



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 16 583 C5** 2005.10.13

(12)

Geänderte Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 16 583.4**

(22) Anmeldetag: **04.04.2000**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.09.2001**

(45) Veröffentlichungstag
des beschränkten Patents: **13.10.2005**

(51) Int Cl.7: **B61B 3/02**
B66C 11/12

Patent im Beschränkungsverfahren geändert

(73) Patentinhaber:
**DBT Maschinenfabrik Scharf GmbH, 59075 Hamm,
DE**

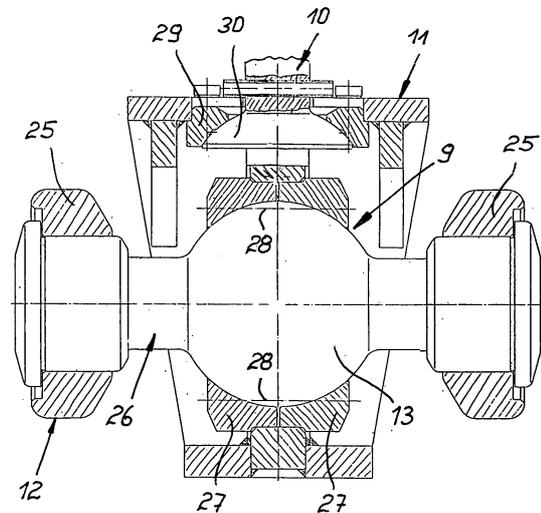
(74) Vertreter:
Bockermann, Ksoll, Griepenstroh, 44791 Bochum

(72) Erfinder:
**Behlau, Gerhard, 59069 Hamm, DE; Morgenstern,
Günther, Dipl.-Ing., 45529 Hattingen, DE;
Holzapfel, Albert, 59199 Bönen, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 19 11 885 B2
DE 27 56 600 A1

(54) Bezeichnung: **Zugverband**

(57) Hauptanspruch: Zugverband zur Beförderung von Gütern und Personen, insbesondere im untertägigen Bergbau, welcher mehrere über Kardangelenke (9) zug- und druckfest zu einem Gliederzug (2) miteinander gekuppelte Lastbalken (3 bis 8) mit in diese integrierten, motorisch angetriebenen Lastketten (15) und an einer hängenden Fahr- schiene (1) entlang verfahrbare Tragkatzen (10) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragkatzen (10) den Kardangelenken (9) raumgelenkig zugeordnet sind und die vertikalen Mittelquerebenen der Tragkatzen (10) durch die Mittelpunkte der Kardangelenke (9) verlaufen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zugverband zur Beförderung von Gütern und Personen, insbesondere im untertägigen Bergbau, gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Güter, die mit einem solchen Zugverband befördert werden, sind beispielsweise Materialien, die in Behälter verladen und diese Behälter mittels der Lastketten unter die Lastbalken gehängt werden. Andere Güter sind Langmaterialien, wie zum Beispiel Rohre oder Träger, die einzeln oder gebündelt direkt unter die Lastbalken gehängt werden. Darüberhinaus werden untertägige Ausbaugestelle in Einzelteilen oder auch komplett hängend transportiert, wozu den Lastbalken meistens noch Lasttraversen zugeordnet werden.

[0003] Ferner ist es bekannt, Personen in entsprechenden Kabinen zu befördern, die unter die Lastbalken gehängt werden.

[0004] In diesem Zusammenhang wird ein Stand der Technik z.B. durch den Prospekt "Transportsysteme" P02.1-9 JC 3 der Maschinenfabrik Schart, Hamm gebildet.

[0005] Jeder Lastbalken weist bislang an den Enden Tragkatzen auf, welche an einer hängend verlegten Fahrschiene zwangsgeführt sind. Außerdem besitzt jeder Lastbalken mindestens eine Lastkette, die von einem Antrieb aus sich in Längsrichtung des Lastbalkens erstreckt und über eine Umlenkrolle nach unten geführt ist. Die Umlenkrolle ist in der Regel in Längsrichtung des Lastbalkens umsteckbar. Die Verlagerung der Lastkette kann mittels elektrischer oder pneumatischer Energie, insbesondere jedoch per hydraulischer Energie, erfolgen.

[0006] Stirnseitig der Lastbalken sind Bolzenkuppelungen mit zylindrischen Bolzen angeordnet, über welche die Lastbalken unter Eingliederung von Kuppelstangen mit endseitigen Kuppelösen miteinander verbunden werden können. Derartige Kuppelstangen dienen auch der Verbindung der Lastbalken mit wenigstens einer Antriebseinheit bzw. endseitigen Führerkabinen.

[0007] Bislang werden die Zugverbände in Abhängigkeit von den jeweiligen Transportsituationen gezielt zusammengestellt. Je nach den zu transportierenden Gewichten und/oder Längen der Güter bilden dann zwei oder mehrere Lastbalken eine Transporteinheit. Außerdem müssen zwischen die Lastbalken zusätzliche Tragkatzen unter Eingliederung von Kuppelstangen angeordnet werden, um den jeweiligen Transport durchführen zu können. Das Zusam-

menstellen eines Zugverbands für jede spezielle Transportsituation verlangt mithin einen hohen technischen, personellen und zeitlichen Aufwand.

[0008] Außerdem ist bezüglich der bekannten Zugverbände festzustellen, dass die Verbindung der Lastbalken untereinander sowie der Lastbalken mit den Antriebseinheiten bzw. den Führerkabinen über die Bolzenkuppelungen und die Kuppelstangen zwangsweise nicht spielfrei erfolgen kann. Dies bedeutet, dass schon nach kurzer Zeit die Verbindungsbereiche, das heißt die Kuppelösen an den Kuppelstangen, ausgeschlagen sind und dadurch während des diskontinuierlichen Betriebs eines Zugverbands permanent stoßartige Belastungen über die Verbindungsbereiche in die Lastbalken und von diesen über die endseitigen Tragkatzen, die Fahrschienen und die Aufhängungen in den Ausbau geleitet werden. Die Beanspruchungen dieser Teile sind folglich enorm. Sie bedürfen einer ständigen intensiven Wartung.

[0009] Ferner ist der Bahnwirkungsgrad unbefriedigend, da der Abstand der Verbindungsbereiche zwischen den Lastbalken und den Kuppelstangen zweier aufeinander folgender Lastbalken relativ groß ist.

[0010] Im Umfang von "Neues Hubbalken-Konzept" in der Ausgabe 12/97 der muckenhaupt GmbH, Im Vogelsang 105, 45527 Hattingen, ist ein Zugverband bekannt geworden, bei welchem Lastbalken durch Kardangelenke miteinander verbunden werden. Die Kardangelenke bestehen aus horizontalen Laschen und Stegen sowie vertikalen Kuppelbolzen, die eine begrenzte räumliche Abwinklung zweier aufeinander folgender Lastbalken ermöglichen. Jedem Lastbalken ist eine Tragkatze zugeordnet, die an eine Verlängerung des Lastbalkens angelenkt ist, welche auch den Antrieb des Lastbalkens aufnimmt. Da mithin die vertikale Mittelquerebene einer Tragkatze mit deutlichem Abstand zu der Mittelachse eines Kardangelenks verläuft, verschlechtert sich zwangsläufig der Bahnwirkungsgrad, weil insbesondere in Kurven mit vergleichsweise geringen Radien der Fahrschienen die durch die Kardangelenke gebildeten Gelenkachsen zwischen zwei Lastbalken sich nicht entlang einer Kurve bewegen, welche dem Kurvenverlauf der Fahrschiene des Zugverbands entspricht, sondern im seitlichen Abstand zu der Schiene.

Aufgabenstellung

[0011] Der Erfindung liegt – ausgehend vom Stand der Technik – die Aufgabe zugrunde, einen Zugverband zu schaffen, welcher unter Beachtung der jeweiligen örtlichen Verhältnisse und Verbesserung des Bahnwirkungsgrads nur ein einziges Mal zusammengestellt wird und dann für alle anfallenden Transportsituationen unverändert konfiguriert bleibt.

[0012] Die Lösung dieser Aufgabe wird in den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gesehen.

[0013] Danach besteht ein Zugverband nunmehr aus standardisierten einheitlichen Lastbalken, die untereinander unmittelbar über Kardangelenke zug- und druckfest gekuppelt sind. Auf diese Weise kann jetzt ein Gliederzug gebildet werden, der trotz seiner Gelenkigkeit zwischen zwei aufeinander folgenden Lastbalken eine Beförderungseinheit bildet, die im Prinzip spielfrei zusammengesetzt ist. Die zug- und druckfeste Kupplung der Lastbalken über die Kardangelenke bewirkt, dass beim Anfahren, beim Beschleunigen und beim Abbremsen des Gliederzugs keine stoß- bzw. ruckartigen Beanspruchungen mehr auftreten und damit die Belastungen der Kardangelenke, der Tragkatzen, der Fahrschienen, der Aufhängungen und des Ausbaus auf ein nicht zu vermeidendes Minimum reduziert werden. Die Standzeit eines derartigen Gliederzugs ist damit hoch.

[0014] Von Bedeutung ist ferner, dass die Tragkatzen den Kardangelenken nunmehr direkt raumgelenkig zugeordnet werden. Sie befinden sich mithin zwischen zwei aneinander gekuppelten Lastbalken, wobei die vertikalen Mittelquerebenen der Tragkatzen durch die Mittelpunkte der Kardangelenke verlaufen. Somit kann allen Lastkonfigurationen Rechnung getragen werden. Außerdem wird mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Bahnwirkungsgrad deutlich verbessert, da die Lastbalken direkt aneinander angeschlossen sind. Ferner kann auf diese Weise den horizontalen und vertikalen Abknickungen der Schüsse der Fahrschiene im Verlauf eines, insbesondere untertägigen, Transportwegs Rechnung getragen werden.

[0015] Die Basisversion des Gliederzugs sieht vor, dass beispielsweise beim Behältertransport bis zu 4,5 t oder Langmaterialtransport bis zu etwa 5 m Länge zwei aufeinander folgende Lastbalken herangezogen werden, um über ihre Lastketten einen Behälter oder Langmaterial aufzunehmen. Das Gewicht des Behälters bzw. des Langmaterials verteilt sich dann über die beiden Lastbalken auf insgesamt drei Tragkatzen, wobei die jeweils beiden endseitigen Tragkatzen dieser Transporteinheit zugleich der nächstfolgenden Transporteinheit des Gliederzugs zugeordnet sind. Sie übernehmen also von dort eine Teillast.

[0016] Bei einem Behältertransport bis zu 8 t Gewicht oder Langmaterial von 6 m Länge und mehr können ebenfalls zwei aufeinander folgende Lastbalken als Transporteinheit zur Aufnahme der Behälter oder des Langmaterials herangezogen werden. Dem höheren Gewicht gegenüber der Basisversion wird dadurch Rechnung getragen, dass der nächstfolgende Behälter oder das Langmaterial nicht von den beiden unmittelbar aufeinander folgenden Lastbalken aufgenommen wird, sondern dass insgesamt fünf

Lastbalken beteiligt sind, wobei der mittlere Lastbalken lediglich eine Kopplungsfunktion zwischen den beiden die Behälter oder das Langmaterial aufnehmenden Transporteinheiten aus je zwei Lastbalken wahrnimmt. Das Gewicht jedes Behälters bzw. jedes Langmaterials wird dann für sich über die beiden Lastbalken einer Transporteinheit jeweils auf drei Tragkatzen verteilt, so dass insbesondere den strengen untertägigen Bau- und Sicherheitsvorschriften einwandfrei entsprochen werden kann.

[0017] Beim sogenannten Schwerlasttransport, wie beispielsweise bei dem Transport von kompletten Ausbaugestellen, wird unter Berücksichtigung dieser Vorschriften die durch ein Ausbaugestell gebildete Last auf insgesamt vier Tragkatzen verteilt und von diesen Tragkatzen über die Fahrschiene und die Aufhängungen in den Ausbau geleitet. Dazu dienen drei aufeinander folgende Lastbalken als Transporteinheit, wobei die endseitigen Lastbalken dieser Transporteinheit eine Lasttraverse tragen, die das Ausbaugestell aufnimmt. Zwischen zwei solche Transporteinheiten des Gliederzugs kann dann in Abhängigkeit von dem Gewicht des Ausbaugestells ein Lastbalken als Kopplungsglied zwischengeschaltet oder es können zwei Lastbalken als Kopplungsglieder eingegliedert sein. Zwei Lastbalken sind dann erforderlich, wenn das Ausbaugestell ein hohes Gewicht, beispielsweise bis zu 12 t hat.

[0018] Ein einmal zusammengestellter erfindungsgemäßer Gliederzug kann demgemäß mit einer großen Variationsbreite betrieben werden, wobei innerhalb des Gliederzugs zusätzlich unterschiedlichen Lasten wie vorstehend beschrieben Rechnung getragen werden kann, ohne dass die Konfiguration des Gliederzugs geändert werden muss.

[0019] In bevorzugter Ausbildung weist jeder Lastbalken nur an einem Ende, und zwar in der Nähe einer Tragkatze, einen Antrieb für die Lastkette auf. Auch hierdurch kann den diversen Lastkonfigurationen durch Verlagerung der Umlenkrollen für die Lastketten in Längsrichtung der Lastbalken gezielter entsprochen werden. Der Antrieb kann elektrisch oder pneumatisch betrieben werden. Bevorzugt wird jedoch hydraulische Energie eingesetzt.

[0020] Eine vorteilhafte Gestaltung der Kardangelenke zwischen zwei Lastbalken wird in den Merkmalen des Anspruchs 2 erblickt. Danach ist jedes Kardangelenk aus einem von einer zwischenkligen Gabel gehaltenen Kugelkörper und einem den Kugelkörper in einer vertikalen Ebene formschlüssig umgreifenden mehrteiligen Gehäuse gebildet. Die Gabel erstreckt sich in einer horizontalen Ebene und ist an einer Stirnseite eines Lastbalkens vorgesehen, während das Gehäuse an der anderen Stirnseite des Lastbalkens angeordnet ist. Beim Kuppeln zweier Lastbalken wird mithin jedes Kardangelenk entspre-

chend seiner ihm zugeordneten Funktion zusammengebaut und verbleibt dann derart montiert.

[0021] Der Kugellkörper bildet Bestandteil einer sich zwischen den beiden Schenkeln der Gabel erstreckenden Tragachse. Durch die Mehrteiligkeit des Gehäuses kann es beim Zusammenstellen eines Gliederzugs um den Kugellkörper herum montiert und folglich jedes Kardangelenke funktionsgerecht bereitgestellt werden.

[0022] Es ist in diesem Zusammenhang gemäß Anspruch 3 von besonderem Vorteil, dass die Tragkatzen mit den Gehäusen der Kardangelenke raumgelenkig verbunden sind. Über die Gehäuse kann leicht eine Kopplung hergestellt werden.

[0023] Die Merkmale des Anspruchs 4 stellen sicher, dass auch jeder endseitige Lastbalken eines Gliederzugs einwandfrei geführt wird.

[0024] Mit den Merkmalen des Anspruchs 5 ist gewährleistet, dass der erfindungsgemäße Gliederzug über Kuppelstangen im wesentlichen spielfrei auch mit den zur Verfügung stehenden herkömmlichen Antriebseinheiten verbunden werden kann. Dazu sind in die Enden der Kuppelstangen Hülsen raumgelenkig integriert, die dann von zylindrischen Kuppelbolzen durchdrungen werden.

[0025] Die Handsteuerungen der Antriebe der Lastketten gemäß Anspruch 6 können den diversen Lastbalken in Abhängigkeit von den jeweiligen Lastkonfigurationen zugeordnet und betrieben werden. Sie werden zweckmäßig jeweils im Bereich der Kardangelenke angeordnet und erlauben es einer Person, zum Beispiel einem Bergmann, ohne Gefahr die jeweils zu bewegenden Lastketten sicher betreiben zu können.

[0026] Entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 7 sind die Antriebe für die Lastketten den Lastbalken nunmehr ganz speziell zugeordnet. Zunächst befinden sich die Antriebe an jeweils nur einem Ende eines Lastbalkens, und zwar in unmittelbarer Nähe einer Tragkatze. Dann ist es ferner von Bedeutung, dass jeder Antrieb aus einem Motor, einem Getriebe und einem Antriebskettenrad für die Lastkette besteht, die horizontal hintereinander liegend quer zur Längserstreckung eines Lastbalkens angeordnet sind. Auf diese Weise kann die Bauhöhe eines Lastbalkens reduziert und der unter dem Lastbalken zur Verfügung stehende Transportraum vergrößert werden.

[0027] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung besteht in den Merkmalen des Anspruchs 8. Danach ist jedes Antriebskettenrad eines Antriebs in der vertikalen Mittellängsebene eines Lastbalkens zwischen dem Motor und dem Getriebe angeordnet. In Rich-

tung zur vertikalen Mittelquerebene des Lastbalkens gesehen ist vor dem Antriebskettenrad und auch vor dem Motor sowie dem Getriebe ein Kettenablage-raum ausgebildet. Aufgrund dieses Kettenablage-raums befindet sich unterhalb des Lastbalkens weder ein Kettensack noch eine Kettenschlinge. Aufgrund dessen ist es im Rahmen der erfindungsgemäßen Ausbildung eines Lastbalkens möglich, ein zu transportierendes Gut, insbesondere aber einen Behälter, mittels der Lastketten bis unmittelbar unter die beiden einen Behälter tragenden Lastbalken zu verlagern. Die freien Kettenabschnitte zwischen den Lastbalken und dem Behälter sind dann so kurz, dass der Behälter weder beim Anfahren noch beim Abbremsen eines Gliederzugs aus der idealen senkrechten Transportposition in einem relevanten Umfang auspendeln kann. Die Transportsicherheit wird erhöht. Außerdem werden alle Bestandteile eines hängenden Transportsystems wie die Lastbalken, die Tragkatzen, die Fahrschiene, die Kettenaufhängungen und der Aufbau geschont.

Ausführungsbeispiel

[0028] Die Erfindung ist nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

[0029] [Fig. 1](#) in der Seitenansicht zwei Transporteinheiten eines Gliederzugs für den untertägigen Bergbau;

[0030] [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) den Gliederzug der [Fig. 1](#) in vier weiteren Konfigurationen;

[0031] [Fig. 6](#) in der Seitenansicht einen Lastbalken des Gliederzugs der [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#);

[0032] [Fig. 7](#) eine gekürzte Version des Gliederzugs der [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) gemäß einer weiteren Ausführungsform;

[0033] [Fig. 8](#) eine Draufsicht auf die Darstellung der [Fig. 7](#);

[0034] [Fig. 9](#) in vergrößerter Darstellung den Ausschnitt IX der [Fig. 7](#);

[0035] [Fig. 10](#) eine Draufsicht auf die Darstellung der [Fig. 9](#), teilweise im Schnitt, und

[0036] [Fig. 11](#) einen vergrößerten vertikalen Querschnitt durch die Darstellung der [Fig. 7](#) entlang der Linie XI-XI in Richtung der Pfeile XIa.

[0037] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) ist eine im Querschnitt doppel-T-förmige Fahrschiene **1** aus Schüssen zusammengesetzt. Die Schüsse sind in nicht näher dargestellter Weise begrenzt horizontal und vertikal beweglich miteinander gekuppelt. Die Fahrschiene **1**

ist in ebenfalls nicht näher veranschaulichter Weise an einem nicht näher dargestellten untertägigen Streckenausbau aufgehängt. Die Aufhängemittel in Form von Kettensträngen sind nicht dargestellt.

[0038] An der Fahrschiene **1** ist ein Gliederzug **2** als Bestandteil eines Zugverbands entlang bewegbar, der sich aus acht Lastbalken **3** bis **8** mit einer Gesamtlänge von etwa 25000 mm zusammensetzt. Von den acht Lastbalken **3** bis **8** sind in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) die Lastbalken **3** bis **7** und in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) die Lastbalken **3** und **8** dargestellt.

[0039] Jeweils zwei aufeinander folgende Lastbalken, **3, 4** oder **5, 6**, sind unmittelbar durch ein Kardangelenke **9** spielfrei miteinander verbunden. Ein solches Kardangelenke **9** wird nachfolgend anhand der [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#) noch näher erläutert.

[0040] Im Bereich der Kardangelenke **9** sind mit diesen raumgelenkig verbundene Tragkatzen **10** vorgesehen, welche an der Fahrschiene **1** zwangsgeführt sind. Der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Tragkatzen **10** beträgt etwa 3000 mm. Die vertikalen Mittelquerebenen der Tragkatzen **10** verlaufen durch die Mittelpunkte der Kardangelenke **9**.

[0041] Wie die [Fig. 6](#) näher erkennen lässt, ist jedem im Querschnitt weitgehend kastenförmigen Lastbalken **3** an einer Stirnseite ein Gehäuse **11** des Kardangelenkes **9** zugeordnet. Das Gehäuse **11** ist mit einer Tragkatze **10** verbunden. An der anderen Stirnseite des Lastbalkens **3** befindet sich ein von einer Gabel **12** getragener Kugelkörper **13**.

[0042] In der Nähe der Tragkatze **10** ist in den Lastbalken **3** ein hydraulischer Antrieb **14** integriert. Der hydraulische Antrieb **14** dient der Verlagerung einer Lastkette **15** mit endseitigem Lashaken **16** (siehe auch [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#)). Die Lastkette **15** ist in Längsrichtung des Lastbalkens **3** bis zu einer Umlenkrolle **17** und über die Umlenkrolle **17** bis zum Lashaken **16** geführt. Die Umlenkrolle **17** kann, wie insbesondere aus den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) erkennbar, in Längsrichtung des Lastbalkens **3** umgesetzt werden, so dass der Abstand der Lashaken **16** von zwei aufeinander folgenden Lastbalken **3, 4** dem jeweils zu befördernden Transportgut angepasst werden kann (siehe [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#)). Der Antrieb **14** ist nachfolgend noch näher erläutert.

[0043] Zur Kupplung zweier Lastbalken **3, 4** wird das an einer Stirnseite des Lastbalkens **4** befindliche Gehäuse **11** mit dem Kugelkörper **13** des benachbarten Lastbalkens **3** zug- und druckfest gekuppelt. Dies wird anhand der [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#) noch näher erläutert. Auf diese Weise kann der aus beispielsweise acht Lastbalken **3** bis **8** zusammengesetzte Gliederzug **2** konfiguriert werden.

[0044] Wie ferner aus der [Fig. 1](#) ersichtlich, kann der Gliederzug **2** zum Transport von Behältern **18** eingesetzt werden. Die Behälter **18** haben ein Aufnahmevermögen von 4,5 t. Sie werden von den Lastketten **15** jeweils zweier aufeinander folgender Lastbalken **3, 4** bzw. **5, 6** getragen. Diese bilden somit zwei Transporteinheiten TE. Dabei kann jeweils ein Behälter **18** von einer mit den hydraulischen Antrieben **14** verbundenen Steuerung **19** auf- und abwärts verlagert werden. Die Steuerungen **19** werden zweckmäßig so dem Gliederzug **2** zugeordnet, dass ein Bergmann jeden Behälter **18** einwandfrei beobachten und anheben bzw. absenken kann.

[0045] Die von jedem Behälter **18** gemäß [Fig. 1](#) maximal gebildete Last von 4,5 t wird über die Lastketten **15** und die Lastbalken **3, 4; 5, 6** auf jeweils drei Tragkatzen **10** verteilt. Die Lastverteilung erfolgt mithin über etwa 6000 mm der Fahrschiene **1**. Dabei übernimmt die Tragkatze **10** zwischen den beiden Transporteinheiten TE Teillasten von beiden Behältern **18**.

[0046] Beim Ausführungsbeispiel der [Fig. 1](#) können mit dem Gliederzug **2** aus acht Lastbalken **3** bis **8** folglich vier Behälter **18** mit insgesamt 18 t Last befördert werden.

[0047] Im Umfang der Ausführungsform der [Fig. 2](#) sollen ebenfalls Behälter **20** transportiert werden. Diese Behälter **20** haben jedoch ein maximales Fassungsvermögen von 8 t. Um diese Last einwandfrei auf die Fahrschiene **1** zu verteilen, ist zwischen die beiden jeweils einen Behälter **20** tragenden Lastbalken **3, 4** bzw. **6, 7** als Transporteinheiten TE noch ein weiterer Lastbalken **5** als Koppelglied integriert. Dadurch verteilt sich die von jedem Behälter **20** ausgehende Last von 8 t alleine auf drei Tragkatzen **10** über eine Länge von etwa 6000 mm.

[0048] Ein Gliederzug **2** mit acht Lastbalken **3** bis **8** kann somit insgesamt drei Behälter **20** mit einer Maximallast von 24 t befördern.

[0049] Die in der [Fig. 3](#) dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von derjenigen der [Fig. 1](#) nur dadurch, dass statt der Behälter **18** gebündeltes Langmaterial **21** transportiert wird. Das Langmaterial **21** hat eine Erstreckung von etwa 5000 mm. Sein Gewicht verteilt sich über jeweils zwei Lastbalken **3, 4** bzw. **5, 6** als Transporteinheiten TE insgesamt auf drei Tragkatzen **10**, wobei jedoch die zwischen den beiden Transporteinheiten TE liegende Tragkatze **10** Teillasten des von beiden Transporteinheiten TE getragenen Langmaterials **21** übernimmt.

[0050] Die Ausführungsform der [Fig. 4](#) entspricht im Prinzip derjenigen der [Fig. 2](#) mit dem Unterschied, dass gemäß [Fig. 4](#) gebündeltes Langmaterial **22** mit einer Länge von etwa 6 m transportiert werden soll. Hierbei wird ebenfalls zwischen jeweils ein Bündel

Langmaterial **22** tragenden Lastbalken **3**, **4**, **6**, **7** als Transporteinheit TE ein weiterer Lastbalken **5** als Koppelglied integriert, so dass die von einem Bündel ausgehende Last jeweils auf drei Tragkatzen **10** verteilt wird und keine der ein Bündel tragenden Transporteinheiten TE eine Teillast von einem anderen Bündel übernehmen muss.

[0051] In der [Fig. 5](#) ist veranschaulicht, wie eine Lasttraverse **23** dem Gliederzug **2** zugeordnet werden kann. Die Lasttraverse **23** erstreckt sich über insgesamt drei Lastbalken **3**, **4**, **5** als Transporteinheit TE, wobei er an die Lastbalken **3** und **5** angeschlagen ist. Der mittlere Lastbalken **4** koppelt die Lastbalken **3** und **5**. An die Lasttraverse **23** wird ein nicht dargestelltes Ausbaugestell angehängt. Das Ausbaugestell kann ein Gewicht von 24 t haben.

[0052] Diese Transporteinheit TE aus drei Lastbalken **3**, **4**, **5** und einer Lasttraverse **23** wird zur nächsten Transporteinheit TE entweder durch einen Lastbalken **6** oder durch zwei Lastbalken **6**, **7** distanziert. Ob ein Lastbalken **6** oder zwei Lastbalken **6**, **7** eingegliedert werden, hängt davon ab, welches Gewicht die mit dem Gliederzug **2** zu transportierenden Ausbaugestelle haben.

[0053] Der Gliederzug **2** der [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) kann an einem Ende oder an beiden Enden mit nicht näher veranschaulichten Antriebseinheiten gekuppelt werden. Zu diesem Zweck wird, wie in den [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) anhand eines verkürzt dargestellten Gliederzugs **2** erläutert, an beiden Stirnseiten der jeweils endseitigen Lastbalken **3**, **8** eine raumgelenkige Bolzenkupplung **24** vorgesehen. Über diese Bolzenkupplungen **24** kann dann der Gliederzug **2** über nicht näher veranschaulichte Kuppelstangen mit den Antriebseinheiten im wesentlichen spielfrei verbunden werden.

[0054] Die Bolzenkupplungen **24** sind jeweils als Bestandteile von Adaptern den Gehäusen **11** der Kardangelenke **9** zugeordnet. Hierbei ist erkennbar, dass an in den Zeichnungsebenen der [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#) rechten Enden des Gliederzugs **2** die dort vorhandene Gabel **12** mit dem Kugelkörper **13** durch ein Gehäuse **11** mit zugeordneter Tragkatze **10** gekoppelt ist. An diesem Gehäuse **11** ist dann die Bolzenkupplung **24** vorgesehen.

[0055] Insbesondere aus den [Fig. 10](#) und [Fig. 11](#) ist ersichtlich, dass der Kugelkörper **13** Bestandteil einer sich zwischen den Schenkeln **25** der Gabel **12** erstreckenden Achse **26** bildet. Das Gehäuse **11** des Kardangelenks **9** ist mehrteilig ausgestaltet, wobei die den Kugelkörper **13** umfassenden Teile **27** durch Schraubbolzen **28** unter gleitender Umfassung des Kugelkörpers **13** miteinander verbunden sind.

[0056] Die [Fig. 11](#) lässt in diesem Zusammenhang

noch erkennen, dass die Tragkatze **10** über eine entsprechend gestaltete Schale **29** am Gehäuse **11** sowie einen in die Schale **29** fassenden Tragkopf **30** raumgelenkig mit dem Gehäuse **11** verbunden ist.

[0057] Wie vorstehend bereits angedeutet, setzt sich ein Antrieb **14** für die Lastkette **15** aus einem Hydraulikmotor **31**, aus einem Getriebe **32** und aus einem Antriebskettenrad **33** zusammen ([Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#)). Der Hydraulikmotor **31**, das Antriebskettenrad **33** und das Getriebe **32** sind hierbei horizontal hintereinander liegend quer zur Längserstreckung eines Lastbalkens **3** angeordnet. Hierbei ist das Antriebskettenrad **33** in der vertikalen Mittellängsebene VMLE des Lastbalkens **3** angeordnet, und zwar zwischen dem Hydraulikmotor **31** und dem Getriebe **32**. Die von der Umlenkrolle **17** kommende Lastkette **15** läuft von unten auf das Antriebskettenrad **33** ([Fig. 7](#)), umschlingt das Antriebskettenrad **33** und legt sich mit dem jeweils überstehenden Kettenabschnitt in einen Kettenablegeraum **34** ab, der innerhalb eines verbreiterten Gehäusebereichs **35** des Lastbalkens **3** ausgebildet ist. In diesem verbreiterten Gehäusebereich **35** sind darüberhinaus der Hydraulikmotor **31**, das Getriebe **32** und das Antriebskettenrad **33** angeordnet. Der Kettenablegeraum **34** liegt in Richtung zur vertikalen Mittelquerebene VMQE des Lastbalkens **3** vor dem Antriebskettenrad **33**.

Bezugszeichenliste

1	Fahrschiene
2	Gliederzug
3	Lastbalken
4	Lastbalken
5	Lastbalken
6	Lastbalken
7	Lastbalken
8	Lastbalken
9	Kardangelenke
10	Tragkatzen
11	Gehäuse von 9
12	Gabel von 9
13	Kugelkörper von 9
14	Antriebe für 15
15	Lastketten
16	Lasthaken
17	Umlenkrolle für 15
18	Behälter
19	Steuerungen
20	Behälter
21	Langmaterial
22	Langmaterial
23	Lasttraverse
24	Bolzenkupplungen
25	Schenkel von 12
26	Achse mit 13
27	Teile von 11
28	Schraubbolzen
29	Schale an 11

30	Tragkopf von 10
31	Hydraulikmotor
32	Getriebe
33	Antriebskettenrad
34	Kettenablegeraum
35	Bereich von 3
TE	Transporteinheiten
VMLE	vertikale Mittellängsebene von 3
VMQE	vertikale Mittelquerebene von 3

Patentansprüche

1. Zugverband zur Beförderung von Gütern und Personen, insbesondere im untertägigen Bergbau, welcher mehrere über Kardangelenke (**9**) zug- und druckfest zu einem Gliederzug (**2**) miteinander gekuppelte Lastbalken (**3 bis 8**) mit in diese integrierten, motorisch angetriebenen Lastketten (**15**) und an einer hängenden Fahrschiene (**1**) entlang verfahrbare Tragkatzen (**10**) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tragkatzen (**10**) den Kardangelenken (**9**) raumgelenkig zugeordnet sind und die vertikalen Mittelquerebenen der Tragkatzen (**10**) durch die Mittelpunkte der Kardangelenke (**9**) verlaufen.

2. Zugverband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Kardangelenk (**9**) aus einem von einer zweischenkligen Gabel (**12**) gehaltenen Kugelkörper (**13**) und einem den Kugelkörper (**13**) in einer vertikalen Ebene formschlüssig umgreifenden mehrteiligen Gehäuse (**11**) gebildet ist, wobei die sich in einer horizontalen Ebene erstreckende Gabel (**12**) an einer Stirnseite eines Lastbalkens und das Gehäuse (**11**) an der anderen Stirnseite des Lastbalkens vorgesehen sind.

3. Gliederzug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragkatzen (**10**) mit den Gehäusen (**11**) der Kardangelenke (**9**) raumgelenkig verbunden sind.

4. Zugverband nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem Kugelkörper (**13**) eines endseitig des Gliederzugs (**2**) angeordneten Lastbalkens ein Bestandteil einer Tragkatze (**10**) bildendes Gehäuse (**11**) koppelbar ist.

5. Zugverband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass den an den Enden des Gliederzugs (**2**) liegenden Lastbalken jeweils stirnseitig raumgelenkige Bolzenkupplungen (**24**) zum Anschluss von Kuppelstangen zugeordnet sind.

6. Zugverband nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass den Lastbalken (**3 bis 8**) Steuerungen (**19**) für die Antriebe (**14**) der Lastketten (**15**) zugeordnet sind.

7. Zugverband nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebe (**14**)

für die Lastketten (**15**) an jeweils einem Ende der Lastbalken (**3 bis 8**) vorgesehen sind und jeweils aus einem Motor (**31**), einem Getriebe (**32**) und einem Antriebskettenrad (**33**) bestehen, die horizontal hintereinander liegend quer zur Längserstreckung der Lastbalken (**3 bis 8**) angeordnet sind.

8. Zugverband nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Antriebskettenrad (**33**) in der vertikalen Mittellängsebene (VMLE) eines Lastbalkens (**3 bis 8**) zwischen dem Motor (**31**) und dem Getriebe (**32**) angeordnet ist, wobei in Richtung zur vertikalen Mittelquerebene (VMQE) des Lastbalkens (**3 bis 8**) vor dem Antriebskettenrad (**33**) ein Kettenablegeraum (**34**) im Lastbalken (**3 bis 8**) ausgebildet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

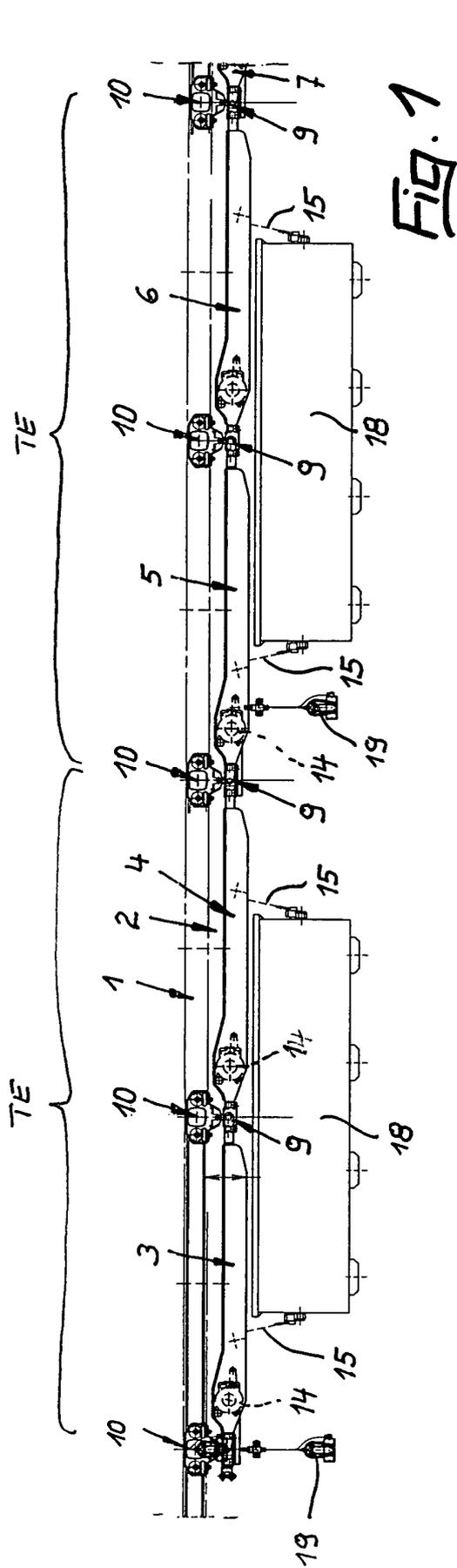


Fig. 1

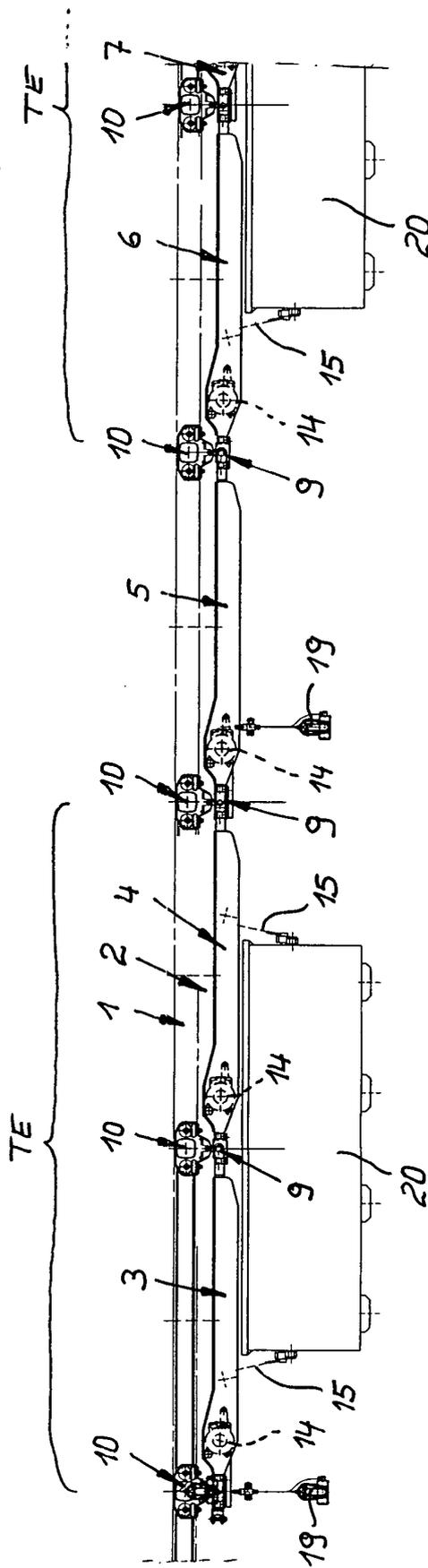


Fig. 2

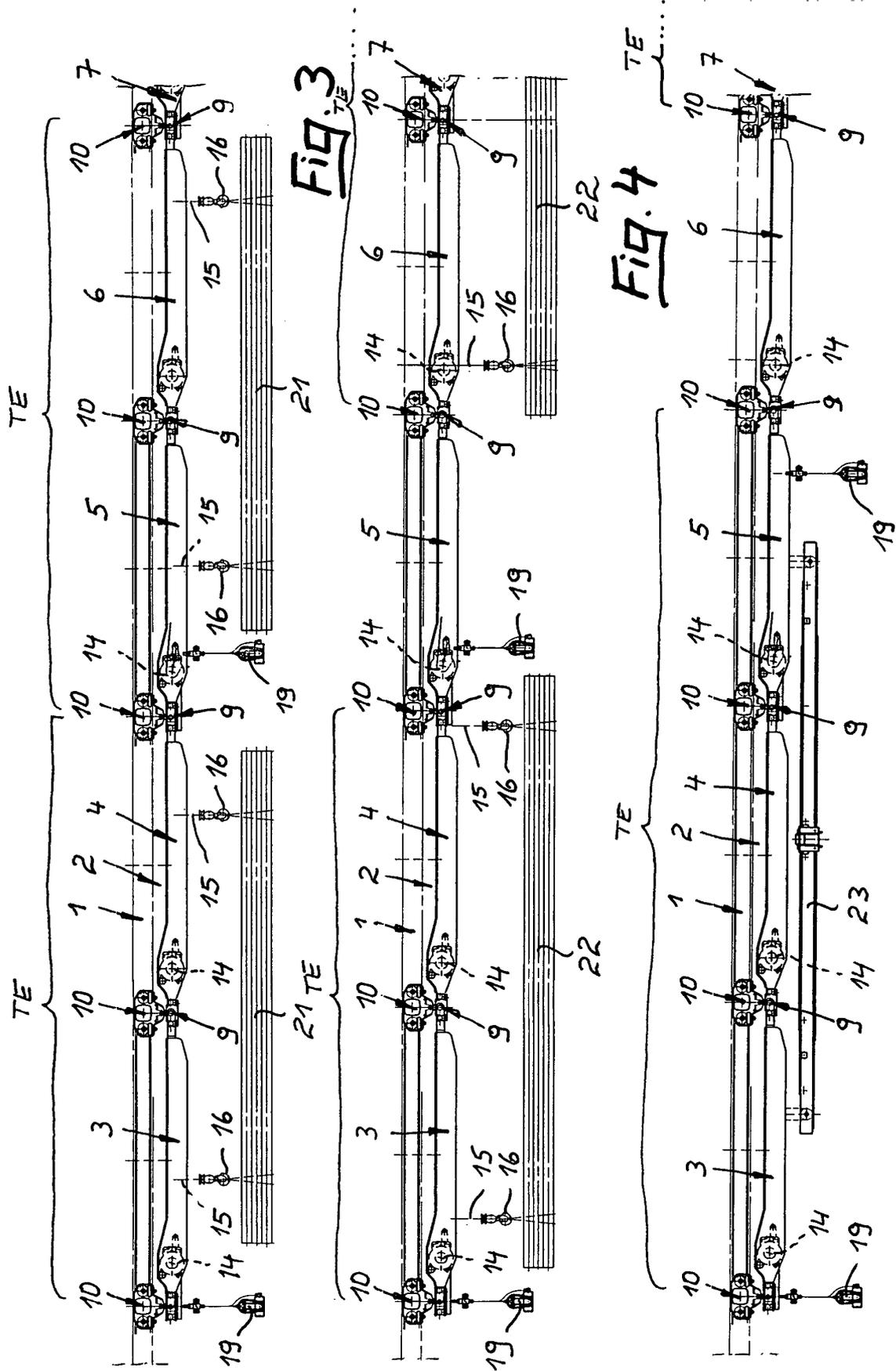
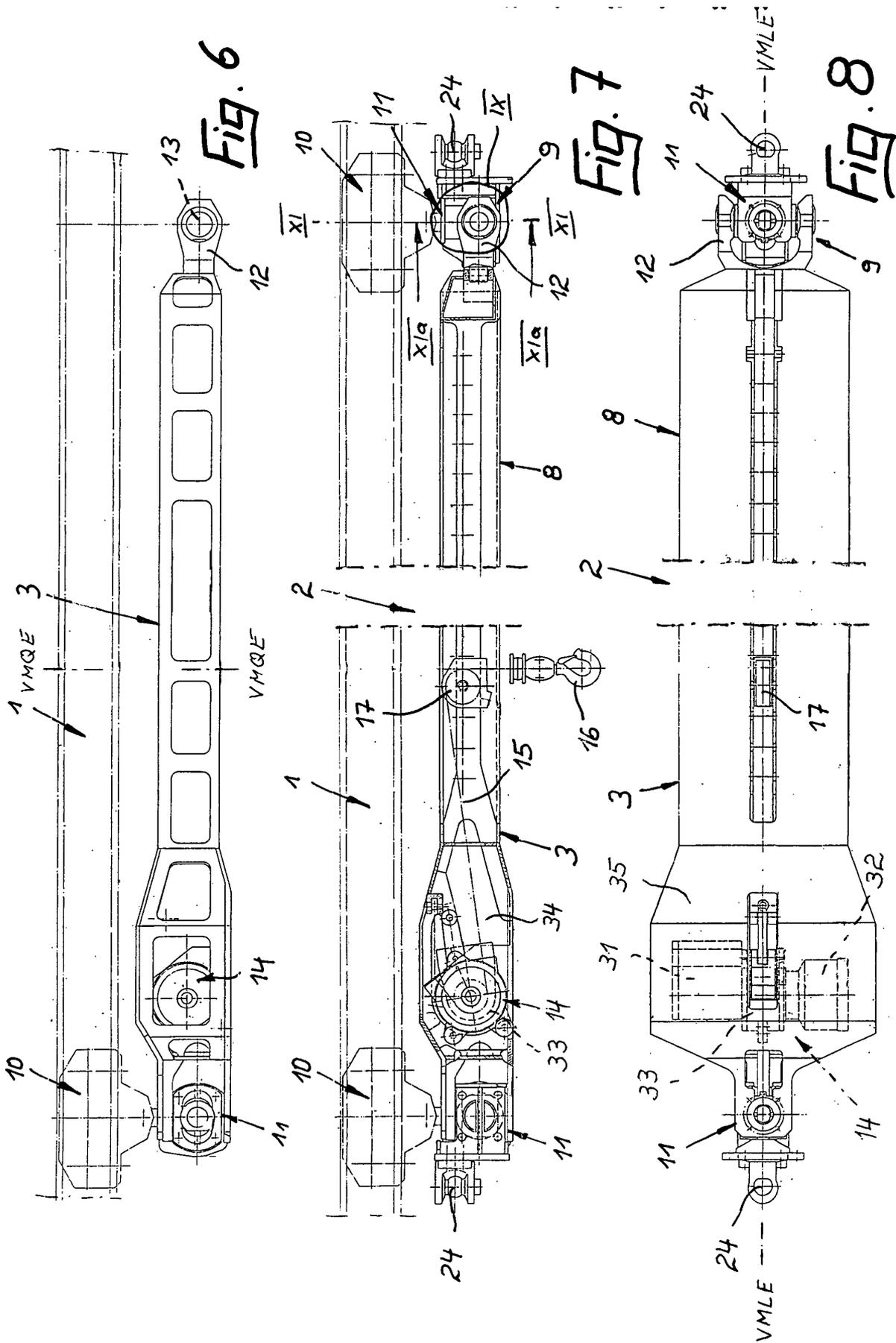


Fig. 3

Fig. 4

Fig. 5



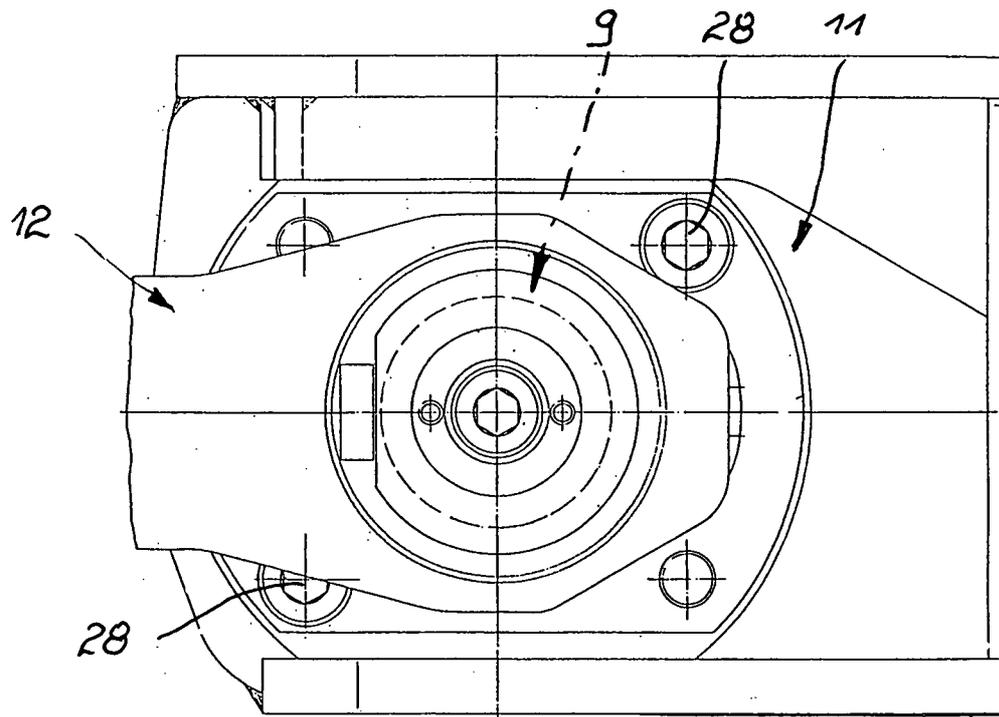


Fig. 9

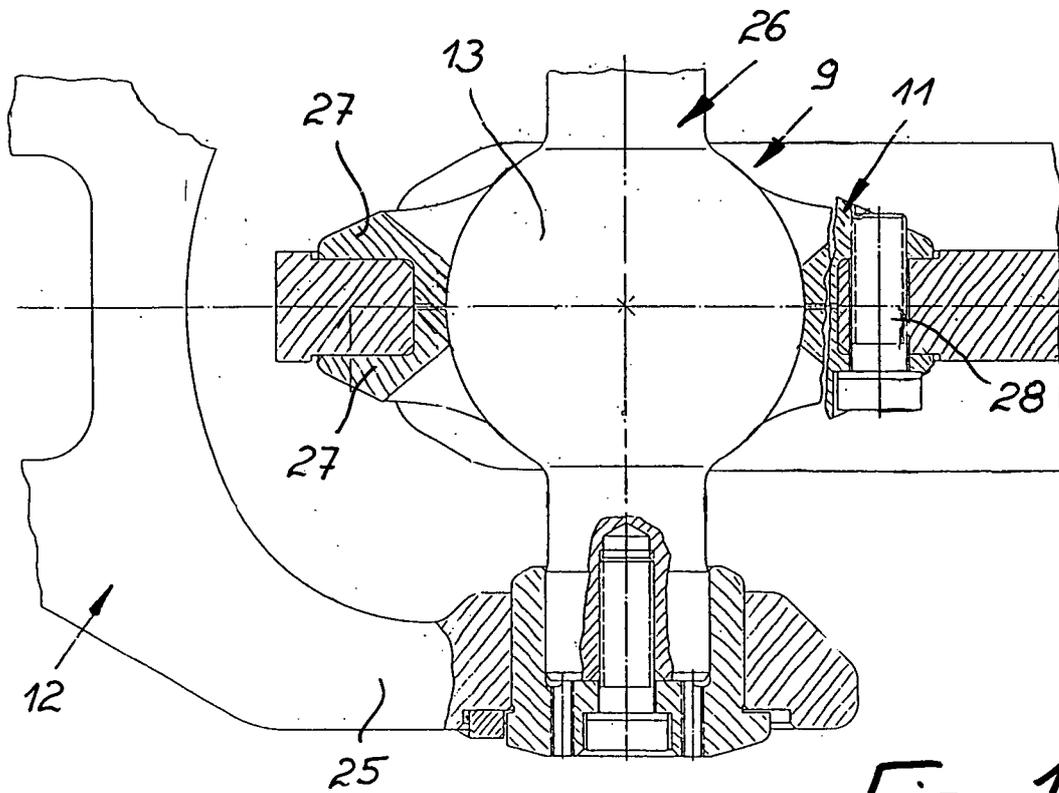


Fig. 10

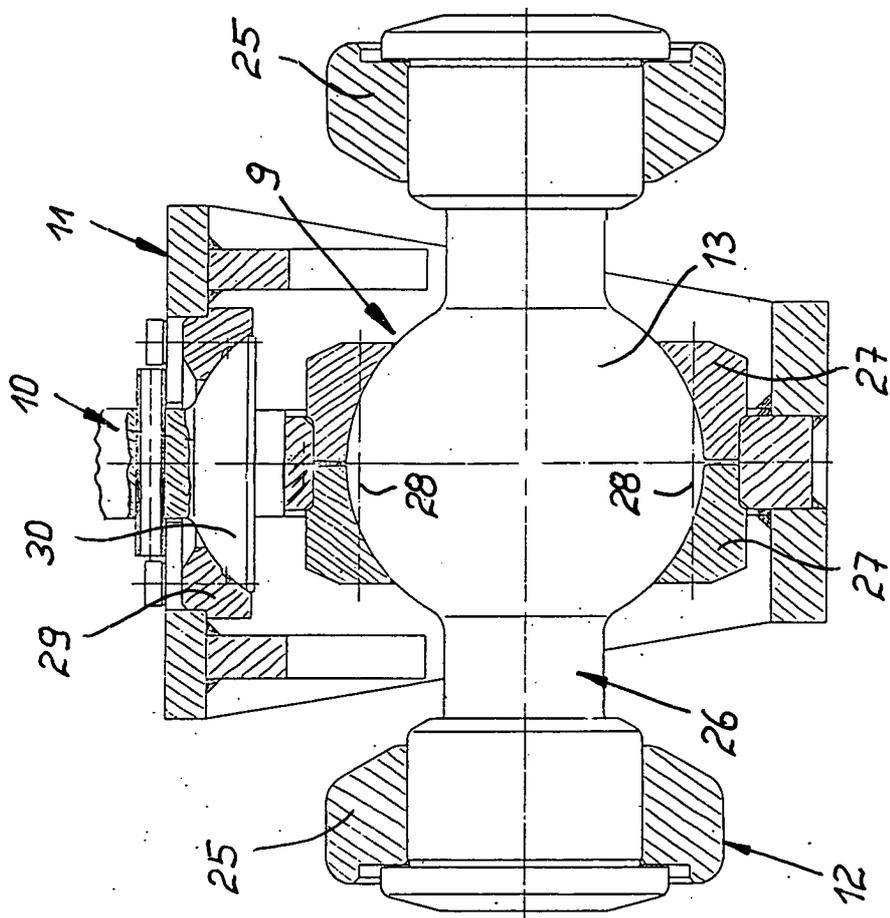


FIG. 11