

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年6月5日 (05.06.2008)

PCT

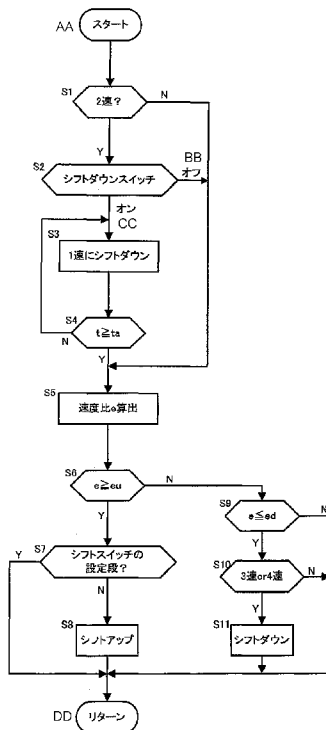
(10) 国際公開番号
WO 2008/066169 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 61/18 (2006.01) F16H 59/12 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/073219
- (22) 国際出願日: 2007年11月30日 (30.11.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2006-323029
2006年11月30日 (30.11.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): TCM株式会社 (TCM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋 1-15-5 Tokyo (JP). 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1120004 東京都文京区後楽二丁目 5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 兵藤 幸次 (HY-ODO, Koji) [JP/JP]; 〒3000013 茨城県土浦市神立町 650番地 日立建機株式会社土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 田中 哲二 (TANAKA, Tetsuji) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋 1-15-5 TCM株式会社内 Tokyo (JP). 酒井 栄一 (SAKAI, Eiichi) [JP/JP];

/ 続葉有 /

(54) Title: SHIFT CONTROL DEVICE FOR INDUSTRIAL VEHICLE

(54) 発明の名称: 産業車両の変速制御装置



AA START
S1 SECOND SPEED?
S2 SHIFT DOWN SWITCH
BB OFF
CC ON
S3 SHIFT DOWN TO FIRST SPEED
S4 WAIT
S5 CALCULATE SPEED RATIO e
S6 $e > e_1$?
S7 SET RANGE OF SHIFT SWITCH?
S8 SHIFT UP
DD RETURN
S9 $e <= e_2$?
S10 THIRD SPEED OR FOURTH SPEED?
S11 SHIFT DOWN

(57) Abstract: A shift control device for an industrial vehicle, having a speed ratio detection section for detecting the speed ratio between the input shaft and output shaft of a torque converter, a shift control section for shifting up a speed range when the detected speed ratio is not less than a first predetermined value and shifting down a speed range when the detected speed ratio is not more than a second predetermined value less than the first predetermined value, and an operation member for instructing, when operated by an operator, shift down to the first speed. When shift down is instructed to the shift control section by the operation member, the speed range is kept at the first speed for a predetermined time independent of the speed ratio detected by the speed ratio detection section.

(57) 要約: 産業車両の変速制御装置は、トルクコンバータの入力軸と出力軸の速度比を検出する速度比検出部と、検出された速度比が、第1の所定値以上になるとトランスミッションの速度段をシフトアップし、第1の所定値より小さい第2の所定値以下になるとシフトダウンする変速制御部と、オペレータの操作により1速へのシフトダウンを指令する操作部材とを備え、変速制御部が、操作部材によりシフトダウンが指令されると、速度比検出部により検出された速度比に拘わらず、所定時間、速度段を1速に維持する。

WO 2008/066169 A1



〒1050003 東京都港区西新橋 1-15-5 TCM 株式会社内 Tokyo (JP). 石丸 源一郎 (ISHIMARU, Genichiro) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋 1-15-5 TCM 株式会社内 Tokyo (JP). 高橋 智雄 (TAKAHASHI, Tomoo) [JP/JP]; 〒3000013 茨城県土浦市神立町 650 番地 日立建機株式会社土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 山崎 恭央 (YAMAZAKI, Yasuo) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋 1-15-5 TCM 株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 永井 冬紀 (NAGAI, Fuyuki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町二丁目 1 番 1 号 飯野ビル Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,

GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

産業車両の変速制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、ホイールローダ等の産業車両の変速制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、エンジンの出力トルクをトルクコンバータ(以下、トルコン)を介してトランスミッションに伝達するようにした装置が知られている(例えば特許文献1参照)。この特許文献1記載の装置では、トルコンの入力軸側と出力軸側の回転数の比である速度比を算出し、この速度比が予め定めた所定値に達すると、自動的にシフトアップまたはシフトダウンさせる。

[0003] 特許文献1:特許第3388594号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、例えば山積みされた土砂にホイールローダを突進して掘削作業を行う場合、大きな駆動力が必要となる。しかしながら、上記特許文献1記載の装置は、トルコンの速度比が大きいと自動的にシフトアップしてしまうため、例えば1速状態で土砂に突進しようとしても、その直前に2速にシフトアップしてしまうことがあり、掘削作業時に十分な駆動力が得られない場合があった。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明による産業車両の変速制御装置は、トルクコンバータの入力軸と出力軸の速度比を検出する速度比検出部と、検出された速度比が、第1の所定値以上になるとトランスミッションの速度段をシフトアップし、第1の所定値より小さい第2の所定値以下になるとシフトダウンする変速制御部と、オペレータの操作により1速へのシフトダウンを指令する操作部材とを備え、変速制御部が、操作部材によりシフトダウンが指令されると、速度比検出部により検出された速度比に拘わらず、所定時間、速度段を1速に制御する。

2速走行時に操作部材の操作による1速への切換を許可し、3速走行以上のときは

1速への切換を禁止することが好ましい。

操作部材によりシフトダウンが指令されないと、走行時の最小速度段を2速に制御するようにしてもよい。

オペレータの操作によりトランスミッションの最大速度段を設定する速度段設定部をさらに備え、シフトアップの際、設定された最大速度段以下に速度段を制限することもできる。

操作部材は、作業用アクチュエータを操作する作業用操作部材、もしくはその近傍に設けることが好ましい。

本発明による産業車両の変速制御装置は、トルクコンバータの入力軸と出力軸の各回転数を検出する回転数検出部と、トランスミッション変速用のソレノイドを駆動するソレノイド制御部と、回転数検出部により検出した信号を入力する入力部、および、この入力部に入力された信号に基づき入力軸と出力軸の速度比を演算する演算部を有し、演算された速度比が、第1の所定値以上になるとトランスミッションの速度段をシフトアップし、第1の所定値より小さい第2の所定値以下になるとシフトダウンする変速制御部と、オペレータの操作により1速へのシフトダウンを指令する操作部材とを備え、変速制御部は、掘削作業時に速度段を1速に落としてから車両を土砂に突進するまでに要する標準的な時間に比べて大なる所定時間が設定された記憶部と、操作部材により1速へのシフトダウンが指令されると、演算された速度比に拘わらず、所定時間の間、速度段を1速に維持するようにソレノイド制御部へ制御信号を出力する出力部とをさらに有する。

以上の変速制御装置は、4つのタイヤと、タイヤに支持され屈曲可能に設けられた車体と、車体を構成する前側フレームおよび後側フレームと、後側フレームの前方側に設けられた運転室と、後側フレームの後方側に設けられたエンジン室と、前側フレームに対し上下方向に回動可能に設けられたアームと、アームの先端に回動可能に設けられたバケットとを備えた産業車両に適用されることが好ましい。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、操作部材によりシフトダウンが指令されると、所定時間、速度段を1速に制御するようにしたので、トルコン速度比に応じて変速制御する場合に、不所

望にシフトアップしてしまうことがなく、作業時に十分な駆動力を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]本発明の実施の形態に係るホイールローダの側面図。
[図2]本発明の実施の形態に係る変速制御装置の概略構成を示す図。
[図3]各速度段毎の車速と駆動力との関係を示す図。
[図4]運転室内の構成を示す要部斜視図。
[図5]図2のコントローラにおける変速制御処理の一例を示すフローチャート。
[図6]トルコン速度比とトルコン効率との関係を示す図。
[図7]本実施の形態に係る変速制御装置による動作の一例を示す図。
[図8]掘削作業時の動作を説明する図。

発明を実施するための最良の形態

- [0008] 以下、図1～図8を参照して本発明の実施の形態に係る産業車両の変速制御装置について説明する。

図1は、本実施の形態に係る変速制御装置が適用される産業車両の一例であるホイールローダの側面図である。ホイールローダ100は、アーム111、バケット112、タイヤ113等を有する前部車体110と、運転室121、エンジン室122、タイヤ123等を有する後部車体120とで構成される。アーム111はアームシリンダ114の駆動により上下方向に回動(俯仰動)し、バケット112はバケットシリンダ115の駆動により上下方向に回動(ダンプまたはクラウド)する。前部車体110と後部車体120はセンタピン101により互いに回動自在に連結され、ステアリングシリンダ(不図示)の伸縮により後部車体120に対し前部車体110が左右に屈折する。

- [0009] 図2は、本実施の形態に係る変速制御装置の概略構成を示す図である。エンジン1の出力軸にはトルクコンバータ2(以下、トルコン)の入力軸が連結され、トルコン2の出力軸はトランスミッション3に連結されている。トルコン2は周知のインペラ、タービン、ステータからなる流体クラッチであり、エンジン1の回転はトルコン2を介してトランスミッション3に伝達される。トランスミッション3は1速～4速に変速可能な液圧クラッチを有し、トルコン2の出力軸の回転はトランスミッション3で変速される。変速後の回転は、プロペラシャフト4、アクスル5を介してタイヤ113, 123に伝達され、車両が走行す

る。

- [0010] トルコン2は入力トルクに対し出力トルクを増大させる機能、つまりトルク比を1以上とする機能を有する。トルク比は、トルコン2の入力軸と出力軸の回転数の比であるトルコン速度比 e の増加に伴い小さくなる。例えばエンジン回転数が一定状態で走行中に走行負荷が大きくなると、トルコン2の出力軸の回転数、つまり車速が減少し、速度比 e が小さくなる。このとき、トルク比は増加するため、より大きな駆動力(牽引力)で車両が走行可能となる。各速度段毎の車速と駆動力との関係は、図3に示す通りであり、同一速度段で比較すると、車速が遅いと駆動力は大きく(低速高トルク)、車速が速いと駆動力は小さくなる(高速低トルク)。また、速度段が小さいほど、大きな駆動力を得ることができる。
- [0011] トランスミッション3は、各速度段に対応したソレノイド弁(1速用ソレノイド弁～4速用ソレノイド弁)を有する自動変速機である。これらソレノイド弁は、コントローラ10からソレノイド制御部11へ出力される制御信号によって駆動される。すなわち、コントローラ10から制御信号が出力されると、ソレノイド制御部11はその制御信号に応じてソレノイド弁に制御信号を出力し、ソレノイド弁を駆動する。これにより1速～4速の間で速度段が自動的に変更される。
- [0012] 自動変速制御には、トルコン速度比 e が所定値に達すると変速するトルコン速度比基準制御と、車速が所定値に達すると変速する速度基準制御の2つの方式がある。本実施の形態では、後述するようにトルコン速度比制御により速度段を制御する。トルコン速度比制御によれば、車速が低くても負荷が小さければシフトアップするため、シフトアップのタイミングが早くなり、速度比基準制御に比べ、燃費や騒音の点で優れる。
- [0013] その一方で、トルコン速度比制御は、1速状態で作業を開始しようとするオペレータの意に反して2速にシフトアップしてしまう場合がある。例えば車両を1速状態にセットして山積みされた土砂等に突進しようとしとしても、土砂に突っ込む前は負荷が小さいためすぐに2速にシフトアップしてしまい、1速状態で土砂に突っ込むことができず、作業時に大きな駆動力が得られない場合がある。そこで、本実施の形態では、以下のように変速制御装置を構成する。

- [0014] コントローラ10には、アクセルペダル31の操作量を検出する操作量検出器12と、トルコン2の入力軸の回転数 N_i を検出する回転数検出器14と、トルコン2の出力軸の回転数 N_t を検出する回転数検出器15と、トランスミッション3の出力軸の回転速度、つまり車速を検出する車速検出器16と、2速から1速へのシフトダウンを指令するシフトダウンスイッチ7と、1速～4速の間で最大速度段を指令するシフトスイッチ8と、車両の前後進を指令する前後進切換スイッチ9とが接続されている。
- [0015] 図4(a)は運転室121内の構成を示す要部斜視図である。運転室121内には、着座シート32、ステアリングホイール33、アクセルペダル31、ブレーキペダル34、変速レバー35、操作レバー36、37等が設けられる。変速レバー35は1速～4速を選択する操作部材であり、変速レバー35によりシフトスイッチ8(図2)が操作される。操作レバー36、37は、それぞれアームシリンダ駆動用およびバケットシリンダ駆動用の操作部材であり、レバー操作量に応じてシリンダ114、115が駆動する。
- [0016] 図4(b)に示すように、操作レバー36、37は、着座シート右側のコンソール38の前部に並設されており、オペレータは左手でステアリング33を操作しつつ、右手で両方の操作レバー36、37を同時に操作可能となっている。操作レバー36、37の前側にはプッシュ式のシフトダウンスイッチ7(図2)が設けられ、オペレータは操作レバー36、37を操作しつつシフトダウンスイッチ7も操作可能である。
- [0017] 図5は、コントローラ10における変速制御処理の一例を示すフローチャートである。コントローラ10は、各種信号を入力する入力部10aと、各種制御信号を出力する出力部10bと、メモリ等の記憶部10cと、CPU等の演算部10dとを有する。
- [0018] 図5に示す処理は、例えばエンジンキースイッチのオンによりスタートし、演算部10dで実行される。ステップS1では、トランスミッション3が2速に切り換えられているか否か、つまりソレノイド制御部11にコントローラ10から2速指令が出力されたか否かを判定する。ステップS1が肯定されるとステップS2に進み、否定されるとステップS5に進む。ステップS2では、シフトダウンスイッチ7が操作されたか否かを判定する。シフトダウンスイッチ7が操作(オン)と判定されるとステップS3に進み、非操作(オフ)と判定されるとステップS5に進む。
- [0019] ステップS3では、出力部10bからソレノイド制御部11に1速指令を出力し、速度段

を1速に切り換える。このときタイマをスタートし、1速指令が出力されてからの時間 t をカウントする。ステップS4では、時間 t が予め記憶部10cに定めた所定時間 t_a 以上になったか否かを判定する。ステップS4が否定されるとステップS3に戻り、同様な処理を繰り返す。これによりシフトダウンスイッチ7を操作してから所定時間 t_a の間は自動変速が禁止され、車両は1速状態に固定される。所定時間 t_a は、例えば掘削作業時に速度段を1速に落としてから車両を土砂に突進するまでに要する標準的な時間を考慮し、これよりも若干長めの時間(例えば1～2秒程度)に設定される。

[0020] ステップS5では、入力部10aに入力された回転数検出器14, 15からの信号によりトルコン2の入力軸の回転数 N_i と出力軸の回転数 N_t の比、つまりトルコン速度比 e ($=N_t/N_i$)を演算する。ステップS6では、トルコン速度比 e が予め定めた所定値 e_u 以上か否かを判定する。トルコン速度比 e とトルコン2の効率との間には例えば図6に示すような関係がある。所定値 e_u は、変速時におけるトルコン速度比 e の上限値であり、所定値以上のトルコン効率を維持できるような速度比(例えば0.8)に設定される。

[0021] ステップS6が肯定されるとステップS7に進み、現在の速度段がシフトスイッチ8により設定された最大速度段であるか否かを判定する。ステップS7が肯定されるとリターンし、否定されるとステップS8に進む。ステップS8では、出力部10bからソレノイド制御部11にシフトアップ信号を出力する。これによりトランスミッション3が1段階シフトアップする。

[0022] なお、速度比 e の所定値 e_u , e_d は、図3の1速度段の特性と2速度段の特性の交点 P_x の値に設定されている。このため、1速走行時に駆動力が減少し、駆動力が交点 P_x に達すると2速にシフトアップする。2速走行時に駆動力が増加し、駆動力が交点 P_x に達すると1速にシフトダウンする。これにより1速から2速、2速から1速へとスムーズに移行し、変速ショックが少ない。この際、エンジン回転数が低くなると、各速度段の特性が左側にシフトし、交点 P_x が矢印方向にずれるが、速度比 e はエンジン回転数に拘わらずほぼ一定である。

[0023] 一方、ステップS6で、トルコン速度比 e が所定値 e_u 未満と判定されるとステップS9に進み、トルコン速度比 e が予め定めた所定値 e_d 以下か否かを判定する。所定値 e_d

は、トルコン速度比 e の下限值であり、図6に示すように所定値以上のトルコン効率を維持できるような速度比(例えば0.3)に設定される。ステップS9が肯定されるとステップS10に進み、トランスミッション3が3速または4速に切り換えられているか否かを判定する。3速または4速に切り換えられているときはステップS11に進み、1速または2速に切り換えられているときはリターンする。ステップS11では、出力部10bからソレノイド制御部11にシフトダウン指令を出力する。これによりトランスミッション3が3速から2速に、または4速から3速に1段階シフトダウンする。

[0024] 以上のコントローラ10における処理により、トランスミッション3の速度段は図7に示すように変化する。例えば4速で走行中に、走行負荷が大きくなり、トルコン速度比 e が所定値 e_d まで減少すると、図のL1に示すようにトランスミッション3は3速にシフトダウンする(ステップS11)。このシフトダウンの直後にトルコン2の出力軸の回転数 N_t が増加して速度比 e_2 は大きくなり(例えば0.7程度)、速度比 e_2 は $e_d < e_2 < e_u$ になる。3速走行中にトルコン速度比 e が所定値 e_d まで減少したときも同様であり、この場合は2速にシフトダウンする。2速走行時には、トルコン速度比 e が所定値 e_d 以下になっても、シフトダウンスイッチ7が操作されない限りシフトダウンせず、最小速度段は2速である。

[0025] 2速走行中にシフトダウンスイッチ7が操作されると、図のL2に示すようにトランスミッション3は1速にシフトダウンする(ステップS3)。1速状態は、トルコン速度比 e に拘わらず少なくとも所定時間 t_a は維持される。所定時間 t_a 後にトルコン速度比 e が所定値 e_u 以上になっていると、トランスミッション3は2速にシフトアップする(ステップS8)。一方、所定時間 t_a 後にトルコン速度比 e が所定値 e_u 未満であれば、2速にシフトアップせず、1速状態のままである。

[0026] 例えばシフトスイッチ8を4速に設定して3速で走行中に、走行負荷が小さくなり、トルコン速度比 e が所定値 e_u まで増加すると、図のL3に示すようにトランスミッション3は4速にシフトアップする(ステップS8)。シフトアップ直後にトルコン2の出力軸の回転数 N_t は減少して速度比 e_1 は小さくなり(例えば0.4)、速度比 e_1 は $e_d < e_1 < e_u$ となる。2速走行中にトルコン速度比 e が所定値 e_u まで増加したときも同様であり、この場合は3速にシフトアップする。

- [0027] シフトスイッチ8が1速～3速に設定されているときは、その設定速度段を超えてシフトアップすることはなく、最大速度段が制限される。例えばシフトスイッチ8が3速に設定されてるときは、トルコン速度比 e が所定値 e_u 以上になっても4速にシフトアップせず、3速状態のままである。
- [0028] 次に、山積みされた土砂にバケット112を突入して掘削作業を行う場合の動作を説明する。図8に示すように時点T1で、ホイールローダ100(車両)を発進させる。発進時はシフトダウンスイッチ7が操作されないため、車両は2速で発進し、土砂の山に向かって前進走行する。時点T2で車両が土砂の近くまで移動すると、オペレータはシフトダウンスイッチ7を操作する。この場合、車両が3速以上で走行していれば、シフトスイッチ8の操作等により2速走行に切り換えた後、シフトダウンスイッチ7を操作する。これによりトランスミッション3が所定時間 t_a 、1速に切り換わる。
- [0029] その後、時点T3でバケット112を土砂の山に突入する。この場合、 $T3 - T2 < T_a$ であれば、1速状態でバケット112を突入することができ、大きな駆動力が得られる。このため、バケット内に容易に土砂が取り込むことができ、作業効率が向上する。また、1速状態とするので車速が低減されるので、バケット突入時のショックを低減できる。
- [0030] バケット突入後は、車両に大きな負荷が作用するため、トルコン速度比 $e < e_u$ となる。したがって、バケット112の突入後に所定時間 T_a が経過しても、1速状態が維持され、大きな駆動力を発揮できる。バケット112内に土砂を取り込み、車両を後退すると、車両に作用する負荷が減少する。このときトルコン速度比 e が e_u になると、車両は自動的にシフトアップする。これにより必要以上に車両が1速走行することがなく、燃費が向上するとともに、騒音を低減できる。なお、大きな駆動力を必要としない砂などの掘削作業においては、ユーザは2速のまま作業を行うこともある。
- [0031] 本実施の形態によれば以下のような作用効果を奏することができる。
- (1)シフトダウンスイッチ7の操作により所定時間 T_a だけ速度段を1速に切り換えるようにしたので、山積みされた土砂等に突進する際に不所望にシフトアップすることがなく、十分な駆動力を得ることができる。
 - (2)シフトダウンスイッチ7を1回操作すれば、それ以降シフトダウンスイッチ7を操作する必要がないため、煩雑な操作が不要である。これに対し、例えばシフトダウンスイ

ッチの操作により単に1速にシフトダウンする構成では、土砂に突進する直前にシフトダウンスイッチを一旦操作しても、すぐに2速にシフトアップしてしまうため、シフトダウンスイッチを繰り返し操作する必要があり、操作が煩雑となる。

(3) 操作レバー36, 37の近傍にシフトダウンスイッチ7を設けたので、操作レバー36, 37を操作しつつシフトダウンスイッチ7を容易に操作できる。

(4) 作業時にシフトスイッチ8の操作により最大速度段を1速に制限する必要もないため、所定時間 T_a の経過後に負荷が軽いと自動的にシフトアップすることとなり、必要以上に1速状態とすることを防止できる。

[0032] (5) 2速走行時にシフトダウンスイッチ7の操作による1速への切換を許可するようにしたので、変速ショックが小さい。

(6) シフトダウンスイッチ7が操作されない限り、最小速度段を2速で制限し、2速～4速の範囲で変速するようにしたので、通常走行時には2速で発進することとなり、発進時のショックが小さい。

(7) シフトスイッチ8により最大速度段を制御するようにしたので、変速の回数を減らして作業を行うことができる。

(8) トルコン速度比 e が所定値 e_u 以上でシフトアップし、所定値 e_d 以下でシフトダウンするので、トルコン効率が所定値以上となり、燃費が向上する。

[0033] なお、上記実施の形態では、シフトダウンスイッチ7の操作により所定時間 T_a だけ1速にシフトダウンするようにしたが、所定時間 T_a を変更可能としてもよい。例えばモードスイッチを設け、選択されたモードに応じて所定時間 T_a を変更するようにしてもよい。2速走行時にシフトダウンスイッチ7の操作を有効化した、3速や4速の走行時にシフトダウンスイッチ7の操作を有効化してもよい。例えば3速走行時にシフトダウンスイッチ7が操作されると直ちに1速までシフトダウンするようにしてもよく、シフトダウンスイッチ7が操作される度に3速→2速、2速→1速へと速度段を1段ずつ下げるようにしてもよい。

[0034] トルコン速度比 e が所定値 e_d 以下のときに2速を限度としてシフトダウンするようにしたが、1速までシフトダウンするようにしてもよい。これにより負荷が重いときは自動的に1速走行することができる。1速走行時にシフトダウンスイッチ7が操作されたときは

、そのときから所定時間 T_a だけ1速状態を維持するようにしてもよい。なお、アナログ的な信号回路で所定時間 T_a を計測してもよい。

[0035] トルコン速度比 e が所定値 e_u (第1の所定値)以上または所定値 e_d (第2の所定値)以下で、コントローラ10からソレノイド制御部11に制御信号を出力し、自動変速するようにしたが、変速制御部の構成は上述した以外のものであってもよい。すなわちシフトダウンスイッチ7の操作により、トルコン速度比 e に拘わらず所定時間 T_a 1速にシフトダウンするのであれば、変速制御部の構成はいかなるものでもよい。

[0036] 作業用操作部材である操作レバー36, 37の近傍にシフトダウンスイッチ7を設けたが、操作レバー自体にシフトダウンスイッチ7を設けてもよい。シフトダウンスイッチ7の操作により1速へのシフトダウンを指令するようにしたが、他の操作部材によりシフトダウンを指令してもよい。回転数検出器14, 15の信号によりトルコン速度比 e を検出したが、速度比検出部はいかなるものでもよい。変速レバー35によりシフトスイッチ8を操作して最大速度段を設定したが、速度段設定部はこれに限らない。回転数検出器14によりトルコン2の入力軸の回転数 N_i を検出し、回転数検出器15により出力軸の回転数 N_t を検出したが、回転数検出部の構成はこれに限らない。

[0037] 以上では、ホイールローダの変速制御装置に適用する例を説明したが、ホイールショベルやフォークリフト等、他の産業車両の変速制御装置にも本発明を同様に適用することができる。すなわち、本発明の特徴、機能を実現できる限り、本発明は実施の形態の変速制御装置に限定されない。

本出願は日本国特許出願2006-323029号(2006年11月30日出願)を基礎として、その内容は引用文としてここに組み込まれる。

請求の範囲

- [1] トルクコンバータの入力軸と出力軸の速度比を検出する速度比検出部と、
前記検出された速度比が、第1の所定値以上になるとトランスミッションの速度段をシフトアップし、前記第1の所定値より小さい第2の所定値以下になるとシフトダウンする変速制御部と、
オペレータの操作により1速へのシフトダウンを指令する操作部材とを備え、
前記変速制御部は、前記操作部材によりシフトダウンが指令されると、前記速度比検出部により検出された速度比に拘わらず、所定時間、速度段を1速に維持する産業車両の変速制御装置。
- [2] 請求項1に記載の産業車両の変速制御装置において、
前記変速制御部は、2速走行時に前記操作部材の操作による1速への切換を許可し、3速走行以上のときは1速への切換を禁止する産業車両の変速制御装置。
- [3] 請求項1または2に記載の産業車両の変速制御装置において、
前記変速制御部は、前記操作部材によりシフトダウンが指令されないとき、走行時の最小速度段を2速に制限する産業車両の変速制御装置。
- [4] 請求項1～3のいずれか1項に記載の産業車両の変速制御装置において、
オペレータの操作によりトランスミッションの最大速度段を設定する速度段設定部をさらに備え、
前記変速制御部は、シフトアップの際、前記設定された最大速度段以下に速度段を制限する産業車両の変速制御装置。
- [5] 請求項1～4のいずれか1項に記載の産業車両の変速制御装置において、
前記操作部材は、作業用アクチュエータを操作する作業用操作部材、もしくはその近傍に設けられる産業車両の変速制御装置。
- [6] トルクコンバータの入力軸と出力軸の各回転数を検出する回転数検出部と、
トランスミッション変速用のソレノイドを駆動するソレノイド制御部と、
前記回転数検出部により検出した信号を入力する入力部、および、この入力部に入力された信号に基づき前記入力軸と前記出力軸の速度比を演算する演算部を有し、演算された速度比が、第1の所定値以上になるとトランスミッションの速度段をシフ

トアップし、前記第1の所定値より小さい第2の所定値以下になるとシフトダウンする変速制御部と、

オペレータの操作により1速へのシフトダウンを指令する操作部材とを備え、

前記変速制御部は、

掘削作業時に速度段を1速に落としてから車両を土砂に突進するまでに要する標準的な時間に比べて大なる所定時間が設定された記憶部と、

前記操作部材により1速へのシフトダウンが指令されると、前記演算された速度比に拘わらず、前記所定時間の間、速度段を1速に維持するように前記ソレノイド制御部へ制御信号を出力する出力部とをさらに有する産業車両の変速制御装置。

[7] 4つのタイヤと、

前記タイヤに支持され屈曲可能に設けられた車体と、

前記車体を構成する前側フレームおよび後側フレームと、

前記後側フレームの前方側に設けられた運転室と、

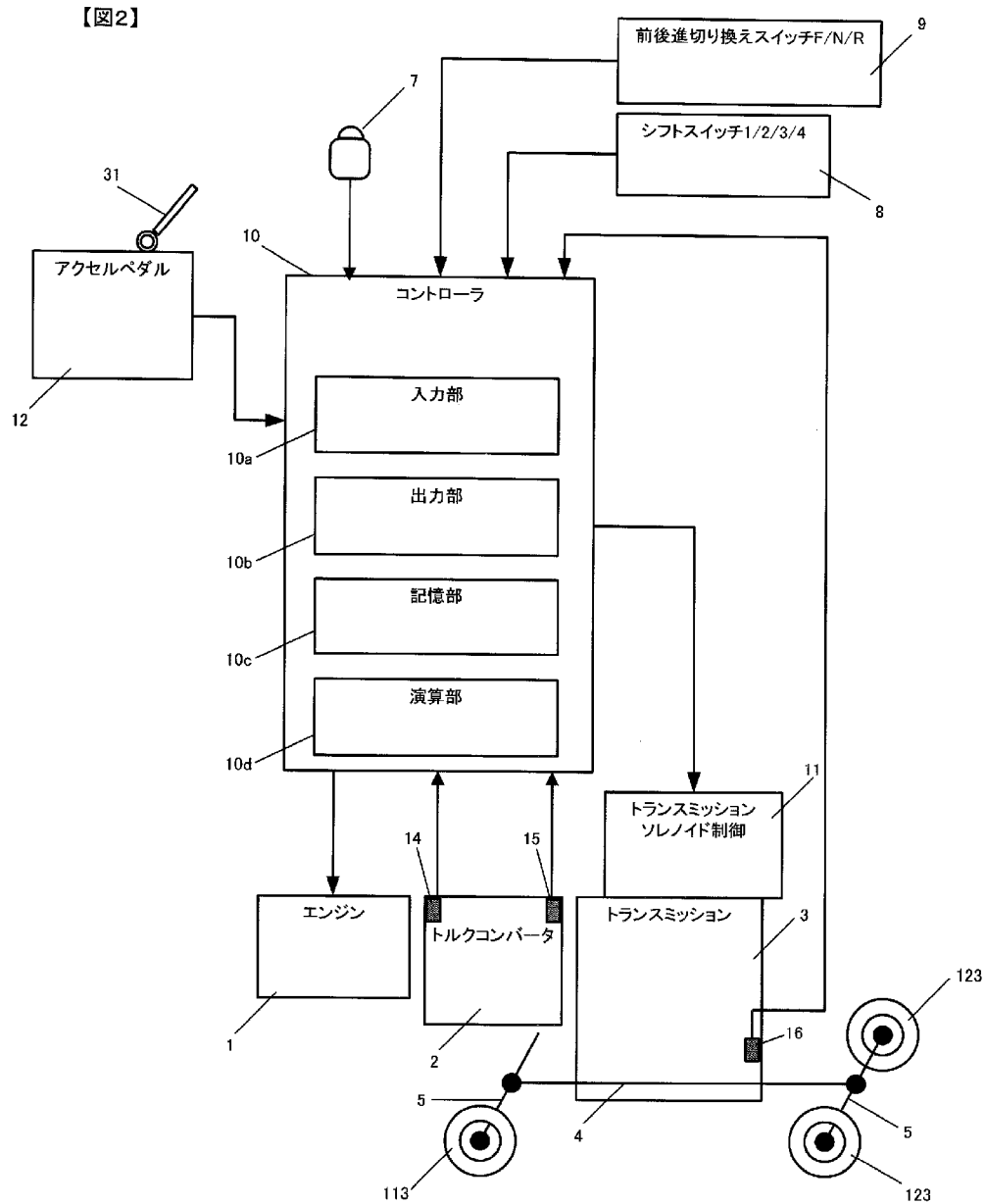
前記後側フレームの後方側に設けられたエンジン室と、

前記前側フレームに対し上下方向に回動可能に設けられたアームと、

前記アームの先端に回動可能に設けられたバケットと、

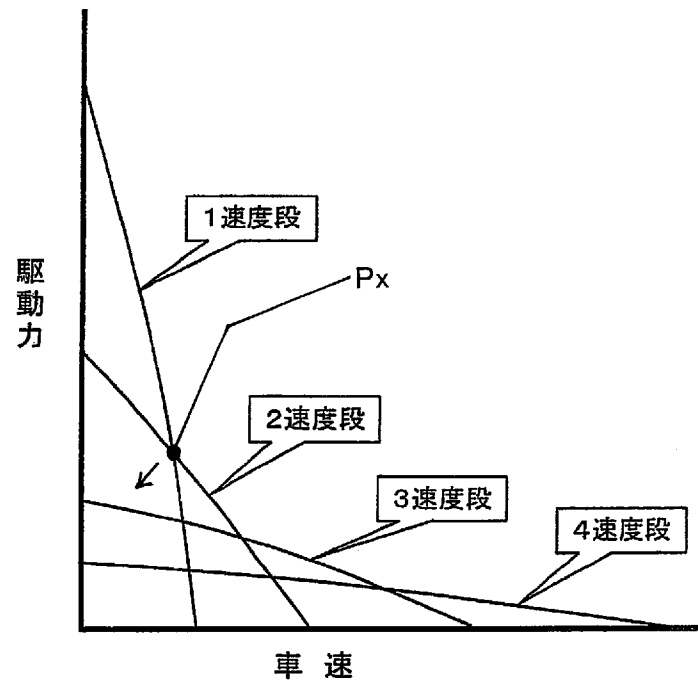
請求項1～6のいずれか1項に記載の変速制御装置とを備える産業車両。

[図2]



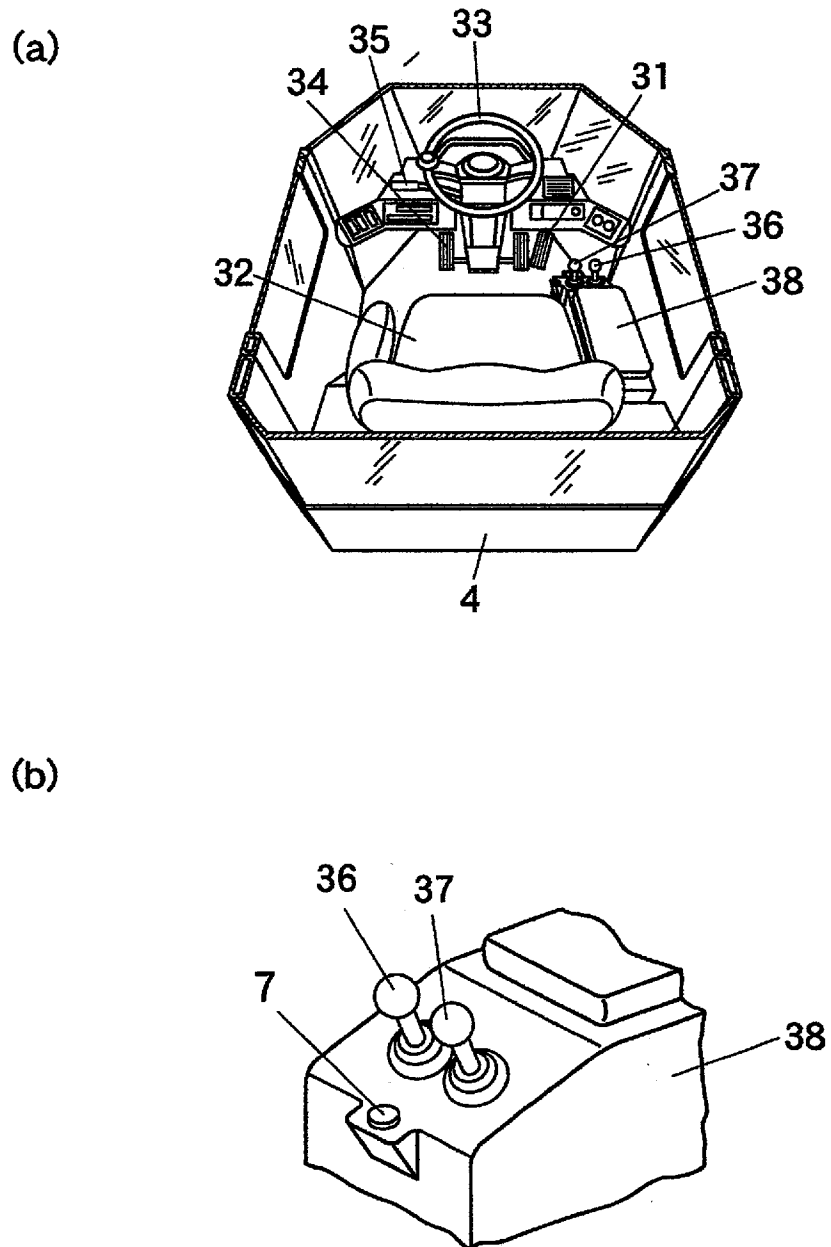
[図3]

【図3】



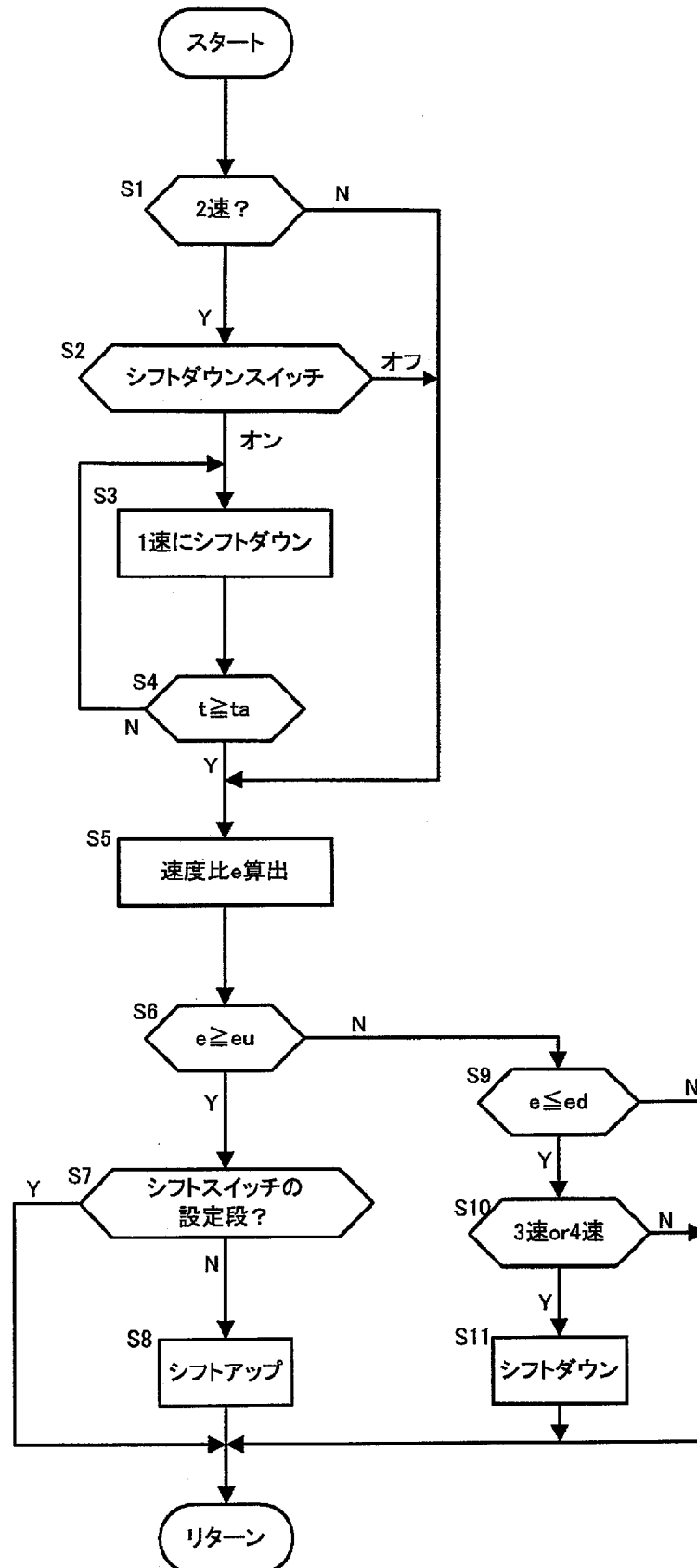
[図4]

【図 4】



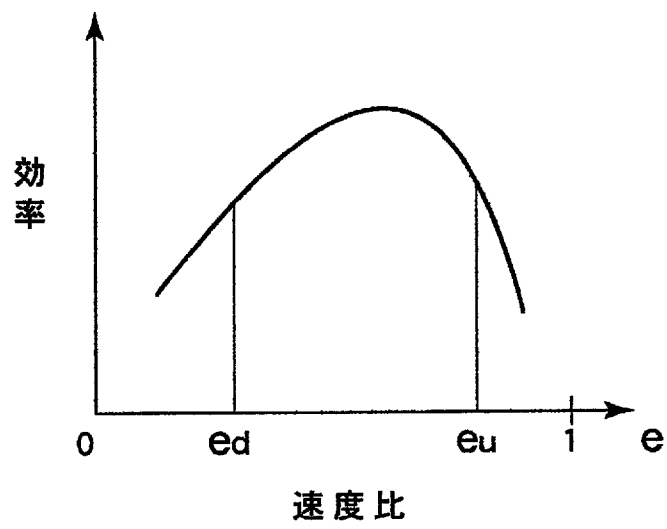
[図5]

【図5】



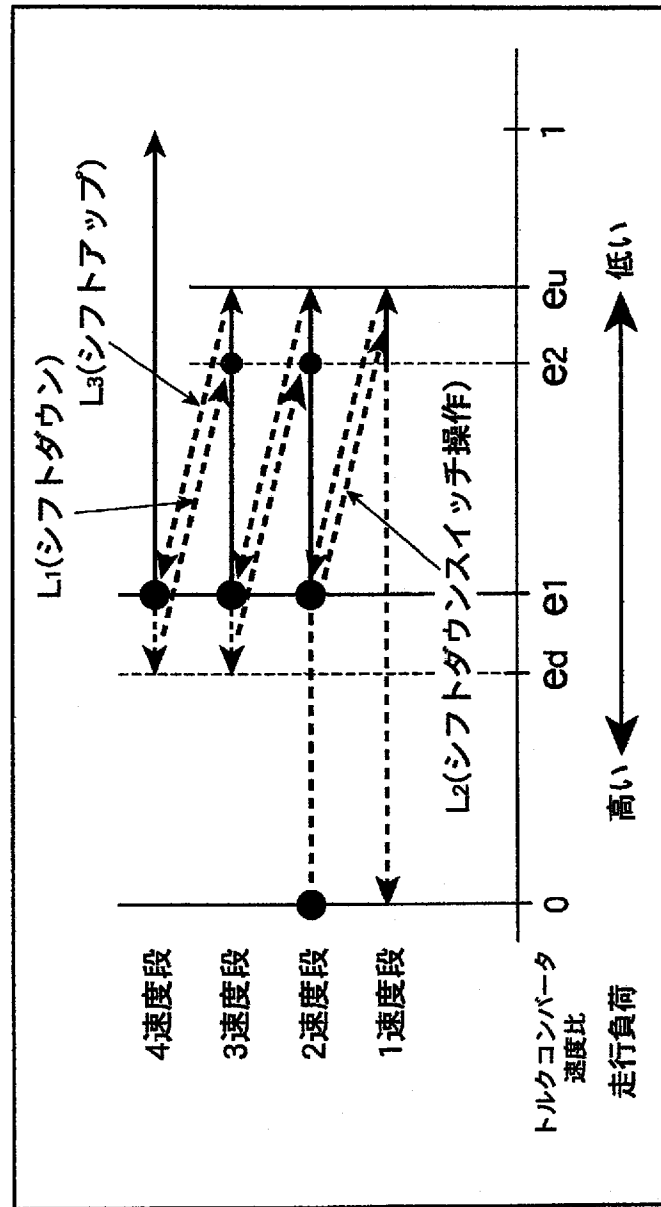
[図6]

【 図 6 】



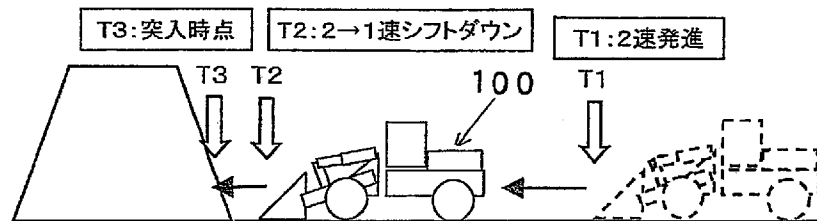
【図7】

【図 7】



[図8]

【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073219

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H61/18(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F16H59/12(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H61/18, E02F9/20, F16H59/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-34029 A (Furukawa Kikai Kinzoku Kabushiki Kaisha), 08 February, 1994 (08.02.94), Par. Nos. [0008] to [0010]; Fig. 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 2-134454 A (Toyo Umpanki Co., Ltd.), 23 May, 1990 (23.05.90), Page 2, lower left column, line 4 to page 3, upper left column, line 14; Fig. 2 (Family: none)	1-7
Y	JP 11-257485 A (Denso Corp.), 21 September, 1999 (21.09.99), Par. Nos. [0036] to [0060]; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
22 January, 2008 (22.01.08)

Date of mailing of the international search report
05 February, 2008 (05.02.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/073219

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 45422/1987 (Laid-open No. 151315/1988) (Fuji Heavy Industries Ltd.), 05 October, 1988 (05.10.88), Page 5, lines 13 to 18 (Family: none)	2-5, 7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 9543/1988 (Laid-open No. 114324/1989) (Komatsu Ltd.), 01 August, 1989 (01.08.89), Page 6, line 1 to page 7, line 15; Fig. 3 & US 5050456 A & EP 0353310 B1	3-5, 7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/18(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F16H59/12(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H61/18, E02F9/20, F16H59/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 6 - 3 4 0 2 9 A（古河機械金属株式会社）1 9 9 4 . 0 2 . 0 8 , 段落【0 0 0 8】 - 【0 0 1 0】, 図2（ファミリーなし）	1 - 7
Y	J P 2 - 1 3 4 4 5 4 A（東洋運搬機株式会社）1 9 9 0 . 0 5 . 2 3 , 第2ページ左下欄第4行 - 第3ページ左上欄第14行, 第2図（ファミリーなし）	1 - 7
Y	J P 1 1 - 2 5 7 4 8 5 A（株式会社デンソー）1 9 9 9 . 0 9 . 2 1 , 段落【0 0 3 6】 - 【0 0 6 0】, 図2 - 4（ファミリー	1 - 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

増岡 亘

3 J

3 9 3 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	なし)	
Y	日本国実用新案登録出願 6 2 - 4 5 4 2 2 号(日本国実用新案登録出願公開 6 3 - 1 5 1 3 1 5 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士重工業株式会社) 1 9 8 8 . 1 0 . 0 5 , 第 5 ページ第 1 3 行-第 1 8 行 (ファミリーなし)	2 - 5 , 7
Y	日本国実用新案登録出願 6 3 - 9 5 4 3 号(日本国実用新案登録出願公開 1 - 1 1 4 3 2 4 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社小松製作所) 1 9 8 9 . 0 8 . 0 1 , 第 6 ページ第 1 行-第 7 ページ第 1 5 行, 第 3 図 & U S 5 0 5 0 4 5 6 A & E P 0 3 5 3 3 1 0 B 1	3 - 5 , 7