



(10) **DE 10 2011 017 615 A1** 2012.10.31

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 017 615.2**

(22) Anmeldetag: **27.04.2011**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2012**

(51) Int Cl.: **A24D 3/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:
Hauni Maschinenbau AG, 21033, Hamburg, DE

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Seemann & Partner, 20095,
Hamburg, DE**

(72) Erfinder:
**Conradski, Carsten, 21527, Kollow, DE; Dangers,
Rainer, 21037, Hamburg, DE; Ax, Olaf, 23970,
Wismar, DE; Gäde, Hennes, 23847, Rethwisch,**

**DE; Syrzisko, Frank, 21509, Glinde, DE; Punzius,
Jörn, 22946, Trittau, DE; Theivogt, Klaus,
23879, Mölln, DE; Wüsthoff, Kai-Uwe, 19230,
Schwaberow, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

| | | |
|-----------|----------------------|-----------|
| DE | 27 49 092 | A1 |
| DE | 101 55 292 | A1 |
| CH | 336 306 | A |
| WO | 2005/ 032 286 | A2 |

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

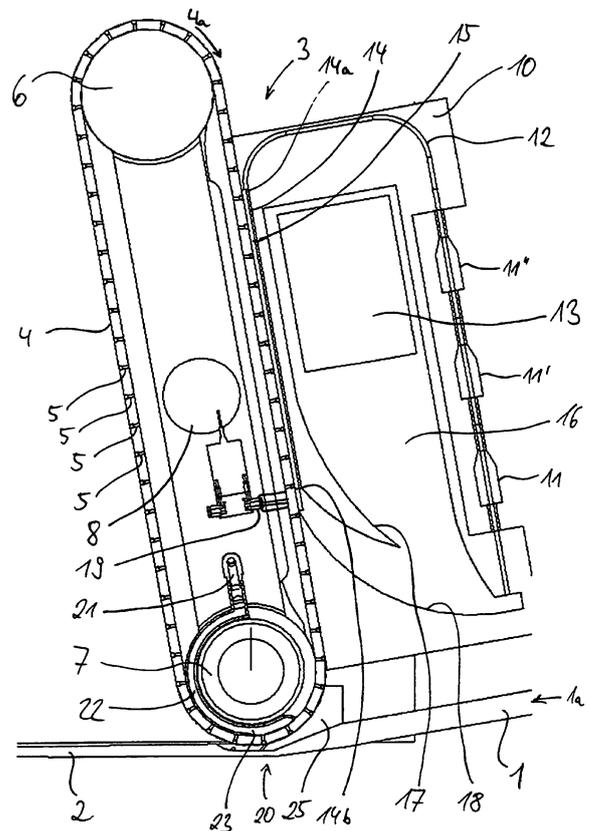
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in einen Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einlegen von Objekten (9) in wenigstens einen Materialstrang (1) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang. Die Erfindung betrifft ferner eine Verwendung sowie ein Einlegeband (4).

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

- Objekte (9) werden aus einem Objektvorrat entnommen,
- die entnommenen Objekte (9) werden in wenigstens einer Aufnahmeeinheit (10, 10', 60, 60') in Richtung einer Förderrichtung (4a) in einer Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') in einem, insbesondere geraden, Abschnitt eines über wenigstens zwei Umlenkrollen (6, 7) geführten Einlegebandes (4) mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen (5) für die Objekte (9) beschleunigt, um eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) und den Objekten (9) zu verringern,
- die Objekte (9) werden entlang der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') in die Aufnahmen (5) aufgenommen,
- die Objekte (9) werden mittels Saugluft in den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) gehalten und zu einer Einlegeposition (20) am Materialstrang (1) gefördert,
- die Objekte (9) werden an der Einlegeposition (20) aus den Aufnahmen (5) in den Materialstrang (1) eingelegt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einlegen von Objekten in wenigstens einen Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang. Die Erfindung betrifft weiter eine Verwendung sowie eine Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in wenigstens einen Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang und ein Einlegeband.

[0002] Die Erfindung betrifft somit die Herstellung eines Materialstrangs, insbesondere eines Tabakstrangs oder Filterstrangs, für stabförmige Artikel der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere für Filterzigaretten. Der Tabakstrang oder Filterstrang wird nach seiner Herstellung in einzelne Tabakstäbe bzw. Filterstäbe abgelängt. Der Filterstrang bzw. die abgelängten Filterstäbe oder Tabakstäbe enthalten als wesentlichen Bestandteil ein oder mehrere Objekte, die die Rauch- oder Filtereigenschaften beeinflussen.

[0003] Im Falle von Filterstäben bzw. einem Filterstrang handelt es sich bei den Objekten insbesondere um Kapseln mit einer festen Hülle, die mit einer Flüssigkeit gefüllt sind. Die Flüssigkeit enthält in solchen Fällen üblicherweise Geschmacksstoffe oder Duftstoffe, beispielsweise Menthol. Zur Verwendung bricht ein Raucher die Kapsel vor dem Rauchen durch Druck auf den Filter auf und zündet die Zigarette anschließend an. Durch den Druck auf die Kapsel im Filter wird die Flüssigkeit freigesetzt, so dass sich das Aroma der Flüssigkeit entfaltet. Diese Vorgehensweise bietet ein besonders intensives oder frisches Geschmackserlebnis. Entsprechende Kapseln weisen üblicherweise einen Durchmesser von ca. 3, 5 mm auf, können aber auch kleiner sein.

[0004] Alternativ können im Rahmen der Erfindung als Objekte auch harte Objekte Verwendung finden, ebenso kleinere oder größere Partikel, beispielsweise Kugeln oder zylindrische Objekte aus Aktivkohle, Extrudaten oder anderen Filtermaterialien oder Zusätzen.

[0005] Eine gattungsgemäße Technik umfasst gemäß WO 2005/032286 A2 eine Einbringvorrichtung für Kapseln in einen Filtertowstreifen mit einem rotierenden Einlegerad. Das Einlegerad weist an seinem Umfang Aufnahmen für Kapseln auf, in denen die Kapseln nach dem Einlegen mit Saugluft gehalten werden. Bei der weiteren Rotation des Einlegerads dringt der Umfang des Einlegerads durchgängig in den Filtertowstreifen ein. Sobald in diesem Fall eine Kapsel in den Filtertowstreifen eintritt, wird die Saugluft abgeschaltet. So wird die Kapsel im Filtertowstreifen abgelegt und mit diesem weitertransportiert. Am Ort des Einlegerads erhält der Filtertowstreifen im Wesentlichen die Form eines „U“, wobei das Einlegerad in die mittlere Aussparung bzw. in den Ka-

nal des „U“ eindringt. Anschließend erfolgt die Formung des Filterstrangs, bei der der Filtertowstreifen geschlossen, verdichtet und mit einem Umhüllungsstreifen umhüllt wird.

[0006] Die Förderung eines Filtertowstreifens und eines daraus geformten Filterstrangs in einer Filterstrangmaschine erfolgt kontinuierlich. Die Produktionsgeschwindigkeit und die Fördergeschwindigkeit des Filtertowstreifens und des daraus gebildeten Filterstrangs sind dabei durch die maximale Geschwindigkeit der Einbringvorrichtung für in den Filterstrang einzulegende Objekte begrenzt. Diese Höchstgeschwindigkeit beträgt derzeit ca. 100 m/min. Damit ist die Produktionsgeschwindigkeit deutlich niedriger als bei herkömmlichen Filtersträngen, in die keine Kapseln eingelegt werden.

[0007] Dies liegt daran, dass die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen dem Einlegerad und den Kapseln unmittelbar vor dem Aufnehmen durch das Einlegerad zu groß ist. Entweder findet nicht jede Kapsel eine Aufnahmekammer im Einlegerad oder eine Kapsel wird zerstört, weil sie noch nicht ganz in der Aufnahmekammer verschwunden ist und an der Speicherwand zerdrückt wird.

[0008] Weiterhin müssen während des Anfahrens bei den bekannten Systemen die mit Kapseln bestückten Filterstäbe solange ausgeworfen werden, bis Filterstrang und Einlegerad synchronisiert sind.

[0009] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Einlegen von Objekten in einen Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie mit einer größeren Geschwindigkeit zu ermöglichen, als es bisher möglich war, wobei außerdem die Objekte schonender behandelt werden sollen als bisher und insbesondere weniger Objekte als bisher als Ausschuss behandelt werden müssen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Einlegen von Objekten in wenigstens einen Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang, mit den folgenden Schritten gelöst:

- Objekte werden aus einem Objektivorrat entnommen,
- die entnommenen Objekte werden in wenigstens einer Aufnahmeeinheit in Richtung einer Förderrichtung in einer Aufnahmestrecke in einem, insbesondere geraden oder konkav gekrümmten, Abschnitt eines über wenigstens zwei Umlenkrollen geführten Einlegebands mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen für die Objekte beschleunigt, um eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Aufnahmen des Einlegebandes und den Objekten zu verringern,

- die Objekte werden entlang der Aufnahmestrecke in die Aufnahmen aufgenommen,
- die Objekte werden mittels Saugluft in den Aufnahmen des Einlegebandes gehalten und zu einer Einlegeposition am Materialstrang gefördert,
- die Objekte werden an der Einlegeposition aus den Aufnahmen in den Materialstrang eingelegt.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren beruht auf dem Grundgedanken, dass die Objekte, beispielsweise Kapseln, aus einem Vorratsbehälter entnommen und durch geeignete Maßnahmen auf eine höhere Geschwindigkeit beschleunigt werden, insbesondere auf eine annähernde Stranggeschwindigkeit. Damit wird die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Aufnahmen des Einlegebandes und den Objekten verringert, so dass es deutlich wahrscheinlicher wird als bisher, dass ein Objekt in eine Aufnahme des Einlegebandes aufgenommen wird. Außerdem erfolgen die Annäherung und die Aufnahme in die Aufnahmen des Einlegebandes in einem geraden, konvex oder konkav gekrümmten Abschnitt des Einlegebandes, der Aufnahmestrecke. Damit wird die zeitliche Dauer verlängert, in der sich die beschleunigten Objekte und das Einlegeband parallel und in Kontakt miteinander bewegen. Die Realisierung einer geraden Aufnahmestrecke ist technisch allerdings weniger aufwändig als eine konkav oder konvex gekrümmte Aufnahmestrecke.

[0012] Die Parallelführung wird insbesondere dadurch sichergestellt, dass die Beschleunigung der Objekte in Richtung einer geraden, konvex oder konkav gekrümmten Aufnahmestrecke des Einlegebandes erfolgt. Dies bedeutet, dass die Objekte bei Eintritt in die Aufnahmestrecke sich im Wesentlichen parallel zum Einlegeband bewegen und somit keinen starken Stoß erfahren. Im Falle einer konkav gekrümmten Aufnahmestrecke bleiben die Objekte in der konkaven Kurve in Kontakt mit dem Einlegeband und werden durch die Zentrifugalkraft an die Oberfläche des Einlegebandes gedrückt.

[0013] Dadurch, dass die Objekte und das Einlegeband in der Aufnahmestrecke parallel geführt werden und die Geschwindigkeitsdifferenz durch die vorherige Beschleunigung der Objekte verringert ist, wird die Wahrscheinlichkeit, dass Objekte in die Aufnahmen des Einlegebandes gelangen, wesentlich erhöht. Die Aufnahme in die Aufnahmen des Einlegebandes erfolgt in einer für die Objekte deutlich schonenderen Art und Weise als bisher, da sie aufgrund der deutlich verringerten Geschwindigkeitsdifferenz nicht Gefahr laufen, an den Kanten der Aufnahmen des Einlegebandes mit großer Kraft zerdrückt zu werden, wie es bei aus dem Stand der Technik bekannten Einlegerädern der Fall war. Dadurch können auch die Wartungs- und Reinigungsintervalle für die Vorrichtung verlängert werden.

[0014] Um die Wahrscheinlichkeit, dass jede Aufnahme des Einlegebandes mit einem Objekt bestückt wird, weiter zu erhöhen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass mehr Objekte in Richtung auf die Aufnahmestrecke beschleunigt werden, als von den Aufnahmen des Einlegebandes aufgenommen werden können. Es wird also ein Überschuss an Objekten an der Aufnahmestrecke entlang geführt, so dass für jede Aufnahme mehrere mögliche Objekte zur Aufnahme zur Verfügung stehen.

[0015] Ebenfalls vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass Objekte, die in der Aufnahmestrecke nicht in einer Aufnahme des Einlegebandes aufgenommen worden sind, oder die aus einer Aufnahme des Einlegebandes wieder entfernt worden sind oder herausgefallen sind, nach der Aufnahmestrecke in den Objektvorrat zurückgeführt werden oder zurückgeführt und erneut in Richtung auf die Aufnahmestrecke beschleunigt werden. Dies ergibt eine effiziente Verwendung der Objekte mit wenig Ausschuss.

[0016] Eine weitere Erhöhung der Aufnahmewahrscheinlichkeit ergibt sich, wenn vorzugsweise die Objekte in der Aufnahmestrecke an dem Einlegeband abrollen. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die gerade Aufnahmestrecke unter einem Winkel zur Senkrechten angeordnet ist, so dass die Objekte nicht lediglich neben dem Einlegeband herabfallen, sondern in Kontakt mit dem Einlegeband abrollen. Dies kann durch eine konkave Krümmung der Aufnahmestrecke vorteilhaft weiter intensiviert werden.

[0017] In einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, dass am Ende der Aufnahmestrecke einzelne oder alle Objekte aus ihren Aufnahmen mittels einer Ausstoßvorrichtung entfernt werden. Der Ausstoß aller Objekte aus ihren Aufnahmen am Ende der Aufnahmestrecke erfolgt vorteilhaft während einer Anfahrphase oder einer Synchronisationsphase, in der noch keine verwertbaren Filterstäbe hergestellt werden, so dass in die noch nicht verwertbaren Filterstäbe keine Objekte eingelegt werden. Das Ausstoßen einzelner Objekte aus ihren Aufnahmen im Einlegeband kann dazu verwendet werden, in einer nachfolgenden Aufnahmeeinheit weitere Objekte, die auch unterschiedlich sein können, in gesteuerter und geordneter Art und Weise aufzunehmen.

[0018] In diesem Zusammenhang ist vorteilhafterweise in Förderrichtung des Einlegebandes stromabwärts der Aufnahmestrecke der Aufnahmeeinheit wenigstens eine zweite Aufnahmeeinheit mit einer zweiten Aufnahmestrecke angeordnet, zu der hin weitere Objekte, insbesondere eines vom Typ der in der ersten Aufnahmeeinheit verwendeten Objekte unterschiedlichen Objekttyps, beschleunigt werden, wobei die weiteren Objekte in Aufnahmen des Einlege-

bandes aufgenommen werden, die nach Verlassen der ersten Aufnahmeeinheit frei von Objekten sind. So können beispielsweise Filterstäbe mit zwei unterschiedlichen Objekten bestückt werden oder Filterstäbe abwechselnd mit unterschiedlichen Objekten bestückt werden. Auch können solche Aufnahmen, die in der ersten Aufnahmeeinheit leer geblieben sind, in der zweiten Aufnahmeeinheit gefüllt werden, auch mit Objekten desselben Objekttyps.

[0019] Vorzugsweise werden während einer Anfahrphase und/oder einer Synchronisationsphase keine Objekte beschleunigt und/oder alle Objekte aus ihren Aufnahmen im Einlegeband wieder entfernt. Unter einer Synchronisationsphase wird im Rahmen der vorliegenden Erfindung verstanden, dass das Einlegen der Objekte in den Materialstrang synchronisiert wird mit dem Ablängen von Materialstäben, also Tabakstäben oder Filterstäben, so dass die Objekte in reproduzierbaren und immer gleichen Positionen in den fertigen Filterstäben bzw. Tabakstäben angeordnet sind. Wenn die erwünschte Synchronisation noch nicht erreicht ist, würden solche Objekte in den abgelängten Stäben nicht an ihren ordnungsgemäßen Positionen sitzen. Solche Stäbe, also Filterstäbe oder Tabakstäbe, sind im Folgenden auszuschließen bzw. auszuschließen.

[0020] Das erfindungsgemäße Verfahren wird weiterhin vorteilhafterweise dadurch unterstützt, dass im Materialstrang vor dem Einlegen der Objekte eine Furche erzeugt wird, in die die Objekte eingelegt werden, und die anschließend wieder geschlossen wird. Dies kann beispielsweise mittels eines Pflugs geschehen.

[0021] Das Einlegen der Objekte an einer Einlegeposition in den Filterstrang kann an einem gekrümmten Abschnitt oder an einem geraden Abschnitt des Einlegebandes erfolgen.

[0022] Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch bei der Herstellung von zwei oder mehr Materialsträngen vorteilhaft einsetzbar, wobei insbesondere zwei oder mehr Einlegebänder oder ein Einlegeband mit zwei oder mehr Reihen von Aufnahmen für Objekte verwendet werden. Hierbei ist jedem Einlegeband bzw. jeder Reihe von Aufnahmen vorzugsweise eine oder mehrere eigene Aufnahmeeinheiten zugeordnet.

[0023] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch eine Verwendung eines Einlegebandes mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen für Objekte zur Förderung der Objekte von einem Objektvorrat zu einem Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie gelöst, insbesondere in einem zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren.

[0024] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiter durch eine Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in wenigstens einen Materialstrang der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang, gelöst, umfassend eine Fördervorrichtung mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen für die Objekte und ein Einlegemittel zum Einlegen von Objekten aus den Aufnahmen der Fördervorrichtung in den Materialstrang, die sich dadurch auszeichnet, dass die Fördervorrichtung als ein von innen mit Saugluft und/oder Druckluft beaufschlagtes oder beaufschlagbares Einlegeband ausgebildet ist, das über wenigstens zwei Umlenkrollen geführt ist, wobei die Aufnahmen für die Objekte als Bohrungen ausgebildet sind, die das Einlegeband vollständig durchdringen und deren Durchmesser an einer bzw. der Außenseite des Einlegebandes größer ist als an einer bzw. der Innenseite des Einlegebandes, wobei die Vorrichtung weiter wenigstens eine Aufnahmeeinheit umfasst, die eine Beschleunigungsvorrichtung umfasst, die ausgebildet und angeordnet ist, die Objekte in Richtung einer Förderrichtung in einer Aufnahmestrecke in einem, insbesondere geraden oder konkav gekrümmten, Abschnitt des Einlegebandes zu beschleunigen, so dass eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Aufnahmen des Einlegebandes und den Objekten verringert wird.

[0025] Auch mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird das oben zum erfindungsgemäßen Verfahren genannte und beschriebene Ziel erreicht, Objekte schonend und mit hoher Wahrscheinlichkeit in Aufnahmen des Einlegebandes einzulegen und somit eine Erhöhung der Prozessgeschwindigkeit bei der Herstellung von mit Objekten bestückten Tabakstäben oder Filterstäben zu erreichen. Die Vorrichtung schonet die Objekte bei der Übergabe an das Einlegeband ebenso wie das erfindungsgemäße Verfahren.

[0026] Das Einlegeband weist vorzugsweise im Bereich der wenigstens einen Reihe der Aufnahmen an seiner Außenseite ein erhöhtes Profil und/oder an seiner Innenseite eine konkave durchlaufende Einbuchtung auf. Das erhöhte Profil bildet einen Steg, der insbesondere dazu dient, an der Einlegeposition in die Furche bzw. das „U“-Profil im Materialstrang einzugreifen und die Objekte somit bereits in der Furche abzulegen, anstatt sie oberhalb der Furche abzulegen, anstatt sie oberhalb der Furche in den Materialstrang loszulassen. Durch das Einlegen in die Furche mittels des Stegs, der in die Furche eingreift, wird effektiv verhindert, dass die Objekte nach dem Einlegen noch in Längsrichtung des Materialstrangs verrutschen, so dass eine sichere Positionierung der Objekte im Materialstrang gewährleistet wird. Die Anordnung einer durchlaufenden Einbuchtung an der Innenseite des Einlegebandes dient insbesondere dem Anlegen eines Vakuums an den Aufnahmen des Einlegebandes, um die Objekte während der Förderung in den Aufnahmen des Einlegebandes sicher zu halten.

[0027] Vorzugsweise ist das Einlegeband an seiner Innenseite als Flachriemen ausgebildet oder weist in wenigstens einem seitlichen Bereich ein Zahnriemenprofil auf. Mittels des Zahnriemenprofils wird bei entsprechender Ausbildung der Umlenkrollen ein Durchrutschen der Umlenkrollen unter dem Einlegeband wirksam vermieden. Außerdem ist in diesem Fall die Synchronisation direkt über die Rotation der Umlenkrollen messbar.

[0028] In diesem Fall, wie auch besonders vorteilhaft im Fall der Ausbildung des Einlegebands als Flachriemen an seiner Innenseite, weist das Einlegeband an seiner Innenseite oder an seiner Außenseite Markierungen auf, wobei außerdem eine optische Aufnahme- und Auswerteeinheit vorgesehen ist, die die Markierungen aufnimmt und verarbeitet und auf diese Weise die Positionierung des Einlegebands pro Zeiteinheit erfasst. Diese Daten werden im Folgenden zur Synchronisation verwendet. Die entsprechenden Markierungen können beispielsweise bei jeder Aufnahme am Einlegeband angeordnet sein. Es kann auch genügen, lediglich eine einzelne Markierung vorzusehen, die bei jedem vollständigen Umlauf des Einlegebands einmal an der Aufnahme- und Auswerteeinheit vorbeiläuft.

[0029] Vorteilhafterweise ist die Vorrichtung zum Einlegen von Objekten in zwei oder mehr Materialstränge ausgebildet, wobei die Vorrichtung ein Einlegeband mit zwei oder mehr Reihen von Aufnahmen für Objekte oder zwei oder mehr Einlegebänder mit jeweils einer Reihe von Aufnahmen für Objekte aufweist. Damit lässt sich eine weitere Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit erreichen. Die Ausbildung mit zwei oder mehreren Einlegebändern hat den weiteren Vorteil, dass im Falle eines Produktionsstopps bei einem Strang die Produktion bei dem oder den weiteren Strängen weiterlaufen kann. Die Ausbildung mit einem gemeinsamen Einlegeband mit mehreren Reihen von Aufnahmen erleichtert die Synchronisation. In diesem Fall sind auch für jede Reihe von Aufnahmen, unabhängig davon, ob diese Reihen auf einem oder auf mehreren Einlegebändern angeordnet sind, vorteilhafterweise jeweils eigene Aufnahmeeinheiten vorgesehen.

[0030] In der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorteilhafterweise ein Beschleunigungsmittel als Fallstrecke, als pneumatisches oder als mechanisches Beschleunigungsmittel ausgebildet, insbesondere als eine oder mehrere Ringdüsen, Seitenkanalverdichter, Vakuum-Pumpen, Druckluftquellen, Zentrifugen und/oder Beschleunigerräder. Es können auch mehrere dieser Beschleunigungsmittel kumulativ, parallel oder in Serie verwendet werden. Die pneumatischen Beschleunigungsmittel begünstigen außerdem einen Kreislauf der Objekte, insbesondere, wenn mehr Objekte beschleunigt werden, als am Einlegeband aufgenommen werden können, so dass

ein Luftkreislauf gleichzeitig die Rückführung der Objekte und deren erneute Beschleunigung oder deren Ablage in einem Objektvorrat begünstigen könne.

[0031] In einer besonders bevorzugten Ausbildungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die beschleunigten Objekte im Bereich der Aufnahmestrecke einlagig entlang dem Einlegeband führbar oder geführt. Insbesondere durch die Dimensionierung der Seitenwände eines Führungskanals lässt sich dies verwirklichen. Damit ist eine besonders effiziente Verfahrensführung konstruktiv verwirklicht. In der Breite über der Oberfläche des Einlegebands können die Objekte in einer Objektstärke bzw. Objektdurchmesser oder in einem Vielfachen eines Objektdurchmessers durch die Aufnahmestrecke geführt werden. Bei einer breiten Lösung verringert sich die Staugefahr für die Objekte.

[0032] Vorteilhafterweise ist die Aufnahmestrecke unter einem Winkel zur Senkrechten so angeordnet, dass die beschleunigten Objekte auf dem Einlegeband abrollen. Durch den intensiven Kontakt beim Abrollen mit dem Einlegeband gelangen die Objekte in unmittelbare Nähe der Aufnahmen des Einlegebands und werden aufgrund der geringen Differenzgeschwindigkeit zum Einlegeband auch sicher in die Aufnahmen hineingesogen. Dies kann durch eine leicht konkave Krümmung in der Aufnahmestrecke verstärkt werden.

[0033] Vorzugsweise ist wenigstens ein Objektvorrat vorgesehen, der an die wenigstens eine Beschleunigungsvorrichtung angeschlossen ist, der insbesondere als Schrägbodenspeicher mit einem Rüttelmotor ausgebildet ist, der insbesondere von der wenigstens einen Beschleunigungsvorrichtung mechanisch entkoppelt ist. Die bevorzugte Ausbildung als Schrägbodenspeicher mit Rüttelmotor verhindert, dass die Objekte sich in dem Objektvorrat gegenseitig behindern und aufstauen, so dass der Fluss an Objekten aus dem Objektvorrat unterbrochen wird. Dies wird durch ein Rütteln aufgebrochen und verhindert. Die mechanische Entkopplung von der Beschleunigungsvorrichtung, die nicht ebenfalls durchgerüttelt werden soll, erfolgt beispielsweise mittels einer Ziehharmonika-Ankopplung mit flexibler Innenbespannung, so dass keine Objekte in die Falten der Ziehharmonikastruktur hineinfallen können. Auch ein schmaler Luftspalt, der schmaler als ein Objektdurchmesser ist, erfüllt diesen Zweck.

[0034] Die Aufnahmeeinheit umfasst vorzugsweise wenigstens eine zwischen den Umlenkrollen angeordnete Ausstoßvorrichtung, mittels der Aufnahmen des Einlegebandes von innen her mit einem pneumatischen oder mechanischen Ausstoßimpuls zum Ausstoßen von Objekten aus den Aufnahmen beaufschlagbar sind, insbesondere mittels eines Druckluftimpulses oder Druckluftstroms, eines Sternrads oder

eines Stößels. Die Ausstoßvorrichtung dient zur Leerung der Aufnahmen des Einlegebandes während der Anfahrphase oder während einer Synchronisationsphase oder zum Leerräumen von einzelnen Aufnahmen, die in einer anschließenden Aufnahmeeinheit mit anderen Objekten befüllt werden sollen.

[0035] Ebenfalls vorteilhafterweise ist ein Rückführungsmittel zur Rückführung von Objekten, die nicht in einer Aufnahme des Einlegebandes aufgenommen worden sind, in den Objektvorrat oder in die Beschleunigungsvorrichtung vorgesehen, insbesondere ein Luftkreislauf.

[0036] Insbesondere, um mehrere verschiedene Typen von Objekten in den Strang einzubringen, ist vorzugsweise vorgesehen, dass am Einlegeband in Förderrichtung stromabwärts der Aufnahmeeinheit wenigstens eine weitere, insbesondere gleichartige, Aufnahmeeinheit an wenigstens einer Aufnahmestrecke in einem geraden Abschnitt des Einlegebandes angeordnet ist, zu der hin weitere Objekte, insbesondere eines vom Typ der in der ersten Aufnahmeeinheit verwendeten Objekte unterschiedlichen Objekttyps, beschleunigt werden, wobei die weiteren Objekte in Aufnahmen des Einlegebandes aufgenommen werden, die nach Verlassen der ersten Aufnahmeeinheit frei von Objekten sind. Neben der Anwendung zur Bestückung des Einlegebandes mit Objekten unterschiedlichen Typs ist die Anordnung einer zweiten Aufnahmeeinheit auch nützlich, um aufgrund möglicherweise ineffizienter Aufnahme von Objekten in Aufnahmen des Einlegebands verbliebene Lücken in der zweiten Aufnahmeeinheit zu füllen.

[0037] Ein Einlegemittel zum Einlegen von Objekten aus den Aufnahmen des Einlegebands in den Materialstrang ist vorzugsweise mechanisch oder pneumatisch ausgebildet, insbesondere mittels eines Druckluftimpulses oder Druckluftstroms, eines Sternrads oder eines Stößels, wobei insbesondere dem Einlegemittel stromabwärts in Förderrichtung des Materialstrangs ein Abstreifer zur Unterstützung der Entnahme der Objekte aus ihren Aufnahmen im Einlegeband nachgeordnet ist. Der Abstreifer sorgt neben der endgültigen Trennung der Objekte von dem Einlegeband auch dafür, dass die Objekte in dem Materialstrang sicher eingebettet werden, da die Unterseite eines solchen Abstreifers beim Fördern des Materialstrangs in den Materialstrang hineindrückt.

[0038] Weiter vorzugsweise ist vorgesehen, dass eine Umlenkrolle eine Ringnut aufweist, an der ein Vakuum anliegt oder anlegbar ist. Damit muss das Einlegeband nicht stellungsbestimmt zur Umlenkrolle stehen.

[0039] Ebenfalls vorzugsweise ist ein Pflug vorgesehen, der in Förderrichtung des Materialstrangs stromaufwärts der Einlegeposition des Einlegebands in

den Materialstrang angeordnet ist und eine Furche im Materialstrang erzeugt, in die die Objekte eingelegt werden.

[0040] Die Vorrichtung umfasst vorzugsweise eine Steuervorrichtung, die ausgebildet ist, mit der Vorrichtung ein erfindungsgemäßes oben beschriebenes Verfahren auszuführen. Dies bedeutet insbesondere die Ansteuerung der beweglichen Komponenten, insbesondere die Ansteuerung der Umlenkrollen, mit denen das Einlegeband betrieben wird, des Vakuums bzw. der Druckluftquellen, mit denen Objekte in den Aufnahmen des Einlegebandes gehalten werden bzw. wieder aus diesem herausgestoßen werden, die Steuerung der Beschleunigungsmittel bzw. der Beschleunigungsvorrichtung und der Strangförderung und der Einlegemittel zum Einlegen der Objekte in den Materialstrang.

[0041] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Einlegeband einer erfindungsgemäßen zuvor beschriebenen Vorrichtung gelöst, wobei die Aufnahmen für die Objekte als Bohrungen ausgebildet sind, die das Einlegeband vollständig durchdringen und deren Durchmesser an einer Außenseite des Einlegebandes größer ist als an einer Innenseite des Einlegebandes. Vorzugsweise weist das Einlegeband im Bereich der wenigstens einen Reihe der Aufnahmen an seiner Außenseite ein erhöhtes Profil und/oder an seiner Innenseite eine konkave durchlaufende Einbuchtung auf. Weiter vorzugsweise ist das Einlegeband an seiner Innenseite als Flachriemen ausgebildet oder weist in wenigstens einem seitlichen Bereich ein Zahnriemenprofil auf.

[0042] Die Ausbildung der Aufnahmen als Bohrungen, die das Einlegeband vollständig durchdringen und deren Durchmesser an einer Außenseite des Einlegebandes größer ist als an einer Innenseite des Einlegebandes, dient dazu, die Objekte zwar in die Aufnahmen einzusaugen, jedoch nicht komplett durch die Bohrungen hindurch zu saugen. Die Bohrungen, die sich zur Innenseite des Einlegebandes hin verzüngen, dienen somit auch als Sitz für die Objekte. Der Sitz kann unterschiedlich ausgeführt sein, so lange der Durchmesser an der Innenseite kleiner ist als der Objektdurchmesser und der Durchmesser an der Außenseite gleich groß wie oder größer als der Objektdurchmesser ist. Beispielsweise kann die Bohrung eine Stufe als Objektsitz aufweisen, so dass das Objekt vollständig innerhalb der Bohrung bzw. der Aufnahme gehalten wird, aber mit seiner Außenseite dicht unterhalb der Außenfläche des Einlegebands sitzt. Alternativ kann die Bohrung auch eine konisch zulaufende Form haben. Die Form ist für die Auswahl der Objekte geeignet zu wählen.

[0043] Die zu den genannten Erfindungsgegenständen, also dem erfindungsgemäßen Verfahren, der erfindungsgemäßen Verwendung, der erfindungsge-

mäßigen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Einlegeband genannten Merkmale, Vorteile und Eigenschaften gelten ohne Einschränkung auch für die jeweils anderen Erfindungsgegenstände.

[0044] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

[0045] **Fig. 1** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0046] **Fig. 2** eine schematische Querschnittsdarstellung durch ein erfindungsgemäßes Einlegeband,

[0047] **Fig. 3** eine schematische Seitendarstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung,

[0048] **Fig. 4** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Beschleunigungsvorrichtung,

[0049] **Fig. 5** eine schematische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Beschleunigungsvorrichtung und

[0050] **Fig. 6** eine schematische Detailansicht des Einlegebereichs einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0051] In den folgenden Figuren sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente bzw. entsprechende Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer entsprechenden erneuten Vorstellung abgesehen wird.

[0052] In **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung **3** schematisch in einer Seitenansicht dargestellt. Die Vorrichtung **3** dient dazu, Objekte in einen Materialstrang **1**, der in einer Förderrichtung **1a** gefördert wird, einzulegen. Der Materialstrang **1** ohne Objekte ist auf der rechten Seite in **Fig. 1** gezeigt. Nach Passieren einer Einlegeposition **20**, in der Objekte in den Materialstrang **1** eingelegt worden sind, ist der Materialstrang mit Objekten mit der Bezugsziffer **2** gekennzeichnet.

[0053] Die Vorrichtung **3** umfasst als zentrales Element ein Einlegeband **4**, das in einer Förderrichtung **4a**, als in **Fig. 1** im Uhrzeigersinn, um Umlenkrollen **6** und **7** umläuft und von diesen angetrieben wird. Das Einlegeband **4** weist in regelmäßigen Abständen Aufnahmen **5** für Objekte auf, die als durchgehende Bohrungen ausgebildet sind. Diese durchgehenden Bohrungen weisen an der Außenseite des Einlegebands **4** einen größeren Durchmesser auf als an der Innen-

seite und sind als Aufnahmen **5** für Objekte ausgebildet.

[0054] Das Einlegeband **4** ist unter einem Winkel zur Senkrechten angeordnet, so dass der abwärtslaufende Teil des Einlegebands **4A** sich schräg fallend fortbewegt. Zwischen den Umlenkrollen **6** und **7** befindet sich eine Vakuumquelle **8**, die dazu dient, die Aufnahmen **5** mit einem Unterdruck bzw. mit Saugluft zu beaufschlagen, um darin angeordnete Objekte in ihren Aufnahmen **5** zu halten.

[0055] Seitliche Bleche, die das Vakuum innerhalb des Einlegebands **4** halten, sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. An der Seite des Einlegebands **4**, an der sich das Einlegeband **4** nach unten in Richtung auf die Einlegeposition **20** zu bewegt, ist eine Aufnahmeeinheit **10** angeordnet, die ein Gehäuse mit Kanälen, Leitblechen und mehreren anderen Elementen aufweist. Der Teil der Aufnahmeeinheit **10**, der parallel zum Einlegeband **4** läuft, bildet eine Aufnahmestrecke **14**, in der Objekte, die zuvor beschleunigt worden sind, parallel zur Förderrichtung **4a** des Einlegebands **4** laufen können.

[0056] Die Aufnahmeeinheit **10** umfasst einen nicht dargestellten Objektvorratsbehälter mit einer Ausgangsöffnung **13** im Inneren des Gehäuses, aus dem Objekte in das Gehäuse der Aufnahmeeinheit **10** eingeführt werden können. Dort gelangen sie durch die Schwerkraft beschleunigt durch einen Zuführungsraum **16** und über ein erstes Leitblech bzw. eine erste Leitkurve **17** und eine zweite Leitkurve **18** zum unteren Eingang eines Rohres **12**, an dem drei in Serie geschaltete Ringdüsen **11**, **11'**, **11''** angeordnet sind und die für einen kontinuierlichen Luftstrom in Richtung nach oben durch das Rohr **12** sorgen.

[0057] Durch diesen Luftstrom angesaugt gelangen Objekte am unteren Ende in das Rohr **12** hinein, durchlaufen die Ringdüsen **11**, **11'**, **11''** und werden dabei im Sog des Luftstroms mitgerissen und beschleunigt. Der Luftstrom und die Objekte werden durch das Rohr **12** im oberen Bereich der Aufnahmeeinheit **10** zweimal umgelenkt und in die Aufnahmestrecke **14** geleitet, die an einem Beginn **14a** beginnt, sich entlang der Aufnahmestrecke **14** parallel zum Einlegeband **4** orientiert und an einem Ende **14b** endet. Entlang der Aufnahmestrecke **14** werden die Objekte einlagig und gegebenenfalls einreihig geführt, was durch Strukturen im Inneren des Gehäuses der Aufnahmeeinheit **10** sowie durch seitliche Führungsschienen **15** bewirkt wird.

[0058] Es wird ein Überschuss an Objekten durch die Aufnahmestrecke **14** hindurchbewegt, so dass die Wahrscheinlichkeit, dass alle Aufnahmen **5** des Einlegebands **4** besetzt werden, hoch ist. Die überschüssigen und nicht in Aufnahmen **5** aufgenommenen Objekte gelangen über die zweite Leitkurve **18**

wiederum zum Eingang des Rohres **12** und werden im Luftstrom im Kreislauf der Beschleunigung und Rückführung zur Aufnahmestrecke **14** zurückgeführt. Es bildet sich in der Aufnahmeeinheit **10** ein Luftkreislauf und ein Kreislauf aus Objekten auf.

[0059] Es können optische Sensoren in einem Teil des Luftkreislaufs und/oder im Zuführungsraum **16** angeordnet sein, die beispielsweise eine Füllhöhe von Objekten im Zuführungsraum **16** messen oder die Menge der im Luftkreislauf bewegten Objekte. Fällt diese Menge unterhalb eines beispielsweise von der momentanen Produktionsgeschwindigkeit abhängigen Wertes, werden weitere Objekte aus dem Objektivorrat in die Aufnahmeeinheit **3** hinzugegeben.

[0060] Von dem Luft- und Objektkreislauf weitgehend unberührt ist der Zuführungsraum **16** unterhalb der Ausgangsöffnung **13** des Objektivorratsbehälters. Die Breite des Hohlraums, der aus Zuführungsraum **16**, Rohr **12**, Aufnahmestrecke **14** und dem unteren Raum, der durch die Leitkurven **17** und **18** begrenzt wird, beträgt vorzugsweise einen Objektdurchmesser.

[0061] In Förderrichtung **4a** des Einlegebandes **4** ist stromabwärts der Aufnahmestrecke **14** eine Ausstoßvorrichtung **19**, die auf Druckluft basiert, angeordnet. Diese beaufschlagt die Aufnahmen **5** des Einlegebandes **4** dann mit Druckluftpulsen oder mit Druckluft, wenn sie entsprechend angesteuert wird. Die Druckluft führt dazu, dass die Objekte in den Aufnahmen **5** des Einlegebandes **4** an dieser Stelle wieder ausgestoßen werden und auf die zweite Leitkurve **18** und somit wieder zurück in den Luft- und Objektkreislauf in der Aufnahmeeinheit **10** gelangen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn die Strangherstellungsmaschine gerade anfährt oder wenn die Synchronisation mit einem Messapparat nicht hergestellt ist.

[0062] Nach dem Ende **14b** der Aufnahmestrecke **14** gelangen die Objekte in den Aufnahmen **5** des Einlegebandes **4** durch Vakuum aus der Vakuumquelle **8** gehalten zur unteren Umlenkrolle **7** und zur Einlegeposition **20**. Im in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel dient als Einlegemittel eine Druckluftquelle **21**, die über eine Druckluftleitung **22** Druckluft zu einem Druckluftauslassbereich **23** im Bereich der Einlegeposition **20** führt. Der Bereich, an dem kontinuierlich Druckluft anliegt, ist etwas breiter als der Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Aufnahmen **5** für Objekte. Die Druckluft aus der Druckluftquelle **21** drückt die Objekte aus den Aufnahmen **5** heraus und in den Materialstrang **1** bzw. **2** hinein. Der Materialstrang **1** ist zuvor mittels einer Pfluges **25** eingefurcht worden. In dieser Furche werden die Objekte eingelegt.

[0063] In **Fig. 2** ist ein erfindungsgemäßes Einlegeband **4** im Querschnitt dargestellt. Das Einlegeband **4** hat ein „T“-Profil mit flachen Seitenteilen **41** zu beiden Seiten eines erhöhten Steges **42**. Der erhöhte Steg dient dazu, in eine Furche eines Materialstrangs **1** einzugreifen und dort das Objekt **9** sicher abzulegen.

[0064] Die Innenseite des Einlegebandes **4** ist mit dem Bezugszeichen **43** gekennzeichnet, die Außenseite mit dem Bezugszeichen **44**. Zentral ist eine Bohrung als Aufnahme **45** ausgebildet, die einen gestuften Sitz **48** für das Objekt **9** aufweist. Dadurch ist der Durchmesser **46** der Bohrung an der Innenseite **43** des Einlegebandes **4** kleiner als der Durchmesser **47** an der Außenseite **44**.

[0065] Das Einlegeband **4** gleitet mit seiner Außenseite **44** auf einer Gleitfläche **50**. Ebenfalls dargestellt sind Seitenflächen **51**. Eine mit der Aufnahme **45** fluchtende Struktur legt ein Vakuum **52** auf die Aufnahme **45** an.

[0066] Bei der Herstellung von zwei oder mehr Materialsträngen können entweder zwei oder mehr Einlegebänder **4** verwendet werden oder es wird ein Einlegeband **4** verwendet, dass mehrere nebeneinander angeordnete Stege **42** mit entsprechenden in **Fig. 2** dargestellten Strukturen aufweist.

[0067] In **Fig. 3** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung **3'** dargestellt. Im Unterschied zur Vorrichtung **3** aus **Fig. 1** weist die Vorrichtung **3'** aus **Fig. 3** zwei hintereinander geschaltete Aufnahmeeinheiten **10, 10'** auf, die gleichartig aufgebaut sind. Die beiden Aufnahmeeinheiten **10, 10'** weisen jeweils einen eigenen Kreislauf mit Ringdüsen **11–11''** bzw. **11'''–11''''** und Rohren **12, 12'** auf, die zu Aufnahmestrecken **14, 14'** führen. Die Gehäuse haben jeweils Ausgangsöffnungen **13, 13'** von Objektivorratsbehältern sowie Zuführungsräume **16, 16'** und erste und zweite Leitkurven **17, 17', 18, 18'**. Außerdem verfügt jede der beiden Aufnahmeeinheiten **10, 10'** über eine eigene Ausstoßvorrichtung **19, 19'**.

[0068] Durch geeignete Ansteuerung der Ausstoßvorrichtungen **19, 19'** ist es möglich, beispielsweise verschiedene Objekttypen in das Einlegeband **4** einzulegen oder nach der ersten Aufnahmeeinheit **10** verbliebene Lücken in den Aufnahmen **5** des Einlegebandes **4** zu füllen. Die weiteren Komponenten sind gegenüber **Fig. 1** nicht verändert worden.

[0069] In **Fig. 4** ist schematisch ein alternatives Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Beschleunigungsvorrichtung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt. Die Komponenten der Vorrichtung, die mit dem Einlegeband **4** zu tun haben, sind weggelassen worden, da sie gleichartig zu denen aus

Fig. 1 und **Fig. 3** sind. Die Aufnahmeeinheiten **60, 60'** in **Fig. 4** werden durch ein gemeinsames Gebläse **61** mit einem Luftstrom versorgt, der durch ein Luftrohr **62** in zwei Luftrohrzweige **63, 63'** aufgeteilt wird.

[0070] Jeder der beiden Luftrohrzweige **63, 63'** fährt an einem Objektspeicher **64, 64'** vorbei, der Objekte nach unten gesteuert in den Luftstrom entlassen kann, so dass die Objekte nachfolgend in die Beschleunigereinheiten **65, 65'** gelangen. In den Beschleunigereinheiten **65, 65'** sind Rohre in einer Rennbahnanordnung angeordnet, so dass sich ein zirkulierender Luftstrom ergibt, in dem die Objekte mitgerissen werden. Die Objekte werden somit in dem Luftstrom beschleunigt. Jede Beschleunigereinheit **65, 65'** verfügt über eine Aufnahmestrecke **66, 66'**, die jeweils parallel zu einem geraden Abschnitt des Einlegebandes führt, sowie eine Rückführung **67, 67'**.

[0071] In **Fig. 5** ist ein alternatives Beschleunigungsmittel schematisch dargestellt, nämlich eine Zentrifuge **70**, die sich in einer Drehrichtung **70a** dreht. Im Inneren verfügt die Zentrifuge **70** zentral über einen Objektauslass **71**, aus dem Objekte in das Innere der Zentrifuge **70** eingebracht werden. Die Zentrifuge **70** verfügt über nach innen weisende Mitnahmedorne **72**, die dafür sorgen, dass die Objekte im Inneren der Zentrifuge **70** die Rotationsgeschwindigkeit auf schonende Weise übernehmen. Im unteren Bereich verfügt die Zentrifuge **70** über einen nicht dargestellten Ausgang in einen Führungskanal **73**, der nach einer leichten Kurve in die gerade Aufnahmestrecke **74** mündet. Diese Aufnahmestrecke **74** läuft wiederum parallel zu einem nicht dargestellten Einlegeband.

[0072] Weitere mögliche Beschleunigungsmittel sind beispielsweise eine Fallstrecke, die in **Fig. 5** durch den gekrümmten Teil teilweise auch verwirklicht ist, ein Beschleunigerrad oder einen durch Saugluft hervorgerufenen Luftstrom.

[0073] In **Fig. 6** ist ein Detail einer erfindungsgemäßen Vorrichtung an der Stelle der Einlegeposition **20** schematisch dargestellt. Als Einlegemittel dient in diesem Fall alternativ zu der in **Fig. 1** und **Fig. 3** genutzten Druckluft ein Sternrad **80** im unteren Bereich der Umlenkrolle **7**, das Einlegefinger **81** an seinem Umfang aufweist. Das Sternrad **80** bewegt sich in einer Drehrichtung **80a**, die mit der Förderrichtung **4a** des Einlegebandes **4** und mit einer entsprechenden Umfangsgeschwindigkeit übereinstimmt. Dadurch dringen die Einlegefinger **81**, die im Ausgangsbeispiel gemäß **Fig. 6** etwas verbreitert und mit einer Muldenform ausgestattet sind, in die Aufnahmen **5** des Einlegebandes **4** von innen ein und drücken dabei die darin gehaltenen Objekte **9** nach unten heraus. Dadurch werden die Objekte **9** in den Materialstrang **1**, der in Richtung **1a** gefördert wird, eingelegt.

[0074] In **Fig. 6** sind ebenfalls ein Pflug **25** sowie ein Abstreifer **26** dargestellt. Der Pflug ist in Förderrichtung **1a** des Materialstrangs **1** stromaufwärts der Einlegeposition **20** angeordnet, der Abstreifer **26** stromabwärts. Der Pflug **25** teilt den Materialstrang **1** bis etwa zu seiner Mitte und erzeugt dadurch eine Furche, in die die Objekte **9** eingelegt werden. Der Abstreifer **26** beginnt mit seiner Kante unmittelbar stromabwärts der Einlegeposition **20**. Hierdurch wird ein Objekt **9**, das soeben in den Strang **1** eingelegt worden ist, in seiner Position gehalten und kann nicht durch die Kraft des Strangmaterials wieder nach oben gedrückt werden. Die Unterseite des Abstreifers **26** verläuft insofern zunächst parallel zur Förderrichtung **1a** des Materialstrangs **1**.

[0075] Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein.

Bezugszeichenliste

| | |
|--------------------|--|
| 1 | Materialstrang |
| 1a | Förderrichtung des Materialstrangs |
| 2 | Materialstrang mit Objekten |
| 3, 3' | Vorrichtung |
| 4 | Einlegeband |
| 4a | Förderrichtung des Einlegebandes |
| 5 | Aufnahme für Objekte |
| 6, 7 | Umlenkrolle |
| 8 | Vakuum-Quelle |
| 9 | Objekt |
| 10, 10' | Aufnahmeeinheit |
| 11–11'''''' | Ringdüse |
| 12, 12' | Rohr |
| 13, 13' | Ausgangsöffnung des Objektvorratsbehälters |
| 14, 14' | Aufnahmestrecke |
| 14a | Beginn der Aufnahmestrecke |
| 14b | Ende der Aufnahmestrecke |
| 15 | seitliche Führungsschiene |
| 16, 16' | Zuführungsraum |
| 17, 17' | erste Leitkurve |
| 18, 18' | zweite Leitkurve |
| 19, 19' | Ausstoßvorrichtung |
| 20 | Einlegeposition |
| 21 | Druckluftquelle |
| 22 | Druckluftleitung |
| 23 | Druckluftauslassbereich |
| 25 | Pflug |
| 26 | Abstreifer |
| 41 | flaches Seitenteil |
| 42 | Steg |

| | |
|---------|-------------------------------|
| 43 | Innenseite |
| 44 | Außenseite |
| 45 | Aufnahme |
| 46 | Durchmesser an der Innenseite |
| 47 | Durchmesser an der Außenseite |
| 48 | Sitz |
| 50 | Gleitfläche |
| 51 | Seitenwand |
| 52 | Vakuum |
| 60, 60' | Aufnahmeeinheit |
| 61 | gemeinsames Gebläse |
| 62 | Luftrohr |
| 63, 63' | Luftrohrzweig |
| 64, 64' | Objektspeicher |
| 65, 65' | Beschleunigereinheit |
| 66, 66' | Aufnahmestrecke |
| 67, 67' | Rückführung |
| 70 | Zentrifuge |
| 70a | Drehrichtung |
| 71 | Objektauslass |
| 72 | Mitnahmedorn |
| 73 | Führungskanal |
| 74 | Aufnahmestrecke |
| 80 | Sternrad |
| 80a | Drehrichtung des Sternrads |
| 81 | Einlegefinger |

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2005/032286 A2 [[0005](#)]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Einlegen von Objekten (9) in wenigstens einen Materialstrang (1) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang, mit den folgenden Schritten:

- Objekte (9) werden aus einem Objektvorrat entnommen,
- die entnommenen Objekte (9) werden in wenigstens einer Aufnahmeeinheit (10, 10', 60, 60') in Richtung einer Förderrichtung (4a) in einer Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') in einem, insbesondere geraden, Abschnitt eines über wenigstens zwei Umlenkrollen (6, 7) geführten Einlegebandes (4) mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen (5) für die Objekte (9) beschleunigt, um eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) und den Objekten (9) zu verringern,
- die Objekte (9) werden entlang der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') in die Aufnahmen (5) aufgenommen,
- die Objekte (9) werden mittels Saugluft in den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) gehalten und zu einer Einlegeposition (20) am Materialstrang (1) gefördert,
- die Objekte (9) werden an der Einlegeposition (20) aus den Aufnahmen (5) in den Materialstrang (1) eingelegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehr Objekte (9) in Richtung auf die Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') beschleunigt werden, als von den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) aufgenommen werden können.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass Objekte (9), die in der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') nicht in einer Aufnahme (5) des Einlegebandes (4) aufgenommen worden sind oder die wieder aus einer Aufnahme (5) des Einlegebandes (4) entfernt worden sind oder herausgefallen sind, nach der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') in den Objektvorrat zurückgefördert werden oder zurückgeführt und erneut in Richtung auf die Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') beschleunigt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Objekte (9) in der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') an dem Einlegeband (4) abrollen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende (14b) der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') einzelne oder alle Objekte (9) aus ihren Aufnahmen mittels einer Ausstoßvorrichtung (19, 19') entfernt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Förderrichtung (4a) des Einlege-

bandes (4) stromabwärts der Aufnahmestrecke (14, 66) der Aufnahmeeinheit (10, 60) wenigstens eine zweite Aufnahmeeinheit (10', 60') mit einer zweiten Aufnahmestrecke (14', 66') angeordnet ist, zu der hin weitere Objekte (9), insbesondere eines vom Typ der in der ersten Aufnahmeeinheit (10, 60) verwendeten Objekte (9) unterschiedlichen Objekttyps, beschleunigt werden, wobei die weiteren Objekte (9) in Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) aufgenommen werden, die nach Verlassen der ersten Aufnahmeeinheit (10, 60) frei von Objekten (9) sind.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass während einer Anfahrphase und/oder einer Synchronisationsphase keine Objekte (9) beschleunigt werden und/oder alle Objekte (9) aus ihren Aufnahmen (5) im Einlegeband (4) wieder entfernt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Materialstrang (1) vor dem Einlegen der Objekte (9) eine Furche erzeugt wird, in die die Objekte (9) eingelegt werden, und die anschließend wieder geschlossen wird.

9. Verwendung eines Einlegebandes (4) mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen (5) für Objekte (9) zur Förderung der Objekte (9) von einem Objektvorrat zu einem Materialstrang (1) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8.

10. Vorrichtung zum Einlegen von Objekten (9) in wenigstens einen Materialstrang (1) der Tabak verarbeitenden Industrie, insbesondere Filterstrang, umfassend eine Fördervorrichtung mit in wenigstens einer Reihe hintereinander angeordneten Aufnahmen (5) für die Objekte (9) und ein Einlegemittel (20–23, 26, 80) zum Einlegen von Objekten (9) aus den Aufnahmen (5) der Fördervorrichtung in den Materialstrang (1), dadurch gekennzeichnet, dass die Fördervorrichtung als ein von innen mit Saugluft und/oder Druckluft beaufschlagtes oder beaufschlagbares Einlegeband (4) ausgebildet ist, das über wenigstens zwei Umlenkrollen (6, 7) geführt ist, wobei die Aufnahmen (5) für die Objekte (9) als Bohrungen ausgebildet sind, die das Einlegeband (4) vollständig durchdringen und deren Durchmesser an einer Außenseite (44) des Einlegebandes (4) größer ist als an einer Innenseite (43) des Einlegebandes (4), wobei die Vorrichtung weiter wenigstens eine Aufnahmeeinheit umfasst, die eine Beschleunigungsvorrichtung umfasst, die ausgebildet und angeordnet ist, die Objekte (9) in Richtung einer Förderrichtung (4a) in einer Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') in einem, insbesondere geraden, Abschnitt des Einlegebandes (4) zu beschleunigen, so dass eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) und den Objekten (9) verringert wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlegeband (4) im Bereich der wenigstens einen Reihe der Aufnahmen (5) an seiner Außenseite (44) ein erhöhtes Profil (42) und/oder an seiner Innenseite (43) eine konkave durchlaufende Einbuchtung aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlegeband (4) an seiner Innenseite (43) als Flachriemen ausgebildet ist oder in wenigstens einem seitlichen Bereich ein Zahnriemenprofil aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Einlegen von Objekten (9) in zwei oder mehr Materialstränge (1) ausgebildet ist, wobei die Vorrichtung ein Einlegeband (4) mit zwei oder mehr Reihen von Aufnahmen (5) für Objekte (9) oder zwei oder mehr Einlegebänder (4) mit jeweils einer Reihe von Aufnahmen (5) für Objekte (9) aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Beschleunigungsmittel der Beschleunigungsvorrichtung als Fallstrecke, als pneumatisches oder als mechanisches Beschleunigungsmittel ausgebildet ist, insbesondere als eine oder mehrere Ringdüsen (11–11'''''), Seitenkanalverdichter, Vakuum-Pumpen, Druckluftquellen (61), Zentrifugen (70) und/oder Beschleunigerräder.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die beschleunigten Objekte (9) im Bereich der Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') einlagig entlang dem Einlegeband (4) führbar oder geführt sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestrecke (14, 14', 66, 66') unter einem Winkel zur Senkrechten so angeordnet ist, dass die beschleunigten Objekte (9) auf dem Einlegeband (4) abrollen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Objektvorrat vorgesehen ist, der an die wenigstens eine Beschleunigungsvorrichtung angeschlossen ist, der insbesondere als Schrägbodenspeicher mit einem Rüttelmotor ausgebildet ist, der insbesondere von der wenigstens einen Beschleunigungsvorrichtung mechanisch entkoppelt ist.

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmestrecke (10, 10', 60, 60') wenigstens eine zwischen den Umlenkrollen (6, 7) angeordnete Ausstoßvorrichtung (10, 10') umfasst, mittels der Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) von innen her mit einem pneumatischen oder mechanischen Ausstoßimpuls zum Aus-

stoßen von Objekten (9) aus den Aufnahmen (5) beaufschlagbar sind, insbesondere mittels eines Druckluftimpulses oder Druckluftstroms, eines Sternrads oder eines Stößels.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rückführungsmittel zur Rückführung von Objekten (9), die nicht in einer Aufnahme (5) des Einlegebandes (4) aufgenommen worden sind, in den Objektvorrat oder in die Beschleunigungsvorrichtung vorgesehen ist, insbesondere ein Luftkreislauf.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass am Einlegeband (4) in Förderrichtung (4a) stromabwärts der Aufnahmeeinheit (10, 60) wenigstens eine weitere, insbesondere gleichartige, Aufnahmeeinheit (10', 60') an wenigstens einer Aufnahmestrecke (14', 66') in einem geraden Abschnitt des Einlegebandes angeordnet ist, zu der hin weitere Objekte (9), insbesondere eines vom Typ der in der ersten Aufnahmeeinheit (10, 60) verwendeten Objekte (9) unterschiedlichen Objekttyps, beschleunigt werden, wobei die weiteren Objekte (9) in Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) aufgenommen werden, die nach Verlassen der ersten Aufnahmeeinheit (10, 60) frei von Objekten (9) sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einlegemittel zum Einlegen von Objekten (9) aus den Aufnahmen (5) des Einlegebandes (4) in den Materialstrang (1) mechanisch oder pneumatisch ausgebildet ist, insbesondere mittels eines Druckluftimpulses oder Druckluftstroms, eines Sternrads (80) oder eines Stößels, wobei insbesondere dem Einlegemittel stromabwärts in Förderrichtung (1a) des Materialstrangs (1) ein Abstreifer (26) zur Unterstützung der Entnahme der Objekte (9) aus ihren Aufnahmen (5) im Einlegeband (4) nachgeordnet ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Umlenkrolle (6, 7) eine Ringnut aufweist, an der ein Vakuum anliegt oder anlegbar ist.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuervorrichtung umfasst ist, die ausgebildet ist, mit der Vorrichtung ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8 auszuführen.

24. Einlegeband (4) einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmen für die Objekte (9) als Bohrungen ausgebildet sind, die das Einlegeband (4) vollständig durchdringen und deren Durchmesser an einer Außenseite (44) des Einlegebandes (4) größer ist als an einer Innenseite (43) des Einlegebandes (4),

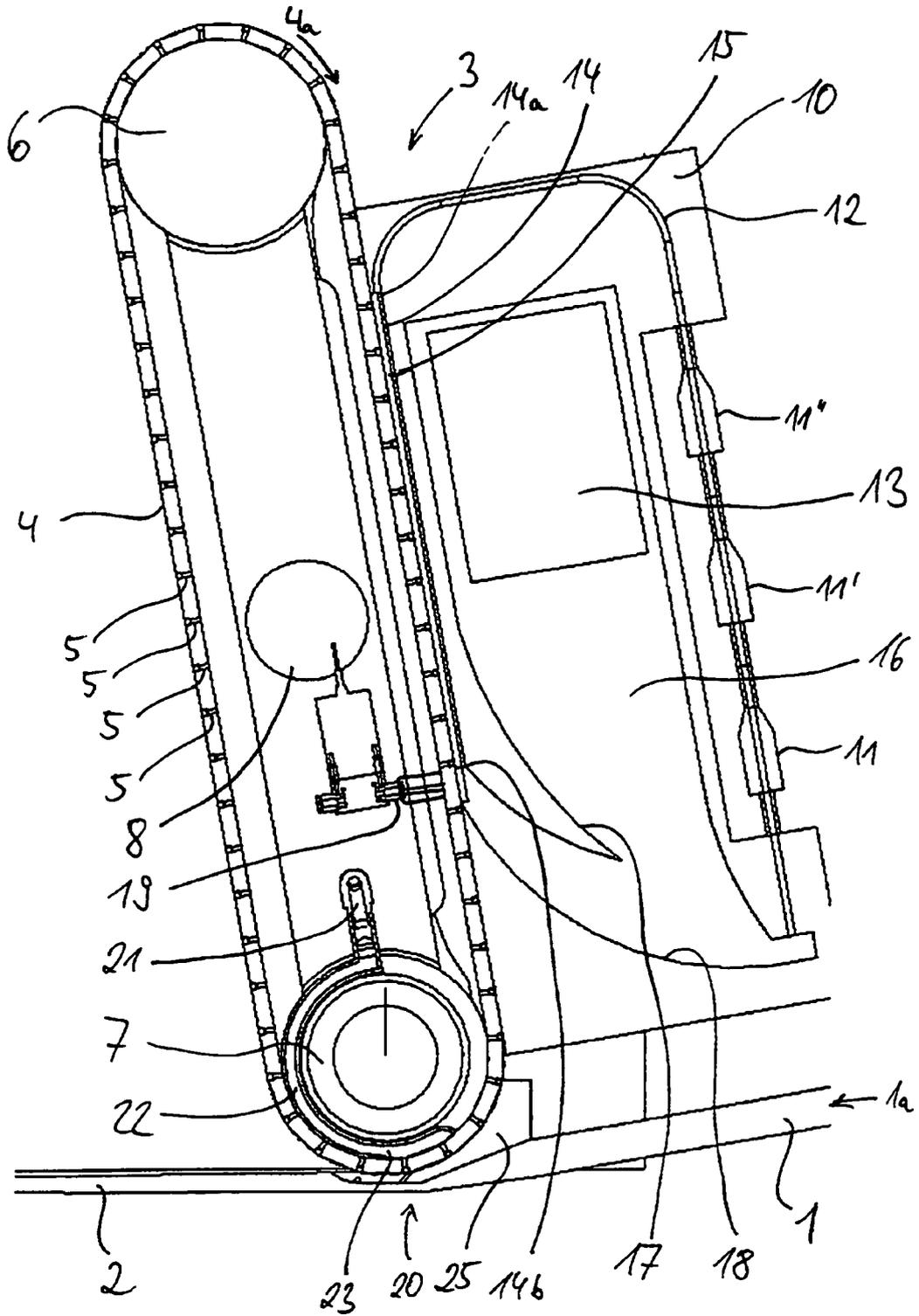
wobei insbesondere das Einlegeband (4) im Bereich der wenigstens einen Reihe der Aufnahmen (5) an seiner Außenseite (44) ein erhöhtes Profil (42) und/oder an seiner Innenseite (43) eine konkave durchlaufende Einbuchtung aufweist.

25. Einlegeband (4) nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Einlegeband (4) an seiner Innenseite (43) als Flachriemen ausgebildet ist oder in wenigstens einem seitlichen Bereich ein Zahnriemenprofil aufweist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



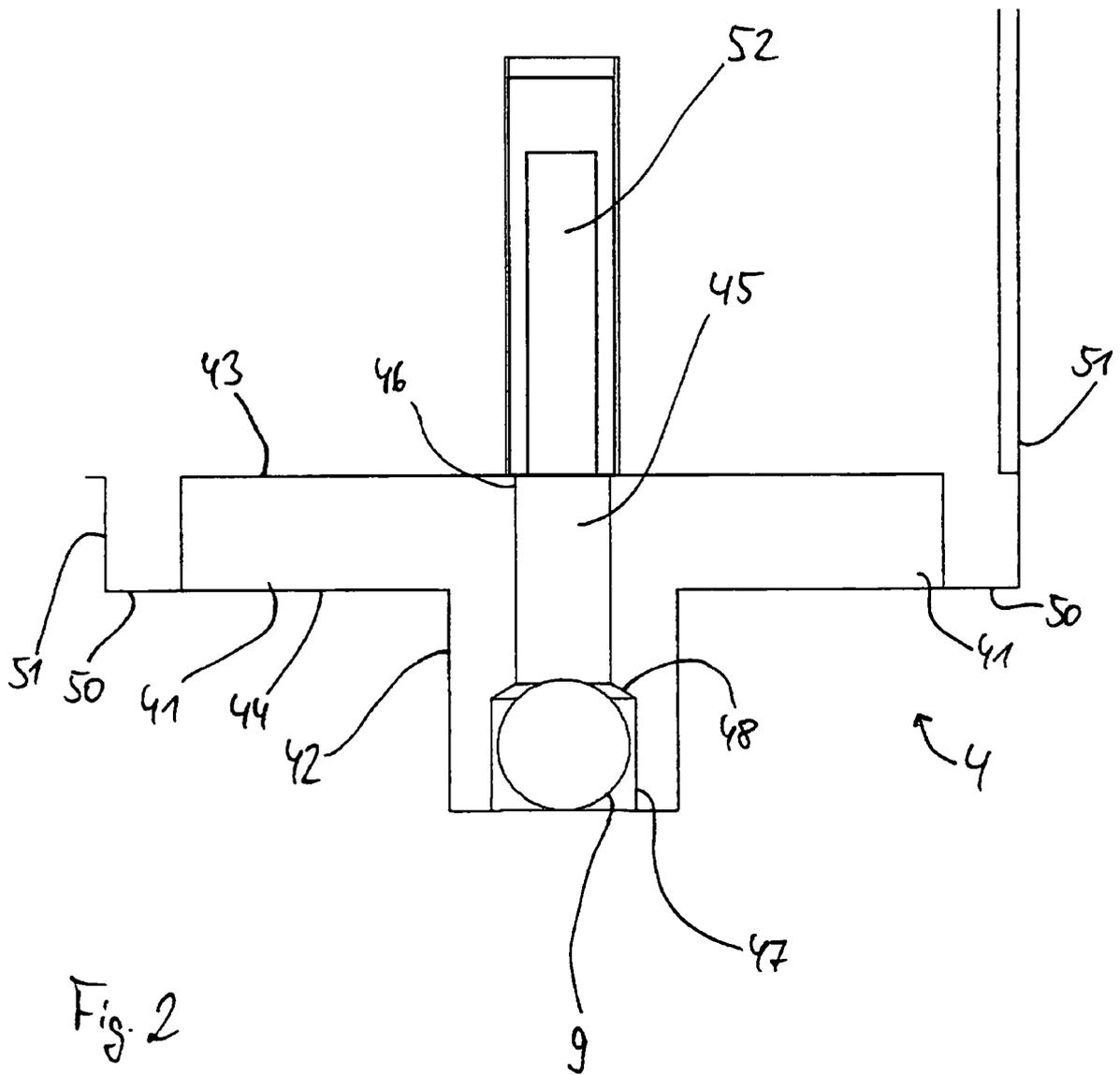
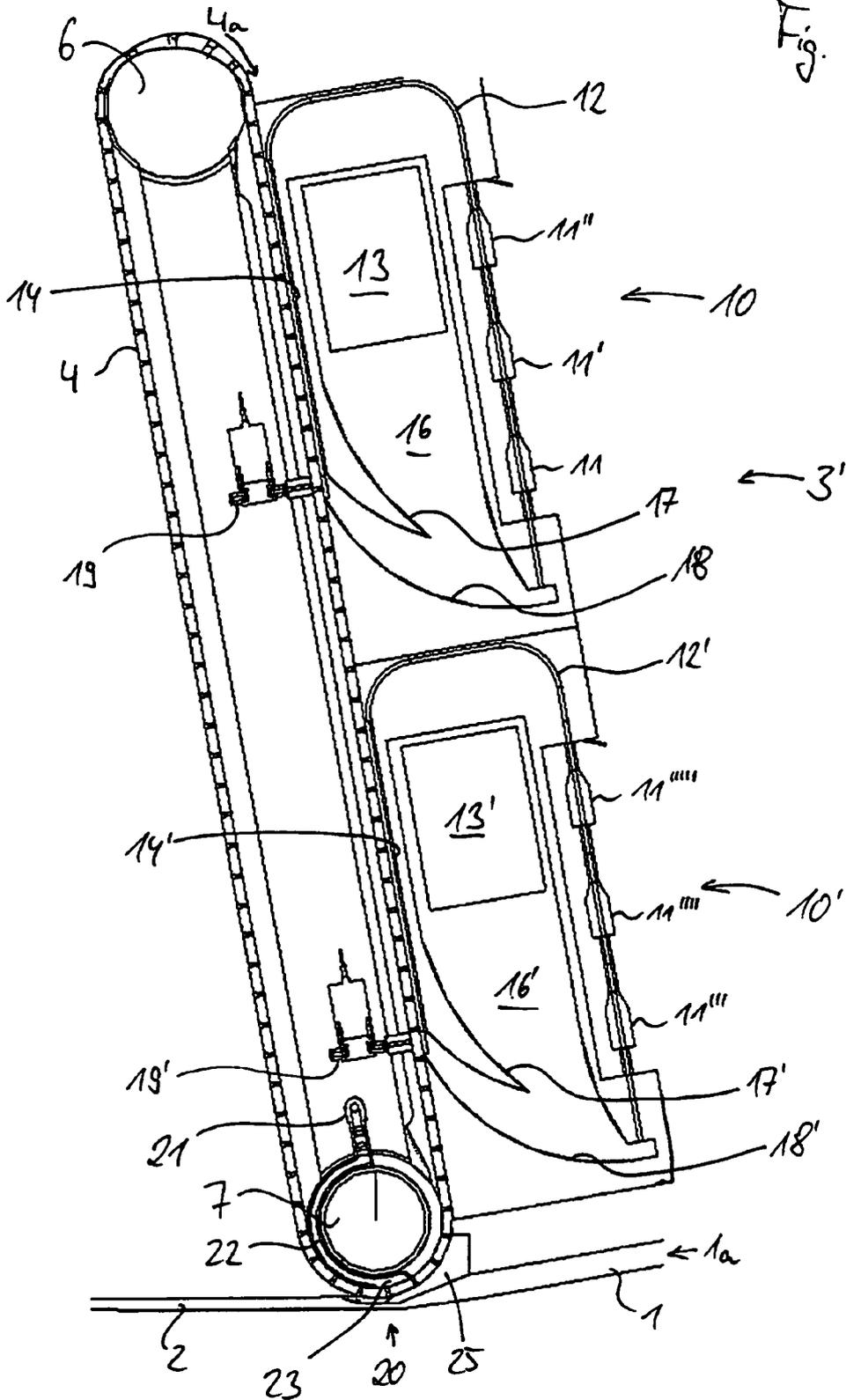


Fig. 3



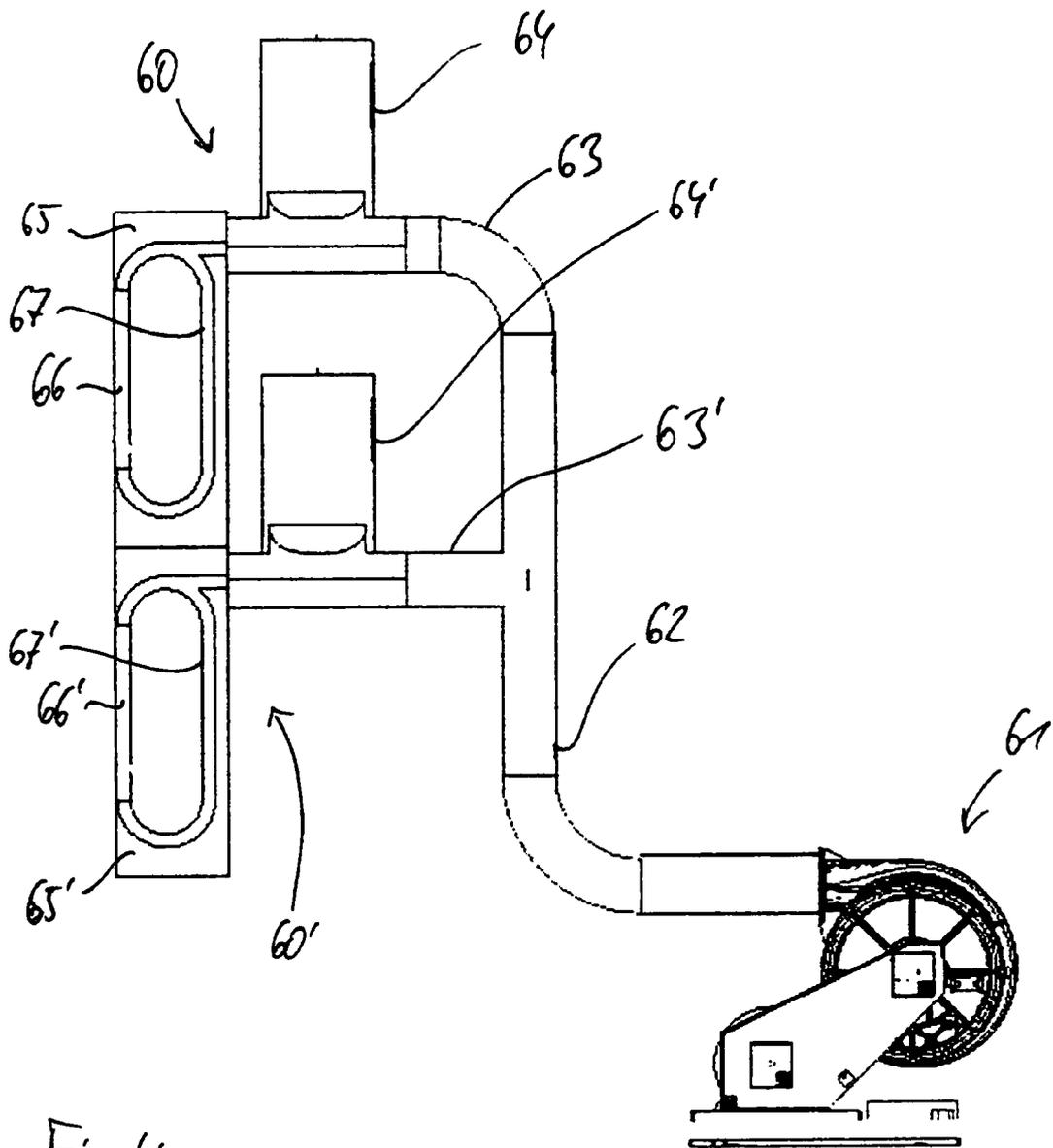


Fig. 4

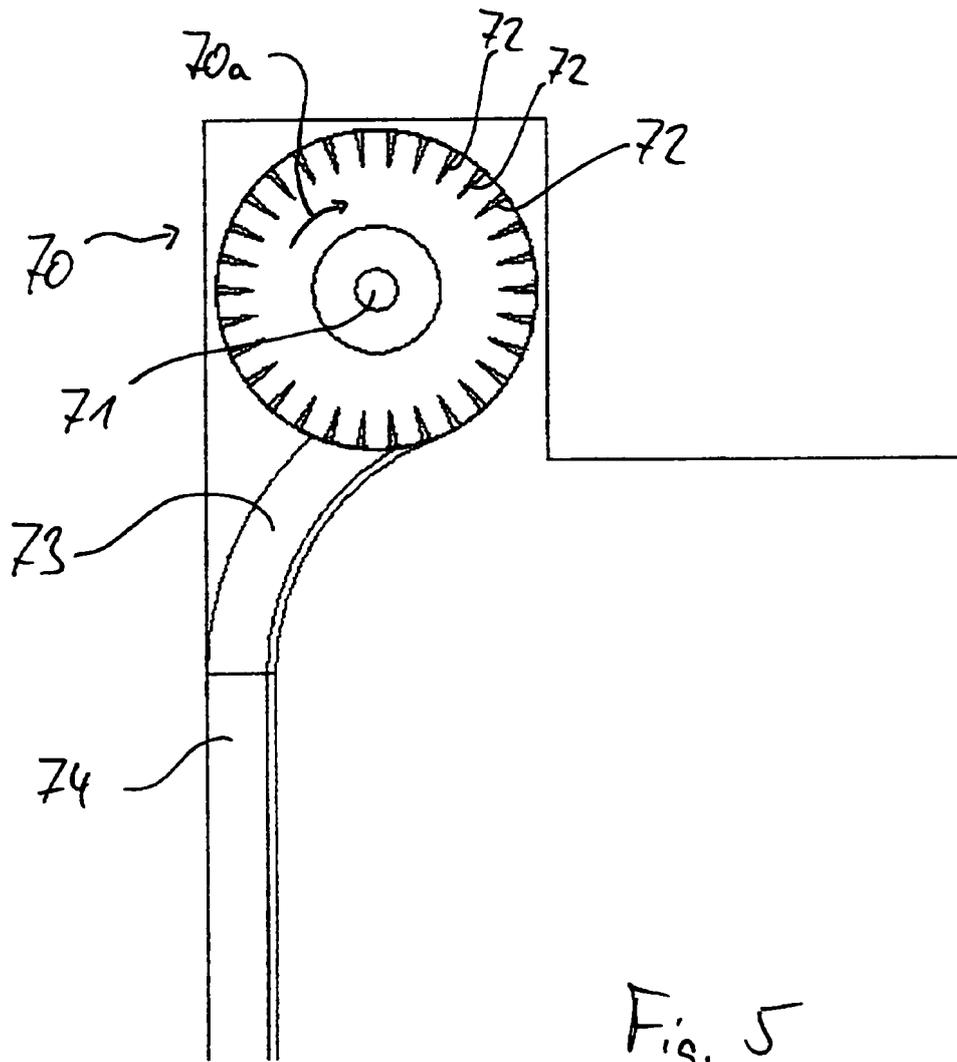


Fig. 5

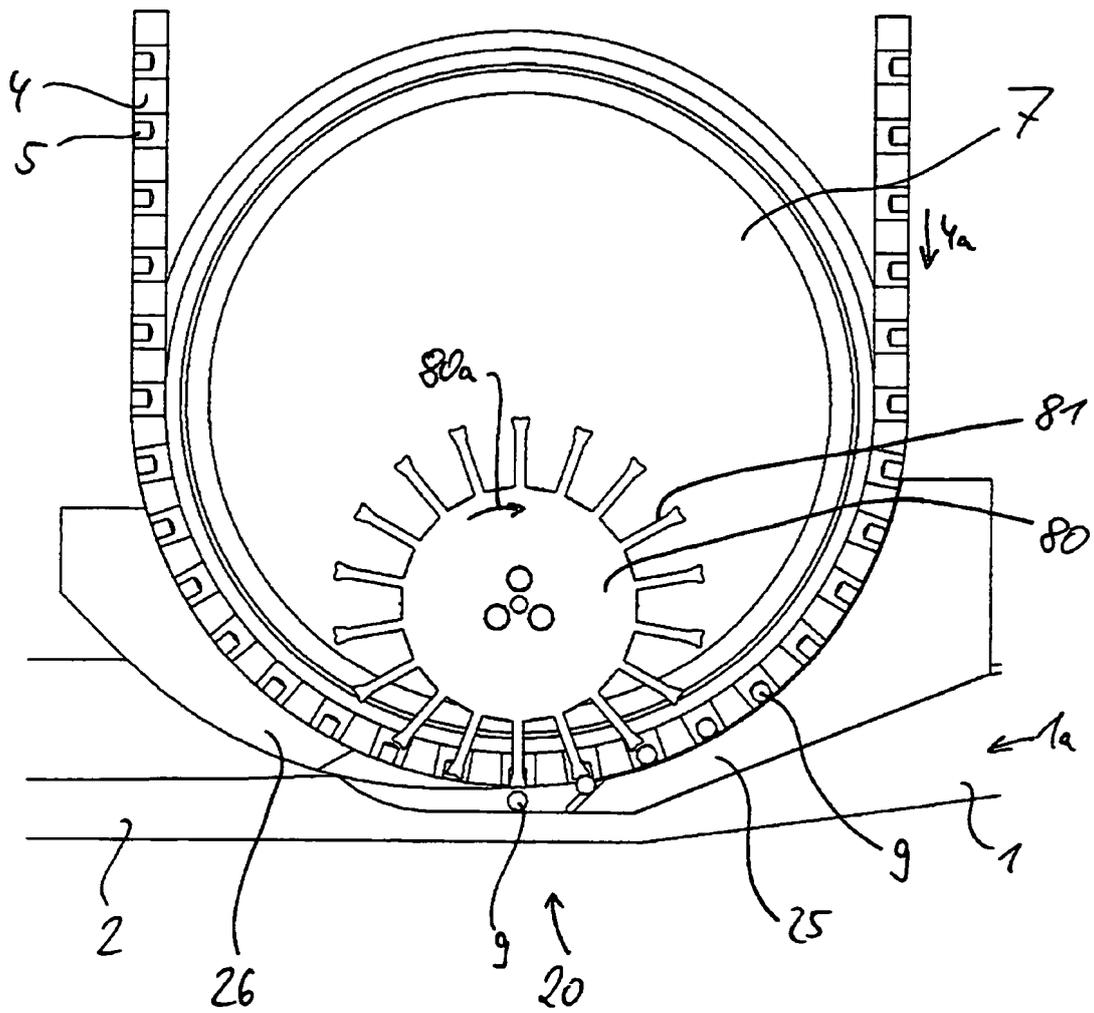


Fig. 6