(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. November 2017 (23.11.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/197422 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B63C 5/02 (2006.01) *B63B 9/00* (2006.01)
B63B 59/06 (2006.01) *B63C 5/00* (2006.01)
E01B 5/14 (2006.01) *E04G 1/22* (2006.01)
E01B 25/00 (2006.01) *E04G 23/00* (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01) *E01B 25/24* (2006.01)
B05B 13/00 (2006.01) *E04G 1/36* (2006.01)
B05B 15/04 (2006.01) *B61C 13/08* (2006.01)
B24C 3/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2017/060128

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Mai 2017 (16.05.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 50459/2016 17. Mai 2016 (17.05.2016) AT

(71) Anmelder: **HUBERT PALFINGER TECHNOLOGIES GMBH** [AT/AT]; Franz-Wolfram-Scherer-Strasse 24, 5020 SALZBURG (AT).

(72) Erfinder: **PALFINGER, Hubert**; Ernst-Mach-Strasse 9, 5023 SALZBURG (AT).

(74) Anwalt: **BABELUK, Michael**; Florianigasse 26/3, 1080 WIEN (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP,

(54) **Title:** TRANSPORT SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** TRANSPORTSYSTEM

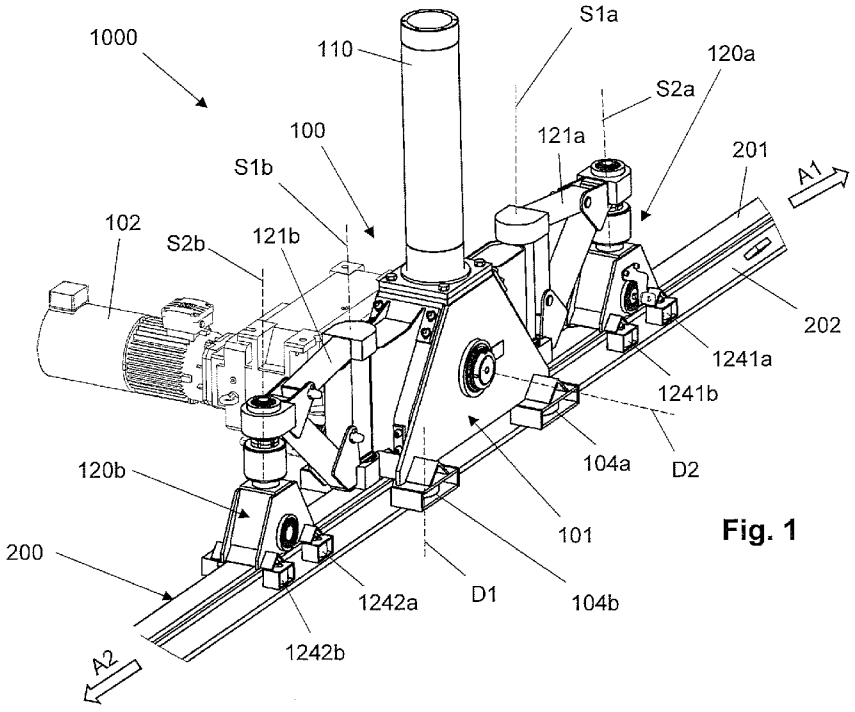


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a transport system (1000) for moving at least one automated maintenance device (1100) for large substantially perpendicular surfaces, for example ship hulls (1), comprising a monorail system (200) which can be laid freely and at least one drive device (100) which can be moved on the monorail system (200) along a movement direction (A1, A2). The at least one drive device (100) has a drive unit (101) with at least one running wheel (103), and the running wheel (103) can be driven via at least one drive (102), preferably an electric drive. Furthermore, at least one pressing unit (120a, 120b) is provided which is connected to the drive unit (101). The at least one pressing unit (120a, 120b) has at least one loading roller (122a, 122b) which can be pressed onto the monorail system (200) via at least one spring element (123a, 123b), and/or a fixing device (130) is arranged on the drive unit

WO 2017/197422 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(101), wherein a fixing roller (131) is provided which interacts with the monorail system (200).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Transportsystem (1000) zum Bewegen von zumindest einer automatisierten Instandhaltungsvorrichtung (1100) für große, im Wesentlichen senkrechte Flächen, beispielsweise Schiffsrümpfe (1), mit einem freiverlegbaren Einschienensystem (200) sowie zumindest einer Antriebsvorrichtung (100), die auf dem Einschienensystem (200) entlang einer Bewegungsrichtung (A1, A2) verfahrbar ist, wobei die zumindest eine Antriebsvorrichtung (100) eine Antriebseinheit (101) mit zumindest einem Laufrad (103) aufweist, wobei das Laufrad (103) über zumindest einen vorzugsweise elektrischen Antrieb (102) antreibbar ist, und des Weiteren zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) vorgesehen ist, die mit der Antriebseinheit (101) in Verbindung steht, wobei die zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) zumindest eine Belastungsrolle (122a, 122b) aufweist, die über zumindest ein Federelement (123a, 123b) an das Einschienensystem (200) anpressbar ist, und/oder eine Fixiervorrichtung (130) an der Antriebseinheit (101) angeordnet ist, wobei eine Fixierrolle (131) vorgesehen ist, die mit dem Einschienensystem (200) zusammenwirkt.

Transportsystem

Die Erfindung betrifft ein Transportsystem zum Bewegen von zumindest einer automatisierten Instandhaltungsvorrichtung für große, im Wesentlichen senkrechte Flächen, beispielsweise Schiffsrümpfe, mit einem freiverlegbaren Einschienensystem sowie zumindest einer Antriebsvorrichtung, die auf dem Einschienensystem entlang einer Bewegungsrichtung verfahrbar ist.

In vielen Bereichen der Technik müssen großflächige Oberflächen, beispielsweise aus Stahl untersucht und bearbeitet werden. Insbesondere müssen Schiffsrümpfe in regelmäßigen Abständen gegen Korrosion geschützt werden, wobei hierzu alte Anstriche entfernt und neue aufgebracht werden müssen. Für diese Aufgabe kommen Instandhaltungsvorrichtungen zum Einsatz, wie sie beispielsweise in der EP 2 651 754 B1 der Anmelderin beschrieben sind. Diese Instandhaltungsvorrichtungen werden in den Dockanlagen, in denen die Schiffe inspiziert und überholt werden, für gewöhnlich auf Schienen entlang dieser Schiffsrümpfe bewegt. Üblicherweise sind die Schienensysteme sind zumeist starr, also formschlüssig auf dem Dock montiert oder innerhalb eines Gleisbetts angeordnet, sodass die Instandhaltungseinrichtung Unterschiede im Abstand zwischen Schienensystem und zu bearbeitende Fläche ausgleichen muss. Da jedoch Größe und/oder Form der Schiffe variieren, und des Weiteren insbesondere im Bug- und Heckbereich des Schiffs ein zunehmender Abstand zwischen Instandhaltungsvorrichtung und Schiffshülle entsteht, muss die Instandhaltungseinrichtung bei derartigen Schienensystemen gemäß dem Stand der Technik diesen Abstand ausgleichen, was die Stabilisierung der Instandhaltungsvorrichtung im Betrieb äußerst erschwert. Derartige Schienensysteme sind somit äußerst unflexibel.

Die auf Schienen bewegten Instandhaltungsvorrichtungen weisen zumeist ein hohes Eigengewicht auf. Des Weiteren besitzen sie aufgrund ihres zumeist kran- oder turmartigen Aufbaus während der Instandhaltungsarbeiten einen sich zur Schienen hin stets verlagernden Schwerpunkt, der zumeist in großem Abstand vom Untergrund liegt. Damit wirkt jedoch ein großes Kraftmoment auf das Schienensystem, sodass stets das Risiko einer Verschiebung oder des Abhebens der Schiene besteht. Dies führt in der weiteren Folge zu einer Instabilität der Instandhaltungsvorrichtung, insbesondere wenn diese entlang der Schiene bewegt wird.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Nachteile des Stand der Technik zu beseitigen und ein Transportsystem bereitzustellen, das ein wiederholgenaues und kontrolliertes Bewegen einer Last, beispielsweise einer Instandhaltungsvorrichtung entlang einer freiverlegten Schiene erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Transportsystem der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass die zumindest eine Antriebsvorrichtung eine Antriebseinheit mit zumindest einem Laufrad aufweist, wobei das Laufrad über zumindest einen vorzugsweise elektrischen Antrieb antreibbar ist, und des Weiteren zumindest eine Anpresseinheit vorgesehen ist, die mit der Antriebseinheit in Verbindung steht, wobei die zumindest eine Anpresseinheit zumindest eine Belastungsrolle aufweist, die über zumindest ein Federelement an das Einschienensystem anpressbar ist, und/oder eine Fixiervorrichtung an der Antriebseinheit angeordnet ist, wobei eine Fixierrolle vorgesehen ist, die mit dem Einschienensystem zusammenwirkt.

Die Antriebsvorrichtung ist dazu eingerichtet, die Reibung zwischen dem nicht formschlüssig verankerten Einschienensystem und deren Untergrund beim Befahren mit einer Schwerlast, insbesondere einer Instandhaltungsvorrichtung zu erhöhen.

Die erfindungsgemäße Anpresseinheit hat die Aufgabe, den Schienenabschnitt vor und nach der Antriebseinheit (in Bewegungsrichtung gesehen) auf den Untergrund anzupressen und ein Abheben oder Verschieben des Einschienensystems zu verhindern. Durch die erfindungsgemäße Antriebsvorrichtung wird eine vertikale Positionsänderung durch Abheben und/oder eine horizontale Positionsänderung in Form von Verschiebungen des Einschienensystems durch Lasteinwirkung auf das Einschienensystem verhindert. Das zumindest eine Federelement der Anpresseinheit presst hierbei die Belastungsrolle auf die Schienenoberfläche, die parallel zum Untergrund verläuft. Damit wirkt die Anpresseinheit vertikal auf den Schienenabschnitt, um die erforderliche Stabilität dieses Schienenabschnitts im unmittelbaren Umfeld der Antriebsvorrichtung und der darauf befindlichen Instandhaltungsvorrichtung zu gewährleisten.

An der Antriebseinheit ist zusätzlich oder alternativ hierzu eine Fixiervorrichtung angeordnet, wobei eine Fixierrolle vorgesehen ist, die mit der Schiene zur Richtungsfixierung der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung zusammenwirkt. Diese Fixiervorrichtung wirkt im Wesentlichen in einer Ebene parallel zum Untergrund und steht insbesondere mit einer Schienenflanke in Kontakt. Ein wesentlicher Vorteil der erfindungsgemäßen Fixiereinrichtung besteht darin, dass sie einem Verdrehen oder Verwinden des Schienenabschnitts aufgrund hoher Scherkräfte durch die an der Antriebsvorrichtung angeordnete Last verhindert.

Um die Position der Anpresseinheit auf dem Einschienensystem zu stabilisieren, ist in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung vorgesehen, dass die zumindest eine Anpresseinheit über zumindest eine, vorzugsweise zwei Führungsräder mit dem Einschienensystem in Kontakt steht. Diese Führungsräder sind in einer Ebene

parallel zum Untergrund angeordnet und stehen in Reibkontakt mit der Flanke des Schienenabschnitts.

Die zumindest eine Anpresseinheit steht bevorzugterweise mit der Antriebseinheit in gelenkiger Verbindung. Wenn die Antriebsvorrichtung entlang des Einschienensystem bewegt wird, so ist die Anpresseinheit je nach Bewegungsrichtung entweder vor der Antriebsvorrichtung oder ihr nachlaufend angeordnet. Da das auf dem Untergrund verlegte Einschienensystem üblicherweise nicht geradlinig, sondern beispielsweise den Schiffskonturen folgend verläuft, erlaubt die gelenkige Verbindung zwischen Antriebseinheit und Anpresseinheit ein flexibles Verfahren der erfindungsgemäßen Vorrichtung entlang eines Einschienensystems mit gekrümmtem Verlauf.

Die Bewegung der Antriebsvorrichtung auf dem Einschienensystem wird in einer weiteren Ausführung der Erfindung noch weiter verbessert, wenn die zumindest eine Anpresseinheit mit der Antriebseinheit über einen Schwenkarm mit einer, vorzugsweise zwei Schwenkachsen in Verbindung steht.

Ein kontrolliertes und sicheres Bewegen der auf der Antriebsvorrichtung angebrachten Last wird dadurch weiter verbessert, dass in einer bevorzugten Ausführung der Erfindung die Antriebseinheit zusätzlich über zumindest eine, vorzugsweise zwei Führungsrollen mit dem Einschienensystem in Kontakt steht, wobei die Drehachse der zumindest einen, vorzugsweise zwei Führungsrollen im Wesentlichen normal auf die Drehachse des Laufrads der Antriebseinheit ausgerichtet ist. Damit steht das Laufrad der Antriebseinheit mit der Schienenoberfläche in Reibkontakt, während die zumindest eine Führungsrolle der Antriebseinheit mit einer Schienenflanke in Kontakt steht.

Die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Fixiervorrichtung wird weiter verbessert, wenn diese zumindest eine, vorzugsweise zwei schwenkbare Stabilisierungsrollen aufweist, die mit dem Einschienensystem zusammenwirken.

Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die zumindest eine, vorzugsweise zwei schwenkbare Stabilisierungsrollen über eine Stelleinrichtung, vorzugsweise über zumindest einen Hydraulikzylinder, an den Schienenabschnitt anpressbar sind. Je nach Bewegungsrichtung wird jene Stabilisierungsrolle, die der Fixierrolle vorläuft, an die Schienenflanke gepresst, um die Stabilität der Antriebsvorrichtung auf dem Einschienensystem zu verbessern.

Die Antriebsvorrichtung ist für die Aufnahme von Lasten und deren Bewegen über das Einschienensystem vorgesehen. Hierzu ist in einer besonders bevorzugten Variante vorgesehen, dass die Antriebsvorrichtung über eine Lastaufnahme, vorzugs-

weise über einen Königszapfen verfügt. Diese Art der Lastaufnahme ist insbesondere für die Verbindung der Antriebsvorrichtung mit einer kranartigen Instandhaltungsvorrichtung geeignet, weil ein Königszapfen eine zusätzliche Drehachse zur Verfügung stellt, die ein Verdrehen der Instandhaltungsvorrichtung in Bezug auf die Antriebsvorrichtung erlaubt. Damit kann beispielsweise die Instandhaltungsvorrichtung optimal auf die zu bearbeitende Oberfläche, zum Beispiel einem Schiffsrumpf, ausgerichtet werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass das das Einschienensystem eine Vielzahl von Schienensegmenten aufweist, wobei bevorzugterweise zumindest zwei Kurvenschienensegmente vorgesehen sind, die über ein konvex ausgebildetes Schienenendstück sowie ein konkav ausgebildetes Schienenendstück verfügen, und im zusammengebauten Zustand zumindest ein konvex ausgebildetes Schienenendstück eines ersten Kurvenschienensegments mit einem konkav ausgebildeten Schienenendstück eines benachbarten zweiten Kurvenschienensegments in gelenkiger Verbindung steht.

Ein derartig modular aufgebautes Schienensystem mit nur einem Schienenstrang, auf dem zumindest eine Instandhaltungsvorrichtung verfahrbar ist, lässt sich besonders rasch und flexibel aufbauen und an die jeweilige Schiffsform anpassen, weil die einzelnen Kurvenschienensegmente über die gelenkige Verbindung zueinander verschwenkbar sind und damit ein jeweils passender gekrümmter Verlauf des Schienenstrangs eingestellt werden kann.

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung greift das zumindest eine konvex ausgebildetes Schienenendstück des ersten Kurvenschienensegments in das konkav ausgebildete Schienenendstück des benachbarten zweiten Kurvenschienensegments ein, wobei ein Passbolzen die beiden Kurvenschienensegmente zueinander verschwenkbar miteinander verbindet. Das Zusammenfügen der im Wesentlichen passgenauen Schienenendstücke der einzelnen Kurvenschienensegmente sowie die Verwendung eines Passbolzens zur Verbindung derselben erlaubt einen besonders raschen Zusammenbau des erfindungsgemäßen Einschienensystems.

Zur Einstellung der Krümmung oder des Kurvenbereichs eines Streckenabschnitts des erfindungsgemäßen Einschienensystems ist vorgesehen, dass an jedem Kurvenschienensegment vorzugsweise zwei Stellschrauben vorgesehen sind, die mit einem auf dem benachbarten Kurvenschienensegmenten angeordneten Anschlag zusammenwirken. Damit werden zur Vereinfachung der Montage des Einschienensystems zunächst die einzelnen Kurvenschienensegmente zusammengefügt und auf dem Untergrund angeordnet anschließend zueinander über die gelenkige Verbindung verschwenkt, um die gewünschte Kurvenform des Streckenabschnitts zu erzielen.

Ein wesentlicher Vorteil dieses Einschienensystems liegt darin, dass es aufgrund seines modularen Aufbaus flexibel praktisch an jeden beliebigen Streckenverlauf angepasst werden kann. Des Weiteren ist keine kraftschlüssige Fixierung der einzelnen Schienensegmente mit dem Untergrund vorgesehen, die Positionierung der Schienensegmente erfolgt ausschließlich über Kraft-/Reibschluss, der durch das Verfahren von auf dem Einschienensystem angeordneten Vorrichtungen, insbesondere Instandhaltungsvorrichtungen, die jeweils auf zumindest einer erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung angeordnet sind, erzielt wird.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass zusätzliche Ballastelemente, vorzugsweise Betonplatten, an zumindest einem, vorzugsweise an zwei benachbarten Schienensegmenten anordenbar sind, um diesen Reibschluss weiter zu verbessern. Insbesondere auch an den Endbereichen des Einschienensystems, das üblicherweise nicht als ein in sich geschlossener Schienenstrang ausgeführt ist, sind solche Ballastelemente von Vorteil, um im Betrieb ein Abheben und/oder Verrücken der im Endbereich befindlichen Schienensegmente zu verhindern.

In einer Variante der vorliegenden Erfindung ist zusätzlich zumindest ein Weichenelement vorgesehen, das ein Rangieren der auf dem Einschienensystem befindlichen Instandhaltungsvorrichtung(en) erlaubt.

Vorteilhafterweise verfügt das zumindest eine Weichenelement über zwei Weichen-zungen, die im Wesentlichen parallel zueinander verschwenkbar sind und damit ein rasches Umleiten von auf dem Einschienensystem befindlichen Vorrichtungen erlauben.

Das Einschienensystem wird überwiegend im Freien, beispielsweise auf Schiffsdocks verlegt. Damit ist es den Umweltbedingungen wie Temperaturschwankungen und Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Dies hat zur Folge, dass sich die Schienensegmente ausdehnen und wieder schrumpfen, was bei der Verwendung von Schienensegmenten aus Stahl zu erheblichen Längenänderungen führen kann. Diese Längenänderungen können wiederum zu Verwerfungen in dem Streckenverlauf des freiverlegten Einschienensystems führen. Daher ist bevorzugterweise zusätzlich zumindest ein Längenausgleichselement vorgesehen, um diese temperaturbedingten Längenänderungen zu kompensieren.

Hierbei weist besonders bevorzugt das zumindest eine Längenausgleichelement zwei über einen vorzugsweise schräg zur Längsachse des Längenausgleichelements verlaufenden Spalt voneinander getrennte Laufflächenelemente auf, die zu-

einander beweglich auf einem Basiselement angeordnet sind. Über diesen sich verändernden Spalt können die auftretenden Längenänderungen aufgefangen werden.

Das Einschienensystem hat sich insbesondere zum Verfahren von Instandhaltungsvorrichtungen zur Bearbeitung von im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Flächen, insbesondere Schiffsrümpfe oder Containeroberflächen als geeignet erwiesen. Es erlaubt, wie bereits zuvor beschrieben, eine individuelle und anpassbare Streckenführung des Einschienensystems, um eine darauf verfahrbare Instandhaltungsvorrichtung in eine optimale Position zu der zu bearbeitenden Oberfläche, beispielsweise einem Schiffsrumpf zu bringen. Durch die ausschließliche Fixierung des Einschienensystems mittels Kraft-/Reibschluss auf dem Untergrund ist eine besonders rasche und flexible Montage bzw. Demontage des Einschienensystems möglich.

Das erfindungsgemäße Transportsystem hat sich insbesondere zur Verwendung mit Instandhaltungsvorrichtungen bewährt, weil sie ein flexibles Bewegen von insbesondere automatisierten Instandhaltungsvorrichtungen zum Bearbeiten großer, im Wesentlichen senkrechter Flächen, wie beispielsweise Schiffsrümpfe, entlang freiverlegter Schienen erlaubt.

Die Aufgabe wird des Weiteren durch ein Instandhaltungssystem bestehend aus zumindest einer Instandhaltungsvorrichtung sowie dem erfindungsgemäßen Einschienensystem in vorteilhafter Weise gelöst, wobei sich das Instandhaltungssystem sich insbesondere durch rasche Montage, anpassbare Streckenführung und einfache und zuverlässige Bedienung auszeichnet.

Im Folgenden wird anhand von nicht-einschränkenden Ausführungsbeispielen mit zugehörigen Figuren die Erfindung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen Transportsystems;

Fig. 2 eine Schnittansicht der Antriebsvorrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht der Anpresseinheit aus Fig. 1 und Fig. 2;

Fig. 4 eine zweite Ausführungsform der Antriebseinheit der Antriebsvorrichtung in einer ersten perspektivischen Ansicht;

Fig. 5 die Antriebseinheit aus Fig. 4 in einer zweiten perspektivischen Ansicht;

Fig. 6 die Antriebseinheit aus Fig. 4 in einer dritten perspektivischen Ansicht angeordnet an einen Schienenabschnitt des Einschienensystems;

Fig. 7 eine schematische Ansicht des erfindungsgemäßen Transportsystems mit Instandhaltungsvorrichtungen;

Fig. 8 einen Ausschnitt des Einschienensystems aus Fig. 1 bzw.Fig. 7;

Fig. 9 eine erste Detailansicht des Einschienensystems aus Fig. 8 auf die geradlinigen Schienensegmente;

Fig. 10A eine zweite Detailansicht des Einschienensystems aus Fig. 8 auf die Kurvenschienensegmente;

Fig. 10B eine Detailansicht auf die Kurvenschienensegmente aus Fig. 10A;

Fig. 11A eine Draufsicht auf ein Weichenelement in einer ersten Position;

Fig. 11B eine Draufsicht auf das Weichenelement aus Fig. 11A in einer zweiten Position;

Fig. 12A eine Draufsicht auf ein Längenausgleichselement; und

Fig. 12B eine Schnittansicht auf das Längenausgleichselement aus Fig. 12A.

In der Fig. 1 ist das erfindungsgemäße Transportsystem 1000 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt. Hierbei ist eine schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 entlang eines Einschienensystems 200 in zwei Bewegungsrichtungen A1, A2 bewegbar. Die Antriebseinrichtung 100 ist hierbei beispielsweise für die Aufnahme einer automatisierten Instandhaltungsvorrichtung vorgesehen.

Die Antriebsvorrichtung 100 weist eine Antriebseinheit 101 mit einem Antrieb 102 auf, wobei dieser Antrieb 102 beispielsweise als elektrischer Antrieb in Form eines Elektromotors ausgebildet ist.

Zur Aufnahme einer Last, beispielsweise eine Instandhaltungsvorrichtung, ist ein Anschlusselement 110, das in der vorliegenden Ausführung der Erfindung als Königszapfen ausgebildet ist, an der Antriebseinheit 101 angeordnet.

Die in der Fig. 2 dargestellte Schnittansicht der erfindungsgemäßen schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 zeigt ein in der Antriebseinheit 101 angeordnetes Laufrad 103, das mit der Schienenoberfläche 201, dem Obergurt (Fig. 1) in Reibkontakt steht und über den Antrieb 102 die Bewegung der schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 entlang des Einschienensystems 200 verursacht. Da das

Laufrad 103 als unprofilierte Walze im Wesentlichen ungeführt entlang der Schienenoberfläche 201 bewegt wird, sind zwei in die Schienenflanke 202 eingreifende Führungsrollen 104a, 104b vorgesehen, deren Drehachsen D1 im Wesentlichen normal auf eine Parallele zu der Drehachse D2 des Laufrades 103 stehen. Auf diese Weise stabilisieren die beiden Führungsrollen 104a, 104b die Position des Laufrades 103 auf der Schienenoberfläche 201.

Die erfindungsgemäße schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 verfügt in dieser Ausführung der Erfindung über zwei Anpresseinheiten 120a, 120b, die im Detail insbesondere Fig. 3 entnommen werden können. Die Anpresseinheiten 120a, 120b stehen jeweils über einen Schwenkarm 121a, 121b mit der Antriebseinheit 101 in Verbindung. Jede Anpresseinheit 120a, 120b ist hierbei über zwei Schwenkachsen S1a, S1b, S2a, S2b über den Schwenkarm 120a, 120b verschwenkbar. Jede Anpresseinheit 120a, 120b verfügt zudem über eine Belastungsrolle 122a, 122b, die mit der Schienenoberfläche 201 in Kontakt steht. Die Belastungsrolle 122a, 122b wird hierbei über ein Federelement 123a, 123b auf die Schienenoberfläche 201 gepresst. Das Federelement 123a, 123b ist hierbei derart angeordnet, dass seine Längsmittelachse, die mit der Schwenkachse S2a, S2b zusammenfällt, normal auf den Untergrund steht, um so eine maximale Kraftübertragung auf die Belastungsrolle 122a, 122b und in der Folge auf das Einschienensystem 200 zu gewährleisten. Dieser Anpressdruck sorgt dafür, dass das Einschienensystem 200 stabil und möglichst unverschiebbar auf den Untergrund gepresst wird. Eine verbesserte Führung der Anpresseinheit 120a, 120b wird durch die beiden zusätzlichen Führungsräder 1241a, 1241b, 1242a, 1242b der Anpresseinheiten 120a, 120b erzielt, die wiederum mit der Schienenflanke 202 in Kontakt stehen.

Wird nun die erfindungsgemäße schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 beispielsweise entlang der Bewegungsrichtung A1 entlang des Einschienensystems 200, das auf dem Untergrund ohne zusätzliche Fixierung wie beispielsweise mittels Bolzen verlegt ist, bewegt, so sorgt die in Bewegungsrichtung A1 vorlaufende Anpresseinheit 120a mittels der über das Federelement 123a auf das Einschienensystem 200 angepresste Belastungsrolle 122a und dem dadurch wirkenden Anpressdruck dafür, dass das Einschienensystem 200 in ihrer Position auf dem Untergrund verbleibt und nicht aufgrund einer an der schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 angeordneten Last, beispielsweise einer Instandhaltungsvorrichtung, verschoben wird oder sich gar zumindest teilweise vom Untergrund abhebt. Die in der Bewegungsrichtung A1 nachlaufende zweite Anpresseinheit 120b sorgt hierbei ebenfalls für die Stabilität des Schienenabschnitts des Einschienensystems 200 im unmittelbaren Umfeld der schienengebundene Antriebsvorrichtung 100.

Durch die Verschwenkbarkeit der Anpresseinheit 120a, 120b über die Schwenkachsen S1, S2 wird die Bewegung der erfindungsgemäßen schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 entlang des üblicherweise auch in Kurven verlaufenden Einschienensystems 200 verbessert.

Eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Antriebsvorrichtung 100 ist in den Figuren 4 bis 6 dargestellt. Hierbei weist die Antriebseinheit 101 der erfindungsgemäßen schienengebundene Antriebsvorrichtung 100 eine zusätzliche Fixiervorrichtung 130 auf, die die Laufstabilität des Laufrades 103 auf dem Einschienensystem 200 weiter verbessert. Die Fixiervorrichtung 130 besteht hierbei aus einer Fixierrolle 131, die in einer Ebene normal zu der Laufrolle 103 angeordnet ist, und ebenfalls dazu eingerichtet ist, mit der Schienenflanke 202 in Reibkontakt zu stehen. Über jeweils einen Hydraulikzylinder 132a, 132b, der in gelenkiger Verbindung mit einem Schwinghebel 133a, 133b steht, können weitere Stabilisierungsrollen 134a, 134b an die Schienenflanke 202 gepresst werden.

Die Fixierrolle 131 der Fixiervorrichtung 130 sowie die Führungsrollen 104a, 104b der Antriebseinheit 101 liegen jeweils in einer Ebene (Fig. 4) und bilden hierbei ein (virtuelles) Dreieck, in dessen Mittelpunkt die Laufrolle 103 der Antriebseinheit 101 parallel zu der Basislinie des Dreiecks angeordnet ist. Die schwenkbaren Stabilisierungsrollen 134a, 134b der Fixiervorrichtung 130 werden je nach Bewegungsrichtung A1, A2 derart an die Schienenflanke 202 gepresst, dass jeweils die vorlaufende Stabilisierungsrollen 134a, 134b mit dem Schienenabschnitt des Einschienensystems 200 in Reibkontakt steht (Fig. 6).

Die in den Figs. 4 bis 6 dargestellte Variante der Antriebseinheit 101 kann mit oder ohne zusätzliche Anpresseinheiten 120a, 120b, wie in den Figs 1 bis 3 gezeigt, betrieben werden.

Das nachfolgend beschriebene Einschienensystem ist ebenfalls Teil des erfindungsgemäßen Transportsystem 1000, das in einer bevorzugten Ausführungsvariante in der Fig. 7 dargestellt ist. Hierbei ist das Einschienensystem 200 entlang eines Schiffsrumpfs 1 angeordnet, um Instandhaltungsvorrichtungen 1100 je nach Bedarf entlang des Schiffsrumpfs 1 verfahren zu können. Die Instandhaltungsvorrichtungen 1100 sind hierbei auf der zuvor beschriebenen Antriebsvorrichtung 100 angeordnet. Das Einschienensystem 200 wird erfindungsgemäß ohne zusätzliche Fixierung einfach auf dem Untergrund, im vorliegenden Fall auf dem Schiffsdock verlegt.

Aus der Fig. 8 ist ersichtlich, dass das erfindungsgemäße Einschienensystem 200 aus einer Vielzahl von geradlinigen Schienensegmenten 210a, 210b sowie Kurven-

schienensegmenten 220a, 220b, 220c zusammengesetzt ist. Das Einschienensystem 200 wird hierbei allein durch Reibschluss in seiner Position auf dem Untergrund gehalten, wobei insbesondere das Gewicht der auf dem Einschienensystem 100 verfahrbaren Instandhaltungsvorrichtungen 1100 dieses auf den oft unebenen Untergrund anpresst.

Zusätzlich wird dieser Reibschluss durch Ballastelemente 230, bevorzugterweise in Form von Betonplatten, die an einem, vorzugsweise zwei benachbarten Schienen-segmenten 210a, 210b, 220a, 220b, 220c abnehmbar befestigt sind, unterstützt. Diese Ballastelemente 230 können zudem mit an ihrer Auflagefläche angeordneten Antirutschmatten ausgestattet sein.

Für die Verlegung von im Wesentlichen geraden Streckenabschnitten sind langgestreckte Schienensegmente 210a, 210b vorgesehen, die mit ihren gerade ausgeführten Schienensegmentenden 211a, 211b bündig aneinandergelegt und mittels Fixierschrauben 212 miteinander verschraubt werden (Fig. 9). Diese langgestreckten Schienensegmente 210a, 210b weisen hierbei einen im Wesentlichen I-förmigen Querschnitt mit einer auf dem Untergrund ruhenden Auflagefläche, dem Untergurt 203, einer vorzugsweise mit einer Verschleißschicht versehenen Schienenoberfläche, dem Obergurt 201 sowie einen normal zu Untergurt 203 und Obergurt 201 stehenden Steg, der die Schienenflanke 202 ausbildet, auf.

Für die Verlegung von gekrümmten Streckenabschnitten sind erfindungsgemäß Kurvenschienensegmente 220a, 220b, 220c vorgesehen. Diese Kurvenschienensegmente 220a, 220b, 220c weisen jeweils ein konvex ausgebildetes Schienenendstück 221a, 221b, 221c auf, das in ein konkav ausgebildetes Schienenendstück 222b, 222c eines benachbarten Kurvensegments 220a, 220b eingreift (Fig. 10A).

Gemäß Fig. 10A und Fig. 10B, in denen zur Veranschaulichung der gelenkigen Verbindung zwischen benachbarten Kurvenschienensegmenten 220a, 220b, 220c der Obergurt 201 des ersten Kurvenschienensegments 220a nur teilweise dargestellt wurde, ist ein Passbolzen 223 vorgesehen, der die Schienenendstücke 221a, 222b zueinander verschwenkbar miteinander verbindet. Zur Einstellung und Fixierung der Krümmung des Streckenabschnittes werden die gelenkig miteinander verbundenen Kurvenschienensegmente 220a, 220b, 220c zueinander über die Längsachse L1 des Passbolzens 223 verdreht und mittels Stellschrauben 224a, 224b in ihrer Position zueinander fixiert. Die Stellschrauben 224a, 224b des ersten Kurvenschienensegments 220a wirken hierzu mit jeweils einem Anschlag 225a, 225b an dem benachbarten zweiten Kurvenschienensegment 220b zusammen.

Berühren beide Stellschrauben 224a, 224b den jeweiligen Anschlag 225a, 225b, so sind die beiden benachbarten Kurvenschienensegmente 220a, 220b geradlinig zueinander ausgerichtet wie in Fig. 10B gezeigt, ihre jeweiligen Längsachsen liegen somit auf einer gemeinsamen Geraden. Sind die beiden benachbarten Kurvenschienensegmente 220a, 220b verschwenkt zueinander angeordnet, um eine Krümmung des Streckenabschnitts des Einschienensystems zu erhalten, so schneiden sich ihre jeweiligen Längsachsen unter einem vorgebbaren Winkel, wobei die erste Stellschraube 224a ihren Anschlag 225a berührt, während die zweite Stellschraube 224b sich in einer Position beabstandet von ihrem Anschlag 225b befindet.

Des Weiteren verfügt das erfindungsgemäße Einschienensystem 200 über Weichenelemente 240, wie in den Figs. 11A und 11B gezeigt. Das erfindungsgemäße Weichenelement 240 verfügt über zwei verschwenkbare Weichenzungen 241a, 241b, die jeweils mit einem Schienenstreckenabschnitt 204a, 204b in gelenkiger Verbindung stehen. Durch im Wesentlichen paralleles Verschwenken der beiden Weichenzungen 241a, 241b entweder der erste Schienenstreckenabschnitt 204a mit einem dritten Schienenstreckenabschnitt 204c (Fig. 11A) oder aber der zweite Streckenabschnitt 204b mit dem dritten Schienenstreckenabschnitt 204c (Fig. 11B) in Verbindung und kann entsprechend von der Instandhaltungsvorrichtung 1100 befahren werden (Fig. 7).

Das erfindungsgemäße Einschienensystem 200 ist üblicherweise im Freien, beispielsweise auf Schiffsdocks angeordnet und damit den Außentemperaturen und zumindest teilweise der Sonnenstrahlung ausgesetzt. Diese oftmals hohen Temperaturen bewirken eine Längenausdehnung des Einschienensystems 200, die gegebenenfalls zu einer Aufwölbung und/oder Verschiebung des Einschienensystems 200 führen kann. Dies stellt jedoch eine erhebliche Gefahr für den Betrieb der Instandhaltungsvorrichtungen 1100 dar.

Daher sind in dieser Ausführung der Erfindung zusätzliche Längenausgleichselemente 250 vorgesehen (Figs. 12A und 12B), die vorzugsweise in regelmäßigen Abständen, üblicherweise in den geradlinig verlaufenden Streckenabschnitten, zwischen den Schienensegmenten 210a, 210b angeordnet sind.

Das Längenausgleichselement 250 ist hierbei über Schienenanschlusselemente 251 mit den benachbarten Schienensegmenten 210a, 210b starr verbunden. Es besteht aus zwei Laufflächenelementen 252a, 252b, die mit einem Basiselement 253, das im montierten Zustand auf dem Untergrund aufliegt, jeweils über eine Schraubverbindung 254a, 254b verbunden sind. Diese Schraubverbindungen 254a, 254b sind unbeweglich mit den Laufflächenelementen 252a, 252b verschraubt, jedoch innerhalb des Basiselements 253 parallel zur Längsachse L2

des Längenausgleichselements 250 beweglich. Die beiden Laufflächenelemente 252a, 252b sind hierbei über einen Spalt 255 zueinander beabstandet angeordnet. Verändert sich nun beispielsweise aufgrund von Sonneneinstrahlung die Längserstreckung der Schienensegmente des Einschienensystems 200, so verändert sich auch der Abstand der Laufflächenelemente 252a, 252b durch die resultierende Stauchung zueinander und der Spalt 255 reduziert sich damit. Da die Veränderung der Längenerstreckung der Schienensegmente aufgrund von Temperaturschwankungen durchaus signifikant sein kann, ist in dieser Ausführung des erfindungsgemäßen Längenausgleichselements 250 vorgesehen, dass der erforderliche Spalt 255 schräg zur Längsachse L2 des Längenausgleichselements 250 verläuft, um ein störungsfreies Verfahren eines auf den Laufflächenelementen 252a, 252b befindliches Laufrads 103 der zuvor beschriebenen Antriebsvorrichtung 100 für die Instandhaltungsvorrichtung 1100 zu gewährleisten.

Um das erfindungsgemäße Einschienensystem 100 auf einem Untergrund beispiels-weise einem Schiffsdock zu verlegen, ist bevorzugterweise vorgesehen, dass in einem ersten Schritt die einzelnen Schienensegmente 210a, 210b, 220a, 220b, 220c sowie gegebenenfalls Weichenelemente 240 und Längenausgleichselemente 250 miteinander verbunden werden. Die Kurvenschienensegmente 220a, 220b, 220c werden hierbei zunächst in einer geraden Linie zusammengefügt, um dann anschließend durch Verstellen der entsprechenden Stellschrauben 223a, 223b in der oben beschriebenen Weise einen beispielsweise mittels auf dem Untergrund befindlichen Bodenmarkierungen vorgegebenen gekrümmten Verlauf dieses Streckenabschnitts zu erhalten.

In einem letzten Schritt werden gegebenenfalls Ballastelemente 230 an besonders anfälligen Stellen an den Schienensegmenten 210a, 210b, 220a, 220b, 220c angebracht, um den Reibschluss des Einschienensystems 200 mit dem Untergrund in den entsprechenden Bereichen zu verbessern. Dies ist insbesondere an den Endabschnitten 205 des Einschienensystems 200 notwendig, um ein Abheben dieser Endabschnitte 205 bei Befahren des Einschienensystems 200 mit den tonnenschweren Instandhaltungsvorrichtungen 1100 zu verhindern. Tatsächlich erfolgt die Fixierung des Einschienensystems 200 auf dem Untergrund praktisch ausschließlich durch den durch das Gewicht der Instandhaltungsvorrichtungen 1100 erzielten Reibschluss.

Ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Einschienensystems 200 liegt in dessen reib- bzw. kraftschlüssiger Positionierung auf dem Untergrund, ohne dass zusätzliche formschlüssige Maßnahmen wie beispielsweise Schraub- oder Bolzenverbindungen mit dem Untergrund oder aufwendige Vorbereitungen des Untergrunds wie beispielsweise in Form eines Gleisbetts notwendig sind. Dies erlaubt

eine rasche Montage bzw. Demontage des erfindungsgemäßen Einschienensystems 200 an Ort und Stelle, sowie gegebenenfalls eine rasche und einfache Verlegung des Einschienensystems an eine andere Stelle Anpassung des Schienenverlaufs bei Bedarf.

PATENTANSPRÜCHE

1. Transportsystem (1000) zum Bewegen von zumindest einer automatisierten Instandhaltungsvorrichtung (1100) für große, im Wesentlichen senkrechte Flächen, beispielsweise Schiffsrümpfe (1), mit einem freiverlegbaren Einschienensystem (200) sowie zumindest einer Antriebsvorrichtung (100), die auf dem Einschienensystem (200) entlang einer Bewegungsrichtung (A1, A2) verfahrbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Antriebsvorrichtung (100) eine Antriebseinheit (101) mit zumindest einem Laufrad (103) aufweist, wobei das Laufrad (103) über zumindest einen vorzugsweise elektrischen Antrieb (102) antreibbar ist, und des Weiteren zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) vorgesehen ist, die mit der Antriebseinheit (101) in Verbindung steht, wobei die zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) zumindest eine Belastungsrolle (122a, 122b) aufweist, die über zumindest ein Federelement (123a, 123b) an das Einschienensystem (200) anpressbar ist, und/oder eine Fixiervorrichtung (130) an der Antriebseinheit (101) angeordnet ist, wobei eine Fixierrolle (131) vorgesehen ist, die mit dem Einschienensystem (200) zusammenwirkt.

2. Transportsystem (1000) nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) zusätzlich über zumindest eine, vorzugsweise zwei Führungsrollen (104a, 104b) in Kontakt mit dem Einschienensystem (200) steht.

3. Transportsystem (1000) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) mit der Antriebseinheit (101) in gelenkiger Verbindung steht.

4. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Anpresseinheit (120a, 120b) mit der Antriebseinheit (101) über einen Schwenkarm (121a, 121b) mit einer, vorzugsweise zwei Schwenkachsen (S1a, S1b, S2a, S2b) in Verbindung steht.

5. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (101) über zumindest eine, vorzugsweise zwei Führungsrollen (104a, 104b) mit dem Einschienensystem (200) in Kontakt steht, wobei die Drehachse (D1) der zumindest einen, vorzugsweise zwei Führungsrollen (104a, 104b) im Wesentlichen normal auf die Drehachse (D2) des Laufrads (103) der Antriebseinheit (101) ausgerichtet ist.

6. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fixiervorrichtung (130) zusätzlich zumindest eine,

vorzugsweise zwei schwenkbare Stabilisierungsrollen (134a, 134b) aufweist, die mit dem Einschienensystem (200) zusammenwirken.

7. Transportsystem (1000) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine, vorzugsweise zwei schwenkbaren Stabilisierungsrollen (134a, 134b) über eine Stelleinrichtung, vorzugsweise über zumindest einen Hydraulikzylinder (132a, 132b), an das Einschienensystem (200) anpressbar sind.

8. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (101) über ein Anschlusselement (110), vorzugsweise in Form eines Königszapfens verfügt.

9. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einschienensystem (100) eine Vielzahl von Schienensegmenten (210a, 210b, 220a, 220b, 220c) aufweist, wobei bevorzugterweise zumindest zwei Kurvenschienensegmente (220a, 220b, 220c) vorgesehen sind, die über ein konvex ausgebildetes Schienenendstück (221a, 221b, 221c) sowie ein konkav ausgebildetes Schienenendstück (222a, 222b, 222c) verfügen, und im zusammengebauten Zustand zumindest ein konvex ausgebildetes Schienenendstück (222a, 222b, 222c) eines ersten Kurvenschienensegments (220a, 220b, 220c) mit einem konkav ausgebildeten Schienenendstück (222a, 222b, 222c) eines benachbarten zweiten Kurvenschienensegments (220a, 220b, 220c) in gelenkiger Verbindung steht.

10. Transportsystem (1000) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine konvex ausgebildetes Schienenendstück (221a, 221b, 221c) des ersten Kurvenschienensegments (220a, 220b, 220c) in das konkav ausgebildete Schienenendstück (222a, 222b, 222c) des benachbarten zweiten Kurvenschienensegments (220a, 220b, 220c) eingreift, wobei ein Passbolzen (223) die beiden Kurvenschienensegmente (220a, 220b, 220c) zueinander verschwenkbar miteinander verbindet.

11. Transportsystem (1000) nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an jedem Kurvenschienensegment (220a, 220b, 220c) vorzugsweise zwei Stellschrauben (224a, 224b) zur Einstellung der Krümmung eines Streckenabschnitts, der im Wesentlichen aus Kurvenschienensegmenten (220a, 220b, 220c) gebildet ist, vorgesehen sind, die mit einem auf dem benachbarten Kurvenschienensegment (220a, 220b, 220c) angeordneten Anschlag (225a, 225b) zusammenwirken.

12. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzliche Ballastelemente (230), vorzugsweise Betonplatten, an zumindest einem, vorzugsweise an zwei benachbarten Schienensegmenten (210a, 210b, 220a, 220b, 220c) des Einschienensystems (200) anordenbar sind.

13. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einschienensystem (200) zusätzlich zumindest ein Weichenelement (240) aufweist.

14. Transportsystem (1000) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Weichenelement (240) über zwei Weichenzungen (241a, 241b) verfügt, die im Wesentlichen parallel zueinander verschwenkbar sind.

15. Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einschienensystem (200) zusätzlich zumindest ein Längenausgleichselement (250) aufweist.

16. Transportsystem (1000) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Längenausgleichelement (250) zwei über einen vorzugsweise schräg zur Längsachse (L2) des Längenausgleichelements (250) verlaufenden Spalt (255) voneinander getrennte Laufflächenelemente (252a, 252b) aufweist, die zueinander beweglich auf einem Basiselement (253) angeordnet sind.

17. Verwendung eines Transportsystems (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Verfahren von Instandhaltungsvorrichtungen (1100) zur Bearbeitung von im Wesentlichen senkrecht verlaufenden Flächen, insbesondere Schiffsrümpfe (1) oder Containeroberflächen.

18. Verwendung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fixierung des Einschienensystems (200) auf dem Untergrund, beispielsweise einem Schiffsdock ausschließlich mittels Reibschluss erfolgt.

19. Instandhaltungssystem bestehend aus zumindest einer Instandhaltungsvorrichtung (1100) sowie einem Transportsystem (1000) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Instandhaltungsvorrichtung (1100) auf einer Antriebsvorrichtung (100) des Transportsystems (1000) angeordnet und auf dem Einschienensystem (200) bevorzugterweise automatisiert verfahrbar ist.

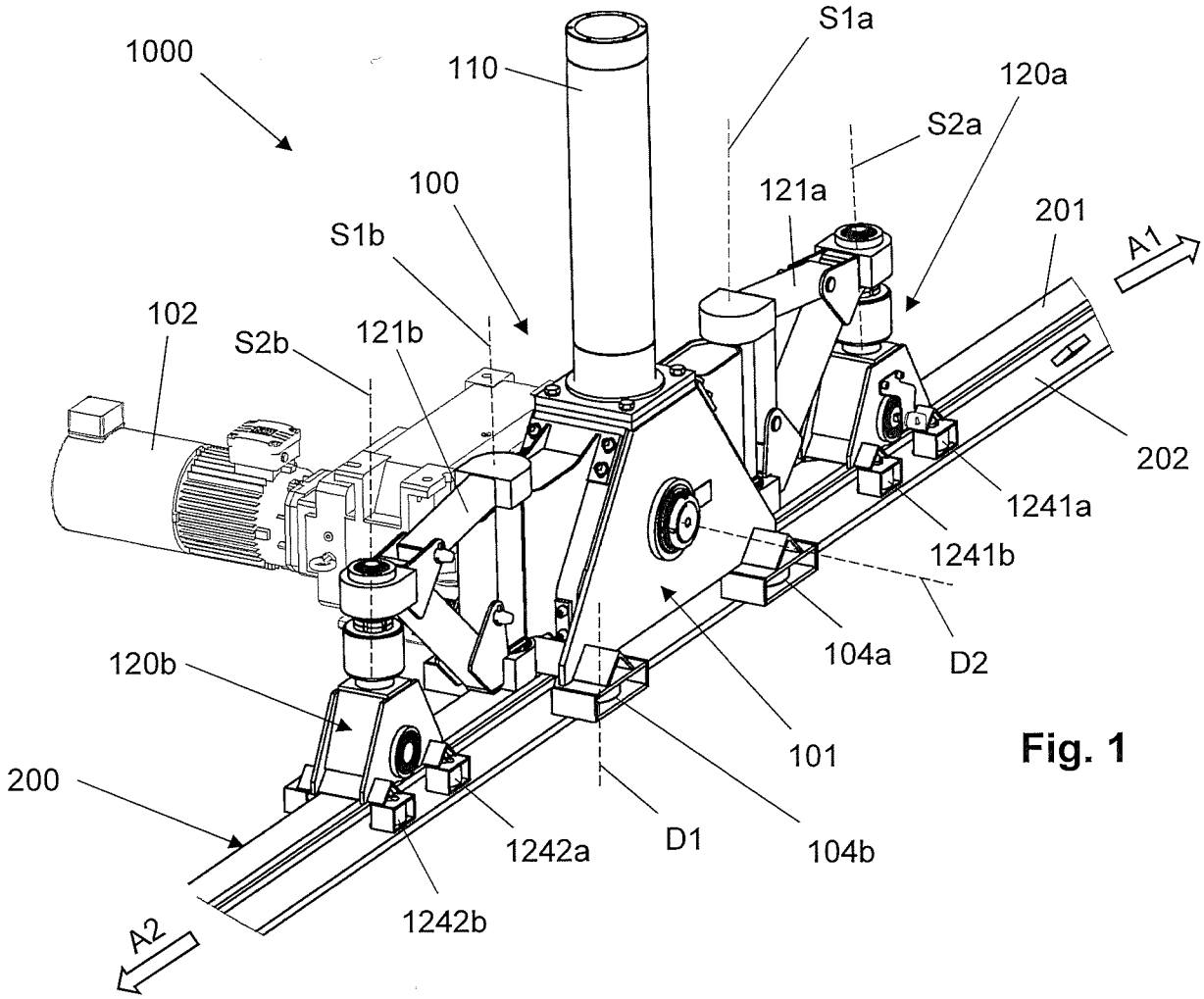

1000
110
S1a
120a
S2a
100
121a
201
A1
S1b
102
S2b
121b
202
1241a
1241b
104a
D2
120b
101
200
1242a
D1
104b
1242b
A2

Fig. 1

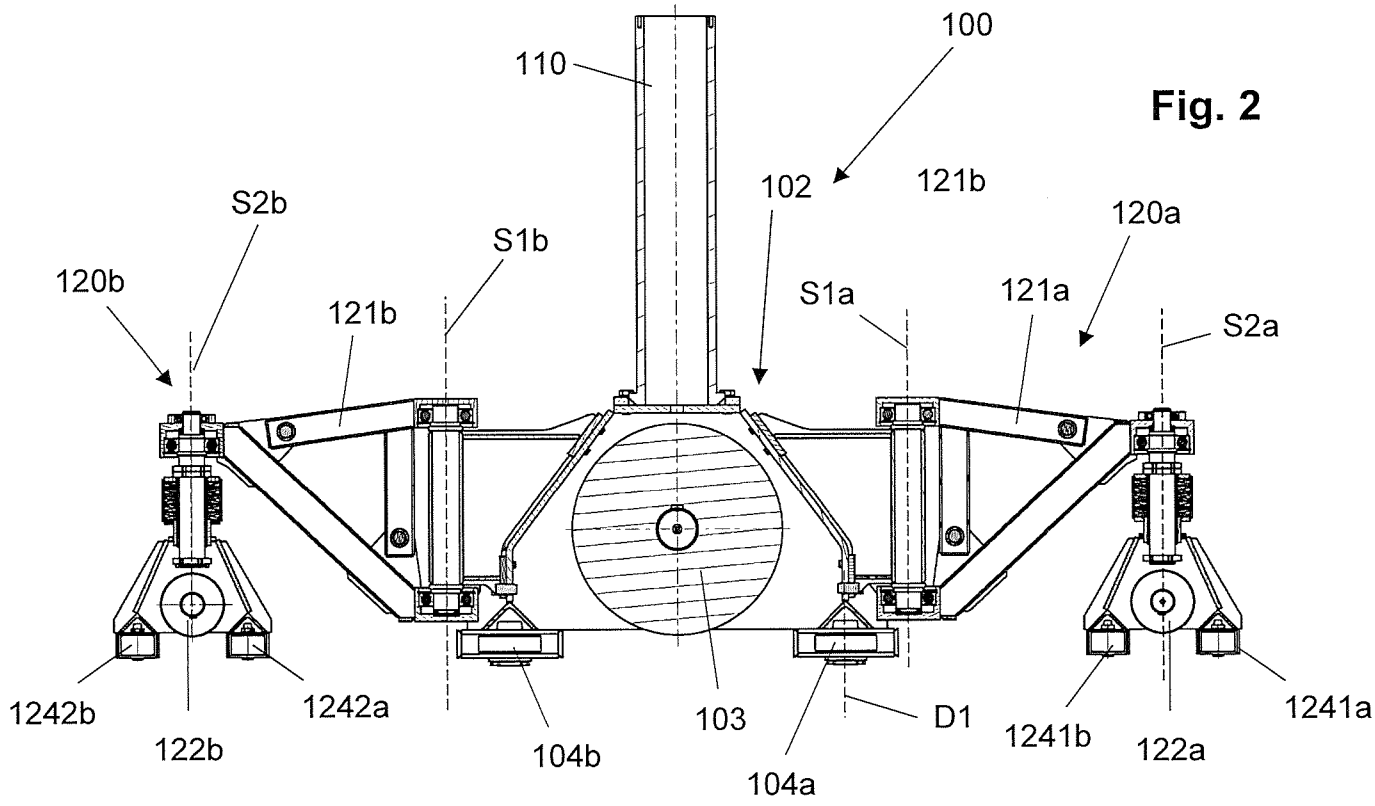

100
110
102
121b
S2b
S1b
120a
120b
121b
S1a
121a
S2a
1242b
1242a
103
D1
1241b
1241a
122b
104b
104a
122a

Fig. 2

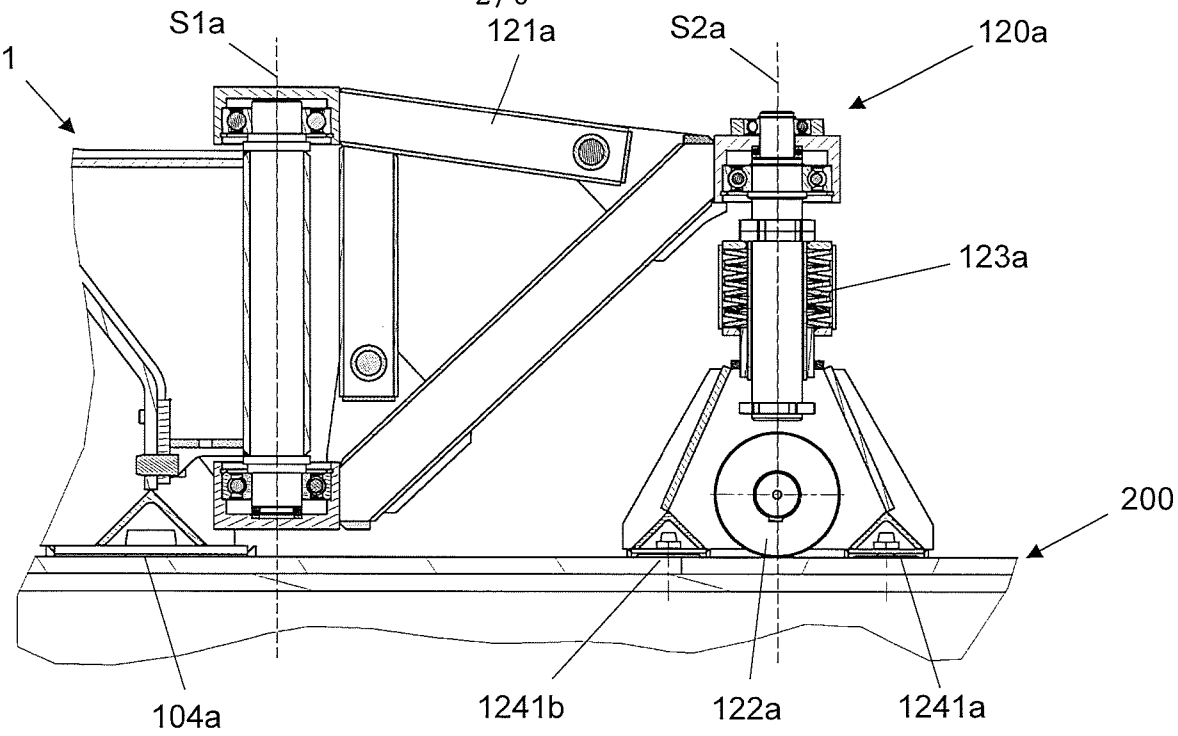

S1a
121a
S2a
120a
101
123a
200
104a
1241b
122a
1241a

Fig. 3

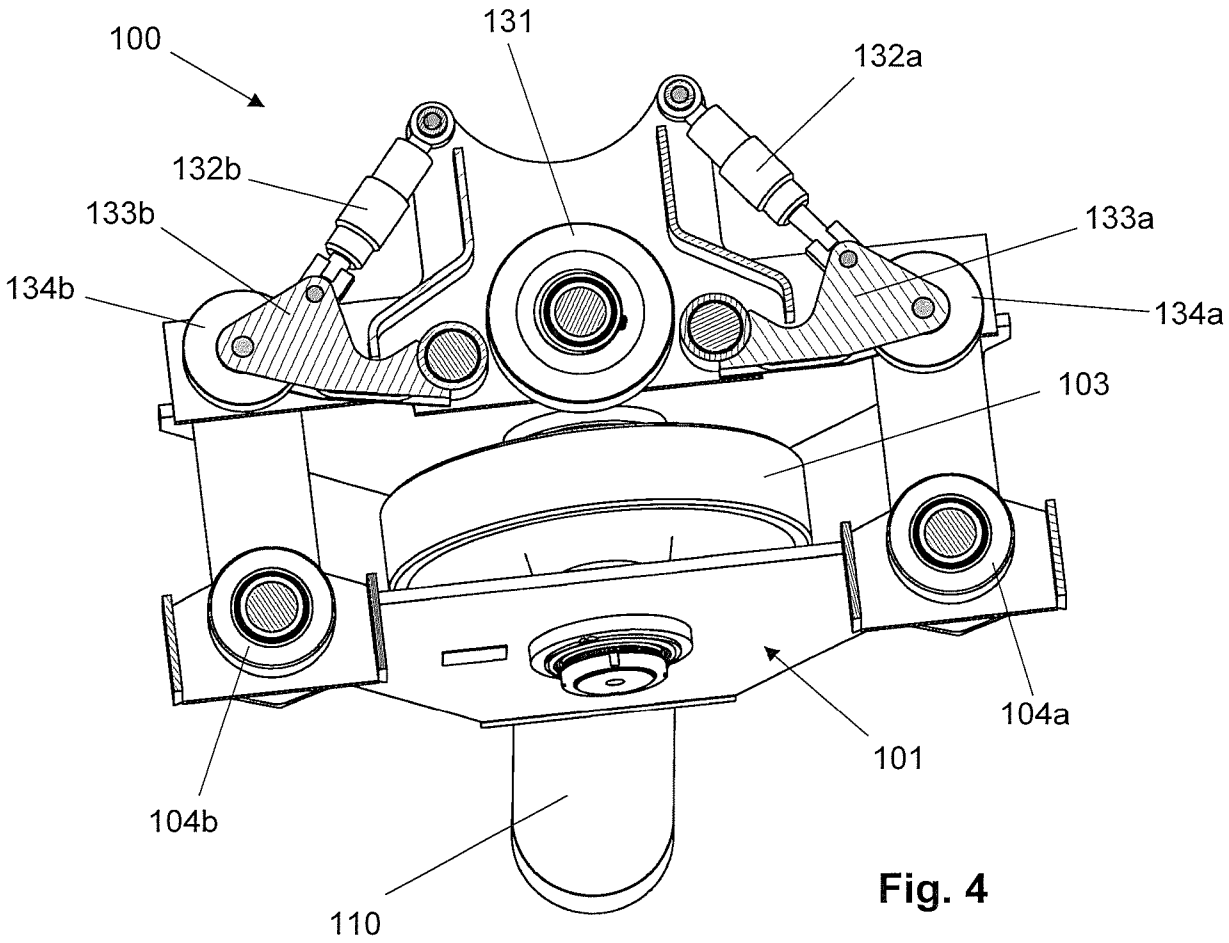

100
131
132a
132b
133b
133a
134b
134a
103
104a
101
104b
110

Fig. 4

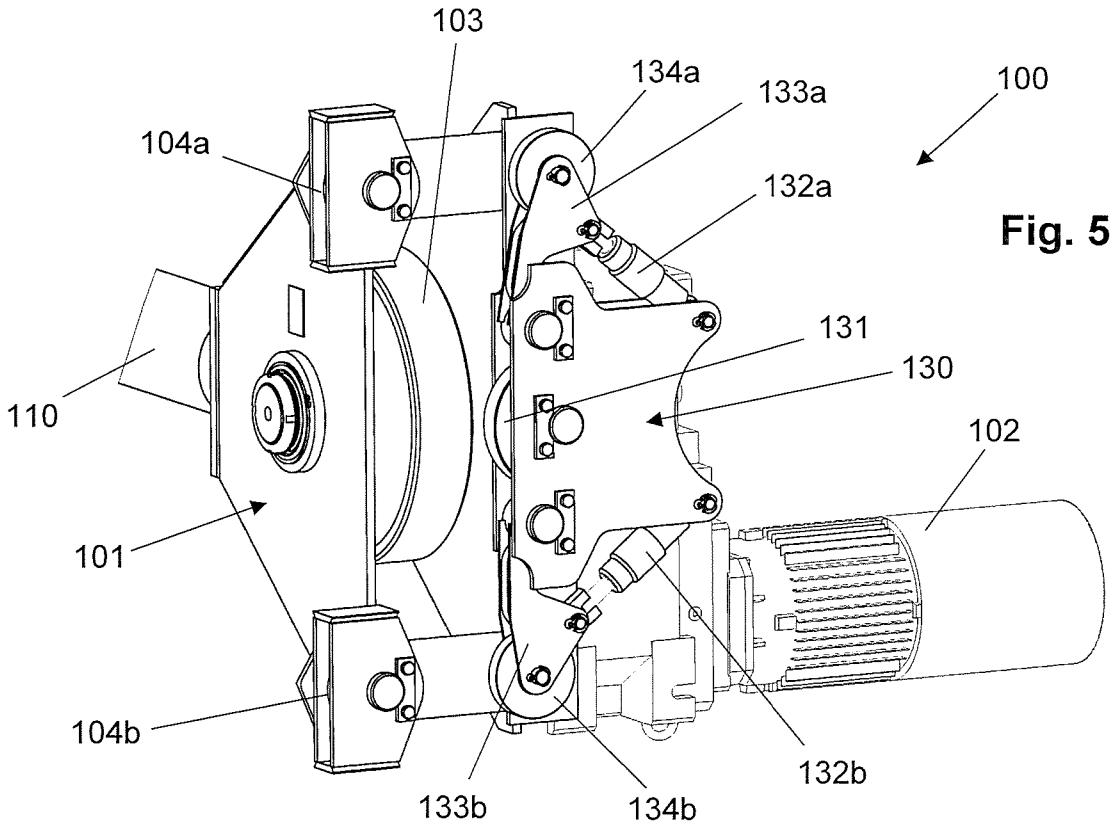

103
134a
133a
100
104a
132a
131
130
110
102
101
104b
132b
133b
134b

Fig. 5

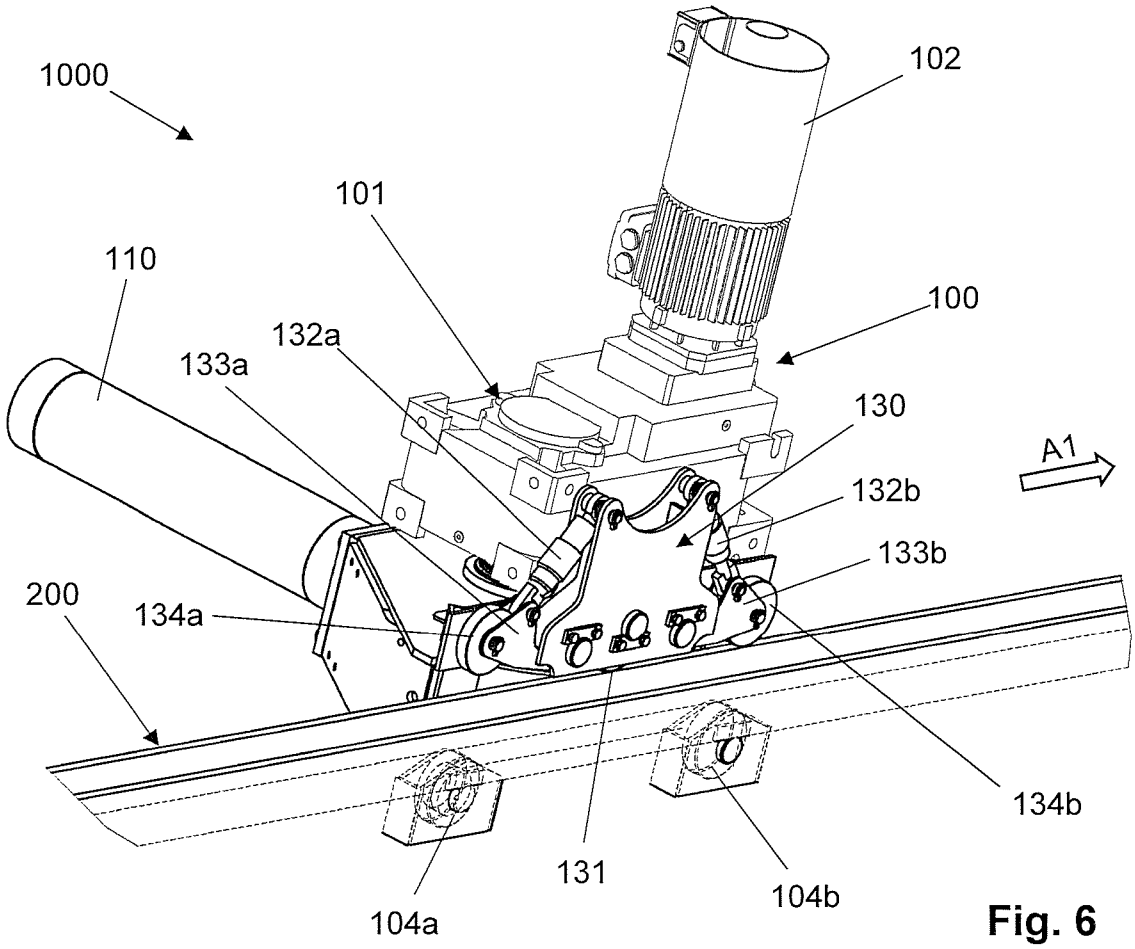

1000
102
101
110
100
132a
133a
130
A1
132b
133b
200
134a
134b
131
104b
104a

Fig. 6

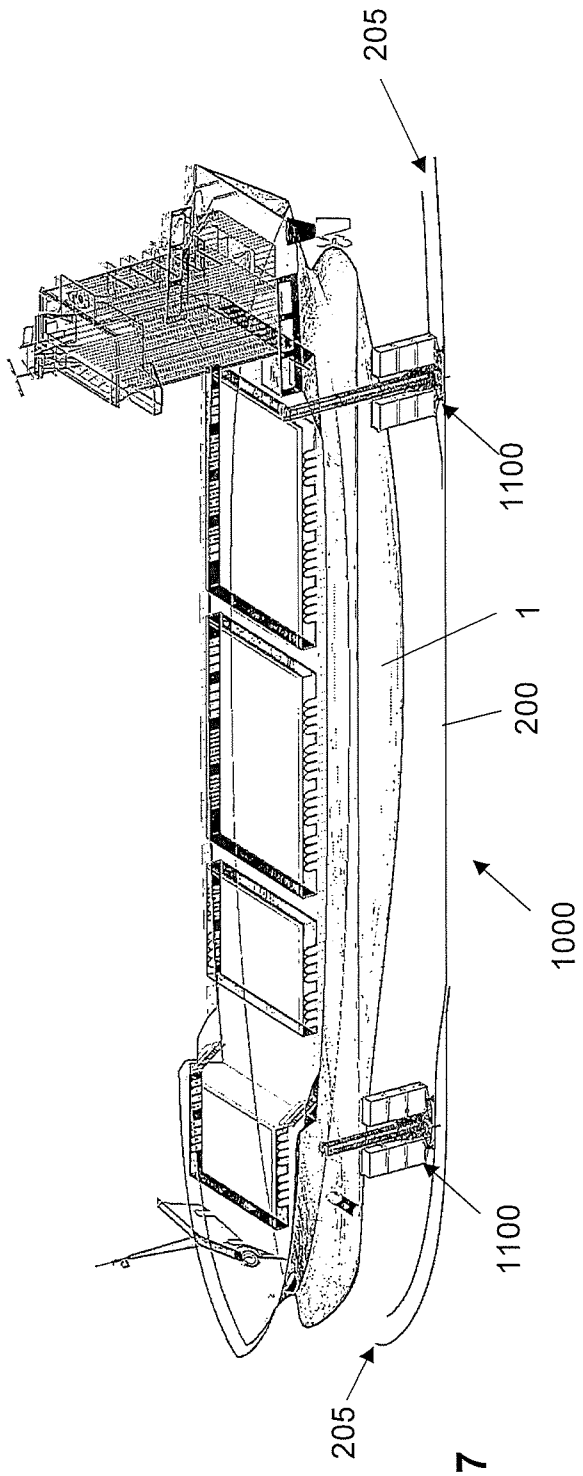

205
1100
1
200
1000
1100
205

Fig. 7

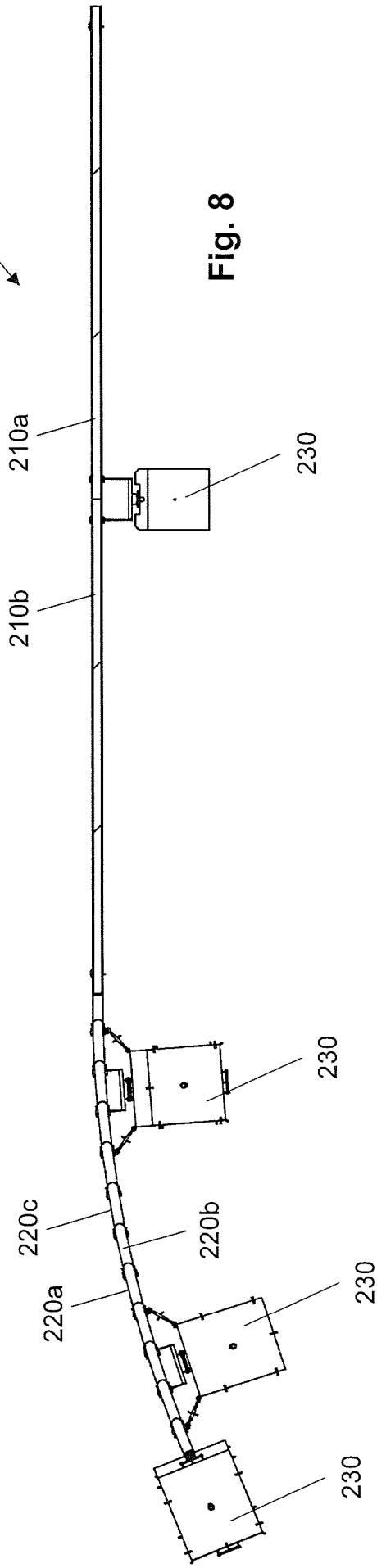

200
210a
230
210b
230
220c
220b
230
220a
230

Fig. 8

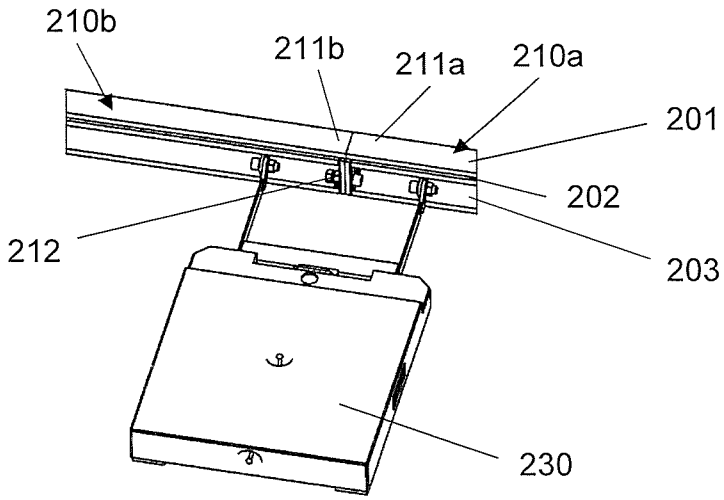


Fig. 9

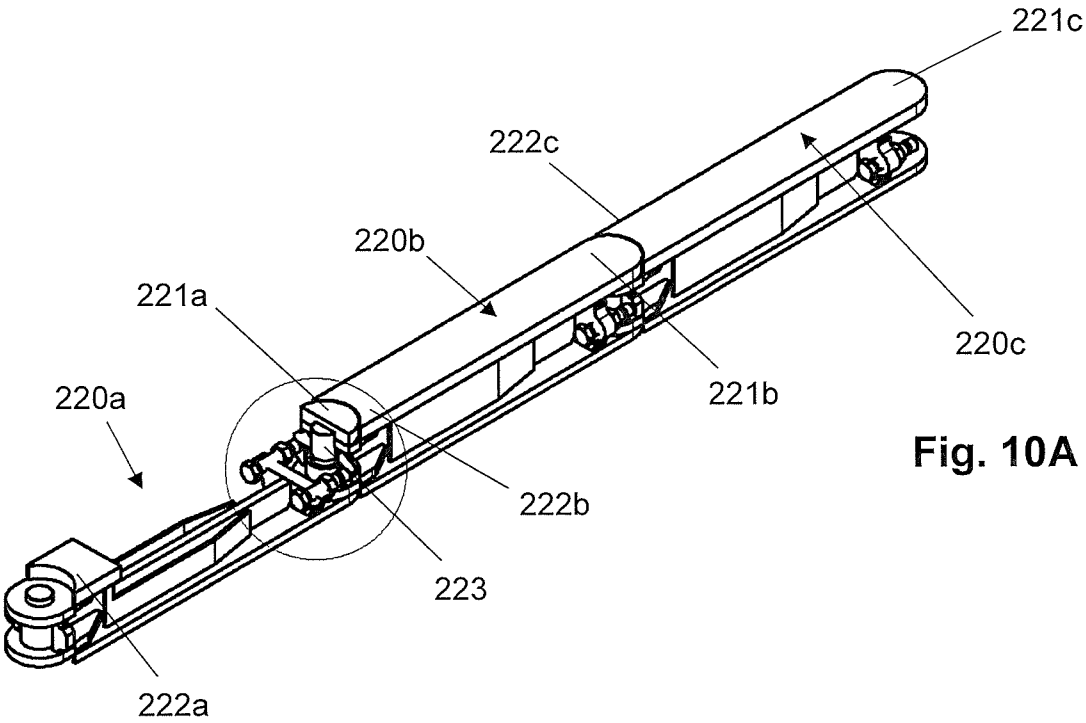


Fig. 10A

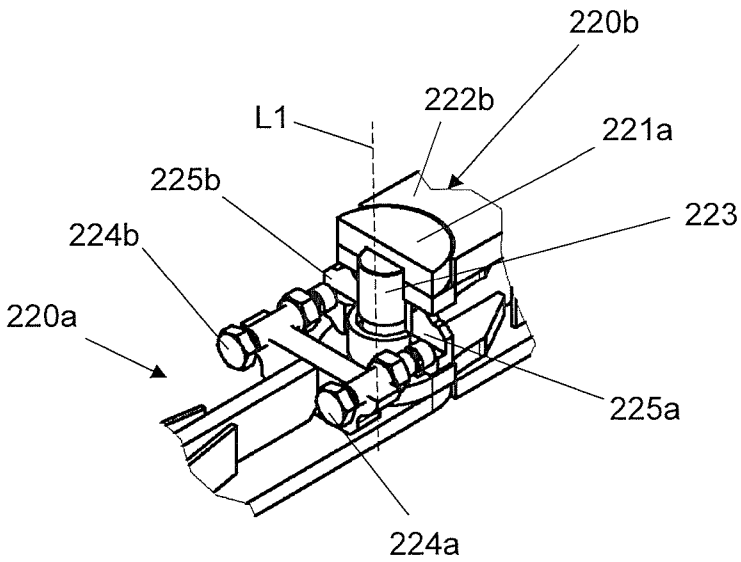


Fig. 10B

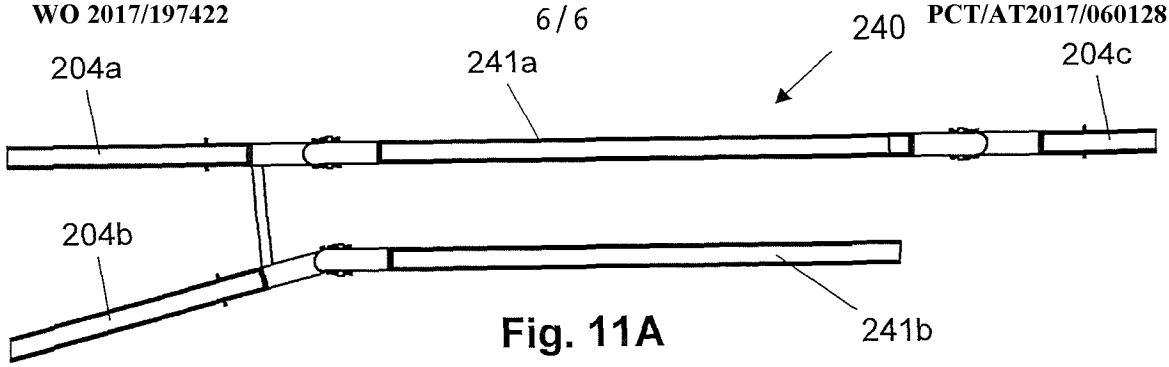


Fig. 11A

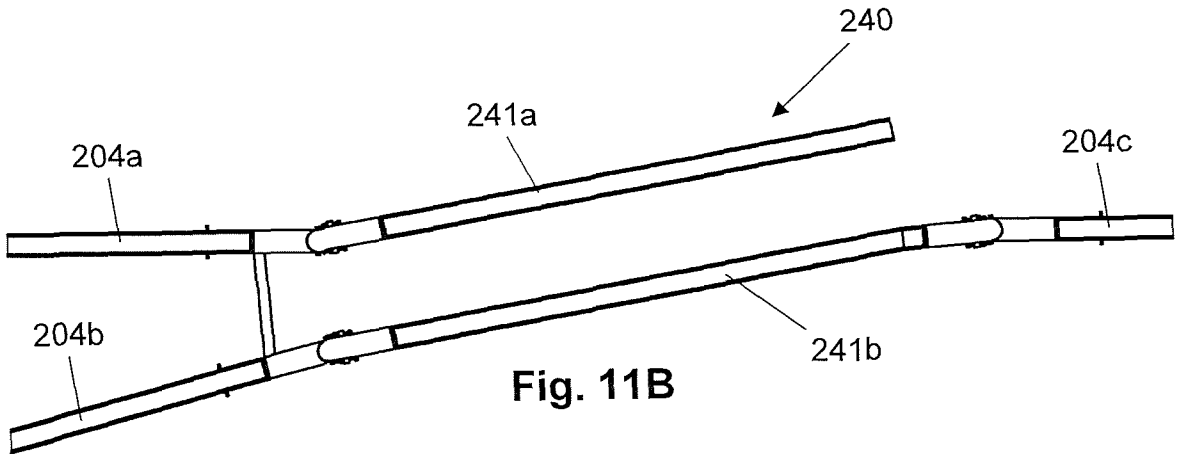


Fig. 11B

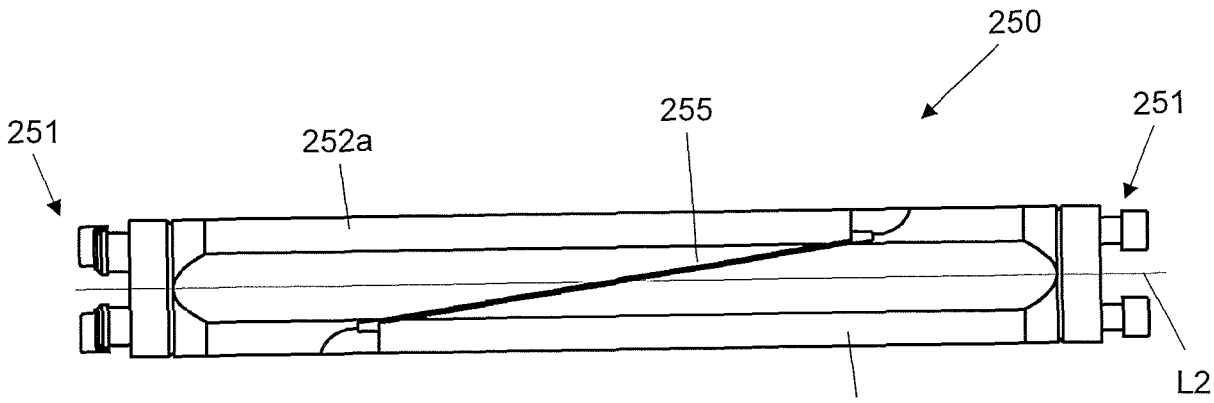


Fig. 12A

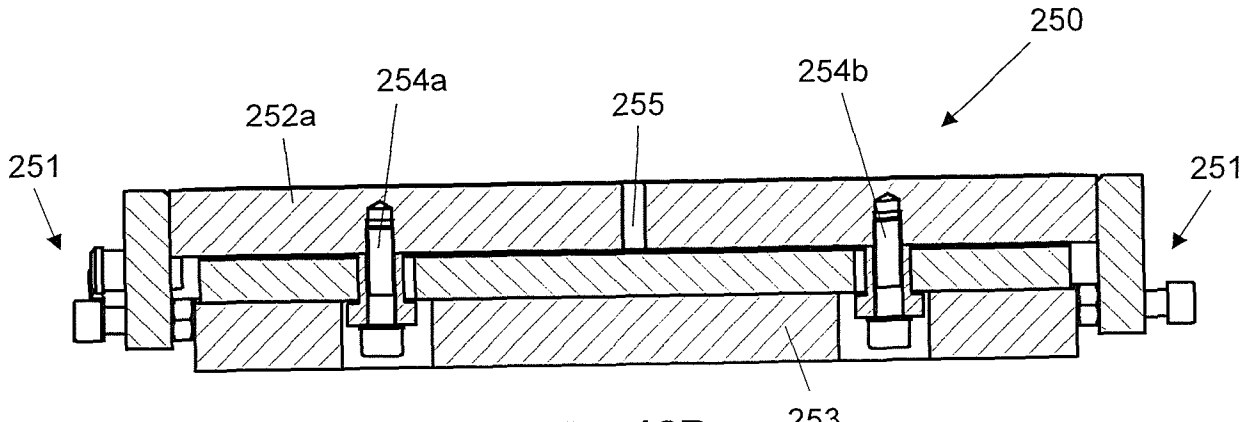


Fig. 12B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2017/060128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B63C5/02 B63B59/06 E01B5/14 E01B25/00 B08B3/02
B05B13/00 B05B15/04 B24C3/06 B63B9/00 B63C5/00
E04G1/22 E04G23/00 E01B25/24 E04G1/36 B61C13/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B63C B63B E01B B08B B05B B24C E04G B61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002 021321 A (KAJIMA CORP; YOKOGAWA KOJI KK; ANZEN KIGU KK) 23 January 2002 (2002-01-23) paragraph [0012]; figures	1-19
A	DE 85 26 213 U1 (UNKNOWN) 15 January 1987 (1987-01-15) abstract; figures	1-19
A	WO 2010/057942 A1 (PALFINGER SYSTEMS GMBH [AT]; PALFINGER HUBERT [AT]) 27 May 2010 (2010-05-27) page 4, paragraph 3; figures	1-19
A	EP 2 651 754 A1 (PALFINGER SYSTEMS GMBH [AT]) 23 October 2013 (2013-10-23) cited in the application figures	1-19

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 August 2017	18/08/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schmitter, Thierry

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/AT2017/060128

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2002021321 A	23-01-2002	NONE	
DE 8526213 U1	15-01-1987	NONE	
WO 2010057942 A1	27-05-2010	AT 11410 U1	15-10-2010
		BR PI0920953 A2	29-12-2015
		CN 102224068 A	19-10-2011
		EP 2370312 A1	05-10-2011
		JP 5556819 B2	23-07-2014
		JP 2012509219 A	19-04-2012
		KR 20110096049 A	26-08-2011
		SG 172235 A1	28-07-2011
		WO 2010057942 A1	27-05-2010
EP 2651754 A1	23-10-2013	AT 510919 A1	15-07-2012
		BR 112013014104 A2	20-09-2016
		CN 103328320 A	25-09-2013
		EP 2651754 A1	23-10-2013
		JP 2014505616 A	06-03-2014
		KR 20140006819 A	16-01-2014
		PL 2651754 T3	31-10-2016
		WO 2012080448 A1	21-06-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2017/060128

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B63C5/02 B63B59/06 E01B5/14 E01B25/00 B08B3/02
B05B13/00 B05B15/04 B24C3/06 B63B9/00 B63C5/00
E04G1/22 E04G23/00 E01B25/24 E04G1/36 B61C13/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B63C B63B E01B B08B B05B B24C E04G B61C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2002 021321 A (KAJIMA CORP; YOKOGAWA KOJI KK; ANZEN KIGU KK) 23. Januar 2002 (2002-01-23) Absatz [0012]; Abbildungen	1-19
A	DE 85 26 213 U1 (UNKNOWN) 15. Januar 1987 (1987-01-15) Zusammenfassung; Abbildungen	1-19
A	WO 2010/057942 A1 (PALFINGER SYSTEMS GMBH [AT]; PALFINGER HUBERT [AT]) 27. Mai 2010 (2010-05-27) Seite 4, Absatz 3; Abbildungen	1-19
A	EP 2 651 754 A1 (PALFINGER SYSTEMS GMBH [AT]) 23. Oktober 2013 (2013-10-23) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen	1-19

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. August 2017	18/08/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schmitter, Thierry

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/AT2017/060128

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002021321 A	23-01-2002	KEINE	
DE 8526213 U1	15-01-1987	KEINE	
WO 2010057942 A1	27-05-2010	AT 11410 U1	15-10-2010
		BR PI0920953 A2	29-12-2015
		CN 102224068 A	19-10-2011
		EP 2370312 A1	05-10-2011
		JP 5556819 B2	23-07-2014
		JP 2012509219 A	19-04-2012
		KR 20110096049 A	26-08-2011
		SG 172235 A1	28-07-2011
		WO 2010057942 A1	27-05-2010
EP 2651754 A1	23-10-2013	AT 510919 A1	15-07-2012
		BR 112013014104 A2	20-09-2016
		CN 103328320 A	25-09-2013
		EP 2651754 A1	23-10-2013
		JP 2014505616 A	06-03-2014
		KR 20140006819 A	16-01-2014
		PL 2651754 T3	31-10-2016
		WO 2012080448 A1	21-06-2012