

(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
2024年9月19日(19.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/190814 A1

(51) 国際特許分類:
G01M 17/007 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/009713

(22) 国際出願日: 2024年3月13日(13.03.2024)

(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 2023-042081 2023年3月16日(16.03.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社明電舎 (MEIDENSHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 高橋 利道 (TAKAHASHI Toshimichi); 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP). 渡邊 健二 (WATANABE Kenji); 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP). 岡田 美昭 (OKADA Yoshiaki); 〒1416029 東京都品川区大崎2丁目1番1号 株式会社明電舎内 Tokyo (JP).

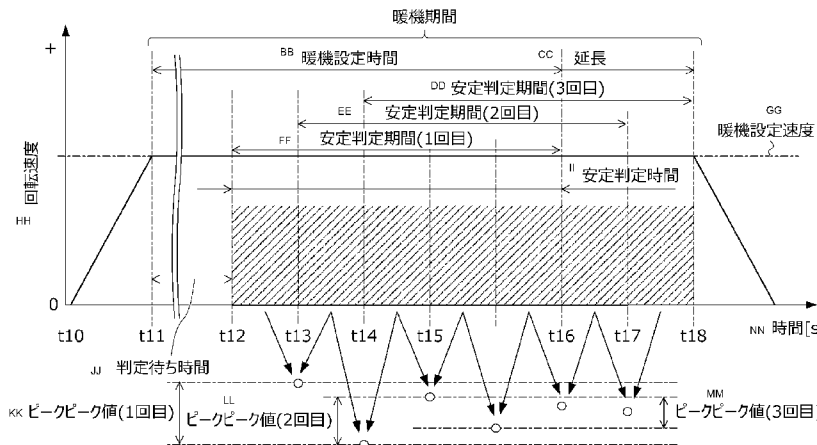
(74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (JP).

(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,

(54) Title: DYNAMOMETER SYSTEM AND WARMING-UP METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: ダイナモメータシステム及びその暖機方法

[図6]



AA Warming-up period
BB Warming-up set time
CC Extension
DD Stability determination period (third time)
EE Stability determination period (second time)
FF Stability determination period (first time)
GG Warming-up set speed

HH Rotational speed
II Stability determination time
JJ Determination waiting period
KK Peak-to-peak value (first time)
LL Peak-to-peak value (second time)
MM Peak-to-peak value (third time)
NN Time [s]

(57) Abstract: This warming-up method for a chassis dynamometer system includes: a step for executing a warming-up operation for rotating a dynamometer over a predetermined warming-up period such that the rotational speed of a roller or a dynamometer is maintained at a predetermined warming-up set speed; a step for acquiring a force parameter value correlated with a force acting on the roller or the dynamometer in a stability determination period defined within the warming-up period; a step for calculating a segment average value of the force parameter value for each of a plurality of

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

average calculation segments defined within the stability determination period; a step for calculating a difference value between the segment average values in two adjacent average calculation segments; a step for calculating a peak-to-peak value of the difference values within the stability determination period; and a step for determining a stability state of a warming-up target including at least the dynamometer on the basis of the peak-to-peak value.

(57) 要約: シャシダイナモメータシステムの暖機方法は、ローラ又はダイナモメータの回転速度が所定の暖機設定速度に維持されるようにダイナモメータを回転させる暖機運転を所定の暖機期間にわたり実行する工程と、暖機期間内に定められた安定判定期間における、ローラ又はダイナモメータに作用する力と相関のある力パラメータ値を取得する工程と、安定判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出する工程と、隣接する2つの平均算出区間における区間平均値の差分値を算出する工程と、安定判定期間内における差分値のピークピーク値を算出する工程と、ピークピーク値に基づいて少なくともダイナモメータを含む暖機対象の安定状態を判定する工程と、を備える。

明 細 書

発明の名称： ダイナモメータシステム及びその暖機方法

技術分野

[0001] 本発明は、ダイナモメータシステム及びその暖機方法に関する。より詳しくは、試験毎のばらつきの少ない高精度な結果が得られるように、適切な時間にわたりダイナモメータを暖機できるダイナモメータシステム及びその暖機方法に関する。

背景技術

[0002] 耐久試験、排気浄化性能評価試験、及び燃費計測試験等の車両試験では、シャシダイナモメータシステムが用いられる。シャシダイナモメータシステムは、試験対象となる車両の車輪が載置されるローラとこのローラに連結されたダイナモメータとを備え、ローラ上で走行する車両に対してころがり抵抗や慣性抵抗等の実走行時に発生する走行抵抗をダイナモメータ及びローラを用いて与えることにより、実走行条件に近い条件を再現する。

[0003] このようなシャシダイナモメータシステムを用いて高精度な試験を行うためには、ダイナモメータやローラ等の機械部品は、試験を開始する前に十分に暖機しておく必要がある。例えば特許文献1に示されたシャシダイナモメータシステムでは、ローラ上に載置された車両を駆動し、車両の駆動力を利用してダイナモメータを回転させることによって車両と共にダイナモメータを暖機している。ここで特許文献1に示されたシャシダイナモメータでは、ローラ表面又はタイヤ表面の少なくとも一方の温度を温度センサで測定することによって、上述のような暖機運転によってローラとタイヤの間が十分に暖機されたかどうかを判定している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2018／105168号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら温度センサでは、ローラや車輪の表面の温度しか測定することができない。このため、機械部品の内部まで十分に暖機されたかどうかを適切に判定することができない。またシャシダイナモメータシステムの暖機は、車両をローラの上に載置せず、ダイナモメータ単体で行う場合もあるが、このような場合、特許文献１の技術ではダイナモメータが十分に暖機されたかどうかを適切に判定することができない。このため、特許文献１の技術では適切な暖機時間が分からず、結果として十分に暖機できない場合や、必要以上に暖機してしまう場合がある。

[0006] 本発明は、適切な時間にわたりダイナモメータを暖機できるダイナモメータシステム及びその暖機方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] （１）本発明は、車両（例えば、後述の車両Ｖ）の車輪（例えば、後述の前輪 W_f 及び後輪 W_r ）が載置可能なローラ（例えば、後述のローラ１ f ，１ r ）と、当該ローラと連結されたダイナモメータ（例えば、後述のダイナモメータ２ f ，２ r ）と、前記ローラ又は前記ダイナモメータに作用する力と相関のある力パラメータ値を取得する力パラメータ取得装置（例えば、後述の速度センサ３ f ，３ r 、トルクセンサ４ f ，４ r 、及び操作計測システム７）と、を備えるダイナモメータシステムの暖機方法に関する。この暖機方法は、前記ローラ又は前記ダイナモメータの回転速度が所定の設定速度（例えば、後述の暖機設定速度）に維持されるように前記ダイナモメータを回転させる暖機運転を所定の暖機期間にわたり実行する工程と、前記暖機期間内に定められた判定期間における前記力パラメータ値を取得する工程と、前記判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに前記力パラメータ値の区間平均値を算出する工程と、前記判定期間内における複数の前記区間平均値のばらつきの大きさに基づいて前記ダイナモメータを含む暖機対象の安定状態を判定する工程と、を備えることを特徴とする。

[0008] （２）この場合、前記暖機運転は、試験車両の車輪を前記ローラに載置し

た状態で行うことが好ましい。

- [0009] (3) この場合、隣接する2つの前記平均算出区間における前記区間平均値の差分値のばらつきの大きさに基づいて前記安定状態を判定することが好ましい。
- [0010] (4) この場合、前記判定期間内における前記差分値のピークピーク値が所定の判定設定値以下である場合、前記暖機対象は安定していると判定し、前記ピークピーク値が前記判定設定値より大きい場合、前記暖機対象は安定していないと判定することが好ましい。
- [0011] (5) この場合、前記暖機期間が経過するまでの間に前記暖機対象は安定していると判定されなかった場合、前記暖機期間を延長し前記暖機運転を継続することが好ましい。
- [0012] (6) この場合、前記暖機期間を延長した場合、前記暖機対象は安定していると判定されるまで、前記判定期間の始期及び終期を所定の単位時間ずつ後期側へ変更しながら繰り返し前記安定状態を判定することが好ましい。
- [0013] (7) この場合、前記暖機運転では、前記ダイナモメータの制御装置が前記ダイナモメータに電力を供給することによって前記ダイナモメータを回転させることが好ましい。
- [0014] (8) この場合、前記暖機運転では、前記試験車両から前記ローラに駆動力を伝達することによって前記ダイナモメータを回転させることが好ましい。
- [0015] (9) 本発明に係るダイナモメータシステム（例えば、後述のシャシダイナモメータシステムS）は、車両の車輪が載置可能なローラ（例えば、後述のローラ1f, 1r）と、当該ローラと連結されたダイナモメータ（例えば、後述のダイナモメータ2f, 2r）と、前記ローラ又は前記ダイナモメータに作用する力と相関のある力パラメータ値を取得する力パラメータ取得装置（例えば、後述の速度センサ3f, 3r、トルクセンサ4f, 4r、及び操作計測システム7）、前記ダイナモメータを含む暖機対象の安定状態を判定する安定状態判定装置（例えば、後述の操作計測システム7）と、を備え

、前記安定状態判定装置は、前記ローラ又は前記ダイナモメータの回転速度が所定の設定速度に維持されている間に、所定の判定期間にわたり前記力パラメータ値を取得し、前記判定期間に定められた複数の平均算出区間ごとに前記力パラメータ値の区間平均値を算出し、前記判定期間内における複数の前記区間平均値のばらつきの大きさに基づいて前記暖機対象の安定状態を判定することを特徴とする。

発明の効果

[0016] (1) 本発明に係る暖機方法は、ローラ又はダイナモメータの回転速度が設定速度に維持されるようにダイナモメータを回転させる暖機運転を暖機期間にわたり実行する工程を備える。このような一定の回転速度の下での暖機運転を実行すると、少なくともダイナモメータを含む暖機対象の暖機が徐々に進行し、ひいては力パラメータ値のばらつきも徐々に小さくなる。そこで本発明では、暖機期間内に定められた判定期間における力パラメータ値を取得し、この判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出し、判定期間内における複数の区間平均値のばらつきの大きさに基づいて暖機対象の安定状態を判定する。このように本発明では、ダイナモメータの内部の状態を反映した力パラメータ値を用いることにより、ダイナモメータの内部の状態を考慮して暖機対象の安定状態を精度良く判定することができる。また力パラメータ値の瞬時値は、暖機が十分に進行した状態であっても、様々な要因によってある程度のばらつきが残ってしまう。特にローラに載置された車両を駆動することによって回転速度を設定速度に維持している場合、車両特性やドライバによる操作等の影響によって瞬時値のばらつきが大きくなる傾向がある。これに対し本発明では、判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとの力パラメータ値の区間平均値を用いることにより、暖機対象の安定状態をさらに精度良く判定することができる。よって本発明によれば、適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。

[0017] (2) 本発明では、試験車両の車輪をローラに載置した状態で暖機運転を

行う。これにより暖機運転を行っている間、ダイナモメータ及びローラだけでなく、ローラに接する試験車両の車輪も回転する。よって本発明によれば、ダイナモメータ、ローラ、及び試験車両を暖機対象とし、これら暖機対象を暖機することができる。よって本発明によれば、暖機運転を行った後は、引き続き暖機後のダイナモメータシステムを用いて試験車両に対する試験を行うことができる。

[0018] (3) 本発明では、隣接する2つの平均算出区間における区間平均値の差分値のばらつきの大きさに基づいて暖機対象の安定状態を判定する。これにより、上述のような瞬時値のばらつきの影響を除きつつ、暖機対象の安定状態をさらに精度良く判定することができ、ひいては適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。

[0019] (4) 本発明では、判定期間内における差分値のピークピーク値が判定設定値以下である場合、暖機対象は安定していると判定し、ピークピーク値が判定設定値より大きい場合、暖機対象は安定していないと判定する。これにより、上述のような瞬時値のばらつきの影響を除きつつ、暖機対象の安定状態をさらに精度良く判定することができ、ひいては適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。

[0020] (5) 本発明では、暖機期間が経過するまでの間に暖機対象は安定していると判定されなかった場合、この暖機期間を延長し、暖機運転を継続する。よって本発明によれば、当初予定していた暖機期間にわたる暖機運転では暖機対象を十分に暖機できなかった場合、オペレータの操作によらず自動で暖機運転を継続し、暖機対象をさらに暖機することができる。

[0021] (6) 本発明では、上述のように暖機期間を延長した場合、暖機対象は安定していると判定されるまで、判定期間の始期及び終期を所定の単位時間ずつ後期側へ変更しながら繰り返し安定状態を判定する。よって本発明によれば、オペレータの操作によらずに暖機期間を自動で最適化することができる。

[0022] (7) 本発明において、暖機運転では、ダイナモメータの制御装置がダイ

ナモメータに電力を供給することによってダイナモメータを回転させる。これによりオペレータは、試験車両を操作することなく、制御装置を用いて自動で暖機運転を行うことができるので、利便性が高い。

[0023] (8) また本発明において、暖機運転では、試験車両からローラに駆動力を伝達することによってダイナモメータを回転させてもよい。これにより、暖機運転を行うためにはドライバ（人又はロボット）が試験車両を操作する必要があるものの、試験車両の暖機を促進できるので、利便性が高い。

[0024] (9) 本発明に係るダイナモメータシステムの安定状態判定装置は、ローラ又はダイナモメータの回転速度が設定速度に維持されている間、すなわち上述のような暖機運転が実行されている間に、所定の判定期間にわたり力パラメータの値を取得し、この判定期間に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出し、さらにこの判定期間内における複数の区間平均値のばらつきの大きさに基づいて少なくともダイナモメータを含む暖機対象の安定状態を判定する。よって本発明によれば、(1)の発明と同じ理由により、ダイナモメータの内部の状態を考慮して暖機対象の安定状態を精度良く判定することができ、ひいては適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1実施形態に係るダイナモメータシステム及びその制御装置の構成を示す図である。

[図2A]上記実施形態に係る暖機処理の具体的な手順を示すフローチャートである（その1）。

[図2B]上記実施形態に係る暖機処理の具体的な手順を示すフローチャートである（その2）。

[図3]暖機処理の手順を説明するためのタイムチャートである。

[図4]安定状態判定処理の手順を説明するためのタイムチャートである。

[図5A]本発明の第2実施形態に係る暖機処理の具体的な手順を示すフローチャートである（その1）。

[図5B]上記実施形態に係る暖機処理の具体的な手順を示すフローチャートである（その2）。

[図6]暖機処理の手順を説明するためのタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0026] <第1実施形態>

以下、本発明の第1実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本実施形態に係る暖機方法が適用されたシャシダイナモメータシステムS及びその試験車両V（以下、単に「車両V」という）の構成を示す図である。

[0027] 以下では、車両Vは、その動力を前輪W_f及び後輪W_rへ分離して伝達する四輪駆動（4WD）車両とした場合について説明するが、本発明はこれに限らない。車両Vは、前輪駆動（FWD）車両や後輪駆動（RWD）車両としてもよい。また以下では、図1に示すように車両Vを後述のローラ1_f，1_rに載置した状態で暖機運転を行う場合について説明するが、本発明はこれに限らない。本発明は、車両Vをローラ1_f，1_rに載置せず、シャシダイナモメータシステムS単体で暖機運転を行う場合も適用できる。

[0028] シャシダイナモメータシステムSは、車両Vの前輪W_f及び後輪W_rがそれぞれ載置可能であり、各々の回転に従って回転する前輪ローラ1_f及び後輪ローラ1_rと、これらローラ1_f，1_rにそれぞれ同軸で連結された前輪ダイナモメータ2_f及び後輪ダイナモメータ2_rと、ダイナモメータ2_f，2_r又はローラ1_f，1_rの回転速度をそれぞれ検出する前輪速度センサ3_f及び後輪速度センサ3_rと、ダイナモメータ2_f，2_rに作用するトルクをそれぞれ検出する前輪トルクセンサ4_f及び後輪トルクセンサ4_rと、ダイナモメータ2_f，2_rのそれぞれに電力を供給する前輪インバータ5_f及び後輪インバータ5_rと、これらインバータ5_f，5_rを操作することによってダイナモメータ2_f，2_rを制御する制御装置6と、この制御装置6に接続された操作計測システム7と、を備える。

[0029] 制御装置6は、速度センサ3_f，3_r及びトルクセンサ4_f，4_r等から

送信される検出信号や後述の操作計測システム 7 から送信される指令信号等に基づいて、ダイナモメータ 2 f, 2 r の速度制御、走行抵抗制御、及び自動暖機制御等を行う。制御装置 6 は、特に自動暖機制御では、ローラ 1 f, 1 r 又はダイナモメータ 2 f, 2 r の回転速度が所定の暖機設定速度に維持されるようにダイナモメータ 2 f, 2 r を所定時間にわたり回転させ続ける暖機運転を、ダイナモメータ 2 f, 2 r に電力を供給することによって実行する。より具体的には、制御装置 6 は、自動暖機制御では、速度センサ 3 f, 3 r によって検出される回転速度が暖機設定速度に維持されるようにインバータ 5 f, 5 r を操作し、ダイナモメータ 2 f, 2 r に電力を供給する。

[0030] なおこのような暖機運転は、ローラ 1 f, 1 r に載置された車両 V をドライバ（人又はロボット）が操作し、車輪 W f, W r からローラ 1 f, 1 r に駆動力を伝達することによって実行することもできる。この場合、ドライバは、車両 V の車速が暖機設定速度に応じた暖機設定車速で維持されるように車両 V のアクセルペダルを操作する。

[0031] 上述のように本実施形態では、車両 V の車輪 W f, W r をローラ 1 f, 1 r に載置した状態で暖機運転を行う。これにより、暖機運転を行っている間、ダイナモメータ 2 f, 2 r 及びローラ 1 f, 1 r だけでなく、ローラ 1 f, 1 r に接する車両 V の車輪 W f, W r も回転する。よって本実施形態によれば、ダイナモメータ 2 f, 2 r、ローラ 1 f, 1 r 及び車両 V を暖機対象とし、これら暖機対象を暖機することができる。

[0032] 以上のように、本実施形態に係るシャシダイナモメータシステム S では、暖機対象の暖機運転は、制御装置 6 がダイナモメータ 2 f, 2 r に電力を供給することによって実行することもできるし、ドライバが車両 V を操作することによって実行することもできる。

[0033] 操作計測システム 7 は、シャシダイナモメータシステム S のオペレータによる各種操作を受け付ける操作受付機能と、制御装置 6 に対し各種情報を送受信する通信機能と、操作受付機能や通信機能等によって得られた情報に基づいて演算を行う演算機能と、この演算機能や通信機能等によって得られた

情報をオペレータが認識可能な態様で表示する表示機能と、を備えるコンピュータである。

[0034] 図2A及び図2Bは、操作計測システム7による暖機処理の具体的な手順を示すフローチャートである。図2A及び図2Bに示す暖機処理は、操作計測システム7において、オペレータによる暖機開始操作を受け付けたことに応じて、所定の制御周期ごとに繰り返し実行される。

[0035] 図3は、暖機処理の手順を説明するためのタイムチャートである。以下では、図2A及び図2Bに示す暖機処理の具体的な手順について、図3のタイムチャートを参照しながら説明する。

[0036] 始めにステップST1では、操作計測システム7は、暖機対象の暖機運転を開始し、ステップST2に移る。より具体的には、操作計測システム7は、上述のように制御装置6を主体として暖機運転を行う場合、制御装置6へ自動暖機制御の実行を指令する信号を送信する。また操作計測システム7は、上述のように車両Vのドライバを主体として暖機運転を行う場合、暖機運転の開始を示すランプを点灯することにより、ドライバに対し暖機運転の開始を促す。これにより、図3において時刻t0に示すように、ダイナモメータ2f、2rの回転速度が上昇し始める。

[0037] ステップST2では、操作計測システム7は、速度センサ3f、3rによって検出される回転速度が所定の暖機設定速度（図3参照）に到達したか否かを判定する。操作計測システム7は、ステップST2の判定結果がNOである場合、ステップST1に戻り、YESである場合、ステップST3に移る。

[0038] ステップST3では、操作計測システム7は、回転速度が暖機設定速度に到達したことに応じて（図3における時刻t1参照）、暖機運転の実行時間に相当する暖機時間を測定する暖機タイマをスタートし、ステップST4に移る。以下で説明するように、本実施形態に係る操作計測システム7は、暖機時間が所定の暖機設定時間（図3参照）に到達するまで暖機運転を継続する。ここで暖機設定時間は、例えばオペレータによる操作計測システム7の

操作に基づいて、所定の範囲内でオペレータが任意に設定可能である。なお以下では、図3に示すように、暖機運転が実行されている期間を「暖機期間」とも言う。

[0039] ステップS T 4では、操作計測システム7は、上述の暖機タイマによって測定される暖機時間は、所定の判定待ち時間（図3参照）に到達したか否かを判定する。ここで判定待ち時間は、図3に示すように暖機設定時間から後述の安定判定時間を減じた時間に設定される（暖機設定時間＝判定待ち時間＋安定判定時間）。操作計測システム7は、ステップS T 4の判定結果がYESである場合、以下で説明するダイナモメータ2 f, 2 rの安定状態判定処理を開始するべく、ステップS T 1 1に移る。なお以下では、図3に示すように操作計測システム7がステップS T 1 1～S T 1 6によって構成される安定状態判定処理を実行する期間を、「安定判定期間」とも言う。また操作計測システム7は、ステップS T 4の判定結果がNOである場合、暖機運転を実行しながら安定状態判定処理の実行を待機するべく、ステップS T 4に戻る。

[0040] 図4は、安定状態判定処理の手順を説明するためのタイムチャートである。

始めにステップS T 1 1では、操作計測システム7は、ローラ1 f, 1 r又はダイナモメータ2 f, 2 rに作用する力と相関のある力パラメータ値を取得し、取得した力パラメータ値を図示しない記憶媒体に記憶し、ステップS T 1 2に移る。より具体的には、操作計測システム7は、速度センサ3 f, 3 rの検出値及びトルクセンサ4 f, 4 rの検出値を制御装置6から取得し、これら検出値を用いることによって、車両Vの両輪W f, W rからローラ1 f, 1 rに伝達する駆動力値を力パラメータ値として算出する。このような駆動力値は、操作計測システム7において、車両Vが載置されるローラ1 f, 1 rと、これらローラ1 f, 1 rと連結されるダイナモメータ2 f, 2 rとによって構成される機械系モデルを用いた演算を行うことによって算出することができる。

- [0041] なお以下では、車両Vからローラ1 f, 1 rに伝達する駆動力を力パラメータとした場合について説明するが、本発明はこれに限らない。力パラメータとしては、ローラ1 f, 1 r又はダイナモメータ2 f, 2 rに作用する力と相関のあるパラメータであればどのようなものでもよい。例えば、トルクセンサ4 f, 4 rによって検出されるトルクを力パラメータとして採用してもよい。
- [0042] ステップS T 1 2では、操作計測システム7は、上記暖機タイマによって測定される暖機時間を参照することにより、安定状態判定処理を開始した時刻（図4における時刻t 2参照）から所定の安定判定時間（図4参照）が経過したか否かを判定する。ここで安定判定時間は、制御周期よりも十分に長くかつ暖機設定時間よりも短い時間の範囲内でオペレータが任意に設定可能である。操作計測システム7は、ステップS T 1 2の判定結果がN Oである場合、ステップS T 1 1に戻り、Y E Sである場合、ステップS T 1 3に移る。以上のように操作計測システム7は、安定状態判定処理では、安定判定時間にわたりステップS T 1 1に示す処理を繰り返し実行することにより、暖機運転が行われている間、すなわち回転速度が暖機設定速度に維持されている間における力パラメータ値を制御周期ごとに繰り返し取得する。
- [0043] ステップS T 1 3では、操作計測システム7は、安定状態判定処理を開始してから安定判定時間が経過したことに応じて（図4の時刻t 3参照）、安定判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出し（図4参照）、ステップS T 1 4に移る。より具体的には、操作計測システム7は、安定判定期間内にn個（nは、3以上の整数）の等間隔の平均算出区間を定義し、n個の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出する。なお図4では、理解を容易にするため、安定判定期間内に5個の平均算出区間を定義した場合を示す。ここで例えばi番目（iは、1からnまでの整数）の平均算出区間における区間平均値は、n番目の平均算出区間に含まれる力パラメータ値の総和を、n番目の平均算出区間に含まれる力パラメータ値の数で除算することによって算出される。

- [0044] ステップS T 1 4 では、操作計測システム 7 は、隣接する 2 つの平均算出区間における区間平均値の差分値を算出し（図 4 参照）、ステップS T 1 5 に移る。ここで例えば i 番目と $i - 1$ 番目の平均算出区間における区間平均値の差分値は、 i 番目の平均算出区間における区間平均値から $i - 1$ 番目の平均算出区間における区間平均値を減算することによって算出される。
- [0045] ステップS T 1 5 では、操作計測システム 7 は、安定判定期間内における $n - 1$ 個の差分値のピークピーク値を算出し（図 4 参照）、ステップS T 1 6 に移る。より具体的には、操作計測システム 7 は、ステップS T 1 4 において算出された $n - 1$ 個の差分値の中から最大値及び最小値を抽出し、最大値から最小値を減算することによってピークピーク値を算出する。以上のような手順によって算出されるピークピーク値は、安定判定期間における複数の力パラメータ値、平均算出区間ごとの力パラメータ値の区間平均値、及び隣接する 2 つの平均算出区間における区間平均値の差分値等のばらつきの大きさに応じて増減する。すなわち、これら力パラメータ値、区間平均値、及び差分値のばらつきが大きくなるほどピークピーク値は大きくなり、ばらつきが小さくなるほどピークピーク値は小さくなる
- [0046] ステップS T 1 6 では、操作計測システム 7 は、ステップS T 1 5 で算出されたピークピーク値に基づいて、少なくともダイナモメータ $2 f$ 、 $2 r$ を含む暖機対象の安定状態を判定し、ステップS T 2 0 に移る。より具体的には、操作計測システム 7 は、ピークピーク値が所定の判定設定値以下である場合、暖機対象は安定している（すなわち、十分に暖機されている）と判断し、ステップS T 2 0 に移る。また操作計測システム 7 は、ピークピーク値が判定設定値より大きい場合、暖機対象は安定していないと判定し、ステップS T 2 0 に移る。ここで操作計測システム 7 は、オペレータが適宜ステップS T 1 6 における判定結果を参照できるようにするため、ステップS T 1 6 の判定結果に関する情報を、図示しない記憶媒体に記憶させたり、オペレータが視認可能な態様で表示したりすることが好ましい。これによりオペレータは、ステップS T 1 6 の判定結果を参照し、暖機済みの暖機対象を用い

た試験を開始するか、或いは暖機対象をさらに暖機するために再び図 2 A 及び図 2 B に示す暖機処理を実行するかを、容易に判断することができる。

[0047] なお本実施形態では、操作計測システム 7 は、ピークピーク値に基づいて暖機対象の安定状態を判定する場合について説明するが、本発明はこれに限らない。操作計測システム 7 は、例えばステップ S T 1 3 において算出される複数の区間平均値のばらつきの大きさを統計的に評価し、その評価結果に基づいて暖機対象の安定状態を判定してもよい。また操作計測システム 7 は、例えばステップ S T 1 4 において算出される複数の差分値のばらつきの大きさを統計的に評価し、その評価結果に基づいて暖機対象の安定状態を判定してもよい。

[0048] ステップ S T 2 0 では、操作計測システム 7 は、暖機運転を開始してから暖機設定時間が経過したことに応じて（図 3 及び図 4 における時刻 t_3 参照）、ステップ S T 1 で開始した暖機運転を終了し、図 2 A 及び図 2 B に示す暖機処理を終了する。より具体的には、操作計測システム 7 は、制御装置 6 を主体として暖機運転を行っている場合、制御装置 6 へ自動暖機制御の終了を指令する信号を送信する。また操作計測システム 7 は、車両 V のドライバを主体として暖機運転を行っている場合、例えば暖機運転の終了を示すランプを点灯することにより、ドライバに対し暖機運転の終了を促す。これにより図 3 において時刻 t_3 に示すように、ダイナモメータ 2 f、2 r の回転速度が低下し始める。

[0049] 以上のように本実施形態では、ローラ 1 f、1 r 又はダイナモメータ 2 f、2 r に作用するトルク又は力と相関のある力パラメータ値を取得する力パラメータ取得装置は、速度センサ 3 f、3 r と、トルクセンサ 4 f、4 r と、操作計測システム 7 と、によって構成される。また暖機対象の安定状態を判定する安定状態判定装置は、操作計測システム 7 によって構成される。

[0050] 本実施形態に係るシャシダイナモメータシステム S 及び暖機方法によれば、以下の効果を奏する。

（1）本実施形態に係る暖機方法は、ローラ 1 f、1 r 又はダイナモメー

タ $2f$, $2r$ の回転速度が暖機設定速度に維持されるようにダイナモメータ $2f$, $2r$ を回転させる暖機運転を暖機期間にわたり実行する工程を備える。このような一定の回転速度の下での暖機運転を実行すると、少なくともダイナモメータ $2f$, $2r$ を含む暖機対象の暖機が徐々に進行し、ひいては力パラメータ値のばらつきも徐々に小さくなる。そこで本実施形態では、暖機期間内に定められた安定判定期間における力パラメータ値を取得し、この安定判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出し、安定判定期間内における複数の区間平均値のばらつきの大きさに基づいて暖機対象の安定状態を判定する。このように本実施形態では、ダイナモメータ $2f$, $2r$ の内部の状態を反映した力パラメータ値を用いることにより、ダイナモメータ $2f$, $2r$ の内部の状態を考慮して暖機対象の安定状態を精度良く判定することができる。また力パラメータ値の瞬時値は、暖機が十分に進行した状態であっても、様々な要因によってある程度のばらつきが残ってしまう。特にローラ $1f$, $1r$ に載置された車両 V を駆動することによって回転速度を設定速度に維持している場合、車両特性やドライバによる操作等の影響によって瞬時値のばらつきが大きくなる傾向がある。これに対し本実施形態では、安定判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとの力パラメータ値の区間平均値を用いることにより、暖機対象の安定状態をさらに精度良く判定することができる。よって本実施形態によれば、適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。

[0051] (2) 本実施形態では、車両 V の車輪 Wf , Wr をローラ $1f$, $1r$ に載置した状態で暖機運転を行う。これにより暖機運転を行っている間、ダイナモメータ $2f$, $2r$ 及びローラ $1f$, $1r$ だけでなく、ローラ $1f$, $1r$ に接する車両 V の車輪 Wf , Wr も回転する。よって本実施形態によれば、ダイナモメータ $2f$, $2r$ 、ローラ $1f$, $1r$ 、及び車両 V を暖機対象とし、これら暖機対象を暖機することができる。よって本実施形態によれば、暖機運転を行った後は、引き続き暖機後のダイナモメータシステム S を用いて車両 V に対する試験を行うことができる。

- [0052] (3) 本実施形態では、隣接する2つの平均算出区間における区間平均値の差分値のばらつきの大きさに基づいて暖機対象の安定状態を判定する。これにより、上述のような瞬時値のばらつきの影響を除きつつ、暖機対象の安定状態をさらに精度良く判定することができ、ひいては適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。
- [0053] (4) 本実施形態では、安定判定期間内における差分値のピークピーク値が判定設定値以下である場合、暖機対象は安定していると判定し、ピークピーク値が判定設定値より大きい場合、暖機対象は安定していないと判定する。これにより、上述のような瞬時値のばらつきの影響を除きつつ、暖機対象の安定状態をさらに精度良く判定することができ、ひいては適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。
- [0054] (5) 本実施形態において、暖機運転では、制御装置6がインバータ5f, 5rを操作し、ダイナモメータ2f, 2rに電力を供給することによってダイナモメータ2f, 2rを回転させる。これによりオペレータは、車両Vを操作することなく、制御装置6を用いて自動で暖機運転を行うことができるので、利便性が高い。
- [0055] (6) 本実施形態において、暖機運転では、車両Vからローラ1f, 1rに駆動力を伝達することによってダイナモメータ2f, 2rを回転させる。これにより、暖機運転を行うためにはドライバ（人又はロボット）が車両Vを操作する必要があるものの、車両Vの暖機を促進できるので、利便性が高い。
- [0056] (7) 本実施形態に係るシャシダイナモメータシステムSの操作計測システム7は、ローラ1f, 1r又はダイナモメータ2f, 2rの回転速度が暖機設定速度に維持されている間、すなわち上述のような暖機運転が実行されている間に、所定の判定期間にわたり力パラメータの値を取得し、この安定判定期間に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出し、さらにこの安定判定期間内における複数の区間平均値のばらつきの大きさに基づいて少なくともダイナモメータ2f, 2rを含む暖機対象

の安定状態を判定する。よって本実施形態に係るシャシダイナモメータシステムSによれば、ダイナモメータ2f, 2rの内部の状態を考慮してその安定状態を精度良く判定することができ、ひいては適切な時間にわたり暖機対象を暖機することができる。

[0057] <第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態について、図面を参照しながら説明する。本実施形態に係るシャシダイナモメータシステムの機械的な構成は、第1実施形態に係るシャシダイナモメータシステムSと同じであるので、図示及び詳細な説明を省略する。

[0058] 本実施形態に係るシャシダイナモメータシステムは、第1実施形態に係るシャシダイナモメータシステムSと操作計測システム7における暖機処理の手順が異なる。より具体的には、第1実施形態に係る暖機処理では、暖機運転を行う暖機期間の長さは、安定状態判定処理の判定結果によらずオペレータが設定した暖機設定時間で固定していた。これに対し本実施形態に係る暖機処理では、以下で説明するように、暖機期間の長さは、安定状態判定処理の判定結果に応じてオペレータが設定した暖機設定時間から延長される。

[0059] 図5A及び図5Bは、本実施形態に係る操作計測システム7による暖機処理の具体的な手順を示すフローチャートである。図5A及び図5Bに示す暖機処理は、操作計測システム7において、オペレータによる暖機開始操作を受け付けたことに応じて、所定の制御周期ごとに繰り返し実行される。

[0060] 図6は、暖機処理の手順を説明するためのタイムチャートである。以下では、図5A及び図5Bに示す暖機処理の具体的な手順について、図6のタイムチャートを参照しながら説明する。

[0061] 始めにステップST31では、操作計測システム7は、ステップST1（図2A参照）と同じ手順によってダイナモメータの暖機運転を開始し、ステップST32に移る。これにより、図6において時刻t10に示すように、ダイナモメータの回転速度が上昇し始める。

[0062] ステップST32では、操作計測システム7は、ステップST2（図2A

参照)と同じ手順によって、速度センサによって検出される回転速度が所定の暖機設定速度(図6参照)に到達したか否かを判定する。操作計測システム7は、ステップST32の判定結果がNOである場合、ステップST31に戻り、YESである場合、ステップST33に移る。

[0063] ステップST33では、操作計測システム7は、回転速度が暖機設定速度に到達したことに応じて(図6における時刻t11参照)、ステップST3(図2A参照)と同じ手順によって、暖機運転の実行時間に相当する暖機時間を測定する暖機タイマをスタートし、ステップST34に移る。以下で説明するように、本実施形態に係る操作計測システム7は、第1実施形態に係る暖機処理と異なり、暖機時間が所定の暖機設定時間(図6参照)に到達した後、必要に応じて暖機運転を継続する。ここで暖機設定時間は、第1実施形態に係る暖機処理と同様、例えばオペレータによる操作計測システム7の操作に基づいて、所定の範囲内でオペレータが任意に設定可能である。なお以下では、暖機運転が実行されている期間を、第1実施形態と同様「暖機期間」とも言う。

[0064] ステップST34では、操作計測システム7は、ステップST4(図2A参照)と同じ手順によって、上述の暖機タイマによって測定される暖機時間は、所定の判定待ち時間(図6参照)に到達したか否かを判定する。ここで判定待ち時間は、図6に示すように暖機設定時間から後述の安定判定時間を減じた時間に設定される(暖機設定時間=判定待ち時間+安定判定時間)。操作計測システム7は、ステップST34の判定結果がYESである場合、以下で説明する安定状態判定処理を開始するべく、ステップST41に移る。なお以下では、操作計測システム7がステップST41~ST46によって構成される安定状態判定処理を実行する期間を、第1実施形態と同様「安定判定期間」とも言う。また操作計測システム7は、ステップST34の判定結果がNOである場合、暖機運転を実行しながら安定状態判定処理の実行を待機するべく、ステップST34に戻る。

[0065] ステップST41では、操作計測システム7は、暖機時間が判定待ち時間

に到達したことに応じて（図6における時刻 t_{12} 参照）、安定状態判定処理の実行回数を計数するためのカウンタの値 C を“1”に設定し、ステップ ST_{42} に移る。

[0066] ステップ ST_{42} では、操作計測システム7は、ステップ ST_{11} （図2B参照）と同じ手順によって、力パラメータ値を取得し、取得した力パラメータ値を図示しない記憶媒体に記憶し、ステップ ST_{43} に移る。

[0067] ステップ ST_{43} では、操作計測システム7は、カウンタの値 C は“2”以上であるか否かを判定する。操作計測システム7は、ステップ ST_{43} の判定結果が NO である場合、すなわち1回目の安定状態判定処理の実行中である場合、ステップ ST_{44} に移る。

[0068] ステップ ST_{44} では、操作計測システム7は、上記暖機タイマによって測定される暖機時間を参照することにより、1回目の安定状態判定処理を開始した時刻（図6における時刻 t_{12} 参照）、すなわちステップ ST_{41} においてカウンタの値 C を“1”にセットした時刻から所定の安定判定時間（図6参照）が経過したか否かを判定する。ここで安定判定時間は、第1実施形態と同様、制御周期よりも十分に長くかつ暖機設定時間よりも短い範囲内でオペレータが任意に設定可能である。操作計測システム7は、ステップ ST_{44} の判定結果が NO である場合、ステップ ST_{42} に戻り、 YES である場合、ステップ ST_{45} に移る。以上のように操作計測システム7は、1回目の安定状態判定処理では、安定判定時間にわたりステップ ST_{42} に示す処理を繰り返し実行することにより、暖機運転が行われている間、すなわち回転速度が暖機設定速度に維持されている間における力パラメータ値を制御周期ごとに繰り返し取得する。

[0069] ステップ ST_{45} では、操作計測システム7は、1回目の安定判定期間（図6における時刻 $t_{12} \sim t_{16}$ ）内に含まれる複数の力パラメータ値に基づいて、ステップ $ST_{13} \sim ST_{15}$ （図2B参照）と同様の手順により、1回目の安定判定期間におけるピークピーク値を算出し（図6参照）、ステップ ST_{46} に移る。より具体的には、操作計測システム7は、1回目の安

定判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに力パラメータ値の区間平均値を算出し（図2BのステップST13参照）、1回目の安定判定区間内において隣接する2つの平均算出区間における区間平均値の差分値を算出し（図2BのステップST14参照）、さらに1回目の安定判定期間内における $n-1$ 個の差分値のピークピーク値を算出する（図2BのステップST15参照）。

[0070] ステップST46では、操作計測システム7は、ステップST45又は後述のステップST49で算出されたピークピーク値に基づいて、暖機対象の安定状態を判定する。より具体的には、操作計測システム7は、ステップST45又は後述のステップST49で算出されたピークピーク値と所定の判定設定値とを比較することにより、暖機対象は安定しているか否かを判定する。ここで操作計測システム7は、ピークピーク値が判定閾値以下である場合、暖機対象は安定していると判定し、ステップST50に移る。また操作計測システム7は、ピークピーク値が判定閾値より大きい場合、暖機対象は未だ十分に安定していないと判定し、ステップST47に移る。

[0071] ステップST50では、操作計測システム7は、暖機運転を暖機期間にわたって実行することにより、暖機対象は安定していると判定されたことに応じて、ステップST20（図2B参照）と同様の手順によって、ステップST31で開始した暖機運転を終了し、図5A及び図5Bに示す暖機処理を終了する。

[0072] ステップST47では、操作計測システム7は、ステップST46の処理において暖機対象は安定していると判定されなかったことに応じて、暖機期間を延長し暖機運転を継続するべく、カウンタの値Cをカウントアップ（すなわち、 $C = C + 1$ ）し、ステップST42に戻る。またステップST42では、操作計測システム7は、上述のように力パラメータ値を取得し、取得した力パラメータ値を図示しない記憶媒体に記憶する。

[0073] またステップST43の判定結果がYESである場合、すなわち2回目以降の安定状態判定処理の実行中である場合、ステップST48に移る。

[0074] ステップS T 4 8では、操作計測システム7は、上記暖機タイマによって測定される暖機時間を参照することにより、C回目の安定状態判定処理を開始した時刻、すなわちステップS T 4 7においてカウンタの値Cをカウントアップした時刻から、所定の単位時間が経過したか否かを判定する。ここで単位時間は、安定判定時間よりも短い時間、例えば平均算出区間の長さと同じ時間に設定される。操作計測システム7は、ステップS T 4 8の判定結果がN Oである場合、ステップS T 4 2に戻り、Y E Sである場合、ステップS T 4 9に移る。

[0075] 以上のように操作計測システム7は、ステップS T 4 6の処理において暖機対象は安定していると判定されなかった場合（すなわち、ステップS T 4 6の判定結果がN Oである場合）、カウンタの値Cをカウントアップし（ステップS T 4 7参照）、この時点から単位時間だけ暖機期間を延長し、暖機運転を継続し、またこの延長した期間における力パラメータ値を制御周期ごとに繰り返し取得する。

[0076] ステップS T 4 9では、操作計測システム7は、C回目の安定判定期間内に含まれる複数の力パラメータ値に基づいて、ステップS T 4 5と同じ手順によって、C回目の安定判定期間におけるピークピーク値を算出し、ステップS T 4 6に移る。ここでC回目の安定判定期間は、図6に示すように、1回目の安定判定期間の始期（図6の例では、時刻 t_{12} ）及び終期（図6の例では、時刻 t_{16} ）を共に単位時間 $\times C$ だけ後期側へ変更することによって定義される。従って上述のように単位時間を平均算出区間の長さと同じ時間に設定した場合、2回目の安定判定期間の始期及び終期は時刻 t_{13} 及び時刻 t_{17} となり、3回目の安定判定期間の始期及び終期は時刻 t_{14} 及び時刻 t_{18} となる（図6参照）。

[0077] 以上のように操作計測システム7は、ステップS T 4 7の処理を実行することによって暖機期間を延長した場合、ステップS T 4 6の処理において暖機対象は安定していると判定されるまで、安定判定期間の始期及び終期を単位時間ずつ後期側へ変更しながら繰り返し暖機対象の安定状態を判定する。

図6に示すように、暖機運転の実行時間が長くなるほど暖機対象の暖機が促進されるので、力パラメータ値のばらつきは小さくなり、ひいてはピークピーク値も小さくなる。

[0078] 本実施形態に係るシャシダイナモメータシステム及び暖機方法によれば、上述の(1)～(7)の効果に加え、以下の効果を奏する。

[0079] (8) 本実施形態では、当初予定していた暖機期間が経過するまでの間に暖機対象は安定していると判定されなかった場合、この暖機期間を延長し、暖機運転を継続する。よって本実施形態によれば、当初予定していた暖機期間にわたる暖機運転では暖機対象を十分に暖機できなかった場合、オペレータの操作によらず自動で暖機運転を継続し、暖機対象をさらに暖機することができる。

[0080] (9) 本実施形態では、上述のように暖機期間を延長した場合、暖機対象は安定していると判定されるまで、安定判定期間の始期及び終期を所定の単位時間ずつ後期側へ変更しながら繰り返し暖機対象の安定状態を判定する。よって本実施形態によれば、オペレータの操作によらずに暖機期間を自動で最適化することができる。

[0081] 以上、本発明の2つの実施形態について説明したが、本発明はこれに限らない。本発明の趣旨の範囲内で、細部の構成を適宜変更してもよい。例えば、上記実施形態では、車両Vの車輪W_f、W_rをローラ1_f、1_rに載置した状態で暖機運転を行う場合について説明したが、本発明はこれに限らない。本発明は、車両Vをローラ1_f、1_rに載置せず、シャシダイナモメータシステムS単体で暖機運転を行ってもよい。

符号の説明

[0082] V…車両（試験車両、暖機対象）

W_f…前輪（車輪）

W_r…後輪（車輪）

S…シャシダイナモメータシステム（ダイナモメータシステム）

1_f、1_r…ローラ（暖機対象）

2 f, 2 r…ダイナモメータ（暖機対象）

3 f, 3 r…速度センサ

4 f, 4 r…トルクセンサ

5 f, 5 r…前輪インバータ

6…制御装置

7…操作計測システム

請求の範囲

- [請求項1] 車両の車輪が載置可能なローラと、当該ローラと連結されたダイナモメータと、前記ローラ又は前記ダイナモメータに作用する力と関連のある力パラメータ値を取得する力パラメータ取得装置と、を備えるダイナモメータシステムの暖機方法であって、
- 前記ローラ又は前記ダイナモメータの回転速度が所定の設定速度に維持されるように前記ダイナモメータを回転させる暖機運転を所定の暖機期間にわたり実行する工程と、
- 前記暖機期間内に定められた判定期間における前記力パラメータ値を取得する工程と、
- 前記判定期間内に定められた複数の平均算出区間ごとに前記力パラメータ値の区間平均値を算出する工程と、
- 前記判定期間内における複数の前記区間平均値のばらつきの大きさに基づいて前記ダイナモメータを含む暖機対象の安定状態を判定する工程と、を備えることを特徴とするダイナモメータシステムの暖機方法。
- [請求項2] 前記暖機運転は、試験車両の車輪を前記ローラに載置した状態で行うことを特徴とする請求項1に記載のダイナモメータシステムの暖機方法。
- [請求項3] 隣接する2つの前記平均算出区間における前記区間平均値の差分値のばらつきの大きさに基づいて前記安定状態を判定することを特徴とする請求項2に記載のダイナモメータシステムの暖機方法。
- [請求項4] 前記判定期間内における前記差分値のピークピーク値が所定の判定設定値以下である場合、前記暖機対象は安定していると判定し、前記ピークピーク値が前記判定設定値より大きい場合、前記暖機対象は安定していないと判定することを特徴とする請求項3に記載のダイナモメータシステムの暖機方法。
- [請求項5] 前記暖機期間が経過するまでの間に前記暖機対象は安定していると

判定されなかった場合、前記暖機期間を延長し前記暖機運転を継続することを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載のダイナモメータシステムの暖機方法。

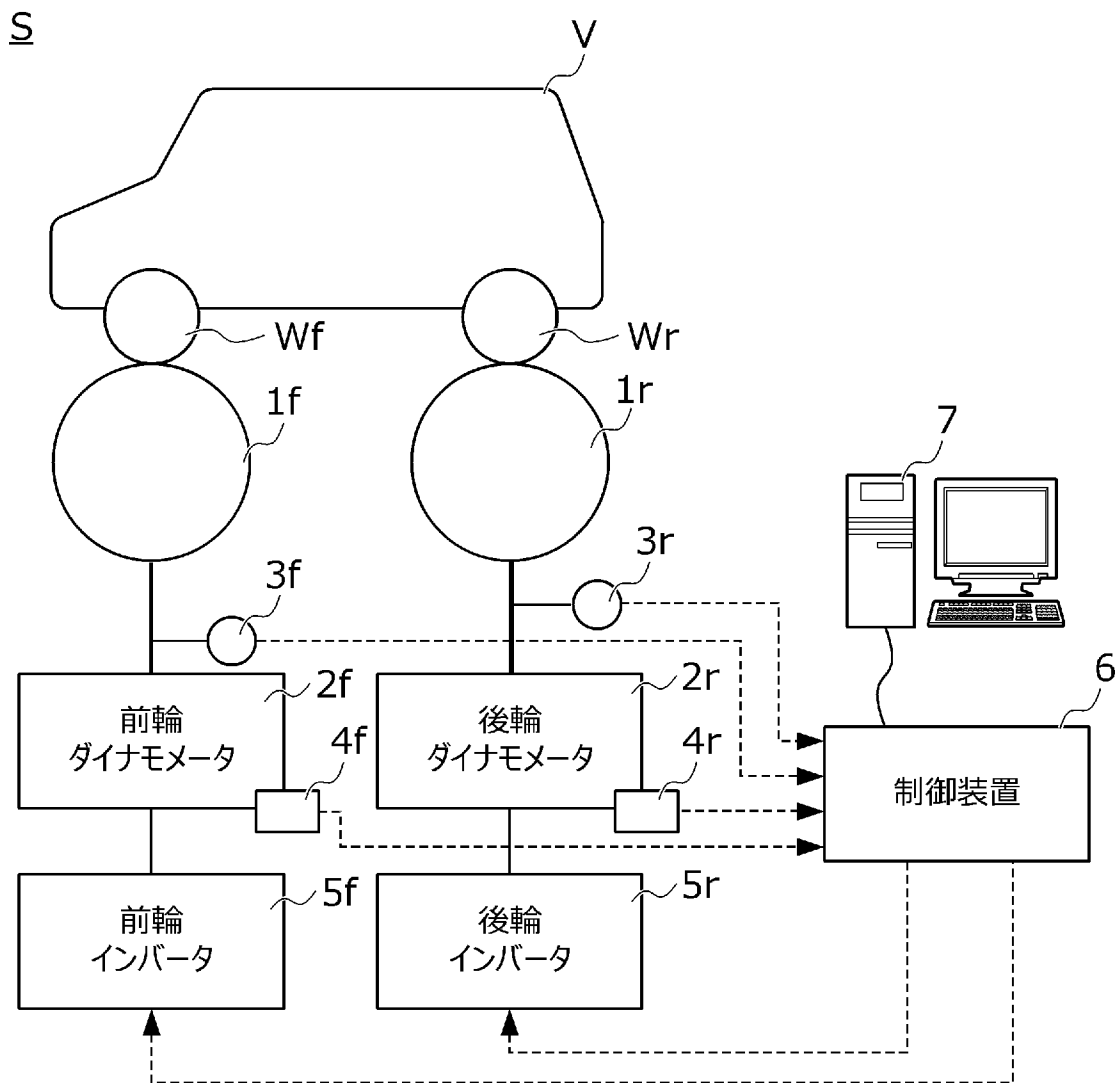
[請求項6] 前記暖機期間を延長した場合、前記暖機対象は安定していると判定されるまで、前記判定期間の始期及び終期を所定の単位時間ずつ後期側へ変更しながら繰り返し前記安定状態を判定することを特徴とする請求項 5 に記載のダイナモメータシステムの暖機方法。

[請求項7] 前記暖機運転では、前記ダイナモメータの制御装置が前記ダイナモメータに電力を供給することによって前記ダイナモメータを回転させることを特徴とする請求項 2 に記載のダイナモメータシステムの暖機方法。

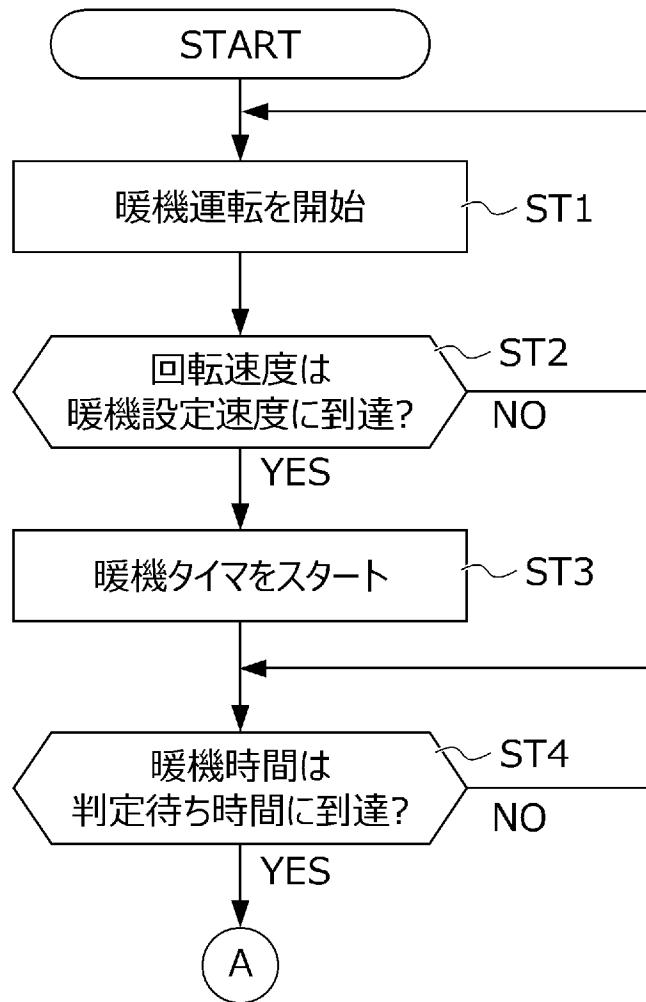
[請求項8] 前記暖機運転では、前記試験車両から前記ローラに駆動力を伝達することによって前記ダイナモメータを回転させることを特徴とする請求項 2 に記載のダイナモメータシステムの暖機方法。

[請求項9] 車両の車輪が載置可能なローラと、
当該ローラと連結されたダイナモメータと、
前記ローラ又は前記ダイナモメータに作用する力と相関のある力パラメータ値を取得する力パラメータ取得装置と、
前記ダイナモメータを含む暖機対象の安定状態を判定する安定状態判定装置と、を備えるダイナモメータシステムであって、
前記安定状態判定装置は、前記ローラ又は前記ダイナモメータの回転速度が所定の設定速度に維持されている間に、所定の判定期間にわたり前記力パラメータ値を取得し、前記判定期間に定められた複数の平均算出区間ごとに前記力パラメータ値の区間平均値を算出し、前記判定期間内における複数の前記区間平均値のばらつきの大きさに基づいて前記暖機対象の安定状態を判定することを特徴とするダイナモメータシステム。

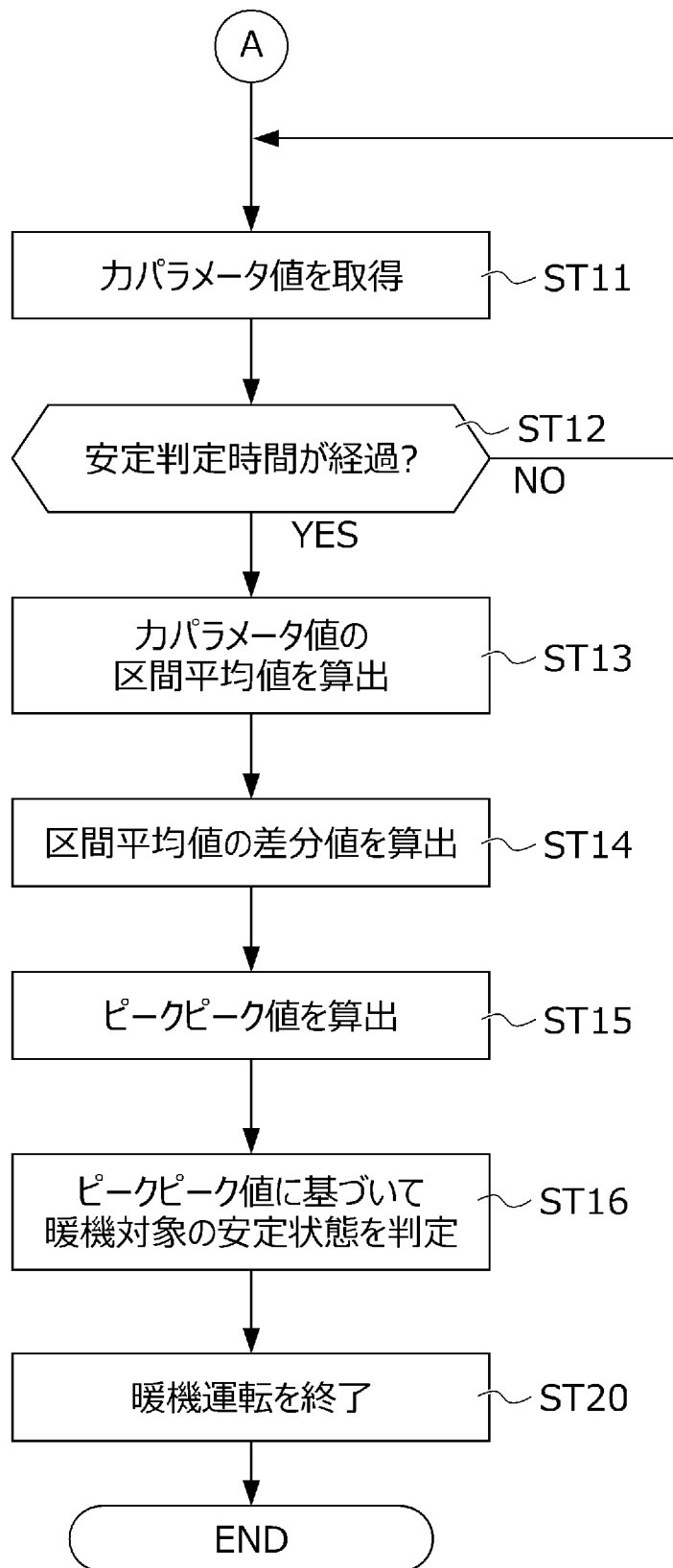
[図1]



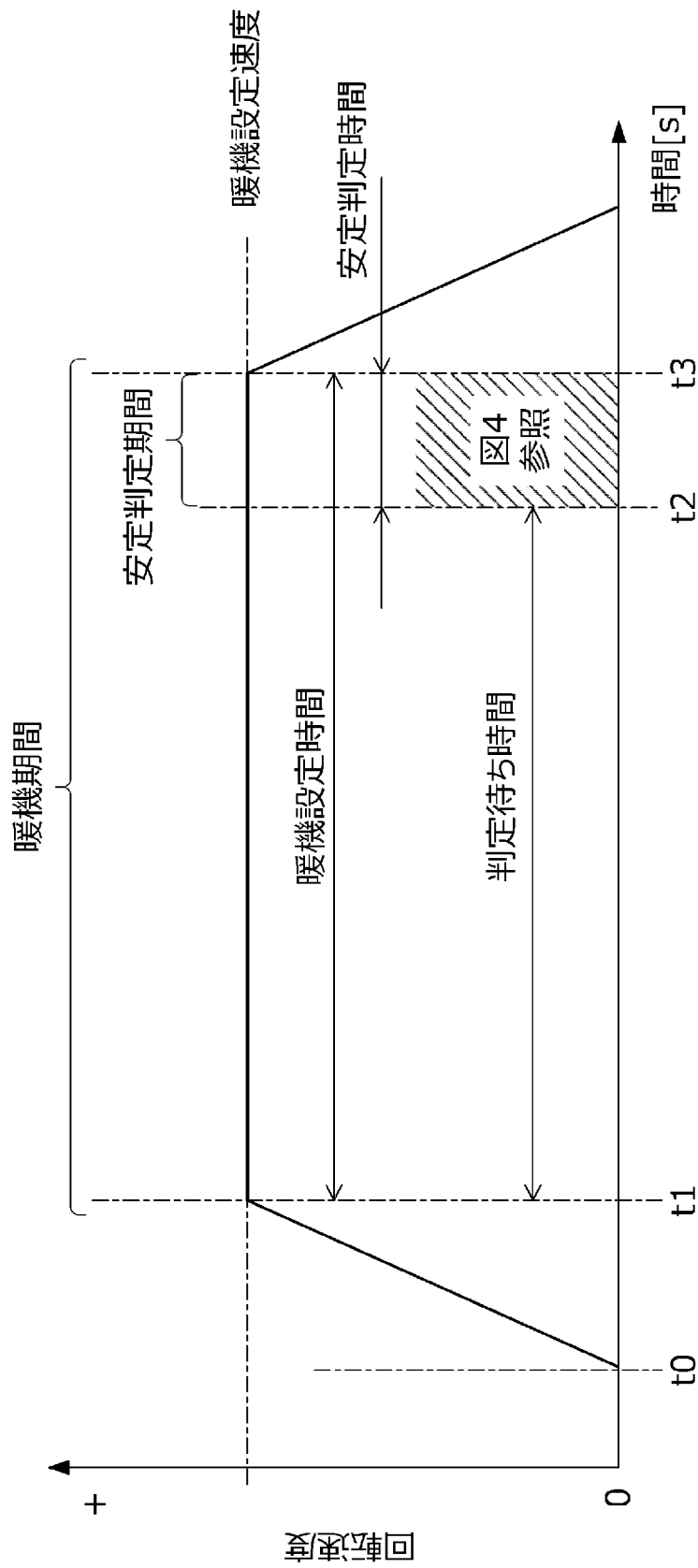
[図2A]



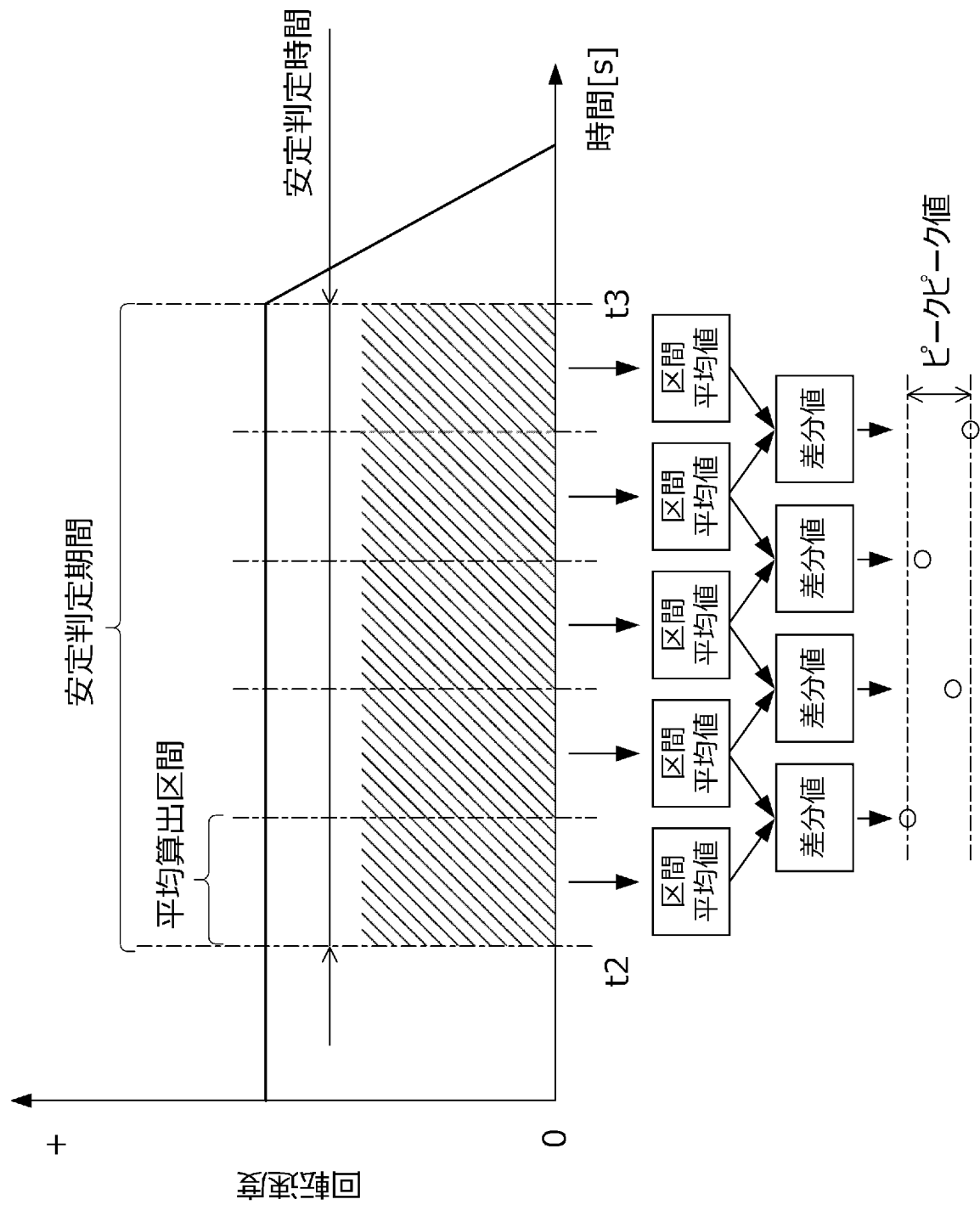
[図2B]



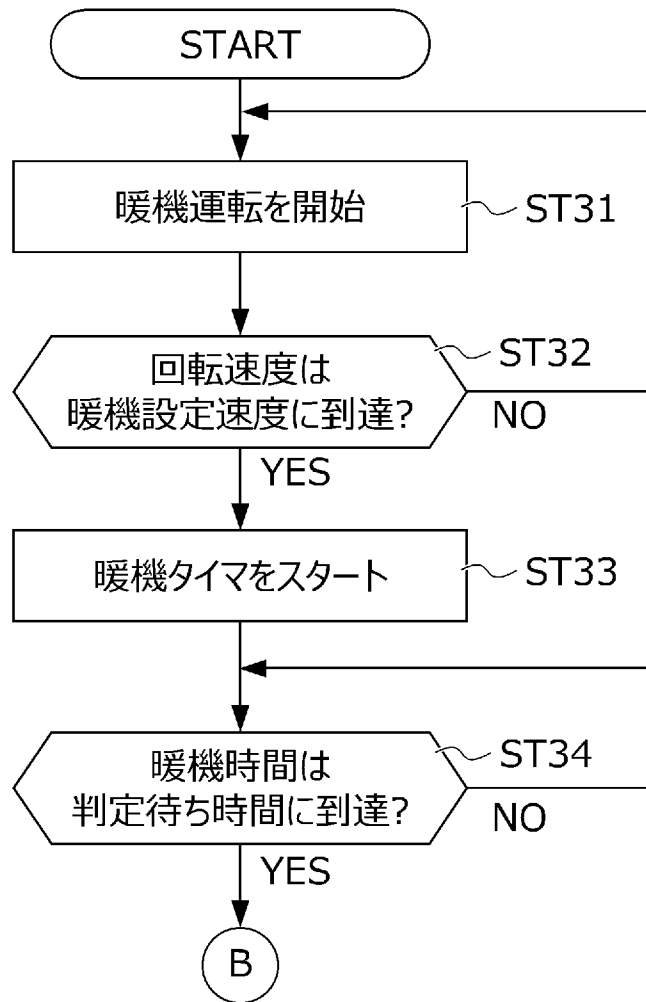
[図3]



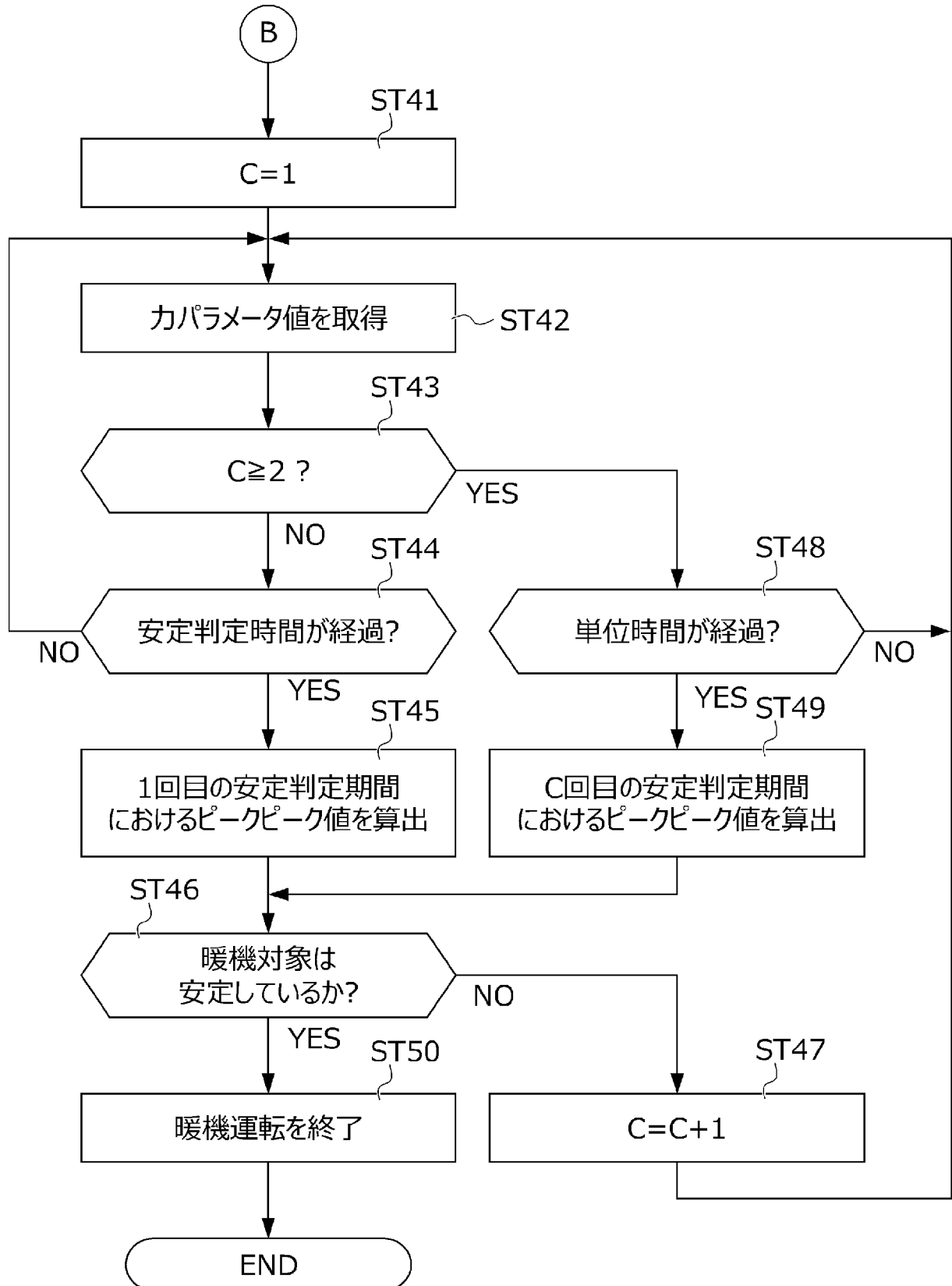
[図4]



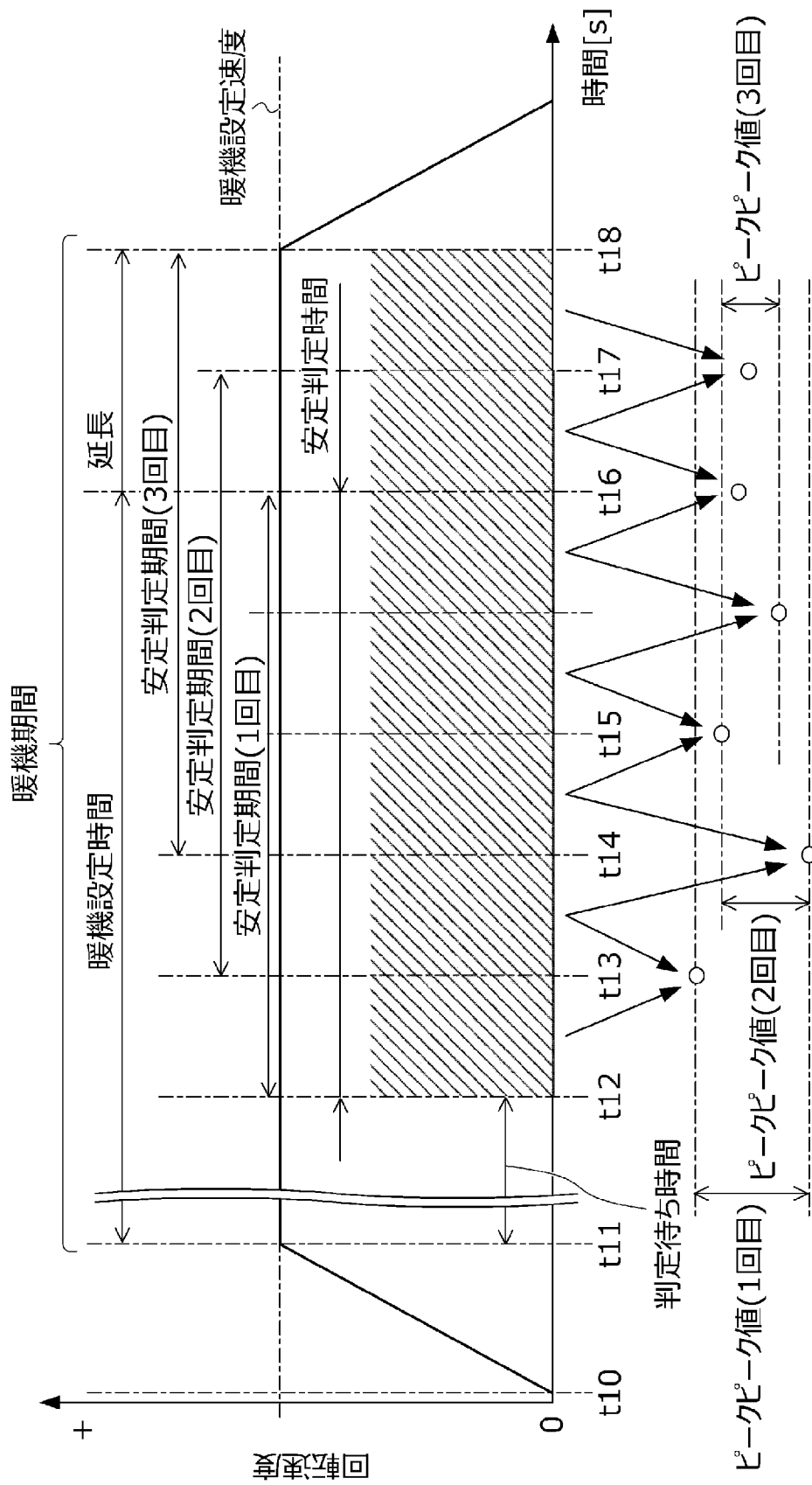
[図5A]



[図5B]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/009713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01M 17/007 (2006.01)i FI: G01M17/007 A 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) G01M17/007 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-14010 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 18 January 2002 (2002-01-18) paragraphs [0125]-[0160], fig. 9-10	1-9
A	JP 2012-184979 A (KABUSHIKI KAISHA MEIDENSHA) 27 September 2012 (2012-09-27) paragraph [0015]	1-9
A	JP 60-47939 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 15 March 1985 (1985-03-15) page 3, lower right column	1-9
A	WO 2018/105168 A1 (HORIBA, LTD.) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraphs [0036]-[0037]	1-9
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 01 May 2024		Date of mailing of the international search report 21 May 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2024/009713

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-14010	A	18 January 2002	(Family: none)	
JP	2012-184979	A	27 September 2012	US 9063022 B2 column 3, lines 9-19 CN 103415759 A KR 10-2013-0120545 A	
JP	60-47939	A	15 March 1985	(Family: none)	
WO	2018/105168	A1	14 June 2018	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

G01M 17/007(2006.01)i

FI: G01M17/007 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））

G01M17/007

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2002-14010 A（日産自動車株式会社）18.01.2002（2002 - 01 - 18） 段落0125-0160, 図9-10	1-9
A	JP 2012-184979 A（株式会社明電舎）27.09.2012（2012 - 09 - 27） 段落0015	1-9
A	JP 60-47939 A（トヨタ自動車株式会社）15.03.1985（1985 - 03 - 15） 第3ページ右下欄	1-9
A	WO 2018/105168 A1（株式会社堀場製作所）14.06.2018（2018 - 06 - 14） 段落0036-0037	1-9

☐ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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

01.05.2024

国際調査報告の発送日

21.05.2024

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）

佐々木 崇 2J 5364

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/009713

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-14010	A	18.01.2002	(ファミリーなし)	
JP	2012-184979	A	27.09.2012	US 9063022 B2	
				第3欄 9-19行目	
				CN 103415759 A	
				KR 10-2013-0120545 A	
JP	60-47939	A	15.03.1985	(ファミリーなし)	
WO	2018/105168	A1	14.06.2018	(ファミリーなし)	