

(19)



(11)

**EP 2 260 950 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.12.2012 Patentblatt 2012/52**

(51) Int Cl.:  
**B07C 1/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10163227.1**

(22) Anmeldetag: **19.05.2010**

**(54) Vorrichtung und Verfahren zum geregelten Transport von Gegenständen**

Method and device for regulated transport of objects

Procédé et dispositif de transport régulé d'objets

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.06.2009 DE 102009024183**  
**30.06.2009 DE 102009031161**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.12.2010 Patentblatt 2010/50**

(73) Patentinhaber: **SIEMENS  
AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Vogel, Rainer  
78467, Konstanz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 444 335 US-A1- 2008 000 814**

**EP 2 260 950 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Transportieren von Gegenständen, insbesondere von Postsendungen, zu einer Verarbeitungs-Einrichtung unter Verwendung mindestens einer Puffer-Einrichtung mit mehreren in Reihe geschalteten Puffer-Modulen.

**[0002]** Eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 12 sind aus DE 3444335 A1 bekannt.

**[0003]** Fig. 8 von DE 3444335 A1 zeigt eine Vereinzelungsvorrichtung, die aufrecht stehende Postsendungen vereinzelte. Diese Vereinzelungsvorrichtung besitzt einen Vereinzeler mit mehreren Mitnehmerelementen ("Abzugsbänder 20") und einem Rückhalteelement ("Abstreifer 14"). Die Postsendungen werden auf einer Zuführeinrichtung, die die Form eines U-förmigen Transportkanals hat, zum Vereinzeler transportiert. Diese Zuführeinrichtung umfasst ein Unterflur-Förderband 36 und zwei Seitenwände. Die eine Seitenwand wird von einem Endlos-Förderband 34 gebildet, das um zwei senkrechte Achsen herumgeführt ist. Die andere Seitenwand umfasst ebenfalls ein solches Endlos-Förderband 43 und flussabwärts ein Leitelement 41, das federnd um eine senkrechte Achse drehbar gelagert ist. Ein Schalter 43 schaltet dann eine flussabwärts angeordnete Zuführeinheit ab, wenn die Dicke des Stapels zwischen dem Endlos-Förderband 34 und dem Leitelement 41 eine vorgegebene Dicken-Schranke erreicht. Das Leitelement 41 ist Teil einer Speichereinheit 38. In Fig. 10 ist eine Abwandlung gezeigt, bei der die eine Seitenwand durch das Endlos-Förderband 34 mit einer Stützwand 58 und die andere Seitenwand durch eine Abfolge von Rollen 52, 55, 73, 74, 75 gebildet wird, wobei die Rollen federnd gelagert sind und durch einen dicken Stapel ausgelenkt werden. Wird eine Rolle 52, 55, 73, 74, 75 über ein vorgegebenes Maß hinaus ausgelenkt, so wird ein Schalter 60 aktiviert, wodurch die Zufuhr von weiteren Postsendungen zeitweise gestoppt wird.

**[0004]** In DE 1081832 B wird ein Zwischenstapler für flache Gegenstände beschrieben. Die Gegenstände sollen zu einer Verteilmaschine transportiert werden. Eine Zuführungsrinne F<sub>z</sub> transportiert die Gegenstände zu einer Zuführungsweiche W<sub>z</sub>. Diese Weiche lenkt die Gegenstände zu einem Eingangsstapler St<sub>e</sub>. Ein Zwischenförderer Z<sub>ü</sub> fördert Gegenstände vom Eingangsstapler St<sub>e</sub> zu einem Ausgangsstapler St<sub>a</sub> dergestalt, dass die beiden Stapler St<sub>e</sub>, St<sub>a</sub> gleichmäßig gefüllt sind. In einer Ausgestaltung sind die beiden Stapler St<sub>e</sub>, St<sub>a</sub> übereinander angeordnet. In einer anderen Ausgestaltung sind diese beiden Stapler nebeneinander angeordnet. Ein zusätzlich einzustapelnder Gegenstand wird in beiden Ausgestaltungen von derselben Seite in einen Stapler St<sub>e</sub>, St<sub>a</sub> eingestapelt und wieder abgezogen. Zwei Füllstands-Sensoren in Form von zwei Fühlhebelkontakten F1, F2 messen jeweils das Ereignis, dass die Dicke des Stapels in einem Stapler St<sub>e</sub>, St<sub>a</sub> eine bestimmte Dicke erreicht.

**[0005]** In EP 1348653 A1 wird eine Vorrichtung zur Palettierung von Paketen aus Druckerzeugnissen beschrieben. Eine Sammelstation 4 besitzt drei Stapelvorrichtungen 5, 6, 7. Die Sammelstation 4 bildet Pakete 1. Ein Palettierer 8 legt Pakete auf einer Palette 9 ab. Jede Stapelvorrichtung 5, 6, 7 besitzt jeweils eine Liftvorrichtung 10.

**[0006]** Fig. 2 von EP 0429118 B1 zeigt eine Anordnung mit mehreren parallel geschalteten Speichereinrichtungen. Jede Speichereinrichtung besitzt mehrere in Reihe geschaltete Speichermodule. Ein "main feed track 1" transportiert Postsendungen zu den Speichereinrichtungen, ein "main discharge track 8" transportiert Postsendungen von den Speichereinheiten weg.

**[0007]** Fig. 1 von US 5,577,596 zeigt eine Anordnung zur Verarbeitung von Postsendungen. Diese Anordnung besitzt vier Eingabestationen ("input stations 1a - 1d") und eine Vielzahl von Ausgabeeinheiten ("output positions 3a, 3b"). Die Eingabestationen 1a - 1d sind über eine Transporteinrichtung 5 mit den Ausgabeeinheiten 3a, 3b verbunden. Die Transporteinrichtung 5 besitzt eine Vielzahl von einzelnen Transportelementen 23, 105, 11, 113, 121, 123, die in jeweils mehreren Positionen verschwenkbar sind. Dadurch wird eine Vielzahl von möglichen Pfaden erzeugt.

**[0008]** In US 2008/0000814 A1 wird eine Anordnung mit drei parallel angeordneten Speichermodulen beschrieben. Eine Zuführ-Einrichtung transportiert flache und aufrecht stehende Postsendungen auf einem Zuführ-Transportpfad auf die Speichermodule zu. Von diesem Zuführ-Transportpfad zweigen drei Zuführ-Pfade zu den drei Speichermodulen ab. In jedem Speichermodul wird jeweils ein Stapel flacher Postsendungen gebildet. Der wachsende Stapel verschiebt ein sogenanntes Trennmesser. Ein Unterflur-Förderband verschiebt den Stapel auf das Trennmesser zu. Eine zusätzliche Postsendung wird auf dem Zuführ-Pfad zum Stapel transportiert und in entgegengesetzter Richtung wieder von diesem Stapel abgezogen, und zwar nach dem Prinzip "Last In - First Out" (LIFO). Hierbei drückt das Trennmesser auf den Stapel. Jedes Speichermodul wird wahlweise

- mit einer "infeed function", in dem weitere Postsendungen dem Stapel zugeführt werden,
- mit einer "extraction function", in der Postsendungen vom Stapel abgezogen werden, oder
- mit einer "halt function", in der das Speichermodul deaktiviert ist, betrieben.

**[0009]** In US 2009/0102908 A1 wird eine Transportvorrichtung mit mehreren parallelen Transportstrecken beschrie-

ben. Diese Transportvorrichtung wird beispielsweise in einem Drucker oder Kopierer eingesetzt und transportiert Papierblätter. Flache Gegenstände werden transportiert, wobei jeder flache Gegenstand zeitweise zwischen zwei Endlos-Förderbändern eingeklemmt wird, die um Rollen mit waagrechten Drehachsen herum geführt sind. Die transportierten Gegenstände werden auf die Transportpfade verteilt. Der Transportpfad wird wahlweise im "normal mode" oder im "standby mode" betrieben, und zwar abhängig von Eigenschaften eines Gegenstands im Transportpfad und von Umgebungsbedingungen. Im "standby mode" verbleibt der Gegenstand eine vorgegebene Zeitdauer lang im Transportpfad, z. B. damit ein Aufdruck auf dem Gegenstand trocknen kann.

**[0010]** In EP 429118 B1 wird eine Puffer-Einrichtung beschrieben, die eine Zuführ-Einrichtung mit einer Abtransport-Einrichtung verbindet. Die Puffer-Einrichtung umfasst mehrere parallele angeordnete Puffer-Module, z. B. Speichertaschen für flache Postsendungen. Beispielsweise umfasst die Puffer-Einrichtung zwölf Puffer-Module, die in einer matrixartigen Anordnung in drei Reihen mit jeweils vier Puffer-Modulen angeordnet sind. Überwacht wird, wann welcher Gegenstand in welches Puffer-Modul verbracht wird und wieder aus diesem entnommen wird.

**[0011]** In US 6,107,579 wird eine Vorrichtung beschrieben, die Postsendungen wiegt, während die Postsendungen transportiert werden. Eine Zuführ-Einrichtung transportiert Postsendungen in eine Verzweigungs-Einrichtung. Diese Verzweigungs-Einrichtung teilt die Postsendungen auf mehrere parallele Transportpfade auf. In jedem Transportpfad befindet sich eine Waage, die die in diesem Transportpfad transportierten Postsendungen wiegt. Alle Transportpfade münden in dieselbe Abtransport-Einrichtung. Diese Anordnung bewirkt, dass die Postsendungen ohne Schlupf transportiert werden und dennoch das Wiegen den Durchsatz nicht reduziert, obwohl jede einzelne Waage einen geringeren Durchsatz hat als die Zuführ-Einrichtung und die Abtransport-Einrichtung.

**[0012]** In US 5,577,596 wird eine Vorrichtung beschrieben, die Gegenstände auf mehrere Ausgänge verteilt. Eine solche Vorrichtung lässt sich z. B. dazu verwenden, Postsendungen zu sortieren. Im Ausführungsbeispiel besitzt die Sortieranlage vier Eingänge ("input stations") und viele Sortierausgänge ("output positions"). Die Eingänge und Ausgänge sind über eine Vielzahl von Transporteinheiten verbunden. Jede Transporteinheit ist auf einer Drehscheibe montiert und dadurch um eine senkrechte Drehachse drehbar gelagert. Weiterhin umfasst jede Transporteinheit zwei Endlos-Förderbänder, die eine aufrecht stehende Postsendung zwischen sich einzuklemmen vermögen. Eine Transporteinheit vermag eine Postsendung an eine nachfolgende Transporteinheit zu übergeben. Weil die Transporteinheiten drehbar gelagert sind, lässt sich jeweils mindestens ein Transportpfad von jedem Eingang zu jedem Ausgang herstellen.

**[0013]** In US 3,633,733 wird eine Transportvorrichtung mit einer Zuführ-Einrichtung und mehreren parallelen Transportpfaden beschrieben. Ein Klassifizierer klassifiziert die zugeführten Gegenstände, z. B. nach ihrer Farbe. Eine Verzweigungseinrichtung ("diverter") teilt zugeführte Gegenstände auf die Transportpfade auf, und zwar abhängig vom jeweiligen Ergebnis, das der Klassifikator liefert.

**[0014]** In US 4,299,379 wird eine Vorrichtung zum Transport von Postsendungen beschrieben. Ein System von Endlos-Förderbändern transportiert die Postsendungen aufrecht stehen entlang eines Transportpfads. Ein Rüttel-Modul rüttelt die aufrecht stehenden Postsendungen während des Transports durch. Dieses Rüttel-Modul umfasst mehrere Rüttelrollen, die in den Boden des Transportpfads eingelassen sind.

**[0015]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 12 bereitzustellen, die es ermöglichen, dass die Menge der zur Verarbeitungs-Einrichtung transportierten Gegenstände in einem vorgegebenen Bereich verbleibt, solange die Zufuhr von Gegenständen durch die Zuführ-Einrichtung ausreichend ist und welcher einen Start-Stopp-Betrieb vermeidet.

**[0016]** Die Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0017]** Die lösungsgemäße Vorrichtung vermag Gegenstände zu einer Verarbeitungs-Einrichtung zu transportieren. Die lösungsgemäße Vorrichtung umfasst

- eine Zuführ-Einrichtung,
- eine Puffer-Einrichtung und
- einen Regler.

**[0018]** Die Puffer-Einrichtung umfasst mindestens zwei Puffer-Module, die in Reihe geschaltet sind.

**[0019]** Die Zuführ-Einrichtung ist dazu ausgestaltet, Gegenstände zur Puffer-Einrichtung zu transportieren. Die Puffer-Einrichtung ist dazu ausgestaltet, Gegenstände dergestalt zu transportieren, dass die von der Zuführ-Einrichtung zur Puffer-Einrichtung transportierten Gegenstände nacheinander die Puffer-Module der Puffer-Einrichtung durchlaufen und auf diese Weise zur Verarbeitungs-Einrichtung zu transportieren.

**[0020]** Jedes Puffer-Modul weist jeweils einen Füllstands-Sensor auf. Jeder Füllstands-Sensor eines Puffer-Moduls ist dazu ausgestaltet, ein Maß für den aktuellen Füllstand des Puffer-Moduls zu messen.

**[0021]** Der Regler ist dazu ausgestaltet, die Zufuhr von Gegenständen in jedes Puffer-Modul unter Verwendung der gemessenen Füllstands-Maße dergestalt zu regeln, dass der aktuelle Füllstand des Puffer-Moduls in einem vorgegebenen Füllstands-Bereich verbleibt.

**[0022]** Überprüft wird, ob das gemessene Füllstands-Maß in einem nachfolgenden Puffermodul eine vorgegebene Füllstands-Eingriffs-Schranke erreicht hat oder nicht.

**[0023]** Das vorausgehende Puffer-Modul transportiert Gegenstände mindestens so lange mit einer größeren Geschwindigkeit als das nachfolgende zweite Puffermodul, wie das gemessene Füllstands-Maß im nachfolgenden Puffer-Modul unter der Füllstands-Eingriffs-Schranke bleibt.

**[0024]** Die Transportgeschwindigkeit eines vorausgehenden Puffer-Moduls wird zeitweise reduziert, wenn das gemessene Füllstands-Maß im nachfolgenden Puffer-Modul die Füllstands-Eingriffs-Schranke erreicht oder überschritten hat.

**[0025]** Die lösungsgemäße Vorrichtung und das lösungsgemäße Verfahren ermöglichen es, den Durchsatz von Gegenständen durch die Verarbeitungs-Einrichtung weitgehend zu entkoppeln vom Durchsatz durch die Zuführ-Einrichtung. Die Transport-Geschwindigkeit der Zuführ-Einrichtung lässt sich weitgehend unabhängig von der Verarbeitungsgeschwindigkeit der Verarbeitungs-Einrichtung regeln. Dies wird dadurch erreicht, dass die Puffer-Einrichtung mindestens zwei in Reihe geschaltete Puffer-Module aufweist und die Transportgeschwindigkeit jedes Puffer-Moduls sich individuell regeln lässt.

**[0026]** Dank der Erfindung wird es ermöglicht, die Anzahl von Gegenständen, die zur Verarbeitungseinrichtung gelangen, in einem vorgegebenen Bereich zu halten, und zwar weitgehend unabhängig von dem Durchsatz durch die Zuführ-Einrichtung. Dies ermöglicht es, einen maximalen Durchsatz durch die Verarbeitungs-Einrichtung zu erzielen. Vermieden wird, dass zunächst ein Rückstau von Gegenständen vor der Verarbeitungs-Einrichtung auftritt und später die Verarbeitungs-Einrichtung "nichts zu tun hat".

**[0027]** Die Lösung ermöglicht es, eine modular aufgebaute Vorrichtung zu realisieren. Ein zusätzliches Puffer-Modul lässt sich nachträglich ergänzen, ein vorhandenes Puffer-Modul nachträglich entfernen.

**[0028]** Abhängig vom Füllstand eines Puffer-Moduls wird die Zufuhr von weiteren Gegenständen in dieses Puffer-Modul geregelt. Der Füllstand ist die Regelgröße, deren Wert in einem vorgegebenen Bereich liegen soll. Die Zuführ-Menge, mit der Gegenstände zum Puffer-Modul zugeführt werden, ist die Stellgröße. Die schwankende eingespeiste Menge von Gegenständen in die Zuführ-Einrichtung ist eine Störgröße.

**[0029]** Die Transportgeschwindigkeit jedes Puffer-Moduls lässt sich kontinuierlich verändern. Dies führt zu geringeren mechanischen Belastungen der Bestandteile des Puffer-Moduls und auch der zu transportierenden Gütern als ein Start-Stopp-Betrieb.

**[0030]** Dank der Erfindung wird der Strom von Gegenständen zur Verarbeitungs-Einrichtung verdichtet. Lücken zwischen zugeführten Gegenständen werden geschlossen, und die Verarbeitungskapazität der Verarbeitungs-Einrichtung wird besser ausgenutzt.

**[0031]** Lösungsgemäß transportiert ein nachfolgendes zweites Puffer-Modul Gegenstände langsamer als ein vorausgehendes schnelles Puffer-Modul, und zwar so lange, wie das Füllstands-Maß im nachfolgenden zweiten Puffer-Modul unter einer vorgegebenen Füllstands-Eingriffs-Schranke bleibt. Dadurch wird erreicht, dass die Gegenstände im nachfolgenden zweiten Puffer-Modul dichter gepackt sind als im vorausgehenden ersten Puffer-Modul und andererseits gewährleistet ist, dass der Füllstand im nachfolgenden zweiten Puffer-Modul im vorgegebenen Bereich bleibt.

**[0032]** Vorzugsweise vermag mindestens ein Puffer-Modul dadurch mehr Gegenstände aufzunehmen, dass mindestens eine Seitenwand einen Bereich aufweist, der beweglich angeordnet ist. Dieses Puffer-Modul ist vorzugsweise als U-förmiger Transportkanal ausgestaltet. Die Zufuhr eines Gegenstands in das Puffer-Modul vergrößert die Breite des Puffer-Moduls, der Abtransport verringert diese Breite.

**[0033]** Diese zeitlich variable Breite des Puffer-Moduls lässt sich leicht und mit wenig Aufwand messen, z. B. auf mechanischem oder optischem Wege. Daher wird in einer Ausgestaltung diese Breite als das Maß für den Füllstand des Puffer-Moduls verwendet.

**[0034]** Vorzugsweise besitzt das Puffer-Modul mit dem beweglichen Seitenwand-Bereich eine Rückholkomponente. Diese Rückholkomponente verringert die Breite des Puffer-Moduls, wenn ein Gegenstand aus diesem Puffer-Modul abtransportiert wird, indem die Rückholkomponente auf den Seitenwand-Bereich wirkt. Wird umgekehrt ein Gegenstand in dieses Puffer-Modul transportiert, so wird die Breite des Puffer-Moduls entgegen der Kraft der Rückholkomponente vergrößert.

**[0035]** Diese Ausgestaltung bewirkt, dass Gegenstände im Puffer-Modul von den Seitenwänden des Puffer-Moduls zusammengeschoben werden. Flache Gegenstände lassen sich in annähernd senkrechter Position transportieren, was oft gewünscht wird, weil die Verarbeitungs-Einrichtung senkrecht stehende Gegenstände verarbeitet. Hierbei stehen die flachen Gegenstände auf einer Kante. Dank dieser Ausgestaltung lassen sich Gegenstände transportieren, deren jeweilige Abmessung senkrecht zur Transportrichtung von Gegenstand zu Gegenstand variiert. Außerdem lassen sich Gegenstände so transportieren, dass die Anzahl von Gegenständen, die sich - gesehen in die Transportrichtung - nebeneinander befinden, über der Zeit variiert. Möglich ist, dass das mindestens eine Puffer-Modul mit dem beweglichen

Seitenwand-Bereich ein Unterflur-Förderband aufweist. Vorzugsweise ist in die bewegliche Seitenwand eine Fördereinrichtung eingelassen, oder die bewegliche Seitenwand wird von der Fördereinrichtung gebildet. Die Fördereinrichtung wird gegen die Gegenstände im Puffer-Modul gedrückt. Umgekehrt drückt die Zufuhr eines Gegenstands in das Puffer-Modul die Fördereinrichtung gegen die transportierten Gegenstände. Dadurch wird eine besonders gute Transportwirkung erzielt.

**[0036]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

**[0037]** Dabei zeigen:

Fig. 1 die Puffer-Einrichtung des Ausführungsbeispiels mit Postsendungen von oben;

Fig. 2 die Puffer-Einrichtung von Fig. 1 ohne Postsendungen von oben;

Fig. 3 eine Ausführungsform der Vorschubrollen-Einheit;

Fig. 4 ein Puffer-Modul in Form eines Rüttel-Moduls;

Fig. 5 das Rüttel-Modul der Fig. 4 von oben.

**[0038]** Im Ausführungsbeispiel wird die Erfindung eingesetzt, um flache Postsendungen (Standardbriefe, Großbriefe, Kataloge, Postkarten u. a.) zu einem Vereinzeler ("singulator") zu transportieren. Dieser Vereinzeler fungiert im Ausführungsbeispiel als die Verarbeitungs-Einrichtung.

**[0039]** Fig. 1 zeigt die Puffer-Einrichtung des Ausführungsbeispiels mit Postsendungen von oben. Fig. 2 zeigt die Puffer-Einrichtung von Fig. 1 ohne Postsendungen von oben.

**[0040]** Ein Unterflur-Förderband transportiert die flachen Postsendungen in eine Transportrichtung T zum Vereinzeler hin. Das Unterflur-Förderband besteht im Ausführungsbeispiel aus vier Unterflur-Förderband-Einheiten U-Z, U-1, U-2 und U-3.

**[0041]** Während des Transports stehen die Postsendungen annähernd senkrecht und auf einer Kante und werden in einem U-förmigen Transportkanal mit zwei Seitenwänden transportiert. Im Ausführungsbeispiel ist die eine Seitenwand S des Transportkanals ortsfest angebracht und fungiert als ortsfeste Führungseinrichtung. Die andere Seitenwand kann quer oder schräg zur Transportrichtung T verschoben oder gedreht werden, was weiter unten beschrieben wird. Die ortsfeste Seitenwand S wird z. B. von einer horizontalen Führungseinrichtung in Form eines Leitzahns oder einer Leitplanke gebildet.

**[0042]** Der Vereinzeler V ist im Ausführungsbeispiel neben einer gedachten Verlängerung der ortsfesten Seitenwand S des Transportkanals angebracht, also in Flucht mit dieser Seitenwand. Der Vereinzeler V umfasst mindestens zwei Rollen, die auf zwei senkrechten Wellen montiert sind und um die herum mehrere Endlos-Förderbänder geführt sind. In Fig. 1 wird ein Endlos-Förderband F-V des Vereinzellers V angedeutet.

**[0043]** Die Endlos-Förderbänder sind somit übereinander angeordnet. Ein Bereich dieser Endlos-Förderbänder bildet annähernd eine Ebene mit der Führungseinrichtung. Die Förderbänder werden so gedreht, dass sie in diesem Bereich in die Transportrichtung T gedreht werden, und zwar vorzugsweise so, dass die Postsendungen ohne Geschwindigkeitssprung zwischen dem Ausgang des Transportkanals und dem Vereinzeler den Vereinzeler erreichen.

**[0044]** Am Ende dieses Transportkanals befindet sich im Ausführungsbeispiel eine Anschlagwand A, die sich quer zur Transportrichtung T erstreckt und in den Transportkanal hineinragt. Die Anschlagwand A ist gegenüber dem Vereinzeler angebracht. Dadurch entsteht zwischen dem im Transportkanal befindlichen Bereich der Anschlagwand A und dem Vereinzeler V ein Schlitz Schl.

**[0045]** An der Anschlagwand A ist ein Abstreifer Ab befestigt. Die aufrecht stehenden Postsendungen werden gegen die Anschlagwand A transportiert und von der Anschlagwand A an ihren - gesehen in Transportrichtung T - vorderen Kanten ausgerichtet. Die Postsendungen werden außerdem von einem beweglich angebrachten Bereich SB-1, SB-2, SB-3 einer Seitenwand gegen die gegenüberliegende ortsfeste Seitenwand S in Form der Führungseinrichtung und auf den Vereinzeler V zu gedrückt. Die Förderbänder F-V, ... des Vereinzellers V ziehen jeweils eine Postsendung von dem Stapel oder Haufen aufrecht stehender Postsendungen ab. Der Abstreifer Ab und die Anschlagwand A bewirken eine Vorvereinzelung der Postsendung. Der Vereinzeler V vereinzelt diese Postsendung und verhindert hierbei Doppelabzüge, also dass mehrere Postsendungen auf einmal abgezogen werden und überlappend abtransportiert werden.

**[0046]** In Fig. 1 werden mehrere Postsendungen gezeigt, die von der Anschlagwand A an ihre - gesehen in Transportrichtung T - vorderen Kanten ausgerichtet werden. Außerdem werden mehrere Postsendungen auf den Unterflur-Förderband-Einheiten U-1, U-2 und U-3 angedeutet.

**[0047]** Im Folgenden wird der Transportkanal genauer beschrieben. Der Transportkanal umfasst im Ausführungsbeispiel folgende Module, die - gesehen in die Transportrichtung T - in dieser Reihenfolge hintereinander angeordnet sind:

- ein Zuführ-Modul Z-M mit der Unterflur-Förderband-Einheit U-Z,
- ein erstes Puffer-Modul P-1 mit der Unterflur-Förderband-Einheit U-1,
- 5 - ein zweites Puffer-Modul P-2 mit der Unterflur-Förderband-Einheit U-2,
- ein drittes Puffer-Modul P-3 mit der Unterflur-Förderband-Einheit U-3 und
- die Anschlagwand A mit dem Abstreifer Ab.

10 **[0048]** Möglich ist, nachträglich ein weiteres Puffer-Modul zu ergänzen oder ein vorhandenes Puffer-Modul zu entfernen, um die Transportvorrichtung an vorhandene Randbedingungen anzupassen. Dank der Erfindung ist diese flexible Anpassung rasch möglich.

15 **[0049]** Die in Reihe geschalteten Puffer-Module P-1, P-2, P-3, ... bilden zusammen die Puffer-Einrichtung im Sinne der Patentansprüche. Das Zuführ-Modul Z-M fungiert als eine Zuführ-Einrichtung und ist als Modul des Transportkanals ausgestaltet.

**[0050]** Sowohl das Zuführ-Modul Z-M als auch jedes Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 umfassen je eine Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3. Werden die Module P-1, P-2, P-3, Z-M hintereinander geschaltet, so wird ein durchgehendes Unterflur-Förderband gebildet.

20 **[0051]** In einer Ausgestaltung besitzen sowohl das Zuführ-Modul Z-M als auch jedes Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 weiterhin jeweils eine Führungseinrichtungseinheit, so dass die hintereinander geschalteten Module eine durchgehende Führungseinrichtung bilden. In einer anderen Ausgestaltung umfasst die Transportvorrichtung eine durchgehende Führungseinrichtung, die nicht zu den Modulen P-1, P-2, P-3, Z-M gehört. Die Führungseinrichtung hat z. B. die Form eines Leitzauns oder einer Leitplanke.

25 **[0052]** Jedes Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 besitzt im Ausführungsbeispiel eine Schwinge S-1, S-2, S-3, die um eine senkrechte Drehachse D-1, D-2, D-3 drehbar gelagert ist. Diese Drehachse verläuft nahe dem einen Ende der Schwinge S-1, S-2, S-3 durch die Schwinge, so dass ein freies Ende der Schwinge gebildet wird. Dieses freie Ende ist das - gesehen in Transportrichtung T - vordere Ende des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3. Eine Rückstellkomponente RK-1, RK-2, RK-3, z. B. eine Zug- oder Druckfeder oder auch ein gasgefüllter Kolben, drückt das freie Ende der Schwinge auf die 30 ortsfeste Seitenwand S zu. Ein Haufen Postsendungen im Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 drückt gegen die Kraft der Rückstellkomponente RK-1, RK-2, RK-3 auf den beweglichen Seitenwand-Bereich SB-1, SB-2, SB-3 mit der Schwinge S-1, S-2, S-3 und dreht den beweglichen Seitenwand-Bereich SB-1, SB-2, SB-3 dadurch von der ortsfesten Seitenwand S weg. Dadurch wird der Transportkanal verbreitert.

35 **[0053]** In Fig. 1 wird dargestellt, wie die Postsendungen die Schwingen S-1, S-2, S-3 von der ortsfesten Seitenwand S wegdrücken. Wie in Fig. 2 zu sehen ist, ist die Rückstellkomponente RK-1, RK-2, RK-3 jeweils als Zugfeder ausgestaltet und dreht die Schwinge S-1, S-2, S-3 um die Drehachse D-1, D-2, D-3.

**[0054]** Indem der bewegliche Seitenwand-Bereich SB-1, SB-2, SB-3 mit der Schwinge S-1, S-2, S-3 um die Drehachse D-1, D-2, D-3 gedreht wird, wird die Breite des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3 verändert. Die Förderbänder F-1, F-2, F-3 auf den Schwingen S-1, S-2, S-3 bilden einen beweglich angeordneten Bereich SB-1, SB-2, SB-3 einer Seitenwand 40 des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3.

**[0055]** Der beweglich angeordnete Bereich SB-1, SB-2, SB-3 mit der Führungseinrichtungseinheit des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3 bildet zugleich eine Fördereinrichtungseinheit. Die Fördereinrichtungseinheit mit der Schwinge S-1, S-2, S-3 ist dazu ausgestaltet, Postsendungen in die Transportrichtung T zu transportieren. Auf jeder Schwinge S-1, S-2, S-3 sind in einer Ausgestaltung zwei Rollen montiert. Um diese Rollen ist mindestens ein Endlos-Förderband F-1, F-2, F-3 herum geführt-oder auch zwei Förderbänder vertikal übereinander. Diese Förderbänder F-1, F-2, F-3 sind dazu 45 ausgestaltet, Postsendungen in die Transportrichtung T zu transportieren.

**[0056]** In einer Ausgestaltung werden die Förderbänder F-1, F-2, F-3 auf der Schwinge S-1, S-2, S-3 zusätzlich um ein Leitblech herum geführt. Die Kraft der Rückstellkomponente RK-1, RK-2, RK-3 drückt das Leitblech von innen gegen das Förderband und bewirkt, dass auch eine steife Postsendung gegen die ortsfeste Seitenwand S gedrückt wird. Das 50 Leitblech kann federnd gelagert sein.

**[0057]** Ein Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 kann zusätzlich eine Vorschubrollen-Einheit VE aufweisen, die bevorzugt in die ortsfeste Seitenwand S eingelassen ist. Eine Postsendung wird zwischen der Fördereinrichtungseinheit mit der Schwinge S-3 im beweglichen Seitenwand-Bereich SB-3 des dritten Puffer-Moduls P-3 und der Vorschubrollen-Einheit VE hindurch transportiert und von dem Förderband F-3 auf der Schwinge S-3 gegen eine Vorschubrolle VR der Vorschubrollen-Einheit VE gedrückt. 55

**[0058]** Vorzugsweise ist die Vorschubrollen-Einheit VE in eine Seitenwand des - gesehen in Transportrichtung T - letzten Puffer-Moduls integriert.

**[0059]** Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der Vorschubrollen-Einheit VE. Die Vorschubrollen-Einheit VE umfasst in

der Ausführungsform von Fig. 3 folgende Bestandteile:

- mindestens eine Vorschubrolle VR,
- 5 - einen Antriebsriemen V-Ri,
- eine Antriebsrolle V-Ro,
- eine weitere Rolle V-wRO,
- 10 - einen Antriebsmotor V-Mo,
- einen Ausleger V-Aus,
- 15 - eine Zugfeder V-F,
- einen Anschlag V-An und
- eine Halterung V-H.

20 **[0060]** Die Vorschubrolle VR wird von der nachfolgenden Verarbeitungs-Einrichtung - hier: von dem Vereinzeler V - gesteuert. Die Vorschubrolle VR bewirkt im Zusammenwirken mit der Anschlagwand A, dass diejenigen Postsendungen im Transportkanal, die sich nahe der ortsfesten Seitenwand befinden, vorgezogen werden und die übrigen Postsendungen von der Anschlagwand A zurückgehalten werden. Der beweglich angeordnete Bereich SB-3 drückt die Postsendungen auf die Vorschubrolle VR zu. Diese Ausgestaltung bewirkt, dass die Postsendungen an ihren Vorderkanten an der Anschlagwand A ausgerichtet werden und dass der Vereinzeler V besser, d. h. mit einer geringeren Rate von Doppelabzügen ("doubles") vereinzelt.

25 **[0061]** Die Vorschubrolle VR sitzt auf einer senkrechten Welle, deren Drehachse V-DR nahe dem freien Ende des Auslegers V-Aus durch den Ausleger V-Aus läuft. Die Vorschubrolle VR ist starr mit einer weiteren Rolle V-wRO verbunden, die ebenfalls auf der Welle sitzt. Ein Antriebsriemen V-Ri ist um die weitere Rolle V-wRO sowie um die Antriebsrolle V-Ro herum geführt. Der Antriebsmotor V-Mo dreht die Antriebsrolle V-Ro, und der Antriebsriemen V-Ri überträgt die Drehungen des Antriebsmotors auf die weitere Rolle V-wRO und damit auf die Vorschubrolle VR. Die Zugfeder V-Z dreht den Ausleger V-Aus mit der Vorschubrolle VR in den Transportkanal hinein und auf die Postsendungen zu und bewirkt, dass die Vorschubrolle VR gegen die Postsendungen gedrückt wird. Der Ausleger mit der Vorschubrolle VR ist drehbar mit der Halterung V-H verbunden, der Antriebsmotor V-Mo ist fest mit der Halterung V-H verbunden.

30 **[0062]** Die Vorschubrolle VR kann auch eine andere Funktion ausüben: Falls so viele Postsendungen den Vereinzeler V erreicht haben, dass keine weiteren Postsendungen mehr zugeführt werden sollen, so stoppt die Vorschubrolle VR. Dadurch wird die Zufuhr von Postsendungen in den Vereinzeler V unterbrochen.

35 **[0063]** Jedes Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 besitzt je einen Füllstands-Sensor FS-1, FS-2, FS-3. In einer Ausgestaltung ist der Füllstands-Sensor FS-1, FS-2, FS-3 über dem Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 angeordnet. Eine Kamera nimmt Bilder von dem Puffer-Modul auf. Eine Auswerteeinheit wertet die Bilder von dieser Kamera auf, um durch Bildauswertung die aktuelle Breite des Puffer-Moduls zu messen.

40 **[0064]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist jeder Füllstands-Sensor FS-1, FS-2, FS-3 hingegen als Positions-Sensor ausgestaltet. Der Positions-Sensor FS-1, FS-2, FS-3 des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3 misst, wie dick der Stapel derjenigen Postsendungen ist, die sich zwischen dem beweglichen Seitenwand-Bereich SB-1, SB-2, SB-3 mit den Förderbändern F-1, F-2, F-3 und der ortsfesten Seitenwand S befinden. Weil die Förderbänder F-1, F-2, F-3 gegen die ortsfeste Seitenwand S gedrückt wird, ist der Abstand zwischen dem - gesehen in die Transportrichtung T - vorderen Ende der Förderbänder F-1, F-2, F-3 auf der Schwinge S-1, S-2, S-3 und der ortsfesten Seitenwand S annähernd gleich der Dicke des Stapels und annähernd gleich der geringsten Breite des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3.

45 **[0065]** Der Füllstands-Sensor FS-1, FS-2, FS-3 in Form eines Positions-Sensors misst die Position des vorderen Endes der Schwinge relativ zu einem Referenzpunkt, z. B. relativ zum Dicken-Sensor selber. Dieser Positions-Sensor fungiert als Füllstands-Sensor FS-1, FS-2, FS-3 des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3, und der gemessene Abstand, der annähernd gleich der Dicke des Stapels und somit gleich der Breite des Transportkanals ist, fungiert als das Maß für den Füllstand.

50 **[0066]** Weiterhin umfasst jedes Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 im Ausführungsbeispiel jeweils eine Lichtschranke Li-1, Li-2, Li-3, die den Eintritt einer Postsendung in das Puffer-Modul misst. Die Lichtschranke Li-1, Li-2, Li-3 befindet sich also - gesehen in Transportrichtung T - nahe dem hinteren Ende des Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3 oder zwischen diesem Puffer-Modul und dem vorhergehenden Puffer-Modul.

**[0067]** Die Postsendung unterbricht den Lichtstrahl, den ein Sender LS-1, LS-2, LS-3 der Lichtschranke Li-1, Li-2, Li-3 aussendet. Dieser Sender LS-1, LS-2, LS-3 hat die Form einer Lichtquelle. Ein Empfänger LE-1, LE-2, LE-3 in Form eines photoelektrischen Detektors misst, ob ein Lichtstrahl, der von dem Sender LS-1, LS-2, LS-3 ausgesendet wurde, auf den Empfänger LE-1, LE-2, LE-3 auftrifft oder nicht.

**[0068]** Die Fördereinrichtungs-Einheiten F-1, F-2, F-3 bilden die eine Seitenwand des U-förmigen Transportkanals, die Führungseinrichtung in Form der ortsfesten Seitenwand S die andere Seitenwand. Die Postsendungen werden aufrecht stehend zwischen Fördereinrichtungs-Einheiten F-1, F-2, F-3 auf den Schwingen S-1, S-2, S-3 und der ortsfesten Seitenwand S hindurch transportiert. Die Fördereinrichtungs-Einheiten F-1, F-2, F-3 auf den Schwingen S-1, S-2, S-3 vermögen eine kippende oder seitlich umgekippte Postsendung wieder aufzurichten. Denn jede Fördereinrichtungs-Einheiten drückt eine Postsendung im Transportkanal gegen die Führungseinrichtung und verbringt oder hält die Postsendung dadurch in eine aufrechte Position.

**[0069]** Jede Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3 und die Fördereinrichtungs-Einheit F-1, F-2, F-3 jedes Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3 besitzen jeweils einen eigenen Antrieb. Dieser Antrieb kann als jeweils ein Motor pro Einheit oder auch so ausgestaltet sein, dass ein gesamter Antrieb seine kinetische Energie auf jede Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3 und jede Schwinde überträgt. Ein Regler steuert den oder jeden Antrieb an und vermag zu bewirken, dass jede Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3 und jede Fördereinrichtungs-Einheit F-1, F-2, F-3 Postsendungen mit jeweils einer vom Regler vorgegebenen Geschwindigkeit transportiert. Der Regler wird mit den Messwerten von den Füllstands-Sensoren FS-1, FS-2, FS-2 und mit den Meldungen von den Lichtschranken Li-1, Li-2, Li-3 versorgt und verarbeitet diese Messwerte und Meldungen, um Stellbefehle an die Antriebe zu erzeugen, die dann an die Antriebe übermittelt werden.

**[0070]** Der Vereinzeler V vermag einen bestimmten Durchsatz von Postsendungen pro Stunde, zu erzielen. Den höchsten Durchsatz erzielt der Vereinzeler V, wenn ein gleichmäßiger Strom von Postsendungen den Vereinzeler V erreicht. Der Durchsatz von Postsendungen durch das Zuführ-Modul Z-M variiert aber in der Regel über der Zeit stark und in nicht vorhersehbarer Weise, nämlich abhängig von Aufkommen an Postsendungen. Im Transportkanal können Lücken zwischen Postsendungen auftreten. Die Puffer-Module P-1, P-2, P-3 bewirken, dass trotzdem ein gleichmäßiger Strom von Postsendungen den Vereinzeler V erreicht.

**[0071]** Die Unterflur-Förderband-Einheit U-Z des Zuführ-Moduls Z-M bewegt sich mit einer Geschwindigkeit  $v(0)$  und transportiert daher Postsendungen mit der Geschwindigkeit  $v(0)$ . Die Unterflur-Förderband-Einheit U-1 des ersten Puffer-Moduls P-1 bewegt sich mit einer Geschwindigkeit  $v(1)$  und transportiert Postsendungen mit der Geschwindigkeit  $v(1)$ . Die Unterflur-Förderband-Einheit U-2 des zweiten Puffer-Moduls P-2 bewegt sich mit einer Geschwindigkeit  $v(2)$  und transportiert Postsendungen mit der Geschwindigkeit  $v(2)$ . Die Unterflur-Förderband-Einheit U-3 des dritten Puffer-Moduls P-3 bewegt sich mit einer Geschwindigkeit  $v(3)$  und transportiert Postsendungen mit der Geschwindigkeit  $v(3)$ .

**[0072]** Alle vier Geschwindigkeiten  $v(0)$ ,  $v(1)$ ,  $v(2)$  und  $v(3)$  werden vom Regler auf je einen Wert eingestellt. Dieser Wert kann zeitlich variieren. Vorzugsweise wird jeweils eine vorgegebene Standard-Geschwindigkeit eingestellt. Diese Standard-Geschwindigkeit bleibt so lange konstant, bis wegen eines hohen Füllstands im nachfolgenden Modul bzw. der Verarbeitungs-Einrichtung V die Geschwindigkeit zeitweise reduziert wird. In der Regel gilt  $v(0) > v(1) > v(2) > v(3)$ , d. h. von Modul zu Modul wird je ein negativer Geschwindigkeitssprung erzielt. Dies bewirkt, dass an jedem Übergang von einem Modul zu einem nachfolgenden Modul Postsendungen - gesehen in die Transportrichtung T - zusammengeschoben werden, so dass die Postsendungen sich vollständig oder wenigstens teilweise überlappen. Dadurch wird der Strom von Postsendungen verdichtet, Lücken zwischen Postsendungen werden geschlossen, und die Verarbeitungskapazität des Vereinzellers V wird besser ausgenutzt. Dies geschieht natürlich nur so lange, bis der Strom von zugeführten Postsendungen die Verarbeitungskapazität des Vereinzellers voll ausnutzt.

**[0073]** Der Füllstand in jedem Puffer-Modul P-1, P-2, P-3 soll eine vorgegebene Füllstands-Schranke nicht übersteigen. Diese Schranke kann für alle Puffer-Module gleich sein oder von Puffer-Modul zu Puffer-Modul variieren. Diese obere Füllstands-Schranke begrenzt den vorgegebenen Bereich im Sinne der Patentansprüche, in dem der Füllstand durch die Regelung verbleiben soll. Ein Puffer-Modul wird durch ein in Transportrichtung T vorausgehendes Modul (vorhergehendes Puffer-Modul oder Zuführ-Modul Z-M) mit Postsendungen gefüllt und gibt seinerseits Postsendungen an ein nachfolgendes Modul (nachfolgendes Puffer-Modul oder Vereinzeler) ab.

**[0074]** Die maximale Verarbeitungsgeschwindigkeit des Vereinzellers V ist vorgegeben. Daher wird die Transportgeschwindigkeit eines Puffer-Moduls geregelt, und zwar gemäß folgender Vorschrift:

- Sobald der Füllstand des dritten und letzten Puffer-Moduls P-3 eine vorgegebenen Eingriffs-Füllstands-Schranke erreicht hat, der kleiner als die Füllstands-Schranke für das dritte Puffer-Modul P-3 ist, reduziert der Regler die Transportgeschwindigkeit  $v(2)$  des vorhergehenden zweiten Puffer-Moduls P-2. Dadurch werden weniger Postsendungen in das dritte Puffer-Modul P-3 transportiert.
- Sobald der Füllstand des dritten Puffer-Moduls P-3 die vorgegebene Schranke erreicht hat, werden die Unterflur-Förderband-Einheit U-2 und das Förderband F-2 auf der Schwinde S-2 des zweiten Puffer-Moduls P-2 nur noch

solange gedreht, bis eine Postsendung die Lichtschranke Li-3 am Eingang des dritten Puffer-Moduls P-3 erreicht. Dann werden die Unterflur-Förderband-Einheit U-2 und das Förderband F-2 auf der Schwinge S-2 abgestoppt.

- Fällt umgekehrt der Füllstand im dritten Puffer-Modul P-3 unter eine vorgegebene unteren Füllstands-Grenze, so wird die Geschwindigkeit  $v(2)$  des zweiten Puffer-Moduls P-2 vergrößert, um dem Füllstand im dritten Puffer-Modul P-3 zu steigern.
- Das entsprechende gilt für das zweite Puffer-Modul P-2 und das erste Puffer-Modul P-1, und zwar vorzugsweise mit folgender Variation:
- Das erste Puffer-Modul P-1 wird dann gestoppt, wenn die Füllstände im zweiten Puffer-Modul P-2 und im dritten Puffer-Modul P-3 die jeweiligen Füllstands-Schranken erreicht haben, also das zweite Puffer-Modul P-2 und das dritte Puffer-Modul P-3 vollständig gefüllt sind.

**[0075]** In der Regel wird das Endlos-Förderband F-1, F-2, F-3 auf der Schwinge S-1, S-2, S-3 eines Puffer-Moduls P-1, P-2, P-3 mit derselben Geschwindigkeit gedreht wie die Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3 dieses Puffer-Moduls. Der Regler kann aber bewirken, dass das Endlos-Förderband F-1, F-2, F-3 auf der Schwinge S-1, S-2, S-3 schneller oder langsamer als die Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3 U-1, U-2, U-3 gedreht wird. Dadurch lässt sich der Staudruck, den die Postsendung in einem Puffer-Modul nach vorne auf den Vereinzeler V zu erzeugt, vergrößern oder verkleinern. Außerdem kann dadurch der Füllstand vergrößert oder verkleinert werden. Möglich ist sogar, das Endlos-Förderband F-1, F-2, F-3 auf einer Schwinge S-1, S-2, S-3 so anzusteuern, dass das Förderband rückwärts läuft, wodurch ein rückwärtiger Staudruck auf nachfolgende Postsendungen erzeugt wird.

**[0076]** Auch die Vorschubrolle VR kann in entgegengesetzte Richtung gedreht werden und den rückwärtigen Staudruck erzeugen.

**[0077]** In der bislang beschriebenen Ausführungsform weisen alle drei Puffer-Module P-1, P-2, P-3 je eine Unterflur-Förderband-Einheit U-1, U-2, U-3 auf. In einer alternativen Ausgestaltung ist wenigstens ein Puffer-Modul zusätzlich als Rüttel-Modul ausgelegt, vorzugsweise das in Transportrichtung gesehen letzte Puffer-Modul P-3. Fig. 4 zeigt dieses Rüttel-Modul R-M von der Seite. Fig. 5 zeigt das Rüttel-Modul der Fig. 4 von oben.

**[0078]** In ein Gestell des Rüttel-Moduls R-M sind mehrere waagrechte Wellen W-1, W-2, ... eingelassen, die sich zwischen den beiden Seitenwänden des Rüttel-Moduls erstrecken. Auf jeder Welle W-1, W-2, ... sind jeweils eine Rüttelrolle und eine Übertragungsrolle montiert. Oder auf einigen Wellen sind jeweils eine Rüttelrolle und eine Übertragungsrolle montiert, und auf den übrigen Wellen jeweils eine Transportrolle und eine Übertragungsrolle. Die Postsendungen werden über die Rüttelrollen und Transportrollen hinweg transportiert. Beispielsweise sind immer abwechselnd eine Rüttelrolle und eine Transportrolle angeordnet. Außerdem weist das Rüttel-Modul R-M mehrere Führungsrollen FR-1, FR-2, ... und eine Antriebsrolle ARo auf, die ebenfalls auf waagrechten Wellen montiert sind.

**[0079]** Im Beispiel von Fig. 4 und Fig. 5 ist auf die Welle W-1 eine Transportrolle R-1 montiert, auf die Welle W-2 eine Rüttelrolle R-2, auf die Welle W-3 eine Transportrolle R-3, auf die Welle W-2 eine Rüttelrolle R-3, auf die Welle W-4 eine Rüttelrolle R-4 und auf die Welle W-5 eine Transportrolle R-5. Auf den Wellen W-1, W-2, ... sind die Übertragungsrollen Ü-1, Ü-2, ... montiert.

**[0080]** Ein Übertragungsmittel in Form eines elastischen Endlos-Förderbands F-R ist straff um die Antriebsrolle AR, die Übertragungsrollen Ü-1, Ü-2, ... und die Führungsrollen FR-1, FR-2, ... herum geführt. Ein Antriebsmotor AMo dreht die Antriebsrolle ARo. Diese Drehung bewirkt, dass die Übertragungsrollen Ü-1, Ü-2, ... und die Wellen W-1, W-2, ... , auf denen diese Übertragungsrollen Ü-1, Ü-2, ... montiert sind, gedreht werden.

**[0081]** Dies wiederum hat zur Folge, dass die Transportrollen T-1, T-3, T-5 und Rüttelrollen R-2, R-4 mit gleicher Geschwindigkeit gedreht werden. Die Transportrollen T-1, T-3, T-5 und Rüttelrollen R-2, R-4 werden so gedreht, dass sie die aufrecht stehenden Postsendungen in Transportrichtung T auf den Vereinzeler V zu transportieren. Anstelle eines Förderbands F-R kann das Übertragungsmittel auch die Form einer Kette oder eines Rundriemens oder von Zahnriemen oder andere geeignete Formen haben.

**[0082]** Jede Rüttelrolle R-2, R-4 steht in Kontakt mit einer Postsendung, die über die Rüttelrolle R-2, R-4 hinweg transportiert wird. Die Rüttelrolle R-2, R-4 ist so ausgestaltet, dass der Abstand des mit dem Gegenstand in Kontakt stehenden Bereichs der Rüttelrolle R-2, R-4 von der Welle W-2, W-4, auf die die Rüttelrolle R-2, R-4 montiert ist, variiert, während die Rüttelrolle R-2, R-4 eine volle Umdrehung ausführt. Dies bewirkt, dass bei der jeder Umdrehung der Rolle eine auf der Rolle stehende Postsendung mindestens einmal angehoben und abgesenkt wird, bei entsprechender Ausgestaltung der Rolle und Länge der Postsendung auch mehrmals.

**[0083]** Vorzugsweise weist jede Rüttelrolle R-2, R-4 eine Querschnittsfläche in Form eines n-Ecks, z. B. eines regelmäßigen Sechsecks oder Achtecks, auf. Oder jede Rüttelrolle R-2, R-4 ist exzentrisch auf die jeweilige Welle W-2, W-4 montiert, so dass die Drehachse nicht der Mittelpunkt der Querschnittsfläche ist und die Rüttelrolle "eiert". Möglich ist, n-eckige und exzentrische Rüttelrollen in einem Rüttel-Modul zu kombinieren. Möglich ist auch, dass eine n-eckige

Rüttelrolle zusätzlich exzentrisch angebracht ist.

**[0084]** Die Rüttelrollen R-2, R-4 bewirken, dass die Postsendungen beim Transport auf den Vereinzeler stampfen, d. h. auf- und abbewegt werden. Diese Auf- und Abbewegung hängt von der Umdrehungsgeschwindigkeit der Rüttelrollen R-2, R-4 sowie von der Transportgeschwindigkeit, mit der die Postsendungen über die Rüttelrollen R-2, R-4 hinweg transportiert werden, ab. Falls die Rüttelrollen R-2, R-4 ausreichend schnell gedreht werden, so werden die Postsendungen durchgerüttelt. Dies bewirkt, dass die Postsendungen aufgelockert werden. Die Gefahr wird dadurch verringert, dass der Vereinzeler mehrere Postsendungen auf einmal abzieht (Doppelabzug). Außerdem werden die Postsendungen an ihren Unterkanten ausgerichtet. Darüber hinaus werden ggf. Schmutzpartikel entfernt, die an den Postsendungen heften.

**[0085]** Die Transportrollen T-1, T-3, T-5 hingegen umfassen jeweils einen Zylinder, der zentrisch auf der Welle W-1, W-3, W-5 montiert ist.

**[0086]** Zwischen den Transportrollen T-1, T-3, T-5 und den Rüttelrollen R-2, R-4 sind waagrechte Gleitbleche GB-1, GB-2, ... mit glatten Oberflächen angeordnet. Die aufrecht stehenden Postsendungen werden über diese Gleitbleche GB-1, GB-2, ... hinweg transportiert. Die Gleitbleche GB-1, GB-2, ... verhindern, dass Postsendungen sich an einer Rüttelrolle R-2, R-4 verhaken.

**[0087]** Um die transportierten Postsendungen weiter aufzulockern, wird in einer Ausgestaltung Luft oder ein anderes Gas von unten gegen die Postsendungen geblasen. In die Gleitbleche GB-1, GB-2, ... sind Öffnungen eingelassen. Ein Gebläse Gb erzeugt Blasluft, die durch die Öffnungen senkrecht nach oben und von unten gegen die Postsendungen geblasen wird. Vorzugsweise sind die Öffnungen die einzigen Austrittsöffnungen einer Kammer, in die das Gebläse Luft bläst. Die Öffnungen können als Düsen ausgestaltet sein.

**[0088]** Im Beispiel von Fig. 4 und Fig. 5 befindet sich zwischen den Gleitblechen GB-1 und GB-2 sowie zwischen den Gleitblechen GB-4 und GB-5 jeweils eine Öffnung, durch die Luft von unten gegen die Postsendungen geblasen wird. Die Außenwände der Kammer Ka werden in Fig. 4 schematisch dargestellt. In Fig. 4 wird durch Pfeile angedeutet, wo Luft in die Kammer Ka eintritt und wo diese Luft wieder aus der Kammer Ka austritt.

**[0089]** In einer Ausgestaltung bläst das Gebläse Gb pro Zeiteinheit eine konstante Menge Luft oder eines andere Gases in diese Kammer Ka, und durch die Austrittsöffnungen tritt diese konstante Menge pro Zeiteinheit aus. In einer anderen Ausgestaltung wird die Menge des Gases, die das Gebläse Gb pro Zeiteinheit in die Kammer Ka leitet, geregelt. Der Regler steuert das Gebläse Gb entsprechend an. Beispielsweise wird diese Menge so geregelt, dass die Menge proportional mit der Transportgeschwindigkeit variiert, mit der das Rüttel-Modul Postsendungen transportiert. Je größer diese Transportgeschwindigkeit ist, desto größer ist auch die Menge. In einer Ausgestaltung, bei der das Rüttel-Modul R-M einen beweglichen Seitenwand-Bereich aufweist, wird die Menge proportional von der variierenden Breite des Rüttel-Moduls R-M geregelt.

#### Bezugszeichenliste

#### [0090]

| Bezugszeichen   | Bedeutung                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| A               | Anschlagwand                                                                             |
| Ab              | Abstreifer an der Anschlagwand A                                                         |
| AMo             | Antriebsmotor des Rüttel-Moduls R-M                                                      |
| ARo             | Antriebsrolle des Rüttel-Moduls R-M                                                      |
| D-VR            | Drehachse, um die die Vorschubrolle VR drehbar gelagert ist                              |
| F-1             | Endlos-Förderband der Fördereinrichtungs-Einheit der Schwinge S-1                        |
| F-2             | Endlos-Förderband der Fördereinrichtungs-Einheit der Schwinge S-2                        |
| F-3             | Endlos-Förderband der Fördereinrichtungs-Einheit der Schwinge S-3                        |
| FR-1, FR-2, ... | Führungsrollen, um die das Endlos-Förderband F-R des Rüttel-Moduls R-M herum geführt ist |
| FS-1            | Füllstands-Sensor des ersten Puffer-Moduls P-1                                           |
| FS-2            | Füllstands-Sensor des zweiten Puffer-Moduls P-2                                          |
| FS-3            | Füllstands-Sensor des dritten Puffer-Moduls P-3                                          |

## EP 2 260 950 B1

(fortgesetzt)

|    | <i>Bezugszeichen</i> | <i>Bedeutung</i>                                                                                                          |
|----|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5  | F-R                  | Endlos-Förderband des Rüttel-Moduls R-M                                                                                   |
|    | F-V                  | Endlos-Förderband des Vereinzlers V                                                                                       |
|    | GB-1, GB-2, ...      | Gleitbleche des Rüttel-Moduls R-M                                                                                         |
|    | Gb                   | Gebläse des Rüttel-Moduls R-M                                                                                             |
| 10 | Ka                   | Kammer des Rüttel-Moduls R-M, in die das Ge-bläse Gb Luft bläst                                                           |
|    | Li-1                 | Lichtschranke des ersten Puffer-Moduls P-1                                                                                |
|    | Li-2                 | Lichtschranke des zweiten Puffer-Moduls P-2                                                                               |
| 15 | Li-3                 | Lichtschranke des dritten Puffer-Moduls P-3                                                                               |
|    | LE-1                 | Empfänger der Lichtschranke Li-1                                                                                          |
|    | LE-2                 | Empfänger der Lichtschranke Li-2                                                                                          |
|    | LE-3                 | Empfänger der Lichtschranke Li-3                                                                                          |
| 20 | LS-1                 | Sender der Lichtschranke Li-1                                                                                             |
|    | LS-2                 | Sender der Lichtschranke Li-2                                                                                             |
|    | LS-3                 | Sender der Lichtschranke Li-3                                                                                             |
| 25 | P-1                  | erstes Puffer-Modul                                                                                                       |
|    | P-2                  | zweites Puffer-Modul                                                                                                      |
|    | P-3                  | drittes Puffer-Modul                                                                                                      |
|    | R-2, R-4             | Rüttelrollen des Rüttel-Moduls R-M                                                                                        |
| 30 | RK-1                 | Rückstellkomponente des Seitenwand-Bereichs SB-1 des ersten Puffer-Moduls P-1                                             |
|    | RK-2                 | Rückstellkomponente des Seitenwand-Bereichs SB-2 des zweiten Puffer-Moduls P-2                                            |
|    | RK-3                 | Rückstellkomponente des Seitenwand-Bereichs SB-3 des dritten Puffer-Moduls P-3                                            |
| 35 | R-M                  | Rüttel-Modul                                                                                                              |
|    | S                    | ortsfeste Seitenwand des Transportkanals                                                                                  |
|    | S-1                  | Schwinge der Führungseinrichtungseinheit des ersten Puffer-Moduls P-1                                                     |
|    | S-2                  | Schwinge der Führungseinrichtungseinheit des zweiten Puffer-Moduls P-2                                                    |
| 40 | S-3                  | Schwinge der Führungseinrichtungseinheit des dritten Puffer-Moduls P-3                                                    |
|    | SB-1                 | beweglich angeordneter Bereich einer Seiten-wand des ersten Puffer-Moduls P-1                                             |
|    | SB-2                 | beweglich angeordneter Bereich einer Seiten-wand des zweiten Puffer-Moduls P-2                                            |
| 45 | SB-3                 | beweglich angeordneter Bereich einer Seiten-wand des dritten Puffer-Moduls P-3                                            |
|    | Schl                 | Schlitz zwischen dem Vereinzler V und dem Ab-streifer Ab an der Anschlagwand A                                            |
|    | T                    | Transportrichtung                                                                                                         |
|    | T-1, T-3, T-5        | Transportrollen des Rüttel-Moduls                                                                                         |
| 50 | U-1                  | Unterflur-Förderband-Einheit des ersten Puf-fer-Moduls P-1                                                                |
|    | U-2                  | Unterflur-Förderband-Einheit des zweiten Puf-fer-Moduls P-2                                                               |
|    | U-3                  | Unterflur-Förderband-Einheit des dritten Puf-fer-Moduls P-3                                                               |
| 55 | U-Z                  | Unterflur-Förderband-Einheit des Zuführ-Moduls Z-M                                                                        |
|    | Ü-1, Ü-2, ...        | Übertragungsrollen auf den Wellen W-1, W-2, ..., um die das Endlos-Förderband F-R des Rüttel-Moduls R-M herum geführt ist |

(fortgesetzt)

| Bezugszeichen | Bedeutung                                                                        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| V             | Verarbeitungs-Einrichtung in Form eines Vereinzellers                            |
| VE            | Vorschubrollen-Einheit                                                           |
| V-An          | Anschlag der Vorschubrollen-Einheit VE                                           |
| V-Aus         | Ausleger der Vorschubrollen-Einheit VE                                           |
| V-F           | Zugfeder der Vorschubrollen-Einheit VE                                           |
| V-H           | Halterung der Vorschubrollen-Einheit VE                                          |
| V-Mo          | Antriebsmotor Vorschubrollen-Einheit VE                                          |
| V-Ri          | Antriebsriemen der Vorschubrollen-Einheit VE                                     |
| V-Ro          | Antriebsrolle der Vorschubrollen-Einheit VE                                      |
| V-wRO         | weitere Rolle der Vorschubrollen-Einheit VE                                      |
| VR            | Vorschubrolle der Vorschubrollen-Einheit VE                                      |
| v(0)          | Geschwindigkeit, mit der das Zuführ-Modul Z-M Postsendungen transportiert        |
| v(1)          | Geschwindigkeit, mit der das erste Puffer-Modul P-1 Postsendungen transportiert  |
| v(2)          | Geschwindigkeit, mit der das zweite Puffer-Modul P-2 Postsendungen transportiert |
| v(3)          | Geschwindigkeit, mit der das dritte Puffer-Modul P-3 Postsendungen transportiert |
| W-1, W-2, ... | Wellen des Rüttel-Moduls                                                         |
| Z-M           | Zuführ-Modul                                                                     |

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transportieren von Gegenständen zu einer Verarbeitungs-Einrichtung (V), wobei die Vorrichtung

- eine Zuführ-Einrichtung (Z-M),
- eine Puffer-Einrichtung und
- einen Regler

umfasst,

die Puffer-Einrichtung mindestens zwei Puffer-Module (P-1, P-2, P-3) umfasst,

die Zuführ-Einrichtung (Z-M) dazu ausgestaltet ist, Gegenstände zur Puffer-Einrichtung zu transportieren, und

die Puffer-Einrichtung dazu ausgestaltet ist, Gegenstände zur Verarbeitungs-Einrichtung (V) zu transportieren

die mindestens zwei Puffer-Module (P-1, P-2, P-3) der Puffer-Einrichtung in Reihe geschaltet sind,

die Puffer-Einrichtung dazu ausgestaltet ist, Gegenstände dergestalt zu transportieren, dass die von der Zuführ-Einrichtung (Z-M) zur Puffer-Einrichtung (Z-M) transportierten Gegenstände nacheinander die Puffer-Module (P-1, P-2, P-3) der Puffer-Einrichtung durchlaufen,

jedes Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) jeweils einen Füllstands-Sensor (FS-1, FS-2, FS-3) aufweist, wobei

die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass der aktuelle Füllstand jedes Puffer-Moduls in einem vorgegebenen Füllstands-Bereich verbleibt,

**dadurch gekennzeichnet dass**

jeder Füllstands-Sensor (FS-1, FS-2, FS-3) eines Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) dazu ausgestaltet ist, ein Maß für den aktuellen Füllstand des Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) zu messen,

der Regler dazu ausgestaltet ist, die Zufuhr von Gegenständen in jedes Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) unter Verwendung der gemessenen Füllstands-Maße dergestalt zu regeln,

dass der aktuelle Füllstand des Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) in dem vorgegebenen Füllstands-Bereich verbleibt, wobei die Vorrichtung so ausgestaltet ist, dass

das vorausgehende Puffer-Modul (P-1, P-2) Gegenstände mindestens so lange mit einer größeren Geschwindigkeit

als das nachfolgende Puffer-Modul (P-2, P-3) transportiert,  
wie das gemessene Füllstands-Maß im nachfolgenden Puffer-Modul (P-2, P-3) unter der Füllstands-Eingriffs-Schranke bleibt, und  
der Regler dazu ausgestaltet ist,  
5 die Transportgeschwindigkeit eines vorausgehenden Puffer-Moduls (P-1, P-2) zeitweise zu reduzieren,  
wenn das gemessene Füllstands-Maß in einem nachfolgenden Puffer-Modul (P-2, P-3) eine vorgegebene Füllstands-Eingriffs-Schranke erreicht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
10 mindestens ein Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) einen Gegenstands-Sensor (Li-1, Li-2, Li-3) aufweist,  
der Gegenstands-Sensor (Li-1, Li-2, Li-3) dazu ausgestaltet ist, eine Ankommens-Meldung zu erzeugen,  
sobald ein auf die Verarbeitungs-Einrichtung zu transportierter Gegenstand das Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) erreicht,  
und  
der Regler dazu ausgestaltet,  
15 dann, wenn

- das Füllstands-Maß dieses Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) die obere Grenze des Füllstands-Bereichs erreicht hat und
- die Ankommens-Meldung erzeugt wurde,

20 die Zufuhr von Gegenständen in dieses Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) zu stoppen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
25 mindestens ein Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) als U-förmiger Transportkanal ausgestaltet ist,  
der Boden und / oder eine Seitenwand des Transportkanals eine Fördereinrichtung (F-1, F-2, F-3, VE) aufweist und  
diese Fördereinrichtung (F-1, F-2, F-3) dazu ausgestaltet ist,  
Gegenstände auf die Verarbeitungs-Einrichtung (V) zu zu transportieren.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Fördereinrichtung (VE) mindestens eines Puffer-Moduls (P-3)

- einen beweglich angeordneten Arm (V-Aus) und
- eine angetriebene Vorschubrolle (VR)

umfasst und  
die Vorschubrolle (VR) dazu ausgestaltet ist,  
Gegenstände auf die Verarbeitungs-Einrichtung (V) zu zu transportieren.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
mindestens ein Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) eine Seitenwand mit einem beweglich angeordneten Seitenwand-Bereich (SB-1, SB-2, SB-3) aufweist,  
45 dieses Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) so ausgestaltet ist, dass

- die Breite des Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) veränderlich ist, wobei
- die Zufuhr eines Gegenstands in das Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) die Breite des Puffer-Moduls vergrößert und
- der Abtransport eines Gegenstands aus dem Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) die Breite dieses Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) verkleinert.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
der Füllstands-Sensor (FS-1, FS-2, FS-3) für dieses Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) dazu ausgestaltet ist,  
55 als Maß für den Füllstand die zeitlich veränderliche Breite des Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) zu messen.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) eine Rückstellkomponente (RK-1, RK-2, RK-3) aufweist und das Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) so ausgestaltet ist, dass

- die Zufuhr eines Gegenstands in das Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) dessen Breite durch Bewegen des beweglichen Seitenwand-Bereichs (SB-1, SB-2, SB-3) gegen die Kraft der Rückstellkomponente (RK-1, RK-2, RK-3) vergrößert und
- der Abtransport eines Gegenstands aus dem Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) bewirkt, dass die Rückstellkomponente (RK-1, RK-2, RK-3) durch Bewegen des beweglichen Seitenwand-Bereichs (SB-1, SB-2, SB-3) die Breite des Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) verkleinert.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 der beweglich angeordnete Seitenwand-Bereich (SB-1, SB-2, SB-3) eine Fördereinrichtung (F-1, F-2, F-3) aufweist und  
 diese Fördereinrichtung (F-1, F-2, F-3) dazu ausgestaltet ist,  
 Gegenstände auf die Verarbeitungs-Einrichtung (V) zu transportieren.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 mindestens ein Puffer-Modul (P-3) einen Boden mit einer Rüttel-Einrichtung (R-2, R-4) aufweist und  
 die Rüttel-Einrichtung (R-2, R-4) dazu ausgestaltet ist,  
 einen Gegenstand durchzurütteln, der sich im Puffer-Modul (P-3) befindet.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Rüttel-Einrichtung mindestens eine drehbar gelagerte Rüttelrolle (R-2, R-4) umfasst,  
 die Rüttelrolle (R-2, R-4) so angeordnet ist, dass ein über den Boden der Rüttel-Einrichtung hinweg transportiert  
 Gegenstand die Rüttelrolle (R-2, R-4) zeitweise berührt,  
 und  
 die Rüttelrolle (R-2, R-4) so ausgestaltet ist,  
 dass der Abstand des mit dem Gegenstand in Berührung stehenden Bereichs der Rüttelrolle (R-2, R-4) von der  
 Drehachse (W-2, W-4) der Rüttelrolle (R-2, R-4) variiert, während die Rüttelrolle (R-2, R-4) eine volle Umdrehung  
 beschreibt,  
 so dass die Drehung der Rüttelrolle (R-2, R-4) eine Auf- und Abbewegung des transportierten Gegenstands bewirkt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Rüttel-Einrichtung ein Gebläse (Gb) aufweist und  
 das Gebläse (Gb) dazu ausgestaltet ist, ein Gas von unten gegen einen Gegenstand zu blasen,  
 der über den Boden der Rüttel-Einrichtung hinweg transportiert wird.

12. Verfahren zum Transportieren von Gegenständen zu einer Verarbeitungs-Einrichtung  
 unter Verwendung einer Puffer-Einrichtung mit mindestens zwei Puffer-Modulen (P-1, P-2, P-3),  
 wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass

- die Gegenstände zur Puffer-Einrichtung transportiert werden und
- die Puffer-Einrichtung Gegenstände zur Verarbeitungs-Einrichtung transportiert,

wobei

die mindestens zwei Puffer-Module (P-1, P-2, P-3) in Reihe geschaltet sind,  
 die von der Zuführ-Einrichtung (Z-M) zur Puffer-Einrichtung transportierten Gegenstände nacheinander die Puffer-  
 Module (P-1, P-2, P-3) der Puffer-Einrichtung durchlaufen und  
 die Zufuhr von Gegenständen in jedes Puffermodul (P-1, P-2) dergestalt durchgeführt wird,  
 dass der aktuelle Füllstand in einem vorgegebenen Füllstands-Bereich verbleibt,

**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 für jedes Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) jeweils ein Maß für den aktuellen Füllstand des Puffer-Moduls gemessen wird,  
 die Zufuhr von Gegenständen in jedes Puffer-Modul (P-1, P-2, P-3) unter Verwendung der gemessenen Füllstands-  
 Maße dergestalt geregelt wird,

dass der aktuelle Füllstand des Puffer-Moduls (P-1, P-2, P-3) in dem vorgegebenen Füllstands-Bereich verbleibt, überprüft wird, ob das gemessene Füllstands-Maß in einem nachfolgenden Puffer-Modul (P-2, P-3) eine vorgegebene Füllstands-Eingriffs-Schranke erreicht hat oder nicht, und  
 5 das vorausgehende Puffer-Modul (P-1, P-2) Gegenstände mindestens so lange mit einer größeren Geschwindigkeit als das nachfolgende zweite Puffer-Modul (P-2, P-3) transportiert,  
 wie das gemessene Füllstands-Maß im nachfolgenden Puffer-Modul (P-2, P-3) unter der Füllstands-Eingriffs-Schranke bleibt, und  
 die Transportgeschwindigkeit eines vorausgehenden Puffer-Moduls (P-1, P-2) zeitweise reduziert wird,  
 10 wenn das gemessene Füllstands-Maß im nachfolgenden Puffer-Modul (P-2, P-3) die Füllstands-Eingriffs-Schranke erreicht oder überschritten hat.

## Claims

15 1. Device for transporting objects to a processing system (V), wherein the device comprises

- a feeding system (Z-M),
- a buffer system and
- a regulator,

20 the buffer system comprises at least two buffer modules (P-1, P-2, P-3),  
 the feeding system (Z-M) is designed for transporting objects to the buffer system, and  
 the buffer system is designed for transporting objects to the processing system (V),  
 the at least two buffer modules (P-1, P-2, P-3) of the buffer system are arranged in series,  
 25 the buffer system is designed for transporting objects in such a way that the objects transported from the feeding system (Z-M) to the buffer system run through the buffer modules (P-1, P-2, P-3) of the buffer system one after the other,

each buffer module (P-1, P-2, P-3) respectively has a filling level sensor (FS-1, FS-2, FS-3), wherein  
 30 the device is designed such that the current filling level of each buffer module remains in a predetermined filling level range,

### characterized in that

each filling level sensor (FS-1, FS-2, FS-3) of a buffer module (P-1, P-2, P-3) is designed for measuring a measure of the current filling level of the buffer module (P-1, P-2, P-3),

the regulator is designed for regulating the feed of objects into each buffer module (P-1, P-2, P-3) using the measured  
 35 filling level measures in such a way

that the current filling level of the buffer module (P-1, P-2, P-3) remains in the predetermined filling level range,  
 wherein the device is designed such that

the preceding buffer module (P-1, P-2) transports objects at a greater speed than the following buffer module (P-2, P-3) at least for as long

40 as the measured filling level measure in the following buffer module (P-2, P-3) remains below the filling level intervention limit, and

the regulator is designed

for reducing the transporting speed of a preceding buffer module (P-1, P-2) for a time

45 if the measured filling level measure in a following buffer module (P-2, P-3) reaches a predetermined filling level intervention limit.

2. Device according to Claim 1,

### characterized in that

at least one buffer module (P-1, P-2, P-3) has an object sensor (Li-1, Li-2, Li-3),

50 the object sensor (Li-1, Li-2, Li-3) is designed for generating an arrival message

as soon as an object to be transported to the processing system reaches the buffer module (P-1, P-2, P-3), and

the regulator is designed

for stopping the feeding of objects into this buffer module (P-1, P-2, P-3)

55 whenever

- the filling level measure of this buffer module (P-1, P-2, P-3) has reached the upper limit of the filling level range and
- the arrival message has been generated.

3. Device according to Claim 1 or Claim 2,

**characterized in that**

at least one buffer module (P-1, P-2, P-3) is designed as a U-shaped transporting channel,  
the bottom and/or a side wall of the transporting channel has a conveying system (F-1, F-2, F-3, VE) and  
this conveying system (F-1, F-2, F-3) is designed  
for transporting objects to the processing system (V).

4. Device according to Claim 3,

**characterized in that**

the conveying system (VE) of at least one buffer module (P-3) comprises

- a movably arranged arm (V-Aus) and
- a driven advancing roller (VR)

and

the advancing roller (VR) is designed  
for transporting objects to the processing system (V).

5. Device according to one of Claims 1 to 4,

**characterized in that**

at least one buffer module (P-1, P-2, P-3) has a side wall with a movably arranged side wall region (SB-1, SB-2, SB-3),  
this buffer module (P-1, P-2, P-3) is designed such that

- the width of the buffer module (P-1, P-2, P-3) is variable, wherein
- the feeding of an object into the buffer module (P-1, P-2, P-3) increases the width of the buffer module and
- the transporting away of an object from the buffer module (P-1, P-2, P-3) reduces the width of this buffer module (P-1, P-2, P-3).

6. Device according to Claim 5,

**characterized in that**

the filling level sensor (FS-1, FS-2, FS-3) for this buffer module (P-1, P-2, P-3) is designed  
for measuring the width of the buffer module (P-1, P-2, P-3) as it varies over time as a measure of the filling level.

7. Device according to Claim 5 or Claim 6,

**characterized in that**

the buffer module (P-1, P-2, P-3) has a restoring component (RK-1, RK-2, RK-3) and  
the buffer module (P-1, P-2, P-3) is designed such that

- the feeding of an object into the buffer module (P-1, P-2, P-3) increases the width thereof by moving the movable side-wall region (SB-1, SB-2, SB-3) against the force of the restoring component (RK-1, RK-2, RK-3) and
- the transporting away of an object from the buffer module (P-1, P-2, P-3) has the effect that the restoring component (RK-1, RK-2, RK-3) reduces the width of the buffer module (P-1, P-2, P-3) by moving the movable side-wall region (SB-1, SB-2, SB-3).

8. Device according to one of Claims 5 to 7,

**characterized in that**

the movably arranged side-wall region (SB-1, SB-2, SB-3) has a conveying system (F-1, F-2, F-3) and  
this conveying system (F-1, F-2, F-3) is designed  
for transporting objects to the processing system (V).

9. Device according to one of Claims 1 to 8,

**characterized in that**

at least one buffer module (P-3) has a bottom with a shaking system (R-2, R-4) and  
the shaking system (R-2, R-4) is designed  
for shaking through an object that is located in the buffer module (P-3).

10. Device according to Claim 9,

**characterized in that**

the shaking system comprises at least one rotatably mounted shaking roller (R-2, R-4),  
the shaking roller (R-2, R-4) is arranged such that an object transported over the bottom of the shaking system is  
in contact with the shaking roller (R-2, R-4) for a time,  
and  
the shaking roller (R-2, R-4) is designed such that  
the distance of the region of the shaking roller (R-2, R-4) that is in contact with the object from the axis of rotation  
(W-2, W-4) of the shaking roller (R-2, R-4) varies while the shaking roller (R-2, R-4) describes a full revolution,  
so that the rotation of the shaking roller (R-2, R-4) brings about an up and down movement of the transported object.

11. Device according to Claim 9 or Claim 10,  
**characterized in that**  
the shaking system has a blower (Gb) and  
the blower (Gb) is designed for blowing a gas from below against an object  
which is being transported over the bottom of the shaking system.

12. Method for transporting objects to a processing system  
using a buffer system with at least two buffer modules (P-1, P-2, P-3),  
wherein the method comprises the steps that

- the objects are transported to the buffer system and
- the buffer system transports objects to the processing system,

wherein

the at least two buffer modules (P-1, P-2, P-3) are arranged in series,  
the objects transported from the feeding system (Z-M) to the buffer system run through the buffer modules (P-1, P-2, P-3) of the buffer system one after the other, and  
the feeding of objects into each buffer module (P-1, P-2) is carried out in such a way  
that the current filling level remains in a predetermined filling level range,

**characterized in that**

a measure of the current filling level of the buffer module is respectively measured for each buffer module (P-1, P-2, P-3),  
the feeding of objects into each buffer module (P-1, P-2, P-3) is regulated using the measured filling level measures  
in such a way  
that the current filling level of the buffer module (P-1, P-2, P-3) remains in the predetermined filling level range,  
it is checked whether the measured filling level measure in a following buffer module (P-2, P-3) has or has not  
reached a predetermined filling level intervention limit, and  
the preceding buffer module (P-1, P-2) transports objects at a greater speed than the following second buffer module  
(P-2, P-3) at least for as long  
as the measured filling level measure in the following buffer module (P-2, P-3) remains below the filling level inter-  
vention limit, and  
the transporting speed of a preceding buffer module (P-1, P-2) is reduced for a time  
if the measured filling level measure in the following buffer module (P-2, P-3) has reached or exceeded the filling  
level intervention limit.

## Revendications

1. Installation de transport d'objets à un dispositif ( V ) de traitement,  
dans laquelle l'installation comprend

- un dispositif ( Z-M ) d'amenée,
- un dispositif tampon et
- un régleur,

le dispositif tampon comprend au moins deux modules ( P-1, P-2, P-3 ) tampon,  
le dispositif ( Z-M ) d'amenée est tel qu'il transporte des objets au dispositif tampon, et  
le dispositif tampon est tel qu'il transporte des objets au dispositif ( V ) de traitement,  
les au moins deux modules ( P-1, P-2, P-3 ) tampon du dispositif tampon sont montés en série,

le dispositif tampon est tel qu'il transporte des objets de manière à ce que les objets transportés du dispositif ( Z-M ) d'amenée au dispositif ( Z-M ) tampon passe successivement dans les modules ( P-1, P-2, P-3 ) tampon du dispositif tampon,

chaque module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon a respectivement un capteur ( FS-1, FS-2, FS-3 ) de l'état de remplissage, dans laquelle

l'installation est telle que l'état de remplissage présent de chaque module tampon reste dans une plage d'état de remplissage prescrite,

**caractérisée en ce que**

chaque capteur ( FS-1, FS-2, FS-3 ) d'état de remplissage d'un module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon est conformé pour mesurer une valeur de l'état de remplissage présent du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon,

le régleur est tel qu'il règle l'amenée d'objets dans chaque module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon en utilisant la valeur de l'état de remplissage qui a été mesurée,

de manière à ce que l'état de remplissage présent du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon reste dans la plage prescrite d'état de remplissage,

l'installation étant telle que

le module ( P-1, P-2 ) tampon précédent transporte des objets au moins aussi longtemps à une vitesse plus grande que le module ( P-2, P-3 ) tampon suivant,

que la valeur de l'état de remplissage qui a été mesurée dans le module ( P-2, P-3 ) tampon suivant reste inférieure à la limite d'intervention sur l'état de remplissage, et

le régleur est conformé

pour réduire de temps en temps la vitesse de transport d'un module ( P-1, P-2 ) tampon précédent,

si la valeur de l'état de remplissage qui a été mesurée dans un module ( P-2, P-3 ) tampon suivant atteint une limite prescrite d'intervention sur l'état de remplissage.

## 2. Installation suivant la revendication 1, dans laquelle

au moins un module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon a un capteur ( Li-1, Li-2, Li-3 ) d'objets,

le capteur ( Li-1, Li-2, Li-3 ) d'objets est conformé pour produire un message d'arrivée,

dès qu'un objet à transporter au dispositif de traitement atteint le module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon, et

le régleur est conformé pour,

lorsque

- la valeur de l'état de remplissage de ce module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon a atteint la limite supérieure de la plage de remplissage et

- le message d'arrivée a été produit,

arrêter l'amenée d'objets dans ce module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon.

## 3. Installation suivant la revendication 1 ou la revendication 2,

**caractérisée en ce que**

au moins un module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon est conformé en canal de transport en forme de U,

le fond et/ou une paroi latérale du canal de transport a un dispositif ( F-1, F-2, F-3, VE ) convoyeur et

ce dispositif ( F-1, F-2, F-3 ) convoyeur est conformé

pour transporter des objets au dispositif ( V ) de traitement.

## 4. Installation suivant la revendication 3,

**caractérisée en ce que**

le dispositif ( VE ) convoyeur d'au moins un module ( P-3 ) tampon comprend

- un bras ( V-Aus ) mobile et

- un galet ( VR ) d'avance entraîné

et

le galet ( VR ) d'avance est conformé,

pour transporter des objets au dispositif ( V ) de traitement.

## 5. Installation suivant l'une des revendications 1 à 4,

**caractérisée en ce que**

au moins un module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon a une paroi latérale ayant une partie ( SB-1, SB-2, SB-3 ) mobile de

paroi latérale,

ce module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon est conformé de manière à ce que

- la largeur du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon puisse être modifiée, dans laquelle
- l'amenée d'un objet dans le module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon agrandit la largeur du module tampon et
- l'évacuation d'un objet du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon rapetisse la largeur de ce module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon.

6. Installation suivant la revendication 5,

**caractérisée en ce que**

le capteur ( FS-1, FS-2, FS-3 ) de l'état de remplissage pour ce module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon est conformé, pour mesurer comme valeur de l'état de remplissage la largeur variable dans le temps du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon.

7. Installation suivant la revendication 5 ou la revendication 6,

**caractérisée en ce que**

le module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon a un composant ( RK-1, RK-2, RK-3 ) de rappel et le module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon est conformé, de manière

- à ce que l'amenée d'un objet dans le module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon fasse que sa largeur s'agrandisse par déplacement de la partie ( SB-1, SB-2, SB-3 ) mobile de paroi latérale allant contre la force du composant ( RK-1, RK-2, RK-3 ) de rappel et
- l'évacuation d'un objet du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon fasse que le composant ( RK-1, RK-2, RK-3 ) de rappel rapetisse, par déplacement de la partie ( SB-1, SB-2, SB-3 ) mobile de paroi latérale, la largeur du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon.

8. Installation suivant l'une des revendications 5 à 7,

**caractérisée en ce que**

la partie ( SB-1, SB-2, SB-3 ) mobile de paroi latérale a un dispositif ( F-1, F-2, F-3 ) convoyeur et ce dispositif ( F-1, F-2, F-3 ) convoyeur est conformé pour transporter des objets au dispositif ( V ) de traitement.

9. Installation suivant l'une des revendications 1 à 8,

**caractérisée en ce que**

au moins un module ( P-3 ) tampon a un fond ayant un dispositif ( R-2, R-4 ) de secouage et le dispositif ( R-2, R-4 ) de secouage est conformé pour secouer un objet qui se trouve dans le module ( P-3 ) tampon.

10. Installation suivant la revendication 9,

**caractérisée en ce que**

le dispositif de secouage comprend au moins un rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage monté tournant, le rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage est monté de manière à ce qu'un objet transporté par-dessus le fond du dispositif de secouage touche de temps en temps le rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage, et le rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage est conformé pour faire varier la distance de la partie touchant l'objet du rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage à l'axe ( W-2, W-4 ) de rotation du rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage pendant que le rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage décrit une rotation complète, de sorte que la rotation du rouleau ( R-2, R-4 ) de secouage provoque un soulèvement et un abaissement de l'objet transporté.

11. Installation suivant la revendication 9 ou la revendication 10,

**caractérisée en ce que**

le dispositif de secouage comporte une soufflante ( Gb ) et la soufflante ( Gb ) est conformée pour insuffler un gaz par en dessous sur un objet, qui est transporté par-dessus le dispositif de secouage.

12. Procédé de transport d'objets à un dispositif de traitement en utilisant un dispositif tampon et au moins deux modules ( P-1, P-2, P-3 ) tampon,

le procédé comprenant les stades dans lesquels

- on transporte les objets au dispositif tampon et
- le dispositif tampon transporte des objets au dispositif de traitement,

5

dans lequel

les au moins deux modules ( P-1, P-2, P-3 ) tampon sont montés en série,

le objets transportés du dispositif ( Z-M ) d'amenée au dispositif tampon passent successivement dans les modules ( P-1, P-2, P-3 ) tampon du dispositif tampon et

10

l'amenée des objets dans chaque module ( P-1, P-2 ) tampon s'effectue,

de manière à ce que l'état de remplissage présent reste dans une plage prescrite d'état de remplissage, **caractérisé en ce que**

on mesure, pour chaque module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon respectivement, une valeur de l'état de remplissage présent du module tampon,

15

on règle l'amenée d'objets dans chaque module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon en utilisant la valeur de l'état de remplissage qui a été mesurée,

de manière à ce que l'état de remplissage présent du module ( P-1, P-2, P-3 ) tampon reste dans la plage prescrite d'état de remplissage,

20

on contrôle si la valeur de l'état de remplissage qui a été mesurée dans un module ( P-2, P-3 ) tampon suivant a ou non atteint une limite prescrite d'intervention sur l'état de remplissage, et

le module ( P-1, P-2 ) tampon précédent transporte des objets au moins aussi longtemps à une vitesse plus grande que le deuxième module ( P-2, P-3 ) tampon suivant,

que la valeur de l'état de remplissage qui est mesurée dans le module ( P-2, P-3 ) tampon suivant reste inférieure à la limite d'intervention sur l'état de remplissage, et

25

on réduit de temps en temps la vitesse de transport d'un module ( P-1, P-2 ) tampon précédent,

si la valeur de l'état de remplissage qui est mesurée dans le module ( P-2, P-3 ) tampon suivant a atteint ou a dépassé la limite d'intervention sur l'état de remplissage.

30

35

40

45

50

55

FIG 1

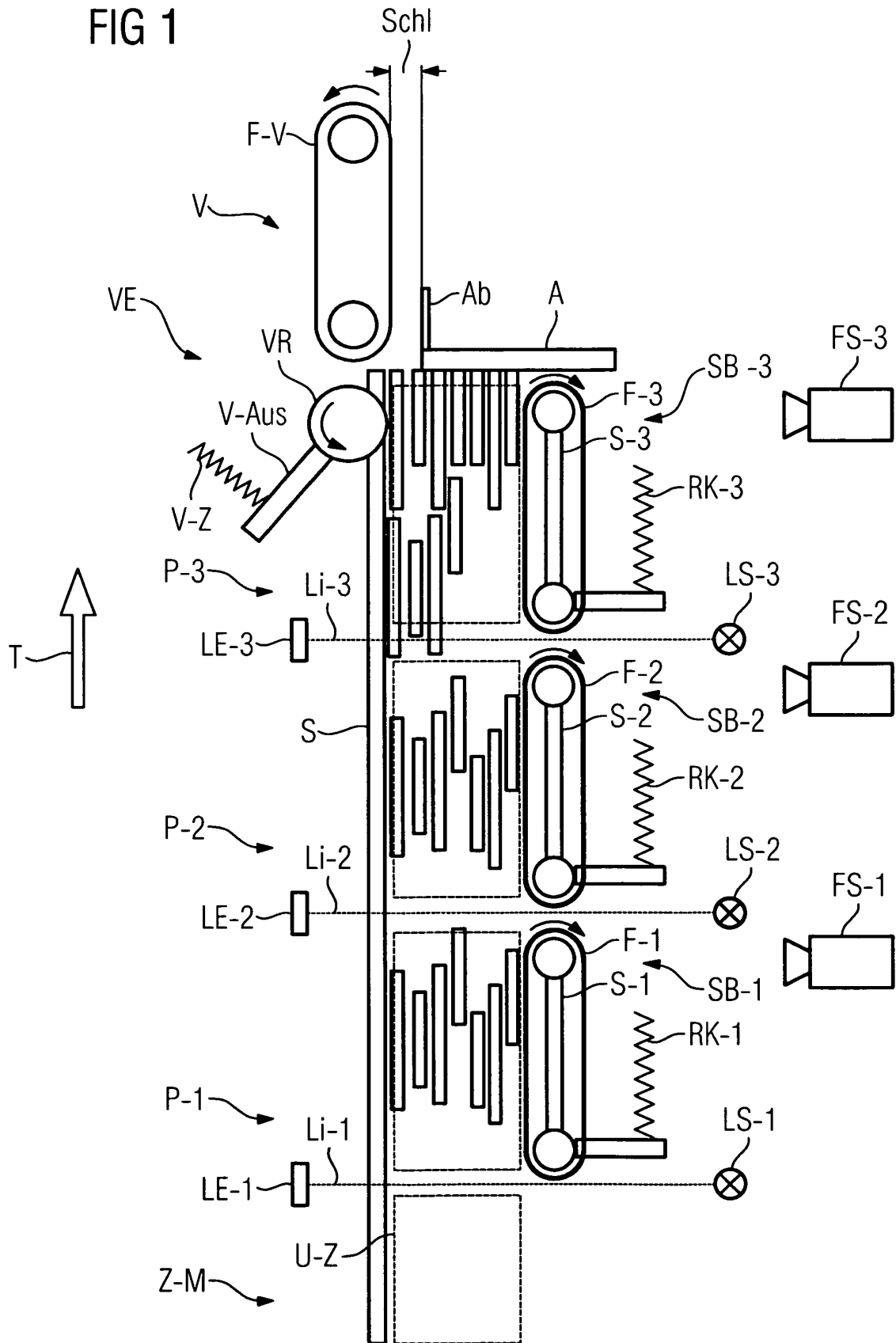


FIG 2

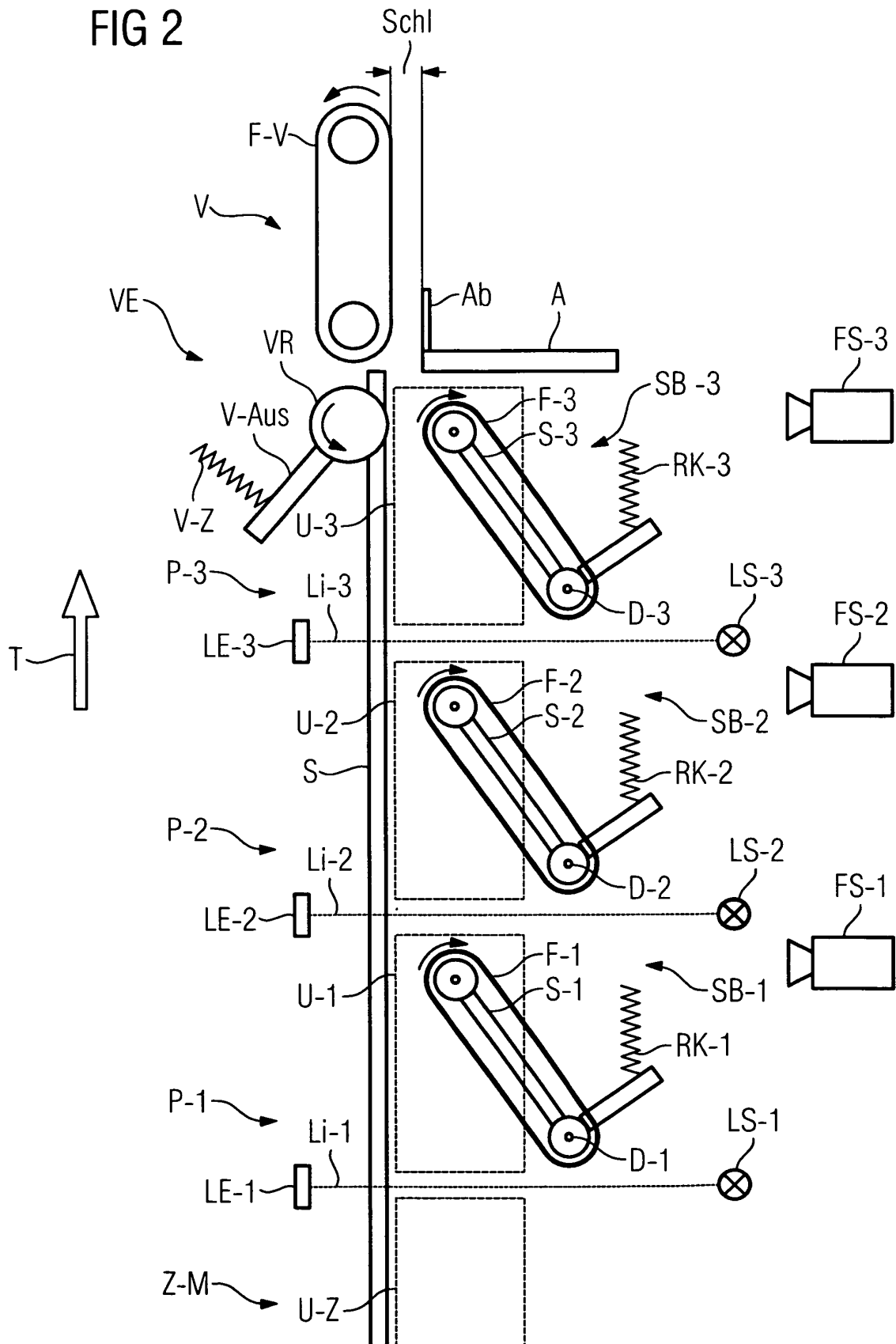


FIG 3

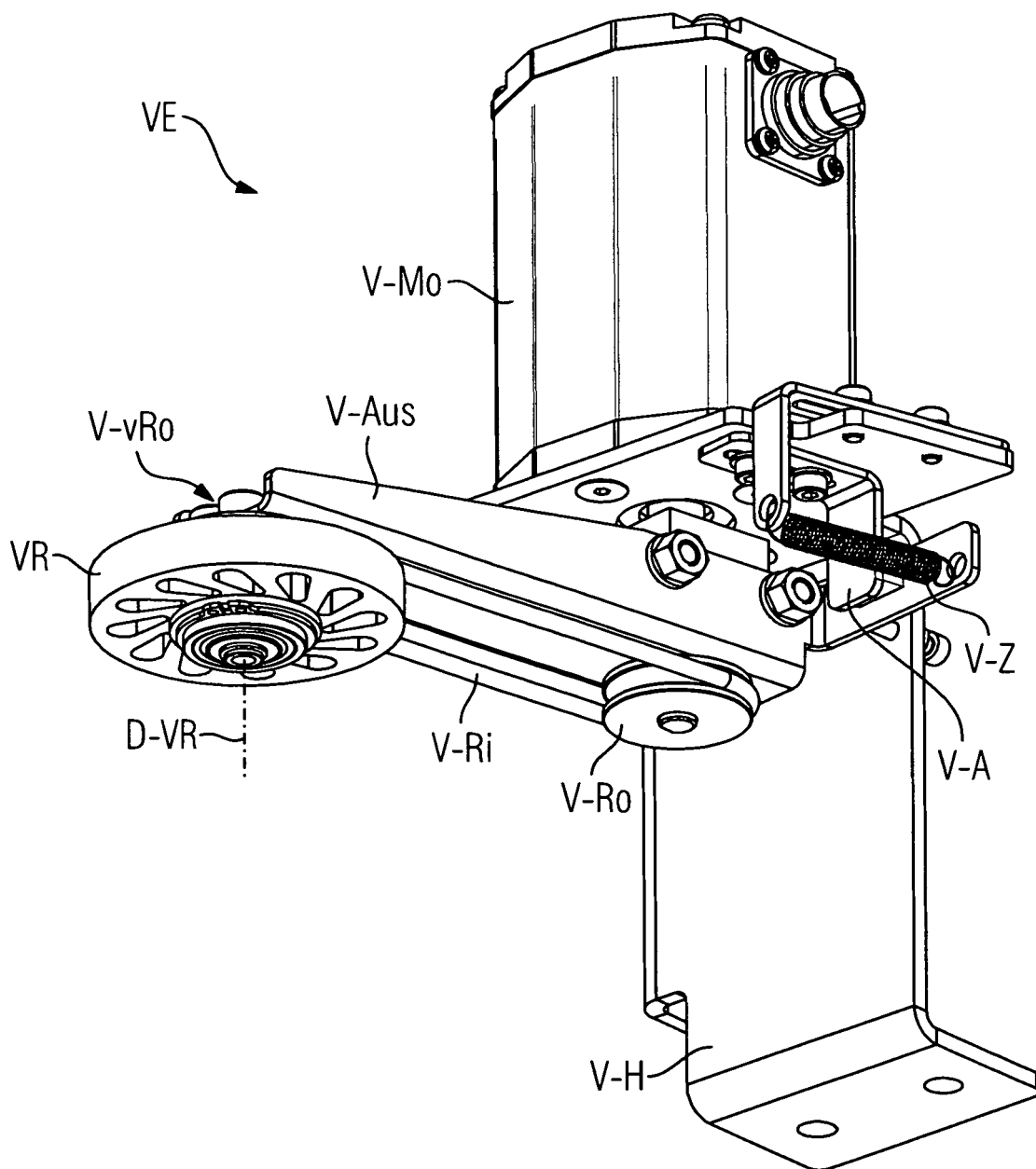


FIG 4

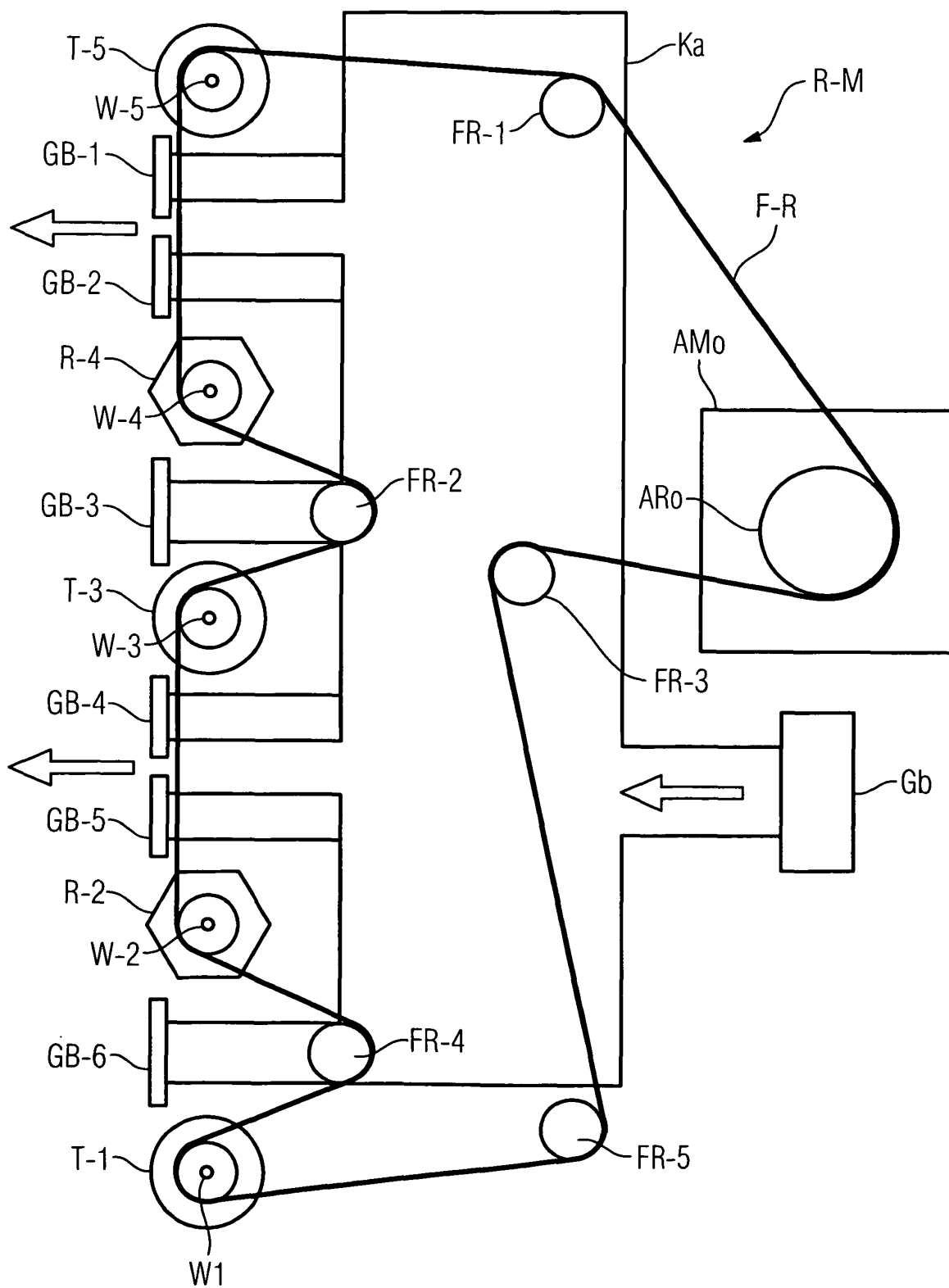
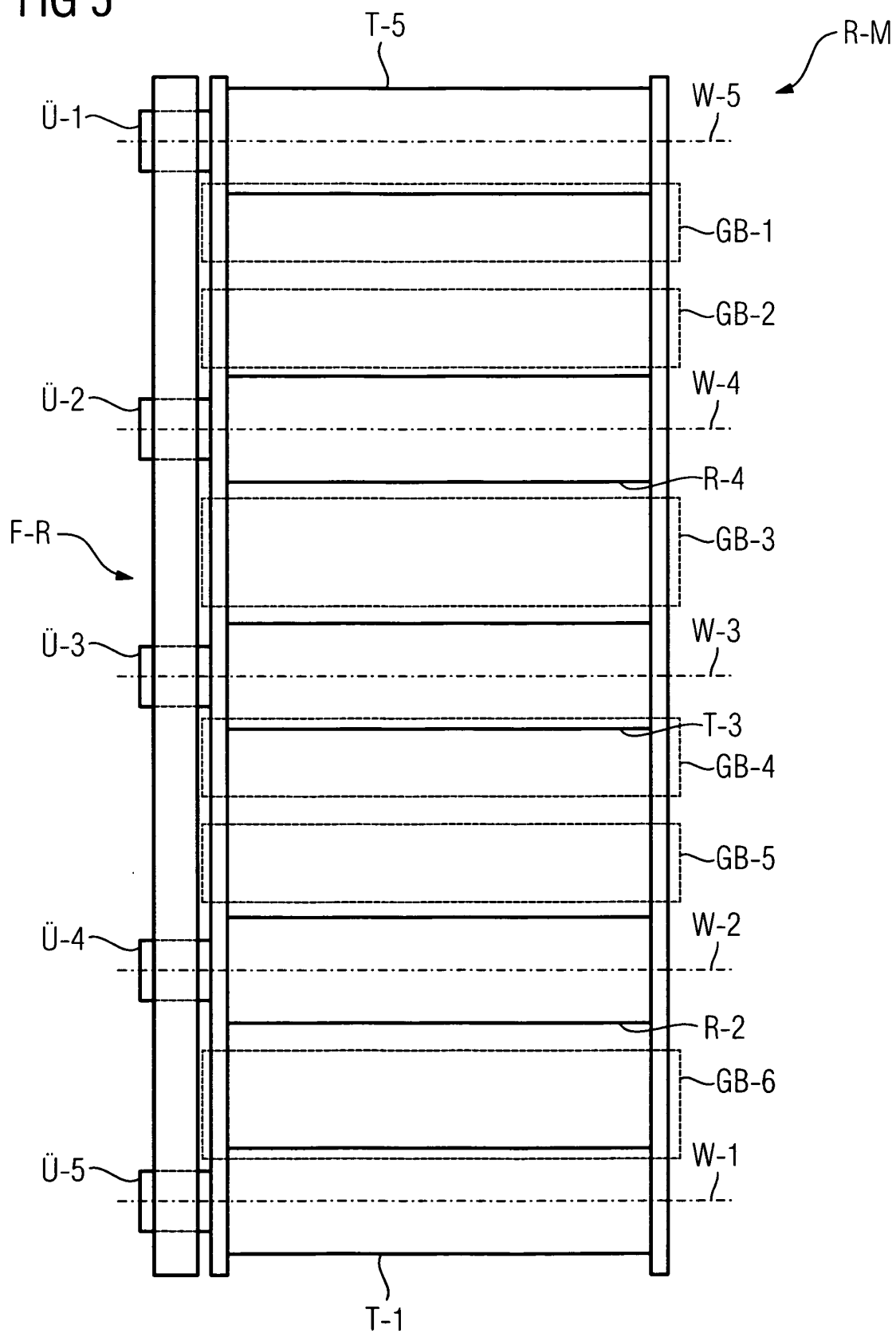


FIG 5



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 3444335 A1 [0002] [0003]
- DE 1081832 B [0004]
- EP 1348653 A1 [0005]
- EP 0429118 B1 [0006]
- US 5577596 A [0007] [0012]
- US 20080000814 A1 [0008]
- US 20090102908 A1 [0009]
- EP 429118 B1 [0010]
- US 6107579 A [0011]
- US 3633733 A [0013]
- US 4299379 A [0014]