

(19)



(11)

EP 3 031 693 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

(51) Int Cl.:
B61F 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14197476.6**

(22) Anmeldetag: **11.12.2014**

(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

(72) Erfinder:
 • **Grüner-Sickermann, Lars**
21033 Hamburg (DE)
 • **Fritz, Michael**
42327 Wuppertal (DE)

(71) Anmelder: **Vossloh High Speed Grinding GmbH**
21218 Seevetal (DE)

(74) Vertreter: **Raffay & Fleck**
Patentanwälte
Grosse Bleichen 8
20354 Hamburg (DE)

(54) **Zwangsgespreiztes Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug und Schienenfahrzeug mit einem solchen Fahrgestell**

(57) Mit der Erfindung wird ein Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug mit daran an wenigstens zwei Achsen (2, 3) mit jeweils variabler Spurweite angeordneten wenigstens vier Schienenlaufrädern (1a, 1b) und mit einer Spreizeinrichtung, welche die Schienenlaufräder (1a, 1b) der jeweiligen Achsen (2, 3) in Richtung einer vergrößerten Spurweite spreizt, geschaffen, das eine gegenüber dem Stand der Technik dahingehend veränderte und verbesserte Führung der variablen Spurweite der Achsen aufweist, als dass es ohne die aus dem Stand der

Technik bekannten und dort verwendeten Führungsschwerter auskommt und insoweit auch im Bereich von eng verbauten Schienen sowie engen Kurvenradien zuverlässig funktioniert.

Zu diesem Zweck sind wenigstens zwei in ihrer Spurweite jeweils variable Achsen (2, 3) des Fahrgestells über einen Kopplungsmechanismus (8a, 8b) derart gekoppelt, dass diejenige Achse (2, 3) die die geringste Spurweite aufweist, diese Spurweite auch für die weitere(n) Achse(n) (2, 3) vorgibt.

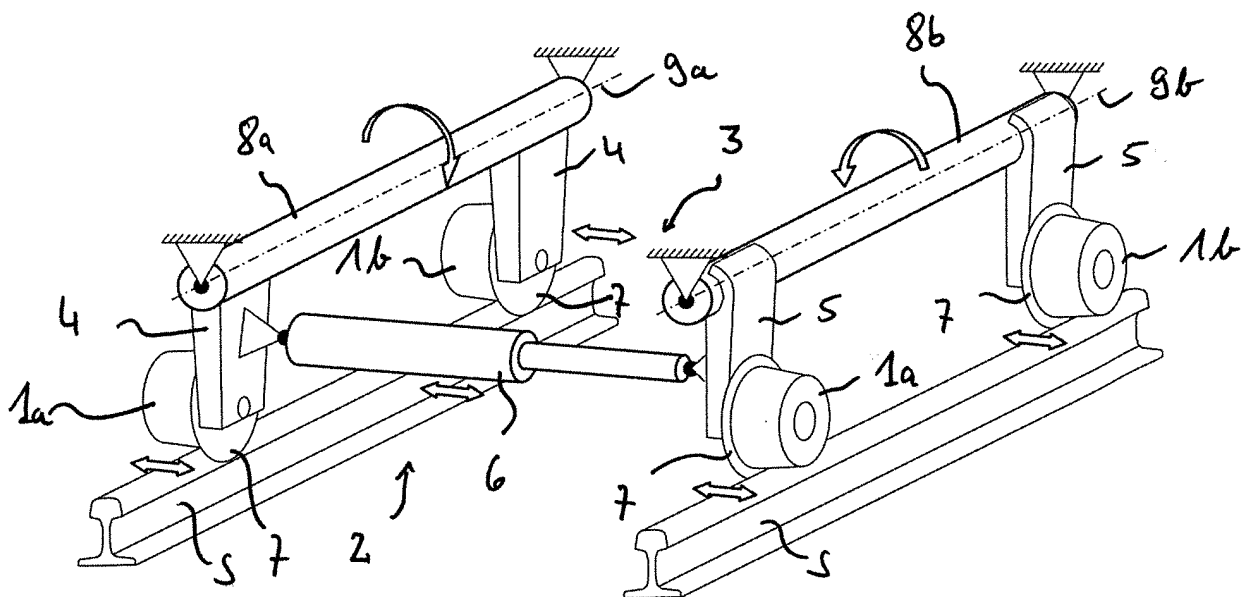


Fig. 4

EP 3 031 693 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Fahrge-
stell für ein Schienenfahrzeug mit daran an wenigstens
zwei Achsen mit jeweils variabler Spurweite angeordne-
ten wenigstens vier Schienenlaufrädern und mit einer
Spreizeinrichtung, welche die Schienenlaufräder der je-
weiligen Achsen in Richtung einer vergrößerten Spur-
weite spreizt.

[0002] Schienenfahrzeuge bzw. deren Fahrgestelle,
die dem Transport von Personen oder Waren dienen und
zu diesem Zwecke als Transportmittel im Gleis verlegte
Schienen überfahren, haben feste Spurweiten, die an die
Spur des Gleises angepasst sind. Typischerweise ist die
Spurweite, also der Abstand der Schienenlaufräder ent-
lang einer Achse, des Fahrzeuges so gewählt, dass im
Gleis mit der vorgegebenen Spur ein gewisses seitliches
Spiel besteht, so dass das Schienenfahrzeug im Gleis
"schwimmen" kann. Dies sorgt unter anderem für einen
Ausgleich für und eine Toleranz gegenüber leichten Ver-
änderungen des Schienenabstandes im Gleis, wie sie stets
vorkommen können.

[0003] In einigen Anwendungen aber, ist es erforder-
lich, die Schienenlaufräder exakt und ohne ein seitliches
Spurspiel an die im Gleis verlegten Schienen anzustel-
len. Dies gilt insbesondere für Anwendungen, bei denen
bestimmte Einrichtungen, die an dem Schienenfahrzeug
relativ zu den Schienenlaufrädern einer Fahrzeugseite
ortsfest angeordnet sind, exakt dem Verlauf einer der
oder beider im Gleis verlegten Schienen nachgeführt
werden müssen. Dies ist z. B. bei Schienenfahrzeugen
der Fall, die Messeinrichtungen, wie Ultraschallmess-
köpfe zum Vermessen der Schienen im Hinblick auf Riss-
bildungen, oder Bearbeitungseinrichtungen, wie z.B. Ar-
beitsaggregate für die Schleifbearbeitung, exakt entlang
der überfahrenen Schiene(n) führen müssen.

[0004] So unterliegen im Gleis verlegte Schienen auf-
grund der steten Überfahrten von schnell fahrenden
und/oder schwergewichtigen Zügen einem spürbaren
Verschleiß. Dieser Verschleiß äußert sich zunächst häu-
fig in einer Riefen- bzw. Riffelbildung sowie in der Aus-
bildung von Mikrorissen. Wird diesem Verschleiß nicht
durch eine regelmäßige Wartung entgegengewirkt, so
kann er sich zu einer massiven Schädigung der Schienen
fortentwickeln und so eine erhebliche Gefahr für die Si-
cherheit des weiteren Schienenverkehrs darstellen, bis
hin zu der Gefahr eines Schienenbruches und daraus
folgenden Entgleisungen.

[0005] Um solchen Gefährdungen vorzubeugen und
dem Verschleiß entgegenzuwirken bzw. verschlissene
Schienen zu überholen und zu reprofilieren, wird heute
als ein mögliches Verfahren eine Schleifbearbeitung der
Oberfläche der Schienen, insbesondere der Fahrfläche
und Fahrkanten, durchgeführt. Ein solches Schleifver-
fahren hat gegenüber anderen Verfahren, z.B. einem
Fräsen, bei dem erhebliche Materialstärke der Schiene
abgetragen wird, den Vorteil, dass es mit geringem Ma-
terialabtrag präventiv durchgeführt werden kann.

[0006] Da derartige Schleifbearbeitungen an den im
Gleis verlegten Schienen durchzuführen sind, die für eine
solche Überholmaßnahme selbstverständlich nicht extra
aus dem Gleis entfernt und in einer Schleifstation stati-
onär beschliffen werden können, werden dafür typischer-
weise sogenannte Schleifzüge eingesetzt. Diese Schleif-
züge haben als Arbeitsaggregate - häufig in Schleifge-
stellen gehaltene - Schleifkörperanordnungen mit
Schleifkörpern, die auf die Schienenoberfläche abge-
senkt und über diese geführt bewegt werden.

[0007] Ein solches Schienenfahrzeug bzw. ein solcher
Schleifzug ist in der EP 0 708 205 A1 beschrieben. Dort
sind die Schleifkörper rotationssymmetrisch als Um-
fangsschleifkörper gebildet und rotieren um eine Schleif-
körperdrehachse frei, ohne durch einen Motor oder dgl.
Antrieb zu einer solchen Rotation angetrieben zu wer-
den. Mit auf die Schienenoberfläche abgesenkten und
gegen diese gedrückten Umfangsschleifkörpern bewegt
sich der Schleifzug nun vorwärts, wobei die Umfangs-
schleifkörper mit ihren Rotationsachsen in einem spitzen
Winkel zur Schienenlängsrichtung gestellt sind, so durch
eine Relativbewegung zu einer Rotation angetrieben
werden und dabei eine Schleifwirkung entfalten und ei-
nen entsprechenden Abtrag der verschlissenen Oberflä-
che der Schiene besorgen. Ein nach dieser Technik ar-
beitender Schleifzug kann sich mit vergleichsweise gro-
ßer Geschwindigkeit fortbewegen; hier können Ge-
schwindigkeiten von etwa 80 km/h erzielt werden. Dies
ermöglicht es, derartige Schleifzüge weitgehend im nor-
malen Streckenbetrieb einzusetzen, d. h. sie ohne ge-
sonderte Sperrungen von Streckenabschnitten in den
Fahrplan einzuplanen und gleichermaßen mitfahren zu
lassen.

[0008] Bei einem solchen Beschleifen der Schienen,
aber auch bei anderen Schleifverfahren mit motorisch
angetriebenen Schleifkörpern sowie bei anderen mate-
rialabtragenden Reparatur- und Wartungsverfahren, bei
denen die zu reparierenden oder zu wartenden Schienen
von einem entsprechenden Spezialfahrzeug befahren
werden, müssen die Abtragwerkzeuge (z.B. Schleifkör-
per haltende Schleifgestelle, Fräswerkzeuge mit ent-
sprechenden Schneiden oder dgl.) mit entsprechender
Präzision entlang der Schiene geführt werden, um so
eine korrekte Profilierung des Schienenkopfes sicherzu-
stellen, indem die Bearbeitung an der vorgegebenen Po-
sition der Schiene im Hinblick auf deren Querschnitt
durchgeführt wird. Da die Bearbeitungswerkzeuge typi-
scherweise positionsgetreu zu der Flucht der Schienen-
laufräder angeordnet sind, eine entsprechende
Fluchtachse als Bezugsachse definiert ist, gilt es also,
die Schienenlaufräder während der Überfahrt exakt an
der überfahrenen Schiene zu positionieren.

[0009] Ein wie bei herkömmlichen Schienenfahrzeu-
gen mit ihrer festen und starren Spurweite wie oben er-
läutert vorhandenes Spurspiel ist aus den oben darge-
legten Gründen bei dem Fahrgestell eines Schienenfahr-
zeuges für die materialabtragende Bearbeitung von im
Gleis verlegten Schienen gerade unerwünscht. Hier gilt

es, wie bereits erwähnt, die Spurkränze der Schienenlaufräder exakt an beide im Gleis verlegten Schienen anzustellen und das Fahrwerk dadurch in Bezug auf die Schienen exakt zu positionieren und damit eine exakte Position für die Ausrichtung der materialabtragenden Bearbeitungswerkzeuge vorzugeben. Um dies zu erreichen, wird die Spurweite der jeweiligen Achsen in einem entsprechenden Bearbeitungsfahrzeug variabel gestaltet, und die Schienenlaufräder einer Achse werden auseinandergedrückt, die Achse wird gespreizt. Hierzu sind entsprechende Mechanismen, typischerweise Hydraulikstempel vorhanden, die ein entsprechendes Spreizen besorgen.

[0010] Solange ein entsprechendes Schienenfahrzeug entlang eines einzelnen Gleisstranges fährt, ist es prinzipiell möglich, die einzelnen Achsen unabhängig voneinander zu spreizen. Grundsätzlich ist dies sogar erwünscht, um eine vollständige Anlage sämtlicher Schienenlaufräder an der jeweiligen Schiene zu erreichen und damit eine optimale Definition der Referenzlage für z. B. die materialabtragenden Werkzeuge zur jeweiligen Schiene.

[0011] Problematisch sind jedoch Weichen und Kreuzungen, in denen im Bereich eines Herzstückes der jeweils innen liegende Schienenstrang unterbrochen ist, um ein Hindurchfahren und Überleiten des Spurkranzes des äußeren Schienenlaufrades durch diesen Schienenstrang hindurch in den Abzweig zu ermöglichen. Wird an dieser Stelle die diesen Abschnitt passierende Achse ohne weitere Gegenmaßnahmen gespreizt, so kann die Aufweitung der Spurweite dahingehend erfolgen, dass das innen liegende Schienenlaufrad ungewollt in den abzweigenden Schienenstrang gerät und damit die definierte Führung entlang des zur Weiterfahrt vorgesehenen Schienenstranges verliert, so dass es zur Entgleisung kommen kann. Entsprechend müssen also Maßnahmen getroffen werden, die auch im Bereich einer solchen Herzstücklücke einer Weiche oder einer Kreuzung eine sichere Führung der Schienenlaufräder und damit des Fahrgestells des Schienenfahrzeugs in Richtung der Weiterfahrt vorgesehen Gleisrichtung erlaubt. Zugleich ist dabei weiterhin sicherzustellen, dass das Fahrgestell nicht aufschwimmt, so dass die definierte Positionierung der Bearbeitungswerkzeuge relativ zu den Schienen aufrechterhalten bleibt.

[0012] Eine Möglichkeit, wie eine entsprechende zu weit gehende Aufspreizung des Fahrgestells eines Schienenfahrzeuges im Herzstück einer Weiche oder in einer Kreuzung vermieden werden kann, ist - dort in Bezug auf eine Einrichtung mit Schienenmessköpfen - in der EP 2 347 941 A1 offenbart. Zum Stand der Technik ist dort geschildert, dass eine mittels eines hydraulischen Zylinders spreizbare und in der Spurweite veränderbare Achse Führungsschwerter aufweist, die im Abschnitt einer Weiche den dort angeordneten Radlenker hintergreifen und so das innen laufende Schienenlaufrad zurückhalten und dabei ein weiteres Aufspreizen der Achse unter Erweiterung der Spurweite verhindern.

[0013] Diese Art des Spurhaltens hat sich in den Streckennetzen des Fernverkehrs bewährt, wo vergleichsweise große Kurvenradien eine Führung der entsprechenden Schwerter ohne Kollision mit den Schienen bzw. mit im Bereich der Schienen in einem Außenraum des Gleises angeordneten Einrichtungen erlaubt.

[0014] Es gibt aber auch einen Bedarf, entsprechende z. B. mit einer Mess- oder Bearbeitungstechnik ausgestattete Schienenfahrzeuge auf Gleisanlagen mit engen Kurvenradien oder engen Rillenschienen. So steigt z. B. mit dem Erfolg einer Pflege und Wartung des Schienennetzes mittels einer während einer Überfahrt durchgeführten Schleifbearbeitung im Bereich von Fernbahnen nun auch das Interesse von Nahverkehrsbetreibern, entsprechende Schienennetze im Nahverkehr auf ähnliche Weise zu warten bzw. zu pflegen und instand zu halten. Dies gilt für solche schienengebundene Nahverkehrssysteme wie S-Bahnen, U-Bahnen und Straßenbahnnetze. Insbesondere besteht von Seiten der Betreiber derartiger Schienennetze ein hohes Interesse an einer präventiven Schleifbearbeitung mit passiv angetriebenen, d. h. ohne motorischen Antrieb versehenen Schleifkörpern mit entsprechenden Schleifvorrichtungen, die gemäß dem Prinzip arbeiten, wie es in der EP 0 708 205 A1 beschrieben ist. Denn auch und insbesondere im Nahverkehrssystem ist die hohe Überfahrge-
 schwindigkeit, die während einer entsprechenden Schleifbearbeitung mit diesem Verfahren möglich ist, von besonderem Vorteil, da hier typischerweise die Fahrpläne noch dichter und enger gestaltet sind. Die Möglichkeit also, hier einen schnell fahrenden Wartungszug bzw. ein schnell fahrendes Wartungsfahrzeug "zwischenzuschieben", bringt hier einen noch größeren Vorteil bei einer nur geringen Beeinträchtigung des Fahrplanes mit sich. Zugleich gibt es aber auch einen Bedarf an einer Mess-
 technik für das Erfassen des Schienenzustandes, die auf entsprechend schnell fahrenden Schienenfahrzeugen untergebracht ist und mit Hilfe schneller Überfahrten dieser Schienenfahrzeuge ausgeführt und betrieben werden kann.

[0015] Im Gegensatz zu den Streckennetzen des Fernverkehrs sind allerdings die Schienensysteme im Nahverkehr in der Regel mit Kurven deutlich geringerer Radien ausgebaut, und sie sind häufig auch in ihrem weiteren Bauraum beengt, was insbesondere für Straßenbahnen gilt. Insofern müssen entsprechende Schienenfahrzeuge verglichen mit solchen, die im Fernverkehrsschienennetz eingesetzt werden, deutlich geringeren Radstand haben, um eine zwischen den Schienenlaufrädern angeordnete Mess- oder Bearbeitungsvorrichtung, z. B. dort angeordnete passiv angetriebene Schleifkörper oder Ultraschallmessköpfe, noch ausreichend präzise entlang der zu bearbeitenden Schiene führen zu können. Nicht nur wegen dieses verkürzten Radstandes, sondern auch aufgrund der engen Radien und des begrenzten Bauraumes im Bereich der Schienen ist es hier nicht möglich, entsprechende Führungsschwerter vorzusehen, die ein Überspreizen der Spur im Bereich einer

Weiche oder Kreuzung verhindern.

[0016] Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug, anzugeben, welches wenigstens zwei Achsen mit jeweils variabler Spurweite und wenigstens vier Schienenlaufräder sowie eine Spreizeinrichtung aufweist und eine gegenüber dem Stand der Technik dahingehend veränderte und verbesserte Führung der variablen Spurweite der Achsen aufweist, als dass es ohne die aus dem Stand der Technik bekannten und dort verwendeten Führungsschwerter auskommt und insoweit auch im Bereich von eng verbauten Schienen sowie engen Kurvenradien zuverlässig funktioniert.

[0017] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausbildungen dieses Fahrgestells sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 9 näher ausgeführt. Ein weiterer Aspekt der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines Schienenfahrzeuges mit einem wie hier angegebenen neuartigen Fahrgestell.

[0018] Erfindungsgemäß weist - dies in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik ein Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug, das die Aufgabe löst, wenigstens zwei Achsen mit jeweils variabler Spurweite und daran angeordnet je Achse zwei, also insgesamt wenigstens vier Schienenlaufrädern auf. Das erfindungsgemäße Fahrgestell weist ferner eine Spreizeinrichtung auf, welche die Schienenlaufräder der jeweiligen Achsen in Richtung einer vergrößerten Spurweite spreizt, d.h. aktiv auseinanderdrückt. Diese Spreizeinrichtung kann z.B. durch Hydraulikstempel, aber auch durch einen Zahnstangenantrieb, Pneumatikzylinder oder dgl. realisiert sein, welches Mittel zwei in Achslängsrichtung der jeweiligen Achse relativ zueinander verlagerbare Achsteile in Richtung dieser Achslängsrichtung auseinanderdrückt. Bei dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug sind wenigstens zwei der in ihrer jeweiligen Spurweite variablen Achsen über einen Kopplungsmechanismus in einer solchen Weise gekoppelt, dass diejenige Achse, die die geringste Spurweite aufweist, diese Spurweite auch für die weitere(n) Achse(n) vorgibt. Mit anderen Worten wird bei dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug nicht etwa ein Führungsschwert eingesetzt, welches in kritischen Gleisabschnitten einen dort angeordneten Radlenker hintergreift und damit eine maximale Spurweite der so geführten Achse bestimmt, ein weiteres Spreizen dieser Achse unterbindet. Vielmehr orientiert sich die Spurweite der an der Kopplung beteiligten Achsen durch den erfindungsgemäßen Kopplungsmechanismus stets an der Spurweite der am engsten gestellten Achse, da ein an den weiteren Achsen angreifender Spreizmechanismus durch den Kopplungsmechanismus an einem weiteren Aufspreizen der Spurweite auch dann gehindert wird, wenn die Spurkränze dieser Achse nicht vollständig an zwei einander gegenüberliegenden Schienen des Gleises anliegen.

[0019] Das sichere Befahren von Herzstücklücken,

wie sie bei Weichen oder Kreuzungen auftreten, ohne dass es zu einem unkontrollierten Spreizen durch die Herzstücklücke hindurch in den abzweigenden Strang kommt, wird hier also erreicht durch eine mechanische Kopplung der Spreizbewegung an wenigstens zwei, insbesondere an allen Achsen. Aufgrund der geringen Länge der Herzstücklücke von weniger als 1 m wird ein mehrachsiges Fahrwerk die Lücke immer nur mit einer Achse zur Zeit überfahren, während bei den anderen Achsen, die vor oder hinter dem Herzstück rollen, der Kontakt zwischen Spurkranz und Schiene ein übermäßiges Spreizen verhindert. Durch eine mechanische, vorzugsweise weitestgehend spielfreie Kopplung der Spreizbewegungen der Achsen verhindern die nicht über das Herzstück rollenden Achsen das Überspreizen derjenigen Achse, die gerade das Herzstück überrollt, durch die Lücke hindurch.

[0020] Dabei wird unterstellt, dass Lücken im Gleis, wie an Weichen oder Kreuzungen niemals in so dichter Folge und genau mit dem Abstand des Radstands zwischen den Achsen angeordnet sind, dass sowohl die führende als auch die geführte Achse gleichzeitig über eine Lücke rollen und so etwa beide unkontrolliert spreizen können.

[0021] Durchfährt ein entsprechendes Schienenfahrzeug z.B. den Bereich einer Weiche und überläuft eine der Achsen mit einem ihrer Schienenlaufräder, genauer dessen Spurkranz, die Schienenunterbrechung (Lücke) m Herzstück dieser Weiche, so wird ein weiteres Aufspreizen der Spurweite an dieser Achse und damit ein potentiell Entgleisen dadurch verhindert, dass die Laufräder einer zweiten, mit der im Herzstück der Bereiche befindlichen Achse durch den Kopplungsmechanismus gekoppelten Achse in ihrer Spurweite begrenzt sind durch den Abstand der Schienen, an denen die beiden Spurkränze der Schienenlaufräder dieser Achse durch den Spreizmechanismus angedrückt sind und anliegen.

[0022] Auch wenn grundsätzlich es denkbar ist, ein Fahrgestell mit entsprechendem Kopplungsmechanismus zu bilden, der auf drei oder mehr in ihrer jeweiligen Spurweite variabel gestaltete Achsen einwirkt, wird bei dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug bevorzugt, dass dessen Fahrgestell genau zwei solche Achsen aufweist mit genau vier Schienenlaufrädern, von denen je eines an einem Ende der beteiligten zwei Achsen angeordnet ist (vgl. Anspruch 5).

[0023] Die einfachste Ausführung des Koppelmechanismus besteht in einem steifen Torsionselement, welches zwei oder mehr Fahrwerksbeine oder Radaufhängungen einer Fahrwerksseite starr verbindet. Die Spreizbewegung des Fahrwerks erfolgt durch Verdrehung um die Achse des Torsionselementes. Die an den Enden der Fahrwerksbeine angeordneten Räder schwenken dabei in einer kreisförmigen Bewegung. Sind die Fahrwerksbeine lang genug, so führt eine kleine Drehbewegung zu einer quasi-linearen Verlagerung der Räder quer zur Schiene. Das Fahrwerk wird gebildet durch eine rechte und eine linke Baugruppe, bestehend aus besagten Tor-

sionselementen mit den Fahrwerksbeinen und zugehörigen Rädern, die gegeneinander durch einen Aktuator auseinandergedrückt werden. Durch die Torsionselemente werden die zugehörigen Räder stets gemeinsam und um das gleiche Maß verdreht (und damit gespreizt). Das Spurmaß dieses Fahrwerks entspricht dann der kleinsten Spurweite des Gleises von allen Stellen mit Radkontakt. Allerdings kommt es bei einer Spreizbewegung über zwei quasilineare Drehbewegungen der Fahrwerksbeine zu einer - wenn auch nur geringfügigen - Verkipfung der Räder auf der Schiene, damit zu einem geänderten Rad-Schiene-Kontakt und damit zu einer möglichen Veränderung der Laufeigenschaften, die sich in stärkerem Verschleiß und unsicherem Laufverhalten ausdrücken können.

[0024] Eine andere Ausführung des Koppelmechanismus verwendet an jeder Achse zwei Spurstangen (in Form von Zug- und Druckstangen), die an Waagebalken gelenkig angebunden sind, wobei die mittige Drehachse des Waagebalkens um ca. 90° gegen die Spurstangen verdreht angeordnet ist. Durch Verdrehung des Waagebalkens um die Mittelachse werden die Spurstangen nach außen gedrückt oder nach innen gezogen. Der Koppelmechanismus umfasst dann ferner eine mechanische Verbindung, die sicherstellt, dass die Waagebalken sämtlicher Achsen sich stets gemeinsam verdrehen. Hierzu können die Waagebalken entlang ihrer jeweiligen (dann gemeinsamen) Drehachse durch ein starres Torsionselement verbunden sein, so dass eine Verdrehung nur gemeinsam erfolgt. Die mechanische Verbindung kann z.B. durch Kopplungsstangen, bspw. als Torsionsstangen, aber auch durch Druck- oder Zugstangen bzw. Zugseile oder -ketten gebildet sein. Bei solchen Kopplungsstangen muss es sich nicht zwangsläufig um Vollmaterialstangen im herkömmlichen Sinne handeln, hier können auch rohrförmige Elemente oder dgl. Verwendung finden. Wichtig ist, dass diese Elemente für die Übertragung von Druck- und Zugkräften entsprechend starr sind, somit kein Spiel in das System bringen können. Sofern bei einer derartigen Ausgestaltung jedoch eine Kopplung über mehrere Elemente erfolgt, die z.B. lediglich Druck- oder ausschließlich Zugkräfte zu übertragen haben, können auch andere Elemente Verwendung finden, wie z.B. für die bloße Übertragung von Zugkräften längenunveränderliche Zugseile, z.B. Drahtseile.

[0025] In einer anderen Ausführung könnte die Drehung der Waagebalken über einen Kipphebelmechanismus und eine Zug-Stoß-Stange vom Waagebalken der einen Achse zu dem der nächsten übertragen werden.

[0026] Weitere Übertragungsmechanismen mit Hilfe von Ketten- oder Riementrieben, Zahnstangen oder Zahnradgetrieben sind vorstellbar. Voraussetzung für die Effektivität des Koppelmechanismus ist ein hinreichendes Maß an Spielfreiheit, um keine Differenzen im Spreizmaß der Achsen entstehen zu lassen.

[0027] Statt eines Waagebalkens könnte die Relativbewegung der beiden Spurstangen einer Achse auch durch ein Getriebe mit Keilen oder Drehkeilen, bzw. mit

einer Kulissenführung erfolgen, wobei die Kopplung der Getriebe wiederum durch die genannten mechanischen Elemente (Torsionselement, Zug-Stoß-Stange, Kettentrieb, etc.) gestaltet sein könnte.

[0028] Das Fahrgestell gemäß der Erfindung, oder ein Schienenfahrzeug, das ein wie oben näher erläutertes, in erfindungsgemäßer Weise gestaltetes Fahrgestell aufweist, kann insbesondere eine exakt dem Verlauf einer Schiene, die das Schienenfahrzeug überfährt, nachzuführende Messeinrichtung, wie z.B. einen oder mehrere Ultraschall- oder Wirbelstrommessköpfe für Verschleißmessungen, oder aber eine dem Verlauf der Schiene exakt nachzuführende Bearbeitungseinrichtung, z.B. ein oder mehrere Schleifaggregat(e) aufweisen.

[0029] Das Fahrgestell bzw. das Schienenfahrzeug kann dabei insbesondere eine Vorrichtung zur materialabtragenden Bearbeitung der Oberfläche von im Gleis verlegten Schienen während einer Überfahrt, umfassen, bei welcher Vorrichtung es sich insbesondere um eine solche zur Schleifbearbeitung der Schienen handeln kann. Diese Vorrichtung weist dann wenigstens ein in einer Arbeitsposition verbringbares Arbeitsaggregat auf. Dieses Arbeitsaggregat umfasst die entsprechenden Werkzeuge für die materialabtragende Bearbeitung, z.B. Schleifkörper, Frässhneiden oder dgl. Dieses Arbeitsaggregat ist zweiteilig, eine Hälfte für die rechte und eine für die linke Schiene. Die jeweiligen Aggregathälften werden sinnvollerweise durch die auf der jeweiligen Schien rollenden Räder und deren in Spreizstellung an der Fahrkante anlaufenden Spurkränze relativ zur Schiene positioniert. Die Aggregathälften müssen also fest mit den zugehörigen Achshälften verbunden sein und spreizen sich zusammen mit dem Fahrwerk.

[0030] Eine solchermaßen auf einem erfindungsgemäßen Fahrgestell oder Schienenfahrzeug angeordnete Vorrichtung zur materialabtragenden Bearbeitung einer oder beider Schienen eines Gleisstranges während einer Überfahrt, erlaubt eine exakte Bearbeitung auch im Rahmen solcher Gleisanlagen oder -abschnitte, die enge Kurvenradien oder sonstige bauliche Einrichtungen aufweisen, die eine Bauweise mit den bekannten Führungsschwertern nicht zulassen.

[0031] In der Regel wird ein eine solche Vorrichtung zur materialabtragenden Bearbeitung der Schienen aufweisendes Schienenfahrzeug wenigstens zwei Arbeitsaggregate aufweisen, von denen je eines für die Bearbeitung der linken bzw. der rechten Schiene im Gleis vorgesehen ist, d.h. pro Seite der Achsen eines. So kann eine materialabtragende Bearbeitung, mit besonderem Vorteil eine Schleifbearbeitung, der Oberflächen beider Schienenstränge im Gleis zugleich stattfinden, muss nicht für die Bearbeitung eines zweiten Schienenstranges eine erneute Überfahrt vorgenommen werden.

[0032] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigegeführten Figuren. Dabei zeigen:

- Fig. 1 schematisch die Situation einer Weichendurchfahrt eines mit mehreren gespreizten Achsen versehenen Schienenfahrzeuges ohne Begrenzung der Spreizbewegung der Achsen;
- Fig. 2 schematisch eine Situation wie in Fig. 1, jedoch mit einer Begrenzung der Spreizbewegung der Achsen durch jeweils an der betroffenen Achse angebrachte, mit einem im Bereich der Weiche im Gleis angebrachten Radlenker zusammenwirkenden Führungsschwertern;
- Fig. 3 schematisch die Problematik im Zusammenhang mit Führungsschwertern bei Rillenschienen und mit engen Kurvenradien;
- Fig. 4 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Kopplung der Spreizmechanismen und Spurweitereinstellung zweier jeweils in der Spurweite einstellbaren und gespreizten Achsen eines erfindungsgemäßen Fahrgestells;
- Fig. 5 schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel für die Umsetzung einer erfindungsgemäßen Achskopplung;
- Fig. 6 schematisch ein drittes Ausführungsbeispiel für die Kopplung der Spreizmechanismen und Spurweitereinstellung zweier jeweils in der Spurweite einstellbarer und gespreizter Achsen eines erfindungsgemäßen Fahrgestells für ein Schienenfahrzeug; und
- Fig. 7 eine schematische dreidimensionale Darstellung eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeuges nach einer möglichen Ausgestaltungsform.

[0033] In Fig. 1 ist schematisch zur Erläuterung der der Erfindung zu Grunde liegenden Problematik die Situation einer Weichendurchfahrt eines Fahrgestells eines Schienenfahrzeuges mit drei jeweils gespreizten Achsen A gezeigt. Auf der linken Seite der Figur ist eine schematische Aufsicht, auf der rechten Seite der Figur, der jeweils links in Aufsicht dargestellten Achse A zugeordnet, eine Ansicht von vorn auf die jeweilige Achse A gezeigt. Die gespreizten Achsen A sind zweiteilig aufgebaut aus zwei in der Längsrichtung der jeweiligen Achse A gegeneinander verschiebbaren Achselementen AE. An beiden Achselementen AE greift ein Spreizmittel SM an, welches, wie insbesondere die in der Figur in der Mitte dargestellte Achse A zeigt, die beiden Achselemente AE in einer Weise auseinander drückt, dass die Spurkränze SK der Räder R an die Fahrkanten FK der Schienen S drücken und so die Achse A und damit das mit dieser verbundene Fahrgestell in fester Orientierung zu der Schiene S und ohne seitliches Spiel ausrichten. Anhand der in Fig. 1 oben dargestellten Achse A ist gezeigt, dass

der Spreizmechanismus SM, dessen Aktuator zum Beispiel die Form eines Hydraulikzylinders aufweisen kann, nicht nur eine Spreizbewegung, sondern auch eine entgegengesetzte die Achselemente AE zusammenziehende Bewegung ausüben kann, um so die entsprechende Achse A des Fahrgestells mit einem herkömmlichen Spiel im Radabstand gegenüber dem Abstand der Schienen S im Gleis auszustatten für eine normale Fahrt mit entsprechend schwimmender Bewegung im Gleis. Bei der in Fig. 1 zu unterst abgebildeten Achse A ist dargestellt, was bei einer Weichendurchfahrt bei unbeschränkt gespreizter Achse A im Herz der Weiche W bei Durchlaufen der Fahrkantenunterbrechung U geschehen kann. Das in der Figur rechts dargestellte, auf der äußeren Schiene der Weiche W laufende Rad R wird von dem dort angeordneten, zu der Weiche gehörigen Radlenker RL zurückgehalten. Aufgrund des Verlustes des Kontaktes des Spurkranz SK des in der Figur links dargestellten Rades R zu der Fahrkante der dort unterbrochenen Schiene S spreizt der Spreizmechanismus SM die Achse A immer weiter auf, so dass das links dargestellte Rad R unkontrolliert aus der Schiene S gerät, es zu einer Entgleisung kommt.

[0034] Um die oben geschilderte und in Fig. 1 gezeigte Situation zu verhindern, sind bei entsprechend mit gespreizten Achsen A ausgestatteten Fahrgestellen diese Achsen A, die wiederum aus zwei relativ zueinander längsverschiebbaren Achselementen AE gebildet sind, Führungsschwerter FS vorgesehen, die mit dem Achselement AE, an dem das auf der Herzstückseite der Weiche W laufende Rad R angeordnet ist, fest verbunden sind. Dies ist in Fig. 2 zu erkennen. Die Führungsschwerter FS ragen dabei derart in den Bereich der in der Weiche W außen liegenden Schiene S hinein, dass sie bei Durchfahrt des Herzstückes der Weiche W den Radlenker RL hintergreifen, so das weicheninnere Achselement AE und somit auch das an letzterem angeordnete Rad R zurückhalten und dadurch ein Überspreizen der Achse A verhindern. Dies ist in Fig. 2 in der unteren Darstellung gezeigt. Dabei ist zwecks besserer Übersichtlichkeit der Skizze nur das Spurführungsschwert der linken Achshälfte (welches entlang der rechten Schiene läuft) dargestellt. Bei einem realen Fahrzeug würden beide Achshälften mit je einem Spurführungsschwert ausgestattet.

[0035] Ein solcher an sich bekannter und zum Beispiel in der EP 2 347 941 A1 näher beschriebener Mechanismus zum Verhindern eines Überspreizens der Achsen A mittels Führungsschwertern FS arbeitet an sich sehr zuverlässig, jedenfalls auf typischen Schienen des Bahnfernverkehrs. Problematisch erweist sich diese Konstruktion jedoch im Zusammenhang mit so genannten Rillenschienen RS und dort im Besonderen bei engen Kurvenradien, wie beides zum Beispiel bei innerstädtischen Bahnstrecken des Nahverkehrs, wie zum Beispiel Straßenbahnen, häufig gegeben ist. Eine solche Situation einer mit Rillenschienen RS gestalteten Kurve von engem Radius ist in Fig. 3 veranschaulicht. Wiederum sind links in der Figur eine Aufsicht, rechts in der Figur

eine Ansicht von vorn der jeweiligen Achsen der Achsordnung gezeigt. Gut zu erkennen ist hier, dass das Führungsschwert FS hier in der Rille der Rillenschiene RS mitläuft. Dadurch ergeben sich die mit kreisförmigen Markierungen in der linken Darstellung der Figur versehenen und mit einem großen Pfeil hervorgehobenen Kollisionsprobleme, bei denen bei einer Kurvendurchfahrt das Führungsschwert FS mit der Rillenschiene RS kollidiert, es hier zu Verklemmungen und Beschädigungen kommt.

[0036] Um dieses geschilderte Problem anzugehen und somit einen Mechanismus zu finden, der bei gespreizten Fahrwerken das Verhindern eines Überspreizens ohne die Verwendung von Führungsschwertern erlaubt und somit auch im Zusammenhang mit Rillenschienen und bei engen Kurvenradien problemlos eingesetzt werden kann, ist die erfindungsgemäße Lösung entwickelt worden, zu der in den nachfolgend beschriebenen Figuren 4-6 Ausführungsbeispiele gezeigt sind.

[0037] Erfindungsgemäß ist bei dem Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug eine Kopplung der Achsen dergestalt vorgesehen, dass eine Aufspreizung der Spurweite durch die entsprechende Kopplung begrenzt ist auf die geringere der Spurweiten wenigstens zweier, insbesondere benachbarter Achsen.

[0038] In Fig. 4 ist hierzu ein erstes mögliches Ausführungsbeispiel dargestellt. Das dort schematisch mit den wesentlichen Bestandteilen gezeigte Fahrgestell weist Schienenlaufräder 1a und 1 b auf, in dem Beispiel insgesamt vier Schienenlaufräder 1a, 1 b. Dabei sind die auf einander gegenüberliegenden Schienen S laufenden Schienenlaufräder 1a zusammengefasst zu einer ersten Achse 2, das Paar der Schienenlaufräder 1 b bildet eine zweite Achse 3. Die beiden Schienenlaufräder 1a und 1 b, die auf einer Fahrgestellseite angeordnet sind und hintereinander auf einer ersten der Schienen S laufen, sind über Radaufhängungen 4 an dem Fahrgestell festgelegt, wobei diese Radaufhängungen in 4 fest mit einem um eine Schwenkachse 9a verschwenkbaren Torsionsrohr 8a, dessen Längsachse mit der Schwenkachse 9a zusammenfällt, verbunden sind. In gleicher Weise sind die beiden Schienenlaufräder 1a und 1 b der anderen Fahrgestellseite, die hintereinander auf der ersten Schiene S gegenüberliegenden Schiene S laufen, an Radaufhängungen 5 festgelegt, die wiederum fest mit einem Torsionsrohr 8b verbunden sind, das um eine Schwenkachse 9b, die mit der Längsachse des Torsionsrohrs 8b zusammenfällt, verbunden sind. Eine Hydraulikzylinder 6 bildet den Aktuator des Schwenkmechanismus, indem er an zwei einander gegenüberliegenden Radaufhängungen 4 und 5 angreift und diese in einer Weise auseinander drückt, dass Spurkränze 7 der einander gegenüberliegenden Schienenlaufräder 1a bzw. 1 b an den Fahrkanten der Schienen S anliegen und fest an diese angepresst werden.

[0039] Durch die wie oben beschriebene und in der Fig. 4 dargestellte Kopplung der zu den Achsen 2 bzw. 3 gehörenden Schienenlaufräder 1a bzw. 1 b über die

Torsionsrohre 9a, 9b, die auch als Torsionsstangen aus Vollmaterial gebildet sein können, wird eine Kopplung des Radabstandes der gespreizten Achsen 2, 3 in einer Weise erreicht, dass diejenige Achse 2, 3 mit dem geringeren Radabstand diesen auch für die Achse 3, 2 vorgibt, bei der ein größeres Spiel vorherrscht. Wenn nun ein Fahrwerk in der Ausgestaltung gemäß Fig. 4 in das Herzstück einer Weiche einläuft und zum Beispiel eines der Schienenlaufräder 1a der Achse 2 die Fahrkantenunterbrechung passiert, bleibt der Radabstand an der Achse 2 durch den Radabstand der Schienenlaufräder 1 b an der Achse 3 beschränkt, da bedingt durch die Kopplung über die Torsionsrohre 8a, 8b die Achse 2 nicht weiter aufspreizen kann. Auf diese Weise wird einerseits sichergestellt, dass durch die Aufspreizung die Schienenlaufräder 1a, 1 b mit ihren Spurkränzen 7 stets sicher und exakt an den einander gegenüberliegenden Schienen, an deren Fahrkanten anliegen, so dass es zu keiner seitlichen Schwimmbewegung des Fahrgestells und damit des Schienenfahrzeuges im Gleis kommen kann. Andererseits ist ebenfalls sichergestellt, dass kein Überspreizen einer der Achsen 2 oder 3 unter zu großer Aufweitung der Spurweite erfolgt, wenn in einer Weiche W, oder auch in anderen bahntechnischen Einrichtungen wie Kreuzungen die Fahrkante einer Schiene S unterbrochen ist und mithin die seitliche Führung auf einer Seite der Achse 2 oder 3 und für eines der Schienenlaufräder 1a, 1 b unterbrochen ist und fehlt.

[0040] Anders als aus dem Stand der Technik bekannt, kommt die Kopplung bei dem erfindungsgemäßen Schienenfahrzeug ohne Führungsschwerter aus, die sich hinter einem Radlenker einhaken und so ein Aufspreizen einer in dem Moment nicht sicher geführten, eine Fahrkantenunterbrechung passierenden Achse bzw. des entsprechenden Schienenlaufrades bedingen.

[0041] Eine weitere Umsetzung der erfindungsgemäßen Kopplung ist schematisch in Fig. 5 dargestellt. Gezeigt sind hier unter Auslassung weiterer Elemente die für den Kopplungsmechanismus wesentlichen Bestandteile eines erfindungsgemäßen Fahrgestells. Die vier Schienenlaufräder 1 sind wie in dem vorherigen Beispiel auch jeweils zu zwei Achsen 2, 3 angeordnet. Die Achsen 2, 3, sind jeweils aus zwei Achselementen 21, 22 bzw. 31, 32 gebildet. Dabei sind die Achselemente 21, 22 bzw. 31, 32 einer Achse 2 bzw. 3 in der Längsrichtung der Achse 2, 3 relativ zueinander verlagerbar, z.B. teleskopierbar, um so den Radabstand der Schienenlaufräder 1 der jeweiligen Achse 2 bzw. 3 verändern zu können. Über einen Aktuator in Form eines Hydraulikzylinders 6 werden in nachstehend noch näher zu beschreibender Weise die Achsen 2, 3 gespreizt. Dadurch werden die Spurkränze 7 der Schienenlaufräder 1 an die Fahrkanten der im Gleis einander gegenüberliegenden Schienen S angepresst, wird das Fahrgestell positionsgetreu zu den Schienen S gehalten, ohne dass es zu seitlichen Schwimmbewegungen des Fahrgestells kommt.

[0042] Zu erkennen sind an einem in nicht näher bezeichneter, fachüblicher Weise an dem Fahrgestell um

seine Längsachse verdrehbar festgelegten Torsionsrohr 9 angeordnete Waagebalkenelemente 8. An von dem Torsionsrohr 9 abstehenden Balkenarmen der Waagebalkenelemente 8 sind, einander gegenüberliegend und von dem Torsionsrohr 9 beabstandet Anbindungspunkte 10, 11 vorgesehen, an denen jeweils über ein starres Kraftübertragungsglied, hier je eine Zug- und Druckstange 12, eines der Achselemente 21, 22 bzw. 31, 32 über eine gelenkige Festlegung angebunden ist. Dabei sind die in der Figur links dargestellten Schienenlaufräder 1 jeweils über den in der Figur oberhalb des Torsionsrohres 9 des jeweiligen Waagebalkenelementes 8 gelegenen Anbindungspunkt 10 mit dem Waagebalkenelement 8 verbunden, die in der Figur rechts dargestellten Schienenlaufräder 1 über den gegenüberliegenden Anbindungspunkt 11. An der in der Figur vorn gezeigten Achse ist dabei zwischen dem Achselement 21 und dem oberen Anbindungspunkt 11 des Waagebalkenelementes 8 der Hydraulikzylinder 6 angeordnet, der mit einer Ausstellbewegung die Spreizung der Achsen 2, 3 bewirkt.

[0043] Das Torsionsrohr 8 stellt dann die eigentliche Kopplung zwischen den Spurweitereinstellungen der beiden Achsen 2, 3 dar. Denn es synchronisiert die Kippbewegungen der Waagebalkenelemente 8 und damit die Aufweitung der Radabstände der an den jeweiligen Achsen 2, 3 befestigten Schienenlaufräder, wobei diese Kippbewegung durch die Spurweitereinstellung der enger geführten Achse 2 bzw. 3 bestimmt ist. Anstelle eines Torsionsrohres 8 kann als Kopplungselement in dieser Konstruktion auch eine massive Torsionsstange verwendet werden. In diesem Zusammenhang ist auch darauf hinzuweisen, dass die Kraft für den Spreizmechanismus der Achsen 2, 3 in einer von der Darstellung in Fig. 5 abweichenden Weise auch über eine entsprechende direkte Beaufschlagung der Achselemente 21, 22 bewerkstelligt werden kann, das hierzu auch andere Aktuatoren als Hydraulikzylinder eingesetzt werden können.

[0044] In Fig. 6 ist eine alternative Gestaltung der Kopplung gezeigt, bei der die Waagebalkenelemente 8 nicht vertikal ausgerichtet sind und um eine horizontale Achse drehen, sondern um 90° verkippt und horizontal bzw. liegend ausgerichtet sind und um eine vertikale Achse drehen.

[0045] In einer zu der Fig. 5 vergleichbaren Weise sind hier die Achselemente 21, 22 bzw. 31, 32 mittels Zug- und Druckstangen 12 mit den jeweiligen Waagebalkenelementen 8 verbunden, so dass durch Verkippen der Waagebalkenelemente 8 eine Stellbewegung der Achselemente 21, 22, 31, 32 der jeweiligen Achsen 2, 3 aufeinander zu bzw. voneinander weg erfolgt. Der Aktuator des Spreizmechanismus, der auch hier insbesondere durch einen Hydraulikzylinder gebildet sein kann, ist in der Darstellung gemäß Fig. 6 der Übersichtlichkeit halber fortgelassen.

[0046] Anders als in dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind die Waagebalkenelemente 8 nicht über ein Torsionsrohr gekoppelt, sondern erfolgt diese Kopplung über eine Zug- und Druckstange 15. Dazu weisen die Waa-

gebalkenelemente 8 an einem nasenartigen Fortsatz 14 jeweils einen weiteren Anbindungspunkt 13 auf. Dabei liegen die Anbindungspunkte 10, 11, 13 auf den Spitzen eines Dreieckes, welches hier ein gleichschenkliges Dreieck ist, mit der Verbindungslinie zwischen den Anbindungspunkten 10 und 11 als Basis. Die Anbindungspunkte 13 sind über die Zug- und Druckstange 15, die mit ihren Enden an den Anbindungspunkten 13 jeweils gelenkig angelagert ist, verbunden. Diese Zug- und Druckstange 15 stellt hier somit die eigentliche Kopplung zwischen den Spurweitereinstellungen der beiden Achsen 2, 3 dar. Denn sie synchronisiert in dieser Ausgestaltungsvariante die Kippbewegungen der Waagebalkenelemente 8, wobei diese durch die Spurweitereinstellung der enger geführten Achse 2 bzw. 3 bestimmt ist.

[0047] In Figur 7 ist in einer schematischen und dreidimensionalen Darstellung nochmals eine mögliche Gestaltungsvariante der Erfindung anhand eines Schienenfahrzeuges 100 dargestellt, von dem hier lediglich das Fahrgestell 101 und ein Fahrzeugrahmen 102 näher gezeigt sind, etwaige weitere An- und Aufbauten fortgelassen sind. An dem Fahrgestell 101 sind Schienenlaufräder 1 montiert gezeigt, mit denen das Schienenfahrzeug 100 entlang eines im Gleis verlegten Schienenpaares fahren kann. Die Schienenlaufräder 1 sind an gelenkig an dem Fahrzeugrahmen 102 angebunden über mit dem Fahrzeugrahmen 102 an Schwenkgelenken 103 um eine parallel zur Laufrichtung der Schienenlaufräder 1 verschwenkbar verbundenen Achsschenkeln 104 montiert. In einer in V-förmigen Konsolen 105 des Fahrzeugrahmens 102 gebildeten Drehlageraufnahme ist ein Torsionsrohr 106 in einer Weise gelagert, dass dieses um eine parallel zur Laufrichtung der Schienenlaufräder 1 verlaufende Rotationsachse verdreht werden kann. An dem Torsionsrohr 106 sind Waagebalkenelemente 107 festgelegt und können mit diesem mitdrehen. An diesen Waagebalkenelementen sind exzentrisch zur Rotationsachse des Torsionsrohres 106 Zug- und Druckstangen 108 jeweils mit einem ersten Ende gelenkig festgelegt, die jeweils mit einem zweiten Ende gelenkig an einer hierfür vorgesehenen Konsole 109 eines zugeordneten Achsschenkels 104 angelagert sind.

[0048] Die Funktionsweise der Kopplung der Spurweitereinstellung in diesem Ausführungsbeispiel entspricht den zuvor beschriebenen: Die Spurweite der Schienenlaufräder 1 der einzelnen Achsen wird über einen hier nicht näher dargestellten, z.B. auf das Torsionsrohr 106 wirkenden Spreizmechanismus gespreizt. Diese Spreizung wird aber durch die Kopplung der jeweiligen Achsen über die mit dem Torsionsrohr 106 verbundenen Waagebalkenelemente 107 und die mit diesen verbundenen Zug- und Druckstangen 108 insoweit begrenzt, als dass die Achse mit der geringeren maximal möglichen (durch den Schienenabstand begrenzten) Spurweite die Spurweite für die andere Achse vorgibt. Dies lässt sich leicht erkennen, indem die in der Figur 7 vorn dargestellte Seite des Torsionsrohres 106 und das daran angeordnete Waagebalkenelement 107 betrachtet wird. Verringert

sich z.B. der Abstand der in der Figur 7 vorn dargestellten Schienenlaufräder 1 zueinander, bspw. aufgrund eines engeren Abstandes der einander gegenüberliegenden Schienen, so bewirkt die von den Achsschenkeln 104 auf die Zug- und Druckstangen 108 ausgeübte Druckkraft über das Waagebalkenelement 107 ein Verdrehen der Torsionsstange 106 entgegen dem Uhrzeigersinn. Dies bewirkt dann wiederum, dass die in der Figur hinten dargestellte Paarung der einander entlang der Spur gegenüberliegenden Schienenlaufräder 1 durch eine über die mit den mit der Torsionsstange 106 dort mitrotierenden Waagebalkenelemente 107 verbundenen Schub- und Druckstangen 108 auf die zugehörigen Achsschenkel 104 ausgeübte Zugkraft aufeinander zu und mithin in Richtung einer engeren Spurweite gezogen wird. Im Falle einer umgekehrten Bewegung und Rotation des Torsionsrohrs 106 in entgegengesetzter Richtung (also im Uhrzeigersinn) wird so eine Spreizung der hinteren Spur bewirkt (solange diese nicht durch den Schienenabstand begrenzt ist).

[0049] In der Figur 7 sind ferner auf beiden Seiten des Schienenfahrzeuges 100 hinsichtlich der seitlichen Ausrichtung (in Querrichtung bezogen auf die Laufrichtung der Schienenlaufräder 1) zu den Schienenlaufrädern 1 jedenfalls in einer Arbeitsposition positionsgetreu angeordnete Arbeitsaggregate 110 gezeigt. Bei diesen kann es sich z.B. um Messeinrichtungen handeln zum Vermessen der Schienen (z.B. solche mit Wirbelstrom- oder Ultraschallmessköpfen) oder aber auch um Aggregate zum Bearbeiten der Schienen, z.B. Schleif- oder Fräsaggregate. Die Arbeitsaggregate 110 werden durch ihre jedenfalls in der Arbeitsposition gegebene Positionskopplung an die Schienenlaufräder 1 in dieser Arbeitsposition stets in exakter Längsausrichtung zu der Schiene geführt. Sie können indes in ihrer Höhenstellung veränderbar, insbesondere von der Schiene weg und auf diese zustellbar sein.

[0050] Wenn, was z.B. aufgrund einer durch enge Begrenzungen im Gleis, z.B. durch Tunnelwände oder dergleichen, die Arbeitsaggregate 110 von außen nicht zugänglich sind, insoweit in Zugang innerhalb des Fahrgestells 101 erfolgen muss, eine Bedienperson also z.B. für einen Schleifkörperwechsel oder einen Austausch von Prüfköpfen an den Arbeitsaggregaten von innen her an diese gelangen muss, so wäre bei der wie in Fig. 7 gezeigten Variante das Torsionsrohr 106, bei der es sich wiederum auch um eine Torsionsstange handeln kann, im Weg. In diesem Fall kann der Koppelmechanismus auch über seitlich angeordnete Torsionsstangen, die wiederum durch Paare von Schubstangen angetrieben sind, realisiert werden. Der Koppelmechanismus wirkt dann quasi um den Bediener herum.

[0051] Aus den Figuren wird die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Kopplung noch einmal deutlich. Die Figuren und die voranstehende Beschreibung verdeutlichen dabei auch den Vorteil dieser erfindungsgemäßen Kopplung, die insbesondere ohne weitere, in das Gleis eingreifende Bauelemente wie etwa die aus dem Stand

der Technik bekannten Führungsschwerter auskommt und deshalb insbesondere auch für Gleisstrecken mit engen Kurvenradien geeignet ist, wie auch für solche Schienenführungen, bei denen innerhalb des Gleises benachbart zu den Schienen nur sehr wenig Raum verbleibt, wie dies typischerweise bei Straßenbahnen, aber auch anderen Bahnführungen im Bereich von Städten oder Kreuzungssystemen mit Straßen der Fall ist.

10 Bezugszeichenliste

[0052]

	1, 1a, 1b	Schienenlaufrad
15	2	Achse
	3	Achse
	4	Radaufhängung
	5	Radaufhängung
	6	Hydraulikzylinder
20	7	Spurkranz
	8	Waagebalkenelement
	8a	Torsionsrohr
	8b	Torsionsrohr
	9	Torsionsrohr
25	9a	Schwenkachse
	9b	Schwenkachse
	10	Anbindungspunkt
	11	Anbindungspunkt
	12	Zug- und Druckstange
30	13	Anbindungspunkt
	14	nasenartiger Fortsatz
	15	Zug- und Druckstange
	21	Achselement
	22	Achselement
35	31	Achselement
	32	Achselement
	100	Schienenfahrzeug
	101	Fahrgestell
	102	Fahrzeugrahmen
40	103	Schwenkgelenk
	104	Achsschenkel
	105	V-förmige Konsole
	106	Torsionsrohr
	107	Waagebalkenelement
45	108	Zug- und Druckstange
	109	Konsole
	110	Arbeitsaggregat
	A	Achse
50	AE	Achselement
	FK	Fahrkante
	FS	Führungsschwert
	S	Schiene
	SK	Spurkranz
55	SM	Spreizmittel
	R	Rad
	RL	Radlenker
	RS	Rillenschiene

U Fahrkantenunterbrechung im Herz der Weiche

W Weiche

Patentansprüche

1. Fahrgestell für ein Schienenfahrzeug mit daran an wenigstens zwei Achsen (2, 3) mit jeweils variabler Spurweite angeordneten wenigstens vier Schienenlaufrädern (1; 1a, 1 b) und mit einer Spreizeinrichtung, welche die Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) der jeweiligen Achsen (2, 3) in Richtung einer vergrößerten Spurweite spreizt, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei in ihrer Spurweite jeweils variable Achsen (2, 3) des Fahrgestells über einen Kopplungsmechanismus (8, 9; 8, 15; 8a, 8b) derart gekoppelt sind, dass diejenige Achse (2, 3) die die geringste Spurweite aufweist, diese Spurweite auch für die weitere(n) Achse(n) (2, 3) vorgibt.
2. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopplungsmechanismus (8, 9; 8, 15) je Achse (2, 3) ein an einem starren Element des Schienenfahrzeuges in einem Lagerpunkt angelenktes Waagebalkenelement (8) aufweist, mit dem je Balkenseite an einem zugeordneten Anbindungspunkt (10, 11) des Waagebalkens (8) eine Seite (21, 31, 22, 32) der in der Spurweite verstellbaren Achse (2, 3) abstandsfest, jedoch in der Verbindung gelenkig angebunden ist, wobei die Waagebalkenelemente (8) der Achsen (2, 3) über eine steife Kraftübertragung (9, 15) derart gekoppelt sind, dass sie einander in der Drehstellung bezogen auf den jeweiligen Lagerpunkt folgen.
3. Fahrgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waagebalkenelemente (8) jeweils einen dritten Anbindungspunkt (13) aufweisen, dass je Waagebalkenelement (8) die drei Anbindungspunkte die Spitzen eines Dreiecks, insbesondere eines gleichschenkeligen Dreiecks, bei dem die ersten beiden Anbindungspunkte (10, 11) die Enden der Basis bilden, definieren, und dass die Waagebalkenelemente (8) benachbarter Achsen (2, 3) über an den dritten Anbindungspunkten (13) der Waagebalkenelementen (8) gelenkig angeordnete, starre Kopplungsstangen (15) gekoppelt sind.
4. Fahrgestell nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Waagebalkenelemente (8) fest mit einem um eine Längsachse drehbar gelagerten torsionssteifen Übertragungsglied (9), insbesondere einem Torsionsrohr oder einer Torsionsstange, verbunden sind, so dass über das torsionssteife Übertragungsglied die Waagebalkenelemente (8) gekoppelt sind.

5. Fahrgestell nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kopplungsmechanismus (8a, 8b) je Fahrgestellseite ein um eine Längsachse drehbar gelagertes torsionssteifes Übertragungsglied (8a, 8b), insbesondere je ein Torsionsrohr oder einer Torsionsstange, aufweist, an dem Radaufhängungen (4, 5) für jeweils ein der jeweiligen Fahrgestellseite zugeordnetes Schienenlaufrad (1a, 1 b) jeder der gekoppelten Achsen (2, 3) fest angeordnet sind.
6. Fahrgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrgestell genau vier Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) aufweist, die an zwei in ihrer jeweiligen Spurweite variablen Achsen (2, 3) angeordnet sind.
7. Fahrgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner wenigstens eine exakt dem Verlauf einer Schiene (S), die das Fahrgestell überfährt, nachzuführende Mess- oder Bearbeitungseinrichtung aufweist.
8. Fahrgestell nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es eine Vorrichtung zur materialabtragenden Bearbeitung, insbesondere zur Schleifbearbeitung, der Oberfläche von im Gleis verlegten Schienen (S) während einer Überfahrt umfasst mit wenigstens einem in eine Arbeitsposition verbringbaren Arbeitsaggregat, welches in Bezug auf ein auf einer ersten Seite der Achsen (2, 3) angeordnetes erstes Paar aus zu verschiedenen Achsen (2, 3) gehörigen Schienenlaufrädern (1; 1a, 1 b) in seiner Arbeitsposition, in der es die Schiene (S), auf der das erste Paar Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) abrollt, materialabtragend bearbeitet, in einer Richtung quer zu einem Radstand des ersten Paares Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) ortsfest ist.
9. Fahrgestell nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es wenigstens zwei jeweils in eine Arbeitsposition verbringbaren Arbeitsaggregate aufweist, von denen ein erstes Arbeitsaggregat in Bezug auf das auf der ersten Seite der Achsen (2, 3) angeordnete erste Paar aus zu verschiedenen Achsen (2, 3) gehörigen Schienenlaufrädern (1; 1a, 1 b) in seiner Arbeitsposition, in der es die Schiene (S), auf der das erste Paar Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) abrollt, materialabtragend bearbeitet, in einer Richtung quer zu einem Radstand des ersten Paares Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) ortsfest ist, und von denen ein zweites Arbeitsaggregat in Bezug auf ein auf einer zweiten, der ersten Seite gegenüberliegenden Seite der Achsen (2, 3) angeordnetes zweites Paar aus zu verschiedenen Achsen (2, 3) gehörigen Schienenlaufrädern (1; 1a, 1 b) in seiner Arbeitsposition, in der es die Schiene (S), auf der das erste Paar Schienenlaufräder (1; 1a, 1 b) abrollt, materi-

alabtragend bearbeitet, in einer Richtung quer zu einem Radstand des zweiten Paares Schienenlaufräder (1; 1a, 1b) ortsfest ist.

10. Schienenfahrzeug mit einem Fahrgestell nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

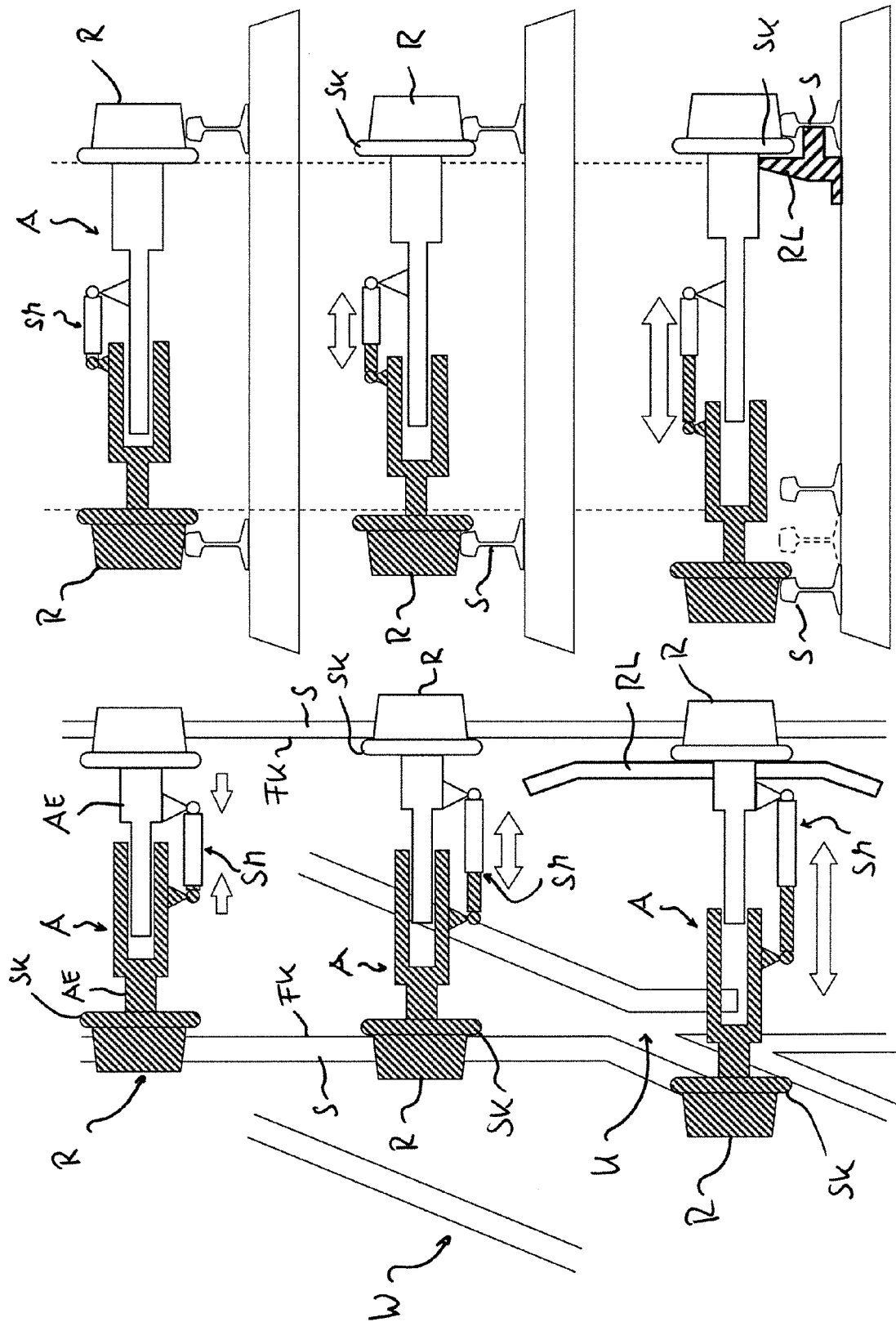
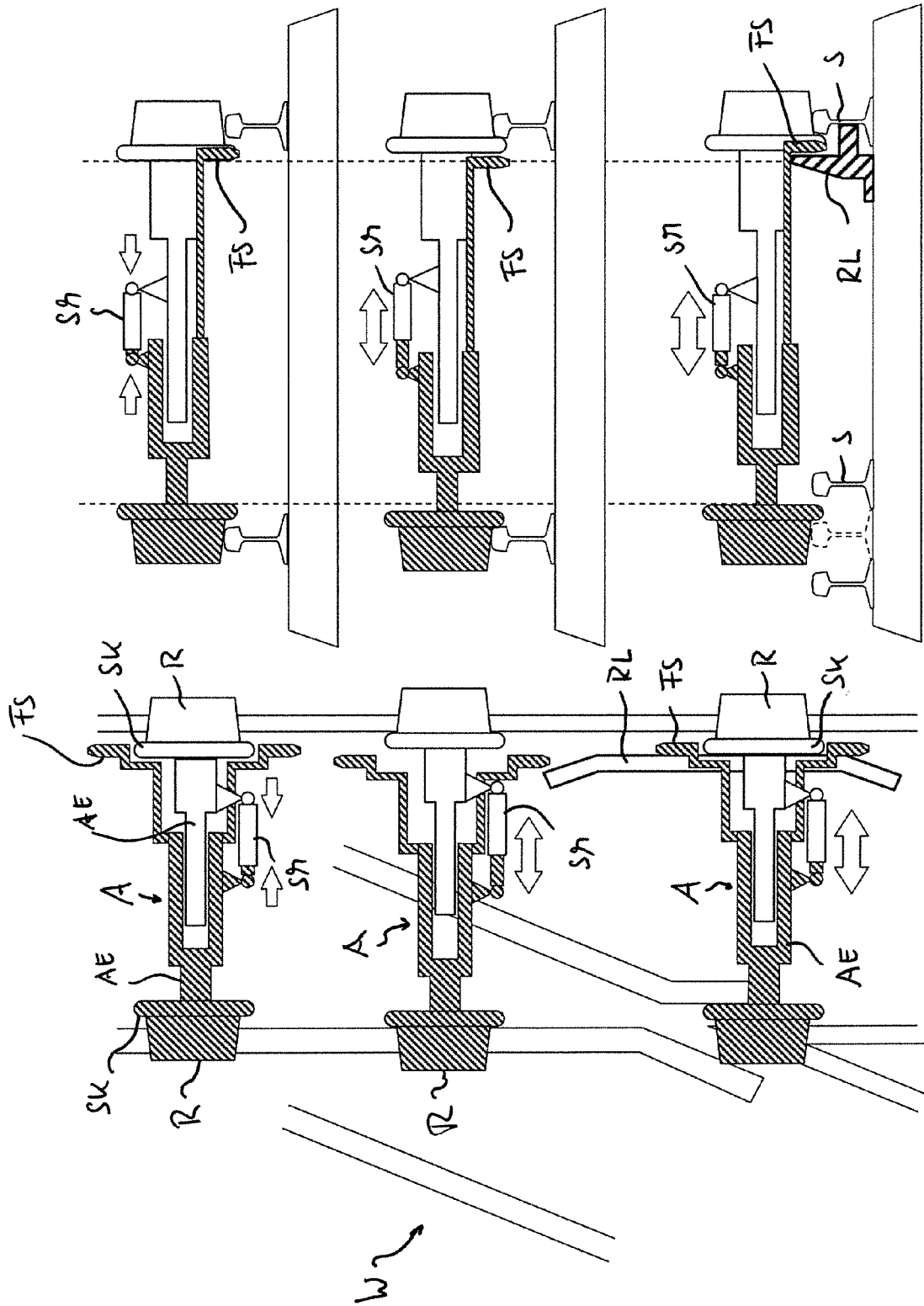


Fig. 1



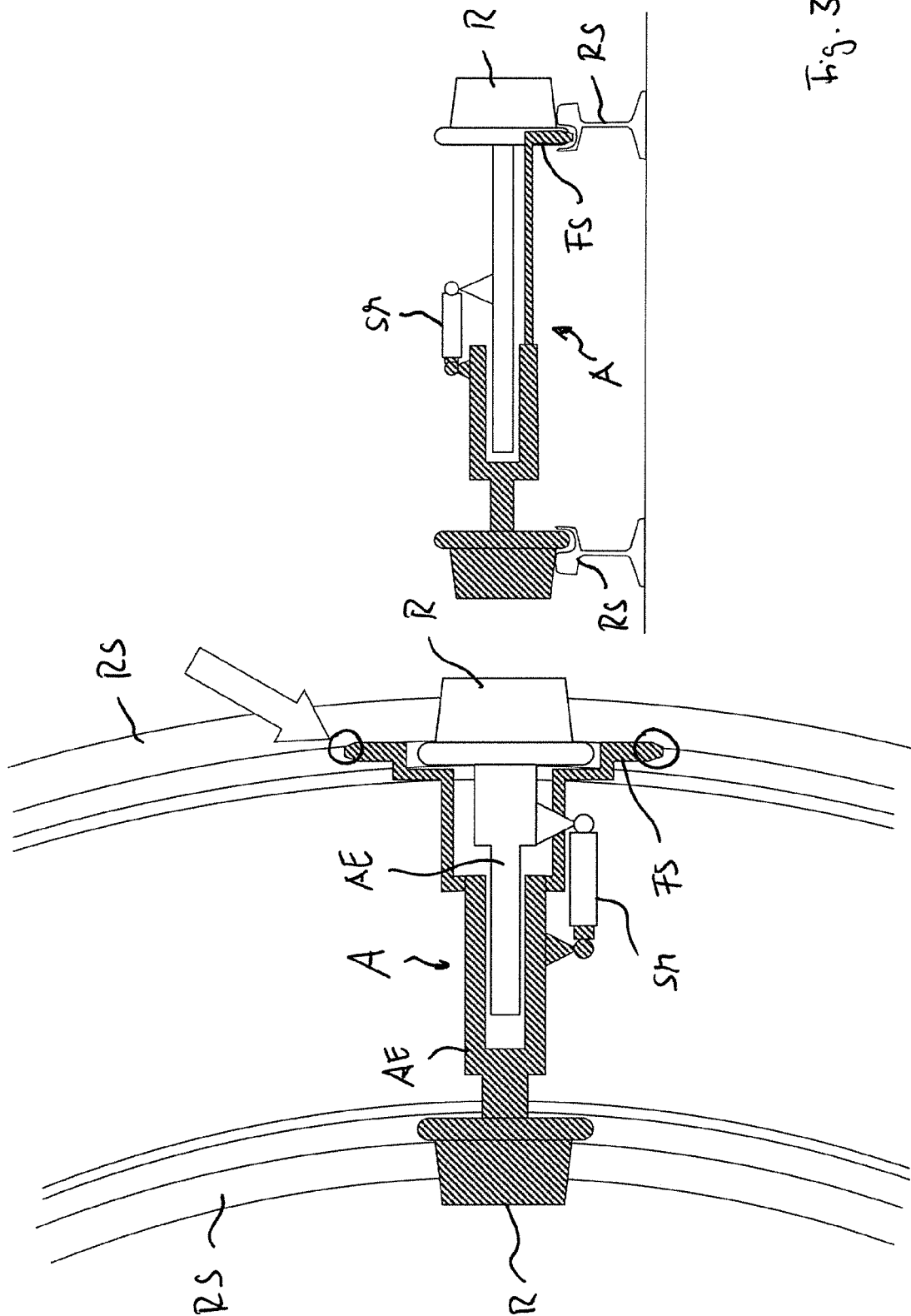


Fig. 3

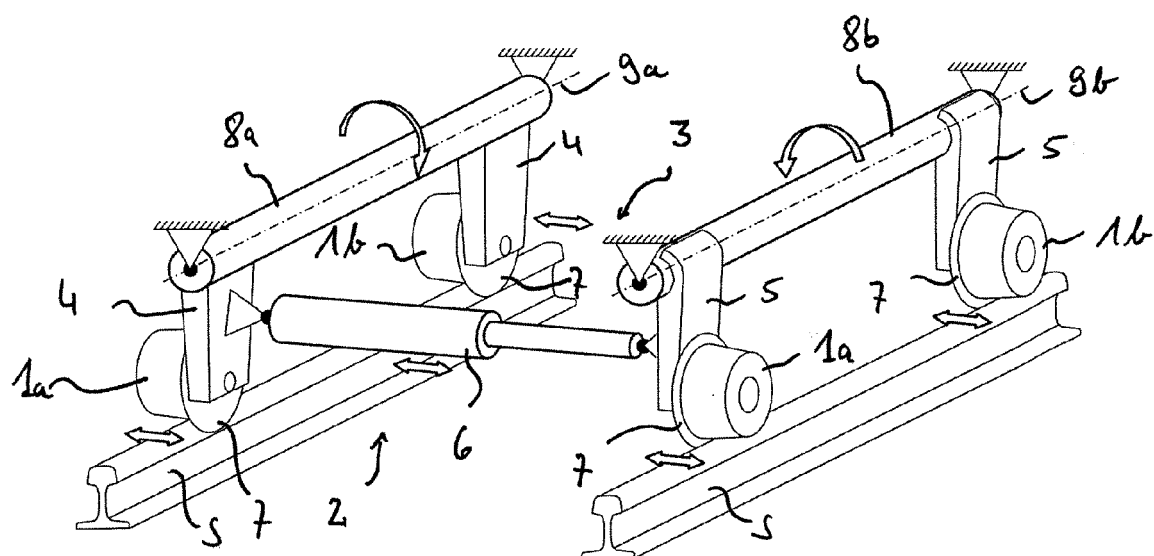


Fig. 4

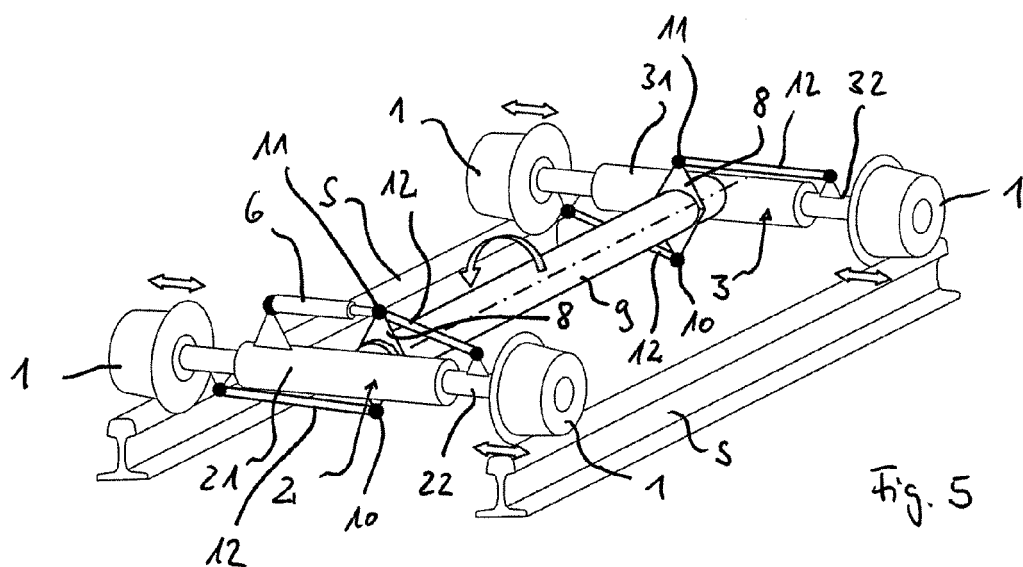


Fig. 5

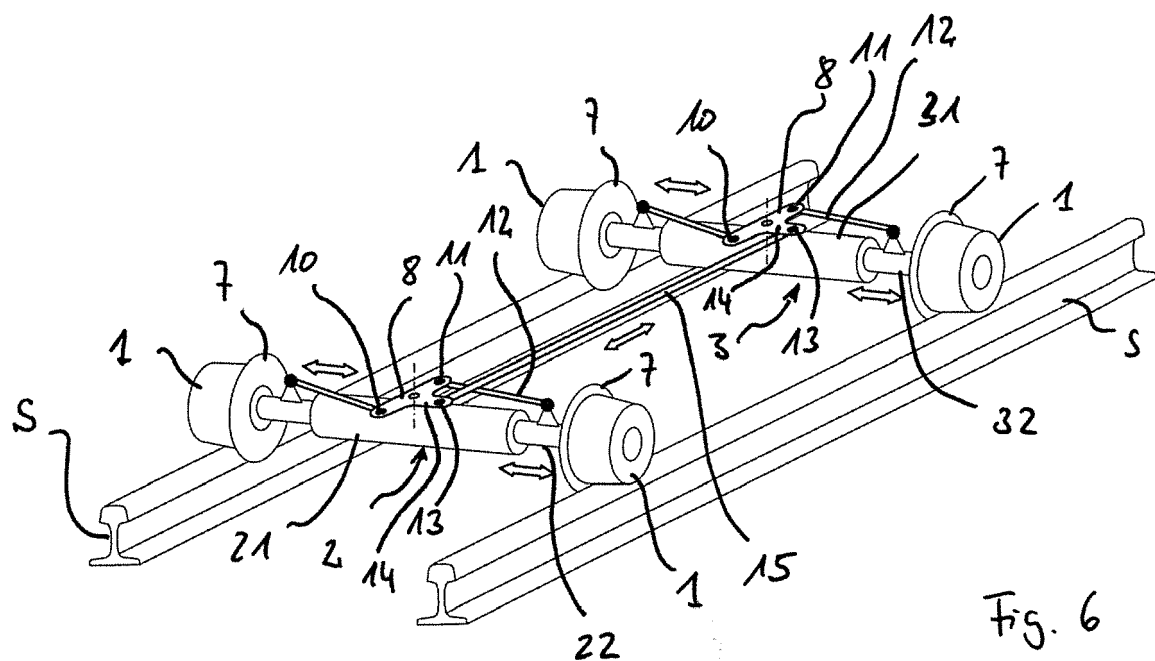


Fig. 6

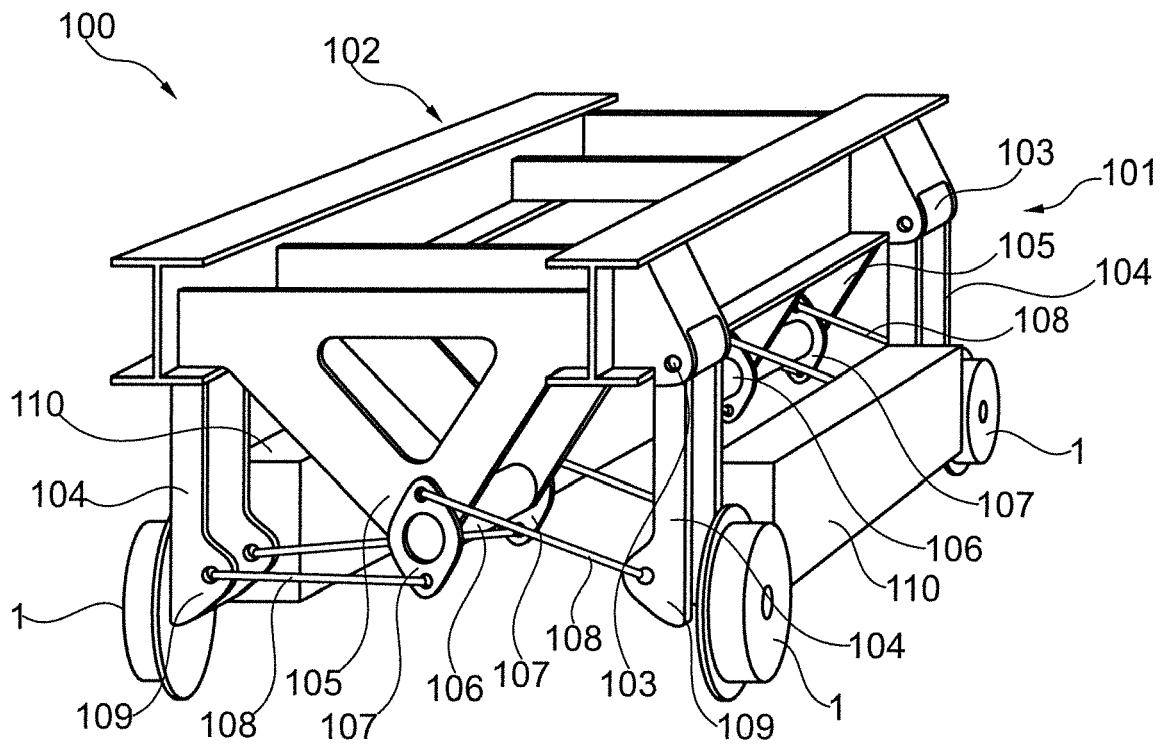


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 19 7476

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 412 871 A1 (VOSSLOH HIGH SPEED GRINDING GMBH [DE]) 1. Februar 2012 (2012-02-01) * Spalte 8, Absatz 0027 - Spalte 12, Absatz 0044; Abbildungen 1-3 *	1-10	INV. B61F7/00
A,D	EP 2 347 941 A1 (STAHLBERG ROENSCH GMBH & CO KG [DE] VOSSLOH HIGH SPEED GRINDING GMBH []) 27. Juli 2011 (2011-07-27) * Spalte 9, Absatz 0026 - Spalte 11, Absatz 0033; Abbildungen 1-9 *	1	
A	EP 1 340 663 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3. September 2003 (2003-09-03) * Spalte 2, Absatz 0009 - Spalte 3, Absatz 0012; Abbildungen 1,2 *	1	
A	EP 1 340 664 A1 (SIEMENS AG [DE]) 3. September 2003 (2003-09-03) * Spalte 2, Absatz 0008 - Spalte 3, Absatz 0014; Abbildungen 1,2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61F B61D E01B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2015	Prüfer Lendfers, Paul
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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 14 19 7476

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

29-05-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2412871 A1	01-02-2012	CN 102345257 A EP 2412871 A1	08-02-2012 01-02-2012
EP 2347941 A1	27-07-2011	KEINE	
EP 1340663 A1	03-09-2003	AT 270210 T DE 10208543 A1 EP 1340663 A1 ES 2224080 T3 PT 1340663 E	15-07-2004 04-09-2003 03-09-2003 01-03-2005 30-11-2004
EP 1340664 A1	03-09-2003	AT 364003 T DE 10208542 A1 EP 1340664 A1	15-06-2007 04-09-2003 03-09-2003

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 0708205 A1 [0007] [0014]
- EP 2347941 A1 [0012] [0035]