



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 989 086 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.03.2000 Patentblatt 2000/13

(51) Int. Cl.⁷: **B65H 35/08**

(21) Anmeldenummer: **99117243.8**

(22) Anmeldetag: **02.09.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **23.09.1998 DE 19843533**

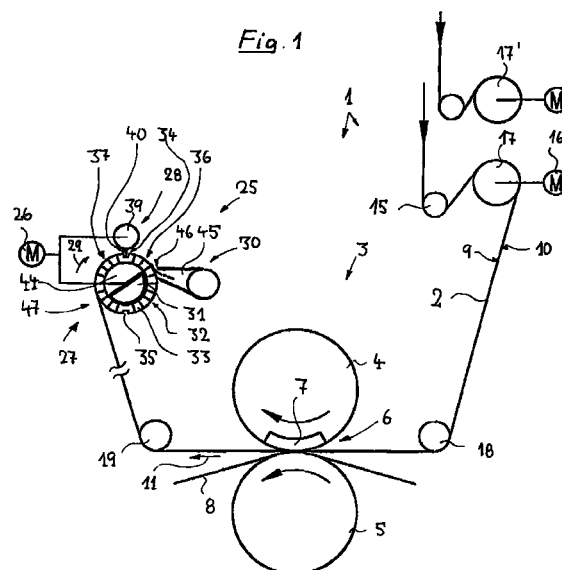
(71) Anmelder: **Steuer, Armin**
D-71111 Waldenbuch (DE)

(72) Erfinder: **Steuer, Armin**
D-71111 Waldenbuch (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte
Ruff, Beier, Schöndorf und Mütschele
Willy-Brandt-Strasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Entsorgung von Bahnmaterial**

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Entsorgung von dünnem, flexiblem Material, das in Form einer der Entsorgungsvorrichtung zugeführten, in Bahnrichtung bewegten Materialbahn vorliegt, wird ein in Bewegungsrichtung vorne liegender, vorderer Bahnabschnitt durch erste Haltemittel und ein in einem Abstand dahinterliegender zweiter Bahnabschnitt durch zweite Haltemittel flächig festgehalten. Das Bahnmaterial wird durch eine Trenneinrichtung in einem zwischen den festgehaltenen Bahnabschnitten freiliegenden und gegebenenfalls gespannten Zwischenabschnitt durchtrennt. Durch flächig angreifende Haltemittel kann selbst rißempfindliches Material sicher gehalten werden. Die Zertrennung von beidseitig festgehaltenem Bahnmaterial unter Einwirkung eines Schneidmessers oder dergleichen kann störungsfrei, insbesondere ohne Einziehen des Materials erfolgen. Die Einrichtung ist besonders vorteilhaft zur kontinuierlichen Entsorgung verbrauchter Prägefolie bei Heißprägevorrichtungen einsetzbar.



EP 0 989 086 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entsorgung von flexiblem Material, das in Form mindestens einer bewegten Materialbahn vorliegt, die in einer Zufuhrrichtung mit einer Zufuhrbahngeschwindigkeit einer Entsorgungseinrichtung zugeführt wird, insbesondere zur Entsorgung von verbrauchter Prägefolienbahn während des Betriebes einer Heißprägevorrichtung.

[0002] Beim Heißprägen wird in einer Heißprägevorrichtung eine zu beprägende Materiallage mit konstanter Geschwindigkeit durch einen Prägespalt geführt, der zwischen einem ein Prägewerkzeug aufweisenden Prägezylinder und einem Gegendruckelement, insbesondere einem Gegendruckzylinder, gebildet ist. Über der Materiallage wird eine Prägefolienbahn so mitbewegt, daß sie sich während eines Prägeintervalls mit gleicher Geschwindigkeit wie die Materiallage bewegt. Während des Prägeintervalls wird auf der Prägefolienbahn befindliches Prägegut, beispielsweise diskrete hintereinanderliegende Prägeeinheiten wie Bilder oder Texte, oder ein aufzuprägender Teil einer Farbschicht, unter Einwirkung von Druck und Temperatur auf die Materiallage übertragen. Die Prägefolienbahn wird dabei durch eine geeignet ausgebildete Transporteinrichtung von einem vorzugsweise rollenförmigen Folienvorrat abgezogen und durch den Prägespalt bewegt, und die verbrauchte Prägefolie wird weggeführt und muß entsorgt werden.

[0003] Bei bekannten Heißprägevorrichtungen dieser Art erfolgt die Entsorgung, indem die verbrauchte Prägefolienbahn auf einer Aufwickel-Speicherrolle aufgewickelt wird. Wenn die Rolle auf der Abfallseite voll ist, muß für einen Rollenwechsel der Prägevorgang bzw. die Zufuhr zur Abfallrolle unterbrochen werden. Dies verursacht normalerweise die Gesamtprägeleistung herabsetzende Maschinenstillstandszeiten. Zudem kann es beim Anhalten der Anlage oder beim Wiederaufahren zu Betriebsstörungen und/oder zur Erzeugung von Ausschuß beim beprägten Material kommen. Zur Vermeidung derartiger Probleme wird eine kontinuierliche Entsorgung verbrauchten Bahnmaterials angestrebt.

[0004] Eine aus der GB 2 254 586 bekannte Prägevorrichtung hat auf der Abfallseite eine nach Art eines Schredders bzw. Dokumentenvernichters arbeitende Entsorgungseinrichtung, der das verbrauchte Bahnmaterial mittels einer vorgeschalteten Förderstation zugeführt wird. Diese hat zwei gegenläufig drehende Transportwalzen, zwischen denen das Bahnmaterial eingeklemmt und hindurchgefördert wird. Das abfuhrseitig aus der Fördereinrichtung heraustretende freie Ende des Bahnmaterials gelangt in den Einfuhrschlitz des Schredders, der das Bahnmaterial in kleine Bahnmaterialstücke zerreißt und in einen Sammelbehälter fördert, der von Zeit zu Zeit geleert wird. Insbesondere bei relativ dünnem, wenig eigenstiftem Bahnmaterial

kann es im Schneidwerk von Schreddern zu Funktionsstörungen, beispielsweise durch unvollständiges Zerreißen des Materials oder durch Verstopfen des Schneidwerks, kommen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden. Insbesondere sollen ein Verfahren und eine Vorrichtung angegeben werden, mit denen eine störungsfreie kontinuierliche Entsorgung insbesondere auch von sehr dünnem Bahnmaterial, wie verbrauchter Prägefolienbahn, möglich ist.

[0006] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren mit den Merkmalen von Anspruch 1 und eine Entsorgungsvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 8 vor.

[0007] Die Erfindung sieht vor, daß bei einem gattungsgemäßen Entsorgungsverfahren ein erster Bahnabschnitt der Materialbahn und ein vorzugsweise mit einem lateralen Abstand von dem ersten Bahnabschnitt angeordneter zweiter Bahnabschnitt der Materialbahn festgehalten werden und daß die Materialbahn in einem zwischen dem ersten und dem zweiten Bahnabschnitt liegenden Zwischenabschnitt zur Erzeugung von Bahnmaterialstücken durchtrennt wird. Die Bahnmaterialstücke können anschließend gesammelt und ggf. weiteren Bearbeitungsschritten unterworfen werden. Durch das vorzugsweise flächige Festhalten des Bahnmaterials beidseitig des Trennbereiches kann erreicht werden, daß das Bahnmaterial während des Trennvorganges nicht in den Bereich der Trennung eingezogen wird, also nicht einem vorzugsweise mechanisch einwirkenden Trennorgan nachgibt, sondern diesem einen die Trennung erleichternden Widerstand entgegensetzt. Dies ist insbesondere vorteilhaft bei sehr dünnem, eine geringe Eigensteifigkeit aufweisenden Bahnmaterial, wie beispielsweise Prägefolienbahnen, deren typische Dicken im Bereich zwischen 10 und 20 µm liegen können. Derartige meist mit einem Trägerfilm aus zähem Kunststoff versehene Prägefolienbahnen neigen in Schneidwerken herkömmlicher Schredder, deren Schneidwerke in Schneideingriff miteinander stehende Schneidwalzen aufweisen, wegen mangelnder Folienspannung dazu, nicht oder nur unvollständig zertrennt zu werden und/oder die Schneidwerke zu verstopfen. Durch das erfindungsgemäße Festhalten des Bahnmaterials beidseitig des Trennabschnittes bzw. Zwischenabschnittes wird das Bahnmaterial im Trennabschnitt unter Spannung gehalten, was eine leichte, zuverlässige und vollständige Trennung begünstigt.

[0008] Eine Weiterbildung sieht vor, daß das Bahnmaterial in einem zwischen den festgehaltenen Bahnabschnitten frei schwebenden und/oder gespannt gehaltenen Zwischenabschnitt bzw. Trennabschnitt durchtrennt wird. Hierdurch kann eine vollständige Durchtrennung gefördert werden, weil ein zur Trennung verwendetes Trennorgan die durch das Bahnmaterial definierte Fläche vollständig durchdringen kann. Zur Erzielung einer zuverlässigen Trennung ist es vorteil-

haft, die Länge des frei schwebenden, also nicht in Berührungskontakt mit einer Unterlage stehenden Zwischenabschnittes möglichst kurz zu halten, um ein durch Dehnungselastizität des zu durchtrennenden Bahnmaterials begünstigtes Ausweichen des Bahnmaterials beim Durchtrennen zu minimieren. Die Länge des freien Zwischenabschnittes kann entsprechend weniger als 1 cm betragen, insbesondere zwischen ca. 1 mm und ca. 5 mm liegen.

[0009] Eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, daß der erste Bahnabschnitt in Zufuhrrichtung vorne und der zweite Bahnabschnitt in Zufuhrrichtung hinten liegt und daß die Durchtrennung quer, insbesondere im wesentlichen senkrecht zur Zufuhrrichtung erfolgt. Bei dieser normalerweise über die gesamte Breite der Materialbahn geführten Quertrennung kann das jeweils vorne liegende Bahnstück abgetrennt und leicht entsorgt werden, während das dahinterliegende noch festgehalten werden kann und als vorderes Stück der darauffolgenden Trennung dienen kann. Durch das Festhalten des jeweils hinteren Bahnabschnittes ist auch gewährleistet, daß die zugeführte Materialbahn nicht aus der Entsorgungseinrichtung rutschen kann, sondern ständig sicher gehalten ist.

[0010] Alternativ oder zusätzlich ist es auch möglich, daß der erste Bahnabschnitt in Zufuhrrichtung gesehen mindestens abschnittsweise neben dem zweiten Bahnabschnitt liegt und daß die Durchtrennung im spitzen Winkel oder im wesentlichen parallel zur Zufuhrrichtung erfolgt. Durch einen Längsschnitt oder mehrere vorzugsweise zueinander parallele, insbesondere gleichzeitig durchgeführte Längsschnitte können ggf. schmale Streifen von Bahnmaterial erzeugt werden, die ggf. noch durch geeignete Querschnitte oder Querrisse verkürzt werden können. Entstehende Streifen können vorteilhaft nach der Trennung noch in flächiger Berührung mit einer sie tragenden Fördereinrichtung bleiben und damit in geordneter Anordnung weiteren Entsorgungsschritten zugeführt werden.

[0011] Zur Durchtrennung des Bahnmaterials können unterschiedliche, vorzugsweise dem Trenn- bzw. Schnittverhalten des Bahnmaterials angepaßte Verfahren eingesetzt werden. Besonders bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem das Bahnmaterial zur Durchtrennung mit freier Schneide geschnitten wird, also mit einem mechanischen Trennorgan, das zur Erzeugung der Trennwirkung kein Gegenelement, wie ein Gegenmesser oder dergleichen, benötigt. Entsprechende Trennvorrichtungen sind besonders langlebig und verschleißarm, da insbesondere bei im Trennbereich frei schwebendem Bahnmaterial eine Schneide nur mit dem (weicheeren) Bahnmaterial in Kontakt kommt. Es ist auch möglich, daß das Bahnmaterial zur Durchtrennung im Zwischenbereich aufgeschmolzen wird, insbesondere entlang einer im wesentlichen geraden Schmelzlinie. Diese beispielsweise mittels Heißluftgebläse oder aufgeheiztem bzw. glühendem Draht oder dergleichen durchführbare Variante ist besonders für

Bahnmaterial mit thermoplastischem Kunststoff geeignet. Eine vorteilhafte Variante zeichnet sich dadurch aus, daß das Bahnmaterial zur Durchtrennung im Zwischenbereich an vielen, vorzugsweise linienartig angeordneten Stellen, vorzugsweise gleichzeitig, perforiert wird und die Perforationen anschließend bis zum Zusammenwachsen vergrößert werden. Dieses beispielsweise mittels eines aufgedrückten Sägezahnmessers durchführbare Verfahren eignet sich besonders zur Durchtrennung von Kunststofffolien, erfordert wegen der anfänglich punktförmigen Einwirkung eines Trennorgans auf die Folienbahn zur Erzeugung ausreichender Trenndrucke nur geringe Kräfte und kann besonders vorteilhaft bei gespanntem Bahnmaterial eingesetzt werden, bei dem die Vergrößerung der Perforationen zum Teil durch selbständig fortschreitende Risse im gespannten Material unterstützt werden kann.

[0012] Eine Weiterbildung sieht vor, daß zum Festhalten ein Bahnabschnitt auf eine in Zufuhrrichtung bewegte Andruckfläche unter Aufbau von Haftreibung oder Gleitreibung aufgedrückt wird. Gegenüber einem ebenfalls möglichen, im wesentlichen punkt- oder linienförmigen Festhalten erfordert das hierdurch mögliche großflächige Festhalten auf einer Andruckfläche von beispielsweise einem oder mehreren Quadratzentimetern für einen sicheren Halt wenig Kraft. Weiterhin wird durch das flächige Angreifen der Haltekraft eine Materialbeschädigung des Bahnmaterials, die zu einem unbeabsichtigten Riß führen könnte, zuverlässig vermieden. Ganz besonders bevorzugt ist es, wenn zum Festhalten eines Bahnabschnittes zwischen diesem und der Andruckfläche ein Unterdruck erzeugt wird. Ein Bahnabschnitt wird sozusagen von unten gehalten, während die der Andruckfläche abgewandte Seite frei von Haltemitteln bleibt, wodurch insbesondere genügend Raum zur Anbringung einer geeigneten Trennvorrichtung geschaffen werden kann. Eine Andruckfläche kann insbesondere durch eine Außenfläche eines umlaufenden Förderelementes eines Saugförderers gebildet sein, beispielsweise eines Saugbandes, insbesondere einer Saugwalze.

[0013] Die Entsorgung kann einen der Durchtrennung nachfolgenden Schritt des Sammelns abgetrennter Materialstücke umfassen. Bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem nach der Durchtrennung die Bahnmaterialstücke von einer sie tragenden und/oder haltenden, bewegten Andruckfläche abgelöst werden. Dies kann beispielsweise unter Berührung mittels eines Spatels, Rakels oder dergleichen erfolgen, wird jedoch bevorzugt berührungslos mittels mindestens eines Luftstromes durchgeführt, der die Bahnmaterialstücke von der Andruckfläche abhebt, insbesondere absaugt. Abblasen und Absaugen können auch kombiniert zur Ablösung eingesetzt werden.

[0014] Durch die kontinuierliche Zerstückelung des Bahnmaterials in kleine Bahnmaterialstücke wird eine platzsparende Verpackung des verbrauchten Materials begünstigt, da kleine Materialstücke mit größeren

Packungsdichten verstaubar sind. Die Packungsdichte kann vorzugsweise dadurch gesteigert werden, daß die gesammelten Bahnmaterialstücke, vorzugsweise chargenweise, komprimiert werden, beispielsweise auf weniger als die Hälfte, ein Viertel oder ein Achtel des Packvolumens im lockeren, unkomprimierten Zustand. Der beispielsweise in einer Ballenpresse kompaktierte Abfall kann anschließend platzsparend verwahrt und/oder abtransportiert werden.

[0015] Die Erfindung ermöglicht eine kontinuierliche Entsorgung verbrauchten Bahnmaterials, wobei diese insbesondere auch bei dünnen Folien störungsfrei verläuft, so daß entsorgungsbedingte Stillstände vermieden werden können und sich entsprechend die Durchsatzleistung der bahnmateriilverarbeitenden Einrichtung erhöhen läßt.

[0016] Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Entsorgungseinrichtung hat erste Haltemittel zum flächigen Festhalten eines ersten Bahnabschnittes, zweite Haltemittel zum flächigen Festhalten eines zweiten Bahnabschnittes, der vorzugsweise in einem lateralen Abstand zum ersten Bahnabschnitt angeordnet ist, und mindestens eine mit den Haltemitteln zusammenwirkende Trenneinrichtung zur Durchtrennung des Bahnmaterials in einem zwischen den Bahnabschnitten liegenden Zwischenabschnitt bzw. Trennabschnitt.

[0017] Mit Vorteil weisen die ersten Haltemittel und/oder die zweiten Haltemittel mindestens eine in Zufuhrrichtung bewegbare Andruckfläche auf, auf die die Bahnabschnitte flächig anpreßbar sind. Insbesondere können die Haltemittel durch ein endlos umlaufendes Fördermittel, wie ein Förderband oder eine Förderwalze gebildet sein, auf dem ein Längsabschnitt des Bahnmaterials flächig aufliegt. Dabei ist es möglich, daß die Andruckfläche mit der Zufuhrbahngeschwindigkeit bewegt wird, so daß sich zwischen Bahnmaterial und Andruckfläche Haftreibung aufbauen kann. Es ist auch möglich, die Andruckfläche mit einer höheren Geschwindigkeit bzw. Überschußgeschwindigkeit gegenüber dem zugeführten Material zu bewegen, so daß sich unter Aufbau von Gleitreibung ein Schlupf zwischen Andruckfläche und Materialbahn ergibt.

[0018] Der Andruck kann von der der Andruckfläche gegenüberliegenden Seite erfolgen, beispielsweise materialschonend mittels Bürsten oder dergleichen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die Haltemittel durch einen Saugförderer, insbesondere eine Saugwalze gebildet, der mindestens ein mit Zufuhrgeschwindigkeit oder mit einer gegenüber der Zufuhrgeschwindigkeit höheren Umfangsgeschwindigkeit umlaufendes Förderelement mit einer als Andruckfläche dienenden Außenfläche aufweist, an die ein die Bahnabschnitte und den Zwischenabschnitt bzw. Trennabschnitt umfassender Längsabschnitt des Bahnmaterials ansaugbar ist.

[0019] Obwohl es möglich ist, daß eine zugeordnete Trenneinrichtung beispielsweise mit der Andruckfläche in Schneideingriff tritt, ist es bevorzugt, wenn die

Andruckfläche mindestens eine von dem Bahnmaterial überbrückbare bzw. überspannbare, vorzugsweise quer zur Bewegungsrichtung verlaufende Ausnehmung aufweist. Im Bereich der Ausnehmung kann ein Abschnitt des aufgedrückten Bahnmaterials ohne Berührungskontakt zur Unterlage frei schwebend und/oder gespannt gehalten sein, was eine zuverlässige Trennung in diesem Bereich begünstigt.

[0020] Eine Trennvorrichtung hat vorzugsweise mindestens ein bewegbares Trennorgan, das derart angesteuert ist, daß es das bewegte Bahnmaterial im Bereich der vom Bahnmaterial frei schwebend überbrückten Ausnehmung durchtrennt. Insbesondere kann die Trennvorrichtung mindestens ein mit dem umlaufenden Fördermittel synchronisiertes, an seinem Umfang mindestens ein vorzugsweise quer zur Umfangsrichtung ausgerichtetes Trennorgan tragendes Rotationsselement aufweisen, das derart zu dem Fördermittel angeordnet ist, daß ein Trennorgan mit einer zugeordneten Ausnehmung kämmt bzw. in diese eingreift. Durch das Trennorgan kann das im Bereich der Ausnehmung frei schwebende, ggf. gespannte Bahnmaterial zuverlässig und vollständig durchtrennt werden. Eine besonders zum Zerschneiden von Prägefolienbahnen oder anderen Kunststofffolien geeignete Ausführung zeichnet sich dadurch aus, daß das Trennorgan ein Schneidmesser ist, insbesondere mit einer gezackten Schneide, durch die beim Eingreifen des Trennorgans in das Bahnmaterial zunächst schon bei geringem Anpreßdruck punktförmige Perforationen entstehen, die, ggf. durch die Eigenspannung des Bahnmaterials unterstützt, sich bei weiterem Eindringen des Schneidorgans vergrößern und schließlich zur Bildung eines durchgehenden Schnittes zusammenwachsen.

[0021] Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform in Verbindung mit der Zeichnung und den Unteransprüchen. Hierbei können die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Kombination miteinander bei einer Ausführungsform verwirklicht sein. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Präge-Rotationsmaschine mit einer erfindungsgemäßen, kontinuierlich arbeitenden Entsorgungseinrichtung.

[0022] In Fig. 1 sind schematisch einige Elemente einer Transporteinrichtung 1 zum Transport einer Prägefolienbahn 2 in einer Heißpräge-Rotationsmaschine gezeigt. Diese dient beispielsweise zum Beprägen von aufeinanderfolgenden Bogen oder einer Bahn aus Papier, Karton oder Kunststoff. Sie hat ein Prägewerk 3 mit einem horizontalen Prägezylinder 4 und einem etwa gleich großen, darunterliegenden Gegendruckzylinder 5, zwischen denen ein Prägespalt 6 gebildet ist. Der

Prägezylinder 4 hat entlang seines Umfangs mindestens eine beheizbare Prägematrize 7, durch die in der Figur auf eine durch den Prägespalt 6 mit gleichförmiger Bahngeschwindigkeit durchlaufende Materiallage 8 eine auf der Prägefolienbahn 2 angeordnete Prägeeinheit aufgeprägt wird. Die Prägefolienbahn 2 hat eine Rückseite 9 und eine empfindliche, eine Heißkleberschicht aufweisende Vorderseite 10 und läuft während eines in der Figur gezeigten Prägeintervalls geschwindigkeitsgleich und in gleicher Bewegungsrichtung 11 durch den Prägespalt 6, wodurch unter dem Einfluß von Druck und Temperatur die Prägeeinheit auf die Materiallage übertragen wird.

[0023] Die Vorrichtung kann bzgl. des Aufbaus der Folientransporteinrichtung 1 der in der EP 0 718 099 beschriebenen Rotationsmaschine entsprechen, deren diesbezügliche Merkmale durch Bezugnahme zum Gegenstand dieser Anmeldung gemacht werden. Eine Prägefolienbahn wird, ausgehend von einer nicht gezeigten, als Folienvorrat dienende Abwickel-Speicherrolle durch einen Folienschlaufenspeicher hindurch über eine Umlenkwalze 15 zu einer durch einen Antriebsmotor 16 steuerbaren Steuerwalze 17 geführt, der eine die Prägefolienbahn zum Prägespalt 6 umlenkende Umlenkwalze 18 nachgeschaltet ist. Auf der Zufuhrseite wird durch eine weitere Steuerwalze 17' angedeutet, daß die Anlage zur gleichzeitigen Verarbeitung mehrerer, vorzugsweise unabhängig voneinander steuerbarer, parallel zueinander verlaufende Prägefolienbahnen ausgebildet ist. Die Steuerwalze 17 ist als Saugwalze ausgebildet und bzgl. Drehrichtung und/oder Drehgeschwindigkeit steuerbar und kontrolliert Ausmaß und Richtung der Folienbahnbewegung durch den Prägespalt. Sie arbeitet mit einer nicht gezeigten, der dem Prägespalt 6 nachgeschalteten Umlenkwalze 19 nachgeschalteten Zugeinrichtung zusammen, die der Aufrechterhaltung einer geeigneten Bahnspannung der Prägefolienbahn im Prägespaltbereich sowie dem Weitertransport der verbrauchten Prägefolienbahn dient. Diese wird durch einen weiteren, nicht gezeigten Folienschlaufenspeicher zu einer kontinuierlich arbeitenden Entsorgungseinrichtung 25 geführt. Bei dieser Ausführungsform entspricht die Bahngeschwindigkeit, mit der die Folienbahn den Folienspeicher verläßt, der Zufuhrbahngeschwindigkeit, mit der das Material der Entsorgungseinrichtung 25 zugeführt wird.

[0024] Die Entsorgungseinrichtung 25 umfaßt eine über einen geschwindigkeitssteuerbaren Motor 26 angetriebene Transportwalze 27, eine mit dieser zusammenwirkende Trenneinrichtung 28 sowie eine auf den Umfang der Saugwalze gerichtete, der Trenneinrichtung 28 in Umlaufrichtung 29 der Saugwalze nachgeschaltete Absaugeinrichtung 30.

[0025] Die Transportwalze 27 ist als Unterdruckwalze bzw. Saugwalze ausgebildet. Sie hat einen feststehenden Walzenkern 31, um den eine entlang ihres Umfangs mit radial durchgehenden Öffnungen 32 ver-

sehene Walzenhülse 33 rotiert. Der Walzenkern 31 ist in Form eines Zylindersektors ausgebildet und hat eine halbzyylinderförmige, zum gedachten Rand des Zylinders geöffnete Ausnehmung 44. Walzenkern und Walzenhülse sind so gegeneinander abgedichtet, daß der im Bereich der Ausnehmung gebildete Hohlraum nur im Bereich der an ihn angrenzenden Öffnungen 32 zur zylindrisch gekrümmten Außenfläche der Walze bzw. zur Umgebung offen ist. In diesem ca. 180° umfassenden Bereich ist die Saugwalze 27 durch die von der Umlenkrolle 19 kommende und zur Absaugrichtung 30 laufende Prägefolienbahn 2 umschlungen.

[0026] Am Umfang der Walzenhülse 33 sind zwei einander diametral zur Walzendrehachse gegenüberliegende, parallel zur Drehachse bzw. senkrecht zur Umlaufrichtung 29 ausgerichtete, nutförmige Ausnehmungen 34, 35 vorgesehen. Es können auch nur eine Ausnehmung oder mehr als zwei, vorzugsweise in Umfangsrichtung in regelmäßigen Abständen angeordnete Ausnehmungen vorgesehen sein. Die schematisch gezeigten Ausnehmungen haben in Umfangsrichtung eine Breite von ca. 0,5 cm, gehen jeweils über die gesamte Breite der Walzenhülse und trennen jeweils einen in Umlaufrichtung vorderen Abschnitt 36 der zylindrischen Umfangsfläche der Walze von einem mit Abstand dahinterliegenden hinteren Abschnitt 37. Die Abschnitte 36, 37 bilden in Zufuhrrichtung der Prägefolienbahn bewegbare, zylindrisch gekrümmte Andruckflächen, auf die die jeweils darauf liegenden Bahnabschnitte bei laufenden Sauggebläse unter Aufbau von Haftreibung anpreßbar sind, indem zwischen Saugwalzenoberfläche und Bahnmaterial im Bereich der Ausnehmung 44 ein Unterdruck erzeugt wird. Dadurch sind in Bereich des vorderen Abschnitts 36 erste Haltemittel und in Bereich des hinteren Abschnitts 37 zweite Haltemittel gebildet, durch die eine aufliegende Prägefolienbahn großflächig festgehalten wird. Ein zwischen den Abschnitten 36, 37 liegender, die Ausnehmung 34 überspannender Zwischenabschnitt bzw. Trennabschnitt schwebt dagegen frei über den Boden der Ausnehmung 34 und kann, wenn sich im Bereich der Ausnehmung mindestens eine Saugöffnung befindet, unter Aufbau von Bahnspannung geringfügig in den Bereich der Ausnehmung 34 eingesogen werden, vorzugsweise ohne den Boden zu berühren.

[0027] Die mit der Saugwalze 27 zusammenwirkende Trenneinrichtung 28 hat ein vom Motor 26 angetriebenes, mit der Walzenhülse 33 synchronisiert drehendes, walzenförmiges Rotationselement 39, an dessen Umfang ein quer zur Umfangsrichtung ausgerichtete Trennorgan 40 in Form eines Schneidmessers mit gezackter, nach radial außen stehender Schneide angeordnet ist. Die Saugwalze 27 und der rotierende Messerträger 39 der Trennvorrichtung sind derart zueinander angeordnet und synchronisiert angetrieben, daß das Trennorgan 40 bei jeder Umdrehung der Walze 39 abwechselnd in eine der Ausnehmungen 34, 35 etwa mittig zwischen den Ausnehmungsrändern eingreift,

ohne jedoch den Boden der Ausnehmung zu berühren.

[0028] Die Absaugeinrichtung 30 hat eine an ein nicht gezeigtes Sauggebläse angeschlossene Saugdüse 45, deren der Saugwalze 27 zugewandte Saugöffnung 46 in geringem radialen Abstand zur Umfangsfläche der Walzenhülse 33 in einem Umfangsbereich der Walze angeordnet ist, in dem die Saugöffnungen 32 von der Ausnehmung 44 kommend in den Bereich des die Öffnungen abdeckenden Walzenkerns 31 einlaufen. In diesem Bereich wird durch die Abdichtung der Saugöffnungen die durch Unterdruck bewirkte Haltekraft aufgehoben, so daß ein leichtes Abheben des noch auf der Umfangsfläche liegenden und ggf. noch anhaftenden Bahnmaterials gewährleistet ist. Es ist alternativ oder zusätzlich auch möglich, die Öffnungen 32 im der Saugöffnung 46 gegenüberliegenden Bereich von innen mit Druckluft zu beaufschlagen, so daß ein aktives Abblasen der Bahnmaterialstücke die Absaugung unterstützt. Das abgeförderte, zerkleinerte Bahnmaterial kann anschließend an die Absaugung mittels einer geeigneten Luftströmung in einen Sammelbehälter gefördert werden. Vorzugsweise schließt sich an die Sammlung des Abfalls eine entweder kontinuierlich erfolgende oder chargenweise Komprimierung zur weiteren Verringerung des Packvolumens an, beispielsweise mittels einer Ballenpresse.

[0029] Die Einrichtung kann nach folgendem Verfahren arbeiten. Vor Anlaufen der Prägevorrichtung wird ein freier Endabschnitt der Prägefolienbahn durch den Prägespalt und um die Umlenkrolle 19 usw. bis auf den mit wirksamen Saugöffnungen versehenen Teil der Saugwalze 27 geführt, wo der freie Endabschnitt durch Unterdruck sicher festgehalten wird. Bei laufender Vorrichtung und in Richtung 29 drehender Walzenhülse wird ständig zugeführtes Bahnmaterial nachgezogen und gelangt jeweils auf dem der Trennvorrichtung 28 vorgeschalteten Umfangsabschnitt 37 in flächige Haftung zur Umfangsfläche der Hülse. Bei der gezeigten Ausführungsform entspricht die Geschwindigkeit der Hülsoberfläche in Umfangsrichtung der Zufuhrbahngeschwindigkeit der Folienbahn 2, so daß diese unter Aufbau von Haftreibung ohne Verrutschen mitgenommen bzw. von der Saugwalze 27 aus dem vorgeschalteten Folienspeicher gezogen wird. Sobald eine Ausnehmung in den Anlagebereich 47 einläuft, in dem die Prägefolienbahn tangential kommend in Berührungskontakt mit der Walze tritt, wird die Ausnehmung durch die unter Zugspannung stehende Prägefolienbahn überbrückt. Der überbrückte Bereich läuft weiter Richtung Trennvorrichtung 28 während die Folienbahn auf den der Ausnehmung nachfolgenden Halteabschnitt aufgezo- gen wird.

[0030] Die gezackte Schneide des umlaufenden Trennorgans 40 läuft auf einer Kreisbahn, die sich im Bereich der Verbindungslinie zwischen den Drehachsen von Saugwalze 27 und Rotationselement 39 mit der zylindrischen Umfangsfläche der Saugwalze überschneidet. Bei Einlaufen einer überspannten Ausneh-

mung in den Bereich der Trennvorrichtung setzt das Trennorgan zunächst auf der Außenseite der gespannten Folie auf und wird bei weiterer Rotation bis in die in Fig. 1 gezeigte Position, bei der die Schneide direkt zur Drehachse der Saugwalze zeigt, kontinuierlich weiter in das Innere der Ausnehmung eingedrückt. Jenseits der gezeigten Stellung maximaler Eindringtiefe zieht sich das Trennorgan durch die gegenläufige Drehung der Rotationselemente 27, 39 wieder aus dem Bereich der Ausnehmung zurück.

[0031] Bei Aufsetzen des gezackten Trennmessers 40 auf die Folie werden im Bereich der entlang einer geraden Linie senkrecht zur Umlaufrichtung 29 angeordneten, quasi punktförmigen Zackenspitzen sofort große Aufpreßdrücke erreicht, die eine punktuelle Perforation der Folie in Querrichtung herbeiführen, ohne diese stark in die Ausnehmung hineinzudrücken. Die großflächige Haftung der Folienbahn beidseits der Ausnehmung verhindert dabei zuverlässig, daß während des Trennvorgangs Bahnmaterial in den Bereich der Ausnehmung eingezogen wird. Im weiteren Verlauf des Trennvorganges drücken sich die Sägezähne unter Erweiterung der Perforationen weiter in die Ausnehmung ein, bis schließlich Perforationen zusammenwachsen und sich der in Umlaufrichtung vor der Ausnehmung befindende, flächig auf dem Vorderabschnitt 36 haftende Teil der Materialbahn von dem auf der hinteren Andruckfläche 37 haftenden Abschnitt ablöst. Das danach nicht mehr mit dem nachgeführten Rest der Prägefolienbahn verbundene Bahnmaterialstück gelangt bei weiterer Drehung mit seinem vorderen Bereich in den Bereich der Saugöffnung 46. Gleichzeitig werden die vom Vorderabschnitt abgedeckten Saugöffnungen durch den Walzenkern 31 innen abgedeckt, so daß die Saugwirkung entfällt und sich das Materialstück leicht absaugen läßt.

[0032] Bei einer zur Erzeugung von Längsschnitten ausgebildeten, nicht gezeigten Ausführungsform kann das bei der beschriebenen Ausführungsform durch die Saugwalze 27 gebildete Förderelement entlang seines Umfangs eine, vorzugsweise jedoch mehrere, parallel zueinander verlaufende Umfangsausnehmungen haben, in deren Bereich feststehende oder ebenfalls umlaufende Trennorgane, wie Schneidmesser, eingreifen können, um die Materialbahn in schmale Längsstreifen zu zertrennen. Der Längsschnitt kann auch mit Trennungen in Querrichtung kombiniert werden, um kurze Bahnschnipsel zu erzeugen, die mit besonders großer Packungsdichte aufsammlbar und ggf. kompaktierbar sind.

[0033] Während bei der beschriebenen Ausführungsform die Umfangsgeschwindigkeit der Saugwalze 27 gleich der Zufuhrbahngeschwindigkeit ist, ist bei einer anderen, nicht gezeigten Ausführungsform vorgesehen, die Umfangsgeschwindigkeit eines umlaufenden Förderelementes zumindest zeitweise, vorzugsweise jedoch durchgehend größer als die Zufuhrbahngeschwindigkeit zu wählen, wodurch sich zwischen Materialbahn und den entsprechenden Andruckflächen

keine Haftreibung, sondern Gleitreibung aufbaut bzw. ein Schlupf entsteht. Dies bewirkt, daß das Förderelement der Entsorgungseinrichtung sanft und ruckfrei, aber stetig am zugeführten Bahnmaterial zieht. Es ist ggf. auch möglich, daß das Bahnmaterial kurzzeitig entgegen der Umlaufrichtung des Förderelementes Richtung Prägespalt zurückgezogen wird. Die Länge der Andruckfläche in Umfangsrichtung kann dabei zweckmäßig so gewählt sein, daß ein vollständiges Abrutschen bzw. Abziehen der Materialbahn vom Förderelement zuverlässig verhindert wird. Eine derartige Fördereinrichtung der Entsorgungseinrichtung kann mit einer Querschnitt- und/oder Längsschnitt-Trennvorrichtung zusammenwirken. Es können besonders vorteilhaft Längsschneider eingesetzt werden, deren feststehende oder sich bewegende, insbesondere drehende Trennorgane eine Zertrennung des Bahnmaterials weitgehend unabhängig von der jeweils vorherrschenden Bahngeschwindigkeit des ihnen zugeführten Bahnmaterials bewirken können. Bei Querschneidern kann es in Abwandlung der beschriebenen Ausführungsform beispielsweise so sein, daß ein umlaufendes Trennorgan mit einer von der Umfangsgeschwindigkeit des Saugförderers abweichenden Umlaufgeschwindigkeit umläuft, die ggf. in Abhängigkeit von der tatsächlichen Zufuhrbahngeschwindigkeit gesteuert sein kann, um ein Reißen oder Zupfen am zu trennenden Bahnmaterial zu verhindern oder zu minimieren.

[0034] Ein mit Überschußgeschwindigkeit gegenüber der bewegten Folienbahn drehender Förderer, insbesondere Saugförderer, der Entsorgungseinrichtung kann eine Zugeinrichtung mit Schlupfantrieb für die Materialbahn 2 bilden, die mit der dem Prägespalt vorgeschalteten Steuervwalze 17 zur kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Bewegung der Prägefolienbahn durch den Prägespalt zusammenwirkt. Dadurch kann ggf. eine gesonderte Zugeinrichtung, wie sie beispielsweise durch den Saugförderer mit Schlupfantrieb der EP 0 718 099 gebildet ist, entfallen. Auch auf einen zwischen Prägespalt und Entsorgungseinrichtung ggf. anordenbaren Folienspeicher kann ggf. verzichtet werden. Bei derartigen Ausführungsformen kann ein Saugförderer eine Doppelfunktion haben, indem er einerseits im Rahmen der Folienbeschleunigungsmittel für die richtige Bewegungsgeschwindigkeit und ggf. -richtung der Prägefolienbahn im Prägespalt sorgt und andererseits als Haltemittel für die verbrauchte Prägefolienbahn bei der kontinuierlichen Entsorgung wirkt.

[0035] Erfindungsgemäße Entsorgungseinrichtungen arbeiten auch bei hohen Durchsatzgeschwindigkeiten des Bahnmaterials zuverlässig und sind sowohl zum Zertrennen dickeren, steiferen Bahnmaterials, wie Papier oder dergleichen, insbesondere aber zum zuverlässigen Zerstückeln von dünnem Folienmaterial, hervorragend geeignet. Die geschaffene Möglichkeit einer störungsfreien, kontinuierlichen Entsorgung verbrauchten Bahnmaterials erlaubt es, entsprechende Einrich-

tungen zur Verarbeitung des Bahnmaterials ohne entsorgungsbedingte Stillstandszeiten zur Erreichung höherer Leistung zu betreiben.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Entsorgung von flexiblem Material, das in Form mindestens einer bewegten Materialbahn vorliegt, die in einer Zufuhrrichtung mit einer Zufuhrbahngeschwindigkeit einer Entsorgungseinrichtung zugeführt wird, insbesondere zur Entsorgung von verbrauchter Prägefolienbahn während des Betriebes einer Heißprägevorrichtung, mit folgenden Schritten:

Festhalten eines ersten Bahnabschnittes der Materialbahn;
Festhalten eines zweiten Bahnabschnittes der Materialbahn;
Durchtrennung der Materialbahn in einem zwischen dem ersten Bahnabschnitt und dem zweiten Bahnabschnitt liegenden Zwischenabschnitt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bahnmaterial in dem Zwischenabschnitt frei schwebend und/oder gespannt gehalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Bahnabschnitt in Zufuhrrichtung vorne und der zweite Bahnabschnitt in Zufuhrrichtung hinten liegt und daß die Durchtrennung quer, insbesondere senkrecht zur Zufuhrrichtung erfolgt und/oder daß der erste Bahnabschnitt in Zufuhrrichtung gesehen mindestens abschnittsweise neben dem zweiten Bahnabschnitt liegt und daß die Durchtrennung im spitzen Winkel oder im wesentlichen parallel zur Zufuhrrichtung erfolgt, wobei vorzugsweise an mehreren Stellen gleichzeitig getrennt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bahnmaterial zur Durchtrennung mit freier Schneide geschnitten wird und/oder daß das Bahnmaterial zur Durchtrennung im Zwischenbereich an vielen Stellen, vorzugsweise gleichzeitig, perforiert wird und daß die Perforation anschließend bis zum Zusammenwachsen vergrößert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bahnmaterial zur Durchtrennung im Zwischenbereich aufgeschmolzen wird, insbesondere entlang einer im wesentlichen geraden Schmelzlinie.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche

che, dadurch gekennzeichnet, daß zum flächigen Festhalten mindestens ein Bahnabschnitt auf eine in Zufuhrrichtung bewegte Andruckfläche unter Aufbau von Haftreibung oder Gleitreibung aufgedrückt wird, vorzugsweise dadurch, daß zwischen der Andruckfläche und dem Bahnabschnitt ein Unterdruck erzeugt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Sammlung von abgetrennten Bahnmaterialstücken nach der Durchtrennung, wobei vorzugsweise zur Sammlung von Bahnmaterialstücken diese von einer sie tragenden, bewegten Unterlage abgelöst werden, insbesondere mittels eines Luftstromes, vorzugsweise durch Absaugen der Bahnmaterialstücke von einer Unterlage und/oder daß bei der Sammlung gesammelte Bahnmaterialstücke, vorzugsweise chargenweise, komprimiert werden.
8. Vorrichtung zur Entsorgung von flexiblem Material, das in Form mindestens einer bewegten Materialbahn (2) vorliegt, die in einer Zufuhrrichtung mit einer Zufuhrbahngeschwindigkeit der Vorrichtung zugeführt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit:
 - ersten Haltemitteln (27, 36) zum flächigen Festhalten eines ersten Bahnabschnittes der Materialbahn;
 - zweiten Haltemitteln (27, 37) zum flächigen Festhalten eines zweiten Bahnabschnittes der Materialbahn; und
 - einer mit den Haltemitteln (27, 36, 37) zusammenwirkenden Trennvorrichtung (28) zur Durchtrennung des Bahnmaterials in einem zwischen dem ersten Bahnabschnitt und dem zweiten Bahnabschnitt liegenden Zwischenabschnitt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Haltemittel und/oder die zweiten Haltemittel mindestens eine in Zufuhrrichtung bewegbare Andruckfläche (36, 37) aufweisen, auf die ein Bahnabschnitt unter Aufbau von Haftreibung oder Gleitreibung anpreßbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltemittel mindestens ein endlos umlaufendes Fördermittel umfassen, insbesondere eine Transportwalze (33) oder ein Transportband und/oder daß die Haltemittel mindestens einen Saugförderer (27) umfassen, der mindestens ein umlaufendes Förderelement (33) mit einer als Andruckfläche dienenden Außenfläche (36, 37) aufweist, an die ein die Bahnabschnitte umfassender Längsabschnitt des Bahnmaterials

ansaugbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckfläche mindestens eine von dem angedrückten Bahnmaterial überbrückbare, vorzugsweise quer zur Bewegungsrichtung der Andruckfläche verlaufende, Ausnehmung (34, 35) aufweist, wobei vorzugsweise ein umlaufendes Förderelement mehrere in Umfangsrichtung versetzte Ausnehmungen aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennvorrichtung (28) mindestens ein bewegbares Trennorgan (40) hat, das derart ansteuerbar ist, daß es das bewegte Bahnmaterial im Bereich einer Ausnehmung (34, 35) durchtrennt und/oder daß die Trennvorrichtung (28) mindestens ein mit einem umlaufenden Fördermittel (33) synchronisiertes, an seinem Umfang mindestens ein Trennorgan (40) tragendes Rotationsselement (39) aufweist, das relativ zu dem Fördermittel derart angeordnet ist, daß das Trennorgan mit einer Ausnehmung (34, 35) kämmt und/oder daß das Trennorgan ein Schneidmesser (40) ist, insbesondere mit gezackter Schneide.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Sammeleinrichtung für abgetrennte Bahnmaterialstücke vorgesehen ist, die vorzugsweise eine Absaugeinrichtung (30) für Bahnmaterialstücke aufweist und/oder daß der Vorrichtung eine Einrichtung zur, vorzugsweise chargenweisen, Komprimierung von gesammelten Bahnmaterialstücken zugeordnet ist, insbesondere mindestens eine Ballenpresse.
14. Prägevorrichtung mit einem Prägewerk (3), bei dem zwischen einem Prägezyylinder (4) und einem Gegendruckelement (5) ein Prägespalt (6) gebildet ist, und mit einer Transporteinrichtung (1) zum Transport einer Prägefolienbahn (2) durch den Prägespalt, dadurch gekennzeichnet, daß dem Prägespalt nachgeordnet mindestens eine Entsorgungseinrichtung (25) nach einem der Ansprüche 8 bis 13 angeordnet ist.

Fig. 1

