

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50297/2023
(22) Anmeldetag: 21.04.2023
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2024

(51) Int. Cl.: **B65G 1/04** (2006.01)

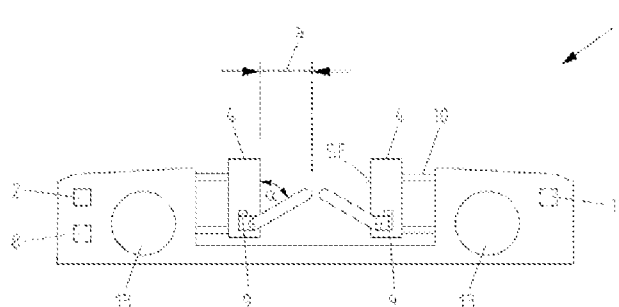
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2016092019 A1
EP 3960661 A1
DE 102015202141 A1
DE 102019204762 A1

(71) Patentanmelder:
TGW Mechanics GmbH
4600 WELS (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) **Transportfahrzeug zum Transport und Verfahren zur Handhabung von Stückgut in einem Lagersystem**

(57) Die Erfindung betrifft ein Transportfahrzeug (1) mit einer Aufnahmeplattform (3) zur Aufnahme von Stückgut (S), relativ zu dieser ausfahrbare Stückgutverlagerungsmitteln (4) und einander gegenüberliegend angeordnete, um eine Schwenkachse (SA) schwenkbar gelagerte Transportorgane aufweist, welche jeweils zwischen einer Ausgangsstellung und mehreren Betätigungsstellungen verstellbar, wobei der Ausschwenkwinkel (α) in der Ausgangsstellung 0° und in den Betätigungsstellungen jeweils mehr als 0° beträgt. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Lagersystem mit einem derartigen Transportfahrzeug (1) sowie mit einem derartigen Transportfahrzeug (1) durchführbare Verfahren zum Handhaben von Stückgut.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Transportfahrzeug (1) mit einer Aufnahmeplattform (3) zur Aufnahme von Stückgut (S), relativ zu dieser ausfahrbare Stückgutverlagerungsmitteln (4) und einander gegenüberliegend angeordnete, um eine Schwenkachse (SA) schwenkbar gelagerte Transportorgane aufweist, welche jeweils zwischen einer Ausgangsstellung und mehreren Betätigungsstellungen verstellbar, wobei der Ausschwenkwinkel (α) in der Ausgangsstellung 0° und in den Betätigungsstellungen jeweils mehr als 0° beträgt. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Lagersystem mit einem derartigen Transportfahrzeug (1) sowie mit einem derartigen Transportfahrzeug (1) durchführbare Verfahren zum Handhaben von Stückgut.

Fig. 1b

Die Erfindung betrifft ein Transportfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Lagersystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 14.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Handhabung von Stückgütern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 17 sowie gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 22.

Aus dem Stand der Technik sind Transportfahrzeuge bzw. Regalbediengeräte bekannt, welche horizontal ausfahrbare Stückgutverlagerungsmittel in Form von Teleskoparmen aufweisen, mittels welchen Stückgüter aus Lagerregalen heraus oder wieder in diese hineingeschoben werden können. Derartige Regalbediengeräte sind beispielsweise in der WO 2016/168874 A1, EP 2 351 698 B1, EP 2 433 882 A1, US 2003/0185656 A1, EP 0 733 563 A1, EP 2 351 698 B1 beschrieben.

Zum Verlagern von Stückgütern sind an den Stückgutverlagerungsmitteln mehrere Transportorgane vorgesehen, welche die Stückgüter zum Schieben in einer Betätigungsstellung formschlüssig hintergreifen. Nachteilig ist hierbei, dass diese Transportorgane in der Regel zwischen einer Ausgangsstellung und genau einer Betätigungsstellung verschwenkbar sind. Die Betätigungsstellung ist üblicherweise durch einen Endanschlag für die Transportorgane festgelegt.

Da die Transportorgane für ein geradliniges Aus- und Einlagern ohne Verdrehung des Stückguts paarweise in einer Schwenkebene angeordnet sind, können die Stückgut-

verlagerungsmittel bloß bis zu einem Mindestabstand kollisionsfrei zusammengebracht werden, in welchem die Transportorgane mit deren vorderen Enden aneinander anstehen. Der Mindestabstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln ist daher im Wesentlichen durch eine Länge der Transportorgane vorgegeben.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein verbessertes Transportfahrzeug, ein verbessertes Lagersystem mit einem derartigen Transportfahrzeug sowie ein verbessertes Verfahren zur Handhabung von Stückgut der eingangs genannten Art zu schaffen. Insbesondere soll eine Handhabung von schmälere Stückgütern sowie eine Breiten- und/oder Lagebestimmung der Stückgüter ermöglicht werden.

Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Transportorgane jeweils zwischen einer Ausgangsstellung und mehreren Betätigungsstellungen, insbesondere stufenlos, verstellbar sind. Hierbei ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, für die Transportorgane jeweils einen, vorzugsweise individuellen, Ausschwenkwinkel zwischen dem jeweiligen Transportorgan und dem Stückgutverlagerungsmittel, an welchem das jeweilige Transportorgan schwenkbar gelagert ist, vorzugeben. Der Ausschwenkwinkel beträgt dabei in der Ausgangsstellung 0° und in den Betätigungsstellungen jeweils mehr als 0° , vorzugsweise maximal 180° , 120° oder 100° . Darüber hinaus weist die Transportvorrichtung für jedes Transportorgan eine Stellvorrichtung zum Durchführen einer Schwenkbewegung des jeweiligen Transportorgans in den Ausschwenkwinkel auf, insbesondere zum Durchführen der Schwenkbewegung zwischen der Ausgangsstellung und einer vorgegebenen Betätigungsstellung.

Ferner wird die Aufgabe der Erfindung mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Steuereinheit des Transportfahrzeugs für die Betätigungsstellung der Transportorgane jeweils einen Ausschwenkwinkel zwischen dem jeweiligen Transportorgan und dem jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel vorgibt und der Ausschwenkwinkel durch die Steuereinheit zwischen 0° und 120° , insbesondere zwischen 0° und 100° , frei wählbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung wird ferner mit einem weiteren Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei beim Ausschwenken der Transportorgane des Transportorganpaars ein auf das jeweilige Transportorgan wirkendes Rückhaltemoment, insbesondere durch eine nachfolgend beschriebene Rückhalte-Erfassungseinheit, erfasst wird und die Transportorgane jeweils ausgeschwenkt werden, bis das jeweilige Rückhaltemoment einen (vorgegebenen) Schwellenwert übersteigt. Dies kann gegebenenfalls auch bei dem zuvor beschriebenen Verfahren durchgeführt werden.

Ein mit der Erfindung erzielter Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass einander gegenüberliegende Transportorgane eines Transportorganpaars unabhängig voneinander in eine Vielzahl von unterschiedlichen Betätigungsstellungen bringbar sind. Die jeweils verwendete Betätigungsstellung ist daher insbesondere an ein zu handhabendes Stückgut anpassbar. Somit kann einerseits eine Kollision zwischen Transportorganen beim Verstellen des Abstandes zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln vermieden werden. Andererseits können auch die Stückgutverlagerungsmittel in geringerem Abstand zueinander positioniert werden. Dadurch wird eine zuverlässige Handhabung von besonders schmalen Stückgütern ermöglicht.

Ferner kann die Schwenkbewegung in einem beliebigen Ausschwenkwinkel abgebrochen werden, sodass es zu keiner Beschädigung des Stückgutes und/oder des jeweiligen Transportorgans kommt, insbesondere wenn die Schwenkbewegung durch das Stückgut blockiert oder behindert ist und daher ein erhöhtes Rückhaltemoment erfasst wird.

Für die beschriebenen Verfahren zur Handhabung von Stückgut wird vorzugsweise ein Transportfahrzeug gemäß einem der beschriebenen Aspekte verwendet.

Die Steuereinheit des Transportfahrzeugs ist bevorzugt dazu eingerichtet, die Stellvorrichtungen der Transportorgane anzusteuern, um die Schwenkbewegung durchzuführen und/oder die Schwenkbewegung zu stoppen, beispielsweise wenn der vorgegebene Ausschwenkwinkel erreicht ist und/oder ein erfasstes Rückhaltemoment den

(vorgegebenen) Schwellenwert übersteigt. Der Schwellenwert kann durch die Steuereinheit vorgegeben werden.

Ferner definiert die Aufnahmeplattform, insbesondere eine Oberseite der Aufnahmeplattform, des Transportfahrzeugs eine vorzugsweise horizontal ausgerichtete Aufnahmeebene, auf welcher von der Transportvorrichtung aufgenommenes Stückgut anordenbar ist. Die Aufnahmeplattform kann ein oder mehrteilig ausgebildet sein. Besonders bevorzugt umfasst die Aufnahmeplattform zwei mit (veränderbarem) Abstand parallel zueinander angeordnete Stückgutauflagen. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn der Abstand zwischen den Stückgutauflagen derart eingestellt wird, dass dieser kleiner als eine Breite eines aufzunehmenden Stückgutes ist.

Die Stückgutverlagerungsmittel sind relativ zur Aufnahmeplattform in Ausfahrrichtung, insbesondere teleskopisch, ausfahrbar am Transportfahrzeug gelagert und erstrecken sich vorzugsweise jeweils entlang einer Längsachse von einem ersten Endbereich zu einem zweiten Endbereich. Die Längsachse der Stückgutverlagerungsmittel ist parallel zur Ausfahrrichtung und vorzugsweise horizontal, insbesondere orthogonal zu einer Fahrrichtung des Transportfahrzeugs, ausgerichtet.

In der Regel weisen die Stückgutverlagerungsmittel jeweils eine zum anderen Stückgutverlagerungsmittel gerichtete, insbesondere orthogonal zur Aufnahmeplattform und/oder vertikal ausgerichtete, Seitenfläche auf. Die Seitenflächen sind vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet und begrenzen gegebenenfalls einen durch die Aufnahmeplattform nach unten begrenzten Aufnahmeraum für das Stückgut.

Üblicherweise ist vorgesehen, dass sich die Transportorgane jeweils entlang einer Längsachse von deren jeweiliger Schwenkachse zu einem vorderen Ende des jeweiligen Transportorgans erstrecken. Zweckmäßig ist es, wenn sämtliche Transportorgane der Transportvorrichtung gleich lang sind.

Mit Vorteil ist die Schwenkachse horizontal und/oder parallel zur Längsachse des jeweiligen Stückgutverlagerungsmittels und/oder parallel zu dessen Seitenfläche ausgerichtet. Die Schwenkebene ist vorzugsweise orthogonal zu den Seitenflächen der Stückgutverlagerungsmittel ausgerichtet.

Günstig ist es, wenn die Schwenkachse derart angeordnet ist, dass das vordere Ende des Transportorgans beim Durchführen der Schwenkbewegung aus der Ausgangsstellung in eine Betätigungsstellung entlang einer Kreisbahn in Richtung zur Aufnahmeplattform bewegt wird. Hierfür kann die Schwenkachse in der Ausgangsstellung der Aufnahmeplattform näher liegen als das vordere Ende des Transportorgans.

Zwei einander in der Schwenkebene gegenüberliegend angeordnete Transportorgane bilden ein Transportorganpaar, wobei die Transportvorrichtung optional mehrere derartige in jeweils einer Schwenkebene angeordnete Transportorganpaare umfassen kann.

Bevorzugt umfasst die Transportvorrichtung je Stückgutverlagerungsmittel zwei in Endbereichen des jeweiligen Stückgutverlagerungsmittels angeordnete äußere Transportorgane und ein oder mehrere zwischen den äußeren Transportorganen angeordnete innere Transportorgane. Die äußeren Transportorgane bilden somit paarweise äußere Transportorganpaare. Ferner bilden die inneren Transportorgane paarweise zumindest ein inneres Transportorganpaar.

Sind mehrere Transportorganpaare vorgesehen, so kann bei den beschriebenen Verfahren jeweils eines der Transportorganpaare durch die Steuereinheit ausgewählt und zur Durchführung des Verfahrens verwendet werden.

Jedem Ausschwenkwinkel kann ein Orthogonalabstand zwischen dem vorderen Ende des Transportorgans und dem jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel, insbesondere dessen Seitenfläche, zugeordnet werden. Der Orthogonalabstand ist proportional zum Sinus des Ausschwenkwinkels und kann daher durch Verändern des Ausschwenkwinkels verändert werden.

In der Ausgangsstellung ist das Transportorgan parallel zum jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel, insbesondere zu dessen Seitenfläche, ausgerichtet und gegebenenfalls in einer Ausnehmung im Stückgutverlagerungsmittel verstaut, wobei das Transportorgan vorzugsweise bündig mit der Seitenfläche abschließt. Der Ausschwenkwinkel beträgt in der Ausgangsstellung 0° . Dementsprechend beträgt auch der Orthogonalabstand 0 mm.

Darüber hinaus ist das Transportorgan in den Betätigungsstellungen jeweils geneigt zum jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel, insbesondere zu dessen Seitenfläche, ausgerichtet und schließt einen Winkel von mehr als 0° ein.

Jeder einstellbare Ausschwenkwinkel kann einer Betätigungsstellung entsprechen. Somit können abhängig von einer Positioniergenauigkeit der Stellvorrichtung des jeweiligen Transportorgans unterschiedlich viele Betätigungsstellungen eingestellt werden. Eine Positioniergenauigkeit der Stellvorrichtung beträgt beispielsweise $0,5^\circ$, bevorzugt $0,1^\circ$, besonders bevorzugt $0,01^\circ$.

Günstig ist es, wenn für eine Antriebsvorrichtung der Stellvorrichtung ein Encoder mit einer Auflösung von 1024 verwendet wird. Die Positioniergenauigkeit des Transportorgans kann somit zumindest $360^\circ/1024$ betragen. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Antriebsvorrichtung ferner eine Getriebeübersetzung aufweist, sodass eine noch höhere Positioniergenauigkeit erzielt werden kann.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass einander gegenüberliegende Transportorgane eines Transportorganpaares in unterschiedliche Ausschwenkwinkel und daher in unterschiedliche Betätigungsstellungen einstellbar sind.

Als Rückhaltemoment kann ein Moment, beispielsweise eine Kraft, verstanden werden, welches auf das Transportorgan der Schwenkbewegung, insbesondere von der Ausgangsstellung in die Betätigungsstellung, entgegenwirkt und somit die Schwenkbewegung behindert und/oder blockiert. Das Rückhaltemoment kann beispielsweise

durch ein Stückgut verursacht werden, an welches das Transportorgan beabsichtigt oder unbeabsichtigt angestellt wird.

Das Rückhaltemoment kann sich beispielsweise in einem erhöhten Motorstrom der Stellvorrichtung des jeweiligen Transportorgans niederschlagen. Durch Erfassen und/oder Auswerten des Motorstroms der jeweiligen Stellvorrichtung, insbesondere eines elektrischen Antriebsmotors, kann somit das Rückhaltemoment erfasst werden. Der Motorstrom ist proportional zum Rückhaltemoment, sodass der Schwellenwert beispielsweise für den Motorstrom angegeben werden kann.

Zweckmäßigerweise wird das Rückhaltemoment mittels einer dem jeweiligen Transportorgan zugeordneten nachfolgend beschriebenen Rückhalte-Erfassungseinheit erfasst.

Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Betätigungsstellungen zumindest eine Betätigungsstellung umfassen, in welcher der Ausschwenkwinkel mehr als 90° , insbesondere zumindest 95° , zumindest 100° oder besonders bevorzugt zumindest 120° , beträgt.

Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Transportorgane jeweils zwischen der Ausgangsstellung und einer maximalen Betätigungsstellung, in welcher der Ausschwenkwinkel mehr als 90° , insbesondere mehr als 95° , besonders bevorzugt zumindest 100° oder 120° beträgt, und einer Vielzahl von dazwischen liegenden Betätigungsstellungen, in welchen der Ausschwenkwinkel größer als 0° und kleiner als der Ausschwenkwinkel der maximalen Betätigungsstellung ist.

Günstig ist es, wenn die Aufnahmeplattform mit veränderbarem Abstand parallel zueinander verlaufende Stückgutauflagen aufweist, welche eine Aufnahmeebene definieren. Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Betätigungsstellungen zumindest eine Betätigungsstellung umfassen, in welcher der Ausschwenkwinkel derart

gewählt ist, dass das jeweilige Transportorgan in dieser zumindest einen Betätigungsstellung die Aufnahmeebene schneidet. Hierfür ist es zweckmäßig, wenn der Ausschwenkwinkel größer als 90° ist.

Vorteilhaft ist es, wenn eine Länge der Transportorgane von deren Schwenkachse zu deren jeweiligem vorderen Ende größer ist, als eine Breite der Stückgutauflagen, oder wenn die Stückgutverlagerungsmittel derart positioniert werden, dass die Transportorgane über eine Kante der Stückgutauflagen hinausragen, wenn der Ausschwenkwinkel 90° beträgt oder größer als 90° und beispielsweise kleiner als 120° ist.

Es ist von Vorteil, wenn die Transportvorrichtung in eine nicht überlappende Transportstellung bringbar ist. In dieser sind die Transportorgane des Transportorganpaares jeweils in den gleichen (vorgegebenen) Ausschwenkwinkel ausgeschwenkt, in welchem deren vorderen Enden jeweils im gleichen Orthogonalabstand zum jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel positioniert sind. Um eine Kollision der Transportorgane des Transportorganpaares zu vermeiden, kann nunmehr vorgesehen sein, dass die Stückgutverlagerungsmittel in einem Abstand zueinander angeordnet sind, welcher gleich oder größer ist, als der zweifache Orthogonalabstand.

Günstig ist es, wenn die Transfervorrichtung bei dem Verfahren zur Handhabung von Stückgut in die nicht überlappende Transportstellung verbracht wird, wobei für die Betätigungsstellungen der beiden Transportorgane des Transportorganpaares mittels der Steuereinheit der gleiche Ausschwenkwinkel vorgegeben wird.

Mittels der nicht überlappenden Transportstellung kann einerseits ein großer Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln erreicht und daher breite Stückgüter gehandhabt werden, beispielsweise Stückgüter, deren Breite eine doppelte Länge eines der Transportorgane übersteigt. Andererseits können die Transportorgane des Trans-

portorganpaars in der nicht überlappenden Transportstellung in einen kleinen Ausschwenkwinkel, beispielsweise von weniger als 45° oder weniger als 30° , geschwenkt werden, sodass auch ein geringer Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln eingestellt werden kann. Dies ist insbesondere für schmale jedoch hohe Stückgüter vorteilhaft.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Transportvorrichtung in eine überlappende Transportstellung bringbar ist. Die Transportorgane des Transportorganpaars sind hierbei jeweils in einen unterschiedlichen (vorgegebenen) Ausschwenkwinkel ausgeschwenkt. Um einen geringen Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln und somit ein Handhaben von schmalen Stückgütern zu ermöglichen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Stückgutverlagerungsmittel in einem Abstand zueinander angeordnet sind, in welchem die Transportorgane des Transportorganpaars in der Schwenkebene überlappen. Somit kann der Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln insbesondere kleiner als der zweifache Orthogonalabstand sein.

Mittels der überlappenden Transportstellung kann ein geringer Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln bei einem großen Ausschwenkwinkel erreicht und daher schmale, flache Stückgüter zuverlässig gehandhabt werden, beispielsweise Stückgüter, deren Breite kleiner ist, als eine doppelte Länge der Transportorgane.

Zweckmäßig ist es, wenn in der nicht überlappenden Transportstellung das vordere Ende eines der zwei Transportorgane des Transportorganpaars in einem ersten Orthogonalabstand zum jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel und das vordere Ende des anderen der zwei Transportorgane des Transportorganpaars in einem zweiten Orthogonalabstand zum jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel positioniert sind. Die Transportvorrichtungen können hierbei in einem Abstand zueinander angeordnet sein, welcher kleiner ist, als der zweifache erste Orthogonalabstand, der zweifache zweite Orthogonalabstand und/oder eine Summe des ersten und zweiten Orthogonalabstands.

Günstig ist es, wenn die Transfervorrichtung in die überlappende Transportstellung verbracht wird, wobei durch die Steuereinheit für die Betätigungsstellungen der beiden Transportorgane des Transportorganpaares unterschiedliche Ausschwenkwinkel vorgegeben werden.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Transportvorrichtung wahlweise in die nicht überlappende oder die überlappende Transportstellung bringbar ist. Somit ist zur Handhabung von unterschiedlich breiten Stückgütern vorzugsweise vorgesehen, dass die Transportvorrichtung, insbesondere in Abhängigkeit von einer Breite und/oder Höhe des Stückgutes, wahlweise in die überlappende oder in die nicht überlappende Transportstellung verbracht wird.

Vorteilhaft ist es, wenn der jeweilige Ausschwenkwinkel durch die Steuereinheit in Abhängigkeit von einer Stückgutgeometrie vorgegeben wird. Die Stückgutgeometrie beschreibt hierbei insbesondere eine Breite des Stückguts parallel zum Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln, eine Höhe des Stückguts und/oder einen Schwerpunkt des Stückguts. Die Stückgutgeometrie kann insbesondere derart berücksichtigt werden, dass der Ausschwenkwinkel so vorgegeben wird, dass die Transportorgane nach deren Ausschwenken das Stückgut hintergreifen.

Insbesondere bei einer mehrteiligen Aufnahmeplattform kann es günstig sein, wenn der Ausschwenkwinkel zumindest eines der Transportorgane des Transportorganpaares derart vorgegeben wird, dass das jeweilige Transportorgan in der Betätigungsstellung mit dessen vorderen Ende unterhalb der Aufnahmeebene angeordnet ist. Hierbei kann das Transportorgan in den Zwischenraum zwischen den Stückgutaufgaben eingebracht werden. Dies ist beispielsweise zur Handhabung von besonders flachen Stückgütern vorteilhaft.

Günstig ist es, wenn die Stellvorrichtungen jeweils eine Antriebsvorrichtung aufweisen, welche dazu ausgebildet ist, die Schwenkbewegung durchzuführen und diese zu stoppen, wenn der jeweils vorgegebene Ausschwenkwinkel erreicht ist oder die Rückhaltekraft den (vorgegebenen) Schwellenwert übersteigt. Die Antriebsvorrichtung ist

vorzugsweise zum stufenlosen Bewegen des jeweiligen Transportorgans um die Schwenkachse ausgebildet. Beispielsweise umfasst die Antriebsvorrichtung einen elektrischen Antriebsmotor, insbesondere einen Drehstellmotor.

Mit Vorteil sind die Stellvorrichtungen, insbesondere die Antriebsvorrichtungen, dazu ausgebildet, das jeweilige Transportorgan im vorgegebenen Ausschwenkwinkel zu fixieren, beispielsweise mit einer Haltekraft zu beaufschlagen.

Darüber hinaus ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Steuereinheit eine Rückhalte-Erfassungseinheit aufweist, welche dazu eingerichtet ist, ein auf die Transportorgane jeweils wirkendes Rückhaltemoment während des Durchführens der Schwenkbewegung zu erfassen. Die Rückhalte-Erfassungseinheit kann beispielsweise dazu ausgebildet sein, den Motorstrom der Antriebsvorrichtungen zu erfassen.

Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, die Stellvorrichtungen anzusteuern und die Schwenkbewegung eines oder mehrerer Transportorgane zu stoppen, wenn das Rückhaltemoment auf das jeweilige Transportorgan einen (vorgegebenen) Schwellenwert überschreitet. Dadurch kann beispielsweise gewährleistet werden, dass die Transportorgane nicht auf das Stückgut drücken. Der Schwellenwert kann beispielsweise durch die Steuereinheit, durch eine übergeordnete zentrale Recheneinheit des Lagersystems oder bei der Inbetriebnahme oder Produktion des Transportfahrzeugs vorgegeben werden.

Günstig ist es, wenn die Stellvorrichtungen jeweils eine Winkel-Erfassungseinheit, insbesondere einen Drehgeber, zum Erfassen des Ausschwenkwinkels, insbesondere während des Durchführens der Schwenkbewegung, aufweisen.

Mit Vorteil ist die Winkel-Erfassungseinheit mit der Steuereinheit verbunden, um erfasste Ausschwenkwinkel an diese zu übermitteln. Die Steuereinheit kann dazu ausgebildet sein, die erfassten Ausschwenkwinkel von der Winkel-Erfassungseinheit zu empfangen und auszuwerten. Beim Auswerten können die erfassten Ausschwenkwinkel mit dem für das jeweilige Transportorgan vorgegebenen Ausschwenkwinkel

verglichen werden. Vorzugsweise ist die Steuereinheit dazu eingerichtet, die Stellvorrichtung des jeweiligen Transportorgans anzusteuern und die Schwenkbewegung des jeweiligen Transportorgans zu stoppen, wenn der erfasste Ausschwenkwinkel dem vorgegebenen Ausschwenkwinkel entspricht.

Günstig ist es, wenn bei den zuvor beschriebenen Verfahren jeweils Ausschwenkwinkel, insbesondere mittels der dem jeweiligen Transportorgan zugeordneten Winkel-Erfassungseinheit, erfasst werden, bis zu welchen die Transportorgane beim Ausschwenken ausgeschwenkt wurden und welche zum jeweils eingestellten Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln korrespondieren.

Um den veränderbaren Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln an eine Breite eines aufzunehmenden Stückgutes anzupassen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Transportvorrichtung eine Abstands-Stellvorrichtung aufweist, mittels welcher der Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln einstellbar ist.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Steuereinheit zum Vorgeben eines Abstandes für die Stückgutverlagerungsmittel ausgebildet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Transportvorrichtung dazu eingerichtet ist, die Stückgutverlagerungsmittel, insbesondere mittels der Abstands-Stellvorrichtung, im vorgegebenen Abstand zueinander zu positionieren, die Transportorgane des Transportorganpaares oder eines der Transportorganpaare mittels deren jeweiliger Stellvorrichtung bis zu einem vorgegebenen Ausschwenkwinkel oder in einen Ausschwenkwinkel auszuschnwenken, in welchem das auf das jeweilige Transportorgan wirkende Rückhaltemoment den Schwellenwert übersteigt.

Zweckmäßig ist es, wenn bei den beschriebenen Verfahren der Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln verändert, insbesondere vergrößert, wird und die Transportorgane erneut ausgeschwenkt werden, bis das jeweilige Rückhaltemoment einen Schwellenwert übersteigt, wobei erneut zum Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln korrespondierende Ausschwenkwinkel erfasst werden, bis zu welchen die Transportorgane beim Ausschwenken ausgeschwenkt wurden.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel an eine (externe) Recheneinheit, beispielsweise eine Recheneinheit eines Lagersystems, zu übermitteln.

Optional kann vorgesehen sein, dass das Transportfahrzeug eine Recheneinheit umfasst, welche dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel von der Steuereinheit zu empfangen und eine Breite und/oder Lage einer die Rückhaltekraft verursachenden Störstruktur auf Basis eines vorgegebenen Abstandes sowie zum vorgegebenen Abstand korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln oder auf Basis von zwei unterschiedlichen vorgegebenen Abständen sowie zu den vorgegebenen Abständen korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln zu ermitteln.

Hierbei kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel an diese Recheneinheit zu übermitteln.

Günstig ist es, wenn bei den zuvor beschriebenen Verfahren der (jeweilige) Abstand sowie die zum (jeweiligen) Abstand korrespondierenden Ausschwenkwinkel an eine Recheneinheit übermittelt werden und eine Breite und/oder Lage des Stückgutes auf Basis des übermittelten Abstandes oder der übermittelten Abstände sowie der übermittelten Ausschwenkwinkel durch die Recheneinheit ermittelt wird.

Hierbei können der Abstand sowie die hierzu korrespondierenden Ausschwenkwinkel an die zuvor beschriebene Recheneinheit des Transportfahrzeugs oder an die Recheneinheit eines nachfolgend beschriebenen Lagersystems übermittelt werden. Entsprechend kann das Ermitteln der Breite und/oder Lage des Stückgutes somit durch die Recheneinheit des Transportfahrzeugs oder des Lagersystems durchgeführt werden. Ist beispielsweise die Breite des Stückgutes bekannt und/oder eine Höhe des Stückgutes größer als ein Vertikalabstand zwischen der Aufnahmeplattform und den vorderen Enden der Transportorgane, sodass die Transportorgane beim Ausschwen-

ken mit deren jeweiligen vorderen Ende an eine Seitenfläche des Stückgutes ange stellt werden, kann die Lage des Stückgutes oder gegebenenfalls die Breite des Stückgutes basierend auf einer einzigen Messung, also basierend auf einem einzigen Abstand, und einer Länge der Transportorgane berechnet werden. Kann die Breite und/oder Lage des Stückgutes basierend auf einer einzigen Messung nicht eindeutig bestimmt werden, beispielsweise, weil das Stückgut so niedrig ist, dass das vordere Ende in der erreichten Betätigungsstellung über das Stückgut hinausragt, so kann eine zweite Messung mit einem veränderten Abstand durchgeführt werden.

Von Vorteil ist es, wenn die Stückgutverlagerungsmittel jeweils einen Teleskoprah men und einen relativ zum Teleskoprahmen ausfahrbaren ersten Teleskopschlitten und vorzugsweise einen relativ zum ersten Teleskopschlitten ausfahrbaren zweiten Teleskopschlitten aufweisen, wobei der Grundrahmen und der erste Teleskopschlit ten und/oder der erste Teleskopschlitten und der zweite Teleskopschlitten jeweils über eine Führungsanordnung beweglich verbunden sind.

Günstig ist es, wenn die Führungsanordnung oder die Führungsanordnungen jeweils integral mit dem ersten Teleskopschlitten ausgebildet sind.

Um unterschiedlich lange Stückgüter und/oder mehrere hintereinander angeordnete Stückgüter handhaben zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Transport vorrichtung mehrere Transportorganpaare, insbesondere zwei in Endbereichen der Stückgutverlagerungsmittel angeordnete äußere Transportorganpaare und vorzugs weise zumindest ein zwischen diesen angeordnetes inneres Transportorganpaar, um fasst.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Transportfahrzeug einen Grundrah men, mehrere am Grundrahmen drehbar gelagerte Laufräder und einen mit zumin dest einem der Laufräder gekoppelten Fahantrieb aufweist.

Die Aufgabe wird unter Ausnützung der zuvor beschriebenen Vorteile und Wirkungen ferner mit einem Lagersystem der eingangs genannten Art gelöst, wobei das Transportfahrzeug nach einem der zuvor beschriebenen Aspekte ausgebildet ist.

Durch die individuelle Verstellbarkeit und dem dadurch ermöglichten geringeren Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmittel können Stückgüter unterschiedlicher Größe, insbesondere Stückgüter mit besonders geringer Breite gehandhabt und somit automatisiert mittels des Transportfahrzeugs aus dem Lagerregal des Lagersystems ausgelagert oder in dieses eingelagert werden.

Von Vorteil ist es, wenn das zumindest eine Transportfahrzeug einen Grundrahmen, mehrere am Grundrahmen drehbar gelagerte Laufräder und einen mit zumindest einem der Laufräder gekoppelten Fahrentrieb aufweist.

Die Regalgasse umfasst vorzugsweise in dieser verlaufende Führungsschienen, wobei jedes der Laufräder an einer der Führungsschienen anliegt. Günstig ist es hierbei, wenn die Führungsschienen übereinander jeweils paarweise zu gegenüberliegenden Seiten der Regalgasse angeordnet sind und jeweils paarweise eine Fahrebene bilden, wobei den Regalebenen jeweils eine Fahrebene zugeordnet ist.

Zweckmäßig ist es, wenn das Lagersystem eine Recheneinheit umfasst, welche dazu eingerichtet ist, Ausschwenkwinkel und/oder vorgegebene Abstände zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln von der Steuereinheit des Transportfahrzeugs zu empfangen und eine Breite und/oder Lage einer Störstruktur auf Basis von zwei unterschiedlichen vorgegebenen Abständen sowie zu den vorgegebenen Abständen korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln zu ermitteln.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

Es zeigen in jeweils stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1a bis 1c ein Transportfahrzeug mit Transportorganen in verschiedenen Ausschwenkwinkeln in Seitenansicht;
- Fig. 1d das Transportfahrzeug in Draufsicht;
- Fig. 2a bis 2e das Transportfahrzeug mit unterschiedlich großen Stückgütern in Seitenansicht;
- Fig. 3 das Transportfahrzeug in perspektivischer Ansicht;
- Fig. 4 eine Ausschnittsvergrößerung eines Stückgutverlagerungsmittels in Querschnittsdarstellung;
- Fig. 5a und 5b ein Lagersystem mit mehreren Transportfahrzeugen;
- Fig. 6a eine Ausschnittsvergrößerung eines Lagerregals und des Transportfahrzeugs;
- Fig. 6b eine Führungseinheit des Transportfahrzeugs;
- Fig. 7a, 7b ein Aufnehmen eines Stückgutes durch das Transportfahrzeug;
- Fig. 7c, 7d ein Abgeben eines Stückgutes durch das Transportfahrzeug;
- Fig. 8a bis 8c ein Ermitteln einer Breite und/oder Lage des Stückgutes mittels des Transportfahrzeugs.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z. B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1a bis Fig. 1c ist ein Transportfahrzeug 1 in Seitenansicht und in Fig. 1d in Draufsicht dargestellt.

Das Transportfahrzeug 1 umfasst eine Steuereinheit 2 und eine Transportvorrichtung mit einer Aufnahmeplattform 3 zur Aufnahme von Stückgut S auf. Die Aufnahmeplattform 3 definiert eine Aufnahmeebene AE definiert und kann einteilig oder wie nachfolgend gezeigt mehrteilig ausgebildet sein.

Darüber hinaus umfasst die Transportvorrichtung einander gegenüberliegend angeordnete und relativ zur Aufnahmeplattform 3 in einer Ausfahrriichtung AR zu einer ersten Seite des Transportfahrzeugs 1 und optional in einer zur Ausfahrriichtung AR entgegengesetzten gestrichelt eingezeichneten weiteren Ausfahrriichtung AR' zu einer zweiten Seite des Transportfahrzeugs ausfahrbare Stückgutverlagerungsmittel 4. Im Wesentlichen bilden die Stückgutverlagerungsmittel 4 eine laterale Begrenzung eines nach unten durch die Aufnahmeplattform 3 begrenzten Aufnahmeraums für das Stückgut S. Vorzugsweise weisen die Stückgutverlagerungsmittel 4 jeweils eine zum Aufnahmeraum gewandte Seitenfläche SF auf. Optional können die Stückgutverlagerungsmittel 4 mittels einer Abstands-Stellvorrichtung 10 aufeinander zu oder voneinander weg bewegt werden.

Ferner sind an den Stückgutverlagerungsmitteln 4 einander in jeweils einer Schwenkebene SE paarweise gegenüberliegende Transportorgane 5 angeordnet. Wie in Fig. 1d erkennbar ist, können in einander gegenüberliegenden Endbereichen der Stückgutverlagerungsmittel 4 jeweils äußere Transportorgane 5 und zwischen diesen zumindest ein inneres Transportorgan 5 angeordnet sein.

Die Transportorgane 5 sind jeweils um eine Schwenkachse SA schwenkbar gelagert und mit jeweils einer Stellvorrichtung 6 gekoppelt, mittels welcher die Transportorgane zwischen einer in Fig. 1a gezeigten Ausgangsstellung, in welcher ein Ausschwenkwinkel α der Transportorgane 0° beträgt, und einer von mehreren Betätigungsstellungen schwenkbar sind, in welchen der Ausschwenkwinkel α jeweils mehr

als 0° beträgt. In Fig. 1b und Fig. 1c sind zwei beispielhafte Betätigungsstellungen gezeigt. Zum Durchführen der Schwenkbewegung der Transportorgane 5 ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Stellvorrichtungen 6 jeweils eine Antriebsvorrichtung 7 aufweisen.

Die Steuereinheit ist dazu eingerichtet, für jedes Transportorgan 5 einen Ausschwenkwinkel α vorzugeben, beispielsweise 0° oder mehr als 0° , wenn das jeweilige Transportorgan 5 in die Ausgangsstellung oder in eine der Betätigungsstellungen gebracht werden soll. Ferner ist die Steuereinheit 2 vorzugsweise dazu eingerichtet, die jeweiligen Stellvorrichtungen 6 anzusteuern, um die Transportorgane 5 in die durch den vorgegebenen Ausschwenkwinkel α definierte Betätigungs- oder Ausgangsstellung zu bringen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit 2 eine optionale Rückhalte-Erfassungseinheit 8 aufweist, mittels welcher ein auf die Transportorgane 5 jeweils wirkendes Rückhaltemoment erfasst werden kann.

Vorzugsweise weisen die Stellvorrichtungen 6 jeweils eine Winkel-Erfassungseinheit 9, insbesondere einen Drehgeber, auf, mittels welcher der Ausschwenkwinkel α des jeweiligen Transportorgans 5 erfasst werden kann. Die Steuereinheit 2 kann hierbei dazu eingerichtet sein, einen durch die Winkel-Erfassungseinheit 9 erfassten Ausschwenkwinkel α mit dem vorgegebenen Ausschwenkwinkel α zu vergleichen und die Schwenkbewegung zu stoppen, wenn der erfasste Ausschwenkwinkel α dem vorgegebenen Ausschwenkwinkel α entspricht. Somit kann das Transportorgan 5 in der Betätigungsstellung oder in der Ausgangsstellung positioniert werden.

Günstig ist es, wenn das Transportfahrzeug 1 eine optionale Recheneinheit 11 umfasst, welche dazu eingerichtet ist, Daten betreffend erfasste Ausschwenkwinkel α , vorgegebene Abstände zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln 4 und/oder erfasste Rückhaltekräfte von der Steuereinheit 2 zu empfangen und gegebenenfalls auszuwerten.

In Fig. 1a ist eine Ausgangsstellung der Transportvorrichtung gezeigt, in welcher die Transportorgane 5 in der Ausgangsstellung und die Stückgutverlagerungsmittel 4 in maximalem Abstand zueinander positioniert sind. Wie ersichtlich ist, schließen die Transportorgane 5 im Wesentlichen bündig mit der Seitenfläche SF der Stückgutverlagerungsmittel 4 ab.

Ferner ist in Fig. 1b eine nicht überlappende Transportstellung der Transportvorrichtung gezeigt. In dieser sind die Transportorgane 5 in den gleichen Ausschwenkwinkel α ausgeschwenkt. Ein Orthogonalabstand a zwischen einem vorderen Ende VE des jeweiligen Transportorgans 5 und der Seitenfläche SF des jeweiligen Stückgutverlagerungsmittels 4 ist somit ebenfalls gleich, da der Orthogonalabstand a proportional zum Sinus des Ausschwenkwinkels α ist. Damit die Transportorgane 5 in deren Schwenkebene SE nicht überlappen bzw. kollidieren, sind die Stückgutverlagerungsmittel 4 in einem Abstand zueinander angeordnet, welcher gleich groß oder größer ist, als der doppelte Orthogonalabstand a , wie dies in Fig. 1b dargestellt ist.

Im Gegensatz dazu ist in Fig. 1c eine überlappende Transportstellung der Transportvorrichtung gezeigt. Hierbei sind die Transportorgane 5 in deren Schwenkebene SE überlappend zueinander angeordnet. Damit die Transportorgane 5 hierbei nicht kollidieren, sind diese in unterschiedliche Ausschwenkwinkel α ausgeschwenkt. Dadurch können die Stückgutverlagerungsmittel 4 besonders nahe zueinander angeordnet werden, wie dies in Fig. 1c gezeigt ist.

Nachfolgend sind mit Bezug auf Fig. 2a bis Fig. 2e Fallbeispiele für unterschiedliche Stückgüter und unterschiedliche Transportstellungen der Transportvorrichtungen beschrieben.

In Fig. 2a ist ein Stückgut S auf der Aufnahmeplattform 3 angeordnet, welches höher ist, als die Stückgutverlagerungsmittel 4. Die Transportvorrichtung ist in einer nicht überlappenden Transportstellung eingestellt. Im gezeigten Beispiel hintergreifen die Transportorgane 5 das Stückgut S formschlüssig, sodass dieses durch Ausfahren der

Stückgutverlagerungsmittel 4 von der Aufnahmeplattform 3 abgeschoben werden kann.

Ferner ist in Fig. 2b ebenfalls ein Stückgut S auf der Aufnahmeplattform 3 angeordnet, welches ebenfalls höher als die Stückgutverlagerungsmittel 4 jedoch schmaler als das in Fig. 2a gezeigte Stückgut S ist. Auch hierbei ist die Transportvorrichtung in einer nicht überlappenden Transportstellung eingestellt. Um ein Verdrehen des schmäleren Stückgutes S beim Verlagern zu verhindern, sind die Stückgutverlagerungsmittel 4 näher zueinander positioniert als in Fig. 2a. Auch hierbei hintergreifen die Transportorgane 5 das Stückgut S formschlüssig, sodass dieses durch Ausfahren der Stückgutverlagerungsmittel 4 von der Aufnahmeplattform 3 abgeschoben werden kann.

In Fig. 2c ist ein Stückgut S auf der Aufnahmeplattform 3 angeordnet, welches niedriger als die Stückgutverlagerungsmittel 4 ist. Die Transportvorrichtung ist in einer nicht überlappenden Transportstellung eingestellt. Im gezeigten Fallbeispiel ist jedoch das Stückgut S zu niedrig für diese Einstellung, sodass die Transportorgane 5 das Stückgut S nicht hintergreifen. Ein Abschieben des Stückgutes S ist daher in dieser Einstellung nicht möglich.

Fig. 2d zeigt dasselbe Stückgut S wie Fig. 2c auf der Aufnahmeplattform 3. Im Gegensatz zu Fig. 2c ist die Transportvorrichtung hierbei jedoch in der überlappenden Transportstellung angeordnet. Das heißt die Transportorgane 5 sind in unterschiedlichen Betätigungsstellungen, sodass diese in deren Schwenkebene SE überlappen können. Somit können die Transportorgane 5 das Stückgut S formschlüssig hintergreifen, sodass dieses durch Ausfahren der Stückgutverlagerungsmittel 4 von der Aufnahmeplattform 3 abgeschoben werden kann.

Die Aufnahmeplattform 3 kann auch mehrteilig ausgeführt sein und mehrere Stückgutauflagen umfassen, wie dies beispielhaft in Fig. 2e und nachfolgend in Fig. 3 dargestellt ist. Eine erste Stückgutauflage und eine zweite Stückgutauflage der Aufnah-

meplattform 3 sind beabstandet zueinander angeordnet. Die beiden Stückgutauf-lagen, insbesondere deren jeweilige Oberseite, definieren die zuvor beschriebene Auf-nahmeebene AE.

Fig. 2e zeigt nunmehr ein weiteres Fallbeispiel, wobei ein flaches bzw. niedriges Stückgut S auf den beiden Stückgutauf-lagen der Aufnahmeplattform 3 aufliegt. Die Transportvorrichtung ist wiederum in der überlappenden Transporteinstellung. Durch die mehrteilige Ausführung der Aufnahmeplattform 3 ist es nun möglich, dass der Ausschwenkwinkel α für eines der Transportorgane 5 oder gegebenenfalls auch beide Transportorgane 5 derart vorgegeben wird, dass das jeweilige Transportor-gan 5 mit dessen vorderen Ende VE zwischen den beiden Stückgutauf-lagen unter die Aufnahmeebene AE ragt. Dadurch kann auch ein besonders flaches Stückgut S, bei-spielsweise ein wenige Zentimeter hohes Stückgut S oder sogar ein Briefumschlag, formschlüssig hintergriffen und von der Aufnahmeplattform 3 abgeschoben werden, wie dies in Fig. 2e gezeigt ist.

In Fig. 3 ist eine perspektivische Ansicht des Transportfahrzeugs 1 gezeigt, welches als Einebenenregalbediengerät ausgebildet ist.

Vorzugsweise weist das Transportfahrzeug 1 einen Grundrahmen 12, mehrere am Grundrahmen 12 drehbar gelagerte Laufräder 13, einen nachfolgend in Fig. 6a darge-stellten Fahrtrieb 19 zum Antrieb mindestens eines Laufrades 13 und/oder eine Steuerelektronik zum Ansteuern des Fahrtriebs 19 auf.

Wie in Fig. 3 ersichtlich ist, können die Stückgutverlagerungsmittel 4 am Grundrah-men 12 des Transportfahrzeugs 1, insbesondere teleskopisch, ausfahrbar gelagert sein. Die Stückgutverlagerungsmittel 4 weisen vorzugsweise jeweils einen Teleskop-rahmen 14 und relativ zum Teleskoprahmen 14 horizontal ausfahrbare Teleskop-schlitten 15, 16 auf. Ein erster Teleskopschlitten 15 ist über eine in Fig. 4 dargestellte Führungsanordnung 17 am Teleskoprahmen 14 verschiebbar gelagert. Darüber hin-aus ist der zweite Teleskopschlitten 16 über eine Führungsanordnung 17 am ersten

Teleskopschlitten 15 verschiebbar gelagert. Der erste Teleskopschlitten 15 kann mit Hilfe einer Antriebsvorrichtung relativ zum Teleskoprahmen 14 bewegt werden.

Die Transportvorrichtung des dargestellten Transportfahrzeugs 1 hat, wie auch in der schematischen Darstellung in Fig. 1d gezeigt, mehrere Transportorganpaare. Im gezeigten Beispiel sind äußere Transportorgane 5 in einer Betätigungsstellung und die inneren Transportorgane 5 in der Ausgangsstellung.

Zweckmäßig ist es, dass die Transportorgane 5 am obersten Teleskopschlitten 15, 16, beispielsweise am zweiten Teleskopschlitten 16, angeordnet sind.

In Fig. 4 ist ein Ausschnitt eines Stückgutverlagerungsmittels 4 in querschnittlicher Explosionsdarstellung gezeigt, wobei der Teleskoprahmen 14 sowie der erste und zweite Teleskopschlitten 15, 16 ersichtlich sind. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, können die Führungsanordnungen 17 für die Teleskopschlitten 15, 16 integral mit dem ersten Teleskopschlitten 15 ausgebildet sein.

Optional kann an einer Unterseite des ersten Teleskopschlittens 15 eine Verzahnung 18 vorgesehen sein, welche mit einer Antriebsvorrichtung für das Stückgutverlagerungsmittel 4 wechselwirkt, um den ersten Teleskopschlitten 15 auszufahren. Die Ausfahrbewegung kann über einen in Fig. 4 nicht dargestellten Riementrieb auf den zweiten Teleskopschlitten 16 übertragen werden.

Fig. 5a und Fig. 5b zeigen einen Ausschnitt eines Lagersystems 100 zum Lagern von Stückgut S, welches zumindest eine Regalgasseneinheit sowie mehrere Transportfahrzeuge 1 umfasst. Die Transportfahrzeuge 1 können hierbei wie zuvor beschrieben ausgebildet sein. Zusätzlich zu der dargestellten Regalgasseneinheit kann das Lagersystem 100 eine Vielzahl von Regalgasseneinheiten aufweisen.

Eine derartige Regalgasseneinheit umfasst zwei parallel zueinander angeordnete Lagerregale 101, welche sich in Längsrichtung X erstrecken und zwischen welchen sich eine Regalgasse 102 befindet, wobei Transportfahrzeuge 1 in der Regalgasse 102

entlang der Lagerregale 101 verfahrbar sind. Die Lagerregale 101 umfassen jeweils mehrere in Höhenrichtung Y übereinander angeordnete Regalfächer 103, welche an übereinanderliegenden Regalebenen ausgerichtet sind. Die Regalfächer 103 bilden Lagerbereiche, die zwischen Regalstehern 104 angeordnet sind. In den Regalfächern sind mehrere nebeneinander und/oder hintereinander angeordnete Stellplätze vorgesehen, auf welchen Stückgüter abgestellt sein können.

Die Regalfächer erstrecken sich, wie in der Draufsicht in Fig. 5b, gezeigt in einer Tiefenrichtung Z jeweils von einer zur Regalgasse 102 gewandten Vorderseite zu einer von der Regalgasse 102 abgewandten Rückseite. An der Rückseite der Regalfächer kann ein Begrenzungselement, beispielsweise eine (hintere) Längstraverse 105 bzw. Tiefenauflage, vorgesehen sein, welche sich in Längsrichtung X über das Regalfach 103 erstreckt und vorzugsweise das Regalfach 103 an dessen Rückseite begrenzt.

Ferner kann vorgesehen sein, dass in der Regalgasse 102 entlang der Vorderseite gegenüberliegender Regalfächer 103 jeweils eine Führungsschiene 106 vorgesehen sind, sodass die an den beiden Lagerregalen 101 montierten Führungsschienen 106 einander paarweise gegenüberliegend angeordnet sind. Auf den Führungsschienen 106 kann das Transportfahrzeug 1 verfahrbar angeordnet sein. Besonders bevorzugt ist jeder Regalebene ein derartiges Führungsschienenpaar zugeordnet, welche jeweils eine Fahrebene FE für ein Transportfahrzeug 1 ausbilden. Somit kann in jeder Fahrebene FE ein Transportfahrzeug 1 angeordnet sein, welches der jeweiligen Regalebene zugeordnet ist, wie dies in Fig. 5a gezeigt ist. Das Lagersystem 100 kann daher eine Vielzahl von Transportfahrzeugen 1 umfassen.

Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Lagersystem 100 eine Recheneinheit 111 umfasst, welche Daten betreffend den Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln 4 und/oder Ausschwenkwinkel α vom Transportfahrzeug 1 empfangen und basierend darauf eine Breite und/oder Lage eines Stückguts S im Regalfach 103 berechnen kann.

In Fig. 6a ist eine Ausschnittsvergrößerung aus dem Bereich eines der Lagerregale 101 und eines der Transportfahrzeuge 1 gezeigt. Das Transportfahrzeug 1 kann einen Fahrantrieb 19 aufweisen, welcher mit zumindest einem der Laufräder 13 gekoppelt ist, um eine Antriebskraft auf dieses zu Übertragen und das Transportfahrzeug 1 entlang des Lagerregals 101 zu bewegen. Die Laufräder 13 sind am Grundrahmen 12, insbesondere um eine horizontale Achse, drehbar gelagert und liegen vorzugsweise jeweils auf einer der Führungsschienen 106 abrollbar auf. Wie in Fig. 6a schematisch gezeigt, kann eine Energie- und/oder Datenversorgung der Transportfahrzeuge 1 über eine Schleifleitungsanordnung 20 erfolgen.

Darüber hinaus kann das Transportfahrzeug 1 eine in Fig. 6b vergrößert dargestellte Führungseinheit 21 umfassen, welche über eine Lagervorrichtung am Grundrahmen 12 montiert ist und auf voneinander abgewandten Führungsabschnitten 107 der Führungsschiene 106 abrollbar anliegende Führungsräder 22 umfasst, um das Transportfahrzeug 1 entlang des Lagerregals 101 geführt zu bewegen. Die Lagervorrichtung umfasst einen Lagerkörper 23, wobei die Führungsräder 22 in einem fixen Abstand zueinander drehbar am Lagerkörper 23 gelagert sind.

Der Lagerkörper 23 ist mittels eines Befestigungselements 24a am Grundrahmen 12 befestigt und um eine Schwenkachse 25 schwenkbar an diesem gelagert, wobei die Schwenkachse 25 vorzugsweise parallel zur Fahrrichtung des Transportfahrzeugs 1 ausgerichtet ist.

Darüber hinaus umfasst die Lagervorrichtung zwei zu beiden Seiten des Grundrahmens 12 angeordnete Ausgleichselemente 26, welche insbesondere wie in Fig. 6a und Fig. 6b dargestellt als Federelement ausgebildet sind. Eines der Ausgleichselemente 26 ist hierbei zwischen dem Grundrahmen 12 und dem Lagerkörper 23 angeordnet. Das andere der Ausgleichselemente 26 ist an einer vom Lagerkörper 23 abgewandten Seite des Grundrahmens 12 angeordnet. Die Ausgleichselemente 26 sind derart gestaltet, dass der Lagerkörper 23 mit den Führungsrädern 22 relativ zum

Grundrahmen 12 beweglich und um die Schwenkachse 25 schwenkbar ist. Die Ausgleichselemente 26 können beispielsweise an einem weiteren Befestigungselement 24b angeordnet sein. Insbesondere können die Federelemente um das Befestigungselement 24b gewunden sein. Die Ausgleichselemente 26 sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass diese auf einer Seite des Grundrahmens 12 zwischen dem Lagerkörper 23 und dem Grundrahmen 12 und auf der anderen Seite des Grundrahmens 12 zwischen einem Kopf des Befestigungselementes 24b und dem Grundrahmen 12 vorgespannt sind.

In Fig. 7a bis Fig. 7d ist ein Verfahren zum Handhaben von Stückgut S gezeigt, wobei ein Stückgut S in Fig. 7a und Fig. 7b von einem Aufnahmeplatz durch das Transportfahrzeug 1 aufgenommen und in Fig. 7c und Fig. 7d an anderer Stelle auf einen Abgabeplatz abgegeben wird. Der Aufnahmeplatz und der Bereitstellplatz können jeweils beispielsweise ein Stellplatz in einem Lagerregal 101, ein Bereitstellplatz auf einer Bereitstellvorrichtung oder dergleichen sein. Beim Einlagern eines Stückguts S kann dieses durch das Transportfahrzeug 1 vom Bereitstellplatz aufgenommen, zum Stellplatz transportiert und auf diesen abgegeben werden. Umgekehrt kann das Stückgut S beim Auslagern durch das Transportfahrzeug 1 vom Stellplatz im Lagerregal 101 aufgenommen, zur Bereitstellvorrichtung transportiert und auf den Bereitstellplatz abgegeben werden.

Beim Aufnehmen des Stückgutes S wird das Transportfahrzeug 1 vor dem Stückgut S positioniert und die Stückgutverlagerungsmittel 4 in Ausfahrrichtung AR ausgefahren, sodass diese zu gegenüberliegenden Seiten des Stückgutes S positioniert sind. Hierbei werden die Stückgutverlagerungsmittel 4 in einem Abstand zueinander ausgerichtet, der breiter als das Stückgut S ist. Jene in Ausfahrrichtung AR hinter dem Stückgut S positionierten Transportorgane 5 können nun in die Betätigungsstellung ausgeschwenkt werden.

Zum Ausrichten der Stückgutverlagerungsmittel 4 und/oder zum Ausschwenken der Transportorgane 5 gibt die Steuereinheit 2 vorzugsweise einen Ausschwenkwinkel α

und/oder einen Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln 4 vor, sodass die Transportorgane 5 das Stückgut S wie in Fig. 7a gezeigt formschlüssig hintergreifen. Hierbei kann durch die Steuereinheit 2 eine Stückgutgeometrie, insbesondere eine Breite und/oder Höhe des Stückgutes S berücksichtigt werden, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 2a bis Fig. 2e erläutert wurde. Die Transportvorrichtung wird somit wahlweise und gegebenenfalls von der Stückgutgeometrie abhängig in die überlappende oder nicht überlappende Transportstellung verbracht.

Anschließend können die Stückgutverlagerungsmittel 4 entgegen der Ausfahrri-
chtung AR eingefahren werden. Durch die formschlüssig das Stückgut S hintergreifen-
den Transportorgane 5 wird hierbei das Stückgut S vom Aufnahmeplatz auf die Auf-
nahmeplattform 3 des Transportfahrzeugs 1 verlagert. Das Transportfahrzeug 1 kann
nun zum Abgabepplatz bewegt werden.

Beim Abgeben des Transportfahrzeugs 1 werden zunächst jene Transportorgane 5,
welche in Ausfahrri-
chtung AR vor dem Stückgut S angeordnet sind, in die Betäti-
gungsstellung ausgeschwenkt. Hierbei gibt die Steuereinheit 2 für die Transportor-
gane 5 jeweils einen Ausschwenkwinkel α vor, sodass die Transportorgane 5 das
Stückgut S wie in Fig. 7b gezeigt formschlüssig hintergreifen. Da es sich um dasselbe
Stückgut S wie zuvor beim Aufnehmen handelt, ist es zweckmäßig, wenn nun diesel-
ben Ausschwenkwinkel α und gegebenenfalls derselbe Abstand wie zuvor vorgege-
ben wird.

Anschließend können die Stückgutverlagerungsmittel 4 in Ausfahrri-
chtung AR ausge-
fahren werden. Durch die formschlüssig das Stückgut S hintergreifenden Transportor-
gane 5 wird das Stückgut S von der Aufnahmeplattform 3 des Transportfahrzeugs 1
auf den Abgabepplatz verlagert, wie in Fig. 7c ersichtlich ist.

Abschließend können die ausgeschwenkten Transportorgane 5 wieder in die Aus-
gangsstellung eingeschwenkt und die Stückgutverlagerungsmittel 4 eingefahren wer-
den. Das Transportfahrzeug 1 ist nun bereit für einen nächsten Transportauftrag.

Das in Fig. 7a bis Fig. 7c gehandhabte Stückgut S ist ähnlich dimensioniert, wie in Fig. 2a gezeigt. Daher ist die Transportvorrichtung hierbei jeweils in der nicht überlappenden Transportstellung eingestellt. Die Handhabung des Stückguts S kann jedoch wie im Zusammenhang mit Fig. 7a bis Fig. 7c beschrieben für unterschiedlich große Stückgüter S durchgeführt werden, wobei die Transportvorrichtung gegebenenfalls in die überlappende Transporteinstellung verbracht wird.

In Fig. 8a und Fig. 8b ist ein weiteres Verfahren zur Handhabung von Stückgut S gezeigt. Dieses Verfahren kann als eigenständiges Verfahren oder im Rahmen des zuvor im Zusammenhang mit Fig. 7a bis Fig. 7c beschriebenen Verfahrens, insbesondere beim Ausschwenken der Transportorgane 5, durchgeführt werden.

Das Transportfahrzeug 1 wird im Wesentlichen wie in Fig. 7a gezeigt vor einem Stückgut S positioniert und die Stückgutverlagerungsmittel 4 in Ausfahrriichtung AR ausgefahren, sodass diese zu gegenüberliegenden Seiten des Stückgutes S positioniert sind. Hierbei werden die Stückgutverlagerungsmittel 4 in einem Abstand zueinander ausgerichtet, der breiter ist, als das Stückgut S. Im Gegensatz zum zuvor beschriebenen Verfahren werden nun jene Transportorgane 5 ausgeschwenkt, die neben dem Stückgut S angeordnet sind. Gegebenenfalls werden die Stückgutverlagerungsmittel 4 (nur) so weit ausgefahren, dass zumindest ein Transportorganpaar neben dem Stückgut S positioniert ist.

Die Transportorgane 5 werden ausgeschwenkt, bis die Schwenkbewegung durch das Stückgut S blockiert ist, wie dies in Fig. 8a gezeigt ist. Eine Blockade des jeweiligen Transportorgans 5 äußert sich durch ein auf das Transportorgan 5 wirkendes erhöhtes Rückhaltemoment, welches mit der zuvor beschriebenen Rückhalte-Erfassungseinheit 8 erfasst werden kann. Wenn das Rückhaltemoment einen Schwellenwert übersteigt, kann die Schwenkbewegung gestoppt werden. Dies kann beispielsweise als Sicherheitsmechanismus fungieren, falls die Transportorgane 5 unbeabsichtigt neben dem Stückgut S positioniert wurden. Der beim Ausschwenken der Transportor-

gane 5 erreichte Ausschwenkwinkel α kann durch die zuvor beschriebene Winkel-Erfassungseinheit 9 erfasst werden. Auf Basis des erfassten Ausschwenkwinkels α , des Abstandes zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln 4 sowie gegebenenfalls einer Länge der Transportorgane 5 kann im gezeigten Fall bereits eine Breite und/oder Lage des Stückguts S ermittelt werden, insbesondere wenn die Höhe des Stückguts S bekannt ist und damit sichergestellt ist, dass die Transportorgane 5 wie in Fig. 8a gezeigt mit deren jeweiligem vorderen Ende VE an Seitenflächen des Stückguts S angestellt sind.

Ist die Höhe und/oder die Breite des Stückgutes S nicht bekannt oder ist die Höhe des Stückgutes S wie nachfolgend in Fig. 8c gezeigt so niedrig, dass die Transportorgane 5 mit deren jeweiligem vorderen Ende VE über dieses hinausragen, so ist es zweckmäßig, wenn die Messung erneut mit verändertem Abstand durchgeführt wird.

Hierfür kann durch die Steuereinheit 2 erneut ein Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln vorgegeben werden, der abermals größer ist, als die Breite des Stückgutes S und sich vom zuvor eingestellten Abstand unterscheidet und vorzugsweise größer ist als dieser. Die Stückgutverlagerungsmittel 4 können nun in diesem Abstand zueinander eingestellt werden, wie in Fig. 8b gezeigt ist. Jene Transportorgane 5, welche neben dem Stückgut S positioniert sind, können nun weiter Ausschwenkt werden, bis abermals die Schwenkbewegung durch das Stückgut S blockiert ist. Hierbei kann es sich um dieselben Transportorgane wie zuvor handeln. Der erreichte Ausschwenkwinkel α kann ebenfalls durch die zuvor beschriebene Winkel-Erfassungseinheit 9 erfasst werden.

Die zu den jeweiligen Abständen zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln 4 korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkel α sowie der eingestellte Abstand oder die eingestellten Abstände können nun, insbesondere als Datensatz, an eine Recheneinheit 11, 111 übermittelt werden, beispielsweise an die Recheneinheit 11 des Transportfahrzeugs 1 oder die Recheneinheit 111 des Lagersystems 100. Die Recheneinheit 11 kann den oder die Abstände sowie die Ausschwenkwinkel α auswerten und

basierend darauf und gegebenenfalls basierend auf einer Länge der Transportorgane 5 eine Breite und/oder Lage des Stückgutes S berechnen.

Die Breite und/oder Lage des Stückgutes ergibt hierbei aus der geometrischen Anordnung sowie den bekannten geometrischen Größen wie beispielsweise aus dem Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln 4, den Ausschwenkwinkeln α und gegebenenfalls einer Länge der Transportorgane 5.

In Fig. 8c ist wie erwähnt ein Fallbeispiel gezeigt, in welchem eine Höhe des Stückgutes S geringer ist, als ein Vertikalabstand zwischen der Aufnahmeplattform 3 und dem vorderen Ende VE der Transportorgane 3 sowohl in der Ausgangsstellung als auch in der in Fig. 8c gezeigten Betätigungsstellung. Somit kann die Breite und/oder Lage des Stückgutes S in diesem Fall durch eine einzige Messung nicht eindeutig bestimmt werden. Daher ist es hierbei wie in Fig. 8a und Fig. 8b gezeigt und in diesem Zusammenhang beschrieben erforderlich, die Messung mit einem ersten Abstand und mit einem veränderten zweiten Abstand durchzuführen.

Somit kann durch das Transportfahrzeug 1 die Breite und/oder Lage des Stückgutes S auf dem Aufnahmeplatz ermittelt und gegebenenfalls die Transportvorrichtung davon abhängig für das Aufnehmen des Stückgutes S eingestellt werden. Darüber hinaus kann daraus optional auch ein Korrekturauftrag abgeleitet werden, falls eine falsche Lage, beispielsweise eine Verdrehung, des Stückgutes S festgestellt wird.

Abschließend wird auch festgehalten, dass der Schutzbereich durch die Patentansprüche bestimmt ist. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen.

Insbesondere wird auch festgehalten, dass die dargestellten Vorrichtungen in der Realität auch mehr oder auch weniger Bestandteile als dargestellt umfassen können.

Teilweise können die dargestellten Vorrichtungen beziehungsweise deren Bestandteile auch unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt sein.

Bezugszeichenliste

1	Transportfahrzeug	100	Lagersystem
2	Steuereinheit	101	Lagerregal
3	Aufnahmeplattform	102	Regalgasse
3a	Stückgutauflage	103	Regalfach
4	Stückgutverlagerungsmittel	104	Regalsteher
5	Transportorgan	105	Längstraverse
6	Stellvorrichtung	106	Führungsschiene
7	Antriebsvorrichtung	107	Führungsabschnitt
8	Rückhalte-Erfassungseinheit		
9	Winkel-Erfassungseinheit	111	Recheneinheit
10	Breiten-Stellvorrichtung		
11	Recheneinheit	a	Orthogonalabstand
12	Grundrahmen	α	Ausschwenkwinkel
13	Laufgrad		
14	Teleskoprahmen	AE	Aufnahmeebene
15, 16	Teleskopschlitten	AR, AR'	Ausfahrriechung
17	Führungsanordnung	FE	Fahrebene
18	Verzahnung	S	Stückgut
19	Fahrantrieb	SA	Schwenkachse
20	Schleifleitungsanordnung	SE	Schwenkebene
21	Führungseinheit	SF	Seitenfläche
22	Führungsrad	VE	vorderes Ende
23	Lagerkörper	X	Längsrichtung
24a, 24b	Befestigungselement	Y	Höhenrichtung
25	Schwenkachse	Z	Tiefenrichtung
26	Ausgleichselement		

Patentansprüche

1. Transportfahrzeug (1), insbesondere Regalbediengerät, zum Transport von Stückgut (S) in einem Lagersystem (101), welches eine Transportvorrichtung und eine Steuereinheit (2) zum Ansteuern der Transportvorrichtung umfasst, wobei die Transportvorrichtung eine Aufnahmeplattform (3) zur Aufnahme von Stückgut (S), mit veränderbarem Abstand einander gegenüberliegend angeordnete und relativ zur Aufnahmeplattform (3) ausfahrbare Stückgutverlagerungsmittel (4) zum Verlagern von Stückgut (S) zwischen der Aufnahmeplattform (3) und einem Lagerregal (101) und ein Transportorganpaar aufweist, welches zwei einander in einer Schwenkebene (SE) gegenüberliegend angeordnete und jeweils um eine Schwenkachse (SA) schwenkbar an einem der Stückgutverlagerungsmittel (4) gelagerte Transportorgane (5) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Transportorgane (5) jeweils zwischen einer Ausgangsstellung und mehreren Betätigungsstellungen verstellbar sind und die Steuereinheit (2) dazu eingerichtet ist, für die Transportorgane (5) jeweils einen Ausschwenkwinkel (α) zwischen Transportorgan (5) und Stückgutverlagerungsmittel (4) vorzugeben, wobei die Transportvorrichtung für die Transportorgane (5) jeweils eine Stellvorrichtung (6) zum Durchführen einer Schwenkbewegung des jeweiligen Transportorgans (5) in den vorgegebenen Ausschwenkwinkel (α) aufweist und der Ausschwenkwinkel (α) in der Ausgangsstellung 0° und in den Betätigungsstellungen jeweils mehr als 0° beträgt.

2. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsstellungen zumindest eine Betätigungsstellung umfassen, in welcher der Ausschwenkwinkel mehr als 90° , insbesondere zumindest 95° , besonders bevorzugt zumindest 100° , beträgt.

3. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeplattform (3) mit veränderbarem Abstand parallel zueinander verlaufende Stückgutauflagen (3a) aufweist, welche eine Aufnahmeebene (AE) definieren, wobei die Betätigungsstellungen zumindest eine Betätigungsstellung umfassen, in welcher der Ausschwenkwinkel derart gewählt ist, dass das jeweilige Transportorgan (5) in dieser zumindest einen Betätigungsstellung die Aufnahmeebene (AE) schneidet.

4. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung in eine nicht überlappende Transportstellung bringbar ist, in welcher die Transportorgane (5) des Transportorganpaars in den gleichen Ausschwenkwinkel (α) ausgeschwenkt sind, in welchem deren vorderen Enden (VE) jeweils in einem Orthogonalabstand (a) zum jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel (4) positioniert sind, und die Stückgutverlagerungsmittel (4) in einem Abstand zueinander angeordnet sind, welcher gleich oder größer ist, als der zweifache Orthogonalabstand (a).

5. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung in eine überlappende Transportstellung bringbar ist, in welcher die Transportorgane (5) des Transportorganpaars jeweils in einen unterschiedlichen Ausschwenkwinkel (α) ausgeschwenkt und die Stückgutverlagerungsmittel (4) in einem Abstand zueinander angeordnet sind, in welchem die Transportorgane (5) des Transportorganpaars in deren Schwenkebene (SE) überlappen.

6. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (2) eine Rückhalte-Erfassungseinheit (8) zum Erfassen von auf die Transportorgane (5) jeweils wirkenden Rückhaltemomente beim Durchführen der Schwenkbewegung aufweist und dazu eingerichtet ist, die Stellvor-

richtungen (6) anzusteuern und die Schwenkbewegung eines jeweiligen Transportorgans (5) zu stoppen, wenn das auf das jeweilige Transportorgan (5) wirkende Rückhaltemoment einen Schwellenwert überschreitet.

7. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellvorrichtungen (6) jeweils eine Winkel-Erfassungseinheit (9), insbesondere einen Drehgeber, zum Erfassen des Ausschwenkwinkels (α), insbesondere während des Durchführens der Schwenkbewegung, aufweisen.

8. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (2) zum Vorgeben eines Abstandes für die Stückgutverlagerungsmittel (4) ausgebildet und die Transportvorrichtung dazu eingerichtet ist, die Stückgutverlagerungsmittel (4) im vorgegebenen Abstand zueinander zu positionieren und die Transportorgane (5) des Transportorganpaars mittels deren jeweiliger Stellvorrichtung (6) bis zu einem vorgegebenen Ausschwenkwinkel (α) oder in einen Ausschwenkwinkel (α) auszuschwenken, in welchem das auf das jeweilige Transportorgan (5) wirkende Rückhaltemoment den Schwellenwert übersteigt.

9. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (2) dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel (α) an eine Recheneinheit (11) zu übermitteln.

10. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (1) eine Recheneinheit (11) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel (α) von der Steuereinheit (2) zu empfangen und eine Breite und/oder Lage einer die Rückhaltekraft verursachenden Störstruktur auf Basis eines vorgegebenen Abstandes sowie zum vorgegebenen Abstand korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln oder

auf Basis von zwei unterschiedlichen vorgegebenen Abständen sowie zu den vorgegebenen Abständen korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln (α) zu ermitteln.

11. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Stückgutverlagerungsmittel (4) jeweils einen Teleskoprahmen (14) und einen relativ zum Teleskoprahmen (14) ausfahrbaren ersten Teleskopschlitten (15) und vorzugsweise einen relativ zum ersten Teleskopschlitten (15) ausfahrbaren zweiten Teleskopschlitten (16) aufweisen, wobei der Grundrahmen (12) und der erste Teleskopschlitten (15) und/oder der erste Teleskopschlitten (15) und der zweite Teleskopschlitten (16) jeweils über eine Führungsanordnung (17) beweglich verbunden sind.

12. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsanordnung (17) oder die Führungsanordnungen (17) jeweils integral mit dem ersten Teleskopschlitten (15) ausgebildet sind.

13. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung mehrere Transportorganpaare, insbesondere zwei in Endbereichen der Stückgutverlagerungsmittel (4) angeordnete äußere Transportorganpaare und vorzugsweise zumindest ein zwischen diesen angeordnetes inneres Transportorganpaar, umfasst.

14. Lagersystem (100) für Lagereinheiten in Lagerregalen (101) umfassend zumindest eine Regalgasseneinheit, welche zwei nebeneinander angeordnete sich in einer Längsrichtung (X) erstreckende Lagerregale (101) und eine zwischen den Lagerregalen (101) in Längsrichtung (X) verlaufende Regalgasse (102) aufweist, und zumindest

ein Transportfahrzeug (1), welches in der Regalgasse (102) entlang der Lagerregale (101) verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 ausgebildet ist.

15. Lagersystem (100) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Transportfahrzeug (1) einen Grundrahmen (12), mehrere am Grundrahmen (12) drehbar gelagerte Laufräder (13) und einen mit zumindest einem der Laufräder (13) gekoppelten Fahrtrieb (19) aufweist.

16. Lagersystem (100) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagersystem (100) eine Recheneinheit (11) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, Ausschwenkwinkel (α) und/oder vorgegebene Abstände zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) von der Steuereinheit (2) des Transportfahrzeugs (1) zu empfangen und eine Breite und/oder Lage einer Störstruktur auf Basis von zwei unterschiedlichen vorgegebenen Abständen sowie zu den vorgegebenen Abständen korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln (α) zu ermitteln.

17. Verfahren zur Handhabung von Stückgut (S) in einem Lagersystem (100), nach einem der Ansprüche 14 bis 16, mittels eines Transportfahrzeugs (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, aufweisend ein Verlagern von Stückgut (S) zwischen einem Aufnahmeplatz und einer Aufnahmeplattform (3) des Transportfahrzeugs (1) mittels einander gegenüberliegend angeordneten und relativ zur Aufnahmeplattform (3) ausfahrbaren Stückgutverlagerungsmitteln (4), wobei an den Stückgutverlagerungsmitteln (4) schwenkbar gelagerte, einander in einer Schwenkebene (SE) gegenüberliegend angeordnete Transportorgane (5) eines Transportorganpaares aus einer Ausgangsstellung in eine Betätigungsstellung ausgeschwenkt werden, um das Stückgut (S) zum Verlagern formschlüssig zu hintergreifen,

dadurch gekennzeichnet, dass

eine Steuereinheit (2) des Transportfahrzeugs (1) für die Betätigungsstellung der Transportorgane (5) jeweils einen Ausschwenkwinkel (α) zwischen dem jeweiligen Transportorgan (5) und dem jeweiligen Stückgutverlagerungsmittel (4) vorgibt und der Ausschwenkwinkel (α) durch die Steuereinheit (2) zwischen 0° und 120° , insbesondere zwischen 0° und 100° , frei wählbar ist.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfervorrichtung in eine nicht überlappende Transportstellung verbracht wird, wobei durch die Steuereinheit (2) für die Betätigungsstellungen der beiden Transportorgane (5) des Transportorganpaars der gleiche Ausschwenkwinkel (α) vorgegeben wird, die Transportorgane (5) des Transportorganpaars in den vorgegebenen Ausschwenkwinkel (α) ausgeschwenkt werden, sodass diese mit deren vorderem Ende (VE) in einem Orthogonalabstand (a) zur Seitenfläche (SF) des jeweiligen Stückgutverlagerungsmittels (4) positioniert sind, und ein Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) eingestellt wird, welcher gleich oder größer ist als der zweifache Orthogonalabstand (a).

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfervorrichtung in eine überlappende Transportstellung verbracht wird, wobei durch die Steuereinheit (2) für die Betätigungsstellungen der beiden Transportorgane (5) des Transportorganpaars unterschiedliche Ausschwenkwinkel (α) vorgegeben werden, die Transportorgane (5) des Transportorganpaars in den jeweils vorgegebenen Ausschwenkwinkel (α) ausgeschwenkt werden, und ein Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) derart eingestellt wird, dass die Transportorgane (5) des Transportorganpaars einander in der Schwenkebene (SE) überlappen.

20. Verfahren nach Anspruch 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Transfervorrichtung in Abhängigkeit von einer Breite und/oder Höhe des Stückgutes (S)

wahlweise in die überlappende oder in die nicht überlappende Transportstellung verbracht wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der jeweilige Ausschwenkwinkel (α) durch die Steuereinheit (2) in Abhängigkeit von einer Stückgutgeometrie vorgegeben wird.

22. Verfahren zur Handhabung von Stückgut (S), insbesondere nach einem der Ansprüche 17 bis 21, in einem Lagersystem (100), insbesondere nach einem der Ansprüche 14 bis 16, mittels eines Transportfahrzeugs (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei einander gegenüberliegend angeordnete und relativ zu einer Aufnahmeplattform (3) des Transportfahrzeugs (1) ausfahrbare Stückgutverlagerungsmittel (4) in einem Abstand zueinander zu gegenüberliegenden Seiten eines Stückgutes (S) positioniert werden und an den Stückgutverlagerungsmitteln (4) schwenkbar gelagerte, einander in einer Schwenkebene (SE) gegenüberliegend angeordnete Transportorgane (5) eines Transportorganpaares aus einer Ausgangsstellung ausgeschwenkt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

beim Ausschwenken der Transportorgane (5) des Transportorganpaares ein auf das jeweilige Transportorgan (5) wirkendes Rückhaltemoment erfasst wird und die Transportorgane (5) jeweils ausgeschwenkt werden, bis das jeweilige Rückhaltemoment einen Schwellenwert übersteigt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass zum Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) korrespondierende Ausschwenkwinkel (α) erfasst werden, bis zu welchen die Transportorgane (5) beim Ausschwenken ausgeschwenkt wurden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) verändert wird und die Transportorgane (5) erneut ausgeschwenkt werden, bis das jeweilige Rückhaltemoment einen Schwellenwert übersteigt, wobei erneut zum Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) korrespondierende Ausschwenkwinkel (α) erfasst werden, bis zu welchen die Transportorgane (5) beim Ausschwenken ausgeschwenkt wurden.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand sowie die zum Abstand korrespondierenden Ausschwenkwinkel (α) an eine Recheneinheit (11) übermittelt werden und eine Breite und/oder Lage des Stückgutes (S) auf Basis des übermittelten Abstandes oder der übermittelten Abstände sowie der übermittelten Ausschwenkwinkel (α) durch die Recheneinheit (11) ermittelt wird.

Fig. 1a

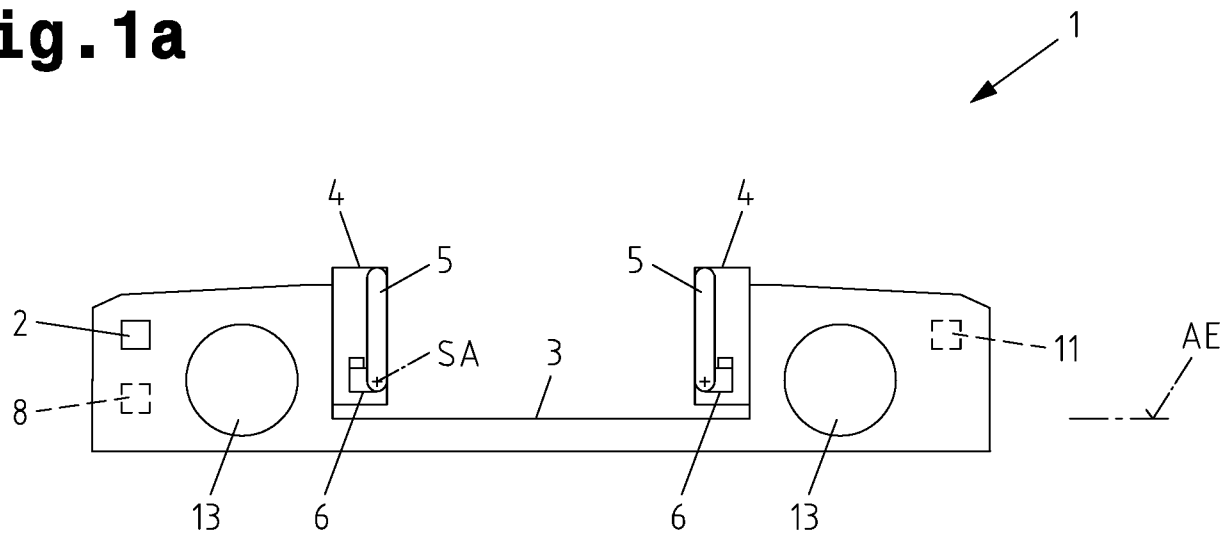


Fig. 1b

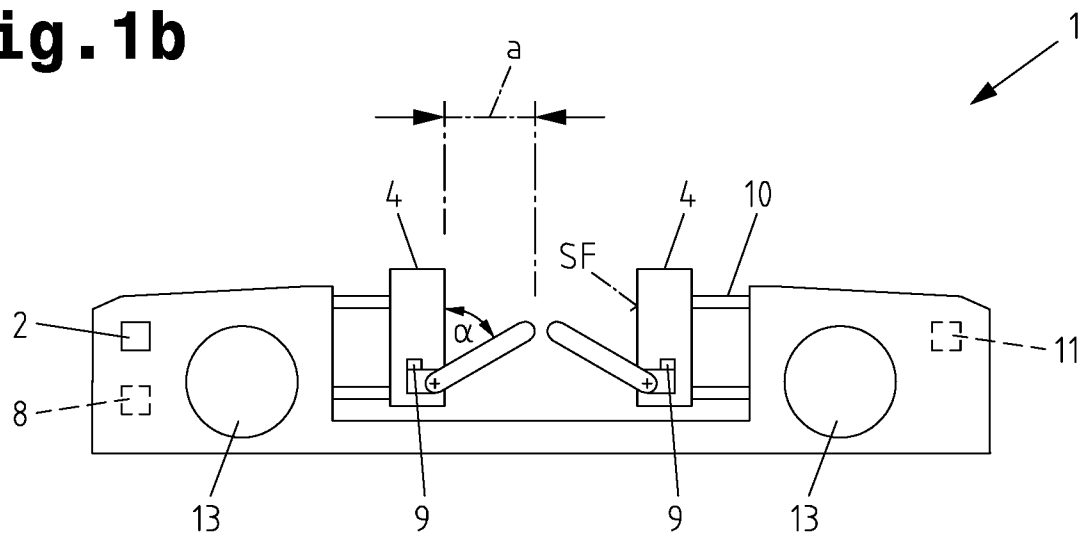


Fig. 1c

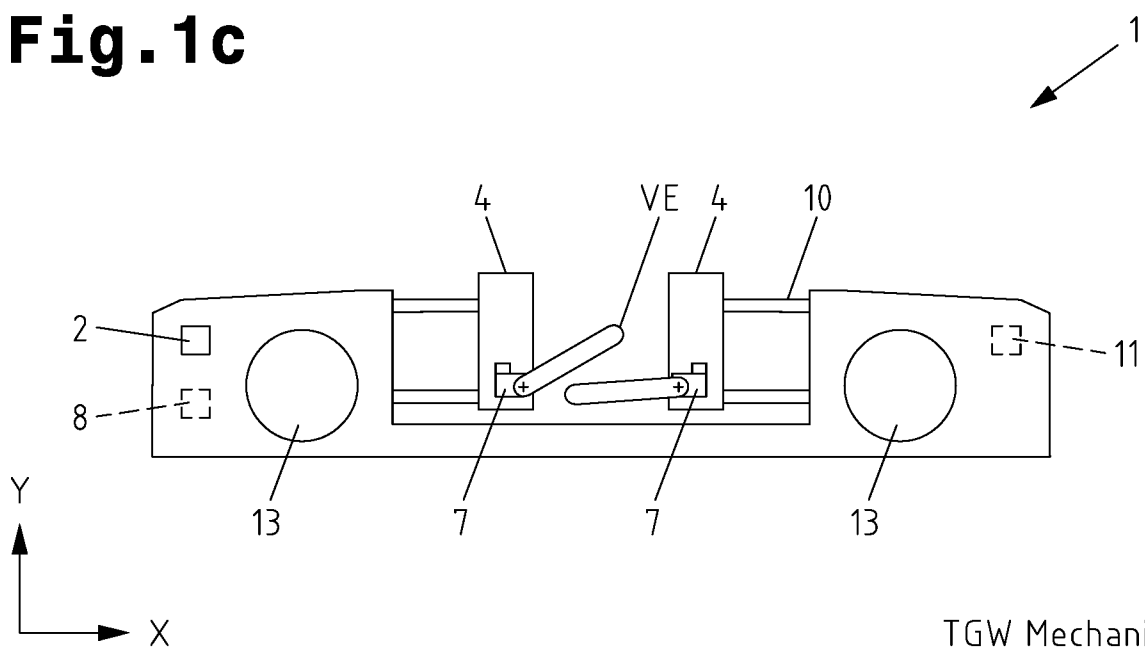


Fig.1d

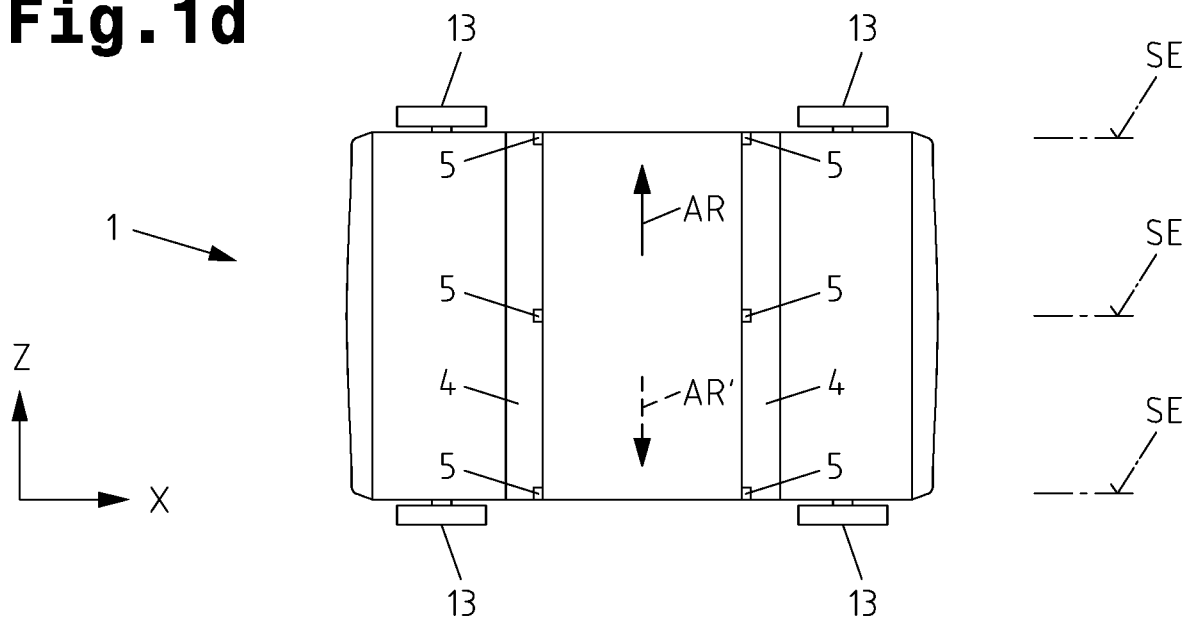


Fig.2a

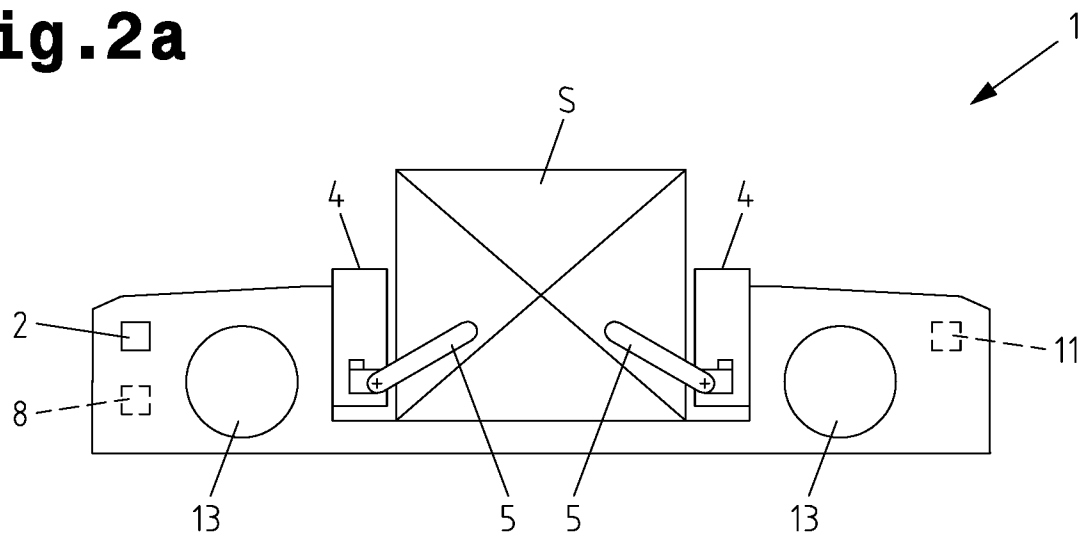


Fig.2b

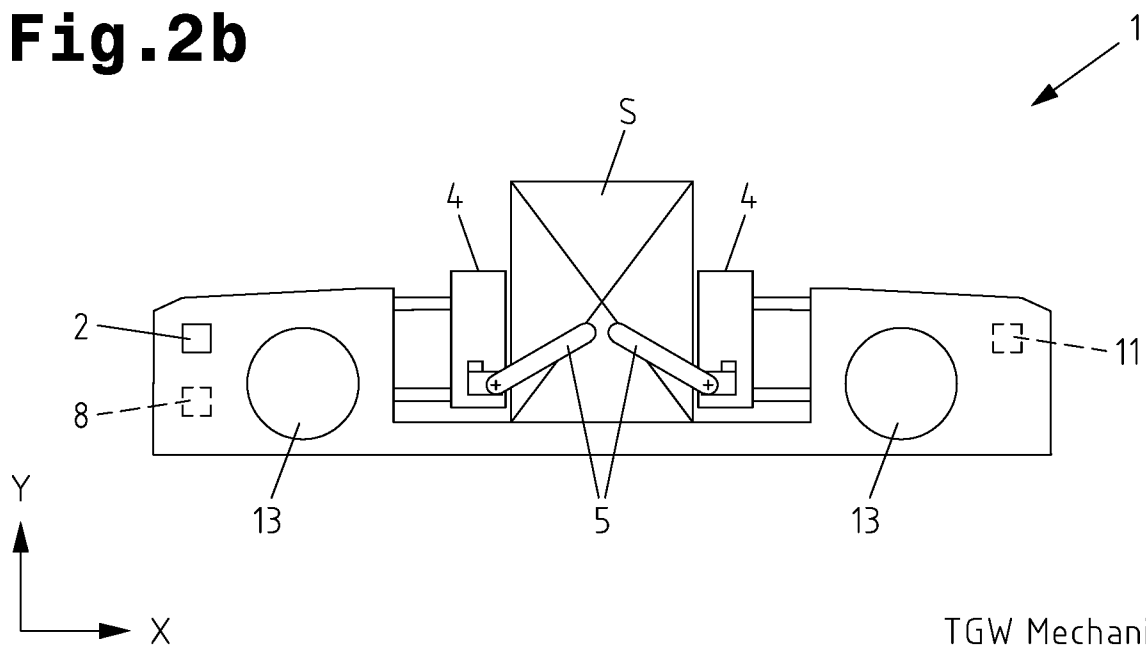


Fig.2c

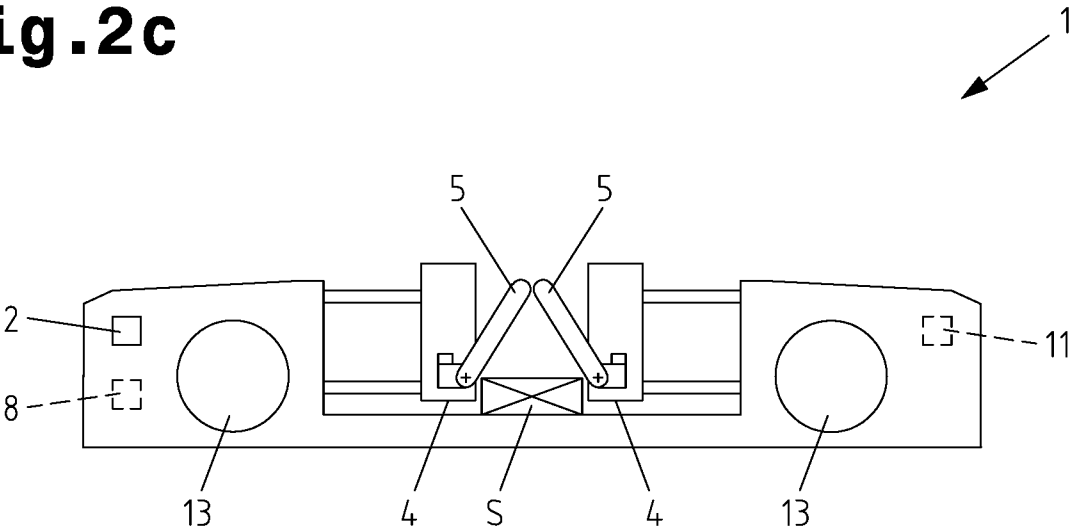


Fig.2d

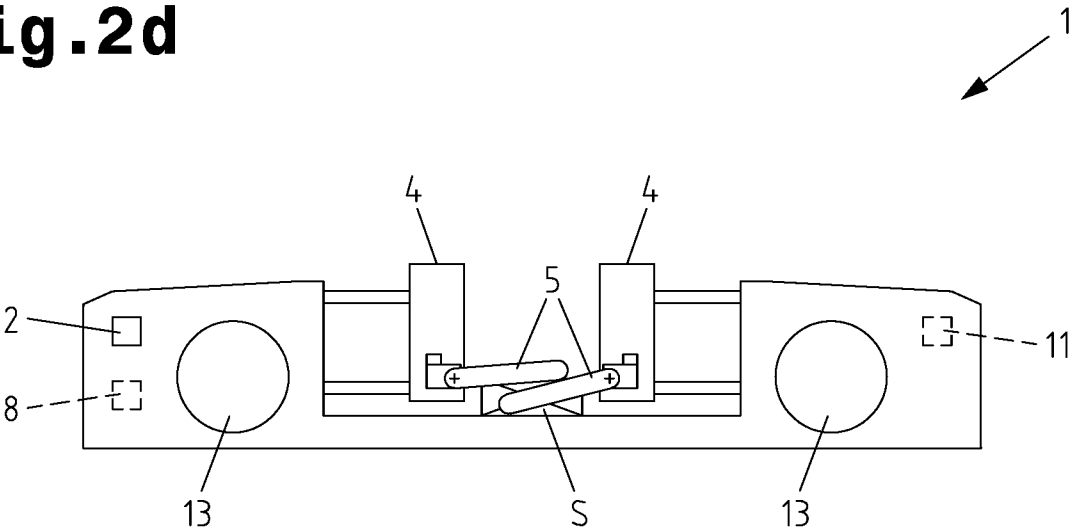


Fig.2e

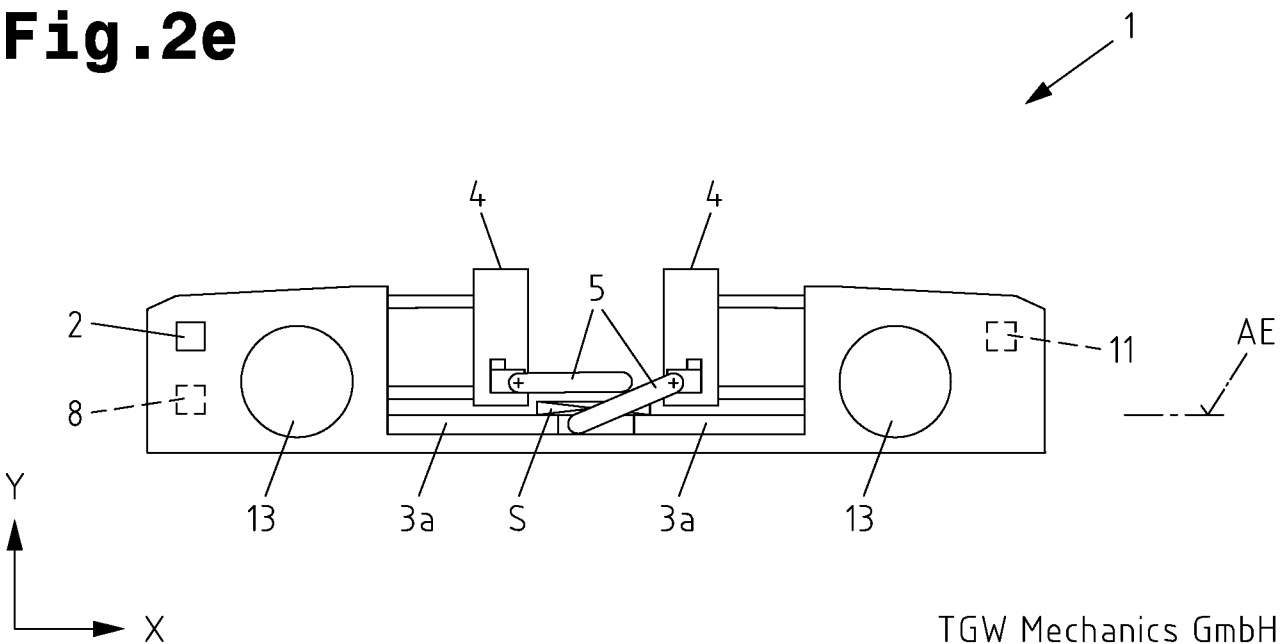


Fig. 3

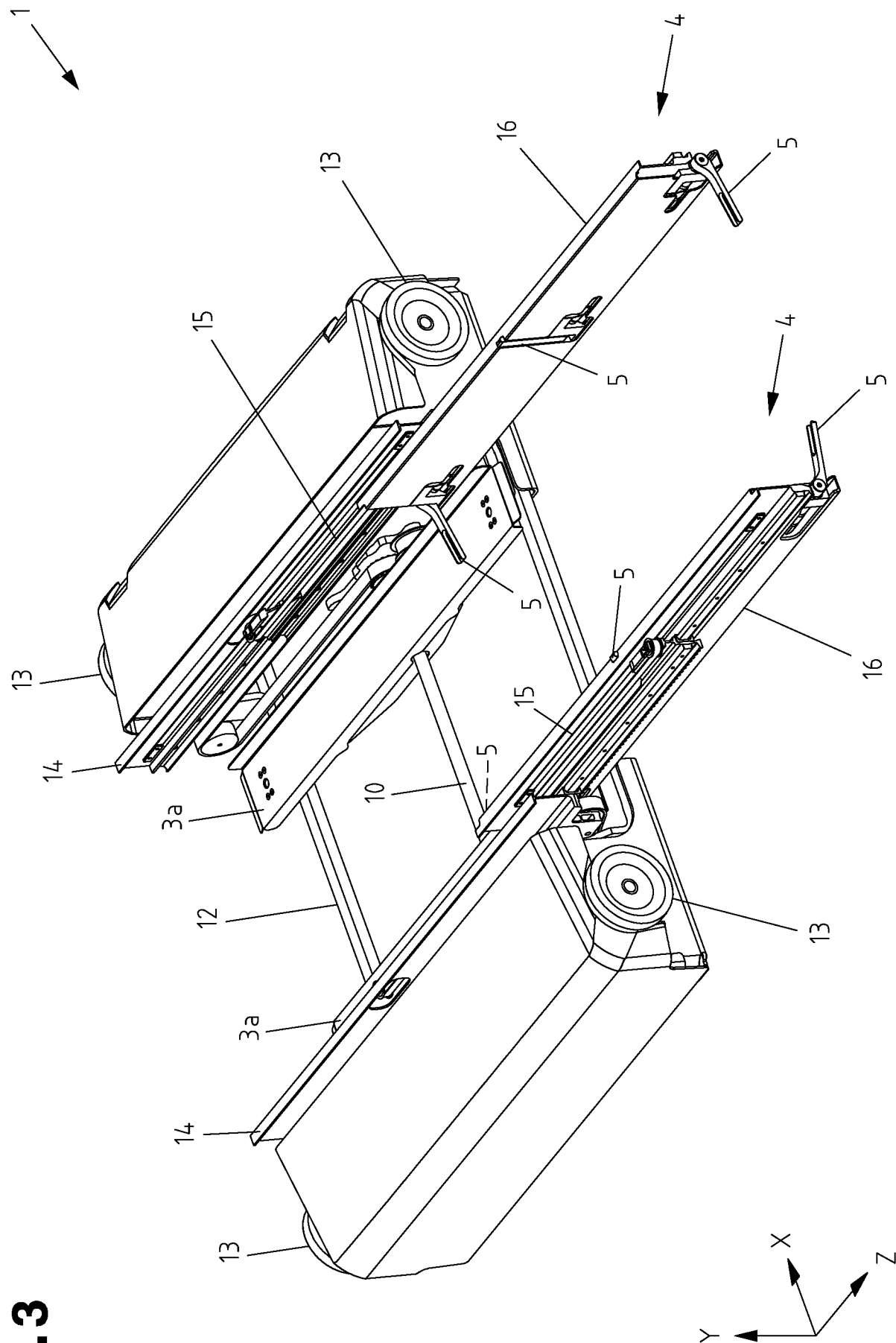


Fig. 4

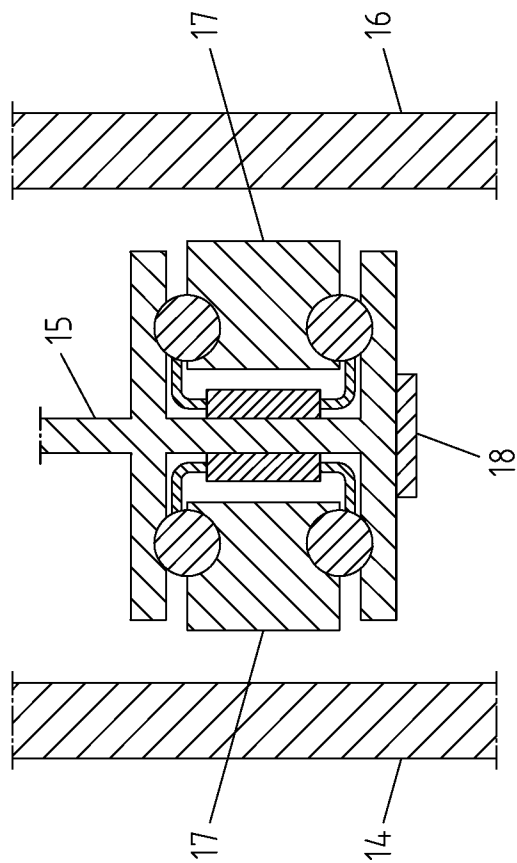


Fig. 5a

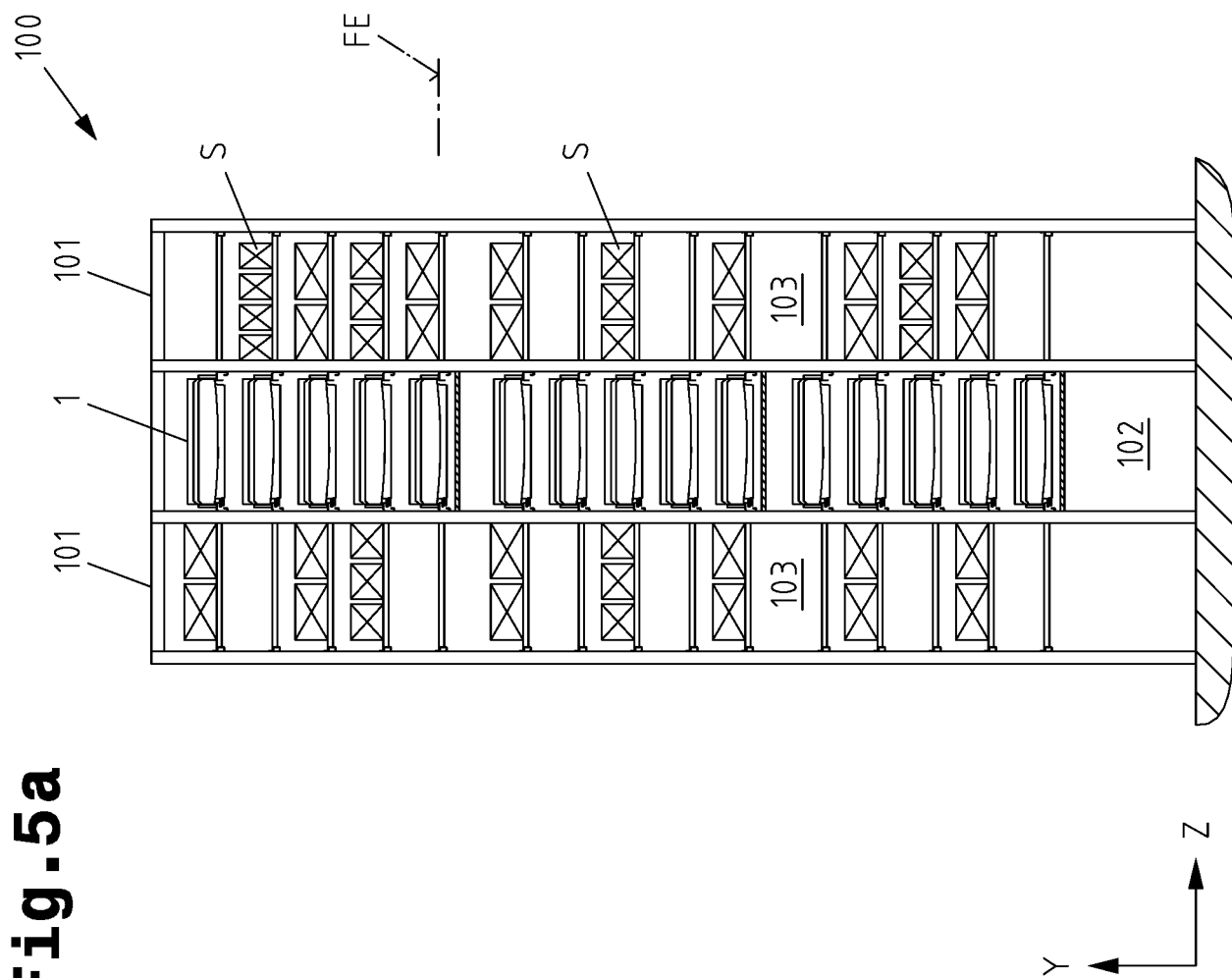
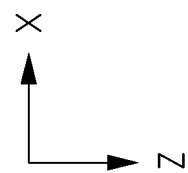
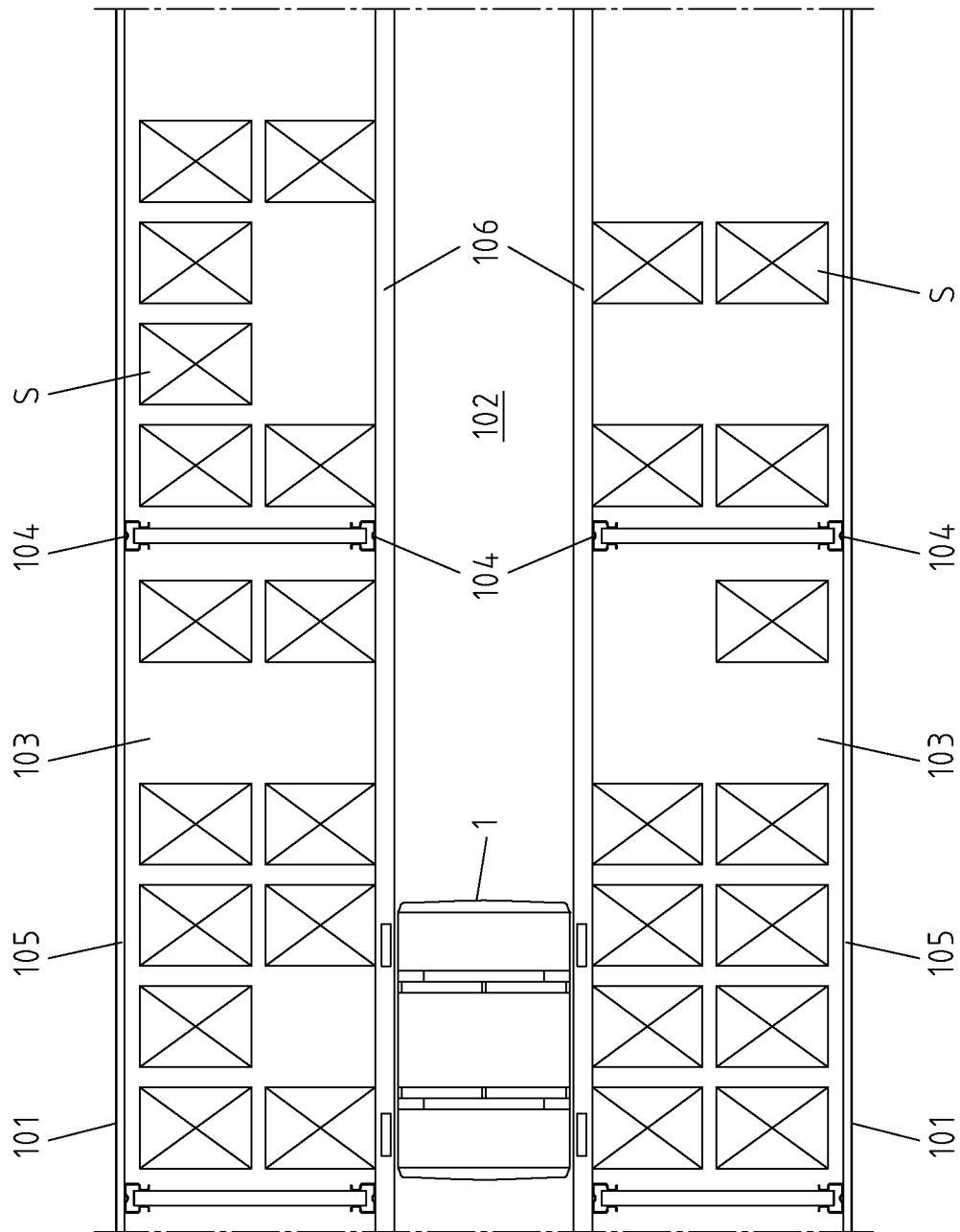


Fig. 5b



100



111

[illegible]

Fig. 6a

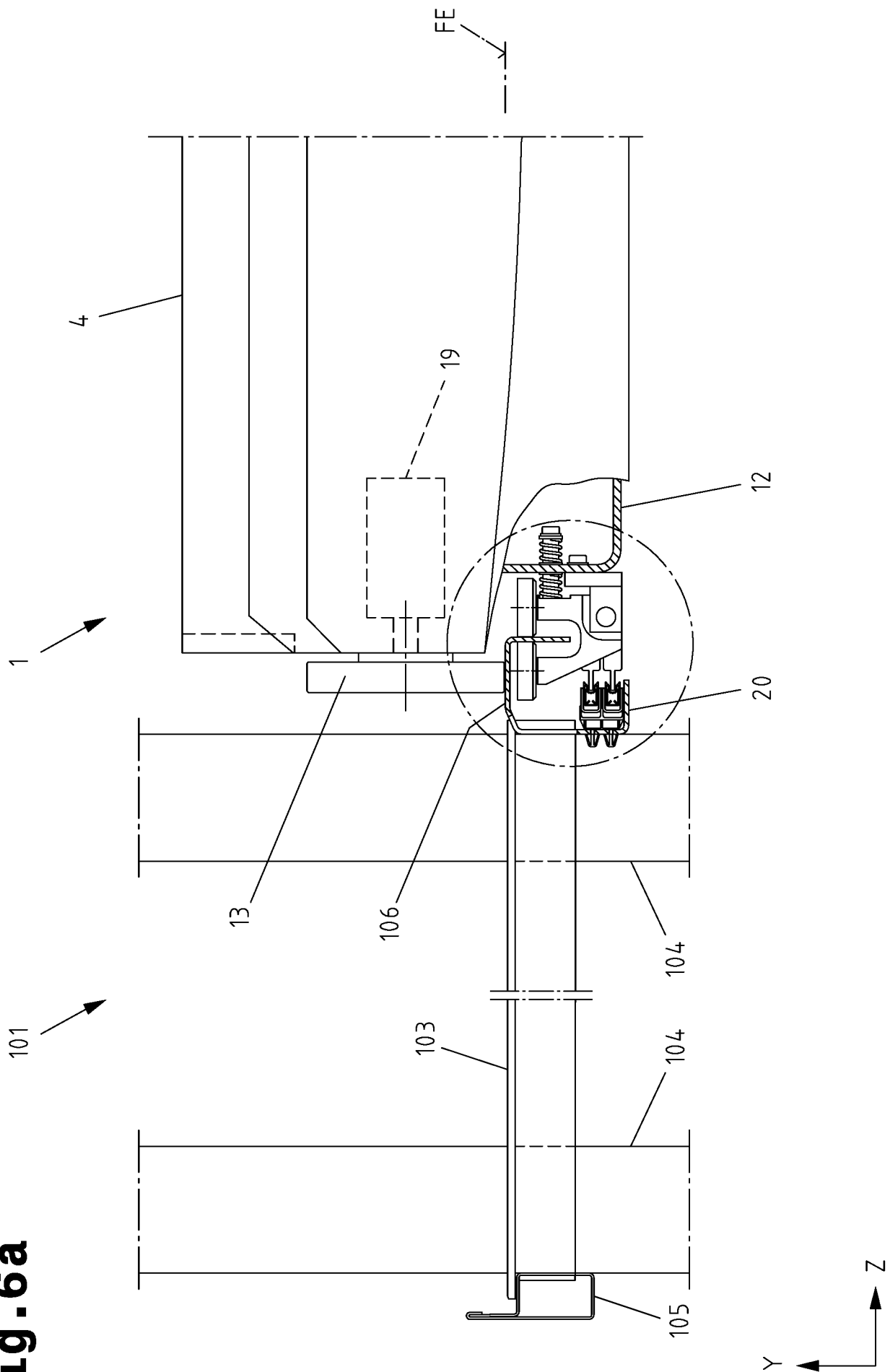


Fig. 7a

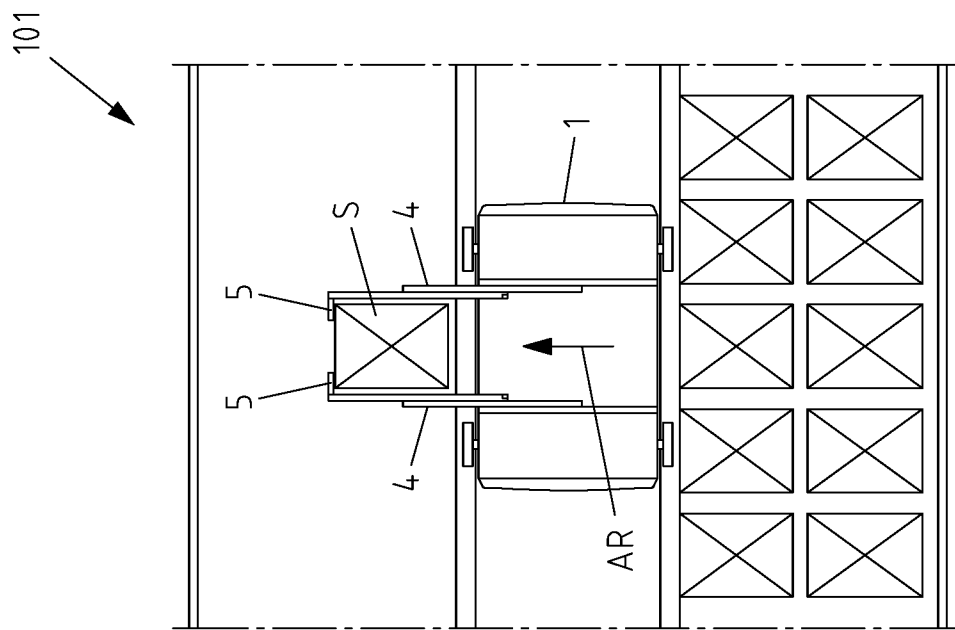


Fig. 7b

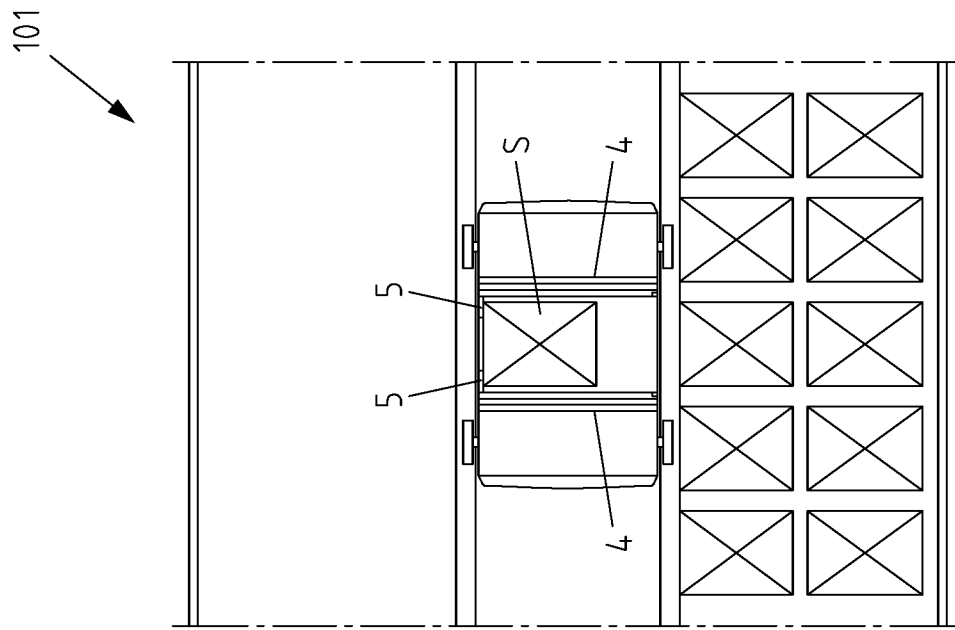


Fig. 7c

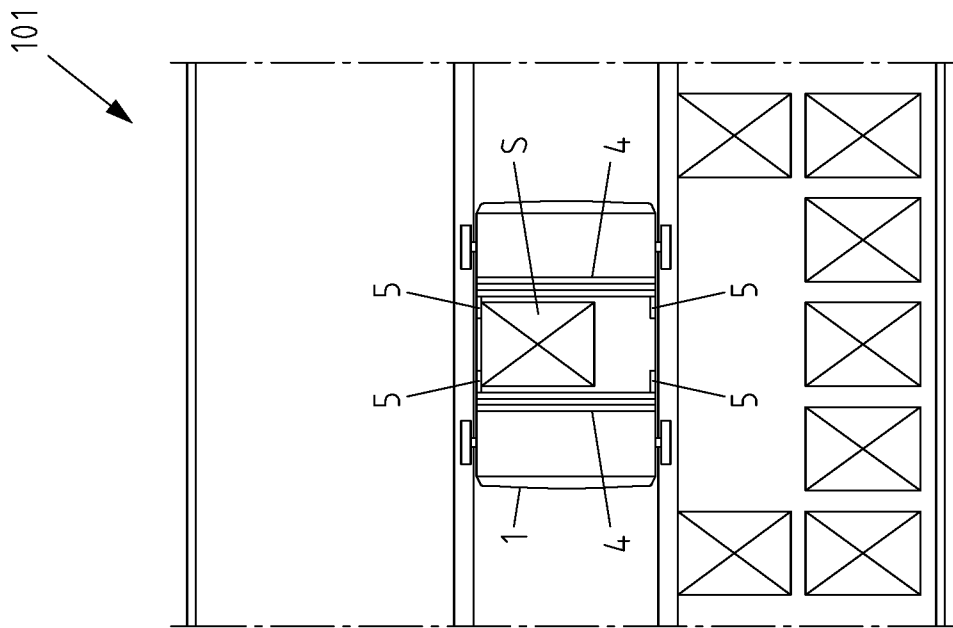


Fig. 7d

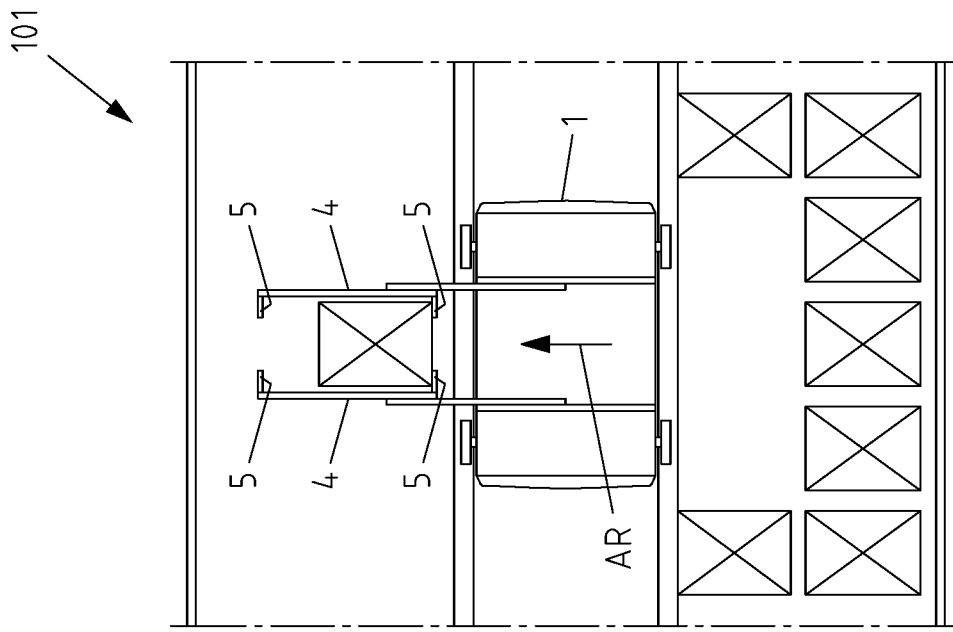


Fig. 8a

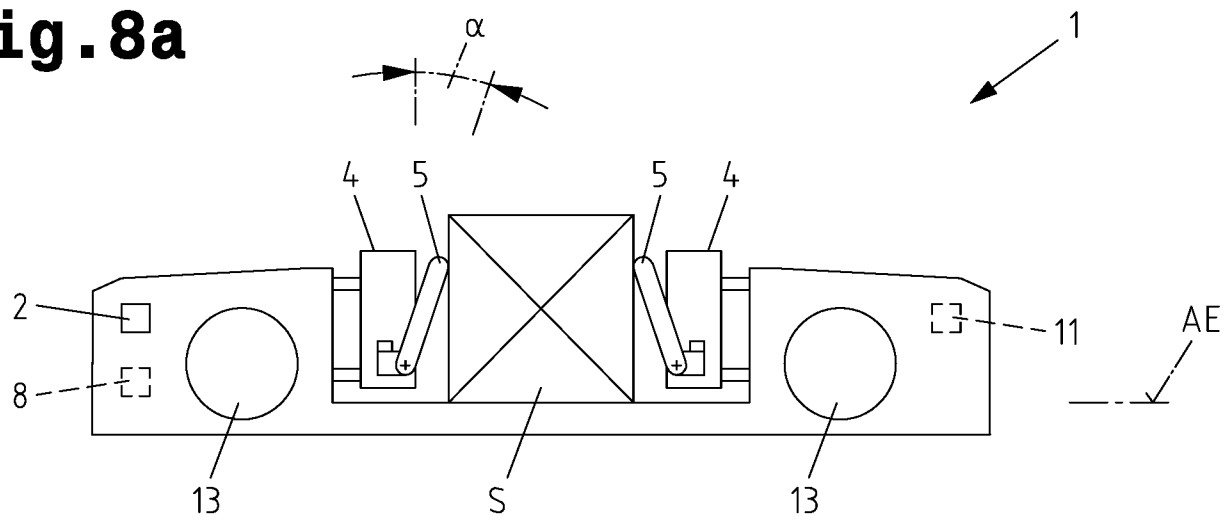


Fig. 8b

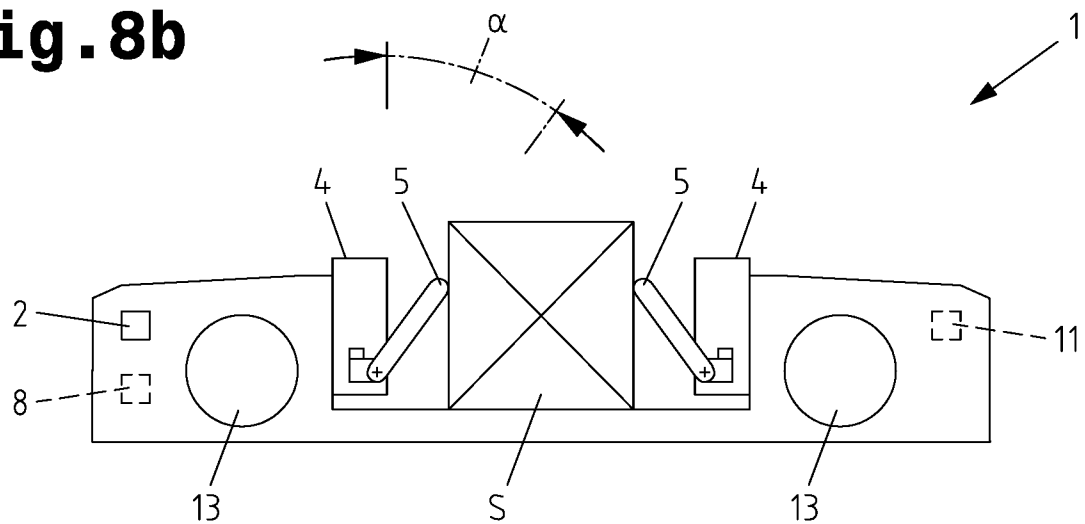
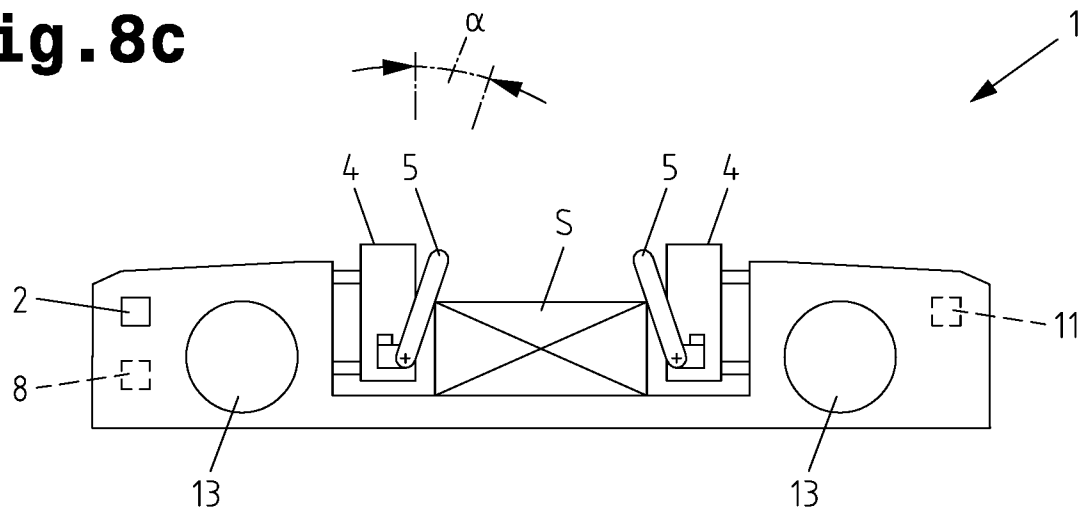


Fig. 8c



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B65G 1/04 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B65G 1/0435 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B65G

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPIAP, PATDEW, PATENW

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 21.04.2023 eingereichten Ansprüchen 1 bis 25 erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	WO 2016092019 A1 (SWISSLOG EVOMATIC GMBH) 16. Juni 2016 (16.06.2016) Zusammenfassung; Figuren 1 bis 13; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1 bis 10;	1-25
X	EP 3960661 A1 (DAIFUKU KK) 02. März 2022 (02.03.2022) Zusammenfassung; Figuren 1 bis 22; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1 bis 5;	1-25
X	DE 102015202141 A1 (VANDERLANDE IND BV) 11. August 2016 (11.08.2016) Zusammenfassung; Figuren 1 bis 4; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1 bis 10;	1-25
A	DE 102019204762 A1 (AUDI AG) 08. Oktober 2020 (08.10.2020) Zusammenfassung; Figuren 1 bis 4; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1 bis 10;	1-25
Datum der Beendigung der Recherche: 04.10.2023		
Seite 1 von 1		Prüfer(in): STOLL Judith

*) Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
- P** Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.

Patentansprüche

1. Transportfahrzeug (1), insbesondere Regalbediengerät, zum Transport von Stückgut (S) in einem Lagersystem (101), welches eine Transportvorrichtung und eine Steuereinheit (2) zum Ansteuern der Transportvorrichtung umfasst, wobei die Transportvorrichtung eine Aufnahmeplattform (3) zur Aufnahme von Stückgut (S), mit veränderbarem Abstand einander gegenüberliegend angeordnete und relativ zur Aufnahmeplattform (3) ausfahrbare Stückgutverlagerungsmittel (4) zum Verlagern von Stückgut (S) zwischen der Aufnahmeplattform (3) und einem Lagerregal (101) und ein Transportorganpaar aufweist, welches zwei einander in einer Schwenkebene (SE) gegenüberliegend angeordnete und jeweils um eine Schwenkachse (SA) schwenkbar an einem der Stückgutverlagerungsmittel (4) gelagerte Transportorgane (5) aufweist, wobei die Transportorgane (5) jeweils zwischen einer Ausgangsstellung und mehreren Betätigungsstellungen verstellbar sind und die Steuereinheit (2) dazu eingerichtet ist, für die Transportorgane (5) jeweils einen Ausschwenkwinkel (α) zwischen Transportorgan (5) und Stückgutverlagerungsmittel (4) vorzugeben, wobei die Transportvorrichtung für die Transportorgane (5) jeweils eine Stellvorrichtung (6) zum Durchführen einer Schwenkbewegung des jeweiligen Transportorgans (5) in den vorgegebenen Ausschwenkwinkel (α) aufweist und der Ausschwenkwinkel (α) in der Ausgangsstellung 0° und in den Betätigungsstellungen jeweils mehr als 0° beträgt, dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuereinheit (2) eine Rückhalte-Erfassungseinheit (8) zum Erfassen von auf die Transportorgane (5) jeweils wirkenden Rückhaltemomente beim Durchführen der Schwenkbewegung aufweist und dazu eingerichtet ist, die Stellvorrichtungen (6) anzusteuern und die Schwenkbewegung eines jeweiligen Transportorgans (5) zu stoppen, wenn das auf das jeweilige Transportorgan (5) wirkende Rückhaltemoment einen Schwellenwert überschreitet, wobei

die Stellvorrichtungen (6) jeweils eine Winkel-Erfassungseinheit (9), insbesondere einen Drehgeber, zum Erfassen des Ausschwenkwinkels (α), insbesondere während

des Durchführens der Schwenkbewegung, aufweisen, und wobei die Steuereinheit (2) zum Vorgeben eines Abstandes für die Stückgutverlagerungsmittel (4) ausgebildet und die Transportvorrichtung dazu eingerichtet ist, die Stückgutverlagerungsmittel (4) im vorgegebenen Abstand zueinander zu positionieren und die Transportorgane (5) des Transportorganpaars mittels deren jeweiliger Stellvorrichtung (6) bis zu einem vorgegebenen Ausschwenkwinkel (α) oder in einen Ausschwenkwinkel (α) auszuschnwenken, in welchem das auf das jeweilige Transportorgan (5) wirkende Rückhaltemoment den Schwellenwert übersteigt, und wobei die Steuereinheit (2) dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel (α) an eine Recheneinheit (11) zu übermitteln, wobei die Recheneinheit (11) dazu eingerichtet ist, eine Breite und/oder Lage des Stückgutes (S) auf Basis des übermittelten Abstandes oder der übermittelten Abstände sowie der übermittelten Ausschwenkwinkel (α) durch die Recheneinheit (11) zu ermitteln.

2. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Transportfahrzeug (1) die Recheneinheit (11) umfasst, welche dazu eingerichtet ist, den vorgegebenen Abstand und die erfassten Ausschwenkwinkel (α) von der Steuereinheit (2) zu empfangen und eine Breite und/oder Lage einer die Rückhaltekraft verursachenden Störstruktur auf Basis eines vorgegebenen Abstandes sowie zum vorgegebenen Abstand korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln oder auf Basis von zwei unterschiedlichen vorgegebenen Abständen sowie zu den vorgegebenen Abständen korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln (α) zu ermitteln.

3. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stückgutverlagerungsmittel (4) jeweils einen Teleskoprahmen (14) und einen relativ zum Teleskoprahmen (14) ausfahrbaren ersten Teleskopschlitten (15) und vorzugsweise einen relativ zum ersten Teleskopschlitten (15) ausfahrbaren zweiten Teleskopschlitten (16) aufweisen, wobei der Grundrahmen (12) und der erste Teleskopschlitten (15) und/oder der erste Teleskopschlitten (15) und der zweite

Teleskopschlitten (16) jeweils über eine Führungsanordnung (17) beweglich verbunden sind.

4. Transportfahrzeug (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsanordnung (17) oder die Führungsanordnungen (17) jeweils integral mit dem ersten Teleskopschlitten (15) ausgebildet sind.

5. Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Transportvorrichtung mehrere Transportorganpaare, insbesondere zwei in Endbereichen der Stückgutverlagerungsmittel (4) angeordnete äußere Transportorganpaare und vorzugsweise zumindest ein zwischen diesen angeordnetes inneres Transportorganpaar, umfasst.

6. Lagersystem (100) für Lagereinheiten in Lagerregalen (101) umfassend zumindest eine Regalgasseneinheit, welche zwei nebeneinander angeordnete sich in einer Längsrichtung (X) erstreckende Lagerregale (101) und eine zwischen den Lagerregalen (101) in Längsrichtung (X) verlaufende Regalgasse (102) aufweist, und zumindest ein Transportfahrzeug (1), welches in der Regalgasse (102) entlang der Lagerregale (101) verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Transportfahrzeug (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet ist.

7. Lagersystem (100) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Transportfahrzeug (1) einen Grundrahmen (12), mehrere am Grundrahmen (12) drehbar gelagerte Laufräder (13) und einen mit zumindest einem der Laufräder (13) gekoppelten Fährantrieb (19) aufweist.

8. Lagersystem (100) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagersystem (100) die Recheneinheit (11) umfasst, welche dazu eingerichtet ist,

Ausschwenkwinkel (α) und/oder vorgegebene Abstände zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) von der Steuereinheit (2) des Transportfahrzeugs (1) zu empfangen und eine Breite und/oder Lage einer Störstruktur auf Basis von zwei unterschiedlichen vorgegebenen Abständen sowie zu den vorgegebenen Abständen korrespondierenden erfassten Ausschwenkwinkeln (α) zu ermitteln.

9. Verfahren zur Handhabung von Stückgut (S) in einem Lagersystem (100), insbesondere nach einem der Ansprüche 6 bis 8, mittels eines Transportfahrzeugs (1), insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei einander gegenüberliegend angeordnete und relativ zu einer Aufnahmeplattform (3) des Transportfahrzeugs (1) ausfahrbare Stückgutverlagerungsmittel (4) in einem Abstand zueinander zu gegenüberliegenden Seiten eines Stückgutes (S) positioniert werden und an den Stückgutverlagerungsmitteln (4) schwenkbar gelagerte, einander in einer Schwenkebene (SE) gegenüberliegend angeordnete Transportorgane (5) eines Transportorganpaars aus einer Ausgangsstellung ausgeschwenkt werden, wobei
beim Ausschwenken der Transportorgane (5) des Transportorganpaars ein auf das jeweilige Transportorgan (5) wirkendes Rückhaltemoment erfasst wird und die Transportorgane (5) jeweils ausgeschwenkt werden, bis das jeweilige Rückhaltemoment einen Schwellenwert übersteigt, wobei
zum Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) korrespondierende Ausschwenkwinkel (α) erfasst werden, bis zu welchen die Transportorgane (5) beim Ausschwenken ausgeschwenkt wurden und wobei
der Abstand sowie die zum Abstand korrespondierenden Ausschwenkwinkel (α) an eine Recheneinheit (11) übermittelt werden und eine Breite und/oder Lage des Stückgutes (S) auf Basis des übermittelten Abstandes oder der übermittelten Abstände sowie der übermittelten Ausschwenkwinkel (α) durch die Recheneinheit (11) ermittelt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) verändert wird und die Transportorgane (5) erneut ausgeschwenkt werden, bis das jeweilige Rückhaltemoment einen Schwellenwert übersteigt, wobei erneut zum Abstand zwischen den Stückgutverlagerungsmitteln (4) korrespondierende Ausschwenkwinkel (α) erfasst werden, bis zu welchen die Transportorgane (5) beim Ausschwenken ausgeschwenkt wurden.