



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2018 Patentblatt 2018/47

(51) Int Cl.:
B30B 5/06 (2006.01) B27N 3/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18163239.9**

(22) Anmeldetag: **22.03.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **18.05.2017 DE 102017110865**

(71) Anmelder: **Siempelkamp Maschinen- und Anlagenbau GmbH**
47803 Krefeld (DE)

(72) Erfinder:
• **Fechner, Hans**
40489 Düsseldorf (DE)
• **Sebastian, Lothar**
47239 Duisburg (DE)
• **Hüneke, Jörg Heinz**
47798 Krefeld (DE)
• **Schöler, Michael**
47509 Rheurdt (DE)

(74) Vertreter: **Andrejewski - Honke**
Patent- und Rechtsanwälte GbR
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

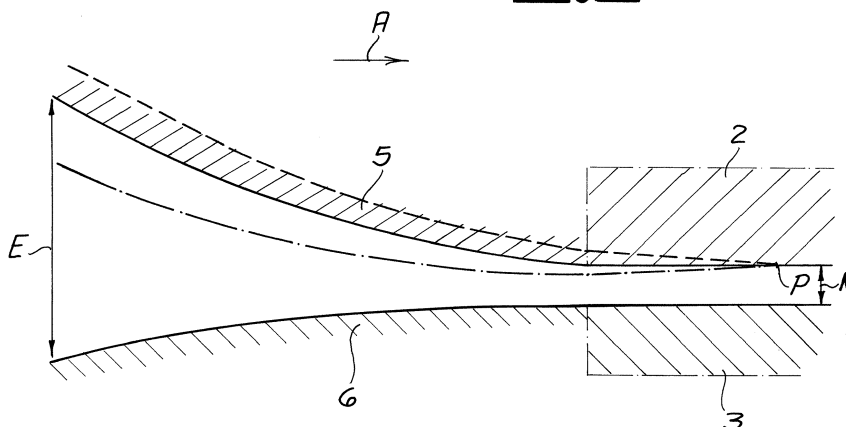
(54) **VERFAHREN ZUM VERPRESSEN EINER PRESSGUTMATTE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verpressen einer Pressgutmatte im Zuge der Herstellung von Holzwerkstoffplatten, insbesondere Faserplatten, in einer kontinuierlichen Presse, wobei die Presse ein Pressengestell (1), zumindest eine obere Pressenplatte (2, 5) und zumindest eine untere Pressenplatte (3, 6) aufweist, wobei die obere Pressenplatte (2, 5) und/oder die untere Pressenplatte (3, 6) zur Einstellung eines zwischen den Pressenplatten angeordneten Pressspaltes mit am Pressengestell (1) abgestützten Presszylindern (7, 8) beaufschlagt wird, wobei von den Pressenplatten (5, 6) einlaufseitig ein Einlaufbereich gebildet wird, indem die in den Pressspalt

einlaufende Pressgutmatte (M) während einer Verdichtungsphase verdichtet wird.

Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die obere Pressenplatte (5) und/oder die untere Pressenplatte (6) zumindest in dem Einlaufbereich zumindest bereichsweise zyklisch pulsierend abgesenkt und angehoben wird, so dass die in den Einlaufspalt einlaufende Pressgutmatte durch mehrfach zyklisches Verdichten und Entlasten mittels der im Einlaufbereich an die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte angeschlossenen Presszylinder nacheinander mehrere pulsierend variierende Kompressionsphasen und Dekompressionsphasen durchläuft.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verpressen einer Pressgutmatte im Zuge der Herstellung von Holzwerkstoffplatten in einer kontinuierlichen Presse,

wobei die Presse ein Pressengestell (z. B. mit mehreren hintereinander angeordneten Pressenrahmen), zumindest eine (beheizbare/beheizte) obere Pressenplatte und zumindest eine (beheizbare/beheizte) untere Pressenplatte aufweist, wobei die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte zur Einstellung eines zwischen den Pressenplatten angeordneten Pressspaltes mit am Pressengestell abgestützten Presszylindern beaufschlagt wird,

wobei von den Pressenplatten einlaufseitig ein Einlaufbereich gebildet wird, in dem die in den Pressspalt einlaufende Pressgutmatte während einer Verdichtungsphase verdichtet wird.

[0002] Dabei sind vorzugsweise im Pressenoberteil und im Pressenunterteil jeweils endlos umlaufende Pressbänder, z. B. Stahlbänder, vorgesehen, die unter Zwischenschaltung von Wälzkörperaggregaten, z. B. Rollstangen, an den Pressenplatten abgestützt sind. Die Pressgutmatte wird dabei mit Hilfe der Pressbänder in den Pressspalt geführt und durch den Pressspalt hindurchgeführt und unter Anwendung von Druck und Wärme zu einer Holzwerkstoffplatte bzw. einem (kontinuierlichen) Holzwerkstoffplattenstrang verpresst. Holzwerkstoffplatte meint insbesondere Faserplatte oder Spanplatte. Bei einer Faserplatte kann es sich z. B. um eine MDF-Platte oder auch um eine HDF- oder LDF-Platte handeln.

[0003] Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, dass die Pressenplatten jeweils über ihre gesamte Länge eine konstante Dicke aufweisen, so dass dann jeweils ein einlaufseitiger Abschnitt einer solchen Pressenplatten den Einlaufbereich bildet, in dem die Pressgutmatte (auf Nennmaß) verdichtet wird. Bevorzugt ist jedoch vorgesehen, dass die Pressenplatten im Einlaufbereich eine gegenüber dem sich daran anschließenden Hauptpressbereich erhöhte Flexibilität bzw. Biegeelastizität aufweisen, so dass zumindest im Einlaufbereich eine flexible Kontur der oberen Pressenplatte oder unteren Pressenplatte einstellbar ist. Dazu ist es zweckmäßig, wenn die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte (im Einlaufbereich) eine geringere Dicke aufweist als im Hauptpressbereich. In besonders bevorzugter Ausführungsform ist vorgesehen, dass als obere Pressenplatte einerseits im Einlaufbereich eine obere Einlaufpressenplatte und andererseits eine dieser in Arbeitsrichtung nachgeordnete obere Hauptpressenplatte vorgesehen ist und/oder dass als untere Pressenplatte einerseits im Einlaufbereich eine untere Einlaufpressenplatte und andererseits eine dieser in Arbeitsrichtung nachgeordnete untere Hauptpressenplatte vorgesehen ist. Die Einlaufpressenplatten, die in der Praxis auch häufig als Einlaufplatten bezeichnet werden, weisen bevorzugt eine ge-

ringere Dicke und damit höhere Biegeelastizität auf als die Hauptpressenplatten, die in der Praxis auch häufig einfach als Pressenplatten bezeichnet werden. Bevorzugt sind sowohl die Hauptpressenplatte als auch die Einlaufplatten beheizbar, z. B. mit Heizkanälen für ein Heizmedium versehen.

[0004] Das Verfahren bezieht sich folglich bevorzugt auf eine kontinuierlich arbeitende Doppelbandpresse mit einem sogenannten flexiblen Presseneinlauf, in welcher die Einlaufkontur des Einlaufspaltes bzw. Einlaufmaules stufenlos und praktisch unter Erzeugung beliebiger kontinuierlicher Biegelinien eingestellt werden kann.

[0005] Eine derartige kontinuierliche Presse ist z. B. aus der DE 197 40 325 C5 bekannt. An die Einlaufplatten sind (in mehreren Reihen) doppelt wirkende Differentialzylinder angeschlossen, so dass Zug- und Druckkräfte zur Einstellung kontinuierlicher Biegelinien in vorgegebener Verteilung an die obere Einlaufplatte oder an die untere Einlaufplatte angeschlossen sind.

[0006] Ausgehend von einer derartigen Presse wird in der DE 199 18 492 C1 ein Verfahren zum Verpressen einer Pressgutmatte beschrieben, bei welchem die Pressgutmatte zu Beginn der Einlaufphase im Einlaufbereich des Einlaufmauls unter Nennmaß komprimiert und infolge dessen ihr Wärmetransportvermögen bei beschleunigter Wärmezufuhr erhöht wird und wobei die Pressgutmatte nach einer vorgegebenen Kompressionsphase unter Erweiterung des Pressspaltes zwischen den Einlaufplatten zur Erzeugung einer Dekompression entlastet wird. Hintergrund ist bei diesem Stand der Technik die Überlegung, dass die flexible bzw. hochbiegeelastische Gestaltung des Einlaufmauls ermöglicht, den Bereich der höchsten Verdichtung in Pressenlängsrichtung in Abhängigkeit von zumindest den jeweiligen Pressguteigenschaften, der jeweiligen Mattenhöhe, der jeweiligen Streudichte des Pressgutes in Pressenlängsrichtung variabel zu gestalten, so dass der engste Spalt zwischen dem oberen und unteren Stahlblechband und folglich der oberen und unteren Einlaufplatte nicht stets an der gleichen Stelle und in Produktionsrichtung gesehen relativ weit in der Presse liegen muss. Vielmehr soll sich gemäß DE 199 18 492 C1 eine frühe Verdichtung der jeweiligen Pressgutmatte verwirklichen lassen, indem bereits im Einlaufspalt eine Komprimierung unter Nennmaß erfolgt.

[0007] Im Übrigen hat man sich in der Praxis bei kontinuierlichen Pressen mit der Problematik befasst, die sich konstruktionsbedingt durch die Rahmenbauweise der Pressengestelle ergibt, da es zu Druckschwankungen kommen kann, so dass bereits gebildete Leimbrücken wieder aufgebrochen werden. Dieses kann zu einem Festigkeitsverlust in der hergestellten Holzwerkstoffplatte führen. Um solche Druckschwankungen infolge der Rahmenbauweise einer kontinuierlichen Presse zu vermeiden, wird in der DE 199 26 258 B4 die Anwendung des sogenannten "Schmiegeprinzips" vorgeschlagen. Dazu sollen in der Kalibrierzone der Pressstrecke die Abstützlinien an der Pressenplatte des festen Pres-

senholms zu den Abstützlinien an der Pressenplatte des beweglichen Pressenholms versetzt zueinander angeordnet sein, so dass im Hauptpressbereich sowohl die obere Pressenplatte als auch die untere Pressenplatte parallel zueinander wellenförmig unter Bildung eines über die Pressenlängen konstanten Pressspaltes verformt werden.

[0008] In der DE 103 20 741 B4 und der EP 2 514 585 A1 wird der Einsatz von Druckverteilterplatten zwischen jeweils in Pressenlängsrichtung benachbarten Pressenrahmen mit entsprechenden Auflagern für die Pressenplatten beschrieben, um das Schmiegeprinzip bei herkömmlichen Rahmenkonstruktionen zu verwirklichen. Solche Druckverteilterplatten mit Auflagern können z. B. im Bereich der unteren Pressenplatte und auch im Bereich der untere Einlaufplatte vorgesehen sein (vgl. EP 2 514 585 A1).

[0009] Diese Überlegungen zum Schmiegeprinzip beziehen sich jedoch in erster Linie auf den Hauptpressbereich, der von den üblichen Hauptpressenplatten gebildet wird. Durch solche Konstruktionen sollen insbesondere im Hauptpressbereich Pulsationen des Pressgutes reduziert werden, und zwar insbesondere unter dem Aspekt der Leimeinsparung.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Verpressen einer Pressgutmatte im Zuge der Herstellung von Holzwerkstoffplatten in einer kontinuierlichen Presse der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, welches sich durch besonders hohe Wirtschaftlichkeit bei gleichzeitig hoher Plattenqualität auszeichnet.

[0011] Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Verfahren, dass die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte zumindest in dem Einlaufbereich zumindest bereichsweise zyklisch pulsierend abgesenkt und angehoben wird, so dass die in den Einlaufspalt einlaufende Pressgutmatte (zumindest in der Verdichtungsphase) durch mehrfach zyklisches Verdichten und Entlasten mittels der im Einlaufbereich an die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte angeschlossenen Presszylinder nacheinander mehrere pulsierend variierende Kompressionsphasen und Dekompressionsphasen durchläuft.

[0012] Der Einlaufbereich bzw. das Einlaufmaul der kontinuierlichen Presse wird folglich zyklisch pulsierend geöffnet und geschlossen, so dass die Pressgutmatte zumindest im Einlaufbereich sowie gegebenenfalls noch in einem Abschnitt des Hauptpressbereiches zyklisch pulsierend verdichtet und entlastet wird, so dass dem eigentlichen Verdichtungs Vorgang im Einlaufbereich eine pulsierende Verdichtung und Entlastung überlagert wird. Die Pressgutmatte wird folglich in der Verdichtungsphase nicht - wie bislang üblich - kontinuierlich bis auf ein Nennmaß (Verdichtungsmaß) verdichtet, sondern zyklisch während der Verdichtungsphase immer wieder entlastet. Damit besteht insbesondere die Möglichkeit, die Pressgutmatte in mehreren Kompressionsphasen zyklisch mehrfach auf ein Nennmaß zu verdichten oder

sogar zyklisch mehrfach unter Nennmaß zu verdichten und folglich eine Überverdichtung zu realisieren, wobei jeweils zwischen den Kompressionsphasen eine Entlastung in den Dekompressionsphasen erfolgt, und zwar über das Nennmaß hinaus. Bevorzugt wird die Pressgutmatte in den Dekompressionsphasen vollständig entlastet und folglich drucklos gestellt, das heißt der Druck in der Pressgutmatte wird auf Null oder nahezu Null abgesenkt. Nennmaß meint im Rahmen der Erfindung die Dicke der komprimierten Matte am Ende des pulsierenden Einlaufbereichs. Dieses Nennmaß (Verdichtungsmaß) ist in der Regel etwas größer (z.B. bis zu 20% oder bis zu 15 % größer) als das Fertigmaß (Endmaß) der aus der Presse auslaufenden Platte, da im weiteren Verlauf in der Presse noch eine Restverdichtung/Kalibrierung und damit gegebenenfalls eine Restkomprimierung von dem Nennmaß auf das Fertigmaß erfolgt.

[0013] Die Erfindung geht dabei von der überraschenden Erkenntnis aus, dass sich der Pressprozess insbesondere hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit optimieren lässt, wenn ein bislang insbesondere im Hauptpressbereich störendes Pulsieren des Pressgutes im Bereich des Einlaufes gezielt und aktiv erzeugt wird. Denn während Pulsationen im hinteren Bereich der Presse, in dem eine Konsolidierung der verdichteten Platte erfolgt, vermieden werden müssen, hat die Erfindung erkannt, dass sich ein gezieltes und aktives Pulsen im Einlaufbereich (und gegebenenfalls in einem ersten Teil des Hauptpressbereiches) positiv auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt. Grundsätzlich ist man bestrebt, in der Presse eine möglichst schnelle Erwärmung der Pressgutmatte (bis ins Matteninnere hin) zu erreichen, da die üblicherweise verwendeten Leime bei einer bestimmten Temperatur von z. B. etwa 100 °C aktiviert werden. Überraschend hat sich herausgestellt, dass sich eine höhere Temperatur in der Matte sehr viel schneller erreichen lässt, wenn die Pressgutmatte im Einlaufbereich sowie gegebenenfalls in einem Teil des sich daran anschließenden Hauptpressbereiches zyklisch pulsierend komprimiert und dekomprimiert wird, und zwar mit dem überraschenden Effekt, dass ein sehr schneller Wärmeeintrag in die Matte gelingt und die jeweils kritische Temperatur (von z. B. 100 °C) deutlich früher in der Presse erreicht wird, als bei üblichen Einlaufkonstruktionen bzw. Einlaufstellungen. Durch die pulsierenden Kompressionen und Dekompression kann der Dampf sehr schnell in das Matteninnere eindringen, so dass eine sehr schnelle Erwärmung erfolgt. Wichtig sind dabei die zwischenzeitlichen Entlastungen, indem die Presse zumindest im Einlaufbereich (nahezu) drucklos geschaltet bzw. geöffnet wird, so dass die Matte zyklisch pulsierend sich wieder auf eine größere Dicke ausdehnen kann, als im vorherigen verdichten und bevorzugt überverdichteten Zustand. Bei der Entlastung entsteht eine größere Offenporigkeit in der Matte, wodurch der Dampf leichter eindringen kann. Während der Überverdichtung wird ein verbesserter Wärmeübergang von der Presse ins Produkt bzw. die Matte hergestellt.

[0014] Dabei liegt es im Rahmen der Erfindung, dass der Presspalt im Einlaufbereich mit einer vorgegebenen konstanten Pulsamplitude pulsiert, indem z. B. die obere Pressenplatte mit konstanter Pulsamplitude angehoben und abgesenkt wird. Konstante Pulsamplitude meint dabei, dass das Einlaufmaul zeitlich konstant mit immer derselben Pulsamplitude pulsiert, wobei die Pulsamplitude jedoch über die Länge des Einlaufbereichs nicht gleich sein muss. Es liegt folglich im Rahmen der Erfindung, dass z.B. die obere Pressenplatte, z.B. Einlaufplatte (oder die untere Pressenplatte, z.B. Einlaufplatte) periodisch mit immer der gleichen Pulsamplitude angehoben und abgesenkt wird, wobei diese Pulsamplitude dann bezogen auf die Arbeitsrichtung abnehmen kann, z.B. von Puls zu Puls abnehmen kann. Das bedeutet, dass bei einer periodisch pulsierenden oberen Pressenplatte, z. B. Einlaufplatte jeder Punkt der einlaufenden Pressgutmatte mit abnehmender Pulsamplitude, z.B. von Puls zu Puls abnehmender Pulsamplitude komprimiert und dekomprimiert wird. Die Pulsamplitude kann z.B. über den gesamten pulsierenden Bereich der Pressenplatte zwischen 1 mm und 10 mm liegen, dann jedoch in der Arbeitsrichtung abnehmen.

[0015] Es liegt grundsätzlich im Rahmen der Erfindung, dass der in der Pressgutmatte erzeugte Druck in den Kompressionsphasen bzw. im Maximum der Kompressionsphasen stets identisch ist und folglich konstant bleibt, und zwar für mehrere oder alle Pulsmaxima. Die Erfindung hat jedoch erkannt, dass ein besonders schneller Wärmeeintrag in die Pressgutmatte erfolgt, wenn der in der Pressgutmatte erzeugte Druck in den Kompressionsphasen von Kompressionsphase zu Kompressionsphase abnimmt, das heißt der Druck in der Pressgutmatte wird in den Pulsmaxima von Pulsmaximum zu Pulsmaximum reduziert. Der abnehmende Druck kann sich dabei in der Pressgutmatte durch den sich stetig verringernden Gegendruck ergeben, und zwar durch das durch den Dampf stetig weicher werdende Produkt, das im Wesentlichen aus Holz besteht. Somit sinkt der Widerstand des noch nicht konsolidierten Teils der Matte.

[0016] Da die erfindungsgemäße Wirkung im besonderen Maße durch einen Pumpeffekt des Wassers/Dampfes in das Matteninnere erzielt wird, ist es zweckmäßig, die Pressgutmatte mit einem ausreichenden Feuchtigkeitsgehalt bzw. Wassergehalt zur Verfügung zu stellen. Besonders bevorzugt lässt sich die erforderliche Flüssigkeit für die Erzeugung des Dampfes durch eine Befeuchtung der Pressgutmatte auf der Mattenoberfläche, und zwar bevorzugt von beiden Seiten auf beide Plattenoberflächen zur Verfügung stellen. In Kombination mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen lässt sich auf diese Weise ein sehr schneller Wärmeeintrag realisieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Methoden der Dampfvorwärmung oder dergleichen ist das Aufbringen von Wasser auf die Mattenoberfläche sehr einfach und kostengünstig möglich. Vorteilhaft ist weiter die Tatsache, dass das Wasser aufgrund der in

der kontinuierlichen Presse umlaufenden Stahlpressbänder im System verbleibt und damit gleichsam systeminhärent ist. Auf den Einsatz durchströmter Siebe, Textilbänder oder gelochter Heizplatten kann damit verzichtet werden.

[0017] Wie bereits erläutert, muss die Pressenkonstruktion ein zyklisches Pulsieren der Pressenplatte zumindest im Einlaufbereich ermöglichen. Dieses lässt sich z. B. dadurch realisieren, dass im Einlaufbereich zumindest eine obere Pressenplatte oder zumindest eine untere Pressenplatte mit hinreichender Biegeelastizität zur Verfügung gestellt wird. So kann es zweckmäßig sein, im Einlaufbereich Pressenplatten mit einer Dicke von bis zu 70 mm, vorzugsweise bis zu 60 mm vorzusehen, während die Dicke der Pressenplatten im Hauptpressbereich größer als 80 mm, z. B. 80 mm bis 120 mm, z. B. 100 mm betragen kann. Dieses lässt sich grundsätzlich mit einheitlichen Pressenplatten realisieren, die abschnittsweise unterschiedliche Dicken aufweisen. Besonders bevorzugt sind jedoch im Hauptpressbereich Hauptpressenplatten vorgesehen und im Einlaufbereich (separate) Einlaufpressenplatten mit entsprechend geringerer Dicke. Es liegt im Rahmen der Erfindung, dass das Pulsieren ausschließlich im Bereich der oberen und/oder unteren Einlaufpressenplatte realisiert wird. Je nach Länge dieser Einlaufpressenplatte ist es jedoch zweckmäßig, wenn sich das Pulsieren auch in den Bereich der Hauptpressenplatten erstreckt. Alternativ besteht jedoch auch die Möglichkeit, die Einlaufpressenplatten mit entsprechend großer Länge auszuführen, so dass das Pulsieren dann auf den Bereich der (flexiblen) Einlaufpressenplatten beschränkt werden kann. In diesem Fall kann es dann möglich sein, die Länge der Hauptpressenplatten, in denen keine Pulsation realisiert wird, zu reduzieren.

[0018] Es besteht alternativ auch die Möglichkeit, die Pressenplatten über die gesamte Pressenlänge mit konstanter Dicke zu realisieren, wobei dann lediglich ein einlaufseitiger Bereich dieser einheitlichen Pressenplatten in der erfindungsgemäßen Weise pulsierende ausgestaltet wird.

[0019] Da erfindungsgemäß durch die aktive Pulsation im Einlaufbereich eine sehr schnelle Durchwärmung der Pressgutmatte erzielt wird, besteht die Möglichkeit, die Gesamtlänge der Presse bei gleichbleibender Pressengeschwindigkeit deutlich zu verkürzen. Alternativ besteht die Möglichkeit, bei gleichbleibender Pressenlänge mit deutlich höherer Geschwindigkeit zu arbeiten, so dass die Herstellungskapazität erhöht wird. Im Übrigen ist es beim Stand der Technik erforderlich, zur Vermeidung von temperaturbedingten Beschädigungen der Oberflächen der Matte die Temperaturen der Pressenplatten nicht zu hoch zu wählen, da mit verhältnismäßig langen Temperaturanstiegszeiten gearbeitet wird. Aufgrund der erfindungsgemäß erreichten kürzeren Temperatureinwirkzeit auf die Oberfläche besteht nun die Möglichkeit, die Temperatur der Pressenplatten weiter anzuheben, z. B. auf Temperaturen von über 200 °C, gegebenenfalls auf über 220 °C. Damit lässt sich der Heizzeitfaktor deutlich re-

duzieren.

[0020] In der Praxis lässt sich das beschriebene Verfahren grundsätzlich mit einer kontinuierlichen Presse in bekannter Bauweise realisieren. Dabei ist es gegebenenfalls zweckmäßig, mit verhältnismäßig langen Einlaufplatten zu arbeiten, die mit einer hohen Zahl von Reihen mit jeweils mehreren Einlaufzylindern versehen sind. Die Presse lässt sich jedoch auch in der oben beschriebenen Weise modifizieren. Es versteht sich des Weiteren, dass bei insgesamt zyklisch pulsierendem Einlaufspalt ein geeigneter Übergang zu den nicht pulsierenden Bereichen der Presse, z.B. im Hauptpressbereich realisiert werden muss, indem z. B. die Pulsamplitude in einem Übergangsbereich sukzessive abnimmt. Dieses entspricht z.B. einer Drehbewegung der jeweiligen Einlaufplatte um einen (virtuellen) Drehpunkt, der den Übergang von dem pulsierenden Bereich der Pressenplatte zu dem nicht pulsierenden Bereich bildet.

[0021] Die (jeweils) pulsierende Pressenplatte kann dabei eine (ständig) gekrümmte Kontur aufweisen bzw. über die Presszylinder mit einer ständig gekrümmten Kontur eingestellt werden, so dass diese gekrümmte Kontur dann insgesamt pulsierend angehoben und abgesenkt wird.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine kontinuierliche Presse in einer vereinfachten Seitenansicht,
- Fig. 2 (stark vereinfacht) den Einlaufbereich einer kontinuierlichen Presse gemäß der Erfindung,
- Fig. 3 die Temperaturentwicklung einer Pressgutmatte im Vergleich.

[0023] In Fig. 1 ist eine kontinuierlich arbeitende Presse zur Herstellung von Holzwerkstoffplatten, insbesondere Faserplatten, dargestellt. In dieser kontinuierlichen Presse wird eine in Arbeitsrichtung A in die Presse einlaufende Pressgutmatte mit der Eingangsdicke (E) aus beleimten Holzpartikeln, z. B. beleimten Holzfasern, zu einer Holzwerkstoffplatte bzw. zu einem Holzwerkstoffplattenstrang kontinuierlich verpresst. Die Presse weist ein Pressengestell 1 auf. Im Pressenoberteil ist in diesem Ausführungsbeispiel eine obere Hauptpressenplatte 2 und im Pressenunterteil eine untere Hauptpressenplatte 3 angeordnet. Diese Hauptpressenplatten 2, 3 sind beheizbar und folglich als Heizplatten mit integrierten Heizkanälen ausgebildet. Das Pressengestell 1 besteht aus einer Vielzahl von in Pressenlängsrichtung gereihten Pressenrahmen 4. Außerdem weist die Presse eine einlaufseitig vor der oberen Hauptpressenplatte 2 angeordnete obere Einlaufpressenplatte 5 sowie eine einlaufseitig vor der unteren Hauptpressenplatte 3 angeordnete untere Einlaufpressenplatte 6 auf. Die Einlaufpressenplatten 5, 6 sind ebenfalls als beheizbare Platten mit in-

tegrierten Heizkanälen ausgebildet. Sie sind außerdem zur Einstellung einer Einlaufkontur biegeelastisch ausgebildet.

[0024] An die obere Hauptpressenplatte 2 sind zur Einstellung des Pressspaltes im Hauptpressbereich Presszylinder 7 angeschlossen, die am Pressengestell 1 abgestützt sind. Außerdem sind an die obere Einlaufpressenplatte 5 Einlaufzylinder 8 angeschlossen, die ebenfalls am Pressengestell 1 abgestützt sind und über die der Einlaufspalt bzw. der Pressspalt im Einlaufbereich einstellbar ist. Außerdem sind im Pressenoberteil und im Pressenunterteil jeweils endlos umlaufende Pressbänder 9 (z. B. Stahlpressbänder) vorgesehen, die unter Zwischenschaltung von Wälzkörperaggregaten, z. B. Rollstangen, an den Einlaufpressenplatten 5, 6 und den Hauptpressenplatten 2, 3 abgestützt sind.

[0025] In Fig. 1 ist eine Presse in einer grundsätzlich bekannten Ausführungsform dargestellt, bei der im Einlaufbereich fünf Reihen von Einlaufzylindern 8 vorgesehen sind. Die Einlaufzylinder 8 und/oder die Hauptzylinder 7 sind im Rahmen der Erfindung als doppelwirkende Differentialzylinder ausgebildet, so dass Zugkräfte und Druckkräfte (zumindest) auf die obere Einlaufplatte 5 übertragen werden können, so dass eine kontinuierliche Biegelinie der oberen Einlaufplatte 5 einstellbar ist. Die untere Einlaufplatte 6 ist im Ausführungsbeispiel (z. B. mit festem Radius) am Pressengestell befestigt.

[0026] Erfindungsgemäß wird die Presse gemäß Fig. 1 nun so betrieben, dass die obere Einlaufpressenplatte 5 (und gegebenenfalls auch ein erster Abschnitt der Hauptpressenplatte 2) über die Einlaufzylinder 8 (sowie gegebenenfalls die Presszylinder 7) im Einlaufbereich (und gegebenenfalls auch in einem ersten Abschnitt des Hauptpressbereiches) mit einer bestimmten Pulsamplitude insgesamt zyklisch pulsierend abgesenkt und angehoben wird. Dieses bewirkt, dass die in den Einlaufspalt einlaufende Pressgutmatte zumindest in der Verdichtungsphase (im Einlaufbereich) durch mehrfach zyklisches Verdichten und Entlasten mittels der im Einlaufbereich an die obere Einlaufpressenplatte angeschlossenen Presszylinder/Einlaufzylinder nacheinander mehrere pulsierend variierende Kompressionsphasen und Dekompressionsphasen durchläuft. Dieses wird in der Fig. 2 deutlich.

[0027] In Fig. 2 ist der Einlaufbereich einer kontinuierlichen Presse mit den Einlaufplatten 5, 6 dargestellt, die ein sich in Arbeitsrichtung A verjüngendes Einlaufmaul bzw. einen sich verjüngenden Einlaufspalt bilden. Diese Einlaufkontur lässt sich im Ausführungsbeispiel für die obere Einlaufplatte über die der in Fig. 2 nicht dargestellten Einlaufzylinder variabel einstellen. Die untere Einlaufplatte ist im Ausführungsbeispiel mit fest vorgegebener Kontur am Pressengestell befestigt. Die Pressbänder/Stahlbänder und die umlaufenden Rollstangen sind nicht dargestellt. Die jeweilige Dicke der Matte wird jedoch durch das obere Stahlband und das untere Stahlband begrenzt. Dieses ist in Fig. 2 nur stark vereinfacht ohne Darstellung der Stahlbänder und Rollstangen dar-

gestellt. In Fig. 2 ist nun erkennbar, dass die obere Einlaufpressenplatte 5 über die Einlaufzylinder 8 (mit der gekrümmten Kontur) zyklisch pulsierend abgesenkt und angehoben wird. Dabei ist in Fig. 2 die neutrale Lage der gekrümmten oberen Einlaufplatte 5 dargestellt, die der üblichen Einstellung eines Einlaufmauls entspricht. Ergänzend sind beispielhaft einerseits die obere Maximalposition, andererseits die untere Maximalposition der Einlaufplatte im Zuge des Pulsierens dargestellt. Dabei ist erkennbar, dass die Pressgutmatte nach einer ersten Verdichtung dann im weiteren Verlauf innerhalb des Einlaufmauls unter Nennmaß verdichtet wird, wobei das Nennmaß N in diesem Fall die Dicke der Matte am Ende des pulsierenden Einlaufbereichs meint. Dieses Nennmaß N ist etwas größer (z.B. bis zu 20% größer) als das Fertigmaß der aus der Presse auslaufenden Platte, da im weiteren Verlauf hinter dem Einlaufbereich noch eine Kalibrierung und damit eine Restverdichtung auf das Endmaß erfolgt. Dabei ist in Fig. 2 außerdem erkennbar, dass nicht nur die obere Einlaufplatte 5 pulsierend angehoben und abgesenkt wird, sondern darüber hinaus auch ein Teil der sich daran anschließenden oberen Pressenplatte 2, so dass sich der pulsierende Bereich bis in den Bereich der Hauptpressenplatten 2, 3 hinein erstrecken kann. Dieses ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn das erfindungsgemäße Verfahren mit Pressen herkömmlicher Bauart realisiert werden soll. Optional liegt es jedoch auch im Rahmen der Erfindung, den pulsierenden Bereich auf die Einlaufplatten zu beschränken, wobei es dann zweckmäßig ist, mit verlängerten Einlaufplatten zu arbeiten. Jedenfalls ist in Fig. 2 angedeutet, dass sich das pulsierende Anheben und Absenken der Einlaufplatte 5 (und gegebenenfalls der Pressenplatte 2) als gleichsam pulsierende Schwenkbewegung der Platte um einen (virtuellen) Drehpunkt P darstellen lässt. Dieses führt auch dazu, dass die (absolute) Pulsamplitude bei einer räumlichen Betrachtung in der Arbeitsrichtung A von Puls zu Puls abnimmt und dann im Bereich des virtuellen Drehpunkts den Wert Null annimmt.

[0028] Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen lässt sich besonders effizient und schnell die Wärme in die Pressgutmatte einbringen, so dass ein sehr schneller Temperaturanstieg im Einlaufbereich realisiert wird. Dieses lässt sich anhand der Fig. 3 verdeutlichen. Gezeigt ist die Temperaturentwicklung für einerseits ein herkömmlich geformtes (nicht pulsierendes) Einlaufmaul und andererseits für ein erfindungsgemäß pulsierendes Einlaufmaul. Dargestellt ist die Temperatur T in Abhängigkeit von der Zeit t. Während die Kurve K1 als Referenz die Temperaturentwicklung für ein herkömmlich ausgestaltetes Einlaufmaul zeigt, zeigt die Kurve K2 die Temperaturentwicklung beispielhaft im Pulsationsbetrieb und es ist erkennbar, dass ein deutlich schnellerer Wärmeintrag erfolgt. Dieses lässt sich beispielhaft anhand der in der Figur eingezeichneten Zeitdifferenz Δt bei einer kritischen Temperatur von z.B. 100 °C erkennen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verpressen einer Pressgutmatte im Zuge der Herstellung von Holzwerkstoffplatten, insbesondere Faserplatten, in einer kontinuierlichen Presse, wobei die Presse ein Pressengestell (1), zumindest eine obere Pressenplatte (2, 5) und zumindest eine untere Pressenplatte (3, 6) aufweist, wobei die obere Pressenplatte (2, 5) und/oder die untere Pressenplatte (3, 6) zur Einstellung eines zwischen den Pressenplatten angeordneten Pressspaltes mit am Pressengestell (1) abgestützten Presszylindern (7, 8) beaufschlagt wird, wobei von den Pressenplatten (5, 6) einlaufseitig ein Einlaufbereich gebildet wird, in dem die in den Pressspalt einlaufende Pressgutmatte (M) während einer Verdichtungsphase verdichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Pressenplatte (5) und/oder die untere Pressenplatte (6) zumindest in dem Einlaufbereich zumindest bereichsweise zyklisch pulsierend abgesenkt und angehoben wird, so dass die in den Einlaufspalt einlaufende Pressgutmatte durch mehrfach zyklisches Verdichten und Entlasten mittels der im Einlaufbereich an die obere Pressenplatte und/oder die untere Pressenplatte angeschlossenen Presszylinder nacheinander mehrere pulsierend variierende Kompressionsphasen und Dekompressionsphasen durchläuft.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressgutmatte in mehreren Kompressionsphasen zyklisch mehrfach auf etwa Nennmaß verdichtet oder unter Nennmaß überverdichtet wird und jeweils zwischen den Kompressionsphasen in den Dekompressionsphasen über Nennmaß entlastet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druck in der Pressgutmatte in den Dekompressionsphasen auf Null oder nahezu Null abgesenkt wird, indem z. B. die Presszylinder drucklos geschaltet werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der in der Pressgutmatte erzeugte Druck in den Kompressionsphasen von Kompressionsphase zu Kompressionsphase abnimmt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere und/oder untere Pressenplatte im Einlaufbereich zumindest bereichsweise periodisch pulsierend mit zeitlich konstanter Pulsamplitude angehoben und abgesenkt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pulsamplitude entlang der oberen oder unteren Pressenplatte in der Arbeitsrichtung (A) abnimmt, z.B. von Puls zu Puls abnimmt. 5
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressgutmatte vor dem Einlauf befeuchtet wird, wobei bevorzugt eine oder beide Oberflächen der Pressgutmatte befeuchtet werden, z. B. mit Wasser besprüht werden. 10
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Presse verwendet wird, die als obere Pressenplatte (2, 5) einerseits im Einlaufbereich eine obere Einlaufpressenplatte (5) und andererseits eine dieser in Arbeitsrichtung (A) nachgeordnete obere Hauptpressenplatte (2) aufweist und/oder als untere Pressenplatte (3, 6) einerseits im Einlaufbereich eine untere Einlaufpressenplatte (6) und andererseits eine dieser in Arbeitsrichtung (A) nachgeordnete untere Hauptpressenplatte (3) aufweist. 15
20
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der pulsierende Bereich über die gesamte Länge der oberen Einlaufpressenplatte (oder der unteren Einlaufpressenplatte) und über einen Teilbereich der oberen Hauptpressenplatte (oder der unteren Hauptpressenplatte) erstreckt. 25
30
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der pulsierende Bereich der oberen Pressenplatte über eine Länge von mehr als 20%, vorzugsweise mehr als 30% der Gesamtlänge der oberen Pressenplatte (oder unteren Pressenplatte) erstreckt. 35
40
45
50
55

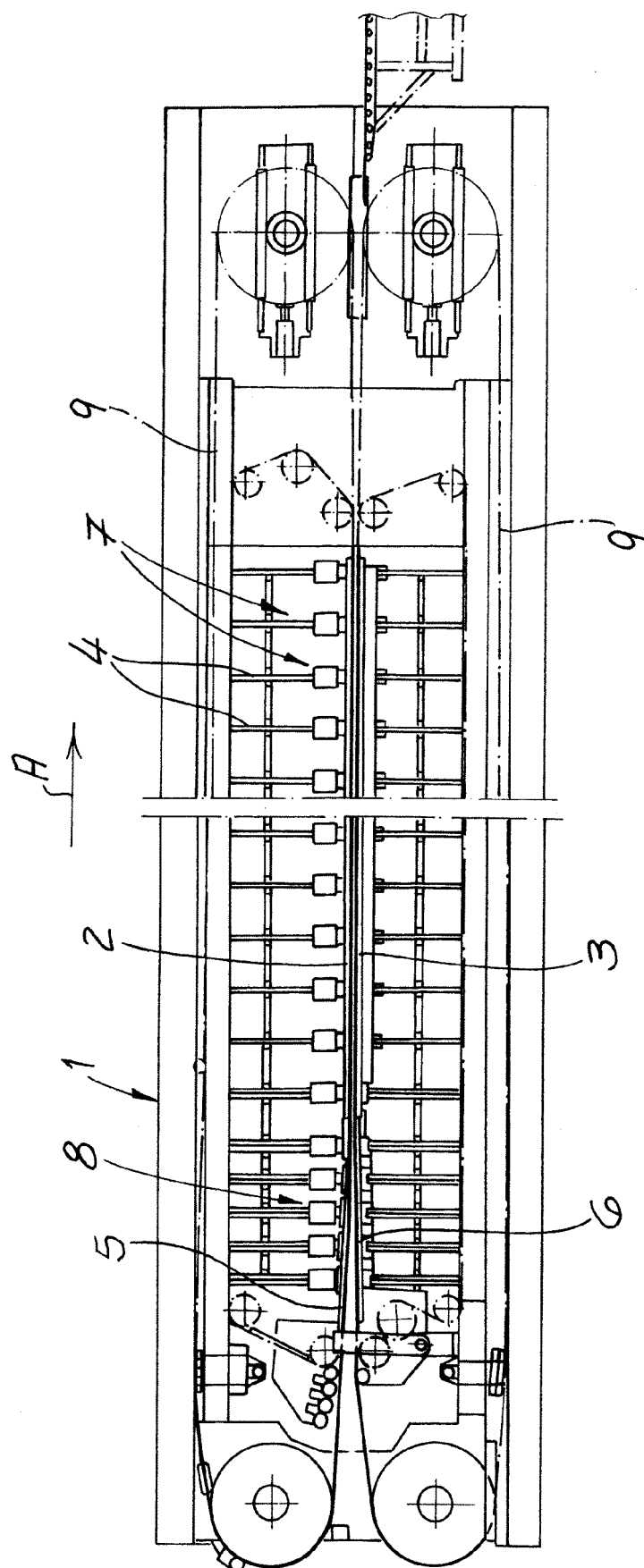


Fig. 1

Fig. 2

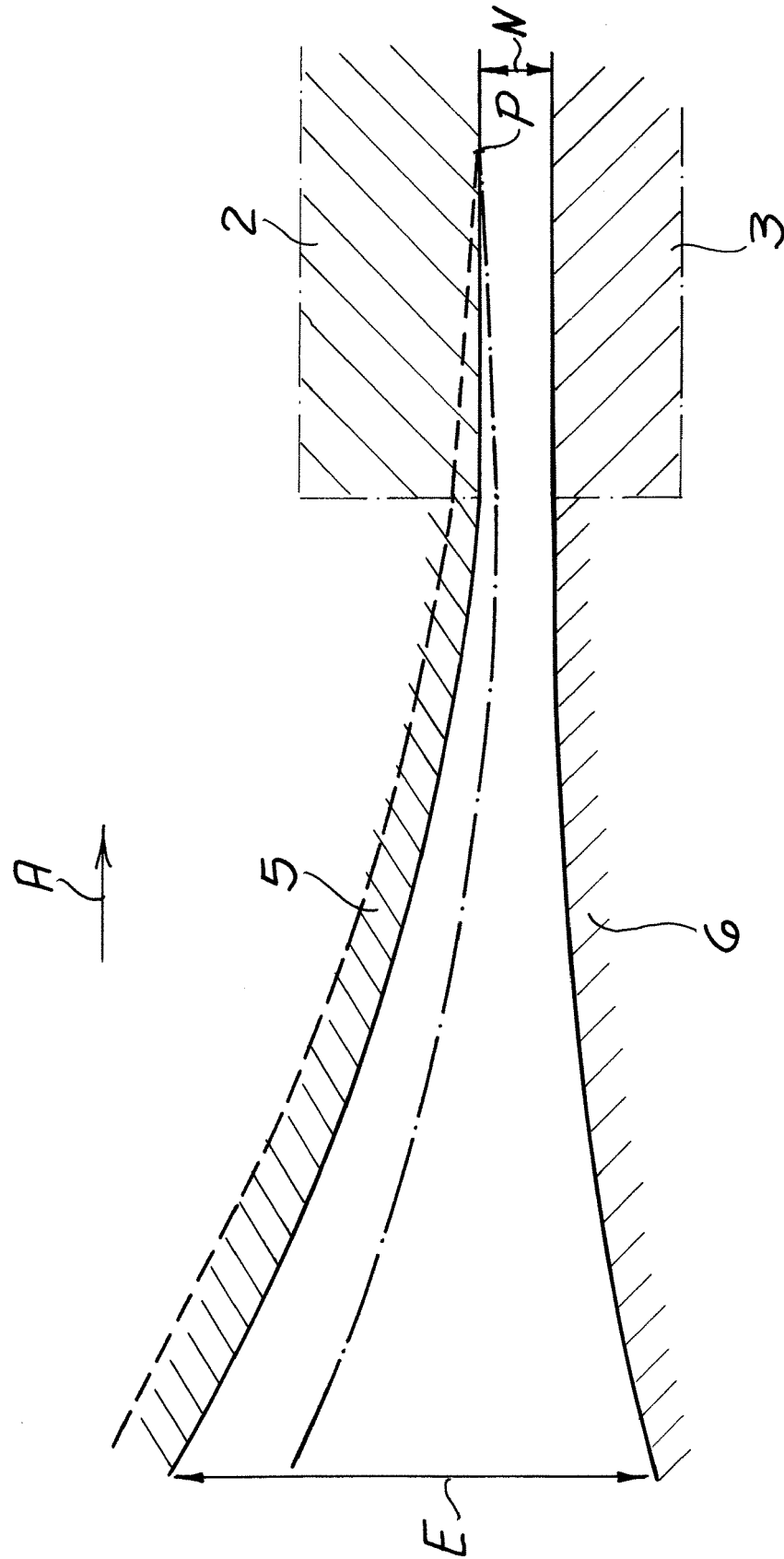
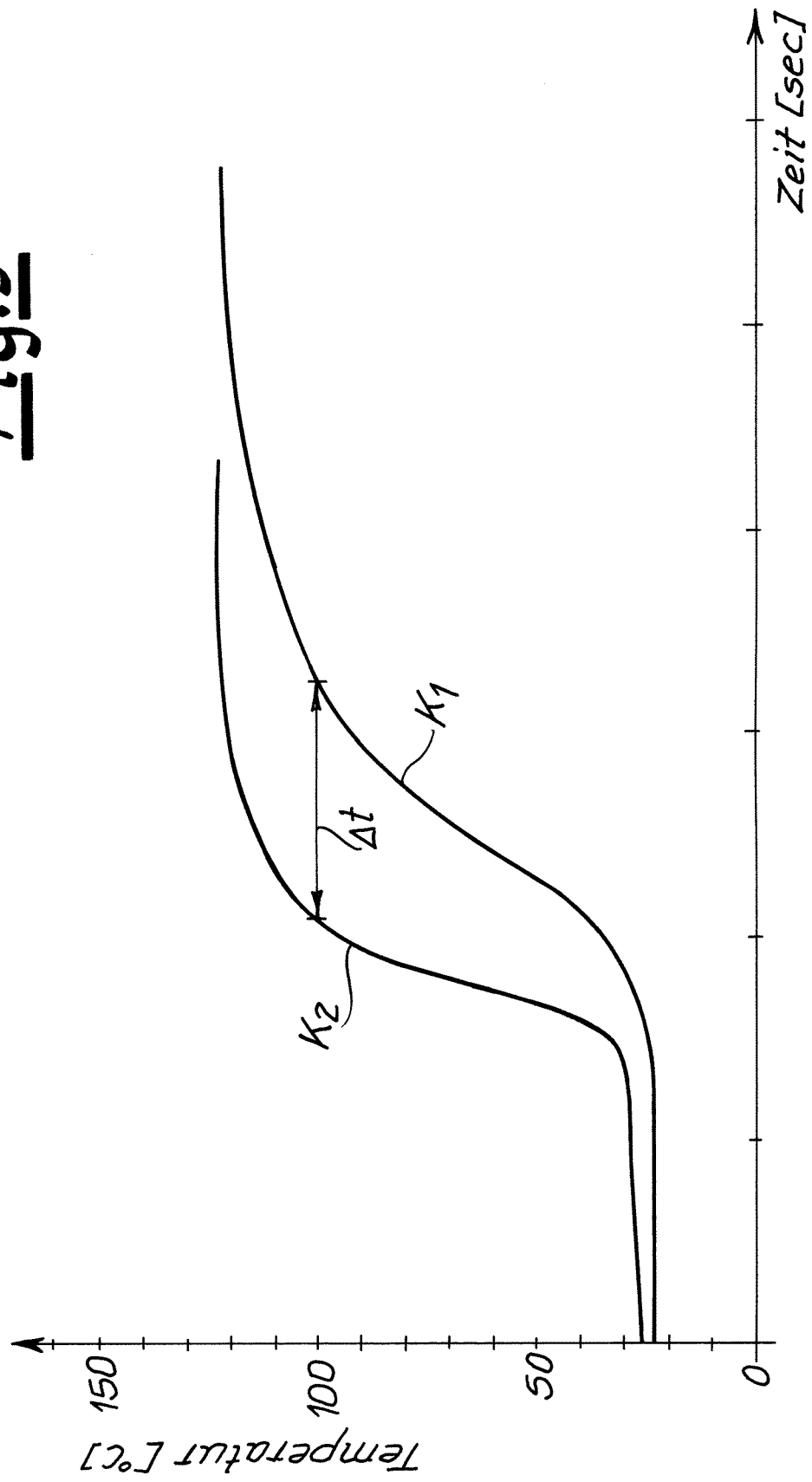


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 3239

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 017 248 A (DIEFFENBACHER GERHARD ET AL) 12. April 1977 (1977-04-12)	1,3-6, 8-10	INV. B30B5/06 B27N3/24
Y	* Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 40 * * Abbildung * * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 27 * * Ansprüche 1,8 * * Spalte 5, Zeile 23 - Spalte 6, Zeile 36 *	7	

X	US 3 904 336 A (AXER HEINRICH ET AL) 9. September 1975 (1975-09-09)	1	
A	* Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 4, Zeile 5 * * Abbildung 5 * * Zusammenfassung *	2-10	

Y	EP 1 323 509 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHF [DE]) 2. Juli 2003 (2003-07-02)	7	
A	* Absatz [0018] - Absatz [0020] * * Absatz [0025] * * Abbildung *	1-6,8-10	

A	EP 0 052 664 A1 (CHEETHAM JOHN RAYMOND) 2. Juni 1982 (1982-06-02)	1-6,8-10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B30B B27N B29C
	* Zusammenfassung * * Seite 4, Zeile 9 - Seite 7, Zeile 22 * * Abbildung *		

A	US 5 337 655 A (BIELFELDT FRIEDRICH B [DE]) 16. August 1994 (1994-08-16)	1-6,8-10	
	* Spalte 6, Zeile 23 - Zeile 45 * * Spalte 6, Zeile 66 - Spalte 7, Zeile 42 * * Abbildungen 1-3 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2018	Prüfer Jensen, Kjeld
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 16 3239

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-10-2018

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4017248	A	12-04-1977	BE 824975 A 30-07-1975 DE 2404523 A1 14-08-1975 FI 750266 A 01-08-1975 IT 1031179 B 30-04-1979 SE 409672 B 03-09-1979 US 4017248 A 12-04-1977
US 3904336	A	09-09-1975	BE 801357 A 15-10-1973 DK 136298 B 26-09-1977 DK 543675 A 02-12-1975 ES 416007 A1 16-02-1976 FR 2194562 A1 01-03-1974 IT 992703 B 30-09-1975 JP S4959883 A 11-06-1974 JP S5021501 B2 23-07-1975 PL 94678 B1 31-08-1977 RO 85178 A 30-06-1986 US 3904336 A 09-09-1975
EP 1323509	A1	02-07-2003	AT 396852 T 15-06-2008 AT 396853 T 15-06-2008 DE 10163090 A1 03-07-2003 EP 1323509 A1 02-07-2003 EP 1688230 A1 09-08-2006
EP 0052664	A1	02-06-1982	KEINE
US 5337655	A	16-08-1994	CA 2053195 A1 16-04-1992 DE 4042531 C2 06-04-1995 FI 914792 A 16-04-1992 IT 1251612 B 17-05-1995 US 5337655 A 16-08-1994 US 5433145 A 18-07-1995

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19740325 C5 [0005]
- DE 19918492 C1 [0006]
- DE 19926258 B4 [0007]
- DE 10320741 B4 [0008]
- EP 2514585 A1 [0008]