

(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
2016年3月24日(24.03.2016)



(10) 国際公開番号

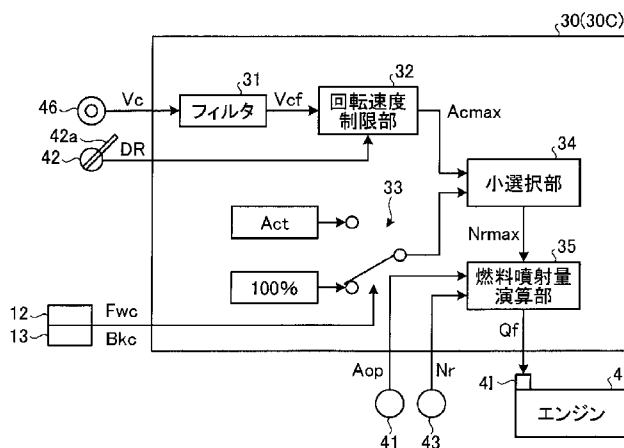
WO 2016/042648 A1

- (51) 国際特許分類:
F02D 29/04 (2006.01) F02D 45/00 (2006.01)
F02D 29/00 (2006.01) B60K 17/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/074749
- (22) 国際出願日: 2014年9月18日(18.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (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2-3-6
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 金子 慎治(KANEKO, Shinji); 〒3238567
栃木県小山市横倉新田1-1-0 株式会社小松製
作所 栃木工場内 Tochigi (JP). 小野寺 由孝
(ONODERA, Yoshitaka); 〒2548567 神奈川県平塚市
万田1-2-0 株式会社小松製作所 開発本部
内 Kanagawa (JP). 設楽 佳史(SHITARA, Yoshi-
fumi); 〒2548567 神奈川県平塚市万田1-2-0
株式会社小松製作所 開発本部内 Kanagawa (JP).
大岩 泰司(OIWA, Taishi); 〒2548567 神奈川県平
塚市万田1-2-0 株式会社小松製作所 開発
本部内 Kanagawa (JP). 橋本 淳(HASHIMOTO,
Jun); 〒2548567 神奈川県平塚市万田1-2-0
株式会社小松製作所 開発本部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東
京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三
井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事
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, 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,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: WORK VEHICLE AND WORK VEHICLE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 作業車両及び作業車両の制御方法



- 4 Engine
31 Filter
32 Rotational speed limiting unit
34 Small selecting unit
35 Fuel injection amount computing unit

(57) Abstract: A work vehicle that includes: a work machine; an engine; a variable-capacity, travel hydraulic pump that is driven by the engine; a hydraulic motor that forms a closed circuit between the hydraulic motor and the travel hydraulic pump and that is driven by hydraulic oil that is discharged from the travel hydraulic pump; a driving wheel that is driven by the hydraulic motor and that makes the work vehicle travel; a selection switch that detects the operation state of a movement-direction switching device that is for switching between the forward movement and reverse movement of the work vehicle; and a control device that, when the work vehicle is traveling and the selection switch detects a movement-direction switching device reversal operation that is for reversing the movement direction of the work vehicle, sets the relationship between the vehicle speed of the work vehicle and an upper limit for the rotational speed of the engine such that the upper limit becomes larger as the absolute value of the vehicle speed becomes closer to zero and finds the upper limit for the rotational speed of the engine from the set relationship and the vehicle speed of the work vehicle.

(57) 要約:

[続葉有]



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

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).

- (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, ST, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

作業車両は、作業機と、エンジンと、前記エンジンによって駆動される可変容量型の走行用油圧ポンプと、前記走行用油圧ポンプとの間で閉回路を形成し、前記走行用油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータによって駆動されて前記作業車両を走行させる駆動輪と、前記作業車両の前進と後進とを切り替えるための進行方向切替装置の操作状態を検出する選択スイッチと、前記作業車両の走行中に、前記作業車両の進行方向を反転させるための前記進行方向切替装置の反転操作を前記選択スイッチが検出したら、前記作業車両の車速と前記エンジンの回転速度の上限との関係を、前記車速の絶対値が 0 に近づくにしたがって前記上限が大きくなる設定とし、設定された前記関係と前記作業車両の車速とから前記エンジンの回転速度の上限を求める制御装置と、を含む。

明 細 書

発明の名称：作業車両及び作業車両の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンによって駆動される可変容量型の油圧ポンプと、前記油圧ポンプとの間で閉回路を形成し、前記油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される油圧モータと、を有する作業車両及び作業車両の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 駆動源であるエンジンと、駆動輪との間にH S T (Hydro Static Transmission: 静油圧式動力伝達装置) と称される油圧駆動装置が設けられているフォークリフトがある。H S Tは、閉回路である主油圧回路に、エンジンによって駆動される可変容量型の走行用油圧ポンプと、走行用油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される可変容量型の油圧モータとを備えており、油圧モータの駆動力を駆動輪に伝達することによって車両を走行させるものである。

[0003] フォークリフトのような作業車両は、後進走行中に前後進レバーを後進側から前進側へ操作したり、前進走行中に前後進レバーを前進側から後進側へ操作したりすることにより、後進走行又は前進走行を減速させ停止した直後に、前進走行又は後進走行を増速させるスイッチバック動作が行われる（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平6－58178号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載された技術は、スイッチバック動作中、アクセルペダルの操作に対してエンジンの回転速度が制限されていないため、燃料を無駄に

消費する可能性がある。

[0006] 本発明は、H S Tを備えた作業車両がスイッチバック動作をする際に、燃料消費量の増加を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、作業機を備えた作業車両であり、エンジンと、前記エンジンによって駆動される可変容量型の走行用油圧ポンプと、前記走行用油圧ポンプとの間で閉回路を形成し、前記走行用油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータによって駆動されて前記作業車両を走行させる駆動輪と、前記作業車両の前進と後進とを切り替えるための進行方向切替装置の操作状態を検出する選択スイッチと、前記作業車両の走行中に、前記作業車両の進行方向を反転させるための前記進行方向切替装置の反転操作を前記選択スイッチが検出したら、前記作業車両の車速と前記エンジンの回転速度の上限との関係を、前記車速の絶対値が0に近づくにしたがって前記上限が大きくなる設定とし、設定された前記関係と前記作業車両の車速とから前記エンジンの回転速度の上限を求める制御装置と、を含む。

[0008] 前記制御装置は、前記作業車両の走行中に前記進行方向切替装置が中立に操作されたことを前記選択スイッチが検出したら、前記反転操作が検出された場合よりも絶対値が大きい車速から0までの範囲で、前記エンジンの回転速度の上限が、前記反転操作が検出された場合よりも大きくなる設定とすることが好ましい。

[0009] 前記制御装置は、前記車速を検出する装置の異常発生時に、前記反転操作が検出されると、予め定められたエンジン回転速度の上限と、前記反転操作が検出された場合の前記関係に設定されている上限及び前記車速から求められた前記エンジンの回転速度と、のうち小さい方を用いることが好ましい。

[0010] 前記反転操作が検出された場合の前記関係は、第1の車速までは前記エンジンの回転速度の上限が0であり、前記第1の車速を含み0までの範囲は、前記車速の絶対値が0に近づくにしたがって前記エンジンの回転速度の上限

が大きくなることが好ましい。

[0011] 前記作業車両はフォークリフトであることが好ましい。

[0012] 本発明は、作業機と、エンジンと、前記エンジンによって駆動される可変容量型の走行用油圧ポンプと、前記走行用油圧ポンプとの間で閉回路を形成し、前記走行用油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータによって駆動される駆動輪と、前記作業車両の前進と後進とを切り替えるための進行方向切替装置の操作状態を検出する選択スイッチと、を備えた作業車両を制御するにあたって、前記作業車両の走行中に、前記進行方向切替装置の操作を検出することと、前記作業車両の走行中に、前記作業車両の進行方向を反転させるための前記進行方向切替装置の反転操作を前記選択スイッチが検出したら、前記作業車両の車速と前記エンジンの回転速度の上限との関係を、前記車速の絶対値が0に近づくにしたがって前記上限が大きくなる設定とすることと、設定された前記関係と前記作業車両の車速とから前記エンジンの回転速度の上限を求めることと、を含む、作業車両の制御方法である。

[0013] 本発明は、H S Tを備えた作業車両がスイッチバック動作をする際に、燃料消費量の増加を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本実施形態に係るフォークリフトの全体構成を示す図である。

[図2]図2は、図1に示されたフォークリフト1の制御系統を示すブロック図である。

[図3]図3は、スイッチバック動作の一例を示す図である。

[図4]図4は、制御装置の制御ブロック図である。

[図5]図5は、フォークリフトのスイッチバック動作中にエンジンの回転速度に上限を与えるためのテーブルを示す図である。

[図6]図6は、図5に示されたテーブルをグラフに表した図である。

[図7]図7は、フォークリフトのスイッチバック動作中に中立が選択された場合に用いられるテーブルを示す図である。

[図8]図8は、図7に示されたテーブルをグラフに表した図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照してこの発明を実施するための形態について説明する。

[0016] <フォークリフト>

図1は、本実施形態に係るフォークリフト1の全体構成を示す図である。

図2は、図1に示されたフォークリフト1の制御系統を示すブロック図である。フォークリフト1は、駆動輪2a及び操向輪2bを有した車体3と、作業機5と、駆動輪2a及び操向輪2bを制動する機械式ブレーキ9と、を有する。フォークリフト1は、運転席STから操舵部材HLへ向かう側が前であり、操舵部材HLから運転席STへ向かう側が後である。作業機5は、車体3の前方に設けられる。

[0017] 車体3には、内燃機関の一例であるエンジン4、エンジン4を駆動源として駆動する可変容量型の走行用油圧ポンプ10及び作業機油圧ポンプ16が設けられる。エンジン4は、例えばディーゼルエンジンであるが、これには限定されない。走行用油圧ポンプ10及び作業機油圧ポンプ16には、エンジン4の出力軸4Sが連結されている。走行用油圧ポンプ10及び作業機油圧ポンプ16は、出力軸4Sを介してエンジン4に駆動される。駆動輪2aは、油圧モータ20の動力で駆動される。可変容量型の走行用油圧ポンプ10と可変容量型の油圧モータ20とは閉じた油圧回路で連通されて、HSTを形成している。このように、フォークリフト1は、HSTによって走行する。本実施形態において、走行用油圧ポンプ10と作業機油圧ポンプ16とは、いずれも斜板10Sと斜板16Sとを有し、斜板10Sと斜板16Sとの傾転角が変更されることにより、容量が変化する。

[0018] 作業機5は、積荷を載置するフォーク6を昇降させるリフトシリンダ7及びフォーク6をチルトさせるチルトシリンダ8を有する。車体3の運転席には、前後進レバー42a、ブレーキ操作部としてのインチングペダル（ブレーキペダル）40a、アクセル操作部としてのアクセルペダル41a並びに作業機5を操作するためのリフトレバー及びチルトレバーを含む図示しない

作業機操作レバーが設けられる。インチングペダル40aは、インチング率を操作する。アクセルペダル41aは、エンジン4への燃料供給量を変更する。インチングペダル40a及びアクセルペダル41aは、フォークリフト1のオペレータが、運転席から足踏み操作できる位置に設けられている。図1では、インチングペダル40aとアクセルペダル41aとが重なった状態で描かれている。

[0019] 図2に示されるように、フォークリフト1は、主油圧回路100を備えている。主油圧回路100は、走行用油圧ポンプ10と、油圧モータ20と、両者を接続する油圧供給管路10a及び油圧供給管路10bとを含んだ閉回路である。走行用油圧ポンプ10は、エンジン4によって駆動されて作動油を吐出する装置である。本実施形態において、走行用油圧ポンプ10は、例えば、斜板傾転角を変更することによって容量を変更することのできる可変容量型のポンプである。

[0020] 油圧モータ20は、走行用油圧ポンプ10から吐出された作動油によって回転駆動される。油圧モータ20は、例えば、斜板20Sを有し、斜板傾転角を変更することによって容量を変更することのできる可変容量型の油圧モータである。油圧モータ20は、固定容量型の油圧モータであってもよい。油圧モータ20は、その出力軸20aがトランスファ20bを介して駆動輪2aに接続されている。油圧モータ20は、トランスファ20bを介して駆動輪2aを回転駆動することで、フォークリフト1を走行させることができる。

[0021] 油圧モータ20は、走行用油圧ポンプ10からの作動油の供給方向に応じて回転方向を切り替えることが可能である。油圧モータ20の回転方向が切り替えられることにより、フォークリフト1は前進又は後進することができる。以下の説明においては、便宜上、油圧供給管路10aから油圧モータ20に作動油が供給された場合にフォークリフト1が前進し、油圧供給管路10bから油圧モータ20に作動油が供給された場合にフォークリフト1が後進するものとする。

[0022] 走行用油圧ポンプ１０は、油圧供給管路１０aに接続されている部分がＡポート１０A、油圧供給管路１０bに接続されている部分がＢポート１０Bである。フォークリフト１の前進時には、Ａポート１０Aが作動油の吐出側となり、Ｂポート１０Bが作動油の流入側となる。フォークリフト１の後進時には、Ａポート１０Aが作動油の流入側となり、Ｂポート１０Bが作動油の吐出側となる。

[0023] フォークリフト１は、ポンプ容量設定ユニット１１、モータ容量設定ユニット２１及びチャージポンプ１５を有する。ポンプ容量設定ユニット１１は、走行用油圧ポンプ１０に設けられる。ポンプ容量設定ユニット１１は、前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２、後進用ポンプ電磁比例制御バルブ１３及びポンプ容量制御シリンダ１４を備える。ポンプ容量設定ユニット１１は、前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２及び後進用ポンプ電磁比例制御バルブ１３に、後述する制御装置３０から指令信号が与えられる。ポンプ容量設定ユニット１１は、制御装置３０から与えられた指令信号に応じてポンプ容量制御シリンダ１４が作動し、走行用油圧ポンプ１０の斜板傾転角が変化することによって、走行用油圧ポンプ１０の容量が変更される。

[0024] ポンプ容量制御シリンダ１４は、シリンダケース１４C内にピストン１４aが収納されている。ピストン１４aは、シリンダケース１４Cとピストン１４aとの間の空間に作動油が供給されることによって、シリンダケース１４C内を往復する。ポンプ容量制御シリンダ１４は、斜板傾転角が０の状態において、ピストン１４aが中立位置に保持されている。このため、エンジン４が回転しても、走行用油圧ポンプ１０から主油圧回路１００の油圧供給管路１０a又は油圧供給管路１０bへ吐出される作動油の量は０である。

[0025] 走行用油圧ポンプ１０の斜板傾転角が０の状態から、例えば、前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２に対して制御装置３０から走行用油圧ポンプ１０の容量を増大する旨の指令信号が与えられるとする。すると、この指令信号に応じて前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２からポンプ容量制御シリンダ１４にポンプ制御圧力が与えられる。その結果、ピストン１４aは、図２に

において左側に移動する。ポンプ容量制御シリンダ１４のピストン１４ａが図２において左側に移動すると、この動きに連動して走行用油圧ポンプ１０の斜板１０Ｓは、油圧供給管路１０ａに作動油を吐出する方向へ向けて傾く。

[0026] 前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２からのポンプ制御圧力が増大するにしたがって、ピストン１４ａの移動量が大きくなる。このため、走行用油圧ポンプ１０での斜板１０Ｓの傾転角は、その変化量も大きなものとなる。つまり、前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２に対して制御装置３０から指令信号が与えられると、この指令信号に応じたポンプ制御圧力が前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２からポンプ容量制御シリンダ１４に与えられる。前述したポンプ制御圧力によって、ポンプ容量制御シリンダ１４が作動することにより、走行用油圧ポンプ１０の斜板１０Ｓが油圧供給管路１０ａに対して所定量の作動油を吐出できるように傾く。この結果、エンジン４が回転すれば、走行用油圧ポンプ１０から油圧供給管路１０ａに作動油が吐出されて、油圧モータ２０は前進方向に回転する。

[0027] 前述した状態において、前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２に制御装置３０から走行用油圧ポンプ１０の容量を減少する旨の指令信号が与えられると、この指令信号に応じて前進用ポンプ電磁比例制御バルブ１２からポンプ容量制御シリンダ１４に供給されるポンプ制御圧力が減少する。このため、ポンプ容量制御シリンダ１４のピストン１４ａは、中立位置に向かって移動する。この結果、走行用油圧ポンプ１０の斜板傾転角が減少し、走行用油圧ポンプ１０から油圧供給管路１０ａへの作動油の吐出量が減少する。

[0028] 制御装置３０が、後進用ポンプ電磁比例制御バルブ１３に対して走行用油圧ポンプ１０の容量を増大する旨の指令信号を与えると、この指令信号に応じて後進用ポンプ電磁比例制御バルブ１３からポンプ容量制御シリンダ１４に対してポンプ制御圧力が与えられる。すると、ピストン１４ａは、図２において右側に移動する。ポンプ容量制御シリンダ１４のピストン１４ａが、図２において右側に移動すると、これに連動して走行用油圧ポンプ１０の斜板１０Ｓが油圧供給管路１０ｂに対して作動油を吐出する方向へ向かって傾

転する。

[0029] 後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 から供給されるポンプ制御圧力が増大するにしたがってピストン 14 a の移動量が大きくなるため、走行用油圧ポンプ 10 の斜板傾転角の変化量は大きくなる。つまり、後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 に対して制御装置 30 から指令信号が与えられると、この指令信号に応じたポンプ制御圧力が後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 からポンプ容量制御シリンダ 14 に与えられる。そして、ポンプ容量制御シリンダ 14 の作動により走行用油圧ポンプ 10 の斜板 10 S が油圧供給管路 10 b に対して所望量の作動油を吐出できるように傾く。この結果、エンジン 4 が回転すると、走行用油圧ポンプ 10 から油圧供給管路 10 b に作動油が吐出されて、油圧モータ 20 は、後進方向に回転する。

[0030] 後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 に対して制御装置 30 から走行用油圧ポンプ 10 の容量を減少する旨の指令信号が与えられると、この指令信号に応じて後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 からポンプ容量制御シリンダ 14 に供給するポンプ制御圧力が減少し、ピストン 14 a が中立位置に向けて移動する。この結果、走行用油圧ポンプ 10 の斜板傾転角が減少するので、走行用油圧ポンプ 10 から油圧供給管路 10 b へ吐出される作動油の量が減少する。

[0031] モータ容量設定ユニット 21 は、油圧モータ 20 に設けられる。モータ容量設定ユニット 21 は、モータ電磁比例制御バルブ 22、モータ用シリンダ制御バルブ 23 及びモータ容量制御シリンダ 24 を備えている。モータ容量設定ユニット 21 では、モータ電磁比例制御バルブ 22 に制御装置 30 から指令信号が与えられると、モータ電磁比例制御バルブ 22 からモータ用シリンダ制御バルブ 23 にモータ制御圧力が供給されて、モータ容量制御シリンダ 24 が作動する。モータ容量制御シリンダ 24 が作動すると、モータ容量制御シリンダ 24 の動きに連動して油圧モータ 20 の斜板傾転角が変化することになる。このため、制御装置 30 からの指令信号に応じて油圧モータ 20 の容量が変更されることになる。具体的には、モータ容量設定ユニット 2

1 は、モータ電磁比例制御バルブ 22 から供給されるモータ制御圧力が増加するにしたがって、油圧モータ 20 の斜板傾転角が減少するようになっている。

[0032] チャージポンプ 15 は、エンジン 4 によって駆動される。チャージポンプ 15 は、前述した前進用ポンプ電磁比例制御バルブ 12 及び後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 を介してポンプ容量制御シリンダ 14 にポンプ制御圧力を供給する。チャージポンプ 15 は、モータ電磁比例制御バルブ 22 を介してモータ用シリンダ制御バルブ 23 にモータ制御圧力を供給する機能を有している。

[0033] 本実施形態において、エンジン 4 は、走行用油圧ポンプ 10 の他に、作業機油圧ポンプ 16 を駆動する。この作業機油圧ポンプ 16 は、作業機 5 を駆動するための作業用アクチュエータであるリフトシリンダ 7 及びチルトシリンダ 8 に作動油を供給する。

[0034] フォークリフト 1 は、インチングポテンシオメータ（ブレーキポテンシオメータ）40、アクセルポテンシオメータ 41、前後進レバースイッチ 42、エンジン回転センサ 43、車速センサ 46、圧力センサ 47A、47B、圧力センサ 48 及び温度センサ 49 を備えている。

[0035] インチングポテンシオメータ 40 は、インチングペダル（ブレーキペダル）40a が操作された場合に、その操作量を検出して出力する。インチングペダル 40a の操作量は、インチング操作量 I_s である。インチングポテンシオメータ 40 が出力するインチング操作量 I_s は、制御装置 30 に入力される。以下において、インチング操作量 I_s をインチングストローク I_s と称することもある。

[0036] アクセルポテンシオメータ 41 は、アクセルペダル 41a が操作された場合に、アクセルペダル 41a の操作量 A_{op} を出力するものである。アクセルペダル 41a の操作量 A_{op} は、アクセル開度 A_{op} ともいう。アクセルポテンシオメータ 41 が出力するアクセル開度 A_{op} は、制御装置 30 に入力される。

[0037] 前後進レバースイッチ 4 2 は、フォークリフト 1 の進行方向を前進又は後進に切り替えるための選択スイッチである。本実施形態では、運転席から選択操作できる位置に設けた前後進レバー 4 2 a の操作により、前進と、中立と、後進との 3 つの進行方向を選択して、フォークリフト 1 の前進と後進とを切り換えることができる前後進レバースイッチ 4 2 を適用している。前後進レバー 4 2 a は、フォークリフト 1 の進行方向を前進又は後進に切り替えるための進行方向切替装置である。前後進レバースイッチ 4 2 によって選択されたフォークリフト 1 の進行方向を示す情報は、進行方向指令値 D R として前後進レバースイッチ 4 2 から制御装置 3 0 に与えられる。進行方向指令値 D R は、F が前進、N が中立、R が後進を示す。前後進レバースイッチ 4 2 が選択するフォークリフト 1 の進行方向は、これからフォークリフト 1 が進行する方向と、フォークリフト 1 が実際に進行している方向との両方を含む。

[0038] エンジン回転センサ 4 3 は、エンジン 4 の実際の回転速度を検出するものである。エンジン回転センサ 4 3 によって検出されたエンジン 4 の回転速度は、実際のエンジン 4 の回転速度 N_r である。エンジン 4 の回転速度 N_r を示す情報は、制御装置 3 0 に入力される。エンジン 4 の回転速度は、単位時間あたりにおけるエンジン 4 の出力軸 4 S の回転数である。車速センサ 4 6 は、フォークリフト 1 が走行するときの速度、すなわち車速 V_c を検出する装置である。

[0039] 圧力センサ 4 7 A は、油圧供給管路 1 0 a に設けられて、油圧供給管路 1 0 a 内の作動油の圧力を検出する。圧力センサ 4 7 B は、油圧供給管路 1 0 b に設けられて、油圧供給管路 1 0 b 内の作動油の圧力を検出する。圧力センサ 4 7 A が検出する圧力は、走行用油圧ポンプ 1 0 の A ポート 1 0 A 内における作動油の圧力に相当する。圧力センサ 4 7 B が検出する圧力は、走行用油圧ポンプ 1 0 の B ポート 1 0 B 内における作動油の圧力に相当する。制御装置 3 0 は、圧力センサ 4 7 A 及び圧力センサ 4 7 B の検出値を取得し、本実施形態に係る作業車両の制御方法に用いる。圧力センサ 4 8 は、リフト

シリンダ 7 内のリフト圧力、すなわちリフトシリンダ 7 内の作動油の圧力を検出するリフト圧力検出装置である。温度センサ 49 は、HST 内の作動油の温度を検出する温度検出装置である。

[0040] 制御装置 30 は、処理部 30C と記憶部 30M とを含む。制御装置 30 は、例えば、コンピュータを備え、フォークリフト 1 の制御に関する各種の処理を実行する装置である。処理部 30C は、例えば、CPU (Central Processing Unit) とメモリとを組合せた装置である。処理部 30C は、記憶部 30M に記憶されている、主油圧回路 100 を制御するためのコンピュータプログラムを読み込んでこれに記述されている命令を実行することにより、主油圧回路 100 の動作を制御する。記憶部 30M は、前述したコンピュータプログラム及び主油圧回路 100 の制御に必要なデータ等を記憶している。記憶部 30M は、例えば、ROM (Read Only Memory)、ストレージデバイス又はこれらを組合せた装置である。

[0041] 制御装置 30 には、インチングポテンショメータ 40、アクセルポテンショメータ 41、前後進レバースイッチ 42、エンジン回転センサ 43、車速センサ 46 及び圧力センサ 47A、47B といった各種センサ類が電氣的に接続されている。制御装置 30 は、これらの各種センサ類からの入力信号に基づいて、前進用ポンプ電磁比例制御バルブ 12、後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 の指令信号を生成し、かつ生成した指令信号をそれぞれの電磁比例制御バルブ 12、13、22 に与える。

[0042] <スイッチバック動作>

図 2 に示される制御装置 30 は、フォークリフト 1 がスイッチバック動作を実行するとき本実施形態に係る作業車両の制御方法を実行する。スイッチバック動作とは、フォークリフト 1 の実際の進行方向と、進行方向指令値 DR が規定する進行方向とが相違する場合におけるフォークリフト 1 の動作である。例えば、オペレータが図 1 に示すアクセルペダル 41a を踏み、かつ前後進レバー 42a を前進 F としてフォークリフト 1 を前進させている状態で、前後進レバー 42a を後進 R に切り替えたとき等の動作がスイッチバ

ック動作である。

[0043] 図3は、スイッチバック動作の一例を示す図である。例えば、フォークリフト1が荷物PKを積載して後進（進行方向指令値DR=B）しているときの、あるタイミングで、オペレータが前後進レバー42aを後進から前進（進行方向指令値DR=F）に切り替える。すると、フォークリフト1は前進を開始する。このような動作がスイッチバック動作の一例である。

[0044] <制御装置30の制御ブロック>

図4は、制御装置30の制御ブロック図である。制御装置30、より具体的には処理部30Cは、フォークリフト1のスイッチバック動作時に、本実施形態に係る作業機械の制御方法を実行する。制御装置30の処理部30Cは、フィルタ31と、回転速度制限部32と、切替部33と、小選択部34とを含む。

[0045] フィルタ31は、車速センサ46から取得したフォークリフト1の車速Vcにフィルタ処理を施して出力する。本実施形態において、フィルタ31は一時遅れフィルタであり、車速センサ46から取得した車速Vcを入力値として、フィルタ31を通過した後の出力値Vcfを出力する。フォークリフト1が停止する際のスリップにより車速Vcが増減する可能性があるので、フィルタ31により車速Vcの増減を緩和する。

[0046] 出力値Vcfは、例えば、式(1)で表される。式(1)中のfはカットオフ周波数である。カットオフ周波数fは、一時遅れの時定数τの逆数である。Δtは、制御装置30の制御周期である。Vcfbは1周期前、すなわち前回の制御周期におけるフィルタ31の出力値である。本実施形態において、カットオフ周波数fは、前後進レバースイッチ42が出力する進行方向指令値DRがF又はRであるときよりも、Nであるときの方が大きくなっている。

$$V_{cf} = V_c \times 2 \times \pi \times f \times \Delta t / (2 \times \pi \times f \times \Delta t + 1) + V_{cfb} / (2 \times \pi \times f \times \Delta t + 1) \cdots (1)$$

[0047] 図5は、フォークリフト1のスイッチバック動作中にエンジン4の回転速

度 N_r に上限を与えるためのテーブル50を示す図である。図6は、図5に示されたテーブル50をグラフに表した図である。回転速度制限部32は、フィルタ31の出力値 V_{cf} と、前後進レバースイッチ42の進行方向指令値 D_R とを取得する。フィルタ31の出力値 V_{cf} は、車速 V_c に対応する。回転速度制限部32は、出力値 V_{cf} と、進行方向指令値 D_R とからフォークリフト1がスイッチバック動作か否かを判定する。そして、回転速度制限部32は、フォークリフト1がスイッチバック動作をするときには、オペレータによるアクセルペダル41aの操作に対するエンジン4の回転速度 N_r を制限する。本実施形態において、回転速度制限部32は、フォークリフト1のスイッチバック動作時に、フォークリフト1の車速 V_c とエンジン4の回転速度 N_r の上限との関係を、車速 V_c の絶対値が0に近づくにしたがって上限が大きくなる範囲を有する設定とする。

[0048] 図5に示されるテーブル50は、図2に示す制御装置30の記憶部30Mに記憶されている。テーブル50は、車速 V_c が $-V_3$ 及び $-V_2$ までは上限 A_{cmax} が0であるが、車速 V_c が $-V_1$ では上限 A_{cmax} が A_1 、車速 V_c が0のときには上限 A_{cmax} が100%、すなわち制限なしとなっている。図5に示されるテーブル50には車速 V_c と上限 A_{cmax} が離散的に設定されているので、これらが存在しない部分は例えば補間によって上限 A_{cmax} が求められる。結果として、スイッチバック動作中の車速 V_c と回転速度 N_r の上限 A_{cmax} との関係は、図6に示されるようになる。このように、車速 V_c が $-V_2$ よりも0に近い範囲が、車速 V_c の絶対値が0に近づくにしたがって上限 A_{cmax} が大きくなる範囲である。

[0049] アクセル開度 A_{op} が定まると、エンジン4の回転速度 N_r が一義的に定まる。このため、本実施形態ではエンジン4の回転速度 N_r の代わりにアクセル開度 A_{op} の上限を設定することにより、回転速度 N_r の上限を設定する。したがって、テーブル50の上限 A_{cmax} は、アクセル開度 A_{op} の上限である。例えば、車速 V_c が $-V_2$ までは、アクセルペダル41aを100%踏み込んでもアクセル開度 A_{op} は0%となるので、エンジン4の回

転速度 N_r は、アクセル開度 A_{op} が 0% のときの回転速度に制限される。

[0050] 回転速度制限部 32 は、フォークリフト 1 の走行中に、フォークリフト 1 の進行方向を反転させるための前後進レバー 42a の反転操作を前後進レバースイッチ 42 が検出したことにより、スイッチバック動作か否かを判定することができる。例えば、フォークリフト 1 が前進で走行しているとき、前後進レバー 42a は前進になっているが、このときに前後進レバー 42a が後進に切り換えられる、すなわち反転操作されると、スイッチバック動作中であると判定できる。反転操作は、例えば、フォークリフト 1 の進行方向を前進から後進又は後進から前進に反転させるために、前後進レバー 42a に与えられる操作である。

[0051] 図 2 に示される車速センサ 46 は、フォークリフト 1 が前進しているときに正の値の車速 V_c を出力し、フォークリフト 1 が後進しているときに負の値の車速 V_c を出力する。回転速度制限部 32 は、フォークリフト 1 が後進中に前後進レバー 42a が前進又は中立に切り換えられたとき又はフォークリフト 1 が前進中に前後進レバー 42a が中立に切り替えられたときに、フィルタ 31 を介して車速センサ 46 から取得した車速に +1 を乗じ、フォークリフト 1 が前進中に前後進レバー 42a が後に切り換えられたときに、フィルタ 31 を介して車速センサ 46 から取得した車速に -1 を乗じる。

[0052] 回転速度制限部 32 は、スイッチバック動作中であると判定し、かつ前後進レバー 42a が前進又は中立に切り換えられた場合に、フィルタ 31 の出力値 V_{cf} 、すなわち車速 V_c に +1 を乗じてテーブル 50 に与える。回転速度制限部 32 は、スイッチバック動作中であると判定し、かつ前後進レバー 42a が後進に切り換えられた場合に、フィルタ 31 の出力値 V_{cf} 、すなわち車速 V_c に -1 を乗じてテーブル 50 に与える。そして、回転速度制限部 32 は、テーブル 50 に与えた車速 V_c に対応する上限 A_{cmx} を取得して小選択部 34 に出力する。

[0053] 図 7 は、フォークリフト 1 のスイッチバック動作中に中立が選択された場合に用いられるテーブル 51 を示す図である。図 8 は、図 7 に示されたテー

ブル 5 1 をグラフに表した図である。回転速度制限部 3 2 は、フォークリフト 1 の走行中に前後進レバー 4 2 a が中立に操作されたことを前後進レバー スイッチ 4 2 が検出したら、反転操作が検出された場合よりも絶対値が大きい車速から 0 までの範囲で、上限 A_{cmax} が、反転操作が検出された場合よりも大きくなる設定とする。図 7 に示されるテーブル 5 1 では、図 5 に示されるテーブル 5 0 の車速 $-V_3$ の絶対値よりも絶対値が大きい車速 $-V_4$ から $+V_4$ の範囲まで、上限 A_{cmax} が 100% となっている。テーブル 5 1 は、図 2 に示す制御装置 3 0 の記憶部 3 0 M に記憶されている。

[0054] スイッチバック動作においては走行と荷役とが同時に行われるが、車速 V_c が低くなってきたところで前後進レバー 4 2 a が中立に操作されるとエンジン 4 の回転速度 N_r が低下する。このため、前後進レバー 4 2 a が中立に操作された場合、回転速度制限部 3 2 は、テーブル 5 0 に代えてテーブル 5 1 を用いてエンジン 4 の回転速度 N_r の上限 A_{cmax} を求める。テーブル 5 1 は、テーブル 5 0 よりも広い車速 V_c の範囲で上限 A_{cmax} が 100% なので、前後進レバー 4 2 a が中立に操作されたときの回転速度 N_r の低下を抑制できる。

[0055] テーブル 5 1 は、図 8 の実線で示されるように、車速 V_c が $-V_4$ 以上 $+V_4$ 以下の範囲では上限 $A_{cmax} = 100\%$ であり、車速 V_c が $-V_4$ 未満及び $+V_4$ よりも大きい範囲で上限 $A_{cmax} = 0\%$ となっている。これに限定されず、テーブル 5 1 は、図 8 の点線で示されるように、車速 $-V_5$ 以上 $-V_4$ 以下の範囲で車速 V_c の増加とともに上限 A_{cmax} が徐々に増加し、車速 $+V_4$ 以上 $+V_5$ 以下の範囲で車速 V_c の増加とともに上限 A_{cmax} が徐々に減少するようにしてもよい。

[0056] 切替部 3 3 は、図 2 に示される車速センサ 4 6 に異常が発生した場合に、エンジン 4 の回転速度 N_r の上限を設定するために用いられる。車速センサ 4 6 に異常が発生すると、車速センサ 4 6 からは車速 $V_c = 0 \text{ km/h}$ が出力されるので、回転速度制限部 3 2 がテーブル 5 0 によって上限 A_{cmax} を求めると、 $A_{cmax} = 100\%$ となる。その結果、スイッチバック動作

中におけるフォークリフト 1 の減速度が低下する可能性がある。

[0057] 車速センサ 46 の異常発生時でも、エンジン 4 の回転速度 N_r の上限を設定するため、切替部 33 は、スイッチバック中であると判定した場合、予め定められたエンジン回転速度の上限（以下、スイッチバック時上限 A_{ct} と称する） A_{ct} を出力する。本実施形態において、スイッチバック時上限 A_{ct} は、アクセル開度 A_{op} を用いている。スイッチバック時上限 A_{ct} は、前後進レバー 42a の反転操作が検出された場合の車速 V_c と回転速度 N_r の上限 A_{cmx} との関係、すなわちテーブル 50 に設定された上限 A_{cmx} の 0 以外の最小値 A_1 よりも小さい値である。

[0058] スイッチバック動作中、制御装置 30 は、図 2 に示される前進用ポンプ電磁比例制御バルブ 12 に対する前進指令信号 F_{wc} と後進用ポンプ電磁比例制御バルブ 13 に対する後進指令信号 B_{kc} とを変更する。例えば、フォークリフト 1 の後進中、前後進レバー 42a が前進に切り換えられると、制御装置 30 は、後進指令信号 B_{kc} を小さくするとともに前進指令信号 F_{wc} を大きくし、車速 V_c がある値になると、後進指令信号 B_{kc} を 0 にする。また、フォークリフト 1 の前進中、前後進レバー 42a が後進に切り換えられると、制御装置 30 は、前進指令信号 F_{wc} を小さくするとともに後進指令信号 B_{kc} を大きくし、車速 V_c がある値になると、制御装置 30 は、前進指令信号 F_{wc} を 0 にする。スイッチバック動作中において、切替部 33 は、後進指令信号 B_{kc} 又は前進指令信号 F_{wc} が 0 になるまでをスイッチバック中であると判定する。

[0059] 切替部 33 は、スイッチバック中であると判定した場合、エンジン回転速度のスイッチバック時上限 A_{ct} を小選択部 34 に出力する。切替部 33 は、スイッチバック中以外であると判定した場合、テーブル 50 から求められた上限 A_{cmx} が小選択部 34 で選択されるように、上限 $A_{cmx} = 100\%$ を小選択部 34 に出力する。小選択部 34 は、スイッチバック時上限 A_{ct} 又は上限 $A_{cmx} = 100\%$ と、前後進レバー 42a の反転操作が検出された場合の車速 V_c と回転速度 N_r の上限 A_{cmx} との関係、すな

わちテーブル50から求められた上限 A_{cmax} と、のうち小さい方を、エンジン4の回転速度 N_r の上限であるエンジン回転速度上限 N_{rmax} とする。

[0060] 切替部33及び小選択部34により、制御装置30は、車速センサ46に異常が発生した場合でも、エンジン4の回転速度 N_r の上限を設定し、スイッチバック動作中におけるフォークリフト1の減速度が低下する可能性を低減できる。前述したように、回転速度制限部32は、車速 V_c に対応するフィルタ31の出力値 V_{cf} と、進行方向指令値 DR とからフォークリフト1がスイッチバック動作か否かを判定する。すなわち、回転速度制限部32は、車速が正の値から0を経て負の値になった場合又は負の値から0を経て正の値になった場合に、スイッチバック動作ではないと判定する。これに対して、切替部33は、車速 V_c の方向が切り替わるより前に、後進指令信号 Bkc 又は前進指令信号 Fwc が0になったことにより、スイッチバック中ではないと判定して、上限 $A_{cmax} = 100\%$ を小選択部34に出力する。このため、切替部33が上限 $A_{cmax} = 100\%$ を小選択部34に出力した後、かつ車速 $V_c = 0$ までにおいては、回転速度制限部32が求めた上限 A_{cmax} が小選択部34で選択されることになる。

[0061] 本実施形態において、制御装置30の処理部30Cは、燃料噴射量演算部35を備える。燃料噴射量演算部35は、アクセルポテンシオメータ41が検出したアクセル開度 Aop と、エンジン回転センサ43が検出したエンジン4の回転速度 N_r とに基づいて、エンジン4の燃料噴射インジェクタ41が噴射する燃料の量を演算する。このとき、燃料噴射量演算部35は、小選択部34からエンジン回転速度上限 N_{rmax} を取得して、エンジン4の回転速度 N_r の上限値がエンジン回転速度上限 N_{rmax} を超えない範囲で、燃料噴射インジェクタ41の燃料噴射量 Q_f を演算する。燃料噴射量演算部35は、燃料噴射量 Q_f の指令値を燃料噴射インジェクタ41に出力する。燃料噴射インジェクタ41は、燃料噴射量演算部35から出力された燃料噴射量 Q_f に対応した燃料をエンジン4に噴射する。

[0062] 本実施形態において、フォークリフト1のスイッチバック動作中には、フォークリフト1の車速 V_c の絶対値が0に近づくにしたがってエンジン4の回転速度 N_r の上限 A_{cmax} が大きくなる範囲を有するように、車速 V_c と回転速度 N_r の上限 A_{cmax} との関係が設定される。このようにすることで、制御装置30は、スイッチバック動作中にアクセルペダル41aが踏み込まれることによるスイッチバック動作中の加速の抑制を実現することができる。また、フォークリフト1のスイッチバック動作中には、エンジン4の回転速度 N_r の上限 A_{cmax} が設けられるので、制御装置30は、スイッチバック動作時における燃料消費量の増加を抑制できる。特に、本実施形態では、エンジン4の回転速度 N_r が0に制限される範囲を有しているので、制御装置30は、スイッチバック動作時における燃料消費量の増加を効果的に抑制できる。

[0063] また、フォークリフト1の車速 V_c の絶対値が0に近づくにしたがってエンジン4の回転速度 N_r の上限 A_{cmax} を大きくし、さらに車速 V_c が0のときには上限 A_{cmax} を設けない。このようにすることにより、制御装置30は、フォークリフト1の進行方向が実際に反転したときにおけるアクセルペダル41aの操作に対するエンジン4の回転速度上昇の応答性を向上させることができる。このため、制御装置30は、フォークリフト1の走行方向が切り替わるタイミングにおいて、エンジン4の回転速度 N_r を速やかに上昇させて、後進から前進又は前進から後進へ滑らかに移行させることができる。また、車速 V_c が0のとき、エンジン4の回転速度 N_r の上限 A_{cmax} は設けられていないので、フォークリフト1は、停止した後、荷役動作に速やかに移行できる。

[0064] <制御例>

制御装置30は、フォークリフト1の走行中に、前後進レバースイッチ42から前後進レバー42aの操作を検出する。制御装置30の回転速度制限部32は、フォークリフト1の走行中に、前後進レバー42aに対して進行方向を反転させる操作がなされたことを前後進レバースイッチ42が検出し

たら、テーブル51に設定された車速 V_c とエンジンの回転速度 N_r の上限 A_{cmax} との関係に、車速センサ46が検出した車速 V_c を与えて、対応する上限 A_{cmax} を求め、小選択部34に出力する。切替部33は、スイッチバック中であると判定した場合、スイッチバック時上限 A_{ct} を小選択部34に出力する。小選択部34は、回転速度制限部32が求めた上限 A_{cmax} と、切替部33から出力されたスイッチバック時上限 A_{ct} とのうち小さい方を、エンジン回転速度上限 N_{rmax} とする。燃料噴射量演算部35は、小選択部34からエンジン回転速度上限 N_{rmax} を取得して、エンジン4の回転速度 N_r の上限値がエンジン回転速度上限 N_{rmax} を超えないようにエンジン4を制御する。

[0065] 以上、本実施形態を説明したが、前述した内容により本実施形態が限定されるものではない。また、前述した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。さらに、前述した構成要素は適宜組合せることが可能である。さらに、本実施形態の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換及び変更のうち少なくとも1つを行うことができる。作業車両は、ホイールを備えた作業車両であれば、例えばホイールローダーであってもよく、フォークリフト1に限定されない。

符号の説明

- [0066] 1 フォークリフト
4 エンジン
41 燃料噴射インジェクタ
5 作業機
6 フォーク
10 走行用油圧ポンプ
10S 斜板
10a、10b 油圧供給管路
11 ポンプ容量設定ユニット

- 1 2 前進用ポンプ電磁比例制御バルブ
- 1 3 後進用ポンプ電磁比例制御バルブ
- 1 4 ポンプ容量制御シリンダ
- 1 5 チャージポンプ
- 1 6 作業機油圧ポンプ
- 2 0 油圧モータ
- 2 0 S 斜板
- 2 1 モータ容量設定ユニット
- 3 0 制御装置
- 3 0 C 処理部
- 3 0 M 記憶部
- 3 1 フィルタ
- 3 2 回転速度制限部
- 3 3 切替部
- 3 4 小選択部
- 3 5 燃料噴射量演算部
- 4 1 アクセルポテンシヨメータ
- 4 1 a アクセルペダル
- 4 2 前後進レバースイッチ
- 4 2 a 前後進レバー
- 4 3 エンジン回転センサ
- 4 6 車速センサ
- 5 0 テーブル
- 5 1 テーブル
- 1 0 0 主油圧回路

請求の範囲

- [請求項1] 作業機を備えた作業車両であり、
 エンジンと、
 前記エンジンによって駆動される可変容量型の走行用油圧ポンプと、
 、
 前記走行用油圧ポンプとの間で閉回路を形成し、前記走行用油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される油圧モータと、
 前記油圧モータによって駆動されて前記作業車両を走行させる駆動輪と、
 前記作業車両の前進と後進とを切り替えるための進行方向切替装置の操作状態を検出する選択スイッチと、
 前記作業車両の走行中に、前記作業車両の進行方向を反転させるための前記進行方向切替装置の反転操作を前記選択スイッチが検出したら、前記作業車両の車速と前記エンジンの回転速度の上限との関係を、前記車速の絶対値が0に近づくにしたがって前記上限が大きくなる設定とし、設定された前記関係と前記作業車両の車速とから前記エンジンの回転速度の上限を求める制御装置と、
 を含む、作業車両。
- [請求項2] 前記制御装置は、
 前記作業車両の走行中に前記進行方向切替装置が中立に操作されたことを前記選択スイッチが検出したら、前記反転操作が検出された場合よりも絶対値が大きい車速から0までの範囲で、前記エンジンの回転速度の上限が、前記反転操作が検出された場合よりも大きくなる設定とする、請求項1に記載の作業車両。
- [請求項3] 前記制御装置は、
 前記車速を検出する装置の異常発生時に、前記反転操作が検出されると、予め定められたエンジン回転速度の上限と、前記反転操作が検出された場合の前記関係に設定されている上限及び前記車速から求め

られた前記エンジンの回転速度と、のうち小さい方を用いる、請求項 1 又は請求項 2 に記載の作業車両。

[請求項4] 前記反転操作が検出された場合の前記関係は、第 1 の車速までは前記エンジンの回転速度の上限が 0 であり、前記第 1 の車速を含み 0 までの範囲は、前記車速の絶対値が 0 に近づくにしたがって前記エンジンの回転速度の上限が大きくなる、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。

[請求項5] 前記作業車両はフォークリフトである、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。

[請求項6] 作業機と、エンジンと、前記エンジンによって駆動される可変容量型の走行用油圧ポンプと、前記走行用油圧ポンプとの間で閉回路を形成し、前記走行用油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される油圧モータと、前記油圧モータによって駆動される駆動輪と、前記作業車両の前進と後進とを切り替えるための進行方向切替装置の操作状態を検出する選択スイッチと、を備えた作業車両を制御するにあたって、

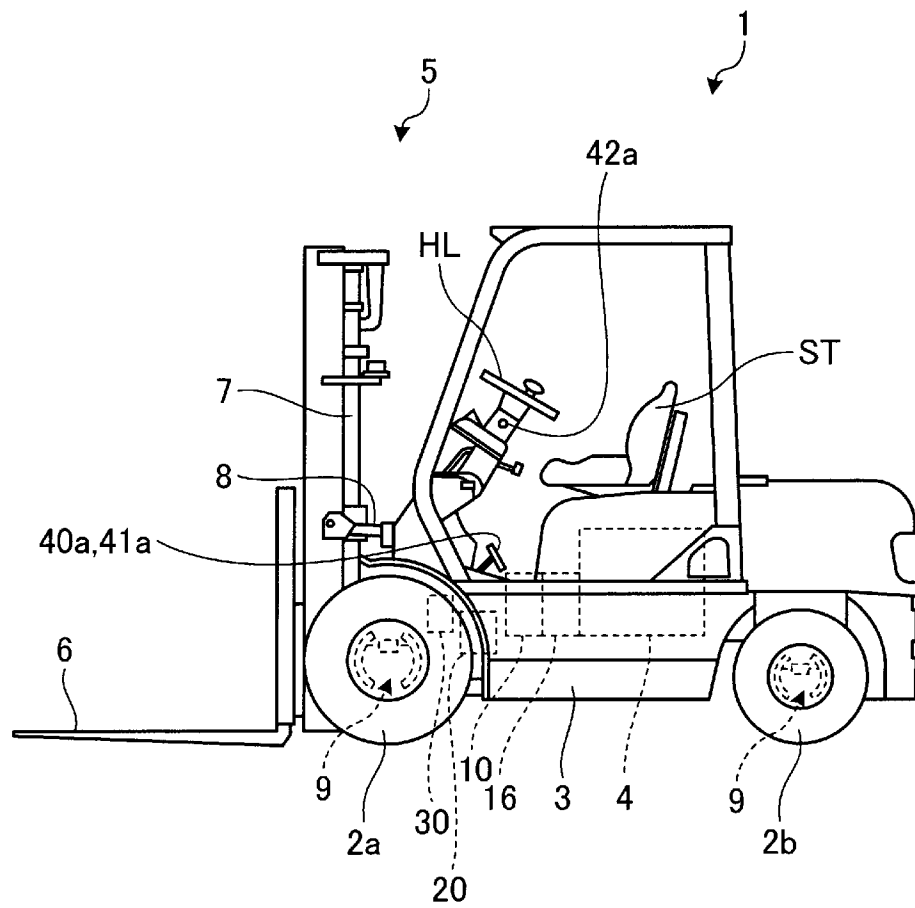
前記作業車両の走行中に、前記進行方向切替装置の操作を検出することと、

前記作業車両の走行中に、前記作業車両の進行方向を反転させるための前記進行方向切替装置の反転操作を前記選択スイッチが検出したら、前記作業車両の車速と前記エンジンの回転速度の上限との関係を、前記車速の絶対値が 0 に近づくにしたがって前記上限が大きくなる設定とすることと、

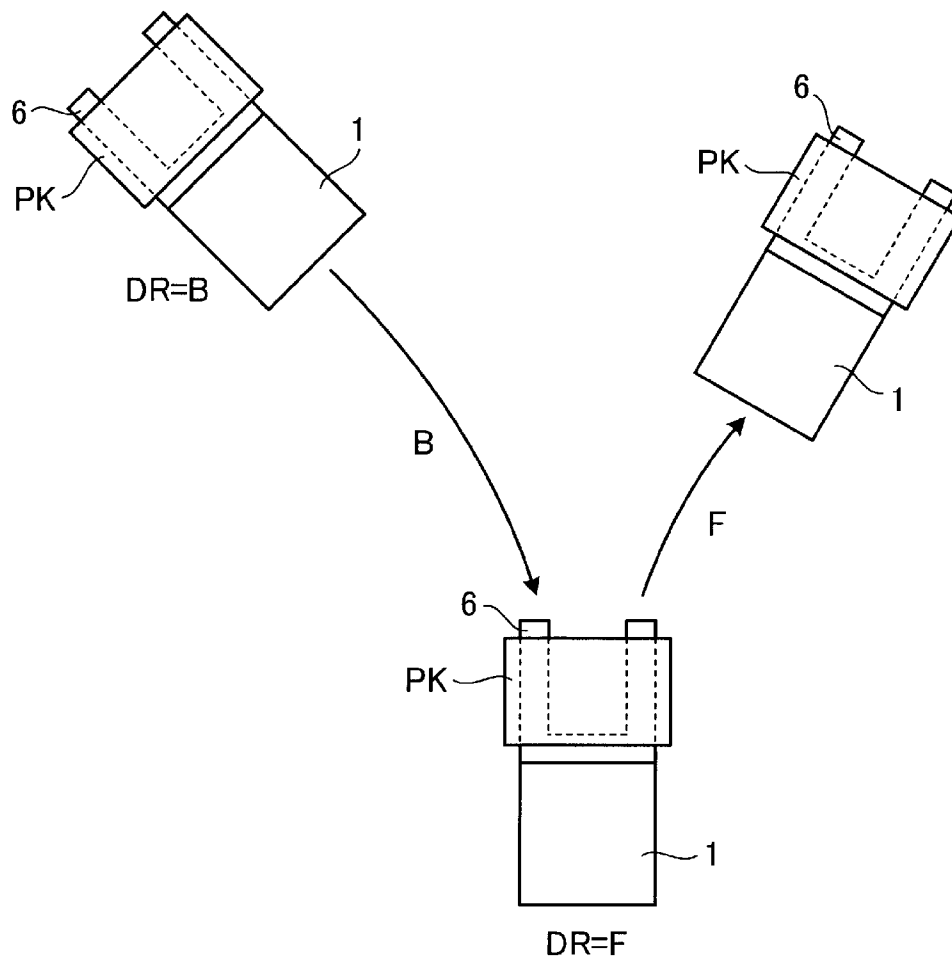
設定された前記関係と前記作業車両の車速とから前記エンジンの回転速度の上限を求めることと、

を含む、作業車両の制御方法。

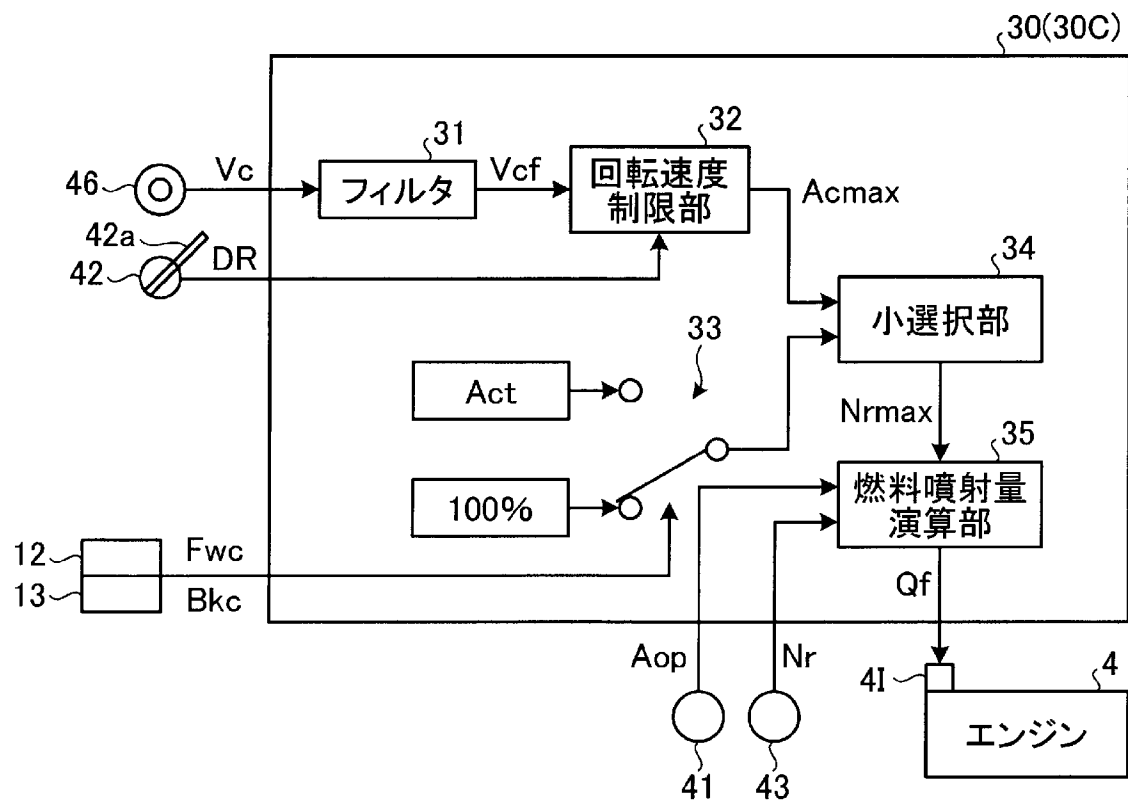
[図1]



[図3]



[図4]

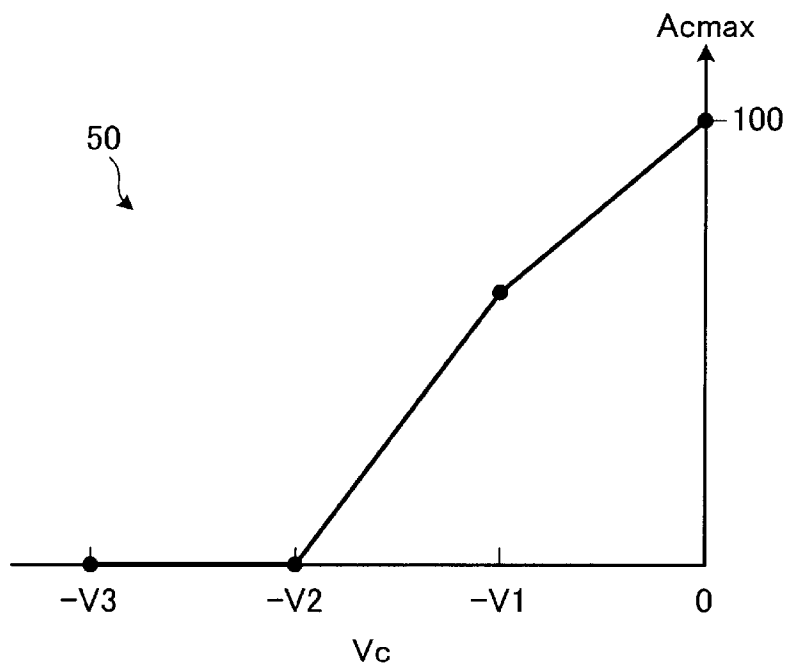


[図5]

50

V_c	$-V_3$	$-V_2$	$-V_1$	0
$A_{cmax}(\%)$	0	0	A1	100

[図6]

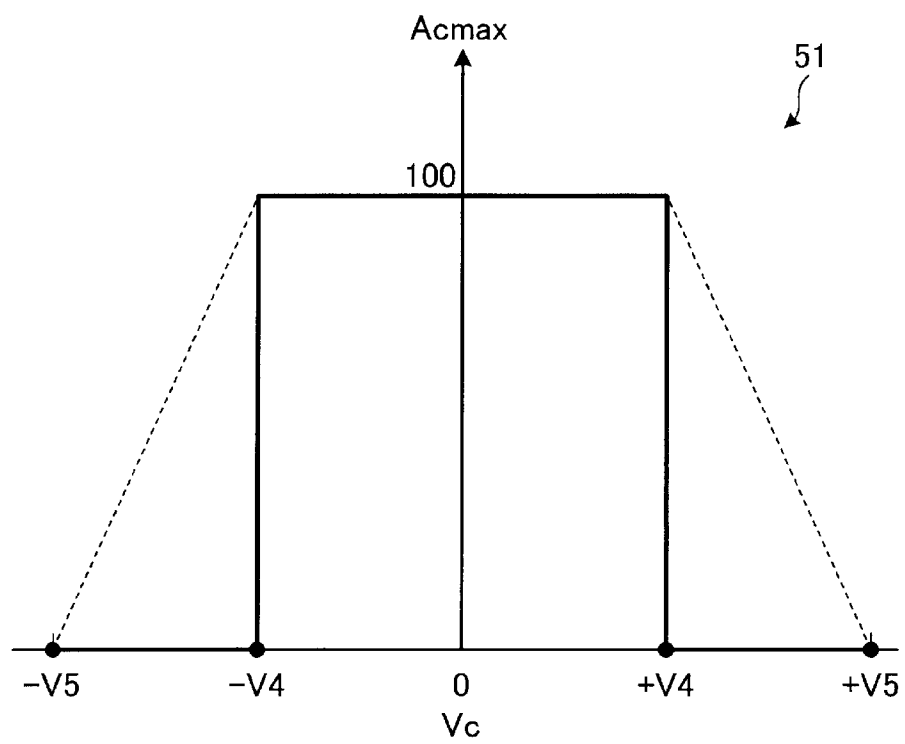


[図7]

51

V_c	$-V_5$	$-V_4$	0	$+V_4$	$+V_5$
$A_{cmax}(\%)$	0	100	100	100	0

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D29/04(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, B60K17/10(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)

F02D29/00-29/04, F02D45/00, B60K17/10

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2006-322413 A (Toyota Industries Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), claims; paragraphs [0005] to [0006], [0034] to [0038] (Family: none)	1-6
Y	JP 2011-2049 A (TCM Corp.), 06 January 2011 (06.01.2011), paragraphs [0037] to [0040], [0058]; fig. 12 & US 2012/0095655 A1 & EP 2444635 A1 & WO 2010/147182 A1 & CN 102459852 A & KR 10-2012-0042757 A	1-6
Y	JP 2000-248975 A (Komatsu Ltd.), 12 September 2000 (12.09.2000), paragraphs [0025] to [0026] & US 6277050 B1	2



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

15 December, 2014 (15.12.14)

Date of mailing of the international search report

22 December, 2014 (22.12.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/074749

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-41533 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 26 February 2009 (26.02.2009), entire text & US 2010/0138118 A1 & EP 2187027 A1 & WO 2009/022514 A1 & CN 101680381 A & KR 10-2010-0049505 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F02D29/04(2006.01)i, F02D29/00(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, B60K17/10(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（I P C）） Int.Cl. F02D29/00-29/04, F02D45/00, B60K17/10			
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 1 4 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	
Y	JP 2006-322413 A（株式会社豊田自動織機）2006.11.30, [特許請求の範囲], 段落 [0005] - [0006], [0034] - [0038]（ファミリーなし）	1 - 6	
Y	JP 2011-2049 A（TCM株式会社）2011.01.06, 段落 [0037] - [0040], [0058], [図 12] & US 2012/0095655 A1 & EP 2444635 A1 & WO 2010/147182 A1 & CN 102459852 A & KR 10-2012-0042757 A	1 - 6	
☒ 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 1 5 . 1 2 . 2 0 1 4		国際調査報告の発送日 2 2 . 1 2 . 2 0 1 4	
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） 藤村 泰智 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5	3 Z 9 2 4 7

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 請求項の番号
Y	JP 2000-248975 A (株式会社小松製作所) 2000.09.12, 段落 [0025] — [0026] & US 6277050 B1	2
A	JP 2009-41533 A (日立建機株式会社) 2009.02.26, 全文 & US 2010/0138118 A1 & EP 2187027 A1 & WO 2009/022514 A1 & CN 101680381 A & KR 10-2010-0049505 A	1 - 6