

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50914/2016
(22) Anmeldetag: 10.10.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2018

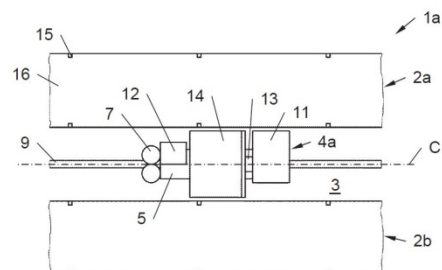
(51) Int. Cl.: **B66F 9/07** (2006.01)
B65G 1/04 (2006.01)

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

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

(54) **Regalbediengerät und Regallagersystem mit verbesserter Zugänglichkeit und Gewichtsverteilung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Regalbediengerät (4a, 4b) sowie ein Regallagersystem (1a...1c) mit einem Regalbediengerät (4a, 4b) und mehreren Regallagern (2a, 2b). Das Regalbediengerät (4a, 4b) umfasst ein Fahrwerk (5), einen mit einem Antriebsrad (8) gekoppelten Fahrmotor (7), eine mit dem Fahrmotor (7) verbundene Leistungselektronik (28) und eine mit der Leistungselektronik (28) verbundene Steuerelektronik (29). Die Leistungselektronik (28) und die Steuerelektronik (29) sind vorteilhaft in zwei räumlich voneinander getrennten Schaltschränken (11, 12) angeordnet. Vorteilhaft ist der erste Schaltschrank (11) auch im Hinblick auf eine in der Regalgasse (3) verlaufende Mittellinie (C) asymmetrisch angeordnet. Der Mindestabstand (b_1) zu einem ersten Regal (2a) beträgt dabei maximal 5 cm, der Mindestabstand (b_2) zu einem zweiten Regal (2b) wenigstens 35 cm.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Regalbediengerät (4a, 4b) sowie ein Regallagersystem (1a..1c) mit einem Regalbediengerät (4a, 4b) und mehreren Regallagern (2a, 2b). Das Regalbediengerät (4a, 4b) umfasst ein Fahrwerk (5), einen mit einem Antriebsrad (8) gekoppelten Fahrmotor (7), eine mit dem Fahrmotor (7) verbundene Leistungselektronik (28) und eine mit der Leistungselektronik (28) verbundene Steuerelektronik (29). Die Leistungselektronik (28) und die Steuerelektronik (29) sind vorteilhaft in zwei räumlich voneinander getrennten Schaltschränken (11, 12) angeordnet. Vorteilhaft ist der erste Schaltschrank (11) auch im Hinblick auf eine in der Regalgasse (3) verlaufende Mittellinie (C) asymmetrisch angeordnet. Der Mindestabstand (b_1) zu einem ersten Regal (2a) beträgt dabei maximal 5 cm, der Mindestabstand (b_2) zu einem zweiten Regal (2b) wenigstens 35 cm.

Fig. 2

Die Erfindung betrifft ein Regalbediengerät für ein Regallagersystem, welches ein Fahrwerk umfasst, wenigstens einen Fahrmotor, welcher mit einem Antriebsrad oder mehreren Antriebsrädern des Regalbediengeräts gekoppelt ist, eine Leistungselektronik, welche mit dem zumindest einen Fahrmotor verbunden ist, sowie eine Steuerelektronik, welche mit der Leistungselektronik verbunden ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Regallagersystem, welches ein erstes Regallager und ein dazu parallel ausgerichtetes zweites Regallager mit einer dazwischen liegenden Regalgasse umfasst, sowie ein in der Regalgasse verfahrbares Regalbediengerät der oben genannten Art, welches in eine Übergabeposition bewegbar ist, in der ein Warentransfer oder Stückguttransfer zwischen dem Regalbediengerät und dem ersten und/oder zweiten Regallager ermöglicht ist.

Regalbediengeräte und Regallagersysteme der genannten Art sind aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der AT 508 172 A1, grundsätzlich bekannt. Regallagersysteme dienen dem Lagern von Stückgütern beziehungsweise Waren aller Art, beispielsweise in einem Versandhaus. Das Regalbediengerät als solches dient dem Ein- und Auslagern der Stückgüter beziehungsweise Waren in das Regallager und aus dem Regallager.

Nachteilig an bekannten Regallagersystemen ist die teils schlechte Zugänglichkeit, die der Kompaktheit eines solchen Regallagersystems geschuldet ist. Häufig sind die Regalgassen so eng, dass ein Passieren des Regalbediengeräts, um auf die andere Seite in der Regalgasse zu gelangen, nicht oder nur sehr schwierig möglich ist. Zudem führen der kompakte Aufbau eines Regalbediengeräts und das Gewicht der damit manipulierten Stückgüter oder Objekte zum Teil zu erheblichen

Belastungen in der Struktur des Regalbediengeräts, insbesondere im Bereich des Fahrwerks und der Tragräder.

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Regalbediengerät und ein verbessertes Regallagersystem anzugeben. Insbesondere soll die Zugänglichkeit zu den Ein- und Aufbauten eines Regalbediengeräts und auch der Zugang zu einer Regalgasse verbessert werden. Zudem soll das Regalbediengerät so aufgebaut sein, dass es den auftretenden Belastungen besser gewachsen ist und im Speziellen auch fragiler und damit leichter aufgebaut werden kann. Damit einhergehend sind höhere mögliche Beschleunigungen und Geschwindigkeiten bei gleicher Antriebsleistung.

Die Aufgabe der Erfindung wird mit einem Regalbediengerät der eingangs genannten Art gelöst, bei dem die Leistungselektronik in einem ersten Schaltschrank und die Steuerelektronik in einem zweiten Schaltschrank eingebaut ist und beide Schaltschränke räumlich voneinander getrennt am Regalbediengerät angeordnet sind. Das heißt, der erste Schaltschrank ist an einer ersten Position angeordnet und der zweite Schaltschrank an einer zweiten Position.

Die Aufgabe der Erfindung wird darüber hinaus mit einem Regallagersystem der in der Beschreibungseinleitung genannten Art gelöst, bei dem

- der erste Schaltschrank im Hinblick auf eine in der Regalgasse verlaufende Mittellinie asymmetrisch angeordnet ist und
- der erste Schaltschrank mit einem ersten Mindestabstand zum ersten Regal und mit einem zweiten Mindestabstand zum zweiten Regal angeordnet ist, wobei der zweite Mindestabstand größer ist als der erste Mindestabstand und zumindest 35 cm beträgt.

Insbesondere beträgt

- a) der Mindestabstand zwischen dem ersten Regal und dem ersten Schaltschrank maximal 5 cm und der Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal und dem ersten Schaltschrank wenigstens 35 cm, wenn eine Breite der Regalgasse in einem Bereich bis inklusive 105 cm liegt, oder
- b) der Mindestabstand zwischen dem ersten Regal und dem ersten

Schaltschrank beträgt maximal 15 cm und der Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal und dem ersten Schaltschrank wenigstens 45 cm, wenn eine Breite der Regalgasse in einem Bereich von mehr als 105 cm bis inklusive 125 cm liegt, oder

c) der Mindestabstand zwischen dem ersten Regal und dem ersten Schaltschrank beträgt maximal 23 cm und der Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal und dem ersten Schaltschrank wenigstens 53 cm, wenn eine Breite der Regalgasse in einem Bereich von mehr als 125 cm bis inklusive 145 cm liegt, oder

d) der Mindestabstand zwischen dem ersten Regal und dem ersten Schaltschrank beträgt maximal 30 cm und der Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal und dem ersten Schaltschrank wenigstens 60 cm, wenn eine Breite der Regalgasse in einem Bereich über 145 cm liegt.

Alternativ zu dem tabellarisch angegebenen Zusammenhang zwischen dem Mindestabstand zwischen dem ersten Regal und dem ersten Schaltschrank, dem Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal und dem ersten Schaltschrank und der Breite der Regalgasse wird der folgende funktionale Zusammenhang vorgeschlagen:

$$b_{1\min} \leq 5\text{cm} + (b_5 - 100\text{cm}) \cdot 0.50$$

$$b_{2\min} \geq 35\text{cm} + (b_5 - 100\text{cm}) \cdot 0.50$$

wobei $b_{1\min}$ den Mindestabstand zwischen dem ersten Regal und dem ersten Schaltschrank angibt, $b_{2\min}$ den Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal und dem ersten Schaltschrank und b_5 die Breite der Regalgasse.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen tragen dazu bei, dass die Ein- und Aufbauten eines Regalbediengeräts (z.B. ein Lastaufnahmemittel) und auch die Regalgasse selbst besser zugänglich werden. Dies kann einerseits durch die Aufteilung der Leistungselektronik und der Steuerelektronik in zwei kleinere Schaltschränke erfolgen, andererseits auch durch die asymmetrische Anordnung zumindest des ersten Schaltschranks. Durch die Aufteilung der Leistungselektronik und der Steuerelektronik auf zwei kleinere Schaltschränke wird auch die Gewichtsverteilung des

Regalbediengeräts verbessert. Das Regalbediengerät ist daher den im Betrieb auftretenden Belastungen besser gewachsen, beziehungsweise kann fragiler und damit leichter aufgebaut werden. Damit einhergehend sind höhere mögliche Beschleunigungen und Geschwindigkeiten bei gleicher Antriebsleistung.

Darüber hinaus kann durch die ergriffenen Maßnahmen eine EMV-Belastung (Elektromagnetische Verträglichkeit) der Steuerelektronik verringert werden, da die Leistungselektronik an einer anderen Stelle am Regalbediengerät angeordnet wird. Auch das Vorsehen gesonderter (metallener) Schaltschränke trägt zu der angesprochenen Reduzierung der EMV-Belastung bei.

Im Rahmen der Erfindung weist die mit dem Fahrmotor verbundene Leistungselektronik insbesondere eine maximale, erste Leistungsaufnahme von wenigstens 50 kW auf. Weiterhin weist die mit der Leistungselektronik verbundene Steuerelektronik insbesondere eine maximale, zweite Leistungsaufnahme von weniger als 2 kW auf. Die angegebenen Werte treten im Betrieb des Regalbediengeräts auf. "Im Betrieb" bedeutet im Rahmen der Erfindung auch "bei Bewegung des Regalbediengeräts". Insbesondere werden die angegebene Werte für die maximale, erste Leistungsaufnahme beim Beschleunigen des Regalbediengeräts erreicht. Selbstverständlich treten im Betrieb auch andere Lastzustände auf. Beispielsweise wird bei konstanter Fahrt weniger Leistung verbraucht, beziehungsweise kann sich die Leistungsaufnahme auch ins Negative verkehren, wenn das Regalbediengerät rekuperativ gebremst wird.

Die maximale, zweite Leistungsaufnahme kann auch einen Leistungsbedarf für Nebenaggregate oder auch (kleinere) Motoren inkludieren. Der Anschluss kann dabei direkt am zweiten Schaltschrank erfolgen oder auch am ersten Schaltschrank, sofern ein entsprechendes Kabel vom ersten zum zweiten Schaltschrank verlegt ist. Im Speziellen beträgt der Leistungsbedarf, welcher der Leistungselektronik zugeordnet ist, maximal 200 W. Das heißt, die für die Steuerung der Leistungselektronik benötigte elektrische Leistung beträgt insbesondere maximal 200 W.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nun aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren.

Vorteilhaft ist es, wenn der zweite Schaltschrank näher an dem zumindest einen Fahrmotor angeordnet ist als der erste Schaltschrank. Da die Steuerelektronik in aller Regel deutlich leichter ist als die Leistungselektronik und der Fahrmotor oder die Fahrmotoren vergleichsweise schwer ist/sind, führt die vorgeschlagene Anordnung zu einer vorteilhaften Gewichtsverteilung am Regalbediengerät. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn der zweite Schaltschrank an allen Fahrmotoren näher angeordnet ist als der erste Schaltschrank.

Günstig ist es auch, wenn das Regalbediengerät ein an einem Mast vertikal verfahrbares Lastaufnahmemittel aufweist. Dadurch können Stückgüter beziehungsweise Waren auch in ein höheres Regal eingelagert und aus diesem ausgelagert werden. Selbstverständlich kann das Regalbediengerät auch mehrere Masten mit jeweils einem Lastaufnahmemittel, mehrere Masten mit einem gemeinsamen Lastaufnahmemittel oder auch Masten mit mehreren Lastaufnahmemitteln aufweisen.

Vorteilhaft ist es in diesem Zusammenhang, wenn der Mast, bezogen auf die Längsrichtung des Regalbediengeräts, zwischen dem ersten Schaltschrank und dem zweiten Schaltschrank angeordnet ist. Die vorgeschlagene Anordnung führt ebenfalls zu einer vorteilhaften Gewichtsverteilung am Regalbediengerät. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn der Mast dem ersten Schaltschrank näher liegt als dem zweiten Schaltschrank. Ein weiterer Vorteil der genannten Anordnung ist auch die vergleichsweise geringe EMV-Belastung der im zweiten Schaltschrank angeordneten Steuerelektronik. Der zweite Schaltschrank ist bei dieser Ausführungsform relativ weit von einem Hubmotor für das Lastaufnahmemittel und auch relativ weit von einem eventuell auf dem Lastaufnahmemittel montierten Schaltschrank entfernt.

In einer weiteren Ausführungsvariante des Regalbediengeräts zur Erreichung einer vorteilhaften Gewichtsverteilung ist das Lastaufnahmemittel, auf eine Längs-

richtung des Regalbediengeräts bezogen, zwischen dem ersten Schaltschrank und dem zweiten Schaltschrank angeordnet.

Im Hinblick auf die Gewichtsverteilung ist weiterhin von Vorteil, zumindest ein erstes Tragrad an einem Ende des Fahrwerks und zumindest ein zweites Tragrad an dem anderen Ende des Fahrwerks anzuordnen, und den ersten Schaltschrank über dem zumindest ersten Tragrad und den zweiten Schaltschrank über dem zumindest zweiten Tragrad zu montieren.

Im Hinblick auf die Gewichtsverteilung ist schließlich auch von Vorteil, wenn der wenigstens eine Fahrmotor, auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts bezogen, außerhalb eines Zwischenraums zwischen dem zumindest einen ersten Tragrad und dem zumindest einen zweiten Tragrad angeordnet ist.

In einem Regallagersystem ist es zudem von Vorteil, wenn eine Höhe einer Oberkante des ersten Schaltschranks und/oder eine Höhe einer Oberkante des zweiten Schaltschranks niedriger als 2,20 m über einem Boden der Regalgasse liegt. Dadurch sind die Einbauten in den Schaltschränken (z.B. elektrische Komponenten und dergleichen) auch ohne zusätzliche Hilfsmittel leicht zugänglich. Damit wird der Aufbau und auch die Wartung eines solchen Regalbediengeräts wesentlich vereinfacht. Insbesondere liegen die Einbauten im Schaltschrank (z.B. Schaltgeräte und dergleichen) nicht höher als 2,00 m über dem Boden der Regalgasse. Darüber hinaus vereinfacht der niedrigere Aufbau auch den Transport eines Regalbediengeräts, beispielsweise in einem Lastkraftwagen. Das Fahrwerk des Regalbediengeräts kann durch die vorgeschlagenen Maßnahmen in der Regel komplett vormontiert und stehend transportiert werden. Die genannten Vorteile werden insbesondere durch die Aufteilung der Leistungselektronik und der Steuerelektronik auf zwei verschiedene Schaltschränke erreicht.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn eine Schaltschranktür des ersten Schaltschranks im geschlossenen Zustand quer zu der Mittellinie der Regalgasse ausgerichtet ist, insbesondere normal dazu. Dadurch wird der Zugang zum ersten Schaltschrank, welcher in der Regel auch nach der Aufteilung der Leistungselektronik und Steuerelektronik vergleichsweise voluminös bleibt, verbessert, insbesondere in schma-

len Regalgassen. Bei schwenkbaren Schaltschranktüren verläuft eine Schwenkachse insbesondere vertikal, also normal zur Mittellinie der Regalgasse und parallel zu einem Mast. Alternativ oder zusätzlich kann die Schaltschranktür auch abnehmbar sein.

Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn eine Leiter zum Aufstieg auf das Regalbediengerät auf der Schaltschranktür angeordnet ist. Dadurch wird auch der Aufstieg auf ein Regalbediengerät erleichtert, wenn zum Beispiel Wartungsarbeiten im Regallagersystem (z.B. im Regallager oder am Regalbediengerät) erforderlich sind.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn eine Fördertechnik an einem ersten Ende der Regalgasse angeordnet und mit dem Regallagersystem gekoppelt ist und die Schaltschranktür zu dem ersten Ende der Regalgasse hinweist. Dadurch ist eine gute Zugänglichkeit zum ersten Schaltschrank gewährleistet. Häufig bilden die Regalgassen nämlich Sackgassen, die nur von ihrem ersten Ende zugänglich sind.

Ein weiterer Vorteil der Anordnung des ersten Schaltschranks an jenem Ende des Regalbediengeräts, das dem ersten Ende der Regalgasse zugewandt ist, ist die vorteilhafte Nutzung des zur Verfügung stehenden Platzes. Die Fördertechnik weist in aller Regel Pufferförderer auf, auf denen Förderobjekte beziehungsweise Stückgüter zwischengespeichert werden können, bevor sie auf einen Sammelförderer oder auf das Regalbediengerät übergeben werden. Daher wird am ersten Ende der Regalgasse in deren Verlängerung Platz frei, der durch die vorgeschlagenen Maßnahmen von dem relativ voluminösen ersten Schaltschrank eingenommen wird.

In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Regallagersystem eine Steuerung, welche dazu ausgebildet ist, ein Lastaufnahmemittel des Regalbediengeräts automatisch in eine Höhe von mindestens 2 m über einem Boden der Regalgasse zu fahren, wenn ein Zutritt einer Person zu der Regalgasse detektiert wird, in der das besagte Regalbediengerät verfährt. Personen dürfen sich aus Sicherheitsgründen während des Betriebs des Regalbediengeräts nicht in jener Regalgasse befinden, in der das Regalbediengerät verfährt. Entsprechende Si-

cherheitsbereiche können beispielsweise mit Lichtschranken, Türen und dergleichen abgesichert werden. Bei Detektion eines Zutritts oder Zutrittswunsches der Person wird das Regalbediengerät angehalten. Zusätzlich können die oben vorgeschlagenen Maßnahmen ergriffen werden. Durch das Hochfahren des Lastaufnahmemittels in eine Höhe von mindestens 2 m über dem Boden wird ein Passieren des Regalbediengeräts und der Zugang zu dem hinter dem Regalbediengerät liegenden Gassenabschnitt der Regalgasse erleichtert.

An dieser Stelle wird angemerkt, dass es sich bei der Aufteilung der Leistungselektronik und der Steuerelektronik auf zwei verschiedene Schaltschränke und bei der asymmetrischen Anordnung zumindest des ersten Schaltschranks in der Regalgasse um zwei Maßnahmen handelt, die unabhängig voneinander ergriffen werden können, besonders wirksam aber in Kombination sind. Grundsätzlich sind die in den Ansprüchen 11 bis 15 vorgeschlagenen Maßnahmen unabhängig von den in den Ansprüchen 1 bis 10 vorgeschlagenen Maßnahmen anwendbar. Die in den Ansprüchen 1 bis 10 offenbarten Merkmale können jedoch auch in einem Regallagersystem nach den Ansprüchen 11 bis 15 vorteilhaft sein.

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

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines schematisch dargestellten und beispielhaften Regallagersystems;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das Regallagersystem aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Rückansicht des Regallagersystems aus Fig. 1 von links;
- Fig. 4 eine Vorderansicht des Regallagersystems aus Fig. 1 von rechts;
- Fig. 5 eine weitere Seitenansicht des Regallagersystems aus Fig. 1;
- Fig. 6 eine weitere Draufsicht auf das Regallagersystem aus Fig. 1;

- Fig. 7 eine detailliertere Darstellung eines beispielhaften Regalbediengeräts;
 Fig. 8 eine Vorderansicht eines Regalbediengeräts mit einer Leiter;
 Fig. 9 ein Regallagersystem im Verbund mit einer Fördertechnik und
 Fig. 10 ein vereinfachtes, elektrisches Schaltbild des Regalbediengeräts.

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.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7 oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

Die Figuren 1 bis 6 zeigen ein Regallagersystem 1a, umfassend ein erstes Regallager 2a und ein dazu parallel ausgerichtetes zweites Regallager 2b mit einer dazwischen liegenden Regalgasse 3 sowie ein in der Regalgasse 3 verfahrbares Regalbediengerät 4a, welches in eine Übergabeposition bewegbar ist, in der ein Waren- oder Stückguttransfer zwischen dem Regalbediengerät 4a und dem ersten und/oder zweiten Regallager 2a, 2b ermöglicht ist. In den Figuren 1 und 5 ist eine Seitenansicht des genannten Regallagersystems 1a dargestellt, in den Figuren 2 und 6 eine Draufsicht, in der Fig. 3 eine Ansicht A von links, in der Fig. 4 eine Ansicht B von rechts.

Das Regalbediengerät 4a umfasst ein Fahrwerk 5 mit mehreren Tragrädern 6a, 6b und wenigstens einen Fahrmotor 7, welcher mit einem Antriebsrad 8 oder mehreren Antriebsrädern des Regalbediengeräts 4a gekoppelt ist. Die Tragräder 6a, 6b laufen auf einer Schiene 9, die auf einem Fussboden 10 (z.B. einer Lagerhalle) montiert ist. Die Schiene 9 ist entlang einer Mittellinie C zwischen den beiden Regalen 2a, 2b angeordnet. Sie könnte aber auch an anderer Stelle montiert sein.

Zudem weist das Regalbediengerät 4a einen ersten Schaltschrank 11 und einen zweiten Schaltschrank 12 auf. Die beiden Schaltschränke 11 und 12 sind räumlich voneinander getrennt am Regalbediengerät 4a angeordnet. Das heißt, der erste Schaltschrank 11 ist an einer ersten Position und der zweite Schaltschrank 12 an einer zweiten Position angeordnet. Konkret sind der erste Schaltschrank 11 und der zweite Schaltschrank 12 in diesem Beispiel am Fahrwerk 5 montiert.

Im ersten Schaltschrank 11 ist eine Leistungselektronik eingebaut, welche elektrisch mit dem zumindest einen Fahrmotor 7 verbunden ist. Im zweiten Schaltschrank 12 ist eine Steuerelektronik eingebaut, welche elektrisch mit der besagten Leistungselektronik verbunden ist. Zwischen dem ersten Schaltschrank 11 und dem zweiten Schaltschrank 12 ist daher ein in den Figuren nicht dargestelltes Kabel verlegt. Die Leistungselektronik weist im Betrieb insbesondere eine maximale, erste Leistungsaufnahme von wenigstens 50 kW auf und die Steuerelektronik insbesondere eine maximale, zweite Leistungsaufnahme von weniger als 2 kW (siehe auch Fig. 10).

Darüber hinaus weist das Regalbediengerät 4a ein an einem Mast 13 vertikal verfahrbares Lastaufnahmemittel 14 auf, mit dem Stückgüter in das Regal 2a, 2b eingelagert oder aus diesem ausgelagert werden können.

Die Regale 2a, 2b weisen schließlich jeweils mehrere Regalsteher 15 auf, an denen Regalböden 16 montiert sind. Das Regalbediengerät 4a kann mit Hilfe der Fahrmotoren 7 in an sich bekannter Weise in der Regalgasse 3 horizontal verfahren. Auch das Lastaufnahmemittel 14 kann in an sich bekannter Weise vertikal verfahren werden. Auf diese Weise kann das Regalbediengerät 4a in eine Übergabeposition bewegt werden, in der ein Waren- oder Stückguttransfer zwischen

dem Regalbediengerät 4a und dem ersten und/oder zweiten Regallager 2a, 2b mit Hilfe des Lastaufnahmemittels 14 ermöglicht ist.

In dem gezeigten Beispiel ist der zweite Schaltschrank 12 näher an dem zumindest einen Fahrmotor 7 angeordnet als der erste Schaltschrank 11. Der zweite Schaltschrank 12 ist sogar an allen Fahrmotoren 7 näher angeordnet als der erste Schaltschrank 11.

Außerdem ist der Mast 13 im Hinblick auf die Längsrichtung des Regalbediengeräts 4a zwischen dem ersten Schaltschrank 11 und dem zweiten Schaltschrank 12 angeordnet. Konkret liegt der Mast 13 dem ersten Schaltschrank 11 näher als dem zweiten Schaltschrank 12. Das Lastaufnahmemittel 14 ist, auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts 4a bezogen, zwischen dem ersten Schaltschrank 11 und dem zweiten Schaltschrank 12 angeordnet.

Ein erstes Tragrad 6a ist an einem Ende des Fahrwerks 5 angeordnet und ein zweites Rad 6a an dem anderen Ende des Fahrwerks 5. Der erste Schaltschrank 11 ist über dem ersten Rad 6a montiert und der zweite Schaltschrank 12 über dem zweiten Rad 6b. Die beiden Fahrmotoren 7 sind, auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts 4a bezogen, außerhalb eines Zwischenraums zwischen dem ersten Tragrad 6a und dem zweiten Tragrad 6b angeordnet.

Die oben vorgeschlagenen Positionen der Baueinheiten 5, 6a, 6b, 7, 11, 12, 13 und 14 des Regalbediengeräts 4a führen jeweils einzeln und umso mehr in Summe zu einer vorteilhaften Gewichtsverteilung am Regalbediengerät 4a. Selbstverständlich kann das Regalbediengerät 4a aber auch anders aufgebaut sein als vorgeschlagen.

Beispielsweise sind Bauarten bekannt, die auf zwei am Boden montierten Schienen verfahren sowie Bauarten, die an zwei vertikal übereinander angeordneten Schienen gelagert sind. Auch können direkt die Tragräder angetrieben sein und gesondert vorgesehene Antriebsräder entfallen. Je nach Belastung können auch mehr als zwei Tragräder vorgesehen sein. Auch die Regallager können anders aufgebaut sein als dargestellt. Beispielsweise können Regalböden entfallen und

stattdessen Träger vorgesehen sein, auf welche die Stückgüter abgestellt werden. Die oben vorgeschlagenen Maßnahmen sind selbstverständlich unabhängig von einer speziellen Bauart des Regallagersystems anwendbar.

In einem real ausgeführten Regallagersystem 1a beträgt das Gewicht des ersten Schaltschranks 11 rund 200 kg, das Gewicht des zweiten Schaltschranks 12 rund 80 kg und das Gewicht der Fahrmotoren 7 rund 250 kg. Dadurch ergibt sich eine relativ gleichmäßige Belastung der Tragräder 6a, 6b. Dies wird auch dadurch weiter unterstützt, dass die Fahrmotoren 7 außerhalb eines Zwischenraums zwischen dem ersten Tragraad 6a und dem zweiten Tragraad 6b angeordnet sind, und auch der Mast 13 dem ersten Schaltschrank 11 näher liegt.

Vorteilhaft liegt die Oberkante des ersten Schaltschranks 11 und/oder zweiten Schaltschranks 12 nicht höher als 2,20 m über dem Boden 10. In der Fig. 5 ist dem besseren Verständnis halber die Höhe h_1 der Oberkante des ersten Schaltschranks 11 über dem Boden 10 und die Höhe h_2 der Oberkante des zweiten Schaltschranks 12 über dem Boden 10 dargestellt. Auf diese Weise sind die Einbauten (z.B. elektrische Komponenten) in den Schaltschränken 11 und 12 auch ohne Aufstiegshilfe gut zugänglich. Eine Absturzsicherung kann ebenfalls entfallen. Grundsätzlich ist die angegebene maximale Höhe für den ersten Schaltschrank 11 und/oder zweiten Schaltschrank 12 auch dann zweckmäßig, wenn nicht die weiter oben sowie in Anspruch 1 definierte Aufteilung der Leistungselektronik und der Steuerelektronik vorliegt.

Vorteilhaft ist der erste Schaltschrank 11 im Hinblick auf die in der Regalgasse 3 verlaufende Mittellinie C asymmetrisch angeordnet, so wie das in der Fig. 6 dargestellt ist. In der Fig. 6 ist zusätzlich der Abstand b_1 des ersten Schaltschranks 11 zum ersten Regal 2a, der Abstand b_2 des ersten Schaltschranks 11 zum zweiten Regal 2b, der Abstand b_3 des zweiten Schaltschranks 12 zum ersten Regal 2a und der Abstand b_4 des zweiten Schaltschranks 12 zum zweiten Regal 2b sowie die Breite b_5 der Regalgasse 3 eingetragen.

In einem beispielhaften, real ausgeführtem Regallagersystem 1a liegen folgende Verhältnisse vor: die Breite b_5 der Regalgasse 3 beträgt 100 cm, die Breite des

ersten Schaltschranks 11 beträgt 60 cm, der Abstand b_1 beträgt 5 cm, und der Abstand b_2 beträgt 35 cm. Trotz der relativ schmalen Regalgasse 3 kann eine Person das Regalbediengerät 4a passieren und den dahinter liegenden Abschnitt der Regalgasse 3 erreichen. Dies wird einerseits dadurch erreicht, dass die Leistungselektronik und die Steuerelektronik auf die beiden Schaltschränke 11 und 12 aufgeteilt wird und der erste Schaltschrank 11 somit schmaler ausgeführt werden kann, andererseits auch dadurch, dass der erste Schaltschrank 11 asymmetrisch in der Regalgasse 3 angeordnet wird. Je nach Breite der Regalgasse 3 und der Breite des ersten Schaltschranks 11 kann auch nur eine der beiden Maßnahmen ausreichend sein. Die für den ersten Schaltschrank 11 ergriffenen Maßnahmen können natürlich auch für den zweiten Schaltschrank 12 vorgesehen sein. Vorteilhaft beträgt daher auch der Abstand b_4 zumindest 35 cm.

Generell ist es von Vorteil, wenn

- a) der Mindestabstand b_1 zwischen dem ersten Regal 2a und dem ersten Schaltschrank 11 maximal 5 cm und der Mindestabstand b_2 zwischen dem zweiten Regal 2b und dem ersten Schaltschrank 11 wenigstens 35 cm beträgt, wenn eine Breite b_5 der Regalgasse 3 in einem Bereich bis inklusive 105 cm liegt, oder
- b) der Mindestabstand b_1 zwischen dem ersten Regal 2a und dem ersten Schaltschrank 11 maximal 15 cm und der Mindestabstand b_2 zwischen dem zweiten Regal 2b und dem ersten Schaltschrank 11 wenigstens 45 cm beträgt, wenn eine Breite b_5 der Regalgasse 3 in einem Bereich von mehr als 105 cm bis inklusive 125 cm liegt, oder
- c) der Mindestabstand b_1 zwischen dem ersten Regal 2a und dem ersten Schaltschrank 11 maximal 23 cm und der Mindestabstand b_2 zwischen dem zweiten Regal 2b und dem ersten Schaltschrank 11 wenigstens 53 cm beträgt, wenn eine Breite b_5 der Regalgasse 3 in einem Bereich von mehr als 125 cm bis inklusive 145 cm liegt, oder
- d) der Mindestabstand b_1 zwischen dem ersten Regal 2a und dem ersten Schaltschrank 11 maximal 30 cm und der Mindestabstand b_2 zwischen dem zweiten Regal 2b und dem ersten Schaltschrank 11 wenigstens 60 cm beträgt, wenn eine Breite b_5 der Regalgasse 3 in einem Bereich über 145 cm liegt

Alternativ wird der folgende funktionale Zusammenhang vorgeschlagen:

$$b_{1\min} \leq 5\text{cm} + (b_5 - 100\text{cm}) \cdot 0.50$$

$$b_{2\min} \geq 35\text{cm} + (b_5 - 100\text{cm}) \cdot 0.50$$

wobei $b_{1\min}$ den Mindestabstand zwischen dem ersten Regal 2a und dem ersten Schaltschrank 11 angibt, $b_{2\min}$ den Mindestabstand zwischen dem zweiten Regal 2b und dem ersten Schaltschrank 11 und b_5 die Breite der Regalgasse 3.

Insbesondere ist es auch von Vorteil, wenn eine Steuerung des Regallagersystems 1a dazu ausgebildet ist, das Lastaufnahmemittel 14 des Regalbediengeräts 4a automatisch in eine Höhe h_3 von mindestens 2 m über dem Boden 10 zu fahren, wenn ein Zutritt einer Person in die Regalgasse 3 detektiert wird, in der das besagte Regalbediengerät 4a verfährt (siehe dazu auch Fig. 9).

Fig. 7 zeigt nun eine etwas detailliertere Darstellung eines Regalbediengeräts 4a. Insbesondere sind auch ein Hubmotor 17 samt angeflanschem Getriebe 18 dargestellt. Weiterhin sind in der Fig. 7 untere Seitenführungsräder 19a dargestellt, die seitlich an der Schiene 9 anliegen, sowie obere Seitenführungsräder 19b, die in einer am Regal 2a, 2b montierten Führungsschiene 20 laufen. Das Lastaufnahmemittel 14 ist in diesem Beispiel durch eine schematisch dargestellte, teleskopierbare Gabel gebildet. Das Lastaufnahmemittel 14 kann insbesondere auf beide Seiten verfahrbar sein, sodass beide Regale 2a und 2b bedient werden können.

Generell ist es von Vorteil wenn eine Schaltschranktür 21 des ersten Schaltschranks 11 im geschlossenen Zustand quer zu der in der Regalgasse 3 verlaufenden Mittellinie C ausgerichtet ist, insbesondere normal dazu, so wie dies in der Fig. 8 der Fall ist. Konkret ist die Schaltschranktür 21 um eine Achse D schwenkbar und mit einem Griff 22 öffnbar. In der Fig. 8 ist die Achse D senkrecht beziehungsweise normal zur Mittellinie C und parallel zum Mast 13 ausgerichtet. Grundsätzlich könnte die Achse D aber auch horizontal ausgerichtet sein, sodass die Schaltschranktür 21 nach oben oder unten schwenkt. Alternativ oder zusätzlich kann die Schaltschranktür 21 auch abnehmbar sein.

In der Fig. 8 ist zudem eine auf der Schaltschranktür 21 montierte Leiter 23 dargestellt, mit der ein Aufstieg auf das Regalbediengerät 4a möglich ist. Der Aufstieg kann zudem über eine Leiter 24 fortgesetzt werden, die auf dem Mast 13 montiert ist.

Fig. 9 zeigt ein Regallagersystem 1c mit drei Regalen 2a..2c und zwei Regalbediengeräten 4a, 4b im Verbund mit einer Fördertechnik, die an einem ersten Ende der Regalgassen 3 angeordnet und mit dem Regallagersystem 1c gekoppelt ist. Konkret umfasst die Fördertechnik in diesem Beispiel drei Pufferförderer 25a..25c, welche mit einem Sammelförderer 26 gekoppelt sind. Mit Hilfe dieser Fördertechnik können Stückgüter in an sich bekannter Weise zum Regallagersystem 1c transportiert werden oder von diesem weg. Vorteilhaft weisen die Schaltschranktüren 21a, 21b zum ersten Ende der Regalgassen hin, an dem die Fördertechnik angekoppelt ist. Dadurch ist eine gute Zugänglichkeit zum ersten Schaltschrank 11 gewährleistet. Häufig bilden die Regalgassen 3 Sackgassen, die nur von ihrem ersten Ende zugänglich sind.

Ein weiteres Merkmal der Anordnung des ersten Schaltschranks 11 auf jenem Ende des Regalbediengeräts 4a, 4b, das dem ersten Ende der Regalgasse 3 zugewandt ist, ist eine vorteilhafte Nutzung des zur Verfügung stehenden Platzes. Auf den Pufferförderern 25a..25c können Stückgüter zwischengespeichert werden, bevor sie auf den Sammelförderer 26 oder auf das Regalbediengerät 4a, 4b übergeben werden. Der durch die Pufferförderer 25a..25c am ersten Ende der Regalgasse 3 frei werdende Platz wird durch die vorgeschlagenen Maßnahmen vom relativ voluminösen ersten Schaltschrank 11 eingenommen.

In der Fig. 9 sind auch Sicherheitsbereiche 27a und 27b eingezeichnet, in denen sich Personen während dem Betrieb der Regalbediengeräte 4a und 4b nicht aufhalten dürfen. Die Sicherheitsbereiche 27a und 27b können in an sich bekannter Weise mit Lichtschranken, Türen und dergleichen abgesichert werden, wobei die Regalbediengeräte 4a und 4b bei Detektion eines Zutritts oder Zutrittswunsches einer Person angehalten werden.

Beispielsweise kann sich am linken Ende einer Regalgasse 3 eine Betriebstüre befinden, über welche die Regalgasse 3 für Wartungsarbeiten und dergleichen betreten werden kann, und am rechten Ende eine Fluchttüre, über welche die Regalgasse 3 im Notfall verlassen werden kann.

Zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Lastaufnahmemittel 14 eines Regalbediengeräts 4a, 4b automatisch in eine Höhe h_3 von mindestens 2m über dem Boden 10 gefahren wird, wenn ein Zutritt einer Person in die Regalgasse 3 respektive zu dem Sicherheitsbereich 27a, 27b detektiert wird (siehe dazu auch Fig. 5). Auf diese Weise wird ein Passieren des Regalbediengeräts 4a, 4b erleichtert.

Fig. 10 zeigt schließlich ein vereinfachtes, elektrisches Schaltbild des Regalbediengeräts 4a, 4b. Konkret zeigt das Schaltbild den Motor 7, eine damit verbundene Leistungselektronik 28 (welche im ersten Schaltschrank 11 eingebaut ist) und eine mit der Leistungselektronik 28 verbundene Steuerelektronik 29 (welche im zweiten Schaltschrank 12 eingebaut ist). Die Leistungselektronik 28 und die Steuerelektronik 29 sind an eine Spannungsquelle U angeschlossen.

Die Steuerelektronik 29 empfängt in an sich bekannter Weise Steuerbefehle Z_1 von einer nicht dargestellten zentralen Steuerung, setzt diese Steuerbefehle Z_1 um und schickt ihrerseits Steuerbefehle Z_2 an die Leistungselektronik 28. Die Leistungselektronik 28 steuert in Folge den Motor 7 an. Die Steuerbefehle Z_1 und Z_2 können jeweils drahtlos oder drahtgebunden übertragen werden.

Eine maximale, erste Leistungsaufnahme P_1 der Leistungselektronik 28 beträgt in den in den Figuren dargestellten Beispielen insbesondere wenigstens 50 kW. Eine maximale, zweite Leistungsaufnahme P_2 der Steuerelektronik 29 beträgt in den in den Figuren dargestellten Beispielen insbesondere weniger als 2 kW.

In der Fig. 10 sind die Leistungselektronik 28 und die Steuerelektronik 29 an die gleiche Spannung angeschlossen. Dies ist natürlich keine notwendige Bedingung für die Erfindung. Selbstverständlich können die Leistungselektronik 28 und die Steuerelektronik 29 auch an verschiedene Spannungen angeschlossen sein. Bei-

spielsweise kann die Leistungselektronik 28 an eine Spannung von 400 V und die Steuerelektronik 29 an eine Spannung von 24 V angeschlossen sein. Selbstverständlich kann im zweiten Schaltschrank 12 auch ein Spannungswandler eingebaut sein, der beispielsweise aus einer Spannung von 400 V eine Spannung von 24 V erzeugt.

Abschließend wird 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. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

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

| | |
|----------|--------------------------------------|
| 1a..1c | Regallagersystem |
| 2a..2c | Regallager |
| 3 | Regalgasse |
| 4a, 4b | Regalbediengerät |
| 5 | Fahrwerk |
| 6a, 6b | Tragrad |
| 7 | Fahrmotor |
| 8 | Antriebsrad |
| 9 | Schiene |
| 10 | Fussboden |
| 11 | erster Schaltschrank |
| 12 | zweiter Schaltschrank |
| 13 | Mast |
| 14 | Lastaufnahmemittel |
| 15 | Regalsteher |
| 16 | Regalboden |
| 17 | Hubmotor |
| 18 | Getriebe |
| 19a, 19b | unteres und oberes Seitenführungsrad |
| 20 | Führungsschiene |
| 21.. 21b | Schaltschranktür |
| 22 | Griff |
| 23 | Schrankleiter |
| 24 | Mastleiter |
| 25a..25c | Pufferförderer |

| | |
|----------------|--|
| 26 | Sammelförderer |
| 27a, 27b | Sicherheitsbereich |
| 28 | Leistungselektronik |
| 29 | Steuerelektronik |
| | |
| A | Seitenansicht von links |
| B | Seitenansicht von rechts |
| C | Mittellinie der Regalgasse |
| D | Drehachse Schaltschranktür |
| | |
| Z ₁ | Steuerbefehl von zentraler Steuerung |
| Z ₂ | Steuerbefehl von Steuerelektronik |
| | |
| P ₁ | Leistungsaufnahme Leistungselektronik |
| P ₂ | Leistungsaufnahme Steuerelektronik |
| | |
| b ₁ | Abstand zwischen erstem Schaltschrank und erstem Regal |
| b ₂ | Abstand zwischen erstem Schaltschrank und zweitem Regal |
| b ₃ | Abstand zwischen zweitem Schaltschrank und erstem Regal |
| b ₄ | Abstand zwischen zweitem Schaltschrank und zweitem Regal |
| b ₅ | Breite Regalgasse |
| | |
| h ₁ | Höhe der Oberkante des ersten Schaltschranks über dem Boden |
| h ₂ | Höhe der Oberkante des zweiten Schaltschranks über dem Boden |
| h ₃ | Höhe der Unterkante des Lastaufnahmemittels über dem Boden |

Patentansprüche

1. Regalbediengerät (4a, 4b) für ein Regallagersystem (1a..1c), umfassend
 - ein Fahrwerk (5),
 - wenigstens einen Fahrmotor (7), welcher mit einem Antriebsrad (8) oder mehreren Antriebsrädern des Regalbediengeräts (4a, 4b) gekoppelt ist,
 - eine Leistungselektronik (28), welche mit dem zumindest einen Fahrmotor (7) verbunden ist, und
 - eine Steuerelektronik (29), welche mit der Leistungselektronik (28) verbunden ist,dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Leistungselektronik (28) in einem ersten Schaltschrank (11) und die Steuerelektronik (29) in einem zweiten Schaltschrank (12) eingebaut ist und beide Schaltschränke (11, 12) räumlich voneinander getrennt am Regalbediengerät (4a, 4b) angeordnet sind.
2. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass der zweite Schaltschrank (12) näher an dem zumindest einen Fahrmotor (7) angeordnet ist als der erste Schaltschrank (11).
3. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet dass der zweite Schaltschrank (12) an allen Fahrmotoren (7) näher angeordnet ist als der erste Schaltschrank (11).
4. Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein an einem Mast (13) vertikal verfahrbares Lastaufnahmemittel (14).
5. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mast (13), bezogen auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts

räts (4a, 4b), zwischen dem ersten Schaltschrank (11) und dem zweiten Schaltschrank (12) angeordnet ist.

6. Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mast (13) dem ersten Schaltschrank (11) näher liegt als dem zweiten Schaltschrank (12).

7. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das am Mast (13) gelagerte Lastaufnahmemittel (14), auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts (4a, 4b) bezogen, zwischen dem ersten Schaltschrank (11) und dem zweiten Schaltschrank (12) angeordnet ist.

8. Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erstes Tragrad (6a) an einem Ende des Fahrwerks (5) und zumindest ein zweites Tragrad (6b) an dem anderen Ende des Fahrwerks (5) angeordnet ist und der erste Schaltschrank (11) über dem zumindest ersten Tragrad (6a) und der zweite Schaltschrank (12) über dem zumindest zweiten Tragrad (6b) montiert ist.

9. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Fahrmotor (7), auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts (4a, 4b) bezogen, außerhalb eines Zwischenraums zwischen dem zumindest einen ersten Tragrad (6a) und dem zumindest einen zweiten Tragrad (6b) angeordnet ist.

10. Regallagersystem (1a, 1b), umfassend ein erstes Regallager (2a) und ein dazu parallel ausgerichtetes zweites Regallager (2b) mit einer dazwischen liegenden Regalgasse (3), gekennzeichnet durch ein in der Regalgasse (3) verfahrbares Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, welches in eine Übergabeposition bewegbar ist, in der ein Warentransfer zwischen dem Regalbediengerät (4a) und dem ersten und/oder zweiten Regallager (2a, 2b) ermög-

licht ist, wobei eine Höhe (h_1) einer Oberkante des ersten Schaltschranks (11) und/oder eine Höhe (h_2) einer Oberkante des zweiten Schaltschranks (12) niedriger als 2,20 m über einem Boden (10) der Regalgasse (3) liegt.

11. Regallagersystem (1a, 1b), umfassend ein erstes Regallager (2a) und ein dazu parallel ausgerichtetes zweites Regallager (2b) mit einer dazwischen liegenden Regalgasse (3) sowie ein in der Regalgasse (3) verfahrbares Regalbediengerät (4a, 4b), welches in eine Übergabeposition bewegbar ist, in der ein Waren- oder Stückguttransfer zwischen dem Regalbediengerät (4a) und dem ersten und/oder zweiten Regallager (2a, 2b) ermöglicht ist, wobei das Regalbediengerät (4a)

- ein Fahrwerk (5) umfasst,
- wenigstens einen Fahrmotor (7), welcher mit einem Antriebsrad (8) oder mehreren Antriebsrädern des Regalbediengeräts (4a, 4b) gekoppelt ist,
- eine Leistungselektronik (28), welche mit dem zumindest einen Fahrmotor (7) verbunden ist und in einem ersten Schaltschrank (11) eingebaut ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- der erste Schaltschrank (11) im Hinblick auf eine in der Regalgasse (3) verlaufende Mittellinie (C) asymmetrisch angeordnet ist und
- der erste Schaltschrank (11) mit einem ersten Mindestabstand (b_1) zum ersten Regal (2a) und mit einem zweiten Mindestabstand (b_2) zum zweiten Regal (2a) angeordnet ist, wobei der zweite Mindestabstand (b_2) größer ist als der erste Mindestabstand (b_1) und zumindest 35 cm beträgt.

12. Regallagersystem (1a, 1b) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schaltschranktür (21, 21a, 21b) des ersten Schaltschranks (11) im geschlossenen Zustand quer zu der genannten Mittellinie (C) ausgerichtet ist.

13. Regallagersystem (1a, 1b) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leiter (23) zum Aufstieg auf das Regalbediengerät (4a, 4b) auf der Schaltschranktür (21, 21a, 21b) angeordnet ist.

14. Regallagersystem (1a, 1b) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fördertechnik (25a..25c, 26) an einem ersten Ende der Regalgasse (3) angeordnet und mit dem Regallagersystem (1a, 1b) gekoppelt ist und dass die Schaltschranktür (21, 21a, 21b) zu dem ersten Ende der Regalgasse (3) hinweist.

15. Regallagersystem (1a, 1b) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, gekennzeichnet durch eine Steuerung, welche dazu ausgebildet ist, ein Lastaufnahmemittel (14) des Regalbediengeräts (4a, 4b) automatisch in eine Höhe (h_3) von mindestens 2 m über einem Boden (10) der Regalgasse (3) zu fahren, wenn ein Zutritt einer Person in die Regalgasse (3) detektiert wird, in der das besagte Regalbediengerät (4a, 4b) verfährt.

16. Regallagersystem (1a, 1b) nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.

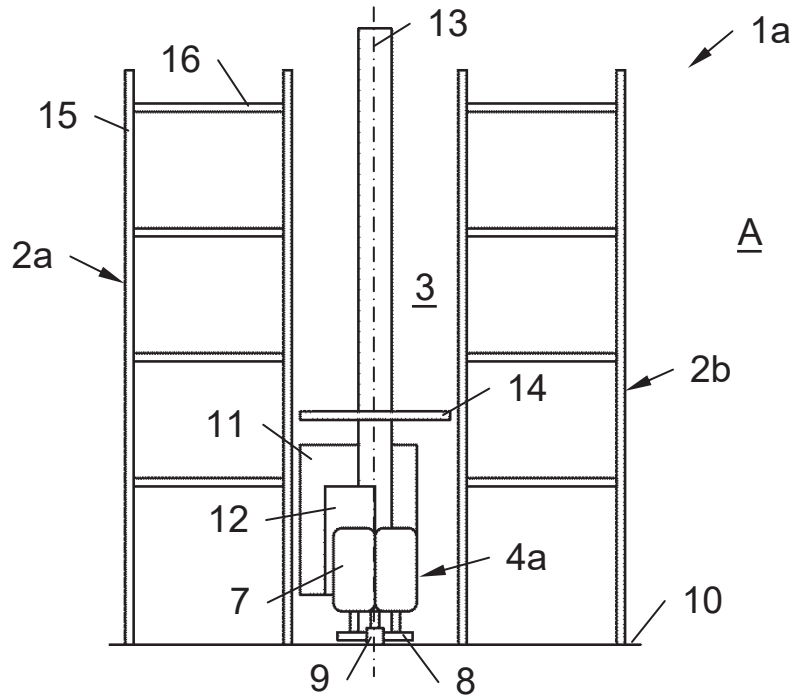


Fig. 3

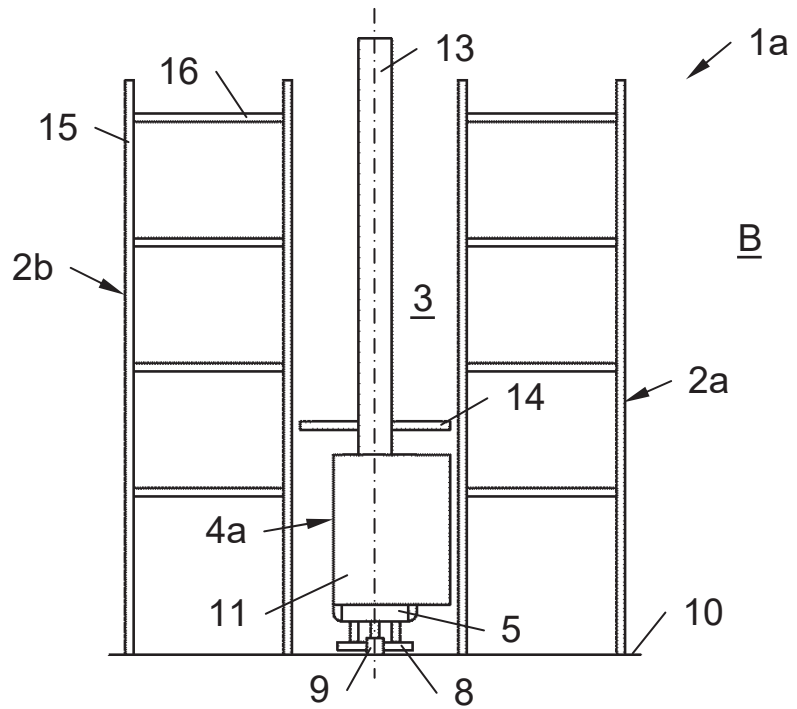


Fig. 4

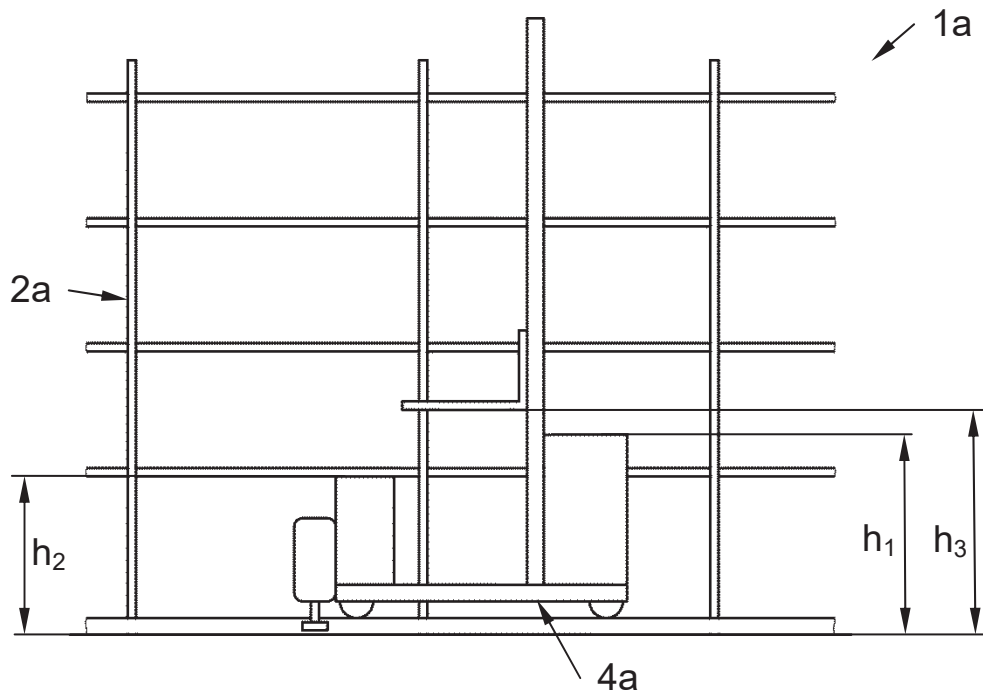


Fig. 5

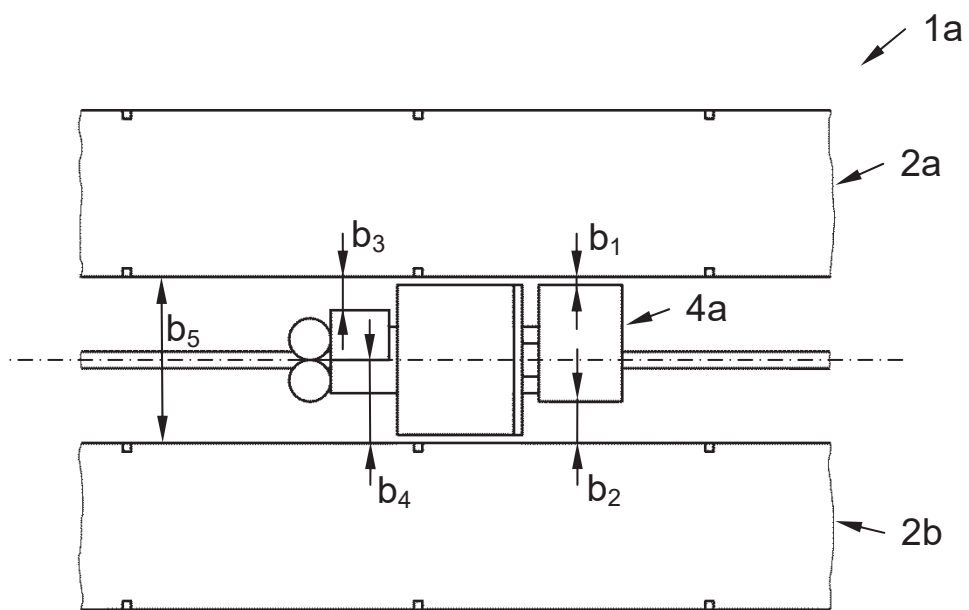


Fig. 6

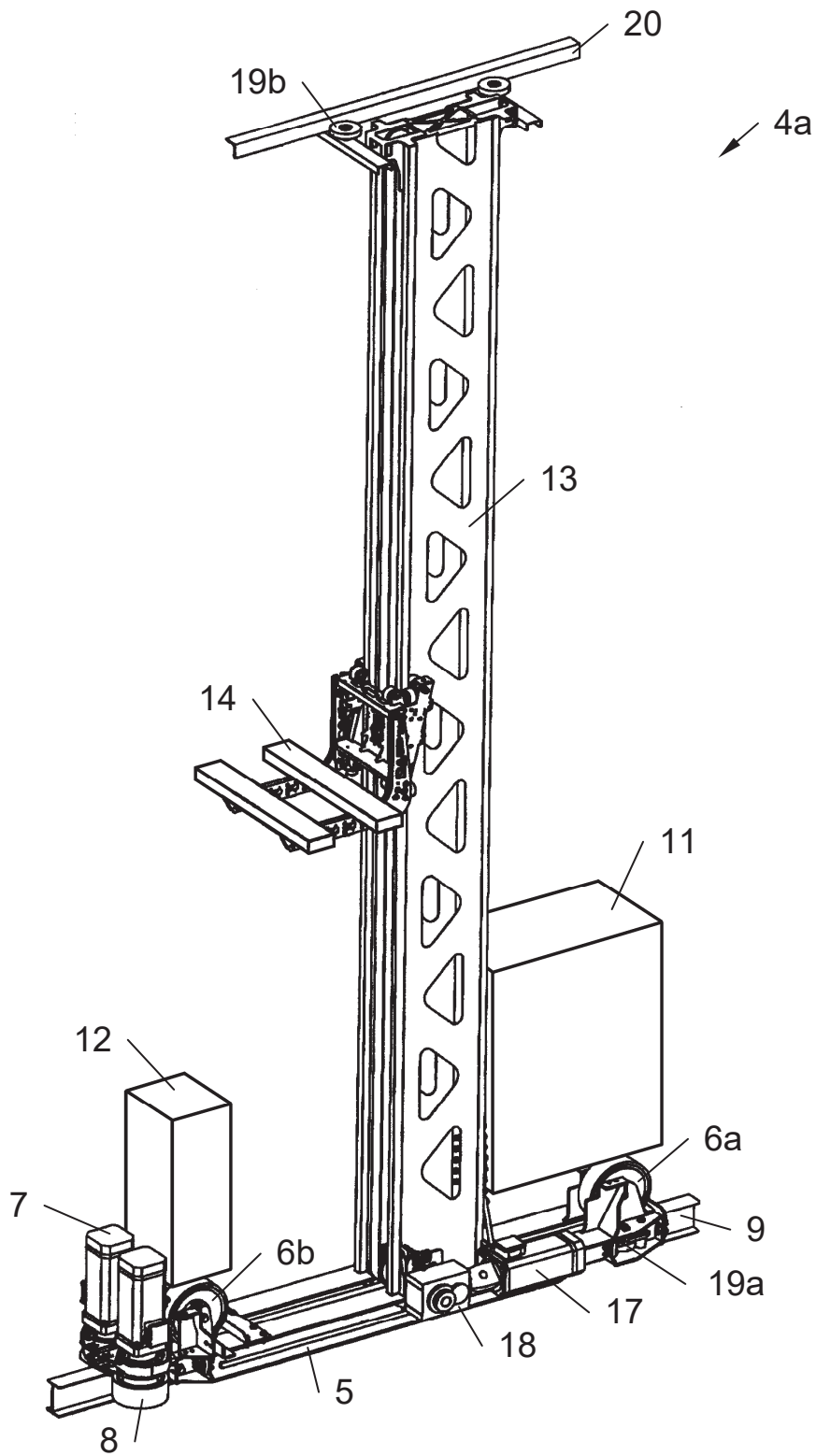


Fig. 7

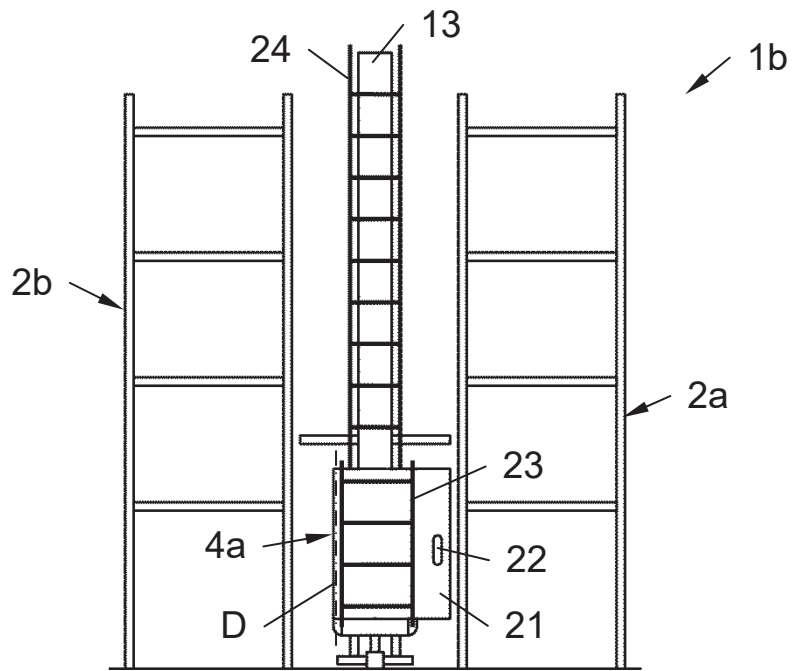


Fig. 8

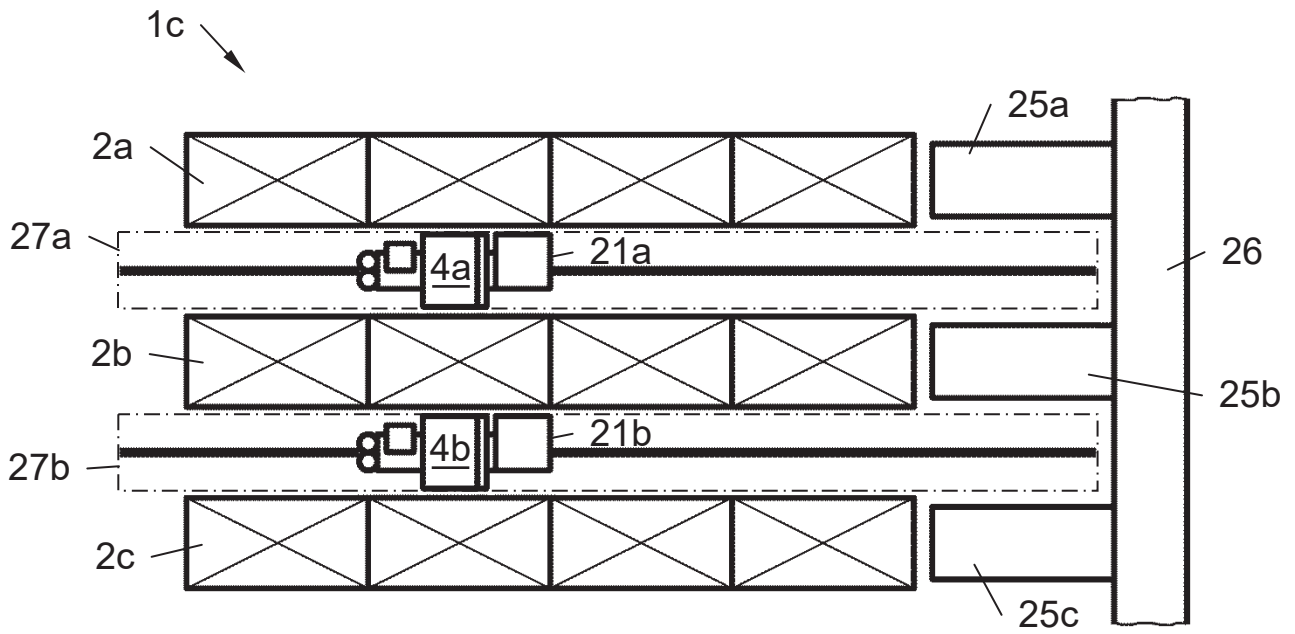


Fig. 9

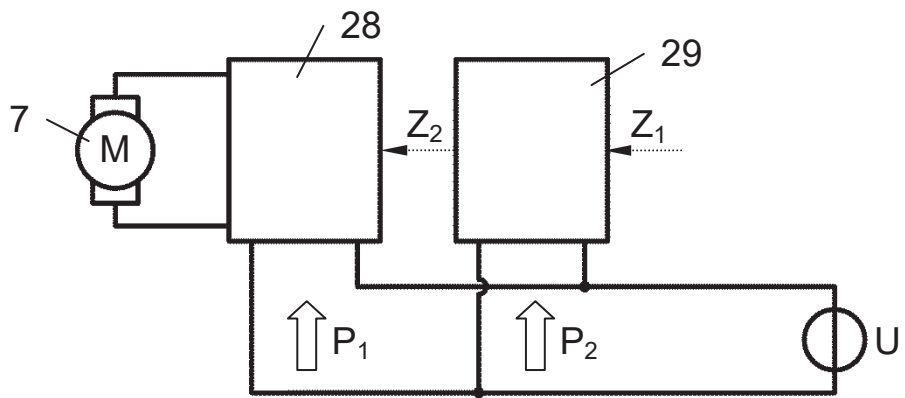


Fig. 10

Patentansprüche

1. Regalbediengerät (4a, 4b) für ein Regallagersystem (1a..1c), umfassend
 - ein Fahrwerk (5),
 - wenigstens einen Fahrmotor (7), welcher mit einem Antriebsrad (8) oder mehreren Antriebsrädern des Regalbediengeräts (4a, 4b) gekoppelt ist,
 - eine Leistungselektronik (28), welche mit dem zumindest einen Fahrmotor (7) verbunden ist, und
 - eine Steuerelektronik (29), welche mit der Leistungselektronik (28) verbunden ist,dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Leistungselektronik (28) in einem ersten Schaltschrank (11) und die Steuerelektronik (29) in einem zweiten Schaltschrank (12) eingebaut ist und beide Schaltschränke (11, 12) räumlich voneinander getrennt am Regalbediengerät (4a, 4b) angeordnet sind, und dass
 - ein Mast (13), bezogen auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts (4a, 4b), zwischen dem ersten Schaltschrank (11) und dem zweiten Schaltschrank (12) angeordnet ist.
2. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet dass der zweite Schaltschrank (12) näher an dem zumindest einen Fahrmotor (7) angeordnet ist als der erste Schaltschrank (11).
3. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet dass der zweite Schaltschrank (12) an allen Fahrmotoren (7) näher angeordnet ist als der erste Schaltschrank (11).
4. Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein am Mast (13) vertikal verfahrbares Lastaufnahmemittel (14).

5. Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Mast (13) dem ersten Schaltschrank (11) näher liegt als dem zweiten Schaltschrank (12).
6. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das am Mast (13) gelagerte Lastaufnahmemittel (14), auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts (4a, 4b) bezogen, zwischen dem ersten Schaltschrank (11) und dem zweiten Schaltschrank (12) angeordnet ist.
7. Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein erstes Tragrad (6a) an einem Ende des Fahrwerks (5) und zumindest ein zweites Tragrad (6b) an dem anderen Ende des Fahrwerks (5) angeordnet ist und der erste Schaltschrank (11) über dem zumindest ersten Tragrad (6a) und der zweite Schaltschrank (12) über dem zumindest zweiten Tragrad (6b) montiert ist.
8. Regalbediengerät (4a, 4b) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Fahrmotor (7), auf eine Längsrichtung des Regalbediengeräts (4a, 4b) bezogen, außerhalb eines Zwischenraums zwischen dem zumindest einen ersten Tragrad (6a) und dem zumindest einen zweiten Tragrad (6b) angeordnet ist.
9. Regallagersystem (1a, 1b), umfassend ein erstes Regallager (2a) und ein dazu parallel ausgerichtetes zweites Regallager (2b) mit einer dazwischen liegenden Regalgasse (3), gekennzeichnet durch ein in der Regalgasse (3) verfahrbares Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welches in eine Übergabeposition bewegbar ist, in der ein Warentransfer zwischen dem Regalbediengerät (4a) und dem ersten und/oder zweiten Regallager (2a, 2b) ermöglicht ist, wobei eine Höhe (h_1) einer Oberkante des ersten Schaltschranks (11) und/oder eine Höhe (h_2) einer Oberkante des zweiten Schaltschranks (12) niedriger als 2,20 m über einem Boden (10) der Regalgasse (3) liegt.

10. Regallagersystem (1a, 1b), umfassend ein erstes Regallager (2a) und ein dazu parallel ausgerichtetes zweites Regallager (2b) mit einer dazwischen liegenden Regalgasse (3) sowie ein in der Regalgasse (3) verfahrbares Regalbediengerät (4a, 4b), welches in eine Übergabeposition bewegbar ist, in der ein Waren- oder Stückguttransfer zwischen dem Regalbediengerät (4a) und dem ersten und/oder zweiten Regallager (2a, 2b) ermöglicht ist, wobei das Regalbediengerät (4a)

- ein Fahrwerk (5) umfasst,
- wenigstens einen Fahrmotor (7), welcher mit einem Antriebsrad (8) oder mehreren Antriebsrädern des Regalbediengeräts (4a, 4b) gekoppelt ist,
- eine Leistungselektronik (28), welche mit dem zumindest einen Fahrmotor (7) verbunden ist und in einem ersten Schaltschrank (11) eingebaut ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- der erste Schaltschrank (11) im Hinblick auf eine in der Regalgasse (3) verlaufende Mittellinie (C) asymmetrisch angeordnet ist und
- der erste Schaltschrank (11) mit einem ersten Mindestabstand (b_1) zum ersten Regallager (2a) und mit einem zweiten Mindestabstand (b_2) zum zweiten Regallager (2a) angeordnet ist, wobei der zweite Mindestabstand (b_2) größer ist als der erste Mindestabstand (b_1) und zumindest 35 cm beträgt.

11. Regallagersystem (1a, 1b) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schaltschranktür (21, 21a, 21b) des ersten Schaltschranks (11) im geschlossenen Zustand quer zu der genannten Mittellinie (C) ausgerichtet ist.

12. Regallagersystem (1a, 1b) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Leiter (23) zum Aufstieg auf das Regalbediengerät (4a, 4b) auf der Schaltschranktür (21, 21a, 21b) angeordnet ist.

13. Regallagersystem (1a, 1b) nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Fördertechnik (25a..25c, 26) an einem ersten Ende der Regalgasse (3) angeordnet und mit dem Regallagersystem (1a, 1b) gekoppelt ist

und dass die Schaltschranktür (21, 21a, 21b) zu dem ersten Ende der Regalgasse (3) hinweist.

14. Regallagersystem (1a, 1b) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, gekennzeichnet durch eine Steuerung, welche dazu ausgebildet ist, ein Lastaufnahmemittel (14) des Regalbediengeräts (4a, 4b) automatisch in eine Höhe (h_3) von mindestens 2 m über einem Boden (10) der Regalgasse (3) zu fahren, wenn ein Zutritt einer Person in die Regalgasse (3) detektiert wird, in der das besagte Regalbediengerät (4a, 4b) verfährt.

15. Regallagersystem (1a, 1b) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Regalbediengerät (4a, 4b) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.