



(10) **DE 10 2012 004 945 A1** 2013.09.12

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 004 945.5**
(22) Anmeldetag: **12.03.2012**
(43) Offenlegungstag: **12.09.2013**

(51) Int Cl.: **B61D 3/04 (2012.01)**
B61D 3/20 (2012.01)
B65G 63/02 (2012.01)

(71) Anmelder:
CargoBeamer AG, 04319, Leipzig, DE

(72) Erfinder:
Weidemann, Hans-Jürgen, Dr.-Ing., 67346, Speyer, DE; Rudat, Bernd, 08523, Plauen, DE; Tröger, Lars, 08523, Plauen, DE

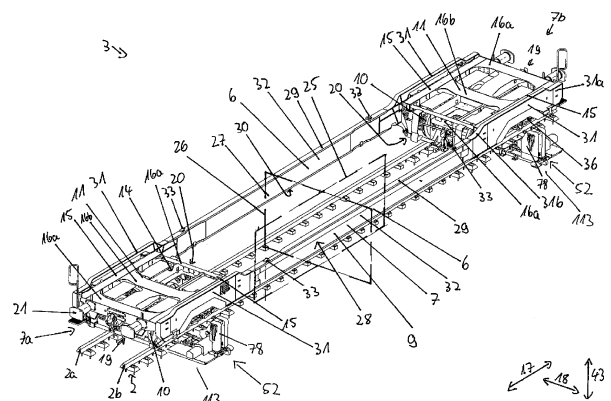
(74) Vertreter:
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 81543, München, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Güterwaggon mit ausklappbaren Waggonseitenwänden, Anordnung mit einem derartigen Güterwaggon und Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen, sowie Güterumschlagvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Güterwaggon (3) mit abklappbaren Waggonseitenwänden (6), die mit jedem von zwei Waggonkopfstücken (11) mittels einer ersten Verriegelungseinrichtung (39) in ihrer eingeklappten Stellung verriegelbar sind, wobei jede erste Verriegelungseinrichtung (39) zumindest einen Verriegelungsbolzen (38) aufweist, wobei die Verriegelungsbolzen (38) jeweils durch Schwerkraft in eine verriegelnde, selbstgehemmte Stellung antreibbar sind, sowie eine kombinierte Anordnung aufweisend einen Güterwaggon und zumindest eine Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung (52) zur Betätigung der ersten Verriegelungseinrichtung (39) derart, dass die Verriegelung der Waggonseitenwände (6) gelöst wird, und zum Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände (6), wobei jede Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung (52) eine Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) aufweist, welche Mittel zur Betätigung der ersten Verriegelungseinrichtung (39) derart, dass die Verriegelung der Waggonseitenwände (6) gelöst wird, und Mittel zum Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände (6) aufweist, wobei die Mittel auf einem Untergrund (113) neben und außerhalb der Gleisanlage (2), insbesondere in eine zur Waggonlängsrichtung (17) senkrechte Waggonquerrichtung (18), zu dem Güterwaggon (3) hin und von diesem weg verfahrbar gelagert sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Güterwaggon mit zwei ein- und ausklappbaren Waggonseitenwänden und Verriegelungseinrichtungen zum Verriegeln der Waggonseitenwände in deren eingeklappter Stellung, eine kombinierte Anordnung eines Güterwaggons mit Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen zum Entriegeln sowie Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände sowie eine Güterumschlagvorrichtung mit einer derartigen Anordnung.

[0002] Aus der WO 2007/104721 A1 sind eine Güterumschlagvorrichtung zum Be- und Entladen von Güterzügen und ein dafür geeigneter Güterwaggon mit abklappbaren Waggonseitenwänden bekannt. Die Güterumschlagvorrichtung dient zum Umschlagen von Gütern von der Straße zur Schiene und umgekehrt, wobei das Umschlagen mittels schienengleicher Querverladung erfolgt. Dazu weist die Güterumschlagvorrichtung eine Gleisanlage mit zwei zueinander parallelen Gleissträngen auf, auf denen die Güterzüge mit den Güterwaggons fahren. Neben den Gleissträngen ist eine in etwa schienengleiche Verladebahn vorgesehen. Auf den Güterwaggons sind abnehmbare Wechseltragelemente bzw. Waggonaufsätze angeordnet, auf denen die zu transportierenden Güter lagern. Beim Entladen werden die Waggonaufsätze mitsamt der darauf angeordneten Güter von den Güterwaggons abgehoben und mittels als Quertransporteinrichtungen dienenden Shuttlebalken zur Verladebahn gefahren und auf dieser abgesetzt. Das Beladen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Die Shuttlebalken verfahren dazu auf in unterflur in Querrillen der Verladebahn angeordneten Tragschienen sowie auf fluchtend dazu angeordneten Überbrückungstragschienenstücken und Tragschienenstücken, die zwischen den beiden Gleissträngen angeordnet sind. Zwischen den Überbrückungstragschienenstücken und den Tragschienen ist jeweils eine Lücke vorhanden. Damit der Waggonaufsatz quer zu den Gleissträngen von dem jeweiligen Waggonaufsatz weg gefahren werden kann, werden die Waggonseitenwände nach dem Anheben der Waggonaufsätze weggeklappt, so dass sie sich in der Lücke befinden und von den Shuttlebalken überfahren werden können.

[0003] Die Güterwaggons der WO 2007/104721 A1 weisen jeweils zwei Drehgestelle, zwei auf den Drehgestellen gelagerte Waggonkopfstücke sowie die beiden Waggonseitenwände auf. Die Waggonseitenwände verbinden die beiden Waggonkopfstücke miteinander und sind mit den Waggonkopfstücken starr verriegelbar. Insbesondere weisen die Waggonkopfstücke dazu vertikal abstehende Fixierzapfen auf, in die an den Waggonseitenwänden vorhandene Fixierösen eingreifen. Die Verspannung der Fixierzapfen mit den Fixierösen erfolgt z. B. mittels Exzentereinrichtungen an den Fixierzapfen. Zum Abklappen

nach außen werden die Waggonseitenwände nach dem Lösen der Verspannung zunächst kurz angehoben, so dass die Fixierösen über die Fixierzapfen greifen und anschließend nach unten in die Lücken weggeklappt. Als Schwenkantriebsmittel weisen die Waggonseitenwände jeweils zwei Hebelarme auf, die einendig mit der jeweiligen Waggonseitenwand starr verbunden sind und andernendig mit einem Schwenklager schwenkbar in einem Kulissenblock angeordnet sind. Die Kulissenblöcke sind in einer vertikalen Kulissenbahn geführt und mit gleisbettgebundenen oder kopfstückgebundenen Antriebsmitteln antreibbar. Etwa in der Mitte der Hebelarme ist jeweils eine Schubstange angelenkt, deren anderes Ende ebenfalls an einem Kulissenblock angelenkt ist. Dieser Kulissenblock ist allerdings in einer horizontalen Kulissenbahn geführt und steht ebenfalls mit gleisbettgebundenen oder kopfstückgebundenen Antriebsmitteln antreibbar in Verbindung. Eine Verschiebung der beiden Kulissenblöcke bewirkt das oben beschriebene Anheben/Absenken und Abklappen/Anklappen der Waggonseitenwände.

[0004] Diese Güterumschlagvorrichtung hat sich bewährt.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Güterwaggons für die schienengleiche Querverladung von Gütern mit einem Waggonuntergestell, das zwei ein- und ausklappbare Waggonseitenwände aufweist, die mit dem Waggonuntergestell in ihrer eingeklappten Stellung verriegelbar sind, wobei das Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände sowie deren Ent- und Verriegelung einfach, sicher, schnell und kostengünstig möglich sein soll.

[0006] Weitere Aufgabe ist die Bereitstellung einer kombinierten Anordnung bzw. Vorrichtung aus einem derartigen Güterwaggon und Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen zur Entriegelung und zum Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände.

[0007] Weitere Aufgaben ist die Bereitstellung einer Güterumschlagvorrichtung zum Be- und Entladen von Güterzügen mit zumindest einer derartigen kombinierten Anordnung.

[0008] Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der Ansprüche 1, 11 und 26 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den sich jeweils anschließenden Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

[0010] **Fig. 1:** Eine perspektivische, schematische Ansicht eines Abschnitts der erfindungsgemäßen Güterumschlagvorrichtung mit einem Güterwaggon ohne Waggonaufsatz

- [0011] Fig. 2:** Eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung mit einem erfindungsgemäßen Güterwaggon ohne Waggonaufsatz mit zurück gefahrener Schwenk- und Entriegelungseinrichtung
- [0012] Fig. 3:** Die Anordnung gemäß [Fig. 2](#) mit heran gefahrener Schwenk- und Entriegelungseinrichtung
- [0013] Fig. 4:** Die Anordnung gemäß [Fig. 3](#) mit abgeklappten Waggonseitenwinden
- [0014] Fig. 5:** Eine perspektivische Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung
- [0015] Fig. 6:** Eine perspektivische Darstellung der ausgefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung
- [0016] Fig. 7:** Eine perspektivische Darstellung der eingefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung
- [0017] Fig. 8:** Eine schwenkhebelseitige Ansicht der eingefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung mit einem Teil des Hebelmechanismus des Güterwaggons
- [0018] Fig. 9:** Eine perspektivische Ansicht der eingefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung gemäß [Fig. 8](#)
- [0019] Fig. 10:** Eine schwenkhebelseitige Ansicht der ausgefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung gemäß [Fig. 8](#)
- [0020] Fig. 11:** Eine perspektivische Ansicht der ausgefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung gemäß [Fig. 8](#)
- [0021] Fig. 12:** Eine schwenkhebelseitige Ansicht der eingefahrenen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung gemäß [Fig. 8](#) mit dem vollständigen Hebelmechanismus des Güterwaggons
- [0022] Fig. 13:** Eine schwenkhebelseitige Ansicht der Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung gemäß [Fig. 12](#)
- [0023] Fig. 14:** Einen Schnitt entlang der Linie A-A in [Fig. 12](#)
- [0024] Fig. 15:** Eine perspektivische Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Waggonkopfstückes mit eingehängtem Waggonaufsatz und einer zweiten Verriegelungseinrichtung
- [0025] Fig. 16:** Eine perspektivische Draufsicht auf einen Ausschnitt eines Waggonkopfstückes mit abgeklappter Waggonseitenwand
- [0026] Fig. 17:** Einen Längsschnitt durch eine Feder einer ersten Verriegelungseinrichtung
- [0027] Fig. 18:** Eine vergrößerte perspektivische Draufsicht auf einen Teil der zweiten Verriegelungseinrichtung
- [0028]** Die erfindungsgemäße Güterumschlagvorrichtung **1** ([Fig. 1](#)) dient zum Be- und Entladen von Güterzügen, also zum Umschlagen von Gütern von der Straße zur Schiene und umgekehrt, wobei das Umschlagen mittels schienengleicher Querverladung erfolgt. Dazu weist die Güterumschlagvorrichtung **1** zumindest eine Eisenbahnschiene bzw. Gleisanlage **2** mit zwei zueinander parallelen Schienensträngen bzw. Gleissträngen **2a**; **2b** auf, auf denen die Güterzüge mit Lok (nicht dargestellt) und daran hängenden Schienenwaggons bzw. Güterwaggons **3** verfahrbar gelagert sind. Insbesondere beidseits neben und außerhalb der Gleisanlage **2** ist jeweils eine in etwa schienengleiche Verladebahn **4** vorgesehen. Schienengleich meint, dass die Bahnoberfläche der Verladebahn **4** der Höhe der Schienenoberkanten entspricht oder lediglich geringfügig höher ist.
- [0029]** Die Güterumschlagvorrichtung **1** weist außerdem zumindest ein Quertransportmittel, insbesondere einen Shuttlebalken **5**, auf, der quer, also senkrecht, zu den Gleissträngen **2a**; **2b** unterflur in Querrillen **6** der Verladebahn **4** verfahrbar ist. Dazu sind in den Querrillen **6** Förderbahnen (nicht dargestellt) vorhanden, auf denen die Shuttlebalken **5** quer zu den Gleissträngen **2a**; **2b** verfahrbar sind, z. B. gleit- oder rollengelagert sind. Bei den Förderbahnen kann es sich in an sich bekannter Weise um Tragschienen (gemäß WO 2007/104721 A1) handeln, auf denen auf denen die Shuttlebalken **5** quer zu den Gleissträngen **2a**; **2b** verfahrbar sind, z. B. gleit- oder mit ihren Transportrollen rollengelagert sind. Alternativ dazu weisen die Förderbahnen selber ortsfeste Transportrollen auf, auf denen die Shuttlebalken rollengelagert sind (gemäß DE 10 2009 012 159 A1). Bevorzugt sind für jeden Güterwaggon **3** jeweils zwei Shuttlebalken **5** und vier Förderbahnen, nämlich je zwei auf jeder Seite der Gleisanlage **2**, vorhanden. Die Förderbahnen enden jeweils vor den Gleissträngen **2a**; **2b**. Zwischen den beiden Gleissträngen **2a**; **2b** sind aber Förderbahnenstücke (nicht dargestellt) vorhanden, die in Fortsetzung der Förderbahnen angeordnet sind, so dass die Shuttlebalken **5** von den Förderbahnen auf die Förderbahnenstücke verfahren können und umgekehrt und die Shuttlebalken **5** somit unter einen Güterwaggon **3** fahren können, worauf weiter unten näher eingegangen wird. Zwischen den Gleissträngen **2a**; **2b** und den Förderbahnen ist eine Lücke vorhanden, in die abgeklappte Waggonsei-

tenwände **6** eines Waggonuntergestells **7** der Güterwaggons **3** zu liegen kommen, worauf ebenfalls weiter unten näher eingegangen wird.

[0030] Des Weiteren weist die Güterumschlagvorrichtung **1** mehrere Hubeinrichtungen **12** zum Anheben eines Waggonaufsatzes **8** von dem Waggonuntergestell **7** bzw. von den Shuttlebalken **5** und Absetzen auf dem Waggonuntergestell **7** bzw. auf den Shuttlebalken **5** auf. Die Hubeinrichtungen **12** sind vorzugsweise jeweils beidseits, jeweils verladebahnseitig, direkt neben Gleissträngen **2a**; **2b** angeordnet. Die Hubeinrichtungen **12** sind nicht zwischen den beiden Gleissträngen **2a**; **2b**, sondern außerhalb dieser angeordnet. Auch die langgestreckt ausgebildeten Shuttlebalken **5** weisen oberseitig Hubeinrichtungen **13** auf, die zum Anheben eines Waggonaufsatzes **8** von der Verladebahn **4** und Absetzen auf der Verladebahn **4** dienen.

[0031] Ein erfindungsgemäßer Güterwaggon **3** (Fig. 1–Fig. 4, Fig. 15, Fig. 16) weist jeweils das Waggonuntergestell **7** und den darauf aufgesetzten, insbesondere eingehängten Waggonaufsatz **8** (Fig. 15) auf, der das jeweilige Transportgut, z. B. Sattelaufleger, Behälter etc. aufnimmt. Das Waggonuntergestell **7** weist einen Waggonrahmen **9** sowie zwei an sich bekannte, insbesondere zweiachsige, voneinander beabstandete Drehgestelle **10** zum Verfahren des Güterwaggons **3** auf der Gleisanlage **2** auf. Der Waggonrahmen **9** weist zwei voneinander beabstandete Vorbauten bzw. Waggonkopfstücke **11** auf, die jeweils stirnseitig bzw. endseitig, also an den beiden Untergestellstirnenden **7a**; **7b** des Waggonuntergestells **7** angeordnet sind. Der Waggonrahmen **9** weist zudem die beiden Waggonseitenwände **6** auf, über die die beiden Waggonkopfstücke **11** miteinander starr, also zueinander unverschieblich und unverdrehbar, verbunden sind.

[0032] Die beiden Waggonkopfstücke **11** lagern jeweils in an sich bekannter Weise auf einem der beiden Drehgestelle **10**. Dabei sind die beiden Waggonkopfstücke **11** jeweils fest mit dem jeweiligen Drehgestell **10** verbunden. Des Weiteren weisen die beiden Waggonkopfstücke **11** jeweils ein Rahmengestell **14** mit mehreren miteinander fest verbundenen, insbesondere verschweißten, Rahmenstreben bzw. Trägern **15**; **16a**; **16b** auf. Insbesondere weist das Rahmengestell **14** zwei voneinander beabstandete, äußere Längsstreben bzw. Längsträger **15** auf, die sich in eine horizontale Waggonlängsrichtung **17** erstrecken, auf. Die Waggonlängsrichtung **17** ist parallel zur Längserstreckung der beiden Gleisstränge **2a**; **2b**. Zudem sind mehrere Querstreben bzw. Querträger **16a**; **16b** vorhanden, die sich senkrecht zu den Längsträgern **15** in eine horizontale Waggonquerrichtung **18** erstrecken und diese miteinander verbinden. Insbesondere sind zwei äußere Querträger **16a** und mehrere dazwischen angeordnete mittlere Querträ-

ger **16b** vorhanden. Die Längs- und Querträger **15**; **16a**; **16b** bilden das im wesentlichen quaderförmige Rahmengestell **14**. Die beiden Waggonkopfstücke **11** eines Güterwaggons weisen in Waggonlängsrichtung **17** gesehen zudem jeweils ein erstes, dem jeweils anderen Waggonkopfstück **11** abgewandtes, äußeres Kopfstückende **19** und ein zweites, dem jeweils anderen Waggonkopfstück **11** zugewandtes, inneres Kopfstückende **20** auf.

[0033] Vorzugsweise befindet sich zudem oberseitig und zentral auf zumindest einem der beiden Waggonkopfstücke **11** eine Königszapfenaufnahmeeinrichtung (nicht dargestellt) zur Aufnahme und Verriegelung eines Königszapfens eines Sattelauflegers. Zudem weisen die jeweils an dem äußeren Kopfstückende **19** angeordneten, äußeren Querträger **16a** außenseitig jeweils zwei an sich bekannte Puffer **21** auf. Die Puffer **21** sind also jeweils an den beiden Untergestellstirnenden **7a**; **7b** angeordnet.

[0034] Die beiden Waggonkopfstücke **11** weisen zudem jeweils, insbesondere vier, Lagerarme **22** zur drehbaren bzw. schwenkbaren Lagerung der Waggonseitenwände **6** auf (Fig. 3, Fig. 16). Die Lagerarme **22** sind dabei jeweils einendig fest, also unverschieblich und unverdrehbar, mit einem der Längsträger **15** verbunden, insbesondere verschweißst. Es sind vorzugsweise pro Längsträger **15** jeweils zwei mit diesem verbundene Lagerarme **22** vorhanden. Einer dieser beiden Lagerarme **22** ist jeweils an dem äußeren Kopfstückende **19** und der andere Lagerarm **22** ist an dem inneren Kopfstückende **20** angeordnet. Die Lagerarme **22** erstrecken sich jeweils von den Längsträgern **15** weg schräg nach unten und nach innen. Dabei erstrecken sich die beiden Lagerarme **22** eines Längsträgers **15** zueinander parallel. Andernendig, also an ihren freien Enden, weisen die Lagerarme **22** jeweils ein Schwenklager **23** zur drehbaren Lagerung der Waggonseitenwände **6** um eine Seitenwandschwenkachse **24** auf. Die Seitenwandschwenkachsen **24** sind parallel zur Waggonlängsrichtung **17**. Infolgedessen sind die Seitenwandschwenkachsen **24** der beiden Waggonseitenwände **6** eines Güterwaggons **3** zueinander parallel.

[0035] Die Güterwaggons **3** und somit auch die Waggonkopfstücke **11** sind vorzugsweise symmetrisch zu einer vertikalen, mittigen Längsebene **25** (Fig. 2) ausgebildet. Die Längsebene **25** ist senkrecht zur Waggonquerrichtung **18** und somit parallel zur Waggonlängsrichtung **17** und mittig zwischen den beiden Waggonseitenwänden **6** angeordnet. Des Weiteren sind die Güterwaggons **3** vorzugsweise auch symmetrisch zu einer vertikalen, mittigen Querebene **26** (Fig. 2) ausgebildet. Die Querebene **26** ist senkrecht zur Waggonlängsrichtung **17** und somit parallel zur Waggonquerrichtung **18** und mittig zwischen den beiden Waggonkopfstücken **11** angeordnet.

[0036] Die beiden Waggonseitenwände **6** (**Fig. 1–Fig. 4, Fig. 15, Fig. 16**) weisen jeweils eine Wandinnenseite **27**, eine dieser in Waggonquerrichtung **18** gegenüberliegende Wandaußenseite **28**, eine Wandoberkante **29** und eine Wandunterkante **30** auf. Außerdem weisen die beiden Waggonseitenwände **3** eines Güterwaggon **3** jeweils zwei endseitige Auflagerstege **31** und einen dazwischen angeordneten, mittigen Lastaufnahmesteg **32** auf. Die beiden Auflagerstege **31** und der Lastaufnahmesteg **32** sind miteinander fest verbunden, insbesondere einstückig ausgebildet. Der Lastaufnahmesteg **32** dient in an sich bekannter Weise zur Aufnahme bzw. Lagerung des Waggonaufsatzes **8**. Dazu sind z. B. an den Lastaufnahmestegen **32** jeweils zwei von der Wandoberkante **29** nach oben abstehende Fixierelemente, insbesondere Fixierblöcke **33** vorhanden.

[0037] Die beiden Auflagerstege **31** dienen zur schwenkbaren Lagerung der Waggonseitenwände **6** an den Waggonkopfstücken **11**, insbesondere den Rahmengestellen **14**, um die jeweilige Seitenwandschwenkachse **24**. Dazu weisen die Waggonseitenwände **6**, insbesondere jeweils vier, Lagerarme **34** auf, die jeweils einendig mit den Auflagerstegen **31** fest, also unverschieblich und unverdrehbar, verbunden sind, insbesondere verschweißt mit diesen sind. Jeder Auflagersteg **31** weist insbesondere zwei Lagerarme **34** auf. Alternierend, also an ihren freien Enden, weisen die Lagerarme **34** der Waggonseitenwände **6** analog zu den Lagerarmen **22** des Waggonuntergestells **7** ein Schwenklager **35** zur Lagerung der Waggonseitenwände **6** um die Seitenwandschwenkachsen **24** auf. Das heißt, jeweils ein Lagerarm **22** des Waggonuntergestells **7** ist mit einem der Lagerarme **34** der Waggonseitenwände **6** mittels der Schwenklager **23; 35**, also an den freien Enden der Lagerarme **22; 34**, um die jeweilige Seitenwandschwenkachse **24** schwenkbar verbunden. Dabei sind die beiden miteinander verbundenen Lagerarme **22; 34** vorzugsweise derart gestaltet, dass sie ineinander verschwenken können. Beispielsweise weisen die Lagerarme **22** des Waggonuntergestells **7** dazu zwei voneinander beabstandete Hebelarme **22a** auf. In einer eingeklappten Stellung der Waggonseitenwände **6** sind die Lagerarme **34** der Waggonseitenwände **6** jeweils zwischen den beiden Hebelarmen **22a** eines Lagerarms **22** des Waggonuntergestells **7** angeordnet und die Lagerarme **22; 34**.

[0038] Dabei sind jeweils zwei Lagerarme **34** an jedem Auflagersteg **31** befestigt. Einer der beiden Lagerarme **34** ist an einem ersten, äußeren, dem Lastaufnahmesteg **32** abgewandten Stegende **31a** des Auflagersteges **31** angeordnet und der andere Lagerarm **34** ist an einem zweiten, inneren, dem Lastaufnahmesteg **32** zugewandten Stegende **31b** des Auflagersteges **31** angeordnet. Die Lagerarme **34** sind insbesondere jeweils an der Wandinnenseite **27** im Bereich der Wandunterkante **30** befestigt. Die Lager-

arme **34** erstrecken sich außerdem vorzugsweise von der Wandinnenseite **27** weg und nach unten über die Wandunterkante **30** hinaus.

[0039] Des Weiteren ist die Wandunterkante **30** vorzugsweise im Bereich der Auflagerstege **31** nach oben zur Wandoberkante **29** hin eingezogen. Die Wandunterkante **30** weist also im Bereich der Auflagerstege **31** jeweils eine zur Wandoberkante **29** hin gerichtete Auskehlung **36** auf. Die Auskehlung **36** dient dazu, dass der Rangierer an das vorgeschriebene Handbremsrad heran kommt und dieses betätigen kann.

[0040] Jeder Güterwaggon **3** weist zudem zumindest vier erste Verriegelungseinrichtungen **39** (**Fig. 8–Fig. 13, Fig. 18**) zur Verriegelung bzw. Arretierung der Waggonseitenwände **6** in ihrer eingeklappten Stellung (**Fig. 1–Fig. 3**) auf. Insbesondere sind für jede Waggonseitenwand **6** jeweils zumindest zwei erste Verriegelungseinrichtungen **39** vorhanden, wobei jeweils eine erste Verriegelungseinrichtung **39** pro Auflagersteg **31** vorhanden ist. Die Verriegelungseinrichtungen **39** sind also jeweils im Bereich der Auflagerstege **31** angeordnet und verriegeln diese. Die Verriegelungseinrichtungen **39** sind bevorzugt jeweils symmetrisch zu einer zur Querebene **26** parallelen Symmetrieebene **37** ausgebildet. Die Symmetrieebenen **37** sind jeweils, insbesondere mittig, zwischen dem inneren und äußeren Kopfstückende **19; 20** angeordnet.

[0041] Eine erste Verriegelungseinrichtung **39** weist jeweils zwei in Waggonlängsrichtung **17** hin- und her verfahrbare Verriegelungsbolzen **38** auf, die beidseits der Symmetrieebene **37** angeordnet sind und spiegelverkehrt in Bezug zu dieser angeordnet und ausgebildet sind. Ein Verriegelungsbolzen **38** weist jeweils ein freies, insbesondere der Symmetrieebene **37** abgewandtes, Betätigungsende **38a** und ein, insbesondere der Symmetrieebene **37** zugewandtes, Verbindungsende **38b** auf. Das Betätigungsende **38a** ist vorzugsweise kegelförmig ausgebildet. Die Verriegelungsbolzen **38** sind jeweils in einem Lagergehäuse **40** in Waggonquerrichtung **18** hin- und her verschieblich geführt. Die beiden Lagergehäuse **40** sind fest, also unverschieblich und unverdrehbar mit dem Rahmengestell **14** verbunden. Insbesondere sind die Lagergehäuse **40** jeweils außen-seitig an einem der Längsträger **15** befestigt, insbesondere angeschraubt. Ein Lagergehäuse **40** ist dabei an dem ersten Untergestellstirnende **7a** und das zweite Lagergehäuse **40** ist an dem zweiten Untergestellstirnende **7b** angeordnet. Die Lagergehäuse **40** weisen in Waggonlängsrichtung **17** gesehen jeweils ein erstes, insbesondere der Symmetrieebene **37** abgewandtes, Gehäusestirnende **40a** und ein zweites, insbesondere der Symmetrieebene **37** zugewandtes, Gehäusestirnende **40b** auf. An den beiden Gehäu-

sestirnenden **40a**; **40b** sind die Lagergehäuse **40** jeweils offen.

[0042] Die ersten Verriegelungseinrichtungen **39** weisen außerdem für jeden Verriegelungsbolzen **38** jeweils einen, bevorzugt identischer, Hebelmechanismus **66** zur Betätigung, also zum Ein- und Ausfahren, des Verriegelungsbolzens **38** auf. Die beiden Hebelmechanismen **66** sind beidseits der Symmetrieebene **37** angeordnet spiegelverkehrt in Bezug zu dieser ausgebildet und angeordnet.

[0043] Insbesondere ist pro Hebelmechanismus **66** jeweils ein langgestreckter bzw. länglicher Antriebshebel **41** vorhanden. Der Antriebshebel **41** ist einendig, also an einem ersten Antriebshebelende **41a**, mit dem Verbindungsende **38b** des jeweiligen Verriegelungsbolzens **38** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich verbunden. Andernend, also an einem zweiten Antriebshebelende **41b**, ist der Antriebshebel **41** mit einem Kulissenstein **42** ebenfalls um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich verbunden.

[0044] Der Kulissenstein **42** ist in eine zur Waggonquerrichtung **18** und zur Waggonlängsrichtung **17** senkrechte, insbesondere vertikale, Waggonhöhenrichtung **43** in einer Lagerplatte **44** hin- und her verschieblich geführt. Bevorzugt weist die Lagerplatte **44** dazu ein C-Profil auf. Die Lagerplatte **44** ist zudem fest, also unverdrehbar und unverschieblich, mit dem Rahmengestell **14** verbunden. Insbesondere ist die Lagerplatte **44** ebenfalls jeweils außenseitig an einem der Längsträger **15** befestigt, insbesondere angeschraubt. Infolgedessen stehen der Kulissenstein **42** und somit das zweite Antriebshebelende **41b** mit dem Rahmengestell **14** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar, aber in Waggonhöhenrichtung **43** verschieblich in Verbindung. Die Lagerplatte **44** weist zudem ein oberes Lagerplattenstirnende **44a** und ein unteres Lagerplattenstirnende **44b** auf. Der Kulissenstein **42** ist vom unteren zum oberen Lagerplattenstirnende **44a**; b und umgekehrt verfahrbar.

[0045] Mit dem Kulissenstein **42** ist zudem ein langgestreckter bzw. länglicher Kopplungshebel **45** verbunden. Der Kopplungshebel **45** ist einendig, also an einem ersten Kopplungshebelende **45a** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit dem Kulissenstein **42** verbunden. Somit steht das erste Kopplungshebelende **45a** mit dem Rahmengestell **14** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar, in Waggonhöhenrichtung **43** verschieblich und ansonsten unverschieblich in Verbindung. Der Kopplungshebel **45** erstreckt sich dabei nach unten vom Kulis-

senstein **42** weg. Der Kopplungshebel **45** ist somit insbesondere unterhalb des Antriebshebels **41** angeordnet. Andernend, also an einem zweiten Kopplungshebelende **45b** ist der Kopplungshebel **45** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit einem Dreieckshebel **46** verbunden.

[0046] Der Dreieckshebel **46** weist vorzugsweise zwei voneinander beabstandete und zueinander parallele Platten **47** auf, die sich flächenmäßig jeweils senkrecht zur Waggonquerrichtung **18** erstrecken. Die Platten **47** weisen jeweils einen dreieckigen Umriss auf und sind fest miteinander verbunden sowie in Waggonquerrichtung **18** fluchtend zueinander angeordnet. Der Dreieckshebel **46** weist somit insgesamt einen dreieckigen Umriss und drei Ecken **46a**; **46b**; **46c** auf. An einem ersten Eck **46a** ist der Dreieckshebel **46** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich an dem unteren Lagerplattenstirnende **44b** mit der rahmenfesten Lagerplatte **44** verbunden. Somit ist der Dreieckshebel **46** an seinem ersten Eck **46a** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit dem Rahmengestell **14** verbunden. An seinem zweiten Eck **46b** ist der Dreieckshebel **46** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich an dem zweiten Kopplungshebelende **45b** mit dem Kopplungshebel **45** verbunden. An einem dritten Eck **46c** ist der Dreieckshebel **46** ebenfalls um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit einem langgestreckten bzw. länglichen Zwischenhebel **48** verbunden. Sowohl der Kopplungshebel **45** als auch der Zwischenhebel **48** sind dabei vorzugsweise zwischen den beiden Platten **47** angeordnet, können also zwischen diesen verschwenken bzw. in den Dreieckshebel **46** hinein verschwenken.

[0047] Der Zwischenhebel **48** ist einendig, also an einem ersten Zwischenhebelende **48a** mit dem Dreieckshebel **46** verbunden. Andernend, also an einem zweiten Zwischenhebelende **48b**, ist der Zwischenhebel **48** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit einem langgestreckten bzw. länglichen Lastaufnahmehebel **49** verbunden.

[0048] Der Lastaufnahmehebel **49** weist ein Lastaufnahmeende **49a** und ein Abtriebsende **49b** auf. An den Lastaufnahmehebel **49** greift die erfindungsgemäße Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung **52** an, worauf weiter unten näher eingegangen wird. Am Abtriebsende **49b** ist der Lastaufnahmehebel **49** mit dem Zwischenhebel **48** verbunden. Am Lastaufnahmeende **49a** ist eine Lastaufnahmeplatte **50** vorhan-

den, die sich flächenmäßig senkrecht zur Längserstreckung des Lastaufnahmehebels **49** erstreckt. Die Lastaufnahmeplatte **50** weist eine freie, ebene Lastaufnahmefläche **50a** auf. Der Lastaufnahmehebel **49** weist in eine Längserstreckung parallel zur Waggonlängsrichtung **17** auf. An die Lastaufnahmeplatte **50** schließt sich vorzugsweise ein elastischer Bereich **51** an, der z. B. durch eine Teller- oder Spiralfeder gebildet ist. Der elastische Bereich **51** dient als Überlastschutz.

[0049] An seinem Abtriebsende **49b** steht der Lastaufnahmehebel **49** außerdem auch mit einem ersten, langgestreckten bzw. länglichen, Parallelogrammhebel **53** um dieselbe Drehachse wie mit dem Zwischenhebel **48** drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich in Verbindung. Der erste Parallelogrammhebel **53** weist ein erstes Parallelogrammhebelende **53a** und ein zweites Parallelogrammhebelende auf. Am ersten Parallelogrammhebelende **53a** ist der erste Parallelogrammhebel **53** mit dem Lastaufnahmehebel **49** verbunden. Der erste Parallelogrammhebel **53** erstreckt sich von dem Lastaufnahmehebel **49** nach oben weg. Der erste Parallelogrammhebel **53** weist zudem zweckmäßigerweise zwei plattenförmige, zueinander parallele Hebelarme **54** auf, die voneinander beabstandet sind, aber fest miteinander verbunden sind. Außenseitig an den beiden Hebelarmen **54** ist jeweils ein abstehender Anschlagzapfen **65** vorgesehen. Der Anschlagzapfen **65** ist zwischen dem ersten und zweiten Parallelogrammhebelende **53a**, bevorzugt näher an dem ersten Parallelogrammhebelende **53a** angeordnet.

[0050] Des Weiteren steht der Lastaufnahmehebel **49** mit einem langgestreckten bzw. länglichen zweiten Parallelogrammhebel **55** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich in Verbindung. Der zweite Parallelogrammhebel **55** ist, insbesondere mittig, zwischen dem Lastaufnahmeende **49a** und dem Abtriebsende **49b** mit dem Lastaufnahmehebel **49** verbunden. Zudem weist der zweite Parallelogrammhebel **55** ebenfalls ein erstes Parallelogrammhebelende **55a** und ein zweites Parallelogrammhebelende auf. Am ersten Parallelogrammhebelende **55a** ist der zweite Parallelogrammhebel **55** mit dem Lastaufnahmehebel **49** verbunden. Der zweite Parallelogrammhebel **55** erstreckt sich parallel zum ersten Parallelogrammhebel **53**. Auch der zweite Parallelogrammhebel **55** weist zudem zweckmäßigerweise zwei plattenförmige, zueinander parallele Hebelarme **56** auf, die voneinander beabstandet sind, aber fest miteinander verbunden sind.

[0051] Die beiden Parallelogrammhebel **53**; **55** sind jeweils an ihren zweiten Parallelogrammhebelenden um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und un-

verschieblich mit einer rahmenfesten Konsole **57** verbunden.

[0052] Die Konsole **57** weist vorzugsweise eine plattenförmige, ebene Deckenwandung **58** auf, die sich flächenmäßig senkrecht zur Waggonhöhenrichtung **43** erstreckt. Des Weiteren ist die Konsole **57** außenseitig fest, also unverschieblich und unverdrehbar, mit dem jeweiligen Längsträger **15** verbunden (**Fig. 16**). Beispielsweise ist die Konsole **57** mit ihrer Deckenwandung **58** an eine horizontale Anschraubplatte **60** angeschraubt, die an eine Längsträgeraußenseite **15a** angeformt ist. An die Deckenwandung **58** schließen sich zwei plattenförmige Seitenwandungen **59** an, die sich flächenmäßig vorzugsweise senkrecht zur Waggonquerrichtung **18** erstrecken. Die Seitenwandungen **59** weisen bevorzugt eine L-Form auf, mit einem kurzen L-Schenkel **59a** und einem langen L-Schenkel **59b**. Der kurze L-Schenkel **59a** ist dem Verriegelungsbolzen **38** zugewandt. Die beiden Parallelogrammhebel **53**; **55** sind jeweils mit ihren zweiten Parallelogrammhebelenden zwischen den beiden Seitenwandungen **59** angeordnet und mit diesen, z. B. über Bolzen, verbunden. Dabei ist der erste Parallelogrammhebel **53** vorzugsweise jeweils im Bereich des kurzen L-Schenkels **59a** mit den Seitenwandungen **59** verbunden und der zweite Parallelogrammhebel **55** ist vorzugsweise im Bereich des langen L-Schenkels **59b** mit den Seitenwandungen **59** verbunden. Die beiden Parallelogrammhebel **53**; **55** bilden mit dem Lastaufnahmehebel **49** und der Konsole **57** ein Hebel-Parallelogramm. Infolgedessen dienen die beiden verschwenkbaren Parallelogrammhebel **53**; **55** zur verschieblichen Lagerung des Lastaufnahmehebels **49** am Waggonrahmen **9**. Das Hebel-Parallelogramm gewährleistet, dass der Lastaufnahmehebel **49** derart verschoben wird, dass er bei Verschwenken der Parallelogrammhebel **53**; **55** immer parallel zur Waggonlängsrichtung **17** bleibt. Der Lastaufnahmehebel **49** ist also, insbesondere über die beiden Parallelogrammhebel **53**; **55** verschieblich, aber unverdrehbar mit dem Waggonrahmen **9**, insbesondere mit dem Rahmengestell **14** verbunden. Das Hebel-Parallelogramm ist zudem eine sehr robuste Anordnung.

[0053] Am freien Ende der langen L-Schenkel **59b** sind die Seitenwandungen **59** außerdem mit einem kurzen, langgestreckten bzw. länglichen Verbindungshebel **61** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich verbunden. Der Verbindungshebel **61** weist ein erstes Verbindungshebelende **61a** und ein zweites Verbindungshebelende **61b** auf. Mit dem ersten Verbindungshebelende **61a** ist der Verbindungshebel **61** zwischen den beiden Seitenwandungen **59** angeordnet und mit diesen verbunden. Der Verbindungshebel erstreckt sich von der Konsole **57** nach unten weg, im wesentlichen parallel zu den beiden Parallelogrammhebeln **53**; **55**, ist

aber deutlich kürzer als diese ausgebildet. An seinem zweiten Verbindungshebelende **61b** ist der Verbindungshebel **61** mit einer Verbindungsstange **62** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich verbunden.

[0054] Die Verbindungsstange **62** ist an ihrem ersten Verbindungsstangenende **62a** mit dem Verbindungshebel **61** verbunden. An ihrem zweiten Verbindungsstangenende **62** ist die Verbindungsstange **62** mit dem Dreieckshebel **46**, insbesondere den beiden Platten **47**, um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich verbunden. Die Drehachse bzw. der Anlenkpunkt liegt dabei in der Mitte der flächenmäßigen Erstreckung des Dreieckshebels **46** bzw. der beiden Platten **47**. Die Verbindungsstange **62** ist mit ihrem zweiten Verbindungsstangenende **62b** zwischen den beiden Platten **47** angeordnet. Außerdem ist die Verbindungsstange **62** unterhalb der Konsole und unterhalb der Lagerplatte **44** angeordnet und ist zwischen den Hebelarmen **54**; **55** der beiden Parallelogrammhebel **53**; **55** durch geführt.

[0055] An ihrem ersten Verbindungsstangenende **62a** ist die Verbindungsstange **62** außerdem um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit einer eine Feder **63** aufweisenden Federanordnung **64** verbunden. Die Feder **63** ist vorzugsweise eine Schraubenfeder. Die Federanordnung **64** weist einen ersten Teil **65** und einen zweiten Teil **67** auf. Der erste Teil **65** weist eine erste Anschlussstange **65a**, einen Flansch **65b**, drei Stangen **65c** und ein Abstützelement **65d** mit einem weiteren Flansch **65e** und einem zylindrischen Abschnitt **65f** auf. Die einzelnen Elemente **65a–f** sind alle fest miteinander verbunden. Insbesondere ist die erste Anschlussstange **65a** einendig mit der Verbindungsstange **62** und andernendig mit dem Flansch **65b** verbunden. An den Flansch **65b** schließen sich zudem die drei zueinander parallelen Stangen **65c** an. Andernendig sind die Stangen **65c** mit dem Abstützelement **65d** verbunden. Die Feder **63** ist um die Stangen **65c** und um den zylindrischen Abschnitt **65f** des Abstützelements **65c** herum angeordnet und stützt sich einendig an dem Flansch **65e** ab. Der zweite Teil **67** weist eine zweite Anschlussstange **67a**, eine mittige Stange **67b** mit einendig einem Flansch **67c** und eine Buchse **67d** mit einendig einem Flansch **67e** auf. Die zweite Anschlussstange **67a** und die mittige Stange **67b** sind fest miteinander verbunden. Zudem ist die mittige Stange **67** andernendig mit der Buchse **67d** verbunden. Die Buchse **67d** ist außerdem in eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Richtung hin- und her verschieblich auf den Stangen **65c** geführt. Die Feder **63** ist zudem ebenfalls um die Buchse **67d** herum angeordnet und stützt sich an deren Flansch **67e** ab. Dadurch werden die beiden Teile **65,67** von

der Feder **63** derart belastet bzw. angetrieben, dass die beiden Flansche **65e**; **67e** auseinander und dadurch die damit verbundenen Anschlussstangen **65a**; **65b** zueinander gedrückt werden. Die Federn **63** halten dadurch die Verriegelungsbolzen **38** in ihrer ausgefahrenen, verriegelnden Stellung, worauf weiter unten näher eingegangen wird.

[0056] Die beiden zweiten Anschlussstangen **67a** der beiden Hebelmechanismen **66** einer ersten Verriegelungseinrichtung **39** sind entweder unverschieblich mit dem Rahmengestell **14** oder miteinander verbunden. Eine Federlängsachse **68**, die parallel zur Wirkrichtung der Feder **63** ist, ist parallel zur Waggonlängsrichtung.

[0057] Im Folgenden wird nun die Wirkungsweise der ersten Verriegelungseinrichtung **39** näher erläutert:

In einer verriegelnden Stellung der ersten Verriegelungseinrichtung **39** (**Fig. 2**, **Fig. 3**, **Fig. 8**, **Fig. 9**, **Fig. 12**, **Fig. 14**) sind die Verriegelungsbolzen **38** in ihrer ausgefahrenen Stellung angeordnet. In der ausgefahrenen Stellung ragen die Verriegelungsbolzen **38** jeweils mit ihrem Betätigungsende **38** aus dem ersten Lagergehäusestirnende **40a** heraus und greifen jeweils in ein seitenwandfestes Verriegelungsgehäuse **70** ein. Die beiden Verriegelungsgehäuse **70** sind jeweils fest mit der zu verriegelnden Waggonseitenwand **6** verbunden, insbesondere an diese angeschraubt. Eines der beiden Verriegelungsgehäuse **70** ist dabei an dem ersten Stegende **31a** des Auflagersteges **31** und das andere Verriegelungsgehäuse **70** ist am zweiten Stegende **31b** angeordnet. Die Verriegelungsgehäuse **70** sind innenseitig in Bezug zur Waggonseitenwand **6** angeordnet. Des Weiteren weisen die Verriegelungsgehäuse **70** jeweils eine Aussparung **70a** (**Fig. 16**) auf, in die die Verriegelungsbolzen **38** formschlüssig eingreifen. Die Aussparung **70a** ist somit infolgedessen vorzugsweise konisch bzw. kegelförmig ausgebildet. Dadurch wird die Waggonseitenwand **6** in ihrer eingeklappten Stellung gehalten. Die Verriegelungsbolzen **38** nehmen dabei insbesondere die Längskräfte auf, also die Kräfte, die auf die Güterwaggons **3** in Waggonlängsrichtung **17** wirken. Die Verriegelungsbolzen **38** einer Waggonseitenwand werden dabei auf Druck belastet. Außerdem nehmen die Verriegelungsbolzen **38** auch Vertikalkräfte und, insbesondere bei Kurvenfahrt, auch Kräfte in Waggonquerrichtung **18** auf.

[0058] In der verriegelnden Stellung sind zudem die Antriebshebel **41** nahezu horizontal, also nahezu parallel zur Waggonlängsrichtung **17**, ausgerichtet, also fluchtend zu dem jeweiligen Verriegelungsbolzen **38**. Die Kulissensteine **42** sind dazu in ihrer unteren Stellung, an einem unteren Lagerplattenende **44b** der Lagerplatte **44** angeordnet. Die Verriegelungsbolzen **38** werden dadurch erfindungsgemäß mittels Selbsthemmung in ihrer verriegelnden Stellung gehalten.

[0059] Selbsthemmung beschreibt in der Mechanik den durch Reibung verursachten Widerstand gegen ein Verrutschen oder ein Verdrehen zweier aneinander liegender Körper. Sobald die Haftreibung überschritten ist, sind die Körper nicht mehr selbsthemmend. Die Selbsthemmung wird durch den Neigungswinkel, die Oberflächenrauigkeit der Auflageflächen, die Werkstoffpaarung, die Gleitgeschwindigkeit, gegebenenfalls durch den Schmierstoff und die Erwärmung beeinflusst. Um Selbsthemmung zu erreichen, wird der resultierende Winkel kleiner als der arctan der Haftreibungszahl μ ausgeführt.

[0060] Im vorliegenden Fall kommt es also darauf an, dass ein Neigungswinkel α (Fig. 13) zwischen einer Antriebshebellängsachse **41c** und der Waggonlängsrichtung **17** kleiner als der Haftreibwinkel φ_0 ist. Der Haftreibwinkel φ_0 ist der Grenzwinkel, ab dem bei Einwirkung einer Druckkraft auf den Kulissenstein **42** über den Antriebshebel **41** eine Verschiebung des Kulissensteins **42** nach oben resultiert. Der Haftreibwinkel φ_0 hängt wie oben beschrieben vom Reibbeiwert (Haftreibungszahl) μ_0 ab und somit von den sich berührenden Materialien ($\varphi_0 = \arctan \mu_0$). Im vorliegenden Fall liegt der Haftreibwinkel φ_0 bei 7° (Stahl auf Stahl). Den Bereich zwischen einem Winkel α von 0° und dem Haftreibwinkel φ_0 nennt man auch Selbsthemmungsbereich. Es kommt also darauf an, dass der Winkel α in der verriegelnden Stellung im Selbsthemmungsbereich liegt, das heißt $\alpha < \arctan \mu_0$. Vorzugsweise beträgt der Winkel α in der verriegelnden Stellung 2° . Durch diese Anordnung wird die Selbsthemmung der Verriegelungsbolzen **38** realisiert. Denn für eine Verschiebung des Kulissensteins **42** nach oben ist eine Kraftkomponente in vertikaler Richtung notwendig. Durch eine Kraft in Waggonlängsrichtung **17** ist keine Verschiebung möglich. Und je größer die Kraft ist, die in Waggonlängsrichtung **17** von dem jeweiligen Verriegelungsbolzen **38** über den jeweiligen Antriebshebel **41** und den Kulissenstein **42** auf die Lagerplatte **44** übertragen wird, desto größer ist die zur Verschiebung notwendige vertikale Kraft.

[0061] Vorteilhaft ist zudem, dass die Selbsthemmung auch ohne die Federn **63** automatisch durch Einwirkung von Schwerkraft erreicht wird. Dies ist unter anderem bei der Montage vorteilhaft. Denn ohne Krafteinwirkung von außen, sind die Kulissensteine **42** aufgrund der Schwerkraft zwangsweise in ihrer unteren Stellung angeordnet, werden in diese Stellung angetrieben. Die Federn **63** unterstützen dies lediglich. Der Winkel α in der verriegelnden Stellung wird durch einen nicht dargestellten Anschlag bzw. ein Widerlager, der bzw. das die Bewegung des Verriegelungsbolzens **38** in eine Bolzenverriegelungsrichtung **69a** begrenzt, eingestellt.

[0062] Wie oben bereits erläutert, werden die Verriegelungsbolzen **38** aber auch zusätzlich mittels

der Federn **63** in ihrer verriegelnden, ausgefahrenen Stellung gehalten. Die Verriegelungsbolzen **38** stehen also mit den Federn **63** in die zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Bolzenverriegelungsrichtung **69a** translatorisch antreibbar in Verbindung. Denn die Federn bewirken ein Zusammenfahren der beiden Anschlussstangen **65a**; **67a** und halten die Federanordnung **64** in ihrer eingefahrenen Stellung. Dadurch sind auch die Verbindungsstangen **62** in ihrer zurück gezogenen Stellung. In dieser Stellung sind die Verbindungsstangen **62** etwas nach unten geneigt ausgerichtet. Die Verbindungsstangen **62** ziehen zudem jeweils mit ihrem zweiten Verbindungsstangenende **62b** im Bereich des Anlenkbereichs **71** an dem jeweiligen Dreieckshebel **46**, so dass die Dreieckshebel **46** in ihrer unteren Stellung gehalten werden. In dieser unteren Stellung ist der Anlenkbereich **71** unterhalb des ersten Ecks **46a** angeordnet. Zudem sind auch das zweite und dritte Eck **46b**; **46c** des jeweiligen Dreieckshebels **46** um das erste Eck **46a** nach unten verschwenkt. Das heißt, das zweite und dritte Eck **46b**; **46c** der Dreieckshebel **46** sind jeweils ebenfalls unterhalb des ersten Ecks **46a** angeordnet. Zudem weisen die dritten Ecken **46c** zur Symmetrieebene **37** hin.

[0063] Dadurch, dass das zweite Eck **46b** nach unten verschwenkt ist, ist das zweite Kopplungshebelende **45b** des Kopplungshebels **45** ebenfalls nach unten verschwenkt. Der Kopplungshebel **45** ist im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Zudem zieht der Kopplungshebel **45** mit seinem ersten Kopplungshebelende **45a** an dem Kulissenstein **42**, zieht diesen nach unten und hält ihn dadurch in seiner unteren Stellung. Die Kulissensteine **42** stehen also mit den Federn **63** vertikal nach unten translatorisch antreibbar in Verbindung.

[0064] In der verriegelnden Stellung sind die beiden Lastaufnahmehebel **49** der ersten Verriegelungseinrichtungen **39** ebenfalls in einer unbetätigten, eingefahrenen Stellung. In dieser Position werden die Lastaufnahmehebel **49** ebenfalls mittels der Federn **63** gehalten. Denn diese bewirken die oben beschriebene Stellung der Dreieckshebel **46**. Dadurch werden die Zwischenhebel **48**, die mit den dritten Ecken **46c** der Dreieckshebel **46** in Verbindung stehen, zur Symmetrieebene **37** hin gedrückt. Und die Zwischenhebel **48** wiederum drücken die Lastaufnahmehebel **49** aufeinander zu bzw. zur Symmetrieebene **37** hin. Die beiden Lastaufnahmehebel **49** stehen also mit den Federn **63** aufeinander zu bzw. zur Symmetrieebene **37** hin antreibbar in Verbindung.

[0065] Um die Verriegelung zu lösen, also die Verriegelungsbolzen **38** in eine zur Bolzenverriegelungsrichtung **69a** entgegengesetzte Bolzenverriegelungsrichtung **69b** aus den Verriegelungsgehäusen **70** heraus zu ziehen, werden erfindungsgemäß nun die beiden Lastaufnahmehebel **49** auseinander bewegt, al-

so von der Symmetrieebene **37** weg bewegt (siehe [Fig. 4](#), [Fig. 10](#), [Fig. 11](#), [Fig. 13](#), [Fig. 16](#)). Die Verriegelungsbolzen **38** stehen also mit den Lastaufnahmehebeln **49** in Bolzenentriegelungsrichtung **69b** antreibbar in Verbindung.

[0066] In ihrer betätigten Stellung sind die beiden Lastaufnahmehebel **49** also auseinander gefahren. Die beiden Lastaufnahmehebel **49** bleiben dabei aufgrund ihrer Führung mittels der Parallelogrammhebel **53**; **55** parallel zur Waggonlängsrichtung **17**. Der Antrieb der Lastaufnahmehebel **49** erfolgt durch Aufbringen einer Antriebskraft F auf die Lastaufnahmeplatten **50**. Die Krafrichtung der Antriebskraft F ist zumindest teilweise parallel zur Bolzenverriegelungsrichtung **69a**. Selbstverständlich sind die Krafrichtungen der Antriebskräfte F , die auf die beiden Lastaufnahmehebel **49** einer ersten Verriegelungseinrichtung **39** aufzubringen sind, zueinander entgegengesetzt.

[0067] Durch die Bewegung der Lastaufnahmehebel **49** von ihrer unbetätigten Stellung in ihre auseinandergefahrenen, betätigten Stellung treiben die Lastaufnahmehebel **49** über die Zwischenhebel **48** die Dreieckshebel **46** an und verschwenken diese um die Dreieckshebeldrehachse **73** in eine Dreieckshebelantriebsrichtung **73a** ([Fig. 13](#)). Dabei werden das zweite und dritte Eck **46b**; **46b**, und somit auch jeweils die ersten Kopplungshebelenden **45a** der Kopplungshebel **45**, jeweils nach oben und von der Symmetrieebene **37** weg bewegt. Dadurch werden die Kulissensteine **42**, jeweils angetrieben durch den jeweiligen Kopplungshebel **45** nach oben verfahren. Dies bewirkt wiederum, dass auch die zweiten Antriebshebelenden **41b** mit dem jeweiligen Kulissenstein **42** nach oben verfahren werden und die Antriebshebel **41** derart verschwenken, dass die ersten Antriebshebelenden **41a** in Bolzenentriegelungsrichtung **69b** zur Symmetrieebene **37** hin bewegt werden. Da die Verbindungsenden **38b** der Verriegelungsbolzen **38** mit den ersten Antriebshebelenden **41a** unverschieblich in Verbindung stehen, werden auch die Verbindungsenden **38b** in Bolzenentriegelungsrichtung **69b** zur Symmetrieebene **37** hin bewegt. Aufgrund der linear verschieblichen Lagerung der Verriegelungsbolzen **38** werden folglich die gesamten Verriegelungsbolzen **38** in Bolzenentriegelungsrichtung **69b** zur Symmetrieebene **37** hin bewegt und somit die Betätigungsenden **38a** aus den Verriegelungsgehäusen **70** heraus gezogen und in die Lagergehäuse **40** eingezogen. Dadurch ist die Verriegelung der Waggonseitenwände **6** gelöst und diese können nach unten weg geklappt werden, worauf weiter unten näher eingegangen wird.

[0068] Aufgrund der oben beschriebenen Drehung der Dreieckshebel **46** werden auch die Anlenkbereiche **71** um die Dreieckshebeldrehachse **73** in Dreieckshebelantriebsrichtung **73a** verschwenkt und dadurch von der Symmetrieebene **37** weg bewegt. Dies

führt über die Verbindungsstangen **62** zu einer Zugkraft auf die ersten Anschlussstangen **65a** die gegen die Kraft der Federn **63** von der Symmetrieebene **37** und den zweiten Anschlussstangen **67b** weg gefahren werden. Die Federn **63** werden dabei gestaucht. Das Auseinanderdrücken der Lastaufnahmehebel **49** erfolgt also gegen die Kraft der Federn **63**, die dabei gespannt werden.

[0069] Infolgedessen kehren alle Hebel und Stangen nach Entlastung der Lastaufnahmehebel **49**, angetrieben durch die Kraft der Federn **63** in jeweils umgekehrter Bewegungsrichtung in ihre nicht betätigten Stellungen zurück. Insbesondere kehren die Verriegelungsbolzen **38** nach Entlastung der Lastaufnahmehebel **49** in ihre ausgefahrene Stellung zurück.

[0070] Im Folgenden werden nun die erfindungsgemäßen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen **52** ([Fig. 2](#)–[Fig. 12](#), [Fig. 13](#), [Fig. 14](#), [Fig. 16](#)), die zur Betätigung der ersten Verriegelungseinrichtungen **39** dienen, näher erläutert:

Die Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen **52** dienen, wie oben bereits erläutert, zum Lösen der Verriegelung der Waggonseitenwände **6** durch die Verriegelungsbolzen **38** sowie zum kontrollierten, geführten Auf- und Einklappen der Waggonseitenwände **6**. Dabei ist für jede erste Verriegelungseinrichtung **39** eine Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung **52** vorhanden.

[0071] Eine der Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen **52** weist jeweils eine Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** mit einem Schwenkhebel **76**, zwei jeweils ein- und ausfahrbaren Betätigungshebeln **77** und einem Gehäuse **75** zur Lagerung des Schwenkhebels **76** und der Betätigungshebel **77** auf.

[0072] Der Schwenkhebel **76** ([Fig. 14](#)) weist ein Lagerende **76a** zur Lagerung des Schwenkhebels **76** und ein Betätigungsende **76b** zur Betätigung und Aufnahme der Waggonseitenwand **6** auf. Des Weiteren weist der Schwenkhebel **76** vorzugsweise einen L-förmigen Querschnittsverlauf ([Fig. 14](#)) mit einem ersten L-Schenkel **79a** und einem zweiten L-Schenkel **79b** auf. Der erste L-Schenkel **79a** des Schwenkhebels **76** weist einendig, an seinem freien Ende, das Betätigungsende **76b** mit einer abgerundeten, verbreiterten Betätigungsnase **74** auf. Anderendig schließt sich an den ersten L-Schenkel **79a** der zweite L-Schenkel **79b** an. Am freien, dem ersten L-Schenkel **79a** abgewandten Ende des zweiten L-Schenkels ist das Lagerende **76a** des Schwenkhebels **76** angeordnet. Am Lagerende **76a** weist der Schwenkhebel **76** ein Zahnradsegment **80** zum Antrieb des Schwenkhebels **76** auf. Das Zahnradsegment **80** ist ein Teil eines Zahnrades. Das Zahnradsegment **80** weist infolgedessen an seinem äußeren Umfang eine Außenverzahnung **81** auf. Außerdem weist das Zahnradsegment **80** eine durchgehenden

de Lageraussparung **82** mit einer Aussparungsachse **82a** auf. Die Aussparungsachse **82a** ist koaxial zu einer Mittelachse der Außenverzahnung **81** des Zahnradsegments **80**.

[0073] Der Schwenkhebel **76** weist zudem vorzugsweise zwei ebenflächige Hebelseitenflächen **84** auf, die senkrecht zur Aussparungsachse **82a** sind. Die Lageraussparung **82** dient zur drehbaren Lagerung des Schwenkhebels **76** im Gehäuse **75** um die Aussparungsachse **82a**. Infolgedessen handelt es sich bei der Aussparungsachse **82a** um eine Schwenkhebel-drehachse **83**.

[0074] Das Gehäuse **75** weist zwei zueinander beabstandete Gehäuseseitenwandungen **85**, eine Gehäusebodenwandung **86**, sowie eine Gehäuseumfangswandung **87** auf. Die Gehäuseumfangswandung **87** und die Gehäusebodenwandung **86** sind zwischen den beiden Gehäuseseitenwandungen **85** angeordnet. Die Gehäuseseitenwandungen **85** weisen jeweils eine Wandungsaußenfläche **85a** und eine Wandungsinnenfläche **85b** auf. Der Schwenkhebel **76** ist innerhalb des Gehäuses **75**, angeordnet und bevorzugt an den beiden Gehäuseseitenwandungen **85** gelagert. Insbesondere sind die Hebelseitenflächen **84** parallel zu den Gehäuseseitenwandungen **85**. In der Gehäusebodenwandung **86** ist eine längliche Nut **88** vorhanden, die zum Durchgriff des Schwenkhebels **76** dient.

[0075] Die beiden identischen, länglichen Betätigungshebel **77** sind beidseits der Symmetrieebene **37** und spiegelbildlich zu dieser angeordnet und ausgebildet. Die Betätigungshebel **77** sind außerhalb des Gehäuses **75** angeordnet. Außerdem weisen die beiden Betätigungshebel **77** jeweils ein freies Betätigungsende **89** zur Betätigung der Lastaufnahmehebel **49** und ein Lagerende **90** zur Lagerung auf. Des Weiteren weisen die Betätigungshebel **77** vorzugsweise zwei zueinander parallele, ebenflächige Hebelseitenflächen **91** auf. Zudem weisen die Betätigungshebel **77** vorzugsweise zwei voneinander beabstandete, miteinander fest verbundene Hebelarme **92** auf. Am Betätigungsende **89** weisen die Betätigungshebel **77** bevorzugt eine Betätigungsrolle **93** auf. Die Betätigungsrolle **93** ist mit dem jeweiligen Betätigungshebel **77** um eine zu den Hebelseitenflächen **91** senkrechte Drehachse drehbar und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar verbunden.

[0076] Am Lagerende **90** weisen die Betätigungshebel **77** einen Kulissenblock **94** auf. Der Kulissenblock **94** ist ebenfalls mit dem jeweiligen Betätigungshebel **77** um eine zu den Hebelseitenflächen **91** senkrechte bzw. zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse drehbar und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar verbunden. Des Weiteren sind die Kulissenblöcke **94** jeweils in einer Führungsschiene **95**, bevorzugt mit C-Profil, in Waggonhöhenrichtung

43 hin- und her verschieblich geführt. Die Führungsschienen **95** sind jeweils an der Wandungsaußenfläche **85a** einer der beiden Gehäuseseitenwandungen **85** fest befestigt. Damit ist das Lagerende **90** der Betätigungshebel **77** jeweils in Waggonhöhenrichtung **43** hin- und her verschieblich mit dem Gehäuse **75**, insbesondere den Gehäuseseitenwandungen **85** verbunden.

[0077] Zur weiteren Lagerung der Betätigungshebel **77** am Gehäuse **75** sind pro Betätigungshebel **77** jeweils zwei Lagerhebel **96** vorhanden. Die länglichen Lagerhebel **96** weisen jeweils ein erstes Lagerhebelende **96a** und ein zweites Lagerhebelende **96b** auf. An ihrem ersten Lagerhebelende **96a** sind die Lagerhebel **96** jeweils um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit dem jeweiligen Betätigungshebel **77** verbunden. Der Lager- bzw. Verbindungsbereich liegt dabei im wesentlichen mittig zwischen dem Betätigungsende **89** und dem Lagerende **90** des jeweiligen Betätigungshebels **77**. Außerdem sind die beiden Lagerhebel **96** beidseits des Betätigungshebels **77**, benachbart zu dessen Hebelseitenflächen **91** angeordnet. An ihrem zweiten Lagerhebelende **96b** sind die Lagerhebel **96** jeweils um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverdrehbar und unverschieblich mit dem Gehäuse **75**, insbesondere den Gehäuseseitenwandungen **85**, verbunden.

[0078] Die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** weist selbstverständlich auch geeignete Antriebsmittel, insbesondere einen Rotationsmotor, zum Antrieb des Schwenkhebels **76** und der Betätigungshebel **77** auf. Insbesondere weist die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** einen ersten Antriebsmotor **97**, z. B. einen Elektromotor, insbesondere einen Gleichstrommotor ausgeführt als Servomotor oder einen Wechselstrommotor, ausgeführt als geregelter oder ungeregelter Asynchronmotor zum Antrieb des Schwenkhebels **76** und der Betätigungshebel **77** auf.

[0079] Außerdem ist eine Antriebswelle **98** vorhanden, die mit dem ersten Antriebsmotor **97** um ihre Wellenachse **98a** hin- und her schwenkbar antreibbar in Verbindung steht. Die Antriebswelle **98** durchgreift das Gehäuse **75** und weist eine umlaufende Außenverzahnung **99** auf, die mit der Außenverzahnung **81** des Schwenkhebels **76** kämmt, also in Eingriff steht. Infolgedessen steht der Schwenkhebel **76** über die Antriebswelle **98** mit dem ersten Antriebsmotor **97** um die Schwenkhebel-drehachse **83** hin- und her schwenkbar antreibbar in Verbindung.

[0080] Die Antriebswelle **98** weist außerdem zwei Kettenräder **100** jeweils mit Außenverzahnung **101** auf. Die beiden Kettenräder **100** sind parallel zur Wellenachse **98a** gesehen beidseits der umlaufenden Außenverzahnung **99** angeordnet und mit der An-

triebswelle fest verbunden. Die beiden Kettenräder **100** sind außerhalb des Gehäuses **75** angeordnet und dienen zum Antrieb der Betätigungshebel **77**.

[0081] Dazu sind außerdem pro Betätigungshebel **77** jeweils ein erstes und zweites Ritzel **102**; **103**, ebenfalls jeweils mit Außenverzahnung **104**; **105** vorhanden. Die beiden Ritzel **102**; **103** sind um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Ritzeldrehachse **102a** und ansonsten fest mit dem Gehäuse **75**, insbesondere mit der mit dem Gehäuse **75** fest verbundenen Führungsschiene **95** verbunden und außerhalb des Gehäuses **75** angeordnet. Das erste Ritzel **102** ist im unteren Bereich des Gehäuses **75** bzw. an einem unteren Ende der Führungsschiene **95** angeordnet und steht jeweils mit dem einen der beiden Kettenräder **100** um die Ritzeldrehachse **102a** hin- und her drehbar antreibbar in Verbindung. Dazu ist vorzugsweise eine erste Kette **106** um das jeweilige Kettenrad **100** und das jeweilige erste Ritzel **102** gespannt.

[0082] Das zweite Ritzel **103** ist oberhalb des ersten Ritzels **102**, vertikal fluchtend zu diesem angeordnet. Insbesondere ist das zweite Ritzel **103** im oberen Bereich des Gehäuses **75** bzw. an einem oberen Ende der Führungsschiene **95** angeordnet. Um das erste und zweite Ritzel **102**; **103** ist eine zweite Kette **107** gespannt. Die zweite Kette **107** erstreckt sich somit vertikal, in Waggonhöhenrichtung **43** und dient zum oszillierenden Antrieb des jeweiligen Kulissenblocks **94**. Dazu ist der Kulissenblock **94** fest mit der zweiten Kette **107** verbunden.

[0083] Infolgedessen steht das Lagerende **90** der Betätigungshebel **77**, insbesondere jeweils über einen Kulissenblock **94**, eine zweite Kette **107**, die beiden Ritzel **102**; **103**, die erste Kette **106**, ein Kettenrad **100** und die Antriebswelle **98**, mit dem ersten Antriebsmotor **97** in Waggonhöhenrichtung **43** oszillierend, hin- und her verfahrbar antreibbar in Verbindung.

[0084] Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** zudem in Waggonquerrichtung **18** oszillierend, translatorisch antreibbar. Dazu weist die erfindungsgemäße Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung **52** einen Schlitten **108** zur Lagerung des Gehäuses **75** mitsamt der an diesem gelagerten Bauteile auf. Das Gehäuse **75** ist fest, also unverschieblich und unverdrehbar auf dem Schlitten **108** gelagert. Der Schlitten **108** weist dazu eine Lagerplatte **109** auf, auf der das Gehäuse **75** mit der Gehäusebodenwandung **86** angeordnet ist und vorzugsweise verschraubt ist. Außerdem weist der Schlitten **108** zwei seitliche Führungsbalken **110** mit bevorzugt rechteckigem Querschnitt auf, die eine Längserstreckung parallel zur Waggonquerrichtung **18** aufweisen. Des Weiteren weist der Schlitten **108** eine Spindelmutter **111** auf.

[0085] Der Schlitten **108** wiederum ist in Waggonquerrichtung **18** begrenzt hin- und her verschieblich auf einem Lagergestell **112** gelagert, welches wiederum direkt neben der Gleisanlage **2** mit dem jeweiligen Untergrund **113** permanent fest verbunden ist, insbesondere verschraubt ist. Das Lagergestell **112** weist zwei seitliche Führungsschienen **114**, bevorzugt mit C-Profil, auf, in denen die Führungsbalken **110** gleitgelagert sind. Außerdem weist das Lagergestell **112** eine Spindel **115** auf, die durch die Spindelmutter **111** durch geführt ist und mit dieser einen linearen Spindeltrieb **116** bildet. Zudem ist ein zweiter Antriebsmotor **117**, vorzugsweise ein Rotationsmotor, z. B. ein Elektromotor, insbesondere ein Gleichstrommotor ausgeführt als Servomotor, oder ein Wechselstrommotor, ausgeführt als geregelter oder ungeregelter Asynchronmotor, vorhanden, mit dem die Spindel **115** um ihre Spindelachse hin- und her drehbar antreibbar in Verbindung. Der Antriebsmotor **117** ist fest mit dem Lagergestell **112** verbunden. Infolgedessen steht die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78**, insbesondere über den Spindeltrieb **116**, mit dem Antriebsmotor **117** in Waggonquerrichtung **18** hin- und her, also zum Güterwaggon **3** hin und von diesem weg, antreibbar in Verbindung.

[0086] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weisen die Güterwaggons **3** der erfindungsgemäßen Güterumschlagvorrichtung **1** zur zusätzlichen Verriegelung der Waggonseitenwände **6** in ihrer eingeklappten Stellung bevorzugt zumindest eine zusätzliche, zweite Verriegelungseinrichtung **120** auf ([Fig. 15](#), [Fig. 18](#)). Vorzugsweise sind zwei zweite Verriegelungseinrichtungen **120** vorhanden, wobei jeweils eine zweite Verriegelungseinrichtung **120** am inneren Kopfstückende **20** eines der beiden Waggonkopfstücke **11** angeordnet ist.

[0087] Jede der beiden zweiten Verriegelungseinrichtungen **120** weist jeweils einen Kipphebel **121**, eine damit verbundene Verbindungsstange **122**, eine Kopplungsplatte **123**, zwei Kopplungsstangen **124** sowie zwei Sicherheitsklinken **125** und zwei Ösen **126** und eine Druckfeder **129** auf.

[0088] Der Kipphebel **121** weist eine T-Form mit zwei Kipphebelarmen **121a**; **121b** auf, die winklig, insbesondere rechtwinklig, zueinander angeordnet sind. Zudem ist der Kipphebel **121** mittig in Bezug zur Erstreckung des Güterwaggons **3** in Waggonquerrichtung **18** angeordnet. Der erste Kipphebelarm **121a** ist mit dem zweiten Kipphebelarm **121b** fest verbunden. In dem Verbindungsbereich der beiden Kipphebelarme **121a**; **121b** ist der Kipphebel **121** um eine zur Waggonquerrichtung **18** parallele Drehachse und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar an dem Waggonrahmen **9**, insbesondere am Waggonkopfstück **11**, gelagert. In einer unbetätigten Stellung ([Fig. 15](#), [Fig. 18](#)) ist der erste Kipphebelarm **121a**

im Wesentlichen horizontal angeordnet und liegt auf dem Waggonaufsatz **8** auf.

[0089] Ebenfalls an dem Verbindungsbereich der beiden Kipphebelarme **121a**; **121b** ist eine Verbindungsstange **122** mit ihrem einen, ersten freien Stangenende **122a** gelenkig, das heißt um alle drei Raumachsen drehbar, und ansonsten unverschieblich mit dem Kipphebel **121** verbunden. An ihrem anderen, zweiten freien Stangenende **122b** ist die Verbindungsstange **122** gelenkig und ansonsten unverschieblich mit der Kopplungsplatte **123** verbunden.

[0090] Die Kopplungsplatte **123** weist eine flächenmäßige Erstreckung senkrecht zur Waggonlängsrichtung **17** auf und ist ihrerseits um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar mit dem Waggonrahmen **9**, insbesondere dem Waggonkopfstück **11** verbunden. Die Kopplungsplatte **123** ist oberhalb des Kipphebels **121** angeordnet. Auch die Kopplungsplatte **123** ist zudem mittig in Bezug zur Erstreckung des Güterwaggon **3** in Waggonquerrichtung **18** angeordnet. Zudem sind an der Kopplungsplatte **123** die beiden Kopplungsstangen **124** um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar befestigt. Andernendig sind die Kopplungsstangen **124** jeweils mit den Sicherheitsklinken **125** um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar verbunden. Die Kopplungsstangen **124** erstrecken sich also, vorzugsweise parallel zur Waggonquerrichtung **18**, von der Waggonmitte jeweils zu einer der beiden Waggonseitenwände **6** hin.

[0091] Die Druckfeder **129** ist einendig mit der Kopplungsplatte **123** und andernendig mit dem Waggonrahmen **9**, insbesondere dem Waggonkopfstück **11**, jeweils um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar verbunden. Die Druckfeder **129** ist an einem unteren Ende der unterhalb der Kopplungsplatte **123** mit dieser verbunden und erstreckt sich schräg, also sowohl in Waggonlängsrichtung **17** als auch in Waggonquerrichtung **18**. Die beiden Kopplungsstangen **124** sind oberhalb der Druckfeder **129** angeordnet.

[0092] Die beiden Sicherheitsklinken **125** weisen jeweils eine L-Form mit zwei zueinander winklig angeordneten Klinkenarmen **125a**; **125b** auf. Nahe eines Verbindungsbereichs der beiden Klinkenarme **125a**; **125b** sind die Sicherheitsklinken **125** jeweils um eine zur Waggonlängsrichtung **17** parallele Drehachse und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar mit dem Waggonrahmen **9**, insbesondere dem Waggonkopfstück **11**, bevorzugt dem Lagerarm **22a**, verbunden. Am freien Ende des ersten Klinkenarms **125a** ist jeweils die Kopplungsstange **124** angeordnet. Am

freien Ende des zweiten Klinkenarms **125b** weisen die Sicherheitsklinken **125** jeweils einen Haken (nicht dargestellt) auf, mit dem die Sicherheitsklinken **125** in ihrer verriegelnden Stellung in jeweils eine der beiden Ösen **126** eingreifen, welche fest an der Wandinnenseite **27** der jeweiligen Waggonseitenwand **6** angeordnet sind.

[0093] In der verriegelnden Stellung der zweiten Verriegelungseinrichtung **120** bzw. der verriegelten Stellung der Waggonseitenwand **6** liegen die Kipphebel **121** mit ihren ersten Kipphebelarmen **121a** zudem jeweils oberseitig auf einer Aufsatzbodenwandung **127** der Waggonaufsätze **8** auf. Die Waggonaufsätze **8** weisen jeweils eine Wannenform mit der Aufsatzbodenwandung **127** und zwei Aufsatzseitenwandungen **128** auf. Die Aufsatzseitenwandungen **128** weisen in die Waggonseitenwände **6** eingehängt und zwischen den Fixierblöcken **33** angeordnet und somit in Waggonlängsrichtung **17** fixiert. Gehalten werden der Kipphebel **121** und die Sicherheitsklinken **125** in der verriegelnden Stellung durch die Druckfeder **129**, welche das untere Ende der Kopplungsplatte **123** nach oben drückt. Dadurch werden die Kopplungsstangenenden **124a** aufeinander zu gedrückt und dadurch die Sicherheitsklinken **125** in die Ösen **126** hinein gedrückt. Zudem wird der Kipphebel **121** über die Verbindungsstange **122** an den Waggonaufsatz **8** angedrückt. Die Sicherheitsklinken **125** stehen also mit der Druckfeder **129** in ihre verriegelnde Stellung antreibbar in Verbindung.

[0094] Im Folgenden wird nun die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Güterumschlagvorrichtung **1** mit den erfindungsgemäßen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen **52** näher erläutert:

Wenn sich kein Güterzug in der erfindungsgemäßen Güterumschlagvorrichtung **1** befindet, befinden sich die Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen **52** in ihrer nicht betätigten, wartenden Ausgangsstellung ([Fig. 2](#), [Fig. 5](#), [Fig. 7](#), [Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 12](#), [Fig. 14](#)). In der Ausgangsstellung sind die Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** von der Gleisanlage **2** weg gefahren. Das heißt, die Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** liegen nicht im Verfahrensweg der Güterwaggon **3**. Zudem befinden sich sowohl der Schwenkhebel **76** als auch die Betätigungshebel **77** in ihrer nicht betätigten Ausgangsstellung: Der Schwenkhebel **76** ist derart angeordnet, dass sein erster L-Schenkel **79a** nach unten geklappt ist und insbesondere horizontal ausgerichtet ist. Die beiden Betätigungshebel **77** sind eingefahren. In dieser Stellung sind die Betätigungshebel **77** entlang der Führungsschienen **95** angeordnet und im Wesentlichen vertikal ausgerichtet. Dies wird dadurch erreicht, dass sich die Kulissenblöcke **94** jeweils in ihrer unteren Position, an einem unteren Führungsschienenende **95a** der Führungsschienen **95** befinden.

[0095] Sobald ein Güterzug mit mehreren Güterwaggons **3** in der erfindungsgemäßen Güterumschlagvorrichtung **1** anhält, werden die Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** zu den wartenden Güterwaggons **3** hin gefahren. Dies geschieht durch Aktivierung der zweiten Antriebsmotoren **117**. Insbesondere werden die Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** jeweils zu einem der Auflagestege **31** hin gefahren. In der hin gefahrenen Stellung (**Fig. 3**) durchgreifen die Betätigungshebel **77** die jeweilige Auskehlung **36** und die Betätigungsenden **89** der Betätigungshebel **77** sind jeweils zwischen den Lastaufnahmeplatten **50** der Lastaufnahmehebel **49** angeordnet, aber von diesen beabstandet (**Fig. 8, Fig. 9, Fig. 12**). Zudem sind die Schwenkhebelrehachsen **83** koaxial zu den Seitenwandschwenkachsen **24**.

[0096] Nachdem die Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** zu den wartenden Güterwaggons **3** hin gefahren sind, werden die ersten Antriebsmotoren **97** aktiviert. Diese bewirkt jeweils eine Rotation der Antriebswelle **98** um ihre Wellenachse **98a** in eine erste Antriebswellendrehrichtung **118a** (**Fig. 14**). Die Antriebswelle **98** treibt dann zum einen über die Außenverzahnung **99** der Antriebswelle **98** und die Außenverzahnung **81** des Zahnradsegments **80** den Schwenkhebel **76** um die Schwenkhebelrehachse **83** in eine erste Schwenkhebelrehrichtung **119a** an. Insbesondere wird der Schwenkhebel **76** derart angetrieben, dass sich der erste L-Schenkel **79a** nach oben bewegt, aufgestellt wird. Der Schwenkhebel **76** wird so lange angetrieben, bis der L-Schenkel **79a** im Wesentlichen vertikal ausgerichtet ist und die Betätigungsnase **74** an der Wandaußenseite **28** der jeweiligen Waggonseitenwand **6** im Bereich eines Auflagesteigs **31** anliegt (**Fig. 3, Fig. 6, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 13**). Dann wird der ersten Antriebsmotor **97** jeweils gestoppt.

[0097] Außerdem treibt die Antriebswelle **98** gleichzeitig über die beiden Kettenräder, die ersten Ketten **106**, die Ritzel **102; 103**, die zweiten Ketten **107** und die Kulissenblöcke **94** die Betätigungshebel **77** derart an, dass die Betätigungshebel **77** ausgefahren werden. Insbesondere werden die Kulissenblöcke **94**, angetrieben durch die zweiten Ketten **107** nach oben verfahren, zu einem oberen Führungsschienenende **95b**. Aufgrund der Lagerung der Betätigungshebel **77** mittels der Lagerhebel **96** werden dabei die Betätigungsenden **89** der beiden Betätigungshebel **77** mit den Betätigungsrollen **93** in Waggonlängsrichtung **17** ausgefahren, also voneinander weg gefahren. Dabei werden die Betätigungsrollen **93** auf die Lastaufnahmeplatten **50** zu gefahren und kommen in Kontakt mit deren Lastaufnahmeflächen **50**. Im weiteren Verlauf bewirken die Betätigungshebel **77** eine Antriebskraft **F** in Waggonlängsrichtung **17** auf die Lastaufnahmeflächen **50a** und drücken somit die Lastaufnahmeflächen **50a**, die Lastaufnahmeplatten **50** und darüber die beiden Lastaufnahmehebel **49** auseinander. Dies

führt zur oben beschriebenen Entriegelung der Waggonseitenwandungen **6**.

[0098] Infolgedessen sind die Antriebe des Schwenkhebels **76** und der Betätigungshebel **77** derart miteinander synchronisiert, insbesondere mechanisch gekoppelt, dass die jeweilige Entriegelung der Waggonseitenwand **6** und das Heranschwenken des Schwenkhebels **76** an die Waggonseitenwand **6** gleichzeitig erfolgt. Dabei ist die Kopplung derart ausgeführt, dass die vollständige Entriegelung der Waggonseitenwand **6** erfolgt ist, kurz bevor der Schwenkhebel **76** mit der Betätigungsnase **74** an die Waggonseitenwand **6** anschlägt. Um zu verhindern, dass die entriegelte Waggonseitenwand **6** aufgrund ihres Eigengewichts herunter klappt und dabei auf den Schwenkhebel **76** drauf fällt, sind die beiden zweiten Verriegelungseinrichtungen **120** vorhanden:

Denn sobald nun die Verriegelung durch die Verriegelungsbolzen **38** gelöst ist und die Schwenkhebel **76** an den Waggonseitenwänden **6** anliegen, werden die Waggonaufsätze **8** mittels der Hubeinrichtungen **12** von dem jeweiligen Waggongestell **7** abgehoben. Da die ersten Kipphebelarme **121a** oben auf den Aufsatzbodenwandungen **127** aufliegen, werden sie von der jeweiligen Aufsatzbodenwandung **127** nach oben mit genommen bzw. angetrieben und die Kipphebel **121** somit in eine erste Kipphebelrehrichtung **131a** verschwenkt. Die Kipphebel **121** stehen also jeweils mit einem Waggonaufsatz **8** in die erste Kipphebelrehrichtung **131a** antreibbar in Verbindung. Die Kipphebel **121** werden insbesondere soweit verschwenkt, bis die ersten Kipphebelarme **121a** im wesentlichen vertikal ausgerichtet sind und die zweiten Kipphebelarme **121b** horizontal ausgerichtet sind. Das Verschwenken der Kipphebel **121** bewirkt, dass die Verbindungsstange **122** nach unten verschoben wird. Dadurch treibt die Verbindungsstange **122** die Kopplungsplatte **123** in eine erste Kopplungsplattendrehrichtung **132a** an, so dass die beiden ersten Kopplungsstangenenden **124a** der beiden Kopplungsstangen **124** auseinander gedrückt werden. Die Kopplungsstangen **124** wiederum treiben die Sicherheitsklinken **125** in eine erste Sicherheitsklinkendrehrichtung **133a** an, so dass die Haken der Sicherheitsklinken **125** aus den Ösen **126** nach oben heraus schwenken. Die Waggonseitenwände **6** sind nun vollständig entriegelt. Beim Drehen der Kopplungsplatte **123** in die erste Kopplungsplattendrehrichtung **132a** wird zudem die Druckfeder **129** so lange komprimiert, bis die Drehachse der Kopplungsplatte **123** und die beiden Drehachsen der Druckfeder **129** zueinander fluchtend angeordnet sind. Dies entspricht einem unteren Totpunkt der Druckfeder **129**, in dem diese maximal komprimiert ist. Eine weitere Drehung der Kopplungsplatte **123** in die erste Kopplungsplattendrehrichtung **132a** bewirkt eine Ausfederung der Druckfeder **129**. Die Druckfeder **129** treibt nun die Kopplungsplatte **123** in die erste Kopplungsplattendrehrichtung **132a** so lange an, bis der erste Kipphe-

belarm **121a** an einem Anschlagsteg **130** anschlägt und der Kipphebel **121** wieder in der verriegelnden Stellung ist. Der Kipphebel **121** wird also durch die Kraft der Druckfeder **129** in seiner verriegelnden Stellung gehalten.

[0099] Infolgedessen werden nun die ersten Antriebsmotoren **97** der einzelnen Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** aktiviert, wobei die Drehrichtung entgegengesetzt zur Drehrichtung vorher ist. Infolgedessen werden nun der Schwenkhebel **76** und die Betätigungshebel **77** in entgegengesetzte Richtungen wie zuvor angetrieben. Das heißt, die Antriebswelle **98** wird in eine zweite Antriebswelledrehrichtung **118b** (Fig. 14) angetrieben und treibt den Schwenkhebel **76** in eine zweite Schwenkhebeldrehrichtung **119b** an. Dabei wird der Schwenkhebel **76** derart angetrieben, dass sich der erste L-Schenkel **79** wieder nach unten bewegt, bis er wieder in seiner horizontalen Ausgangsstellung ist. Dann wird der Ersten Antriebsmotor **97** wieder gestoppt. Da der Schwerpunkt der Waggonseitenwände **6** jeweils nicht vertikal fluchtend zu der jeweiligen Seitenwandschwenkachse **24** liegt, sondern weiter außen in Bezug zur Waggonseitenwand **6**, wirkt aufgrund der Gewichtskraft der Waggonseitenwände **6** auf die Waggonseitenwände **6** ein Drehmoment. Dieses Drehmoment treibt die Waggonseitenwände **6** in eine Seitenwandausklapprichtung **134a** (Fig. 16) um die jeweilige Seitenwandschwenkachse **24** an. Aufgrund dessen verschwenken die Waggonseitenwände **6** automatisch, angetrieben durch ihre Gewichtskraft mit den Schwenkhebeln **76** nach unten. Die Waggonseitenwände **6** werden somit von den Schwenkhebeln **76** geführt. Da jeweils die Seitenwandschwenkachse **24** koaxial zu den Schwenkhebeldrehachsen **83** der beiden die Waggonseitenwand **6** stützenden Schwenkhebel **76** ist, wird gewährleistet, dass die Betätigungs-nasen **74** an den Waggonseitenwandungen **6** anliegen, ohne an diesen wesentlich entlang zu gleiten beim Ausklappen.

[0100] Gleichzeitig treibt die Antriebswelle **98** die beiden Betätigungshebel **77** derart an, dass die Betätigungshebel **77** wieder eingefahren werden. Insbesondere werden die Kulissenblöcke **94**, angetrieben zurück nach unten verfahren, zu dem unteren Führungsschienenende **95a**. Dadurch werden die Betätigungsenden **89** der beiden Betätigungshebel **77** mit den Betätigungsrollen **93** in Waggonlängsrichtung **17** eingefahren, also aufeinander zu gefahren. Das heißt, die Betätigungsrollen **93** werden von den Lastaufnahmeplatten **50** weg gefahren, wirken nicht mehr auf diese ein, und die Komponenten der ersten Verriegelungseinrichtung **39** kehren wie oben beschrieben in ihre verriegelnde Stellung zurück.

[0101] Wenn die Waggonseitenwände **6** vollständig ausgeklappt sind, befinden sie sich in den oben beschriebenen Lücken zwischen den Gleissträngen **2a**;

2b und den Förderbahnen. Infolgedessen können die Waggonseitenwände **6** nun von den Shuttlebalken **5** überfahren werden. Diese werden nun aktiviert und fahren in Waggonquerrichtung **18** über die weggeklappten Waggonseitenwände **6** hinweg unter die Waggonaufsätze **8**. Dann werden die Waggonaufsätze **8** mittels der Hubeinrichtungen **12** auf den Shuttlebalken **5** abgesetzt. Die mit den Waggonaufsätzen **8** beladenen Shuttlebalken **5** werden in Waggonquerrichtung **18** über die weggeklappten Waggonseitenwände **6** hinweg von dem Waggonuntergestell **7** weg gefahren und in an sich bekannter Weise auf der dafür vorgesehenen Verladebahn **4** mittels der Hubeinrichtungen **13** abgesenkt und ent- und beladen.

[0102] Nachdem die Waggonaufsätze **8** wieder mit neuen Gütern beladen worden sind, werden die Waggonaufsätze **8** mittels der Hubeinrichtungen **13** der Shuttlebalken **5** von der Verladebahn **4** angehoben, von den Shuttlebalken **5** zu den wartenden Waggonuntergestellen **7** verfahren und von den gleisbettfesten Hubeinrichtungen **12** von den Shuttlebalken **5** angehoben. Diese fahren wieder zurück in ihre Ausgangsposition weg von den Gleissträngen **2a**; **2b**.

[0103] Nun werden wiederum die ersten Antriebsmotoren **97** aktiviert, so dass die Schwenkhebel **76** wieder nach oben schwenken. Die auf den Schwenkhebeln **76** liegenden Waggonseitenwände **6** werden dadurch, angetrieben von den Schwenkhebeln **76**, wieder eingeklappt, wobei sie in eine zur Seitenwandausklapprichtung **134a** entgegengesetzte Seitenwandeinklapprichtung **134b** (Fig. 16) verschwenkt werden. Außerdem werden gleichzeitig wie oben beschrieben die Betätigungshebel **77** wieder ausgefahren, so dass die Verriegelungsbolzen **38** zurück gezogen werden. Nach dem Einklappen der Waggonseitenwände **6** werden die Waggonaufsätze **8** mittels der gleisbettfesten Hubeinrichtungen **12** auf den Waggonuntergestellen **7** abgesetzt. Dabei gelangen die Aufsatzbodenwandungen **127** in Eingriff mit den zweiten Kipphebelarmen **121b** und treiben die Kipphebel **121** gegen die Kraft der Druckfedern **129** in eine zur ersten Kipphebeldrehrichtung **131a** entgegengesetzte, zweite Kipphebeldrehrichtung **131b** an. Infolgedessen werden auch die Kopplungsplatten **123** in eine zweite, zur ersten Kopplungsplattendrehrichtung **132a** entgegengesetzte Kopplungsplattendrehrichtung **132b** angetrieben. Und die Sicherheitsklinken **125** werden dadurch in eine zweite, zur ersten Sicherheitsklinkendrehrichtung **133a** entgegengesetzte Sicherheitsklinkendrehrichtung angetrieben. Infolgedessen greifen die Haken der Sicherheitsklinken **125** wieder in die Ösen **126** ein und die Waggonseitenwände **6** sind in ihrer eingeklappten Position verriegelt. Die Druckfedern **129** werden dabei wiederum zunächst komprimiert, solange bis sie erneut in ihrem Totpunkt sind. Anschließend federn die Druckfedern **129** wieder aus und treiben dabei die Kopplungsplatten **123** jeweils in die erste Kopplungsplattendrehrichtung

tung **132a** an. Dadurch werden die Kipphebel **121** in die zweite Kipphebeldehrichtung **131b** angetrieben, bis sie an dem Waggonaufsatz **8** anschlagen und sich wieder in der verriegelnden Stellung befinden.

[0104] Infolgedessen können nun die Schwenkhebel **76** wieder in ihre unbetätigte Ausgangsstellung zurück geschwenkt werden und die Betätigungshebel **77** gleichzeitig eingefahren werden. Durch das Einfahren der Betätigungshebel **77** werden die Verriegelungsbolzen **38** wieder ausgefahren, wobei sie in die Verriegelungsgehäuse **70** einfahren und die Waggonseitenwände **6** in ihrer eingeklappten Stellung zusätzlich verriegeln.

[0105] Vorteil der erfindungsgemäßen Güterwaggons **3** ist, dass aufgrund der in Waggonlängsrichtung **17** verschieblichen Verriegelungsbolzen **38**, die Waggonseitenwände **6** nicht mehr angehoben werden müssen vor dem Ausklappen. Dadurch sind deutlich niedrigere Kräfte zum Ausklappen der Waggonseitenwände **6** notwendig. Infolgedessen können die leistungsschwächere Antriebsmotoren verwendet werden, was Energie, Platz und Kosten spart.

[0106] Besonders vorteilhaft ist zudem der erfindungsgemäße Selbsthemmungsmechanismus. Denn dadurch, dass die Verriegelungsbolzen **38** in ihre selbstgehemmte Stellung durch die Schwerkraft angetrieben sind, werden die Verriegelungsbolzen **38** auch ohne die Federn **63** (z. B. bei einer Montage, oder bei Versagen der Federn **63**) in ihrer selbstgehemmten Stellung gehalten. Das heißt die Antriebshebel **41** und die Kulissensteine **42** werden automatisch durch Beaufschlagung mit Schwerkraft in ihre selbsthemmende, also die Verriegelungsbolzen **38** hemmende, Stellung angetrieben. Dabei liegt es selbstverständlich im Rahmen der Erfindung eine andere Gleitführung zwischen dem zweiten Antriebshebelende **41b** und dem jeweiligen Waggonkopfstück **11** vorzusehen. Zudem muss der Antriebshebel **41** nicht vollständig gerade ausgebildet sein. Der Winkel α wäre in diesem Fall der Winkel, den die Waggonlängsrichtung **17** mit der Kraftwirkungsrichtung einschließt, welche durch die beiden Drehachsen des Antriebshebels **41** durch geht. Im Fall des geraden Antriebhebels **41** ist die Kraftwirkungsrichtung parallel zur Antriebshebellängsachse **41c**.

[0107] Vorteil der verfahrbaren Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** ist, zum einen ein minimaler Aufwand am Waggon. Die geringe Anzahl an einfachen und robusten Bauteilen gewährleistet geringe Kosten, Robustheit und ein geringes Gewicht des Güterwaggons **3**. Das Warten stationäre Einrichtungen ist zudem besser als bei mobilen, waggonfesten Einrichtungen. Des Weiteren werden weniger stationäre Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen benötigt als mobile, da die Stückzahl der Güterumschlag-

vorrichtungen selbstverständlich geringer ist als die Stückzahl der Güterwaggons.

[0108] Die erfindungsgemäße Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung **52** gewährleistet auch eine hohe Prozess-Sicherheit. Denn nur die Kombination der Öffnung der Verriegelung mit dem Schwenkhebel verhindert, dass die Bolzen geöffnet werden ohne dass der sichernde Schwenkhebel anliegt.

[0109] Aufgrund der verfahrbaren Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** ist die Einhaltung des Lichtraumprofils der Güterwaggons problemlos möglich. Denn dadurch werden die Schwenk- und Entriegelungseinrichtungen **78** aus dem Lichtraumprofil heraus bewegt, damit die Güterwaggons ein- bzw., ausfahren können.

[0110] Da die einzelnen Schwenk- und Entriegelungsvorrichtungen **52** unabhängig voneinander angesteuert werden können, ist auch ein Einseitiges Öffnen der Waggons möglich – z. B. bei einem einseitigen Bahnsteig oder der Entladung in einer Halle, bei der das Gleis einseitig durch eine Hallenwand beschränkt ist.

[0111] Besonders vorteilhaft ist außerdem die Synchronisierung bzw. mechanische Kopplung der Antriebe der Betätigungshebel **77** und des Schwenkhebels **76**. Denn dadurch wird lediglich ein einziger Antriebsmotor **97** für beides benötigt. Es ist allerdings auch möglich, die Antriebe zu entkoppeln und derart zu steuern, dass die vollständige Entriegelung erst dann erfolgt, wenn die hoch geschwenkten Schwenkhebel **76** an den Waggonseitenwänden **6** anliegen. Zudem darf das Ausfahren der Schwenkhebel **76** erst dann erfolgen, wenn die Waggonseitenwände **6** soweit ausgeklappt sind, dass die Verriegelungsbolzen **38** beim Ausfahren nicht mehr in die Verriegelungsgehäuse **70** einfahren. In diesem Fall könnte die zweite Verriegelungseinrichtung **120** entfallen.

[0112] Im Rahmen der Erfindung liegt es selbstverständlich auch, dass die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** nicht wie dargestellt auf dem Untergrund **113** gleitgelagert, sondern rollengelagert ist.

[0113] Des Weiteren liegt es ihm Rahmen der Erfindung, dass jede erste Verriegelungseinrichtung **39** lediglich eine Feder aufweist, die mit beiden Verriegelungsbolzen in Verbindung steht. Zudem liegt es ihm Rahmen der Erfindung, dass jede erste Verriegelungseinrichtung **39** lediglich einen Verriegelungsbolzen **38** aufweist.

[0114] Außerdem müssen keine Waggonaufsätze **8** vorhanden sein, auch wenn dies bevorzugt ist. Stattdessen können die zu transportierenden Güter auch direkt auf das Waggonuntergestell **7** aufgesetzt werden. Zudem können anstelle der Drehgestelle **10**

auch Einzelachsen vorhanden sein, auch wenn die Drehgestelle **10** bevorzugt sind. Auch ist es möglich, dass die starre Verbindung der Waggonkopfstücke **11** miteinander nicht oder nur teilweise über die Waggonseitenwände **6** erfolgt, auch wenn dies bevorzugt ist. Die starre Verbindung kann zum Beispiel auch durch einen Mittellängsträger erfolgen.

[0115] Des Weiteren liegt es im Rahmen der Erfindung, dass nicht alle Elemente der Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** vom Güterwaggon **3** weg und zu diesem hin gleichzeitig verfahren werden. Z. B. können die Mittel zum Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände **6** und die Mittel zur Betätigung der ersten Verriegelungseinrichtung **39** getrennt verfahrbar sein. Bevorzugt ist aber die gesamte Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78**, auf dem Untergrund **113** neben und außerhalb der Gleisanlage **2** in Waggonquerrichtung **18** zu dem Güterwaggon **3** hin und von diesem weg verfahrbar gelagert. Auch muss die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung **78** nicht unbedingt parallel zur Waggonquerrichtung **18** verfahrbar sein. Es kommt vielmehr darauf an, dass sie zum Güterwaggon **3** hin und von diesem weg verfahren wird. Dies kann auch schräg in einer anderen horizontalen Richtung erfolgen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2007/104721 A1 [[0002](#), [0003](#), [0029](#)]
- DE 102009012159 A1 [[0029](#)]

Patentansprüche

1. Güterwaggon (3) für einen Güterzug mit einem Waggonuntergestell (7) und vorzugsweise einem darauf angeordneten Waggonaufsatz (8), wobei das Waggonuntergestell (7) einen Waggonrahmen (9) und zwei Drehgestelle (10) oder Einzelachsen aufweist, wobei der Waggonrahmen (9) zwei Waggonkopfstücke (11) und zwei sich parallel zu einer Waggonlängsrichtung (17) erstreckende Waggonseitenwände (6) aufweist, welche mit den beiden Waggonkopfstücken (11) verbunden sind, wobei

a) die beiden Waggonseitenwände (6) jeweils um eine zur Waggonlängsrichtung (17) parallele Seitenwandschwenkachse (24) nach außen ausklappbar sind und mit jedem der beiden Waggonkopfstücke (11) mittels einer ersten Verriegelungseinrichtung (39) in ihrer eingeklappten Stellung verriegelbar sind, wobei

b) jede erste Verriegelungseinrichtung (39) zumindest einen, vorzugsweise zwei, Verriegelungsbolzen (38) aufweist, wobei die Verriegelungsbolzen (38) in einer verriegelnden Stellung mit einem seitenwandfesten Verriegelungselement (44) die Waggonseitenwand (6) verriegelnd zusammenwirken und in einer nicht verriegelnden Stellung außer Eingriff mit dem Verriegelungselement (44) sind und auf den Waggonkopfstücken (11) parallel zur Waggonlängsrichtung (17) von ihrer verriegelnden Stellung in ihre nicht verriegelnde Stellung und umgekehrt hin- und her verschieblich gelagert sind, wobei

c) jede erste Verriegelungseinrichtung (39) einen Selbsthemmungsmechanismus mit Mitteln (41; 42; 44), mittels denen der jeweilige Verriegelungsbolzen (38) in seiner verriegelnden Stellung durch Selbsthemmung haltbar ist, aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Verriegelungsbolzen (38) jeweils durch Schwerkraft in ihre verriegelnde, selbstgehemmte Stellung antreibbar sind.

2. Güterwaggon (3) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Selbsthemmungsmechanismus einen Antriebshebel (41) aufweist, der einseitig an einem ersten Antriebshebelende (41a) mit dem jeweiligen Verriegelungsbolzen (38) um eine zur Waggonquerrichtung (18) parallele Drehachse drehbar in Verbindung steht und der andererseits an einem zweiten Antriebshebelende (41b) um eine zur Waggonquerrichtung (18) parallele Drehachse drehbar und in Waggonhöhenrichtung (43) über eine Gleitführung verschieblich mit dem Waggonkopfstück (11) in Verbindung steht, wobei der Antriebshebel (41) von einer selbsthemmenden Stellung in eine nicht selbsthemmende Stellung und umgekehrt bewegbar ist, wobei das zweite Antriebshebelende (41b) in der selbsthemmenden Stellung tiefer als in der nicht selbsthemmenden Stellung angeordnet ist.

3. Güterwaggon (3) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Antriebshebel (41) eine Kraftwirkungsrichtung aufweist, die mit der Waggonlängsrichtung (17) einen Neigungswinkel α einschließt, wobei der Neigungswinkel α in der selbsthemmenden Stellung des Antriebshebels (41) kleiner als der Haftreibungswinkel φ_0 ist.

4. Güterwaggon (3) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Antriebshebel (41) an seinem zweiten Antriebshebelende (41b) mit einem Kulissenstein (42) um eine zur Waggonquerrichtung (18) parallele Drehachse drehbar in Verbindung steht, wobei der Kulissenstein (42) in Waggonhöhenrichtung (43) über eine Gleitführung verschieblich mit dem Waggonkopfstück (11) in Verbindung steht.

5. Güterwaggon (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungsbolzen (38) mit mindestens einer Feder (63), insbesondere jeweils über einen Hebelmechanismus (66), in ihre verriegelnde Stellung, bevorzugt in eine zur Waggonlängsrichtung (17) parallele Bolzenverriegelungsrichtung (69a), antreibbar in Verbindung stehen.

6. Güterwaggon (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwerpunkte der Waggonseitenwände (6) jeweils nicht vertikal fluchtend zu den Seitenwandschwenkachsen (24) angeordnet sind, sondern relativ zu diesen nach außen versetzt sind.

7. Güterwaggon (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Hebelmechanismus (66) zwei Lastaufnahmehebel (49) aufweist, die sich jeweils parallel zur Waggonlängsrichtung (17) erstrecken und in Waggonlängsrichtung (17) und Waggonquerrichtung (18) verschieblich und ansonsten unverschieblich und unverdrehbar mit dem jeweiligen Waggonkopfstück (11) in Verbindung stehen, wobei die Verriegelungsbolzen (38) mit jeweils einem der beiden Lastaufnahmehebel (49) in ihre nicht verriegelnde Stellung, bevorzugt in eine zur Bolzenverriegelungsrichtung (69a) entgegengesetzte Bolzenverriegelungsrichtung (69b), antreibbar in Verbindung stehen.

8. Güterwaggon (3) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Lastaufnahmehebel (49) mit der Feder (63) oder jeweils mit einer der Federn (63) in eine nicht betätigte Stellung der Lastaufnahmehebel (49) antreibbar in Verbindung stehen, wobei in der nicht betätigten Stellung der Lastaufnahmehebel (49) die Verriegelungsbolzen (38) in ihrer verriegelnden Stellung sind.

9. Güterwaggon (3) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einer betätigten Stellung

lung der Lastaufnahmehebel (49) die Verriegelungsbolzen (38) in ihrer nicht verriegelnden Stellung sind.

10. Güterwaggon (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Verriegelungseinrichtung (39) symmetrisch zu einer Symmetrieebene (37) ausgebildet ist, wobei die Symmetrieebene (37) senkrecht zur Waggonlängsrichtung (17) ist.

11. Kombinierte Anordnung aufweisend

a) einen Güterwaggon (3), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Waggonuntergestell (7) und vorzugsweise einem darauf angeordneten Waggonaufsatz (8), wobei das Waggonuntergestell (7) einen Waggonrahmen (9) und zwei auf einer Gleisanlage (2) verfahrbar gelagerte Drehgestelle (10) oder Einzelachsen aufweist, wobei der Waggonrahmen (9) zwei Waggonkopfstücke (11) und zwei sich parallel zu einer Waggonlängsrichtung (17) erstreckende Waggonseitenwände (6) aufweist, welche mit den beiden Waggonkopfstücken (11) verbunden sind, wobei die Waggonseitenwände (6) jeweils um eine zur Waggonlängsrichtung (17) parallele Seitenwandschwenkachse (24) nach außen ausklappbar sind, wobei die beiden Waggonseitenwände (6) mit jedem der beiden Waggonkopfstücke (11) mittels einer ersten Verriegelungseinrichtung (39) in ihrer eingeklappten Stellung verriegelbar sind, und

b) pro erste Verriegelungseinrichtung (39) eine dieser zugeordnete Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung (52) zur Betätigung der ersten Verriegelungseinrichtung (39) derart, dass die Verriegelung der Waggonseitenwände (6) gelöst wird, und zum Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände (6), dadurch gekennzeichnet, dass jede Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung (52) eine Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) aufweist, welche Mittel zur Betätigung der ersten Verriegelungseinrichtung (39) derart, dass die Verriegelung der Waggonseitenwände (6) gelöst wird, und Mittel zum Ein- und Ausklappen der Waggonseitenwände (6) aufweist, wobei die Mittel auf einem Untergrund (113) neben und außerhalb der Gleisanlage (2), insbesondere in eine zur Waggonlängsrichtung (17) senkrechte Waggonquerrichtung (18), zu dem Güterwaggon (3) hin und von diesem weg verfahrbar gelagert sind.

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) auf dem Untergrund (113) neben und außerhalb der Gleisanlage (2), insbesondere in Waggonquerrichtung (18), zu dem Güterwaggon (3) hin und von diesem weg verfahrbar gelagert ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schwenk- und Entriegelungsvorrichtung (52) einen Antriebsmotor (117) aufweist, mit dem die Schwenk- und Entriegelungsein-

richtung (78) in Waggonquerrichtung (18) oszillierend antreibbar in Verbindung steht.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) einen Schwenkhebel (76) zum Verschwenken der jeweiligen Waggonseitenwand (6), zwei in Waggonlängsrichtung (17) ein- und ausfahrbare Betätigungshebel (77) zur Betätigung der Lastaufnahmehebel (49) und ein Gehäuse (75) zur Lagerung des Schwenkhebels (76) und der Betätigungshebel (77) aufweist.

15. Anordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (76) um eine zur Waggonlängsrichtung (17) parallele Schwenkhebeldrehachse (83) hin- und her schwenkbar mit dem Gehäuse (75) verbunden ist.

16. Anordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass in einer zum Güterwaggon (3) hin gefahrenen Stellung der jeweiligen Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) die Schwenkhebeldrehachse (83) koaxial zur Seitenwandschwenkachse (24) der mit der Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) verschwenkbaren Waggonseitenwand (6) ist.

17. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (76) ein Lagerende (76a) zur Lagerung des Schwenkhebels (76) und ein Betätigungsende (76b) zur Betätigung und Aufnahme der jeweiligen Waggonseitenwand (6) aufweist.

18. Anordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (76) einen L-förmigen Querschnittsverlauf mit einem ersten L-Schenkel (79a) und einem zweiten L-Schenkel (79b) aufweist, wobei der erste L-Schenkel (79a) des Schwenkhebels (76) einendig das Betätigungsende (76b), insbesondere mit einer abgerundeten, verbreiterten Betätigungsnahe (74), aufweist und sich andernendig an den ersten L-Schenkel (79a) der zweite L-Schenkel (79b) anschließt, wobei der zweite L-Schenkel (79b) an einem freien, dem ersten L-Schenkel (79a) abgewandten Ende das Lagerende (76a) des Schwenkhebels (76) aufweist.

19. Anordnung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass jede Schwenk- und Entriegelungseinrichtung (78) einen Antriebsmotor (97) aufweist, mit dem der Schwenkhebel (76) um die Schwenkhebeldrehachse (83) hin- und her schwenkbar, insbesondere von einer unteren Stellung in eine hoch geschwenkte Stellung und umgekehrt, antreibbar in Verbindung steht.

20. Anordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass in der unteren Stellung des

Schwenkhebels (76) der erste L-Schenkel (79a) parallel zur Waggonquerrichtung (18) ausgerichtet ist und in der hoch geschwenkten Stellung der erste L-Schenkel (79a) aufgestellt ist, also insbesondere parallel zu einer Waggonhöhenrichtung (43) ausgerichtet ist.

21. Anordnung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungshebel (77) jeweils ein freies Betätigungsende (89) zur Betätigung eines der beiden Lastaufnahmehebel (49) sowie ein diesem gegenüberliegendes Lagerende (90) zur Lagerung am Gehäuse (75) aufweisen.

22. Anordnung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungshebel (77) derart am Gehäuse (75) gelagert sind, dass die beiden Betätigungsenden (89) entgegengesetzt zueinander in Waggonlängsrichtung (17) relativ zum Gehäuse (75) hin- und her verschieblich sind.

23. Anordnung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass in einer nicht betätigten, eingefahrenen Stellung der Betätigungshebel (77) die Betätigungshebel (77) am Gehäuse (75) anliegen, insbesondere im wesentlichen vertikal ausgerichtet sind, und in einer betätigten, ausgefahrenen Stellung der Betätigungshebel (77) die Betätigungshebel (77) vom Gehäuse (75) weggestreckt sind und die Betätigungsenden (89) der beiden Betätigungshebel (77) weiter voneinander entfernt sind als in der eingefahrenen Stellung.

24. Anordnung nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungshebel (77) mit dem Antriebsmotor (97) ein- und ausfahrbar antreibbar in Verbindung stehen.

25. Anordnung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebe des Schwenkhebels (76) und der Betätigungshebel (77) miteinander synchronisiert sind, insbesondere miteinander mechanisch gekoppelt sind.

26. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Schienenwaggon (3) zumindest eine zweite Verriegelungsvorrichtungen (120) zur Verriegelung der Waggonseitenwände (6) mit den Waggonkopfstücken (11) in ihrer eingeklappten Stellung aufweist, wobei die zweite Verriegelungsvorrichtung (120) durch Abheben des Waggonaufsatzes (8) von dem Waggonuntergestell (7) entriegelbar ist und durch Aufsetzen des Waggonaufsatzes (8) auf das Waggonuntergestell (7) verriegelbar ist.

27. Güterumschlagvorrichtung (1) zum Umschlagen von Gütern von der Straße zur Schiene und umgekehrt mittels horizontaler Querverladung mittels von jeweils einem Waggonuntergestell (7) eines Gü-

terwaggons (3) abnehmbaren, Güter aufnehmenden Waggonaufsätzen (8), aufweisend:

a) ein Gleis (2) mit zwei Gleissträngen (2a; 2b),
b) eine neben dem Gleis (2) und parallel zu dieser angeordnete Verladebahn (4),

c) Hubeinrichtungen (12) zum Anheben und Absenken der Waggonaufsätze (8) von bzw. auf dem jeweiligen Waggonuntergestell (7),

d) Quertransporteinrichtungen für den Quertransport der Waggonaufsätze (8) von den Güterwaggons (3) auf die Verladebahn (4) und umgekehrt mit jeweils zumindest einem verfahrbaren Quertransportmittel (5),

dadurch gekennzeichnet, dass die Güterumschlagvorrichtung (1) zumindest eine Anordnung, vorzugsweise mehrere Anordnungen, gemäß einem der Ansprüche 11 bis 26 aufweist.

Es folgen 18 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Figur 1:

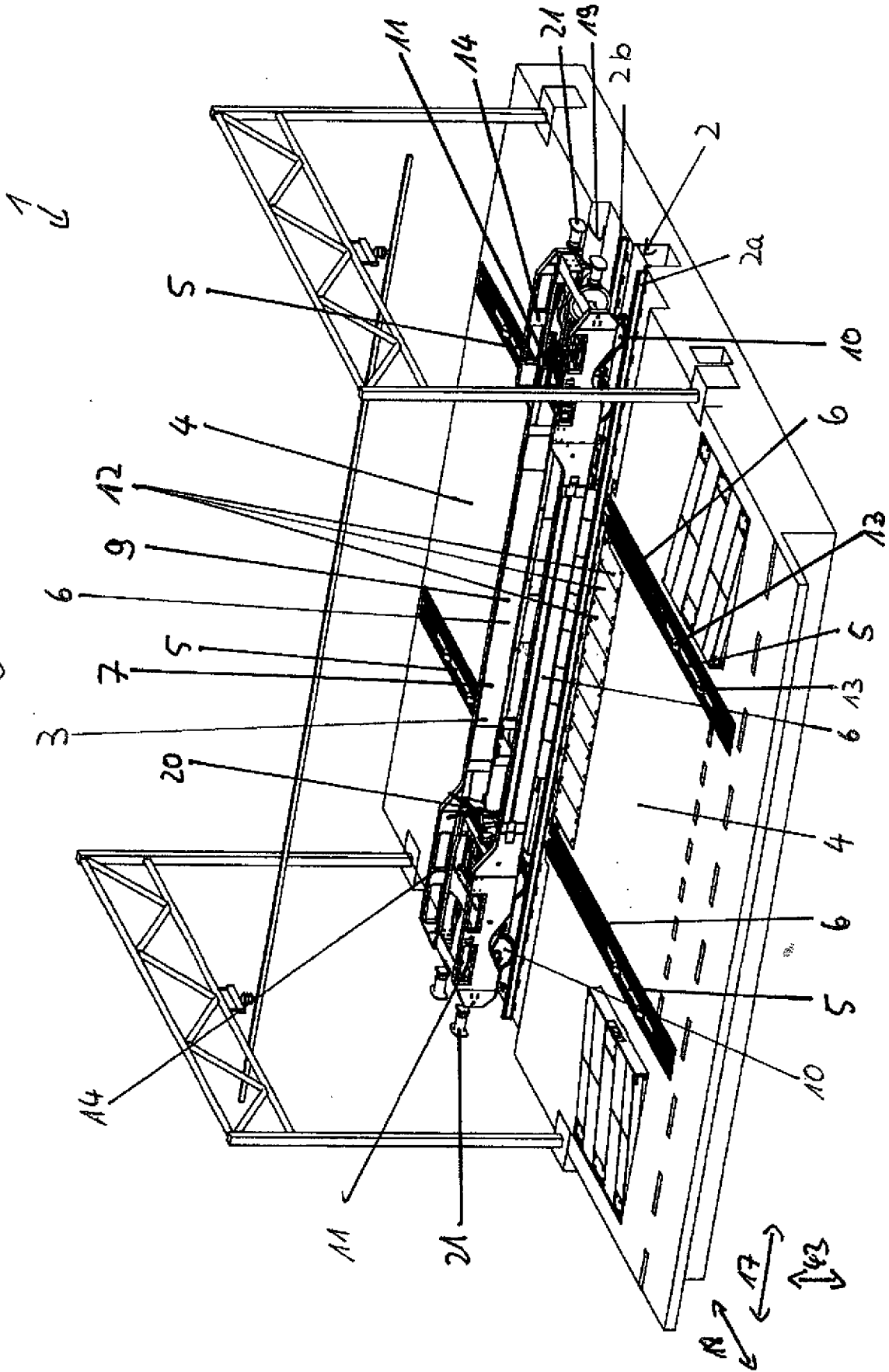
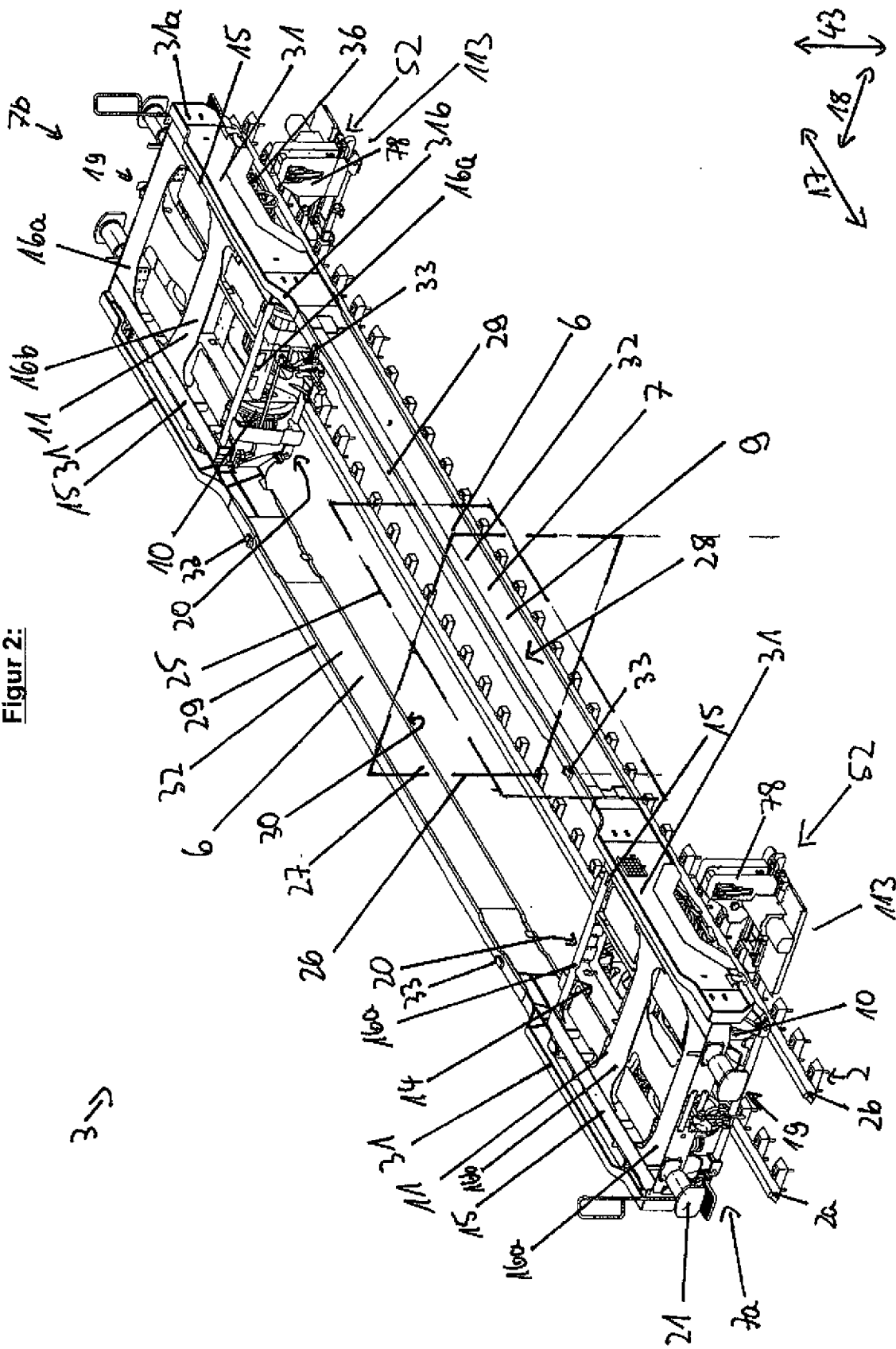
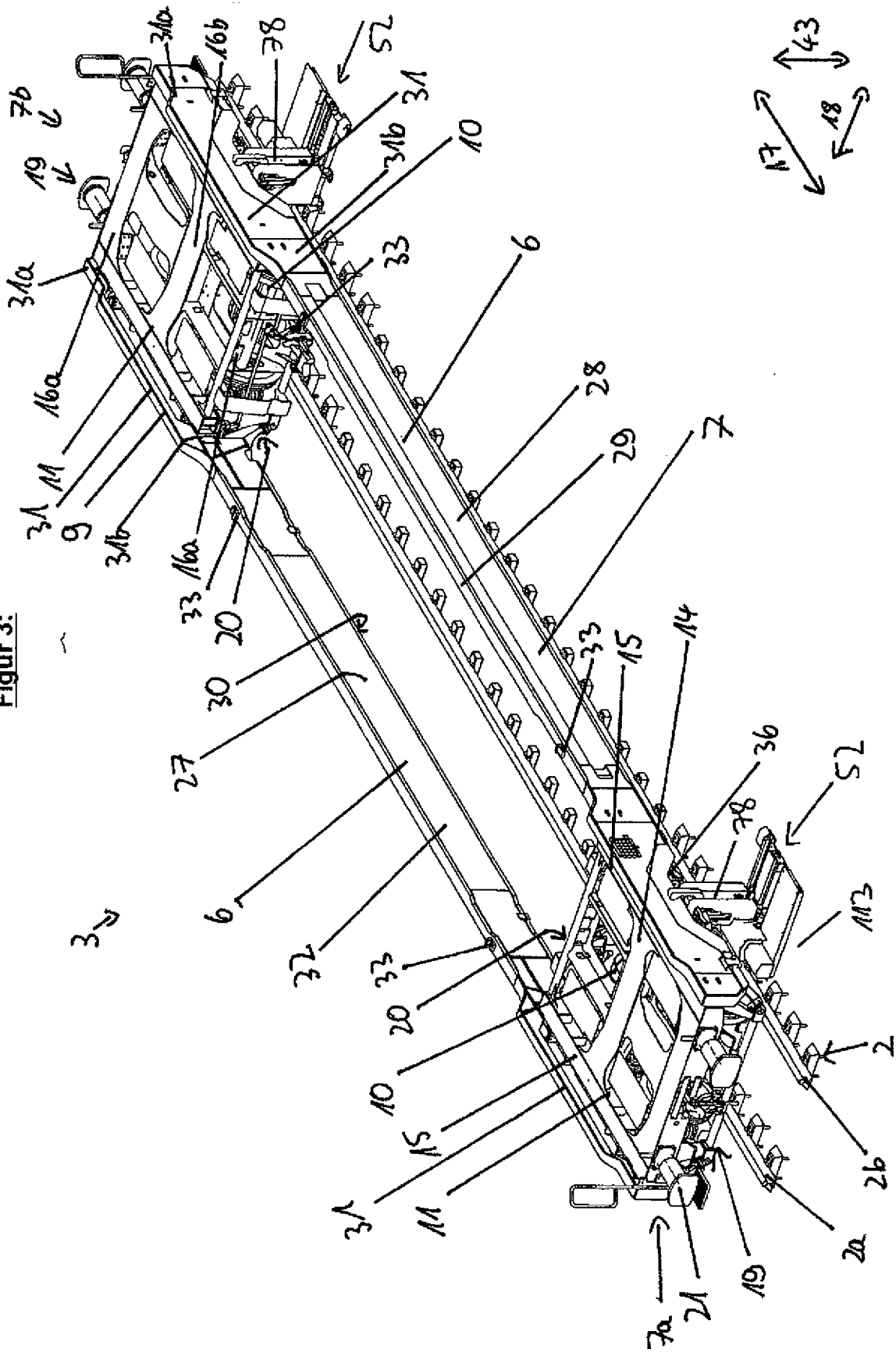
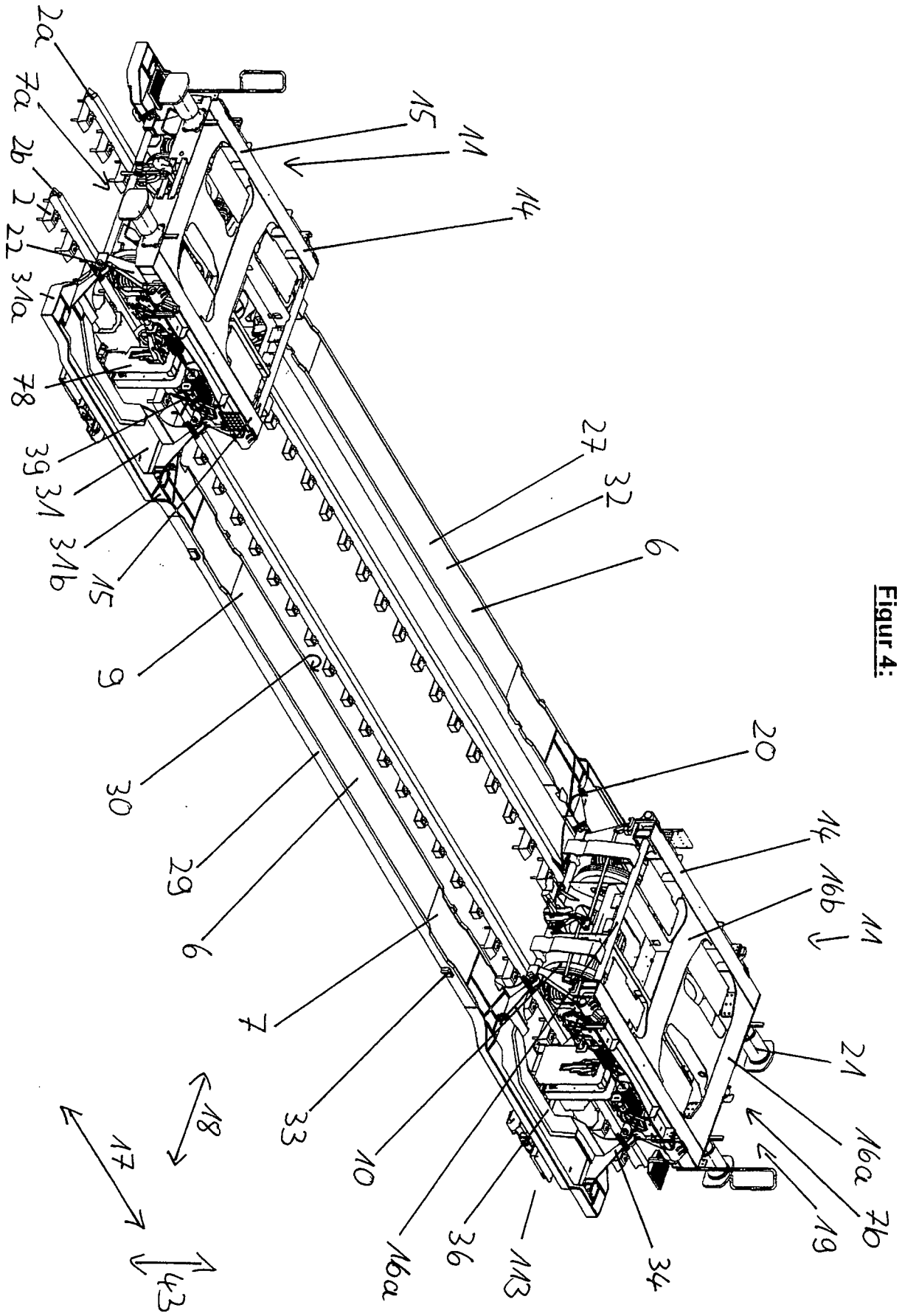


Figure 2:



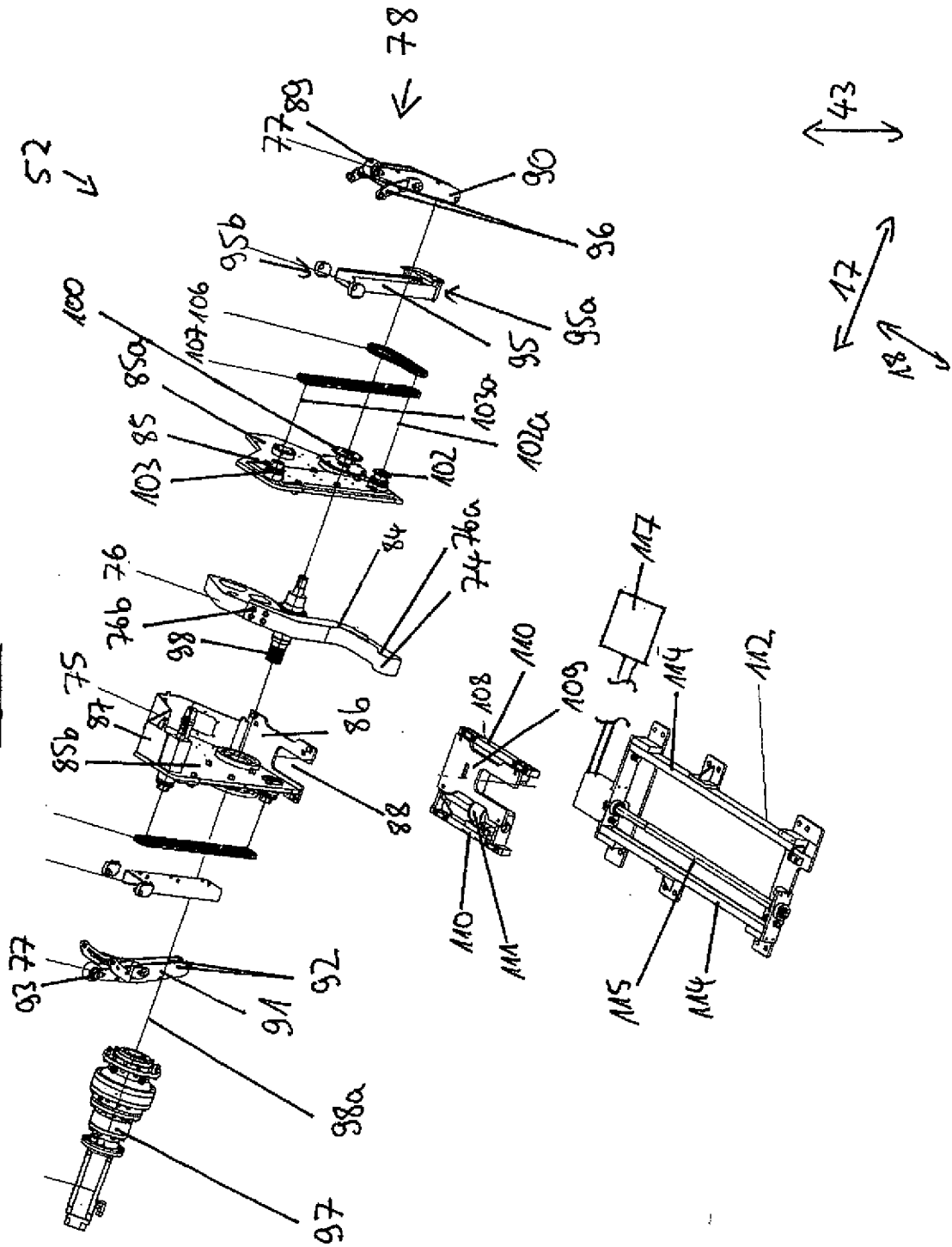
Figur 3:

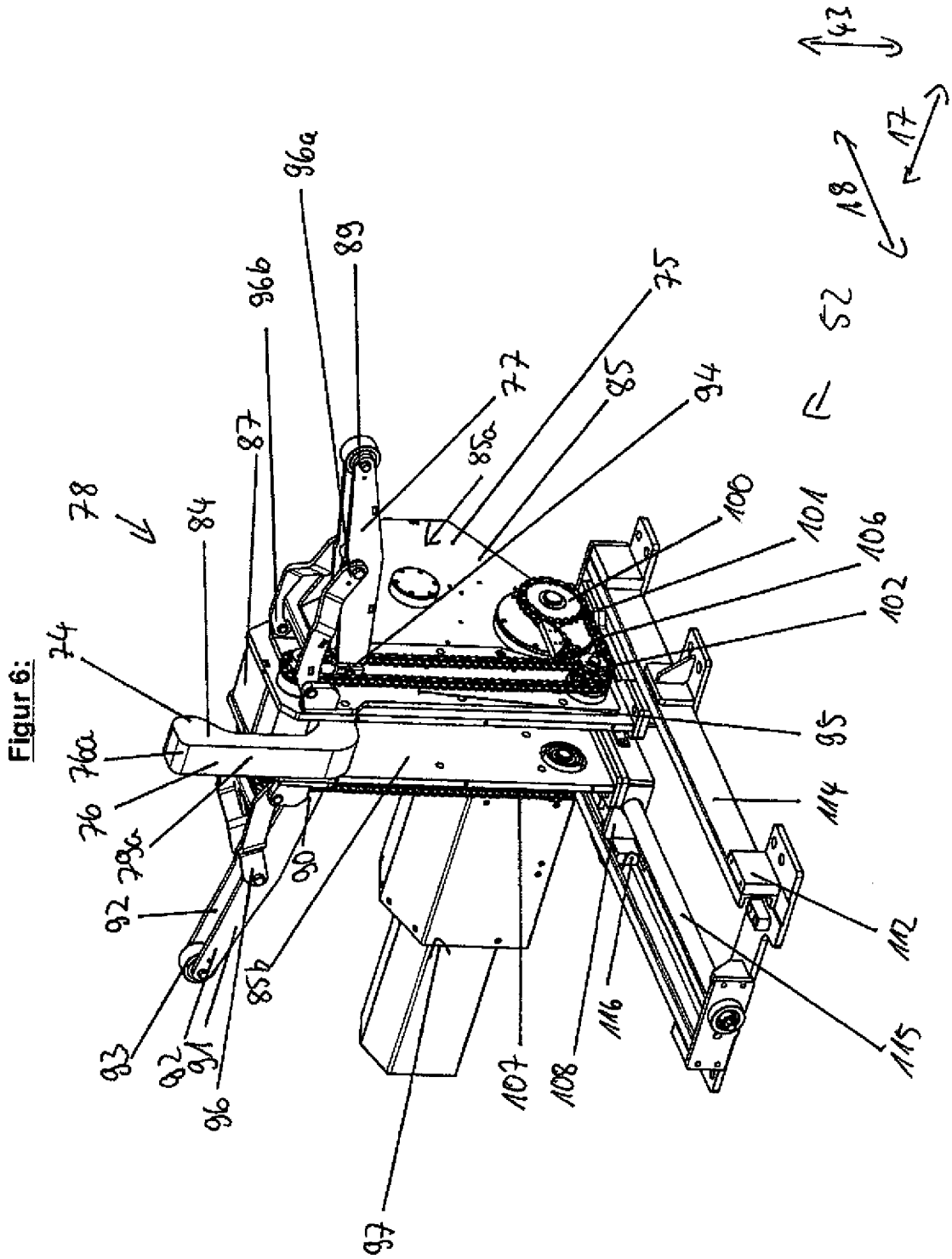




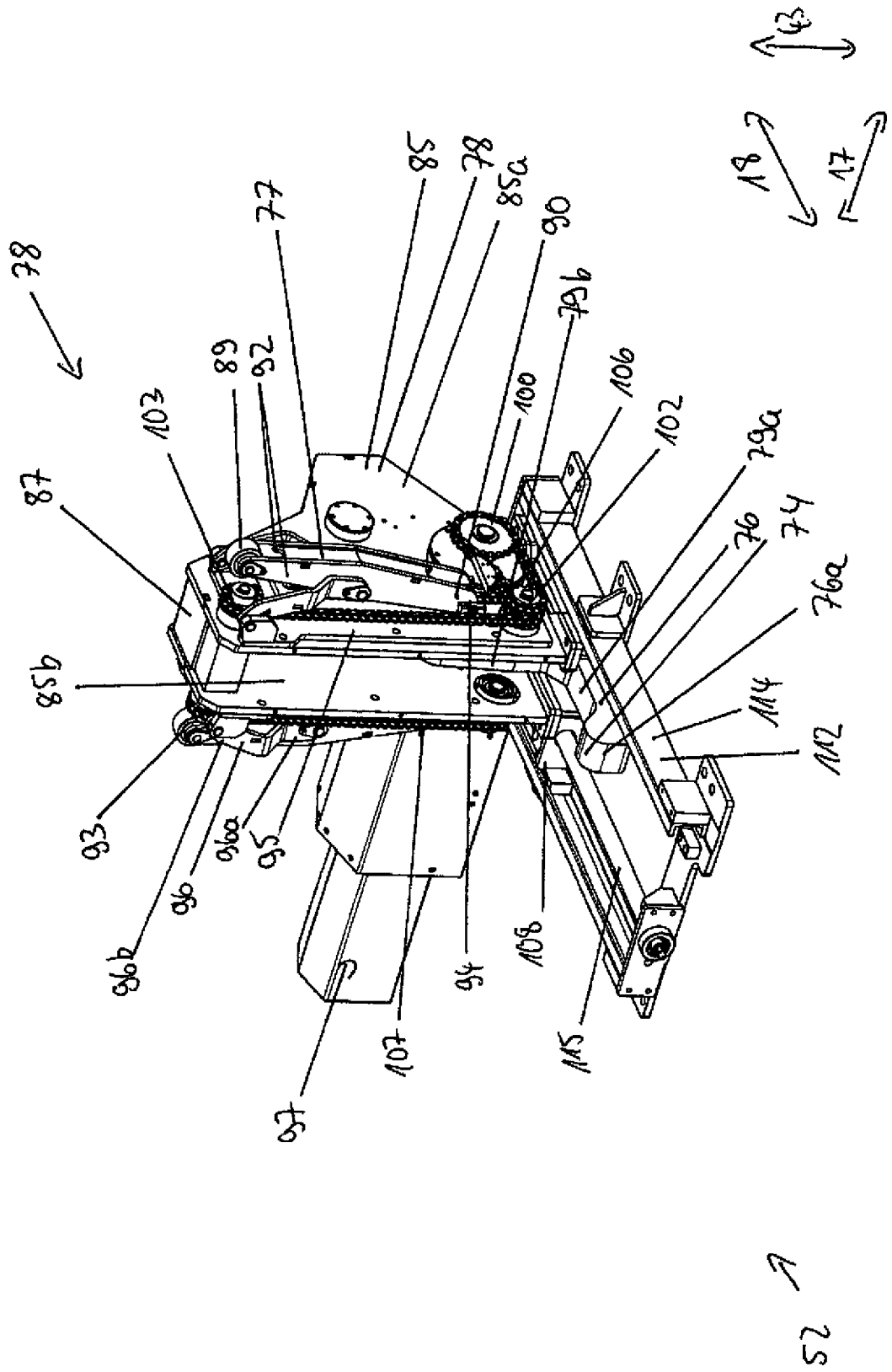
Figur 4:

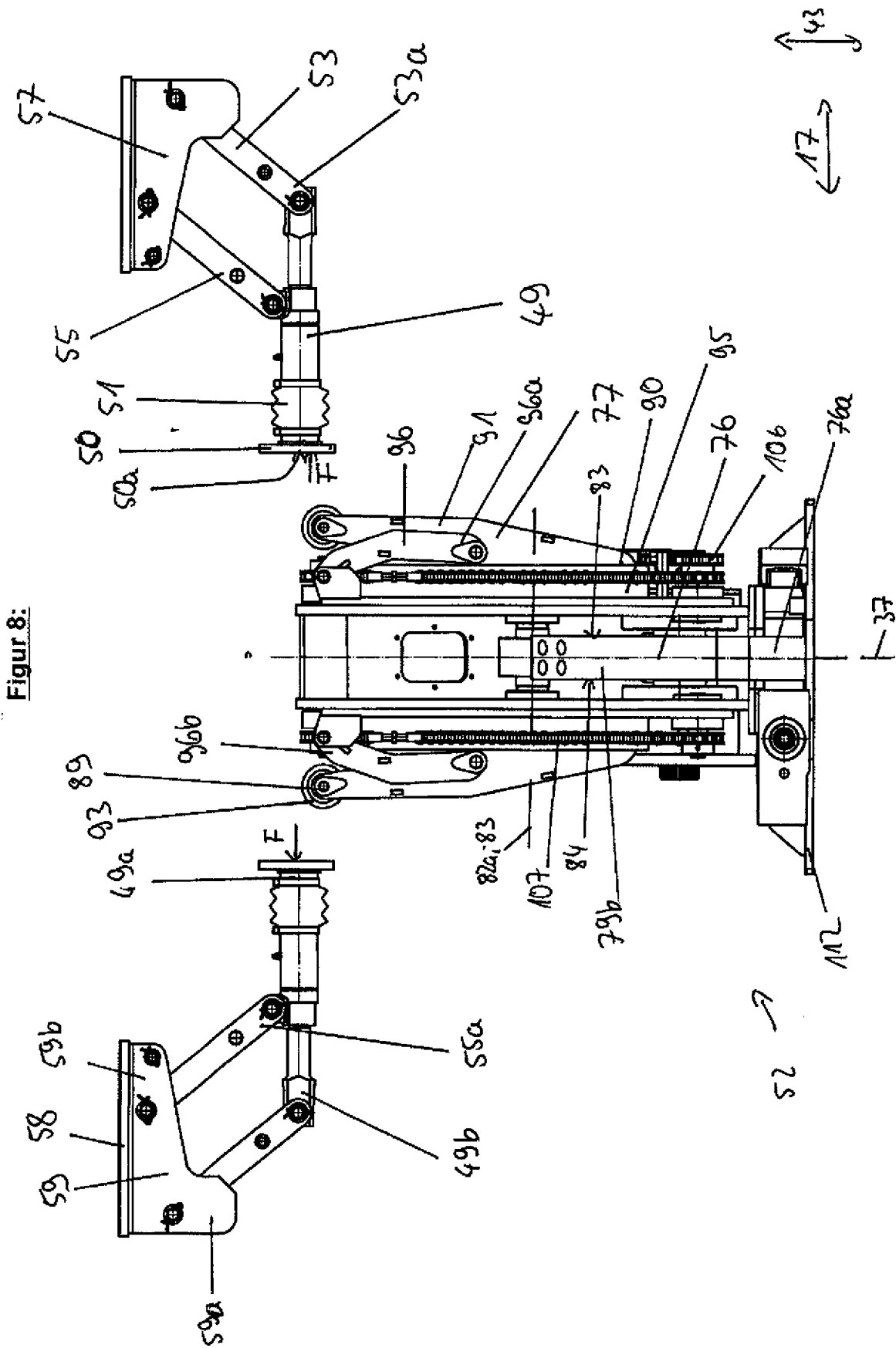
Figur 5:



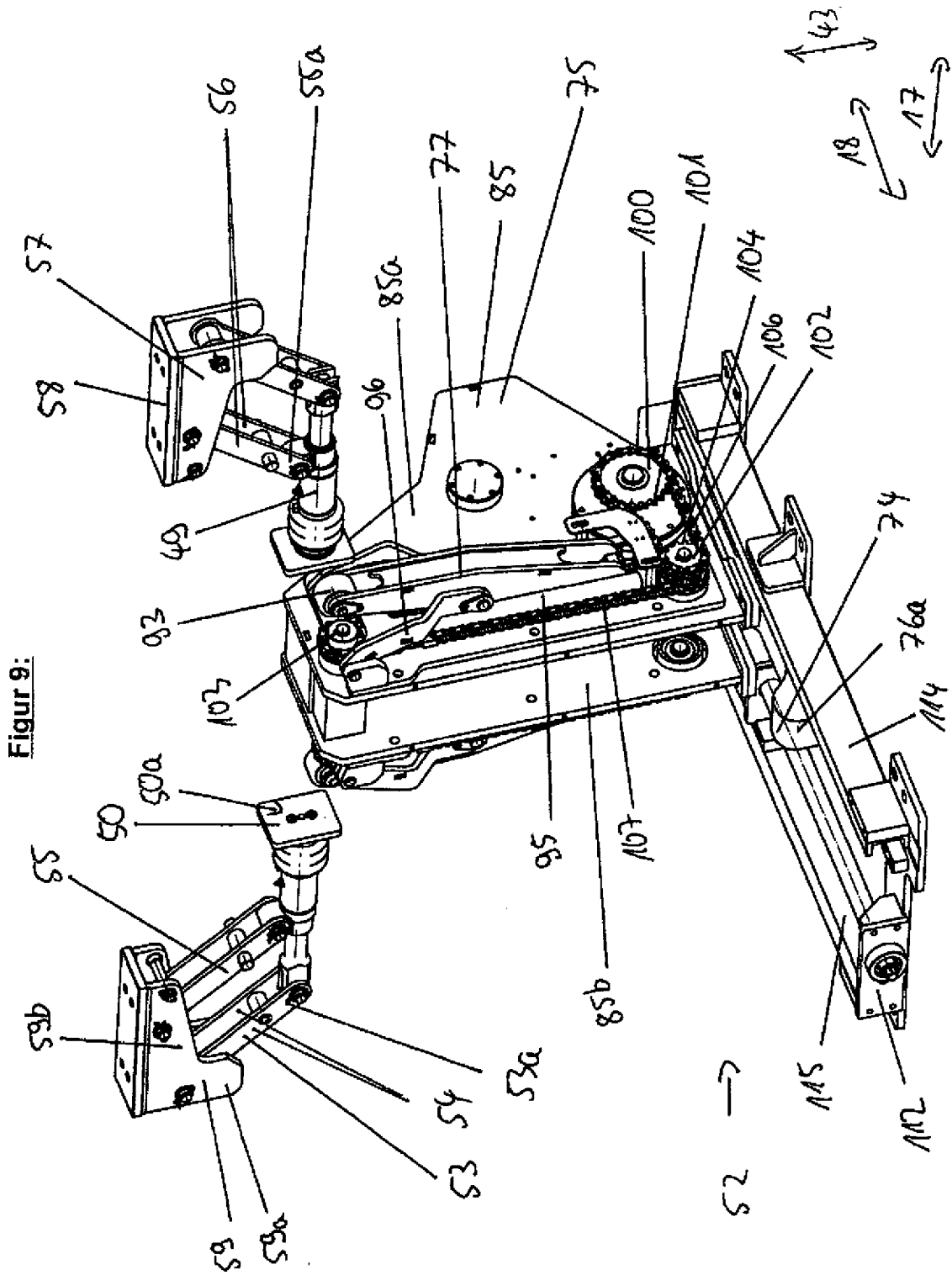


Figur 7:

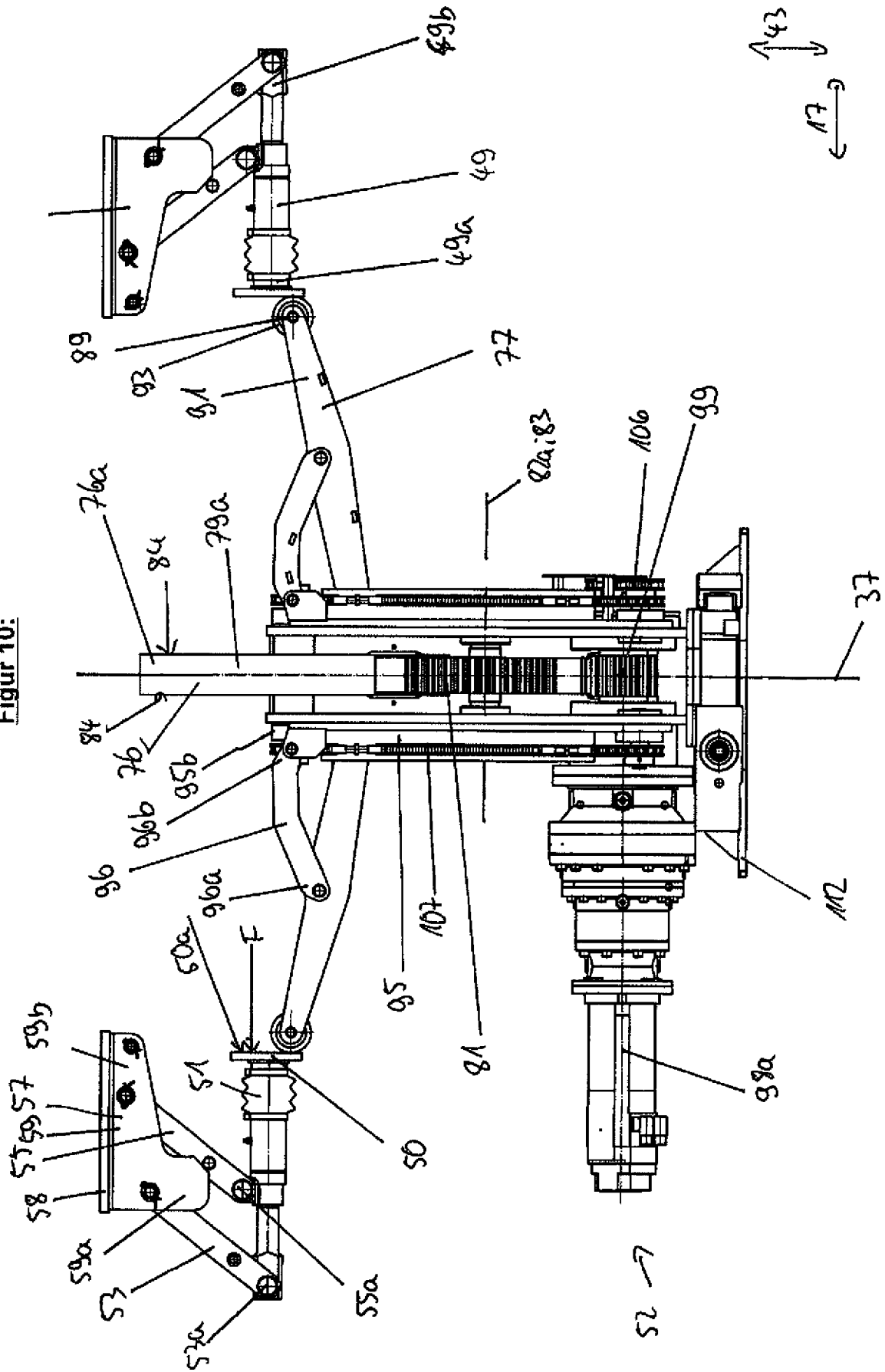




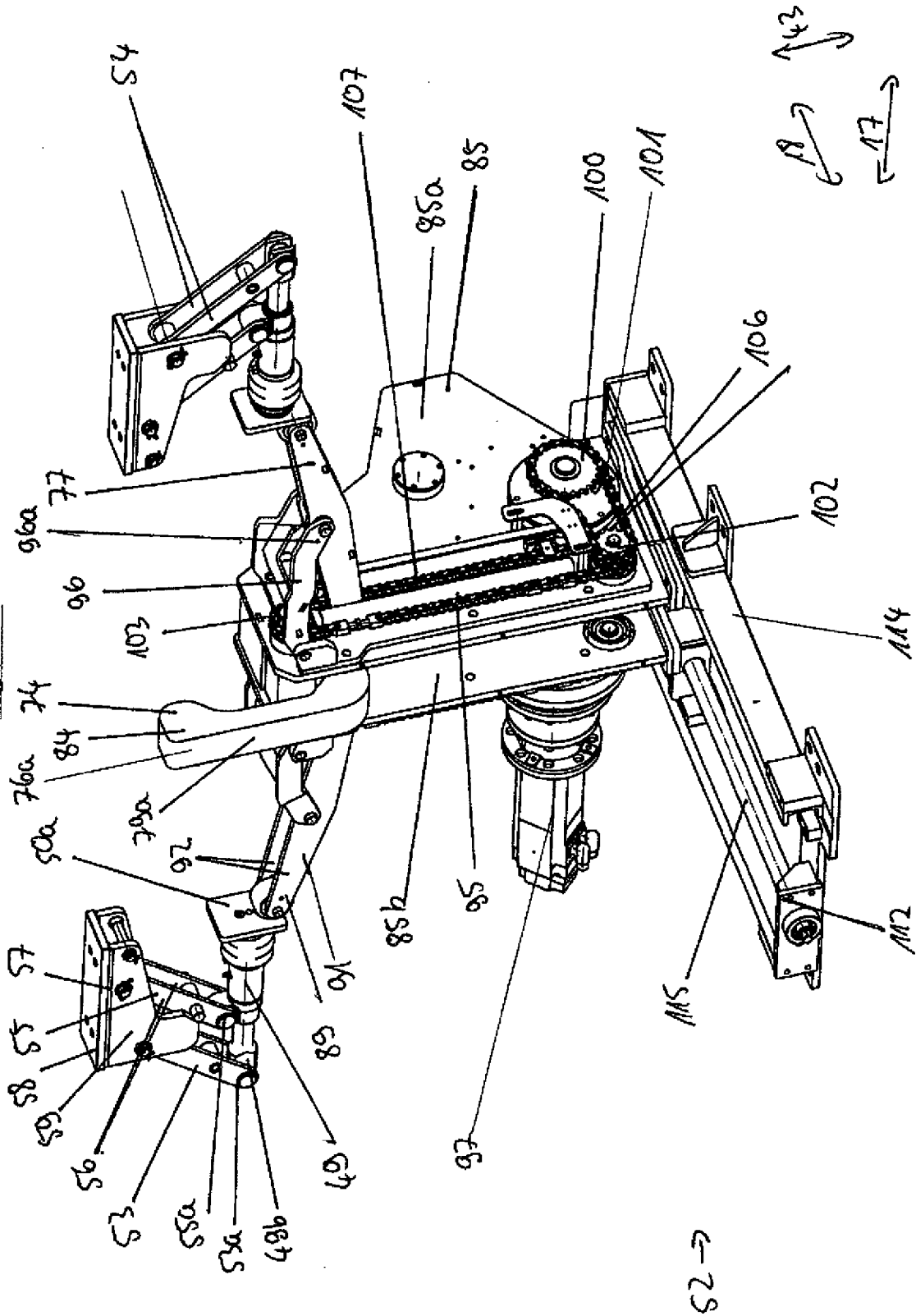
Figur 8:



Figur 10:



Figur 11:



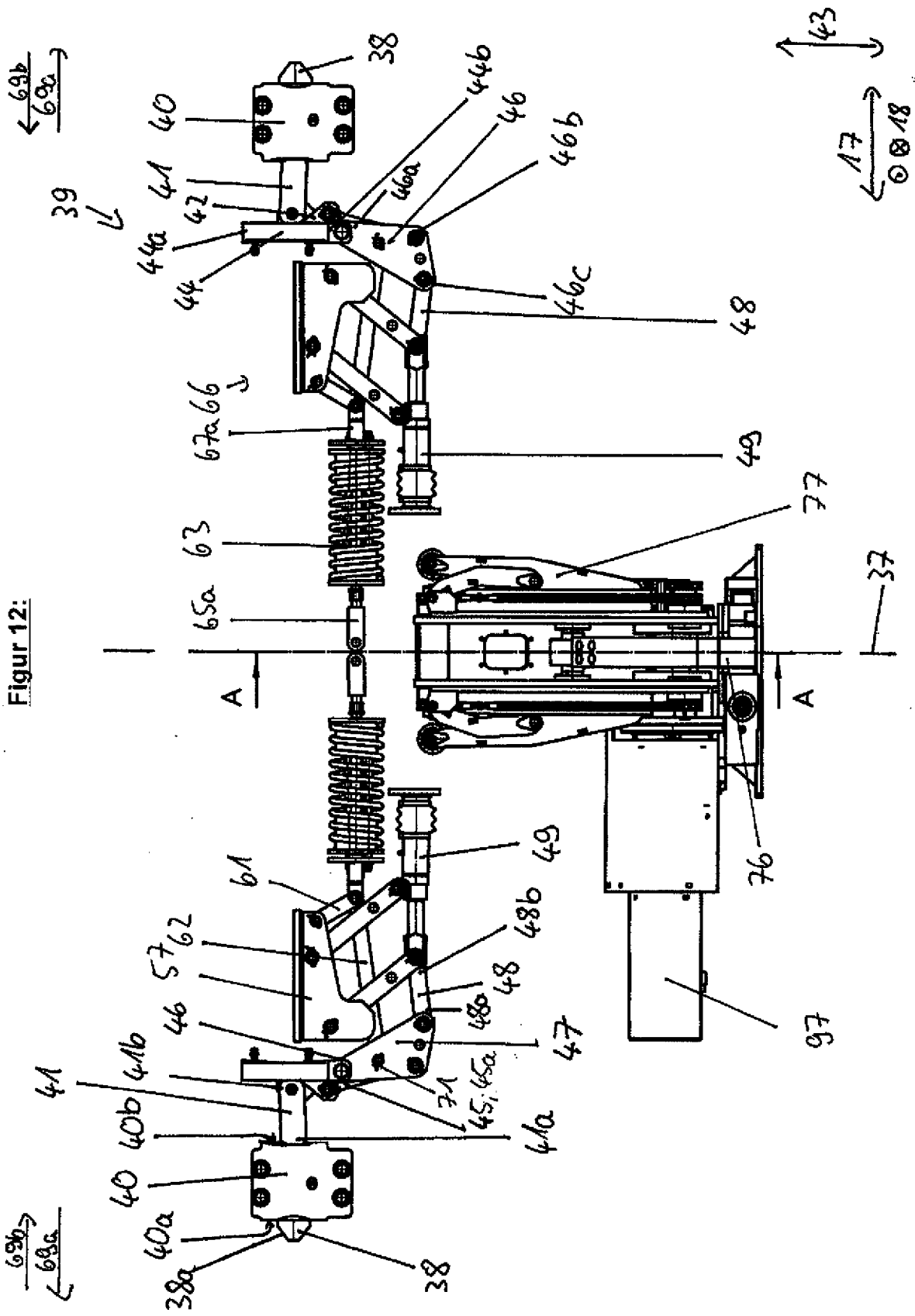
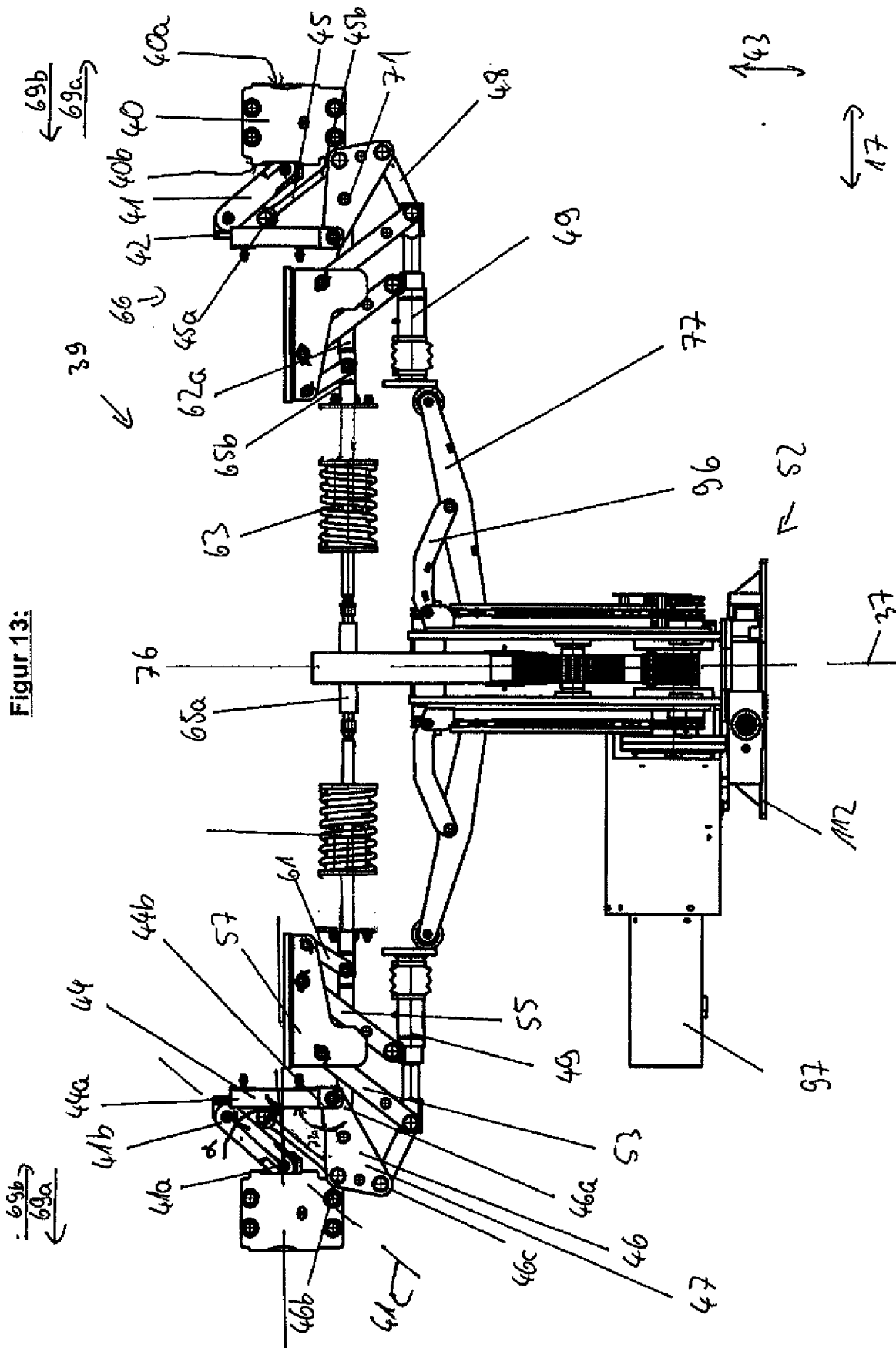


Figure 12:



Figur 13:

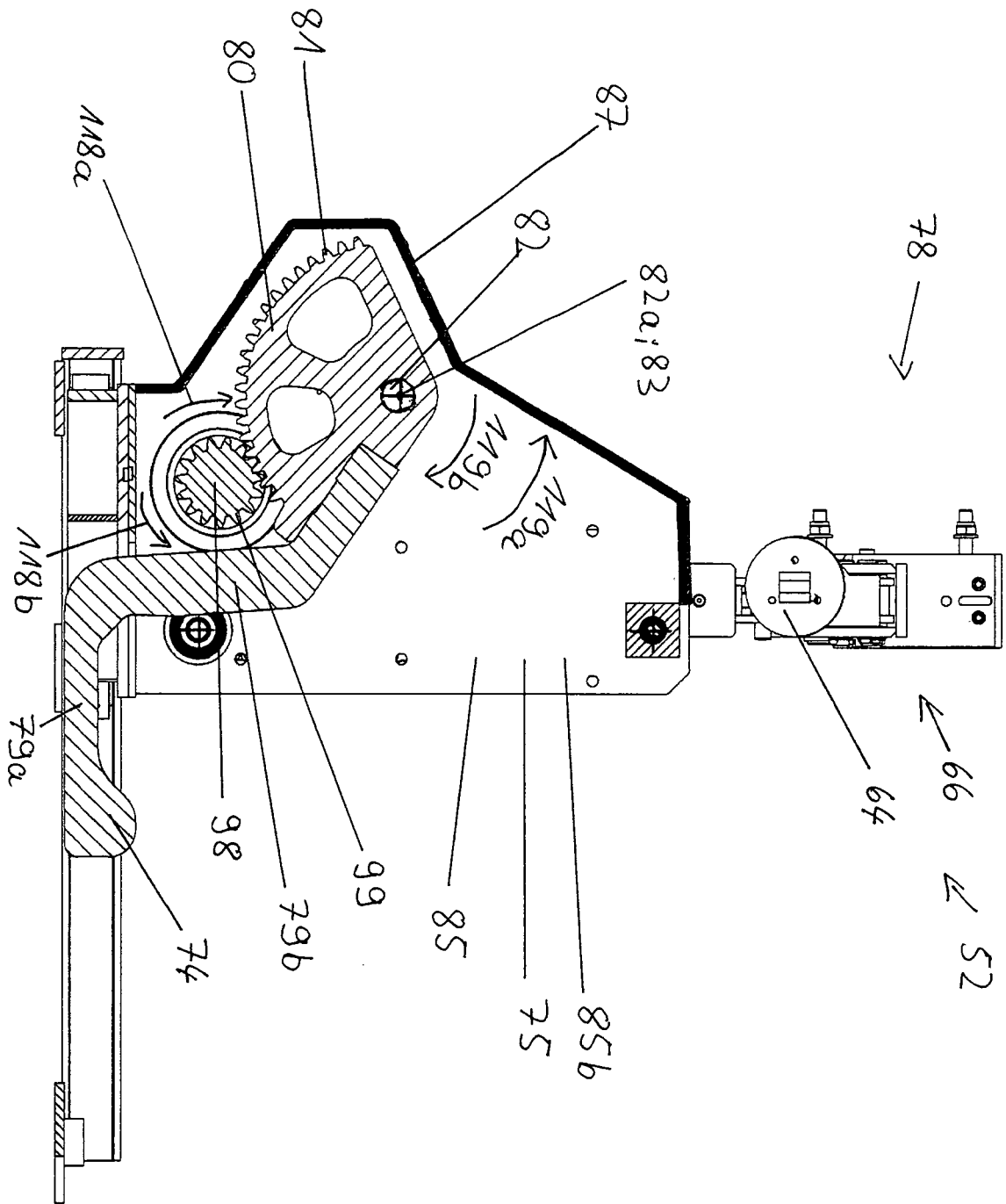
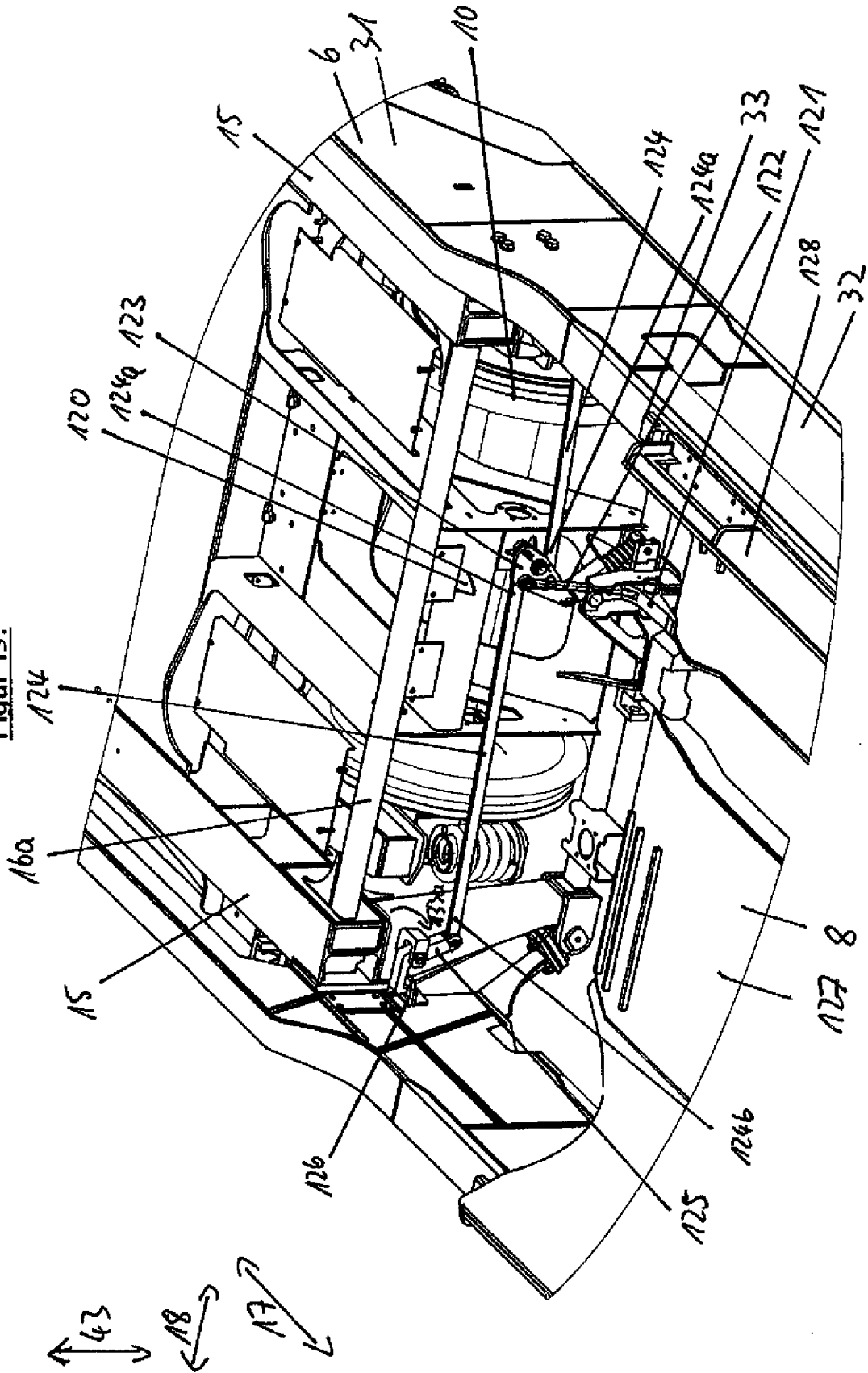


Figure 14:

Figur 15:



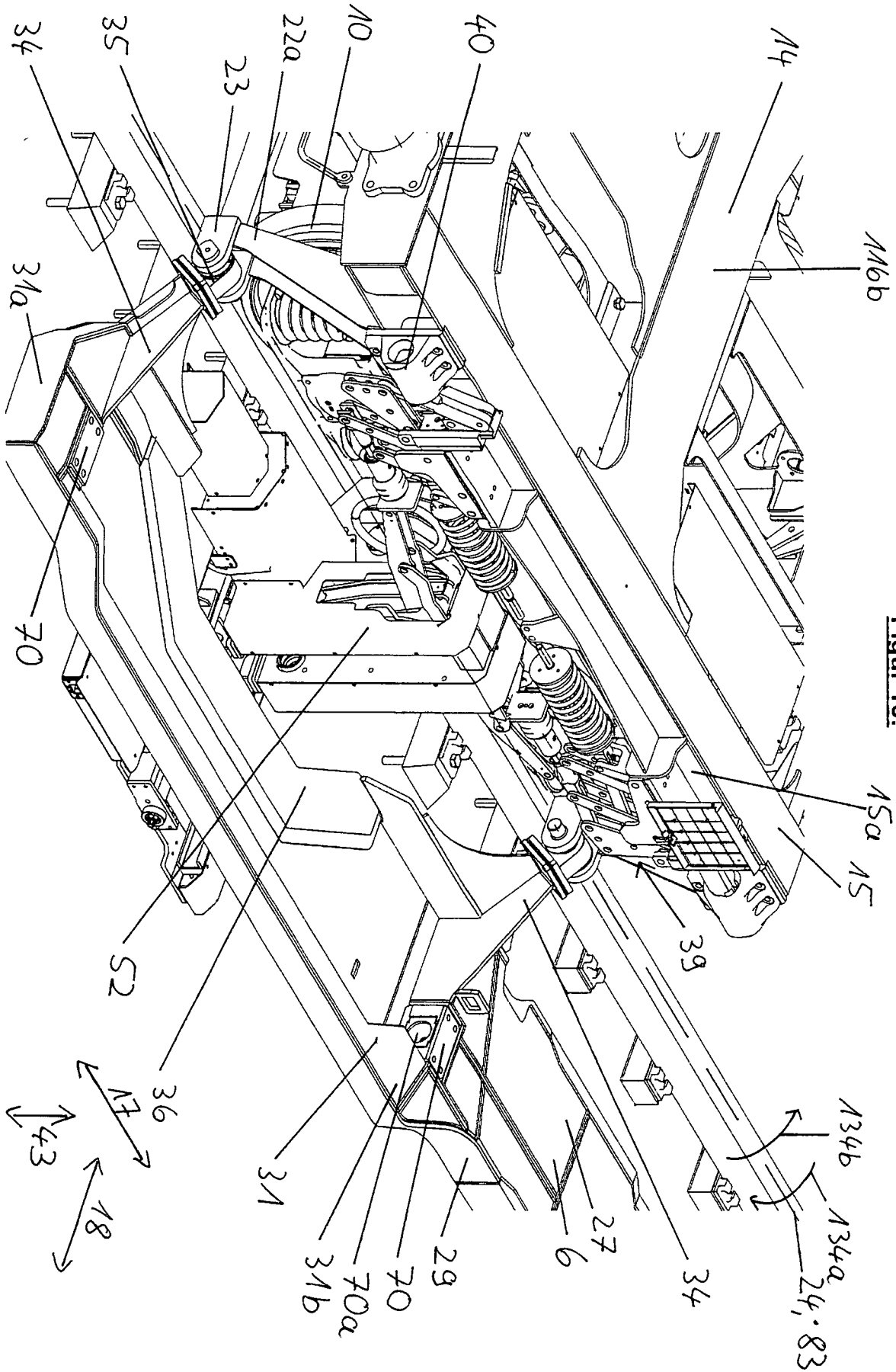
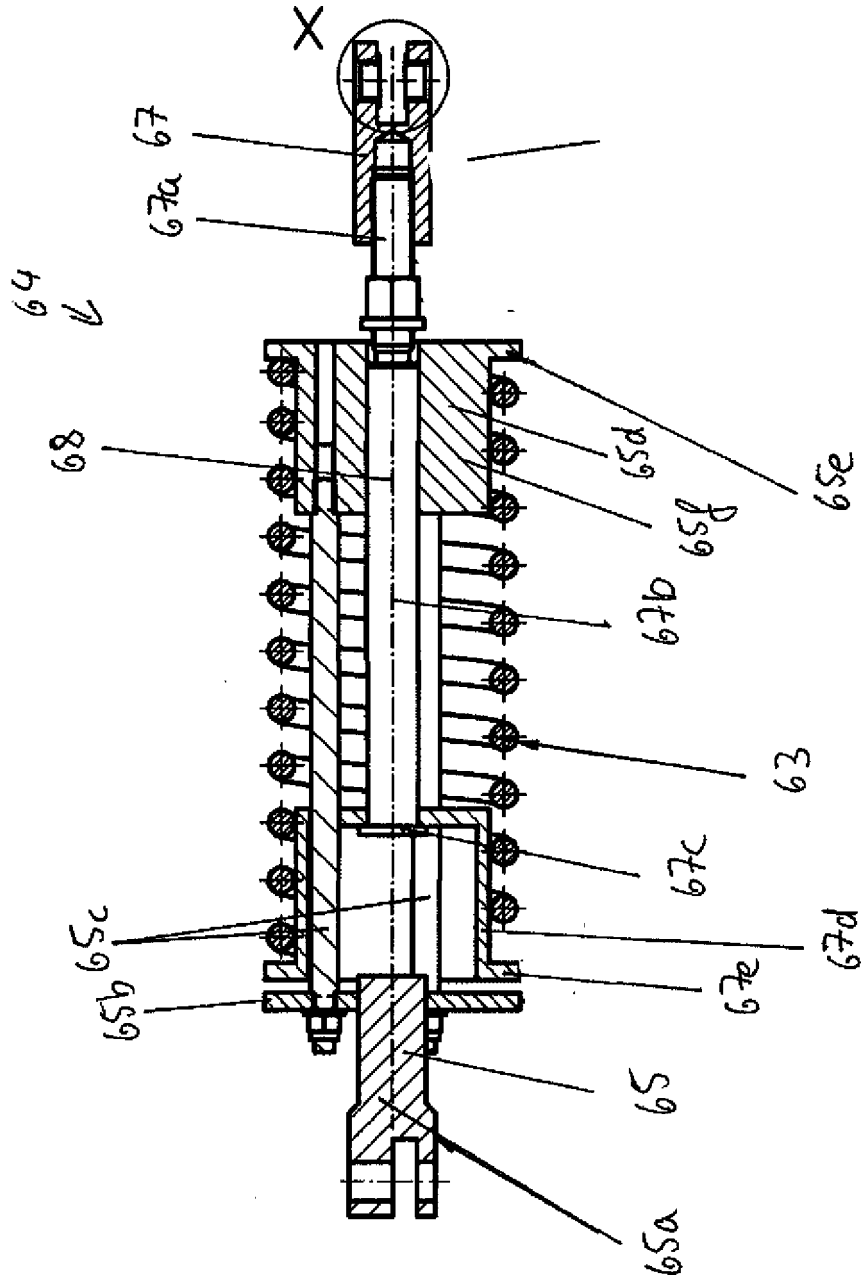


Figure 16:

Figur 17



Figur 18:

