

(19)



(11)

EP 4 067 288 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.10.2022 Patentblatt 2022/40

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66F 9/06 (2006.01) B66F 9/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22163874.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66F 9/063; B66F 9/24

(22) Anmeldetag: **23.03.2022**

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

(71) Anmelder: **Karlsruher Institut für Technologie
76131 Karlsruhe (DE)**

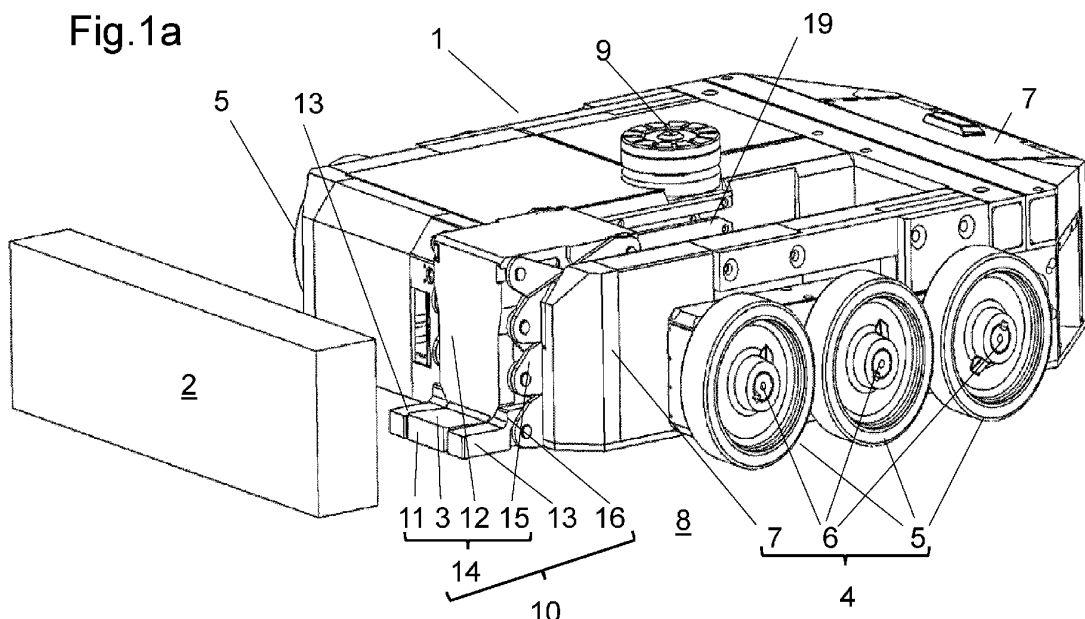
(72) Erfinder:
• **Hochstein, Maximilian
76131 Karlsruhe (DE)**
• **Klee, Benedikt
45127 Essen (DE)**

(30) Priorität: **30.03.2021 DE 102021108033**

(54) HEBE- UND VERFAHRVORRICHTUNG

(57) Hebe- und Verfahrvorrichtung (1) für ein Anheben und Verfahren von Gegenständen (2) mit geringer Unterfahrhöhe über einem Untergrund (8), umfassend einen Verfahrsechel (4) mit Rollen (5) mit jeweils einer Drehachse (6) sowie einem Chassis (7), wobei die Rollen zumindest eine Verfahrrichtung auf dem Untergrund vorgeben, eine Auflage (9) auf oder über dem Chassis sowie ein im Chassis integriertes vertikal und/oder horizontal zwischen mehreren Stellpositionen motorisch verfahrba-

res Hebeelement (10) mit mindestens einer nach oben weisende horizontalen Hebefläche (3) auf einer exponierten Extremität (11) am unteren Ende, wobei in einer ersten horizontal vorgeschobenen Stellposition die Hebefläche vor oder neben dem Chassis und unterhalb der Unterfahrhöhe und in einer zweiten horizontal zurückgeschobenen Stellposition die Hebefläche über dem Chassis oberhalb der Auflage positionierbar ist.

Fig.1a**EP 4 067 288 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hebe- und Verfahrensvorrichtung für ein Anheben und Verfahren von Gegenständen mit geringer Unterfahrhöhe gemäß dem ersten Patentanspruch.

[0002] Zum horizontalen Bewegen von Lastkörpern wie beispielsweise schweren Werkstücken oder Maschinen müssen diese mittels Hebevorrichtungen meist an mehreren Punkten angehoben und auf geeignete Verfahrensvorrichtungen abgesetzt und verfahren werden. Hierfür kommen insbesondere Hebe- und Verfahrensvorrichtungen der eingangs genannten Art zum Einsatz. Eine gleichzeitige Nutzung mehrerer unabhängiger Verfahrensvorrichtungen, die gemeinsam anheben und in Formation verfahren, bietet den Vorteil, dass der Lastkörper an praktisch beliebiger Stelle angehoben und getragen werden kann. Die Anzahl der Verfahrensvorrichtungen richtet sich nach der Masse des anzuhebenden Lastkörpers.

[0003] Beim Anheben von Lasten mit mehreren Hebe- und Verfahrensvorrichtungen stellen jedoch die Standsicherheit, der Rangierplatzbedarf, sowie die Unterfahrhöhe (lichte Höhe der Last über dem Boden) aktuell Herausforderungen dar.

[0004] Gabelstapler und Seitenstapler sind hinlänglich bekannt. Sie weisen eine Verfahrensvorrichtung als Grundkörper sowie eine Hebevorrichtung mit meist gabelförmiger Lastaufnahme auf. Der Grundkörper bildet ein Gegengewicht für eine angehobene Last auf der Lastaufnahme. Beispielsweise beschreibt DE 198 19 270 B4 einen Seitenstapler, mit einem Grundkörper, mit einer an dem Grundkörper angeordneten Fahrerkabine und mit einer an dem Grundkörper angeordneten, seitlich ausfahrbaren Hebevorrichtung mit einer Gabel.

[0005] Für die Funktion und die Sicherheit des Anhebevorgangs ist die Standsicherheit der Hebevorrichtungen und ggfs. der Fahrwerke eine Gabel- oder Seitenstaplers entscheidend. Um ein Kippen der Hebevorrichtungen zu vermeiden, muss jeweils entweder ein ausreichendes Gegengewicht in ausreichendem Abstand zum Angriffspunkt der Last vorhanden sein, sodass die Resultierende der Kippkraft (Last auf Lastaufnehmer) und Gewichtskraft (Fahrzeugmasse und ggfs. Gegengewicht) innerhalb der Aufstandsfläche der Hebevorrichtung über dem Boden liegt.

[0006] Die Nutzung von Gegengewichten hat den Vorteil, dass die Gewichtskraft der Last direkt über das Fahrwerk des Transportfahrzeugs abgeleitet werden kann und damit auch direkt horizontal beweglich ist. Durch das Gegengewicht ist es nicht notwendig, dass die Last innerhalb der Aufstandsfläche aufgenommen wird. Dadurch können auch Lasten mit geringer lichter Höhe über dem Boden angehoben werden (vgl. Zinken eines Gabelstaplers), auch wenn das Fahrwerk aufgrund seiner Bauhöhe nicht unter die Last gefahren werden kann. Abhängig von der anzuhebenden Last müssen jedoch hohe Gegengewichte mit einem entsprechenden Hebelarm vorgesehen werden, um Standsicherheit beim Anheben

zu gewährleisten. Dadurch werden die Fahrzeuge größer und schwerer, der Rangierplatzbedarf steigt. Wenn die Transportfahrzeuge relativ zur Last horizontal bewegt werden sollen, etwa um sie unter der Last zu positionieren und die Last auf den Fahrzeugen abzusetzen, ergibt sich ein weiterer Nachteil. So wirkt im angehobenen Zustand stets die gesamte Gewichtskraft der Last auf die Fahrwerke der Transportfahrzeuge. Das horizontale Verfahren relativ zum Lastkörper, das bei der koordinierten Nutzung mehrerer Transportfahrzeuge mit Hebevorrichtungen besonders relevant ist, kann dann die Standsicherheit beeinflussen, etwa wenn einzelne Transportfahrzeuge Bodenunebenheiten durchfahren müssen.

[0007] Ferner sind Staplervorrichtungen ohne Gegengewicht, dafür aber mit Stützarmen oder Stützrollen bekannt, die unter der Gabel angeordnet sind und dort die Verfahrensvorrichtung gegen ein Kippen abstützen. Aus der DE 80 06 558 U1 ist beispielsweise ein Hubblader mit unter der Gabel angeordneten Stützrollen bekannt, die als sog. Ameisen im Lagerwesen weit verbreitet sind. Auch sind im Bau- und Instandhaltungsbereich Teleskoparmstapler allgemein geläufig, wobei unter die Gabel ausfahrbare Stützarme ein Überkippen unter Last verhindern.

[0008] Staplervorrichtungen ohne Gegengewicht zeichnen sich durch eine vergrößerte Aufstandsfläche aus, die den Angriffspunkt der Last möglichst mit abdeckt. Dies hat den Vorteil, dass einerseits auf ein größeres und auch den Boden entsprechendes belastendes Gegengewicht verzichtet werden kann. Um auch Lasten mit geringer lichter Höhe über dem Boden anheben zu können, muss die Bauhöhe dieser vergrößerten Aufstandsfläche jedoch möglichst gering sein, da sie sonst nicht unter die anzuhebende Last reichen kann. Bei geringen Bauhöhen ist die Integration eines Fahrwerks in den Teil der Aufstandsfläche, die unter die Last reicht, technisch nicht mehr sinnvoll, sodass die Last zunächst lediglich vertikal angehoben und über Stützarme abgestützt wird (vgl. Maschinenheber). Nach dem Anheben der Last muss das Gewicht jener in einem zweiten Schritt auf ein bewegliches Fahrwerk übertragen werden. Im Vergleich zur Nutzung eines Gegengewichts bedeutet dies, dass das Transportfahrzeug bzw. Fahrwerk ohne Last frei unter der Last positionierbar ist. Eine Beeinflussung der Standsicherheit durch das Verfahren des Fahrwerks ist daher zunächst ausgeschlossen.

[0009] DE 20 2012 102 062 U1 offenbart beispielhaft eine Hebe- und Verfahrensvorrichtung mit Kettenantrieben und auf diese angeordneten Hubmitteln, womit Lasten auf einem mittig angeordneten Drehteller aufnehmbar sind. Die Hubmittel sind unterhalb des Drehtellers angeordnet und dienen dem Anheben des Drehtellers mit der aufliegenden Last. Sie bestimmen aufgrund ihrer Baugröße auch die minimal mögliche Unterfahrhöhe für solche Fahrwerke und auch für vergleichbare Panzerrollen mit Hubmitteln.

[0010] Davon ausgehend liegt eine **Aufgabe der Erfindung** darin, eine Hebe- und Verfahrensvorrichtung für ein

Anheben und Verfahren von Gegenständen mit geringer Unterfahrrhöhe vorzuschlagen, die die vorgenannten Einschränkungen nicht aufweist.

[0011] Eine weitere Aufgabe liegt darin, eine Hebe- und Verfahrenvorrichtung vorzuschlagen, die sich für eine automatisiertes und mit mehreren Fahrzeugen koordiniertes Aufnehmen von Lasten mit geringer lichter Höhe über dem Boden ohne Nutzung eines Gegengewichts sowie das Absetzen auf geeigneten Lastaufnahmen dieser Fahrzeuge ohne Beeinflussung der Standsicherheit der angehobenen Last eignet.

[0012] Die Aufgabe wird mit einer Hebe- und Verfahrenvorrichtung mit den Merkmalen des ersten Patentanspruchs gelöst. Auf diesen rückbezogene Unteransprüche geben vorteilhafte Ausgestaltungen wieder.

[0013] Die Lösung der Aufgabe umfasst eine Hebe- und Verfahrenvorrichtung für ein Anheben und Verfahren von Gegenständen mit geringer Unterfahrrhöhe über einem Untergrund, vorzugsweise einer befestigten ebenen Verkehrsfläche z.B. eines Logistikbereichs oder einer Fertigungsstraße. Die Hebe- und Verfahrenvorrichtung weist zumindest die folgenden Komponenten und/oder Baugruppen auf:

a) Einen Verfahrensschemel mit Rollen mit jeweils einer Drehachse sowie einem Chassis, wobei die Rollen zumindest eine Verfahrenrichtung auf dem Untergrund vorgeben.

b) Eine Auflage über dem Chassis. Über dem Chassis bedeutet hier, dass die Auflage oberhalb des Chassis, d.h. auch unmittelbar auf dem Chassis aufgesetzt ist.

c) Ein im Chassis integriertes vertikal und/oder horizontal zwischen mehreren Stellpositionen motorisch verfahrbares Hebeelement mit mindestens einer nach oben weisenden horizontalen Hebefläche auf einer exponierten Extremität am unteren Ende. Diese mindestens eine Hebefläche weist gegen ein Verrutschen eines aufgenommenen Gegenstands vorzugsweise Fixierungs- oder Friktionselemente auf. Weiter bevorzugt grenzt mindestens eine bevorzugt horizontale Hebefläche an eine vertikale Gegenlagerfläche an. Bei Aufnahme eines Gegenstands liegt die Gegenlagerfläche vorzugsweise an den Gegenstand an und behindert oder begrenzt dann in vorteilhafter Weise zusätzlich ein Aufkippen der Hebe- und Verfahrenvorrichtung zum Gegenstand hin, insbesondere wenn der Fahrschemel beim Anheben des Hebewerkzeugs zum Gegenstand kippt.

[0014] Die Hebefläche der Hebe- und Verfahrenvorrichtung ist zumindest in zwei Stellpositionen verfahrbar: In einer ersten horizontal vorgeschobenen Stellposition ist die Hebefläche vor oder neben dem Chassis und unterhalb der Unterfahrrhöhe positionierbar. In einer zweiten horizontal zurückgeschobenen Stellposition ist die He-

befläche über dem Chassis oberhalb der Auflage positionierbar.

[0015] In der ersten Stellposition stützt sich das Hebeelement vorzugsweise direkt auf dem Untergrund ab oder liegt weiter bevorzugt mit einer Stützfläche auf dem Untergrund auf. Damit ist eine maximal mögliche Absenkung der Hebefläche über dem Untergrund realisierbar.

[0016] Die zweite horizontal zurückgeschobenen Stellposition ist vorzugsweise nur eine Zwischenposition vor einer weiteren horizontal zurückgeschobenen abgesenkten Position, die durch ein bevorzugt vertikales Absenken der Hebefläche zumindest unter die Auflagefläche der Auflage eingenommen wird. Bei dieser vertikalen Absenkung ist das Hebeelement vorzugsweise im Chassis eingesetzt. Optional wird vorgeschlagen, das Hebeelement vor und/oder während dieser Absenkung direkt auf den Untergrund abzusenken. Eine Weiterleitung der Gewichtskraft durch den aufliegenden Gegenstand erfolgt in vorteilhafter Weise dann über die Stützfläche in den Untergrund, während das Chassis und die Rollen sowie die Aufhängung des Hebeelements in jenem entlastet wird.

[0017] Das Chassis des Verfahrensschemels ist die Trägerkomponente der nachfolgenden Komponenten und enthält vorzugsweise deren Antriebskomponenten wie z.B. Motor- und Getriebeeinheiten sowie Steuerungs- und Regelungskomponenten, Sensoren und Energiespeicher (vorzugsweise Akkumulatoren oder Batterien).

[0018] Die oder zumindest ein Teil der Rollen sind vorzugsweise vollgummibereifte Lastrollen. Sie sind vorzugsweise motorisch, vorzugsweise einzeln oder gruppenweise motorisch antreibbar.

[0019] Vorzugsweise sind die Rollen jeweils über ihre Drehachse am Chassis in ihrer vertikalen Position vorzugsweise gruppenweise zwischen jeweils zumindest einer unteren ausgefahrenen und einer oberen eingefahrenen Position vertikal verfahrbar angeordnet, wobei eine Rolle in der unteren Position das Chassis nach unten hin bis zum Untergrund überragt und in der oberen Position nach unten hin nicht überragt. Die Rollen sind auf diese Weise einzeln, gruppenweise und insgesamt am oder im Chassis ein- und ausfahrbar, wobei nur die ausgefahrenen Rollen über die vertikale Erstreckung des Chassis hinaus überragen und damit grundsätzlich in der Lage sind, einen Stützpunkt der Hebe- und Verfahrenvorrichtung auf dem Untergrund zu bilden. Vorzugsweise haben dabei alle in den unteren Positionen ausgefahrenen Rollen einen Kontakt mit dem Untergrund. Die Hebe- und Verfahrenvorrichtung stützt sich über die ausgefahrenen Rollen, d.h. den Stützpunkten auf dem Untergrund ab, wobei der Schwerpunkt der Hebe- und Verfahrenvorrichtung sich weiter bevorzugt grundsätzlich über einen Stützbereich, der durch die Summe der Stützpunkte aufgespannt wird, befindet.

[0020] Befinden sich alle Rollen in der eingefahrenen Position, setzt das Chassis selbst auf dem Untergrund auf. Die eingefahrenen Rollen, insbesondere deren Antrieb und Verstellmechanismus sind dabei in vorteilhafter

Weise unbelastet. Das Chassis ist hierfür auf der Unterseite plan gestaltet oder mit exponierten starren Stützextremitäten versehen, vorzugsweise auch mit einem rutschhemmenden, bevorzugt aber kompressionssteifen Friktionsoberfläche oder -beschichtung wie z.B. aus einem Elastomer oder Gummi versehen. Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, das Chassis auf der Unterseite anstelle der planen Ausgestaltung jener oder der exponierten Stützextremitäten mit passiven Kugelrollen oder Stützrollen zu versehen, die entweder fest oder vertikal federnd im Chassis eingesetzt sind. Sie reichen bei den zuvor beschriebenen aktiv ausgefahrenen Rollen nicht bis zum Untergrund, sondern übernehmen folglich erst mit Einfahren aller Rollen die Stützfunktion der zuvor ausgefahrenen Rollen und spannen dann auch den vorgenannten Stützbereich auf. Im Gegensatz zu den Rollen weisen insbesondere die vorgenannten Kugel- oder Stützrollen keine Antriebe oder Stell- oder Hubmechanismen auf, die im Einsatz belastet und verschlissen werden.

[0021] Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, die vorgenannten Kugel- oder Stützrollen mit Bremsen oder Feststellbremsen, vorzugsweise Friktionsbremsen auszugestalten, weiter bevorzugt passive Friktionsbremsen, bei denen Brems Elemente mit der anliegenden Belastung gegen die Rollen gedrückt werden. Die Friktion steigt mit der Belastung vorzugsweise bis hin zu einer vollständigen Blockierung der Rolle.

[0022] Weiter bevorzugt sind Rollen in Rollengruppen unterteilt, wobei vertikalen Projektionsgeraden der Drehachsen der Rollen einer jeden Rollengruppe auf dem Untergrund parallel zueinander angeordnet sind und jeweils eine Verfahrrichtung orthogonal zu den Drehachsen vorgeben. Die Projektionsgeraden auf dem Untergrund ergeben sich aus der orthogonal zum Untergrund orientierte Projektion der Drehachsen auf dem Untergrund.

[0023] Jede Orientierung einer Drehachse gibt eine Abrollrichtung und damit auch eine Verfahrrichtung für die auf dieser gelagerten Rolle wieder. Sofern diese Rolle ausgefahren ist und einen Kontakt mit dem Untergrund hat, entspricht diese Verfahrrichtung der Rolle auch der der Hebe- und Verfahrvorrichtung.

[0024] Es wird folglich im Rahmen einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, Rollen mit einer gemeinsamen Verfahrrichtung in jeweils eine der vorgenannten Rollengruppen zusammenzufassen. Ein Ein- und Ausfahren der Rollen und damit eine Aktivierung oder Deaktivierung der Verfahrrichtung sollte in den jeweiligen Gruppen einheitlich erfolgen.

[0025] Die Rollen einer jeden Rollengruppe bestehen vorzugsweise aus motorisch antreibbaren Rollen, weiter bevorzugt nur aus motorisch antreibbaren Rollen.

[0026] Eine vorteilhafte alternative Ausführungsform sieht eine Rollengruppe mit mindestens drei vorzugsweise, aber nicht zwingend aus- und einfahrbaren Rollen vor, wobei zwei Rollen individuell angetrieben sind und dabei vorzugsweise eine gleiche Verfahrrichtung aufweisen, aber individuell angetrieben sind. Die mindestens

eine weitere Rolle ist als eine passive, d.h. nicht angetriebene Kugelrolle ausgestaltet. Die beiden angetriebenen Rollen sind vorzugsweise nicht schwenkbar. Auf diese Weise entsteht eine über eine individuelle Ansteuerung dieser beiden Rollen antreibbare und lenkbare Hebe- und Verfahrvorrichtung.

[0027] Es wird im Rahmen einer weiteren Ausführungsform vorzugsweise vorgeschlagen, dass mindestens ein Teil der Rollen des Verfahrschemels, vorzugsweise einzeln oder in einer Rollengruppe einheitlich motorisch antreibbar sind. Dies bedeutet, dass die jeweils ausgefahrenen Rollen einer Rollengruppe zwar grundsätzlich auch gleich angetrieben werden und eine gemeinsame Verfahrrichtung vorgeben, eine Steuerung oder Drehung der Hebe- und Verfahrvorrichtung aber auch mittels unterschiedlicher Ansteuerung der angetriebenen Rollen möglich ist (wie z.B. bei Kettenfahrzeugen).

[0028] Es wird im Rahmen einer weiteren Ausführungsform vorzugsweise vorgeschlagen, dass die Rollen oder ein Teil der Rollen um mindestens eine Achse ungleich der Drehachse schwenkbar gelagert sind. Mit einem solchen Schwenk einer Drehachse von Rollen erfolgt zugleich ein Schwenk der Verfahrrichtung. Wird beispielsweise nur ein Teil der Drehachsen einer (ausgefahrenen) Rollengruppe geschwenkt, während der verbleibende Teil der Drehachsen nicht geschwenkt wird, weist die Rollengruppe zwei oder mehrere Verfahrrichtungen auf. Die Hebe- und Verfahrvorrichtung ist auf diese Weise wie ein Radfahrzeug lenkbar.

[0029] Die Auflage über oder auf dem Chassis der Hebe- und Verfahrvorrichtung dient als Auflage für einen aufgesetzten Gegenstand, der durch das motorisch verfahrbare Hebeelement aufgenommen, über das Chassis angehoben und über die Auflage bewegt wird.

[0030] Vorzugsweise ist die Auflage vertikal über dem Stützbereich angeordnet, wodurch in vorteilhafter Weise Kippungen des Verfahrschemels bei aufgesetztem Gegenstand vermieden werden.

[0031] Vorzugsweise weist die Auflage eine vorzugsweise dreh- und/oder schwenkbare Auflagefläche auf. Dies ermöglicht in vorteilhafter Weise eine Dreh- und Kippbeweglichkeit zwischen Hebe- und Verfahrvorrichtung und aufliegendem Gegenstand, was einen reibungs- und verkantungsreduzierten Transport eines Gegenstands insbesondere auf mehreren Hebe- und Verfahrvorrichtungen auch auf unebenen Untergründen ermöglicht.

[0032] Die Auflagefläche ist vorzugsweise eben, d.h. plan, sodass ein aufliegender Gegenstand plan aufliegt und transportierbar ist.

[0033] Insbesondere, aber nicht nur bei einem Einsatz in ebenen Untergründen wie z.B. in einem Hallenboden wird vorzugsweise vorgeschlagen, den Verfahrschemel der Hebe- und Verfahrvorrichtung zumindest nur um eine Achse drehbar auszugestalten, die orthogonal durch die bevorzugt plane Auflagefläche und weiter bevorzugt orthogonal zu dem Untergrund (Auflagefläche horizontal oder parallel zum Untergrund) verläuft.

[0034] Es wird im Rahmen einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, das Hebeelement horizontal in Verfahrrichtung zwischen mehreren Stellpositionen motorisch verfahrbar zu gestalten. Dies verbessert insbesondere die laterale Positionierbarkeit des Gegenstands auf der Auflagerfläche durch das Hebeelement.

[0035] Das Hebeelement ist im oder auf dem Chassis vorzugsweise mit zumindest einer Schienenführung geführt und verfahrbar. Die Schienenführung dient weiter bevorzugt der horizontalen und vertikalen Bewegbarkeit der Hebefläche über dem Chassis und zeichnet sich insbesondere durch seine gattungstypische gute Lastübertragbarkeit von der Hebefläche zum Chassis über einen reibungsarmen Rad-Schienen-Kontakt aus.

[0036] Das Hebeelement umfasst ferner vorzugsweise eine Hubvorrichtung für die vertikale Verfahrbarkeit der eine nach oben weisende horizontale Hebefläche auf einer exponierten Extremität aufweist. Die Hubvorrichtung umfasst vorzugsweise einen vertikalen Verstellmechanismus, umgesetzt beispielsweise durch einen hydraulischen Kolbenantrieb (z.B. mit einseitig wirkenden Plunger-Kolben) oder mechanisch, beispielsweise über Spindelantriebe, Hebelumsetzungen oder andere Zahnstangenantriebe.

[0037] Es wird folglich vorgeschlagen, die horizontalen und vertikalen Verfahrbarkeiten jeweils vorzugsweise mit separaten Mitteln zu realisieren, wobei für jede der genannten Richtungen eine besonders geeignete Umsetzung wie vorgenannt vorteilhaft ist.

[0038] Die Erfindung und die Funktionsweise wird anhand des nachfolgenden Ausführungsbeispiels, den folgenden Figuren und Beschreibungen näher erläutert. Alle dargestellten Merkmale und deren Kombinationen sind nicht nur auf dieses Ausführungsbeispiel begrenzt. Vielmehr sollen diese stellvertretend für weitere mögliche, aber nicht explizit als Ausführungsbeispiele dargestellte weitere Ausgestaltungen kombinierbar angesehen werden. Es zeigen jeweils perspektivisch

Fig.1a und b eine Hebe- und Verfahrvorrichtung mit angehobenem (a) und auf den Untergrund vertikal abgesenktem Schlitten mit Stützelementen und Hubvorrichtung (b) der ersten Ausführungsform vor Aufnahme eines schematisch dargestellten Gegenstands,

Fig.2 die Hebe- und Verfahrvorrichtung gemäß **Fig. 1b** mit auf der Hebefläche in einer ersten horizontal vorgeschobenen und vertikal abgesenkten Stellposition aufgenommenen Gegenstand,

Fig.3 die Hebe- und Verfahrvorrichtung mit dem Gegenstand auf der Hebefläche gemäß **Fig.2**, jedoch vertikal über das Chassis angehoben,

Fig.4 die Hebe- und Verfahrvorrichtung mit dem Gegenstand auf der Hebefläche über dem Chassis ge-

mäß **Fig.3**, jedoch in einer zweiten horizontal zurückgeschobenen Stellposition oberhalb der Auflage,

Fig.5 die Hebe- und Verfahrvorrichtung mit dem Gegenstand auf der Hebefläche oberhalb der Auflage gemäß **Fig.4**, jedoch auf die Auflagefläche der Auflage abgesenkt sowie

Fig.6 die Hebe- und Verfahrvorrichtung mit dem Gegenstand auf der Auflagefläche der Auflage gemäß **Fig.5**, jedoch mit abgesenkter Hebefläche.

[0039] Die **Figuren 1 bis 6** geben anhand einer dargestellten bevorzugten Ausführungsform der Hebe- und Verfahrvorrichtung **1** den Ablauf einer Aufnahme eines Gegenstands **2** wieder. Der Gegenstand ist in den Figuren symbolisch lediglich als Quader dargestellt, weist aber nicht weiter dargestellt eine Unterfahrrhöhe über dem Untergrund auf, die über der in **Fig.1b** dargestellten Höhe der vorgeschobenen und abgesenkten Stellposition der Hebefläche **3** der Hebe- und Verfahrvorrichtung in der ersten horizontal vorgeschobenen Stellposition liegt.

[0040] **Fig.1a und b** repräsentieren die Hebe- und Verfahrvorrichtung **1** noch vor einer Aufnahme des Gegenstands. Sie umfasst einen Verfahrsschemel **4** mit Rollen **5** mit jeweils einer Drehachse **6** sowie einem Chassis **7**, wobei die Rollen im dargestellten Beispiel bezogen auf den Verfahrsschemel nur eine Verfahrrichtung auf dem Untergrund **8** vorgeben. Die Verfahrrichtung entspricht vorzugsweise und wie auch dargestellt der Richtung der horizontalen Verfahrbarkeit der Hebevorrichtung **10** im Chassis **7**. Eine Richtungsänderung oder ortsfeste Drehung der Hebe- und Verfahrvorrichtung insgesamt ist über eine individuelle Ansteuerung der Rollen ähnlich wie bei einem Kettenfahrzeug möglich.

[0041] Das in **Fig.1a** dargestellte angehobene Hebeelement **10** ist in **Fig.1b** auf dem Untergrund **8** abgesenkt.

[0042] Auf oder über dem Chassis ist eine Auflage **9** mit einer nach oben weisenden horizontalen Auflagefläche vorgesehen, wobei die Auflagefläche oberhalb des Chassis angeordnet ist. Ferner ist in dem Chassis ein vertikal und/oder horizontal zwischen mehreren Stellpositionen motorisch verfahrbares Hebeelement **10** integriert. Die Hebevorrichtung umfasst im Beispiel eine Hubvorrichtung **14** mit mindestens der vorgenannten nach oben weisenden horizontalen Hebefläche **3** auf einer exponierten Extremität **11** bevorzugt am unteren Ende der Hebevorrichtung sowie einen Schlitten **16**, auf dem die Hubvorrichtung **14** aufgesetzt und im Chassis **7** auf einer Schienenführung **19** vertikal oder vertikal und horizontal linear geführt, vorzugsweise in Verfahrrichtung der Rollen, wird. Die Schienenführung weist an beiden Enden optional jeweils Schrägen **20** auf, auf denen der Schlitten nicht nur vertikal, sondern auch zusätzlich horizontal führbar ist (vgl. insbesondere **Fig.4**). Dies ermöglicht die Absenkung des Schlittens noch vor Errei-

chen der jeweiligen horizontalen Endpositionen des Hebelements (vorne vgl. **Fig.1a bis 3**, hinten vgl. **Fig.4 bis 6**) bis hin zu einem Aufsetzen des Schlittens und/oder des Hebelements über eine Standfläche auf dem Untergrund.

[0043] Flankiert wird die Extremität **11** der Hubvorrichtung von zwei Stützelementen **13**, die vorzugsweise starr an dem Schlitten **16** verbunden sind. Die Stützelemente dienen zudem dem mechanischen Schutz der mittleren vertikal beweglichen Extremität **11** und damit auch das Hubelement **14** vor ungewollten Stößen.

[0044] Die Hubvorrichtung **14** mit mindestens der vorgenannten nach oben weisenden horizontalen Hebefläche **3** auf einer exponierten Extremität **11** umfasst ferner einen bevorzugt vertikal wirkenden Hubmechanismus **15**. Soll ein Gegenstand zugleich von mehreren um diesen angeordneten Hebe- und Verfahrvorrichtungen angehoben werden, ist es vorteilhaft, wenn jede der angreifenden Hebeelemente eine vertikal nach oben gerichteten Hub durchführt. Insofern wird vorgeschlagen, dass der Hubmechanismus ausschließlich für eine vertikal gerichtete Hubbewegung ausgelegt ist. Im Beispiel umfasst der Hubmechanismus ein vertikal wirkendes Stellelement, vorzugsweise einen Gewindespindeltrieb oder einen hydraulischen Kolbenantrieb, sowie vorzugsweise zusätzliche Führungsmittel wie eine beispielhaft dargestellte Scherengitterführungsanordnung mit zwei Scherengittern **17** beidseitig zum Stellelement **18** (hervorgehoben in **Fig.3**).

[0045] Die vorgenannte Hubvorrichtung **14** und/oder der Schlitten **16** weisen vorzugsweise auch eine nach unten weisende vorzugsweise horizontal ebene oder statisch bestimmbare Standfläche auf. Weiter bevorzugt überragt die Standfläche das Chassis nach unten. Alternativ wird weiter bevorzugt vorgeschlagen, dass die Standfläche auf eine Position unterhalb des Chassis absenkbar ist. Insbesondere durch die genannte Absenkung lassen sich in vorteilhafter Weise die vorgenannte Extremität **11** und die Stützfüße **13** möglichst nah an den Untergrund **8** bewegen und die erforderliche Unterfahrhöhe unter den aufzunehmenden Gegenstand **2** auf ein Minimum reduzieren. Wird die Hubvorrichtung und/oder der Schlitten soweit zum Untergrund hingefahren, bis die Standfläche auf den Untergrund aufliegt, kommt es bei einem Anheben der Last durch die Hubvorrichtung in vorteilhafter Weise zu einer Entlastung der Rollen. Die Last wird direkt über die Auflagefläche und nicht über das Chassis und den Rollen auf den Untergrund übertragen. Andererseits liegen die unter der Last auf der Hebefläche **3** positionierten Stützfüße **13** direkt auf dem Untergrund **8** auf, was wiederum ein Überkippen der Hebe- und Verfahrvorrichtung zur Last hin verhindert (vgl. **Fig.3**).

[0046] Das Hebeelement **10** weist vorzugsweise Fixierungs- oder Friktionselemente für den Gegenstand gegen Verrutschen auf der Hebefläche auf, im dargestellten Beispiel vorzugsweise eine Gummierung auf der Hebefläche **3**. Wie dargestellt weist das Hebeelement **10** zudem eine an die horizontale Hebefläche **3** anschlie-

ßende vertikale Gegenlagerfläche **12** auf. Sie ist vorzugsweise senkrecht zur Hebefläche ausgerichtet und liegt nach einem Einschieben des Gegenstands **2** auf die Hebefläche **11** direkt an den Gegenstand an und behindert so in vorteilhafter Weise ein Kippen des Verfahrschemels **4** zum Gegenstand hin.

[0047] Die Auflagelagefläche der Auflage **9** ist im Beispiel eben und nur um eine Achse vorzugsweise passiv drehbar, die orthogonal durch die Auflagefläche verläuft. Die Auflagelagefläche ist weiterhin vorzugsweise horizontal oder parallel zum Untergrund **8** angeordnet oder einschenkbare, beispielsweise über eine Anordnung auf einem sphärischen Schwenklager (z.B. Kugelpfannlager), das in vorteilhafter Weise auch die Drehbarkeit ermöglicht.

[0048] Die Hebe- und Verfahrvorrichtung kennzeichnet sich auch dadurch, dass das Hebeelement horizontal oder wie zuvor dargestellt horizontal und vertikal in Verfahrrichtung zwischen zumindest zwei Stellpositionen motorisch verfahrbare ist, die in den **Figuren** wiedergegeben sind.

[0049] **Fig.1a, b und 2** zeigen die Hebe- und Verfahrvorrichtung **1** in einer ersten horizontal vorgeschobenen Stellposition, die Hebefläche **3** liegt vor dem Chassis **7** und unterhalb der Unterfahrhöhe. **Fig.1b** zeigt diese erste Stellposition mit bis auf dem Untergrund abgesenkten Extremitäten und Stützelementen. In **Fig.2** befindet sich der Gegenstand **2** auf der Hebefläche.

[0050] Es folgt eine Zwischenposition gemäß **Fig.3**, bei der der Gegenstand auf der Hebefläche **3** durch die Hubvorrichtung **14** zwar vertikal angehoben, aber nicht horizontal über das Chassis befördert wurde, bei auf dem Untergrund aufsitzender Hebevorrichtung.

[0051] Die zweite horizontal zurückgeschobenen Stellposition, bei der die Hebefläche **3** mit dem Gegenstand über dem Chassis **7** oberhalb der Auflage **9** positioniert ist, zeigt **Fig.4 bis 6**. Dabei wird zunächst die Hebefläche mit dem Gegenstand oberhalb neben der Auflage positioniert (**Fig.4**). Es folgt ein Absenken des Gegenstands durch die Hubvorrichtung solange, bis der Gegenstand nur auf der Auflage aufliegt (**Fig.5**). Um den Gegenstand auf der Auflage mit der Hebe- und Verfahrvorrichtung rangieren zu können, muss noch die Hubvorrichtung in das Chassis eingefahren werden (**Fig.6**).

Bezugszeichenliste:

[0052]

1	Hebe- und Verfahrvorrichtung
2	Gegenstand
3	Hebefläche
4	Verfahrschemel
5	Rolle
6	Drehachse
7	Chassis
8	Untergrund
9	Auflage

- 10 Hebeelement
- 11 Extremität
- 12 Gegenlagerfläche
- 13 Stützelement
- 14 Hubvorrichtung
- 15 Hubmechanismus
- 16 Schlitten
- 17 Scherengitter
- 18 Stellelement
- 19 Schienenführung
- 20 Schräge

Patentansprüche

1. Hebe- und Verfahrensvorrichtung (1) für ein Anheben und Verfahren von Gegenständen (2) mit geringer Unterfahrhöhe über einem Untergrund (8), umfassend

- a) einen Verfahrensschemel (4) mit Rollen (5) mit jeweils einer Drehachse (6) sowie einem Chassis (7), wobei die Rollen zumindest eine Verfahrensvorrichtung auf dem Untergrund vorgeben,
- b) eine Auflage (9) auf oder über dem Chassis sowie
- c) ein im Chassis integriertes vertikal und/oder horizontal zwischen mehreren Stellpositionen motorisch verfahrbares Hebeelement (10) mit mindestens einer nach oben weisende horizontale Hebefläche (3) auf einer exponierten Extremität (11) am unteren Ende, wobei
- d) in einer ersten horizontal vorgeschobenen Stellposition die Hebefläche vor oder neben dem Chassis und unterhalb der Unterfahrhöhe und
- e) in einer zweiten horizontal zurückgeschobenen Stellposition die Hebefläche über dem Chassis oberhalb der Auflage positionierbar ist.

2. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (5) jeweils über ihre Drehachse (6) am Chassis (7) in ihrer vertikalen Position vorzugsweise gruppenweise zwischen jeweils zumindest einer unteren ausgefahrenen und einer oberen eingefahrenen Position vertikal verfahrbar angeordnet sind, wobei eine Rolle in der unteren Position das Chassis nach unten hin bis zum Untergrund (8) überragt und in der oberen Position nach unten hin nicht überragt.

3. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (5) in Rollengruppen unterteilt sind, wobei vertikalen Projektionsgeraden der Drehachsen (6) der Rollen einer jeden Rollengruppe auf dem Untergrund parallel zueinander angeordnet sind und jeweils eine Verfahrensvorrichtung orthogonal zu den Drehachsen vorgeben.

richtung orthogonal zu den Drehachsen vorgeben.

4. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle in den unteren Positionen ausgefahrenen Rollen (5) einen Kontakt mit dem Untergrund (8) haben.

5. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Rolle (5) eine Kugelrolle ist.

6. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Rollen (5) des Verfahrensschemels (4), vorzugsweise einzeln oder in einer Rollengruppe einheitlich motorisch antreibbar sind.

7. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rollen (5) oder ein Teil der Rollen um mindestens eine Achse ungleich der Drehachse (6) schwenkbar gelagert sind.

8. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflage (9) eine vorzugsweise dreh- und/oder schwenkbare Auflagefläche aufweist, wobei die Auflagefläche vorzugsweise eben und nur um eine Achse drehbar ist, die orthogonal durch die Auflagefläche verläuft und vorzugsweise horizontal oder parallel zum Untergrund (8) angeordnet ist.

9. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hebeelement (10) horizontal oder horizontal und vertikal in Verfahrensvorrichtung zwischen mehreren Stellpositionen motorisch verfahrbar ist.

10. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hebeelement (10) im Chassis (7) auf einer Schienenführung (19) geführt verfahrbar ist und vorzugsweise dabei einen in der Schienenführung (19) geführten Schlitten (16) umfasst.

11. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hebeelement (10) eine Hubvorrichtung (14) für die vertikale Verfahrbarkeit der nach oben weisende horizontale Hebefläche (3) auf einer exponierten Extremität (11) am unteren Ende des Chassis (7) aufweist.

12. Hebe- und Verfahrensvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubvorrichtung (14) auf einem in einer Schienenführung (19) horizontal und vorzugsweise auch mit endseitigen Schrägen (20) vertikal geführten Schlitten (16) an-

geordnet ist, wobei die Hubvorrichtung (14) und/oder der Schlitten (16) bevorzugt eine nach unten weisende Standfläche aufweisen und die Standfläche das Chassis (7) dabei nach unten überragt oder auf eine Position unterhalb des Chassis absenkbar ist.

5

13. Hebe- und Fahrvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine nach oben weisende horizontale Hebefläche (3) Fixierungs- oder Friktionselemente für den Gegenstand gegen Verrutschen auf der Hebefläche aufweist.

10

14. Hebe- und Fahrvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die horizontale Hebefläche (3) an eine vertikale Gegenlagerfläche (12) angrenzt.

15

15. Hebe- und Fahrvorrichtung nach einem der vorgenannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Extremität (11) der Hubvorrichtung von zwei Stützelementen (13), die vorzugsweise bis auf den Untergrund (8) absenkbar sind, flankiert werden.

20

25

30

35

40

45

50

55

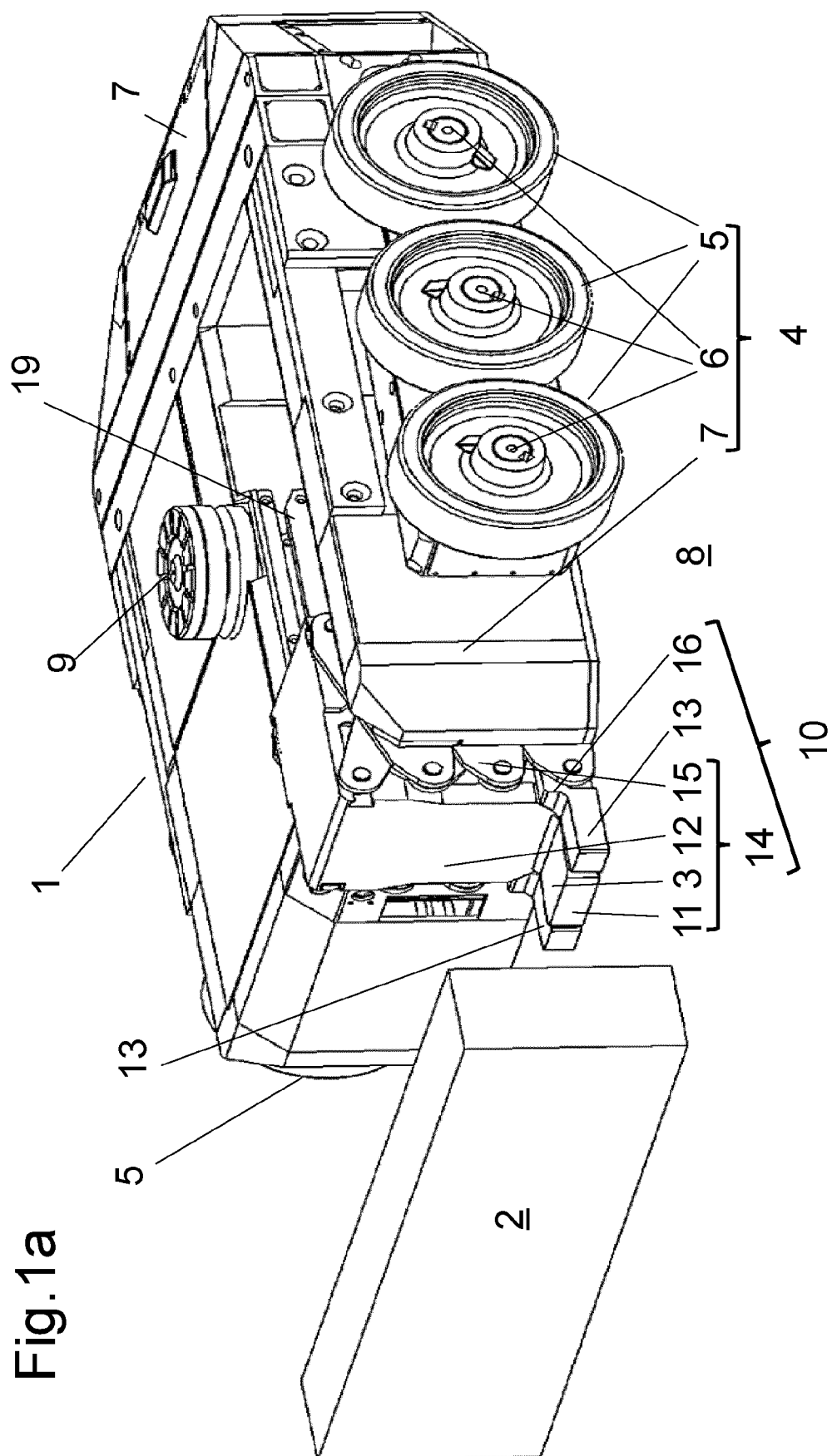


Fig. 1a

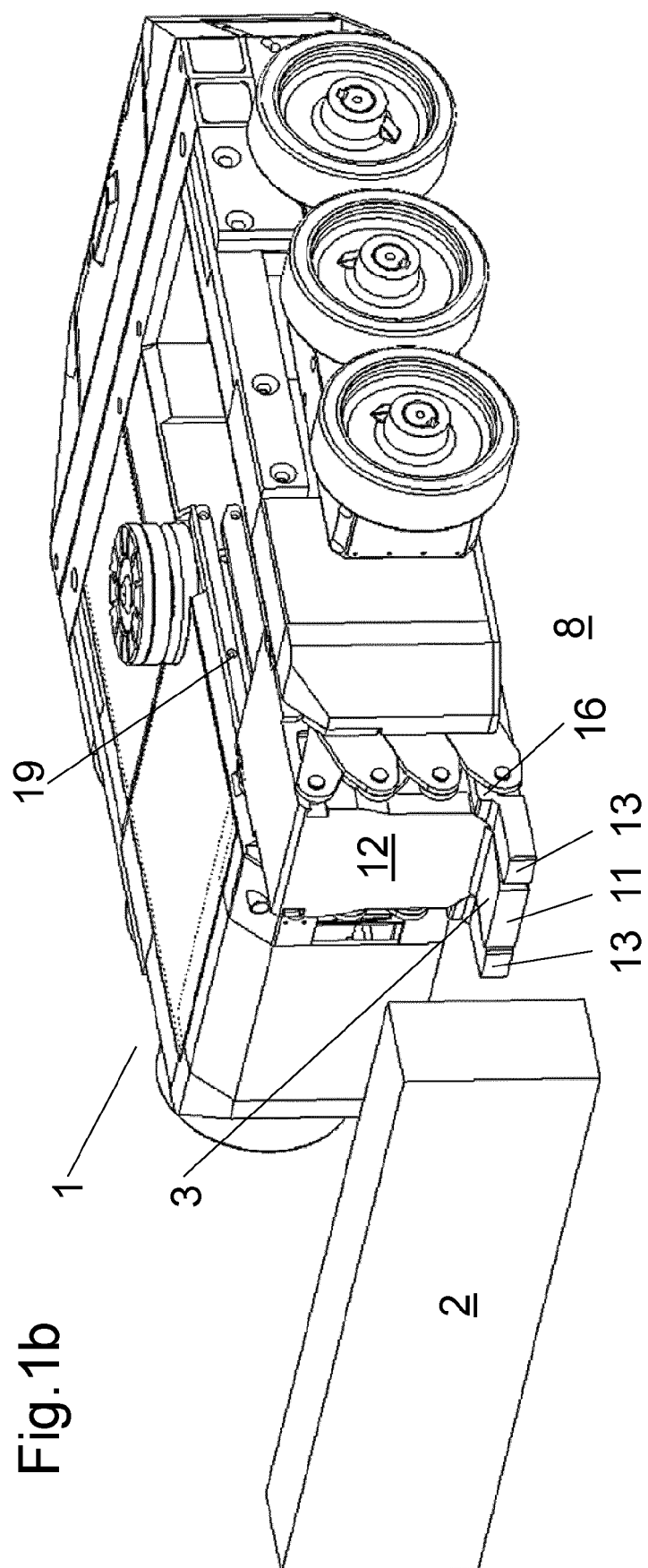


Fig.2

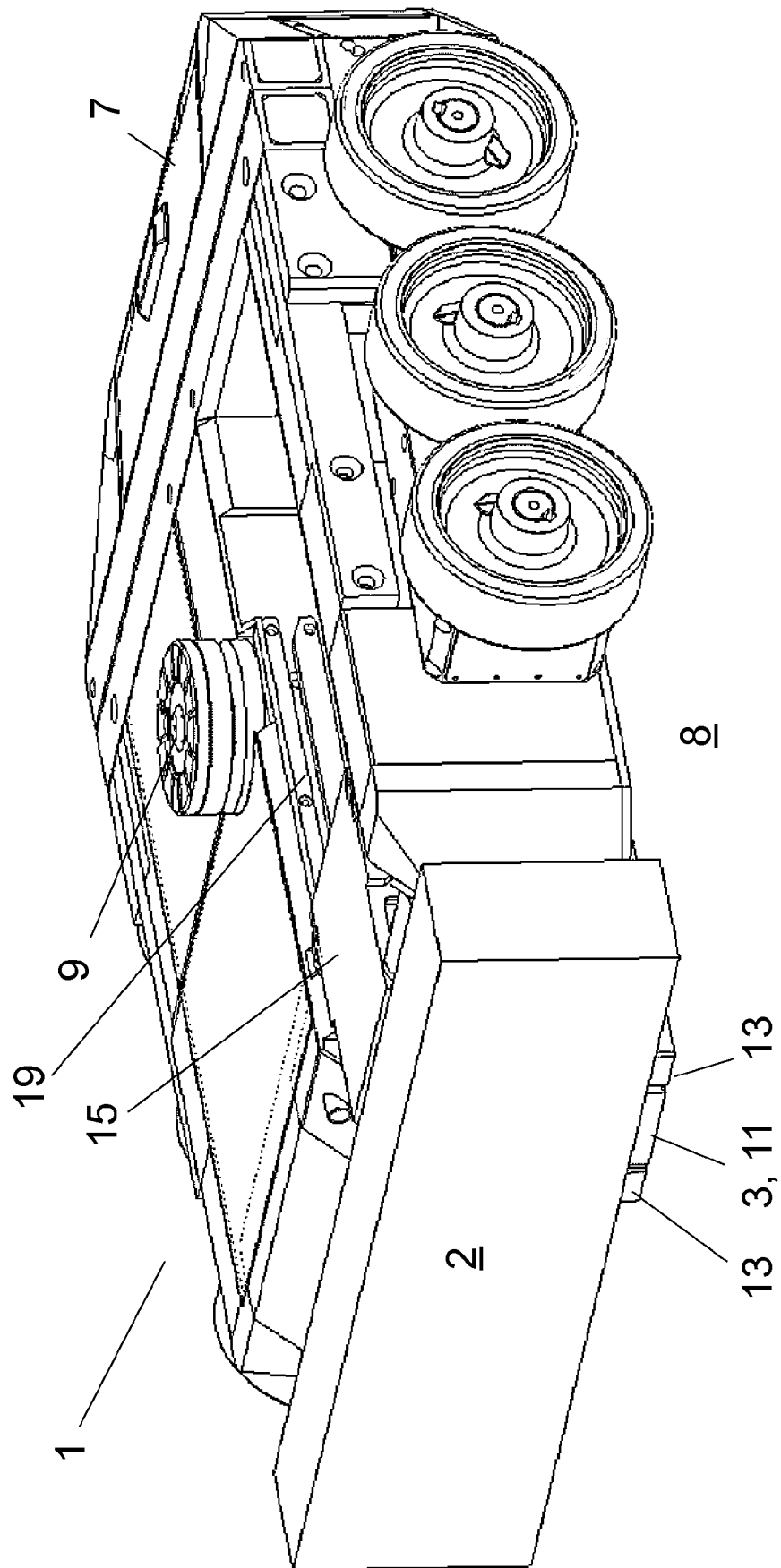
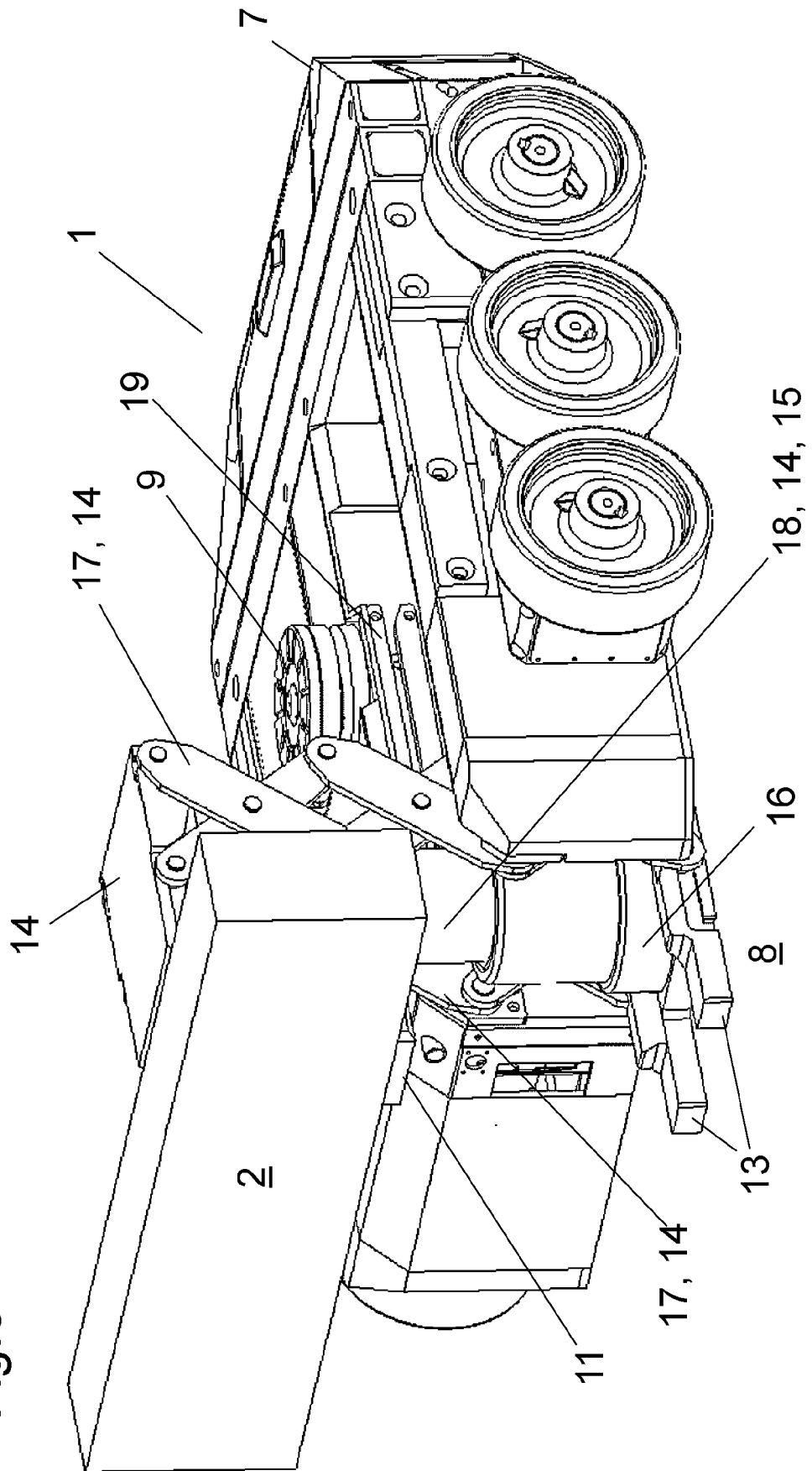


Fig.3



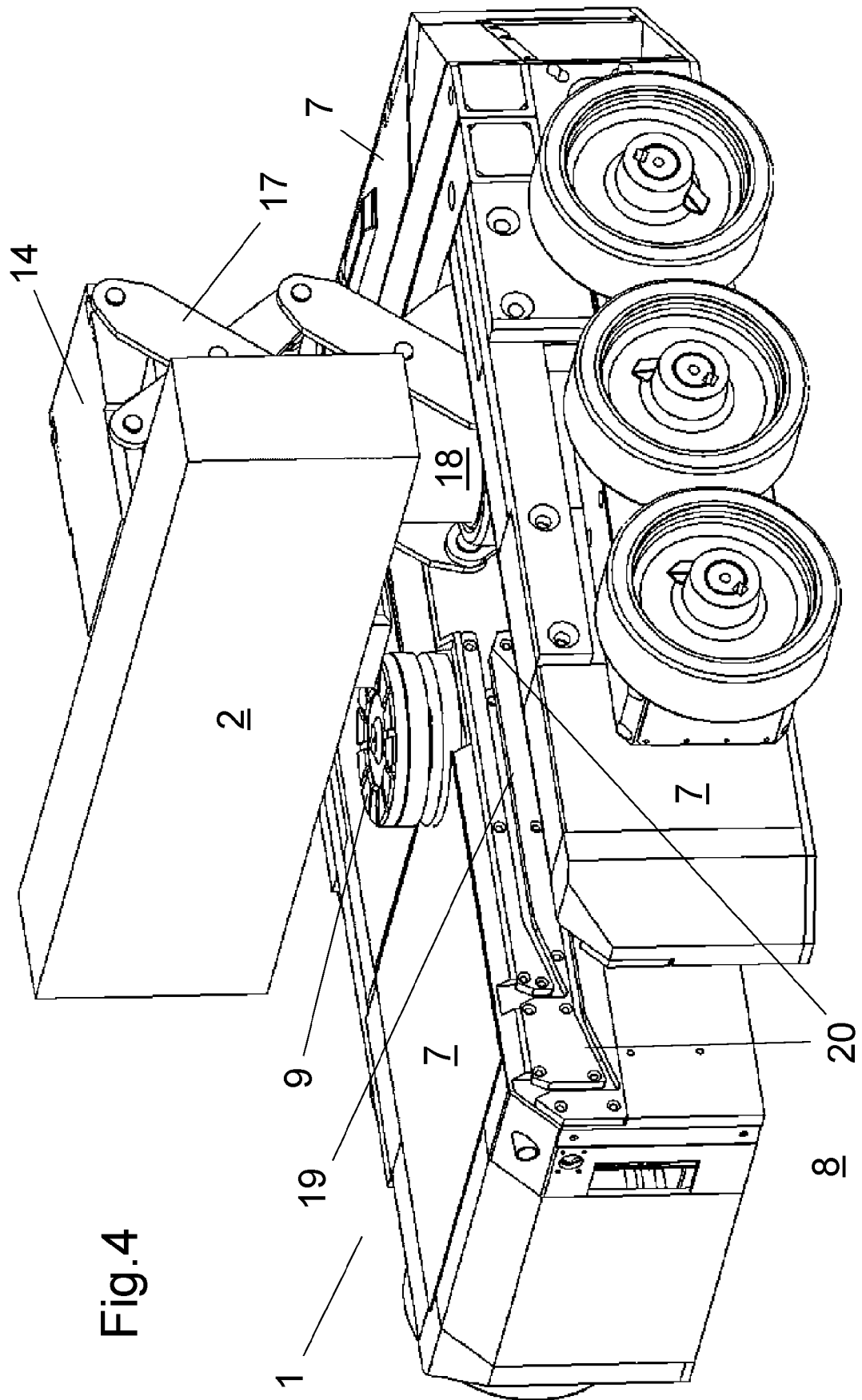
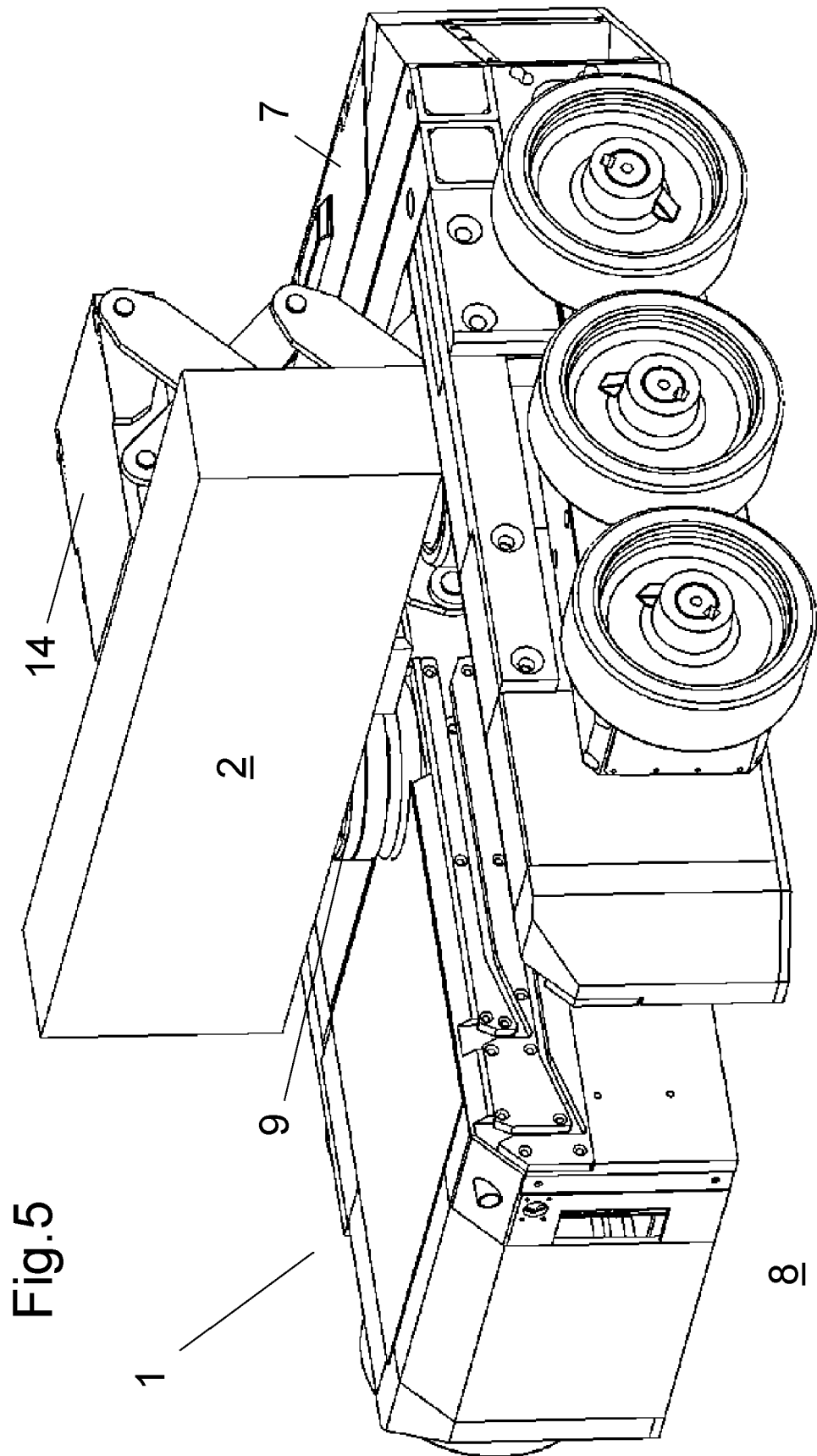


Fig. 4



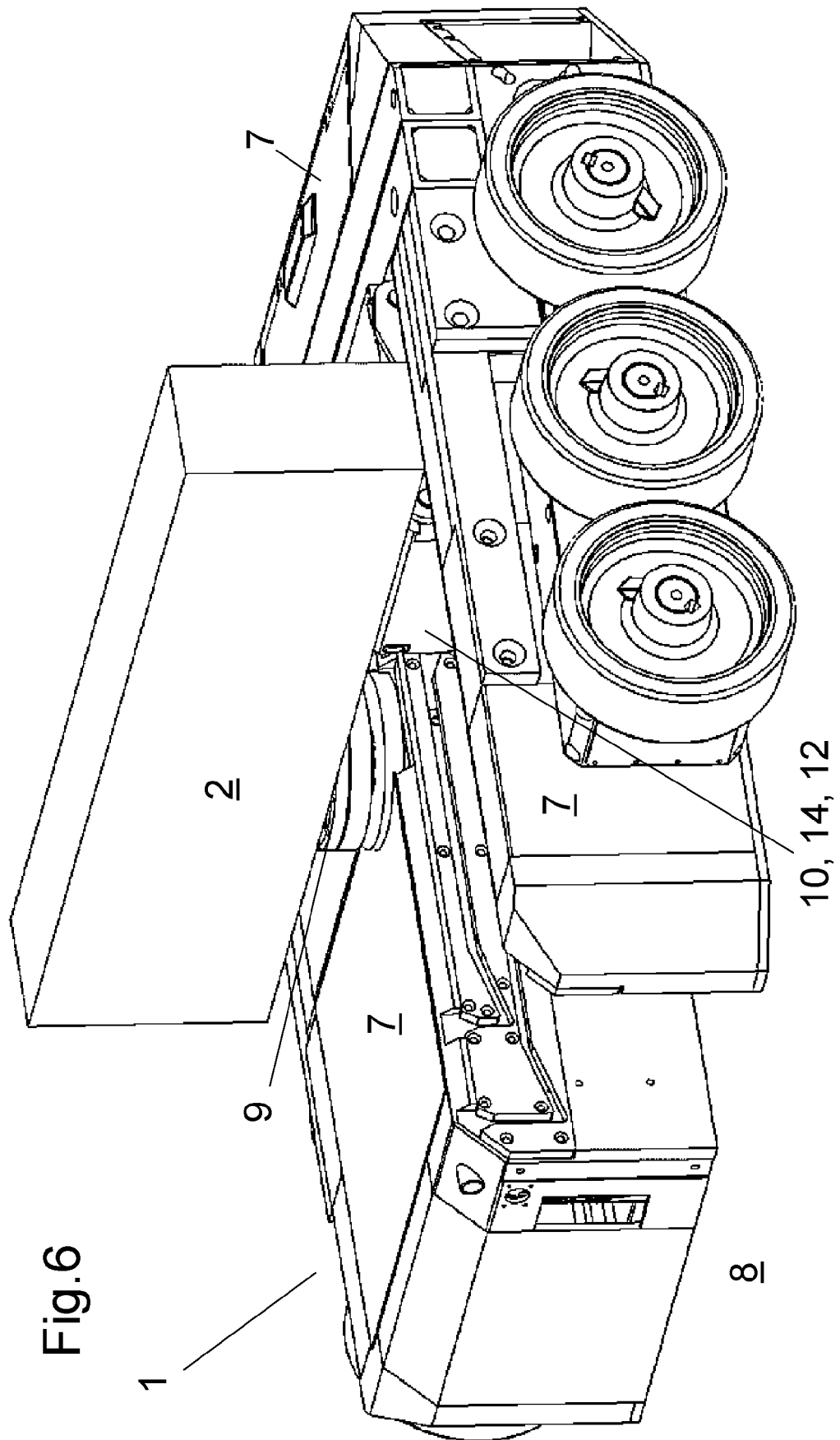


Fig.6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 3874

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 129 983 A2 (FIAT OM CARRELLI ELEVATORI [IT]) 5. September 2001 (2001-09-05)	1, 6, 9-11, 14	INV. B66F9/06 B66F9/24
Y	* Absatz [0018] - Absatz [0028]; Abbildungen 1-5 *	2-5, 7, 8, 12, 13, 15	
X	DE 32 24 817 A1 (JACOBSSON KNUT) 27. Januar 1983 (1983-01-27)	1	
Y	* Seite 5, Zeile 12 - Seite 7, Zeile 25; Abbildungen 1-6 *	8, 12, 13, 15	
X	CN 111 606 250 A (GUANGDONG BRIGHT DREAM ROBOTICS CO LTD) 1. September 2020 (2020-09-01)	1	
	* Absatz [0050] - Absatz [0115]; Abbildungen 1-3 *		
Y	US 5 112 183 A (NUSBAUM HOWARD G [US] ET AL) 12. Mai 1992 (1992-05-12)	2-5, 7	
	* Spalte 5, Zeile 35 - Spalte 18, Zeile 6; Abbildungen 1-14 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B66F
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		29. Juli 2022	Arboreanu, Antoniu
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 16 3874

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

29-07-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1129983	A2	05-09-2001	KEINE
15	DE 3224817	A1	27-01-1983	DE 3224817 A1
			FR 2508885 A1	27-01-1983
			GB 2104052 A	07-01-1983
			JP S5836898 A	02-03-1983
			SE 426937 B	03-03-1983
				21-02-1983
20	CN 111606250	A	01-09-2020	KEINE
	US 5112183	A	12-05-1992	KEINE
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19819270 B4 [0004]
- DE 8006558 U1 [0007]
- DE 202012102062 U1 [0009]