

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schienenfahrwerksgruppe für einen auf Schienen bei geradem Schienenverlauf und um zumindest eine Kurve und im Übergang zwischen dem geraden Schienenverlauf und der Kurve verfahrbaren Kran, insbesondere Portalkran, mit zumindest zwei, insbesondere zumindest vier, Laufrädern, wobei die Laufräder Fahrschemel der Schienenfahrwerksgruppe tragen und die Fahrschemel einen Oberbau der Schienenfahrwerksgruppe tragen. Weiters betrifft die Erfindung auch einen Kran, insbesondere einen Portalkran, mit zumindest einer erfindungsgemäßen Schienenfahrwerksgruppe.

[0002] Schienenfahrwerksgruppen für Portalkräne sind grundsätzlich bekannt. Ein Ausführungsbeispiel einer Schienenfahrwerksgruppe wird in der EP 1 911 716 B1 beschrieben. Allerdings wird in dieser Schrift nicht auf die Problematik eingegangen, wie eine Schienenfahrwerksgruppe für Kräne, insbesondere für Portalkräne, ausgestaltet sein sollte, wenn der Kran auf der Geraden und um zumindest eine Kurve in den Schienen gefahren werden muss. Die Notwendigkeit, die Schienen, auf denen der Kran bzw. Portalkran verfahren wird, auch um die Kurve zu führen, ergibt sich heutzutage oft aufgrund der vor Ort gegebenen beengten Platzverhältnisse, welche eine ausschließlich gerade Verlegung der Schienen, auf denen der Kran bzw. Portalkran fahren soll, nicht mehr zulassen. Aus der EP 1 911 716 B1 ist es bereits bekannt, bei der Anbindung des Oberbaus der Schienenfahrwerksgruppe an einen Kopfträger des Krans ein auch um eine Vertikalachse drehbares Gelenk einzubauen. Dies dient in der EP 1 911 716 B1 allerdings nicht der Kurvenfahrt.

[0003] Soll der Kran bzw. Portalkran auf den Schienen auch um die Kurve gefahren werden können, so ist beim durch offenkundige Vorbenutzung bekannten Stand der Technik meist vorgesehen, zwei oder mehrere Laufräder, abgesehen von ihrer Laufradrotationsachse, starr in zumindest einem Fahrschemel zu verbinden und die Kurvenfähigkeit durch eine entsprechende Drehmöglichkeit um eine vertikale Achse zwischen Fahrschemel und Oberbau oder im Oberbau zu realisieren.

[0004] Die Praxis zeigt, dass es bei den beim Stand der Technik bekannten Lösungen aufgrund der großen Auflasten von oft mehreren hundert Tonnen zu einem relativ starken Verschleiß an den Laufrädern und auch an den Schienen kommt.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Schienenfahrwerksgruppe dahingehend zu verbessern, dass sie ein möglichst verschleißarmes Fahren auf der Schiene auf der Geraden und um zumindest eine Kurve und im Übergang dazwischen erlaubt.

[0006] Dies wird erfindungsgemäß erreicht, indem zumindest eines der Laufräder, vorzugsweise jedes Laufrad, einzeln um eine, in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufradrehachse drehbar ist.

[0007] Ein zentraler Gedanke der Erfindung ist es somit, die Schienenfahrwerksgruppe dahingehend weiterzubilden, dass zumindest eines der Laufräder, vorzugsweise jedes Laufrad, einzeln um die vertikale Laufradrehachse gedreht werden kann und somit bei gerade verlaufenden Schienenabschnitten und auch bei der Kurvenfahrt jedes Laufrad in jedem Punkt der Kurve die optimale Stellung relativ zur Schiene einnehmen kann. Dies gilt vor allem auch für die Übergänge zwischen einem geraden Schienenverlauf und einem gekrümmten Schienenverlauf also einer Kurve und umgekehrt. Durch die optimale Stellung der Laufräder auf den Schienen in jedem Abschnitt der Schiene also in der Geraden und in der Kurve ist der Abrieb und Verschleiß an den Laufrädern wie auch an der Schiene minimiert. Ein weiterer wichtiger Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung der Schienenfahrwerksgruppe besteht darin, dass mit ihm auch vergleichsweise enge Kurven mit vergleichsweise geringen Kurvenradien durchfahren werden können.

[0008] Besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen hierzu vor, dass zumindest einem der Laufräder, vorzugsweise jedem Laufrad, ein eigener Fahrschemel zugeordnet ist und der Fahrschemel zusammen mit dem Laufrad um die in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufradrehachse drehbar ist.

[0009] Ein Fahrschemel ist allgemein gesprochen das Tragelement, in welchem das Laufrad um seine in der Betriebsstellung horizontal verlaufende Laufradrotationsachse zum Entlangrollen auf der Schiene rotierbar gelagert ist. Die Betriebsstellung ist diejenige Stellung, in der die Schienenfahrwerksgruppe bzw. der Kran mit seinen Laufrädern auf der bzw. den Schienen steht und entlang der Schienen gefahren werden kann. In den meisten Fällen ist vorgesehen, dass die Schienenfahrwerksgruppe mehr als zwei Laufräder aufweist. Meist handelt es sich bei der Anzahl der Laufräder pro Schienenfahrwerksgruppe um ein ganzzahliges Vielfaches der Zahl Zwei. Üblicherweise läuft eine Schienenfahrwerksgruppe mit all ihren Laufrädern auf genau einer Schiene. Die horizontale Laufradrotationsachse, um die das jeweilige Laufrad beim Abrollen auf der Schiene in der Betriebsstellung rotiert und die in der Betriebsstellung vertikale Laufradrehachse, um die das Laufrad für die Kurvenfahrt drehbar ist, können grundsätzlich so angeordnet sein, dass sie sich, vorzugsweise in einem rechten Winkel, schneiden. Bevorzugte Ausgestaltungsformen sehen jedoch vor, dass die Laufräder zum Abrollen auf der Schiene jeweils um eine in der Betriebsstellung horizontale Laufradrotationsachse rotierbar sind und, vorzugsweise jeweils, die Laufradrotationsachse des Laufrades und die Laufradrehachse des Laufrades windschief zueinander angeordnet sind. Das Wort "windschief" ist dabei im mathematischen Sinn zu verstehen. Es bedeutet also, dass sich die durch die Laufradrotationsachse und die Laufradrehachse verlaufenden Geraden nirgends im Raum schneiden und auch nicht parallel zueinander sind. Bei diesen windschiefen Ausgestaltungsformen ist aber günstigerweise vorgesehen, dass eine Parallele zur Laufradrotationsachse des Laufrades existiert, die sich mit

der Laufraddrehachse des Laufrades in einem rechten Winkel schneidet und umgekehrt.

[0010] Um die Drehbarkeit der Laufräder um ihre jeweils vertikal stehende Laufraddrehachse mit einer möglichst geringen Anzahl an benötigten Gelenken realisieren zu können, sehen besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung vor, dass jeweils zwei der Laufräder und/oder zwei der Fahrschemel um eine gemeinsame, in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufraddrehachse drehbar sind. Dies ist insbesondere bei einer windschiefen Anordnung von Laufradrotationsachse und Laufraddrehachse möglich.

[0011] Besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen der Erfindung sehen vor, dass die Laufräder der Schienenfahrwerksgruppe die einzigen Bauteile der Schienenfahrwerksgruppe sind, welche die durch die Schienenfahrwerksgruppe selbst erzeugte und durch die Auflast auf der Schienenfahrwerksgruppe generierte Auflast in die Schienen einleiten. Diese bevorzugten Varianten sehen also vor, dass die Laufräder der Schienenfahrwerksgruppe gemeinsam die gesamte in der Betriebsstellung in vertikaler Richtung von der Schienenfahrwerksgruppe selbst ausgehende und auf der Schienenfahrwerksgruppe aufliegende Last auf die Schiene übertragen. Hierdurch werden alle anderen Bauteile der Schienenfahrwerksgruppe, welche mit der Schiene in direktem Kontakt stehen, von der Auflast befreit und unterliegen somit deutlich weniger der Gefahr der Abnutzung bzw. des Verschleißes.

[0012] Wie eingangs bereits dargelegt, betrifft die Erfindung nicht nur eine Schienenfahrwerksgruppe an sich, sondern auch einen Kran, insbesondere einen Portalkran, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass er zumindest eine Schienenfahrwerksgruppe gemäß der Erfindung, vorzugsweise drei oder vier Schienenfahrwerksgruppen gemäß der Erfindung aufweist. Insbesondere bei Portalkränen ist bevorzugt vorgesehen, dass sie, um eine Geradeausfahrt und eine Kurvenfahrt auf den Schienen zu ermöglichen, pro Vertikalstütze eine erfindungsgemäße Schienenfahrwerksgruppe aufweisen.

[0013] Bezüglich der Bezeichnung der diversen Dreh- bzw. Rotationsachsen als vertikal bzw. horizontal und auch sonstiger Nennungen der Begriffe vertikal und horizontal wird darauf hingewiesen, dass dies in der Regel exakt nur dann stimmt, wenn die Laufflächen der Schienen, auf denen die Laufräder abrollen, exakt horizontal verlaufen. Hiervon gibt es in der Praxis Abweichungen von meist einigen wenigen Grad. Sind die Laufflächen der Schienen nicht exakt horizontal so sind in der Regel auch die genannten Dreh- bzw. Rotationsachsen nicht mehr exakt vertikal bzw. horizontal ausgerichtet. Im Sinne einer sprachlichen Vereinfachung sind hier aber auch nicht exakt vertikal stehende Drehachsen als vertikal und nicht exakt horizontal verlaufende Rotationsachsen als horizontal bezeichnet. Das Gleiche gilt für sonstige Verwendungen der Worte vertikal bzw. horizontal. Die Winkelabweichungen vom exakt vertikalen bzw. exakt horizontalen Verlauf, insbesondere der Dreh- und Rotationsachsen, sind in der Regel aber jedenfalls kleiner/gleich 10° . Man könnte in diesem Rahmen auch von im Wesentlichen vertikal oder im Wesentlichen horizontal sprechen.

[0014] Weitere Merkmale und Einzelheiten bevorzugter Ausgestaltungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figurenbeschreibung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Beispiel eines erfindungsgemäß ausgebildeten Portalkrans in schematisch reduzierter Darstellung;
 Fig. 2 und 3 Beispiele, wie Schienen verlegt sein können, auf denen erfindungsgemäße Schienenfahrwerksgruppen gefahren werden können;
 Fig. 4 bis 6 Darstellungen zu einem ersten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenfahrwerksgruppe;
 Fig. 7 bis 9 Darstellungen zu einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenfahrwerksgruppe;
 Fig. 10 bis 12 Darstellungen zu einem dritten Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schienenfahrwerksgruppe.

[0015] Fig. 1 zeigt beispielhaft und schematisiert einen Kran 3 in Form eines Portalkrans, welcher auf zwei Schienen 2 in einem geraden Schienenabschnitt und auch um eine nur teilweise dargestellte Kurve fahren kann. Der Kran 3 bzw. Portalkran weist an jedem Eck eine Schienenfahrwerksgruppe 1 auf. Jede Schienenfahrwerksgruppe 1 hat mehrere Laufräder 4, mit denen sie auf den Schienen 2 entlang der Geraden und um die Kurve fahren kann. Die Laufräder 4 jeder Schienenfahrwerksgruppe 1 laufen auf genau einer Schiene 2. Die Schienenfahrwerksgruppen 1 können z.B. jeweils gemäß der nachfolgend geschilderten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiele, ausgeführt sein.

[0016] Die Schienenfahrwerksgruppen 1 dieses Ausführungsbeispiel eines Krans 3 sind paarweise und in Längsrichtung der Schienen 2 gesehen, hintereinander an einem Kopfträger 20 des Krans 3 angeordnet. Der Kopfträger 20 kann auch als Fahrwerksträger oder Fahrbalken bezeichnet werden und stellt die Verbindung zwischen der Schienenfahrwerksgruppe 1 und dem darauf auflagernden Aufbau des Krans 3 dar. Auf den Kopfträgern 20 sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel vier Vertikalstützen 19 angeordnet, welche zwei Hauptträger 18 tragen. Die Vertikalstützen 19 müssen nicht unbedingt streng vertikal verlaufen. Auf dem Hauptträger 18 läuft zumindest eine an sich bekannte, hier aber nicht dargestellte Laufkatze, welche die Hebeeinrichtung trägt. Die Laufkatze ist entlang der Hauptträger 18 verfahrbar. Dies ist an sich bekannt und muss nicht gesondert dargestellt werden.

[0017] Fig. 2 zeigt in einem schematisch dargestellten Vertikalschnitt eine frei auf der Geländeoberkante 25 und damit

auf dem Untergrund 24 stehende Schiene 2. Diese steht mit ihrem Schienenfuß 23 auf der Geländeoberkante 25. Der Schienenkopf 21 trägt die Lauffläche 22 der Schiene 2, auf der die Laufräder 4 der Schienenfahrwerksgruppen 1 entlangrollen. Seitlich ist der Schienenkopf 21 durch die Seitenflächen 12 begrenzt. Die Seitenflächen 12 sind diejenigen Flächen der Schiene 2 bzw. des Schienenkopfes 21, welche außerhalb der Lauffläche 22 der Schiene 2 angeordnet sind und, bezogen auf die Betriebsstellung, meist vertikal oder zumindest annähernd vertikal verlaufen. Sie sind meist am Schienenkopf 21 ausgebildet. Der in Fig. 2 schematisch dargestellte Aufbau ist an sich bekannt und muss nicht weiter erläutert werden.

[0018] Fig. 3 zeigt schematisiert und beispielhaft wie, wie ebenfalls beim Stand der Technik an sich bekannt, eine Schiene 2 so in den Untergrund 24 eingebaut werden kann, dass ihre Lauffläche 22 zumindest annähernd eben mit der Geländeoberkante 25 liegt. Dieser Aufbau wird dann gewählt, wenn die Schiene 2 nicht über die Geländeoberkante 25 überstehen soll. Dies kann z.B. dann der Fall sein, wenn die Schiene im Bereich einer Verkehrsfläche eingebaut wird, auf der auch nicht schienengebundene Fahrzeuge wie LKWs, PKWs und dergleichen fahren sollen. Der Aufbau der Schiene 2 an sich ist derselbe wie in Fig. 2. Der für die nachfolgenden Ausführungen wesentliche Unterschied zwischen dem Aufbau gemäß Fig. 3 und dem Aufbau gemäß Fig. 2 liegt darin, dass die Seitenflächen 12 der Schiene 2 bzw. des Schienenkopfes 21 in der gemäß Fig. 3 eingebauten Art und Weise nicht mehr vollständig frei zugänglich sind. Die Seitenflächen 12 sind beim Schieneneinbau gemäß Fig. 3 nur noch innerhalb der relativ flachen Rinnen 26 zugänglich.

[0019] Wie ein Untergrund 24 ausgeführt werden muss, damit eine Schiene 2 auch bei entsprechend hohen Auflasten, wie sie z.B. durch einen Kran erzeugt werden, stabil im Untergrund verankert ist, ist an sich bekannt und muss nicht erläutert werden. Entsprechend vereinfacht ist auch die Darstellung des Untergrunds 24 in den Fig. 2 und 3 sowie auch in den nachfolgend noch beschriebenen Fig. 6, 9 und 12.

[0020] Nachfolgend werden anhand der Fig. 4 und 5 und damit des ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels einer Schienenfahrwerksgruppe 1 zunächst einmal diejenigen Merkmale der Schienenfahrwerksgruppe 1 beschrieben, welche sich in allen Ausführungsbeispielen wiederfinden. Erst daran anschließend wird auf die speziellen Unterschiede zwischen den drei Ausführungsbeispielen eingegangen.

[0021] Fig. 4 zeigt die Schienenfahrwerksgruppe 1 im Bereich einer Kurve der Schiene 2 in einer perspektivischen Darstellung. Fig. 5 zeigt dieselbe Situation in Draufsicht. Die mit ihren Laufflächen 33 auf der Lauffläche 22 der Schiene 2 aufliegenden Laufräder 4 sind erfindungsgemäß jeweils einzeln um eine in der gezeigten Betriebsstellung jeweils vertikal stehende Laufraddrehachse 7 drehbar bzw. schwenkbar. Jedem Laufrad 4 ist ein eigener Fahrschemel 5 zugeordnet. Jeder dieser Fahrschemel 5 ist zusammen mit dem Laufrad 4 um die in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufraddrehachse 7 drehbar. In allen gezeigten Ausführungsbeispielen ist vorgesehen, dass jeweils zwei der Laufräder 4 mit den ihnen zugeordneten Fahrschemeln 5 um eine gemeinsame, in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufraddrehachse 7 drehbar sind. Die Laufradrotationsachsen 8 der Laufräder 4 und ihre jeweiligen Laufraddrehachsen 7 sind windschief angeordnet. Dies bedeutet, dass sie sich weder schneiden noch parallel zueinander verlaufen. Die Drehbarkeit der Laufräder 4 bzw. Fahrschemel 5 jeweils paarweise um eine gemeinsame vertikal stehende Laufraddrehachse 7 erlaubt die Reduzierung der Anzahl der benötigten Drehgelenke 34, um die Verdrehbarkeit um die vertikal stehenden Laufraddrehachsen 7 zu ermöglichen. Geeignete Drehgelenke 34 hierfür sind beim Stand der Technik an sich bekannt und müssen nicht weiter erläutert werden.

[0022] Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, dass es natürlich auch Ausführungsbeispiele der Erfindung geben kann, bei denen die Laufräder 4 und vorzugsweise auch ihre Fahrschemel 5 einzeln um vertikal stehende Laufraddrehachsen 7 drehbar sind, indem jedem Laufrad 4 eine eigene bzw. separate Laufraddrehachse 7 zugeordnet ist. Dies hat aber den Nachteil, dass mehr Drehgelenke 34 benötigt werden, um die Laufraddrehachsen 7 zu realisieren.

[0023] In allen hier gezeigten Ausführungsbeispielen ist vorgesehen, dass die Laufräder 4 der jeweiligen Schienenfahrwerksgruppe 1 gemeinsam die gesamte, in der Betriebsstellung in vertikaler Richtung 9 von der Schienenfahrwerksgruppe 1 selbst ausgehende und auf der Schienenfahrwerksgruppe 1 aufliegende Last auf die Schiene 2 übertragen. Kurz gesagt sind die Laufräder 4 also die einzigen, für die Übertragung der Auflast auf die Schiene 2 vorgesehenen Bauteile der Schienenfahrwerksgruppe 1.

[0024] In den gezeigten Ausführungsbeispielen weist jede Schienenfahrwerksgruppe 1 sechs Laufräder 4 und entsprechend auch sechs Fahrschemel 5 auf, welche paarweise jeweils einer Laufraddrehachse 7 zugeordnet sind. Die Fahrschemel 5 tragen den Oberbau 6 und auch die Motoren 31, welche dazu dienen, die Laufräder 4 zum Fahren entlang der Schiene 2 um ihre Laufradrotationsachsen 8 in Rotation zu versetzen.

[0025] Der Oberbau 6 der Schienenfahrwerksgruppe 1 umfasst, allgemein gesprochen, all diejenigen Bauteile der Schienenfahrwerksgruppe 1, welche von den Fahrschemeln 5 getragen werden. Diese, den Oberbau 6 bildenden Bauteile befinden sich zumindest zum Großteil in der Betriebsstellung meist oberhalb der Fahrschemel 5. Der Oberbau 6 der Schienenfahrwerksgruppe 1 umfasst in den gezeigten Ausführungsbeispielen einen Träger in Form des Balanciers 29, welcher von jeweils vier Laufrädern 4 mit ihren vier Fahrschemeln 5 getragen wird. Auf dem Balancier 29 stützt sich eine Schwinge 28 des Oberbaus 6 auf. Diese Schwinge 28 stützt sich an ihrem anderen Ende auf zwei Laufrädern 4 und zwei Fahrschemel 5 ab. Die Horizontalgelenke 36 dienen der möglichst gleichmäßigen Lastverteilung auf die Laufräder 4 und sind an sich bekannt. Zwischen dem Balancier 29 und der Schwinge 28 und zwischen der Schwinge 28

sowie dem Kopfräger 20 sind mittels der Lenker 30 und der Gelenkszapfen 27 Gelenke realisiert, wie sie z.B. aus der EP 1 911 716 B1 bekannt sind. Zu deren Beschreibung wird explizit auf die genannte Schrift verwiesen, deren Inhalt hier somit Teil der Offenbarung ist. Auf diese Art und Weise werden jedenfalls zwischen Balancier 29 und Schwinge 28 sowie zwischen Schwinge 28 und Kopfräger 20 weitere Gelenke bereitgestellt, welche ein Drehen um weitere vertikal stehende Drehachsen 32 erlauben.

[0026] Im Anschluss an diese allgemeinen, auch für die anderen Ausführungsbeispiele gemäß der Fig. 7 bis 12 geltenden Ausführungen wird nun speziell auf die Besonderheiten des ersten Ausführungsbeispiels gemäß der Fig. 4 bis 6 eingegangen. Diese Besonderheiten liegen, wie auch in den anderen Ausführungsbeispielen vor allem in der Art und Weise, wie die Laufräder 4 zusammen mit ihren Fahrschemeln 5 um die jeweils vertikal stehenden Laufraddrehachsen 7 gedreht bzw. geschwenkt werden, um in der Geraden und in der Kurve dem Verlauf der Schiene 2 optimal zu folgen. Im ersten und im zweiten Ausführungsbeispiel werden hierzu die Seitenflächen 12 der Schiene 2 bzw. des Schienenkopfes 21 als Führungsflächen genutzt, um das jeweilige Laufrad 4 samt Fahrschemel 5 durch Drehen bzw. Verschwenken um die vertikal verlaufende Laufraddrehachse 7 auf der Schiene 2 auszurichten.

[0027] Im ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 4 bis 6 ist hierzu vorgesehen, dass zumindest einem der Laufräder 4, vorzugsweise jedem Laufrad 4, zumindest eine, um eine in der Betriebsstellung vertikal stehende Führungsrollenrotationsachse 16 rotierbare Führungsrolle 17 zum Drehen des Laufrades 4 um die Laufraddrehachse 7 mittels Anlage der Führungsrolle 17 an einer Seitenfläche 12 der Schiene 2 zugeordnet ist. Die Führungsrollen 17 sind dabei günstigerweise mit ihren Führungsrollenrotationsachsen 16 an dem jeweiligen Fahrschemel 5 befestigt bzw. gelagert. Die Führungsrollenrotationsachsen 16, um die die Führungsrollen 17 beim Entlanglaufen an der Seitenfläche 12 der Schiene 2 rotieren, sind vertikal ausgerichtet, wie dies besonders gut in der Schnittdarstellung gemäß Fig. 6 zu sehen ist.

[0028] Fig. 6 zeigt einen Vertikalschnitt orthogonal zur Längserstreckung der Schiene 2. Die Schnittebene verläuft dabei durch die Führungsrollenrotationsachsen 16 der Führungsrolle 17. Das mit seiner Laufläche 33 auf der Laufläche 22 der Schiene 2 entlanglaufende Laufrad 4 ist in Fig. 6 nicht mehr geschnitten dargestellt, da es sich hinter der Schnittebene befindet. Bevorzugte Ausführungsbeispiele, wie das hier gezeigte, sehen vor, dass jedem Fahrschemel zumindest zwei Führungsrollen 17 zugeordnet sind, welche paarweise auf einander gegenüberliegenden Seiten des Schienenkopfes 21 angeordnet sind. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass zumindest einigen Fahrschemeln 5 vier Führungsrollen 17 zugeordnet sind. Diese können sich paarweise auf einander gegenüberliegenden Seiten des Schienenkopfes 21 und vor und hinter dem Laufrad 4 des Fahrschemels 5 befinden. Bei der Anordnung, wie sie hier realisiert ist, bei der zwei Laufräder 4 mit ihren beiden Fahrschemeln 5 einer gemeinsamen Laufraddrehachse 7 zugeordnet sind, sehen besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen vor, dass diesen zwei Laufrädern 4 und Fahrschemeln 5 insgesamt sechs Führungsrollen 17 zugeordnet sind. Zwei dieser Führungsrollen 17 sind im Bereich vor dem einen Laufrad 4, zwei Führungsrollen 17 im Bereich zwischen den Laufrädern 4 und zwei Führungsrollen 17 im Bereich hinter dem hinteren Laufrad 4 angeordnet. Hierdurch kann die Anzahl der benötigten Führungsrollen 17 verringert werden. Der Veranschaulichung wegen sind in der Fig. 6 auch die außerhalb der Schnittebene bzw. hinter der Schnittebene liegende Laufradrotationsachse 8 sowie die vertikal verlaufende Laufraddrehachse 7 eingezeichnet, ebenso wie die vertikale Richtung 9.

[0029] Ein Vorteil des ersten Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 4 bis 6 liegt darin, dass kein eigener Antrieb zum Drehen bzw. Schwenken der Laufräder 4 bzw. der Fahrschemel 5 um die vertikal stehende Laufraddrehachsen 7 benötigt wird, da die optimale Ausrichtung der Laufräder 4 bei der Geradeausfahrt und bei der Kurvenfahrt entlang der Schiene 2 durch die mit den Seitenflächen 12 des Schienenkopfes 21 zusammenwirkenden Führungsrollen 17 erreicht wird.

[0030] Allerdings ist auch darauf hinzuweisen, dass diese Art der erfindungsgemäßen Schienenfahrwerksgruppe 1, wie sie in den Fig. 4 bis 6 beispielhaft dargestellt ist, nur dann angewendet werden kann, wenn die Schiene 2 so weit aus dem Untergrund 24 hervorsteht, dass die Seitenflächen 12 des Schienenkopfes 21 so weit über die Geländeoberkante 25 überstehen, dass die Führungsrollen 17 entsprechend Platz finden.

[0031] Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 7 bis 9 handelt es sich ebenfalls um eine erfindungsgemäße Variante, bei der die Drehung der Laufräder 4 samt Fahrschemel 5 um die vertikal stehenden Laufraddrehachsen 7 durch eine Führung an der Schiene 2 bzw. deren Seitenflächen 12 realisiert wird. Anstelle der Führungsrollen 17 des ersten Ausführungsbeispiels weisen im zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 7 bis 9 die Fahrschemel 5 Spurradsführungsrollen 14 auf, welche mit ihren Lauflächen 35 auf der Laufläche 22 der Schiene 2 laufen und mittels ihrer Spurräder 15 von den Seitenflächen 12 der Schiene 2 geführt werden. Allgemein gesprochen ist bei dieser Art der erfindungsgemäßen Schienenfahrwerksgruppen 1 vorgesehen, dass zumindest einem der Laufräder 4, vorzugsweise jedem Laufrad 4, zumindest ein, um eine in der Betriebsstellung horizontal liegende Führungsradrotationsachse 16 rotierbares Spurradsführungsrad 14 mit zumindest einem Spurrad 15 zum Drehen des Laufrades 4 um die Laufraddrehachse 7 mittels Anlage des Spurrades 15 des Spurradsführungsrades 14 an zumindest einer Seitenfläche 12 der Schiene 2 zugeordnet ist. Die Spurradsführungsrollen 14 können einseitig oder auch beidseitig Spurräder 15 aufweisen und entsprechend einseitig oder beidseitig an den Seitenflächen 12 der Schiene 2 anliegen. Der Vorteil der Variante gemäß Fig. 7 bis 9 gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel liegt darin, dass die Schiene 2, wie in Fig. 9 dargestellt, auch in den Untergrund 24 versenkt sein kann. Fig. 9 zeigt einen Vertikalschnitt durch die Schiene 2 und ein darauf laufendes Spurradsführungsrad 14 im Bereich der horizontal liegenden Führungsradrotationsachse 13. Gut

zu sehen sind in Fig. 9 die hier beidseitig am Spurkranzföhrungsrad 14 angeordneten Spurkränze 15, welche in Zusammenwirkung mit den Seitenflächen 12 der Schiene 2 die Föhrung entlang der Schiene 2 bewirken, so dass das in Fig. 9 hinter der Schnittebene noch eingezeichnete Laufrad 4 samt Fahrschemel 5 durch Drehen um die vertikale Laufraddrehachse 7 immer in die optimale Winkelstellung gebracht wird. Hierdurch wird, wie im ersten Ausführungsbeispiel ein verschleißarmes Geradeausfahren und einverschleißarmes Kurvenfahren auf der Schiene 2 möglich. Die Laufräder 4 der beiden ersten Ausführungsbeispiele tragen keine Spurkränze. Besonders bevorzugte Ausgestaltungsformen dieser Ausführungsbeispiele sehen vor, dass das Spurkranzföhrungsrad 14 lastfrei aufgehängt ist. Die auf der Schienenfahrwerksgruppe 1 aufliegende und durch die Schienenfahrwerksgruppe 1 selbst entstehende Auflast wird auch in diesem Ausführungsbeispiel praktisch ausschließlich über die Laufräder 4 auf die Schienen 2 übertragen. Eine entsprechend entlastete bzw. lastfreie Aufhängung der Spurkranzföhrungsräder 14 kann z.B. erreicht werden, indem die Föhrungsrädrrotationsachsen 13 nur in Horizontalrichtung nicht aber in Vertikalrichtung am Fahrschemel 5 abgestützt sind.

[0032] Im dritten Ausführungsbeispiel weisen die Laufräder 4 selbst jeweils Spurkränze 11 auf. Aufgrund der von den Laufrädern 4 auf die Schiene 2 übertragenen Auflast reicht dies aber nicht dazu aus, dass die Laufräder 4 bei der Kurvenfahrt und bei der Geradeausfahrt bzw. beim Übergang dazwischen von alleine der Schiene 2 folgend um die vertikalen Laufraddrehachsen 7 gedreht werden. Um die Laufräder 4 samt Fahrschemel 5 jeweils um ihre Laufraddrehachsen 7 drehen bzw. schwenken zu können, sind hier jeweils zwei benachbarte Fahrschemel 5 mittels eines motorischen Antriebs 10 verbunden, welcher aktiv ein entsprechendes Drehen der Fahrschemel 5 um die Laufraddrehachse 7 bewirkt. Allgemein gesprochen ist bei dieser Art von Ausführungsbeispielen vorgesehen, dass zumindest einem der Laufräder 4, vorzugsweise jedem Laufrad 4, ein motorischer Antrieb 10 zum Drehen des Laufrades 4 um die Laufraddrehachse 7 zugeordnet ist. Der Begriff des motorischen Antriebs 10 ist dabei allgemein zu verstehen. Es kann sich z.B. um mittels Elektromotor, Hydraulik, Pneumatik usw. motorisierte Antriebe handeln. Gemeinsam ist all diesen Ausführungsbeispielen, dass nicht mehr der Verlauf der Schiene 2 über am Fahrschemel 5 angebrachte Föhrungskörper zur Drehung der Laufräder 4 bzw. Fahrschemel 5 um die vertikal stehenden Laufraddrehachsen 7 föhrt, sondern diese Drehungen aktiv durch einen eigenen motorischen Antrieb 10 realisiert werden. Es kann natürlich vorgesehen sein, dass jedem Laufrad 4 oder jedem Fahrschemel 5 ein eigener entsprechender motorischer Antrieb 10 zugeordnet ist. Es kann, wie in dem Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 10 bis 12 aber auch vorgesehen sein, dass ein motorischer Antrieb 10 zur Drehung von zwei oder mehr Fahrschemeln 5 verwendet wird.

[0033] Fig. 12 zeigt wiederum einen Vertikalschnitt durch eine im Untergrund 24 versenkte Schiene 2 mit darauf laufendem Laufrad 4. Bei dieser Variante ist, wie in Fig. 12 gut zu sehen, allgemein gesprochen vorgesehen, dass das Laufrad 4, vorzugsweise alle Laufräder 4, zumindest einen Spurkranz 11 zur Föhrung des, vorzugsweise jeweiligen, Laufrades 4 an zumindest einer Seitenfläche 12 der Schiene 2 aufweist. Im konkret realisierten Ausführungsbeispiel weist das Laufrad 4 zwei Spurkränze 11 auf. Würde man die motorischen Antriebe 10 bei diesem Ausführungsbeispiel nicht realisieren, so würden an den Laufrädern 4 mit ihren Spurkränzen 11 zumindest sehr hohe Reibungskräfte bei der Kurvenfahrt auftreten, welche über kurz oder lang zu einem raschen Verschleiß an den Laufrädern 2, insbesondere an ihren Spurkränzen 11 und auch an der Schiene 2 föhren würden.

[0034] Der Vollständigkeit halber wird noch einmal darauf hingewiesen, dass die Erfindung natürlich nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt ist. Insbesondere die Anzahl der Fahrschemel 5 und Laufräder 4 wie auch die Ausgestaltungsformen des Oberbaus 6 können stark variieren. Insbesondere können die verschiedenen Varianten der Ausführungsbeispiele, soweit sinnvoll, auch miteinander kombiniert werden.

Legende

zu den Hinweisziffern:

1	Schienenfahrwerksgruppe	19	Vertikalstützen
2	Schiene	20	Kopfträger
3	Kran	21	Schienenkopf
4	Laufrad	22	Lauffläche
5	Fahrschemel	23	Schienenfuß
6	Oberbau	24	Untergrund
7	Laufraddrehachse	25	Geländeoberkante
8	Laufrädrrotationsachse	26	Rinne
9	vertikale Richtung	27	Gelenkzapfen
10	motorischer Antrieb	28	Schwinge
11	Spurkranz	29	Balancier
12	Seitenfläche	30	Lenker
13	Föhrungsrädrrotationsachse	31	Motor
14	Spurkranzföhrungsrad	32	weitere Drehachse

(fortgesetzt)

5	15	Spurkranz	33	Lauffläche
	16	Führungsrollenrotationsachse	34	Drehgelenk
	17	Führungsrolle	35	Lauffläche
	18	Hauptträger	36	Horizontalgelenk

Patentansprüche

1. Schienenfahrwerksgruppe (1) für einen auf Schienen (2) bei geradem Schienenverlauf und um zumindest eine Kurve und im Übergang zwischen dem geraden Schienenverlauf und der Kurve verfahrbaren Kran (3), insbesondere Portalkran, mit zumindest zwei, insbesondere zumindest vier, Laufrädern (4), wobei die Laufräder (4) Fahrschemel (5) der Schienenfahrwerksgruppe (1) tragen und die Fahrschemel (5) einen Oberbau (6) der Schienenfahrwerksgruppe (1) tragen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Laufräder (4), vorzugsweise jedes Laufrad (4), einzeln um eine, in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufraddrehachse (7) drehbar ist.
2. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einem der Laufräder (4), vorzugsweise jedem Laufrad (4), ein eigener Fahrschemel (5) zugeordnet ist und der Fahrschemel (5) zusammen mit dem Laufrad (4) um die in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufraddrehachse (7) drehbar ist.
3. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei der Laufräder (4) und/oder zwei der Fahrschemel (5) um eine gemeinsame, in der Betriebsstellung vertikal stehende Laufraddrehachse (7) drehbar sind.
4. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufräder (4) zum Abrollen auf der Schiene (2) jeweils um eine in der Betriebsstellung horizontale Laufradrotationsachse (8) rotierbar sind und, vorzugsweise jeweils, die Laufradrotationsachse (8) des Laufrades (4) und die Laufraddrehachse (7) des Laufrades (4) windschief zueinander angeordnet sind.
5. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Laufräder (4) der Schienenfahrwerksgruppe (1) gemeinsam die gesamte in der Betriebsstellung in vertikaler Richtung (9) von der Schienenfahrwerksgruppe (1) selbst ausgehende und auf der Schienenfahrwerksgruppe (1) aufliegende Last auf die Schiene (2) übertragen.
6. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einem der Laufräder (4), vorzugsweise jedem Laufrad (4), zumindest eine, um eine in der Betriebsstellung vertikal stehende Führungsrollenrotationsachse (16) rotierbare Führungsrolle (17) zum Drehen des Laufrades (4) um die Laufraddrehachse (7) mittels Anlage der Führungsrolle (17) an zumindest einer Seitenfläche (12) der Schiene (2) zugeordnet ist.
7. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einem der Laufräder (4), vorzugsweise jedem Laufrad (4), zumindest ein, um eine in der Betriebsstellung horizontal liegende Führungsradrotationsachse (13) rotierbares Spurkranzföhrungsrad (14) mit zumindest einem Spurkranz (15) zum Drehen des Laufrades (4) um die Laufraddrehachse (7) mittels Anlage des Spurkranzes (15) des Spurkranzföhrungsrades (14) an zumindest einer Seitenfläche (12) der Schiene (2) zugeordnet ist.
8. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einem der Laufräder (4), vorzugsweise jedem Laufrad (4), ein motorischer Antrieb (10) zum Drehen des Laufrades (4) um die Laufraddrehachse (7) zugeordnet ist.
9. Schienenfahrwerksgruppe (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad (4), vorzugsweise alle Laufräder (4), zumindest einen Spurkranz (11) aufweist.
10. Kran (3), insbesondere Portalkran, **dadurch gekennzeichnet, dass** er zumindest eine Schienenfahrwerksgruppe (1), vorzugsweise drei oder vier Schienenfahrwerksgruppen (1), nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.

Fig. 1

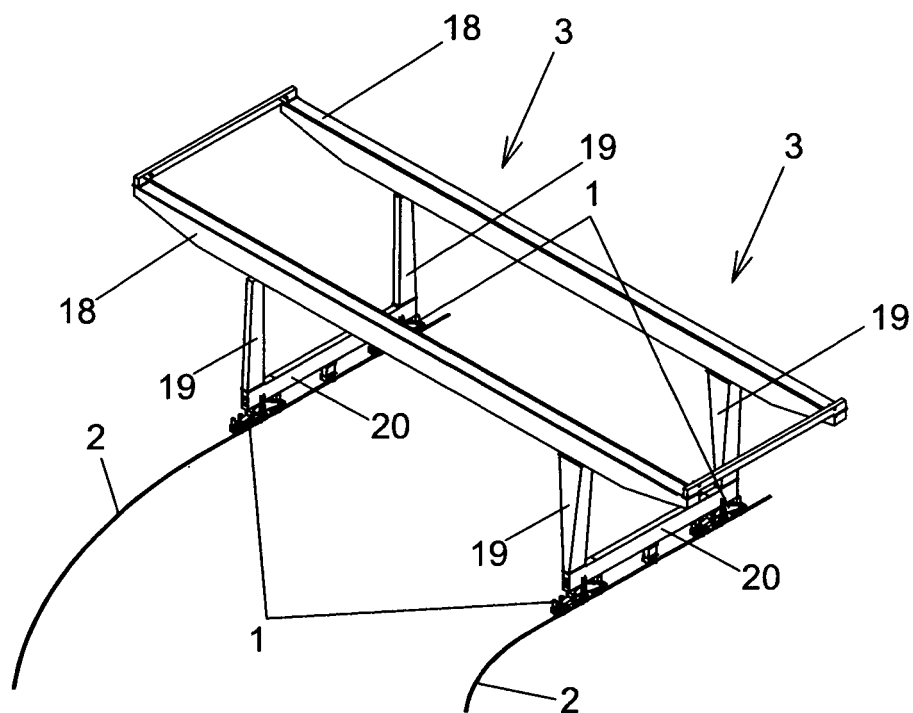


Fig. 2

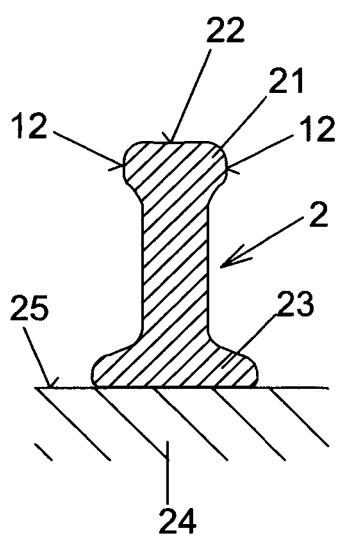
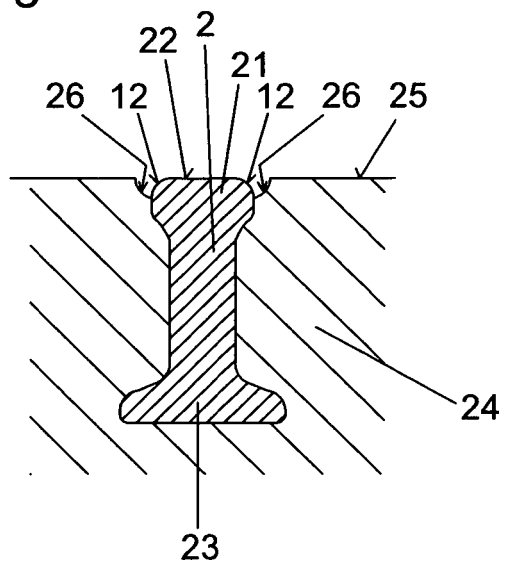


Fig. 3



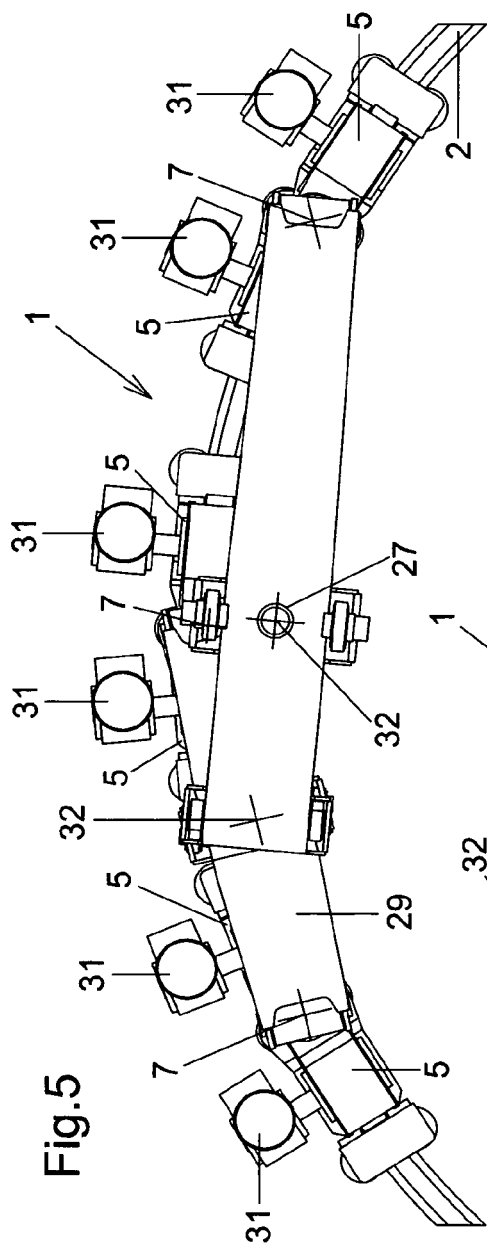


Fig. 5

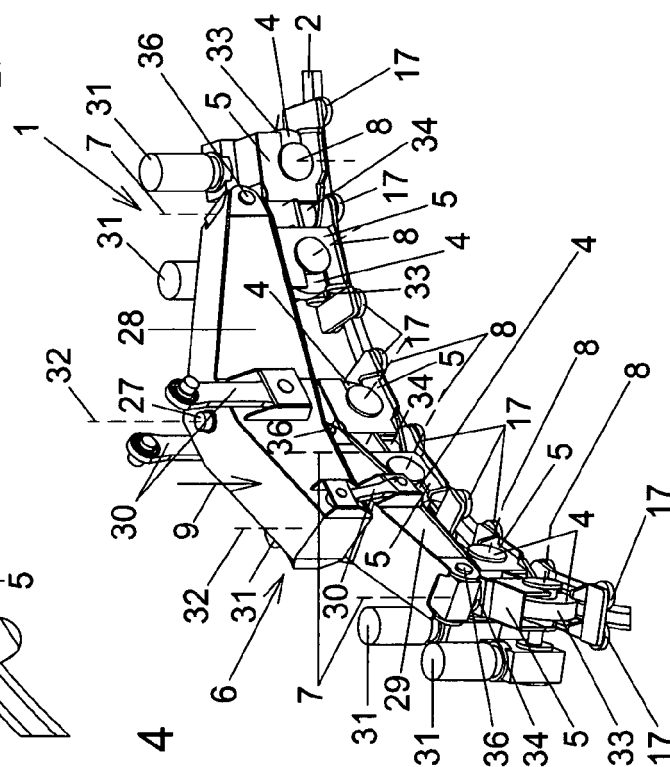


Fig. 4

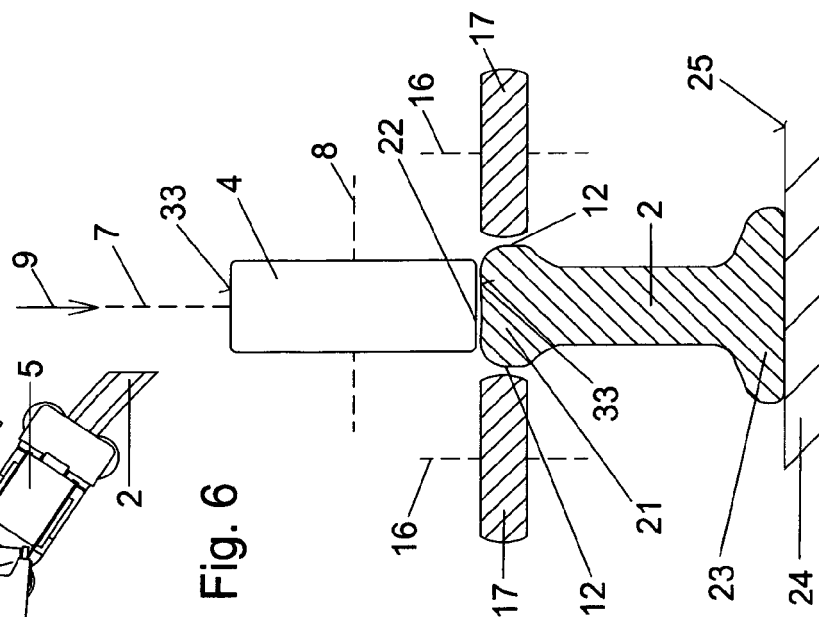


Fig. 6

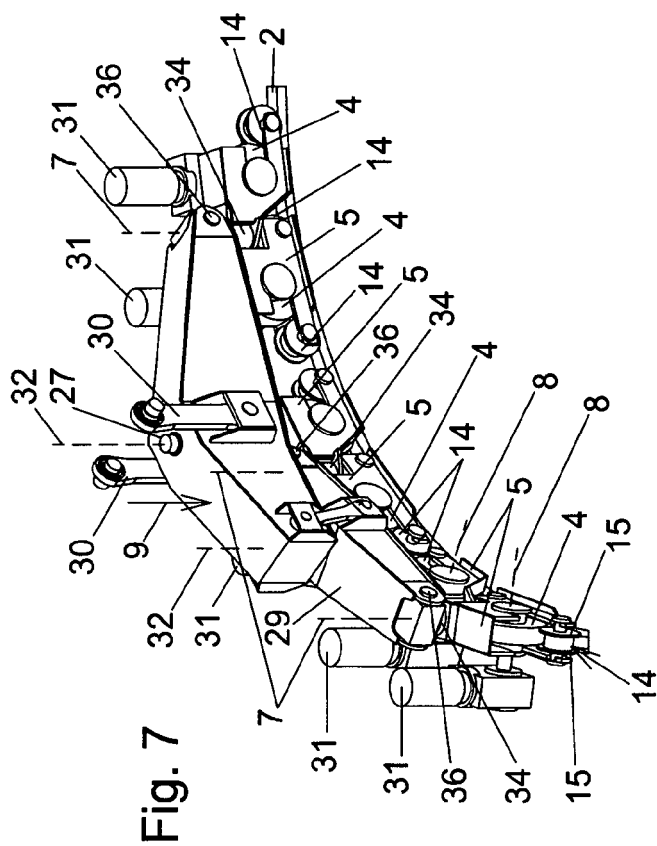
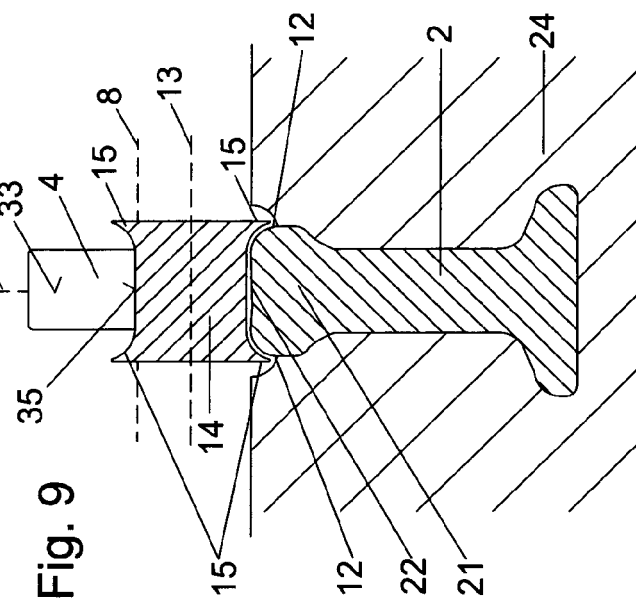
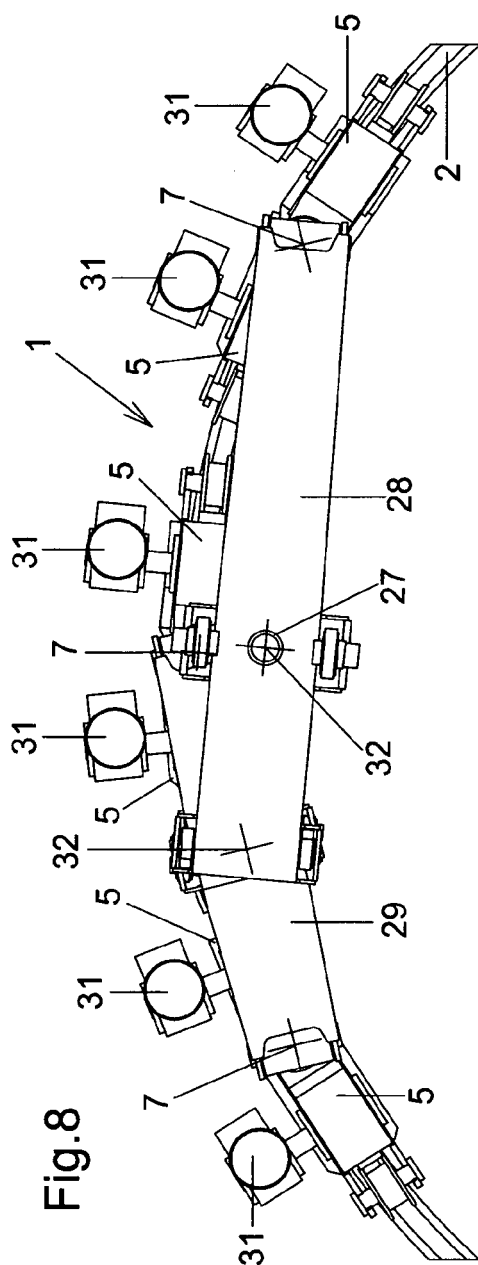


Fig. 11

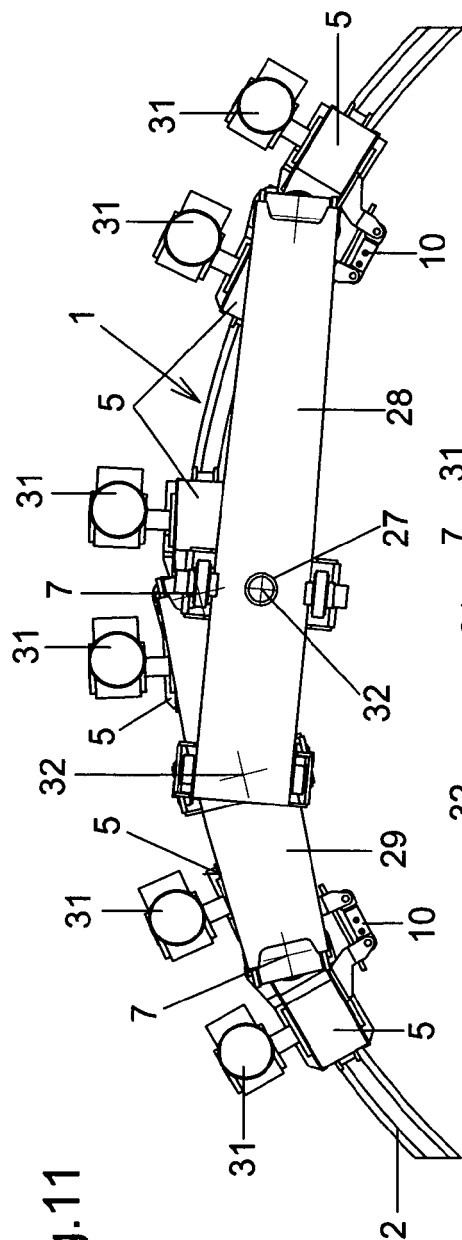


Fig. 10

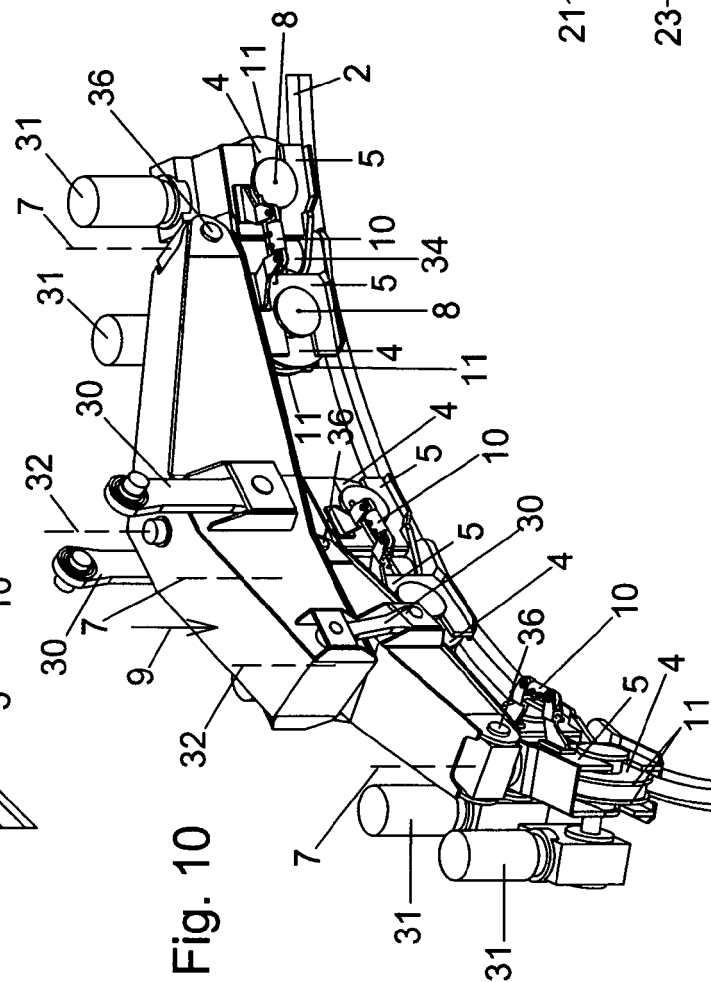
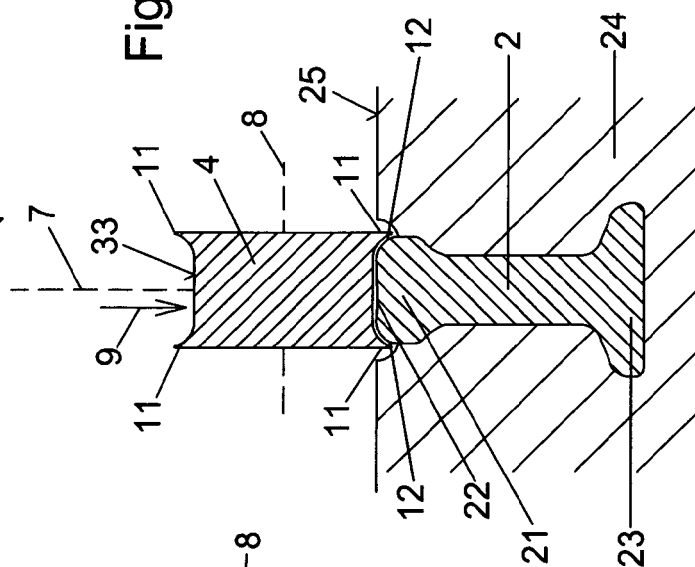


Fig. 12





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 00 2115

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 955 546 A (HANS LIEBHERR ET AL) 11. Oktober 1960 (1960-10-11) * das ganze Dokument *	1,2,5-7, 9,10	INV. B66C9/04 B66C9/08 B66C9/12
X	JP S56 33381 A (KOJIMA MASAO) 3. April 1981 (1981-04-03) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-11 *	1,3-5,10	
X	US 3 164 105 A (ERIBACHER ROBERT W) 5. Januar 1965 (1965-01-05) * Spalte 2 - Spalte 3; Abbildungen 1-11 *	1,3,5,9, 10	
X	JP H08 245174 A (TAISEI CORP; SEIWA KIKO KK; NIPPON GONDORA KK) 24. September 1996 (1996-09-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 *	1,2,5,6, 10	
X	DE 23 56 407 A1 (LIEBHERR HANS DR ING E H) 15. Mai 1975 (1975-05-15) * das ganze Dokument *	1,2,5,6, 10	
X	NL 6 511 544 A (PALMAR'S TRAVELLING CRADLE AND SCAFFOLD COMPANY LTD) 7. März 1966 (1966-03-07) * Seite 3; Abbildungen 1-4 *	1,2,5,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. November 2014	Prüfer Rupcic, Zoran
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 Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 14 00 2115

5

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

10

14-11-2014

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2955546	A	11-10-1960	KEINE		
JP S5633381	A	03-04-1981	KEINE		
US 3164105	A	05-01-1965	KEINE		
JP H08245174	A	24-09-1996	KEINE		
DE 2356407	A1	15-05-1975	KEINE		
NL 6511544	A	07-03-1966	BE	669195 A	14-11-2014
			NL	6511544 A	07-03-1966

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 1911716 B1 [0002] [0025]