

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 901 894 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.03.1999 Patentblatt 1999/11

(51) Int. Cl.⁶: B27N 3/24

(21) Anmeldenummer: 98117029.3

(22) Anmeldetag: 09.09.1998

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

(72) Erfinder:
• Weiss, Horst
47799 Krefeld (DE)
• Sebastian, Lothar, Dipl.-Ing.
44789 Bochum (DE)
• Schürmann, Klaus, Dipl.-Ing.
41363 Jüchen (DE)

(30) Priorität: 13.09.1997 DE 19740325
03.07.1998 DE 19829741
03.07.1998 DE 19829742

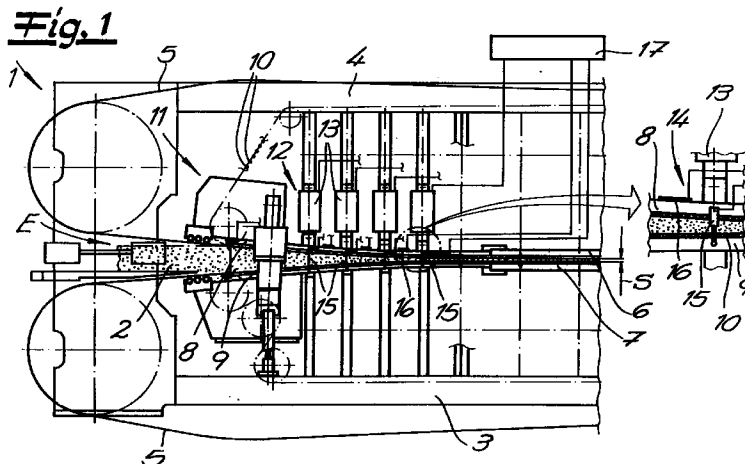
(74) Vertreter:
Honke, Manfred, Dr.-Ing. et al
Patentanwälte,
Andrejewski, Honke & Sozien,
Theaterplatz 3
45127 Essen (DE)

(71) Anmelder:
G. SIEMPELKAMP GmbH & Co.
47803 Krefeld (DE)

(54) Verfahren und Presse zum Verpressen, insbes. kontinuierlichen Verpressen

(57) Es handelt sich um ein Verfahren und eine Presse zum Verpressen von Preßgutmatten (2) zu Preßgutplatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und anderen Holzwerkstoffplatten in einer kontinuierlichen Presse (1) mit einlaufseitig vorkragenden, hochbiegeelastischen Einlaufplatten, welche ein Einlaufmaul (E) bilden. An der oberen und/oder unteren Einlaufplatte (8, 9) zur Einstellung einer Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) sind in vorgegebener Verteilung angeordnete und gegen Pressenoberteil (4) und/oder Pressenunterteil (3) abgestützte Zylinder-Kolbenanordnungen (13) angelenkt, die über ein Hydrauliksystem mit einer angeschlossenen Steuer-

/Regeleinrichtung (17) betätigt werden. Die Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) wird in Abhängigkeit von zumindest den jeweiligen Preßguteigenschaften der jeweiligen Mattenhöhe, der jeweiligen Streudichte des Preßgutes, ggf. einer Vorpreßeinstellung und der jeweils zu erzeugenden Plattenstärke vorgewählt und mittels zumindest einer Verformungen der oberen und/oder unteren Einlaufplatten (8, 9) erfassender und an die Steuer-/Regeleinrichtung (17) angeschlossener Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) gesteuert, geregelt und überwacht.



EP 0 901 894 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verpressen von Preßgutmatten zu Preßgutplatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und anderen Holzwerkstoffplatten in einer kontinuierlichen Presse mit einlaufseitig vorkragenden hochbiegeelastischen Einlaufplatten, welche ein Einlaufmaul bilden, wobei an der oberen/oder unteren Einlaufplatte zur Einstellung einer Einlaufkontur des Einlaufmauls in vorgegebener Verteilung angeordnete und gegen Pressenoberteil und/oder Pressenunterteil abgestützte Zylinder-Kolbenanordnungen angeordnet sind, die über ein Hydrauliksystem mit einer angeschlossenen Steuer-/Regeleinrichtung betätigt werden.

[0002] Ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art wird im großen und ganzen in der deutschen Patentanmeldung 197 40 325 beschrieben. Die Einstellung der Einlaufkontur eines Einlaufmauls mittels einer Einrichtung ist auch Gegenstand der deutschen Patentschrift 44 33 641 sowie der deutschen Offenlegungsschrift 195 18 879.

[0003] Bei den vorerwähnten Verfahren besteht ein Problem darin, daß die Einlaufkontur einen mehr oder minder fest eingestellten Verlauf aufweist, welcher unterschiedlichen Betriebsbedingungen beim Verpressen keine Rechnung trägt. Auch sind Überbeanspruchungen der Einlaufplatten nicht generell ausgeschlossen. - Hier will die Erfindung insgesamt Abhilfe schaffen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art und Weise so weiter zu bilden, daß unter Berücksichtigung möglichst optimaler Einlaufbedingungen für eine zu verpressende Preßgutmatte bei verschiedenen Betriebszuständen Beschädigungen am Einlaufmaul beispielsweise durch unzulässig hohen Druckaufbau zuverlässig vermieden werden. Außerdem soll eine zur Durchführung besonders geeignete Vorrichtung angegeben werden.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Verfahren, daß die Einlaufkontur in Abhängigkeit von zumindest den jeweiligen Preßguteigenschaften, der jeweiligen Mattenhöhe, der jeweiligen Streudichte des Preßgutes, ggf. einer Vorpreßeinstellung und der jeweils zu erzeugenden Plattenstärke vorgewählt und mittels zumindest einer Verformung der oberen/unteren Einlaufplatte erfassender und an die Steuer-/Regeleinrichtung angeschlossener Platten-Verformungsmeßeinrichtung gesteuert oder geregelt und überwacht wird. Üblicherweise werden mehrere Platten-Verformungsmeßeinrichtungen eingesetzt, wobei es sich diesbezüglich um zumindest in vorgegebener Verteilung einerseits auf der oberen und/oder unteren Einlaufplatte angeordnete Platten-Verformungssensoren, z. B. Dehnungsmeßstreifen, und zwischen der oberen und unteren Einlaufplatte wirksame Preßspalt-Wegaufnehmer handeln kann. Dabei

wird die jeweilige Einlaufkontur in Abhängigkeit von in einem Labor ermittelten Kompressionskurven des Preßgutes eingestellt. Die Einstellung und Überwachung der Einlaufkontur des Einlaufmauls erfolgt in der Regel kontinuierlich während des Betriebs der Presse. Aus der Verformung des Einlaufmauls bzw. der eingestellten Einlaufkontur des Einlaufmauls lassen sich hieraus resultierende Preßdrücke in den zu verpressenden Preßgutmatten ermitteln bzw. abschätzen. Dabei werden regelmäßig die Verformung des Einlaufmauls und die daraus resultierenden Preßdrücke in den zu verpressenden Preßgutmatten auf Zulässigkeit und/oder Plausibilität hin in der Steuer-/Regeleinrichtung überprüft. Erst nach Freigabe durch die Steuer-/Regeleinrichtung werden entsprechende Steuer-/Regelsignale an die Zylinder-Kolbenanordnungen zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls übermittelt.

[0006] Im einzelnen wird hierzu das Einlaufmaul in einzelne Bereiche oder Sektionen unterteilt und hierfür der sich aus der Einlaufkontur ergebende Preßdruck errechnet. Sofern dieser Preßdruck zu zulässigen Verformungen des Preßgutes bzw. der Preßgutmatten korrespondiert und auch Beschädigungen des Einlaufmauls durch den sich im Preßgut einstellenden Gegendruck nicht zu befürchten sind, erfolgt eine Freigabe durch die Steuer-/Regeleinrichtung. Diese Freigabe bewirkt, daß die Zylinder-Kolbenanordnungen eine entsprechende Verformung des Einlaufmauls vornehmen. Selbstverständlich wird für den Fall, daß eine zuverlässige Verformung bereits eingestellt ist, keine Verstellung der Zylinder-Kolbenanordnungen durchgeführt. Sollte eine unzulässige Einlaufkontur des Einlaufmauls vorliegen, so besteht entweder die Möglichkeit, diese über die Steuer-/Regeleinrichtung zu korrigieren oder die Zylinder-Kolbenanordnungen mittels der Steuer-/Regeleinrichtung drucklos zu schalten. Dies wird üblicherweise im Falle von außerhalb eines zulässigen Bereiches liegenden Werten für die Verformung des Einlaufmauls und/oder den sich einstellenden Preßdruck durchgeführt.

[0007] Der durch das Einlaufen der Preßgutmatte in das Einlaufmaul zu erwartende Gegendruck der Preßgutmatte wird im allgemeinen außerhalb der Presse mittels einer Preßgutmatten-Verformungsmeßeinrichtung simuliert oder ermittelt. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den durch das Einlaufen der Preßgutmatte in das Einlaufmaul zu erwartenden Gegendruck der Preßgutmatte aus Anfangsparametern bei der Herstellung der Preßgutmatte, z. B. Streudichte des Preßgutes, Mattenhöhe sowie evtl. Vorpreßeinstellungen zu errechnen.

[0008] Regelmäßig wird die Einlaufkontur des Einlaufmauls während des Betriebs der Presse kontinuierlich mittels der Verformungsmeßeinrichtung erfaßt und zusammen mit den sich einstellenden Preßdrücken in der Preßgutmatte auf Zulässigkeit und/oder Plausibilität hin überprüft. Für den Fall, daß diese Werte außerhalb eines definierbaren Zulässigkeitsbereiches liegen,

erfolgt die bereits angesprochene Drucklosschaltung der Zylinder-Kolbenanordnungen oder eine entsprechende Korrektur bzw. Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls. Im Rahmen der Erfindung liegt es schließlich, vorzugsweise den gesamten Preßbereich, also das Einlaufmaul und die sich daran anschließenden beheizbaren Preßplatten, zu überwachen. Selbstverständlich können auch die Einlaufplatten im Bereich des Einlaufmauls beheizbar ausgeführt sein.

[0009] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Presse nach Patentanspruch 11. Vorteilhafte Ausgestaltungen dieser Presse sind in den Patentansprüchen 12 bis 15 beschrieben.

[0010] Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß sich zum einen optimale Einlaufbedingungen für die zu verpressenden Preßgutmatten unter Berücksichtigung verschiedener Betriebszustände, insbesondere im Hinblick auf einen wechselnden Aufbau der Preßgutmatte einstellen lassen, zum anderen Beschädigungen des Einlaufmauls wie der sich hieran anschließenden Preßplatten zuverlässig vermieden werden. Unter optimalen Einlaufbedingungen sind im Rahmen der Erfindung solche Voraussetzungen zu verstehen, die das Erreichen hoher (Zeit-) Gradienten für den Weg, die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung der Preßgutmatte ermöglichen. D. h., es sollen im Bereich des Einlaufmauls möglichst optimale Werte für die Verpressung hinsichtlich der Weg- und Geschwindigkeitsänderungen (pro Zeiteinheit) und somit der Beschleunigung erzielt werden.

[0011] Da die Preßgutmatte im Einlaufmaul und anschließend im Preßspalt gleichsam "verengt" wird, muß im kontinuierlichen Betrieb diese "Engstelle" mit erhöhter Geschwindigkeit passiert werden (vgl. Flüssigkeiten und Gase; Bernoulli-Gleichung), so daß sich aus dieser Geschwindigkeits- und demzufolge Druckzunahme die vorstehenden Erläuterungen erklären. Jedenfalls dient hauptsächlich das Einlaufmaul dazu, die im Preßspalt für die kontinuierliche Förderung notwendige Geschwindigkeit zu erreichen und demzufolge auch für eine entsprechende Druckbeaufschlagung zu sorgen. Dies kann nach Lehre der Erfindung nunmehr unter optimaler Anpassung an das zu verarbeitende Preßgut erfolgen, ohne daß Beschädigungen des Einlaufmauls und der hergestellten Spanplatte, Faserplatte oder Werkstoffplatte zu befürchten sind. Immer ist gewährleistet, daß die das Einlaufmaul bildenden beheizbaren Einlaufplatten nur im zulässigen Bereich verformt werden. Um die sich jeweils einstellende Verformung der Preßgutmatte im Zuge des Einlaufens abzuschätzen, kann entweder extern mit einer Preßgutmatten-Verformungsmeßeinrichtung oder gleichsam intern mit einem Verformungsmodell gearbeitet werden. Dieses Verformungsmodell berücksichtigt Anfangsparameter der Preßgutmatte, wie z. B. Streugewicht, Schütthöhe wie evtl. Vorpreßdruck. Selbstverständlich muß ggf. auch der Feuchtegehalt der Preßgutspäne berück-

sichtigt werden.

[0012] Je nach den zu erwartenden Verformungen der Preßgutmatte und den sich hieraus ergebenden Gegendrücken, kann nun eine Grundeinstellung für die Einlaufkontur des Einlaufmauls vorgenommen werden. Diese Grundeinstellung läßt sich im Betrieb, praktisch "online" überprüfen und auf Zulässigkeit und/oder Plausibilität hin abklopfen. Die Plausibilitätsprüfung kann dabei so erfolgen, daß die an bestimmten Positionen des Einlaufmauls zu erwartenden Preßdrücke mit beispielsweise von aus Preßspalt-Wegaufnehmern ermittelten Wegmeßwerten abgeleiteten Preßdrücken verglichen werden.

[0013] Die Berechnung des zu einem bestimmten Preßspalt gehörigen Preßdruckes kann zusammen mit der sich einstellenden Verformung des Einlaufmauls anhand von Finite-Elemente-Berechnungen (FE-Berechnungen) abgeschätzt werden. In diesem Zusammenhang läßt sich das Einlaufmaul mit den Einlaufplatten in eine sogenannte FE-Balkenstruktur mit zwei Freiheitsgraden (eine Translation, eine Rotation) aufteilen.

[0014] Die Erfindung betrifft ferner eine kontinuierliche Presse zum Verpressen von Preßgutmatten zu Preßgutplatten, mit Pressenunterteil und Pressenoberteil, im Pressenunterteil und Pressenoberteil endlos umlaufenden Stahlpreßbändern, wobei im Pressenunterteil und im Pressenoberteil jeweils zumindest eine Preßplatte angeordnet ist, wobei die Stahlpreßbänder an den Preßplatten unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern abgestützt sind, wobei zur Einstellung der Preßplatten eine Mehrzahl von Zylinderkolbenanordnungen, insbes. Differentialzylindern, in vorgegebener Verteilung an die obere und/oder untere Preßplatte unter Bildung jeweils eines Drucksystems mit jeweils einem oder mehreren Wegaufnehmern angeschlossen und gegen das Pressenoberteil und/oder Pressenunterteil abgestützt ist, wobei ein Hydrauliksystem mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung und einem Rechner an die Zylinderkolbenanordnungen angeschlossen ist.

[0015] Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, eine kontinuierliche Presse der eingangs beschriebenen Ausführungsform zu schaffen, bei welcher sich stets optimale Bedingungen für die zu verpressenden Preßgutmatten einstellen lassen und die Einstellungen der Preßplatten und/oder Einlaufplatten auf ihre Zulässigkeit ohne konstruktiven Aufwand überprüft werden können.

[0016] Diese Aufgabe löst die Erfindung bei einer gattungsgemäßen kontinuierlichen Presse dadurch, daß der Rechner mit den Wegaufnehmern und/oder dem betreffenden Drucksystem als Überwachungsrechner in Verbindung steht, der in Abhängigkeit von der jeweiligen Preßplatteneinstellung oder -endstellung die sich aus dem Preßplattenabstand und/oder Preßplatten-druck resultierenden Spannungen auf Plausibilität und eventueller Überlastung der betreffenden Preßplatte(n)

prüft und (nur) bei Zulässigkeit die jeweils gewählte Preßplatteneinstellung bzw. -endstellung freigibt.

[0017] Bei einer Ausführungsform, bei welcher sich an die Preßplatten einlaufseitig vorkragende Einlaufplatten unter Bildung eines Einlaufmauls anschließen und zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls eine Mehrzahl von Zylinderkolbenanordnungen, insbes. Differentialzylindern, in vorgegebener Verteilung an die obere und/oder untere Einlaufplatte unter Bildung jeweils eines Drucksystems mit jeweils einem oder mehreren Wegaufnehmern angeschlossen und gegen das Pressenoberteil und/oder Pressenunterteil abgestützt ist, sieht die Erfindung vor, daß der Rechner mit den Wegaufnehmern und/oder dem betreffenden Drucksystem als Überwachungsrechner in Verbindung steht, der in Abhängigkeit von der jeweils eingestellten Einlaufkontur die sich aus dem Einlaufplattenabstand und/oder Einlaufplattendruck ergebenden Spannungen auf Plausibilität und eventueller Überlastung der betreffenden Einlaufplatte(n) prüft und (nur) bei Zulässigkeit die jeweils eingestellte Einlaufkontur freigibt.

[0018] Im Rahmen der Erfindung wird nach einem System gearbeitet, welches zunächst für jede Preßplatte und/oder Einlaufplatte bestimmte Standardeinstellungen in einer Datenbasis zu den einzelnen Plattentypen kennt. Wird eine Variation der Preßplatteneinstellung und/oder Einlaufkontur gewünscht, kann eine Bedienungsperson diese Preßplatteneinstellung vornehmen und/oder Einlaufkontur einstellen. Bevor die daraus resultierenden Verformungen der Preßplatten und/oder Einlaufplatten an die Maschinensteuerung der erfindungsgemäßen Presse freigegeben werden, wird die Zulässigkeit der gewünschten Positionen mit Hilfe des Überwachungsrechners und eines geeigneten Programms überprüft. In diese Überprüfung gehen allerdings nicht nur die zu erwartenden Verformungen der Preßplatten und/oder Einlaufplatten ein, sondern es werden auch die aus den zu verpressenden Preßgutmatten zu erwartenden Gegendrucke einbezogen, um die Zulässigkeit zu bewerten. Aus der Verformung der Preßplatten und/oder Einlaufplatten und dem Mattengegendruck ergeben sich Spannungen, welche z. B. auf Basis von Kompressions-Vergleichskurven für die jeweiligen Produkte (Span, MDF, OSB) berechnet und für die jeweilige Mattenhöhe umgerechnet werden. Daraus ergibt sich eine funktionale Abhängigkeit von einerseits Einlaufkontur und Pressenspalt und andererseits Matten- bzw. Produktdruck.

[0019] Erst nach Überprüfung und Freigabe der gewünschten Preßplatteneinstellung und/oder Einlaufkontur werden die Stellwerte für die einzelnen Zylinderkolbenanordnungen freigegeben. Die Daten der Wegaufnehmer werden kontinuierlich zurückgelesen und laufend auf Zulässigkeit geprüft. So kann unmittelbar ein Zustand erkannt werden, welcher zur Beschädigung der Preßplatten und/oder Einlaufplatten führt. In einem solchen Fall erfolgt Druckabbau und Notausfahrt. Einfach ausgedrückt wird nach Lehre der Erfindung

jede Einstellung der Preßplatten und/oder Einlaufkontur auf Zulässigkeit bzw. Unzulässigkeit überprüft. Dabei besteht auch die Möglichkeit, im Falle der Zulässigkeit der Einlaufkontureinstellung die entsprechenden Sollwerte an die nachgeschalteten Preßplatten weiterzugeben. Folglich läßt sich das erfindungsgemäße Konzept der Einlaufüberwachung auf die gesamte Presse und folglich auch deren Preßplatten übertragen. Es lassen sich allerdings auch die Preßplatten bzw. deren Einstellung unabhängig von der Einlaufüberwachung auf Zulässigkeit überwachen. - Im Ergebnis sind Überbelastungen und daraus resultierende Beschädigungen im Bereich der Einlaufplatten und der Preßplatten bei Neueinstellungen der Preßplatten und/oder der Einlaufkontur bzw. bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen nicht länger zu befürchten, vielmehr wird insoweit eine in konstruktiver Hinsicht verhältnismäßig einfache und funktionsgerechte Überwachung sowohl des Einlaufbereiches als auch des Preßbereiches erzielt.

[0020] Ferner sieht die Erfindung vor, daß der Überwachungsrechner bei zulässiger Preßplatteneinstellung und/oder Einstellung der Einlaufkontur einen Grenzwert für die Preßplatteneinstellung und/oder die Einlaufkontur in Abhängigkeit von der jeweiligen Mattenhöhe, dem jeweiligen Mattenmaterial (Span, MDF, OSB) und/oder der jeweils gewählten Plattenenddicke ermittelt. Insofern läßt sich also eine unzulässige Einstellung korrigieren und eine zulässige Einstellung von der jeweiligen Bedienungsperson in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern herbeiführen. Das gilt auch in Bezug auf die Fahrweise der Presse. In diesem Zusammenhang besteht auch die Möglichkeit, daß der Überwachungsrechner bei unzulässiger Einstellung der Preßplatten und/oder der Einlaufkontur einen Grenzwert für die Mattenhöhe und/oder das Mattenmaterial und/oder der Plattenenddicke unter Beibehaltung der gewählten Preßplatteneinstellung und/oder der eingestellten Einlaufkontur ermittelt. Nach einer anderen Variante kann der Überwachungsrechner bei unzulässiger Preßplatteneinstellung und/oder Einstellung der Einlaufkontur auch einen Grenzwert für die Mattengeschwindigkeit und Mattenbeschleunigung unter Beibehaltung der Preßplatteneinstellung und/oder eingestellten Einlaufkontur ermitteln. In diesem Fall wird zwangsläufig auch ein Grenzwert für die Mattenhöhe und/oder das Mattenmaterial erfaßt.

[0021] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Presse in Seitenansicht,

Fig. 2 den Presseneinlauf vergrößert im Bereich des Einlaufmauls mit entsprechenden Werten für den sich einstellenden Preßspalt,

Fig. 3 einen Algorithmus des in der Steuer-/Regel-

einrichtung ablaufenden Arbeitsprogrammes,

Fig. 4 eine abgewandelte kontinuierliche Presse in schematischer Seitenansicht im Einlaufbereich und

Fig. 5 den Gegenstand nach Fig. 4 im Preßplattenbereich.

[0022] In den Figuren 1 bis 3 ist eine kontinuierliche Presse 1 zum Verpressen von Preßgutmatten 2 zu Preßgutplatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und anderen Holzwerkstoffplatten dargestellt. Diese Presse 1 weist ein Pressenunterteil 3 und ein Pressenoberteil 4 auf, und zwar mit im Pressenunterteil 3 und Pressenoberteil 4 endlos umlaufenden Stahlblechpreßbändern 5 sowie mit einem Einlaufmaul E. Im Pressenunterteil 3 und im Pressenoberteil 4 ist jeweils eine beheizbare Preßplatte 6, 7 angeordnet, von denen nach dem Ausführungsbeispiel die obere Preßplatte 6 gegen die untere Preßplatte 7 zur Einstellung eines Preßspaltes S verstellbar ist. An die Preßplatten 6, 7 schließen sich einlaufseitig vorkragende, hochbiegeelastische, beheizbare Einlaufplatten 8, 9 unter Bildung des Einlaufmauls E an.

[0023] Die Stahlblechpreßbänder 5 sind an den Preßplatten 6, 7 und den Einlaufplatten 8, 9 unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern 10 bzw. Rollstäben abgestützt. Ferner findet sich eine Vorrichtung 11 zur Einstellung des Einlaufmauls E und eine Vorrichtung 12 zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls E. Die Vorrichtung 12 zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls E weist eine Mehrzahl von doppelt wirkenden Zylinder-Kolbenanordnungen, im Ausführungsbeispiel Differentialzylindern 13, auf. Die Differentialzylinder 13 sind in vorgegebener Verteilung und nach dem Ausführungsbeispiel einerseits an der oberen Einlaufplatte 8 und/oder an der unteren Einlaufplatte 9 angelenkt. Andererseits sind die Differentialzylinder 13 gegen das Pressenoberteil 4 und/oder das Pressenunterteil 3 abgestützt. Die Differentialzylinder 13 sind an ein nicht gezeigtes Hydrauliksystem und eine Steuer-/Regeleinrichtung 17 angeschlossen. Ferner findet sich zumindest eine Platten-Verformungsmeßeinrichtung 14, bei welcher es sich nach dem Ausführungsbeispiel um eine die Einlaufkontur des Einlaufmauls E abtastende Mehrzahl von Preßspaltweg-Aufnehmern 15 und auf die obere/ und untere Einlaufplatte 8, 9 aufgebraachte Verformungssensoren 16, nach der Darstellung Dehnungsmeßstreifen 16, handelt.

[0024] Selbstverständlich besteht an dieser Stelle auch die Möglichkeit, als Plattenverformungsmeßeinrichtung 14 einen abtastenden optischen Sensor, z. B. eine Videokamera, oder eine Lichtquellen-/Detektoreinrichtung vorzusehen. Natürlich können derartige Maßnahmen auch mit Preßspaltweg-Aufnehmern 15

und/oder Verformungssensoren 16 kombiniert werden. Immer erlaubt die Platten-Verformungsmeßeinrichtung 14 die vorzugsweise rechnergestützte Erfassung und Aufbereitung der Einlaufkontur des Einlaufmauls E, und zwar unabhängig davon, wie diese Platten-Verformungsmeßeinrichtung 14 im Detail aufgebaut ist. Dies gelingt letztlich dadurch, daß die Platten-Verformungsmeßeinrichtung 14 bzw. nach dem Ausführungsbeispiel die Preßspalt-Wegaufnehmer 15 in Kombination mit den Dehnungsmeßstreifen 16 an die Steuer-/Regeleinrichtung 17 angeschlossen sind. Dies gilt nach den vorstehenden Ausführungen auch für die Zylinder-Kolbenanordnungen bzw. Differentialzylinder 13. Insgesamt realisiert die Steuer-/Regeleinrichtung 17 vorwählbare Einlaufkonturen des Einlaufmauls E und überwacht die Einlaufkontur kontinuierlich während des Betriebs der Presse 1.

[0025] Nicht gezeigt ist eine externe Preßgutmatten-Verformungsmeßeinrichtung zur Ermittlung der durch die Einlaufkontur des Einlaufmauls E zu erwartenden Preßgutmattenverformung. Diese Preßgutmattenverformung wird vielmehr in der Steuer-/Regeleinrichtung 17 hochgerechnet, und zwar anhand von Anfangsparametern bei der Herstellung der Preßgutmatte, z. B. Streugewicht, Schütthöhe sowie evtl. Vorpreßdruck. Hieraus läßt sich der zu erwartende Gegendruck der Preßgutmatte 2 ermitteln.

[0026] Die Verformung des Einlaufmauls E und die daraus resultierenden Preßspalte und damit die Preßdrücke im zu verpressenden Preßgut 2 sind anhand eines Beispiels in der Fig. 2 dargestellt. Hier ist das Einlaufmaul E vergrößert gezeigt, und zwar mit Werten für den jeweiligen Preßspalt h_0 bis h_7 . Diese Preßspaltmeßwerte lassen sich mit Hilfe der Preßspalt-Wegaufnehmer 15 und/oder Dehnungsmeßstreifen 16 ermitteln. In Verbindung mit der Plattendicke der Preßgutmatte 2 (nach dem Ausführungsbeispiel 16 mm) und der Streudichte (20 kg/m^3) lassen sich bei einem angenommenen Radius R von ca. 33 m für das Einlaufmaul E (durchgezogene Kurve) die in Fig. 2 angegebenen zugehörigen Spaltbreiten ermitteln. Dabei wurde von einer ursprünglichen Stärke der Preßgutmatte 2 von 100 mm ausgegangen. Man erkennt, daß das Einlaufmaul einen Preßspalt mit anfänglicher Spaltweite von $h_0 = 110 \text{ mm}$ aufweist, welcher sich bis auf die endgültige Plattendicke von $h_7 = 16 \text{ mm}$ verringert. Diese unter Zugrundelegung eines Einlaufmauls E mit radialem Einlauf ($R = 33 \text{ m}$) ermittelten "Sollwerte" können mit tatsächlich gemessenen "Istwerten" verglichen werden (vgl. strichpunktierte Kurve in Fig. 2).

[0027] Die Einlaufkontur des Einlaufmauls E wird während des Betriebs der Presse 1 kontinuierlich mittels der Verformungsmeßeinrichtung 14 bzw. mit Hilfe der PreßspaltWegaufnehmer 15 und/oder der Dehnungsmeßstreifen 16 erfaßt und zusammen mit den sich einstellenden Preßdrücken in der Preßgutmatte 2 auf Zulässigkeit und/oder Plausibilität überprüft. Sofern die vorgenannten Werte außerhalb eines Zulässigkeits-

bereiches liegen, werden die Kolben-/Zylinderanordnungen 13 von der Steuer-/Regeleinrichtung 17 drucklos geschaltet und/oder es erfolgt eine entsprechende Anpassung des Einlaufmauls E. Im Rahmen der Erfindung liegt es, den gesamten Preßbereich, d. h. sowohl die Einlaufplatten 8, 9 als auch die Preßplatten 6, 7 bzw. das Einlaufmaul E und den Preßspalt S zu überwachen.

[0028] In der Fig. 3 ist anhand eines Algorithmus der prinzipielle Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Anhand einer anfänglichen Datenbasis wird zunächst die Einlaufkontur des Einlaufmauls E beispielsweise in Abhängigkeit von der zu verpressenden Preßgutmatte 2 eingestellt. D. h., anhand der Zusammensetzung und des Aufbaus der Preßgutmatte 2 wird im einfachsten Fall ein Radius R für das Einlaufmaul E vorgegeben (Sollwerte). Im Anschluß hieran erfolgt eine Messung des tatsächlichen Preßspaltes, d. h. die Ermittlung der Werte h_0 bis h_7 . Diese gleichsam Istwerte werden mit durch die Plattenstärke, Streudichte usw. vorgegebenen Sollwerten (s. o.) verglichen und nach Prüfung auf Zulässigkeit entweder geändert oder in die Datenbasis als gleichsam neue Sollwerte eingeschrieben. Für den Fall, daß zulässige Werte vorliegen, wird die Steuerungs-/Regeleinrichtung 17 freigegeben. Die Zylinder-/Kolbenanordnungen 13 werden entsprechend angesteuert und die Preßgutmatte 2 wird zugeführt. Im Anschluß hieran wird die Position der Preßgutmatte laufend überprüft. Dies gilt auch für die zu Anfang durchlaufende Schleife. Sofern unzulässige Werte für den Preßspalt bzw. den Preßdruck ermittelt werden, wird die Presse 1 drucklos geschaltet.

[0029] Bei der Ausführungsform nach den Figuren 4 und 5 sind die Differentialzylinder 13 an ein nicht gezeigtes Hydrauliksystem und eine Steuer-/Regeleinrichtung 18 mit einem Rechner 19 angeschlossen. Ferner ist eine die Einlaufkontur des Einlaufmauls E abtastende Mehrzahl von Wegaufnehmern 20 an der oberen und/oder unteren Einlaufplatte 8, 9 vorgesehen.

[0030] Der Rechner steht mit den Wegaufnehmern 20 und/oder dem betreffenden Drucksystem als Überwachungsrechner 19 in Verbindung. Der Überwachungsrechner 19 prüft in Abhängigkeit von der jeweils eingestellten Einlaufkontur die sich aus dem Einlaufplattenabstand und/oder Einlaufplattendruck resultierenden Spannungen auf Plausibilität und eventueller Überlastung der betreffenden Einlaufplatte(n) 8, 9. Nur bei Zulässigkeit gibt der Überwachungsrechner 19 die jeweils eingestellte Einlaufkontur frei.

[0031] Stets erlauben die Wegaufnehmer 16 die rechnergestützte Erfassung und Aufbereitung der Einlaufkontur des Einlaufmauls E und sind dazu an die Steuer-/Regeleinrichtung 18 angeschlossen. Das gilt nach dem Ausführungsbeispiel auch für die Zylinderkolbenanordnungen bzw. Differentialzylinder 13, welche zu dem Drucksystem gehören. Während die Steuer/Regeleinrichtung 18 die jeweils eingestellten Einlaufkonturen des Einlaufmauls E realisiert, erfolgt deren Überprüfung

auf Zulässigkeit mittels des entsprechend programmierten Überwachungsrechners 19. Falls die aus der Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls E resultierenden Spannungen der Einlaufplatten 8, 9 außerhalb des Zulässigkeitsbereiches liegen, werden die Zylinderkolbenanordnungen bzw. Differentialzylinder 13 drucklos geschaltet. Im Rahmen der Erfindung liegt es, den gesamten Preßbereich, d. h. sowohl die Einlaufplatten 8, 9 als auch die Preßplatten 6, 7 bzw. das Einlaufmaul E und den Preßspalt S zu überwachen.

[0032] Denn auch zur Einstellung der Preßplatten 6, 7 ist eine Mehrzahl von Zylinderkolbenanordnungen 21, insbes. Differentialzylindern, in vorgegebener Verteilung an die obere und/oder untere Preßplatte 6 bzw. 7 unter Bildung jeweils eines Drucksystems mit jeweils einem oder mehreren Wegaufnehmern 22 angeschlossen und gegen das Pressenoberteil 4 und/oder Pressenunterteil 3 abgestützt. Für diese Zylinderkolbenanordnungen 21 ist ebenso ein nicht dargestelltes Hydrauliksystem mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung 23 und einem Rechner 24 vorgesehen. Der Rechner steht mit den Wegaufnehmern 22 und/oder dem betreffenden Drucksystem als Überwachungsrechner 24 in Verbindung, der in Abhängigkeit von der jeweiligen Preßplatteneinstellung oder -endstellung die sich aus dem Preßplattenabstand und/oder Preßplatten-druck resultierenden Spannungen auf Plausibilität und eventuell Überlastung der betreffenden Preßplatte(n) 6 oder 7 prüft und nur bei Zulässigkeit die jeweils gewählte Preßplatteneinstellung bzw. -endstellung freigibt. Der Überwachungsrechner 19 für die Einstellung der Einlaufkontur kann auch als Überwachungsrechner für die Preßplatteneinstellung bzw. -endstellung herangezogen werden, so daß man mit einem Überwachungsrechner 19 oder 24 auskommt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verpressen von Preßgutmatten (2) zu Preßgutplatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und anderen Holzwerkstoffplatten in einer kontinuierlichen Presse (1) mit einlaufseitig vorkragenden hochbiegeelastischen Einlaufplatten (8, 9), welche ein Einlaufmaul (E) bilden, wobei an der oberen und/oder unteren Einlaufplatte (8, 9) zur Einstellung einer Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) in vorgegebener Verteilung angeordnete und gegen Pressenoberteil (4) und/oder Pressenunterteil (3) abgestützte Zylinder-Kolbenanordnungen (13) angelenkt sind, die über ein Hydrauliksystem mit einer angeschlossenen Steuer-/Regeleinrichtung (17) betätigt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaufkontur in Abhängigkeit von zumindest den jeweiligen Preßguteigenschaften, der jeweiligen Mattenhöhe, der jeweiligen Streudichte (des Preßgutes) ggf. einer Vorpreßeinstellung und der jeweils zu erzeugenden Plattenstärke vorgewählt und mittels zumindest

- einer Verformungen der oberen und/oder unteren Einlaufplatte (8, 9) erfassender und an die Steuer-/Regeleinrichtung (17) angeschlossener Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) gesteuert oder geregelt und überwacht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Platten-Verformungsmeßeinrichtungen (14) zumindest in vorgegebener Verteilung einerseits auf der oberen und/oder unteren Einlaufplatte (8, 9) angeordnete Platten-Verformungssensoren (16) , z. B. Dehnungsmeßstreifen (16) , und zwischen der oberen und unteren Einlaufplatte (8, 9) wirksame Preßspalt-Wegaufnehmer (15) eingesetzt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweilige Einlaufkontur in Abhängigkeit von in einem Labor ermittelten Kompressionskurven eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einstellung und Überwachung der Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) kontinuierlich während des Betriebs der Presse (1) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformung des Einlaufmauls (E) und die daraus resultierenden Preßdrücke in den zu pressenden Preßgutmatten (2) auf Zulässigkeit und/oder Plausibilität hin in der Steuer-/Regeleinrichtung (17) überprüft und erst nach Freigabe entsprechende Steuer-/Regelsignale an die Zylinder-/Kolbenanordnungen (13) zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) übermittelt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der durch das Einlaufen der Preßgutmatte (2) in das Einlaufmaul (E) zu erwartende Gegendruck der Preßgutmatte (2) außerhalb der Presse (1) mit einer Preßgutmatten-Verformungsmeßeinrichtung simuliert oder ermittelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der durch das Einlaufen der Preßgutmatte (2) in das Einlaufmaul (E) zu erwartende Gegendruck der Preßgutmatte (2) aus Anfangsparametern bei der Herstellung der Preßgutmatte (2), z. B. Streudichte, Mattenhöhe sowie evtl. Vorpreßdruck, errechnet wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) kontinuierlich mittels der Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) erfaßt und zusammen mit den sich einstellenden Preßdrücken
- in der Preßgutmatte (2) auf Zulässigkeit und/oder Stabilität überprüft wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle von außerhalb eines Zulässigkeitsbereiches liegenden Werten für die Verformung des Einlaufmauls (E) und/oder des sich einstellenden Preßdruckes die Zylinder-/Kolbenanordnungen (13) von der Steuer-/Regeleinrichtung (14) drucklos geschaltet werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der gesamte Preßbereich, also das Einlaufmaul (E) und die sich daran anschließenden beheizbaren Preßplatten (6, 7) überwacht werden.
11. Presse (1), insbes. kontinuierliche Presse (1), zum Verpressen von Preßgutmatten (2) zu Preßgutplatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und anderen Holzwerkstoffplatten, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit Pressenunterteil (3) und Pressenoberteil (4) mit Einlaufmaul (E), und mit einlaufseitig vorkragenden beheizbaren und hochbiegeelastischen Einlaufplatten (8, 9) unter Bildung des Einlaufmauls (E), wobei zumindest eine Vorrichtung (12) zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) vorgesehen ist, die eine Mehrzahl von Zylinder-Kolbenanordnungen (13), insbes. Differentialzylinder (13), in vorgegebener Verteilung aufweist, wobei die Zylinder-Kolbenanordnungen (13) einerseits an der oberen und/oder unteren Einlaufplatte (8, 9) angelenkt, andererseits gegen das Pressenoberteil (4) und/oder Pressenunterteil (3) abgestützt sind, und an ein Hydrauliksystem mit einer Steuer-/Regeleinrichtung (17) angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß
- für die obere/oder untere Einlaufplatte (8, 9) zumindest eine Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) vorgesehen ist und diese Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) an die Steuer-/Regeleinrichtung (17) angeschlossen ist.
12. Presse (1) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) als eine die Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) abtastende Mehrzahl von Preßspalt-Wegaufnehmern (15) und auf die obere und/oder untere Einlaufplatte (8, 9) aufgebrachte Verformungssensoren (17), z. B. Dehnungsmeßstreifen (16), ausgebildet ist.
13. Presse nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten-Verformungsmeß-

einrichtung (14) als die Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) abtastender optischer Sensor, z. B. eine Videokamera oder eine Lichtquellen-/Detektoreinrichtung, ausgebildet ist.

14. Presse nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten-Verformungsmeßeinrichtung (14) als Kombinationssensoreinrichtung aus einem oder mehreren der Aufnehmer bzw. Sensoren nach den Ansprüchen 12 bis 13 ausgebildet ist.

15. Presse nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine externe Preßgutmatten-Verformungsmeßeinrichtung zur Ermittlung der durch die Einlaufkontur des Einlaufmauls (E) zu erwartenden Preßgutmattenverformung vorgesehen ist.

16. Kontinuierliche Presse zum Verpressen von Preßgutmatten zu Preßgutplatten, mit Pressenunterteil und Pressenoberteil, im Pressenunterteil und Pressenoberteil endlos umlaufenden Stahlpreßbändern, wobei im Pressenunterteil und Pressenoberteil jeweils zumindest eine Preßplatte angeordnet ist, wobei die Stahlpreßbänder an den Preßplatten unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern abgestützt sind, wobei zur Einstellung der Preßplatten eine Mehrzahl von Zylinderkolbenanordnungen, insbesondere Differentialzylindern, in vorgegebener Verteilung an die obere und/oder untere Preßplatte unter Bildung jeweils eines Drucksystems mit jeweils einem oder mehreren Wegaufnehmern angeschlossen und gegen das Pressenoberteil und/oder Pressenunterteil abgestützt ist, wobei ein Hydrauliksystem mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung und einem Rechner an die Zylinderkolbenanordnungen angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Rechner mit den Wegaufnehmern (22) und/oder dem betreffenden Drucksystem als Überwachungsrechner (24) in Verbindung steht, der in Abhängigkeit von der jeweiligen Preßplatteneinstellung oder -endstellung die sich aus dem Preßplattenabstand und/oder Preßplattendruck resultierenden Spannungen auf Plausibilität und eventueller Überlastung der betreffenden Preßplatte(n) (6, 7) prüft und (nur) bei Zulässigkeit die jeweils gewählte Preßplatteneinstellung bzw. -endstellung freigibt.

17. Kontinuierliche Presse zum Verpressen von Preßgutmatten zu Preßgutplatten im Zuge der Herstellung von Spanplatten, Faserplatten und anderen

Holzwerkstoffplatten, mit Pressenunterteil und Pressenoberteil, im Pressenunterteil und Pressenoberteil endlos umlaufenden Stahlpreßbändern, und mit einem Einlaufmaul,

wobei im Pressenunterteil und im Pressenoberteil jeweils zumindest eine beheizbare Preßplatte angeordnet ist und sich an die Preßplatten einlaufseitig vorkragende beheizbare Einlaufplatten unter Bildung des Einlaufmauls anschließen,

wobei die Stahlpreßbänder an den Preßplatten und Einlaufplatten unter Zwischenschaltung von Wälzkörpern abgestützt sind,

wobei zur Einstellung der Einlaufkontur des Einlaufmauls eine Mehrzahl von Zylinderkolbenanordnungen, insbesondere Differentialzylindern, in vorgegebener Verteilung an die obere und/oder untere Einlaufplatte unter Bildung jeweils eines Drucksystems mit jeweils einem oder mehreren Wegaufnehmern angeschlossen und gegen das Pressenoberteil und/oder Pressenunterteil abgestützt ist,

wobei ein Hydrauliksystem mit einer Steuer- oder Regeleinrichtung und einem Rechner an die Zylinderkolbenanordnungen angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der Rechner mit den Wegaufnehmern (20) und/oder dem betreffenden Drucksystem als Überwachungsrechner (19) in Verbindung steht, der in Abhängigkeit von der jeweils eingestellten Einlaufkontur die sich aus dem Einlaufplattenabstand und/oder Einlaufplattendruck resultierenden Spannungen auf Plausibilität und eventueller Überlastung der betreffenden Einlaufplatte(n) (8, 9) prüft und (nur) bei Zulässigkeit die jeweils eingestellte Einlaufkontur freigibt.

18. Presse nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Überwachungsrechner (19, 24) bei unzulässiger Preßplatteneinstellung und/oder Einstellung der Einlaufkontur einen Grenzwert für die Preßplatteneinstellung und/oder Einlaufkontur in Abhängigkeit von der Mattenhöhe, dem Mattenmaterial und/oder der Plattenenddicke ermittelt.

19. Presse nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Überwachungsrechner (19, 24) bei unzulässiger Preßplatteneinstellung und/oder Einstellung der Einlaufkontur einen Grenzwert für die Mattenhöhe und/oder das Mattenmaterial und/oder die Plattenenddicke unter Beibehaltung der Preßplatteneinstellung und/oder der eingestellten Einlaufkontur ermittelt.

20. Presse nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Überwachungsrechner

(19, 24) bei unzulässiger Preßplatteneinstellung und/oder Einstellung der Einlaufkontur einen Grenzwert für die Mattengeschwindigkeit und Mattenbeschleunigung unter Beibehaltung der gewählten Preßplatteneinstellung und/oder eingestellten Einlaufkontur ermittelt. 5

10

15

20

25

30

35

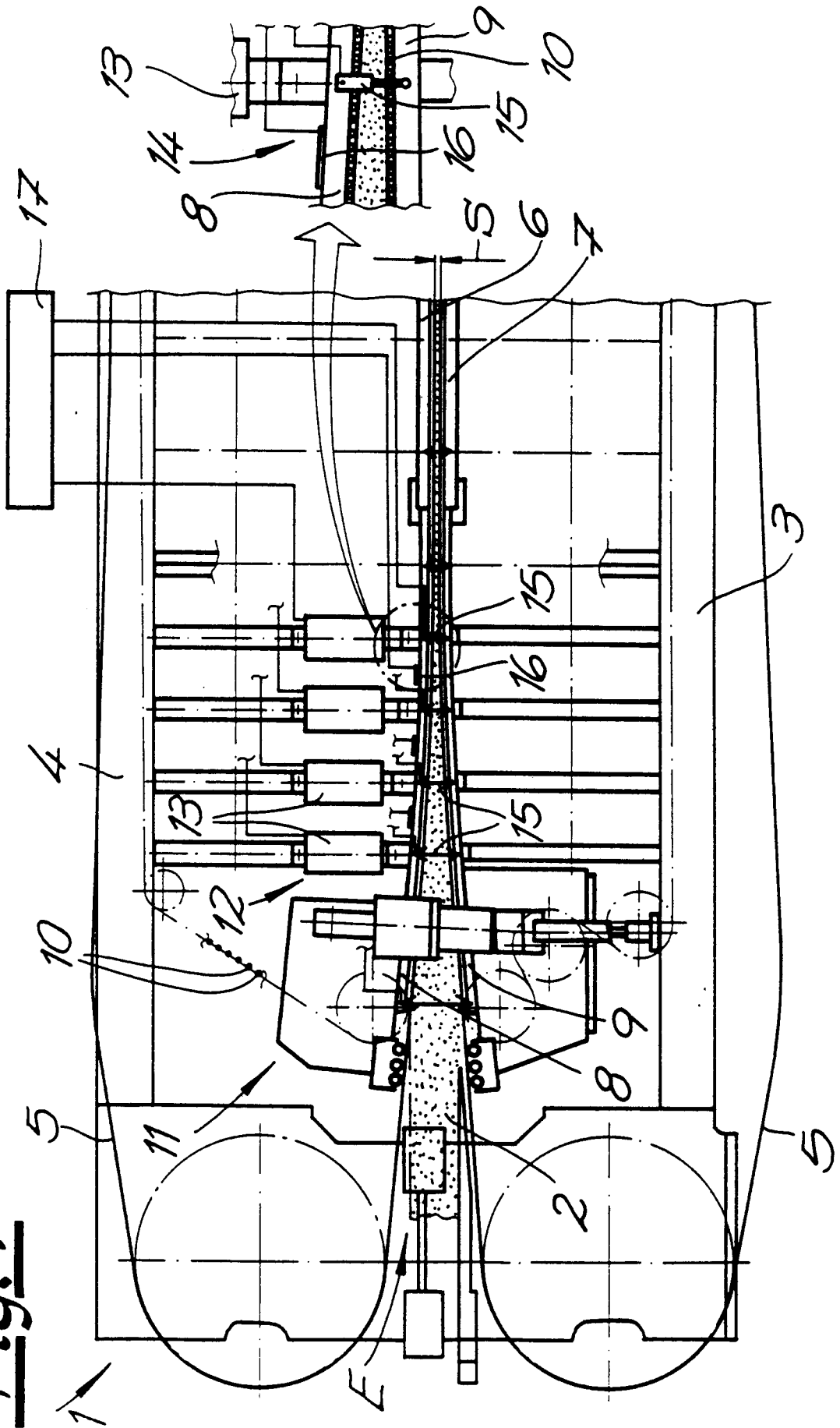
40

45

50

55

Fig. 1



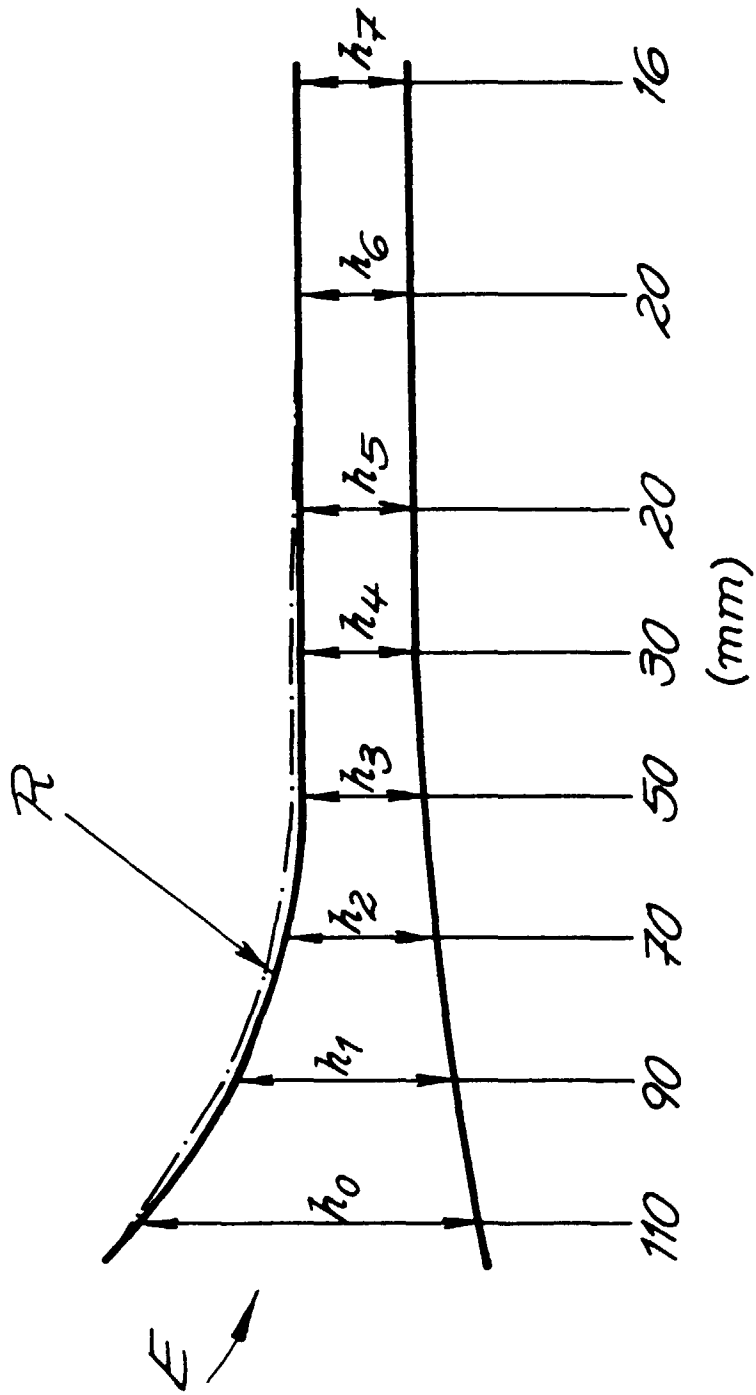


Fig. 2

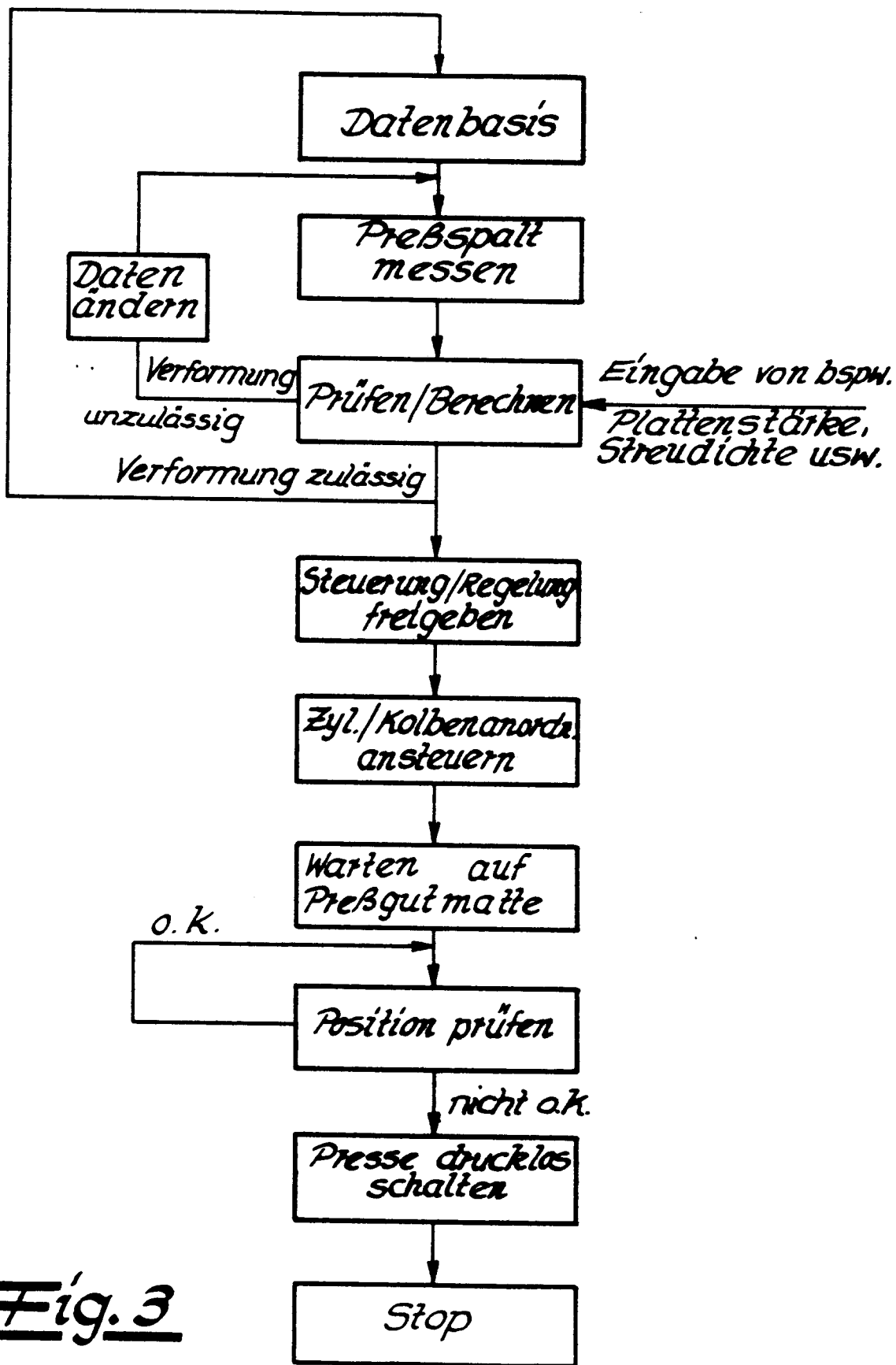


Fig. 3

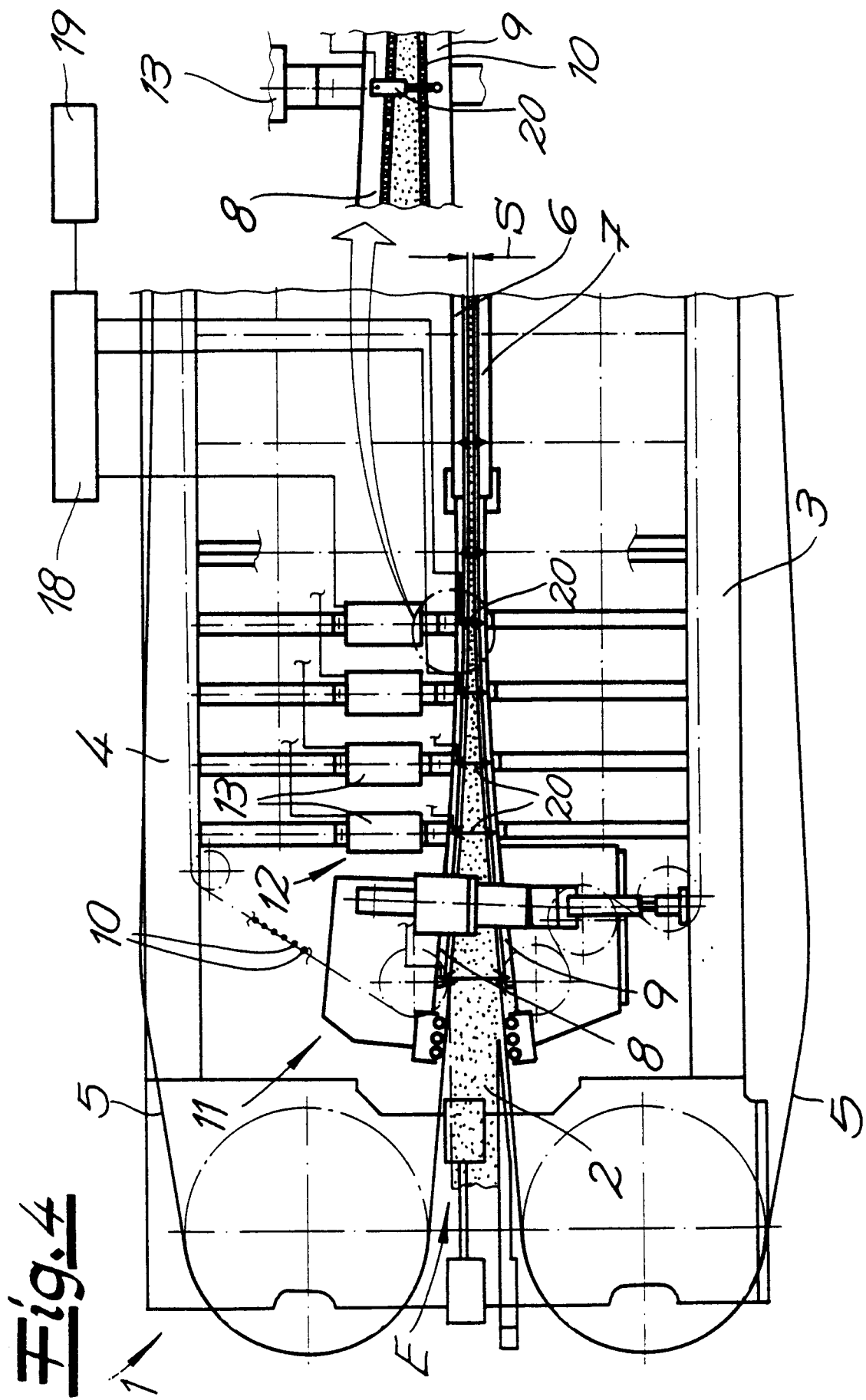


Fig. 4

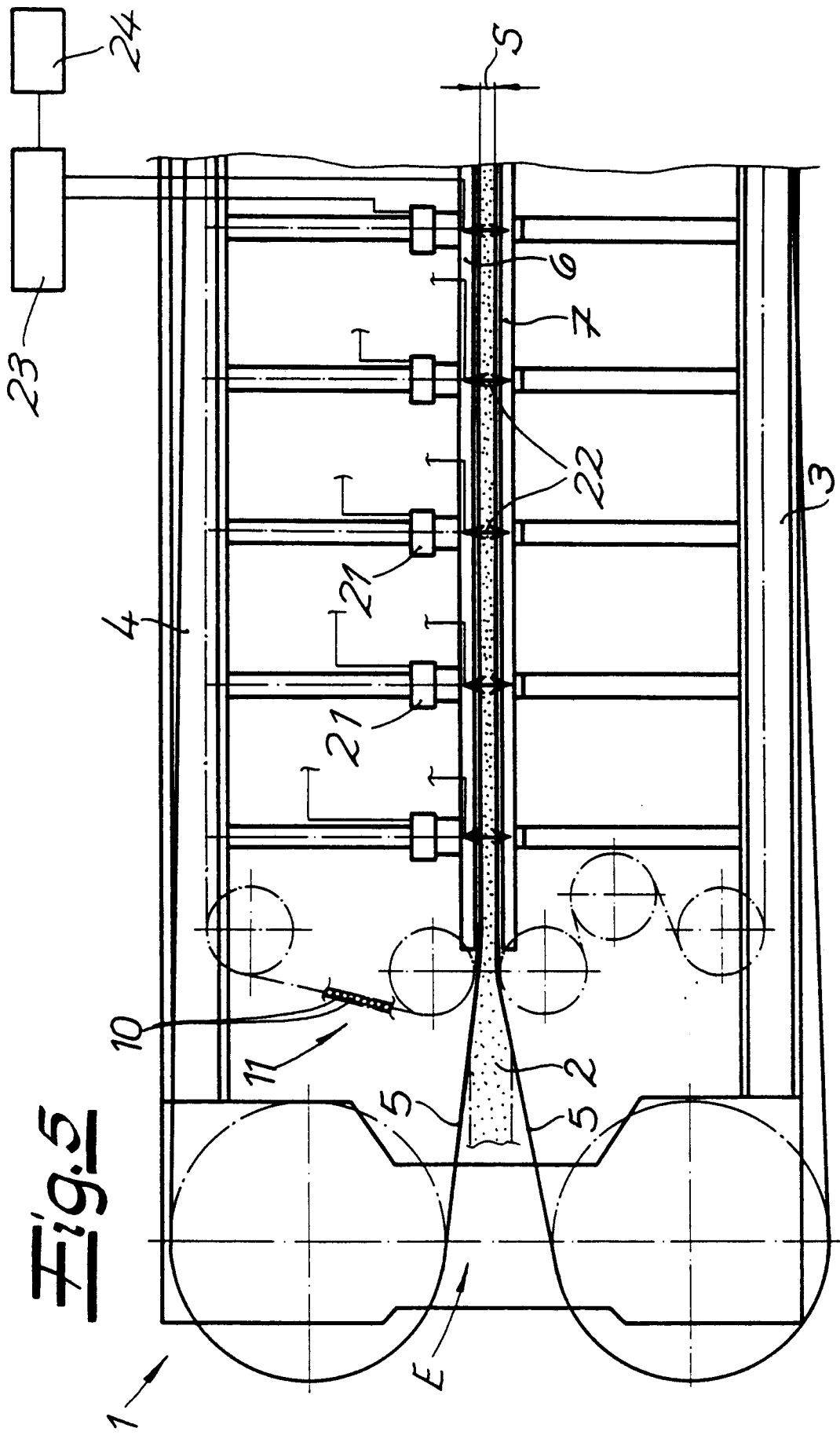


Fig. 5