(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-513051
(P2025-513051A)
(43)公表日　令和7年4月22日(2025.4.22)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｇ０１Ｍ　17/007(2006.01)		Ｇ０１Ｍ	17/007	Ｈ	２Ｇ０２４
Ｇ０１Ｍ　13/025(2019.01)		Ｇ０１Ｍ	17/007	Ｚ	
Ｇ０１Ｍ　99/00　(2011.01)		Ｇ０１Ｍ	13/025		
		Ｇ０１Ｍ	99/00	Ａ	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全14頁）

(21)出願番号　特願2024-560340(P2024-560340)
(86)(22)出願日　令和5年4月4日(2023.4.4)
(85)翻訳文提出日　令和6年11月12日(2024.11.12)
(86)国際出願番号　PCT/EP2023/058840
(87)国際公開番号　WO2023/198531
(87)国際公開日　令和5年10月19日(2023.10.19)
(31)優先権主張番号　102022203613.1
(32)優先日　令和4年4月11日(2022.4.11)
(33)優先権主張国・地域又は機関
ドイツ(DE)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　500045121
ツェットエフ、フリードリッヒスハーフェン、アクチエンゲゼルシャフト
ＺＦ　ＦＲＩＥＤＲＩＣＨＳＨＡＦＥＮ　ＡＧ
ドイツ連邦共和国、８８０４６　フリードリヒスハーフェン、レーヴェンターラー・シュトラーセ、２０
(74)代理人　100147485
弁理士　杉村 憲司
(74)代理人　230118913
弁護士　杉村 光嗣
(74)代理人　100186716
弁理士　真能 清志
(72)発明者　ローランド クリスタル
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の駆動ユニットおよびドライブトレイン試験台

(57)【要約】
本発明は、自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の駆動ユニット（１０）に関する。駆動ユニット（１０）は、フレーム部材（２０）と、モータ軸を有する電気モータ（３０）と、クラッチ（４０）と、被動軸（５０）とを含む。電気モータ（３０）はフレーム部材（２０）に配置され、被動軸（５０）は、フレーム部材（２０）の軸受に回転可能な状態で保持され、モータ軸は、クラッチ（４０）を介して被動軸（５０）と回転不能に接続可能である。本発明による駆動ユニット（１０）は、ブレーキ（６０）をさらに備え、その第１摩擦パートナーはクラッチ（４０）の径方向の外側（６１）であり、その第２摩擦パートナー（６２、６３）は少なくとも１つのブレーキパッド（６２、６３）であることを特徴とする。本発明はさらに、対応するドライブトレイン試験台に関する。
【選択図】図１

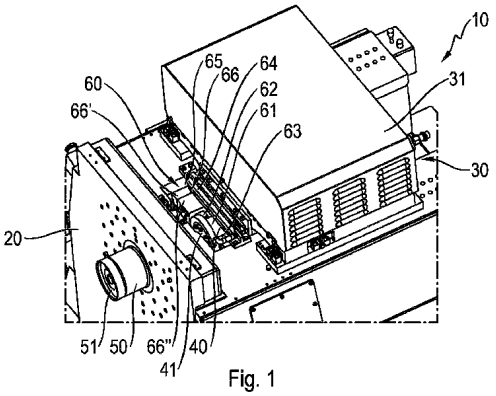


Fig. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の駆動ユニット（１０）であって、フレーム部材（２０）と、モータ軸を有する電気モータ（３０）と、クラッチ（４０）と、被動軸（５０）とを含み、前記電気モータ（３０）は前記フレーム部材（２０）に配置され、前記被動軸（５０）は、前記フレーム部材（２０）の軸受に回転可能な状態で保持され、前記モータ軸は、前記クラッチ（４０）を介して前記被動軸（５０）と回転不能に接続可能である駆動ユニット（１０）において、
前記駆動ユニット（１０）はブレーキ（６０）をさらに含み、その第１摩擦パートナーは前記クラッチ（４０）の径方向の外側（６１）であり、その第２摩擦パートナー（６２、６３）は少なくとも１つのブレーキパッド（６２、６３）であることを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項２】
請求項１に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記ブレーキは、２つの第２摩擦パートナー（６２、６３）を備え、前記２つの第２摩擦パートナー（６２、６３）は、ブレーキフレーム（６４）を介して、前記クラッチ（４０）の前記外側（６１）に浮動状態で保持されていることを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項３】
請求項２に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記ブレーキフレーム（６４）は、前記電気モータ（３０）のベアリングプレートに浮動状態で配置されていることを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項４】
請求項２又は３に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記ブレーキフレーム（６４）は、前記クラッチ（４０）を径方向に少なくとも部分的に囲むことを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか一項に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記ブレーキ（６０）は油圧的に作動可能であることを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項６】
請求項１～５のいずれか一項に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記駆動ユニット（１０）はトルク測定フランジ（４１）をさらに含むことを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項７】
請求項１～６のいずれか一項に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記クラッチ（４０）はフランジ接続部として設計されていることを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項８】
請求項１～７のいずれか一項に記載の駆動ユニット（１０）において、
前記電気モータ（３０）は三相同期モータ（３０）として設計されていることを特徴とする、駆動ユニット（１０）。
【請求項９】
請求項１～８のいずれか一項に記載の少なくとも１つの駆動ユニット（１０）を含む、ドライブトレイン試験台。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、請求項１の上位概念に記載の自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の駆動ユニット、および対応するドライブトレイン試験台に関す

る。
【背景技術】
【０００２】
自動車の変速機、または自動車のドライブトレイン全体を試験するための、変速機試験台およびドライブトレイン試験台は、従来技術から既知である。この種の試験台は、例えば、一連の負荷試験でドライブトレインにおける機能障害を早期に検出するために使用される。典型的な機能障害は、例えば、偏向または振動励起する可能性のある遊びを有する部品によって発生する。これらの部品は、例えば、歯車、シンクロナイザリング、シンクロナイザ本体、多板クラッチのディスク、およびシャフト等である。この種の機能試験の範囲においては、通常、音響挙動およびシフトの品質も試験される。しかしながら、さらに、この種の試験台は、自動車のドライブトレインの開発および継続的な改良においても、使用されている。
【０００３】
これに関連して、ＤＥ４３２８５３７Ｃ２は、駆動モータとしての役割を果たす第１サーボモータと、ブレーキモータとしての役割を果たす第２サーボモータとを有する変速機試験台を記載する。駆動モータは、クラッチを介して、試験される自動車の変速機の駆動軸と接続され、特に、任意の回転数曲線をシミュレーション可能であるように、ＰＣを介してその回転数に関して制御される。ブレーキモータは、別のさらなるクラッチを介して、試験される自動車の変速機の出力軸と接続される。ブレーキモータの回転数も、ＰＣを介して制御される。ＰＣによってシミュレーションされる回転数曲線は、実際の走行試験で測定される回転数曲線である。したがって、自動車の変速機を、自動車に取り付けられる前に、ＤＥ４３２８５３７Ｃ２にしたがって、試験することができる。
【０００４】
さらに、ＤＥ１０２０１６２２４１３８Ａ１から、電気モータを有するドライブトレイン試験台の駆動ユニットが既知である。電気モータは、前ヨークおよび後ヨークを有するハウジングを備える。ヨークアームは、それぞれ、電気モータから径方向側方に延在する。前ヨークは、モータ軸の前方の支承部の領域に配置され、後ヨークは、モータ軸の後方の支承部の領域に配置されている。これによって、比較的高い剛性および振動減衰を保証することができる。その結果、駆動ユニットは、25,000rpmを超える高い回転数を提供することができる。したがって、この駆動ユニットは、特に、電気ドライブトレインを試験するのに特に適している。
【０００５】
さらに、記載された駆動試験台においては、ブレーキディスクを、駆動モータのモータ軸上に、またはドライブトレイン上の適切な位置に配置することが可能であり、その回転をブレーキキャリパによってブロック可能であることが既知である。これによって、必要とされる軸方向の空間が拡大されて、ねじり剛性が低減される。その結果、不所望な振動が発生する可能性がある。
【０００６】
最後に、ＤＥ１０２０２０２０３０７１Ａ１は、電気自動車の駆動装置用の駆動試験台を開示する。駆動試験台は、試験台電気モータを含む。試験台電気モータは、そのモータ軸を、試験される電気自動車の駆動装置の出力軸と、直接に、またはドライブトレインを介して連結可能である。トルクセンサは、モータ軸またはドライブトレインに配置されている。モータ軸またはドライブトレインは、ロック装置を用いて回転不能にロック可能である。試験台電気モータのモータ軸、または試験台電気モータのモータ軸と同軸に接続されたドライブトレインのいずれかは、クランプ装置を備える。クランプ装置は、モータ軸の回転軸またはドライブトレインに対して同心で径方向に延在する径方向クランプ面を有する。径方向クランプ面は、クランプリングに囲まれている。解放位置において、クランプリングと径方向クランプ面との間には、環状ギャップが存在する。これに対して、ロック位置において、クランプリングは、径方向クランプ面を回転不能にクランプする。
【０００７】

しかしながら、既知の自動車試験台は、以下の点で不利である。すなわち、回転数でのドライブトレイン試験の代わりに、回転数なしで最大トルクのみが適用される、ドライブトレインのいわゆるストールトルク（Stall Torque）試験を行うべきである際に、またはリリース位置において明らかに１ｍｍ未満の比較的小さな空隙しかない際に、時間をかけて手動で改造しなければならない。その結果、回転数での測定に悪影響が及ぶ可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】ＤＥ４３２８５３７Ｃ２

【特許文献２】ＤＥ１０２０１６２２４１３８Ａ１

【特許文献３】ＤＥ１０２０２０２０３０７１Ａ１

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００９】

本発明の課題は、自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の、改良された駆動ユニットを提案することである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

この課題は、本発明によれば、請求項１に記載の自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の駆動ユニットによって解決される。有利な実施形態は、従属請求項から明らかになる。

【００１１】

本発明は、自動車のドライブトレインを試験するためのドライブトレイン試験台用の駆動ユニットに関する。駆動ユニットは、フレーム部材と、モータ軸を有する電気モータと、クラッチと、被動軸とを備える。電気モータはフレーム部材に配置されている。被動軸は、フレーム部材の軸受に回転可能な状態で保持されている。モータ軸は、クラッチを介して被動軸と回転不能に接続可能である。本発明による駆動ユニットは、被動ユニットがブレーキをさらに含み、その第１摩擦パートナーはクラッチの径方向の外側であり、その第２摩擦パートナーは少なくとも１つのブレーキパッドであることを特徴とする。

【００１２】

したがって、本発明は、ドライブトレイン試験台の構成要素として、すなわちその駆動ユニットとして使用されるように設計された駆動ユニットを説明する。ドライブトレイン試験台は、自動車ドライブトレインを試験するように設計されている。ドライブトレイン試験台は、自動車のドライブトレイン全体を試験するだけでなく、特に、モジュールに結合された自動車のドライブトレインの、個々のまたは複数の構成要素を試験することもできる。したがって、自動車のドライブトレインまたは自動車ドライブトレインの構成要素は、試験される試験対象を構成する。

【００１３】

自動車のドライブトレインは、従来の自動車のドライブトレインと同様に、電気自動車のドライブトレインとすることもできる。

【００１４】

特に、試験対象は、電気自動車のドライブトレインの電気駆動モータ、または電気駆動モータ、変速機、および２つのホイールシャフトを含む電気モータ駆動の車軸モジュールである。後者の場合、本発明による２つの駆動ユニットは、２つのホイールシャフトのそれぞれに駆動ユニットを提供することができるように使用することができる。

【００１５】

駆動ユニットは、まず、フレーム部材を含む。フレーム部材は、特に金属骨格構造を有する鉱物鋳物のような、特に剛性の材料からなることが有利である。

【００１６】

フレーム部材は、好適には、電気モータのための受容部を備える。その結果、電気モータを、例えば、電気モータのためのフレーム部材の比較的大きな接触面を介して、フレーム部材に、特に堅固で剛性の受容部に配置することができる。

【００１７】

さらに、フレーム部材は、被動軸用の、また特にはモータシャフト用でもある軸受を備える。したがって、被動軸も、および特にモータシャフトも、フレーム部材によって低振動かつ剛性の態様で保持されている。

【００１８】

電気モータは、試験対象物を回転数で試験するために、トルクおよび回転数の形態で機械的動力を供給する。電気モータは、この場合、比較的コンパクトな構造であり、特に内燃機関と比較して広い速度範囲を有し、有利には、広い速度範囲にわたって最大トルクを備える。

【００１９】

有利には、インバータが電気モータに割り当てられている。インバータは、例えば、三相に設計されている。

【００２０】

電気モータに関して、電気モータは、電気モータを囲むモータハウジングを含む。モータハウジングは、例えば、円筒形状に設計されている。

【００２１】

モータハウジングは、水冷装置を備えることもできる。

【００２２】

次いで、電気モータは、モータシャフトを介して、回転数およびトルクの形態で機械的動力を出すことができる。

【００２３】

モータシャフトは、クラッチを介して回転不能に被動軸と接続可能である。

【００２４】

クラッチによって、対応して、モータシャフトを被動軸から分離することも可能である。その結果、例えば、電気モータまたは被動軸を、それぞれ、フレーム部材から個別に取り外して、交換することができる。

【００２５】

被動軸は、試験対象物への回転不能な接続を作り出すために、例えば、有利にはフランジまたは形状結合的なクラッチの形態での接続部を、電気モータの反対側であって試験対象物に面する、その軸方向端部に備える

【００２６】

本発明によれば、被動ユニットは、ブレーキをさらに含む。その第１摩擦パートナーはクラッチの径方向の外側であり、その第２摩擦パートナーは少なくとも１つのブレーキパッドである。これによって、まず、回転数のない純粋なトルク測定を、セットアップの労力とそれに伴うセットアップ時間なしに実行できるという利点がもたらされる。セットアップ時間の間、当然、駆動ユニットは試験対象物を試験するために利用可能ではない。さらに、少なくとも１つのブレーキパッドを、回転数での測定の際に回転挙動に影響を及ぼさない程度に、解放状態でクラッチの外側から離すことができるという利点がある。例えば、少なくとも１つのブレーキパッドを、対応する機構を介して、クラッチの外側に当接させ、かつ、そこから離すことができる。

【００２７】

本発明の好適な実施形態によれば、ブレーキは、２つの第２摩擦パートナーを備える。２つの第２摩擦パートナーは、ブレーキフレームを介して、クラッチの外側に浮動状態で保持されている。これによって、クラッチの外側を、例えば２つの対向する側部からクランプすることが可能である。これによって、適用可能な制動力が増大する。２つの第２摩擦パートナーは浮動状態で支承されているので、さらに、第１摩擦パートナーに対する作動状態または解放状態において、第２摩擦パートナーの複雑な調整または位置決めは必要

とされない。
【００２８】
２つの第２摩擦パートナーは、好適には２つのブレーキパッドである。
【００２９】
本発明の特に好適な実施形態によれば、ブレーキフレームは、電気モータのベアリングプレートに浮動状態で配置されている。ブレーキフレームが浮動状態で保持されているので、第２摩擦パートナーは、それぞれ、ブレーキフレームに個別に浮動状態で配置される必要はなく、むしろ、第２摩擦パートナーを、浮動状態で支承されたブレーキフレームを介して同様に浮動状態で配置することができる。ブレーキフレームは、有利には、２つの第２摩擦パートナーの同時作動を可能にする対応する機構を有する金属フレームである。
【００３０】
ブレーキフレームが電気モータのベアリングプレートに配置されているので、ブレーキフレームは、一方では電気モータに堅固に安定して保持され、他方では既にモータシャフトの領域に配置され、したがってクラッチにも近接する。クラッチの外側は、第１摩擦パートナーを構成する。
【００３１】
本発明のさらなる特に好適な実施形態によれば、ブレーキフレームは、クラッチを径方向で少なくとも部分的に囲む。これは、ブレーキフレームがクラッチの周りに径方向に配置され、特に軸方向の設置スペースを必要としないことを意味する。軸方向の伸長は、通常、不利である。なぜならば、軸方向の伸長によって不所望な弾性がドライブトレインに導入され、この弾性が振動をもたらし、今度は振動が、実行される測定および試験に悪影響を及ぼす可能性があるためである。加えて、ブレーキフレームはクラッチと共に回転しないので、ブレーキフレームおよび第２摩擦パートナーの質量によって、不均衡または振動が生じることはない。
【００３２】
本発明のさらなる好適な実施形態によれば、ブレーキは油圧的に作動可能である。例えば、ブレーキは、このために、油圧リザーバと、油圧シリンダと、油圧シリンダ内に配置されたピストンとを含むことができる。ピストンは、油圧シリンダ内に油圧が対応して加えられると、ブレーキを作動させる。作動の範囲内で、ブレーキパッドは、例えばリニアガイドに沿って、クラッチの外周に導かれて押し付けられる。その結果、回転不能な接続を確立するために、対応する強い静摩擦が発生される。
【００３３】
本発明のさらなる好適な実施形態によれば、駆動ユニットはトルク測定フランジをさらに含む。トルク測定フランジは、ドライブトレインにおいて、有利にはクラッチと試験対象物との間の領域に配置されている。伝達される全てのトルクは、通常トルク測定フランジを介して導かれる。したがって、クラッチまたは電気モータと試験対象物との間に作用するトルクを、いつでも確実に測定できる。
【００３４】
電気モータの回転数は、有利には、その駆動電子機器、特に三相インバータを介して検出される。その際、例えば動力は、回転数およびトルクから決定することができる。
【００３５】
本発明のさらなる好適な実施形態によれば、クラッチはフランジ接続部として設計されている。フランジ接続部は、高いトルクおよび非常に高いトルクの確実な伝達を可能にする。加えて、フランジ接続部は、比較的容易に取り外し可能である。その結果、被動軸および電気モータは、相互に分離可能であり、例えば交換することができる。
【００３６】
本発明のさらなる好適な実施形態によれば、電気モータは三相同期モータとして設計されている。非同期モータは、通常、特に電気自動車のドライブトレインで備わるような高い回転数での動作に、非常に良好に適している。
【００３７】

本発明はさらに、本発明による少なくとも１つの駆動ユニットを含むドライブトレイン試験台に関する。これによって、本発明による駆動ユニットに関連して既に述べた利点が、本発明によるドライブトレイン試験台にも、もたらされる。

【００３８】

ドライブトレイン試験台は、有利には、試験対象物の各被動軸のために、駆動ユニットを備える。さらに、ドライブトレイン試験台は、有利には、ドライブトレイン試験台を可及的に堅固で剛性の態様で配置できる試験対象物ホルダも含む。

【００３９】

以下で、本発明を、図に示される実施形態を使用して例示的に説明する。

【図面の簡単な説明】

【００４０】

【図１】本発明による駆動ユニットの可能な設計形態の例示的な概略図である。

【図２】図１の駆動ユニットの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００４１】

同一の物体、機能ユニット、および比較可能なコンポーネントは、図全体を通して同じ参照記号で示されている。これらの物体、機能ユニット、および比較可能なコンポーネントは、説明に明示的または暗示的に別段の記載が無い限り、それらの技術的特徴に関して同一である。

【００４２】

図１は、本発明による駆動ユニット１０の可能な設計形態を概略的に示す。駆動ユニット１０は、フレーム部材２０と、（図１では隠れている）電気モータ３０と、クラッチ４０と、被動軸５０と、ブレーキ６０とを備える。

【００４３】

フレーム部材２０は、例えば、金属骨格構造がその中に鋳造された鉱物鋳物からなる。これによって、フレーム部材２０が、比較的剛性であり、振動の発生を効果的に防止することができる。

【００４４】

電気モータ３０は、例えば、三相同期モータ３０として設計され、フレーム部材の２つの側方のジョーの間に配置されている。電気モータ３０には、電気モータ３０に電力を供給するための電気ケーブルを受容する端子ボックス３１が割り当てられている。電気モータ３０を制御するためのインバータは、例えば、図１には示されていない別個の制御キャビネット内に配置されている。

【００４５】

電気モータ３０の（図１では隠れている）出力軸は、クラッチ４０を介して被動軸５０と接続されている。被動軸５０は、回転可能な状態でフレーム部材２０において支承されており、（図１には示されない）試験対象物に面するその軸方向端部に、フランジ接続部５１を備える。

【００４６】

さらに、駆動ユニット１０は、クラッチ４０と被動軸５０との間に駆動可能な状態で配置されたトルク測定フランジ４１を含む。これによって、被動軸５０からクラッチ４０に、またはその逆に伝達される全てのトルクが、トルク測定フランジ４１を介して伝達される。したがって、これらのトルクは、トルク測定フランジ４１によって検出することができる。

【００４７】

ブレーキ６０は、クラッチ４０の径方向の外側６２によって構成される第１摩擦パートナー６１を含む。さらに、ブレーキ６０は、例えばいわゆるブレーキパッド６２、６３として設計された２つの第２摩擦パートナー６２、６３を含む。

【００４８】

ブレーキパッド６２，６３は、クラッチ４０の方向に作動可能な状態でブレーキフレー

ム６４に配置されている。ブレーキフレーム６４に関しては、ブレーキフレーム６４は、クラッチ４０の周りで径方向に配置され、電気モータ３０のベアリングプレートに浮動状態で取り付けられている。

【００４９】

ブレーキ６０は、例えば、（図１には示されない）シリンダピストンユニットを介して油圧的に作動可能である。その結果、ブレーキパッド６２、６３は、ブレーキ６０の作動状態において、クラッチ４０の径方向の外側に押し付けられ、クラッチ４０を、静摩擦を介して回転不能に保持する。

【００５０】

図２は、既に説明した図１の駆動ユニット１０を断面で示す。ここでも、既に説明した駆動ユニットの構成要素、すなわち、フレーム部材２０、電気モータ３０、クラッチ４０、被動軸５０、およびブレーキ６０を見ることができる。

【００５１】

端子ボックス３１は、電気モータ３０の上に配置されている。電気モータ３０の出力軸３２は、クラッチ４０を介して被動軸５０と接続されている。被動軸５０は、軸受２１を介して、回転可能な状態でフレーム部材２０において支承されており、（図１には示されない）試験対象物に面するその軸方向端部にフランジ接続部５１を備える。

【００５２】

トルク測定フランジ４１は、クラッチ４０と被動軸５０との間に配置されている。

【００５３】

さらに、クラッチ４０を径方向に囲んで電気モータのベアリングプレートに浮動状態で配置されたブレーキフレーム６４を見ることができる。

【符号の説明】

【００５４】

１０　駆動ユニット
２０　フレーム部材
２１　軸受
３０　電気モータ、三相同期モータ
３１　端子ボックス
３２　出力軸
４０　クラッチ
４１　トルク測定フランジ
５０　被動軸
５１　フランジ接続部
６０　ブレーキ
６１　第１摩擦パートナー、クラッチの径方向の外側
６２　第２摩擦パートナー、ブレーキパッド
６３　第２摩擦パートナー、ブレーキパッド
６４　ブレーキフレーム

【図面】

【図１】

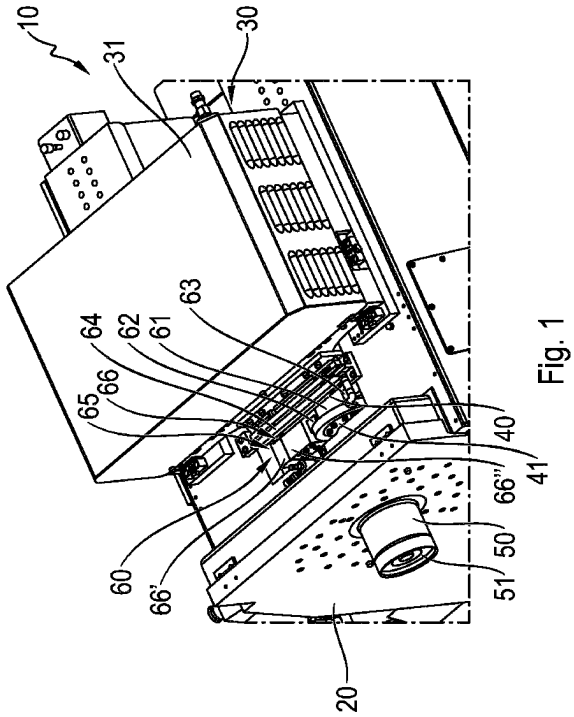


Fig. 1

【図２】

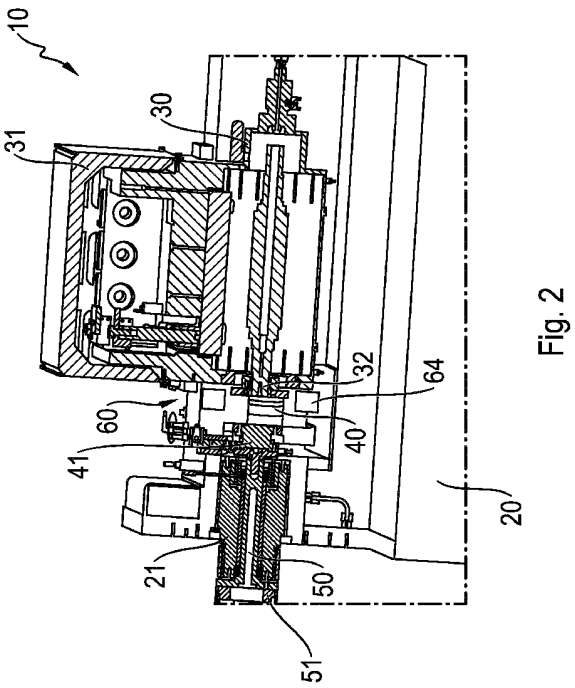


Fig. 2

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2023/058840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 13/025(2019.01)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)

G01M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 3942016 A1 (KLAUS KRAMER GMBH [DE]) 04 July 1991 (1991-07-04) abstract figure 1	1-9
A	DE 4328537 C2 (UNIV STUTTGART [DE]) 30 March 2000 (2000-03-30) abstract figure 1	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
"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	Date of mailing of the international search report
06 July 2023	**20 July 2023**
Name and mailing address of the ISA/EP **European Patent Office** **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	Authorized officer **Grewe, Clemens F.** Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2023/058840

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 3942016 A1	04 July 1991	NONE	
DE 4328537 C2	30 March 2000	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (January 2015)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/058840

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01M13/025
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 39 42 016 A1 (KLAUS KRAMER GMBH [DE]) 4. Juli 1991 (1991-07-04) Zusammenfassung Abbildung 1 -----	1-9
A	DE 43 28 537 C2 (UNIV STUTTGART [DE]) 30. März 2000 (2000-03-30) Zusammenfassung Abbildung 1 -----	1-9

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Juli 2023	20/07/2023

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Grewe, Clemens F.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2023/058840

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3942016 A1	04-07-1991	KEINE	
DE 4328537 C2	30-03-2000	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)

フロントページの続き

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,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,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,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

ドイツ国 ９４１１０ ヴェークシャイト タールベルク ヒルシェンベルク ９

(72)発明者 ステファニー ノーデス

ドイツ国 ９４１３０ オーベルンツェル クランクフェルト １２

Ｆターム（参考） 2G024 AB02 AD03 AD19 BA30 CA18 DA09