



(11) **EP 2 130 163 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(21) Anmeldenummer: **08706386.3**

(22) Anmeldetag: **05.03.2008**

(51) Int Cl.:
G06M 7/10^(2006.01) B65H 43/08^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/CH2008/000087

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/119192 (09.10.2008 Gazette 2008/41)

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

DEVICE AND METHOD FOR COUNTING AND DETECTING FLAT PRODUCTS

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ PERMETTANT DE COMPTER ET D'IDENTIFIER DES PRODUITS PLATS

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

(30) Priorität: **03.04.2007 CH 539072007**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.12.2009 Patentblatt 2009/50

(60) Teilanmeldung:
10008415.1 / 2 256 075
11003404.8 / 2 362 330

(73) Patentinhaber: **Ferag AG**
8340 Hinwil (CH)

(72) Erfinder:
• **BROSSI, Steven**
CH-8037 Zürich (CH)
• **MÄDER, Carl, Conrad**
CH-8335 Hittnau (CH)

(74) Vertreter: **Schaad, Balass, Menzl & Partner AG**
Dufourstrasse 101
Postfach
8034 Zürich (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 626 663 EP-A- 1 134 594
EP-A1- 0 041 489 WO-A-03/093154
WO-A-2006/016186 WO-A-2007/012206
DE-A1- 3 709 965 JP-A- 59 077 584
US-A- 2 908 825 US-A- 4 384 195
US-A- 5 221 837

EP 2 130 163 B1

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

Beschreibung

[0001] Die 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 7.

[0002] 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.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] Die Druckschrift EP 1 134 594 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erfassung von Kantenbereichen von Objekten, insbesondere von sich überlappenden Zeitungen, bei dem wenigstens zwei Lichtsignale in einen Überwachungsbereich ausgesandt werden. Die ausgesandten Lichtsignale werden von einem sich in dem Überwachungsbereich bewegenden Objekt reflektiert. Dabei werden die reflektierten Lichtsignale als beabstandete Strahlbilder auf eine ortsauflösende Empfangseinheit abgebildet. Der Abstand zwischen den Strahlbildern auf der Empfangseinheit wird erfasst und bei Erfassung einer Abstandsänderung der Strahlbilder um wenigstens einen vorbestimmten Schwellenwert wird ein Kantenerfassungssignal erzeugt.

[0006] Die Druckschrift EP 0 626 663 A1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erfassen von Objekten oder Kanten an Objekten, die an oder in den Objekten in Form von Stirn- oder Schnittflächen ausgebildet sind, welche in einem bestimmten Winkelbereich in Bezug auf eine vorbestimmte Hauptfläche der Objekte liegen. Mittels des von den Objekten reflektierten Lichtes

wird eine Relativbewegung zwischen Lichtquelle und den Objekten bzw. den Kanten bewirkt, wobei von einer Lichtquelle ein Lichtstrahl auf das Objekt in einem bestimmten Einfallswinkelbereich auf eine jeweilige Stirn- oder Schnittfläche eingestrahlt. Anschliessend wird ein davon reflektierender Anteil des eingestrahelten Lichtes von einem in einem Ausfallswinkelbereich angeordneten Lichtdetektor erfasst und davon ein das Vorhandensein des Objektes und/oder einer oder mehrerer Stirn- bzw. Schnittfläche angegebene Signal erzeugt.

[0007] 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.

[0008] 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 7 gelöst. Besonders bevorzugte Ausführungsformen sind mit den in den abhängigen Ansprüchen aufgeführte Merkmalen ausgestattet.

[0009] 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

[0010] 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.

[0011] 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.

[0012] 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 Auswerteeinheit, vorzugsweise ein Computer, kann aus dem Detektionssignal die Anzahl der flächigen Produkte, die sich zum Zeitpunkt der Detektion im Detektionsbereich befunden haben, bestimmen.

[0013] Erfindungsgemäss 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 flächigen 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.

[0014] Aufgrund der durch die Dicke und die Anordnung der flächigen Produkte hervorgerufenen Höhenunterschiede im "abzutastenden" Oberflächenprofil, insbe-

sondere 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.

[0015] 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.

[0016] 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 zugeordne-

ten 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 zuzuordnen 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.

[0017] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemässen 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Längliche, im Wesentlichen 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.

[0021] 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 30 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 winkelfersetzt 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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 winkelvversetzten Detektion die Höhenänderungen des Oberflächenprofils der flächigen Produkte als Krümmungen und Absätze im vom optischen Sensor 18 erfassten Abbild der Beleuchtungslinie feststellbar sind.

[0025] 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.

[0026] In der Auswerteeinheit 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 aufgefundenen 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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 Produk-

ten 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.

[0038] 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.

[0039] 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.

45 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), wobei 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, durch eine winkelsetzte Ausrichtung des Be-

- leuchtungsstrahlprofils (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, und weiter 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, **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.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Beleuchtungsstrahlprofils (24) im Detektionsbereich, gemessen rechtwinklig zur optischen 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** 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 **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.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **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.
7. 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 6, 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, und weiter die flächigen Produkte (14) relativ zur Vorrichtung (10) entlang einer Transportrichtung (T) mit Hilfe von Transportmitteln (36) einer der Vorrichtung (10) zugeordneten Transportvorrichtung (12) in den Detektionsbereich transportiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Passage von einem der Transportmittels (36) durch einen Überwachungsbereich eines weiteren Sensors (38) ein Triggersignal erzeugt wird, so dass die zu einem bestimmten Zeitpunkt ermittelte Anzahl von flächigen Produkten (14) genau einem Transportmittel (36) zugeordnet werden kann.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich bei der Detektion ein Randbereich eines der flächigen Produkte (14) im Detektionsbereich befindet.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flächigen Produkt (14) einzeln, in einer Schuppenformation sich teilweise überdeckend oder vollständig aneinander anliegend insbesondere mit Hilfe von Klammern, Greifern bzw. einem Förderband, in den Detektionsbereich transportiert werden.

10. Verfahren nach einen der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels eines Bildverarbeitungsprogramms, das in der Auswerteeinheit (20) ausgeführt wird, die Anzahl der flächigen Produkte (14) aus Aufnahmen, die vom optischen Sensor (18) aufgenommen wurden, bestimmt wird.

Claims

1. A device for counting and detecting flat products (14), in particular printed products, having a light source (16), an optical sensor (18) with a detection optics (28) for forming a detection beam profile (30) and an evaluation unit (20) connected to the optical sensor (18), whereas the light source (16) is equipped with a beam shaping optics (22) for forming an illumination beam profile (24) that overlaps the detection beam profile (30) of the optical sensor (18) in a detection region, a section (33) of a surface profile of the flat products (14) that is located in the detection region and is delimited at least partially by the illumination beam profile (24) can be detected by means of the optical sensor (18) from an angularly offset alignment of the illumination beam profile (24) as against the detection beam profile (30), and it being possible to determine the number of the flat products (14) in the detection region by means of the evaluation unit (20) from a detection signal that is generated by the optical sensor (18) and includes information relating to the detected section (33) of the surface profile, and further an assigned transport device (12) by means of which the flat products (14) are transported along a transport direction (T), the optical axis (32) of the optical sensor (18) being oriented substantially at right angles to the transport direction (T), and the longitudinal axis of a cross section of the illumination beam profile (24) in the detection region running substantially parallel to the transport direction (T), **characterized by** a further sensor (38) that generates a trigger signal in the event of a passage of a transport means (36) of the transport device (12) through a monitoring region of the further sensor (38) such that the number of flat products (14) determined in relation to a specific instant can be assigned to the respective transport means (36).

2. The device as claimed in claim 1, **characterized in that** the cross section of the illumination beam profile (24) in the detection region, measured at right angles to the optical axis (32) of the light source (16), is formed substantially in a fashion delimited at least partially rectilinearly, preferably substantially linearly, with particular preference substantially rectilinearly, with the formation of an illumination line.

3. The device as claimed in claim 1 or 2, **characterized**

in that the optical axes (26, 32) of the light source (16) and of the optical sensor (18) enclose an angle of between approximately 10° and less than 180°, preferably between 30° and 45°.

4. The device as claimed in one of claims 1 to 3, **characterized in that** the optical axes (26, 32) of the light source (16) and/or of the optical sensor (18) are aligned in a fashion inclined to the surface normal of the flat products (14).

5. The device as claimed in one of claims 1 to 4, **characterized in that** the optical sensor (18) is a camera, preferably an electronic camera, with particular preference a CCD or CMOS camera that detects image recordings within a recording time that is shorter, preferably very much shorter, than the time within which a flat product (14) moves by the amount of its thickness in the detection region.

6. The device as claimed in one of claims 1 to 5, **characterized in that** the light intensity in the illumination beam profile (24) of the light source (16) in the detection region is greater than the light intensity of the ambient light, and **in that** the light source (16) preferably provides substantially monochromatic light, and is with particular preference designed as a laser.

7. A method for counting and detecting flat products (14), in particular printed products, with the use of a device (10) for counting and detecting flat products (14) as claimed in one of claims 1 to 6, wherein a section (33) of a surface profile of the flat products (14) that is located in the detection region and is delimited at least partially by the illumination beam profile (24) is detected by means of the optical sensor (18) from an angularly offset alignment of the illumination beam profile (24) as against the detection beam profile (30), and wherein the number of the flat products (14) in the detection region is determined by means of the evaluation unit (20) connected to the optical sensor (18) from a detection signal that is generated by the optical sensor (18) and includes information relating to the detected section (33) of the surface profile, and further with the aid of transport means (36) of a transport device (12) assigned to the device (10) the flat products (14) are transported relative to the device (10) into the detection region along a transport direction (T), **characterized in that** a trigger signal is generated during a passage of one of the transport means (36) through a monitoring region of a further sensor (38) such that the number of flat products (14) determined in relation to a specific instant can be assigned to exactly one transport means (36).

8. The method as claimed in claim 7, **characterized in that** during the detection an edge region of one

of the flat products (14) is located in the detection region.

9. The method as claimed in claim 7 or 8, **characterized in that**, in particular with the aid of clamps, grippers and/or a conveyor belt, the flat products (14) are individually transported into the detection region in an imbricated formation in which they overlap one another partially or bear completely against one another.
10. The method as claimed in one of claims 7 to 9, **characterized in that** the number of the flat products (14) is determined from recordings, which have been recorded by the optical sensor (18), by means of an image processing program that is executed in the evaluation unit (20).

Revendications

1. Dispositif pour le comptage et la détection de produits plats (14), notamment de produits d'impression, comprenant une source de lumière (16), un capteur optique (18) muni d'un système de détection optique (28) pour former un profil de faisceau de détection (30) et une unité d'exploitation (20) connectée au capteur optique (18), dans lequel la source de lumière (16) est munie d'une optique de formation de faisceau (22) destinée à former un profil de faisceau d'éclairage (24) qui se superpose au profil de faisceau de détection (30) du capteur optique (18) dans une zone de détection, dans lequel une section (33) se trouvant dans la zone de détection d'un profil de surface des produits plats (14), qui est au moins partiellement délimité par le profil de faisceau d'éclairage (24), peut être détecté au moyen du capteur optique (18) par une orientation décodée angulairement du profil de faisceau d'éclairage (24) par rapport au profil de faisceau de détection (30), et dans lequel le nombre des produits plats (14) peut être déterminé dans la zone de détection au moyen de l'unité d'exploitation (20) à partir d'un signal de détection, généré par le capteur optique (18), qui contient des informations concernant la section détectée (33) du profil de surface, et comprenant en outre un dispositif de transport (12) associé au moyen duquel les produits A17623WOEP/08.05.2012 plats (14) sont transportés le long d'une direction de transport (T), l'axe optique (32) du capteur optique (18) étant orienté de manière sensiblement orthogonale à la direction de transport (T) et l'axe longitudinal d'une section transversale du profil de faisceau d'éclairage (24) s'étendant dans la zone de détection de manière sensiblement parallèle à la direction de transport (T), **caractérisé par** un capteur supplémentaire (38) qui génère un signal de déclenchement lors d'un passage d'un moyen de transport (36)

du dispositif du transport (12) à travers une zone de surveillance du capteur supplémentaire (38) de telle sorte que les nombres de produits plats (14) en un point déterminé dans le temps puissent être attribués au moyen de transport respectif (36).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section transversale du profil de faisceau d'éclairage (24) dans la zone de détection, mesurée perpendiculairement à l'axe optique (32) de la source de lumière (16), est formée de manière à être sensiblement au moins partiellement délimitée par une droite, et de préférence de manière sensiblement linéaire, et de façon particulièrement préférable, de manière à être rectiligne avec formation d'une ligne d'éclairage.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les axes optiques (26, 32) de la source de lumière (16) et du capteur optique (18) forment un angle compris entre environ 10° et moins de 180°, et de préférence, entre 30° et 45°.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les axes optiques (26, 32) de la source de lumière (16) et/ou du capteur optique (18) sont orientés de manière inclinée par rapport à la normale à la surface des produits plats (14).
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le capteur optique (18) est une caméra, de préférence une caméra électronique, et de manière plus particulièrement préférable, une caméra CCD ou CMOS, qui détecte des prises de vues en moins d'un temps d'acquisition qui est plus court et de préférence beaucoup plus court que le temps mis par un produit plat (14) pour se déplacer d'une distance égale à son épaisseur dans la zone de détection.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'intensité lumineuse dans le profil de faisceau d'éclairage (24) de la source de lumière (16) est plus élevée dans la zone de détection que l'intensité lumineuse de la lumière ambiante et **en ce que** la source de lumière (16) fournit de préférence essentiellement une lumière monochromatique et, de manière particulièrement préférable, **en ce qu'**elle est réalisée sous la forme d'un laser.
7. Procédé pour le comptage et la détection de produits plats (14), notamment de produits d'impression, par utilisation d'un dispositif (10) destiné au comptage et à la détection de produits plats (14) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel, par une orientation décalée angulairement du profil

de faisceau d'éclairage (24) par rapport au profil de faisceau de détection (30), une section (33) se trouvant dans la région de détection d'un profil de surface des produits plats (14) qui est délimitée au moins partiellement par le profil de faisceau d'éclairage (24), est détectée au moyen du capteur optique (18) et dans lequel le nombre des produits plats (14) est déterminé dans la zone de détection au moyen de l'unité d'exploitation (20) connectée au capteur optique (18) à partir d'un signal de détection, généré par le capteur optique (18), qui contient des informations concernant la section détectée (33) du profil de surface, et dans lequel, les produits plats (14) sont en outre transportés dans la zone de détection par rapport au dispositif (10) le long d'une direction de transport (T) à l'aide de moyens de transport (36) d'un dispositif de transport (12) associé au dispositif (10), **caractérisé en ce qu'un** signal de déclenchement est généré lors d'un passage de l'un des moyens de transport (36) travers une zone de surveillance d'un capteur supplémentaire (38), de telle sorte que les nombres de produits plats (14) en un point déterminé dans le temps puissent être attribués de manière exacte à un moyen de transport (36).

8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'une** zone de bord de l'un des produits plats (14) se trouve dans la zone de détection lors de la détection.
9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** les produits plats (14) sont transportés individuellement dans la zone de détection selon une formation en mosaïque de manière à se superposer partiellement ou à être entièrement en butée les uns contre les autres, notamment à l'aide de crampons, de pinces ou d'une bande transporteuse.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le nombre de produits plats (14) est déterminé au moyen d'un programme de traitement d'image qui est exécuté dans l'unité d'exploitation (20) à partir de prises de vues qui ont été acquises par le capteur optique (18).

50

55

Fig.1

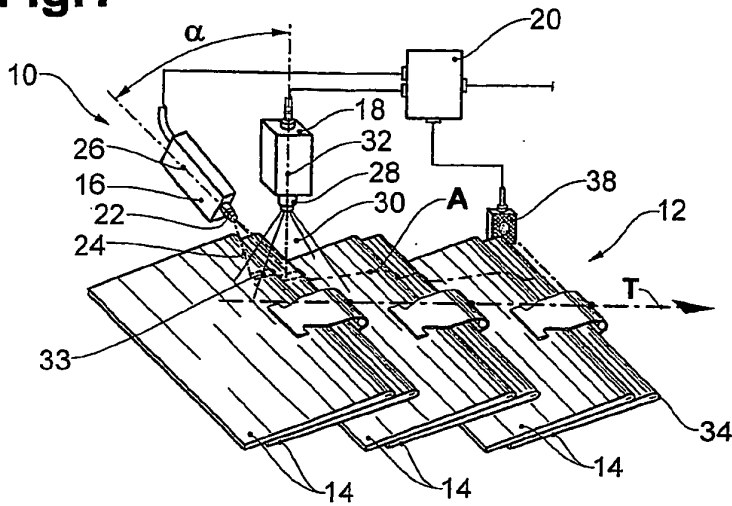


Fig.2

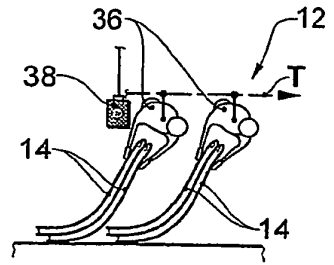


Fig.3

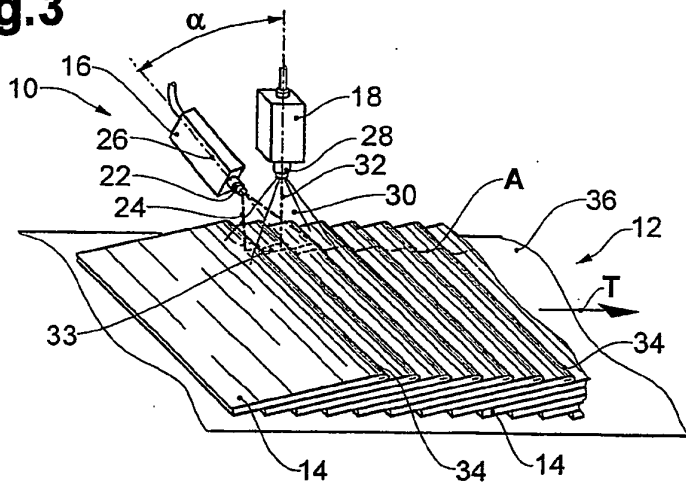


Fig.4

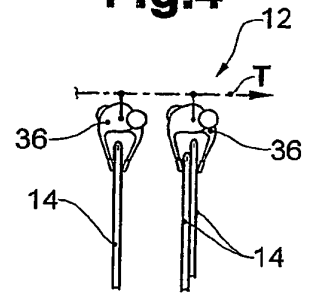


Fig.5a

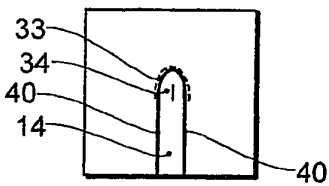


Fig.5b

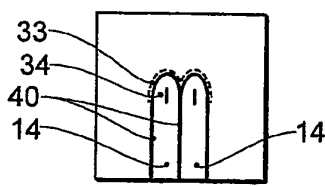


Fig.5c

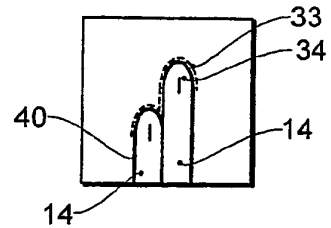


Fig.5d

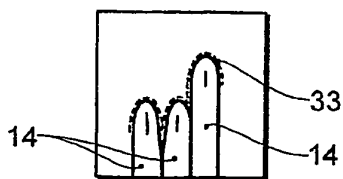
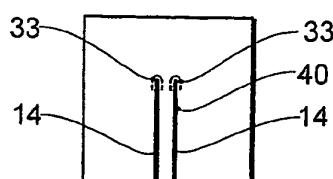


Fig.5e



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1661833 A [0003]
- WO 2007012206 A [0003]
- EP 1134594 A1 [0005]
- EP 0626663 A1 [0006]