

(19)



(11)

**EP 3 953 261 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**12.02.2025 Patentblatt 2025/07**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**B31B 50/00 (2017.01) B31B 50/98 (2017.01)**

(21) Anmeldenummer: **20711144.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**B65B 13/06; B65B 13/18; B65B 27/08; B65B 57/00; B65B 59/02**

(22) Anmeldetag: **12.03.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:

**PCT/EP2020/056637**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

**WO 2020/207694 (15.10.2020 Gazette 2020/42)**

(54) **BAND-UMREIFUNGSMASCHINE ZUM UMREIFEN EINES UMREIFUNGSGUTES MIT EINEM BAND**

STRAPPING MACHINE FOR STRAPPING A GOOD

MACHINE DE BANDAGE POUR BANDER UN PRODUIT AVEC UNE SANGLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **STOBER, Thomas**

**73660 Urbach (DE)**

(30) Priorität: **10.04.2019 DE 102019109475**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**

**Friedrichstraße 6  
70174 Stuttgart (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**16.02.2022 Patentblatt 2022/07**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 2 213 449 DE-A1- 102009 053 561  
DE-A1- 102014 103 334 DE-A1- 19 821 918  
DE-B3- 102017 102 854 DE-U1- 202009 017 138**

(73) Patentinhaber: **Wilhelm Bahmüller  
Maschinenbau-Präzisionswerkzeuge GmbH  
73655 Plüderhausen (DE)**

**EP 3 953 261 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 Erfindung betrifft eine Band-Umreifungs-  
maschine zum Umreifen eines Umreifungsgutes mit ein-  
em Umreifungsband, das bevorzugt ein verschweißba-  
res Kunststoffband ist, mit den in Oberbegriff des Patent-  
anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

**[0002]** Der Begriff "Umreifungsgut" wird im Zusammen-  
hang mit der Erfindung dahingehend verstanden,  
dass es verschiedene, meist gleichartige Güter umfasst,  
die mit Hilfe eines oder mehrerer Umreifungsbänder zu  
einem gut handhabbaren Bündel zusammengefasst  
werden. Ein typisches Beispiel für ein Umreifungsgut  
ist ein Stapel von Faltschachtelzuschnitten. Da die ein-  
zelnen Faltschachtelzuschnitte ohne Umreifung nur  
schlecht handhabbar und transportierbar sind, werden  
sie mit Hilfe eines Umreifungsbands zu einem Bündel  
gebündelt.

**[0003]** Eine Band-Umreifungsmaschine umfasst ein-  
en Maschinentisch, der das Umreifungsgut während  
der Umreifung trägt, und mindestens eine Umreifungs-  
einrichtung. Solche Umreifungsmaschinen sind bei-  
spielsweise aus der WO 2012/152626 A2, der CH 704  
537 A2 oder der DE 198 21 918 A1 bekannt. Aus der DE  
198 21 918 A1 ist eine modular aufgebaute Handha-  
bungseinheit bekannt, die wahlweise als Entnahmemo-  
dul, Puffermodul, Eckumsetzmodul oder Umreifungsein-  
heit konfiguriert werden kann. Entsprechend der ge-  
wünschten Funktion wird die Handhabungseinheit mit  
Antrieben, Lichtschranken, etc. ausgerüstet.

**[0004]** Die aus dem Stand der Technik bekannten  
Band-Umreifungsmaschinen arbeiten sehr zuverlässig  
und sind sehr leistungsfähig. Sie sind zumeist am hin-  
teren Ende einer längeren Prozesskette angeordnet.  
Wenn in dieser Prozesskette alles den gewünschten  
Gang geht, dann befinden sich in der Band-Umreifungs-  
maschine nur fehlerfreie Umreifungsgüter, die dort mit  
Hilfe von einem oder mehreren Umreifungsbändern zu  
einem Bündel gebündelt werden.

**[0005]** Wenn in einem Bündel von beispielsweise 50  
Faltschachtelzuschnitten nur ein einziger, nicht ein-  
wandfreier Faltschachtelzuschnitt vorhanden ist, muss  
das gesamte Bündel aus dem Produktionsprozess aus-  
geschleust werden, das Bündel muss geöffnet werden  
und der schadhafte Faltschachtelzuschnitt durch einen  
fehlerfreien ersetzt werden. Anschließend kann der Sta-  
pel von Faltschachtelzuschnitten erneut in die Band-  
Umreifungsmaschine eingeschleust werden und zu einem  
Bündel gebündelt werden.

**[0006]** Um zu gewährleisten, dass nur Bündel mit ein-  
wandfreien Faltschachtelzuschnitten zum Kunden ge-  
langen, besteht die Notwendigkeit, in Echtzeit jedes Bündel  
nach dem Umreifen einer 100%ige Qualitätskontrolle  
zu unterziehen, so dass nur Bündel mit einwandfreien  
Produkten in der Prozesskette weiterbearbeitet werden  
und jedes Bündel, das einen fehlerhaften Faltschachtel-  
zuschnitt oder ein anderes fehlerhaftes Produkt enthält,  
ausgeschleust und einer gesonderten Nachbearbeitung

zugeführt wird.

**[0007]** In der Regel wird die Qualitätskontrolle der  
Bündel im Anschluss an die Band-Umreifungsmaschine  
durchgeführt. Wenn dort ein Bündel erkannt wird, das  
einen oder mehrere fehlerhafte Faltschachtelzuschnitte  
oder ein anderes fehlerhaftes Umreifungsgut enthält  
("fehlerhaftes Bündel"), wird es in einer nachgeschalte-  
ten Ausschleus-Station aus dem Produktionsprozess  
ausgeschleust und einer Nachbearbeitung zugeführt.

**[0008]** In Summe sind also für das Umreifen, die Quali-  
tätskontrolle und das Ausschleusen drei hintereinander  
angeordnete Stationen erforderlich. Um die Bündel  
durch diese Stationen zu befördern, sind Transportein-  
richtungen, wie z.B. Förderbänder, notwendig. Diese  
Konfiguration benötigt sehr viel Platz, ist teuer und we-  
gen der Verkettung auch störanfällig.

**[0009]** Die DE 10 2017 102 854 B3 beschreibt Bündel-  
vorrichtung mit einer fest eingebauten Kamera unterhalb  
eines Tisches oder einer an einem Pressbalken angebr-  
achten Kamera, welche die Seitenränder eines Bündel-  
ungsguts erfasst. Eine ähnliche Konfiguration ist auch  
aus der DE 10 2008 031 236 A1 bekannt.

**[0010]** Die DE 20 2009 017 138 U1 und die DE 10 2014  
103 336 A1 beschreiben Vorrichtungen zum Längsum-  
reifen mit einer optischen Einrichtung, die von oben die  
Kontur des Umreifungsguts erfasst. Auch die JP  
200255512 A zeigt eine Vorrichtung zum Umreifen mit  
einer feststehenden Kamera.

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine  
BandUmreifungsmaschine in ihrer Funktionalität zu er-  
tüchtigen und den Gesamtplatzbedarf einer Prozessket-  
te, welche unter anderem die Schritte Umreifen eines  
Umreifungsgutes zu einem Bündel, Qualitätskontrolle  
und Ausschleusen fehlerhafter Bündel umfasst, wirt-  
schaftlicher, platzsparender und zuverlässiger zu gestal-  
ten.

**[0012]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer  
gattungsgemäßen Band-Umreifungsmaschine zum Um-  
reifen eines Umreifungsgutes mit einem Umreifungs-  
band mit den kennzeichnenden Merkmalen des An-  
spruchs 1 gelöst.

**[0013]** Dadurch, dass erfindungsgemäß in der Band-  
Umreifungsmaschine eine Kamera mindestens zeitwei-  
se auf das Umreifungsgut gerichtet ist, können Fehler in  
dem Umreifungsgut erkannt und ein als fehlerhaft er-  
kanntes Bündel, welches ein fehlerhaftes Produkt/einen  
fehlerhaften Faltschachtelzuschnitt enthält, direkt in der  
BandUmreifungsmaschine aus der Prozesskette ausge-  
schleust werden.

**[0014]** Weil die Band-Umreifungsmaschine relativ weit  
am Ende der Prozesskette steht, können durch die erfin-  
dungsgemäß in der Umreifungsmaschine installierte Ka-  
mera alle Fehler der Produkte bzw. der Faltschachtelzu-  
schnitte erkannt werden, die visuell erfassbar sind. Wenn  
ein Fehler erkannt wurde, kann das Bündel mit dem  
fehlerhaften Produkt/dem fehlerhaften Faltschachtelzu-  
schnitt aus der Prozesskette ausgeschleust werden.  
Dabei ist es ohne Bedeutung, wo in der vorgelagerten

Prozesskette der Fehler entstanden ist. Dadurch ist die erfindungsgemäße Qualitätskontrolle sehr effektiv und die Quote der erkannten Fehler ist hoch. Im Umkehrschluss ergibt sich daraus, dass nahezu keine Bündel mit fehlerhaften Produkten oder schadhafte Faltschachtelzuzschnitten unerkannt bis an das Ende der Prozesskette und anschließend zum Kunden gelangen.

**[0015]** Erfindungsgemäss ist die Kamera in einer Richtung verfahrbar die orthogonal zu einer von dem Maschinentisch aufgespannten Ebene verläuft. Durch die Verfahrenrichtung, beispielsweise in Form einer Kugelgewindeführung, ist es möglich, die Vorderseite, die Rückseite und/oder eine Seite des Bündels mit der Kamera "abzufahren" und Bilder von der entsprechenden Seite des Bündels zu machen. Durch eine geeignete Bildauswertung können fehlerhafte Bündel erkannt und die fehlerhaften Bündel ausgeschleust werden.

**[0016]** Die Kamera ist in Richtung einer Z-Achse (d. h. orthogonal zu der von dem Maschinentisch aufgespannten X-Y-Ebene) verfahrbar. Damit ist es möglich, die Kamera aus der Bewegungsrichtung oder Förderrichtung (X-Achse) des Bündels herauszufahren, sobald das Bündel aus der BandUmreifungsmaschine herausgefördert werden soll.

**[0017]** Durch die Verfahrbarkeit der Kamera ist es auch ohne weiteres möglich, die erfindungsgemäße BandUmreifungsmaschine an verschieden große Produktstapel anzupassen. Eine weitere Flexibilisierung wird erreicht, wenn die Kamera in einer zweiten Achse (Y-Achse), die sich bevorzugt orthogonal zur ersten Bewegungsachse erstreckt, verfahrbar ist. Dann kann zum Beispiel die gesamte Vorderoder Rückseite eines Bündels von der Kamera erfasst werden, selbst wenn diese nur Bilder von einem Teil des Bündels machen kann. Es ist auch möglich, gezielt nur einzelne Stellen auf der Vorderseite, der Rückseite oder den Seiten des Bündels anzufahren. Dadurch können gezielt die Punkte des Bündels angefahren und von der Kamera erfasst werden, an denen Fehler zu erwarten sind. Der Rest der Oberflächen des Bündels muss dann nicht von der Kamera erfasst werden.

**[0018]** Wenn das Umreifungsgut ein Stapel von mehreren Faltschachtelzuzschnitten ist, dann sind die Spalte des Faltschachtelzuzschnitts in dem Bündel übereinander angeordnet. Das heißt, die Spalte der Faltschachtelzuzschnitte sind entlang einer senkrecht verlaufenden Linie (Z-Achse) angeordnet. Erfindungsgemäß wird die Kamera so positioniert, dass sie mit einer Bewegung in Richtung der Z-Achse alle Spalte des Produktstapels abfährt und dabei Bilder von den Spalten macht. Durch eine geeignete Bildauswertung können zu breite oder zu schmale Spalte erkannt werden. Immer dann, wenn ein Spalt erkannt wird, der außerhalb der vorgegebenen Toleranzbereiche liegt, ist der Faltschachtelzuzschnitt fehlerhaft und das fehlerhafte Bündel wird ausgeschleust. Der Begriff einer "Kamera" ist im Zusammenhang mit der Erfindung sehr weit gefasst. Als Kameras können alle Bildaufnahmevorrichtungen, die aus dem

Stand der Technik bekannt sind, eingesetzt werden. Bevorzugt werden CCD-Sensoren, Matrixkameras, Zeilenkamera oder auch Laser-Triangulations-Sensoren eingesetzt. Wichtig ist, dass Eigenschaften des Bündels, insbesondere Teile oder die gesamte Oberfläche des Bündels durch die Kamera visuell erfasst werden können. Die dabei gewonnenen Bilder werden mit Hilfe eines Algorithmus ausgewertet, der eine Aussage darüber treffen kann, ob die in dem Produktstapel befindlichen Produkte fehlerhaft oder fehlerfrei sind. Diese Auswertung kann in einem Steuergerät der BandUmreifungsmaschine oder einem separaten Prozessor erfolgen. Wenn ein fehlerhaftes Bündel erkannt wurde, wird ein Signal ausgegeben, das zum Ausschleusen dieses Bündels führt.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Band-Umreifungsmaschine weist eine oberhalb des Maschinentischs angeordnete Konsole, mindestens einen an der Konsole bewegbar angeordneten Pressbalken und mindestens einen an der Konsole bewegbar angeordneten Manipulator zum Umlenken des Umreifungsbands auf, wobei eine Bewegungsachse des Manipulators orthogonal zu einer von dem Maschinentisch aufgespannten Ebene verläuft. Der Manipulator ist somit Teil der Band-Umreifungsmaschine. Die Bewegungsrichtung des Manipulators und der Kamera verlaufen parallel (in Richtung der Z-Achse). Daher ist es besonders vorteilhaft, wenn die Kamera bzw. die Vorrichtung zur optischen Erfassung des Produktstapels direkt oder mittelbar an dem Manipulator befestigt ist. Dann kann die Kamera parallel zu der eigentlichen Funktion des Manipulators und zeitgleich die Bilder von dem Produktstapel/dem Bündel aufnehmen. Sobald der Produktstapel mit einem Umreifungsband zu einem Bündel gebündelt wurde, steht schon fest, ob das Bündel ein fehlerhaftes Produkt enthält oder nicht. Durch die doppelte Nutzung des Manipulators werden Kosten und Bauraum gespart.

**[0020]** Bei einer besonders bevorzugten Bauweise sind der Maschinentisch und die Konsole durch eine oder mehrere Stützen miteinander verbunden, wobei die Abstände der Stützen in einer Förderrichtung (X-Achse) des Umreifungsguts größer sind als die Länge des Umreifungsguts.

**[0021]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn dem Maschinentisch vorgelagert eine Zuführeinrichtung zum Transport des Umreifungsgutes auf den Maschinentisch angeordnet ist, und/oder dass dem Maschinentisch nachgelagert eine Entnahmeeinrichtung zum Abtransport des Umreifungsguts von dem Maschinentisch in der Förderrichtung angeordnet ist. Damit ist sichergestellt, dass das Umreifungsgut in die erfindungsgemäße Maschine befördert werden kann und nach dem Umreifen auch wieder aus der BandUmreifungsmaschine entnommen werden kann.

**[0022]** Es sind auch Konstellationen denkbar, bei denen beispielsweise die in der Prozesskette unmittelbar vor der Band-Umreifungsmaschine angeordnete Vorrichtung den Transport des Umreifungsgutes in die BandUmreifungsmaschine übernimmt. Dann kann eine se-

parate oder der Band-Umreifungsmaschine zugeordnete Zuführeinrichtung entfallen.

**[0023]** Entsprechendes gilt für eine Vorrichtung, die sich in der Prozesskette hinter der Band-Umreifungsmaschine befindet.

**[0024]** Wenn diese Vorrichtung das Bündel aus der Band-Umreifungsmaschine wegbefördern kann, ist eine gesonderte, der Band-Umreifungsmaschine zugeordnete Vorrichtung zum Abtransport aus der Band-Umreifungsmaschine nicht erforderlich.

**[0025]** In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist in der Band-Umreifungsmaschine eine Ausschleus-Station integriert, welche ein fehlerhaftes Bündel in einer von der normalen Transportrichtung (X-Achse) abweichenden Ausschleus-Richtung (z. B. in Richtung der Y-Achse) aus der Band-Umreifungsmaschine befördern kann.

**[0026]** Dies bedeutet, dass immer dann, wenn ein Produktstapel mit einem fehlerhaften Produkt erkannt wurde, dieser Produktstapel unmittelbar in der Band-Umreifungsmaschine aus der Prozesskette ausgeschleust wird, indem er seitlich aus der Band-Umreifungsmaschine heraus bewegt wird. Aus praktischen Gründen verläuft die Ausschleus-Richtung (Y-Achse) senkrecht (orthogonal zur Förderrichtung (X-Achse)).

**[0027]** Es hat sich weiter als vorteilhaft erwiesen, wenn der Maschinentisch und die Konsole durch eine oder mehrere Stützen miteinander verbunden sind und die Abstände der Stützen in der Förderrichtung (X-Achse) des Umreifungsgutes größer als die Länge des Umreifungsgutes ist. Dann ist es möglich, ein fehlerhaftes Umreifungsgut seitlich zwischen den Stützen hindurch aus der Band-Umreifungsmaschine auszuschleusen, so dass das Ausschleusen eines fehlerhaften Bündels ohne zusätzlichen Platzbedarf erfolgen kann.

**[0028]** Die Ausschleus-Einrichtung kann in einer einfachen und sehr effektiven Variante als Schieber ausgebildet sein, der pneumatisch, elektromechanisch oder hydraulisch angetrieben wird. Sobald ein fehlerhafter Produktstapel erkannt wurde, wird der Schieber aktiviert und schiebt den Produktstapel seitlich zwischen den Stützen, welche den Maschinentisch und die Konsole verbinden, aus der Band-Umreifungsmaschine hinaus.

**[0029]** Alternativ ist es auch möglich, die Ausschleus-Einrichtung in den Maschinentisch zu integrieren. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Oberfläche des Maschinentisches durch ein Kugelraster-Förderband realisiert ist. Ein solches Kugelraster-Förderband wird von der Firma Ammeraal Beltec Holding B.V. in den Niederlanden unter der Bezeichnung "uniQNB Ball" vertrieben. Es hat die Eigenschaft, dass die Förderrichtung dieses Kugelraster-Förderbands von der Maschinensteuerung gesteuert werden kann. Wenn ein Produktstapel als "gut" klassifiziert wurde, dann fördert das Kugelraster-Förderband den Produktstapel in der Förderrichtung (X-Achse) aus der Band-Umreifungsmaschine heraus. Wenn ein Produktstapel als "schlecht" klassifiziert wurde, dann ändert das Kugelraster-Förderband die Förderrichtung

um 90° und schleust den als fehlerhaft erkannten Produktstapel in Richtung der Y-Achse seitlich aus der Band-Umreifungsmaschine heraus. Die erfindungsgemäße Band-Umreifungsmaschine kann eine Längsumreifungsmaschine sein.

**[0030]** Die erfindungsgemäße Kamera kann jede aus dem Stand der Technik bekannte und geeignete Technik nutzen.

**[0031]** Beispielsweise können diese Vorrichtungen eine Matrixkamera, eine Zeilenkamera oder ein Laserdistanzsensor sein. Wenn in einer bevorzugten Ausführungsform die Kamera ein Laserdistanzsensor ist, dann kann dieser Laserdistanzsensor nach dem Prinzip der Triangulation oder dem Prinzip der Lichtlaufzeit arbeiten. Beide Funktionsweisen sind geeignet sowohl zum Erfassen von Form, Kontur und Lage von Rillen, als auch zum Erfassen der Breite von Spalten.

**[0032]** Mit der erfindungsgemäßen Bandumreifungsmaschine sind eine 100%-ige Qualitätskontrolle der Bündel und das Ausschleusen fehlerhafter Bündel in die erfindungsgemäße Bandumreifungsmaschine integriert. Diese Funktionalitäten können - verglichen mit dem Bauraumbedarf einer herkömmlichen Band-Umreifungsmaschine - ohne zusätzlichen Platzbedarf realisiert werden. Dies ist insbesondere bei der Installation von Prozessketten (d. h. mehreren hintereinander angeordneten Vorrichtungen) in bestehenden Gebäuden und bei beengten Platzverhältnissen ein nicht zu unterschätzender Vorteil.

**[0033]** Außerdem sind die Kosten der erfindungsgemäßen Bandumreifungsmaschine mit den integrierten Funktionalitäten deutlich geringer, als wenn diese drei Funktionalitäten in drei separate Vorrichtungen realisiert werden.

**[0034]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar.

40 Zeichnung

**[0035]** Es zeigen:

45 Figur 1 eine Isometrie einer erfindungsgemäßen Bandumreifungsmaschine;

Figur 2 eine Ansicht von vorne auf eine erfindungsgemäße Band-Umreifungsmaschine;

50 Figur 3 eine Seitenansicht auf eine erfindungsgemäße Band-Umreifungsmaschine; und

55 Figur 4 einen Ausschnitt einer Ansicht von oben auf die erfindungsgemäße Band-Umreifungsmaschine.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0036]** In der Figur 1 ist eine Isometrie eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bandumreifungsmaschine dargestellt. Die drei Raumesrichtungen sind in Form eines kartesischen Koordinatensystems mit den Achsen X, Y und Z dargestellt. Die Richtung der X-Achse entspricht der Förderrichtung des Umreifungsgutes durch die Band-Umreifungsmaschine hindurch.

**[0037]** In der Figur 1 tritt das Umreifungsgut 3 von hinten in die Maschine ein und verlässt diese am vorderen Ende, wenn das Umreifungsgut fehlerfrei ist. Wenn in der erfindungsgemäßen Band-Umreifungsmaschine ein Fehler in dem Umreifungsgut erkannt wurde, wird der Produktstapel mit dem fehlerhaften Produkt seitlich, d.h. in Richtung der positiven Y-Achse aus der Band-Umreifungsmaschine ausgeschleust.

**[0038]** Die Band-Umreifungsmaschine umfasst ein Maschinengestell 1, auf dem ein Maschinentisch zur Aufnahme des Umreifungsgutes 3 angeordnet ist. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst der Maschinentisch zwei Förderbänder 10, die parallel zueinander verlaufen und in der Lage sind, das Umreifungsgut 3 in der Förderrichtung durch die Bandumreifungsmaschine zu befördern.

**[0039]** Selbstverständlich können anstelle der Förderbänder 10 auch andere Ausführungsformen von Maschinentischen, insbesondere Kugelraster-Förderbänder, Rollenbänder oder andere Mittel realisiert werden.

**[0040]** Die Umreifungsmaschine umfasst mehrere Stützen 4, von denen in der Figur 1 nur drei sichtbar sind. Jeweils zwei Stützen 4 tragen eine Konsole 5. An den Konsolen 5 ist jeweils ein Pressbalken 6 angeordnet. Der Pressbalken 6 dient dazu, das Umreifungsgut 3, hier ein Stapel von Faltschachtelzuschnitten, zusammenzupressen, bevor die in die Konsolen 5 integrierten Umreifungseinrichtungen ein Umreifungsband um das Umreifungsgut 3 legen und dieses Umreifungsband anschließend in einer Schweißvorrichtung 7 zu einem geschlossenen Band verschweißt wird.

**[0041]** Die Pressbalken 6 sind über Linearantriebe 9 mit den Konsolen 5 verbunden. Die Linearantriebe 9 können als Kugelgewindetriebe oder als Pneumatikzylinder ausgeführt sein. Es ist in jedem Fall erforderlich, dass mit Hilfe der Linearantriebe 9 eine ausreichend große Kraft auf das Umreifungsgut ausgeübt werden kann. Wenn beispielsweise das Umreifungsgut aus übereinander gestapelten Faltschachtelzuschnitten besteht, werden diese von den Pressbalken zusammengedrückt werden, bevor sie mit dem Umreifungsband zu einem Bündel gebündelt werden.

**[0042]** Bei der erfindungsgemäßen Band-Umreifungsmaschine ist es möglich, seitlich, d.h. in Richtung der positiven Y-Achse, ein als fehlerhaft erkanntes Bündel auszuschleusen. Aus diesem Grund ist der Abstand der Stützen 4 in Richtung der X-Achse voneinander größer als die Länge des Umreifungsgutes. Diese Bauart ist sehr platzsparend und ermöglicht die Integration der

Funktionen einer Ausschleus-Station in die Band-Umreifungsmaschine ohne zusätzlichen Platzbedarf.

**[0043]** Das Ausschleusen kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass auf der in der Figur 1 linken Seite des Maschinentischs bzw. der Förderbänder 10 ein Schieber (nicht dargestellt) vorhanden ist, der pneumatisch, elektromechanisch oder hydraulisch betätigt wird, wenn ein fehlerhaftes Bündel seitlich ausgeschleust werden muss. Im Normalfall, d.h. wenn das Umreifungsgut 3 keinen Fehler aufweist, bleibt der Schieber deaktiviert und die Förderbänder 10 übernehmen den Transport des Umreifungsgutes 3 durch die Bandumreifungsmaschine 1 in Richtung der X-Achse.

**[0044]** Die Funktionsweise einer Band-Umreifungsmaschine, hier einer Längsband-Umreifungsmaschine, ist dem Fachmann hinlänglich bekannt, so dass auf eine detaillierte Beschreibung derselben verzichtet wird.

**[0045]** Im Zusammenhang mit der Erfindung ist von Bedeutung, dass eine Kamera 11 oder ein anderer optischer Sensor an einer Linearführung 13 angeordnet ist. Die Linearführung 13 kann als Kugelgewindetrieb oder auch als pneumatisch betätigte Linearführung ausgebildet sein. Die Anforderungen an die Linearführung 13 bezüglich Präzision und Geschwindigkeit sind relativ gering. Wichtig ist, dass mit Hilfe der Linearführung 13 die Kamera 11 in Richtung der Z-Achse vor der Vorderseite des Umreifungsgutes 3 von oben nach unten bzw. von unten nach oben entlang verfahren werden kann, so dass entweder die gesamte Vorderseite des Umreifungsgutes 3 oder nur ein ausgewählter Bereich des Umreifungsgutes 3 von der Kamera 11 erfasst wird. Entsprechendes gilt, wenn die Rückseite oder die Seiten des Umreifungsgutes 3 von der Kamera erfasst werden sollen.

**[0046]** Um eine ausreichende Helligkeit und gleichbleibende Lichtbedingungen zu schaffen, sind seitlich von der Kamera 9 eine oder zwei optionale Lichtquellen (ohne Bezugszeichen in der Figur 1) vorgesehen. Die Lichtquellen sind so ausgerichtet, dass sie in den von der Kamera 11 erfassten Bildausschnitt ausreichend hell beleuchten.

**[0047]** In der Figur 4 sind die Lichtquellen 15, die Kamera 11 sowie die Linearführung 13 vergrößert und deutlicher dargestellt. Der optische Sensor 11 und die Lichtquellen 15 sind mit einem Träger an der Linearführung 13 befestigt, so dass die Lichtquellen 15 und die Kamera 11 stets die gleichen Relativpositionen zueinander einnehmen.

**[0048]** In der Figur 2 ist eine Ansicht von vorne auf die erfindungsgemäße Band-Umreifungsmaschine dargestellt. In dieser Ansicht ist die Kamera 11 mit den Lichtquellen 15 gut zu erkennen. Es ist auch zu erkennen, dass die Kamera 11 am unteren Ende des beweglichen Teils der Linearführung 13 angeordnet ist. Wenn die Kamera 11 in Richtung der Z-Achse weit genug nach oben verfahren wird, dann behindern die Kamera 11 und die Lichtquellen 15 den Abtransport des Bündels aus der erfindungsgemäßen Band-Umreifungsmaschine nicht

mehr.

**[0049]** In der in Figur 2 dargestellten Position stehen die Kamera 11 und die Lichtquelle 15 dem Abtransport des Umreifungsgutes 3 im Weg. Daher ist es wichtig, dass die Kamera 9 und die Lichtquellen 15 nach oben weggefahren werden können. Diese erste Bewegungsrichtung (parallel zur Z-Achse) ist durch einen Doppelpfeil 17 angedeutet. Zusätzlich ist die Linearführung 13 auf einer zweiten Linearführung 21 verfahrbar gelagert. Die Bewegungsrichtung der zweiten Linearführung 21 ist durch einen Doppelpfeil 19 angedeutet. Dies bedeutet, dass durch eine Ansteuerung der ersten Linearführung 13 und der zweiten Linearführung 21 die Kamera 11 jeden Punkt auf der Vorder- oder Rückseite des Umreifungsgutes 3 bzw. eines Bündels visuell erfassen kann.

**[0050]** In der Figur 2 ist das Umreifungsgut 3 ein Stapel von Faltschachtelzuschnitten, die einen Spalt aufweisen. Dieser Spalt ist in der Figur 2 durch eine kleine quadratische schwarze Fläche angedeutet. Diese Spalte sind bei mehreren übereinander gestapelten Faltschachtelzuschnitten in einer Reihe angeordnet, die sich in Richtung der Z-Achse erstreckt. Die Mittelachse dieser Reihe ist als strichpunktierte Linie 23 in der Figur 2 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die kleinen schwarzen Flächen in der Verlängerung der strichpunktierten Linie 23, welche die Spalte darstellen, nicht mit Bezugszeichen versehen.

**[0051]** Es ist nun möglich, die erste Linearführung 13, ausgehend von der in Figur 2 dargestellten Position nach rechts zu verschieben, bis die Kamera 11 vor den Spalten in den Faltschachtelzuschnitten positioniert ist und anschließend die Kamera 11 von unten nach oben oder von oben nach unten an den Spalten entlang zu fahren und Bilder der Spalte zu erfassen.

**[0052]** Durch eine geeignete Auswertung der von der Kamera 11 erfassten Bilder, kann die Breite der Spalte ermittelt und eventuell fehlerhafte Spalte (zu groß oder zu klein) erkannt werden. Immer dann, wenn in einem Bündel von Faltschachtelzuschnitten ein fehlerhafter Faltschachtelzuschnitt erkannt wird, wird das Bündel seitlich ausgeschleust und außerhalb der regulären Prozesskette der Faltschachtelzuschnitt ausgetauscht.

**[0053]** Selbstverständlich kann auch beim Auftreten anderer Fehler (zu viele Faltschachtelzuschnitte in einem Bündel, zu wenig Faltschachtelzuschnitte in einem Bündel, Hauptabmessungen des Bündels außerhalb der Toleranz, ...) das fehlerhafte Bündel ausgeschleust werden.

**[0054]** In der Figur 3 ist eine Seitenansicht zwischen zwei Stützen 4 hindurch auf das Umreifungsgut 3 sowie die erste Linearführung 13 und die Kamera 11 dargestellt. Die zweite Linearführung 21 ist in dieser Ansicht durch den Pressbalken 6 verdeckt. In der Regel ist die zweite Linearführung 21 an ihren Enden mit jeweils einem der beiden Pressbalken 6 verschraubt oder in anderer Weise verbunden.

**[0055]** Die Figur 4 zeigt einen Ausschnitt einer Ansicht von oben auf die erfindungsgemäße Anordnung. In die-

ser Darstellung sind die erste Linearführung 13 mit der daran angeordneten Kamera 11 und den Lichtquellen 15 gut zu sehen. Die Lichtkegel der Lichtquellen 15 sind durch Linien 24 angedeutet. Der Bildausschnitt der Kamera 11 ist durch Linien 25 angedeutet. Im oberen Teil der Figur 4 ist das Umreifungsgut, nämlich Faltschachtelzuschnitte, in einem Ausschnitt dargestellt. Die Faltschachtelzuschnitte weisen eine Klebestelle 27 und einen (Lead-)Spalt 29 auf. Der Spalt 29 wird von den beiden Kanten des Faltschachtelzuschnitts, der im Bereich der Klebestelle 27 verklebt wurde, gebildet. Wenn also die Klebestelle 27 fehlerhaft ist, dann ist der Spalt 29 entweder zu breit oder zu schmal. Beides ist in vielen Fällen nicht tolerierbar, so dass der Faltschachtelzuschnitt aussortiert werden muss. Die Breite des Spalts 29 ist durch die schwarzen rechteckigen Flächen in der Verlängerung der strichpunktierten Linie 23 in der Figur 2 dargestellt.

## Patentansprüche

1. Band-Umreifungsmaschine zum Umreifen eines Umreifungsguts (3) mit einem verschweißbaren Kunststoffband, umfassend einen Maschinentisch zur Aufnahme des Umreifungsguts (3) während der Umreifung und mindestens eine Umreifungseinrichtung, wobei die Band-Umreifungsmaschine mindestens eine Kamera (11) umfasst, und wobei die Kamera (11) mindestens zweifach auf das Umreifungsgut (3) gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kamera (11) an einer Linearführung (13) angeordnet ist, und dass die mindestens eine Kamera (11) orthogonal (Z-Achse) zu einer von dem Maschinentisch aufgespannten Ebene verfahrbar ist.
2. Band-Umreifungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Linearführung (13) auf einer zweiten Linearführung 21 verfahrbar gelagert ist, und dass die Kamera (11) zusätzlich in einer zweiten Richtung (Y-Achse) verfahrbar ist.
3. Band-Umreifungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Kamera (11) eine Matrixkamera, eine Zeilenkamera, oder ein Laser-Distanzsensor ist.
4. Band-Umreifungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Ausschleus-Einrichtung aufweist, welche ein fehlerhaftes Bündel in einer von der normalen Transportrichtung (X-Achse) abweichenden Ausschleus-Richtung (Y-Achse) aus der Band-Umreifungsmaschine befördern kann.
5. Band-Umreifungsmaschine nach Anspruch 4, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** die Ausschleus-Einrichtung als Schieber ausgebildet ist.

6. Band-Umreifungsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausschleus-Einrichtung in den Maschinentisch integriert ist.

### Claims

1. Strapping machine for strapping a product (3) to be strapped using a weldable plastics band, the strapping machine comprising a machine table for receiving the product (3) to be strapped during strapping and at least one strapping device, the strapping machine comprising at least one camera (11), and the camera (11) being directed at the product (3) to be strapped at least temporarily, **characterized in that** the camera (11) is arranged on a linear guide (13), **and in that** the at least one camera (11) can be moved orthogonally (Z-axis) to a plane spanned by the machine table.
2. Strapping machine according to claim 1, **characterized in that** the linear guide (13) is movably mounted on a second linear guide 21, **and in that** the camera (11) can additionally be moved in a second direction (Y-axis).
3. Strapping machine according to either of the preceding claims, **characterized in that** the at least one camera (11) is a matrix camera, a line-scan camera, or a laser distance sensor.
4. Strapping machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** it has a discharge device which can transport a faulty bundle out of the strapping machine in a discharge direction (Y-axis) which is different from the normal transport direction (X-axis).
5. Strapping machine according to claim 4, **characterized in that** the discharge device is designed as a slider.
6. Strapping machine according to claim 4, **characterized in that** the discharge device is integrated into the machine table.

dans laquelle la banderoleuse comprend au moins une caméra (11), et dans laquelle la caméra (11) est dirigé au moins temporairement sur le produit à banderoler (3),

**caractérisée en ce que**

la caméra (11) est disposée sur un guidage linéaire (13), et que l'au moins une caméra (11) peut être déplacée de manière orthogonale (axe Z) par rapport à un plan formé par le plateau de machine.

2. Banderoleuse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le guidage linéaire (13) est monté de manière à pouvoir être déplacé sur un deuxième guidage linéaire (21), et que la caméra (11) peut être déplacée en supplément dans une deuxième direction (axe Y).
3. Banderoleuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'au moins une caméra (11) est une caméra matricielle, une caméra linéaire ou un capteur de distance laser.
4. Banderoleuse selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** présente un dispositif d'évacuation, lequel peut convoyer hors de la banderoleuse dans une direction d'évacuation (axe Y) divergeant de la direction de transport normale (axe X) un groupe défectueux.
5. Banderoleuse selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dispositif d'évacuation est réalisé en tant que coulisseau.
6. Banderoleuse selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le dispositif d'évacuation est intégré dans le plateau de machine.

### Revendications

1. Banderoleuse pour banderoler un article à banderoler (3) avec une bande en matière plastique soudable, comprenant un plateau de machine destiné à recevoir le produit à banderoler (3) pendant le banderolage et au moins un dispositif de banderolage,

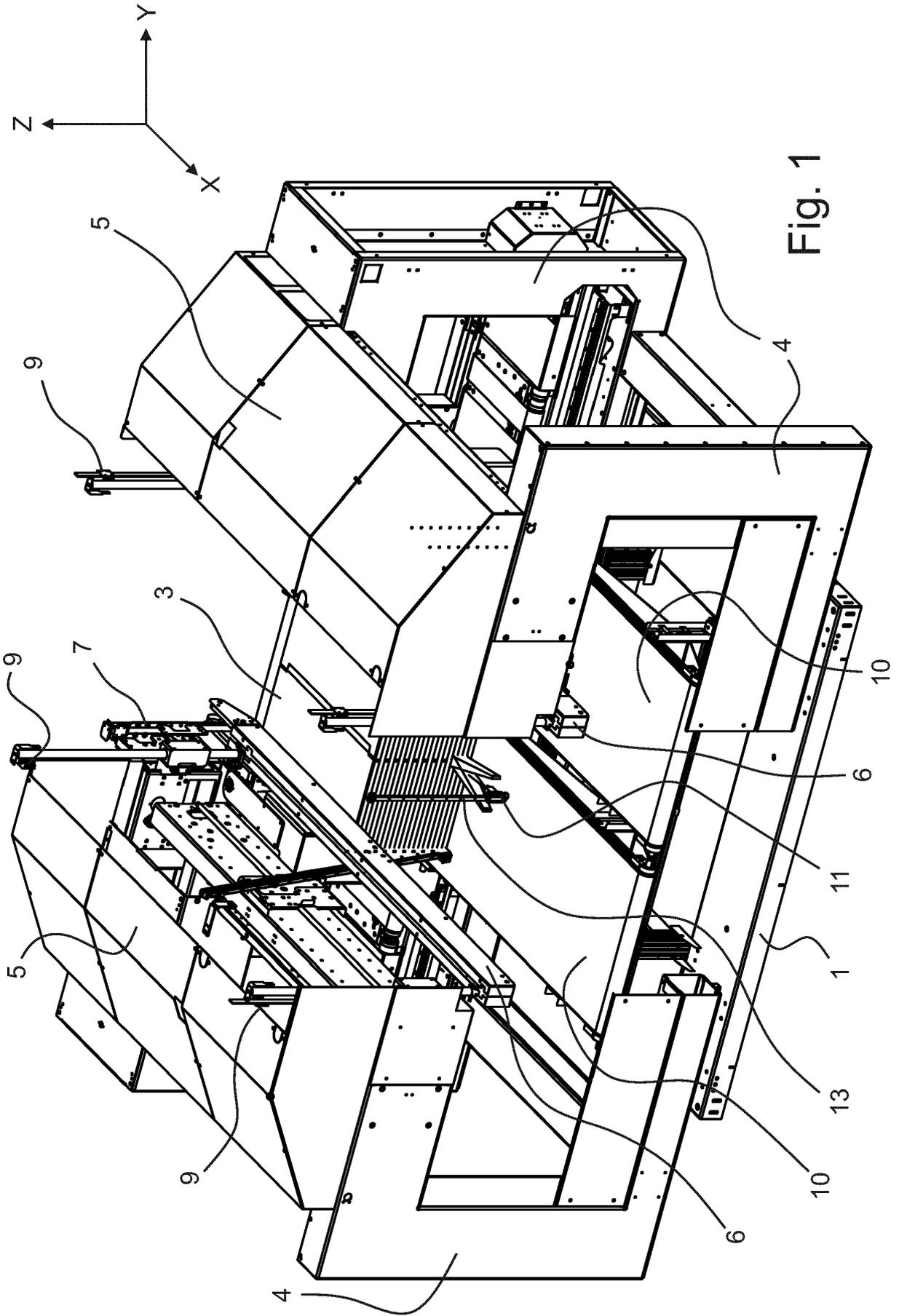
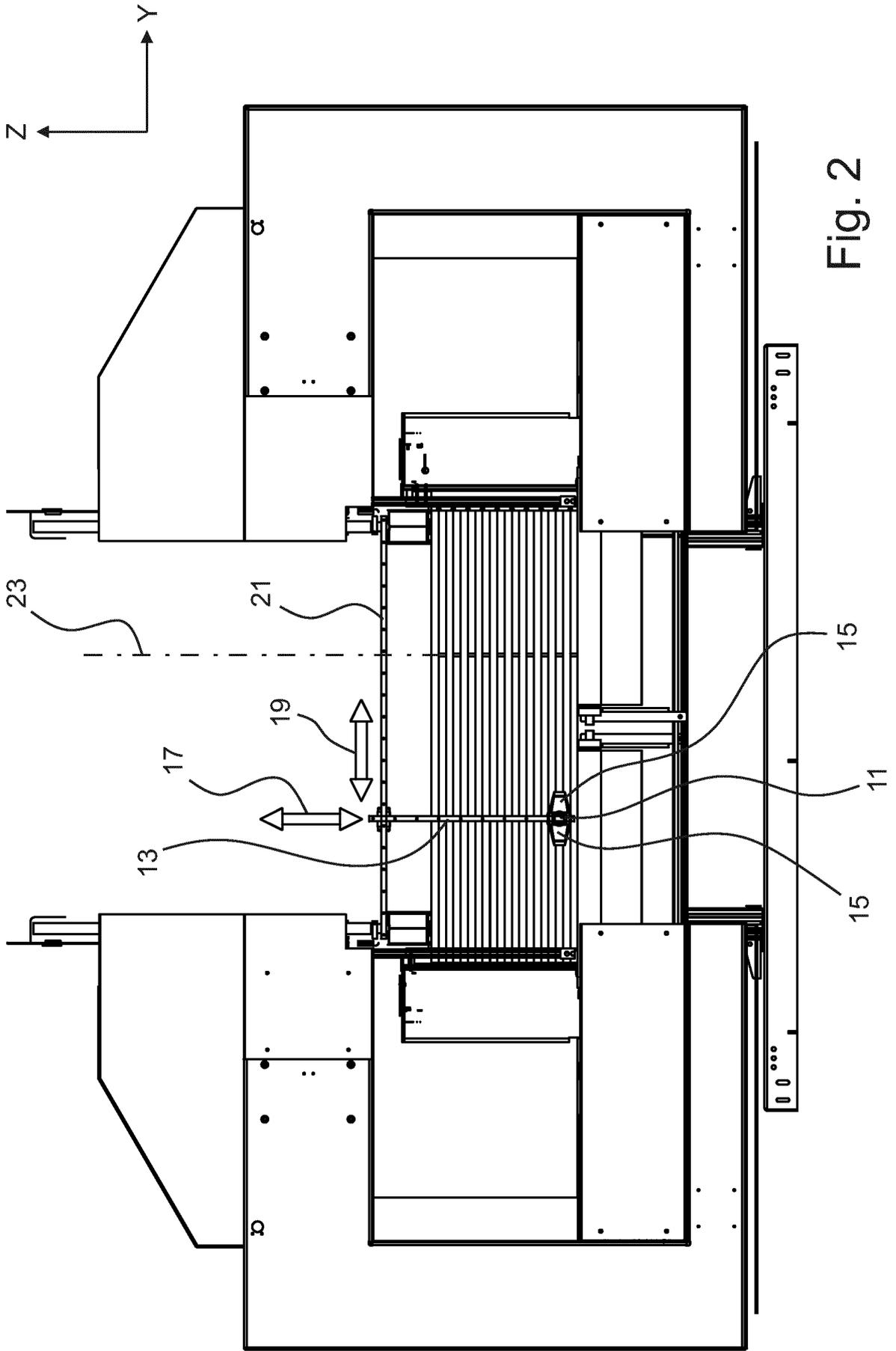


Fig. 1



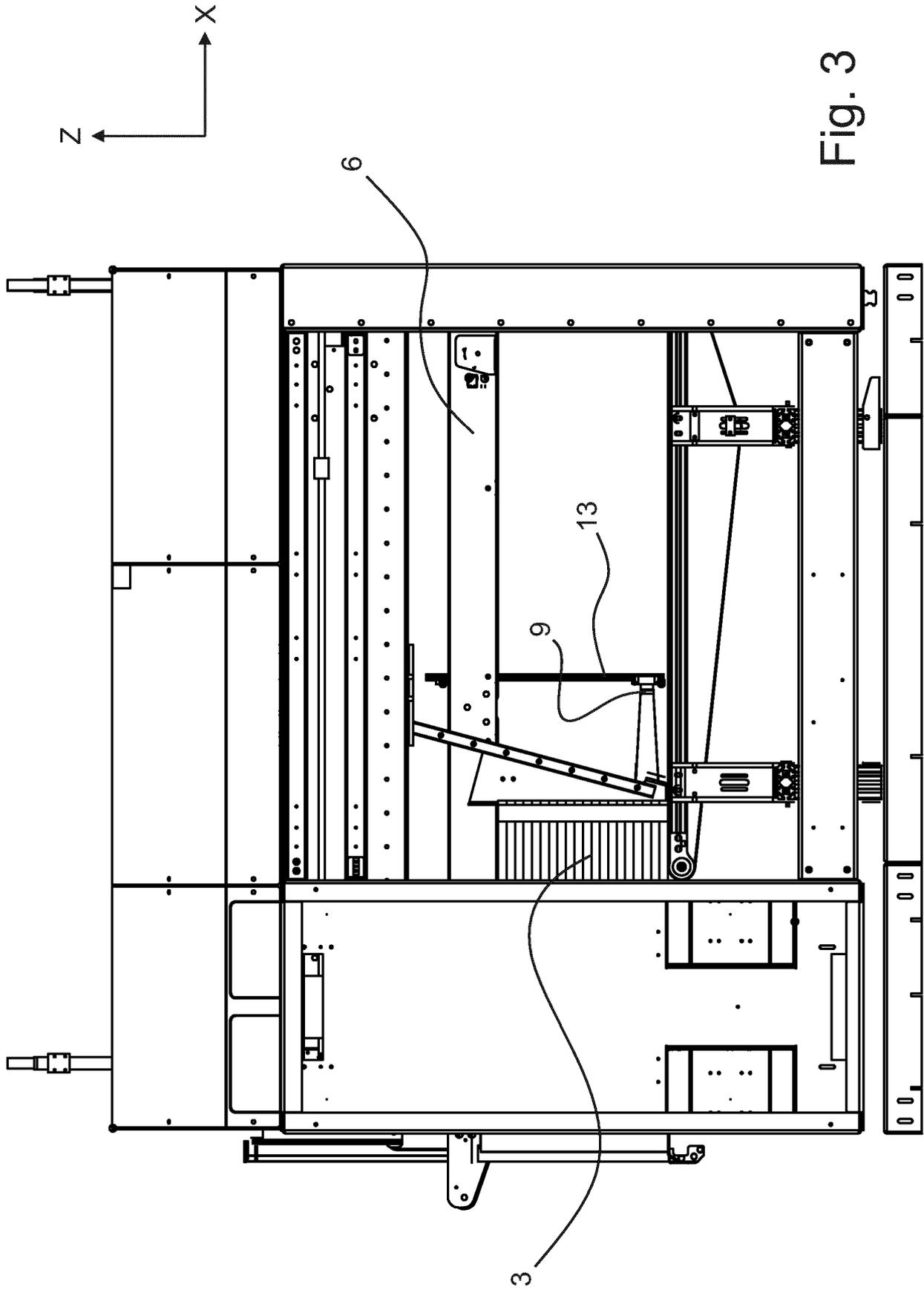


Fig. 3

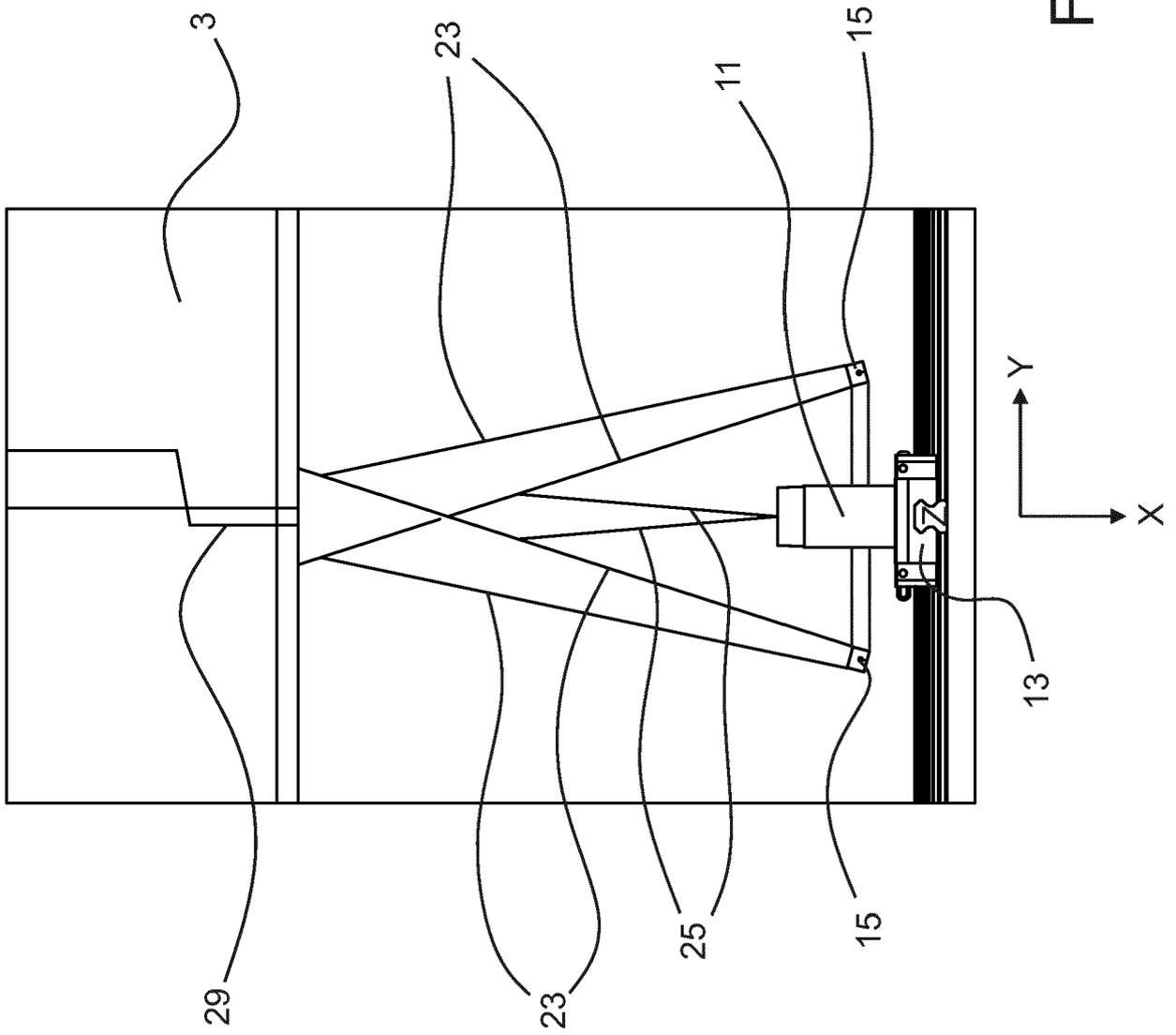


Fig. 4

**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**

- WO 2012152626 A2 [0003]
- CH 704537 A2 [0003]
- DE 19821918 A1 [0003]
- DE 102017102854 B3 [0009]
- DE 102008031236 A1 [0009]
- DE 202009017138 U1 [0010]
- DE 102014103336 A1 [0010]
- JP 200255512 A [0010]