

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4909005号
(P4909005)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int.CI.

F 16 H 3/093 (2006.01)

F 1

F 16 H 3/093

請求項の数 1 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-275734 (P2006-275734)
 (22) 出願日 平成18年10月6日 (2006.10.6)
 (65) 公開番号 特開2008-95749 (P2008-95749A)
 (43) 公開日 平成20年4月24日 (2008.4.24)
 審査請求日 平成21年6月16日 (2009.6.16)

(73) 特許権者 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区鶴野町1番9号
 (74) 代理人 100080621
 弁理士 矢野 寿一郎
 (72) 発明者 松藤 瑞哉
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
 マー農機株式会社内

審査官 竹下 和志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランスマッision

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源(105)から駆動輪(102・102)へ動力が变速されて伝えられるトランスマッision(200)であって、前記駆動源(105)に作動連結された入力軸(210)と、前記入力軸(210)と平行に配置された伝動軸(209)と、前記入力軸(210)上に配置されて、伝動軸(209)に伝達される動力の回転方向を切り換える、前進用油圧クラッチ機構(410)と後進用油圧クラッチ機構(420)の一対のリバーサクラッチと、前記一対のリバーサクラッチの出力側に配置された、第1変速機構(250)と、第2変速機構(280)の二組の歯車同期式の主変速装置と、前記二組の主変速装置の出力側に配置されて、二組の主変速装置のそれから伝達される動力の断接を切り換える、第1油圧クラッチ機構(240)と第2油圧クラッチ機構(270)の一対のクラッチ機構とを備え、前記第1変速機構(250)と第2変速機構(280)の二組の主変速装置は、一方を奇数変速段とし、他方を偶数変速段とし、一の奇数変速段から一の偶数変速段に変速動作においては、前記第1油圧クラッチ機構(240)と第2油圧クラッチ機構(270)との切り換えの間に、第1油圧クラッチ機構(240)と第2油圧クラッチ機構(270)がともに滑りながら「接」となる半クラッチの状態を発生させ、一の奇数変速段から他の奇数変速段、または一の偶数変速段から他の偶数変速段への変速動作においては、前記第1油圧クラッチ機構(240)または第2油圧クラッチ機構(270)の一方が接続状態を維持するので、前記一対のリバーサクラッチである前進用油圧クラッチ機構(410)と後進用油圧クラッチ機構(420)と共に断として、前記動力源か

らの動力を断とする状態を発生させるように、制御装置(600)により制御することを特徴とするトランスミッション。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トランスミッションの技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、トランスミッションの技術は公知となっている。例えば、特許文献1には、第2ギヤ変速機構を所定の変速位置に操作し、第2摩擦クラッチを伝動状態に操作しながら第1摩擦クラッチを遮断状態に操作し、伝動クラッチを伝動状態から半伝動状態に操作し漸次的に伝動状態に操作する第1制御手段を備え、第1ギヤ変速機構を所定の変速位置に操作し、第1摩擦クラッチを伝動状態に操作しながら第2摩擦クラッチを遮断状態に操作し、伝動クラッチを伝動状態から半伝動状態に操作し漸次的に伝動状態に操作する第2制御手段を備え、第1及び第2制御手段を交互に作動させて、変速指令による変速位置が得られるようにする第3制御手段を備えるトランスミッションが開示されている。

【0003】

前記トランスミッションによれば、作業車の走行変速構造において、変速操作が行われている間、二重伝動状態が発生し、トルク変動の少ない動力が走行装置に伝達されるよう構成することにより、走行負荷により機体の走行速度が急激に低下し、機体の走行速度が大きく低下した状態で伝動クラッチが伝動状態に操作されてショックが生じると言う状態を防止することができて、作業車の走行性能及び変速性能を向上させることができる。

【特許文献1】特開2003-314679号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、ノークラッチシフトによる主変速多段化に対応するためには、それに応じた油圧クラッチ(パワーシフトクラッチ)が必要となり、このため、トランスミッションが大型化し、コスト高となっていた。また、全クラッチをコントロールするための制御装置が複雑になり、制御弁が大型化していた。

【0005】

本発明は以上の状況に鑑み、主変速多段化をシンプル、かつ安価な構成で実現するトランスミッションを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の解決しようとする課題は以上のとおりであり、次にこの課題を解決するための手段を説明する。

【0007】

請求項1においては、駆動源(105)から駆動輪(102・102)へ動力が変速されて伝えられるトランスミッション(200)であって、前記駆動源(105)に作動連結された入力軸(210)と、前記入力軸(210)と平行に配置された伝動軸(209)と、前記入力軸(210)上に配置されて、伝動軸(209)に伝達される動力の回転方向を切り換える、前進用油圧クラッチ機構(410)と後進用油圧クラッチ機構(420)の一対のリバーサクラッチと、前記一対のリバーサクラッチの出力側に配置された、第1変速機構(250)と、第2変速機構(280)の二組の歯車同期式の主変速装置と、前記二組の主変速装置の出力側に配置されて、二組の主変速装置のそれぞれから伝達される動力の断接を切り換える、第1油圧クラッチ機構(240)と第2油圧クラッチ機構(270)の一対のクラッチ機構とを備え、前記第1変速機構(250)と第2変速機構(280)の二組の主変速装置は、一方を奇数変速段とし、他方を偶数変速段とし、一の奇数変速段から一の偶数変速段に変速動作においては、前記第1油圧クラッチ機構(24

10

20

30

40

50

0) と第2油圧クラッチ機構(270)との切り換えの間に、第1油圧クラッチ機構(240)と第2油圧クラッチ機構(270)がともに滑りながら「接」となる半クラッチの状態を発生させ、一の奇数変速段から他の奇数変速段、または一の偶数変速段から他の偶数変速段への変速動作においては、前記第1油圧クラッチ機構(240)または第2油圧クラッチ機構(270)の一方が接続状態を維持するので、前記一対のリバーサクラッチである前進用油圧クラッチ機構(410)と後進用油圧クラッチ機構(420)を共に断として、前記動力源からの動力を断とする状態を発生させるように、制御装置(600)により制御するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の効果として、以下に示すような効果を奏する。

10

【0009】

請求項1においては、従来の油圧クラッチ式変速装置のように各変速段に油圧クラッチを設けなくても、前後進切換及び主変速切換をノークラッチで切換操作できるため、別にメインクラッチを設ける必要がなく、クラッチを安価にかつコンパクトに構成できるとともに、クラッチが主変速装置の出力側に配置されることにより、クラッチの負荷が軽減されてクラッチを小さくできるため、ミッションケースをコンパクトに構成することができ、トランスミッションのコンパクト化を安価に実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

20

以下、本発明に係るトランスミッションの好ましい実施の形態について、添付図面を参照しつつ説明する。図1は本実施の形態に係るトランスミッションを適用した走行車輌を示す側面図、図2は第一実施例に係るトランスミッションのスケルトン図、図3は変速動作の際に油圧機構から第1油圧クラッチ機構及び第2油圧クラッチ機構に供給される作動油圧の時間的变化を示す図、図4は主変速レバーの平面図、図5はリバーサレバーを示す平面図、図6はリバーサレバー、主変速レバー、クラッチペダル、第1及び第2油圧クラッチ機構、第1及び第2変速機構用シフタ、前進及び後進用油圧クラッチ機構の操作系を示す図、図7は第二実施例に係るトランスミッションのスケルトン図である。

【0011】

まず、第一実施例のトランスミッション200について、図1から図6を用いて説明する。図1に示す走行車輌(トラクタ)100は、車輌前後にそれぞれ左右一対の前輪101、101及び左右一対の後輪(駆動輪)102、102を懸架する本体103を備えており、該本体103の前部にボンネット106が配設され、該ボンネット106の内部には駆動源(ここではエンジン)105が配置されている。キャビン104内には、運転席107が設けられており、該運転席107の側部には主変速レバー110が突設され、前方にはステアリングハンドル108が配設されている。また、ハンドルコラム115の左側部には走行車輌100の前進及び後進を切り換える操作レバーであるリバーサレバー114が配設され、その下方のフロア上にはクラッチペダル123が配設されている。

30

【0012】

走行車輌100は、駆動源105の後方に、トランスミッション200を備えたミッションケース109が配設され、該駆動源105からの動力をトランスミッション200に伝達して変速し、ここでは、後輪(駆動輪)102、102に駆動力を伝達し得るように構成されている。また、走行車輌100は、後部にトップリンク112やロアリンク113を備えた作業機装着装置を介して作業機(図示省略)が装着されており、駆動源105からの動力の一部がミッションケース109後面より突出したPTO軸111より、両端に自在継手が備えられた伸縮自在な伝動軸(図示省略)を介して前記作業機に伝達されて該作業機を駆動するように構成されている。

40

【0013】

次に、トランスミッション200について詳述する。図2に示すように、トランスミッション200は、駆動源105から駆動輪102、102へ至る走行系伝動経路に介挿さ

50

れており、入力軸 210 と、前進用油圧クラッチ機構 410 と、後進用油圧クラッチ機構 420 と、後進用伝動軸 290 と、主クラッチ出力軸 291 と、主变速軸 292 と、第1变速機構 250 と、第1伝動軸 230 と、第1油圧クラッチ機構 240 と、第2变速機構 280 と、第2伝動軸 260 と、第2油圧クラッチ機構 270 とを備えている。なお、ここでは、前進用油圧クラッチ機構 410 及び後進用油圧クラッチ機構 420 をメインクラッチとしている。該メインクラッチとは、駆動源（エンジン）105 の全馬力を吸収できる性能を備えるクラッチのことである。

【0014】

入力軸 210 は、駆動源 105 の出力軸に作動連結された单一の入力軸とされており、該入力軸 210 上にパイプ状の主クラッチ出力軸 291 が遊嵌され、該主クラッチ出力軸 291 の後部上にパイプ状の主变速軸 292 の前部がスプライン嵌合（または固定）されている。該入力軸 210 の後部は PTO 軸 111 に連結され、該入力軸 210 の後部（または PTO 軸 111）上にパイプ状の副变速用伝動軸 516 が遊嵌され、入力軸 210 と、主クラッチ出力軸 291 と、主变速軸 292 と、PTO 軸 111 と、副变速用伝動軸 516 は同一軸心の延長上に配設されている。こうして、一つの軸心上に複数の軸を配置して、その軸上にクラッチと变速装置を配設して、コンパクト化を実現している。

【0015】

また、入力軸 210 と平行に後進用伝動軸 290 が配置され、該後進用伝動軸 290 の後方に主变速出力軸 910 が配置され、該主变速出力軸 910 上の前部にパイプ状の第1伝動軸 230 が遊嵌され、主变速出力軸 910 上の後部にパイプ状の第2伝動軸 260 が遊嵌され、該主变速出力軸 910 の後方に出力軸 960 が配置され、後進用伝動軸 290 と、主变速出力軸 910 と、第1伝動軸 230 と、第2伝動軸 260 と、出力軸 960 は同一軸心の延長上に配設されている。

【0016】

そして、前記入力軸 210 上に前後一対の油圧クラッチからなるメインクラッチが配置され、該メインクラッチは後部に前進用油圧クラッチ機構 410 が配置され、その前部に後進用油圧クラッチ機構 420 が配置されている。また、前記主变速軸 292 と第1伝動軸 230 の間、及び前記主变速軸 292 と第2伝動軸 260 の間には、それぞれ二組の主变速装置が配置され、主变速軸 292 上に第1速と第3速の奇数变速段と、第2速と第4速の偶数变速段が前後に配置されている。なお、奇数变速段と偶数变速段とは前後逆に配置してもよい。詳しくは、該主变速軸 292 上の前部に奇数变速段の第1变速機構 250 が配置され、その後部に偶数变速段の第2变速機構 280 が配置されている。また、主变速出力軸 910 の後部と、副变速用伝動軸 516 と、出力軸 960 の間には副变速機構 500 が配設されている。一方、メインクラッチ（前進用油圧クラッチ機構 410）と主クラッチ出力軸 291 の間に歯車機構より構成される前進用駆動伝達機構 118 が配設され、前記メインクラッチ（後進用油圧クラッチ機構 420）と主クラッチ出力軸 291 の間に歯車機構より構成される後進用駆動伝達機構 119 が配設されている。

【0017】

前進用油圧クラッチ機構 410 は、入力軸 210 と主クラッチ出力軸 291 の間に多板式の油圧クラッチが形成され、後進用油圧クラッチ機構 420 は、入力軸 210 と後進ギヤ 122 のボス部の間に多板式の油圧クラッチが形成されている。前進用駆動伝達機構 118 は、前進用油圧クラッチ機構 410 から主クラッチ出力軸 291 及び主变速軸 292 へと直接的に伝えられる。後進用駆動伝達機構 119 は、入力軸 210 上に遊嵌された後進ギヤ 122 が中間アイドルギヤ 430 を介して、後進用伝動軸 290 上に固設された後進第1從動ギヤ 940 と噛合され、さらに、後進第1從動ギヤ 940 の後方の後進用伝動軸 290 上に固設された後進第2從動ギヤ 920 が、入力軸 210 上に遊嵌された後進第3從動ギヤ 121 と噛合されて、後進ギヤ 122 から主クラッチ出力軸 291 に動力が伝達されるように構成されている。前記前進用油圧クラッチ機構 410 と後進用油圧クラッチ機構 420 は、同心軸上で前後に一体的に形成されている。後進第3從動ギヤ 121 と後進ギヤ 122 は、前進用油圧クラッチ機構 410 と後進用油圧クラッチ機構 420 を挟

10

20

30

40

50

んで前後両側に配置されている。なお、本実施例ではメインクラッチを多板式の油圧クラッチで構成しているが、パウダー式等のクラッチで構成することも可能である。

【0018】

また、前記第1変速機構250と第1伝動軸230前部の間に、第1速歯車機構251aと第3速歯車機構251bが配置され、第2変速機構280と第2伝動軸260前部との間に、第2速歯車機構281aと第4速歯車機構281bが配設されている。

【0019】

そして、前記主変速出力軸910上に主変速用の前後一対の油圧クラッチが配置され、該油圧クラッチは前部に第2油圧クラッチ機構270が配置され、その後部に第1油圧クラッチ機構240が配置されている。また、第1油圧クラッチ機構240と主変速軸292後部の間に歯車機構より構成される第2速歯車機構281aと第4速歯車機構281bが配設され、第2油圧クラッチ機構270と主変速軸292前部の間に歯車機構より構成される第1速歯車機構251aと第3速歯車機構251bが配設されている。つまり、第1及び第2油圧クラッチ機構240・270は、第1変速機構250（第1速歯車機構251a、第3速歯車機構251b）と第2変速機構280（第2速歯車機構281a、第4速歯車機構281b）の間（略中央）に前後対称に配置されることになる。

【0020】

詳しくは、第1速歯車機構251aは、主変速軸292上の前部に遊嵌される第1駆動ギヤ261が、第2油圧クラッチ機構270の入力側に一体的に設けられて第1伝動軸230上に固設された第1従動ギヤ230aと噛合されて動力伝達可能とされている。そして、第3速歯車機構251bは、第1駆動ギヤ261の前方の主変速軸292上に遊嵌される第3駆動ギヤ263が、第2油圧クラッチ機構270の入力側に一体的に設けられて第1伝動軸230上に固設された第3従動ギヤ230bと噛合されて動力伝達可能とされている。また、第2速歯車機構281aは、主変速軸292上の後部に遊嵌される第2駆動ギヤ262が、第1油圧クラッチ機構240の入力側に一体的に設けられて第2伝動軸260上に固設された第2従動ギヤ260aと噛合されて動力伝達可能とされている。そして、第4速歯車機構281bは、第2駆動ギヤ262の後方の主変速軸292上に遊嵌される第4駆動ギヤ264が、第1油圧クラッチ機構240の入力側に一体的に設けられて第2伝動軸260上に固設された第4従動ギヤ260bと噛合されて動力伝達可能とされている。そして、前記第1従動ギヤ230a及び第3従動ギヤ230bと主変速出力軸910の間に第2油圧クラッチ機構270が形成され、第2従動ギヤ260a及び第4従動ギヤ260bと主変速出力軸910の間に第1油圧クラッチ機構240が形成され、該第1油圧クラッチ機構240と第2油圧クラッチ機構270は、同心軸上で前後に一体的に形成されている。第1従動ギヤ230a及び第3従動ギヤ230bと第2従動ギヤ260a及び第4従動ギヤ260bは、第1油圧クラッチ機構240と第2油圧クラッチ機構270を挟んで前後両側に配置されている。なお、本実施例ではクラッチを多板式の油圧クラッチで構成しているが、パウダー式等のクラッチで構成することも可能である。

【0021】

こうして、第1変速機構250から第1速歯車機構251aまたは第3速歯車機構251bを介して第2油圧クラッチ機構270までの間に第1伝動経路200aが形成され、第2変速機構280から第2速歯車機構281aまたは第4速歯車機構281bを介して第1油圧クラッチ機構240までの間に第2伝動経路200bが形成されている。このように、主変速軸292から主変速出力軸910までの伝達経路は第1伝動経路200aと、第2伝動経路200bとを備えることで、簡単な伝動経路構成で、コンパクトなトランスミッションを構成することが可能となる。

【0022】

このように、本発明では二つの軸線上にメインクラッチと主変速機構と第1及び第2油圧クラッチ機構240、270と副変速機構500とを配置することで、簡単な伝動経路構成で、コンパクトなトランスミッションを構成することが可能となる。

【0023】

10

20

30

40

50

前進及び後進用油圧クラッチ機構 410、420 は、周知の油圧多板式のクラッチ構造であり、外部操作（リバーサレバー 114 操作）に基づき、制御バルブ（電磁バルブ 624・625）を切り換えて圧油を送油して、前進用油圧クラッチ機構 410 または後進用油圧クラッチ機構 420 を「接」または「断」として、入力軸 210 の回転動力を主クラッチ出力軸 291 に選択的に伝達するように構成されている。前進用油圧クラッチ機構 410 が「接」とされ、後進用油圧クラッチ機構 420 が「断」とされている場合、入力軸 210 の回転動力は前進用油圧クラッチ機構 410 から主クラッチ出力軸 291 に伝達され（前進用駆動伝達機構 118）、一方、後進用油圧クラッチ機構 420 が「接」とされ、前進用油圧クラッチ機構 410 が「断」とされている場合、入力軸 210 の回転動力は後進用油圧クラッチ機構 420、後進用駆動伝達機構 119 を介して、前進用油圧クラッチ機構 410 とは回転方向を切り換えて主クラッチ出力軸 291 に伝達される。10

【0024】

また、第1変速機構 250 と第2変速機構 280 は、それぞれ複数の変速機構を備え、それぞれ複数段の変速比が得られるように構成されている。第1変速機構 250 及び第2変速機構 280 は、何れも駆動ギヤと従動ギヤとを予め噛み合わせた状態で変速するように構成した同期噛合型多段変速機構（シンクロメッシュ式変速機構）とされている。詳しくは、主変速軸 292 上の前部に奇数変速段（または偶数変速段）の同期噛合型多段変速機構が配置され、その後部に偶数変速段（または奇数変速段）の同期噛合型多段変速機構が配置されている。本実施例では、前部に第3速と第1速の奇数変速段の変速機構（第1変速機構 250）が配置され、後部に第2速と第4速の偶数変速段の変速機構（第2変速機構 280）が配置されている。20

【0025】

そして、主変速軸 292 上の前部に第3駆動ギヤ 263 と第1駆動ギヤ 261 が遊嵌され、その間の主変速軸 292 上に第1変速機構用シフタ 252 がスライド嵌合されて、軸方向に摺動可能、かつ、相対回転不能に外嵌されて、変速操作手段の操作により前方または後方に摺動させて第3速または第1速に選択可能とされている。また、主変速軸 292 上の後部に第2駆動ギヤ 262 と第4駆動ギヤ 264 が遊嵌され、その間の主変速軸 292 上に第2変速機構用シフタ 282 がスライド嵌合されて、軸方向に摺動可能、かつ、相対回転不能に外嵌されて、変速操作手段の操作により前方または後方に摺動させて第2速または第4速に選択可能とされている。第1変速機構用シフタ 252 及び第2変速機構用シフタ 282 は、何れも摩擦式の複式同期クラッチとされている。30

【0026】

第1及び第2油圧クラッチ機構 240・270 は、周知の油圧多板式のクラッチ構造であり、外部操作（主変速レバー 110 操作）に基づき、制御バルブ（電磁バルブ 620・621）を切り換えて圧油を送油して、第1油圧クラッチ機構 240 または第2油圧クラッチ機構 270 を「接」として、主変速軸 292 の回転動力を第1伝動軸 230 または第2伝動軸 260 を介して主変速出力軸 910 に選択的に伝達するように構成されている。本実施例では、第1油圧クラッチ機構 240 は偶数の変速段の断接を行い、第2油圧クラッチ機構 270 は奇数の変速段の断接を行うが、第1油圧クラッチ機構 240 で奇数の変速段、第2油圧クラッチ機構 270 で偶数の変速段を断接する構成とすることも可能である。こうして、二つの軸心上で、二組の主変速装置の動力断接を可能として、コンパクトなトランスミッションを構成することが可能となる。40

【0027】

また、第1及び第2油圧クラッチ機構 240・270 は、図2に示すように油中に配置されていることにより、特別な潤滑手段が不要であるとともに、第1変速機構 250 と第2変速機構 280 の間（略中央）に前後対称に配置されていることにより、油圧クラッチをシンプルに構成でき、油圧クラッチの配置が容易である。

【0028】

走行車両 100 は図6に示すように、制御装置 600 を備え、該制御装置 600 は、第1伝動経路 200a 及び第2伝動経路 200b のうち一方の伝動経路（200a または 200b）を切替える機能を有する。50

00b)における変速機構(250または280)を第1外部操作(主変速レバー110操作)に応じた変速段の係合状態にし、かつ他方の伝動経路(200bまたは200a)における変速機構(280または250)を非係合状態にすると共に、一方の伝動経路(200aまたは200b)における油圧クラッチ機構(270または240)を動力伝達状態にし、かつ他方の伝動経路(200bまたは200a)における油圧クラッチ機構(240または270)を動力遮断状態にし、その後、次の第2外部操作(主変速レバー110操作)がなされると、一方の伝動経路(200aまたは200b)における変速機構(250または280)を前記第1外部操作に応じた変速段の係合状態にしたまま、他方の伝動経路(200bまたは200a)における変速機構(280または250)を前記第2外部操作に応じた変速段の係合状態にすると共に、一方の伝動経路(200aまたは200b)における油圧クラッチ機構(270または240)を徐々に動力伝達状態から動力遮断状態に移行させると同時に、他方の伝動経路(200bまたは200a)における油圧クラッチ機構(240または270)を、徐々に動力遮断状態から動力伝達状態に移行せしように構成されている。制御装置600は、詳しくは、中央処理装置(CPU)及び記憶部を備え、前記記憶部には、制御プログラムが記憶されており、例えば、ROM及びRAMを含んでいる。10

【0029】

また、前記制御装置600は、外部操作(リバーサレバー114操作)に応じた一方の油圧クラッチ機構(410または420)を動力伝達状態にし、かつ他方の油圧クラッチ機構(420または410)を動力遮断状態にし、その後、次の外部操作(リバーサレバー114操作)がなされると、他方の油圧クラッチ機構(420または410)を動力伝達状態にし、かつ一方の油圧クラッチ機構(410または420)を動力遮断状態にするように構成されている。20

【0030】

前記制御装置600には電磁バルブ620・621・622・623・624・625と、主変速レバー110の変速位置を検知する検知手段610と、リバーサレバー114のレバー位置を検知する検知手段611と、クラッチペダル123の踏込み位置を検知する検知手段612とが接続されている。

【0031】

前記電磁バルブ620・621・624・625はソレノイドを作動させて油圧ポンプからの圧油の送油方向を切り換えて、第1油圧クラッチ機構240または第2油圧クラッチ機構270または前進用油圧クラッチ機構410または後進用油圧クラッチ機構420を断接するようにされている。このとき、電磁バルブ620・621・624・625はPWM制御されて、送油量が変更される。但し、電磁バルブ620・621・624・625は電磁比例バルブで構成することもでき、この場合、制御装置600からの印加電圧を調整することにより送油量を変更するように構成することもできる。30

【0032】

前記電磁バルブ622・623はソレノイドを作動させて油圧ポンプからの圧油の送油方向を切り換えて、シリンダ等のアクチュエータ630・631を摺動させて、第1変速機構用シフタ252と第2変速機構用シフタ282を摺動させて、主変速装置を第1速から第4速に変速できるようにされている。なお、電磁バルブ622・623・アクチュエータ630・631の代わりに、ソレノイドやモータ等のアクチュエータを適用する構成とすることも可能である。40

【0033】

次に、前後進切換の具体例について説明する。駆動源105は始動後、常時回転状態となっており、したがって、入力軸210は常時軸線回りの回転状態となっている。

【0034】

リバーサレバー114をニュートラル位置Nから前進位置Fに操作すると、電磁バルブ624が切り換えられて、前進用油圧クラッチ機構410が「接」とされ、後進用油圧クラッチ機構420が「断」のままとなっており、入力軸210の回転動力は前進用油圧ク50

ラッチ機構 410 を介して主クラッチ出力軸 291 に伝達される。

【0035】

次いで、リバーサレバー 114 を前進位置 F から後進位置 R に操作すると、電磁バルブ 625 が切り換えられて、前進用油圧クラッチ機構 410 が「断」とされてから後進用油圧クラッチ機構 420 が「接」とされて、入力軸 210 の回転動力は後進用油圧クラッチ機構 420、後進用駆動伝達機構 119 を介して、前進用油圧クラッチ機構 410 とは回転方向を切り換えて主クラッチ出力軸 291 に伝達される。詳しくは、入力軸 210 から後進用油圧クラッチ機構 420、後進用駆動伝達機構 119 の後進ギヤ 122、中間アイドルギヤ 430、後進第1従動ギヤ 940、後進用伝動軸 290、後進第2従動ギヤ 920、後進第3従動ギヤ 121 と伝達されて主クラッチ出力軸 291 に動力が伝達される。 10

【0036】

このような構成とすることで、トランスミッション 200 は、走行車輌 100 の前後進を切り換えるようになっている。

【0037】

そして、リバーサクラッチ（主クラッチ）を構成する一対の前進用油圧クラッチ機構 410 及び後進用油圧クラッチ機構 420 を作動させる電磁バルブ 624、625 は、リバーサレバー 114 及びクラッチペダル 123 と連動連結されており、クラッチペダル 123 を踏むと、検知手段 612 の信号が制御装置 600 に入力され、電磁バルブ 624・625 を OFF として、前進及び後進用油圧クラッチ機構 410・420 が「断」とされて、動力は主クラッチ出力軸 291 に伝達されないように構成されている。 20

【0038】

次に、変速動作の具体例について説明する。前述のように駆動源 105 は始動後、常時回転状態となっており、入力軸 210 は常時軸線回りの回転状態となっている。したがって、前進用油圧クラッチ機構 410 または後進用油圧クラッチ機構 420 が「接」となっている状態において、前述のようにして主クラッチ出力軸 291 は常時軸線回りの回転状態となっており、該主クラッチ出力軸 291 を介して主变速軸 292 も常時軸線回りの回転状態となっている。

【0039】

前進用油圧クラッチ機構 410、または後進用油圧クラッチ機構 420 が「接」となっている状態において、まず、主变速レバー 110 をニュートラル位置 N から第1速に変速すると、電磁バルブ 622 が切り換えられて、アクチュエータ 630 を作動させて、第1变速機構用シフタ 252 が摺動されて、第1速歯車機構 251a における第1駆動ギヤ 261 の歯部と咬合されて、第1駆動ギヤ 261 から第1従動ギヤ 230a を介して第1伝動軸 230 に動力が伝達可能となる。これと同時に、電磁バルブ 621 が切り換えられて、第2油圧クラッチ機構 270 が「接」とされて、主变速軸 292 から第1伝動経路 200a を介して主变速出力軸 910 に動力が伝達される。詳しくは、主变速軸 292 から第1变速用シフタ 252、第1駆動ギヤ 261、第1従動ギヤ 230a、第1伝動軸 230、第2油圧クラッチ機構 270 と伝達されて主变速出力軸 910 に動力が伝達される。該主变速出力軸 910 からは、副变速機構 500、デフ装置 900 を介して後輪（駆動輪） 102・102 に動力が伝達される。一方、第2伝動経路 200b は、第1油圧クラッチ機構 240 が「断」とされているので、主变速軸 292 から主变速出力軸 910 への回転動力は伝達されない。 40

【0040】

次いで、主变速レバー 110 を第1速から第2速に変速すると、電磁バルブ 623 が切り換えられて、アクチュエータ 631 を作動させて、第2变速機構用シフタ 282 が摺動されて、第2駆動ギヤ 262 の歯部と咬合されて、主变速軸 292 から第2駆動ギヤ 262 に動力が伝達可能となる。これと同時に、電磁バルブ 621 への作動電圧が徐々に減少され、電磁バルブ 620 への作動電圧が徐々に上昇され、図 3 に示すように、第2油圧クラッチ機構 270 へ送油される作動油圧 は徐々に低下され、第1油圧クラッチ機構 240 へ送油される作動油圧 は徐々に増加される。例えば、第1速の变速状態では（ 1 参 50

照)、第2油圧クラッチ機構270は「接」となっており、第1油圧クラッチ機構240は「断」となっている。そして、第1速から第2速へ変速する過渡期においては(2参照)、第2油圧クラッチ機構270への作動油圧が減少すると共に、第1油圧クラッチ機構240への作動油圧が増加して、第1油圧クラッチ機構240と第2油圧クラッチ機構270はともに滑りながら「接」となり、いわゆる半クラッチの状態となっており、第1伝動経路200a及び第2伝動経路200bに動力が伝達される。

【0041】

そして、所定時間が経過して第2速に完全に変速された状態では(3参照)、第2油圧クラッチ機構270への作動油の送油が停止されて「断」となり、第1油圧クラッチ機構240への作動油圧が設定油圧となり「接」となる。そうすると、第1伝動経路200aには動力が伝達されず、第2伝動経路200bに動力が伝達される。詳しくは、主变速軸292から第2变速用シフタ282、第2駆動ギヤ262、第2従動ギヤ260a、第2伝動軸260、第1油圧クラッチ機構240と伝達されて主变速出力軸910に動力が伝達される。そして、同時に、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1变速機構用シフタ252が中立側に摺動される。

10

【0042】

また、主变速レバー110を第2速から第3速に変速すると、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1变速機構用シフタ252が摺動されて、第3速歯車機構251bにおける第3駆動ギヤ263の歯部と咬合されて、主变速軸292から第3駆動ギヤ263に動力が伝達されるとともに、第1油圧クラッチ機構240への作動油圧を減少させて、第2油圧クラッチ機構270への作動油圧を増加させるように、電磁バルブ621、620が切り換えられる。こうして、前述のように半クラッチ状態を現出させて、第1伝動経路200a及び第2伝動経路200bに動力が伝達される。

20

【0043】

そして、所定時間が経過して第3速に完全に変速された状態では(3参照)、第1油圧クラッチ機構240への作動油の送油が停止されて「断」となり、第2油圧クラッチ機構270への作動油圧が設定油圧となり「接」となる。そうすると、第2伝動経路200bには動力が伝達されず、第1伝動経路200aに動力が伝達される。詳しくは、主变速軸292から第1变速用シフタ252、第3駆動ギヤ263、第3従動ギヤ230b、第1伝動軸230、第2油圧クラッチ機構270と伝達されて主变速出力軸910に動力が伝達される。そして、同時に、電磁バルブ623が切り換えられて、アクチュエータ631を作動させて、第2变速機構用シフタ282が中立側に摺動される。

30

【0044】

なお、ここでは、第1变速から第4变速のうち、第1变速から第2变速に変速する場合及び第2变速から第3变速に変速する場合を例にとって説明したが、同様の变速動作によつて第3变速から第4变速にも切り換えることが可能である。第4变速に変速される際には、第2伝動経路200bにおいて、主变速軸292から第2变速用シフタ282、第4駆動ギヤ264、第4従動ギヤ260b、第2伝動軸260、第1油圧クラッチ機構240と伝達されて主变速出力軸910を通る第4变速の伝動経路が形成される。

40

【0045】

また、第1变速から第3变速への变速動作の具体例について説明する。前述のように第1变速に変速されている状態では、第1变速機構用シフタ252が第1速歯車機構251aにおける第1駆動ギヤ261の歯部と咬合されて、第1駆動ギヤ261から第1従動ギヤ230aを介して第1伝動軸230に動力が伝達可能とされて、第1油圧クラッチ機構240が「断」とされて、第2油圧クラッチ機構270が「接」とされている。詳しくは、主变速軸292から第1变速用シフタ252、第1駆動ギヤ261、第1従動ギヤ230a、第1伝動軸230、第2油圧クラッチ機構270と伝達されて主变速出力軸910を通る第1变速の伝動経路が形成されている。一方、前進及び後進用油圧クラッチ機構410、420において、前進用油圧クラッチ機構410または後進用油圧クラッチ機構4

50

20が「接」とされて、後進用油圧クラッチ機構420または前進用油圧クラッチ機構410を「断」とされて、入力軸210の回転動力が前述のようにして主クラッチ出力軸291を介して主変速軸292に選択的に伝達されている。

【0046】

そして、主変速レバー110を第1速から第3速に変速すると、第2油圧クラッチ機構270は引き続き「接」とされて、第1油圧クラッチ機構240も引き続き「断」とされているまで、「接」とされている前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が「断」とされる。これと同時に、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1変速機構用シフタ252が摺動されて、第3速歯車機構251bにおける第3駆動ギヤ263の歯部と咬合されて、主変速軸292から第3駆動ギヤ263に動力が伝達可能となり、さらに、「断」とされた前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が再び「接」とされる。このようにして、主変速軸292から第1変速用シフタ252、第3駆動ギヤ263、第3従動ギヤ230b、第1伝動軸230、第2油圧クラッチ機構270と伝達されて主変速出力軸910を通る第3変速の伝動経路が形成される。10

【0047】

なお、ここでは、第1変速から第3変速に変速する場合を例にとって説明したが、同様の変速動作によって第2変速から第4変速にも切り換えることが可能である。詳しくは、主変速レバー110を第2速から第4速に変速すると、第1油圧クラッチ機構240は引き続き「接」とされて、第2油圧クラッチ機構270も引き続き「断」とされているまで、「接」とされている前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が「断」とされる。これと同時に、電磁バルブ623が切り換えられて、アクチュエータ631を作動させて、第2変速機構用シフタ282が摺動されて、第4速歯車機構281bにおける第4駆動ギヤ264の歯部と咬合されて、主変速軸292から第4駆動ギヤ264に動力が伝達可能となり、さらに、「断」とされた前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が再び「接」とされる。このようにして、第2変速の伝動経路から第4変速の伝動経路へと変更される。20

【0048】

本実施の形態に係るトランスミッション200は、前記構成に加えて、主変速出力軸910と出力軸960（ここでは、デフ装置900の主駆動軸）との間で多段変速を行う副変速機構500をさらに備えている。詳しくは、出力軸960は、主変速出力軸910に略平行に配設されており、主変速出力軸910に同軸上に前後方向軸線回り回転自在に支持されている。副変速機構500は、ここでは、4段変速を行うように構成されており、副変速機構用ギヤ伝達機構510と、第1副変速機構用シフタ520と、第2副変速機構用シフタ540とを備えている。30

【0049】

副変速機構用ギヤ伝導機構510は、主変速出力軸910から出力軸960へ所定の変速比（ここでは減速比）で動力を伝達するように構成されている。詳しくは、副変速機構用ギヤ伝達機構510は、主変速出力軸910及び出力軸960に略平行に配設された副変速用伝動軸516と、所定の減速比とされた第1、第2、第3副変速用歯車機構511・512・513及びクリープ変速用歯車機構514とを備えている。第1副変速用歯車機構511は、ここでは、出力軸960上に回転自在に支持された第1副変速用ギヤ511aと、該第1副変速用ギヤ511aと噛合する第2副変速用ギヤ511bであって、副変速用伝動軸516に相対回転不能に設けられた第2副変速用ギヤ511bとを備えている。第2副変速用歯車機構512は、ここでは、出力軸960上に回転自在に支持された第3副変速用ギヤ512aと、該第3副変速用ギヤ512aと噛合する第4副変速用ギヤ512bであって、副変速用伝動軸516に相対回転不能に設けられた第4副変速用ギヤ512bとを備えている。第3副変速用歯車機構513は、ここでは、主変速出力軸910に相対回転不能に設けられた第5副変速用ギヤ513aと、該第5副変速用ギヤ513aと噛合する第6副変速用ギヤ513bであって、副変速用伝動軸516に相対回転不能4050

に設けられた第6副变速用ギヤ513bとを備えている。クリープ变速用歯車機構514は、副变速用伝動軸516上に固設された第2副变速用ギヤ511bからクリープ歯車機構514bを介して出力軸960上に回転自在に支持された第7副变速用ギヤ514aに動力が伝達されるように構成されている。

【0050】

第1副变速機構用シフタ520は、出力軸960上にスライイン嵌合されて、軸方向に摺動可能、かつ、相対回転不能に外嵌されて、副变速操作手段の操作により主变速出力軸910及び第3副变速用ギヤ512aの間で選択的に前方または後方に摺動されるようになっている。第1副变速機構用シフタ520を主变速出力軸910の端部の歯部と咬合させることで、主变速出力軸910の回転動力を出力軸960に伝達し得るようになっている。また、第1副变速機構用シフタ520を第3副变速用ギヤ512aの歯部と咬合させることで、主变速出力軸910の回転動力を第5副变速用ギヤ513a、第6副变速用ギヤ513b、副变速用伝動軸516、第4副变速用ギヤ512b、第3副变速用ギヤ512a、第1副变速機構用シフタ520を介して、出力軸960に伝達し得るようになっている。

10

【0051】

第2副变速機構用シフタ540は、出力軸960上にスライイン嵌合されて、軸方向に摺動可能、かつ、相対回転不能に外嵌されて、副变速操作手段の操作により第1副变速用ギヤ511a及び第7副变速用ギヤ514aの間で選択的に前方または後方に摺動されるようになっている。第2副变速機構用シフタ540を第1副变速用ギヤ511aの歯部と咬合させることで、主变速出力軸910の回転動力を、第5副变速用ギヤ513a、第6副变速用ギヤ513b、副变速用伝動軸516、第2副变速用ギヤ511b、第1副变速用ギヤ511a、第2副变速機構用シフタ540を介して、出力軸960に伝達し得るようになっている。また、第2副变速機構用シフタ540を第7副变速用ギヤ514aの歯部と咬合させることで、主变速出力軸910の回転動力を第5副变速用ギヤ513a、第6副变速用ギヤ513b、副变速用伝動軸516、第2副变速用ギヤ511b、クリープ機構514b、第7副变速用ギヤ514a、第2副变速機構用シフタ540を介して、出力軸960に伝達し得るようになっている。

20

【0052】

このような構成とすることで、トランスミッション200は、变速機構250、280及び油圧クラッチ機構240、270による变速を副变速できるようになっている。ここでは、前記第1から第6变速について第1から第3副变速段及びクリープ段の4段で副变速できるようになっている。

30

【0053】

次に、第二実施例のトランスミッション200について、図7を加えて説明する。ただし、図7に示した第一実施例と同一符号の部材は、第二実施例において同一の構成であるため、詳細な説明は省略する。

【0054】

第二実施例のトランスミッション200は、図7に示すように、入力軸210と、前進用油圧クラッチ機構410と、後進用油圧クラッチ機構420と、後進用伝動軸290と、主クラッチ出力軸291と、主变速軸292と、第1变速機構250と、第1伝動軸230と、第1油圧クラッチ機構240と、第2变速機構280と、第2伝動軸260と、第2油圧クラッチ機構270と、第3伝動軸293とを備えている。

40

【0055】

入力軸210の後部はPTO軸111に連結され、該入力軸210後部（またはPTO軸111）上にパイプ状の第3伝動軸293と副变速用伝動軸516が遊嵌され、入力軸210と、主クラッチ出力軸291と、主变速軸292と、PTO軸111と、第3伝動軸293と、副变速用伝動軸516は同一軸心の延長上に配設されている。

【0056】

また、前記後進用伝動軸290の後方に第1伝動軸230が配置され、該第1伝動軸2

50

30上の前部にパイプ状の第2伝動軸260が遊嵌され、第1伝動軸230上の後部にパイプ状の主变速出力軸910が遊嵌され、該主变速出力軸910の後方に出力軸960が配置され、後進用伝動軸290と、第1伝動軸230と、第2伝動軸260と、主变速出力軸910と、出力軸960は同一軸心の延長上に配設されている。

【0057】

そして、前記主变速軸292と第1伝動軸230の間、及び前記主变速軸292と第2伝動軸260の間には、それぞれ二組の主变速装置が配置され、第1伝動軸230上に第1速と第3速の奇数变速段、第2伝動軸260上に第2速と第4速の偶数变速段が前後に配置されている。詳しくは、第1伝動軸230上の前部に奇数变速段の第1变速機構250が配置され、第2伝動軸260上の前部に偶数变速段の第2变速機構280が配置されている。10

【0058】

また、前記第1变速機構250と主变速軸292前部の間に、第1速歯車機構251aと第3速歯車機構251bが配置され、第2变速機構280と主变速軸292後部との間に、第2速歯車機構281aと第4速歯車機構281bが配設されている。

【0059】

そして、前記第3伝動軸293上に主变速用の前後一対の油圧クラッチが配置され、該油圧クラッチは前部に第2油圧クラッチ機構270が配置され、その後部に第1油圧クラッチ機構240が配置されている。また、第1油圧クラッチ機構240と第1伝動軸230後部の間に歯車機構より構成される第1駆動伝達機構116が配設され、第2油圧クラッチ機構270と第2伝動軸260後部の間に歯車機構より構成される第2駆動伝達機構117が配設され、第3伝動軸293後部と主变速出力軸910前部の間に歯車機構より構成される第3駆動伝達機構930が配設されている。20

【0060】

詳しくは、第1駆動伝達機構116は、第1油圧クラッチ機構240の入力側に一体的に設けられて第3伝動軸293上に遊嵌される第1伝動ギヤ116aが、第1伝動軸230上に固設された第1出力ギヤ116bと噛合されて動力伝達可能とされている。第2駆動伝達機構117は、第2油圧クラッチ機構270の入力側に一体的に設けられて第1伝動ギヤ116aの前方の第3伝動軸293上に遊嵌される第2伝動ギヤ117aが、第2伝動軸260上に固設された第2出力ギヤ117bと噛合されて動力伝達可能とされている。そして、前記第1伝動ギヤ116aと第3伝動軸293の間に第1油圧クラッチ機構240が形成され、第2伝動ギヤ117aと第3伝動軸293の間に第2油圧クラッチ機構270が形成され、該第1油圧クラッチ機構240と第2油圧クラッチ機構270は、同心軸上で前後に一体的に形成されている。第1伝動ギヤ116aと第2伝動ギヤ117aは、第1油圧クラッチ機構240と第2油圧クラッチ機構270を挟んで前後両側に配置されている。また、第3駆動伝達機構930は、第3伝動軸293上の後部に固設された第3伝動ギヤ930aが、主变速出力軸910上の前部に固設された第3出力ギヤ930bと噛合されて動力伝達可能とされている。30

【0061】

こうして、第1变速機構250から第1駆動伝達機構116を介して第1油圧クラッチ機構240までの間に第1伝動経路200aが形成され、第2变速機構280から第2駆動伝達機構117を介して第2油圧クラッチ機構270までの間に第2伝動経路200bが形成されている。このように、主变速軸292から主变速出力軸910までの伝達経路は第1伝動経路200aと、第2伝動経路200bとを備えることで、簡単な伝動経路構成で、コンパクトなトランスミッションを構成することが可能となる。40

【0062】

また、第1变速機構250と第2变速機構280は、第1伝動軸230上の前部に奇数变速段（または偶数变速段）の同期噛合型多段变速機構が配置され、第2伝動軸260上の前部に偶数变速段（または奇数变速段）の同期噛合型多段变速機構が配置されている。本実施例では、前部に第3速と第1速の奇数变速段の变速機構（第1变速機構250）が50

配置され、後部に第2速と第4速の偶数变速段の变速機構（第2变速機構280）が配置されている。

【0063】

そして、第1伝動軸230上の前部に第3駆動ギヤ263と第1駆動ギヤ261が遊嵌され、その間に第1变速機構用シフタ252がスプライン嵌合されて、軸方向に摺動可能、かつ、相対回転不能に外嵌されて、变速操作手段の操作により前方または後方に摺動させて第3速または第1速に選択可能とされている。また、第2伝動軸260上の前部に第2駆動ギヤ262と第4駆動ギヤ264が遊嵌され、その間に第2变速機構用シフタ282がスプライン嵌合されて、軸方向に摺動可能、かつ、相対回転不能に外嵌されて、变速操作手段の操作により前方または後方に摺動させて第2速または第4速に選択可能とされている。

10

【0064】

第1及び第2油圧クラッチ機構240・270は、第1伝動軸230または第2伝動軸260の回転動力を第3伝動軸293に選択的に伝達するよう構成されている。本実施例では、第1油圧クラッチ機構240は奇数の变速段の断接を行い、第2油圧クラッチ機構270は偶数の变速段の断接を行うが、第1油圧クラッチ機構240で偶数の变速段、第2油圧クラッチ機構270で奇数の变速段を断接する構成とすることも可能である。こうして、二つの軸心上で、二組の主变速装置の動力断接を可能として、コンパクトなトランスマッショングを構成することが可能となる。

【0065】

前記制御装置600は、第1伝動経路200a及び第2伝動経路200bのうち一方の伝動経路（200aまたは200b）における变速機構（250または280）を第1外部操作（主变速レバー110操作）に応じた变速段の係合状態にし、かつ他方の伝動経路（200bまたは200a）における变速機構（280または250）を非係合状態にすると共に、一方の伝動経路（200aまたは200b）における油圧クラッチ機構（240または270）を動力伝達状態にし、かつ他方の伝動経路（200bまたは200a）における油圧クラッチ機構（270または240）を動力遮断状態にし、その後、次の第2外部操作（主变速レバー110操作）がなされると、一方の伝動経路（200aまたは200b）における变速機構（250または280）を前記第1外部操作に応じた变速段の係合状態にしたまま、他方の伝動経路（200bまたは200a）における变速機構（280または250）を前記第2外部操作に応じた变速段の係合状態にすると共に、一方の伝動経路（200aまたは200b）における油圧クラッチ機構（240または270）を徐々に動力伝達状態から動力遮断状態に移行させると同時に他方の伝動経路（200bまたは200a）における油圧クラッチ機構（270または240）を徐々に動力遮断状態から動力伝達状態に移行させるように構成されている。

20

【0066】

次に、变速動作の具体例について説明する。前進用油圧クラッチ機構410または後進用油圧クラッチ機構420が「接」となっている状態において、まず、主变速レバー110をニュートラル位置Nから第1速に变速すると、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1变速機構用シフタ252が摺動されて、第1速歯車機構251aにおける第1従動ギヤ230aの歯部と咬合されて、第1駆動ギヤ261から第1従動ギヤ230aを介して第1伝動軸230に動力が伝達可能となる。これと同時に、電磁バルブ620が切り換えられて、第1油圧クラッチ機構240が「接」とされて、主变速軸292から第1伝動経路200aを介して第3伝動軸293に動力が伝達される。詳しくは、主变速軸292から第1駆動ギヤ261、第1従動ギヤ230a、第1变速用シフタ252、第1伝動軸230、第1油圧クラッチ機構240と伝達されて第3伝動軸293に動力が伝達される。該第3伝動軸293からは、第3駆動伝達機構930、主变速出力軸910、副变速機構500、デフ装置900を介して後輪（駆動輪）102、102に動力が伝達される。一方、第2伝動経路200bは、第2油圧クラッチ機構270が「断」とされているので、主变速軸292から第3伝動軸293への回転動力

30

40

50

は伝達されない。

【0067】

次いで、主变速レバー110を第1速から第2速に变速すると、電磁バルブ623が切り換えられて、アクチュエータ631を作動させて、第2变速機構用シフタ282が摺動されて、第2從動ギヤ260aの歯部と咬合されて、第2從動ギヤ260aから第2伝動軸260に動力が伝達可能となる。これと同時に、電磁バルブ620への作動電圧が徐々に減少され、電磁バルブ621への作動電圧が徐々に上昇され、図3に示すように、第1油圧クラッチ機構240へ送油される作動油圧は徐々に低下され、第2油圧クラッチ機構270へ送油される作動油圧は徐々に増加される。例えば、第1速の变速状態では(1参照)、第1油圧クラッチ機構240は「接」となっており、第2油圧クラッチ機構270は「断」となっている。そして、第1速から第2速へ变速する過渡期においては(2参照)、第1油圧クラッチ機構240への作動油圧が減少すると共に、第2油圧クラッチ機構270への作動油圧が増加して、第1油圧クラッチ機構240と第2油圧クラッチ機構270はともに滑りながら「接」となり、いわゆる半クラッチの状態となっており、第1伝動経路200a及び第2伝動経路200bに動力が伝達される。

【0068】

そして、所定時間が経過して第2速に完全に变速された状態では(3参照)、第1油圧クラッチ機構240への作動油の送油が停止されて「断」となり、第2油圧クラッチ機構270への作動油圧が設定油圧となり「接」となる。そうすると、第1伝動経路200aには動力が伝達されず、第2伝動経路200bに動力が伝達される。詳しくは、主变速軸292から第2駆動ギヤ262、第2從動ギヤ260a、第2变速用シフタ282、第2伝動軸260、第2油圧クラッチ機構270と伝達されて第3伝動軸293に動力が伝達される。そして、同時に、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1变速機構用シフタ252が中立側に摺動される。

【0069】

また、主变速レバー110を第2速から第3速に变速すると、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1变速機構用シフタ252が摺動されて、第3速歯車機構251bにおける第3從動ギヤ230bの歯部と咬合されて、第3從動ギヤ230bから第1伝動軸230に動力が伝達されるとともに、第2油圧クラッチ機構270への作動油圧を減少させて、第1油圧クラッチ機構240への作動油圧を増加させるように、電磁バルブ621、620が切り換えられる。こうして、前述のように半クラッチ状態を現出させて、第1伝動経路200a及び第2伝動経路200bに動力が伝達される。

【0070】

そして、所定時間が経過して第3速に完全に变速された状態では(3参照)、第2油圧クラッチ機構270への作動油の送油が停止されて「断」となり、第1油圧クラッチ機構240への作動油圧が設定油圧となり「接」となる。そうすると、第2伝動経路200bには動力が伝達されず、第1伝動経路200aに動力が伝達される。詳しくは、主变速軸292から第3駆動ギヤ263、第3從動ギヤ230b、第1变速用シフタ252、第1伝動軸230、第1油圧クラッチ機構240と伝達されて第3伝動軸293に動力が伝達される。そして、同時に、電磁バルブ623が切り換えられて、アクチュエータ631を作動させて、第2变速機構用シフタ282が中立側に摺動される。

【0071】

なお、第4变速に变速される際には、第2伝動経路200bにおいて、主变速軸292から第4駆動ギヤ264、第4從動ギヤ260b、第2变速用シフタ282、第2伝動軸260、第2油圧クラッチ機構270と伝達されて第3伝動軸293を通る第4变速の伝動経路が形成される。

【0072】

また、第1变速から第3变速への变速動作の具体例について説明する。前述のように第1变速に变速されている状態では、第1变速機構用シフタ252が第1速歯車機構251

10

20

30

40

50

aにおける第1従動ギヤ230aの歯部と咬合されて、第1駆動ギヤ261から第1従動ギヤ230aを介して第1伝動軸230に動力が伝達可能とされて、第1油圧クラッチ機構240が「接」とされて、第2油圧クラッチ機構270が「断」とされている。詳しくは、主变速軸292から第1駆動ギヤ261、第1従動ギヤ230a、第1变速用シフタ252、第1伝動軸230、第1油圧クラッチ機構240と伝達されて第3伝動軸293を通る第1变速の伝動経路が形成されている。

【0073】

そして、主变速レバー110を第1速から第3速に变速すると、第1油圧クラッチ機構240は引き続き「接」とされて、第2油圧クラッチ機構270も引き続き「断」とされている今まで、「接」とされている前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が「断」とされる。これと同時に、電磁バルブ622が切り換えられて、アクチュエータ630を作動させて、第1变速機構用シフタ252が摺動されて、第3速歯車機構251bにおける第3従動ギヤ230bの歯部と咬合されて、第3従動ギヤ230bから第1伝動軸230に動力が伝達可能となり、さらに、「断」とされた前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が再び「接」とされる。このようにして、主变速軸292から第3駆動ギヤ263、第3従動ギヤ230b、第1变速用シフタ252、第1伝動軸230、第1油圧クラッチ機構240と伝達されて第3伝動軸293を通る第3变速の伝動経路が形成される。

【0074】

なお、主变速レバー110を第2速から第4速に变速すると、第2油圧クラッチ機構270は引き続き「接」とされて、第1油圧クラッチ機構240も引き続き「断」とされている今まで、「接」とされている前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が「断」とされる。これと同時に、電磁バルブ623が切り換えられて、アクチュエータ631を作動させて、第2变速機構用シフタ282が摺動されて、第4速歯車機構281bにおける第4従動ギヤ260bの歯部と咬合されて、第4従動ギヤ260bから第2伝動軸260に動力が伝達可能となり、さらに、「断」とされた前進用油圧クラッチ機構410（または後進用油圧クラッチ機構420）が再び「接」とされる。このようにして、第2变速の伝動経路から第4变速の伝動経路へと変更される。

【0075】

以上のように、トランスマッショントラムは、駆動源105から後輪（駆動輪）102、102へ動力が变速されて伝えられるトランスマッショントラムであって、前記駆動源105に作動連結された入力軸210と、前記入力軸210と平行に配置された主クラッチ出力軸291と、前記入力軸210上に配置されて、主クラッチ出力軸291に伝達される動力の回転方向を切り換える一対の前進及び後進用油圧クラッチ機構410、420と、前記一対の前進及び後進用油圧クラッチ機構410、420の出力側に配置された二組の歯車同期式の第1及び第2变速機構250、280と、前記二組の第1及び第2变速機構250、280の出力側に配置されて、二組の第1及び第2变速機構250、280のそれぞれから伝達される動力の断接を切り換える一対の第1及び第2油圧クラッチ機構240、270とを備え、前記二組の第1及び第2变速機構250、280による一の奇数变速段から他の奇数变速段、または一の偶数变速段から他の偶数变速段への变速動作において、前記一対の前進及び後進用油圧クラッチ機構410、420は、リバーサレバー114及びクラッチペダル123と連動連結されて、メインクラッチとされているものである。このような構成とすることで、従来の油圧クラッチ式变速装置のように各变速段に油圧クラッチを設けなくても、前後進切換及び主变速切換をノークラッチで切換操作できるため、別に主クラッチを設ける必要がなく、前進及び後進用油圧クラッチ機構410、420、第1及び第2油圧クラッチ機構240、270を安価にかつコンパクトに構成できるとともに、第1及び第2油圧クラッチ機構240、270が第1及び第2变速機構250、280の出力側に配置されることにより、第1及び第2油圧クラッチ機構240、270の負荷が軽減されて第1及び第2油圧クラッチ機構240、270を小さくできるため、ミッションケース109をコンパクトに構成することができ、トランスマッショントラム

10

20

30

40

50

200のコンパクト化を安価に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0076】

【図1】本実施の形態に係るトランスミッションを適用した走行車輌を示す側面図。

【図2】第一実施例に係るトランスミッションのスケルトン図。

【図3】変速動作の際に油圧機構から第1油圧クラッチ機構及び第2油圧クラッチ機構に供給される作動油圧の時間的变化を示す図。

【図4】主変速レバーの平面図。

【図5】リバーサレバーを示す平面図。

【図6】リバーサレバー、主変速レバー、クラッチペダル、第1及び第2油圧クラッチ機構、第1及び第2変速機構用シフタ、前進及び後進用油圧クラッチ機構の操作系を示す図。

【図7】第二実施例に係るトランスミッションのスケルトン図。

【符号の説明】

【0077】

102 駆動輪

105 駆動源

114 リバーサレバー

123 クラッチペダル

200 トランスミッション

210 入力軸

240 第1油圧クラッチ機構

250 第1変速機構

270 第2油圧クラッチ機構

280 第2変速機構

291 主クラッチ出力軸

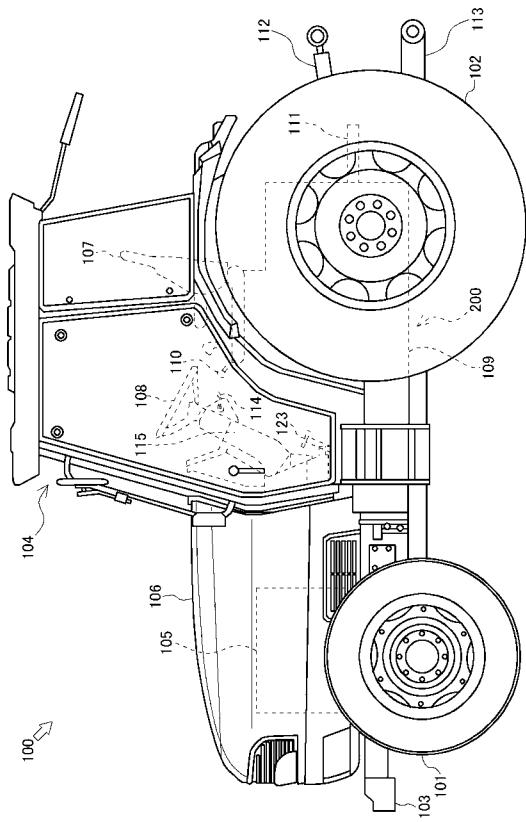
410 前進用油圧クラッチ機構

420 後進用油圧クラッチ機構

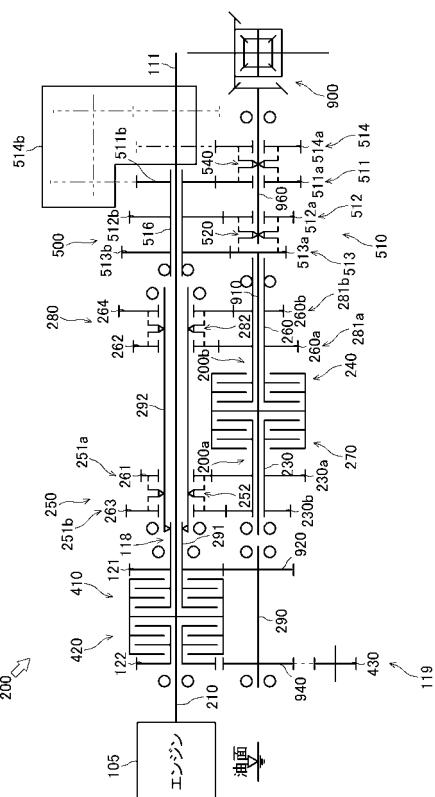
10

20

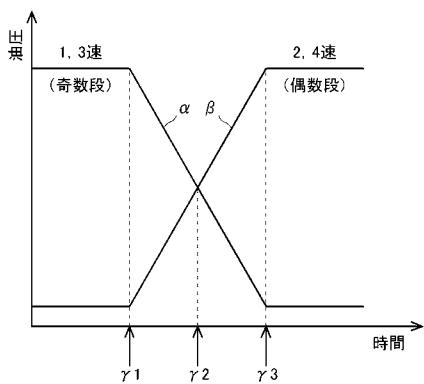
【図1】



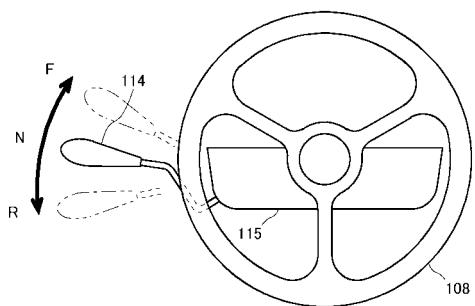
【図2】



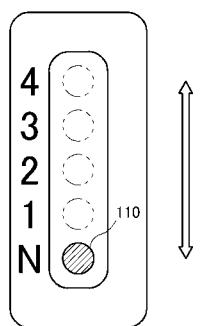
【図3】



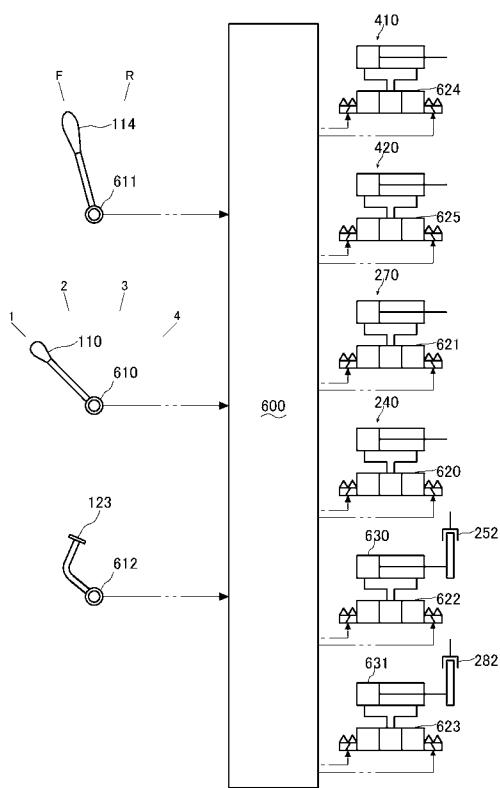
【図5】



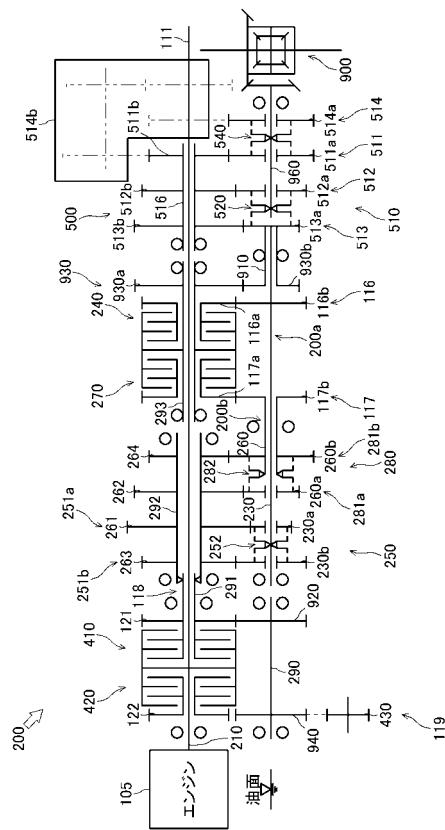
【図4】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-043602(JP,A)
特開平10-044814(JP,A)
特開平09-301006(JP,A)
特開平11-291775(JP,A)
特開2000-074212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 3/00 - 3/78
F16H 59/00 - 61/12 ; 61/16 - 61/24
F16H 61/66 - 61/70 ; 63/40 - 63/50