



(11) **EP 2 923 991 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2015 Patentblatt 2015/40

(51) Int Cl.:
B66C 23/50 (2006.01) B66C 23/74 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15159841.4**

(22) Anmeldetag: **19.03.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **24.03.2014 DE 102014104033**

(71) Anmelder: **KIROW ARDELT GmbH**
04179 Leipzig (DE)

(72) Erfinder:
• **Enderlein, Thomas**
04179 Leipzig (DE)
• **Köllner, Walter**
04179 Leipzig (DE)
• **Koehne, Ludwig**
04179 Leipzig (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte mbB**
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(54) **Schienenfahrzeug-Zug mit einem Kranaufbau und einem Kraftaufnahmearm**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug-Zug (10) mit einem ersten Schienenfahrzeug (20), das einen Kranaufbau (40) aufweist, wobei im Betrieb des Krans auf das Schienenfahrzeug (20) wirkende Kippmomente aus der Last und/oder dem Eigengewicht entstehen können, und einem zweiten Schienenfahrzeug (30). Das erste (20) und/oder das zweite (30) Schienenfahrzeug weist zumindest einen Kraftaufnahmearm (36) auf, der mit dem ersten (20) bzw. dem zweiten (30) Schienenfahrzeug koppelbar ist, um die Kippmomente während des Kran-Betriebs in zumindest einer Richtung zumindest teilweise abzufangen, um die Standsicherheit zu erhalten und/oder die Aufstandskräfte so zu verringern, dass die zulässigen Aufstandskräfte eingehalten werden können. (Fig. 1)

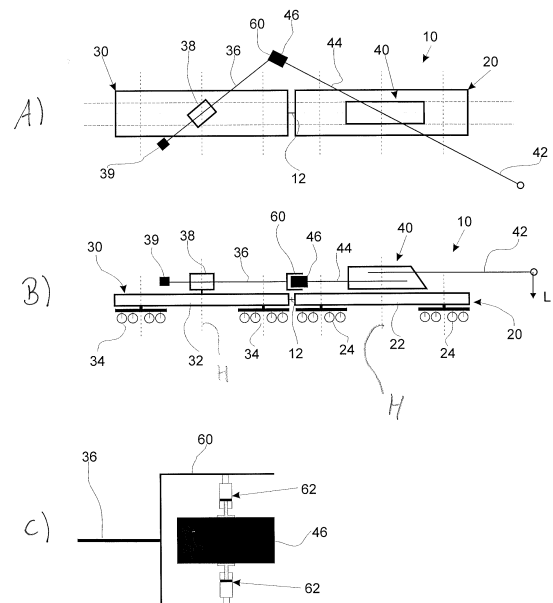


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug-Zug mit einem ersten Schienenfahrzeug, das einen Kranaufbau aufweist, wobei im Betrieb des Krans auf das Schienenfahrzeug wirkende Kippmomente aus der Last und/oder dem Eigengewicht entstehen können, und zumindest einem zweiten Schienenfahrzeug. Insbesondere betrifft die Erfindung einen Schienenfahrzeug-Zug zum Arbeiten ohne Abstützung auf Kunstbauten, und/oder zur Erhöhung von freistehenden Tragfähigkeitswerten für Arbeiten außerhalb der Gleisachse, d.h. in gedrehtem bzw. geschwenktem Zustand. Die Erfindung betrifft ferner ein Schienenfahrzeug für einen solchen Schienenfahrzeug-Zug.

[0002] Schienenfahrzeuge mit einem Kranaufbau, beispielsweise einem Auslegerkran-Aufbau, sind allgemein bekannt. Bei solchen Auslegerkränen befindet sich die zu hebende Last in der Regel außerhalb der durch die Aufstandspunkte des Schienenfahrzeugs beschriebenen Stützfläche. Das dadurch entstehende Kippmoment wird durch ein entsprechendes Gegengewicht auf der lastabgewandten Seite ausgeglichen, so dass der Gesamtschwerpunkt aus Last und Eigengewicht des Krans, inkl. des Gegengewichts mit ausreichender Sicherheit innerhalb der Stützfläche liegt (lastseitige Standsicherheit).

[0003] Da in der Regel die Masse des Gegengewichts aufgrund vorgegebener Masse-Restriktionen begrenzt ist (beispielsweise durch vorgegebene maximale Achslasten), wird dieses Gegengewicht mit einem entsprechend großen Hebelarm ausgerüstet. Gleichzeitig muss sich der Schwerpunkt des Krans ohne Last ebenfalls mit ausreichender Sicherheit innerhalb der Stützfläche befinden, um die Eigenstandsicherheit zu gewährleisten. Weiterhin wird die Tragfähigkeit des Krans oftmals auch durch die Begrenzung der Achslasten eingeschränkt, wobei diese Restriktion im Allgemeinen im Zustand "mit Last" für das lastseitige Drehgestell maßgebend wird.

[0004] Um bei großen Gegengewichten und/oder kleinen Stützflächen diese Eigenstandsicherheit zu erreichen, sind bisher folgende Lösungen bekannt, nämlich einerseits die Vergrößerung der Standfläche nach hinten durch Abstützung auf der Seite des Gegengewichts, oder andererseits das Absetzen des Gegengewichts auf dem Boden oder auf einem zusätzlichen Wagen, der sich direkt unter dem Gegengewicht befindet.

[0005] Kranarbeiten - auch in geschwenktem Zustand, d.h. nicht in Gleisrichtung - können auf Brücken oder Bahndämmen (Kunstbauten) nur freistehend durchgeführt werden. Das bedeutet aber auch, dass die Stützfläche nur durch die Aufstandspunkte der Räder des Schienenfahrzeugs gebildet wird. Somit ergibt sich eine sehr schmale Abstützfläche, deren Breite der Spurweite des Gleises entspricht. Eine Abstützung nach hinten bzw. ein Absetzen des Gegengewichts im Zustand "ohne Last" ist nicht möglich, da die Bodenfestigkeiten keine derartigen Belastungen ermöglichen. Somit kann nur ein

relativ kleines Gegengewicht am Kran und/oder ein kleiner Hebelarm des Gegengewichts realisiert werden, um die Eigenstandsicherheit des Krans zu gewährleisten. Die Tragfähigkeit des Krans ist in diesem Stand stark eingeschränkt.

[0006] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Schienenfahrzeug mit einem Kranaufbau zu schaffen, das ein Arbeiten ohne Abstützung auf Kunstbauten zulässt und/oder die freistehenden Tragfähigkeitswerte für Arbeiten außerhalb der Gleisachse, d.h. in gedrehtem bzw. geschwenktem Zustand, erhöht.

[0007] Die Aufgabe wird von einem Schienenfahrzeug-Zug der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass zumindest ein Kraftaufnahmemarm vorgesehen ist, der zum Koppeln des ersten Schienenfahrzeugs mit dem zweiten Schienenfahrzeug ausgebildet ist, um die Kippmomente während des Kran-Betriebs in zumindest einer Richtung zumindest teilweise abzufangen, um die Standsicherheit zu erhalten und/oder die Aufstandskräfte so zu verringern, dass die zulässigen Aufstandskräfte eingehalten werden können. Bevorzugt ist der Kraftaufnahmemarm am zweiten Schienenfahrzeug vorgesehen.

[0008] D.h. mit anderen Worten, dass das Gegenmoment aus der Gewichtskraft des Gegengewichts ganz oder teilweise durch eine Kraft ersetzt wird, welche aus der Eigenmasse des zweiten Schienenfahrzeugs eingebracht wird, das vorzugsweise unmittelbar hinter dem Kran steht. Die Kopplung des ersten Schienenfahrzeugs mit dem zweiten Schienenfahrzeug erfolgt über den Kraftaufnahmemarm, der mit dem ersten Schienenfahrzeug zusammenwirkt. So kann beispielsweise über diesen Kraftaufnahmemarm das Gegengewicht abgefangen werden, wenn der Kran "ohne Last" ist, um damit die Eigenstandsicherheit des Krans zu erhalten. Durch diese Kopplung ergibt sich auch eine Entlastung der lastseitigen Achsen, die im Belastungsfall "ohne Last" nicht wirksam wird. Die Eigenmasse des zweiten Schienenfahrzeugs und bevorzugt ein entsprechend angeordnetes Gewicht auf diesem zweiten Schienenfahrzeug gewährleisten dessen Eigenstandsicherheit in beiden Belastungsfällen. Dieses Gegengewicht kann auf dem zweiten Schienenfahrzeug seitlich und/oder in Fahrzeuglängsachse verschieblich bzw. auf einem drehbaren Teil verdrehbar und verschiebbar angeordnet sein, um für unterschiedliche Randbedingungen die Schwerpunktlage dieses zweiten Schienenfahrzeugs jeweils optimieren zu können.

[0009] Die Kopplung des Kraftaufnahmemarms mit dem ersten Schienenfahrzeug zur Aufnahme der Kippmomente kann kraft- und/oder formschlüssig erfolgen, beispielsweise über Hydraulikzylinder oder entsprechende Klinken bzw. Klauen-Verbindungen. Darüber hinaus kann die Kopplung vorzugsweise geregelt und/oder ungeregelt erfolgen.

[0010] Der Begriff "Koppelung" umfasst im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung sowohl eine feste Koppelung als auch eine lose Koppelung. Eine lose

Koppelung bedeutet, dass zumindest beim Abfangen eines Kippmoments ein Kontakt zwischen den beiden "Koppel-Elementen" besteht und die "Koppel-Elemente" ansonsten auch beabstandet (d.h. ohne Kontakt) zueinander liegen können. Der Begriff "koppelbar" umfasst folglich das Herstellen einer festen Koppelung oder einer losen Koppelung.

[0011] Einer der Vorteile der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass sich der Arbeitsbereich des Krans auf dem ersten Schienenfahrzeug vergrößern lässt. Dass heißt mit anderen Worten, dass der Schwenkbereich des Krans für eine bestimmte Last erhöht werden kann ohne die Standsicherheit zu gefährden.

[0012] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass sich die Tragfähigkeit erhöhen lässt. Die zu tragende Last kann nämlich auf zumindest zwei Schienenfahrzeuge verteilt werden.

[0013] Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass sich die Traglast in Gleisrichtung durch den Einsatz des zumindest zweiten Schienenfahrzeugs erhöhen lässt.

[0014] An dieser Stelle sei noch angemerkt, dass auch mehrere zweite Schienenfahrzeuge zum Einsatz kommen können, bspw. jeweils ein zweites Schienenfahrzeug vor und hinter dem ersten Schienenfahrzeug. Auch die Verbindung von zwei oder mehr zweiten Schienenfahrzeugen hintereinander wäre denkbar.

[0015] Bei einer bevorzugten Weiterbildung weist das erste Schienenfahrzeug zumindest eine seitlich ausfahrbare und/oder ausklappbare Abstützeinheit auf, wobei der zumindest eine Kraftaufnahmemarm mit der Abstützeinheit des ersten Schienenfahrzeugs koppelbar ist.

[0016] Diese Lösung hat den Vorteil, dass der Kraftaufnahmemarm mit einer Vorrichtung, nämlich der Abstützeinheit, des ersten Schienenfahrzeugs zusammenwirken kann, die bei vielen Schienenfahrzeugen mit Kranaufbau bereits vorhanden ist. Solche seitlich ausfahrbaren und/oder ausklappbaren Abstützeinheiten werden im Normalfall dazu genutzt, das Schienenfahrzeug außerhalb des Gleisbereichs, d.h. außerhalb der Radaufstandsbereiche abzustützen.

[0017] Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist der Kraftaufnahmemarm mit einem Gegengewicht des Kranaufbaus des ersten Schienenfahrzeugs koppelbar.

[0018] Bei dieser Ausgestaltung wirkt der Kraftaufnahmemarm also nicht mit der Abstützeinheit des ersten Schienenfahrzeugs zusammen, sondern mit dem Gegengewicht des Kranaufbaus.

[0019] Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass größere Kippmomente aufnehmbar sind.

[0020] Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist der Kraftaufnahmemarm um eine Hochachse des zweiten Schienenfahrzeugs schwenkbar angeordnet.

[0021] Der Vorteil dieser Maßnahmen liegt darin, dass die Flexibilität der Kopplung mit dem ersten Schienenfahrzeug erhöht werden kann.

[0022] Eine weitere Erhöhung der Flexibilität lässt sich dadurch erreichen, dass der Kraftaufnahmemarm ausfahr-

bar, insbesondere teleskopisch ausfahrbar ist.

[0023] Bei einer bevorzugten Weiterbildung ist der Kraftaufnahmemarm mit einem Unterwagen des ersten Schienenfahrzeugs koppelbar.

[0024] Das bedeutet mit anderen Worten, dass das Abfangen von Kippmomenten nicht durch Abstützen des Gegengewichts oder durch eine Kopplung mit der Abstützeinheit erfolgt, sondern direkt mit dem Unterwagen. Die Kopplung erfolgt somit innerhalb der Radaufstandsfläche.

[0025] Der Vorteil dieser Lösung ist der geringe technische Aufwand. Allerdings sind die aufnehmbaren bzw. abfangbaren Kippmomente geringer als bei der Kopplung mit dem Gegengewicht oder der Abstützeinheit des ersten Schienenfahrzeugs.

[0026] Bei einer bevorzugten Weiterbildung weist der Kraftaufnahmemarm ein Koppellement auf, das in eine Richtung oder in zwei entgegengesetzte Richtungen in Formschluss mit der Abstützeinheit und/oder dem Gegengewicht des Kranaufbaus bringbar ist.

[0027] Bei einer bevorzugten Weiterbildung weist das Koppellement zumindest einen Hydraulikzylinder auf, der den Kraftaufnahmemarm mit der Abstützeinheit und/oder dem Gegengewicht des Kranaufbaus des ersten Schienenfahrzeugs koppelt. Weiter bevorzugt ist der Hydraulikzylinder steuerbar, derart, dass die Kopplung auf Druck und/oder Zug erfolgt.

[0028] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird auch durch ein Schienenfahrzeug für einen Schienenfahrzeugzug der vorgenannten Art dadurch gelöst, dass das Schienenfahrzeug zumindest einen Kraftaufnahmemarm aufweist, der mit dem ersten Schienenfahrzeug koppelbar ist, um die Kippmomente des Kran-Betriebs in zumindest einer Richtung zumindest teilweise abzufangen, um die Standsicherheit des ersten Schienenfahrzeugs zu erhalten.

[0029] Die vorgenannten verschiedenen Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Schienenfahrzeug-Zugs können sowohl alleine als auch in beliebigen Kombinationen verwendet werden. Die Koppelung mit dem ersten Schienenfahrzeug kann folglich nicht nur in einem Bereich, wie beispielsweise der Abstützeinheit, sondern auch an mehreren Bereichen erfolgen.

[0030] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0031] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1A-C eine erste Ausführungsform eines Schienenfahrzeug-Zugs in schematischer Darstellung, als Draufsicht und Seitenansicht sowie einer Detailansicht;

Fig. 2A-C zeigen eine weiteren Ausführungsform eines Schienenfahrzeug-Zugs in schematischer Darstellung als Draufsicht, Vorderansicht und Detailansicht; und

Fig. 3A,B zeigen eine weitere Ausführungsform eines Schienenfahrzeug-Zugs in schematischer Darstellung als Draufsicht und Seitenansicht.

[0032] In den Fig. 1A und B ist ein Schienenfahrzeug-Zug in schematischer Darstellung als Draufsicht und als Seitenansicht gezeigt und allgemein mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Die schematischen Darstellungen zeigen im Wesentlichen nur jene Teile, die zur Erläuterung der Erfindung notwendig sind. Alle anderen Teile sind aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt.

[0033] Der Schienenfahrzeug-Zug 10 umfasst zumindest ein erstes Schienenfahrzeug 20 und ein zweites Schienenfahrzeug 30, die über eine entsprechende Vorrichtung 12 direkt miteinander verbunden (gekuppelt) werden können, sofern dies erforderlich sein sollte. Die beiden Schienenfahrzeug 20, 30 umfassen jeweils einen Unterwagen 22 bzw. 32, an dem jeweils zumindest zwei Fahrwerke bzw. Drehgestelle 24 bzw. 34 mit jeweils zumindest einer Radachse, vorzugsweise mehreren Radachsen angebracht sind.

[0034] Das erste Schienenfahrzeug 20 besitzt einen Kranaufbau 40, der einen Kranarm 42, einen Gegengewichtsarm 44 und ein Gegengewicht 46 aufweist. Beide Arme 42, 44 sind drehbar um eine Hochachse H angeordnet und lassen sich zudem in deren Längsrichtung bevorzugt teleskopartig verfahren. Die Dreh- bzw. Schwenkbewegung der Arme 42, 44 um die Hochachse H kann entweder synchron erfolgen, so dass die beiden Arme 42, 44 immer auf einer Linie liegen, oder alternativ kann die Bewegung auch unabhängig voneinander durchgeführt werden. Die Dreh- bzw. Schwenkbewegung der beiden Arme 42, 44 erfolgt immer so, dass die Standsicherheit des ersten Schienenfahrzeugs 20 gewährleistet bleibt. D.h. mit anderen Worten, dass die durch die Last am Ende des Kranarms 42 und/oder das Gegengewicht am Ende des Gegengewichtsarms 44 verursachten Kippmomente zumindest soweit ausgeglichen werden, dass sich der Gesamtschwerpunkt des Kranes mit und ohne Last immer innerhalb der umschriebenen Aufstandsfläche befindet und die zulässigen Aufstandskräfte nicht überschritten werden. Unterstützung beim Abfangen solcher Kippmomente erhält das Schienenfahrzeug 20 üblicherweise dadurch, dass seitlich am Unterwagen 22 vorgesehene Abstützungen ausgefahren und mit dem Boden in Kontakt gebracht werden, um die Standfläche des Schienenfahrzeugs zu vergrößern.

[0035] In vielen Fällen ist diese Vergrößerung der Standfläche nicht möglich, da beispielsweise seitlich vom Gleis kein Platz für die Abstützung vorhanden ist. Dieser Fall tritt insbesondere bei Kunstbauten, wie beispielsweise Brücken auf. Dort ist eine seitliche Abstüt-

zung neben dem Gleis in der Regel nicht möglich.

[0036] Zur Gewährleistung der Standsicherheit ist in solchen Fällen das zweite Schienenfahrzeug 30 vorgesehen. Es dient allgemein dazu, Kippmomente abzufangen, die am ersten Schienenfahrzeug auftreten, insbesondere beim Aufnehmen einer Last oder beim Absetzen einer Last. Durch das zumindest teilweise Abfangen von Kippmomenten während des Betriebs des Krans 40 lässt sich somit die Standsicherheit des ersten Schienenfahrzeugs 20 aufrechterhalten bzw. gewährleisten.

[0037] Nachfolgend werden mehrere Beispiele dargestellt, wie Kippmomente während des Betriebs des Krans durch das zweite Schienenfahrzeug 30 zumindest teilweise abgefangen werden können. An dieser Stelle sei jedoch darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf diese Beispiele zu beschränken ist. Dem Fachmann sind viele weitere Möglichkeiten bekannt, um Kippmomente durch das zweite Schienenfahrzeug 30 abzufangen.

[0038] Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausgestaltung weist das zweite Schienenfahrzeug 30 einen Kraftaufnahmeanarm 36 auf, der in einem Aufbau 38 gehalten ist. Im vorliegenden Beispiel ist der Aufbau 38 um eine Hochachse H drehbar gelagert. Weiter bevorzugt kann der Kraftaufnahmeanarm 36 in seiner Längsrichtung verfahren werden, so dass der Abstand zwischen Aufbau 38 und dem Ende des Kraftaufnahmeanms 36 veränderbar ist. Auch ein seitliches Verfahren des Kraftaufnahmeanms 36 rechtwinklig zur Längsrichtung kann vorgesehen sein. Weiter bevorzugt erstreckt sich der Kraftaufnahmeanarm 36 durch den Aufbau 38 hindurch und besitzt an seinem einen Ende ein Gegengewicht 39. Allerdings ist es nicht unbedingt erforderlich, ein solches Gegengewicht 39 vorzusehen. Bevorzugt lässt sich auch dieses Gegengewicht in Längsrichtung verfahren, um den Abstand zum Aufbau 38 zu verändern. Weiter bevorzugt ist das Gegengewicht 39 um eine Hochachse schwenkbar gehalten, so dass dann das Gegengewicht unabhängig vom Kraftaufnahmeanarm bewegt werden kann. Alternativ oder ergänzend kann aber auch der Aufbau 38 in Längs- und/oder Querrichtung verschiebbar sein.

[0039] Am anderen Ende des Kraftaufnahmeanms 36, das dem Gegengewicht 39 gegenüberliegt, ist ein Koppellement 60 angebracht, das mit dem Gegengewicht 46 des Kranaufbaus 40 koppelbar ist. Diese Kopplung erfolgt derart, dass ein Kippmoment zumindest in eine Richtung abgefangen wird. Das bedeutet mit anderen Worten, dass das Koppellement eine Kraft nach oben und/oder nach unten aufnimmt.

[0040] Bei dem Koppellement 60 kann es sich im einfachsten Fall um ein flächiges Element, beispielsweise eine Platte, handeln, die in Kontakt mit der Oberseite oder der Unterseite des Gegengewichts 46 gebracht wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, das flächige Element beabstandet zu dem Gegengewicht 46 zu halten, so dass ein Kontakt erst beim Abfangen eines Kippmoments auftritt. Die Koppelkräfte werden in dieser Variante als Druckkräfte übertragen. Alternativ oder ergänzend können auch Koppellemente eingesetzt werden,

die die Koppelkräfte als Zugkräfte übertragen, bspw. Seile, Ketten, Zuglaschen, etc..

[0041] Wie bereits erwähnt, ist der Kranaufbau mit dem Kranarm 42 und dem Gegengewichtsarm 44 um die Hochachse H schwenkbar. Um die Standsicherheit auch bei einer solchen Schwenkbewegung zu gewährleisten, folgt der Aufbau 38 mit dem Kraftaufnahmeanarm 36 und dem Koppellement 60 dieser Schwenkbewegung, so dass das Koppellement 60 immer mit dem Gegengewicht 46 gekoppelt bleibt. Gleiches gilt im Übrigen auch für den Fall, dass der Gegengewichtsarm 44 in Längsrichtung aus- oder eingefahren wird.

[0042] Wie bereits erwähnt, kann das Koppellement 60 unterschiedlich gestaltet sein. Neben der beschriebenen einfachen flächigen Form kann das Koppellement auch U-förmig ausgestaltet sein, so dass es das Gegengewicht 46 zwischen sich aufnehmen kann. In Fig. 1B ist ein solcher U-förmiger Aufbau schematisch dargestellt. Der Vorteil dieses U-förmigen Aufbaus besteht insbesondere darin, dass Kippmomente in zwei entgegengesetzte Richtungen abgefangen werden können.

[0043] Eine weitere Ausgestaltung des Koppellements 60 ist schematisch in Fig. 1C dargestellt. Das Koppellement 60 weist zumindest einen Hydraulikzylinder 62 auf, der einerseits am Koppellement 60 befestigt ist und andererseits mit dem Gegengewicht 46 in Kontakt gebracht werden kann. Über diesen Hydraulikzylinder 62 lässt sich eine steuerbare bzw. einstellbare Kraft auf das Gegengewicht 46 ausüben. Bei dieser Kraft kann es sich um eine Druckkraft oder eine Zugkraft handeln. Die aufgebrachte Kraft kann dabei fest vorgegeben sein oder kann auch über eine Steuerung gesteuert oder geregelt werden.

[0044] Neben dem zuvor beschriebenen einen Hydraulikzylinder 62, der auf eine Fläche des Gegengewichts 46 wirkt, kann ein weiterer Hydraulikzylinder 62 vorgesehen sein, der auf die gegenüberliegende Fläche des Gegengewichts wirkt. Auch dieser Hydraulikzylinder 62 kann eine Druck- oder Zugkraft ausüben, die fest vorgegeben, gesteuert oder geregelt ist. In Fig. 1C ist eine solche Ausführungsvariante mit zwei einander gegenüberliegenden Hydraulikzylindern 62 dargestellt.

[0045] In Fig. 2 ist eine weitere Variante eines Schienenfahrzeug-Zugs dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Auf die mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichneten Bauteile wird nachfolgend nicht weiter eingegangen; es wird vielmehr auf die vorherigen Ausführungen verwiesen..

[0046] Die Aufnahme von Kippmomenten, die auf das erste Schienenfahrzeug 20 während des Kranbetriebs wirken, wird wiederum über den Kraftaufnahmeanarm 36 abgefangen, dessen Koppellement 60 jedoch nicht mit dem Gegengewicht 46 des ersten Schienenfahrzeugs 20 gekoppelt wird, sondern mit einer Abstützvorrichtung, die mit dem Bezugszeichen 28 gekennzeichnet ist. Diese Abstützvorrichtung 28 ist am Unterwagen 22 des ersten Schienenfahrzeugs 20 angebracht, derart, dass sie seitlich ausfahren kann, wie dies in Fig. 1B gezeigt ist. Bei

der Abstützvorrichtung kann es sich beispielsweise um jene Vorrichtung handeln, die bei üblichen Schienenfahrzeugen mit Kranaufbau zur Vergrößerung der Standfläche vorgesehen sind.

[0047] Alternativ kann es sich um eigene Vorrichtungen handeln, die alleine dazu vorgesehen sind, mit dem Koppellement 60 zusammenzuwirken.

[0048] Obgleich in Fig. 2 nur eine Abstützvorrichtung 28 gezeigt ist, kann zumindest eine weitere Abstützvorrichtung auf der bezüglich der Längsachse gegenüberliegenden Seite des ersten Schienenfahrzeugs 20 vorgesehen sein. Weiter bevorzugt können an allen vier Eckbereichen des ersten Schienenfahrzeugs 20 solche Abstützvorrichtung 28 vorgesehen werden.

[0049] Das am Ende des Kraftaufnahmeanms 36 vorgesehene Koppellement wirkt mit der Abstützvorrichtung 28 ähnlich zusammen wie das mit Bezug auf die Fig. 1 beschriebenen Koppellement und Gegengewicht 46. Insbesondere weist das Koppellement 60 wiederum zumindest ein flächiges Element auf, das bei der Aufnahme von Kippmomenten in Kontakt kommt mit der Abstützvorrichtung 28. Das Koppellement 60 kann wiederum U-förmig ausgebildet sein, so dass Kippmomente in beide Richtungen, d.h. nach oben und nach unten wirkende Kippmomente, aufgenommen werden können. Die Koppelkräfte werden in dieser Variante als Druckkräfte übertragen. Alternativ oder ergänzend können auch Koppellemente eingesetzt werden, die die Koppelkräfte als Zugkräfte übertragen, bspw. Seile, Ketten, Zuglaschen, etc.. In Fig. 2C ist ein U-förmiges Koppellement 60 dargestellt, wobei in diesem Beispiel ebenfalls zwei Hydraulikzylinder 62 zwischen Koppellement 60 und Abstützvorrichtung 28 vorgesehen sind.

[0050] Auch bei dieser Variante sind die beiden Hydraulikzylinder 62 so ausgestaltet, dass sie Druck- oder Zugkräfte aufbringen können, die vorgegeben, gesteuert oder geregelt werden. Darüber hinaus ist es selbstverständlich auch möglich, lediglich einen Hydraulikzylinder statt der gezeigten zwei Hydraulikzylinder 62 vorzusehen.

[0051] Der Vorteil dieser in Fig. 2 gezeigten Ausgestaltung ist darin zu sehen, dass die Kraftkoppelung zwischen dem Koppellement 60 und der Abstützvorrichtung 28 unabhängig ist von der Lage des Gegengewichts 46 des Kranaufbaus 40. Damit kann eine Steuerung bzw. Regelungsvorrichtung entfallen, die das Koppellement 60 der Bewegung des Gegengewichts 46 nachführt.

[0052] An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Kraftaufnahmeanarm bei dieser Variante alternativ auch am ersten Schienenfahrzeug angebracht sein kann, und entsprechende Abstützvorrichtungen dann am zweiten Schienenfahrzeug angebracht sind.

[0053] In Fig. 3 ist eine weitere Variante eines Schienenfahrzeug-Zugs schematisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Gleiche Teile sind wiederum mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, so dass auf eine erneute Beschreibung dieser Teile verzichtet werden kann.

[0054] Der Unterschied zu der mit Bezug auf die Fig. 2 beschriebenen Variante ist darin zu sehen, dass das Koppellement 60 des Kraftaufnahmearms 36 direkt mit dem Unterwagen 22 des ersten Schienenfahrzeugs 20 zusammenwirkt. D.h. mit anderen Worten, dass das Koppellement auf dem Unterwagen 22 aufgesetzt wird. Denkbar wäre auch eine Lösung, bei der das Koppellement 60 mit einem Gegenelement auf dem Unterwagen 22 form- und/oder kraftschlüssig gekoppelt wird.

[0055] Um das Koppellement 60 mit dem Unterwagen 22 des ersten Schienenfahrzeugs koppeln zu können, ist der Kraftaufnahmearm 36 mit dem Koppellement 60 verlagerbar gehalten. Insbesondere ist der Kraftaufnahmearm 36 in seiner Längsrichtung verlagerbar, so dass der Abstand zwischen Aufbau 38 und Koppellement 60 veränderbar ist. Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn das Koppellement 60 in der Höhe verlagerbar ist, so dass der Abstand zwischen Koppellement und Unterwagen 22 des ersten Schienenfahrzeugs 20 veränderbar ist. Selbstverständlich könnte der Kraftaufnahmearm 36 auch am ersten Schienenfahrzeug angebracht werden und entsprechend dann mit dem zweiten Schienenfahrzeug gekoppelt werden.

[0056] Der Vorteil dieser Lösung ist darin zu sehen, dass sie technisch sehr einfach realisierbar ist. Allerdings sind die aufnehmbaren bzw. abfangbaren Kippmomente geringer als bei den zuvor beschriebenen Varianten.

[0057] Wie bereits zuvor erwähnt, sind die beschriebenen Ausführungsvarianten rein beispielhafter Natur und stellen nicht die einzigen Möglichkeiten dar, die Erfindung zu realisieren. Weitere Lösungen zum Abfangen von Kippmomenten durch das Eigengewicht des zweiten Schienenfahrzeugs sind denkbar. Darüber hinaus lassen sich die zuvor beschriebenen Ausführungsvarianten selbstverständlich auch miteinander beliebig kombinieren.

[0058] Insgesamt ermöglicht das zweite Schienenfahrzeug und die Kopplung mit dem ersten Schienenfahrzeug einen Kranbetrieb, der auf seitliche Abstützungen am Boden zur Vergrößerung der Standfläche verzichten kann. Das Abfangen von Kippmomenten erfolgt vielmehr über das Eigengewicht des direkt gekoppelten zweiten Schienenfahrzeugs. Die erfindungsgemäße Lösung lässt somit eine Vergrößerung des Arbeitsbereichs des Krans und/oder die Erhöhung der Tragfähigkeit zu.

[0059] Der Vorteil dieses Schienenfahrzeugs-Zugs liegt folglich darin, dass ein Kranbetrieb auch auf Kunstbauten möglich wird, ohne die maximale tragbare Last stark reduzieren zu müssen. Ein Kranbetrieb auf Kunstbauten, wie beispielsweise Brücken ist somit ohne Weiteres möglich. Darüber hinaus müssen die Schienenfahrzeuge mit Kranaufbau gar nicht bzw. nur unwesentlich modifiziert werden, um eine Kopplung mit dem zweiten Schienenfahrzeug zuzulassen. Das Schienenfahrzeug mit Kranaufbau kann folglich damit auch ohne zweites Schienenfahrzeug betrieben werden.

[0060] Zusammenfassend betrifft die Erfindung einen Schienenfahrzeug-Zug mit einem ersten Schienenfahr-

zeug, das einen Kranaufbau aufweist, wobei im Betrieb des Krans auf das Schienenfahrzeug wirkende Kippmomente aus der Last und/oder dem Eigengewicht entstehen können, und einem zweiten Schienenfahrzeug. Das erste und/oder das zweite Schienenfahrzeug weist zumindest einen Kraftaufnahmearm auf, der mit dem ersten bzw. dem zweiten Schienenfahrzeug koppelbar ist, um die Kippmomente während des Kran-Betriebs in zumindest einer Richtung zumindest teilweise abzufangen, um die Standsicherheit zu erhalten und/oder die Aufstandskräfte so zu verringern, dass die zulässigen Aufstandskräfte eingehalten werden können.

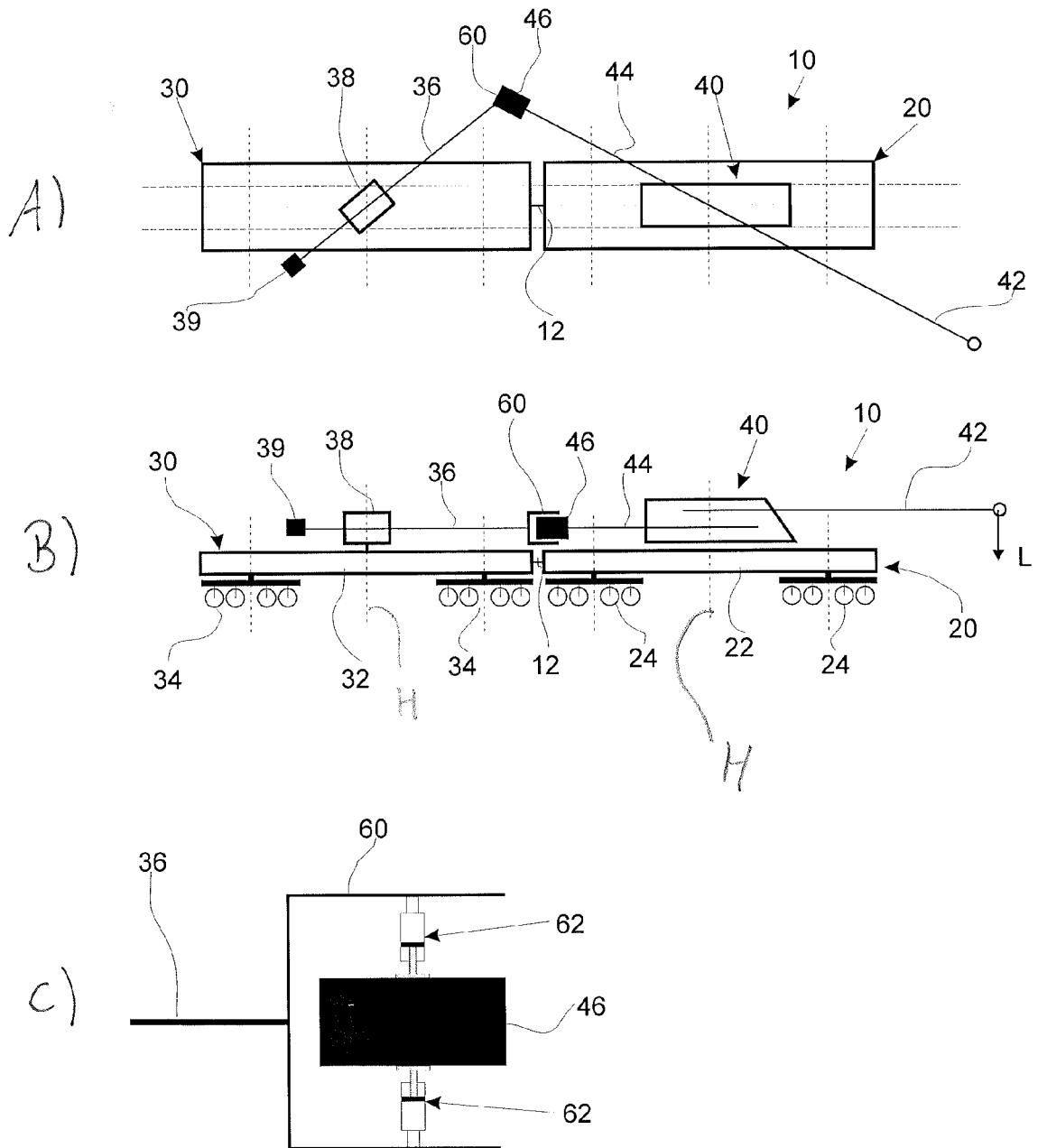
15 Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug-Zug mit einem ersten Schienenfahrzeug, das einen Kranaufbau aufweist, wobei im Betrieb des Krans auf das Schienenfahrzeug wirkende Kippmomente aus der Last und/oder dem Eigengewicht entstehen können, und zumindest einem zweiten Schienenfahrzeug, **gekennzeichnet durch** zumindest einen Kraftaufnahmearm, der zum Koppeln des ersten Schienenfahrzeugs mit dem zweiten Schienenfahrzeug ausgebildet ist, um die Kippmomente während des Kran-Betriebs in zumindest einer Richtung zumindest teilweise abzufangen, um die Standsicherheit zu erhalten und/oder die Aufstandskräfte so zu verringern, dass die zulässigen Aufstandskräfte eingehalten werden können.
2. Schienenfahrzeug-Zug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem Ende des Kraftaufnahmearms ein Gegengewicht angebracht ist.
3. Schienenfahrzeug-Zug nach Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Schienenfahrzeug zumindest eine seitlich ausfahr- und/oder ausklappbare Abstützeinheit aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kraftaufnahmearm mit der Abstützeinheit des ersten Schienenfahrzeugs koppelbar ist.
4. Schienenfahrzeug-Zug nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Kranaufbau ein Gegengewicht aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kraftaufnahmearm mit dem Gegengewicht des Kranaufbaus koppelbar ist.
5. Schienenfahrzeug-Zug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kraftaufnahmearm um eine Hochachse des zweiten Schienenfahrzeugs schwenkbar ist.
6. Schienenfahrzeug-Zug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der zumindest eine Kraftaufnahmearm in Längs- und/oder Querrichtung verlagerbar ist.

7. Schienenfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kraftaufnahmearm ausfahrbar ist. 5
8. Schienenfahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gegengewicht am Kraftaufnahmearm in Längsrichtung und/oder Querrichtung zum Fahrzeug verlagerbar und/oder um eine Hochachse verschwenkbar gehalten ist. 10
9. Schienenfahrzeug-Zug nach Anspruch 1, 2, 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftaufnahmearm mit einem Unterwagen des ersten Schienenfahrzeugs koppelbar ist. 15
10. Schienenfahrzeug-Zug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine Kraftaufnahmearm ein Koppellement aufweist, das in eine Richtung oder in zwei entgegengesetzte Richtungen in Formschluß mit der Abstützeinheit bringbar ist. 20
25
11. Schienenfahrzeug-Zug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Koppellement zumindest einen Hydraulikzylinder aufweist, der den Kraftaufnahmearm mit der Abstützeinheit und/oder dem Gegengewicht des Kranaufbaus koppelt. 30
12. Schienenfahrzeug-Zug nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikzylinder steuerbar ist, derart, dass die Kopplung auf Druck und/oder Zug erfolgt. 35
13. Schienenfahrzeug-Zug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftaufnahmearm am zweiten Schienenfahrzeug vorgesehen ist. 40
14. Schienenfahrzeug für einen Schienenfahrzeug-Zug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schienenfahrzeug zumindest einen Kraftaufnahmearm aufweist, der mit dem ersten Schienenfahrzeug koppelbar ist, um die Kippmomente während des Kran-Betriebs in zumindest einer Richtung zumindest teilweise abzufangen, um die Standsicherheit zu erhalten und/oder die Aufstandskräfte so zu verringern, dass die zulässigen Aufstandskräfte eingehalten werden können. 45
50

55



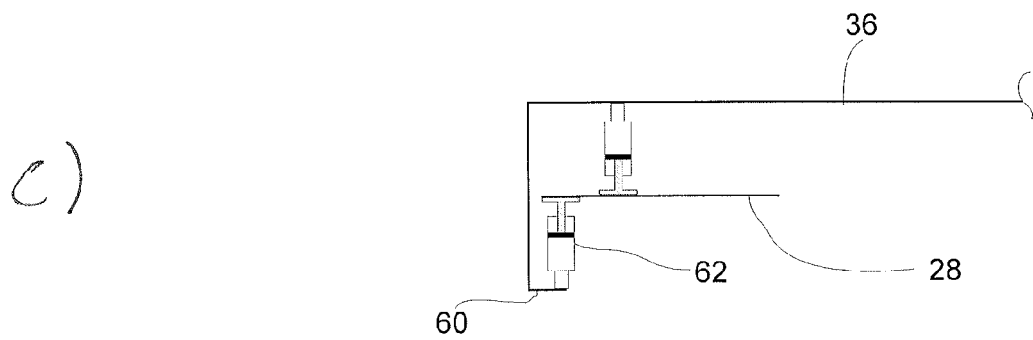
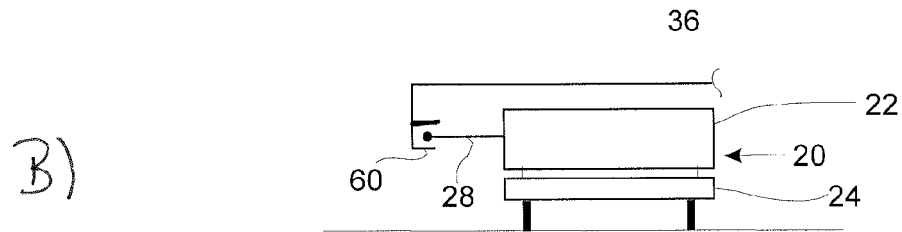
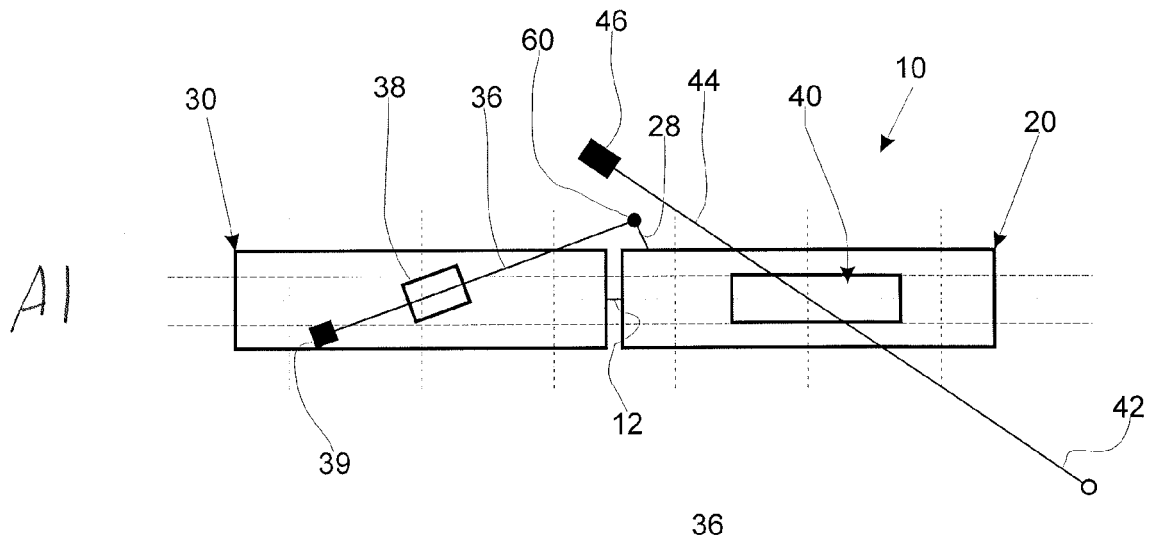


FIG. 2

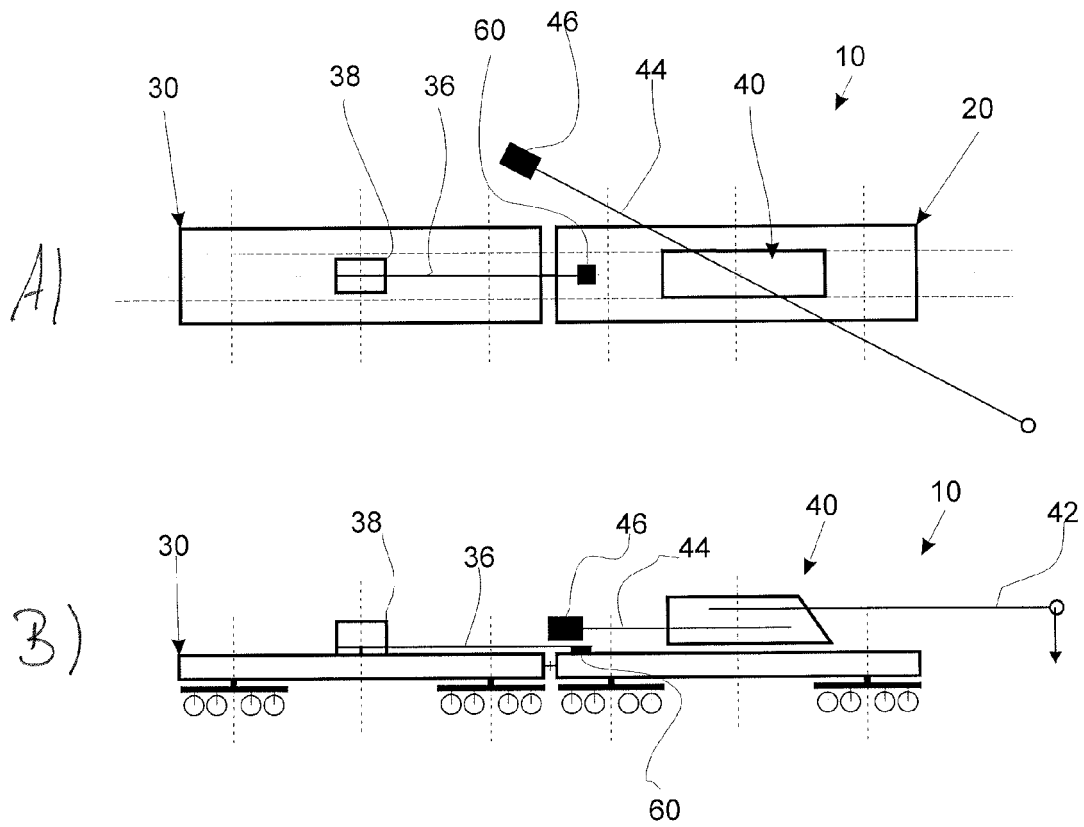


FIG. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 15 9841

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 686 433 A5 (SADLER WILFRIED [CH]) 29. März 1996 (1996-03-29) * das ganze Dokument * -----	1,2,4-9, 13,14	INV. B66C23/50 B66C23/74
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Juli 2015	Prüfer Dijoux, Adrien
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)

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

12