(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
9. Oktober 2008 (09.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/119192 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06M 7/10 (2006.01) *B65H 43/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2008/000087

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. März 2008 (05.03.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
539/07 3. April 2007 (03.04.2007) CH

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **FERAG AG** [CH/CH]; Zürichstrasse 74, CH-8340 Hinwil (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BROSSI, Steven** [CH/CH]; Sternenbergstrasse 29, CH-8494 Bauma (CH). **MÄDER, Carl, Conrad** [CH/CH]; Schlossrain 6, CH-8335 Hittnau (CH).

(74) Anwalt: **SCHAAD BALASS MENZL & PARTNER AG**; Dufourstrasse 101, Postfach, CH-8034 Zürich (CH).

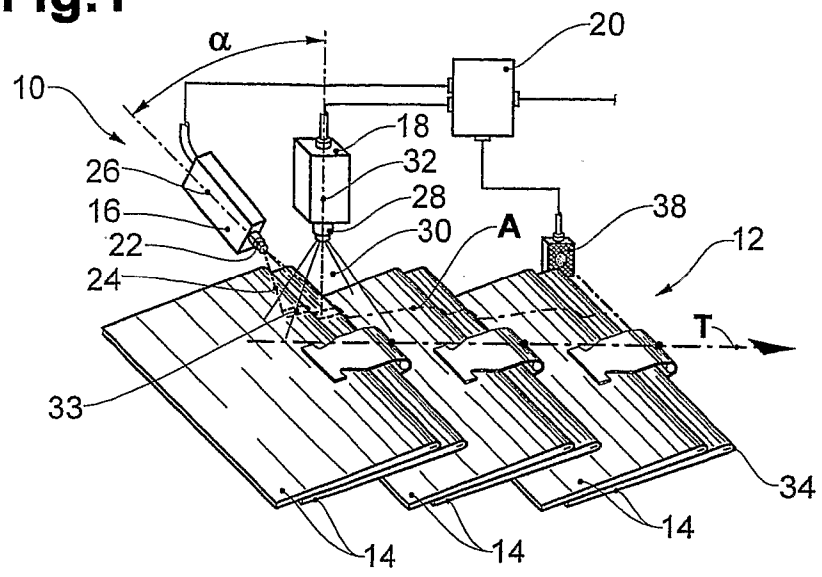
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR COUNTING AND DETECTING FLAT PRODUCTS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ZÄHLEN UND ERKENNEN VON FLÄCHIGEN PRODUKTEN

Fig.1



(57) Abstract: The device (10) according to the invention for counting and detecting flat products (14) comprises a light source (16) having an illumination beam profile (24), an optical sensor (18) having a detection beam profile (30) and an evaluation unit (20) connected to the optical sensor (18). The detection beam profile (30) overlaps the illumination beam profile (24) in a detection region in which a section (33) of a surface profile of the flat products (14) is illuminated, the section being at least partially delimited by the illumination beam profile (24). A detection signal generated by the optical sensor (18) is fed to the evaluation unit (20), which determines therefrom the number of flat products located in the detection region.

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemässe Vorrichtung (10) zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten (14) weist eine Lichtquelle (16) mit einem Beleuchtungsstrahlprofil (24), einen optischen Sensor (18) mit einem Detektionsstrahlprof il (30) und eine mit dem optischen Sensor (18) verbundene Auswerteeinheit (20) auf. Das Detektionsstrahlprofil (30) überlappt mit dem Beleuchtungsstrahlprofil (24) in einem Detektionsbereich, in welchem ein Abschnitt (33) eines Oberflächenprofils der flächigen Produkte (14), der wenigstens teilweise durch das Beleuchtungsstrahlprofil (24) begrenzt ist, beleuchtet wird. Ein vom optischen Sensor (18) erzeugtes Detektionssignal wird an die Auswerteinheit (20) geleitet, die daraus die Anzahl der sich im Detektionsbereich befindlichen flächigen Produkte bestimmt.

WO 2008/119192 A1

SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Vorrichtung und Verfahren zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten gemäss dem Anspruch 9.

Vorrichtungen zum Zählen von flächigen Produkten (kurz auch Zählvorrichtungen) sind allgemein bekannte technische Hilfsmittel, um die Anzahl flächiger Produkte zu ermitteln. Bei Feststellung einer Abweichung zwischen einer erwarteten Anzahl von flächigen Produkten und der von der Zählvorrichtung bestimmten Anzahl können entsprechende Fehlerkorrekturprozesse ausgelöst werden. In Zählvorrichtungen werden häufig optische Sensoren eingesetzt, um die Anzahl von flächigen Produkten berührungslos und schnell zu erfassen.

Zählvorrichtungen sind beispielsweise in der EP-A-1 661 833 und der WO 2007/012206 offenbart. Bei einer im letztgenannten Dokument beschriebenen Vorrichtung sind in Klammern transportierte flächige Produkte mit Identifikationsinformationen ausgestattet, die beim Vorbeibewegen der flächigen Produkten an einer Kontrollstelle einer optisch-elektronischen Kontrolle unterzogen werden. Mittels eines Bildaufnahmegerätes werden dabei Bilder von den Identifikationsinformationen registriert. Die aufgenommenen Bilder werden elektronisch verarbeitet und als Resultat dieser Verarbeitung Steuersignale für nachgeordnete Verarbeitungseinrichtungen erzeugt.

Bei der bekannten Vorrichtung müssen die flächigen Produkte zusätzlich mit Identifikationsinformationen ausgestattet werden, die dann in einem häufig von der Umgebungsbeleuchtung abhängigen Bildaufnahmeprozess zu detektieren sind. Vollständig flächig aneinander anliegende Produkte sind auf diese Weise nicht oder nur mit grösserem Aufwand zählbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zählvorrichtung und ein Verfahren zum Zählen von flächigen Produkten bereitzustellen, die bzw. das es erlaubt, mit möglichst geringem Aufwand, die Anzahl von flächigen Produkten sicher und zuverlässig zu bestimmen.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten gemäss Anspruch 1 und ein Verfahren zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten gemäss Anspruch 9 gelöst. Besonders bevorzugte Ausführungsformen sind mit den in den abhängigen Ansprüchen aufgeführte Merkmalen ausgestattet.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten, insbesondere von Druckereiprodukten, weist eine Lichtquelle, einen optischen Sensor und eine mit dem optischen Sensor verbundenen Auswerteeinheit auf. Die Lichtquelle, in einer bevorzugten Ausführungsform ein Laser, verfügt über eine Strahlformungsoptik, beispielsweise in Form von optischen Linsen, insbesondere von Zylinderlinsen, von Blenden oder diffraktiven optischen Elementen, durch welche dem ausgesendeten Licht ein vorbestimmtes Beleuchtungsstrahlprofil "aufgeprägt" wird. Innerhalb des Beleuchtungsstrahlprofils befindliche Objekte werden mit Licht bestrahlt. Der Lichtquelle kann über die

Strahlformungsoptik eine optische Achse zugeordnet werden, die sich ausgehend von der Lichtquelle geradlinig im Raum erstreckt. Diese optische Achse bildet im Sinne dieser Anmeldung gleichzeitig eine zentrale Strahlachse des Beleuchtungsstrahlprofils und wird im Weiteren auch als Beleuchtungsstrahlachse bezeichnet.

Der optische Sensor, in einer bevorzugten Ausführungsform beispielsweise eine elektronische Kamera mit einer Mehrzahl von lichtempfindlichen Elementen, ist mit einer Detektionsoptik zur Formung eines Detektionsstrahlprofils ausgestattet. Als Detektionsoptik wird beispielsweise ein Kameraobjektiv eingesetzt. Das Detektionsstrahlprofil umfasst all die Orte, von denen der optische Sensor Licht detektieren kann. Bei Verwendung eines optischen Sensors mit mehreren lichtempfindlichen Elementen, wie bei der bereits erwähnten Kamera, setzt sich das Detektionsstrahlprofil des optischen Sensors aus den jedem einzelnen lichtempfindlichen Element zugeordneten einzelnen Detektionsstrahlprofilen zusammen. Das Detektionsstrahlprofil des optischen Sensors könnte beispielsweise sichtbar gemacht werden, in dem die lichtempfindlichen Elemente durch kleine Lichtquellen ersetzt werden würden. In Analogie zur Lichtquelle kann auch dem optischen Sensor über die Detektionsoptik eine optische Achse zugeordnet werden. Diese optische Achse bildet im Sinne dieser Anmeldung gleichzeitig eine zentrale Strahlachse des Detektionsstrahlprofils und wird im Weiteren auch als Detektionsstrahlachse bezeichnet.

Das Beleuchtungsstrahlprofil und das Detektionsstrahlprofil sind erfindungsgemäss derart winkelversetzt zueinander ausgerichtet, dass sie in einem Detektionsbereich überlappen. In einer bevorzugten

Ausführungsform liegen die Beleuchtungsstrahlachse und die Detektionsstrahlachse sogar in einer Ebene. Zum Zählen der flächigen Produkte muss sich wenigstens ein Abschnitt des Oberflächenprofils der flächigen Produkte im Detektionsbereich befinden. Dieser Abschnitt ist erfindungsgemäss wenigstens teilweise durch das Beleuchtungsstrahlprofil begrenzt und mittels des optischen Sensors detektierbar. Der optische Sensor kann ein Detektionssignal mit Informationen über den detektierten Abschnitt des Oberflächenprofils erzeugen. Das Detektionssignal wird an eine nachgeschaltete Auswerteeinheit weitergeleitet. Die Auswerteeinhit, vorzugsweise ein Computer, kann aus dem Detektionssignal die Anzahl der flächigen Produkte, die sich zum Zeitpunkt der Detektion im Detektionsbereich befunden haben, bestimmen.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist der Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten eine Transportvorrichtung zugeordnet. Die mit Hilfe der Transportvorrichtung entlang einer Transportrichtung durch den Detektionsbereich bewegten flächige Produkte werden vorzugsweise fortlaufend gezählt, um beispielsweise deren Vollständigkeit zu kontrollieren. Die Beleuchtungsstrahlachse ist dabei bevorzugter Weise gegenüber den Flächennormalen der beispielsweise auf einem Förderband aufliegenden oder mittels Klammern oder Greifern transportierten flächigen Produkte geneigt ausgerichtet. Das Beleuchtungsstrahlprofil im Detektionsbereich ist mittels der Strahlformungsoptik vorzugsweise als ein im Wesentlichen geradliniger Bereich, insbesondere als eine sogenannte Beleuchtungslinie, ausgeformt, welche den Abschnitt des Oberflächenprofils der flächigen Produkte auf eine definierte Weise

beleuchtet. Vorzugsweise erstreckt sich die Beleuchtungslinie im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung. Unmittelbar oberhalb von den flächigen Produkten, mit seiner Detektionsstrahlachse leicht geneigt zu deren Flächennormalen und im Wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung ausgerichtet, befindet sich eine Kamera als optischer Sensor. Das Detektionsstrahlprofil ist durch die Detektionsoptik derart ausgeformt, dass eine Abbildung von der durch die Lichtquelle auf die Oberfläche der flächigen Produkte projizierten Beleuchtungslinie auf den lichtempfindlichen Elementen der Kamera erzeugt wird.

Aufgrund der durch die Dicke und die Anordnung der flächigen Produkte hervorgerufenen Höhenunterschiede im "abzutastenden" Oberflächenprofil, insbesondere dann, wenn sich ein Randbereich eines flächigen Produkts im Detektionsbereich befindet, wird ein von der Kamera aufgenommenes Bild von der auf diese unebene "Projektionsfläche" projizierten Beleuchtungslinie deren Krümmungen und Absätze wiedergeben. Diese Bildinformationen werden im Detektionssignal an einen elektrisch verbundenen Computer weitergeleitet. Ein auf dem Computer ausführbares Bildverarbeitungsprogramm kann dann aus dem Abbild der projizierten Beleuchtungslinie anhand der Krümmungen und Absätze die Anzahl der flächigen Produkte, die sich im Detektionsbereich befunden haben, ermitteln. Damit die Bildinformationen möglichst wenig durch Bewegungsartefakte aufgrund des Transports der flächigen Produkte während der Bildaufnahme beeinflusst werden, ist die Aufnahme- bzw. Detektionszeit kurz im Vergleich zur Zeit, innerhalb der sich ein flächiges Produkt um den Betrag seiner Dicke bewegt hat.

Die Anzahl der sich im Detektionsbereich befindlichen flächigen Produkte wird allein aus dem detektierten Oberflächenprofil der flächigen Produkte bestimmt. Es ist nicht nötig, Identifikationsinformationen an den flächigen Produkten anzubringen. Aufgrund der gegenüber dem Umgebungslicht vergleichsweise hohen Intensität des von der Lichtquelle erzeugten Lichts im Beleuchtungsstrahlprofil, insbesondere innerhalb der Beleuchtungslinie im Detektionsbereich, ergibt sich ein ausreichender Kontrast in den Bildaufnahmen, so dass eine zuverlässige Identifizierung des angestrahlten Oberflächenprofils gewährleistet ist. Bei Verwendung einer im Wesentlichen monochromatischen Lichtquelle, beispielsweise eines Lasers, kann der optische Sensor zudem mit entsprechenden Filterelementen ausgestattet sein, um den Störeinfluss von Umgebungslicht zusätzlich zu verringern.

Nachfolgend werden besonders bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen detailliert beschrieben. Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1 in einer perspektivischen Darstellung eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten mit einer zugeordneten, die flächigen Produkte mittels Klammern transportierenden Transportvorrichtung, wobei eine seitlich von den flächigen Produkten angeordnete Laserlichtquelle eine Beleuchtungslinie auf die Oberfläche der durch einen Detektionsbereich transportierten flächigen Produkte projiziert und einer oberhalb

der flächigen Produkte befindliche Kamera das dadurch beleuchtete Oberflächenprofil detektiert;

Fig. 2 in einer Seitenansicht einen Abschnitt einer weiteren Ausführung einer zugeordneten Transportvorrichtung, bei welcher jeweils zwei flächige Produkte von jeweils einem Greifer gehalten entlang einer Transportrichtung transportiert werden und ein weiterer Sensor der Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten die vorbeibewegten Greifer detektiert, um mittels eines vom weiteren Sensor erzeugten Triggersignals eine vorgängig ermittelte Anzahl von flächigen Produkten einem bestimmten Greifer zuordnen zu können;

Fig. 3 in einer perspektivischen Darstellung einen Abschnitt der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung, wobei die transportierten flächigen Produkte nun in einer Schuppenanordnung auf einem Förderband aufliegend durch den Detektionsbereich transportiert werden;

Fig. 4 in einer Seitenansicht einen Abschnitt einer weiteren Ausführungsform einer zugeordneten Transportvorrichtung mit einzeln oder paarweise an Greifern gehaltenen flächigen Produkten; und

Fig. 5a-5e abstrahierte Bildaufnahmen von hängend an Greifern durch den Detektionsbereich transportierten flächigen Produkten, wobei von der Beleuchtungslinie angestrahlte

Oberflächenprofile jeweils gestrichelt gezeichnet und die jeweils schematischen Seitenansichten der flächigen Produkte lediglich hilfsweise mit dargestellt sind.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungemässen Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten (im Folgenden auch kurz Zählvorrichtung genannt) 10 mit einer ihr zugeordneten Transportvorrichtung 12 ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Die Zählvorrichtung 10 für mittels der Transportvorrichtung 12 transportierte flächige Produkte 14, insbesondere Druckereiprodukte, wie Zeitungen, Zeitschriften, Prospekte, usw., weist eine Lichtquelle 16, einen optischen Sensor 18 und eine mit dem optischen Sensor 18 verbundene Auswerteeinheit 20 auf.

Als Lichtquelle 16 können vorzugsweise Laser, insbesondere Laserdioden oder Gaslaser, LEDs, aber auch klassische Strahlungsquellen, wie Glüh- oder Halogenlampen, eingesetzt werden. Die Lichtquelle 16 ist mit einer Strahlformungsoptik 22 ausgestattet, die ein vorbestimmtes Beleuchtungsstrahlprofil 24 bereitstellt und eine optische Achse der Lichtquelle 16 definiert.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform weist das Beleuchtungsstrahlprofil 24 der seitlich zu einer Transportrichtung T, entlang welcher die flächigen Produkte 14 transportiert werden, angeordneten Lichtquelle 16 einen Querschnitt (auch Strahlquerschnitt) mit einer im Wesentlichen wenigstens teilweise geradlinig begrenzten, im Wesentlichen linienartigen, vorzugsweise im Wesentlichen gradlinigen Form auf. Der Strahlquerschnitt

wird dabei rechtwinklig zur optischen Achse der Lichtquelle 16, im Folgenden auch Beleuchtungsstrahlachse 26 genannt, gemessen. Der linienartige, vorzugsweise geradlinige Strahlquerschnitt wird auch als Beleuchtungslinie bezeichnet. Das Beleuchtungsstrahlprofil 24 mit seinem linienartigen Strahlquerschnitt erstreckt sich dabei im Wesentlichen in einer Ebene.

Längliche, im Wesentliche linienartige Strahlquerschnitte können mit bekannten Strahlformungsoptiken 22, die beispielsweise mit Zylinderlinsen, Blenden oder diffraktiven Elementen ausgestattet sind, erzeugt werden. Das Beleuchtungsstrahlprofil 24 weist vorzugsweise zumindest in einem nachfolgend definierten Detektionsbereich eine höhere Lichtintensität als das Umgebungslicht auf. Zudem stellt die Lichtquelle 16 vorzugsweise im Wesentlichen monochromatisches Licht, wie es beispielsweise von Lasern, einfarbigen LEDs oder mit Filter ausgestatteten klassischen Lichtquellen erzeugt wird, bereit. Auf diese Weise ist es möglich, dass von der Lichtquelle 16 erzeugte, an den flächigen Produkten 14 gestreute und vom optischen Sensor 18 detektierte Licht sowohl aufgrund seiner Intensität als auch seines Spektralbereichs vom Umgebungslicht zu unterscheiden und somit eine zuverlässige Detektion und Zählung der flächigen Produkte 14 zu gewährleisten.

Als optischer Sensor 18 wird bei der beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zählvorrichtung 10 eine elektronische Kamera mit einer Mehrzahl von lichtempfindlichen Elementen, beispielsweise eine CCD-Kamera, verwendet. Der optische Sensor 18 ist mit einer Detektionsoptik 28 in Form eines Kameraobjektivs

ausgestattet, die ein Detektionsstrahlprofil bereitstellt und eine optische Achse des optischen Sensors 18 definiert. Die optische Achse des optischen Sensors 18 wird nachfolgend als Detektionsstrahlachse 32 bezeichnet. Der optische Sensor 18 ist oberhalb der flächigen Produkte 14 angeordnet, so dass mittels der Detektionsoptik 28 ein Bild von der auf die flächigen Produkte 14 projizierten Beleuchtungslinie auf den lichtempfindlichen Elementen des optischen Sensors 18 erzeugt wird. Das heisst, das Beleuchtungsstrahlprofil 24 der Lichtquelle 16 und das Detektionsstrahlprofil 30 des optischen Sensors 18 sind so winkelversetzt zueinander ausgerichtet, dass sie sich in einem Detektionsbereich, in dem sich zum Zählen wenigstens ein Abschnitt 33 eines Oberflächenprofils der flächigen Produkte 14 befindet, überlappen. Der im Detektionsbereich befindliche und dadurch beleuchtete Abschnitt 33 des Oberflächenprofils ist wenigstens teilweise durch das vorbestimmte Beleuchtungsstrahlprofil 24 begrenzt.

Ein Streuwinkel α, der von der Beleuchtungsstrahlachse 26 und der Detektionsstrahlachse 32 eingeschlossen wird, beträgt vorzugsweise zwischen 10° und weniger als 180°, besonders bevorzugt zwischen 30° und 45°. Dazu kann, wie bei der Anordnung in Fig. 1 und Fig. 3 gezeigt, die Lichtquelle 16 derart seitlich bezüglich der flächigen Produkte 14 angeordnet sein, dass die Längsachse der Beleuchtungslinie im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung T ausgerichtet ist. Beim Detektionsvorgang zum Zählen der flächigen Produkte 14 erstreckt sich die Beleuchtungslinie vorzugsweise über einen Randbereich der flächigen Produkte 14, bei gefalteten flächigen Produkten 14 bevorzugt über deren Bund 34.

Der optische Sensor 18 kann sowohl oberhalb als auch seitlich von den flächigen Produkten 14 angeordnet sein. Die gezeigten Positionen von Lichtquelle 16 und optischem Sensor 18 sind auch austauschbar. Bei einer Anordnung oberhalb von den flächigen Produkten 14 ist die Detektionsstrahlachse 32 bzw. die Beleuchtungsstrahlachse 26 vorzugsweise geneigt zu den Flächennormalen der flächigen Produkte 14 und rechtwinklig zur Transportrichtung T ausgerichtet.

Das Grundprinzip der Zählvorrichtung 10 besteht darin, dass die in ihrer Form bekannte, im Wesentliche gradlinige Beleuchtungslinie auf einen durch die Dicke und / oder Anordnung der flächigen Produkte 14 unebenen Abschnitt 33 des Oberflächenprofils der flächigen Produkte 14 projiziert wird und bei einer winkelversetzten Detektion die Höhenänderungen des Oberflächenprofils der flächigen Produkte als Krümmungen und Absätze im vom optischen Sensor 18 erfassen Abbild der Beleuchtungslinie feststellbar sind.

Der vom optischen Sensor 18 detektierte beleuchtete Abschnitt 33 des Oberflächenprofils der flächigen Produkte 14 liegt bei der betrachteten Ausführungsform, bei welcher eine Kamera als optischer Sensor 18 verwendet wird, als Bildaufnahme vor. Die Bildinformationen werden mittels eines Detektionssignals über eine elektrische Verbindung an die Auswerteeinheit 20, beispielsweise einen Computer, weitergeleitet.

In der Auswerteinheit 20 werden mittels eines geeigneten Computerprogramms, insbesondere mittels eines Bildverarbeitungsprogramms, die relevanten Informationen

über den detektierten Abschnitt 33 des Oberflächenprofils aus dem Detektionssignal extrahiert und aufgefundene Krümmungen, Kanten und Absätze einer bestimmten Anzahl flächiger Produkte 14 zugeordnet. Bei der Extraktion der relevanten Informationen über das Oberflächenprofil können noch in den Bildern vorhandene, störende Zusatzinformationen, beispielsweise aufgrund des Umgebungslichts sichtbare Zeichen und Bilder auf der Oberfläche der flächigen Produkte 14, durch bekannte Diskriminierungsverfahren herausgefiltert werden.

Ein mittels der erfindungsgemässen Zählvorrichtung abgetastetes Oberflächenprofil ist in den Fig. 1 und 3 durch gestrichelte Linien, die mit dem Bezugszeichen A versehen sind, dargestellt. Die flächigen Produkte 14 werden in Fig. 1 mittels zur Zählvorrichtung 10 gehörigen Transportmitteln 36 in Form von Klammern transportiert. Dabei sind jeweils zwei flächige Produkte 14 von jeweils einem Transportmittel 36 derart gehalten, dass ein in Transportrichtung T vorlaufendes flächiges Produkt 14 weiter in ein Klammermaul des Transportmittels 36 hineinreicht, als ein nachlaufendes, teilweise auf dem vorlaufenden flächigen Produkt 14 aufliegendes weiteres flächiges Produkt 14.

Auch die jeweiligen Transportmittel 36 selbst können, wie ebenfalls in Fig. 1 gezeigt, durch einen weiteren Sensor 38, beispielsweise in Form einer Lichtschranke, detektiert werden. Bei der Passage eines Transportmittels 36 durch einen Überwachungsbereich des weiteren Sensors 38 wird vom weiteren Sensor 38 ein Triggersignal erzeugt und an die Auswerteeinheit 20 weitergeleitet. Unter Berücksichtigung der Transportgeschwindigkeit der Transportmittel 36 kann

nun die Anzahl zu einem bestimmten Zeitpunkt detektierter flächiger Produkte 14 jeweils einem bestimmten Transportmittel 36 zugeordnet werden. Durch einen Vergleich mit einer vorgegebenen Sollanzahl von flächigen Produkten, die von einem Transportmittel 36 gehalten werden sollten ist nun feststellbar, ob Fehler bei der Bestückung der Transportmittel 36 oder dem Transport aufgetreten sind, so dass beispielsweise ein entsprechendes Steuersignal an einen nachgeordnete Verarbeitungseinrichtung ausgelöst werden kann.

Der für die Zuordnung genutzte weitere Sensor 38 ist ebenso in Fig. 2 gezeigt. Er kann in Transportrichtung T gesehen sowohl vor der Zählvorrichtung 10 als auch nach der Zählvorrichtung 10 angeordnet sein. Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform der Transportvorrichtung 12 sind jeweils zwei flächige Produkte 14 vollständig übereinanderliegend von als Greifern ausgebildeten Transportmitteln 36 gehalten.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform einer Transportvorrichtung 12 mit einem Förderband als Transportmittel 36 dargestellt. Die flächigen Produkte 14 werden mit ihrem Bund 34 in Transportrichtung T vorlaufend in einer Schuppenformation auf dem Transportmittel 36 aufliegend durch den Detektionsbereich der Zählvorrichtung 10 transportiert. In dieser Darstellung ist, wie bereits vorgängig erwähnt, das durch die Zählvorrichtung 10 abgetastete Oberflächenprofil A der flächigen Produkte 14 durch eine gestrichelte Linie dargestellt.

Mittels der erfindungsgemässen Zählvorrichtung 10 können auch einzelne oder sich teilweise überlappende flächige

Produkte 14, die, wie in Fig. 4 gezeigt, hängend von als Greifern ausgebildeten Transportmitteln 36 transportiert werden, gezählt werden.

Bei einer Anordnung des optischen Sensors 18 derart, dass seine Detektionsstrahlachse 32 im Wesentlichen entlang der Längsachse des Bundes 34 der flächigen Produkte 14 ausgerichtet ist, könnten die in den Figuren 5a bis 5e gezeigten abstrahierten Bildaufnahmen aufgenommen worden sein. Die Beleuchtungsstrahlachse 26 der Lichtquelle 16 ist dabei von oben auf den kameraseitigen freien Endbereich des Bundes 34 gerichtet und verläuft vorteilhafterweise wenigstens nahezu parallel zu Produktseiten 40 der flächigen Produkte 14. Die Beleuchtungsstrahlachse 26 und die Detektionsstrahlachse 32 spannen auch hier eine Ebene auf, die sich im Wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung T erstreckt.

In den Figuren 5a bis 5e sind neben den von der Beleuchtungslinie beleuchteten Abschnitten 33 der Oberflächenprofile, die als gestrichelte Linien dargestellt sind, zur Verdeutlichung auch die Seitenansichten der jeweils abgetasteten flächigen Produkte 14 in den abstrahierten Bildaufnahmen dargestellt. Anhand dieser beispielhaften abstrahierten Bildaufnahmen wird gezeigt, dass mittels Greifern oder Klammern hängend transportierte flächige Produkte 14 einzeln (Fig. 5a), paarweise (Fig. 5b, 5c und 5e) oder auch in einer Mehrfachanordnung, beispielsweise zu dritt (Fig. 5d), transportiert und gezählt werden können.

Wie in den Figuren 5b und 5e gezeigt, ist dabei eine Detektion und Zählung sowohl bei gegeneinander versetzt angeordneten flächigen Produkten 14 (Fig. 5c und Fig. 5d), wie auch bei vollständig aneinander anliegenden flächigen Produkten 14 möglich. Dies gilt sowohl für mehrseitige, gefaltete flächige Produkte 14, wie in Fig. 5a bis 5d gezeigt, als auch für einzellagige, ungefaltete flächige Produkte 14, wie in Fig. 5e dargestellt. Um die Zuverlässigkeit der Zählung bei einer Mehrzahl von gemeinsam in einer Klammer oder einem Greifer gehaltenen einzellagigen, ungefalteten flächigen Produkten 14 zu erhöhen, können diese beispielsweise durch das Einblasen von Luft wenigstens teilweise aufgefächert und damit voneinander beabstandet werden.

Bei einer kontinuierlichen Zählung von mittels der zugeordneten Transportvorrichtung 12 fortlaufend durch den Detektionsbereich transportierten flächigen Produkten 14 ist es für die optische Qualität der Bildaufnahmen und damit die Zuverlässigkeit der Zählung bevorzugt, dass die als optischer Sensor 18 fungierende Kamera Bildaufnahmen innerhalb einer Zeit aufnimmt, die kürzer, vorzugsweise sehr viel kürzer als die Zeit ist, innerhalb welcher sich ein flächiges Produkt 14 um den Betrag seiner Dicke im Detektionsbereich bewegt.

Darüber hinaus kann die Zuverlässigkeit des Zählens erhöht werden, wenn, wie vorgängig bereits erwähnt, die Lichtintensität der Lichtquelle 16 gegenüber dem Umgebungslicht vergrössert oder ein Filter, der auf die Wellenlänge des von der Lichtquelle 16 ausgestrahlten Lichts abgestimmt ist, im optischen Sensor 18 eingesetzt wird. Zudem ist es durch eine Vergrösserung des Winkels α

zwischen der Beleuchtungsstrahlachse 26 und der Detektionsstrahlachse 32 möglich, die Krümmungen, Kanten und Absätze in den Abbildungen von den beleuchteten Oberflächenabschnitten 33 zu vergrössern.

Die erfindungsgemässe Zählvorrichtung 10 und das erfindungsgemässe Verfahren zum Zählen von flächigen Produkten 14 ermöglicht eine mit moderatem apparativen Aufwand zu realisierende, zuverlässige und für verschiedenste Transportformationen von flächigen Produkten 14 geeignete Zählung von flächigen Produkten 14. Die flächigen Produkte 14 können während der Detektion und Zählung transportiert werden, wobei der Betrag der Transportgeschwindigkeit durch die kürzest mögliche Aufnahmezeit des optischen Sensors 18 begrenzt ist, bei welcher trotz aus dem Transport resultierender Bewegungsartefakte in den Bildaufnahmen eine zuverlässige Zählung möglich.

Im Übrigen kann sowohl das Beleuchtungsstrahlprofil 24 wie auch das Detektionsstrahlprofil 30 den spezifischen Bedürfnissen angepasst werden. So ist es möglich, eine Mehrzahl von Beleuchtungslinien oder auch sich zeitlich verändernde Muster aus Beleuchtungslinien auf die Oberfläche der flächigen Produkte 14 zu projizieren und mittels des optischen Sensors 18 zu detektieren. Wichtig ist dabei, dass der sich im Detektionsbereich befindliche Oberflächenabschnitt 33 der flächigen Produkte 14 wenigstens teilweise vom vorbestimmtem Beleuchtungsstrahlprofil 24 begrenzt ist.

Neben dem Zählen von flächigen Produkten 14 und damit der Ermittlung von fehlerhaften Anzahlen ist es auch möglich,

deformierte und / oder unvollständige Produkte 14 anhand des vom optischen Sensor 18 detektierten Abbildes der Beleuchtungslinie zu Erkennen. Diese Produkte 14 weisen im Vergleich zu erwarteten Höhenänderungen im Oberflächenprofil Abweichungen auf, aus denen Rückschlüsse auf eine Deformation und / oder Unvollständigkeit gezogen werden kann. Dazu werden beispielsweise in der Auswerteeinheit 20 Vergleichsoperationen zwischen detektierten und erwarteten Signalen ausgeführt. Für den Fall, dass die Abweichungen ausserhalb von vorgegebenen Toleranzbereichen liegen, erzeugt die Auswerteeinheit 20 Signale, welche vorbestimmte Fehlerbearbeitungsprozeduren auslösen. Insbesondere kann an eine in Transportrichtung T der Zählvorrichtung 10 nachgeordnete Verarbeitungseinrichtung ein Signal zum Ausschleusen deformierter und / oder unvollständiger Produkte 14 weitergeleitet werden. Natürlich ist es auf diese Weise auch möglich, verschiedenartige Produkte 14, beispielsweise aufgrund ihrer unterschiedlichen Dicke, zu Erkennen und nachfolgend, beispielsweise durch eine Auftrennung des Produktstroms, zu sortieren.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten (14), insbesondere Druckereiprodukten, aufweisend eine Lichtquelle (16), einen optischen Sensor (18) mit einer Detektionsoptik (28) zur Formung eines Detektionsstrahlprofils (30) und eine mit dem optischen Sensor (18) verbundene Auswerteeinheit (20), dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtquelle (16) mit einer Strahlformungsoptik (22) zur Formung eines Beleuchtungsstrahlprofils (24), das mit dem Detektionsstrahlprofil (30) des optischen Sensors (18) in einem Detektionsbereich überlappt, ausgestattet ist und dass durch eine winkelversetzte Ausrichtung des Beleuchtungsstrahlprofils (24) gegenüber dem Detektionsstrahlprofil (30) ein im Detektionsbereich befindlicher Abschnitt (33) eines Oberflächenprofils der flächigen Produkte (14), der wenigstens teilweise durch das Beleuchtungsstrahlprofil (24) begrenzt ist, mittels des optischen Sensors (18) detektierbar ist und wobei aus einem vom optischen Sensor (18) erzeugten Detektionssignal, das Informationen über den detektierten Abschnitt (33) des Oberflächenprofils enthält, die Anzahl der flächigen Produkte (14) im Detektionsbereich mittels der Auswerteinheit (20) bestimmbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Beleuchtungsstrahlprofils (24) im Detektionsbereich, gemessen rechtwinklig zur optischer Achse (32) der Lichtquelle (16), im

Wesentlichen wenigstens teilweise geradlinig begrenzt, vorzugsweise im Wesentlichen linienartig, besonders bevorzugt im Wesentlichen geradlinig unter Bildung einer Beleuchtungslinie ausgeformt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die optischen Achsen (26, 32) der Lichtquelle (16) und des optischen Sensors (18) einen Winkel zwischen etwa 10° und weniger als 180°, vorzugsweise zwischen 30° und 45° einschliessen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das die optischen Achsen (26, 32) der Lichtquelle (16) und / oder des optischen Sensors (18) geneigt zur Flächennormalen der flächigen Produkte (14) ausgerichtet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine zugeordnete Transportvorrichtung (12) mittels welcher die flächigen Produkte (14) entlang einer Transportrichtung (T) transportiert werden, wobei die optische Achse (32) des optischen Sensors (18) im Wesentlichen rechtwinklig zur Transportrichtung (T) orientiert ist und die Längsachse eines Querschnitts des Beleuchtungsstrahlprofils (24) im Detektionsbereich im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung (T) verläuft.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen weiteren Sensor (38), welcher bei einer Passage eines Transportmittels (36) der Transportvorrichtung (12) durch einen Überwachungsbereich des weiteren Sensors (38) ein Triggersignal erzeugt, so dass die zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelte Anzahl von

flächigen Produkten (14) dem jeweiligen Transportmittel (36) zugeordnet werden können.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der optische Sensor (18) eine Kamera, vorzugsweise eine elektronische Kamera, besonders bevorzugt eine CCD- oder CMOS- Kamera, ist, welche Bildaufnahmen innerhalb einer Aufnahmezeit detektiert, die kürzer, vorzugsweise sehr viel kürzer als die Zeit ist, innerhalb welcher sich ein flächiges Produkt (14) um den Betrag seiner Dicke im Detektionsbereich bewegt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtintensität im Beleuchtungsstrahlprofil (24) der Lichtquelle (16) im Detektionsbereich grösser ist als die Lichtintensität des Umgebungslichts und dass die Lichtquelle (16) vorzugsweise im Wesentlichen monochromatisches Licht bereitstellt und besonders bevorzugt als ein Laser ausgebildet ist.

9. Verfahren zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten (14), insbesondere von Druckereiprodukten, unter Verwendung einer Vorrichtung (10) zum Zählen und Erkennen von flächigen Produkten (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei durch eine winkelversetzte Ausrichtung des Beleuchtungsstrahlprofils (24) gegenüber dem Detektionsstrahlprofil (30) ein im Detektionsbereich befindlicher Abschnitt (33) eines Oberflächenprofils der flächigen Produkte (14), der wenigstens teilweise durch das Beleuchtungsstrahlprofil (24) begrenzt ist, mittels des optischen Sensors (18) detektiert wird

und wobei aus einem vom optischen Sensor (18) erzeugten Detektionssignal, das Informationen über den detektierten Abschnitt (33) des Oberflächenprofils enthält, die Anzahl der flächigen Produkte (14) im Detektionsbereich mittels der mit dem optischen Sensor (18) verbundenen Auswerteinheit (20) bestimmt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass sich bei der Detektion ein Randbereich eines der flächigen Produkte (14) im Detektionsbereich befindet.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die flächigen Produkte (14) einzeln, in einer Schuppenformation sich teilweise überdeckend oder vollständig aneinander anliegend relativ zur Vorrichtung (10) entlang einer Transportrichtung (T) mit Hilfe von Transportmitteln (36) einer der Vorrichtung (10) zugeordneten Transportvorrichtung (12), insbesondere mit Hilfe von Klammern, Greifern bzw. einem Förderband, in den Detektionsbereich transportiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Passage von einem der Transportmittel (36) durch einen Überwachungsbereich eines weiteren Sensors (38) ein Triggersignal erzeugt wird, so dass die zu einem bestimmte Zeitpunkt ermittelte Anzahl von flächigen Produkten (14) genau einem Transportmittel (36) zugeordnet werden kann.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Bildverarbeitungs-programms, das in der Auswerteeinheit (20) ausgeführt

wird, die Anzahl der flächigen Produkte (14) aus Aufnahmen, die vom optischen Sensor (18) aufgenommen wurden, bestimmt wird.

Fig.1

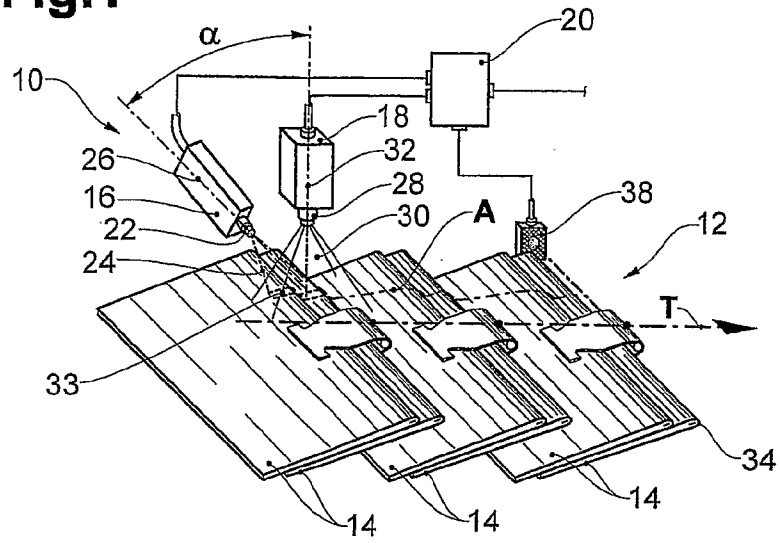


Fig.2

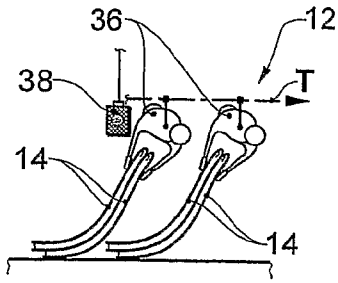


Fig.3

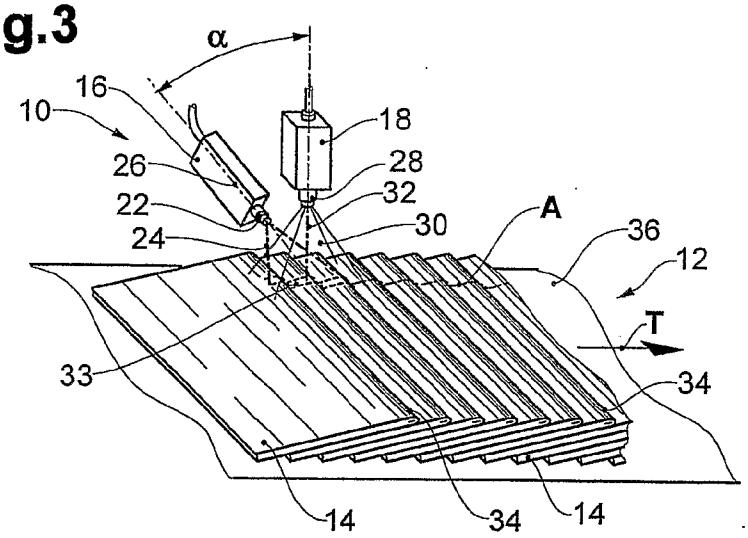


Fig.4

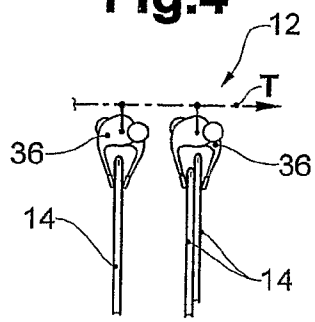


Fig.5a

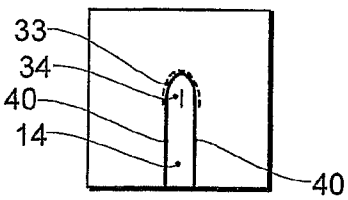


Fig.5b

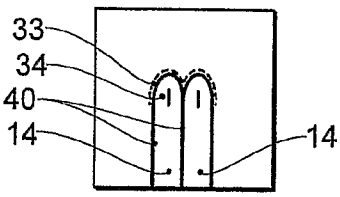


Fig.5c

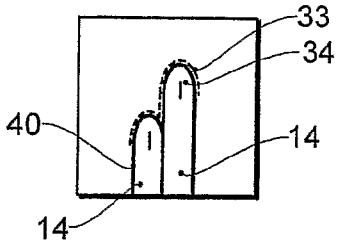


Fig.5d

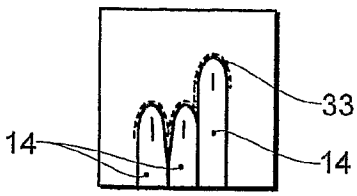
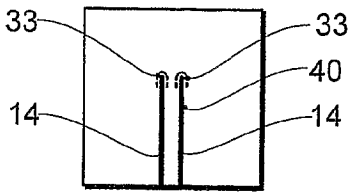


Fig.5e



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2008/000087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06M7/10 B65H43/08

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)
B65H G06M

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 384 195 A (NOSLER JOHN C) 17 May 1983 (1983-05-17) column 3, line 19 - column 4, line 7; claim 3; figures	1,3, 7-11,13
A	column 4, line 29 - line 45; figure 4 -& US 4 248 532 A (NOSLER JOHN C) 3 February 1981 (1981-02-03) abstract	5
X	US 2 908 825 A (FRANKLE HARRY R ET AL) 13 October 1959 (1959-10-13) page 1, line 15 - line 16 column 3, line 8 - line 16 column 4, line 60 - line 72; claim 2; figures 4a,4b	1-4,8-11
A	column 3, line 10	2

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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
5 Juni 2008	23/06/2008

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, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Uhlig, Robert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2008/000087

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	EP 1 134 594 A (SICK AG [DE]) 19 September 2001 (2001-09-19) paragraphs [0001], [0002], [0009], [0017], [0027]; claims 10-13; figure 1 paragraph [0011]	1,5,9-11 2
X	EP 0 626 663 A (COPACO GMBH [DE]) 30 November 1994 (1994-11-30) column 1, line 56 - column 2, line 4; claims 12-15; figures	1,3,4, 9-11
X	DE 37 09 965 A1 (TOKYO KIKAI SEISAKUSHO LTD [JP]) 8 October 1987 (1987-10-08) page 3, line 40 - page 4, line 4; figure 1	1,8-11
X A	EP 0 041 489 A1 (DENEX SYSTEMS TECHNOLOGY AB KR [SE]) 9 December 1981 (1981-12-09) page 2, line 20 - page 3, line 26; figure 1	1,3,4, 8-11 5
X	JP 59 077584 A (TOKYO KIKAI SEISAKUSHO LTD) 4 May 1984 (1984-05-04) abstract; figures 2,4	1
X	US 5 221 837 A (WALGREN MICHAEL P [US] ET AL) 22 June 1993 (1993-06-22) column 3, line 21 - line 56; claims 1,2; figure 3	1,9,10
X	WO 2006/016186 A (WESSEX TECHNOLOGY OPTO ELECTRO [GB]; BELL ALAN [GB]) 16 February 2006 (2006-02-16) page 4, lines 29,30; figure 5	1,9,10, 13
A	WO 2007/012206 A (FERAG AG [CH]; MAEDER CARL CONRAD [CH]) 1 February 2007 (2007-02-01) cited in the application page 14, line 8 - line 28; figures 2,3	6,12
A	WO 03/093154 A (GRAMATEC GMBH [DE]; TAFFERTSHOFER MICHAEL [DE]; RITTER NIKOLAUS [DE]) 13 November 2003 (2003-11-13) page 2, line 22 - line 25; claims 1,10,12; figure 3 page 12, line 20 - line 26	6,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/CH2008/000087

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4384195 A	17-05-1983	NONE	
US 4248532 A	03-02-1981	DE 3036257 A1	06-05-1982
US 2908825 A	13-10-1959	NONE	
EP 1134594 A	19-09-2001	DE 10012138 A1	20-09-2001
EP 0626663 A	30-11-1994	NONE	
DE 3709965 A1	08-10-1987	JP 2114539 C	06-12-1996
		JP 8014840 B	14-02-1996
		JP 62226295 A	05-10-1987
		US 4807263 A	21-02-1989
EP 0041489 A1	09-12-1981	DE 3166139 D1	25-10-1984
		JP 57013591 A	23-01-1982
		SE 433200 B	14-05-1984
		SE 8004165 A	05-12-1981
		US 4450352 A	22-05-1984
JP 59077584 A	04-05-1984	JP 1020474 B	17-04-1989
		JP 1537496 C	16-01-1990
US 5221837 A	22-06-1993	NONE	
WO 2006016186 A	16-02-2006	EP 1796992 A1	20-06-2007
		JP 2008509867 T	03-04-2008
WO 2007012206 A	01-02-2007	AU 2006274426 A1	01-02-2007
		CA 2616420 A1	01-02-2007
		EP 1910202 A1	16-04-2008
WO 03093154 A	13-11-2003	AU 2003245815 A1	17-11-2003
		DE 10220186 A1	27-11-2003
		DE 10391866 D2	07-04-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2008/000087

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06M7/10 B65H43/08

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B65H G06M

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 384 195 A (NOSLER JOHN C) 17. Mai 1983 (1983-05-17) Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 7; Anspruch 3; Abbildungen	1,3, 7-11,13
A	Spalte 4, Zeile 29 - Zeile 45; Abbildung 4 -& US 4 248 532 A (NOSLER JOHN C) 3. Februar 1981 (1981-02-03) Zusammenfassung	5

X	US 2 908 825 A (FRANKLE HARRY R ET AL) 13. Oktober 1959 (1959-10-13) Seite 1, Zeile 15 - Zeile 16 Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 16 Spalte 4, Zeile 60 - Zeile 72; Anspruch 2; Abbildungen 4a,4b	1-4,8-11
A	Spalte 3, Zeile 10	2

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
5. Juni 2008	23/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Uhlig, Robert

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2008/000087

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	EP 1 134 594 A (SICK AG [DE]) 19. September 2001 (2001-09-19) Absätze [0001], [0002], [0009], [0017], [0027]; Ansprüche 10-13; Abbildung 1 Absatz [0011]	1,5,9-11 2
X	EP 0 626 663 A (COPACO GMBH [DE]) 30. November 1994 (1994-11-30) Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 4; Ansprüche 12-15; Abbildungen	1,3,4, 9-11
X	DE 37 09 965 A1 (TOKYO KIKAI SEISAKUSHO LTD [JP]) 8. Oktober 1987 (1987-10-08) Seite 3, Zeile 40 - Seite 4, Zeile 4; Abbildung 1	1,8-11
X A	EP 0 041 489 A1 (DENEX SYSTEMS TECHNOLOGY AB KR [SE]) 9. Dezember 1981 (1981-12-09) Seite 2, Zeile 20 - Seite 3, Zeile 26; Abbildung 1	1,3,4, 8-11 5
X	JP 59 077584 A (TOKYO KIKAI SEISAKUSHO LTD) 4. Mai 1984 (1984-05-04) Zusammenfassung; Abbildungen 2,4	1
X	US 5 221 837 A (WALGREN MICHAEL P [US] ET AL) 22. Juni 1993 (1993-06-22) Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 56; Ansprüche 1,2; Abbildung 3	1,9,10
X	WO 2006/016186 A (WESSEX TECHNOLOGY OPTO ELECTRO [GB]; BELL ALAN [GB]) 16. Februar 2006 (2006-02-16) Seite 4, Zeilen 29,30; Abbildung 5	1,9,10, 13
A	WO 2007/012206 A (FERAG AG [CH]; MAEDER CARL CONRAD [CH]) 1. Februar 2007 (2007-02-01) in der Anmeldung erwähnt Seite 14, Zeile 8 - Zeile 28; Abbildungen 2,3	6,12
A	WO 03/093154 A (GRAMATEC GMBH [DE]; TAFFERTSHOFER MICHAEL [DE]; RITTER NIKOLAUS [DE]) 13. November 2003 (2003-11-13) Seite 2, Zeile 22 - Zeile 25; Ansprüche 1,10,12; Abbildung 3 Seite 12, Zeile 20 - Zeile 26	6,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2008/000087

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4384195 A	17-05-1983	KEINE	
US 4248532 A	03-02-1981	DE 3036257 A1	06-05-1982
US 2908825 A	13-10-1959	KEINE	
EP 1134594 A	19-09-2001	DE 10012138 A1	20-09-2001
EP 0626663 A	30-11-1994	KEINE	
DE 3709965 A1	08-10-1987	JP 2114539 C	06-12-1996
		JP 8014840 B	14-02-1996
		JP 62226295 A	05-10-1987
		US 4807263 A	21-02-1989
EP 0041489 A1	09-12-1981	DE 3166139 D1	25-10-1984
		JP 57013591 A	23-01-1982
		SE 433200 B	14-05-1984
		SE 8004165 A	05-12-1981
		US 4450352 A	22-05-1984
JP 59077584 A	04-05-1984	JP 1020474 B	17-04-1989
		JP 1537496 C	16-01-1990
US 5221837 A	22-06-1993	KEINE	
WO 2006016186 A	16-02-2006	EP 1796992 A1	20-06-2007
		JP 2008509867 T	03-04-2008
WO 2007012206 A	01-02-2007	AU 2006274426 A1	01-02-2007
		CA 2616420 A1	01-02-2007
		EP 1910202 A1	16-04-2008
WO 03093154 A	13-11-2003	AU 2003245815 A1	17-11-2003
		DE 10220186 A1	27-11-2003
		DE 10391866 D2	07-04-2005