



①9



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①1 **CH 693 710 A5**⑤1 Int. Cl.⁷: **B 65 B 005/10**
B 25 J 009/00**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

①2 **PATENTSCHRIFT A5**

②1 Gesuchsnummer: 01220/99

②2 Anmeldungsdatum: 02.07.1999

②4 Patent erteilt: 31.12.2003

④5 Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.2003⑦3 Inhaber:
SIG Pack Systems AG, Industriestrasse
8222 Beringen (CH)⑦2 Erfinder:
Lukas Sutter, Arbonerstrasse 4
9302 Kronbühl (CH)
Emil Hüppi, Russikerstrasse 20
8320 Fehraltorf (CH)
Heinz Ersam, Bodenfeldstrasse 22
8965 Berikon (CH)
Frank-Peter Kirgis, Langrietstrasse 10
8212 Neuhausen am Rheinfall (CH)
Reto Tischhauser, Chesa Granita 141
7504 Pontresina (CH)⑦4 Vertreter:
Isler & Pedrazzini AG
8023 Zürich (CH)⑤4 **Verfahren zum Picken und Platzieren von Stückgütern.**

⑤7 Bei einem Verfahren zum Picken von Stückgütern werden diese geordnet oder ungeordnet auf einem oder mehreren Produktbändern zugeführt. Die gepickten Stückgüter werden in Behälter platziert, die auf einem oder mehreren Behälterbändern zugeführt werden. Dabei ist eine Bildaufnahmeeinheit vorgesehen, mit der die auf dem Produktband zugeführten Stückgüter erfasst werden. Die von dieser Bildaufnahmeeinheit ermittelten Datensignale werden an eine Steuereinrichtung übertragen, die an die Picker Picksteuersignale übermittelt, mit denen die zugeführten Stückgüter gepickt und nachfolgend in einem der besagten Behälter platziert werden. Dabei werden diese Behälter auf dem Behälterband geordnet oder ungeordnet zugeführt, wobei deren Position und Lage durch eine weitere Bildaufnahmeeinheit erfasst werden. Die von dieser weiteren Bildaufnahmeeinheit ermittelten Datensignale dienen dazu, die gepickten Stückgüter in entsprechender Orientierung in einem vorbestimmten zugeführten Behälter zu platzieren. Besonders vorteilhaft ist es, mit der Bildaufnahmeeinheit über Position und Orientierung hinausgehende optische Eigenschaften der zu pickenden Stückgüter zu erfassen. Damit wird es möglich, in einfacher Weise unterschiedliche Produktlinien und kleine Losgrößen zu verarbeiten.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Picken von Stückgütern, die geordnet oder ungeordnet auf einem oder mehreren Produktbändern zugeführt werden, und zum Platzieren gepickter Stückgüter in Behältern, die auf einem oder mehreren Behälterbändern zugeführt werden, wobei eine Bildaufnahmeeinheit vorgesehen ist, mit der die auf dem Produktband zugeführten Stückgüter erfasst werden, und wobei die von der Bildaufnahmeeinheit ermittelten Datensignale an eine Steuereinrichtung übertragen werden, die Picksteuersignale an Picker übermittelt, mit denen die zugeführten Stückgüter gepickt und nachfolgend in einem der besagten auf einem Behälterband zugeführten Behälter platziert werden.

Aus der EP 0 250 470 ist eine Vorrichtung zur Bewegung und zur Positionierung eines Gegenstandes im Raum bekannt. Dabei handelt es sich um einen Roboterarm mit einem Grundkörper, an dem über drei zweiteilige Arme ein Arbeitsteil angelenkt ist, an dem beispielsweise Greifer oder eine Saugereinrichtung vorgesehen ist. Diese Greifer oder Saugereinrichtung ist über eine weitere direkte Verbindung zwischen dem Arbeitsteil und dem Grundkörper elektrisch und/oder hydraulisch ansteuerbar. Dieser Roboterarm, auch Picker genannt, ist für einen Einsatz bei Verpackungsstrassen einsetzbar.

Eine solche Verpackungsstrasse ist in der US 5 186 599 dargestellt. Dort werden flache Produkte auf einem Transportband angeliefert, die mithilfe eines Pickersystems aufgenommen werden. Mithilfe eines stromaufwärts angeordneten optischen Sensors werden die in einer seitlichen Position des Transportbandes angelieferten aufzunehmenden flachen Produkte erfasst und entsprechend von einer Gruppe von drei aufeinander folgend angeordneten Pickerelementen zeitlich nacheinander aufgenommen und als Gruppe in eine Verpackung abgegeben. Dabei berechnet eine Steuerschaltung für eine Gruppe von drei aufeinander folgenden flachen Produkten den entsprechenden Weg für das Pickersystem.

Aus der EP 0 856 465 ist ebenfalls eine Pickerstrasse bekannt, bei der ein Gegenstromverfahren von Transportband für die zu platzierenden Produkte und Behälterband zum Einsatz kommt. Hier ist eine Zeilenkamera vorgesehen, die die über die Breite des Transportbandes hindurch tretenden Produkte in deren Anzahl und in deren Lage erfasst. Bei dem Einsatz von zwei oder mehr Pickern wird eine Kamera und eine Rechneinheit eingesetzt. Dabei werden von der Steuerung Informationen über bereits abgenommene Einzelprodukte an nachfolgende Picker übergeben.

Diese Vorrichtungen weisen den Nachteil auf, dass sie wenig flexibel sind und insbesondere bei kleinen Losgrößen mit verschiedenen zu verpackenden Produkten grosse Umrüstzeiten aufweisen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik, liegt der Erfindung die Aufgabe zu Grunde, ein verbessertes Verfahren anzugeben, das eine schnellere Abarbeitung eines Transportbandes und eine schnellere Befüllung von Behältern gestattet.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind in den untergeordneten Ansprüchen gekennzeichnet.

Das Verfahren wird nun im Detail anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Das besagte Verfahren ist insbesondere einsetzbar für das Picken und Platzieren von Stückgütern, insbesondere Süßwaren wie z.B. Pralines, die geordnet oder ungeordnet auf einem Produktband zugeführt werden. Über dem Produktband ist ein Picker angeordnet. Es können auch vorzugsweise mehrere Picker nacheinander in Bewegungsrichtung des Transportbandes vorgesehen sein.

Das Steuerungssystem umfasst mindestens eine Bildaufnahmeeinheit, vorteilhafterweise mit einer Kamera, mit der die Gesamtheit der über Produktbänder einlaufenden zu pickenden Produkte erfassbar sind. Diese Kamera ist gegenüber dem ersten Picker stromaufwärts zu dem Transportband angeordnet und mit der Steuereinrichtung verbunden. Sie übermittelt an diese Steuereinrichtung die aufgenommenen Informationen. Dies kann direkt als Bildsignal geschehen oder die Kamera ist an eine auswertende Bildverarbeitungseinheit angeschlossen.

In der Bildverarbeitungseinheit, die getrennt oder in dem Steuerungssystem ausgebildet sein kann, wird die Bildinformation beispielsweise durch eine FFT-Analyse nach Produktformen und Produktlagen ausgewertet. Dabei werden beispielsweise die in der Durchsicht oder in der Draufsicht gewonnenen Konturdaten hinsichtlich der Dimension und Lage ausgewertet. Weiterhin ist es möglich, dass mit der Bildverarbeitungseinheit, deren Blickwinkel eine Ebene quer zur Bewegung des Produktbandes ausgerichtet sein kann, weitere optische Eigenschaften der zu pickenden Produkte erfasst werden. Dabei kann es sich insbesondere um einen auf einer Verpackung des Produktes aufgebracht Produktcode handeln, der ein Strichcode oder ein direkt erkennbares Symbol sein kann. Die Produktidentifizierung kann in geeigneten Produktfällen auch durch die äussere Form des Produktes vorgenommen werden. Weiterhin ist eine Produktidentifizierung auf der Basis der reflektierten oder gestreuten Lichtmenge bzw. der Farbe der Verpackung möglich.

Die Steuereinrichtung führt diesen Bearbeitungsschritt kontinuierlich und gegenüber anderen Bearbeitungsschritten parallel und in einem getrennt ablaufenden Vorgang aus. Sie füllt die erhaltenen Signale zu den oben genannten produktspezifischen Elementinformationen parallel zu dem Encodersignal des laufenden Produktbandes und dem Encodersignal des laufenden Behälterbandes in eine Tabelle ein. Damit enthält diese Tabelle Produktinformationen in Bezug auf Art des Produktes und die Orientierung sowie die zeitabhängige Position auf dem Produktband bzw. nach erfolgtem Pick- und Platziervorgang auf dem Behälterband, insbesondere in dem vorgesehenen Behälter.

Die Steuereinrichtung beinhaltet eine weitere Tabelle mit einer so genannten Pickstrategie, von denen dem Fachmann eine Reihe bekannt sind. Als Beispiel wird die Pickstrategie des kürzesten Weges für den Zugriff des nächsten Produktes und dessen Ablage genannt. Weiterhin ist eine Pickstrategie einsetzbar, bei der jeweils das stromabwärts dem Ar-

beitsrand des Pickers des Produktbandes nächste Produkt aufgegriffen und in den Behälter eingesetzt wird, der stromabwärts auf dem Behälterband als nächster den Arbeitsraum des Pickers verlässt.

Die Steuereinrichtung führt parallel zu dem oben genannten Erfassungsschritt einen Berechnungsschritt aus, bei dem sie entsprechend der Pickstrategie dem oder den Pickern jeweils ein zu greifendes Produkt zuweist. Weiterhin wird an die Picker die Information des zu befüllenden Verpackungsplatzes übermittelt. Gleichzeitig werden die entsprechenden Informationen über das zu ergreifende Produkt und den zu befüllenden Verpackungsplatz gesperrt, so dass dieses Produkt und der Verpackungsplatz von der Steuereinrichtung bis zu einem weiter unten genannten Zeitpunkt nicht mehr beachtet wird.

Die Picker bearbeiten diese von der Steuereinrichtung an die Pickersteuerung übermittelte Information, indem sie sich in gleichförmiger Geschwindigkeit (d.h. ohne relative Geschwindigkeit zwischen Produktband und Greiferelement des Pickers) über dem zu erfassenden Produkt bewegen und dieses nach einem entsprechenden Absenken aufnehmen. Anschliessend setzen sie das ergriffene Produkt in dem zugewiesenen Verpackungsplatz ab. Schliesslich übermitteln sie an die Steuereinrichtung den erfolgreichen Abschluss des Pick- und Platzierungsvorganges.

Die Steuereinrichtung löscht nun die temporär gesperrten Datensätze des zu pickenden Produktes bzw. überschreibt den Verpackungsplatz als gefüllt. Sofern, was bei manchen Produkten üblich ist, der Verpackungsplatz jeweils mehrere Produkte aufnehmen kann, dekrementiert die Steuereinrichtung den Zähler der freien Plätze an diesem Verpackungsplatz. Bei einem Wert von null freien Plätzen wird dieser Verpackungsplatz als voll markiert.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform ist mit der oder den Kameras nicht nur das Produktband einsehbar sondern ebenfalls das Behälterband. Die auf das Behälterband ausgerichtete Kamera erfasst die eintretenden Behälter, die ebenfalls geordnet oder ungeordnet auf dem Behälterband eintreten können. Üblicherweise sind Kavitäten oder Verpackungsplätze in den Behältern in Matrizen ausgerichtet, die zumeist in rechtwinklig zueinander stehenden Zeilen und Spalten angeordnet sind. Diese Reihen und Spalten können nun schief und in einem Winkel zur Fortbewegungsrichtung des Behälterbandes stehen. Die genannte eventuelle zweite Kamera, die zu den Pickern stromaufwärts in Bezug auf das Behälterband angeordnet ist, erfasst Lage und Position der einlaufenden Behälter, beispielsweise anhand der Ausrichtung einer vorbestimmten Ecke des Behälters oder an dessen äusserer Kontur. An Stelle der zweiten Bildaufnahmeeinheit kann beispielsweise im Gleichstrombetrieb auch nur eine einzige Kamera und Bildaufnahmeeinheit vorgesehen sein, die einen grösseren Bildwinkel abdeckt und somit sowohl das Produktband als auch das Behälterband überwacht. Bei einer CCD-Zeilenkamera kann der Begriff weitere Bildaufnahmeeinheit daher einfach nur bedeuten, dass eine einzige Kamera mit einer grösseren Zahl von CCD-Elementen, eine längere Zeile, vorgesehen ist.

Bei einem Betrieb einer Pickerstrasse im Gegen-

strombetrieb werden insgesamt natürlich mindestens zwei Kameras benötigt. Das oder die Produktbänder laufen in einer Gegenrichtung zu dem oder den Behälterbändern. Diese Bänder kreuzen sich dann im Bereich des oder der Picker. Die Kameras sind dann jeweils ausserhalb und stromaufwärts zu dem jeweiligen Band an einander gegenüberliegenden Enden der Pickerstrasse angeordnet.

Neben dem Gleichstromverfahren und dem oben erwähnten Gegenstromverfahren können Produktbänder und Behälterbänder auch rechtwinklig oder in einem anderen Winkel zueinander verlaufen.

Neben der Möglichkeit, dass jeder Picker die erledigten Arbeitsschritte der zentralen Steuereinrichtung übermittelt, die im Anschluss an die Auswertung und in Verfolgung der Pickstrategie an jeden Picker den nächsten Befehl übermittelt, ist es zur Entlastung von dieser zentralen Steuereinrichtung ebenfalls möglich, dass diese Information hinsichtlich der erledigten Arbeitsschritte direkt an den in Produktbandlaufrichtung bzw. in Behälterbandlaufrichtung nachfolgenden Picker übermittelt wird.

Bei dieser Vorgehensweise übermittelt die Bildverarbeitungseinrichtung der Produktkamera alle Informationen hinsichtlich der eintretenden Produkte mit den genannten Teilinformationen (Position, Ausrichtung, Produktart etc.) an den ersten Picker. Daraufhin ermittelt dieser entsprechend der ihm vorbestimmten Pickstrategie das zu pickende Produkt. Gleichzeitig liegen ihm die Informationen vor, die entsprechend einer Füllstrategie zu einem zu füllenden Produktplatz führen.

Vorteilhafterweise wird bereits während des Pick- und Platzierungsvorganges die seit der letzten Informationsübermittlung von der Kamera neu eingetroffene Information an den nächsten stromabwärts liegenden Picker übermittelt. Nach erfolgreicher Vollführung der Pick- und Platzierungsfunktion werden die bezüglich des Pickvorganges nicht übermittelten Informationen auch nicht weiter übertragen. Alternativ können auch zuerst alle Informationen übertragen werden und bei Abschluss des Pick- und Platzierungsvorganges die Informationen zu dem gepickten Produkt gelöscht werden, die zudem vorab vorteilhafterweise mit einem Sperrflag versehen worden sind.

Dieser für das Produktband erste Picker kann im Gegenstrombetrieb zugleich der für das Behälterband letzte Picker sein. Sollte sich auf Grund der vorliegenden Informationen ergeben, dass ein Behälter den Platzierungsbereich dieses Pickers nicht vollständig gefüllt verlässt oder verlassen wird, wird eine entsprechende Alarmierungsnachricht ausgegeben. Alternativ kann auch das Behälterband abgebremst werden, um noch eine Füllung zu gewährleisten.

Der für das Produktband zweite Picker erhält im Gegenstrombetrieb von dem ersten Picker über eine Steuerleitung die Informationen hinsichtlich der in seinen Pickbereich eintretenden Produkte. Dieser zweite Picker kann die gleiche Pickstrategie verfolgen wie der erste Picker oder eine andere. Er gibt diese Informationen in der oben genannten Weise in Produktbandbewegungsrichtung stromabwärts an einen dritten Picker weiter, sofern vorhanden.

Der für das Produktband zweite Picker erhält im Gegenstrombetrieb von dem dritten Picker (oder der

besagten Kamera) die Informationen bezüglich der auf dem Behälterband vom Bereich dieses dritten Pickers eintreffenden Behälter hinsichtlich Position, Ausrichtung und Befüllung. Im Gleichstrombetrieb erhält der zweite Picker alle Informationen hinsichtlich Produktband und Behälterband vom ersten Picker.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Picken von Stückgütern, die geordnet oder ungeordnet auf einem oder mehreren Produktbändern zugeführt werden, und zum Platzieren gepickter Stückgüter in Behältern, die auf einem oder mehreren Behälterbändern zugeführt werden, wobei eine Bildaufnahmeeinheit vorgesehen ist, mit der die auf dem Produktband zugeführten Stückgüter erfasst werden, und wobei die von der Bildaufnahmeeinheit ermittelten Datensignale an eine Steuereinrichtung übertragen werden, die Picksteuersignale an Picker übermittelt, mit denen die zugeführten Stückgüter gepickt und nachfolgend in einem der besagten auf einem Behälterband zugeführten Behälter platziert werden, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Bildaufnahmeeinheit über Position und Orientierung hinausgehende optische Eigenschaften der zu pickenden Stückgüter erfasst werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den optischen Eigenschaften um einen auf einer Verpackung der Stückgüter aufbrachten Produktcode handelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Produktcode um einen Strichcode oder um ein direkt erkennbares Symbol handelt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit in einer Ebene quer zur Bewegungsrichtung des Produktbandes ausgerichtet ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse der Bildaufnahmeeinheit in einem Winkel ungleich dem rechten Winkel zum Produktband steht.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Picker eingesetzt werden, dass der erste Picker stromabwärts der Bildaufnahmeeinheit die übernommenen Datensignale mit der Ausnahme des von ihm gepickten Stückgutes an einen zweiten Picker übermittelt und dass jeder weitere stromabwärts nachfolgende Picker mit der Ausnahme des letzten stromabwärts angeordneten Pickers die von dem jeweiligen stromaufwärts befindlichen Picker übernommenen Datensignale mit der Ausnahme des von ihm gepickten Stückgutes an einen weiteren stromabwärts angeordneten Picker übermittelt.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter auf dem Behälterband geordnet oder ungeordnet zugeführt werden, dass eine weitere Bildaufnahmeeinheit vorgesehen ist, mit der die auf dem Behälterband zugeführten Behälter in ihrer Position und Lage erfasst werden, dass die von der weiteren Bildaufnahmeeinheit ermittelten Datensignale an die Steuereinrichtung übertragen werden, die Platzierungssteuersignale an Picker übermit-

telt, mit denen gepickte Stückgüter in entsprechende Orientierung in einem vorbestimmten zugeführten Behälter platziert werden.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Picker stromabwärts der weiteren Bildaufnahmeeinheit die von dieser übernommenen Datensignale mit der Ausnahme der Veränderung des Füllgrades des von ihm in dem Behälter zu füllenden Platzes durch das zu platzierende Stückgut an einen zweiten Picker übermittelt und dass jeder weitere stromabwärts der weiteren Bildaufnahmeeinheit nachfolgende Picker mit der Ausnahme des letzten stromabwärts angeordneten Pickers die von dem jeweiligen stromaufwärts befindlichen Picker übernommenen Datensignale mit der Ausnahme der Veränderung des Füllgrades des von ihm in dem Behälter zu füllenden Platzes durch das zu platzierende Stückgut an einen weiteren stromabwärts angeordneten Picker übermittelt.

9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung für den stromabwärts zu einer Bildaufnahmeeinheit angeordneten Picker feststellt, ob ein aufzunehmendes Stückgut nicht mehr pickbar ist und/oder ob ein im Platzierungsbereich dieses Pickers befindlicher Behälter nicht mehr vollständig füllbar ist, und dass bei positiver Feststellung das Produktband bzw. das Behälterband verlangsamt wird, sodass das besagte Stückgut gepickt werden kann bzw. der Behälter vollständig gefüllt wird.