

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
06. Dezember 2018 (06.12.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/218266 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G1/13 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT20 18/060 109

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. Mai 2018 (29.05.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A50463/2017 02. Juni 2017 (02.06.2017) AT

(71) Anmelder: **TGW LOGISTICS GROUP GMBH**
[AT/AT]; Sternmühlstraße 3, 4614 Marchtrenk (AT).

(72) **Erfinder:** **LINDLEY, Timothy**; Hengstenbergstraße 19, 58239 Schwerte (DE). **SCHRÖPF, Harald Johannes**; Leopold-Bauerstr. 22, 4600 Wels (AT).

(74) **Anwalt:** **ANWÄLTE BURGER UND PARTNER RECHTSANWALT GMBH**; Rosenauerweg 16, 4580 Windischgarsten (AT).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) **Title:** METHOD AND GOODS STORAGE SYSTEM FOR PICKING GOODS WITH EFFICIENTLY OPERATED DYNAMIC BUFFER

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND WARENLAGERSYSTEM ZUM KOMMISSIONIEREN VON WAREN MIT EFFIZIENT BETRIEBENEM DYNAMISCHEN PUFFER

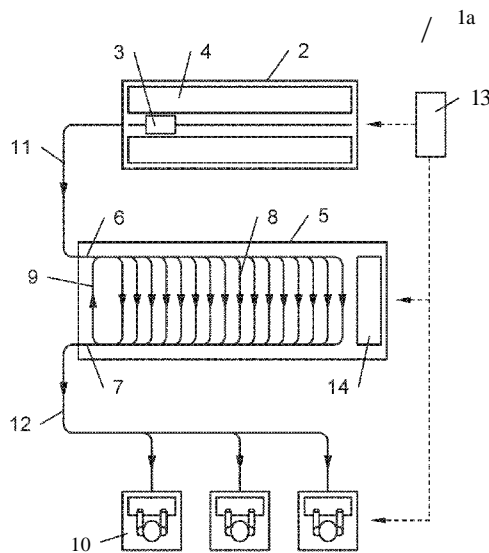


Fig. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for picking order goods which are allocated to an order comprising a plurality of shipping Containers. In the method, order goods allocated to the order are removed from a store (2), transported into a dynamic buffer (5), and stored there temporarily. The dynamic buffer (5) comprises an infeed section (6), an outfeed section (7), a plurality of buffer lanes (8) arranged between the infeed section (6) and the outfeed section (7), and at least one return lane (9) arranged therebetween. If a portion of the order goods available in the dynamic buffer (5) is sufficient to fill a predefined number of shipping Containers and is ready for packing, this portion of the order goods ready for packing is discharged from the dynamic buffer (5), transported to a picking Workstation (10) and transferred there into the predefined number of shipping Containers. The predefined number of shipping Containers is smaller here than the total number of shipping Containers necessary to fulfil the order. The invention also relates to a goods storage system for carrying out said method.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kommissionieren von Auftrags-Waren, welche einem mehrere Versandbehälter umfassenden Auftrag zugeordnet sind. Dabei werden dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren aus einem Lager (2) ausgelagert, in einen dynamischen Puffer (5) antransportiert und dort zwischengespeichert. Der dynamischen Puffer (5) umfasst eine Zuförderstrecke (6), eine Abförderstrecke (7), mehrere zwischen der Zuförderstrecke (6) und der Abförderstrecke (7) angeordnete Pufferbahnen (8) sowie zumindest eine dazwischen angeordnete Rückföhrbahn (9). Wenn ein Teil der im dynamischen Puffer (5) vorrätigen Auftrags-Waren für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreicht und verpackungsfertig ist, wird dieser verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer (5) abtransportiert, zu einem Kommissionierarbeitsplatz (10) hin



WO 2018/218266 AI

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Verfahren und Warenlagersystem zum Kommissionieren von Waren mit effizient betrieb-
nem dynamischen Puffer

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kommissionieren von Auftrags-Waren, welche ei-
nem Auftrag von mehreren Aufträgen zugeordnet sind, wobei der Auftrag mehrere Versand-
behälter umfasst. Bei dem Verfahren wird der genannte Auftrag erfasst, und es werden dem
Auftrag zugeordnete Auftrags-Waren aus einem Lager ausgelagert. In Folge werden die Auf-
trags-Waren in einen dynamischen Puffer antransportiert, welcher eine Zuförderstrecke und
10 eine Abförderstrecke, mehrere zwischen der Zuförderstrecke und der Abförderstrecke ange-
ordnete Pufferbahnen sowie zumindest eine zwischen der Abförderstrecke und der Zuförder-
strecke angeordnete Rückföhrbahn aufweist, und die Auftrags-Waren werden in wenigstens
einer Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert. In einem weiteren Schritt
erfolgt der Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer über dessen Abfö-
15 derstrecke, das Transportieren der Auftrags-Waren zu einem Kommissionierarbeitsplatz und
das Befüllen eines am Kommissionierarbeitsplatz bereitgestellten Versandbehälters mit Auf-
trags-Waren.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Warenlager System zum Kommissionieren von Auftrags-
20 Waren, welche zumindest einem mehrere Versandbehälter umfassenden Auftrag zugeordnet
sind, aufweisend ein Lager, in dem die Auftrags-Waren lagerbar sind, einen dynamischen
Puffer, welcher eine Zuförderstrecke und eine Abförderstrecke, mehrere zwischen der Zufö-
derstrecke und der Abförderstrecke angeordnete Pufferbahnen sowie zumindest eine zwischen
der Abförderstrecke und der Zuförderstrecke angeordnete Rückföhrbahn aufweist, sowie ei-
25 nen Kommissionierarbeitsplatz zum Befüllen eines am Kommissionierarbeitsplatz bereitge-
stellten Versandbehälters mit Auftrags-Waren. Weiterhin umfasst das Warenlager System eine
Fördereinrichtung, welche für den Transport von Auftrags-Waren zum dynamischen Puffer
hin und vom dynamischen Puffer zum Kommissionierarbeitsplatz eingerichtet ist, und einen
Auftrags-Rechner, welcher zur Erfassung eines Auftrags ausgebildet ist.

30

Die EP 2 581 329 B1 offenbart in diesem Zusammenhang ein System zum Kommissionieren
von Aufträgen mit mindestens einer einem Auftrag zugeteilten Ware und/oder zum Retou-
renmanagement. Das System umfasst eine Hängebahnanlage mit Trolleys, Aufgabeplätze,

- 2 -

einen Batchpuffer sowie mehrere Förderstrecken und Packplätze. Gemäß dem vorgeschlagenen Verfahren werden alle Trolleys mit den Waren eines Auftrages aus dem Batchpuffer ausgelagert und einem Packplatz zugeführt, sobald alle Waren des Auftrages in dem Batchpuffer vollständig gespeichert sind beziehungsweise der Auftrag qualifiziert zum Abrufen ist.

5

Diese Vorgangsweise ist mit einer Reihe an Nachteilen verbunden.

Bei dem in der EP 2 581 329 B1 vorgeschlagenen Verfahren muss ein kompletter Auftrag im Batchpuffer zwischengespeichert werden können. Alleine aus diesem Grund muss der Batchpuffer vergleichsweise groß ausgeführt werden. Auch die übrigen Einrichtungen im Warenlagersystem der EP 2 581 329 B1, wie zum Beispiel Sortiereinrichtungen, müssen relativ groß ausgeführt werden, da sie für die Bearbeitung des Förderstroms die Gesamtzahl an Waren eines Auftrags aufnehmen müssen. Zudem ist die Verweildauer der Waren eines Auftrags im Batchpuffer vergleichsweise lang, wodurch auch der Kommissioniervorgang viel Zeit in Anspruch nimmt.

15

In der Regel ist es auch ein Ziel, einen kompletten Auftrag nach Möglichkeit in einer einzigen Pufferbahn des Batchpuffers zwischenzuspeichern. Dies führt dazu, dass die Batchpuffer nach dem Stand der Technik in der Regel sehr lange Pufferbahnen umfassen, wodurch die bekannten Batchpuffer ein eher ungünstiges Längen-/Breiten-Verhältnis beziehungsweise ein eher ungünstiges Längen-/Höhen-Verhältnis aufweisen. Diese Anforderung an den Batchpuffer kann nur mit einer geringen Anzahl an möglichen Ausführungsformen erreicht werden. Das heißt, der Konstrukteur eines Warenlagersystems hat hinsichtlich des Batchpuffers keine große Gestaltungsfreiheit. Dies führt dazu, dass die bekannten Batchpuffer vergleichsweise schlecht in den Aufbau eines Warenlagersystems integriert werden können.

25

Zudem ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein kompletter Auftrag nur eine einzige Pufferbahn belegt, ohne weiteres Zutun (also ohne geordnete Auslagerung oder entsprechende Bearbeitung des Förderstroms vor dem Batchpuffer) sehr gering. Das im Batchpuffer ablaufende Verfahren und der Abtransport der Waren aus dem Batchpuffer sind daher vergleichsweise kompliziert beziehungsweise mit hohem Bearbeitungsaufwand verbunden.

30

- 3 -

Ohne weitere Maßnahmen entstehen auch kaum kontinuierliche Förderströme innerhalb des Warenlagersystems, und die Förderströme weisen auch eine nur geringe Effizienz auf, das heißt einen nur geringen Ordnungsgrad beziehungsweise einen nur geringen Grad an Sortierung innerhalb des Stroms.

5

Die im Stand der Technik gebräuchlichen, langen Pufferbahnen weisen zudem eine schlechte Energieeffizienz auf, da die Wahrscheinlichkeit für die Bewegung von Waren, die nicht nur einem Auftrag angehören gering ist und damit der Anteil an Energie, die für die an sich unnötige Bewegung nicht zu einem Auftrag gehörender Waren groß ist.

10

Aus den genannten Gründen kann das aus dem Stand der Technik bekannte Warenlagersystem und insbesondere dessen Batchpuffer nicht effizient betrieben werden.

15

Eine Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Verfahren und ein verbessertes Warenlagersystem zum Kommissionieren von Auftrags-Waren anzugeben. Insbesondere sollen die oben genannten Nachteile überwunden werden.

20

Die Aufgabe der Erfindung wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei dem

- geprüft wird, ob ein Teil der im dynamischen Puffer vorrätigen Auftrags-Waren für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreicht und daher verpackungsfertig ist, und

25

- der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer abtransportiert, zum Kommissionierarbeitsplatz hin transportiert und dort in die vorgegebene Anzahl von Versandbehältern transferiert wird, wobei

- die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern kleiner ist als die zur Erfüllung des Auftrags notwendige Gesamtanzahl an Versandbehältern.

30

„Verpackungsfertig“ sind Auftrags-Waren also dann, wenn sie obige Bedingung erfüllen, das heißt für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreichen. Die Prüfung auf verpackungsfertige Waren wird von einem Puffer- Steuerrechner, insbesondere durch ein darin ablaufendes Programm, durchgeführt.

- 4 -

Die Aufgabe der Erfindung wird auch mit einem Warenlager System der eingangs genannten Art gelöst, zusätzlich umfassend

- einen Puffer-Steuerrechner, welcher für die Überprüfung ausgebildet ist, ob ein Teil der im dynamischen Puffer vorrätigen Auftrags-Waren, welche dem Auftrag zugeordnet sind, für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreicht und daher verpackungsfertig ist, und
- welcher weiter dazu ausgebildet ist, den Abtransport dieses verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer und den Transport zum Kommissionierarbeitsplatz hin auszulösen, wobei
- 10 - die vorgegebene Anzahl von Versandbehältern kleiner ist als die zur Erfüllung des Auftrags notwendige Gesamtanzahl an Versandbehältern.

Insbesondere verbindet die Fördereinrichtung den dynamischen Puffer mit dem Lager und dem Kommissionierarbeitsplatz. Das heißt, die Fördereinrichtung ist für den Transport von Auftrags-Waren vom Lager zum dynamischen Puffer und vom dynamischen Puffer zum Kommissionierarbeitsplatz eingerichtet. Im Verlauf der Fördereinrichtung können noch weitere Einrichtungen des Warenlagersystems vorgesehen sein, zum Beispiel Umpackstationen zum Umpacken der vom Lager kommenden Auftrags-Waren auf Ladehilfsmittel und/oder ein Sortierer.

20 Durch die gegenüber dem Stand der Technik deutlich verringerte Anzahl an Auftrags-Waren, die zur Bildung eines verpackungsfertigen Teils benötigt werden (das heißt "qualifizierende Auftrags-Waren"), kann der dynamische Puffer besonders effizient betrieben werden. Zum einen ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass ein verpackungsfertiger Teil nur eine einzige Pufferbahn belegt, wodurch der Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer wesentlich vereinfacht wird. Daher entstehen gewünschte, weitgehend kontinuierliche Förderströme innerhalb des Warenlagersystems. Diese Förderströme weisen auch eine bessere Effizienz auf, das heißt einen hohen Ordnungsgrad beziehungsweise einen hohen Grad an Sortierung innerhalb des Stroms. Kurze Pufferbahnen weisen zudem eine bessere Energieeffizienz auf, da die Wahrscheinlichkeit für die Bewegung von Auftrags-Waren, die nicht einem verpackungsfertigen Teil angehören (das heißt "nicht-qualifizierende Auftrags-Waren"), sinkt und damit auch der Anteil an Energie, die für die an sich unnötige Bewegung nicht-qualifizierender Auftrags-Waren benötigt wird.

Die relativ geringe Größe eines verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren sorgt auch dafür, dass die Verweildauer der Auftrags-Waren im dynamischen Puffer nur sehr kurz ist. Daher sind nur vergleichsweise kleine dynamische Puffer für den Betrieb des Warenlagersystems nötig. Auch mit dem dynamischen Puffer verbundene Sortiereinrichtungen (zum Beispiel ein mit dem dynamischen Puffer verbundener Vorsortier-Puffer oder eine dem dynamischen Puffer nachgelagerte Sortierstufe) können vergleichsweise klein gehalten werden. Dies führt dazu, dass die dynamischen Puffer sowie optional vorhandene Sortiereinrichtungen vergleichsweise gut in den Aufbau eines Warenlager Systems integriert werden können.

10

Schließlich kann der dynamische Puffer auch in einem günstigen Längen-ZBreiten-Verhältnis beziehungsweise in einem günstigen Längen-ZHöhen-Verhältnis aufgebaut werden, da das Ziel, einen verpackungsfertigen Teil nach Möglichkeit in einer einzigen Pufferbahn zwischenzuspeichern, mit einer Vielzahl an möglichen Ausführungsformen eines dynamischen Puffers erreicht werden kann. Das heißt, der Konstrukteur eines Warenlagersystems hat hinsichtlich des dynamischen Puffers große Gestaltungsfreiheit. Dies führt ebenfalls dazu, dass die dynamischen Puffer vergleichsweise gut in den Aufbau von Warenlagersystemen integriert werden können.

15

Im Gegensatz dazu stehen die Batchpuffer aus dem Stand der Technik, die wegen des Ziels, einen kompletten Auftrag nach Möglichkeit in einer einzigen Pufferbahn zwischenzuspeichern, in der Regel sehr lange Pufferbahnen und damit ein eher ungünstiges Längen-ZBreiten-Verhältnis beziehungsweise ein eher ungünstiges Längen-ZHöhen-Verhältnis aufweisen. Dies führt dazu, dass die dynamischen Puffer vergleichsweise schlecht in den Aufbau eines Warenlagersystems integriert werden können.

25

Ein Kennzeichen eines "dynamischen Puffers" ist die zwischen der Abförderstrecke und der Zuförderstrecke angeordnete Rückföhrbahn. Im Gegensatz dazu stehen "statische Puffer", die keine zwischen der Abförderstrecke und der Zuförderstrecke angeordnete Rückföhrbahn aufweisen, sondern nur mehrere zwischen der Zuförderstrecke und der Abförderstrecke angeordnete Pufferbahnen.

30

- 6 -

An dieser Stelle sei auch erwähnt, dass das Warenlager System natürlich mehrere Aufträge gleichzeitig bearbeiten kann. Das heißt es können Auftrags-Waren mehrerer Aufträge gleichzeitig kommissioniert werden. Günstig ist es daher, wenn weitere Waren, die sich in der Pufferbahn, in welcher der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren zwischengespeichert ist, zwischen den Auftrags-Waren des verpackungsfertigen Teils befinden, beim Abtransport des verpackungsfertigen Teils aus dem dynamischen Puffer über die Rückföhrbahn in den dynamischen Puffer rückgeföhrt werden.

Mit anderen Worten befinden sich in der Pufferbahn, in welcher der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren zwischengespeichert ist, weitere Waren zwischen den Auftrags-Waren des verpackungsfertigen Teils, und diese weiteren Waren werden beim Abtransport des verpackungsfertigen Teils aus dem dynamischen Puffer über die Rückföhrbahn in den dynamischen Puffer rückgeföhrt. Dadurch wird der Ordnungsgrad der im dynamischen Puffer befindlichen Auftrags-Waren erhöht.

Verpackungsfertige Auftrags-Waren (d.h. Auftrags-Waren, die dem verpackungsfertigen Teil angehören) werden, wie erwöhnt, als "qualifizierende Auftrags-Waren" bezeichnet. Noch nicht verpackungsfertige Auftrags-Waren werden dagegen auch als "nicht-qualifizierende Auftrags-Waren" bezeichnet.

Das Lager kann automatisiert betrieben werden. In diesem Fall ist im Bereich des Lagers ein Waren-Manipulator vorgesehen, welcher zum Auslagern von Auftrags-Waren aus dem Lager ausgebildet ist. Der Waren-Manipulator kann insbesondere als Einebenen-Regalbediengerät oder Mehrebenen-Regalbediengerät ausgebildet sein. Grundsätzlich können die Auftrags-Waren auch manuell ausgelagert werden, beispielsweise direkt per Hand oder mit Hilfe eines manuell bedienten Gabelstaplers. Ein Waren-Manipulator kann dann entfallen. Das Lager kann allgemein als Vorratslager und/oder als Retouren Warenlager ausgebildet sein.

Weiterhin wird angemerkt, dass in der Regel zwar mehrere Auftrags-Waren in einem Versandbehälter aufgenommen werden, grundsätzlich kann aber auch nur eine (einzige) Auftrags-Ware von einem Versandbehälter aufgenommen sein. Auch kann an einem Kommissionierarbeitsplatz ein Versandbehälter bereitgestellt sein, es können aber auch mehrere Versandbehälter pro Kommissionierarbeitsplatz bereitgestellt werden.

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

5 Vorteilhaft ist es, wenn die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern zur Bildung eines verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren genau Eins ist. Auf diese Weise wird der dynamische Puffer rasch wieder geleert.

10 Vorteilhaft ist es aber auch, wenn die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern zur Bildung eines verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren größer als Eins ist. Dadurch wird eine höhere Anzahl an Auftrags-Waren auf einmal aus dem dynamischen Puffer ausgelagert, wodurch die nachfolgende Behandlung des Förderstroms unter Umständen vereinfacht ist. Besonders vorteilhaft ist diese Vorgangsweise im Zusammenhang mit einer dem dynamischen Puffer nachgeschalteten Sortierstufe, welche durch die vorgeschlagene Vorgangsweise optimal betrieben werden kann.

Günstig ist es weiterhin, wenn die Auftrags-Waren nach dem Auslagern aus dem Lager und vor dem Antransport zu dem dynamischen Puffer in Ladehilfsmittel verpackt werden. Dadurch können nicht oder schwer transportierbare Waren transportfähig gemacht werden. Die Verwendung von Ladehilfsmitteln ermöglicht darüber hinaus einen wenig störanfälligen Betrieb des Warenlagersystems. Die Waren können natürlich auch im Lager in Ladehilfsmitteln gelagert werden, entweder in denselben Ladehilfsmitteln, die im dynamischen Puffer verwendet werden oder in anderen Ladehilfsmitteln (insbesondere in Kartons). Als Ladehilfsmittel kommen insbesondere Hängetaschen, Behälter (insbesondere Kisten oder Boxen) oder Tablare in Betracht. Eine Hängetasche ist beispielsweise aus der EP 3 090 967 A2 bekannt. Eine Hängetasche ist generell sehr platzsparend und bietet guten Schutz für die darin befindliche Ware.

Vorteilhaft ist es auch, wenn

30 - die Auftrags-Waren im dynamischen Puffer in Ladehilfsmitteln zwischengespeichert werden und

- in einem Ladehilfsmittel genau eine Auftrags-Ware enthalten ist.

Dadurch können die Auftrags-Waren auf besonders flexible Weise kommissioniert werden.

Vorteilhaft ist es darüber hinaus, wenn

- die Auftrags-Waren im dynamischen Puffer in Ladehilfsmitteln zwischengespeichert werden und

5 - in einem Ladehilfsmittel mehr als eine Auftrags-Ware enthalten ist.

Auf diese Weise kann der dynamische Puffer noch kleiner gestaltet werden, da die Auftrags-Waren darin in höherer Dichte zwischengespeichert werden.

Von Vorteil ist es weiterhin, wenn

10 - die Auftrags-Waren anhand ihrer Eigenschaften zumindest einer Waren-Gruppe zugeordnet werden und

- ein Versandbehälter nur mit Auftrags-Waren einer einzigen Waren-Gruppe befüllt wird.

Dadurch wird die Handhabung und im Speziellen ein Einlagern der Auftrags-Waren an einem
15 Zielort, den die Versandbehälter nach dem Versand erreichen, vereinfacht. Der Zielort kann beispielsweise ein Geschäftslokal sein, in dem die Waren an Endkunden angeboten werden. Die Versandbehälter können nun so befüllt sein, dass sie bestimmten Stockwerken und/oder Abteilungen dieses Geschäftslokals zuordenbar sind, wodurch zum Beispiel ein Einsortieren der zum Verkauf angebotenen Waren vereinfacht wird.

20

Vorteilhaft ist es aber auch, wenn

- die Auftrags-Waren anhand ihrer Eigenschaften zumindest einer Waren-Gruppe zugeordnet werden und

- ein Versandbehälter mit Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen befüllt wird.

25 Dadurch können die Versandbehälter auch dann vollständig aufgefüllt werden, wenn die Anzahl an Auftrags-Waren einer Waren-Gruppe dazu nicht ausreichen würde.

In einer weiteren günstigen Ausführungsvariante umfassen die Auftrags-Waren Kleidungsstücke, und die Eigenschaften zur Bildung einer Waren-Gruppe betreffen eine Farbe des Kleidungsstücks und/oder eine Art des Kleidungsstücks und/oder eine Größe des Kleidungsstücks. Eine Art des Kleidungsstückes kann beispielsweise die Unterscheidung nach Farbe, die Unterscheidung Shirt/Bluse/Hemd, gemustert/unicolor, Damen/Herren/unisex, etc. betreffen. Selbstverständlich sind auch Kombinationen der genannten Eigenschaften möglich.
30

Günstig ist es, wenn die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter vor dem Zwischenspeichern der Auftrags-Ware im dynamischen Puffer erfolgt. Dadurch läuft der Kommissioniervorgang vergleichsweise deterministisch ab. Beispielsweise kann eine Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem bestimmten Versandbehälter schon beim Auslagern (oder auch davor) erfolgen. Der Kommissioniervorgang ist daher gut planbar.

Günstig ist es aber auch, wenn die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter vor dem Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer erfolgt. Dadurch erfolgt der dem dynamischen Puffer nachgelagerte Teil des Kommissionierverfahrens und zumindest teilweise auch der im dynamischen Puffer ablaufende Teil des Kommissionierverfahrens auf relativ deterministische Weise. Diese Teile des Kommissioniervorgangs sind daher gut planbar. Insbesondere erfolgt die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter während der Zwischenspeicherung der Auftrags-Ware im dynamischen Puffer.

Schließlich ist es auch günstig, wenn die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter nach dem Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer erfolgt. Der Kommissioniervorgang ist daher besonders flexibel, da die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem bestimmten Versandbehälter vergleichsweise spät erfolgt und daher auch noch vergleichsweise spät korrigierend in den Kommissioniervorgang eingegriffen werden kann.

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn zwischen dem dynamischen Puffer und dem Kommissionierarbeitsplatz eine Sortierstufe vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, eine am Kommissionierarbeitsplatz gewünschte Reihenfolge der Auftrags-Waren herzustellen. Dementsprechend ist auch ein Verfahren von Vorteil, bei dem

- die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren unsortiert zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden und
- die Auftrags-Waren nach dem Abtransport aus dem dynamischen Puffer und vor dem Eintreffen am Kommissionierarbeitsplatz eine Sortierstufe durchlaufen (insbesondere einen Matrix-Sortierer), in dem eine am Kommissionierarbeitsplatz gewünschte Reihenfolge der Auftrags-Waren hergestellt wird.

- 10 -

Das heißt, beim Antransport zu dem dynamischen Puffer weisen die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren noch nicht die am Kommissionierarbeitsplatz gewünschte Reihenfolge auf. Dadurch kann der Antransport der Auftrags-Waren zu dem dynamischen Puffer und insbesondere das Auslagern der Auftrags-Waren aus dem Lager beziehungsweise auch ein Um-
5 lagern der Auftrags-Waren in ein Ladehilfsmittel vergleichsweise flexibel erfolgen, da dabei keine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden muss. Diese wird erst in einer dem dynamischen Puffer nachfolgenden Sortierstufe hergestellt. Insbesondere arbeitet die Sortierstufe auf Basis eines Radix-Algorithmus. Solche Sortierstufen sind auch unter dem Begriff "Matrix-Sortierer" bekannt. Im Speziellen weist ein solcher Matrix-Sortierer drei Stufen mit jeweils
10 sechs Bahnen auf.

Grundsätzlich wäre es aber auch denkbar, dass die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren (in Bezug auf den Auftrag) sortiert zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden. Das
15 heißt, Auftrags-Waren eines Auftrags werden dann in einer am Kommissionierarbeitsplatz gewünschten Reihenfolge zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert. Das Durchlaufen einer dem dynamischen Puffer nachgeschalteten Sortierstufe kann dann entfallen.

20 In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Warenlager System einen mit dem dynamischen Puffer verbundenen Vorsortier-Puffer, welcher mehrere Rückföhrbahnen aufweist, und der dazu eingerichtet ist, Auftrags-Waren mehrerer Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen auf Basis der Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen zu gruppieren. Insbesondere ist dabei auch ein Verfahren von Vorteil, bei dem

- 25 a) je eine Auftrags-Ware je einem Auftrag zugeordnet ist, wobei
- die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge vom dynamischen Puffer in einen mit
30 dem dynamischen Puffer verbundenen Vorsortier-Puffer transportiert und dort auf Basis der Aufträge gruppiert werden oder
- b) je eine Auftrags-Ware je einem Versandbehälter zugeordnet ist, wobei

- 11 -

- die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter vom dynamischen Puffer in einen mit dem dynamischen Puffer verbundenen Vorsortier-Puffer transportiert und dort auf Basis der Versandbehälter gruppiert werden oder
- 5
- c) eine Auftrags-Ware einer Waren-Gruppe zugeordnet ist, wobei
- die Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen vom dynamischen Puffer in einen mit dem dynamischen Puffer verbundenen Vorsortier-Puffer transportiert und dort auf Basis der Waren-Gruppen gruppiert werden.
- 10
- 15 Mit anderen Worten liegt ein Verfahren zum Kommissionieren von Auftrags-Waren vor, bei dem
- mehrere Zuordnungseinheiten gleicher Art vorgesehen sind,
 - je eine Auftrags-Ware einer Zuordnungseinheit zugeordnet ist,
 - die Auftrags-Waren mehrerer Zuordnungseinheiten untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Zuordnungseinheiten vom dynamischen Puffer in einen mit dem dynamischen Puffer verbundenen, insbesondere diesem vorgeschalteten, Vorsortier-Puffer transportiert und dort auf Basis der Zuordnungseinheiten gruppiert werden und eine
- 20
- 25 Vermischung der Zuordnungseinheiten aufgelöst wird, wobei
- als Art der Zuordnungseinheiten Aufträge oder Versandbehälter oder Waren-Gruppen und als Zuordnungseinheit ein Auftrag oder ein Versandbehälter oder eine Waren-Gruppe vorgesehen ist.
- 30 Das heißt, Auftrags-Waren mehrerer Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen werden untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert. Direkt aufeinanderfolgende Auftrags-Waren an der Zuförderstrecke des dynamischen Puffers bilden also nicht nur Auftrags-

- 12 -

Waren eines einzigen Auftrags / eines einzigen Versandbehälters / einer einzigen Waren-Gruppe. Die Gruppierung beziehungsweise die Bildung von "Clustern" auf Basis der Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen erfolgt stattdessen später im Vorsortier-Puffer. Diese Bildung von Gruppen oder Clustern ist für den Ablauf des nachfolgenden Teils des Kommissionierungsvorgangs von Vorteil, insbesondere für das Verpacken der Auftrags-Waren. Da die Auftrags-Waren im Vorsortier-Puffer gruppiert werden, kann dieser auch als "Gruppier-Puffer" gesehen werden. Der Vollständigkeit halber wird auch angemerkt, dass vor der Durchführung eines dem Punkt b) entsprechenden Verfahrens die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu je einem Versandbehälter bereits erfolgt ist.

10 Mit dem vorgeschlagenen Verfahren wird der Ordnungsgrad der im dynamischen Puffer zwischengespeicherten Auftrags-Waren erhöht. Im Optimalfall wird eine Vermischung unterschiedlicher Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen völlig aufgehoben. Denkbar ist aber auch, dass Auftrags-Waren unterschiedlicher Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen auch nach Durchlaufen des Vorsortier-Puffers geringfügig durchmischt sind. Gegebenenfalls kann der Vorsortier-Puffer auch mehrmals durchlaufen werden, um den Ordnungsgrad im dynamischen Puffer Schritt für Schritt zu erhöhen.

20 Generell kann der Vorsortier-Puffer als Teil des dynamischen Puffers aufgefasst werden. Der dynamische Puffer hat dann nicht nur eine Rückföhrbahn, sondern mehrere Rückföhrbahnen, die wenigstens zum Teil für das Sortieren der Auftrags-Waren genutzt werden.

25 Grundsätzlich wäre es auch denkbar, dass die Auftrags-Waren in Bezug auf mehrere Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen sortiert zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden. Das heißt, Auftrags-Waren mehrerer Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen werden auf Basis der Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen gruppiert zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert. Konkret ist daher ein Verfahren von Vorteil, bei dem

30 a) je eine Auftrags-Ware je einem Auftrag zugeordnet ist und die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge gruppiert nach Aufträgen zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden oder

- 13 -

b) je eine Auftrags-Ware je einem Versandbehälter zugeordnet ist und die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter gruppiert nach Versandbehältern zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden oder

5 c) eine Auftrags-Ware einer Waren-Gruppe zugeordnet ist, wobei Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen gruppiert nach Waren-Gruppen zu dem dynamischen Puffer antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn des dynamischen Puffers zwischengespeichert werden.

10 Das Durchlaufen eines mit dem dynamischen Puffer verbundenen Vorsortier-Puffers kann dann entfallen.

Im Zusammenhang mit der Gruppierung von Auftrags-Waren ist es auch von Vorteil, wenn

15 i) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter erfolgt oder

ii) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen erfolgt oder

20 iii) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle b) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Versandbehälter eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen erfolgt oder umgekehrt oder

25 iv) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Versandbehälter eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen erfolgt oder

v) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter erfolgt.

30

Mit anderen Worten liegt ein Verfahren vor, bei dem

- mehrere Arten von Zuordnungseinheiten vorgesehen sind,
- je eine Auftrags-Ware einer Zuordnungseinheit einer Art zugeordnet ist und

- 14 -

- die Gruppierung im Vorsortier-Puffer auf Basis einer Art von Zuordnungseinheiten und innerhalb dieser Gruppierung auf Basis einer anderen Art von Zuordnungseinheiten erfolgt.

5 Auf diese Weise wird der Ordnungsgrad im Warenstrom der Auftrags-Waren noch weiter erhöht, wodurch der Ablauf des nachfolgenden Teils des Kommissioniervorgangs noch weiter verbessert wird, insbesondere das Verpacken der Auftrags-Waren.

10 Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn eine Wahrscheinlichkeit und/oder eine benötigte Zeit für die Bildung eines verpackungsfertigen Teils für verschiedene Kombinationen an Auftrags-Waren vorausberechnet wird und jene Auftrags-Waren zuerst zu dem dynamischen Puffer antransportiert werden, für welche die Bildung eines verpackungsfertigen Teils am wahrscheinlichsten ist und/oder am wenigsten Zeit benötigt. Dadurch ist die Kommissionierleistung des Warenlagersystems besonders groß. Insbesondere ist die Verweildauer der Auftrags-
15 Waren im dynamischen Puffer auch nur kurz, und dieser kann besonders klein ausgeführt werden.

Besonders vorteilhaft ist es darüber hinaus auch, wenn für die Qualifizierung von Auftrags-Waren als verpackungsfertiger Teil zusätzlich überprüft wird, ob eine oder mehrere der Be-
20 dingungen

I) für die Auftrags-Waren des verpackungsfertigen Teils liegt eine höhere zeitliche Priorisierung vor als für andere Auftrags-Waren eines anderen verpackungsfertigen Teils und/oder

25 II) die Größe des verpackungsfertigen Teils ist größer als ein anderer verpackungsfertiger Teil und/oder

III) eine Gruppierung auf Basis eines Auftrags / von Versandbehältern / von Waren-Gruppen ist bereits erfolgt
zutreffend ist.

30 Es werden also zusätzliche Bedingungen für den Abtransport des verpackungsfertigen Teils der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer und für den Transport zum Kommissionierarbeitsplatz hin geprüft. Im Fall I) werden dringende Aufträge bevorzugt abgearbeitet. Im Fall II) wird dafür Sorge getragen, dass der dynamische Puffer möglichst stark entleert wird. Im Fall III) wird schließlich darauf geachtet, dass eine Gruppierung, welche unter Umständen für

- 15 -

die nachfolgende Verpackung der Auftrags-Waren erforderlich ist, bereits erfolgt ist und nicht noch hergestellt werden muss, beispielsweise mittels eines Durchlaufs des Vorsortier-Puffers.

5 Günstig ist es weiterhin, wenn einem dynamischen Puffer genau ein Vorsortier-Puffer zugeordnet ist. Dadurch ist der Verfahrensablauf beim Bilden von Gruppen besonders einfach, und es treten zwischen mehreren dynamischen Puffern keine Blockaden auf.

10 Günstig ist es aber auch, wenn einem dynamischen Puffer mehrere Vorsortier-Puffer zugeordnet sind. Dadurch steht für den dynamischen Puffer eine besonders hohe Sortierleistung zur Verfügung.

Schließlich ist es auch günstig, wenn ein Vorsortier-Puffer mehreren dynamischen Puffern zugeordnet ist. Dadurch benötigt das Warenlager System insgesamt vergleichsweise wenig Platz.

15 Generell ist es auch besonders vorteilhaft, wenn ein Verhältnis zwischen einer im Warenlager System vorgesehenen Gesamtanzahl m an Rückföhrbahnen des zumindest einen Vorsortier-Puffers und einer im Warenlager System vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen des zumindest einen dynamischen Puffers

20

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

beträgt. Dabei ist

- t_a eine von einer Auftrags-Ware vom dynamischen Puffer zum Vorsortier-Puffer
- 25 durchschnittlich benötigte Transportzeit,
- p eine vom Vorsortierpuffer je Zeiteinheit bereitzustellende Anzahl an Auftrags-Waren,
- c_i eine in einer Rückföhrbahn des Vorsortier-Puffers speicherbare Anzahl an Auftrags-Waren,
- 30 - r_{ai} eine Gesamtzahl der vom Warenlager System umfassten Vorsortier-Puffer,
- b eine gleichzeitig im dynamischen Puffer zwischenspeicherbare Anzahl an Auftrags-Waren,

- 16 -

- f ein durchschnittlicher Füllgrad der Pufferbahnen des dynamischen Puffers und
- c_2 eine in einer Pufferbahn des dynamischen Puffers speicherbare Anzahl an Auftrags-
Waren.

5 Für x wird ein Wert von 1,5 gewählt, wenn die letzte einen Ausgang des dynamischen
Puffers passierende Auftrags-Ware des Auftrags die Auslagerung weiterer Auftrags-Waren
auslöst, und für x wird ein Wert von 2,0 gewählt, wenn die letzte einen Eingang des Vorsor-
tier-Puffers passierende Auftrags-Ware des Auftrags die Auslagerung weiterer Auftrags-
Waren auslöst. Ansonsten wird ein dazwischen liegender Wert gewählt.

10 Der Parameter t_a kann auch als Zugriffszeit betrachtet oder bezeichnet werden, p als Prozess-
leistung, c_1 als Bahnkapazität des Vorsortierpuffers, b als Batchgröße, c_2 als Bahnkapazität
des dynamischen Puffers und x als Sequenzpunkt-Faktor.

15 Die Batchgröße b ist auch eine Maßzahl für eine Anzahl an Auftrags-Waren der im Warenla-
gersystem gleichzeitig bearbeiteten Gruppen an Aufträgen. Der durchschnittliche Füllgrad f
der Pufferbahnen des dynamischen Puffers gibt jenen Anteil der Pufferbahnen (in Prozent) an,
der im zeitlichen Mittel von Auftrags-Waren belegt ist. Der auf 100% fehlende Teil ist dem-
nach im zeitlichen Mittel leer beziehungsweise nicht von Auftrags-Waren belegt.

20 Der Sequenzpunkt-Faktor x berücksichtigt, wie zeitnah eine erforderliche Nachförderung von
Waren aus dem dynamischen Puffer in den Vorsortierpuffer ausgelöst wird beziehungsweise
tatsächlich erfolgt, nachdem ein entsprechender Bedarf registriert wurde. Liegt der Sequenz-
punkt am Eingang des Vorsortierpuffers dann wird für den Sequenzpunkt-Faktor x der Wert
2,0 gewählt. Liegt der Sequenzpunkt am Ausgang des dynamischen Puffers, dann wird für
25 den Sequenzpunkt-Faktor x der Wert 1,5 gewählt. Liegt der Sequenzpunkt zwischen dem
Ausgang des dynamischen Puffers und dem Eingang des Vorsortierpuffers, dann wird für den
Sequenzpunkt-Faktor x ein repräsentativer Wert (d.h. ein linear interpolierter Wert) zwischen
1,5 und 2,0 gewählt.

30 Die Formel für das Verhältnis zwischen der im Warenlager System vorgesehenen Gesamtan-
zahl n_1 an Rückführbahnen von Vorsortier-Puffern und der im Warenlagersystem vorgesehe-
nen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen von dynamischen Puffern kann auch auf die Anzahl an
Ladehilfsmitteln anstelle der Anzahl der Auftrags-Waren bezogen werden. In diesem Fall ist

- 17 -

in der angegebenen Formel anstelle der Anzahl der Auftrags-Waren die durchschnittliche Füllmenge der Ladehilfsmittel mit Auftrags-Waren einzusetzen. Dabei ist es unerheblich, ob alle Ladehilfsmittel dieselbe Menge an Auftrags-Waren beinhalten, oder ob die Ladehilfsmittel unterschiedliche Mengen an Auftrags-Waren aufnehmen.

5

Das Verhältnis zwischen einer im Warenlagersystem vorgesehenen Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen des zumindest einen Vorsortier-Puffers und einer im Warenlagersystem vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen des zumindest einen dynamischen Puffers beträgt dann

10

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

wobei

- t_a eine von einem Ladehilfsmittel vom dynamischen Puffer zum Vorsortier-Puffer durchschnittlich benötigte Transportzeit,
 - p eine vom Vorsortierpuffer je Zeiteinheit bereitzustellende Anzahl an Ladehilfsmitteln,
 - c_1 eine in einer Rückföhrbahn des Vorsortier-Puffers speicherbare Anzahl an Ladehilfsmitteln,
 - r_{ai} eine Gesamtzahl der vom Warenlager System umfassten Vorsortier-Puffer,
 - b eine gleichzeitig im dynamischen Puffer zwischenspeicherbare Anzahl an Ladehilfsmitteln,
 - f ein durchschnittlicher Füllgrad der Pufferbahnen des dynamischen Puffers und
 - c_2 eine in einer Pufferbahn des dynamischen Puffers speicherbare Anzahl an Ladehilfsmitteln ist.
- Für x wird ein Wert von 1,5 gewählt, wenn das letzte einen Ausgang des dynamischen Puffers passierende Ladehilfsmittel des Auftrags die Auslagerung weiterer Ladehilfsmittel auslöst, und für x wird ein Wert von 2,0 gewählt, wenn das letzte einen Eingang des Vorsortier-Puffers passierende Ladehilfsmittel des Auftrags die Auslagerung weiterer Ladehilfsmittel auslöst. Ansonsten wird ein dazwischen liegender Wert gewählt.

30

- 18 -

Generell führen die vorgeschlagenen Maßnahmen dazu, dass die Vorsortier-Puffer im Vergleich zu den dynamischen Puffern sehr klein ausfallen. Mit anderen Worten hat der Vorsortier-Puffer an der Gesamt-Lagerkapazität, welche durch die Kombination aus dem dynamischen Puffer und dem zugeordneten Vorsortier-Puffer gebildet ist, nur geringen Anteil.

5 Dadurch ist die Lagerkapazität im Warenlagersystem besonders groß.

Die oben angegebene Formel bezieht sich auf das Verhältnis zwischen der im Warenlagersystem vorgesehenen Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen der Vorsortier-Puffer und der im Warenlagersystem vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen der dynamischen Puffer.

10

Vorteilhaft ist es aber auch, wenn einem dynamischen Puffer genau ein Vorsortier-Puffer zugeordnet ist und das Verhältnis zwischen der Anzahl n_1 an Rückföhrbahnen des Vorsortier-Puffers und der Anzahl n_2 an Pufferbahnen eines diesem Vorsortier-Puffer zugeordneten dynamischen Puffers gemäß folgender Formel berechnet wird:

15

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn einem dynamischen Puffer mehrere Vorsortier-Puffer zugeordnet sind und das Verhältnis zwischen der Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen der Vorsortier-Puffer und der Anzahl n_2 an Pufferbahnen des diesen Vorsortier-Puffern zugeordneten dynamischen Puffers gemäß folgender Formel berechnet wird:

20

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

25 Vorteilhaft ist es schließlich auch, wenn mehreren dynamischen Puffern genau ein Vorsortier-Puffer zugeordnet ist und das Verhältnis zwischen der Anzahl n_1 an Rückföhrbahnen des Vorsortier-Puffers und der Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen der diesem Vorsortier-Puffer zugeordneten dynamischen Puffer gemäß folgender Formel berechnet wird:

30

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{ta \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b \cdot m_2}$$

- 19 -

wobei der Parameter m_2 einer Gesamtzahl der vom Warenlagersystem umfassten dynamischen Puffer entspricht.

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

Es zeigen jeweils in stark vereinfachter, schematischer Darstellung:

- Fig. 1 ein erstes schematisch dargestelltes und beispielhaftes Warenlagersystem;
10
- Fig. 2 wie Fig. 1, nur mit einem Vorsortier-Puffer, der mit dem dynamischen Puffer verbunden ist;
- Fig. 3 eine Darstellung eines im dynamischen Puffer integrierten Vorsortier-Puffers;
15
- Fig. 4 wie Fig. 2, nur mit anderen Anschlüssen der Fördereinrichtung an den Vorsortier-Puffer und den dynamischen Puffer;
- Fig. 5 ein schematisch dargestelltes und beispielhaftes Warenlagersystem mit zwei einem dynamischen Puffer zugeordneten Vorsortier-Puffern;
20
- Fig. 6 eine weitere Variante eines Warenlagersystems mit zwei dynamischen Puffern und zwei Vorsortier-Puffern;
- Fig. 7 eine Variante eines Warenlager Systems mit zwei dynamischen Puffern mit einem Vorsortier-Puffer und
25
- Fig. 8 ein schematisch dargestelltes und beispielhaftes Warenlagersystem mit einer dem dynamischen Puffer nachgelagerten Sortierstufe und mehreren dem dynamischen Puffer vorgelagerten Umpackstationen.
30

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen wer-

- 20 -

den, 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
5 einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

Fig. 1 zeigt ein erstes Beispiel eines Warenlagersystems 1a zum Kommissionieren von Auftrags-Waren, welche zumindest einem mehrere Versandbehälter umfassenden Auftrag zugeordnet sind. Das Warenlagersystem 1a umfasst ein Lager 2, in dem die Auftrags-Waren lagerbar sind. Das Lager 2 wird in diesem Beispiel automatisiert betrieben und weist dazu einen
10 Waren-Manipulator 3 auf, welcher zum Auslagern von Auftrags-Waren aus Lagerregalen 4 ausgebildet ist. Der Waren-Manipulator 3 kann insbesondere als Einebenen-Regalbediengerät oder Mehrebenen-Regalbediengerät ausgebildet sein. Der Aufbau eines automatisierten Lagers 2 ist grundsätzlich bekannt und wird daher hier im Detail nicht beschrieben. Obwohl der
15 Einsatz eines automatisierten Lagers 2 von Vorteil ist, können die Auftrags-Waren prinzipiell auch manuell ausgelagert werden, beispielsweise direkt per Hand oder mit Hilfe eines manuell bedienten Gabelstaplers. Ein Waren-Manipulator 3 kann dann entfallen. Das Lager 2 kann allgemein als Vorratslager und/oder als Retouren Warenlager ausgebildet sein.

20 Weiterhin umfasst das Warenlagersystem 1a einen dynamischen Puffer 5, welcher insbesondere automatisch betrieben ist, und eine Zuförderstrecke 6 und eine Abförderstrecke 7, mehrere zwischen der Zuförderstrecke 6 und der Abförderstrecke 7 angeordnete Pufferbahnen 8 sowie zumindest eine zwischen der Abförderstrecke 7 und der Zuförderstrecke 6 angeordnete Rückföhrbahn 9 aufweist.

25 Zudem umfasst das Warenlager System 1a einen Kommissionierarbeitsplatz 10 (hier konkret drei Kommissionierarbeitsplätze 10) zum Befüllen eines am Kommissionierarbeitsplatz 10 bereitgestellten Versandbehälters mit zumindest einer Auftrags-Ware sowie eine Fördereinrichtung 11, welche für den Transport von Auftrags-Waren vom Lager 2 zum dynamischen
30 Puffer 5 hin eingerichtet ist, und eine Fördereinrichtung 12, welche für den Transport von Auftrags-Waren vom dynamischen Puffer 5 zum Kommissionierarbeitsplatz 10 eingerichtet ist. Der Kommissioniervorgang selbst kann automatisch, manuell oder manuell und automatisch gemischt erfolgen.

Ein Auftrags-Rechner 13 des Warenlagersystems 1a dient zur Erfassung eines Auftrags und ist in diesem Beispiel steuerungstechnisch mit dem Lager 2, dem dynamischen Puffer 5 und dem Kommissionierarbeitsplatz 10 verbunden, was mit strichlierten Linien angedeutet ist.

5

Schließlich weist das Warenlagersystem 1a einen Puffer- Steuerrechner 14 auf, der für die Überprüfung ausgebildet ist, ob ein Teil der im dynamischen Puffer 5 vorrätigen Auftrags-Waren, welche dem Auftrag zugeordnet sind, für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreicht und daher verpackungsfertig ist. Weiterhin ist der Puffer-

10

Steuerrechner 14 dazu ausgebildet, den Abtransport dieses verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer 5 und den Transport zum Kommissionierarbeitsplatz 10 hin auszulösen. Die vorgegebene Anzahl von Versandbehältern ist dabei kleiner als die zur Erfüllung des Auftrags notwendige Gesamtanzahl an Versandbehältern. Der Puffer-

15

Steuerrechner 14 ist nicht notwendigerweise eigenständig, sondern kann beispielsweise auch Teil des Auftrags-Rechners 13 oder einer anderen Steuereinrichtung im Warenlagersystem 1a sein.

Die Funktion des in Fig. 1 dargestellten Warenlagersystems 1a ist nun wie folgt:

20

In einem ersten Schritt wird vom Auftrags-Rechner 13 des Warenlager Systems 1a ein Auftrag erfasst. Der Auftrag kann beispielsweise eine Lieferung mehrerer Waren an einen Großhändler, Zwischenhändler oder an ein Geschäftslokal betreffen und in an sich bekannter Weise an das Warenlager System 1a übermittelt werden, insbesondere auf elektronischem Weg. Der betreffende Auftrag kann im speziellen einer von mehreren Aufträgen sein, die im Warenlager-

25

system 1a insbesondere simultan abgearbeitet werden.

In einem weiteren Schritt werden die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren aus dem Lager 2 ausgelagert, mit Hilfe der Fördereinrichtung 11 zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in wenigstens einer Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert.

30

Mit Hilfe des Puffer-Steuerrechners 14 wird (laufend) geprüft ob ein Teil der im dynamischen Puffer 5 vorrätigen Auftrags-Waren für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Ver-

- 22 -

sandbehältern ausreicht und daher verpackungsfertig ist. Trifft dies zu, so wird der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer 5 abtransportiert, mit Hilfe der Fördertechnik 12 zu den Kommissionierarbeitsplätzen 10 hin transportiert und dort in die vorgegebene Anzahl von Versandbehältern transferiert. Die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern ist dabei kleiner ist als die zur Erfüllung des Auftrags notwendige Gesamtanzahl an Versandbehältern. Der Vollständigkeit halber sei aber erwähnt, dass im Warenlager-
system 1a selbstverständlich auch Aufträge bearbeitet werden können, bei denen zur Aufnahme aller dem Auftrag zugeordneten Waren lediglich ein Versandbehälter nötig ist.

Bei dem vorgeschlagenen System wird also nicht abgewartet, bis alle Auftrags-Waren eines Auftrags im dynamischen Puffer 5 vorrätig sind, sondern es ist lediglich erforderlich, dass eine gewisse Anzahl an Versandbehältern befüllbar ist.

Insbesondere kann die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern zur Bildung eines verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren genau Eins sein. Auf diese Weise wird der dynamische Puffer 5 rasch wieder geleert.

Dementsprechend wird aus dem dynamischer Puffer 5 bereits dann ein erster verpackungsfertiger Teil der Auftrags-Waren abtransportiert, zum Kommissionierarbeitsplatz 10 hin transportiert und dort in den ersten Versandbehälter umgeladen, wenn der besagte erste verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren im dynamischen Puffer 5 vorrätig ist, auch dann, wenn noch nicht alle Auftrags-Waren zur (vollständigen) Erfüllung des Auftrags im dynamische Puffer 5 vorrätig sind. In Folge wird aus dem dynamischer Puffer 5 bereits dann ein zweiter verpackungsfertiger Teil der Auftrags-Waren abtransportiert, zum Kommissionierarbeitsplatz 10 hin transportiert und dort in den zweiten Versandbehälter umgeladen, wenn der besagte zweite verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren im dynamischen Puffer 5 vorrätig ist, auch dann, wenn noch nicht alle Auftrags-Waren zur (vollständigen) Erfüllung des Auftrags im dynamischer Puffer 5 vorrätig sind, und so weiter.

Dementsprechend kann vorgesehen sein, dem dynamischen Puffer 5 den zweiten verpackungsfertigen Teil der Auftrags-Waren erst dann zuzuführen, wenn der erste verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren bereits aus dem dynamischer Puffer 5 abtransportiert wurde. Grundsätzlich ist aber auch vorstellbar, dass der zweite verpackungsfertige Teil der Auftrags-

Waren bereits im dynamischen Puffer 5 vorrätig ist, wenn der erste verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer 5 abtransportiert wird. Besonders vorteilhaft ist es auch, wenn Auftrags-Waren (laufend und) unabhängig vom Abtransport eines verpackungsfertigen Teils der Auftrags-Waren aus dem dynamischer Puffer 5 in den dynamischen Puffer 5 transportiert werden.

Das Umladen in Versandbehälter kann gesammelt erfolgen, das heißt der erste Versandbehälter muss nicht unmittelbar nach dem Auslagern des ersten verpackungsfertigen Teils der Auftrags-Waren beladen werden, sondern die Beladung des ersten Versandbehälters kann solange verzögert werden, bis auch ein zweiter Teil (oder auch noch weitere Teile) am Kommissionierarbeitsplatz vorhanden ist/sind und demnach ein zweiter Versandbehälter beladen werden kann. Besonders vorteilhaft ist es in diesem Fall, wenn am Kommissionierarbeitsplatz ein Zwischenspeicher für die noch nicht umgeladenen Teile der Auftrags-Waren in die Versandbehälter und/oder ein Zwischenspeicher für die Versandbehälter angeordnet ist.

Angemerkt wird auch, dass der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren auch durch genau ein Stück einer Ware gebildet sein kann.

Die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern kann aber auch größer als Eins sein. Dadurch wird eine höhere Anzahl an Auftrags-Waren auf einmal aus dem dynamischen Puffer 5 ausgelagert, wodurch die nachfolgende Behandlung des Förderstroms unter Umständen vereinfacht ist. Besonders vorteilhaft ist diese Vorgangsweise im Zusammenhang mit einer dem dynamischen Puffer 5 nachgeschalteten Sortierstufe, welche durch die vorgeschlagene Vorgangsweise optimal betrieben werden kann (siehe hierzu auch Fig. 8).

Die relativ geringe Größe eines verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren ist die Verweildauer der Auftrags-Waren im dynamischen Puffer 5 nur sehr kurz. Daher sind nur vergleichsweise kleine dynamische Puffer 5 für den Betrieb des Warenlagersystems 1a nötig. Durch die gegenüber dem Stand der Technik deutlich verringerte Anzahl an Auftrags-Waren, die zur Bildung eines verpackungsfertigen Teils benötigt werden (das heißt "qualifizierende Auftrags-Waren"), kann der dynamische Puffer 5 auch besonders effizient betrieben werden. Beispielsweise ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass ein verpackungsfertiger Teil nur eine einzige Pufferbahn 8 belegt, wodurch der Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen

- 24 -

schen Puffer 5 wesentlich vereinfacht wird. Daher entstehen (ohne weitere Maßnahmen) gewünschte, weitgehend kontinuierliche Förderströme innerhalb des Warenlager Systems 1a. Diese Förderströme weisen auch eine bessere Effizienz auf, das heißt einen hohen Ordnungsgrad beziehungsweise einen hohen Grad an Sortierung innerhalb des Stroms.

5

Generell ist es ein Ziel, einen verpackungsfertigen Teil nach Möglichkeit in einer einzigen Pufferbahn 8 zwischenzuspeichern. Dieses Ziel ist mit einer Vielzahl an möglichen Ausführungsformen eines dynamischen Puffers 5 erreichbar, insbesondere mit einer Vielzahl an Längen-/Breiten-Verhältnissen beziehungsweise mit einer Vielzahl an Längen-/Höhen-Verhältnissen, je nachdem in welchen Dimensionen sich der dynamische Puffer 5 erstreckt. Das heißt, der Konstrukteur eines Warenlagersystems 1a hat hinsichtlich des dynamischen Puffers 5 große Gestaltungsfreiheit. Dies führt dazu, dass der dynamische Puffer 5 vergleichsweise gut in den Aufbau eines Warenlager Systems 1a integriert werden kann.

10

15

Das genannte Ziel ist insbesondere auch mit kurzen Pufferbahnen 8 erreichbar. Kurze Pufferbahnen 8 weisen eine bessere Energieeffizienz auf, da die Wahrscheinlichkeit für die Bewegung von Auftrags-Waren, die nicht einem verpackungsfertigen Teil angehören (das heißt "nicht-qualifizierende Auftrags-Waren"), sinkt und damit auch der Anteil an Energie, die für die an sich unnötige Bewegung nicht-qualifizierender Auftrags-Waren benötigt wird.

20

Ohne weitere Maßnahmen, ist das Ziel, dass Auftrags-Waren gruppiert im dynamischen Puffer 5 gespeichert werden, das heißt, dass direkt aufeinanderfolgende Auftrags-Waren an der Zuförderstrecke 6 des dynamischen Puffers 5 nur Auftrags-Waren eines einzigen Auftrags bilden, nicht oder kaum erreichbar. In diesem Fall werden Auftrags-Waren mehrerer Aufträge untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert. Weitere Waren, die sich in der Pufferbahn 8, in welcher der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren zwischengespeichert ist, zwischen den Auftrags-Waren des verpackungsfertigen Teils befinden, werden beim Abtransport des verpackungsfertigen Teils aus dem dynamischen Puffer 5 über die Rückföhrbahn 9 in den dynamischen Puffer 5 rückgeföhrt. Dadurch werden einerseits die Auftrags-Waren "auftragsrein" ausgelagert, andererseits wird der Ordnungsgrad der im dynamischen Puffer 5 befindlichen Auftrags-Waren erhöht.

25

30

- 25 -

Eine Gruppierung der Auftrags-Waren nach Aufträgen ist zwar von Vorteil, jedoch nicht die einzig vorstellbare Möglichkeit. Denkbar ist auch, dass die Auftrags-Waren in Bezug auf mehrere Versandbehälter und/oder Waren-Gruppen sortiert beziehungsweise gruppiert im dynamischen Puffer 5 zwischengespeichert werden.

5

Beispielsweise enthalten die Auftrags-Waren Kleidungsstücke, und die Eigenschaften zur Bildung einer Waren-Gruppe betreffen eine Farbe des Kleidungsstücks und/oder eine Art des Kleidungsstücks und/oder eine Größe des Kleidungsstücks. Eine Art des Kleidungsstückes kann beispielsweise die Unterscheidung nach Farbe, die Unterscheidung Shirt/Bluse/Hemd, gemustert/unicolor, Damen/Herren/unisex, etc. betreffen. Selbstverständlich sind auch Kombinationen der genannten Eigenschaften möglich.

10

In einer vorteilhaften Ausführungsform des vorgestellten Systems werden die Auftrags-Waren nun anhand ihrer Eigenschaften zumindest einer Waren-Gruppe zugeordnet, und ein Versandbehälter wird nur mit Auftrags-Waren einer einzigen Waren-Gruppe befüllt. Dadurch wird ein Manipulieren und insbesondere Einlagern der Auftrags-Waren an einem Zielort, den die Versandbehälter nach dem Versand erreichen, vereinfacht. Denkbar ist aber natürlich auch, dass ein Versandbehälter mit Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen befüllt wird. Dadurch können die Versandbehälter auch dann vollständig aufgefüllt werden, wenn die Anzahl an Auftrags-Waren einer Waren-Gruppe dazu nicht ausreichen würde.

15

20

Eine Gruppierung von Auftragswaren kann nun beispielsweise dadurch erfolgen, dass

a) je eine Auftrags-Ware je einem Auftrag zugeordnet ist und die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge gruppiert nach Aufträgen zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden oder

25

b) je eine Auftrags-Ware je einem Versandbehälter zugeordnet ist und die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter gruppiert nach Versandbehältern zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden oder

30

c) eine Auftrags-Ware einer Waren-Gruppe zugeordnet ist, wobei Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen gruppiert nach Waren-Gruppen zu dem dynamischen Puffer 5 antrans-

- 26 -

portiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden.

Ist dies nicht möglich oder erwünscht, so kann eine Gruppierung oder Bildung von "Clustern" auf Basis der Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen auch dadurch erfolgen, dass ein Vorsortier-Puffer mit dem dynamischen Puffer 5 verbunden ist.

Fig. 2 zeigt dazu ein Beispiel, das dem in Fig. 1 dargestellten Warenlager System 1a sehr ähnlich ist. Das Warenlager System 1b weist jedoch im Unterschied dazu einen mit dem dynamischen Puffer 5 verbundenen Vorsortier-Puffer 15 auf, welcher mehrere Rückföhrbahnen 16 aufweist, und der dazu eingerichtet ist, Auftrags-Waren mehrerer Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen auf Basis der Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen zu gruppieren.

In diesem Fall können Auftrags-Waren mehrerer Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden. Direkt aufeinanderfolgende Auftrags-Waren an der Zuförderstrecke 6 des dynamischen Puffers 5 bilden dann also nicht nur Auftrags-Waren eines einzigen Auftrags / eines einzigen Versandbehälters / einer einzigen Waren-Gruppe. Die Gruppierung beziehungsweise die Bildung von "Clustern" auf Basis der Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen erfolgt stattdessen später im Vorsortier-Puffer 15. Diese Bildung von Gruppen oder Clustern ist für den Ablauf des nachfolgenden Teils des Kommissioniervorgangs von Vorteil, insbesondere für das Verpacken der Auftrags-Waren. Da die Auftrags-Waren im Vorsortier-Puffer 15 gruppiert werden, kann dieser auch als "Gruppiert-Puffer" gesehen werden.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren wird der Ordnungsgrad der im dynamischen Puffer 5 zwischengespeicherten Auftrags-Waren erhöht. Im Optimalfall wird eine Vermischung unterschiedlicher Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen völlig aufgehoben. Denkbar ist aber auch, dass Auftrags-Waren unterschiedlicher Aufträge/Versandbehälter/Waren-Gruppen auch nach Durchlaufen des Vorsortier-Puffers 15 geringfügig durchmischt sind. Gegebenenfalls kann der Vorsortier-Puffer 15 auch mehrmals durchlaufen werden, um den Ordnungsgrad im dynamischen Puffer 5 Schritt für Schritt zu erhöhen.

Generell kann der Vorsortier-Puffer 15 als Teil des dynamischen Puffers 5 aufgefasst werden, so wie das in Fig. 3 dargestellt ist. Der dynamische Puffer 5 hat dann nicht nur eine Rückföhrbahn 9, sondern mehrere Rückföhrbahnen 9, die wenigstens zum Teil föür das Sortieren der Auftrags-Waren genutzt werden. Die grundsätzliche Funktion ist aber die gleiche wie bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung.

Bei der vorgeschlagenen Ausföhrungsvariante kann also

- a) je eine Auftrags-Ware je einem Auftrag zugeordnet sein, wobei
 - die Auftrags-Waren mehrerer Auftröge untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Auftröge vom dynamischen Puffer 5 in einen mit dem dynamischen Puffer 5 verbundenen Vorsortier-Puffer 15 transportiert und dort auf Basis der Auftröge gruppiert werden oder
- b) je eine Auftrags-Ware je einem Versandbehälter zugeordnet sein, wobei
 - die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter vom dynamischen Puffer 5 in einen mit dem dynamischen Puffer 5 verbundenen Vorsortier-Puffer 15 transportiert und dort auf Basis der Versandbehälter gruppiert werden oder
- c) eine Auftrags-Ware einer Waren-Gruppe zugeordnet sein, wobei
 - die Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden und
 - die Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen vom dynamischen Puffer 5 in einen mit dem dynamischen Puffer 5 verbundenen Vorsortier-Puffer 15 transportiert und dort auf Basis der Waren-Gruppen gruppiert werden.

Denkbar ist daröber hinaus auch, dass in den Gruppen noch Untergruppen gebildet werden, beziehungsweise die Gruppierung oder Bildung von "Clustern" auf mehreren Ebenen erfolgt. Beispielsweise

- 28 -

- i) liegt für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) vor, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter oder
- 5 ii) liegt für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und c) vor, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen oder
- iii) liegt für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle b) und c) vor, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Versandbehälter erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen oder umgekehrt oder
- 10 iv) liegt für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) und c) vor, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Versandbehälter erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen oder
- 15 v) liegt für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) und c) vor, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen, und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen erfolgt eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter.

Auf diese Weise wird der Ordnungsgrad im Warenstrom der Auftrags-Waren noch weiter
20 erhöht, wodurch der Ablauf des nachfolgenden Teils des Kommissioniervorgangs noch weiter verbessert wird, insbesondere das Verpacken der Auftrags-Waren.

Fig. 4 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Warenlagersystems 1c, das dem in Fig. 2 dargestellten Warenlager System 1b sehr ähnlich ist. Im Unterschied dazu ist die Fördertechnik
25 11, 12 an anderen Punkten mit dem dynamischen Puffer 5 beziehungsweise mit dem Vorsortier-Puffer 15 verbunden. Konkret befindet sich die Einmündung für die Fördertechnik 11 direkt am Beginn des dynamischen Puffers 5 und die Ausmündung der Fördertechnik 12 am Ende des Vorsortier-Puffers 15. Auf diese Weise passieren die zu dem dynamischen Puffer 5 antransportierten Auftrags-Waren nicht zwingend den Vorsortier-Puffer 15 und die aus dem
30 Vorsortier-Puffer 15 abtransportierten Auftrags-Waren nicht zwingend den dynamischen Puffer 5.

- 29 -

In dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel des Warenlagersystems 1b und in dem in Fig. 4 dargestellten Beispiel des Warenlager Systems 1c ist dem dynamischen Puffer 5 genau ein Vorsortier-Puffer 15 zugeordnet. Dadurch ist der Verfahrensablauf beim Bilden von Gruppen besonders einfach, und es treten zwischen mehreren dynamischen Puffern 5 keine Blockaden auf.

5 Dies ist zwar vorteilhaft, dennoch sind auch noch andere Ausführungsformen denkbar.

Beispielsweise zeigt die Fig. 5 ein Warenlagersystem 1d, bei dem einem dynamischen Puffer 5 mehrere Vorsortier-Puffer 15a, 15b zugeordnet sind, hier zwei Vorsortier-Puffer 15a, 15b. Dadurch steht für den dynamischen Puffer 5 eine besonders hohe Sortierleistung zur Verfügung.

10

Denkbar ist auch, dass mehreren (automatisch betriebenen) dynamischen Puffern 5a, 5b jeweils ein Vorsortier-Puffer 15a, 15b zugeordnet ist, so wie das in der Fig. 6 dargestellt ist. Konkret umfasst das Warenlager System 1e zwei dynamische Puffer 5a, 5b und zwei Vorsortier-Puffer 15a, 15b. Selbstverständlich können aber auch mehr als zwei dynamische Puffer 5a, 5b und mehr als zwei Vorsortier-Puffer 15a, 15b vorgesehen sein. Zudem umfasst das Warenlager System 1e Bypass-Bahnen 17a, 17b, über welche Auftrags-Waren unter Umgehung des dynamischen Puffers 5a, 5b geleitet werden können.

15

Fig. 7 zeigt schließlich ein Beispiel eines Warenlager Systems 1f, bei dem ein Vorsortier-Puffer 15 mehreren dynamischen Puffern 5a, 5b zugeordnet ist. Dadurch benötigt das Warenlagersystem 1f insgesamt vergleichsweise wenig Platz.

20

Generell ist es von Vorteil, wenn ein Verhältnis zwischen einer im Warenlager System 1a..1g vorgesehenen Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen 16 des zumindest einen Vorsortier-Puffers 15, 15a, 15b und der im Warenlagersystem 1a..1g vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen 8 des zumindest einen dynamischen Puffers 5, 5a, 5b

25

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

30 beträgt. Dabei ist

- t_a eine von einer Auftrags-Ware vom dynamischen Puffer 5, 5a, 5b zum Vorsortier-

- 30 -

Puffer 15, 15a, 15b durchschnittlich benötigte Transportzeit,

- p eine vom Vorsortierpuffer 15, 15a, 15b je Zeiteinheit bereitzustellende Anzahl an Auftrags-Waren,

5 - c_1 eine in einer Rückföhrbahn 16 des Vorsortier-Puffers 15, 15a, 15b speicherbare Anzahl an Auftrags-Waren,

- r_{ai} eine Gesamtzahl der vom Warenlager System la..lg umfassten Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b,

- b eine gleichzeitig im dynamischen Puffer 5, 5a, 5b zwischenspeicherbare Anzahl an Auftrags-Waren,

10 - f_{ein} durchschnittlicher Füllgrad der Pufferbahnen 8 des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b und

- c_2 eine in einer Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b speicherbare Anzahl an Auftrags-Waren.

15 - Für x wird ein Wert von 1,5 gewählt, wenn die letzte einen Ausgang des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b passierende Auftrags-Ware des Auftrags die Auslagerung weiterer Auftrags-Waren auslöst, und für x wird ein Wert von 2,0 gewählt, wenn die letzte einen Eingang des Vorsortier-Puffers 15, 15a, 15b passierende Auftrags-Ware des Auftrags die Auslagerung weiterer Auftrags-Waren auslöst. Ansonsten wird ein dazwischen liegender Wert gewählt.

20 Der Parameter t_a kann auch als Zugriffszeit betrachtet oder bezeichnet werden, p als Prozessleistung, c_1 als Bahnkapazität des Vorsortierpuffers 15, 15a, 15b, b als Batchgröße, c_2 als Bahnkapazität des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b und x als Sequenzpunkt-Faktor.

25 Die Batchgröße b ist auch eine Maßzahl für eine Anzahl an Auftrags-Waren der im Warenlagersystem la..lg gleichzeitig bearbeiteten Gruppen an Aufträgen. Der Sequenzpunkt-Faktor x berücksichtigt, wie zeitnah eine erforderliche Nachförderung von Waren aus dem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b in den Vorsortierpuffer 15, 15a, 15b ausgelöst wird beziehungsweise tatsächlich erfolgt, nachdem ein entsprechender Bedarf registriert wurde. Liegt der Sequenzpunkt am Eingang des Vorsortierpuffers 15, 15a, 15b, dann wird für den Sequenzpunkt-

30 Faktor x der Wert 2,0 gewählt. Liegt der Sequenzpunkt am Ausgang des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b, dann wird für den Sequenzpunkt-Faktor x der Wert 1,5 gewählt. Liegt der Sequenzpunkt zwischen dem Ausgang des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b und dem Eingang des Vor-

- 31 -

sortierpuffers 15, 15a, 15b, dann wird für den Sequenzpunkt-Faktor x ein repräsentativer Wert (d.h. ein linear interpolierter Wert) zwischen 1,5 und 2,0 gewählt.

Die Formel für das Verhältnis zwischen der im Warenlager System la..lg vorgesehenen Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen 16 von Vorsortier-Puffern 15, 15a, 15b und der im Warenlagersystem la..lg vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen 8 von dynamischen Puffern 5, 5a, 5b kann auch auf die Anzahl an Ladehilfsmitteln anstelle der Anzahl der Auftrags-Waren bezogen werden. In diesem Fall ist in der angegebenen Formel anstelle der Anzahl der Auftrags-Waren die durchschnittliche Füllmenge der Ladehilfsmittel mit Auftrags-Waren einzusetzen. Dabei ist es unerheblich, ob alle Ladehilfsmittel dieselbe Menge an Auftrags-Waren beinhalten, oder ob die Ladehilfsmittel unterschiedliche Mengen an Auftrags-Waren aufnehmen.

In einem illustrativen Beispiel wird angenommen, dass die Zugriffszeit $t_a=95$ sek betrögt, die Prozessleistung $p=8000$ Einheiten/h entsprechend 2,22 Einheiten/sek betrögt, die Gesamtanzahl m_i der vom Warenlagersystem la..lg umfassten Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b 1 betrögt, die Bahnkapazitöt c_1 des Vorsortierpuffers 15, 15a, 15b 216 Einheiten betrögt, die BatchgröÖe $b=8000$ Einheiten betrögt, für den Füllgrad $f=85\%$ gewählt wird, die Bahnkapazitöt c_2 des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b 216 Einheiten betrögt und für den Sequenzpunkt-Faktor $x=2$ gewählt wird. Der Sequenzpunkt liegt demgemöÖ am Ausgang des dynamischen Puffers 5, 5a, 5b. Die genannten Einheiten können Auftrags-Waren sein oder Ladehilfsmittel, wenn diese verwendet werden.

Für das Verhältnis zwischen der im Warenlagersystem la..lg vorgesehenen Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen 16 der Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b und der im Warenlager System la..lg vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen 8 der dynamischen Puffer 5, 5a, 5b ergibt sich:

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

30

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{95 \cdot 2,22 \cdot 1 \cdot 0,85 \cdot 216 \cdot 2}{216 \cdot 8000} = 4,5\%$$

Das heißt, dass die Lagerkapazität der Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b im Warenlager System la..lg in diesem Beispiel rund 1/22 der Lagerkapazität der dynamischen Puffer 5, 5a, 5b im Warenlager System la..lg beträgt. Im Verhältnis zu den dynamischen Puffern 5, 5a, 5b sind
5 die Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b also vergleichsweise klein, wodurch der Vorteil des vorgeschlagenen Verfahrens und Warenlagersystems la..lg zum Kommissionieren von Waren hier besonders zu Tage tritt.

Das angegebene Beispiel soll, wie erwähnt, nur illustrativ zeigen, dass die gewählte Vorgangsweise zu relativ kleinen Vorsortier-Puffern 15, 15a, 15b führt. Selbstverständlich sind
10 die gewählten Werte nicht einschränkend zu verstehen, sondern die angegebene Formel bezieht sich auf eine Vielzahl an möglichen Warenlagersystemen la..lg, und es können auch andere Werte eingesetzt werden.

Der Vollständigkeit halber wird auch angemerkt, dass in einem realen Warenlagersystem la..lg selbstverständlich nur natürliche Zahlen für die Anzahl n_1 an Rückföhrbahnen 16 und die Anzahl n_2 an Pufferbahnen 8 in Frage kommen. Bei der Planung beziehungsweise Ausföhrung eines Warenlager System la..lg sind eventuelle Nachkommastellen aufzurunden oder
15 gegebenenfalls auch abzurunden. Insbesondere bei einer Abrundung sollte natörllich bedacht werden, dass die reale Kapazität der Röckföhrbahnen 16 beziehungsweise der Pufferbahnen 8 dann kleiner ist als der rechnerisch erhaltene Wert, wodurch eine angenommene Leistung nicht erreicht werden kann. Dagegen existieren bei einer Aufrundung gegenöber dem rechnerisch erhaltenen Wert dementsprechende Reserven im realen System.
20

Weiterhin wird angemerkt, dass sich die angegebene Formel auf das Verhöltnis zwischen der im Warenlagersystem la..lg vorgesehenen Gesamtanzahl m an Röckföhrbahnen 16 der Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b und der im Warenlagersystem la..lg vorgesehenen Gesamtanzahl
25 n_2 an Pufferbahnen 8 der dynamischen Puffer 5, 5a, 5b bezieht und damit insbesondere auf alle in den Figuren 2 bis 8 dargestellte Warenlagersysteme la..lg. Ähnliche Formeln können aber auch für bestimmte Kombinationen von Vorsortier-Puffern 15, 15a, 15b mit dynamischen Puffern 5, 5a, 5b aufgestellt werden.
30

- 33 -

Beispielsweise lautet das Verhältnis zwischen der Anzahl m an Rückföhrbahnen 16 eines Vorsortier-Puffers 15, 15a, 15b und der Anzahl n_2 an Pufferbahnen 8 eines diesem Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b zugeordneten dynamischen Puffers 5, 5a, 5b (siehe dazu auch die in den Figuren 2, 3, 4, 6, und 8 dargestellten Warenlager Systeme la..lg):

5

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

Das heißt, einem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b ist in diesem Beispiel genau ein Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b zugeordnet.

10

Sind einem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b mehrere Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b zugeordnet, dann lautet das Verhältnis zwischen der Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen 16 der Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b und der Anzahl n_2 an Pufferbahnen 8 des diesen Vorsortier-Puffern 15, 15a, 15b zugeordneten dynamischen Puffers 5, 5a, 5b (siehe dazu auch die Fig. 5):

15

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

Ist mehreren dynamischen Puffern 5, 5a, 5b genau ein Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b zugeordnet, dann lautet das Verhältnis zwischen der Anzahl n_1 an Rückföhrbahnen 16 des Vorsortier-Puffers 15, 15a, 15b und der Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen 8 der diesem Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b zugeordneten dynamischen Puffer 5, 5a, 5b (siehe dazu auch die Fig. 7):

20

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b \cdot m_2}$$

Der Parameter m entspricht dabei einer Gesamtzahl der vom Warenlagersystem la..lg umfassten dynamischen Puffer 5, 5a, 5b.

25

Fig. 8 zeigt nun ein Beispiel eines Warenlagersystems lg, bei dem zwischen dem Lager 2 und dem dynamischen Puffer 5 Umpackstationen 18 zum Umpacken der vom Lager 2 kommenden Auftrags-Waren auf Ladehilfsmittel vorgesehen sind, sowie eine zwischen dem dynamischen Puffer 5 und dem Kommissionierarbeitsplatz 10 angeordnete Sortierstufe 19 vorgese-

30

- 34 -

hen ist, die dazu eingerichtet ist, eine am Kommissionierarbeitsplatz 10 gewünschte Reihenfolge der Auftrags-Waren herzustellen. Insbesondere arbeitet die Sortierstufe 19 auf Basis eines Radix-Algorithmus. Solche Sortierstufen 19 sind auch unter dem Begriff "Matrix-Sortierer" bekannt. Im Speziellen weist ein solcher Matrix-Sortierer 19 drei Stufen mit jeweils
5 sechs Bahnen auf.

Vorteilhaft werden

- die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren unsortiert zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert, und
10 - die Auftrags-Waren durchlaufen nach dem Abtransport aus dem dynamischen Puffer 5 und vor dem Eintreffen am Kommissionierarbeitsplatz 10 die Sortierstufe 19, in der eine am Kommissionierarbeitsplatz 10 gewünschte Reihenfolge der Auftrags-Waren hergestellt wird.

Das heißt, beim Antransport zu dem dynamischen Puffer 5 weisen die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren noch nicht die am Kommissionierarbeitsplatz 10 gewünschte Reihenfolge auf. Dadurch kann der Antransport der Auftrags-Waren zu dem dynamischen Puffer 5 und insbesondere das Auslagern der Auftrags-Waren aus dem Lager 2 beziehungsweise auch ein Umlagern der Auftrags-Waren in ein Ladehilfsmittel vergleichsweise flexibel erfolgen, da
15 dabei keine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden muss. Diese wird erst in einer dem dynamischen Puffer 5 nachfolgenden Sortierstufe 19 hergestellt.

Grundsätzlich wäre es aber auch denkbar, dass die Auftrags-Waren (in Bezug auf den Auftrag) sortiert zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert werden. Das heißt, Auftrags-Waren eines Auftrags werden dann in einer am Kommissionierarbeitsplatz 10 gewünschten Reihenfolge zu dem dynamischen Puffer 5 antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn 8 des dynamischen Puffers 5 zwischengespeichert. Das Durchlaufen einer dem dynamischen Puffer 5 nachgeschalteten Sortierstufe 19 kann dann entfallen.
25

Mit Hilfe von Umpackstationen 18 können die Auftrags-Waren nach dem Auslagern aus dem Lager 2 und vor dem Antransport zu dem dynamischen Puffer 5 in oder auf Ladehilfsmittel umgepackt werden. Dadurch können nicht oder schwer transportierbare Waren transportfähig
30

- 35 -

gemacht werden. Die Verwendung von Ladehilfsmitteln ermöglicht darüber hinaus einen wenig störanfälligen Betrieb des Warenlagersystems Ig.

Die Waren können natürlich auch im Lager 2 in Ladehilfsmitteln gelagert werden, entweder
5 in denselben Ladehilfsmitteln, die im dynamischen Puffer 5 verwendet werden oder in anderen Ladehilfsmitteln (insbesondere in Kartons). Als Ladehilfsmittel kommen insbesondere Hängetaschen, Behälter oder Tablare in Betracht. Eine Hängetasche ist generell sehr platzsparend und bietet guten Schutz für die darin befindliche Ware.

Von Vorteil ist es zum Beispiel, wenn in einem Ladehilfsmittel genau eine Auftrags-Ware
10 enthalten ist. Dadurch können die Auftrags-Waren auf besonders flexible Weise kommissioniert werden. Denkbar ist aber auch, dass in einem Ladehilfsmittel mehr als eine Auftrags-Ware enthalten ist. Auf diese Weise kann der dynamische Puffer 5 noch kleiner gestaltet werden, da die Auftrags-Waren darin in höherer Dichte zwischengespeichert werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass einige Ladehilfsmittel nur eine Auftrags-Ware enthalten,
15 andere Ladehilfsmittel dagegen mehr als eine Auftrags-Ware.

Der Vollständigkeit halber wird angemerkt, dass Umpackstationen 18 und eine Sortierstufe 19
20 nicht zwingend gemeinsam in einem Warenlager System Ig vorhanden sein müssen. Denkbar ist vielmehr auch, dass das Warenlager System Ig nur eine Umpackstation 18 oder mehrere Umpackstationen 18 oder nur eine Sortierstufe 19 aufweist. Angemerkt wird auch, dass die Umpackstation(en) 18 mit der Bypass-Bahn 17a und die Sortierstufe 19 mit der Bypass-Bahn 17b auch umgangen werden können, sofern kein Umpacken der Auftrags-Waren auf Ladehilfsmittel respektive eine Sortierung des vom dynamischen Puffer 5 abgehenden Förder-
25 Stroms nötig ist.

Generell wird die Auftrags-Ware bei den vorgestellten Warenlagersystemen Ia..Ig zu einem Versandbehälter zugeordnet. Diese Zuordnung kann in unterschiedlicher Weise erfolgen.

Beispielsweise kann die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter vor dem
30 Zwischenspeichern der Auftrags-Ware im dynamischen Puffer 5, 5a, 5b erfolgen. Dadurch läuft der Kommissioniervorgang vergleichsweise deterministisch ab. Beispielsweise kann eine

- 36 -

Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem bestimmten Versandbehälter schon beim Auslagern (oder auch davor) erfolgen. Der Kommissioniervorgang ist daher gut planbar.

Denkbar ist aber auch, dass die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter
5 vor dem Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b erfolgt.
Dadurch erfolgt der dem dynamischen Puffer nachgelagerte Teil des Kommissionierverfah-
rens und zumindest teilweise auch der im dynamischen Puffer 5, 5a, 5b ablaufende Teil des
Kommissionierverfahrens auf relativ deterministische Weise. Diese Teile des Kommissio-
niervorgangs sind daher gut planbar. Insbesondere erfolgt die Zuordnung einer Auftrags-Ware
10 zu einem Versandbehälter während der Zwischenspeicherung der Auftrags-Ware im dynami-
schen Puffer 5, 5a, 5b.

Schließlich ist auch vorstellbar, dass die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versand-
behälter nach dem Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b
15 erfolgt. Der Kommissioniervorgang ist daher besonders flexibel, da die Zuordnung einer Auf-
trags-Ware zu einem bestimmten Versandbehälter vergleichsweise spät erfolgt und daher
auch noch vergleichsweise spät korrigierend in den Kommissioniervorgang eingegriffen wer-
den kann.

20 Der Vollständigkeit halber wird auch angemerkt, dass vor einer Gruppierung der Auftrags-
Waren nach Versandbehältern die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu je einem Versandbehäl-
ter bereits erfolgt ist.

Generell ermöglichen die vorgeschlagenen Maßnahmen das Vorsehen nur vergleichsweise
25 kleiner dynamischen Puffer 5, 5a, 5b. Damit einhergehend können auch mit dem dynamischen
Puffer 5, 5a, 5b verbundene Sortiereinrichtungen (zum Beispiel ein mit dem dynamischen
Puffer 5, 5a, 5b verbundener Vorsortier-Puffer 15, 15a, 15b oder eine dem dynamischen Puf-
fer 5, 5a, 5b nachgelagerte Sortierstufe 19) vergleichsweise klein gehalten werden. Dies führt
dazu, dass die dynamischen Puffer 5, 5a, 5b sowie optional vorhandene Sortiereinrichtungen
30 vergleichsweise gut in den Aufbau eines Warenlagersystems 1 integriert werden können.

Um die Verweildauer der Auftrags-Waren im dynamischen Puffer 5, 5a, 5b besonders kurz zu
halten, wodurch dieser besonders klein ausgeführt werden kann, sowie für besonders große

Kommissionierleistung des Warenlagersystems la.lg können noch weitere Maßnahmen getroffen werden. Beispielsweise kann eine Wahrscheinlichkeit und/oder eine benötigte Zeit für die Bildung eines verpackungsfertigen Teils für verschiedene Kombinationen an Auftrags-Waren vorausberechnet werden, und es werden jene Auftrags-Waren zuerst zu dem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b antransportiert, für welche die Bildung eines verpackungsfertigen Teils am wahrscheinlichsten ist und/oder am wenigsten Zeit benötigt.

Weiterhin ist denkbar, dass für die Qualifizierung von Auftrags-Waren als verpackungsfertiger Teil zusätzlich überprüft wird, ob eine oder mehrere der Bedingungen zutreffend ist/sind:

- I) für die Auftrags-Waren des verpackungsfertigen Teils liegt eine höhere zeitliche Priorisierung vor als für andere Auftrags-Waren eines anderen verpackungsfertigen Teils und/oder
- II) die Größe des verpackungsfertigen Teils ist größer als ein anderer verpackungsfertiger Teil und/oder
- III) eine Gruppierung auf Basis eines Auftrags / von Versandbehältern / von Waren-Gruppen ist bereits erfolgt.

Es werden also zusätzliche Bedingungen für den Abtransport des verpackungsfertigen Teils der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer 5, 5a, 5b und für den Transport zum Kommissionierarbeitsplatz 10 hin geprüft. Im Fall I) werden dringende Aufträge bevorzugt abgearbeitet. Im Fall II) wird dafür Sorge getragen, dass der dynamische Puffer 5, 5a, 5b möglichst stark entleert wird. Im Fall III) wird schließlich darauf geachtet, dass eine Gruppierung, welche unter Umständen für die nachfolgende Verpackung der Auftrags-Waren erforderlich ist, bereits erfolgt ist und nicht noch hergestellt werden muss, beispielsweise mittels eines Durchlaufs des Vorsortier-Puffers 15, 15a, 15b.

Abschließend wird noch angemerkt, dass das Lager 2, wie bereits erwähnt, automatisiert oder manuell betrieben werden kann. Ebenso können die Kommissionierarbeitsplätze 10 und/oder Umpackstationen 18 manuell betrieben werden, so wie dies in den Figuren symbolisch angedeutet ist, oder automatisch. In diesem Fall wird das Umpacken der Auftrags-Waren auf Lademittel und/oder das Einpacken der Auftrags-Waren in Versandbehälter von Robotern erledigt.

- 38 -

Abschließend wird auch festgehalten, dass der Schutzbereich durch die Patentansprüche bestimmt ist. Die Beschreibung und die Zeichnungen sind jedoch zur Auslegung der Ansprüche heranzuziehen. Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen können für sich eigenständige erfinderische Lösungen darstellen. Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Insbesondere wird auch festgehalten, dass die dargestellten Vorrichtungen in der Realität auch mehr oder auch weniger Bestandteile als dargestellt umfassen können. Teilweise können die dargestellten Vorrichtungen beziehungsweise deren Bestandteile auch unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt sein. In diesem Zusammenhang wird insbesondere angemerkt, dass in den Figuren 5 bis 8 aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit kein Auftrags-Rechner 13 dargestellt ist. In der Realität kann dieser aber natürlich auch in den in den Figuren 5 bis 8 dargestellten Warenlager Systemen ld. .lg vorhanden sein.

15

20

25

Bezugszeichenaufstellung

1a..lg	Warenlagersystem
2	Lager
3	Waren-Manipulator
4	Lagerregal
5, 5a, 5b	dynamischer Puffer
6	Zuförderstrecke
7	Abförderstrecke
8	Pufferbahn
9	Rückföhrbahn
10	Kommissionierer Arbeitsplatz
11	Fördereinrichtung
12	Fördereinrichtung
13	Auftrags-Rechner
14, 14a, 14b	Puffer- Steuerrechner
15, 15a, 15b	Vorsortier-Puffer
16	Rückföhrbahn
17a, 17b	Bypass-Bahn
18	Umpackstation
19	Sortierstufe

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Kommissionieren von Auftrags-Waren, welche einem Auftrag von mehreren Aufträgen zugeordnet sind, wobei der Auftrag mehrere Versandbehälter umfasst, aufweisend die Schritte:
- 5
- Erfassen des genannten Auftrags,
 - Auslagern von dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren aus einem Lager (2),
 - Antransport der Auftrags-Waren in einen dynamischen Puffer (5, 5a, 5b), welcher eine Zuförderstrecke (6) und eine Abförderstrecke (7), mehrere zwischen der Zuförderstrecke (6) und der Abförderstrecke (7) angeordnete Pufferbahnen (8) sowie zumindest eine zwischen der Abförderstrecke (7) und der Zuförderstrecke (6) angeordnete Rückföhrbahn (9) aufweist,
 - Zwischenspeichern der Auftrags-Waren in wenigstens einer Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b),
 - Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) über dessen Abförderstrecke (7) sowie Transportieren der Auftrags-Waren zu einem Kommissionierarbeitsplatz (10) und
 - Befüllen eines am Kommissionierarbeitsplatz (10) bereitgestellten Versandbehälters mit Auftrags-Waren, dadurch gekennzeichnet, dass
 - 20 - geprüft wird, ob ein Teil der im dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) vorrätigen Auftrags-Waren für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreicht und verpackungsfertig ist, und
 - der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) abtransportiert, zum Kommissionierarbeitsplatz (10) hin transportiert und dort in die vorgegebene Anzahl von Versandbehältern transferiert wird, wobei
 - 25 - die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern kleiner ist als die zur Erfüllung des Auftrags notwendige Gesamtanzahl an Versandbehältern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern genau Eins ist.
- 30
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vorgegebene Anzahl an Versandbehältern größer als Eins ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Auftrags-Waren im dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) in Ladehilfsmitteln zwischengespeichert werden und
5 - in einem Ladehilfsmittel genau eine Auftrags-Ware enthalten ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Auftrags-Waren im dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) in Ladehilfsmitteln zwischengespeichert werden und
10 - in einem Ladehilfsmittel mehr als eine Auftrags-Ware enthalten ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Auftrags-Waren anhand ihrer Eigenschaften zumindest einer Waren-Gruppe zugeordnet werden und
15 - ein Versandbehälter nur mit Auftrags-Waren einer einzigen Waren-Gruppe befüllt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Auftrags-Waren anhand ihrer Eigenschaften zumindest einer Waren-Gruppe zugeordnet werden und
20 - ein Versandbehälter mit Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen befüllt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrags-Waren Kleidungsstücke umfassen und die Eigenschaften zur Bildung einer Waren-Gruppe eine Farbe des Kleidungsstücks und/oder eine Art des Kleidungsstücks und/oder eine Größe des Kleidungsstücks betreffen.
25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter vor dem Zwischenspeichern der Auftrags-Waren im dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) erfolgt.
30

- 42 -

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter vor dem Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) erfolgt.

5 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuordnung einer Auftrags-Ware zu einem Versandbehälter nach dem Abtransport der Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) erfolgt.

10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass
- die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren unsortiert zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden und
- die Auftrags-Waren nach dem Abtransport aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) und vor dem Eintreffen am Kommissionierarbeitsplatz (10) eine Sortierstufe (19) durchlaufen, in dem eine am Kommissionierarbeitsplatz (10) gewünschte Reihenfolge der Auftrags-Waren hergestellt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Auftrag zugeordneten Auftrags-Waren in einer am Kommissionierarbeitsplatz (10) gewünschten Reihenfolge sortiert zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass
25 a) je eine Auftrags-Ware je einem Auftrag zugeordnet ist, wobei

- die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden und
30 - die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge vom dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) in einen mit dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) verbundenen Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) transportiert und dort auf Basis der Aufträge gruppiert werden oder

- 43 -

b) je eine Auftrags-Ware je einem Versandbehälter zugeordnet ist, wobei

- die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden und

- die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter vom dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) in einen mit dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) verbundenen Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) transportiert und dort auf Basis der Versandbehälter gruppiert werden oder

c) eine Auftrags-Ware einer Waren-Gruppe zugeordnet ist, wobei

- die Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen untereinander vermischt zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden und

- die Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen vom dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) in einen mit dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) verbundenen Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) transportiert und dort auf Basis der Waren-Gruppen gruppiert werden.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass

a) je eine Auftrags-Ware je einem Auftrag zugeordnet ist und die Auftrags-Waren mehrerer Aufträge gruppiert nach Aufträgen zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden oder

b) je eine Auftrags-Ware je einem Versandbehälter zugeordnet ist und die Auftrags-Waren mehrerer Versandbehälter gruppiert nach Versandbehältern zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden oder

c) eine Auftrags-Ware einer Waren-Gruppe zugeordnet ist, wobei Auftrags-Waren mehrerer Waren-Gruppen gruppiert nach Waren-Gruppen zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert und in der wenigstens einen Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) zwischengespeichert werden.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass

5 i) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter erfolgt oder

ii) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen erfolgt oder

10 iii) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle b) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Versandbehälter eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen erfolgt oder umgekehrt oder

iv) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Versandbehälter eine Gruppierung auf
15 Basis der Waren-Gruppen erfolgt oder

v) für Auftrags-Waren eine Kombination der Fälle a) und b) und c) vorliegt und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Aufträge eine Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen und innerhalb der Gruppierung auf Basis der Waren-Gruppen eine Gruppierung auf Basis der Versandbehälter erfolgt.

20 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Wahrscheinlichkeit und/oder eine benötigte Zeit für die Bildung eines verpackungsfertigen Teils für verschiedene Kombinationen an Auftrags-Waren vorausberechnet wird und jene Auftrags-Waren zuerst zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) antransportiert werden, für
25 welche die Bildung eines verpackungsfertigen Teils am wahrscheinlichsten ist und/oder am wenigsten Zeit benötigt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Waren, die sich in der Pufferbahn (8), in welcher der verpackungsfertige Teil der Auftrags-Waren zwischengespeichert ist, zwischen den Auftrags-Waren des verpackungsfertigen Teils befinden, beim Abtransport des verpackungsfertigen Teils aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) über die Rückföhrbahn (9) in den dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) rückgeföhrt werden.
30

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass für die Qualifizierung von Auftrags-Waren als verpackungsfertiger Teil zusätzlich überprüft wird, ob eine oder mehrere der Bedingungen

5 I) für die Auftrags-Waren des verpackungsfertigten Teils liegt eine höhere zeitliche Priorisierung vor als für andere Auftrags-Waren eines anderen verpackungsfertigten Teils und/oder

II) die Größe des verpackungsfertigten Teils ist größer als ein anderer verpackungsfertiger Teil und/oder

10 III) eine Gruppierung auf Basis eines Auftrags / von Versandbehältern / von Waren-Gruppen ist bereits erfolgt zutreffend ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftrags-Waren nach dem Auslagern aus dem Lager (2) und vor dem Antransport zu dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) in Ladehilfsmittel umgepackt werden.

21. Warenlagersystem (la..lg) zum Kommissionieren von Auftrags-Waren, welche zumindest einem mehrere Versandbehälter umfassenden Auftrag zugeordnet sind, aufweisend:

20 - ein Lager (2), in dem die Auftrags-Waren lagerbar sind,
- einen dynamischen Puffer (5, 5a, 5b), welcher eine Zuförderstrecke (6) und eine Abförderstrecke (7), mehrere zwischen der Zuförderstrecke (6) und der Abförderstrecke (7) angeordnete Pufferbahnen (8) sowie zumindest eine zwischen der Abförderstrecke (7) und der Zuförderstrecke (6) angeordnete Rückföhrbahn (9) aufweist,

25 - einen Kommissionierarbeitsplatz (10) zum Befüllen eines am Kommissionierarbeitsplatz (10) bereitgestellten Versandbehälters mit Auftrags-Waren,

30 - eine Fördereinrichtung (11, 12), welche für den Transport von Auftrags-Waren zum dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) hin und vom dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) zum Kommissionierarbeitsplatz (10) eingerichtet ist, und

- einen Auftrags-Rechner (13), welcher zur Erfassung eines Auftrags ausgebildet ist,

gekennzeichnet durch

- 46 -

- einen Puffer-Steuerrechner (14, 14a, 14b), welcher für die Überprüfung ausgebildet ist, ob ein Teil der im dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) vorrätigen Auftrags-Waren, welche dem Auftrag zugeordnet sind, für die Befüllung einer vorgebbaren Anzahl von Versandbehältern ausreicht und verpackungsfertig ist, und

5 - welcher weiter dazu ausgebildet ist, den Abtransport dieses verpackungsfertigen Teils an Auftrags-Waren aus dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) und den Transport zum Kommissionierarbeitsplatz (10) hin auszulösen, wobei

- die vorgegebene Anzahl von Versandbehältern kleiner ist als die zur Erfüllung des Auftrags notwendige Gesamtanzahl an Versandbehältern.

10

22. Warenlager System (la..lg) nach Anspruch 21, gekennzeichnet durch einen mit dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) verbundenen Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b), welcher mehrere Rückföhrbahnen (16) aufweist, und der dazu eingerichtet ist, Auftrags-Waren mehrerer Auftrüge/Versandbehälter/Waren-Gruppen auf Basis der Auftrüge/Versandbehälter/Waren-Gruppen zu gruppieren.

15

23. Warenlager System (la..lg) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass einem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) genau ein Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) zugeordnet ist.

20

24. Warenlager System (la..lg) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass einem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) mehrere Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) zugeordnet sind.

25. Warenlager System (la..lg) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) mehreren dynamischen Puffern (5, 5a, 5b) zugeordnet ist.

25

26. Warenlager System (la..lg) nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass ein Verhältnis zwischen einer im Warenlager System (la..lg) vorgesehenen Gesamtanzahl n_1 an Rückföhrbahnen (16) des zumindest einen Vorsortier-Puffers (15, 15a, 15b) und einer im Warenlager System (la..lg) vorgesehenen Gesamtanzahl n_2 an Pufferbahnen (8) des zumindest einen dynamischen Puffers (5, 5a, 5b)

30

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{t_a \cdot p \cdot m_1 \cdot f \cdot c_2 \cdot x}{c_1 \cdot b}$$

- 47 -

beträgt, wobei

- ta eine von einer Auftrags-Ware vom dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) zum Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b) durchschnittlich benötigte Transportzeit,
- 5 - p eine vom Vorsortierpuffer (15, 15a, 15b) je Zeiteinheit bereitzustellende Anzahl an Auftrags-Waren,
- ci eine in einer Rückföhrbahn (16) des Vorsortier-Puffers (15, 15a, 15b) speicherbare Anzahl an Auftrags-Waren,
- mi eine Gesamtzahl der vom Warenlager System (la.. lg) umfassten Vorsortier-Puffer (15, 15a, 15b),
- 10 - b eine gleichzeitig im dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) zwischenspeicherbare Anzahl an Auftrags-Waren,
- f ein durchschnittlicher Füllgrad der Pufferbahnen (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) und
- 15 - c2 eine in einer Pufferbahn (8) des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) speicherbare Anzahl an Auftrags-Waren ist und
- für x ein Wert von 1,5 gewählt wird, wenn die letzte einen Ausgang des dynamischen Puffers (5, 5a, 5b) passierende Auftrags-Ware des Auftrags die Auslagerung weiterer Auftrags-Waren auslöst, und für x ein Wert von 2,0 gewählt wird, wenn die letzte einen Eingang des Vorsortier-Puffers (15, 15a, 15b) passierende Auftrags-Ware des Auftrags die Auslagerung weiterer Auftrags-Waren auslöst, und ansonsten ein dazwischen liegender Wert gewählt wird.
- 20

27. Warenlager System (la.. lg) nach einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem dynamischen Puffer (5, 5a, 5b) und dem Kommissionierarbeitsplatz (10) eine Sortierstufe (19) vorgesehen ist, die dazu eingerichtet ist, eine am Kommissionierarbeitsplatz (10) gewünschte Reihenfolge der Auftrags-Waren herzustellen.

25

30

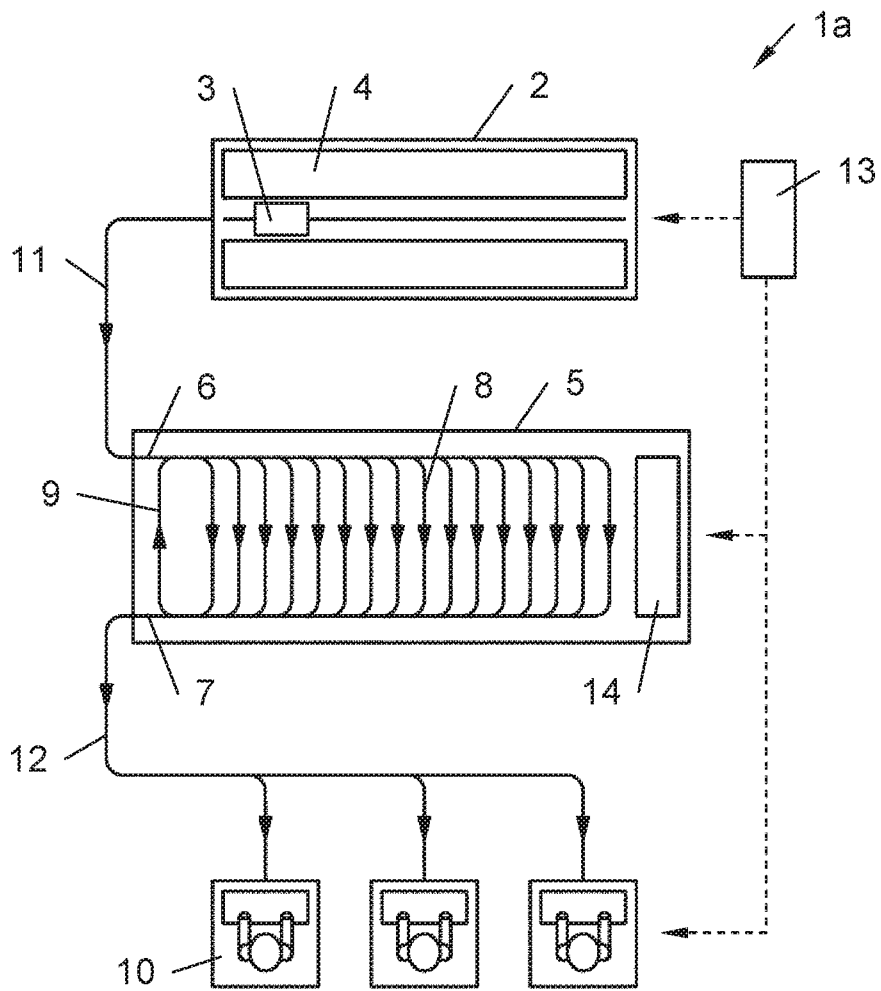


Fig. 1

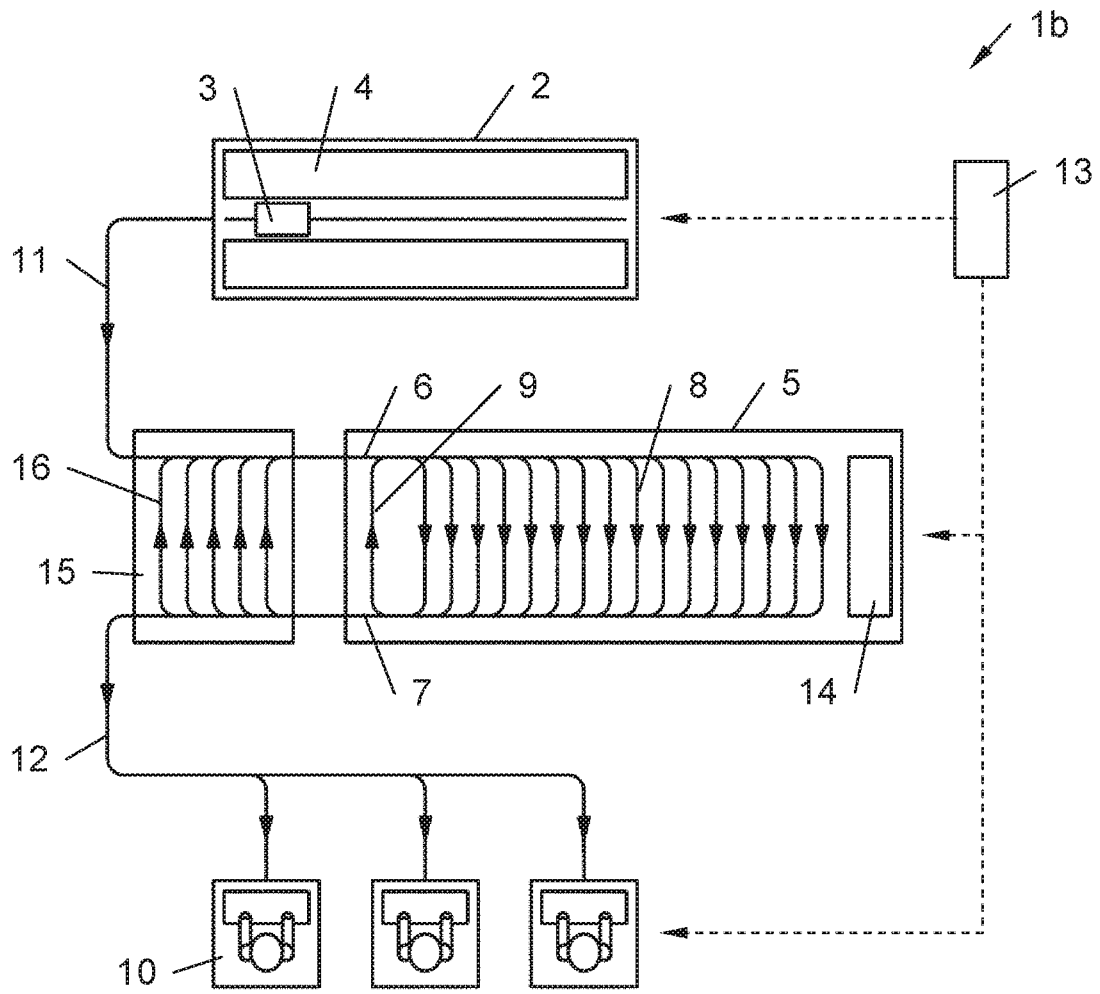


Fig. 2

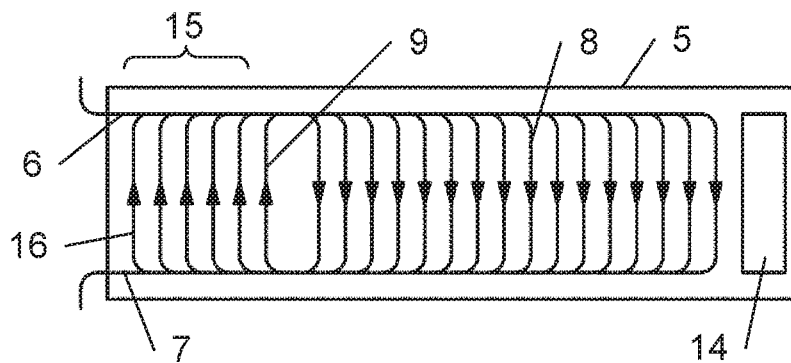


Fig. 3

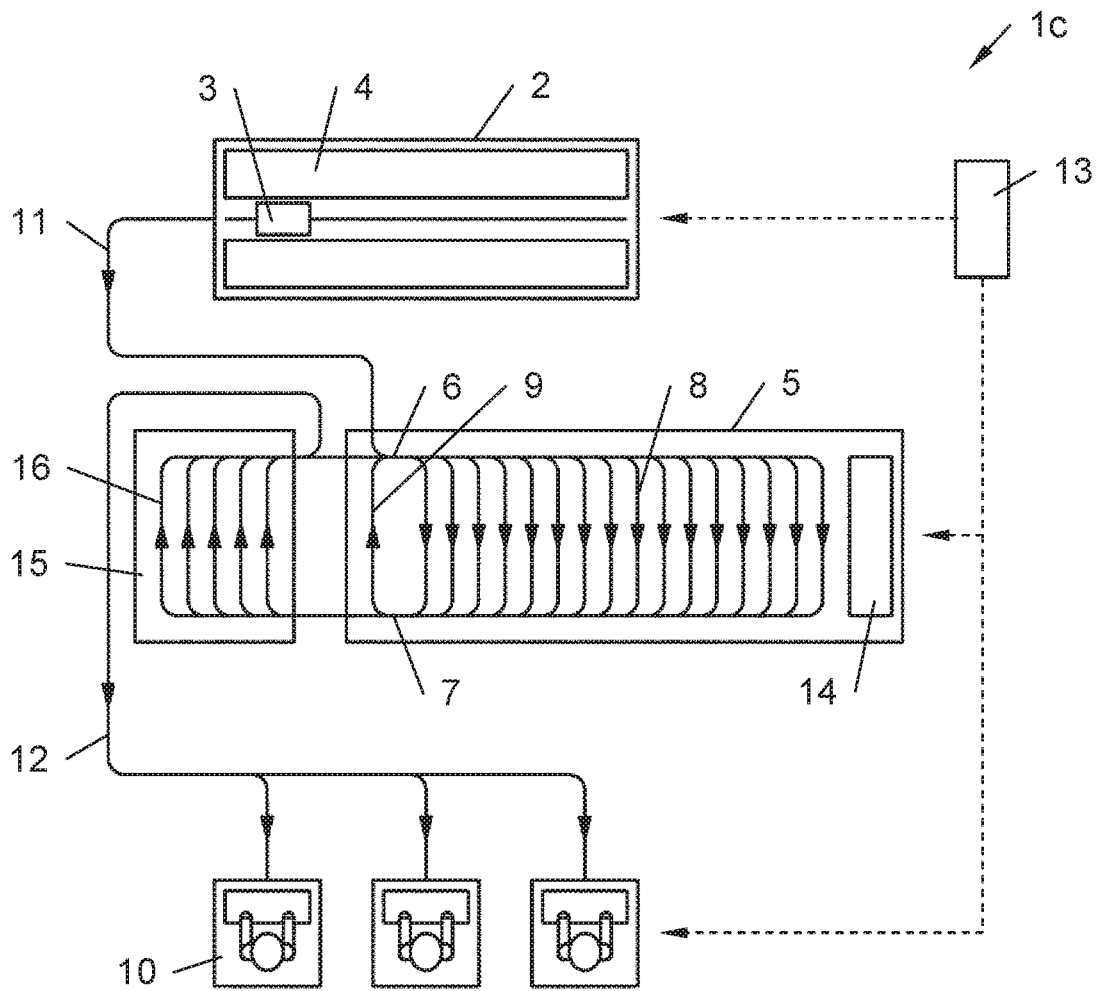


Fig. 4

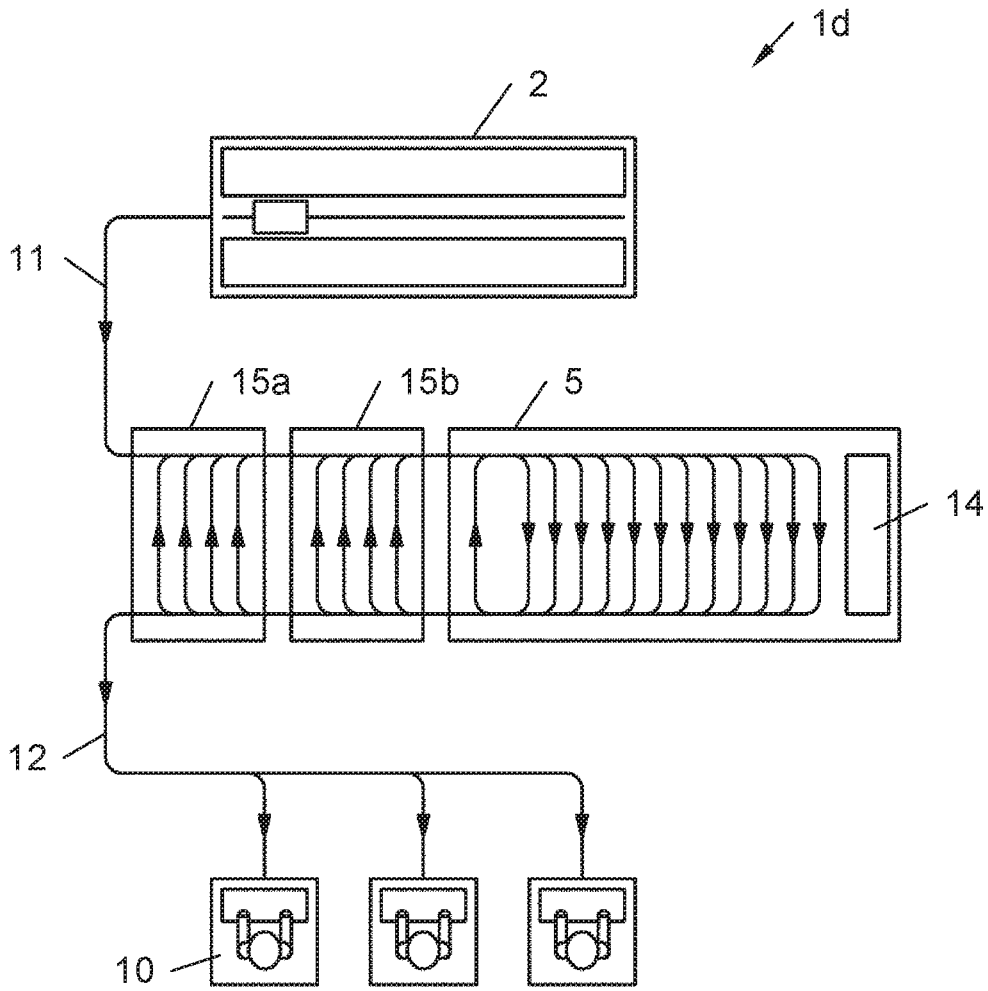


Fig. 5

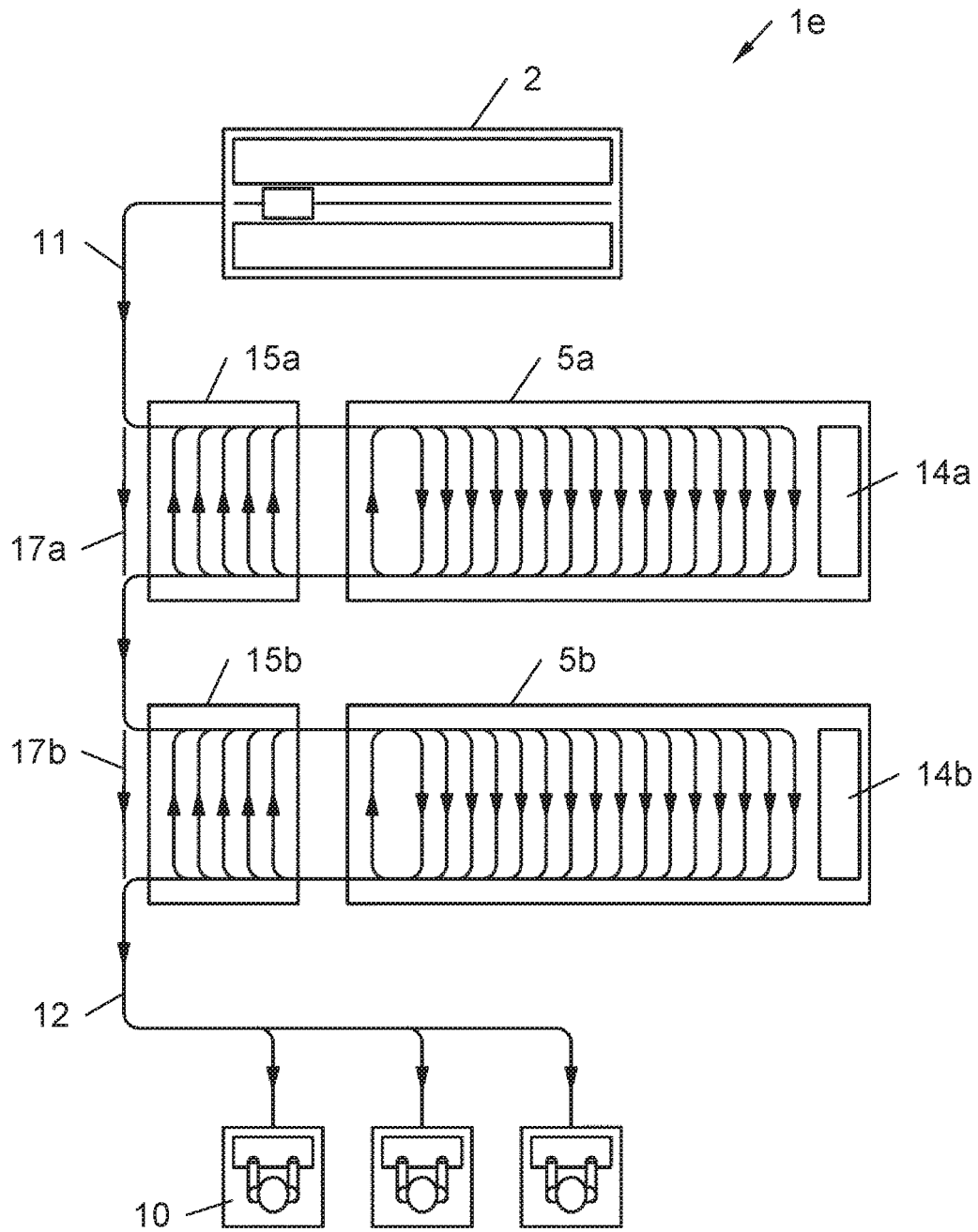


Fig. 6

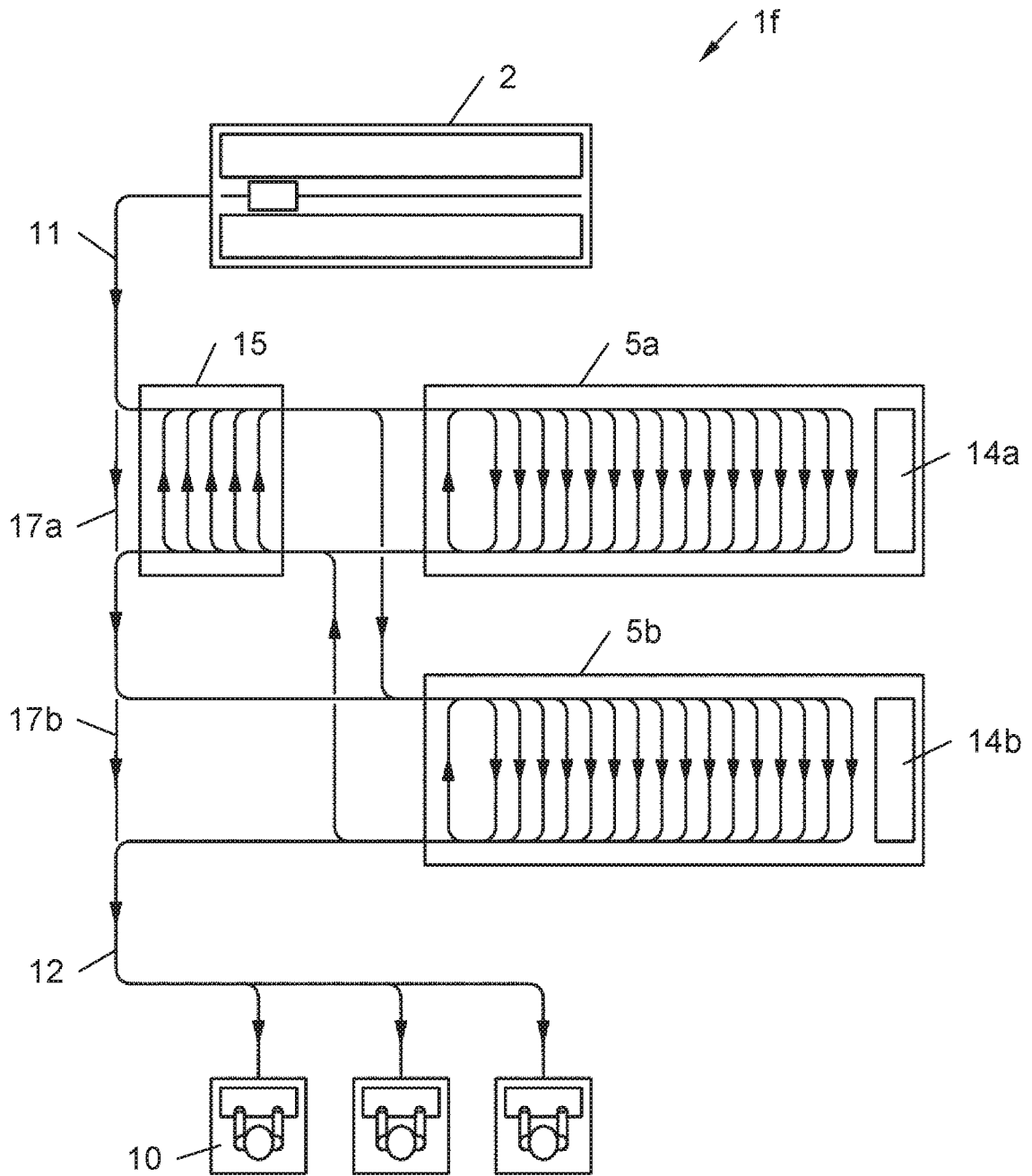


Fig. 7

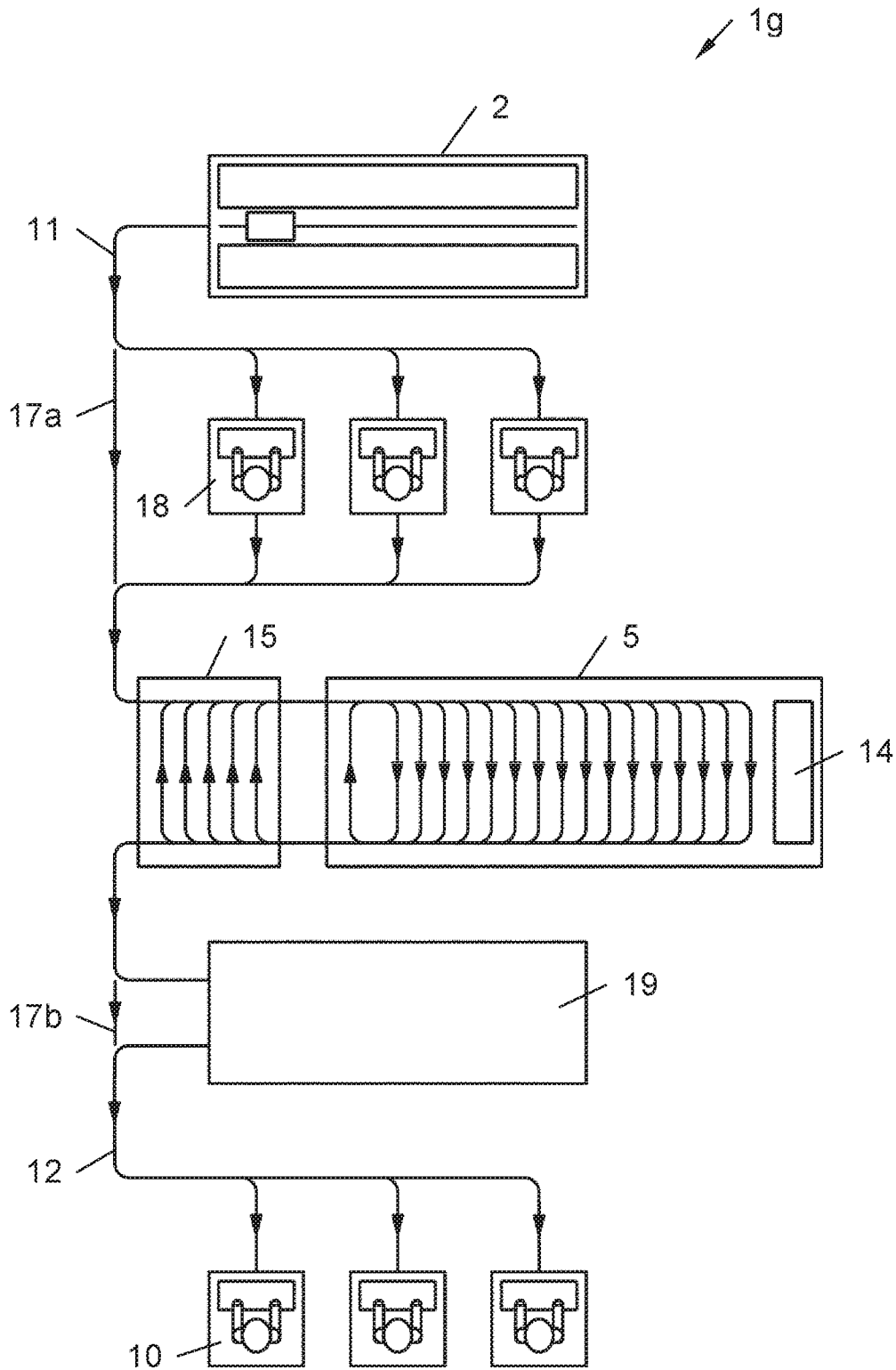


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AT2018/060109

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>B65G 1/137(2006.01)i</i> According to International Patent Classification (IPC) or to both national Classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols) B65G Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2581329 AI (RSL LOGISTIK GMBH & CO KG [DE]) 17 April 2013 (2013-04-17) cited in the application the whole document	1,21
A	DE 102013015456 AI (SSI SCHÄFER NOELL GMBH LAGER UND SYSTEMTECHNIK [DE]) 19 March 2015 (2015-03-19) paragraph [0094] - paragraph [0098]; claim 1; figures 4,7,8	1,21
A	DE 10201 110451 1 B3 (SSI SCHAEFER PEEM GMBH [AT]) 25 October 2012 (2012-10-25) claim 1; tables 1,6,8A	1,21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive Step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive Step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 October 2018		Date of mailing of the international search report 10 October 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Schneider, Marc Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/AT2018/060109

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	2581329	AI	17 April 2013	DE	102012101198	AI	11 April 2013
				EP	2581329	AI	17 April 2013
DE	102013015456	AI	19 March 2015	DE	102013015456	AI	19 March 2015
				EP	3044128	AI	20 July 2016
				US	2016194153	AI	07 July 2016
				WO	2015036503	AI	19 March 2015
DE	102011104511	B3	25 October 2012	DE	102011104511	B3	25 October 2012
				EP	2721561	A2	23 April 2014
				US	2014180468	AI	26 June 2014
				US	2015148939	AI	28 May 2015
				WO	2012171826	A2	20 December 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B65G1/137
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfverfahren (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B65G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfverfahren gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal , WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 2 581 329 AI (RSL LOGISTIK GMBH & CO KG [DE]) 17. April 2013 (2013-04-17) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1,21
A	DE 10 2013 015456 AI (SSI SCHÄFER NOELL GMBH LAGER UND SYSTEMTECHNIK [DE]) 19. März 2015 (2015-03-19) Absatz [0094] - Absatz [0098] ; Anspruch 1; Abbildungen 4,7,8 -----	1,21
A	DE 10 2011 104511 B3 (SSI SCHAEFER PEEM GMBH [AT]) 25. Oktober 2012 (2012-10-25) Anspruch 1; Tabellen 1,6,8A -----	1,21

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. Oktober 2018	10/10/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schneider, Marc
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2018/060109

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2581329 AI	17-04-2013	DE 102012101198 AI EP 2581329 AI	11-04-2013 17-04-2013

DE 102013015456 AI	19-03-2015	DE 102013015456 AI EP 3044128 AI US 2016194153 AI Wo 2015036503 AI	19-03-2015 20-07-2016 07-07-2016 19-03-2015

DE 102011104511 B3	25-10-2012	DE 102011104511 B3 EP 2721561 A2 US 2014180468 AI US 2015148939 AI Wo 2012171826 A2	25-10-2012 23-04-2014 26-06-2014 28-05-2015 20-12-2012
