



(10) **DE 10 2021 209 985 A1** 2022.03.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2021 209 985.8**

(22) Anmeldetag: **09.09.2021**

(43) Offenlegungstag: **24.03.2022**

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

B65G 1/08 (2006.01)

(66) Innere Priorität

10 2020 211 816.7 22.09.2020

(72) Erfinder:

**Dederichs, Andre, 50389 Wesseling, DE; Hartwig,
Andreas, 50735 Köln, DE**

(71) Anmelder:

Ford-Werke GmbH, 50735 Köln, DE

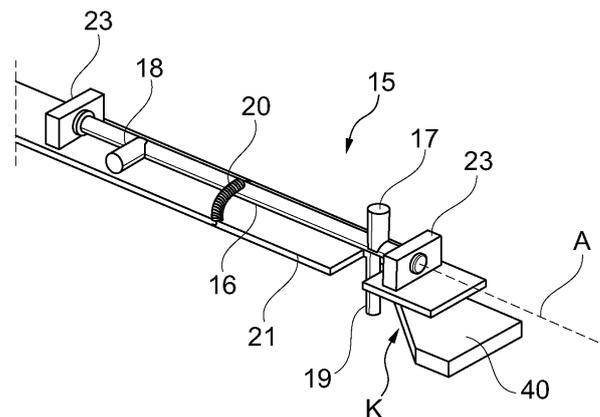
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Handhabungssystem zur automatischen Übergabe und Vereinzelung von Ladungsträgern**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Handhabungssystem (1) zur automatischen Übergabe und Vereinzelung von Ladungsträgern (50 - 52), mit einem Durchlaufregal (12) sowie einem zur Ladungsträgerübernahme abgabeseitig hiermit zusammenführbaren Abnehmer (32), wobei das Durchlaufregal (12) und der Abnehmer (32) jeweils einen Rückhaltemechanismus (15,35) mit einer axial drehbar gelagerten Welle (16) aufweist, wobei mit der Welle (16) ein abgabeseitig vorderes Rückhalteelement (17) und ein hinteres Rückhalteelement (18), die in einer jeweiligen Rückhalteposition zum Zurückhalten von Ladungsträgern (50 - 52) eingerichtet sind, sowie wenigstens ein Angriffselement (19) jeweils verdrehsicher verbunden sind.

Vorgeschlagen wird, dass wenigstens ein elastisches Rückstellelement seitlich an der Welle (16) angreift, und an einer Basisplatte (21) befestigt ist, wobei ein keilartiges Auslenkelement (40) dazu eingerichtet ist, beim Zusammenführen von Durchlaufregal (12) und Abnehmer (32) über wenigstens eine schräg zur axialen Richtung (A) verlaufende Kontaktfläche (K) mit dem Angriffselement (19) zusammenzuwirken, um die Welle (16) entgegen einer Rückstellkraft des elastischen Rückstellelements aus einer Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements (17) in eine Rückhalteposition des hinteren Rückhalteelements (18) zu drehen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handhabungssystem zur automatischen Übergabe und Vereinzelung von Ladungsträgern, mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Die systematische Lagerung, Handhabung sowie der Transport von Ladungsträger wie bspw. Kästen, Pakete oder Paletten ist in verschiedenen Bereichen von Bedeutung. Hierzu zählt neben der Logistik auch die Produktion, bspw. die Automobilproduktion. In diesem Zusammenhang werden u.a. Durchlaufregale eingesetzt, bei denen sich die Ladungsträger auf einer leicht geneigten Bahn, der Schwerkraft folgend, von einer Annahmeseite zu einer Abgabeseite bewegen. Entsprechend dem FIFO-Prinzip (Firstin-first-out) kann der zuerst auf der Annahmeseite hinzugefügte Ladungsträger auch zuerst auf der Abgabeseite wieder entnommen werden. Einfache Ausführungen der Bahn, die üblicherweise als Rollenbahn ausgebildet ist, weisen lediglich eine unbewegliche Rückhaltevorrichtung auf der Abgabeseite auf, die verhindert, dass die Ladungsträger sich weiter bewegen und vom Durchlaufregal herunterfallen. Daneben sind auch Ausgestaltungen bekannt, bei denen eine bewegliche Rückhaltevorrichtung den abgabeseitig vordersten Ladungsträger freigibt, wenn dieser von einem Abnehmer übernommen werden soll. Auch sind Systeme mit einer Rückhaltevorrichtung bzw. Separiervorrichtung bekannt, welche dazu dient, den nachfolgenden Ladungsträger vom vordersten Ladungsträger zurückzuhalten, bis der vorderste Ladungsträger entnommen worden ist. Diese Systeme sind jedoch in der Regel zur manuellen Bedienung vorgesehen und nicht für einen vollautomatischen Prozess ausgelegt. Auch fehlt es an der Möglichkeit, abgabeseitig an das Durchlaufregal heranzufahren, um den Ladungsträger zu übernehmen.

[0003] Im Sinne einer effizienten industriellen Produktion werden Ladungsträger, bspw. Kleinladungsträger, auch mit selbstfahrenden Robotereinheiten zwischen verschiedenen Stationen innerhalb der Produktionsanlage transportiert. Die Robotereinheit, die bspw. einen fahrbaren, selbststeuernden Unterbau und eine darauf angeordnete Plattform bzw. ein Regal aufweisen kann, steuert selbstständig die Stationen an, an denen Ladungsträger aufgenommen und/oder abgegeben werden sollen. Prinzipiell könnte das Be- und Entladen an den einzelnen Stationen manuell erfolgen, was allerdings die Effizienz des gesamten Prozesses beeinträchtigt und zusätzliche Fehlerquellen eröffnet, da ein Arbeiter hierfür jeweils seine sonstigen Tätigkeiten unterbrechen muss. Insofern ist eine Automatisierung der Ladungsträgerübernahme (bzw. -übergabe) wünschenswert. Hierzu ist im Falle eines Durchlaufregals ein zuverlässiger Mechanismus notwendig, der den

abgabeseitig vordersten Ladungsträger zurückhält, bis dieser übernommen wird, wenn sich die mobile Robotereinheit der jeweiligen Station angenähert hat. Dies betrifft sowohl Fälle, in denen die Station ein Durchlaufregal aufweist, als auch Fälle, in denen die Robotereinheit ein Durchlaufregal aufweist, von welchem ein oder mehrere Ladungsträger an die Station übergeben werden sollen. Das System sollte eine frontale Annäherung an das Durchlaufregal zur Ladungsträgerübergabe unterstützen. Um zu verhindern, dass nachfolgende Ladungsträger ungewollt mit übernommen werden, kann der Mechanismus auch eine Separiervorrichtung aufweisen, die ebenfalls zuverlässig ausgelöst werden muss. Neben der Zuverlässigkeit sollte der Mechanismus idealerweise auch eine einfache Ausgestaltung und eine hohe Robustheit aufweisen.

[0004] Die DE 20 00 016 A offenbart eine Zuteilsperre für Durchlaufregale, z.B. in zur Versorgung von Arbeitsplätzen mit Werkstücken dienenden Förderanlagen mit einer Mehrzahl von als Schwerkraftförderer ausgebildeten Regalbahnen zur Aufnahme von Förderkästen und einem an der Stirnseite des Regals angeordneten Entnahmegerat, an welchem die Betätigungselemente für die Zuteilsperren angeordnet sind. Vorgeschlagen wird, dass das Betätigungselement aus einem von einem Magneten oder dgl. betätigbaren Bolzen mit Rückholfeder besteht, der in seiner ausgefahrenen Stellung in Wirkverbindung mit der Zuteilsperre steht und die Zuteilsperren aus zwei um eine parallel zur jeweiligen Regalbahn des Durchlaufregals verlaufenden Achse schwenkbaren Hebeln besteht, die in einem der Kastenlänge entsprechenden Abstand um einen Schwenkwinkel von angenähert 90° versetzt angeordnet sind, wobei der vordere Hebel über eine Zwischenlasche mit einem weiteren Doppelhebel mit zwei um eine gemeinsame Schwenkhülse schwenkbaren parallelen Hebelarmen in Verbindung steht, deren freier Hebelarm mit dem Betätigungselement am Entnahmegerat in Wirkverbindung steht und schließlich die Achse unter der Rückstellkraft einer Drehfeder steht. Die magnetbetätigten Bolzen sind kreisrund ausgeführt und werden etwa 100 mm vor Erreichen der jeweils ausgewählten Entnahmestelle ausgefahren und betätigen bei dem letzten Stück des Aufwärts- bzw. Abwärtsfahrens des Gurtbandes der Entnahmeverrichtung die Ihnen zugeordneten Hebel der Zuteilsperren. Der vordere Anschlag ist als zweiarmiger Hebel ausgebildet und steht mit seinem außerhalb der Regalband verlaufenden Hebelarm über eine Zwischenlasche mit einem weiteren Hebel in Verbindung, der auf einer Schwenkhülse angeordnet ist, die achsparallel zur Achse der Welle verläuft und an ihrem vorderen freien Ende einen weiteren Hebel aufweist, der parallel zum erstgenannten Hebel ist. Die Zwischenlasche und die genannten Hebel weisen allesamt gerade verlaufende Kanten auf.

[0005] Die US 7 261 511 B2 offenbart ein Abhol- und Liefersystem zur Verwendung mit mobilen Robotern, von denen jeder wenigstens ein Regal aufweist. Jedes Regal weist eine Stoppleiste mit einer Haltevorrichtung auf. Das System verwendet mehrere Stationen, von denen jede mindestens eine Palettenhaltefläche aufweist, um mindestens zwei Paletten aufzunehmen. Die Palettenhalteflächen sind im Aufnahmebereich und im Lieferbereich mit jeweils einer Haltevorrichtung versehen. Die Paletten werden verwendet, um die zu übertragenden Gegenstände aufzunehmen, wobei jede der Paletten eine Sicherungsvorrichtung aufweist, die mit der Haltevorrichtung und der Rückhaltevorrichtung zusammenwirkt. Der mobile Roboter nimmt eine Palette von einer ersten Station auf und liefert die Palette an eine zweite Station.

[0006] Aus der WO 2020/050309 A1 ist ein automatisiertes Transportsystem bekannt, mit einem Warenregal, das an einem automatisierten Transportroboter montiert ist. Stoppmechanismen, die an der Vorderseite des Warenregals vorgesehen sind, können einen Rückhaltezustand annehmen, indem die Vorwärtsbewegung der Waren aus den das Warenregal bildenden Regalen eingeschränkt ist, und einen Freigabezustand, indem die Beschränkung aufgehoben ist. Die Stoppmechanismen weisen Betriebsteile auf, die von der Vorderseite des Warenregals nach vorne ragen. Wenn diese Betriebsteile die Aufnahmeplatten auf einer Warenempfangsöffnungsseite der zweiten Regale berühren und in Bezug auf das Warenregal nach hinten gedrückt werden, werden die Stoppmechanismen vom Rückhaltezustand in den Freigabezustand verstellt.

[0007] Die US 9 637 318 B2 offenbart eine mobile Robotervorrichtung mit einem Förderer, der dazu eingerichtet ist, sich mit einem anderen Förderer einer zweiten mobilen Robotervorrichtung zu verbinden. Auf diese Weise können die mobilen Robotervorrichtungen integrierte, flexible Förderer bilden und ermöglichen, Förderer zu verbinden, um einen Aggregatförderer jeder Form oder Größe herzustellen. Die mobile Robotervorrichtung ist so konfiguriert, dass sie einen Förderer von einer Speichereinheit empfängt und den Förderer an einen anderen Punkt innerhalb eines physischen Raums bewegt. Die mobile Robotervorrichtung hat auch die Fähigkeit, den Förderer, wenn er angedockt ist, um die Achse der mobilen Robotervorrichtung zu drehen (z. B. zum Sortieren und für andere Vorgänge).

[0008] Angesichts des aufgezeigten Standes der Technik bietet die automatische Übernahme von Ladungsträgern von einem Durchlaufregal noch Raum für Verbesserungen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, verbesserte Mittel zur Vereinzelung sowie zur auto-

matischen Übernahme von Ladungsträgern von einem Durchlaufregal zur Verfügung zu stellen.

[0010] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Handhabungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst, wobei die Unteransprüche vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung betreffen.

[0011] Es ist darauf hinzuweisen, dass die in der nachfolgenden Beschreibung einzeln aufgeführten Merkmale sowie Maßnahmen in beliebiger, technisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden können und weitere Ausgestaltungen der Erfindung aufzeigen. Die Beschreibung charakterisiert und spezifiziert die Erfindung insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren zusätzlich.

[0012] Durch die Erfindung wird ein Handhabungssystem zur automatischen Übergabe Ladungsträgern zur Verfügung gestellt. In diesem Zusammenhang bezieht sich der Begriff „Handhabung“ sowohl auf die Lagerung als auch den Transport sowie die Übergabe und die Vereinzelung von Ladungsträgern. Bei den Ladungsträgern kann es sich insbesondere um Kleinladungsträger handeln, z.B. Kästen mit Bauteilen, die in einer Produktionsanlage verwendet werden. Das Handhabungssystem weist ein Durchlaufregal auf sowie einen zur Ladungsträgerübernahme abgabeseitig hiermit zusammenführbaren Abnehmer. In bekannter Weise weist das Durchlaufregal eine geneigte Laufbahn auf, die sich von einer Annahmeseite zu einer Abgabeseite erstreckt. Um die schwerkraftbedingte Bewegung der Ladungsträger von der Annahmeseite zur Abgabeseite hin zu unterstützen, ist die Laufbahn bevorzugt reibungsminimierend und als Rollenbahn oder Kugelbahn ausgebildet. Der Abnehmer ist in diesem Zusammenhang allgemein jede Art von Vorrichtung, die dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Ladungsträger vom Durchlaufregal zu übernehmen. U.a. kann der Abnehmer seinerseits ein zweites Durchlaufregal aufweisen bzw. als zweites Durchlaufregal ausgebildet sein. Zur Ladungsträgerübernahme, also um wenigstens einen Ladungsträger vom Durchlaufregal zu übernehmen, ist der Abnehmer mit dem Durchlaufregal zusammenführbar. D.h. der Abnehmer und das Durchlaufregal werden aneinander angenähert bzw. zusammengeführt, was auf einer Bewegung des Abnehmers und/oder einer Bewegung des Durchlaufregals beruhen kann. Im Allgemeinen ist entweder der Abnehmer oder das Durchlaufregal mobil ausgebildet, es könnten aber auch beide mobil ausgebildet sein. Zur Ladungsträgerübernahme wird der Abnehmer abgabeseitig, also auf der Abgabeseite des Durchlaufregals, mit dem Durchlaufregal zusammengeführt, also an dieses angenähert.

[0013] Das Durchlaufregal weist einen Rückhalte-mechanismus mit einer axial drehbar gelagerten

Welle auf. Der Rückhaltemechanismus ist zum Rückhalten wenigstens eines Ladungsträgers auf dem Durchlaufregal ausgebildet, d.h. die Bewegung wenigstens eines Ladungsträgers zur Abgabeseite hin wird durch den Rückhaltemechanismus beschränkt. Die genaue Ausgestaltung des Rückhaltemechanismus wird nachfolgend noch beschrieben. Er weist eine axial drehbar gelagerte Welle auf. Die genannte Welle ist bspw. relativ zu einem Rahmen des Durchlaufregals drehbar gelagert, bspw. durch Gleitlager oder Wälzlager. Hier und im Folgenden bezeichnet „Rahmen des Durchlaufregals“ im weitesten Sinne sämtliche unbeweglich miteinander verbundenen Teile des Durchlaufregals sowie ggf. einer das Durchlaufregal stützenden Struktur. Die Welle ist bevorzugt einstückig ausgebildet, wenngleich auch eine Ausgestaltung mit mehreren, drehfest miteinander verbundenen Teilen denkbar wäre. Hier und im Folgenden bezeichnet „axial“ bzw. „axiale Richtung“ die Richtung der Drehachse der Welle, die in aller Regel mit ihrer Symmetrieachse übereinstimmt. Durch die axiale Richtung sind auch die tangential und die radiale Richtung definiert. Die axiale Richtung liegt normalerweise innerhalb einer vertikalen Ebene mit der Verlaufsrichtung des Durchlaufregals und kann insbesondere mit dieser Verlaufsrichtung übereinstimmen. D.h., die Welle verläuft in diesem Fall parallel zum Durchlaufregal.

[0014] Mit der Welle sind ein abgabeseitig vorderes Rückhalteelement und ein hinteres Rückhalteelement, die in einer jeweiligen Rückhalteposition zum Zurückhalten von Ladungsträgern eingerichtet sind, sowie wenigstens ein Angriffselement jeweils verdrehsicher verbunden. Die genannten Elemente sind verdrehsicher mit der Welle verbunden, d.h. sie können gegenüber der Welle allenfalls in eingeschränktem Maße verdreht werden, bspw. aufgrund einer elastischen Verbindung. Normalerweise kann die Verbindung als drehfest angesehen werden, so dass keine (nennenswerte) Verdrehung gegenüber der Welle möglich ist. Unter Umständen kann wenigstens eines der genannten Elemente (oder auch alle) einstückig mit der Welle ausgebildet sein. In jedem Fall wird erreicht, dass die Elemente über die Welle miteinander verbunden sind, so dass eine Drehung eines der Elemente um die axiale Richtung eine Drehung der anderen Elemente bedingt. In bevorzugter Ausgestaltung ist das Angriffselement diametral, also genau gegenüberliegend zum vorderen Rückhalteelement an der Welle angeordnet.

[0015] Es sind wenigstens zwei Rückhalteelemente vorgesehen, von denen eines mit Bezug auf die Abgabeseite vorne angeordnet ist und somit als vorderes Rückhalteelement bezeichnet wird, während das andere mit Bezug auf die Abgabeseite weiter hinten (also zur Annahmeseite hin) angeordnet ist. Jedes der Rückhalteelemente ist dazu ausgebildet, in einer Rückhalteposition einen Ladungsträger

zurückzuhalten, also dessen Bewegung innerhalb des Durchlaufregals zu beschränken. Hinsichtlich der Ausgestaltung der Rückhalteelemente bestehen unterschiedlichste Möglichkeiten. Gemäß einer Ausführungsform kann bspw. jedes Rückhalteelement stabartig ausgebildet sein und radial von der Welle abragen, wobei die beiden Rückhalteelemente sowohl axial als auch tangential zueinander versetzt sind. Das vordere Rückhalteelement ist dazu ausgebildet, wenigstens den vordersten Ladungsträger zurückzuhalten, während das hintere Rückhalteelement dazu ausgebildet ist, wenigstens einen dahinter (zur Annahmeseite hin) angeordneten Ladungsträger zurückzuhalten. Der Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Rückhalteelement entspricht dabei normalerweise in etwa der Länge eines oder mehrerer Ladungsträger. Das hintere Rückhalteelement kann auch als Trennelement angesehen werden, welches wenigstens einen hinteren Ladungsträger von wenigstens einem vorderen Ladungsträger trennen kann. Insofern dient es zur Vereinzelung der Ladungsträger. Neben der Rückhalteposition kann jedes Rückhalteelement auch eine Freigabeposition einnehmen, um die Bewegung des jeweiligen Ladungsträgers freizugeben. Es versteht sich, dass die Einnahme der Rückhalteposition vom jeweiligen Drehwinkel der Welle abhängt, mit welcher die Rückhalteelemente verbunden sind. Die Drehung der Welle kann wiederum durch Einwirkung einer äußeren Kraft bzw. eines äußeren Drehmoments hervorgerufen werden. Der vorgesehene Angriffspunkt bzw. die Angriffsfläche für diese äußere Kraft ist an dem wenigstens einen Angriffselement angeordnet, welches wie erläutert verdrehsicher mit der Welle verbunden ist.

[0016] Gemäß der Erfindung greift wenigstens ein elastisches Rückstellelement seitlich an der Welle an, und ist an einer Basisplatte befestigt, wobei ein keilartiges Auslenkelement dazu eingerichtet ist, beim Zusammenführen von Durchlaufregal und Abnehmer über wenigstens eine schräg zur axialen Richtung verlaufende Kontaktfläche mit dem Angriffselement zusammenzuwirken, um die Welle entgegen einer Rückstellkraft aus einer Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements in eine Rückhalteposition des hinteren Rückhalteelements zu drehen. Wie nachfolgend noch erläutert wird, kann das Auslenkelement entweder dem Durchlaufregal oder dem Abnehmer zugeordnet sein. In jedem Fall ist es dazu ausgebildet, über eine schräg zur axialen Richtung verlaufende Kontaktfläche mit dem Angriffselement zusammenzuwirken. Die Kontaktfläche, die insgesamt eben oder nicht-eben (also gekrümmt und/oder abgewinkelt) ausgebildet sein kann, verläuft schräg zur axialen Richtung, also weder parallel noch senkrecht zu dieser. Im Falle einer gekrümmten Kontaktfläche ist der Winkel zur axialen Richtung durch den Winkel zwischen der axialen Richtung und der Tangentialebene im

Bereich des Kontakts zwischen Auslenkelement und Angriffselement definiert. Der Winkel liegt normalerweise zwischen 10° und 60° . Die entsprechende Kontaktfläche ist am Auslenkelement ausgebildet. Es könnten auch entsprechend ausgerichtete Kontaktflächen an beiden Elementen vorgesehen sein. Da die Kontaktfläche am Auslenkelement ausgebildet ist und dieses dem Abnehmer zugeordnet ist, bezieht sich die Angabe zur Ausrichtung der Kontaktfläche auf den Zustand, in welchem der Abnehmer und das Durchlaufregal in bestimmungsgemäßer Weise zur Ladungsträgerübernahme angenähert sind. Wenn das Durchlaufregal und der Abnehmer zusammengeführt werden, erfolgt eine Relativbewegung, die eine Drehung der Welle bewirkt.

[0017] Das Auslenkelement ist derart ausgebildet, dass es als Ergebnis dieser Relativbewegung mit dem Angriffselement über die Kontaktfläche zusammenwirkt. Da die Kontaktfläche schräg zur axialen Richtung verläuft, kann dabei eine Kraftumlenkung vermittelt werden, so dass eine auf das Auslenkelement ausgeübte axiale Kraft bzw. Kraftkomponente zu einer tangentialen Kraft auf das Angriffselement führt. Das Angriffselement und das Auslenkelement können parallel zur Kontaktfläche aneinander entlanggleiten, während senkrecht zur Kontaktfläche eine Druckkraft übertragen wird. Die entsprechende Kraft bedingt wiederum ein Drehmoment, durch welches die Welle gedreht wird.

[0018] Dabei wird die Welle entgegen einer Rückstellkraft aus einer Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements in eine Rückhalteposition des hinteren Rückhalteelements gedreht. D.h. vor dem Zusammenführen von Durchlaufregal und Abnehmer befindet sich das vordere Rückhalteelement in seiner Rückhalteposition, wodurch die Bewegung wenigstens des vordersten Ladungsträgers verhindert wird. Durch das Zusammenwirken von Auslenkelement und Angriffselement wird die Welle so gedreht, dass sich das vordere Rückhalteelement aus seiner Rückhalteposition in eine Freigabeposition dreht, während sich das hintere Rückhalteelement aus einer Freigabeposition in eine Rückhalteposition dreht. In der genannten Rückhalteposition kann das hintere Rückhalteelement die schwerkraftbedingte Bewegung wenigstens eines hinteren Ladungsträgers verhindern. Im Zusammenspiel bewirkt die Verstellung der beiden Rückhalteelemente somit, dass sich wenigstens ein vorderer Ladungsträger vom Durchlaufregal abgabeseitig zum Abnehmer bewegen kann und somit vom Abnehmer übernommen wird, während gleichzeitig ein ungewolltes Nachfolgen von einem oder mehreren weiter hinten angeordneten Ladungsträgern verhindert wird. Somit ist insgesamt die kontrollierte Übernahme eines oder mehrerer Ladungsträger möglich. Die Drehung der Welle erfolgt entgegen einer Rückstellkraft, die durch wenigstens ein elastisches Rückstellelement, bspw.

eine Feder, erzeugt werden kann, welche direkt oder indirekt auf die Welle wirkt. Diese Rückstellkraft sorgt dafür, dass sich die Welle wieder zurückdreht, wenn sich Abnehmer und Durchlaufregal wieder voneinander entfernt haben. In diesem Fall kehrt das hintere Rückhalteelement in seine Freigabeposition zurück und das vordere Rückhalteelement kehrt in seine Rückhalteposition zurück. Hierdurch können durch das hintere Rückhalteelement aufgehaltene Ladungsträger sich zur Abgabeseite hin bewegen, wo sie schließlich durch das vordere Rückhalteelement aufgehalten werden. Sie können z.B. bei einer späteren Übergabe vom Abnehmer übernommen werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Handhabungssystem ermöglicht eine zuverlässige, kontrollierte Übernahme bzw. Übergabe eines oder mehrerer Ladungsträger vom Durchlaufregal zum Abnehmer. Aufgrund der Verbindung der Rückhalteelemente sowie des wenigstens einen Angriffselements über die Welle ist eine zuverlässige Koordinierung der einzelnen Bewegungen gegeben. Als vorteilhaft wird auch angesehen, dass die Bewegung durch das Zusammenwirken von Auslenkelement und Angriffselement über die schräge Kontaktfläche eingeleitet wird. Wie beschrieben erfolgt dabei normalerweise ein Entlanggleiten von Angriffselement und Auslenkelement parallel zur Kontaktfläche, während senkrecht zur Kontaktfläche eine Druckkraft übertragen wird. Eine derartige Druckkraft ermöglicht normalerweise ein unmittelbareres, zuverlässigeres Ansprechen des Mechanismus' als bspw. eine Zugkraft, die über einen Seilzug übertragen wird. Insgesamt lässt sich der Rückhaltemechanismus einfach und robust realisieren, wodurch er einerseits kosteneffektiv und andererseits zuverlässig und wartungsarm ist.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung sind das Durchlaufregal und/oder der Abnehmer Teil einer selbstfahrenden Robotereinheit. In diesem Falle ermöglicht der oben beschriebene Rückhaltemechanismus z.B. ein selbständiges Heranfahren der Robotereinheit mit dem Abnehmer an eine stationäre Regaleinheit mit dem Durchlaufregal und die zuverlässige Übergabe von Ladungsträgern an die Robotereinheit. Andererseits kann auch der Abnehmer Teil einer stationären Regaleinheit sein und das Durchlaufregal Teil einer selbstfahrenden Robotereinheit, welche selbstständig an die Regaleinheit heranfährt, um einen oder mehrere Ladungsträger an diese zu übergeben. Wie bereits oben erwähnt kann der Abnehmer seinerseits auch als (zweites) Durchlaufregal ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass bspw. sowohl die stationäre Regaleinheit als auch die Robotereinheit jeweils zwei übereinander angeordnete Durchlaufregale mit entgegengesetzter Neigung aufweisen. Bspw. könnte beim Zusammenführen das obere Durchlaufregal der Regaleinheit

wenigstens einen Ladungsträger an das (als Abnehmer fungierende) obere Durchlaufregal der Robotereinheit übergeben, während das untere Durchlaufregal der Robotereinheit wenigstens einen Ladungsträger an das (als Abnehmer fungierende) untere Durchlaufregal der Regaleinheit übergibt.

[0021] Gemäß einer Ausgestaltung weist das Auslenkelement die Kontaktfläche auf und ist dem Abnehmer zugeordnet, wobei das Angriffselement radial von der Welle abragt. Das Auslenkelement ist dem Abnehmer zugeordnet und kann bspw. stationär bezüglich desselben befestigt sein, entweder unmittelbar am Abnehmer oder gemeinsam mit dem Abnehmer an einer übergeordneten Einheit. Unter Umständen kann es auch als Teil des Abnehmers angesehen werden. Bspw. kann bei der oben erwähnten Ausführungsform das Auslenkelement Teil der selbstfahrenden Robotereinheit und mit dieser beweglich sein. Beim Heranführen des Abnehmers an das Durchlaufregal (bzw. umgekehrt) nähert sich somit das Angriffselement an das Auslenkelement an und wirkt mit diesem zusammen. Das Angriffselement ragt radial von der Welle ab und kann bspw. stangenförmig oder stabförmig ausgebildet sein. Es kann parallel zur radialen Richtung verlaufen oder aber auch im Winkel hierzu. Das hiermit zusammenwirkende Auslenkelement ist keilartig ausgebildet und weist an einer Seite die schräge Kontaktfläche auf. Beim Zusammentreffen mit dem Angriffselement wird letzteres ausgelenkt, wobei die Kontaktfläche am Angriffselement entlanggleitet.

[0022] Hinsichtlich der Erzeugung der oben erwähnten Rückstellkraft bestehen unterschiedliche Möglichkeiten. Gemäß einer Ausgestaltung erzeugt eine wenigstens indirekt an der Welle angreifende Zugfeder die Rückstellkraft. Insofern ist das wenigstens eine elastische Rückstellelement als Zugfeder ausgebildet. Dabei ist die Zugfeder normalerweise bereits in der Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements unter Zug vorgespannt, wobei die Feder beim Verstellen in die Rückhalteposition des hinteren Rückhalteelements gedehnt und somit die Zugspannung in der Feder vergrößert wird. In idealer Ausgestaltung greift die Feder einerseits direkt an der Welle an sowie andererseits an einem stationären Rahmen des Durchlaufregals.

[0023] In einer möglichen Ausgestaltung weist das Durchlaufregal das Auslenkelement auf und das Auslenkelement ist gegenüber der Welle axial verschiebbar gelagert. Bei dieser Ausgestaltung kann das Auslenkelement auch als Teil des Rückhaltemechanismus' angesehen werden. Es ist gegenüber der Welle axial verschiebbar gelagert, wobei eine Führung vorgesehen sein kann, durch welche eine Drehung des Auslenkelements relativ zu einem Bezugsrahmen des Durchlaufregals wenigstens beschränkt werden kann. In diesem Fall kann sich das Auslenk-

element axial verschieben, allerdings nicht zusammen mit der Welle um deren axiale Drehachse drehen. Bevorzugt umgibt das Auslenkelement die Welle in tangentialer Richtung wenigstens überwiegend, bspw. nach Art eines Mantels oder einer Hülse. Da das Auslenkelement ebenso wie das Angriffselement bei der hier beschriebenen Ausführungsform beide dem Durchlaufregal zugeordnet sind, sind die an der Kontaktfläche wirkenden Kräfte bezüglich des Durchlaufregals innere Kräfte, die es also nicht insgesamt verschieben können. Die an der Kontaktfläche erzeugten seitlichen Kraftkomponenten können das Durchlaufregal nicht destabilisieren. Gleiches gilt für den Abnehmer, auf den bei dieser Ausgestaltung keine seitlichen Gegenkräfte wirken.

[0024] Bevorzugt ist wenigstens eine Kontaktfläche an einer schraubenlinienartigen Führungsbahn ausgebildet, mit welcher ein radial verlaufender Vorsprung zusammenwirkt. Die Führungsbahn ist schraubenlinienartig oder helixartig ausgebildet. Im Falle einer idealen Schraubenlinie bildet die axiale Drehachse der Welle dabei normalerweise die Mittelachse der Schraubenlinie. Die Führungsbahn kann entweder auf Seiten des Auslenkelements oder auf Seiten des Angriffselements ausgebildet sein, wobei der Vorsprung dem jeweils anderen Element entspricht. Es handelt sich bei der Führungsbahn um eine Ausnehmung, bspw. um eine Nut oder einen Schlitz, in welche der genannte Vorsprung eingreift. Die Kontaktfläche ist dabei jeweils am Rand der Führungsbahn angeordnet. Vorteilhaft können auch eine Mehrzahl derartiger Führungsbahnen vorgesehen sein. Insbesondere kann diese Ausführungsform mit der o.g. Ausführungsform kombiniert werden, bei welcher das Auslenkelement hülsenartig ausgebildet ist und die Welle in tangentialer Richtung wenigstens überwiegend, insbesondere vollständig, umgibt. Dabei können bspw. innenseitig des Auslenkelements eine oder mehrere Führungsbahnen als Nuten ausgebildet sein, wobei in jede Führungsbahn ein außenseitig an der Welle ausgebildeter Vorsprung eingreift, welcher ein Angriffselement bildet.

[0025] Wie bereits oben erwähnt, wird bevorzugt eine Drehung des Auslenkelements um die axiale Drehachse der Welle beschränkt bzw. verhindert. Gemäß einer Ausführungsform wird dies dadurch erreicht, dass das Auslenkelement einen Führungszapfen aufweist, der in eine sich axial erstreckende Führungskulisse eingreift. Ein solcher Führungszapfen kann bspw. radial nach außen von einem hülsenartigen Auslenkelement abragen. Er greift in die Führungskulisse ein und ist somit in dieser geführt. Die Führungskulisse kann bspw. als Nut oder Schlitz ausgebildet sein. Sie kann parallel zur axialen Richtung verlaufen. Die Führungskulisse kann wiederum an einem Rahmen des Durchlaufregals ausgebildet sein. Die Führungskulisse kann bspw. unterhalb des Auslenkelement angeordnet sein, wobei der Füh-

rungszapfen nach unten vom Auslenkelement abragt.

[0026] Gemäß einer Ausführungsform endet der Führungszapfen innerhalb der Führungskulisse, bspw. wenn diese als Nut ausgebildet ist. Gemäß einer anderen Ausführungsform, bei welcher die Führungskulisse als Führungsschlitz ausgebildet ist, ragt ein Kontaktabschnitt des Führungszapfens durch die Führungskulisse hindurch, so dass ein dem Abnehmer zugeordnetes Kontaktelement beim Zusammenführen von Durchlaufregal und Abnehmer über den Kontaktabschnitt eine wenigstens anteilig axiale Druckkraft auf den Führungszapfen ausüben kann. Der Kontaktabschnitt ist normalerweise ein Endabschnitt des Führungszapfens und kann bspw. dem untersten Abschnitt desselben entsprechen. Da er durch die Führungskulisse hindurchragt, ist er zugänglich und kann durch ein Kontaktelement auf Seiten des Abnehmers gewissermaßen betätigt werden. Dabei übt das Kontaktelement eine wenigstens anteilig axial wirkende Druckkraft auf den Führungszapfen aus. Das Kontaktelement ist normalerweise stationär am Abnehmer befestigt, so dass seine Relativbewegung gegenüber dem Durchlaufregal derjenigen des Abnehmers entspricht. Durch die Druckkraft wird der Führungszapfen innerhalb der Führungskulisse verschoben, woraus sich wiederum eine Verschiebung des gesamten Auslenkelement ergibt. Diese führt wiederum, durch das Zusammenwirken von Auslenkelement und Angriffselement, zur Drehung der Welle.

[0027] Vorteilhaft beaufschlagt eine Feder das Auslenkelement und das Auslenkelement wirkt mit dem Angriffselement zusammen, um die Rückstellkraft auf die Welle zu erzeugen. D.h. in dieser Ausführungsform beruht nicht nur die Drehung der Welle aus der Rückhalteposition des vorderen Rückhaltelements in die Rückhalteposition des hinteren Rückhaltelements auf dem Zusammenwirken von Auslenkelement und Angriffselement, sondern auch die umgekehrte Drehung. Zu diesem Zweck kann das Auslenkelement mit dem Angriffselement über eine ebenfalls schräg zur axialen Richtung verlaufende Rückstellfläche zusammenwirken. Im Falle der oben erwähnten schraubenlinienförmigen Führungsbahn sind die Kontaktfläche und die Rückstellfläche auf einander gegenüberliegenden Seiten der Führungsbahn ausgebildet. Die Feder kann als Zugfeder oder insbesondere als Druckfeder ausgebildet sein. Sie kann einerseits direkt oder indirekt am Auslenkelement ansetzen sowie andererseits an einem Rahmen des Durchlaufregals.

[0028] Bevorzugt ist die Feder als Schraubenfeder ausgebildet und umgibt die Welle. Bspw. kann die Feder axial benachbart zu einem oben erwähnten hülsenförmigen Auslenkelement angeordnet sein, welches seinerseits ebenfalls die Welle umgibt. Die

hier beschriebene Bauform ermöglicht einerseits eine kompakte Ausgestaltung und begünstigt andererseits eine symmetrische Kraftverteilung auf das Auslenkelement, was dessen axiale Bewegung entlang der Welle erleichtern kann. Außerdem ist die Feder bei einer Anordnung um die Welle herum stets gerade ausgerichtet und nicht z.B. im Bogen geführt oder abgeknickt, was ihre Funktion beeinträchtigen könnte.

[0029] Weitere vorteilhafte Einzelheiten und Wirkungen der Erfindung sind im Folgenden anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handhabungssystems in einem ersten Zustand;

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung entsprechend der Linie II-II in **Fig. 1**;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines 'Rückhaltemechanismus' des Handhabungssystems aus **Fig. 1** im ersten Zustand;

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht des Handhabungssystems aus **Fig. 1** in einem zweiten Zustand;

Fig. 5 eine perspektivische Darstellung des 'Rückhaltemechanismus' im zweiten Zustand;

Fig. 6 eine perspektivische Darstellung eines 'Rückhaltemechanismus' einer zweiten Ausführungsform eines Handhabungssystems; sowie

Fig. 7 eine teilweise Schnittdarstellung des 'Rückhaltemechanismus' aus **Fig. 6**.

[0030] In den unterschiedlichen Figuren sind gleiche Teile stets mit denselben Bezugszeichen versehen, weswegen diese in der Regel auch nur einmal beschrieben werden. Die **Fig. 6** und **Fig. 7** zeigen eine Ausgestaltung, die von dem Schutzbereich der Erfindung nicht umfasst ist.

[0031] **Fig. 1** bis **Fig. 5** zeigen eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handhabungssystems 1 für Kleinladungsträger 50 - 52, welches bspw. im Rahmen eines Produktionsprozesses in der Automobilindustrie eingesetzt werden kann. In **Fig. 1** ist eine stationäre Regaleinheit 10 mit einem ersten Durchlaufregal 12 dargestellt, welches an einem Rahmen 11 montiert ist. Auf dem ersten Durchlaufregal 12 sind ein erster Kleinladungsträger 50 nahe einer Abgabeseite 12.2 des Durchlaufregals 12 sowie ein zweiter Kleinladungsträger 51 weiter zu einer Annahmeseite 12.1 hin angeordnet. Die Kleinladungsträger 50, 51 können sich auf einer in **Fig. 2** erkennbaren Rollenbahn 13 der Schwerkraft folgend zur Abgabeseite 12.2 hin bewegen, welche in **Fig. 2**

hinten liegt und daher in **Fig. 2** nicht weiter bezeichnet ist.

[0032] Um ihre Bewegung zu kontrollieren, weist das erste Durchlaufregal 12 einen Rückhaltemechanismus 15 auf, der in **Fig. 2**, **Fig. 3** und **Fig. 5** im Detail dargestellt ist. An einer Basisplatte 21, die mit dem Rahmen 11 verbunden ist (oder auch als Teil desselben angesehen werden kann), sind zwei Lagerblöcke 23 befestigt. An diesen ist wiederum eine starre Welle 16 drehbar gelagert, wobei die Symmetrie- und Drehachse der Welle 16 eine axiale Richtung A definiert. Mit der Welle 16 sind jeweils drehfest ein abgabeseitig vorderes Rückhalteelement 17, ein hinteres Rückhalteelement 18 sowie ein Angriffselement 19 verbunden. Die genannten Elemente 17 - 19 haben im vorliegenden Beispiel die Form von radial von der Welle 16 abragenden Rundstäben, was allerdings rein beispielhaft zu verstehen ist. Wie am besten in den **Fig. 3** und **Fig. 5** erkennbar ist, ist das Angriffselement 19 diametral, also genau gegenüberliegend zum vorderen Rückhalteelement 17 an der Welle 16 angeordnet. Eine als Schraubenfeder ausgebildete Zugfeder 20 greift seitlich an der Welle 16 an und ist des Weiteren an der Basisplatte 21 befestigt. Die Zugfeder 20 ist vorgespannt, um die Welle 16 in der in **Fig. 3** dargestellten Stellung zu halten. Die beiden Rückhalteelemente 17, 18 sind zum einen axial sowie zum anderen tangential zueinander versetzt. Das vordere Rückhalteelement weist in **Fig. 1-3** nach oben, während das hintere Rückhalteelement 18 zur Seite geneigt ist. Somit ragt das vordere Rückhalteelement nach oben in den Bereich hinein, in dem sich der erste Ladungsträger 50 befindet, wenn er auf den Rollen 14 der Rollenbahnen 13 aufliegt. Somit wird die Bewegung des ersten Kleinladungsträgers 50 durch das vordere Rückhalteelement 17 beschränkt. Das hintere Rückhalteelement 18 ragt jedoch, wie in **Fig. 2** erkennbar ist, nicht in den genannten Bereich hinein, so dass es die Bewegung der Kleinladungsträger 50, 51 nicht beeinflusst. In dem in **Fig. 1** bis **Fig. 3** dargestellten Zustand befindet sich der Rückhaltemechanismus 15 in einer Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements 17 sowie in einer Freigabeposition des hinteren Rückhalteelements 18.

[0033] In **Fig. 1** ist außerdem eine selbstfahrende Robotereinheit 30 dargestellt, bei der ein Roboter 31 ein zweites Durchlaufregal 32 trägt. Die Konstruktion des zweiten Durchlaufregals 32 unterscheidet sich in diesem Beispiel nicht wesentlich von der des ersten Durchlaufregals 12 und wird daher nicht weiter erläutert. Auch in diesem Fall ist ein Rückhaltemechanismus 35 vorgesehen, der dem Rückhaltemechanismus 15 des ersten Durchlaufregals 12 entspricht. Ein dritter Kleinladungsträger 52 wird durch einen vorderen Rückhalteelement 38 des Rückhaltemechanismus' 35 in seiner Position gehalten. Das zweite Durchlaufregal 32 bildet in diesem Fall einen

Abnehmer, welcher zur Übergabe bzw. Übernahme von Kleinladungsträgern 50 - 52 mit dem ersten Durchlaufregal 12 zusammenführbar ist. Ein Auslenkelement 40 ist unterseitig des zweiten Durchlaufregals 32 befestigt. Wie in **Fig. 3** dargestellt, ist dieses Auslenkelement 40 plattenförmig und weist eine Kontaktfläche auf, die schräg zur axialen Richtung A verläuft. In diesem Beispiel beträgt der Winkel ca. 40° zur axialen Richtung A, wenn die Robotereinheit 30 bestimmungsgemäß zur Regaleinheit 10 ausgerichtet ist.

[0034] Fährt die Robotereinheit 30 näher an die Regaleinheit 10 heran, wirkt das Auslenkelement 40 über die Kontaktfläche K mit dem Angriffselement 19 zusammen. Die beiden Elemente 19, 40 gleiten aneinander entlang, wobei eine wenigstens anteilig tangentiale Kraft auf das Angriffselement 19 wirkt. Hierdurch wird die Welle 16 entgegen einer durch die Feder 20 erzeugten Rückstellkraft aus der Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements 17 in eine Rückhalteposition des hinteren Rückhalteelement 18 gedreht, wie in **Fig. 5** dargestellt. Hierdurch wird zum einen eine Freigabeposition des vorderen Rückhalteelement 17 erreicht, so dass sich der erste Kleinladungsträger 50 der Schwerkraft folgend vom ersten Durchlaufregal 12 zum zweiten Durchlaufregal 32 bewegen kann, wie in **Fig. 4** angedeutet. Zum anderen wird währenddessen der zweite Kleinladungsträger 51 durch das nunmehr in einer Rückhalteposition befindliche hintere Rückhalteelement 18 aufgehalten, so dass er sich nicht weiter zur Abgabeseite 12.2 hin bewegen kann. Nachdem der erste Kleinladungsträger 50 vom zweiten Durchlaufregal 32 übernommen wurde, entfernt sich die Robotereinheit 30 wieder von der Regaleinheit 10, so dass das Auslenkelement 40 das Angriffselement 19 wieder freigibt. Aufgrund der Wirkung der Feder 20 wird die Welle 16 wieder in die Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements 17 sowie in die Freigabeposition des hinteren Rückhalteelements 18 zurückgezogen. Dementsprechend kann sich nun der zweite Kleinladungsträger 51 der Schwerkraft folgend in die zuvor vom ersten Kleinladungsträger 50 eingenommene Position bewegen.

[0035] Wie bereits erwähnt, weist das zweite Durchlaufregal 32 einen Rückhaltemechanismus 35 auf, der dem Rückhaltemechanismus 15 des ersten Durchlaufregals 12 entspricht. Die mobile Robotereinheit 30 kann daher bei einer (hier nicht dargestellten) weiteren stationären Regaleinheit kontrolliert den dritten Kleinladungsträger 52 abgeben, sofern die genannte Regaleinheit ein entsprechend positioniertes und ausgebildetes Auslenkelement aufweist, mit welchem ein Angriffselement 39 des Rückhaltemechanismus' 35 bedient werden kann.

[0036] Der Einfachheit halber ist in diesem Beispiel jeweils nur einen Durchlaufregal 12, 32 der Regalein-

heit 10 sowie der Robotereinheit 30 dargestellt. Es versteht sich, dass allerdings auch beide Einheiten 10, 30 jeweils zwei oder mehr übereinander angeordnet Durchlaufregale aufweisen könnten, wobei bspw. auch zeitlich parallel eine zur Übergabe eines kleinen Ladungsträgers von der Regaleinheit 10 zur Robotereinheit 30 eine Übergabe eines anderen Ladungsträgers von der Robotereinheit 30 zur Regaleinheit 10 erfolgen könnte, bspw. um leere Ladungsträger gegen volle Ladungsträger zu tauschen.

[0037] Fig. 6 und Fig. 7 zeigen einen Rückhaltemechanismus 15 eines Handhabungssystems 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Auf einer Basisplatte 21 sind drei Lagerblöcke 23 befestigt, in denen wiederum eine starre Welle 16 drehbar gelagert ist. Wiederum sind ein vorderes Rückhalteelement 17 sowie ein hinteres Rückhalteelement 18 vorgesehen, welche sich nicht wesentlich von denen des ersten Ausführungsbeispiels unterscheiden. Allerdings ist in diesem Fall ein Auslenkelement 24 in den Rückhaltemechanismus 15 integriert. Es ist hülsenartig ausgebildet und umgibt die Welle 16 in einem Teilbereich tangential umlaufend. Es weist einen nach unten gerichteten Führungszapfen 25 auf, der durch eine schlitzförmige Führungskulisse 22 hindurchragt.

[0038] Wie in Fig. 7 erkennbar ist, kann ein Abnehmer, der bspw. Teil einer mobilen Robotereinheit 30 ist, mit einem geeigneten positionierten Kontaktelement 41 auf einen unteren Kontaktabschnitt 25.1 des Führungszapfens 25 einwirken, wodurch der Führungszapfen 25 sowie das gesamte Auslenkelement 24 axial relativ zur Welle 16 bewegt werden. Dabei ist die Bewegung des Führungszapfens 25 durch die Form der sich axial erstreckenden Führungskulisse 22 beschränkt. Insbesondere kann sich das Auslenkelement 24 nicht um die Drehachse der Welle 16 drehen. Drehfest mit der Welle 16 sind vier jeweils um 90° tangential versetzte Vorsprünge 27 ausgebildet, die als Angriffselemente dienen. Jeder Vorsprung 27 greift in eine als Nut ausgebildete Führungsbahn 28 auf einer Innenseite des Auslenkelements 24 ein. Die Führungsbahnen 28 sind jeweils schraubenlinienartig ausgebildet. Auf einer Seite der jeweiligen Führungsbahn 28 ist eine schräg zur axialen Richtung A verlaufende Kontaktfläche K ausgebildet, während auf der gegenüberliegenden Seite eine ebenfalls schräg zur axialen Richtung A verlaufende Rückstellfläche R ausgebildet ist.

[0039] Wenn das Auslenkelement 24 wie beschrieben durch das Kontaktelement 41 axial ausgelenkt wird, bedingt das Zusammenwirken der Vorsprünge 27 mit der Kontaktfläche K eine Drehung der Welle 16, ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Vorteilhaft ist hierbei allerdings, dass insgesamt keine seitliche Kraft auf die Regaleinheit 10 oder die

Robotereinheit 30 wirkt, was zumindest qualitativ beim Zusammenwirken des oben beschriebenen Auslenkelements 40 mit dem Angriffselement 19 der Fall ist. Das Verstellen des Auslenkelements 24 sowie der Welle 16 erfolgt entgegen einer Rückstellkraft, die durch eine als Schraubenfeder ausgebildete Druckfeder 26 zwischen einem Lagerblock 23 und dem Auslenkelement 24 ausgeübt wird. Wenn sich das Kontaktelement 41 wieder vom Kontaktbereich 25.1 zurückzieht, drückt die Druckfeder 26 das Auslenkelement 24 wieder in die in Fig. 7 dargestellte Ausgangsposition zurück, wobei über die Rückstellfläche R eine Rückstellkraft bzw. ein rückstellendes Drehmoment auf die Vorsprünge 27 und somit auf die Welle 16 wirkt.

Bezugszeichenliste

1	Handhabungssystem
10	Regaleinheit
11	Rahmen
12, 32	Durchlaufregal
12.1	Annahmeseite
12.2	Abgabeseite
13	Rollenbahn
14	Rolle
15, 35	Rückhaltemechanismus
16	Welle
17, 18, 38	Rückhalteelement
19, 39	Angriffselement
20	Zugfeder
21	Basisplatte
22	Führungskulisse
23	Lagerblock
24, 40	Auslenkelement
25	Führungszapfen
25.1	Kontaktabschnitt
26	Druckfeder
27	Vorsprung
28	Führungsbahn
30	Robotereinheit
31	Roboter
41	Kontaktelement
50-52	Kleinladungsträger
A	axiale Richtung
K	Kontaktfläche

R

Rückstellfläche

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- DE 2000016 A [0004]
- US 7261511 B2 [0005]
- WO 2020/050309 A1 [0006]
- US 9637318 B2 [0007]

Patentansprüche

1. Handhabungssystem (1) zur automatischen Übergabe und Vereinzelung von Ladungsträgern (50 - 52), mit einem Durchlaufregal (12) sowie einem zur Ladungsträgerübernahme abgabeseitig hiermit zusammenführbaren Abnehmer (32), wobei das Durchlaufregal (12) und der Abnehmer (32) jeweils einen Rückhaltemechanismus (15,35) mit einer axial drehbar gelagerten Welle (16) aufweist, wobei mit der Welle (16) ein abgabeseitig vorderes Rückhalteelement (17) und ein hinteres Rückhalteelement (18), die in einer jeweiligen Rückhalteposition zum Zurückhalten von Ladungsträgern (50 - 52) eingerichtet sind, sowie wenigstens ein Angriffselement (19) jeweils verdrehsicher verbunden sind **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein elastisches Rückstellelement seitlich an der Welle (16) angreift, und an einer Basisplatte (21) befestigt ist, wobei ein keilartiges Auslenkelement (40) dazu eingerichtet ist, beim Zusammenführen von Durchlaufregal (12) und Abnehmer (32) über wenigstens eine schräg zur axialen Richtung (A) verlaufende Kontaktfläche (K) mit dem Angriffselement (19) zusammenzuwirken, um die Welle (16) entgegen einer Rückstellkraft des elastischen Rückstellelements aus einer Rückhalteposition des vorderen Rückhalteelements (17) in eine Rückhalteposition des hinteren Rückhalteelements (18) zu drehen.

2. Handhabungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Durchlaufregal (12) und/oder der Abnehmer (32) Teil einer selbstfahrenden Robotereinheit (30) sind.

3. Handhabungssystem nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass das Angriffselement (19) diametral gegenüberliegend zum vorderen Rückhalteelement (17) verdrehsicher an der Welle (16) angeordnet ist.

4. Handhabungssystem einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Auslenkelement (40) die Kontaktfläche (K) aufweist und dem Abnehmer (32) zugeordnet ist.

5. Handhabungssystem einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Angriffselement (19) radial von der Welle (16) abragt.

6. Handhabungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorderen Rückhalteelement (17) und das hintere Rückhalteelement (18) stabartig ausgeführt sind.

7. Handhabungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass ein Winkel der Kontaktfläche (K) einen Betrag von 10° bis 60° , bevorzugt von 40° aufweist.

8. Handhabungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Angriffselement (19) stangen- oder stabförmig ausgebildet ist.

9. Handhabungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vordere Rückhalteelement (17) und/oder das hintere Rückhalteelement (18) und/oder das Angriffselement (19) einstückig mit der Welle (16) ausgebildet ist.

10. Handhabungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das elastische Rückstellelement als Zugfeder (20) ausgebildet ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

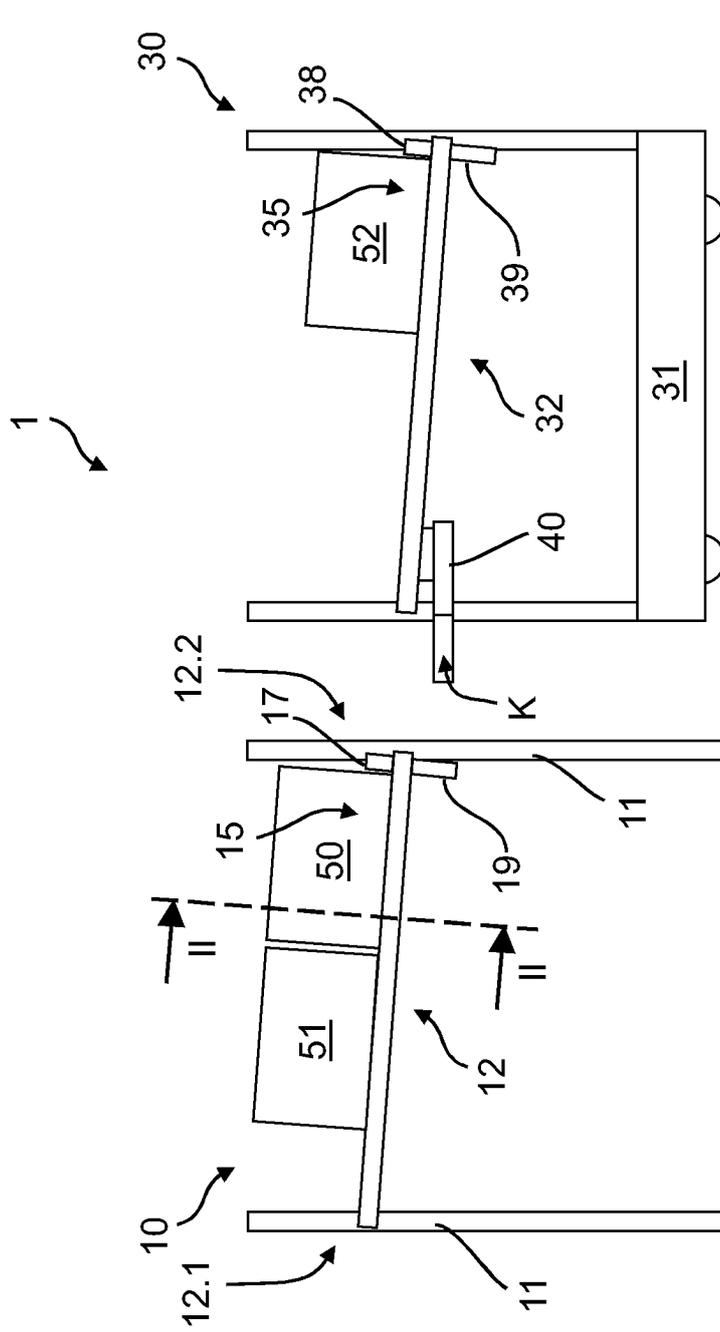


Fig. 1

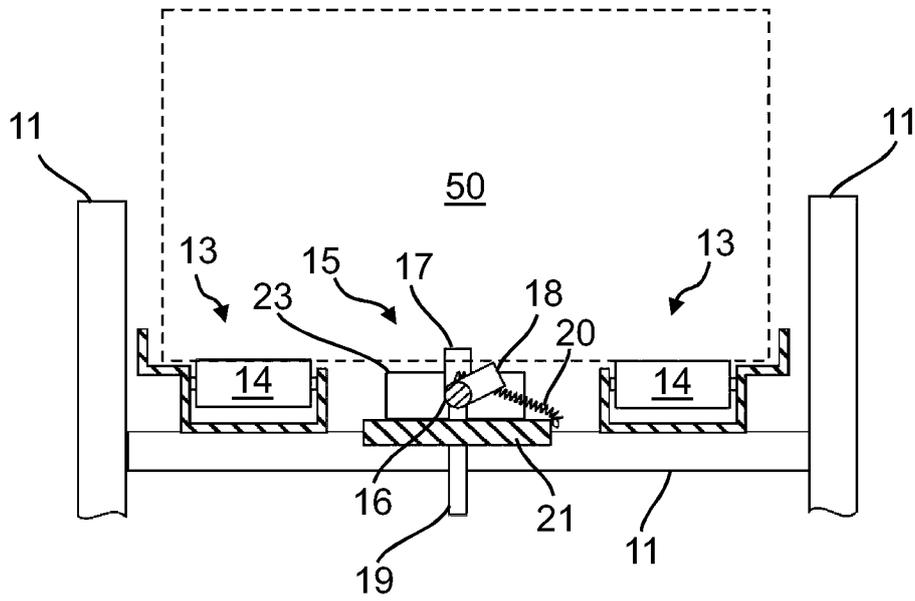


Fig. 2

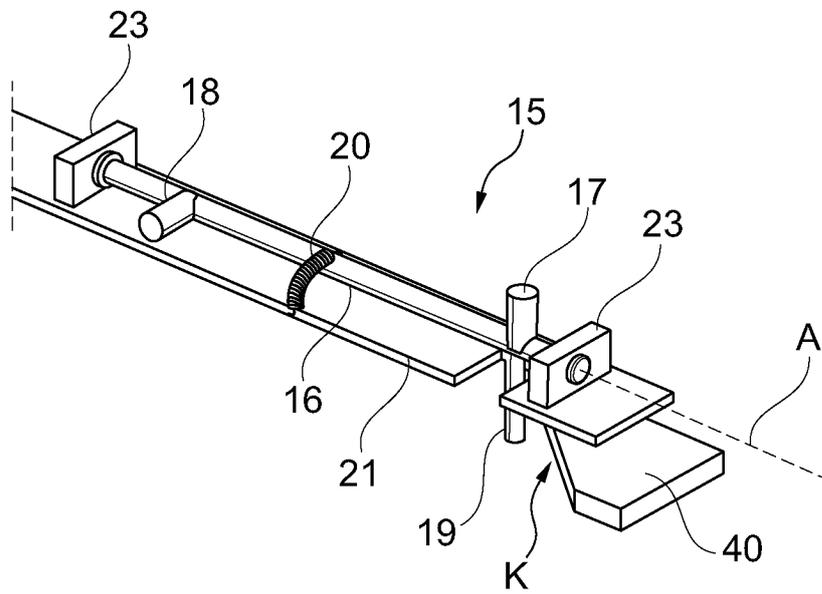


Fig. 3

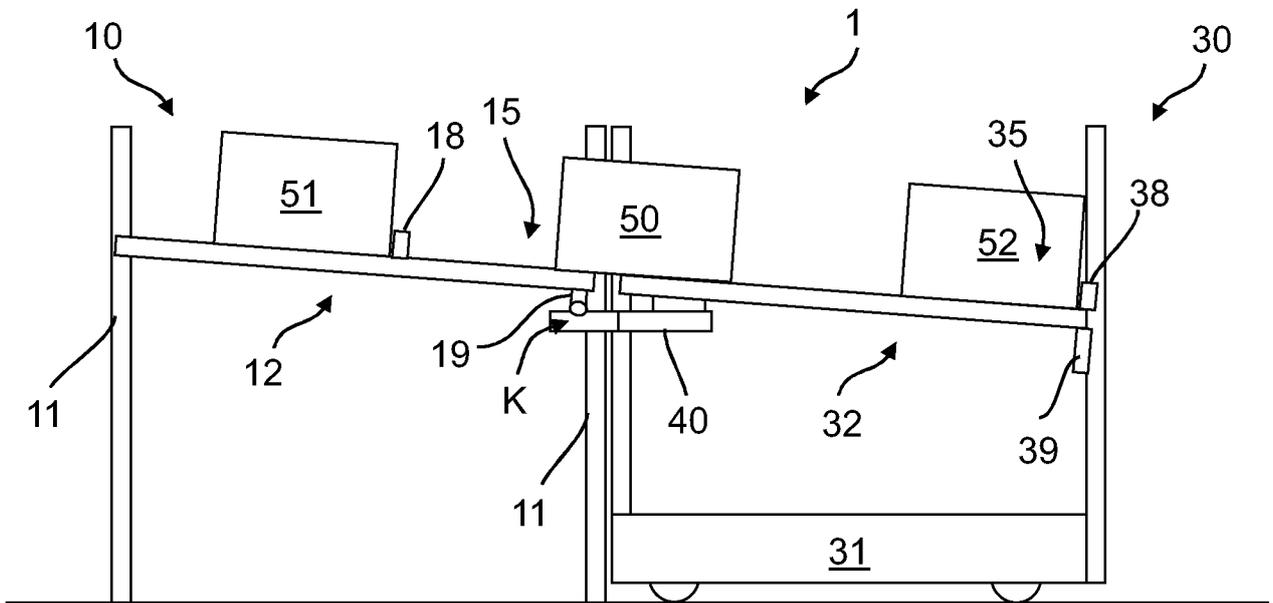


Fig. 4

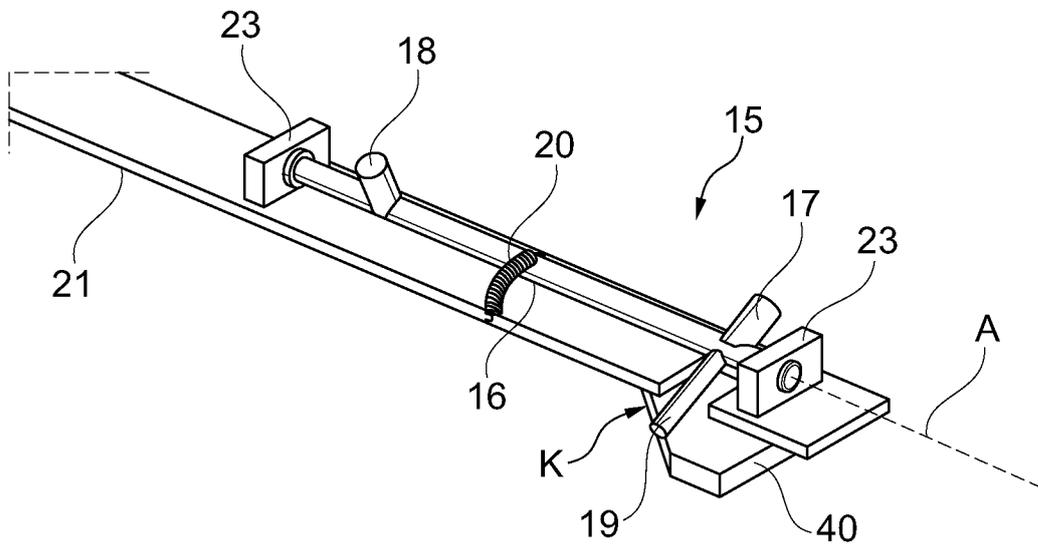


Fig. 5

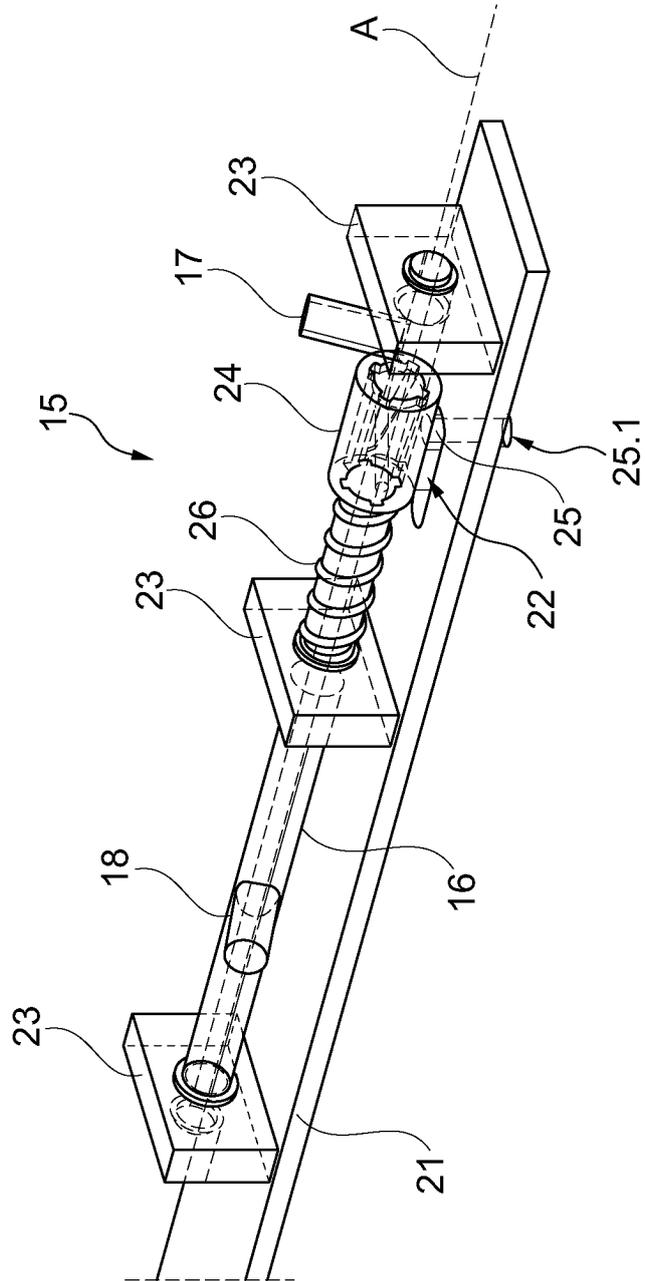


Fig. 6

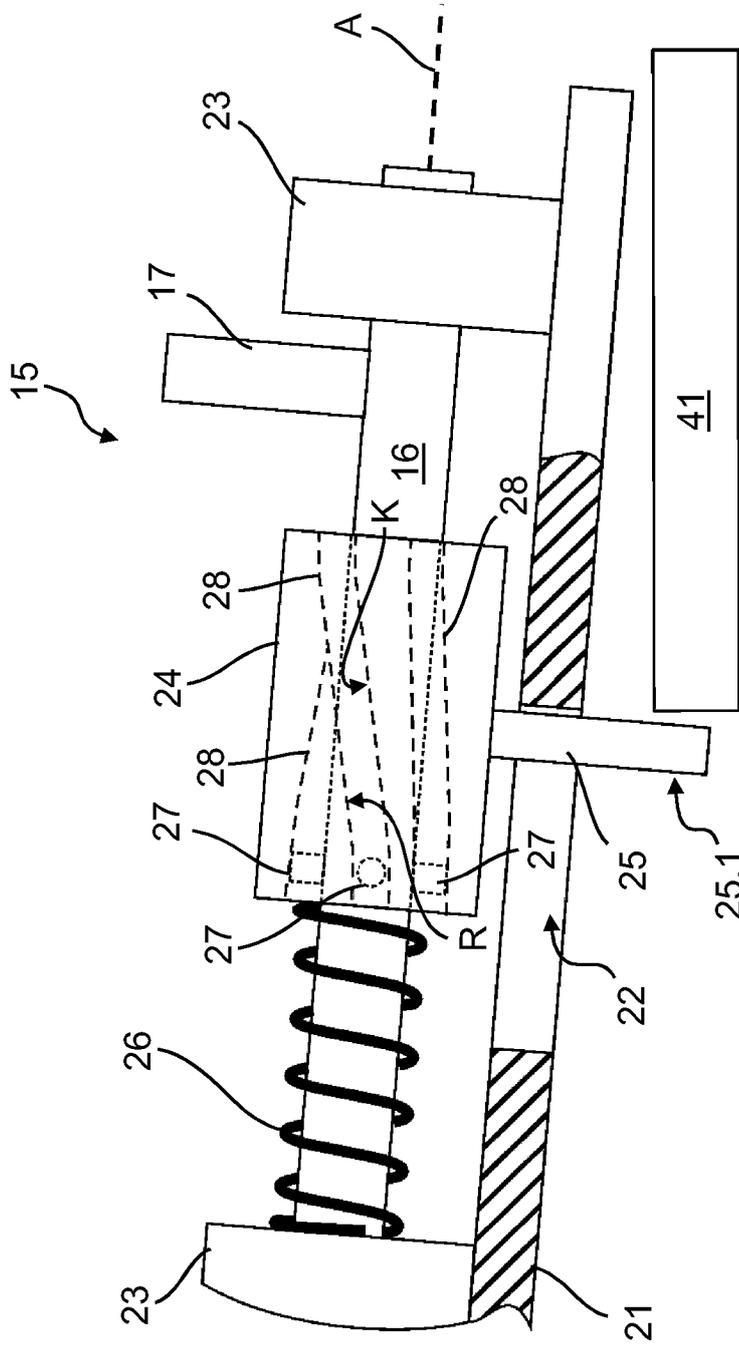


Fig. 7