

(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
2014年1月30日(30.01.2014)

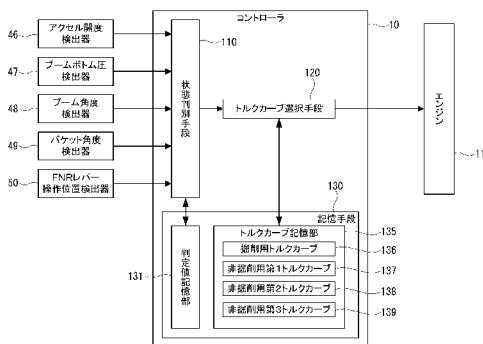


(10) 国際公開番号
WO 2014/017166 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/00 (2006.01) F02D 29/04 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064935
 - (22) 国際出願日: 2013年5月29日(29.05.2013)
 - (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 2012-163575 2012年7月24日(24.07.2012) JP
 - (71) 出願人: 株式会社小松製作所(KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 今泉 雅明(IMAIZUMI Masaaki); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂163-46 株式会社小松製作所 茨城工場内 Ibaraki (JP). 和田 稔(WADA Minoru); 〒3120004 茨城県ひたちなか市長砂163-46 株式会社小松製作所 茨城工場内 Ibaraki (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人樹之下知的財産事務所 (KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目2番13号 荻窪TMビル 3階 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, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))
— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

(54) Title: WHEEL LOADER AND WHEEL LOADER ENGINE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: ホイールローダおよびホイールローダのエンジン制御方法



- 10 Controller
- 11 Engine
- 46 Accelerator pedal degree of opening detector
- 47 Boom bottom pressure detector
- 48 Boom angle detector
- 49 Bucket angle detector
- 50 FNR lever operating position detector
- 110 State identification means
- 120 Torque curve selection means
- 130 Storage means
- 131 Identified value storage section
- 135 Torque curve storage section
- 136 Excavation torque curve
- 137 Non-excavation first torque curve
- 138 Non-excavation second torque curve
- 139 Non-excavation third torque curve

(57) Abstract: A wheel loader comprises detectors (46 to 50) and a controller (10). The detectors (46 to 50) comprise at least an accelerator pedal degree of opening detector (46) that detects the amount of operation of the accelerator pedal. The controller (10) comprises state identification means (110) and torque curve selection means (120). The state identification means (110) identifies whether or not the equipment is performing excavation, based on the results of detection carried out by the detectors (46 to 50). If the state identification means (110) identifies that the equipment is performing excavation, the torque curve selection means (120) selects an excavation torque curve (136) of a first type. If the state identification means (110) identifies that the equipment is not performing excavation, the torque curve selection means (120) selects one of two or more types of non-excavation torque curve (137 to 139), in accordance with the operating amount of the accelerator pedal.

(57) 要約: ホイールローダは、検出器(46~50)と、コントローラ(10)とを備える。検出器(46~50)は、アクセル操作量を検知するアクセル開度検出器(46)を少なくとも備える。コントローラ(10)は、検出器(46~50)の検知結果に基づき、掘削時であるか否かを判別する状態判別手段(110)と、トルクカーブ選択手段(120)を備える。トルクカーブ選択手段(120)は、状態判別手段(110)で掘削時であると判別された場合には、1種類の掘削用トルクカーブ(136)を選択し、非掘削時であると判別された場合には、アクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブ(137~139)のうちの1つを選択する。



WO 2014/017166 A1

明 細 書

発明の名称：

ホイールローダおよびホイールローダのエンジン制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ホイールローダおよびホイールローダのエンジン制御方法に関する。

背景技術

[0002] 最新のホイールローダでは、燃費低減のために、エンジントルクを自動的に切り替えている。例えば、ホイールローダにおいて、掘削中であるか、登坂走行中であるかを判別し、掘削中あるいは登坂走行中であればエンジンを高出力モードに設定し、それ以外の場合にはエンジンを低出力モードに設定して燃費低減を実現するものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

また、作業機ポンプの負荷やトルクコンバータの負荷を算出し、現在のエンジン回転数においてエンジンが出力可能な最大出力トルクが、前記算出された負荷トルク以上となるように、前記エンジンの最大出力特性（トルクカーブ）を可変制御するものが知られている（例えば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2005/024208号

特許文献2：国際公開第2009/116250号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、前記特許文献1、2の技術では、掘削中や積荷中など、現在の状態がどの工程にあるかを判定し、その工程の種類によってエンジンのトルクカーブを切り替えるものであり、1つの工程に対応して選択されるトルクカーブは1つのみである。このため、燃費削減効果を高めることに限界があるという問題がある。

[0005] 特に、鉱山などで使用される大型のホイールローダの場合、掘削中だけでなく、バケットに荷を満載してブームを上げながらダンプトラックにアプローチする積荷工程の際にも大きな力を必要とする。

このような積荷工程で選択されるトルクカーブを、バケットに荷を満載にした状態で、かつ、最大速度でブームを上げながらダンプトラックにアプローチできるように、最大出力トルクが大きくなるトルクカーブに設定すると、バケットの荷が少ない場合や、ブームを上げる速度を低速にして作業する際に、負荷に対して過大な出力トルクとなり、燃費削減効果が小さくなるという問題がある。

逆に、燃費削減効果を高めるために、積荷工程で選択されるトルクカーブを低く設定すると、バケットに荷を満載にした際にブームを上げる力が足りずにブームが持ち上がらない、あるいはブームの上昇速度が遅くなって作業効率が低下するという問題がある。

[0006] 本発明の目的は、少なくとも積荷工程時の燃費削減効果を高めることができ、かつ、作業効率の低下も防止できるホイールローダおよびホイールローダのエンジン制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 第1発明に係るホイールローダは、エンジンと、前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶し、前記検知手段で検知した検知結果に基づいて前記エンジンの制御用のトルクカーブを選択するコントローラとを備え、前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、前記検知手段は、アクセル操作量を検知するアクセル操作量検知手段を少なくとも備え、前記コントローラは、前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否かを判別する状態判別手段と、掘削時であると判別された場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、非掘削時であると判別された場合には、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量に応じ

て2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択するトルクカーブ選択手段と、を備えることを特徴とする。

[0008] 第1発明によれば、掘削時には、掘削用に設定されたトルクカーブを選択しているため、エンジンを掘削作業に適したモードで制御できる。また、積荷作業などの非掘削時には、2種類以上の非掘削用トルクカーブの中から、アクセル操作量に応じてトルクカーブを選択しているため、オペレータの操作に応じて適切な速度で作業機を作動でき、かつ、掘削用トルクカーブを用いて非掘削時の作業を行う場合に比べて燃費を低減できる。

[0009] 第2発明に係るホイールローダは、エンジンと、前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶し、前記検知手段で検知した検知結果に基づいて前記エンジンの制御用のトルクカーブを選択するコントローラとを備え、前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、前記検知手段は、アクセル操作量を検知するアクセル操作量検知手段を少なくとも備え、前記コントローラは、前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否か、および、積荷時であるか否かを判別する状態判別手段と、掘削時であると判別された場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、積荷時であると判別された場合には、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択し、掘削時でも積荷時でもないと判断された場合には、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択するトルクカーブ選択手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] 第2発明によれば、掘削時には、掘削用に設定されたトルクカーブを選択しているため、エンジンを掘削作業に適したモードで制御できる。また、積荷時には、2種類以上の非掘削用トルクカーブの中から、アクセル操作量に応じてトルクカーブを選択しているため、オペレータの操作に応じて適切な速度で作業機を作動でき、かつ、掘削用トルクカーブを用いて積荷作業を行

う場合に比べて燃費を低減できる。

[0011] 第3発明に係るホイールローダは、第1発明又は第2発明において、前記非掘削用トルクカーブのうち、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量が最大の時に選択されるトルクカーブは、前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも低い回転数領域では、前記掘削用トルクカーブと同じトルク特性に設定され、前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも高い回転数領域の少なくとも一部の領域では、前記掘削用トルクカーブよりも発生トルクが小さいトルク特性に設定されていることを特徴とする。

[0012] 第3発明によれば、アクセル操作量が最大の時に選択される非掘削用トルクカーブは、前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも低い回転数領域では、前記掘削用トルクカーブと同じトルク特性に設定されている。このため、積荷作業後に一旦後進し、再度前進するために比較的回転数が低い領域での動作も含まれるダンプトラックへのアプローチ時に、作業機の手速を確保しつつ、燃費を低減することができる。

[0013] 第4発明に係るホイールローダのエンジン制御方法は、エンジンと、前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶する記憶手段とを備えたホイールローダのエンジン制御方法であって、前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否かを判別し、掘削時であると判別した場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、非掘削時であると判別した場合には、アクセルの操作量を検出し、このアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択することを特徴とする。

[0014] 第5発明に係るホイールローダのエンジン制御方法は、エンジンと、前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、前記エンジンのトルク特性の異なる複数

のトルクカーブを記憶する記憶手段とを備えたホイールローダのエンジン制御方法であって、前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否か、および、積荷時であるか否かを判別し、掘削時であると判別した場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、積荷時であると判別した場合には、アクセルの操作量を検出し、このアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択し、掘削時でも積荷時でもないと判断された場合には、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択することを特徴とする。

- [0015] 第4発明によれば、第1発明と同様の作用及び効果を享受できる。また、第5発明によれば、第2発明と同様の作用及び効果を享受できる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]本発明の一実施形態に係るホイールローダを示す側面図。
[図2]前記実施形態におけるホイールローダの全体構成を模式的に示す説明図。
。
[図3]前記実施形態におけるコントローラの構成を示すブロック図。
[図4]前記実施形態におけるトルクカーブの例を示す図。
[図5A]前記実施形態におけるブームボトム圧低下フラグの設定条件を示す図。
。
[図5B]前記実施形態におけるブームボトム圧低下フラグの設定条件を示す図。
。
[図5C]前記実施形態におけるブームボトム圧低下フラグの設定条件を示す図。
。
[図6A]前記実施形態における掘削中フラグの設定条件を示す図。
[図6B]前記実施形態における掘削中フラグの設定条件を示す図。
[図7A]前記実施形態における積荷中フラグの設定条件を示す図。
[図7B]前記実施形態における積荷中フラグの設定条件を示す図。

[図8]前記実施形態におけるトルクカーブ選択処理を示すフローチャート。

[図9]本発明の変形例におけるトルクカーブ選択処理を示すフローチャート。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[全体構成]

図1は、本発明の第1実施形態に係るホイールローダ1を示す側面図である。ホイールローダ1は、鉱山等で使用される大型のホイールローダ1である。

ホイールローダ1は、前部車体2Aと後部車体2Bとで構成される車体2を備えている。前部車体2Aの前方(図1中の左方)には、掘削・積込用のバケット3A、ブーム3B、ベルクランク3C、連結リンク3D、バケットシリンダ3E、ブームシリンダ3F等で構成される油圧式の作業機3が取り付けられている。

[0018] 後部車体2Bは、厚板の金属板等で構成された後部車体フレーム5を有している。後部車体フレーム5の前側には、オペレータが乗り込む箱状のキャブ6が設けられ、後部車体フレーム5の後側には、図示しないエンジンや、エンジンによって駆動される油圧ポンプ等が搭載されている。

[0019] 図2は、ホイールローダ1の全体構成を模式的に示す説明図である。ホイールローダ1は、コントローラ10と、エンジン11と、PTO (Power Take Off : 動力取出装置) 12と、走行系20と、油圧装置系30とを備えている。

PTO 12は、エンジン11の出力を走行系20及び油圧装置系30に分配する。走行系20は、ホイールローダ1を走行させるための機構(走行装置)であり、油圧装置系30は、主に作業機3(例えばブーム3Bやバケット3A)を駆動するための機構である。

[0020] 走行系20は、例えば、モジュレーションクラッチ(以下、「クラッチ」と呼ぶ)21と、トルクコンバータ22と、トランスミッション23と、アクスル24とを備えている。なお、図2では、クラッチを「MOD/C」、トルクコン

バータを「T/C」、トランスミッションを「T/M」とそれぞれ略記する。

クラッチ21の接続や切り離しは、例えば、油圧によって制御される。具体的には、コントローラ10からクラッチ指令圧(クラッチ21に対する油圧を指定した制御信号)が出力されると、その制御信号で指定されている油圧で、クラッチ21が制御される。以下、クラッチ21に対する圧力を、「クラッチ圧」と言う。

エンジン11から出力された動力は、クラッチ21、トルクコンバータ22、トランスミッション23及びアクスル24を介して、車輪に伝達される。

[0021] 油圧装置系30は、例えば、ローダポンプ31と、ステアリングポンプ32と、メインバルブ34と、ブームシリンダ3Fと、バケットシリンダ3Eと、ステアリングシリンダ36とを備える。

[0022] ローダポンプ31は、ブームシリンダ3Fおよびバケットシリンダ3Eに作動油を供給するためのポンプである。ステアリングポンプ32は、ステアリングシリンダ36に作動油を供給するためのポンプである。

ローダポンプ31およびステアリングポンプ32は、例えば斜板型油圧ポンプとして構成され、斜板の角度は、コントローラ10からの制御信号により制御される。

[0023] メインバルブ34は、バケットレバーまたはブームレバーから入力されるパイロット圧に応じて、ローダポンプ31から吐出される作動油を、ブームシリンダ3Fやバケットシリンダ3Eに供給する。

[0024] 油圧装置系30には、上述したローダポンプ31、ステアリングポンプ32の少なくとも一つに代えて、または加えて、別のポンプが備えられても良い。例えば、ホイールローダ1には、冷却ファンを駆動するためのポンプや、トランスミッション23の潤滑のためのポンプや、ブレーキ圧を生成するためのポンプなどが備えられても良い。

[0025] ホイールローダ1には、種々のセンサとして、例えば、エンジン回転数を検出するエンジン回転数センサ41、クラッチ圧を検出するクラッチ圧セン

サ 4 2、クラッチ 2 1 の出力軸回転数を検出するクラッチ出力軸回転数センサ 4 3、トランスミッション 2 3 の出力軸回転数を検出する T/M 出力回転数センサ 4 4、ローダポンプ油圧を検出するローダポンプ油圧センサ 4 5、および、アクセルペダル 1 5 の操作量(以下、「アクセル開度」と言う)を検出するアクセル開度検出器(アクセル開度センサ) 4 6 が設けられている。なお、このアクセル開度検出器 4 6 によって、本発明のアクセル操作量検知手段が構成されている。

[0026] [検知手段]

さらに、本実施形態では、図 2, 3 に示すように、前記アクセル開度検出器 4 6 と共に、本発明の検知手段を構成するブームボトム圧検出器 4 7、ブーム角度検出器 4 8、バケット角度検出器 4 9、FNR レバー操作位置検出器 5 0 を備えている。

ブームボトム圧検出器 4 7 は、ブームシリンダ 3 F のボトム部分に設けられた圧力センサで構成され、ブームボトム圧を検出する。

ブーム角度検出器 4 8 は、地表面に対するブーム 3 B の角度を検出するための装置であり、ブーム 3 B の回転軸に設けられるポテンシオメータ等で構成されており、ブーム 3 B の角度を検出する。

[0027] バケット角度検出器 4 9 は、地表面に対するバケット 3 A の角度を検出するための装置であり、ベルクランク 3 C の回転軸に設けられるポテンシオメータ等で構成され、バケット 3 A の角度を間接的に検出する。なお、バケット角度検出器 4 9 としては、バケット 3 A の回転軸にポテンシオメータ等を設けて構成し、ブーム角度との相対関係から間接的にバケット 3 A の角度を検出してもよい。

[0028] FNR レバー操作位置検出器 5 0 は、トランスミッション(変速機) 2 3 の速度段を、前進(F)、ニュートラル(N)、後進(R)から選択する FNR レバーの操作位置を検出する。例えば、前進 4 速度段(F 1 ~ F 4)、後進 2 速度段(R 1, R 2) およびニュートラル(N)を有するトランスミッション 2 3 の場合、FNR レバー操作位置検出器 5 0 は、FNR レバーの

シフト操作によりどの速度段が選択されたかを検出する。

[0029] 上記各種センサ 41～45 や検出器 46～50 により検出された各種状態は、点線矢印 101～109 にそれぞれ示すように、電気信号としてコントローラ 10 に入力される。

また、コントローラ 10 は、一点鎖線矢印 111 に示すように、ローダポンプ 31 の斜板角度を指定した制御信号をローダポンプ 31 に送信したり、一点鎖線矢印 112 に示すように、ステアリングポンプ 32 の斜板角度を指定した制御信号をステアリングポンプ 32 に送信したり、一点鎖線 113 に示すように、クラッチ指令圧をクラッチ 21 に送信したり、一点鎖線 114 に示すように、速度段を指定した制御信号をトランスミッション 23 に送信したり、一点鎖線 115 に示すように、後述するトルクカーブ（最大出力特性）におけるアクセル開度に応じた燃料噴射量信号をエンジン 11 に指令する。

[0030] [コントローラの構成]

コントローラ 10 の構成について、図 3 に基づいて説明する。

コントローラ 10 は、状態判別手段 110 と、トルクカーブ選択手段 120 と、記憶手段 130 とを備える。

状態判別手段 110 は、前記各検出器 46～50 から出力される検出結果に基づいて、掘削中であるか非掘削中であるかを判別し、さらに、非掘削中である場合に、積荷中であるか否かを判別する。この状態判別の具体的な判別方法は後述する。

[0031] トルクカーブ選択手段 120 は、状態判別手段 110 で判別された状態に応じて、トルクカーブを選択する。

[0032] 記憶手段 130 は、判定値記憶部 131 と、トルクカーブ記憶部 135 とを備える。

判定値記憶部 131 には、下記表 1 に示すように、状態判別手段 110 で用いられるブーム角度の判定値と、ブームボトム圧の判定値が記憶される。なお、下記表 1 では、ブームボトム圧判定値 1～3 の 3 種類の判定値の設定

値が同一であるが、ホイールローダ 1 の種類などによっては、これらの設定値を異なる値としてもよい。

[0033] [表1]

| 変数名 | 設定値 |
|-------------|----------|
| ブーム角度判定値1 | -43.0deg |
| ブーム角度判定値2 | -17.0deg |
| ブームボトム圧判定値1 | 13Mpa |
| ブームボトム圧判定値2 | 13Mpa |
| ブームボトム圧判定値3 | 13Mpa |

[0034] トルクカーブ記憶部 135 には、1 種類の掘削用トルクカーブ 136 と、3 種類の非掘削用トルクカーブ 137～139 とが記憶されている。

これらのトルクカーブ 136～139 は、例えば、図 4 に示すような特性に設定されている。図 4 は、各エンジン回転数 N でのエンジン最大出力トルク T で定義されるエンジン性能を、各トルクカーブ 136～139 毎に示したものである。

[0035] 掘削用トルクカーブ 136 は、燃費よりもパワーを優先したものであり、発生しうる最大出力トルク T_1 が、すべてのトルクカーブ 136～139 の中で最も大きな値となるように設定されている。

非掘削用第 1 トルクカーブ 137 は、エンジン回転数 N が掘削用トルクカーブ 136 における最大トルクを発生し得る回転数 N_1 以下の領域では、前記掘削用トルクカーブ 136 と同じ最大出力トルクとされているが、エンジン回転数 N_1 を超える領域では、前記掘削用トルクカーブ 136 よりも出力トルクが小さくなるように設定されている。

[0036] 非掘削用第 2 トルクカーブ 138 は、エンジン回転数 N が前記 N_1 よりも低い N_2 以下の領域では、前記掘削用トルクカーブ 136、非掘削用トルクカーブ 137 と同じ最大出力トルクとされているが、エンジン回転数 N_2 よりも高い領域では、前記非掘削用トルクカーブ 137 よりも出力トルクが小さくなるように設定されている。

非掘削用第 3 トルクカーブ 139 は、エンジン回転数 N が前記 N_2 よりも低い N_3 以下の領域では、前記掘削用トルクカーブ 136、非掘削用トルク

カーブ 137, 138 と同じ最大出力トルクとされているが、エンジン回転数 N3 よりも高い領域では、前記非掘削用第 2 トルクカーブ 138 よりも出力トルクが小さくなるように設定されている。

[0037] トルクカーブ選択手段 120 は、状態判別手段 110 で判別された結果に基づいて、トルクカーブ記憶部 135 に記憶されたトルクカーブ 136 ~ 139 の一つを選択する。そして、コントローラ 10 は、前述のとおり、トルクカーブ選択手段 120 で選択されたトルクカーブに基づき、アクセル開度検出器 46 で検出されたアクセル開度に応じた燃料噴出量信号を前記エンジン 11 に指令する。

[0038] [状態判別処理]

次に、状態判別手段 110 における状態判別処理に関し、図 5A ~ 7 を参照して説明する。

状態判別手段 110 は、前記各検出器 46 ~ 50 から出力される検出結果に基づいて、ブームボトム圧低下フラグ、掘削中フラグおよび積荷中フラグの値を設定する。

[0039] [ブームボトム圧低下フラグ ON の設定条件]

図 5A に示すように、状態判別手段 110 は、ブーム角度が 0 未満かつブーム角度判定値 1 以上であり、ブームボトム圧がブームボトム圧判定値 1 未満の状態が 1 秒以上継続した場合は、ブームボトム圧低下フラグを ON に設定する。

また、状態判別手段 110 は、ブーム角度が 0 以上であり、ブームボトム圧がブームボトム圧判定値 2 未満の状態が 1 秒以上継続した場合も、ブームボトム圧低下フラグを ON に設定する。

掘削中であるか否かを判定する際に、ブームボトム圧が低下しているか否かは重要な判断条件である。

このため、状態判別手段 110 は、ブームボトム圧が判定値未満であるかを検出してブームボトム圧が低下していると判定できる場合に、ブームボトム圧低下フラグを ON に設定する。なお、図 5A では、ブーム角度が水平（

0) 以上の場合と、ブーム角度が水平(0)より低くかつバケット3Aが接地状態となる下限値(ブーム角度判定値1)以上の場合とで別々に判定できるようにしている。これは、ブーム角度を水平以上にした場合と、水平より低くした場合とで、ブームボトム判定値を個別に設定できるようにして、精度の高い判定を可能とするためである。

特に、中～小型のホイールローダでは、掘削中と、積荷中などの非掘削時のブームボトム圧の変化量が小さいため、ブームボトム判定値を個別に設定することで精度の高い判定を行うことができる。

[0040] 一方、鉱山などで用いられる大型のホイールローダの場合、図5Bに示すように、状態判別手段110は、ブームボトム圧がブームボトム圧判定値未満の状態が1秒以上継続した時に、ブームボトム圧低下フラグをONに設定してもよい。

大型のホイールローダは、掘削時と非掘削時のブームボトム圧の変化量が大きいいため、ブーム角度に応じてブームボトム判定値を個別に設定する必要が無い。このため、状態判別手段110は、掘削時および非掘削時の各ブームボトム圧間の値に設定したブームボトム圧判定値と、検出したブームボトム圧との比較のみで、ブームボトム圧低下フラグを設定できる。

[0041] [ブームボトム圧低下フラグOFFの設定条件]

図5Cに示すように、状態判別手段110は、後述する掘削中フラグがONの場合、または、後述する積荷中フラグがONの場合に、ブームボトム圧低下フラグをOFFに設定する。

[0042] [掘削中フラグONの設定条件]

図6Aに示すように、状態判別手段110は、ブームボトム圧低下フラグがOFFからONに変化し、かつ、ブームボトム圧がブームボトム圧判定値3以上であり、かつ、ブーム角度がブーム角度判定値2以下の場合に、掘削中フラグをONに設定する。

ブーム角度がブーム角度判定値2以下であれば、バケット3Aを掘削作業に適した高さに移動したと推定できる。また、ブームボトム圧低下フラグが

OFFからONに変化し、かつ、ブームボトム圧がブームボトム圧判定値3以上であれば、掘削作業によってブームボトム圧が高まっていると推定できる。このため、状態判別手段110は、図6Aの条件に該当する場合、掘削中フラグをONに設定する。

[0043] [掘削中フラグOFFの設定条件]

図6Bに示すように、状態判別手段110は、掘削中フラグがONであるときに前述のブームボトム圧低下フラグがOFFからONに変化した場合、または、FNRレバーがF（前進）以外、つまりN（ニュートラル）またはR（後進）の場合は、掘削中フラグをOFFに設定する。

掘削中フラグがONである掘削状態であるときに、ブームボトム圧低下フラグがONとなった場合、掘削状態が解除されたことが判明する。また、掘削作業は、必ず前進（F）状態で行われるため、前進（F）以外が選択された場合も、掘削状態が解除されたことになる。

[0044] [積荷中フラグONの設定条件]

図7Aに示すように、状態判別手段110は、掘削中フラグがONからOFFに変化した場合に、積荷中フラグをONに設定する。積荷作業は掘削作業の後に行われるため、状態判別手段110は掘削中フラグがOFFになると積荷中フラグをONにする。

[0045] [積荷中フラグOFFの設定条件]

図7Bに示すように、状態判別手段110は、バケット角度検出器49で検出されたバケット角度がダンプ側（例えば-20度以下）の場合に、積荷中フラグをOFFに設定する。

積荷作業は、ダンプトラックにアプローチして排土作業を行うことで終了する。排土作業時には、バケットレバーをダンプ側に操作し、バケット3Aの角度を負（-）としてバケット3Aをダンプ姿勢に移動する。このため、バケット角度が設定角度以下であるかを判定することで、積荷作業が終了したことを検出できる。

[0046] [トルクカーブ選択処理]

次に、トルクカーブ選択手段120によって実行されるトルクカーブ選択処理に関し、図8を参照して説明する。

トルクカーブ選択手段120は、状態判別手段110で判別された各フラグの状態に基づいてトルクカーブを選択する。

具体的には、トルクカーブ選択手段120は、前記掘削中フラグがONであるかを判定する（ステップS1）。トルクカーブ選択手段120は、掘削中フラグがONの場合（ステップS1：Yes）、掘削用トルクカーブ136を選択する（ステップS2）。これにより、エンジン11の出力トルクを高くでき、作業機3等を掘削作業に適した状態で作動できる。

[0047] ステップS1でNの場合、トルクカーブ選択手段120は、積荷中フラグがONであるかを判定する（ステップS3）。トルクカーブ選択手段120は、積荷中フラグがONの場合（ステップS3：Yes）、アクセル開度検出器46で検出されるアクセル開度が第1設定値（本実施形態では90%）よりも大きいかを判定する（ステップS4）。

トルクカーブ選択手段120は、アクセル開度が第1設定値よりも大きい場合（ステップS4：Yes）、非掘削用第1トルクカーブ137を選択する（ステップS5）。積荷作業中は、掘削中に比べるとエンジン11の出力トルクを低く設定できるが、オペレータがアクセル開度（踏み込み量）を大きくしているため、荷を満載した状態でのダンプアプローチ時の速度や、ブーム3Bの上昇等の作業機3の速度を高める必要がある。そこで、非掘削用トルクカーブ137～139の中で最も出力トルクが高い非掘削用第1トルクカーブ137を選択しているため、積荷作業中の作業機3等の速度を高めることができ、かつ、積荷作業時に掘削用トルクカーブ136でエンジン11を制御する場合に比べて燃費を低減できる。

[0048] ステップS4でNの場合、つまりアクセル開度が第1設定値未満の場合、トルクカーブ選択手段120は、前記アクセル開度が第2設定値（本実施形態では80%）よりも大きいかを判定する（ステップS6）。

トルクカーブ選択手段120は、アクセル開度が第1設定値未満で、かつ

、第2設定値よりも大きい場合（ステップS6：Yes）、非掘削用第2トルクカーブ138を選択する（ステップS7）。

この場合、オペレータがアクセル開度（踏み込み量）を多少低くしているため、掘削用トルクカーブ136や非掘削用第1トルクカーブ137でエンジン11を制御する場合に比べて、積荷作業中の作業機3等の速度は低下するが、燃費を低減できる。

[0049] ステップS6でNの場合、つまりアクセル開度が第2設定値未満の場合と、ステップS3でNの場合、つまり掘削中でも積荷中でもない場合（例えば、単に走行している場合など）は、トルクカーブ選択手段120は、非掘削用第3トルクカーブ139を選択する（ステップS8）。

この場合、掘削用トルクカーブ136や非掘削用第1トルクカーブ137、非掘削用第2トルクカーブ138でエンジン11を制御する場合に比べて、出力トルクが低下するが、燃費はより低減できる。このため、積荷作業時において、作業のサイクルタイムの関係で、作業機3の速度をあまり高める必要が無い場合に、燃費を優先して作業できる。

また、積荷作業後や、掘削作業前など、荷を積まずに走行している場合のように、作業機3等の出力トルクを高める必要が無い場合も、燃費を優先してエンジン11を制御できる。さらに、非掘削時でかつ非積荷時には、アクセル開度に応じてトルクカーブを選択しないので、単に走行している場合は、トルクカーブが固定され、アクセル開度に応じてスムーズに速度を調整できる。

[0050] また、非掘削用の各トルクカーブ137～139は、エンジン回転数Nが低い領域では、掘削用トルクカーブ136と同じ特性に設定されている。このため、掘削作業後に一旦後進し、再度前進してダンプトラックに荷積みするダンプアプローチ時のように、エンジン回転数Nが低い状態で作業する場合に、エンジン11の出力トルクを確保できて作業性の低下を防止できる。

[0051] なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、図9のフローチャートに示すように、前記実施形態におけるステップS3の判定処理を無くし、掘削中フラグがOFFの場合（非掘削時）には、アクセル開度に応じて、非掘削用の3種類のトルクカーブ137～139の一つを選択するようにしてもよい。すなわち、積荷中だけでなく、単に走行している場合も、アクセル開度でトルクカーブ137～139の一つを選択するようにしてもよい。この場合、積荷中の判定を不要にできる。

[0052] さらに、非掘削時において、積荷時に選択できるトルクカーブの種類や数と、単に走行している場合のような非積荷時に選択できるトルクカーブの種類や数を異ならせてもよい。例えば、積荷時には、アクセル開度に応じて、3種類のトルクカーブ137～139の一つを選択し、非積荷時には、アクセル開度に応じて、2種類のトルクカーブ138、139の一つを選択してもよい。

[0053] また、各トルクカーブ136～139の特性は、図4に例示したような折れ線で表されるものに限らず、全部又は一部が曲線であっても良い。

さらに、前記トルクカーブ136～139は、エンジン回転数Nが低回転の領域では同じトルク特性としていたが、この領域においてもトルク特性を異ならせてもよい。要するに、掘削用トルクカーブ136は、燃費よりもパワーを優先して設定すればよく、非掘削用第1トルクカーブ137、非掘削用第2トルクカーブ138、非掘削用第3トルクカーブ139は、この順番で、燃費が良くなるように設定すればよい。

さらに、非掘削時のトルクカーブは、3種類に限らず、2種類でもよいし、4種類以上でもよい。

[0054] 検知手段としては、前記検出器46～50に限らず、掘削中であるか否かを判定できるものであったり、積荷中であるか否かを判定できるものであればよい。例えば、トルクコンバータ22の入力側および出力側の回転差などを検出するものなどを用いてもよい。

上記実施形態では、バケット角度検出器49を設け、積荷中であるか否かの判定にバケット角度検出器49の検出値を用いることとしたが、必ずしも

これに限らない。

たとえば、バケット角度検出器49を設けずに、ブームボトム圧が第3の判定値以下になった場合に積荷中フラグをOFFとしても良い。この場合、第3の判定値は、上記実施形態におけるブームボトム圧判定値1や2と同じ値としておくことも他の値としておくことも可能である。

あるいは、バケット角度を検出する代わりにバケットレバーがダンプ側に所定量以上操作されたことを検出したら積荷中フラグをOFFとしても良い。

産業上の利用可能性

[0055] 本発明は、ホイールローダに利用することができる。

符号の説明

[0056] 1…ホイールローダ、3…作業機、3A…バケット、3B…ブーム、3E…バケットシリンダ、3F…ブームシリンダ、10…コントローラ、11…エンジン、15…アクセルペダル、20…走行系、30…油圧装置系、46…アクセル開度検出器、47…ブームボトム圧検出器、48…ブーム角度検出器、49…バケット角度検出器、50…FNRレバー操作位置検出器、110…状態判別手段、120…トルクカーブ選択手段、130…記憶手段、131…判定値記憶部、135…トルクカーブ記憶部、136…掘削用トルクカーブ、137…非掘削用第1トルクカーブ、138…非掘削用第2トルクカーブ、139…非掘削用第3トルクカーブ。

請求の範囲

[請求項1]

エンジンと、
前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、
前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、
前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶し、
前記検知手段で検知した検知結果に基づいて前記エンジンの制御用のトルクカーブを選択するコントローラとを備え、
前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、
前記検知手段は、アクセル操作量を検知するアクセル操作量検知手段を少なくとも備え、
前記コントローラは、
前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否かを判別する状態判別手段と、
掘削時であると判別された場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、非掘削時であると判別された場合には、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択するトルクカーブ選択手段と、
を備えることを特徴とするホイールローダ。

[請求項2]

エンジンと、
前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、
前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、
前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶し、
前記検知手段で検知した検知結果に基づいて前記エンジンの制御用のトルクカーブを選択するコントローラとを備え、
前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、
前記検知手段は、アクセル操作量を検知するアクセル操作量検知手

段を少なくとも備え、

前記コントローラは、

前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否か、および、積荷時であるか否かを判別する状態判別手段と、

掘削時であると判別された場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、積荷時であると判別された場合には、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの一つを選択し、掘削時でも積荷時でもない判断された場合には、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択するトルクカーブ選択手段と、を備えることを特徴とするホイールローダ。

[請求項3]

請求項1又は請求項2に記載のホイールローダにおいて、

前記非掘削用トルクカーブのうち、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量が最大の時に選択されるトルクカーブは、

前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも低い回転数領域では、前記掘削用トルクカーブと同じトルク特性に設定され、

前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも高い回転数領域の少なくとも一部の領域では、前記掘削用トルクカーブよりも発生トルクが小さいトルク特性に設定されていることを特徴とするホイールローダ。

[請求項4]

エンジンと、

前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、

前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、

前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶する記憶手段とを備えたホイールローダのエンジン制御方法であって、

前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、

前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否かを判別し、掘削時であると判別した場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、

非掘削時であると判別した場合には、アクセルの操作量を検出し、このアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択する

ことを特徴とするホイールローダのエンジン制御方法。

[請求項5]

エンジンと、

前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、

前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、

前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶する記憶手段とを備えたホイールローダのエンジン制御方法であって、

前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、

前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否か、および、積荷時であるか否かを判別し、

掘削時であると判別した場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、

積荷時であると判別した場合には、アクセルの操作量を検出し、このアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの1つを選択し、

掘削時でも積荷時でもないと判断された場合には、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択する

ことを特徴とするホイールローダのエンジン制御方法。

補正された請求の範囲
[2013年08月21日(21.08.2013)国際事務局受理]

- [請求項 1] (削除)
- [請求項 2] (補正後) エンジンと、
前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、
前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、
前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶し、
前記検知手段で検知した検知結果に基づいて前記エンジンの制御用のトルクカーブを選択するコントローラとを備え、
前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、
前記検知手段は、アクセル操作量を検知するアクセル操作量検知手段を少なくとも備え、
前記コントローラは、
前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否か、および、積荷時であるか否かを判別する状態判別手段と、
掘削時であると判別された場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、積荷時であると判別された場合には、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの一つを選択し、掘削時でも積荷時でもないとは判断された場合には、前記アクセル操作量を参照せずに、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択するトルクカーブ選択手段と、を備えることを特徴とするホイールローダ。
- [請求項3] (補正後) 請求項2に記載のホイールローダにおいて、
前記非掘削用トルクカーブのうち、前記アクセル操作量検知手段によって検知されるアクセル操作量が最大の時に選択されるトルクカーブは、

前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも低い回転数領域では、前記掘削用トルクカーブと同じトルク特性に設定され、

前記掘削用トルクカーブの最大トルク発生回転数よりも高い回転数領域の少なくとも一部の領域では、前記掘削用トルクカーブよりも発生トルクが小さいトルク特性に設定されていることを特徴とするホイールローダ。

[請求項4] (削除)

[請求項5] (補正後) エンジンと、

前記エンジンにより駆動される作業機および走行装置と、
前記作業機および走行装置の状態を検知する検知手段と、
前記エンジンのトルク特性の異なる複数のトルクカーブを記憶する記憶手段とを備えたホイールローダのエンジン制御方法であって、

前記トルクカーブは、1種類の掘削用トルクカーブと、2種類以上の非掘削用トルクカーブを備え、

前記検知手段の検知結果に基づき、掘削時であるか否か、および、積荷時であるか否かを判別し、

掘削時であると判別した場合には、前記掘削用トルクカーブを選択し、

積荷時であると判別した場合には、アクセルの操作量を検出し、このアクセル操作量に応じて2種類以上の非掘削用トルクカーブのうちの一つを選択し、

掘削時でも積荷時でもないと判断された場合には、アクセルの操作量を参照せずに、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択する

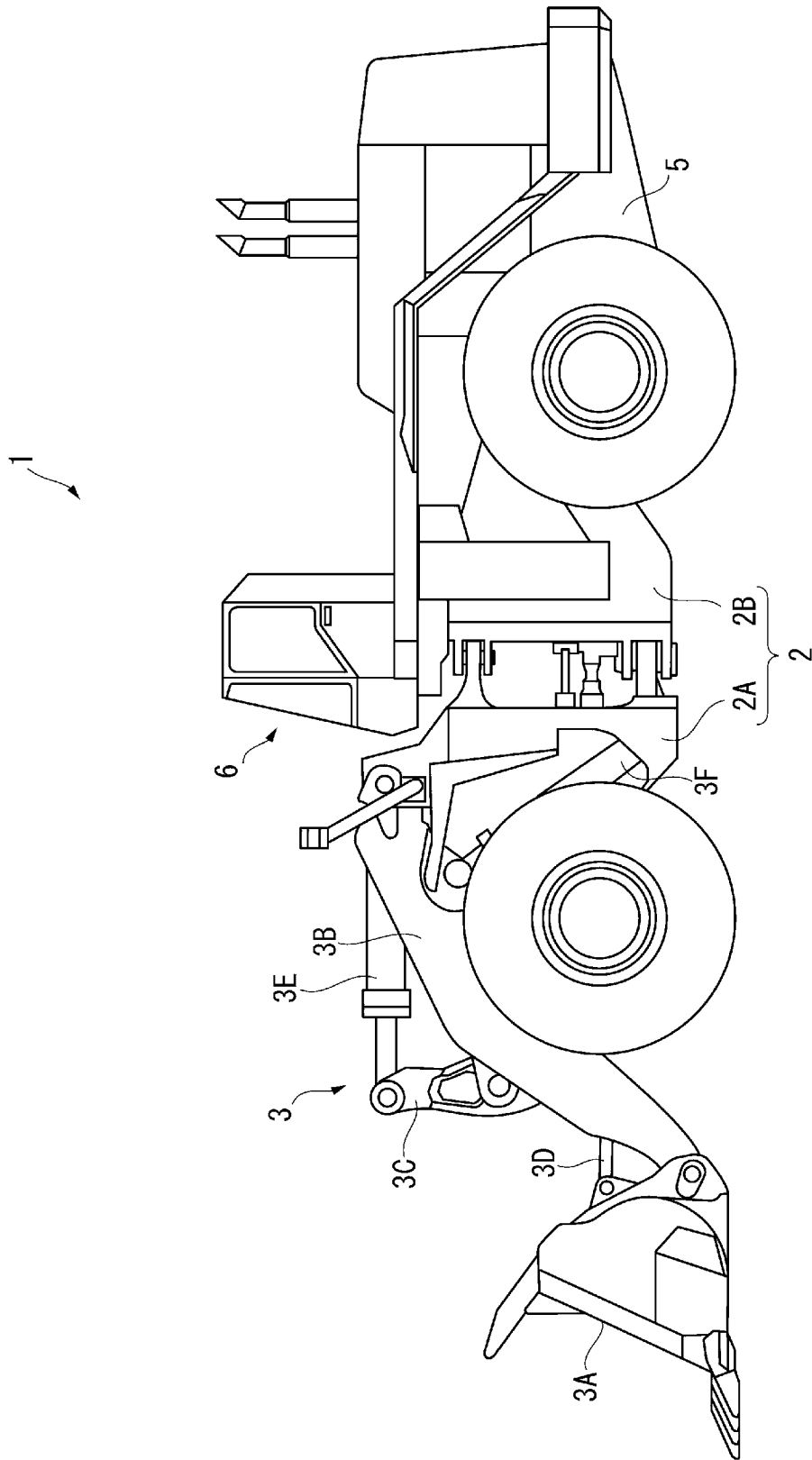
ことを特徴とするホイールローダのエンジン制御方法。

条約第19条(1)に基づく説明書

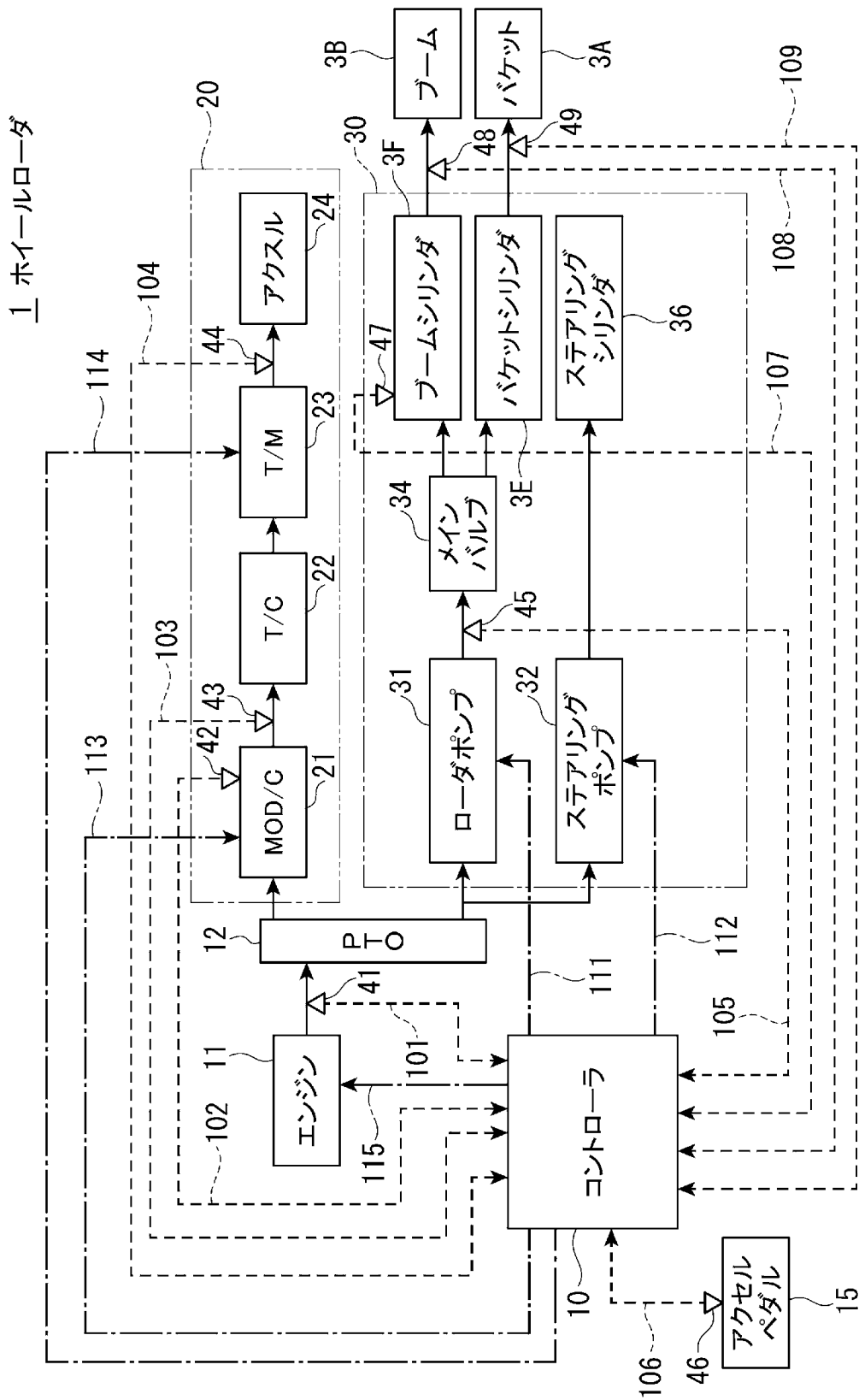
請求の範囲第2項は新たな内容に差し替えられた。請求の範囲第2項では、出願時の明細書の段落[0049]の記載に基づいて、トルクカーブ選択手段は、掘削時でも積荷時でもないとは判断された場合には、アクセル操作量を参照せずに、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択することを明確にした。

請求の範囲第5項は新たな内容に差し替えられた。請求の範囲第5項では、出願時の明細書の段落[0049]の記載に基づいて、掘削時でも積荷時でもないとは判断された場合には、アクセルの操作量を参照せずに、2種類以上の非掘削用トルクカーブのうち発生しうるトルクカーブが最も小さいトルクカーブを選択することを明確にした。

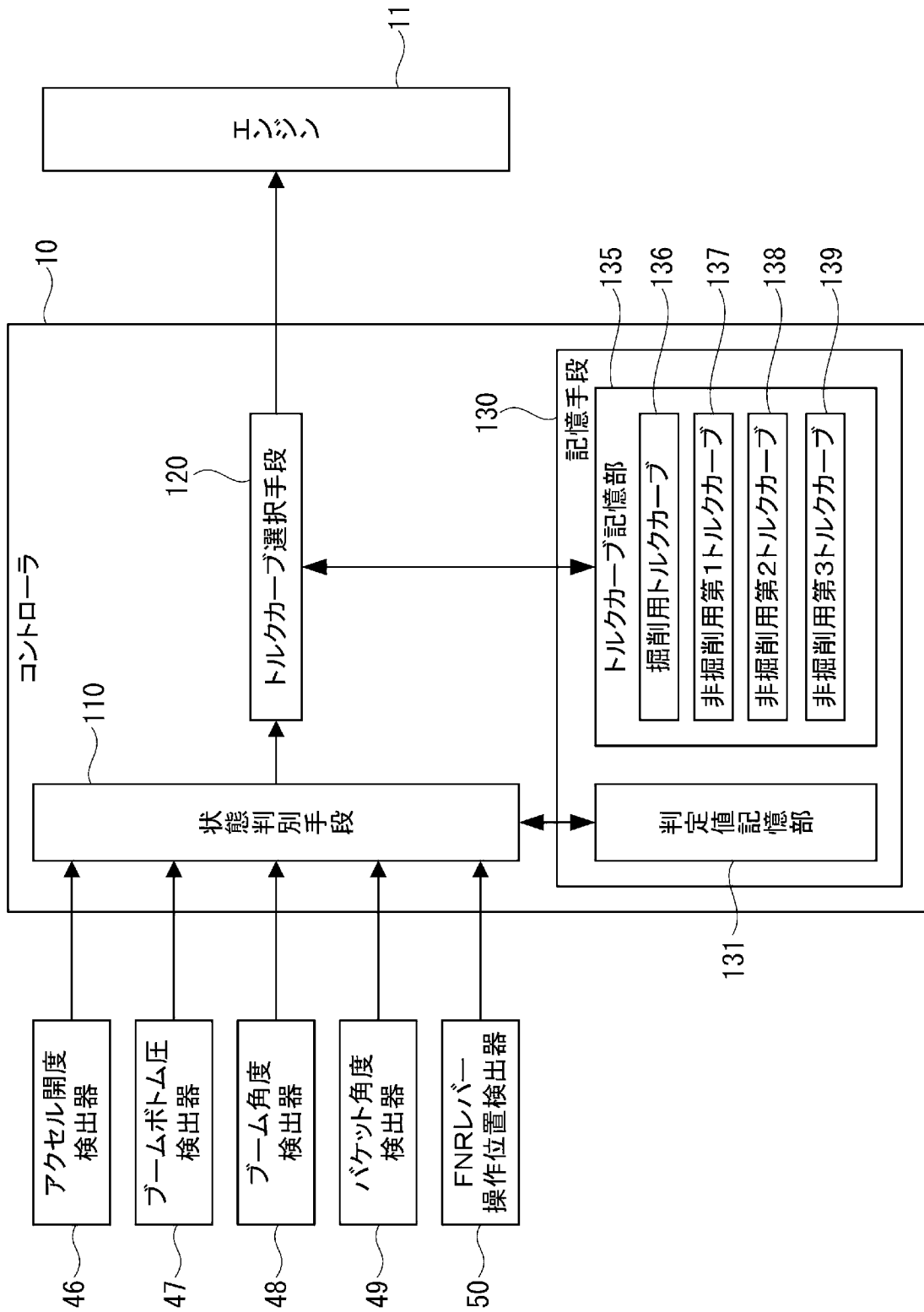
[図1]



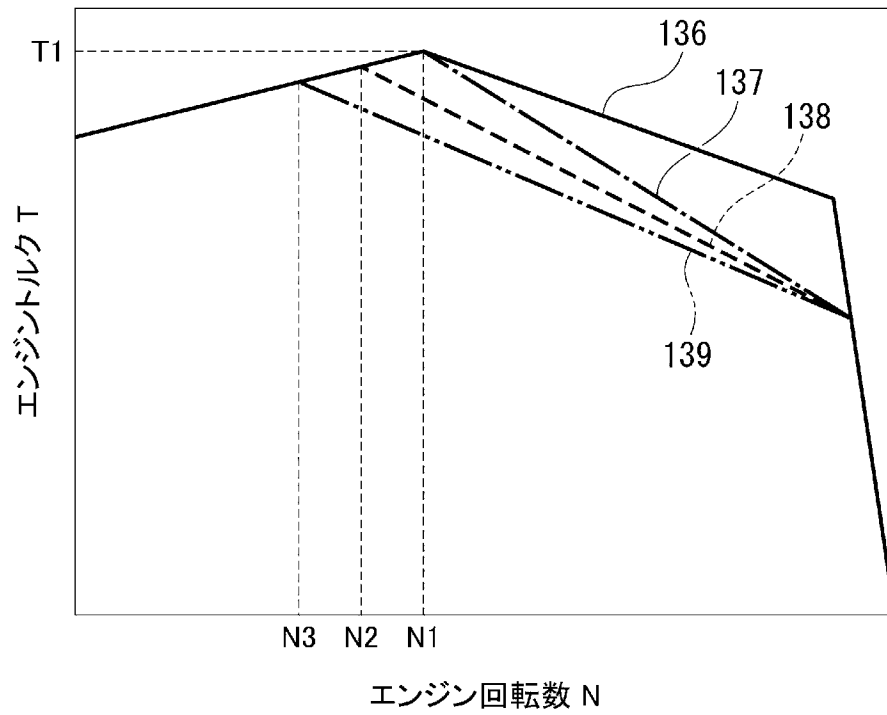
[図2]



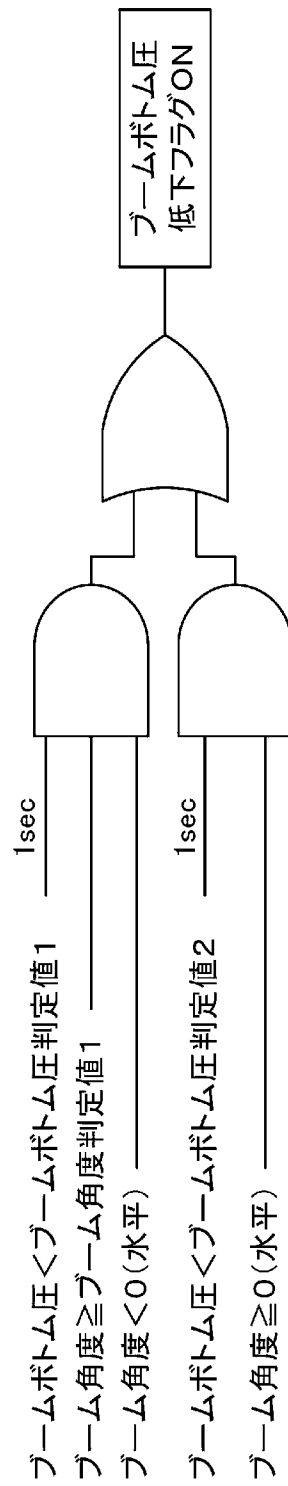
[図3]



[図4]



[図5A]



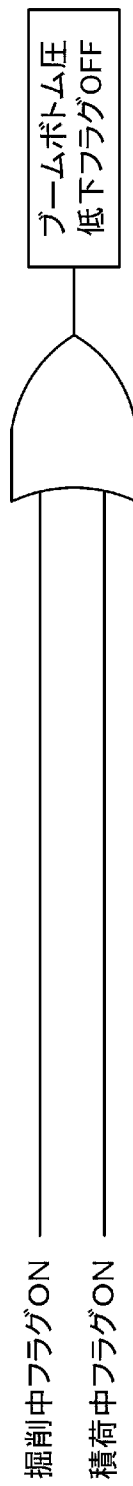
[図5B]

ブームボトム圧
低下フラグON

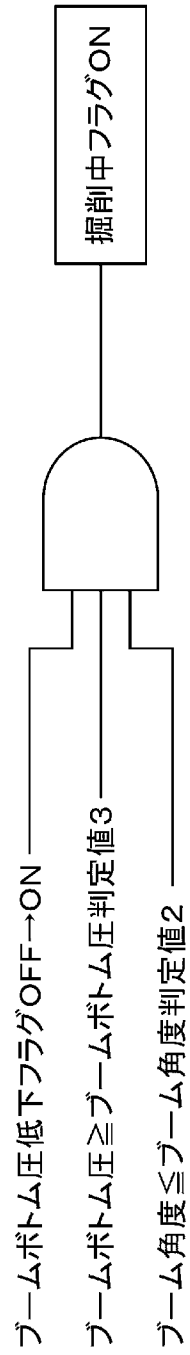
1sec

ブームボトム圧 < ブームボトム圧判定値

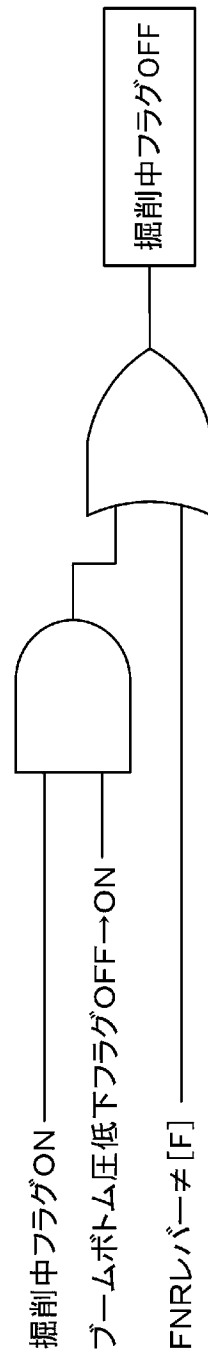
[図5C]



[図6A]



[図6B]



[図7A]

積荷中フラグON

掘削中フラグON→OFFに変化

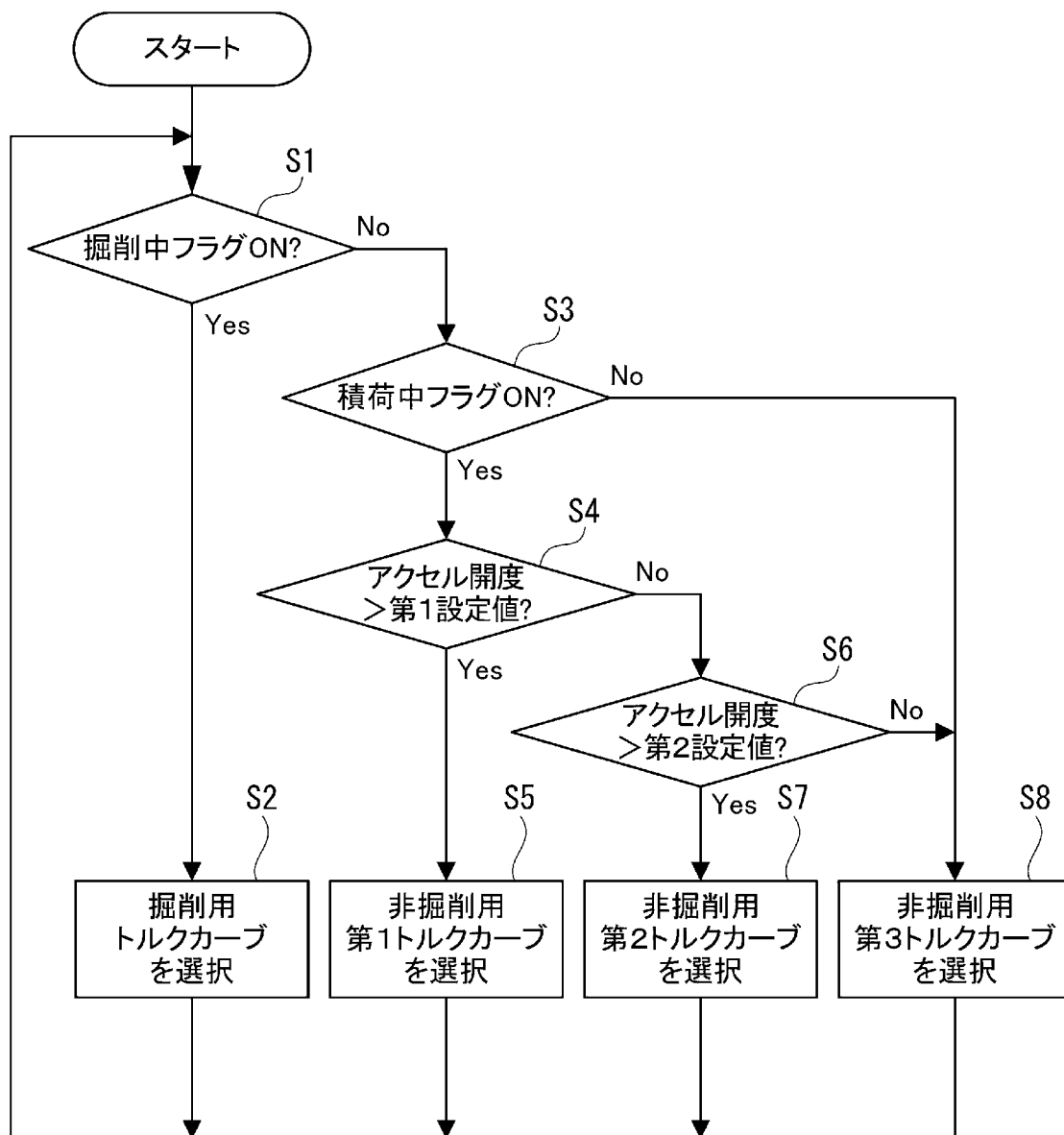


[図7B]

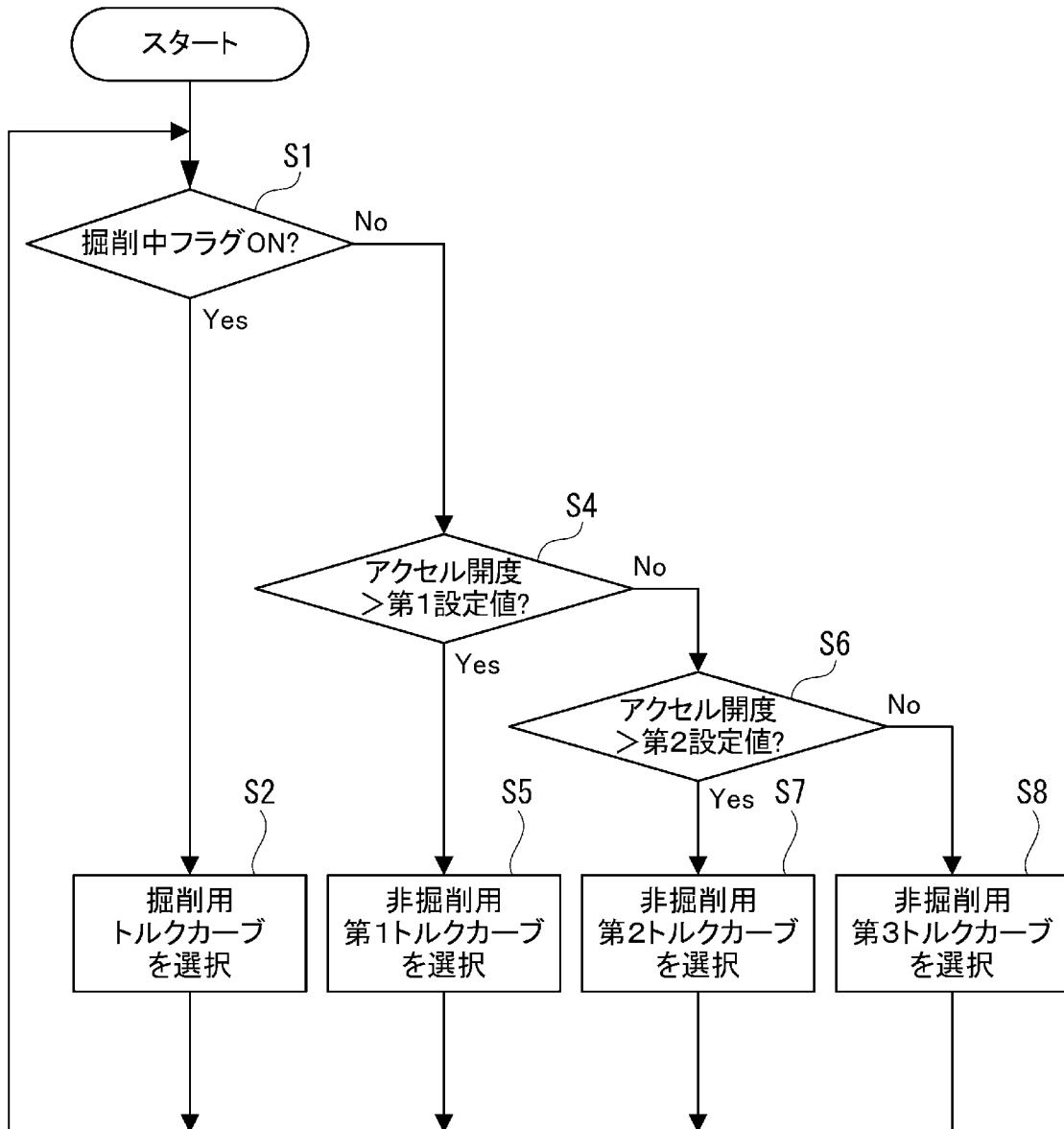
積荷中フラグOFF

バケット角度 ≤ -20 度 (ダンプ側)

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/00 (2006.01) i, *E02F9/20* (2006.01) i, *F02D29/04* (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)

F02D29/00, *E02F9/20*, *F02D29/04*

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 | 1996-2013 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2013 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2013 |

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X | JP 2011-236759 A (Komatsu Ltd.), 24 November 2011 (24.11.2011), paragraphs [0002], [0081] to [0092]; fig. 10 to 13 & US 2013/0041561 A & EP 2568148 A & WO 2011/138880 A & CN 102884296 A | 1-5 |
| A | JP 2011-202531 A (Komatsu Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), paragraphs [0048] to [0053], [0083] to [0086] & US 2012/0310495 A1 & EP 2551498 A & WO 2011/118272 A & CN 102803686 A | 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
12 June, 2013 (12.06.13)

Date of mailing of the international search report
25 June, 2013 (25.06.13)

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. F02D29/00(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F02D29/04(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. F02D29/00, E02F9/20, F02D29/04

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 1971-2013年
 日本国実用新案登録公報 1996-2013年
 日本国登録実用新案公報 1994-2013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 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1-5 | JP 2011-236759 A (株式会社小松製作所) 2011. 11. 24, [0002][0081]-[0092] [図 10]-[図 13]& US 2013/0041561 A & EP 2568148 A & WO 2011/138880 A & CN 102884296 A | X |
| 1-5 | JP 2011-202531 A (株式会社小松製作所) 2011. 10. 13, [0048]-[0053][0083]-[0086] & US 2012/0310495 A1 & EP 2551498 A & WO 2011/118272 A & CN 102803686 A | A |

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。

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>* 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</p> | <p>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</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 国際調査を完了した日 12.06.2013 | 国際調査報告の発送日 25.06.2013 |
| 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) 小川 恭司 電話番号 03-3581-1101 内線 3355 |