



FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand
und Energie
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1031427 B1

(47) Erteilungsdatum : 16/10/2024

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 16/10/2024

(21) Antragsnummer : BE2023/5186

(22) Anmeldetag : 15/03/2023

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : B60T 13/74, F16D 55/22

(30) Prioritätsangaben :

(73) Inhaber :

thyssenkrupp Presta AG
AG
9492, ESCHEN
Liechtenstein

thyssenkrupp AG
AG
45143, ESSEN
Deutschland

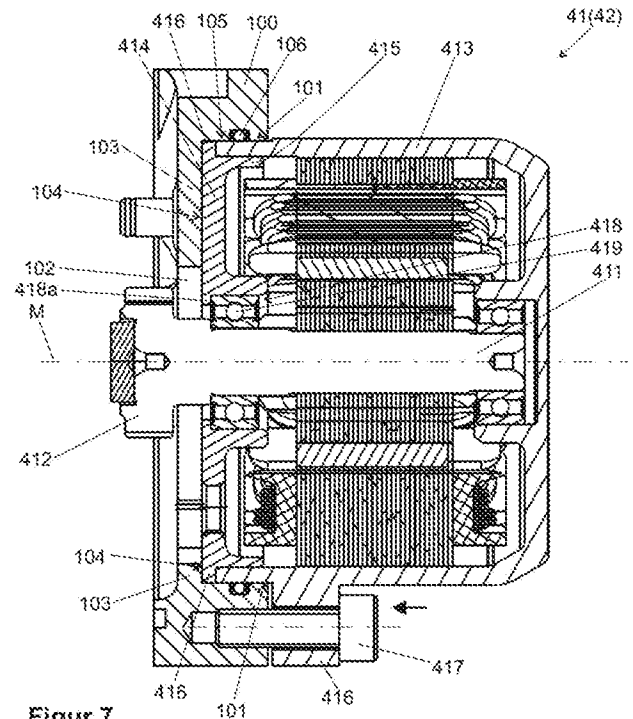
(72) Erfinder :

UNGVARI Tamas
1112 BUDAPEST
Ungarn

PONGRATZ Dennis
6842 KOBLACH
Österreich

(54) Elektromechanische Bremsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

(57)Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektromechanische Bremsvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Antriebsträger (100), an dem ein elektrischer Motor (41, 42) und eine Stellvorrichtung (5) angebracht ist, die mit einer Motorwelle (411, 421) getriebemäßig gekuppelt ist und von der ein Bremssteil (22) verstellbar ist, wobei der Motor (41, 42) ein Motorgehäuse (413, 423) aufweist, in dem die in axialer Richtung erstreckte Motorwelle (411, 421) in einem stimseitigen Lagerdeckel (414, 424) gelagert ist und von diesem axial vorsteht, wobei das Motorgehäuse (413, 423) an dem Antriebsträger (100) fixiert ist. Um eine verbesserte Fertigung und Montage zu ermöglichen, und den Bauraum und das Gewicht gering zu halten, schlägt die Erfindung vor, dass der Antriebsträger (100) eine Ausnehmung (101) aufweist, in der das Motorgehäuse (413, 423) in axialer und radialer Richtung formschlüssig aufnehmbar ist, wobei das Motorgehäuse (413, 423) stimseitig gegen eine axiale Stützfläche (104) der Ausnehmung (101) verspannbar ist.



Figur 7

Elektromechanische Bremsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

5 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine elektromechanische Bremsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Antriebsträger, an dem ein elektrischer Motor und eine Stellvorrichtung angebracht ist, die mit einer Motorwelle getriebemäßig gekuppelt ist und von der ein Bremsteil verstellbar
10 ist,

wobei der Motor ein Motorgehäuse aufweist, in dem die in axialer Richtung erstreckte Motorwelle in einem stirnseitigen Lagerdeckel gelagert ist und von diesem axial vorsteht, wobei das Motorgehäuse an dem Antriebsträger fixiert ist.

- 15 Eine derartige Bremsvorrichtung eines Kraftfahrzeugs ist als Reibungsbremse ausgebildet, bei dem ein am Fahrgestell abgestütztes, relativ zur Drehung des zu bremsenden Rades feststehendes Bremsteil mittels einer Stellvorrichtung in Bremseingriff gebracht werden kann mit einem Gegenbremsteil, welches mit dem Rad rotiert. Im Bremseingriff wird ein Reibkontakt zwischen Bremsteil und Gegenbremsteil erzeugt, wobei das durch Reibung erzeugte Bremsmoment umso größer ist, je höher die von der Stellvorrichtung in der Verstellrichtung ausgeübte
20 Verstellkraft ist.

- Eine verbreitete Bauform sind die im Prinzip bekannten Scheibenbremsen, bei denen das Gegenbremsteil durch eine mit dem Rad rotierende Bremsscheibe gebildet wird, die von einem
25 Bremssattel beidseitig axial umgriffen wird. Durch mindestens einen an dem Bremssattel axial abgestützten, bevorzugt linearen Stelltrieb kann ein Bremsteil, in der Regel ein Bremsbelag, in einer axialen Verstellrichtung verstellt und dadurch in Reibkontakt mit einer Axialseite der Bremsscheibe gebracht werden, wobei die Bremsscheibe zwischen dem verstellten Bremsteil und einem weiteren, axial gegenüberliegend an dem Bremssattel abgestützten Bremsteil im
30 Bremseingriff reibschlüssig eingespannt wird.

- Aus der DE 10 2017 123 266 A1 ist es bekannt, dass die Stellvorrichtung zwei in Verstellrichtung seriell angeordnete Stelltriebe aufweist. Jeder der Stelltriebe weist ein antriebsseitiges Antriebselement und ein relativ dazu linear in der axialen Verstellrichtung verstellbares abtriebsseitiges Abtriebselement auf. Zur Realisierung einer Verstellbewegung weist jedes Antriebselement ein Antriebsrad auf, bevorzugt ein Getrieberad wie ein Zahnrad oder dergleichen, welches
35

durch einen elektrischen Motor, dem Stellmotor, um seine Achse drehend antreibbar ist. Die Drehung des Antriebsrads wird in dem Stelltrieb jeweils in eine relative Verstellbewegung bzw einen Stellhub des Abtriebselements relativ zum Antriebselement in der axialen Verstellrichtung umgesetzt. In dem gattungsgemäßen Stand der Technik sind die beiden Antriebsräder des ersten und zweiten Stelltriebs coaxial auf einer in der axialen Verstellrichtung liegenden gemeinsamen Achse angeordnet.

Ein Stelltrieb bildet jeweils eine in der Verstellrichtung axial wirksame Hub- oder Verstelleinrichtung. Beispielsweise kann ein Stelltrieb einen Spindeltrieb aufweisen, bei dem das Antriebselement eine Spindelmutter aufweist, und das Abtriebsselement eine darin eingreifende Gewindespindel, oder umgekehrt. Es können auch andere Bauformen von Stelltrieben eingesetzt werden, die beispielsweise Rampenlager, Nocken- oder Kurvenscheiben, Kippstifтанordnungen oder dergleichen umfassen können, und ebenfalls eine Drehung des Antriebselements in eine lineare Verstellung des Abtriebselements umsetzen.

Der Stellvorrichtung und der oder die Motoren sind an einem Antriebsträger derart montiert, dass ein an einer drehend antreibbaren Motorwelle des Motors angebrachtes Getrieberad, beispielsweise ein Zahnrad, im Getriebeeingriff mit dem Antriebsrad eines Stelltriebs steht, wie in der genannten DE 10 2017 123 266 A1 beschrieben ist. Der Antriebsträger ist mit dem Bremsattel verbunden. Er weist einen plattenförmigen Montageabschnitt auf, der sich flächenhaft erstreckt, und an dem der Motor derart festgelegt ist, dass die Motorwelle und die dazu parallele Achse der Stellvorrichtung senkrecht zu dem Antriebsträger stehen.

Der Motor weist ein Motorgehäuse auf, in dem die Motorwelle samt Rotor drehbar gelagert ist und das mit dem Antriebsträger verbunden ist. Das Motorgehäuse umfasst einen stirnseitigen Lagerdeckel, durch den die Motorwelle axial nach vorn zum Antriebsträger hin durchgeführt ist. Der Lagerdeckel ist mit dem Motorgehäuse verbunden, welches mit dem Antriebsträger verbunden ist.

Für einen laufruhigen und verschleißarmen Betrieb ist es wesentlich, dass die Motorwelle parallel in definiertem Anstand zur Achse des Stelltriebs ausgerichtet ist, so dass ein optimaler Getriebeeingriff gegeben ist. Dies erfordert, dass der Motor an dem Antriebsträger relativ zum Stelltrieb an dem Antriebsträger präzise positioniert und sicher fixiert ist. Dabei sollen der Aufwand zur Fertigung und Montage, und auch der Bauraumbedarf und das Gewicht möglichst gering sein. Nachteilig an den bekannten Ausführungen ist jedoch, dass die Montage und Ausrichtung des Motorgehäuses am Antriebsträger aufwendig ist.

Eine Bremsvorrichtung der eingangs genannten Art ist aus der DE 10 2013 018946 A1 bekannt.

Angesichts der vorangehend erläuterten Problematik ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Fertigung und Montage zu ermöglichen, und den Bauraum und das Gewicht gering zu halten.

Darstellung der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Bremsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei einer elektromechanischen Bremsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Antriebsträger, an dem ein elektrischer Motor und eine Stellvorrichtung angebracht ist, die mit einer Motorwelle getriebemäßig gekuppelt ist und von der ein Bremsteil verstellbar ist, wobei der Motor ein Motorgehäuse aufweist, in dem die in axialer Richtung erstreckte Motorwelle in einem stirnseitigen Lagerdeckel gelagert ist und von diesem axial vorsteht, wobei das Motorgehäuse an dem Antriebsträger fixiert ist, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Antriebsträger eine Ausnehmung aufweist, in der das Motorgehäuse in axialer und radialer Richtung formschlüssig aufnehmbar ist, wobei das Motorgehäuse stirnseitig gegen eine axiale Stützfläche der Ausnehmung verspannbar ist.

Die Ausnehmung stellt eine Aufnahme für den Motor bereit, in welcher das Motorgehäuse axial und radial definiert relativ zum Antriebsträger ausgerichtet definiert aufgenommen werden kann. Die Ausnehmung weist eine durch den Antriebsträger durchgehende Öffnung auf, durch welche die Motorwelle senkrecht durch den Antriebsträger durchgeführt ist.

Die Stützfläche kann an einem radial nach innen in die Öffnung der Ausnehmung vorspringenden Stützvorsprung ausgebildet sein, beispielsweise an einer am Rand der Öffnung angeordneten Stufe oder dergleichen. Der offene Querschnitt der Ausnehmung ist derart auf den Außenquerschnitt des Motorgehäuses abgestimmt, so dass dieses mit geringem radialen Spiel axial – in Richtung der durch die Motorwelle definierten Motorachse definitionsgemäß nach vorn – in die Ausnehmung eingeführt werden kann, bis es axial gegen die Stützfläche anschlägt. Dabei ragt die Motorwelle auf der dem Motor abgewandten Seite des Antriebsträgers hervor.

Der auf der vorderen Stirnseite des Motorgehäuses angeordnete Lagerdeckel kann gegen die Stützfläche abgestützt und mit dem Motorgehäuse verspannt werden.

Ein Vorteil ist, dass das Motorgehäuse beim Einsetzen in der Ausnehmung in radialer Richtung formschlüssig gehalten ist und dabei beim Anschlag gegen die Stützfläche auch in axialer Richtung formschlüssig abgestützt ist. Somit ist der in der Ausnehmung aufgenommene Motor relativ zum Antriebsträger räumlich definiert positioniert. Eine Verspannung zur Fixierung des Motors kann nach dem Einsetzen in die Ausnehmung erfolgen. Dadurch wird die Montage in vorteilhafter Weise vereinfacht und es kann einfach ein definierter Getriebeeingriff mit der Stellvorrichtung bereitgestellt, beispielsweise über miteinander in Eingriff stehende Getrieberäder der Motorwelle und der Stelleinrichtung.

Es ist möglich, dass die Stützfläche an einem in der Ausnehmung radial nach innen vorspringenden Vorsprung ausgebildet ist. Der Vorsprung kann bevorzugt eine innen in der Ausnehmung zumindest über einen Teil des Umfangs umlaufende Stufe oder dergleichen aufweisen, an der die Stützfläche parallel zur flächigen Erstreckung eines Montageabschnitts des Antriebsträgers ausgebildet ist.

Es ist bevorzugt, dass der Lagerdeckel stirnseitig an dem Motorgehäuse angebracht ist. Der Lagerdeckel kann dabei zunächst als separates Teil bereitgestellt und beim Zusammenbau nach dem Einsetzen des Rotors mit der Motorwelle mit dem Motorgehäuse zusammengefügt werden.

Dadurch wird eine rationelle Montage des Motors ermöglicht.

Es kann vorgesehen sein, dass der Lagerdeckel axial gegen die Stützfläche abgestützt ist. Der axial vorne an dem Motorgehäuse angebrachte Lagerdeckel kann mit seiner vorderen, von dem Motorgehäuse abgewandten Stirnseite gegen die Stützfläche anliegen. Auf seiner der Stirnseite axial abgewandten Rückseite ist der Lagerdeckel mit dem Motorgehäuse verbunden.

Es ist vorteilhaft, dass der Lagerdeckel zwischen der Stützfläche und dem Motorgehäuse verspannbar ist. Dabei weist der Lagerdeckel zumindest einen Abschnitt auf, der axial zwischen dem Motorgehäuse und der Stützfläche angeordnet ist. Somit kann der Lagerdeckel axial gegen dadurch gegen das Motorgehäuse verspannt werden, dass dieses gegen die Stützfläche verspannt wird. Mit anderen Worten befindet sich der Lagerdeckel zumindest abschnittsweise im Kraftfluss der Verspannung des Motorgehäuses mit dem Antriebsträger. Dadurch kann die Fixierung des Motors mit dem Antriebsträger und die Fixierung des Lagerdeckels an dem Motorgehäuse beim Verspannen in einem einzigen Montageschritt erfolgen, so dass der Aufwand in vorteilhafter Weise reduziert wird.

Beispielsweise kann der Lagerdeckel einen axialen Ansatz aufweisen, der in eine axiale Öffnung des Motorgehäuses eingesetzt ist, und einen umlaufenden Kragen, der radial nach außen über den Querschnitt der Öffnung vorsteht. Der Kragen kann im Wesentlichen denselben Außenquerschnitt wie das Motorgehäuse aufweisen, und ist axial zwischen der Stützfläche und dem Motorgehäuse angeordnet. Beim Verspannen des Motorgehäuses gegen die Stützfläche kann dadurch der Lagerdeckel gleichzeitig an der Stützfläche abgestützt und an dem Motorgehäuse festgelegt werden. Ein Vorteil dabei ist, dass der Lagerdeckel vor dem Einbau des Motors in die Bremsvorrichtung lediglich provisorisch mit dem Motorgehäuse verbunden werden muss, und die endgültige Fixierung in einem Montageschritt beim Verspannen des Motors mit dem Antriebsträger erfolgen kann. Die Verspannung erfüllt somit eine doppelte Funktion der Fixierung des Motors mit dem Antriebsträger und der Fixierung des Lagerdeckels am Motorgehäuse. Beispielsweise kann der Lagerdeckel mit einem axialen Ansatz in das Motorgehäuse lediglich kraftschlüssig eingesteckt oder auf das Motorgehäuse aufgesteckt werden. Dadurch können aufwendige Schraub-, Schweiß oder sonstige Fügeverbindungen zwischen dem Lagerdeckel und dem Motorgehäuse wegfallen, so dass der Aufbau des Motors vereinfacht wird, und Gewicht eingespart werden kann.

Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Motorgehäuse ein Flanschelement aufweist, welches von der Stirnseite axial beabstandet ist und radial über die Ausnehmung übersteht.

Das Flanschelement ragt von dem Motorgehäuse radial nach außen und steht dabei über die Ausnehmung vor. Es ist mit dem Antriebsträger verbindbar. Hierzu können Befestigungsmittel vorgesehen sein, die außerhalb der Ausnehmung mit dem Antriebsträger verbunden werden können, um das Motorgehäuse axial gegen eine Außenseite des Bremsengehäuses zu verspannen. Beispielsweise können in dem Flanschelement bevorzugt mehrere axiale Flanschbohrungen über den Umfang verteilt vorgesehen sein, durch die Befestigungselemente wie Schrauben oder dergleichen hindurchgeführt und in korrespondierende Gewindebohrungen in dem Antriebsträger eingeschraubt werden können. Dadurch, dass das Flanschelement einen axialen Abstand zur vorderen Stirnseite des Lagerdeckels hat, kann durch die axiale Verspannung des Flanschelements gegen den Antriebsträger das in die Ausnehmung eintauchende Motorgehäuse mit dem Lagerdeckel stirnseitig gegen die in der Ausnehmung angeordnete Stützfläche verspannt werden. Auf diese Weise kann durch das Flanschelement der Motor in der durch die Ausnehmung definierten Position an dem Antriebsträger fixiert werden, und gleichzeitig kann dadurch der Lagerdeckel mit dem Motorgehäuse verspannt und fest verbunden werden.

Der axiale Abstand des Flanschelements von der Stirnseite des stirnseitig vorn an dem Motor-

gehäuse angebrachten Lagerdeckels ist bevorzugt größer als die Tiefe der Ausnehmung, gemessen von der Stützfläche bis zur Außenseite des Antriebsträger im Bereich des Flanschelements. Dadurch kann der Lagerdeckel durch Verspannen des Flanschelements axial zwischen der Stützfläche und dem Motorgehäuse eingespannt. Der Vorteil ist, dass der Lagerdeckel durch die Verbindung des Motorgehäuses mit dem Antriebgehäuse ohne zusätzliche Verbindungsmittel sicher mit dem Motorgehäuse verbunden werden kann. Dadurch kann der Motor einfacher und leichter ausgebildet sein.

Es kann vorgesehen sein, dass das Motorgehäuse zumindest teilweise einen Hohlquerschnitt aufweist, an dem der Lagerdeckel formschlüssig festlegbar ist. Das Motorgehäuse kann beispielsweise topf- oder becherförmig ausgebildet und durch den darauf angebrachten Lagerdeckel axial vorn verschlossen sein. Die den Rotor aufweisende Motorwelle kann in einem Endbereich innen in dem Motorgehäuse gelagert sein, und mit ihrem anderen Endbereich in dem Lagerdeckel drehbar gelagert und durch diesen nach außen hindurchgeführt sein. Der Hohlquerschnitt kann beispielsweise einen im Wesentlichen zylindrischen Rohrabschnitt aufweisen, aus dessen offener Stirnseite der Lagerdeckel durch axiale Verspannung festlegbar ist. Es kann beispielsweise ein zylindrischer Ansatz des Lagerdeckels formschlüssig in die Öffnung des Hohlquerschnitts eingesteckt sein, und ein im Wesentlichen ringförmiger Kragen kann in der vorangehend beschriebenen Weise zwischen der Stützfläche und der Stirnseite des Rohrabschnitts eingespannt sein.

Es kann vorteilhaft sein, dass das Motorgehäuse, der Lagerdeckel und/oder der Antriebsträger ein Gussteil aufweisen. Das Gussteil kann ein Spritzgussteil aus einem thermoplastischen Kunststoff sein, der gegebenenfalls zur Erhöhung der Festigkeit faserverstärkt sein kann, oder ein Druckgussteil aus einem metallischen Werkstoff, beispielsweise aus Aluminium-, Magnesium- oder Zinklegierungen. Im Gussverfahren können komplexe Formgebungen rationell realisiert werden. Beispielsweise können die erfindungsgemäße Ausnehmung und gegebenenfalls weitere Funktionselemente einstückig an dem Antriebsträger angeformt sein. Entsprechend können an dem Motorgehäuse das Flanschelement und gegebenenfalls weitere Funktionselemente einstückig angeformt sein. An dem Lagerdeckel können beispielsweise ein Ansatz zur Verbindung mit dem Motorgehäuse, eine Lageraufnahme für die Motorwelle oder dergleichen einstückig angeformt sein.

Es ist möglich, dass zwischen der Ausnehmung und dem Motorgehäuse ein elastisches Halteelement und/oder Dichtelement angeordnet ist. Beispielsweise kann ein elastisch verformba-

rer O-Ring aus einem Gummi- oder Polymerwerkstoff radial zwischen einer umlaufenden Innenfläche der Ausnehmung und einer Außenfläche des Motorgehäuses eingeklemmt sein. Dadurch kann das Motorgehäuse durch einfaches axiales Einstecken in die Ausnehmung bereits vorläufig kraft- oder reibschlüssig an dem Antriebsträger in Position gehalten werden, wodurch die nachfolgende Verspannung vereinfacht werden kann. Es kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass ein O-Ring in einer über den Umfang umlaufenden Nut der Ausnehmung oder des Motorgehäuses aufgenommen und dadurch formschlüssig in axialer Richtung gehalten ist.

Außerdem kann durch einen O-Ring oder ein anderes elastisches Dichtelement das Motorgehäuse in der Ausnehmung wirksam gegen Eindringen von Feuchtigkeit oder Verunreinigungen abgedichtet werden.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Antriebsträger mindestens zwei Ausnehmungen aufweist. In jeder der Ausnehmungen kann ein Motor fixiert sein, der jeweils einen Stelltrieb der Stellvorrichtung antreiben kann. Dadurch ist es möglich, zwei Motoren zum Antrieb von zwei Stelltrieben der Stellvorrichtung an dem Antriebsträger zu montieren. Vorteilhaft ist dabei, dass erfindungsgemäß beide Motoren relativ zu den Stelltrieben einfach und sicher positioniert und montiert werden können.

Eine vorteilhafte Ausführung kann vorsehen, dass die Bremsvorrichtung eine Stellvorrichtung und ein damit verbundenes Bremsteil umfasst, das von der Stellvorrichtung entlang einer Achse verstellbar und mit einem Gegenbremsteil in Bremseingriff bringbar ist, wobei die Stellvorrichtung einen ersten Stelltrieb und einen seriell damit gekoppelten zweiten Stelltrieb aufweist, wobei der erste Stelltrieb ein drehend antreibbares erstes Antriebsrad aufweist, und der zweite Stelltrieb ein drehend antreibbares, zu dem ersten Antriebsrad koaxiales zweites Antriebsrad aufweist, wobei zwischen dem ersten Antriebsrad und dem zweiten Antriebsrad eine Kupplungsvorrichtung angeordnet ist.

Die Stellvorrichtung ist von mindestens einem elektrischen Stellmotor antreibbar. Dieser steht bevorzugt mit mindestens einem Antriebsrad in Getriebeeingriff. Vorzugsweise kann für das erste und zweite Antriebsrad jeweils ein Stellmotor vorgesehen sein. Der oder die Stellmotoren sind erfindungsgemäß von einer der Bremsvorrichtung zugeordneten Radbremsensteuereinheit ansteuerbar.

Es kann vorgesehen sein, dass die Kupplungsvorrichtung als Reibkupplung ausgebildet ist mit einem Reibelement, dass im Kupplungseingriff reibschlüssig mit einem Gegenreibelement verbindbar ist.

- 5 Im Folgenden werden das erste und das zweite Antriebsrad zusammen auch als die beiden Antriebsräder oder kurz als die Antriebsräder bezeichnet.

Die Antriebsräder können jeweils als Zahnrad, beispielsweise als Stirnrad, oder aus als Rie-
men- oder Zahnriemenrad oder Schneckenrad ausgebildet sein, so dass generell ein Getriebe-
10 rad zur Verfügung gestellt wird, über das ein Antriebsmoment von einem elektrischen Stellmotor in den Stelltrieb eingekoppelt werden kann.

Zwischen den Antriebsrädern ist eine Reibkupplung realisiert. Diese umfasst ein Reibelement, welches mit dem einen der Antriebsräder drehmomentschlüssig verbunden ist, und ein damit
15 korrespondierendes Gegenreibelement, welches mit dem jeweils anderen Antriebsrad drehmomentschlüssig verbunden ist. Das Reibelement kann mit dem Gegenreibelement in jeder beliebigen relativen Winkelstellung in reibschlüssigen Kupplungseingriff gebracht werden. Dabei wird eine rein kraftschlüssige Kupplung realisiert, im Unterschied zu einer formschlüssigen Rastverbindung. Dadurch kann die relative Stellung der Antriebsräder zueinander kontinuierlich vorge-
20 geben werden, im Gegensatz zu den diskreten Raststufen einer Rastverbindung. Entsprechend ist eine gleichmäßige, kontinuierliche Verstellung des zweiten Stelltriebs relativ zum ersten Stelltrieb ermöglicht, und es kann eine kontinuierliche Justierung des Luftspalts erfolgen. Dies ist besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine gleichmäßige Nachführung des optimalen Arbeitspunkts der Bremsvorrichtung an die kontinuierliche Abnutzung des Bremsteils im Betrieb, d.h.
25 dem kontinuierlichen Verschleiß des Bremsbelags. Verglichen mit einer nur stufenweisen Justiermöglichkeit kann ein durchgehend verbessertes Ansprechverhalten der Bremsvorrichtung realisiert werden, und damit eine erhöhte Betriebssicherheit und ein höherer Bedienkomfort.

Ein weiterer Vorteil gegenüber einer Rastkupplung ist, dass zum Betätigen und Lösen der
30 Kupplungsvorrichtung im Wesentlichen keine axiale Relativbewegung zwischen den im Kupplungseingriff stehenden Kupplungselementen erforderlich ist, beispielsweise zwischen den Antriebsrädern oder den Rastelementen, die zum Erzeugen und Lösen des rastbaren Formschlusses zwangsläufig zueinander bewegbar sein müssen. Dagegen kann der reine Kraftschluss zwischen dem erfindungsgemäßen Reib- und Gegenreibelement einfach durch die angelegte axi-
35 ale Betätigungskraft vorgegeben werden, wobei Reib- und Gegenreibelement nicht axial relativ

zueinander bewegt werden müssen. Dadurch wird eine einfachere und zuverlässigere konstruktive Gestaltung der Kupplungsvorrichtung ermöglicht.

Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die Reibkupplung ein definiert vorgebbares Kupplungsmoment aufweist. Das Kupplungsmoment gibt das maximale Differenzmoment an, welches durch den Reibschluss im Kupplungseingriff kraftschlüssig zwischen Reibelement und Gegenreibelement übertragen werden kann. Beim Überschreiten des Kupplungsmoments rutscht die Kupplungsvorrichtung durch, so dass die beiden Antriebsräder relativ zueinander verdreht werden. Ein Vorteil dabei ist, dass die erfindungsgemäße Reibkupplung kontinuierlich gleitend durchrutscht, so dass eine verbesserte, gleichmäßige Nachjustierung des Luftspalts ermöglicht wird. Darüber hinaus müssen keine axialen Ausweichbewegungen von Rastelementen wie bei der bekannten Rastkupplung konstruktiv berücksichtigt und abgefangen werden.

Es ist vorteilhaft, dass das Reibelement und das Gegenreibelement coaxial angeordnet sind. Dabei korrespondiert die coaxiale Anordnung mit der coaxialen Anordnung der Antriebsräder. Das Reibelement und das Gegenreibelement können konstruktiv einfach und in einer kompakten Bauform im Bereich der axial gegeneinander gerichteten Stirnseiten der Antriebsräder angeordnet sein. Durch die vorangehend beschriebene Erzeugung des reinen Kraftschlusses der Kupplung sind keinerlei bewegliche Teile erforderlich.

In einer vorteilhaften Ausführung kann vorgesehen sein, dass das Reibelement und das Gegenreibelement konisch ausgebildet sind. Das Reibelement kann dabei einen zumindest abschnittsweise in der axialen Verstellrichtung zusammenlaufenden Kegelabschnitt mit einer konischen Reibfläche aufweisen, der als Außenkonus oder Innenkonus ausgebildet sein kann, und der mit einem korrespondierenden Kegelabschnitt am Gegenreibelement, der entsprechend gegenseitig als Innenkonus oder Außenkonus ausgestaltet ist und eine konische Gegenreibfläche aufweist. Zur Erzeugung des Kupplungseingriffs taucht der Außenkonus in den Innenkonus ein, wobei die konischen Reib- und Gegenreibflächen durch eine axiale Betätigungskraft der Kupplung reibschlüssig gegeneinander belastet werden. Ein Vorteil dabei ist, dass durch den Konus eine Kraftübersetzung der axial einwirkenden Betätigungskraft der Kupplung in die zwischen den konischen Reibflächen im Reibkontakt wirkende Normalkraft erfolgen kann. So kann durch eine flachere Steigung eine relativ kleine axiale Betätigungskraft in eine größere Normalkraft im Reibkontakt umgesetzt werden, wodurch bereits durch eine relativ kleine axiale Betätigungskraft der Kupplung ein hohes Kupplungsmoment realisierbar ist.

Alternativ oder zusätzlich zu der vorgenannten Ausführung kann vorgesehen sein, dass das

Reibelement und das Gegenreibelement planar ausgebildet sind. Dabei sind die miteinander korrespondierenden Reibflächen zumindest abschnittsweise als plane Axialflächen ausgebildet, ähnlich einer Scheibenkupplung. Es wird eine bauraumsparende Anordnung ermöglicht, insbesondere wenn nur ein relativ kleines Kupplungsmoment realisiert werden soll.

5

Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass das Reibelement und das Gegenreibelement gegeneinander vorgespannt sind. Bevorzugt sind das Reibelement und das Gegenreibelement elastisch bzw. federnd gegeneinander vorgespannt. Dabei werden die Reib- und Gegenreibflächen mit einer vorgegebenen axialen Vorspannkraft im Reibschluss gegeneinander angepresst. Zur

10

Erzeugung der Vorspannkraft kann bevorzugt ein elastisches Vorspannelement vorgesehen sein, beispielsweise ein Federelement oder dergleichen. Das Kupplungsmoment der Reibkupplung wird durch die senkrecht zum Reibkontakt wirkende Betätigungskraft bestimmt, also die axial zwischen Reib- und Gegenreibelement aufgebrachte Kraft, wobei das Kupplungsmoment umso größer ist, je größer die Vorspannkraft ist. Dies eröffnet die vorteilhafte Möglichkeit, das

15

Kupplungsmoment einfach durch die durch das Vorspannelement ausgeübte Vorspannkraft vorzugeben. Beispielsweise kann bei einem in axialer Richtung druckelastischen Federelement, wie einer Druckfeder, die ausgeübte Vorspannkraft einfach durch der Federkonstante und die Kompression der Feder vorgegeben und angepasst werden.

20

Die vorgenannte Ausführungsform kann in vorteilhafter Weise dadurch realisiert sein, dass das Reibelement und/oder das Gegenreibelement axial verlagerbar und über ein axial wirksames Federelement gegen das erste Antriebsrad oder das zweite Antriebsrad abgestützt ist. Das Reibelement oder das Gegenreibelement sind dabei drehmomentschlüssig, und axial verlagerbar mit dem einen Antriebsrad verbunden, beispielsweise über radial vorstehende, einen in Umfangsrichtung wirksamen Formschluss erzeugende Mitnehmer. Das zwischen dem Reibelement

25

oder dem Gegenreibelement und dem einen Antriebsrad axial eingespannte Federelement, welches bevorzugt als axial wirksame Druckfeder ausgebildet ist, sorgt dafür, dass das Reib- oder Gegenreibelement axial gegen das korrespondierende, an dem anderen Antriebsrad axial abgestützte Gegenreib- oder Reibelement vorgespannt, d.h. axial im Reibkontakt dagegen ange-

30

presst wird. Das korrespondierende Gegenreib- oder Reibelement ist dreh Schlüssig mit dem jeweils anderen Antriebsrad verbunden. Es ist auch möglich, dass alternativ oder zusätzlich das Gegenreibelement über ein Federelement an einem der Antriebsräder abgestützt ist. Ein Vorteil dieser Anordnung ist, dass diese Reibkupplung konstruktiv einfach und bauraumsparend zwischen den Antriebsrädern eingegliedert werden kann.

35

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist es möglich, dass das Reibelement und/oder das Gegenreibelement in dem ersten Antriebsrad oder dem zweiten Antriebsrad angeordnet ist. So ist es beispielsweise möglich, das eine Antriebsrad im Wesentlichen trommelförmig zu gestalten, so dass in einem von dem umlaufenden Zahnrad oder Zahnkranz umschlossenen Innenraum das

5 Reib- oder Gegenreibelement angeordnet sein kann. Dadurch wird eine kompakte, gegen äußere Einflüsse geschützte Bauform ermöglicht. So kann beispielsweise das Antriebsrad des ersten Stelltriebs ein konisches Reibelement aufweisen, welches axial in ein als Innenkonus ausgebildetes Gegenreibelement eingreift, das zumindest teilweise innerhalb des zweiten Antriebsrads angeordnet ist.

10

Eine besonders kompakte Bauform kann – insbesondere bei der zuletzt genannten Ausführung – dadurch realisiert sein, dass die Antriebsräder innerhalb der axialen Erstreckung der Stelltriebe angeordnet sind, also nicht einseitig axial vorstehend angebracht sind.

- 15 Es ist bevorzugt, dass das Reibelement und/oder das Gegenreibelement einen Reibbelag aufweisen. Das Reib- und Gegenreibelement weisen bevorzugt einen metallischen Grundkörper auf, beispielsweise aus Stahl. Zur Vermeidung von Metall-Metall-Kontakt kann bevorzugt eine Beschichtung oder ein Belag zur Erzeugung einer Reibpaarung mit einer definierten Reibkraft aufgebracht sein, beispielsweise aus Sinter-, Metall- und/oder Keramikreibwerkstoffen, Ver-
- 20 bundwerkstoffen oder dergleichen. Dadurch kann ein definiertes, reproduzierbares Kupplungsmoment gewährleistet werden.

Es kann vorgesehen sein, dass ein Stelltrieb einen Spindeltrieb aufweist. Dabei greift in an sich bekannter Weise eine Gewindespindel in eine Spindelmutter ein, und ein relativer drehender

25 Antrieb über ein mit der Gewindespindel oder der Spindelmutter verbundenes Antriebsrad. Es ist möglich, dass die Spindelmutter das antriebsseitige Antriebselement des Stelltriebs bildet, und die Gewindespindel das relativ dazu linear verstellbare, ausgangsseitige Abtriebselement, oder umgekehrt.

- 30 Es ist möglich, dass ein Stelltrieb eine Kugelrampenordnung, Keilscheibenordnung, oder eine Kippstiftanordnung aufweist. Bei einer Kugelrampenordnung, auch als Rampenlager bezeichnet, weisen das Antriebs- und Abtriebselement bevorzugt Kurvenscheiben mit gegen die Achse geneigten Laufbahnen oder Rampen auf, zwischen denen in Umfangsrichtung abwälzbare Kugeln angeordnet sind. Eine relative Drehung führt durch die dabei auf den Rampen ab-
- 35 rollenden Kugel dazu, dass das Abtriebselement relativ zum Antriebselement axial verlagert wird. Bei einer an sich bekannten Kippstiftanordnung sind Kippstifte derart zwischen Antriebs-

und Abtriebselement angeordnet und jeweils in Umfangsrichtung abgestützt, dass sie bei einer relativen Drehung je nach Drehrichtung stärker oder schwächer gegen die Achse geneigt sind, wodurch der Abstand zwischen Antriebs- und Abtriebselement ebenfalls verstellbar ist.

- 5 In der Stellvorrichtung können zwei gleichartig wirkende Stelltriebe als erste und zweite Stelltriebe miteinander kombiniert sein, beispielsweise zwei Spindeltriebe. Es ist auch möglich, zwei unterschiedliche Bauarten miteinander zu kombinieren, beispielsweise eine Kugelrampenanordnung als ersten Stelltrieb, und einen Spindeltrieb als zweiten Stelltrieb zur Justierung des Luftspalts. Dabei können die jeweiligen charakteristischen Eigenschaften jeder Bauform optimal
10 ausgenutzt werden. Beispielsweise kann mit einer Kugelrampenanordnung mit geringem Aufwand eine nichtlineare Verstellcharakteristik realisiert werden, und/oder zumindest abschnittsweise selbsthemmende Eigenschaften, und/oder eine definierte Totpunkt- oder Strecklage, die einen definierten Verstellweg ermöglicht. Die Realisierung der genannten positiven Eigenschaften kann zumindest teilweise eine präzise Vorgabe des Luftspalts erfordern, was mit der erfindungsgemäßen Reibkupplung problemlos realisiert werden kann.
15

- Eine erfindungsgemäße Bremsvorrichtung kann eine Stellvorrichtung und ein damit verbundenes Bremsteil umfassen, das von der Stellvorrichtung entlang einer Achse verstellbar und mit einem Gegenbremsteil in Bremsengriff bringbar ist, wobei die Stellvorrichtung einen ersten
20 Stelltrieb und einen seriell damit gekoppelten zweiten Stelltrieb aufweist, wobei der erste Stelltrieb ein drehend antreibbares erstes Antriebsrad aufweist, und der zweite Stelltrieb ein drehend antreibbares, zu dem ersten Antriebsrad koaxiales zweites Antriebsrad aufweist, wobei zwischen dem ersten Antriebsrad und dem zweiten Antriebsrad eine Kupplungsvorrichtung angeordnet ist.
25

- Die Stellvorrichtung ist von mindestens einem elektrischen Stellmotor antreibbar. Dieser steht bevorzugt mit mindestens einem Antriebsrad in Getriebeeingriff. Vorzugsweise kann für das erste und zweite Antriebsrad jeweils ein Stellmotor vorgesehen sein. Der oder die Stellmotoren sind erfindungsgemäß von einer der Bremsvorrichtung zugeordneten Radbremsensteuereinheit
30 ansteuerbar.

- In der zuletzt genannten Ausführung der Bremsvorrichtung kann bevorzugt vorgesehen sein, dass die Kupplungsvorrichtung als Reibkupplung ausgebildet ist mit einem Reibelement, dass im Kupplungseingriff reibschlüssig mit einem Gegenreibelement verbindbar ist.
35

Dadurch sind die vorangehend im Zusammenhang mit dem Bremssystem erläuterten Vorteile realisierbar.

Zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass die Brems-
5 vorrichtung eine mit einem Stellmotor kuppelbare Stellvorrichtung umfassend einen ersten Stell-
trieb und einen seriell damit gekoppelten zweiten Stelltrieb aufweist, und welche auf ein Brems-
teil wirkt, das in Richtung einer Achse mit einem Gegenbremsteil in Bremseingriff bringbar ist,
wobei der erste Stelltrieb ein drehend antreibbares erstes Antriebsrad aufweist, auf das zur Be-
tätigung ein erstes Antriebsmoment aufgebracht werden kann, und der zweite Stelltrieb ein dre-
10 hend antreibbares, zu dem ersten Antriebsrad koaxiales zweites Antriebsrad aufweist, auf das
zur Betätigung ein zweites Antriebsmoment aufgebracht werden kann, wobei zwischen dem
ersten Antriebsrad und dem zweiten Antriebsrad eine Kupplungsvorrichtung angeordnet ist, wo-
bei erfindungsgemäß vorgesehen ist, dass die Kupplungsvorrichtung als Reibkupplung ausge-
bildet ist und ein vorgebbares Kupplungsmoment aufweist, bei dessen Überschreiten das erste
15 Antriebsrad relativ zum zweiten Antriebsrad gleitend durchrutscht, wobei zur Betätigung des
ersten Stelltriebs das erste Antriebsrad und das zweite Antriebsrad synchron angetrieben wer-
den, so dass der zweite Stelltrieb unbetätigt bleibt, und zur Betätigung des zweiten Stelltriebs
das zweite Antriebsrad angetrieben wird, und das erste Antriebsrad relativ dazu stillgesetzt
wird, so dass die Reibkupplung durchrutscht und der erste Stelltrieb unbetätigt bleibt.

20 Die vorangehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Bremsvorrichtung genannten
Merkmale können einzeln und in Kombinationen zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Ver-
fahrens genutzt werden.

25 Zur Verstellung des ersten Stelltriebs kann mittels eines ersten elektrischen Stellmotors ein
Stellmoment in das erste Antriebsrad eingekoppelt werden, und entsprechend kann der zweite
Stelltrieb durch einen zweiten elektrischen Stellmotor angetrieben werden.

Im normalen Bremsbetrieb werden das erste und das zweite Antriebsrad synchron rotiert. Dies
30 kann zum einen dadurch erfolgen, dass das erste und zweite Antriebsrad von den ersten und
zweiten Stellmotoren mit synchronisierten Antriebsmomenten angetrieben werden. Zum ande-
ren kann das zweite Antriebsrad beim Antrieb des ersten Antriebsrads durch die Kupplungsvor-
richtung synchron mitgenommen werden, solange das übertragene Antriebsmoment unterhalb
des Kupplungsmoments bleibt. In diesem Betriebsmodus bleibt der zweite Stelltrieb unbetätigt,
35 und dreht als Ganzes zusammen mit dem Bremselement leer mit.

Bei dem Verfahren kann die Kupplungsvorrichtung beim Überschreiten des Kupplungsmoments zur Justierung des Luftspalts kontinuierlich und gleichmäßig gleitend durchrutschen. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass das Antriebsrad des ersten Stelltriebs festgesetzt wird, beispielsweise durch eine Bremse oder eine entsprechende Ansteuerung des ersten Antriebsmotors, während durch den zweiten Antriebsmotor ein zweites Antriebsmoment auf das zweite Antriebsrad aufgebracht wird, welches größer ist als das Kupplungsmoment. Dadurch wird das zweite Antriebsrad relativ zum ersten Antriebsrad verdreht, und durch Betätigung des zweiten Stelltriebs kann der Luftspalt kontinuierlich und feinfühlig justiert werden, so dass eine kontinuierlich fortschreitende Abnutzung des Bremslements bzw. des Bremsbelags optimal ausgeglichen werden kann.

Es ist möglich, dass das erste Antriebsrad und das zweite Antriebsrad zur Erzeugung eines synchronen Antriebs durch die Reibkupplung drehmomentschlüssig gekuppelt werden. Dabei ist im kein synchroner Antrieb der beiden Antriebsräder durch die Stellmotoren erforderlich. Eventuelle Drehmomentdifferenzen können innerhalb vorgegebener Toleranzen ausgeglichen werden.

Es kann mit Vorteil vorgesehen sein, dass bei der Betätigung des ersten Stelltriebs ein höheres Kupplungsmoment vorgegeben wird, als bei der Betätigung des zweiten Stelltriebs. Der erste Stelltrieb wird durch synchronen Antrieb des ersten und des zweiten Antriebsrads betätigt. Das Reibelement und das Gegenreibelement werden durch die Federkraft des Federelements gegeneinander vorgespannt, und zusätzlich wirkt entgegengesetzt zur Federkraft die Verstellkraft des ersten Stelltriebs. Dadurch wird ein relativ hohes Kupplungsmoment realisiert. Wird hingegen zur Justierung des Luftspalts nur das zweite Antriebsrad gedreht, so wirkt allein die Federkraft, so dass ein niedrigeres Kupplungsmoment eingestellt wird. Dadurch wird die Justierung des Luftspalts erleichtert.

Beschreibung der Zeichnungen

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Bremsvorrichtung in einer schematischen perspektivischen Ansicht,

- Figur 2 eine seitliche Ansicht der Bremsvorrichtung gemäß Figur 1,
- Figur 3 die erfindungsgemäße Stellvorrichtung der Bremsvorrichtung gemäß Figur 1 freigestellt in einer schematischen perspektivischen Ansicht,
- Figur 4 einen Schnitt Q-Q durch die Bremsvorrichtung gemäß Figur 1,
- Figur 5 den ersten Stelltrieb der Bremsvorrichtung gemäß Figur 1 freigestellt in einer schematischen perspektivischen Darstellung,
- Figur 6 eine vergrößerte Detailansicht der Stellvorrichtung aus Figur 4,
- Figur 7 einen Längsschnitt durch einen an dem Antriebsträger der Bremsvorrichtung montierten Motor.

Ausführungsformen der Erfindung

In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Bremsvorrichtung als Ganzes, die als Scheibenbremse ausgebildet ist. Diese umfasst eine Bremsscheibe 2, die ein Gegenbremsteil bildet und mit einem hier nicht dargestellten, um eine Radachse R rotierbaren Fahrzeugrad verbunden ist. Ein Bremssattel 3 umgreift die beiden axialen Stirnflächen der Bremsscheibe 2.

Die Bremsscheibe 2 ist hier als unbelüftete Bremscheibe aus Vollmaterial ausgebildet. Alternativ kann diese auch als innenbelüftete Bremsscheibe ausgebildet sein.

An dem Bremssattel 3 ist ein erfindungsgemäßer elektrischer Bremsaktuator 4 angebracht, die in Figur 3 in einer separaten, freigestellten schematischen perspektivischen Ansicht gezeigt ist, und in den Figuren 4 bis 6 im Detail erläutert wird.

Der Bremsakuator 4 umfasst eine Stellvorrichtung 5 die sich axial in Richtung einer Achse A erstreckt, welche parallel zur Radachse R liegt und die Verstellrichtung V der Stellvorrichtung 5 angibt.

- 5 Wie in der Schnittdarstellung von Figur 4 längs der Achse A erkennbar ist, ist die Bremsscheibe 2 axial zwischen zwei Bremsbelägen 31 und 32 angeordnet. Der eine Bremsbelag 31 ist auf der dem Bremsakuator 4 abgewandten Seite fest an dem Bremssattel 3 abgestützt. Der andere Bremsbelag 32, der ein Bremssteil im Sinne der Erfindung bildet, ist an der Stellvorrichtung 5 angebracht und von dieser in der durch die Achse A gegebenen, axialen Verstellrichtung V zur Erzeugung des Bremsengriffs auf die Bremsscheibe 2 zu verstellbar, wie in Figur 4 mit dem Pfeil angedeutet ist.

- Im unbetätigten Zustand der Bremsvorrichtung 1 befindet sich zwischen der Bremsscheibe 2 und dem verstellbaren Bremsbelag 32 ein axialer Luftspalt L, der in Figur 4 schematisch übertrieben breit eingezeichnet ist.

Der Aufbau der Stellvorrichtung 5 ist in Figur 4 und in dem vergrößerten Ausschnitt daraus in Figur 6 dargestellt.

- 20 Die Stellvorrichtung 5 umfasst einen ersten Stelltrieb 6, der eine Kugelrampenordnung, auch als Rampenlager bezeichnet, aufweist, und einen damit axial (bezüglich der Achse A) seriell gekoppelten zweiten Stelltrieb 7, der einen Spindeltrieb aufweist.

- Der erste Stelltrieb 6, der im gezeigten Beispiel als Kugelrampenordnung bzw. Rampenlager ausgebildet ist, umfasst eine axial und drehfest an dem Bremsakuator 4 abgestützte, antriebsseitige Kurvenscheibe 61 und eine abtriebsseitige Kurvenscheibe 62. Zwischen den Kurvenscheiben 61 und 62 sind Kugeln 63 angeordnet. Wie in der schematisch freigestellten Ansicht von Figur 5 erkennbar ist, weisen die Kurvenscheiben 61 und 62 einander axial gegenüberliegende rampenartige, schräg zur Achse A liegende Laufbahnen 64 auf, zwischen denen Kugeln 63 abwälzbar sind. Eine Drehung der abtriebsseitigen Kurvenscheibe 62, in Figur 5 oben, relativ zu der feststehenden antriebsseitigen Kurvenscheibe 61 – wie schematisch mit den gebogenen Pfeilen angedeutet – führt zu einer linearen Verstellung der abtriebsseitigen Kurvenscheibe 62 in der Verstellrichtung V parallel zur Achse A. Dadurch kann der Bremsbelag 32 wie in Figur 4 eingezeichnet durch Betätigung des ersten Stelltriebs 6 in Bremsengriff gebracht werden.

Die Kurvenscheibe 62 ist mit einem coaxialen Zahnrad 65 verbunden, welches als Stirnrad ausgebildet ist und ein Antriebsrad im Sinne der Erfindung bildet.

Das Zahnrad 65 steht im Getriebeeingriff mit einem ersten elektrischen Stellmotor 41, der gleichbedeutend auch kurz als Motor 41 bezeichnet wird. Dieser ermöglicht den drehenden Antrieb der Kurvenscheibe 62 und damit eine Betätigung des ersten Stelltriebs 6.

Der zweite Stelltrieb 7, der im gezeigten Beispiel als Spindeltrieb ausgebildet ist, weist abtriebsseitig eine Gewindespindel 71 auf, die in das Innengewinde einer antriebsseitigen Spindelmutter 72 eingreift. Dieses Innengewinde ist in der abtriebsseitigen Kurvenscheibe 62 des ersten Stelltriebs 6 ausgebildet, so dass die Funktionen der abtriebsseitigen Kurvenscheibe 62 und der antriebsseitigen Spindelmutter 72 in einem Bauelement vereinigt sind.

Die Gewindespindel 71 ist über ein Nabenteil 74 mit einem coaxialen Zahnrad 75 verbunden, welches axial fixiert in dem Bremsaktuator 4 drehbar gelagert ist. Über Mitnehmer 73, die beispielsweise radial vorstehende Vorsprünge oder Zähne aufweisen können, die in axiale Schlitze des Nabenteils 74 axial verschieblich eingreifen, ist die Gewindespindel drehmomentschlüssig, aber axial verlagerbar mit dem Zahnrad 75 gekuppelt.

Das Zahnrad 75 kann wie das Zahnrad 65 als Stirnrad ausgeführt sein und ist zu diesem benachbart coaxial angeordnet. Dieses Zahnrad 75 steht im Getriebeeingriff mit einem zweiten elektrischen Stellmotor 42, der gleichbedeutend auch kurz als Motor 42 bezeichnet wird. Dieser ermöglicht den drehenden Antrieb der Gewindespindel 71 und damit eine Betätigung des zweiten Stelltriebs 7.

Die Gewindespindel 71 ist über ein Drucklager 43, beispielsweise wie dargestellt ein Axialwälzlager, axial mit einem Druckstück 44 verbunden, an dem der verlagerbare Bremsbelag 32 angebracht ist, wie in Figur 4 erkennbar ist. Das Druckstück 44 kann auch als Kolben bezeichnet werden.

Die Kupplungsvorrichtung weist ein Reibelement 8 auf, welches als coaxialer, konischer Ansatz von der Kurvenscheibe 62 auf den zweiten Stelltrieb 7 zu gerichtet ist. Der konische Ansatz weist eine außen auf einem Außenkonus angeordnete konische Reibfläche 81 auf. Das Reibelement 81 kann bevorzugt einstückig mit der Kurvenscheibe 62 / Spindelmutter 72 ausgebildet sein.

Das Reibelement 8 ist im Kupplungseingriff reibschlüssig mit einem Gegenreibelement 9 gekuppelt. Dabei taucht der konische Ansatz axial in eine korrespondierende konische Öffnung des Gegenreibelements 9 ein, welche eine in einem Innenkonus angeordnete konische Reibfläche 91 aufweist. Im Kupplungseingriff liegen die Reibfläche 81 und die Gegenreibfläche 91 reibschlüssig gegeneinander an, wie in Figur 6 deutlich erkennbar ist.

Das Gegenreibelement 9 ist über Mitnehmer 92, die in korrespondierende Schlitze 76 in dem Nabenteil 74 oder dem Zahnrad 75 axial verschiebbar eingreifen, drehmomentschlüssig, aber axial verlagerbar mit dem Zahnrad 75 gekuppelt.

Zwischen dem Zahnrad 75 oder dem damit verbundenen Nabenteil 74 und dem Gegenreibelement 9 ist ein Federelement 93 angeordnet. Durch dessen axial wirksame Federkraft wird das Gegenreibelement 9 gegen das Reibelement 8 elastisch verspannt. Dadurch wird ein definiertes Kupplungsmoment der durch das Reibelement 8 und das Gegenreibelement 9 gebildeten erfindungsgemäßen Reibkupplung erzeugt.

In Figur 3 ist dargestellt, wie die beiden Motoren 41, 42 und die Stellvorrichtung 5 relativ zum Bremssattel 3 angeordnet sind. Der Antriebsträger 100 ist in dieser Darstellung zur besseren Übersicht weggelassen.

Jeder der Motoren 41, 42 weist eine um eine Motorachse M drehend antreibbare Motorwelle 411, 421 auf, die parallel zur Achse A liegt. Auf dieser ist jeweils ein Zahnrad 412 bzw. 422 angebracht, welches jeweils im Getriebeeingriff mit dem Zahnrad 65 oder 75 der Stellvorrichtung 5 ist.

Jeder Motor 41, 42 weist ein Motorgehäuse 413, 423 auf, welches im gezeigten Beispiel eine zylindrische Grundform hat. Es ist becherförmig ausgebildet und auf seiner in Figur 3 dem Betrachter zugewandten axialen Stirnseite jeweils mittels eines Lagerdeckels 414, 424 geschlossen, wobei die einen Rotor des Motors 41 tragende Motorwelle 411, 412 jeweils in dem Lagerdeckel 414, 424 gelagert ist und axial aus diesem vorsteht.

Figur 7 zeigt einen Längsschnitt entlang der Motorachse M durch den Motor 41 bzw. 42, wobei zur besseren Übersichtlichkeit nur die Bezugszeichen für den Motor 41 eingetragen sind, die entsprechend aber auch bei dem anderen Motor 42 vorhanden sind.

Der Antriebsträger 100 weist eine Ausnehmung 101 auf, die eine durch den Antriebsträger 100 hindurchgehende Öffnung 102 umfasst. Ein nach innen radial in den Öffnungsquerschnitt stufenförmig vorstehender Vorsprung 103 weist eine axiale Stützfläche 104 auf, die gegen den Motor 41 gerichtet ist. Die Ausnehmung 101 ist radial nach außen durch eine koaxial zur Motorachse M umlaufende Innenfläche 105 begrenzt.

Die Innenfläche 105 ist derart an den Außendurchmesser des Motorgehäuses 413 angepasst, dass dieses darin axial einsetzbar und dabei radial, d.h. quer zur Motorachse M formschlüssig gehalten und abgestützt ist.

Der Lagerdeckel 414 ist mit einem axialen Ansatz 415 axial von vorn in das Motorgehäuse 413 eingesetzt. Mit seiner vorderen Stirnseite – die definitionsgemäß vorn und in Figur 7 nach links weist – liegt der Lagerdeckel 414 axial gegen die Stützfläche 104 der Ausnehmung 101 an.

Der Lagerdeckel 414 weist weiterhin einen umlaufenden, radial vorstehenden Kragen 416 auf, der axial zwischen dem Motorgehäuse 413 und der Stützfläche 104 angeordnet ist.

Das Motorgehäuse 413 weist radial nach außen über die Ausnehmung 101 vorstehende Flanschelemente 416 mit axial durchgehenden Flanschbohrungen auf, durch die als Befestigungselemente dienende Schrauben 417 hindurchgeführt und in korrespondierende Gewindebohrungen in dem Antriebsträger 100 eingeschraubt sind.

Durch Einschrauben und Festziehen der Schrauben 417 wird das Motorgehäuse 413 an dem Antriebsträger 100 festgelegt und mit diesem verspannt. Dabei wird der Lagerdeckel 414 zusammen mit dem Motorgehäuse 413 axial gegen die Stützfläche 104 (in Figur 7 nach links wie mit dem Pfeil engedeutet) verspannt, und zugleich axial in das Motorgehäuse 413 (in Figur 7 nach rechts) eingepresst und fixiert. Damit haben die Schrauben 417 eine Doppelfunktion zur Festlegung des Motors 41 an dem Antriebsträger 100 und zur Verbindung des Lagerdeckels 414 mit dem Motorgehäuse 413. Dabei sorgen die Stützfläche 104 und die Innenfläche 105 für eine definierte Ausrichtung des Motors 41 relativ zum Antriebsträger 100.

Zwischen dem Motorgehäuse 413 und der Innenfläche 105 kann weiterhin ein O-Ring 106 aus einem elastischen Elastomer- oder Gummimaterial angeordnet sein, beispielsweise wie gezeigt in einer innen in der Innenfläche 105 umlaufenden Nut. Dieser ist dort in radialer Richtung elastisch eingeklemmt und sorgt dafür, dass das Motorgehäuse 413 durch einfaches axiales Einste-

cken – in Figur 7 in der Pfeilrichtung nach links – in die Ausnehmung 101 reibschlüssig gehalten wird. Außerdem kann damit der Motor 41 gegen den Antriebsträger 100 abgedichtet werden.

- 5 Der Lagerdeckel 414 weist eine Aufnahmeöffnung 418 auf, durch die sich die Motorwelle 411 hindurch erstreckt, wobei zwischen Motorwelle 411 und der Aufnahmeöffnung 418 ein Lager 419 zur drehbaren Lagerung der Motorwelle 411 gegenüber dem Lagerdeckel 414 angeordnet ist, welches als Wälzlager, genauer gesagt als Radialrillenkugellager ausgebildet ist. Die Aufnahmeöffnung 418 weist einen nach innen vorspringenden Schulterabschnitt 418a auf, an den
- 10 das Lager 419 in Richtung der Motorachse M anliegt und sich an dieser abstützt.

Bezugszeichenliste

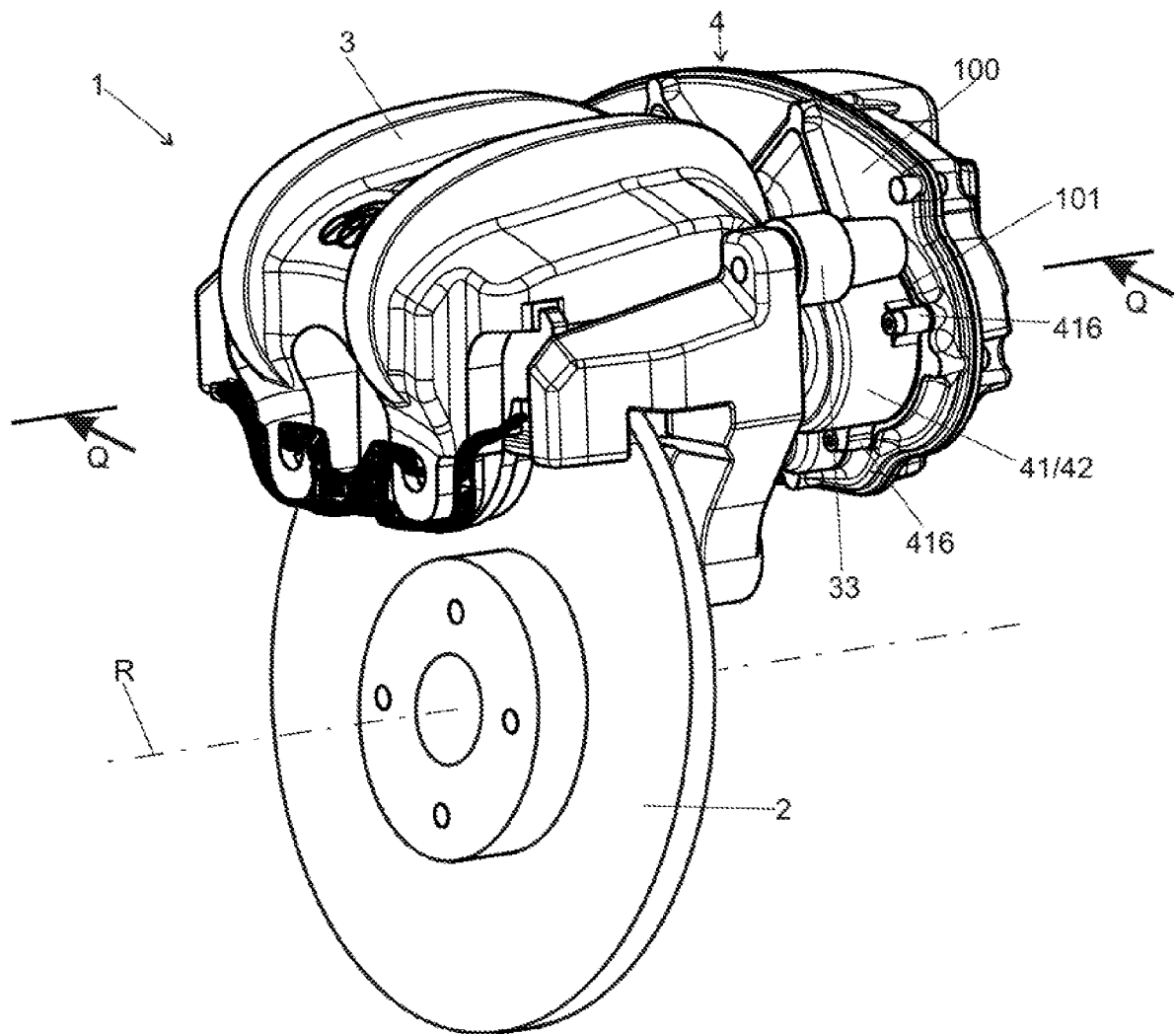
	1	Bremsvorrichtung
	100	Antriebsträger
	101	Ausnehmung
5	102	Öffnung
	103	Vorsprung
	104	Stützfläche
	105	Innenfläche
	106	O-Ring
10	2	Bremsscheibe
	3	Bremssattel
	31, 32	Bremsbelag
	33	Befestigungsbolzen
	4	Bremsaktuator
15	41, 42	Motor (Stellmotor)
	411, 421	Motorwelle
	412, 422	Zahnrad
	413, 423	Motorgehäuse
	414, 424	Lagerdeckel
20	415, 425	Ansatz
	416, 426	Flanschelement
	417, 427	Schraube
	418	Aufnahmeöffnung
	418a	Schulterabschnitt
25	419	Lager
	43	Drucklager
	44	Druckstück
	5	Stellvorrichtung
	6	erster Stelltrieb
30	61	Kurvenscheibe
	62	Kurvenscheibe (integriert mit Spindelmutter 72)
	63	Kugel
	64	Laufbahn
	65	Zahnrad
35	66	Kugelkäfig
	67	Vertiefung

	7	zweiter Stelltrieb
	71	Gewindespindel
	72	Spindelmutter (integriert mit Kurvenscheibe 62)
	73	Mitnehmer
5	74	Nabenteil
	75	Zahnrad
	76	Schlitz
	8	Reibelement
	81	Reibfläche
10	9	Gegenreibelement
	91	Gegenreibfläche
	92	Mitnehmer
	93	Federelement
	A	Achse
15	R	Radachse
	V	Verstellrichtung
	L	Luftspalt
	M	Motorachse

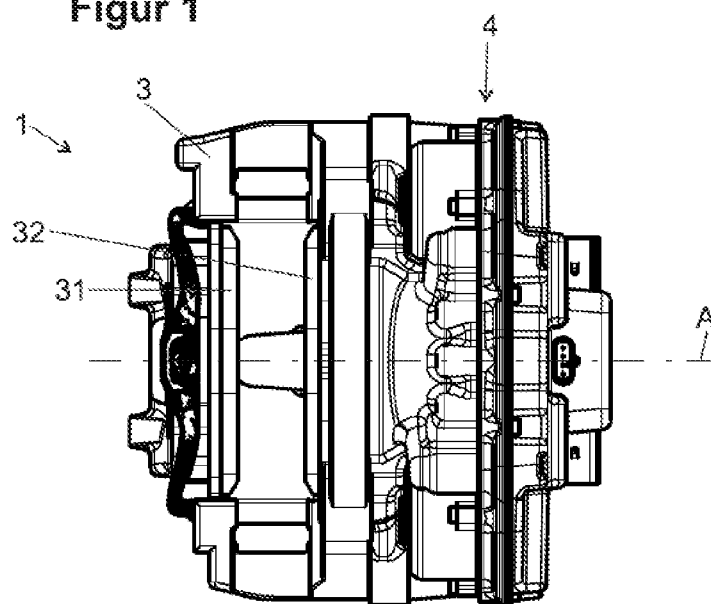
PATENTANSPRÜCHE

- 5 1. Elektromechanische Bremsvorrichtung (1) für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Antriebsträger (100), an dem ein elektrischer Motor (41, 42) und eine Stellvorrichtung (5) angebracht ist, die mit einer Motorwelle (411, 421) getriebemäßig gekuppelt ist und von der ein Bremsteil (22) verstellbar ist,
wobei der Motor (41, 42) ein Motorgehäuse (413, 423) aufweist, in dem die in axialer Richtung erstreckte Motorwelle (411, 421) in einem stirnseitigen Lagerdeckel (414, 424)
10 gelagert ist und von diesem axial vorsteht,
wobei das Motorgehäuse (413, 423) an dem Antriebsträger (100) fixiert ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Antriebsträger (100) eine Ausnehmung (101) aufweist, in der das Motorgehäuse (413, 423) in axialer und radialer Richtung formschlüssig aufnehmbar ist, wobei
15 das Motorgehäuse (413, 423) stirnseitig gegen eine axiale Stützfläche (104) der Ausnehmung (101) verspannbar ist.
- 20 2. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützfläche (104) an einem in der Ausnehmung (101) radial nach innen vorspringenden Vorsprung (103) ausgebildet ist.
- 25 3. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerdeckel (414, 424) stirnseitig an dem Motorgehäuse (413, 423) angebracht ist.
4. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerdeckel (414, 424) axial gegen die Stützfläche (104) abgestützt ist.
- 30 5. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerdeckel (414, 424) zwischen der Stützfläche (104) und dem Motorgehäuse (413, 423) verspannbar ist.
- 35 6. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Motorgehäuse (413, 423) ein Flanschelement (417) aufweist, welches von der Stirnseite axial beabstandet ist und radial über die Ausnehmung (101) übersteht.

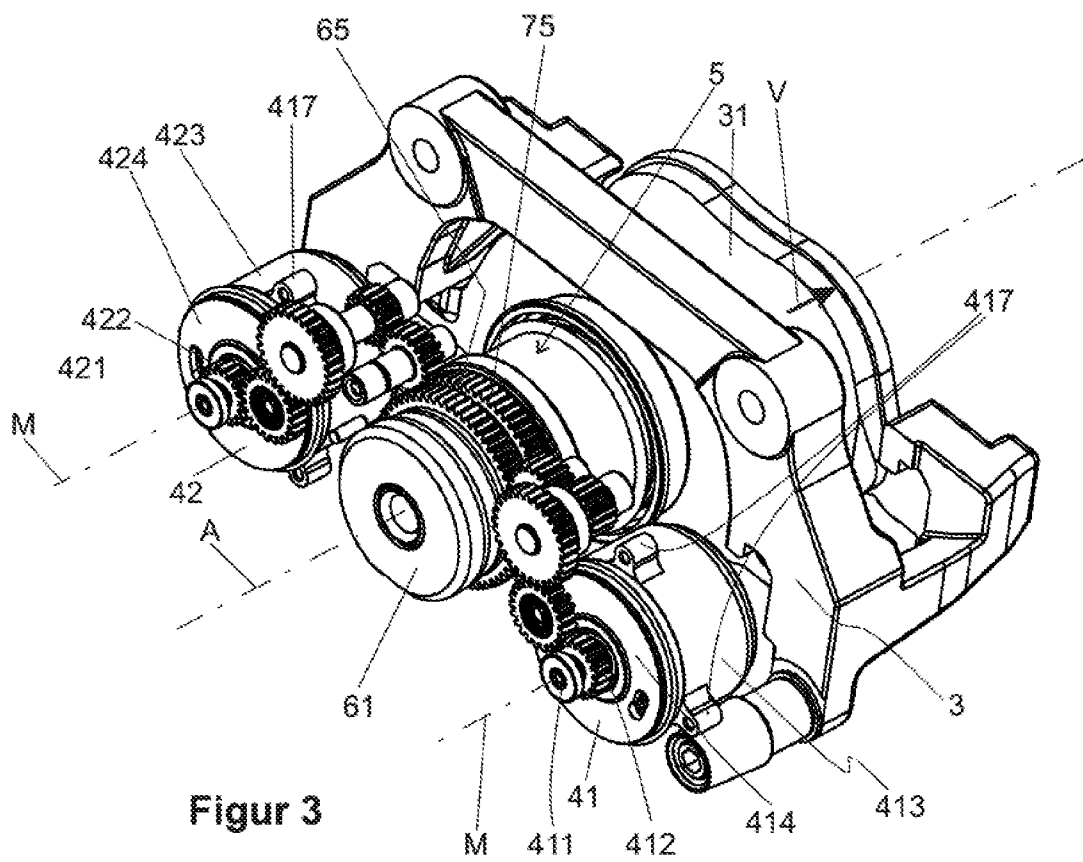
7. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Motorgehäuse (413) zumindest teilweise einen Hohlquerschnitt aufweist, an dem der Lagerdeckel (414) formschlüssig festlegbar ist.
- 5 8. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Motorgehäuse (413), der Lagerdeckel (414) und/oder der Antriebsträger (100) ein Gussteil aufweisen.
- 10 9. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Ausnehmung (101) und dem Motorgehäuse (413) ein elastisches Halteelement (106) und/oder Dichtelement (106) angeordnet ist.
- 15 10. Bremsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsträger (100) mindestens zwei Ausnehmungen (101) aufweist.



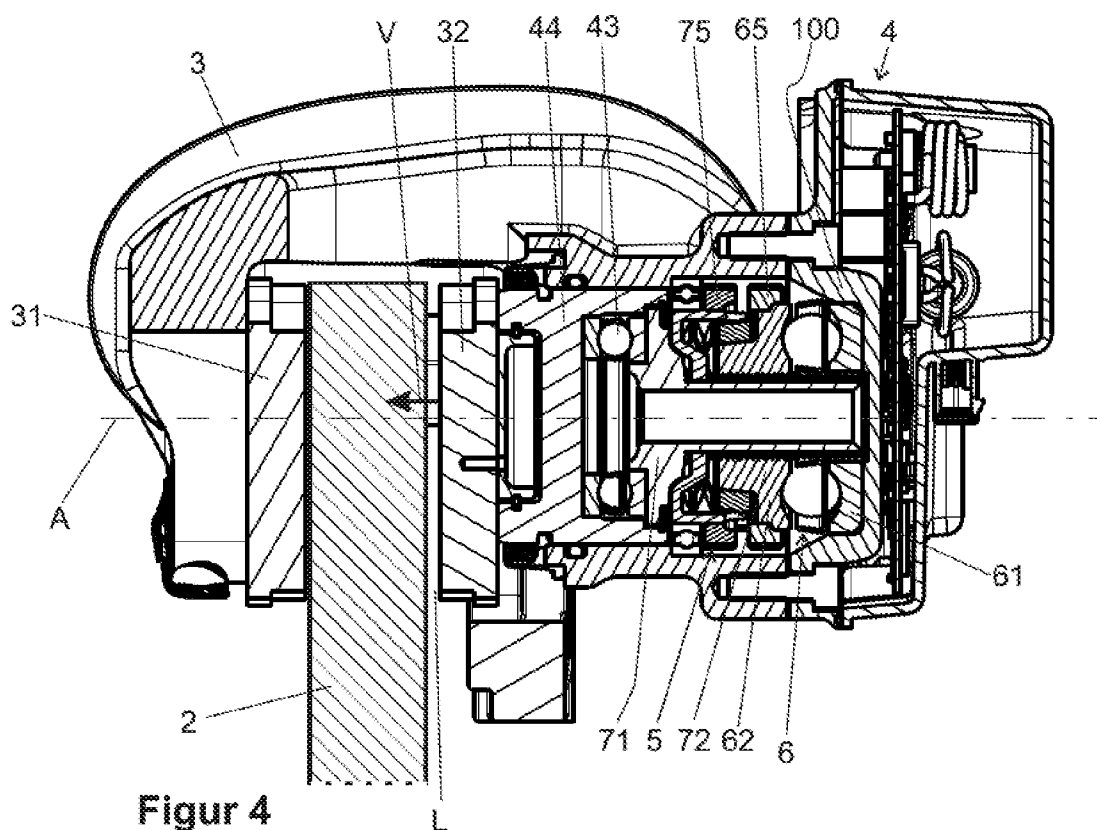
Figur 1



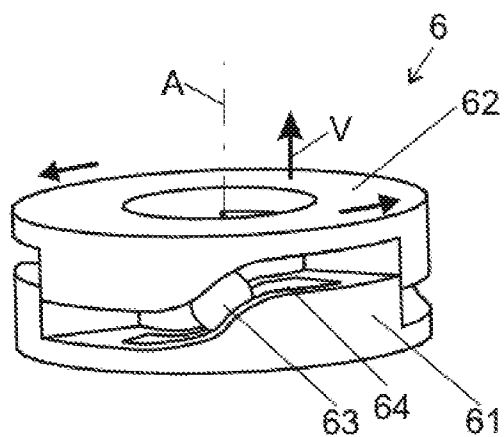
Figur 2



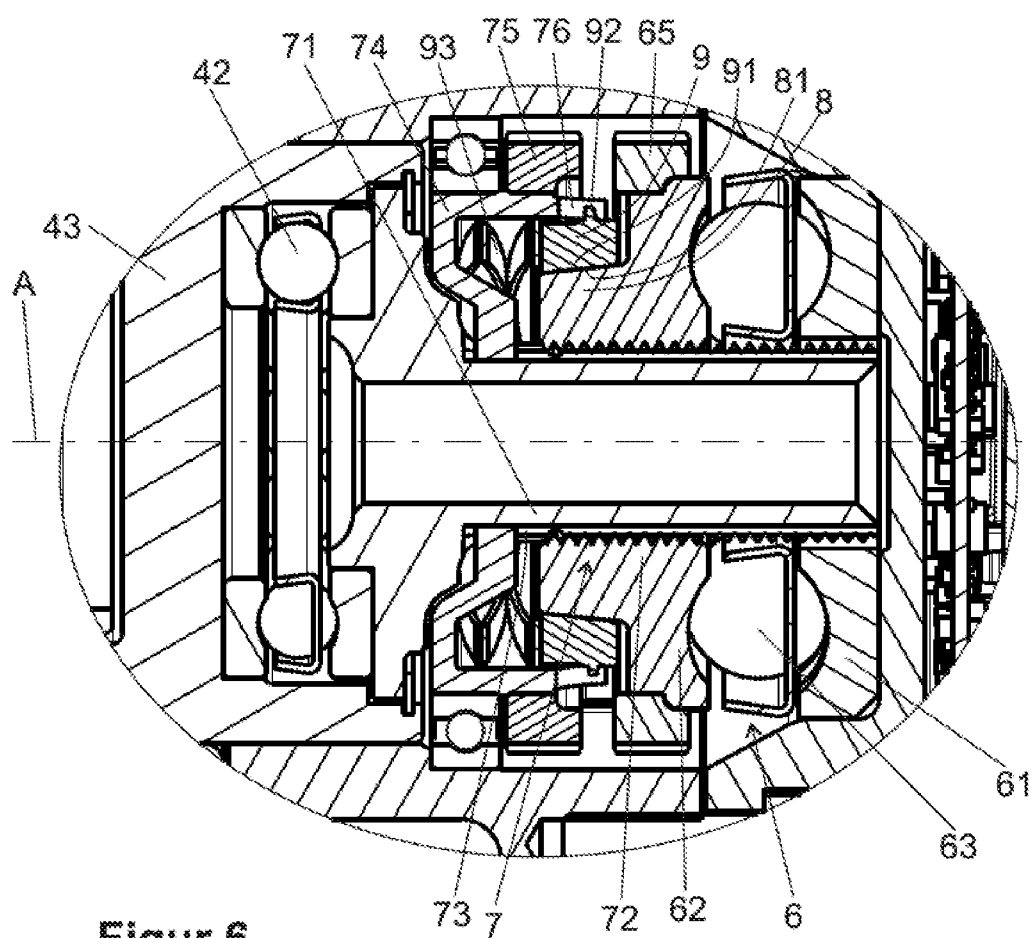
Figur 3



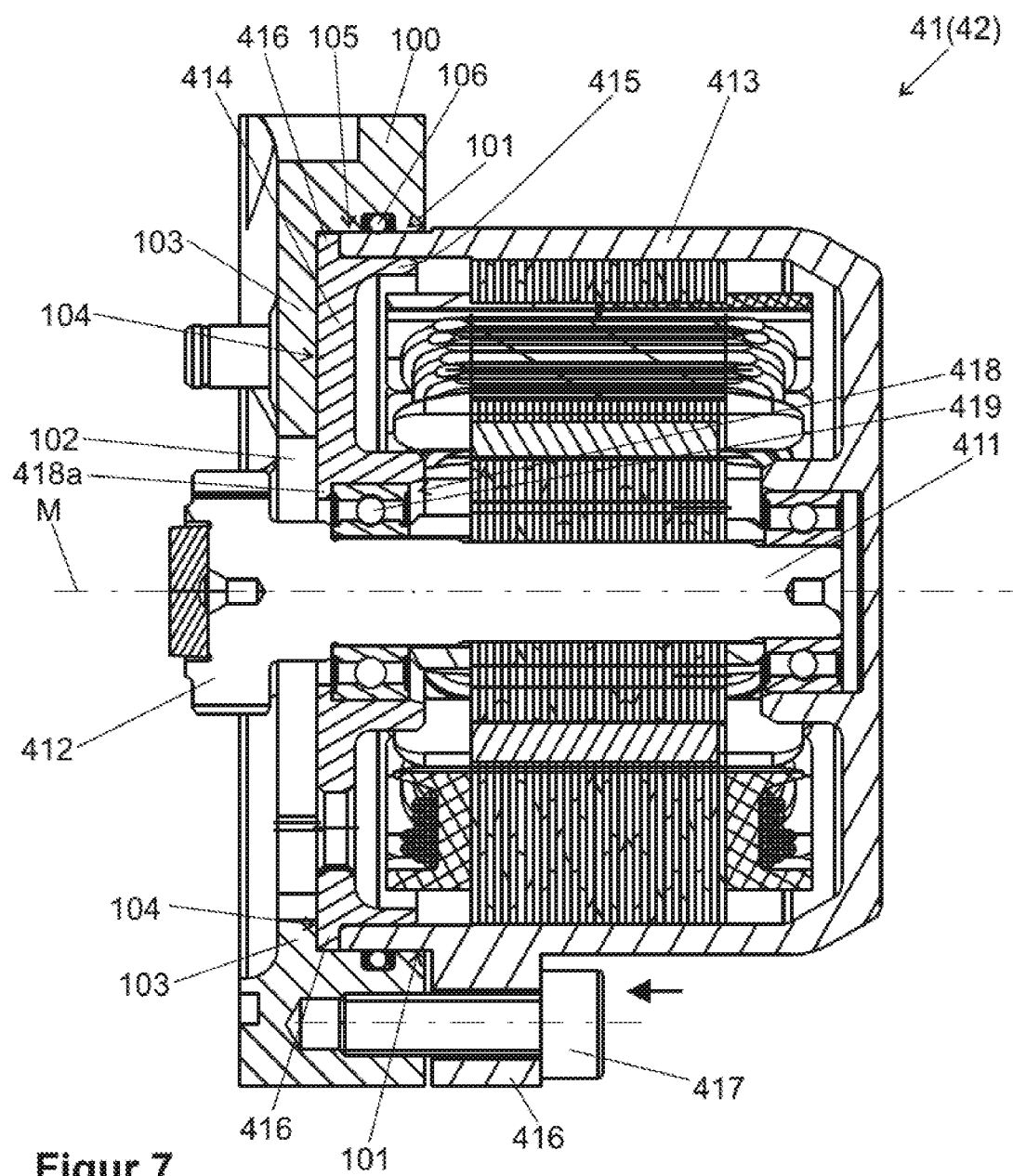
Figur 4



Figur 5



Figur 6



VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

RECHERCHENBERICHT INTERNATIONALER ART NACH ARTIKEL XI.23.,

§10 DES BELGISCHEN WIRTSCHAFTSGESETZBUCHES

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	230222P00BE
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
202305186	15-03-2023
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
Anmelder (Name)	
thyssenkrupp Presta AG, et al	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat
25-03-2023	SN83524
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC	
Siehe Recherchenbericht	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202305186

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B60T13/74 F16D55/22 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16D B60T		
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 VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2013 018946 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH) 13. Mai 2015 (2015-05-13) * Absätze [0029] - [0035]; Abbildung 2 * -----	1-10
A	US 2009/045018 A1 (BAUMGARTNER JOHANN [DE] ET AL) 19. Februar 2009 (2009-02-19) * Absätze [0029] - [0043]; Abbildung 1 * -----	1-10
A	DE 10 2020 204885 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Oktober 2021 (2021-10-21) * Absätze [0023] - [0037]; Abbildung 1 * -----	1-10
A	US 2021/207710 A1 (SCHMIDT MARK [DE] ET AL) 8. Juli 2021 (2021-07-08) * Absätze [0057] - [0068]; Abbildung 1A * -----	1-10
	-/--	
☒ 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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art		Absenddatum des Berichts über die Recherche internationaler Art
11. Juli 2023		
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Raffaelli, Leonardo

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2005 022926 B3 (GETRAG INNOVATIONS GMBH [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) * Absätze [0079] - [0112]; Abbildung 1 *	1-10
A	US 2022/281429 A1 (SONG JOON-KYU [KR]) 8. September 2022 (2022-09-08) * Absätze [0024] - [0033]; Abbildung 2 *	1-10
A	US 6 405 836 B1 (RIETH PETER [DE] ET AL) 18. Juni 2002 (2002-06-18) * Spalte 4, Zeile 65 - Spalte 7, Zeile 59; Abbildungen 1,2 *	1-10
A	DE 198 59 605 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 29. Juni 2000 (2000-06-29) * Absatz [0024]; Abbildung 1 *	1-10
A	EP 1 023 758 A1 (SKF ENG & RES CENTRE BV [NL]) 2. August 2000 (2000-08-02) * Absätze [0030] - [0033]; Abbildung 1 *	1-10

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202305186

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013018946 A1	13-05-2015	CN 105723113 A	29-06-2016
		DE 102013018946 A1	13-05-2015
		EP 3068668 A2	21-09-2016
		EP 3444156 A1	20-02-2019
		KR 20160085862 A	18-07-2016
		US 2016273602 A1	22-09-2016
		WO 2015071071 A2	21-05-2015

US 2009045018 A1	19-02-2009	AT 453815 T	15-01-2010
		DE 102006029942 A1	02-08-2007
		EP 1977134 A1	08-10-2008
		US 2009045018 A1	19-02-2009
		WO 2007082658 A1	26-07-2007

DE 102020204885 A1	21-10-2021	CN 115335613 A	11-11-2022
		DE 102020204885 A1	21-10-2021
		JP 2023521201 A	23-05-2023
		KR 20230002708 A	05-01-2023
		US 2023039019 A1	09-02-2023
		WO 2021209176 A1	21-10-2021

US 2021207710 A1	08-07-2021	CN 112534162 A	19-03-2021
		EP 3814658 A1	05-05-2021
		US 2021207710 A1	08-07-2021
		WO 2020001778 A1	02-01-2020

DE 102005022926 B3	01-02-2007	DE 102005022926 B3	01-02-2007
		EP 1879763 A2	23-01-2008
		EP 2263899 A2	22-12-2010
		EP 2264335 A2	22-12-2010
		WO 2006122649 A2	23-11-2006

US 2022281429 A1	08-09-2022	CN 114341521 A	12-04-2022
		DE 112020004106 T5	09-06-2022
		KR 20210026164 A	10-03-2021
		US 2022281429 A1	08-09-2022
		WO 2021040280 A1	04-03-2021

US 6405836 B1	18-06-2002	EP 1058795 A1	13-12-2000
		JP 4271852 B2	03-06-2009
		JP 2002506179 A	26-02-2002
		US 6405836 B1	18-06-2002
		WO 9945292 A1	10-09-1999

DE 19859605 A1	29-06-2000	DE 19859605 A1	29-06-2000
		US 6321884 B1	27-11-2001

EP 1023758 A1	02-08-2000	AU 9653298 A	10-05-1999
		CN 1276098 A	06-12-2000
		DE 69814439 T2	20-11-2003
		EP 1023758 A1	02-08-2000
		JP 2001521359 A	06-11-2001
		KR 20010031127 A	16-04-2001
		NL 1007296 C2	19-04-1999
		US 6666308 B1	23-12-2003
		WO 9921266 A1	29-04-1999



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. SN83524	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15.03.2023	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)	Anmeldung Nr. BE202305186
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. B60T13/74 F16D55/22			
Anmelder thyssenkrupp Presta AG, et al			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☒ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

Formblatt BE237A (Deckblatt) (Juli 2022)	Prüfer Raffaelli, Leonardo
--	-------------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid auf der Grundlage eines Sequenzprotokolls erstellt worden, das
 - a. ☐ im Anmeldezeitpunkt Bestandteil der Anmeldung war.
 - b. ☐ nach dem Anmeldedatum für die Zwecke der Recherche eingereicht wurde
 - ☐ begleitet von einer Erklärung, wonach das Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht.
3. ☐ Hinsichtlich der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist dieser Bescheid insoweit erstellt worden, dass ein sinnvolles Gutachten ohne ein dem WIPO-Standard ST.26 entsprechendes Sequenzprotokoll erstellt werden konnte.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 1-10 Nein: Ansprüche
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche 1-10 Nein: Ansprüche
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-10 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

1 **Zu Punkt V**

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1.1 Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- | | |
|----|--|
| D1 | DE 10 2013 018946 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH) 13. Mai 2015 (2015-05-13) |
| D2 | US 2009/045018 A1 (BAUMGARTNER JOHANN [DE] ET AL) 19. Februar 2009 (2009-02-19) |
| D3 | DE 10 2020 204885 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. Oktober 2021 (2021-10-21) |
| D4 | US 2021/207710 A1 (SCHMIDT MARK [DE] ET AL) 8. Juli 2021 (2021-07-08) |
| D5 | DE 10 2005 022926 B3 (GETRAG INNOVATIONS GMBH [DE]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) |
| D6 | US 2022/281429 A1 (SONG JOON-KYU [KR]) 8. September 2022 (2022-09-08) |
| D7 | US 6 405 836 B1 (RIETH PETER [DE] ET AL) 18. Juni 2002 (2002-06-18) |
| D8 | DE 198 59 605 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 29. Juni 2000 (2000-06-29) |
| D9 | EP 1 023 758 A1 (SKF ENG & RES CENTRE BV [NL]) 2. August 2000 (2000-08-02) |

1.2 **Unabhängiger Anspruch 1**

- 1.3 D1 offenbart (Absätze [0029] - [0035]; Abbildung 2):
Elektromechanische Bremsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug, umfassend einen Antriebsträger (64), an dem ein elektrischer Motor (8) und eine Stellvorrichtung

- (70) angebracht ist, die mit einer Motorwelle (30) getriebemäßig gekuppelt ist und von der ein Bremsteil (24) verstellbar ist, wobei der Motor (8) ein Motorgehäuse aufweist.
- 1.4 D1 offenbart nicht: in dem die in axialer Richtung erstreckte Motorwelle (411, 421) in einem stirnseitigen Lagerdeckel (414, 424) gelagert ist und von diesem axial vorsteht, wobei das Motorgehäuse (413, 423) an dem Antriebsträger (100) fixiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsträger (100) eine Ausnehmung (101) aufweist, in der das Motorgehäuse (413, 423) in axialer und radialer Richtung formschlüssig aufnehmbar ist, wobei das Motorgehäuse (413, 423) stirnseitig gegen eine axiale Stützfläche (104) der Ausnehmung (101) verspannbar ist.
- 1.5 Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist neu.
- 1.6 Die technische Aufgabe besteht darin, einen laufruhigen und verschleißarmen Betrieb zu gewährleisten.
- 1.7 Das Problem ist durch die Anordnung des Motorgehäuse an eine Lagergehäuse durch die formschlüssigen Verbindung gelöst.
- 1.8 Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit, weil die von D1 fehlenden Merkmale aus keinem der vorhandenen Dokumente hervorgehen. Der Fachmann würde ohne erfinderisches Zutun einen Lager zwischen Motorgehäuse und Antriebsträger nicht einführen, denn der Aufbau von D1 ein solches Lager nicht benötigt.
- 1.9 **Abhängige Ansprüche**
- 1.10 Die Ansprüche 2-10 sind von Anspruch 1 abhängig und daher auch neu und erfinderisch.
- 2 **Zu Punkt VII**
- Bestimmte Mängel in der Anmeldung**
- 2.1 In der Beschreibung werden weder der in D1 offenbarte einschlägige Stand der Technik noch das Dokument selbst angegeben.