

(19)



(11)

EP 4 122 790 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2023 Patentblatt 2023/04

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B61C 9/46 (2006.01) **B61C 9/50** (2006.01)
B61F 3/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22174541.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B61C 9/46; B61C 9/50; B61F 3/04

(22) Anmeldetag: **20.05.2022**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**
81739 München (DE)

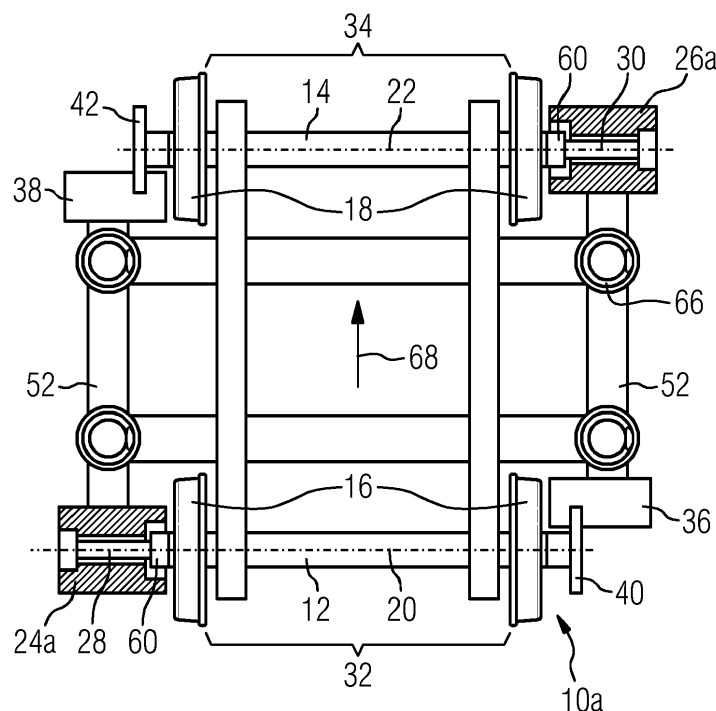
(72) Erfinder: **Kammler, Michael**
47906 Kempen (DE)

(30) Priorität: **22.07.2021 DE 102021207833**

(54) **NIEDERFLUR-TRIEBFAHRWERK MIT EINSEITIG ANGETRIEBENER RADSATZWELLE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Fahrzeug (54a; 54b; 54c) mit einem Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c), welches eine Radsatzwelle (12, 14) mit einem Radsatz (16, 18) aufweist, der drehbar um eine Radsatzachse (20, 22) gelagert ist. Des Weiteren weist das Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) einen elektrischen Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) zum Antrieb der Radsatzwelle (12, 14) auf, wobei eine Motorachse (28, 30)

des elektrischen Antriebs (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) und die Radsatzachse (20, 22) koaxial angeordnet sind und der elektrische Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) einseitig in einem Bereich um einen Abschnitt der Radsatzachse (20, 22) angeordnet ist, welcher außerhalb eines von einem mit der Radsatzwelle (12, 14) verbundenen Radsatzes (16, 18) begrenzten Freibereichs (32, 34) der Radsatzwelle (12, 14) liegt.

FIG 2**EP 4 122 790 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Niederflur-Triebfahrzeug sowie ein Verfahren zum Antrieb eines Niederflur-Triebfahrwerks.

[0002] Niederflurfahrzeuge werden im öffentlichen Personennahverkehr eingesetzt, um Fahrgästen einen möglichst barrierefreien, bodennahen Ein- und Ausstieg zu ermöglichen. Dies wird unter anderem dadurch realisiert, dass Fahrwerke oder Fahrwerkskomponenten und Fahrgasträume aufeinander abgestimmt werden. Hierzu werden beispielsweise Gangbereiche mit Neigungen versehen, um Höhendifferenzen zwischen den bodennahen Ein- und Ausstiegen und Fahrwerkskomponenten zu überwinden. Um diese Höhendifferenzen möglichst gering zu halten, werden Antriebe häufig abseits des Gangbereichs angeordnet. Beispielsweise werden hierzu Fahrgastsitze erhöht angeordnet, um Antriebe darunter zu platzieren. Dies hat jedoch zur Folge, dass verstärkt Emissionen wie Vibrationen oder Geräusche in dem Fahrgastraum auftreten. Zudem erfordert eine solche Anordnung eine aufwändige Konstruktion des Fahrwerks, bei welcher eine große Anzahl von Kupplungen und Getriebekomponenten erforderlich ist.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein leichtes und aufwandsgünstig realisierbares Niederflur-Triebfahrzeug bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

[0005] Des Weiteren liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Antrieb eines Niederflur-Triebfahrwerks bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch den nebengeordneten Verfahrensanspruch.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung können jeweils abhängigen Unteransprüchen entnommen werden.

[0008] Das erfindungsgemäße Niederflur-Triebfahrzeug weist wenigstens eine Radsatzwelle mit einem Radsatz auf, wobei die wenigstens eine Radsatzwelle drehbar um eine Radsatzachse gelagert ist. Des Weiteren weist das Niederflur-Triebfahrzeug gemäß der Erfindung einen elektrischen Antrieb zum Antrieb der wenigstens einen Radsatzwelle auf. Hierbei sind eine Motorachse des elektrischen Antriebs und die Radsatzachse coaxial angeordnet. Des Weiteren ist hierbei der elektrische Antrieb einseitig in einem Bereich um die Radsatzachse außerhalb eines Freibereichs der Radsatzachse angeordnet. Der Freibereich der Radsatzachse erstreckt sich zylinderförmig um einen Abschnitt der Radsatzachse, welcher von einem mit der Radsatzwelle verbundenen Radsatz begrenzt ist. Insbesondere handelt es sich bei dem Niederflur-Triebfahrzeug um ein Niederflur-Triebfahrzeug für ein schienengebundenes Fahrzeug.

[0009] Eine einseitige Anordnung entlang eines Abschnitts der Radsatzachse soll im vorliegenden Zusammenhang so verstanden werden, dass diese Anordnung ausschließlich entlang eines ersten von zwei möglichen

Abschnitten der Radsatzachse erfolgt, welcher außerhalb des Freibereichs der Radsatzwelle liegt. Folglich ist die Radsatzwelle ausschließlich an genau einer Seite mittels des elektrischen Antriebs antreibbar. Entlang eines zweiten Abschnitts der genannten zwei möglichen Abschnitte der Radsatzachse ist kein elektrischer Antrieb angeordnet.

[0010] Unter einer coaxialen Anordnung soll eine exakt coaxiale Anordnung sowie eine Anordnung zweier Achsen verstanden werden, welche derart parallel zueinander angeordnet sind, dass diese höchstens um einen Wert von 100 mm voneinander beabstandet sind oder welche derart zueinander angeordnet sind, dass diese höchstens einen Winkel von 20° einschließen. Des Weiteren soll im vorliegenden Zusammenhang unter einer coaxialen Anordnung verstanden werden, dass zwei Achsen während einer Betriebsruhe coaxial angeordnet sind. Während eines Betriebs kann eine relative Bewegung der coaxial angeordneten Achsen auftreten. Beispielsweise kann die relative Bewegung aufgrund einer Verwendung von Ausgleichkupplungen auftreten.

[0011] Mittels des erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerks kann eine Anzahl an erforderlichen Antriebskomponenten minimiert werden. Auf diese Weise kann ein Gewicht des Niederflur-Triebfahrwerks geringgehalten werden. Zudem können so Herstellungskosten reduziert werden.

[0012] Eine vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass wenigstens zwei der Radsatzwellen mit je einem einseitig damit verbundenen elektrischen Antrieb derart aufeinanderfolgend angeordnet sind, dass die elektrischen Antriebe unmittelbar benachbart angeordneter Radsatzwellen seitenversetzt zueinander angeordnet sind. Unter seitenversetzt zueinander angeordnet soll im vorliegenden Zusammenhang verstanden werden, dass eine Anordnung der elektrischen Antriebe, betrachtet entlang einer Anordnungsrichtung der aufeinanderfolgend angeordneten Radsatzwellen, abwechselnd auf einer linken Seite und einer rechten Seite der jeweiligen Radsatzwelle, ausgehend von deren Freibereich, erfolgt. Bei dem Freibereich handelt es sich um den zuvor genannten Freibereich der Radsatzwelle, welcher anhand eines mit der entsprechenden Radsatzwelle verbundenen Radsatzes begrenzt ist. Auf diese Weise kann ein Niederflur-Triebfahrzeug mit einer gleichmäßigen Gewichtsverteilung realisiert werden.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung ist eine Bremsvorrichtung vorgesehen, welche mit der Radsatzwelle verbunden ist und welche außerhalb des Freibereichs der Radsatzwelle einseitig entlang eines Abschnitts der Radsatzachse angeordnet ist. Diese einseitige Anordnung soll wie zuvor im Zusammenhang mit dem elektrischen Antrieb beschrieben verstanden werden. Folglich ist die Radsatzwelle ausschließlich an genau einer Seite mittels der Bremsvorrichtung abbremsbar. Dies ermöglicht es, Radstände einfach und bedarfsgerecht zu dimensionieren.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante wird

vorgeschlagen, dass die Bremsvorrichtung entlang eines Abschnitts der Radsatzachse angeordnet ist, welche anhand des genannten Freibereichs von einem weiteren Abschnitt der Radsatzachse getrennt ist, entlang dessen der elektrische Antrieb angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine Bremsvorrichtung kompaktbauend und aufwandsgünstig angeordnet werden.

[0015] Eine vorteilhafte Ausführungsvariante sieht vor, dass die Bremsvorrichtung eine Bremsscheibe aufweist, welche unmittelbar mit der Radsatzwelle verbunden ist. Eine Wartung und Instandhaltung kann so aufwandsgünstig realisiert werden.

[0016] Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung sieht vor, dass der elektrische Antrieb ein Direktantrieb ist. Auf diese Weise kann eine Gesamtzahl von Bauteilen des elektrischen Antriebs klein gehalten werden.

[0017] Ferner sieht eine alternative vorteilhafte Weiterbildung vor, dass der elektrische Antrieb ein Getriebe aufweist, wobei eine Abtriebsachse des Getriebes und die Radsatzachse coaxial sind. Dies ermöglicht eine bedarfsgerechte Übersetzung von Drehmomenten oder Drehzahlen auf eine kompaktbauende Art und Weise.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante wird vorgesehen, dass das Getriebe als ein Planetengetriebe ausgebildet ist. Dies ermöglicht es, eine wartungsarme und zuverlässige Übersetzung bereitzustellen.

[0019] Im Falle, dass mehrere Radsatzwellen mit jeweils einem einseitig angeordneten elektrischen Antrieb vorgesehen sind, ist es ferner denkbar, dass wenigstens einer der elektrischen Antriebe ein Direktantrieb ist und wenigstens ein weiterer der elektrischen Antriebe das zuvor genannte Getriebe aufweist.

[0020] Ferner sieht eine vorteilhafte Weiterbildung vor, dass der elektrische Antrieb mittels einer kardanischen Kupplung oder einer Radialkupplung mit der Radsatzwelle verbunden ist. Auf diese Weise können Belastungen reduziert werden, welche auf eine Verbindung der Radsatzwelle mit dem elektrischen Antrieb während des Betriebs einwirken. Wahlweise kann die kardanische Kupplung oder die Radialkupplung zur Verbindung des Direktantriebs oder des elektrischen Antriebs mit Getriebe mit der jeweiligen Radsatzwelle verwendet werden.

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird vorgesehen, dass der elektrische Antrieb starr mit einem Rahmen des Niederflur-Triebfahrwerks verbunden ist. Auf diese Weise können unabgefederte Massen reduziert werden. Dies führt dazu, dass ein Verschleiß von Komponenten des Niederflur-Triebfahrwerks sowie von einer zugehörigen Infrastruktur, wie beispielsweise Schienen oder Weichen, reduziert wird.

[0022] Des Weiteren ist ein erfindungsgemäßes Fahrzeug vorgesehen, welches das erfindungsgemäße Niederflur-Triebfahrwerk aufweist. Insbesondere handelt es sich bei dem Fahrzeug um ein schienengebundenes Fahrzeug. Auf diese Weise kann ein Fahrzeug mit einem leichten und aufwandsgünstig realisierbaren Niederflur-Triebfahrwerk bereitgestellt werden.

[0023] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann

das erfindungsgemäße Niederflur-Triebfahrwerk angetrieben werden.

[0024] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Radsatzwelle einseitig mittels eines elektrischen Antriebs angetrieben, dessen Motorachse coaxial zu einer Radsatzachse der Radsatzwelle ausgerichtet ist. Im vorliegenden Zusammenhang ist ein einseitiger Antrieb so zu verstehen, dass der Antrieb der Radsatzwelle ausschließlich an einer ersten von zwei möglichen Seiten der Radsatzwelle erfolgt, welche mittels eines Freibereichs voneinander getrennt sind. Bei dem Freibereich handelt es sich um den zuvor im Zusammenhang mit dem Niederflur-Triebfahrwerk beschriebenen Freibereich. Des Weiteren handelt es sich bei dem genannten elektrischen Antrieb um den vorhergehend im Zusammenhang mit dem Niederflur-Triebfahrwerk beschriebenen elektrischen Antrieb. Zudem ist eine coaxiale Ausrichtung zwischen der Motorachse und der Radsatzwelle wie vorhergehend im Zusammenhang mit dem Niederflur-Triebfahrwerk beschrieben zu verstehen. Entsprechend erfolgt an einer zweiten der zwei möglichen genannten Seite kein Antrieb der Radsatzwelle.

[0025] Auf diese Weise kann ein Fahrzeug mittels einem leichten und aufwandsgünstig zu realisierenden Niederflur-Triebfahrwerk angetrieben werden.

[0026] Die voranstehend beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden im Zusammenhang mit den Figuren in der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung näher erläutert. Soweit zweckdienlich, werden in den Figuren dieselben Bezugszeichen für dieselben oder einander entsprechende Elemente der Erfindung verwendet. Die Ausführungsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung und beschränken die Erfindung nicht auf die darin angegebenen Kombinationen von Merkmalen, auch nicht in Bezug auf funktionale Merkmale. Zudem können alle in den Ausführungsbeispielen angegebenen Merkmale isoliert betrachtet und in geeigneter Weise mit den Merkmalen eines beliebigen Anspruchs kombiniert werden.

[0027] Es zeigen:

FIG 1 eine erste Normalprojektion eines ersten Ausführungsbeispiels eines Fahrzeugs mit einem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung sowie eine Illustration eines Beispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens;

FIG 2 eine zweite Normalprojektion des ersten Ausführungsbeispiels des Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung sowie die Illustration des Beispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens;

FIG 3 eine dritte Normalprojektion des ersten Ausfüh-

- rungsbeispiels des Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung sowie die Illustration des Beispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens;
- FIG 4 eine erste Normalprojektion eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Fahrzeugs mit einem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung;
- FIG 5 eine zweite Normalprojektion des zweiten Ausführungsbeispiels des Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung;
- FIG 6 eine dritte Normalprojektion des zweiten Ausführungsbeispiels des Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung;
- FIG 7 eine erste Normalprojektion eines dritten Ausführungsbeispiels eines Fahrzeugs mit einem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung;
- FIG 8 eine zweite Normalprojektion des dritten Ausführungsbeispiels des Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung;
- FIG 9 eine dritte Normalprojektion des dritten Ausführungsbeispiels des Fahrzeugs mit dem erfindungsgemäßen Niederflur-Triebfahrwerk in einer schematischen Darstellung.

[0028] FIG 1-3 zeigen in einer schematischen Darstellung drei Normalprojektionen eines ersten Ausführungsbeispiels eines Fahrzeugs 54a mit einem Niederflur-Triebfahrwerk 10a. Hierbei zeigt FIG 1 eine Vorderansicht, FIG 2 eine Draufsicht und FIG 3 eine Seitenansicht des Niederflur-Triebfahrwerks 10a. stellvertretend für das Fahrzeug 54a ist in FIG 1 lediglich ein Abschnitt eines Wagenkastens 64 des Fahrzeugs 54a schematisch dargestellt. Dieser dargestellte Abschnitt zeigt einen Verlauf der Unterseite des Wagenkastens 64 im Bereich des Niederflur-Triebfahrwerks 10a. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist eine Gesamtbreite 58 des Fahrzeugs 54a durch eine Gesamtbreite des Wagenkastens 64 vorgegeben. Beispielhaft ist die Gesamtbreite 58 des Fahrzeugs 54a geringfügig kleiner als eine Gesamtbreite 56 des Niederflur-Triebfahrwerks 10a. Ferner wird der Übersichtlichkeit halber auf die Darstellung des gesamten Wagenkastens 64 sowie übriger Teile des Fahrzeugs 54a verzichtet.

[0029] In der in FIG 1 gezeigten Vorderansicht ist schematisch dargestellt, dass das Niederflur-Triebfahrwerk 10a eine erste Radsatzwelle 12 und eine zweite Rad-

satzwelle 14 (nicht sichtbar) aufweist. Jede der genannten Radsatzwellen 12, 14 ist drehbar um eine eigene Radsatzachse 20, 22 gelagert. Ferner ist mit der ersten Radsatzwelle 12 ein erster Radsatz 16 und mit der zweiten Radsatzwelle 14 ein zweiter Radsatz 18 verbunden. Jeder der genannten Radsätze 16, 18 weist zwei Radscheiben auf, welche voneinander beabstandet auf der jeweiligen Radsatzwelle 12, 14 angeordnet sind. Der Bereich zwischen zwei Rädern eines Radsatzes 16, 18 wird im folgenden Freibereich 32, 34 genannt. Ferner weist das Niederflur-Triebfahrwerk 10a zwei elektrische Antriebe 24a, 26a auf. Ein erster elektrischer Antrieb 24a der zwei elektrischen Antriebe 24a, 26a ist dazu eingerichtet, die erste Radsatzwelle 12 einseitig anzutreiben. Ein zweiter elektrischer Antrieb 26a der zwei elektrischen Antriebe 24a, 26a ist dazu eingerichtet, die zweite Radsatzwelle 14 einseitig anzutreiben. Jeder der zwei elektrischen Antriebe 24a, 26a weist jeweils eine Motorachse 28, 30 auf. Eine erste Motorachse 28 des ersten elektrischen Antriebs 24a und die erste Radsatzachse 20 sind koaxial angeordnet. Des Weiteren sind eine zweite Motorachse 30 des zweiten elektrischen Antriebs 26a und die zweite Radsatzachse 22 koaxial angeordnet. Zudem ist der erste elektrische Antrieb 24a einseitig um einen Abschnitt der ersten Radsatzachse 20 angeordnet, welcher außerhalb des Freibereichs 32 der ersten Radsatzachse 20 liegt. Entsprechend ist der zweite elektrische Antrieb 26a einseitig um einen Abschnitt der zweiten Radsatzachse 22 angeordnet, welcher außerhalb des Freibereichs 34 der zweiten Radsatzachse 22 liegt. Auf diese Weise wird es ermöglicht, dass die erste Radsatzwelle 12 einseitig mittels des ersten elektrischen Antriebs 24a angetrieben wird, dessen Motorachse 28 koaxial zu der ersten Radsatzachse 20 ist. Zudem wird es auf diese Weise ermöglicht, dass die zweite Radsatzwelle 14 einseitig mittels des zweiten elektrischen Antriebs 26a angetrieben wird, dessen Motorachse 30 koaxial zu der zweiten Radsatzachse 22 ist.

[0030] FIG 2 zeigt, dass die erste Radsatzwelle 12 und die zweite Radsatzwelle 14 aufeinanderfolgend in einer Anordnungsrichtung 68 angeordnet sind. Der erste elektrische Antrieb 24a sowie der zweite elektrische Antrieb 26a sind hierbei seitenversetzt zueinander angeordnet. Betrachtet entlang der Anordnungsrichtung 68 ist der erste elektrische Antrieb 24a im vorliegenden Ausführungsbeispiel links außerhalb des Freibereichs 32 der ersten Radsatzachse 20 mit der ersten Radsatzwelle 12 verbunden. Dazu seitenversetzt ist der zweite elektrische Antrieb 26a außerhalb des Freibereichs 34 der zweiten Radsatzachse 22 mit der zweiten Radsatzwelle 14 verbunden.

[0031] In dem in den FIG 1-3 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel sind die zwei elektrischen Antriebe 24a, 26a jeweils als Direktantrieb ausgebildet. Die beiden elektrischen Antriebe 24a, 26a sind jeweils mittels einer Motorhohlwelle und einer kardananischen Kupplung 60 mit der entsprechenden Radsatzwelle 12, 14 verbunden. Ferner sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel die bei-

den elektrischen Antriebe 24a, 26a mit einem Rahmen 52 des Niederflur-Triebfahrwerks 10a jeweils starr und unmittelbar verbunden. Die Radsatzwellen 12, 14 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel ebenfalls starr mit dem Rahmen 52 verbunden. Alternativ ist denkbar, dass die Radsatzwellen 12, 14 mittels einer nicht näher dargestellten Federung abgefedert mit dem Rahmen 52 verbunden sind. Darüber hinaus ist der Rahmen 52 mittels einer dem Fachmann bekannten Federvorrichtung 66 mit dem Wagenkasten 64 gekoppelt.

[0032] Des Weiteren weist das Niederflur-Triebfahrwerk 10a eine erste Bremsvorrichtung 36 und eine zweite Bremsvorrichtung 38 mit je einer Bremsscheibe 40, 42 auf. Eine erste Bremsscheibe 40 der ersten Bremsvorrichtung 36 ist unmittelbar und einseitig mit der ersten Radsatzwelle 12 verbunden. Des Weiteren ist eine zweite Bremsscheibe 42 der zweiten Bremsvorrichtung 38 unmittelbar und einseitig mit der zweiten Radsatzwelle 14 verbunden. Eine Mittelachse einer jeweiligen Bremsscheibe 40, 42 ist koaxial mit der entsprechenden Radsatzachse 20, 22 angeordnet. Zudem ist die jeweilige Bremsscheibe 40, 42 um einen Abschnitt der jeweiligen Radsatzachse 20, 22 angeordnet, welcher anhand des jeweiligen Freibereichs 32, 34 von dem Abschnitt der jeweiligen Radsatzachse 20, 22 getrennt ist, um welchen der zugehörige elektrische Antrieb 24a, 26a angeordnet ist. Auf diese Weise sind die Bremsvorrichtungen 36, 38 seitenversetzt zueinander angeordnet. Die erste Bremsvorrichtung 36 mit der ersten Bremsscheibe 40 ist, betrachtet in der Anordnungsrichtung 68, rechts außerhalb des Freibereichs 32 der ersten Radsatzachse 20 angeordnet. Entsprechend ist die zweite Bremsvorrichtung 38 mit der zweiten Bremsscheibe 42, betrachtet entlang der Anordnungsrichtung 68, links außerhalb des Freibereichs 34 der zweiten Radsatzachse 22 angeordnet.

[0033] FIG 4-6 zeigen schematisch drei Normalprojektionen eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Fahrzeugs 54b mit einem Niederflur-Triebfahrwerk 10b. Hierbei zeigt FIG 4 eine Vorderansicht, FIG 5 eine Draufsicht und FIG 6 eine Seitenansicht des Niederflur-Triebfahrwerks 10b. Das Niederflur-Triebfahrwerk 10b des zweiten Ausführungsbeispiels ist Bestandteil des Fahrzeugs 54b. Das im Zusammenhang mit den FIG 4-6 beschriebene zweite Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem im Zusammenhang mit den FIG 1-3 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel ausschließlich dadurch, dass ein erster elektrischer Antrieb 24b und ein zweiter elektrischer Antrieb 26b des Niederflur-Triebfahrwerks 10b jeweils ein Getriebe 44, 46 aufweist. Hierbei weist der erste elektrische Antrieb 24b eine erste Motorachse 28 sowie ein erstes Getriebe 44 mit einer ersten Abtriebsachse 48 auf. Des Weiteren weist der zweite elektrische Antrieb 26b eine zweite Motorachse 30 sowie ein zweites Getriebe 46 mit einer zweiten Abtriebsachse 50 auf. Im vorliegend beschriebenen zweiten Ausführungsbeispiel sind die erste Abtriebsachse 48, die erste Motorachse 28 und die erste Radsatzachse 20 koaxial angeordnet. Des Weiteren sind die zweite Abtriebsachse 50, die zwei-

te Motorachse 30 und die zweite Radsatzachse 22 koaxial angeordnet. Beispielhaft sind das erste und das zweite Getriebe 44, 46 jeweils als ein Planetengetriebe ausgebildet.

[0034] FIG 7-9 zeigen schematisch drei Normalprojektionen eines dritten Ausführungsbeispiels eines Fahrzeugs 54c mit einem Niederflur-Triebfahrwerk 10c. Hierbei zeigt FIG 7 eine Vorderansicht, FIG 8 eine Draufsicht und FIG 9 eine Seitenansicht des Niederflur-Triebfahrwerks 10c. Das Niederflur-Triebfahrwerk 10c des dritten Ausführungsbeispiels ist Bestandteil des Fahrzeugs 54c. Das im Zusammenhang mit den FIG 7-9 beschriebene dritte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem im Zusammenhang mit den FIG 1-3 beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel durch die Art und Weise der Kupplung, mittels welcher die Radsatzwellen 12, 14 mit dem jeweiligen elektrischen Antrieb 24c, 26c verbunden sind. Im vorliegenden dritten Ausführungsbeispiel ist anstatt der kardanischen Kupplung 60 eine Radialkupplung 62 vorgesehen. Darüber hinaus ist im Falle der Radialkupplung 62 keine Motorhohlwelle vorgesehen.

[0035] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

30 Patentansprüche

1. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) aufweisend wenigstens eine Radsatzwelle (12, 14) mit einem Radsatz (16, 18), welche drehbar um eine Radsatzachse (20, 22) gelagert ist, sowie einen elektrischen Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) zum Antrieb der wenigstens einen Radsatzwelle (12, 14), wobei eine Motorachse (28, 30) des elektrischen Antriebs (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) und die Radsatzachse (20, 22) koaxial angeordnet sind und der elektrische Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) einseitig in einem Bereich um einen Abschnitt der Radsatzachse (20, 22) angeordnet ist, welcher außerhalb eines von einem mit der wenigstens einen Radsatzwelle (12, 14) verbundenen Radsatzes (16, 18) begrenzten Freibereichs (32, 34) der Radsatzachse (20, 22) liegt.
2. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei der Radsatzwellen (12, 14) mit je einem damit verbundenen elektrischen Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) derart aufeinanderfolgend angeordnet sind, dass die elektrischen Antriebe (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) unmittelbar benachbart angeordneter Radsatzwellen (12, 14) seitenversetzt zueinander angeordnet sind.

3. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach Anspruch 1 oder 2,
gekennzeichnet durch
eine Bremsvorrichtung (36, 38), welche mit der Radsatzwelle (12, 14) verbunden ist und welche außerhalb des Freibereichs (32, 34) der Radsatzachse (20, 22) einseitig in einem Bereich um die Radsatzachse (20, 22) angeordnet ist. 5
4. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bremsvorrichtung (36, 38) in dem Bereich um einen Abschnitt der Radsatzachse (20, 22) angeordnet ist, welcher anhand des genannten Freibereichs (32, 34) von einem weiteren Bereich um einen weiteren Abschnitt der Radsatzachse (22, 24) getrennt ist, in welchem der elektrische Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) angeordnet ist. 10 15 20
5. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Bremsvorrichtung (36, 38) eine Bremsscheibe (40, 42) aufweist, welche unmittelbar mit der Radsatzwelle (12, 14) verbunden ist. 25
6. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 30
der elektrische Antrieb (24a, 26a; 24c, 26c) ein Direktantrieb ist.
7. Niederflur-Triebfahrwerk (10b) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass 35
der elektrische Antrieb (24b, 26b) ein Getriebe (44, 46) aufweist, wobei eine Abtriebsachse (48, 50) des Getriebes (44, 46) und die Radsatzachse (20, 22) koaxial sind. 40
8. Niederflur-Triebfahrwerk (10b) nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe (44, 46) als ein Planetengetriebe ausgebildet ist. 45
9. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der elektrische Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) 50
mittels einer kardanischen Kupplung (60) oder einer Radialkupplung (62) mit der Radsatzwelle (12, 14) verbunden ist.
10. Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass 55
der elektrische Antrieb (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c)
- starr mit einem Rahmen (52) des Niederflur-Triebfahrwerks (10a; 10b; 10c) verbunden ist.
11. Fahrzeug (54a; 54b; 54c), insbesondere schienengebundenes Fahrzeug, mit einem Niederflur-Triebfahrwerk (10a; 10b; 10c) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
12. Verfahren zum Antrieb eines Niederflur-Triebfahrwerks (10a; 10b; 10c) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei welchem wenigstens eine Radsatzwelle (12, 14) einseitig mittels eines elektrischen Antriebs (24a, 26a; 24b, 26b; 24c, 26c) angetrieben wird, dessen Motorachse (28, 30) koaxial zu einer Radsatzachse (20, 22) der wenigstens einen Radsatzwelle (12, 14) ausgerichtet ist.

FIG 1

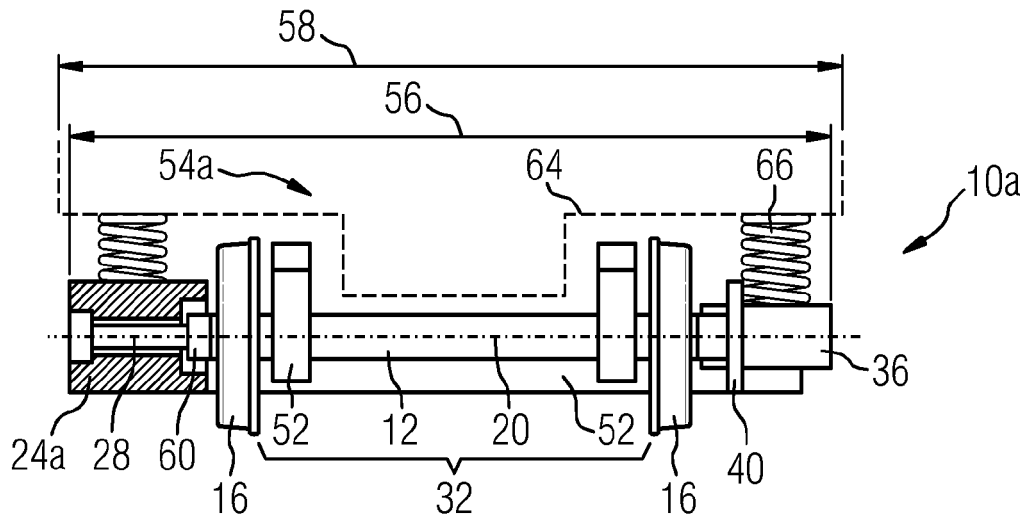


FIG 2

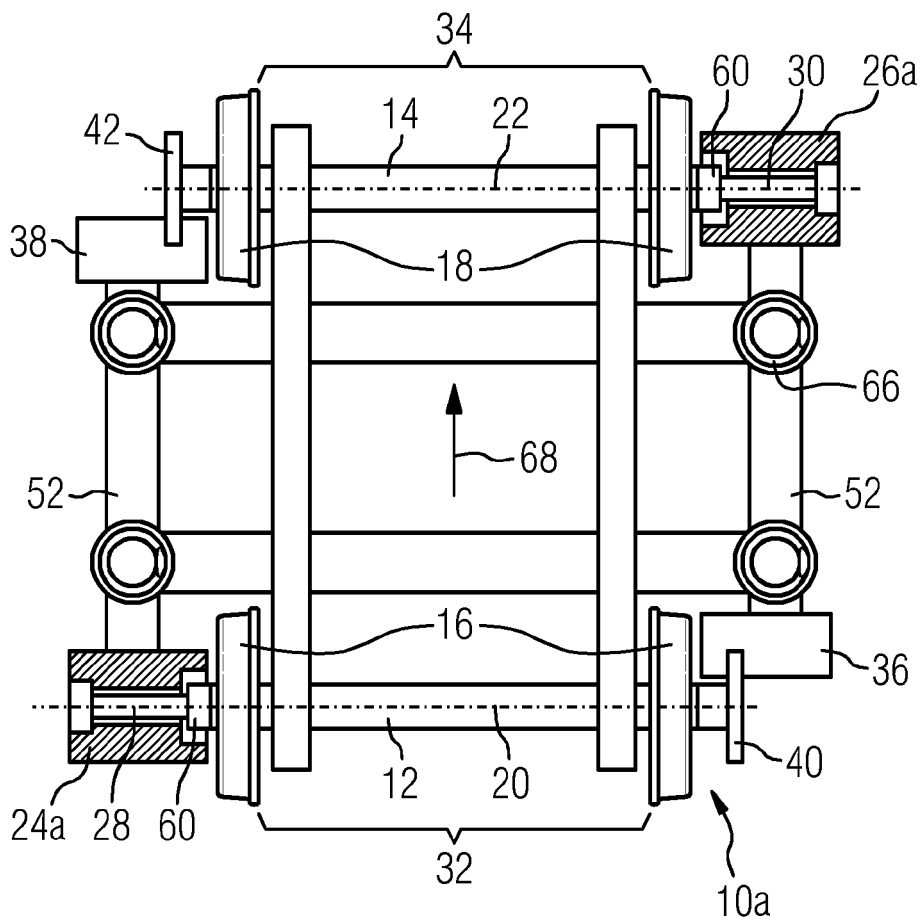


FIG 3

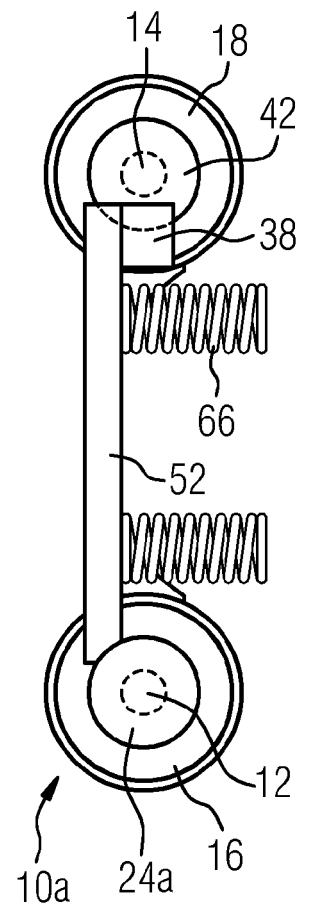


FIG 4

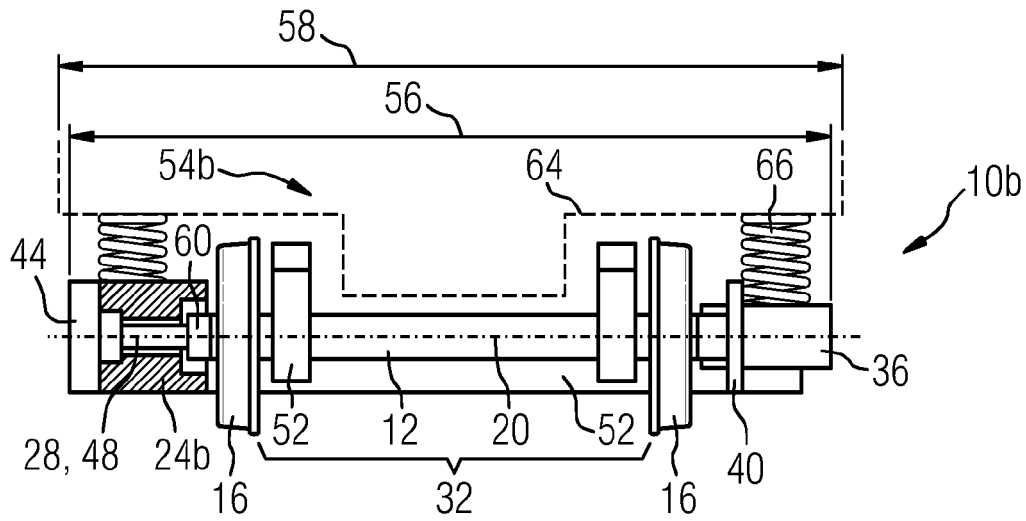


FIG 5

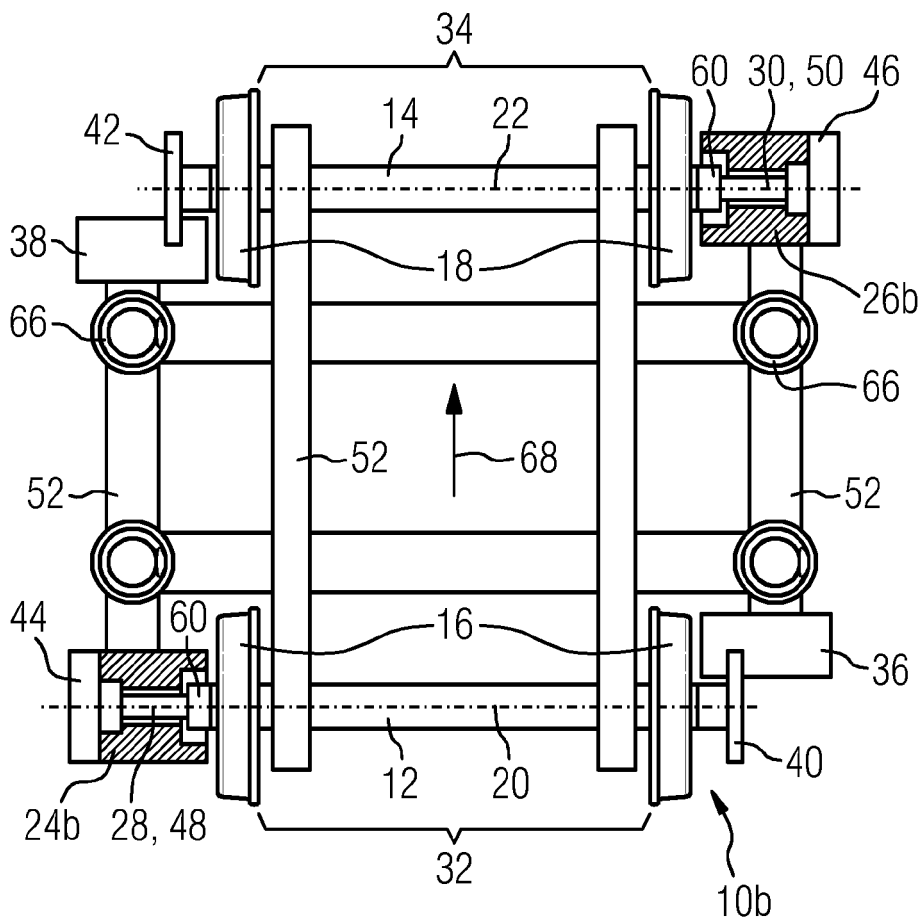


FIG 6

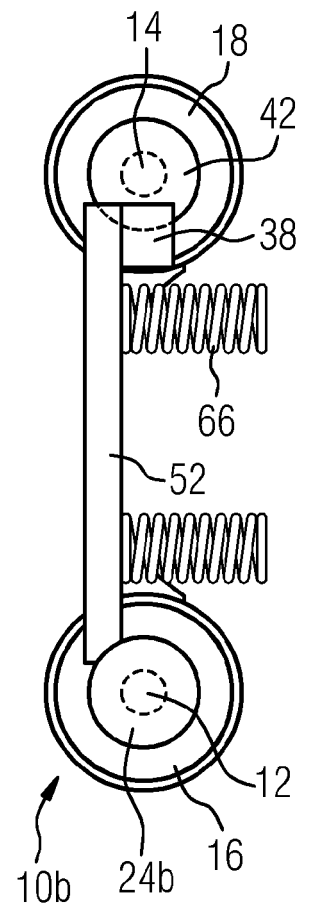


FIG 7

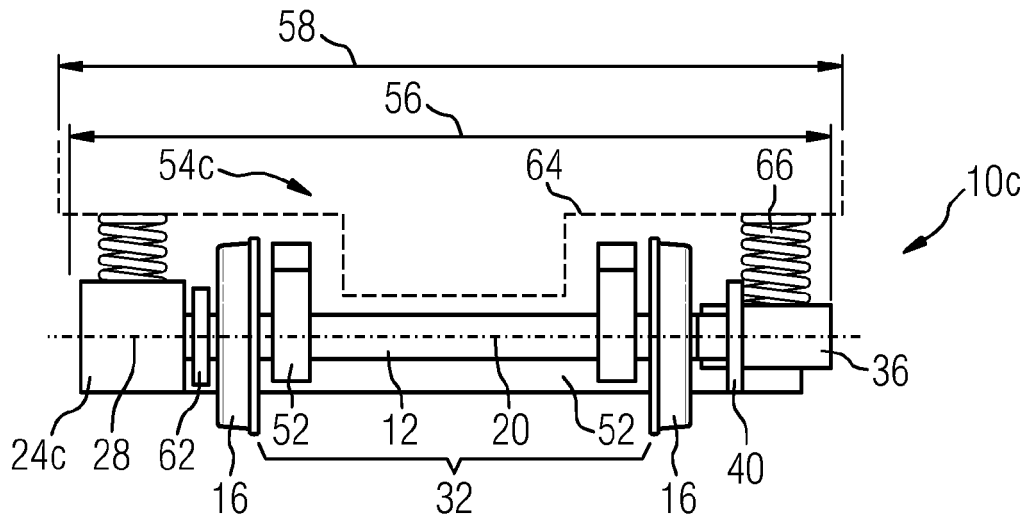


FIG 8

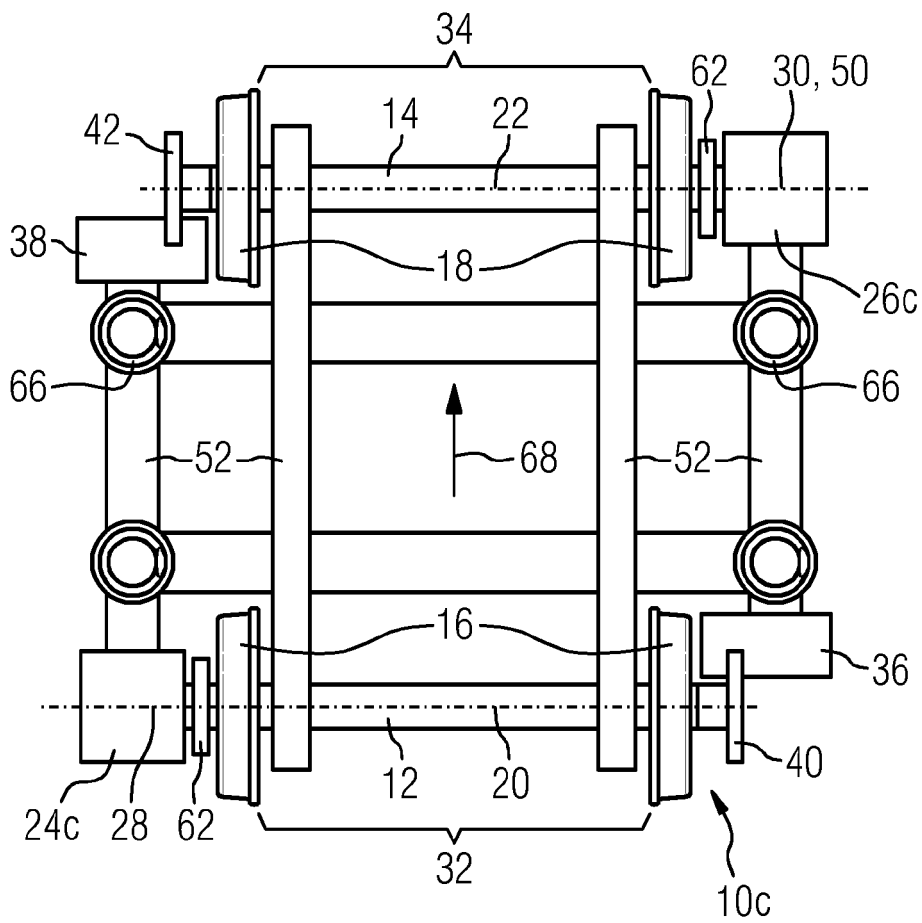
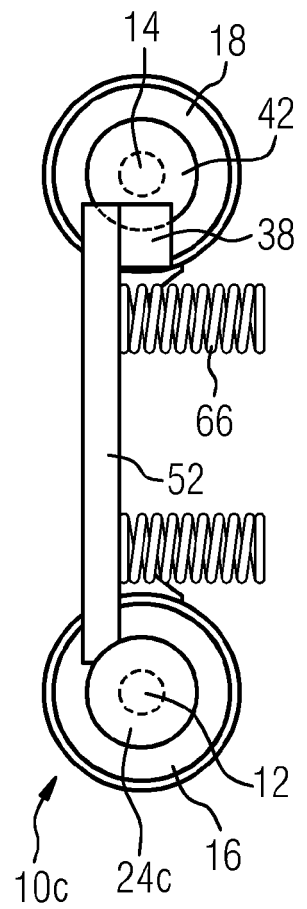


FIG 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 4541

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 3 014 398 A1 (ALSTOM TRANSPORT SA [FR]) 12. Juni 2015 (2015-06-12) * das ganze Dokument *	1-12	INV. B61C9/46 B61C9/50 B61F3/04
X	WO 2012/169017 A1 (HITACHI LTD [JP]; KOMURA AKIYOSHI [JP] ET AL.) 13. Dezember 2012 (2012-12-13) * das ganze Dokument *	1, 3-6, 10-12	
A	DE 10 2015 211064 A1 (BOMBARDIER TRANSP GMBH [DE]) 22. Dezember 2016 (2016-12-22) * das ganze Dokument *	2, 7-9	
A	EP 1 997 707 A2 (SKODA TRANSP S R C [CZ]) 3. Dezember 2008 (2008-12-03) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 2 883 775 A1 (SIEMENS AG [DE]) 17. Juni 2015 (2015-06-17) * das ganze Dokument *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61C B61F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Oktober 2022	Prüfer Awad, Philippe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 4541

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-10-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	FR 3014398 A1	12-06-2015	CN 104709294 A	17-06-2015
			EP 2883773 A1	17-06-2015
			ES 2811701 T3	15-03-2021
			FR 3014398 A1	12-06-2015
			PL 2883773 T3	19-10-2020
	WO 2012169017 A1	13-12-2012	KEINE	
20	DE 102015211064 A1	22-12-2016	AU 2016280771 A1	18-01-2018
			CA 2989732 A1	22-12-2016
			CN 107810134 A	16-03-2018
			DE 102015211064 A1	22-12-2016
			EP 3310636 A1	25-04-2018
25			ES 2727175 T3	14-10-2019
			PL 3310636 T3	30-09-2019
			RU 2018101313 A	16-07-2019
			WO 2016202942 A1	22-12-2016
30	EP 1997707 A2	03-12-2008	CZ 300135 B6	18-02-2009
			EP 1997707 A2	03-12-2008
35	EP 2883775 A1	17-06-2015	CN 105813916 A	27-07-2016
			EP 2883775 A1	17-06-2015
			EP 3057843 A1	24-08-2016
			ES 2684785 T3	04-10-2018
			US 2016325762 A1	10-11-2016
			WO 2015086644 A1	18-06-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82