

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 50712/2019
(22) Anmeldetag: 13.08.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2020

(51) Int. Cl.: **B65G 1/04** (2006.01)
E01B 7/28 (2006.01)

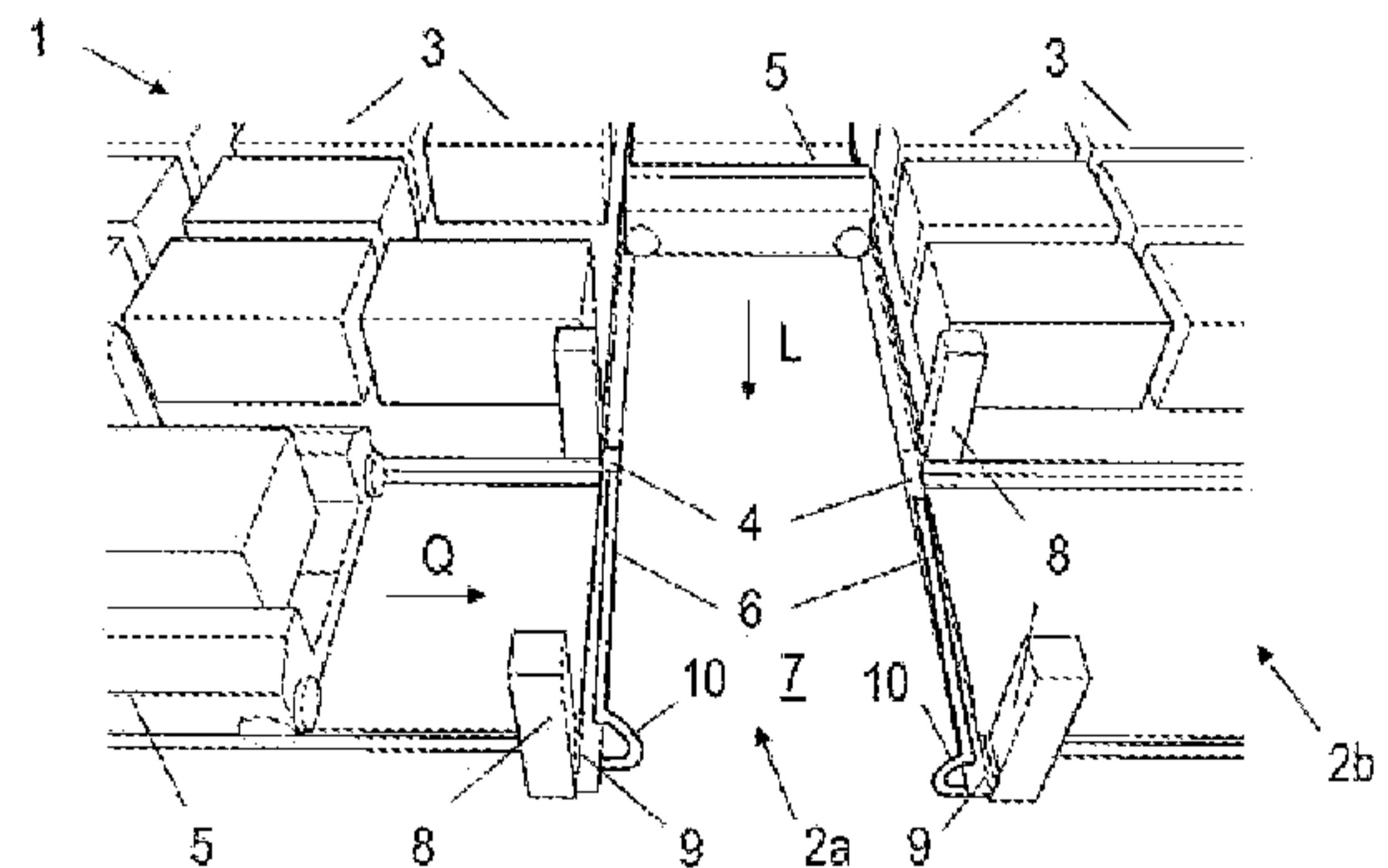
(56) Entgegenhaltungen:
WO 2016094039 A1
WO 2016063197 A1
EP 3196152 A1
CN 108584271 A
US 2014086714 A1
WO 2015126242 A1
CN 203866653 U

(73) Patentinhaber:
Knapp AG
8075 Hart bei Graz (AT)

(74) Vertreter:
Schwarz & Partner Patentanwälte OG
1010 Wien (AT)

(54) **Schienenkreuzung für ein Regallager**

(57) Die Erfindung betrifft eine Schienenkreuzung (7) für ein Regallager (1), die Schienenkreuzung (7) umfassend zumindest zwei Längsschienen (4), auf welchen ein Regalfahrzeug (5) in einer horizontalen Längsrichtung (L) fahren kann, und zumindest zwei Querschienen (6), auf welchen das Regalfahrzeug (5) in einer horizontalen Querrichtung (Q) fahren kann, wobei die Querschienen (6) derart beweglich in der Schienenkreuzung (7) vorgesehen sind, dass in einer ersten Stellung der Querschienen (6) diese vom Regalfahrzeug (5) befahrbar sind und in einer zweiten Stellung der Querschienen (6) ein Durchgangsbereich zwischen den Längsschienen (4) vorliegt.



Beschreibung

SCHIENENKREUZUNG FÜR EIN REGALLAGER

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schienenkreuzung für ein Regallager, die Schienenkreuzung umfassend zumindest zwei Längsschienen, auf welchen ein Regalfahrzeug in einer horizontalen Längsrichtung fahren kann, und zumindest zwei Querschienen, auf welchen das Regalfahrzeug in einer horizontalen Querrichtung fahren kann.

[0002] In modernen Regallagersystemen werden Regalfahrzeuge („Shuttles“) eingesetzt, die auf Längsschienen horizontal entlang einer Regalgasse fahren, um automatisch Lagergut aus dem Regallager zu fördern oder in dieses einzubringen. Die Längsschienen sind üblicherweise ein Teil des jeweiligen Regals und fest mit diesem verbunden. Diese Systeme sind eindimensional, d.h. das Regalfahrzeug kann nur in einer Dimension entlang der Regalgasse fahren, beispielsweise vor und zurück auf einer Schiene.

[0003] Ein Beispiel für derartige Regallager sind automatische Kleinteilelager, die eine Regallänge von bis zu 200m und Regalhöhen von bis zu 40m aufweisen. Dabei kommt dem Einsatz spezieller Begehungs-, Wartungs- und vor allem auch Fluchtkonzepte zum Schutz der im System agierenden Personen eine wesentliche Bedeutung zu. Im Hinblick auf das Fluchtkonzept entspricht in modernen Shuttlesystemen eine Fluchtmöglichkeit dem Stand der Technik. Dies impliziert Möglichkeiten zur Flucht sowohl zum Gassenanfang als auch zum Gassenende. Bei klassischen eindimensionalen Shuttles ist die Fluchtroute einzig durch etwaig im Fahrweg befindliche Shuttles beeinträchtigt.

[0004] Die WO 2016/010429 A1 zeigt ein Regalsystem, bei dem die Regalfahrzeuge nicht nur entlang der Regalgasse, sondern auch quer zu dieser fahren können, sodass die Regalfahrzeuge von einer Regalgasse in eine andere fahren können. Dazu werden Schienenkreuzungen eingesetzt, die entlang der Regalgasse verlaufende Längsschienen und quer dazu verlaufende Querschienen umfassen. Die Schienenkreuzung ist einstückig als Schienenkreuz gefertigt und fest mit dem Regal verbunden, um eine mechanische Stabilität des Regalsystems zu gewährleisten.

[0005] Da die Regalfahrzeuge bei derartigen Systemen entlang einer Längsrichtung und einer Querrichtung fahren können, spricht man hier von multidimensionalen Systemen. Durch die starre Kreuzung ist es jedoch nicht mehr möglich, die Regalgasse als Fluchtweg zu nutzen, da Personen die Querschienen nicht passieren können. Auch Wartungsarbeiten können in multidimensionalen Systemen nur mit großem Aufwand durchgeführt werden.

[0006] Auch die Schriften WO 2016/094039 A1, WO 2016/063197 A1, EP 3 196 152 A1, CN 108584271 A und 2014/086714 A1 zeigen jeweils Regallager, bei denen Regalfahrzeuge in zwei quer zueinander angeordneten Regalgassen fahren können. Bei keinem dieser Systeme werden jedoch besondere Maßnahmen für Wartungsarbeiten oder Sicherheitsvorkehrungen getroffen, die das Passieren von Personen ermöglichen würden.

[0007] Das Dokument WO 2015/126242 offenbart ein Regalsystem, bei dem Regalfahrzeuge in zwei quer zueinander angeordneten Regalgassen fahren können. Will ein Arbeiter Wartungsarbeiten durchführen, kann dieser auf Schienenkreuzungen Sperren vorsehen, um Regalfahrzeuge an der Einfahrt in bestimmte Schienenkreuzungen zu hindern.

[0008] Die gattungsfremde Schrift CN 203866653 U beschreibt einen modularen Aufbau einer Eisenbahnkreuzung, bei dem einzelne Teile der Kreuzung demontiert werden können.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, ein Regalsystem bzw. eine Schienenkreuzung hierfür zu schaffen, bei denen ein Regalfahrzeug in sowohl entlang einer Längsrichtung parallel zur Regalgasse als auch entlang einer Querrichtung quer zur Regalgasse fahren kann, wobei jedoch das Regalsystem bzw. die Schienenkreuzung eine erhöhte Sicherheit für Arbeiter im Regallager bietet bzw. eine verbesserte Wartung ermöglicht.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Schienenkreuzung für ein Regallager gelöst, die Schie-

nenkreuzung umfassend zumindest zwei Längsschienen, auf welchen ein Regalfahrzeug in einer horizontalen Längsrichtung fahren kann, und zumindest zwei Querschienen, auf welchen das Regalfahrzeug in einer horizontalen Querrichtung fahren kann, wobei die Querschienen derart beweglich in der Schienenkreuzung vorgesehen sind, dass in einer ersten Stellung der Querschienen diese vom Regalfahrzeug befahrbar sind und in einer zweiten Stellung ein Durchgangsbereich zwischen den Längsschienen vorliegt.

[0011] Dadurch kann eine Schienenkreuzung geschaffen werden, die durch das Verbringen der Querschienen von der ersten Stellung in die zweite Stellung ermöglicht, die Regalgasse im Notfall als Fluchtweg freizumachen, wobei die Längsschienen beispielsweise in ihrer Position verbleiben. Zugleich können die Querschienen wieder in die erste Stellung gebracht werden, nachdem die Regalgasse freigemacht wurde, um den Normalbetrieb des Regalsystems bzw. der Schienenkreuzung wiederaufzunehmen.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Querschienen manuell ohne Werkzeug demontierbar, beispielsweise durch eine Bolzenverbindung, mittels welcher die Querschienen in der Schienenkreuzung befestigt sind. Dies ermöglicht, dass die Querschienen schneller und insbesondere auch in Paniksituationen gelöst werden können, um die Regalgasse freizugeben.

[0013] In einer dazu alternativen Ausführungsform könnten die Querschienen in der ersten Stellung jedoch auch mittels Befestigungselementen, bevorzugt mittels Befestigungsschrauben, in der Schienenkreuzung montiert sein. Dies könnte beispielsweise dann eingesetzt werden, wenn die Demontage der Querschienen zu Wartungszwecken erfolgt und ein alternativer Fluchtweg außerhalb der Regalgasse vorhanden ist.

[0014] Vorteilhaft ist, wenn die Querschienen mittels eines Sicherungselements, bevorzugt mittels eines Seils oder einer Kette, in der Schienenkreuzung angebracht sind, sodass sie in der zweiten Stellung weiterhin mit der Schienenkreuzung verbunden sind. Dadurch wird erzielt, dass die Schienenelemente nach dem Aushängen nicht in die Regalstruktur fallen und in anderen Bereichen operierende Personen verletzen können. Das Sicherungselement ist weiters bevorzugt so ausgeprägt, dass ausgehängte Querschienen in der Längsfahrschiene der jeweiligen Ebene abgelegt werden können. Dadurch kann erzielt werden, dass die Querschienen in der zweiten Stellung keine Behinderungen im Fluchtweg darstellen.

[0015] In der genannten Ausführungsform mit Sicherungselementen sind die Sicherungselemente in der ersten Stellung der Querschienen bevorzugt derart angeordnet, dass sie die Fahrt des Regalfahrzeugs nicht behindern. Beispielsweise können die Sicherungselemente mittels Schwerkraft und/oder Federkraft automatisch in eine Position gebracht werden, in der keine Kollision mit dem Regalfahrzeug möglich ist.

[0016] Vorteilhaft ist, wenn die Querschienen in der ersten Stellung in die Schienenkreuzung eingelegt und mittels Positionierhilfen positioniert sind, wobei die Querschienen bevorzugt mit Sicherungsstiften verriegelt sind. Die Positionierhilfen können sowohl bei der Ausführungsform eingesetzt werden, bei der die Querschienen manuell ohne Werkzeug demontierbar sind, als auch bei jener Ausführungsform, bei der die Querschienen beispielsweise in der Schienenkreuzung verschraubt sind. Die Sicherungsstifte können ein Verrutschen der Querschienen in der Schienenkreuzung zusätzlich absichern.

[0017] Weiters können die Querschienen bevorzugt mit einem Verriegelungsmechanismus verriegelt werden, wobei dieser Verriegelungsmechanismus ferner bevorzugt manuell ohne Werkzeuge entriegelt werden kann. Dieser Verriegelungsmechanismus kann insbesondere dazu eingesetzt werden, um ein unerwünschtes Verrutschen oder Lösen der Querschienen zu verhindern.

[0018] Weiters bevorzugt umfasst die Schienenkreuzung eine Detektionsvorrichtung, welche dazu ausgebildet ist, eine korrekte Positionierung der Querschienen in der ersten Stellung zu detektieren. Dadurch kann verhindert werden, dass Querschienen nach dem Verbringen von der zweiten Stellung in die erste Stellung nicht korrekt mit der Schienenkreuzung verbunden werden, was im schlimmsten Fall zu Entgleisungen bzw. zum Absturz des Regalfahrzeugs führen könnte. Als Detektionseinrichtung kann beispielsweise ein Drucksensor an einer bestimmten Stelle der

Schienenkreuzung eingesetzt werden.

[0019] Weiters bevorzugt sind die Querschienen mit einer Signalfarbe beschichtet. Dies erleichtert dem Wartungspersonal nach einer Begehung das Wiederherstellen der funktionsfähigen Regalstruktur, bei der alle Querschienen korrekt montiert sind.

[0020] Ferner bevorzugt schafft die Erfindung ein Regallager, umfassend zumindest eine Regalgasse, zumindest einen quer zu dieser verlaufenden Querfahrweg, die Schienenkreuzung in einer der vorgenannten Ausführungsformen, und ein Regalfahrzeug, wobei die Längsschienen parallel zur Regalgasse verlaufen, um eine Fahrt des Regalfahrzeugs entlang der Regalgasse zu ermöglichen, und wobei die Querschienen derart angeordnet sind, dass sie eine Fahrt des Regalfahrzeugs quer zu der Regalgasse ermöglichen. Dadurch kann ein Regallager mit den vorteilhaften Eigenschaften erzielt werden, wie sie oben für die Schienenkreuzung erläutert wurden. Die Längsschienen sind bevorzugt fest mit dem Regallager verbunden und können in der Regel nicht entfernt werden, was neben der statischen Aussteifung des Regals im Kreuzungsbereich den Hintergrund der mechanischen und damit sicherheitstechnischen Abgrenzung zu nebenan liegenden Regalgassen hat.

[0021] Es versteht sich, dass das Regallager auch mehrere parallele Regalgassen aufweisen kann und zudem in jeder Regalgasse mehrere Ebenen in vertikalen Abständen vorgesehen werden können, auf denen Regalfahrzeuge fahren können. Somit können im Regallager mehrere der genannten Schienenkreuzungen übereinanderliegen. Weiters versteht sich, dass alternativ zu den Querschienen auch die Längsschienen zwischen der ersten und der zweiten Stellung verstellbar ausgebildet sein könnten. In einer weiteren Ausführungsvariante sind einige oder auch alle Längs- und Querschienen zwischen der ersten und der zweiten Stellung verstellbar ausgebildet. In all diesen Ausführungsformen ist das Regalfahrzeug bevorzugt als Einebenenfahrzeug ausgebildet.

[0022] Bevorzugt kann in Regallagern mit mehreren Ebenen ein Sensor vorgesehen sein, der dazu ausgebildet ist, ein unerlaubtes Begehen zumindest eines Querfahrwegs einer untersten Ebene zu erkennen und zu melden. Da die Querfahrwege in der Regel keine ständig begehbaren Gitterroste oder nur temporär begehbare Wartungsplattformen wie unten beschrieben umfasst, kann mit nur einem Sensor das Begehen des ganzen Querfahrwegs überwacht werden.

[0023] Weiters bevorzugt umfasst das genannte Regallager eine Steuervorrichtung, die dazu ausgebildet ist, im Regallager befindliche Regalfahrzeuge derart anzusteuern, dass diese in einen Bereich außerhalb der Regalgasse fahren. Somit kann im Falle einer Regalgassenbegehung dafür gesorgt werden, dass sämtliche einsatzfähige Regalfahrzeuge den begangenen Regalbereich verlassen. Dieses Verlassen erfolgt über die im System verbauten Querverfahrwege, die die Regalgassen miteinander verbinden. Dadurch wird auch sichergestellt, dass die vorhandenen Ressourcen im restlichen operativen System wirtschaftlich genutzt werden und die Systemverfügbarkeit hochgehalten werden kann.

[0024] Weiters bevorzugt umfasst das genannte Regallager eine weitere bzw. die genannte Steuervorrichtung und zumindest ein Regalfahrzeug, welches dazu ausgebildet ist, eine Schienenkreuzung mit einer vorbestimmten Prüfgeschwindigkeit zu befahren, wenn diese von der zweiten Stellung in die erste Stellung verbracht wurde, und nach erfolgreicher Befahrung der Schienenkreuzung eine Rückmeldung abzusetzen, wobei vorteilhaft die korrekte erste Stellung der Querschienen sensorisch erfasst wird. Durch ein derart ausgestaltetes Regalfahrzeug kann eine zusätzliche Sicherheitsvorkehrung geschaffen werden bzw. kann davon abgesehen werden, die Schienenkreuzungen beispielsweise elektrisch zu überwachen.

[0025] Vorteilhaft ist ferner das Regallager mit einer Zutrittssteuerung ausgestattet, mit welcher von Wartungspersonal betretene Bereiche erfasst werden, und die betroffenen Kreuzungen von der Steuerung des Regalsystems in einer Datenbank als zu überprüfen markiert werden. Bei erstmaliger Fahrt eines Regalfahrzeuges über eine derart markierte Kreuzung kann das Regalfahrzeug mit niedriger Prüfgeschwindigkeit die korrekte Position der Querschienen detektieren und die Kreuzung danach für das Befahren mit hoher Geschwindigkeit freigeben, indem die Steu-

erung den Eintrag aus der Datenbank löscht.

[0026] In der genannten Ausführungsform ist vorteilhaft, wenn das Regalfahrzeug die korrekte erste Stellung der Querschienen sensorisch erfasst und gemeinsam mit der Position des Regalfahrzeuges an die Steuervorrichtung meldet. Dadurch wird ermöglicht, dass folgende Regalfahrzeuge die bereits überprüfte Kreuzung nicht mehr verlangsamt anfahren müssen.

[0027] Um eine Wartung der Querfahrwege zu ermöglichen, die üblicherweise aus Sicherheitsgründen bzw. Kostengründen ohne Gitterrost zur Begehung ausgestattet sind, können zwei Ausführungsformen vorgesehen werden. Gemäß der ersten Ausführungsform umfasst das Regallager zumindest eine Wartungsplattform, die derart breit ist, dass sie auf den Längsfahrschienen verschiebbar ist und derart lang ist, dass sie auf den Querschienelementen verschiebbar ist, sodass die Wartungsplattform von der Regalgasse in einen Querfahrweg verschiebbar ist, um dort eine Standfläche für Wartungsarbeiten zu bilden.

[0028] Gemäß der zweiten Ausführungsform umfasst das Regallager ein in der Regalgasse verschiebbares Ebenenbediengerät und zumindest eine Wartungsplattform, die weniger breit als ein Abstand der Längsfahrschienen ist und derart lang ist, dass sie auf den Querschienelementen verschiebbar ist, sodass die Wartungsplattform mittels des Ebenenbediengeräts entlang der Regalgasse und in einen Querfahrweg verschiebbar ist, um dort eine Standfläche für Wartungsarbeiten zu bilden. Beide Ausführungsformen ermöglichen besonders kostengünstige Wartungsmöglichkeiten mit einem zusätzlichen Sicherheitsaspekt, da die Querfahrwege nicht ständig in allen Ebenen begangen werden können.

[0029] Vorteilhafte und nicht einschränkende Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0030] Figur 1 zeigt ein multidimensional befahrbares Regallager in einer schematischen Draufsicht.

[0031] Figur 2 zeigt das Regallager von Figur 1 in einer schematischen Perspektivansicht.

[0032] Figur 3 zeigt eine Schienekreuzung des Regallagers von Figur 1 in einer schematischen Perspektivansicht.

[0033] Figur 4 zeigt die Kreuzung von Figur 3, wobei die Querschienen aus der Kreuzung entnommen sind, um einen Durchgangsbereich freizugeben.

[0034] Figur 1 zeigt ein Regallager 1 mit Regalgassen 2a, entlang welcher beidseitig Lagergut 3 gestapelt ist. Die Regalgassen 2a können beispielsweise bis zu 200 Metern lang und auch noch länger sein. Quer zu den Regalgassen 2a, beispielsweise normal zu den Regalgassen 2a, verlaufen Querfahrwege 2b. Wie in Figur 2 dargestellt, kann das Lagergut 3 zudem in vertikalen Reihen angeordnet werden, sodass das Regallager 1 eine Höhe von beispielsweise bis zu 40 Metern und noch mehr aufweisen kann. Die Regalgasse 2a hat üblicherweise eine Breite, die ein Durchschreiten einer Person ermöglicht.

[0035] Entlang der Regalgassen 2a, die entlang einer horizontalen Längsrichtung L verlaufen, sind beidseitig Längsschienen 4 angeordnet, auf welchen Regalfahrzeuge 5 fahren können. Die Längsschienen 4 sind in der Regel entlang der ganzen Regalgasse 2a angeordnet, sodass das Regalfahrzeug 5 die gesamte Länge der Regalgasse 2a auf den Regalschienen 4 befahren kann.

[0036] Im Regallager 1 sind üblicherweise mehrere parallele Regalgassen 2a angeordnet, beispielsweise zwei oder mehr Regalgassen 2a. In einigen Anwendungsfällen des Standes der Technik können die Regalfahrzeuge 5 nur entlang einer der Längsschienen 4 fahren, sodass die Regalgassen 2a von Personen begangen werden können, beispielsweise um Wartungsarbeiten an der Regalgasse 2a durchzuführen oder um die Regalgasse 2a als Fluchtweg zu benutzen.

[0037] Gemäß den Figuren 1 und 2 weist das Regallager 1 jedoch entlang der Querfahrwege 2b auch Querschienen 6 auf, die beispielsweise im Wesentlichen normal zu den Längsschienen 4 angeordnet sind. Dadurch kann das Regalfahrzeug 5 das Regallager 1 auch in einer horizontalen Querrichtung Q befahren, die beispielsweise im Wesentlichen normal zur Längsrichtung L ver-

läuft. Dadurch können Regalfahrzeuge 5 von einer Regalgasse 2a in eine andere Regalgasse 2a wechseln.

[0038] Figur 3 zeigt im Detail, dass im Schnittpunkt der Längsschienen 4 und der Querschienen 6 eine Schienenkreuzung 7 vorgesehen ist. Die Längsschienen 4 und die Querschienen 6 bilden in der Schienenkreuzung 7 im Wesentlichen ein Rechteck. Erfindungsgemäß ist die Schienenkreuzung 7 nicht einstückig gefertigt, sondern modular ausgestaltet. Die Querschienen 6 sind derart beweglich in der Schienenkreuzung 7 vorgesehen, dass in einer ersten Stellung der Querschienen 6 diese vom Regalfahrzeug 5 befahrbar sind, siehe Figur 3, und in einer zweiten Stellung der Querschienen 6 ein Durchgangsbereich zwischen den Längsschienen 4 vorliegt, siehe Figur 4. Beispielsweise können die Querschienen 6 aus der Schienenkreuzung 7 herausgenommen werden, wobei die Längsschienen 4 in ihrer Position verbleiben. Auch könnten die Querschienen 6 in der Schienenkreuzung 7 verschwenkt werden, sodass diese in der zweiten Stellung beispielsweise vertikal oder parallel zu den Längsschienen 6 angeordnet sind. Im Ausführungsbeispiel von Figur 4 sind die Querschienen 6 in der zweiten Stellung parallel zu den Längsschienen 4 positioniert, wobei die Längsschienen 4 weiterhin vom Regalfahrzeug 5 befahrbar sind.

[0039] Die Schienenkreuzungen 7 ermöglichen, dass Regalfahrzeuge 5 entlang der Längsrichtung L oder entlang der Querrichtung Q den Kreuzungsbereich passieren können. Weiters können die Schienenkreuzungen 7 ermöglichen, dass ein Regalfahrzeug 5 von der Längsrichtung L in die Schienenkreuzung 7 einfährt und diese in Querrichtung Q verlässt, oder umgekehrt.

[0040] Gemäß den Figuren 3 und 4 wird die Schienenkreuzung 7 dadurch gebildet, dass an Stehern 8 des Regallagers 1 Verbindungsmittel 9 angebracht sind, beispielsweise unlösbar oder nur durch Werkzeuge lösbar. An diesen Verbindungsmitteln 9 sind folglich die Längsschienen 4 und die Querschienen 6 angebracht. Eine beispielhafte Schienenkreuzung 7 umfasst somit zwei Längsschienen 4, zwei Querschienen 6 und vier Verbindungsmittel 9.

[0041] Die Längsschienen 4 sind in einer Ausführungsform in der Regalgasse 2a, d.h. beispielsweise an den Verbindungsmitteln 9, fest verschraubt und können nicht entfernt werden, um eine sicherheitstechnische Abgrenzung zu nebenan liegenden Gassen zu schaffen. Beispielsweise könnten eine Längsschiene 4 an ihren beiden Enden jeweils ein Verbindungsmittel 9 aufweisen, sodass diese Elemente einstückig ausgebildet sind. Auch können die Längsschienen 4 sogar einstückig entlang der gesamten Regalgasse 2a verlaufen. Im Gegensatz dazu sind die Querschienen 6 gegenüber der Regalgasse 2a beweglich ausgebildet, sodass sie durch einen Arbeiter aus der Schienenkreuzung 7 genommen werden können. Dies kann beispielsweise zu Wartungszwecken geschehen oder bei einer Benutzung der Regalgasse 2a als Fluchtweg. Beispielsweise haben die Querschienen 6 im Wesentlichen eine Länge, die einer Breite der Regalgasse 2a entspricht.

[0042] In einer Ausführungsform sind die Querschienen 6 manuell ohne Werkzeug demontierbar, beispielsweise indem die Querschienen 6 mittels einer Bolzenverbindung in der Schienenkreuzung 7 verbunden sind. Auch können die Querschienen 6 bloß in die Schienenkreuzung 7 eingelegt werden, wodurch diese bereits befahrbar ist.

[0043] Alternativ dazu sind die Querschienen 6 in der ersten Stellung mittels Befestigungselementen, bevorzugt mittels Befestigungsschrauben, in der Schienenkreuzung montiert. Die Befestigungselemente sind beispielsweise nicht werkzeuglos öffnbar sondern benötigen den Einsatz eines Werkzeugs, beispielsweise eines zu den Befestigungsschrauben komplementären Schraubenziehers.

[0044] Wie aus Figur 4 ersichtlich, sind die Querschienen 6 mittels eines Sicherungselements 10, bevorzugt mittels eines Seils oder einer Kette, in der Schienenkreuzung 7 angebracht, sodass die Querschienen 6 in der zweiten Stellung weiterhin mit der Schienenkreuzung 7 verbunden sind. Dadurch kann die Querschiene 6 in einfacher Weise von der Schienenkreuzung 7 abgehängt werden, ohne dass diese verloren gehen oder nach unten fallen könnte. Da sich die Querschiene 6 somit auch im demontierten Zustand in räumlicher Nähe zur Schienenkreuzung 7 befindet, kann auch das Wiedereinsetzen der Querschiene 6 in die Schienenkreuzung 7 schneller

durchgeführt werden, als dies der Fall wäre, wenn alle Querschienen 6 des Regallagers 1 beim Abbau zentral gesammelt und beim Einbau wieder verteilt werden müssten.

[0045] Das Sicherungselement 10 ist in der dargestellten Ausführungsform derart ausgestaltet, dass es in der ersten Stellung der Querschiene 6, in der diese vom Regalfahrzeug 5 befahrbar ist, die Fahrt der Regalfahrzeuge 5 nicht behindert. Dies gilt sowohl für oberhalb auf der Querschiene fahrende Regalfahrzeuge, als auch für unterhalb der Querschiene fahrende Regalfahrzeuge. Beispielsweise ist das Sicherungselement 10 in der ersten Stellung in der Schienenkreuzung 7 aufgenommen und kann durch Schwerkraft, Federkraft oder Magnete in der ersten Stellung der Querschiene 6 ihre gewünschte Position einnehmen.

[0046] Um die Querschiene 6 in einfacher Weise von der zweiten Stellung wieder in die erste Stellung zu bringen, in der diese vom Regalfahrzeug 5 befahrbar ist, können die Querschienen 6 mittels Positionierhilfen positioniert werden, wobei die Querschienen 6 bevorzugt mit Sicherungsstiften verriegelt sind. Die Positionierhilfe kann beispielsweise eine Nut, Einkerbung, oder Erhöhung im Verbindungsmittel 9 bzw. in der Längsschiene 4 oder auch am Regalsteher 8 sein, die mit einer gegengleichen Verformung an der Querschiene 6 zusammenwirkt.

[0047] Weiters können die Querschienen 6 mit einem Verriegelungsmechanismus verriegelt werden, wobei dieser Verriegelungsmechanismus bevorzugt manuell ohne Werkzeuge entriegelt werden kann. Der Verriegelungsmechanismus kann dazu eingesetzt werden, das Entnehmen, das Verrutschen oder allgemein das Bewegen der Querschiene 6 zu unterbinden. Die Verriegelung erfolgt bevorzugt mechanisch, könnte beispielsweise aber auch elektromechanisch erfolgen. Im einfachsten Fall ist der Verriegelungsmechanismus ein manuell verschiebbarer Riegel am Verbindungselement 9, an der Längsschiene 4, am Regalsteher 8 oder an der Querschiene 6 selbst, wobei der Riegel die Entnahme der Querschiene 6 verhindert.

[0048] Die Querschienen 6 können je nach Anwendungsfall mit einer Signalfarbe beschichtet sein, wodurch das Wiedereinsetzen der Querschienen 6 in die Schienenkreuzung 7 erleichtert wird. Dadurch kann auf den ersten Blick erkannt werden, ob sich eine Querschiene 6 in einem durch ein Sicherungselement 10 abgehängten Zustand oder zumindest in der Nähe der Schienenkreuzung 7 befindet. Weiters ist die Signalfarbe für ein schnelles Abbauen der Querschienen 6 in Notfallsituationen hilfreich, da selbst bei schlechten Sichtbedingungen, z.B. Rauch im Regallager 1, festgestellt werden kann, welche Querschiene 6 den Fluchtweg noch behindert.

[0049] Die Regalfahrzeuge 5 stehen in der Regel mit einem Zentralrechner in Verbindung, beispielsweise durch eine Funkverbindung oder durch elektrische Kontakte an den Schienen 6, 7. Wenn Wartungsarbeiten durchgeführt werden sollen oder wenn ein Alarm ausgelöst wird, kann ein Signal von der Steuerungsvorrichtung an die Regalfahrzeuge 5 abgesetzt werden, sodass diese den Wartungsbereich verlassen und vorzugsweise in einen Bereich außerhalb der Regalgasse 2a fahren, z.B. in den nächstliegenden, quer zur Regalgasse 2a verlaufenden Querfahrweg 2b oder in eine benachbarte Regalgasse 2a.

[0050] Zur Bergung von einzelnen nicht mehr operierenden Regalfahrzeugen 5 können diese in der Regalgasse 2a verbleiben und nur die einsatzfähigen Regalfahrzeuge 5 verlassen die Regalgassen 2a. Dadurch können Arbeiter in einfacher Weise Querschienen 6 demontieren und nicht mehr funktionsfähige Regalfahrzeuge 5 bergen, beispielsweise entlang der Regalgasse 2a schieben, ohne von den funktionstüchtigen Regalfahrzeugen 5 behindert zu werden.

[0051] Vorteilhaft wird zur Bergung das Regalfahrzeug 5 elektrisch deaktiviert bzw. an einem Hauptschalter ausgeschaltet, wodurch die elektrischen Antriebe manuell bewegt werden können.

[0052] Zu bergende Regalfahrzeuge 5, welche sich in einer Querfahrt Q befinden, werden im Zuge der Bergung quer in eine Schienenkreuzung 7 geschoben und danach wird die Bewegungsrichtung des Regalfahrzeuges 5 manuell von Querfahrt Q in Längsfahrt L umgeschaltet. Dies kann durch einen einrastenden Hebelmechanismus erfolgen oder durch manuelles Antreiben des Hubantriebes, beispielsweise durch einen als Notkurbel verwendeten Werkzeugschlüssel bzw. Ratschenantrieb.

[0053] Da die erfindungsgemäßen Querschienen 6 in der zweiten Stellung, in der sie einen

Durchgangsbereich zwischen den Längsschienen 4 freigeben, nicht dazu geeignet sind, einen befahrbaren Bereich für ein quer zur Regalgasse 2a fahrendes Regalfahrzeug 5 zu bilden, werden erfindungsgemäß sicherheitstechnische Vorkehrungen getroffen, um einen Absturz bzw. eine Entgleisung des Regalfahrzeugs 5 zu verhindern.

[0054] So kann die Schienenkreuzung 7 eine Detektionsvorrichtung aufweisen, welche dazu ausgebildet ist, eine korrekte Positionierung der Querschienen 6 in der ersten Stellung zu detektieren. Die Detektionsvorrichtung kann beispielsweise ein Druckschalter sein, der sich am Verbindungsmittel 9 oder auf der Längsschiene 4 befindet und ein Signal ausgibt, wenn sich die Querschiene in der ersten oder zweiten Stellung befindet. Alternativ könnte ein elektrischer Kontakt vorgesehen werden, der die korrekte Positionierung der Querschiene 6 in der ersten Stellung detektiert.

[0055] Alternativ oder zusätzlich dazu können die Regalfahrzeuge 5 selbst überprüfen, ob sich eine Querschiene 6 in der ersten, befahrbaren Stellung befindet. Beispielsweise könnten die Regalfahrzeuge 5 die Schienenkreuzung 7 mit einer vorbestimmten Prüfgeschwindigkeit befahren, wenn die Regalfahrzeuge 5 die Information bekommen, dass die Querschienen 6 einer jeweiligen Schienenkreuzung 7 von der zweiten Stellung in die erste Stellung verbracht wurde. Die Regalfahrzeuge 5 können die Schienenkreuzung 7 somit langsam befahren, um zu testen oder sensorisch erfassen, ob die Schienenkreuzung 7 befahrbar ist, um Abstürze zu verhindern. Nach erfolgreicher Befahrung der Schienenkreuzung 7 kann das Regalfahrzeug 5 zudem eine Rückmeldung absetzen, sodass bei der nächsten Befahrung der jeweiligen Schienenkreuzung 7 wieder eine Normalgeschwindigkeit eingenommen werden kann.

[0056] In einem weiteren Aspekt kann eine Möglichkeit vorgesehen werden, um die Querfahrwege 2b zu warten. Die Querfahrwege 2b sind im Unterschied zu den Regalgassen 2a in den Serviceebenen üblicherweise nicht mit einem begehbaren Gitterrost ausgestattet und in der Regel als durchgehende Schächte ausgebildet.

[0057] Um eine Wartbarkeit der Querfahrwege 2b zu ermöglichen, können mobile Wartungsplattformen eingesetzt werden. Bevorzugt haben die Wartungsplattformen in einer ersten Ausführungsform eine Breite, mit welcher sie in das Profil der Längsfahrschiene 4 passen und eine Länge, mit welcher sie in das Profil der Querfahrschienen 6 passen. Die Wartungsplattformen können übereinandergestapelt werden und über die Regalgasse 2a in die Kreuzungsbereiche 7 verbracht werden. Hier können die Wartungsplattformen beispielsweise manuell entstapelt und in den jeweiligen Querfahrweg 2b verschoben werden, um dort eine Standfläche für Wartungsarbeiten zu bilden.

[0058] Alternativ können die Wartungsplattformen in einer zweiten Ausführungsform auch eine geringere Breite als in der ersten Ausführungsform aufweisen. In der zweiten Ausführungsform können die Wartungsplattformen auf ein manuell bewegbares Ebenenbediengerät gestapelt werden. Das Ebenenbediengerät kann auf den Längsfahrschienen 4 in den Kreuzungsbereich 7 verfahren, wo die Wartungsplattformen entstapelt und in den jeweiligen Querfahrweg 2b verschoben werden, um eine Standfläche für Wartungsarbeiten zu bilden.

[0059] Mangels Gitterrosts in den Querfahrwegen 2b können diese in höhergelegenen Ebenen nicht begangen werden, wodurch eine Begehung von einer inaktiven Regalgasse 2a in eine danebenliegende aktive Regalgasse 2a in diesen Ebenen unterbunden wird. Um auch eine Begehung aus einer inaktiven Regalgasse 2a in eine danebenliegende aktive Regalgasse 2a zu unterbinden, kann eine zusätzliche Überwachung zumindest eines Querfahrwegs 2b mittels sensorischer Erfassung ermöglicht werden.

Patentansprüche

1. Schienenkreuzung (7) für ein Regallager (1), die Schienenkreuzung (7) umfassend zumindest zwei Längsschienen (4), auf welchen ein Regalfahrzeug (5) in einer horizontalen Längsrichtung (L) fahren kann, und zumindest zwei Querschienen (6), auf welchen das Regalfahrzeug (5) in einer horizontalen Querrichtung (Q) fahren kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Querschienen (6) derart beweglich in der Schienenkreuzung (7) vorgesehen sind, dass in einer ersten Stellung der Querschienen (6) diese vom Regalfahrzeug (5) befahrbar sind und in einer zweiten Stellung der Querschienen (6) ein Durchgangsbereich zwischen den Längsschienen (4) vorliegt.
2. Schienenkreuzung (7) nach Anspruch 1, wobei die Querschienen (6) mittels einer Bolzenverbindung in der Schienenkreuzung (7) verbunden sind, sodass die Querschienen (6) manuell ohne Werkzeug demontierbar sind.
3. Schienenkreuzung (7) nach Anspruch 1, wobei die Querschienen (6) in der ersten Stellung mittels Befestigungselementen, bevorzugt mittels Befestigungsschrauben, in der Schienenkreuzung (7) montiert sind.
4. Schienenkreuzung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Querschienen (6) mittels eines Sicherungselements (10), bevorzugt mittels eines Seils oder einer Kette, in der Schienenkreuzung (7) angebracht sind, sodass die Querschienen (6) in der zweiten Stellung weiterhin mit der Schienenkreuzung (7) verbunden sind.
5. Schienenkreuzung (7) nach Anspruch 4, wobei die Sicherungselemente (10) mittels Schwerkraft und/oder Federkraft in der ersten Stellung in eine Position bringbar sind, in der sie die Fahrt eines Regalfahrzeugs (5) nicht behindern.
6. Schienenkreuzung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Querschienen (6) in der ersten Stellung in die Schienenkreuzung (7) eingelegt und mittels Positionierhilfen positioniert sind, wobei die Querschienen (6) bevorzugt mit Sicherungsstiften verriegelt sind.
7. Schienenkreuzung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Querschienen (6) mit einem Verriegelungsmechanismus verriegelt werden, wobei dieser Verriegelungsmechanismus bevorzugt einen manuell verschiebbaren Riegel umfasst, welcher die Entnahme der Querschiene (6) verhindert, sodass der Verriegelungsmechanismus manuell ohne Werkzeuge entriegelt werden kann.
8. Schienenkreuzung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend eine Detektionsvorrichtung, welche dazu ausgebildet ist, eine korrekte Positionierung der Querschienen (6) in der ersten Stellung zu detektieren.
9. Regallager (1) umfassend zumindest eine Regalgasse (2a), zumindest einen quer zu dieser verlaufenden Querfahrweg (2b), die Schienenkreuzung (7) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und zumindest ein Regalfahrzeug (5), wobei die Längsschienen (4) parallel zur Regalgasse (2a) verlaufen, um eine Fahrt des Regalfahrzeugs (5) entlang der Regalgasse (2a) zu ermöglichen, und wobei die Querschienen (4) derart angeordnet sind, dass sie eine Fahrt eines Regalfahrzeugs (5) entlang des Querfahrwegs (2b) ermöglichen.
10. Regallager (1) nach Anspruch 9, wobei in der zumindest einen Regalgasse (2a) eine Vielzahl an Schienenkreuzungen (7) im Wesentlichen übereinander angeordnet sind und das Regalfahrzeug bevorzugt als Einebenenfahrzeug ausgebildet ist.
11. Regallager (1) nach Anspruch 10, umfassend einen Sensor, der dazu ausgebildet ist, ein unerlaubtes Begehen zumindest eines Querfahrwegs (2b) einer untersten Ebene zu erkennen und zu melden.

12. Regallager (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, umfassend eine Steuervorrichtung, die dazu ausgebildet ist, ausgewählte, im Regallager (1) befindliche Regalfahrzeuge (5) derart anzusteuern, dass diese einen Bereich verlassen und vorzugsweise aus der Regalgasse (2a) fahren.
13. Regallager (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, umfassend eine bzw. die Steuervorrichtung, wobei das zumindest eine Regalfahrzeug (5) dazu ausgebildet ist, eine Schienenkreuzung (7) mit einer vorbestimmten Prüfgeschwindigkeit zu befahren, wenn die Querschienen (6) dieser Schienenkreuzung (7) von der zweiten Stellung in die erste Stellung verbracht wurde, und nach erfolgreicher Befahrung der Schienenkreuzung (7) eine Rückmeldung an die Steuervorrichtung abzusetzen.
14. Regallager (1) nach Anspruch 13, wobei das Regalfahrzeug (5) dazu ausgebildet ist, die korrekte erste Stellung der Querschienen (6) sensorisch zu erfassen und gemeinsam mit der Position des Regalfahrzeuges (5) an die Steuervorrichtung zu melden.
15. Regallager (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, umfassend zumindest eine Wartungsplattform, die derart breit ist, dass sie auf den Längsfahrschienen (4) verschiebbar ist und derart lang ist, dass sie auf den Querfahrschienen (6) verschiebbar ist, sodass die Wartungsplattform von der Regalgasse (2a) in einen Querfahrweg (2b) verschiebbar ist, um dort eine Standfläche für Wartungsarbeiten zu bilden.
16. Regallager (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, umfassend ein in der Regalgasse (2a) verschiebbares Ebenenbediengerät und zumindest eine Wartungsplattform, die weniger breit als ein Abstand der Längsfahrschienen (4) ist und derart lang ist, dass sie auf den Querfahrschienen (6) verschiebbar ist, sodass die Wartungsplattform mittels des Ebenenbediengeräts entlang der Regalgasse (2a) und in einen Querfahrweg (2b) verschiebbar ist, um dort eine Standfläche für Wartungsarbeiten zu bilden.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

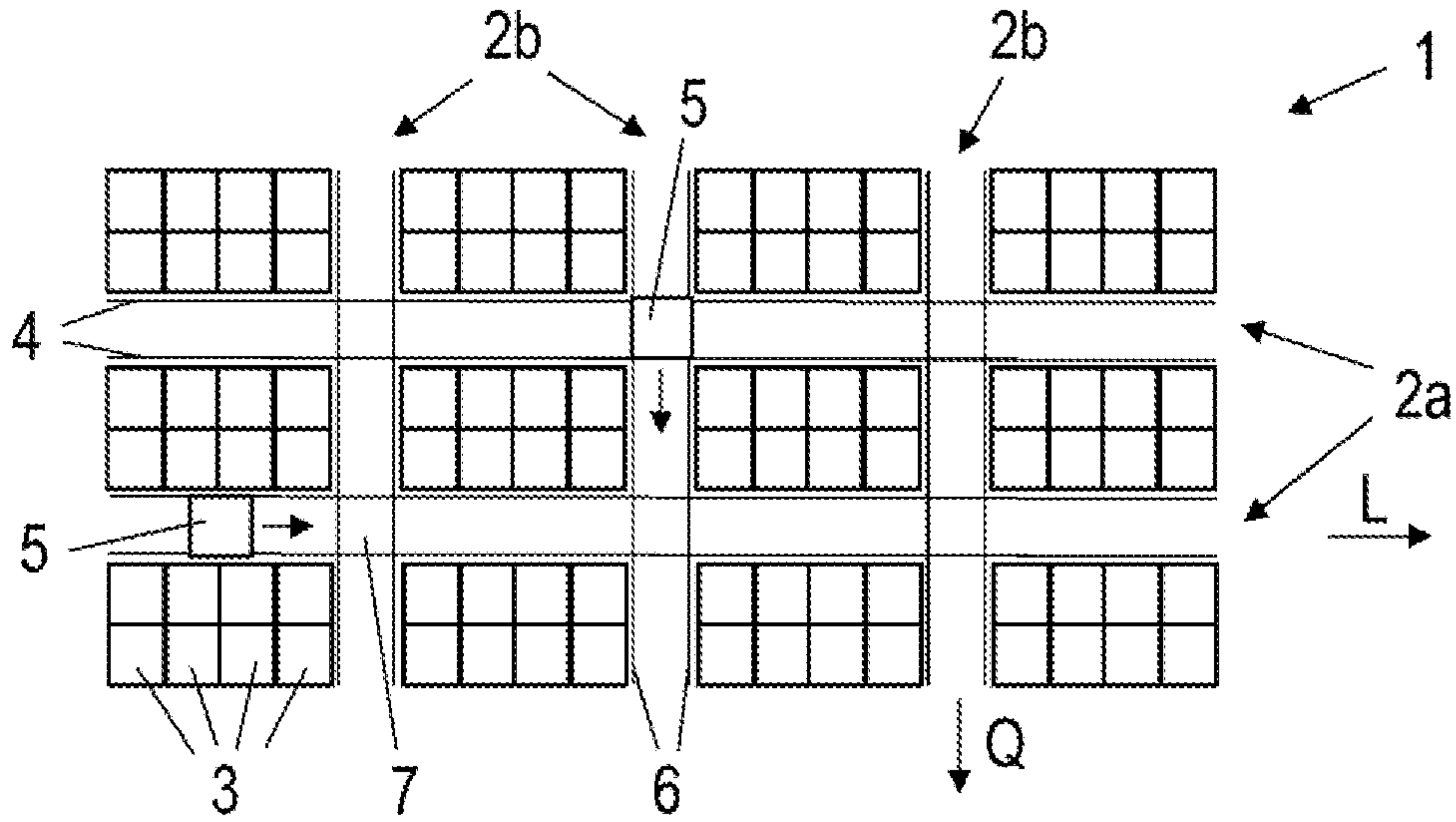


Fig. 1

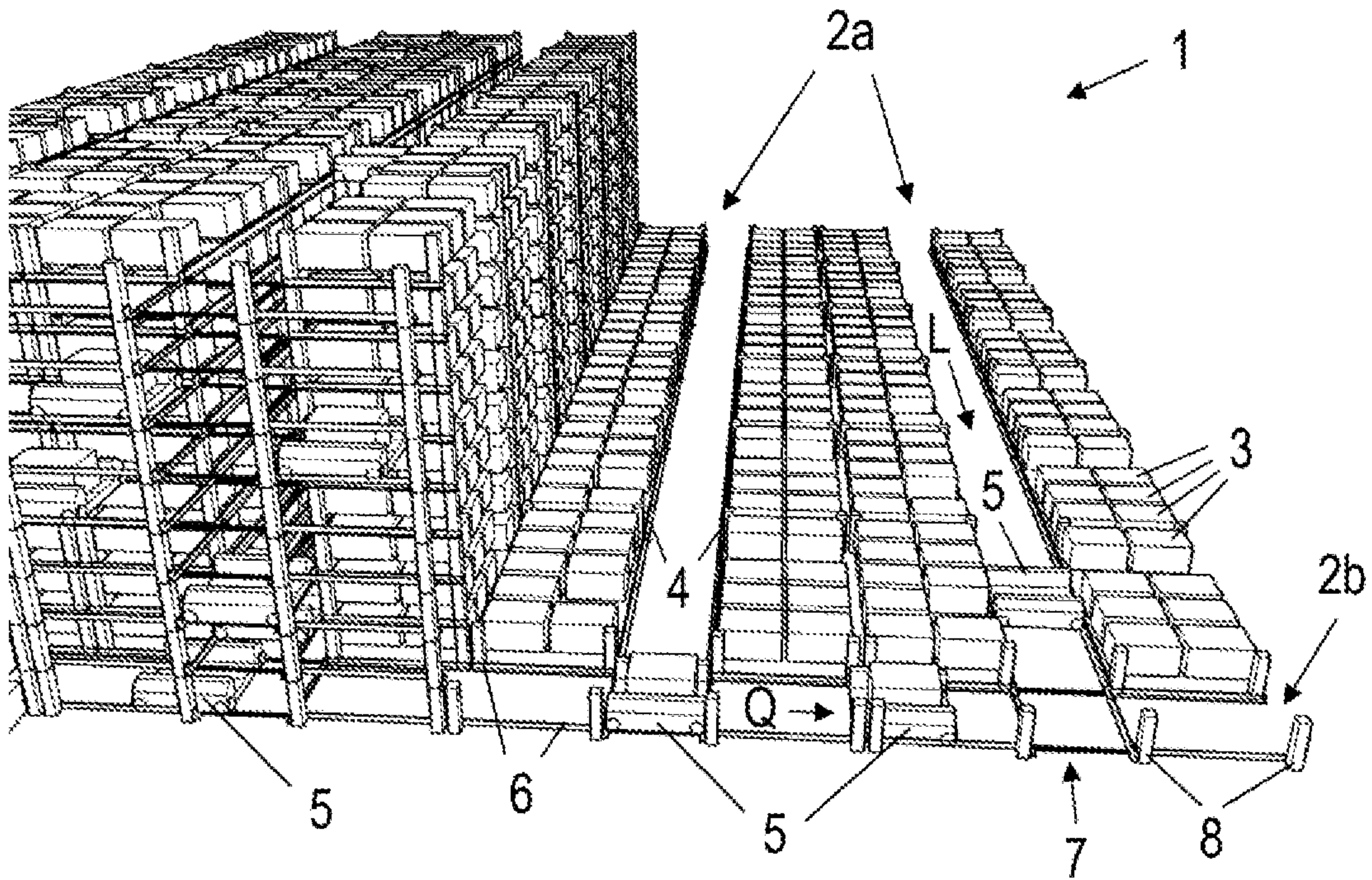


Fig. 2

2/2

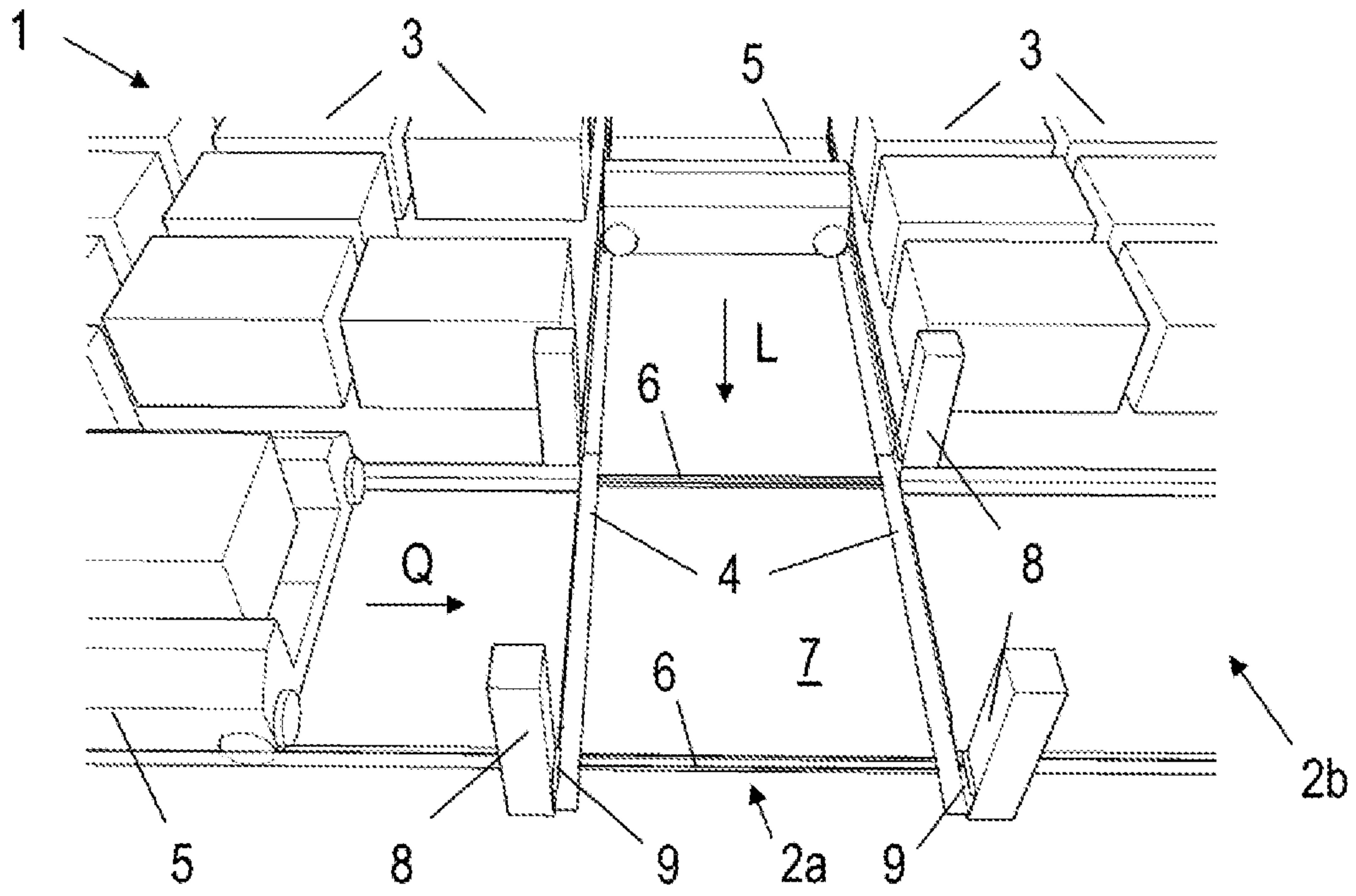


Fig. 3

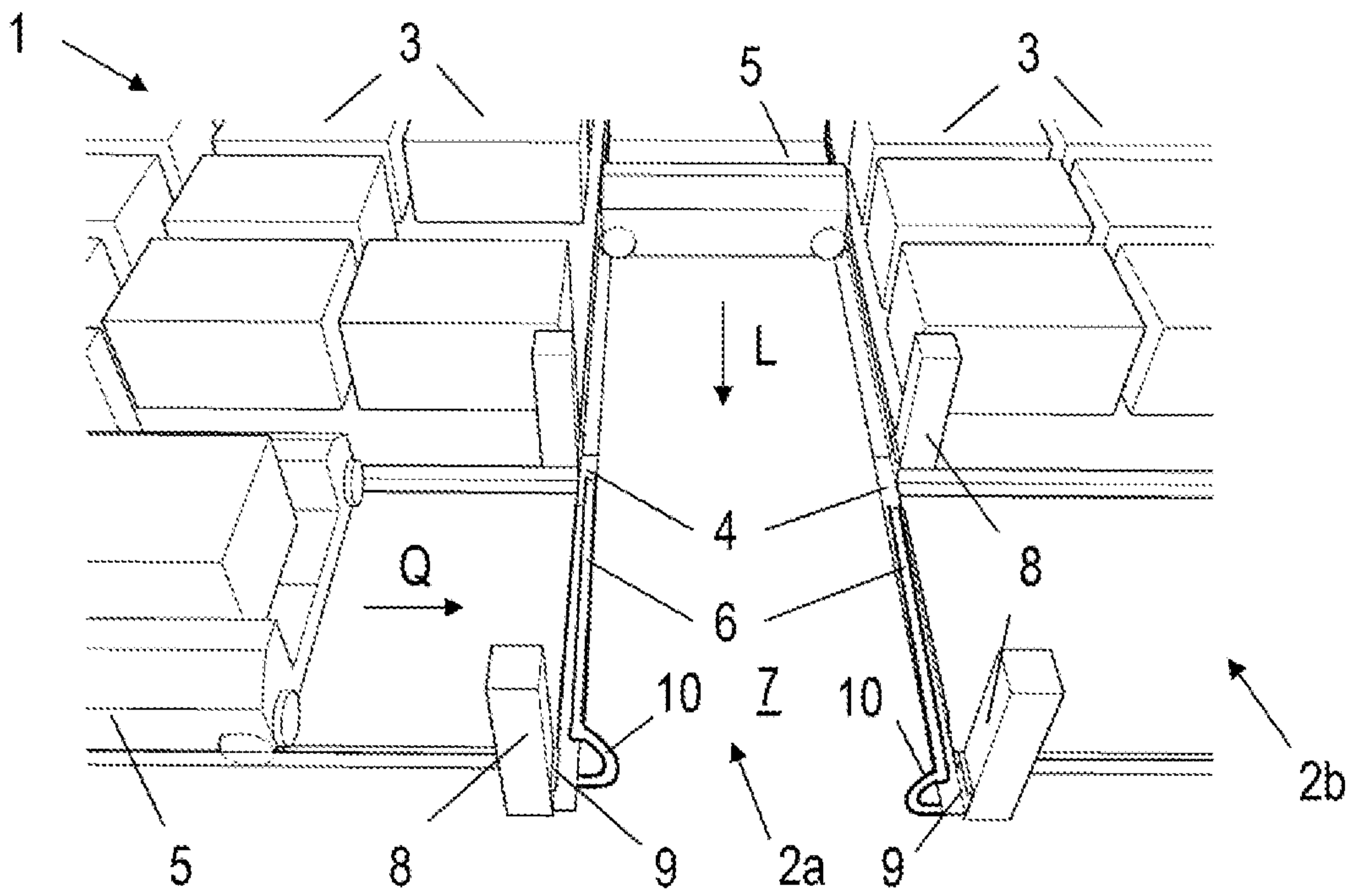


Fig. 4