



(11)

EP 4 237 308 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.11.2024 Patentblatt 2024/45

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61F 5/38 ^(2006.01) **B60G 1/00** ^(2006.01)
B60G 7/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21819044.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61F 5/386

(22) Anmeldetag: **17.11.2021**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2021/081992

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/128301 (23.06.2022 Gazette 2022/25)

(54) **ANORDNUNG ZUR ÜBERTRAGUNG VON LÄNGSKRÄFTEN BEI EINEM SCHIENENFAHRZEUG**
ASSEMBLY FOR TRANSMITTING LONGITUDINAL FORCES IN A RAIL VEHICLE
ENSEMBLE POUR TRANSMETTRE DES FORCES LONGITUDINALES DANS UN VÉHICULE FERROVIAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.12.2020 DE 102020216069**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.2023 Patentblatt 2023/36

(73) Patentinhaber: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder: **ZÄCH, Martin**
83064 Raubling (DE)

(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 228 937 WO-A1-2016/008731
FR-A1- 2 551 412 JP-A- S63 231 032

EP 4 237 308 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung von Längskräften bei einem Schienenfahrzeug.

[0002] Aus der Druckschrift EP 1 457 706 A1 ist ein hydraulisches Achslenkerlager bekannt, mit dem das Fahrverhalten von Schienenfahrzeugen sowohl in Kurvenfahrt als auch in Geradeausfahrt optimiert ist. Grundvoraussetzung für diese Optimierung ist ein Radsatz, dessen Ausrichtung im Bezug zur Schiene bzw. in Bezug zu einer befahrenen Kurve einstellbar ist.

[0003] Das in der Druckschrift EP 1 457 706 A1 beschriebene hydraulische Achslenkerlager für ein Schienenfahrzeug umfasst einen Lenkerbolzen und wenigstens ein Federelement, das zwischen dem Lenkerbolzen und einem Lenkerauge eines Achslenkers angeordnet ist. Das Federelement umfasst eine hydraulische Buchse, die ein äußeres Gehäuse und ein inneres Gehäuse aufweist. Das äußere Gehäuse umschließt das innere Gehäuse in einem radialen Abstand, so dass ein Ringspalt gebildet wird. Im Ringspalt ist ein (Gummi-) elastisches Element derart angeordnet, dass es zwei diametral einander gegenüberliegende Kammern, die als erste Kammer bzw. zweite Kammer bezeichnet werden, zumindest teilweise begrenzt. Die beiden Kammern sind mit einem hydraulischen Fluid gefüllt. Die beiden Kammern sind über einen intern geführten Überlaufkanal miteinander verbunden.

[0004] Durch den Überlaufkanal wird eine Fluidverschiebung zwischen den beiden Kammern erreicht, so dass eine geforderte geringe Längssteifigkeit bei Kurvenfahrt und eine geforderte hohe Steifigkeit bei einer kurvenfreien bzw. geraden Fahrt erreicht wird. Durch diese Einstellung wird außerdem eine verschleißarme und geräuscharme Fahrt in einem Kurvenverlauf der Schiene erreicht. Diese optimierte Ausrichtung des Radsatzes wird über das hydraulische Achslenkerlager ermöglicht, das bei einer Kurvenfahrt eine möglichst geringe Längssteifigkeit und bei einer kurvenfreien bzw. geraden Fahrt eine sehr hohe Steifigkeit aufweisen muss.

[0005] Es sind auch "hydraulische Achslenkerlager mit externem Anschluss, HLeA" bekannt, bei denen im Vergleich zum vorstehenden Achslenkerlager der Überlaufkanal extern verwirklicht ist. Zu diesem Zweck weisen die erste Kammer und die zweite Kammer jeweils einen Anschluss auf, der beim "hydraulischen Achslenkerlager mit externem Anschluss, HLeA" nach außen geführt ist. Damit wird ermöglicht, die beiden Kammern extern über eine Verbindungsleitung zu verbinden bzw. eine Kopplung der beiden Kammern mit anderen Komponenten, wie nachfolgend beschrieben, zu ermöglichen.

[0006] FIG 5 zeigt zwei Radsätze RS1, RS2 eines Schienenfahrzeugs, die in bekannter Weise über hydraulische Achslenkerlager ALL1 bis ALL4 mit einem Drehgestell DGST eines Schienenfahrzeugs verbunden sind.

[0007] Für einen ersten Radsatz RS1 des Schienenfahrzeugs gilt:

Der erste Radsatz RS1 ist über zwei hydraulische Achs-

lenkerlager ALL1 und ALL2, die externe Anschlüsse aufweisen und wie vorstehend beschrieben ausgebildet sind, mit dem Drehgestell DGST verbunden.

[0008] Ein erstes Achslenkerlager ALL1 weist zwei (diametral) gegenüberliegende Kammern KAM11, KAM12 auf, die als erste Kammer KAM11 bzw. als zweite Kammer KAM12 bezeichnet werden.

[0009] In Fahrtrichtung FRTR des Schienenfahrzeugs gesehen ist die zweite Kammer KAM12 vor der ersten Kammer KAM11 angeordnet.

[0010] Ein zweites Achslenkerlager ALL2 weist zwei (diametral) gegenüberliegende Kammern KAM21, KAM22 auf, die als erste Kammer KAM21 bzw. als zweite Kammer KAM22 bezeichnet werden.

[0011] In Fahrtrichtung FRTR des Schienenfahrzeugs gesehen ist die zweite Kammer KAM22 vor der ersten Kammer KAM21 angeordnet.

[0012] Beim ersten Radsatz RS1 ist die erste Kammer KAM11 des ersten Achslenkerlagers ALL1 mit der ersten Kammer KAM21 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 zum Fluidaustausch über externe Anschlüsse verbunden.

[0013] Beim ersten Radsatz RS1 ist die zweite Kammer KAM12 des ersten Achslenkerlagers ALL1 mit der zweiten Kammer KAM22 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 zum Fluidaustausch über externe Anschlüsse verbunden.

[0014] Führt das Schienenfahrzeug in Fahrtrichtung FRTR gesehen in eine Rechtskurvenfahrt RKV, dann wird durch den Einfluss resultierender Längskräfte das Fluid von der zweiten Kammer KAM22 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 in die zweite Kammer KAM12 des ersten Achslenkerlagers ALL1 übertragen.

[0015] Diese Fluid-Übertragung wird durch eine Änderung der relativen Lage der Gehäuse-Elemente der Achslenklager ALL1, ALL2 verursacht, die wieder durch die Längskräfte verursacht wird.

[0016] Entsprechend entgegengesetzt wird Fluid von der ersten Kammer KAM11 des ersten Achslenkerlagers ALL1 in die erste Kammer KAM21 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 übertragen.

[0017] Für einen zweiten Radsatz RS2 des Schienenfahrzeugs gilt:

Der zweite Radsatz RS2 ist über zwei hydraulische Achslenkerlager ALL3 und ALL4, die externe Anschlüsse aufweisen und wie vorstehend beschrieben ausgebildet sind, mit dem Drehgestell DGST verbunden.

[0018] Ein erstes Achslenkerlager ALL3 weist zwei diametral gegenüberliegende Kammern KAM31, KAM32 auf, die als erste Kammer KAM31 bzw. als zweite Kammer KAM32 bezeichnet werden.

[0019] In Fahrtrichtung FRTR des Schienenfahrzeugs gesehen ist die erste Kammer KAM31 vor der zweiten Kammer KAM32 angeordnet.

[0020] Ein zweites Achslenkerlager ALL4 weist zwei diametral gegenüberliegende Kammern KAM41, KAM42 auf, die als erste Kammer KAM41 bzw. als zweite Kammer KAM42 bezeichnet werden.

[0021] In Fahrtrichtung FRTR des Schienenfahrzeugs gesehen ist die erste Kammer KAM41 vor der zweiten Kammer KAM21 angeordnet.

[0022] Beim zweiten Radsatz RS2 ist die erste Kammer KAM31 des ersten Achslenkerlagers ALL3 mit der ersten Kammer KAM41 des zweiten Achslenkerlagers ALL4 zum Fluidaustausch über externe Anschlüsse verbunden.

[0023] Beim zweiten Radsatz RS2 ist die zweite Kammer KAM32 des ersten Achslenkerlagers ALL3 mit der zweiten Kammer KAM42 des zweiten Achslenkerlagers ALL4 zum Fluidaustausch über externe Anschlüsse verbunden.

[0024] Führt das Schienenfahrzeug in Fahrtrichtung FRTR gesehen in die Rechtskurvenfahrt RKV, dann wird Fluid von der ersten Kammer KAM41 des zweiten Achslenkerlagers ALL4 in die erste Kammer KAM31 des ersten Achslenkerlagers ALL3 übertragen.

[0025] Entsprechend entgegengesetzt wird Fluid von der zweiten Kammer KAM32 des ersten Achslenkerlagers ALL3 in die zweite Kammer KAM42 des zweiten Achslenkerlagers ALL4 übertragen.

[0026] Durch die beschriebene Anordnung und Verbindung der Kammern wird die Bewegung der rechten und der linken Radsatz-Seite gekoppelt und es entsteht durch eine entsprechende Längskraftübertragung ein vorteilhaftes Bewegungsverhalten des Radsatzes.

[0027] Jeweilige Längskräfte, die bei Geradeausfahrten oder bei Kurvenfahrten auftreten, werden zwischen den oben beschriebenen Komponenten wie dargestellt übertragen.

[0028] Weitere Achslenklager sind in den Druckschriften EP 1 228 937 A1 und FR 2 551 412 A1 beschrieben.

[0029] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Anordnung zur Übertragung von Längskräften bei einem Schienenfahrzeug anzugeben.

[0030] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0031] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Übertragung von Längskräften bei einem Schienenfahrzeug mit einem ersten und mit einem zweiten hydraulischen Achslenkerlager), mit einem Radsatz und mit einem Drehgestell des Schienenfahrzeugs.

[0032] Jedes Achslenkerlager weist jeweils ein äußeres Gehäuseelement und ein inneres Gehäuseelement sowie eine erste und eine zweite, mit einem Fluid gefüllte Kammer auf. Die beiden Kammern sind einander gegenüberliegend zwischen den beiden Gehäuseelementen angeordnet, so dass bei einer Änderung der relativen Lage des inneren Gehäuseelements zum äußeren Gehäuseelement über einen Fluidaustausch eine wechselseitig erfolgende Änderung des Volumens der beiden Kammern verursacht wird.

[0033] Jedes Achslenkerlager weist zwei externe Anschlüsse auf, wobei jede Kammer des Achslenkerlagers mit jeweils einem externen Anschluss verbunden ist.

[0034] Jedes Achslenkerlager ist über die zugehörigen

Gehäuseelemente sowohl mit dem Drehgestell als auch mit dem Radsatz verbunden, um durch das Schienenfahrzeug bei der Fahrt gebildete Längskräfte zwischen Radsatz und Drehgestell zu übertragen. Bei jedem Achslenkerlager wird durch die Längskräfte die Änderung der relativen Lage des inneren Gehäuseelements zum äußeren Gehäuseelement und somit die wechselseitig Volumenänderung der beiden Kammern durch den Fluidaustausch verursacht.

[0035] Erfindungsgemäß ist eine erste Kammer des ersten Achslenkerlagers mit einer ersten Kammer des zweiten Achslenkerlagers über ein Dämpfungselement zum Fluidaustausch verbunden.

[0036] Eine zweite Kammer des ersten Achslenkerlagers ist mit einer zweiten Kammer des zweiten Achslenkerlagers zum Fluidaustausch direkt verbunden.

[0037] Voreilhaft wird über das Dämpfungselement in das System auch eine Steifigkeit eingebracht bzw. diese beeinflusst.

[0038] In einer vorteilhaften Weiterbildung sind in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs gesehen und mit Bezug auf eine horizontale Ebene, die in Fahrtrichtung ausgerichtet ist, beim ersten Achslenkerlager und beim zweiten Achslenkerlager die jeweilige zweite Kammer vor der jeweiligen ersten Kammer angeordnet.

[0039] In einer vorteilhaften Weiterbildung umschließt beim Achslenkerlager das äußere Gehäuseelement das innere Gehäuseelement in einem radialen Abstand, so dass ein Ringspalt gebildet ist. Im Ringspalt ist ein (Gummi-) elastisches Element derart angeordnet ist, dass es die beiden einander gegenüberliegenden Kammern bildet.

[0040] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist beim Achslenkerlager die erste Kammer über einen ersten Kanal, der im Inneren des inneren Gehäuseelements verläuft, mit einem ersten Anschluss verbunden. Dieser erste Anschluss ist als Teil des inneren Gehäuseelements im Außenbereich des Achslenkerlagers angeordnet. Die zweite Kammer ist über einen zweiten Kanal, der im Inneren des inneren Gehäuseelements verläuft, mit einem zweiten Anschluss verbunden. Dieser zweite Anschluss ist als Teil des inneren Gehäuseelements im Außenbereich des Achslenkerlagers angeordnet.

[0041] Erfindungsgemäß ist das Dämpfungselement als ein mit dem Fluid gefüllter Zylinder mit integriertem Stempel ausgebildet. Der Stempel ist derart angeordnet, dass das auf den Stempel beim Fluidaustausch wirkende Fluid der beiden ersten Kammern eine gedämpfte Bewegung des Stempels im Zylinder veranlasst.

[0042] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Zylinder ein Zylindergesamtvolumen auf, das über den beweglich gelagerten Stempel in ein erstes Zylinderteilvolumen und in ein zweites Zylinderteilvolumen aufgeteilt wird, so dass je nach Bewegungsrichtung des Stempels beim Fluidaustausch eine wechselseitig Volumenänderung des ersten Zylinderteilvolumens und des zweiten Zylinderteilvolumens durch den Stempel erfolgt.

[0043] Dabei ist das erste Zylinderteilvolumen über ei-

nen externen Anschluss des ersten Achslenkerlagers mit dessen erster Kammer verbunden, während das zweite Zylinderteilvolumen über einen externen Anschluss des zweiten Achslenkerlagers mit dessen erster Kammer verbunden ist.

[0044] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Stempel mit einer Feder und mit einem dazu parallel geschalteten Dämpfer gekoppelt, um die Bewegung des Stempels zu dämpfen. Durch die Feder und durch den Dämpfer wird eine beabsichtigte Dämpfung eingestellt, die von der Position des Stempels und/oder von dessen Bewegungsrichtung abhängig ist.

[0045] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Dämpfungselement als ggf. anpassbare Leitungsverengung ausgeführt, durch die die Bewegung des Fluids gedämpft wird.

[0046] Durch die vorliegende Erfindung werden instabile Eigenformen des Schienenfahrzeugs in stabile Eigenformen überführt.

[0047] Durch die vorliegende Erfindung werden erhöhte Fahrgeschwindigkeiten bei hoher Sicherheit erreicht.

[0048] Durch die vorliegende Erfindung wird die Fahrstabilität des Schienenfahrzeugs erhöht.

[0049] Durch die vorliegende Erfindung wird über die beiden Leitungen erreicht, dass das Dämpfungselement an einer beliebigen Stelle des Schienenfahrzeugs positioniert werden kann.

[0050] Durch die vorliegende Erfindung bzw. durch das über externe Leitungen angebundene Dämpfungselement wird ermöglicht, dieses Dämpfungselement vorteilhaft an einem Ort mit genügend großem Einbauraum und damit ggf. auch fern zu den Achslenkerlagern anzuordnen.

[0051] Damit wird eine gegebene Packungsdichte von Komponenten im Umfeld der Achslenkerlager bzw. des Drehgestells nicht zusätzlich erhöht. Bevorzugte Orte für das Dämpfungselement sind beispielsweise im gesamten Bereich des Wagenkastens denkbar.

[0052] Insgesamt resultiert aus den Einzelsteifigkeiten der Achslenkerlager und den Einzeldämpfungen der Achslenkerlager sowie der Dämpfung im hydraulischen System eine Gesamtsteifigkeit und eine Gesamtdämpfung. Durch die vorliegende Erfindung werden geeignete beziehungsweise optimale Parameterbereiche für Steifigkeit und Dämpfung erreicht.

[0053] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung beispielhaft anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- FIG 1 ein hydraulisches Achslenkerlager mit externen Anschlüssen, das ein wesentliches Element der vorliegenden Erfindung bildet,
 FIG 2 eine Schnittdarstellung des in FIG 1 gezeigten hydraulischen Achslenkerlagers,
 FIG 3 mit Bezug auf FIG 1 und FIG 2 die erfindungsgemäße Anordnung zur Übertragung von Längskräften bei einem Schienenfahrzeug,
 FIG 4 Details des in FIG 3 gezeigten Dämpfungsele-

ments, sowie
 FIG 5 den vorstehend in der Einleitung beschriebenen Stand der Technik.

5 **[0054]** FIG 1 zeigt ein hydraulisches Achslenkerlager ALL mit externen Anschlüssen ANSCHL1, ANSCHL2, das ein wesentliches Element der vorliegenden Erfindung bildet, während FIG 2 eine Schnittdarstellung des in FIG 1 gezeigten hydraulischen Achslenkerlagers ALL zeigt.

10 **[0055]** Das Achslenkerlager ALL weist zwei externe Anschlüsse ANSCHL1, ANSCHL2 auf, an denen jeweilige Verbindungsleitungen LTG1, LTG2 angebracht sind.

15 **[0056]** Das hydraulische Achslenkerlager ALL weist ein äußeres Gehäuseelement GEHA und ein inneres Gehäuseelement GEHI auf.

[0057] Das äußere Gehäuseelement GEHA umschließt das innere Gehäuseelement GEHI in einem radialen Abstand, so dass ein Ringspalt RGS gebildet wird.

20 **[0058]** Im Ringspalt RGS ist ein (Gummi-) elastisches Element GEE derart angeordnet, dass es zwei einander gegenüberliegende Kammern KAM1, KAM2 mit jeweiligem Kammervolumen bildet.

25 **[0059]** Die beiden Kammern KAM1, KAM2 beinhalten ein Fluid FLU und sind über die beiden externen Anschlüsse ANSCHL1, ANSCHL2 sowie über die jeweiligen Verbindungsleitungen LTG1, LTG2 mit Kammern eines anderen Achslenkerlagers koppelbar. Dies wird in FIG 3 näher beschrieben.

30 **[0060]** Die erste Kammer KAM1 ist über einen ersten Kanal KAN1, der im Inneren des inneren Gehäuseelement GEHI verläuft, mit dem ersten Anschluss ANSCHL1 verbunden. Der erste Anschluss ANSCHL1 ist hier Teil des inneren Gehäuseelements GEHI und ist im Außenbereich des Achslenkerlagers ALL angeordnet. Entsprechendes gilt für eine zweite Kammer KAM2, die hier nur angedeutet ist. Die zweite Kammer KAM2 ist über einen zweiten Kanal KAN2, der ebenfalls im Inneren des inneren Gehäuseelement GEHI verläuft, mit dem zweiten Anschluss ANSCHL2 verbunden. Der zweite Anschluss ANSCHL2 ist Teil des inneren Gehäuseelements GEHI und ist im Außenbereich des Achslenkerlagers ALL angeordnet.

35 **[0061]** Bei einer Änderung der relativen Lage des äußeren Gehäuseelements GEHA zum inneren Gehäuseelement GEHI wird in den beiden Kammern KAM1, KAM2 eine Druckänderung bewirkt, so dass sich die Volumen der beiden Kammern KAM1, KAM2 wechselweise ändern.

40 **[0062]** Vergrößert sich das Volumen der ersten Kammer KAM1, dann erfolgt eine Verkleinerung des Volumens der zweiten Kammer und umgekehrt.

45 **[0063]** Die Änderung der relativen Lage der beiden Gehäuseelemente GEHI, GEHA wird durch Längskräfte hervorgerufen, die bei der Fahrt des Schienenfahrzeugs entstehen und vom einem Radsatz zum äußeren Gehäuseelement GEHA, von diesem zum inneren Gehäuseelement GEHI und von diesem zu einem Drehgestell des

Schienenfahrzeugs übertragen werden.

[0064] FIG 3 zeigt mit Bezug auf FIG 1 und FIG 2 die erfindungsgemäße Anordnung zur Übertragung von Längskräften bei einem Schienenfahrzeug.

[0065] Für einen ersten Radsatz RS1 des Schienenfahrzeugs gilt:

Der erste Radsatz RS1 ist über zwei Achslenkerlager ALL1, ALL2 mit einem Drehgestell DGST des Schienenfahrzeugs verbunden.

[0066] Beispielfhaft ist hier der Radsatz RS1 mit einem äußeren Gehäuseelement GEHA eines ersten Achslenkerlagers ALL1 bzw. eines zweiten Achslenkerlagers ALL2 verbunden. Entsprechend ist ein inneres Gehäuseelement GEHI des ersten Achslenkerlagers ALL1 bzw. des zweiten Achslenkerlagers ALL2 mit dem Drehgestell DGST verbunden.

[0067] Das erste Achslenkerlager ALL1 weist zwei (diametral) gegenüberliegende Kammern KAM11, KAM12 auf, die als erste Kammer KAM11 bzw. als zweite Kammer KAM12 bezeichnet werden.

[0068] Das zweite Achslenkerlager ALL2 weist zwei (diametral) gegenüberliegende Kammern KAM21, KAM22 auf, die als erste Kammer KAM21 bzw. als zweite Kammer KAM22 bezeichnet werden.

[0069] Die beiden hydraulischen Achslenkerlager ALL1 und ALL2 weisen jeweils zwei externe Anschlüsse auf, mit denen die jeweiligen Kammern KAM11, KAM12, KAM21, KAM22 zum Fluidaustausch verbunden sind.

[0070] In Fahrtrichtung FRTR des Schienenfahrzeugs gesehen und mit Bezug auf eine horizontale Ebene, die in Fahrtrichtung (FRTR) ausgerichtet ist, sind beim ersten Achslenkerlager ALL1 und beim zweiten Achslenkerlager ALL2 die jeweils zweiten Kammern KAM12, KAM22 vor den jeweiligen ersten Kammern KAM11, KAM21 angeordnet.

[0071] Im hier gezeigten Beispiel ist die zweite Kammer KAM12 des ersten Achslenkerlagers ALL1 mit der zweiten Kammer KAM22 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 direkt verbunden.

[0072] Erfindungsgemäß ist die erste Kammer KAM11 des ersten Achslenkerlagers ALL1 mit der ersten Kammer KAM21 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 über ein Dämpfungselement FDE verbunden.

[0073] Fährt das Schienenfahrzeug in Fahrtrichtung FRTR gesehen in eine Rechtskurvenfahrt RKV, dann erfolgt durch eine Übertragung von entsprechenden Längskräften zwischen Radsatz RS1 und Drehgestell DGST eine Änderung der relativen Lagen der Gehäuse-Elemente GEHI, GEHA der beiden Achslenklager ALL1, ALL2.

[0074] Diese verursacht eine Fluid-Übertragung zwischen den Kammern: Das Fluid der zweiten Kammer KAM22 des zweiten Achslenkerlagers ALL2 wird in Richtung der zweiten Kammer KAM12 des ersten Achslenkerlagers ALL1 übertragen.

[0075] Entsprechend entgegengesetzt wird Fluid von der ersten Kammer KAM11 des ersten Achslenkerlagers ALL1 in Richtung der ersten Kammer KAM21 des zwei-

ten Achslenkerlagers ALL2 übertragen, jedoch erfolgt diese Fluidübertragung aufgrund des Dämpfungselements FDE gedämpft.

[0076] Für einen zweiten Radsatz RS2 des Schienenfahrzeugs gilt:

Der zweite Radsatz RS2 ist über zwei Achslenkerlager ALL3, ALL4 mit einem Drehgestell DGST des Schienenfahrzeugs verbunden.

[0077] Beispielfhaft ist hier der Radsatz RS2 mit einem äußeren Gehäuseelement GEHA eines als drittes Achslenkerlager ALL3 bezeichneten Achslenkerlagers bzw. eines als viertes Achslenkerlager ALL4 bezeichneten Achslenkerlagers verbunden. Entsprechend ist ein inneres Gehäuseelement GEHI des dritten Achslenkerlagers ALL3 bzw. des vierten Achslenkerlagers ALL4 mit dem Drehgestell DGST verbunden.

[0078] Das dritte Achslenkerlager ALL3 weist zwei (diametral) gegenüberliegende Kammern KAM31, KAM32 auf, die als erste Kammer KAM31 bzw. als zweite Kammer KAM32 bezeichnet werden.

[0079] Das vierte Achslenkerlager ALL4 weist zwei (diametral) gegenüberliegende Kammern KAM41, KAM42 auf, die als erste Kammer KAM41 bzw. als zweite Kammer KAM42 bezeichnet werden.

[0080] Die beiden hydraulischen Achslenkerlager ALL3 und ALL4 weisen jeweils zwei externe Anschlüsse auf, mit denen die jeweiligen Kammern KAM31, KAM32, KAM41, KAM42 zum Fluidaustausch verbunden sind.

[0081] In Fahrtrichtung FRTR des Schienenfahrzeugs gesehen und mit Bezug auf die horizontale Ebene, die in Fahrtrichtung (FRTR) ausgerichtet ist, sind beim dritten Achslenkerlager ALL3 und beim vierten Achslenkerlager ALL4 die jeweils ersten Kammern KAM31, KAM41 vor den jeweiligen zweiten Kammern KAM32, KAM42 angeordnet.

[0082] Im hier gezeigten Beispiel ist die zweite Kammer KAM32 des dritten Achslenkerlagers ALL3 mit der zweiten Kammer KAM42 des vierten Achslenkerlagers ALL4 direkt verbunden.

[0083] Erfindungsgemäß ist die erste Kammer KAM31 des dritten Achslenkerlagers ALL3 mit der ersten Kammer KAM41 des vierten Achslenkerlagers ALL4 über ein Dämpfungselement FDE verbunden.

[0084] Fährt das Schienenfahrzeug in Fahrtrichtung FRTR gesehen in eine Rechtskurvenfahrt RKV, dann erfolgt durch eine Übertragung von entsprechenden Längskräften zwischen Radsatz RS2 und Drehgestell DGST eine Änderung der relativen Lagen der Gehäuse-Elemente GEHI, GEHA der beiden Achslenklager ALL3, ALL4.

[0085] Diese verursacht eine Fluid-Übertragung zwischen den Kammern:

Das Fluid der zweiten Kammer KAM32 des dritten Achslenkerlagers ALL3 wird in Richtung der zweiten Kammer KAM42 des vierten Achslenkerlagers ALL4 übertragen.

[0086] Entsprechend entgegengesetzt wird Fluid von der ersten Kammer KAM41 des vierten Achslenkerlagers ALL4 in Richtung der ersten Kammer KAM31 des dritten

Achslenkerlagers ALL3 übertragen, jedoch erfolgt diese Fluidübertragung aufgrund des Dämpfungselements FDE gedämpft.

[0087] FIG 4 zeigt Details des in FIG 3 gezeigten, beispielhaften Dämpfungselements FDE.

[0088] Das Dämpfungselement FDE ist hier als Zylinder ZYL mit integriertem Stempel STP dargestellt, wobei der Stempel STP auf eine Feder FD und auf einen Dämpfer DE wirkt, der zur Feder FD parallelgeschaltet ist.

[0089] Der Zylinder ZYL weist ein mit dem Fluid FLU gefülltes Zylindergesamtvolumen auf, das über den beweglich gelagerten Stempel STP in ein erstes Zylinderteilvolumen und in ein zweites Zylinderteilvolumen aufgeteilt wird.

[0090] Über die Feder FD und den Dämpfer DE erfolgt eine Einstellung einer beabsichtigten Dämpfung in Abhängigkeit der Position des Stempels bzw. in Abhängigkeit der Bewegungsrichtung des Stempels STP.

[0091] Je nach Bewegungsrichtung des Stempels STP erfolgt eine wechselseitige Teilvolumen-Veränderung. Wird das erste Zylinderteilvolumen vergrößert, dann wird das zweite Zylinderteilvolumen verkleinert und umgekehrt.

[0092] Die Bewegungsrichtung des Stempels STP wird über die Bewegungsrichtung des Fluids FLU bestimmt.

[0093] Durch die Bewegung des Stempels STP wird die Wirkung bzw. Kopplung des Stempels STP auf die Feder FD und auf den Dämpfer DE geändert und somit die beabsichtigte Dämpfung eingestellt.

[0094] Durch das Dämpfungselement FDE wird die Längs- bzw. die Quersteifigkeit der hydraulischen Achslenkerlager ALL1 und ALL3 und somit die Übertragung der Längskräfte beeinflusst.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Übertragung von Längskräften bei einem Schienenfahrzeug,

- mit einem Schienenfahrzeug und
- mit einem ersten und mit einem zweiten hydraulischen Achslenkerlager (ALL1, ALL2), mit einem Radsatz (RS1) und mit einem Drehgestell (DGST) des Schienenfahrzeugs,
- bei der jedes Achslenkerlager (ALL1, ALL2) jeweils ein äußeres Gehäuseelement (GEHA) und ein inneres Gehäuseelement (GEHI) sowie eine erste und eine zweite, mit einem Fluid (FLU) gefüllte Kammer (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) aufweist und die beiden Kammern (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) einander gegenüberliegend zwischen den beiden Gehäuseelementen (GEHI, GEHA) angeordnet sind, so dass bei einer Änderung der relativen Lage des inneren Gehäuseelements (GEHI) zum äußeren Gehäuseelement (GEHA) über ei-

nen Fluidaustausch eine wechselweise erfolgende Änderung des Volumens der beiden Kammern (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) verursacht wird,

- bei der jedes Achslenkerlager (ALL1, ALL2) zwei externe Anschlüsse aufweist und jede Kammer des Achslenkerlagers (ALL1, ALL2) mit jeweils einem externen Anschluss verbunden ist,

- bei der jedes Achslenkerlager (ALL1, ALL2) über die zugehörigen Gehäuseelemente (GEHI, GEHA) sowohl mit dem Drehgestell (DGST) als auch mit dem Radsatz (RS1) verbunden ist, um durch das Schienenfahrzeug bei der Fahrt gebildete Längskräfte zwischen Radsatz (RS1) und Drehgestell (DGST) zu übertragen, wobei bei jedem Achslenkerlager (ALL1, ALL2) durch die Längskräfte die Änderung der relativen Lage des inneren Gehäuseelements (GEHI) zum äußeren Gehäuseelement (GEHA) und somit die wechselweise Volumenänderung der beiden Kammern (KAM11, KAM12) durch den Fluidaustausch verursacht wird,

- bei der eine erste Kammer (KAM11) des ersten Achslenkerlagers (ALL1) mit einer ersten Kammer (KAM21) des zweiten Achslenkerlagers (ALL2) über ein Dämpfungselement (FDE) zum Fluidaustausch verbunden ist, und

- bei der eine zweite Kammer (KAM12) des ersten Achslenkerlagers (ALL1) mit einer zweiten Kammer (KAM22) des zweiten Achslenkerlagers (ALL2) zum Fluidaustausch direkt verbunden ist.

- bei der das Dämpfungselement (FDE) als ein mit dem Fluid (FLU) gefüllter Zylinder (ZYL) mit integriertem Stempel (STP) ausgebildet ist,

- bei der der Stempel (STP) derart angeordnet ist, dass das auf den Stempel (STP) beim Fluidaustausch wirkende Fluid (FLU) der beiden ersten Kammern (KAM11, KAM21) eine gedämpfte Bewegung des Stempels (STP) im Zylinder (ZYL) veranlasst.

2. Anordnung nach Anspruch 1,

- bei der in Fahrtrichtung (FRTR) des Schienenfahrzeugs gesehen und mit Bezug auf eine horizontale Ebene, die in Fahrtrichtung ausgerichtet ist, beim ersten Achslenkerlager (ALL1) und beim zweiten Achslenkerlager (ALL2) die jeweiligen zweiten Kammern (KAM12, KAM22) vor den jeweiligen ersten Kammern (KAM11, KAM21) angeordnet sind.

3. Anordnung nach Anspruch 1,

- bei der beim Achslenkerlager (ALL1, ALL2) das äußere Gehäuseelement (GEHA) das innere

Gehäuseelement (GEHI) in einem radialen Abstand umschließt, so dass ein Ringspalt (RGS) gebildet ist, und

- bei der im Ringspalt (RGS) ein elastisches Element (GEE) derart angeordnet ist, dass es die beiden einander gegenüberliegenden Kammern (KAM1, KAM2) bildet.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- bei der beim Achslenkerlager (ALL1, ALL2) die erste Kammer (KAM1) über einen ersten Kanal (KAN1), der im Inneren des inneren Gehäuseelements (GEHI) verläuft, mit einem ersten Anschluss (ANSCHL1) verbunden ist,

- bei der der erste Anschluss (ANSCHL1) als Teil des inneren Gehäuseelements (GEHI) im Außenbereich des Achslenkerlagers (ALL) angeordnet ist,

- bei der die zweite Kammer (KAM2) über einen zweiten Kanal (KAN2), der im Inneren des inneren Gehäuseelements (GEHI) verläuft, mit einem zweiten Anschluss (ANSCHL2) verbunden ist, und

- bei der der zweite Anschluss (ANSCHL2) als Teil des inneren Gehäuseelements (GEHI) im Außenbereich des Achslenkerlagers (ALL) angeordnet ist.

5. Anordnung nach Anspruch 1,

- bei der der Zylinder (ZYL) ein Zylindergesamt-volumen aufweist, das über den beweglich gelagerten Stempel (STP) in ein erstes Zylinderteilvolumen und in ein zweites Zylinderteilvolumen aufgeteilt wird, so dass je nach Bewegungsrichtung des Stempels (STP) beim Fluidaustausch eine wechselweise Volumenänderung des ersten Zylinderteilvolumens und des zweiten Zylinderteilvolumens durch den Stempel (STP) erfolgt,

- bei der das erste Zylinderteilvolumen über einen externen Anschluss (ANSCHL1) des ersten Achslenkerlagers (ALL1) mit dessen erster Kammer (KAM11) verbunden ist,

- bei der das zweite Zylinderteilvolumen über einen externen Anschluss (ANSCHL1) des zweiten Achslenkerlagers (ALL2) mit dessen erster Kammer (KAM21) verbunden ist.

6. Anordnung nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 5,

- bei der der Stempel (STP) mit einer Feder (FD) und mit einem dazu parallelgeschalteten Dämpfer (DE) gekoppelt ist, um die Bewegung des Stempels (STP) zu dämpfen,

- bei der durch die Feder (FD) und durch den

Dämpfer (DE) eine beabsichtigte Dämpfung eingestellt ist, die von der Position des Stempels und/oder von dessen Bewegungsrichtung abhängig ist.

Claims

1. Assembly for transmitting longitudinal forces in a rail vehicle,

- having a rail vehicle and

- having a first and having a second hydraulic axle link bearing (ALL1, ALL2), having a wheelset (RS1) and having a bogie (DGST) of the rail vehicle,

- in which each axle link bearing (ALL1, ALL2) has an outer housing element (GEHA) and an inner housing element (GEHI), and also a first and a second chamber (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) filled with a fluid (FLU), and the two chambers (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) are arranged opposite to one another between the two housing elements (GEHI, GEHA), such that in the event of a change in the position of the inner housing element (GEHI) relative to the outer housing element (GEHA), an alternately occurring change in the volume of the two chambers (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) is caused via an exchange of fluid,

- in which each axle link bearing (ALL1, ALL2) has two external connections and each chamber of the axle link bearing (ALL1, ALL2) is connected to a respective external connection,

- in which each axle link bearing (ALL1, ALL2) is connected both to the bogie (DGST) and to the wheelset (RS1) by way of the associated housing elements (GEHI, GEHA), in order to transmit longitudinal forces formed by the rail vehicle during travel between the wheelset (RS1) and the bogie (DGST), wherein, in the case of each axle link bearing (ALL1, ALL2), the longitudinal forces cause the change in the position of the inner housing element (GEHI) relative to the outer housing element (GEHA) and thus the alternating change in volume in the two chambers (KAM11, KAM12) due to the exchange of fluid,

- in which a first chamber (KAM11) of the first axle link bearing (ALL1) is connected to a first chamber (KAM21) of the second axle link bearing (ALL2) by way of a damping element (FDE) for the exchange of fluid, and

- in which a second chamber (KAM12) of the first axle link bearing (ALL1) is connected to a second chamber (KAM22) of the second axle link bearing (ALL2) directly for the exchange of fluid,

- in which the damping element (FDE) is in the form of a cylinder (ZYL) which is filled with the fluid (FLU) and which has an integrated ram (STP),
 - in which the ram (STP) is arranged in such a way that the fluid (FLU) of the two first chambers (KAM11, KAM21) which acts on the ram (STP) during the exchange of fluid causes a damped movement of the ram (STP) in the cylinder (ZYL). 5 10
2. Assembly according to Claim 1,
- in which, as seen in a direction of travel (FRTR) of the rail vehicle and with respect to a horizontal plane which is oriented in the direction of travel, the respective second chambers (KAM12, KAM22) are arranged upstream of the respective first chambers (KAM11, KAM21) in the case of the first axle link bearing (ALL1) and in the case of the second axle link bearing (ALL2). 15 20
3. Assembly according to Claim 1,
- in which, in the case of the axle link bearing (ALL1, ALL2), the outer housing element (GEHA) encloses the inner housing element (GEHI) at a radial spacing, such that an annular gap (RGS) is formed, and 25
 - in which an elastic element (GEE) is arranged in the annular gap (RGS) in such a way that it forms the two mutually opposite chambers (KAM1, KAM2). 30
4. Assembly according to one of the preceding claims, 35
- in which, in the case of the axle link bearing (ALL1, ALL2), the first chamber (KAM1) is connected to a first connection (ANSCHL1) by way of a first duct (KAN1) which runs inside the inner housing element (GEHI), 40
 - in which the first connection (ANSCHL1) is arranged as part of the inner housing element (GEHI) in the outer region of the axle link bearing (ALL), 45
 - in which the second chamber (KAM2) is connected to a second connection (ANSCHL2) by way of a second duct (KAN2) which runs inside the inner housing element (GEHI), and
 - in which the second connection (ANSCHL2) is arranged as part of the inner housing element (GEHI) in the outer region of the axle link bearing (ALL). 50
5. Assembly according to Claim 1, 55
- in which the cylinder (ZYL) has a cylinder total volume which is divided into a first cylinder par-

tial volume and into a second cylinder partial volume by way of the movably mounted ram (STP), such that, depending on the movement direction of the ram (STP) during the exchange of fluid, an alternating change in volume in the first cylinder partial volume and in the second cylinder partial volume is effected by the ram (STP),

- in which the first cylinder partial volume is connected to the first chamber (KAM11) of the first axle link bearing (ALL1) by way of an external connection (ANSCHL1) of said first axle link bearing,
- in which the second cylinder partial volume is connected to the first chamber (KAM21) of the second axle link bearing (ALL2) by way of an external connection (ANSCHL1) of said second axle link bearing.

6. Assembly according to Claim 1 and/or Claim 5,

- in which the ram (STP) is coupled to a spring (FD) and to a damper (DE) which is connected in parallel therewith, in order to damp the movement of the ram (STP),
- in which an intended damping action, which is dependent on the position of the ram and/or on the movement direction thereof, is set by way of the spring (FD) and by way of the damper (DE).

Revendications

1. Agencement pour la transmission de forces longitudinales concernant un véhicule ferroviaire,
- avec un véhicule ferroviaire et
 - avec un premier et un deuxième palier de transmission d'essieu hydraulique (ALL1, ALL2), avec un jeu de roues (RS1) et avec un bogie (DGST) du véhicule ferroviaire,
 - dans lequel chaque palier de transmission d'essieu (ALL1, ALL2) présente respectivement un élément de boîtier extérieur (GEHA) et un élément de boîtier intérieur (GEHI) ainsi qu'une première et une deuxième chambre (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) remplies d'un fluide (FLU) et les deux chambres (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22) se font face entre les deux éléments de boîtier (GEHI, GEHA), de sorte qu'une modification de la position relative de l'élément de boîtier intérieur (GEHI) par rapport à l'élément de boîtier extérieur (GEHA) provoque, par le biais d'un échange de fluide, une modification alternée du volume des deux chambres (KAM11, KAM12, KAM21, KAM22),
 - dans lequel chaque palier de transmission d'essieu (ALL1, ALL2) présente deux connexions externes et chaque chambre du palier

de transmission d'essieu (ALL1, ALL2) est reliée à une connexion externe respective,

- dans lequel chaque palier de transmission d'essieu (ALL1, ALL2) est relié, par l'intermédiaire des éléments de boîtier correspondants (GEHI, GEHA), aussi bien au bogie (DGST) qu'au jeu de roues (RS1), afin de transmettre les forces longitudinales formées par le véhicule ferroviaire lors de la marche, les forces longitudinales provoquent la modification de la position relative de l'élément de boîtier intérieur (GEHI) par rapport à l'élément de boîtier extérieur (GEHA) et donc la modification du volume des deux chambres (KAM11, KAM12) par l'échange de fluide,

- dans lequel une première chambre (KAM11) du premier palier de transmission d'essieu (ALL1) est reliée à une première chambre (KAM21) du deuxième palier de transmission d'essieu (ALL2) par l'intermédiaire d'un élément d'amortissement (FDE) pour l'échange de fluide, et

- dans lequel une deuxième chambre (KAM12) du premier palier de transmission d'essieu (ALL1) est directement reliée à une deuxième chambre (KAM22) du deuxième palier de transmission d'essieu (ALL2) pour l'échange de fluide,

- dans lequel l'élément d'amortissement (FDE) est réalisé sous la forme d'un cylindre (ZYL) rempli du fluide (FLU) et comportant un piston (STP),

- dans lequel le piston (STP) est disposé de telle sorte que le fluide (FLU) des deux premières chambres (KAM11, KAM21) agissant sur le piston (STP) lors de l'échange de fluide provoque un mouvement amorti du piston (STP) dans le cylindre (ZYL).

2. Agencement selon la revendication 1,

- dans lequel, vu dans le sens de la marche (FR-TR) du véhicule ferroviaire et par rapport à un plan horizontal orienté dans le sens de la marche, pour le premier palier de transmission d'essieu (ALL1) et pour le deuxième palier de transmission d'essieu (ALL2), les deuxièmes chambres respectives (KAM12, KAM22) sont disposées avant les premières chambres respectives (KAM11, KAM21).

3. Agencement selon la revendication 1,

- dans lequel, dans le cas du palier de transmission d'essieu (ALL1, ALL2), l'élément de boîtier extérieur (GEHA) entoure l'élément de boîtier intérieur (GEHI) à une distance radiale, de sorte

qu'un interstice annulaire (RGS) est formé, et

- dans lequel un élément élastique (GEE) est disposé dans l'espace annulaire (RGS) de manière à former les deux chambres (KAM1, KAM2) qui se font face.

4. Agencement selon l'une des revendications précédentes,

- dans lequel, pour le palier de transmission d'essieu (ALL1, ALL2), la première chambre (KAM1) est reliée à un premier raccord (ANSCHL1) par un premier canal (KAN1) qui s'étend à l'intérieur de l'élément de boîtier intérieur (GEHI),

- dans lequel le premier raccord (ANSCHL1) est disposé comme partie de l'élément de boîtier intérieur (GEHI) dans la zone extérieure du palier de transmission d'essieu (ALL),

- dans lequel la deuxième chambre (KAM2) est reliée à un deuxième raccord (ANSCHL2) par l'intermédiaire d'un deuxième canal (KAN2) qui s'étend à l'intérieur de l'élément de boîtier intérieur (GEHI), et

- dans lequel le deuxième raccord (ANSCHL2) est disposé comme partie de l'élément de boîtier intérieur (GEHI) dans la zone extérieure du palier de transmission d'essieu (ALL).

5. Agencement selon la revendication 1,

- dans lequel le cylindre (ZYL) présente un volume total de cylindre qui est divisé par le piston (STP) monté mobile en un premier volume partiel de cylindre et en un deuxième volume partiel de cylindre, de sorte que, selon le sens de déplacement du piston (STP) lors de l'échange de fluide, il se produit une modification de volume alternée du premier volume partiel de cylindre et du deuxième volume partiel de cylindre par le piston (STP),

- dans lequel le premier volume partiel de cylindre est relié à la première chambre (KAM11) du premier palier de transmission d'essieu (ALL1) par l'intermédiaire d'un raccord externe (ANSCHL1) de ce dernier,

- dans lequel le deuxième volume partiel de cylindre est relié à la première chambre (KAM21) du deuxième palier de transmission d'essieu (ALL2) par l'intermédiaire d'un raccord externe (ANSCHL1) de ce dernier.

6. Agencement selon la revendication 1 et/ou la revendication 5,

- dans lequel le piston (STP) est couplé à un ressort (FD) et à un amortisseur (DE) monté en parallèle avec celui-ci, afin d'amortir le mouve-

ment du piston (STP),
- dans lequel un amortissement intentionnel est
réglé par le ressort (FD) et par l'amortisseur
(DE), lequel dépend de la position du piston
et/ou de son sens de déplacement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

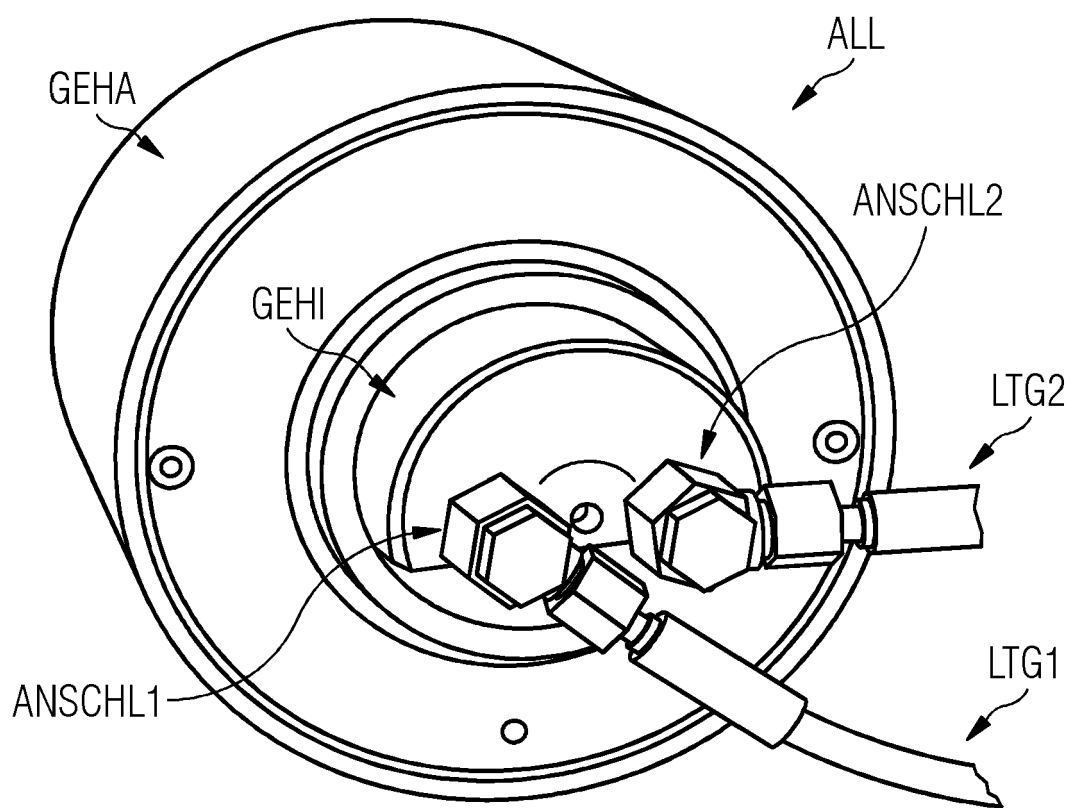


FIG 2

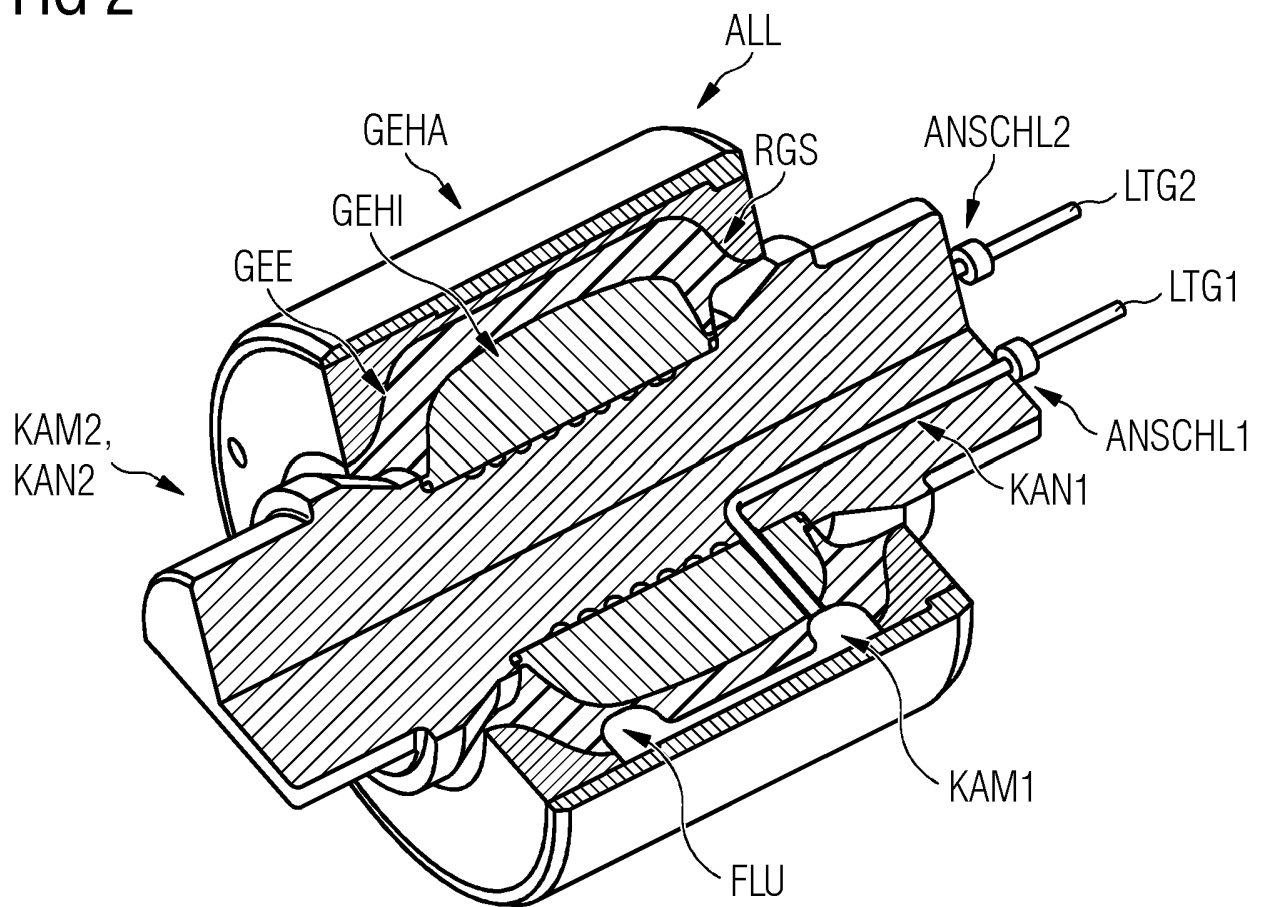


FIG 3

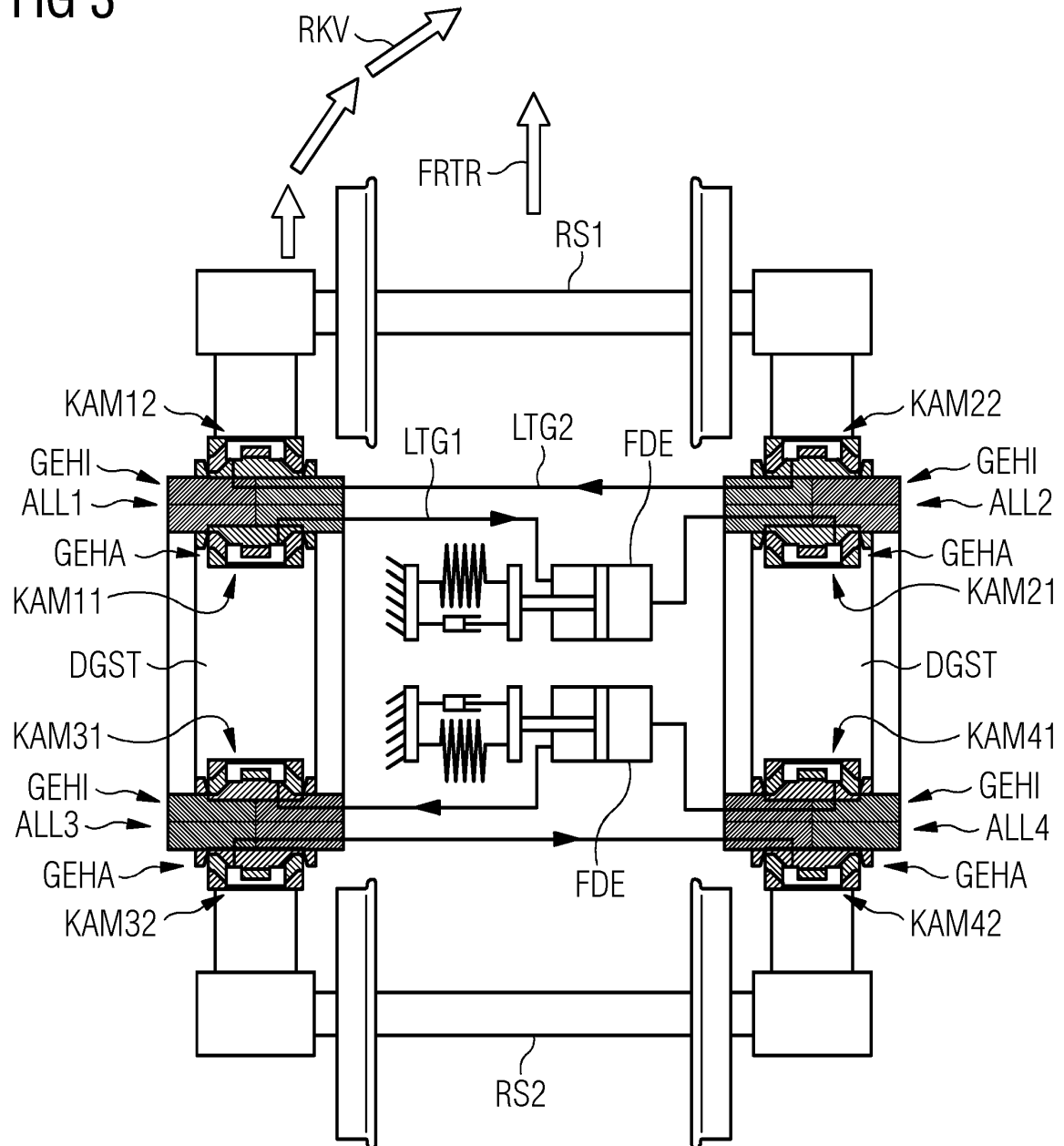


FIG 4

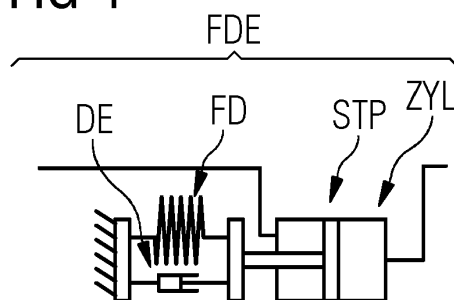
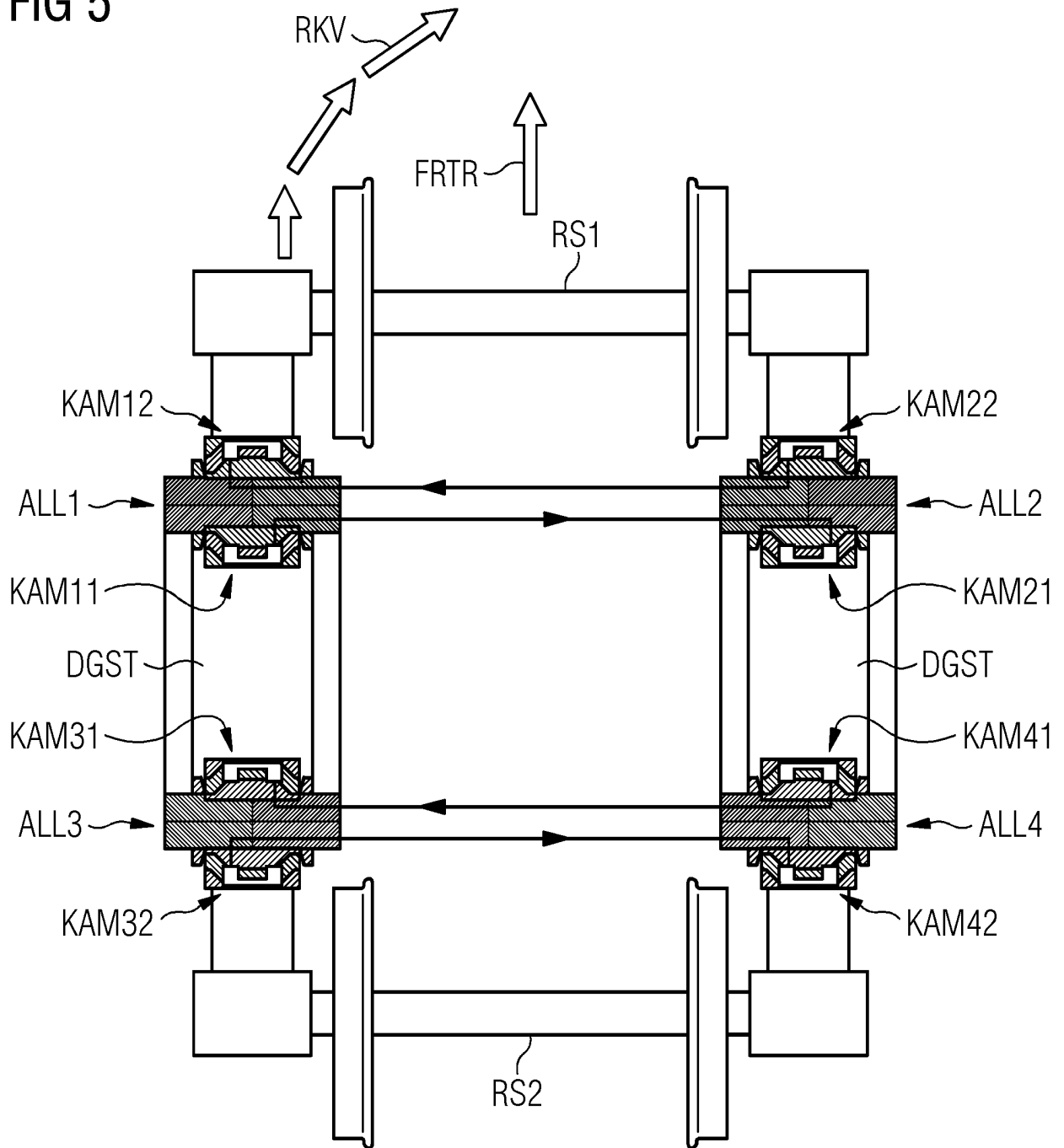


FIG 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1457706 A1 [0002] [0003]
- EP 1228937 A1 [0028]
- FR 2551412 A1 [0028]