(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3879128号
(P3879128)
(45)発行日　平成19年2月7日(2007.2.7)　(24)登録日　平成18年11月17日(2006.11.17)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| B60K 17/344 | (2006.01) | B60K | 17/344 | Z |
| B60K 17/348 | (2006.01) | B60K | 17/348 | B |
| F16H 57/08 | (2006.01) | F16H | 57/08 | |

請求項の数 1　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平6-321735
(22)出願日　平成6年11月30日(1994.11.30)
(65)公開番号　特開平7-237461
(43)公開日　平成7年9月12日(1995.9.12)
審査請求日　平成13年11月28日(2001.11.28)
審判番号　不服2004-8950(P2004-8950/J1)
審判請求日　平成16年4月30日(2004.4.30)
(31)優先権主張番号　159862
(32)優先日　平成5年11月30日(1993.11.30)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　500187063
デーナ、コーポレイション
アメリカ合衆国オハイオ州４３６１５、トレド、ドア・ストリート　４５００番
(74)代理人　100073841
弁理士　真田　雄造
(74)代理人　100058136
弁理士　中島　宣彦
(72)発明者　ラルフ、ダブルュー、バクスタ、ジューニア
アメリカ合衆国インディアナ州４６８３５、フォート・ウエイン、イースト・ショー・ドライヴ　６００８番

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用自動パワーシフト用トランスファケース

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

回転可能に駆動される入力軸（１４）と、車両のフロントアクスル又はリアアクスルのうちの一方に回転可能に連結された第１の出力軸（４２）と、前記車両の前記フロントアクスル又はリアアクスルのうちの他方に回転可能に連結された第２の出力軸（３８）とを支持するハウジングと、

前記入力軸（１４）に結合された第１の遊星歯車セット（１６）であって、前記入力軸（１４）と共に回転するようにこの入力軸に連結された太陽歯車（１８）と、リングギヤ（２４）と、キャリヤ（２２）内に支持されたピニオンギヤセット（２０）とを備え、前記出力軸（３８または４２）のうちの一方に駆動的に連結された第１の遊星歯車セット（１６）と、

この第１の遊星歯車セット（１６）に結合された第１のクラッチ（２６）であって、前記第１の遊星歯車セットに関係して前記第１及び第２の出力軸（３８または４２）のうちの一方に所定の出力駆動比を提供する第１のクラッチ（２６）と、

前記第１の出力軸（４２）に結合された第２の遊星差動歯車セット（４４）であって、前記第２の出力軸（３８）へのトルク移動を選択的に制御するように、前記第２の遊星差動歯車セット（４４）に結合された第２のクラッチ（５４）を備えた第２の遊星差動歯車セット（４４）と、

前記第２の出力軸（３８）に結合された第３のクラッチ（４０）であって、この第２の出力軸（３８）を駆動するためにトルクが選択的に移送されるように、前記第２の出力軸

（３８）に対し前記第１の出力軸（４２）を駆動する手段を駆動的に結合するように選択的に作動させられる第３のクラッチ（４０）と、

前記第１の遊星歯車セット（１６）の前記リングギヤ（２４）を選択的に接地するための手段（３０）であって、前記第１の遊星歯車セット（１６）の前記リングギヤ（２４）の接地が車両の作動中に前記出力軸（３８または４２）のうちの１つを駆動するときに減速比を与えるようにして成る手段（３０）と、

高速レンジ及び低速レンジの両レンジにおいて２輪、４輪及び総輪駆動の動作モードを提供するように、前記第１の遊星歯車セット（１６）の前記リングギヤ（２４）を選択的に接地するための手段（３０）と、前記第１、第２または第３のクラッチとを自動的に作動するための制御システム（６０）と、

を備えた、自動パワーシフト用の車両トランスファケース（１０）。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は一般に、２輪駆動、総輪駆動（ＡＷＤ）及び４輪駆動（４ＷＤ）モードを提供する自動パワーシフト用トランスファケースに関する。より詳細には、このトランスファケースは、油圧式にシフティングされ、高速及び低速レンジ、２輪駆動、総輪駆動又はパートタイム４輪駆動モードの間でのシフティングを行なうべく電子的に制御されている。

【０００２】

【従来の技術】

４輪駆動能力は、軽トラックならびに乗用車の両方において増々一般的になりつつある。このことは一般に、動作モードを車両運転者が手動で選択する状態で、このような車両が２輪駆動又は４輪駆動の動作モードのいずれかを提供する場合に言えることである。このような車両で使用されるトルク伝達装置は、さまざまな駆動モードの有効な実施又は単純な操作を自動的に提供しない。このようなトランスファケースは、２輪駆動又は４輪駆動モードのため出力軸に対して選択的にトルクを加えるのに、遊星歯車セットを用いてきた。４輪駆動動作では、トルクが出力軸の間で分割されてシャフト間の速度変動を可能にする状態で、出力軸は差動的に駆動される。あるいは、出力軸は、その間のすべりがなくシャフトを駆動するため選択的にインタロックされうる。このタイプのトランスファケースは、従来、２輪駆動と４輪駆動のモード間でシフトするために運転席内で手動式に操作されるシフト手段を必要としてきた。

【０００３】

同様に、先行技術の車両トランスファケースは、高速及び低速ドライブレンジ間でのシフティングのためのシフティング手段を用いて、高速及び低速ドライブレンジも提供してきた。車両の動作中このような「オン・ザ・フライ」式シフティングを割当てるにあたり、我々はさまざまな問題に遭遇してきた。その上、高速レンジと低速レンジの間のトランスファケースのシフティングは一般に、運転席内から車両運転者により手動で行なわれる。ここでもまた、トランスファケースは、高速及び低速レンジ間の自動シフティング制御を提供しなかった。

【０００４】

一方、数多くの状況下で、車両の駆動モードに対する運転者の制御は、高速ドライブレンジと低速ドライブレンジの間で手動式にシフトする能力ならびに２輪駆動、４輪差動装置解除及び４輪差動装置ロックの駆動モードの間で中央差動歯車アセンブリをシフトする能力に関して、望まれる特徴である。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上述のことに基づいて、本発明の目的は中央差動装置シフト手段の作動ならびにトランスファケースの作動を自動的に制御して低速及び高速ドライブレンジを提供する、車両用の自動パワーシフトトランスファケースを提供することである。このトランスファケースは同様に、数多くのドライビング条件に適応可能でかつ融通性をもつように選択的に運転者

によって制御される。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明のこれらの目的及びその他の目的は、回転可能な形で駆動される入力軸、車両のフロントアクスル又はリヤアクスルのうちの一方に回転可能な形で結合された第１の出力軸、及びフロント又はリヤアクスルのうちのもう一方に回転可能な形で結合された第２の出力軸を支持するハウジングを含む自動パワーシフト用車両トランスファケースにより達成される。第１の遊星差動歯車セットは、入力軸からのトルクが遊星動作からの減速が全く無い状態で車両のフロントアクスル又はリヤアクスルの一方又は両方に伝達される第１の高速レンジ動作位置を有する。第１の遊星差動歯車セットには、入力軸と共に回転するよう連結された太陽歯車、リングギヤ及びキャリヤ内に支持されたピニオンギヤが含まれ、この遊星歯車セットは少なくとも１本の出力軸に駆動する形で結合されている。第１の遊星歯車セットに結びつけられた第１のクラッチ手段は、出力軸の一方又は両方に対して所定の出力駆動比を提供する。第２の遊星差動歯車セットは第１の出力軸と結びつけられ、４輪駆動の動作モードで第２の出力軸に対するトルク伝達を制御するためそれと結びつけられた第２のクラッチ手段を有する。第１及び第２の出力軸の回転速度を検知する手段を具備することができ、第１及び第２の出力軸の間で回転速度に所定の差がある場合、第２の遊星差動装置を選択的にロックするため第２のクラッチ手段を起動させることができる。入力軸で受理したトルクが所定のやり方で第１及び第２の出力軸を駆動するべく選択的に伝達されるように、クラッチ手段の操作は自動的に行なわれる。前部出力軸にトルクを選択的に伝達するフロント出力クラッチアセンブリによって、４輪駆動モードが提供される。

【０００７】

【実施例】

ここで図１を参照すると、全体として１０という参照番号で示されている自動パワーシフト用トランスファケースは、車両のフロント及び／又はリヤアクスルアセンブリに対し選択的にトルクを伝達するために車両の駆動歯車列の中に内含されている。トランスファケース１０は、共に回転するためにトランスミッション出力軸に結合されているトランスファ入力軸１４を支持するハウジング１２を含む。遊星歯車セットを含むトランスファギヤアセンブリ１６は、入力軸１４と共に回転するようにとりつけられた太陽歯車１８を含んでいる。遊星ピニオンギヤ２０がキャリヤ２２の中に取りつけられ、所定のギヤ比で遊星歯車セット１６のリングギヤ２４まで太陽歯車１８の回転を結合させる。直接連結し、共に回転するためにリングギヤ２４に遊星キャリア２２をロックするために、以下に記述する油圧制御システム２７によって、多板式クラッチ２６が起動させられる。クラッチ２６の起動時点で、遊星歯車セット１６を通して１対１のギヤ比が供給される。あるいは、クラッチ２６が消勢された状態で、リングギヤ２４は入力軸１４との関係において所定の比率で回転する。リングギヤ２４は、中間軸２８に結合され、これを駆動する。トランスファギヤアセンブリ１６と結びつけられているのはシフト手段３０であり、これには、油圧制御システムに結合された起動手段３４及びバンドブレーキといったブレーキ手段３２が含まれている。アクチュエータ３４は、バンド３２と係合するように、かつこれと係合を解除するように移動できるピストンである。シフト手段３０は、バンド３２に圧力を加え、リングギヤ２４を選択的に接地するように、選択的に起動させられる。リングギヤ２４の接地により、中間軸２８を駆動する上で減速比が得られる。シフト手段３０の起動がトランスファケースを低速ドライブレンジへとシフトさせるのに対し、消勢は、高速ドライブレンジを提供する。シフト手段３０は、トルクの増倍を伴って、又は伴わずに、シャフト２８に対して駆動出力を選択的に伝達する。シフト手段３０の操作は、トランスファケース１０の電子制御システム及び油圧システム２７により制御され、「オン・ザ・フライ」式の滑らかなシフティングを可能にする。

【０００８】

シャフト２８は、多板式クラッチ４０を通して前部出力軸３８に結合されたスプロケット

・チェーンアセンブリ３６を支持し、これを回転可能な形で駆動する。クラッチ４０は、電子制御システム６０により油圧式に起動させられる。クラッチ４０を起動させた時点で、チェーン駆動アセンブリ３６は、選択的な４輪駆動動作のために前部出力軸３８を駆動することになる。シャフト２８は、ＡＷＤ遊星差動装置４４を通して後部出力軸４２にも結合されている。遊星歯車セット４４は、シャフト２８により回転可能な形で駆動されている太陽歯車４６及びリングギヤ５２に結合されたキャリヤ５０内の遊星ピニオンギヤ４８を含んでいる。リングギヤ５２は、遊星歯車５０により決定される比率で後部出力軸４２を回転可能な形で駆動する。

【０００９】

ＡＷＤ遊星差動装置４４は、４輪駆動動作にあるとき、差動装置解除及び差動装置ロック駆動モードを提供する。前部出力軸３８と後部出力軸４２の間の速度差が以下で記述する自動制御システムにより検知された場合、遊星差動装置４４を選択的にロックするため、油圧式制御の多板式クラッチ５４が用いられる。差動装置がロックされた動作モードは出力軸間のすべりを防止し、最大のターン角度に対応するための差異を上回る所定の量のホイールスリップが前部及び後部出力軸の間に起こった場合に自動的に提供されうる。クラッチ５４は、差動装置ロックモードにある時に、パートタイムモードで使用されうるように充分な容量をもつ。あるいは、クラッチ５４が消勢された場合、差動装置解除動作が提供される。４輪駆動モードでは、前部及び後部出力軸３８及び４２は異なる速度で回転できるが、総輪駆動は、定速ドライビング条件のために提供される。

【００１０】

したがって、トランスファケース１０は、２輪及び４輪駆動モード、及び差動装置解除及び差動装置ロック式４輪駆動動作を自動的に提供する。オン・ザ・フライ高速及び低速ドライビングレンジも自動的に提供される。トランスファケース１０は同様に、車両の操作における融通性を得るために駆動モード及びドライブ速度レンジの間で手動でシフトさせることもできる。油圧制御システム２７を操作する電子制御システム６０をオーバーライドするため、運転席内にユーザー制御スイッチ（図示せず）を具備することができる。

【００１１】

トランスファケースの機能の自動制御は、電子制御システム６０により行なわれる。電子制御システム６０には、従来の方法でさまざまなセンサー（図示せず）を介して車両の動作を監視するマイクロプロセッサといった処理手段が含まれている。制御システム６０については、以下でさらに詳細に記述する。制御システム６０は、トランスファケースハウジング１２の中に収納された油圧システム２７を操作する。油圧制御システム２７は、油圧油を含むタンクに結合されたアキュムレータ６２及び、油圧制御を受けているさまざまなクラッチ、ピストンアクチュエータなどに対する供給ラインとアキュムレータ６２の間で結合された電子制御のソレノイド弁６４及び６６を含んでいる。トランスファケース自身によって、又は電動機７０を用いて駆動される油圧ポンプ６８により、油圧が生成される。油圧ポンプ６８は、チェーンアセンブリ３６を通して前部出力軸３８を選択的に駆動する中間軸７２に連結されている。一方向クラッチ７４を通して駆動連結が行なわれる。中間軸は、車両が２輪駆動モードにあるか４輪駆動モードにあるかに関わらずチェーンアセンブリ３６を介して回転することになり、車両が前向きに駆動されている間このシャフトは、クラッチ７４を通して油圧ポンプ６８を駆動する。あるいは、車両が後進に駆動されるか又は停止させられている場合、シャフト７２は反対方向に回転するか、あるいは駆動されず、したがってポンプ６８を駆動できない。かくして電動機７０は、車両が静止しているか又は後進に駆動されるとき、ポンプ６８を駆動するのに用いられる。油圧ポンプ６８はアキュムレータ６２に圧力を供給し、一方このアキュムレータ６２は、圧力下で油圧油を電子制御弁６４及び６６へ供給する。油圧制御システムは、圧力供給源がトランスファケース内に内蔵されている状態で、トランスファケースハウジング１２内に適切に具備される。

【００１２】

電子制御システム６０によりトランスファケースの自動シフティングが提供される。図２

には、制御システム６０のブロック図が示されており、ここで車両に積載されたマイクロコンピュータといった処理手段８０には、車両の機能を監視するのに用いられる適切なセンサーからの入力が供給されている。マイクロプロセッサ８０への入力には、８２で示されている車両トランスミッションからの出力軸の回転速度として表わした車両エンジンの動作速度についての情報が含まれる。車両が特定のあらゆる時点で動作しているトランスミッションギヤは、８４で入力され、トランスファケースレンジは８６で入力される。マイクロプロセッサ８０は同様に入力として、適切な油圧が維持されているようにし、かつトランスファケースの油圧制御を適切に作動させるため、８８で油圧式起動システム内に維持された油圧をも受理することになる。これらの入力と共に、フロントアクスル及びリヤアクスルの両方の速度が９０及び９２で監視され、マイクロプロセッサ８０に信号を供給する。入力に基づいて、マイクロプロセッサ８０は、９４でトランスファケースモード選択のための制御信号を生成し、９６で望ましい動作モードを自動的に選択することになる。

【００１３】

図３では、１００で示されているようなトランスファケースにより提供された総輪駆動動作モードは、１０２で示されているように高速レンジで、又は１０４で示されているように低速レンジで操作されうる。電子制御システムは、１０６のフロントアクスル速度、１０８のリヤアクスル速度に関する入力ならびに１１０の前部出力クラッチが起動されているか否かについての情報に基づいて、高速レンジ又は低速レンジを自動的に選択する。総輪駆動モードでは、前部及び後部出力軸の間のトルク分配を選択的に変調させるために後部出力クラッチが用いられる。総輪駆動モード１００では、前部出力軸と後部出力軸の間の適切なトルク分配を与えるか又は後部出力クラッチを利用して１１２の差動装置ロックモードで付随する遊星歯車セットをロックアップするため後部出力クラッチを選択的に変調させることになる。これらの機能に対する自動的制御を得るため、後部出力クラッチの状態に関するフィードバックが制御システムに供給される。

【００１４】

同様に、図４に示されているように、電子制御システムにより制御される自動４輪駆動モード１２０は、それに対する入力として、１２２のエンジン回転数、１２４のトランスミッションが動作するギヤ、１２６及び１２８のフロントアクスル及びリヤアクスルの速度、ならびに１３０及び１３２の前部及び後部出力クラッチの状態及び１３４のトランスファケースレンジを含むトランスファケース機能からのフィードバックを有する。その後、電子制御システムは、前部及び後部出力クラッチ１３０及び１３２の機能ならびに１３４のトランスファケースレンジを制御し、望ましい車両の動作を自動的に提供することになる。１２０の自動４輪駆動モードのための制御システムは、次に１３０で前部出力クラッチの、１３２で後部出力クラッチの、又１３４でトランスファケースレンジの動作を制御して望ましい速度レンジ内での４輪駆動動作を行なう。高速レンジ動作から低速レンジ動作へのシフティングは、エンジン回転数が所定の閾値以上にあるときといったような或る種の動作パラメータに基づいて自動的に実行でき、ト　ンスミッションのギヤ比は安全性の危険を呈することなく変更可能である。同様に、４輪駆動動作のために前部出力軸に出力を提供するための前部出力クラッチの起動は、制御システム内で設定された所定の条件の下で割当てることができる。融通性ある車両の動作のために車両運転者が自動制御できるようにしながら、車両の一定の動作特性に基づいた望ましい駆動モードへのトランスファケースのシフティングに対する自動制御が、電子制御システムによって提供されている。

【００１５】

電性制御システムは、油圧制御システムを制御するように機能する。前述のとおり、油圧システムには、トランスファケース自身によってか又は電動機を用いて駆動される油圧ポンプが含まれている。図５に示されているように、１４０の電動機の動作は、油圧システム内の圧力が１４２で電子制御システムによって設定された所定の閾値より上であるか否かに依存する。５００psi といった所定の圧力が油圧制御システムについて設定されてお

り、電子制御システムは油圧システム内の圧力を監視し、それに従って１４４又は１４６で電動機を選択的にオン又はオフにする。この方法で、油圧は、車両の動作中にいつでも望ましい動作レベルに維持される。

【００１６】

ここで図６を参照すると、トランスファケースの一変形実施態様が示されており、この実施態様の共通の特性を示すには共通の参照番号が用いられている。特にこの実施態様では、高速ドライブレンジと低速ドライブレンジの間のオン・ザ・フライ式シフティングに対する制御は、前述の実施態様において記述したバンドブレーキに代ってクラッチ手段１００によって行なわれる。この実施態様では、クラッチ手段１１０は、差動歯車セット１６のリングギヤ上に締めつけられるように油圧式に起動される多板式クラッチである。この実施態様においては、たとえ油圧制御システム内で油圧が喪失してもトランスファケースの後部及び前部出力軸の一方又は両方に対する駆動を維持するべくクラッチ板に圧力を垂直に加えるのに、さらバネ座金１０２が使用される。クラッチ手段１００の起動は、ここでも遊星システムのリングギヤを接地し、望むとおりに減速比又は低速レンジを与えることになる。

【００１７】

本発明の目的及び利点をその好ましい実施態様に関連して記述してきたが、冒頭のクレームに規定しているように本発明の精神又は範囲から逸脱することなくさまざまな修正を加えることができるということも理解できるであろう。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の自動パワーシフト用車両トランスファケースの縦断面図を示す。

【図２】全自動トランスファケースの動作のためのパラメーター間のブロック図を示す。

【図３】トランスファケースの総輪駆動動作のブロック図である。

【図４】トランスファケースの自動４輪駆動動作のブロック図である。

【図５】トランスファケースの駆動モードを起動するための油圧ポンプ及び電動機の動作のブロック図を示す。

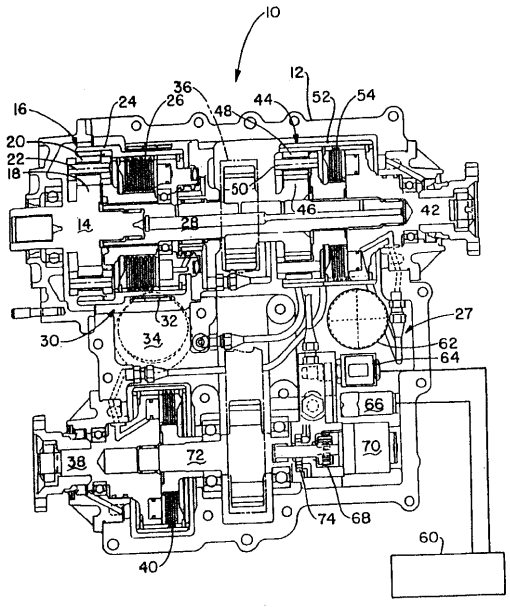
【図６】本発明の変形実施態様の縦断面図を示す。

【符号の説明】

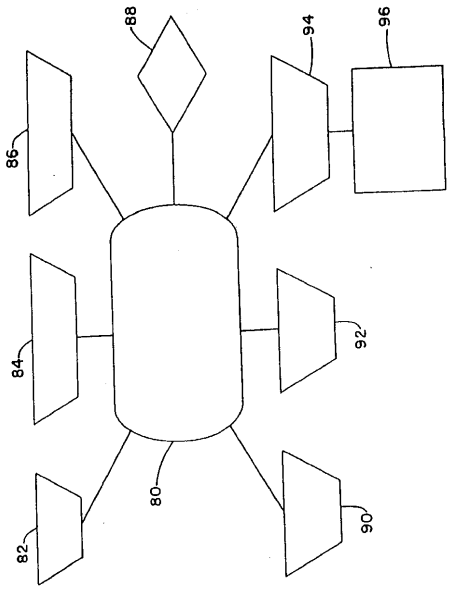
１０　自動パワーシフト用トランスファケース
１２　ハウジング
１４　入力軸
１６　トランスファギヤアセンブリ
１８　太陽歯車
２０　遊星ピニオンギヤ
２２　キャリヤ
２４　リングギヤ
２６　多板式クラッチ
２７　油圧制御システム
２８　中間軸
３０　シフト手段
３２　バンドブレーキ手段
３４　アクチュエータ
３６　スプロケット・チェーンアセンブリ
３８　前部出力軸
４０、５４　多板式クラッチ
４２　後部出力軸
４４　遊星歯車セット
４６　太陽歯車
４８　遊星ピニオンギヤ
５０　キャリヤ

５２　リングギヤ
６０　電子制御システム
６２　アキュムレータ
６４、６６　ソレノイド弁
６８　油圧ポンプ
７４　クラッチ
８０　処理手段
１００　クラッチ手段

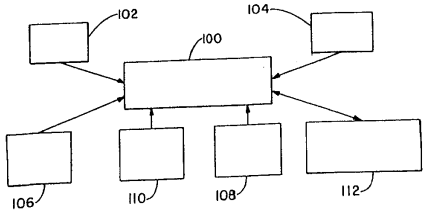
【図１】



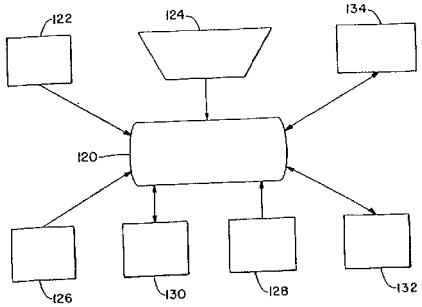

【図２】



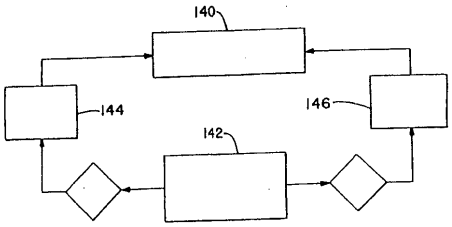
【図３】


102
104
100
106
110
108
112

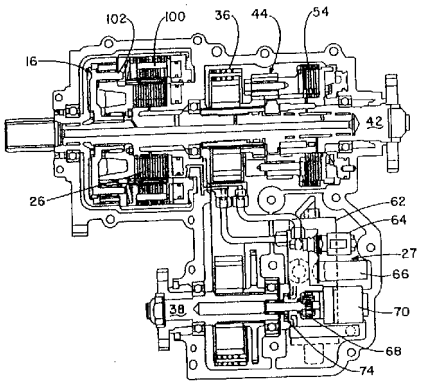
【図４】


122
124
134
120
126
130
128
132

【図５】


140
144
146
142

【図６】


102
100
36
44
54
16
42
26
62
64
27
66
38
70
68
74

フロントページの続き

合議体
審判長　村本　佳史
審判官　藤村　泰智
審判官　大町　真義

(56)参考文献　特開昭６２－５５２２８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－２７９１２７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B60K17/34-17/35