



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2015 114 335.6

(51) Int Cl.: **B61L 11/02 (2006.01)**

(22) Anmelddatag: 28.08.2015

B61L 5/02 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 02.03.2017

B61L 17/00 (2006.01)

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 09.02.2023

E01B 7/00 (2006.01)

B61G 3/00 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Schäfer Zechlin GbR (vertretungsberechtigte
Gesellschafter: Tristan Schäfer, 16761
Hennigsdorf; Ingmar Zechlin, Vaduz, LI), 16761
Hennigsdorf, DE

(74) Vertreter:

Patentbüro Paul Rosenich AG, Triesenberg, LI

(72) Erfinder:

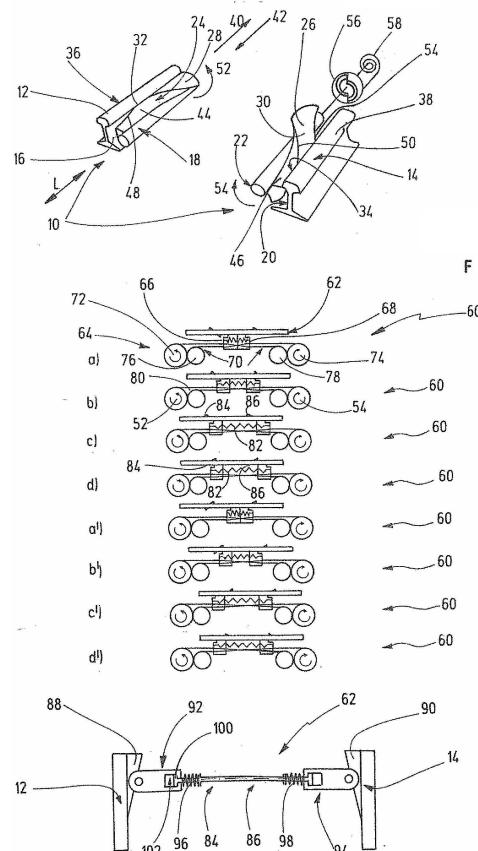
Schäfer, Tristan, 58452 Witten, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	196 37 546	A1
DE	181 231	A
DE	11 31 711	B
DE	22 35 014	A
WO	2008/ 132 124	A1

(54) Bezeichnung: **Schienenverkehrssystem zum Vereinzeln und Umleiten von Schienenfahrzeugen**

(57) Hauptanspruch: Weichentreib (198) für eine Schienenweiche (144), umfassend wenigstens eine Backenschiene (12, 14) und wenigstens eine Stellmechanik (60), die ausgebildet ist, wenigstens eine Stellkraft auf eine Weichenzunge (88, 90) zu übertragen, weiterhin umfassend wenigstens ein Stellelement (18, 22), das ausgebildet ist, die Stellkraft auf die Stellmechanik (60) zu übertragen, wobei das Stellelement (18, 22) in einer Längsrichtung (L) relativ zu der Backenschiene (12, 14) angeordnet ist und eine helixartige Struktur (24, 26) umfasst, die ausgebildet ist, eine im Wesentlichen in der Längsrichtung (L) relativ zu dem Stellelement (18, 22) über die helixartige Struktur (24, 26) bewegte Last in ein Drehmoment zu wandeln, dadurch gekennzeichnet, dass das Stellelement (18, 22) neben der Backenschiene (12, 14) angeordnet ist, so dass die Last über einen Spurkranz eines Schienenfahrzeugs (150, 154, 188, 190, 192) auf die helixartige Struktur (24, 26) übertragbar ist, wenn dieses die Backenschiene (12, 14) befährt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Weichentrieb für eine Schienenweiche, eine Weichenzunge für eine Schienenweiche und eine Schienenweiche mit dem Weichentrieb und der Weichenzunge sowie eine Mittelpufferkupplung und ein Schienenfahrzeug mit der Mittelpufferkupplung sowie ein Schienenverkehrssystem mit der Schienenweiche und dem Schienenfahrzeug.

[0002] Es ist bekannt, Schienenfahrzeuge zu Zügen zu verbinden und diese wieder zu vereinzeln. Dabei werden in konventionellen Rangiereinrichtungen die einzelnen Schienenfahrzeuge eines Zuges sukzessive abgekuppelt und über einen sogenannten Ablaufberg geschoben. infolge der Schwerkraft beschleunigen die vereinzelten Schienenfahrzeuge den Hang des Ablaufberges hinab und werden über eine Weichenzone in verschiedene sogenannte Talgleise sortiert und dort zu neuen Zügen zusammenge stellt.

[0003] Als nachteilig erweist sich ein solches Vorgehen hinsichtlich eines zeitlichen und räumlichen Aufwands. Zum einen muss die reguläre Fahrt des Zuges unterbrochen werden, sobald einzelne Schienenfahrzeuge des Zuges in verschiedene Richtungen geleitet werden sollen. Zum anderen erfordern die entsprechenden Rangiereinrichtungen einen hohen Einsatz an Mitteln wie Fläche und Kapital.

[0004] Die DE 181 231 A offenbart eine von Hand und vom Zug verstellbare Weiche, bei der die gewöhnlich von Hand verstellbare Weiche durch einfaches Verriegeln des Handhebels mit der gewöhnlich leerlaufenden Stellvorrichtung in einem vom Zug verstellbare Weiche umgewandelt wird. Die DE 22 35 014 A offenbart eine Rangierweiche, bei der zwei Weichenzungen jeweils zwei Fahrtrichtungen gleichzeitig zugeordnet sind.

[0005] Die DE 11 31 711 B offenbart eine Federzungenvorrichtung für Weichen aus Rillen- oder aus Vignolschieben, wobei eine Federzunge vorhanden ist, die nach der Seite elastisch verstellbar ist und die im Bereich ihrer Wurzel mit einer Federstelle versehen ist.

[0006] Die WO 2008/ 132 124 A1 offenbart eine Mittelpufferkupplung und die DE 196 461 A1 offenbart eine automatische Zugkupplung.

[0007] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schienenverkehrssystem bereitzustellen, mit dem ein Zug ohne Fahrtunterbrechung und mit geringem Aufwand in einzelne Schienenfahrzeuge aufgetrennt werden kann und diese in unterschiedliche Richtungen geleitet werden können.

[0008] Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche 1, 7, 9, 12, 13, 15 und 16 gelöst.

[0009] Die Erfindung betrifft einen Weichentrieb für eine Schienenweiche, umfassend wenigstens eine Backenschiene und wenigstens eine Stellmechanik, die ausgebildet ist, wenigstens eine Stellkraft auf eine Weichenzunge zu übertragen, weiterhin umfassend wenigstens ein Stellelement, das ausgebildet ist, die Stellkraft auf die Stellmechanik zu übertragen. Das wenigstens eine Stellelement ist in einer Längsrichtung relativ zu der Backenschiene angeordnet und umfasst eine helixartige Struktur, die ausgebildet ist, eine im Wesentlichen in der Längsrichtung relativ zu dem Stellelement über das Stellelement bewegte Last in ein Drehmoment zu wandeln. Das Stellelement ist neben der Backenschiene angeordnet, so dass die Last über einen Spurkranz eines Schienenfahrzugs auf die helixartige Struktur übertragbar ist, wenn dieses die Backenschiene befährt.

[0010] Dies bietet den Vorteil, dass der Weichentrieb durch ein die Schienenweiche befahrendes Schienenfahrzeug selbst betätigbar ist. Vorteilhafterweise steht das Drehmoment als Eingangsgröße zur Erzeugung einer Stellkraft zur Verfügung. Der Weichentrieb ist somit besonders einfach, schnell, sicher, flexibel und effizient.

[0011] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das die helixartige Struktur ausgebildet ist, Lasten, die im Wesentlichen gegenläufig relativ zu dem Stellelement über das Stellelement bewegt werden, in im Wesentlichen entgegengesetzte Drehmomente zu wandeln.

[0012] Dies bietet den Vorteil, dass der Weichentrieb aus zwei Richtungen befahrbar ist. Das Befahren aus einer ersten Richtung kann somit erfolgen, um über das Stellelement eine Stellkraft zu erzeugen und auf die Stellmechanik zu übertragen. Das Befahren aus einer zweiten Richtung, die im Wesentlichen der ersten Richtung entgegengesetzt ist, kann erfolgen, wobei das Stellelement ausgebildet ist, durch eine gegenläufige Drehbewegung einem Rad des Schienenfahrzeugs auszuweichen. Somit wird die Sicherheit des Weichentriebs vorteilhaft erhöht.

[0013] Dies bietet den Vorteil, dass die Wandlung des Drehmoments besonders einfach und sicher erfolgt. Besonders bevorzugt wird das wenigstens eine Stellelement parallel zu einer Backenschiene angeordnet. Über die helixartige Struktur kann eine Last durch einen Spurkranz eines Schienenfahrzugs besonders gut in ein Drehmoment gewandelt werden. Ferner bietet eine helixartige Struktur eine besonders flexibel gestaltbare und kompakt anordnbare Möglichkeit für das Stellelement. Eine helixartige Struktur eignet sich besonders gut für eine

Betätigung durch eine Last, die über die helixartige Struktur bewegt wird.

[0014] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die wenigstens eine Stellmechanik Mittel zur Übertragung wenigstens einer an dem wenigstens einen Stellelement abgreifbaren Umfangskraft als Stellkraft auf die wenigstens eine Weichenzunge umfasst.

[0015] Dies bietet den Vorteil, dass eine Stellkraft besonders einfach erzeugbar ist. Ferner kann die Stellkraft durch entsprechende Gestaltung des Stellelements besonders gut ausgelegt werden.

[0016] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mittel wenigstens ein mit dem wenigstens einen Stellelement wirkverbundenes Mitnehmerelement umfassen. Eine Stellkraft lässt sich so besonders einfach und effizient auf die Stellmechanik übertragen.

[0017] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mittel wenigstens eine Steuermechanik umfassen, die antriebsseitig über das wenigstens eine Mitnehmerelement mit dem wenigstens einen Stellelement sowie abtriebsseitig mit der wenigstens einen Weichenzunge wirkverbindbar ist.

[0018] Dies bietet den Vorteil, dass ein schneller Wechsel der Wirkungsrichtung der Stellkraft möglich ist. Eine Schaltung des Weichentriebs in verschiedene Betriebszustände kann vorteilhaft einfach und schnell erfolgen.

[0019] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Steuermechanik ein drehbares Voreinstellungselement mit wenigstens zwei Kippriegeln umfasst. Die Kippriegel können beispielsweise als Anschläge für die Mitnehmerelemente dienen.

[0020] Dies bietet den Vorteil, dass eine Anzahl beweglicher Teile zur Schaltung des Weichentriebs reduziert wird und der Schaltvorgang vereinfacht und sicherer wird.

[0021] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Weichenzunge für eine Schienenweiche mit Teilabschnitten der Weichenzunge, in denen unabhängig voneinander unterschiedliche Spurverläufe ausbildbar sind. Die Weichenzunge zwei oder mehr Teilbereiche mit erhöhter Elastizität aufweist, von denen jeder Teilbereich mit erhöhter Elastizität zwischen jeweils zwei Teilbereichen mit geringerer Elastizität angeordnet ist.

[0022] Dies bietet den Vorteil, dass die Weichenzunge in einem befahrenen Zustand schaltbar ist.

Beispielsweise kann die Weichenzunge nach Passieren einer Achse eines Schienenfahrzeugs umgeschaltet werden. Durch das Schienenfahrzeug wird die Weichenzunge in einem Bereich, in dem sich das Schienenfahrzeug auf der Weichenzunge befindet, in einer Lage gehalten, die einem

[0023] Betriebszustand vor dem Umschalten entspricht. Im Bereich eines Weichentriebs kann die Weichenzunge hingegen bereits einen anderen Betriebszustand eingenommen haben. Die Betriebszustände sind insbesondere durch die Lage der Weichenzunge in einem Teilabschnitt, die einem bestimmten Spurverlauf zugeordnet werden können, definiert.

[0024] Dies bietet auch den Vorteil, dass der Teilbereich mit erhöhter Elastizität es ermöglicht, dass sich die beiden Teilbereiche mit geringerer Elastizität relativ zueinander flexibel ausrichten können. Die Teilbereiche können den konkreten Anforderungen entsprechend besonders einfach aufeinander abgestimmt werden.

[0025] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Weichenzunge über ihre Länge ein Querschnittsprofil aufweist, bei dem ein Verhältnis eines Flächenträgheitsmoments um eine Querachse im Verhältnis zu einem Flächenträgheitsmoment um eine Hochachse im Bereich einer Zungenspitze bis zu 41 beträgt und in Richtung einer ersten Schienenbefestigung auf einen Wert von bis zu 6 abfällt. Letzteres entspricht dabei einer konventionellen Schiene. Die Hochachse und die Querachse entsprechen jeweils der eines Querschnittsprofils einer konventionellen Vollschiene. Die Lage der Achsen ist beispielhaft in **Fig. 2** gezeigt. Der genaue Verlauf der Werte dieses Verhältnisses zwischen der Zungenspitze und der ersten Schienenbefestigung, an welcher keine Bewegung der Schiene mehr möglich ist, wählt der zuständige Fachmann nach allgemeinen bahntechnischen Kriterien und insbesondere nach Maßgabe der zu realisierenden Spurverläufe und der sich ergebenen Biegelinien der Weichenzunge sowie anhand möglicher Belastungen durch Schienenfahrzeuge aus. Somit können sich als maximale Werte auch Werte über 41 ergeben.

[0026] Dies bietet dem Vorteil, dass die Weichenzunge in Bereichen mit hohen Stabilitätsanforderungen besonders stabil gestaltbar ist und zugleich in Bereichen mit hohen Anforderungen an die Elastizität besonders gut verformbar gestaltbar ist.

[0027] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Zungenvorrichtung, aufweisend wenigstens eine erfindungsgemäße Weichenzunge für eine Schienenweiche und wenigstens eine Backenschiene.

[0028] Dies bietet den Vorteil, dass es zeitgleich möglich ist, zwei unmittelbar aufeinanderfolgende Räder eines Schienenfahrzeugs, die sich auf der Backenschiene fortbewegen, in zwei unterschiedliche

[0029] Richtungen zu leiten, wobei sich eines der Schienenfahrzeuge noch auf der Weichenzunge befinden kann.

[0030] In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Zungenvorrichtung wenigstens ein Gleitelement zur Führung der wenigstens einen Weichenzunge und/oder zur Aufnahme einer auf die Weichenzunge einwirkenden Belastung umfasst.

[0031] Dies bietet den Vorteil, dass die Weichenzunge besonders gut unter Last bewegbar ist.

[0032] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass ein Befestigungsabschnitt der Weichenzunge und/oder der Backenschiene zumindest abschnittsweise entfernt ist. Der Befestigungsabschnitt kann beispielsweise ein Steg einer Schiene sein.

[0033] Dies bietet den Vorteil, dass zwischen der Weichenzunge und der Backenschiene ein Zwischenraum vergrößert wird. Dadurch wird beispielsweise ein Risiko einer Blockade der Weichenzunge durch Gegenstände reduziert.

[0034] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Schienenweiche, aufweisend wenigstens einen erfindungsgemäßen Weichentrieb für eine Schienenweiche und/oder wenigstens eine erfindungsgemäße Zungenvorrichtung.

[0035] Dies bietet den Vorteil, dass der Weichentrieb durch das Schienenfahrzeug selbst schaltbar ist. Somit können vorteilhafterweise mehrere unmittelbar aufeinanderfolgende Schienenfahrzeuge in unterschiedliche Richtungen geleitet werden. Da die Schienenfahrzeuge über ihre Räder und die Stellelemente des Weichentriebs selbst den Weichentrieb betätigen, kann sichergestellt werden, dass der Weichentrieb betätigt ist, bevor das Schienenfahrzeug die Zungenspitze erreicht. Auf Grund der Möglichkeit der Weichenzungen unterschiedliche Spurverläufe auszubilden, kann der Weichentrieb geschaltet werden, auch wenn sich noch ein vorausfahrendes Schienenfahrzeug auf der Weichenzunge befindet. Die Schienenweiche ist also besonders schnell, sicher und einfach schaltbar, auch wenn sich eine Achse eines vorausfahrenden Schienenfahrzeugs hinter der Zungenspitze auf der Zunge befindet und sich eine Achse eines nachfolgenden Schienenfahrzeugs noch vor der Zungenspitze auf der Backenschiene befindet.

[0036] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Mittelpufferkupplung für ein Schienenfahrzeug, umfassend wenigstens einen Kupplungsarm, der in wenigstens einem Freiheitsgrad beweglich an dem Schienenfahrzeug lagerbar ist, weiterhin umfassen wenigstens einen Kupplungsmechanismus zum Kuppeln des Kupplungsarms mit einem Kupplungsarm eines anderen Schienenfahrzeugs, wobei der Kupplungsmechanismus in einem Punkt drehbar an dem Kupplungsarm gelagert ist und weiterhin umfassend wenigstens eine Verriegelungsmechanik. Die Verriegelungsmechanik ist ausgebildet, den Kupplungsmechanismus zu öffnen und zu schließen sowie eine Drehbewegung in dem Punkt zu sperren und freizugeben, wobei der Kupplungsmechanismus geöffnet wird und die Drehbewegung freigegeben wird, wenn eine Schwenkbewegung des Kupplungsarms gegenüber dem Schienenfahrzeug derart erfolgt, dass wenigstens ein in einem Schwenkbereich des Kupplungsarms angeordneter Anschlag erreicht wird.

[0037] Dies bietet den Vorteil, dass die Verriegelungsmechanik durch Erzeugung eines Spurversatzes zwischen zwei Schienenfahrzeugen, die mit der Mittelpufferkupplung gekuppelt sind, automatisch entkoppelbar ist.

[0038] Dies bietet den Vorteil, dass ein möglicher Spurversatz vergrößert wird. Dadurch steht mehr Zeit für den Vorgang des Entkuppelns zur Verfügung und ein seitliches Abgleiten der Kupplungsmechanismen zweier voneinander zu entkuppelnder Mittelpufferkupplungen. Vorteilhaft werden so Hinterschneidungen der Geometrien der beiden Mittelpufferkupplungen vermieden, wodurch ein Abgleiten voneinander behindert werden würde. Die Sicherheit der Mittelpufferkupplung wird dadurch erhöht.

[0039] Dies bietet den Vorteil, dass die Mittelpufferkupplung in einem nicht gekuppelten Zustand gesichert werden kann. Ferner vorteilhaft ist eine Auslenkung von zwei miteinander gekuppelten Mittelpufferkupplungen somit nicht möglich, wodurch die gesamte Verbindung stets in einem gestreckten Zustand vorliegt und die Kraftübertragung besonders sicher ist.

[0040] In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Mittelpufferkupplung Mittel umfasst, die ausgebildet sind, den Kupplungsarm und/oder den Kupplungsmechanismus nach einer Auslenkung in eine Ausgangslage zurückzubewegen.

[0041] Dies bietet den Vorteil, dass nach dem Entkuppeln die Mittelpufferkupplung automatisch wieder zurück in einen sicheren und kuppelbereiten Zustand bewegbar ist.

[0042] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug, aufweisend wenigstens eine erfindungsgemäße Mittelpufferkupplung für ein Schienenfahrzeug.

[0043] Dies bietet den Vorteil, dass das Schienenfahrzeug während der Fahrt von einem anderen Schienenfahrzeug automatisch abkuppelbar ist, wenn sich zwischen den Schienenfahrzeugen ein Spurversatz einstellt.

[0044] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Schienenverkehrssystem, umfassend wenigstens ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug und wenigstens eine erfindungsgemäßige Schienenweiche. Bevorzugt sind mindestens zwei erfindungsgemäßie Schienenfahrzeuge vorgesehen.

[0045] Dies bietet den Vorteil, dass die Schienenfahrzeuge mit der Schienenweiche im gekuppelten Zustand in unterschiedliche Richtungen geleitet werden können und diese auf Grund des sich einstellenden Spurversatzes während der Fahrt automatisch voneinander abgekuppelt werden können. Das Schienenverkehrssystem ist dadurch besonders flexibel und effizient. Zudem ist das Schienenverkehrssystem besonders sicher und einfach, da die meisten Abläufe auf rein mechanischem Wege erfolgen können. Das Schienenverkehrssystem ist weiterhin besonders sicher, da die Schienenfahrzeuge selbst über die Stellelemente die Weichentriebe betätigen und die Weichenzungen dann befahren und somit für sich in Position halten, während die Zungenspitzen bereits für ein nachfolgendes Schienenfahrzeug wieder neu verstellbar sind.

[0046] Die vorliegende Erfindung betrifft alle dem Fachmann bekannten Arten von Schienensystemen, insbesondere auch Einschienen- und Mehrschienensysteme sowie sämtliche bekannte Bauarten der Schienen selbst.

[0047] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

[0048] Die verschiedenen in dieser Anmeldung genannten Ausführungsformen der Erfindung sind, sofern im Einzelfall nicht anders ausgeführt, mit Vorteil miteinander kombinierbar.

[0049] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und dazugehöriger Zeichnungen näher erläutert. Die Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßien Weichentriebs für eine Schienenweiche in einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßien Weichenzunge für eine Schienenweiche in einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßien Zungenvorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßien Schienenweiche in einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßien Mittelpufferkupplung für ein Schienenfahrzeug in einer bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 6 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßien Mittelpufferkupplung für ein Schienenfahrzeug in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform;

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßien Schienenfahrzeugs in einer bevorzugten Ausführungsform; und

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßien Schienenverkehrssystems in einer bevorzugten Ausführungsform.

[0050] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßien Weichentriebs für eine Schienenweiche in einer bevorzugten Ausführungsform.

[0051] Der obere Teil der **Fig. 1** zeigt abschnittsweise ein Paar von Eisenbahnschienen 10. Das Paar von Eisenbahnschienen 10 umfasst eine erste Backenschiene 12 und eine zweite Backenschiene 14. An einer Innenseite der ersten Backenschiene 16 ist ein Stellelement 18 angeordnet. An einer Innenseite der zweiten Backenschiene 20 ist ebenfalls ein Stellelement 22 angeordnet. Die Stellelemente 18, 22 sind um ihre Längsachsen relativ zu der ersten und der zweiten Backenschiene 12, 14 drehbar gelagert. Die Längsachsen erstrecken sich in dieser Anordnung im Wesentlichen parallel zu einer Längserstreckung der ersten und der zweiten Backenschiene 12, 14. Die Stellelemente 18, 22 weisen abschnittsweise helixartige Strukturen 24, 26 auf. Die Stellelemente 18, 22 sind derart entlang der ersten und der zweiten Backenscheine 12, 14 drehbar angeordnet, dass äußere Flächen 28, 30 der helixartigen Strukturen 24, 26 berührungslos und somit vorteilhaft reibungsfrei neben den Innenflächen 32, 34 von Schienenköpfen 36, 38 oder auch etwas nach unten hin versetzt neben diesen angeordnet sind. Die Anordnung erfolgt mit dem Ziel, dass ein Befahren der Backenschienen 12, 14 mit einem Schienenfahrzeug ohne Beeinträchtigung möglich ist und ein Spurkranz des Schienenfahrzeugs eine Kraft auf die helixartigen Strukturen 24,

26 übertragen kann. In anderen Ausführungsbeispielen kann auch ein Abrollen der helixartigen Strukturen 24, 26 an den Backenschienen 12, 14 erfolgen. Der obere Teil der **Fig. 1** zeigt eine Stellung der Stellelemente 18, 22 in einem unbefahrenen Zustand.

[0052] Die Stellelemente 18, 22 sind nun auf zwei Wegen aktivierbar. Ein Schienenfahrzeug kann das Paar von Eisenbahnschienen 10 in einer ersten Richtung 40 oder einer zweiten Richtung 42 befahren. Befährt das Schienenfahrzeug das Paar von Eisenbahnschienen 10 in der ersten Richtung 40, so stellen Räder des Schienenfahrzeugs im Wesentlichen in der ersten Richtung 40 über die erste und zweite Backenschiene 12, 14 bewegte im Wesentlichen punktförmige Lasten dar. Dabei bewegen sich Spurkränze der Räder des Schienenfahrzeugs im Wesentlichen entlang der Innenflächen 32, 34 der Schienenköpfe 36, 38. Kommt das Schienenfahrzeug in der ersten Richtung 40 angefahren, so treffen die Spurkränze auf innere Flächen 44, 46 der helixartigen Strukturen 24, 26. Die Spurkränze können dabei auch auf je eine erste Kante 48, 50 der helixartigen Strukturen 24, 26 treffen. Die Spurkränze üben somit je eine im Wesentlichen in einer Längsrichtung, die hier der ersten Richtung 40 entspricht, relativ zu den Stellelementen 18, 22 über die Stellelemente 18, 22 bewegte Kraft auf die inneren Flächen 44, 46 und/oder die ersten Kanten 48, 50 der helixartigen Strukturen 24, 26 aus. Auf Grund von räumlichen Krümmungen der inneren Flächen 44, 46 und/oder der ersten Kanten 48, 50 bewirkt diese Kraft je eine Drehbewegung 52, 54 der Stellelemente 18, 22. Dabei ergibt sich je ein entsprechendes Drehmoment. Eine Auslegung und Anordnung der Stellelemente 18, 22 erfolgt mit dem Ziel, dass die ersten Kanten 48, 50 und die inneren Flächen 44, 46 zumindest abschnittsweise in einem von den Spurkränzen des Schienenfahrzeugs mit den Innenflächen 32, 34 der Schienenköpfe 36, 38 gebildeten Zwischenraum anordenbar sind. Mit anderen Worten beschrieben sind die Stellelemente 18, 22 von den Rädern des Schienenfahrzeugs, welches sich über das Paar von Eisenbahnschienen 10 bewegt, derart verdrängbar, dass an den Stellelementen 18, 22 je ein Drehmoment entsteht.

[0053] Befährt das Schienenfahrzeug das Paar von Eisenbahnschienen 10 in der zweiten Richtung 42, so ist das Drehmoment auf analogem Wege erzeugbar. Die Spurkränze des Schienenfahrzeugs treffen dann im Wesentlichen auf je eine zweite Kante 52, 54 beziehungsweise an diese angrenzende weitere innere Flächen der helixartigen Strukturen 24, 26. Die Drehbewegungen der Stellelemente 18, 22 verlaufen dann jeweils in entgegengesetzter Richtung wie die Drehbewegungen 52, 54. Entsprechend wirken entstehende Drehmomente entgegengesetzt zu jenen Drehmomenten, die erzeugbar sind, wenn das

Schienenfahrzeug das Paar von Eisenbahnschienen 10 in der ersten Richtung 40 befährt.

[0054] Die Stellelemente 18, 22 sind in diesem Ausführungsbeispiel mit je einer Kombination aus einem Freilauf 56 und einer Drehfeder 58 wirkverbunden. Die Kombination ist im oberen Teil der **Fig. 1** nur für das Stellelement 22 prinzipiell dargestellt. Der Freilauf 56 stellt ein dem Fachmann an sich bekanntes Element dar und dient in diesem Ausführungsbeispiel einem Abgriff einer Umfangskraft an dem Stellelement 22. Der Freilauf 56 ist ausgebildet, eine Umfangskraft an dem Stellelement 22 abzugreifen und zu übertragen, wenn dieses durch ein entsprechendes Drehmoment eine Drehbewegung 54 ausführt. In entgegengesetzter Richtung wird keine Umfangskraft über den Freilauf 56 von dem Stellelement 22 abgegriffen. Die Drehfeder 58 dient dazu, das Stellelement 22 nach Auslenkung in Drehrichtung 54 in entgegengesetzter Richtung wieder in eine Ausgangslage zurückzustellen. Das Stellelement 18 ist ebenfalls mit einer Kombination aus Freilauf 56 und einer Drehfeder 58 wirkverbunden. Diese wirken hinsichtlich eines Abgriffs einer Umfangskraft an dem Stellelement 18 in Richtung der Drehbewegung 52 und hinsichtlich einer Rückstellung in eine Ausgangslage über die Drehfeder entgegen der Richtung der Drehbewegung 52.

[0055] Der mittlere Teil der **Fig. 1** zeigt eine prinzipielle Darstellung einer Stellmechanik 60. Die Ansicht erfolgt dabei in Befahrrichtung einer imaginären Schienenweiche am Ort der Stellmechanik 60. Die Stellmechanik umfasst in diesem Ausführungsbeispiel eine Steuermechanik 62 und eine Mitnehmervorrichtung 64. Die Mitnehmervorrichtung 64 ist antriebsseitig mit den Stellelementen 18, 22 wirkverbunden und ausgebildet, die an den Stellelementen 18, 22 abgreifbaren Umfangskräfte zu übertragen. Abtriebsseitig ist die Mitnehmervorrichtung 64 mit einer Antriebsseite der Steuermechanik 62 wirkverbunden und ausgebildet, die Umfangskräfte auf die Steuermechanik 62 zu übertragen. Die Steuermechanik 62 selbst ist abtriebsseitig mit zwei Weichenzungen wirkverbindbar. Somit ergibt sich eine durchgehende Wirkverbindung von den Stellelementen 18, 22 bis hin zu den Weichenzungen, auf welche die Umfangskräfte der Stellelemente 18, 22 als Stellkräfte übertragbar sind.

[0056] Die im mittleren Teil der **Fig. 1** gezeigten Abbildungen a bis d zeigen Zustände der Stellmechanik 60, die während eines Stellvorgangs zur Bewegung zweier Weichenzungen in einen ersten Betriebszustand durchlaufen werden. In der vorliegenden Ansicht entspricht dies einer Bewegung der Steuermechanik 62 nach links. Die Abbildungen a' bis d' zeigen analog die Zustände der Stellmechanik während eines Stellvorgangs zur Bewegung zweier Weichenzungen in einen zweiten Betriebszustand.

Dies entspricht hier einer Bewegung nach rechts. Die Bezugszeichen gelten gleichsam für alle Abbildungen a bis d und a' bis d', so dass nicht in jeder Abbildung alle Merkmale umfassend gekennzeichnet sind.

[0057] In Abbildung a ist die Stellmechanik in einer neutralen Stellung gezeigt. Die Mitnehmervorrichtung 64 umfasst zwei Mitnehmerelemente 66, 68. Diese sind mit einem Strangtrieb 70 verbunden. Der Strangtrieb 70 umfasst vier Trommeln 72, 74, 76, 78, über die ein Strang 80 geführt ist. Die Trommel 72 ist mit dem Stellelement 18 und die Trommel 74 mit dem Stellelement 22 wirkverbunden. In diesem Ausführungsbeispiel ist der dem Stellelement 22 zugeordnete Freilauf 56 an die Trommel 74 angebunden. Der dem Stellelement 18 zugeordnete Freilauf ist an die Trommel 72 angebunden. Somit sind die Stellelemente 18, 22 ausgebildet, Umfangskräfte auf die Trommeln 72, 74 zu übertragen. Die Mitnehmerelemente 66, 68 sind auf dem Strang 80 fixiert.

[0058] In Abbildung b ist ein Zustand gezeigt, in dem sich ein Schienenfahrzeug auf den Stellelementen 18, 22 befindet. Durch die Bewegung der Stellelemente 18, 22 in die Drehrichtungen 52 und 54 werden Umfangskräfte von den Stellelementen 18, 22 über den Freilauf 54 und den weiteren Freilauf auf die Trommeln 72, 74 übertragen und von dort auf den Strang 80 übertragen. Diese Umfangskräfte werden im Folgenden Stellkräfte genannt. Die Stellkräfte bewirken eine Bewegung der Mitnehmerelemente 66, 68 voneinander weg und in Richtung der Trommeln 72, 74. Dabei wird eine Feder 82 vorgespannt, die die Mitnehmerelemente 66, 68 verbindet. Die Mitnehmerelemente 66, 68 werden entlang der Steuermechanik 62 bewegt.

[0059] Die Steuermechanik 62 umfasst zwei Kippriegel 84, 86. Die Kippriegel 84, 86 weisen jeweils einen sich von einer Oberseite der Steuermechanik 62 aus erstreckenden Abschnitt und einen sich von einer Unterseite der Steuermechanik 62 erstreckenden Abschnitt auf. Die Steuermechanik ist um ihre Längsachse drehbar gelagert, so dass durch Drehung die Ober- und Unterseite vertauschbar sind. **Abb. c** zeigt zunächst einen Zustand, in dem die Kippriegel 84, 86 im Wesentlichen von links oben nach rechts unten orientiert sind. Durch die Bewegung der Mitnehmerelemente 66, 68 in Richtung der Trommeln 72, 74 stößt das Mitnehmerelement 66 an den Kippriegel 84. Die Stellkraft wird dann von dem Strang 80 über das Mitnehmerelement 66 auf den Kippriegel 84 beziehungsweise die Steuermechanik 62 übertragen. Die Steuermechanik 62 wird infolge dessen nach links bewegt. Somit können eine oder mehrere mit der Steuermechanik 62 wirkverbindbare Weichenzungen ebenfalls nach links bewegt werden. Die Kippriegel 84, 86 sind federnd gelagert. Alternativ können auch die Mitnehmerele-

mente 66, 68 Federelemente aufweisen. Somit kann das Mitnehmerelement 68 zunächst unter dem nachgiebigen Kippriegel 86 hindurchbewegt werden. Der Kippriegel 86 federt dann zurück, wodurch das Mitnehmerelement 68 ebenfalls fest an dem Kippriegel 86 anliegt. Da beide Mitnehmerelemente 66, 68 auf dem Strang 80 fixiert sind, werden die Steuermechanik 62 beziehungsweise mit dieser wirkverbindbare Weichenzungen durch das Mitnehmerelement 68 über den Kippriegel 86 in Position gehalten.

[0060] **Abb. d** zeigt die Steuermechanik 62 gegenüber den Abbildungen a bis c um 180 Grad um ihre eigene Achse gedreht. Die Kippriegel 84, 86 sind hier im Wesentlichen von links unten nach rechts oben orientiert. Durch die verdrehte Orientierung der Steuermechanik 62 sind die Mitnehmerelemente 66, 68 wieder freigegeben und können sich, beispielsweise angetrieben durch die Feder 82, aufeinander zubewegen.

[0061] Die bisherige Beschreibung gilt analog für die Abbildungen a' bis d'. Die Drehung der Steuermechanik 62 erfolgt beispielsweise durch eine zusätzliche Aktorik. Alternativ zu dem Strangtrieb 70 und den Kippriegeln 84, 86 kann rein beispielhaft auch ein gleichwirkendes Hydrauliksystem vorgesehen sein. Andere Wirkprinzipien sind denkbar und werden bei Bedarf von dem zuständigen Fachmann unter Einbezug weiterer technischer Anforderungen ausgewählt.

[0062] Der untere Teil der **Fig. 1** zeigt die Steuermechanik 62 mit zwei angedeuteten Weichenzungen 88, 90 und der ersten und zweiten Backenschiene 12, 14 in einer Draufsicht. Die Steuermechanik 62 ist über Kraftübertragungsabschnitte 92, 94 mit den Weichenzungen 88, 90 verbunden. Über Federn 96, 98 wird die Steuermechanik 62 mittig zwischen den Weichenzungen 88, 90 in einer neutralen Position gehalten. In dieser neutralen Position liegen beide Weichenzungen 88, 90 an der jeweiligen Backenschiene 12, 14 an. Dies bietet den Vorteil, dass auf Grund eines fehlenden Spalts die Weichenzungen 88, 90 nur geringfügig an der jeweiligen Backenschiene 12, 14 anfrieren können. Wird die Steuermechanik 62 nun wie in den Abbildungen a bis d des mittleren Teils der **Fig. 1** in eine Stellung nach links bewegt, so wird die Weichenzunge 90 über den Kraftübertragungsabschnitt 94 nach links von der Backenschiene 14 abgelöst. Ein Kraftübertragungselement 100 wird dabei in einen Pufferbereich 102 des Kraftübertragungsabschnitts 92 bewegt. Die Feder 96 wird dabei komprimiert. Die Weichenzunge 88 bleibt unverändert in ihrer Lage. Die Weichenzungen 88, 90 bilden in diesem rein beispielhaft betrachteten Zustand einen Spurverlauf aus, der eine Rechtskurve beschreibt. Eine Linkskurve wird analog realisiert. Nachdem die Steuermechanik 62, wie von **Abb. c** nach **Abb. d** des mittleren Teils der **Fig. 1** rein exemplarisch gezeigt, verdreht worden ist, kann die

Stellmechanik 62 über die Feder 96 zurück in die Ausgangslage bewegt werden. Es ergibt sich rein exemplarisch der in Abbildung a des mittleren Teils der **Fig. 1** beschriebene Zustand.

[0063] **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Weichenzunge für eine Schienenweiche in einer bevorzugten Ausführungsform. Die Bezugszeichen beschreiben, sofern sie mit denen der **Fig. 1** identisch sind, identische Merkmale. Das in Bezug auf diese Merkmale in **Fig. 1** Beschriebene gilt dann auch für **Fig. 2**.

[0064] Die **Fig. 2** zeigt rein exemplarisch eine Weichenzunge 90, die einer Schienenweiche zuordenbar ist, welche eine Umschaltung eines Spurverlaufs zwischen einer geradeaus gerichteten Spur und einer nach rechts abbiegenden Spur ermöglicht.

[0065] Der linke Teil der **Fig. 2** zeigt die Weichenzunge 90, die in diesem Ausführungsbeispiel rein exemplarisch eine rechte Weichenzunge eines Weichenzungenpaars in einer Draufsicht darstellt. Die Weichenzunge 90 ist in einem Zustand gezeigt, in dem sie an einer rechten Backenschiene 14 anlegbar ist und somit einen Schienenweichenzustand charakterisiert, in dem die Schienenweiche in einer geradeaus gerichteten Spur befahrbar ist. Die Weichenzunge 90 weist eine Zungenspitze 104 auf. Weiterhin weist die Weichenzunge 90 zwei Teilabschnitte 106, 108 auf, in denen unabhängig voneinander unterschiedliche Spurverläufe ausbildbar sind. Diese können im Wesentlichen jeweils einer geradeaus gerichteten Spur, einer abbiegenden Spur oder einem Zwischenzustand entsprechen.

[0066] Der rechte Teil der **Fig. 2** zeigt die Detailansichten a, b, c. Diese beschreiben einen Bereich 110, in dem die Teilabschnitte 106, 108 ineinander übergehen, in verschiedenen Gestaltungsvarianten und Zuständen. Alle Gestaltungsvarianten haben gemeinsam, dass die Weichenzunge 90 wenigstens einen Teilbereich mit erhöhter Elastizität 112, 114, 116, 118 aufweist, der zwischen wenigstens zwei Teilbereichen mit geringerer Elastizität 106, 108, 120, 122, 124, 126 angeordnet ist. Rein exemplarisch bedeutet dies für den Teilbereich mit erhöhter Elastizität 114, dass dieser zwischen den Teilbereichen mit geringerer Elastizität 122, 124 angeordnet ist. Der Teilbereich mit erhöhter Elastizität 114 kann beispielsweise durch eine Hartgummieinlage realisiert sein, während die Teilbereiche mit geringerer Elastizität 122, 124 aus dem Grundwerkstoff der Weichenzunge 90 bestehen. Solche Hartgummieinlagen liegen beispielsweise in der in Detailansicht a gezeigten Variante vor.

[0067] Die Detailansicht b zeigt eine weitere Variante zur Herstellung eines oder mehrerer Teilbereiche mit erhöhter Elastizität. Detailansicht b zeigt

eine Schnittansicht durch die Weichenzunge 90. Der Steg 128 ist in dieser Variante teilweise entfernt, wodurch sich ein flexibleres Profil der Weichenzunge 90 ergibt. Es ist möglich, in einem oder mehreren Bereichen den Steg 90 ganz oder teilweise zu entfernen sowie durch Abstimmung dieser Bereiche aufeinander ein Steifigkeitsprofil über eine Längserstreckung der Weichenzunge 90 herzustellen. Die Detailansicht b zeigt exemplarisch den Fall, in welchem die Teilabschnitte 106, 108 durch nur einen Teilbereich mit erhöhter Elastizität direkt miteinander verbunden sind. Der Bereich 110 beschränkt sich also rein beispielhaft bei der in Detailansicht b dargestellten Variante auf den Bereich, in dem der Steg 90 ganz oder teilweise entfernt ist. Grundsätzlich kann der Bereich 110 sich aber von der Zungenspitze 104 bis hin zu einer vorgesehenen Position einer ersten hier nicht dargestellten Schienenbefestigung am Gleisbett erstrecken. Ab der ersten Schienenbefestigung ist jegliche Bewegung der Schiene unterbunden. Somit können eine vorgesehene Montageposition der ersten Schienenbefestigung, ein der Zungenspitze 104 abgewandtes Ende des Bereichs 110 und der Beginn des Bereichs 106 zweckmäßigerweise zusammenfallen.

[0068] Die Detailansicht c zeigt einen Zustand, in dem der Teilabschnitt 106 einen Spurverlauf ausgebildet hat, der im Kontext der zugrunde gelegten Schienenweiche einer nach rechts abbiegenden Spur entspricht, während der Teilabschnitt 108 einen Spurverlauf ausgebildet hat, der einer geradeaus gerichteten Spur entspricht. Der Bereich 110 als Ganzes betrachtet ist in diesem Zustand elastisch verformt. Die elastische Verformung ist auf dem in Detailansicht a oder b beschriebenen Wege realisiert oder beispielsweise durch ein flexibleres Grundprofil der Weichenzunge 90. Weitere Möglichkeiten zur Herstellung von Teilbereichen mit erhöhter und geringerer Elastizität sind dem Fachmann bekannt. Es ist auch möglich, relativ bewegliche Elemente, wie zum Beispiel Gelenke, vorzusehen.

[0069] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, dies betrifft alle beschriebenen Varianten, beträgt ein Verhältnis des Flächenträgheitsmoments der Weichenzunge 90 um eine x-Achse (vergleiche Detailansicht b), die hier der Querachse entspricht und um eine y-Achse (vergleiche Detailansicht b), die hier der Hochachse entspricht, in dem Teilbereich mit erhöhter Elastizität 112, 114, 116, 118, bevorzugt bis zu 41. In den Teilbereichen mit geringerer Elastizität 106, 108, 120, 122, 124, 126 beträgt dieses Verhältnis bevorzugt nicht weniger als 6.

[0070] Im Bereich der Zungenspitze 104 liegt dieses Verhältnis bevorzugt bei 41. An dem der Zungenspitze 104 abgewandten Ende des Bereichs 110, der zweckmäßigerweise der Position der ersten hier nicht dargestellten Schienenbefestigung entspre-

chen kann, die eine Bewegung der Weichenzunge 90 im Teilabschnitt 106 verhindert, liegt das Verhältnis bevorzugt bei 6. Besonders bevorzugt verlaufen Werte des Verhältnisses von der Zungenspitze 104 ausgehend wie folgt: an der Zungenspitze 104 liegt der Wert besonders bevorzugt bei 41 und fällt von der Zungenspitze 104 ausgehend entlang der Weichenzunge 90 nach einer durch den zuständigen Fachmann festzulegenden Charakteristik ab. Die Charakteristik ermittelt der Fachmann insbesondere anhand der zu realisierenden Spurverläufe, der sich ergebenden Biegelinien der Weichenzunge 90 und der möglichen Belastungen durch Schienenfahrzeuge. Zwischen der Zungenspitze 104 und einem hier nicht dargestellten vorgesehenen Scheidepunkt von Schienenköpfen 38 der Weichenzunge 90 und der zugehörigen Backenschiene 14 fällt das Verhältnis bevorzugt auf 12 ab. Kurz vor Beginn des Bereichs 106 beziehungsweise der Position der ersten Schienenbefestigung fällt das Verhältnis bevorzugt auf 6 ab. Somit weist die Weichenzunge 90 bevorzugt von der Zungenspitze 104 bis zum Beginn des Bereichs 106 charakteristische flexible Eigenschaften hinsichtlich einer Verformung um die y-Achse auf, bei gleichzeitig guten Steifigkeitseigenschaften um die x-Achse, die einer Verformung um diese entgegenwirken.

[0071] Das in **Fig. 2** Beschriebene ist analog auf andere Weichenzungen, wie beispielsweise die Weichenzunge 88, sowie im Kontext mit anderen Schienenweichen und Spurverläufen anwendbar, so dass entsprechende Weichenzungen ausdrücklich von der vorliegenden Erfindung mit umfasst sind.

[0072] **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Zungenvorrichtung in einer bevorzugten Ausführungsform. Die Bezugszeichen beschreiben, sofern sie mit denen einer der vorangegangenen Figuren identisch sind, identische Merkmale. Das in Bezug auf diese Merkmale in einer der vorangegangenen Figuren Beschriebene gilt dann auch für **Fig. 4**.

[0073] In Anlehnung an das in **Fig. 2** beschriebene Ausführungsbeispiel zeigt der obere Teil der **Fig. 3** eine Zungenvorrichtung 130 in einer Draufsicht, umfassend zwei Weichenzungen 88, 90 mit je einer zugehörigen Backenschiene 12, 14. Die gezeigte exemplarische Zungenvorrichtung 130 ist einer Schienenweiche zuordenbar, welche eine Umschaltung eines Spurverlaufs zwischen einer geradeaus gerichteten Spur und einer nach rechts abbiegenden Spur ermöglicht.

[0074] Der untere Teil der **Fig. 3** zeigt verschiedene Möglichkeiten für eine Lagerung und Führung der Weichenzungen 88, 90. Die Ansicht erfolgt hier rein exemplarisch in einer Befahrrichtung der Backenschiene 12. Zur besseren Illustration ist ein Rad

eines Schienenfahrzeugs 132 angedeutet. Variante a umfasst ein Gleitelement 134, das auf einer Basiskonstruktion 136 führbar ist. Die Weichenzunge 88 ist mit dem Gleitelement 134 verbunden. Somit wird die Weichenzunge 88 stabilisiert und über diese eingeleitete Lasten sind über die breite Basiskonstruktion 136 gut abführbar. Erkennbar ist, dass ein Befestigungsabschnitt, in diesem Ausführungsbeispiel der Steg 128 der Backenschiene 12 auf einer der Weichenzunge 88 zugewandten Seite sowie der Steg 128 der Weichenzunge 88 auf einer der Backenschiene 12 zugewandten Seite, abschnittsweise entfernt ist. Diese optionale Maßnahme kann einem Zusetzen eines Zwischenraumes 138 zwischen Backenschiene 12 und Weichenzunge 88 vorbeugen. Variante b zeigt eine Lenkerkonstruktion 140, über welche die Weichenzunge 88 an die Backenschiene 12 anlegbar und von dieser abrückbar ist. Variante c zeigt ein Gleitelement 134, an dessen Unterseite Wälzkörper 142 vorgesehen sind. Dies verringert die Reibung und die benötigten Stellkräfte. Ferner ist eine derartige Konstruktion, beispielsweise durch ganze oder teilweise Kapselung der beweglichen Elemente, so gestaltbar, dass sich zwischen Gleitelement 134 und Wälzkörpern 142 kein Eis festsetzen kann.

[0075] **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Schienenweiche in einer bevorzugten Ausführungsform. Die Bezugszeichen beschreiben, sofern sie mit denen einer der vorangegangenen Figuren identisch sind, identische Merkmale. Das in Bezug auf diese Merkmale in einer der vorangegangenen Figuren Beschriebene gilt dann auch für **Fig. 4**. Die Schienenweiche 144 ist in einer Draufsicht gezeigt. Das Stellelement 18 ist an der Innenseite der ersten Backenschiene 16 und das Stellelement 22 ist an der Innenseite der zweiten Backenschiene 20 angeordnet. Die Stellelemente 18, 22 sind kurz vor den Zungenspitzen der Weichenzungen 88, 90 angeordnet. Ein Abstand wird dabei so gewählt, dass ein die Schienenweiche 144 befahrener Schienenfahrzeug sich mit den Rädern noch auf den Stellelementen 18, 22 befinden kann, während ein Teil der Räder bereits die Zungenspitzen der Weichenzungen 88, 90 passiert. Rein prinzipihaft dargestellt ist die Stellmechanik 60, umfassend die Steuermechanik 62, die Mitnehmervorrichtung 64. Die Pfeile zwischen den Stellelementen 18, 22 sowie der Mitnehmervorrichtung 64 und der Steuermechanik 62 symbolisieren deren Wirkverbundenheit. Die Steuermechanik 62 ist zudem mit den Weichenzungen 88, 90 wirkverbunden und zwar in einem Bereich, der zwischen den Zungenspitzen und dem jeweiligen Bereich 110 der Weichenzungen 88, 90 liegt. Der Bereich 110 ist als Ganzes gesehen, mit anderen Worten auf makroskopischer Ebene ausgebildet, sich elastisch zu verformen, wenn ein Schienenfahrzeug die Zungenspitze, also einen Bereich vor dem Bereich 110

befährt und sich mit einer anderen Achse bereits hinter dem Bereich 110 befindet beziehungsweise diesen befährt und die Lage der Weichenzungen 88, 90 dann über die Stellmechanik 60 verstellt wird. Die Weichenzungen 88, 90 nehmen dann vor und hinter dem Bereich 110 Betriebszustände an, die unterschiedlichen Spurverläufen entsprechen. Auf mikroskopischer Ebene wird das Vermögen des Bereichs 110 zur elastischen Deformation wie in **Fig. 2** beschrieben erreicht. Es können auch mehrere Bereiche 110 vorgesehen sein. Die Auslegung der Schienenweiche richtet sich beispielsweise nach einem Radstand, einem Raddurchmesser, einer Fahrgeschwindigkeit und einer Masse eines Schienenfahrzeugs, für welches die Schienenweiche 144 vorgesehen ist. Der zuständige Fachmann wählt auf Basis dieser Parameter und weiterer ihm bekannter Parameter die genaue relative Anordnung der Elemente der Schienenweiche 144 zueinander sowie beispielsweise eine Anzahl und/oder Länge von Teilbereichen mit erhöhter Elastizität 112, 114, 116, 118 aus.

[0076] **Fig. 5** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung für ein Schienenfahrzeug in einer bevorzugten Ausführungsform. Der obere Teil der **Fig. 5** zeigt die Mittelpufferkupplung 146 in einem geschlossenen Zustand. Der mittlere Teil der **Fig. 5** zeigt die Mittelpufferkupplung 146 in einem geöffneten und einfach ausgelenkten Zustand. Der untere Teil der **Fig. 5** zeigt die Mittelpufferkupplung 146 in einem geöffneten und zweifach ausgelenkten Zustand.

[0077] Die Mittelpufferkupplung 146 umfasst einen Kupplungsarm 148. Der Kupplungsarm 148 ist an einem hier nur angedeuteten Schienenfahrzeug 150 in einem Punkt P1 drehbar gelagert. Der Kupplungsarm 148 ist in einer Draufsicht gezeigt, so dass dieser im Wesentlichen in einer horizontalen Ebene schwenkbar ist. Die Mittelpufferkupplung umfasst ferner einen Kupplungsmechanismus 152. Über den Kupplungsmechanismus 152 ist der Kupplungsarm 148 mit einem Kupplungsarm eines hier nur angedeuteten anderen Schienenfahrzeugs 154 kuppelbar. Die Mittelpufferkupplung 146 umfasst außerdem eine Verriegelungsmechanik 156. Die Verriegelungsmechanik 156 ist ausgebildet den Kupplungsmechanismus 152 zu öffnen und zu schließen, indem eine Zugstange 158 zurückgezogen wird oder vorgeschoben wird. Zum Öffnen sind Hebel 160 vorgesehen, über die die Zugstange 158 zurückziehbar ist. Zum Schließen ist eine Feder 162 vorgesehen, über die die Zugstange 158 vorschreibbar ist.

[0078] Der mittlere Teil der **Fig. 5** zeigt eine Auslenkung 160 des Kupplungsarms 148. In Folge der Auslenkung 172 in einem Schwenkbereich 162 trifft einer der Hebel 160 auf einen in dem Schwenkbereich 162

angeordneten Anschlag 164 und wird durch diesen betätigt. Hierdurch wird die Verriegelungsmechanik 156 betätigt und der Kupplungsmechanismus 152 geöffnet. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Kupplungsmechanismus 152 in einem Punkt P2 drehbar an dem Kupplungsarm 148 gelagert. Durch das Zurückziehen der Zugstange 158 wird ein Sperrelement 166 aus einer Sperrposition 168 in eine Entsperrposition 170 bewegt.

[0079] Der untere Teil der **Fig. 5** zeigt, dass der Kupplungsmechanismus 152 in Folge des sich in der Entsperrposition 170 befindlichen Sperrelements 166 im Punkt P2 gegenüber dem restlichen Kupplungsarm 148 schwenkbar ist. Ein Kupplungsarm eines mit dem Schienenfahrzeug 150 gekuppelten anderen Schienenfahrzeugs 154 kann so einfach von der Mittelpufferkupplung 146 entkuppelt werden, wenn die Auslenkung 172 dazu führt, dass einer der Hebel 160 auf einen Anschlag 164 trifft. Dies kann beispielsweise im Falle eines Spurversatzes zwischen den Schienenfahrzeugen 150 und 154 geschehen. In den Punkten P1 und P2 sind Drehfedern vorgesehen, um den gesamten Kupplungsarm 148 nach der Auslenkung wieder in die im oberen Teil der **Fig. 5** gezeigte gestreckte Lage zurückzubewegen.

[0080] **Fig. 6** zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mittelpufferkupplung für ein Schienenfahrzeug in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform. Der obere rechte Teil der **Fig. 6** zeigt eine Mittelpufferkupplung mit Willisonprofil 174. Der untere linke Teil der **Fig. 6** zeigt die Mittelpufferkupplung mit Willisonprofil 174 in einer seitlichen Ansicht. Der untere rechte Teil der **Fig. 6** zeigt eine Ansicht aus Richtung eines Kupplungsmechanismus 176 der Mittelpufferkupplung mit Willisonprofil 174, mit anderen Worten ausgedrückt, auf eine Seite, die einem Aufnahmebereich 178 zur Lagerung an einem Schienenfahrzeug abgewandt ist. Ein Kupplungskopf 177 ist hierbei ausgeblendet. Deutlich erkennbar sind die Hebel 160. Die Anschläge 164 sind in diesem Ausführungsbeispiel nicht dargestellt. Durch Betätigung eines der Hebel 160 ist eine Lage einer Riegelrolle 180 verlagerbar. Durch die Verlagerung wird eine Kupplungsstange 182 gekippt. Die Kupplungsstange 182 ist mit einer Riegelwelle 184 derart verbunden, dass diese durch Kippen der Kupplungsstange 182 drehbar ist. Durch Drehung der Riegelwelle 184 wird eine Drehung des Kupplungsmechanismus 176 relativ zum restlichen Kupplungsarm 186 freigegeben. Im oberen linken Teil der **Fig. 6** sind der Kupplungsmechanismus 176 und ein Drehpunkt P3 schematisch dargestellt. Durch Drehung der Riegelwelle 184 wird zudem der Kupplungsmechanismus geöffnet.

[0081] **Fig. 7** zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs in

einer bevorzugten Ausführungsform. Das Schienenfahrzeug 188 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Eisenbahnwaggon. Dieser verfügt über je eine erfindungsgemäße Mittelpufferkupplung 146, 174 an beiden seiner Enden. Das Schienenfahrzeug 188 kann in anderen Ausführungsbeispielen auch eine Lokomotive sein. Es sind sowohl Einschienenfahrzeuge als auch Zwei- oder Mehrschienenfahrzeuge von der Erfindung betroffen. Die Erfindung betrifft zudem allgemein spurgebundene Fahrzeuge, selbst wenn der Begriff der Schiene in diesen Zusammenhängen einen ungebräuchlichen Begriff darstellt.

[0082] Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Schienenverkehrssystems in einer bevorzugten Ausführungsform. Sofern Bezugszeichen verwendet werden, die mit denen einer der vorangegangenen Figuren identisch sind, so beschreiben diese identische Merkmale. Das in der jeweiligen Figur Beschriftete gilt dann auch für Fig. 8. Die Fig. 8a bis Fig. d zeigen identische Merkmale in unterschiedlichen Zuständen, so dass nicht konsequent alle Bezugszeichen in jeder Teilfigur verwendet werden. Fig. 8a zeigt ein nur schematisch angedeutetes erstes erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug 190 und zweites erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug 192. Zur Vereinfachung ist jeweils nur eine Achse 194 mit zwei Rädern 132, 196 dargestellt. Die Schienenfahrzeuge 190, 192 umfassen je eine erfindungsgemäße Mittelpufferkupplung 146, die in Fig. 8a miteinander im Eingriff sind. Die gekuppelten Schienenfahrzeuge 190, 192 befinden sich unmittelbar vor einer erfindungsgemäßes Schienenweiche 144, umfassend eine erfindungsgemäße Zungenvorrichtung 130 mit zwei erfindungsgemäßes Weichenzungen 88, 90 und je einer zugeordneten Backenschiene 12,14. Die Schienenweiche 144 umfasst weiterhin einen erfindungsgemäßes Weichentrieb 198. Fig. 8a zeigt eine Steuermechanik 62 in einer neutralen Position, so wie bereits in Fig. 1 beschrieben. Die Steuermechanik 62 ist derart eingestellt (vergleiche Fig. 1), dass ein Betätigen von Stellelementen 18 ,22 eine Auslenkung der Steuermechanik 62 nach oben (analog entspricht dies in Fig. 1 einer Auslenkung nach links) zur Folge hat. Die Weichenzungen 88, 90 liegen dabei jeweils an der zugeordneten Backenschiene 12, 14 an.

[0083] Fig. 8d zeigt unterschiedliche Spurverläufe hinter der Schienenweiche 144. Das erste Schienenfahrzeug 190 soll in Fig. 8a dem in Fig. 8d oben dargestellten Spurverlauf folgen und das zweite Schienenfahrzeug 192 soll in Fig. 8a dem in Fig. 8d unten dargestellten Spurverlauf folgen.

[0084] Fig. 8b zeigt einen ersten Schritt eines Stellvorgangs der Schienenweiche 144. In dem gezeigten Zustand hat das erste Schienenfahrzeug 190 mit seinen Rädern 132, 196 die Stellelemente 18, 22 überfahren und diese dabei, gegenüber dem

Zustand der Fig. 8a, um etwa 180° in Richtung der jeweiligen Backenschiene 12, 14 verdreht. Eine entstandene Umfangskraft hat über eine Stellmechanik 60 mit der Steuermechanik 62 die Weichenzunge 90 derart abschnittsweise ausgelenkt, dass diese in Fig. 8b in Teilabschnitten 106, 108 unterschiedliche Spurverläufe repräsentiert. Diese Vorgänge sind beispielweise in den Fig. 1 bis Fig. 4 detailliert beschrieben. Das erste Schienenfahrzeug 190 befindet sich mit dem Rad 196 bereits teilweise auf der Zungenspitze 104, so dass diese, obwohl das erste Schienenfahrzeug 190 die Stellelemente 18, 22 bereits passiert hat, in Position gehalten wird. Der Abstand zwischen den Stellelementen 18, 22 und den Zungenspitzen 104, 105 ist dementsprechend ausgelegt. Die Drehfedern 58, 59 des Weichentriebs 198 bewegen, was in Fig. 8b nicht dargestellt ist, die Stellelemente 18, 22 wieder in den Ausgangszustand der Fig. 8a zurück. Die Steuermechanik 62 ist in Vorbereitung auf einen nächsten Schritt durch eine hier nicht dargestellte externe Ansteuerung nun derart eingestellt (vergleiche Fig. 1), dass ein Betätigen der Stellelemente 18 22 im nächsten Schritt eine Auslenkung der Steuermechanik 62 nach unten zur Folge hat.

[0085] Dieser Schritt ist in Fig. 8c als ein zweiter Schritt des Stellvorgangs der Schienenweiche 144 gezeigt. Analog zu dem ersten Schienenfahrzeug in Fig. 8b hat in dem gezeigten Zustand in Fig. 8c das zweite Schienenfahrzeug 192 mit seinen Rädern 132, 196 die Stellelemente 18, 22 überfahren und verdreht. Auf Grund der anders eingestellten Steuermechanik 62 hat dies in Fig. 8c die Weichenzunge 90 wieder nach unten bewegt und die Weichenzunge 88 ebenfalls nach unten ausgelenkt, so dass analog zu dem in Fig. 8b gezeigten Zustand nun auch von der Weichenzunge 88 abschnittsweise unterschiedliche Spurverläufe repräsentiert werden. Im Bereich der Zungenspitzen 104, 105 werden die Spurverläufe, analog zum in Fig. 8b beschriebenen Schritt, nun durch die Räder 132, 196 des zweiten Schienenfahrzeugs 192 aufrechterhalten. Das vorausfahrende erste Schienenfahrzeug 190 führt die Weichenzungen 88, 90 entsprechend dem von ihm befahrenen Spurverlauf mit seinen Rädern 132, 196. Die Schienenfahrzeuge 190, 192 folgen somit unterschiedlichen Spurverläufen.

[0086] Dieser Vorgang ist in Fig. 8d detaillierter gezeigt. Da sich die Schienenfahrzeuge 190, 192 auf ihren jeweiligen Spuren voneinander entfernen, diese über die Mittelpufferkupplungen 146 jedoch starr verbunden sind, stellt sich zunächst ein Versatz d ein, der eine Auslenkung 172 der Mittelpufferkupplungen 146 bewirkt. Wie beispielweise in Fig. 5 beschrieben, führt eine hinreichend große Auslenkung 172 dazu, dass einer der Hebel 160 gegen einen ihm zugeordneten Anschlag 164 trifft. Gemäß der Beschreibung zu Fig. 5 werden die Mittelpuffer-

kupplungen	146	beziehungsweise das erste und zweite Schienenfahrzeug	190, 192	entkuppelt.	82	Feder
					84	Kippriegel
		Bezugszeichenliste			86	Kippriegel
10		Paar von Eisenbahnschienen			88	Weichenzunge
12		erste Backenschiene			90	Weichenzunge
14		zweite Backenschiene			92	Kraftübertragungsabschnitt
16		Innenseite der ersten Backenschiene			94	Kraftübertragungsabschnitt
18		Stellelement			96	Feder
20		Innenseite der zweiten Backenschiene			98	Feder
22		Stellelement			100	Kraftübertragungselement
24		helixartige Struktur			102	Pufferbereich
26		helixartige Struktur			104	Zungenspitze
28		äußere Fläche			105	Zungenspitze
30		äußere Fläche			106	Teilabschnitt
32		Innenfläche			108	Teilabschnitt
34		Innenfläche			110	Bereich
36		Schienenkopf			112	Teilbereich mit erhöhter Elastizität
38		Schienenkopf			114	Teilbereich mit erhöhter Elastizität
40		erste Richtung			116	Teilbereich mit erhöhter Elastizität
42		zweite Richtung			118	Teilbereich mit erhöhter Elastizität
44		innere Fläche			120	Teilbereich mit geringerer Elastizität
46		innere Fläche			122	Teilbereich mit geringerer Elastizität
48		erste Kante			124	Teilbereich mit geringerer Elastizität
50		erste Kante			126	Teilbereich mit geringerer Elastizität
52		Drehbewegung			128	Steg
54		Drehbewegung			130	Zungenvorrichtung
56		Freilauf			132	Rad eines Schienenfahrzeugs
58		Drehfeder			134	Gleitelement
59		Drehfeder			136	Basiskonstruktion
60		Stellmechanik			138	Zwischenraum
62		Steuermechanik			140	Lenkerkonstruktion
64		Mitnehmervorrichtung			142	Wälzkörper
66		Mitnehmerelement			144	Schienenweiche
68		Mitnehmerelement			146	Mittelpufferkupplung
70		Strangtrieb			148	Kupplungsarm
72		Trommel			150	Schienenfahrzeug
74		Trommel			152	Kupplungsmechanismus
76		Trommel			154	anderes Schienenfahrzeug
78		Trommel			156	Verriegelungsmechanik
80		Strang			158	Zugstange

160	Hebel
162	Feder
164	Anschlag
166	Sperrelement
168	Sperrposition
170	Entsperrposition
172	Auslenkung
174	Mittelpufferkupplung mit Willisonprofil
176	Kupplungsmechanismus
178	Aufnahmebereich
180	Riegelrolle
182	Kupplungsstange
184	Riegelwelle
186	restlicher Kupplungsarm
188	Schienenfahrzeug
190	erstes Schienenfahrzeug
192	zweites Schienenfahrzeug
194	Achse
196	Rad eines Schienenfahrzeugs
198	Weichentrieb
d	Spurversatz
L	Längsrichtung
P1	Punkt
P2	Punkt
x	Querachse
y	Hochachse

Patentansprüche

1. Weichentrieb (198) für eine Schienenweiche (144), umfassend wenigstens eine Backenschiene (12, 14) und wenigstens eine Stellmechanik (60), die ausgebildet ist, wenigstens eine Stellkraft auf eine Weichenzunge (88, 90) zu übertragen, weiterhin umfassend wenigstens ein Stellelement (18, 22), das ausgebildet ist, die Stellkraft auf die Stellmechanik (60) zu übertragen, wobei das Stellelement (18, 22) in einer Längsrichtung (L) relativ zu der Backenschiene (12, 14) angeordnet ist und eine helixartige Struktur (24, 26) umfasst, die ausgebildet ist, eine im Wesentlichen in der Längsrichtung (L) relativ zu dem Stellelement (18, 22) über die helixartige Struktur (24, 26) bewegte Last in ein Drehmoment zu wandeln, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stellelement (18, 22) neben der Backenschiene (12, 14) angeordnet ist, so dass die Last über einen Spurkranz eines Schienenfahrzeugs (150, 154, 188, 190, 192) auf die helixartige Struktur (24, 26) über-

tragbar ist, wenn dieses die Backenschiene (12, 14) befährt.

2. Weichentrieb (198) für eine Schienenweiche (144) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die helixartige Struktur(24, 26) ausgebildet ist, Lasten, die im Wesentlichen gegenläufig relativ zu dem Stellelement (18, 22) über das Stellelement (18, 22) bewegt werden, in im Wesentlichen entgegengesetzte Drehmomente zu wandeln.

3. Weichentrieb (198) für eine Schienenweiche (144) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Stellmechanik (60) Mittel zur Übertragung wenigstens einer an dem wenigstens einen Stellelement (18, 22) abgreifbaren Umfangskraft als Stellkraft auf die wenigstens eine Weichenzunge (88, 90) umfasst.

4. Weichentrieb (198) für eine Schienenweiche (144) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel wenigstens ein mit dem wenigstens einen Stellelement (18, 22) wirkverbundenes Mitnehmerelement (66, 68) umfassen.

5. Weichentrieb (198) für eine Schienenweiche (144) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel wenigstens eine Steuermechanik (62) umfassen, die antriebsseitig über das wenigstens eine Mitnehmerelement (66, 68) mit dem wenigstens einen Stellelement (18, 22) sowie abtriebsseitig mit der wenigstens einen Weichenzunge (88, 90) wirkverbindbar ist.

6. Weichentrieb (198) für eine Schienenweiche (144) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuermechanik (62) ein drehbares Voreinstellungselement mit wenigstens zwei Kippriegeln (84, 86) umfasst.

7. Weichenzunge (88, 90) für eine Schienenweiche (144) mit Teilabschnitten (106, 108) der Weichenzunge (88, 90), in denen unabhängig voneinander unterschiedliche Spurverläufe ausbildbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Weichenzunge (88, 90) zwei oder mehr Teilbereiche mit erhöhter Elastizität (112, 114, 116, 118) aufweist, von denen jeder Teilbereich mit erhöhter Elastizität zwischen jeweils zwei Teilbereichen mit geringerer Elastizität (120, 122, 124, 126) angeordnet ist.

8. Weichenzunge (88, 90) für eine Schienenweiche (144) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Weichenzunge (88, 90) über ihre Länge ein Querschnittsprofil aufweist, dessen Verhältnis eines Flächenträgheitsmoments um eine Querachse (x) im Verhältnis zu einem Flächenträgheitsmoment um eine Hochachse (y) zwischen 41 und 6 liegt.

9. Zungenvorrichtung (130), aufweisend wenigstens eine Weichenzunge (88, 90) für eine Schienenweiche (144) nach einem der Ansprüche 7 oder 8 und wenigstens eine Backenschiene (12, 14).

10. Zungenvorrichtung (130) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zungenvorrichtung (130) wenigstens ein Gleitelement (134) zur Führung der wenigstens einen Weichenzunge (88, 90) und/oder zur Aufnahme einer auf die Weichenzunge (88, 90) einwirkenden Belastung umfasst.

11. Zungenvorrichtung (130) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Befestigungsabschnitt der Weichenzunge (88, 90) und/oder der Backenschiene (12, 14) zumindest abschnittsweise entfernt ist.

12. Schienenweiche (144), aufweisend wenigstens einen Weichentreib (198) für eine Schienenweiche (144) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und/oder wenigstens eine Zungenvorrichtung (130) nach einem der Ansprüche 9 bis 11.

13. Mittelpufferkupplung (146) für ein Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192), umfassend wenigstens einen Kupplungsarm (148), der in wenigstens einem Freiheitsgrad beweglich an dem Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192) lagerbar ist, weiterhin umfassend wenigstens einen Kupplungsmechanismus (152) zum Kuppeln des Kupplungsarms (148) mit einem Kupplungsarm eines anderen Schienenfahrzeug (154), wobei der Kupplungsmechanismus (152) in einem Punkt (P2) drehbar an dem Kupplungsarm (148) gelagert ist und weiterhin umfassend wenigstens eine Verriegelungsmechanik (156), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verriegelungsmechanik (156) ausgebildet ist, den Kupplungsmechanismus (152) zu öffnen und zu schließen sowie eine Drehbewegung in dem Punkt (P2) zu sperren und freizugeben, wobei der Kupplungsmechanismus (152) geöffnet wird und die Drehbewegung freigegeben wird, wenn eine Schwenkbewegung des Kupplungsarms (148) gegenüber dem Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192) derart erfolgt, dass wenigstens ein in einem Schwenkbereich des Kupplungsarms (148) angeordneter Anschlag (164) erreicht wird.

14. Mittelpufferkupplung (146) für ein Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittelpufferkupplung (146) Mittel umfasst, die ausgebildet sind, den Kupplungsarm (148) und/oder den Kupplungsmechanismus (152) nach einer Auslenkung (172) in eine Ausgangslage zurückzubewegen.

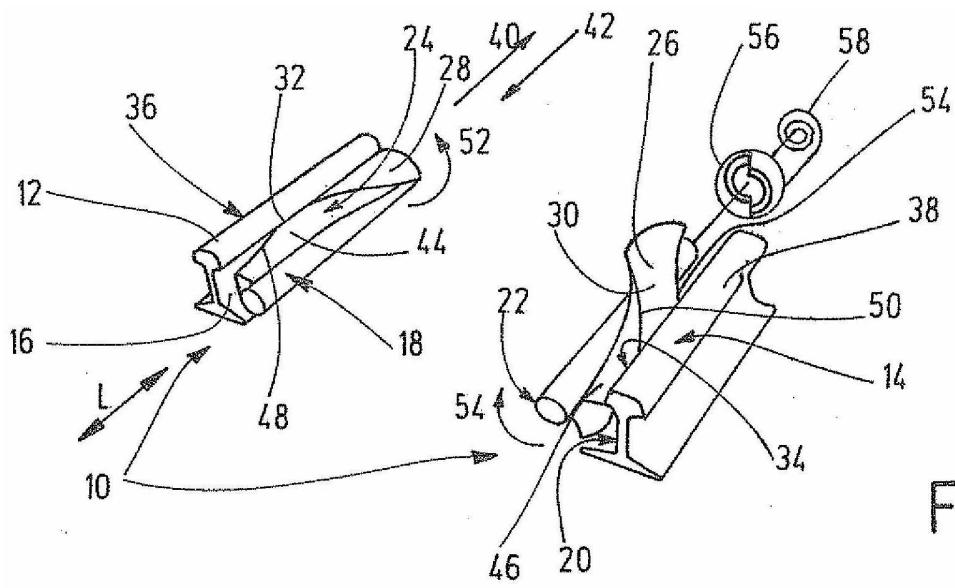
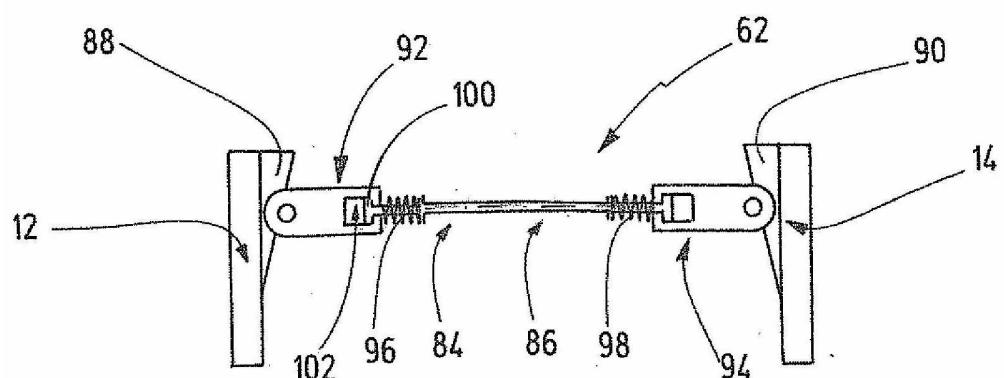
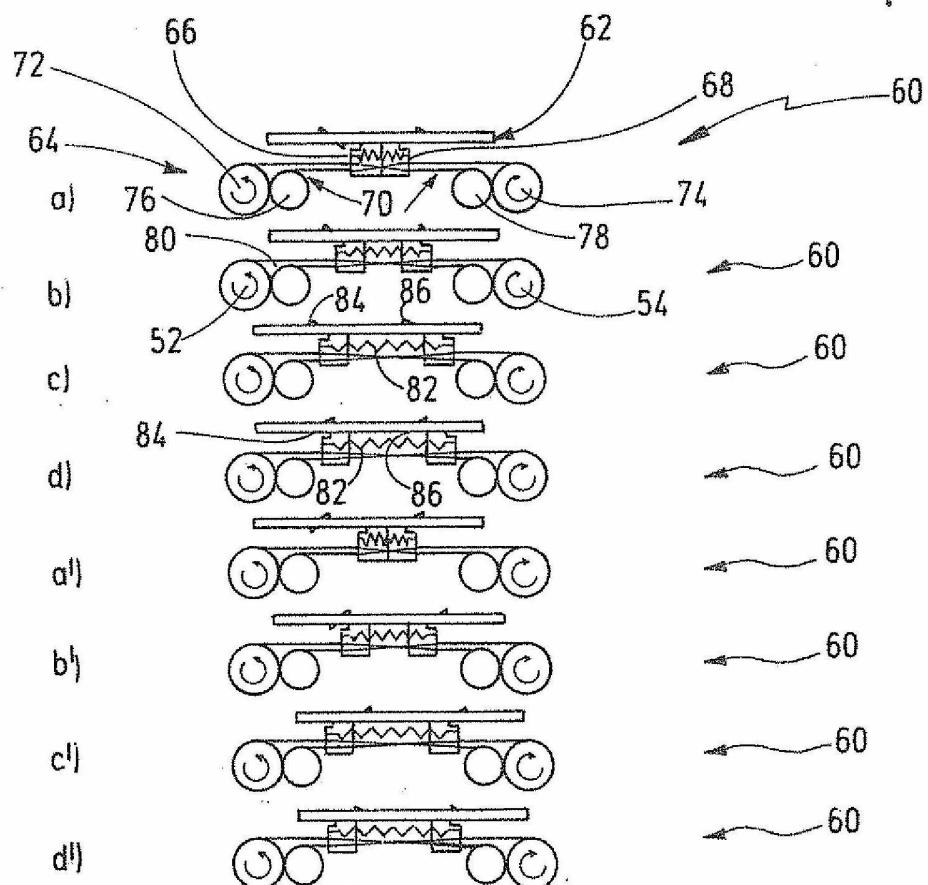
15. Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192), aufweisend wenigstens eine Mittelpufferkupplung (146)

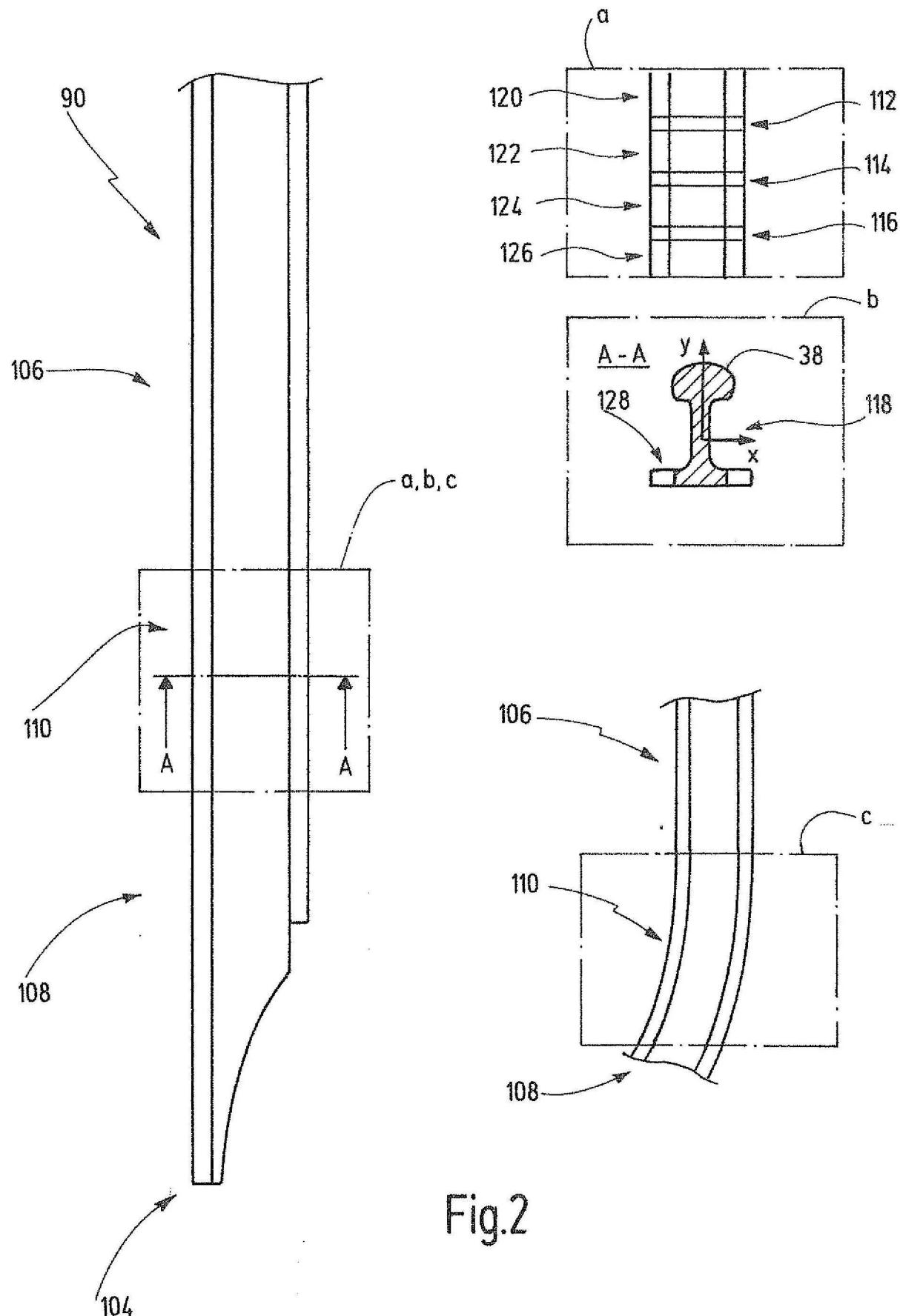
für ein Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192) nach einem der Ansprüche 13 oder 14.

16. Schienenverkehrssystem, umfassend wenigstens ein Schienenfahrzeug (150, 154, 190, 192) nach Anspruch 15 und/oder wenigstens eine Schienenweiche (144) nach Anspruch 12.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1
F



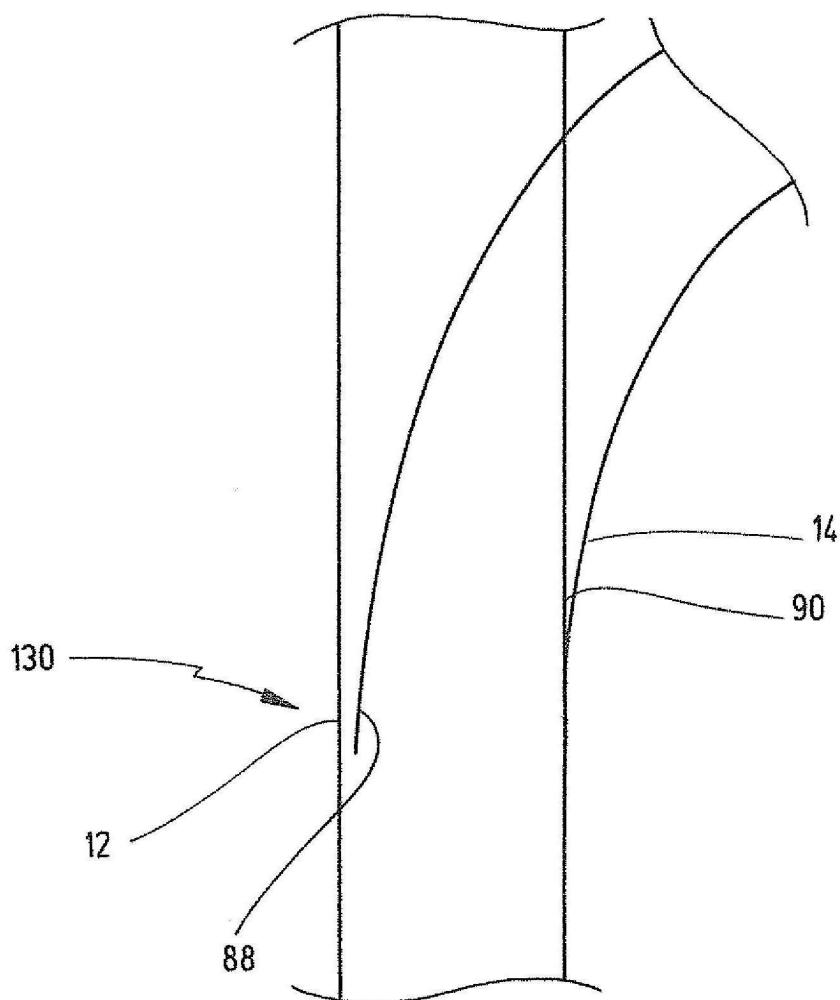
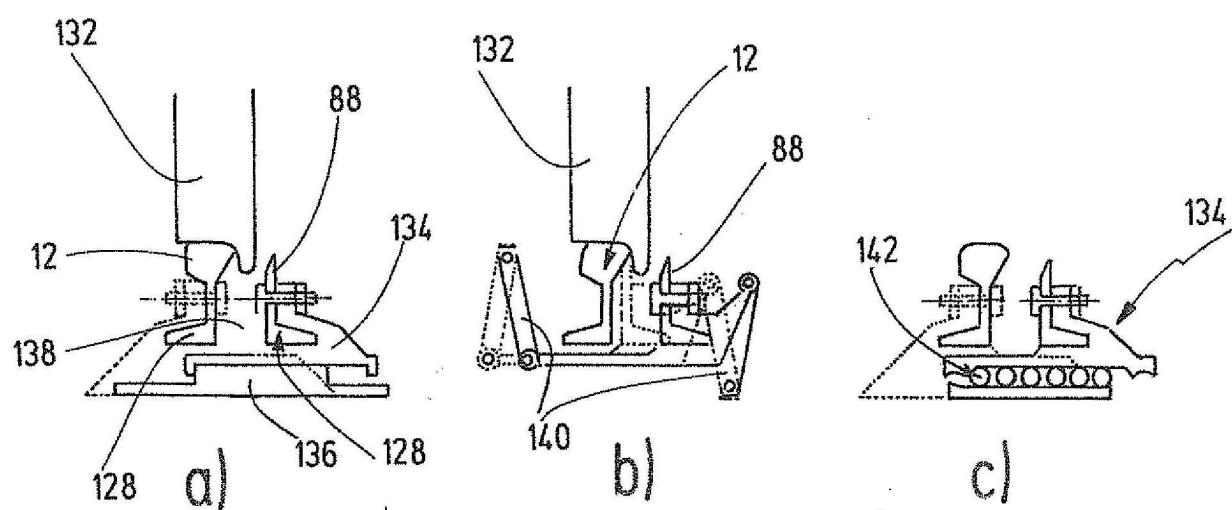
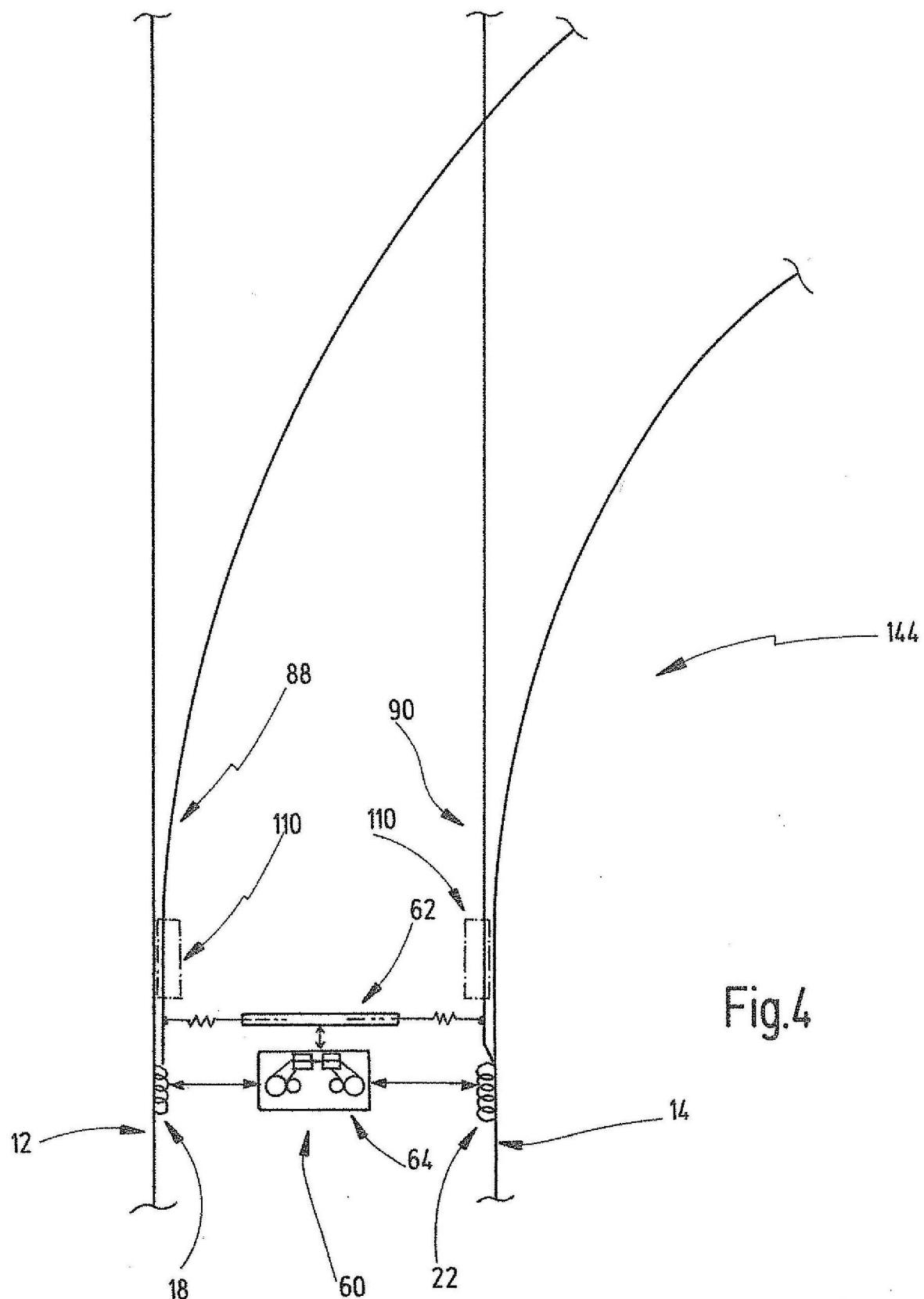
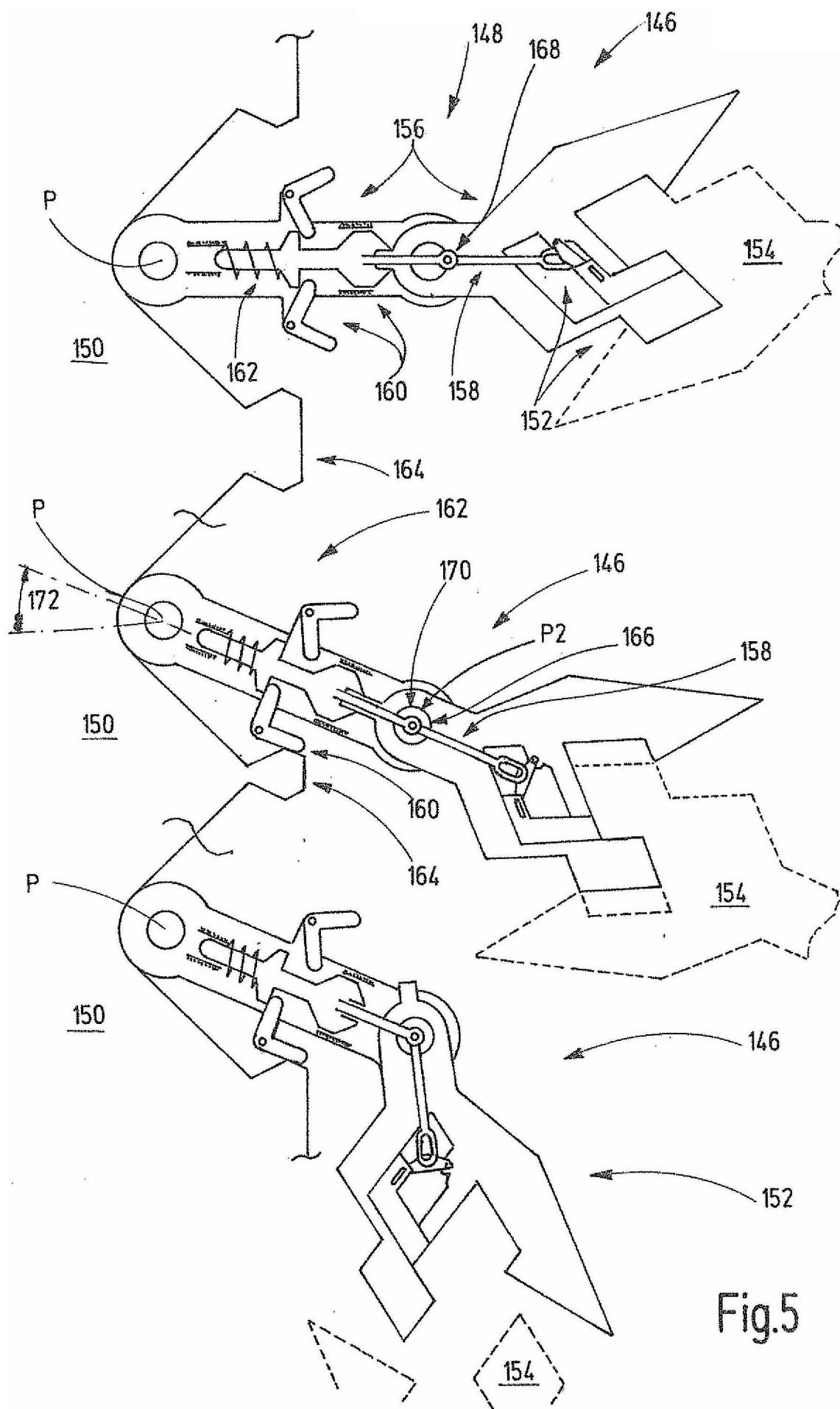


Fig.3







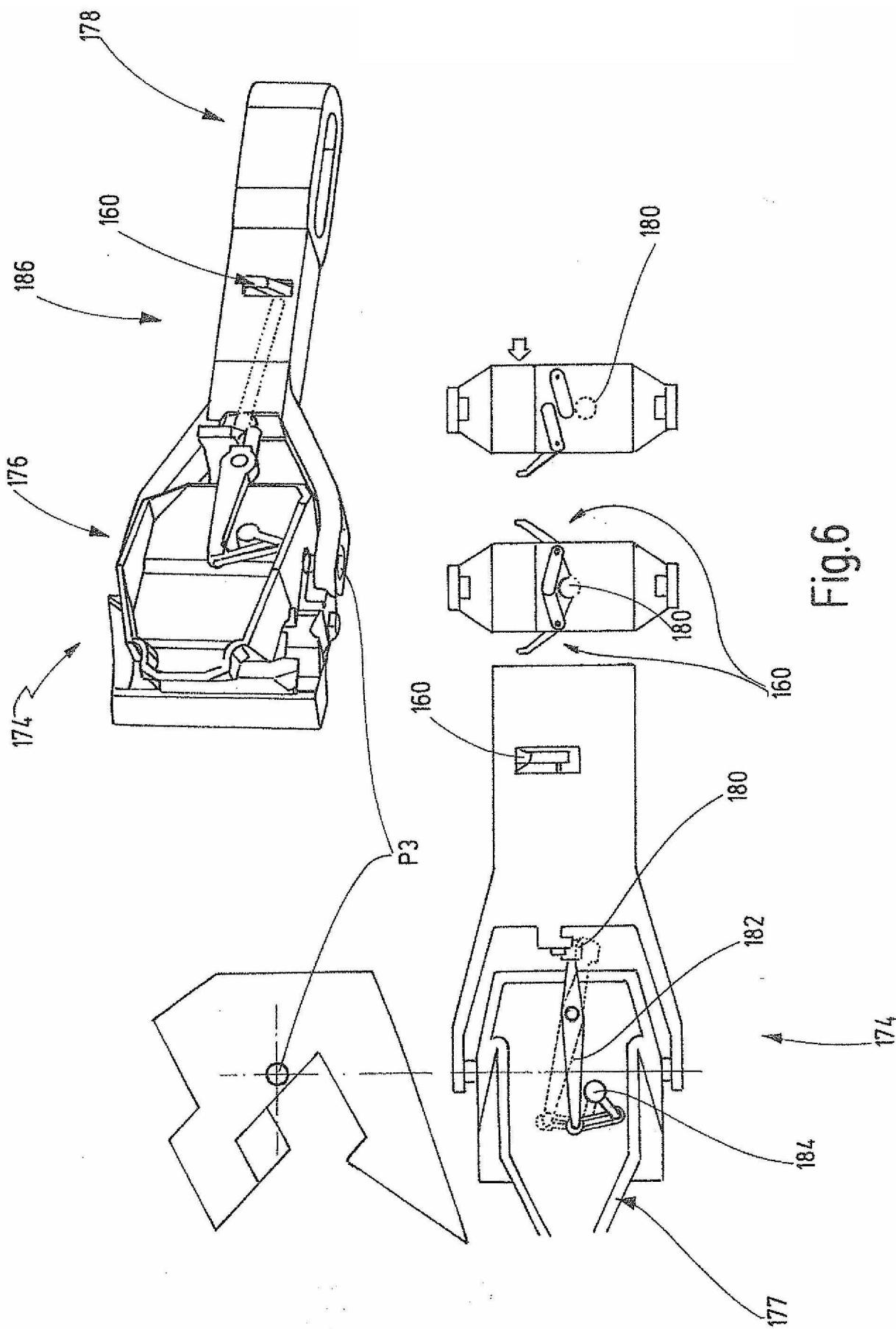


Fig.6

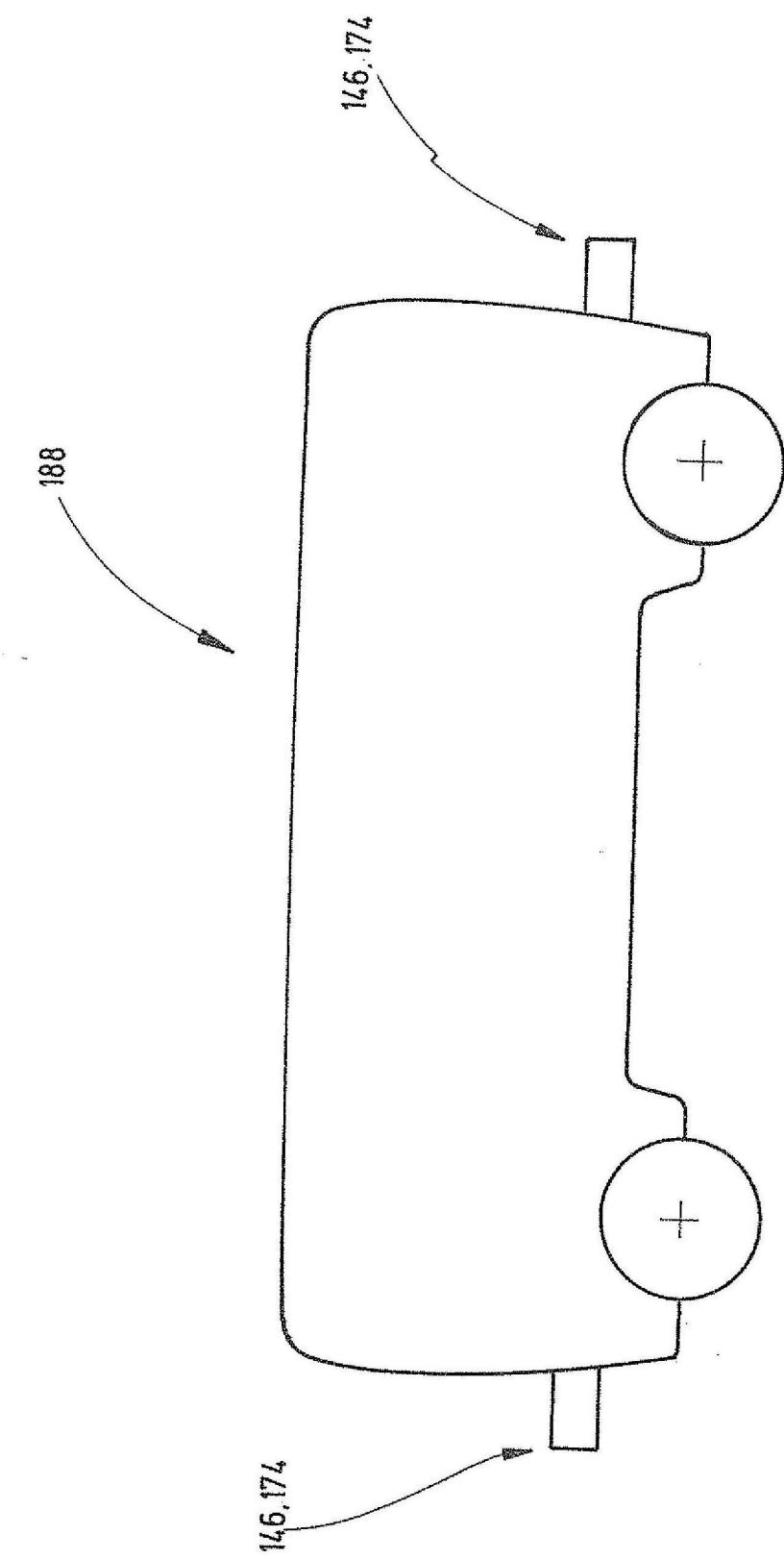
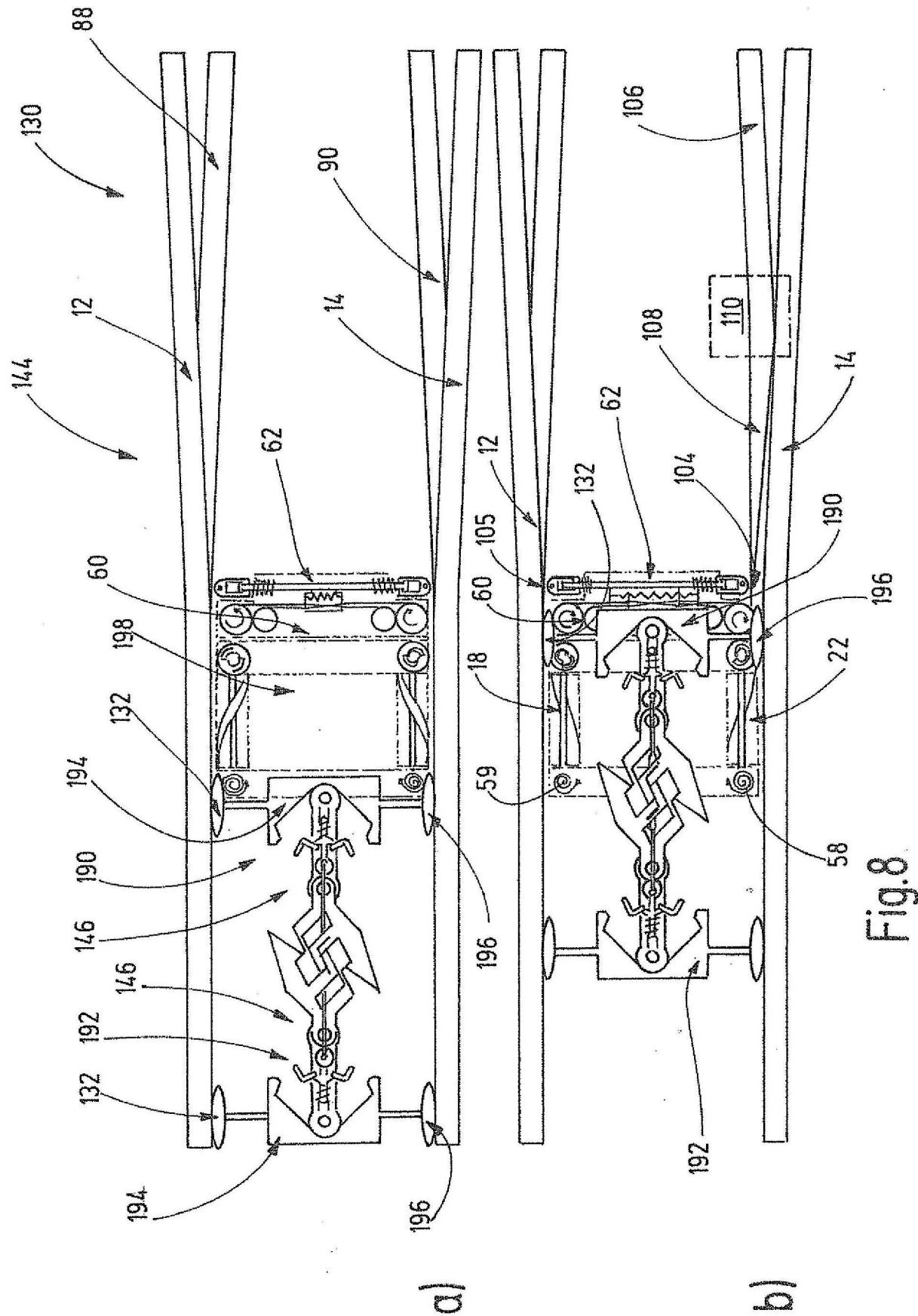


Fig.7



a)

b)

