

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/071047 A1

PCT

(43) 国際公開日

2010 年 6 月 24 日(24.06.2010)

- (51) 国際特許分類:
B60T 5/00 (2006.01) F16D 65/853 (2006.01)
F16D 55/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/070508
- (22) 国際出願日: 2009 年 12 月 8 日(08.12.2009)
- (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 2008-319452 2008 年 12 月 16 日(16.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 藤野 種明 (FUJINO, Taneaki) [JP/JP]; 〒9230392 石川県小松市符津町ツ 2 3 株式会社小松製作所粟津工場内 Ishikawa (JP). 笹田 敦史 (SASADA, Atsushi) [JP/JP]; 〒9230392 石川県小松市符津町ツ 2 3 株式会社小松製作所粟津工場内 Ishikawa (JP). 嶋田 健二郎 (SHIMADA, Kenjiro) [JP/JP]; 〒9230392

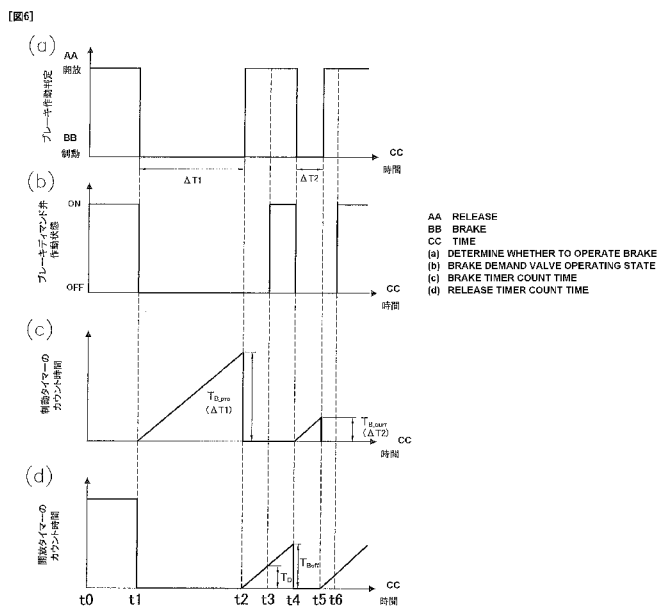
石川県小松市符津町ツ 2 3 株式会社小松製作所粟津工場内 Ishikawa (JP).

- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (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, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: BRAKE DEVICE LUBRICATION DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: ブレーキ装置の潤滑装置およびその制御方法



(57) Abstract: Provided is a brake device lubrication device which can suppress loss of drive force and suppress occurrences of overheating in a brake device. Also provided is a method for controlling the device. The brake device lubrication device includes a control unit which controls a lubricant supply unit so as to supply a predetermined first supply amount of lubricant to a brake device if the brake device is in a braked state. When the brake device is switched from the braked state to a released state, the control unit acquires a delay time T_D corresponding to the brake time T_B ($\Delta T1$) counted by a brake timer from a delay time map stored in a storage unit. When the release time T_{Boff} counted by a release timer has reached the acquired delay time T_D , the control unit switches the lubricant amount from the first supply amount to a second supply amount that is smaller than the first supply amount.

(57) 要約: ブレーキ装置における駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができるブレーキ装置の潤滑装置およびその制御方法を提供する。ブレーキ装置の潤滑装置では、制御部は、ブレーキ装置が制動状態である場合には、所定の第1供給量の潤滑油をブレーキ装置に供給するように潤滑油供

給部を制御する。また、制御部は、ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに、制動タイマーによってカウントされた制動時間 T_B ($\Delta T1$) に対応するディレー時間 T_D を、記憶部に記憶されたディレー時間マップから取得する。そして、制御部は、開放タイマーによってカウントされた開放時間 T_{Boff} が、取得したディレー時間 T_D に達したときに、潤滑油量を第1供給量から第1供給量より少ない第2供給量に切り換える。

WO 2010/071047 A1

WO 2010/071047 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： ブレーキ装置の潤滑装置およびその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、ブレーキ装置の潤滑装置およびその制御方法に関する。

背景技術

[0002] ブレーキ装置では、出力軸と共に回転する回転部材と車体側に固定された固定部材とが圧接することによって制動力を生じさせるため、摩擦によって回転部材が発熱する。このため、潤滑装置が、回転部材と固定部材との間に潤滑油を流すことによって、回転部材を冷却し、回転部材の温度上昇を抑制することが行われる。

[0003] ここで、ブレーキ装置が、回転部材と固定部材とが圧接されていない開放状態である場合にも、回転部材と固定部材との間に多量の潤滑油が介在している場合、出力軸の駆動力の一部が回転部材から潤滑油に伝わることによって、駆動力のロスが生じる恐れがある。

[0004] このような駆動力のロスを防止するため、特許文献1に記載の技術では、ブレーキ装置が制動状態である場合に潤滑油の供給量を増大させ、ブレーキ装置が開放状態である場合には供給量を低減させる潤滑油回路が設けられている。

[0005] また、クラッチの開放と同時に潤滑油量を低下させるのではなく、しばらく時間遅れを持たせてから油量を低下させるという技術が特許文献2に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開昭53-034054号公報

特許文献2：特公平6-3228号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、ブレーキ装置では、制動状態から開放状態に切り替えられたときに、回転部材の温度が十分に低下していない場合がある。このような場合、特許文献 1 の技術のようにブレーキ装置の制動状態・開放状態の切替に応じて潤滑油の供給量が切り換えられると、回転部材の温度が高い状態でも潤滑油の供給量が低減されてしまい、回転部材がオーバーヒートする恐れがある。また、このようなオーバーヒートを防止するためには、潤滑油の供給量を多量に設定する必要がある、この場合、駆動力のロスを抑制する効果が低減してしまう。

[0008] また、特許文献 2 の技術は、特許文献 1 の技術よりも改善されていると言えるが、油量切換のための遅れ時間は固定値である。このため、動力のロス低減という観点ではさらに改善の余地がある。

[0009] 本発明の課題は、ブレーキ装置における駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができるブレーキ装置の潤滑装置およびその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

[0010] 第 1 発明に係るブレーキ装置の潤滑装置は、ブレーキ装置に冷却用の潤滑油を供給する潤滑装置であって、潤滑油供給装置と、制御部とを備える。潤滑油供給装置は、潤滑油をブレーキ装置に供給する。制御部は、制動タイマーと、開放タイマーと、記憶部とを有する。制動タイマーは、ブレーキ装置の制動開始からの経過時間である制動時間をカウントする。開放タイマーは、ブレーキ装置の開放開始からの経過時間である開放時間をカウントする。記憶部は、制動時間とディレー時間との対応関係を記憶している。制御部は、ブレーキ装置が制動状態である場合には、所定の第 1 供給量の潤滑油をブレーキ装置に供給するように潤滑油供給部を制御する。また、制御部は、ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに、制動タイマーによってカウントされた制動時間に対応するディレー時間を記憶部に記憶された対応関係から取得する。そして、制御部は、開放タイマーによってカウントされた開放時間が、取得したディレー時間に達したときに、潤滑油量を

第1供給量から第1供給量より少ない第2供給量に切り換える。

[0011] このブレーキ装置の潤滑装置では、ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに直ちに潤滑油量が第2供給量に低減されるのではなく、ディレー時間が経過したときに第2供給量に低減される。そして、このディレー時間は、記憶部に記憶された制動時間とディレー時間との対応関係と、実際にカウントされた制動時間とから取得される。このため、ブレーキ装置において発生した熱量に適したディレー時間を設定することができる。これにより、ブレーキ装置における駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができる。

[0012] 第2発明に係るブレーキ装置の潤滑装置は、第1発明の潤滑装置であって、制御部は、制動タイマーによってカウントされた前回の制動時間を記憶部に記憶させる。そして、制御部は、記憶部に記憶された前回の制動時間によって、制動タイマーによってカウントされた今回の制動時間を補正する。

[0013] このブレーキ装置の潤滑装置では、前回の制動時間によって今回の制動時間が補正される。そして、補正された制動時間に対応するディレー時間が取得される。このため、前回の制動時間の影響を考慮したディレー時間を設定することができる。これにより、前回の制動による熱の影響が残存している場合であっても、オーバーヒートの発生を抑えることができる。

[0014] 第3発明に係るブレーキ装置の潤滑装置は、第2発明のブレーキ装置の潤滑装置であって、制御部は、開放タイマーによってカウントされた開放時間が予め定められた基準時間を越えた場合には、記憶部に記憶された前回の制動時間の値を0にする。

[0015] このブレーキ装置の潤滑装置では、開放タイマーによってカウントされた開放時間が予め定められた基準時間を越えた場合には、前回の制動時間による補正が行われずに今回の制動時間に対応するディレー時間が設定される。このため、前回の制動時の熱の影響を考慮する必要が無い場合にまで前回の制動時間を考慮したディレー時間が設定されることを防止することができる。これにより、ブレーキ装置における駆動力のロスをさらに抑制することが

できる。

[0016] 第4発明に係る制御方法は、ブレーキ装置に冷却用の潤滑油を供給する潤滑装置の制御方法であって、ブレーキ装置の制動開始からの経過時間である制動時間を制動タイマーによってカウントするステップと、ブレーキ装置の開放開始からの経過時間である開放時間を開放タイマーによってカウントするステップと、ブレーキ装置が制動状態である場合に、所定の第1供給量の潤滑油をブレーキ装置に供給するステップと、ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに、制動タイマーによってカウントされた制動時間に対応するディレー時間を、記憶部に記憶された制動時間とディレー時間との対応関係から取得するステップと、開放タイマーによってカウントされた開放時間が、取得したディレー時間に達したときに、潤滑油量を第1供給量から第1供給量より少ない第2供給量に切り換えるステップと、を備える。

[0017] この制御方法では、ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに直ちに潤滑油量が第2供給量に低減されるのではなく、ディレー時間が経過したときに第2供給量に低減される。そして、このディレー時間は、記憶部に記憶された制動時間とディレー時間との対応関係と、実際にカウントされた制動時間とから取得される。このため、ブレーキ装置において発生した熱量に適したディレー時間を設定することができる。これにより、ブレーキ装置における駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができる。

発明の効果

[0018] 本発明に係るブレーキ装置の潤滑装置およびその制御方法では、ブレーキ装置における駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1] 作業車両の概略システム構成図。

[図2] ブレーキ装置の構成を示す断面図。

[図3] ブレーキ信号のポテンショ電圧とブレーキ油圧との関係を示すグラフ。

[図4] ディレー時間マップを示すグラフ。

[図5] 潤滑油の供給量の制御を示すフローチャート。

[図6] 潤滑油の供給量の制御を示すタイミングチャート。

[図7] 潤滑油の供給量の制御を示すタイミングチャート。

[図8] 他の実施形態における潤滑油の供給量の制御を示すタイミングチャート。

発明を実施するための形態

[0020] 〔構成〕

本発明の一実施形態に係る潤滑装置を備えた作業車両 1 の概略システム構成図を図 1 に示す。この作業車両 1 は、例えばブルドーザであり、エンジン 2、動力伝達機構 3、一対の走行装置 4 a, 4 b、潤滑油供給部 6、各種の操作部 3 2-3 5、制御部 7などを備えている。これらの構成部品のうち潤滑油供給部 6 および制御部 7 が、ブレーキ装置 5 a, 5 b に冷却用の潤滑油を供給する潤滑装置を構成している。なお、各種の操作部 3 2-3 5の詳細については後述する。

[0021] エンジン 2 は、ディーゼルエンジンであり、図示しない燃料噴射ポンプからの燃料の噴射量が調整されることにより、エンジン 2 の出力が制御される。具体的には、実際のエンジン回転数が制御部 7 によって設定されたエンジン回転数になるように、負荷に応じてエンジン回転数と燃料噴射量とが調整される。エンジン 2 からの駆動力は、動力取出装置 8 を介して、動力伝達機構 3 や、後述する油圧ポンプ 3 0 に分配される。なお、エンジン 2 の回転数はエンジン回転数センサ 4 1 によって検知され、検知信号として制御部 7 に送られる。

[0022] 動力伝達機構 3 は、エンジン 2 からの駆動力を一対の走行装置 4 a, 4 b に伝達する機構であり、トルクコンバータ 9、ミッション 1 0、ベベルギヤ 1 1、横軸 1 2、一対の操向クラッチ 1 3 a, 1 3 b、一対のブレーキ装置 5 a, 5 b、一対の出力軸 1 4 a, 1 4 bなどを有する。

- [0023] トルクコンバータ 9 は、エンジン 2 からの駆動力をトランスミッション 10 に伝達する。
- [0024] トランスミッション 10 は、エンジン 2 から出力軸 14 a, 14 b に伝達される駆動力を変速するための装置であり、駆動力をトルクコンバータ 9 からベベルギヤ 11 に伝達する。トランスミッション 10 は、制御部 7 からの制御信号によって制御されることにより、前進と後進と切り替える。また、トランスミッション 10 は、制御部 7 からの制御信号によって制御されることにより、速度段の切替を行う。例えば、前進 1～3 速および後進 1～3 速の切り替えが可能である。トランスミッション 10 から出力されたエンジン 2 の駆動力は、ベベルギヤ 11 に伝達される。
- [0025] 図 2 に示すように、ベベルギヤ 11 に伝えられた動力は、横軸 12 および操向クラッチ 13 a を介して出力軸 14 a に伝えられる。操向クラッチ 13 a は、湿式多板式であり、クラッチピストン 15 によってクラッチディスク 16 を皿バネにより圧接、また油圧により切断することにより ON/OFF を行う。なお、図 2 では、一対の操向クラッチ 13 a, 13 b のうち一方の操向クラッチ 13 a のみを図示しているが、他方の操向クラッチ 13 b も同様の構造である。
- [0026] 操向クラッチ 13 a, 13 b を経て出力される駆動力は、ブレーキ装置 5 a, 5 b に入力される。ブレーキ装置 5 a は、いわゆる湿式多板式のブレーキ装置であり、複数のブレーキディスク 20 と、複数の固定プレート 21 と、ブレーキピストン 22 とを有している。ブレーキディスク 20 は固定プレート 21 の間にそれぞれ配置されており、横軸 12 および出力軸 14 a と共に回転する複数のブレーキディスク 20 と、車体側に固定された固定プレート 21 とが圧接されることによって制動力が発生する。なお、このブレーキ装置 5 a はいわゆるネガティブブレーキであり、ブレーキピストン 22 に油圧がかけられていない状態において、皿バネの付勢力によってブレーキディスク 20 と固定プレート 21 とが圧接された制動状態となる。また、ブレーキピストン 22 に油圧がかけられることによって、ブレーキピストン 22 が

皿バネの付勢力に抗してブレーキディスク 20 と固定プレート 21 とを離反させる。これにより、ブレーキ装置 5 a が開放状態となる。なお、図 2 では、一対のブレーキ装置 5 a, 5 b のうち一方のブレーキ装置 5 a のみを図示しているが、他方のブレーキ装置 5 b も同様の構造である。

[0027] 一対の走行装置 4 a, 4 b は、図 1 に示すように、それぞれ、スプロケット 17 a, 17 b と、スプロケット 17 a, 17 b に巻回される履帯 18 a, 18 b とを有している。スプロケット 17 a, 17 b は、動力伝達機構 3 の出力軸 14 a, 14 b に連結されており、エンジン 2 からの駆動力は、動力伝達機構 3 を介してスプロケット 17 a, 17 b にそれぞれ伝達される。スプロケット 17 a, 17 b が回転駆動されると、スプロケット 17 a, 17 b に巻回された履帯 18 a, 18 b が駆動され、これにより作業車両 1 が走行する。

[0028] ブレーキ装置 5 a, 5 b の制動状態・開放状態の切り替えが繰り返されると、ブレーキディスク 20 に摩擦熱が発生する。このブレーキ装置 5 a, 5 b では、潤滑油供給部 6 から供給される潤滑油によって、ブレーキディスク 20 の潤滑および冷却を行うことができる。図 2 に示すように、潤滑油供給部 6 から供給される潤滑油は、矢印のように潤滑油供給路 23 を通り、ブレーキ用供給路 24 a とクラッチ用供給路 24 b との二つの経路に分岐する。なお、図 2 では、ブレーキ用供給路 24 a とクラッチ用供給路 24 b とは重なって配置されており、ブレーキ用供給路 24 a は、クラッチ用供給路 24 b の後方に位置している。ブレーキ用供給路 24 a に送られた潤滑油は、ブレーキ用供給口 25 を通り、ブレーキディスク 20 の隙間を通過してブレーキディスク 20 を潤滑および冷却する。また、クラッチ用供給路 24 b に送られた潤滑油は、クラッチ用供給口 26 を通り、クラッチディスク 16 の隙間を通過してクラッチディスク 16 を潤滑および冷却する。ブレーキディスク 20 の隙間を通った潤滑油およびクラッチディスク 16 の隙間を通った潤滑油は、図示しない回収経路を通過してタンク 19（図 1 参照）に回収される。

[0029] 潤滑油供給部 6 は、潤滑油をブレーキ装置 5 a, 5 b に供給する装置であ

り、図 1 に示すように、油圧ポンプ 30 と、ブレーキディマンド弁 42 とを有する。

[0030] 油圧ポンプ 30 は、動力取出装置 8 を介して伝達されるエンジン 2 からの駆動力によって駆動される固定容量ポンプであり、上述したブレーキ装置 5 a, 5 b を冷却するための潤滑油を吐出する。

[0031] ブレーキディマンド弁 42 は、ブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される潤滑油量を制御するための装置である。ブレーキディマンド弁 42 は、流量切替弁 43 とパイロット制御弁 44 とを有する。

[0032] 流量切替弁 43 は、ブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される潤滑油の供給量を切り替える。流量切替弁 43 は、供給されるパイロット圧に応じて制御され、第 1 状態と第 2 状態とに切換可能である。流量切替弁 43 は、第 1 状態では、油圧ポンプ 30 から吐出された潤滑油の全量（以下、「第 1 供給量」と呼ぶ）をブレーキ装置 5 a, 5 b に供給する。流量切替弁 43 は、第 2 状態では、油圧ポンプ 30 から吐出された潤滑油を第 1 供給量より少ない第 2 供給量に減量してブレーキ装置 5 a, 5 b に供給する。流量切替弁 43 にパイロット圧が印加されていない場合には、バネの付勢力によって流量切替弁 43 は第 1 状態とされる。流量切替弁 43 にパイロット圧が印加されている場合には、流量切替弁 43 は第 2 状態とされる。

[0033] パイロット制御弁 44 は、制御部 7 からの制御信号によって制御される電磁制御弁であり、流量切替弁 43 に印加されるパイロット圧を制御する。パイロット制御弁 44 が非励磁状態である場合には、流量切替弁 43 にパイロット圧が印加されない。この状態では、流量切替弁 43 は第 1 状態に維持され、潤滑油が大流量の第 1 供給量でブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される。また、パイロット制御弁 44 が励磁状態である場合には、流量切替弁 43 にパイロット圧が印加される。この状態では、流量切替弁 43 は第 2 状態に維持され、小流量の第 2 供給量で潤滑油がブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される。

[0034] 各種の操作部 32 - 35 は、図示しない運転室に内装されており、オペレ

ータによって操作されることにより作業車両 1 に各種の動作を行わせることができる。また、これらの操作部 3 2 - 3 5 による操作内容は、操作信号として制御部 7 へ送られる。操作部 3 2 - 3 5 には、スロットル操作部 3 2、変速操作部 3 3、ステアリング操作部 3 4、ブレーキ操作部 3 5 などがある。

[0035] スロットル操作部 3 2 は、エンジン回転数の変更を指示するためのものである。スロットル操作部 3 2 によって指定されたエンジン回転数は制御部 7 に入力され、制御部 7 はエンジン回転数が指定された回転数になるようにエンジン 2 を制御する。

[0036] 変速操作部 3 3 は、トランスミッション 1 0 の速度段の切替を指示するためのものである。この作業車両 1 では、前進・後進のそれぞれにおいて、第 1 速から第 3 速までの速度段の切替が可能である。オペレータが変速操作部 3 3 を操作すると、制御部 7 は、変速操作部 3 3 によって指定された速度段にトランスミッション 1 0 を切り替える。これにより、オペレータは、手動で速度段の切替を行うことができる。なお、制御部 7 による判断によって自動的にトランスミッション 1 0 の変速が行われてもよい。

[0037] ステアリング操作部 3 4 は、作業車両 1 の前進・後退の切替、旋回方向の切替を指示するためのものである。オペレータは、ステアリング操作部 3 4 を前後に傾動操作することによりトランスミッション 1 0 の前進状態および後進状態を切り替えることができる。また、オペレータは、ステアリング操作部 3 4 を左右に傾動操作することにより、作業車両 1 の旋回、すなわち進行方向を調整することができる。具体的には、ステアリング操作部 3 4 からの操作信号に応じて、制御部 7 が、一对の操向クラッチ 1 3 a, 1 3 b および一对のブレーキ装置 5 a, 5 b の制御を行うことにより、上記操向の切替が行われる。例えば、両方の操向クラッチ 1 3 a, 1 3 b が ON にされ、且つ、両方のブレーキ装置 5 a, 5 b が開放状態にされると、作業車両 1 は直進する。この状態から、一方の操向クラッチ 1 3 a が OFF にされると、作業車両 1 は緩旋回する。また、一方の操向クラッチ 1 3 a が OFF にされ、

且つ、OFFにされた操向クラッチ 13 a と同じ側のブレーキ装置 5 a が制動状態にされると、車両は信地旋回する。上記と逆方向に旋回する場合は、操向クラッチ 13 b がOFFにされ、ブレーキ装置 5 b が制動状態にされる。

[0038] ブレーキ操作部 35 は、作業車両 1 の減速を指示するためのものであり、ブレーキペダル 37 とポテンシオメータ 38 とを有する。なお、ブレーキペダル 37 が最大まで踏込まれたときには、両方の操向クラッチ 13 a, 13 b がOFFにされ、両方のブレーキ装置 5 a, 5 b が制動力最大の状態となり、車両は停止する。ブレーキペダルが踏み込まれると、その踏み込み量に応じたポテンシオ電圧を有するブレーキ信号がポテンシオメータ 38 から制御部 7 に入力される。制御部 7 は、図 3 に示すように、ブレーキ操作部 35 の操作量に対応するポテンシオ電圧に応じてブレーキ油圧を制御する。ブレーキ油圧は、皿バネの付勢力に抗してブレーキディスク 20 が固定ディスクから離れる方向に、ブレーキピストン 22 に印加される油圧であり、ブレーキ油圧が制御されることにより、ブレーキ装置 5 a, 5 b の制動力が制御される。具体的には、ポテンシオ電圧が V1 以上の範囲（以下、「ZONE [1]」と呼ぶ）である場合には、ポテンシオ電圧が増大するほどブレーキ油圧が低減される。これにより、皿バネの付勢力に抗する力が低下して、ブレーキディスク 20 と固定プレート 21 との圧接力が増大する結果、制動力が増大する。また、ポテンシオ電圧が V1 未満の範囲（以下、「ZONE [0]」と呼ぶ）である場合は、ブレーキ油圧は P1 に保持される。この場合、ブレーキディスク 20 が皿バネの付勢力に抗して固定プレート 21 から離反した状態が維持される。すなわち、ブレーキペダルの踏み込み量が少ない場合にはブレーキが制動状態とならないように、ブレーキペダルに遊びが設けられている。

[0039] なお、図示していないが、この作業車両 1 は、ブレードなどの作業機と、作業機を駆動するための油圧シリンダおよび油圧シリンダに圧油を供給する作業機用油圧ポンプなどを備えている。そして、図示しない作業機操作部が

操作されることにより、作業機による各種の作業を行うことができる。

[0040] 制御部 7 は、マイクロコンピュータや数値演算プロセッサ等の演算処理装置やメモリーなどによって構成されている。制御部 7 は、操作部 3 2-3 5 からの操作信号、エンジン回転数センサ 4 1 を含む各種のセンサからの検出信号などに基づいて、エンジン 2、動力伝達機構 3 などの制御を行う。

[0041] また、図 1 に示すように、制御部 7 は、制動タイマー 7 1 と、開放タイマー 7 2 と、記憶部 7 3 とを有する。制動タイマー 7 1 は、ブレーキ装置 5 a, 5 b の制動開始からの経過時間である制動時間をカウントする。開放タイマー 7 2 は、ブレーキ装置 5 a, 5 b の制動開始からの経過時間である制動時間をカウントする。記憶部 7 3 は、ディレー時間マップを記憶している。ディレー時間マップは、制動時間とディレー時間との対応関係を示すマップであり、実験或いはシミュレーションなどによって予め求められ、記憶部 7 3 に保存されている。図 4 に示すように、ディレー時間マップでは、制動時間 TB が、 $0 \leq TB < TBa$ の範囲では、ディレー時間 TD は TDa で一定である。制動時間 TB が、 $TBa \leq TB < TBb$ の範囲では、ディレー時間 TD は TDa から TDb まで制動時間 TB の増大に応じて増大する。また、制動時間 TB が、 $TB \geq TBa$ の範囲では、ディレー時間 TD は TDb で一定である。制御部 7 は、上記のタイマーの機能と、記憶部 7 3 に保存されたディレー時間マップとを用いて潤滑油供給部 6 を制御することにより、ブレーキ装置 5 a, 5 b への潤滑油量を制御する。

[0042] ブレーキ装置 5 a, 5 b が開放状態である場合は、制御部 7 は、ブレーキディマンド弁 4 2 をオン状態にする。すなわち、パイロット制御弁 4 4 が励磁状態にされ、流量切替弁 4 3 が第 2 状態となる。これにより、小流量の第 2 供給量で潤滑油がブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される。また、ブレーキ装置 5 a, 5 b が制動状態である場合は、制御部 7 は、ブレーキディマンド弁 4 2 をオフ状態にする。すなわち、パイロット制御弁 4 4 が非励磁状態にされ、流量切替弁 4 3 が第 1 状態となる。これにより、大流量の第 1 供給量で潤滑油がブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される。ただし、ブレーキ装置 5 a, 5 b が制動状態から開放状態に切り換えられた場合には、制御部 7 は、

ブレーキ装置 5 a, 5 b の開放開始から開放タイマー 7 2 によってカウントされた開放時間がディレー時間に達したときに、潤滑油量を第 1 供給量から第 2 供給量に低減させる。ここでは、図 4 に示すディレー時間マップを用いて、制動タイマー 7 1 によってカウントされた制動時間 TB に対応するディレー時間 TD が取得される。

[0043] また、制御部 7 は、前回の制動時間を記憶部 7 3 に保存しておき、開放時間がディレー時間より少ない場合には、前回の制動時間によって今回の制動時間を補正する。そして、補正された制動時間を用いてディレー時間を求める。ただし、制御部 7 は、開放時間がディレー時間を越えた場合には、記憶部 7 3 に記憶された前回の制動時間の値を 0 にする。すなわち、前回の制動時間を考慮せずに今回の制動時間のみを用いてディレー時間を求める。

[0044] 〔潤滑油の供給量の制御〕

以下、制御部 7 が行うブレーキ装置 5 a, 5 b への潤滑油量の制御について、図 5 のフローチャートおよび図 6、図 7 のタイミングチャートに基づいて詳細に説明する。図 5 のフローチャートで用いられるパラメータ Timer_Brk_On、TB、TD、TB_pre、TB_curr の初期値はゼロに設定されている。また、パラメータ Timer_Brk_Off、TBoff の初期値は、最大値 (0×FFFF) に設定されている。エンジン 2 が始動されたときには、各パラメータは初期値とされる。なお、エンジン 2 の始動時ではなく、図示せぬ走行ロックレバーが解除されたとき、すなわち走行可能な状態となったときに各パラメータを初期値とするようにしても良い。

[0045] まず、図 6 のタイミングチャートにおいて時間 t 0 では、ブレーキ装置 5 a, 5 b は開放状態となっている。従って、ステップ S 1 においてブレーキ信号は ZONE [1] ではないと判断され、ステップ S 2 に進む。

[0046] ステップ S 2 では、制動タイマー 7 1 のカウント値 Timer_Brk_On がゼロに設定される。また、開放タイマー 7 2 がカウントされて、そのカウント値 Timer_Brk_Off が開放時間 TBoff の値として設定される。ただし、カウント値 Timer_Brk_Off は初期値である最大値 0×FFFF のまま変化しない。また、制動タイ

マー 7 1 のカウント値Timer_Brk_Onも初期値のゼロのまま変化しない。

- [0047] ステップS 3 では、前回の判定時でのブレーキ信号がZ O N E [1] であるか否かが判定される。ここでは、初期化後の最初の判定であり、前回の判定が存在しないため、前回のブレーキ信号がZ O N E [1] ではないと判断されて、ステップS 5 に進む。
- [0048] ステップS 5 では、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であるか否かが判定される。ここでは、ディレー時間TDは初期値ゼロであり開放時間TBoffは最大値0×FFFFであるため、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であると判断され、ステップS 6 に進む。
- [0049] ステップS 6 では、ブレーキディマンド弁 4 2 がオンにされる。これにより、小流量の第 2 供給量で潤滑油がブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される。すなわち、ブレーキ装置 5 a, 5 b が開放状態である場合には第 2 供給量の潤滑油がブレーキ装置 5 a, 5 b に供給される。
- [0050] 次に、ステップS 1 に戻り、時間 t 1 に達するまでステップS 1, S 2, S 3, S 5, S 6 が繰り返される。
- [0051] 時間 t 1 に達すると、ブレーキ装置 5 a, 5 b が制動状態に切り換えられる。このため、ステップS 1 においてブレーキ信号がZ O N E [1] であると判断されて、ステップS 7 に進む。
- [0052] ステップS 7 では、制動タイマー 7 1 がカウントされて、そのカウント値Timer_Brk_Onが今回の制動時間TB_currとして設定される。すなわち、時間 t 1 からの経過時間が今回の制動時間TB_currとして設定される。
- [0053] ステップS 8 では、前回の判定時のブレーキ信号がZ O N E [0] であるか否かが判定される。ここでは、前回の判定時のブレーキ信号がZ O N E [0] であると判断されて、ステップS 9 に進む。
- [0054] ステップS 9 では、記憶部 7 3 に記憶されている制動時間TBが前回の制動時間TB_preとして設定される。ここでは、制動時間TBは初期値ゼロのままであるため、前回の制動時間TB_preはゼロに設定される。
- [0055] ステップS 1 0 では、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であるか否かが

判定される。ここでは、ディレー時間TDは初期値ゼロのままであり、開放時間TBoffは最大値0×FFFFである。このため、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であると判断されて、ステップS 1 1に進む。

[0056] ステップS 1 1では、前回の制動時間TB_preがゼロに設定される。

[0057] ステップS 1 2では、今回の制動時間TB_currと前回の制動時間TB_preとの和が制動時間TBとして設定される。ここでは、前回の制動時間TB_preはゼロであるため、今回の制動時間TB_currすなわち時間 t 1からの経過時間が制動時間TBとして設定される。

[0058] ステップS 1 3では、開放タイマー7 2のカウント値Timer_Brk_Offがゼロに設定される。

[0059] ステップS 1 4では、ブレーキディマンド弁4 2がオフにされる。これにより、大流量の第1供給量で潤滑油がブレーキ装置5 a, 5 bに供給される。すなわち、ブレーキ装置5 a, 5 bが制動状態である場合には第1供給量の潤滑油がブレーキ装置5 a, 5 bに供給される。

[0060] そして、ステップS 1に戻り、その後、時間 t 2までは、ステップS 1, S 7, S 8, S 1 2, S 1 3, S 1 4が繰り返される。ただし、ステップS 8では、前回の判定時のブレーキ信号はZONE [0]ではないと判断されてステップS 1 2に進む。これにより、時間 t 2に達したときには、時間 t 1から時間 t 2までの時間Δ T 1が制動時間TBとして設定され、記憶部7 3に記憶される。

[0061] 時間 t 2に達すると、ブレーキが開放状態にされる。このため、ステップS 1において、ブレーキ信号はZONE [1]ではないと判断されてステップS 2に進む。

[0062] ステップS 2では、制動タイマー7 1のカウント値Timer_Brk_Onがゼロに設定される。また、開放タイマー7 2がカウントされて、そのカウント値Timer_Brk_Offが開放時間TBoffの値として設定される。上述したステップS 1 3においてカウント値Timer_Brk_Offがゼロに設定されているため、ここでは、時間 t 2からの経過時間が開放時間TBoffの値として設定される。

- [0063] ステップS 3では、前回の判定時でのブレーキ信号がZ O N E [1] であるか否かが判定される。ここでは、前回の判定時でのブレーキ信号がZ O N E [1] であると判断されて、ステップS 4に進む。
- [0064] ステップS 4では、ディレー時間TDが制動時間TBから算出される。ここでは、図4に示すディレー時間マップと制動時間TBとからディレー時間TDが算出される。ここでは、制動時間TBとして時間 t 1 から時間 t 2 までの時間 $\Delta T 1$ が設定されているため、ディレー時間マップにおいて時間 $\Delta T 1$ に対応するディレー時間TDが設定される。
- [0065] ステップS 5では、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であるか否かが判定される。ここでは、開放時間TBoffがステップS 4で算出したディレー時間TD以上であるか否かが判定される。開放時間TBoffがディレー時間TD以上ではない場合は、ステップS 1 4に進み、ブレーキディマンド弁4 2がオフに維持される。このため、ブレーキ装置5 a, 5 bへの潤滑油量は第1供給量に維持される。
- [0066] そして、ステップS 1に戻り、時間 t 3に達するまでステップS 1、S 2、S 3、S 5、S 1 4が繰り返される。なお、ステップS 3では、前回の判定時のブレーキ信号はZ O N E [1] ではないと判断されて、ステップ5に進む。
- [0067] 時間 t 3に達すると、ステップS 5において開放時間TBoffがディレー時間TD以上であると判断されてステップS 6に進む。
- [0068] ステップS 6では、ブレーキディマンド弁4 2がオンにされる。これにより、ブレーキ装置5 a, 5 bへの潤滑油量が第1供給量から第2供給量に低減される。そして、ステップS 1に戻り、時間 t 4に達するまではステップS 1、S 2、S 3、S 5、S 6が繰り返される。これにより、ブレーキ装置5 a, 5 bへの潤滑油量が第2供給量に維持される。
- [0069] 時間 t 4に達するとブレーキ装置5 a, 5 bが制動状態に切り換えられる。この場合、上記と同様に、ステップS 1、S 7、S 8を経てステップS 9に進む。

- [0070] ステップS 9では、記憶部73に記憶されている制動時間TBが前回の制動時間TB_preとして設定される。ここでは、制動時間TBとして時間t 1から時間t 2までの時間 $\Delta T 1$ が記憶部73に記憶されている。このため、前回の制動時間TB_preは時間 $\Delta T 1$ に設定される。
- [0071] ステップS 10では、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であるか否かが判定される。ここでは、開放時間TBoffはディレー時間TD以上であるため、ステップS 11に進む。
- [0072] ステップS 11では、前回の制動時間TB_preが時間 $\Delta T 1$ からゼロにリセットされる。
- [0073] ステップS 12では、今回の制動時間TB_currと前回の制動時間TB_preとの和が制動時間TBとして設定される。ここでは、前回の制動時間TB_preはゼロであるため、今回の制動時間TB_currすなわち時間t 4からの経過時間が制動時間TBとして設定される。
- [0074] ステップS 13では、開放タイマー72のカウント値Timer_Brk_Offがゼロに設定される。
- [0075] ステップS 14では、ブレーキディマンド弁42がオフにされる。これにより、ブレーキ装置5a, 5bへの潤滑油量が第2供給量から第1供給量に増大される。
- [0076] そして、ステップS 1に戻り、その後、時間t 5までは、ステップS 1, S 7, S 8, S 12, S 13, S 14が繰り返される。なお、ステップS 8では、前回の判定時のブレーキ信号はZONE [0]ではないと判断されてステップS 12に進む。これにより、時間t 5に達したときには、時間t 4から時間t 5までの時間 $\Delta T 2$ が制動時間TBとして設定される。
- [0077] そして、時間t 5に達すると、上記のフローと同様に、ステップS 4において時間 $\Delta T 2$ に対応するディレー時間TDが算出され、時間t 5から、時間 $\Delta T 2$ に対応するディレー時間TDが経過した時間t 6においてブレーキディマンド弁42がオンに切り換えられる。
- [0078] 上記の例では、時間t 2からディレー時間TDが経過した後にブレーキ装置

5 a, 5 b が制動状態に切り換えられている（時間 t_4 参照）。以下、時間 t_2 からディレー時間 TD が経過する前にブレーキ装置 5 a, 5 b が制動状態に切り換えられた場合の処理について説明する。

- [0079] 図 7 に示すように、時間 t_2 までの処理は上記と同様である。これにより、制動時間 TB として時間 t_1 から時間 t_2 までの時間 ΔT_1 が記憶部 7 3 に記憶されている。また、時間 t_2 から時間 t_a に達するまでは、ステップ S_1 , S_2 , S_3 , S_5 , S_{14} が繰り返され、ブレーキディマンド弁 4 2 はオフに維持されている。このため、ブレーキ装置 5 a, 5 b への潤滑油量は第 1 供給量に維持されている。
- [0080] そして、時間 t_2 から時間 ΔT_1 に対応するディレー時間 TD （図 7 における「 TD_1 」参照）が経過する前の時間 t_a においてブレーキ装置 5 a, 5 b が開放状態から制動状態に切り換えられると、ステップ S_1 , S_7 , S_8 を経てステップ S_9 に進む。
- [0081] ステップ S_9 では、記憶部 7 3 に記憶されている制動時間 TB が前回の制動時間 TB_{pre} として設定される。ここでは、制動時間 TB として時間 t_1 から時間 t_2 までの時間 ΔT_1 が記憶部 7 3 に記憶されている。このため、前回の制動時間 TB_{pre} は時間 ΔT_1 に設定される。
- [0082] ステップ S_{10} では、開放時間 $TBoff$ がディレー時間 TD 以上であるか否かが判定される。ここでは、開放時間 $TBoff$ は時間 t_2 から時間 t_a までの時間であり、ディレー時間 TD 以上ではないため、ステップ S_{12} に進む。
- [0083] ステップ S_{12} では、今回の制動時間 TB_{curr} と前回の制動時間 TB_{pre} との和が制動時間 TB として設定される。ここでは、前回の制動時間 TB_{pre} である ΔT_1 と、今回の制動時間 TB_{curr} である時間 t_a からの経過時間が制動時間 TB として設定される。
- [0084] ステップ S_{13} では、開放タイマー 7 2 のカウント値 $Timer_Brk_Off$ がゼロに設定される。
- [0085] ステップ S_{14} では、ブレーキディマンド弁 4 2 がオフに維持される。これにより、ブレーキ装置 5 a, 5 b への潤滑油量が第 1 供給量に維持される。

- 。
- [0086] そして、ステップS 1に戻り、その後、時間 t_b までは、ステップS 1, S 7, S 8, S 12, S 13, S 14が繰り返される。これにより、時間 t_b に達したときには、時間 t_1 から時間 t_2 までの時間 ΔT_1 と時間 t_a から時間 t_b までの時間 ΔT_3 との和が制動時間TBとして設定される。
- [0087] 次に、時間 t_b においてブレーキ装置 5 a, 5 b が制動状態から開放状態に切り換えられると、ステップS 1, S 2, S 3を経てステップS 4に進む。
- [0088] ステップS 4では、ディレー時間TDが制動時間TBから算出される。ここでは、制動時間TBは時間 ΔT_1 と時間 ΔT_3 との和が設定されているため、ディレー時間マップにおいて時間 ΔT_1 と時間 ΔT_3 との和に対応するディレー時間（図7における「TD2」参照）が設定される。
- [0089] ステップS 5では、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であるか否かが判定される。ここでは、開放時間TBoffがステップS 4で算出したディレー時間TD以上であるか否かが判定される。開放時間TBoffがディレー時間TD以上ではない場合は、ステップS 14に進み、ブレーキディマンド弁42がオフに維持される。このため、ブレーキ装置 5 a, 5 b への潤滑油量は第1供給量に維持される。
- [0090] そして、ステップS 1に戻り、時間 t_c に達するまでステップS 2, S 3, S 5, S 14が繰り返される。
- [0091] 時間 t_c に達すると、ステップS 5において、開放時間TBoffがディレー時間TD以上であると判断されステップS 6に進む。そして、ステップS 6においてブレーキディマンド弁42がオンに切り換えられる。これにより、ブレーキ装置 5 a, 5 b への潤滑油量が第1供給量から第2供給量に低減される。
- 。
- [0092] 〔特徴〕
- このブレーキ装置 5 a, 5 b の潤滑装置では、ブレーキ装置 5 a, 5 b が制動状態から開放状態に切り換えられたときに直ちに潤滑油量が第2供給量

に低減されるのではなく、ディレー時間が経過したときに第2供給量に低減される。そして、このディレー時間は、記憶部73に記憶されたディレー時間マップと、実際にカウントされた制動時間とから取得される。このため、ブレーキ装置5a, 5bにおいて発生した熱量に適したディレー時間を設定することができる。これにより、ブレーキ装置5a, 5bにおける駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができる。

[0093] また、ブレーキ装置5a, 5bの開放開始からディレー時間が経過する前にブレーキ装置5a, 5bが制動状態に切り換えられた場合には、その後に開放状態に切り換えられたときのディレー時間が今回の制動時間と前回の制動時間とを足した値から算出される。これにより、前回の開放時に十分に冷却されずに熱が残存したブレーキ装置5a, 5bを今回の開放時に十分に冷却することができる。

[0094] また、ディレー時間が経過した後にブレーキ装置5a, 5bが制動状態に切り換えられた場合には、その後に開放状態に切り換えられたときのディレー時間は、前回の制動時間を加味せずに今回の制動時間のみから算出される。このため、ディレー時間が不必要に長く設定されることを防止することができ、ブレーキ装置5a, 5bにおける駆動力のロスを抑制することができる。

[0095] 〔他の実施形態〕

(a) 上記の実施形態では制動時間とディレー時間との対応関係を示すマップが用いられているが、テーブルなどの他の算出手段が用いられてもよい。また、ディレー時間マップは上記のような形状に限らず、異なる形状のものが用いられてもよい。

[0096] (b) 上記の実施形態では、第2供給量は少量の供給量とされているが、第2供給量がゼロとされてもよい。また、第1供給量は油圧ポンプ30から吐出された全量とされているが、全量よりも少ない量であってもよい。

[0097] (c) 上記の実施形態では、記憶部73に記憶された前回の制動時間の値

を0にする際の基準時間としてディマンド時間が用いられているが、他の基準時間が用いられてもよい。例えば、所定の定数や、ディマンド時間に所定の定数を乗じた値などが用いられてもよい。

[0098] (d)

流量切換弁43は比例制御によって無段階あるいは3以上の多段階に制御されてもよい。この場合、図8(b)に示すように、ブレーキディマンド弁42は、High状態とLow状態との間で無段階に切り換えられる。High状態とは、上記のブレーキディマンド弁42のオフ状態に相当し、例えば、潤滑油量が最大流量とされる状態である。Low状態は、上記のブレーキディマンド弁42のオン状態に相当し、例えば、潤滑油量が最大流量の50%にされる状態である。

[0099] この場合、時間 t_c において開放時間 T_{Boff} がディレー時間 TD に達したと判断されると、その後、ブレーキディマンド弁42がHigh状態からLow状態に向けて徐々に変更される。具体的には、パイロット制御弁44への制御信号の電流値が徐々に増大されることにより、流量切換弁43の開度が徐々に小さくなる。これにより、時間 t_c の後、ブレーキ装置5a, 5bへの潤滑油量が第1供給量から第2供給量まで徐々に低減される。

[0100] (e)

上記の潤滑油の供給量の制御は、ステアリング操作部34の操作によってブレーキ装置5a, 5bの制動と開放とが切り換えられる場合にも適用することができる。また、この場合、例えば、旋回操作時に片側のブレーキ装置だけ制動状態となっても、左右両方のブレーキ装置5a, 5bの潤滑油量を増加させてもよい。また、旋回操作時に一方のブレーキ装置だけが制動状態である場合は、開放状態である他方のブレーキ装置に対しては潤滑油量を増加させないようにしてもよい。

[0101] (f) 上記の実施形態では、作業車両1としてブルドーザが例示されているが他の作業車両に本発明が適用されてもよい。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明は、ブレーキ装置における駆動力のロスを抑制することができると共に、オーバーヒートの発生を抑えることができる効果を有し、作業車両および作業車両の制御方法として有用である。

符号の説明

[0103] 5 a, 5 b ブレーキ装置 5 a, 5 b

6 潤滑油供給部

7 制御部 7

7 1 制動タイマー

7 2 開放タイマー

7 3 記憶部

T_B 制動時間

T_{Boff} 開放時間

T_D ディレー時間

T_{B_pre} 前回の制動時間

T_{B_curr} 今回の制動時間

請求の範囲

- [請求項1] ブレーキ装置に冷却用の潤滑油を供給する潤滑装置であって、
前記潤滑油を前記ブレーキ装置に供給する潤滑油供給部と、
前記ブレーキ装置の制動開始からの経過時間である制動時間をカウントする制動タイマーと、前記ブレーキ装置の開放開始からの経過時間である開放時間をカウントする開放タイマーと、前記制動時間とディレー時間との対応関係を記憶している記憶部と、を有し、前記ブレーキ装置が制動状態である場合には所定の第1供給量の潤滑油を前記ブレーキ装置に供給するように前記潤滑油供給部を制御し、前記ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに、前記制動タイマーによってカウントされた制動時間に対応するディレー時間を前記記憶部に記憶された対応関係から取得し、前記開放タイマーによってカウントされた開放時間が、取得した前記ディレー時間に達したときに、潤滑油量を前記第1供給量から前記第1供給量より少ない第2供給量に切り換える制御部と、
を備えるブレーキ装置の潤滑装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記制動タイマーによってカウントされた前回の制動時間を前記記憶部に記憶させ、前記記憶部に記憶された前回の制動時間によって、前記制動タイマーによってカウントされた今回の前記制動時間を補正する、
請求項1に記載のブレーキ装置の潤滑装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記開放タイマーによってカウントされた開放時間が予め定められた基準時間を越えた場合には、前記記憶部に記憶された前回の制動時間の値を0にする、
請求項2に記載のブレーキ装置の潤滑装置。
- [請求項4] ブレーキ装置に冷却用の潤滑油を供給する潤滑装置の制御方法であって、
前記ブレーキ装置の制動開始からの経過時間である制動時間を制動

タイマーによってカウントするステップと、

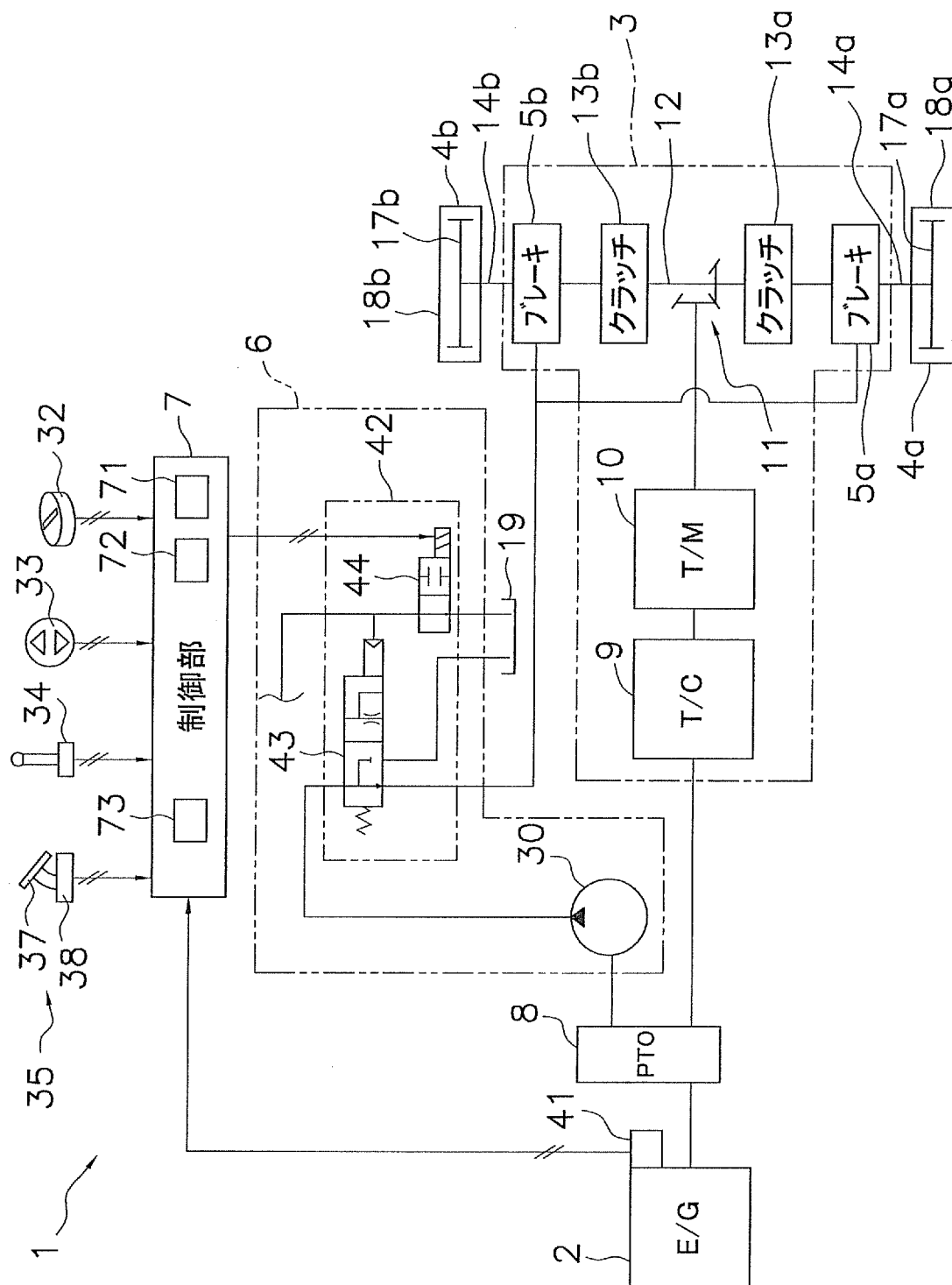
前記ブレーキ装置の開放開始からの経過時間である開放時間を開放タイマーによってカウントするステップと、

前記ブレーキ装置が制動状態である場合に、所定の第 1 供給量の潤滑油を前記ブレーキ装置に供給するステップと、

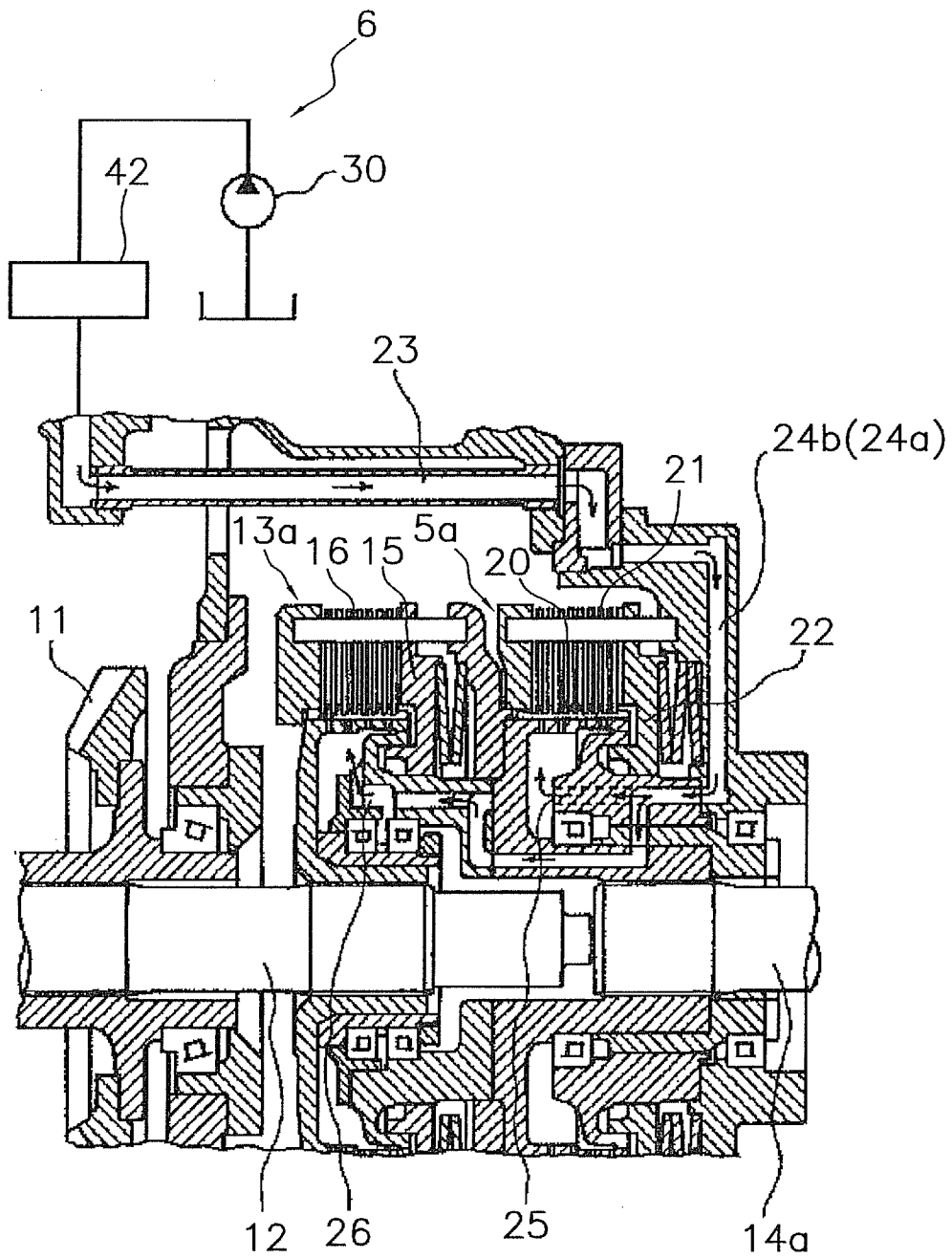
前記ブレーキ装置が制動状態から開放状態に切り換えられたときに、前記制動タイマーによってカウントされた制動時間に対応するディレー時間を、記憶部に記憶された前記制動時間とディレー時間との対応関係から取得するステップと、

前記開放タイマーによってカウントされた開放時間が、取得した前記ディレー時間に達したときに、潤滑油量を前記第 1 供給量から前記第 1 供給量より少ない第 2 供給量に切り換えるステップと、
を備えるブレーキ装置の潤滑装置の制御方法。

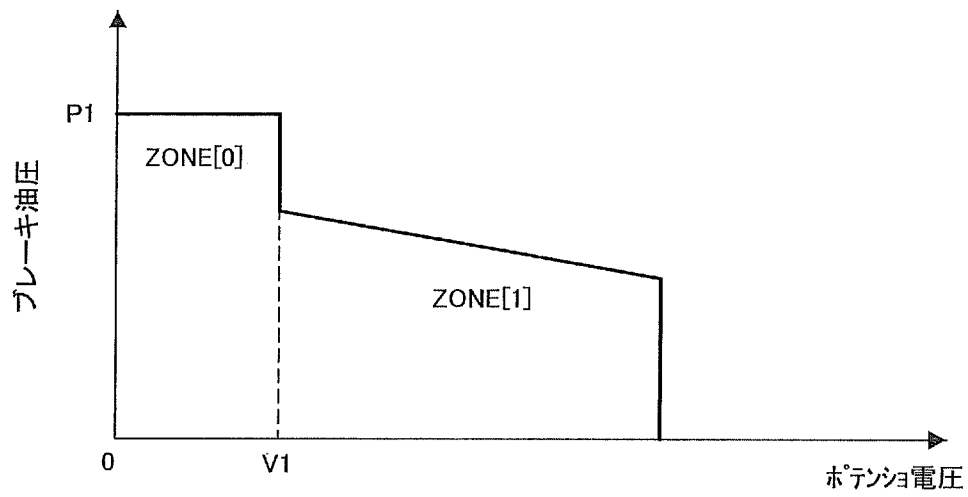
[図1]



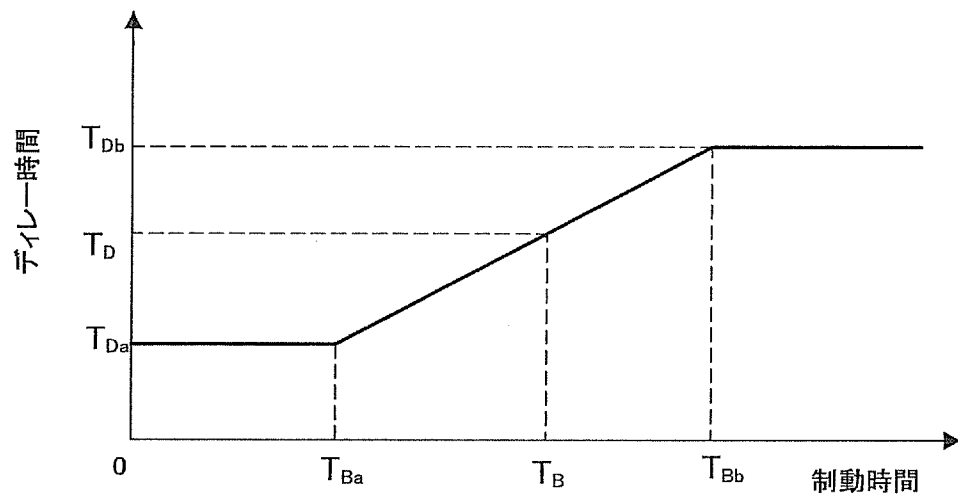
[図2]



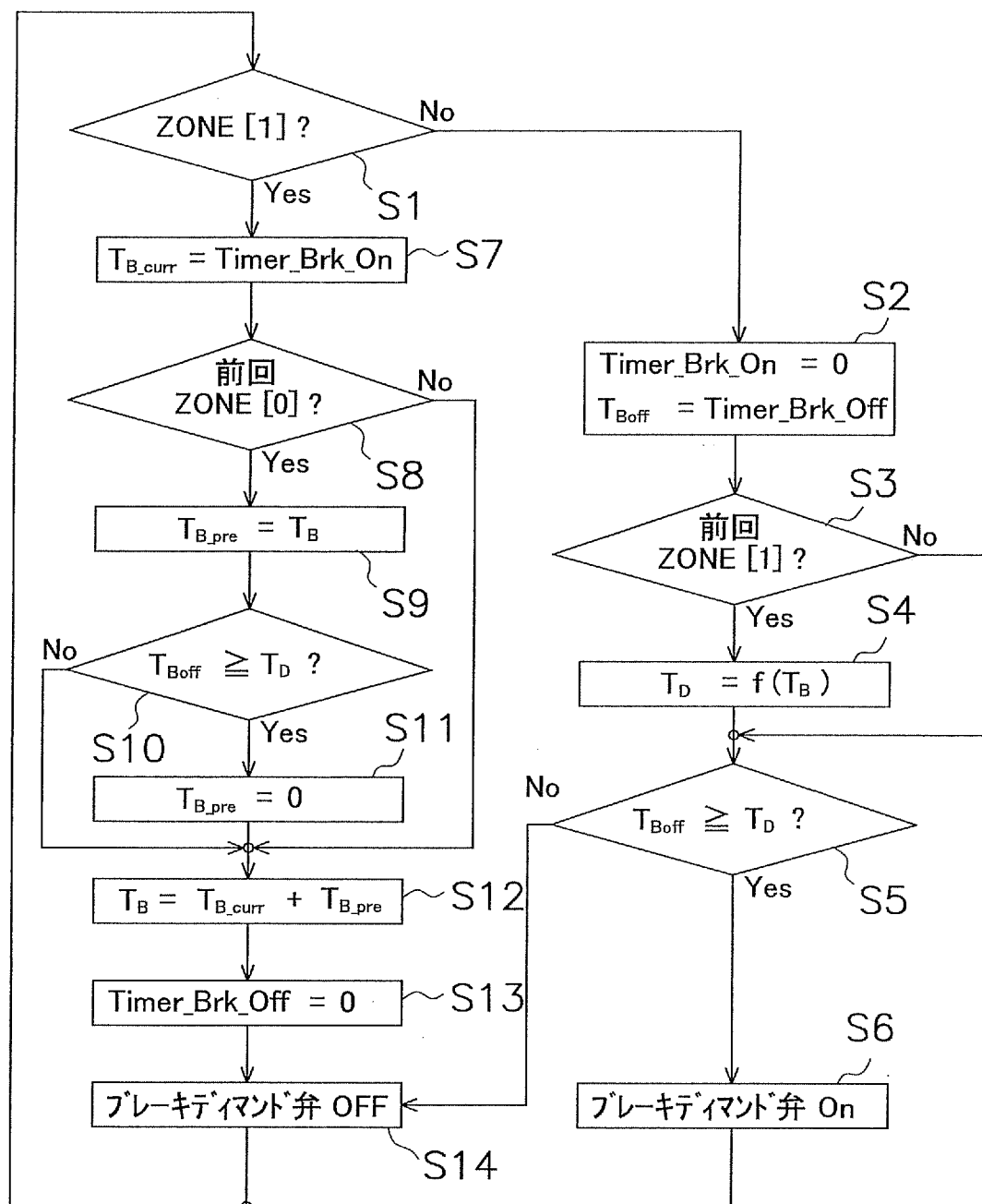
[図3]



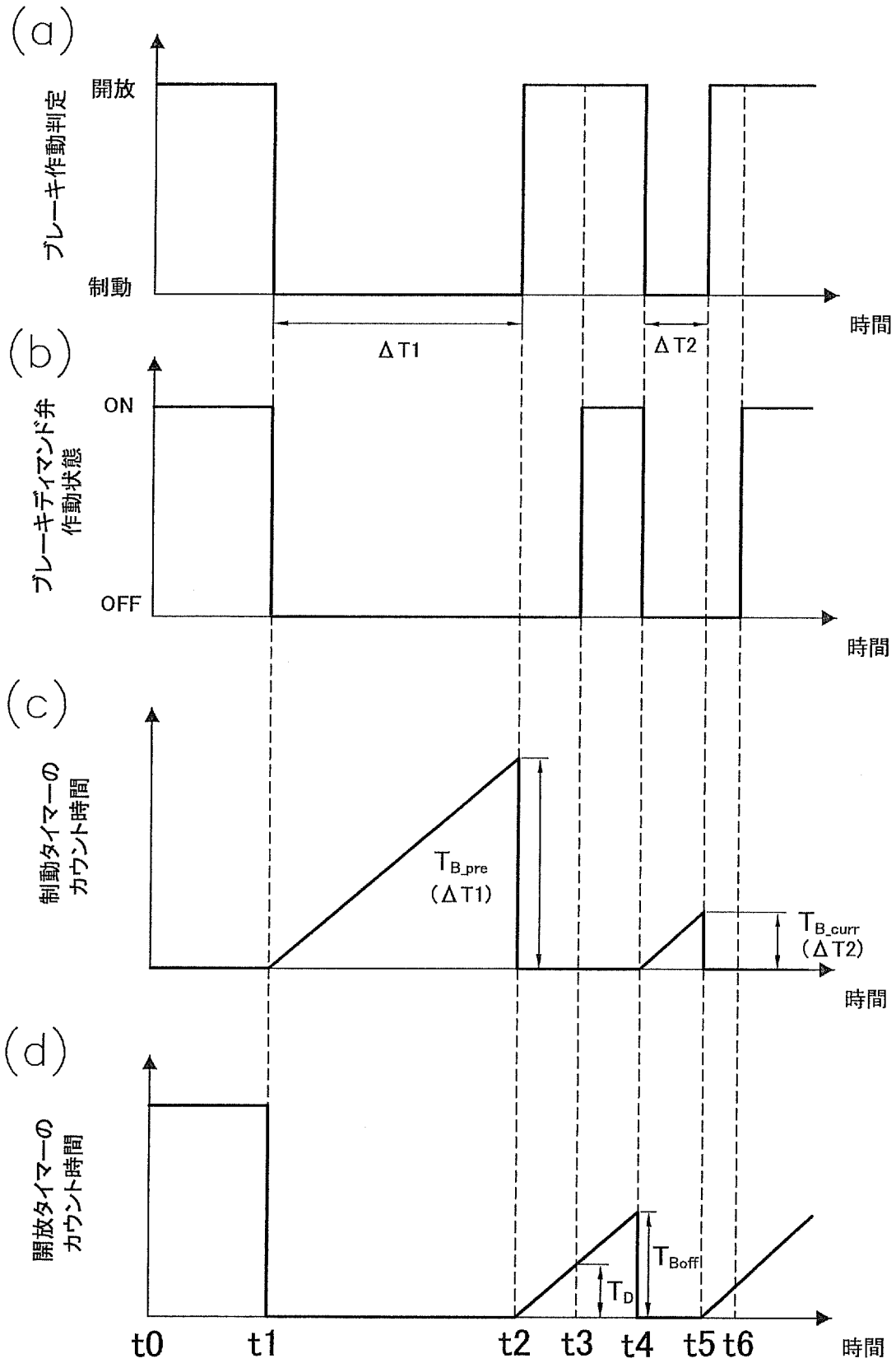
[図4]



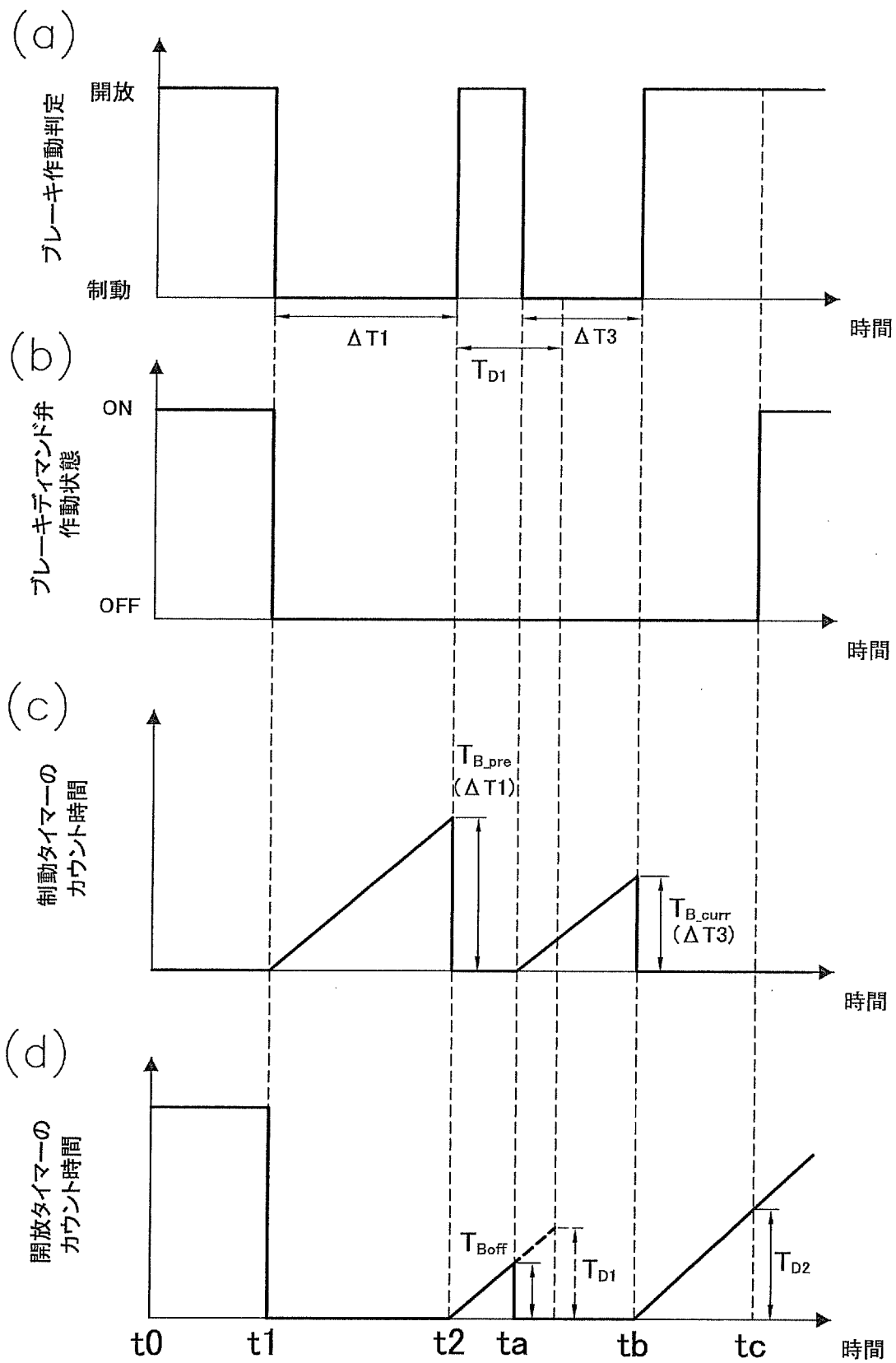
[図5]



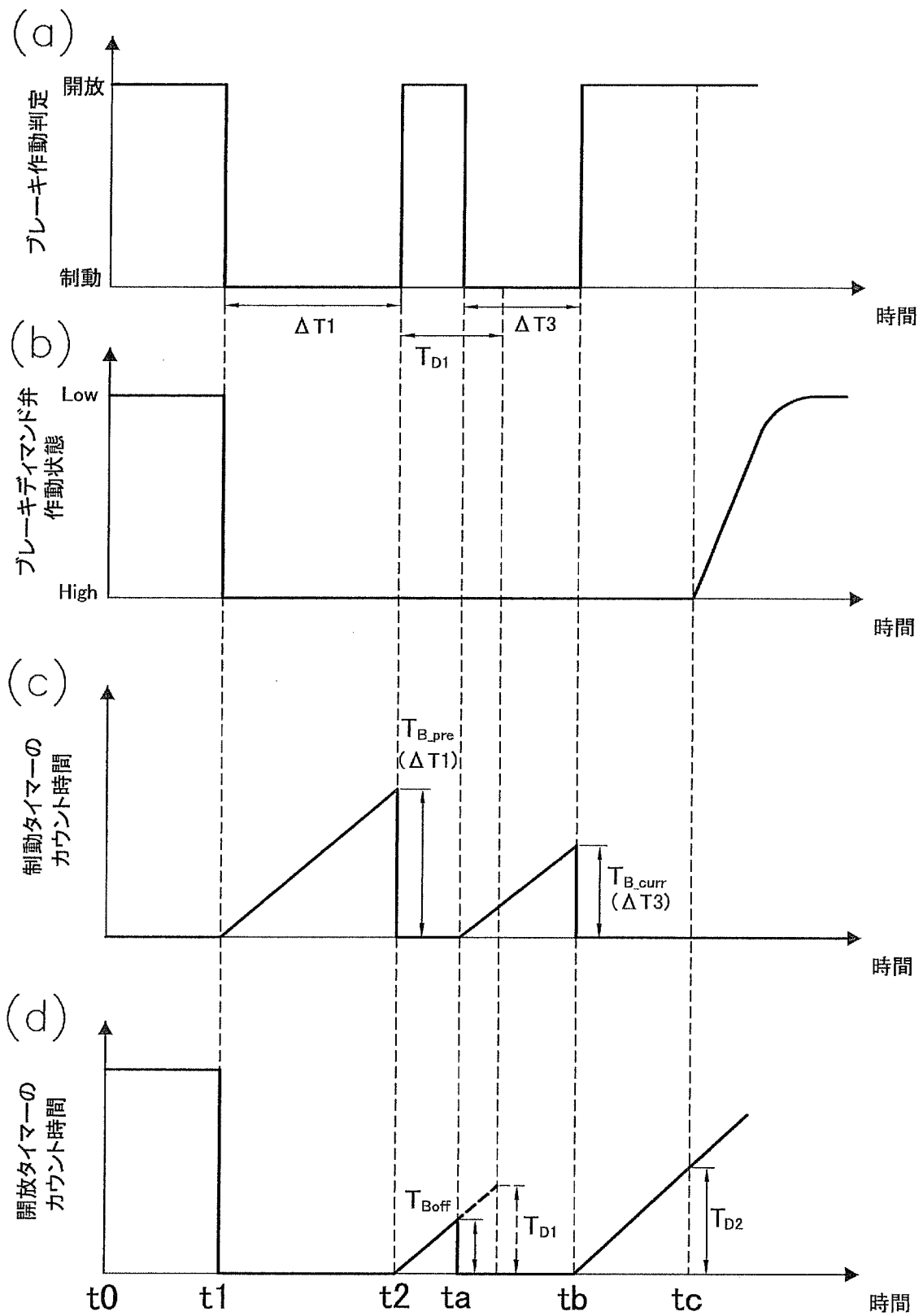
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/070508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T5/00(2006.01)i, F16D55/40(2006.01)i, F16D65/853(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)

B60T5/00, F16D55/40, F16D65/853

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 113421/1990 (Laid-open No. 71829/1992) (Komatsu Ltd.), 25 June 1992 (25.06.1992), page 4, line 1 to page 5, line 13; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2006-341636 A (Toyota Motor Corp.), 21 December 2006 (21.12.2006), paragraphs [0061] to [0063]; fig. 12 (Family: none)	1-4

☒ 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
22 December, 2009 (22.12.09)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/070508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 4-87864 A (Hino Motors, Ltd.), 19 March 1992 (19.03.1992), page 4, upper left column, lines 2 to 7 (Family: none)	1-4
A	JP 7-501128 A (Knorr-bremse AG.), 02 February 1995 (02.02.1995), page 5, lower left column, lines 17 to 22 & EP 612382 A1 & WO 1993/010369 A1	1, 4
A	JP 2003-172439 A (Toyota Motor Corp.), 20 June 2003 (20.06.2003), paragraphs [0007] to [0010] (Family: none)	1, 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. B60T5/00(2006.01)i, F16D55/40(2006.01)i, F16D65/853(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. B60T5/00, F16D55/40, F16D65/853

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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	日本国実用新案登録出願 2-113421 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-71829 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社小松製作所) 1992.06.25, 第 4 ページ第 1 行-第 5 ページ第 13 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2006-341636 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.21, 段落【0061】 - 【0063】, 図 12 (ファミリーなし)	1-4

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

* 引用文献のカテゴリー

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

の日の後に公表された文献

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

国際調査を完了した日

2 2 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

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)

小野田 達志

3 W

4 0 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 4-87864 A (日野自動車工業株式会社) 1992. 03. 19, 第 4 ページ 左上欄第 2-7 行 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 7-501128 A (クノループレムゼ アクチェンゲゼルシャフト) 1995. 02. 02, 第 5 ページ左下欄第 17-22 行 & EP 612382 A1 & W0 1993/010369 A1	1, 4
A	JP 2003-172439 A (トヨタ自動車株式会社) 2003. 06. 20, 段落【0007】 - 【0010】 (ファミリーなし)	1, 4