

(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, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：履带式作業機械

技術分野

[0001] 本開示は、履带式作業機械に関する。

背景技術

[0002] 履带式作業機械（例えば、ブルドーザなど）においては、エンジンの動力がトランスミッションを介して左右の駆動輪に伝達され、左右の駆動輪によって左右の履帯が駆動される。

[0003] このような履带式作業機械では、左右の駆動輪に対応して設けられた左右のステアリングクラッチ及びステアリングブレーキを油圧制御することによって、左右の旋回が実行される。

[0004] 例えば、走行中に左緩旋回する場合は、左ステアリングクラッチを部分係合させるとともに、左ステアリングブレーキを開放させる。また、走行中に左急旋回する場合は、左ステアリングクラッチを開放させるとともに、左ステアリングブレーキを完全係合又は部分係合させる。

[0005] 特許文献1では、実旋回角速度と目標旋回角速度との偏差に基づいてステアリングクラッチ及びステアリングブレーキを油圧制御することによって、実旋回半径を目標旋回半径に近似させる手法が提案されている。しかしながら、特許文献1に記載の手法では、操向レバーの操作量に応じて設定された目標旋回角速度の値に基づいてステアリングクラッチ及びステアリングブレーキのいずれを開放するかが決められる。そのため、傾斜地走行中やドーピング作業中には実旋回半径を目標旋回半径に近似させることが困難な場合がある。

[0006] そこで、特許文献2では、傾斜地走行中やドーピング作業中などの走行状態に応じて、ステアリングクラッチ及びステアリングブレーキのモジュレーション特性を選択する手法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：特開2000-142455号公報
特許文献2：特開2000-177618号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] しかしながら、特許文献2の手法では、あらゆる走行状態に適したモジュレーション特性を選択するには、多数のモジュレーション特性を準備する必要があるだけでなく、走行状態を正確に判定するために膨大な入力パラメータを取得する必要もある。
- [0009] 本開示の課題は、簡便に実旋回半径を目標旋回半径に近似させることのできる履带式作業機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 本開示の一側面に係る履带式作業機械は、エンジンと、左右の駆動輪と、動力伝達装置と、左右のステアリングクラッチと、左右のステアリングブレーキと、制御部とを備える。左右の駆動輪は、左右の履帯を駆動させる。動力伝達装置は、エンジンからの動力を伝達する。左右のステアリングクラッチは、動力伝達装置から左右の駆動輪それぞれへの動力を伝達又は遮断する。左右のステアリングブレーキは、左右の駆動輪の回転を制動する。制御部は、左右のステアリングクラッチ及び左右のステアリングブレーキを制御することによって車両の旋回制御を実行する。制御部は、実旋回半径と目標旋回半径との偏差又は実方位と目標方位との偏差に基づいて、クラッチ制御とブレーキ制御とを切り替える。

発明の効果

- [0011] 本開示に係る履带式作業機械によれば、簡便に実旋回半径を目標旋回半径に近似させることができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]履带式作業機械の一例であるブルドーザの斜視図。

[図2]ブルドーザの動力伝達システムの構成を示す模式図。

[図3]ブルドーザの動力伝達システムの概略システム構成図。

[図4]制御部による旋回制御について説明するための模式図。

[図5]制御部による旋回制御について説明するための模式図。

[図6]制御部による旋回制御について説明するための模式図。

[図7A]初期の制御モードの設定について説明するためのフロー図。

[図7B]フィードバック制御について説明するためのフロー図。

[図8A]クラッチ制御モードからブレーキ制御モードに移行する様子を説明するための図

[図8B]クラッチ制御モードからブレーキ制御モードに移行する様子を説明するための図

[図8C]クラッチ制御モードからブレーキ制御モードに移行する様子を説明するための図

[図8D]クラッチ制御モードからブレーキ制御モードに移行する様子を説明するための図

[図9]変形例5に係る動力伝達システムの概略システム構成図。

発明を実施するための形態

[0013] [ブルドーザ1の構成]

図1は、履带式作業機械の一例であるブルドーザ1の斜視図である。

[0014] ブルドーザ1は、左右のスプロケット2L, 2R（左右の駆動輪の一例）及び左右の履帯3L, 3Rを有する左右の走行装置4L, 4Rと、車両前部に設けられたブレード5と、車両後部に設けられたリッパ装置6とを備える。

[0015] このブルドーザ1は、ブレード5による土押し等の作業、リッパ装置6による破碎及び掘削等の作業を行うことができる。

[0016] [動力伝達システムの構成]

図2は、ブルドーザ1の動力伝達システムの構成を示す模式図である。図3は、ブルドーザ1の動力伝達システムの概略システム構成図である。ただし、図3

では、エンジン 10、ダンパ 15 及びトルクコンバータ 16 が省略されている。

- [0017] ブルドーザ 1 は、エンジン 10 と、動力伝達装置 11 と、左右のステアリングクラッチ 12 L, 12 R と、左右のステアリングブレーキ 13 L, 13 R と、制御部 30 とを有する。
- [0018] 動力伝達装置 11 は、エンジン 10 からの動力を伝達する。動力伝達装置 11 は、ダンパ 15、トルクコンバータ 16、トランスミッション 17、ピニオン 18、ベベルギア 19 及び横軸 20 を含む。動力伝達装置 11 では、エンジン 10 からの動力は、ダンパ 15 を介してトルクコンバータ 16 に伝達される。トルクコンバータ 16 の出力軸は、トランスミッション 17 の入力軸に連結されており、トルクコンバータ 16 からトランスミッション 17 に動力が伝達される。トランスミッション 17 から出力された動力は、ピニオン 18 及びベベルギア 19 を介して、横軸 20 に伝達される。
- [0019] 横軸 20 に伝達された動力は、左ステアリングクラッチ 12 L、左出力軸 21 L 及び左終減速装置 22 L を介して左スプロケット 2 L に伝達されるとともに、右ステアリングクラッチ 12 R、右出力軸 21 R 及び右終減速装置 22 R を介して右スプロケット 2 R に伝達される。
- [0020] 各スプロケット 2 L, 2 R には履帯 3 L, 3 R が巻回されている。スプロケットが回転駆動されると、履帯 3 L, 3 R が駆動され、これによりブルドーザ 1 が走行する。
- [0021] 左右のステアリングクラッチ 12 L, 12 R は、動力伝達装置 11 から左右のスプロケット 2 L, 2 R への動力を伝達又は遮断する。左右のステアリングクラッチ 12 L, 12 R それぞれは、油圧によって係合状態（すなわち、動力伝達状態）と開放状態（すなわち、動力遮断状態）とに切替可能な油圧クラッチである。左右のステアリングクラッチ 12 L, 12 R の係合には、完全係合と部分係合とが含まれる。左ステアリングクラッチ 12 L が係合されると、ベベルギア 19 からの動力が左スプロケット 2 L に伝達される。右ステアリングクラッチ 12 R が係合されると、ベベルギア 19 からの動力

が右スプロケット 2 R に伝達される。

- [0022] 左右のステアリングクラッチ 1 2 L, 1 2 R への圧油の供給及び排出は、クラッチ用コントロールバルブ 2 7 L, 2 7 R によって制御される。左右のステアリングクラッチ 1 2 L, 1 2 R は、ネガティブタイプの油圧クラッチであり、油圧が供給されていないとき完全係合され、供給される油圧が所定値より低いとき部分係合され、供給される油圧が所定値以上であるとき開放される。
- [0023] 本実施形態において、左右のステアリングクラッチ 1 2 L, 1 2 R は、動力伝達装置 1 1 と左右のスプロケット 2 L, 2 R との間に配置される。
- [0024] 左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R は、左右のスプロケット 2 L, 2 R の回転を制動する。左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R は、油圧によって係合状態（すなわち、制動状態）と開放状態（すなわち、非制動状態）とに切替可能な油圧式のブレーキである。左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R の係合には、完全係合と部分係合とが含まれる。左ステアリングブレーキ 1 3 L が係合されると、左ステアリングクラッチ 1 2 L の出力回転、すなわち左スプロケット 2 L の回転が制動される。右ステアリングブレーキ 1 3 R が係合されると、右ステアリングクラッチ 1 2 R の出力回転、すなわち右スプロケット 2 R の回転が制動される。
- [0025] 左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R への圧油の供給及び排出は、ブレーキ用コントロールバルブ 2 8 L, 2 8 R によって制御される。左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R は、常時制動タイプの油圧ブレーキであり、油圧が供給されていないとき完全係合され、供給される油圧が所定値より低いとき部分係合され、供給される油圧が所定値以上であるとき開放される。
- [0026] 本実施形態において、左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R は、左右のステアリングクラッチ 1 2 L, 1 2 R と左右のスプロケット 2 L, 2 R との間に配置される。
- [0027] 左右のステアリングブレーキ 1 3 L, 1 3 R の出力側には、左右の回転数

検出センサ32L, 32Rが設けられる。左右の回転数検出センサ32L, 32Rは、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rの出力回転数を検出する。左右の回転数検出センサ32L, 32Rは、検出した出力回転数を制御部30に送信する。

[0028] 制御部30は、オペレータによる操向操作に用いられる操向レバー35から操向指令を取得する。制御部30は、オペレータによる操向レバー35の操作に応じて、車両の旋回制御を実行する。具体的には、制御部30は、操向レバー35が操作されると、操向レバー35の操作方向に応じて旋回方向（右方向又は左方向）を設定するとともに、操向レバー35の操作量に応じて目標旋回半径 R_a を設定する。制御部30は、設定された旋回方向に向かって設定された目標旋回半径 R_a で車両が旋回するように、クラッチ用コントロールバルブ27L, 27R及びブレーキ用コントロールバルブ28L, 28Rを介して左右のステアリングクラッチ12L, 12R及び左右のステアリングブレーキ13L, 13Rを制御する。

[0029] 制御部30は、旋回制御の実行中、左右の回転数検出センサ32L, 32Rから取得する左右のステアリングブレーキ13L, 13Rの出力回転数に基づいて、車両の実旋回半径 R_b を算出する。そして、制御部30は、実旋回半径 R_b と目標旋回半径 R_a との偏差 ΔR に基づいて、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rいずれかの制御（以下、「クラッチ制御」という。）による旋回と、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rの制御（以下、「ブレーキ制御」という。）による旋回とを自動的に切り替える。

[0030] 本明細書において、クラッチ制御によって旋回することを「クラッチ制御モード」と略称する。クラッチ制御モードでは、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングクラッチを部分係合させ、かつ、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングブレーキを開放させる。また、クラッチ制御モードでは、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rのうち旋回方向の反対側に位置する他方のステアリングクラッチを完全係合させ、

かつ、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rのうち旋回方向の反対側に位置する他方のステアリングブレーキを開放させる。クラッチ制御モードでは、一方のステアリングクラッチの係合度合いを制御することによって実旋回半径Rbの調整が行われる。クラッチ制御モードは、主として、実旋回半径Rbが目標旋回半径Raより小さい場合に用いられる。

[0031] 本明細書において、ブレーキ制御によって旋回することを「ブレーキ制御モード」と略称する。ブレーキ制御モードとは、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングクラッチを開放させ、かつ、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングブレーキを完全係合又は部分係合させた状態を意味する。ブレーキ制御モードでは、一方のステアリングブレーキの係合度合いを制御することによって実旋回半径Rbの調整が行われる。ブレーキ制御モードは、主として、実旋回半径Rbが目標旋回半径Raより大きい場合に用いられる。

[0032] そして、制御部30は、図4に示すように、クラッチ制御モードとブレーキ制御モードとを自動的に切り替えて旋回制御を実行しながら、実旋回半径Rbと目標旋回半径Raとの偏差 ΔR に基づいて、実旋回半径Rbが目標旋回半径Raに近づくように一方のステアリングクラッチ又は一方のステアリングブレーキの油圧を調整する。

[0033] 具体的には、図5に示すように、登坂中あるいはドージング中などのような高負荷状態では、実旋回半径Rbが目標旋回半径Raより小さくなりやすい。この場合、制御部30は、操向レバー35の操作量によって決定されるクラッチ制御モードからブレーキ制御モードへの切り替えタイミングよりも遅いタイミングで、クラッチ制御モードからブレーキ制御モードに切り替えることによって、精度良く実旋回半径Rbを目標旋回半径Raに近づけることができる。この際、操向レバー35の操作量に対するクラッチ圧の傾きは小さくなり、操向レバー35の操作量に対するブレーキ圧の傾きは大きくなる。

[0034] また、図6に示すように、降坂中あるいは無負荷自走中などのような低負荷状態では、実旋回半径 R_b が目標旋回半径 R_a より大きくなりやすい。この場合、制御部30は、操向レバー35の操作量によって決定されるクラッチ制御モードからブレーキ制御モードへの切り替えタイミングよりも早いタイミングで、クラッチ制御モードからブレーキ制御モードに切り替えることによって、精度良く実旋回半径 R_b が目標旋回半径 R_a に近づけることができる。この際、操向レバー35の操作量に対するクラッチ圧の傾きは大きくなり、操向レバー35の操作量に対するブレーキ圧の傾きは小さくなる。

[0035] [旋回制御]

次に、制御部30による旋回制御について、図面を参照しながら説明する。図7Aは、初期の制御モードの設定について説明するためのフロー図である。図7Bは、フィードバック制御について説明するためのフロー図である。以下の旋回制御は、車両が直進走行中の状態から開始する。

[0036] ステップS1において、制御部30は、操向レバー35が右旋回方向又は左旋回方向に操作されているか否かを判定する。操向レバー35が操作されていない場合、処理は終了する。操向レバー35が操作されている場合、処理はステップS2に進む。

[0037] ステップS2において、制御部30は、操向レバー35の操作量が所定量以下であるか否かを判定する。操作量が所定量以下である場合、処理はステップS3に進み、制御部30は、旋回制御の制御モードをクラッチ制御モードに設定する。操作量が所定量以下でない場合、処理はステップS4に進み、制御部30は、旋回制御の制御モードをブレーキ制御モードに設定する。

[0038] ステップS5において、制御部30は、操向レバー35の操作量に基づいて、目標旋回半径 R_a を設定する。

[0039] ステップS6において、制御部30は、左右の回転数検出センサ32L, 32Rから取得する左右のステアリングブレーキ13L, 13Rの出力回転数に基づいて、車両の実旋回半径 R_b を算出する。実旋回半径 R_b は、下記式(1)から算出することができる。

$$R_b = \frac{B}{2} \cdot \frac{V_2 + V_1}{V_2 - V_1} \dots (1)$$

- [0040] 式(1)において、Bは、車幅方向における各履帯3L、3Rの車幅方向中央部の間隔であり、V1は、旋回方向側の履帯の走行速度であり、V2は、旋回方向と反対側の履帯の走行速度である。
- [0041] ステップS7において、制御部30は、実旋回半径Rbから目標旋回半径Raを引くことによって偏差ΔRを算出する。
- [0042] ステップS8において、制御部30は、旋回制御の制御モードがクラッチ制御モードであるかブレーキ制御モードであるかを判定する。
- [0043] ステップS8において旋回制御の制御モードがクラッチ制御モードであると判定された場合、処理はステップS9に進み、制御部30は、実旋回半径Rbが目標旋回半径Raより第1閾値TH1以上大きいかなかを判定する。第1閾値TH1は、例えば目標旋回半径Raに対する偏差ΔRの比に基づいて設定される。第1閾値TH1は、0より大きい値に設定される。第1閾値TH1を小さくするほどクラッチ制御モードからブレーキ制御モードへの移行が精度良く行われ、第1閾値TH1を大きくするほどクラッチ制御モードからブレーキ制御モードへの移行にヒステリシスが付与されてハンチングが抑制される。
- [0044] ステップS9において実旋回半径Rbが目標旋回半径Raより第1閾値TH1以上大きいと判定された場合、処理はステップS10に進み、制御部30は、旋回制御の制御モードをクラッチ制御モードからブレーキ制御モードに移行させる。ステップS9において実旋回半径Rbが目標旋回半径Raより第1閾値TH1以上大きくないと判定された場合、処理はステップS13に進む。
- [0045] ステップS8において旋回制御の制御モードがブレーキ制御モードであると判定された場合、処理はステップS11に進み、制御部30は、目標旋回半径Raが実旋回半径Rbより第2閾値TH2以上大きいかなかを判定する

。第2閾値 $TH2$ は、例えば目標旋回半径 R_a に対する偏差 ΔR の比に基づいて設定される。第2閾値 $TH2$ は、0より大きい値に設定される。第2閾値 $TH2$ を小さくするほどブレーキ制御モードからクラッチ制御モードへの移行が精度良く行われ、第2閾値 $TH2$ を大きくするほどブレーキ制御モードからクラッチ制御モードへの移行にヒステリシスが付与されてハンチングが抑制される。

[0046] ステップ S_{11} において目標旋回半径 R_a が実旋回半径 R_b より第2閾値 $TH2$ 以上大きいと判定された場合、処理はステップ S_{12} に進み、制御部30は、旋回制御の制御モードをブレーキ制御モードからクラッチ制御モードに移行させる。ステップ S_{11} において目標旋回半径 R_a が実旋回半径 R_b より第2閾値 $TH2$ 以上大きくないと判定された場合、処理はステップ S_{16} に進む。

[0047] ステップ S_9 からステップ S_{13} に進んだ場合、又は、ステップ S_{12} からステップ S_{13} に処理が進んだ場合、制御部30は、操向レバー35の操作量に基づいて、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングクラッチの油圧 P_1 を設定する。

[0048] ステップ S_{14} において、制御部30は、偏差 ΔR に所定のゲインを乗算することによって、油圧 P_1 の補正量 ΔP_1 を算出する。ただし、補正量 ΔP_1 は偏差 ΔR に基づいて決定されればよく、補正量 ΔP_1 の算出方法は特に限られない。

[0049] ステップ S_{15} において、制御部30は、一方のステアリングクラッチの油圧が $P_1 + \Delta P_1$ になるようクラッチ用コントロールバルブ27L, 27Rの一方を制御する。これにより、偏差 ΔR が小さくなるように、一方のステアリングクラッチの係合度合いが制御される。

[0050] ステップ S_{11} からステップ S_{16} に進んだ場合、又は、ステップ S_{10} からステップ S_{16} に処理が進んだ場合、制御部30は、操向レバー35の操作量に基づいて、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングブレーキの油圧 P_2 を設定する。

- [0051] ステップS 17において、制御部30は、偏差 ΔR に所定のゲインを乗算することによって、油圧P 2の補正量 $\Delta P 2$ を算出する。ただし、補正量 $\Delta P 2$ は偏差 ΔR に基づいて決定されればよく、補正量 $\Delta P 2$ の算出方法は特に限られない。
- [0052] ステップS 18において、制御部30は、一方のステアリングブレーキの油圧が $P 2 + \Delta P 2$ になるようブレーキ用コントロールバルブ28L, 28Rの一方を制御する。これにより、偏差 ΔR が小さくなるように、一方のステアリングブレーキの係合度合いが制御される。
- [0053] なお、ステップS 13~S 15における一方のステアリングクラッチの係合度合いの制御、及び、ステップS 16~S 18における一方のステアリングブレーキの係合度合いの制御については、特開2000-142455号公報に詳細が開示されている。
- [0054] ステップS 15又はステップS 18の終了後、処理はステップS 19に進み、制御部30は、操向レバー35が右旋回方向又は左旋回方向に操作されているか否かを判定する。操向レバー35が操作されていない場合、処理は終了する。操向レバー35が操作されている場合、制御部30は、処理をステップS 5に戻して、上述した制御モードの切り替えと係合度合いの制御とを繰り返す。
- [0055] [特徴]
- 本実施形態に係るブルドーザ1は、左右のステアリングクラッチ12L, 12R及び左右のステアリングブレーキ13L, 13Rを制御することによって、クラッチ制御モード又はブレーキ制御モードで車両の旋回制御を実行する制御部30を備える。制御部30は、実旋回半径 R_b と目標旋回半径 R_a との偏差 ΔR に基づいて、クラッチ制御モードとブレーキ制御モードとを切り替える。
- [0056] ここで、図8A~Dは、旋回制御の制御モードがクラッチ制御モードからブレーキ制御モードに移行する様子を説明するための図である。図8Aは操向レバー35の操作量を示すグラフである。図8Bは旋回方向側に位置する

ステアリングクラッチ及びステアリングブレーキの油圧を示すグラフである。図8Cは偏差 ΔR の経時変化を示すグラフである。図8Dは目標旋回半径 R_a 及び実旋回半径 R_b の経時変化を示すグラフである。

[0057] 本実施形態に係るブルドーザ1によれば、図8Aに示すように、時刻 t_0 から時刻 t_2 にかけて、操向レバー35の操作量が徐々に大きくなった場合、図8B、8Cに示すように、実旋回半径 R_b が目標旋回半径 R_a より第1閾値 TH_1 以上大きくなる時刻 t_1 において、旋回制御の制御モードがクラッチ制御モードからブレーキ制御モードへ自動的に移行する。そのため、図8Dに示すように、簡便かつスムーズに実旋回半径 R_b を目標旋回半径 R_a に近似させることができる。

[0058] [実施形態の変形例]

本発明は以上のような実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形又は修正が可能である。

[0059] (変形例1)

上記実施形態において、ブルドーザ1は操向レバー35を備えることとしたが、ブルドーザ1を無人遠隔操作する場合、ブルドーザ1は操向レバー35を備えていなくてもよい。この場合、目標旋回半径 R_a を示す情報を制御部30に直接入力すればよい。

[0060] (変形例2)

上記実施形態において、制御部30は、左右のステアリングブレーキ13L、13Rの出力回転数に基づいて実旋回半径 R_b を算出することとしたが、これに限られない。制御部30は、IMU（慣性計測装置）、GPS（全地球測位システム）、加速度センサ、ジャイロセンサ、ヨーレートセンサ、方位角センサなどを用いて実旋回半径 R_b を算出してもよい。

[0061] (変形例3)

上記実施形態において、制御部30は、実旋回半径 R_b と目標旋回半径 R_a との偏差 ΔR を用いて、クラッチ制御モードとブレーキ制御モードとを切り替えることとしたが、これに限られない。制御モードの切り替えは、グロ

ーバル座標系において規定される実方位と目標方位との偏差 Δ を用いて実行してもよい。実方位は、GNSS電波から取得することができる。

[0062] (変形例4)

上記実施形態では、履带式作業機械の一例としてブルドーザ1の構成を説明したが、履带式作業機械は、履带式油圧ショベルや履带式ローダなどのように、左右のステアリングクラッチ及び左右のステアリングブレーキを備えた履带式作業機械であればよい。

[0063] (変形例5)

上記実施形態において、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rは、動力伝達装置11と左右のスプロケット2L, 2Rとの間に配置され、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rは、左右のステアリングクラッチ12L, 12Rと左右のスプロケット2L, 2Rとの間に配置されることとしたが、これに限られない。左右のステアリングクラッチ12L, 12Rは、動力伝達装置11から左右のスプロケット2L, 2Rへの動力を伝達又は遮断可能であればよく、左右のステアリングブレーキ13L, 13Rは、左右のスプロケット2L, 2Rの回転を制動可能であればよい。

[0064] 例えば、図9に示すように、動力伝達装置11と左右のスプロケット2L, 2Rとの間に左右の遊星歯車機構40L, 40Rが配置され、左右の遊星歯車機構40L, 40Rと左右のスプロケット2L, 2Rとの間に左右のステアリングブレーキ13L, 13Rが配置されていてもよい。

[0065] 左右の遊星歯車機構40L, 40Rは、左右のリングギア41L, 41R、左右のプラネタリギア42L, 42R、左右のサンギア43L, 43R及び左右のキャリア44L, 44Rを有する。

[0066] 左右のステアリングクラッチ12L, 12Rは、左右のサンギア43L, 43Rに対して係合又は開放可能である。左ステアリングクラッチ12Lが左サンギア43Lに係合されて左サンギア43Lが制動状態になると、横軸20の回転は、左リングギア41L、左プラネタリギア42L及び左キャリア44Lを介して左出力軸21Lに伝達される。左ステアリングクラッチ1

2 Lが左サンギア4 3 Lから開放されて左サンギア4 3 Lが自由回転状態になると、横軸2 0の回転は左出力軸2 1 Lに伝達されない。このように、左ステアリングクラッチ1 2 Lは、動力伝達装置1 1から左スプロケット2 Lへの動力を伝達又は遮断可能である。同様に、右ステアリングクラッチ1 2 Rも、動力伝達装置1 1から右スプロケット2 Rへの動力を伝達又は遮断可能である。

[0067] なお、図9に示す例において、左ステアリングクラッチ1 2 Lは、アイドルギア5 0及びピニオンギア5 1を介してモータ5 2に連結され、右ステアリングクラッチ1 2 Rは、第1トランスファギア5 3、副軸5 4、第2トランスファギア5 5、アイドルギア5 0及びピニオンギア5 1を介してモータ5 2に連結されている。左右のステアリングクラッチ1 2 L, 1 2 Rが係合されている場合、モータ5 2の回転動力が、左右のステアリングクラッチ1 2 L, 1 2 Rを介して左右のサンギア4 3 L, 4 3 Rに伝達され、左右のサンギア4 3 L, 4 3 Rが互いに逆回転することによって、作業機械は緩旋回又は信地旋回することができる。

[0068] ただし、モータ5 2は任意の構成要素である。モータ5 2を設置しない場合には、アイドルギア5 0及びピニオンギア5 1の少なくとも一方を固定すればよい。

符号の説明

- [0069] 1 ブルドーザ
- 2 L, 2 R スプロケット (駆動輪)
 - 3 L, 3 R 履帯
 - 4 L, 4 R 走行装置
 - 1 0 エンジン
 - 1 1 動力伝達装置
 - 1 2 L, 1 2 R ステアリングクラッチ
 - 1 3 L, 1 3 R ステアリングブレーキ
 - 3 0 制御部

請求の範囲

[請求項1]

エンジンと、
左右の履帯を駆動させる左右の駆動輪と、
前記エンジンの動力を前記左右の駆動輪に伝達する動力伝達装置と、
、
前記動力伝達装置と前記左右の駆動輪との間に配置され、動力を伝達又は遮断する左右のステアリングクラッチと、
前記左右のステアリングクラッチと前記左右の駆動輪との間に配置され、前記左右の駆動輪の回転を制動する左右のステアリングブレーキと、
前記左右のステアリングクラッチ及び前記左右のステアリングブレーキを制御することによって車両の旋回制御を実行する制御部と、
を備え、
前記制御部は、実旋回半径と目標旋回半径との偏差又は実方位と目標方位との偏差に基づいて、前記クラッチ制御と前記ブレーキ制御とを切り替える、
履带式作業機械。

[請求項2]

エンジンと、
左右の履帯を駆動させる左右の駆動輪と、
前記エンジンからの動力を伝達する動力伝達装置と、
前記動力伝達装置から前記左右の駆動輪それぞれへの動力を伝達又は遮断する左右のステアリングクラッチと、
前記左右の駆動輪の回転を制動する左右のステアリングブレーキと、
、
前記左右のステアリングクラッチ及び前記左右のステアリングブレーキを制御することによって車両の旋回制御を実行する制御部と、
を備え、
前記制御部は、実旋回半径と目標旋回半径との偏差又は実方位と目

標方位との偏差に基づいて、前記クラッチ制御と前記ブレーキ制御とを切り替える、

履带式作業機械。

[請求項3] 前記クラッチ制御において、前記制御部は、前記左右のステアリングクラッチのうち旋回方向側に位置する一方のステアリングクラッチを部分係合させ、かつ、前記左右のステアリングブレーキのうち前記旋回方向側に位置する一方のステアリングブレーキを開放させ、

前記ブレーキ制御において、前記制御部は、前記一方のステアリングクラッチを開放させ、かつ、前記一方のステアリングブレーキを完全係合又は部分係合させる、

請求項 1 又は 2 に記載の履带式作業機械。

[請求項4] 前記制御部は、

前記クラッチ制御で旋回制御を実行している場合において、前記実旋回半径が前記目標旋回半径より第 1 閾値以上大きいとき、前記クラッチ制御から前記ブレーキ制御に移行させ、

前記ブレーキ制御で旋回制御を実行している場合において、前記目標旋回半径が前記実旋回半径より第 2 閾値以上大きいとき、前記ブレーキ制御から前記クラッチ制御に移行させる、

請求項 3 に記載の履带式作業機械。

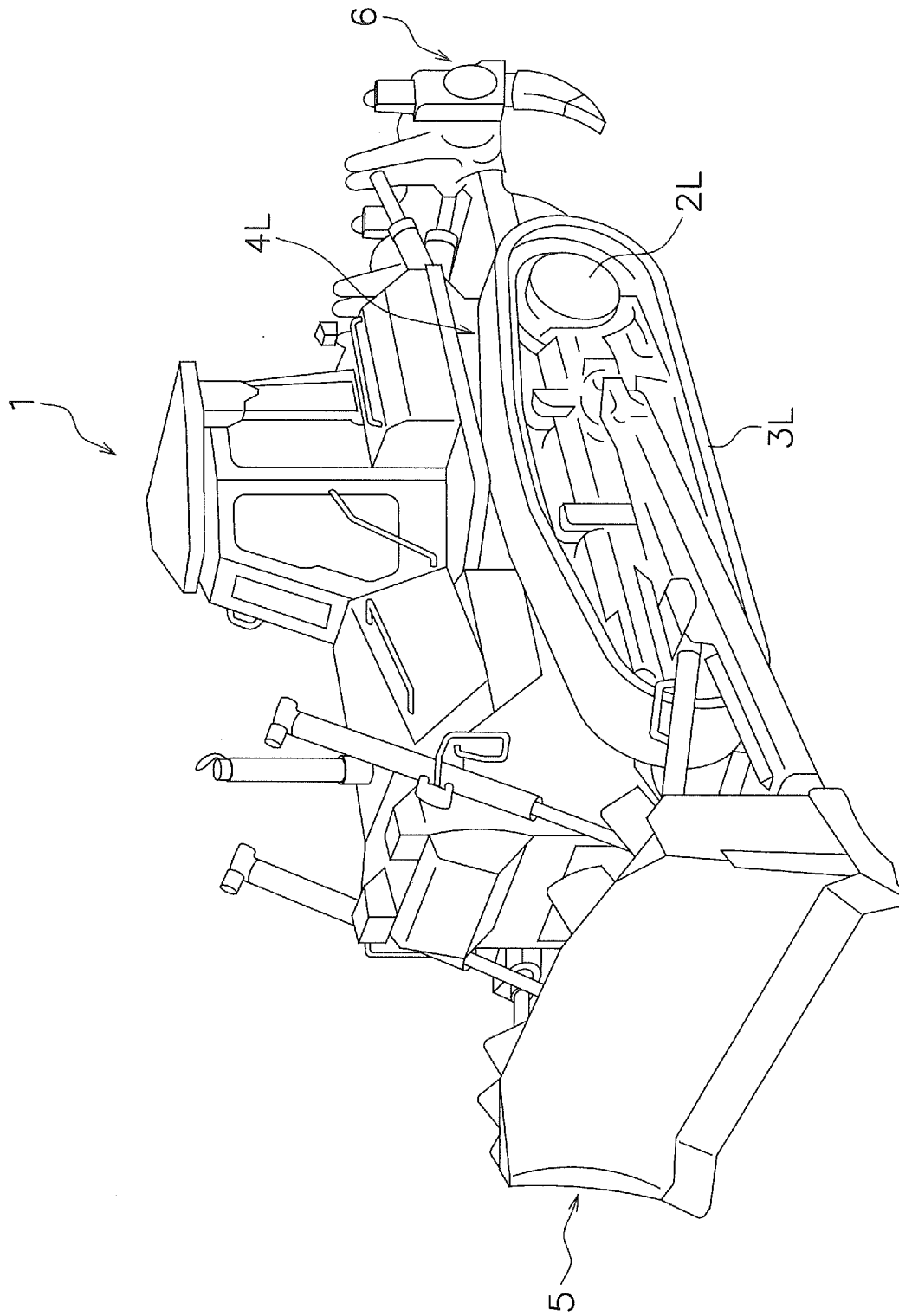
[請求項5] 前記実旋回半径は、前記左右のステアリングブレーキの出力回転数に基づいて算出される、

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の履带式作業機械。

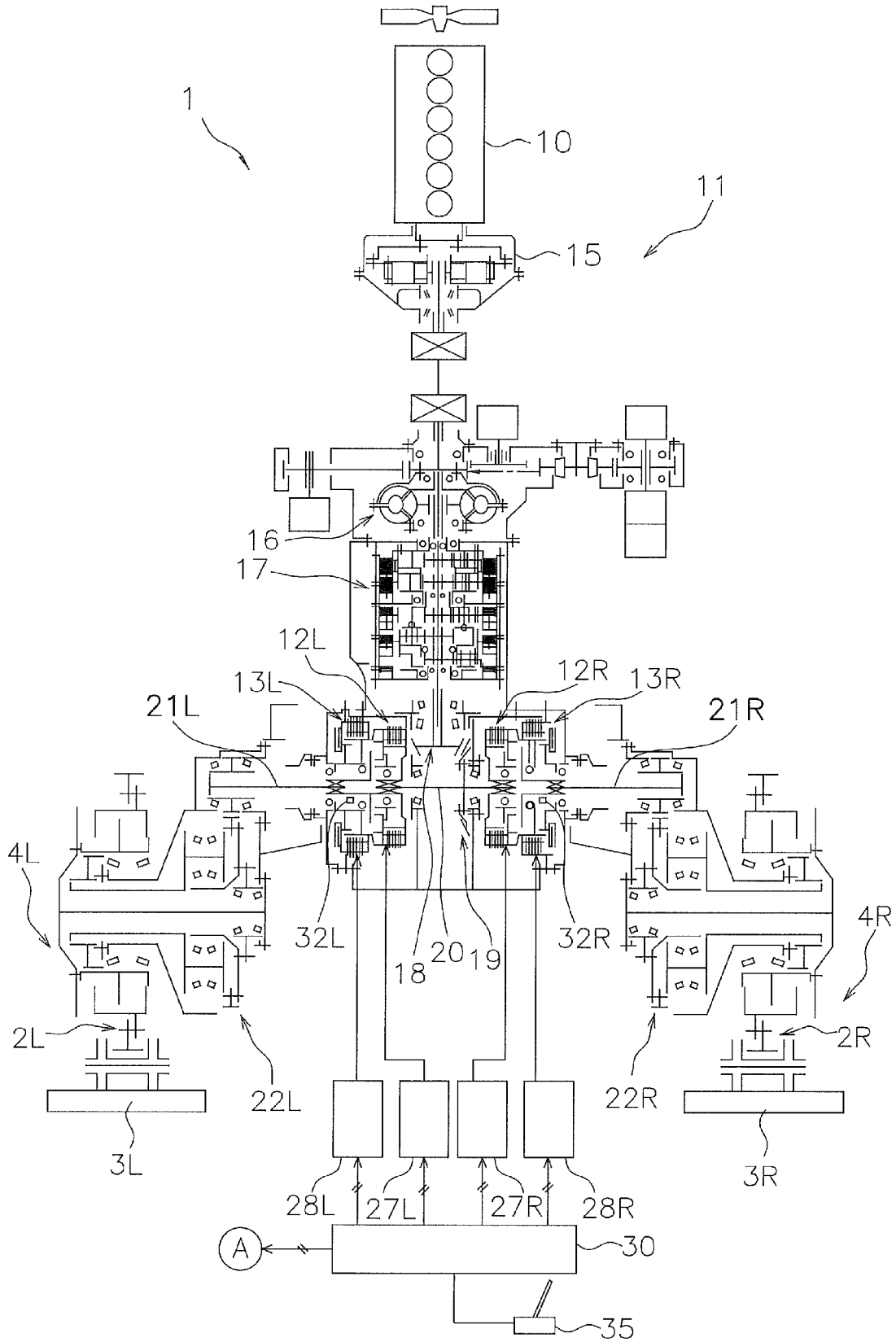
[請求項6] 前記目標旋回半径は、オペレータによる操向操作に用いられる操向レバーの操作量に応じて設定される、

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の履带式作業機械。

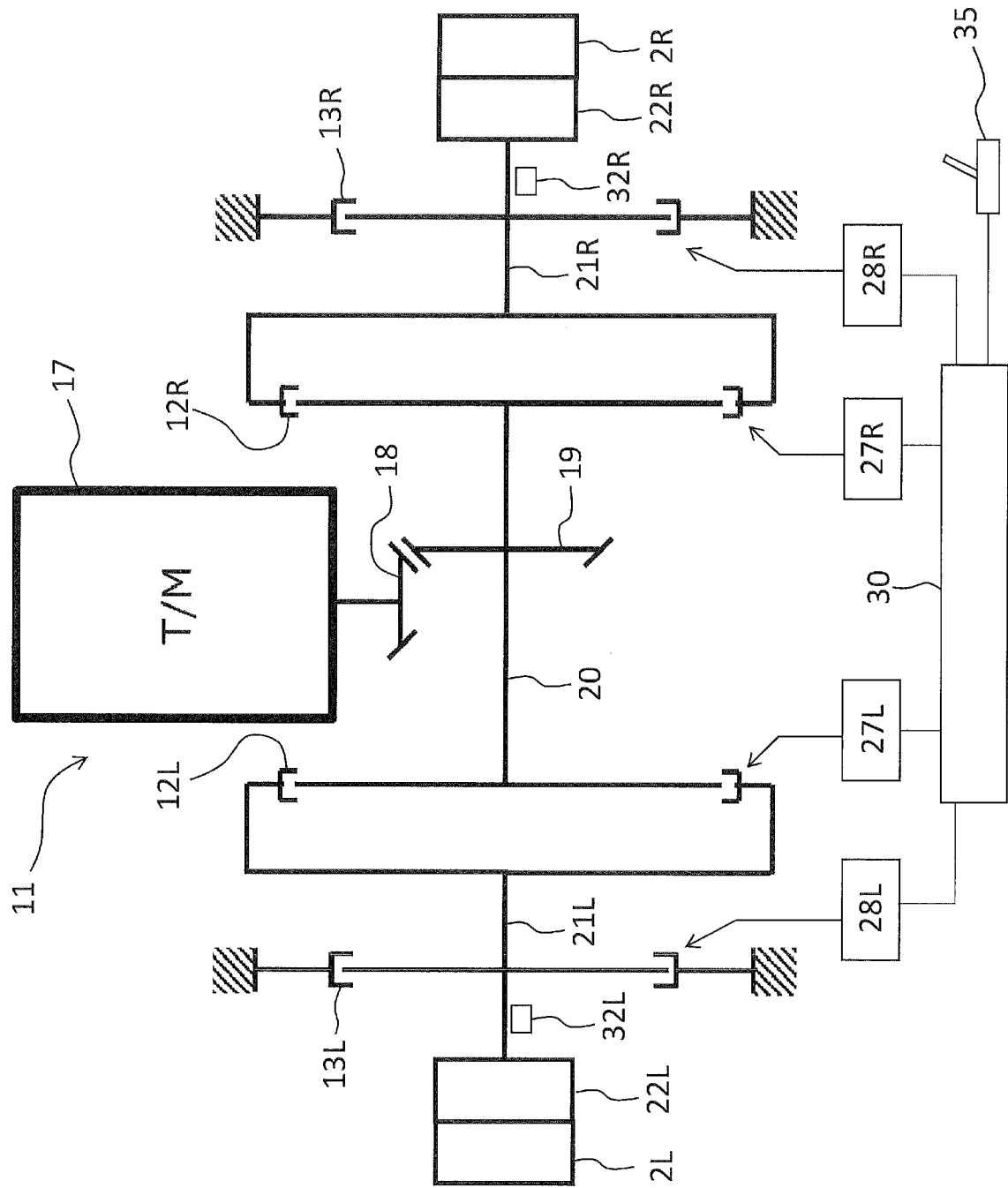
[図1]



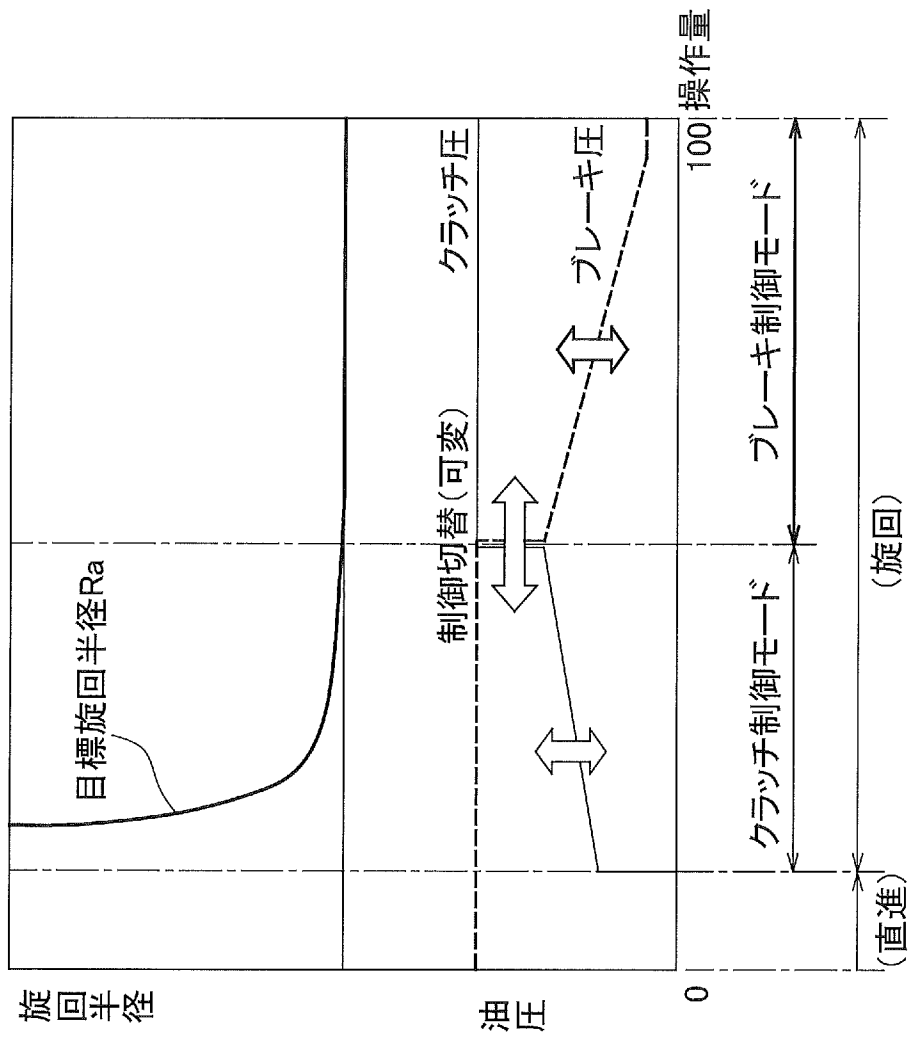
[図2]



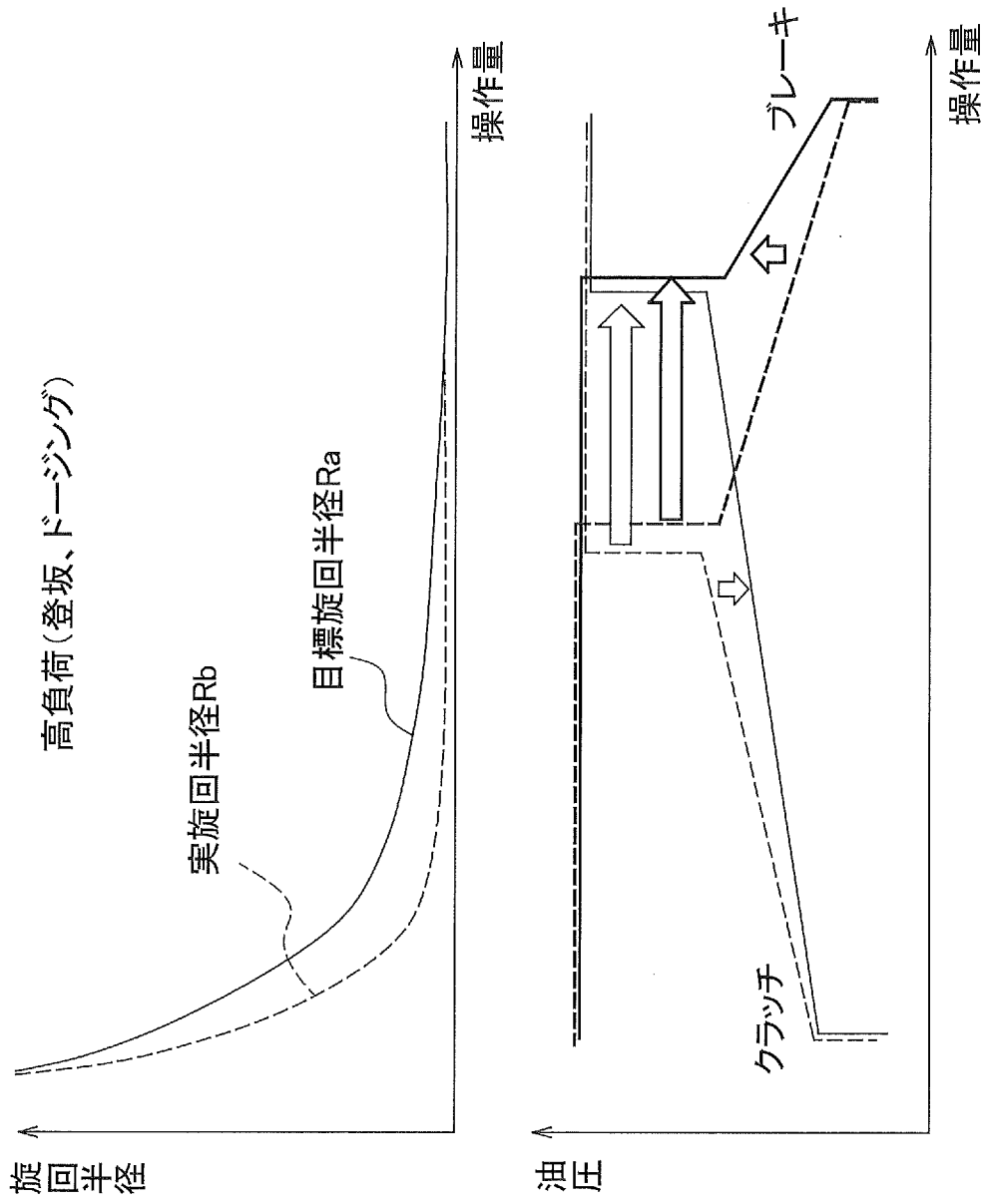
[図3]



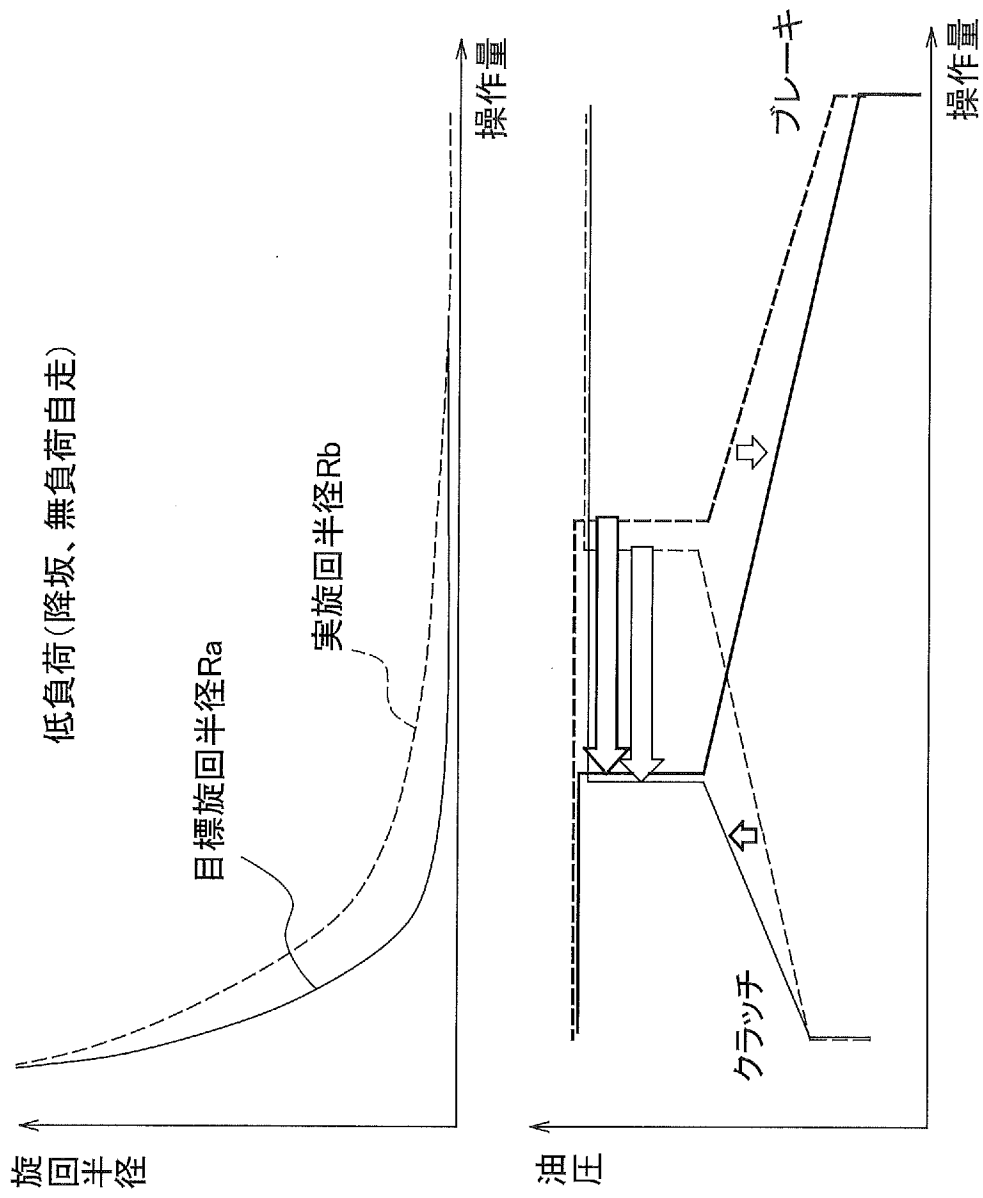
[図4]



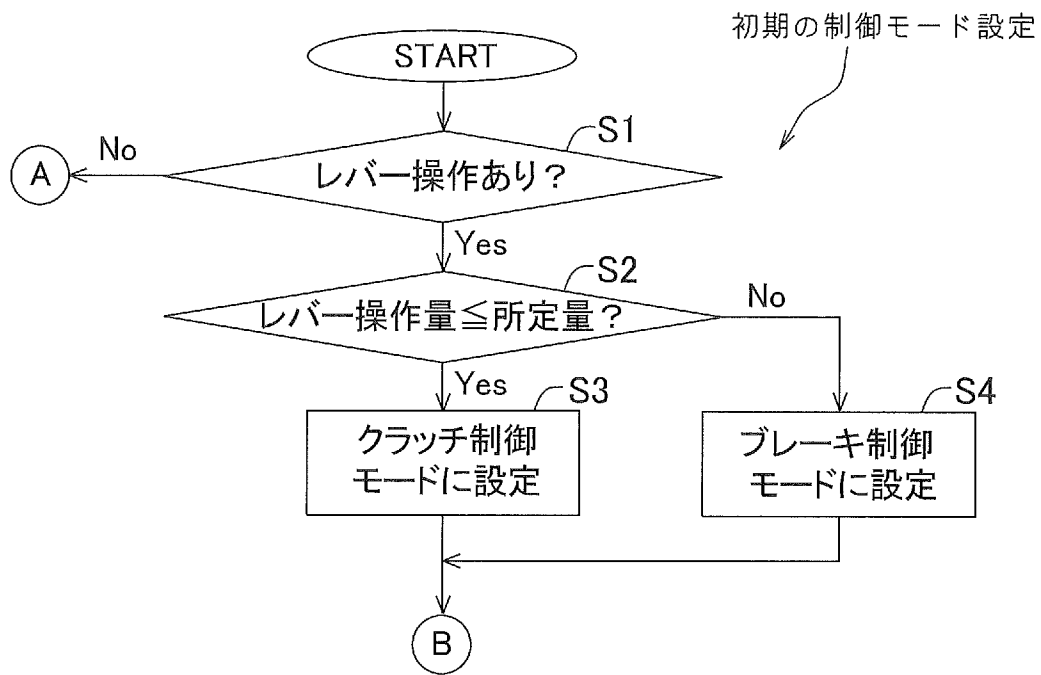
[図5]



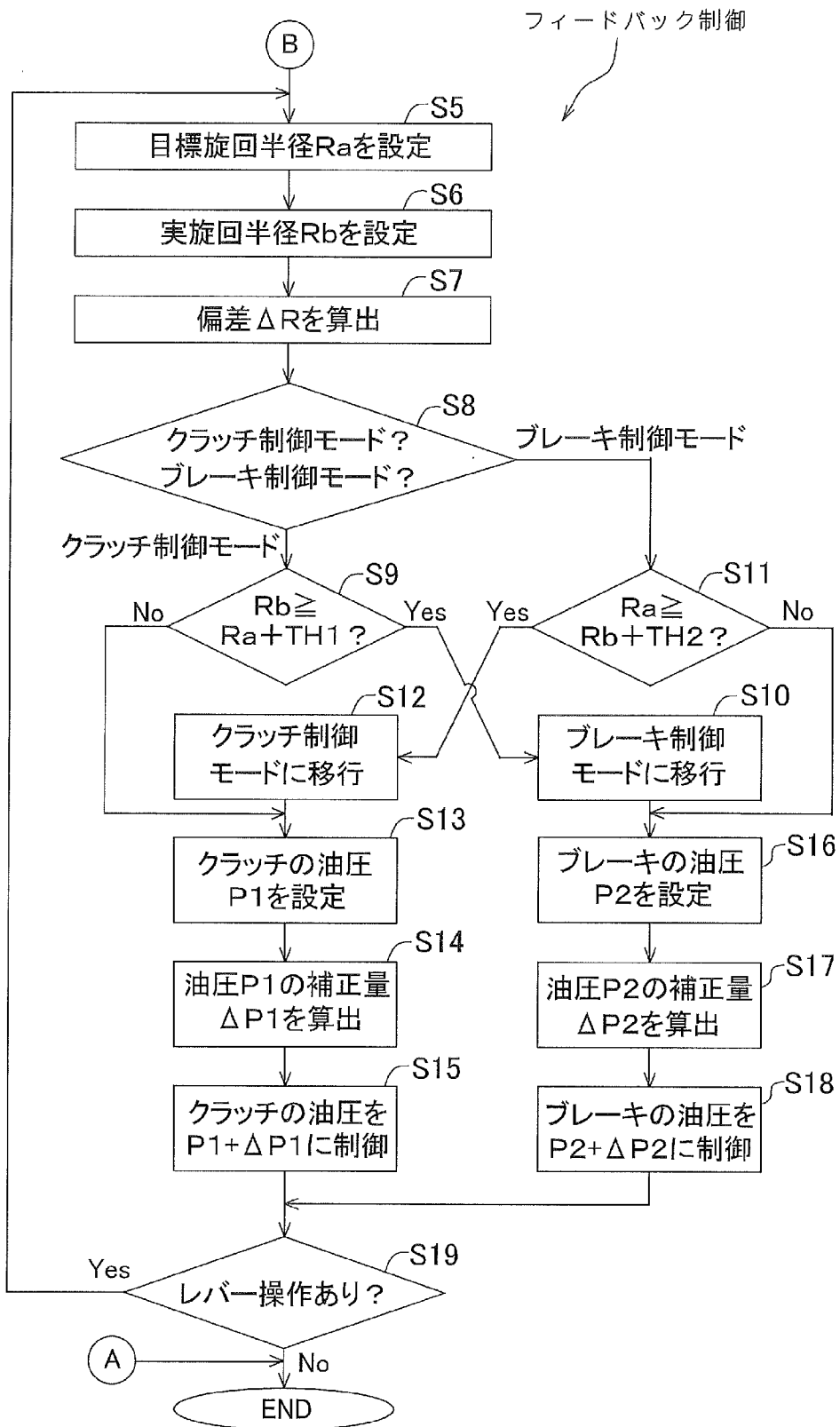
[図6]



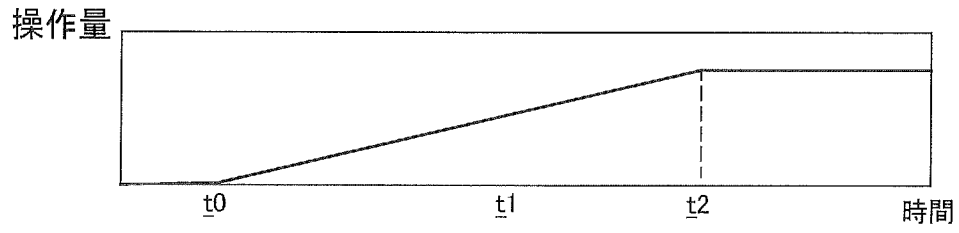
[図7A]



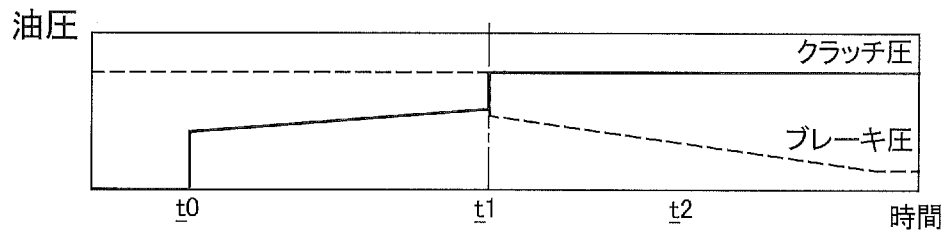
[図7B]



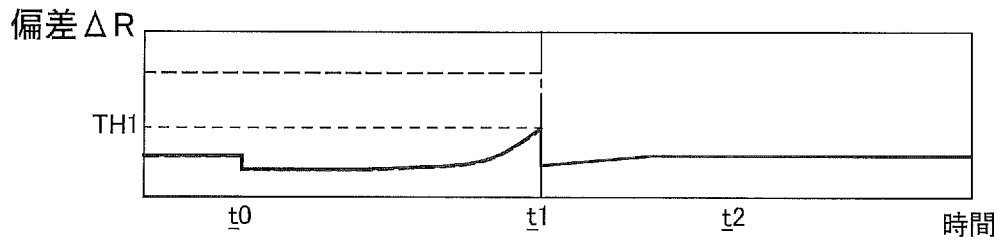
[図8A]



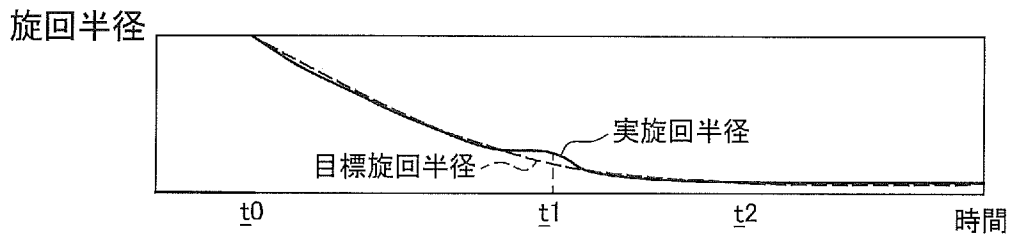
[図8B]



[図8C]



[図8D]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/025575

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. E02F9/22(2006.01) i, B62D11/08(2006.01) i
FI: B62D11/08C, E02F9/22A

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)
Int.Cl. E02F9/22, B62D11/08

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 A	JP 1-501054 A (CATERPILLAR INC.) 13.04.1989 (1989-04-13), page 3, upper left column, line 5 to page 5, upper left column, line 12, fig. 1-4	1-3, 5-6 4
Y A	JP 10-1062 A (SEIREI IND.) 06.01.1998 (1998-01-06), paragraph [0039]	1-3, 5-6
A	JP 2000-142455 A (KOMATSU LTD.) 23.05.2000 (2000-05-23), claim 1, fig. 2	1-6
A	JP 5-124537 A (KOMATSU LTD.) 21.05.1993 (1993-05-21), claims 1-2, fig. 2	1-6

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
18.08.2020

Date of mailing of the international search report
01.09.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/025575

JP 1-501054 A	13.04.1989	US 4702358 A column 2, line 60 to column 7, line 31, fig. 1-4
JP 10-1062 A	06.01.1998	(Family: none)
JP 2000-142455 A	23.05.2000	(Family: none)
JP 5-124537 A	21.05.1993	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/22(2006.01)i; B62D 11/08(2006.01)i FI: B62D11/08 C; E02F9/22 A		
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）） E02F9/22; B62D11/08 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020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 A	JP 1-501054 A（キャタピラー インコーポレーテッド）13.04.1989（1989-04-13） 第3頁左上欄第5行-第5頁左上欄第12行，図1-4	1-3, 5-6 4
Y	JP 10-1062 A（セイレイ工業株式会社）06.01.1998（1998-01-06） 段落0039	1-3, 5-6
A	JP 2000-142455 A（株式会社小松製作所）23.05.2000（2000-05-23） 請求項1，図2	1-6
A	JP 5-124537 A（株式会社小松製作所）21.05.1993（1993-05-21） 請求項1-2，図2	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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 18.08.2020	国際調査報告の発送日 01.09.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 貴晴 3Q 1577 電話番号 03-3581-1101 内線 3379	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/025575

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 1-501054 A	13.04.1989	US 4702358 A 第2欄第60行-第7欄第31行, 図1-4	
JP 10-1062 A	06.01.1998	(ファミリーなし)	
JP 2000-142455 A	23.05.2000	(ファミリーなし)	
JP 5-124537 A	21.05.1993	(ファミリーなし)	