

(19)



(11)

**EP 4 527 577 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.03.2025 Patentblatt 2025/13**

(21) Anmeldenummer: **24201375.3**

(22) Anmeldetag: **19.09.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B26D 7/18** (2006.01) **B26D 5/32** (2006.01)  
**B26D 5/34** (2006.01) **B65H 7/00** (2006.01)  
**B65H 35/06** (2006.01) **B65H 43/04** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B26D 7/18; B26D 5/32; B26D 5/34; B65H 7/00;**  
**B65H 35/06; B65H 43/04; B26D 2007/0018**

(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 ME MK MT NL**  
**NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

(30) Priorität: **21.09.2023 DE 102023125608**

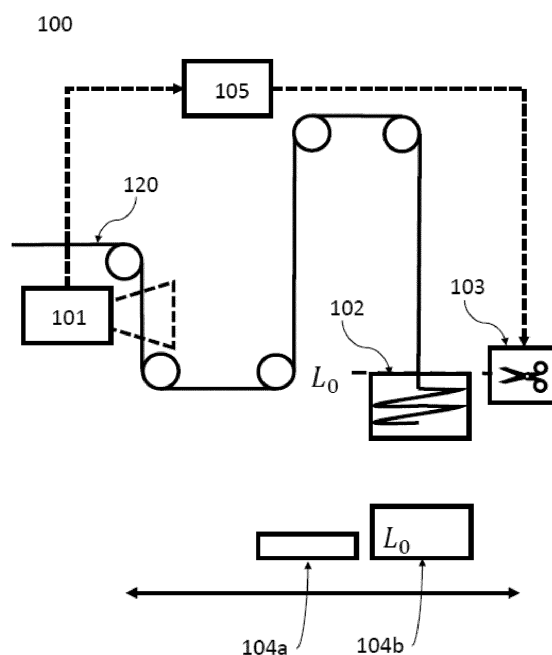
(71) Anmelder: **KOB GmbH**  
**67752 Wolfstein (DE)**

(72) Erfinder: **MERKT, Thomas**  
**67752 Wolfstein (DE)**

(74) Vertreter: **Paul Hartmann AG**  
**Patents & Licensing**  
**Paul-Hartmann-Straße 12**  
**89522 Heidenheim (DE)**

**(54) KONFEKTIONIEREN BAHNFÖRMIGEN MATERIALS MIT FEHLERDETEKTION**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden eines bahnförmigen Materials umfassend mindestens eine Schneidevorrichtung zum Zerschneiden des bahnförmigen Materials an mindestens einer ersten Schneideposition in Bahnabschnitte, eine Steuerungseinheit, eine Fehlerdetektionseinheit und ein Mittel zum Bewegen des bahnförmigen Materials, so dass das bahnförmige Material in einer stromabwärts laufenden Richtung zunächst an der Fehlerdetektionseinheit und danach an der mindestens eine Schneidevorrichtung vorbeigeführt werden kann. Die Fehlerdetektionseinheit ist dazu ausgebildet, das bahnförmige Material auf Fehler zu überwachen und ein Signal, welches Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, an die Steuerungseinheit zu übermitteln. Die Vorrichtung umfasst mindestens einen ersten Abtafelungsbehälter, wobei der erste Abtafelungsbehälter einen Bahnabschnitt des stromabwärts transportierten bahnförmigen Materials einer festgelegten minimalen Schnittlänge aufnehmen kann, wobei die festgelegte minimale Schnittlänge die kürzeste vorgesehene Länge eines konfektionierten Bahnabschnitts ist, und wobei die erste Schneideposition der mindestens einen Schneidevorrichtung stromaufwärts über dem ersten Abtafelungsbehälter angeordnet ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Schneiden eines bahnförmigen Materials.



Figur 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schneiden bahnförmigen Materials, insbesondere textiler Materialien, sowie ein Verfahren zum Schneiden bahnförmigen Materials.

**[0002]** Die Konfektion von bahnförmigem Material erfolgt oft in festgelegte Schnittlängen, wobei die Schnittlänge die Länge ist, die ein Abschnitt des bahnförmigen Materials haben darf. Gleichzeitig ist unbekannt, wann bei der Verarbeitung bzw. der Herstellung des bahnförmigen Materials Fehler entstehen. Derartige Fehler werden bei einer Fehlerdetektion mittels einer Fehlerdetektionseinheit erkannt und erfasst. Nach dem Schneiden wird das bahnförmige Material z-förmig abgetafelt, das heißt in übereinander liegend angeordneten Lagen hin- und hergehend abgelegt.

**[0003]** DE3639972 A1 offenbart das Zuschneiden bahnförmigen Materials, welches zur Verpackung von Zigaretten verwendet wird. Die Vorrichtung umfasst eine Detektionseinheit, welche die Position einer Fehlerstelle in dem bahnförmigen Material bestimmt. Mittels zweier Schneidevorrichtungen kann die Fehlerstelle abgetrennt und entsorgt werden. Die beiden Schneidevorrichtungen sind in einem festen Abstand zueinander angeordnet, der durch einen festgelegten Materialbahnabschnitt bestimmt wird.

**[0004]** DE1588301 A1 offenbart ein Verfahren, bei dem aus einer fehlerbehafteten Materialbahn mehrere Abschnitte vorbestimmter Länge herausgeschnitten werden, so dass ein möglichst geringer Rest entsteht. In dem beschriebenen Verfahren wird der Schnittbefehl in einem Schieberegister, welches die Länge des Abstands zwischen Fehlerdetektor und Schere aufweist, gespeichert und anschließend an die einzige Schere der Vorrichtung übertragen.

**[0005]** Der Stand der Technik offenbart keine Lösung für das Konfektionieren bahnförmigen Materials, welches in Schnittlängen konfektioniert werden soll, die länger als der Abstand zwischen Fehlerdetektion und Schneideposition sind.

**[0006]** Beispielsweise sollen längere Stücke eines bahnförmigen Materials in den Längen 25 m und 50 m konfektioniert werden. Wird in diesem Beispiel nach 45 m ein Fehler detektiert, dann kann aus dem bahnförmigen Material noch ein 25 m Stück geschnitten und konfektioniert werden.

**[0007]** Wird das bahnförmige Material in einen großen Behälter abgetafelt, so wird der Fehler markiert bzw. die Position der Fehler abgespeichert.

**[0008]** Damit ein fehlerfreies 25 m Stück zurückbleibt, müssen jedoch von dem bereits abgetafelten Stück des bahnförmigen Materials der Länge 45 m wieder 20 m entnommen werden. Dadurch wird der Prozess unterbrochen. Dies ist zeitaufwendig und verlangsamt damit den Herstellungsprozess der Abschnitte des bahnförmigen Materials oder erfordert mehr Aufwand, indem beispielsweise mehrere Personen dafür abgestellt werden müssen, die Materialbahn nachträglich zuzuschneiden.

**[0009]** Dieses aufwendige und zeitintensive Vorgehen wird vor allem dann angewandt, wenn das bahnförmige Material zumindest eines der folgenden Eigenschaften aufweist:

- Das bahnförmige Material hat einen hohen Reibungskoeffizienten, was dazu führt, dass abgetafeltes Material nicht einfach aus einem Behälter gezogen werden kann.
- Das bahnförmige Material ist schwer. Dies kann ebenfalls den Weitertransport des bahnförmigen Materials aus einem abgetafelten Zustand erschweren.
- Das bahnförmige Material ist elastisch, was die erneute Messung der Abstände auf der Bahn bei einem Material unter Zug bzw. eine erneute Detektion der Fehler erfordern kann.

**[0010]** Außerdem besteht die oben beschriebene Problematik auch dann, wenn die zu konfektionierenden Bahnabschnitte länger sind als der Abstand zwischen Fehlerdetektion und Schneideposition. Damit kann ein Fehler nicht einfach während des Prozesses entfernt werden.

**[0011]** Die objektive technische Aufgabe ist es fehlerhafte Abschnitte des bahnförmigen Materials noch in der Produktionseinheit, also vor Ablegen des bahnförmigen Materials in Verpackungseinheiten, zu entfernen und zuzuschneiden, insbesondere für den Fall, dass das bahnförmige Material zumindest eine der oben genannten Eigenschaften aufweist.

**[0012]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 10.

**[0013]** Gegenstand der Erfindung ist also eine Vorrichtung zum Schneiden eines bahnförmigen Materials umfassend mindestens eine Schneidevorrichtung, eine Steuerungseinheit und eine Fehlerdetektionseinheit. Das bahnförmige Material umfasst Bahnen aus Papier, Folien, Textilien oder aus anderem dünnem Material. Das bahnförmige Material wird unter Verwendung eines Mittels zum Bewegen des bahnförmigen Materials in einer stromabwärts laufenden Richtung zunächst an der Fehlerdetektionseinheit und danach an der mindestens einen Schneidevorrichtung vorbeigeführt. Die Fehlerdetektionseinheit ist dazu ausgebildet, das bahnförmige Material auf Fehler zu überwachen und vorkommende Fehler im bahnförmigen Material zu detektieren. Die Fehlerdetektionseinheit ist weiterhin dazu ausgebildet ein Signal, das die Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, an die Steuerungseinheit zu übermitteln.

**[0014]** Die mindestens eine Schneidevorrichtung kann das bahnförmige Material an mindestens einer ersten Schneideposition durchtrennen. Die Schneidevorrichtung kann eine Klinge umfassen. Ebenfalls wäre es möglich, dass die

Schneidevorrichtung den mindestens einen Schnitt mittels Ultraschalles durchführt. Optional können weitere Schneidepositionen vorhanden sein.

**[0015]** In einer Ausführungsform kann der Schnitt manuell mittels einer Schere durchgeführt werden. In einer anderen Ausführungsform umfasst die Schneidevorrichtung einen Roboterarm mit einer Schneideeinheit. Der Roboterarm kann an eine erste Schneideposition und weitere Schneidepositionen, falls vorhanden, gebracht werden, um mittels der Schneideeinheit dann das bahnförmige Material durchzuschneiden.

**[0016]** Bevorzugt kann die Vorrichtung mehrere Schneidevorrichtungen umfassen.

**[0017]** Fehler sind unerwünschte, örtlich beschränkte Eigenschaften des bahnförmigen Materials. Fehler können die strukturelle Integrität des bahnförmigen Materials beeinträchtigen oder/und das Aussehen des bahnförmigen Materials beeinträchtigen. Fehler können beispielsweise Löcher, Risse, ungleichmäßige Muster oder Strukturen in dem bahnförmigen Material sein. Diese können in Textilien unter anderem durch fehlende Kettfäden, fehlende Schussfäden oder gequetschte Anordnung von Schussfäden entstehen. Andere Ursachen für Fehler können Fremdkörper oder Verunreinigungen in dem bahnförmigen Material sein.

**[0018]** Fehler werden von der Fehlerdetektionseinheit detektiert. Bevorzugt umfasst die Fehlerdetektionseinheit eine Kamera. Das Fehlerdetektionssystem kann ebenfalls eine thermographische Einheit umfassen.

**[0019]** Die Fehlerdetektionseinheit erzeugt ein Signal, das die Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, und sendet dieses an die Steuerungseinheit. Das Signal umfasst bevorzugt Informationen dazu, ob ein Fehler erkannt wurde. Falls ein Fehler detektiert wurde, umfasst das Signal Informationen zur Ermittlung der Position des Fehlers. Diese Information kann unmittelbar in Ortskoordinaten vorliegen oder mittelbar über den Zeitpunkt der Detektion des Fehlers bestimmt werden.

**[0020]** Die Vorrichtung umfasst mindestens einen ersten Abtafelungsbehälter, wobei der erste Abtafelungsbehälter dazu ausgebildet ist einen Bahnabschnitt des stromabwärts transportierten bahnförmigen Materials einer festgelegten minimalen Schnittlänge aufzunehmen. Die erste Schneideposition der mindestens einen Schneidevorrichtung ist stromaufwärts über dem ersten Abtafelungsbehälter angeordnet. Die festgelegte minimale Schnittlänge ist die kürzeste vorgesehene Länge eines konfektionierten Bahnabschnitts.

**[0021]** Der Abtafelungsbehälter ist dazu ausgebildet, bahnförmiges Material, das in übereinander liegend angeordneten Lagen hin- und hergehend abgelegt wurde, bis zu einer Füllkapazität aufzunehmen. Die Verwendung von Abtafelungsbehältern ermöglicht es bahnförmiges Material zum Schneiden bei den festgelegten Schnittlängen vorzubereiten, ohne dass aufwendige und große Speicher für das bahnförmige Material notwendig sind.

**[0022]** Die Vorrichtung nach Anspruch 1 ist ausgestaltet das Verfahren nach Anspruch 10 auszuführen. Insbesondere ist die Steuerungseinheit der Vorrichtung dazu konfiguriert, das Verfahren auszuführen und die Vorrichtung zu steuern, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

I. Festlegen einer festgelegten Schnittlänge oder mehrerer festgelegter Schnittlängen, welche unterschiedliche Längen aufweisen;

II. Überwachung der Materialbahn mittels der Fehlerdetektionseinheit auf Fehler in dem bahnförmigen Material, und Übermitteln eines Signals, welches Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, an die Steuerungseinheit;

III.

A) falls in Schritt II ein Fehler detektiert wurde, Bestimmen eines Fehlerabstands zwischen der Position des detektierten Fehlers und der Position des letzten in der Vorrichtung durchgeführten Schnitts oder eines letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts;

Vergleichen des Fehlerabstands mit der Vielzahl der festgelegten Schnittlängen, um mindestens einen Schneideabstand zu bestimmen, wobei:

i. falls der Fehlerabstand größer als die festgelegte minimale Schnittlänge und kleiner als die festgelegte maximale Schnittlänge ist, der Fehlerabstand in Abschnitte der festgelegten Schnittlängen unterteilt wird und daraus der mindestens ein Schneideabstand bestimmt wird,

ii. falls der Fehlerabstand kleiner als eine festgelegte minimale Schnittlänge ist, der Schneideabstand mindestens der Fehlerabstand ist,

oder

B) falls ein fehlerfreier Abschnitt des bahnförmigen Materials, welcher größer als die festgelegte maximale Schnittlänge ist, vorliegt,

der Schneideabstand die festgelegte maximale Schnittlänge ist;

IV. Senden mindestens eines Schneidebefehls an die mindestens eine Schneidevorrichtung, wobei das bahnförmige

Material an mindestens einer Bahnposition geschnitten wird, die sich ausgehend von dem letzten geplanten oder durchgeführten Schnitt um den Schneideabstand stromaufwärts befindet.

**[0023]** Eine festgelegte Schnittlänge ist die Länge, die ein Abschnitt des bahnförmigen Materials nach dem Schneiden haben soll. Die festgelegte minimale Schnittlänge kann mindestens 1 m betragen und die festgelegte maximale Schnittlänge höchstens 200 m. Bevorzugt beträgt die minimale festgelegte Schnittlänge 10 m, besonders bevorzugt beträgt die festgelegte minimale Schnittlänge 20 m, insbesondere 25 m. Bevorzugt beträgt die festgelegte maximale Schnittlänge 50 m, besonders bevorzugt beträgt die festgelegte maximale Schnittlänge 75 m, insbesondere 100 m. Es gibt zumindest eine festgelegte Schnittlänge. Werden mehrere festgelegte Schnittlängen festgelegt, so haben diese unterschiedliche Längen.

**[0024]** Die Detektion des Fehlers im bahnförmigen Material wird mittels der Fehlerdetektionseinheit durchgeführt. Diese übermittelt das Signal, das Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, an die Steuerungseinheit. Falls kein Fehler detektiert wurde, enthält das Signal bevorzugt die Information, dass die Bahn an der überprüften Stelle fehlerfrei ist oder dass zu der Zeit der Detektion kein Fehler erkannt wurde.

**[0025]** Falls ein Fehler detektiert wurde, enthält das Signal Informationen zu diesem detektierten Fehler, die Rückschlüsse auf die Position des Fehlers auf dem bahnförmigen Material zulassen. Die Information kann beispielsweise eine Positionsangabe auf dem bahnförmigen Material umfassen, wie eine zwei-dimensionale Koordinate oder eine Längenangabe. Ebenso kann die Information eine Zeitangabe umfassen, wann der Fehler erkannt wurde, so dass in Kombination mit weiteren Angaben, wie der Bahngeschwindigkeit, die Lage des Fehlers bestimmt werden kann.

**[0026]** Des Weiteren kann die Information zu dem Ergebnis der Überwachung vorzugsweise Angaben zu der Ausdehnung des Fehlers auf der Materialbahn enthalten. Bevorzugt ist dies die Position des detektierten Fehlers, an der der ausgedehnte Fehler zum ersten Mal detektiert wurde. Weiter bevorzugt wird zu der Position des detektierten Fehlers eine Fehlerlänge gemessen, die die Ausdehnung des Fehlers stromaufwärts angibt.

**[0027]** Im Falle des ausgedehnten Fehlers wird zusätzlich auch an der Position geschnitten, die durch das am weitesten stromaufwärts gelegenen Ende des Fehlers bestimmt wird, so dass der Fehler komplett aus dem bahnförmigen Material entfernt wird.

**[0028]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird das Signal in periodischen Abständen an die Steuerungseinheit gesendet. Diese periodischen Abstände können beispielsweise 1 s, 2 s, 5 s, 10 s oder 20 s betragen.

**[0029]** In einer anderen bevorzugten Ausführungsform wird das Signal nur dann an die Steuerungseinheit gesendet, sobald entweder ein Fehler erkannt wurde oder sobald ein fehlerfreier Abschnitt der festgelegten maximalen Schnittlänge vorliegt.

**[0030]** Mittels der Steuerungseinheit wird ein Fehlerabstand bestimmt. Der Fehlerabstand ist der Abstand zwischen der Position des detektierten Fehlers und der Position des letzten durchgeführten Schnitts oder eines letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts.

**[0031]** Abhängig von der Länge dieses Fehlerabstands wird der nächste Schneideabstand bestimmt. Der Schneideabstand ist der Abstand zwischen dem letzten durchgeführten Schnitt oder dem letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts und der stromaufwärts neu festgelegten Bahnposition, an der geschnitten wird. Die Steuerungseinheit bestimmt die neu festgelegte Bahnposition, an der geschnitten wird, und den Schneideabstand.

**[0032]** Ein Schneidebefehl wird an die Schneidevorrichtung gesendet. Diese schneidet das bahnförmige Material stromaufwärts nach dem Schneideabstand ausgehend von der Position des letzten durchgeführten Schnitts oder eines letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts.

**[0033]** Wird beispielsweise bei einer festgelegten maximalen Schnittlänge von 100 m über eine Länge von 100 m kein Fehler detektiert, so wird das bahnförmige Material 100 m ausgehend vom letzten Schnitt, oder, falls dieser noch nicht durchgeführt wurde, 100 m ausgehend von dem letzten, aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts geschnitten.

**[0034]** Falls der Fehlerabstand größer als die festgelegte minimale Schnittlänge und kleiner als die festgelegte maximale Schnittlänge ist, wird der Fehlerabstand in Abschnitte der festgelegten Schnittlängen unterteilt, so dass daraus die mindestens eine Bahnposition für den Schnitt und damit mindestens ein Schneideabstand bestimmt wird. Nach der Unterteilung kann ein Restabschnitt verbleiben.

**[0035]** Bevorzugt wird in Schritt III A des Verfahrens zunächst ein erster Fehlerabstand bestimmt. Die Schritte III A und IV werden erneut mit einem zweiten Fehlerabstand durchgeführt, falls nach Schritt III A i eine Restlänge des ersten Fehlerabstands verbleibt. Der zweite Fehlerabstand ist der Abstand zwischen der Position des in Schritt II detektierten Fehlers und der letzten Bahnposition des Schnittes, welche in Schritt IV zum ersten Fehlerabstand bestimmt wird.

**[0036]** In einer ersten Ausführungsform des Verfahrensschritts III A) i wird der Fehlerabstand in Abschnitte unterteilt, so dass der Restabschnitt minimal ist. Durch diese Ausführungsform kann die Menge des verworfenen bahnförmigen Materials geringgehalten werden.

**[0037]** In einer zweiten Ausführungsform des Verfahrensschritts III A) i wird der Fehlerabstand mit den festgelegten

Schnittlängen verglichen und, falls der Fehlerabstand größer als eine erste festgelegte Schnittlänge und kleiner als eine zweite festgelegte Schnittlänge ist, so ist der Schneideabstand die erste festgelegte Schnittlänge. Die erste festgelegte Schnittlänge ist kleiner als die zweite festgelegte Schnittlänge und es gibt keine weitere festgelegte Schnittlänge, deren Länge zwischen der ersten festgelegten Schnittlänge und der zweiten festgelegten Schnittlänge liegt.

**[0038]** Der verbleibende, zweite Fehlerabstand kann bestimmt werden und wird abermals mit der Vielzahl der festgelegten Schnittlängen verglichen. Falls der zweite Fehlerabstand größer als die festgelegte minimale Schnittlänge ist, so wird das oben beschriebene Verfahren der zweiten Ausführungsform des Verfahrensschritts III A) i so lange erneut durchgeführt, bis der verbleibende, zweite Fehlerabstand kleiner als die festgelegte minimale Schnittlänge ist. Der zweite Fehlerabstand, der kleiner als die festgelegte minimale Schnittlänge ist, ist der Restabschnitt dieser Ausführungsform.

**[0039]** Bei erneuten Durchläufen des Verfahrensschrittes III A) in der zweiten Ausführungsform ist der verbleibende, zweite Fehlerabstand des vorigen Durchlaufs der Fehlerabstand des darauffolgenden Durchlaufs.

**[0040]** Mittels der zweiten Ausführungsform des Verfahrensschritts III A) i können innerhalb des Fehlerabstands möglichst lange Bahnabschnitte zugeschnitten werden.

**[0041]** Der Restabschnitt, der in beiden Ausführungsformen des Verfahrensschrittes III A) i immer kleiner als die festgelegte minimale Schnittlänge ist, wird daher als Fehlerabstand nach Schritt III A) ii des Verfahrens behandelt.

**[0042]** Beispielsweise wird ein Fehler bei 65 m nach dem letzten Schnitt detektiert. Die festgelegten Schnittlängen sind 20 m, 50 m und 100 m. Eine Unterteilung des Fehlerabstands von 65 m ist in 3 Abschnitte einer Länge von 20 m und einem Restabschnitt von 5 m möglich nach der ersten Ausführungsform der Unterteilung des Fehlerabstands, oder in einen Abschnitt von 50 m Länge und einem Restabschnitt von 15 m nach der zweiten Ausführungsform des Verfahrensschritts III A) i.

**[0043]** Falls der Fehlerabstand kleiner als eine festgelegte minimale Schnittlänge ist, so ist der Schneideabstand mindestens der Fehlerabstand. Dies kann der Fall sein, wenn Fehler nahe nach dem vorigen Schnitt auftreten, z. B. wenn Fehler nahe beieinander liegen und somit kein Bahnabschnitt der festgelegten minimalen Schnittlänge herausgeschnitten werden kann. Ebenso kann es auftreten, wenn wie im vorigen Beispiel ein neuer Fehlerabstand nach Verfahrensschritt III A) i bestimmt wird, der kleiner als die festgelegte minimale Schnittlänge ist. Nach dem Herausschneiden eines Abschnitts der Länge eines ersten festgelegten Schneideabstands verbleibt meist ein Materialabschnitt dessen Länge kleiner als die festgelegte minimale Schnittlänge ist. Damit wird ein zweiter Schneideabstand nach Verfahrensschritt III A) bestimmt. Bevorzugt entspricht dieser Schneideabstand dem Fehlerabstand, besonders bevorzugt ist der Schneideabstand der Fehlerabstand zuzüglich einer Toleranzlänge. Die Toleranzlänge gibt eine Länge an, die es bei flächig ausgedehnten Fehlern erlaubt, diesen Fehler so aus dem bahnförmigen Material zu entfernen, dass keine Fehler oder Fehleranteile im weiteren bahnförmigen Material verbleiben. Die Toleranzlänge wird daher vorzugsweise an die typische Ausdehnung der Fehler in Stromrichtung angepasst. Beispielsweise beträgt die Toleranzlänge 1 cm, bevorzugt 2 cm, bevorzugt 5 cm und insbesondere 10 cm. In einer anderen Ausführungsform wird die die Ausdehnung jedes einzelnen Fehlers in Stromrichtung angepasst.

**[0044]** In einer anderen Ausführungsform ist der Schneideabstand in Verfahrensschritt III A) ii die festgelegte minimale Schnittlänge. Im obigen Beispiel beträgt der Schneideabstand dann mindestens 20 m.

**[0045]** In einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung mindestens einen zweiten Abtafelungsbehälter, mindestens eine Schneidevorrichtung und mindestens eine zweite Schneideposition, wobei alle Abtafelungsbehälter in Summe mindestens einen Bahnabschnitt einer festgelegten maximalen Schnittlänge aufnehmen können und wobei der am weitesten stromabwärts angeordnete Abtafelungsbehälter mindestens einen Bahnabschnitt einer festgelegten minimalen Schnittlänge aufnehmen kann. Die Schneidepositionen sind jeweils stromaufwärts so vor den Abtafelungsbehältern angeordnet, dass die mindestens eine Schneidevorrichtung, bei gefüllten Abtafelungsbehältern, das bahnförmige Material in Bahnabschnitte der Füllkapazität der Abtafelungsbehälter zertrennen kann. Die Positionen für die Schnitte sind dabei bevorzugt unmittelbar vor den Abtafelungsbehältern angeordnet.

**[0046]** In einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung mindestens zwei Schneidevorrichtungen, wobei sich deren Schneidepositionen jeweils stromaufwärts so vor den Abtafelungsbehältern befinden, dass die jeweiligen Schneidevorrichtungen, bei gefüllten Abtafelungsbehältern, das bahnförmige Material in Bahnabschnitte der Füllkapazität der Abtafelungsbehälter zertrennen können.

**[0047]** Die Abtafelungsbehälter können ebenso einen Bahnabschnitt aufnehmen, dessen Länge kleiner ist als der Bahnabschnitt, der den Abtafelungsbehälter füllen würde. Die mindestens eine Schneidevorrichtung kann dann das bahnförmige Material in Bahnabschnitte unterteilen, die der anteiligen Füllung der Abtafelungsbehälter entspricht. Dabei wird an der Schneideposition, welche sich über dem Abtafelungsbehälter befindet, geschnitten.

**[0048]** Ist beispielsweise bei zwei Abtafelungsbehältern mit der Füllkapazität einer festgelegten minimalen Schnittlänge von 25 m der zweite Abtafelungsbehälter zu 60% gefüllt, d.h. dass der Abtafelungsbehälter einen Bahnabschnitt der Länge 15 m hält, so können wahlweise Bahnabschnitte der Länge 40 m oder 25 m und 15 m abgeschnitten werden.

**[0049]** Die Vorrichtung umfasst bevorzugt mindestens eine Schneidevorrichtung mit bevorzugt drei Schneidepositionen und insbesondere vier Schneidepositionen.

**[0050]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung mindestens drei Schneidevorrichtungen und

besonders bevorzugt mindestens vier Schneidevorrichtungen mit je einer Schneideposition.

**[0051]** Ebenso umfasst die Vorrichtung bevorzugt mindestens drei Abtafelungsbehälter und besonders bevorzugt mindestens vier Abtafelungsbehälter, wobei die Anzahl der Abtafelungsbehälter bevorzugt der Anzahl der Schneidepositionen entspricht.

**[0052]** Durch eine Vielzahl von Abtafelungsbehältern in Kombination mit den stromaufwärts angeordneten Schneidepositionen kann das bahnförmige Material direkt nach dem Abtafeln geschnitten werden. Dadurch ist es möglich, das bahnförmige Material abhängig von der Position der Fehler in Bahnabschnitte geeigneter Länge zu zerschneiden, ohne dass das bahnförmige Material wieder einem Speicher entnommen werden muss. Ein einzelner Abtafelungsbehälter als Speicher, aus dem das Material vor dem Schneideprozess wieder herausgezogen werden muss, ist oftmals nicht für jede Art von bahnförmigem Material geeignet. Ein solcher Speicher für bahnförmiges Material wäre daher, vor allem bei einem bahnförmigen Material von mehreren Metern Länge, aufwendig. Beim Abtafeln wird das bahnförmige Material z-förmig in Lagen übereinander abgelegt. Dabei befindet sich das zuerst abgetafelte bahnförmige Material unten im Abtafelungsbehälter. Würde das Material von unten wieder entnommen, so muss für diesen Prozess Kraft aufgewendet werden. Dadurch würde ein Zug auf das bahnförmige Material entstehen. Abhängig von dem Reibungskoeffizienten des bahnförmigen Materials und dem Gewicht des abgetafelten bahnförmigen Materials kann dies zur Beschädigung des bahnförmigen Materials beim Herausziehen führen. Des Weiteren würde dieser Vorgang bei elastischem, bahnförmigem Material zu einer Verformung, insbesondere einer Streckung, der Materialbahn führen, was wiederum die eine erneute Bestimmung der Position des Fehlers im Material nötig machen würde. Unabhängig davon, ob diese erneute Bestimmung beispielsweise durch erneute Messung oder durch Berechnung der neuen Fehlerposition erfolgt, wird die Vorrichtung bzw. das Verfahren aufwendiger. In der vorliegenden Erfindung ist es nicht notwendig, dass das bahnförmige Material unter Zug steht, daher ist es auch für das Zuschneiden von langen Bahnabschnitten von schwerem, elastischem bahnförmigem Material, dessen Oberfläche einen hohen Reibungskoeffizienten aufweisen, geeignet.

**[0053]** Bevorzugt können alle Abtafelungsbehälter einen Bahnabschnitt einer festgelegten minimalen Schnittlänge aufnehmen. Bevorzugt können die Abtafelungsbehälter in Summe mindestens einen Bahnabschnitt der festgelegten maximalen Schnittlänge aufnehmen.

**[0054]** Bevorzugt ist die Füllkapazität eines Abtafelungsbehälters anpassbar und ebenso ist bevorzugt der Abstand der Schneidepositionen auf diese Füllkapazität der Abtafelungsbehälter anpassbar, so dass die Schneideposition immer stromaufwärts unmittelbar vor den Abtafelungsbehältern angeordnet ist.

**[0055]** In den Abtafelungsbehältern wird zunächst ein Bahnabschnitt des bahnförmigen Materials, welcher mindestens die Länge des ersten Schneideabstands besitzt, aufgefangen. Anschließend wird der erste Schneidebefehl mittels Schneidevorrichtung an der ersten Schneideposition durchgeführt, die stromaufwärts direkt über dem Abtafelungsbehälter liegt, welcher in Kombination mit den stromabwärts darunter angeordneten Abtafelungsbehältern mindestens den Bahnabschnitt der Länge des ersten Schneideabstands aufnehmen kann. Der am weitesten stromaufwärts unter der ersten Schneideposition angeordnete Abtafelungsbehälter muss dabei nicht vollständig gefüllt sein. Mittels der Schneidevorrichtung kann dann das bahnförmige Material in einen Bahnabschnitt der Länge des ersten Schneideabstands unterteilt werden.

**[0056]** Wird ein weiterer Schneidebefehl mittels der Steuerungseinheit an eine Schneidevorrichtung weitergeleitet, so wird der zweite Bahnabschnitt des bahnförmigen Materials, welcher mindestens die Länge des zweiten Schneideabstands besitzt, bevorzugt in dem mindestens einen Abtafelungsbehälter aufgefangen, der stromaufwärts über der ersten Schneideposition angeordnet ist, an der der erste Schneidebefehl durchgeführt wurde. Anschließend wird dieser zweite Schneidebefehl bevorzugt mittels der Schneidevorrichtung an der Schneideposition durchgeführt, die stromaufwärts direkt über dem Abtafelungsbehälter liegt, welcher in Kombination mit den stromaufwärts von der ersten Schneideposition angeordneten Abtafelungsbehältern mindestens den Bahnabschnitt der Länge des zweiten Schneideabstands aufnehmen kann.

**[0057]** Gegebenenfalls vorhandene weitere Schneidebefehle werden nach dem gleichen Vorgehen bestimmt.

**[0058]** Bevorzugt umfassen die Abtafelungsbehälter Böden, die einzeln geöffnet werden können. Nach dem Schneiden können der am weitesten stromabwärts angeordnete Boden, sowie alle Böden stromabwärts unter der ersten Schneideposition, an welcher der erste Schnitt durchgeführt wurde, geöffnet werden. Dadurch kann der geschnittene Bahnabschnitt vorzugsweise einer Auffangvorrichtung zugeführt werden. Wurden weitere Schnitte durchgeführt, dann werden alle Böden der Abtafelungsbehälter geöffnet, welche stromabwärts der Schneideposition, an welcher ein Schnitt durchgeführt wurde, angeordnet sind. Dabei werden nach der Durchführung des Schnittbefehls zunächst alle Böden der Abtafelungsbehälter geöffnet, welche stromabwärts der am weitesten stromabwärts angeordneten Schneideposition, an welcher ein Schnitt durchgeführt wurde, angeordnet sind. So können sukzessive die geschnittenen Bahnabschnitte einzeln, beginnend stromabwärts, einer Auffangvorrichtung zugeführt werden können.

**[0059]** Des Weiteren umfasst die Vorrichtung bevorzugt mindestens zwei Auffangvorrichtungen. Die erste Auffangvorrichtung ist dafür vorgesehen, Bahnabschnitte, die mindestens einen Fehler aufweisen, aufzunehmen. Die zweite Auffangvorrichtung kann Bahnabschnitte der mindestens einen festgelegten minimalen Schnittlänge aufnehmen. Besonders bevorzugt entspricht die Anzahl der in der Vorrichtung vorhandenen Auffangvorrichtungen mindestens der

Anzahl der festgelegten Schnittlängen, wobei zusätzlich die Auffangvorrichtung für die fehlerbehafteten Bahnabschnitte vorhanden ist. Der geschnittene Bahnabschnitt wird vorzugsweise abhängig von seiner Länge in eine Auffangvorrichtung einsortiert. So wird ein Bahnabschnitt, welcher kleiner als eine festgelegte minimale Schnittlänge ist, immer in die erste Auffangvorrichtung einsortiert werden. Ebenso werden bevorzugt die fehlerfreien Bahnabschnitte mit einer Länge einer festgelegten Schnittlänge jeweils in Auffangvorrichtungen einsortiert werden, die nur andere fehlerfreie Bahnabschnitte derselben Länge hält.

**[0060]** Bevorzugt werden die Bahnabschnitte der festgelegten Schnittlängen direkt in einen passenden Versandkarton gegeben. Dies hat den Vorteil, dass keine Zwischenbestände entstehen und ein Umlagern der konfektionierten Materialbahnen vermieden werden kann.

**[0061]** Bevorzugt umfasst das Signal an die Steuerungseinheit, das die Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, noch weitere Informationen zum Fehler, falls ein solcher detektiert wurde. Bevorzugt können dabei Fehler in eine erste Fehlerklasse und eine zweite Fehlerklasse eingeordnet werden. Beispielsweise handelt es sich bei der ersten Fehlerklasse um Fehler, die die Funktionalität des bahnförmigen Materials einschränken und deswegen entfernt werden müssen, während es sich bei den Fehlern der zweiten Fehlerklasse um Fehler handelt, deren Auftreten für die weitere Verwendung des bahnförmigen Materials hinnehmbar ist.

**[0062]** Bevorzugt umfasst die Vorrichtung eine Markierungsvorrichtung, wobei die Markierungsvorrichtung Fehler auf dem bahnförmigen Material kennzeichnen kann und wobei die Fehlervorrichtung stromabwärts nach der Fehlerdetektionseinheit angeordnet ist. Bevorzugt werden die Fehler der zweiten Fehlerklasse und optional die Fehler der ersten Fehlerklasse mittels der Markierungsvorrichtung gekennzeichnet.

**[0063]** Abbildung 1 zeigt einen schematischen Aufbau einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0064]** Abbildung 2 zeigt einen schematischen Aufbau einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0065]** Abbildung 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0066]** Abbildung 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung. Die Abbildung zeigt einen beispielhaften Schneidevorgang.

**[0067]** Abbildung 5 zeigt die Ausführungsform der Abbildung 4. Die Abbildung veranschaulicht, wie der geschnittene Bahnabschnitt einsortiert wird.

**[0068]** Abbildung 6 zeigt eine weitere schematische Darstellung einer Ausführungsform der Erfindung mit einer Schneidevorrichtung.

**[0069]** Die Vorrichtung 100 nach Abbildung 1 dient dazu das bahnförmige Material 120 in Abschnitte der festgelegten Schnittlänge  $L_0$  zu schneiden und gleichzeitig, mögliche Fehlerstellen aus dem bahnförmigen Material 120 herauszuschneiden.

**[0070]** Die Vorrichtung 100 umfasst die Fehlerdetektionseinheit 101, die Steuerungseinheit 105, sowie eine Schneidevorrichtung 103. Das bahnförmige Material wird an der Fehlerdetektionseinheit 101 vorbeigeführt. Dabei erkennt die Fehlerdetektionseinheit 101 gegebenenfalls im Material vorkommende Fehler und sendet ein Signal an die Steuerungseinheit 105. Stromabwärts der Fehlerdetektionseinheit 101 wird das bahnförmige Material in einem Abtafelungsbehälter 102 aufgefangen. Dieser Abtafelungsbehälter 102 kann einen Bahnabschnitt der festgelegten Schnittlänge  $L_0$  aufnehmen, wobei  $L_0$  bei hier die einzige festgelegte Schnittlänge ist. Stromaufwärts über dem Abtafelungsbehälter 102 befindet sich je eine Schneideposition der mindestens einen Schneidevorrichtung 103. Hier ist je eine Schneidevorrichtung 103 mit einer Schneideposition stromaufwärts über dem Abtafelungsbehälter 102 angeordnet.

**[0071]** Wird kein Fehler detektiert, so wird ein Bahnabschnitt der Länge  $L_0$  abgeschnitten. Wird hingegen ein Fehler detektiert, so ist der Schneideabstand durch den Abstand zwischen dem detektierten Fehler und dem letzten durchgeführten Schnitt oder dem letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitt gegeben. Der Schnitt wird mittels der Schneidevorrichtung 103 durchgeführt, während der Abtafelungsbehälter 102 nicht vollständig gefüllt ist.

**[0072]** Die zugeschnittenen Materialbahnen der Länge  $L_0$  können direkt in Versandkartons 104b einsortiert werden. Der Versandkarton würde dann nur fehlerfreie, zugeschnittene Materialbahnen der Länge  $L_0$  enthalten. Zugeschnittene Materialbahnen, die kürzer als  $L_0$  sind, werden in einer Auffangvorrichtung 104a für Restabschnitte aufgefangen.

**[0073]** Eine weitere Ausführungsform der Vorrichtung 100, wie in Abbildung 2 gezeigt, umfasst die Fehlerdetektionseinheit 101, die Steuerungseinheit 105, sowie vier Schneidevorrichtungen 103a, 103b, 103c, 103d. Das bahnförmige Material 120 wird an der Fehlerdetektionseinheit 101 vorbeigeführt. Dabei detektiert die Fehlerdetektionseinheit 101, ob ein Fehler im Material ist, und sendet ein Signal an die Steuerungseinheit 105. Stromabwärts der Fehlerdetektionseinheit 101 wird das bahnförmige Material 120 in mehreren Abtafelungsbehältern 102a, 102b, 102c, 102d aufgefangen. Dabei werden die am weitesten stromabwärts gelegenen Abtafelungsbehälter 102a, 102b, 102c, 102d zuerst befüllt. Jeder der Abtafelungsbehälter kann einen Bahnabschnitt der festgelegten minimalen Schnittlänge  $L_0$  aufnehmen. Stromaufwärts über den Abtafelungsbehältern 102a, 102b, 102c, 102d ist je eine Schneideposition einer Schneidevorrichtung 103a, 103b, 103c, 103d angeordnet.

**[0074]** Die geschnittenen Materialbahnen werden in den Auffangvorrichtungen 104a, 104b, 104c, 104d, 104e aufgefangen.

**[0075]** Das erfindungsgemäße Verfahren wird in Abbildung 3 schematisch dargestellt.

**[0076]** Die festgelegten Schnittlängen für die Konfektion der Materialbahn sind in dieser Ausführungsform  $L_0$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  und  $L_3$  nach Schritt I, (Schritt 201). Dies können beispielsweise  $L_0 = 25$  m,  $L_1 = 50$  m,  $L_2 = 75$  m und  $L_3 = 100$  m sein.

**[0077]** Wird bei der Fehlerdetektionseinheit 101 ein Fehler detektiert (Schritt 202), so wird ein Signal, das die Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, wie beispielsweise die Position dieses Fehlers, an die Steuerungseinheit 105 gesendet.

**[0078]** Falls ein fehlerfreier Bahnabschnitt der festgelegten maximalen Schnittlänge vorliegt, so ist der Schneideabstand die festgelegte maximale Schnittlänge (Schritt 204a). Es wird ein Bahnabschnitt der Länge  $L_3$ , d. h. 100 m abgetrennt.

**[0079]** Tritt ein Fehler an der Stelle  $L_F$  auf, so wird der Fehlerabstand bestimmt (Schritt 203). Wurde bereits ein Schnitt durchgeführt, und trat zwischen diesem Schnitt und dem bestimmten Fehler kein weiterer Fehler auf, so ist der Fehlerabstand der Abstand zwischen der Position des bestimmten Fehlers und des letzten Schnittes. Wurde zwischen dem bereits durchgeführten Schnitt und diesem detektierten Fehler zuvor ein weiterer Fehler detektiert, so führt dies nach dem erfindungsgemäßen Verfahren dazu, dass ein Schneidebefehl an die Schneidevorrichtung gesendet wurde. Dieser Schneidebefehl muss noch nicht ausgeführt sein. In diesem Fall liegt ein bereits vorgesehener Schnitt vor. Der Schneideabstand ist dann der Abstand zwischen der Position dieses vorgesehenen Schnitts und der Position des bestimmten Fehlers.

**[0080]** Der so bestimmte Fehlerabstand wird mit den festgelegten Schnittlängen verglichen (Schritte 204b, 204c).

**[0081]** Falls der Fehlerabstand größer als die minimale festgelegte Schnittlänge und kleiner als die festgelegte maximale Schnittlänge ist (Schritt 204b), so wird der Fehlerabstand in Abschnitte der festgelegten Schnittlängen unterteilt und daraus der mindestens eine Schneideabstand bestimmt. Dabei werden die Schnitte so geplant, dass ein Restabschnitt verbleibt, der im Wesentlichen minimal ist. Ebenso ist es möglich, dass bevorzugt möglichst große Teilstücke aus dem fehlerfreien Abschnitt des bahnförmigen Materials 120, welches die Länge des bestimmten Fehlerabstands hat, geschnitten werden.

**[0082]** Falls der Fehlerabstand kleiner als eine festgelegte minimale Schnittlänge ist (Schritt 204c), so ist der Schneideabstand mindestens der Fehlerabstand.

**[0083]** Beispielhaft können die Schritte 203 und 204 (III) mittels folgendem Pseudocode dargestellt werden. Hierbei werden möglichst große Teilstücke aus dem fehlerfreien Abschnitt des bahnförmigen Materials 120 geschnitten.

```

if (Pos_now - cutPos == L3){
    cutPos = cut(L3);
}

FAbs = FehlerPos - cutPos;

while(FAbs > 0 ){

    switch (FAbs) {

        case (FAbs >= L2 && FAbs < L3) :
            cutPos = cut (L2) ;

        case (FAbs >= L1 && FAbs < L2) :
            cutPos = cut (L1) ;

        case (FAbs >= L0 && FAbs < L1) :
            cutPos = cut (L0) ;

        case (FAbs < L0) :
            cutPos = cut (FAbs) ;

    }

    FAbs = FehlerPos - cutPos;
}

```

**[0084]** Die Variablen für die Schnittlängen  $L_0$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  und  $L_3$  sind L0, L1, L2 und L3.

**[0085]** Zunächst wird festgestellt, ob ein fehlerfreies Stück der festgelegten maximalen Schnittlänge  $L_3$  vorliegt. Ist dies der Fall, wird ein Schneidebefehl für einen Bahnabschnitt der Länge  $L_3$  gesendet und die Bahnposition, an der geschnitten wird, wird neu festgelegt.

**[0086]** Die Funktion  $\text{cut}(\text{Pos})$  gibt den Schneidebefehl für das bahnförmige Material 120 an die Schneidevorrichtung 103, 103a, 103b, 103c, 103d weiter. Die neue Bahnposition für den Schnitt ist durch den Abstand zur alten Bahnposition des Schnittes gegeben. Dieser ist das Argument der Funktion  $\text{cut}$ .

**[0087]** Wird ein Fehler detektiert und es kann keine fehlerfreie Bahnabschnitt der Länge  $L_3$  mehr entnommen werden, so wird ein Fehlerabstand bestimmt.

**[0088]** Der Fehlerabstand wird mit den festgelegten Schnittlänge  $L_0$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  und  $L_3$  verglichen. Der Fehlerabstand ist immer entweder kürzer als  $L_0$ , länger als  $L_3$  oder er liegt zwischen zwei aufeinanderfolgenden festgelegten Schnittlängen. Jeder Fehlerabstand kann damit genau einem Fall zugeordnet werden.

**[0089]** Wird ein Schneidebefehl versendet bzw. wurde Funktion  $\text{cut}$  aufgerufen, so wird über die neue Bahnposition des Schnittes der neue Fehlerabstand zwischen dem Fehler und dem letzten durchgeführten Schnitt oder dem letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts aktualisiert.

**[0090]** Der neue Fehlerabstand wird ebenfalls mit den vorgegeben Schnittlängen verglichen.

**[0091]** Ist der Fehlerabstand kleiner als  $L_0$ , so ist die Bahnposition, an der geschnitten wird, durch den Fehlerabstand gegeben und der Schnitt liegt bei der Fehlerposition. Damit wird der neue Fehlerabstand 0 und die Abbruchbedingung der Schleife ist erfüllt.

**[0092]** Nach Senden des mindestens einen Schneidebefehls (Schritt 205) an die mindestens eine Schneidevorrichtung 103, 103a, 103b, 103c, 103d, wird das bahnförmige Material 120 an mindestens einer Bahnposition geschnitten, die sich nach dem Schneideabstand, ausgehend von dem letzten durchgeführten Schnitt oder dem letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts mittels der Schneidevorrichtung 103, 103a, 103b, 103c, 103d bereits vorgesehenen Schnitt, befindet.

**[0093]** Nach dem Schneiden werden die geschnittenen Bahnabschnitte in den Auffangvorrichtungen 104a, 104b, 104c, 104d, 104e aufgefangen. Ein jeweilige Auffangvorrichtung kann dabei geschnittene Bahnabschnitte der Länge  $L_0$ ,  $L_1$ ,  $L_2$  oder  $L_3$  aufnehmen. Bahnabschnitte kleiner als  $L_0$  werden verworfen. Die Zuordnung in die jeweiligen Auffangvorrichtungen hat den Vorteil, dass Bahnabschnitte gleicher Länge schnell für den Versand vorbereitet werden können. Der Auffangbehälter 104b, 104c, 104d, 104e kann auch der Versandkarton sein.

**[0094]** Abbildung 4 und Abbildung 5 zeigen eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher die Böden der Abtafelungsbehälter 102a, 102b, 102c, 102d einzeln geöffnet werden können.

**[0095]** Solange kein Fehler festgestellt wurde, werden die Abtafelungsbehälter 102a, 102b, 102c, 102d befüllt. Dabei werden zunächst die am weitesten stromabwärts angeordneten Abtafelungsbehälter befüllt.

**[0096]** Ebenso können die Abtafelungsbehälter 102a, 102b, 102c, 102d nur teilweise befüllt werden, wenn beispielsweise eine Bahnabschnitte einer Schnittlänge, die kleiner als die festgelegte maximale Schnittlänge ist, zugeschnitten werden sollen.

**[0097]** Wird mindestens ein Fehler mittels der Fehlerdetektionseinheit 101 detektiert, so wird mindestens ein Schneidebefehl mittels der Steuerungseinheit 105 an die mindestens eine Schneidevorrichtung 103a, 103b, 103c, 103d übermittelt. Abbildung 4 zeigt den Schneidevorgang für einen Fehler, der nach einem Fehlerabstand, welcher größer als  $L_1$  und  $L_0$  kombiniert ist, aufgetreten ist. Es werden daher ein Bahnabschnitt der Länge  $L_1$  und ein Bahnabschnitt der Länge  $L_0$  aus dem fehlerfreien, bahnförmigen Material 120 zwischen dem letzten Schnitt und dem detektierten Fehler herausgeschnitten. Die Schneidevorrichtung 103a, welche sich über dem am weitesten stromabwärts angeordneten Abtafelungsbehälter 102a befindet, führt keinen Schnitt durch. Die beiden stromaufwärts befindlichen Schnittpositionen der Schneidevorrichtungen 103b, 103c zertrennen das bahnförmige Material 120 in den Bahnabschnitt der Länge  $L_1$  und den Bahnabschnitt der Länge  $L_0$ . Die am weitesten stromaufwärts liegende Schneideposition führt ebenfalls einen Schnitt durch, um einen Bahnabschnitt, welches den Fehler enthält, herauszuschneiden. Dieser Bahnabschnitt ist kleiner als die kleinste festgelegte Schnittlänge  $L_0$ .

**[0098]** Danach werden zuerst alle Böden der Abtafelungsbehälter 102a, 102b geöffnet, die den am weitesten stromabwärts abgetafelten und geschnittenen Bahnabschnitt halten. Hier hat dieser Bahnabschnitt die Länge  $L_1$ . Gleichzeitig wird die Auffangvorrichtung 104c, die Bahnabschnitte derselben Länge (hier  $L_1$ ) hält, unter die Abtafelungsbehälter 102a, 102b, 102c, 102d bewegt, so dass das geschnittene Bahnabschnitt aufgefangen werden kann, wie in Abbildung 5 gezeigt.

**[0099]** Dieser Vorgang wird so lange wiederholt, bis alle geschnittenen Bahnabschnitte, einschließlich des Bahnabschnitts welcher Fehler aufweist, mittels einer Auffangvorrichtung 104a, 104b, 104c, 104d, 104e aufgefangen wurden.

**[0100]** Hier wird zunächst noch der Bahnabschnitt der Länge  $L_0$  in die Auffangvorrichtung 104b für  $L_0$  einsortiert und danach der Bahnabschnitt, welcher den Fehler enthält, in einen Auffangvorrichtung 104a für fehlerhafte Bahnabschnitte einsortiert.

**[0101]** Das Verfahren kann daraufhin erneut durchgeführt werden.

**[0102]** Abbildung 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung mit einer einzigen Schneidevorrichtung 103 mit vier möglichen Schneidepositionen a, b, c, d. Die Schneideeinheit der Schneidevorrichtung, beispielsweise eine Klinge

oder ein Ultraschall-Schneideeinheit, kann zwischen den Schneidepositionen bewegt werden. Die Positionierung der Schneideeinheit kann beispielsweise mittels eines Roboterarms durchgeführt werden. Alternativ kann die Schneideeinheit entlang der Materialbahn mittels einer Führungsschiene an die richtige Schneideposition geführt werden.

[0103] Diese Ausführungsform ist vor allem dann besonders vorteilhaft, wenn eine technisch aufwendige Schneideeinheit verwendet wird, beispielsweise eine Ultraschallschneideeinheit. Wie in Abbildung 4 wird das bahnförmige Material an 3 Positionen zertrennt, hier b, c und d.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Schneiden eines bahnförmigen Materials umfassend mindestens eine Schneidevorrichtung (103, 103a, 103b, 103c, 103d) zum Zerschneiden des bahnförmigen Materials (120) an mindestens einer ersten Schneideposition in Bahnabschnitte,
  - eine Steuerungseinheit (105),
  - eine Fehlerdetektionseinheit (101),
  - ein Mittel zum Bewegen des bahnförmigen Materials (120), so dass das bahnförmige Material (120) in einer stromabwärts laufenden Richtung zunächst an der Fehlerdetektionseinheit (101) und danach an der mindestens eine Schneidevorrichtung (103, 103a, 103b, 103c, 103d) vorbeigeführt werden kann,
  - und wobei die Fehlerdetektionseinheit (101) dazu ausgebildet ist, das bahnförmige Material (120) auf Fehler zu überwachen und ein Signal, welches Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, an die Steuerungseinheit (105) zu übermitteln, **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - die Vorrichtung mindestens einen ersten Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) umfasst, wobei der erste Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) einen Bahnabschnitt des stromabwärts transportierten bahnförmigen Materials (120) einer festgelegten minimalen Schnittlänge aufnehmen kann, wobei die festgelegte minimale Schnittlänge die kürzeste vorgesehene Länge eines konfektionierten Bahnabschnitts ist,
  - und wobei die erste Schneideposition der mindestens einen Schneidevorrichtung (103, 103a) stromaufwärts über dem ersten Abtafelungsbehälter (102, 102a) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 umfassend mindestens einen zweiten Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) und mindestens eine zweite Schneideposition, wobei alle Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) kombiniert einen Bahnabschnitt einer festgelegten maximalen Schnittlänge aufnehmen können, wobei die festgelegte maximale Schnittlänge die längste vorgesehene Länge eines konfektionierten Bahnabschnitts ist, und wobei der erste Abtafelungsbehälter (102, 102a) am weitesten stromabwärts angeordnet ist, und wobei die Schneidepositionen jeweils stromaufwärts vor den Abtafelungsbehältern (102, 102a, 102b, 102c, 102d) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei alle Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) einen Bahnabschnitt einer festgelegten minimalen Schnittlänge aufnehmen können.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei jeder Abtafelungsbehälter einen Boden aufweist und die Böden der Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) einzeln geöffnet werden können.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die Füllkapazität eines Abtafelungsbehälters (102, 102a, 102b, 102c, 102d) anpassbar ist und wobei der Abstand der Schneidepositionen an diese Füllkapazität der Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) anpassbar ist.
6. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die festgelegte minimale Schnittlänge 25 m beträgt und wonach die festgelegte maximale Schnittlänge 100 m beträgt.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die Vorrichtung eine Markierungsvorrichtung umfasst, wobei die Markierungsvorrichtung Fehler auf dem bahnförmigen Material (120) kennzeichnen kann und wobei die Markierungsvorrichtung stromabwärts nach der Fehlerdetektionseinheit (101) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorgenannten Ansprüche, wobei die Vorrichtung mindestens zwei Auffangvorrichtungen (104a, 104b, 104c, 104d, 104e) umfasst, und wobei die erste Auffangvorrichtung (104a) Bahnabschnitte, welche einen Fehler aufweisen, aufnehmen kann

und die weiteren Auffangvorrichtungen (104b, 104c, 104d, 104e) Bahnabschnitte mindestens einer der festgelegten Schnittlänge aufnehmen können.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Vorrichtung jeweils eine Auffangvorrichtung (104a, 104b, 104c, 104d, 104e) für jede festgelegte Schnittlänge umfasst.

10. Verfahren zum Schneiden eines bahnförmigen Materials (120) unter Verwendung einer Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend die Schritte:

I. Festlegen (201) einer festgelegten Schnittlänge oder mehrerer festgelegter Schnittlängen, welche unterschiedliche Längen aufweisen;

II. Überwachung der Materialbahn (202) mittels der Fehlerdetektionseinheit (101) auf Fehler in dem bahnförmigen Material (120), und Übermitteln eines Signals, welches Informationen zu dem Ergebnis der Überwachung enthält, an die Steuerungseinheit (105);

III.

A) falls in Schritt II ein Fehler detektiert wurde, Bestimmen (203) eines Fehlerabstands zwischen der Position des detektierten Fehlers und der Position des letzten in der Vorrichtung durchgeführten Schnitts oder eines letzten aufgrund eines detektierten Fehlers stromabwärts bereits vorgesehenen Schnitts;

Vergleichen (204b, 204c) des Fehlerabstands mit der Vielzahl der festgelegten Schnittlängen, um mindestens einen Schneideabstand zu bestimmen, wobei:

i. falls der Fehlerabstand größer als die festgelegte minimale Schnittlänge und kleiner als die festgelegte maximale Schnittlänge ist (204b),

der Fehlerabstand in Abschnitte der festgelegten Schnittlängen unterteilt wird und daraus der mindestens ein Schneideabstand bestimmt wird,

ii. falls der Fehlerabstand kleiner als eine festgelegte minimale Schnittlänge ist (204c), der Schneideabstand mindestens der Fehlerabstand ist,

oder

B) falls ein fehlerfreier Abschnitt des bahnförmigen Materials (120), welcher größer als die festgelegte maximale Schnittlänge ist, vorliegt 204a,

der Schneideabstand die festgelegte maximale Schnittlänge ist;

IV. Senden (205) mindestens eines Schneidebefehls an die mindestens eine Schneidevorrichtung (103, 103a, 103b, 103c, 103d), wobei das bahnförmige Material (120) an mindestens einer Bahnposition geschnitten wird, die sich ausgehend von dem letzten geplanten oder durchgeführten Schnitt um den Schneideabstand stromaufwärts befindet.

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei nach der Durchführung des Schnittbefehls zunächst alle Böden der Abtafelungsbehälter (102, 102a, 102b, 102c, 102d) geöffnet werden, welche stromabwärts der Schneideposition, an welcher einen Schnitt durchgeführt wurde, angeordnet sind, so dass der am weitesten stromabwärts geschnittene Bahnabschnitt zuerst ausgeworfen wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, wobei der geschnittene Bahnabschnitt in eine Auffangvorrichtung (104a, 104b, 104c, 104d, 104e) einsortiert wird, die nur andere fehlerfreie Bahnabschnitte derselben Länge hält.

13. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 12, wobei die mittels der Fehlerdetektionseinheit (101) erkannte Fehler mittels der Steuerungseinheit (105) in eine erste und eine zweite Fehlerklasse eingeordnet werden, wobei nur die Fehler der ersten Fehlerklasse in dem Verfahren nach Anspruch 10 berücksichtigt werden.

14. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei die Fehler der zweiten Fehlerklasse und optional die Fehler der ersten Fehlerklasse mittels der Markierungsvorrichtung gekennzeichnet werden.

15. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei in Schritt III A zunächst ein erster Fehlerabstand bestimmt wird, und wobei die Schritte III A und IV erneut mit einem zweiten Fehlerabstand durchgeführt werden, falls nach Schritt III A i eine Restlänge des ersten Fehlerabstands verbleibt, wobei der zweite Fehlerabstand der Abstand zwischen der

## EP 4 527 577 A1

Position des in Schritt II detektierten Fehlers und der letzten Bahnposition, welche in Schritt IV zum ersten Fehlerabstand bestimmt wird, ist.

5

10

15

20

25

30

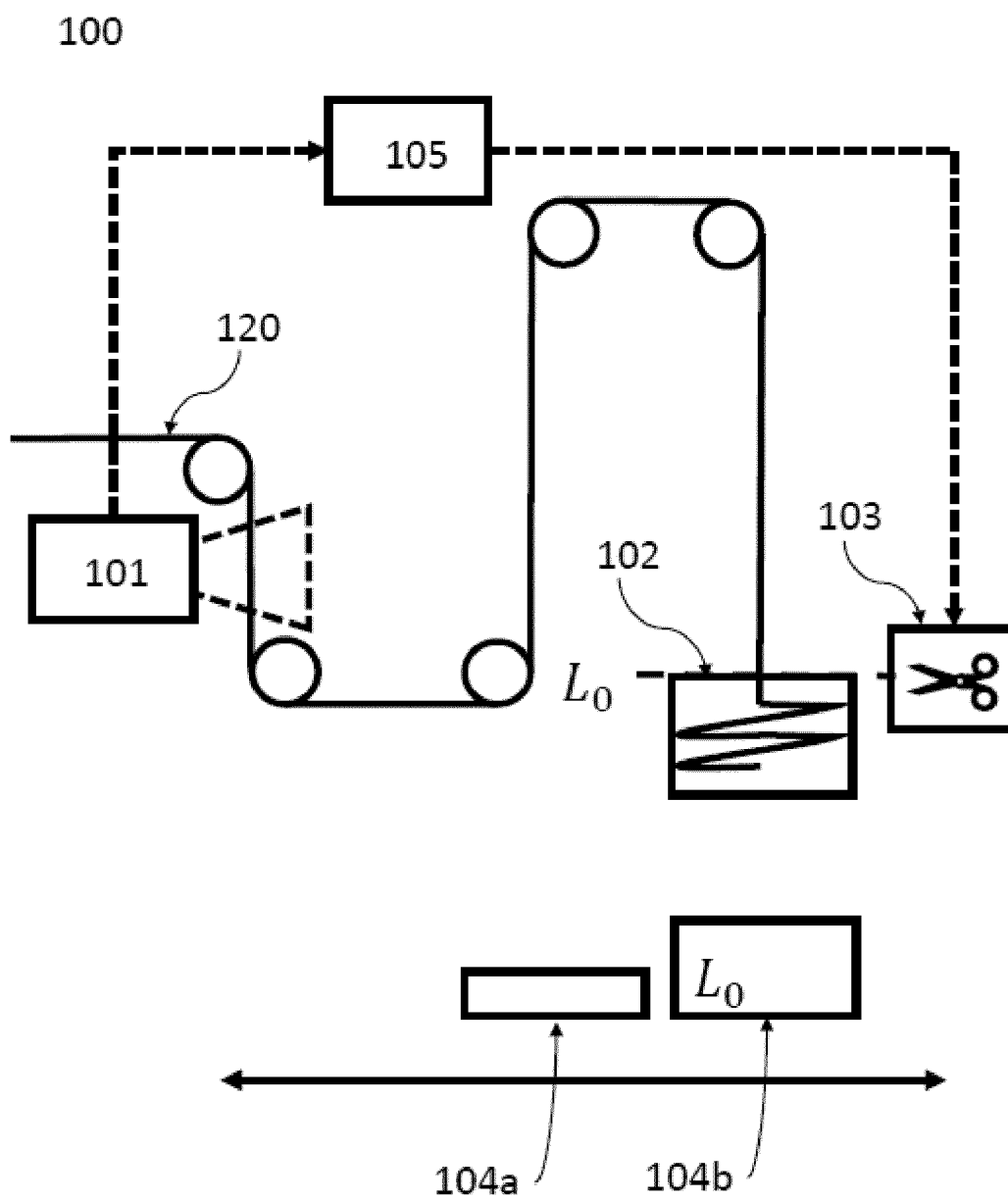
35

40

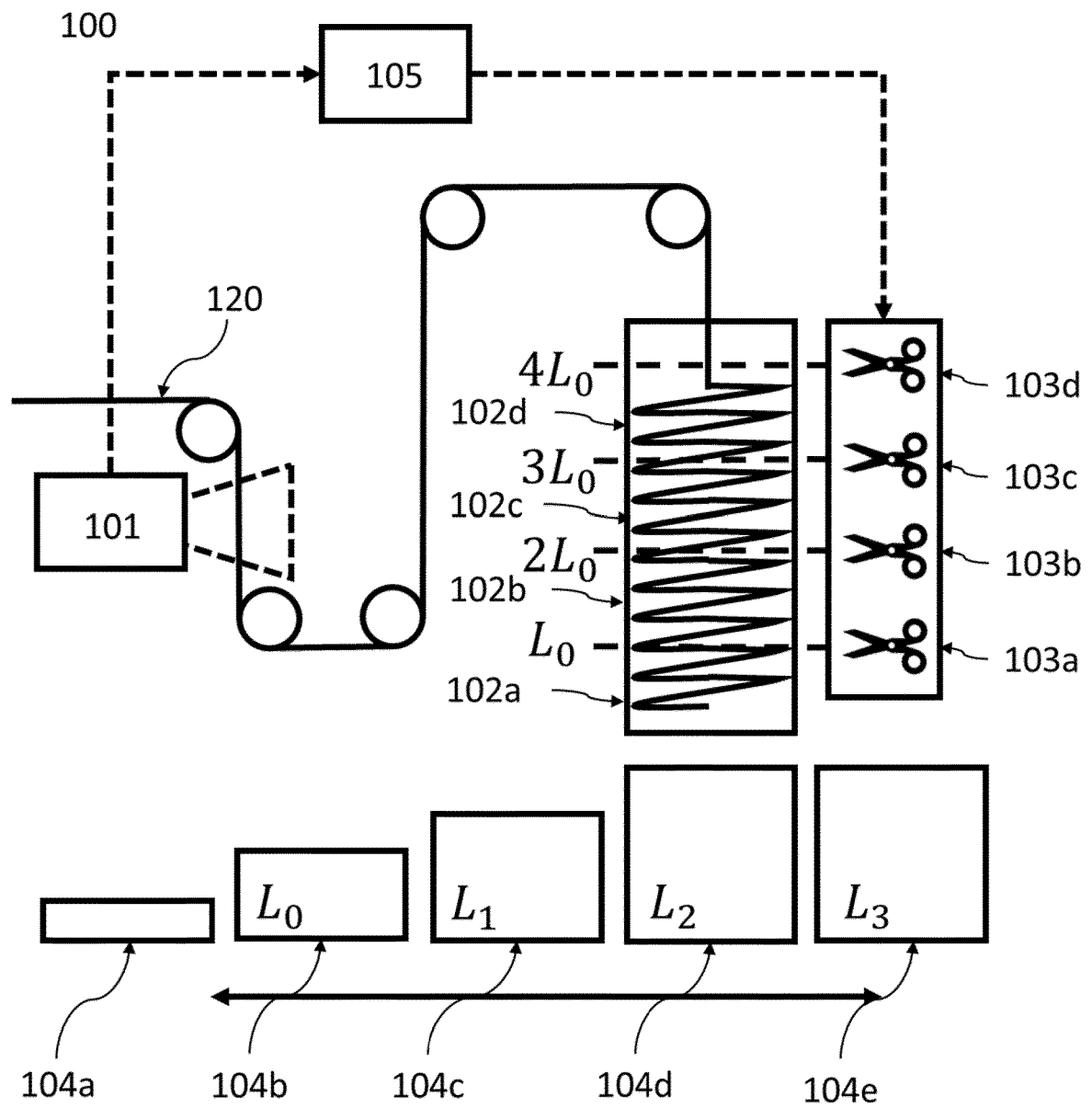
45

50

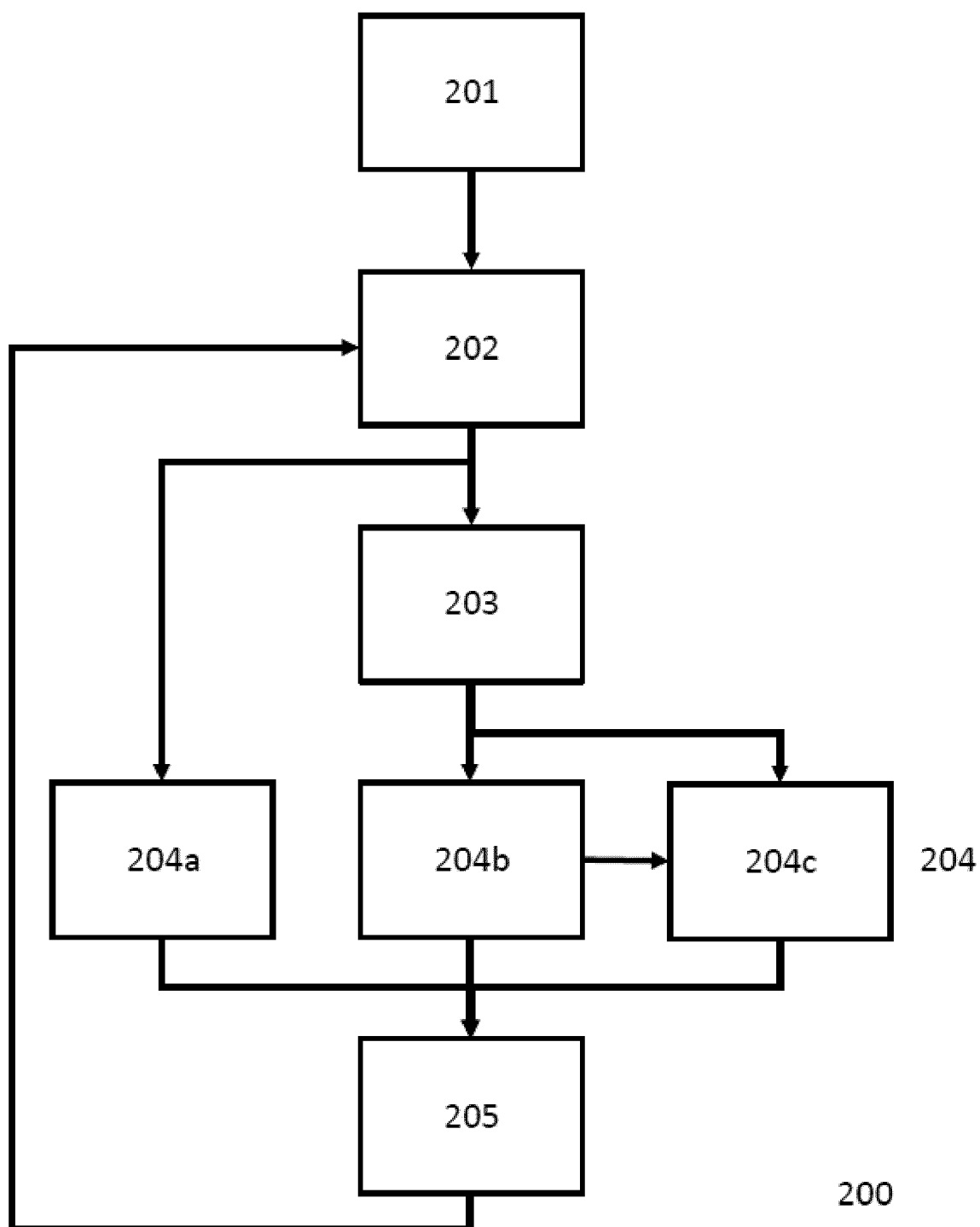
55



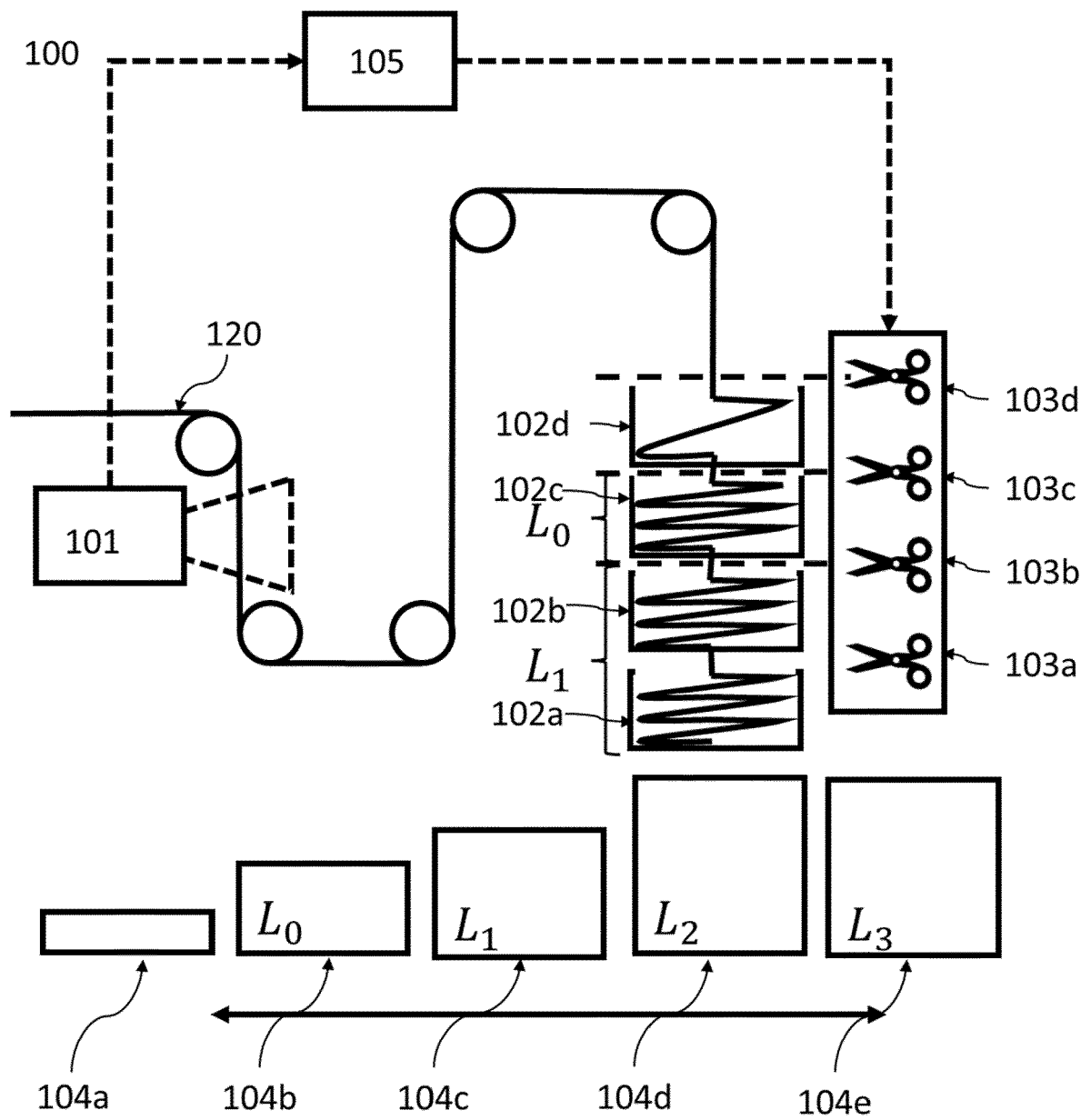
Figur 1



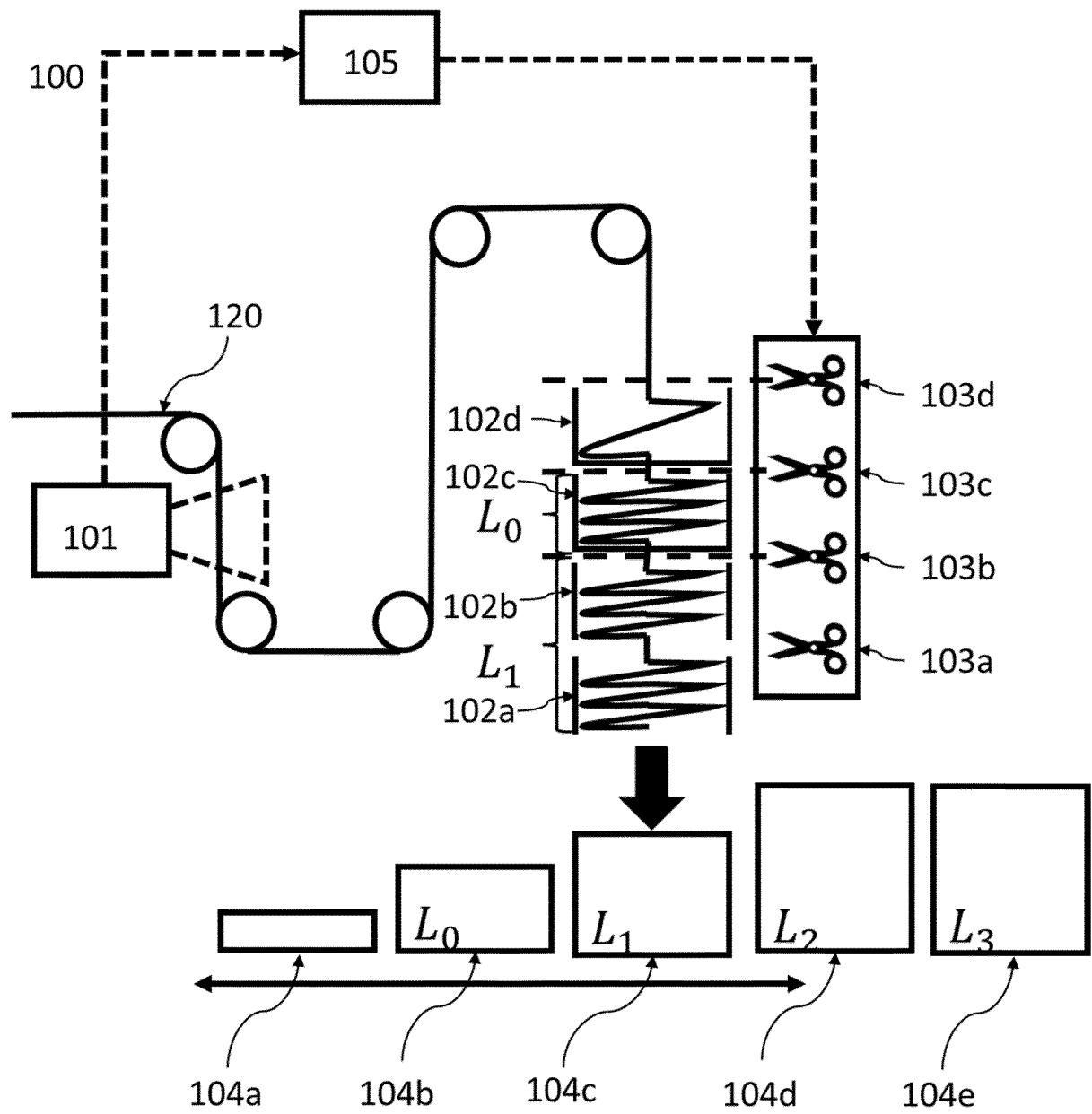
Figur 2



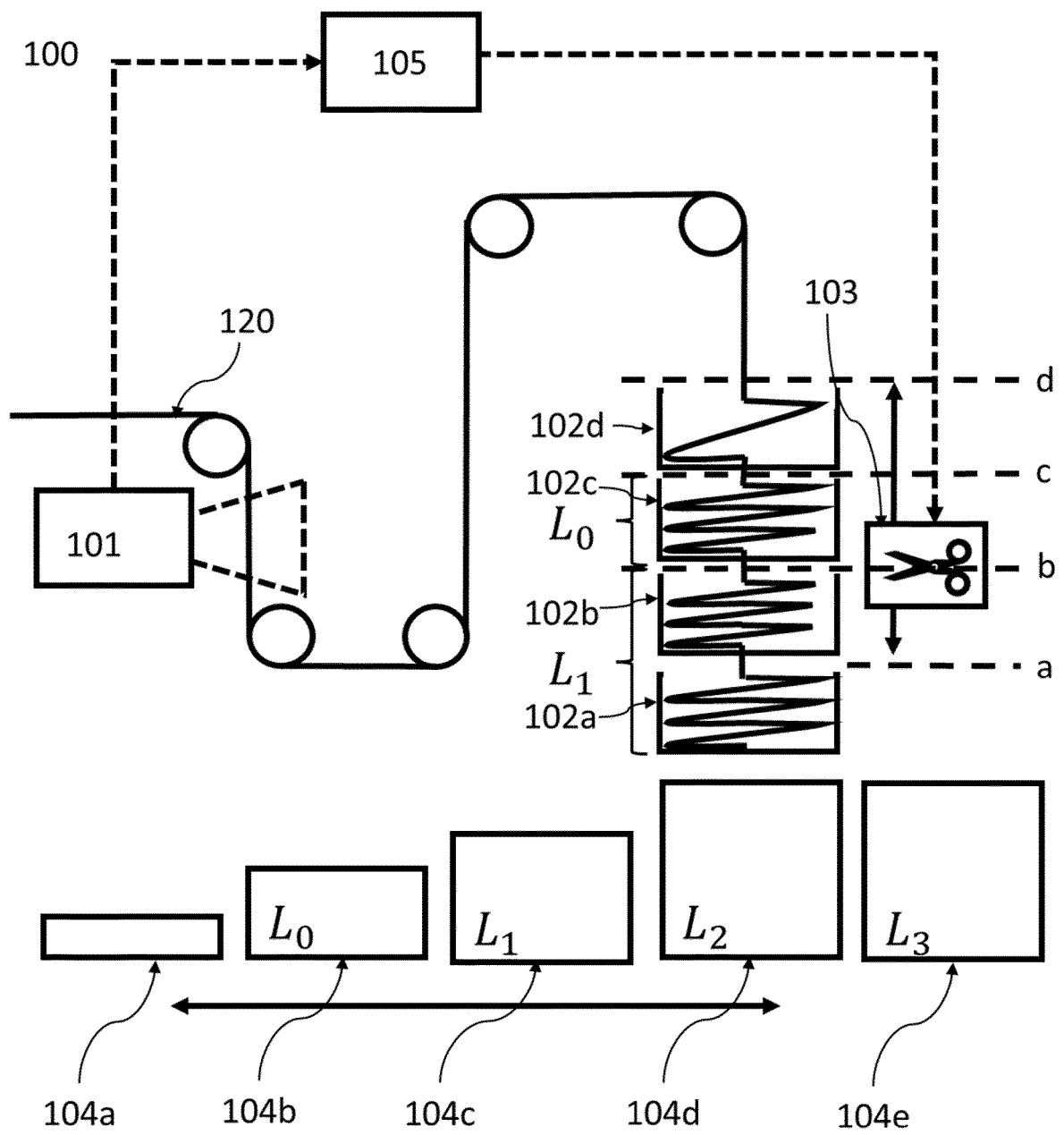
Figur 3



Figur 4



Figur 5



Figur 6



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 20 1375

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	DE 36 39 972 A1 (HAUNI WERKE KOERBER & CO KG [DE]) 26. Mai 1988 (1988-05-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	INV. B26D7/18 B26D5/32 B26D5/34
A	DE 39 38 415 C1 (MERCEDES-BENZ AG) 14. März 1991 (1991-03-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-15	B65H7/00 B65H35/06 B65H43/04
A, D	DE 15 88 301 A1 (HEIDENREICH & HARBECK GMBH) 30. September 1971 (1971-09-30) * das ganze Dokument *	1-15	
A	DE 22 29 497 A1 (DU PONT) 21. Dezember 1972 (1972-12-21) * Zusammenfassung *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B26D B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>16. Februar 2025</b>	Prüfer <b>Canelas, Rui</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

# ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 24 20 1375

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-02-2025

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3639972 A1	26-05-1988	KEINE	
DE 3938415 C1	14-03-1991	KEINE	
DE 1588301 A1	30-09-1971	KEINE	
DE 2229497 A1	21-12-1972	BE 784981 A	18-12-1972
		CA 982043 A	20-01-1976
		DE 2229497 A1	21-12-1972
		FR 2142490 A5	26-01-1973
		GB 1374196 A	20-11-1974
		IT 956663 B	10-10-1973
		JP S5516944 B1	08-05-1980
		LU 65532 A1	25-10-1972
		NL 7208248 A	19-12-1972
		US 3762250 A	02-10-1973

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- DE 3639972 A1 [0003]
- DE 1588301 A1 [0004]