



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 16 119.8**

(22) Anmeldetag: **09.04.2003**

(43) Offenlegungstag: **04.11.2004**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **11.08.2011**

(51) Int Cl.: **B27N 3/28 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Schedlbauer, Karl, 86570, Inchenhofen, DE

(74) Vertreter:
**Beck & Rössig - European Patent Attorneys,
81679, München, DE**

(72) Erfinder:
gleich Patentinhaber

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

| | | |
|-----------|-------------------|-----------|
| DE | 199 62 513 | A1 |
| DE | 102 45 285 | A1 |
| DE | 102 45 284 | A1 |
| DE | 101 53 193 | A1 |
| DE | 200 18 347 | U1 |
| EP | 0 376 175 | B1 |
| EP | 1 238 792 | A2 |

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Strangpressprofils**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung eines Strangpressprofils aus einem Gemenge das aus pflanzlichen Kleinteilen und Bindemitteln gebildet wird, bei welchem:

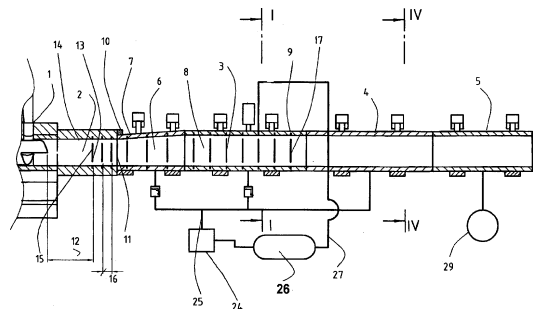
– jenes Gemenge durch einen Vorheizkanal, einen Heizkanal, und einen Abbindekanal geführt wird und abbindet und
– bei welchem Wasser auf den sich ausbilden Strang aufgebracht wird;

– wobei die Wasserzufuhr erfolgt, indem das Wasser aus Innenwänden, darin ausgebildeten Löchern und/oder Heizwinkeln/Heizplatten und/oder einem Dorn in den Strang eintritt, dadurch gekennzeichnet,

– dass das Wasser beginnend im starren Bereich des Vorheizkanals und im Heizkanals eingebracht wird, in welchem die Randschicht des Stranges auf eine Temperatur erwärmt ist, bei welcher kein Verschleiß mehr auftritt,

– wobei nur soviel Wasser in den Strang eingebracht wird, dass keine Strangstauchung eintritt und

– wobei die Wassereinbringung weiterhin derart abgestimmt erfolgt, dass nach einer letzten Einspeisestelle eine Temperatur des Stranges von bis zu 100° erreicht wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Strangpressprofils.

Stand der Technik

[0002] Aus DE 200 18 347 U1 ist eine Strangpresse bekannt, bei welcher in einem beweglichen Bereich des Presskanales Dampf auf den Strang aufgebracht wird. Der Strang wird in einem weiter abfolgenden Kanalabschnitt weiter aufgeheizt.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung aufzuzeigen, durch welches, bzw. durch welche der Strang bei niedrigem Energiebedarf und einer kurzen Baulänge des Abbindekanales ausgehärtet werden kann.

Lösung

[0004] Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1, sowie durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 13 gelöst.

[0005] Der Strang wird erfindungsgemäß im wesentlichen durch Heißwasser, verdampfendes Heißwasser oder Wasserdampf im Heizkanal auf seine Abbinde-temperatur gebracht.

[0006] Wenn die Heizung des Heizkanals nur eine Temperierungsaufgabe hat, lehrt die Erfindung, den Heizkanal nur derart stark zu beheizen, dass die Temperatur mindestens in etwa der H₂O-Eintritts-temperatur entspricht. Bei dieser Ausführung gelangt das Heizmedium H₂O vorzugsweise als Satt- dampf in den Strang um in diesem zunächst unter Energieabgabe zu kondensieren.

[0007] Dient der Heizkanal als Überhitzer wird er auf eine deutlich höhere Temperatur gebracht als die Dampfeintritts-temperatur. Bei dieser Ausführung gelangt das Heizmedium H₂O vorzugsweise als überhitzter Dampf in den Strang um in diesem zunächst unter Energieabgabe zu kondensieren.

[0008] Dient der Heizkanal quasi als Dampfkessel wird er derart stark beheizt, dass das H₂O, während es durch ihn fließt, verdampft und als Satt- dampf oder überhitzter Dampf in den Strang gelangt, in dem es zunächst unter Energieabgabe kondensiert.

[0009] Die Erfindung verzichtet auf die Erzeugung einer abgeordneten Außenschicht des Stranges und auf einen ersten Reaktor zur Erzeugung einer besonderen glatten Randzone. Der erste Reaktor unterliegt

noch dem Verschleiss, der besonders durch die Sandanteile in den Spänen verursacht wird. Diese Zone reicht vom Beginn einer nennenswerten Verdichtung im Füll- und Pressraum bis zu der Höhe im Pressraum, in der eine dünne Randschicht des Stranges auf eine derartige Temperatur erwärmt ist, dass das im Leim enthaltene Paraffin austritt und auf den Wänden des Abbindekanals eine sich stets erneuernde Schutzschicht gegen einen Abrieb bildet. Beginnend im verschleißfreien Bereich des Abbindekanals, also noch im starren Bereich des Vorheizkanals, in einem Abstand, je nach Profil des Stranges, von etwa 100 mm bis ca. 900 mm vor der vorderen Endstellung des Pressstempels bzw. der Vorderkante des Verdichtungselementes lehrt die Erfindung das Heizmedium über ein längere Strecke in den Abbindekanal einzutragen. Die Länge der H₂O-Eintragsstrecke richtet sich sowohl nach dem Strangprofil, der notwendigen H₂O-Menge, der Gelierzeit des Bindemittels und der Leistung der Presse als auch insbesondere nach der Formstabilität des Stranges. Die Erfindung lehrt jeweils nur derart viel H₂O in den Strang einzubringen, dass er beim Transport durch den Abbindekanal bzw. Heizkanal nicht gestaucht wird bzw. seine Form nicht transportnachteilig verändert oder dass sich seine Dichte nennenswert erhöht.

[0010] In der Praxis haben sich Längen von ca. 1 bis etwa 10 m bewährt. Als Richtwert kann eine maximale Länge von bis zu etwa dem Betrag aus der Gelierzeit in min x der Leistung der Presse im m/min zuzüglich einem Sicherheitszuschlag genannt werden. Bei formstabileren Profilen hat sich jedoch ergeben, dass weniger als etwa die Hälfte dieser Strecke zumeist ausreichend ist. Die Ursache liegt darin, dass das Spangemenge unmittelbar nachdem es durch den H₂O-eintrag erweicht wurde wieder abtrocknet und seine ursprüngliche Festigkeit zurückerlangt. Das H₂O dringt aus einer Vielzahl von schmalsten Schlitzen zwischen den Wänden des Abbindekanals und den nachstehend beschriebenen Einsatzstücken in den Strang ein. Die Schlitze sind erfindungsgemäß derart schmal gehalten, dass die kleinsten Abriebteile des Stranges größer sind als die Breite der Schlitze und deshalb nicht in diese gelangen. Ein erfindungsgemäßer Aufbau der H₂O-Zuführung ist wie folgt ausgebildet:

Die Heizwinkel sind mit einer H₂O-Zuführbohrung für jede Fläche, bzw. die Heizplatten mit mindestens einer H₂O-Zuführbohrung versehen. Die H₂O-Zuführbohrung wird durch Bohrungen mit den Nuten, die im Abstand von ca. 50 mm bis etwa 500 mm in Pressrichtung in den strangseitigen Flächen eingebracht sind, verbunden. Bei eckigen Strängen schlägt die Erfindung in jeder der vier größeren Flächen eine Nutenreihe vor. Aus den Eckflächen braucht im Allgemeinen kein H₂O-Austrag erfolgen. Die Nutkontur entspricht vorzugsweise der von Passfedern gemäß DIN 6885. Die Nuttiefe mindestens der Passfederhöhe. Als besonders einfache Ausführung der

Einsatzstücke, empfiehlt modifizierte Passfedern gemäß DIN 6885 Form E. Von diesen wird ein Großteil der Seitenflächen abgetragen, damit beim Einbau beidseitig Dampfaustrittsschlitze von ca. 0,01 bis etwa 0,2 mm breite entsteht. Die Dampfaustrittsschlitze können sich in der Tiefe keilförmig erweitern. Die untere Fläche der Passfeder wird ebenfalls, vorzugsweise bis auf den Bereich der runden Enden um bis zu etwa 2 mm abgetragen. Das Einsatzstück wird in die Nut eingeschraubt. Der Vorteil dieser Ausführung ist, dass sich schmalste Dampfschlitze auf einfache Weise realisieren lassen, deren Breite derart gering ist, dass auch kleinste Abriebteile des Stranges nicht in die Schlitze eindringen können. Selbst wenn die Schlitze im Laufe der Zeit verstopfen sollten, lassen sie sich durch eine einfache Demontage der Einsatzstücke sehr leicht reinigen. Hierzu sieht die Erfindung Abdrückgewinde in den Passfedern vor.

[0011] Bei runden Strängen oder bei Strangprofilen mit unebener Außenkontur lehrt die Erfindung die Nut mit einem Kugelfräser zu fertigen oder bei besonders komplizierten Strangprofilen zu erodieren. Das Einsatzstück wird in der Außenkontur derart ausgebildet, das sich ein fixierter Sitz in der Nut ergibt und die beschriebenen Dampfaustrittsspalte entstehen. Die Innenkontur des Einsatzstückes entspricht dem Heizwinkel. Die Befestigung erfolgt durch eine oder mehrere Schrauben oder durch Einlöten an den Heizplattenflächen die den Strang nicht berühren. Bei einer Schraubenbefestigung schlägt die Erfindung vor, dass das Einsatzstück mit einer Presspassung in der Nut sitzt oder sie baut in das Einsatzstück eine wärmebeständige Dichtschnur ein.

[0012] Die in der Eintragstrecke eingebrachte Dampfmenge ist derart bemessen, dass der Strang im Höhe der letzten Eintragsstelle auf Abbinde temperatur gebracht ist.

[0013] Liegt die gewünschte Abbinde temperatur unter der Verdampfungstemperatur des H₂O entsteht im Strang kein Überdruck. Die Erfindung sieht jedoch vor, dass aus dem Strang austretender Dampf bzw. Wasser über nachstehend beschriebene Abzugsnuten und Rohre das H₂O in einen Behälter gelangen kann und in diesem ggf. kondensiert. Dies ist zugleich eine Sicherheitseinrichtung bei Störungen. Steht die Presse längere Zeit still, wird sich der Strang auf über 100 [deg.]C erwärmen, wodurch es zu einem Dampfaustritt kommt.

[0014] Soll ein Strang mit einer besonders glatten, höher verdichteten Außenschicht erzeugt werden verzichtet die Erfindung ebenfalls auf einen Reaktor gemäß EP 0 376 175 B1 oder den Folgeentwicklungen. Sie ordnet lediglich am Beginn des H₂O-Eintrages mehrere Nuten mit Einsatzstücken in kurzen Abständen von ca. 15 bis etwa 45 mm an. Die Zahl der in geringem Abstand zueinander stehenden

Nuten kann bis zu etwa 12 betragen. Dies bedeutet, dass zunächst ein grösserer H₂O-Eintrag erfolgt. Die Randzone des Stranges wird also erweicht und durch die nachdrückenden Teile der inneren Zone höher verdichtet und geglättet.

[0015] Nach dem Bereich des H₂O-Eintrages, also dem eigentlichen Heizkanal gelangt der Strang in einen, bis auf die nicht benötigten H₂O-Zufuhreinrichtungen, gleich aufgebauten Abbindekanal. Die Länge dieses Abschnittes ist derart bemessen, dass der Strang, nachdem er ihn verlassen hat, vollständig abgebunden ist. Als Längenangabe kann die Gelierzeit des Bindemittels in min * der Leistung der Presse im m/min genannt werden. Dies ist jedoch ein Längstmaß.

[0016] Für die Vakuumerzeugung verwendet die Erfindung bevorzugt einen Einspritzkondensator, den sie unter den Heizwinkeln anordnet. Vereinfacht ausgedrückt handelt es sich dabei um ein grösseres Rohr, welches durch Leitungen mit den Abzugsnuten verbunden ist. Etwa in der Höhe, in der die Leitungen in das Kondensatorrohr führen, wird fein zerstäubtes Kaltwasser eingespritzt, das das H₂O kondensieren lässt. Die Kondensation kann entweder durch eine Hilfspumpe in Gang gesetzt werden, oder dadurch, dass die Strangpresse zunächst derart langsam gefahren wird, dass sich der Strang auf über Verdampfungstemperatur erwärmt. Der aus dem Strang austretende Dampf kondensiert nun im Kondensator und setzt die Kondensation dauerhaft in Gang. Die Presse wird nunmehr auf ihre Arbeitsgeschwindigkeit gebracht.

[0017] Im Kondensat sind die aus dem Strang mit austretenden Gase und Leimanteile enthalten, welche bislang aufwendig und wenig effektiv abgesaugt werden müssen. Bei einer Erfindungsgemäßen Ausführung kann das Kondensat in geeigneter Weise auf herkömmlichen Anlagen von den Fremdstoffen gereinigt und als Warmwasser dem Dampf- oder Heißwassererzeuger zugeführt werden. Dadurch ergibt sich eine erhebliche Energieeinsparung.

[0018] In ähnlich vorteilhafter Weise erzeugt die Erfindung das Vakuum durch eine Vakuumpumpe, beispielsweise durch eine Roots-pumpe.

[0019] Der Abbindekanal kann erfindungsgemäß kürzer gehalten werden, wenn die Säge in einem derartigen Abstand zum Heizkanalende aufgestellt ist, dass der Strang durch die in ihm enthaltene Wärme vollständig abbinden kann. In diesem Raum kann der Strang durch eine einfache, den Strang umschleisende Haube abgedeckt werden, aus welcher austretende Gase dem beschriebenen Behälter zugeführt werden.

[0020] Der Abbindekanal und der Entdampfungskanal können vorteilhaft auch miteinander kombiniert werden, wodurch sich eine geringere Baulänge ergibt.

[0021] Heizkanäle, in denen eckige Stränge für Palettenklötze ausgehärtet werden, bestehen bislang aus festen und beweglichen Heizwinkeln. Die einzelnen Heizwinkel sind aus miteinander verschraubten Platten gebildet, durch deren Längsbohrungen Wärmeträgeröl geführt wird. Der Aufbau der Heizwinkel aus geschraubten Winkeln ist nur scheinbar einfach. Tatsächlich erfordert es einen erheblichen Aufwand, zwei Flachstähle in nicht handelsüblicher, also nachgearbeiteter Breite verzugsfrei und besonders gerade zusammenzuschrauben, insbesondere, da die Geradheit auch bei einer Arbeitstemperatur von bis zu 220 [deg.]C erhalten bleiben muss. Zudem ist eine Abdichtung zwischen den Heizplatten erforderlich.

[0022] Überraschenderweise hat sich die konstruktive Lösung der Erfindung, die Heizwinkel aus einem Stück herauszufräsen, als die einfachere und kostengünstigere erwiesen. Die Ursache liegt in den hohen Zerspanleistungen heutiger Fräsmaschinen und Bohrwerke. Ein weiterer Vorteil der Bauweise aus einem Stück ist es, dass in der gleichen Aufspannung die Nuten für die Abführung des H₂O und die Abdichtelemente eingebracht werden können. Zudem kann die Lage der Wärmeträgerölbohrungen ohne Rücksicht auf Schrauben bestimmt werden. Die Erfindung versieht deshalb jede dem Strang zugewandte Fläche eines Heizwinkels mit zwei Nuten, deren Öffnungen in die gleiche Richtung weisen. Eine Nut ist für die Aufnahme der Dichtung bestimmt und durch die zweite wird des H₂O abgeführt. Die Nut für die Dichtung ragt aus einem Schenkel und die Nut zum Abführen des H₂O aus der Innenfläche des, vorzugsweise, anderen Schenkels. Die Abzugsnut wird derart angeordnet, dass, wenn die beiden Heizwinkel in Arbeitsteilung gegeneinander stehen, die beiden Abzugsnuten innerhalb der Dichtnuten liegen. Eckige Palettenklötze haben zumeist abgeschrägte Ecken. Bei Klötzen der Maße 100·145 und 145·145 mm sind sie um 15·15 mm geschrägt. Eine bevorzugte Lage der Abzugsnut ist im Bereich dieser Abschrägung. Es ist nämlich nicht notwendig, die innere Ecke des Heizwinkels abzuschrägen, vielmehr kann sie scharfkantig ausgeführt werden. Zwar ist es prinzipiell möglich, bei derartigen Strangprofilen auf die Abzugsnuten zu verzichten und quasi die freie Ecke als Abzugsnut zu nutzen, es besteht jedoch die Möglichkeit einer Kondenswasserbildung, wobei Kondenswasser den Strang schädigen kann. Die Erfindung bevorzugt deshalb die Abzugsnuten, durch die das H₂O abgeleitet wird. Sie lehrt auch unter jede untere Ecke des Stranges und gegebenenfalls auch oberhalb jede obere Ecke des Stranges eine Abzugsnut in die Heizwinkel einzubringen.

[0023] Die Abzugsnuten werden durch Leitungen mit dem Kondensator verbunden.

[0024] Die Dichtnuten ragen in Längsrichtung entweder durch den ganzen Schenkel oder werden unmitttelbar an den Enden der Winkel zu Schenkelnenseite geführt. In die Dichtnuten legt die Erfindung ein stranggepresstes Profil aus wärmebeständigem Kunststoff, z. B. Viton, PTFE oder PEER. Die aus der Dichtnut ragende Seite des Dichtprofils wird mit einer Art Verzahnung stranggepresst, was mehrere Dichtlippen ergibt und ermöglicht, dass die Heizwinkel in ihrem Abstand zueinander etwas bewegt werden können. Die Härte der Dichtungsprofile kann etwa 50 bis 90 Shore betragen. Derartige Dichtprofile sind nicht handelsüblich. Sie werden aber von einigen Herstellern, z. B. von Hydraulikdichtungen nach den Kundenangaben strangextrudiert. Genauso vorteilhaft bildet die Erfindung die Dichtprofile ähnlich ein- oder zweiseitigen Nutringen aus dem Bereich der Hydraulikdichtungen aus.

[0025] Die Heizwinkel werden im allgemeinen in einer Länge von 2 bis 4 m hergestellt, vorzugsweise mit 3 m Länge. Die beweglichen Heizwinkel sind dabei um 2 bis etwa 10 mm kürzer gehalten, damit sie sich aufklappen lassen. Für die Vakuumerzeugung bedeutet dies, dass durch die dadurch entstandenen Spalte Fremdluft in das System eindringt und die Vakuumbildung verringert. Dies ist für die Erfindung jedoch nicht von Nachteil, das sie hauptsächlich in Druckbereichen von etwa 0,2 bis 0,8 ata vorzugsweise um 0,5 ata arbeitet. Theoretisch kann mit einer Kondensation ein Druck bis etwa 0,07 ata erzielt werden. Dieser würde jedoch den Strang zu sehr abkühlen. Die Zuführung von Fremdluft hat sich deshalb in der Praxis als nicht nachteilig ausgewirkt.

[0026] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung dichtet die Erfindung die Spalte zwischen den beweglichen Heizwinkeln durch aufklappbare Dichtbügel ab. Diese Dichtbügel sind mit den bekannten Dichtungen versehen und ermöglichen, dass sich die einzelnen beweglichen Heizwinkel im notwendigen Maß zueinander radial zur Pressrichtung unter aufrechterhalten der Dichtheit bewegen können.

[0027] In einer weiteren ebenso vorteilhaften Ausführung versieht die Erfindung die beweglichen Heizwinkel oder Heizplatten stirnseitig mit Dichtprofilen oder Dichtplatten und dichtet sie gegeneinander ab. Um die Heizwinkel gemeinsam öffnen zu können, werden die beweglichen Heizwinkel miteinander verbunden, z. B. verschraubt und beim Öffnen gemeinsam in Pressrichtung mittels eines Kraftgebers, z. B. einem Hydraulikzylinder um einige mm in Pressrichtung verschoben. Das Aufklappen der beweglichen Heizwinkel geschieht zweckmäßigerweise durch Hydraulikzylinder, wobei Gasdruck- oder Gaszugfedern das Gewicht der beweglichen Heiz-

kanalrümmer weitgehend ausgleichen, wodurch auf die, in der Schwenklachse der beweglichen Heizkanalrümmer liegende Welle, die ein gleichmäßiges Öffnen garantiert, nur eine geringe Torsionskraft einwirkt.

[0028] Bei den bisherigen Heizkanälen erfolgt die Befestigung in Pressrichtung durch einen Zugstab, der an seinen beiden Enden mit Gelenkaugen versehen ist. Sollen die beweglichen Heizwinkel unabhängig voneinander geöffnet werden können und die Abdichtung durch Dichtungen an der Stirnseite erfolgen, lehrt die Erfindung anstelle der Zugstäbe Zylinder zu verwenden. Damit können die beweglichen Heizkanalwinkel zueinander im notwendigen Maß verschoben werden.

[0029] Vorhandene Strangpressen lassen sich mit der Erfindung ebenfalls in vorteilhafter Weise modernisieren. Die Heizwinkel der Heizkanäle werden in der zuvor beschriebenen Weise mit den Nuten versehen. Lediglich die Abzugsnuten müssen gegebenenfalls flacher gehalten werden. Die Länge der vorhandenen Heizkanäle beträgt etwa 30 bis 33 m. Sie können mit der Erfindung auf vorgenante Länge gekürzt werden.

[0030] Runde Stränge werden bislang in einem in zwei Hälften geteiltem Heizrohr gefertigt. Die Erfindung lehrt hingegen, die Strangkontur aus zwei gegenüberstehenden Platten herauszuarbeiten. Dies kann durch Tieflochbohren geschehen. Hier werden die beiden Platten gegläht, vorbearbeitet und zusammengeschraubt oder geschweisst und anschliessend werden die Längsbohrung für das Strangprofil und die Heizungsbohrungen eingebracht. In die untere Heizplatte werden anschließend die Abzugsnuten eingearbeitet und in die obere die Nuten für die Dichtprofile. Anstatt durch Tiefbohren kann die Strangkontur selbstverständlich auch durch Fräsen hergestellt werden, was die Erfindung insbesondere bei runden Profilen mit einer Zweikantabflachung vorsieht. Die Abzugsnuten enden 2 bis 5 cm vor den Heizplattenenden. Die Dichtungsprofile in der oberen Heizplatte liegen außerhalb der Abzugsnuten und werden an den Plattenenden im Bogen zum Strangprofil gefertigt. Damit wird eine ausreichende Abdichtung auf einfache Weise gewährleistet. Trotz der zwischen den oberen Heizplatten einströmenden Fremdluft erreicht die Erfindung im Allgemeinen ein ausreichendes Vakuum. Sollte dies, insbesondere bei der Modernisierung von vorhandenen Strangpressen nicht ausreichen, sieht die Erfindung eine zusätzliche Vakuumpumpe, z. B. eine Rootspumpe vor oder sie verwendet die vorbeschriebenen Abdichtungen.

[0031] Die Heizwinkel bzw. Heizplatten sind durch Klappbügel miteinander verbunden und radial gegeneinander verschiebbar. Sie werden durch Kraftgeber mit einem definierten Druck zusammengepresst und

bestimmen sie die Dichte des Stranges. Bei Verfahren, bei denen die Strangdichte durch den Dorn bestimmt wird, drücken die Heizplatten nur mit einer derartigen Kraft gegen den Strang, dass der Wärmeeintrag ohne grosse Spaltverluste erfolgen kann oder sie bestimmen die Strangdichte durch einen definierten Druck während des Strangtransportes. Bei Störungen oder zum Entleeren müssen die Heizwinkel bzw. Heizplatten aufgeklappt werden. Bei älteren Pressen geschieht dies durch die schiere Muskelkraft mehrerer Personen. Bei neueren wird diese Kraft durch Gegengewichte herabgesetzt. Letztere kosten etwa gleichviel wie hydraulische Klappvorrichtungen, benötigen aber erheblichen Platz in der Breite. Die Erfindung verwendet hingegen als einfachste preisgünstigste und schmal bauende Lösung Zuggasfedern oder Gasdruckfedern. Diese werden vorzugsweise mit einer Kraft vorgesehen, die das Gewicht Heizwinkel bzw. Heizplatten gerade überwindet und damit ein ungewolltes Zusammenklappen verhindert.

[0032] Es wurde erkannt, dass trockener Stattdampf in einem Druckbereich von ca. 2,5 bis etwa 9 ata, in Ausnahmefällen auch höher, besonders geeignet ist. Überhitzter Dampf besitzt nur eine geringfügig höhere nutzbare Enthalpie. Bei Strängen von 95 mm Durchmesser hat sich beispielsweise trockener Satteldampf von 4 ata als besonders günstig erwiesen, wenn der Strang auf annähernd 100 [deg.]C erhitzt wird und im Entdampfungskanal ein Vakuum um 0,5 bis 0,6 ata angelegt ist. Es hat sich bei Versuchsmessungen gezeigt, dass die Enthalpieausnutzung des H₂O sehr gut gelingt und die Strangtemperaturvorteilhaft herabgesetzt wird, ohne dass es zu einer nachteiligen Verlängerung der Abbindezeit kam. Die Länge des Abbindekanal betrug in diesem Beispiel nur etwa 1/3 des Produktes aus der Gellierzeit des Bindemittels in min * der Leistung der Presse in m/min.

[0033] Zur Verringerung des Energiebedarfes und damit der Herstellkosten durch die Verwendung von feuchteren Kleinteilen von bis zu 8% atmo oder mehr, verbessert die Erfindung die Energiebilanz dadurch, dass sie DE 199 62 513 A weiterentwickelt. Diese Lehre ist dadurch gekennzeichnet, dass das Gemenge derart zusammengesetzt wird, dass dieses zunächst nicht oder nur unwesentlich aushärtet, und dass dem Gemenge erst im Bereich der Strangpressvorrichtung ein Mittel zugesetzt wird, das eine Gemengeaushärtung veranlasst oder beschleunigt. Die Erfindung macht von dieser Lehre Gebrauch, indem sie vor der Strangpresse den Kleinteilen den Leim flüssig oder pulverförmig beimengt, und den Härter erst durch den Dorn und/oder durch die Schlitze der ersten, bis zu etwa 12 in einem engerem Abstand von ca. 15 mm bis etwa 45 mm hintereinander liegenden Einsatzstücke. Sie verbessert die Technik nach DE 199 62 513 A1 jedoch dadurch ganz entschei-

dend, dass sie die Kleinteile mit dem Leim mit einer höheren Temperatur als üblich verarbeitet. Sie löst auch eine andere Aufgabe als diese der Technik nach DE 199 62 513 A1 zugrunde liegt. Diese sieht ihre Aufgabe im wesentlichen darin, dass sie vermeidet, dass das Gemenge abbindet, bevor es in der Strangpresse verarbeitet wird. Die Erfindung hat jedoch nicht die Aufgabe, die mögliche Verweilzeit des Gemenges zu verlängern, sondern die in den Kleinteilen nach dem Trockner enthaltene Energie zum Aushärten nutzen. Sie kühlt also die Kleinteile nicht wie üblich derart ab, dass ihre Temperatur nach dem Leimmischer unter etwa 50 [deg.]C liegt und das Gemenge noch einige Minuten verarbeitet werden kann, sondern sie belässt es in einem höhern Temperaturbereich, in dem sie ohne oder mit nur geringer Wärmezufuhr abbindet. Die Temperatur wird so hoch als möglich gehalten. Sie kann bei flüssigem Leim 60 [deg.]C bis etwa 90 [deg.]C betragen, also bis zu der Temperatur, in der der Leim bis zum Verdichten in der Strangpresse nicht austrocknet. Bei pulverförmigem Leim kann die Temperatur deutlich höher liegen. Allerdings muss der aus den Spänen austretende Dampf entfernt werden, damit eine Kondensatbildung an den Vorrichtungswänden vermieden wird. Im Temperaturbereich von bis zu annähernd 100 [deg.]C ist die Verwendung von pulverförmigen Leim besonders vorteilhaft, da das Leimpulver an der etwas feuchteren Oberfläche der Kleinteile gut haftet.

[0034] Die erforderliche Energie um 1 kg Späne mit einer Feuchte von 10% auf um 1 [deg.]C zu erwärmen beträgt etwa 1,65 kJ. Nimmt man als frühere Späneintrittstemperatur 45 [deg.]C und als erfindungsgemäße Späneintrittstemperatur in die Presse 90 [deg.]C ergibt sich eine Einsparung von 74,25 kJ je kg Späne bei der Abbindung, da diese Wärmemenge nicht mehr dem Strang zugeführt werden muss.

[0035] Der Heizkanal kann erheblich kürzer als bei der Verwendung von Kleinteilen mit üblicher Temperatur gehalten werden, meist genügt eine Länge von etwa 1/3 des Produktes aus der Abbindezeit (Gelierzzeit des Bindmittels in min * der Leistung der Presse in m/min, da nur eine geringe Temperaturerhöhung notwendig ist und der Strang im ganzen Querschnitt sofort abzubinden beginnt. Nach dem Verlassen des Heizkanals ist der Strang hinreichend stabil, dass er nur noch zwischen Führungsschienen entdampft werden muss. Die Führungsschienen werden entweder mit Spannelementen wie beim Heizkanal oder lediglich durch Federn zusammengedrückt. Meist genügt letzteres und die Federn haben lediglich die Aufgabe gegebenenfalls eine Längsausdehnung des Stranges zu verhindern. Der Gesamte Entdampfungskanal kann eine Länge bis etwa zu der des Produktes aus der Abbindezeit (Gelierzzeit des Bindmittels in min * der Leistung der Presse in m/min besitzen. Meist genügt jedoch 1/3. Der Entdampfungskanal liegt in einer mit einem Deckel versehe-

nen Wanne. Er ist gegen das drucklose Entweichen von Dampf abgedichtet. Das aus dem Strang ausgetretene H₂O wird aus der Wanne über Leitungen in den bereits beschriebenen Behälter geführt.

Auführungsbeispiel

[0036] Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben, wobei auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich hingewiesen wird. Es zeigen:

[0037] [Fig. 1](#) einen Schnitt durch eine Strangpresse.

[0038] [Fig. 2](#) einen Schnitt auf der Linie I-I gemäß [Fig. 1](#).

[0039] [Fig. 3](#) einen Detailansicht in Richtung des Pfeils II gemäß [Fig. 2](#).

[0040] [Fig. 4](#) einen Schnitt auf der Linie III-III gemäß [Fig. 3](#).

[0041] [Fig. 5](#) einen Schnitt auf der Linie III-III gemäß [Fig. 3](#).

[0042] [Fig. 6](#) einen Detailschnitt durch einen Heizwinkel.

[0043] [Fig. 7](#) einen Schnitt auf der Linie I-I gemäß [Fig. 1](#).

[0044] [Fig. 8](#) einen Schnitt auf der Linie I-I gemäß [Fig. 1](#).

[0045] [Fig. 9](#) eine Draufsicht auf eine Heizplatte.

[0046] [Fig. 10](#) einen Schnitt auf der Linie IV-IV gemäß [Fig. 1](#).

[0047] [Fig. 11](#) einen Schnitt durch eine Dichtung.

[0048] [Fig. 12](#) einen Schnitt durch einen Entdampfungskanal.

[0049] [Fig. 13](#) einen Schnitt durch einen Abbindekanal.

[0050] [Fig. 14](#) einen Detailschnitt durch einen beweglichen Heizwinkel.

[0051] [Fig. 15](#) einen Detailschnitt durch eine eingebaute Dichtung.

[0052] [Fig. 16](#) einen Detailschnitt durch eine eingebaute Dichtung.

[0053] [Fig. 17](#) einen Schnitt durch einen Abbindekanal.

[0054] [Fig. 18](#) einen Schnitt durch einen Abbindekanal.

[0055] [Fig. 1](#), zeigt einen Schnitt durch eine Strangpressanlage. Als Presse **1** dient im Ausführungsbeispiel eine kontinuierliche Presse gemäß der EP 1238 792 A2. Es kann jedoch eine beliebige andere Press, z. B. eine Kolbenstrangpresse verwendet werden. Dargestellt wird das Strangpressen, also das Pressen ohne Loch. Selbstverständlich können auch Dorne beliebiger Ausführung verwendet werden.

[0056] An die Presse **1** schließt sich der bekannte starre Vorheizkanal **2** an. Auf diesen folgt der Heizkanal **3**, der Abbindekanal **4** und der Entdampfungskanal **5**.

[0057] Im Ausführungsbeispiel besteht der Heizkanal aus dem teilbeweglichen Abschnitt **6** mit radial teilbeweglichen Wänden **7** und dem Abschnitt **8** mit radial beweglichen Wänden **9**. Der Abschnitt **7** ist nur bei sehr empfindlichen Strangprofilen erforderlich, die auch nach dem Verlassen des Vorheizkanals **2** noch eine gewisse radiale Einspannung benötigen um transportiert werden zu können. Bei stabilen Strängen wird der gesamte Heizkanal **3** mit radial beweglichen Wänden ausgeführt. Im Ausführungsbeispiel wird die teilbewegliche Wand **7** durch den Anschlag **10** gehindert, sich am vorheizkanalseitigem Ende **11** radial zu bewegen. Der Abstand von der Vorderkante des Verdichtungselementes oder des Pressstempels im Maß **12** ist derart bemessen, dass im Bereich der ersten H₂O-Austrittsöffnung **13** kein Verschleiss an den Innenwänden **10** des Vorheizkanals **2** mehr auftritt. Das Maß **12** beträgt etwa zwischen ca. 100 bis etwa 900 mm. Soll der Strang mit einer höher verdichteten, besonders glatten Außenschicht versehen werden, werden die H₂O-Austrittsöffnungen am Anfang der H₂O-Eintrittszone **15** in einem geringeren Abstand zueinander von ca. 15 bis etwa 45 mm im Maß **16** gehalten. Die Zahl der enger zueinander stehenden H₂O-Austrittsöffnungen kann bis etwa 12 betragen. Die folgenden H₂O-Austrittsöffnungen können einen Abstand von ca. 50 mm bis etwa 500 mm zueinander besitzen. Es wird durch die H₂O-austrittsöffnungen derart viel an H₂O bzw. Energie in den Strang eingebracht, dass in der Höhe der letzten H₂O-Austrittsöffnung **17** der Strang vollständig auf Abbinde temperatur gebracht ist.

[0058] Ist die Abbinde temperatur des Stranges unter 100 [deg.]C entsteht kein Überdruck. Das austretende H₂O wird in diesem Fall drucklos in den Behälter **24** geleitet.

[0059] Nach dem Heizkanal folgt der Abbindekanal **4**, in dem das Bindemittel des Stranges abbindet

bzw. geliert. Der Abbindekanal wird druckfrei gehalten. Hierzu legt die Erfindung die Leitung **25** zum Behälter **24**. In diesem kann das H₂O, soweit erforderlich kondensieren und wird abfolgend gereinigt und in den Heizkreislauf zurückgebracht. Soll der Heizkanal **3** das H₂O auf Arbeitstemperatur erhitzen ist der Heizkessel **26** entbehrlich. Es ist dann lediglich eine Pumpe in der Leitung **27** erforderlich. Soll der Heizkanal das H₂O überhitzen, wird die Temperatur im Heizkessel **26** geringer gehalten als im Heizkanal **3**. Weiter kann die Heizenergie im wesentlichen durch den Heizkessel **24** erzeugt werden. Der Heizkanal **3** hat den quasi eine Temperierfunktion.

[0060] Nach dem Abbindekanal folgt der Entdampfungskanal **5**. Liegt die Strangtemperatur unter 100 [deg.]C wird durch die Vakuumpumpe **29** oder einen Kondensator im Strang ein Unterdruck erzeugt, der derart bemessen ist, dass die Verdampfungstemperatur des H₂O unter der Strangtemperatur liegt. Der Kondensator wird vorzugsweise als Einspritzkondensator ausgebildet.

[0061] Der Abbindekanal **4** und der Entdampfungskanal **5** können auch miteinander kombiniert werden, das bedeutet, dass sich ihre Funktionen überschneiden, wodurch eine kürzere Baulänge möglich wird.

[0062] [Fig. 2](#), zeigt einen Schnitt durch einen Heizkanal auf der Linie I-I gemäß [Fig. 1](#). Das Beispiel ist mit scharfkantigen Ecken **30** ausgefügt. Im Allgemeinen ist es bei Strängen für Palettenklötze nicht notwendig, die Ecken an die Kontur des Stranges im Bereich nach dem Vorheizkanal anzupassen. Aus tretende Gase oder Dämpfe können über die Entdampfungsnuten **31** und die Rohre **32** abgeführt werden. Ein Entweichen in Umgebung wird durch die Dichtungen **33** verhindert, die in die Nuten **34** eingesetzt sind. Der Heizkanal wird im Ausführungsbeispiel durch Heißwasser oder Wärmeträgeröl beheizt, welches durch die Bohrungen **35** fließt. Hat das Heizmittel die Aufgabe, den Heizkanal lediglich zu temperieren, wird die Temperatur in etwa dem zuströmenden H₂O angepasst. Hat es die Aufgabe, den Dampf zu überhitzen, wird eine höhere Temperatur als der zuströmende Dampf besitzt gewählt. Der Heizkanal kann jedoch auch als "Heizkessel" arbeiten. In diesem Fall wird derart viel Wärmeträgeröl in einer geeigneten Temperatur zugeführt, dass das durch die Bohrungen **36** geführte Wasser in diesen verdampft und als Sattedampf oder überhitzter Dampf in den Strang gelangt. Die in [Fig. 1](#) genannten Dampfaustrittsstellen sind Nuten **37** in die Einsatzstücke **38** eingelassen sind. Das H₂O gelang aus den Bohrung **36** über die Stichbohrungen **33** in die Verteilernut **40** und von diesen durch die Schlitze an den Seiten der Einsatzstücke **38** in den Strang. Als eine geeignete Höhe der Verteilernut im Maß **41** können bis zu etwa 2 mm genannt werden.

[0063] Die Dichtungen **33** aus einem wärmebeständigen Kunststoff mit ihrer später beschriebenen Geometrie ermöglichen ein radiales Ausweichen der beweglichen Heizwinkels **42** unter Aufrechterhaltung der Dichtheit des Innenraumes **43**.

[0064] **Fig. 3**, zeigt eine Detailansicht in Richtung des Pfeils II gemäß **Fig. 1**. In die Nut **44** ist das Einsatzstück **45** eingelegt. Im Ausführungsbeispiel besteht es aus einer Passfeder gemäß oder ähnlich DIN 6885 Form E das an den Seitenflächen derart nachgearbeitet ist, dass die Schlitze **46** in einer Breite von ca. 0,01 mm bis etwa 0,2 mm im Maß **47** entstehen. Die Nachbearbeitung kann in einfachster Weise durch Schleifen erfolgen. Erfindungsgemäß wird die Schlitzbreite im Maß **47** kleiner ist als die Abriebteile des Stranges und diese nicht in die Schlitze gelangen und diese verstopfen können. Selbstverständlich ist es auch möglich die Schlitze ohne Nacharbeit des Einsatzstückes durch eine geeignete Passungswahl zwischen dem Einsatzstück **45** und der Nut **44** zu erzeugen. Die Einsatzstücke sind im Ausführungsbeispiel durch die Schrauben **48** befestigt und können durch die Gewinde **49** leicht aus der Nut **44** gedrückt werden. Selbstverständlich sieht die Erfindung auch andere Formen der Einsatzstücke als geeignet an.

[0065] **Fig. 4** zeigt einen Detailschnitt auf der Linie III-III gemäß **Fig. 3**. Das erhitzte H₂O gelangt durch die Bohrung **50** in die Stichbohrung **51** und in die Verteilernut **52** die Schlitze **53** in den Strang.

[0066] **Fig. 5**, zeigt einen Detailschnitt auf der Linie III-III gemäß **Fig. 3**. Die Seitenwände **54** des Einsatzstückes **55** sind im Ausführungsbeispiel schräg nachgearbeitet, was einen höheren Dampfdurchsatz ergibt.

[0067] **Fig. 6**, zeigt einen Detailschnitt durch einen Vorheizkanal oder einen Heizkanal mit an an den Strang angepassten Ecken **56**. Im Vorheizkanal werden die Ecken **56** üblicher Weise an die Strangkontur angepasst. Beim Heizkanal kann dies von Vorteil für eine bessere Oberfläche des Stranges sein, wird aber im allgemeinen nicht ausgeführt. Die Erfindung sieht im Vorheizkanal bei Bedarf einen H₂O-Austrag auch aus den Ecken **56** vor. Für die H₂O-Zuführung wird die Bohrung **57** eingebracht. Das H₂O gelangt über die Sacklochbohrung **58** in den Strang. Die Austrittsspalte **59** mit einer Größe von ca. 0,01 bis etwa 0,2 mm im Maß **60** werden durch das Einsatzstück **61** gebildet, welches an seine Unterseite **62** zum H₂O-Durchlass profiliert ist. Es wird beispielsweise durch die Schraube **63** befestigt, gestellt, abgerundet oder dem Strang **58** entsprechend ausgeführt werden.

[0068] **Fig. 7** zeigt einen Schnitt auf der Linie IV-IV gem. **Fig. 1** für runde Stränge. Die Bohrung **64** kann sowohl durch ein Herausfräsen aus der festen Heizplatte **65** und der beweglichen Heizplatte **66** erzeugt

werden, als auch durch Tieflochbohren. Im letzteren Fall werden die Heizplatten **65** und **66** vorgearbeitet und zusammengeheftet und anschließend tiefgebohrt. Bei der Fertigbearbeitung soll im Maß **67** ein Spalt von etwa 0,2 mm bis 5 mm verbleiben, wenn die bewegliche Heizplatte **66** gegen den Strang gedrückt ist. Der Durchmesser im Maß **68** ist um etwa 0,2 bis 2 mm größer als der Durchmesser des Stranges. Mit zunehmenden Verschleiß der Verschleißteile der Strangpresse vergrößert sich auch der Durchmesser des Stranges. Damit der Strang nicht zwischen den Heizplatten **65** und **66** klemmt, sieht die Erfindung eine tangentiale Anfasung **69** vor. Sie kann im Winkel **70** etwa 5 [deg.] bis 15 [deg.] betragen. Die Dichtungen können sowohl in der beweglichen Heizplatte **66** (wie dargestellt), als auch in der starren Heizplatte **65** eingelassen werden. Die Abzugsnuten legt die Erfindung vorzugsweise in die starre (bzw. untere) Heizplatte. Die Beheizung erfolgt durch Wärmeträgeröl oder Heißwasser durch die Bohrungen **71**.

[0069] **Fig. 8** zeigt einen Schnitt auf der Linie IV-IV gem. **Fig. 1** für einen abgeflachten Strang. Die Strangkontur **72** wird durch herausfräsen aus der starren Heizplatte **73** und der beweglichen Heizplatte **74** erzeugt. Der weitere Aufbau erfolgt gemäß **Fig. 6**. Um ein Klemmen des Stranges zwischen den Heizplatten **73** und **74** zu vermeiden, ist es vorteilhaft die Rundungen in einem Winkel im Maß **75** von etwa 5 [deg.] bis ca. 15 [deg.] mit einer Geraden **76** tangential zu verlängern. Um Gewicht zu sparen und das Aufklappen der Heizkanäle zu erleichtern, können die Ecken **77** entfernt werden.

[0070] **Fig. 9** zeigt eine Draufsicht auf eine Heizplatte für runde Stränge. Die Abzugsnuten **78** werden bis an einen derartigen Abstand im Maß **79** zu den Heizplattenenden **80** gehalten, dass die anliegende Dichtung **81** (strichpunktirt gezeichnet) in der Auflagefläche liegen kann und den Strang nach Außen abdichtet. Der Abzug erfolgt durch die Bohrungen **82**. Die Dichtungen **83** werden bis zum Strang geführt. Eine weitestgehende Abdichtung wird durch den Abrieb der vorstehenden Teile der Dichtungen **81** durch Strang erreicht.

[0071] **Fig. 10** zeigt einen Querschnitt durch Heizwinkel für eckige Strangprofile. Der starre Heizwinkel **82** und der bewegliche Heizwinkel **83** sind im Querschnitt in etwa baugleich aus einem Stück herausgearbeitet. Entgegen dem ersten Eindruck ist das Herausarbeiten der Kontur aus einem geglähten Stahlblock erheblich günstiger als das Zusammenschrauben von zwei Schenkeln, wie in **Fig. 3**. In beide Heizwinkel ist die Nut **84** für die Dichtungen **85** eingearbeitet. In den starren Heizwinkel **82** sind die beiden Abzugsnuten **86** eingefräst, welche bis knapp an das Ende des Winkels ragen. Die Erfindung verzichtet bei eckigen Strängen mit abgefasten Kanten dann

auf die Abzugsnuten, wenn kein Kondenswasser auftritt und die Fase **87** ausreichend gross, z. B. 15-15 mm ist. Das H₂O und die aus dem Strang austretenden Fremdstoffe werden am einfachsten über Leitungen, die in den Verschraubungen **88** enden, dem Kondensator zugeführt. Die notwendige Wärmeenergie wird den Heizwinkeln durch Wärmeträgeröl oder Heißwasser, über die Bohrungen **89** in üblicher Weise zugeführt. Die Ecken **90** der Heizwinkel können anstatt scharfkantig, wie dargestellt, abgerundet oder dem Strang **91** entsprechend ausgeführt werden.

[0072] [Fig. 11](#), zeigt einen Querschnitt durch ein Dichtprofil **92**. Es ist in montiertem Zustand unter der Nr. 52 in [Fig. 7](#) dargestellt. Seine Breite und Höhe sind abhängig von den Heizwinkeln.

[0073] Als Richtwerte für die Breite im Maß **93** können 3 bis etwa 15 mm und für die Höhe im Maß **94** von 4 bis 20 mm genannt werden. Die obere Fläche ist verzahnt, wobei die Zähne einen Winkel im Maß **95** von ca. 15 [deg.] bis etwa 90 [deg.] bei einer Tiefe im Maß **96** bis etwa 4 mm aufweisen können. Eine bevorzugte Ausführung weist eine Höhe im Maß **94** von ca. 15 mm, eine Breite im Maß **93** von 9 mm, einen Zahnwinkel im Maß **95** von 35 [deg.] und eine Zahnhöhe im Maß **96** von 2,5 mm auf. Das Dichtprofil **32** ist strangextrudiert und auf den Bedarf abgelängt. Sie ist aus wärmebeständigem Kunststoff z. B. PEEK (Polyetheretherketon; Virtex<(R)>) oder FPM (Fluorkautschuk; Viton<(R)>) oder gefertigt. Eine geeignete Härte kann mit 55 bis 90 Shore genannt werden. Selbstverständlich können auch andere, vorteilhafte Formen und Ausführungen für die Dichtung gewählt werden.

[0074] [Fig. 12](#), zeigt einen Querschnitt durch einen Entdampfungskanal. Die Darstellung ist schematisch. Der bewegliche Heizwinkel **97** ist am Klappbügel **98** radial verschiebbar befestigt und wird durch die Kraftgeber **99** in bekannter Weise gegen den starren Heizwinkel **100** gedrückt. Der Heizkanal wird durch Schrauben **101** gesichert und kann um die Achse **102** geöffnet werden. Damit hierzu kein oder nur ein geringer Kraftaufwand benötigt wird, gleicht die Erfindung das Gewicht der schwenkbaren Trümmer durch Gaszugfedern **103** aus. Die Gaszugfedern sind eine äusserst preiswerte und platzsparende Alternative zu Gegengewichten oder hydraulischen Lösungen. Die aus dem Strang **104** austretenden Gase und das H₂O gelangen über die Leitungen **105** in den Einspritzkondensator **106**. In dessen Kondensationsraum **107** wird, vorzugsweise in Höhe der Leitungen **105**, aus dem Rohr **108** feinst zerstäubtes, kaltes Wasser **109** eingespritzt, das das H₂O kondensieren lässt. Im Fall dass zuviel Fremdluft zugeführt wird, oder zuviel Inertgas enthalten ist, wird das Vakuum durch eine Zusatzpumpe erhöht. Die Kondensation wird entweder durch diese Zusatzpumpe oder eine Hilfspumpe in Gang gesetzt, oder dadurch, dass

die Presse zunächst langsam angefahren wird, wodurch sich der Strang auf über 100 [deg.]C erwärmt und H₂O als Dampf austritt, welcher im Kondensator kondensiert und das Teilvakuum erzeugt. Anschliessend wird die Leistung der Presse erhöht. Das Vakuum kann zwischen ca. 0,2 bis etwa 0,8 ata, vorzugsweise um 0,5 ata betragen. Dies bedeutet, dass das System einen gewissen Anteil an Fremdluft oder Inertgas verträgt. Der Strang wird nur in der notwendigen Länge dem Teilvakuum ausgesetzt. Dies bedeutet, dass sich die Vakuumeinrichtung nicht über die gesamte Entdampfungslänge des Heizkanals erstrecken muss. Anstelle der Gaszugfeder **103** kann auch ein in die umgekehrte Richtung drückende Gasdruckfeder eingesetzt werden.

[0075] Anstelle des Einspritzkondensator kann auch eine beliebige Art der Kondensation oder eine Vakuumpumpe genauso vorteilhaft verwendet werden.

[0076] [Fig. 13](#), zeigt einen Schnitt durch einen Heizkanals. Anstelle der Gaszugfeder von [Fig. 12](#) verwendet die Erfindung in gleich vorteilhafter Weise im Ausführungsbeispiel eine Gasdruckfeder **110**. Wird der Strang auf über 100 [deg.]C erwärmt, bildet sich im Innenraum ein Überdruck im dem Bereich im Strang, in dem kein H₂O mehr kondensiert. Um den Überdruck zu begrenzen und ein Auseinanderdrücken der Heizwinkel **111** zu verhindern, insbesondere bei einem Stillstand erwärmt sich der Strang unter steigendem Druck, sieht die Erfindung das Druckbegrenzungsventil **112** vor. Es entfällt bei Strangtemperaturen unter 100 [deg.]C. diesem Fall werden die austretenden Gase; Dämpfe oder Wasser direkt in den Behälter **113** geleitet. Hier können sie kondensieren, gereinigt und erneut dem Heizkreislauf unter Zugabe von Frischwasser zugeführt werden.

[0077] [Fig. 14](#), zeigt eine Detailschnitt durch die beweglichen Heizwinkel. Das Ausführungsbeispiel behandelt eine Version der Erfindung, bei der alle beweglichen Heizwinkel **114**; **115** ab dem Vorheizkanal **116** zusammen um das Maß **117** verschoben werden. Die einzelnen Heizwinkel sind mit Dichtungen **118** aus wärmebeständigem Kunststoff versehen und an ihren Enden mit Schrauben **119** verbunden. Im Arbeitszustand der Vorrichtung werden die Heizwinkel durch den Zylinder **120** gegen den Vorheizkanal **116** geschoben. Der Klappbügel **121** ist mit den starren Heizwinkeln verbunden und bewegt sich nicht.

[0078] Sollen die beweglichen Heizwinkel einzeln geöffnet werden, sieht die Erfindung für jeden Heizwinkel einen eigenen Zylinder vor.

[0079] Im Gegensatz zu den Druckschriften DE 102 45 285 A1 und DE 102 45 284 A1 verwendet die Zylinder zur Steuerung der Verdichtung keine doppelwirkenden Zylinder sondern vorteilhafterweise zwei einfachwirkende Plungerzylinder **122** und

123. Dies ergibt einen deutlich einfacheren Aufbau, da die Zylinder keine Verbindung zum Heizwinkel **114** benötigen. Ein doppeltwirkender Zylinder muss über eine Kardanaufhängung am Zylinderrohr und ein Gelenkauge an der Stange besitzen um die Bewegungen des Heizwinkels **114** ausgleichen zu können.

[0080] **Fig. 15**, zeigt einen Detailschnitt durch den Bereich der Abdichtung der Heizwinkel. Das Dichtprofil **124** ist im entspannten Zustand dargestellt und mit zwei Dichtlippen **125**, ähnlich wie bei Nutringen im Hydraulikbereich, versehen. Es sind auch Ausführungen mit nur einer Dichtlippe, oder mit mehreren Dichtlippen möglich. Das Dichtprofil **124** ist aus strangextrudiert und auf den Bedarf abgelängt. Sie ist aus wärmebeständigem Kunststoff z. B. PEEK (Polyetheretherketon; Virtex<(R)>) oder FPM (Fluorkautschuk; Viton<(R)>) oder gefertigt. Eine geeignete Härte kann mit 55 bis 90 Shore genannt werden. Der Versatz im Maß **126** ist derart, dass die Heizwinkel ganz oder annähernd zusammenfahren können.

[0081] **Fig. 16**, zeigt einen Detailschnitt durch den Bereich der Abdichtung der Heizwinkel. Das Dichtprofil **122** ist im entspannten Zustand dargestellt und mit zwei gegengesetzt wirkenden Dichtlippen **128** und **129**, ähnlich wie bei Nutringen im Hydraulikbereich, versehen. Es sind auch Ausführungen mit mehreren Dichtlippen möglich. Das Dichtprofil **127** ist aus strangextrudiert und auf den Bedarf abgelängt. Sie ist aus wärmebeständigem Kunststoff z. B. PEEK (Polyetheretherketon; Virtex<(R)>) oder FPM (Fluorkautschuk; Viton<(R)>) oder gefertigt. Eine geeignete Härte kann mit 55 bis 90 Shore genannt werden. Der Versatz im Maß **130** ist derart, dass die Heizwinkel ganz oder annähernd zusammenfahren können.

[0082] **Fig. 17**, zeigt eine schematischen Schnitt durch einen Abbindekanal **131** und behandelt die Abdichtung des Dornloches **132**. Der Dorn **133** ist mit einer elektrischen Heizpatrone **134** ausgeführt, welche in bekannter Höhe im Strang liegt. Der Abbindekanal besteht aus der Sektion **135**, dem Vorheizkanal und dem Heizkanal, der Sektion **136**, dem Abbindekanal, der Entdampfungssektion **137** und dem Zwischenbereich **138** zwischen dem Abbindekanal und der Säge. Die Linie **139** zeigt die Lage des hinteren Sägeblattes der Säge, die den Strang abfängt oder beispielsweise zu Palettenklötzen sägt. Der Zwischenbereich **138** wird durch ein längsveränderliches Dichtungselement **140**, z. B. einem Faltenbalg abgedichtet. Der Dorn wird nach der Heizpatrone **134** im Maß **141** um ca. 0,2 bis etwa 1,5 mm kleiner ausgeführt, damit sich keine zusätzliche Reibung ergibt. Im Bereich der Entdampfungssektion und eventuell etwas darüber hinaus wird der Dorn im Maß **142** weiter verkleinert. Das Maß **142** wird derart gewählt, dass das gewünscht Vakuum trotz des Spaltes erzeugt wird und der Druck in der Entgasungssektion geringer ist als im Sägengehäuse.

[0083] Damit werden erfindungsgemäß Sägespäne durch das Dornloch **132** angesaugt und verstopfen dieses. Mit dieser Maßnahme entfällt der etwas problematische Dichtstoppel. Der "Ersatzdichtstoppel aus Sägespänen **143** wandert mit dem Strang in die Säge, wird aber laufend erneuert.

[0084] **Fig. 18**, zeigt eine schematischen Schnitt durch einen Abbindekanal **144** und behandelt die Abdichtung des Dornloches **145**. Der Aufbau des Abbindekanals **144** entspricht **Fig. 17**, durch den Dorn **146** wird jedoch Heißwasser, verdampfendes Heißwasser oder Dampf über die Querbohrungen **147** in den Strang eingebracht. Der Strang wird also vom Dornloch **144** her ganz oder teilweise auf Abbinde temperatur gebracht. Anstelle der dargestellten Querbohrungen **147** von ca. 1,5 mm bis etwa 5 mm Durchmesser werden bevorzugt schmalste Schlitze in einer Breite von ca. 0,1 bis etwa 1,5 mm in den Dorn eingesägt oder erodiert, wodurch keine Gefahr der Verstopfung durch kleinste Abriebteile des Stranges besteht. Die Anordnung der Querbohrungen oder Schlitze erfolgt vorzugsweise spiralförmig um den Dorn **146**. Das hintere Dorntrum **148** ist im Maß **149** bei mitlaufenden Dornen möglichst lang, aber nur in einer derartigen Länge ausgeführt, dass der Strang beim zurückziehen nicht gestaucht wird. Die Vorderkante **150** des Dornes **146** kann (auch bei **Fig. 17**) über das Ende **151** des Abbindekanals **143** bis annähernd zur hinteren Stellung der Säge reichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Strangpressprofils aus einem Gemenge das aus pflanzlichen Kleinteilen und Bindemitteln gebildet wird, bei welchem:
 - jenes Gemenge durch einen Vorheizkanal, einen Heizkanal, und einen Abbindekanal geführt wird und abbindet und
 - bei welchem Wasser auf den sich ausbilden Strang aufgebracht wird;
 - wobei die Wasserzufuhr erfolgt, indem das Wasser aus Innenwänden, darin ausgebildeten Löchern und/oder Heizwinkeln/Heizplatten und/oder einem Dorn in den Strang eintritt, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass das Wasser beginnend im starren Bereich des Vorheizkanals und im Heizkanals eingebracht wird, in welchem die Randschicht des Stranges auf eine Temperatur erwärmt ist, bei welcher kein Verschleiß mehr auftritt,
 - wobei nur soviel Wasser in den Strang eingebracht wird, dass keine Strangstauchung eintritt und
 - wobei die Wassereinbringung weiterhin derart abgestimmt erfolgt, dass nach einer letzten Einspeisestelle eine Temperatur des Stranges von bis zu 100° erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wassereintrag in den Strang, in

Pressrichtung, in einem Abstand von etwa 100 bis ca. 900 mm vor der Vorderkante eines Verdichtungselementes oder der vorderen Endstellung eines Pressstempels beginnt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Eindringen von Fremdluft in den Strang durch Dichtbügel verhindert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Austritt von Wasser aus dem Abbindekanal durch Dichtbügel verhindert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Eindringen von Fremdluft und das Austreten von Gasen in/aus den/m Strang durch Dichtungen zwischen den Stirnflächen der beweglichen Heizwinkel/Heizplatten dadurch verhindert wird, dass die beweglichen Heizwinkel/Heizplatten in Arbeitsstellung in Pressrichtung gegeneinander gedrückt werden.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser als Stattdampf oder überhitzter Dampf in einem Druckbereich von ca. 2,5 bis etwa 9 bar oder höher, vorzugsweise mit 4 bar, in den Strang eingebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Heißwasser, verdampfendes Heißwasser oder Dampf aus schmalsten Schlitzen oder Querlöchern im Dorn, die im Bereich eines Vorheizkanals (2) und/oder der folgenden Kanäle liegen, in den Strang eingebracht wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser unter Energieabgabe im Strang kondensiert.

9. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Heizkanal (3) und/oder dem Abbindekanal (4) und/oder einem Entdampfungskanal (5) austretenden Gase und Wasser in einen Behälter abgeführt werden.

10. Verfahren nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die am Strang anliegenden Teile des Abbindekanals derart temperiert sind, dass sie etwa dieselbe Temperatur wie das zugeführte Wasser besitzen und die Wärmeenergie zur Strangerwärmung dem Wasser außerhalb des Abbindekanals zugeführt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die am Strang anliegenden Teile des Abbindekanals auf eine höhere Temperatur als das zugeführte Wasser beheizt werden und die Wärmeenergie zur Strangerwärmung dem Wasser aus den

von ihm durchströmten Heizwinkeln/Heizplatten des Abbindekanals zugeführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die am Strang anliegenden Teile des Abbindekanals beheizt sind und eine höhere Temperatur als der zugeführte Dampf besitzen, die Wärmeenergie zur Strangerwärmung im Wesentlichen dem Wasser außerhalb des Abbindekanals zugeführt wird und das Wasser in den Heizwinkeln/Heizplatten überhitzt wird.

13. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit:

- einer Presse (1), mit einem Pressstempel oder mit einem Verdichtungselement
- einem Vorheizkanal (2), der sich an die Presse (1) anschließt,
- einem Heizkanal (3), der auf den Vorheizkanal (2) folgt und einem Abbindekanal (4),

dadurch gekennzeichnet,

- das beginnend im starren Bereich des Vorheizkanals (2) in einem Abstand von ca. 100 mm bis etwa 900 mm zur vorderen Endstellung des Pressstempels oder der Vorderkante des Verdichtungselementes zum Strang hin weisende Wasseraustrittsöffnungen ausgebildet sind, und

- die Vorrichtung derart ausgebildet ist, dass durch die Wasseraustrittsöffnungen derart viel an Wasser als Heizmedium in den Strang eingebracht wird, dass in der Höhe der letzten Wasseraustrittsöffnung der Strang vollständig auf Abbindekanaltemperatur gebracht ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass diese einen Dorn umfasst, und dass durch den Dorn Heißwasser oder Dampf in den Strang eingebracht wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

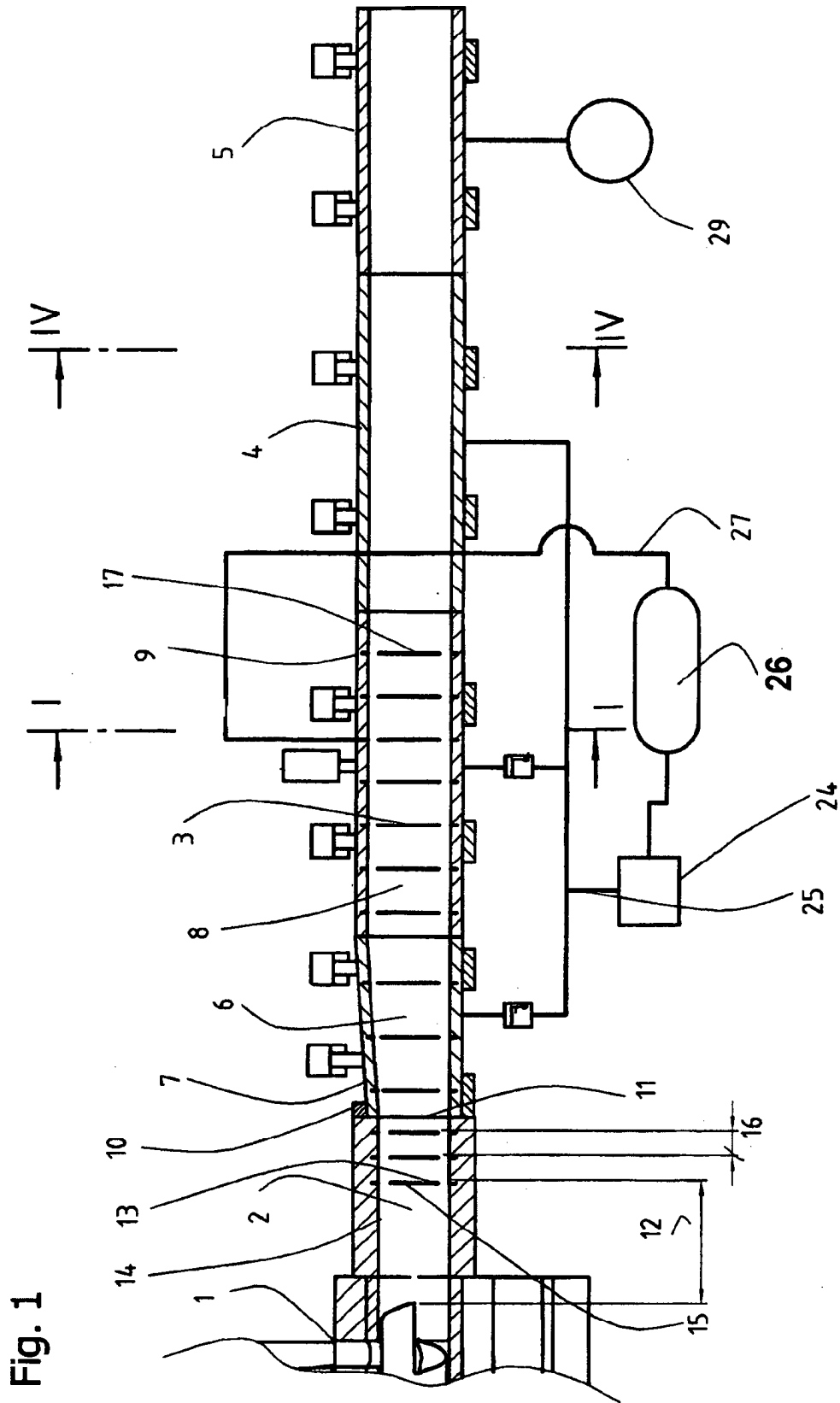


Fig. 2

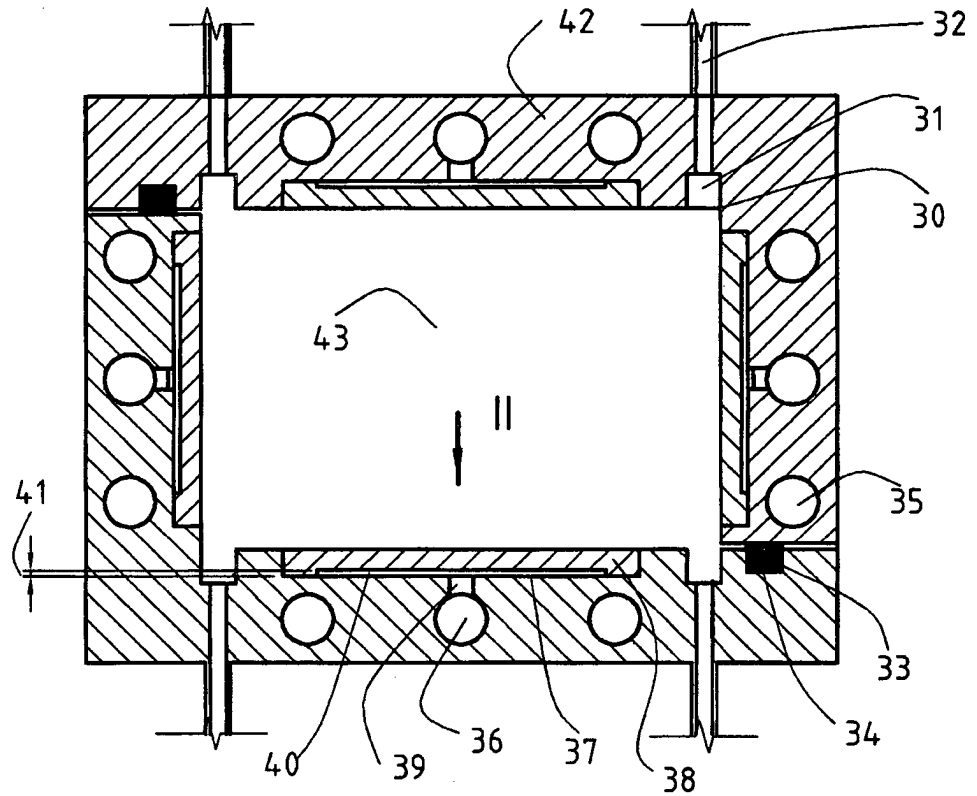


Fig. 4

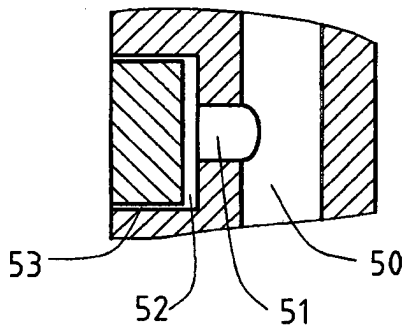


Fig. 3

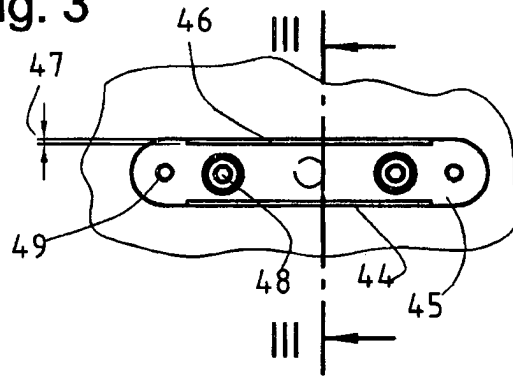


Fig. 5

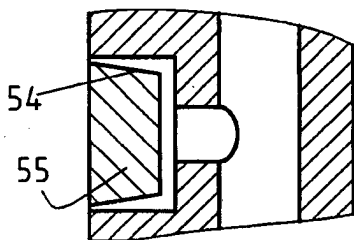


Fig. 6

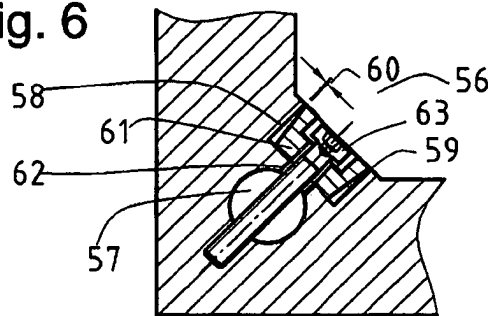


Fig. 7

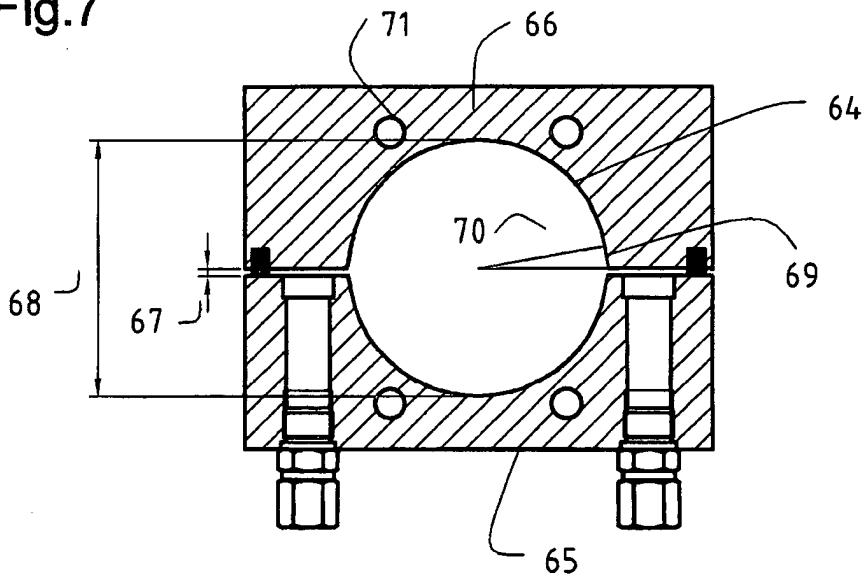


Fig. 8

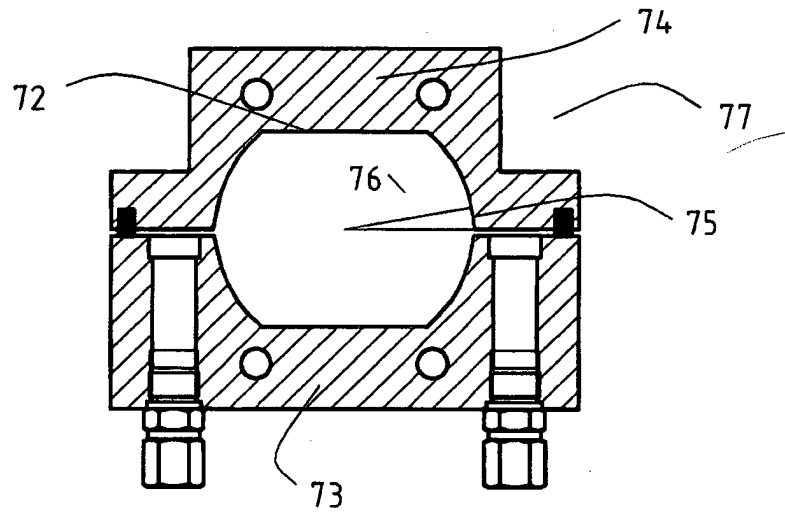


Fig. 9

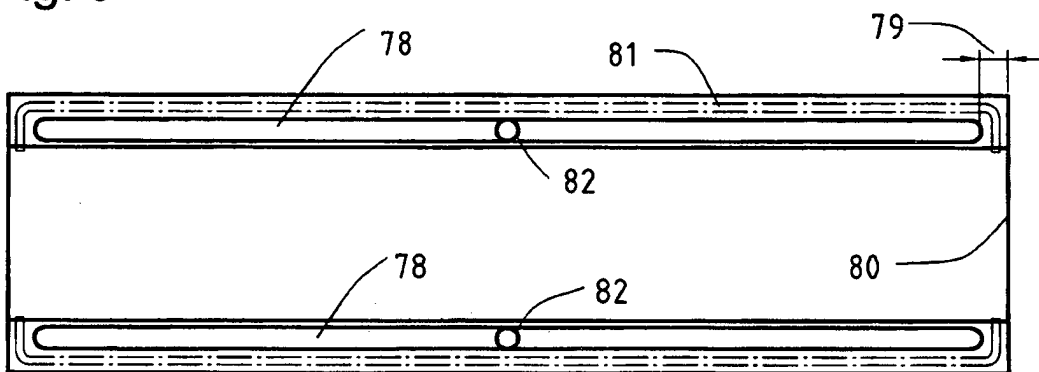


Fig. 10

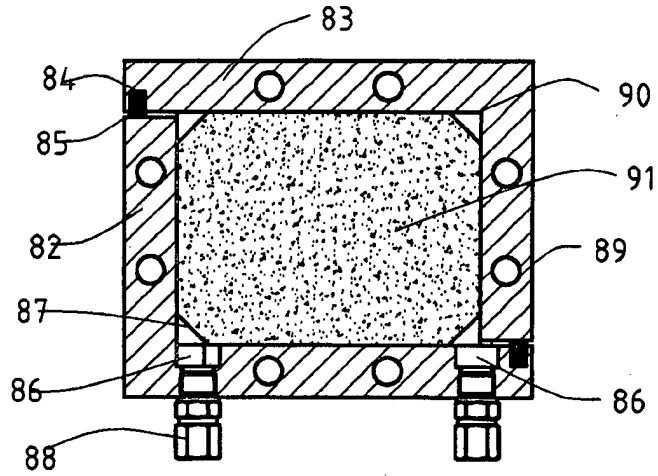


Fig. 11

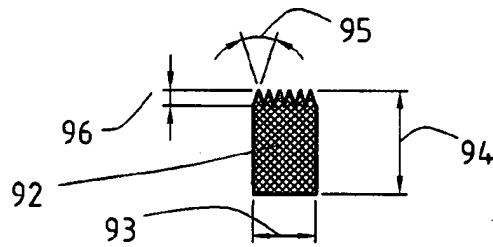


Fig. 12

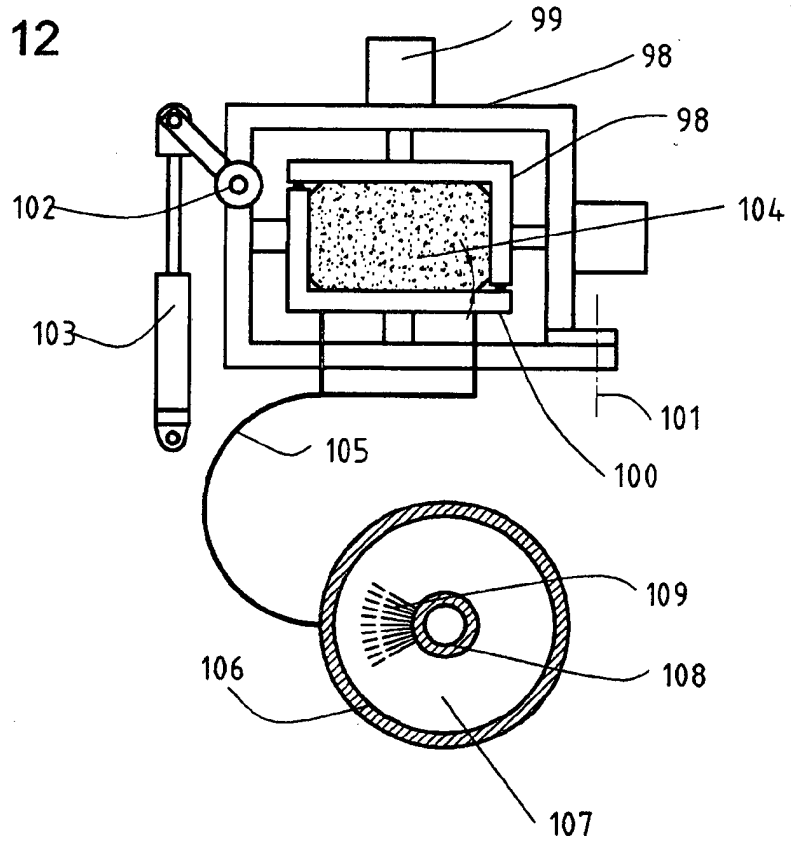


Fig. 13

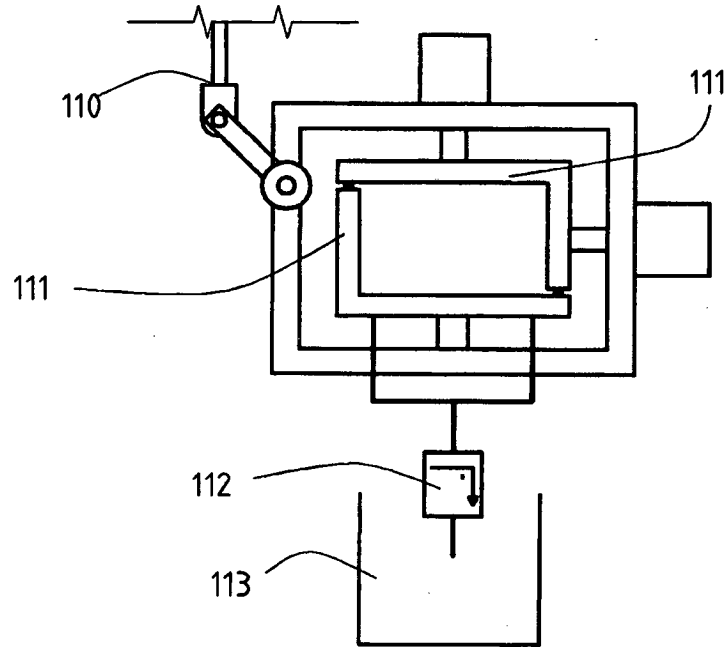


Fig. 14

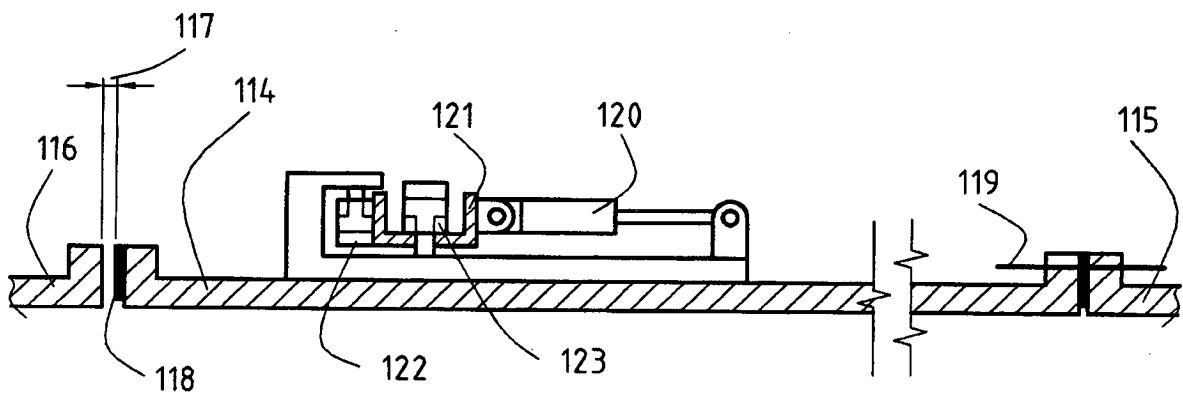


Fig. 15

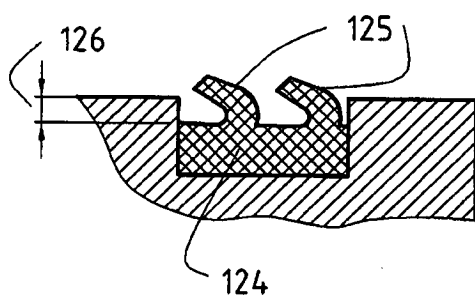


Fig. 16

