(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. März 2011 (17.03.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/029922 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
B27N 3/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/063347

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. September 2010 (13.09.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2009 012 239.5
11. September 2009 (11.09.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ANTON HEGGENSTALLER GMBH** [DE/DE]; Mühlenstraße 7, 86556 Kühbach-Unternbernbach (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **PFEIFER, Clemens** [AT/AT]; Unterm Hohen Rain 1, A-6460 Imst (AT).

(74) Anwalt: **ERNICKE, Klaus**; Schwibbogenplatz 2b, 86153 Augsburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

(54) **Title**: PRODUCTION DEVICE AND PRODUCTION METHOD

(54) **Bezeichnung** : PRODUKTIONSEINRICHTUNG UND PRODUKTIONSVERFAHREN

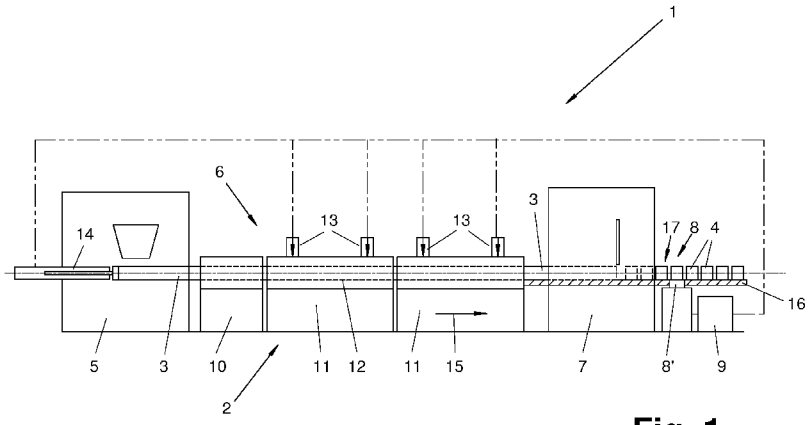


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a production device (1) for blocks (4). It consists of an extrusion device (2), comprising a hydraulically driven strand generator (5) for producing a strand-shaped, intermittently moved strand (3) made of fine vegetable particles mixed with binding agent and a cutting device (7) for severing blocks (4) from the strand (3). The production device (1) comprises a detection device (8) disposed downstream of the cutting device (7) in the production direction (15) for the weight of the blocks (4), and a controller (9) for influencing the extrusion device (2) and for controlling the strand density. The detection device (8) can be designed as a weighing device (8'), in particular as a belt weigher. The invention further relates to a production method for blocks (4) that are severed from a strand (3). The bar-shaped strand (3) made of fine vegetable particles mixed with binding agent is produced by extrusion and is intermittently advanced. After cutting, the weight of the blocks (4) is detected and the strand density is controlled depending on the detection result. The blocks (4) can be bent individually or in groups.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/029922 A2

Die Erfindung betrifft eine Produktionseinrichtung (1) für Klötze (4). Sie besteht aus einer Strangpresseinrichtung (2) mit einem hydraulisch angetriebenen Strangerzeuger (5) zur Herstellung eines strangartigen, intermittierend verschobenen Strangs (3) aus mit Bindemittel vermengten pflanzlichen Kleinteilen und einer Trenneinrichtung (7) zum Abtrennen von Klötzen (4) aus dem Strang (3). Die Produktionseinrichtung (1) weist eine in Produktionsrichtung (15) hinter der Trenneinrichtung (7) angeordnete Detektionseinrichtung (8) für das Gewicht der Klötze (4) und eine Steuerung (9) zur Beeinflussung der Strangpresseinrichtung (2) und zur Regelung der Strangdichte auf. Die Detektionseinrichtung (8) kann als Wiegeeinrichtung (8'), insbesondere als Bandwaage, ausgebildet sein. Die Erfindung betrifft ferner ein Produktionsverfahren für Klötze (4), die aus einem Strang (3) abgetrennt werden. Der stangenartige Strang (3) aus mit Bindemittel vermengten pflanzlichen Kleinteilen wird durch Strangpressen hergestellt und intermittierend vorgeschoben. Nach dem Trennen wird das Gewicht der Klötze (4) detektiert und in Abhängigkeit vom Detektionsergebnis die Strangdichte geregelt. Die Klötze (4) können einzeln oder gruppenweise gewogen werden.

BESCHREIBUNG

Produktionseinrichtung und Produktionsverfahren

Die Erfindung betrifft eine Produktionseinrichtung und ein Produktionsverfahren mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Eine solche Produktionseinrichtung für stranggepresste Klötze ist aus der EP 1 925 413 A2 bekannt. Die Produktionseinrichtung besteht aus einer Strangpresseinrichtung und einer nachgeschalteten Trenneinrichtung. Der Strang besteht aus pflanzlichen Kleinteilen, die ggf. mit einem Bindemittel versetzt sind. Die Trenneinrichtung teilt den zugeführten Strang in mehrere Klötze auf. Die Klötze können unterschiedlichen Zwecken dienen, z.B. zur Herstellung von Palettenfüßen. Von den Klötzen wird die Einhaltung gewisser Qualitätskriterien, z.B. einer Mindestdichte, verlangt. Die Strangpresseinrichtung wird entsprechend eingestellt, um mit einer Sicherheitsreserve die mindestens erforderliche Strang- und Klotzdichte liefern zu können. Maschinenbedingte Dichteschwankungen lassen sich dabei minimieren.

Die EP 1 752 268 A2 zeigt eine andere Produktionseinrichtung, bei der durch Bedampfung die Strangdichte konstant gehalten werden soll. In der Praxis zeigen sich jedoch Dichteschwankungen, die durch äußere und innere Einflüsse und Veränderungen im Produktionsprozess bedingt sind.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine bessere Produktionseinrichtung aufzuzeigen.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen im Hauptanspruch.

Die beanspruchte Produktionstechnik, insbesondere die Detektionseinrichtung und die Steuerung zur Regelung der Strangdichte, haben den Vorteil, dass die erforderliche Klotzqualität in der Produktion besser und konstanter eingehalten werden kann. Durch eine in geeigneter Weise vorgenommene Dichteermittlung am Ende des Herstellungsprozesses und z.B. nach der Trenneinrichtung kann auf evtl. Qualitäts- oder Dichteschwankungen unabhängig von deren Ursache schnell und zielgerichtet reagiert werden. Während des Prozesses unvorhergesehen auftretende und die Dichte ändernde Einflüsse können zeitnah erkannt und ausgeregelt werden. Die Toleranzen können dadurch enger gehalten werden.

Die Strangpresseinrichtung lässt sich näher und genauer an die Qualitätsvorgaben, insbesondere an die Strang- und Klotzdichte anpassen und einstellen. Die Sicherheitsvorgabe kann verringert werden. Insbesondere können übermäßige Dichten und damit einhergehende Materialüberschüsse sowie wirtschaftliche Nachteile minimiert oder vermieden werden. Ferner ist eine Protokollierung der Mess- und Ermittlungsdaten zu Zwecken der Qualitätsnachweise und der Qualitätssicherung und ggf. zu anderen Überwachungszwecken möglich. Hierfür ist es günstig, den einzelnen Klotz zu erfassen.

Für die Steuerung bzw. Regelung der Strangdichte ist eine kurze Behandlungsstrecke für den Strang von Vorteil. Der Einsatz einer Bedampfungseinrichtung ist hierfür günstig. Dies gilt insbesondere, wenn damit die zum Aushärten des Bildemittels erforderliche Wärmeenergie größtenteils oder vollständig in den Strang eingebracht und durch Kondensation freigesetzt wird. Ein hydraulischer Antrieb der Strangpresseinrichtung, insbesondere ein Hydraulikzylinder für einen Strangpresskolben ist für die

Prozesssteuerung oder Prozessregelung ebenfalls vorteilhaft. Er bietet verschiedene Einstell- und Beeinflussungsmöglichkeiten für die Strangbildung.

Die Dichte und/oder das Gewicht des Strangs und/oder der Klötze kann auf verschiedene Weise ermittelt werden. Dies kann insbesondere im Durchlauf und z.B. am bewegten Teil geschehen, wodurch sich die Dichteermittlung störungsfrei in den Produktionsprozess einbinden lässt. Günstig ist hierfür eine Dichteermittlung durch Wiegen der Klötze oder durch eine berührungslose Sensorik, die z.B. mit Strahlungsmessung arbeitet. Letztere kann berührungslos sowie kontinuierlich arbeiten und kann am Strang und/oder an den Klötzen durchgeführt werden.

Durch eine Mittelwertsbildung von mehreren erfassten Dichtewerten können evtl. kurzzeitige oder zufällige Einflüsse ausgefiltert werden und eine bessere Regelkonstanz bzw. Dämpfung erzielt werden.

Eine Vereinzelung und ggf. Lageänderung von Klötzen erleichtern die Separierung der Klötze sowie die Dichteermittlung bzw. Wiegung der Klötze und vermeiden Erfassungsfehler.

Eine Beeinflussung und Regelung der Strangdichte kann auf verschiedene Weise, insbesondere über den Strangpressgegendruck, erfolgen. Hierfür können Anpresskräfte und Reibungswiderstände Teilen einer Behandlungsstrecke geregelt werden. Die Anpressung kann konstant oder atmend sein.

Ferner können eine oder mehrere Maßnahmen zur Qualitätssicherung ergriffen werden, z.B. alternativ oder zusätzlich zur Dichteprüfung eine Prüfung der Klotzabmessungen, eine Markierung von Klötzen je nach Prüfergebnis und eine Aussonderung mangelhafter Klötze.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte technische Ausgestaltungen der Erfindung angegeben.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise und schematisch dargestellt. Im Einzelnen zeigen:

Figur 1: eine schematische Seitenansicht einer Produktionseinrichtung mit einer Strangpresseinrichtung, einer Trenneinrichtung und einer Einrichtung zur Dichteerfassung und -regelung,

Figur 2: eine abgebrochene und vergrößerte Seitenansicht der Trenneinrichtung und einer Wiegeeinrichtung und

Figur 3: eine schematische Seitenansicht einer Produktionseinrichtung mit einer Variante der Einrichtung zur Dichteerfassung und -regelung.

Die Erfindung betrifft eine Produktionseinrichtung (1) für stranggepresste Klötze (4) und ein Produktions- und Regelverfahren.

Die in Figur 1 gezeigte Produktionseinrichtung (1) besteht aus einer Strangpresseinrichtung (2), mit der ein Strang (3) aus mit Bindemittel vermengten pflanzlichen Kleinteilen, z.B. Holzspänen, hergestellt wird. Die Produktionseinrichtung (1) umfasst ferner eine der Strangpresseinrichtung (2) in Produktionsrichtung (15) nachgeschaltete Trenneinrichtung (7), mit der aus dem Strang (3) Klötze (4) abgetrennt werden. Die Klötze (4) können anschließend in nicht dargestellter Weise weitertransportiert und weiterverarbeitet werden.

Der Strang (3) ist stangenförmig ausgebildet und kann eine beliebige Querschnittsform aufweisen, die z.B. kreisrund oder prismatisch mit angefasten Ecken ausgebildet ist. Der

Strang (3) kann massiv oder stellenweise hohl sein, wobei er z.B. ein zentrales Dornloch aufweist.

Die Strangpresseinrichtung (2) kann in beliebig geeigneter Weise konstruktiv ausgebildet sein, z.B. entsprechend der EP 1 925 413 A2. Sie besteht z.B. aus einem Strangerzeuger (5), der im gezeigten Ausführungsbeispiel als Strangpresse mit einem oszillierenden Presskolben (14) ausgebildet ist, welcher das als Schüttgut eingefüllte lose Kleinteilmaterial, das ggf. zuvor in einer Spanaufbereitung mit einem Bindemittel vermengt wurde, in einem Rezipienten mit einem Füll- und Pressraum und einem nachfolgenden Formkanal verdichtet und zu einem Strangabschnitt verpresst. Der Strangpresskolben (14) schiebt auch den Strang (3) intermittierend weiter durch die Strangpresseinrichtung (2). Der Strangpresskolben (14) kann von einem Hydraulikzylinder, einer Kurbel oder einem anderen Antrieb vorwärts und rückwärts bewegt werden.

Die Strangpresseinrichtung (2) weist eine dem Strangerzeuger (5) in Produktionsrichtung (15) nachgeschaltete Behandlungsstrecke (6) auf, in der z.B. der gepresste und geformte Strang (3) einer thermischen Behandlung unterworfen wird. Dies kann eine Beheizung und anschließende Aushärtung des Strangs (3) mit einer entsprechenden Streckenunterteilung sein. Hierbei wird der Strang (3) durch einen rohrförmigen Kanal (12) mit einem z.B. kreisrunden oder prismatischen Querschnitt transportiert. Am Kanalende ist die Trenneinrichtung (7) angeordnet.

Die Behandlungsstrecke (6) kann eine Heizeinrichtung (10) aufweisen, in der eine Strangbeheizung in beliebiger Weise erfolgen kann. Dies ist z.B. durch eine Dampfzufuhr von innen und/oder außen möglich. Alternativ oder zusätzlich kann Kontaktwärme von innen und/oder außen zugeführt werden. Bei einer Bedampfung kann die Menge und innere

Energie des vorzugsweise überhitzten Wasserdampfes derart eingestellt werden, dass die Dampfmenge im wesentlichen vollständig im Strang (3) kondensiert, wobei die über die Phasenumwandlung zugeführte Wärmeenergie für eine Aushärtung des Strangs (3) ausreicht. Der Strang (3) kann massiv oder mittels eines Pressdorns hohl ausgebildet sein. Die Heiz- oder Bedampfungseinrichtung kann z.B. entsprechend der EP 1 925 413 A2 oder in anderer Weise ausgestaltet sein. Es kann auch eine Entdampfungseinrichtung in der Behandlungsstrecke (6) nachgeschaltet sein. Ferner kann die Behandlungsstrecke (6) weitere oder andere Komponenten beinhalten.

Für die Aushärtung des auf Abbindetemperatur beheizten Strangs (3) und dessen nachfolgende Abkühlung kann eine Aushärteeinrichtung (11) vorhanden sein. Hier kann z.B. durch beheizte Kanalwände zunächst Wärme zum Ausgleich von Wärmeverlusten des Strangs (3) bis zum Abschluss der Aushärtung des im Strang (3) enthaltenen Bindemittels zugeführt werden. Anschließend kann eine Strangkühlung durch entsprechend gekühlte Kanalwände erfolgen.

Der Kanal (12) kann z.B. im Bereich der Aushärtestrecke bzw. Aushärteeinrichtung (11) radial bzw. quer bewegliche Kanalwände aufweisen, die mit einer Andrückeinrichtung (13) verbunden sind. Die Heizeinrichtung (10) kann starre Kanalwände oder alternativ ebenfalls bewegliche Kanalwände mit einer Andrückeinrichtung (nicht dargestellt) haben. Durch ein Anpressen der beweglichen Kanalwände kann eine gegen den vorschiebenden Presskolben (14) wirkende Reibkraft am Strangmantel aufgebracht werden. Dieser Bremseffekt bietet auch einen Widerstand zur Verdichtung des Kleinteilmaterials in der Strangpresse (5) und zum Anpressen und Anformen neuer Strangabschnitte.

Die Andrückeinrichtung (13) kann eine konstante oder eine variable Presskraft auf den Strang (3) aufbringen. Eine variierende und z.B. atmende Anpresskraft kann z.B. beim Rückhub des Presskolbens (14) gemindert und beim anschließenden Vorhub wieder erhöht werden. Es ist ferner möglich, beim Strangpress-Vorhub anfänglich die Anpresskraft anzuheben und dadurch einen Strangpressgegendruck zu bieten und gegen Ende dieses Vorhubs die Anpresskraft und damit den Reibungswiderstand zu senken, damit der Strang (3) vom Strangpresskolben (4) vorgeschoben werden kann. Beim Rückhub kann die Anpresskraft wieder erhöht werden, um den Strang (3) festzuhalten.

Die Trenneinrichtung (7) kann in beliebig geeigneter Weise ausgebildet sein. Beispielsweise handelt es sich um eine Säge, mit der der Strang (3) unter Bildung von einem oder mehreren Klötzen (4) quer durchtrennt wird. Hierbei können mehrere Trennwerkzeuge, insbesondere Sägeblätter, eingesetzt werden, die ggf. in ihrem Abstand veränderlich sind. Mit der Trenneinrichtung (7) können unterschiedliche Klotzmaße hergestellt werden.

Die Produktionseinrichtung (1) weist eine Detektionseinrichtung (8) für die Dichte im Strang (3) und/oder im Klotz (4) auf. Die Dichte kann dabei auf beliebige Weise ermittelt werden.

Im Ausführungsbeispiel von Figur 1 und 2 ist die Detektionseinrichtung (8) als Wiegeeinrichtung (8'), insbesondere als Durchlauf- oder Bandwaage ausgebildet, wobei ggf. die Dichte aus dem gemessenen Gewicht in Verbindung mit den vorgegebenen oder ebenfalls gemessenen Klotzmaßen ermittelt wird. Figur 3 zeigt eine Variante, in der die Detektionseinrichtung (8) einen oder mehrere Sensoren (8") zur berührungslosen Dichtmessung aufweist. In beiden Varianten kann die Dichte kontinuierlich oder

unterbrochen gemessen werden. Die Dichtmessung kann am Strang (3) und/oder am Klotz (4) vorgenommen werden und kann den gesamten Strang (3) bzw. alle Klötze (4) oder Teile davon erfassen. Bei einem intermittierend vorgeschobenen Strang (3) kann die Dichtemessung z.B. während der Bewegung oder in den Standpausen erfolgen. Außer den gezeigten Ausführungsbeispielen sind beliebige andere Ausgestaltungen der Detektionseinrichtung (8) zur unmittelbaren oder mittelbaren Dichteerfassung möglich.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel von Figur 1 und 2 mit einer Wiegeeinrichtung (8') werden die Klötze (4) einzeln oder gruppenweise gewogen. Es können alle oder ein Teil der Klötze (4) gewogen werden. Aus dem vorgegebenen oder ggf. ebenfalls gemessenen Klotzvolumen kann über die Gewichtsmessung auf die Klotzdichte zurückgerechnet werden.

Für die Klötze (4) können Qualitätsvorgaben gelten. Z.B. sollen sie eine Mindestdichte oder einen gewissen Nagelausziehwiderstand haben. Die Klötze werden nach der Mindestdichte bezahlt, wobei größere Dichten und entsprechende Spanüberschüsse dem Produzenten nicht vergütet werden.

Die Detektionseinrichtung (8) ist mit einer Steuerung (9) verbunden, mit der die Materialdichte im Strang (3) oder im Klotz (4) auf einen Vorgabewert geregelt werden kann. Die Steuerung (9) ist z.B. mit einer programmierbaren Recheneinheit und mit mindestens einem Speicher für die Messwerte oder die ermittelten Werte und für ein oder mehrere Vorgabewerte sowie für Programme ausgerüstet. Ferner können Schnittstellen zur Eingabe und Ausgabe von Daten vorhanden sein.

In der Steuerung (9) können die ermittelten Dichten mit einem Vorgabewert verglichen werden. Hierbei kann außerdem eine Mittelwertsbildung der Dichteermittlung bzw. Gewichtsmessung über mehrere Klötze (4) vorgenommen werden, wobei der Mittelwert mit dem Vorgabewert verglichen wird. Aus dem Vergleich generiert die Steuerung (9) unter Anwendung von Schwellwertgrenzen ggf. ein Signal zur Veränderung der die Dichte beeinflussenden Stellgröße. Die Steuerung (9) kann zu Zwecken der Dokumentation und der Qualitätssicherung die Mess- oder Ermittlungswerte speichern und protokollieren. Sie können außerdem mit einer Überwachung anderer Maschinenparameter der Strangpresseinrichtung korreliert werden, um z.B. bei Fehlfunktionen oder dgl. die Auswirkungen besser erfassen und Ursachenforschung betreiben zu können.

Die Steuerung (9) kann als eigenständige Steuerung ausgebildet sein. Sie kann alternativ mit einer anderen Steuerung verbunden oder in diese integriert sein, z.B. in eine Steuerung der Strangpresseinrichtung (2).

Die Steuerung (9) kann zur Regelung der Strangdichte dienen. Die Regelung und Dichtebeeinflussung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Z.B. ist die Steuerung (9) mit einer oder mehreren Andrückeinrichtungen (13) verbunden und steuert deren Anpresskraft oder den entwickelten Anpressdruck. Über die Anpresskraft und die daraus resultierende Bremskraft kann die Strangdichte beeinflusst werden. Wenn die Bremskraft und der Widerstand auf den in der Behandlungsstrecke (6) befindlichen Strang (3) größer ist, erhöht sich die Dichte des im Füll- und Pressraum sowie im Formkanal befindlichen noch nicht ausgehärteten Pressabschnitts oder Strangabschnitts. Umgekehrt sinkt die Dichte, wenn die Andrückkraft bzw. Bremskraft gemindert wird.

Alternativ oder zusätzlich kann die Steuerung (9) auch auf die Strangpresse (5) und den Verdichtungsprozess einwirken. Dies ist z.B. über die Befüllung des Pressraums und eine Steuerung eines Füllschiebers (nicht dargestellt) möglich. Andererseits kann der Presskolben (14) und insbesondere dessen Antrieb beeinflusst werden, wobei z.B. die Vorschublänge oder ggf. auch die Presskraft des Presskolbens (14) gesteuert, insbesondere begrenzt wird. Hierdurch kann ggf. in Verbindung mit der Bremskraft in der Behandlungsstrecke (6) die erzielte Dichte beeinflusst wird.

Der Vorgabewert für die Dichte kann über der vorgegebenen Mindestdichte liegen, wobei das Übermaß und die Schwellwerte für die Dichteregelung eng begrenzt sind. Die Strang- und Klotzdichte kann aus verschiedenen Ursachen schwanken. Dies kann einerseits am zugeführten Kleinteilmaterial liegen, das z.B. in der Homogenität und Größenverteilung der pflanzlichen Kleinteile oder Späne schwanken kann. Auch die innere Feuchtigkeit oder Restfeuchte des Kleinteilmaterials kann variieren. Einfluss können Eigenschaftschwankungen des Bindemittels oder der Luftdruck und die Feuchte in der Umgebung der Produktionseinrichtung (1) haben. Ferner kann es maschinenbedingte Einflüsse geben. Durch die Dichteregelung werden die aus den verschiedenen Einflüssen resultierenden Dichteschwankungen zeitnah erfasst und durch die Regelung reduziert.

Die Detektionseinrichtung (8) oder Wiegeeinrichtung (8') ist z.B. innerhalb der Trenneinrichtung (7) und mit geringem Abstand hinter der Trennstelle angeordnet. Sie kann auch in eine nachfolgende Förderstrecke (16) integriert sein. Die Wiegung erfolgt an einer Stelle, wo die an der Detektionseinrichtung (8) vorbei transportierten Klötze (4) noch einen gegenseitigen Abstand haben und einzeln oder in Gruppen von zwei, drei

oder mehr Klötzen erfasst werden können.

Die Detektionseinrichtung (8) oder Wiegeeinrichtung (8') kann das gemessene Klotzgewicht als Wert an die Steuerung (9) ausgeben, die daraus anhand der vorgegebenen oder anderweitig gemessenen Klotzabmessung bzw. des Klotzvolumens die Dichte berechnet und als Regelgröße verwendet. Die Detektionseinrichtung (8) oder Wiegeeinrichtung (8') kann alternativ ein Rechenmodul aufweisen und selbst die Dichte ermitteln und an die Steuerung (9) melden.

In weiterer Abwandlung kann auf eine Dichteberechnung verzichtet und unter Annahme eines konstanten Klotzvolumens mit dem gemessenen Gewichtswert als Regel- und Führungsgröße zur Dichteregelung des Strangs (3) gearbeitet werden.

Zwischen der Detektionseinrichtung (8) und der Trenneinrichtung (7) kann eine Vereinzelungsvorrichtung (17) für die Klötze (4) angeordnet sein, die ggf. in eine Förderstrecke (16) integriert ist. Bei der Klotzvereinzelung kann auch die Lage der einzelnen Klötze geändert werden. Insbesondere können sie auf ihre geschnittene Stirnseite gekippt werden. Hierfür kann die Vereinzelungsvorrichtung (16) gemäß Figur 2 zwei unterschiedlich hoch angeordnete Fördermittel (18,19) aufweisen, die auch mit unterschiedlicher und in Produktionsrichtung (15) steigender Geschwindigkeit sich bewegen. Die Fördermittel (18,19) können z.B. umlaufende Förderbänder sein. Durch den Höhenunterschied kippt der auf dem oberen Förderband (18) zulaufende Klotz (4) auf das untere, tiefere Förderband (19) und wird dort beschleunigt abtransportiert, wodurch die Lücke zwischen den auf dem oberen Förderband (18) mit bloßem Trennabstand zugeführten Klötzen (4) vergrößert wird.

Die vereinzelten Klötze (4) können gemäß Figur 2 der Detektionseinrichtung (8) zugeführt werden, die eine Dichte- oder Gewichtserfassung im Durchlauf an den vorbei bewegten Klötzen (4) durchführen kann. Hierfür kann die Detektionseinrichtung (8) z.B. als Durchlaufwaage (8') oder als Bandwaage ausgebildet sein. Sie weist zu diesem Zweck beispielsweise drei hintereinander in Förderrichtung (15) angeordnete Fördermittel (20,21,22) auf, die ggf. getrennt steuerbar sind und unterschiedlich schnell laufen können. Die Fördermittel (20,21,22) können ebenfalls als umlaufende Förderbänder ausgeführt sein. An dem mittleren Fördermittel (21) kann ein Messelement (23) zur Gewichtserfassung, z.B. eine Wiegezelle zur Messung des Klotzgewichts eines Einzelklotzes (4) oder einer Gruppe von Klötzen (4) angeordnet sein. Eine Auswertung und Dichteberechnung kann ggf. in einer dem Messelement (23) zugeordneten Auswerteeinrichtung (nicht dargestellt) erfolgen.

Das vorgeschaltete Fördermittel (20) kann bremsend wirken und für die sichere Zuführung eines neuen Klotzes (4) oder einer Klotzgruppe nach Abschluss des Detektions- bzw. Wiegevorgangs sorgen. Das nachgeschaltete Fördermittel (22) kann für eine schnelle Abfuhr des oder der gewogenen Klötze (4) und für die Übergabe an eine nachgeschaltete Förderstrecke (16) sorgen.

Das Messelement (23) ist mit der Steuerung (9) verbunden, welche die Mess- bzw. Auswertesignale erfasst und ggf. in Kopplung mit einer Maschinenzeit oder einem anderen Zuordnungskriterium zum Herstellungsprozess bzw. zur Strangpresseinrichtung (2) speichert. Bei einer Umrüstung auf andere Strang- und Klotzabmessungen, insbesondere andere Querschnittsformen mit oder ohne Lochung, andere Klotzdicken oder dgl. kann auch die Steuerung (9) bzw. die Auswerteeinrichtung umgestellt oder ggf. umprogrammiert werden.

In einer schematisch in Figur 2 dargestellten Ausführungsform kann an oder nach der Trenneinrichtung (7) eine Messeinrichtung (24) für die Klotzform und/oder die Klotzgröße oder für ein charakteristisches Klotzmaß, z.B. für die Schnittbreiten bzw. die daraus resultierenden Klotzdicken angeordnet sein. Die Querschnittsform und die Querschnittsmaße des Strangs (3) sind durch die Strangpresseinrichtung (2) vorgegeben bzw. kalibriert und schwanken nicht oder nur unwesentlich. Die Klotzdicke kann z.B. durch Toleranzen der Trenneinrichtung (7) variieren.

Die Messeinrichtung (24) detektiert die Messwerte bzw. evtl. Abweichungen von einer Vorgabegröße und meldet die Messwerte bzw. Abweichungen an die Steuerung (9) und/oder die Detektionseinrichtung (8) zur ggf. genaueren Ermittlung der Größe und der Dichte des ggf. vereinzelten Klotzes (4). Die Steuerung (9) kann mit festen Vorgabewerten für die Klotzabmessungen oder mit den vorerwähnten Messergebnissen für die einzelnen Klötze (4) arbeiten und hierüber das Klotzvolumen sowie hieraus die Klotzdichte berechnen.

Die Steuerung (9) kann hierbei auch evtl. Abweichungen von vorgegeben Mindestwerten in den Abmessungen des einzelnen Klotzes (4) zu Zwecken der Qualitätssicherung oder dgl. ermitteln. Die detektierten und/oder ermittelten Klotzabmessungen sowie die Dichtewerte können mit Bezug auf den einzelnen Klotz (4) in einem begleitenden Datensatz gespeichert und ggf. dokumentiert werden. Der geprüfte Klotz (4) kann anschließend je nach Prüfergebnis als gut oder mangelhaft mit einer Markiereinrichtung (25), z.B. einer Farbsprühdüse, gekennzeichnet werden. Er kann auch bei Minderqualität ggf. an einer nachgeschalteten Einrichtung (26) aus der Klotzreihe ausgesondert werden. Beide Einrichtungen sind hierzu mit der Steuerung (9) verbunden.

Die Messeinrichtung (24) kann an geeigneter Stelle an oder über dem umgekippten Klotz (4) und an oder über der Fördereinrichtung angeordnet sein, wo z.B. der Klotz eine definierte Lage, insbesondere Höhenlage, einnimmt. Eine geeignete Stelle ist z.B. oberhalb der Wiegeeinrichtung (8'), insbesondere über dem Messelement (23). Die Messeinrichtung (24) kann eine geeignete Ausbildung haben, z.B. als taktil oder berührungslos messender Abstandssensor an definierter Position über dem Klotz (4). Die Klotzhöhe oder -dicke kann auch auf andere Weise gemessen werden, z.B. mit einem seitlichen kantentastenden Sensor, der die Lage der oberen und unteren Klotzränder erfasst.

Figur 3 zeigt eine alternative oder zusätzliche Variante der Detektionseinrichtung (8), die einen oder mehrere Sensoren (8") zur vorzugsweise berührungslosen Dichtemessung aufweist. Die Sensorik (8") kann z.B. mit einer Strahlung arbeiten, die den Strang (3) und/oder die Klötze (4) durchdringt oder von diesen reflektiert wird. Die Strahlung kann z.B. eine Beta- oder Gamma-Strahlung sein. Ferner sind abgeschwächte Röntgenstrahlen oder auch Mikrowellen möglich. Zur Dichtemessung kann z.B. die Gammastrahlen-Rückstreumessmethode eingesetzt werden. Bei einem Strahlendurchgang durch das gepresste Strangmaterial kann die Strahlungsdichte oder Streuung auf der einem Strahlungsemitter gegenüberliegenden Seite mit einem entsprechenden Detektor gemessen werden. Bei Einsatz von Mikrowellen kann beispielsweise ein Mikrowellenresonator verwendet werden. Daneben sind andere Messverfahren möglich. Bei der Dichtemessung kann außerdem eine Feuchtemessung stattfinden. Je nach Messmethode kann u.U. das Dichtemessergebnis vom Feuchtegrad des Strangmaterials abhängen, der dann ggf. zu Korrekturzwecken erfasst wird.

Diese vorzugsweise berührungslose Dichtemessung kann vor der Trenneinrichtung (7) in einem Freiraum zur Strangpresseinrichtung (2) und am ggf. offen liegenden Strang (3) durchgeführt werden. Die Messung kann während der Vorschubbewegung des Strangs (3) und/oder in den Standpausen erfolgen. Ferner kann mit der Dichtemessung der gesamte Strangquerschnitt oder nur ein Teil davon als repräsentative Größe erfasst werden. Ferner ist es möglich, über die Dichtemessung evtl. Fremdkörper im Strang (3), z.B. Metallteile oder andere für die Trenneinrichtung (7) schädliche Inhaltsstoffe, zu detektieren und ein entsprechendes Warnsignal auszugeben bzw. die Trenneinrichtung (7) entsprechend zu steuern, um einen Trennschnitt an der kritischen Strangstelle zu vermeiden.

Alternativ oder zusätzlich kann eine Sensorik (8") auch innerhalb oder hinter der Trenneinrichtung (7) angeordnet sein. Sie kann insbesondere die ggf. vereinzelten Klötze (4) erfassen. Hierbei kann eine Dichtemessung während der Klotzbewegung und dem Durchlauf geschehen.

Die ein oder mehreren Sensoren (8") sind mit der Steuerung (9) verbunden und melden dieser die gemessenen Dichtewerte. Anhand der bekannten Sensorposition und Messstelle in Strangförderrichtung (15) kann die Steuerung (9) Problemstellen im Strang (3) und/oder in den Klötzen (4) detektieren und entsprechende Maßnahmen einleiten. Dies kann z.B. die Ansteuerung einer Auswurfeinrichtung sein, mit der ein mangelhafter Klotz (4) ausgesondert wird. Ferner kann die Trenneinrichtung (7) angesteuert werden, um kritische Strangbereiche nicht zu trennen und ggf. bewusst Ausschuss zu produzieren, der nachfolgend gezielt ausgesondert wird.

Die in Verbindung mit der Dichtemessung ggf. erfolgende Feuchtemessung kann ebenfalls zur Veranlassung weiterer Maßnahmen herangezogen werden. Anhand der Messwerte kann z.B. eine nachgeschaltete Trocknungseinrichtung (nicht dargestellt) für die Klötze (4) gesteuert werden. Die Feuchtemesswerte können ggf. mit den Dichtewerten gespeichert und protokolliert werden. Die Werte können zur Qualitätssicherung auch gezielt den einzelnen Klötzen, ggf. mit einer entsprechenden Identifizierung, zugeordnet werden.

In der bevorzugten und beanspruchten Ausführungsform wird das Klotzgewicht hinter der Trenneinrichtung (7) gemessen. In einer anderen Ausführung weist die Detektionseinrichtung (8) mindestens einen Sensor (8") zur berührungslosen Dichtemessung am Strang (3) und/oder an einem einzelnen oder an mehreren Klötzen (4) auf, der alternativ oder zusätzlich zur Wiegeeinrichtung (8') vorhanden sein kann. Ein solcher Sensor (8") kann in Produktionsrichtung (15) vor und/oder hinter der Trenneinrichtung (7) angeordnet sein. Der oder die Sensor(en) (8") kann/können mit der Steuerung (9) verbunden sein. Die Steuerung oder Regelung der Strangdichte in Abhängigkeit vom Sensorsignal bzw. der Signalauswertung kann die Gleiche wie im vorbeschriebenen Beispiel mit der Wiegeeinrichtung (8') sein.

Weitere Abwandlungen der gezeigten und beschriebenen Ausführungsform sind in verschiedener Weise möglich. Zum einen kann die mittelbare oder unmittelbare Dichteermittlung auf andere Weise vorgenommen werden. In weiterer Abwandlung kann die Wiegung am Strang (3) vor der Klotzabtrennung erfolgen. Die Strangpresseinrichtung (2) und deren Komponenten können in anderer Weise konstruktiv ausgebildet und angeordnet sein. Auch die Trenneinrichtung (7) kann in ihrer Konstruktion und Anordnung variiert werden. Die vorbeschriebenen Komponenten der

Produktionseinrichtung (1) können in Abwandlung vom gezeigten Ausführungsbeispiel mehrfach vorhanden sein. Mit der Strangpresseinrichtung (2) können z.B. mehrere parallele Stränge (3) gebildet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Produktionseinrichtung
2	Strangpresseinrichtung
3	Strang
4	Klotz
5	Strangerzeuger, Strangpresse
6	Behandlungsstrecke
7	Trenneinrichtung, Säge
8	Detektionseinrichtung
8'	Wiegeeinrichtung, Bandwaage, Durchlaufwaage
8"	Sensor
9	Steuerung
10	Heizeinrichtung, Bedampfung
11	Aushärteeinrichtung
12	Kanal
13	Andrückeinrichtung
14	Presskolben
15	Produktionsrichtung, Strangförderrichtung
16	Förderstrecke, Förderer
17	Vereinzelungsvorrichtung
18	Fördermittel, Förderband für Vereinzelung
19	Fördermittel, Förderband für Vereinzelung
20	Fördermittel, Förderband für Dichteerfassung
21	Fördermittel, Förderband für Dichteerfassung
22	Fördermittel, Förderband für Dichteerfassung
23	Messelement, Wiegezelle
24	Messeinrichtung
25	Markiereinrichtung
26	Aussonderungseinrichtung

PATENTANSPRÜCHE

1.) Produktionseinrichtung für Klötze (4), bestehend aus einer Strangpresseinrichtung (2) mit einem hydraulisch angetriebenen Strangerzeuger (5) zur Herstellung eines stangenartigen, intermittierend vorgeschobenen Strangs (3) aus mit Bindemittel vermengten pflanzlichen Kleinteilen und einer Trenneinrichtung (7) zum Abtrennen von Klötzen (4) aus dem Strang (3), dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Produktionseinrichtung (1) eine in Produktionsrichtung (15) hinter der Trenneinrichtung (7) angeordnete Detektionseinrichtung (8) für das Gewicht der Klötze (4) und eine Steuerung (9) zur Beeinflussung der Strangpresseinrichtung (2) und zur Regelung der Strangdichte aufweist.

2.) Produktionseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Detektionseinrichtung (8) als Wiegeeinrichtung (8'), insbesondere als Bandwaage, ausgebildet ist.

3.) Produktionseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der Detektionseinrichtung (8) eine Vereinzelungsvorrichtung (17) für die Klötze (4) zugeordnet ist.

4.) Produktionseinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Detektionseinrichtung (8) in eine Förderstrecke (21) integriert ist.

5.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Detektionseinrichtung (8) und die vorgeschaltete Vereinzelungsvorrichtung (17) mehrere in Förderrichtung hintereinander angeordnete Fördermittel (18-22) und ein Messelement (20) an einem Fördermittel (21) aufweisen.

6.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Vereinzelungsvorrichtung (17) zwei unterschiedlich hohe und unterschiedlich schnelle Fördermittel (18,19) aufweist.

7.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Detektionseinrichtung (8) drei als Förderbänder ausgebildete und getrennt voneinander gesteuerte Fördermittel (20,21,22) aufweist, wobei am mittleren Förderband (21) eine Wiegezelle (23) angeordnet ist.

8.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Produktionseinrichtung (1) eine Messeinrichtung (24) für die Klotzgröße oder für ein oder mehrere charakteristische Klotzmaße aufweist.

9.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Produktionseinrichtung (1) eine Markiereinrichtung (25) für die überprüften Klötze (4) aufweist.

10.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Produktionseinrichtung (1) eine Aussonderungseinrichtung (26) für mangelhafte Klötze

(4) aufweist.

11.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Strangpresseinrichtung (2) eine dem Strangerzeuger (5) in Produktionsrichtung (15) nachgeschaltete Behandlungsstrecke (6) aufweist.

12.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Behandlungsstrecke (6) eine oder mehrere auf den Strang (3) einwirkende Andrückeinrichtung(en) (13) aufweist, wobei die Steuerung (9) mit der oder den Andrückeinrichtung(en) (13) zur Dichteregelung verbunden ist.

13.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Behandlungsstrecke (6) eine Heizeinrichtung (10) und eine Aushärteinrichtung (11) mit einem Kanal (12) für den Strang (3) aufweist, wobei an der Heizeinrichtung (10) und/oder der Aushärteinrichtung (11) eine oder mehrere Andrückeinrichtung(en) (13) angeordnet sind.

14.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Behandlungsstrecke (6) eine Heizeinrichtung (10) mit einer Bedampfungseinrichtung aufweist.

15.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Steuerung (9) mit dem Strangerzeuger (5) zur Dichteregelung verbunden ist.

16.) Produktionseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Steuerung (9) eine Durchschnittswert-Berechnung über mehrere Messergebnisse durchführt und den Durchschnittswert mit einem Vorgabewert vergleicht.

17.) Produktionsverfahren für Klötze (4), die aus einem Strang (3) abgetrennt werden, wobei der stangenartige Strang (3) aus mit Bindemittel vermengten pflanzlichen Kleinteilen durch Strangpressen hergestellt und intermittierend vorgeschoben wird, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass nach dem Trennen das Gewicht der Klötze (4) detektiert und in Abhängigkeit vom Detektionsergebnis die Strangdichte geregelt wird.

18.) Verfahren nach Anspruch 17, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Klötze (4) einzeln oder gruppenweise gewogen werden.

19.) Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Klötze (4) im Durchlauf gewogen werden.

20.) Verfahren nach Anspruch 17, 18 oder 19, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Klötze (4) nach dem Trennen vereinzelt werden.

21.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Klötze (4) vereinzelt und dabei umgekippt werden.

22.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Klotzgröße oder ein oder mehrere charakteristische Klotzmaße mit einer Messeinrichtung (24) erfasst

werden.

23.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die geprüften Klötze (4) markiert werden.

24.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass mangelhafte Klötze (4) ausgesondert werden.

25.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die mit Bindemittel vermengten pflanzlichen Kleinteile mit einem hydraulisch angetriebenen Strangpresskolben (4) gepresst und anschließend mit Dampf beaufschlagt werden, wobei der Dampf vollständig oder zum überwiegenden Teil im Strang (3) kondensiert und die zum aushärten erforderliche Wärmeenergie in den Strang (3) einbringt.

26.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass eine Beeinflussung und Regelung der Strangdichte über den Strangpressgegendruck erfolgt.

27.) Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 26, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass zur Beeinflussung und Regelung der Strangdichte in einer einem Strangerzeuger (5) nachgeschalteten Behandlungsstrecke (6) auf den Strang (3) einwirkende Anpresskräfte und Reibungswiderstände geregelt werden.

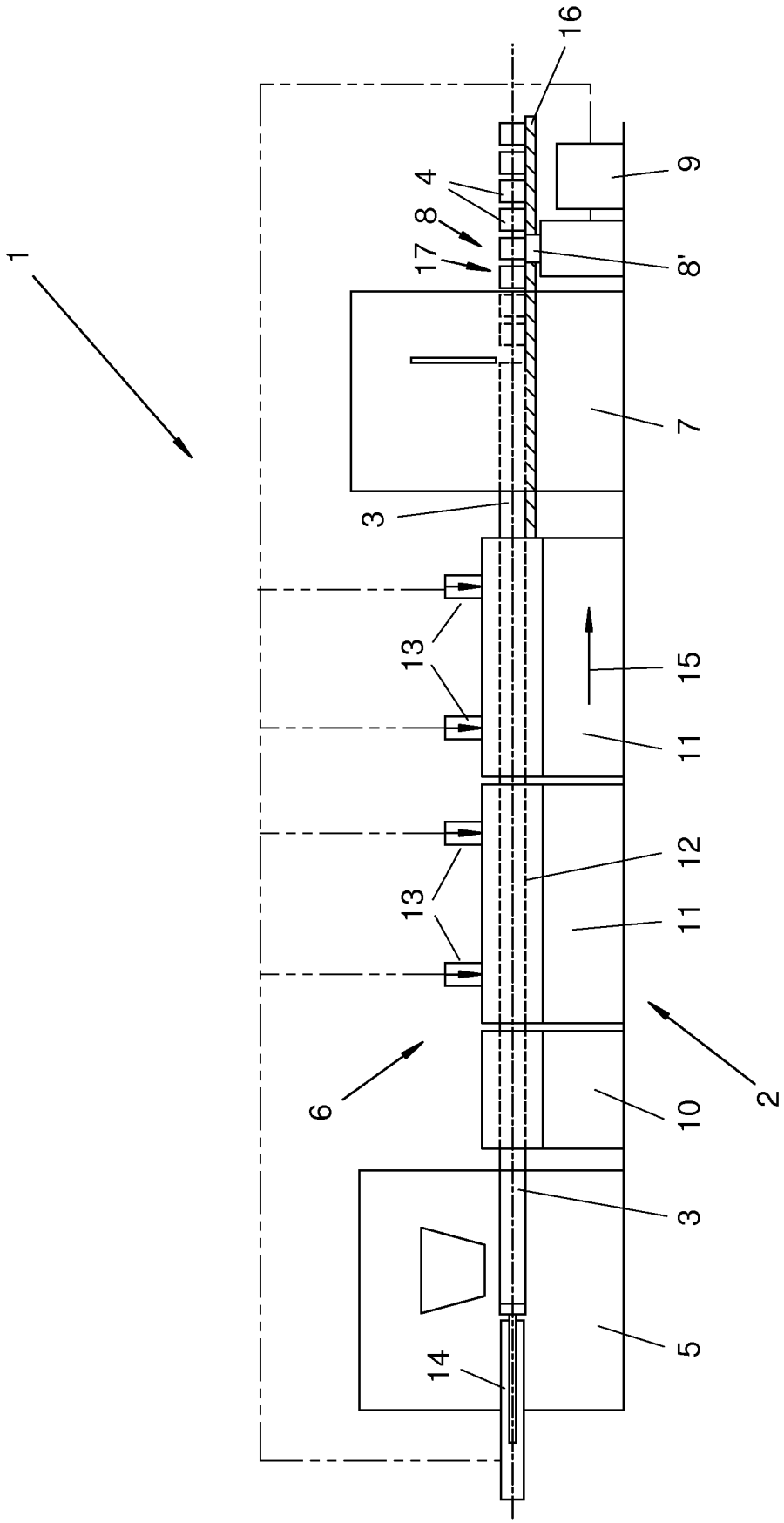


Fig. 1

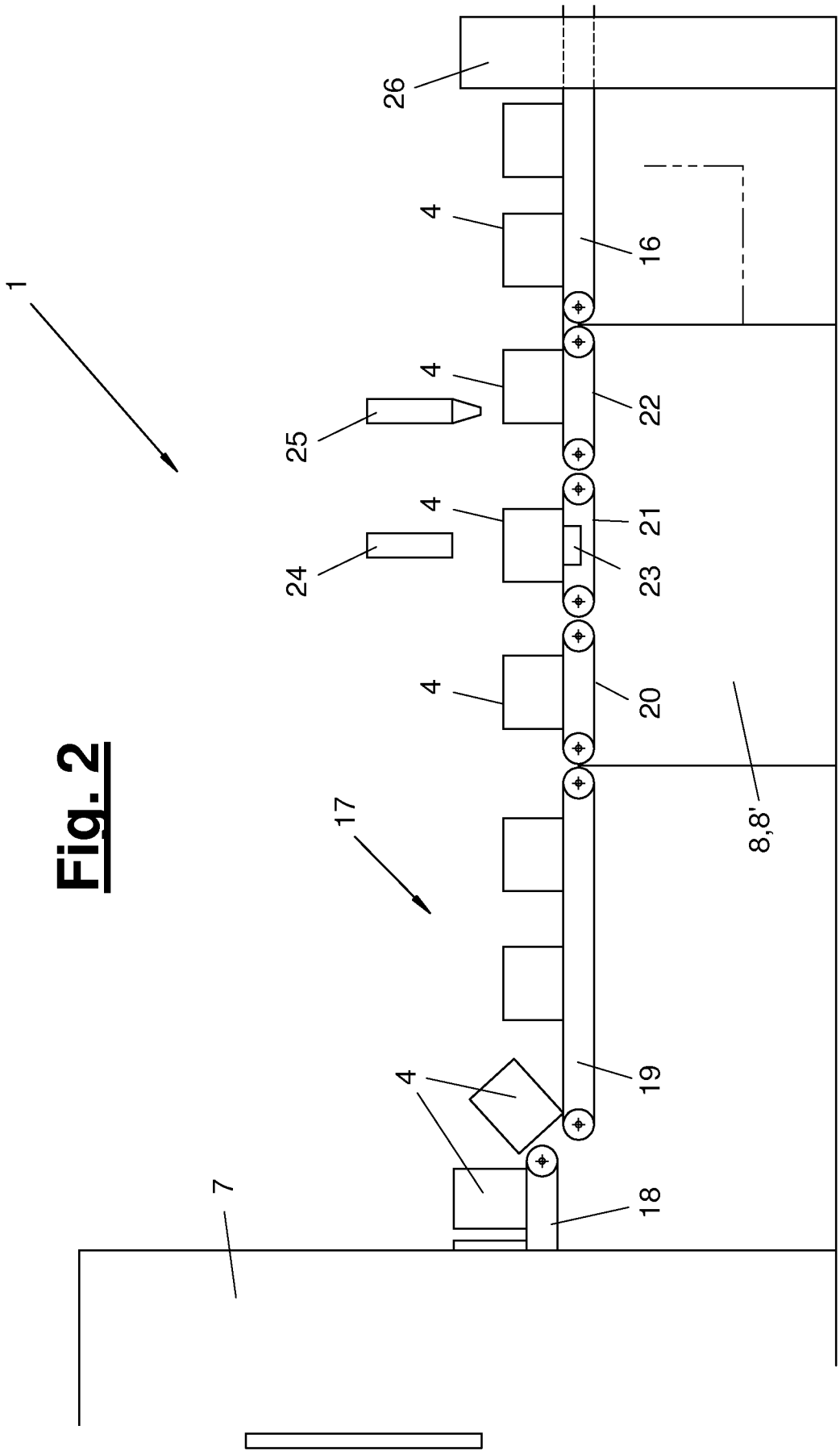


Fig. 2

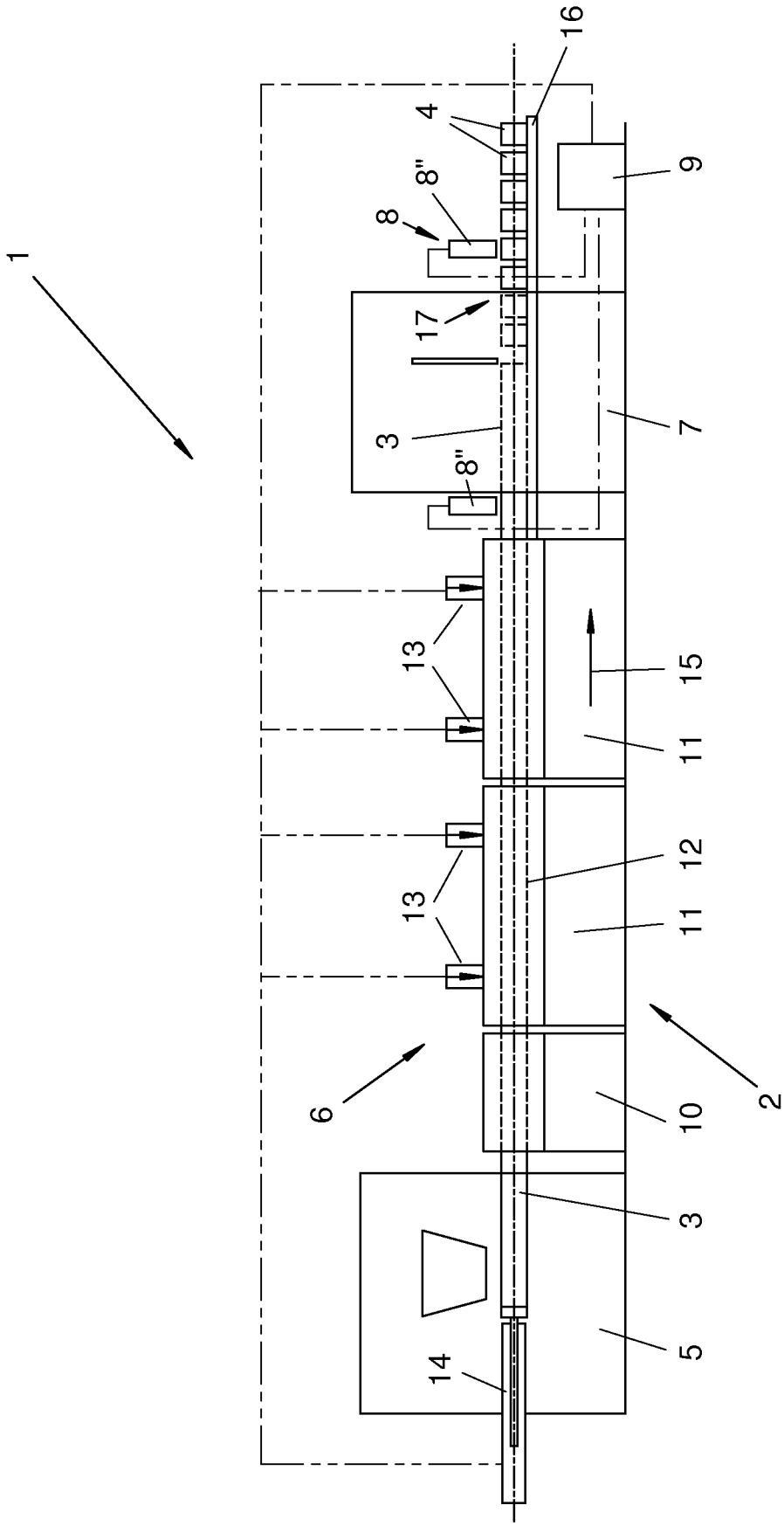


Fig. 3