

(19)



(10)

AT 519452 B1 2018-07-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50032/2017
(22) Anmeldetag: 18.01.2017
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2018

(51) Int. Cl.: **B65G 1/137** (2006.01)
B25J 19/02 (2006.01)

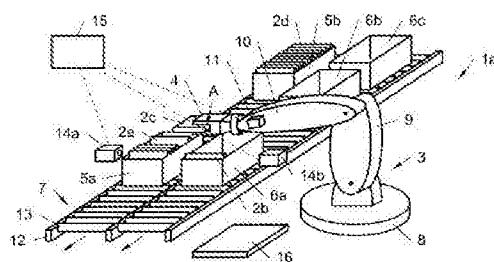
(56) Entgegenhaltungen:
DE 102010002317 A1
US 2011153065 A1
US 2015032252 A1
EP 2783810 A2
DE 102011053547 A1

(73) Patentinhaber:
TGW Logistics Group GmbH
4600 Wels (AT)

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

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Kommissionieren von Waren

(57) Es wird ein Verfahren zum Kommissionieren von Objekten (2a..2d) angegeben, bei dem zumindest ein Objekt (2a..2d) mit einem Roboter (3) aus einem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommen und in ein Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegt wird. Nach der Entnahme des Objekts (2a..2d) wird mit einem ersten Sensorsystem (11) des Roboters (3) geprüft, ob zumindest ein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird. Mit einem zweiten Sensorsystem (14a, 14b, 17,18) wird eine Anzahl und/oder eine Type des zumindest einen entnommenen Objekts (2a..2d) ermittelt. Das Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) in das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) wird abgebrochen oder abgeändert, wenn kein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird oder die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen entnommenen Objekts (2a..2d) nicht zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, welcher eine Soll-Anzahl und/oder Soll-Type von Objekten (2a..2d) im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) definiert. Weiterhin wird eine Vorrichtung (1a..1c) und ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des vorgestellten Verfahrens angegeben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kommissionieren von Waren beziehungsweise Objekten, bei dem a) mit Hilfe eines Roboters zumindest ein Objekt aus einem Quell-Ladehilfsmittel entnommen wird und b) das zumindest eine Objekt mit Hilfe des besagten Roboters in ein Ziel-Ladehilfsmittel abgelegt wird, wobei c) nach der Entnahme des Objekts aus dem Quell-Ladehilfsmittel mit Hilfe eines ersten Sensorsystems geprüft wird, ob zumindest ein Objekt durch den Roboter gehalten wird. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Kommissionieren von Waren beziehungsweise Objekten, umfassend einen Roboter mit Mitteln zur Entnahme zumindest eines Objekts aus einem Quell-Ladehilfsmittel und zum Ablegen des zumindest einen Objekts in ein Ziel-Ladehilfsmittel, sowie eine Bereitstellereinrichtung zum Bereitstellen des Quell-Ladehilfsmittels und des Ziel-Ladehilfsmittels in einem Wirkungsbereich oder Greifbereich des Roboters. Zudem umfasst die Vorrichtung ein erstes Sensorsystem zur Überprüfung, ob zumindest ein Objekt durch den Roboter gehalten wird. Schließlich betrifft die Erfindung auch ein Computerprogrammprodukt mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm, das in einen Rechner einer Vorrichtung der oben genannten Art ladbar ist und dort ein Verfahren nach der oben genannten Art ausführt, wenn das Computerprogramm dort ausgeführt wird.

[0002] Ein Verfahren und eine Vorrichtung der genannten Art sind aus dem Stand der Technik grundsätzlich bekannt. Beispielsweise kann am oder im Greifer eines Roboters ein Sensor angeordnet sein, welcher prüft, ob vom Roboter tatsächlich ein Objekt gehalten wird oder nicht. Die bislang eingesetzten Sensoren eignen sich aber nur für vergleichsweise einfache Aufgaben und sind nicht dafür geeignet, einen fehlerfreien oder weitgehend fehlerfreien Ablauf eines relativ komplexen Kommissioniervorgangs zu garantieren.

[0003] Die DE 10 2010 002 317 A1 offenbart in diesem Zusammenhang ein System zur Vereinzelung und Kommissionierung von Artikeln, insbesondere von Apothekenartikeln. Das System umfasst eine erste Transporteinrichtung zum Transport angelieferter Artikel, eine zweite Transporteinrichtung zum Transport einzelner Artikel, eine erste Erfassungseinrichtung zur Erfassung der Position der Artikel auf der ersten Transporteinrichtung, eine Handhabungseinrichtung zum Übergeben von Artikeln von der ersten Transporteinrichtung auf die zweite Transporteinrichtung, eine zweite Erfassungseinrichtung zur Identifizierung der Artikel und eine Ablagezone zur Zwischenlagerung eines von der zweiten Erfassungseinrichtung nicht identifizierten Artikels.

[0004] Die DE 10 2011 053 547 A1 offenbart ein weiteres Verfahren zur automatisierten Einlagerung und Kommissionierung von Artikeln, insbesondere von Apothekenartikeln, mit einem Roboter. Die US 2011/153065 A1 offenbart weiterhin ein System, bei dem die von einem Roboter manipulierten Objekte durch einen RFID-Reader identifiziert werden können. Die US 2015/032252 A1 offenbart darüber hinaus einen autonomen Roboter mit einem Sensor zur Identifizierung eines aufzunehmenden Artikels. Die EP 2 783 810 A2 offenbart zudem eine Kamera, mit der überprüft werden kann, ob ein Roboter ein Objekt hält.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zum Kommissionieren von Waren beziehungsweise Objekten anzugeben. Das Verfahren soll nach Möglichkeit selbstständig von einem Roboter ausgeführt werden können, und es soll kein oder nur ein geringer Bedarf nach einer Intervention durch einen Menschen bestehen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem der Roboter im Schritt a) für den Entnahmevorgang angewiesen wird, eine genaue Anzahl von Objekten aus dem Quell-Ladehilfsmittel zu entnehmen, und bei dem

[0007] d) mit Hilfe eines zweiten Sensorsystems eine Anzahl und/oder eine Type des zumindest einen entnommenen Objekts ermittelt wird und

[0008] e) der Vorgang zum Ablegen des zumindest einen Objekts in das Ziel-Ladehilfsmittel abgebrochen oder abgeändert wird, wenn die Prüfung mit dem ersten Sensorsystem ergibt,

dass

[0009] e1) kein Objekt durch den Roboter gehalten wird oder,

[0010] e2) zwar zumindest ein Objekt durch den Roboter gehalten wird, die mit dem zweiten Sensorsystem erfolgte Prüfung jedoch ergibt, dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts nicht zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, welcher eine Soll-Anzahl und/oder Soll-Type von Objekten im Ziel-Ladehilfsmittel definiert.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird darüber hinaus mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher der Roboter Mittel zum Empfang einer Anweisung umfasst, bei einem Entnahmevorgang eine genaue Anzahl von Objekten aus dem Quell-Ladehilfsmittel zu entnehmen, und die Vorrichtung zusätzlich

[0012] - ein zweites Sensorsystem zur Ermittlung einer Anzahl und/oder einer Type des zumindest einen entnommenen Objekts umfasst und

[0013] - eine Steuerung, welche dazu ausgebildet ist, einen Vorgang zum Ablegen des zumindest einen Objekts in das Ziel-Ladehilfsmittel abubrechen oder abzuändern, wenn die Prüfung mit dem ersten Sensorsystem ergibt, dass kein Objekt durch den Roboter gehalten wird, oder dass zwar zumindest ein Objekt durch den Roboter gehalten wird, die mit dem zweiten Sensorsystem erfolgte Prüfung jedoch ergibt, dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts nicht zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, welcher eine Soll-Anzahl und/oder Soll-Type von Objekten im Ziel-Ladehilfsmittel definiert.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung wird schließlich mit einem Computerprogrammprodukt mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm gelöst, das in einen Rechner einer Vorrichtung der oben genannten Art ladbar ist und dort ein Verfahren nach der oben genannten Art ausführt, wenn das Computerprogramm dort ausgeführt wird.

[0015] Der Roboter führt also einen Kommissioniervorgang aus und befüllt dabei beispielsweise einen als Ziel-Ladehilfsmittel fungierenden Versandkarton mit den von einem Kunden bestellten Waren beziehungsweise Objekten, entweder mit einem (einzigen) Durchlauf der Schritte a) bis e) oder auch durch rekursives Wiederholen der genannten Schritte a) bis e). Bei jedem Durchlauf wird geprüft, ob die Anzahl und/oder die Type der aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, das heißt ob die Anzahl des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts kleiner als die oder gleich der Differenz zwischen der Soll-Anzahl und der Ist-Anzahl der im Ziel-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekte ist. Zusätzlich oder alternativ sollen die Typen der aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte mit den Typen der im Ziel-Ladehilfsmittel noch fehlenden Objekte übereinstimmen.

[0016] Der Roboter kann zum Beispiel als Portalroboter oder als Mehrachsroboter (Industrieroboter) ausgeführt sein.

[0017] Die Mittel zur Entnahme und zum Ablegen des zumindest einen Objekts können beispielsweise durch einen zangenartigen oder handartigen Greifer oder durch einen Vakuum-Greifer gebildet sein. Darüber hinaus kann das erste Sensorsystem in einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorgestellten Vorrichtung am Roboter angeordnet sein. Das erste Sensorsystem kann einen Ultraschallsensor und/oder, sofern der Roboter mit einem Vakuum-Greifer ausgestattet ist, einen Vakuum-Sensor umfassen. Insbesondere können zwei Vakuumsensoren und ein Ultraschallsensor vorgesehen sein. Das erste Sensorsystem kann auch ein RFID-Lesegerät, eine Kamera und/oder eine Waage / einen Kraftsensor aufweisen.

[0018] Ein Ladehilfsmittel kann beispielsweise eine Kiste sein, insbesondere aus Kunststoff, eine Schachtel (z.B. aus Karton), eine Tüte, ein Sack, ein Tablar, eine Palette, ein Korb oder ähnliches.

[0019] Die vorgestellte Erfindung eignet sich im Besonderen zum Kommissionieren eines Kun-

denauftrags, ist aber nicht grundsätzlich darauf beschränkt. Ein Kommissioniervorgang kann im Rahmen der Erfindung auch generell das Manipulieren oder Packen von Waren beziehungsweise Objekten umfassen, beispielsweise am Wareneingang eines Lagersystems. Zum Beispiel kann die vorgestellte Erfindung dazu eingesetzt werden, Objekte von eingehenden Quell-Ladehilfsmitteln in Ziel-Ladehilfsmittel umzupacken, die dann in ein (automatisiertes) Lager verbracht werden.

[0020] Der Begriff "Bereitstelleinrichtung" ist weit zu fassen und beinhaltet insbesondere eine Fördereinrichtung zur Zufuhr des Quell-Ladehilfsmittels in einen Wirkungsbereich des Roboters und zum Abtransport des Ziel-Ladehilfsmittels aus dem Wirkungsbereich des Roboters. Unter den Begriff "Fördereinrichtung" fallen im Speziellen stationäre Förderer (z.B. Rollenförderer) sowie auch (autonome) Flurförderfahrzeuge.

[0021] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung in Zusammenschau mit den Figuren.

[0022] Vorteilhaft ist es, wenn im Fall e1) direkt mit Schritt a) fortgesetzt wird. Dementsprechend wird der Ablegevorgang sofort abgebrochen, wenn festgestellt wird, dass vom Roboter überhaupt kein Objekt gehalten wird. Das Kommissionierverfahren ist daher besonders zeiteffizient.

[0023] Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn im Fall e2) alle durch den Roboter gehaltenen Objekte im Quell-Ladehilfsmittel abgelegt werden und mit Schritt a) fortgesetzt wird. Bei dieser Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens wird der Entnahmevorgang solange wiederholt, bis die aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragen.

[0024] Das Kommissionierverfahren ist in programmtechnischer beziehungsweise steuerungstechnischer Hinsicht daher besonders einfach.

[0025] Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn im Fall e2) alle durch den Roboter gehaltenen Objekte an einer vom Quell-Ladehilfsmittel und vom Ziel-Ladehilfsmittel verschiedenen Ablageposition abgelegt werden, ein für das Ziel-Ladehilfsmittel bestimmtes Objekt erfasst und im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegt und ein nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel bestimmtes Objekt erfasst und im Quell-Ladehilfsmittel abgelegt wird und in Folge mit Schritt a) fortgesetzt wird. Bei dieser Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens werden die vom Roboter gehaltenen aber in Summe nicht zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragenden Objekte an einer Ablageposition beziehungsweise an einem Klärplatz abgelegt und im Hinblick darauf sortiert, ob diese zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragen oder nicht. Nicht beitragende Objekte werden zurück in das Quell-Ladehilfsmittel befördert, beitragende Objekte in das Ziel-Ladehilfsmittel. Der Ablauf des Kommissionierverfahrens ist daher besonders effizient. Das Ablegen der nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel bestimmten Objekte im Quell-Ladehilfsmittel ist vorteilhaft aber nicht zwingend. Denkbar ist auch, dass mit den genannten Objekten anders verfahren wird. Beispielsweise können diese vorerst am Klärplatz verbleiben und von dort zu einem späteren Zeitpunkt beispielsweise in ein Lager zurück sortiert werden. Denkbar ist auch, dass am Klärplatz ein weiteres (drittes) Ladehilfsmittel vorgesehen wird, in das die genannten Objekte abgelegt werden und mit dem diese beispielsweise ein Lager zurück transportiert werden.

[0026] Vorteilhaft ist es zudem, wenn im Fall e2) alle durch den Roboter gehaltenen Objekte im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegt werden, ein nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel bestimmtes Objekt aus dem Ziel-Ladehilfsmittel entnommen und im Quell-Ladehilfsmittel abgelegt wird und in Folge mit Schritt a) fortgesetzt wird. Bei dieser Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens wird der Ablagevorgang in jedem Fall durchgeführt. Wird sodann festgestellt, dass das Ziel-Ladehilfsmittel auch solche Objekte enthält, die nicht zur Vervollständigung des Kommissioniervorgangs beitragen, dann werden diese Objekte wieder aus dem Ziel-Ladehilfsmittel entfernt und im Quell-Ladehilfsmittel abgelegt.

[0027] Bei einer weiteren vorteilhaften Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens sind

die Objekte mit Radio-Identification-Tags, kurz RFID-Tags, ausgestattet, und

[0028] - das zweite Sensorsystem weist ein erstes RFID-Lesegerät für diese RFID-Tags auf, dessen Lesebereich das Quell-Ladehilfsmittel umfasst, das Ziel-Ladehilfsmittel und einen Haltebereich des Roboters jedoch ausschließt (insbesondere zeitweise), und es wird mit Hilfe einer mit dem ersten RFID-Lesegerät aus dem RFID-Tag ausgelesenen Information die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts ermittelt und/oder

[0029] - das zweite Sensorsystem weist ein zweites RFID-Lesegerät für diese RFID-Tags auf, dessen Lesebereich das Ziel-Ladehilfsmittel umfasst, das Quell-Ladehilfsmittel und einen Haltebereich des Roboters jedoch ausschließt (insbesondere zeitweise), und es wird mit Hilfe einer mit dem zweiten RFID-Lesegerät aus dem RFID-Tag ausgelesenen Information die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen in das Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts ermittelt und/oder

[0030] - das zweite Sensorsystem weist ein drittes RFID-Lesegerät für diese RFID-Tags auf, dessen Lesebereich einen Haltebereich des Roboters umfasst, das Quell-Ladehilfsmittel und das Ziel-Ladehilfsmittel jedoch ausschließt (insbesondere zeitweise), und es wird mit Hilfe einer mit dem dritten RFID-Lesegerät aus dem RFID-Tag ausgelesenen Information die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter gehaltenen Objekts ermittelt. Dementsprechend umfasst das zweite Sensorsystem der vorgestellten Kommissionier-Vorrichtung ein RFID-Lesegerät für Radio-Identification-Tags, kurz RFID-Tags, dessen Lesebereich das Quell-Ladehilfsmittel, das Ziel-Ladehilfsmittel und/oder einen Haltebereich des Roboters umfasst. Vorteilhaft ist auf einem RFID-Tag die Type jenes Objekts gespeichert, auf oder in dem der RFID-Tag angeordnet ist, oder es ist auf dem besagten RFID-Tag ein Verweis in eine Datenbank gespeichert, in der die besagte Type gespeichert ist. Durch die Verwendung von RFID-Tags kann die Anzahl und/oder Type der im Quell-Ladehilfsmittel, im Haltebereich des Roboters und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel vorhandenen Objekte besonders gut ermittelt werden. Im Grunde braucht dazu nur die auf den RFID-Tags gespeicherte Information (z.B. Type = Vollmilch 3,5%, Gewicht = 1 kg, Breite = 7 cm, Tiefe = 7 cm, Höhe = 20 cm) ausgewertet werden. Auf diese Weise kann festgestellt werden, welche Objekte dem Quell-Ladehilfsmittel entnommen und welche Objekte im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegt werden.

[0031] Besonders vorteilhaft ist es, wenn

[0032] - die im Quell-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekte mit Hilfe des ersten RFID-Lesegeräts vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts erfasst werden und die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts anhand einer ermittelten Differenz der bei den beiden Lesevorgängen erfassten Objekte bestimmt wird und/oder wenn

[0033] - die im Ziel-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekte mit Hilfe des zweiten RFID-Lesegeräts vor und nach dem Ablegen des zumindest einen Objekts erfasst werden und die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts anhand einer ermittelten Differenz der bei den beiden Lesevorgängen erfassten Objekte bestimmt wird.

[0034] Bei dieser Variante des Kommissionierverfahrens werden die vom Roboter gehaltenen Objekte respektive die von ihm abgelegten Objekte über die Differenzbildung zweier Lesevorgänge ermittelt. Am Roboter selbst brauchen daher keine Mittel zur Ermittlung der Anzahl und/oder der Type von Objekten vorgesehen sein.

[0035] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn ein an einem bewegten Teil des Roboters angeordnetes drittes RFID-Lesegerät für RFID-Tags

[0036] - zum Quell-Ladehilfsmittel hin bewegt wird, um die im Quell-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekte zu erfassen, und/oder

[0037] - zum Ziel-Ladehilfsmittel hin bewegt wird, um die im Ziel-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekte zu erfassen, und/oder

[0038] - vom Quell-Ladehilfsmittel und vom Ziel-Ladehilfsmittel weg bewegt wird, um die vom Roboter im Haltebereich gehaltenen Objekte zu erfassen.

[0039] Bei dieser Variante des Kommissionierverfahrens wird im Grunde nur ein einziges RFID-Lesegerät benötigt, um die im Quell-Ladehilfsmittel, im Ziel-Ladehilfsmittel und im Haltebereich befindlichen Objekte zu identifizieren. Das RFID-Lesegerät wird dabei mit Hilfe des Roboters so ausgerichtet beziehungsweise positioniert, dass es jeweils nur die im Quell-Ladehilfsmittel, im Ziel-Ladehilfsmittel oder im Haltebereich befindlichen Objekte erfassen kann.

[0040] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante des vorgestellten Kommissionierverfahrens weist das zweite Sensorsystem eine Kamera und/oder einen 3D- Sensor auf, und es wird

[0041] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts durch einen Vergleich eines vor und eines nach dem Entnahmevergange erfassten Abbildes eines Inhalts des Quell-Ladehilfsmittels ermittelt und/oder

[0042] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts durch einen Vergleich eines vor und eines nach dem Ablegevorgang erfassten Abbildes eines Inhalts des Ziel-Ladehilfsmittels ermittelt und/oder

[0043] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter gehaltenen Objekts anhand eines vom Haltebereich des Roboters erfassten Abbilds ermittelt.

[0044] Ähnlich wie bei der Verwendung von RFID-Lesegeräten werden die Anzahl und/oder die Type der aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen, der im Haltebereich vorhandenen und/oder der im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekte durch Differenzbildung zweier Erfassungsvorgänge ermittelt, hier durch Erfassen zweier Abbilder zu verschiedenen Zeitpunkten beziehungsweise in verschiedenen Zuständen der Kommissioniervorrichtung.

[0045] Bei einer weiteren vorteilhaften Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens wird

[0046] - das Quell-Ladehilfsmittel vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts mit Hilfe einer Waage, welche vom zweiten Sensorsystem umfasst ist, gewogen, und es wird die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt, und/oder es wird

[0047] - das Ziel-Ladehilfsmittel vor und nach dem Ablegen des zumindest einen Objekts mit Hilfe einer Waage, welche vom zweiten Sensorsystem umfasst ist, gewogen, und es wird die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt, und/oder es wird

[0048] - ein vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts vom Roboter gehaltenes Gewicht mit Hilfe einer Waage (insbesondere mit Hilfe eines am Roboter angeordneten Wiege- oder Kraftsensors), welche vom zweiten Sensorsystem umfasst ist, gemessen, und es wird die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter gehaltenen Objekts anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt.

[0049] Insbesondere ist dabei

[0050] - ein Gewicht eines im Quell-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekts einer Type bekannt, und es wird

[0051] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts und/oder vom Roboter gehaltenen Objekts dadurch ermittelt, dass nach einer Kombination von im Quell-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekten gesucht wird, deren Gesamtgewicht dem Differenzgewicht im Wesentlichen gleicht.

[0052] Bei dieser Variante des Kommissioniervorgangs wird davon ausgegangen, dass das Gewicht eines im Quell-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekts bekannt ist. Beispielsweise wird dieses einem übergeordneten Rechner bei einem Wareneingang mitgeteilt oder von diesem

ermittelt. Generell kann davon ausgegangen werden, dass die in einem Ladehilfsmittel enthaltenen Objekte in einem Warenlagersystem bekannter Bauart im Hinblick auf Type und Anzahl grundsätzlich bekannt sind. Mit dieser Information können in Folge die aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte, die im Haltebereich befindlichen Objekte und/oder die im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekte identifiziert werden. Der Begriff "im Wesentlichen" bedeutet im gegebenen Zusammenhang eine Abweichung von $\pm 10\%$ vom Referenzwert.

[0053] Im Speziellen wird das Differenzgewicht durch das Gesamtgewicht jeder Kombination von im Quell-Ladehilfsmittel enthaltenen Objekten bis zu einer Gesamtzahl von fünf Objekten oder bis zu einer Gesamtzahl von Objekten, welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommen werden können, dividiert, und die gesuchte Kombination ist jene, welcher der am nächsten bei Eins liegende Wert zugeordnet ist. Als Basis für die Berechnung kann - sofern diese bekannt ist - die Gesamtzahl von Objekten, welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommen werden können, herangezogen werden. Ist diese Gesamtzahl nicht bekannt, so kann - unter der Annahme, dass der Roboter nicht mehr Objekte aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnehmen kann, eine Gesamtzahl von fünf Objekten als Basis für die Berechnung herangezogen werden.

[0054] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn sich das Gesamtgewicht jeder Kombination von Objekten bis zu einer Gesamtzahl von fünf Objekten oder bis zu einer Gesamtzahl von Objekten, welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommen werden können, voneinander unterscheidet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass jede Kombination von Objekten ein eindeutiges Gesamtgewicht aufweist und es keine Kombinationen von Objekten gibt, die (im Wesentlichen) das gleiche Gesamtgewicht aufweisen. Die aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen, im Haltebereich befindlichen und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekte können somit eindeutig identifiziert werden. Grundsätzlich funktioniert das vorgestellte Kommissionierverfahren aber auch dann, wenn nicht jede Kombination von Objekten ein eindeutiges Gesamtgewicht aufweist. Gegebenenfalls ist dann eine Fehlerbehandlung nach dem Fall e2) durchzuführen. Ein trivialer Fall für eindeutige Gesamtgewichte ist dann gegeben, wenn im Quell-Ladehilfsmittel nur eine Type von Objekten enthalten ist.

[0055] Vorteilhaft wird so wie nach Auftreten des Falls e2) verfahren, wenn der am nächsten bei Eins liegende Wert eine über einem ersten Schwellwert liegende Abweichung von Eins oder eine unter einem zweiten Schwellwert liegende Abweichung vom zweitröchsten Wert aufweist. Auf diese Weise kann geprüft werden, ob der ermittelte Quotient nahe genug bei Eins liegt und das ermittelte Ergebnis daher sicher ist oder ob die Abweichung des Quotienten von Eins relativ groß ist und das ermittelte Ergebnis daher unsicher ist. Zu demselben Zweck kann zusätzlich oder alternativ der Abstand zu jenem Quotienten ermittelt werden, welcher am zweitröchsten zu Eins liegt. Ist der Abstand zu gering, so kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, welcher der beiden Quotienten (nämlich der am nächsten oder der am zweitröchsten bei Eins liegende Quotient) der richtige ist, das heißt die tatsächlich dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte angibt. Ist der Abstand hinreichend groß, so gibt der am nächsten bei Eins liegende Quotient tatsächlich die dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte an.

[0056] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn wie nach dem Auftreten des Falls e2) verfahren wird und/oder ein Alarm ausgegeben wird, wenn

[0057] - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen vom Roboter gehaltenen Objekts ergibt und/oder

[0058] - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts ergibt und/oder

[0059] - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen vom Roboter gehaltenen Objekts eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegten Objekts ergibt.

[0060] Auf diese Weise kann geprüft werden, ob alle vom Roboter aus dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte auch im Ziel-Ladehilfsmittel abgelegt wurden, oder ob eine Abweichung festgestellt wird, und demzufolge Objekte ungewollt vom Roboter heruntergefallen oder auf andere Weise am Weg verloren gegangen sind. An dieser Stelle wird angemerkt, dass ein Alarm nicht nur direkt wahrnehmbare akustische und/oder optische Signale umfassen kann, sondern darunter auch Meldungen an einen übergeordneten Rechner verstanden werden können.

[0061] Bei einer weiteren günstigen Variante des vorgestellten Verfahrens wird der Roboter für den Entnahmevorgang angewiesen, bestimmte Objekte aus dem Quell-Ladehilfsmittel zu entnehmen. Auf diese Weise ist der Ablauf des Kommissioniervorgangs gut planbar beziehungsweise vorhersehbar. Im Regelfall und ohne Auftreten eines unvorhergesehenen Ereignisses entnimmt der Roboter immer jene Objekte aus dem Quell-Ladehilfsmittel, welche zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragen.

[0062] Günstig ist es aber auch, wenn der Roboter für den Entnahmevorgang angewiesen wird, irgendein Objekt oder irgendwelche Objekte aus dem Quell-Ladehilfsmittel zu entnehmen. Dadurch ist der Entnahmevorgang programmtechnisch beziehungsweise steuerungstechnisch leicht durchzuführen, da dieser an keine Vorgaben gebunden ist. Eine Prüfung, ob die Anzahl und/oder die Type eines aus einem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekts zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beiträgt, erfolgt bei dieser Variante grundsätzlich erst nach dem Entnehmen der Objekte aus dem Quell-Ladehilfsmittel.

[0063] Vorteilhaft ist im Quell-Ladehilfsmittel nur eine Type von Objekten enthalten. Bei dieser Variante kann eine Überprüfung der Type von Objekten für den Kommissioniervorgang entfallen, da die Type der in den jeweiligen Quell-Ladehilfsmitteln enthaltenen Objekte bekannt ist, beispielsweise einem übergeordneten Rechner.

[0064] Günstig ist es, wenn das erste Sensorsystem nur einen Belegungszustand des Haltebereichs des Roboters durch zumindest ein Objekt ermittelt. Das heißt, das erste Sensorsystem unterscheidet bloß, ob kein Objekt oder wenigstens ein Objekt vom Roboter gehalten wird beziehungsweise im Haltebereich anwesend ist, und kann daher technisch einfach aufgebaut sein.

[0065] Günstig ist es weiterhin, wenn das zweite Sensorsystem am Roboter angeordnet ist, insbesondere an einem bewegten Teil des Roboters. Das zweite Sensorsystem kann bei dieser Variante so ausgebildet sein, dass es nur den Haltebereich des Roboters erfasst und/oder so, dass es das Quell-Ladehilfsmittel und das Ziel-Ladehilfsmittel erfassen kann, wenn das zweite Sensorsystem dort hinbewegt wird. Das zweite Sensorsystem kann dabei insbesondere ein RFID-Lesegerät oder eine Kamera aufweisen. Grundsätzlich ist aber auch der Einsatz einer durch den Roboter bewegten Waage möglich. Beispielsweise kann die vom Roboter gehaltene Gewichtskraft durch einen entsprechenden Sensor ermittelt werden. Wird nun das Quell-Ladehilfsmittel oder das Ziel-Ladehilfsmittel vom Roboter angehoben, so kann das Gewicht der darin enthaltenen Objekte ermittelt werden. Selbstverständlich kann auch das Gewicht von im Haltebereich befindlichen Objekten mit Hilfe des genannten Sensors ermittelt werden.

[0066] Günstig ist es schließlich auch, wenn das zweite Sensorsystem stationär ist und das Quell-Ladehilfsmittel und/oder Ziel-Ladehilfsmittel erfasst. Dabei können gesonderte zweite Sensoren für das Quell-Ladehilfsmittel und das Ziel-Ladehilfsmittel vorgesehen sein, oder es ist ein gemeinsamer Sensor vorgesehen, beispielsweise eine Kamera, ein RFID-Lesegerät oder eine Waage, das/die sowohl das Quell-Ladehilfsmittel als auch das Ziel-Ladehilfsmittel erfassen kann. Denkbar wäre auch, dass der gemeinsame Sensor vom Quell-Ladehilfsmittel oder vom Ziel-Ladehilfsmittel wegbewegt werden kann, oder dass das Quell-Ladehilfsmittel oder das Ziel-Ladehilfsmittel vom gemeinsamen Sensor wegbewegt wird (beispielsweise mit Hilfe einer För-

dereinrichtung), um eine nur auf das Quell-Ladehilfsmittel oder nur auf das Ziel-Ladehilfsmittel gerichtete Messung zu ermöglichen. Grundsätzlich ist auch denkbar, dass der Haltebereich des Roboters vom stationären zweiten Sensorsystem erfasst werden kann, wenn dieser dort hinbewegt wird.

[0067] An dieser Stelle wird auch festgehalten, dass sich die zu der vorgestellten Vorrichtung präsentierten Ausführungsvarianten und die daraus resultierenden Vorteile sinngemäß auch für das offenbarte Verfahren beziehen und umgekehrt.

[0068] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert. Es zeigen:

[0069] Fig. 1 ein erstes Beispiel einer Vorrichtung zum Kommissionieren von Waren, bei der im Quell-Ladehilfsmittel, Ziel-Ladehilfsmittel und im Haltebereich des Roboters vorhandenen Objekte mit Hilfe von RFID- Lesegeräten erfasst werden;

[0070] Fig. 2 ähnlich wie Fig. 1, jedoch mit einer Kamera zur Erfassung der genannten Objekte und

[0071] Fig. 3 ähnlich wie Fig. 1, jedoch mit einer Waage zur Erfassung der genannten Objekte.

[0072] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0073] Fig. 1 zeigt ein erstes Beispiel einer Vorrichtung 1a zum Kommissionieren von Waren beziehungsweise Objekten 2a..2d, welche einen Roboter 3 mit Mitteln 4 zur Entnahme zumindest eines Objekts 2a..2d aus einem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und zum Ablegen des zumindest einen Objekts 2a..2d in einem Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c umfasst, sowie eine Fördereinrichtung 7 zur Zufuhr des Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b in einen Wirkungsbereich des Roboters 3 und zum Abtransport des Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c aus dem Wirkungsbereich des Roboters 3. Die Fördereinrichtung 7 bildet somit gleichzeitig eine Bereitstellereinrichtung zum Bereitstellen des Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b und des Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c in einem Wirkungsbereich des Roboters 3.

[0074] Der Roboter 3 umfasst in diesem Beispiel eine Roboterbasis 8, einen ersten beweglichen Roboterarm 9, einen zweiten beweglichen Roboterarm 10 sowie einen Greifer 4, welcher hier die Mittel 4 zum Entnehmen/Ablegen zumindest eines Objekts 2a..2d bildet. Der Greifer 4 kann zangenförmig ausgebildet sein. Zudem ist ein erstes Sensorsystem 11 zur Überprüfung vorgesehen, ob zumindest ein Objekt 2a..2d durch den Roboter 3 gehalten wird. Das erste Sensorsystem 11 ist in diesem Beispiel auf dem Roboter 3 angeordnet. Grundsätzlich kann das erste Sensorsystem 11 aber auch an einer anderen Stelle der Vorrichtung 1a angeordnet sein.

[0075] Die in der Fig. 1 dargestellte Bauform des Roboters 3 als Mehrachsroboter beziehungsweise Industrieroboter ist rein beispielhaft. Stattdessen könnte der Roboter 3 auch als Portalroboter oder auch als Mischform der beiden Bauarten ausgebildet sein. Zudem könnte der Greifer 4 auch finger- beziehungsweise handartig ausgebildet sein. Darüber hinaus könnten anstelle des Greifers 4 oder zusätzlich dazu auch andere Mittel zum Entnehmen/Ablegen zumindest eines Objekts 2a..2d vorgesehen sein, beispielsweise ein Sauggreifer (Vakuum-Greifer) oder mehrere Sauggreifer.

[0076] Das erste Sensorsystem 11, welches in der Fig. 1 rein symbolhaft dargestellt ist, könnte beispielsweise einen Ultraschallsensor und/oder, sofern der Roboter 3 mit einem Vakuum-Greifer ausgestattet ist, einen Vakuum-Sensor umfassen. Das erste Sensorsystem 11 kann insbesondere auch dafür ausgebildet sein, nur einen Belegungszustand des Haltebereichs A des Roboters 3 durch zumindest ein Objekt 2a..2d zu ermitteln. Das heißt, das erste Sensorsys-

tem 11 unterscheidet bloß, ob kein Objekt 2a..2d oder wenigstens ein Objekt 2a..2d vom Roboter 3 gehalten wird beziehungsweise im Haltebereich A anwesend ist.

[0077] Die Fördereinrichtung 7 zur Zufuhr eines Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b und zum Abtransport eines Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c in den Wirkungsbereich oder Greifbereich des Roboters 3 ist in diesem Beispiel als Rollenförderer mit zwei Förderbahnen an sich bekannter Bauart ausgebildet, welche Rahmenprofile 12 mit dazwischen angeordneten Förderrollen 13 aufweist. Die konkret dargestellte Bauform der Fördereinrichtung 7 ist ebenfalls rein beispielhaft. Beispielsweise könnten die Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c auch auf andere Weise transportiert werden, beispielsweise auf Förderbändern oder auch mit Hilfe von Flurförderfahrzeugen, insbesondere mit Hilfe von autonomen Flurförderfahrzeugen. Die Förderbahnen könnten darüber hinaus auch anders angeordnet sein, als dies in der Fig. 1 dargestellt ist.

[0078] Die Vorrichtung 1a umfasst weiterhin ein zweites Sensorsystem 14a, 14b sowie eine Steuerung 15, welche mit dem ersten Sensorsystem 11 und dem zweiten Sensorsystem 14a, 14b verbunden ist, so wie das in der Fig. 1 mit strichlierten Linien angedeutet ist. Die angesprochene Verbindung kann drahtgebunden sein oder drahtlos erfolgen.

[0079] Das erste Sensorsystem umfasst in diesem Beispiel einen Ultraschallsensor 11, und das zweite Sensorsystem umfasst ein erstes RFID-Lesegerät 14a und ein zweites RFID-Lesegerät 14b.

[0080] Schließlich umfasst die Vorrichtung 1a auch eine Ablageposition beziehungsweise einen Klärplatz 16, welche(r) an einer von Quell-Ladehilfsmitteln 5a, 5b und Ziel-Ladehilfsmitteln 6a..6c verschiedenen Position angeordnet ist.

[0081] In der Fig. 1 befinden sich konkret ein erstes Quell-Ladehilfsmittel 5a und ein erstes Ziel-Ladehilfsmittel 6a im Wirkungsbereich des Roboters 13. Das weitere Quell-Ladehilfsmittel 5b und die weiteren Ziel-Ladehilfsmittel 6b, 6c werden zu einem späteren Zeitpunkt in den Wirkungsbereich des Roboters 13 befördert (siehe auch die in Fig. 1 mit Pfeilen angegebene Förderrichtung). Weiterhin befindet sich in der Fig. 1 konkret ein erstes Objekt 2a im ersten Quell-Ladehilfsmittel 5a, ein zweites Objekt 2b im ersten Ziel-Ladehilfsmittel 6a, ein drittes Objekt 2c im Haltebereich des Roboters 13 und ein viertes Objekt 2d im zweiten Quell-Ladehilfsmittel 5b.

[0082] Während des Ablaufs des Kommissionierverfahrens kann aber beispielsweise auch das zweite Quell-Ladehilfsmittel 5b und das dritte Ziel-Ladehilfsmittel 6c in den Wirkungsbereich des Roboters 13 gelangen. Dann kann auch das vierte Objekt 2d in den Haltebereich A oder das dritten Ziel-Ladehilfsmittel 6c gelangen.

[0083] Zu verschiedenen Zeitpunkten sind die Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b die Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c und die Objekte 2a..2d also an verschiedenen Orten. Deshalb werden im Folgenden jeweils alle Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c und Objekte 2a..2d referenziell, das heißt, es wird beispielsweise angegeben, dass sich das Objekt "2a..2d" im Haltebereich A befindet, auch wenn das für den in der Fig. 1 dargestellten Zustand tatsächlich nur für das dritte Objekt 2c zutrifft.

[0084] Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass insbesondere im Hinblick auf die Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c und Objekte 2a..2d die Einzahl und Mehrzahl austauschbar gebraucht wird. Generell können ein Objekt 2a..2d oder mehrere Objekte 2a..2d von einem oder mehreren Quell-Ladehilfsmittel(n) 5a, 5b in ein oder mehrere Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c kommissioniert werden. Die Förderrichtung der Fördereinrichtung 7 kann dazu auch umgekehrt werden.

[0085] Die Funktion der in der Fig. 1 dargestellten Vorrichtung 1a ist nun wie folgt:

[0086] In einem ersten Schritt a) wird mit Hilfe des Roboters 3 zumindest ein Objekt 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommen. Nach der Entnahme des Objekts 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b wird mit Hilfe des ersten Sensorsystems 11 geprüft, ob zumindest ein Objekt 2a..2d durch den Roboter 3 gehalten wird (Schritt c). Mit Hilfe des zweiten Sensorsystems 14a, 14b wird eine Anzahl und/oder eine Type des zumindest einen entnommenen

Objekts 2a..2d ermittelt.

[0087] Ergibt die Prüfung, dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, welcher eine Soll-Anzahl und/oder Soll-Type von Objekten 2a..2d im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c definiert, so wird das zumindest eine Objekt 2a..2d im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegt (Schritt b).

[0088] Ergibt die Prüfung mit dem ersten Sensorsystem 11, dass kein Objekt 2a..2d durch den Roboter 3 gehalten wird (Fall e1) oder, dass zwar zumindest ein Objekt 2a..2d durch den Roboter 3 gehalten wird, die mit dem zweiten Sensorsystem 14a, 14b erfolgte Prüfung jedoch ergibt, dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d nicht zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beiträgt (Fall e2), dann wird der Vorgang zum Ablegen des zumindest einen Objekts 2a..2d im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgebrochen oder abgeändert.

[0089] Konkret kann dies dadurch erfolgen, dass im Fall e1) direkt mit Schritt a) fortgesetzt wird. Dementsprechend wird der Ablegevorgang sofort abgebrochen, wenn festgestellt wird, dass vom Roboter 3 überhaupt kein Objekt 2a..2d gehalten wird. Das Kommissionierverfahren ist daher besonders zeiteffizient.

[0090] Im Fall e2) kann dies auch dadurch erfolgen, dass alle durch den Roboter 3 gehaltenen Objekte 2a..2d im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b abgelegt werden und mit Schritt a) fortgesetzt wird. Dementsprechend wird der Entnahmevorgang bei dieser Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens solange wiederholt, bis die aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekte 2a..2d zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragen. Das Kommissionierverfahren ist in programmtechnischer beziehungsweise steuerungstechnischer Hinsicht daher besonders einfach.

[0091] Alternativ können im Fall e2) alle durch den Roboter 3 gehaltenen Objekte 2a..2d an einer vom Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und vom Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c verschiedenen Ablageposition 16 abgelegt werden. In einem weiteren Schritt wird ein für das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c bestimmtes Objekt 2a..2d erfasst und im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegt und ein nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c bestimmtes Objekt 2a..2d erfasst und im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b abgelegt. In Folge wird mit Schritt a) fortgesetzt. Bei dieser Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens werden die vom Roboter 3 gehaltenen, jedoch in Summe nicht zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragenden Objekte 2a..2d an einer Ablageposition 16 beziehungsweise an einem Klärplatz abgelegt und im Hinblick darauf sortiert, ob diese zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragen oder nicht. Nicht zum Auftrag beitragende Objekte 2a..2d werden zurück in das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b befördert, beitragende Objekte 2a..2d in das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c. Der Ablauf des Kommissionierverfahrens ist daher besonders effizient.

[0092] Das Ablegen der nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c bestimmten Objekte 2a..2d im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b ist vorteilhaft aber nicht zwingend. Denkbar ist auch, dass mit den genannten Objekten 2a..2d anders verfahren wird. Beispielsweise können diese vorerst an der Ablageposition 16 verbleiben und von dort zu einem späteren Zeitpunkt beispielsweise in ein Lager eingelagert werden. Denkbar ist auch, dass an der Ablageposition 16 ein weiteres (drittes) Ladehilfsmittel vorgesehen wird, in das die genannten Objekte 2a..2d abgelegt werden und mit dem diese beispielsweise in ein Lager zurück transportiert werden.

[0093] Denkbar ist schließlich auch, dass im Fall e2) alle durch den Roboter 3 gehaltenen Objekte 2a..2d im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegt werden, ein nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c bestimmtes Objekt 2a..2d aus dem Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c entnommen und im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b abgelegt wird und in Folge mit Schritt a) fortgesetzt wird. Bei dieser Variante des vorgestellten Kommissionierverfahrens wird der Ablagevorgang in jedem Fall durchgeführt. Wird sodann festgestellt, dass das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c auch solche Objekte 2a..2d enthält, die nicht zur Vervollständigung des Kommissioniervorgangs beitragen,

dann werden diese Objekte 2a..2d wieder aus dem Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c entfernt und im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b abgelegt.

[0094] Der Roboter 3 führt einen Kommissioniervorgang also dadurch aus, dass er beispielsweise einen als Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c fungierenden Versandkarton mit den von einem Kunden bestellten Waren beziehungsweise Objekten 2a..2d befüllt. Dies kann mit einem Durchlauf der Schritte a) bis e) erfolgen oder auch durch rekursives Wiederholen der genannten Schritte a) bis e). Bei jedem Durchlauf wird geprüft, ob die Anzahl und/oder die Type der aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekte 2a..2d zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beitragen, das heißt ob die Anzahl des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d kleiner als die oder gleich der Differenz zwischen der Soll-Anzahl und der Ist-Anzahl der im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c enthaltenen Objekte 2a..2d ist. Zusätzlich oder alternativ sollten die Typen der aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekte 2a..2d mit den Typen der im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c noch fehlenden Objekte 2a..2d übereinstimmen.

[0095] Der Ablauf des Kommissioniervorgangs und insbesondere die Prüfung, ob ein Objekt 2a..2d durch den Roboter 3 gehalten wird und ob die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, wird durch die Steuerung 15 erledigt, konkret im Zusammenwirken mit dem ersten Sensorsystem 11 und dem zweiten Sensorsystem 14a, 14b.

[0096] In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel sind die Objekte 2a..2d mit RFID-Tags ausgestattet, auf denen die Type eines Objekts 2a..2d gespeichert ist oder ein Verweis in eine Datenbank, in der die besagte Type gespeichert ist.

[0097] Durch die Verwendung von RFID-Tags kann die Anzahl und/oder die Type der im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, im Haltebereich A des Roboters 3 und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vorhandenen Objekte 2a..2d besonders gut ermittelt werden. Im Grunde braucht dazu nur die auf den RFID-Tags gespeicherte Information (z.B. Type = Vollmilch 3,5%, Gewicht = 1 kg, Breite = 7 cm, Tiefe = 7 cm, Höhe = 20 cm) ausgewertet werden. Auf diese Weise kann festgestellt werden, welche Objekte 2a..2d dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommen und welche Objekte 2a..2d im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegt werden.

[0098] In dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel umfasst der Lesebereich des ersten RFID-Lesegeräts 14a das Quell-Ladehilfsmittel 5a. Das Ziel-Ladehilfsmittel 6a und der Haltebereich A des Roboters 3 wird jedoch nicht erfasst. Demzufolge kann mit den Informationen, welche mit dem ersten RFID-Lesegerät 14a aus den RFID-Tags ausgelesen werden, die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a entnommenen Objekts 2a..2d ermittelt werden.

[0099] In analoger Weise umfasst der Lesebereich des zweiten RFID-Lesegeräts 14b in dem in Fig. 1 dargestellten Beispiel das Ziel-Ladehilfsmittel 6a. Das Quell-Ladehilfsmittel 5a, und der Haltebereich A des Roboters 3 wird jedoch nicht erfasst. Demzufolge kann mit den Informationen, welche mit dem zweiten RFID-Lesegerät 14b aus den RFID-Tags ausgelesen werden, die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen in das Ziel-Ladehilfsmittel 6a abgelegten Objekts 2a..2d ermittelt werden.

[00100] Das zweite Sensorsystem 14a, 14b ist in diesem Beispiel stationär, und für das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c ist je ein RFID-Lesegerät 14a, 14b vorgesehen. Denkbar wäre auch, dass ein gemeinsames RFID-Lesegerät für das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vorgesehen ist. In diesem Fall kann das gemeinsame RFID-Lesegerät für einen Lesevorgang zum Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b hin und vom Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c wegbewegt werden und umgekehrt. Denkbar wäre auch, dass das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b zum RFID-Lesegerät hin und das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vom RFID-Lesegerät wegbewegt wird und umgekehrt. Diese Bewegung kann beispielsweise mit Hilfe der Fördereinrichtung 7 erfolgen.

[00101] Denkbar ist insbesondere auch, dass das zweite Sensorsystem ein drittes RFID-Lese-

gerät aufweist, dass ein an einem bewegten Teil des Roboters 3 angeordnet ist. Beispielsweise kann das dritte RFID-Lesegerät am zweiten Roboterarm 10 angeordnet sein, so wie das in der Fig. 1 für das erste Sensorsystem 11 der Fall ist. Ein am zweiten Roboterarm 10 angeordnetes RFID-Lesegerät kann aber auch Teil des ersten Sensorsystems sein oder dieses bilden.

[00102] Das dritte RFID-Lesegerät kann zum Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b hinbewegt werden, um die im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b enthaltenen Objekte 2a..2d zu erfassen. Das Ziel-Ladehilfsmittel 6a wird dabei vom Lesebereich des dritten RFID-Lesegeräts ausgeschlossen. Das dritte RFID-Lesegerät kann aber auch zum Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c hinbewegt werden, um die im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c enthaltenen Objekte 2a..2d zu erfassen. Dann wird das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b vom Lesebereich des dritten RFID-Lesegeräts ausgeschlossen.

[00103] Der Lesebereich des dritten RFID-Lesegeräts kann auch den Haltebereich A des Roboters 3 umfassen. Für eine Erfassung der im Haltebereich A des Roboters 3 gehaltenen Objekte 2a..2d wird das dritte RFID-Lesegerät vom Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und vom Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c wegbewegt, um das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vom Lesebereich des dritten RFID-Lesegeräts anzuschließen.

[00104] In ganz analoger Weise kann der Haltebereich A des Roboters 3 auch in den Lesebereich des ersten RFID-Lesegeräts 14a oder in den Lesebereich des zweiten RFID-Lesegeräts 14b bewegt werden, um die im Haltebereich A anwesenden Objekte 2a..2d zu erfassen. Das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und/oder das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c kann dabei dementsprechend aus dem Lesebereich des ersten RFID-Lesegeräts 14a / zweiten RFID-Lesegeräts 14b wegbewegt werden.

[00105] Aus dem oben Gesagten geht insbesondere hervor, dass im Grunde nur ein einziges RFID-Lesegerät benötigt wird, um die im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c und im Haltebereich A befindlichen Objekte 2a..2d zu identifizieren.

[00106] Die im Haltebereich A des Roboters 3 gehaltenen Objekte 2a..2d respektive die vom Roboter 3 abgelegten Objekte 2a..2d können über eine Differenzbildung zweier Lesevorgänge ermittelt werden. Am Roboter 3 selbst brauchen dann keine Mittel zur Ermittlung der Anzahl und/oder der Type von Objekten 2a..2d vorgesehen sein.

[00107] Beispielsweise können die im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b enthaltenen Objekte 2a..2d mit Hilfe des ersten RFID-Lesegerät 14a vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts 2a..2d erfasst werden. In Folge kann die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d anhand einer ermittelten Differenz der bei den beiden Lesevorgängen erfassten Objekte 2a..2d bestimmt werden.

[00108] Denkbar ist auch, dass die im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c enthaltenen Objekte 2a..2d mit Hilfe des zweiten RFID-Lesegerät 14b vor und nach dem Ablegen des zumindest einen Objekts 2a..2d erfasst werden und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekts 2a..2d anhand einer ermittelten Differenz der bei den beiden Lesevorgängen erfassten Objekte 2a..2d bestimmt wird.

[00109] Generell kann vorgesehen sein, dass der Roboter 3 für den Entnahmevorgang angewiesen wird, ein bestimmtes Objekt 2a..2d oder bestimmte Objekte 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b zu entnehmen. Auf diese Weise ist der Ablauf des Kommissioniervorgangs gut planbar beziehungsweise vorhersehbar. Im Regelfall und ohne Auftreten eines unvorhergesehenen Ereignisses entnimmt der Roboter 3 immer jene Objekte 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, welche zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beitragen.

[00110] Denkbar ist aber auch, dass der Roboter 3 für den Entnahmevorgang angewiesen wird, irgendein Objekt 2a..2d oder irgendwelche Objekte 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b zu entnehmen. Dadurch ist der Entnahmevorgang programmtechnisch beziehungsweise steuerungstechnisch leicht durchzuführen, da dieser an keine Vorgaben gebunden ist. Eine Prüfung, ob die Anzahl und/oder die Type eines aus einem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b ent-

nommenen Objekts 2a..2d zur Vervollständigung des Kommissionierauftrages beiträgt, erfolgt bei dieser Variante grundsätzlich erst nach dem Entnehmen der Objekte 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b.

[00111] In einer weiteren Variante des Kommissionierverfahrens kann geprüft werden, ob ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen vom Roboter 3 gehaltenen Objekts 2a..2d ergibt. Trifft dies zu, so wird wie nach dem Auftreten des Falls e2) verfahren, und/oder es wird ein Alarm, insbesondere eine Alarmmeldung an einen übergeordneten Rechner, ausgegeben. Auf diese Weise kann geprüft werden, ob alle vom Roboter 3 aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekte 2a..2d auch vom Roboter 3 gehalten werden, oder ob eine Abweichung festgestellt wird, und demzufolge Objekte 2a..2d ungewollt vom Roboter 3 heruntergefallen oder auf andere Weise verloren gegangen sind.

[00112] In analoger Weise kann auch geprüft werden, ob

[00113] - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekts 2a..2d ergibt und/oder

[00114] - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen vom Roboter 3 gehaltenen Objekts 2a..2d eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekts 2a..2d ergibt.

[00115] Auch in diesen Fällen kann wie nach dem Auftreten des Falls e2) verfahren werden, und/oder es wird ein Alarm, insbesondere eine Alarmmeldung an einen übergeordneten Rechner, ausgegeben. Auf diese Weise kann geprüft werden, ob alle vom Roboter 3 aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekte 2a..2d beziehungsweise alle vom Roboter 3 gehaltenen Objekte 2a..2d auch im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegt werden, oder ob eine Abweichung festgestellt wird, und demzufolge Objekte 2a..2d neben dem Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c heruntergefallen sind.

[00116] Fig. 2 zeigt nun eine weitere Ausführungsform einer Kommissioniervorrichtung 1b, welcher der in Fig. 1 dargestellten Kommissioniervorrichtung 1a sehr ähnlich ist.

[00117] Im Unterschied dazu, ist aber anstelle der RFID-Lesegeräte 14a, 14b eine Kamera 17 vorgesehen, welche den Inhalt des Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b und des Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c erfasst. Zusätzlich zu der Kamera 17 oder alternativ dazu kann auch ein 3D-Sensor beziehungsweise Raumentiefensensor vorgesehen sein.

[00118] Ähnlich wie bei der Verwendung von RFID-Lesegeräten 14a, 14b werden die Anzahl und/oder die Type der aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen, der im Haltebereich A vorhandenen und/oder der im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekte 2a..2d durch Differenzbildung zweier Erfassungsvorgänge ermittelt, hier durch Erfassen zweier Abbilder zu verschiedenen Zeitpunkten beziehungsweise in verschiedenen Zuständen der Kommissioniervorrichtung 1b.

[00119] Konkret erfolgt dies dadurch, dass

[00120] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d durch einen Vergleich eines vor und eines nach dem Entnahmevorgang erfassten Abbildes eines Inhalts des Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b ermittelt wird und/oder

[00121] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekts 2a..2d durch einen Vergleich eines vor und eines nach dem Ablegevorgang erfassten Abbildes eines Inhalts des Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c ermittelt wird und/oder

[00122] - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter 3 gehaltenen Objekts 2a..2d anhand eines vom Haltebereich A des Roboters 3 erfassten Abbilds ermittelt wird.

[00123] Im Übrigen gilt das für die in der Fig. 1 dargestellte Kommissioniervorrichtung 1a Gesagte sinngemäß auch für die Kommissioniervorrichtung 1b.

[00124] Insbesondere ist auch bei dieser Ausführungsform denkbar, dass das zweite Sensorsystem eine Kamera aufweist, die an einem bewegten Teil des Roboters 3 angeordnet ist. Beispielsweise kann die Kamera am zweiten Roboterarm 10 angeordnet sein, so wie das in der Fig. 1 für das erste Sensorsystem 11 der Fall ist. Eine am zweiten Roboterarm 10 angeordnete Kamera kann aber auch Teil des ersten Sensorsystems sein oder dieses bilden.

[00125] Durch entsprechendes Ausrichten der Kamera kann wiederum der Inhalt des Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b, des Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c und auch des Haltebereichs A erfasst werden. Auch kann der Haltebereich A in den Erfassungsbereich der Kamera 17 bewegt werden, um die dort anwesenden Objekte 2a..2d zu identifizieren.

[00126] Aus dem oben Gesagten geht wiederum hervor, dass im Grunde nur eine einzige Kamera 17 benötigt wird, um die im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c und im Haltebereich A befindlichen Objekte 2a..2d zu identifizieren.

[00127] Fig. 3 zeigt nun eine weitere Ausführungsform einer Kommissioniervorrichtung 1c, welcher der in Fig. 1 dargestellten Kommissioniervorrichtung 1a und auch der in Fig. 2 dargestellten Kommissioniervorrichtung 1b sehr ähnlich ist. Im Unterschied dazu ist für das zweite Sensorsystem nun aber eine Waage 18 vorgesehen, welche den Inhalt des Quell-Ladehilfsmittels 5a, 5b und des Ziel-Ladehilfsmittels 6a..6c erfasst. In diesem Beispiel erstreckt sich die Waage 18 zu diesem Zweck über beide Förderbahnen der Fördereinrichtung 3, was zwar vorteilhaft, jedoch nicht zwingend ist. Ein weiterer Unterschied besteht darin, dass die Kommissioniervorrichtung 1c keinen Klärplatz 16 aufweist. Selbstverständlich kann die Kommissioniervorrichtung 1c aber einen solchen aufweisen.

[00128] Auch bei der in der Fig. 3 dargestellten Kommissioniervorrichtung 1c kann die Anzahl und/oder die Type der aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen, der im Haltebereich A vorhandenen und/oder der im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekte 2a..2d durch Differenzbildung zweier Erfassungsvorgänge ermittelt werden, hier durch Erfassen eines Gewichts zu verschiedenen Zeitpunkten beziehungsweise in verschiedenen Zuständen der Kommissioniervorrichtung 1c.

[00129] Konkret kann dies dadurch erfolgen, dass das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts 2a..2d gewogen wird und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen und in Folge vom Roboter 3 im Haltebereich A gehaltenen Objekts 2a..2d anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt wird. Dementsprechend kann auch das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vor und nach dem Ablegen des zumindest einen Objekts 2a..2d gewogen werden, und die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekts 2a..2d wird anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt.

[00130] Grundsätzlich funktioniert das beschriebene Verfahren mit einer gemeinsamen Waage 18 für das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c. In einer vorteilhaften Variante der Kommissioniervorrichtung 1c sind aber gesonderte Waagen für mehrere oder je ein Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und mehrere oder je ein Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vorgesehen.

[00131] Denkbar ist weiterhin, dass die vom Roboter 3 gehaltene Gewichtskraft durch einen entsprechenden Sensor ermittelt wird, welcher Teil des ersten oder zweiten Sensorsystems ist. Auf diese Weise kann ein vom Roboter 3 gehaltenes Gewicht gemessen und die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter 3 gehaltenen Objekts 2a..2d anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt werden. Denkbar ist aber auch, dass das Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b oder das Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c vom Roboter 3 angehoben wird, um das Gewicht der darin enthaltenen Objekte 2a..2d zu ermitteln.

[00132] Eine Voraussetzung für die Ermittlung der Anzahl und/oder der Type der im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b, im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c und/oder im Haltebereich A des Roboters 3 vorhandenen Objekte 2a..2d ist die Kenntnis des Gewichts eines im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b enthaltenen Objekts 2a..2d. Beispielsweise wird dieses einem übergeordneten Rechner bei einem Wareneingang mitgeteilt oder von diesem ermittelt. Generell kann davon ausgegangen werden, dass die in einem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b enthaltenen Objekte 2a..2d in einem Warenlagersystem bekannter Bauart im Hinblick auf Type und Anzahl grundsätzlich bekannt ist.

[00133] Insbesondere kann die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekts 2a..2d und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekts 2a..2d und/oder vom Roboter 3 gehaltenen Objekts 2a..2d dadurch ermittelt werden, dass nach einer Kombination von im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b enthaltenen Objekten 2a..2d gesucht wird, deren Gesamtgewicht einem ermittelten Differenzgewicht im Wesentlichen gleicht.

[00134] Als Basis für diese Berechnung kann die Gesamtzahl von Objekten 2a..2d, welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter 3 aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommen werden können, herangezogen werden. Ist diese Gesamtzahl nicht bekannt, so kann - unter der Annahme, dass der Roboter 3 nicht mehr Objekte 2a..2d aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnehmen kann - eine Gesamtzahl von fünf Objekten 2a..2d als Basis für die Berechnung herangezogen werden.

[00135] In einer vorteilhaften Variante des vorgeschlagenen Verfahrens wird dementsprechend das Differenzgewicht durch das Gesamtgewicht jeder Kombination von im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b enthaltenen Objekten 2a..2d bis zu einer Gesamtzahl von fünf Objekten 2a..2d oder bis zu einer Gesamtzahl von Objekten 2a..2d, welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter 3 aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommen werden können, dividiert. Die gesuchte Kombination ist in Folge jene, welcher der am nächsten bei Eins liegende Wert zugeordnet ist.

[00136] Um sicherzustellen, dass der ermittelte Quotient nahe genug bei Eins liegt und das ermittelte Ergebnis daher sicher ist, wird wie beim Auftreten des Falls e2) verfahren, wenn der am nächsten bei Eins liegende Wert eine über einem ersten Schwellwert liegende Abweichung aufweist. Das heißt der Vorgang zum Ablegen eines Objekts 2a..2d im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c wird dann abgebrochen oder abgeändert.

[00137] Zu demselben Zweck kann zusätzlich oder alternativ der Abstand zu jenem Quotienten ermittelt werden, welcher am zweitnächsten zu Eins liegt. Ist der Abstand zu gering, so kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, welcher der beiden Quotienten (nämlich der am nächsten oder der am zweitnächsten bei Eins liegende Quotient) der richtige ist, das heißt die tatsächlich dem Quell-Ladehilfsmittel entnommenen Objekte angibt. Ist der Abstand hinreichend groß, so gibt der am nächsten bei Eins liegende Quotient tatsächlich die dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen Objekte 2a..2d an. Dementsprechend wird wie beim Auftreten des Falls e2) verfahren, wenn der am nächsten bei Eins liegende Wert eine unter einem zweiten Schwellwert liegende Abweichung vom zweitnächsten Wert aufweist.

[00138] Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn sich das Gesamtgewicht jeder Kombination von Objekten 2a..2d bis zu einer Gesamtzahl von fünf Objekten 2a..2d oder bis zu einer Gesamtzahl von Objekten 2a..2d, welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter 3 aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommen werden können, voneinander unterscheidet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass jede Kombination von Objekten 2a..2d ein eindeutiges Gesamtgewicht aufweist und es keine Kombinationen von Objekten 2a..2d gibt, die (im Wesentlichen) das gleiche Gesamtgewicht aufweisen. Die aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen, im Haltebereich A befindlichen und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekte 2a..2d können somit eindeutig identifiziert werden. Grundsätzlich funktioniert das vorgestellte Kommissionierverfahren aber auch dann, wenn nicht jede Kombination von Objekten 2a..2d ein eindeutiges Gesamtgewicht aufweist. Gegebenenfalls ist dann eine Fehlerbehandlung nach dem Fall e2) durchzuführen.

[00139] Ein trivialer Fall für eindeutige Gesamtgewichte ist dann gegeben, wenn im Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b nur eine Type von Objekten 2a..2d enthalten ist. Die sortenreine Aufbewahrung der Objekte 2a..2d in den Quell-Ladehilfsmitteln 5a, 5b ist aber auch für die in den Figuren 1 und 2 dargestellten Kommissioniervorrichtungen 1a und 1b von Vorteil, da dann die Ermittlung einer Type eines Objekts 2a..2d während des Kommissionierens entfallen kann, sondern nur die Anzahl der aus dem Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b entnommenen, im Haltebereich A des Roboters 3 anwesenden und/oder der im Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c abgelegten Objekte 2a..2d ermittelt werden braucht.

[00140] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten erfindungsgemäßer Vorrichtungen 1a..1c, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern auch andere Ausführungsvarianten möglich sind, deren Herleitung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

[00141] Insbesondere können die in den Figuren 1 bis 3 vorgestellten Ausführungsvarianten beliebig kombiniert werden. Beispielsweise kann das zweite Sensorsystem einer Kommissioniervorrichtung 1a..1c zumindest ein RFID-Lesegerät 14a, 14b und/oder zumindest eine Kamera 17 und/oder zumindest eine Waage 18 umfassen. Das zweite Sensorsystem kann nur stationär sein, nur auf dem Roboter 3 angeordnet sein oder eine Mischform ausbilden. Ähnliches gilt auch für das erste Sensorsystem 11 einer Kommissioniervorrichtung 1a..1c, das ebenfalls ein RFID-Lesegerät 14a, 14b und/oder eine Kamera 17 und/oder eine Waage 18 umfassen kann. Das erste Sensorsystem 11 kann nur stationär sein, nur auf dem Roboter 3 angeordnet sein oder eine Mischform ausbilden. Das erste Sensorsystem 11 kann somit insbesondere getrennt vom Roboter 3, jedoch in seinem Wirkungsbereich angeordnet werden. Das erste Sensorsystem 11 kann etwa durch ein Kamerasystem gebildet sein, welches stationär angeordnet ist, um die Anwesenheit zumindest eines Objektes 2a..2d am Roboter 3 bzw. Greifer zu erfassen. Bevorzugt ist das erste Sensorsystem 11 jedoch am Roboter 3, insbesondere an einem beweglichen Roboterarm oder an einem Greifer angeordnet. Das zweite Sensorsystem 14a, 14b, 17, 18 kann sich vom ersten Sensorsystem 11 unterscheiden oder aber auch gleichartig aufgebaut sein.

[00142] An dieser Stelle wird auch angemerkt, dass der Kommissioniervorgang insbesondere unter Zuhilfenahme mehrerer Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und mehrerer Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c erfolgen kann. Dabei können zu einem Zeitpunkt je ein Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und ein Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c im Wirkungsbereich des Roboters 3 sein, oder es befinden sich zu einem Zeitpunkt mehrere Quell-Ladehilfsmittel 5a, 5b und/oder Ziel-Ladehilfsmittel 6a..6c im Wirkungsbereich des Roboters 3.

[00143] Unabhängig von der beanspruchten Erfindung kann auch nur ein zweites Sensorsystem vorgesehen sein und das erste Sensorsystem entfallen, da die Prüfung, ob ein Objekt 2a..2d im Haltebereich A des Roboters 3 anwesend ist oder nicht, grundsätzlich auch vom zweiten Sensorsystem durchgeführt werden kann.

[00144] Der Schutzbereich ist jedoch durch die Ansprüche bestimmt. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind dabei zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen.

[00145] Insbesondere wird auch festgehalten, dass die dargestellten Vorrichtungen 1a..1c in der Realität auch mehr oder weniger Bestandteile als dargestellt umfassen können und in den Figuren bisweilen stark vereinfacht dargestellt sind.

BEZUGSZEICHENLISTE

1a..1c	Vorrichtung zum Kommissionieren von Waren
2a..2d	Objekt
3	Roboter
4	Mittel zum Entnehmen/Ablegen zumindest eines Objekts (Greifer)
5a, 5b	Quell-Ladehilfsmittel
6a..6c	Ziel-Ladehilfsmittel
7	Bereitstellereinrichtung/Fördereinrichtung
8	Roboterbasis
9	erster Roboterarm
10	zweiter Roboterarm
11	erstes Sensorsystem
12	Rahmenprofil
13	Förderrolle
14a, 14b	RFID-Lesegerät
15	Steuerung
16	Ablageposition/Klärplatz
17	Waage
18	Kamera
A	Haltebereich

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kommissionieren von Waren beziehungsweise Objekten (2a..2d), umfassend die Schritte
 - a) Entnehmen zumindest eines Objekts (2a..2d) aus einem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) mit Hilfe eines Roboters (3), welcher für den Entnahmevorgang angewiesen wird, eine genaue Anzahl von Objekten (2a..2d) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) zu entnehmen, und
 - b) Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) in ein Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) mit Hilfe des besagten Roboters (3), wobei
 - c) nach der Entnahme des Objekts (2a..2d) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) mit Hilfe eines ersten Sensorsystems (11) geprüft wird, ob zumindest ein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
 - d) mit Hilfe eines zweiten Sensorsystems (14a, 14b, 17, 18) eine Anzahl und/oder eine Type des zumindest einen entnommenen Objekts (2a..2d) ermittelt wird und
 - e) der Vorgang zum Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) in das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgebrochen oder abgeändert wird, wenn die Prüfung mit dem ersten Sensorsystem (11) ergibt, dass
 - e1) kein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird oder,
 - e2) zwar zumindest ein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird, die mit dem zweiten Sensorsystem (14a, 14b, 17, 18) erfolgte Prüfung jedoch ergibt, dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) nicht zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, welcher eine Soll-Anzahl und/oder Soll-Type von Objekten (2a..2d) im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) definiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Fall e1) direkt mit Schritt a) fortgesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Fall e2) alle durch den Roboter (3) gehaltenen Objekte (2a..2d) im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) abgelegt werden und mit Schritt a) fortgesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Fall e2) alle durch den Roboter (3) gehaltenen Objekte (2a..2d) an einer vom Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) und vom Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) verschiedenen Ablageposition (16) abgelegt werden, ein für das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) bestimmtes Objekt (2a..2d) erfasst und im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegt und ein nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) bestimmtes Objekt (2a..2d) erfasst und im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) abgelegt wird und in Folge mit Schritt a) fortgesetzt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Fall e2) alle durch den Roboter (3) gehaltenen Objekte (2a..2d) im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegt werden, ein nicht für das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) bestimmtes Objekt (2a..2d) aus dem Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) entnommen und im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) abgelegt wird und in Folge mit Schritt a) fortgesetzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Objekte (2a..2d) mit Radio-Identifikation-Tags, kurz RFID-Tags, ausgestattet sind und
 - das zweite Sensorsystem ein erstes RFID-Lesegerät (14a) für diese RFID-Tags aufweist, dessen Lesebereich das Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) umfasst, das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) und einen Haltebereich (A) des Roboters (3) jedoch ausschließt und dass mit Hilfe einer mit dem ersten RFID-Lesegerät (14a) aus dem RFID-Tag ausgelesenen Information die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) ermittelt wird und/oder
 - das zweite Sensorsystem ein zweites RFID-Lesegerät (14b) für diese RFID-Tags aufweist, dessen Lesebereich das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) umfasst, das Quell-

- Ladehilfsmittel (5a, 5b) und einen Haltebereich (A) des Roboters (3) jedoch ausschließt und dass mit Hilfe einer mit dem zweiten RFID-Lesegerät (14b) aus dem RFID-Tag ausgelesenen Information die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen in das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) ermittelt wird und/oder
- das zweite Sensorsystem ein drittes RFID-Lesegerät für diese RFID-Tags aufweist, dessen Lesebereich einen Haltebereich (A) des Roboters (3) umfasst, das Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) und das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) jedoch ausschließt und dass mit Hilfe einer mit dem dritten RFID-Lesegerät aus dem RFID-Tag ausgelesenen Information die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter (3) gehaltenen Objekts (2a..2d) ermittelt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - die im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) enthaltenen Objekte (2a..2d) mit Hilfe des ersten RFID-Lesegeräts (14a) vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts (2a..2d) erfasst werden und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) anhand einer ermittelten Differenz der bei den beiden Lesevorgängen erfassten Objekte (2a..2d) bestimmt wird und/oder
 - die im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) enthaltenen Objekte (2a..2d) mit Hilfe des zweiten RFID-Lesegeräts (14b) vor und nach dem Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) erfasst werden und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) anhand einer ermittelten Differenz der bei den beiden Lesevorgängen erfassten Objekte (2a..2d) bestimmt wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein an einem bewegten Teil (10) des Roboters (3) angeordnetes drittes RFID-Lesegerät für RFID-Tags
 - zum Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) hin bewegt wird, um die im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) enthaltenen Objekte (2a..2d) zu erfassen, und/oder
 - zum Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) hin bewegt wird, um die im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) enthaltenen Objekte (2a..2d) zu erfassen, und/oder
 - vom Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) und vom Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) weg bewegt wird, um die vom Roboter (3) im Haltebereich (A) gehaltenen Objekte (2a..2d) zu erfassen.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einem RFID-Tag die Type jenes Objekts (2a..2d) gespeichert ist, auf oder in dem der RFID-Tag angeordnet ist, oder dass auf dem besagten RFID-Tag ein Verweis in eine Datenbank gespeichert ist, in der die besagte Type gespeichert ist.
 10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sensorsystem eine Kamera (17) und/oder einen 3D-Sensor aufweist und
 - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) durch einen Vergleich eines vor und eines nach dem Entnahmevorgang erfassten Abbildes eines Inhalts des Quell-Ladehilfsmittels (5a, 5b) ermittelt wird und/oder
 - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) durch einen Vergleich eines vor und eines nach dem Ablegevorgang erfassten Abbildes eines Inhalts des Ziel-Ladehilfsmittels (6a..6c) ermittelt wird und/oder
 - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter (3) gehaltenen Objekts (2a..2d) anhand eines vom Haltebereich (A) des Roboters (3) erfassten Abbilds ermittelt wird.
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - das Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts (2a..2d) mit Hilfe einer Waage (18), welche vom zweiten Sensorsystem umfasst ist, gewogen wird und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem

- Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt wird und/oder
- das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) vor und nach dem Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) mit Hilfe einer Waage (18), welche vom zweiten Sensorsystem umfasst ist, gewogen wird und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt wird und/oder
 - ein vor und nach der Entnahme des zumindest einen Objekts (2a..2d) vom Roboter (3) gehaltenes Gewicht mit Hilfe einer Waage, welche vom zweiten Sensorsystem umfasst ist, gemessen wird und dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen vom Roboter (3) gehaltenen Objekts (2a..2d) anhand eines gemessenen Differenzgewichts ermittelt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass
- ein Gewicht eines im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) enthaltenen Objekts (2a..2d) einer Type bekannt ist und
 - die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) und/oder im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) und/oder vom Roboter (3) gehaltenen Objekts (2a..2d) dadurch ermittelt wird, dass nach einer Kombination von im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) enthaltenen Objekten (2a..2d) gesucht wird, deren Gesamtgewicht dem Differenzgewicht im Wesentlichen gleicht.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Differenzgewicht durch das Gesamtgewicht jeder Kombination von im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) enthaltenen Objekten (2a..2d) bis zu einer Gesamtzahl von fünf Objekten (2a..2d) oder bis zu einer Gesamtzahl von Objekten (2a..2d), welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter (3) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommen werden können, dividiert wird und die gesuchte Kombination jene ist, welcher der am nächsten bei Eins liegende Wert zugeordnet ist.
14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass wie nach einem der Ansprüche 3 bis 5 im Fall e2) verfahren wird, wenn der am nächsten bei Eins liegende Wert eine über einem ersten Schwellwert liegende Abweichung von Eins oder eine unter einem zweiten Schwellwert liegende Abweichung vom zweitnächsten Wert aufweist.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich das Gesamtgewicht jeder Kombination von Objekten (2a..2d) bis zu einer Gesamtzahl von fünf Objekten (2a..2d) oder bis zu einer Gesamtzahl von Objekten (2a..2d), welche in einem Entnahmevorgang durch den Roboter (3) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommen werden können, voneinander unterscheidet.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass wie nach einem der Ansprüche 3 bis 5 im Fall e2) verfahren wird und/oder ein Alarm ausgegeben wird, wenn
- ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen vom Roboter (3) gehaltenen Objekts (2a..2d) ergibt und/oder
 - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) ergibt und/oder
 - ein Vergleich der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen vom Roboter (3) gehaltenen Objekts (2a..2d) eine Abweichung zu der ermittelten Anzahl und/oder der ermittelten Type des zumindest einen im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abgelegten Objekts (2a..2d) ergibt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Roboter (3) für den Entnahmevorgang angewiesen wird, ein bestimmtes Objekt (2a..2d) oder bestimmte Objekte (2a..2d) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) zu entnehmen.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Roboter (3) für den Entnahmevorgang angewiesen wird, irgendein Objekt (2a..2d) oder irgendwelche Objekte (2a..2d) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) zu entnehmen.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) nur eine Type von Objekten (2a..2d) enthalten ist.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Sensorsystem (11) nur einen Belegungszustand des Haltebereichs (A) des Roboters (3) durch zumindest ein Objekt (2a..2d) ermittelt.
21. Vorrichtung (1a..1c) zum Kommissionieren von Waren beziehungsweise Objekten (2a..2d), umfassend
 - einen Roboter (3) mit Mitteln (4) zum Empfang einer Anweisung, bei einem Entnahmevorgang eine genaue Anzahl von Objekten (2a..2d) aus einem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) zu entnehmen, und zur Entnahme zumindest eines Objekts (2a..2d) aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) und zum Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) in einem Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c),
 - eine Bereitstellereinrichtung (7) zum Bereitstellen des Quell-Ladehilfsmittels (5a, 5b) und des Ziel-Ladehilfsmittels (6a..6c) in einem Wirkungsbereich des Roboters (3),
 - ein erstes Sensorsystem (11) zur Überprüfung, ob zumindest ein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird,**gekennzeichnet durch**
 - ein zweites Sensorsystem (14a, 14b, 17, 18) zur Ermittlung einer Anzahl und/oder einer Type des zumindest einen entnommenen Objekts (2a..2d) und
 - eine Steuerung (15), welche dazu ausgebildet ist, einen Vorgang zum Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) in das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) abubrechen oder abzuändern, wenn die Prüfung mit dem ersten Sensorsystem (11) ergibt, dass kein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird, oder dass zwar zumindest ein Objekt (2a..2d) durch den Roboter (3) gehalten wird, die mit dem zweiten Sensorsystem (14a, 14b, 17, 18) erfolgte Prüfung jedoch ergibt, dass die Anzahl und/oder die Type des zumindest einen aus dem Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) entnommenen Objekts (2a..2d) nicht zur Vervollständigung eines Kommissionierauftrages beiträgt, welcher eine Soll-Anzahl und/oder Soll-Type von Objekten (2a..2d) im Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) definiert.
22. Vorrichtung (1a..1c) nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mittel zur Entnahme und zum Ablegen des zumindest einen Objekts (2a..2d) durch einen zangenartigen oder handartigen Greifer (4) oder durch einen Vakuum-Sauggreifer gebildet sind.
23. Vorrichtung (1a..1c) nach Anspruch 21 oder 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Sensorsystem (11) und/oder das zweite Sensorsystem (14a, 14b, 17, 18) am Roboter (3) angeordnet ist.
24. Vorrichtung (1a..1c) nach einem der Ansprüche 21 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sensorsystem (14a, 14b, 17, 18) stationär ist und das Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b) und/oder Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) erfasst.
25. Vorrichtung (1a..1c) nach einem der Ansprüche 21 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Sensorsystem (11) einen Ultraschallsensor und/oder, sofern der Roboter (3) mit einem Vakuum-Sauggreifer ausgestattet ist, einen Vakuum-Sensor umfasst, und/oder ein RFID-Lesegerät und/oder eine Kamera und/oder eine Waage / einen Kraftsensor.
26. Vorrichtung (1a..1c) nach einem der Ansprüche 21 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Sensorsystem

- ein RFID-Lesegerät (14a, 14b) für Radio-Identification-Tags, kurz RFID- Tags, aufweist, dessen Lesebereich das Quell-Ladehilfsmittel (5a, 5b), das Ziel-Ladehilfsmittel (6a..6c) und/oder eines Haltebereichs (A) des Roboters (3) umfasst,
 - eine Kamera (A) und/oder einen 3D-Sensor aufweist, welcher zur Erfassung eines Ab-bildes eines Inhalts des Quell-Ladehilfsmittels (5a, 5b), des Ziel-Ladehilfsmittels (6a..6c) und/oder eines Haltebereichs (A) des Roboters (3) ausgebildet ist oder
 - zumindest eine Waage zum Wiegen des Quell-Ladehilfsmittels (5a, 5b), des Ziel-Ladehilfsmittels (6a..6c) und/oder eines Haltebereichs (A) des Roboters (3) aufweist.
27. Vorrichtung (1a..1c) nach einem der Ansprüche 21 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bereitstellereinrichtung eine Fördereinrichtung (7) zur Zufuhr des Quell-Ladehilfsmittels (5a, 5b) in einen Wirkungsbereich des Roboters (3) und zum Abtransport des Ziel-Ladehilfsmittels (6a..6c) aus dem Wirkungsbereich des Roboters (3) aufweist.
28. Computerprogrammprodukt mit einem darauf gespeicherten Computerprogramm, das in/auf einen Rechner (15) einer Vorrichtung (1a..1c) nach einem der Patentansprüche 21 bis 27 ladbar ist und dort ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 20 ausführt, wenn das Computerprogramm dort ausgeführt wird.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

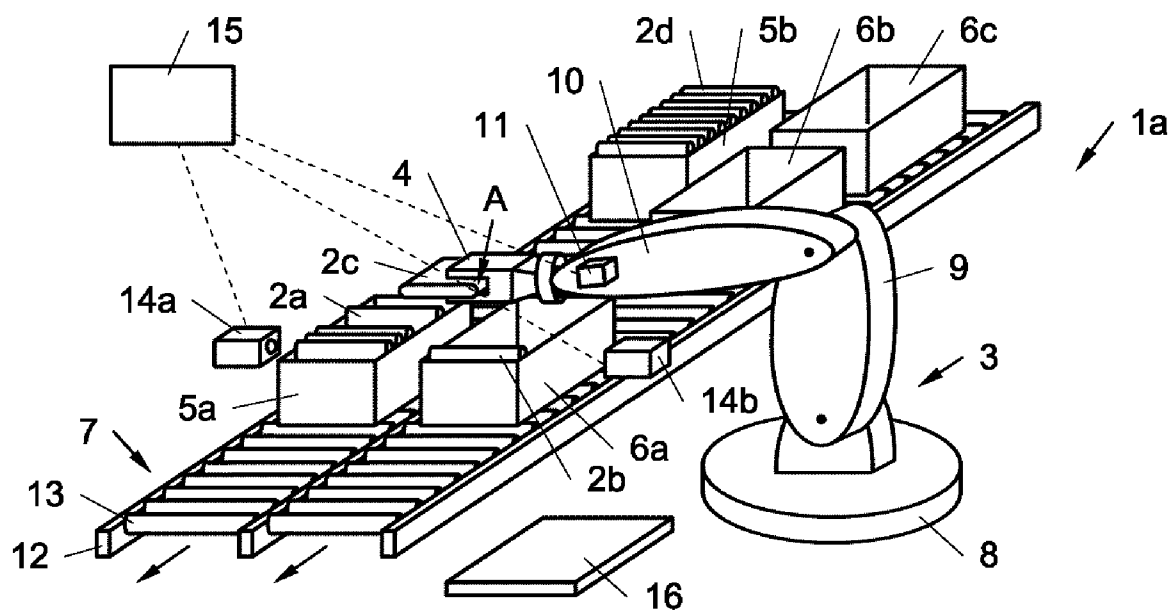


Fig. 1

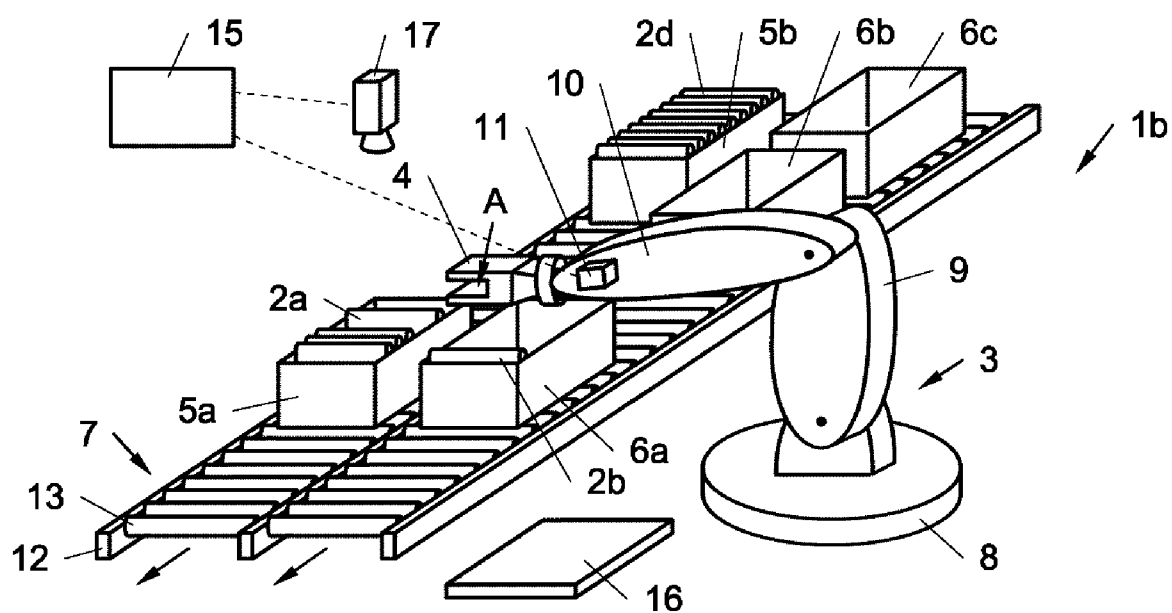


Fig. 2

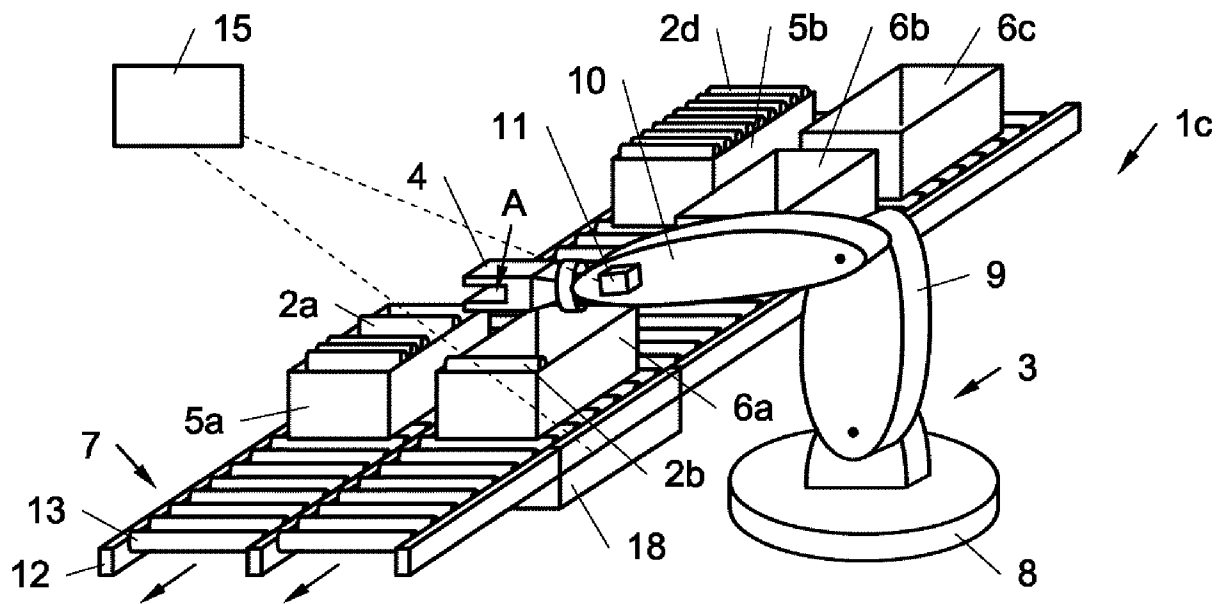


Fig. 3