



**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.02.2025 Patentblatt 2025/07**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B61G 5/04<sup>(2006.01)</sup> B61G 3/16<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **24189060.7**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B61G 5/04; B61G 3/16**

(22) Anmeldetag: **17.07.2024**

(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 ME MK MT NL  
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Voith Patent GmbH**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Richter, Herbert**  
**89520 Heidenheim (DE)**  
• **Schwinning, Andreas**  
**42499 Hückeswagen (DE)**

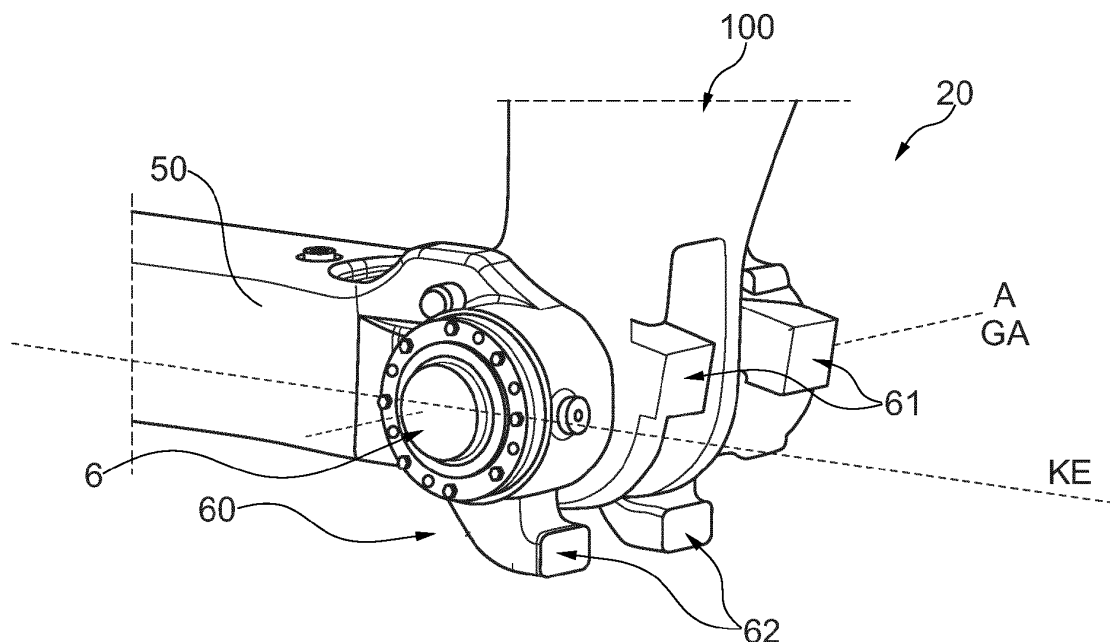
(30) Priorität: **10.08.2023 DE 102023121378**

(74) Vertreter: **Voith Patent GmbH - Patentabteilung**  
**St. Pöltener Straße 43**  
**89522 Heidenheim (DE)**

(54) **KUPPLUNGSANORDNUNG, INSBESONDERE HYBRIDKUPPLUNGSANORDNUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Kupplungsanordnung, insbesondere Hybridkupplungsanordnung oder auch Übergangskupplungsanordnung genannt für spurgeführte Fahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge mit mindestens einer ersten Kupplungseinrichtung mit einem Kupplungskopf, welcher

in/aus der Kupplungsebene bedarfsweise ein- oder ausschwenkbar ist. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Anschlagseinrichtung zwischen erster Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung vorgesehen ist, welche integral mit diesen ausgebildete Anschlagflächen bildende Anslagenelemente umfasst.



**Fig. 6a**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Kupplungsanordnung, insbesondere Hybridkupplungsanordnung oder auch Übergangskupplungsanordnung genannt für spurgeführte Fahrzeuge, insbesondere Schienenfahrzeuge mit mindestens einer ersten Kupplungseinrichtung mit einem Kupplungskopf, welcher in/aus der Kupplungsebene bedarfsweise ein- oder ausschwenkbar ist. Der erste Kupplungskopf ist insbesondere von einem Kupplungskopf einer automatischen Kupplung, wie beispielsweise einer Scharfenberg™ Kupplung, einer Kupplung vom Typ Willison.

**[0002]** Kupplungsanordnungen zum wahlweisen Nutzen unterschiedlicher Kupplungseinrichtungen zum Kuppeln mit einer entsprechenden, insbesondere kompatiblen Gegenkupplung sind allgemein aus der Schienenfahrzeugtechnik bekannt und werden eingesetzt, um Schienenfahrzeuge zu verbinden, die mit unterschiedlichen Kupplungssystemen ausgestattet sind (zum Beispiel Scharfenberg®-Kupplung auf Zughaken). Dabei erfolgt das Aufsetzen der Übergangskupplung auf den Zughaken einer Schraubenkupplung in der Regel manuell, während der Kuppelvorgang mit der Mittelpufferkupplung automatisch stattfinden kann.

**[0003]** Eine herkömmliche Kupplungsanordnung zum gemischten Kuppeln zwischen einer automatischen Kupplung und beispielsweise einer Schraubenkupplung weist in der Regel einen zumindest bereichsweise als Gehäuse ausgebildeten Kupplungsträger auf, in welchem ein Kuppelverschluss zum mechanischen Verbinden der Übergangskupplung mit einem in dem Kupplungskopf einer automatischen Mittelpufferkupplung vorgesehenen Kuppelverschluss aufgenommen sein kann. Im gekuppelten Zustand liegt dann die Stirnfläche der Übergangskupplung an der Stirnfläche des Kupplungskopfes der automatischen Mittelpufferkupplung an. An dem der Stirnfläche der Übergangskupplung gegenüberliegenden Ende kann als Schnittstellenstruktur des Zughakenmoduls ein Kupplungsbügel vorgesehen sein, welcher beispielsweise in den Zughaken einer Schraubenkupplung aufnehmbar ist und demnach eine mechanische Verbindung der Übergangskupplung mit der Schraubenkupplung gewährleisten kann. Bei dieser Ausführung wird der Kupplungsbügel einer Übergangskupplung auf den Zughaken einer zu adaptierenden Schraubenkupplung aufgesetzt. Hierzu ist die Übergangskupplung mit an ihrem hinteren Ende beidseitig parallel in einem Abstand zueinander angeordneten und gleichartig ausgebildeten Trägern versehen, die an den freien Enden durch einen Bolzen miteinander verbunden sind. Der Bolzen hält die Kupplungsbügel der Übergangskupplung im Maul des Zughakens. Beidseitig an der herkömmlichen Übergangskupplung ist ein Winkelheber angeordnet, umfassend erste und zweite Lenker. Die Lenker beider Seiten der Übergangskupplung sind durch eine gemeinsame Achse mit- und untereinander verbunden, wobei die Achse als Anlagefläche an der

Stirnfläche des Zughakens dient, so dass die Mittellage der Übergangskupplung einstellbar ist. Durch das Vorsehen des Winkelhebels kann bei der aus dem Stand der Technik bekannten Übergangskupplung eine Höhenzentrierung realisiert werden. Allerdings ist die manuelle Handhabung, und insbesondere das manuelle Einsetzen der Übergangskupplung in die Schnittstelle zwischen den zu adaptierenden Kupplungen, wie beispielsweise in den Zughaken einer Schraubenkupplung, erschwert, da es für einen Bediener nicht möglich ist, einerseits das Gewicht der Übergangskupplung zu halten und andererseits die Vorrichtung zur Höhenzentrierung in korrekter Weise am Zughaken anzubringen.

**[0004]** Eine andere, insbesondere als Rangierkupplung für spurgeführte Fahrzeuge einsetzbare Kupplungsanordnung ist beispielsweise aus der EP 2 529 994 A1 bekannt. Diese zeichnet sich dadurch aus, dass diese mit unterschiedlichen Kupplungen verbindbar ist, so dass mit ein und derselben Kupplungsanordnung ohne Wechsel dieser und unter Minimierung der Rüstzeiten unterschiedliche Rangieraufgaben erfüllt werden können. Insbesondere können mit dieser Kupplungsanordnung sowohl Vollbahn-Kupplungen als auch Metro-Kupplungen gekuppelt werden, ohne dass hierzu ein manuelles Eingreifen des Bedieners notwendig ist. Zu diesem Zweck weist die aus der EP 2 529 994 A1 bekannte Kupplungsanordnung einen Kupplungskopfwechsler mit einem drehbar an einer Tragstruktur gelagerten und die Kupplungsköpfe enthaltenden Magazin auf, welches zum Einwechseln von Kupplungsköpfen unterschiedlicher Bauart und/oder unterschiedlichen Typs in eine von der Kupplungsanordnung definierte vertikale Kupplungsebene dient. Dieser Kupplungskopfwechsler ist mit Hilfe einer relativ aufwendigen Anordnung am Zughaken einer Schraubenkupplung entsprechend aufgehängt. Zwar erlaubt diese Ausführung ein automatisches Einwechseln von Kupplungsköpfen unterschiedlicher Bauart bzw. unterschiedlichen Typs in die von der Kupplungsanordnung definierte Kupplungsebene. Nachteilig gestaltet sich die Ausführung, wenn ein Kuppeln mit einer Schraubenkupplung möglich sein soll. Hierfür wäre es notwendig, den Kupplungskopfwechsler aus dem Zughaken herauszunehmen, was wiederum erheblich Rüstzeiten mit sich bringt.

**[0005]** Gattungsgemäße Systeme sind durch das Vorsehen zumindest zweier Kupplungseinrichtungen unterschiedlicher Bauart charakterisiert, welche bedarfsweise in die Kuppelebene einschenkelbar sind. Im Einzelnen offenbart EP 080 759 A1 eine Kupplungsanordnung mit einer Zugstange und einem daran befestigten Zughaken sowie mindestens zwei verschiedenen Kupplungseinrichtungen, welche an der Zugstange um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert sind, und eine Vorrichtung zum Einschwenken der einzelnen Kupplungseinrichtungen in die Kupplungsebene. Die Betätigungsvorrichtung umfasst Antriebsstangen, welche mit einem ihrer Enden an den Kupplungseinrichtungen oder den diesen zugeordneten Anschlussteilen gelenkig gelagert

angreifen. Die jeweils anderen Enden sind in einem Langloch eines an der Zugstange geführten Trägers für einen Hubzylinder geführt, wobei der Hubzylinder eine die Enden der Antriebsstange beaufschlagende Kolbenstange aufweist. Es ist ferner eine Verriegelungseinrichtung für die Antriebsstange vorgesehen. Mit der in der EP 080 759 A1 offenbarten Kupplungsanordnung können wahlweise der Zughaken oder eine der beiden Kupplungseinrichtungen genutzt werden. Bei gewünschter Nutzung des Zughakens werden beide Kupplungseinrichtungen hochgeschwenkt, wobei die jeweils obere Kupplungseinrichtung in ihrer Stellung verriegelt wird, während die andere Kupplungseinrichtung mittels des Hubzylinders abgesenkt wird und der Zughaken freigegeben wird. Soll die untere Kupplungseinrichtung genutzt werden, wird diese mit Hilfe des Hubzylinders in die Kupplungsebene eingeschwenkt. Dies erfolgt analog bei gewünschtem Einsatz der oberen Kupplungseinrichtung. Die Anordnung der Betätigungsvorrichtung erfolgt unterhalb der Zugstange und ist relativ aufwendig gestaltet.

**[0006]** Eine weitere gattungsgemäße Kupplungsanordnung ist aus der EP 3 590 784 A1 bekannt. Diese umfasst eine Zugstange mit einem ersten Endbereich zum Verbinden mit einem Wagenkasten und einem dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich. Im zweiten Endbereich der Zugstange ist eine Gelenkanordnung, über welche ein Kupplungskopf einer automatischen Kupplung und eine Zugöse um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar gelagert sind, vorgesehen. Der Kupplungskopf der automatischen Kupplung ist mitnahmefest mit der Gelenkanordnung verbunden. Zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken des Kupplungskopfes der automatischen Kupplung in oder aus einer horizontalen Kupplungsebene ist eine Betätigungsvorrichtung vorgesehen. Diese umfasst einen Antrieb, welcher eine Seilwinde beinhaltet, die an einem am Wagenkasten befestigten Rahmen gelagert ist und über die die Auslenkung erfolgen kann. Der Nachteil besteht bei dieser Ausführung im Wesentlichen in der Anordnung der Betätigungsvorrichtung, welche abhängig von der Einbausituation und den Gegebenheiten des Einsatzfalles am Fahrzeug ist, relativ aufwendig und bauraumintensiv ist und vom Bediener das Aufbringen großer Kräfte erfordert.

**[0007]** Bei allen Ausführungen erfolgt üblicherweise die Ausrichtung und Fixierung von Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung beim Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung in die horizontale Kupplungsebene über entsprechende Absteckbolzen, welche teilweise die Funktion von Anschlagseinrichtungen mit übernehmen. Diese sind entsprechend auszulegen und bei der konstruktiven Ausführung mit zu berücksichtigen. Auch ist die Gesamtanordnung ist entsprechend auszulegen, um nach dem Verschwenken einer Zug- und Stoßkräfte übertragenden Kupplungseinrichtung in die horizontale Kupplungsebene und bei Krafteinleitung über diese in die Schnittstelleneinrichtung ein Ausknicken in

der Verbindung zwischen Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung, insbesondere der Gelenkanordnung sicher zu vermeiden.

**[0008]** Der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Kupplungsanordnung anzugeben, welche mit unterschiedlichen Kupplungseinrichtungen, insbesondere Vollbahn- oder Metrokupplungen oder dergleichen, Mittelpufferkupplungen einerseits und mit Kupplungseinrichtungen anderer Art und Typs andererseits, wie zum Beispiel Schraubenkupplungen unter Minimierung von Rüstzeiten verbindbar ist, so dass unterschiedliche Rangieraufgaben erfüllt werden können. Des Weiteren ist eine sichere Betriebsweise der Kupplungseinrichtungen bei Kraftübertragung zu gewährleisten. Insbesondere ist eine Hybridkupplung bereitzustellen, welche es erlaubt, schnell und mit geringem Aufwand zwischen zumindest zwei Kupplungseinrichtungen zu wechseln und während des Betriebes, d.h. bei Kraftübertragung bei Kupplung mit einer Gegen-Kupplung immer eine sichere Betriebsweise zu gewährleisten.

**[0009]** Ein weiterer Aspekt ist die erforderliche Kraft für das Bedienpersonal beim Umrüsten, insbesondere beim Verschwenken, welche möglichst gering zu halten ist. Die Unfallgefahr durch unerwünschtes Rückschwenken ist zu vermeiden. Die Lösung soll konstruktiv einfach, kostengünstig und nach Möglichkeit ohne erforderliche Zusatzmodifikationen am Fahrzeug realisierbar sein.

**[0010]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kupplungsanordnung gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

**[0011]** Eine Kupplungsanordnung für ein spurgebundenes Fahrzeug, insbesondere Hybridkupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, umfasst eine Schnittstelleneinrichtung zum zumindest mittelbaren Verbinden mit dem spurgebundenen Fahrzeug und zumindest eine erste Kupplungseinrichtung zum mechanischen Verbinden mit einer komplementär ausgebildeten Gegen-Kupplungseinrichtung eines weiteren spurgeführten Fahrzeuges, welche schwenkbar um eine horizontale Schwenkachse (GA), insbesondere in einer Aufnahme an oder in der Schnittstelleneinrichtung gelagert ist. Zum Verschwenken ist eine Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung in oder aus einer durch die Schwenkachse und einer Senkrechten dazu beschreibbaren horizontalen Kupplungsebene vorgesehen. Zur Begrenzung der Schwenkbewegung der ersten Kupplungseinrichtung gegenüber der Schnittstelleneinrichtung ist eine Anschlagseinrichtung vorgesehen. Die Kupplungsanordnung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlagseinrichtung derart angeordnet und ausgerichtet ist, dass die Krafteinleitungslinie der in die erste Kupplungseinrichtung in der horizontalen Kupplungsebene eingeleiteten resultierenden Kraft mit Versatz zur Gelenkachse verläuft.

**[0012]** Die Krafteinleitungslinie ist die Linie, welche der Verlaufslinie der resultierenden Kraft der über die Kupplung in die Schnittstelleneinrichtung weitergeleiteten

Kraft, insbesondere bei Stoßbelastung entspricht. Diese Linie liegt bei einer Kupplung mit Drehverschluss und Kegel-/Trichter-Profil in der Ebene des Herzstückes des Drehverschlusses. Bei integriertem Energieverzehr verläuft diese durch die Mittenachse dieser.

**[0013]** Die Krafteinleitungslinie verläuft insbesondere ober- oder unterhalb zur Gelenkachse, vorzugsweise in einem Abstand von 1 bis 100mm, vorzugsweise 10 bis 50 mm.

**[0014]** Spurgebundenen Fahrzeug meint ein Fahrzeug, welches sich entlang vorgegebener Führungsweg bewegt, insbesondere Schienenfahrzeuge.

**[0015]** Unter einer Schnittstelleneinrichtung zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem spurgebundenen Fahrzeug wird insbesondere eine Einrichtung verstanden, welche üblicherweise am spurgebundenen Fahrzeug vorgesehen ist und derart angeordnet und ausgebildet, geeignet zu sein, um eine Kupplungseinrichtung mit dieser zu verbinden. Insbesondere handelt es sich dabei um eine Koppereinrichtung, eine Lager-  
einheit oder eine Zugstange.

**[0016]** Unter einer Kupplungseinrichtung der Kupplungsanordnung wird insbesondere eine Einrichtung zum mechanischen Verbinden zweier benachbart angeordneter schienengebundener Fahrzeuge verstanden. Diese überträgt zumindest Zugkräfte, abhängig von der Ausführung der Kupplungseinrichtung aber auch Zug- als auch Stoßkräfte.

**[0017]** Wenigstens mittelbar verbunden beinhaltet sowohl die Möglichkeit der direkten Verbindung zweier Bauteile als auch indirekten Verbindungen über zwischengeordnete Übertragungselemente.

**[0018]** Die erfindungsgemäße Lösung ermöglicht aufgrund der damit einhergehenden Momenteinleitung um die Gelenkachse, dass unabhängig von der Anordnung der Anschlagseinrichtung diese immer auf Druck beaufschlagt wird, und das Gelenk eine Versteifungswirkung erfährt, die ein Ausknicken verhindert.

**[0019]** Die Komponenten der Anschlagseinrichtung sind dazu vorzugsweise integral mit der Kupplungseinrichtung und der Schnittstelleneinrichtung ausgebildet.

**[0020]** Die Anschlagseinrichtung umfasst in einer vorteilhaften Ausbildung mindestens ein jeweils integral mit der Schnittstelleneinrichtung und der Kupplungseinrichtung ausgebildetes und beim Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung in die horizontale Kupplungsebene miteinander in Wirkverbindung bringbares Anschlagselement.

**[0021]** Die integrale Ausbildung der die Anschlagseinrichtung ausbildenden Anschlagselemente an Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung bietet den Vorteil einer direkten Integration der Anschlagfunktion in die Bauteile und damit eine besonders einfache und kostengünstige Ausbildung der Gesamtanordnung. Durch integrale Ausbildung können insbesondere zusätzliche Bauteile und die erforderlichen Maßnahmen zu deren Befestigung und Fixierung, welche wiederum bei der Auslegung an den jeweiligen Bereichen an

Schnittstelleneinrichtung und Kupplungseinrichtung zu berücksichtigen sind und neben einer hohen Fertigungs-  
genauigkeit zusätzlichen Bearbeitungsaufwand bedin-  
gen, vermieden werden.

**[0022]** Die Anschlagselemente an Schnittstelleneinrichtung und erster Kupplungseinrichtung sind vorzugsweise derart ausgebildet und angeordnet, geeignet zu sein, beim Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung in die horizontale Kupplungsebene kraftschlüssig und/oder formschlüssig miteinander in Wirkverbindung verbracht zu werden. Dies ist insbesondere auch von der Anordnung und Ausgestaltung der Anschlagselemente abhängig. Besonders bevorzugt umfassen die Anschlagselemente an der Schnittstelleneinrichtung und der ersten Kupplungseinrichtung jeweils zumindest eine miteinander in Wirkverbindung bringbare Anschlagfläche. Dabei sind die Anschlagflächen an Schnittstelleneinrichtung und erster Kupplungseinrichtung, in der in der horizontalen Kupplungsebene befindlichen Lage dieser betrachtet gegenüber der horizontalen Kupplungsebene in einem Winkel ausgerichtet, vorzugsweise senkrecht. Durch das Anliegen der Anschlagflächen aneinander wird das durch die Gewichtskraft der ersten Kupplungseinrichtung um die Schwenkachse bedingte Moment an der Schnittstelleneinrichtung in der horizontalen Kupplungsebenenlage abgestützt.

**[0023]** Die Schnittstelleneinrichtung ist von einer entlang einer Längsachse erstreckenden Zugstange mit einem ersten Endbereich zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem Wagenkasten und einem, dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich zum drehbaren Lagern der ersten Kupplungseinrichtung gebildet. Die erste Kupplungseinrichtung umfasst in Längsrichtung betrachtet einen ersten Endbereich zum Koppeln mit einer Gegen-Kupplungseinrichtung und einen zweiten Endbereich zum Lagern an der Schnittstelleneinrichtung. Die Anschlagselemente sind in den zweiten Endbereichen stoffschlüssig mit diesen Bauteilen verbunden oder aber integral an diesen aus- oder angeformt. Letztgenannte Möglichkeit erlaubt die Ausbildung bereits beim Herstellungsprozess und vermeidet aufwendige Zusatzbearbeitungen. Besonders einfach realisierbar ist dies, wenn zumindest die zweiten Endbereiche von Schnittstelleneinrichtung und erster Kupplungseinrichtung mit den Anschlagselementen als Gussteil ausgebildet sind. Besonders bevorzugt umfasst die Schnittstelleneinrichtung und die erste Kupplungseinrichtung jeweils wenigstens zwei in Richtung der Schwenkachse betrachtet beabstandet zueinander angeordnete, vorzugsweise beidseitig einer Anbindung einer weiteren Kupplungseinrichtung an die Schwenkachse und in Einbaulage unterhalb der Schwenkachse angeordnet Anschlagflächen bildende Anschlagselemente, wobei die Anschlagflächen an Schnittstelleneinrichtung und erster Kupplungseinrichtung in der in der horizontalen Kupplungsebene befindlichen Lage dieser betrachtet gegenüber der horizontalen Kupplungsebene senkrecht ausgerichtet sind.

**[0024]** In einer vorteilhaften Weiterbildung zur Bereitstellung einer besonders kompakten, wenig stör anfälligen Ausbildung mit geringer Bauteilanzahl ist die erfindungsgemäße Lösung besonders für Ausführungen geeignet, bei welchen die Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung ein nicht selbsthemmendes Getriebe mit einer Übersetzung ins Langsame beim Verschwenken der Verbindung zwischen Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung umfasst. Die Verwendung eines Getriebes mit Übersetzung ins Langsame zum Übertragen des Momentes zum Verschwenken, insbesondere die Verwendung eines hochuntersetzenden Getriebes bietet den Vorteil, dass nur geringe Momente zum Verschwenken am Eingang des Getriebes eingeleitet werden müssen und der Verschwenkbereich relativ feinfühlig abfahrbar ist. Damit kann bei manueller Betätigung der Kraftaufwand geringgehalten werden. Beim Vorsehen entsprechender Hilfs- bzw. Fremdenergie nutzender Antriebseinrichtungen, wie beispielsweise Elektromotoren oder Hydraulikmotoren, können diese entsprechend klein dimensioniert werden. Ein weiterer Vorteil besteht in der Möglichkeit einer schnittstellennahen Anordnung der Vorrichtung und damit sehr kompakten Bauweise.

**[0025]** Diese Lösung bietet des Weiteren den Vorteil der Bereitstellung einer Kupplungsanordnung mit Eignung zum Adaptieren unterschiedlicher Kupplungssysteme durch Herausschwenken der mindestens ersten Kupplungseinrichtung aus der Kupplungsebene unter Bereitstellung des erforderlichen Raumes zum Einbringen und Anordnen einer zweiten Kupplungseinrichtung unterschiedlicher Bauart zur ersten Kupplungseinrichtung in die Kupplungsebene in sehr kompakter Bauweise hinsichtlich der erforderlichen Vorrichtung zum Ein- und Ausschwenken.

**[0026]** Im Einzelnen erlaubt die Ausführung ein bedarfsweises Ausschwenken der automatischen Kupplung aus der Kupplungsebene in eine zu dieser in einem Winkel stehenden Ebene und das Zurückschwenken in die Kupplungsebene unter Verbleib der automatischen Kupplung in der Kupplungsanordnung.

**[0027]** Das Getriebe mit einer Übersetzung ins Langsame, auch als Untersetzungsgetriebe bezeichnet, weist vorzugsweise eine Übersetzung von mindestens 10, d.h. 10:1, vorzugsweise im Bereich von 20:1 bis 50:1, besonders bevorzugt im Bereich von 25:1 bis 30:1 auf. Als Untersetzungsgetriebe finden besonders bevorzugt hochuntersetzende Getriebe mit coaxialer Anordnung von Eingang und Ausgang Verwendung. Diese sind vorzugsweise als Exzentergetriebe mit Evolventenverzahnung oder Zykloidgetriebe, wie beispielsweise Cyclo Drive oder Spannungswellgetriebe bzw. Wellgetriebe, wie beispielsweise Harmonic Drive Getriebe ausgebildet. Unter einem Zykloidgetriebe wird insbesondere ein Exzentergetriebe verstanden, bei welchen Kurvenscheiben die Drehmomente wälzend übertragen. Weitere Ausführungen sind Planetengetriebe, Acbargetriebe und Cyclogetriebe.

**[0028]** Diese bieten in einer ersten bevorzugten Ausführung mit coaxialer Anordnung zur Schwenkachse den Vorteil der kompakten Bauweise bei kurzen Übertragungswegen und damit eines unmittelbaren Anbaus, vorzugsweisen Anflanschs an der Schnittstelleneinrichtung.

**[0029]** Das Getriebe umfasst dazu einen Eingang und einen, wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit Kupplungseinrichtung oder der Verbindung zwischen der Kupplungseinrichtung und der Schnittstelleneinrichtung verbundenen Ausgang. Die Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung umfasst zumindest eine mit dem Eingang des Getriebes gekoppelte erste Antriebseinrichtung, wobei die erste Antriebseinrichtung derart ausgelegt und angeordnet ist, ein erstes Antriebs-Moment in das Getriebe einzuleiten, welches kleiner als das erforderliche Mindest-Antriebsmoment zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung um die Schwenkachse entgegen der Schwerkraftrichtung ist. Das erste zum Verschwenken der Kupplungseinrichtung an dieser bereitgestellte Antriebsmoment ist insbesondere unter Berücksichtigung der Übersetzung des Getriebes kleiner als das zum Verschwenken der Kupplungseinrichtung erforderliche Gesamtmindest-Moment aus Trägheitsmoment der Kupplungseinrichtung und dem erforderlichen Losbrechmoment zum Verschwenken. Es bedarf dann nur noch eines Zusatzmomentes, die erste Kupplungseinrichtung zu verschwenken.

**[0030]** Vorzugsweise ist die erste Antriebseinrichtung derart ausgelegt und angeordnet, ein erstes Antriebs-Moment bereitzustellen, welches größer als das Trägheitsmoment der zu verschwenkenden Kupplungseinrichtung ist, was insbesondere dann von Vorteil ist, wenn das Zusatzmoment durch Handbetätigung, insbesondere Verschwenken eingebracht wird.

**[0031]** In einer vorteilhaften Ausbildung umfasst die erste Antriebseinrichtung wenigstens ein jeweils mit der Schnittstelleneinrichtung und dem Eingang des Getriebes verbundenes vorgespanntes Energiespeicherelement, dessen Vorspannung derart bemessen ist, bei Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe die gespeicherte Energie an das Getriebe, insbesondere am Eingang zum Verschwenken abzugeben.

**[0032]** In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung dieser Ausbildung ist die erste Antriebseinrichtung von einer als Drehfeder ausgeführten Triebfeder gebildet, welche mit einem Endbereich wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit der Schnittstelleneinrichtung verbunden ist und mit dem anderen Endbereich wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit dem Eingang des Getriebes verbunden ist. Vorzugsweise wird die erforderliche Vorspannkraft aus Sicherheitsgründen auf mindestens zwei Triebfedereinrichtungen aufgeteilt, die parallel zueinander angeordnet sind. Die gesamte Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken der ersten

Kupplungseinrichtung in oder aus einer durch die Schwenkachse und einer Senkrechten dazu beschreibbaren horizontalen Kupplungsebene bedarf in diesem Fall keiner aufwendigen Antriebseinrichtung sondern kommt mit einer einfachen und durch die Betriebsweise der Kupplungsanordnung verspannbaren Federeinheit aus, welche in der Betriebsposition der Kupplung diese in der Kupplungsebene hält und erst bei Einleitung eines Zusatzmomentes unter Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung auslöst und mit der gespeicherten Energie den Eingang am Getriebe antreibt. Des Weiteren wird bei späterem Absenken der Kupplungseinrichtung die Triebfeder wieder aufgezogen und die zum Verschwenken erforderliche Energie wieder selbsttätig in dieser gespeichert.

**[0033]** Das erforderliche Mindest-Antriebsmoment zum Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung entgegen der Schwerkraft setzt sich dabei aus dem von der ersten Antriebseinrichtung, insbesondere dem Energiespeicherelement, insbesondere der Triebfeder aufbringbaren Moment und einem Zusatzmoment zusammen. Das von der Triebfeder aufbringbare Moment und damit die erforderliche Vorspannung wird dabei derart bemessen, dass ein unerwünschtes Verschwenken unterbleibt. Damit ist dieses kleiner auszulegen als das erforderliche Gesamtmoment. Das erste über diese Federeinrichtungen aufbringbare Antriebsmoment ist unter Berücksichtigung der Übersetzung des Getriebes vorzugsweise derart bemessen, dass dieses wenigstens ein dem Trägheitsmoment der Kupplungseinrichtung entsprechendes Moment am Ausgang des Getriebes bereitstellt.

**[0034]** Das das Differenzmoment beschreibbare Zusatzmoment zum Auslösen der Verschwenkung und Losbrechen der Triebfeder kann in Abhängigkeit der Auslegung der Triebfeder dann relativ gering gewählt werden. Dazu weist die Vorrichtung zumindest eine weitere Antriebseinrichtung zur Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe auf.

**[0035]** Als diese weitere Antriebseinrichtung zur Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe fungiert in besonders vorteilhafter Ausbildung ein manuell betätigbarer und mit der Verbindung von Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung gekoppelter Hebelarm, welcher von der Kupplungseinrichtung selbst gebildet ist. D.h. die Kupplungseinrichtung fungiert als Hebelarm, welcher einfach manuell betätigbar ist. Über diesen wird das erforderliche Zusatzmoment, welches zumindest dem Differenzmoment zum erforderlichen Gesamtantriebsmoment entspricht, eingeleitet, welches je nach Auslegung der ersten Antriebseinrichtung gleich oder kleiner als das erforderliche Losbrechmoment, insbesondere der Verbindung zwischen Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung zum Verschwenken der Kupplungseinrichtung ist.

**[0036]** Eine derartige Ausbildung der Verschwenkvorrichtung bietet den Vorteil einer sehr einfach aufgebauten, kompakten und vor Allem frei von zusätzlich erforderlicher Antriebsenergie Vorrichtung, welche vollkommen autark und mit geringem Kraftaufwand bedienbar ist.

**[0037]** In einer alternativen Weiterbildung kann die zumindest eine weitere Antriebseinrichtung zur Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe von einem Elektromotor oder einem manuell betätigbaren mit Fremdenergie antreibbaren Werkzeug zum Verdrehen des Einganges des Getriebes gebildet werden.

**[0038]** In besonders bauraumsparender Ausführung sind Eingang und Ausgang des Getriebes coaxial zur Schwenkachse angeordnet und auch die erstes Antriebseinrichtung.

**[0039]** In einer vorteilhaften Ausbildung ist die Schnittstelleneinrichtung von einer entlang einer Längsachse erstreckende Zugstange gebildet mit einem ersten Endbereich zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem Wagenkasten und einem, dem ersten Endbereich gegenüberliegenden zweiten Endbereich zum drehbaren Lagern eines eine horizontale und senkrecht zur Längsachse ausgerichtete Schwenkachse beschreibenden Gelenkbolzens. Die Kupplungsanordnung umfasst neben der ersten Kupplungseinrichtung eine weitere zweite Kupplungseinrichtung zum mechanischen Verbinden mit einer komplementär ausgebildeten Gegen-Kupplungseinrichtung eines weiteren spurgeführten Fahrzeuges, welche schwenkbar um die Schwenkachse im zweiten Endbereich der Zugstange gelagert sind, wobei zumindest die erste Kupplungseinrichtung mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen verbunden ist und der Ausgang des mechanischen Getriebes wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit dem Gelenkbolzen verbunden ist.

**[0040]** Unter mitnahmefest oder drehfest wird insbesondere eine Verbindung zwischen zwei Bauteilen verstanden, die es bei Bewegung eines der Bauteile ermöglicht, das andere der Bauteile zwangsweise in der gleichen Art und Weise mitzubewegen. Mitnahmefest kann dabei durch eine direkte feste Verbindung zwischen zwei Bauteilen erzielt werden oder aber indirekt über Zwischenbauteile. Die Verbindungen können kraft- oder formschlüssig ausgebildet sein. Bezüglich der Ausbildung der einzelnen mitnahmefesten Verbindung zwischen Gelenkbolzen und erster Kupplungseinrichtung besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten. In vorteilhafter Weise finden formschlüssige Verbindungen Anwendung. Diese können insbesondere als Paßfeder/Nut-Verbindung oder Ölpressverband ausgeführt sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Eingang und Ausgang des Getriebes coaxial zur Schwenkachse angeordnet sind. In diesem Fall ist eine besonders platzsparende Bauweise im Bereich der Gelenkanordnung von Kupplungseinrichtung und Zugstange möglich. In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung sind die Antriebs-

seinrichtung und der Eingang und Ausgang des Getriebes koaxial zur Schwenkachse angeordnet. Der Vorteil besteht in einer kompakten und platzsparenden Bauweise mit kürzesten Übertragungswegen, geringer Bauteilanzahl und Bereitstellung großer Momente bei geringem Bauraumbedarf.

**[0041]** In einer ersten Variante können Antriebseinrichtung und Getriebe als separate Komponenten zusammengefügt werden oder aber in einer vorteilhaften zweiten Variante als vormontierte Baueinheit vorkonfektioniert gelagert und montiert werden.

**[0042]** Zum Halten und Fixieren der Lage der ersten Kupplungseinrichtung in der Kupplungsebene (erste Position) und der ausgeschwenkten Position (zweite Position) ist dieser vorzugsweise eine Verriegelungseinrichtung zugeordnet, welche die Kupplungseinrichtung in der jeweiligen Position gegenüber der Zugstange fixiert. Im einfachsten Fall handelt es sich dabei um sogenannte Verriegelungsbolzen, die mit dem Gelenkbolzen zusammenwirken und Verdrehen dessen verhindern.

**[0043]** Die einzelnen Komponenten der Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- und Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung - erste Antriebseinrichtung und Getriebe - können jeweils separat an der Zugstange befestigt bzw. gelagert sein. Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausbildung ist zumindest eine einzelne Komponente- Antriebseinrichtung und Getriebe mittelbar über eine andere der Komponenten der Vorrichtung an der Zugstange befestigt bzw. gelagert. Im Fall der indirekten Befestigung bzw. Lagerung wird die Anzahl der Verbindungselemente erheblich reduziert und die Verbindung zwischen den einzelnen Komponenten kann einfach und direkt erfolgen.

**[0044]** Bezüglich der Anordnung der einzelnen Komponenten der Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- und Ausschwenken besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten. Diese erfolgt vorzugsweise koaxial zur Schwenkachse und in Richtung dieser betrachtet nebeneinander, wobei die Anordnung einseitig, d.h. einer Seite der Zugstange zugeordnet und damit einem Endbereich des Gelenkbolzens oder beidseitig der Zugstange und damit den beiden Enden des Gelenkbolzens zugeordnet erfolgen kann. Entscheidend ist, dass funktional das Getriebe zwischen erster Antriebseinrichtung und Gelenkbolzen angeordnet ist.

**[0045]** Die nur einseitige Anordnung bietet den Vorteil vormontierte Baugruppen bereitstellen zu können, die lediglich noch mit dem Gelenkbolzen und der Zugstange zu verbinden sind. Die beidseitige Anordnung von Komponenten bietet den Vorteil einer räumlich um die Zugstange kompakten Bauweise sowie die Möglichkeit der Ausgestaltung einer Betätigung von beiden Seiten der Zugstange und damit beiden Seiten der diese tragenden Wagen.

**[0046]** Räumlich kann die Anordnung zumindest des Getriebes und vorzugsweise zusätzlich der Federeinrichtung in Längsrichtung der Schwenkachse betrachtet zwischen Antriebseinrichtung und zweitem Endbereich

der Zugstange beliebig erfolgen.

**[0047]** Die Kupplungsanordnung umfasst vorzugsweise mindestens eine weitere zweite Kupplungseinrichtung, welche zur ersten Kupplungseinrichtung verschieden ausgebildet ist. Die zweite Kupplungseinrichtung differiert dabei nach Kupplungsart oder Dimensionierung von der ersten Kupplungseinrichtung. Die zweite Kupplungseinrichtung ist vorzugsweise an der im zweiten Endbereich der Zugstange vorgesehenen Gelenkanordnung in Umfangsrichtung um die Schwenkachse betrachtet in einem Winkel zur ersten Kupplungseinrichtung angelenkt oder an der Gelenkanordnung um eine horizontale Schwenkachse schwenkbar gelagert. Durch das Vorsehen der weiteren zweiten Kupplungseinrichtung in der Kupplungsanordnung steht diese jederzeit zur Verfügung und kann über die Vorrichtung in die entsprechende Position - in die Kupplungsebene oder einer Position außerhalb der Kupplungsebene - verbracht werden. Ein aufwendiges manuelles Rüsten kann entfallen.

**[0048]** Bei mitnahmefester Anlenkung bzw. Verbindung der weiteren zweiten Kupplungseinrichtung an der im zweiten Endbereich der Zugstange vorgesehenen Gelenkanordnung in einem Winkel zur ersten Kupplungseinrichtung setzt sich dabei das Mindest-Antriebsmoment zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung aus der Kupplungsebene unter Mitnahme der zweiten Kupplungseinrichtung durch die Summe aus den Trägheitsmomenten der beiden Kupplungseinrichtungen und dem erforderlichen Losbrechmoment, insbesondere in der Lagerung zur Schnittstelleneinrichtung zusammen. Dies ist bei der Auslegung der ersten Antriebseinrichtung mit zu beachten.

**[0049]** Gemäß einer vorteilhaften Realisierung der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung ist vorgesehen, dass die erste Kupplungseinrichtung eine automatische Kupplung, insbesondere eine Kupplung vom Typ Scharfenberg<sup>™</sup> ist und die weitere zweite Kupplungseinrichtung als Schraubenkupplung ausgeführt ist. Die erste Kupplungseinrichtung ist dabei insbesondere durch einen Kupplungskopf und Kupplungselemente mit einem Trichter-/Kegelprofil sowie einen im Kupplungskopf angeordneten und beim Kuppeln mit einer Gegen-Kupplung zusammenwirkenden Kuppelverschluss charakterisiert. Der dem Kupplungskopf zugeordnete Kuppelverschluss ist insbesondere kompatibel zu einem Kupplungskopf in Trichter-/Kegelbauweise, wie beispielsweise vom Typ 10, Typ 35, Typ 330, Typ 430, Typ 55 oder Typ 140 ausgeführt. Derartige Kombinationen sind insbesondere für den Einsatz im Fracht- und Güterverkehr bei der Zusammenstellung von Wagenreihen von Vorteil.

**[0050]** In einer alternativen Ausbildung kann die erste Kupplungseinrichtung auch mit wechselbaren Kupplungskopf ausgebildet sein. In diesem Zusammenhang bietet es sich insbesondere an, dass die Gelenkanordnung der Zugstange eine um eine horizontale Achse verschwenkbaren ersten Gelenkarm bzw. mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen verbundenen Kupplungsschaft-

bereich aufweist, an welchem ein Kupplungskopf einer automatischen Kupplung vorzugsweise lösbar und/oder austauschbar befestigt oder befestigbar ist. Hierzu weist der mit dem Gelenkbolzen verbundene Schaftbereich einen Schnittstellenbereich auf, über den ein Kupplungskopf einer automatischen Kupplung austauschbar mit diesem befestigbar ist.

**[0051]** Denkbar in diesem Zusammenhang wäre es beispielsweise, wenn der Schnittstellenbereich mindestens eine Schalenmuffenanordnung aufweist. Der Schnittstellenbereich dient grundsätzlich dazu, lösbar den mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen verbundenen Schaftbereich einer ersten Kupplungseinrichtung mit einem Kupplungskopf, insbesondere Kupplungskopf einer automatischen Kupplung mechanisch zu verbinden.

**[0052]** Insbesondere ist auf diese Weise ein modularer Aufbau der Kupplungsanordnung bestehend im Wesentlichen aus der Zugstange und einem getrennt hiervon ausgebildeten Kupplungskopf einer ersten Kupplungseinrichtung realisierbar. Da über den Schnittstellenbereich unterschiedliche Kupplungsköpfe zur Ausbildung der ersten Kupplungseinrichtung eingesetzt werden können, eignet sich die Kupplungsanordnung in diesem Fall zum Kuppeln mit einer Vielzahl von Kupplungen unterschiedlicher Bauart, bzw. unterschiedlichen Typs, wobei insbesondere kein Wechsel oder Austausch der Kupplungsanordnung von dem Zughaken des Rangierfahrzeuges erforderlich ist sondern lediglich zwei Systeme an der Kupplungsanordnung vorzuhalten ist, wobei eine der Kupplungseinrichtungen hinsichtlich des austauschbaren Kupplungskopfes variabel definierbar ist. Mit der erfindungsgemäßen Lösung können somit insbesondere unterschiedliche Rangieraufgaben erfüllt werden, so dass es sich hierbei insgesamt um ein äußerst flexibel einsetzbares System handelt.

**[0053]** Für die Gestaltung des Schnittstellenbereiches kommen unterschiedliche Ausführungsformen in Frage. Insbesondere bietet es sich hierbei an, dass der Schnittstellenbereich mindestens eine Schalenmuffenanordnung aufweist. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann der Schnittstellenbereich aber auch mindestens eine Steckbolzenanordnung mit mindestens einem Absteckbolzen aufweisen.

**[0054]** In Hinblick auf die Crashesicherheit ist es des Weiteren grundsätzlich von Vorteil, wenn in der Zugstange der Hybridkupplung ein Energieverzehr- und/oder Dämpfungselement integriert ist zum Abdämpfen von im Fahrbetrieb über die Zugstange übertragenen Zug- und/oder Druckkräften. Das Energieverzehr und/oder Dämpfungselement ist vorzugsweise regenerativ, beispielsweise in Gestalt einer Federeinrichtung bzw. eines Federpaketes ausgebildet. Selbstverständlich ist es aber auch denkbar, destruktiv ausgebildete Verzeherelemente zu verwenden, oder eine Kombination aus destruktiven und regenerativen Bauteilen.

**[0055]** Nachfolgend werden exemplarische Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Zugstange bzw. Übergangskupplung anhand der beiliegenden Zeich-

nungen näher beschrieben.

**[0056]** Die erfindungsgemäße Lösung wird nachfolgend anhand von Figuren erläutert.

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p>5</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>25</p> <p>30</p> <p>35</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>50</p> <p>55</p> | <p>Figuren 1a und 1b</p> <p>Figuren 2a und 2b</p> <p>Figur 3</p> <p>Figuren 4a und 4b</p> <p>Figur 5</p> <p>Figuren 6a und 6b</p> <p>Figuren 7a und 7b</p> | <p>zeigen beispielhaft ein Kinematikschema der erfindungsgemäßen Kupplungsanordnung;</p> <p>zeigen in einer Schnittdarstellung durch die Gelenkebene vorteilhafte Anordnungs- und Anbindungsmöglichkeiten der Grundkonfiguration aus erster Antriebseinrichtung und Getriebe gemäß einer Ausführung aus Figur 1a;</p> <p>zeigt beispielhaft den Aufbau eines vorteilhaft einsetzbaren Zykloidgetriebes;</p> <p>eine besonders vorteilhafte Ausbildung einer Hybridkupplung in unterschiedlichen Funktionsstellungen;</p> <p>zeigt beispielhaft eine vorteilhafte Ausbildung der Hochschwenkeinrichtung in einer Schnittdarstellung durch die Gelenkachse.</p> <p>zeigen anhand eines Ausschnittes aus dem Verbindungsbereich zwischen Schnittstelleneinrichtung und Kupplungseinrichtung eine vorteilhafte Ausbildung einer Anschlageinrichtung in unterschiedlichen Funktionsstellungen;</p> <p>zeigen eine grundlegende erfindungsgemäße Einleitung der resultierenden Kraft an der ersten Kupplungseinrichtung anhand einer schematisiert vereinfachten Funktionsdarstellung einer Hybridkupplung.</p> |
|--|--|---|

**[0057]** Die Figuren 6a und 6b verdeutlicht einen Ausschnitt aus einer Kupplungsanordnung 100 in Form einer Hybridkupplungsanordnung. Diese umfasst eine Schnittstelleneinrichtung 50 zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem spurgebundenen Fahrzeug und zumindest eine an der Schnittstelleneinrichtung 50 um eine horizontale geometrische Achse A schwenkbar gelagerte erste Kupplungseinrichtung 20 in Form einer automatischen Kupplung 21 zum mechanischen Verbinden mit einer komplementär ausgebildeten Gegen-Kupplungseinrichtung eines weiteren spurgeführten Fahrzeuges. Die Kupplungsanordnung 100 umfasst ferner eine hier nur angedeutete Vorrichtung 6 zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken zumindest der ersten Kupplungseinrichtung 20 in oder aus einer durch die Schwenkachse A bzw. GA und einer Senkrechten dazu beschreibbaren horizontalen Kupplungsebene KE. Figur 6a verdeutlicht den aus der horizontalen Kupplungsebene aus-



geschwenkten Zustand der ersten Kupplungseinrichtung 20, die Figur 6b den eingeschwenkten Zustand in der Kupplungsebene KE.

**[0058]** Desweiteren ist eine Anschlagseinrichtung 60 zur Begrenzung der Schwenkbewegung der ersten Kupplungseinrichtung 20 gegenüber der Schnittstelleneinrichtung 50 vorgesehen. Die Anschlagseinrichtung 60 umfasst dazu mindestens jeweils ein integral mit der Schnittstelleneinrichtung 50 und der Kupplungseinrichtung 20 ausgebildetes und beim Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 in die horizontale Kupplungsebene KE miteinander in Wirkverbindung bringbares Abschlagselement. Die Anschlagselemente sind integral mit Schnittstelleneinrichtung 50 und Kupplungseinrichtung 20 ausgebildet. Dazu sind die miteinander gekoppelten Endbereiche von Schnittstelleneinrichtung 50 und erster Kupplungseinrichtung 20 mit den Anschlagselementen als Gussteil ausgebildet. Im dargestellten Fall umfassen die Schnittstelleneinrichtung 50 und die erste Kupplungseinrichtung 20 jeweils wenigstens zwei in Richtung der Schwenkachse GA betrachtet beabstandet zueinander angeordnete und in Einbaulage vorzugsweise unterhalb der Schwenkachse angeordnete und Anschlagflächen 61 bzw. 62 bildende Anschlagselemente, wobei die Anschlagflächen 62 an Schnittstelleneinrichtung 50 und 61 an erster Kupplungseinrichtung 20 in der in der horizontalen Kupplungsebene KE befindlichen Lage dieser betrachtet zur horizontalen Kupplungsebene senkrecht ausgerichtet sind. Die Figuren 7a und 7b verdeutlichen für eine derartige Hybridkupplungsanordnung den Kraftverlauf bei erfindungsgemäßer Einleitung der resultierenden Kraft über die erste Kupplungseinrichtung 20 und die Schnittstelleneinrichtung 50 zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem spurgebundenen Fahrzeug, wie diese beim Zusammenwirken der ersten Kupplungseinrichtung mit einer komplementär ausgebildeten Gegen-Kupplungseinrichtung eines weiteren spurgeführten Fahrzeuges erfolgt. Erkennbar sind die Lage der Gelenkachse GA, die Kraftwirkungslinie in der Schnittstelleneinrichtung 50 sowie die Anschlagseinrichtung 60 und der ersten Kupplungseinrichtung 20 in der horizontalen Kupplungsebene. Bei Stoßbelastung führt das um die Gelenkachse GA wirksame Moment zu einer Druckbeaufschlagung der Anschlagseinrichtung und einer Versteifung des Gelenkes der Gelenkanordnung zur Lagerung der ersten Kupplungseinrichtung 20 an der Schnittstelleneinrichtung 50. Gemäß Figur 7a erfolgt die Krafteinleitung oberhalb der Gelenkachse, gemäß Figur 7b unterhalb vorzugsweise in einem Bereich zwischen 1mm und 100 mm, besonders bevorzugt 10mm und 50mm. Mit anderen Worten, die Gelenkachse GA ist gegenüber der Kraftverlaufslinie durch erste Kupplungseinrichtung und Schnittstelleneinrichtung, insbesondere Herzstückebene und Mittenebene Energieverzehr bzw. der horizontalen Kupplungsebene versetzt angeordnet.

**[0059]** Diese Lösung ist in besonders vorteilhafter Ausbildung für eine Kupplungsanordnung, wie in den Figuren 1 bis 5 beschrieben einsetzbar.

**[0060]** Figur 1a zeigt in schematisiert stark vereinfachter Darstellung den Grundaufbau einer besonders vorteilhaften Ausführung einer Kupplungsanordnung 100 in Form einer Hybridkupplungsanordnung, welche mit einer erfindungsgemäßen Anschlagseinrichtung 60, wie in der Figur 6a und 6b wiedergegeben, ausgebildet sein kann. Diese ist in den nachfolgenden Figuren 2 bis 5 nicht dargestellt. Diese umfasst eine Schnittstelleneinrichtung 50 zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem spurgebundenen Fahrzeug. Die Schnittstelleneinrichtung 50 kann beispielsweise als Zugstange 1 ausgebildet sein. Die Kupplungsanordnung 100 umfasst zumindest eine an der Schnittstelleneinrichtung 50 um eine horizontale geometrische Achse A schwenkbar gelagerte erste Kupplungseinrichtung 20 in Form einer automatischen Kupplung 21. Ferner ist eine zweite Kupplungseinrichtung 30 vorgesehen, welche ebenfalls schwenkbar um die geometrische Achse A gelagert ist. Die beiden Kupplungseinrichtungen 20, 30 sind verschiedenartig ausgebildet. Insbesondere beim Einsatz im Güterverkehr ist die erste Kupplungseinrichtung 20 vorzugsweise als Kupplung vom Typ Scharfenberg<sup>™</sup> ausgebildet. Diese ist durch ein Kupplungsprofil in Form von Trichter und Kegel charakterisiert und weist einen Kupplungsverschluss mit einem Herzstück und Kuppelöse auf, welche zum Kuppeln mit einer baugleichen Gegenkupplungseinrichtung mit dem Kupplungsverschluss dieser in Wirkverbindung bringbar ist. Die zweite Kupplungseinrichtung 30 ist beispielsweise als Schraubenkupplung ausgebildet. Andere Ausbildungen sind denkbar.

**[0061]** Die Schnittstelleneinrichtung 50, insbesondere die Zugstange 1 ist durch eine Erstreckung entlang einer Längsachse L charakterisiert, welche im Einbauzustand an einem schienengebundenen Fahrzeug mit dessen Längsrichtung zusammenfällt. Die horizontale geometrische Achse A ist senkrecht zur Längsachse L ausgerichtet.

**[0062]** Die Zugstange 1 weist einen ersten, in Einbaulage betrachtet wagenkastenseitigen Endbereich 2 auf, über den die Zugstange 1 mit einem Wagenkasten, insbesondere einem Wagenkasten eines Fracht- oder Rangierfahrzeuges oder dessen Untergestell vorzugsweise lösbar verbindbar ist. Die Verbindung kann direkt oder über weitere zwischengeordnete Übertragungselemente erfolgen. Die direkte Verbindung erfolgt beispielsweise über ein Gelenklager. Darüber hinaus weist die Zugstange 1 einen, dem ersten Endbereich 2 gegenüberliegenden zweiten Endbereich 3 auf. An diesem zweiten Endbereich 3 ist eine Gelenkanordnung 4 vorgesehen, um bedarfsweise die erste Kupplungseinrichtung 20, insbesondere eine, einen Kupplungskopf 22 aufweisende automatische Kupplung 21 in eine horizontale Kupplungsebene KE einschwenken und aus dieser ausschwenken zu können. Diese Kupplungsebene KE ist durch die Längsachse L und die Achse A beschreibbar.

**[0063]** Die Gelenkanordnung 4 umfasst zumindest einen in Einbaulage der Kupplungsanordnung 100 am

Fahrzeug betrachtet horizontalen Gelenkbolzen 5, welcher in einem, Durchgangsöffnungen aufweisenden Aufnahmebereich 7 des Endbereiches 3 der Zugstange 1 drehbar gelagert ist. Der Endbereich 3 der Zugstange 1 ist dazu gabelartig ausgebildet. Das Verschwenken erfolgt um die horizontale Achse A, welche der Achse des Gelenkbolzens 5 entspricht und damit der Schwenkachse GA der Gelenkanordnung 4. Die horizontale Kupplungsebene KE ist dann durch die Längsachse L der Zugstange 1 und einer Senkrechten dazu in horizontaler Richtung in Einbaulage am Schienenfahrzeug betrachtet, insbesondere der Schwenkachse GA des Gelenkbolzens 5 beschreibbar.

**[0064]** Die erste Kupplungseinrichtung 20 ist mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen 5 der Gelenkanordnung 4 verbunden. Dies kann durch integrale Ausführung der Kupplungseinrichtung 20 mit dem Gelenkbolzen 5 erfolgen oder aber vorzugsweise eine lösbare Verbindung mit diesem. Die mitnahmefeste Verbindung kann kraft- oder formschlüssig ausgebildet sein. Beispielsweise denkbar sind Nut/Feder-Verbindungen.

**[0065]** Figur 1a zeigt die erste Kupplungseinrichtung 20 in der horizontalen Kupplungsebene KE. Die Position in dieser ist mit I-20 bezeichnet. Um diese aus dieser heraus oder in diese hinein entsprechend der durch Doppelpfeil vorgegebenen Richtung schwenken zu können, ist eine Vorrichtung 6 zum bedarfsweisen Ein- und Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 vorgesehen. Die Vorrichtung 6 ist an der Zugstange 1 befestigt, vorzugsweise direkt und umfasst zumindest ein mechanisches Getriebe 13 mit einem Gehäuse 8, dessen Eingang 14 mit einer ersten Antriebseinrichtung 12 zum Aufbringen eines ersten Antriebs-Drehmomentes verbunden oder verbindbar ist und dessen Ausgang 15 mit dem Gelenkbolzen 5 zum Aufbringen eines Drehmomentes an diesem gekoppelt ist. Gemäß der ersten besonders vorteilhaften Ausbildung sind der Eingang 14 und der Ausgang 15 sowie die Schwenkachse GA koaxial zueinander angeordnet. Die erste Antriebseinrichtung 12 derart ausgelegt und angeordnet ist, ein erstes Antriebs-Moment in das Getriebe 13 einzuleiten, welches kleiner als das erforderliche Mindest-Antriebsmoment zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 um die Schwenkachse entgegen der Schwerkrafttrichtung ist. Erfindungsgemäß ist die erste Antriebseinrichtung 12 als ein jeweils mit der Schnittstelleneinrichtung 50 und dem Eingang 14 des Getriebes 13 verbundenes vorgespanntes Energiespeicherelement ausgebildet, dessen Vorspannung derart bemessen ist, bei Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe 13 auszulösen und die gespeicherte Energie unter Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 abzugeben. Die erste Antriebseinrichtung 12 wird dabei vorzugsweise von einer als Drehfeder ausgeführten Triebfeder 41 gebildet, welche mit einem Endbereich wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit der Schnittstelleneinrichtung 50 verbunden ist

und mit dem anderen Endbereich wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit dem Eingang 14 des Getriebes 13 verbunden ist.

**[0066]** Wie in der Figur 1b schematisiert, vereinfacht wiedergegeben wird über die erste Antriebseinrichtung 12 ein erstes Antriebs-Moment M1 in das Getriebe 13 eingeleitet. Diese reicht jedoch nicht aus, die Kupplungseinrichtung 20 auszuschwenken. Die Triebfeder 41 ist dabei in der vorgespannten Stellung. Erst bei Einleitung eines Zusatzmomentes M2, welches gleich oder größer als das Differenzmoment zum Erreichen des erforderlichen Mindestantriebsmomentes zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 ist, wird die Kupplungseinrichtung 20 in die Position II-20 verschwenkt. Das Zusatzmoment M2 wird dabei in vorteilhafter Weise direkt an der Kupplungseinrichtung 20 eingeleitet, indem diese als Hebelarm und somit quasi als Betätigungsvorrichtung fungiert. Die erforderliche Kraft, welche am Kupplungskopf eingeleitet wird, kann aufgrund des Hebelarmes relativ geringgehalten werden.

**[0067]** Die Triebfeder 41 stellt dabei mit ihrem Moment sicher, dass in allen Positionen zwischen der ersten und zweiten Stellung die Kupplungseinrichtung 20 beim Ausschwenken sicher gehalten wird. Beim Zurückschwenken wird die Triebfeder 41 wieder gespannt.

**[0068]** Die Triebfeder 41 zum Aufbringen eines Drehmomentes ist vorzugsweise an der Zugstange 1 angeordnet und mit dem Getriebe 13 verbunden, wobei die Verbindung zwar lösbar erfolgt, jedoch eine Abnahme von der Zugstange 1 nicht vorgesehen ist. D.h. die Kupplungsanordnung 100 ist dadurch charakterisiert, dass die Vorrichtung 6 aus Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 und Getriebe 13 permanent an der Zugstange 1 angeordnet ist, wobei Getriebe 13 und Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 entweder jeweils für sich an der Zugstange 1 befestigt sind oder aber eine der beiden Komponenten an der jeweils anderen Komponente gelagert wird und die jeweils andere Komponente dann an der Zugstange 1 befestigt ist.

**[0069]** Das Getriebe 13 ist in Kraftflussrichtung vom Eingang 14 zum Ausgang 15 betrachtet als mechanisches Untersetzungsgetriebe ausgeführt. Bezüglich der Ausbildung des Getriebes 13 selbst besteht eine Mehrzahl von Möglichkeiten, wobei das gemäß Figur 1a ausgebildete Getriebe durch eine koaxiale Anordnung von Eingang 14 und Ausgang 15 charakterisiert ist und damit eine besonders bauraumsparende Zuordnung ermöglicht. Dieses ist in einer besonders vorteilhaften Ausbildung, wie in der Figur 3 in Explosionsdarstellung wiedergegeben, als Zykloidgetriebe 10 ausgeführt, bei welchem Kurvenscheiben das Drehmoment wälzend übertragen. Dieses umfasst eine als Eingang 14 fungierende Antriebs- bzw. Exzenterwelle, welche mit der Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 entweder verbindbar oder aber vorzugsweise verbunden ist und eine als Ausgang 15 fungierende Abtriebswelle. Des Weiteren sind im dargestellten Fall zwei Kurvenscheiben 25, 26, eine um die Abtriebswelle ringförmig angeordnete

feststehende Bolzen 27 tragende Ringscheibe 23 sowie eine Rollenscheibe 24 vorgesehen. Die Antriebswelle treibt die Kurvenscheibe 25 an. Die über die Ringscheibe 23 feststehend angeordneten Bolzen 27 wirken dabei mit der Außenkontur der Kurvenscheibe 25 zusammen, so dass aufgrund der exzentrischen Bewegung die Kurvenscheibe 25 um diese Bolzen 27 getrieben wird und dadurch um ihre Symmetrieachse rotiert. Dies gilt auch für die nachgeordnete und über erste Rollen 28 mit der ersten Kurvenscheibe 25 gekoppelte zweite Kurvenscheibe 26. In den Kurvenscheiben 25, 26 sind Löcher angebracht, die entgegengesetzt zur Antriebswelle rotieren. In diese Löcher greifen die Rollen 28 der dahinterliegenden Kurvenscheibe 26 und einer hinter dieser angeordneten Rollenscheibe 24. Die Kurvenscheibe 26 treibt auf diese Weise die Rollenscheibe 24 an, an der auch die den Ausgang 15 bildende Abtriebswelle angebracht ist, welche koaxial zur den Eingang 14 bildenden Antriebswelle sitzt. Andere Ausbildungen des Getriebes 13 sind denkbar.

**[0070]** Die in der Figur 1a dargestellte zweite Kupplungseinrichtung 30 ist in der aus der Kupplungsebene KE ausgeschwenkten Lage, vorzugsweise der in der Einbausituation dann vorliegenden Endlage I-30 dargestellt. Auch diese ist um die Schwenkachse GA schwenkbar gelagert. Dabei kann die Verschwenkbarkeit entweder frei von einer Zwangskopplung mit der Verschwenkbewegung der ersten Kupplungseinrichtung 20 erfolgen oder aber zwangsgekoppelt mit dieser. Im letztgenannten und hier nur mittels unterbrochener Linie angedeuteten Fall ist die zweite Kupplungseinrichtung 30 ebenfalls mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen 5 verbunden, wobei die Verbindung derart erfolgt, dass die zweite Kupplungseinrichtung 30 in der in die Kupplungsebene KE eingeschwenkte Position der ersten Kupplungseinrichtung 20 aus dieser Kupplungsebene KE herausgeschwenkt ist und beim Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 aus der Kupplungsebene KE ein Verschwenken um den gleichen Schwenkwinkel wie diese aufgrund der Verbindung zwischen beiden Kupplungseinrichtungen 20, 30 erfährt. Dies ist vorzugsweise immer dann der Fall, wenn die zweite Kupplungseinrichtung 30 ebenfalls von einer automatischen Kupplungseinrichtung, insbesondere von einer Willision-Kupplung; SA3-Kupplung oder AAR-Kupplung oder einer durch eine andere Auslegung und Ausbildung charakterisierte Kupplungseinrichtung vom Typ Scharfenberg™ handelt. Allerdings ist bei dieser Ausführung das erforderliche Mindestmoment zum Ausschwenken der Kupplungseinrichtung 20 aufgrund der zwangsweisen Mitnahme der zweiten Kupplungseinrichtung größer und bei der Auslegung der Triebfeder 41 mit zu beachten.

**[0071]** Ist die zweite Kupplungseinrichtung 30 als Schraubenkupplung ausgebildet, erfolgt das Verschwenken beim Ankuppeln an eine Gegen-Kupplungseinrichtung durch manuelle Betätigung, insbesondere Anheben und Verschwenken um die Schwenkachse GA.

**[0072]** Die in der Figur 1a und 1b dargestellte Aus-

führung stellt eine besonders kompakte Ausbildung und Anordnung einer Vorrichtung 6 aus Antriebseinrichtung 6 und Getriebe 13 dar. Die gesamte Vorrichtung 6 ist in diesem Fall koaxial zur Schwenkachse GA angeordnet.

**[0073]** Die Vorrichtung 6 mit Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 und Getriebe 13 kann als vormontierte Baueinheit oder aber aus Einzelkomponenten erst beim Anbau an die Zugstange 1 gebildet werden. Die Anordnung von Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 und Getriebe 13 kann einseitig dem Endbereich 3 oder aber beidseitig des Endbereiches 3 in einer Ansicht auf eine Ebene, die durch die Schwenkachse GA und eine Senkrechte dazu in vertikaler Richtung beschreibbar ist, erfolgen und damit entweder nur einem Endbereich 5.1 oder 5.2 des Gelenkbolzens 5 oder beiden Endbereichen 5.1 und 5.2 zugeordnet.

**[0074]** Die Figuren 2a und 2b zeigen beispielhaft anhand einer Schnittdarstellung durch den Gelenkbolzen 5 in einer Ansicht auf die Frontseite der Kupplungsanordnung 10 mögliche Anordnungen und Kopplungen zwischen den einzelnen Komponenten der Vorrichtung 6 zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken zumindest der ersten Kupplungseinrichtung 20, vorzugsweise auch der zweiten Kupplungseinrichtung 30. Dargestellt ist jeweils die Minimalkonfiguration aus Getriebe 13 und Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 sowie der Endbereich 3 der Zugstange 1 und der mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen 5 verbundene Endbereich 8 der ersten Kupplungseinrichtung 20. Der Endbereich 3 der Zugstange 1 ist gabelartig ausgebildet. Der Gelenkbolzen 5 erstreckt sich durch den Aufnahmebereich 7 in den beiden sich von der Zugstange 1 beidseitig zur Längsachse L erstreckenden Gabelteilen. Die Figuren 2a bis 2c verdeutlichen dabei Ausführungen mit Vorrichtungen 6 zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken zumindest der ersten Kupplungseinrichtung 20 mit an der Zugstange 1 vorinstallierten Antriebseinrichtungen 12, insbesondere Triebfedern 41.

**[0075]** Figur 2a zeigt eine Ausbildung mit Anordnung der Vorrichtung 6 bezogen auf eine senkrecht zur aus Längsachse L und Schwenkachse GA gebildeten Kupplungsebene KE ausgerichtete Ebene SKE auf einer Seite des gabelartigen Endbereiches 3 und damit nur einem Endbereich 5.1 des Gelenkbolzens 5 zugeordnet. Antriebseinrichtung 12 und Getriebe 13 sind koaxial und koaxial zum Gelenkbolzen 5 angeordnet. Das Getriebe 13 ist mit seinem Gehäuse vorzugsweise am Endbereich 3 der Zugstange 1 befestigt und die Antriebseinrichtung von diesem mitgetragen. Der Gelenkbolzen 5 kann als Vollprofilelement ausgebildet sein. Der Eingang 14 des Getriebes 13 ist mit der Antriebseinrichtung 12 verbunden, der Ausgang direkt mit dem aus dem gabelartigen Endbereich 3 herausragenden Gelenkbolzenenden.

**[0076]** Figur 2b zeigt eine Ausbildung mit Anordnung von Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 und Getriebe 13 an den in Richtung der Schwenkachse GA betrachtet einander gegenüberliegenden Endbereichen 5.1, 5.2 des Gelenkbolzens 5. Dazu ist der Gelenk-

bolzen 5 mit einer Hohlbohrung 5.3 versehen, welche eine Verbindung zwischen Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 und Eingang 14 des Getriebes 13 über ein durch die geführtes Verbindungselement 18 ermöglicht. Die Antriebseinrichtung 12 wirkt dabei direkt auf das Verbindungselement 18 und ist über dieses mit dem Eingang 14 des Getriebes 13 verbunden. Der Ausgang 15 des Getriebes 13 ist mit dem Gelenkbolzen 5 verbunden. Vorzugsweise ist das Gehäuse 8 des Getriebes 13 mit der Zugstange 1, insbesondere im gabelartigen Endbereich 3 verbunden. Das Verbindungselement 18 und die Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41 können sich dabei über das Getriebe 13, insbesondere das Gehäuse 8 an der Zugstange 1 abstützen. Ebenfalls möglich ist die Befestigung der Antriebseinrichtung direkt an der Zugstange 1.

**[0077]** Die Figuren 4a und 4b zeigen für eine Ausbildung einer besonders vorteilhaften ersten Ausführung gemäß Figur 1a die verschiedenen Funktionsstellungen I, II und III beim Verschwenken der Kupplungseinrichtungen 20, 30 einer Kupplungsanordnung 100. Die Kupplungseinrichtung 20 ist als automatische Kupplung 21 vom Typ Scharfenberg<sup>TM</sup> zum mechanischen Verbinden mit einer komplementären Gegen-Kupplungseinrichtung ausgebildet und die zweite Kupplungseinrichtung 30 als Schraubekupplung. Im Einzelnen weist die automatische Kupplung 21 einen Kupplungskopf 22 und einen sich daran anschließenden integral mit diesem ausgebildeten oder lösbar verbundenen Schaftbereich 31 auf, wobei die Kupplungseinrichtung 20 im Schaftbereich 31 mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen 5 verbunden ist. Der Kupplungskopf 22 weist ein Kupplungskopfgehäuse 22.1 sowie Kuppel Elemente 22.2, 22.3 in Form eines vorstehenden Trichters und eines Kegels sowie einen nicht dargestellten im Gehäuse aufgenommenen Kuppelverschluss umfasst, die beim Kuppeln mit einer komplementären Gegen-Kupplungseinrichtung unter Herstellung der mechanischen Verbindung zusammenwirken. Der Kuppelverschluss ist als Drehverschluss ausgeführt, mit dem Herzstück, an welchem eine Kuppelöse verdrehbar um eine Kuppelösenachse angeschlossen ist. Bei dem Kupplungsverschluss kann es sich um einen Ein- oder Zweistellungsverschluss handeln. Das Herzstück kann dabei beispielsweise drehbar um eine Hauptachse gelagert sein, wozu dieses auf einem Hauptbolzen gelagert und drehfest an diesem angeschlossen ist. Die Kuppelöse weist ein erstes Ende 5 auf, an welchem sie drehbar an dem Herzstück angeschlossen ist, sowie ein entgegengesetztes zweites Ende, das in ein Maul des Herzstücks eines gegengleichen Kupplungskopfes eingespannt werden kann, um die beiden Kupplungsköpfe mechanisch aneinander zu verriegeln.

**[0078]** Die zweite Kupplungseinrichtung 30 ist hier als Schraubekupplung 32 ausgebildet, mit welcher zwei Schienenfahrzeuge, umfassend jeweils eine Zugstange 1, in deren Endbereichen 3 aneinander gekuppelt werden können. Die Schraubekupplung 32 weist eine Gewindestange 33 auf, an deren beiden axialen Enden

jeweils ein Kuppel Element 34 und 35 vorgesehen, vorzugsweise aufgeschraubt ist. Jedes Kuppel Element 33, 34 weist dazu einen Schraubkörper auf, der ein Innengewinde umfasst, das auf das Außengewinde der Gewindestange 33 aufgeschraubt ist. Am Schraubkörper ist jeweils eine Kuppelöse gelenkig angeschlossen, die über ein entsprechendes Bauteil am Schienenfahrzeug, beispielsweise Zughaken oder Bolzen, geschoben beziehungsweise eingehängt werden kann, um eine formschlüssige Verbindung, zumindest für Zugkräfte, mit dem Schienenfahrzeug herzustellen. Im dargestellten Fall sind das Kuppel Element 34 und 35 als Zugösen ausgebildet, wobei das Kuppel Element 34 um die Schwenkachse GA verschwenkbar gelagert ist, insbesondere der Gelenkbolzen 5 durch diesen geführt ist. Die am anderen Endbereich der Gewindestange 33 befestigte Zugöse dient zum Einhängen in einen Zughaken an einem anzukoppelnden Schienenfahrzeug. Um die Gewindestange 33 leichter verdrehen zu können, und dadurch den Abstand zwischen den beiden Schraubkörpern bzw. Kuppel Elementen 34, 35 zu ändern, ist in der axialen Mitte der Gewindestange 33 zwischen zwei Abschnitten des Außengewindes ein Schwengel drehfest an der Gewindestange 33 angeschlossen. Dieser kann gegriffen werden und bildet einen Hebel für die Einleitung des Drehmomentes in die Gewindestange 33. Die Schraubekupplung 32 ist lediglich schwenkbar um die Gelenkachse GA gelagert und frei von einer Zwangskupplung mit der Bewegung der ersten Kupplungseinrichtung 20.

**[0079]** Die Schraubekupplung 32 kann - hier jedoch nicht dargestellt - ebenfalls mitnahmefest mit dem Gelenkbolzen 5 verbunden sein. In diesem Fall wird die Verbindung zwischen erstem Kuppel Element 34 und Gelenkbolzen 5 realisiert. Die Bewegung der zweiten Kupplungseinrichtung 30 wäre dann zwangsgekoppelt mit der ersten Kupplungseinrichtung 20.

**[0080]** Figur 4a zeigt die Kupplungsanordnung 100 mit Anordnung der Kupplungseinrichtung 20 in der Kupplungsebene KE und damit einer ersten Position I-20. Erkennbar ist die als Schraubekupplung 32 ausgebildete zweite Kupplungseinrichtung 30 in ihrer ersten aus der Kupplungsebene KE ausgeschwenkten Position I-30.

**[0081]** Figur 4b zeigt den Übergang der ersten Kupplungseinrichtung 20 von der ersten in die zweite Position I-20 zu II-20 als Zwischenposition III-20. Die Schraubekupplung 32 verbleibt aufgrund der fehlenden Zwangskupplung in der ersten Position I-30.

**[0082]** Bei allen Ausführungen ist eine Verriegelungseinrichtung 17 vorgesehen, welche die Position der ersten Kupplungseinrichtung 20 in der Kupplungsebene KE aber auch in der ausgeschwenkten Position II-20 gegenüber dem Endbereich 3 der Zugstange 1 fixiert. Dies kann im einfachsten Fall ein Verriegelungsbolzen sein. Die Ausführungen gemäß Figur 4a bis 4c zeigen ferner die Anbindung des Endbereichs 2 der Zugstange am Wagenkasten, beispielsweise über eine Gelenklagerung 19.

**[0083]** Die Figur 5 zeigt in schematisiert vereinfachter

Darstellung in einer Schnittansicht in einer durch die Schwenkachse GA und einer Senkrechten dazu charakterisierten Ebene eine besonders vorteilhafte kompakte Ausbildung einer erfindungsgemäß ausgeführten Vorrichtung 6 zum bedarfsweisen Ein- und Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 in und aus der Kupplungsebene KE. Die Anbindung der zweiten Kupplungseinrichtung an die Gelenkanordnung 4 ist hier aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Die erste Kupplungseinrichtung 20 ist schwenkbar gelagert. Die Lagerung erfolgt durch die mitnahmefeste Verbindung der Kupplungseinrichtung 20 an einem einem schwenkbar in der Zugstange 1 gelagerten Gelenkbolzen 5.

**[0084]** Dargestellt ist die Führung und schwenkbar um die Gelenkachse GA erfolgende Lagerung des Gelenkbolzens 5 in der Schnittstelleneinrichtung 50, insbesondere der Zugstange 1. Die Anordnung von erster Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41, hier zwei parallel angeordneten Triebfedern 41a, 41b und Getriebe 13 erfolgt an den in Richtung der Schwenkachse GA betrachtet einander gegenüberliegenden Endbereichen 5.1, 5.2 des Gelenkbolzens 5. Der Gelenkbolzen 5 ist mit einer Hohlbohrung 5.3 versehen, welche eine Verbindung zwischen Antriebseinrichtung 12, insbesondere Triebfeder 41a, 41b und Eingang 14 des Getriebes 13 über ein durch diesen geführtes Verbindungselement 18 ermöglicht. Die Antriebseinrichtung 12, insbesondere die Triebfedern 41a, 41b wirken dabei direkt auf das Verbindungselement 18 und sind über dieses mit dem Eingang 14 des Getriebes 13 verbunden. Die erste Kupplungseinrichtung 20 ist mit dem Ausgang des Getriebes 13 wenigstens mittelbar, hier über den Gelenkbolzen 5 verbunden. Das Getriebe 13 ist als nicht selbsthemmendes Zykloidgetriebe 10 mit einer Übersetzung ins Langsame, vorzugsweise mit einer Übersetzung von mindestens 10:1, vorzugsweise im Bereich von 20:1 bis 50:1, besonders bevorzugt im Bereich von 25:1 bis 30:1 ausgebildet. Der Ausgang 15 des Getriebes 13 ist mit dem Gelenkbolzen 5 verbunden. Vorzugsweise ist das Gehäuse 8 des Getriebes 13 mit der Zugstange 1, insbesondere im gabelartigen Endbereich 3 verbunden. Im dargestellten Fall weist das Getriebe 13 kein dieses vollständiges umschließendes separates Gehäuse 8 auf, sondern das Gehäuse wird quasi von der Schnittstelleneinheit 50 und einem die Getriebekomponenten in axialer und radialer Richtung umschließenden und mit der Schnittstelleneinrichtung 50 verbundenen Deckelelement 51 gebildet.

**[0085]** Desweiteren ist das Verbindungselement 18 auf Seiten der Antriebseinrichtung 12, insbesondere der Triebfedern 41a, 41b an der Schnittstelleneinrichtung 50, insbesondere Zugstange 1 über ein Deckelelement 52 gelagert. Die Zugstange 1 weist auf der Anordnungsseite der Antriebseinrichtung 12 im die Durchgangsöffnung zur Aufnahme des Gelenkbolzens 5 bildenden Bereich eine Aussparung 53 zur Anordnung der Triebfedern 41a, 41b auf, welche vom Deckelelement 52 verschlossen wird. Die Zugstange 1 und das Deckelelement 52

bilden damit das Gehäuse für die Antriebseinrichtung 12.

**[0086]** Die Hochschwenkeinrichtung, insbesondere die Triebfedern 41a, 41b sind derart ausgelegt und vorgespannt, dass über diese am Ausgang 15 des Getriebes 13 unter Berücksichtigung der Übersetzung im Getriebe ein Moment aufbringen, welches kleiner als das erforderliche Mindest-Antriebsmoment zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung 20 ist. Das Mindest-Antriebsmoment wird dabei durch das Trägheitsmoment der zu verschwenkenden Kupplungseinrichtung 20 und den mit dieser verbundenen Elemente sowie dem erforderlichen Losbrechmoment für die gesamt zu verschwenkenden Bauteile bestimmt. Die beiden Triebfedern 41a, 41b sind vorzugsweise derart ausgelegt, dass diese zumindest ein Gegenmoment zum Trägheitsmoment der ersten Kupplungseinrichtung 20 aufbringen, vorzugsweise etwas höher. Das erforderliche Zusatzmoment zum Auslenken bestimmt sich dann aus dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment und kann über den durch die Anbindung der Kupplungseinrichtung 20 an den Gelenkbolzen 5 definierten Hebelarm auf der Abtriebsseite des Getriebes 13 eingebracht werden.

**[0087]** Über die Triebfedern 41a, 41b kann das am Ausgang 15 des Getriebes 13 vorliegende Moment bestimmt werden und im Zusammenhang mit dem Mindest-Antriebsmoment das erforderliche einzubringende Moment über die Kupplungseinrichtung 20 als Hebelarm.

**[0088]** Ist das über die Triebfedern 41a, 41b eingebrachte Antriebsmoment unter Berücksichtigung der Übersetzung am Getriebeausgang 15 größer als das Trägheitsmoment der ersten Kupplungseinrichtung 20 und ggf. einer mit dieser mitnahmefest verbundenen weiteren Kupplungseinrichtung, kann das erforderliche Zusatzmoment zum Erreichen des Mindest-Antriebsmomentes reduziert werden.

## Bezugszeichenliste

### [0089]

- |     |   |
|-----|---|
| 1   | Zugstange   |
| 2   | erster Endbereich der Zugstange   |
| 3   | zweiter Endbereich der Zugstange  |
| 4   | Gelenkanordnung   |
| 5   | Gelenkbolzen  |
| 5.1 | erster Endbereich   |
| 5.2 | zweiter Endbereich  |
| 6   | Vorrichtung zum bedarfsweisen Ein- und Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung |
| 7   | Aufnahmebereich   |
| 8   | Gehäuse   |
| 9   | Stirnradgetriebe  |
| 10  | Zykloidgetriebe   |
| 12  | erste Antriebseinrichtung   |
| 13  | Getriebe  |
| 14  | Eingang Getriebe  |
| 15  | Ausgang Getriebe  |
| 16  | Antriebswelle   |

17	Verriegelungseinrichtung; Absteckbolzen	
18	Verbindungselement	
19	Lagerung; Gelenkanordnung	
20	erste Kupplungseinrichtung	
22	Kupplungskopf	5
23	Ringscheibe	
24	Rollenscheibe	
25	Kurvenscheibe	
26	Kurvenscheibe	
27	Bolzen der ersten Ringscheibe	10
28	erste Rollen	
29	zweite Rollen	
30	zweite Kupplungseinrichtung	
31	Schaftbereich	
32	Schraubenkupplung	15
33	Gewindestange	
34	Kuppelement	
35	Kuppelement	
41	Triebfeder	
50	Schnittstelleneinrichtung	20
51	Deckelement	
52	Deckelement	
53	Aussparung	
60	Anschlagseinrichtung	
61	Anschlagflächen Kupplungseinrichtung	25
62	Anschlagflächen Zugstange	
100	Kupplungsanordnung, insbesondere Übergangs- bzw. Hybrid-kupplung	
A	horizontale geometrische Achse	
L	Längsachse	30
	GA Schwenkachse	
	KE Kupplungsebene	

## Patentansprüche

1. Kupplungsanordnung (100) für ein spurgeführtes Fahrzeug, insbesondere Hybridkupplungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, umfassend

eine Schnittstelleneinrichtung (50) zum zumindest mittelbaren Verbinden mit dem spurgebundenen Fahrzeug;  
 zumindest eine erste Kupplungseinrichtung (20) zum mechanischen Verbinden mit einer komplementär ausgebildeten Gegen-Kupplungseinrichtung eines weiteren spurgeführten Fahrzeuges, welche schwenkbar um eine horizontale Schwenkachse (GA), insbesondere in einer Aufnahme an oder in der Schnittstelleneinrichtung (50) gelagert ist; eine Vorrichtung (6) zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken zumindest der ersten Kupplungseinrichtung (20) in oder aus einer durch die Schwenkachse und einer Senkrechten dazu beschreibbaren horizontalen Kupplungsebene (KE),  
 eine Anschlagseinrichtung (60) zur Begrenzung der Schwenkbewegung der ersten Kupplungseinrichtung (20) gegenüber der Schnittstelle-

neinrichtung (50);  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagseinrichtung (60) derart angeordnet und ausgerichtet ist, dass bei Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung in die horizontale Kupplungsebene die Krafteinleitungslinie der in diese erste Kupplungseinrichtung (20) in der horizontalen Kupplungsebene eingeleiteten resultierenden Kraft beabstandet zur Gelenkachse, verläuft.

2. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Krafteinleitungslinie der in diese erste Kupplungseinrichtung (20) in der horizontalen Kupplungsebene eingeleiteten resultierenden Kraft ober- oder unterhalb der Gelenkachse in einem Abstand von 1mm bis 100mm, bevorzugt 10mm bis 50 mm verläuft.

3. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagseinrichtung (60) jeweils mindestens ein integral mit der Schnittstelleneinrichtung (50) und der Kupplungseinrichtung (20) ausgebildetes oder mit diesen verbindbares und beim Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung (20) in die horizontale Kupplungsebene miteinander in Wirkverbindung bringbares Anschlagselement umfasst, wobei die Anschlagselemente an der Schnittstelleneinrichtung (50) und der ersten Kupplungseinrichtung (20) derart ausgebildet und angeordnet sind, geeignet zu sein, beim Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung (20) in die horizontale Kupplungsebene kraftschlüssig und/oder formschlüssig miteinander in Wirkverbindung verbracht zu werden.

4. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagselemente an der Schnittstelleneinrichtung (50) und der ersten Kupplungseinrichtung (20) jeweils zumindest eine miteinander in Wirkverbindung bringbare Anschlagfläche umfassen, wobei die Anschlagflächen an Schnittstelleneinrichtung (50) und erster Kupplungseinrichtung (20) in der in der horizontalen Kupplungsebene befindlichen Lage dieser betrachtet gegenüber der horizontalen Kupplungsebene (KE) in einem Winkel ausgerichtet sind, insbesondere dass die Schnittstelleneinrichtung (50) und die erste Kupplungseinrichtung (20) jeweils wenigstens zwei in Richtung der Schwenkachse (GA) betrachtet beabstandet zueinander angeordnete und in Einbaulage in Höhe der Schwenkachse oder unterhalb der Schwenkachse angeordnete Anschlagflächen (61, 62) bildende Anschlagselemente umfasst, wobei die Anschlagflächen (61) an der Schnittstelleneinrichtung (50) und (61) an der ersten Kupplungseinrichtung (20) in der in der horizontalen Kupplungsebene befindlichen Lage dieser betrachtet gegenüber der

horizontalen Kupplungsebene (KE) senkrecht ausgerichtet sind.

5. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche 3 oder 4,  
5  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittstelleneinrichtung (50) von einer entlang einer Längsachse erstreckenden Zugstange (1) gebildet ist mit einem ersten Endbereich (2) zum zumindest mittelbaren Verbinden mit einem Wagenkasten und einem, dem ersten Endbereich (2) gegenüberliegenden zweiten Endbereich (3) zum drehbaren Lagern der ersten Kupplungseinrichtung (20) und die erste Kupplungseinrichtung (20) in Längsrichtung betrachtet einen ersten Endbereich zum Koppeln mit einer Gegen-Kupplungseinrichtung und einen zweiten Endbereich zum Lagern an der Schnittstelleneinrichtung (50) umfasst und die Anschlagselemente in den zweiten Endbereichen jeweils stoffschlüssig mit diesen Bauteilen verbunden sind oder aber integral an diesen ausgeformt sind.  
10  
15  
20
6. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die zweiten Endbereiche von Schnittstelleneinrichtung (50) und erster Kupplungseinrichtung (20) mit den Anschlagselementen als Gussteil ausgebildet sind.  
25
7. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
30  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (6) zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken zumindest der ersten Kupplungseinrichtung (20) ein nicht selbsthemmendes Getriebe (13) mit einer Übersetzung ins Langsame beim Verschwenken der Verbindung zwischen Kupplungseinrichtung (20) und Schnittstelleneinrichtung (50) umfasst, wobei insbesondere das Getriebe (13) eine Übersetzung von mindestens 10, d.h. 10:1, vorzugsweise im Bereich von 20:1 bis 50:1, besonders bevorzugt im Bereich von 25:1 bis 30:1 aufweist und in Form eines Exzentergetriebes, insbesondere eines Exzentergetriebes mit Evolventenverzahnung oder eines Zykloidgetriebes oder Spannungswellgetriebes ausgebildet ist.  
35  
40  
45
8. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 7;  
**dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (13) einen Eingang (14) und einen, wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit Kupplungseinrichtung (20) oder der Verbindung zwischen der Kupplungseinrichtung (20) und der Schnittstelleneinrichtung (50) verbundenen Ausgang (15) umfasst und die Vorrichtung (6) zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken der ersten Kupplungseinrichtung zumindest eine mit dem Eingang (14) des Getriebes (13) gekoppel-

te erste Antriebseinrichtung (12) umfasst, wobei die erste Antriebseinrichtung (12) unter Berücksichtigung der Übersetzung des Getriebes derart ausgelegt und angeordnet ist, ein erstes Antriebs-Moment (M1) zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung um die Schwenkachse entgegen der Schwerkraftrichtung bereit zu stellen, welches kleiner als das erforderliche Mindest-Antriebsmoment zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung um die Schwenkachse entgegen der Schwerkraftrichtung ist, wobei das Mindest-Antriebsmoment zum Verschwenken der ersten Kupplungseinrichtung durch die Summe aus Trägheitsmoment der Kupplungseinrichtung (20) und dem erforderlichen Losbrechmoment definiert wird, insbesondere

dass die erste Antriebseinrichtung (12) derart ausgelegt und angeordnet ist, ein erstes Antriebs-Moment (M1) bereitzustellen, welches größer als das Trägheitsmoment der zu verschwenkenden ersten Kupplungseinrichtung (20) ist.

9. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Antriebseinrichtung (12) ein jeweils mit der Schnittstelleneinrichtung (50) und dem Eingang (14) des Getriebes (13) verbundenes vorgespanntes Energiespeicherelement umfasst, dessen Vorspannung derart bemessen ist, bei Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe (13) die gespeicherte Energie abzugeben, insbesondere dass die erste Antriebseinrichtung (12) von zumindest einer als Drehfeder ausgeführten Triebfeder (41) gebildet ist, welche mit einem Endbereich wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit der Schnittstelleneinrichtung (50) verbunden ist und mit dem anderen Endbereich wenigstens mittelbar, vorzugsweise direkt mit dem Eingang (14) des Getriebes (13) verbunden ist.  
50  
55
10. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 8 oder 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (6) zum bedarfsweisen Ein- oder Ausschwenken zumindest der ersten Kupplungseinrichtung (20) zumindest eine weitere Antriebseinrichtung zur Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe (13) umfasst.  
60
11. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine weitere Antriebseinrichtung zur Einleitung eines zumindest dem Differenzmoment zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden Zu-

- satzmomentes mit dem Ausgang des Getriebes (13), vorzugsweise direkt verbunden ist oder-  
dass die weitere Antriebseinrichtung zur Einlei-  
tung eines zumindest dem Differenzmoment  
zum Mindest-Antriebsmoment entsprechenden  
Zusatzmomentes in das Getriebe (13) von ei-  
nem manuell betätigbaren und mit der Verbin-  
dung Kupplungseinrichtung (20) und Schnitt-  
stelleneinrichtung (50) gekoppelten und eine  
Betätigung bildenden Hebelarm gebildet ist, wo-  
bei vorzugsweise der Hebelarm von der ersten  
Kupplungseinrichtung (20) selbst gebildet ist  
oder  
die zumindest eine weitere Antriebseinrichtung  
zur Einleitung eines zumindest dem Differenz-  
moment zum Mindest-Antriebsmoment ent-  
sprechenden Zusatzmomentes in das Getriebe  
von einem Elektromotor oder einem manuell  
betätigbaren mit Fremdenergie antreibbaren  
Werkzeug zum Verdrehen des Einganges (14)  
des Getriebes (13) gebildet ist.
12. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorgeh-  
enden Ansprüche 7 bis 11,  
dass der Eingang (14) und Ausgang (15) des Ge-  
triebes (13) und insbesondere auch die erste An-  
triebseinrichtung koaxial zur Schwenkachse ange-  
ordnet sind.
13. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorgeh-  
enden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungsan-  
ordnung neben der ersten Kupplungseinrichtung  
eine weitere zweite Kupplungseinrichtung zum me-  
chanischen Verbinden mit einer komplementär aus-  
gebildeten Gegen-Kupplungseinrichtung eines wei-  
teren spurgeführten Fahrzeuges umfasst, welche  
schwenkbar um die Schwenkachse (GA) im zweiten  
Endbereich (3) der Zugstange gelagert sind, wobei  
zumindest die erste Kupplungseinrichtung mitnah-  
mefest mit dem Gelenkbolzen verbunden ist und der  
Ausgang des mechanischen Getriebes wenigstens  
mittelbar, vorzugsweise direkt mit dem Gelenkbol-  
zen verbunden ist, und insbesondere die weitere  
zweite Kupplungseinrichtung (30) an der im zweiten  
Endbereich (3) der Zugstange (1) vorgesehenen  
Gelenkanordnung (4) in einem Winkel zur ersten  
Kupplungseinrichtung (20) angelenkt oder an der  
Gelenkanordnung (4) um die horizontale Schwenk-  
achse (GA) schwenkbar gelagert ist.
14. Kupplungsanordnung (100) nach Anspruch 13, **da-  
durch gekennzeichnet, dass** die weitere zweite  
Kupplungseinrichtung (30) an der im zweiten End-  
bereich (3) der Zugstange (1) vorgesehenen Ge-  
lenkanordnung (4) in einem Winkel zur ersten Kupp-  
lungseinrichtung (20) mitnahmefest angelenkt ist  
und das Mindest-Antriebsmoment zum Verschwen-
- ken der ersten Kupplungseinrichtung aus der Kupp-  
lungsebene (KE) durch die Summe aus den Träg-  
heitsmomenten der beiden Kupplungseinrichtungen  
(20, 30) und dem erforderlichen Losbrechmoment  
definiert wird.
15. Kupplungsanordnung (100) nach einem der vorgeh-  
enden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**  
die erste Kupplungseinrichtung eine automatische  
Kupplung, insbesondere eine Kupplung vom Typ  
Scharfenberg <sup>TM</sup> ist und die weitere zweite Kupp-  
lungseinrichtung (30) als Schraubenkupplung aus-  
geführt ist.



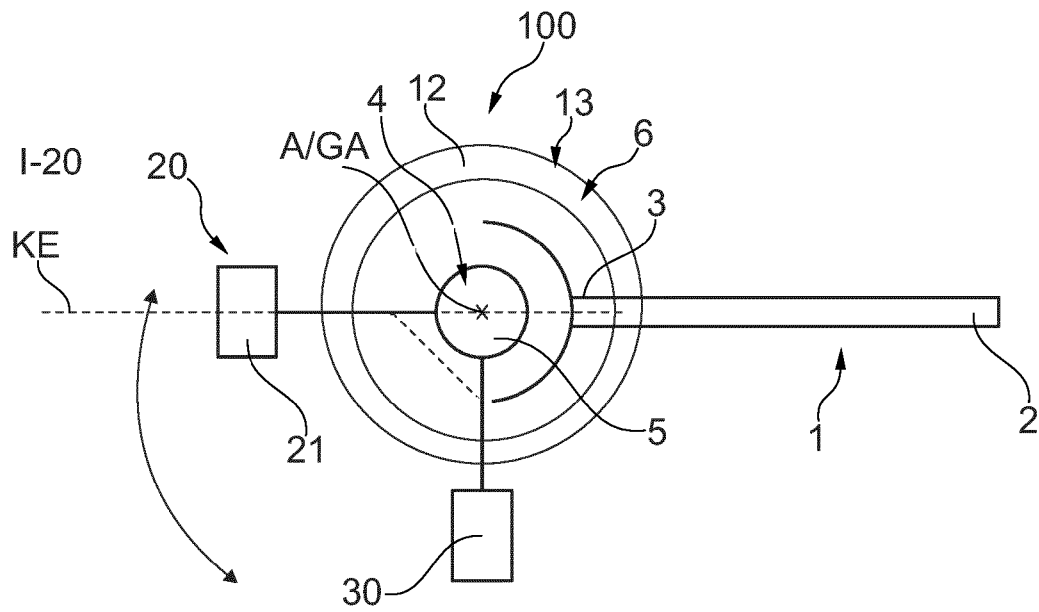


Fig. 1a

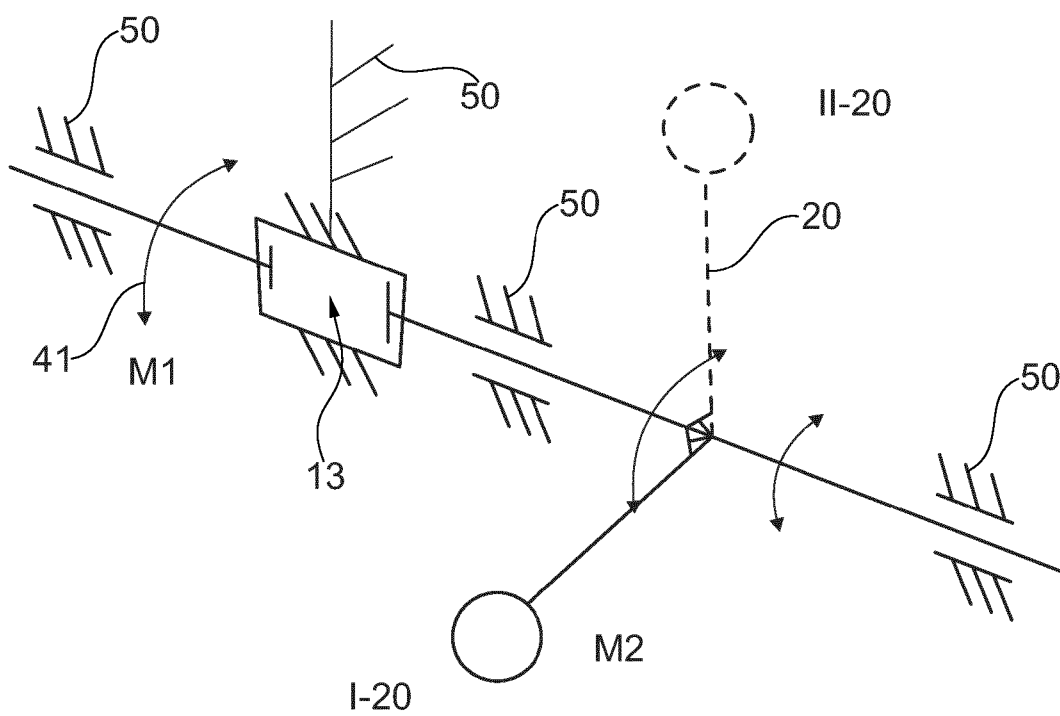


Fig. 1b

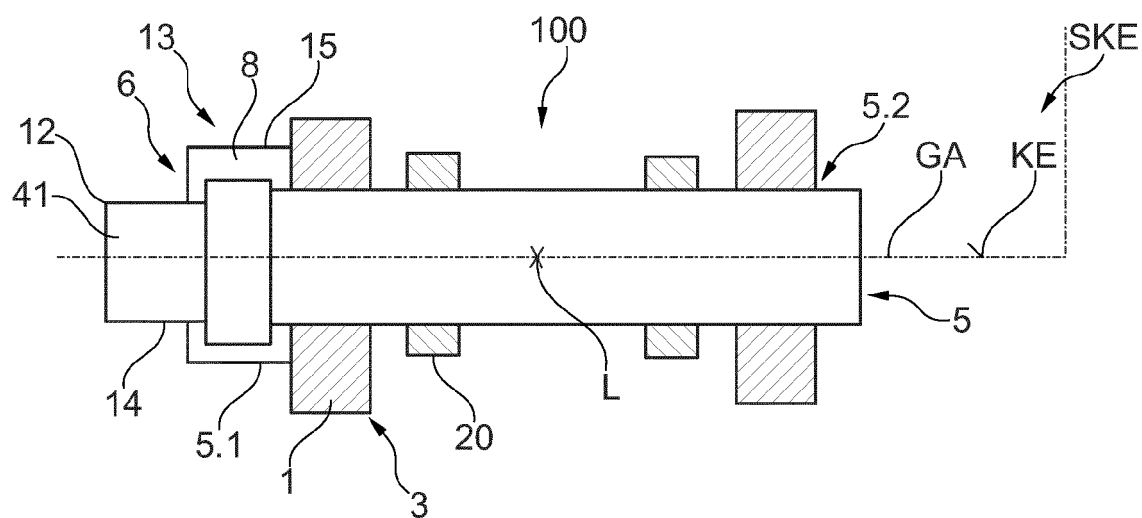


Fig. 2a

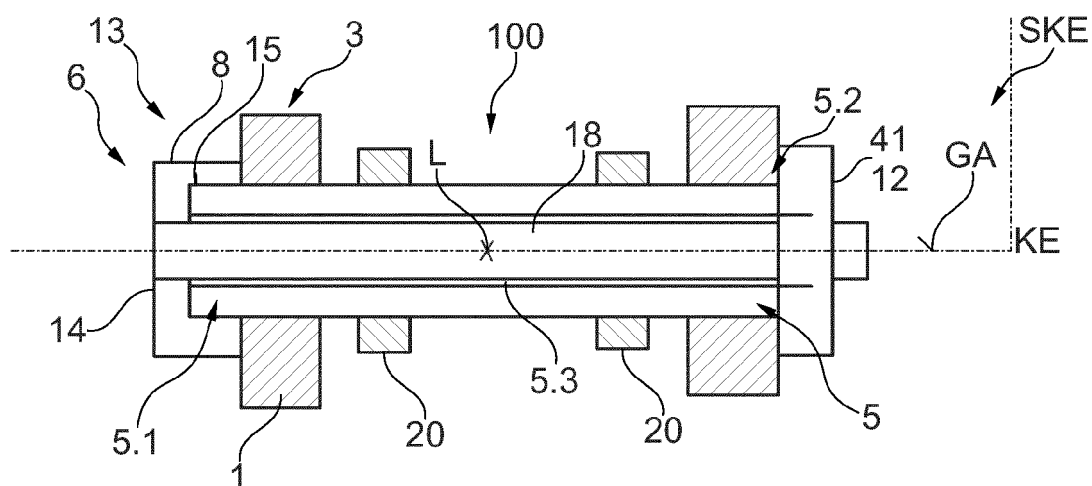


Fig. 2b

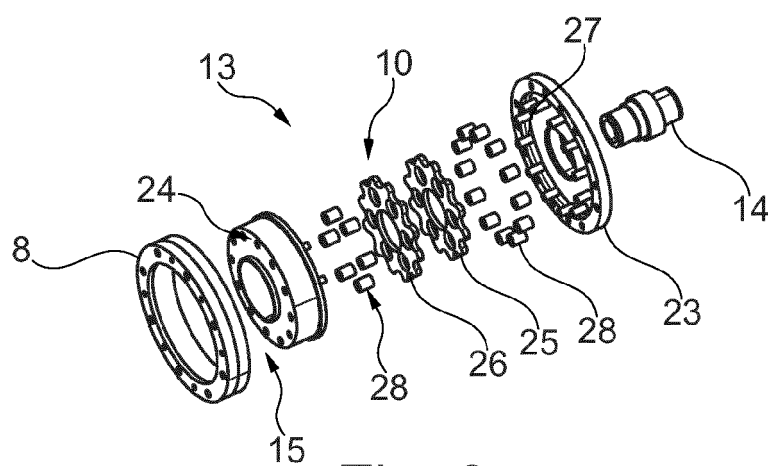


Fig. 3

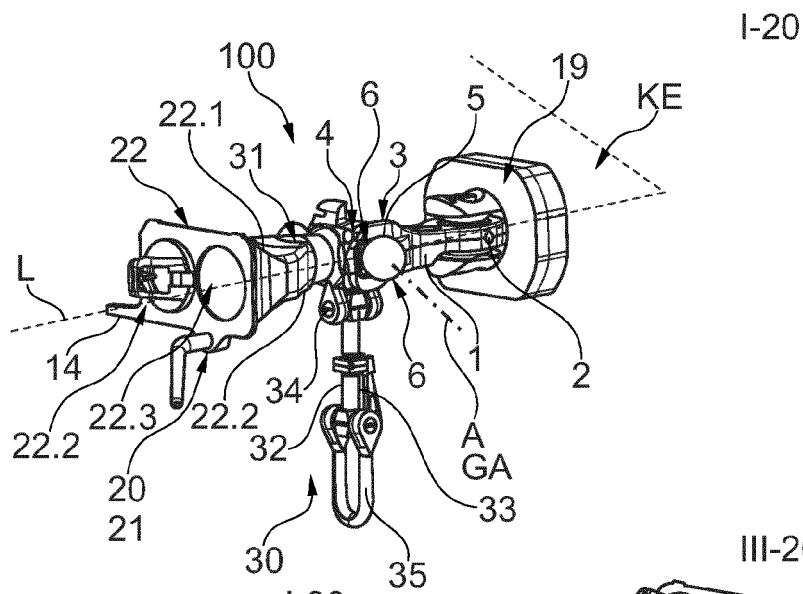


Fig. 4a

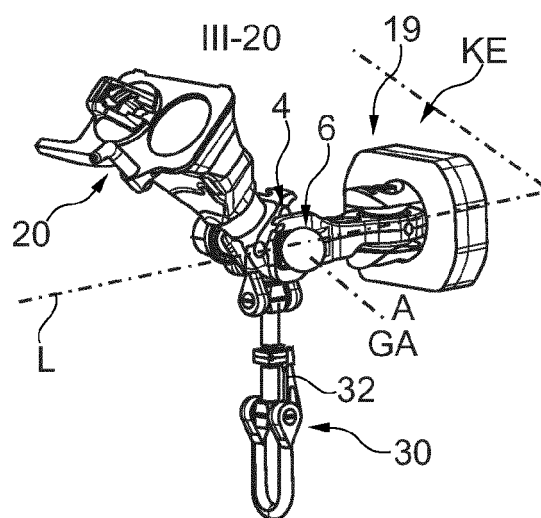


Fig. 4b

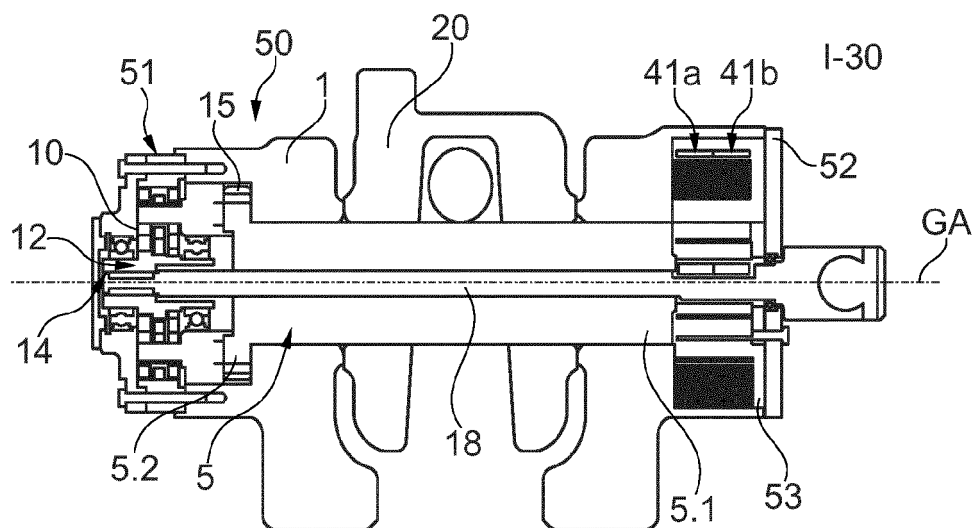


Fig. 5

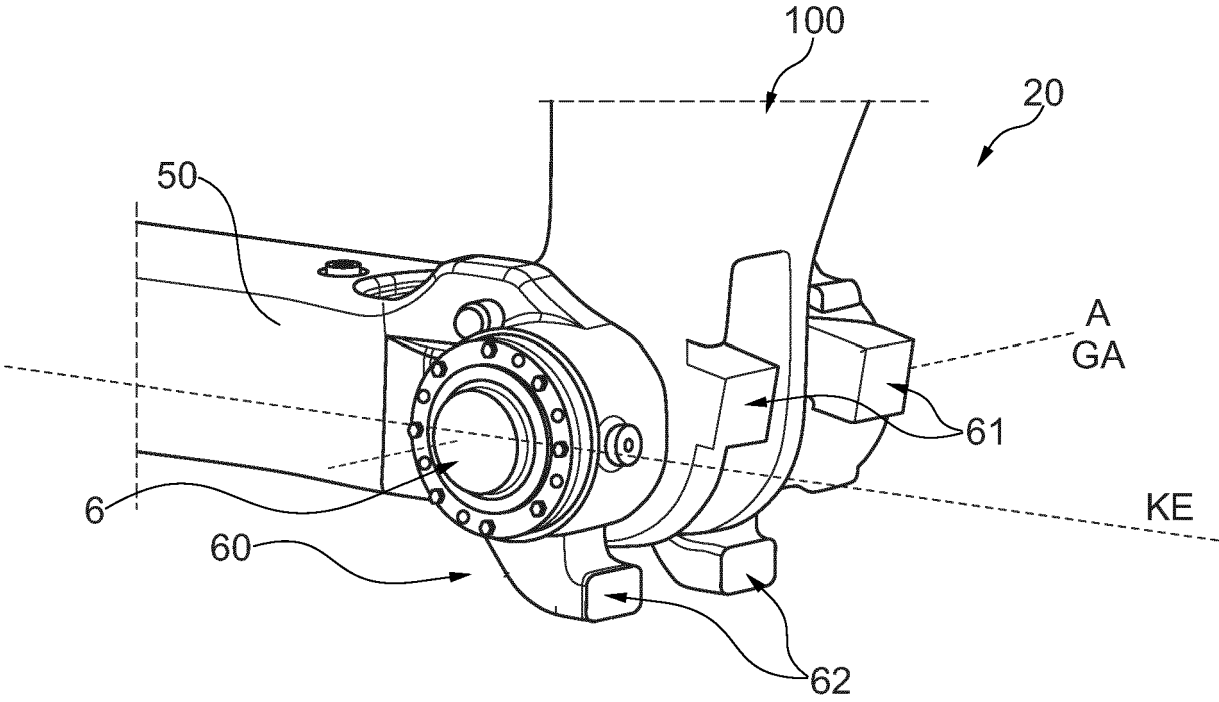


Fig. 6a

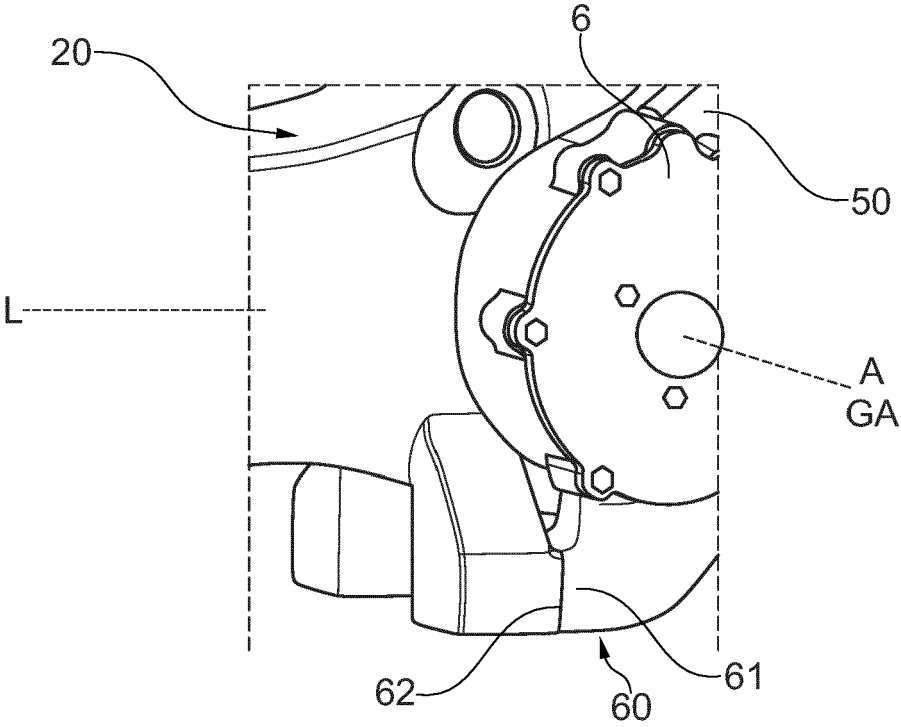


Fig. 6b

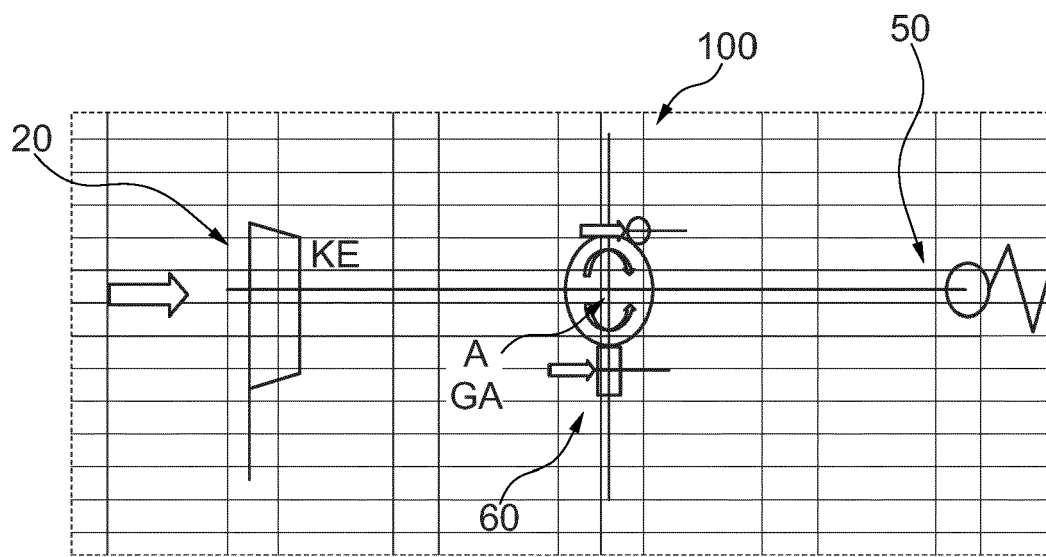


Fig. 7a

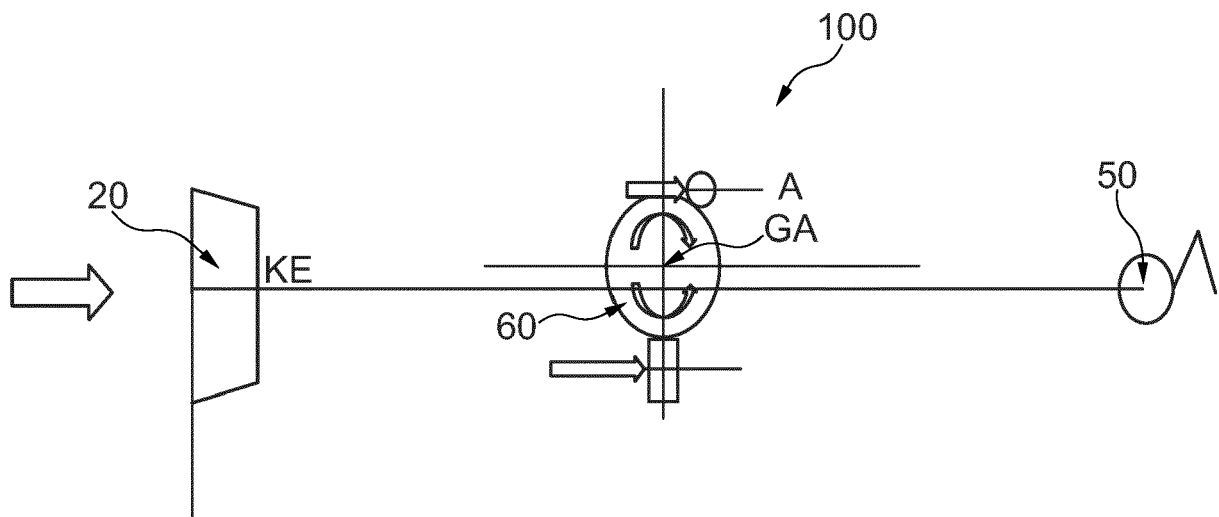


Fig. 7b



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 9060

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 1 076 912 A (RICHARDS WILLARD F [US]) 28. Oktober 1913 (1913-10-28) * Abbildungen 2, 3 *	1-15	INV. B61G5/04 B61G3/16
A	US 3 071 256 A (METZGER WILLIAM J) 1. Januar 1963 (1963-01-01) * Abbildungen 2, 3 *	1-15	
A,D	EP 2 529 994 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 5. Dezember 2012 (2012-12-05) * Abbildungen 3, 4b, 5, 6, 7a, 7b *	1-15	
A	CA 489 645 A (NAT MALLEABLE & STEEL CASTINGS) 13. Januar 1953 (1953-01-13) * Abbildungen 2, 3 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		6. Dezember 2024	Denis, Marco
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 : mündliche 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 24 18 9060

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.

06-12-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 1076912 A	28-10-1913	KEINE	
15	US 3071256 A	01-01-1963	BE 607630 A	28-02-1962
			DE 1269155 B	30-05-1968
			ES 270098 A1	16-12-1961
			GB 984447 A	24-02-1965
20			NL 121855 C	06-12-2024
			NL 268665 A	06-12-2024
			US 3071256 A	01-01-1963
	EP 2529994 A1	05-12-2012	KEINE	
25	CA 489645 A	13-01-1953	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

**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 2529994 A1 [0004]
- EP 080759 A1 [0005]
- EP 3590784 A1 [0006]