

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年6月23日(23.06.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/074582 A1

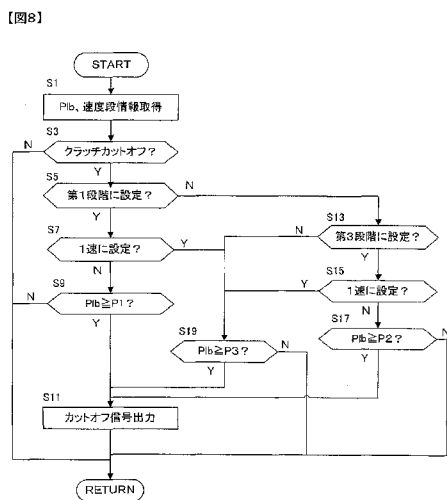
- (51) 国際特許分類:
F16D 48/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/072497
- (22) 国際出願日: 2010年12月14日(14.12.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-283138 2009年12月14日(14.12.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1120004 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 (HYODO, 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). 竹山 剛史(TAKEYAMA, Takashi) [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). 下平 陽(SHIMOHI-RA, Akira) [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).
- (74) 代理人: 永井 冬紀(NAGAI, Fuyuki); 〒1000011 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号 富国生命ビル 永井特許事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: OPERATION VEHICLE CLUTCH CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 作業車両のクラッチ制御装置

[図8]



S1 INFORMATION REGARDING Pib AND SPEED STAGE IS OBTAINED
 S3 IS CLUTCH CUTOFF SELECTED?
 S5 IS SETTING MADE TO FIRST STAGE?
 S7 IS SETTING MADE TO FIRST GEAR?
 S11 CUTOFF SIGNAL IS OUTPUT
 S13 IS SETTING MADE TO THIRD STAGE?
 S15 IS SETTING MADE TO FIRST GEAR?

(57) Abstract: Disclosed is an operation vehicle clutch control device provided with a braking force detection device which detects the braking force of an operation vehicle; a speed stage detection device which detects a set speed stage of a transmission; a clutch control device whereby if it is determined on the basis of the operation vehicle braking force detected by the braking force detection device that clutch cutoff conditions are met, then engagement or release of a forward travel clutch is controlled so as to release the forward travel clutch; and a switching device that automatically switches clutch cutoff conditions in the clutch control device on the basis of that set speed stage of the transmission which is detected by the speed stage detection device.

(57) 要約: 作業車両のクラッチ制御装置は、作業車両の制動力を検出する制動力検出装置と、トランスミッションの設定速度段を検出する速度段検出装置と、制動力検出装置によって検出される作業車両の制動力に基づいてクラッチカットオフ条件を満たすと判断した場合に、前進クラッチを解放するように前進クラッチの係合/解放を制御するクラッチ制御装置と、速度段検出装置によって検出されるトランスミッションの設定速度段に基づいて、クラッチ制御装置におけるクラッチカットオフ条件を自動で切り換える切替装置とを備える。



WO 2011/074582 A1

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：作業車両のクラッチ制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、作業車両のクラッチ制御装置に関する。

背景技術

[0002] ホイールローダ等の作業車両では、例えばダンプトラックに土砂等を積み込む作業を行う場合には、ダンプトラックへ接近する際にブレーキを踏んで車両を減速させながら、作業機装置（バケット）を上方へ上げるためにアクセルペダルを踏み込んでエンジン回転数を高回転で維持するようにしている。そこで、ブレーキの作動状態をたとえばブレーキ液圧で検出し、検出されたブレーキ液圧が所定の値を超えると、前後進用のクラッチを解放して駆動力の伝達を遮断するクラッチカットオフ装置が知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2001-263384号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上述したクラッチカットオフ装置では、前後進用のクラッチの解放タイミングをブレーキの作動状態だけで判断しているため、作業車両の作業状態や路面の傾斜の程度によっては、前後進用のクラッチの解放タイミングが適切ではなくなってしまう。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様による作業車両のクラッチ制御装置は、作業車両の制動力を検出する制動力検出装置と、トランスミッションの設定速度段を検出する速度段検出装置と、制動力検出装置によって検出される作業車両の制動力に基づいてクラッチカットオフ条件を満たすと判断した場合に、前進クラ

ッチを解放するように前進クラッチの係合／解放を制御するクラッチ制御装置と、速度段検出装置によって検出されるトランスミッションの設定速度段に基づいて、クラッチ制御装置におけるクラッチカットオフ条件を自動で切り換える切替装置とを備える。

本発明の第2の態様は、第1の態様による作業車両のクラッチ制御装置において、トランスミッションは、複数の速度段を有し、速度段検出装置によって、トランスミッションが低速の速度段に設定されていると検出されると、切替装置は、クラッチカットオフ条件を自動で切り換えることが好ましい。

本発明の第3の態様は、第2の態様による作業車両のクラッチ制御装置において、少なくとも、前進クラッチを早いタイミングで解放する第1段階と、前進クラッチを遅いタイミングで解放する第2段階との間で、前進クラッチの解放タイミングを選択可能なタイミング選択装置をさらに備え、切替装置は、タイミング選択装置によって第1段階が選択されている場合に、トランスミッションが低速の速度段に設定されていると検出されると、前進クラッチを解放するタイミングが遅くなるように、クラッチカットオフ条件を自動で切り換えることが好ましい。

本発明の第4の態様は、第1から第3の態様による作業車両のクラッチ制御装置において、クラッチ制御装置は、制動力がクラッチカットオフ閾値以上の場合にクラッチカットオフ条件を満たすと判断してもよい。

本発明の第5の態様によるホイールローダは、第1から第4の態様に記載の作業車両のクラッチ制御装置を備える。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、種々の状況に応じてクラッチカットオフのタイミングを自動的に適切なタイミングに変更することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明の一実施の形態による作業車両の一例であるホイールローダの側面図である。

[図2]ホイールローダの概略構成を示す図である。

[図3]トランスミッションの概略構成を示す図である。

[図4]トルクコンバータ速度比と速度段との関係を示す図である。

[図5]Vシェープローディングについて示す図である。

[図6]土砂等のダンプトラックへの積み込みの際のホイールローダの状態を説明する図である。

[図7]傾斜路において作業する際のホイールローダの状態を説明する図である。

[図8]本発明の一実施の形態によるホイールローダにおけるクラッチ制御処理の動作を示したフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、図1～8を参照して、本発明に係る作業車両のクラッチ制御装置の一実施の形態について説明する。図1は、一実施の形態に係るクラッチ制御装置が適用される作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、作業機装置であるバケット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、ホイールローダ100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の入力軸21（図3参照）が連結され、トルクコンバータ2の出力軸22（図3参照）はトランスミッション3に連結されている。トルクコンバータ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の回転はトルクコンバータ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、後述するよ

うにその速度段を1速～4速に変速する液圧クラッチを有し、トルクコンバータ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。変速後の回転が、プロペラシャフト4、アクスル5を介してタイヤ113、123に伝達されて、ホイールローダが走行する。

[0010] アクスル5には、ホイールローダ100を減速、停止させるためのブレーキ部5aが設けられている。ブレーキ部5aは、ブレーキバルブ32を介してブレーキフルード（作動油）が供給されると、作動油の圧力に応じた制動力を発生させる。ブレーキバルブ32は、作動油の油圧源30から供給される圧油をスプリング32aの圧縮力に応じた圧力に減圧する減圧弁である。運転室121内に設けられたブレーキペダル31がオペレータによって踏み込まれると、ブレーキペダル31の踏み込み力に応じてスプリング32aが圧縮される。したがって、ブレーキバルブ32は、作動油の油圧源30から供給される圧油をブレーキペダル31の踏み込み力に応じた圧力となるように減圧する。ブレーキバルブ32は、スプリング32aの圧縮力（すなわちブレーキペダル31の踏み込み力）が高くなるほど、高い圧力の作動油をブレーキ部5aに供給するように、作動油の圧力を減圧する。34は作動油タンクである。

[0011] なお、不図示の作業用油圧ポンプはエンジン1により駆動され、この油圧ポンプからの吐出油は不図示の方向制御弁を介して作業用アクチュエータ（例えばアームシリンダ114）に導かれる。方向制御弁は不図示の操作レバーの操作により駆動され、操作レバーの操作量に応じてアクチュエータを駆動できる。

[0012] トルクコンバータ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、トルクコンバータ2の入力軸21の回転数 N_i と出力軸22の回転数 N_t の比であるトルクコンバータ速度比 $e (= N_t / N_i)$ の増加に伴い小さくなる。たと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、トルクコンバータ2の出力軸22の回転数、つまり車速が減少し、トルクコンバータ速度比

eが小さくなる。このとき、トルク比は増加するため、より大きな走行駆動力（牽引力）で車両走行可能となる。

[0013] ここで、トランスミッション3の構成について説明する。図3は、トランスミッション3の概略構成を示す図である。トランスミッション3は、複数のクラッチシャフトSH1～SH3、アウトプットシャフトSH4、複数のギヤG1～G13、前進用の油圧クラッチ（前進クラッチ）18、後進用の油圧クラッチ（後進クラッチ）19、1～4速用の油圧クラッチC1～C4を備える。各油圧クラッチ18, 19, C1～C4は、トランスミッション制御装置20を介して供給される圧油（クラッチ圧）により係合または解放する。すなわち油圧クラッチ18, 19, C1～C4に供給されるクラッチ圧が増加するとクラッチ18, 19, C1～C4は係合し、クラッチ圧が減少すると解放する。

[0014] トルクコンバータ2の出力軸22は、クラッチシャフトSH1に連結され、アウトプットシャフトSH4の両端部は、図2のプロペラシャフト4を介して車両前後のアクスル5に連結されている。図3では、前進クラッチ18と1速用クラッチC1とが係合状態で、他のクラッチ19, C2～C4が解放状態にある。この場合には、ギヤG1とクラッチシャフトSH1が一体になって回転するとともに、ギヤG6とクラッチシャフトSH2が一体になって回転する。

[0015] このときエンジン1の出力トルクは、図3に太線で示すようにトルクコンバータ2の入力軸21、出力軸22、クラッチシャフトSH1、前進クラッチ18、ギヤG1, G3, G5, G6、1速用クラッチC1、クラッチシャフトSH2、ギヤG8, G12を介してアウトプットシャフトSH4に伝達される。これにより1速走行が可能となる。

[0016] 1速から2速に変速する場合には、トランスミッション制御装置20を介して供給されるクラッチ圧により1速用クラッチC1を解放し、2速用クラッチC2を係合する。これによりエンジン1の出力トルクは、トルクコンバータ2の入力軸21、出力軸22、クラッチシャフトSH1、前進クラッチ

18、ギヤG1、G3、G7、2速用クラッチC2、クラッチシャフトSH2、ギヤG8、G12を介してアウトプットシャフトSH4に伝達され、2速走行が可能となる。1速から2速以外の変速、すなわち2速から3速、3速から4速、4速から3速、3速から2速、2速から1速への変速も同様にクラッチC1～C4を制御することで行われる。

[0017] 自動変速制御には、トルクコンバータ速度比 e が所定値に達すると変速するトルクコンバータ速度比基準制御と、車速が所定値に達すると変速する車速基準制御の2つの方式がある。本実施の形態では、トルクコンバータ速度比基準制御によりトランスミッション3の速度段を制御する。

[0018] 図4は、トルクコンバータ速度比 e と速度段の関係を示す図である。走行負荷が低くなり、トルクコンバータ速度比 e が増加してトルクコンバータ速度比 e が所定値 e_u 以上になると、速度段は1段シフトアップする。これによりトルクコンバータ速度比 e が e_1 ($e_d < e_1 < e_u$)となる。反対に走行負荷が高くなり、トルクコンバータ速度比 e が低下してトルクコンバータ速度比 e が所定値 e_d 以下になると、速度段は1段シフトダウンする。これによりトルクコンバータ速度比 e が e_2 ($e_d < e_2 < e_u$)となる。所定値 e_u 、 e_d は、予めコントローラ10に設定されている。コントローラ10は、トランスミッション3の現在の設定速度段を検出する。

[0019] 図2に示すコントローラ10は、CPU、ROM、RAM、その他の周辺回路などを有する演算処理装置を含んで構成される。コントローラ10には、アクセルペダル12の操作量を検出するペダル操作量検出器12aと、トルクコンバータ2の入力軸21の回転数 N_i を検出する回転数検出器14と、トルクコンバータ2の出力軸22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 v を検出する車速検出器16とが接続されている。コントローラ10には、車両の前後進を指令する前後進切換スイッチ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、クラッチカットオフ（後述）を行うか否かを選択するクラッチカットオフ選択スイッチ9とが接続されている。また、コントロ

ーラ 10 には、トランスミッション 3 における変速を自動で行うか手動で行うかを切り替える変速手段切替装置 35 と、後述するように前後進用のクラッチ 18, 19 をカットオフする際の条件を切り替えるクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ 36 とが接続されている。

[0020] コントローラ 10 には、ブレーキペダル 31 の操作量を検出するペダル操作量検出器 31a と、ブレーキ部 5a に供給される作動油の圧力を検出する圧力センサ 33 とが接続されている。コントローラ 10 は、ペダル操作量検出器 12a で検出したアクセルペダル 12 の操作量に応じてエンジン 1 の回転速度（回転数）を制御する。

[0021] たとえば、ホイールローダ 100 でダンプトラックに土砂等を積み込む作業を行う場合などには、オペレータは、ダンプトラックへ接近する際にブレーキペダル 31 を踏み込んでホイールローダ 100 を減速させながら、バケット 112 を上方へ上げるためにアクセルペダル 12 も踏み込んでエンジン 1 の回転数を高回転で維持するようにしている。コントローラ 10 は、クラッチカットオフを作動するようにクラッチカットオフ選択スイッチ 9 が選択されている場合には、後述するクラッチカットオフ条件が満たされたと判断されると、前後進用のクラッチ 18, 19 を解放（カットオフ）するための制御信号（カットオフ信号）をトランスミッション制御装置 20 に出力する。トランスミッション制御装置 20 では、カットオフ信号を受信すると、トランスミッション制御装置 20 に設けられているクラッチカットオフ弁 17（図 2）がクラッチ 18, 19 のクラッチ圧を減少させる。これにより、クラッチ 18, 19 が解放され、走行駆動力（以下、単に駆動力と呼ぶ）の伝達が遮断される。

[0022] 上述のように、土砂等を積み込む作業を行う際に接近する対象物（以下、接近対象物と呼ぶ）へ接近したと判断されたとき等にクラッチ 18, 19 を解放することを、クラッチカットオフと呼んでいる。なお、コントローラ 10 は、クラッチカットオフをしないようにクラッチカットオフ選択スイッチ 9 が選択されている場合には、クラッチカットオフ条件が満たされてもカッ

トオフ信号を出力しない。したがって、クラッチカットオフをしないようにクラッチカットオフ選択スイッチ9が選択されている場合には、上述したクラッチカットオフは行われぬ。

[0023] 図5は、土砂等をダンプトラックへ積み込む方法の1つであるVシェープローディングについて示す図である。Vシェープローディングでは、まず、矢印aで示すように、ホイールローダ100を前進させて土砂等をすくい込み、その後、矢印bで示すように、ホイールローダ100を一旦後退させる。そして、矢印cで示すように、ダンプトラックに向けてホイールローダ100を前進させて、すくい込んだ土砂等をダンプトラックに積み込み、矢印dで示すように、ホイールローダ100を元の位置に後退させる。

[0024] 図5の矢印cで示す土砂等のダンプトラックへの積み込みの際には、掘削時のように大きな駆動力が必要ではないため、オペレータは、シフトスイッチ8によって最大速度段を2速に設定するか、変速手段切替装置35でトランスミッション3における変速を手動で行うように切り替えた上で、速度段を2速に固定するように設定している。

[0025] 図6は、図5の矢印cで示す土砂等のダンプトラックへの積み込みの際のホイールローダ100の状態を説明する図である。説明の便宜上、接近対象物であるダンプトラックへ接近する（アプローチする）際の初期の段階であって、ホイールローダ100を加速させる段階をアプローチ初期と呼ぶ。ダンプトラックへアプローチする際の中期の段階であって、ホイールローダ100を減速し始めてからホイールローダ100が停止するまでの段階をアプローチ中期と呼ぶ。ホイールローダ100が停止してから、バケット112内の土砂等をダンプトラックに放土し終えるまでの段階をアプローチ後期と呼ぶ。

[0026] 図6に示すように、アプローチ初期では、ホイールローダ100を加速させるとともにバケット112を上昇させるため、アクセルペダル12が最大限に踏み込まれる。アプローチ中期では、バケット112を上昇させるため、アクセルペダル12が最大限に踏み込まれるが、ホイールローダ100を

減速させるためにブレーキペダル31も徐々に踏み込まれる。アプローチ後期では、ホイールローダ100を停止させておくためにブレーキペダル31が最大限に踏み込まれる。クラッチカットオフをするようにクラッチカットオフ選択スイッチ9が選択されている場合には、アプローチ中期のオペレータによるブレーキペダル31の踏み込みなどによって、後述するクラッチカットオフ条件が満たされると、上述したように、クラッチカットオフが行われる。

[0027] したがって、ダンプトラックへの接近時に駆動力の伝達が遮断されるので、駆動力に抗してホイールローダ100を減速および停止させる必要がない。これにより、クラッチカットオフをせずに駆動力に抗してホイールローダ100を減速および停止させたときと比べて、ブレーキ部5aに対する負担を減らすことができ、ブレーキ部5aの温度上昇を抑制し、ブレーキ部5aの各部の消耗を抑制できる。また、クラッチカットオフを作動させた場合は、エンジン1の回転数が高い状態を維持させつつホイールローダ100を減速、停止させても、入力軸21と出力軸22の回転数比であるトルクコンバータ速度比 e がほぼ1の状態であり、エンジン1からトルクコンバータ2への入力トルクが非常に小さいので、トルクコンバータ2における動力損失を低減して、燃料消費量を低減できる。

[0028] しかし、クラッチカットオフのタイミングが適切でない場合には、クラッチカットオフによって駆動力の伝達が突然遮断されることとなるので、ホイールローダ100の駆動力が急激に減少してホイールローダ100のピッチングを誘発する恐れがある。土砂等を積み込む作業を行う場合などには、バケット112の位置が高いため、ピッチングがより大きくなる傾向にある。そのため、ピッチングを嫌うオペレータが、従来のホイールローダにてダンプトラックに土砂等を積み込む作業を行う場合などには、クラッチカットオフをしないようにクラッチカットオフ選択スイッチ9を選択して、上述したクラッチカットオフが行われないようにしていることがある。この場合には、上述したようなピッチングを誘発する恐れはないが、ブレーキ部5aの各

部の消耗や、トルクコンバータ 2 における動力損失の増大を招くこととなる。

[0029] 一方、図 7 に示すように、急勾配（たとえば傾斜角度が 20 度程度）の傾斜路を上りながら作業を行う場合には、一般的に大きな駆動力を必要とするため、トランスミッション 3 の速度段は低速の 1 速に設定されている。急な傾斜路では、ホイールローダ 100 の自重がホイールローダ 100 が下がる方向（後退する方向）への走行負荷として作用するため、平地と同じ条件でクラッチカットオフを行うとクラッチカットオフのタイミングが早過ぎる。クラッチカットオフのタイミングが早過ぎる場合、制動力が十分ではない状態でクラッチカットオフによって走行駆動力が断たれてしまうため、ホイールローダ 100 がそれまでとは逆に傾斜路を下降し始めてしまう。この場合、オペレータがさらにブレーキペダルを踏み込んでホイールローダ 100 を停止させようとするので、ホイールローダ 100 が急停止して、上述したようなピッチングを誘発する恐れがある。

[0030] 以上説明したように、平地でのバケット 112 の上昇を伴う土砂等の積み込み作業においては、早めにクラッチカットオフを作動させるとともに、急な傾斜路での作業においては、遅めにクラッチカットオフを作動させることが望ましい。上述したクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ 36 は、オペレータの操作によって手動で、クラッチカットオフのタイミングを早い（第 1 段階）、遅い（第 2 段階）、および中程度（第 3 段階）の間で切り換えることができるように構成されている。平地での土砂等の積み込み作業には、クラッチカットオフが早めに作動する第 1 段階が適している。一方、急な傾斜路での作業には、クラッチカットオフが遅めに作動する第 2 段階が適している。しかし、オペレータにとっては、走行／作業状況に応じてどの段階を選択すればよいのかを判断することが困難であり、また、クラッチカットオフのタイミングを変更するたびにクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ 36 を操作する必要があり、煩わしい。

[0031] そこで、本実施の形態のホイールローダ 100 では、クラッチカットオフ

の作動タイミング、すなわちクラッチカットオフ条件を以下に述べるように自動で切り換えるように構成することで、種々の走行／作業状況に応じてクラッチカットオフのタイミングが適切となるようにしている。

[0032] ー々クラッチカットオフ制御ー々

本実施の形態では、上述したような種々の走行／作業状況に対応した最適なタイミングでのクラッチカットオフを実現するために、以下のようにクラッチカットオフの作動タイミングを決定する。

(1) トランスミッション3の速度段が2速に設定された状態で行われる、平地でのバケット112の上昇を伴う土砂等の積み込み作業等においては、早めにクラッチカットオフを作動させる。

(2) トランスミッション3の速度段が1速に設定された状態で行われる、急な傾斜路での作業等においては、遅めにクラッチカットオフを作動させる。

[0033] 具体的には、トランスミッション3の設定速度段、圧力センサ33で検出されたブレーキ液圧P1bの情報に基づいて、クラッチカットオフ条件を自動的に切り換える。以下に、クラッチカットオフ制御を、図8のフローチャートを用いて説明する。図8に示す処理においては、ブレーキ液圧P1bの閾値をクラッチカットオフ条件として用いる。

[0034] 図8は、一実施の形態のホイールローダ100におけるクラッチ制御処理の動作を示したフローチャートである。ホイールローダ100の不図示のイグニッションスイッチがオンされると、図8に示す処理を行うプログラムが起動され、コントローラ10で繰り返し実行される。ステップS1において、圧力センサ33で検出されたブレーキ液圧P1bの情報、および、トランスミッション3の現在の設定速度段の情報を取得して、ステップS3へ進む。ステップS3において、クラッチカットオフをするようにクラッチカットオフ選択スイッチ9が選択されているか否かを判断する。

[0035] ステップS3が肯定判断されると、すなわち、クラッチカットオフをするようにクラッチカットオフ選択スイッチ9が選択されていると判断されると

ステップS 5へ進み、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ3 6が第1段階に設定されているか否かを判断する。ステップS 5が肯定判断されると、すなわち、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ3 6が第1段階に設定されていると判断されるとステップS 7へ進み、ミッション3の設定速度段が1速であるか否かを判断する。ステップS 5が否定判定されると、すなわち2速、3速、または4速のいずれかが設定されていると、ステップS 9へ進む。

[0036] ステップS 9では、ステップS 1で取得したブレーキ液圧P 1 bが第1のブレーキ液圧カットオフ閾値P 1以上であるか否かを判断する。第1のブレーキ液圧カットオフ閾値P 1は、たとえば、平地における土砂等を積み込む作業などにおいて、早いタイミングでクラッチカットオフを作動させることができるような値に設定されている。例えば、速度段が2速に設定されていて接近対象物（ダンプトラック）へ接近した際に、アクセルペダル1 2が最大限に踏み込まれていても、走行駆動力に抗して車速を低下させることができる程度の制動力を発生させるブレーキ液圧P 1 bに相当する値とする。ステップS 9が肯定判断され、クラッチカットオフ条件満たすと判断されると、ステップS 11へ進み、上述したカットオフ信号をミッション制御装置2 0に出力してリターンする。これにより、例えば平地での土砂等の積み込み作業において、ブレーキ液圧P 1 bが低い、すなわち制動力が低く車速が高いときに、早いタイミングでクラッチカットオフを作動させることができる。

[0037] ステップS 5が否定判定されるとステップS 13へ進み、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ3 6が第3段階に設定されているか否かを判断する。ステップS 13が肯定判定されると、すなわちクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ3 6が第3段階に設定されていると判断されるとステップS 15へ進み、ミッション3の設定速度段が1速であるか否かを判断する。ステップS 15が否定判定されると、すなわち2速、3速、または4速のいずれかが設定されていると、ステップS 17へ進む。ステ

ップS 17では、ステップS 1で取得したブレーキ液圧P 1 bが第2のブレーキ液圧カットオフ閾値P 2以上であるか否かを判断する。

[0038] 第2のブレーキ液圧カットオフ閾値P 2は、第1のブレーキ液圧カットオフ閾値P 1よりも大きい値であり、中程度のタイミングでクラッチカットオフを作動させることができるような値に設定されている。ステップS 17が肯定判断され、クラッチカットオフ条件を満たすと判断されるとステップS 11へ進む。これにより、ブレーキ液圧P 1 bが中程度、すなわち制動力も車速も中程度のときに、中程度のタイミングでクラッチカットオフを作動させることができる。

[0039] ステップS 13が否定判断されると、すなわちクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第3段階に設定されていると判断されると、ステップS 19へ進み、ステップS 1で取得したブレーキ液圧P 1 bが第3のブレーキ液圧カットオフ閾値P 3以上であるか否かを判断する。第3のブレーキ液圧カットオフ閾値P 3は、第2のブレーキ液圧カットオフ閾値P 2よりも大きい値であり、遅いタイミングでクラッチカットオフを作動させることができるような値に設定されている。例えば、第3のブレーキ液圧カットオフ閾値P 3は、傾斜角度が20度程度の傾斜路でクラッチ18、19が解放されてもホイールローダ100が傾斜路を下がらない程度に制動力を発生させるブレーキ液圧P 1 bに相当する値とする。ステップS 19が肯定判断され、クラッチカットオフ条件を満たすと判断されるとステップS 11へ進む。これにより、例えば傾斜路での作業において、ブレーキ液圧P 1 bが高い、すなわち制動力が高く車速が低いときに、遅いタイミングでクラッチカットオフを作動させることができる。

[0040] 一方、ステップS 7が肯定判断されると、ステップS 19へ進む。すなわち、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第1段階に設定された状態で、トランスミッション3の設定速度段が1速であると判断されると、ステップS 19においてブレーキ液圧P 1 bが第3のブレーキ液圧カットオフ閾値P 3以上であるか否かを判断する。ステップS 19が肯定判断さ

れ、クラッチカットオフ条件を満たすと判断されると、ステップS 11に進む。このように、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第1段階に設定されていても、トランスミッション3が1速に設定されていると、クラッチカットオフ条件が自動的にクラッチカットオフの作動タイミングを遅くするように切り換わる。すなわち、ブレーキ液圧カットオフ閾値が、クラッチカットオフの作動タイミングを遅くするような値に自動的に切り換わる。

[0041] また、ステップS 15が肯定判断されると、ステップS 19へ進む。すなわち、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第3段階に設定された状態で、トランスミッション3の設定速度段が1速であると判断されると、ステップS 19においてブレーキ液圧P1bが第3のブレーキ液圧カットオフ閾値P3以上であるか否かを判断する。ステップS 19が肯定判断され、クラッチカットオフ条件を満たすと判断されると、ステップS 11に進む。このように、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第3段階に設定されていても、トランスミッション3が1速に設定されていると、クラッチカットオフ条件が自動的にクラッチカットオフの作動タイミングを遅くするように切り換わる。すなわち、ブレーキ液圧カットオフ閾値が、クラッチカットオフの作動タイミングを遅くするような値に自動的に切り換わる。

[0042] ステップS 3、S 9、S 17、またはS 19が否定判断されると、リターンする。

[0043] クラッチカットオフ条件を上述のように自動的に切り換えるように構成することで、平地での土砂の積み込み作業、および傾斜路での作業時のそれぞれの状況に最適なタイミングでクラッチカットオフを作動させることが可能となる。さらに、オペレータにとっては、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36の切り替え操作を頻繁に行う必要がないため、操作性がよい。

[0044] 上述した一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) ホイールローダ100の制動力に基づいてクラッチカットオフ条件を満たすと判断した場合に、コントローラ10は前後進クラッチ18, 19を解放してクラッチカットオフを作動させる。コントローラ10は、さらに、トランスミッション3の設定速度段に基づいて、クラッチカットオフ条件を自動で切り換える。これにより、オペレータが手動でクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36を操作することなく、種々の状況に応じてクラッチカットオフのタイミングを自動的に適切なタイミングに変更することができる。また、走行/作業状況に応じた適切なタイミングでクラッチカットオフが作動するのでホイールローダ100の動きが滑らかになる。

[0045] (2) 複数の速度段を有するトランスミッション3が低速の速度段に設定されていると検出されると、コントローラ10は、クラッチカットオフ条件を自動で切り換える。トランスミッション3が低速の速度段に設定されている場合、すなわち、ホイールローダ100が大きな駆動力を必要とする急な傾斜路での作業等を行っている場合には、クラッチカットオフ条件を自動で変更するので、作業状況に応じた適切なタイミングでクラッチカットオフを作動させることができる。

[0046] (3) クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36は、少なくとも、前後進クラッチ18, 19を早いタイミングで解放する第1段階と、前後進クラッチ18, 19を遅いタイミングで解放する第2段階との間で、解放タイミングを選択可能に構成されている。クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36によって第1段階が設定されている場合に、トランスミッション3が低速の速度段に設定されていると検出されると、コントローラ10は、前後進クラッチ18, 19を解放するタイミングが遅くなるように、クラッチカットオフ条件を自動で切り換える。これにより、ホイールローダ100が大きな駆動力を必要とする急な傾斜路での作業等を行っている場合には、クラッチカットオフの作動タイミングが早い第1段階が選択されていたとしても、クラッチカットオフの作動タイミングが遅くなるように切り換

えられる。したがって、オペレータがクラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36を操作することなく、適切なタイミングでクラッチカットオフが作動することになる。

[0047] ———変形例———

(1) 上述の説明では、クラッチカットオフ条件として、ブレーキ液圧P1bを考慮するようにしているが、本発明はこれに限定されない。ブレーキ液圧P1bに代えて、たとえばペダル操作量検出器31aで検出したブレーキペダル31の操作量（ペダルストロークまたはペダル角度）や、不図示の検出器で検出するブレーキペダル31の踏み込み力をクラッチカットオフ条件として考慮するようにしてもよい。すなわち、ブレーキの作動状態（制動力の大きさ）を直接的にもしくは間接的に検出できるパラメータであれば、クラッチカットオフ条件として考慮するパラメータはブレーキ液圧P1bに限られない。ここで、クラッチカットオフ条件のパラメータとして作業車両の制動力を用いる場合も、上述したブレーキ液圧P1bと同様に、制動力が予め適切に設定されたクラッチカットオフ閾値以上の場合に、クラッチカットオフ条件を満たすと判断する。

[0048] (2) 上述の説明では、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36の操作によってクラッチカットオフ条件を1段階～3段階のいずれかに設定できるように構成したが、本発明はこれに限定されない。例えば、クラッチカットオフ作動段階を2段階として、クラッチカットオフのタイミングを「早い」と「遅い」のいずれかから選択できるようにしてもよい。すなわち、クラッチカットオフ作動段階は、少なくとも2段階以上であって、クラッチカットオフのタイミングを少なくとも「早い」と「遅い」のいずれかに設定できればよい。

[0049] (3) 上述の説明では、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第1段階、または第3段階に設定されていた場合に、トランスミッション3の設定速度段が1速であると判断されると、クラッチカットオフの作動タイミングを遅くするようにクラッチカットオフ条件を自動的に切り換える

ように構成した。しかし、本発明はこれには限定されない。例えば、クラッチカットオフ作動段階切り替えスイッチ36が第2段階に設定されていた場合に、トランスミッション3の設定速度段が1速以外であると判断されると、クラッチカットオフの作動タイミングを早くするようにクラッチカットオフ条件を自動的に切り換えるようにしてもよい。

[0050] (4) 上述の説明では、クラッチカットオフ条件として、ホイールローダ100の制動力(ブレーキ液圧 P_{1b} , ブレーキペダル31の操作量等)を用いたが、本発明はこれには限定されない。例えば、クラッチカットオフ条件として、ホイールローダ100の制動力とともに、トルクコンバータ2の速度比 e を用いてもよい。速度比 e は、トルクコンバータ2の入力軸21の回転数 N_i と出力軸22の回転数 N_t の比($=N_t/N_i$)である。具体的には、ブレーキ液圧 P_{1b} が設定値以上、かつ、トルクコンバータ速度比 e が設定値以下の場合に、クラッチカットオフ条件を満たすと判断して、クラッチカットオフを作動させてもよい。

[0051] (5) 上述の説明では、クラッチカットオフを行う場合には、前後進用のクラッチ18, 19をカットオフするためのカットオフ信号をコントローラ10がトランスミッション制御装置20に出力するように構成しているが、本発明はこれに限定されない。たとえば、クラッチカットオフを行う時点で係合している方のクラッチのみをカットオフするようにカットオフ信号をコントローラ10がトランスミッション制御装置20に出力するように構成してもよい。すなわち、ホイールローダ100が前進しているときにクラッチカットオフを行う場合には、前進用のクラッチ18だけをカットオフするようにカットオフ信号をコントローラ10がトランスミッション制御装置20に出力するように構成してもよい。

[0052] (6) 上述の説明では、トランスミッション3における選択可能な速度段の段数は4段であったが、本発明はこれに限定されず、3段でもよく、5段以上であってもよい。また上述の説明では、作業車両の一例としてホイールローダ100を例に説明したが、本発明はこれに限定されず、たとえば、フ

オークリフト、テレハンドラー、リフトトラック等、他の作業車両であってもよい。

[0053] (7) 上述した各実施の形態および変形例は、それぞれ組み合わせてもよい。

[0054] なお、本発明は、上述した実施の形態のものに何ら限定されず、作業車両の制動力を検出する制動力検出装置と、トランスミッションの設定速度段を検出する速度段検出装置と、制動力検出装置によって検出される作業車両の制動力に基いてクラッチカットオフ条件を満たすと判断した場合に、前進クラッチを解放するように前進クラッチの係合／解放を制御するクラッチ制御装置と、速度段検出装置によって検出されるトランスミッションの設定速度段に基づいて、クラッチ制御装置におけるクラッチカットオフ条件を自動で切り替える切替装置とを備えることを特徴とする各種構造の作業車両のクラッチ制御装置を含むものである。

本出願は日本国特許出願2009-283138号(2009年12月14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。

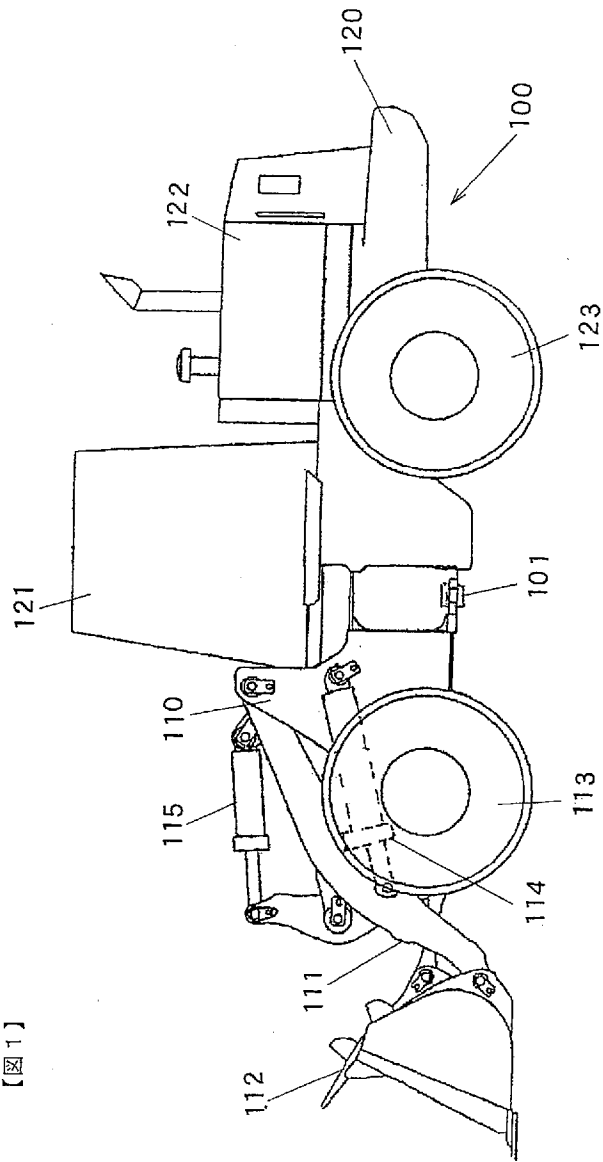
請求の範囲

- [請求項1] 作業車両の制動力を検出する制動力検出装置と、
トランスミッションの設定速度段を検出する速度段検出装置と、
前記制動力検出装置によって検出される前記作業車両の制動力に基づいてクラッチカットオフ条件を満たすと判断した場合に、前進クラッチを解放するように前記前進クラッチの係合／解放を制御するクラッチ制御装置と、
前記速度段検出装置によって検出される前記トランスミッションの設定速度段に基づいて、前記クラッチ制御装置における前記クラッチカットオフ条件を自動で切り換える切替装置とを備える作業車両のクラッチ制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の作業車両のクラッチ制御装置において、
前記トランスミッションは、複数の速度段を有し、
前記速度段検出装置によって、前記トランスミッションが低速の速度段に設定されていると検出されると、前記切替装置は、前記クラッチカットオフ条件を自動で切り換える作業車両のクラッチ制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の作業車両のクラッチ制御装置において、
少なくとも、前記前進クラッチを早いタイミングで解放する第1段階と、前記前進クラッチを遅いタイミングで解放する第2段階との間で、前記前進クラッチの解放タイミングを選択可能なタイミング選択装置をさらに備え、
前記切替装置は、前記タイミング選択装置によって前記第1段階が選択されている場合に、前記トランスミッションが前記低速の速度段に設定されていると検出されると、前記前進クラッチを解放するタイミングが遅くなるように、前記クラッチカットオフ条件を自動で切り換える作業車両のクラッチ制御装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の作業車両のクラッチ制御装置において、

前記クラッチ制御装置は、前記制動力がクラッチカットオフ閾値以上の場合に前記クラッチカットオフ条件を満たすと判断する作業車両のクラッチ制御装置。

[請求項5] 請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の作業車両のクラッチ制御装置を備えるホイールローダ。

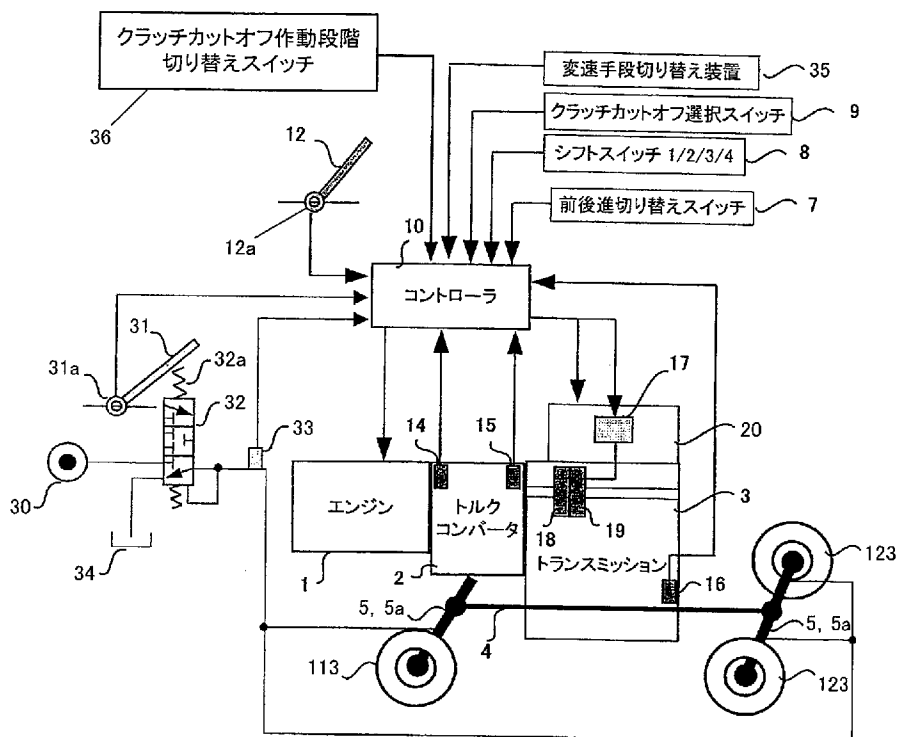
【図1】



【図1】

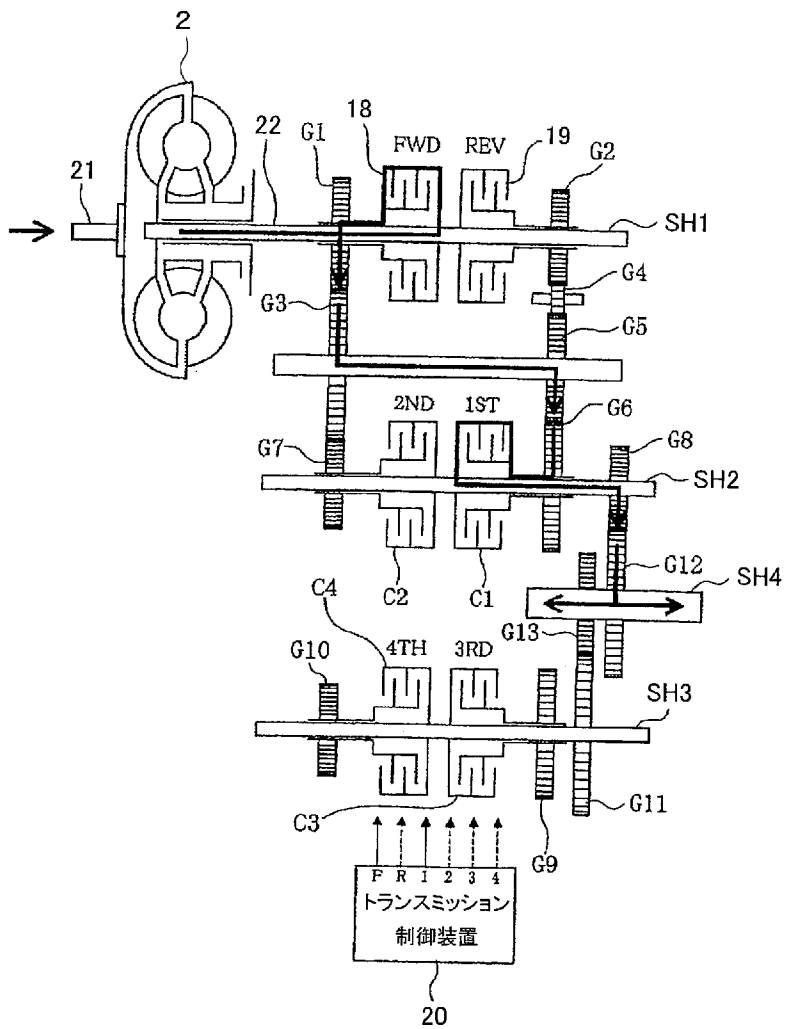
[図2]

【図2】



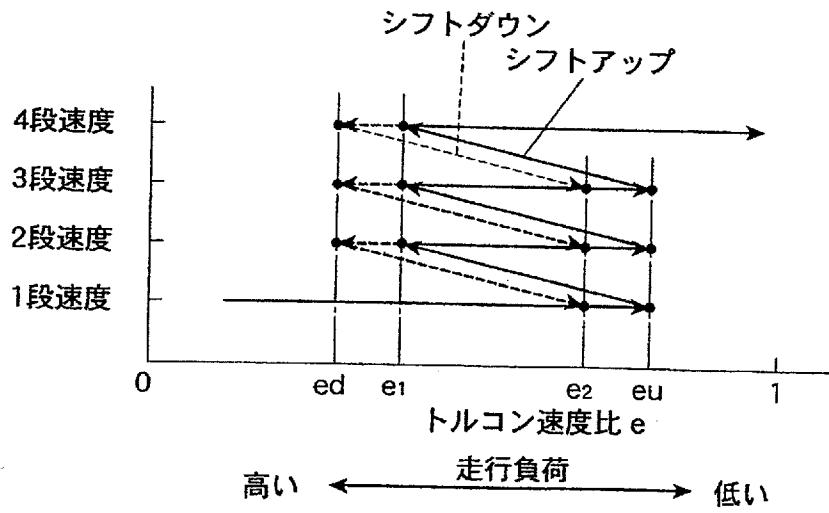
[図3]

【 図 3 】



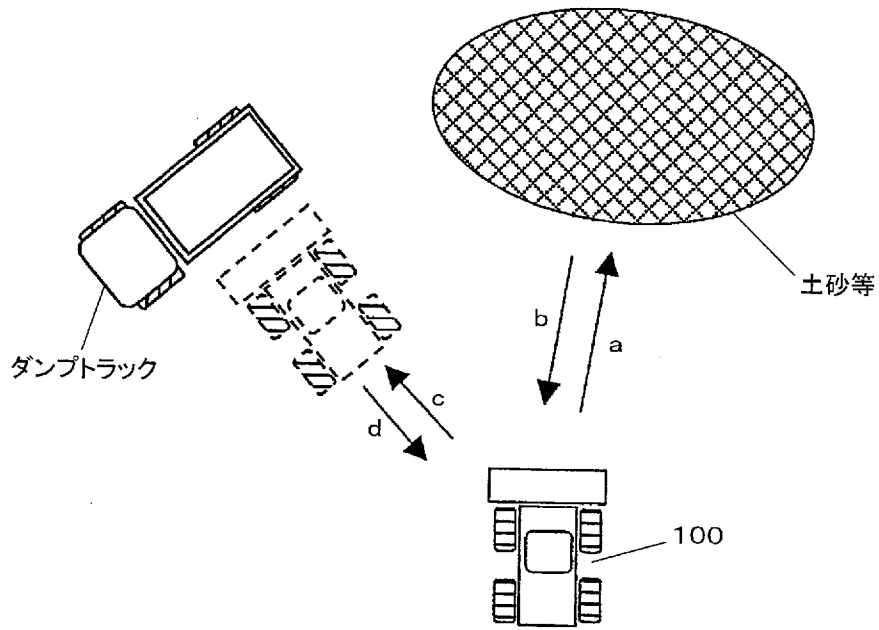
【図4】

【図4】

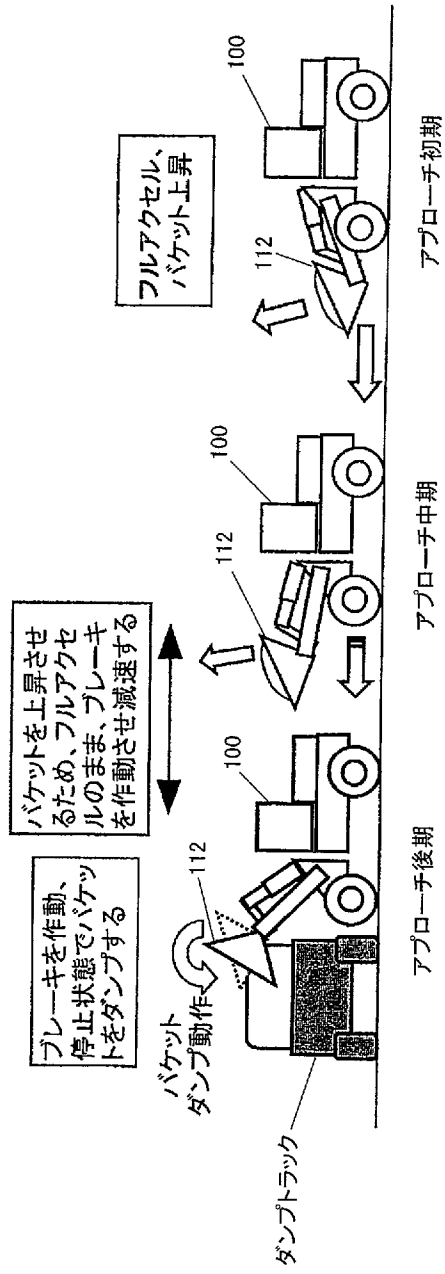


【図5】

【図5】



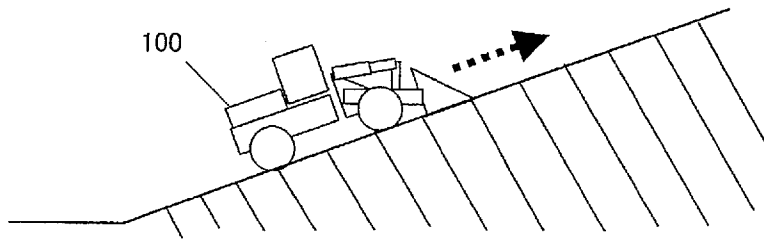
【図6】



【図6】

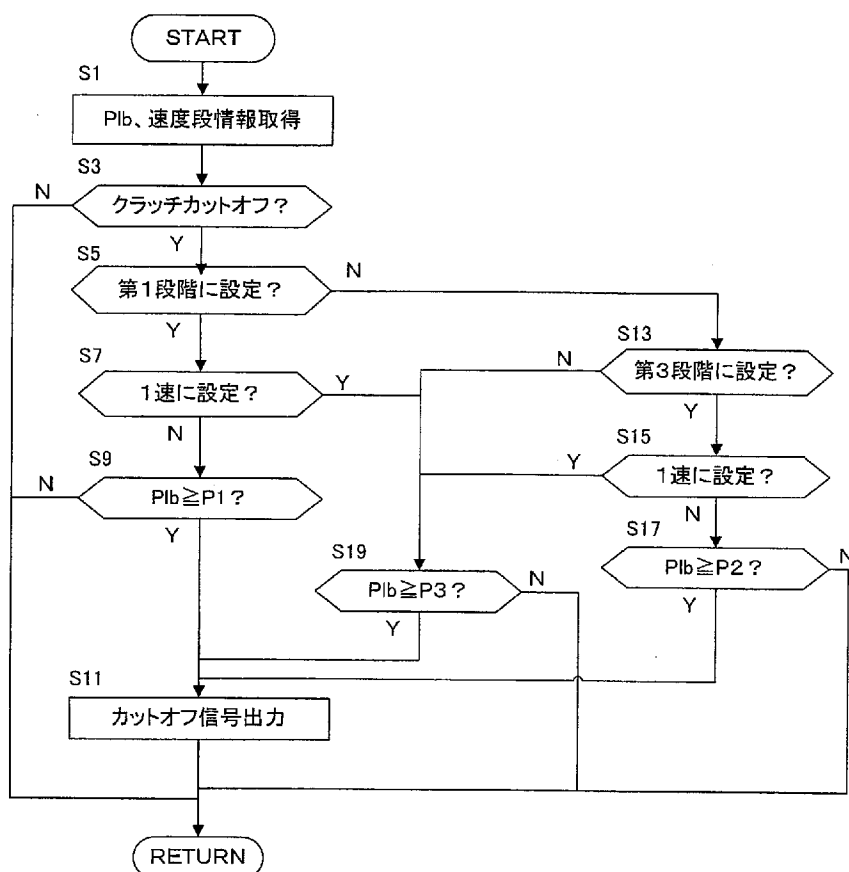
[図7]

【図7】



[図8]

【図8】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/072497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D48/02 (2006.01) i

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)

F16D48/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
A	JP 6-72188 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 15 March 1994 (15.03.1994), entire text (Family: none)	1-5
A	JP 2005-299732 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd., TCM Corp.), 27 October 2005 (27.10.2005), entire text (Family: none)	1-5

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 January, 2011 (11.01.11)Date of mailing of the international search report
25 January, 2011 (25.01.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16D48/02(2006.01)i

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 (IPC))

Int.Cl. F16D48/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 請求項の番号
A	JP 6-72188 A (日立建機株式会社) 1994. 03. 15, 全文 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2005-299732 A (日立建機株式会社、TCM株式会社) 2005. 10. 27, 全文 (ファミリーなし)	1-5

☐ 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、一般的な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

11. 01. 2011

国際調査報告の発送日

25. 01. 2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 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)

竹下 和志

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

2926