(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2010-14199
(P2010-14199A)
(43)公開日　平成22年1月21日(2010.1.21)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
F16H 47/02 (2006.01)	F16H 47/02 B	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 19 頁）

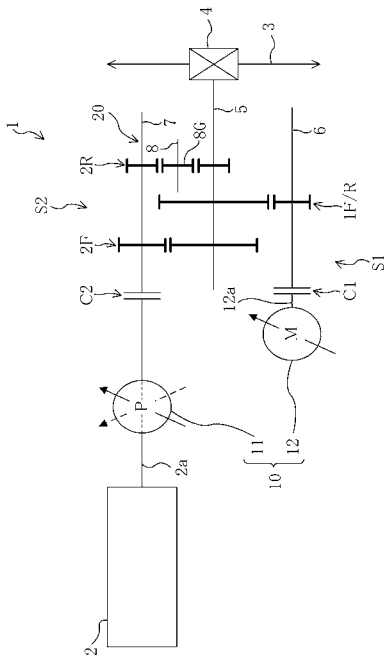
(21)出願番号　特願2008-174931 (P2008-174931)
(22)出願日　平成20年7月3日 (2008.7.3)

(71)出願人　302006119
ザウアーダンフォス・ダイキン株式会社
大阪府摂津市西一津屋１番１号
(74)代理人　100077931
弁理士　前田　弘
(74)代理人　100110939
弁理士　竹内　宏
(74)代理人　100110940
弁理士　嶋田　高久
(74)代理人　100113262
弁理士　竹内　祐二
(74)代理人　100115059
弁理士　今江　克実
(74)代理人　100115691
弁理士　藤田　篤史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】変速装置

(57)【要約】
【課題】前後進の切り換え領域を無段変速可能な静油圧式変速機構（10）が有する油圧ポンプ（11）がエンジン（2）の出力軸（2a）に連結され、油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成する油圧モータ（12）が駆動対象軸（5）に連結された変速装置（1）において、動力の伝達ロスの低下を抑えるとともに装置のコストアップも抑える。
【解決手段】静油圧式変速機構（10）の変速領域である前後進の切り換え領域を越える前進高速段側と後進高速段側の変速領域で駆動対象軸（5）を駆動するようにエンジン（2）の出力軸（2a）と駆動対象軸（5）との間にギヤ列式変速機構（20）を設ける。静油圧式変速機構（10）とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態を切り換えるように変速機構（10，20）ごとに複数のクラッチ機構（C1，C2）を設ける。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
前後進の切り換え領域を無段で変速可能な静油圧式変速機構（10）を有し、該静油圧式変速機構（10）が有する油圧ポンプ（11）がエンジン（2）の出力軸（2a）に連結され、該油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成する油圧モータ（12）が駆動対象軸（5）に動力伝達可能に連結された変速装置であって、
前後進の切り換え領域を静油圧式変速機構（10）の変速領域として該変速領域を越える前進高速段側と後進高速段側の領域で上記駆動対象軸（5）を駆動するようにエンジン（2）の出力軸（2a）と駆動対象軸（5）との間に設けられたギヤ列式変速機構（20）と、静油圧式変速機構（10）とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態を切り換えるように変速機構（10，20）ごとに設けられた複数のクラッチ機構（C1，C2，C3）を備えていることを特徴とする変速装置。
【請求項２】
請求項１において、
上記静油圧式変速機構（10）側で油圧モータ（12）の出力軸（12a）から上記駆動対象軸（5）へ前後進１速の動力を伝達する１速ギヤ列（1F/R）を有するモータ出力軸側動力伝達系統（S1）と、上記エンジン（2）の出力軸（2a）側で該出力軸（2a）から上記駆動対象軸（5）へ前後進２速以降の所定段で動力を伝達する前進用ギヤ列（2F，3F）と後進用ギヤ列（2R，3R）を有するエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）とを備え、
上記クラッチ機構（C1，C2，C3）は、上記モータ出力軸側動力伝達系統（S1）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるモータ出力軸側クラッチ機構（C1）と、上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるエンジン出力軸側クラッチ機構（C2，C3）とを備えていることを特徴とする変速装置。
【請求項３】
請求項２において、
上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）は、第１動力伝達系統（S21）と第２動力伝達系統（S22）とに分割され、
第１動力伝達系統（S21）は、該第１動力伝達系統（S21）の第１駆動軸（7a）から上記駆動対象軸（5）へ偶数段前後進の動力を伝達する第１ギヤ列（2F，2R）と、該第１動力伝達系統（S21）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換える第１クラッチ機構（C2）とを有し、
第２動力伝達系統（S22）は、該第２動力伝達系統（S22）の第２駆動軸（7b）から上記駆動対象軸（5）へ奇数段前後進の動力を伝達する第２ギヤ列（3F，3R）と、該第２動力伝達系統（S22）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換える第２クラッチ機構（C3）とを有していることを特徴とする変速装置。
【請求項４】
請求項３において、
上記第１動力伝達系統（S21）の第１ギヤ列（2F，2R）は、該第１動力伝達系統（S21）の第１駆動軸（7a）から上記駆動対象軸（5）へ偶数段前後進の動力を複数経路で伝達する複数列のギヤ機構により構成されるとともに、該複数列のギヤ機構の一つを選択可能に構成され、
上記第２動力伝達系統（S22）の第２ギヤ列（3F，3R）は、該第２動力伝達系統（S22）の第２駆動軸（7b）から上記駆動対象軸（5）へ奇数段前後進の動力を複数経路で伝達する複数列のギヤ機構により構成されるとともに、該複数列のギヤ機構の一つを選択可能に構成されていることを特徴とする変速装置。
【請求項５】
請求項２，３または４において、
上記油圧ポンプ（11）が斜板式油圧ポンプにより構成され、
上記エンジン（2）の出力軸（2a）が上記油圧ポンプ（11）の斜板を貫通するとともに、該エンジン（2）の出力軸（2a）が油圧ポンプ（11）を貫通して突出した部分と駆動対

象軸（5）との間に上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）が設けられていることを特徴とする変速装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、変速装置に関し、特に、静油圧式変速機構構を用いた変速装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従来より、各種建設機械等の作業車両やフォークリフトなどの産業機械に用いられる変速装置には、油圧作動油の静圧エネルギーを利用する静油圧式変速機構（Hydro Static Transmission ；ＨＳＴ）を有する変速装置が用いられている（例えば特許文献１参照）。この静油圧式変速機構は、斜板式の油圧ポンプと固定容量もしくは可変容量の油圧モータを有し、油圧ポンプがエンジン出力軸に連結されるとともに、油圧モータが車両駆動軸（駆動対象軸）に動力伝達可能に連結されている。そして、エンジン出力によって油圧ポンプが駆動されるとともに、油圧ポンプで制御された吐出量が油圧モータに伝達されて、油圧モータの駆動力が駆動軸に伝達されるようになっている。

【０００３】

上記構成において、一般的には、油圧ポンプと油圧モータは可変容量型であり、可変容量油圧ポンプや可変容量油圧モータの斜板角度を変化させることにより容量を変更し、作業車両の車速を変更することができるようになっている。

【特許文献１】特開平０７－１２７７３６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

静油圧式変速機構は、一般にギヤ列式変速機構と組み合わせて用いられるが、ギヤ列式変速機構は、油圧モータの出力軸と駆動軸との間に設けられていて、エンジンの出力が油圧ポンプと油圧モータを介して駆動軸に伝達されるようになっている。そのため、油圧ポンプと油圧モータ（ＨＳＴ）による伝達ロスが必ず生じてしまい、その結果、伝達効率が低下することになる。

【０００５】

なお、静油圧式変速機構は、ポンプ容量が十分に大きければ、ギヤ式の変速機構と組み合わせなくても建設機械等の前後進の変速領域全体をカバーすることができると考えられるが、その場合にはポンプが大型になってしまってコストが高くなる。また、その場合でもエンジン出力が油圧ポンプと油圧モータを介して駆動軸に伝達されるため、油圧ポンプと油圧モータにより伝達ロスが生じることになり、伝達効率が低下する。

【０００６】

本発明は、このような問題点に着目して創案されたものであり、その目的は、静油圧式変速機構を用いた変速装置において、動力の伝達ロスの低下を抑えるとともに、装置のコストアップも抑えられるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

第１の発明は、前後進の切り換え領域を無段で変速可能な静油圧式変速機構（10）を有し、該静油圧式変速機構（10）が有する油圧ポンプ（11）がエンジン（2）の出力軸（2a）に連結され、該油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成する油圧モータ（12）が駆動対象軸（5）に動力伝達可能に連結された変速装置を前提としている。

【０００８】

そして、この変速装置は、前後進の切り換え領域を静油圧式変速機構（10）の変速領域として該変速領域を越える前進高速段側と後進高速段側の領域で上記駆動対象軸（5）を駆動するようにエンジン（2）の出力軸（2a）と駆動対象軸（5）との間に設けられたギヤ

列式変速機構（機械式変速機構）（20）と、静油圧式変速機構（10）とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態を切り換えるように変速機構（10，20）ごとに設けられた複数のクラッチ機構（C1，C2，C3）を備えていることを特徴としている。

【０００９】

この第１の発明では、前後進の切り換え領域が静油圧式変速機構（10）の変速領域となり、この変速領域内では、駆動対象軸（5）は静油圧式変速機構（10）により変速駆動される。つまり、エンジン（2）の出力により油圧ポンプ（11）が駆動され、それに伴って油圧モータ（12）が回転して駆動対象軸（5）に動力が伝達される。また、静油圧式変速機構（10）の変速領域に対して前進高速段側と後進高速段側の領域（前後進切り換え領域を越える変速領域）では、エンジン（2）の出力は、油圧モータ（12）を通らずに、ギヤ列式変速機構（20）だけを介して駆動対象軸（5）に伝達される。

【００１０】

そして、静油圧式変速機構（10）による動力伝達状態とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態が、複数のクラッチ機構（C1，C2，C3）によって切り換えられる。静油圧式変速機構（10）で動力を伝達するように静油圧式変速機構（10）側のクラッチ機構（C1）をつないだ状態で、ギヤ列式変速機構（20）はギヤを噛合させたまま該ギヤ列式変速機構（20）側のクラッチ機構（C2，C3）を切断しておけば、静油圧式変速機構（10）により動力が伝達される状態となる。また、この状態で静油圧式変速機構（10）側のクラッチ（C1）を切断しながらギヤ列式変速機構（20）側のクラッチ（C2，C3）をつなぐと、動力伝達状態は、静油圧式変速機構（10）による動力伝達状態からギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態へ切れ目なく推移する。逆にギヤ列式変速機構（20）により動力が伝達されている状態において、ギヤ列式変速機構（20）側のクラッチ機構（C2，C3）を切断しながら静油圧式変速機構（10）側のクラッチ機構（C1）をつなぐと、動力伝達状態は、ギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態から静油圧式変速機構（10）による動力伝達状態へ切れ目なく推移する。

【００１１】

第２の発明は、第１の発明において、上記静油圧式変速機構（10）側で油圧モータ（12）の出力軸（12a）から上記駆動対象軸（5）へ前後進１速の動力を伝達する１速ギヤ列（1F/R）を有するモータ出力軸側動力伝達系統（S1）と、上記エンジン（2）の出力軸（2a）側で該出力軸（2a）から上記駆動対象軸（5）へ前後進２速以降の所定段で動力を伝達する前進用ギヤ列（2F，3F）と後進用ギヤ列（2R，3R）を有するエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）とを備え、上記クラッチ機構（C1，C2，C3）が、上記モータ出力軸側動力伝達系統（S1）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるモータ出力軸側クラッチ機構（C1）と、上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるエンジン出力軸側クラッチ機構（C2，C3）とを備えていることを特徴としている。

【００１２】

この第２の発明では、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）をつないだ状態にすると、エンジン（2）の出力が油圧ポンプ（11）と油圧モータ（12）を介してモータ出力軸（12a）に伝達され、さらに１速ギヤ列（1F/R）を介して駆動対象軸（5）に伝達される。このとき、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2，C3）を切断した状態にしてエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）のギヤ列（2F，3F）（2R，3R）を空回りさせておき、さらにモータ出力軸側クラッチ機構（C1）を切断しながらエンジン出力軸側クラッチ機構（C2，C3）をつなぐと、駆動対象軸（5）への動力伝達状態を、モータ出力軸側動力伝達系統（S1）からエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）へ切れ目なく推移させることができる。また、逆の動作を行うと、駆動対象軸（5）への動力伝達状態を、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）からモータ出力軸側動力伝達系統（S1）へ切れ目なく推移させることができる。

【００１３】

第３の発明は、第２の発明において、上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）が、第１動力伝達系統（S21）と第２動力伝達系統（S22）とに分割され、第１動力伝達系統（S2

1）が、該第１動力伝達系統（S21）の第１駆動軸（7a）から上記駆動対象軸（5）へ偶数段前後進の動力を伝達する第１ギヤ列（2F，2R）と、該第１動力伝達系統（S21）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換える第１クラッチ機構（C2）とを有し、第２動力伝達系統（S22）が、該第２動力伝達系統（S22）の第２駆動軸（7b）から上記駆動対象軸（5）へ奇数段前後進の動力を伝達する第２ギヤ列（3F，3R）と、該第２動力伝達系統（S22）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換える第２クラッチ機構（C3）とを有していることを特徴としている。

【００１４】

この第３の発明では、モータ出力軸側動力伝達系統（S1）とエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）で動力の伝達と遮断が切り換えられるのに加えて、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）での動力伝達が２系統で行われる。具体的には、第１動力伝達系統（S21）で第１クラッチ機構（C2）をつないでいる状態では、第１動力伝達系統（S21）の第１駆動軸（7a）から駆動対象軸（5）へ第１ギヤ列（2F，2R）を介して偶数段前後進の動力が伝達される。このときには第２動力伝達系統（S22）で第２クラッチ機構（C3）は切断されて、第２動力伝達系統（S22）の第２駆動軸（7b）から駆動対象軸（5）へ、奇数段前後進の動力は伝達されない。一方、第１ギヤ列（2F，2R）を切断しながら第２ギヤ列（3F，3R）をつなぐと、動力伝達系統は、偶数段前後進の第１動力伝達系統（S21）側から奇数段前後進の第２動力伝達系統（S22）側へ切れ目なく推移する。また、逆の動作を行うと、動力伝達系統は、奇数段前後進の第２動力伝達系統（S22）側から偶数段前後進の第１動力伝達系統（S21）側へ切れ目なく推移する。

【００１５】

第４の発明は、第３の発明において、上記第１動力伝達系統（S21）の第１ギヤ列（2F，2R）が、該第１動力伝達系統（S21）の第１駆動軸（7a）から上記駆動対象軸（5）へ偶数段前後進の動力を複数経路で伝達する複数列のギヤ機構により構成されるとともに、該複数列のギヤ機構の一つを選択可能に構成され、上記第２動力伝達系統（S22）の第２ギヤ列（3F，3R）が、該第２動力伝達系統（S22）の第２駆動軸（7b）から上記駆動対象軸（5）へ奇数段前後進の動力を複数経路で伝達する複数列のギヤ機構により構成されるとともに、該複数列のギヤ機構の一つを選択可能に構成されていることを特徴としている。

【００１６】

この第４の発明では、第１動力伝達系統（S21）の第１ギヤ列（2F，2R）と、第２動力伝達系統（S22）の第２ギヤ列（3F，3R）が、それぞれ複数列のギヤ機構を有するとともにそのうちの一つを選択することができるので、第１動力伝達系統（S21）と第２動力伝達系統（S22）をそれぞれ多段にした場合に、動力伝達経路の切り換えを切れ目なく行うことができる。

【００１７】

第５の発明は、第２，第３または第４の発明において、上記油圧ポンプ（11）が斜板式油圧ポンプにより構成され、上記エンジン（2）の出力軸（2a）が上記油圧ポンプ（11）の斜板を貫通するとともに、該エンジン（2）の出力軸（2a）が油圧ポンプ（11）を貫通して突出した部分と駆動対象軸（5）との間に上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）が設けられていることを特徴としている。

【００１８】

この第５の発明では、油圧ポンプ（11）の斜板から突出したエンジン（2）の出力軸（2a）を利用して、エンジン（2）出力側伝達系統による動力伝達動作が行われる。

【発明の効果】

【００１９】

本発明によれば、変速装置の前後進の切り換え領域が静油圧式変速機構（10）により無段変速され、その切り換え領域を越える前進高速段側と後進高速段側の変速領域では、ギヤ列式変速機構（20）により駆動対象軸（5）が変速駆動される。静油圧式変速機構（10）の変速領域を越える領域ではエンジン（2）の出力がギヤ列式変速機構（20）を介して駆動対象軸（5）に伝達され、このときにはエンジン（2）の出力が油圧モータ（12）を通

らないため、動力の伝達ロスを抑えられる。また、変速領域の全域を静油圧式変速機でカバーするのではないため、静油圧式変速機の油圧ポンプ（11）を大型化する必要はない。したがって、コストが高くなるのも防止できる。

【００２０】

また、静油圧式変速機構（10）とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態がクラッチ機構（C1，C2，C3）により切り換えられ、前後進の切り換え領域は静油圧式変速機構（10）の変速領域となっている。したがって、例えば建設機械等で地山掘削などでタイヤが停止状態で駆動力が必要なときには、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）をリリーフ状態にすれば、油圧モータ（12）が回転しないまま、トルクを油圧モータ（12）の出力軸（12a）から駆動対象軸（5）へ伝達することができる。これに対して、前後進の切り換え領域を含めて変速領域の全域をギヤ列式変速機構（20）でカバーするようにしてしまうと、車輪軸が止まったときにエンジン（2）も停止してしまい、駆動力を駆動対象軸（5）に伝達できなくなるため、作業時に不都合が生じることになる。本発明によれば、このような問題が生じることはない。

【００２１】

上記第２の発明によれば、モータ出力軸側動力伝達系統（S1）とエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）を設け、それぞれの動力伝達状態をモータ出力軸側クラッチ機構（C1）とエンジン出力軸側クラッチ機構（C2，C3）で切り換えるようにしている。このことにより、両クラッチ機構（C1）（C2，C3）の一方をつなぎながら他方を切断するようにすれば、各動力伝達系統（S1，S2）による動力伝達状態を切れ目なく推移させることができる。また、この場合にも、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）を使ってエンジン（2）の出力を駆動対象軸（5）に伝達する場合は、その伝達経路に油圧モータ（12）が介在しないので、動力の伝達ロスが生じるのを防止できる。

【００２２】

上記第３の発明によれば、静油圧式変速機構（10）によるモータ出力軸側動力伝達系統（S1）とギヤ列式変速機構（20）によるエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）で動力の伝達と遮断が切り換えられるのに加えて、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）での動力伝達がさらに２系統で行われる。したがって、ギヤ列式変速機構（20）を用いた機械的な変速を多段で行うことが可能となる。また、ギヤ列式変速機構（20）を用いた機械的な変速の際、第１動力伝達系統（S21）に第１クラッチ機構（C2）を設け、第２動力伝達系統（S22）に第２クラッチ機構（C3）を設けているので、第１クラッチ機構（C2）を切断しながら第２クラッチ機構（C3）をつないだり、逆に第２クラッチ機構（C3）を切断しながら第１クラッチ機構（C2）をつないだりすることにより、機械的な変速をほぼ切れ目なく行うことが可能となる。

【００２３】

上記第４の発明によれば、第１動力伝達系統（S21）の第１ギヤ列（2F，2R）と、第２動力伝達系統（S22）の第２ギヤ列（3F，3R）が、それぞれ複数列のギヤ機構により構成されており、しかもそのうちの一つを選択することができるので、第１動力伝達系統（S21）と第２動力伝達系統（S22）をそれぞれ多段にした場合に、動力伝達経路の切り換え動作を切れ目なく行うことができる。

【００２４】

上記第５の発明によれば、油圧ポンプ（11）の斜板から突出したエンジン（2）の出力軸（12a）を利用して、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）による動力伝達動作が行われるので、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）のためにエンジン（2）の出力軸（2a）とは別の軸を設ける必要がない。したがって、構成が複雑になるのを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２５】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【００２６】

《発明の実施形態１》

本発明の実施形態１について説明する。

【００２７】

図１は、この変速装置（1）の動力伝達系統図である。この実施形態１の変速装置（1）は、建設機械などの作業用車両のエンジン（2）に接続されるものであって、前後進の切り換え領域を無段階に変速可能な静油圧式変速機構（10）を有する変速装置（1）に関するものである。

【００２８】

静油圧式変速機構（10）は、可変容量型の斜板式油圧ポンプ（11）と油圧モータ（12）を有している。油圧ポンプ（11）はエンジン（2）の出力軸（2a）に連結されている。また、該油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路（図示せず）を構成する油圧モータ（12）は、車輪軸（3）にディファレンシャルギヤ（4）を介して連結された主駆動軸（駆動対象軸）（5）に接続されている。

【００２９】

この変速装置（1）は、前後進の切り換え領域を静油圧式変速機構（10）の変速領域とし、その変速領域を越える前後進の高速段側で上記主駆動軸（5）を駆動するようにエンジン（2）の出力軸（2a）と主駆動軸（5）との間に設けられたギヤ列式変速機構（機械式変速機構）（20）を有している。また、この変速装置（1）は、静油圧式変速機構（10）とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態を切り換えるように、変速機構ごとに設けられた複数のクラッチ機構（C1, C2）を備えている。

【００３０】

油圧モータ（12）の出力軸（12a）は、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）によりモータ側駆動軸（6）と連結・分離可能に構成されている。このモータ側駆動軸（6）は、上記主駆動軸（5）に対して平行に配置されている。また、エンジン（2）の出力軸（2a）は上記油圧ポンプ（11）において矢印で表された斜板を貫通している。このエンジン（2）の出力軸（2a）は、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2）によりエンジン側駆動軸（7）と連結・分離可能に構成されている。そして、このエンジン側駆動軸（7）は、上記主駆動軸（5）を挟んでモータ側駆動軸（6）と反対側に、該主駆動軸（5）と平行に配置されている。

【００３１】

この変速装置（1）の動力伝達系統は、モータ出力軸側動力伝達系統（S1）とエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）とから構成されている。モータ出力軸側動力伝達系統（S1）は、上記静油圧式変速機構（10）側でモータ側駆動軸（6）から上記主駆動軸（5）へ前後進１速の動力を伝達する１速ギヤ列（1F/R）を有している。また、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）はエンジン側駆動軸（7）に設けられ、上記エンジン（2）の出力軸（2a）から上記主駆動軸（5）へ前後進２速の動力を伝達する２速前進ギヤ列（2F）と２速後進ギヤ列（2R）を有している。２速後進ギヤ列（2R）には後進軸（8）上のギヤ（8G）が介在している。２速前進ギヤ列（2F）と２速後進ギヤ列（2R）は、シンクロメッシュ機構により、何れか一方が噛合し、他方が空回りする状態となって、同時に動力を伝達しないように構成されている。

【００３２】

上記クラッチ機構（C1, C2）のうち、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）は、上記モータ出力軸側動力伝達系統（S1）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるためのものであり、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2）は、上記エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるためのものである。

【００３３】

－運転動作－

次に、エンジン（2）の出力をこの変速装置（1）により車輪軸（3）に伝達する際の動作について説明する。静油圧式変速機構（10）による駆動とギヤ列式変速機構による変速駆動との切り換えは、コンピュータ制御で行われる。具体的には、作業車の運転パターンに基づいて、現在の運転状態から次にシフトアップが必要かシフトダウンが必要かをコン

ピュータで推測し、その推測結果に基にして変速機構の切り換えが行われる。

【００３４】

〈停止状態〉

まず、車両の停止状態では、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）の吐出量はゼロであり、油圧モータ（12）も回転していない。このときには、１速ギヤ列（1F/R）は噛み合っているが、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）とエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）はいずれもオフ（切断状態）になっている。

【００３５】

〈１速前進〉

次に、１速で前進するためには、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）をつなぎ、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）の斜板の向きを前進側に設定して吐出量を徐々に増やしていく。このとき、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2）は切断されている。このようにすると、図２に示すように、エンジン（2）の出力は静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）に伝達されて、該油圧ポンプ（11）が回転する。油圧ポンプ（11）が回転すると、油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成している油圧モータ（12）が回転する。油圧モータ（12）の回転速度は、油圧ポンプ（11）の斜板の傾斜角度によって定められる。

【００３６】

油圧モータ（12）が回転すると、その回転力によりモータ側駆動軸（6）が回転する。ここで、１速ギヤ列（1F/R）は既に噛み合っているので、モータ側駆動軸（6）の回転が１速ギヤ列（1F/R）を介して主駆動軸（5）に伝達される。主駆動軸（5）が回転することにより、その回転力がディファレンシャルギヤ（4）から車輪軸（3）へ伝達されて、該車輪軸（3）が回転する。したがって、建設機械等の作業車両が静油圧式変速機構（10）による駆動モードの１速で前進する。

【００３７】

この１速前進駆動の際には、２速前進へのシフトアップに備えて２速前進ギヤ列（2F）が噛み合っている（シンクロメッシュ機構がオン）。ただし、このときはエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）は切断されているので、２速前進ギヤ列（2F）は空回り状態である。また、２速後進ギヤ列（2R）のシンクロメッシュ機構はオフになっている。

【００３８】

なお、地山掘削などでタイヤが停止状態で駆動力が必要なときには、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）をリリーフ状態とする。そうすると、モータが回転しないまま、トルクを１速ギヤから主駆動軸（5）へと伝達することができる。

【００３９】

〈１速後進〉

１速後進駆動にするためには、油圧ポンプ（11）の斜板の向きを後進側に設定して吐出量を徐々に増やしていく。このとき、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2）は切断されている。このようにすると、図３において、エンジン（2）の出力は静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）に伝達され、該油圧ポンプ（11）が回転する。油圧ポンプ（11）が回転すると、油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成している油圧モータ（12）が前進時とは逆方向へ回転する。油圧モータ（12）の回転速度は、油圧ポンプ（11）の斜板の傾斜角度によって定められる。

【００４０】

油圧モータ（12）が回転すると、その回転力によりモータ側駆動軸（6）が前進時とは逆向きに回転する。ここで、１速ギヤ列（1F/R）は噛み合っているので、モータ側駆動軸（6）の回転が１速ギヤ列（1F/R）を介して主駆動軸（5）に伝達される。主駆動軸（5）が回転することにより、その回転力がディファレンシャルギヤ（4）から車輪軸（3）へ伝達されて、該車輪軸（3）が回転する。したがって、建設機械等の作業車両が静油圧式変速機構（10）による駆動モードの１速で後進する。

【００４１】

この１速後進駆動の際には、２速後進へのシフトアップに備えて２速後進ギヤ列（2R）が噛み合っている（シンクロメッシュ機構がオン）。ただし、このときはエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）は切断されているので、２速後進ギヤ列（2R）は空回り状態である。また、２速前進ギヤ列（2F）のシンクロメッシュ機構はオフになっている。

【００４２】

〈２速前進〉

図４に示す２速前進駆動にするためには、１速前進状態でモータ出力軸側クラッチ機構（C1）を切断すると同時にエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）をつなぐ操作が行われる。１速前進状態で既に２速前進ギヤ列（2F）はシンクロメッシュ機構がオンの状態で噛み合っているので、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2）をつなぐと、トルク切れの時間が殆ど生じずに、エンジン（2）の出力がエンジン側駆動軸（7）の２速前進ギヤ列（2F）を介して主駆動軸（5）に伝達され、さらにディファレンシャルギヤ（4）を介して車輪軸（3）に伝達される。この状態では２速後進ギヤ列（2R）はシンクロメッシュ機構がオフで動力を伝達しない状態になっている。

【００４３】

この２速前進駆動の際には、１速前進へのシフトダウンに備えて１速ギヤ列（1F/R）が噛み合っているが、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）が切断されているため、油圧モータ（12）の出力軸（12a）とモータ側駆動軸（6）とはつながっていない。

【００４４】

また、油圧ポンプ（11）は中立で、油圧モータ（12）の回転数はゼロか、同期の準備のために低回転数で空回りし、シフトダウンに備えている。

【００４５】

〈２速後進〉

図５に示す２速後進駆動にするためには、１速後進状態でモータ出力軸側クラッチ機構（C1）を切断すると同時にエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）をつなぐ操作が行われる。１速後進状態で既に２速後進ギヤ列（2R）はシンクロメッシュ機構がオンの状態で噛み合っているので、エンジン出力軸側クラッチ機構（C2）をつなぐと、トルク切れの時間が殆ど生じずに、エンジン（2）の出力がエンジン側駆動軸（7）の２速後進ギヤ列（2R）を介して主駆動軸（5）に伝達され、さらにディファレンシャルギヤ（4）を介して車輪軸（3）に伝達される。この状態では２速前進ギヤ列（2F）はシンクロメッシュ機構がオフで動力を伝達しない状態になっている。

【００４６】

この２速後進駆動の際には、１速後進へのシフトダウンに備えて１速ギヤ列（1F/R）が噛み合っているが、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）が切断されているため、油圧モータ（12）の出力軸（12a）とモータ側駆動軸（6）とはつながっていない。したがって、静油圧式変速機構（10）は無負荷である。

【００４７】

－実施形態１の効果－

本実施形態によれば、変速装置（1）の変速領域の全体のうち、前後進の切り換え領域が静油圧式変速機構（10）により無段変速され、その前後進切り換え領域を越える前進高速段側と後進高速段側の変速領域では、ギヤ列式変速機構（20）により主駆動軸（5）が変速駆動される。このように静油圧式変速機構（10）の変速領域を越える領域ではエンジン（2）の出力がギヤ列式変速機構（20）を介して主駆動軸（5）に伝達され、このときにはエンジン（2）の出力が油圧モータ（12）を通らないため、動力の伝達ロスを抑えられる。また、変速領域の全域を静油圧式変速機構（10）でカバーするようにはしていないため、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）を大型化する必要はない。したがって、コストが高くなるのも防止できる。

【００４８】

また、静油圧式変速機構（10）とギヤ列式変速機構（20）による動力伝達状態がクラッチ機構（C1, C2）により切り換えられ、前後進の切り換え領域は静油圧式変速機構（10）

の変速領域となっている。したがって、例えば建設機械等で地山掘削などでタイヤが停止した状態で駆動力が必要なときには、静油圧式変速機構（10）のポンプをリリーフ状態にすれば、モータが回転しないまま、トルクを油圧モータ（12）の出力軸（12a）から主駆動軸（5）へ伝達することができる。これに対して、前後進の切り換え領域を含めて変速領域の全域をギヤ列式変速機構（20）のような機械式変速機構にしてしまうと、車輪軸（3）が止まったときにエンジン（2）も停止してしまい、駆動力を主駆動軸（5）に伝達できなくなる。そのため、作業時に不都合が生じることになるが、本実施形態によれば、そのような問題が生じることはないし、前後進を滑らかに切り換えることもできる。

【００４９】

さらに、モータ出力軸側動力伝達系統（S1）とエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）を設け、それぞれの動力伝達状態をモータ出力軸側クラッチ機構（C1）とエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）で切り換えるようにしている。この構成では、両クラッチ機構（C1, C2）の一方をつなぎながら他方を切断することにより、各動力伝達系統（S1, S2）による動力伝達状態を切れ目なく推移させることができる。そして、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）を使ってエンジン（2）の出力を主駆動軸（5）に伝達する場合は、その伝達経路に油圧モータ（12）が介在しないので、動力の伝達ロスが生じるのを防止できる。

【００５０】

また、本実施形態では、油圧ポンプ（11）の斜板から突出したエンジン（2）の出力軸（2a）を利用して、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）による動力伝達動作が行われるので、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）のためにエンジン（2）の出力軸（2a）とは別の軸を設ける必要がない。したがって、構成が複雑になるのを防止できる。

【００５１】

《発明の実施形態２》

図６～図１２に示す本発明の実施形態２について説明する。

【００５２】

この実施形態２の変速装置（1）は、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）を、第１動力伝達系統（S21）と第２動力伝達系統（S22）とに分割して切り換えられるようにした例である。つまり、この実施形態２は、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）においてデュアルクラッチトランスミッションを構成した例である。

【００５３】

モータ側駆動軸（6）と主駆動軸（5）の間には、１速ギヤ列（1F/R）が設けられている。１速ギヤ列（1F/R）はモータ側駆動軸（6）に固定されたギヤと主駆動軸（5）に固定されたギヤとからなり、これらのギヤが直接噛合している。図では、作図の便宜上、両ギヤが分離した状態で表しており、両ギヤの間を破線で接続している。

【００５４】

第１動力伝達系統（S21）は、該第１動力伝達系統（S21）側のエンジン側第１駆動軸（7a）を有している。また、第１動力伝達系統（S21）は、エンジン側第１駆動軸（7a）から上記主駆動軸（5）へ偶数段前後進（２速前後進）の動力を伝達する第１ギヤ列（2F, 2R）と、該第１動力伝達系統（S21）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）とを有している。

【００５５】

第２動力伝達系統（S22）は、該第２動力伝達系統（S22）側のエンジン側第２駆動軸（7b）を有している。また、第２動力伝達系統（S22）は、エンジン側第２駆動軸（7b）から上記主駆動軸（5）へ奇数段前後進（３速前後進）の動力を伝達する第２ギヤ列（3F, 3R）と、該第２動力伝達系統（S22）の動力伝達状態と動力伝達遮断状態とを切り換えるエンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）とを有している。

【００５６】

上記エンジン側第１駆動軸（7a）とエンジン側第２駆動軸（7b）は、それぞれ、主駆動軸（5）（駆動対象軸）に対して平行で、かつ該主駆動軸（5）を挟んで対向するように配置されている。

【００５７】
また、上記第１動力伝達系統（S21）の第１ギヤ列（2F, 2R）は、該第１動力伝達系統（S21）のエンジン側第１駆動軸（7a）から上記主駆動軸（5）へ偶数段前後進の動力を複数経路で伝達する複数列（２速前進ギヤ列（2F）と２速後進ギヤ列（2R））のギヤ機構を有し、該複数列のギヤ機構の一つを選択できるように構成されている。第２動力伝達系統（S22）の第２ギヤ列（3F, 3R）は、該第２動力伝達系統（S22）のエンジン側第２駆動軸（7b）から上記主駆動軸（5）へ奇数段前後進の動力を複数経路で伝達する複数列（３速前進ギヤ列（3F）と３速後進ギヤ列（3R））のギヤ機構を有し、該複数列のギヤ機構の一つを選択できるように構成されている。
【００５８】
２速後進ギヤ列（2R）と３速後進ギヤ列（3R）には後進軸（8a, 8b）のギヤ（8G）が介在している。２速前進ギヤ列（2F）と２速後進ギヤ列（2R）は、シンクロメッシュ機構により、何れか一方が噛合し、他方が空回りする状態となるように構成されている。また、３速前進ギヤ列（3F）と３速後進ギヤ列（3R）も、シンクロメッシュ機構により、何れか一方が噛合し、他方が空回りする状態となるように構成されている。
【００５９】
その他の構成は実施形態１と同様であるため、説明を省略する。
【００６０】
－運転動作－
次に、この実施形態２の変速装置（1）の運転動作について説明する。
【００６１】
〈停止状態〉
まず、車両の停止状態では、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）の吐出量はゼロであり、油圧モータ（12）も回転していない。このときには、１速ギヤ列（1F/R）は噛み合っているが、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）とエンジン出力軸側クラッチ機構（C2）はいずれもオフ（切断状態）となっている。
【００６２】
〈１速前進〉
次に、前進するためには、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）をつなぎ、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）の斜板の向きを前進側に設定して吐出量を徐々に増やしていく。このとき、エンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）及びエンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）は切断されている。このようにすると、図７に示すように、エンジン（2）の出力は静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）に伝達され、該油圧ポンプ（11）が回転する。油圧ポンプ（11）が回転すると、油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成している油圧モータ（12）が回転する。油圧モータ（12）の回転速度は、油圧ポンプ（11）の斜板の傾斜角度によって定められる。
【００６３】
油圧モータ（12）が回転すると、その回転力によりモータ側駆動軸（6）が回転する。ここで、１速ギヤ列（1F/R）が噛み合っているので、モータ側駆動軸（6）の回転が１速ギヤ列（1F/R）を介して主駆動軸（5）に伝達される。主駆動軸（5）が回転することにより、その回転力がディファレンシャルギヤ（4）から車輪軸（3）へ伝達されて、該車輪軸（3）が回転する。したがって、建設機械等の作業車両が静油圧式変速機構（10）による駆動モードの１速で前進する。
【００６４】
この１速前進駆動の際には、２速前進へのシフトアップに備えて２速前進ギヤ列（2F）が噛み合っている（シンクロメッシュ機構がオン）。ただし、このときはエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）は切断されているので、２速前進ギヤ列（2F）は空回り状態である。
【００６５】
〈１速後進〉

１速後進駆動にするためには、油圧ポンプ（11）の斜板の向きを後進側に設定して吐出量を徐々に増やしていく。このとき、エンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）及びエンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）は切断されている。このようにすると、図８において、エンジン（2）の出力は静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）に伝達され、該油圧ポンプ（11）が回転する。油圧ポンプ（11）が回転すると、油圧ポンプ（11）とともに油圧閉回路を構成している油圧モータ（12）が前進時とは逆方向へ回転する。油圧モータ（12）の回転速度は、油圧ポンプ（11）の斜板の傾斜角度によって定められる。

【００６６】

油圧モータ（12）が回転すると、その回転力によりモータ側駆動軸（6）が前進時とは逆向きに回転する。ここで、１速ギヤ列（1F/R）は噛み合っているので、モータ側駆動軸（6）の回転が１速ギヤ列（1F/R）を介して主駆動軸（5）に伝達される。主駆動軸（5）が回転することにより、その回転力がディファレンシャルギヤ（4）から車輪軸（3）へ伝達されて、該車輪軸（3）が回転する。したがって、建設機械等の作業車両が静油圧式変速機構（10）による駆動モードの１速で後進する。

【００６７】

この１速後進駆動の際には、２速後進へのシフトアップに備えて２速後進ギヤ列（2R）が噛み合っている（シンクロメッシュ機構がオン）。ただし、このときはエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）は切断されているので、２速後進ギヤ列（2R）は空回り状態である。

【００６８】

〈２速前進〉

図９に示す２速前進駆動にするためには、１速前進状態でモータ出力軸側クラッチ機構（C1）を切断すると同時にエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）をつなぐ操作が行われる。１速前進状態で既に２速前進ギヤ列（2F）は噛み合って空回りしているので、エンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）をつなぐと、トルク切れの時間が殆ど生じずに、エンジン（2）の出力がエンジン側第１駆動軸（7a）の２速前進ギヤ列（2F）を介して主駆動軸（5）に伝達され、さらにディファレンシャルギヤ（4）を介して車輪軸（3）に伝達される。この状態では２速後進ギヤ列（2R）はシンクロメッシュ機構がオフで動力を伝達しない状態になっている。

【００６９】

この２速前進駆動の際には、コンピュータ制御により、運転状況に基づいて１速前進へのシフトダウンか３速前進へのシフトアップが推測され、シフトの切り換えに備えられる。１速前進へのシフトダウンに備える場合、１速ギヤ列（1F/R）が噛み合っているが、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）が切断されて、油圧モータ（12）の出力軸（12a）とモータ側駆動軸（6）とがつながっていない状態となる。また、３速前進へのシフトアップに備える場合、３速前進ギヤ列（3F）が噛み合っているが、エンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）が切断されて、空回りの状態となる。

【００７０】

〈２速後進〉

図１０に示す２速後進駆動にするためには、１速後進状態でモータ出力軸側クラッチ機構（C1）を切断すると同時にエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）をつなぐ操作が行われる。１速後進状態で既に２速後進ギヤ列（2R）は噛み合って空回りしているので、エンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）をつなぐと、トルク切れの時間が殆ど生じずに、エンジン（2）の出力がエンジン側第１駆動軸（7a）の２速後進ギヤ列（2R）を介して主駆動軸（5）に伝達され、さらにディファレンシャルギヤ（4）を介して車輪軸（3）に伝達される。この状態では２速前進ギヤ列（2F）はシンクロメッシュ機構がオフで動力を伝達しない状態になっている。

【００７１】

この２速後進駆動の際には、コンピュータ制御により、運転状況に基づいて１速後進へのシフトダウンか３速後進へのシフトアップが予想され、シフトの切り換えに備えられる

。１速後進へのシフトダウンに備える場合、１速ギヤ列（1F/R）が噛み合っているが、モータ出力軸側クラッチ機構（C1）が切断されて、油圧モータ（12）の出力軸（12a）とモータ側駆動軸（6）とがつながっていない状態となる。また、３速後進へのシフトアップに備える場合、３速後進ギヤ列（3R）が噛み合っているが、エンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）が切断されて、空回りの状態となる。

【００７２】

〈３速前進〉

図１１に示す３速前進駆動にするためには、２速前進状態でエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）を切断すると同時にエンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）をつなぐ操作が行われる。２速前進状態で既に３速前進ギヤ列（3F）は噛み合って空回りしているので、上記エンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）をつなぐと、トルク切れの時間が殆ど生じずに、エンジン（2）の出力がエンジン側第２駆動軸（7b）の３速前進ギヤ列（3F）を介して主駆動軸（5）に伝達され、さらにディファレンシャルギヤ（4）を介して車輪軸（3）に伝達される。この状態では３速後進ギヤ列（3R）はシンクロメッシュ機構がオフで動力を伝達しない状態になっている。

【００７３】

この３速前進駆動の際には、２速前進へのシフトダウンに備えて２速前進ギヤ列（2F）が噛み合っているが、エンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）が切断されているので空回りの状態になっている。

【００７４】

〈３速後進〉

図１２に示す３速後進駆動にするためには、２速後進状態でエンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）を切断すると同時にエンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）をつなぐ操作が行われる。２速後進状態で既に３速後進ギヤ列（3R）は噛み合って空回りしているので、上記エンジン出力軸側第２クラッチ機構（C3）をつなぐと、トルク切れの時間が殆ど生じずに、エンジン（2）の出力がエンジン側第２駆動軸（7b）の３速後進ギヤ列（3R）を介して主駆動軸（5）に伝達され、さらにディファレンシャルギヤ（4）を介して車輪軸（3）に伝達される。この状態では３速前進ギヤ列（3F）はシンクロメッシュ機構がオフで動力を伝達しない状態になっている。

【００７５】

この３速後進駆動の際には、２速後進へのシフトダウンに備えて２速後進ギヤ列（2R）が噛み合っているが、エンジン出力軸側第１クラッチ機構（C2）が切断されているので空回りの状態になっている。

【００７６】

－実施形態２の効果－

この実施形態２でも、実施形態１と同様に、静油圧式変速機構（10）が動力を伝達するのは、変速装置（1）の変速領域全体のうちで前後進の切り換え領域だけであり、その前後切り換え領域に対して前進高速段側と後進高速段側の変速領域では、ギヤ列式変速機構（20）により主駆動軸（5）を変速駆動するようにしている。したがって、静油圧式変速機構（10）の変速領域を越える領域ではエンジン（2）の出力が油圧モータ（12）を通らずに主駆動軸（5）に機械的に伝達されるため、動力の伝達ロスを抑えられるなど、実施形態１と同様の効果を奏することができる。

【００７７】

さらに、この実施形態２によれば、静油圧式変速機構（10）によるモータ出力軸側動力伝達系統（S1）とギヤ列式変速機構（20）によるエンジン出力軸側動力伝達系統（S2）で動力の伝達と遮断を切り換えられるのに加えて、エンジン出力軸側動力伝達系統（S2）での動力伝達をさらに２系統で行うようにしている。したがって、ギヤ列式変速機構（20）を用いた機械的な変速を多段で行うことが可能となる。また、ギヤ列式変速機構（20）を用いた機械的な変速の際、第１動力伝達系統（S21）と第２動力伝達系統（S22）に別々にクラッチ機構（C2，C3）を設けているので、第１クラッチ機構（C2）を切断しながら第２

クラッチ機構（C3）をつないだり、逆に第２クラッチ機構（C3）を切断しながら第１クラッチ機構（C2）をつないだりすることによって、機械的な変速をほぼ切れ目なく行うことが可能となる。

【００７８】

《その他の実施形態》

上記実施形態については、以下のような構成としてもよい。

【００７９】

例えば、上記実施形態１では１速前後進を静油圧式変速機構（10）の駆動領域にして２速前後進駆動にギヤ列式変速機構（20）を用いており、上記実施形態２では１速前後進を静油圧式変速機構（10）の駆動領域にして２速と３速の前後進駆動にギヤ列式変速機構（30）を用いているが、ギヤ列式変速機構の段数を４段以上に増やしてもよい。実施形態２においては、第１動力伝達系統（S21）側に２速前後進と４速前後進のギヤ機構を設け、第２動力伝達系統（S22）側に３速前後進と５速前後進のギヤ機構を設けるなど、ギヤ列式変速機構の列数を増やして、そのうちの一列を選択できるようにすることができる。

【００８０】

また、静油圧式変速機構（10）の油圧ポンプ（11）と油圧モータ（12）は、一般には両方が可変容量タイプにより構成されるが、油圧ポンプを可変容量にして油圧モータを固定容量にしてもよいし、場合によっては油圧ポンプを固定容量として油圧モータを可変容量にすることも可能である。

【００８１】

なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【産業上の利用可能性】

【００８２】

以上説明したように、本発明は、静油圧式変速機構構を用いた変速装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【００８３】

【図１】図１は、本発明の実施形態１に係る変速装置の動力伝達系統図である。

【図２】図２は、図１の変速装置において、１速前進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図３】図３は、図１の変速装置において、１速後進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図４】図４は、図１の変速装置において、２速前進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図５】図５は、図１の変速装置において、２速後進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図６】図６は、本発明の実施形態２に係る変速装置の動力伝達系統図である。

【図７】図７は、図６の変速装置において、１速前進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図８】図８は、図６の変速装置において、１速後進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図９】図９は、図６の変速装置において、２速前進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図１０】図１０は、図６の変速装置において、２速後進の動作を示す動力伝達系統図である。

【図１１】図１１は、図６の変速装置において、３速前進の動作を示す動力伝達系統図である。

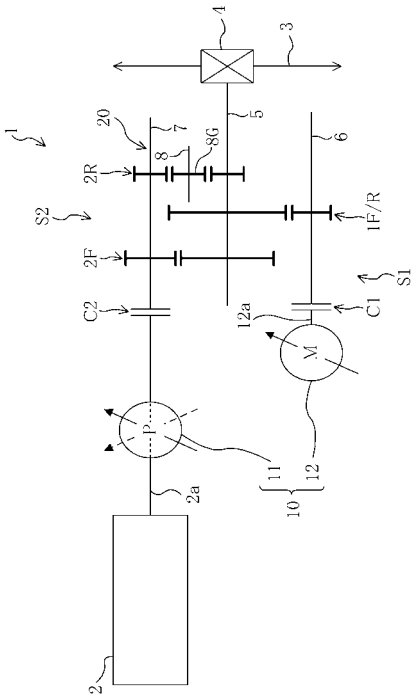
【図１２】図１２は、図６の変速装置において、３速後進の動作を示す動力伝達系統図である。

【符号の説明】

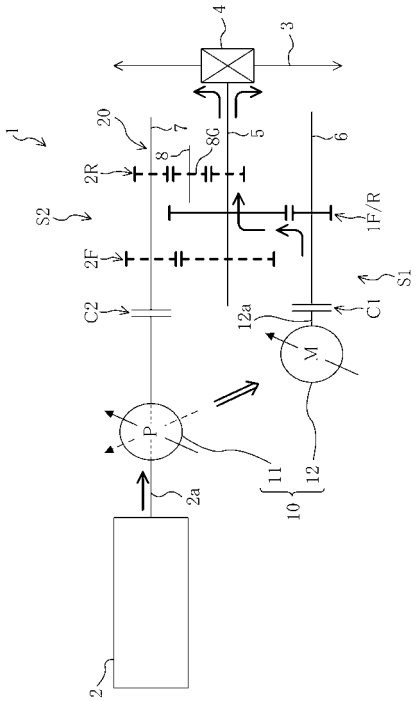
【００８４】

1　変速装置
2　エンジン
2a　出力軸
5　駆動対象軸
7a　第１駆動軸
7b　第２駆動軸
10　静油圧式変速機構
11　油圧ポンプ
12　油圧モータ
12a　出力軸
20　ギヤ列式変速機構
S1　モータ出力軸側動力伝達系統
S2　エンジン出力軸側動力伝達系統
S21　第１動力伝達系統
S22　第２動力伝達系統
C1　モータ出力軸側クラッチ機構
C2　エンジン出力軸側クラッチ機構（第１クラッチ機構）
C3　エンジン出力軸側クラッチ機構（第２クラッチ機構）
1F/R　１速ギヤ列
2F　２速前進ギヤ列（前進用ギヤ列、第１ギヤ列）
2R　２速後進ギヤ列（後進用ギヤ列、第１ギヤ列）
3F　３速前進ギヤ列（前進用ギヤ列、第２ギヤ列）
3R　３速後進ギヤ列（後進用ギヤ列、第３ギヤ列）

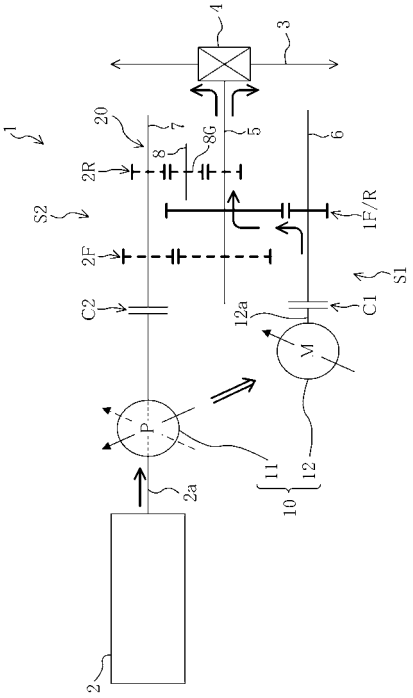
【図１】



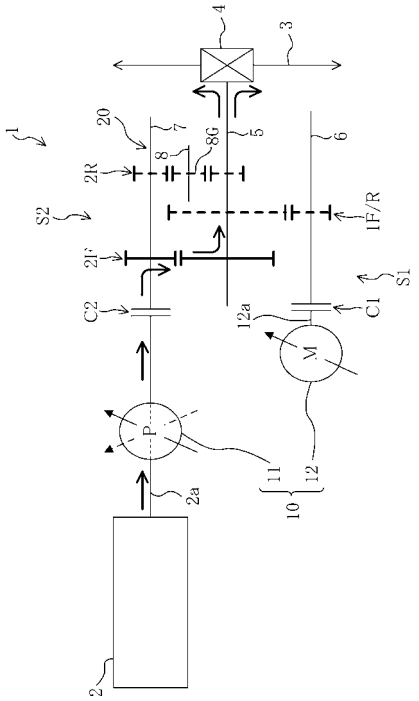
【図２】



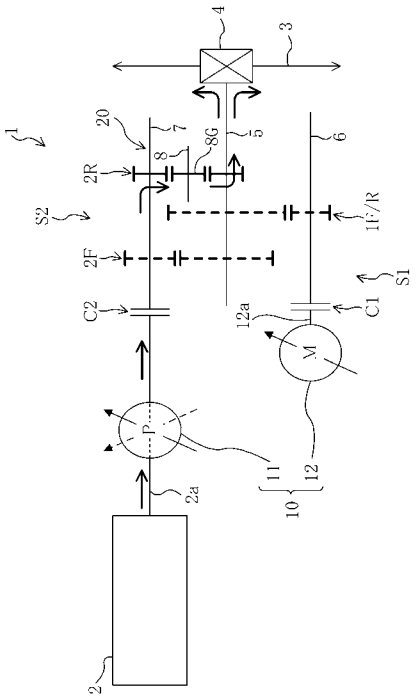
【図３】


1
2
2a
3
4
5
6
7
8
8G
10
11
12
12a
20
2R
2F
C1
C2
1F/R
S1
S2
M
P

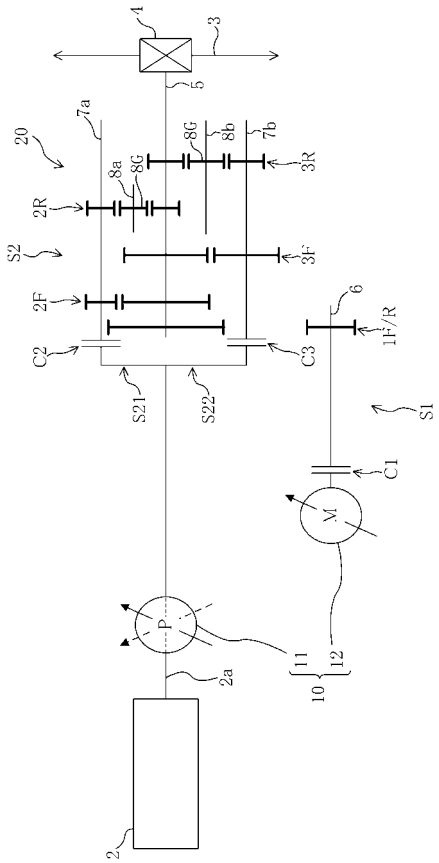
【図４】


1
2
2a
3
4
5
6
7
8
8G
10
11
12
12a
20
2R
2F
C1
C2
1F/R
S1
S2
M
P

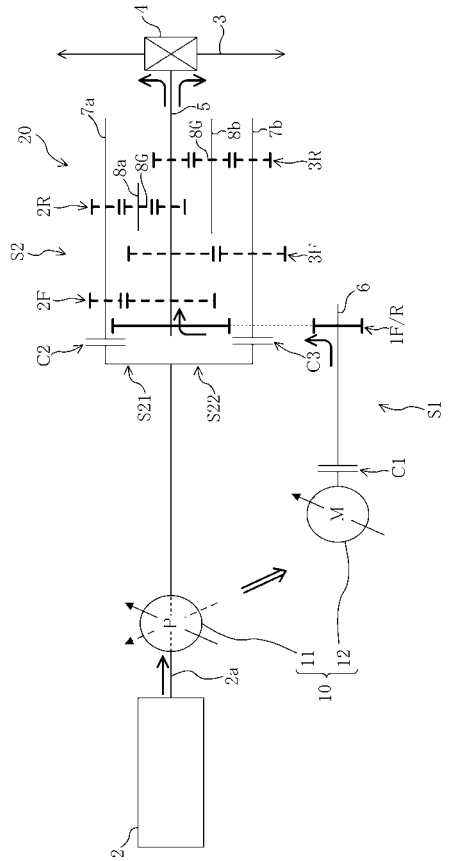
【図５】


1
2
2a
3
4
5
6
7
8
8G
10
11
12
12a
20
2R
2F
C1
C2
1F/R
S1
S2
M
P

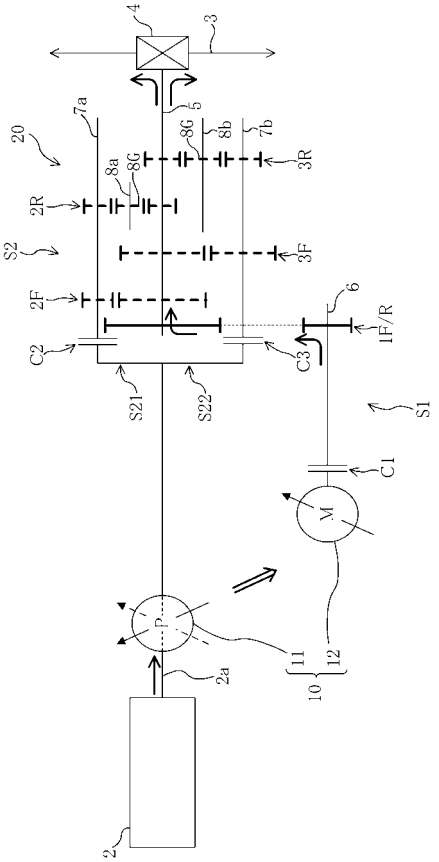
【図６】


1
2
2a
3
4
5
6
7a
7b
8a
8b
8G
10
11
12
20
2R
2F
3R
3F
C1
C2
C3
1F/R
S1
S21
S22
S2
M
P

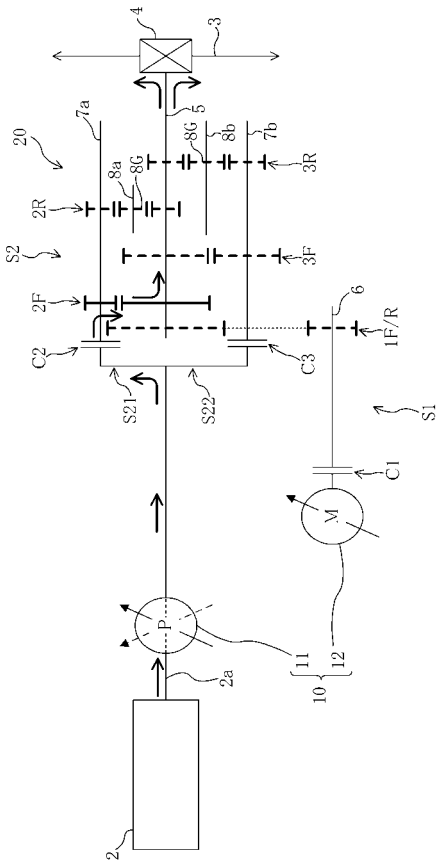
【図７】


4
3
5
7a
8G
8b
7b
20
8a
2R
3R
S2
3F
2F
6
1F/R
C2
C3
S21
S22
S1
C1
M
P
11
12
10
2a
2

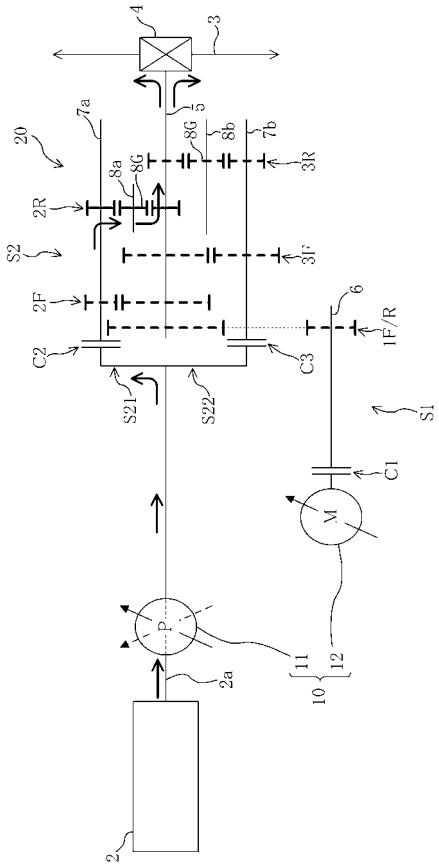
【図８】


4
3
5
7a
8G
8b
7b
20
8a
2R
3R
S2
3F
2F
6
1F/R
C2
C3
S21
S22
S1
C1
M
P
11
12
10
2a
2

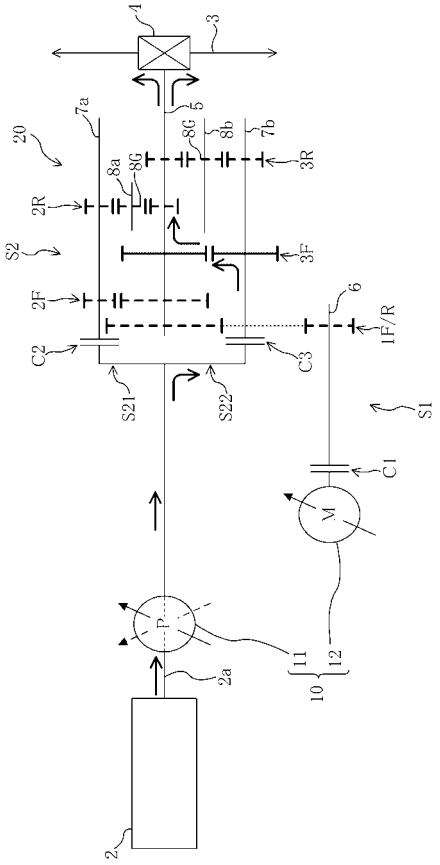
【図９】


4
3
5
7a
8G
8b
7b
20
8a
2R
3R
S2
3F
2F
6
1F/R
C2
C3
S21
S22
S1
C1
M
P
11
12
10
2a
2

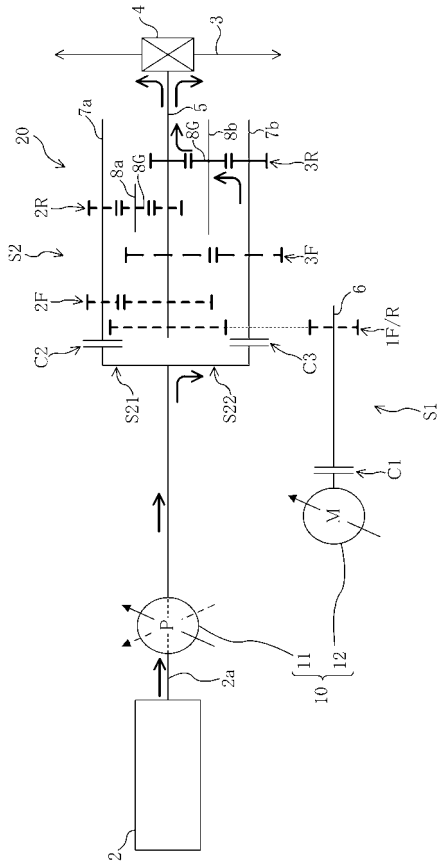
【図１０】


4
3
5
7a
8G
8b
7b
20
8a
2R
3R
S2
3F
2F
6
1F/R
C2
C3
S21
S22
S1
C1
M
P
11
12
10
2a
2

【図１１】


4
3
5
7a
20
8G
8b
7b
8a
3R
2R
S2
3F
2F
6
1F/R
C2
C3
C1
S21
S22
S1
M
P
2a
11
12
10
2

【図１２】


4
3
5
7a
20
8G
8b
7b
8a
3R
2R
S2
3F
2F
6
1F/R
C2
C3
C1
S21
S22
S1
M
P
2a
11
12
10
2

フロントページの続き

(72)発明者　成瀬　俊博
兵庫県神戸市中央区磯上通２丁目２番２１号　ザウアーダンフォス・ダイキン株式会社内
(72)発明者　谷　信幸
大阪府摂津市西一津屋１番１号　ザウアーダンフォス・ダイキン株式会社内