

(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
1. Dezember 2005 (01.12.2005)

PCT

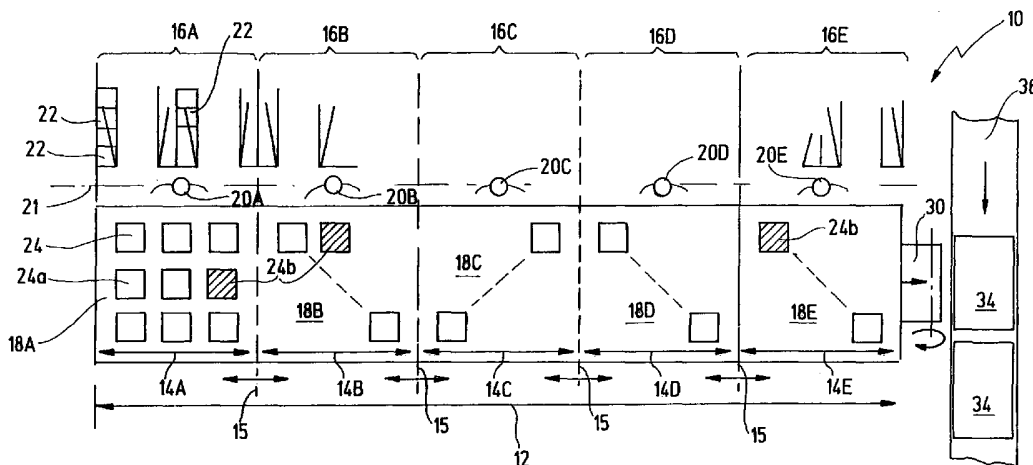
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/113389 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B65G 1/137** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/005445 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHAEFER, Gerhard [DE/DE]; Oberes Gerstenfeld, 57290 Neunkirchen (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 19. Mai 2005 (19.05.2005) (75) GUDEHUS, Timm [DE/DE]; Strandweg 54, 22587 Hamburg (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (74) Anwälte: STEIL, C. usw.; Witte, Weller & Partner, Postfach 105462, 70047 Stuttgart (DE).
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 026 510.0 19. Mai 2004 (19.05.2004) DE
10 2004 026 511.9 19. Mai 2004 (19.05.2004) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SSI SCHÄFER PEEM GMBH [AT/AT]; Fischer-
austasse 27, A-8051 Graz (AT). (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMMISSIONING METHOD AND COMMISSIONING DEVICE

(54) Bezeichnung: KOMMISSIONIERVERFAHREN UND KOMMISSIONIERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for commissioning articles from a first number of pick-up sections (16) into a corresponding number of order placement sections (18), by means of a second number of commissioners (20). Thus, only one commissioner (20) carries out commissioning in a commissioning zone (14), such that the number of commissioning zones (14) is the same as the second number of commissioners (20) and the commissioning computer (28) varies the boundaries (15) between adjacent commissioning zones (14) by means of a zone allocation strategy (Z) in order to match the size of the commissioning zones in the commissioning region (12) and/or the number of commissioning zones (14) in the commissioning region (12) to variable influence commissioning parameters.

(57) Zusammenfassung: Es wird vorgeschlagen ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Kommissionieren von Artikeln aus einer ersten Mehrzahl von Bereitstellungsabschnitten (16) in eine entsprechende Mehrzahl von Auftragsablageabschnitten (18) mittels einer zweiten Mehrzahl von Kommissionierern (20), wobei in einer Kommissionierzone (14) jeweils nur ein Kommissionierer (20) kommissioniert, so dass die erste Mehrzahl von Kommissionierzonen (14) gleich der zweiten Mehrzahl von Kommissionierern (20) ist, und wobei ein Kommissionierrechner die Grenzen (15) zwischen benachbarten Kommissionierzonen (14) mittels einer Zonenzuweisungsstrategie variabel einstellt, um die Größe der Kommissionierzonen in dem Kommissionierbereich (12) und/oder die Anzahl der Kommissionierzonen (14) in dem Kommissionierbereich (12) an variable Kommissioniereinflussfaktoren anzupassen.



WO 2005/113389 A1



OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Kommissionierverfahren und Kommissioniervorrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kommissionieren von Artikeln aus einer ersten Mehrzahl von Bereitstellungsabschnitten in eine entsprechende Mehrzahl von Auftragsablageabschnitten mittels einer zweiten Mehrzahl von Kommissionierern,

- wobei ein Bereitstellungsabschnitt, in dem ein bestimmtes Artikelsortiment bereitgestellt ist, und ein Auftragsablageabschnitt, an dem aus dem Artikelsortiment für einen Auftrag zusammengestellte Artikel abgelegt werden, jeweils eine Kommissionierzone bilden, so dass eine erste Mehrzahl von Kommissionierzonen gebildet ist, die gemeinsam einen Kommissionierbereich bilden, und

- wobei ein Kommissionierrechner (auch Kommissionier-Leitrechner genannt) für die Kommissionierzonen jeweils Zonenaufträge erzeugt und diese den Kommissionierern übermittelt.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine entsprechende Kommissioniervorrichtung, die insbesondere zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist.

Ein derartiges Kommissionierverfahren ist bekannt aus der EP 0 839 113 B1 [9].

Kommissionieren ist das Zusammenstellen von Ware aus einem bereitgestellten Artikelsortiment nach vorgegebenen Aufträgen [1; 2; 3]. Ein Kommissioniersystem soll diese Aufgabe für einen geforderten Durchsatz an Artikeln bzw. Artikeleinheiten - auch Warenstücke oder Pickereinheiten genannt - mit minimalem Personaleinsatz bei kurzen Auftragsdurchlaufzeiten möglichst zuverlässig, fehlerfrei und kostengünstig erfüllen [1; 2; 3; 4; 5].

Das Kommissionieren von Artikeln ist eine komplexe Aufgabe, insbesondere dann, wenn das Gesamtsortiment der zu kommissionierenden Artikel heterogen ist, sei es hinsichtlich der Form der Artikel, der Gängigkeit der Artikel (Schnellläufer, Langsamläufer etc.) und/oder anderer Kriterien.

Die möglichen technischen Alternativen für die Bereitstellung der Zugriffsmengen, für die Fortbewegung des Kommissionierers, für die Entnahme der Ware sowie für die Abgabe der Auftragsmengen sind beschrieben in "Logistik - Grundlagen, Strategien,

Anwendungen", Dr. Timm Gudehus, 2. Auflage, Springer Verlag, 2004 [2].

Diese grundlegenden Prinzipien äußern sich in verschiedenen Ausgestaltungen von Kommissioniersystemen. So gibt es beispielsweise die klassischen Kommissionierautomaten. Diese sind für schnelllaufende Artikel geeignet, die automatisiert handhabbar sind, beispielsweise quaderförmige Schachteln oder ähnliches. Die Artikel werden dabei automatisiert, gesteuert von einem Kommissionierrechner, aus Schächten auf ein Förderband abgeworfen und so zu Kundenaufträgen zusammengestellt.

Wenn das Artikelsortiment auch langsam laufende Artikel beinhaltet und/oder Artikel, die nur schwer automatisiert handhabbar sind, oder wenn das Artikelsortiment insgesamt heterogen ist, werden gewöhnlich Personen zum Kommissionieren eingesetzt. Neben herkömmlichen rein manuellen Kommissioniersystemen gibt es Kommissioniersysteme, bei denen die Kommissionierer von einem Kommissionierrechner geführt werden. Dies kann im einfachsten Fall durch Anzeigeelemente erfolgen. Es ist jedoch auch möglich, dass der Kommissionierer ein Terminal, insbesondere ein drahtloses Terminal wie ein Funkterminal besitzt, auf dem er Anweisungen von dem Kommissionierrechner entgegennimmt.

Aus der eingangs genannten EP 0 839 113 B1 [9] ist ein Kommissioniersystem mit zumindest einem solchen Zentralband zur Aufnahme von gemäß einem Auftrag zusammenzustellenden, von Kommissionierern aus einem Lager zu entnehmenden Artikeln bekannt. Die zu dem Auftrag zusammengestellten Artikel werden von dem Zentralband (Bandförderer) an einer Übergabestelle in Auftrags-

behälter übergeben. Die Auftragsbehälter werden mittels einer Förderanlage abtransportiert.

Über dem Zentralband ist eine Vielzahl von nebeneinander angeordneten Zwischenspeicherbehältern angeordnet. Die Zwischenspeicherbehälter sind zur vorübergehenden Aufnahme von jeweils zu einem Auftrag gehörenden Artikeln eingerichtet und mittels eines Kommissionierrechners gesteuert automatisiert auf den Zentralförderer entleerbar.

Das Kommissioniersystem ist ferner dazu ausgelegt, eine Mehrzahl von Kommissionierern zu beschäftigen. Durch eine vorbestimmte Anzahl von nebeneinander angeordneten Zwischenspeicherbehältern ist jeweils eine Kommissionierzone festgelegt (dort Kommissionierbereich genannt). Der Kommissionierer wird mittels eines Funkterminals geführt, und zwar in das Lager. Dabei ist jeder Kommissionierzone eine vorbestimmte Anzahl von Produktarten in dem Lager zugeordnet.

Ein ähnliches System ist beschrieben in der WO 96/36547. In diesem Dokument wird vorgeschlagen, dass ein Kommissionierer von einem zentralen Kommissionierrechner so gesteuert wird, dass er sich fortschreitend entlang der Zwischenspeicherbehälter (bzw. entlang des Bereichsförderers) bewegt.

In der EP 0 839 113 B1 wird hingegen vorgeschlagen, dass der Steuerrechner dazu eingerichtet ist, jeden der Kommissionierer über das Funkterminal außer in eine zugeordnete eigene Kommissionierzone auch in zumindest eine der zugeordneten Kommissionierzone benachbarte Ergänzungs-Kommissionierzone zu führen.

Hierdurch soll erreicht werden, dass die Effizienz des Systems von Unterschieden in der individuellen Leistung der einzelnen Kommissionierer und/oder ihrer Arbeitsbelastung praktisch unbeeinflusst bleibt. Als besonders bevorzugt wird dabei angesehen, wenn ein Kommissionierer dann, wenn sein Nachbar überfordert ist, in dessen Bereitstellungsabschnitt (Lagerbereich) gehen kann, um sozusagen "auszuhelfen". Hierdurch soll das System in der Lage sein, Unterschiede in den persönlichen Verteilzeiten eines Kommissionierers aufzunehmen, indem es die Arbeit automatisch auf benachbarte Kommissionierer aufteilen kann.

Mit anderen Worten wird dann, wenn ein Kommissionierer überlastet ist, ein Kommissionierer aus einer Nachbarzone in die Kommissionierzone des überlasteten Kommissionierers geführt, um dort diese Überlastung abzubauen.

Dabei wird alternativ auch vorgeschlagen, den "aushelfenden Kommissionierer" zu den Auftragsablageabschnitten des überlasteten Kommissionierers zu führen, oder sowohl zu den Bereitstellungsabschnitten und den Auftragsablageabschnitten des überlasteten Kommissionierers. Als besonders bevorzugt wird jedoch herausgestellt, dass der aushelfende Kommissionierer in den Bereitstellungsabschnitt (Lagerbereich) des überlasteten Kommissionierers geführt wird.

Die Bedeutung dieser Strategie wird anhand einer Simulation in der EP 0 839 113 B1 erläutert. Aus der Simulation geht hervor, dass, bezogen auf eine simulierte Gesamtarbeitszeit von 5 Stunden x 20 Kommissionierern = 100 Stunden, sich eine Einsparung gegenüber einer vereinfachten Strategie von 1,09 Stunden ergibt. Dies bedeutet, dass die dort vorgeschlagene Kommissio-

nierstrategie eine Verbesserung von 1 % gegenüber einem Kommissioniersystem erreicht, bei dem jeder Kommissionierer in seinem Kommissionierbereich (Kommissionierzone im Sprachgebrauch der vorliegenden Anmeldung) verbleibt.

Vor diesem Hintergrund ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein deutlich effizienteres Kommissionierverfahren bzw. eine deutlich effizientere Kommissioniervorrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Kommissionierverfahren gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung dadurch gelöst, dass

- in einer Kommissionierzone jeweils nur ein Kommissionierer kommissioniert, so dass die erste Mehrzahl von Kommissionierzonen gleich der zweiten Mehrzahl von Kommissionierern ist, und dadurch, dass
- der Kommissionierrechner die Grenzen zwischen benachbarten Kommissionierzonen mittels einer Zonenzuweisungsstrategie variabel einstellt, um die Größe der Kommissionierzonen in dem Kommissionierbereich und/oder die Anzahl der Kommissionierzonen in dem Kommissionierbereich an variable Kommissioniereinflussfaktoren wie z.B. Kommissionieranforderungen anzupassen.

Bei der eingangs genannten Kommissioniervorrichtung wird die obige Aufgabe gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung dadurch gelöst, dass in einer Kommissionierzone jeweils nur ein Kommissionierer angeordnet ist, so dass die erste Mehrzahl von Kom-

missionierzonen gleich der zweiten Mehrzahl von Kommissionierern ist, und dadurch, dass der Kommissionierrechner dazu ausgelegt ist, die Grenzen zwischen benachbarten Kommissionierzonen mittels einer Zonenzuweisungsstrategie variabel einzustellen, um die Größe der Kommissionierzonen in dem Kommissionierbereich und/oder die Anzahl der Kommissionierzonen in dem Kommissionierbereich an variable Kommissioniereinflussfaktoren anzupassen.

Das erfindungsgemäße Kommissionierverfahren ist deutlich effizienter als das Kommissionierverfahren, das in der EP 0 839 113 B1 vorgeschlagen wird. Denn das erfindungsgemäße Kommissionierverfahren geht von einer Strategie aus, bei der innerhalb einer Kommissionierzone jeweils nur ein einziger Kommissionierer tätig ist. Hierdurch werden Wartezeiten und längere Wege vermieden. Außerdem wird, im Gegensatz zum Stand der Technik, verhindert, dass sich zwei Kommissionierer gegenseitig behindern. Durch den Ausschluss solcher wechselseitigen Behinderungen verringert sich zudem die Fehlerhäufigkeit.

Ferner ist es im Stand der Technik so, dass die Notwendigkeit des "Aushelfens" in fremden Kommissionierzonen in der Regel dann auftreten wird, wenn bei den sogenannten Schnellläufern ein "Engpass" auftritt. Hierdurch wird die Wahrscheinlichkeit der wechselseitigen Behinderung sowie der damit verbundenen Fehlerhäufigkeit noch gesteigert.

Dies wird durch das Konzept, dass ein Kommissionierer jeweils nur in einer Kommissionierzone tätig ist, vollständig verhindert.

Ferner ist der Kommissionierrechner dazu ausgelegt, die Grenzen zwischen benachbarten Kommissionierzonen mittels einer Zonenzuweisungsstrategie variabel einzustellen.

Der Grundgedanke hierfür liegt darin, dass die Kommissionierauslastung der Kommissionierer in der Regel über den Tag verteilt relativ stark variiert. Es gibt bei fast allen Kommissionierzentren kurze Phasen relativ starker Auslastung und längere Phasen, in denen die Kommissionieranlage eher unterlastet ist.

Gemäß der vorliegenden Zonenzuweisungsstrategie ist es nun möglich, die Grenzen zwischen benachbarten Kommissionierzonen so zu verschieben, dass entweder deren Größe verändert wird. Dies kann beispielsweise dann erfolgen, wenn ein Kommissionierer überlastet ist und sein benachbarter Kommissionierer unterlastet. In diesem Fall würde die Kommissionierzone des unterlasteten Kommissionierers, gesteuert durch den Kommissionierrechner, vergrößert werden, und die Kommissionierzone des überlasteten Kommissionierers verkleinert.

Das Prinzip, dass jeder Kommissionierer nur in seiner Zone tätig ist, bleibt dabei jedoch aufrechterhalten.

Wenn aufgrund einer stärkeren Unterlastung des Gesamtsystems nur eine geringere Anzahl an Kommissionierern erforderlich ist, kann die Zonenzuweisungsstrategie durch Verschieben der Grenzen zwischen den Zonen auch die Anzahl der Zonen verändern.

Falls in einem Kommissionierbereich, der beispielsweise zehn Kommissionierzonen aufweist, eine deutlichere Unterlastung auftritt, können beispielsweise nur neun, acht, sieben,

sechs,... Kommissionierer tätig werden, wobei eine entsprechende Anzahl von Kommissionierzonen gebildet wird. In diesem Fall könnte beispielsweise der gesamte Kommissionierbereich in nur fünf Kommissionierzonen aufgeteilt werden. Das Prinzip, dass jeder Kommissionierer in seiner eigenen Zone bleibt und nicht über die Grenze zu einer benachbarten Kommissionierzone übertritt, bleibt jedoch hierbei erhalten.

Aus dem obigen Beispiel wird leicht ersichtlich, dass sich die Effizienz des Kommissionierverfahrens bzw. des erfindungsgemäßen Kommissioniersystems erheblich steigern lassen. Jedenfalls kann eine deutlich höhere Effizienz erzielt werden als die einprozentige Effizienzsteigerung, die in der EP 0 831 113 B1 erzielt wird.

- Die Anzahl der Kommissionierer wird von der Systemsteuerung selbstregelnd dem aktuellen Leistungsbedarf angepasst.
- Die Kommissionierer arbeiten jeder in einem gesonderten Bereich mit kürzesten Wegen ohne gegenseitige Behinderung mit gleichmäßig hoher Auslastung.
- Auch in Spitzenzeiten sind kurze Auftragsdurchlaufzeiten erzielbar.
- Durch die Verantwortung für eine eindeutig zugewiesene Kommissionierzone, die fehlende gegenseitige Behinderung und die reduzierte Verwechslungsgefahr sind eine minimale

Fehlerquote und eine maximale Kommissionierqualität erreichbar.

Die obige Aufgabe wird gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung durch ein Kommissionierverfahren gemäß Anspruch 22 und ein zugeordnetes Kommissioniersystem gelöst.

Die Aufgabe wird somit vollkommen gelöst.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung beinhalten die Kommissioniereinflussfaktoren die Kommissionierleistung der einzelnen Kommissionierer.

Hierdurch wird die Aufteilung des Kommissionierbereiches in die Kommissionierzonen variabler Größe anhand der Kommissioniererleistung erfolgen. Diese kann beispielsweise gemessen werden durch die Anzahl der "Picks" pro Zeiteinheit und Person, durch die Anzahl der erledigten Aufträge, oder ähnliches.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Kommissioniereinflussfaktoren die Anzahl der verfügbaren Kommissionierer beinhalten.

Wie oben erwähnt, sofern das System beispielsweise im Normalfall (maximal) zehn Kommissionierzonen beinhaltet, würde die Anzahl der Kommissionierzonen dann, wenn nur acht Kommissionierer zur Verfügung stehen, ebenfalls auf acht verringert werden. Dabei werden naturgemäß die Kommissionierzonen etwas größer, so dass die einzelnen Kommissionierer größere Strecken zu absolvieren haben. Nichtsdestotrotz passt sich das Kommissionierver-

fahren damit automatisch an die Kommissioniereinflussfaktoren an.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Artikelsortimente der Kommissionierzonen unterschiedlich und ergänzen sich zu einem Gesamtsortiment.

Bei dieser Ausführungsform wird davon ausgegangen, dass das Artikelsortiment einer Kommissionierzone nicht identisch ist mit dem Artikelsortiment einer anderen Kommissionierzone. Hierdurch kann die Zahl der Artikel in dem Gesamtsortiment deutlich erhöht werden. Dabei kann es jedoch sein, dass manche Artikel (z.B. Schnellläufer) in nicht nur einer Kommissionierzone sondern in mehreren Kommissionierzonen vorhanden sind, um den Durchsatz gleichmäßig auf die Zonen zu verteilen.

Dabei ist es besonders bevorzugt, wenn die Kommissioniereinflussfaktoren die Anzahl der Zonenaufträge pro Zeiteinheit beinhalten.

Sofern mit anderen Worten aufgrund einer aktuellen Nachfrage nach bestimmten Artikeln aus beispielsweise einer bestimmten Kommissionierzone die Anzahl der Zonenaufträge für diese Kommissionierzone pro Zeiteinheit ansteigt, kann durch die variable Zonenzuweisungsstrategie die betreffende Kommissionierzone verkleinert werden. Mit anderen Worten wird dann ein Teil dieser Kommissionierzone einer benachbarten Kommissionierzone zugeschlagen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erhält der Kommissionierrechner Kundenaufträge (also externe Aufträge) und

teilt diese in eine dritte Mehrzahl von Zonenaufträgen (auch Teilaufträge genannt) auf. Dabei priorisiert der Kommissionierrechner durch eine Auftragszuweisungsstrategie diejenigen Kundenaufträge, deren Zonenaufträge solche Kommissionierzonen betreffen, deren Auftragsablageabschnitte unterdurchschnittlich ausgelastet sind.

Sofern mit anderen Worten ein Auftragsablageabschnitt einer Kommissionierzone ausgelastet ist, so dass der Kommissionierer in dieser Zone die bestehenden Zonenaufträge zunächst abarbeiten muss, wird kein Kundenauftrag auf die Kommissionierzonen verteilt, der einen Zonenauftrag für diese eine Kommissionierzone beinhaltet, deren Auftragsablageabschnitt vollständig oder nahezu ausgelastet ist.

Hierdurch wird der Durchsatz erhöht, da nur solche Kundenaufträge abgearbeitet werden, die mit hoher Wahrscheinlichkeit auch von den betreffenden Kommissionierern sofort bearbeitet werden können.

Wenn hingegen ein solcher Kundenauftrag einen Artikel aus einer Kommissionierzone betrifft, deren Auftragsablageabschnitt vollständig oder weitgehend ausgelastet ist, wird ein solcher Kundenauftrag gegenüber anderen Kundenaufträgen zurückgestellt.

Von besonderem Vorzug ist es dabei, wenn die Auftragszuweisungsstrategie der Zonenzuweisungsstrategie nach der Art einer Kaskade untergeordnet ist.

Unter "Unterordnung" wird in der Regel eine zeitliche Unterordnung verstanden. Dies bedeutet, dass die Auftragszuweisungs-

strategie eine kurzfristige Strategie ist, die einer mittelfristigen Zonenzuweisungsstrategie untergeordnet wird. Mit anderen Worten erfolgt die Neuzuweisung von Kommissionierzonen gemäß der Zonenzuweisungsstrategie dann, wenn die Auftragszuweisungsstrategie nicht hinreichend ist, um einen hohen Durchsatz durch das Kommissioniersystem hindurch zu gewährleisten. Man könnte auch sagen, dass die Zonenzuweisungsstrategie eine langsamere "Regelung" ist als die Auftragszuweisungsstrategie.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bewertet der Kommissionierrechner mittels einer Belegungsstrategie die Gängigkeit der Artikel des Gesamtsortimentes und stellt die Artikelsortimente der einzelnen Kommissionierzonen in Abhängigkeit von dem Ergebnis dieser Bewertung so zusammen, dass die Kommissionierer im Wesentlichen gleichmäßig ausgelastet werden.

Die Gängigkeit von Artikeln ändert sich mit der Zeit. Ein heute sehr populärer Artikel kann morgen oder in einer Woche bereits ein "Ladenhüter" sein.

Demzufolge erfolgt regelmäßig eine Bewertung der Gängigkeit der Artikel, um die Artikel des Gesamtsortimentes so auf die Kommissionierzonen aufzuteilen, dass eine möglichst gleichmäßige Auslastung und ein hoher Durchsatz des Kommissioniersystems erreicht werden.

Von besonderem Vorteil ist es dabei, wenn der Kommissionierrechner einen Artikel, dessen Gängigkeit sich so verändert, dass die Auslastung des Kommissionierers, in dessen Kommissionierzone der Artikel fällt, sich gegenüber der mittleren Aus-

lastung der Kommissionierer um mehr als ein bestimmter Schwellenwert verändert, einer anderen Kommissionierzone zuordnet.

In diesem Fall würde der Restbestand dieses Artikels in dieser Kommissionierzone abgearbeitet werden und neue Artikel dieses Typs würden in der anderen Kommissionierzone (einer möglicherweise bis dahin unterlasteten Zone) zugewiesen und dort bereitgestellt werden.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn die Zonenzuweisungsstrategie der Belegungsstrategie nach der Art einer Kaskade untergeordnet ist.

Dabei geht die Belegungsstrategie generell von einem Normalfall, also einer bestimmten Normalbelegung des Kommissioniersystems aus. Falls man beispielsweise das System auf eine Belegung mit acht Zonen, d.h. acht Kommissionierern optimiert hat, würde man im Rahmen der übergeordneten Belegungsstrategie zunächst versuchen, diese Zonen durch Verteilung der Artikel nach ihrer Gängigkeit möglichst gleichmäßig auszulasten. Wenn im Betrieb ein Artikel kurzfristig sehr stark nachgefragt wird, kann eine solche Spitze möglicherweise mittels der Zonenzuweisungsstrategie "ausgeregelt" werden. Sofern sich herausstellt, dass dieser Artikel dauerhaft populärer ist, würde dies zu einer ständigen Überlastung des betroffenen Kommissionierers führen. Demzufolge würde dieser Artikel dann aufgrund der Belegungsstrategie entweder dem Bereitstellungsabschnitt einer anderen Kommissionierzone zugewiesen werden. Wenn es sich dauerhaft um einen Schnellläufer handelt, kann der Artikel auch innerhalb der Zone in einen Bereich mit kürzeren Zugriffswegen bereitgestellt werden, vorzugsweise einem Durchrollkanal, der

unmittelbar über der Ablagestelle angeordnet ist. Der Artikel kann auch zusätzlich in einer weiteren Kommissionierzone bereitgestellt werden, um eine gleichmäßige Verteilung zu erreichen.

Ingesamt ist es vorteilhaft, wenn wenigstens ein Bereitstellungsabschnitt einen Durchlaufkanal aufweist, dessen vorderes Bereitstell-Ende in einem Ablagearbeitsbereich des Kommissionierers angeordnet ist.

Hierdurch werden die bereitgestellten Artikel dem Kommissionierer in der Kommissionierzone in dem Arbeitsbereich bereitgestellt, in dem er auch die Auftragsablage vollzieht.

Beispielsweise kann ein solcher Durchlaufkanal oberhalb oder unterhalb, oder auch neben einem Auftragsablageabschnitt angeordnet sein.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn in den Bereitstellungsabschnitten eine vierte Mehrzahl von Durchlaufkanälen vorgesehen ist, an deren hinterem Einlager-Ende eine Einlagergasse angeordnet ist.

Auf diese Weise wird erreicht, dass das Einlagern von bereitzustellenden Artikeln erfolgen kann, während auf der anderen Seite der Durchlaufkanäle die Kommissionierung ununterbrochen fortgesetzt wird.

Die Einlagerung von Artikeln in die Bereitstellungsabschnitte und das Entnehmen von Artikeln hieraus zum Zwecke des Kommissionierens werden hierdurch entkoppelt.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn in der Einlagergasse ein Regalbediengerät von dem Kommissionierrechner gesteuert wird, um wenigstens einen Teil der Artikel des Gesamtsortimentes automatisiert einzulagern.

Auf diese Weise erfolgt die Einlagerung der Artikel in die Bereitstellbereiche vollständig oder weitgehend automatisiert. Dabei ist davon auszugehen, dass die Artikel aus einem größeren Lager zunächst geholt werden, beispielsweise auch mittels einer FTS-Anlage oder ähnliches, dann an das Regalbediengerät übergeben werden. Dieses übernimmt dann die automatisierte "Neubefüllung" der Bereitstellabschnitte.

Gemäß einer weiteren, insgesamt besonders bevorzugten Ausführungsform weist wenigstens ein Auftragsablageabschnitt eine fünfte Mehrzahl von Ablagebehältern (im Folgenden auch Zwischenspeicherbehälter genannt) auf, die jeweils zur Aufnahme von wenigstens einem Artikel aus dem Artikelsortiment ausgelegt sind.

Durch das Bereitstellen von Zwischenspeicherbehältern kann ein Zonenauftrag sukzessiv von dem Kommissionierer erfüllt werden, auch dann, wenn er hierzu mehrfach in den Bereitstellungsabschnitt greifen bzw. laufen muss. Durch diese Maßnahme kann ferner erreicht werden, dass eine Mehrzahl von Zonenaufträgen anschließend auf vergleichsweise einfache Weise zu einem Kundenauftrag zusammengeführt werden.

So ist es besonders bevorzugt, wenn unter- oder oberhalb der Zwischenspeicherbehälter ein Bereichsförderer angeordnet ist.

Der Bereichsförderer dient dabei zum Abfördern von Zonenaufträgen oder zum Zusammenführen von Zonenaufträgen zu einem Kundenauftrag oder Kundenteilauftrag. Der Bereichsförderer, beispielsweise in Form eines Bandes, kann sowohl ein virtuelles Fenster aufweisen, in welches die Teilaufträge aus den Zonen konsolidiert werden, als auch eine mechanische Teilung durch Trennstege, oder kann auch direkt den Auftragsbehälter befördern.

Hierbei wiederum ist es von besonderem Vorzug, wenn der Kommissionierrechner Zwischenspeicherbehälter auswählen und automatisiert nach unten öffnen kann, um die darin zwischengespeicherten Artikel auf den Bereichsförderer abzugeben.

Hierdurch kann beispielsweise eine synchronisierte Öffnung von Zwischenbehältern aus mehreren Kommissionierzonen erfolgen, um die Zonenaufträge eines Kundenauftrages synchron auf den Bereichsförderer abzugeben. Dieser kann den Kundenauftrag dann auf einfache Weise zusammenführen.

Es versteht sich, dass der Bereichsförderer hierbei unterhalb der Zwischenspeicherbehälter angeordnet sein muss. Dabei kann der Bereichsförderer auch schräg unterhalb der Zwischenspeicherbehälter angeordnet sein, so dass die Artikel über eine Rutsche oder einen sonstigen schrägen Kanal zu dem Bereichsförderer übergeben werden.

Vorteilhaft ist es, wenn der Bereichsförderer ein Förderband aufweist. Dieses kann auf einfache Weise verschiedene Zonenaufträge zu einem Kundenauftrag zusammenführen.

So ist es besonders bevorzugt, wenn der Bereichsförderer parallel zu einer Achse ausgerichtet ist, die durch die Ablagearbeitsbereiche der Kommissionierer in den Kommissionierzonen gebildet ist.

Der Bereichsförderer kann dann für einen Kommissionierbereich (der aus mehreren Kommissionierzonen besteht) einheitlich ausgeführt werden, beispielsweise mittels eines einzigen Förderbandes.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn der Kommissionierrechner den Bereichsförderer so ansteuert, dass die darauf abgelegten Artikel zu einem Kundenauftrag oder einem Teil eines Kundenauftrages zusammengefasst werden.

Es versteht sich, dass die Zonenaufträge eines Kommissionierbereiches möglicherweise nur einen Teil eines Kundenauftrages betreffen. Möglicherweise kann eine Kommissionieranlage noch eine weitere Kommissionierzone mit einem weiteren Kommissionierbereich aufweisen. Ferner ist es möglich, in der Kommissionieranlage weitere Kommissioniervorrichtungen zu integrieren, die auf einer anderen Technik beruhen, beispielsweise Kommissionierautomaten oder ähnliches.

Dabei ist es von besonderem Vorteil, wenn quer zu dem Bereichsförderer ein Auftragsbehälterförderer ausgerichtet ist und wenn der Kommissionierrechner den Bereichsförderer und den Auftragsbehälterförderer so ansteuert, dass die auf dem Bereichsförderer abgelegten Artikel in einen auf dem Auftragsbehälterförderer bereitstehenden Auftragsbehälter übergeben werden.

Insgesamt lassen sich folgende Vorteile erzielen.

Durch die Zonenzuweisungsstrategie kann eine optimale Anpassung eines vorgegebenen Kommissionierbereiches aus mehreren Kommissionierzonen an den Kommissionierleistungsbedarf bzw. die Anzahl und die Leistungsfähigkeit der Kommissionierer angepasst werden.

Durch die Belegungsstrategie können die einzelnen Artikel gemäß ihrer Gängigkeit so über die Kommissionierzonen verteilt werden, dass der Stückdurchsatz und damit der Arbeitsanfall annähernd gleich ist. Wenn sich die Gängigkeit eines Artikels so stark verändert, dass die Durchsatzverteilung um mehr als ein Schwellenwert (z.B. $\pm 5\%$) aus dem Gleichgewicht gebracht wird, wird dessen Bereitstellungsabschnitt in eine andere Kommissionierzone verlegt. Dies kann ohne Umlagern nach der Entnahme der letzten Einheit des Artikelbestands am bisherigen Bereitstellungsabschnitt erfolgen.

Durch die Auftragszuweisungsstrategie kann nach Abziehen der Teilmengen eines fertig kommissionierten Auftrags von dem Kommissionierrechner aus einem nach Prioritäten geordneten Kundenauftragsstapel von den dringendsten Kundenaufträgen der Kundenauftrag ausgewählt werden, dessen Positionen (Zeilen) keine Kommissionierzone betreffen, in der weniger als X der Zwischenspeicherbehälter frei sind. Der Anteil X, der z.B. 20 % betragen kann, ist ein Strategieparameter, mit dem sich eine angestrebte Auslastung bei minimaler Behälterzahl erreichen lässt.

Durch die Belegungsstrategie wird erreicht, dass sich in einer Kommissionierzone nur selten mehr Zonenaufträge ansammeln als

Zwischenspeicherbehälter verfügbar sind. Sollte dies doch der Fall sein, so kann durch die Zonenzuweisungsstrategie zunächst versucht werden, eine gleichmäßigere Auslastung zu erreichen. Für den seltenen Fall, dass auch dies nicht reicht, sorgt die Auftragszuweisungsstrategie dafür, dass die Kommissionierer in den überlasteten Kommissionierzonen ohne Wartezeit weiterarbeiten können.

Durch die Gesamtstrategie wird ein besonders effizientes Kommissionierverfahren bzw. Kommissioniersystem geschaffen, das herkömmlichen Systemen weit überlegen ist.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine Kommissionier-
vorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der
vorliegenden Erfindung, und zwar gemäß dem ersten As-
pekt der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der Kommissionier-
vorrichtung der Fig. 1;

- Fig. 3 eine der Fig. 1 vergleichbare Ansicht der Kommissioniervorrichtung, wobei Grenzen zwischen benachbarten Kommissionierzonen verschoben sind;
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines Kommissioniersystems zur Erläuterung des Kommissionierverfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 5 eine der Fig. 4 vergleichbare Ansicht, bei einer Verringerung der Kommissionierzonen um die Hälfte;
- Fig. 6 eine der Fig. 4 vergleichbare Ansicht, wobei die Anzahl der Kommissionierzonen gleich geblieben ist, sich jedoch die Größe der Kommissionierzonen verändert hat;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung einer Strategiekaskade gemäß einer Ausführungsform des Kommissionierverfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 8 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Kommissioniervorrichtung gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 9 eine schematische Draufsicht auf eine Kommissioniervorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung;
- Fig. 10 eine Frontalansicht der Kommissioniervorrichtung der Fig. 9;

Fig. 11 eine Querschnittsansicht der Kommissioniervorrichtung der Fig. 9; und

Fig. 12 eine schematische Darstellung einer dynamischen Kommissionierzonenbildung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung.

In den Fig. 1 und 2 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kommissioniervorrichtung generell mit 10 bezeichnet.

Die Kommissioniervorrichtung 10 weist einen Kommissionierbereich 12 auf, in dem eine teilautomatisierte Kommissionierung stattfindet.

Der Kommissionierbereich 12 ist in einer Mehrzahl von Kommissionierzonen 14 unterteilt, bei der vorliegenden Ausführungsform fünf Kommissionierzonen 14A-14E. Die Kommissionierzonen 14A-14E sind voneinander durch Grenzen 15 abgegrenzt.

Jede Kommissionierzone 14 weist einen Bereitstellungsabschnitt 16 auf, in dem zu kommissionierende Artikel bereitgestellt werden.

Ferner weist jede Kommissionierzone 14 einen Auftragsablageabschnitt 18 auf, an dem ein Auftrag, der aus einer Mehrzahl von kommissionierten Artikeln zusammengestellt ist, zur weiteren Bearbeitung abgelegt wird.

Jeder Kommissionierzone 14A-14E ist ein einzelner Kommissionierer 20A-20E zugeordnet. Die Kommissioniervorrichtung 10 sieht

nicht vor, dass ein Kommissionierer 20 während seiner Kommissioniertätigkeit die Grenze 15 zu einer benachbarten Kommissionierzone 14 überschreitet, falls der benachbarte Kommissionierer beispielsweise überlastet ist. Hierdurch wird vermieden, dass zwei oder mehr Kommissionierer sich in einer Kommissionierzone 14 befinden, was zweifellos zu wechselseitigen Behinderungen, Konflikten und letztendlich zu einem Anstieg der Fehlerrate führen würde. Stattdessen erhält jeder Kommissionierer 20 ausschließlich Aufträge (sogenannte Zonenaufträge), die das Holen von einem oder mehreren Artikeln aus dem Bereitstellungsabschnitt 16 seiner Kommissionierzone 14 sowie das Ablegen des Artikels bzw. der Artikel des Zonenauftrages an dem Auftragsablageabschnitt 18 seiner Kommissionierzone 14 beinhaltet.

Es ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass die Darstellung der Fig. 1 von den Größenverhältnissen her verzerrt ist, um eine bessere Übersichtlichkeit zu erhalten. Zwar ist die relative Größe von Kommissionierer 20 und Bereitstellungsabschnitt 16 etwa in der richtigen Relation zueinander dargestellt. Der Auftragsablageabschnitt 18 ist jedoch deutlich vergrößert dargestellt, um die erfindungsgemäße Kommissioniervorrichtung besser erläutern zu können.

Die Kommissionierer 20 sind in ihren Kommissionierzonen 16 jeweils an einem Ablagearbeitsplatz gezeigt, also vor dem Auftragsablageabschnitt 18 stehend. Dabei bilden die Kommissionierer 20 eine Achse 21. Es versteht sich, dass diese Achse im Regelfall geradlinig verläuft. Es ist jedoch auch durchaus denkbar, andere topographische Strukturen, wie gekrümmte oder Ringstrukturen vorzusehen.

In jedem Bereitstellungsabschnitt 16 ist in der Regel eine Mehrzahl von Bereitstellplätzen 22 vorgesehen, in denen jeweils Artikel zum Kommissionieren bereitgestellt sind. In jedem Bereitstellungsabschnitt 16 ist folglich ein Artikelsortiment vorhanden, aus dem der Kommissionierer 20 Zonenaufträge zusammenstellen kann.

Die Artikelsortimente der Kommissionierzonen 14 können im einfachsten Fall identisch sein. In der Regel sind die Artikelsortimente der Kommissionierzonen jedoch unterschiedlich und setzen sich zu einem Gesamtsortiment zusammen.

Kundenaufträge können sich aus Artikeln aus dem Gesamtsortiment zusammensetzen.

Dabei kann es durchaus sein, dass manche Artikel nicht nur in einer Kommissionierzone 14 verfügbar sind, sondern in mehreren. Hierbei wird es sich in der Regel um sogenannte "Schnellläufer" handeln. Langsamläufer hingegen sind in der Regel nur in einer der Kommissionierzonen 14 vorhanden.

Jeder Auftragsablageabschnitt 18 weist eine Mehrzahl (im vorliegenden Fall neun) Zwischenspeicherbehälter 24 auf. In den Zwischenspeicherbehältern 24 können jeweils ein oder mehrere Artikel 26 aus dem jeweiligen Artikelsortiment der Kommissionierzone 14 zwischengespeichert werden. In der Regel sind die Zwischenspeicherbehälter 24 dazu ausgelegt, die Artikel eines gesamten Zonenauftrags von Artikeln aus dem Artikelsortiment aufzunehmen.

In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Zwischenspeicherbehälter 24 nach unten hin geöffnet werden können. Geschlossene Zwischenspeicherbehälter sind mit 24a bezeichnet. Ein nach unten oder mit Rutsch nach unten oder mit Übergabeband seitlich geöffneter Zwischenspeicherbehälter ist mit 24b bezeichnet.

Unterhalb der Zwischenspeicherbehälter 24 der Auftragsablageabschnitte 18A-18E ist ein Bereichsförderer 30 angeordnet. Die Zwischenspeicherbehälter 24 sind in Bezug auf den Bereichsförderer 30 so angeordnet, dass die Artikel 26 aus einem geöffneten Zwischenspeicherbehälter 24 auf dem Bereichsförderer 30 abgelegt werden.

Der Bereichsförderer 30 weist im vorliegenden Fall ein Förderband 32 auf. Die Förderrichtung des Förderbandes 32 ist in Fig. 2 durch Pfeile dargestellt (in der Zeichnungsdarstellung der Fig. 2 nach rechts). Auf dieser Seite des Bereichsförderers 30 ist ein Auftragsbehälter 34 angeordnet. Der Auftragsbehälter 34 kann bei der vorliegenden Ausführungsform mittels eines Auftragsbehälterförderers 36 (beispielsweise ebenfalls in Form eines Förderbandes) nach Erhalt eines Kundenauftrages aus dem Kommissionierbereich 12 weitertransportiert werden, entweder zum Versand oder zur Fertigungskommissionierung in weiteren Kommissionierbereichen oder aus sogenannten Kommissionierautomaten.

Der Bereichsförderer 30 ist quer zu dem Auftragsbehälterförderer 36 angeordnet.

Hieraus ergibt sich, dass entlang der Achse des Auftragsbehälterförderers 36 noch weitere Kommissionierbereiche 12 vorgese-

hen sein können und/oder Kommissionierautomaten oder andere Typen von Kommissioniervorrichtungen bzw. -systemen.

Mit anderen Worten wird in dem Kommissionierbereich 12 der Kommissioniervorrichtung 20 ein Kundenauftrag oder nur ein Teil eines Kundenauftrages kommissioniert, aufgeteilt in Zonenaufträge.

Wie bereits erläutert, erfolgt die Kommissionierung teilautomatisiert. Zu diesem Zweck ist ein Kommissionierrechner 28 vorgesehen.

Der Kommissionierrechner 28 steht zum einen mit den Kommissionierern 20A-20E in Verbindung. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass an den Bereitstellplätzen 22 Signalvorrichtungen wie Lampen, Anzeigen oder ähnliches vorgesehen sind. Auch können bei den Zwischenspeicherbehältern 24 geeignete Anzeigen vorgesehen sein, um den Kommissionierer 20 zu unterstützen.

Als weitere Option ist es möglich, dass jeder Kommissionierer 20 Anweisungen über ein Terminal, beispielsweise ein Monitor im Bereich der Kommissionierzone erhält. Das Terminal kann beispielsweise auch ein Funkterminal sein, das nach der Art einer Armbanduhr um den Arm getragen wird und auf dem die Weisungen zum Führen des Kommissionierers erscheinen. Auch eine andere Drahtlosverbindung ist denkbar.

Ferner ist auch eine sprachgesteuerte Kommunikation möglich. Es kann im einfachsten Fall ein Lautsprecher sein, der in allen Kommissionierzonen vorgesehen ist und Anweisungen gibt, wie die "Kommissionierer A zu Bereitstellungsplatz 22-1" oder Ähn-

liches. Es ist jedoch auch möglich, entsprechende Weisungen beispielsweise über Funk und eine Kopfhörergarnitur zu übermitteln, und zwar spezifisch für jeden Kommissionierer.

Der Kommissionierrechner 28 steuert ferner das Öffnen und Schließen der einzelnen Zwischenspeicherbehälter. Ferner steuert der Kommissionierrechner 28 den Bereichsförderer 30.

In der Darstellung der Fig. 2 ist ein Kundenauftrag in dem Kommissionierbereich 12 abgeschlossen worden. Das heißt, dass sämtliche Kommissionierer 20, deren Kommissionierzonen 14 bei der Zusammenstellung des Kundenauftrages involviert waren, den jeweiligen Zonenauftrag abgearbeitet und quittiert haben. Entsprechende Quittiertasten können an den Auftragsablageabschnitten bzw. unmittelbar an den Zwischenspeicherbehältern 24 vorgesehen sein.

Sobald alle involvierten Kommissionierer 20 quittiert haben, wird ein Auftragsbehälter 34, der auf dem Auftragsbehälterförderer 36 bereitsteht, für den kommissionierten Kundenauftrag zugewiesen. Der Kommissionierrechner 28 öffnet dann die Zwischenspeicherbehälter 24, in die die Kommissionierer 20 die jeweiligen Zonenaufträge hineinkommissioniert haben (angewiesen durch den Kommissionierrechner 28).

Die in den geöffneten Zwischenspeicherbehältern 24b enthaltenen Artikel 26 gelangen auf den Bereichsförderer 30. Dieser wird von dem Kommissionierrechner 28 angesteuert, so dass die darauf enthaltenen Artikel 26 in einem virtuellen oder mechanisch abgegrenztem Bandabschnitt, oder auch mit einem unter den Zwischenbehältern laufenden Sorter in den Auftragsbehälter 34

überführt werden. Damit ist der Kundenauftrag für den dargestellten Kommissionierbereich 12 abgeschlossen.

Durch die Mehrzahl von Zwischenspeicherbehältern 24 pro Auftragsablageabschnitt 18 kann ein Kommissionierer 20 mehrere Zonenaufträge gleichzeitig bearbeiten. Hierdurch können die Wege deutlich verkürzt werden. Ferner kann ein Zwischenspeicherbehälter 24 nach Fertigstellung des Zonenauftrages noch solange belegt bleiben, trotz Quittierung durch den jeweiligen Kommissionierer, bis die anderen Zonenaufträge, die zu dem angesprochenen Kundenauftrag gehören, ebenfalls quittiert haben.

Im Betrieb erhält der Kommissionierrechner 28 demzufolge Kundenaufträge für den Kommissionierbereich 12 oder weist den Teil eines Kundenauftrages dem Kommissionierbereich 12 zu. Der Kundenauftrag (bzw. der Teil hiervon) wird dann in Abhängigkeit von den gewünschten Artikeln 26 in Zonenaufträge für die einzelnen Kommissionierzonen 14 aufgeteilt.

Die Zonenaufträge werden dann an die Kommissionierer 20 übermittelt und die Kommissionierer arbeiten die Zonenaufträge ab.

Dabei kann es sein, dass ein involvierter Kommissionierer beispielsweise nur einen Artikel zu einem Zonenauftrag holen muss. Es kann auch sein, dass ein anderer Kommissionierer aufgrund seines Artikelsortimentes bei einem gegebenen Kundenauftrag mehrere Artikel zur Kommissionierung "seines" Zonenauftrages heranholen muss. Ferner ist es möglich, dass ein Kommissionierer nicht so leistungsstark ist wie ein anderer. Zudem variiert die Gängigkeit der Artikel des Gesamtsortimentes mit der Zeit.

Es kommen auch neue Artikel hinzu. Andere werden aus dem Gesamtsortiment gestrichen. Zudem gibt es beispielsweise im Verlauf eines Tages häufig Phasen, in denen sehr viele Kundenaufträge kurzfristig abgearbeitet werden müssen. Während anderer Phasen ist die Kommissioniervorrichtung eher unterfordert. Auch kann es sein, dass Kommissionierer eine Pause machen, krank sind oder aus einem sonstigen Grund ausfallen.

Um wenigstens einer dieser und weitere Kommissioniereinflussfaktoren zu berücksichtigen, beinhaltet das erfindungsgemäße Kommissionierverfahren eine Zonenzuweisungsstrategie.

Diese ist in Fig. 3 anhand des Beispiels der Kommissioniervorrichtung der Fig. 1 und 2 sowie in den Fig. 4 bis 6 schematisch dargestellt.

Die Zonenzuweisungsstrategie ist generell mit Z bezeichnet und ermöglicht es, die Grenzen 15 zwischen benachbarten Kommissionierzonen 14 variabel einzustellen, um die Größe der Kommissionierzonen 14 und/oder die Anzahl der Kommissionierzonen 14 an die variablen Kommissioniereinflussfaktoren anzupassen.

Im Beispiel der Fig. 3 ist einer der Kommissionierer 20D, 20E der Fig. 1 und 2 nicht anwesend. Der andere Kommissionierer, in Fig. 3 20D' bezeichnet, ist nun einer neuen Kommissionierzone 14D' zugeordnet, die die Kommissionierzonen 14D und 14E der Fig. 1 beinhaltet. Der Kommissionierer 20D' erhält dabei Zonenaufträge, die das Holen von Artikeln aus dem Artikelsortiment der nun deutlich größeren Kommissionierzone 14D' beinhaltet und legt die kommissionierten Artikel in einem nunmehr deutlich

vergrößerten Auftragsablageabschnitt 18D' mit insgesamt achtzehn Zwischenspeicherbehältern 24 ab.

Die Kommissionierzone 14C' ist identisch zu der Kommissionierzone 14C der Fig. 1 und 2.

Alternativ hätte man den Kommissionierern 20C' und 20D' auch jeweils die Hälfte der Kommissionierzone 14D der Fig. 1 zuschlagen können.

In Fig. 3 ist ferner gezeigt, dass die Kommissionierzone 20A sich zur Kommissionierzone 20A' vergrößert hat, wohingegen die Kommissionierzone 20B' entsprechend kleiner geworden ist.

Die Grenze 15 zwischen diesen beiden Kommissionierzonen hat sich demzufolge verschoben.

Um einen weitgehend konfliktfreien Kommissionierablauf zu ermöglichen, erfolgt diese Verschiebung bei der Kommissioniervorrichtung 10 folgendermaßen.

Die Bereitstellungsabschnitte 16 sind in Teilabschnitte I bis VIII etc. unterteilt. Bei der Zonenaufteilung der Fig. 1 waren der Zone 14A Teilabschnitte I bis IV zugeordnet, der Zone 14B Teilabschnitte V bis VIII.

Aufgrund der Verschiebung der Grenze 15 beinhaltet die Zone 14A' nunmehr die Teilabschnitte I bis VI. Die Zone 14B' beinhaltet lediglich noch die Teilabschnitte VII, VIII.

Auch die Grenze zwischen den Auftragsablageabschnitten 18A', 18B' hat sich verschoben, wie es in Fig. 3 deutlich dargestellt ist.

Um dies näher zu verdeutlichen, ist den einzelnen Zwischenspeicherbehälter 24 der Zonen 14A', 14B' jeweils ein Teil der Bereitstellungsabschnitte 16A', 16B' zugeordnet worden. Man erkennt hieraus, dass trotz der ungünstigen Anordnung von neun Zwischenspeicherbehältern 24 (in der Praxis würde sicherlich eine gerade Anzahl gewählt werden) eine Trennung der Kommissionierzonen 14A', 14B' möglich ist, derart, dass sich die Kommissionierer 20A', 20B' nicht gegenseitig behindern.

In den Fig. 4 bis 6 ist schematisch einer derartige Zonenzuweisungsstrategie Z dargestellt.

In einer ersten Konstellation sind N Bereitstellungsabschnitte 16 und N Auftragsablageabschnitte 18 vorgesehen, somit N Kommissionierzonen 14.

Ferner sind N Kommissionierer 20 vorgesehen, jeweils ein Kommissionierer 20 für eine Kommissionierzone 14.

In Fig. 5 ist die Anzahl der Zonen auf $N/2$ reduziert worden. Demzufolge sind die Bereitstellungsabschnitte 16 und 18 jeweils doppelt so groß. Ferner ist nur die halbe Anzahl Kommissionierer 20 ($N/2$ Kommissionierer) vorgesehen. Durch Verschieben der Grenzen 15 ist es folglich möglich, die Anzahl der Kommissionierzonen 14 zu variieren. In Fig. 5 ist eine Halbierung der Anzahl der Kommissionierzonen gezeigt. Es ist jedoch auch jeder

andere Bruchteil möglich. Ferner ist es nicht notwendig, dass die Kommissionierzonen 14 jeweils gleich groß sind.

Dies ist in Fig. 6 dargestellt. In Fig. 6 ist die Anzahl der Kommissionierzonen gleich der Anzahl der Kommissionierzonen in Fig. 4, nämlich N Kommissionierzonen. Die Größenverhältnisse der Kommissionierzonen haben sich jedoch geändert. Beispielsweise ist die Kommissionierzone 14_1 kleiner, wohingegen die Kommissionierzone 14_2 größer ist. Entsprechend ist die Kommissionierzone 14_N größer, und die benachbarte Kommissionierzone 14_{N-1} ist entsprechend kleiner.

Somit wird durch Verschieben der Grenzen 15 zwischen Kommissionierzonen die Größe dieser Zonen 14 variabel eingestellt.

In allen Fällen ist jedoch jeweils nur ein Kommissionierer 20 in einer Kommissionierzone 14 tätig.

Fig. 7 zeigt in schematischer Form eine Strategiekaskade 38, die in dem Kommissionierrechner 28 implementiert sein kann.

Die unter Bezugnahme auf die Fig. 4 bis 6 beschriebene Zonenzuweisungsstrategie Z ist Teil der Gesamtstrategie.

Oberstes Ziel der Kommissioniervorrichtung 10 ist ein hoher Durchsatz D .

Die Strategiekaskade 38 ist nach der Art eines mehrschleifigen Regelkreises dargestellt. Der Solldurchsatz ist mit D_{sol} bezeichnet, der Istdurchsatz mit D_{ist} .

In einer innersten „Regelschleife“ wird die Auftragszuweisung beeinflusst. Dies kann beispielsweise so erfolgen, dass in dem Kommissionierrechner 28 eine Auftragszuweisungsstrategie A implementiert ist, die solche Kundenaufträge priorisiert, deren Zonenaufträge solche Kommissionierzonen 14 betreffen, deren Auftragsablageabschnitte 18 unterdurchschnittlich besetzt sind.

Bei der Kommissioniervorrichtung 10 wird ein Kundenauftrag dann in Zonenaufträge aufgeteilt und an die Kommissionierer 20 vergeben, wenn gewährleistet ist, dass in jeder der angesprochenen Zonen ein freier Zwischenspeicherbehälter 24 zur Abarbeitung des Zonenauftrages frei ist. Hierdurch soll vermieden werden, dass Kommissionierzonen durch Kundenaufträge angesprochen werden, die ohnehin bereits ganz oder weitgehend blockiert sind, indem ihre Zwischenspeicherbehälter ganz oder nahezu vollständig durch bereits erteilte Zonenaufträge besetzt sind.

Ferner wird in der Strategiekaskade 38 die Zonenzuweisung durch eine Zonenzuweisungsstrategie Z in dem Kommissionierrechner 28 realisiert. Die Auftragszuweisungsstrategie A ist dabei der Zonenzuweisungsstrategie Z untergeordnet, und zwar in dem Sinne, dass die Auftragszuweisungsstrategie A vergleichsweise schnell auf Veränderungen in dem Zonenauftragsbestand der Kommissionierzonen reagieren kann. Die Zonenzuweisungsstrategie Z wird angewandt, wenn sich über einen mittleren Zeitraum ein Ungleichgewicht zwischen Kommissionierzonen einstellt oder die Anzahl der Kommissionierer sich aufgrund eines Ausfalles oder ähnliches verringert. Natürlich wird die Zonenzuweisungsstrategie Z auch dann aktiv, wenn aufgrund einer generell geringeren Auslastung weniger Kommissionierer eingesetzt werden.

Die Zonenzuweisungsstrategie Z ist dabei einer Belegungsstrategie B zum Belegen der Bereitstellungsabschnitte 16 mit Artikeln untergeordnet.

Die Strategie B hängt von der Gängigkeit G der Artikel des Gesamtsortimentes ab. In größeren zeitlichen Abständen, wie z.B. Tagen oder Wochen, wird diese Gängigkeit der Artikel neu bewertet und die Artikelsortimente der einzelnen Kommissionierzonen 14 werden in Abhängigkeit hiervon so zusammengestellt, dass die Kommissionierer 20 im Wesentlichen gleichmäßig ausgelastet werden.

Die Gängigkeit G ist in der Strategiestruktur 38 als "Störgröße" für die Belegungsstrategie B dargestellt. In ähnlicher Weise stellt L eine Störgröße in Form einer Kommissionierleistung bzw. der Anzahl der Kommissionierer 20 dar. Für die Auftragszuweisungsstrategie A ist eine "Störgröße" M in Form des momentanen Bedarfes dargestellt.

Durch eine Überlagerung der drei genannten Strategien A, Z und B lässt sich für eine gegebene Kommissioniervorrichtung C ein hoher Durchsatz D erreichen.

Fig. 8 zeigt eine alternative Ausführungsform einer Kommissioniervorrichtung 10' gemäß der vorliegenden Erfindung.

Die Kommissioniervorrichtung 10' entspricht hinsichtlich Aufbau und Funktion generell der Kommissioniervorrichtung 10 der Fig. 1 bis 3. Gleiche Elemente sind daher durch gleiche Bezugsziffern angegeben. Im Folgenden wird lediglich auf die Unterschiede eingegangen.

Während bei der Kommissioniervorrichtung 10 der Fig. 1 bis 3 die Bereitstellungsabschnitte 16 als Fachbodenregale oder ähnliches dargestellt sind, die räumlich von den jeweiligen Auftragsablageabschnitten 18 beabstandet sind, beinhaltet bei der Kommissioniervorrichtung 10 ein Bereitstellungsabschnitt 16 eine Mehrzahl von Durchlaufkanälen 40. Die Durchlaufkanäle 40 weisen jeweils ein Bereitstell-Ende 42 auf, das im Ablagebereich des Kommissionierers 20 angeordnet ist. Ein entgegengesetztes Einlager-Ende 44 der Durchlaufkanäle 40 endet jeweils im Bereich einer Einlagergasse 46. In der Einlagergasse 46 können Einlagerpersonen die Durchlaufkanäle 40 nach Bedarf füllen, und zwar aus einem in der Regel deutlich größeren Lager.

Es ist jedoch auch möglich, dass innerhalb der Einlagergasse 46 ein Regalbediengerät 48 verfahrbar ist, das Artikel 26 automatisiert in den Bereitstellungsabschnitt 16 bzw. die nebeneinander angeordneten Bereitstellungsabschnitte 16 einlagert.

Bei der Kommissioniervorrichtung 10' kann der Kommissionierer im Wesentlichen stationär arbeiten. Es kann jedoch vorgesehen sein, dass beispielsweise der Bereitstellungsabschnitt 16' breiter ist als ein zugeordneter Auftragsablageabschnitt 18'. Jedenfalls wird sich der Kommissionierer 20 bei der Kommissioniervorrichtung 10 im Wesentlichen vor der Anordnung aus dem Bereitstellungsabschnitt 16 und dem Auftragsablageabschnitt 18 bewegen und muss insbesondere keine Wege in ein separates Bereitstelllager vollziehen.

In den Figuren 9 bis 12 sind eine Kommissioniervorrichtung und ein entsprechendes Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung dargestellt.

Die Kommissioniervorrichtung 50 weist auf:

1. eine Anzahl N_B von Bereitstelleinheiten 22 bzw. B_i , $i = 1, 2 \dots N_B$, die von der Breite des Artikelsortiments, d.h. der Gesamtanzahl der Artikel 26 bestimmt wird,
2. eine Anzahl N_A von Auftragsablagen 34 bzw. A_i , $i = 1 \dots N_A$, die vom maximalen Durchsatz und der Anzahl gleichzeitig zu bearbeitender Aufträge abhängt,
3. den Kommissionierer 20 bzw. K_r , $r = 1, 2 \dots N_K$, die in N_K parallelen *Kommissionierzonen* arbeiten und deren Anzahl N_K vom aktuell benötigten *Durchsatz*, von der *Pickeleistung* der einzelnen Kommissionierer und von den *Betriebsstrategien* abhängt,
4. eine Förderanlage 52, von der die Pickereinheiten aus den Kommissionierzonen abgefördert und zusammen mit den Pickereinheiten aus anderen Bereichen zu Packplätzen oder zum Versand gefördert werden,
5. die Systemsteuerung 54, die nach bestimmten Betriebsstrategien den Kommissionierprozess auslöst, steuert und kontrolliert und das Zusammenwirken der Systemkomponenten zielgemäß koordiniert und optimiert.

Die Artikeleinheiten bzw. Artikel 26 befinden sich z.B. lose oder in Behältern als Bereitstelleinheiten 22, B_i auf Zugriffsplätzen, aus denen der Kommissionierer 20, K_r auf Anweisung der Systemsteuerung die geforderte Pickmenge entnimmt. Die Zugriffs- oder Bereitstellplätze B_i sind z.B. in Regalen 56 oder in Durchlaufkanälen 57 möglichst nahe den Auftragsablagen 34, A_i griffgünstig angeordnet.

Die Auftragsablagen 34, A_i sind vorzugsweise bewegliche Ablagebehälter, die von der Förderanlage nacheinander den Kommissionierzonen zugeführt werden, oder nebeneinander angeordnete stationäre Abwurfschächte 58 in parallel arbeitenden Kommissionierzonen 14.

In die Abwurfschächte 58, A_i , deren Boden sich nach unten mechanisch öffnen lässt, werden die zu einem Auftrag gehörenden Pickereinheiten vom Kommissionierer K_r abgelegt. Wenn in allen Kommissionierzonen 14 die zu einem Auftrag gehörenden Pickmengen in die zugeordneten Ablageschächte 58, A_i abgelegt sind, werden diese auf den unterhalb verlaufenden Sammelförderer 32 entleert und abgefördert (s. Fig. 10) [6, 7, 8, 9].

Die aktuellen Entnahmeplätze und ggf. -mengen werden dem Kommissionierer K_r durch die Systemsteuerung entweder über stationäre Leuchtanzeigen 62 angegeben, die an den Bereitstellplätzen 22, B_i angebracht sind (s. Fig. 9, 10 oder 11), oder durch ein mobiles Terminal 60, das der Kommissionierer K_r am Arm (Handheld Displays) oder auf einem Kommissionierwagen mit sich führt, der auch als Zwischenablage dient.

Der Ablagebehälter oder Ablageschacht 58, A_i für den aktuell bearbeiteten Auftrag wird dem Kommissionierer K_r z.B. durch eine Leuchtanzeige 64 am Ablageplatz A_i oder ebenfalls über das mobile Terminal 60 angezeigt. An den stationären Anzeigen 62, 64 bzw. über das mobile Terminal 60 werden vom Kommissionierer K_r auch die Entnahme und die Ablage quittiert. Die Angabe der Entnahmeorte, Entnahmemengen und Ablageplätze sowie das Quittieren sind auch per Beleg oder akustisch über einen Kopfhörer möglich (Pick by Voice).

Die beschriebenen technischen Ausführungsarten der Bereitstellung, der Auftragsablage, des Abförderns, der Anzeige und des Quittierens sind teilweise für sich bekannt und Stand der Kommissioniertechnik [2]. Neuartig ist die in Fig. 9 bis 12 dargestellte Kombination dieser materialfluss- und steuerungstechnischen Systemkomponenten mit dynamischen Betriebsstrategien, die in dieser Art und Anwendung nicht bekannt sind. In dem erfindungsgemäßen Kommissioniersystem werden die neuartigen Betriebstrategien realisiert durch die Systemsteuerung 54, die ein zentraler Kommissionsleitreechner oder ein Lagerverwaltungssystem (LVS) kombiniert mit dezentralen Prozesssteuerungen sein kann [2].

Kommissioniersysteme sind im Stand der Technik für einen geplanten Leistungsbedarf ausgelegt. Ausgerichtet auf den Spitzenbedarf sind sie in eine feste Anzahl von Kommissionierzonen aufgeteilt. Eine Kommissionierzone umfasst dabei jeweils eine bestimmte Anzahl von Bereitstellplätzen B_i und Auftragsablagen A_i und ist Arbeitsbereich von einem oder mehreren Kommissionierern.

Eine feste Anzahl von Kommissionierzonen mit jeweils einem Kommissionierer pro Zone hat zur Folge, dass die Kommissionierer nur bei der Planbelastung voll ausgelastet sind. In den übrigen Zeiten vermindern unproduktive Wartezeiten die Effizienz des Systems, während bei Überlastung keine Leistungssteigerung möglich ist. Das hat lange Auftragsdurchlaufzeiten zur Folge.

Wenn in einer Kommissionierzone gleichzeitig mehrere Kommissionierer tätig sein können, ist zwar eine höhere Gesamtleistung erreichbar. In Spitzenzeiten aber nimmt die gegenseitige Behinderung der Kommissionierer zu und damit deren Kommissionierleistung ab. Das gilt auch, wenn wie in [9] beschrieben ein nicht voll ausgelasteter Kommissionierer bei Überlastung einer Nachbarzone dort zeitweilig zur Entlastung eingesetzt wird.

Diese Nachteile werden vermieden mit den dynamischen Betriebsstrategien des Dynamic Order Picking System gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung, nachfolgend kurz DOP genannt. Mit einer dynamischen Kommissionierzoneneinteilung, einer dynamischen Bereitstellplatzbelegung und/oder einer dynamischen Auftragszuweisung wird jeweils wenigstens einer der folgenden Vorteile erreicht:

- Die Anzahl der Kommissionierzonen 14, in denen jeweils ein Kommissionierer 20, K_r arbeitet, wird von der Systemsteuerung 54 selbstregelnd dem aktuellen Leistungsbedarf angepasst (s. Fig. 12). Das bewirkt kurze Auftragsdurchlaufzeiten auch in Spitzenzeiten.

- Die Kommissionierer 20, K_r arbeiten jeder in einem gesonderten Bereich mit kürzesten Wegen ohne gegenseitige Behinderung mit gleichmäßiger und hoher Auslastung. Dadurch wird der Personalbedarf minimiert.
- Durch die Verantwortung für einen eindeutig zugewiesenen Kommissionierzone 14, die fehlende gegenseitige Behinderung und die reduzierte Verwechslungsgefahr sind eine minimale Fehlerquote und eine maximale Kommissionierqualität erreichbar.

In einer ihm zugewiesenen Kommissionierzone 14 des erfindungsgemäßen DOP arbeitet also jeweils ein Kommissionierer 20, K_r . Die Anzahl und Ausdehnung der Kommissionierzonen und damit die Anzahl der Kommissionierer sind vom aktuellen Leistungsbedarf abhängig (s. Fig. 12). Sie werden von der Systemsteuerung bestimmt durch die

- Dynamische Kommissionierzonenbildung: Jeweils so viele benachbarte Bereitstellplätze B_i werden mit so vielen nebeneinander liegenden Ablagebehältern A_i zu einer Kommissionierzone 14 zusammengefasst, dass die in den einzelnen Zonen anfallenden Teilaufträge einen Kommissionierer 20, K_r voll auslasten.

Wenn der Leistungsbedarf soweit ansteigt, dass die Kommissionierer 20, K_r für längere Zeit überlastet sind, wird die Anzahl der Kommissionierzonen um 1 erhöht und eine neue Zoneneinteilung durchgeführt. Bei einem anhaltenden Absinken des Leistungsbedarfs wird die Zonenanzahl um 1 vermindert und ebenfalls eine Neueinteilung durchgeführt.

Bei temporär ungleichmäßiger Belastung der Kommissionierzonen 14 wird die Grenze zwischen zwei benachbarten Zonen von der Systemsteuerung so verschoben, dass sich wieder eine gleichmäßige Auslastung ergibt.

Eine anhaltend gleichmäßige Arbeitsbelastung der Kommissionierzonen wird vorzugsweise erreicht durch die

- Dynamische Bereitstellplatzbelegung: Entsprechend der vom Rechner 54 überwachten Gängigkeit werden die einzelnen Artikel so über die Bereitstellplätze B_i verteilt, dass der Durchsatz und der Arbeitsanfall in den einzelnen Kommissionierzonen 14 im Verlauf eines Tages nahezu gleich groß sind.

Wenn sich die Gängigkeit eines Artikels 26 so stark verändert, dass er die Durchsatzverteilung um mehr als z.B. $\pm 5\%$ aus dem Gleichgewicht bringt, wird dessen Bereitstellplatz B_i in einen anderen Bereich (Kommissionierzone) verlegt. Das geschieht ohne Umlagern nach der Entnahme der letzten Einheit des Artikelbestands am bisherigen Bereitstellplatz B_i .

Die dritte Betriebsstrategie des DOP ist darauf ausgerichtet, die Wartezeiten der Kommissionierer auf Aufträge zu minimieren. Das wird vorzugsweise erreicht durch die

- Dynamische Auftragszuweisung: Nach dem Auslauf aller Teilmengen eines fertig kommissionierten Auftrags wird von der Systemsteuerung 54 aus dem nach Priorität geordneten Auftragsstapel aufsteigend vom dringendsten Auftrag der erste Auftrag ausgewählt, dessen Positionen keine Kommissionierzone 14 betreffen, in der weniger als $X\%$ der

ne 14 betreffen, in der weniger als X % der Ablagebehälter A_i frei sind.

Der Anteil X, der z.B. im Bereich von 10 % bis 40 %, vorzugsweise 20 %, sein kann, ist ein Strategieparameter, mit dem sich bei minimaler Anzahl der Ablageplätze A_i eine hohe Auslastung der Kommissionierer 20, K_x erreichen lässt.

Die dynamische Kommissionierzoneneinteilung bewirkt, dass sich nicht mehr und nicht weniger Kommissionierer 20, K_x im System befinden als aktuell benötigt. Zur Realisierung dieser Strategie erfasst oder berechnet die Systemsteuerung 54 die Pickleistung μ_k [Pos/h] eines Kommissionierers 20, K_x in Abhängigkeit von der Größe der Kommissionierzone 14. Der aktuelle Gesamtleistungsbedarf λ_k [Pos/h], der sich aus dem laufenden Auftragseingang und dem Auftragsbestand errechnen lässt, geteilt durch das Leistungsvermögen pro Kommissionierer 20, K_x ergibt die Anzahl der benötigten Kommissionierzonen 14 und Kommissionierer 20, K_x nach der Beziehung:

$$N_k = \text{AUFRUNDEN} (\lambda_k / \mu_k).$$

Ist zum Beispiel der Gesamtleistungsbedarf $\lambda_k = 1.350$ Positionen pro Stunde und die Pickleistung pro Kommissionierer $\mu_k = 250$ Positionen pro Stunde, so ist die Anzahl der Kommissionierzonen $N_k = \text{AUFRUNDEN} (1.350/250) = 6$.

Durch die dynamische Bereitstellplatzbelegung wird erreicht, dass sich in einer Kommissionierzone nur mit geringer Wahrscheinlichkeit mehr Aufträge ansammeln als Ablageplätze frei sind. Für den seltenen Fall, dass das doch geschieht, sorgt die

dynamische Auftragsbelegung dafür, dass die Kommissionierer in den nicht überlasteten Bereichen ohne Wartezeit weiterarbeiten können.

Der erste und der zweite Aspekt der Erfindung entsprechen einander in vieler Hinsicht, auch wenn an mancher Stelle eine andere Terminologie gewählt wurde. Diese Aspekte sind daher als eine Erfindung zu verstehen.

Literatur

1. Gudehus, T. (1973); Grundlagen der Kommissioniertechnik, Einführung in die Dynamik der Warenvertei- und Lagersysteme, Girardet, Essen
2. Gudehus, T. (1999); Logistik, Grundlagen, Strategien, Anwendungen, Springer, Berlin-Heidelberg-New York
3. VDI-Richtlinie 3590 Kommissioniersysteme (1975); Blatt 1: Grundlagen; VDI-Verlag, Düsseldorf
4. VDI-Richtlinie 3590 Kommissioniersysteme (1976); Blatt 2: Aufbau- und Ablauforganisation; VDI-Verlag, Düsseldorf
5. VDI-Richtlinie 3590 Kommissioniersysteme (1977); Blatt 3: Entscheidungsfindung; VDI-Verlag, Düsseldorf
6. United States Patent Nr. 4,870,799 vom 3.10.1989, Installation for Making up Batches of Articles, Inventors J-M. Bergerioux et al.
7. Internationale Patentanmeldung, PCT, Veröffentlichungsnummer WO 96/36547, Prioritätsdatum 18.5.1995, Erfinder Natejka, Martin
8. SSI Schäfer Peem, Graz, (2004), Parallel Picking System (PPS), Interne Systembeschreibungen, Abbildungen aus Firmendruckschriften
9. EP 0 839 113 B1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kommissionieren von Artikeln (26) aus einer ersten Mehrzahl von Bereitstellungsabschnitten (16) in eine entsprechende Mehrzahl von Auftragsablageabschnitten (18) mittels einer zweiten Mehrzahl von Kommissionierern (20),

- wobei ein Bereitstellungsabschnitt (16), in dem ein bestimmtes Artikelsortiment bereitgestellt ist, und ein Auftragsablageabschnitt (18), an dem aus dem Artikelsortiment für einen Auftrag zusammengestellte Artikel (26) abgelegt werden, jeweils eine Kommissionierzone (14) bilden, so dass eine erste Mehrzahl von Kommissionierzonen (14) gebildet ist, die gemeinsam einen Kommissionierbereich bilden (12), und
- wobei ein Kommissionierrechner (28) für die Kommissionierzonen (14) jeweils Zonenaufträge erzeugt und diese den Kommissionierern (20) übermittelt,

dadurch gekennzeichnet, dass

in einer Kommissionierzone (14) jeweils nur ein Kommissionierer (20) kommissioniert, so dass die erste Mehrzahl vom Kommissionierzonen (14) gleich der zweiten Mehrzahl vom Kommissionierern (20) ist, und dass

der Kommissionierrechner (28) die Grenzen (15) zwischen benachbarten Kommissionierzonen (14) mittels einer Zonen-

zuweisungsstrategie (Z) variabel einstellt, um die Größe der Kommissionierzonen (14) in dem Kommissionierbereich (12) und/oder die Anzahl der Kommissionierzonen (14) in dem Kommissionierbereich (12) an variable Kommissioniereinflussfaktoren (L) anzupassen.

2. Kommissionierverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommissioniereinflussfaktoren (L) die Kommissionierleistung (L) der einzelnen Kommissionierer (20) beinhalten.
3. Kommissionierverfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommissioniereinflussfaktoren (L) die Anzahl der verfügbaren Kommissionierer beinhalten.
4. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Artikelsortimente der Kommissionierzonen (14) unterschiedlich sind und sich zu einem Gesamtsortiment ergänzen.
5. Kommissionierverfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kommissioniereinflussfaktoren (L) die Anzahl der Zonenaufträge pro Zeiteinheit beinhalten.
6. Kommissionierverfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommissionierrechner (28) Kundenaufträge erhält und in eine dritte Mehrzahl von Zonenaufträgen aufteilt und dass der Kommissionierrechner (28) durch eine Auftragszuweisungsstrategie (A) diejenigen Kundenaufträge priorisiert, deren Zonenaufträge solche Kom-

missionierzonen (14) betreffen, deren Auftragsablageabschnitte (18) unterdurchschnittlich ausgelastet sind.

7. Kommissionierverfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragszuweisungsstrategie (A) der Zonenzuweisungsstrategie (Z) nach der Art einer Kaskade (38) untergeordnet ist.
8. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommissionierrechner (28) mittels einer Belegungsstrategie (B) die Gängigkeit (G) der Artikel (26) des Gesamtsortimentes bewertet und die Artikelsortimente der einzelnen Kommissionierzonen (14) in Abhängigkeit von dem Ergebnis dieser Bewertung so zusammenstellt, dass die Kommissionierer (20) im Wesentlichen gleichmäßig ausgelastet werden.
9. Kommissionierverfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommissionierrechner (28) einen Artikel (26), dessen Gängigkeit (G) sich so verändert, dass die Auslastung des Kommissionierers (20), in dessen Kommissionierzone (14) der Artikel (26) fällt, sich gegenüber der mittleren Auslastung der Kommissionierer (20) um mehr als ein bestimmter Schwellenwert verändert, einer anderen Kommissionierzone (14) zuordnet.
10. Kommissionierverfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Zonenzuweisungsstrategie (Z) der Belegungsstrategie (B) nach der Art einer Kaskade (38) untergeordnet ist.

11. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Bereitstellungsabschnitt (16') einen Durchlaufkanal (40) aufweist, dessen vorderes Bereitstell-Ende (42) in einem Ablagearbeitsbereich des Kommissionierers angeordnet ist.
12. Kommissionierverfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass in den Bereitstellungsabschnitten (16') eine vierte Mehrzahl von Durchlaufkanälen (40) vorgesehen ist, an deren hinterem Einlager-Ende (44) eine Einlagergasse (46) angeordnet ist.
13. Kommissionierverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass in der Einlagergasse (46) ein Regalbediengerät (48) von dem Kommissionierrechner (28) gesteuert verfahren wird, um wenigstens einen Teil der Artikel (26) des Gesamtsortimentes automatisiert einzulagern.
14. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Auftragsablageabschnitt (18) eine fünfte Mehrzahl von Zwischenspeicherbehältern (24) aufweist, die jeweils zur Aufnahme von wenigstens einem Artikel (26) aus dem Artikelsortiment ausgelegt sind.
15. Kommissionierverfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass unter- oder oberhalb der Zwischenspeicherbehälter (24) ein Bereichsförderer (30) angeordnet ist.
16. Kommissionierverfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommissionierrechner (28) Zwischenspei-

cherbehälter (24) auswählen und automatisiert nach unten öffnen kann, um die darin zwischengespeicherten Artikel (26) auf den Bereichsförderer (30) abzugeben.

17. Kommissionierverfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereichsförderer (30) ein Förderband (32) aufweist.
18. Kommissionierverfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Bereichsförderer (30) parallel zu einer Achse (21) ausgerichtet ist, die durch die Ablagearbeitsbereiche der Kommissionierer (20) in den Kommissionierzonen (14) gebildet ist.
19. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Kommissionierrechner (28) den Bereichsförderer (30) so ansteuert, dass die darauf abgelegten Artikel (26) zu einem Kundenauftrag oder einem Teil eines Kundenauftrages zusammengefasst werden.
20. Kommissionierverfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass quer zu dem Bereichsförderer (30) ein Auftragsbehälterförderer (36) ausgerichtet ist und dass der Kommissionierrechner (28) den Bereichsförderer (30) und den Auftragsbehälterförderer (36) so ansteuert, dass die auf dem Bereichsförderer (30) abgelegten Artikel (26) in einen auf dem Auftragsbehälterförderer (36) bereitstehenden Auftragsbehälter (34) übergeben werden.
21. Kommissioniervorrichtung, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 20, mit ei-

ner ersten Mehrzahl von Bereitstellungsabschnitten (16) und einer entsprechenden Mehrzahl von Auftragsablageabschnitten (18) zum Kommissionieren von Artikeln aus den Bereitstellungsabschnitten (16) und Ablegen von Artikeln (26) an den Auftragsablageabschnitten (18), mittels einer zweiten Mehrzahl von Kommissionierern (20),

- wobei ein Bereitstellungsabschnitt (16), in dem ein bestimmtes Artikelsortiment bereitgestellt ist, und ein Auftragsablageabschnitt (18), an dem aus dem Artikelsortiment zusammengestellte Aufträge abgelegt werden, jeweils eine Kommissionierzone (14) bilden, so dass eine erste Mehrzahl von Kommissionierzonen (14) gebildet ist, die gemeinsam einen Kommissionierbereich (12) bilden, und
- wobei ein Kommissionierrechner (28) für die Kommissionierzonen (14) jeweils Zonenaufträge erzeugt und diese den Kommissionierern (20) übermittelt,

dadurch gekennzeichnet, dass

in einer Kommissionierzone (14) jeweils nur ein Kommissionierer (20) angeordnet ist, so dass die erste Mehrzahl von Kommissionierzonen (14) gleich der zweiten Mehrzahl von Kommissionierern (20) ist, und dass

der Kommissionierrechner (28) dazu ausgelegt ist, die Grenzen (15) zwischen benachbarten Kommissionierzonen (14) mittels einer Zonenzuweisungsstrategie (Z) variabel einzustellen, um die Größe der Kommissionierzonen (14) in dem

Kommissionierbereich (12) und/oder die Anzahl der Kommissionierzonen (14) in dem Kommissionierbereich (12) an variable Kommissioniereinflussfaktoren (L) anzupassen.

22. Verfahren zum Kommissionieren aus einem bereitgestellten Artikelsortiment nach vorgegebenen Aufträgen mit Hilfe eines Kommissioniersystems, aufweisend:

- eine Anzahl N_B von Bereitstelleinheiten B_i , die von der Breite des Artikelsortiments, d.h. der Gesamtanzahl der Artikel bestimmt ist,
- eine Anzahl N_A von Auftragsablagen A_i , die vom maximalen Durchsatz und der Anzahl gleichzeitig zu bearbeitender Aufträge abhängt,
- eine Anzahl N_K von Kommissionierern, die in N_K parallelen Kommissionierzonen arbeiten, deren Anzahl vom aktuell benötigten Durchsatz, von der Pickleistung der einzelnen Kommissionierer und von den Betriebsstrategien abhängt, und
- eine Förderanlage, von der die Pickleinheiten aus den Kommissionierzonen abgefördert und zusammen mit den Pickleinheiten aus anderen Bereichen zu Packplätzen oder zum Versand gefördert werden,
- wobei der Kommissionierprozess nach bestimmten Betriebsstrategien ausgelöst, gesteuert und kontrolliert wird und wobei das Zusammenwirken der Systemkomponenten zielgemäß koordiniert und optimiert wird,

gekennzeichnet durch

eine dynamische Kommissionierzonenbildung, bei der jeweils so viele benachbarte Bereitstellplätze mit so vielen nebeneinander liegenden Ablagebehältern zu einer Kommissionierzone zusammengefasst werden, dass die in den einzelnen Kommissionierzonen anfallenden Teilaufträge einen Kommissionierer voll auslasten.

23. Kommissionierverfahren nach Anspruch 22, gekennzeichnet durch eine dynamische Bereitstellplatzbelegung, nach der die einzelnen Artikel entsprechend der von der Systemsteuerung überwachten Gängigkeit so über die Bereitstellplätze verteilt werden, dass der Durchsatz und der Arbeitsanfall in den einzelnen Kommissionierzonen im Verlauf eines Tages nahezu gleich groß sind.
24. Kommissionierverfahren nach Anspruch 22 oder 23, gekennzeichnet durch eine dynamische Auftragszuweisungsstrategie, nach der nach dem Auslauf aller Teilmengen eines fertig kommissionierten Auftrags von der Systemsteuerung aus dem nach Priorität geordneten Auftragsstapel aufsteigend vom dringendsten Auftrag der erste Auftrag ausgewählt wird, dessen Positionen keine Kommissionierzone betreffen, in der weniger als ein bestimmter Prozentsatz X der Ablageplätze frei ist.
25. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Artikeleinheiten lose oder in Behältern als Bereitstelleinheiten auf Zugriffsplätzen befinden, aus denen der Kommissionierer

auf Anweisung der Systemsteuerung die geforderte Pickmenge entnimmt.

26. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugriffs- oder Bereitstellplätze in Regalen oder in Durchlaufkanälen möglichst nahe den Auftragsablagen griffgünstig angeordnet sind.
27. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsablagen entweder bewegliche Ablagebehälter sind, die von der Förderanlage nacheinander den Kommissionierzonen zugeführt werden, oder nebeneinander angeordnete stationäre Abwurfschächte in parallel arbeitenden Kommissionierzonen sind.
28. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die zu einem Auftrag gehörenden Pickmengen in die zugeordneten Ablageschächte abgelegt werden, aus denen sie nach Fertigstellung eines Auftrags auf den unterhalb verlaufenden Sammelförderer entleert und abgefördert werden.
29. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuellen Entnahmeplätze dem Kommissionierer durch die Systemsteuerung entweder über stationäre Leuchtanzeigen angegeben werden, die an den Bereitstellplätzen angebracht sind, oder durch ein mobiles Terminal, das der Kommissionierer am Arm oder auf einem Kommissionierwagen mit sich führt.

30. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablagebehälter oder der Ablageschacht für den aktuell bearbeiteten Auftrag dem Kommissionierer entweder durch eine Leuchtanzeige am Ablageplatz oder ebenfalls über ein mobiles Terminal angezeigt wird.
31. Kommissionierverfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Entnahme und die Ablage an den stationären Anzeigen bzw. über das mobile Terminal vom Kommissionierer quittiert werden.

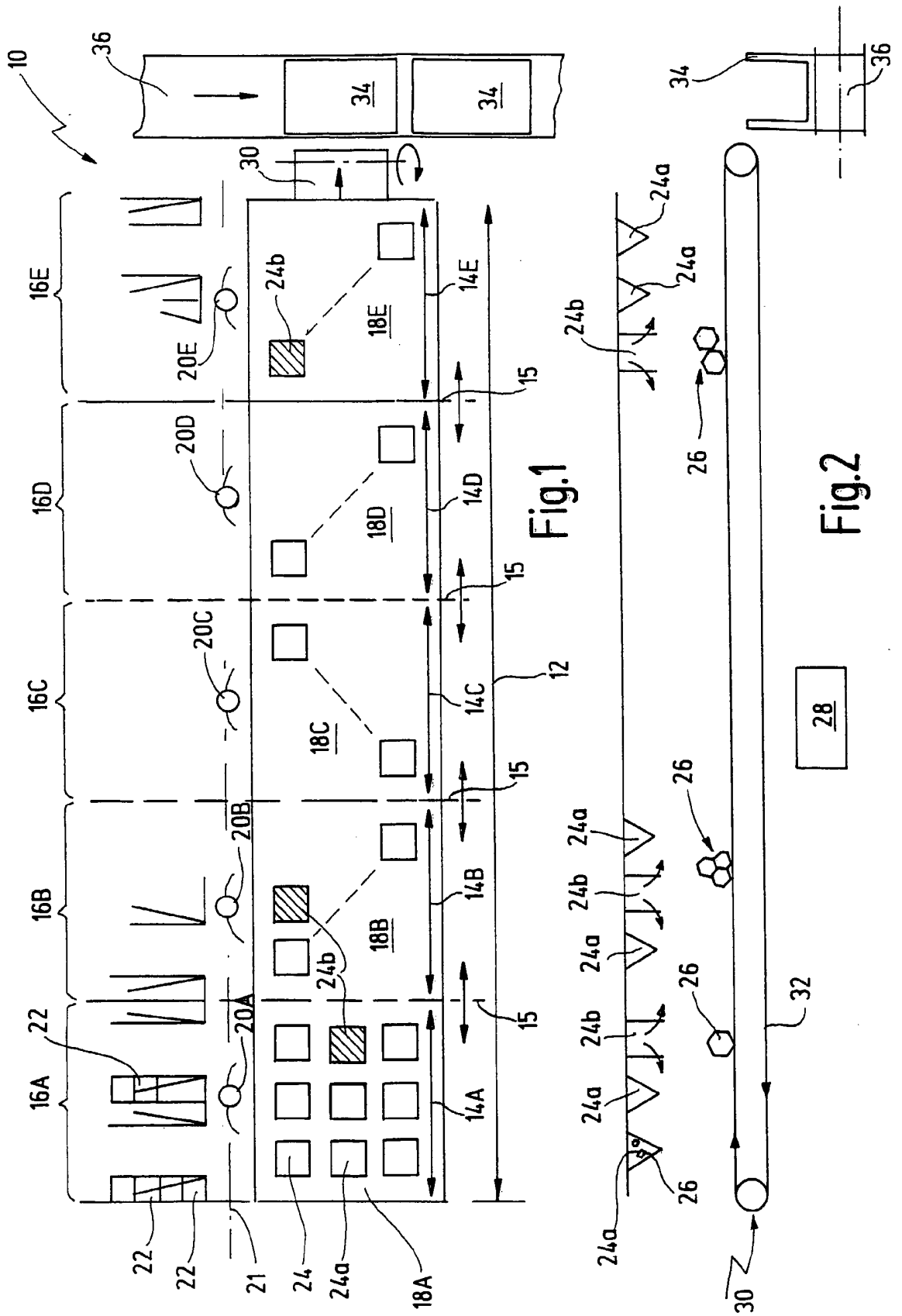


Fig.1

Fig.2

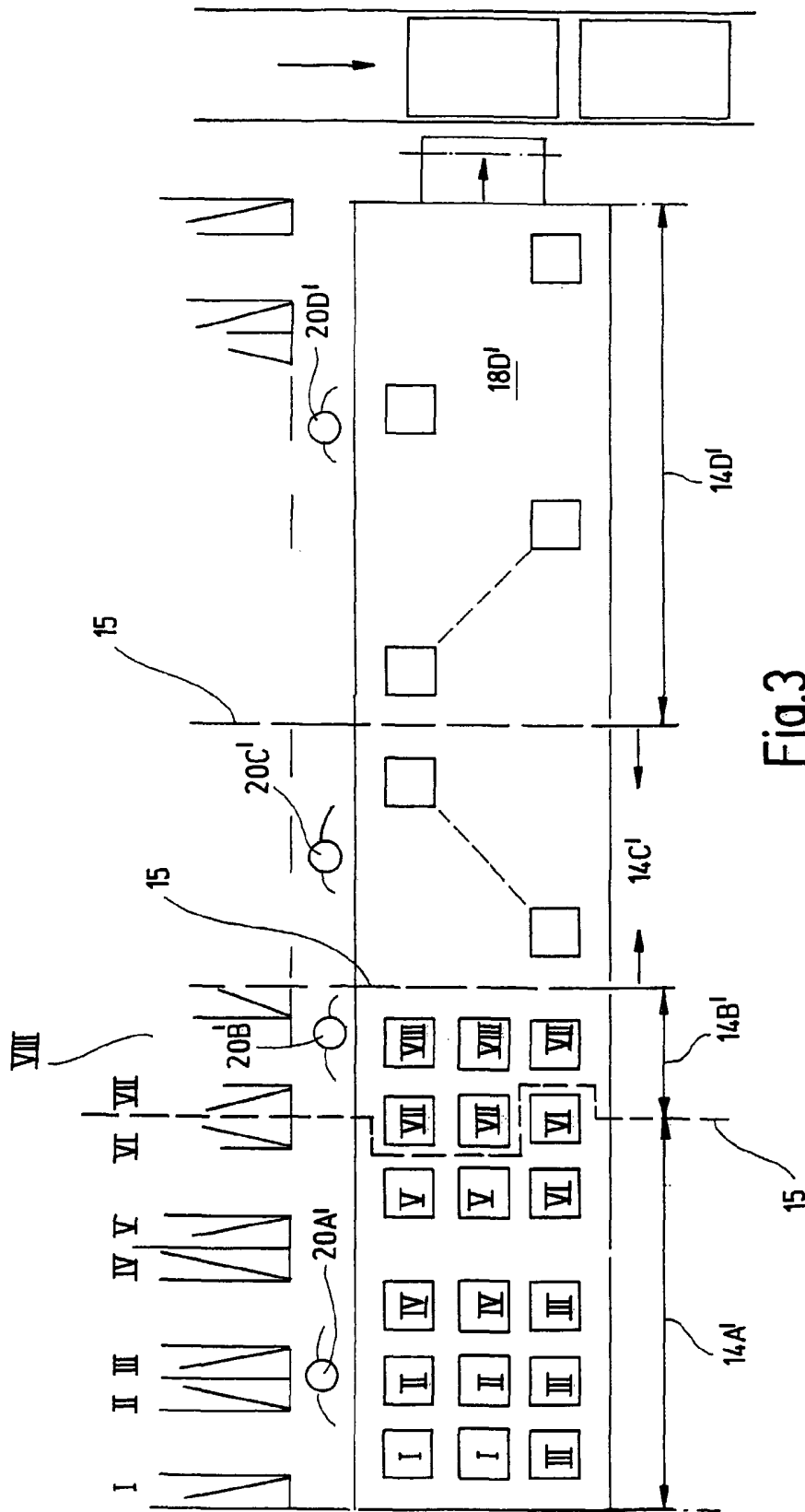


Fig.3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

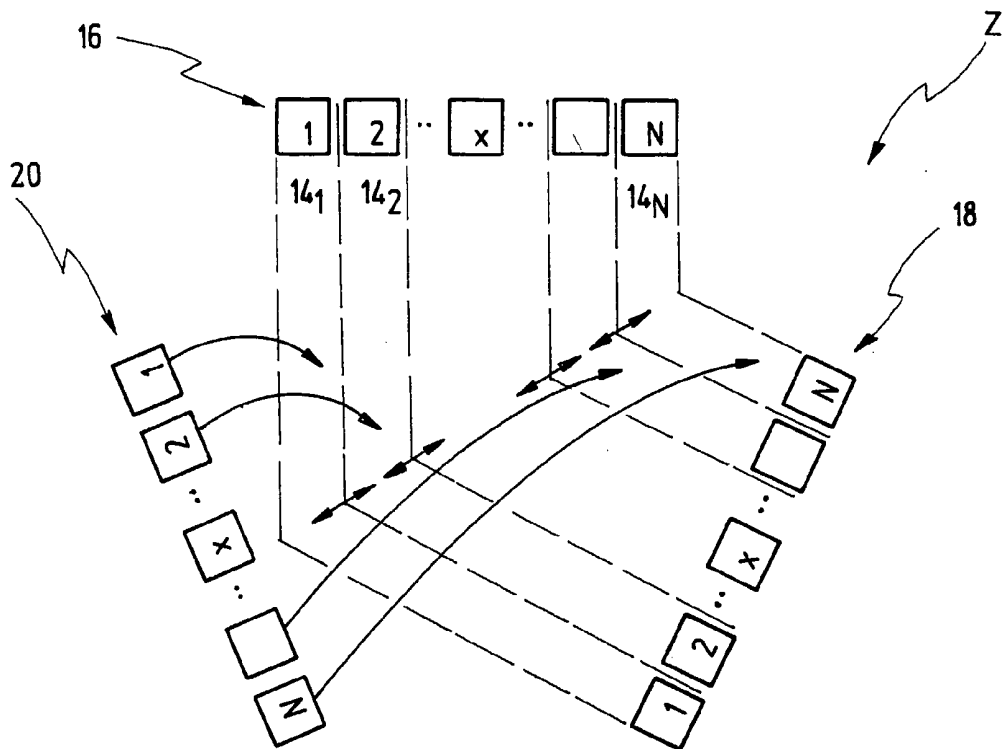


Fig.4

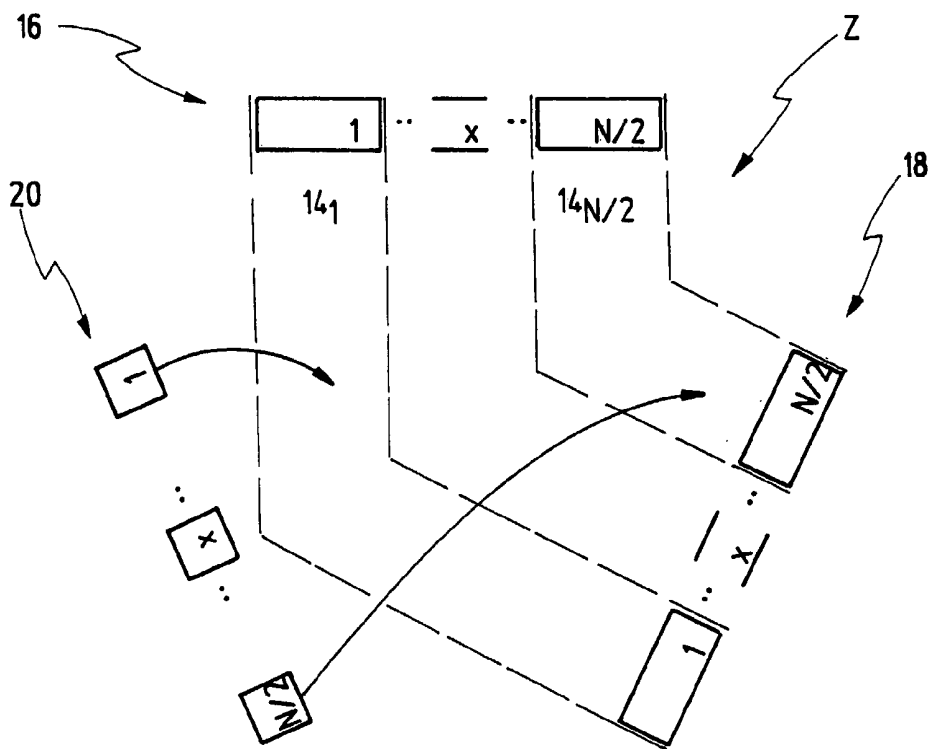


Fig.5

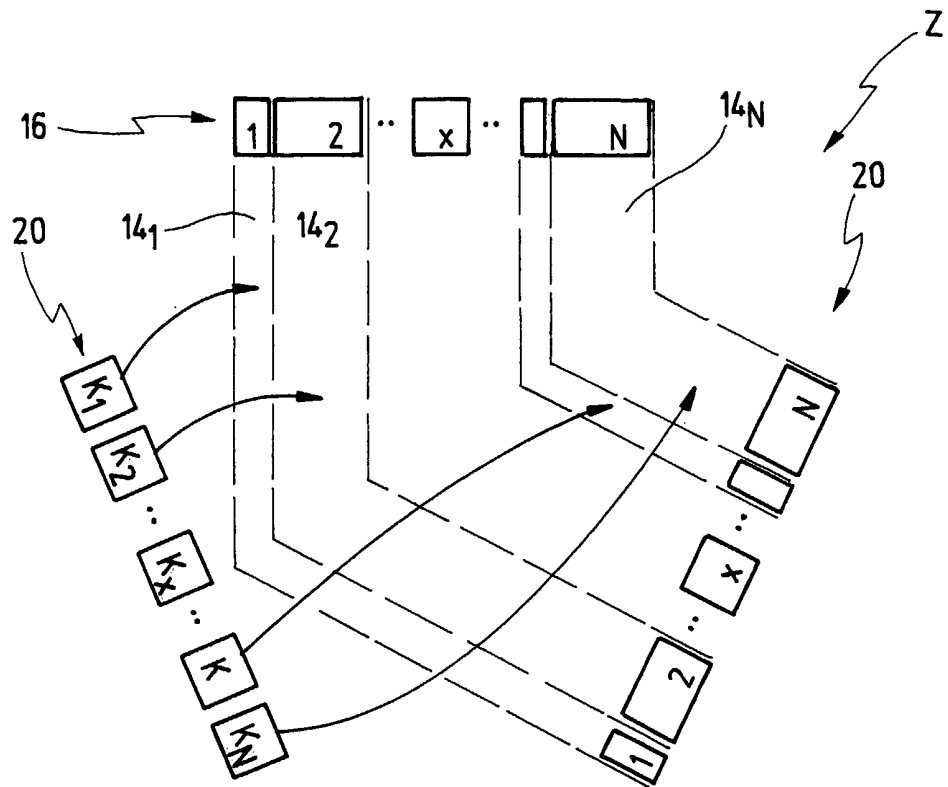


Fig.6

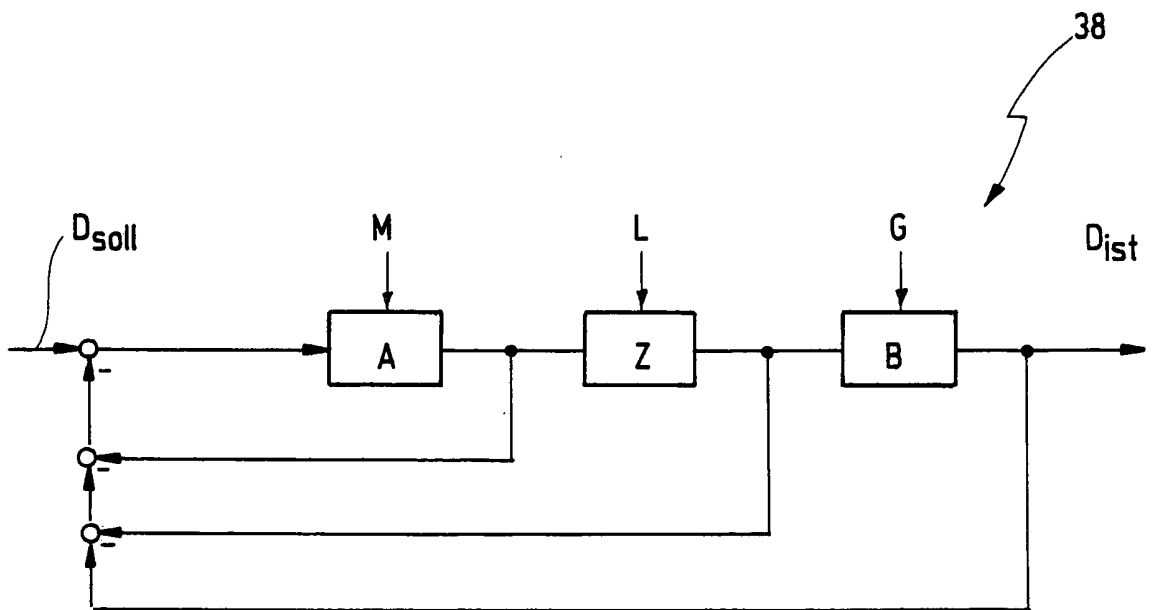


Fig.7

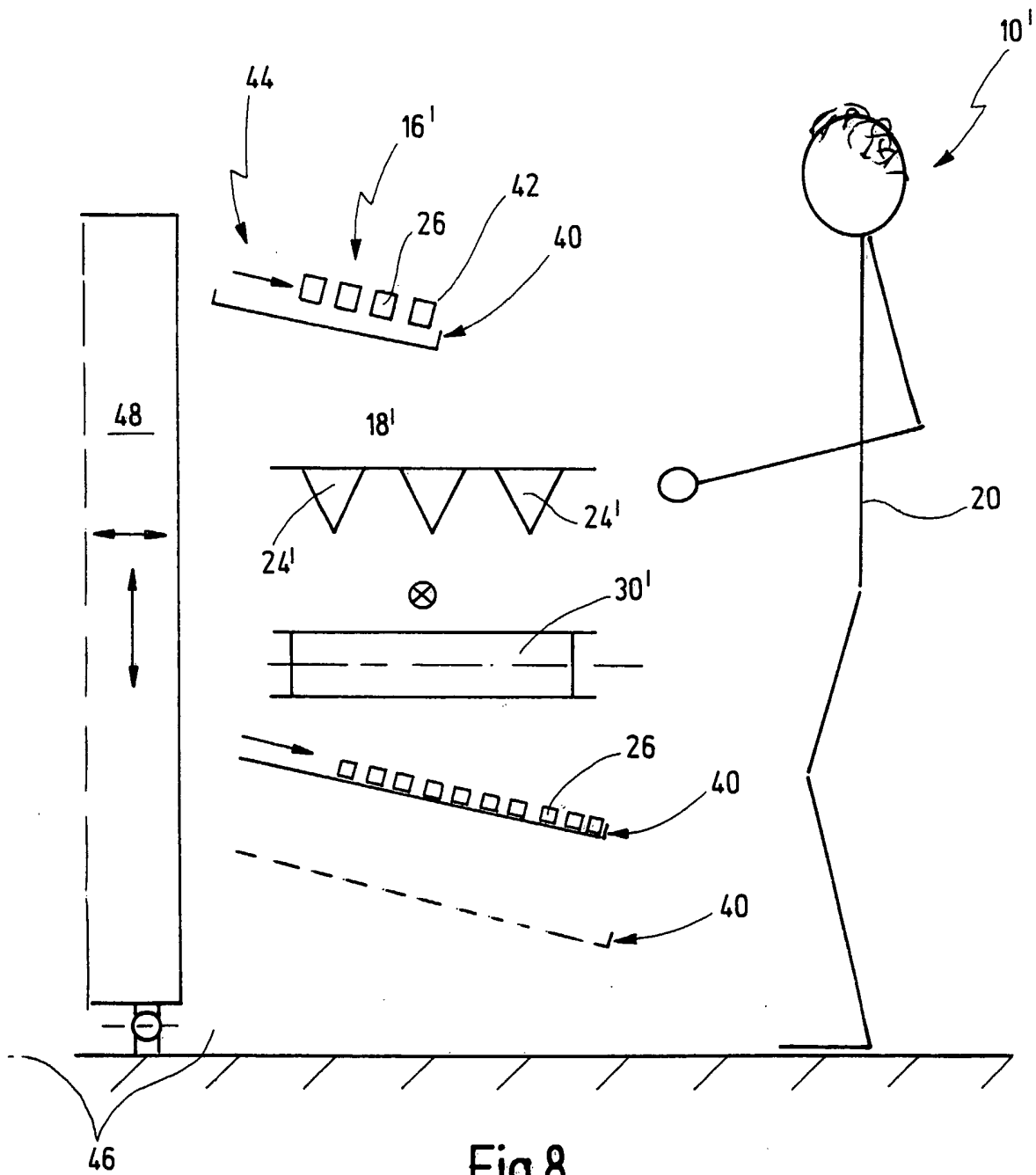


Fig.8

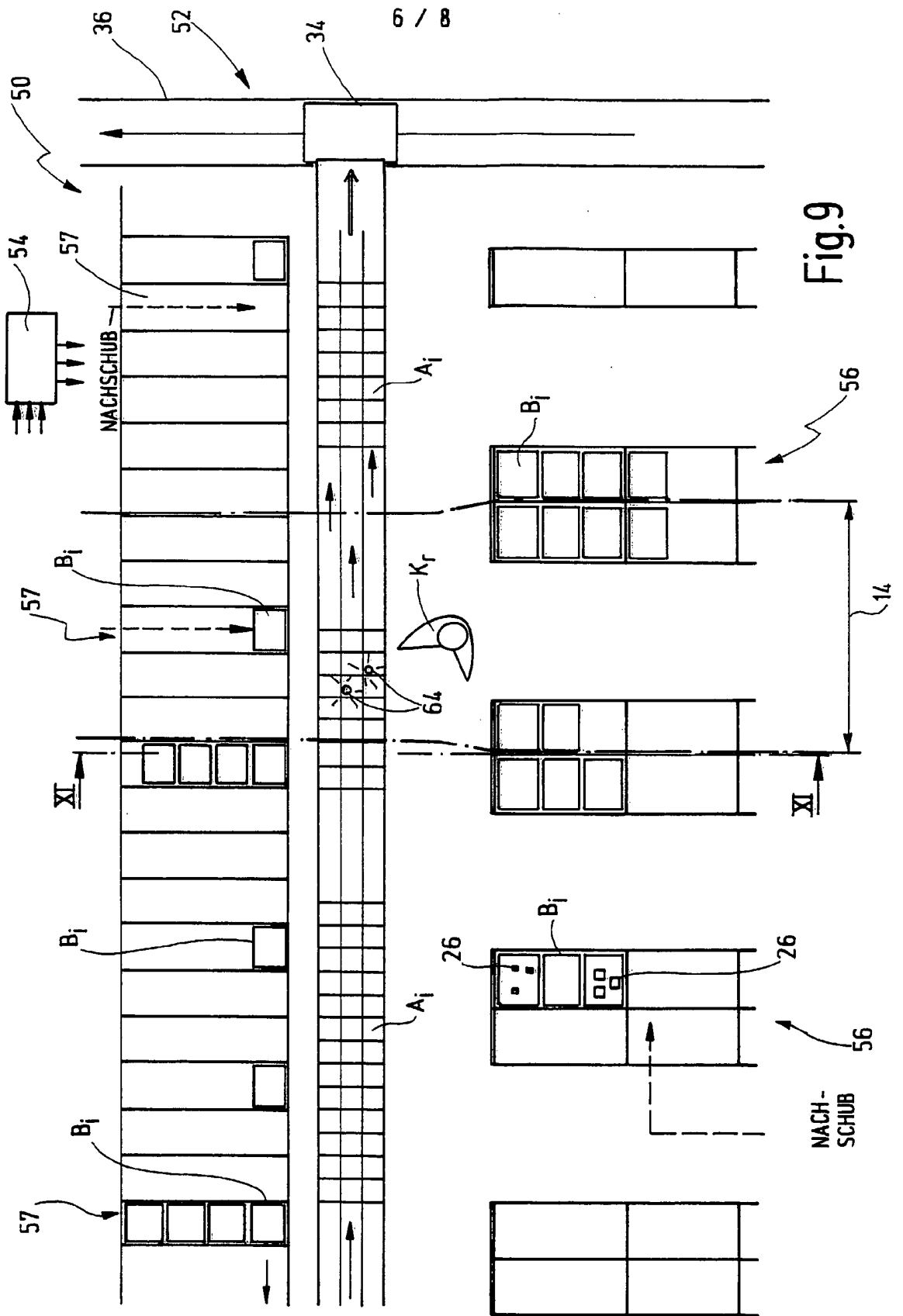


Fig.9

ERSATZBLATT (REGEL 26)

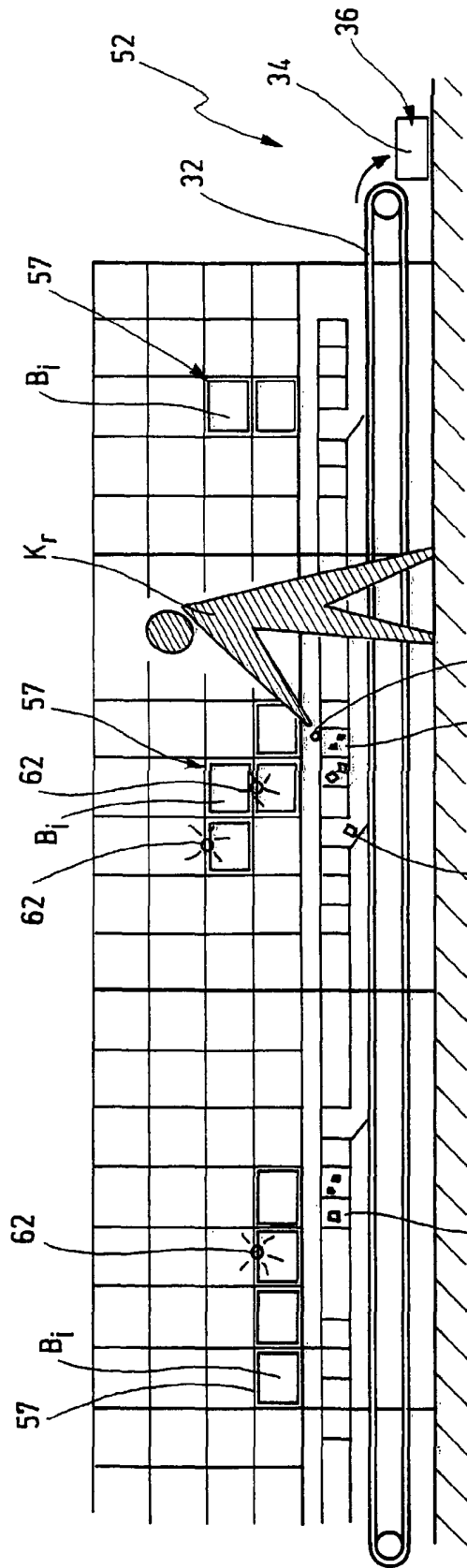


Fig.10

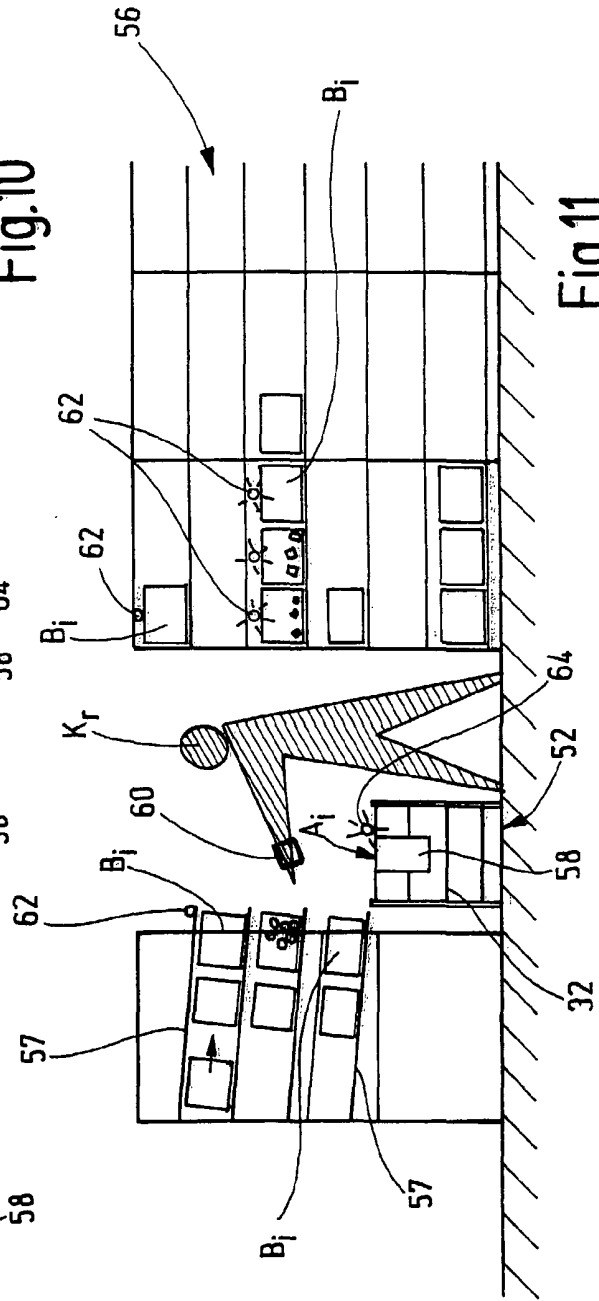


Fig.11

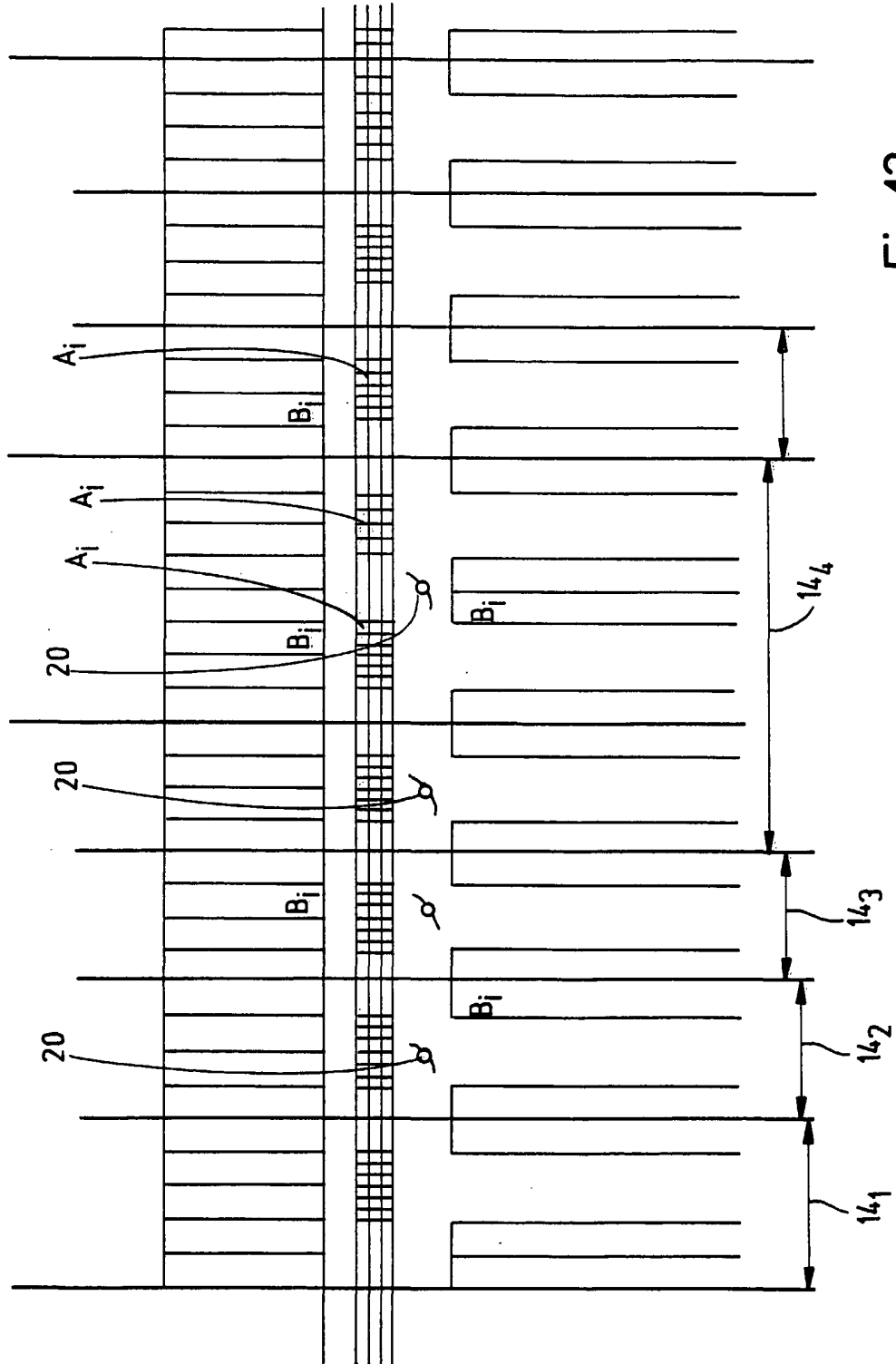


Fig.12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/005445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B65G1/137

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)
IPC 7 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 practical, 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 0 839 113 A (KNAPP HOLDING GMBH) 6 May 1998 (1998-05-06) cited in the application the whole document	1, 21, 22
A	CHARLES G.PETERSEN: "an evaluation of order picking policies for amil order companies" 2000, PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT SOCIETY, USA 9, XP002345775 page 319 - page 335	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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

20 September 2005

Date of mailing of the international search report

10/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schneider, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/005445

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0839113 A	06-05-1998	AT 402911 B	25-09-1997
		AT 122695 A	15-02-1997
		WO 9703903 A1	06-02-1997
		AU 6347596 A	18-02-1997
		BR 9609540 A	23-02-1999
		CZ 9702897 A3	13-01-1999
		DE 19680565 D2	15-07-1999
		DE 59604843 D1	04-05-2000
		ES 2146401 T3	01-08-2000
		PL 322894 A1	02-03-1998
		PT 839113 T	29-09-2000
		US 5943841 A	31-08-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/005445

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B65G1/137

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B65G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff 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	Beir. Anspruch Nr.
A	EP 0 839 113 A (KNAPP HOLDING GMBH) 6. Mai 1998 (1998-05-06) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1, 21, 22
A	CHARLES G. PETERSEN: "an evaluation of order picking policies for amil order companies" 2000, PRODUCTION AND OPERATIONS MANAGEMENT SOCIETY, USA 9, XP002345775 Seite 319 - Seite 335	

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* älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schneider, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/005445

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0839113 A	06-05-1998	AT 402911 B	25-09-1997
		AT 122695 A	15-02-1997
		WO 9703903 A1	06-02-1997
		AU 6347596 A	18-02-1997
		BR 9609540 A	23-02-1999
		CZ 9702897 A3	13-01-1999
		DE 19680565 D2	15-07-1999
		DE 59604843 D1	04-05-2000
		ES 2146401 T3	01-08-2000
		PL 322894 A1	02-03-1998
		PT 839113 T	29-09-2000
		US 5943841 A	31-08-1999
