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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Dezember 2012 (13.12.2012)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/167846 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B65G 43/08 (2006.01) *B65G 47/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/067520

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
11169016.0 7. Juni 2011 (07.06.2011) EP

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROWA AUTOMATISIERUNGSSYSTEME GMBH** [—/DE]; Rowastraße 1 - 3, 53539 Kelberg (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HELLENBRAND, Christoph** [DE/DE]; Hauptstrasse 23, 56761 Kaifenheim (DE).

(74) Anwalt: **SCHMIDT, Frank-Michael**; Zenz, Helber, Hosbach & Partner GbR, Rüttenscheider Str. 2, 45128 Essen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SEPARATING PIECE GOODS TO BE STORED IN AN AUTOMATED STORAGE FACILITY

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM VEREINZELN VON IN EIN AUTOMATISIERTES LAGER EINZULAGERNDEN STÜCKGÜTERN

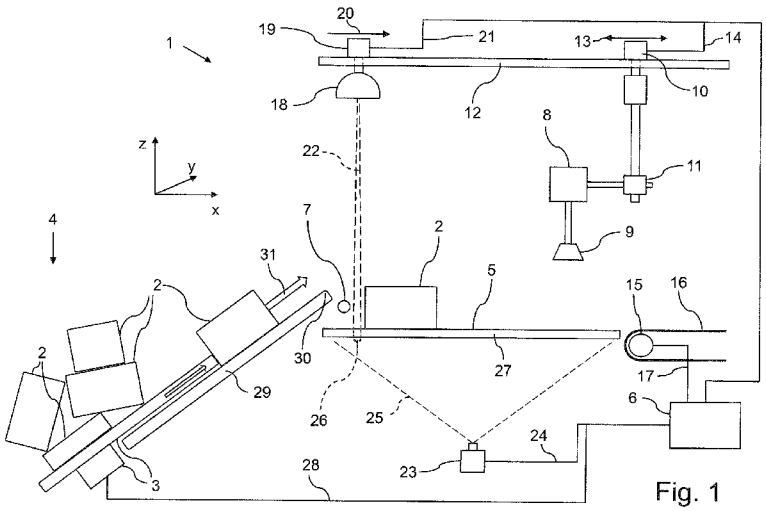


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) for separating piece goods (2) to be stored in an automated storage facility, comprising a conveying device (3) for conveying piece goods (2) from a stock (4) to a support surface (5) of a collecting device (27), a control device (6) for controlling the conveying device (3), a sensor (7), which is coupled to the control device (6) and which detects the striking of the support surface (5) by piece goods (2), wherein the control device (6) interrupts the conveying of additional piece goods (2) onto the support surface (5) as soon as the striking of a piece good or a plurality of pieces goods (2) has been detected, and a detecting device coupled to the control device (6) for detecting the position and orientation of the piece goods (2) lying on the support surface (5). The detecting device has an image recording device (23), which produces at least one recording of the underside of the support (27), from which recording the control device (6) obtains information about the position and orientation of the piece goods (2) lying on the support. A handling device (8-11) for removing a piece good (2) from the support surface (5) for further transport into the storage facility is coupled to the control device (6), wherein the control device (6) controls the handling device (8-11) according to the information

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/167846 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

about position and orientation. The detecting device has a light source (18-19) arranged above the support surface (5), which light source produces one or more light bundles (22) that hit the support surface (5) exclusively perpendicularly, wherein the light bundles either cover the entire support surface (5) to be detected or are moved in such a way that the light bundles successively pass over the entire support surface (5) to be detected. The support (27) is transparent to the light of the light source (18-19) passing through the support surface (5) and scatters that light at each location of the support surface (5) in such a way that at least part of the light passing through is directed at the image recording device (23).

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von in ein automatisiertes Lager einzulagernden Stückgütern (2) weist eine Fördervorrichtung (3) zum Fördern von Stückgütern (2) aus einem Vorrat (4) auf eine Auflagefläche (5) einer Auffangvorrichtung (27), eine Steuereinrichtung (6) zum Ansteuern der Fördervorrichtung (3), einen mit der Steuereinrichtung (6) gekoppelten Sensor (7), der ein Auftreffen von Stückgütern (2) auf der Auflagefläche (5) erfasst, wobei die Steuereinrichtung (6) das Fördern weiterer Stückgüter (2) auf die Auflagefläche (5) unterbricht, sobald das Auftreffen eines Stückguts oder mehrerer Stückgüter (2) erfasst worden ist, und eine mit der Steuereinrichtung (6) gekoppelte Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage der auf der Auflagefläche (5) aufliegenden Stückgüter (2) auf. Die Erfassungseinrichtung weist eine Bildaufnahmeeinrichtung (23) auf, die wenigstens eine Aufnahme der Unterseite der Auflage (27) erzeugt, aus der die Steuereinrichtung (6) Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter (2) gewinnt. Mit der Steuereinrichtung (6) ist eine Handhabungseinrichtung (8-11) zum Entnehmen eines Stückguts (2) von der Auflagefläche (5) für einen Weitertransport in das Lager gekoppelt, wobei die Steuereinrichtung (6) die Handhabungseinrichtung (8-11) in Abhängigkeit von den Informationen über Position und Lage steuert. Die Erfassungseinrichtung weist eine oberhalb der Auflagefläche (5) angeordnete Lichtquelle (18-19) auf, die ein oder mehrere ausschließlich senkrecht auf die Auflagefläche (5) auftreffende Lichtbündel (22) erzeugt, wobei die Lichtbündel (22) entweder die gesamte zu erfassende Auflagefläche (5) abdecken oder so bewegt werden, dass sie sukzessive die gesamte zu erfassende Auflagefläche (5) überstreichen. Die Auflage (27) lässt das durch die Auflagefläche (5) hindurchtretende Licht der Lichtquelle (18-19) durch und streut es dabei an jedem Ort der Auflagefläche (5) derart, dass zumindest ein Teil des hindurchtretenden Lichts zu der Bildaufnahmeeinrichtung (23) gelenkt wird.

Vorrichtung zum Vereinzeln von in ein automatisiertes Lager einzulagernden Stückgütern

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vereinzeln von in ein automatisiertes Lager einzulagernden Stückgütern mit einer Fördervorrichtung zum Fördern von Stückgütern aus einem Vorrat auf eine Auflagefläche einer Auffangeinrichtung, einer Steuereinrichtung zum Ansteuern der Fördervorrichtung, einem mit der Steuereinrichtung gekoppelten Sensor, der ein Auftreffen von Stückgütern auf der Auflagefläche erfasst, wobei die Steuereinrichtung das Fördern weiterer Stückgüter auf die Auflagefläche unterbricht, sobald das Auftreffen eines Stückguts oder mehrerer Stückgüter erfasst worden ist, einer mit der Steuereinrichtung gekoppelten Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage der auf der Auflagefläche aufliegenden Stückgüter, wobei die Erfassungseinrichtung eine Bildaufnahmeeinrichtung aufweist, die wenigstens Aufnahmen der Unterseite der Auffangeinrichtung erzeugt, aus der die Steuereinrichtung Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter gewinnt, und einer mit der Steuereinrichtung gekoppelten Handhabungseinrichtung zum Entnehmen eines Stückguts von der Auflagefläche für einen Weitertransport in das Lager, wobei die Steuereinrichtung die Handhabungseinrichtung in Abhängigkeit von den Informationen über Position und Lage gezielt derart steuert, dass sie ein einzelnes Stückgut ergreift.

Eine Vereinzelungsvorrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der Offenlegungsschrift DE 10 2004 012 133 A1 bekannt. Die bekannte Vereinzelungsvorrichtung wird insbesondere verwendet, um eine größere Anzahl quaderförmiger Stückgüter verschiedenster Abmessungen, insbesondere von Arzneimittelpackungen, die sich zunächst in einem Aufnahmebunker befinden, derart vereinzelt zur Verfügung zu stellen, dass diese nach Erfassung ihrer Abmessungen und nach Identifikation in ein automatisiertes Lager eingelagert werden können. Bei der bekannten Vorrichtung fördert beispielsweise ein Stufenförderer oder ein Förderband

mit Querstegen die Packungen nacheinander aus den Bunker schräg nach oben, so dass die Packungen über eine Oberkante des Stufenförderers oder des Förderbands übertreten und dann auf eine Auflagefläche fallen. Die Auflagefläche ist die Oberseite einer Platte aus einem durchsichtigen oder durchscheinenden Material, beispielsweise aus Glas. Eine unter der Platte angeordnete Digitalkamera erzeugt eine Aufnahme, wobei die Kamera so fokussiert ist, dass sie die mit den quaderförmigen Stückgütern belegte Oberseite von unten aufnimmt. Aus der so gewonnenen Aufnahme werden sowohl identifizierende Informationen der aufliegenden Packungen als auch deren Lage und Position ermittelt. Unter Verwendung der so ermittelten Daten wird ein von oben auf die Packungen zugreifender Greifer angesteuert, der einzelne Packungen entnimmt und dem automatisierten Lager zuführen kann.

Nachteilig bei der bekannten Vereinzelungsvorrichtung sind einerseits die relativ komplizierte Bildverarbeitung und andererseits Fehler bei der Erfassung von Position und Lage, die durch einen Strahlversatz aufgrund der Brechung des Lichtes an den Grenzflächen der Glasplatte auftreten können.

In der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2004 015 264 U1 wurde vorgeschlagen, die Fehler bei der Erfassung von Lage und Position dadurch zu verringern, dass anstelle der Glasplatte eine dünne Auflage (Folie oder Tuch) verwendet wird, die für Licht teilweise durchlässig ist und an der das hindurchtretende Licht wenigstens teilweise diffus gestreut wird. Beispielsweise soll als Auflage ein gespanntes Tuch verwendet werden. Außerdem wird vorgeschlagen, oberhalb der Auflage eine oder mehrere Lichtquellen so auszubilden und anzuordnen, dass das Licht der Lichtquelle bzw. der Lichtquellen diffus aus allen Richtungen auf die gesamte Oberseite der Auflage mit Ausnahme der Auflageflächen der aufliegenden Stückgüter auftrifft. Das Licht wird durch eine Reihe von Reflektor- oder Diffusorflächen reflektiert bzw. gestreut, so dass bei nahezu allen denkbaren Anordnungen der Stückgüter auf der Auflage in jedem Bildbereich der Auflage mit Ausnahme der durch die Stückgüter-Auflageflächen bedeckten Flächen eine Mindest-Beleuchtungsstärke vorhanden ist, also insbesondere keine Kernschatten auftreten können.

Nachteilig bei dem Vorschlag dieses Gebrauchsmusters ist der relativ komplizierte und unzuverlässige Aufbau der Auflage und der Lichtquellen. Außerdem hat sich gezeigt, dass es relativ kompliziert ist, die Lichtquellen bzw. Diffusor- und Reflektorflächen so anzuordnen, dass Fehlerkennungen bei der Position und Lage mehrerer aufliegender Stückgüter vermieden werden.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine baulich relativ einfache Vorrichtung zum Vereinzeln zu schaffen, bei der die Wahrscheinlichkeit verringert wird, dass benachbart auf der Auflage aufliegende Stückgüter nicht korrekt erkannt und unterschieden werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum Vereinzeln mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die Erfindung geht von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art aus. Diese Vorrichtung zum Vereinzeln von in ein automatisiertes Lager einzulagernden Stückgütern weist zunächst eine Fördervorrichtung zum Fördern von Stückgütern aus einem Vorrat auf eine Auflagefläche einer Auffangeinrichtung auf. Eine solche Fördervorrichtung kann beispielsweise ein Bandförderer oder - vorzugsweise - ein Stufenförderer sein. Der Vorrat wird beispielsweise in einem Bunker gehalten. Die Vereinzelungsvorrichtung weist ferner eine Steuereinrichtung zum Ansteuern der Fördervorrichtung auf, wobei diese Steuereinrichtung vorzugsweise einen Computer umfasst. Ein mit der Steuereinrichtung gekoppelter Sensor ist vorgesehen, der ein unmittelbar bevorstehendes oder tatsächliches Auftreffen von Stückgütern auf der Auflagefläche erfasst. Hierbei soll unter einem Erfassen eines „unmittelbar bevorstehenden" Auftreffens eines Stückguts auf der Auflagefläche auch beispielsweise das Erfassen eines Fallens oder Kippens von einem oberen Rand der Fördereinrichtung in Richtung der Auflagefläche der Auffangeinrichtung verstanden werden. Die Steuereinrichtung unterbricht das Fördern weiterer Stückgüter auf die Auflagefläche, sobald das (unmittelbar bevorstehende oder tatsächliche) Auftreffen eines Stückguts oder mehrerer Stückgüter auf der Auflagefläche erfasst worden ist. Als Sensor kann beispielsweise eine Lichtschranke oder ein Annäherungssensor verwendet werden. Beispielsweise wird das Auftreffen meh-

rerer Stückgüter erfasst, wenn diese gleichzeitig oder annähernd gleichzeitig von der Fördervorrichtung auf die Auflagefläche befördert werden. Die Vorrichtung weist ferner eine mit der Steuereinrichtung gekoppelte Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage der auf der Auflagefläche aufliegenden Stückgüter auf, wobei die Erfassungseinrichtung eine Bildaufnahmeeinrichtung, beispielsweise eine Kamera, aufweist, die wenigstens eine Aufnahme der Unterseite der Auflagefläche der Auffangeinrichtung erzeugt, aus der die Steuereinrichtung Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter gewinnt. Hierbei umfasst der Begriff „Position und Lage" sowohl der Auflageort als auch die Orientierung und die senkrecht auf die Auflagefläche projizierte Kontur des aufliegenden Stückguts. Eine mit der Steuereinrichtung gekoppelte Handhabungseinrichtung dient zum Entnehmen eines Stückguts von der Auflagefläche für einen Weitertransport in das Lager, wobei die Steuereinrichtung die Handhabungseinrichtung in Abhängigkeit von den Informationen über Position und Lage gezielt derart steuert, dass sie ein einzelnes Stückgut sicher ergreift. Diese Handhabungseinrichtung weist beispielsweise einen Backengreifer, aber vorzugsweise einen Sauggreifer auf. Ein "sicheres" Ergreifen meint hier, dass das Stückgut gegen Verrutschen in der Handhabungseinrichtung oder gegen ein Herausfallen aus der Greifeinrichtung gesichert sein soll.

Eine Vorrichtung der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung eine oberhalb der Auflagefläche angeordnete Lichtquelle aufweist, die wenigstens ein ausschließlich senkrecht auf die Auflagefläche auftreffendes Lichtbündel erzeugt, wobei das wenigstens eine Lichtbündel entweder die gesamte zu erfassende Auflagefläche abdeckt oder so bewegt wird, dass sukzessive die gesamte zu erfassende Auflagefläche überstrichen wird, und dass die Auffangeinrichtung so ausgebildet ist, dass sie das durch die Auflagefläche hindurchtretende Licht der Lichtquelle durchlässt und dabei an jedem Ort der Auflagefläche derart streut oder ablenkt, dass zumindest ein Teil des hindurchtretenden Lichts zu der Bildaufnahmeeinrichtung gelenkt wird. Beispielsweise weist die Auffan-

geinrichtung unterhalb der Auflagefläche ein Material auf, das das Licht der Lichtquelle durchlässt und dabei diffus streut. Unter einem "senkrechten" Auftreffen eines Lichtbündels soll auch ein solches Auftreffen verstanden werden, bei dem die Auftreffrichtung um einen geringen tolerierbaren Winkel von der Senkrechten der Auflagefläche abweicht, beispielsweise um wenige Grad, wie dies insbesondere in den Randbereichen eines Lichtbündels mit sehr geringer Divergenz der Fall ist.

Kerngedanke der Erfindung ist das Abtasten der Auflagefläche mit Hilfe eines oder mehrerer senkrecht auf die Oberfläche der Auflagefläche auftreffender Lichtbündel, die von einer Lichtquelle ausgehen, deren Abstand von der Auflagefläche größer ist als die größte zu erwartende Höhe eines auf der Auflagefläche aufliegenden Stückguts, so dass eine Projektion der Kontur des aufliegenden Stückguts abgebildet werden kann. Eine derartige Gestaltung der Lichtquelle vermeidet zuverlässig Abschattungen von schmalen Lücken zwischen benachbart auf der Auflagefläche aufliegenden Stückgütern und gestattet nicht nur die Erfassung der Kontur quaderförmiger Stückgüter, sondern auch der Kontur zylindrischer Stückgüter, die mit ihrer Mantelfläche aufliegen, wie beispielsweise Dosen oder Flaschen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung umfasst die Auffangeinrichtung eine ebene Platte, deren Oberseite die Auffangfläche bildet. Hierbei kann es vorgesehen sein, dass die Platte zunächst (in ihrer Grundstellung) nicht horizontal angeordnet, sondern geneigt ist, d.h. von der Fördervorrichtung weg abfällt, so dass auf der Auflagefläche auftreffende Stückgüter zunächst die geneigte Ebene hinabrutschen oder -rollen. Eine mit der Steuereinrichtung gekoppelte Stellvorrichtung ist so ausgebildet, dass sie die Platte schnell in eine horizontale Position bewegen kann. Sobald der Sensor ein Auftreffen eines Stückguts auf der Auflagefläche erfasst und dies der Steuereinrichtung gemeldet hat, veranlasst die Steuereinrichtung eine Stellbewegung der Stellvorrichtung, so dass die Auflagefläche in die horizontale Position bewegt und das Rutschen des Stückguts gebremst wird. Nach der Entnahme des Stück-

guts von der Auflagefläche wird diese wieder in die geneigte Grundstellung zurück bewegt.

Vorzugsweise erzeugt die oberhalb der Auflagefläche angeordnete Lichtquelle eine Mehrzahl ausschließlich senkrecht auf die Auflagefläche auftreffender Lichtbündel, wobei benachbarte Lichtbündel höchstens einen einer gewünschten Auflösung entsprechenden Maximalabstand voneinander haben. Dies beschleunigt das Abtasten (oder Abrastern) der Auflagefläche.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass die Lichtquelle bewegbar ist, wobei die Lichtbündel einen sich in einer ersten Richtung über die Auflagefläche erstreckenden Streifen belichten, wobei die Steuereinrichtung die bewegbare Lichtquelle so steuert, dass der belichtete Streifen sich in einer zu ersten Richtung senkrechten zweiten Richtung über die Auflagefläche bewegt. "Senkrecht" schließt hierbei eine tolerierbare Winkelabweichung vom rechten Winkel von wenigen Grad ein. Die bevorzugte Vorrichtung gestattet eine relativ einfache zeilenförmige Gestaltung der Lichtquelle, wobei die dicht benachbart angeordneten Lichtbündel einen Streifen auf der Auflagefläche belichten. Die Lichtquelle wird dann in der Art eines Scanners in der Längsrichtung über die Auflagefläche hinweg bewegt. Dabei soll hier unter einem Bewegen der Lichtquelle sowohl ein Bewegen der Licht aussendenden Bauelemente selbst als auch ein Bewegen eines Strahllenkmechanismus (beispielsweise eines Reflektors) verstanden werden. Die den Streifen bildenden Lichtbündel treffen vorzugsweise gleichzeitig parallel auf der Auflagefläche auf; es ist aber auch denkbar, dass Lichtbündel mit hoher Geschwindigkeit entlang des Streifens bewegt werden, wobei deren Scangeschwindigkeit wesentlich größer als die Geschwindigkeit der Bewegung des belichteten Streifens in der zweiten Richtung ist.

Wenn im Rahmen dieser Erfindung davon gesprochen wird, dass die die Auflagefläche tragende Platte das Licht der Lichtquelle durchlässt und dabei diffus streut, so soll darunter verstanden werden, dass zumindest ein wesentlicher Anteil der Lichtstrahlung durchgelassen und von diesem durchgelassenen Anteil ein we-

sentlicher Anteil diffus gestreut wird. Es ist für das Funktionieren der Erfindung nicht wesentlich, ob ein Teil des Lichts der Lichtquelle von der Auflagefläche reflektiert oder von der Platte absorbiert wird. Ebenso ist es von untergeordneter Bedeutung, ob die diffuse Streuung tatsächlich vollständig diffus ist, oder ob ein größerer Anteil des Lichts geringer gestreut wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass die Bildaufnahmeeinrichtung während des Bewegens des belichteten Streifens eine Folge von Aufnahmen der Unterseite der Auflagefläche erzeugt, aus denen eine Abbildung der Auflagefläche erzeugt wird, aus der die zur Ansteuerung der Handhabungseinrichtung erforderlichen Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter gewonnen werden, wobei der zeitliche Abstand der Aufnahmen derjenigen Zeitdauer entspricht, in der sich der belichtete Streifen um eine Distanz bewegt, die etwa seiner Breite entspricht. Zu jeder um die Breite versetzten Position des belichteten Streifens wird eine Gesamtaufnahme der Auflagefläche gewonnen. Diese Bilder werden mit einem geeigneten Algorithmus zu einem Gesamtbild zusammengesetzt. Ein Teil der Verarbeitung kann bereits in der Bildaufnahmeeinrichtung vorgenommen werden. Dieses Zusammensetzen von Bildfolgen könnte auch dann ausgeführt werden, wenn die Lichtquelle keinen belichteten Streifen, sondern einen Einzelfleck erzeugt. Es sind dann entsprechend mehr Aufnahmen zusammenzusetzen.

Alternativ ist es denkbar, dass die Bildaufnahmeeinrichtung während des Bewegens des belichteten Streifens eine Folge von 20 bis mehreren Hundert jeweils nur eindimensionalen, sich in der ersten Richtung erstreckenden Zeilenaufnahmen erzeugt, aus denen eine Abbildung der Auflagefläche erzeugt wird, aus der die zur Ansteuerung der Handhabungseinrichtung erforderlichen Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter gewonnen werden. Beispielsweise werden bei einer Ausführungsform dieser Alternative während des Bewegens des belichteten Streifens in der zweiten Richtung 20 bis 50 Zeilenaufnahmen erzeugt. Aus diesen Zeilenaufnahmen setzt die Steuereinrichtung eine Abbildung

der Auflagefläche zusammen, woraus programmgesteuert die Informationen über Position und Lage der jeweils aufliegenden Stückgüter abgeleitet werden können. Diese Vorgehensweise reduziert die zu verarbeitenden Bilddaten bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der erforderlichen Genauigkeit bei der Bestimmung der die Position und Lage kennzeichnenden Informationen, erfordert aber eine Koordination der Steuerung der Bewegung der Lichtquelle mit dem Prozess des Zusammensetzens der Streifenaufnahmen und somit eine Erfassung der Position des belichteten Streifens sowie einen erhöhten Steuerungsaufwand.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vereinzeln ist dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle eine Infrarotlichtquelle ist und die Platte einen das Infrarotlicht durchlassenden und dabei diffus streuenden Kunststoff aufweist.

Vorzugsweise umfasst die Infrarotlichtquelle eine Vielzahl von Infrarot-LEDs, die auf einem Träger entlang der ersten Richtung in gleichmäßigen Abständen nebeneinander angeordnet sind, wobei jede Infrarot-LED ein Lichtbündel mit einem Öffnungswinkel von weniger als 5° abstrahlt. Vorzugsweise werden Infrarot-LEDs mit einem Öffnungswinkel von 1 bis 2° verwendet. Bei dem Träger handelt es sich beispielsweise um eine Leiterplatine, auf der die LEDs montiert sind. Die Abstände der LEDs entsprechen dem durch die Auflösung vorgegebenen Maximalabstand der Lichtbündel. Dieser beträgt beispielsweise 3 bis 6 mm.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung strahlen die Infrarot-LEDs die Lichtbündel senkrecht nach unten ab und ist der Träger in der zweiten Richtung bewegbar. Bei dieser Ausführungsform werden die Lichtstrahlungsquellen selbst in der zweiten Richtung bewegt. Bei einer alternativen Ausführungsform strahlen die Infrarot-LEDs die Lichtbündel beispielsweise horizontal ab und ist ein parallel zu einem feststehenden Träger der LEDs angeordneter, die horizontalen Lichtbündel vertikal nach unten umlenkender Spiegel in der zweiten Richtung bewegbar angeordnet.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung erstreckt sich die erste Richtung quer zur Trans-

portrichtung der Fördervorrichtung, aus der die Stückgüter auf die Auflagefläche eintreffen. Vorzugsweise befindet sich anfangs der durch die vertikalen Lichtbündel gebildete Streifen unmittelbar benachbart zum Ende der Fördervorrichtung. Nachdem das Stückgut oder die Stückgüter auf die Auflagefläche transportiert worden sind, wird der belichtete Streifen in der zweiten Richtung über die Stückgüter hinweg bewegt.

Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung steuert die Steuereinrichtung die bewegbare Lichtquelle derart, dass sich der belichtete Streifen stetig einmal über die gesamte Auflagefläche hinwegbewegt. Während dieser kontinuierlichen Bewegung des Streifens nimmt die Bildaufnahmeeinrichtung in äquidistanten zeitlichen Abständen eine Folge von Bildern auf. Die aufgenommenen Bilder werden sukzessive zur Abbildung der Auflagefläche zusammengesetzt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Vereinzeln ist dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabungseinrichtung an einer über der Auflagefläche montierten, sich in der zweiten Richtung erstreckenden Linearführung aufgehängt und geführt ist, und dass die Lichtquelle an derselben Linearführung aufgehängt und geführt ist. Dies vereinfacht die konstruktive Gestaltung der Vereinzelungsvorrichtung, da eine Linearführung sowohl zur Führung der Handhabungseinrichtung als auch der Lichtquelle verwendet werden kann. Diese Ausführungsform macht sich den Umstand zu nutze, dass üblicherweise zunächst die Lichtquelle über die Auflagefläche hinweggeführt wird, um Position und Lage der aufliegenden Stückgüter zu erfassen, dann die Lichtquelle an ihrer Ausgangsposition am Rand der Auflagefläche zurückgefahren wird, so dass anschließend die Linearführung in ihrer gesamten Länge für den Transport der Handhabungseinrichtung zur Verfügung steht. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Handhabungseinrichtung und die Lichtquelle denselben Antrieb nutzen, ja sogar miteinander verbunden sind. Dies reduziert die Kosten der Steuerung.

Vorteilhafte und/oder bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Figur 1 einen schematischen Aufbau der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung; und

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf die an den Linearführungen geführten Lichtquelle mit der darunter angeordneten Auflagefläche.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung 1. Die Vereinzelungsvorrichtung 1 besteht aus vier Hauptkomponenten, einer Fördervorrichtung 3 zum Fördern von Stückgütern 2 aus einem Vorrat 4 auf eine Auflagefläche 5, einem Steuercomputer 6, einer mit dem Steuercomputer 6 gekoppelten Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage (einschließlich projizierter Kontur) der auf der Auflagefläche 5 aufliegenden Stückgüter 2 und einer mit dem Steuercomputer 6 gekoppelten Handhabungseinrichtung zum Entnehmen eines Stückguts von der Auflagefläche 5 für einen Weitertransport in das Lager. Die Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage der auf der Auflagefläche 5 aufliegenden Stückgüter 2 umfasst eine unter der Auflagefläche 5 angeordnete Bildaufnahmeeinrichtung 23 und eine über der Auflagefläche 5 angeordnete Infrarot-Lichtquelle 18, wobei die Infrarot-Lichtquelle 18 zum Belichten der Auflagefläche 5 und die Bildaufnahmeeinrichtung 23 zum Aufnehmen der bei dem Belichten entstehenden Abbildungen dient. Diese Komponenten seien nachfolgend zusammen mit ihren Funktionen näher beschrieben.

Zunächst befinden sich eine große Anzahl unterschiedlich geformter und unterschiedlich großer Stückgüter, insbesondere Arzneimittelpackungen 2, in einem Vorratsraum 4, bei dem es sich beispielsweise um einen oben offenen Behälter oder Bunker handelt. Aus diesem Vorrat 4 werden die Arzneimittelpackungen 2 mittels eines Stufenförderers 3 schräg nach oben gefördert. Der Stufenförderer 3 umfasst eine Auflageplatte 29 mit einem oberen Rand 30. Über der Auflageplatte 29 wird eine Stufe mit einer Förderkante parallel zur Auflageplatte 29 von unten nach oben bewegt, wobei diese Bewegung des Stufenförderers 3 von dem Steu-

ercomputer 6 gesteuert wird. In Figur 1 ist eine Verbindungsleitung 28 zwischen dem Steuercomputer 6 und einem Steuerantrieb des Stufenförderers 3, der die nach oben zu schiebende Stufe antreibt, gezeigt. Die Bewegung der Stufe ist durch einen dünnen Pfeil veranschaulicht. Eine auf der Auflageplatte 29 aufliegende Arzneimittelpackung 2 wird von der Förderkante der Stufe nach oben geschoben, was durch den Pfeil 31 angezeigt ist. Die Arzneimittelpackung 2 wird solange geschoben, bis sie über die Oberkante 30 hinwegtritt und dann auf die Auflagefläche 5 kippt oder fällt. Dieses Auftreffen der Arzneimittelpackung 2 auf der Auflagefläche 5 wird durch einen Sensor 7 erfasst, bei dem es sich beispielsweise um eine parallel zur Oberkante 30 des Stufenförderers 3 angeordnete Lichtschranke handelt. Es sind aber andere Sensoranordnungen, wie beispielsweise Berührungssensoren denkbar. Die Breite des Stufenförderers 3 ist dabei so gewählt, dass sie etwas geringer ist als die Breite der Auflagefläche 5. Darüber hinaus ist die Breite an das zu erwartende Größenspektrum der Arzneimittelpackungen 2 angepasst. Bei jedem Hochschieben der Stufe aus dem Vorrat hin zur Oberkante 30 wird eine oder werden mehrere Arzneimittelpackungen von der Förderkante der Stufe über die Oberkante 30 der Auflageplatte 29 hinweggeschoben.

Die Auflagefläche 5 ist vorzugsweise von der Oberseite einer ebenen Platte 27 gebildet. Die Platte 27 ist zunächst in ihrer (in Figur 1 nicht dargestellten) Grundstellung geneigt, d.h. sie fällt von der Fördervorrichtung 3 weg ab, so dass auf der Auflagefläche 5 auftreffende Stückgüter 2 zunächst eine geneigte Ebene hinabrutschen oder -rollen. Eine mit der Steuereinrichtung 6 gekoppelte Stellvorrichtung ist so ausgebildet, dass sie die Platte 27 schnell in eine horizontale Position bewegen kann. Sobald der Sensor 7 ein (bevorstehendes) Auftreffen eines Stückguts 2 auf der Auflagefläche 5 erfasst und dies der Steuereinrichtung 6 gemeldet hat, veranlasst die Steuereinrichtung 6 eine Stellbewegung der Stellvorrichtung, so dass die Auflagefläche 5 in die horizontale Position (in Figur 1 dargestellt) bewegt und das Rutschen des Stückguts 2 gebremst wird. Nach der Entnahme

des Stückguts 2 von der Auflagefläche 5 wird diese wieder in die geneigte Grundstellung zurück bewegt.

Nachdem mit dem Sensor 7 erfasst worden ist, dass eine Arzneimittelpackung 2 oder gleichzeitig mehrere Arzneimittelpackungen 2 auf der Auflagefläche 5 der Platte 27 eingetroffen sind, sorgt der Steuercomputer 6 dafür, dass der Stufenförderer 3 keine weiteren Arzneimittelpackungen 2 fördert, d.h. seine Förderstufe nach unten zurückgefahren wird. Ferner aktiviert der Steuercomputer 6 die Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage der auf der Auflagefläche 5 aufliegenden Arzneimittelpackungen 2. Dazu steuert der Steuercomputer 6 über die Leitung 21 einen Antrieb 19 für die Infrarot-Lichtquelle 18 an, der dafür sorgt, dass sich die Infrarot-Lichtquelle 18 in Richtung des Pfeils 20, d.h. in x-Richtung bewegt. Vorzugweise beginnt die Bewegung der Infrarot-Lichtquelle 18 an dem dem Stufenförderer 3 benachbarten Rand der Auflagefläche 5 und wird dann über die gesamte Auflagefläche 5 bis zum entgegengesetzten Rand kontinuierlich fortgesetzt. Die Infrarot-Lichtquelle 18 mit ihrem Antrieb 19 ist an einer Linearführung 12 aufgehängt und geführt.

Die Infrarot-Lichtquelle 18 sendet mehrere in y-Richtung hintereinander angeordnete Lichtbündel 22 auf die Auflagefläche 5 derart, dass diese Lichtbündel 22 einen sich in y-Richtung erstreckenden schmalen Streifen 26 belichten. Zum Erzeugen der mehreren Lichtbündel 22 wird beispielsweise eine Infrarot-Lichtquelle 18 verwendet, die eine Reihe von Infrarot-LEDs 32 aufweist, wie sie in Figur 2 veranschaulicht ist. Figur 2 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Erfassungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung 1. In Figur 2 ist die Auflagefläche 5 dargestellt, über der zwei Linearführungen 12 angeordnet sind, an denen die Infrarot-Lichtquelle 18 gehalten und geführt ist. Die Infrarot-Lichtquelle 18 weist bei dem in Figur 2 gezeigten Beispiel zwanzig in einer Reihe entlang der y-Richtung angeordnete Infrarot-LEDs 32 auf. Die Infrarot-Lichtquelle 18 ist in Richtung des Pfeils 20 bewegbar. Während der Steuercomputer 6 den Antrieb 19 der Infrarot-Lichtquelle 18 derart ansteuert, dass sich die Infrarot-Lichtquelle 18 mit etwa konstanter Geschwindigkeit in x-Richtung über die Auflagefläche

5 hinwegbewegt, sorgt der Steuercomputer 6 über die Verbindungsleitungen 24 außerdem dafür, dass die Bildaufnahmeeinrichtung 23 eine vorgegebene Anzahl von Aufnahmen in etwa gleichen Zeitabständen erzeugt. Beispielsweise werden während des Bewegens der Infrarot-Lichtquelle 20 bis 400, vorzugsweise 40 bis 80, Aufnahmen erzeugt. Aus den während des Bewegens des belichteten Streifens erzeugten Aufnahmen der Unterseite der Auflagefläche wird eine Abbildung der Auflagefläche gewonnen, aus der die zur Ansteuerung der Handhabungseinrichtung erforderlichen Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter gewonnen werden, wobei der zeitliche Abstand der Aufnahmen derjenigen Zeitdauer entspricht, in der sich der belichtete Streifen um eine der gewünschten Bildauflösung entsprechende Distanz bewegt. Zu jeder um die gewünschte Auflösung versetzten Position des belichteten Streifens wird eine Gesamtaufnahme der Auflagefläche gewonnen. Diese Bilder werden mit einem geeigneten Algorithmus zu einem Gesamtbild zusammengesetzt. Ein Teil der Verarbeitung kann bereits in der Bildaufnahmeeinrichtung 23 vorgenommen werden.

Die Auflagefläche 5 ist die Oberseite einer Kunststoffplatte 27, welche für das abgestrahlte Infrarotlicht durchlässig ist und dieses beim Durchtritt diffus streut. Aufgrund der diffusen Streuung gelangt das Infrarotlicht in die Kamera 23 unabhängig davon, an welcher Position auf der Auflagefläche 5 sich der belichtete Streifen 26 gerade befindet. Wird beim Überfahren der Auflagefläche 5 ein Teil der Fläche durch eine aufliegende Arzneimittelpackung 2 abgedeckt, so enthalten die von der Kamera 23 während des Überfahrens der Arzneimittelpackung 2 erzeugten Aufnahmen für diejenigen y-Koordinatenbereiche, die von der Arzneimittelpackung 2 abgedeckt sind, unbelichtete Flächen. Aus der Folge von Aufnahmen der Kamera 23, in denen sich beim Überfahren der Arzneimittelpackung 2 jeweils unbelichtete Flächen ergeben, berechnet der Steuercomputer 6 die Lagekoordinaten der aufliegenden Arzneimittelpackungen 2.

Nachdem der Steuercomputer 6 auf der Grundlage der aus der Kamera 23 eintreffenden Bildsignale die Position und Lage der auf der Auflagefläche 5 aufliegenden Arzneimittelpackungen 2 be-

rechnet hat, kann er diese Koordinaten zur Ansteuerung einer Handhabungseinrichtung verwenden, die jeweils eine einzelne Packung 3 von der Auflagefläche 5 abhebt und auf ein Förderband 16 auflegt, wobei das Förderband 16 die Arzneimittelpackung 2 einem (in Figur 1 nicht gezeigten) Greifbereich eines Regalbediengeräts eines automatisierten Regallagers zuführt. Zu diesem Zweck ist der Steuercomputer 6 über Leitung 14 mit der Handhabungseinrichtung 8 bis 11 gekoppelt. Er ist ferner über Leitung 17 mit dem Antrieb 15 des Förderbands 16 gekoppelt.

Die Handhabungseinrichtung wird von der Linearführung 12 gehalten und geführt und weist einen Antrieb 10 auf, der die Handhabungseinrichtung in Richtung des Pfeils 13 bewegen kann. Die Handhabungseinrichtung weist bei dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel einen Saugkopf 9 auf, mit dem die Handhabungseinrichtung die Oberseite einer auf der Auflagefläche 5 aufliegenden Arzneimittelpackung 2 ansaugen kann, so dass die Arzneimittelpackung 2 nach oben von der Auflagefläche 5 abgehoben werden kann. Der Saugkopf 9 wird von einem in Kasten 8 befindlichen Antrieb gesteuert. Um den Saugkopf 9 in vertikaler Richtung bewegen zu können, weist die Handhabungseinrichtung einen an einer vertikalen Schiene geführten zweiten Antrieb 11 auf. Gleichzeitig ist ein weiterer Antrieb vorgesehen, mit dem der Saugkopf 9 in y-Richtung bewegt werden kann. Somit kann der Saugkopf 9 in sämtlichen drei Raumrichtungen bewegt werden. Der Steuercomputer 6 sorgt auf der Grundlage der erfassten Lagekoordinaten dafür, dass der Saugkopf 9 an einer vorgegebenen Stelle auf der Oberseite der Arzneimittelpackung 2 ansetzt, die ein sicheres Ergreifen der Arzneimittelpackung 2 gewährleistet. Die angesaugte Arzneimittelpackung 2 wird dann von der Auflagefläche 5 abgehoben und auf das Förderband 16 aufgelegt.

Ein zusätzlicher Vorteil der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vereinzelungsvorrichtung 1 besteht darin, dass die Linearführung 12 sowohl die bewegbare Infrarot-Lichtquelle 18 mit ihrem Antrieb 19 trägt als auch die Handhabungseinrichtung. Zu Beginn eines Vereinzelungszyklus befindet sich die Infrarot-Lichtquelle 18 auf der in Figur 1 links dargestellten Randposition, während sich die Handhabungsvorrich-

tung außerhalb der Auflagefläche 5, beispielsweise über dem Transportband 16, am rechten Rand der Linearführung 12 befindet. Im üblichen Verfahrensablauf wird dann zunächst die Auflagefläche 5 durch die Infrarot-Lichtquelle 18 gescannt, wobei die Infrarot-Lichtquelle 18 entlang der Linearführung 12 bewegt werden kann, ohne dass sie mit der Handhabungsvorrichtung kollidiert. Nach dem Scannen wird die Infrarot-Lichtquelle 18 wieder an den linken Rand der Linearführung 12 verfahren, so dass nunmehr die gesamte Linearführung 12 für die Bewegung der Handhabungseinrichtung zur Verfügung steht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln von in ein automatisiertes Lager einzulagernden Stückgütern (2) mit

einer Fördervorrichtung (3) zum Fördern von Stückgütern (3) aus einem Vorrat (4) auf eine Auflagefläche (5) einer Auffangeinrichtung (27),

einer Steuereinrichtung (6) zum Ansteuern der Fördervorrichtung (3),

einem mit der Steuereinrichtung (6) gekoppelten Sensor (7), der ein unmittelbar bevorstehendes oder tatsächliches Auftreffen von Stückgütern (2) auf der Auflagefläche (5) erfasst, wobei die Steuereinrichtung (6) das Fördern weiterer Stückgüter (2) auf die Auflagefläche (5) unterbricht, sobald das Auftreffen eines Stückguts oder mehrerer Stückgüter (2) erfasst worden ist,

einer mit der Steuereinrichtung (6) gekoppelten Erfassungseinrichtung zum Erfassen von Position und Lage der auf der Auflagefläche (5) aufliegenden Stückgüter (2), wobei die Erfassungseinrichtung eine Bildaufnahmeeinrichtung (23) aufweist, die Aufnahmen der Unterseite der Auflagefläche (5) der Auffangeinrichtung (27) erzeugt, aus der die Steuereinrichtung (6) Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter (2) gewinnt, und

einer mit der Steuereinrichtung (6) gekoppelten Handhabungseinrichtung (8-11) zum Entnehmen eines Stückguts (2) von der Auflagefläche (5) für einen Weitertransport in das Lager, wobei die Steuereinrichtung (6) die Handhabungseinrichtung (8-11) in Abhängigkeit von den Informationen über Position und Lage gezielt derart steuert, dass sie ein einzelnes Stückgut (2) sicher ergreift,

wobei die Erfassungseinrichtung eine oberhalb der Auflagefläche (5) angeordnete Lichtquelle (18-19) aufweist, die wenigstens ein ausschließlich senkrecht auf die Auflagefläche (5) auftreffendes Lichtbündel (22) erzeugt, wobei das wenigstens eine Lichtbündel (22) entweder die gesamte zu erfassende

Auflagefläche (5) abdeckt oder so bewegt wird, dass sukzessive die gesamte zu erfassende Auflagefläche (5) überstrichen wird, und

wobei die Auffangeinrichtung (27) so ausgebildet ist, dass sie das durch die Auflagefläche (5) hindurchtretende Licht der Lichtquelle (18-19) durchlässt und dabei an jedem Ort der Auflagefläche (5) derart streut oder ablenkt, dass zumindest ein Teil des hindurchtretenden Lichts zu der Bildaufnahmeeinrichtung (23) gelenkt wird.

2. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der Auffangeinrichtung (27) unterhalb der Auflagefläche (5) das Licht der Lichtquelle (18-19) durchlässt und dabei diffus streut.

3. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangeinrichtung eine ebene Platte (27) umfasst, deren Oberseite die Auffangfläche (5) bildet.

4. Vorrichtung (1) zum Vereinzeln nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die oberhalb der Auflagefläche (5) angeordnete Lichtquelle (18-19) eine Mehrzahl ausschließlich senkrecht auf die Auflagefläche (5) auftreffender Lichtbündel (22) erzeugt, wobei benachbarte Lichtbündel (22) höchstens einen einer gewünschten Auflösung entsprechenden Maximalabstand voneinander haben.

5. Vorrichtung zum Vereinzeln nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (18-19) bewegbar ist, wobei die Lichtbündel (22) einen sich in einer ersten Richtung (y) über die Auflagefläche (5) erstreckenden Streifen (26) belichten, wobei die Steuereinrichtung (6) die bewegbare Lichtquelle (18-19) so steuert, dass der belichtete Streifen (26) sich in einer zu der ersten Richtung (y) senkrechten zweiten Richtung (x) über die Auflagefläche (5) bewegt.

6. Vorrichtung zum Vereinzeln nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildaufnahmeeinrichtung (23) während des Bewegens des belichteten Streifens (26) eine Folge von Aufnahmen der Unterseite der Auflagefläche (5) erzeugt, aus denen eine Abbildung der Auflagefläche (5) erzeugt wird, aus der die zur Ansteuerung der Handhabungseinrichtung (9-11) erforderlichen Informationen über Position und Lage der aufliegenden Stückgüter (2) gewonnen werden, wobei der zeitliche Abstand der Aufnahmen derjenigen Zeitdauer entspricht, in der sich der belichtete Streifen (26) um eine Distanz bewegt, die etwa der Breite des Streifens entspricht.

7. Vorrichtung zum Vereinzeln nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (18-19) eine Infrarotlichtquelle ist und die Platte (27) einen das Infrarotlicht durchlassenden und dabei diffus streuenden Kunststoff aufweist.

8. Vorrichtung zum Vereinzeln nach einem der Ansprüche 4 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (18-19) eine Vielzahl von LEDs (32) umfasst, die auf einem Träger (33) entlang der ersten Richtung (y) in gleichmäßigen Abständen nebeneinander angeordnet sind, wobei jede LED (32) ein Lichtbündel mit einem Öffnungswinkel von weniger als 5° abstrahlt.

9. Vorrichtung zum Vereinzeln nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die LEDs (32) die Lichtbündel senkrecht nach unten abstrahlen und der Träger (33) in der zweiten Richtung (x) bewegbar ist.

10. Vorrichtung zum Vereinzeln nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die LEDs die Lichtbündel horizontal abstrahlen und ein parallel zu einem feststehenden Träger der LEDs angeordneter, die horizontalen Lichtbündel vertikal nach unten umlenkender Spiegel in der zweiten Richtung (x) bewegbar ist.

11. Vorrichtung zum Vereinzeln nach einem der Ansprüche 5 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass sich die erste Richtung (y) quer zur Transportrichtung der Fördervorrichtung (3), aus der die Stückgüter (2) auf die Auflagefläche (5) eintreffen, erstreckt.

12. Vorrichtung zum Vereinzeln nach einem der Ansprüche 5 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (6) die bewegbare Lichtquelle (18-19) so steuert, dass sich der belichtete Streifen (26) stetig einmal über die gesamte Auflagefläche (5) bewegt.

13. Vorrichtung zum Vereinzeln nach einem der Ansprüche 5 - 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Handhabungseinrichtung (9-11) an einer über der Auflagefläche (5) montierten, sich in der zweiten Richtung (x) erstreckenden Linearführung (12) aufgehängt und geführt ist und dass die Lichtquelle (18-19) an derselben Linearführung (12) aufgehängt und geführt ist.

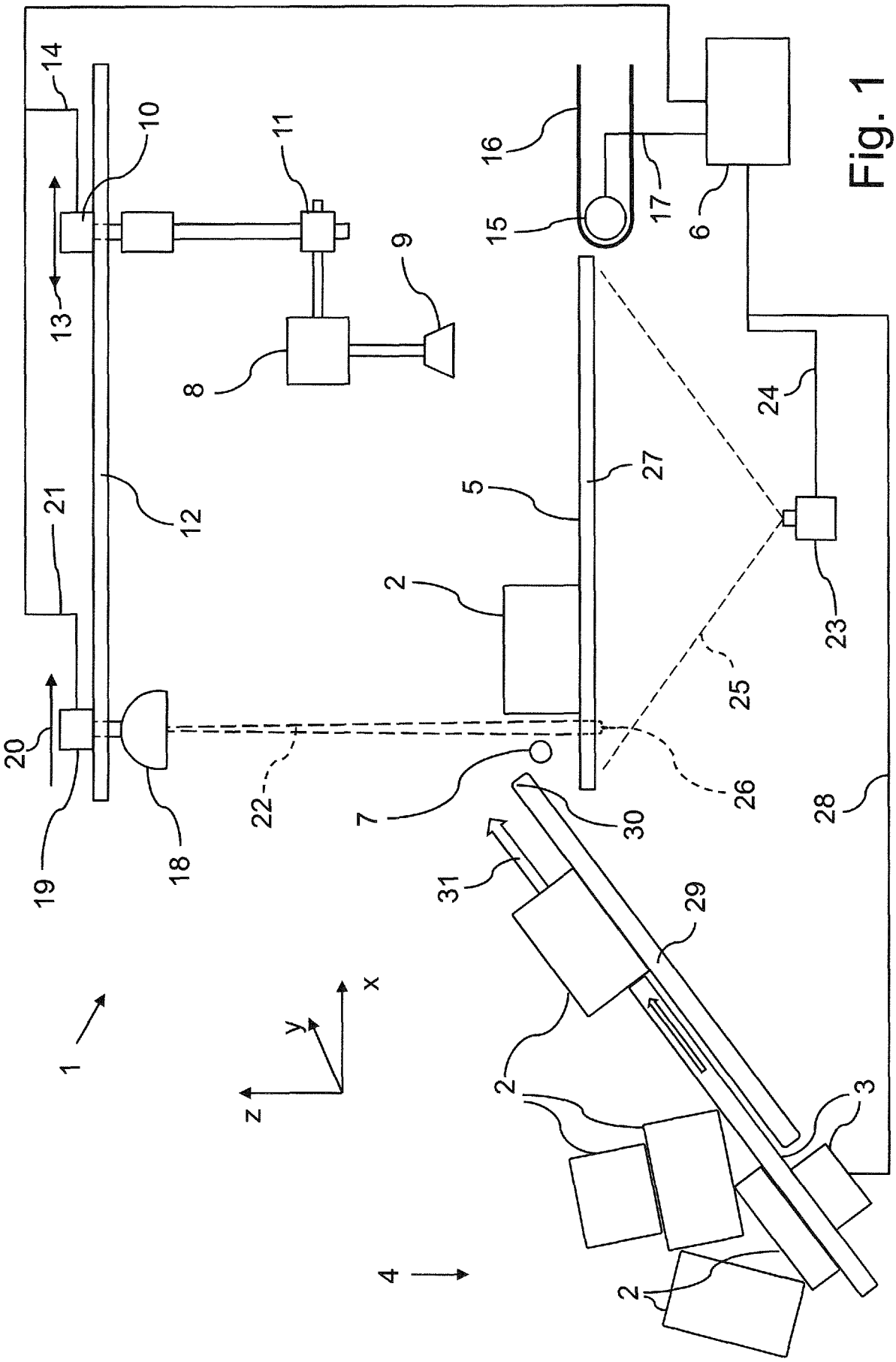

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
x
y
z

Fig. 1

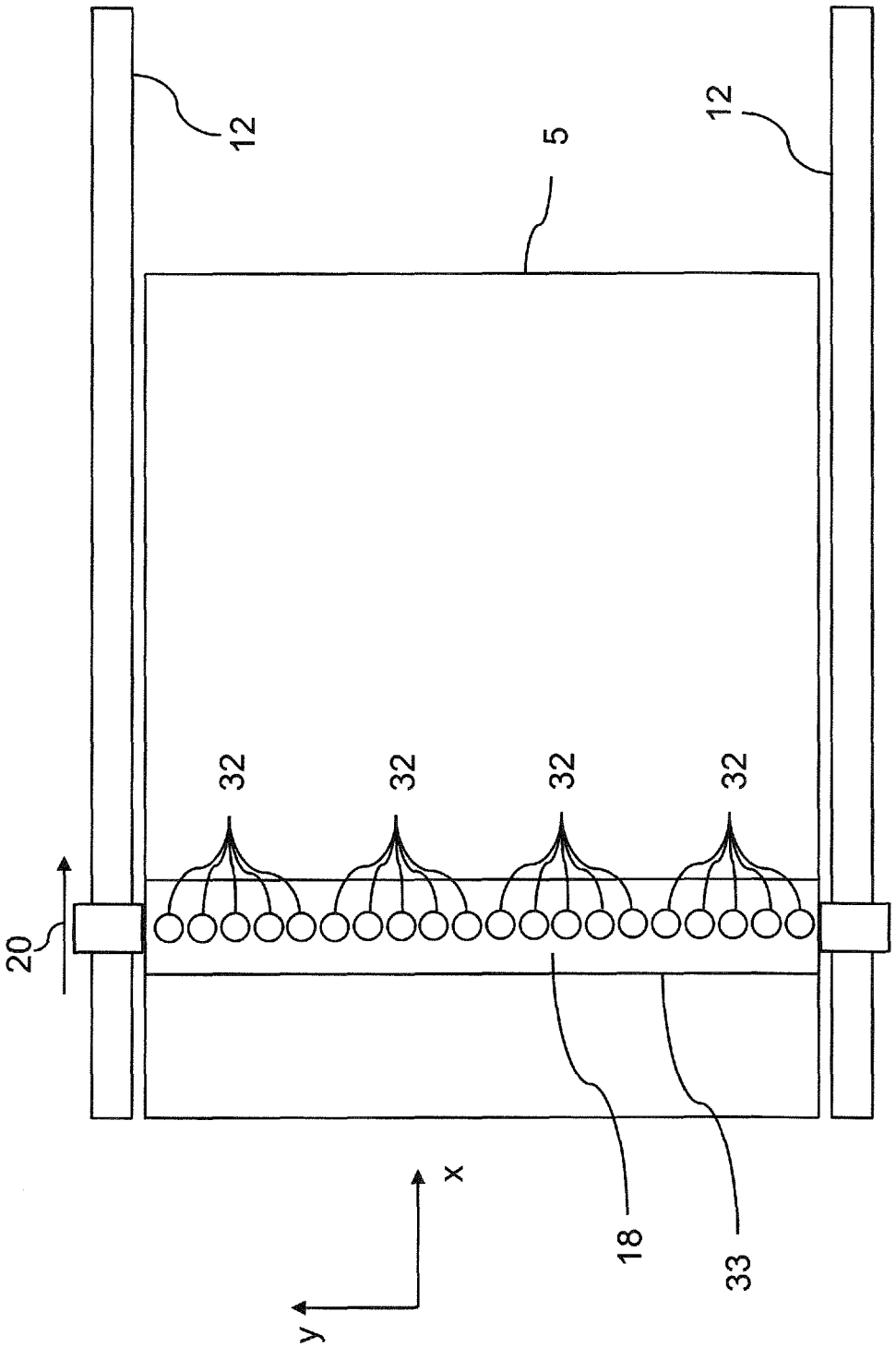


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/067520

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B65G43/08 B65G47/14
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B65G G01B G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2004 012133 A1 (INDUNORM BEWEGUNGSTECHNIK GMBH [DE]; ROWA AUTOMATISIERUNGSSYSTEME G [D) 4 May 2005 (2005-05-04) cited in the application page 4, paragraph 33 - paragraph 37 figures 1-3C	1-5,11, 12
Y	US 6 471 044 B1 (ISAACS GERALD A [US] ET AL) 29 October 2002 (2002-10-29) column 6, line 5 - column 7, line 8 column 15, line 30 - line 40 figures 1-20	1-5,11, 12
A	WO 2008/031648 A1 (PHOENIX CONVEYOR BELT SYSTEMS [DE]; KUESEL BERND [DE]) 20 March 2008 (2008-03-20) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 November 2011	23/11/2011

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Papatheofrastou, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2011/067520

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004012133 A1	04-05-2005	NONE	
US 6471044 B1	29-10-2002	NONE	
WO 2008031648 A1	20-03-2008	DE 102006042907 A1	27-03-2008
		EP 2076458 A1	08-07-2009
		WO 2008031648 A1	20-03-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/067520

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B65G43/08 B65G47/14
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65G G01B G01N

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

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 012133 A1 (INDUNORM BEWEGUNGSTECHNIK GMBH [DE]; ROWA AUTOMATISIERUNGSSYSTEME G [D) 4. Mai 2005 (2005-05-04) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Absatz 33 - Absatz 37 Abbildungen 1-3C	1-5,11, 12
Y	US 6 471 044 B1 (ISAACS GERALD A [US] ET AL) 29. Oktober 2002 (2002-10-29) Spalte 6, Zeile 5 - Spalte 7, Zeile 8 Spalte 15, Zeile 30 - Zeile 40 Abbildungen 1-20	1-5,11, 12
A	WO 2008/031648 A1 (PHOENIX CONVEYOR BELT SYSTEMS [DE]; KUESEL BERND [DE]) 20. März 2008 (2008-03-20) das ganze Dokument	1

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. November 2011	23/11/2011

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/067520

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004012133 A1	04-05-2005	KEINE	
US 6471044 B1	29-10-2002	KEINE	
WO 2008031648 A1	20-03-2008	DE 102006042907 A1	27-03-2008
		EP 2076458 A1	08-07-2009
		WO 2008031648 A1	20-03-2008