

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50589/2021
(22) Anmeldetag: 16.07.2021
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2023

(51) Int. Cl.: **B65G 1/04** (2006.01)
B65G 57/30 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2021047112 A1
EP 2995579 A1
KR 20210023297 A
DE 102013009340 A1
US 2019375590 A1
WO 2020185109 A1
EP 3782929 A1

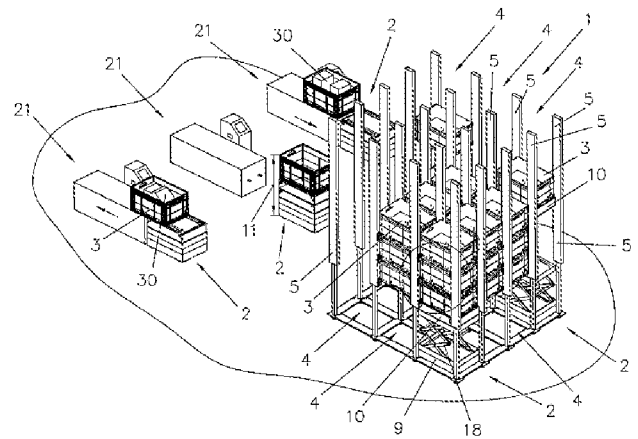
(71) Patentanmelder:
Perstling Manuel Ing.
4641 Steinhaus bei Wels (AT)
Brunmayr Florian Ing. MSc
4600 Wels (AT)
Aschauer Herbert Ing.
4600 Wels (AT)

(72) Erfinder:
Perstling Manuel Ing.
4641 Steinhaus (AT)
Brunmayr Florian Ing. MSc
4600 Wels (AT)
Aschauer Herbert Ing.
4600 Wels (AT)

(74) Vertreter:
Felfernig Oliver Dr.
1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Regallagers, sowie ein Regallager, Fahrwagen und Hubeinheit hierfür**

(57) Die Erfindung beschreibt eine Hubeinheit, einen Fahrwagen, ein Regallager sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Regallagers (1), bei dem eine Vielzahl von Aufbewahrungsmitteln (3,3a,3b,3c) und/oder Waren (30), insbesondere Behälter, übereinander in zumindest einem aus mindestens zwei, insbesondere vier Begrenzungselementen (5) gebildeten Regalsystem (4,4a-4h) gestapelt werden, wobei das Einlagern oder das Entnehmen eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) von einem Fahrwagen (2), insbesondere einer Grundeinheit (9), von der Unterseite des Regalsystems (4,4a-4h) erfolgt. Jedem Regalsystem (4,4a-4h) werden mehrere Lagerplätze (15) für die Aufbewahrungsmitteln (3,3a,3b,3c) definiert und zugeordnet, wobei die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) oder einer Ware (30) vertikal absteigend, insbesondere vom nächsten freien obersten Lagerplatz (15) nach unten, durchgeführt wird, indem sich der Fahrwagen vertikal nach oben bewegt und das Aufbewahrungsmittel oder eine Ware (30) oberhalb des Fahrwagens (2) im Regalsystem (4), insbesondere nur durch eine vertikale Bewegung des Fahrwagens (2), eingelagert wird.



Zusammenfassung:

Die Erfindung beschreibt, eine Hubeinheit, einen Verfahrwagen, ein Regallager sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Regallagers (1), bei dem eine Vielzahl von Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) und/oder Waren (30), insbesondere Behälter, übereinander in zumindest einem aus mindestens zwei, insbesondere vier Begrenzungselementen (5) gebildeten Regalsystem (4,4a-4h) gestapelt werden, wobei das Einlagern oder das Entnehmen eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) von einem Verfahrwagen (2), insbesondere einer Grundeinheit (9), von der Unterseite des Regalsystems (4,4a-4h) erfolgt. Jedem Regalsystem (4,4a-4h) werden mehrere Lagerplätze (15) für die Aufbewahrungsmitteln (3,3a,3b,3c) definiert und zugeordnet, wobei die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) oder einer Ware (30) vertikal absteigend, insbesondere vom nächsten freien obersten Lagerplatz (15) nach unten, durchgeführt wird, indem sich der Verfahrwagen vertikal nach oben bewegt und das Aufbewahrungsmittel oder eine Ware (30) oberhalb des Verfahrwagens (2) im Regalsystem (4), insbesondere nur durch eine vertikale Bewegung des Verfahrwagens (2), eingelagert wird.

Fig. 1

Verfahren zum Betreiben eines Regallagers, sowie ein Regallager, Fahrwagen und Hubeinheit hierfür

Die Erfindung betrifft ein Regallagersystem bzw. Verfahren zum Betreiben eines Regallagers, sowie ein Regallager, Fahrwagen und Hilfeinheit hierfür, wie es in den Ansprüchen 1, 11, 13 und 16 beschrieben ist.

Bisher bekannte automatische Regalsysteme verfügen überwiegend über eine Gasse in der ein Regalbediengerät, Hubbalkengerät, oder Shuttlefahrzeug mit einem eigenem Lastaufnahmemittel verfährt, um Fördergut in das Regalsystem ein-, aus- und umlagern zu können. Zudem gibt es meistens eine zentrale Übergabe und Abgabestelle in solchen Systemen. Die Regalanlagen sind zumeist komplex, preisintensiv und müssen in der Projektierungsphase sehr detailliert auf das Fördergut abgestimmt werden. Bei den bisher bekannten Systemen wird zwischen den einzelnen Behältern nicht unerheblich viel Platz benötigt, um Freiraum für das Lastaufnahmemittel zu schaffen, welches mittels Teleskop, Fingertechnik, oder Verfahrwagen das Aufnahmemittel bzw. die Ware aus dem Regal in die Fahrgasse befördert wird. Anschließend kann dieses zu einer Belade- und/oder Entladestation befördert werden.

Jeder Lagerlogistikhersteller sucht nach immer neuen Lösungen, um die Lagerdichte und Leistung zu erhöhen und die Herstellkosten zu senken. Besonders für kleine Lagersysteme ist die gewünschte Lagerdichte im Verhältnis zur Lagergröße mit den bestehenden Lösungen nicht zufriedenstellend abbildbar. Dabei haben einige Hersteller von automatischen Lagersystemen in den letzten Jahren Lösungen auf den Markt gebracht, welche auf kleinere Lagersysteme abzielen, um den steigenden Bedarf im Bereich von E-Commerce und der dezentralen Lagerverwaltung (Microfulfillment-Lösungen) gerecht zu werden.

Diese Lösungen basieren jedoch zumeist auf bestehende Technologien (Regalbediengerät / Shuttle / Hubbalkengeräte) und sind für kleinere Anlagen oft nicht wirtschaftlich und zu platzintensiv.

Besonders hervorzuheben ist die Fa. Hatteland, welche mit dem Autostoresystem, insbesondere aus den WO2016198565A1, WO2015193278A1, WO2015124610A1, WO2014090684A1, WO2017037095A1, WO2016120075A1 bekannt, die Idee der Lagerverdichtung vor Jahren aufgenommen und mit dem Ansatz umgesetzt hat, einen eigens entwickelten Behälter übereinander in einem Regalsystem lagern zu können. Dabei werden die Behälter mit einem auf dem Regal fahrenden Roboter direkt aufeinandergestapelt. Der benötigte Freiraum zwischen den Behältern wurde somit eliminiert. Nachteil ist, dass die Leistung stark von der Anzahl der eingesetzten Roboter abhängig ist, diese wiederum nur von oben Zugriff auf die Behälter haben und dadurch das Umlagern der Behältern viel Zeit in Anspruch nimmt. Außerdem müssen spezielle Behälter in festen Höheneinteilungen verwendet werden. Auch das Konzept zur Störungsbehebung ist kritisch zu betrachten. Ein weiterer signifikanter Nachteil ist, dass die oberste Ebene, auf der sich die Roboter bewegen, keinen Höhengsprung aufweisen darf, damit die Roboter frei verfahren können. Auch die Limitierung der Regalhöhe, einerseits bedingt durch unverhältnismäßig lange Ein- Aus- und Umlagerzeiten, welche korrelierend zur Regalhöhe stark ansteigen und andererseits durch die maximal mögliche Stapellast des untersten Behälters, ist als großer Nachteil zu nennen.

Aus der DE102016125786A1 und der WO2016020397A1 ist ein Lagersystem für Behälter bekannt, bei dem eine Vielzahl von Behälter übereinander in Form eines Behälterstapels stapelbar sind und eine Vielzahl von Behälterstapel nebeneinander angeordnet werden können. Das Regallager umfasst mehrere vertikale Schächte, wobei ein Schacht bzw. Regalsystem aus vier Begrenzungselementen gebildet ist. Das Einlagern und die Entnahme eines Behälters erfolgt von der Unterseite des Behälterstapels über einen Verfahrwagen, wobei der Verfahrwagen mit einer Hebevorrichtung ausgestattet ist und den Behälter in eine erste Position hebt, in der der Behälterstapel über Hilfsmittel gehalten wird.

Nachteilig ist hierbei, dass beim Einlagern eines Behälters die gesamten Behälter in dem Regalsystem hochgehoben werden müssen, da alle Behälter innerhalb eines Regalsystems aufeinander liegen. Damit muss die Hebevorrichtung im Verfahrwagen ein hohes Gewicht heben können, sodass bei einem derartigen Regalsystem der Hebemechanismus auf die Last des Gesamtstapels ausgelegt werden muss.

Auch das verwendete Hilfsmittel zum Halten der Behälter muss entsprechend stark dimensioniert werden.

Weiters ist aus der EP3609814A1 ein Regallagersystem bzw. Kommissionierungssystem bekannt, bei dem zwei Paar Pfosten, die jeweils mit zwei unterschiedlichen Regalen verbunden sind, einem Verkehrsweg, begrenzen. Ein Wagen mit automatischer Führung kann ein Objekt bzw. Behälter einer Bestellung aus mindestens einem der Regalsystem entnehmen, wobei der Wagen mit Klettermittel ausgestattet ist, welche imstande sind, sich entlang der Begrenzungsmittel nach oben zu bewegen. Dabei ist eine Rollkette auf jedem Begrenzungsmittel befestigt, sodass ein gezahntes Rad, das Klettermittel, in die Rollkette eingreift und der Wagen somit vertikal bewegt werden kann. Das Ein- Aus- und Umlagern erfolgt durch den Wagen in horizontaler Richtung im Regalsystem.

Im Patent DE102019111709B4 von Dematic wird eine aufwendige Lösung beschrieben, um Lagergut in einem Regal zu lagern, wobei immer mindestens 2 Hubeinheiten im Freiraum von den Regalstehern miteinander synchronisiert werden und parallel zusammenarbeiten müssen um ein Ladegut im Regal ein-, aus- oder Umlagern zu können. Die Anzahl der benötigten Antriebe und der Aufwand der Steuerungstechnik schränkt die Wirtschaftlichkeit stark ein. Ein Zwischenträger oder ein eigens entwickeltes Aufbewahrungsmittel, wie bei der Autostore Lösung, ist für das Einlagern von Waren erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben eines Regallagers, sowie ein Regallager, Fahrwagen und Hilfseinheit hierfür zu schaffen, bei dem einerseits die oben genannten Nachteile beseitigt werden und andererseits das Augenmerk auf Wirtschaftlichkeit und Leistungsfähigkeit des Lagersystems gelegt wird.

Unter anderem ist das Ziel ein Lagersystem zu entwickeln, welches die Freiräume im Regal auf ein Minimum reduziert, die Freiheitsgrade in der Bauweise des Regalsystems in allen Dimensionen so frei wie möglich hält und die Einschränkung der Bauhöhe des Regalsystems eliminiert. Zudem soll die Bauhöhe der Regalsysteme untereinander unabhängig sein und Höhensprünge aufweisen dürfen, um sich nahtlos der Gebäudegeometrie anpassen zu können. Weiters soll die

Leistung flexibel und skalierbar gehalten werden und die Möglichkeit bestehen die Systemleistung durch Umlagerungen in beliebiger Höhe innerhalb des Regalsystems noch weiter zu erhöhen. Ein weiteres Erfindungsmerkmal soll die Verwendung von universellen Aufbewahrungsmitteln sein, welche in Länge Breite und Höhe weitgehend uneingeschränkt bleiben.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Maßnahmen und Ausbildung beschrieben.

Gelöst wird die Aufgabe durch ein Regallagersystem bzw. Verfahren zum Betreiben eines Regallagers, bei dem jedem Regalsystem (4,4a-4h) mehrere Lagerplätze (15) für die Aufbewahrungsmitteln (3,30,3b,3c) definiert und zugeordnet werden, wobei die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels (3,30,3b,3c) oder einer Ware vertikal absteigend, insbesondere vom nächsten freien obersten Lagerplatz (15) nach unten, durchgeführt wird, indem sich der Verfahrwagen vertikal nach oben bewegt und das Aufbewahrungsmittel oder eine Ware oberhalb des Verfahrwagens im Regalsystem, insbesondere nur durch eine vertikale Bewegung des Verfahrwagens, eingelagert wird

Vorteilhaft ist hierbei, dass die Grundeinheit selbst in das Regalsystem eingekoppelt wird, um die Aufbewahrungsmittel oder Waren vertikal einzulagern. Dabei ist es lediglich notwendig, dass der Verfahrwagen in der Vertikalbewegung an einem vorgegebenen Lagerplatz stoppt und durch eine vertikale Abwärtsbewegung das Aufbewahrungsmittel oder die Ware am Lagerplatz abgelegt wird. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Höhenteilung der Lagerplätze frei eingeteilt werden kann, sodass unterschiedliche Aufbewahrungsmittel bzw. Waren gelagert werden können.

Vorzugsweise können über vormontierte Haltemittel, insbesondere Halteklappen, frei wählbar für verschiedene Förderguthöhen definiert werden, wobei sich ein Aufbewahrungsmittel oder Ware auch über ein oder mehrere übereinander angeordnete Haltemittel erstrecken kann. Die Lagerplätze können dabei vom Verfahrwagen automatisch erkannt werden, indem beispielsweise über Magnete, Sensoren oder RFID-Chips die Haltemittel erkannt und entsprechen ausgelesen oder ausgewertet werden können.

Es ist auch eine Ausbildung von Vorteil, bei der der Verfahrwagen aus einer Grundeinheit und Hubeinheit gebildet wird, wobei der frei bewegliche Verfahrwagen (2) die unterhalb des Regalsystems (4,4a-4h) positionierte Hubeinheit (10) mit dem darauf positionierten Aufbewahrungsmittel (3,30,3b,3c) in einen Kopplungsplatz (7a) hochhebt, worauf die Hubeinheit (10) das Aufbewahrungsmittel (3,30,3b,3c) autark auf den nächsten freien obersten Lagerplatz (15) befördert und abstellt. Dadurch ist es möglich, dass die Trennung des Verfahrwagens in zwei autark arbeitenden Einheiten, insbesondere in eine Grundeinheit und eine Hubeinheit, es zum einen erlaubt, ganz im Sinne einer nachhaltigeren Logistik, die zu bewegende Masse und die dadurch bedingte Antriebstechnik und Energiespeicher signifikant zu reduzieren, und zum anderen ermöglicht die Anzahl der für die Systemleistung notwendigen Fahrzeuge durch intelligente Logiken zu minimieren, da eine Grundeinheit mehrere Hubeinheiten verfahren oder Ladegüter von mehreren Hubeinheiten aufnehmen kann, d.h., dass im Regallager beispielsweise mehr Hubeinheiten, die die vertikale Bewegung im System übernimmt, eingesetzt werden, als Grundeinheiten, die die Aufbewahrungsmittel oder Waren von einer Station, insbesondere eine Belade- und/oder Entladesystem, abholt oder ablieft, vorhanden sind.

Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen in dem Kopplungsplatz die Hubeinheit mit ihren Antriebselementen, insbesondere Zahnrädern, in korrespondierenden Hilfsmitteln in den Begrenzungselementen einrastet bzw. eingekoppelt werden. Dadurch wird erreicht, dass die Hubeinheiten formschlüssig in das Regalsystem eingreifen können, weshalb keine externen Wegmesssysteme eingesetzt werden müssen, was wiederum erheblich zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des gesamten Systems beiträgt. Weiters erhöht die formschlüssige Antriebseinheit die Sicherheit des Systems da die Hubeinheit nicht zu Boden fallen kann, wie es bei einem Antrieb mittels Reibung oder Klemmkraft der Fall sein könnte.

Es sind aber auch die Maßnahmen von Vorteil, bei denen jedem Lagerplatz zumindest ein, vorzugsweise vier Haltemittel an den Begrenzungselementen zugeordnet sind, die von der Hubeinheit beim Positionieren eines Aufbewahrungsmittels aktiviert werden. Dadurch wird erreicht, dass die Aufbewahrungsmittel nicht aufeinandergestapelt werden müssen, sondern direkt im Regalsystem abgestellt werden können. Dies ermöglicht sehr hohe Bauhöhen da die

Lasten in das Regalsystem abgeleitet und nicht auf den untersten Behälter konzentriert werden. Zudem senkt diese Maßnahme die Anforderung an die Ebenheit des Bodens, auf dem das System errichtet wird, da Schiefstellungen nicht aufsummiert werden und somit nicht zu Situationen führen, wo Behälterstapel instabil werden und im Schacht umkippen. So wird die mögliche maximale Bauhöhe nicht durch den Boden oder Behälter begrenzt und es kann ein Vielfaches der maximalen Bauhöhe des AutoStore-Systems erreicht werden. Weiters ermöglicht die Lagerung des Aufbewahrungsmittels durch im Regal angebrachte Haltemittel, dass nahezu jedes in der Industrie verwendete Aufbewahrungsmittel in das System eingelagert werden kann und nicht auf speziell entwickelte Behälter zurückgegriffen werden muss, wie es bei AutoStore der Fall ist. Der Kunde kann somit seine vorhandenen Aufbewahrungsmittel weiterverwenden und ist nicht von einem einzigen Lieferanten abhängig da Transportmittel zu allgemeinen Waren in der Industrie gehören und weitläufig verfügbar sind.

Es ist auch vorzuheben, dass durch die Art der Lagerung mittels den Haltemitteln im Regal die Höhenteilung der Behälter beliebig gestaltet werden können. Bei unterschiedlichsten Höhen der Aufbewahrungsmittel kann die Software die intelligente Lagerverwaltung vornehmen sodass auch niedrigste und höchste Behälter gemischt in einem Regalsystem platzsparend gelagert werden können.

Vorteilhaft sind die Maßnahmen, bei denen der Verfahrwagen, insbesondere die Grundeinheit, nach der Positionierung und Absetzung der Hubeinheit in einem Regalsystem eine andere Hubeinheit in einem anderen Regalsystem aufnimmt oder auf die abgesetzte Hubeinheit wartet oder eine neu beladene Hubeinheit von einer Belade- und/oder Entnahme-Station abholt und aufnimmt oder direkt ein Aufbewahrungsmittel von der Hubeinheit übernimmt. Dadurch ist es möglich, sehr hohe Systemleistungen zu erzielen und die notwendige Anzahl an Fahrten und Fahrzeugen beider Typen zu minimieren und verankert Redundanz und Selbstheilungsfähigkeit in der Architektur des gesamten Systems. Dies trägt unter anderem maßgeblich zur Wirtschaftlichkeit von kleinen und großen Lagern bei, da nicht jeder einzelne Regalsteherfreiraum fix mit Fahrzeugen ausgerüstet werden muss, wie es bei Patent DE102019111709B4 von Dematic der Fall ist. Zudem werden durch eine intelligente Logik Standzeiten reduziert, alle Fahrzeuge konstant

und in gleichem Maße ausgelastet sowie auf allfällige Störungen auf Grund der inhärenten Selbstheilungsfähigkeit mit Alternativen reagiert.

Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen zur Umlagerung von Aufbewahrungsmittel für die Entnahme oder Umsortierung eines oberhalb des Regalsystem gelagerten Aufbewahrungsmittel die umzulagernden Aufbewahrungsmittel in freie Regalsysteme in den untersten freien Lagerebenen eines oder mehreren Regalsystemen zwischenzeitlich aufbewahrt werden. Dadurch wird erreicht, dass ein einfacher Wechsel der Behälterreihenfolge möglich ist. Ein Umsortieren der Behälter nach dem FIFO (first in first out) Prinzip ist dadurch leicht und schnell abbildbar. Zudem ermöglicht dieses Konzept die unteren freien Regalsysteme für die Konsolidierung respektive Sequenzierung von Kundenaufträgen zu nutzen, was wiederum klassische Konsolidierungspuffer, wie Hubbalkengeräte, Heber o.ä., oder große Fördertechnikloops ersetzt. Kundenaufträge können so schnell und ohne Platzverlust – da dieser Prozess ja innerhalb des Lagers abläuft – vorkommissioniert und in der richtigen Reihenfolge an angeschlossene Fördertechnik oder Arbeitsplätze übergeben werden. Ein extra Sortierungsprozess entfällt.

Bei den Maßnahmen, bei denen an zwei nebeneinander positionierten Hubeinheiten ein von einer Hubeinheit aufgenommenes Aufbewahrungsmittel an eine weitere Hubeinheit im nebenliegenden Regalsystem übergeben wird bzw. übergeben werden kann, ist von Vorteil, dass die Systemleistung durch die Übergabe der Behälter zu nebeneinanderliegenden Hubeinheiten in einer beliebigen Höhe im Regal drastisch erhöht werden kann. Insbesondere bei Waren die als Highrunner bezeichnet werden, ist ein ständiges Umlagern nicht mehr nötig, da neben solchen Lagerplätzen bewusst keine oder nur die obersten Lagerstellplätze belegt werden können, um sehr schnell Behälter aus den obersten Ebenen über freie Plätze neben dem Regalsystem nach unten zu befördern.

Es sind aber auch die Maßnahmen von Vorteil, bei denen der Verfahrenswagens, insbesondere eine Steuerung der Grundeinheit, der Hubeinheit und der Festlegung des Lagerplatzes eines einzulagernden Aufbewahrungsmittels und zur Entnahme eines Aufbewahrungsmittels aus einem definierten Lagerplatz von einer

Lagersoftware erfolgt bzw. verwaltet wird. Dadurch wird erreicht, dass die Waren anhand der Häufigkeit ihrer Lagerbewegungen innerhalb des Lagers organisiert werden, um schnell Zugriff auf häufig verwendete Waren ermöglichen zu können. Weiters soll die gesamte Lagerstruktur fortwährend durch eine KI (künstliche Intelligenz) beobachtet werden, um so die Lagerstruktur genau an die Bedürfnisse des Kunden anzupassen, Vorhersagen zu treffen und vorab das Lager umzuorganisieren oder Waren welche ein nahes Mindesthaltbarkeitsdatum haben vorab für die Kommissionierung vorzusehen.

Des Weiteren kann durch die Lagersoftware im Störfall einer Verfah- oder Hubeinheit mit den verbliebenen funktionsfähigen Verfah- und Hubeinheiten vollautomatisch einen Wartungsgang freigelegt werden, um einen Gang zu schaffen, um die Störung manuell beheben zu können.

Von Vorteil sind die Maßnahmen, bei denen zur Entnahme eines Aufbewahrungsmittel das Aufbewahrungsmittel von der Hubeinheit oder Verfahrwagen angehoben wird, wodurch sich die Haltemittel in die Ruhestelle, insbesondere eingeklappt werden, rückstellen, worauf anschließend das Aufbewahrungsmittel von der Hubeinheit oder dem Verfahrwagen nach unten transportiert wird. Dadurch wird erreicht, dass innerhalb des Regalsystems keine Störkonturen vorhanden sind und die Hubeinheit störungsfrei innerhalb des Regalsystems verfahren kann. Zudem wird durch das Rückstellen erreicht, dass die Übergabe von Behältern von einer Hubeinheit auf eine im benachbarten Regalsystem wartende Hubeinheit an jeder Position möglich ist.

Vorteilhaft sind aber auch die Maßnahmen, bei denen der Verfahrwagen, insbesondere die Grundeinheit, unterhalb des Kopplungsplatzes sich zwischen den Regalsystem frei bewegt, insbesondere von einem Regalsystem in ein daneben angeordnetes Regalsystem wechseln kann. Dadurch wird ermöglicht, dass jedes Regalsystem von einer Grundeinheit entweder mit oder auch ohne Hubeinheit erreichbar ist und somit jede Grundeinheit bei jedem Regalsystem eine Hubeinheit auf und abgeben kann sowie jede Grundeinheit Direktzugriff auf den untersten Behälter hat oder Behälter von einer Hubeinheit übernehmen kann.

Weiters wird die Aufgabe der Erfindung durch ein Regallager, umfassend zumindest ein oder eine Vielzahl nebeneinander angeordneter Regalsysteme, wobei ein Regalsystem aus mindestens zwei, vorzugsweise vier Begrenzungselementen gebildet ist, in dem mehrere Aufbewahrungsmittel übereinander stapelbar sind, wobei das Einlagern und die Entnahme eines Aufbewahrungsmittels von der Unterseite des Regalsystems erfolgt, wobei die Aufbewahrungsmittel innerhalb des Regalsystems übereinander stapelbar sind, gelöst, bei der innerhalb eines Regalsystems definierte Lagerplätze übereinander angeordnet sind, wobei jedem Lagerplatz zumindest ein, vorzugsweise vier, Haltemittel zugeordnet sind, die durch die das Aufbewahrungsmittel oder Waren transportierende Mechanik, insbesondere der Hubeinheit, aktivierbar sind, um von einer Ruhestellung in eine Aufnahmestellung versetzt zu werden, damit die Aufbewahrungsmittel oder Waren eingelagert werden können.

Vorteilhaft ist hierbei, dass die Aufbewahrungsmittel nicht direkt aufeinander stehen und das unterste Aufbewahrungsmittel folglich nicht die gesamte Last aller Aufbewahrungsmittel und deren Inhalt zu tragen hat. Die Bauhöhe des Regalsystems ist somit aufgrund der maximal zulässigen Traglast des untersten Aufbewahrungsmittels nicht mehr eingeschränkt. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Haltemittel zur Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels durch eine autark im Regalsystem verfahrbaren Hubeinheit aktivierbar ist. Dadurch wird erreicht, dass in dem Regalsystem keine fixen Regalteilungen vorgesehen sind, sondern die Haltemittel zur Einlagerung der Aufbewahrungsmittel dynamisch anhand der einzulagernden Ladeguthöhe ausgewählt werden können. Somit wird eine extrem hohe Lagerdichte erreicht, da der Platz zwischen zwei sich im Regal befindlichen Aufbewahrungsmitteln stets minimal gehalten wird.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch einen Verfahrwagen für den Einsatz im Regallager und zum Durchführen des Verfahrens zum Betreiben eines Regallagers, umfassend zumindest eine Grundeinheit zum Transport eines Aufbewahrungsmittels, wobei die Grundeinheit eine Hebevorrichtung, insbesondere Initialhubeinheit, zur Aufnahme eines Aufbewahrungsmittels oder Ware aufweist, und mit elektrischer Energie aus einer integrierten Energiequelle, insbesondere wiederaufladbaren Akku, für den Fahrbetrieb versorgt wird, wobei eine Software, insbesondere Steuersoftware, zur Bewegung der Grundeinheit in einer Steuerung

integriert ist, gelöst, bei der auf der Grundeinheit eine weitere autark arbeitende und abkoppelbare Hubeinheit zur Aufnahme des Aufbewahrungsmittel angeordnet ist, wobei die Hubeinheit über eine Initialhubeinheit unterhalb eines Regallagers an einem Kopplungsplatz für eine vertikale Bewegung innerhalb des Regalsystems absetzbar ist oder die Grundeinheit zur Koppelung mit einem Regallager, insbesondere einem Regalsystem, zur vertikalen absteigenden Befüllung mit Aufbewahrungsmittel oder Waren innerhalb eines Regalsystems, ausgebildet ist. Vorteilhaft ist hierbei, dass dadurch die Trennung des Verfahrwagens in zwei autark arbeitende Systeme, insbesondere einer Grundeinheit und eine Hubeinheit, diese kostengünstig hergestellt werden können. Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt darin, dass dadurch ein ungleiche Anzahl an Hubeinheiten und Grundeinheiten in einem Regallagersystem eingesetzt werden können. Insbesondere werden mehr Hubeinheiten eingesetzt als Grundeinheiten, um die Einlagerung und Entnahme wesentlich beschleunigen kann.

Von Vorteil ist eine Ausbildung, bei der die Grundeinheit bei der Beförderung der Hubeinheit zum vorzugsweise kontaktfreien Laden der Hubeinheit mit elektrischer Energie ausgebildet ist. Dadurch wird erreicht, dass verschleißempfindliche Ladkontakte gespart werden können. Für höhere Leistungen im System ist ein getrenntes Laden der Hubeinheit und der Grundeinheit ebenfalls sinnvoll.

Die Aufgabe der Erfindung wird aber auch durch eine Hubeinheit für die Anwendung mit einem Verfahrwagen, insbesondere einer Grundeinheit, und für den Einsatz im Regallager und zum Durchführen des Verfahren zum Betreiben eines Regallagers gelöst, bei der die Hubeinheit zumindest einen Grundkörper mit zumindest einem, vorzugsweise vier Antriebselemente für eine vertikale Bewegungsrichtung umfasst und eine in dem Grundkörper integrierte Energiequelle zur Versorgung der Antriebselemente und einer Steuerung zur autarken Bewegung innerhalb eines Regalsystems angeordnet ist, wobei der Grundkörper auf einer Seite zur Aufnahme eines Aufbewahrungsmittels und auf der gegenüberliegend Seite zum Transport mit einer Grundeinheit eines Verfahrwagens ausgebildet ist.

Vorteilhaft ist hierbei, dass die integrierten Energiespeicher durch die Antriebselemente beim Auslagern bzw. einer Vertikalfahrt nach unten wieder durch

Rekuperation aufgeladen und somit die Zeit zwischen Ladevorgängen verlängert werden kann. Dies trägt erheblich zur Energieeffizienz des Gesamtsystems bei.

Schließlich ist eine Ausbildung von Vorteil, bei der am Grundkörper zur Aufnahme des Aufbewahrungsmittels ein Fördermittel zur Übergabe eines Aufbewahrungsmittels auf eine andere Hubeinheit angeordnet ist. Dadurch wird erreicht, dass das Aufbewahrungsmittel innerhalb des Regals von einer Hubeinheit auf eine im abgrenzenden Regalsystem wartende Hubeinheit an beliebiger Stelle übergeben wird. Dadurch wird eine drastische Leistungssteigerung erreicht, wenn viele Aufbewahrungsmittel in andere Regalsysteme verbracht werden müssen, um ein Aufbewahrungsmittel aus oberster Ebene aus dem System zu entnehmen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei die Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt ist.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung eines Regallagers mit Verfahrwagen und Belade- und/oder Entladestationen, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig. 2 eine weiter schaubildliche Darstellung des Regallagers mit mehreren Verfahrwagen und einer autark fahrenden Hubeinheit, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig.3 eine Seitenansicht des Regallagers mit unterschiedlich eingelagerten Behältern, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig.4 ein Detaildarstellung des Verfahrwagens mit einem Behälter, in vereinfachter, schematischer Darstellung;
- Fig.5 eine schaubildliche Darstellung des Haltemittels zum Befestigen an den Begrenzungselementen mit abgehobener Abdeckkappe, in vereinfachter, schematischer Darstellung.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlichen 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 beschriebene Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Auch können Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen.

In den Fig. 1 bis 5 ist ein Regallager 1 mit einem Verfahrwagen 2 zum Einlagern und/oder zur Entnahme von in Aufbewahrungsmittel 3, in die verschiedenste Waren 30 gelagert werden können, gezeigt, mit dem ein Regallagersystem bzw. Verfahren zum Betreiben des Regallagers 1 durchgeführt wird.

Das Regallager 1 wird dabei aus zumindest einem Regalsystem 4 gebildet, wobei normalerweise eine Vielzahl von Regalsystemen 4 nebeneinander angeordnet sind. Dabei wird ein Regalsystem 4 aus mehreren zumindest zwei vorzugsweise jedoch vier Begrenzungselementen 5 gebildet, wobei das Aufbewahrungsmittel 3 innerhalb dieser Begrenzungselementen 5 positioniert, wird bzw. ist, d.h., dass jedes Regalsystem 4 zumindest 2 vorzugsweise jedoch vier voneinander distanzierte Begrenzungselemente 5 aufweist, wobei ein oder mehrere Begrenzungselemente 5 gleichzeitig von mehreren Regalsystemen 4 verwendet werden können.

Beispielsweise wird das erste Regalsystem 4 aus vier Begrenzungselementen 5 gebildet, die so voneinander aufgestellt und befestigt werden bzw. sind, dass ein vorzugsweise rechteckiges oder quadratisches Aufbewahrungsmittel 3 innerhalb der vier Begrenzungselementen 5 angeordnet und gelagert werden kann. Für ein weiteres Regalsystem 4, welches direkt an das erste Regalsystem 4 anschließt, werden dann nur noch zwei weitere Begrenzungselemente 5 benötigt, da zwei Begrenzungselemente 5 vom ersten Regalsystem 4 verwendet werden können. Die Begrenzungselemente 5 können dabei am Boden und/oder an einer Decke eines Raumes, Lagers befestigt sein, wobei zur Stabilisierung und/ Versteifung auch Verstrebungen eingesetzt werden können. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass ein derartiges Regallager 1 einfach erweitert und auch um Hindernisse, wie beispielsweise Stützpfeiler, herum gebaut werden können, wobei keine Freiraume bzw. Gassen benötigt werden.

Ein Regalsystem 4 weist dabei vorzugsweise drei Sektoren, insbesondere mindestens einen Fahrsektor 6, einen Aufnahme- oder Abnahmesektor 7 und einem Lagersektor 8, auf, wie schematisch in Fig. 3 eingezeichnet. Der erste Sektor ist also der Fahrsektor 6, in dem der Verfahrwagen 2 zwischen den Regalsystem 4 horizontal hin und her fahren kann, d.h., dass der Verfahrwagen 2 von einem Regalsystem 4 in ein anderes Regalsystem 4 wechseln kann, wie dies beispielsweise in Fig. 3 dargestellt ist. Der Fahrsektor 6 muss dabei derart dimensioniert werden, dass dieser den Verfahrwagen 2, der aus einer Grundeinheit 9 und einer Hubeinheit 10 gebildet wird bzw. ist, und einem Aufbewahrungsmittel 3 mit einer maximaler Einlagerungshöhe 11 aufnehmen kann.

Der nächste anschließende Aufnahme- oder Abnahmesektor 7, insbesondere der sogenannte Kopplungsplatz 7a, ist zum Koppeln der Hubeinheit 10 ausgebildet, sodass die Hubeinheit 10 für die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels 3 von der Grundeinheit 9 getrennt wird oder für die Entnahme eines Aufbewahrungsmittels 3 die Hubeinheit 10 von der Grundeinheit 9 aufgenommen wird. Hierzu sind zumindest zwei, vorzugsweise vier den Regalsystemen 4 zugeordnete Begrenzungselemente 5 mit Hilfsmittel 12, insbesondere einer Verzahnung (nicht dargestellt), ausgestattet, sodass am Kopplungsplatz 7a die Hubeinheit 10 mit ihren Antriebselementen 13, insbesondere Zahnrädern 130, in die korrespondierenden Hilfsmitteln 12, beispielsweise in die Verzahnung der Zahnstange 12a, einrastet bzw. eingekoppelt werden kann. Zusätzlich kann zur Erhöhung der Sicherheit entsprechende Sensoren (nicht dargestellt) angeordnet sein, über die die Anwesenheit und Position der Hubeinheit 10 erkannt wird.

Der nächste Lagersektor 8 eines Regalsystems 4 erstreckt sich über die verbleibende Höhe 14 der Begrenzungsmittel 5, in dem mehrere Aufbewahrungsmittel 3 übereinander aufbewahrt bzw. gelagert werden. Im Regallager 1, insbesondere an den Begrenzungselementen 5, sind für jedem Lagerplatz 15 von Behältern 3 bzw. Aufbewahrungsmittel 3 zumindest zwei, vorzugsweise vier Haltemittel 16, wie im Detail in Fig. 5 dargestellt, an den Begrenzungselementen 5 zugeordnet, d.h., dass die Aufbewahrungsmittel 3 durch die Haltemittel 16 im Regalsystem 4, insbesondere am Lagerplatz 15, zwischen den

Begrenzungselementen 5 gehalten werden. Hierbei sind die Lagerplätze 15 derart angelegt, dass ein geringer Freiraum 17 zwischen zwei übereinander angeordneten Aufbewahrungsmittel 3 vorhanden ist, d.h., dass die Aufbewahrungsmittel 3 nicht aufeinandergestellt werden, wie dies im Stand der Technik der Fall ist, sondern dass jedes Aufbewahrungsmittel 3 einen eigenen Lagerplatz 15 aufweist, sodass ein Aufbewahrungsmittel 3 geringfügig angehoben werden kann, ohne dass ein darüber gelagertes Aufbewahrungsmittel 3 bewegt wird.

Erfindungsgemäß ist ein Regallager 1 vorgesehen, dass zumindest ein oder eine Vielzahl nebeneinander angeordneten Regalsysteme 4 umfasst, wobei ein Regalsystem 4 aus mindestens zwei, vorzugsweise vier Begrenzungselementen 5 gebildet ist, in dem mehrere Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Behälter 3 übereinander stapelbar sind. Das Einlagern und die Entnahme eines Aufbewahrungsmittel 3 erfolgt dabei von der Unterseite des Regalsystems 4, wobei die Aufbewahrungsmittel 3 innerhalb des Regalsystems 4 übereinander stapelbar sind. Innerhalb eines Regalsystems 4 sind dabei definierte Lagerplätze 15 angeordnet, sodass jedem Aufbewahrungsmittel 3 ein entsprechender Lagerplatz 15 zugeordnet werden kann.

Ein wesentlicher Unterschied beim erfindungsgemäßen Regallagersystem zum Stand der Technik liegt vor allem darin, dass die Lagerung der Aufbewahrungsmittel 3 innerhalb eines Regalsystems 4 von oben nach unten erfolgt, wobei die Befüllung oder Entnahme des Regalsystems 4 von unten über den Verfahrwagen 2 erfolgt, d.h., dass zur vollständigen Ausnützung der Lagerkapazität jedes Regalsystems 4 vom obersten Lagerplatz 15 nach unten bis in den Kopplungsplatz 7a, der ebenfalls als Lagerplatz 15 genutzt werden kann, wie dies in Fig. 3 im Regalsystem 4f gezeigt ist.

Der Verfahrwagen 2 besitzt eine Grundeinheit 9 mit Initialhubeinheit 18 und kann einen Initialhub durchführen, um die Hubeinheit 10 in das Regalsystem 4, aufzugeben, insbesondere in den Aufnahme- oder Abnahmesektor 7 bzw. Kopplungsplatz 7a zu heben, oder vom Regallager 1 aufzunehmen, insbesondere vom Aufnahme- oder Abnahmesektor 7 bzw. Kopplungsplatz 7a herunterzuheben. Im Aufnahme- oder Abnahmesektor 7 bzw. Kopplungsplatz 7a greift die Hubeinheit 10 in den Hilfsmittel 12 ein und ist ab diesem Zeitpunkt vom Verfahrwagen 2, insbesondere der Grundeinheit 9, entkoppelt.

Nachdem absetzen der Hubeinheit 10 kann der Verfahrwagen 2, insbesondere die Grundeinheit 9, auf die gerade abgesetzte Hubeinheit 10 zur Wiederaufnahme warten oder sich frei im ersten Fahrsektor 6 bewegen, um eine andere Hubeinheit 10 aufzunehmen. Die Verfahrwagen 2 können im unteren Bereich des Regals, also im Fahrsektor 6, in beide horizontalen Richtungen, insbesondere zwischen den Begrenzungselementen 5, verfahren. Die Hubeinheit 10 kann hingegen autark zu jeder beliebigen Lagerposition bzw. Lagerplatz 15 im Regal, insbesondere innerhalb eines Regalsystems 4, in vertikaler Richtung verfahren, d.h., dass der oder die Hubeinheiten 10 nicht starr auf den Verfahrwagen 2 gebunden sind, sondern können autark arbeiten. Dadurch können z.B. mehr Hubeinheiten 10 als Verfahrwagen 2, insbesondere Grundeinheiten 9, im System verwendet werden, wodurch die Leistung der Ein-, Aus- und Umlagerungen der Aufbewahrungsmittel 3 sehr flexibel gestaltet werden kann.

Hat die Hubeinheit 10 einen Lagerplatz 15 erreicht, indem ein Aufbewahrungsmittel 3 gelagert werden soll, so gibt die Hubeinheit 10 das Aufbewahrungsmittel 3, insbesondere den Behälter 3, im Regal 1, insbesondere Regelsystem 4, ab, indem das Aufbewahrungsmittel 3 beispielsweise auf vorzugsweise 4 Stück Haltemittel 16, die vorzugsweise mechanisch über federbelastete, vorzugsweise Torsionsfedern, Halteklappen 19 abgelegt werden. Die Betätigung der Halteklappen 19 erfolgt vorzugsweise auf der Hubeinheit 10 befindlichen Betätigungsmechanik 20, welche beim Hochfahren gegen die Halteklappen 19 stößt und die Halteklappen 19 somit gleichzeitig Richtung Hubeinheit 10 drücken, wie dies schematisch in Fig. 5 eingezeichnet ist. Stoppt dabei die Hubeinheit 10 im Bereich der in Richtung Hubeinheit 10 gedrückten Halteklappen 19 und fährt anschließend nach unten in Richtung Aufnahme- oder Abnahmesektor 7, so werden die Halteklappen 19 durch das Aufbewahrungsmittel 3, insbesondere dem Boden des Behälters 3, belastet, bevor diese wieder in die Ruhestellung zurückklappen kann, sodass durch die Schwerkraft, insbesondere das Gewicht des Aufbewahrungsmittel 3, die Halteklappen 19 automatisch weiter nach unten gedrückt wird und somit das Aufbewahrungsmittel 3 sicher auf den Haltemittel 16 ablegt wird. Die Betätigungsmechanik 20 wird dabei von der Hubeinheit 10 kurz vor der entsprechenden Lagerposition 15, also vor den entsprechenden Haltemittel 16,

ausgefahren, sodass diese gegen die Halteklappen 19 drücken kann, wogegen bei nicht ausgefahrener Betätigungsmechanik 20 die Hubeinheit 10 ohne Betätigung der Halteklappen 19 an den Haltemittel 16 vorbeifahren kann, d.h., dass nur bei aktivierter Betätigungsmechanik 20 die Haltemittel 16, insbesondere die Halteklappen 19, in Richtung Hubeinheit 10 bewegt werden.

Beim Holen eines Behälters 3, insbesondere eines Aufbewahrungsmittel 3, fährt die Hubeinheit 10 mit eingezogener, also deaktivierter Betätigungsmechanik 20, von unten zum Aufbewahrungsmittel 3 und hebt das Aufbewahrungsmittel 3 danach nur minimal an, Die federbetätigten Halteklappen 19 des Haltemittel 16 begeben sich durch die im aufgeklappten Zustand vorgespannte Feder wieder in ihre Ruhestellung, wie aus Fig. 5 ersichtlich, sodass die Hubeinheit 10 anschließend frei nach unten oder oben fahren kann. Die Halteklappen 19 sind dabei so angeordnet, dass diese sich in der Ruhestellung im Schatten der Regalsteher, insbesondere der Begrenzungselemente 5, befindet und die Hubeinheit 10 mit dem aufgenommenen Aufbewahrungsmittel 3 vorbei bewegt werden können

Im Falle eines technische Gebrechens in der Anlage bzw. im Regallager 1 oder wenn sich ein Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Behälter 3 nicht ordnungsgemäß Ein- Aus- oder Umlagern lassen sollte, können die bestehende Verfahrwagen 2 Wartungsgänge in allen Dimensionen „Freischaufeln“, d.h., dass grundsätzlich der Zugang zu jedem einzelnen Regalsystem 4 von unten möglich ist, wobei bei Problemen in einem Regallager 4 eine neben diesem liegendes Regallager 4 leer geräumt wird, sodass das Wartungspersonal über dieses leergeräumte Regallager an alle übereinander liegenden Lagerplätzen herankommen kann. Somit ist kein eigener Wartungswagen notwendig.

Im speziellen ist aus Fig 1 ein gesamtes Regallagersystem 1 mit beispielsweise drei Belade- und/oder Entnahme-Stationen 21 gezeigt, an denen die Verfahrwagen 2 die Aufbewahrungsmittel 3 abholen oder abgeben. Die Verfahrwagen 2 bringen oder holen die Aufbewahrungsmittel vom Regallager 1, wobei diese unterhalb der eingelagerten Behälter 3 bzw. Aufbewahrungsmittel 3 sich horizontal frei bewegen können. Vorzugsweise werden den Verfahrwagen 2 über eine Software, insbesondere Regalverwaltungssoftware, das entsprechende Regalsystem 4 (4a bis

4h) und der darin enthaltene Lagerplatz 15 für das einzulagernde Aufbewahrungsmittel 3 mitgeteilt, sodass der Verfahrwagen 2 sich autark zum entsprechenden Regalsystem 4 bewegt. Anschließend wird über die Initialhubeinheit 18 die Hubeinheit 10 samt darauf befindlichen Aufbewahrungsmittel 3 in den Kopplungsplatz 7a, wie beispielsweise im Regalsystem 4a dargestellt, gehoben. Dabei koppelt sich die Hubeinheit 10 in das Hilfsmittel 12 an den Begrenzungselementen 5 ein und befördert anschließend das Aufbewahrungsmittel 3 vertikal in den entsprechend zugewiesenen Lagerplatz 15. Wenn der Verfahrwagen 2 die Hubeinheit 10 abgekoppelt hat, kann dieser wieder zur Belade- und/oder Entlade-Station 21 fahren, wobei auf dem Weg dahin eine freie Hubeinheit 10 aufgenommen wird, um anschließend ein neues Aufbewahrungsmittel 3 neu einzulagern oder es wird eine Hubeinheit 10 mit einem Aufbewahrungsmittel 3 von einem Regalsystem 4 aufgenommen und dieses an die Belade- und/oder Entlade-Station 21 geliefert. Es ist auch möglich, dass in einem Regalsystem 4 mehrere Hubeinheit 10 als Reserve auf ihren Einsatz warten, sodass jederzeit weitere Hubeinheiten 10 eingesetzt werden können oder wenn zu viele vorhanden sind, diese abgegeben werden.

Grundsätzlich ist es so, dass beim erfindungsgemäßen Regallagersystem mehr Hubeinheiten 10 eingesetzt werden, als Verfahrwagen 2, insbesondere Grundeinheiten 9, vorhanden sind, da die Hubeinheiten 10 autark innerhalb eines Regalsystems 4 vertikal arbeiten und verbleiben kann. Selbstverständlich ist es möglich, dass bei spezieller Ausbildung der Hubeinheit 10 diese auch von einem Regalsystem 4a in ein weiteres Regalsystem 4b wechseln kann, falls dies gewünscht ist.

Soll ein Aufbewahrungsbehälter 30, beispielsweise aus dem obersten Lagerplatz 15 entnommen werden, wie beispielsweise in Regalsystem 4b in Fig. 3 dargestellt, und es befinden sich unterhalb dieses Lagerplatzes 15 noch weitere Aufbewahrungsmittel 3b, 3c usw., so müssen die unterhalb gelagerten Aufbewahrungsmittel 3b, 3c zuerst entfernt werden. Hierzu wird eine Hubeinheit 10 unterhalb des Regalsystem 4 positioniert und in die Kopplungsstelle 7a befördert. Anschließend kann die Hubeinheit 10 ein Aufbewahrungsmittel 3 aufnehmen.

Zur Umlagerung gibt es nunmehr mehrere Möglichkeiten, wie diese durchgeführt werden kann. Einerseits kann die Hubeinheit 10 den umzulagernden Behälter 3c bzw. Aufbewahrungsmittel 3c wieder in die Kopplungsstelle 7a bringen, wo die Hubeinheit 10 samt Aufbewahrungsmittel 3 von einer Grundeinheit 9 abgeholt wird und in ein anderes freien Lagerplatz 15 eines anderen Regalsystems 4c zwischenzeitlich eingelagert. Dies kann so oft durchgeführt werden, bis der Zugang zum benötigten Aufbewahrungsmittel 30 möglich ist, sodass dieser dann an die Belade- und/oder Entlade-Station 21 befördert werden kann. Die umgelagerten Aufbewahrungsmittel 3b, 3c können anschließend wieder zurück auf ihrem ursprünglichen Lagerplatz 15 im Regalsystem 4v gefördert werden oder sie verbleiben auf den umgelagerten Lagerplatz 15 des Regallagers 4c.

Zur Beschleunigung der Umlagerung ist es möglich, dass die Hubeinheiten 10 mit einem Querfördermittel 22 ausgestattet sind, sodass ein Aufbewahrungsmittel 3 c von einer Hubeinheit 10 auf eine weitere Hubeinheit 10, die sich auf gleicher Höhe im daneben angeordneten Regalsystem 4b und 4c befindet, übergeben wird, wie dies schematisch dargestellt ist. Dadurch können zwei Hubeinheiten 10, die nebeneinander in zwei Regalsystem 4 beispielsweise Regalsystem 4b und 4c, autark arbeiten, die gesamten Aufbewahrungsmittel 3c und 3b umlagern, ohne dass eine Grundeinheit 9 benötigt wird. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass bei drei nebeneinander angeordneten Hubeinheiten 10 in drei nebeneinander liegenden Regalsystemen 4 das Aufbewahrungsmittel 3 über alle verschoben werden kann, d.h., dass die Hubeinheiten 10 unter anderem einen Querantrieb, insbesondere eine Querfördereinheit 22, der es ermöglicht die Aufbewahrungseinheit 3 (in jeder beliebigen Höhe) auf eine nächst gelegene Hubeinheit 10 zu befördern. Somit muss sich die Hubeinheit 10 für einen Umlagervorgang nicht immer ganz nach unten zu einem Verfahrwagen 2 bewegen. Die benötigte Zeit für eine Umlagerung kann dadurch wesentlich reduziert werden. Um die Ein- und Auslagerzeit weiter zu verkürzen, ist der Verfahrwagen 2 so ausgeführt, dass der unterste Behälter 3 bzw. Aufbewahrungsmittel 3 direkt mit dem Verfahrwagen erreicht werden kann. Dies ist ein großer und wesentlicher Vorteil des Regallagersystem 1, dass durch den Einsatz von mehreren autark arbeitenden Hubeinheiten 10 die Entnahme und Einlagerung und Umlagerung beschleunigt werden kann, da die Hubeinheiten 10 autark in einem Regalsystem 4 arbeiten und verbleiben können.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass üblicherweise die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels 3 vom nächsten freien obersten Lagerplatz 15 nach unten erfolgt, d.h., dass vorzugsweise zuerst der oberste Lagerplatz 15 in einem Regalsystem 4 befüllt wird, worauf der nächste darunterliegend Lagerplatz 14 im selben Regalsystem 4 belegt wird.

Es ist jedoch auch möglich, dass ein beliebiger Lagerplatz 15 für ein Aufbewahrungsmittel 3 definiert wird, wie beispielsweise in Fig. 3 im Regalsystem 4a gezeigt ist, sodass die anschließenden Aufbewahrungsmittel 3 unterhalb angeordnet werden. Dabei geht jedoch der Lagerplatz 15 oberhalb des ersten Aufbewahrungsmittel 3 verloren. Werden beispielsweise Aufbewahrungsmittel 3 mit Waren 30 bestückt, die über den Rand des Aufbewahrungsmittel 3 hinausragen, wie schematisch in Fig. 3, Regalsystem 4e dargestellt, so ist es meist erforderlich, dass der darüberliegende Lagerplatz 15 frei bleiben muss, wobei diese durch Sensoren erkannt werden kann und die Lagersoftware kann wiederum das Aufbewahrungsmittel samt überstehender Ladung intelligent und platzsparend auf einen höhenoptimierten freien Lagerplatz einlagern.

Weiters ist es möglich, dass, wie in Fig. 3 dargestellt, unterschiedlichste Aufbewahrungsmittel 3, insbesondere Behälter 3, mit unterschiedlichen Behälterhöhen 23, beispielsweise Behälterhöhe 230, 23b und 23c, eingelagert werden können, wozu die Haltemittel 16 in den einzelnen Regalsystemen 4 entsprechend angepasst sein müssen.

Im speziellen ist in Fig. 4 der Verfahrwagen 2 mit ausgefahrenen Initialhubeinheit 18 in Form einer Explosionsdarstellung gezeigt. Dabei ist ersichtlich, dass der Initialhubeinheit 18 einen Aufnahmeeinheit 24 aufweist, der geeignet ist, ein Aufbewahrungsmittel 3 aus dem unterstem Lagerplatz 15, insbesondere des Kopplungsplatzes 7a, aufzunehmen, wozu die Aufnahmeeinheit 24 die Betätigungsmechanik 20, beispielsweise einen Hubmagnetstößel, aufweist. Damit kann bei aktivierten Betätigungsmechanik 20 und die Aufnahmeeinheit 24 über den Initialhubeinheit 18 soweit ausgefahren werden, dass der im untersten Lagerplatz 15 abgelegte Behälter 3 bzw. Aufnahmemittel 3 leicht angehoben wird, sodass das Haltemittel 16, insbesondere die Halteklappen 19, in die Ruhestellung zurückschwenken. Anschließend kann die Initialhubeinheit 18 eingefahren werden

und das Aufnahmemittel 3 kann in ein anderes Regalsystem 4, insbesondere in den untersten Lagerplatz 15 bzw. Kopplungsplatz 7a, abgelegt werden. Somit ist es möglich, dass die Grundeinheit 9 auch ohne Hubeinheit 10 ein Aufbewahrungsmittel 3 aufnehmen und ablegen kann

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Aufnahmeeinheit 24 ist, wenn diese ebenfalls mit einer Querfördereinheit 22 ausgestattet ist. Damit ist es einerseits möglich, dass die Grundeinheit 9 ein Aufbewahrungsmittel 3 oder eine eingelagerte Ware 30 direkt vom untersten Lager- bzw. Kopplungsplatz 15, 7a aufnehmen kann und dieses Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Ware 30 an die Belade- und/oder Entlade-Station 21 bringen kann, da das aufgenommene Teil, insbesondere das Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Ware 30, über die Querfördereinheit 22 an die Station 21 übergeben bzw. auch von dieser übernehmen kann. Andererseits ist es dadurch möglich, dass ein aufgenommenes Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Ware 30 direkt von einer Grundeinheit 9 auf eine weitere Grundeinheit 9 über die Querfördereinheit 22 übergeben werden kann. Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass es selbstverständlich möglich ist, dass von der Grundeinheit 9, insbesondere über dessen Querfördereinheit 22, ein Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Ware 30 samt der Hubeinheit 10 von einer Grundeinheit 9 auf eine weitere Grundeinheit 9 übergeben werden kann, oder dass die Übergabe auf einen anderen Verfahrwagen 2, insbesondere Grundeinheit 9, direkt über die Hubeinheiten 10 erfolgt.

Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die Aufnahmeeinheit 24, wie die Hubeinheit 10, mit einem für die vertikale Bewegung ausgebildeten Antriebselementen 13, insbesondere Zahnräder 130, ausgestattet sind, sodass beispielsweise sich die Grundeinheit 9 in das Regalssystem 4, insbesondere in den Kopplungsplatz 7a, bei aktivierten, insbesondere ausgefahrenen Antriebseinheiten 13, einkopplern kann und anschließend innerhalb des Regalsystems 4 in vertikaler Richtung verfahren kann. Dadurch kann die Grundeinheit 9 ein Aufbewahrungsmittel 3 einlagern und auch abholen ohne dass eine Hubeinheit 10 benötigt wird. Man kann also sagen, dass die Aufnahmeeinheit gleich der Hubeinheit 10 ausgebildet ist und somit eine vertikale als auch eine horizontale Fahrbewegung durchführen kann. Bei einer derartigen Ausbildung des Verfahrwagens 2, insbesondere der Grundeinheit 9, ist es möglich, dass ein Regallager nur mit Grundeinheiten 9 bestückt werden oder auch eine

Mischung aus Grundeinheiten 9 und Hubeinheiten 10 möglich ist, wobei entweder beide oder nur die Hubeinheiten 10 die vertikale Fahrbewegung ausführen.

Wesentlich bei der erfindungsgemäßen Lösung ist, dass das Regallagersystem bzw. Regallager-Verfahren zum Betreiben eines Regallagers 1, bei dem eine Vielzahl von Aufbewahrungsmitteln 3,30,3b,3c und/oder Waren 30, insbesondere Behälter, übereinander in zumindest einem aus mindestens zwei, insbesondere vier Begrenzungselementen 5 gebildeten Regalsystem 4,4a-4h gestapelt werden, wobei das Einlagern oder das Entnehmen eines Aufbewahrungsmittels 3,30,3b,3c von einem Verfahrwagen 2, insbesondere einer Grundeinheit 9, von der Unterseite des Regalsystems 4,4a-4h erfolgt, wobei jedem Regalsystem 4,4a-4h mehrere Lagerplätze 15 für die Aufbewahrungsmittel 3,30,3b,3c definiert und zugeordnet werden, wobei die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels 3,30,3b,3c oder einer Ware 30 vertikal absteigend, insbesondere vom nächsten freien obersten Lagerplatz 15 nach unten, durchgeführt wird, indem sich der Verfahrwagen und/oder eine Hubeinheit 10 vertikal nach oben bewegt und das Aufbewahrungsmittel 3 oder eine Ware 30 oberhalb des Verfahrwagens und/oder Hubeinheit 10 im Regalsystem, insbesondere nur durch eine vertikale Bewegung des Verfahrwagens 2 und/oder der Hubeinheit 10, eingelagert wird.

Vorteilhaft ist bei der erfindungsgemäßen Lösung:

- Höhenteilung über die vormontierten Haltemittel 16, insbesondere Halteklappen, frei wählbar für verschiedene Förderguthöhen
- Platzoptimiertes Lagern der verschiedensten Behälterhöhen 23 dynamisch möglich, keine Luft wie bei bestehenden Lagersystemen
- Keine Maschinengassen nötig, da sich die Verfahrwagen 2 unter bzw. im Regal 1 befinden.
- Keine obere Fahrebene nötig die sich auf einer Ebene befindet
- Regalform (Höhe, Breite, Länge) sehr flexibel einsetzbar, auch mit Zwischensprünge möglich, sodass bestehende räumliche Begebenheiten zu 100% in der Lagerdichte ausnutzbar sind.
- Sehr hohe Leistung, da die Behälter 3 auch im Regal 1 umgelagert werden können und nicht immer ganz nach unten fahren müssen.
- Sehr hohe Lagerdichte möglich, da nur geringer Freiraum 17 zwischen den Behältern 3 notwendig ist
- Keine Fördertechnik nötig, da die Verfahrwagen 2 am Boden direkt zur Arbeitsstation 21 kommen.
- Keine Ebenheitsanforderungen an den Boden

- System auch für Paletten anwendbar, da diese auf den Halteklappen 19 abgestellt werden können.
-

Es ist auch möglich, dass in manchen Ausführungen des Systems es zweckmäßig sein kann, dass die Hubeinheit 10 selbst so ausgeführt wird, dass diese ohne Grundeinheit 9 das Regalsystem 4 verlassen kann und in einem Fahrsektor 6 auch in horizontaler Richtung verfahren kann, wozu entsprechende Antriebselemente (nicht dargestellt) an der Hubeinheit 10 angeordnet sind. Da sind die Hubeinheit 10 vorzugsweise so ausgebildet, dass diese in den oder von dem Kopplungsplatz 7a gehoben werden müssen, sondern ist das Hilfsmittel 12 bis zum Boden des Regalsystems 4 ausgebildet, sodass diese sich selbstständig einkoppeln können.

Eine optimale Nutzung des zur Verfügung stehenden Platzes wird erreicht, wenn die Begrenzungselemente 5 im Bereich des Fahrsektors 6 einen Hinterschnitt zur Reduzierung des horizontalen Querschnitts des Begrenzungselements 5 aufweisen, um eine Vorbeifahrt von Grundeinheit 9, Hubeinheit 10 oder Verfahrwagens 2 mit oder ohne Aufbewahrungsmittel 3 beladen, in horizontaler Richtung zu ermöglichen. Dadurch wird eine breitere Gasse unterhalb der Lageplätze 15 geschaffen.

Vorteilhaft ist auch, wenn zum Zwecke der Energieversorgung der Energiespeicher der Grundeinheit 9 oder Hubeinheit 10 an vorgesehen Positionen innerhalb des Regallagers 1 wieder aufgeladen wird, d.h., dass entsprechende Ladepositionen vorhanden sind, an denen die Grundeinheit 9 und/oder die Hubeinheit 10 vorzugsweise kontaktlose Energie aufnehmen kann. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass eine oder mehrere außerhalb des Regallagers 1 vorgesehene Ladestationen (nicht dargestellt) vorhanden sind, zu der die Grundeinheit 9 allein oder mit einer Hubeinheit 10 bei zu geringer Energiemenge, die laufend bzw. in bestimmten Abständen, während des Betriebes überprüft wird, die Ladestation aufsucht. Dabei ist es möglich, dass in der oder Ladestationen immer Verfahrwagen 2 vorhanden ist, sodass dieser die Ladestation verlässt, wenn ein anderer Verfahrwagen 2 zum Laden kommt, sodass immer ein oder vollständig geladener Verfahrwagen 2 ins System integriert werden, wenn ein anderer Verfahrwagen 2 zum Laden kommt.

Eine weitere vorteilhafte Lösung des Systems ist, dass Regalsysteme 4 oder speziell ausgeführte Regalsysteme 4 bei Bedarf Hubeinheiten 10 oder Verfahrwagen 2 zum Zwecke einer Zwischenlagerung aufnehmen können, um die Leistung des Systems bei Bedarf zu erhöhen, die Energiespeicher aufzuladen oder aus Effizienz- oder Energiespargründen die Anzahl der bewegten Einheiten im Regallager 1 zu reduzieren.

Weiters ist es möglich, dass eine übergeordnete Steuerung eingesetzt wird, welche es erlaubt die Dynamik des Systems an die Leistung anzupassen. Beispielsweise wenn eine Grundeinheit 9 eine Hubeinheit 10 aus einem entfernt liegenden Regalsystem 4 abholen soll und diese Hubeinheit 10 länger benötigt, um die aktuelle Aufgabe zu beenden als die Grundeinheit 9, um zur Position der Hubeinheit 10 zu gelangen, kann die Beschleunigung und/oder Geschwindigkeit der Grundeinheit 9 soweit reduziert werden dass diese in etwa beim Regalsystem 4 der Hubeinheit 10 eintrifft, wann die Hubeinheit 10 die Aufgabe beendet hat und am Kopplungsplatz 7a auf die Abholung wartet.

Ein weiterer Vorteil des Systems ist, dass die Haltemittel 16 derart gestaltet sind, dass diese von der das Aufbewahrungsmittel 3 transportierenden Mechanik, insbesondere einer Hubeinheit 10, aktiviert, also von einer Ruheposition in eine Aufnahmeposition, wie schematisch in Fig. 5 bei den Halteklappen 19 gezeigt, versetzt, wird damit das Aufbewahrungsmittel 3 im Regalsystem 4 eingelagert werden kann. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass eine Aktivierung des Haltemittels 16 mechanisch, beispielsweise über Stößel, elektrisch, insbesondere durch Hubmagnete oder Elektromagnete, pneumatisch oder hydraulisch erfolgen kann. Besonders vorteilhaft ist, wenn die Rückstellung des Haltemittels (16) durch eine in das Haltemittel integrierte Funktion, insbesondere einer Feder oder durch Ausnutzen der Schwerkraft, automatisch erfolgt.

Auch ist es beispielsweise möglich, dass die Haltemittel 16 mit entsprechenden Elementen, insbesondere Erkennungsplättchen, RFID-Chips, Magneten, usw., ausgestattet sind, sodass die Hubeinheit 10 oder der Verfahrwagen 2 bei einer vertikalen Bewegung die Lagerplätze 15 erfassen, auswerten und zuordnen kann. Hierzu weist die Hubeinheit 10 oder Verfahrwagen 2, entsprechend

korrespondierende Sensoren bzw. Erfassungsmittel auf. Damit wird sichergestellt, dass jedes abgelegte Aufbewahrungsmittel 3 bzw. Ware 30 auch tatsächlich auf den vorgesehenen Lagerplatz 15, der beispielsweise von einer Lagersoftware vergeben wird, abgelegt bzw. abgestellt wird.

Der Ordnung halber wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsvarianten beschränkt ist, sondern auch weitere Ausbildungen beinhalten kann. Insbesondere können die Ausführungsvarianten oder einzelne Merkmale der Ausführungsvarianten auch untereinander kombiniert werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Betreiben eines Regallagers (1), bei dem eine Vielzahl von Aufbewahrungsmitteln (3,3a,3b,3c) und/oder Waren (30), insbesondere Behälter, übereinander in zumindest einem aus mindestens zwei, insbesondere vier Begrenzungselementen (5) gebildeten Regalsystem (4,4a-4h) gestapelt werden, wobei das Einlagern oder das Entnehmen eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) von einem Verfahrwagen (2), insbesondere einer Grundeinheit (9), von der Unterseite des Regalsystems (4,4a-4h) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Regalsystem (4,4a-4h) mehrere Lagerplätze (15) für die Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) definiert und zugeordnet werden, wobei die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) oder einer Ware (30) vertikal absteigend, insbesondere vom nächsten freien obersten Lagerplatz (15) nach unten, durchgeführt wird, indem sich der Verfahrwagen (2) vertikal nach oben bewegt und das Aufbewahrungsmittel oder eine Ware (30) oberhalb des Verfahrwagens (2) im Regalsystem (4), insbesondere nur durch eine vertikale Bewegung des Verfahrwagens (2), eingelagert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen aus einer Grundeinheit und Hubeinheit gebildet wird, wobei der frei bewegliche Verfahrwagen (2) die unterhalb des Regalsystems (4,4a-4h) positionierte Hubeinheit (10) mit dem darauf positionierten Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) in einen Kopplungsplatz (7a) hochhebt, worauf die Hubeinheit (10) das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) autark auf den nächsten freien obersten Lagerplatz (15) befördert und abstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kopplungsplatz (7a) die Hubeinheit (10) mit ihren Antriebselementen (13), insbesondere Zahnrädern (13a), in korrespondierenden Hilfsmitteln (12) in den Begrenzungselementen (5) einrastet bzw. eingekoppelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Lagerplatz (15) zumindest ein, vorzugsweise vier Haltemittel (16) an den Begrenzungselementen (5) zugeordnet sind, die von der Hubeinheit (10) beim Positionieren eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) aktiviert werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen (2), insbesondere die Grundeinheit (9), nach der Positionierung und Absetzung der Hubeinheit (10) in einem Regalsystem (4,4a-4h) eine andere Hubeinheit (10) in einem anderen Regalsystem (4,4a-4h) aufnimmt oder auf die abgesetzte Hubeinheit (10) wartet oder eine neu beladene Hubeinheit (10) von einer Belade- und/oder Entnahme-Station (21) abholt und aufnimmt oder direkt ein Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Hubeinheit (10) übernimmt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umlagerung von Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) für die Entnahme oder Umsortierung eines oberhalb des Regalsystem (4,4a-4h) gelagerten Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) die umzulagernden Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) in freie Regalsysteme (4,4a-4h) in den untersten freien Lagerebenen eines oder mehreren Regalsystemen (4,4a-4h) zwischenzeitlich aufbewahrt werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an zwei nebeneinander positionierten Hubeinheiten (10) ein von einer Hubeinheit (10) aufgenommenes Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) an eine weitere Hubeinheit (10) im nebenliegenden Regalsystem (4,4a-4h) an einer vertikal beliebigen Höhe übergeben wird bzw. übergeben werden kann.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen (2), insbesondere eine Steuerung der Grundeinheit (9), der Hubeinheit (10) und der Festlegung des

Lagerplatzes (15) eines einzulagernden Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) und zur Entnahme eines Aufnahmemittels (3,3a,3b,3c) aus einem definierten Lagerplatz (15) von einer Lagersoftware erfolgt bzw. verwaltet wird.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Entnahme eines Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Hubeinheit (10) oder Verfahrwagen (2) angehoben wird, wodurch sich die Haltemittel (16) in die Ruhestelle, insbesondere eingeklappt werden, rückstellen, worauf anschließend das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Hubeinheit (10) oder Verfahrwagen 2 nach unten transportiert wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen (2), insbesondere die Grundeinheit (9), unterhalb des Kopplungsplatzes (7a) sich zwischen den Regalsystem (4,4a-4h) frei bewegt, insbesondere von einem Regalsystem (4,4a-4h) in ein daneben angeordnetes Regalsystem (4,4a-4h) wechseln kann.
11. Regallager (1), umfassend zumindest ein oder eine Vielzahl nebeneinander angeordneten Regalsysteme (4,4a-4h), wobei ein Regalsystem (4,4a-4h) aus mindestens zwei, vorzugsweise vier Begrenzungselementen (5) gebildet ist, in dem mehrere Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) übereinander stapelbar sind, wobei das Einlagern und die Entnahme eines Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Unterseite des Regalsystems (4,4a-4h) erfolgt, wobei die Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) innerhalb des Regalsystem (4,4a-4h) übereinander stapelbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb eines Regalsystems (4,4a-4h) definierte Lagerplätze (15) übereinander angeordnet sind, wobei jedem Lagerplatz (15) zumindest ein, vorzugsweise vier, Haltemittel (16) zugeordnet sind, die durch die das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) oder Waren (30) transportierende Mechanik, insbesondere der Hubeinheit (10), aktivierbar sind, um von einer Ruhestellung in eine Aufnahmestellung versetzt zu

werden, damit die Aufbewahrungsmittel (3, 3a, 3b, 3c) oder Waren (30) eingelagert werden können.

12. Regallager nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Regallager zur Anwendung des Verfahrens einem der Ansprüche 1 bis 10 ausgebildet ist.

13. Verfahrwagen (2) für den Einsatz im Regallager (1) und zum Durchführen des Verfahrens zum Betreiben eines Regallagers (1), umfassend zumindest eine Grundeinheit (9) zum Transport eines Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c), wobei die Grundeinheit (9) eine Hebevorrichtung, insbesondere Initialhubeinheit (18), zur Aufnahme eines Aufbewahrungsmittels oder Ware (30) aufweist, und mit elektrischer Energie aus einem integrierten Energiequelle, insbesondere wiederaufladbaren Akku, für den Fahrbetrieb versorgt wird, wobei eine Software, insbesondere Steuersoftware, zur Bewegung der Grundeinheit (9) in einer Steuerung integriert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Grundeinheit (9) eine weitere autark arbeitende und abkoppelbare Hubeinheit (10) zur Aufnahme des Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) angeordnet ist, wobei die Hubeinheit (10) über eine Initialhubeinheit (18) unterhalb eines Regallagers (1) an einem Kopplungsplatz (7a) für eine vertikale Bewegung innerhalb des Regalsystems absetzbar ist oder die Grundeinheit zur Koppelung mit einem Regallager (1), insbesondere einem Regalsystem (4,4a-4h), zur vertikalen absteigenden Befüllung mit Aufbewahrungsmittel oder Waren (30) innerhalb eines Regalsystems (4,4a-4h), ausgebildet ist.

14. Verfahrwagen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen zur Anwendung des Verfahrens einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder zum Einsatz in einem Regallager nach Anspruch 11 ausgebildet ist.

15. Verfahrwagen (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundeinheit (9) bei der Beförderung der Hubeinheit (10) zum vorzugsweisen kontaktfreien Laden der Hubeinheit (10) mit elektrischer Energie ausgebildet ist.
16. Hubeinheit (10) für die Anwendung mit einem Verfahrwagen (2), insbesondere einer Grundeinheit (9), und für den Einsatz im Regallager (1) und zum Durchführen des Verfahrens zum Betreiben eines Regallagers (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hubeinheit (10) zumindest einen Grundkörper mit zumindest zwei, vorzugsweise vier Antriebselemente (13) für eine vertikale Bewegungsrichtung umfasst und eine in dem Grundkörper integrierte Energiequelle zur Versorgung der Antriebselemente (13) und einer Steuerung zur autarken Bewegung innerhalb eines Regalsystems (4,4a-4h) angeordnet ist, wobei der Grundkörper auf einer Seite zur Aufnahme eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) und auf der gegenüberliegenden Seite zum Transport mit einer Grundeinheit (9) eines Verfahrwagens (2) ausgebildet ist.
17. Hubeinheit (10) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass am Grundkörper zur Aufnahme des Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) ein Fördermittel zur Übergabe eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) auf eine andere Hubeinheit (10) angeordnet ist.

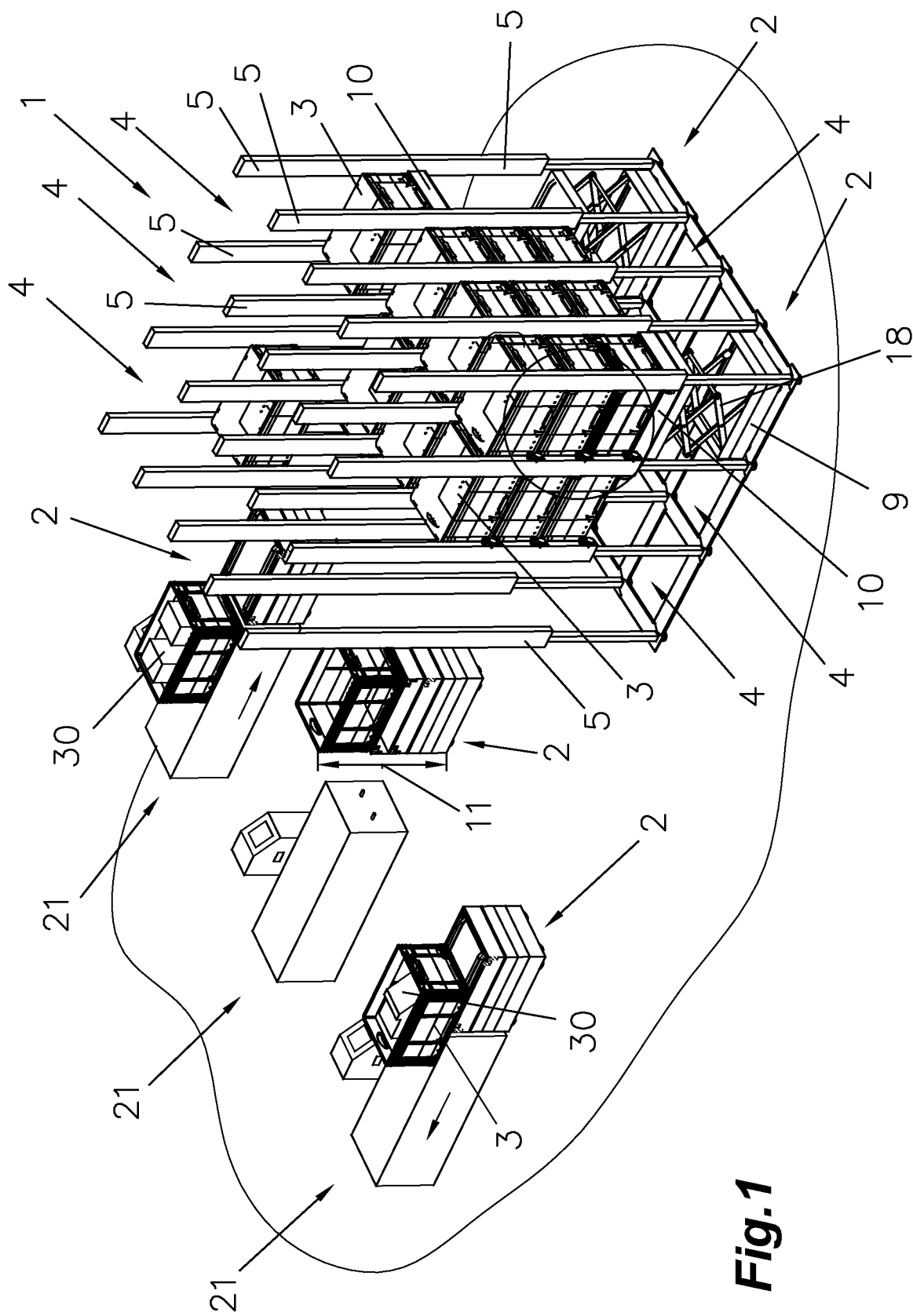


Fig.1

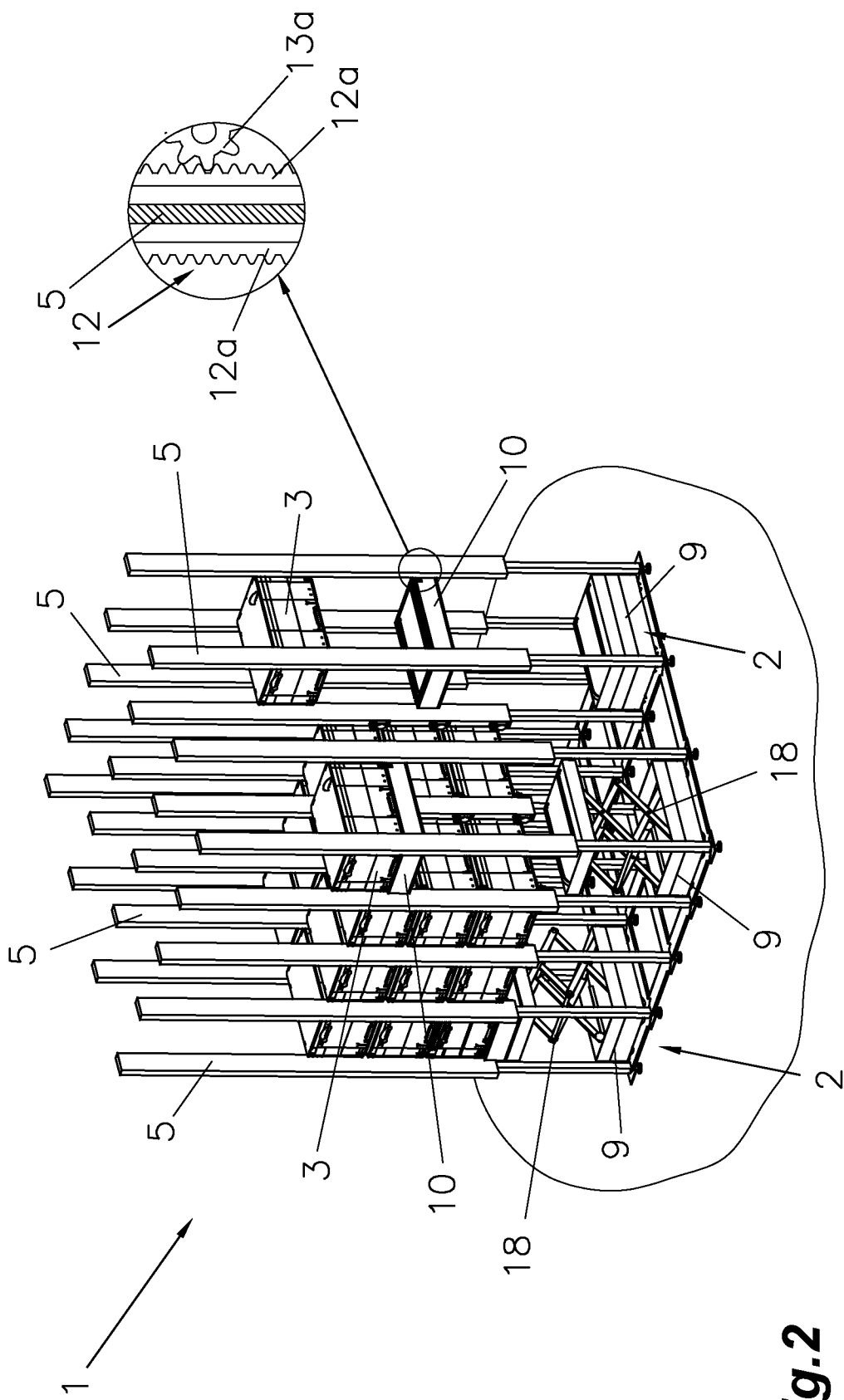


Fig.2

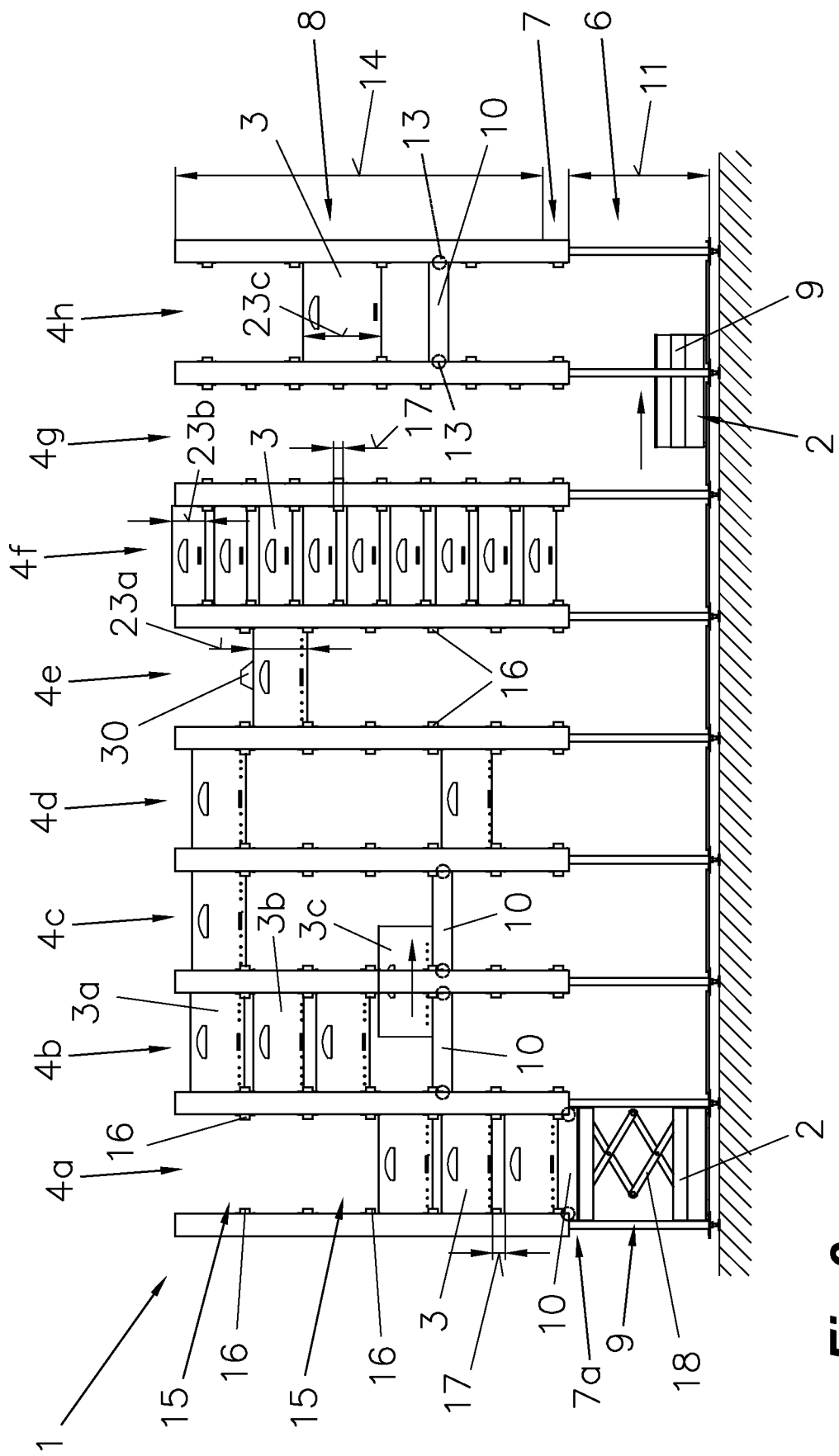


Fig.3

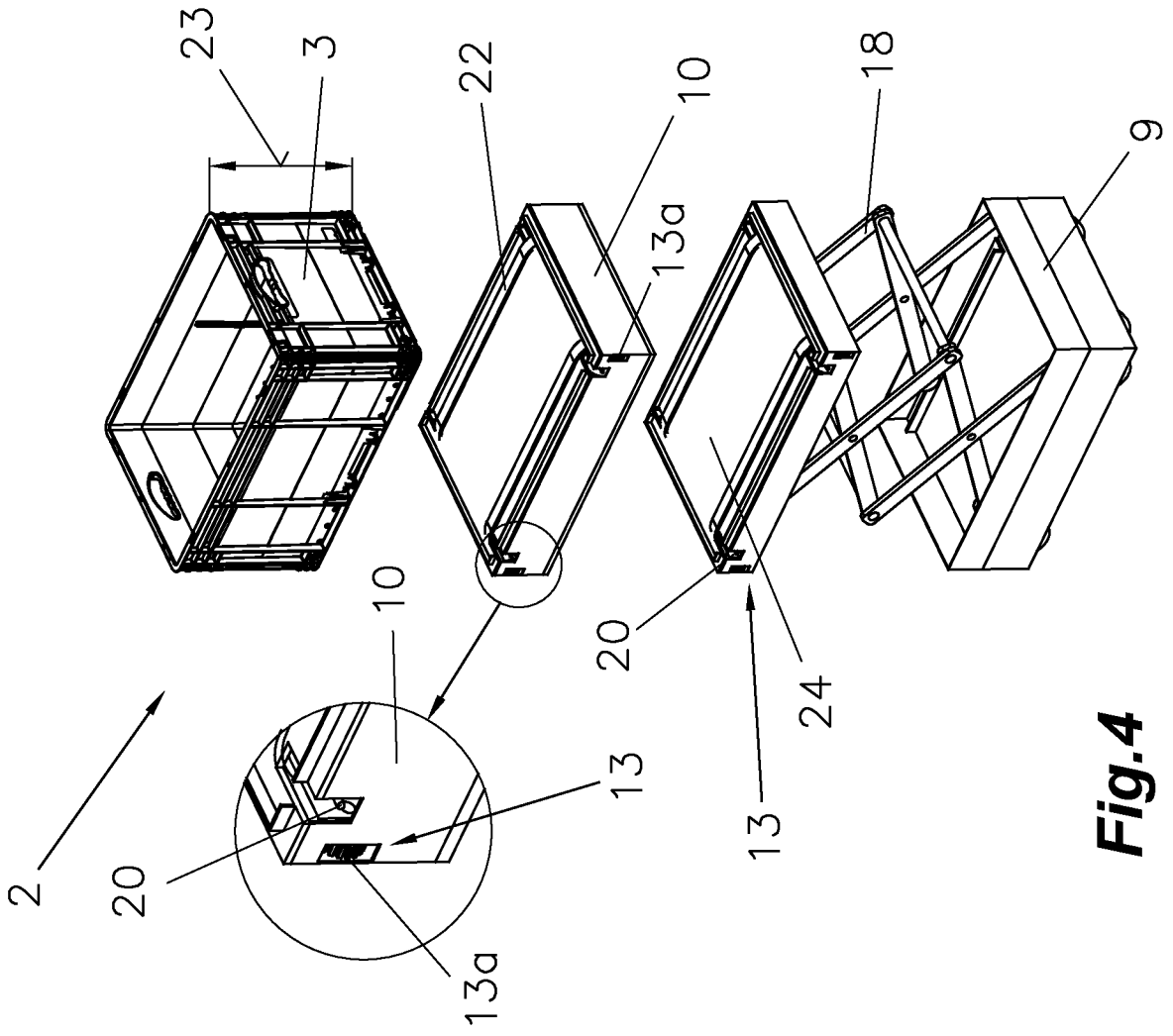


Fig.4

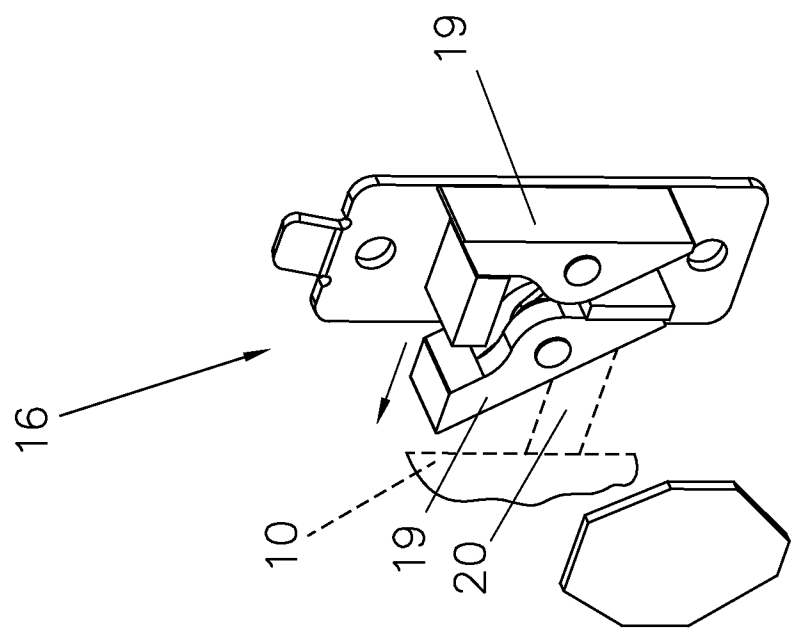


Fig.5

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B65G 1/04 (2006.01); B65G 57/30 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B65G 1/0471 (2013.01); B65G 57/302 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B65G		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPIAP, PATDEW, PATENW		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 04.10.2022 eingereichten Ansprüchen 1-15 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 2021047112 A1 (STEVENS ET AL.) 18. Februar 2021 (18.02.2021) Zusammenfassung; Figuren 1-13; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-40;	1-15
A	EP 2995579 A1 (BRANDMÜLLER LUDWIG) 16. März 2016 (16.03.2016) Zusammenfassung; Figuren 1-10; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-16;	1-15
A	KR 20210023297 A (SE CHANG INT CO LTD) 04. März 2021 (04.03.2021) englische Zusammenfassung; Figuren 1-14; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-9;	1-15
A	DE 102013009340 A1 (IMMATEC AG) 04. Dezember 2014 (04.12.2014) Zusammenfassung; Figuren 1-10; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-8;	1-15
A	US 2019375590 A1 (GRAVELLE ET AL.) 12. Dezember 2019 (12.12.2019) Zusammenfassung; Figuren 1-22; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-19;	1-15
A	WO 2020185109 A1 (ARISTOKLITOS ENTPR LTD) 17. September 2020 (17.09.2020) Zusammenfassung; Figuren 1-21D; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-17;	1-15
A	EP 3782929 A1 (JUNGHEINRICH AG) 24. Februar 2021 (24.02.2021) Zusammenfassung; Figuren 1-9; Beschreibung der Figuren; Ansprüche 1-13;	1-15
Datum der Beendigung der Recherche: 11.10.2022		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): STOLL Judith
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand 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. Verfahren zum Betreiben eines Regallagers (1), bei dem eine Vielzahl von Aufbewahrungsmitteln (3,3a,3b,3c) und/oder Waren (30), insbesondere Behälter, übereinander in zumindest einem aus mindestens zwei, insbesondere vier Begrenzungselementen (5) gebildeten Regalsystem (4,4a-4h) gestapelt werden, wobei das Einlagern oder das Entnehmen eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) von einem Verfahrwagen (2), insbesondere einer Grundeinheit (9), von der Unterseite des Regalsystems (4,4a-4h) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Regalsystem (4,4a-4h) mehrere Lagerplätze (15) für die Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) definiert und zugeordnet werden, wobei die Einlagerung eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) oder einer Ware (30) vertikal absteigend, insbesondere vom nächsten freien obersten Lagerplatz (15) nach unten durchgeführt wird, indem sich der Verfahrwagen (2) vertikal nach oben bewegt und das Aufbewahrungsmittel oder eine Ware (30) oberhalb des Verfahrwagens (2) im Regalsystem (4), insbesondere nur durch eine vertikale Bewegung des Verfahrwagens (2), eingelagert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen aus einer Grundeinheit (9) und Hubeinheit (10) gebildet wird, wobei der frei bewegliche Verfahrwagen (2) die unterhalb des Regalsystems (4,4a-4h) positionierte Hubeinheit (10) mit dem darauf positionierten Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) in einen Kopplungsplatz (7a) hochhebt, worauf die Hubeinheit (10) das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) autark auf den nächsten freien obersten Lagerplatz (15) befördert und abstellt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Kopplungsplatz (7a) die Hubeinheit (10) mit ihren Antriebselementen (13),

insbesondere Zahnradern (13a), in korrespondierenden Hilfsmitteln (12) in den Begrenzungselementen (5) einrastet bzw. eingekoppelt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Lagerplatz (15) zumindest ein, vorzugsweise vier Haltemittel (16) an den Begrenzungselementen (5) zugeordnet sind, die von der Hubeinheit (10) beim Positionieren eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) aktiviert werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen (2), insbesondere die Grundeinheit (9), nach der Positionierung und Absetzung der Hubeinheit (10) in einem Regalsystem (4,4a-4h) eine andere Hubeinheit (10) in einem anderen Regalsystem (4,4a-4h) aufnimmt oder auf die abgesetzte Hubeinheit (10) wartet oder eine neu beladene Hubeinheit (10) von einer Belade- und/oder Entnahme-Station (21) abholt und aufnimmt oder direkt ein Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Hubeinheit (10) übernimmt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Umlagerung von Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) für die Entnahme oder Umsortierung eines oberhalb des Regalsystem (4,4a-4h) gelagerten Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) die umzulagernden Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) in freie Regalsysteme (4,4a-4h) in den untersten freien Lagerebenen eines oder mehreren Regalsystemen (4,4a-4h) zwischenzeitlich aufbewahrt werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass an zwei nebeneinander positionierten Hubeinheiten (10) ein von einer Hubeinheit (10) aufgenommenes Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) an eine weitere Hubeinheit (10) im nebenliegenden Regalsystem (4,4a-4h) an einer vertikal beliebigen Höhe übergeben wird bzw. übergeben werden kann.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen (2), insbesondere eine Steuerung der Grundeinheit (9), der Hubeinheit (10) und der Festlegung des Lagerplatzes (15) eines einzulagernden Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) und zur Entnahme eines Aufnahmemittels (3,3a,3b,3c) aus einem definierten Lagerplatz (15) von einer Lagersoftware erfolgt bzw. verwaltet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zur Entnahme eines Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Hubeinheit (10) oder Verfahrwagen (2) angehoben wird, wodurch sich die Haltemittel (16) in die Ruhestelle, insbesondere eingeklappt werden, rückstellen, worauf anschließend das Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) von der Hubeinheit (10) oder Verfahrwagen 2 nach unten transportiert wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen (2), insbesondere die Grundeinheit (9), unterhalb des Kopplungsplatzes (7a) sich zwischen den Regalsystem (4,4a-4h) frei bewegt, insbesondere von einem Regalsystem (4,4a-4h) in ein daneben angeordnetes Regalsystem (4,4a-4h) wechseln kann.
11. Verfahrwagen (2) für den Einsatz im Regallager (1) und zum Durchführen des Verfahrens zum Betreiben eines Regallagers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, umfassend zumindest eine Grundeinheit (9) zum Transport eines Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c), wobei die Grundeinheit (9) eine Hebevorrichtung, insbesondere Initialhubeinheit (18), zur Aufnahme eines Aufbewahrungsmittels oder Ware (30) aufweist, und mit elektrischer Energie aus einem integrierten Energiequelle, insbesondere wiederaufladbaren Akku, für den Fahrbetrieb versorgt wird, wobei eine Software, insbesondere Steuersoftware, zur Bewegung der Grundeinheit (9) in einer Steuerung integriert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Grundeinheit (9) eine weitere autark arbeitende und abkoppelbare

Hubeinheit (10) zur Aufnahme des Aufbewahrungsmittel (3,3a,3b,3c) angeordnet ist, wobei die Hubeinheit (10) über eine Initialhubeinheit (18) unterhalb eines Regallagers (1) an einem Kopplungsplatz (7a) für eine vertikale Bewegung innerhalb des Regalsystems absetzbar ist oder die Grundeinheit zur Koppelung mit einem Regallager (1), insbesondere einem Regalsystem (4,4a-4h), zur vertikalen absteigenden Befüllung mit Aufbewahrungsmittel oder Waren (30) innerhalb eines Regalsystems (4,4a-4h), ausgebildet ist.

12. Verfahrwagen nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Verfahrwagen zur Anwendung des Verfahrens einem der Ansprüche 1 bis 10 und/oder zum Einsatz in einem Regallager nach Anspruch 11 ausgebildet ist.

13. Verfahrwagen (2) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundeinheit (9) bei der Beförderung der Hubeinheit (10) zum vorzugsweisen kontaktfreien Laden der Hubeinheit (10) mit elektrischer Energie ausgebildet ist.

14. Hubeinheit (10) für die Anwendung mit einem Verfahrwagen (2), insbesondere einer Grundeinheit (9), nach einem der Ansprüche 11 bis 13 und zum Durchführen des Verfahren zum Betreiben eines Regallagers (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Hubeinheit (10) zumindest einen Grundkörper mit zumindest zwei, vorzugsweise vier Antriebselemente (13) für eine vertikale Bewegungsrichtung umfasst und eine in dem Grundkörper integrierte Energiequelle zur Versorgung der Antriebselemente (13) und einer Steuerung zur autarken Bewegung innerhalb eines Regalsystems (4,4a-4h) angeordnet ist, wobei der Grundkörper auf einer Seite zur Aufnahme eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) und auf der gegenüberliegenden Seite

zum Transport mit einer Grundeinheit (9) eines Verfahrwagens (2) ausgebildet ist.

15. Hubeinheit (10) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass am Grundkörper zur Aufnahme des Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) ein Fördermittel zur Übergabe eines Aufbewahrungsmittels (3,3a,3b,3c) auf eine andere Hubeinheit (10) angeordnet ist.