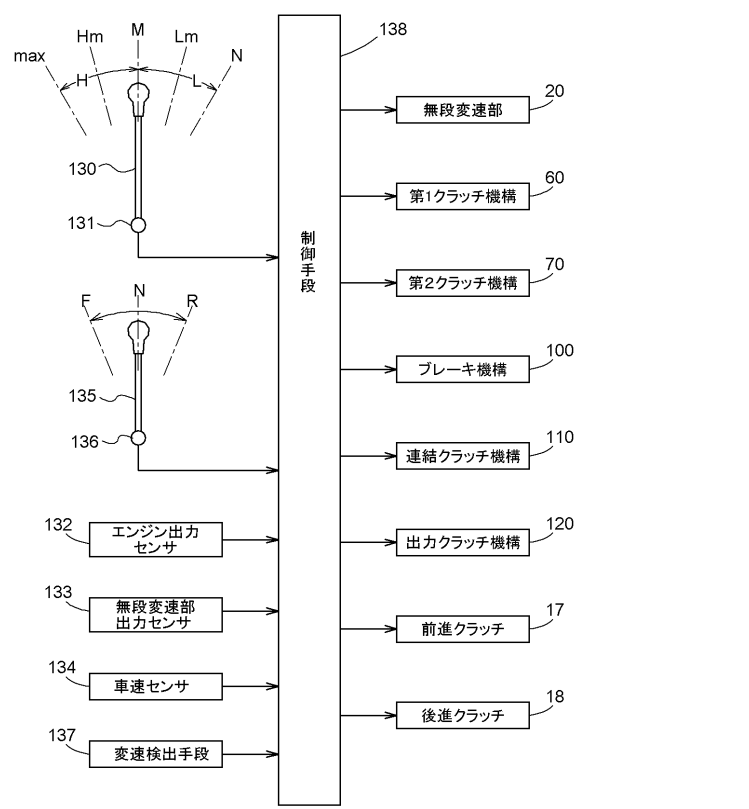
【図2】



【図3】



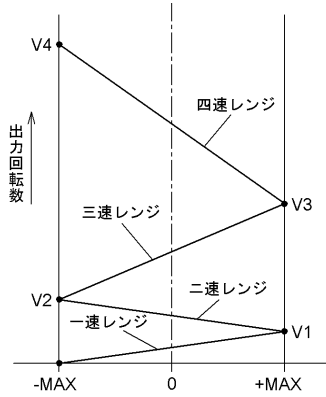
【図4】



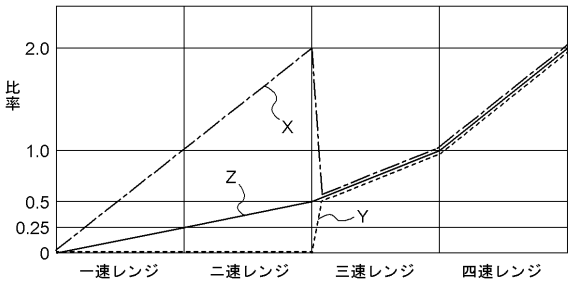
【図5】

	第1 クラッチ機構 60	第2 クラッチ機構 70	ブレーキ機構 100	連結 クラッチ機構 110	出力 クラッチ機構 120
一速レンジ	入り	—	入り	—	—
二速レンジ	—	入り	入り	—	—
三速レンジ	—	—	—	入り	入り
四速レンジ	—	入り	—	入り	—

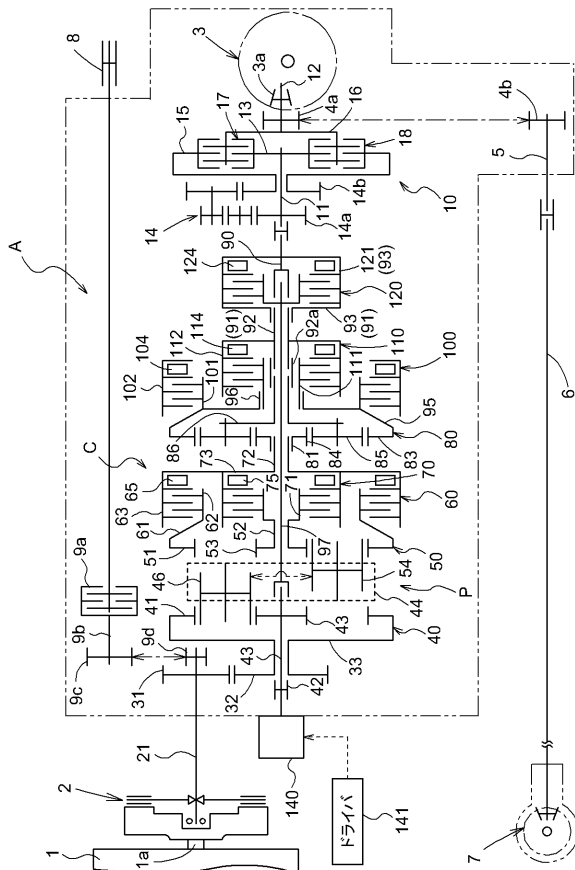
【図6】



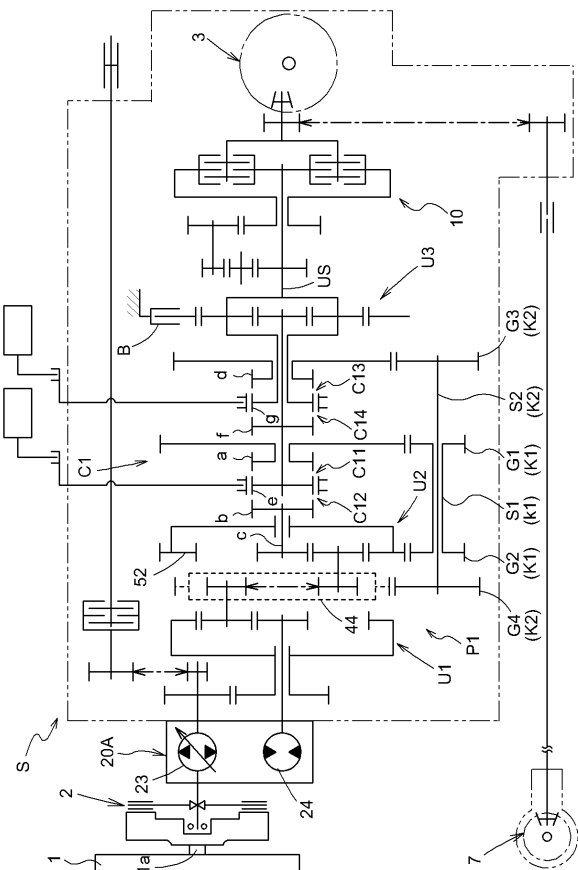
【図7】



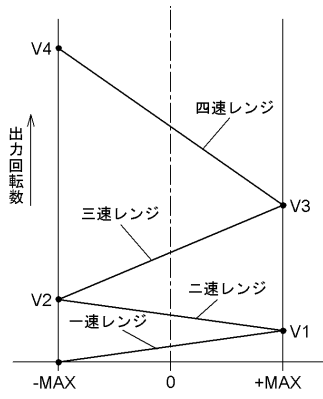
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

	第1クラッチ C11	第2クラッチ C12	第3クラッチ C13	第4クラッチ C14	ブレーキ B
一速レンジ	入り	—	—	—	入り
二速レンジ	—	入り	—	—	入り
三速レンジ	—	入り	入り	—	—
四速レンジ	—	入り	—	入り	—

## フロントページの続き

- (72)発明者 森田 慎一  
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
- (72)発明者 河端 真一  
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
- (72)発明者 林 繁樹  
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
- (72)発明者 西中 正昭  
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内
- (72)発明者 小林 孝安  
大阪府堺市堺区石津北町6 4 番地 株式会社クボタ 堺製造所内

審査官 大内 俊彦

- (56)参考文献 特開平04 - 203652 (JP, A)  
特開2004 - 069028 (JP, A)  
特開2001 - 108060 (JP, A)  
特許第3176677 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 3/46 - 3/66, 3/72, 47/04