

(19)



(11)

EP 2 236 424 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2016 Patentblatt 2016/08

(51) Int Cl.:
B65B 5/10 ^(2006.01) **B65B 5/12** ^(2006.01)
B65B 35/36 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09156668.7**

(22) Anmeldetag: **30.03.2009**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Einlegen von Einzelprodukten in Behälter in einer Roboterstrasse**

Method and device for inserting individual products into containers in a robot street

Procédé et dispositif d'insertion de produits individuels dans des récipients dans une suite de robots

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(73) Patentinhaber: **Veltru AG**
8245 Feuerthalen (CH)

(72) Erfinder:
• **Ehrat, Matthias**
8235 Lohn (CH)

• **Renner, Jürgen**
78176 Blumberg (DE)

(74) Vertreter: **Hepp Wenger Ryffel AG**
Friedtalweg 5
9500 Wil (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 856 465 EP-A- 1 717 150
DE-A1-102006 061 571

EP 2 236 424 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einlegen von Einzelprodukten in Behälter in einer Roboterstrasse gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Die Erfindung betrifft eine Roboterstrasse, wie sie zum Umsetzen von Einzelprodukten in Ablegegruppen verwendet wird, die eine bestimmte Anzahl von Einzelprodukten aufnehmen können. Im Folgenden wird anstelle des Begriffs Ablegegruppe der Begriff Behälter verwendet, wobei darunter weniger der Behälter als solches, sondern viel mehr Einzelprodukte oder eine Gruppe von Einzelprodukten verstanden wird, welche nach dem Umsetzen durch die Roboter in einer definierten Position gegenüber einer Transportvorrichtung und allenfalls in einer definierten Position innerhalb der Gruppe von Einzelprodukten zu liegen kommen.

[0003] Dabei werden üblicherweise die Einzelprodukte auf einem Produktband und die Behälter auf einem Behälterband angeliefert und an den an fester Position stehenden Robotern entlang geführt. Ein Behälterband kann dabei eine Transportvorrichtung sein, auf der in festem oder veränderlichen Abstand, aber in Bezug auf die Transportvorrichtung selber ortsfeste Behälter oder kartesisch bestimmte Ablegepositionen herangeführt werden. Es kann sich bei Behälterbändern aber auch um Tiefziehmaschinen oder Förderketten handeln, auf welchen sich in festem, oder nur aufgrund der Indexierung veränderlichem, Abstand Mulden oder Behälter befinden.

[0004] Aus Sicht einer zentralen Steuerung oder der einzelnen Steuerungen jedes Roboters einer solchen Roboterstrasse besteht kein Unterschied, ob es sich um Behälter oder Mulden oder kartesische Ablegepositionen handelt.

[0005] In der Praxis werden die zu befüllenden Behälter meist auf einer ersten Transportvorrichtung angeliefert und dort angestaut. Anschliessend werden die Behälter von der ersten Transportvorrichtung auf eine zweite Transportvorrichtung, effektiv das eigentliche Behälterband, übergeben, auf welcher das Füllen mit den Einzelprodukten geschieht, und nach vollständiger Befüllung auf eine dritte Transportvorrichtung für den Abtransport der befüllten Behälter übergeben. Bei der Befüllung von ortsfest mit dem Behälterband verbundenen Behältern, insbesondere Mulden einer Tiefziehmaschine oder Einlaufketten von Schlauchbeutelmaschinen, dagegen erfolgt die Heranführung, Befüllung und der Abtransport der Behälter auf einer einzigen Transportvorrichtung.

[0006] In DE 42'08'818 C2 ist eine Roboterstrasse gezeigt, bei der die Roboter bezüglich des Produktbandes und Behälterbandes nicht an fester Position stehen, son-

dern in deren Laufrichtung begrenzt und mechanisch gekoppelt bewegbar sind und welche orthogonal zu deren Laufrichtung einzeln bewegbar sind. Dabei kann sowohl das Aufgreifen der Einzelprodukte, als auch das Ablegen der Einzelprodukte in einen Behälter bei sich bewegendem Produktband oder Behälterband erfolgen. Allenfalls wird das die Einzelprodukte heranzuführende Produktband zeitweise gestoppt, was die Kopplung an eine kontinuierlich produzierende Herstellmaschine für Einzelprodukte erschwert, und es kann jeweils nur ein Roboter zu einem bestimmten Zeitpunkt ein Produkt aufnehmen oder ablegen und nicht beide Roboter gemeinsam. Auch wird kein Vorteil aus der gezeigten Anordnung des Produktbandes in Gleichlauf- und in Gegenlaufrichtung ersichtlich.

[0007] EP 0'749'902 B1 zeigt demgegenüber eine Roboterstrasse, bei welcher am Einlauf der Einzelprodukte in die Roboterstrasse die Einzelprodukte gezählt werden und bei welcher jeweils bei Erreichen der zur vollständigen Befüllung eines Behälters notwendigen Zahl von Einzelprodukten ein neuer Behälter auf das Behälterband freigegeben wird. Weiter ist gezeigt, dass das Behälterband und das Produktband sich im Gleichlauf bewegen oder dass das Behälterband und das Produktband durch ein gemeinsames Band realisiert werden. Dabei ist problematisch, dass bei unregelmässiger Heranführung von Einzelprodukten oder bei deren Heranführung auf schmalen Produktbändern nicht sichergestellt werden kann, dass alle Behälter vollständig befüllt sind.

[0008] Sowohl WO 2004/113030 A1, als auch EP 1'285'851 A1 nehmen diese Problemstellung auf und zeigen eine Roboterstrasse, bei welcher die Einzelprodukte am Einlauf in die Roboterstrasse ebenfalls gezählt werden und bei welcher mittels einer mathematischen Optimierung jedes gezählte Einzelprodukt einem sich in der Roboterstrasse befindenden Behälter, respektive einer Ablegeposition, zur Beladung durch einen bestimmten Roboter in der Roboterstrasse zugewiesen wird. Diese diskrete Beladeoptimierung gestaltet sich in der Praxis rechenaufwendig und stellt ebenfalls nicht sicher, dass bei unregelmässiger oder im Verhältnis zu den zu befüllenden Ablegepositionen je Behälter geringeren Heranführung von Einzelprodukten alle Behälter vollständig belegt sind.

[0009] Dieses Problem der unvollständigen Befüllung wird sowohl bei DE 29817239 U, als auch bei EP 1'352'831 B1 angesprochen, wobei dort jeweils eine Zwischenspeicherung von Einzelprodukten vorgeschlagen wird, welche bei Bedarf zur vollständigen Befüllung von Behältern verwendet werden können. Nachteilig dabei ist, dass die Leistung zur Speicherung und Entnahme von Einzelprodukten durch einen oder mehrere Roboter in den Zwischenspeicher an der Gesamtleistung der Roboterstrasse in Abzug zu bringen ist.

[0010] Weitere vergleichbare Anlagen sind aus EP 1'160'166 B1, hier zur gleichzeitigen Befüllung von stehenden und liegenden Produkten, sowie aus FR 2754239 A1 bezüglich separater Zuführung verschiede-

ner Einzelprodukte bekannt. Diese Anlagen weisen aber allesamt keine neuen Ansätze bezüglich der eingangs erwähnten Problemstellung auf.

[0011] Ein anderes gattungsgemässes Verfahren ist aus EP 0'856'465 B1 bekannt. Hier werden Einzelprodukte und Behälter bei parallelen Transporteinrichtungen für Einzelprodukte und Behälter im Gegenstrom entlang einer Roboterstrasse geführt. Bei sich einfach oder mehrfach kreuzenden Transporteinrichtungen wird die Transportrichtung des Produktbandes und des Behälterbandes ebenfalls so gewählt, dass das Prinzip der Gegenstromwirkweise aufrecht erhalten bleibt. Dabei wird die Relativgeschwindigkeit der unregelmässig angelieferten Einzelprodukte zu den angelieferten Behältern, aber auch die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters, von der Steuerung des in Förderrichtung der Behälter letzten oder, bei dessen Ausfall, vorletzten Roboters so gesteuert, dass nur vollständig gefüllte Behälter den Arbeitsbereich dieses letzten Roboters verlassen. Sowohl das Aufgreifen der Produkte, als auch das Ablegen der Produkte erfolgen dabei, wie in DE 42 08 818 C2 gezeigt, durch Aufsynchroisation des Roboters auf das bewegte Produktband oder Behälterband. Weiter ist in EP 0'856'465 B1 beschrieben, dass möglichst keine Einzelprodukte den Arbeitsbereich des in Laufrichtung der Einzelprodukte letzten Roboters verlassen sollen. Aus der Darstellung der Erfindung von EP 0'856'465 B1 gehen verschiedene Massnahmen hervor, wie das erreicht wird. Aus Absatz 61 und 62 geht hervor, dass die Steuerung des in Laufrichtung des Behälterbandes letzten Roboters, oder, bei dessen Ausfall, vorletzten Roboters das Behälterband in der Geschwindigkeit reduzieren kann, wenn sich ansonsten ein unvollständig befüllter Behälter aus dem Arbeitsbereich des letzten oder vorletzten Roboters bewegen würde. Weiter ist in Absatz 64 beschrieben, dass dadurch sich die in Laufrichtung des Behälterbandes im Arbeitsbereich der vorherigen Roboter befindlichen Behälter durch diese vorherigen Roboter stärker oder vollständig befüllt werden. Dadurch, dass bei Verzögerung des Behälterbandes die Leistung aller Roboter bis zur vollständigen Befüllung der Behälter genutzt wird, kann sichergestellt werden, dass keine nicht in Behälter übersetzten Einzelprodukte die Roboterstrasse verlassen.

[0012] Weiter wird aus EP 0'856'465 B1 bekannt, dass dieses Prinzip auch nur mit einem einzelnen Roboter realisiert werden kann, was bei einer entsprechend geringen Anzahl an in Behälter zu übersetzenden Einzelprodukten häufig der Fall ist.

[0013] Aus US 6'122'895 und EP 0'856'465 B1 gehen noch weitere Ausführungsmerkmale hervor. Insbesondere wird auch ein Verfahren beschrieben, bei welchem die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters in den Arbeitsbereich der Roboter abhängig von der Anlieferung der notwendigen Anzahl von Einzelprodukten erfolgt.

[0014] Zusammenfassend handelt es sich bei einer Roboterstrasse gemäss EP 0'856'465 B1 also um eine

Kombination von mehreren, allenfalls aufgrund der Menge der zugeführten Einzelprodukte, zusätzlich notwendigen Robotern, welche möglichst viele Einzelprodukte maximal bis zu deren vollständigen Befüllung in Behälter übersetzen und um einen einzeln arbeitenden, letzten oder bei dessen Ausfall zweitletzten Roboter, dessen Aufgabe es ist, Behälter vollständig zu befüllen und nach vollständiger Befüllung freizugeben, sowie den nächsten leeren Behälter in die Roboterstrasse freizugeben.

[0015] Dieses Verfahren eignet sich daher insbesondere für Roboterstrassen, bei welchen es häufig zu kompletten Unterbrüchen in der Heranführung von Einzelprodukten kommt und bei welchen das Produktband im Bereich der Roboterstrasse nicht gestoppt oder zumindest verzögert werden kann. Dort ist es erforderlich, dass alle Roboter möglichst viele Einzelprodukte in Behälter umsetzen, weil es aufgrund des Unterbruchs in der Heranführung von Einzelprodukten zu einem Stillstand des Behälterbandes kommt, da keine vollständig befüllten Behälter aus dem Arbeitsbereich des letzten Roboters bewegt werden können, aber im hinteren Bereich der Roboterstrasse noch Einzelprodukte in Behälter umgesetzt werden müssen. Es kommt in diesem Fall zu einer anschliessenden unvermeidbaren Beschleunigung des Behälterbandes, sobald auf dem Produktband wieder Einzelprodukte angeliefert werden, da der in Laufrichtung des Behälterbandes letzte Roboter selber nicht arbeiten kann, da er in den bereits vollständig oder nahezu vollständig befüllten Behältern keine oder nur einzelne leere Ablegepositionen mehr vorfindet.

[0016] Das Verfahren erweist sich aber als nachteilig, wenn es bei der Zuführung von Einzelprodukten mehrheitlich nur zu Schwankungen kommt oder wenn im Falle eines Unterbruchs in der Zuführung von Einzelprodukten das Produktband im Umsetzungsbereich der Roboterstrasse gestoppt werden kann, was meist der Fall ist. In diesen Fällen kommt es zu einer übermässigen Auslastung der Roboter in einzelnen Bereichen der Roboterstrasse und es kommt zu deutlich grösseren Geschwindigkeitsunterschieden des Behälterbandes, als es aufgrund der Schwankungen der Zuführung der Einzelprodukte erforderlich wäre. Weiter nachteilig ist, dass dieses Verfahren bei unterschiedlichen Sorten von Einzelprodukten eine jeweils aufwendige Abstimmung der Geschwindigkeit des Produktbandes und des Behälterbandes relativ zueinander erfordert, soweit die Roboter gleichmässig ausgelastet sein sollen.

[0017] Weiter ist es so, dass in der Praxis auch bei Anwendung dieses Verfahrens jeweils häufig noch eine Kontrolle der vollständigen Befüllung der Behälter im Anschluss an den Umsetzungsbereich der Roboterstrasse erforderlich ist. Obwohl der letzte Roboter steuerungstechnisch sicherstellt, dass alle Behälter vollständig beladen sind, so ist es aus praktischen Gesichtspunkten so, dass gewisse Produkte nicht sauber ergriffen werden, beim Ergreifen beschädigt werden oder nicht präzise umgesetzt werden. Entsprechend kann davon ausgegangen werden, dass das Ziel der vollständigen Befüllung der

Behälter mittels dieses Verfahrens zwar theoretisch erreicht wird, aber in der Praxis trotzdem eine Prüfung erforderlich ist.

[0018] Schliesslich ist aus EP 1 '226 '408 B1 eine Anlage mit mindestens zwei Robotern bekannt, bei welcher aufgrund einer Gewichtsbestimmung der umzusetzenden Einzelprodukte eine gewichtsbestimmte Beladung der Behälter erfolgt.

[0019] EP 1'819'994 B1 dagegen stellt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur gewichtsbestimmten Bildung von Gruppen und Behältern vor, wobei dort mehrere Transportvorrichtungen zum Abführen der gebildeten Gruppen und Behälter zum Einsatz kommen. Dabei geht es insbesondere darum, unterschiedliche Gruppen auf unterschiedlichen Transportvorrichtungen zu bilden und dadurch die Effizienz der Anlage zu steigern. Dabei erweist sich dieses Verfahren als nachteilig, wenn es darum geht, möglichst gleichartige Gruppen und Behälter zu bilden und dabei sicherzustellen, dass alle zugeführten Einzelprodukte umgesetzt werden ohne dass allenfalls unvollständige Gruppen oder Behälter erneut zugeführt werden müssen.

[0020] EP 0'781'172 B1 geht demgegenüber weniger auf die gewichtsbestimmte Beladung mittels einer Roboterstrasse selber ein, sondern stellt ein Verfahren vor, wie aufgrund historischer Gewichtswerte der Einzelprodukte eine Vorausbestimmung der Wahrscheinlichkeit gemacht wird, dass ein Behälter effektiv vollständig gefüllt werden kann. Dabei zeigt sich, dass vor allem das zahlreiche Vorhandensein von Einzelprodukten zur Fertigbeladung eines Behälters kritisch ist.

[0021] Es ist daher die Aufgabe gemäss der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren, sowie eine zugehörige Vorrichtung, zu schaffen, bei welchen in einer Roboterstrasse im Gegenstromverfahren eine möglichst gleichmässige Umsetzung von Einzelprodukten in Behälter, beispielsweise Blister auf einer Transportvorrichtung, Mulden einer Gruppiertkette, Einzelproduktstapel einer mit Mitnehmern versehenen Kette oder auch tiefgezogene Mulden einer Tiefziehverpackungsmaschine, realisiert werden kann, um so die Effizienz und den gleichmässigen Betrieb der Anlage zu verbessern, ohne gleichzeitig den Aufwand für das Handling der zu befüllenden Behälter massgeblich zu erhöhen.

[0022] Diese Aufgabe lösen ein Verfahren und eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 beziehungsweise 16.

Darstellung der Erfindung

[0023] Der Erfindung liegt das Prinzip des kaskadierten Gegenstromes zugrunde. Durch den Einsatz des kaskadierten Gegenstromes kann die Umsetzleistung jedes einzelnen Roboters in einer Roboterstrasse derart ausgelegt werden, dass unabhängig von der Anzahl der herangeführten Einzelprodukte eine, beispielsweise lineare oder degressive, Zunahme der Konzentration der Befüllung der Behälter in Laufrichtung des Behälterban-

des gewährleistet ist.

[0024] Die Anzahl der Roboter in einer Roboterstrasse wird durch die herangeführten Einzelprodukte bestimmt. Dabei ist bei unterschiedlichen Sorten von Einzelprodukten, welche auf der gleichen Roboterstrasse in Losen verarbeitet werden, dasjenige Einzelprodukt bestimmend, welches die grösste Auslastung erfordert. Meist ist diese Auslastung durch die Anzahl der herangeführten Einzelprodukte bestimmt, in wenigen Fällen aber auch durch andere Kriterien wie beispielsweise dem Gewicht der Einzelprodukte. Soweit beispielsweise die Anzahl der herangeführten Einzelprodukte die Anzahl der Roboter bestimmen soll, erfolgt die Auslegung in der Praxis nach folgendem Verfahren. In einem ersten Schritt errechnet man eine durchschnittliche Umsetzzeit je Einzelprodukt. Diese durchschnittliche Umsetzzeit wird bestimmt durch die Handlingzeit beim Aufnehmen und Ablegen, durch die Verfahrzeit zwischen Aufnahmeort und Ablegeort, durch die Produktverteilung der Einzelprodukte auf dem Produktband und durch die Grösse und Geometrie des Arbeitsbereiches jedes Roboters. Aus dieser durchschnittlichen Umsetzzeit und aus der Anzahl der maximal zu erwartenden Anzahl Einzelprodukte bestimmt sich nach Aufrundung die minimal notwendige Anzahl der Roboter. Dieser Wert wird in der Praxis meist noch mit einem Sicherheitsfaktor korrigiert, um Störungen, wie fehlende Behälter, schlechte Einzelprodukte, Roboterhalt aufgrund von Verschmutzung, Störungen in der Positions- und Drehlageerkennung, etc., zu kompensieren.

[0025] Ebenfalls ist es in der Praxis meist so, dass die Transportvorrichtung für die Einzelprodukte im Umsetzungsbereich der Roboterstrasse gestoppt werden kann.

[0026] Unter Umsetzungsbereich der Roboterstrasse wird hier und im Folgenden derjenige Bereich verstanden, in welchem die umzusetzenden Produkte von den Robotern der Roboterstrasse erfasst und in die entsprechenden zu befüllenden Behälter umgesetzt werden. Im Gegensatz hierzu wird unter dem Arbeitsbereich eines Roboters derjenige Bereich verstanden, welcher von einem einzigen Roboter abgedeckt wird. Die Arbeitsbereiche der einzelnen Roboter können sich überschneiden. Der Umsetzungsbereich der Roboterstrasse setzt sich aus der Summe der Arbeitsbereiche der einzelnen Roboter zusammen.

[0027] Erfindungsgemäss wird die Befüllung der Ablegepositionen jedes Behälters bei einer Roboterstrasse mit mindestens zwei Robotern, welche im kaskadierten Gegenstromverfahren arbeiten, so realisiert, dass der Anstieg der Füllstände der Behälter im Umsetzungsbereich der Roboterstrasse durch jeden Roboter selbständig und möglichst genau aufrechterhalten wird.

[0028] Wesentlich für die Funktionsweise des kaskadierten Gegenstromverfahrens ist, dass die Konzentration der Einzelprodukte am Einlauf der Roboterstrasse gemessen wird. Unter Konzentration versteht man die Menge der gegenwärtig angelieferten Einzelprodukte im Verhältnis zur maximal erwarteten Anzahl der Einzelpro-

dukte. Idealerweise wird auch die Konzentration der sich gegenwärtig im Umsetzungsbereich der Roboterstrasse befindenden Einzelprodukte mitberücksichtigt. Diese gemessene Konzentration bestimmt zu jedem Zeitpunkt, welcher Roboter gegenwärtig die Kontrolle über das Produktband, über das Behälterband und über die Umsetzleistung der Roboter hat.

[0029] Soweit auf dem Produktband am Einlauf der Roboterstrasse keine Einzelprodukte - entspricht Konzentration 0 - herangeführt werden, wie das unmittelbar vor Produktionsbeginn oder bei Produktionsunterbrüchen der Fall ist, werden alle Roboter angewiesen, ihre gegenwärtig laufende Umsetzung eines Einzelproduktes abzuschliessen und danach in Wartestellung zu gehen. Ebenfalls wird die Transportvorrichtung für die Einzelprodukte und für die Behälter im Umsetzungsbereich zum Stillstand gebracht. Durch diesen Stillstand kann vermieden werden, dass es bei der erneuten Zuführung von Einzelprodukten zu grossen Schwankungen in der Umsetzleistung der Roboter kommt.

[0030] Wesentlich für die gleichmässige Auslastung der Roboterstrasse ist die Einstellung des Sollfüllstandes des in Laufrichtung des Behälterbandes letzten und zweitletzten Roboters für dasjenige Einzelprodukt, welches mit der maximal für die Roboterstrasse erwarteten Anzahl herangeführt wird. Dazu legt man die Anlage so aus, dass auch bei Anlieferung der maximal erwarteten Anzahl Einzelprodukte die Steuerung des Behälterbandes nicht durch den letzten Roboter erfolgt. Dazu wird man den Sollfüllstand des letzten und des zweitletzten Roboters so einstellen, dass entsprechend die Steuerung des Behälterbandes durch den zweitletzten Roboter erfolgt, um dadurch die Roboterstrasse gleichmässiger auszulasten.

[0031] Sobald auf dem Produktband am Einlauf der Roboterstrasse nur vereinzelt Einzelprodukte - entspricht Konzentration >0 , aber nahezu $=0$ - angeliefert werden, übernimmt der in Transportrichtung der Behälter erste Roboter die Steuerung des Behälterbandes.

[0032] Entsprechend übernimmt bei linearem Anstieg der Sollfüllstände ein in der Mitte zwischen, in Transportrichtung der Behälter, erstem und letzten Roboter liegender Roboter oder bei degressivem Anstieg der Sollfüllstände ein um die Degression aus der Mitte verschobener Roboter die Steuerung des Behälterbandes, wenn die halbe Anzahl der maximal erwarteten Einzelprodukte - entspricht Konzentration 50 - am Einlauf der Roboterstrasse angeliefert wird.

[0033] Wenn auf der Roboterstrasse unterschiedliche Einzelproduktesorten in Losen verarbeitet werden, welche sich in der maximalen Anzahl der je Sorte herangeführten Einzelprodukte unterscheiden, unterscheidet sich die maximale Konzentration entsprechend dieser Differenz.

[0034] Der Übergang der Steuerung des Behälterbandes an einen in Transportrichtung der Behälter weiter hinten positionierten Roboter aufgrund eines Konzentrationsrückgangs ist hauptsächlich davon abhängig, wie

gross der Konzentrationsrückgang ist. Entsprechend sind dort Vorkehrungen zu treffen, dass der, bevorzugterweise linear oder degressiv, steigende Füllstand der Behälter möglichst genau aufrecht erhalten bleibt. Gleichzeitig muss aber ausreichend Umsetzkapazität im Bereich der in Transportrichtung der Behälter ersten Roboter der Anlage vorhanden sein, damit die sich auf dem Produktband befindenden Produkte möglichst vollständig in Behälter umgesetzt werden können.

[0035] Dazu wird ein Schwellwert für den Konzentrationsrückgang bestimmt. Ist der Konzentrationsrückgang kleiner als der Schwellwert, wird der Übergang der Steuerung des Behälterbandes an einen in Transportrichtung der Behälter weiter hinten positionierten Roboter synchron mit der Stelle im Einzelproduktstrom verschoben, bei welcher der Konzentrationsrückgang eingetreten ist.

[0036] Ist der Konzentrationsrückgang dagegen grösser als der Schwellwert, wird der zulässige Füllstand aller Roboter entsprechend dem Konzentrationsrückgang erhöht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass allenfalls der zulässige Füllstand der in Laufrichtung der Behälter ersten Roboter stärker erhöht werden muss als der zulässige Füllstand der in Laufrichtung der Behälter letzten Roboter.

[0037] Diese Erhöhung erfolgt so, dass der in Laufrichtung der Behälter zweitletzte Roboter sofort vollständig befüllen muss. Damit wird sichergestellt, dass der zweitletzte Roboter später die Kontrolle der Roboterstrasse übernehmen kann, bis die Anlage wieder im Gleichgewicht ist. Alle weiteren Roboter dürfen dann soweit befüllen, dass diese einen Füllstand erreichen könnten, welcher dem normalen Füllstand des zweitletzten Roboters entspricht. Der zweitletzte Roboter wird mit dem nun geringeren Produktstrom weiterhin voll arbeiten. Sobald die Stelle des Konzentrationsrückgangs denjenigen in Transportrichtung der Behälter weiter hinten positionierten Roboter erreicht hat, welcher aufgrund der Konzentration der Einzelprodukte am Einlauf der Roboterstrasse die Kontrolle hat, werden die zulässigen Füllstände in allen Robotern, ausser dem zweitletzten, wieder auf das normale Niveau abgesenkt. Gleichzeitig beginnt nun derjenige Roboter, welcher aufgrund der Konzentration der Einzelprodukte am Einlauf die Kontrolle hat, laufend zu prüfen, ob dieser und die in Laufrichtung der Behälter hinter ihm liegenden Roboter ihren Sollfüllstand überschreiten oder nicht. Sobald diese ihren Sollfüllstand nicht mehr überschreiten, übernimmt dieser Roboter die Kontrolle des Behälterbandes vom zweitletzten Roboter.

[0038] Durch diesen Verfahrensschritt wird sichergestellt, dass auch bei einem starken Konzentrationsrückgang in der Einzelproduktezuführung alle Einzelprodukte in Behälter umgesetzt werden können und dass möglichst viele Behälter im vorderen Bereich des Behälterbandes noch vollständig befüllt werden und abgeführt werden können. Dabei lässt sich ein kleiner Überlauf allenfalls nicht vermeiden, da die Behälter vom dritten Roboter an nicht mehr vollständig befüllt werden dürfen.

[0039] Der Übergang der Steuerung des Behälterbandes

des an einen in Transportrichtung der Behälter weiter vorne positionierten Roboter aufgrund eines Konzentrationsanstiegs erfolgt immer unmittelbar wenn ein solcher Konzentrationsanstieg am Einlauf der Roboterstrasse festgestellt wird. Dadurch wird sichergestellt, dass auch bei stossweiser Anlieferung von Einzelprodukten immer alle Einzelprodukte umgesetzt werden können.

[0040] Jeweils alle Roboter, welche Ihren Sollfüllstand der Behälter erreicht haben und welche in Transportrichtung der Behälter vor dem Roboter, welcher gegenwärtig das Behälterband steuert, angeordnet sind, gehen in Warteposition, obwohl allenfalls Einzelprodukte in Ihrem Arbeitsbereich sind und die Behälter in Ihrem Arbeitsbereich noch nicht vollständig belegt sind. Damit wird insbesondere sichergestellt, dass Einzelprodukte auch in die Arbeitsbereiche der in Laufrichtung der Behälter ersten Roboter gelangen und dort umgesetzt werden.

[0041] Die Nominalleistung jedes Roboters wird aufgrund der maximal erwarteten Konzentration, so eingestellt, dass alle Roboter gemeinsam in der Lage sind, die Einzelprodukte auf dem Produktband vollständig in Behälter auf dem Behälterband zu übersetzen. Weiter wird jeder einzelne Roboter so eingestellt, dass er maximal so viele Produkte in Behälter übersetzt, dass der Anstieg der Füllstände der Behälter mit Einzelprodukten an jedem Roboter der Roboterstrasse bei Anlieferung der maximal erwarteten Produkte aufrechterhalten bleibt. Der Anstieg der Füllstände kann dabei in Abhängigkeit der Relativgeschwindigkeit der Transporteinrichtungen für die Einzelprodukte und für die Behälter bevorzugterweise linear oder degressiv steigend vorausbestimmt werden. Die nominale Geschwindigkeit der Transportvorrichtung für die Behälter wird so eingestellt, dass die Anzahl der je Behälter herangeführten Ablegepositionen der maximal erwarteten Anzahl Einzelprodukte entspricht. Idealerweise erfolgt diese Abstimmung so, dass jeder Roboter bei dauernder Tätigkeit in der Lage ist, die entsprechende Anzahl Einzelprodukte umzusetzen. In der Praxis wird man sich daher überlegen, für Sorten von Einzelprodukten, welche sich in der maximalen Konzentration deutlich unterscheiden, jeweils auch die nominelle Umsetzleistung jedes Roboters für jede Sorte von Einzelprodukten anzupassen.

[0042] Die eigentliche Konzentrationsmessung erfolgt durch Übermittlung der gegenwärtigen Produktionsmenge an die Roboterstrasse oder durch eine möglichst genaue Messung mit einem Sensor am oder vor dem Einlauf zur Roboterstrasse. Eine möglichst frühe Übermittlung der Anzahl der herangeführten Einzelprodukte an die Roboterstrasse hat den Vorteil, dass bei starken Konzentrationsunterschieden in der Heranführung von Einzelprodukten schneller reagiert werden kann. Soweit die Konzentration mit einem Sensor gemessen wird, kann allenfalls mit demselben Sensor auch die Position und Drehlage oder eine andere Eigenschaft der Einzelprodukte ermittelt werden.

[0043] Eine zusätzliche Verbesserung der Gleichmässigkeit der Auslastung der Roboterstrasse und der mög-

lichst vollständigen Befüllung der Behälter kann dadurch erreicht werden, dass auch die Verteilung der Einzelprodukte im Umsetzbereich der Roboterstrasse berücksichtigt wird.

5 **[0044]** Wenn das Produktband in seiner Geschwindigkeit kontinuierlich angepasst werden kann, dann muss entsprechend die Konzentrationsmessung auch diese Geschwindigkeit laufend mitberücksichtigen.

10 **[0045]** Dadurch wird sichergestellt, dass die Roboterstrasse zu jedem Zeitpunkt möglichst effizient arbeitet und dass die einzelnen Roboter gleichmässig ausgelastet sind. Gleichzeitig wird durch die kaskadierte Steuerung des Anstiegs der Füllstände der Behälter erreicht, dass keine aufwendige Vorausberechnung und Zuweisung von umzusetzenden Produkten an einzelne Roboter notwendig wird. Schliesslich wird auch erreicht, dass es nicht mehr zu grossen Geschwindigkeitsunterschieden auf der Transportvorrichtung der Behälter kommt.

15 **[0046]** Die Geschwindigkeit von Behältern einerseits und Einzelprodukten andererseits relativ zueinander wird durch das Verfahren gleichmässig gesteuert, und es wird sichergestellt, dass jeder Behälter den Umsetzbereich der Roboterstrasse möglichst vollständig befüllt verlässt.

20 **[0047]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass als Ablegebänder auch Transportketten, also Transportmittel, bei welchen die Behälter in festen Abständen auf dem Transportmittel angeordnet sind, verwendet werden können. Beispiele dafür sind Transportketten, welche über fest auf der Kette montierte Mitnehmer Behälter mitnehmen oder Tiefziehmaschinen, welche in festen Abständen geformte Mulden heranzuführen.

25 **[0048]** Ob beide Teilziele, also einerseits möglichst vollständige Befüllung aller den Umsetzbereich verlassenden Behälter und zugleich vollständiges Leeren des Produktbandes, gleichzeitig realisierbar sind, hängt unter anderem davon ab, ob nur eine einzige Sorte von Produkten auf dem Produktband vorhanden ist und in die Behälter umgesetzt werden muss, oder ob mehrere Sorten durcheinander auf dem Produktband angeliefert werden. In diesem Fall ist ein gleichzeitiges Erreichen beider Ziele kaum möglich, es sei denn, die Zusammensetzung der Produkte auf dem Produktband nach den einzelnen Sorten kann mengenmässig gesteuert werden, oder es ist keine bestimmte Zusammensetzung nach Produkten innerhalb der Behälter notwendig.

30 **[0049]** Weitere funktionale Vorteile liegen darin, dass - in Laufrichtung der Behälter betrachtet - am Anfang des Umsetzbereiches immer eine freie Ablegeposition im Behälter verfügbar ist, und gegen Ende des Umsetzbereiches - insbesondere, wenn auf dem Produktband verschiedene Produkte durcheinander angeliefert werden - die Wahrscheinlichkeit am grössten ist, dass sich ein gerade benötigtes Einzelprodukt im Arbeitsbereich dieses in Laufrichtung der Behälter letzten Roboters befindet und das Verlangsamen bzw. Abstoppen des Behälterbandes auf ein Minimum reduziert werden kann.

35 **[0050]** Diese Tatsache erweist sich als besonders

wertvoll, wenn auf dem Produktband Einzelprodukte herangeführt werden, welche nach bestimmten Kriterien aufgrund von deren Eigenschaften und/oder Verteilung sortiert werden müssen. Beispielsweise können dadurch Einzelprodukte mit unterschiedlichen, normalverteilten Gewichten so umgesetzt werden, dass eine gleichgewichtige Befüllung der Behälter erfolgen kann.

[0051] Dadurch, dass für jedes Einzelprodukt eine Gewichts- oder Typbestimmung erfolgt, ist es auch nahelegend, dass direkt eine Einzelcharakteristik - beispielsweise eine Erfassung einer Seriennummer oder einer Trackingnummer - erfasst wird und dass aufgrund dieser Einzelcharakteristik Behälter mit einer oder mehreren bestimmten und dadurch bekannten Einzelcharakteristiken gebildet werden.

[0052] Bei Anordnung der Behälter in festen Abständen und damit auf festen Positionen des Behälterbandes ist meist keine Kontrolle der Behälter und keine Kontrolle, ob in den Behältern bestimmte Ablegepositionen frei sind, notwendig, da ausgehend von den festen vorhandenen Leerpositionen am Behältereinlauf der Roboterstrasse für jeden Behälter zu Beginn des Umsetzbereiches bekannt ist, an welcher Position - sowohl relativ innerhalb eines Behälter, als auch absolut entlang des Behälterbandes - eine freie Ablegeposition, allenfalls für welche Sorte, welches Merkmal oder welches Gewicht des Einzelproduktes, vorhanden ist.

[0053] Soweit die Behälter nicht in regelmässigem Abstand herangeführt werden können, muss die laufende Berechnung der Umsetzleistung jedes Roboters berücksichtigen, dass entsprechend der Anstieg des Sollfüllstandes jedes Roboters sich laufend verändern kann.

[0054] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren und der Vorrichtung lässt sich bei einer hohen Verpackungsleistung erreichen, dass die Behälter stets möglichst vollständig gefüllt sind und dass die Roboter einer Roboterstrasse gleichmässig arbeiten, ohne dass aufwendige und rechenintensive Optimierungsmassnahmen ergriffen werden müssen. Zudem lässt sich erreichen, dass stets möglichst alle Einzelprodukte verpackt werden.

[0055] Weitere vorteilhafte Varianten des Verfahrens und vorteilhafte Ausführungsformen gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor.

[0056] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welches in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt ist, erläutert.

[0057] Es zeigen:

Figur 1: eine Aufsicht auf eine Roboterstrasse im Gegenstrombetrieb, wobei die Behälter in gleichmässigem Abstand mittels einer Transportkette oder Tiefziehmaschine herangeführt werden. Dabei verfügt jeder Roboter über eine Steuerung und über einen Sensor.

Figur 2: eine Aufsicht auf eine Roboterstrasse im Gegenstrombetrieb, wobei zusätzlich eine Zen-

tralsteuerung und eine zentrale Sensoreinheit gezeigt sind.

Figur 3: beispielhafter Verlauf der Heranführung von Einzelprodukten. Hier mit maximalem Produktestrom.

Figur 4: ditto mit mittlerem Produktestrom.

Figur 5: ditto mit minimalem Produktestrom.

Figur 6: Ablauf der Schwellwertüberprüfung

Figur 7: Ermittlung der Sollfüllstände

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0058] Eine Ausführungsform gemäss der Erfindung ist im Folgenden anhand der Figuren 1 und 2 näher beschrieben.

[0059] In Figur 1 laufen das Produktband 6 und das Behälterband 7 in Gegenrichtung parallel zueinander und die Behälter 3 werden in festem Abstand herangeführt. Die Steuerung 11a des letzten Roboters 4a übernimmt die Zentralsteuerungsfunktion. Die Zählung und gleichzeitig die Lageerkennung der Produkte erfolgt mit der Kamera 9a des letzten Roboters 4a.

[0060] In Figur 2 kommt zusätzlich eine Zentralsteuerung 11 zum Einsatz. Die Zählung der Produkte erfolgt mit einer Kamera 8 am Einlauf des Produktbandes 6.

[0061] Am Behälterband 7 ist in Figur 1 ein Motor 19 dargestellt, der mit der Steuerung 11a des letzten Roboters 4a verbunden ist, und dessen Drehzahl und damit die Transportgeschwindigkeit der Behälter 3 auf diesem Behälterband 7 entsprechend geregelt wird. Wird anstelle einer Steuerung 11a, 11b, 11c zu jedem einzelnen Roboter eine - in Figur 2 gezeigte - zentrale Steuerung 11 für alle Roboter 4a, 4b, ..., 4n verwendet, so ist der Motor 19 entsprechend mit dieser Steuerung 11 verbunden. Kommt zur Heranführung der Behälter eine Tiefziehmaschine oder eine Schlauchbeutelmaschine zum Einsatz, so ist deren eigene Steuerung mit der Steuerung 11a des letzten Roboters 4a, oder alternativ mit der Zentralsteuerung 11, zu verbinden.

[0062] Der Antrieb 18 des Produktbandes 6 ist ohne Verbindung zu einer Steuerung dargestellt, da dadurch veranschaulicht werden soll, dass das Produktband mit vorgegebener Geschwindigkeit läuft und entsprechend die Menge der auf dem Produktband 6 herangeführten Einzelprodukte 2 nicht beeinflusst werden kann. In der Praxis ist allerdings der Motor 18 mit der Zentralsteuerung 11 oder mit den Steuerungen 11a, ..., 11n zu verbinden, damit die Zentralsteuerung 11 oder die Steuerungen 11a, ..., 11n die jeweilige Geschwindigkeit des Produktbandes 6 für die Berechnung der effektiven Position der Einzelprodukte 2 auf dem Produktband 6 zu einem bestimmten Zeitpunkt berechnen können und damit die Steuerungen das Produktband zum Stehen bringen.

gen können, wenn am Einlauf keine Einzelprodukte 2 mehr zugeführt werden.

[0063] Die eigentliche Erkennung der Produkte erfolgt mit einem oder mehreren Sensoren. In Figur 2 ist eine Kamera 8 gezeigt, welche die ganze Breite des Produktbandes 6 erfasst und die herangeführten Einzelprodukte 2 zählt und den Wert an die Zentralsteuerung 11 übermittelt. Alternativ ist in Fig. 1 am Produkteinlauf des Roboters 4a eine Kamera 9a gezeigt, welche ebenfalls die gesamte Breite des Produktbandes erfasst und die Produkte zählt und an die Robotersteuerung 11a überträgt. Daneben erfasst die Kamera 9a die Lage, also die Position und Drehlage, der Einzelprodukte 2. Allenfalls wird diese Kamera 9a für die Lageerkennung nur einen bestimmten Bereich des Produktbandes 6 abtasten und auswerten. Alle weiteren Roboter 4b, 4c sind ebenfalls mit einem Sensor, hier Kamera, 9b, 9c ausgerüstet, wobei diese Kameras die Drehlage und Position derjenigen Einzelprodukte 2 erfassen, welche zur erfindungsgemässen Befüllung der Behälter 3 durch die Roboter 4b, 4c notwendig sind. Mit einer hochauflösenden Kamera 8 kann es sich unter Umständen erübrigen, dass weitere Kameras 9a, 9b, 9c notwendig sind. Die Kamera 8 erfasst dann das gesamte Produktband 6 und die Zentralsteuerung 11 übermittelt die Resultate an die Steuerungen 11a, 11b, ..., 11n. Alternativ kann natürlich auch nur eine einzige Zentralsteuerung 11 die Resultate und allenfalls auch die Bewegungsplanung für alle Roboter 4a, 4b, ..., 4n verwalten.

[0064] Das eigentliche Verfahren wird anhand der Figuren 3 bis 5 beschrieben. Dabei zeigt Figur 3 einen schematischen Verlauf für das häufigste Produkt welches die Roboterstrasse bei voller Zuführung von Einzelprodukten am stärksten auslastet. Figur 4 zeigt einen schematischen Verlauf für ein mittelhäufiges Produkt. Figur 5 zeigt schliesslich einen Verlauf für ein Produkt mit verhältnismässig geringer Zuführung, welches die Anlage nicht auslastet.

[0065] Die Auslegung der Anlage erfolgt gemäss der Sorte, welche die grösste Kapazität der Roboterstrasse 1 erfordert. In Figur 3 wird das mit der maximalen Heranführung (=100) von Einzelprodukten 2 dargestellt. Anhand dieser maximalen Heranführung und anhand der Grösse der Behälter 3 wird die Anzahl der benötigten Roboter 4a, 4b, ..., 4n festgelegt und die Sollgeschwindigkeit des Behälterbandes 7 bestimmt. Weiter wird ein Schwellwert 32 festgelegt. Dieser Schwellwert 32 legt fest, wie stark die Zuführung von Einzelprodukten 2 zurückgehen darf, damit derjenige Roboter 4b, 4n die Kontrolle über die Zuführung der Behälter 3 behält, welcher alleine aufgrund der Zuführung die Kontrolle über das Behälterband 7 hätte. Ein Rückgang 23, welcher kleiner ist als der Schwellwert 32, bedeutet, dass nur eine Verschiebung der Kontrolle über die Zuführung der Behälter 3 zu einem der hinteren Roboter 4b, ..., 4n notwendig ist. Ein Rückgang 29 auf einen Wert 30, welcher stärker ausfällt als der Schwellwert 32 dagegen bedeutet, dass die Steuerung des zweitletzten Roboters 4b die Kontrolle

über das Behälterband 7 hat. Man beachte aber, dass bei einer geringen Zuführung, wie in Figur 5 gezeigt, dieser Fall nicht eintreten kann, weil der Rückgang in der Produktzuführung nicht unter den Schwellwert 32 sinken kann. Kommt es zu einem Produktionsausfall 24-27, so wird das Produktband 6 angehalten und die Steuerungsverantwortung geht an den letzten Roboter 4a über. Alle Roboter 4a, ..., 4n gehen in Wartestellung und die Anlage geht in Wartestellung bis an Stelle 27 wieder Produkte zugeführt werden. Aufgrund der dann herangeführten Anzahl 28 von Einzelprodukten 2 findet sofort ein Übergang der Kontrollverantwortung an einen der Roboter 4a, ..., 4n statt.

[0066] Bei einem Rückgang in der Produktzuführung 30, bei welcher der Schwellwert 32 unterschritten wird und entsprechend der zweitletzte Roboter 4b die Kontrolle über die Zuführung der Behälter 3 hat, sind zwei Ziele zu erreichen. Einerseits sind alle Produkte 29 umzusetzen, welche vor dem Rückgang noch herangeführt wurden. Andererseits muss bei einem wieder einsetzen den normalen Produktstrom 33 die Kontrolle wieder an den aufgrund der zugeführten Anzahl 33 der Einzelprodukte 2 für die Kontrolle der Zuführung der Behälter 3 zuständigen Roboter 4a, ..., 4n übergehen.

[0067] Dieser Kontrollübergang ist in Figur 6 dargestellt. Auf der linken Seite des Schemas ist der Fall gemäss Figur 5 dargestellt, wo der Schwellwert 32 aufgrund des Rückgangs 30 nicht unterschritten wird. Auf der rechten Seite ist der Fall gemäss Figur 3 und 4 dargestellt, wo der Schwellwert 32 unterschritten wird. Wesentlich ist, dass alle Roboter 4c, ..., 4n sofort angewiesen werden, die Behälter 3 möglichst bis auf den Sollfüllstand von Roboter 4b zu befüllen und dass gleichzeitig Roboter 4b die Kontrolle über das Behälterband 7 übernimmt. Erst wenn Stelle 30 den eigentlich zuständigen Roboter 4c, ..., 4n erreicht hat, werden die Sollfüllstände wieder auf normales Niveau abgesenkt. Der dann zuständige Roboter übernimmt die Kontrolle über das Behälterband 7, sobald alle hinter ihm liegenden Roboter ebenfalls wieder unter Sollfüllstand liegen. Bis dahin behält Roboter 4b die Kontrolle über das Behälterband 7.

[0068] Die Einstellung der Sollfüllstände erfolgt bei der Inbetriebnahme der Roboterstrasse 1 für jede Sorte von Einzelprodukten 2. In Figur 7 ist beispielhaft für zwei Sorten dargestellt, wie die Sollfüllstände eingestellt werden. Dabei zeigt die Kurve 41 die Sollfüllstände für ein Einzelprodukt 2, welches anzahlmässig die ganze Kapazität 100% der Roboterstrasse 1 erfordert. Die Sollfüllstände steigen linear an, da keine Reserven für einen degressiven Anstieg der Füllstände zur Verfügung stehen. Kurve 40 zeigt einen degressiven Anstieg - dargestellt durch die Punkte 40d und 40e. Bei Kurve 42 dagegen werden auch bei maximaler Heranführung der Sorte von Einzelprodukten 2 nur so viele Einzelprodukte 2 herangeführt, dass die Kapazität 70% erforderlich ist. Entsprechend hat hier der Roboter 4d bei maximaler Heranlieferung von Einzelprodukten die Steuerungsverantwortung über das Behälterband 7. Diese Festlegung ist mit den Linien

42c und 42d dargestellt. Obwohl Roboter 4d die Verantwortung hat, wird er an seiner Position in der Roboterstrasse 1 aber den Behälter nie ganz befüllen, sondern nur bis etwa 55% wie in Punkt 42e dargestellt.

[0069] Nicht näher anhand von Figuren erläutert wird der Ausfall eines Roboters 4a, ..., 4n. Ein Ausfall wird dadurch kompensiert, dass einerseits die Sollfüllstände der noch arbeitenden Roboter angepasst werden und dadurch, dass im Falle eines Ausfalls eines kontrollierenden Roboters, der jeweils unmittelbar benachbarte, dahinterliegende Roboter die Kontrolle über die Heranführung der Behälter 3 übernimmt.

[0070] Diese Vorgehensweise kann nicht mit einem einzelnen Roboter 4a angewandt werden, da es das Verfahren erfordert, dass mit Ausnahme eines über den Schwellwert 32 hinausgehenden Produktionsrückgangs, teilbefüllte Behälter 3 von mindestens einem Roboter 4b in den Arbeitsbereich des Roboters 4a angeliefert werden.

[0071] Das Funktionsprinzip kann auch bei im Winkel zueinander laufenden Produktband 6 und Behälterband 7 angewandt werden, solange der Kreuzungsbereich gross genug ist, obwohl durch dieses Kreuzen und der daraus resultierenden Niveauunterschiede und gegenseitigen Abdeckungen der einzelnen Transportvorrichtungen 6 und 7 Nachteile in Kauf genommen werden müssen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einsetzen von mindestens einer Sorte von in Losen herangeführten Einzelprodukten (2) in eine bestimmte Anzahl von Einzelprodukten aufnehmende Behälter (3) mittels einer Roboterstrasse (1) bestehend aus mindestens zwei Robotern (4a, 4b, 4c), wobei die Einzelprodukte (2) an einem Einlauf der Roboterstrasse (1) unregelmässig herantransportiert werden um diese in einem Umsetzbereich der Roboterstrasse (1) einzeln zu ergreifen und in Behälter (3) einzusetzen und wobei die Einzelprodukte (2) und die Behälter (3) im Gegenstrom oder zumindest mit Gegenstromwirkweise auf mindestens einer Transportvorrichtung (6) für die Einzelprodukte (2) und auf mindestens einer Transportvorrichtung (7) für die Behälter (3) herantransportiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlieferung eines nächsten zu befüllenden Behälters (3) in den Umsetzbereich durch einen beliebigen Roboter (4a, 4b, 4c) gesteuert wird und dadurch, dass der Roboter (4a, 4b, 4c), welcher die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) steuert, aus der Anzahl der gegenwärtig am Einlauf der Roboterstrasse (1) herangeführten Einzelprodukte (2) bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

für die Bestimmung des Roboters (4a, 4b, 4c), welcher die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) steuert, die Verteilung der sich gegenwärtig im Umsetzbereich der Roboterstrasse (1) befindenden Einzelprodukte (2) berücksichtigt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

für jeden Roboter (4a, 4b, 4c) ein Sollfüllstand der Behälter (3) bestimmt wird und dadurch, dass der Sollfüllstand der Behälter (3) in Laufrichtung der Behälter ansteigend festgelegt wird und dadurch, dass von jedem Roboter (4a, 4b, 4c), welcher seinen Sollfüllstand erreicht hat und die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) gegenwärtig nicht steuert, keine Einzelprodukte (2) mehr in Behälter (3) umgesetzt werden und dadurch, dass der nächste zu befüllende Behälter (3) in den Umsetzbereich eingesteuert und der vorderste Behälter (3) abgeführt wird, wenn der Roboter (4a, 4b, 4c), welcher die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) gegenwärtig steuert, seinen Sollfüllstand erreicht hat.

4. Verfahren nach Anspruch 3

dadurch gekennzeichnet, dass

für jede Sorte von Einzelprodukten (2) aufgrund Ihrer maximal herangeführten Anzahl oder aufgrund anderer leistungsbestimmender Eigenschaften im Voraus eine maximal erforderliche Umsetzleistung bestimmt wird und dadurch, dass aufgrund dieser maximal erforderlichen Umsetzleistung bestimmt wird, welcher Roboter (4a, 4b, 4c) die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) steuert, wenn von dieser Sorte von Einzelprodukten (2) die maximale Anzahl herangeführt wird und dadurch, dass aufgrund dieser maximal erforderlichen Umsetzleistung und eines im Voraus festgelegten Anstiegs der Sollfüllstände bestimmt wird, welcher in Laufrichtung der Behälter (3) dahinter liegende Roboter (4a, 4b, 4c) die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) steuert, wenn von dieser Sorte von Einzelprodukten (2) entsprechend weniger als die maximale Anzahl herangeführt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4

dadurch gekennzeichnet, dass

die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) durch den in Laufrichtung der Behälter (1) ersten Roboter gesteuert wird, wenn von einer Sorte von Einzelprodukten (2) weniger als die erforderliche Umsetzleistung dieses ersten Roboters herangeführt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4

dadurch gekennzeichnet, dass

alle Roboter (4a, 4b, 4c) ihre gegenwärtige Umsetzung eines Einzelproduktes (2) abschliessen und in Ruhestellung gehen und das Produktband (6) im Umsetzungsbereich zum Stillstand gebracht wird, wenn keine Einzelprodukte (2) angeliefert werden.

7. Verfahren nach Anspruch 4

dadurch gekennzeichnet, dass

für jede Sorte von Einzelprodukten (2) ein Schwellwert festgelegt wird, welcher einem maximalen Wert entspricht, um welchen die Anzahl der am Einlauf herangeführten Einzelprodukte (2) dieser Sorte maximal zurückgehen darf damit von dem dieser Anzahl herangeführter Einzelprodukte (2) entsprechenden Roboter (4a, 4b, 4c) die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3:) gesteuert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

bei Überschreitung des Schwellwertes der in Laufrichtung der Behälter (3) zweitletzte Roboter die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) steuert und dadurch, dass dieser Roboter die Behälter (3) vollständig befüllt, bevor dieser den nächsten zu befüllenden Behälter (3) in den Umsetzungsbereich anliefert und dadurch, dass bei allen weiteren Robotern der zulässige Füllstand auf den Sollfüllstand des zweitletzten Roboters erhöht wird und dadurch, dass sobald die Stelle auf dem Produktband (6), an welcher die Anzahl der herangeführten Produkte (2) zurückgegangen ist, denjenigen Roboter erreicht, welcher aufgrund der am Einlauf herangeführten Produkte (2) die Anlieferung der Behälter (3) steuern würde, die zulässigen Füllstände für alle Roboter (4a, 4b, 4c) wieder auf den normalen Sollfüllstand abgesenkt werden und dadurch, dass dieser Roboter die Steuerung der Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) übernimmt, sobald dieser und alle in Laufrichtung der Behälter (3) hinter ihm angeordneten Roboter ihren Sollfüllstand nicht mehr überschreiten.

9. Verfahren nach Anspruch 7 und 8,

dadurch gekennzeichnet, dass

für die Überprüfung des Schwellwertes zusätzlich die Verteilung der Einzelprodukte (2) im Umsetzungsbereich mitberücksichtigt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 4

dadurch gekennzeichnet, dass

für jede Sorte von Einzelprodukten (2) aufgrund der für jeden Roboter (4a, 4b, 4c) vorgegebenen Umsetzleistung mindestens ein Kontrollwert bestimmt wird und dadurch, dass bei einer Abweichung von diesem Kontrollwert die Geschwindigkeit von mindestens einem Roboter (4a, 4b, 4c) und/oder die Geschwindigkeit von min-

destens einer Transportvorrichtung (6, 7) angepasst wird, bis dieser Kontrollwert wieder erreicht wird.

11. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

zu einer Gruppe zusammengefasste Behälter (3) von einem Roboter (4a, 4b, 4c) wie ein einzelner Behälter (3) behandelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

bei Ausfall eines Roboters (4a, 4b, 4c) die Sollfüllstände jedes Roboters (4a, 4b, 4c) angepasst werden und dadurch, dass

zur Bestimmung des Roboters (4a, 4b, 4c), welcher die Anlieferung des nächsten zu befüllenden Behälters (3) steuert, wenigstens eine der folgenden Informationen berücksichtigt werden:

- die Anzahl der gegenwärtig herangeführten Einzelprodukte (2),
- die angepassten Sollfüllstände,
- die Anzahl Einzelprodukte (2) im Umsetzungsbereich,
- eine erfolgte Schwellwertüberschreitung..

13. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Umsetzung der Einzelproduktes (2) in die Behälter (3) zusätzlich aufgrund einer oder mehrerer Eigenschaften jedes Einzelproduktes (2) in Bezug auf mindestens eine andere Eigenschaft optimiert erfolgt.

14. Verfahren, nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Steuerung der Roboterstrasse (1) durch eine einzige Steuerung (11) oder durch mehrere, untereinander verbundene, einzelne Steuerungen (11a, 11b, 11c) der Roboter (4a, 4b, 4c) erfolgt.

15. Verfahren nach Anspruch 14,

dadurch gekennzeichnet, dass

Datenwerte, welche die Behälter (3) hinsichtlich ihrer Gewichts- und/oder Einzelcharakteristik und/oder Typbestimmung bestimmen und beschreiben, durch die Steuerung (11, 11a, 11b, 11c) der Roboterstrasse (1) bei der Abführung der Behälter (3) aus dem Umsetzungsbereich der Roboterstrasse (1) mitübertragen werden.

16. Vorrichtung zum Einsetzen von Einzelprodukten (2) in eine bestimmte Anzahl von Einzelprodukten (2) aufnehmende Behälter (3) mit mindestens zwei hintereinander angeordneten Robotern (4a, 4b, 4c), wobei, die Einzelprodukte (2) und die Behälter (3) im Gegenstrom oder zumindest mit Gegenstrom-

wirkweise auf mindestens einer Transporteinrichtung (6) für die Einzelprodukte (2) und auf mindestens einer Transporteinrichtung (7) für die Behälter (3) herangeführt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung Steuerungsmittel (11, 11a, 11b, 11c) aufweist, welche derart ausgebildet sind, um das Einsetzen der Einzelprodukte (2) in die Behälter (3) nach einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 15 ermöglichen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16,

dadurch gekennzeichnet, dass

zur Bestimmung der Anzahl der Einzelprodukte (2) und zur Bestimmung der Position, Drehlage und Eigenschaft dieser Einzelprodukten (2) mindestens ein Sensor (8), insbesondere eine Kamera (9a, 9b, 9c), Lichttaster, Näherungssensor, 3D Bildverarbeitungssystem, Wägeeinheit oder anstelle des Sensors oder der Sensoren ein Datenbus zum vorgelagerten Produktionsprozess der Einzelprodukte (2) oder zu den vor- und nachgelagerten Steuerungen vorhanden ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung Mittel aufweist, welche für jedes herangeführte Einzelprodukt (2) eine Gewichts-, Einzelcharakteristik- und/oder Typbestimmung ermöglicht und dadurch, dass aufgrund dieser Bestimmung die Einzelprodukte (2) selektiv in gewichts-, einzelcharakteristik- und/oder typbestimmte Behälter (3) einsetzbar sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Vorrichtung eine Datenschnittstelle aufweist, an welcher bei der Abführung jedes Behälters (3) aus dem Umsetzungsbereich der Roboterstrasse (1) ein diesem Behälter (3) zugehöriger Datenwert, welcher der Gewichts-, Einzelcharakteristik- und/oder Typbestimmung der im Behälter (3) eingesetzten Einzelprodukte (2) entspricht, übertragen wird.

Claims

1. Method for placing at least one type of individual products (2) supplied in lots into containers (3) that hold a certain number of individual products by means of a robot line (1) consisting of at least two robots (4a, 4b, 4c), wherein the individual products (2) are irregularly transported to an infeed of the robot line (1) to individually pick and place them into containers (3) in a transfer area of the robot line (1) and wherein the individual products (2) and the containers (3) are transported in counterflow, or at least in a counterflow mode, on at least one transporting de-

vice (6) for the individual products (2) and on at least one transporting device (7) for the containers (3),

characterized in that

the delivery of a next container (3) to be filled into the transfer area is controlled by any desired robot (4a, 4b, 4c) and **in that**

the robot (4a, 4b, 4c) that controls the delivery of the next container (3) to be filled is determined from the number of individual products (2) currently supplied to the infeed of the robot line (1).

2. Method according to Claim 1,

characterized in that

the distribution of the individual products (2) currently located in the transfer area of the robot line (1) is taken into account for the determination of the robot (4a, 4b, 4c) that controls the delivery of the next container (3) to be filled.

3. Method according to Claim 1 or 2,

characterized in that

a nominal filling level of the containers (3) is determined for each robot (4a, 4b, 4c) and **in that** the nominal filling level of the containers (3) is set as increasing in the running direction of the containers and **in that**

each robot (4a, 4b, 4c) that has reached its nominal filling level and is not currently controlling the delivery of the next container (3) to be filled no longer transfers any individual products (2) into containers (3) and **in that**

the next container (3) to be filled is directed into the transfer area and the foremost container (3) is taken away if the robot (4a, 4b, 4c) that is currently controlling the delivery of the next container (3) to be filled has reached its nominal filling level.

4. Method according to Claim 3,

characterized in that

for each type of individual products (2) a maximum-required transfer performance is determined in advance on the basis of their maximum-supplied number or on the basis of other performance-determining properties and **in that**

it is determined on the basis of this maximum-required transfer performance which robot (4a, 4b, 4c) controls the delivery of the next container (3) to be filled if the maximum number of this type of individual products (2) is supplied and **in that**

it is determined on the basis of this maximum-required transfer performance and an increase in the nominal filling levels that is set in advance which robot (4a, 4b, 4c) arranged farther back in the running direction of the containers (3) controls the delivery of the next container (3) to be filled if correspondingly fewer than the maximum number of this type of individual products (2) is supplied.

5. Method according to Claim 4,
characterized in that
the delivery of the next container (3) to be filled is controlled by the first robot in the running direction of the containers (1) if fewer of one type of individual products (2) than the required transfer performance of this first robot are supplied.
6. Method according to Claim 4,
characterized in that
all of the robots (4a, 4b, 4c) complete their current transfer movement of an individual product (2) and go into the inactive position and the product belt (6) is brought to a standstill in the transfer area if no individual products (2) are delivered.
7. Method according to Claim 4,
characterized in that
for each type of individual products (2) there is set a threshold value that corresponds to a maximum value by which the number of individual products (2) of this type supplied to the infeed may decline as a maximum for the delivery of the next container (3) to be filled to be controlled by the robot (4a, 4b, 4c) corresponding to this number of individual products (2) supplied.
8. Method according to Claim 7,
characterized in that
if the threshold value is exceeded, the second-last robot in the running direction of the containers (3) controls the delivery of the next container (3) to be filled and **in that**
this robot completely fills the containers (3) before it delivers the next container (3) to be filled into the transfer area and **in that** in the case of all the other robots, the permissible filling level is increased to the nominal filling level of the second-last robot and **in that**
as soon as the position on the product belt (6) at which the number of supplied products (2) has decreased reaches the robot that would control the delivery of the containers (3) on the basis of the products (2) supplied to the infeed, the permissible filling levels for all of the robots (4a, 4b, 4c) is lowered again to the normal nominal filling level and **in that** this robot takes over the control of the delivery of the next container (3) to be filled as soon as it and all of the robots arranged after it in the running direction of the containers (3) no longer exceed their nominal filling level.
9. Method according to Claims 7 and 8,
characterized in that
the distribution of the individual products (2) in the transfer area is additionally taken into account for the checking of the threshold value.
10. Method according to Claim 4,
characterized in that
for each type of individual products (2) at least one control value is determined on the basis of the transfer performance prescribed for each robot (4a, 4b, 4c) and **in that**
in the event of a deviation from this control value, the speed of at least one robot (4a, 4b, 4c) and/or the speed of at least one transporting device (6, 7) is adjusted until this control value is reached again.
11. Method according to Claim 4,
characterized in that
containers (3) that are combined as a group are handled by a robot (4a, 4b, 4c) in the same way as an individual container (3).
12. Method according to Claim 4,
characterized in that
in the event of failure of a robot (4a, 4b, 4c), the nominal filling levels of every robot (4a, 4b, 4c) are adjusted and **in that**
at least one of the following items of information is taken into account to determine the robot (4a, 4b, 4c) that controls the delivery of the next container (3) to be filled:
- the number of individual products (2) currently supplied,
 - the adjusted nominal filling levels,
 - the number of individual products (2) in the transfer area,
 - a resulting exceeding of a threshold value.
13. Method according to Claim 4,
characterized in that
the transfer of the individual products (2) into the containers (3) additionally takes place in an optimized manner on the basis of one or more properties of each individual product (2) relative to at least one other property.
14. Method according to one of the preceding Claims 1 to 13,
characterized in that
the control of the robot line (1) is performed by a single controller (11) or by a number of interconnected individual controllers (11a, 11b, 11c) of the robots (4a, 4b, 4c).
15. Method according to Claim 14,
characterized in that
data values that determine and describe the containers (3) with regard to their weight determination and/or individual characteristic determination and/or type determination are communicated by the controller (11, 11a, 11b, 11c) of the robot line (1) when the containers (3) are taken away from the transfer

area of the robot line (1) .

16. Apparatus for placing individual products (2) into containers (3) that hold a certain number of individual products (2), comprising at least two robots (4a, 4b, 4c) arranged one after another, wherein the individual products (2) and the containers (3) are supplied in counterflow, or at least in a counterflow mode, on at least one transporting device (6) for the individual products (2) and on at least one transporting device (7) for the containers (3),
characterized in that
 the apparatus has control means (11, 11a, 11b, 11c) which are formed in such a way as to allow the placement of the individual products (2) into the containers (3) by one of the methods of Claims 1 to 15.
17. Apparatus according to Claim 16,
characterized in that
 at least one sensor (8), in particular a camera (9a, 9b, 9c), photoelectric sensor, proximity sensor, 3D image processing system, weighing unit or, instead of the sensor or sensors, a data bus to the upstream production process of the individual products (2) or to the upstream and downstream controllers is available to determine the number of individual products (2) and to determine the position, orientation and nature of these individual products (2).
18. Apparatus according to Claim 16 or 17,
characterized in that
 the apparatus has means that allow a weight determination, individual characteristic determination and/or type determination for each individual product (2) supplied and **in that** on the basis of this determination, the individual products (2) can be selectively placed into containers (3) specific to their weight, individual characteristic and/or type.
19. Apparatus according to Claim 18,
characterized in that
 the apparatus has a data interface at which a data value associated with the container (3) taken away from the transfer area of the robot line (1) and corresponding to the weight determination, individual characteristic determination and/or type determination of the individual products (2) placed in the container (3) is transmitted when each container (3) is taken away.

Revendications

1. Procédé pour introduire au moins une sorte de produits individuels (2) acheminés en lots dans un nombre donné de récipients (3) accueillant des produits individuels au moyen d'une chaîne robotisée (1) composée d'au moins deux robots (4a, 4b, 4c), les

produits individuels (2) étant transportés de manière irrégulière jusqu'à une entrée de la chaîne robotisée (1) en vue de saisir ceux-ci individuellement dans une zone de transfert de la chaîne robotisée (1) et les introduire dans les récipients (3), et les produits individuels (2) ainsi que les récipients (3) étant acheminés à contre-courant ou au moins avec un effet de contre-courant sur au moins un dispositif de transport (6) pour les produits individuels (2) et sur au moins un dispositif de transport (7) pour les récipients (3), **caractérisé en ce que** la livraison d'un prochain récipient (3) à remplir dans la zone de transfert est commandée par un robot (4a, 4b, 4c) quelconque et **en ce que** le robot (4a, 4b, 4c) qui commande la livraison du prochain récipient (3) à remplir est déterminé à partir du nombre de produits individuels (2) actuellement acheminés à l'entrée de la chaîne robotisée (1).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la distribution des produits individuels (2) qui se trouvent actuellement dans la zone de transfert de la chaîne robotisée (1) est prise en compte pour déterminer le robot (4a, 4b, 4c) qui commande la livraison du prochain récipient (3) à remplir.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** niveau de remplissage de consigne des récipients (3) est déterminé pour chaque robot (4a, 4b, 4c) et **en ce que** le niveau de remplissage de consigne des récipients (3) est défini croissant dans le sens de défilement des récipients et **en ce que** aucun produit individuel (2) n'est plus transféré dans le récipient (3) par chaque robot (4a, 4b, 4c) qui a atteint son niveau de remplissage de consigne et ne commande actuellement pas la livraison du prochain récipient (3) à remplir et **en ce que** le prochain récipient (3) à remplir est introduit dans la zone de transfert et le récipient (3) le plus à l'avant est évacué lorsque le robot (4a, 4b, 4c) qui commande actuellement la livraison du prochain récipient (3) à remplir a atteint son niveau de remplissage de consigne.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'une** capacité de transfert maximale nécessaire est déterminée à l'avance pour chaque sorte de produits individuels (2) en se basant sur le nombre maximal de ceux-ci qui peut être acheminé ou en se basant sur d'autres caractéristiques déterminant la capacité et **en ce que** le robot (4a, 4b, 4c) qui commande la livraison du prochain récipient (3) à remplir est déterminé en se basant sur cette capacité de transfert maximale nécessaire lorsque le nombre maximal de cette sorte de produits individuels (2) est acheminé et **en ce que** le robot (4a, 4b, 4c) se trouvant derrière le récipient

- (3) dans le sens de défilement de ce dernier qui commande la livraison du prochain récipient (3) à remplir est déterminé en se basant sur cette capacité de transfert maximale nécessaire et une augmentation définie à l'avance des niveaux de remplissage de consigne lorsqu'un nombre inférieur au nombre maximal correspondant de cette sorte de produits individuels (2) est acheminé.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la livraison du prochain récipient (3) à remplir est commandée par le premier robot dans le sens de défilement des récipients (1) lorsque le nombre acheminé de produits individuels (2) d'une sorte est inférieur à la capacité de transfert nécessaire de ce premier robot.
 6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** tous les robots (4a, 4b, 4c) terminent leur mouvement de transfert actuel d'un produit individuel (2) et se rendent en position de repos et la bande de produits (6) est immobilisée dans la zone de transfert quand aucun produit individuel (2) n'est livré.
 7. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'une** valeur de seuil est définie pour chaque sorte de produits individuels (2), laquelle correspondant à une valeur maximale de laquelle le nombre de produits individuels (2) de cette sorte acheminés à l'entrée peut diminuer au maximum pour que la livraison du prochain récipient (3) à remplir soit commandée par le robot (4a, 4b, 4c) correspondant à ce nombre de produits individuels (2) acheminés.
 8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'en** cas de dépassement de la valeur de seuil, l'avant-dernier robot dans le sens de défilement des récipients (3) commande la livraison du prochain récipient (3) à remplir et **en ce que** ce robot remplit entièrement les récipients (3) avant que celui-ci ne livre le prochain récipient (3) à remplir dans la zone de transfert et **en ce que** au niveau de tous les autres robots, le niveau de remplissage admissible est augmenté au niveau de remplissage de consigne de l'avant-dernier robot et **en ce que** dès que l'endroit sur la bande de produit (6) auquel le nombre de produits (2) acheminés a diminué atteint le robot qui commanderait la livraison du récipient (3) sur la base des produits (2) acheminés à l'entrée, les niveaux de remplissage admissibles pour tous les robots (4a, 4b, 4c) sont de nouveau abaissés au niveau de remplissage de consigne normal et **en ce que** ce robot prend en charge la commande de la livraison du prochain récipient (3) à remplir dès que celui-ci et tous les robots disposés derrière lui dans le sens de défilement des récipients (3) ne dépassent plus leur niveau de remplissage de consigne.
 9. Procédé selon les revendications 7 et 8, **caractérisé en ce que** la distribution des produits individuels (2) dans la zone de transfert est prise en charge pour le contrôle de la valeur de seuil.
 10. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'au** moins une valeur de contrôle est déterminée pour chaque sorte de produits individuels (2) en se basant sur la capacité de transfert prédéfinie de chaque robot (4a, 4b, 4c) et **en ce que** en cas d'écart par rapport à cette valeur de contrôle, la vitesse d'au moins un robot (4a, 4b, 4c) et/ou la vitesse d'au moins un dispositif de transport (6, 7) est adaptée jusqu'à ce cette valeur de contrôle soit de nouveau atteinte.
 11. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'un** groupe de récipients (3) rassemblés est traité par un robot (4a, 4b, 4c) comme un récipient (3) individuel.
 12. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'en** cas de panne d'un robot (4a, 4b, 4c), les niveaux de remplissage de consigne de chaque robot (4a, 4b, 4c) sont adaptés et **en ce que** au moins l'une des informations suivantes est prise en compte pour déterminer le robot (4a, 4b, 4c) qui commande la livraison du prochain récipient (3) à remplir :
 - le nombre de produits individuels (2) actuellement acheminés,
 - les niveaux de remplissage de consigne adaptés,
 - le nombre de produits individuels (2) dans la zone de transfert,
 - un dépassement de la valeur de seuil ayant eu lieu.
 13. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le transfert des produits individuels (2) dans les récipients (3) s'effectue en plus de manière optimisée sur la base d'une ou plusieurs caractéristiques de chaque produit individuel (2) en référence à au moins une autre caractéristique.
 14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la commande de la chaîne robotisée (1) s'effectue par une commande (11) unique ou par plusieurs commandes (11a, 11b, 11c) individuelles des robots (4a, 4b, 4c) connectées les unes aux autres.
 15. Procédé selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les valeurs de données qui déterminent et décrivent les récipients (3) du point de vue de leurs

caractéristiques de poids et/ou individuelle et/ou leur désignation de type sont co-transmises par la commande (11, 11a, 11b, 11c) de la chaîne robotisée (1) lors de l'évacuation des récipients (3) hors de la zone de transfert de la chaîne robotisée (1).

5

16. Dispositif pour introduire des produits individuels (2) dans un nombre donné de récipients (3) accueillant des produits individuels (2) avec au moins deux robots (4a, 4b, 4c) disposés l'un derrière l'autre, les produits individuels (2) et les récipients (3) étant transportés étant acheminés à contre-courant ou au moins avec un effet de contre-courant sur au moins un dispositif de transport (6) pour les produits individuels (2) et sur au moins un dispositif de transport (7) pour les récipients (3),
- caractérisé en ce que**
- le dispositif possède des moyens de commande (11, 11a, 11b, 11c) qui sont configurés de manière à permettre l'introduction des produits individuels (2) dans les récipients (3) selon l'un des procédés des revendications 1 à 15.

10

15

20

17. Dispositif selon la revendication 16, **caractérisé en ce qu'il** existe au moins un capteur (8), notamment une caméra (9a, 9b, 9c), un détecteur photoélectrique, un détecteur de proximité, un système de traitement d'image 3D, une unité de pesage ou, à la place du capteur ou des capteurs, un bus de données vers le processus de production en amont des produits individuels (2) ou vers les commandes montées en amont et en aval en vue de déterminer le nombre de produits individuels (2) et en vue de déterminer la position, la position de rotation et la caractéristique de ces produits individuels (2).
18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé en ce que** le dispositif possède des moyens qui permettent, pour chaque produit individuel (2) acheminé, une détermination du poids, de la caractéristique individuelle et/ou du type et **en ce que** les produits individuels (2) peuvent être introduits de manière sélective dans des récipients (3) conçus pour le poids, la caractéristique individuelle et/ou le type en fonction de cette détermination.

25

30

35

40

45

19. Dispositif selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** le dispositif possède une interface de données à laquelle, lors de l'évacuation de chaque récipient (3) hors de la zone de transfert de la chaîne robotisée (1), est transmise une valeur de données associé à ce récipient (3) qui correspond à la détermination du poids, de la caractéristique individuelle et/ou du type des produits individuels (2) introduits dans le récipient (3).

50

55

Fig. 1

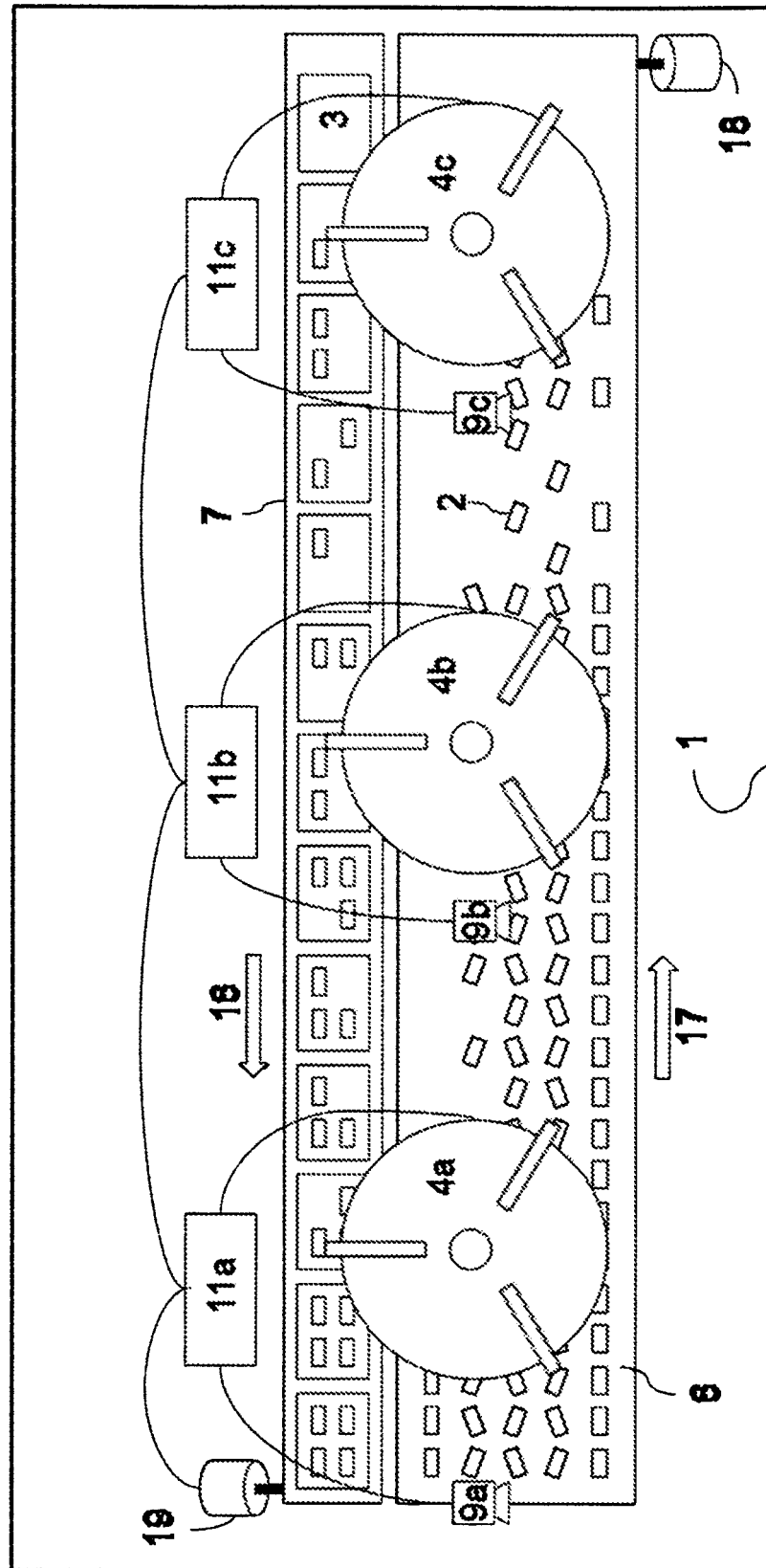


Fig. 2

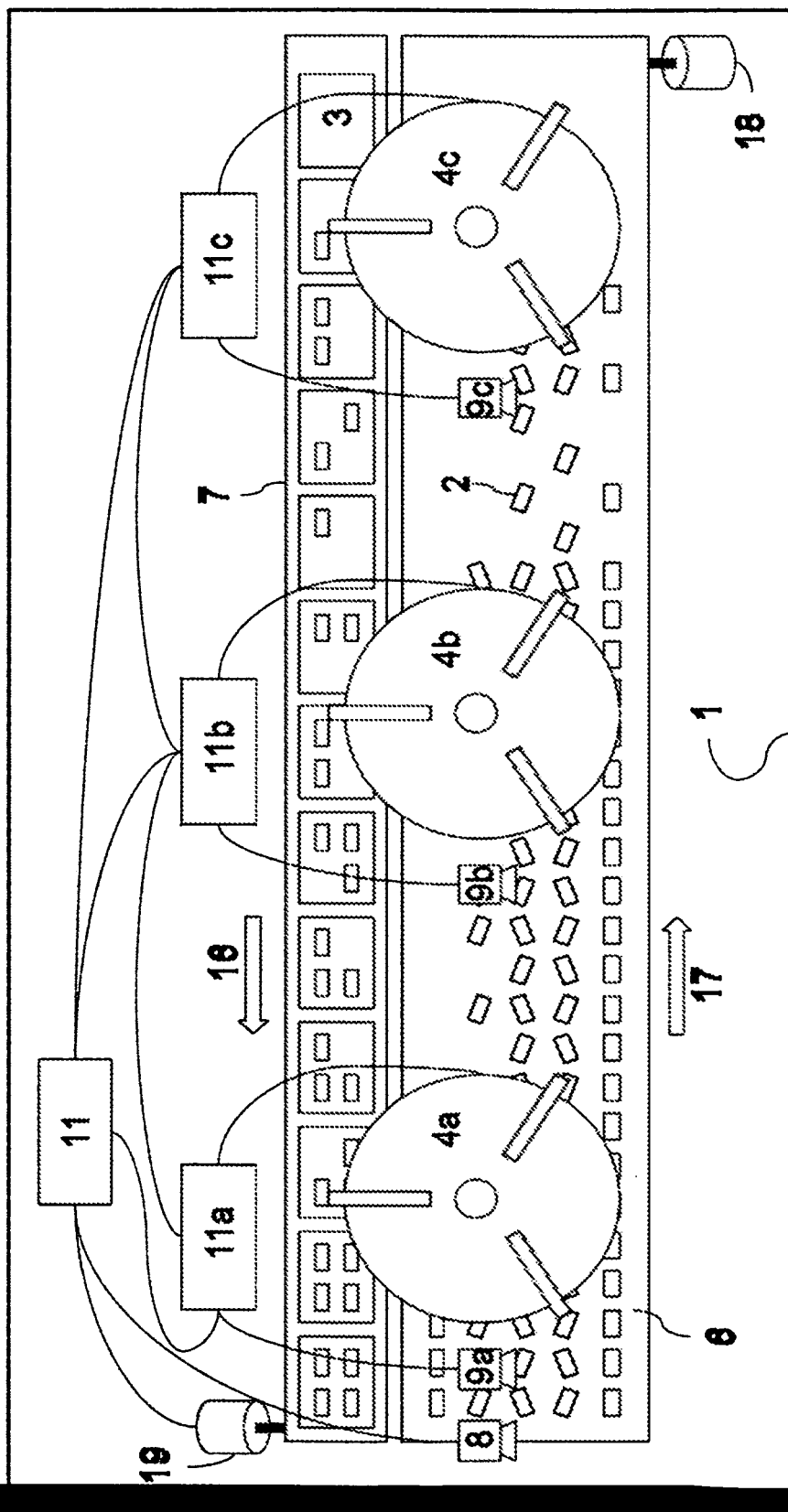
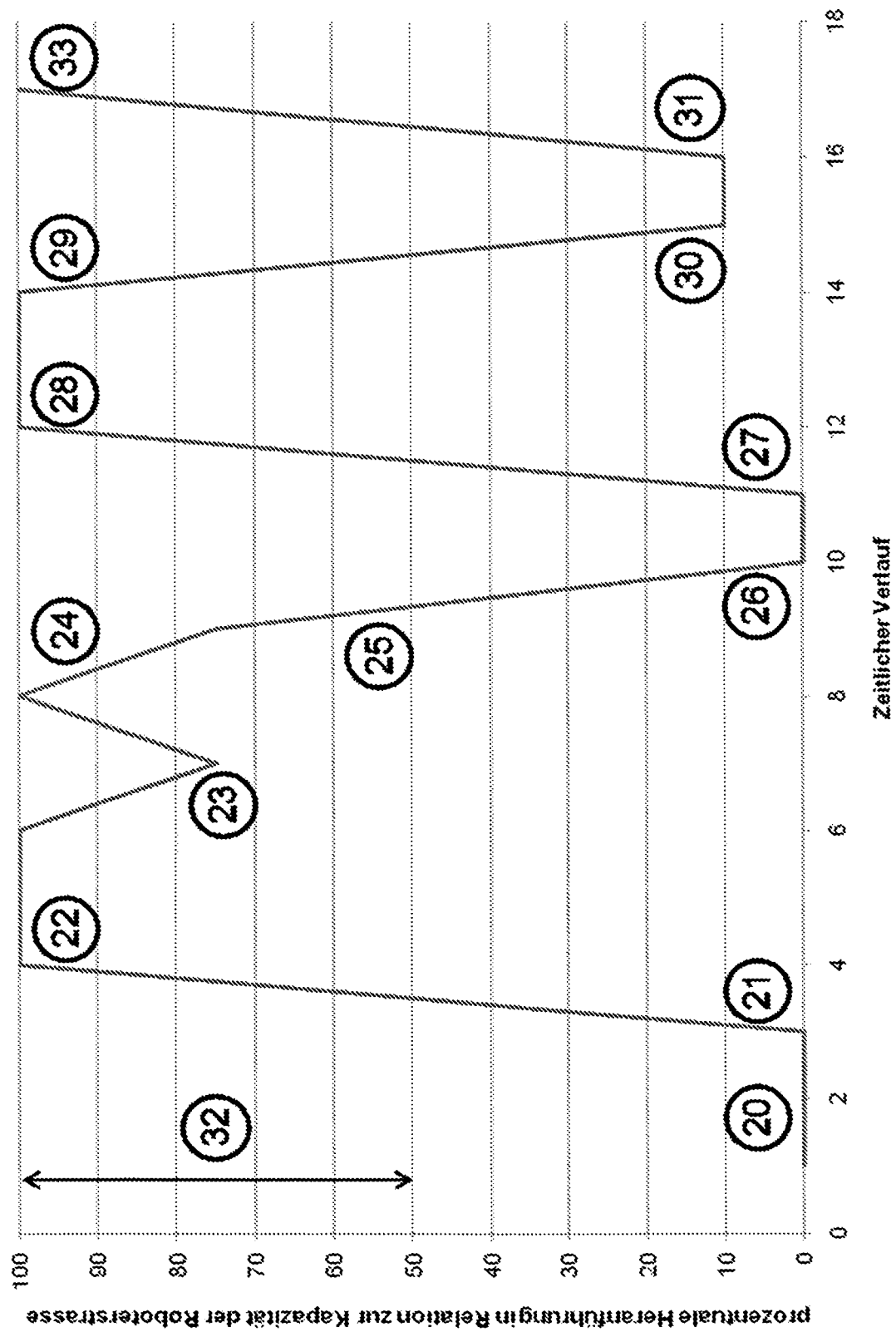


Fig.3 Volle Zuführung (maximaler Produktstrom = 100)



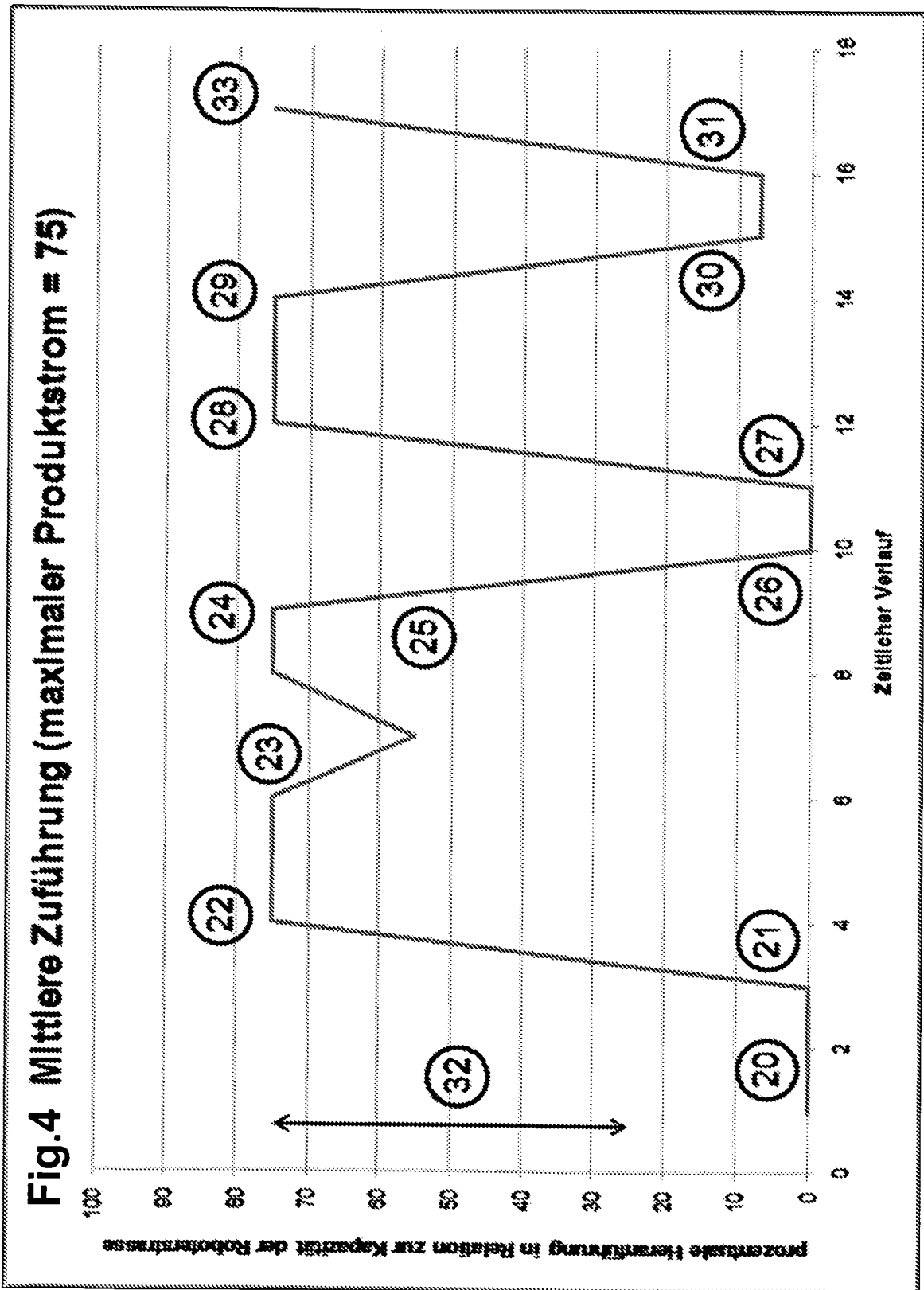
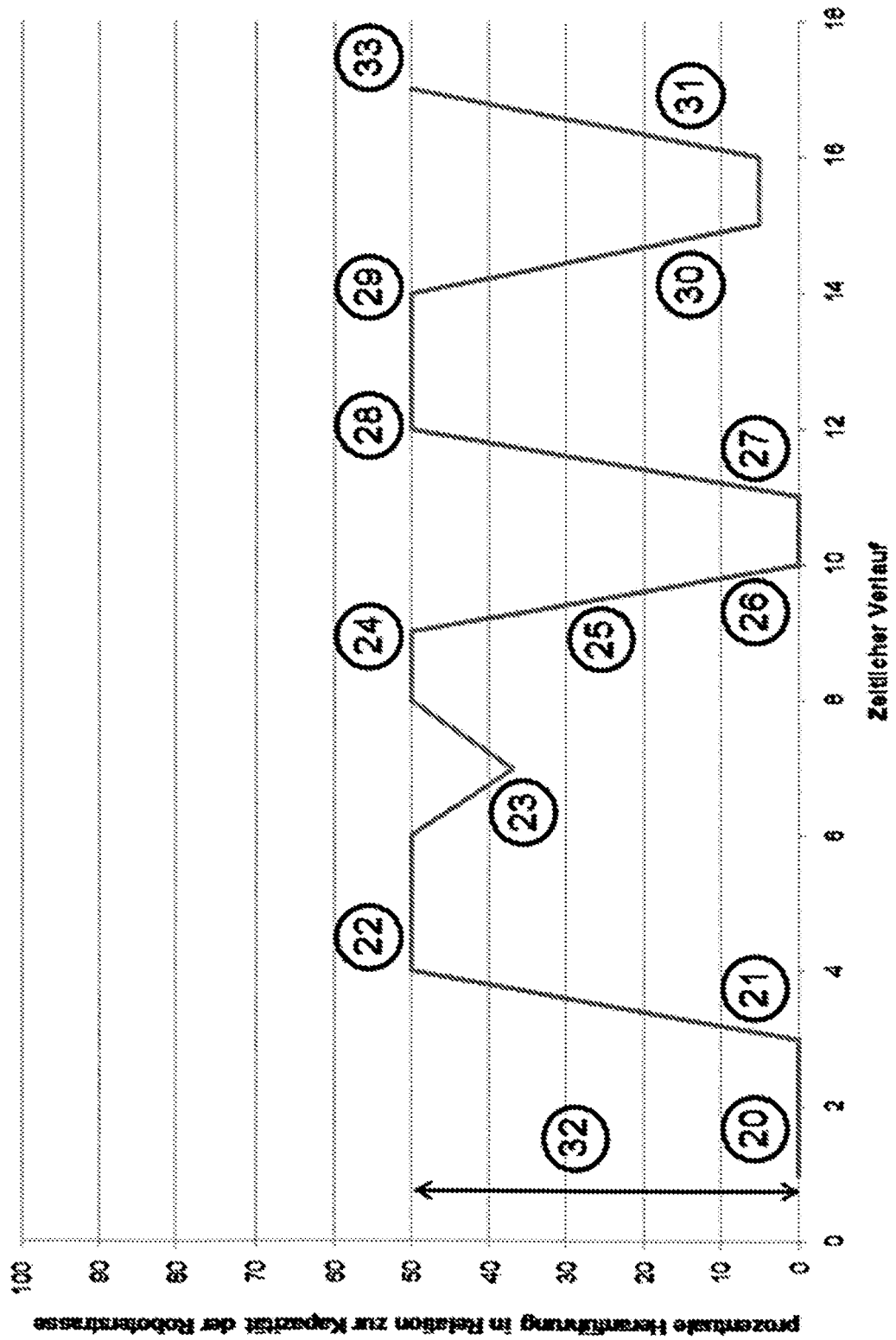
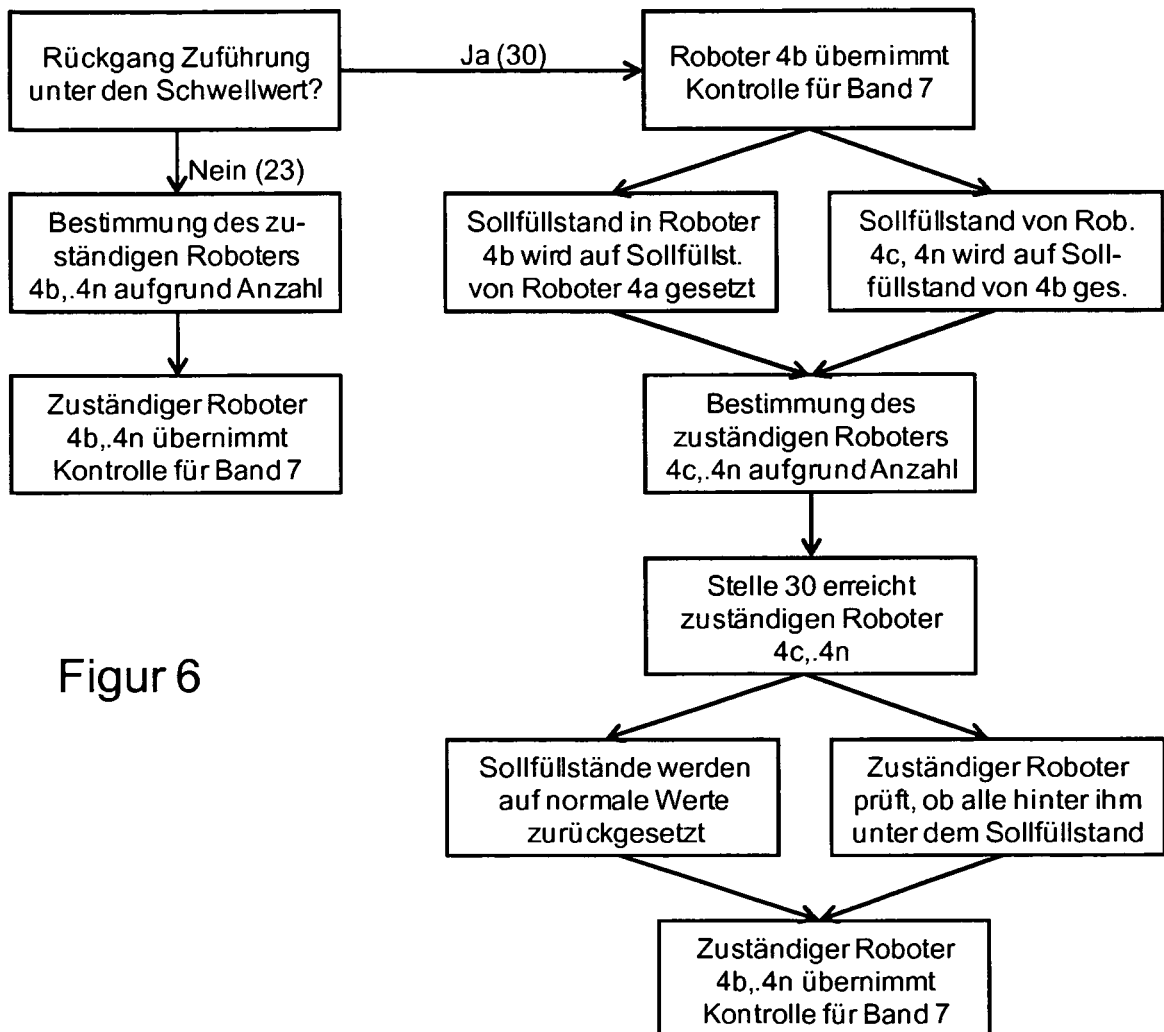
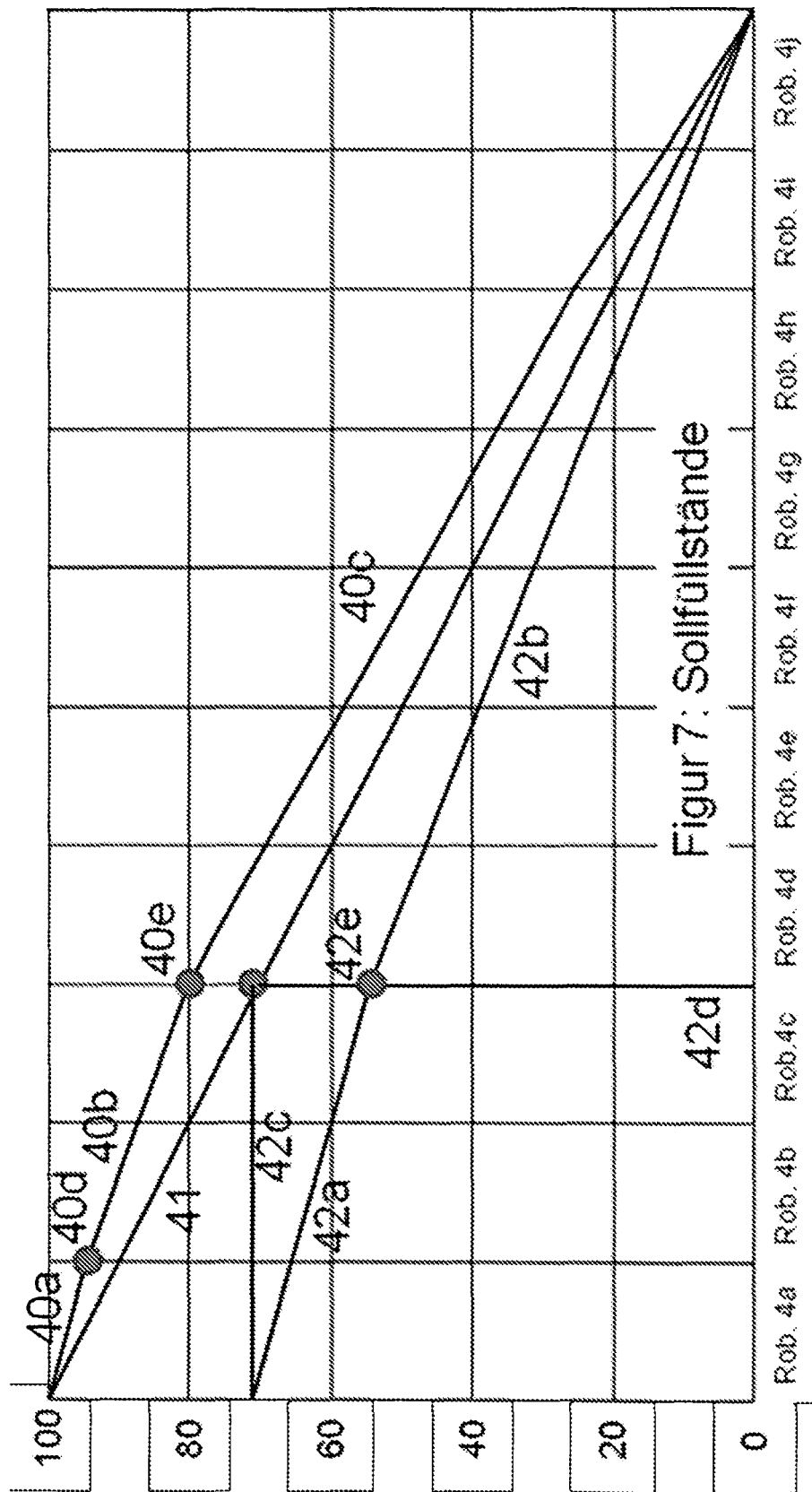


Fig.5 Geringe Zuführung (maximaler Produktstrom = 50)





Figur 6



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 4208818 C2 [0006] [0011]
- EP 0749902 B1 [0007]
- WO 2004113030 A1 [0008]
- EP 1285851 A1 [0008]
- DE 29817239 U [0009]
- EP 1352831 B1 [0009]
- EP 1160166 B1 [0010]
- FR 2754239 A1 [0010]
- EP 0856465 A [0011]
- EP 0856465 B1 [0011] [0012] [0013] [0014]
- US 6122895 A [0013]
- EP 1226408 B1 [0018]
- EP 1819994 B1 [0019]
- EP 0781172 B1 [0020]