

(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12月19日(19.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/257552 A1

(51) 国際特許分類:

G01M 17/007 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2024/018448

(22) 国際出願日:

2024年5月20日(20.05.2024)

(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 2023-098972 2023年6月16日(16.06.2023) JP

(71) 出願人: 株式会社堀場製作所(HORIBA, LTD.)

[JP/JP]; 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 古川 和樹 (FURUKAWA, Kazuki);

〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP).
齋藤 崇志 (SAITO, Takashi); 〒6018510 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地 株式会社堀場製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 西村 竜平, 外(NISHIMURA, Ryuhei et

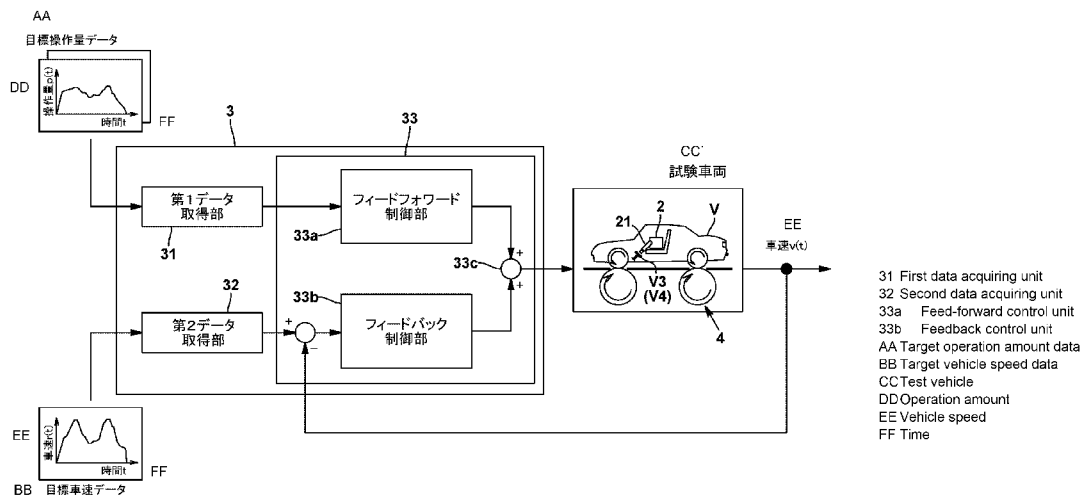
al.); 〒6008441 京都府京都市下京区四条町347番地1 CUBE西烏丸9階 Kyoto (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: TEST SPECIMEN TESTING SYSTEM, TEST SPECIMEN DRIVING SYSTEM, TEST SPECIMEN TESTING METHOD, AND TEST SPECIMEN TESTING PROGRAM

(54) 発明の名称: 供試体試験システム、供試体運転システム、供試体試験方法、及び、供試体試験用プログラム



(57) Abstract: The present invention relates to a test specimen testing system for testing a test specimen by controlling vehicle pedals of the test specimen to target operation amounts while imparting running resistance to the test specimen, the test specimen testing system comprising; a driving device 2 for driving the test specimen V by operating the vehicle pedals V3, V4 of the test specimen V or inputting operation signals corresponding to the operation of the vehicle pedals; a dynamometer 4 that imparts running resistance corresponding to the vehicle speed of the test specimen V being driven by the driving device 2; a data acquiring unit 31 that acquires target operation amount data, which are time-series data of the

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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))

target operation amounts of the vehicle pedals V3, V4; and a driving device control unit 33 that performs feed-forward control of a driving robot 2 on the basis of the target operation amount data acquired by the data acquiring unit 31.

(57) 要約: 本発明は、供試体に走行抵抗を与えつつ、供試体の車両ペダルを目標操作量に制御して、供試体を試験するものであり、供試体Vの車両ペダルV3、V4を操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、供試体Vを運転する運転装置2と、運転装置2が運転する供試体Vの車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータ4と、車両ペダルV3、V4における目標操作量の時系列データである目標操作量データを取得するデータ取得部31と、データ取得部31が取得した目標操作量データに基づいて、運転ロボット2をフィードフォワード制御する運転装置制御部33とを備える。

明 細 書

発明の名称：

供試体試験システム、供試体運転システム、供試体試験方法、及び、供試体試験用プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、供試体試験システム、供試体運転システム、供試体試験方法、及び、供試体試験用プログラムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、車両試験システムとしては、特許文献1に示すように、車両が搭載されるシャシダイナモメータと、シャシダイナモメータ上で車両を運転する運転ロボットとを備え、運転ロボットにより車両のアクセル、ブレーキなどを操作して所定の走行パターンで走行させつつ、シャシダイナモメータにより車両に走行抵抗を与えるものがある。

[0003] この車両試験システムは、実車速及び車速指令に基づいて、アクセルアクチュエータに対する開度指令、及び、ブレーキアクチュエータに対する開度指令を算出し、これら開度指令を運転ロボットに入力して、実車速を車速指令に追従させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-134151号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 一方で、車両を試験する方法として、実車速を車速指令に追従させて行うものの他に、アクセルペダル又はブレーキペダルのペダル操作を所定のパターン（例えば過去の走行試験における操作パターン）に再現させながら車両を試験することが要求されつつある。

[0006] そこで、本発明は上述したような問題に鑑みてなされたものであり、供試体の車速に応じた走行抵抗を与えつつ、供試体の車両ペダルを目標操作量に制御して、供試体を試験することをその主たる課題とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] すなわち、本発明に係る車両試験システムは、車両又はその一部である供試体を試験する供試体試験システムであって、前記供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置と、前記運転装置が運転する前記供試体の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータと、前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データである目標操作量データを取得するデータ取得部と、前記データ取得部が取得した前記目標操作量データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御する運転装置制御部とを備えることを特徴とする。

[0008] このような車両試験システムであれば、ダイナモメータにより供試体の車速に応じた走行抵抗を与えつつ、車両ペダルの目標操作量データに基づいて運転装置をフィードフォワード制御するので、供試体にその車速に応じた走行抵抗を与えつつ、供試体の車両ペダルを目標操作量に制御して、供試体を試験することができる。

[0009] ここで、供試体試験システムで試験する供試体の仕様や試験条件等が、目標操作量データを取得した際の過去のものと同じであれば、供試体の車速も過去の車速と同じになるはずである。ところが、供試体の仕様や試験条件等が異なる場合には、供試体の車速は過去の車速とは異なってしまう。

そこで、前記データ取得部は、前記供試体の目標車速の時系列データである目標車速データを取得するものであり、前記運転装置制御部は、前記目標車速と前記供試体の実車速との偏差に基づいて前記運転装置をフィードバック制御することが望ましい。

この構成であれば、供試体の車両ペダルを目標操作量に制御しつつ、供試体を目標車速に制御しながら、供試体を試験することができる。これにより、供試体の車両ペダルを目標操作量に制御しつつ、車速に関しても所定の基

準をクリアした供試体の試験を行うことができる。なお、所定の基準とは、例えば、目標速度の時系列データに対して設定された上限速度データ及び下限速度データの間であるトレランス（許容幅）に収まることである。

[0010] 運転装置制御部の具体的な実施の態様としては、前記運転装置制御部は、予め設定された前記フィードフォワード制御と前記フィードバック制御との制御割合に応じて、前記運転装置を制御することが望ましい。

[0011] 試験の目的に応じて、運転装置制御部におけるフィードフォワード制御とフィードバック制御との制御割合を変更できるようにするためには、本発明の供試体試験システムは、前記制御割合を設定変更できる設定変更部をさらに備えることが望ましい。

この構成であれば、車速よりもペダル操作量を優先的に制御する場合や、ペダル操作量よりも車速を優先的に制御する場合等の種々の制御割合で供試体を試験することができる。

[0012] 供試体のアクセルペダルを目標操作量に制御して、供試体を試験するためには、前記運転装置は、前記車両ペダルとして、アクセルペダルを操作するものであり、前記データ取得部は、前記目標操作量データとして、アクセル開度、アクセル踏み込み量、及び／又は、アクセルペダル位置の時系列データを取得するものであることが望ましい。

ここで、アクセル開度、アクセル踏み込み量、及び／又は、アクセルペダル位置の時系列データは、例えば、過去に取得されたアクセル開度、アクセル踏み込み量、及び／又は、アクセルペダル位置の時系列データであっても良いし、それらの時系列データを加工したものであっても良い。また、それらの時系列データは、シミュレーションにより得られたものであっても良い。

[0013] 供試体のブレーキペダルを目標操作量に制御して、供試体を試験するためには、前記運転装置は、前記車両ペダルとして、ブレーキペダルを操作するものであり、前記データ取得部は、前記ブレーキペダルの目標操作量として、ブレーキ開度、ブレーキ踏み込み量、及び／又は、目標ブレーキペダル位

置の時系列データを取得するものであることが望ましい。

ここで、ブレーキ開度、ブレーキ踏み込み量、及び／又は、ブレーキペダル位置の時系列データは、例えば、過去に取得されたブレーキ開度、ブレーキ踏み込み量、及び／又は、ブレーキペダル位置の時系列データであっても良いし、それらの時系列データを加工したものであっても良い。また、それらの時系列データは、シミュレーションにより得られたものであっても良い。

[0014] また、本発明に係る供試体運転システムは、供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置と、前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データである目標操作量データを取得するデータ取得部と、前記データ取得部が取得した前記目標操作量データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御する運転装置制御部とを備えることを特徴とする。

[0015] また、本発明に係る供試体試験方法は、車両又はその一部である供試体を試験する供試体試験方法であって、前記供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置、及び、前記運転装置が運転する前記供試体の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータを用いて、前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御することにより前記供試体を試験することを特徴とする。

[0016] さらに、本発明に係る供試体試験用プログラムは、車両又はその一部である供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置と、前記運転装置が運転する前記供試体の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータとを備える供試体試験システムに用いられるプログラムであって、前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データである目標操作量データを取得するデータ取得部としての機能と、前記データ取得部が取得した前記目標操作量データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御する運転装置制御部として

の機能とをコンピュータに備えさせることを特徴とする。

発明の効果

[0017] 以上に述べた本発明によれば、供試体の車速に応じた走行抵抗を与えつつ、供試体の車両ペダルを目標操作量に制御して、供試体を試験することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態に係る供試体試験システムの全体模式図である。

[図2]同実施形態のロボット制御装置の機能ブロック図である。

[図3]変形実施形態のロボット制御装置の機能ブロック図である。

[図4]変形実施形態の変更入力を行うための設定画面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] <本発明の一実施形態>

以下に、本発明に係る車両試験システムの一実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下に示すいずれの図についても、わかりやすくするために、適宜省略し又は誇張して模式的に描かれている。同一の構成要素については、同一の符号を付して説明を適宜省略する。

[0020] <1. 車両試験システムの構成>

本実施形態の車両試験システム100は、車両又はその一部である供試体Vを試験するものである。ここで、車両としては、エンジン車、ハイブリッド車(HV)、電気自動車(EV)、燃料電池車(FCV)、又は、水素エンジン車等であってもよい。また、供試体Vとしては、完成車両だけでなく、車両ペダル(アクセルペダルV3又はブレーキペダルV4の少なくとも一方)と、ダイナモメータ2により走行抵抗を与えることができる構成(例えば車輪や車軸等)とを有する車両の一部であっても良い。

[0021] 具体的に車両試験システムは、供試体Vの車両ペダル(アクセルペダルV3又はブレーキペダルV4等)を操作して供試体Vを自動運転するための運転ロボット(運転装置)2と、運転ロボット2を制御するロボット制御装置(運転装置制御装置)3と、運転ロボット2が運転する供試体Vに供試体V

の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータ４と、ダイナモメータ４を制御するダイナモ制御装置５とを備えている。

[0022] ＜２．ダイナモメータ４及びダイナモ制御装置５について＞

[0023] まず、ダイナモメータ４及びダイナモ制御装置５について説明する。

ダイナモメータ４は、図１に示すように、いわゆるシャシダイナモメータであり、供試体Ｖの車輪Ｖ１、Ｖ２が載置されるローラ４１ａ、４１ｂと、ローラ４１ａ、４１ｂに接続されたモータ等の動力吸収部４２ａ、４２ｂとを有している。なお、図１では、供試体Ｖの前輪Ｖ１及び後輪Ｖ２それぞれがローラ４１ａ、４１ｂに載置される構成であるが、供試体Ｖの駆動輪がローラに載置される構成であっても良い。その他、ダイナモメータ４は、供試体Ｖの各車輪（ハブ）又は各車軸に連結されたものであっても良い。

[0024] ダイナモ制御装置５は、所定の走行パターンにおいて定められた目標走行抵抗となるように動力吸収部４２ａ、４２ｂをトルク制御するものである。具体的にダイナモ制御装置５は、運転ロボット２により運転されてローラ４１ａ、４１ｂ上を走行している供試体Ｖに対して、供試体Ｖの車速に応じた目標走行抵抗が与えられるように動力吸収部４２ａ、４２ｂをトルク制御する。ここで、供試体Ｖの車速に応じた目標走行抵抗は、供試体Ｖの実速度に基づいて求められるものであっても良いし、供試体Ｖに目標車速に基づいて求められるものであっても良い。なお、ダイナモ制御装置５は、例えば、ＣＰＵ、メモリ、入出力インターフェース、ＡＤ変換器等を有するコンピュータであり、前記メモリに格納されたプログラムに従ってＣＰＵや周辺機器等が協働することによりその機能を発揮するように構成されている。

[0025] ＜３．運転ロボット２及びロボット制御装置３について＞

運転ロボット２は、供試体Ｖを運転する運転装置であり、供試体Ｖの例えば運転席に載置されて、供試体ＶのアクセルペダルＶ３、ブレーキペダルＶ４、シフトレバー（不図示）、又はイグニッションスイッチ（不図示）等をそれぞれ操作するアクチュエータ２１を備えている。

[0026] 具体的に運転ロボット２は、アクチュエータ２１として、アクセルペダル

V 3 を踏み込み操作するアクセル用アクチュエータ、ブレーキペダル V 4 を踏み込み操作するブレーキ用アクチュエータ、シフトレバーを操作するシフトレバー用アクチュエータ、又はイグニッションスイッチを操作するスイッチ用アクチュエータ等を有している。その他、運転ロボット 2 は、必要に応じて、クラッチペダルを踏み込み操作するクラッチ用アクチュエータ等を有していても良い。なお、図 1 では、便宜上、上記各アクチュエータを区別することなく、1 つのアクチュエータのみ示している。

[0027] ロボット制御装置 3 は、運転装置である運転ロボット 2 を制御するものであり、運転ロボット 2 の各アクチュエータ 2 1 を制御することによって、ダイナモメータ 4 により走行抵抗が与えられる供試体 V を運転するものである。なお、ロボット制御装置 3 は、CPU、メモリ、入出力インターフェース、AD変換器等を有するコンピュータであり、前記メモリに格納された運転制御プログラムに従ってCPUや周辺機器等が協働することによりその機能を発揮するように構成されている。

[0028] 本実施形態のロボット制御装置 3 は、車両ペダル（アクセルペダル V 3 又はブレーキペダル V 4）における目標操作量の時系列データである目標操作量データと、供試体 V の目標車速の時系列データである目標車速データとに基づいて、運転ロボット 2 の各アクチュエータ 2 1 を制御する。

[0029] 具体的にロボット制御装置 3 は、アクセルペダル V 3 における目標操作量の時系列データである目標操作量データと、供試体 V の目標車速の時系列データである目標車速データとに基づいて、アクセル用アクチュエータ 2 1 を制御する。

[0030] ここで、アクセルペダル V 3 の目標操作量データは、例えば、過去の走行試験で得られたアクセルペダル V 3 のアクセル開度、アクセル踏み込み量、及び／又は、アクセルペダル位置等のペダル操作量の時系列データであり、そのペダル操作量の時系列データを加工してのものであっても良い。なお、上記アクセルペダル V 3 のペダル操作量としては、車両側のコンピュータからのデジタル値、ペダル位置を測距計で計測したもの、又は、ペダル角度を角

度センサで計測したものなどである。

[0031] また、ロボット制御装置 3 は、ブレーキペダル V 4 における目標操作量の時系列データである目標操作量データと、供試体 V の目標車速の時系列データである目標車速データとに基づいて、ブレーキ用アクチュエータ 2 1 を制御する。

[0032] ここで、ブレーキペダル V 4 の目標操作量データは、例えば、過去の走行試験で得られたブレーキペダル V 4 のブレーキ開度、目標ブレーキ踏み込み量、及び／又は、ブレーキペダル位置等のペダル操作量の時系列データであり、そのペダル操作量の時系列データを加工してものものであっても良い。なお、上記ブレーキペダル V 4 のペダル操作量としては、車両側のコンピュータからのデジタル値、ペダル位置を測距計で計測したもの、又は、ペダル角度を角度センサで計測したものなどである。

[0033] なお、上記のアクセルペダル V 3 の目標操作量データ及びブレーキペダル V 4 の目標操作量データにおける過去の走行試験は、路上走行試験であっても良いし、台上走行試験であっても良いし、シミュレーション走行試験であっても良い。また、アクセルペダル V 3 の目標操作量データ及びブレーキペダル V 4 の目標操作量データは、同一の走行試験であっても良いし、それぞれ別の走行試験であっても良い。

[0034] さらに、目標車速データは、例えば、目標操作量データを取得した過去の走行試験で得られた車速の時系列データであり、その車速の時系列データを加工したものでもあっても良い。なお、アクセルペダル V 3 の目標操作量データ及びブレーキペダル V 4 の目標操作量データがそれぞれ別の走行試験で得られたものの場合には、目標車速データは、アクセルペダル V 3 の目標操作量データを取得した過去の走行試験で得られた車速の時系列データを用いても良いし、ブレーキペダル V 4 の目標操作量データを取得した過去の走行試験で得られた車速の時系列データを用いても良い。又は、それら別々の過去の走行試験で得られた車速の時系列データを組み合わせても良い。

[0035] そして、ロボット制御装置 3 は、2 自由度制御系の制御アルゴリズムによ

り、目標操作量データに基づいて運転ロボット2の各アクチュエータ21をフィードフォワード制御し、目標車速データに基づいて運転ロボット2の各アクチュエータ21をフィードバック制御する。

[0036] 具体的にロボット制御装置3は、目標操作量データを取得する第1データ取得部31と、目標車速データを取得する第2データ取得部32と、運転ロボット2のアクセル用アクチュエータ又はブレーキ用アクチュエータ等のアクチュエータ21を制御するロボット制御部（運転装置制御部）33とを備えている。

[0037] 第1データ取得部31は、ロボット制御装置3の内部又は外部に設けられたデータ格納部（不図示）から有線又は無線の通信回線を介して目標操作量データを取得するものであっても良いし、ユーザが入力手段（不図示）によりロボット制御装置3に入力した目標操作量データを取得するものであっても良い。

[0038] 第2データ取得部32は、ロボット制御装置3の内部又は外部に設けられたデータ格納部（不図示）から有線又は無線の通信回線を介して目標車速データを取得するものであっても良いし、ユーザが入力手段（不図示）によりロボット制御装置3に入力した目標車速データを取得するものであっても良い。

[0039] ロボット制御部33は、第1データ取得部31が取得した目標操作量データに基づいて、運転ロボット2をフィードフォワード制御するフィードフォワード制御部33aと、第2データ取得部32が取得した目標車速データに基づいて、運転ロボット2をフィードバック制御するフィードバック制御部33bとを有する。

[0040] フィードフォワード制御部33aは、現時刻における目標操作量 $p(t)$ から、フィードフォワード制御系のアクセル踏み込み量 $A_{cc_FF}(t)$ 又はブレーキ踏み込み量 $B_{rk_FF}(t)$ を求める。

[0041] また、フィードバック制御部33bは、現時刻における目標車速 $r(t)$ と実車速 $v(t)$ との偏差を制御器（例えばPID制御）に入力して、フィ

ードバック制御系のアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FB}}(t)$ 又はブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FB}}(t)$ を求める。

[0042] さらに、ロボット制御部 33 は、フィードフォワード制御部 33a のアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FF}}(t)$ とフィードバック制御部 33b のアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FB}}(t)$ とを加算器 33c で加算する。これにより、フィードフォワード制御部 33a のアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FF}}(t)$ をフィードバック制御部 33b のアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FB}}(t)$ を用いて修正（補完）する。そして、ロボット制御部 33 は、修正したアクセル踏み込み量（ $A_{cc}(t) = A_{cc_{FF}}(t) + A_{cc_{FB}}(t)$ ）を示すアクセル踏み込み量指令値により、アクセル用アクチュエータ 21 を制御する。

[0043] ここで、加算器 33c においてアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FF}}(t)$ とアクセル踏み込み量 $A_{cc_{FB}}(t)$ とを加算する際に、それらそれぞれに係数を掛けることにより、予め設定されたフィードフォワード制御とフィードバック制御との制御割合に応じて、アクセル用アクチュエータ 21 を制御することができる。

[0044] また、ロボット制御部 33 は、フィードフォワード制御部 33a のブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FF}}(t)$ とフィードバック制御部 33b のブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FB}}(t)$ とを加算器 33c で加算する。これにより、フィードフォワード制御部 33a のブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FF}}(t)$ をフィードバック制御部 33b のブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FB}}(t)$ を用いて修正（補完）する。そして、ロボット制御部 33 は、修正したブレーキ踏み込み量（ $B_{rk}(t) = B_{rk_{FF}}(t) + B_{rk_{FB}}(t)$ ）を示すブレーキ踏み込み量指令値により、ブレーキ用アクチュエータ 21 を制御する。

[0045] ここで、加算器 33c においてブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FF}}(t)$ とブレーキ踏み込み量 $B_{rk_{FB}}(t)$ とを加算する際に、それらそれぞれに係数を掛けることにより、予め設定されたフィードフォワード制御とフィードバック制御との制御割合に応じて、ブレーキ用アクチュエータ 21 を制御することができる。

[0046] <4. 本実施形態の効果>

このように構成した本実施形態の車両試験システム100によれば、ダイナモメータ4により供試体Vに供試体Vの車速に応じた走行抵抗を与えつつ、車両ペダル（アクセルペダルV3又はブレーキペダルV4）の目標操作量データに基づいて運転ロボット（運転装置）2をフィードフォワード制御するので、供試体Vに走行抵抗を与えつつ、供試体Vの車両ペダル（アクセルペダルV3又はブレーキペダルV4）を目標操作量に制御して、供試体Vを試験することができる。

[0047] また、ロボット制御部33は、目標車速と供試体Vの実車速との偏差に基づいて運転ロボット2をフィードバック制御するので、供試体Vの車両ペダル（アクセルペダルV3又はブレーキペダルV4）を目標操作量に制御しつつ、供試体Vを目標車速に制御しながら、供試体Vを試験することができる。これにより、アクセル操作量又はブレーキ操作量を過去に取得した時系列データに合わせつつ、車速に関しても所定の基準をクリアした供試体Vの試験を行うことができる。なお、所定の基準とは、例えば、目標速度の時系列データに対して設定された上限速度データ及び下限速度データの間であるトランス（許容幅）に収まることである。

[0048] <5. その他の実施形態>

例えば、前記実施形態では、アクセルペダルV3及びブレーキペダルV4の両方において、それぞれの目標操作量データを用いて位置を制御するものであったが、アクセルペダルV3又はブレーキペダルV4の一方において、目標操作量データを用いて位置を制御するものであっても良い。

[0049] この場合、目標操作量データを用いた制御を行わないペダルにおいては、従来と同様に、フィードフォワード制御部は、目標車速 $r(t)$ を微分し、当該微分により得られた微分値（加速度）を走行性能マップに入力して、フィードフォワード制御系のアクセル踏み込み量 $Acc_{FF}(t)$ 又はブレーキ踏み込み量 $Brk_{FF}(t)$ を求める（以下、従来手法）。なお、走行性能マップは、供試体（試験車両）毎に求められた車速と加速度とスロットル開度

との関係を示すものであり、速度及び加速度（減速度）からアクセル踏み込み量（ブレーキ踏み込み量）を得ることができるデータのことである。

[0050] ここで、供試体Vの車両タイプに応じて、アクセルペダルV3及びブレーキペダルV4のそれぞれにおいて、目標操作量データを用いて位置を制御する手法（本発明手法）と、前記従来手法とのいずれを用いるか設定できるように構成しても良い。例えば、アクセルペダルV3の位置が重要な試験項目である車両（例えばエンジン車）においては、アクセルペダルV3の制御に本発明手法を適用し、ブレーキペダルV4の制御に従来手法を適用することが考えられる。また、ブレーキペダルV4の位置が重要な試験項目である車両（例えば電気自動車）においては、アクセルペダルV3の制御に従来手法を適用し、ブレーキペダルV4の制御に本発明手法を適用することが考えられる。

[0051] さらに、ロボット制御装置3は、図3に示すように、フィードフォワード制御とフィードバック制御との制御割合を設定変更できる設定変更部34をさらに備えていても良い。この設定変更部34は、例えばフィードフォワード制御部33aで得られた踏み込み量に掛けられる係数と、フィードバック制御部33bで得られた踏み込み量に掛けられる係数とを変更することができる。これにより、制御割合を変更することができる。この構成であれば、車速よりもペダル操作量を優先的に制御する場合や、ペダル操作量よりも車速を優先的に制御する場合等の種々の制御割合で供試体Vを試験することができる。

[0052] ここで、設計変更部34への変更入力、例えば図4に示す設定画面W1を用いて行うことができる。なお、設定画面W1は、ロボット制御装置3の機能（画面表示部）によりディスプレイ上に表示される。この設定画面W1では、スライダS1をユーザがマウス等の入力手段によって左右にスライド操作することで、ペダル操作量の優先度を変更入力することができる。ペダル操作量の優先度を0%とすれば、ペダル操作量を無視して、車速を制御する設定となる。一方、ペダル操作量の優先度を100%とすれば、車速を無

視して、ペダル操作量を制御する設定となる。この変更入力は、テキストボックス等にユーザがキーボード等の入力手段で数値を入力するものであっても良いし、スライダS1によるスライド操作入力とテキストボックス等への数値入力とを併用しても良い。

[0053] また、目標操作量データとして、過去の走行試験で得られたペダル操作量の時系列データを加工したものをを用いる場合には、その加工態様として、全期間において加工したものであっても良いし、一部の期間を加工したものであっても良い。一部の期間を加工したものとしては、例えば、加速期間のみを加工したものであっても良いし、減速期間のみを加工したものであっても良いし、所定期間において車速が所定範囲に含まれる期間のみを加工したものであっても良い。

[0054] 前記実施形態では、完成車両を試験するものであったが、例えばエンジンダイナモメータを用いてエンジンを試験するものであっても良いし、ダイナモメータを用いてパワートレインを試験するものであっても良い。

[0055] 前記実施形態の運転装置は、車両ペダルを実際に操作して供試体を運転する運転ロボットを用いて構成されているが、車両ペダルの操作に対応した操作信号を供試体に入力して、供試体を運転するものであっても良い。

[0056] また、前記実施形態では、ロボット制御装置及びダイナモ制御装置をそれぞれ別々のコンピュータにより構成した例を示したが、ロボット制御装置を1又は複数のコンピュータにより構成しても良いし、ダイナモ制御装置を1又は複数のコンピュータにより構成しても良いし、ロボット制御装置及びダイナモ制御装置を1つのコンピュータにより構成しても良い。

[0057] また、供試体試験システムは、供試体の排ガスを分析する排ガス分析装置をさらに備えてもよい。あるいは、供試体試験システムは、供試体の燃料消費量（燃費）を計測する燃費計測装置、又は電力消費量（電費）を計測する電費計測装置をさらに備えるものであってもよい。

[0058] その他、本発明の趣旨に反しない限りにおいて様々な実施形態の変形や組み合わせを行っても構わない。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明によれば、供試体に走行抵抗を与えつつ、供試体の車両ペダルを目
標操作量に制御して、供試体を試験することができる。

符号の説明

- [0060] 1 0 0 . . . 供試体試験システム
- V . . . 供試体
- V 1 . . . 車両ペダル
- 2 . . . 運転ロボット（運転装置）
- 3 . . . ロボット制御装置（運転装置制御装置）
- 3 1 . . . データ取得部
- 3 2 . . . データ取得部
- 3 3 . . . ロボット制御部（運転装置制御部）
- 3 4 . . . 設定変更部
- 4 . . . ダイナモメータ
- 5 . . . ダイナモ制御装置

請求の範囲

- [請求項1] 車両又はその一部である供試体を試験する供試体試験システムであって、
- 前記供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置と、
- 前記運転装置が運転する前記供試体の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータと、
- 前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データである目標操作量データを取得するデータ取得部と、
- 前記データ取得部が取得した前記目標操作量データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御する運転装置制御部とを備える、供試体試験システム。
- [請求項2] 前記データ取得部は、前記供試体の目標車速の時系列データである目標車速データを取得するものであり、
- 前記運転装置制御部は、前記目標車速と前記供試体の実車速との偏差に基づいて前記運転装置をフィードバック制御する、請求項1に記載の供試体試験システム。
- [請求項3] 前記運転装置制御部は、予め設定された前記フィードフォワード制御と前記フィードバック制御との制御割合に応じて、前記運転ロボットを制御する、請求項2に記載の供試体試験システム。
- [請求項4] 前記制御割合を設定変更できる設定変更部をさらに備える、請求項3に記載の供試体試験システム。
- [請求項5] 前記運転装置は、前記車両ペダルとして、アクセルペダルを操作するものであり、
- 前記データ取得部は、前記目標操作量データとして、アクセル開度、アクセル踏み込み量、及び／又は、アクセルペダル位置の時系列データを取得するものである、請求項1乃至4の何れか一項に記載の供試体試験システム。

[請求項6] 前記運転装置は、前記車両ペダルとして、ブレーキペダルを操作するものであり、

前記データ取得部は、前記ブレーキペダルの目標操作量として、ブレーキ開度、ブレーキ踏み込み量、及び／又は、ブレーキペダル位置の時系列データを取得するものである、請求項1乃至5の何れか一項に記載の供試体試験システム。

[請求項7] 供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置と、

前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データである目標操作量データを取得するデータ取得部と、

前記データ取得部が取得した前記目標操作量データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御する運転装置制御部とを備える、供試体運転システム。

[請求項8] 車両又はその一部である供試体を試験する供試体試験方法であって、

前記供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置、及び、前記運転装置が運転する前記供試体の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータを用いて、

前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御することにより前記供試体を試験する、供試体試験方法。

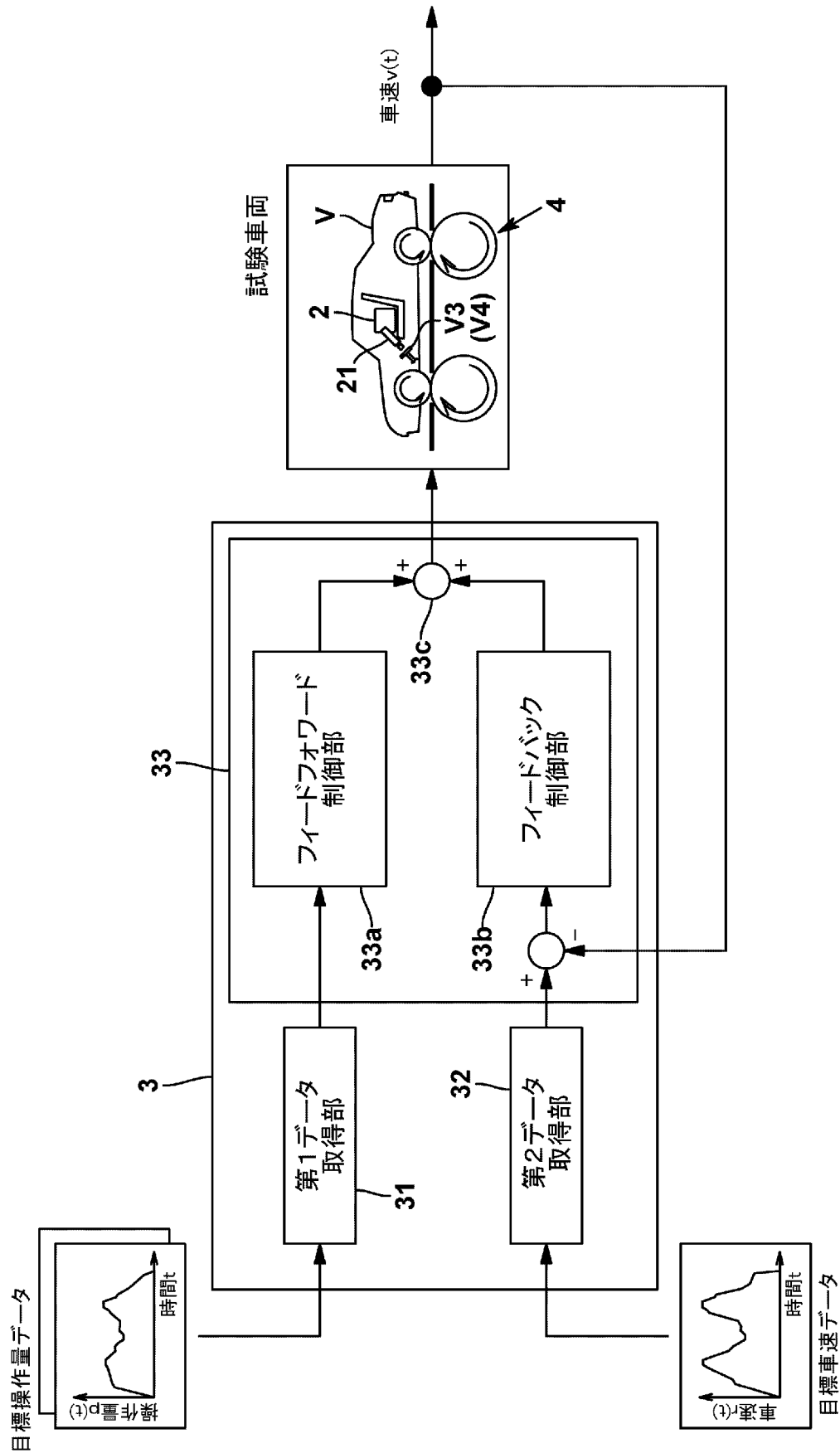
[請求項9] 車両又はその一部である供試体の車両ペダルを操作して又は前記車両ペダルの操作に対応した操作信号を入力して、前記供試体を運転する運転装置と、前記運転装置が運転する前記供試体の車速に応じた走行抵抗を与えるダイナモメータとを備える供試体試験システムに用いられるプログラムであって、

前記車両ペダルにおける目標操作量の時系列データである目標操作

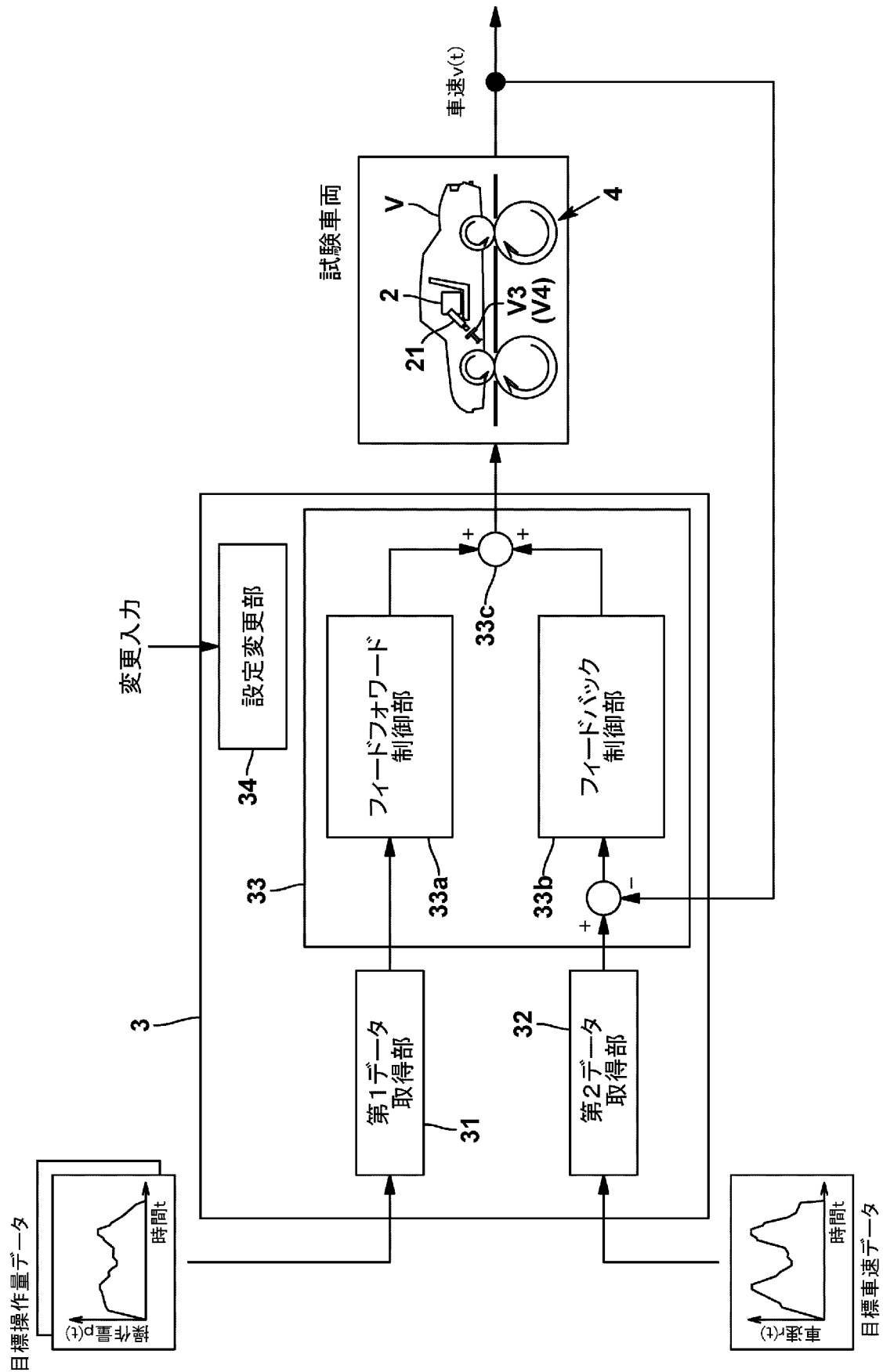
量データを取得するデータ取得部としての機能と、

前記データ取得部が取得した前記目標操作量データに基づいて、前記運転装置をフィードフォワード制御する運転装置制御部としての機能とをコンピュータに備えさせる、供試体試験用プログラム。

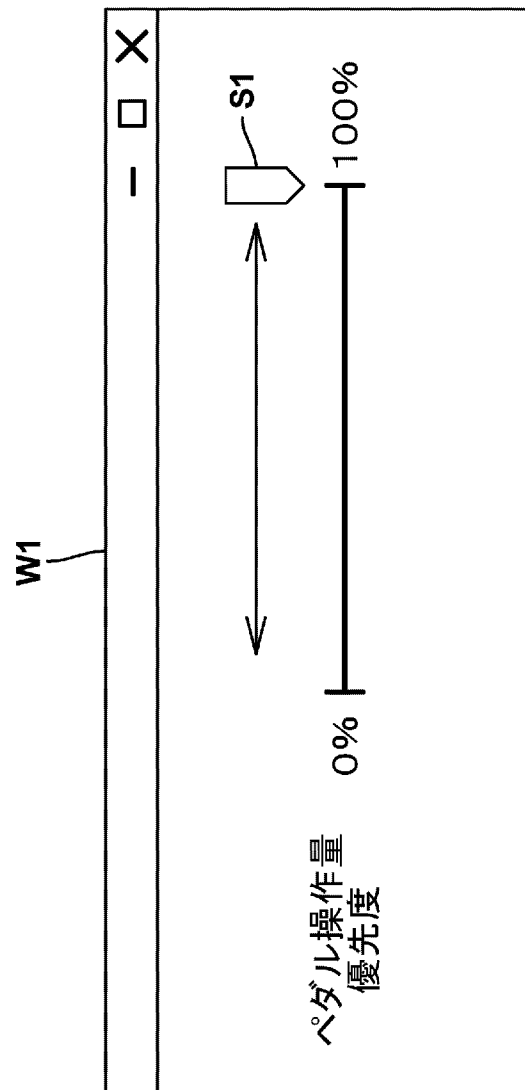
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/018448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01M 17/007**(2006.01)i

FI: G01M17/007 A; G01M17/007 D

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 2016-8925 A (KABUSHIKI KAISHA MEIDENSHA) 18 January 2016 (2016-01-18) paragraphs [0032]-[0035], fig. 1	1-9
A	WO 2021/205767 A1 (HORIBA, LTD.) 14 October 2021 (2021-10-14) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2019-177859 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 17 October 2019 (2019-10-17) paragraphs [0002]-[0004]	1-9
A	JP 2007-155643 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 21 June 2007 (2007-06-21) entire text, all drawings	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

03 July 2024

Date of mailing of the international search report

16 July 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/JP2024/018448

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-8925	A	18 January 2016	(Family: none)	
WO	2021/205767	A1	14 October 2021	US 2023/0150504 A1 entire text, all drawings	
JP	2019-177859	A	17 October 2019	(Family: none)	
JP	2007-155643	A	21 June 2007	(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; G01M17/007 D

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 2016-8925 A（株式会社明電舎）18.01.2016（2016 - 01 - 18） [0032] ~ [0035] [図1]	1 - 9
A	WO 2021/205767 A1（株式会社堀場製作所）14.10.2021（2021 - 10 - 14） 全文全図	1 - 9
A	JP 2019-177859 A（トヨタ自動車株式会社）17.10.2019（2019 - 10 - 17） [0002] ~ [0004]	1 - 9
A	JP 2007-155643 A（トヨタ自動車株式会社）21.06.2007（2007 - 06 - 21） 全文全図	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

03.07.2024

国際調査報告の発送日

16.07.2024

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）

森口 正治 2J 9403

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/JP2024/018448

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-8925	A	18.01.2016	(ファミリーなし)	
WO	2021/205767	A1	14.10.2021	US 2023/0150504	A1
全文全図					
JP	2019-177859	A	17.10.2019	(ファミリーなし)	
JP	2007-155643	A	21.06.2007	(ファミリーなし)	