



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
C10L 5/04 (2006.01) **C10L 9/08** (2006.01)
C10F 5/04 (2006.01) **F23K 1/00** (2006.01)
F26B 7/00 (2006.01) **F26B 17/02** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16202227.1**

(22) Anmeldetag: **05.12.2016**

(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:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Schöler, Michael**
47509 Rheurdt (DE)
• **Aumüller, Steffen**
41464 Neuss (DE)

(74) Vertreter: **von dem Borne, Andreas**
Andrejewski - Honke
Patent- und Rechtsanwälte
An der Reichsbank 8
45127 Essen (DE)

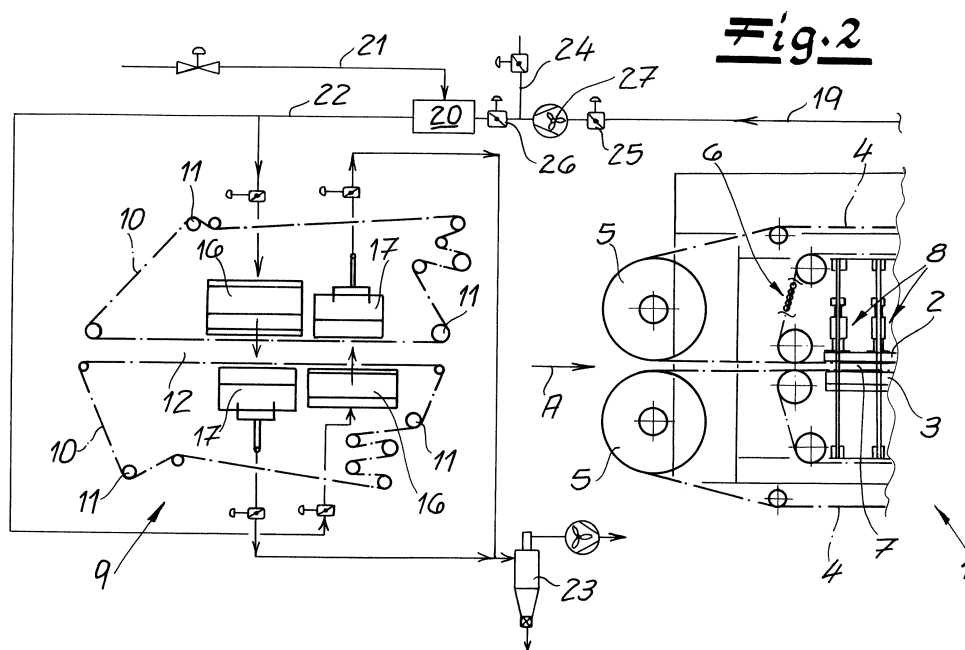
(30) Priorität: **15.12.2015 DE 102015121869**

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

(54) **VERFAHREN UND ANLAGE ZUR KONTINUIERLICHEN ENTWÄSSERUNG VON WASSER ENTHALTENDEM GUT, INSBESONDERE ZUR ENTWÄSSERUNG VON BRAUNKOHLE**

(57) Es handelt sich um ein Verfahren zur kontinuierlichen Entwässerung von Wasser enthaltendem Gut, insbesondere zur Entwässerung von Braunkohle, wobei das zu entwässernde Gut zunächst in einer Vorwärmanrichtung (9) vorgewärmt wird und wobei das vorgewärmte Gut in einer kontinuierlich arbeitenden Entwäs-

serungspresse (1) unter Anwendung von Druck und Wärme entwässert wird. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das zu entwässernde Gut in der kontinuierlichen Vorwärmanrichtung (9) von einem Dampf-Luft-Gemisch durchströmt wird.



Beschreibung

Beschreibung:

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur kontinuierlichen Entwässerung von Wasser enthaltendem Gut, insbesondere zur Entwässerung von Braunkohle, wobei das zu entwässernde Gut zunächst in einer Vorwärmeinrichtung vorgewärmt wird und wobei das vorgewärmte Gut in einer kontinuierlich arbeitenden Entwässerungspresse unter Anwendung von Druck und Wärme entwässert wird.

[0002] Bei dem zu entwässernden Gut handelt es sich besonders bevorzugt um Kohle, insbesondere Braunkohle, die im Rahmen eines mechanisch-thermischen Entwässerungsverfahrens (MTE) behandelt wird. Denn Rohbraunkohle hat in der Regel einen hohen Wassergehalt und die Verfeuerung solcher feuchter Braunkohle in Kraftwerken ist energetisch und ökologisch ungünstig. Daher kommt der Entwässerung bzw. Vortrocknung der Braunkohle vor der Verfeuerung besondere Bedeutung zu. Die Erfindung betrifft dabei bevorzugt ein Verfahren zur Entwässerung von Braunkohle in einer kontinuierlich arbeitenden Entwässerungspresse, die z. B. als Doppelbandpresse ausgebildet ist, wobei die Braunkohle in der Regel zunächst zerkleinert und als Streugutmatte auf ein Förderband aufgebracht bzw. aufgestreut und diese Streugutmatte wird dann zunächst durch eine Vorwärmeinrichtung und anschließend durch die Entwässerungspresse geführt und dabei mechanisch-thermisch entwässert. Bei einer Doppelbandpresse handelt es sich um eine kontinuierlich arbeitende Presse, welche in ihrem grundsätzlichen Aufbau aus einer unteren beheizten Pressenplatte bzw. Heizplatte, einer oberen beheizten Pressenplatte bzw. Heizplatte sowie jeweils endlos umlaufenden Pressbändern, z. B. Stahlbändern, besteht, welche unter Zwischenschaltung von Wälzkörperaggregaten, z. B. Rollstangen, gegen die Pressenplatten abgestützt sind und einen Pressspalt bilden.

[0003] Ein Verfahren und eine Anlage der eingangs beschriebenen Art sind z. B. aus der DE 10 2014 016 867 B3 bekannt. Vor der Presse, in der das streufähige Gut mit Druck und Wärme beaufschlagt wird, kann eine Vorbehandlungsstation vorgesehen sein. Diese kann zum Glätten, zum Besäumen, zum Bedampfen, zum Vorwärmen, zum Vorverdichten und/oder zum Egalisieren der Streugutmatte dienen. Dadurch sollen leichte Ungleichmäßigkeiten bei der Streuung mit physikalisch oder chemisch unterschiedlichen Streugütern ausgeglichen werden.

[0004] Alternative Verfahren zur Reduzierung des Wassergehaltes von Braunkohle oder Schlämmen werden in der DE 195 35 315 A1 und der DE 195 37 286 B4 beschrieben.

[0005] Im Übrigen kennt man aus der DE 10 2008 012 873 A1 ein Verfahren zur Aufbereitung von Weichbraunkohlen unter Verwendung von Schneckenpressen, Extrudern oder Expandern. Die DD 608 B2 beschreibt ein

Verfahren zur Verbesserung von Braunkohlenbriketts durch Behandlung von loser Trockenbraunkohle mit einem Dampf-Luftgemisch.

[0006] In der DE 196 06 152 A1 wird ein Verfahren zur Reduzierung des Wassergehaltes von wasserhaltiger, körniger Braunkohle unter Einwirkung von thermischer Energie und Druck auf das beetmäßig flächig verteilte Material beschrieben, bei welchem die Braunkohle einem mechanisch aufgetragenen Anfangsflächendruck ausgesetzt wird, der unter dem maximal im Verfahren auftretenden Flächendruck liegt und bei dem der Braunkohle thermische Energie durch Wasserdampf zugeführt wird, der unter Kondensation die Braunkohle erwärmt. Danach wird ohne weitere Wasserdampfzuführung der Flächendruck soweit erhöht, dass das in der erwärmten Braunkohle enthaltene Wasser ausgepresst wird. Vor der Zuführung des Wasserdampfs wird die Braunkohle durch Abwärme vorgeheizt und als Abwärmequelle das im Verfahren aus der Braunkohle ausgepresste Heißwasser verwendet. Dabei ist vorgesehen, dass das Heißwasser direkt der beetmäßig verteilten Braunkohle unter gleichmäßiger Aufbringung zugeführt und durch die Braunkohle hindurch gepresst wird. Die Entwässerung erfolgt dabei in einer herkömmlichen Plattenpresse. Ein ähnliches Verfahren wird in der DE 196 35 086 C1 beschrieben.

[0007] Alternativ ist aus der Praxis die Vorwärmung von Braunkohle durch reinen Sattdampf bekannt, der in Kraftwerksprozessen zur Trocknung eingesetzt wird. Die bekannten Verfahren haben sich zwar grundsätzlich bewährt, sie sind jedoch hinsichtlich ihrer Effizienz und Wirtschaftlichkeit weiterentwicklungsfähig. - Hier setzt die Erfindung ein.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur kontinuierlichen Entwässerung von Wasser enthaltendem Gut, insbesondere zur Entwässerung von Braunkohle, zu schaffen, welches sich durch besonders hohe Effizienz und Wirtschaftlichkeit auszeichnet.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung bei einem gattungsgemäßen Verfahren der eingangs beschriebenen Art, dass das zu entwässernde Gut in einer kontinuierlich arbeitenden Vorwärmeinrichtung von einem Dampf-Luftgemisch durchströmt wird.

[0010] Die Erfindung geht dabei zunächst einmal von der grundsätzlich bekannten Erkenntnis aus, dass sich das Gut, insbesondere Braunkohle, besonders effizient in einem kontinuierlichen Prozess mit einer kontinuierlich arbeitenden Entwässerungspresse entwässern lässt, wobei eine solche Entwässerungspresse bevorzugt als Doppelbandpresse ausgebildet ist. Im Rahmen der mechanisch-thermischen Entwässerung in der kontinuierlichen Doppelbandpresse soll das zu entwässernde Gut, z. B. die Braunkohle, auf ein bestimmtes Temperaturniveau erwärmt werden, bei dem der Prozess besonders effizient abläuft. Dieses setzt eine bestimmte Bearbeitungszeit voraus. Die Erfindung geht dabei von der Erkenntnis aus, dass sich diese Bearbeitungszeit in der kontinuierlichen Entwässerungspresse verkürzen lässt,

wenn das zu entwässernde Gut, z. B. die Braunkohle, vor dem Einlauf in die Entwässerungspresse vorgewärmt wird. Damit lässt sich die Durchsatzleistung bei gleicher Pressenlänge erhöhen oder umgekehrt die gleiche Durchsatzleistung bei geringerer Pressenlänge erreichen.

[0011] Erfindungsgemäß erfolgt nun eine besonders effiziente Vorwärmung, indem das Gut von einem Dampf-Luft-Gemisch durchströmt wird, denn in einem solchen Prozess lässt sich das Dampf-Luft-Verhältnis variieren und folglich einstellen und damit lässt sich gezielt der Taupunkt des Dampf-Luft-Gemisches vorgeben.

[0012] Die Erfindung greift dabei auf grundsätzlich bekannte Erkenntnisse aus dem Bereich der Herstellung von Holzwerkstoffplatten zurück, denn die Vorwärmung von Holzwerkstoffen im Zuge der Herstellung von Holzwerkstoffplatten mit Hilfe eines Dampf-Luft-Gemisches ist bekannt und hat sich in der Praxis hervorragend bewährt. Dabei wird die gestreute Matte von einem Dampf-Luft-Gemisch durchströmt und dabei sehr schnell, vollständig und gleichmäßig erwärmt. Entsprechende Verfahren werden zum Beispiel in der DE 196 35 410 A1, DE 102 42 770 A1, DE 10 2008 039 720 B4, DE 197 01 596 C2 beschrieben. Auf die Entwässerung von Braunkohle hatten derartige Entwicklungen jedoch keinen Einfluss.

[0013] Neben der Möglichkeit, mit Hilfe eines Dampf-Luft-Gemisches die Braunkohle oder ein anderes zu entwässerndes Gut schnell, vollständig und gleichmäßig zu erwärmen, besteht vorteilhaft die Möglichkeit, das Dampf-Luft-Verhältnis zu variieren und damit in der beschriebenen Weise gezielt bestimmte Taupunkte bei der Kondensation zu erreichen.

[0014] Durch besondere Effizienz zeichnet sich eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung aus, bei der die in der Entwässerungspresse im Zuge der Entwässerung anfallende Pressenbrüden (bei denen es sich um ein Dampf-Luft-Gemisch handelt) abgesaugt und der Vorwärmeinrichtung als Dampf-Luft-Gemisch zugeführt werden. Damit können Dampf-Luft-Gemische verwendet werden, die konzeptbedingt im Prozess in der (offenen) Entwässerungspresse anfallen. Diese Pressenbrüden werden abgesaugt, ggf. gereinigt (z. B. mit Elektrofiltern und Zyklonen) und der Vorwärmeinrichtung zugeführt, die ebenfalls als kontinuierliche Vorwärmeinrichtung ausgebildet ist, so dass insgesamt ein kontinuierlicher Prozess realisiert ist. Damit wird die thermische Effizienz der Entwässerung weiter erhöht, indem thermische Verluste durch Nutzung der Dampf-Luft-Gemische vermieden werden, die in Entwässerungsprozess in der Entwässerungspresse entstehen.

[0015] Der Möglichkeit, die Zusammensetzung des Dampf-Luft-Gemisches zur Einstellung des Taupunktes zu variieren, kommt besondere Bedeutung zu. Dies kann bei Nutzung der Pressenbrüden z. B. dadurch erfolgen, dass die Pressenbrüden zur Einstellung des Taupunktes mit (separatem) Dampf, z. B. Frischdampf gemischt werden. Dabei kann es sich um Sattedampf handeln. Optional

oder zusätzlich liegt es jedoch auch im Rahmen der Erfindung, die Pressenbrüden zur Einstellung des Taupunktes mit Luft, z. B. Frischluft, zu mischen.

[0016] Im kontinuierlichen Betrieb wird daher in der Regel das Dampf-Luft-Gemisch aus Pressenbrüden und ggf. zugemischtem (Frisch-) Dampf und/oder zugemischter Luft für die Vorwärmung verwendet. Optional besteht die Möglichkeit, während des Anfahrens der Entwässerungspresse mit einem Dampf-Luftgemisch aus Dampf (z. B. Frischdampf) und Luft zu arbeiten. Dabei geht die Erfindung von der Erkenntnis aus, dass während des Anfahrprozesses signifikante Mengen an Pressenbrüden aus der Entwässerungspresse ggf. noch nicht zur Verfügung stehen. In dieser Phase des Prozesses wird die Vorwärmeinrichtung unabhängig von den Pressenbrüden mit einem Dampf-Luft-Gemisch beschickt, z. B. mit reinem Frischdampf beschickt, welcher in einer vorgeschalteten Mischkammer auf den gewünschten Taupunkt durch Luftbeimischung eingestellt wird. Im eingefahrenen Betrieb werden in dieser Mischkammer die von der Presse abgesaugten Pressenbrüden ebenfalls auf den gewünschten Taupunkt abgemischt, z. B. mittels Frischdampfzuführung.

[0017] Gegenstand der Erfindung ist auch eine Anlage zur Entwässerung von Wasser enthaltendem Gut, insbesondere zur Entwässerung von Braunkohle, mit einer Vorwärmeinrichtung, mit der das zu entwässernde Gut vorgewärmt wird und mit einer kontinuierlich arbeitenden Entwässerungspresse, vorzugsweise mit beheizbaren Pressenplatten und endlos umlaufenden Pressbändern, die einen Pressspalt bilden, durch den das zu entwässernde Gut zur Entwässerung mittels Druck und Wärme hindurchgeführt wird. Diese Anlage ist bevorzugt zur Entwässerung mit dem beschriebenen Entwässerungsverfahren ausgebildet und eingerichtet. Die Anlage ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwärmeinrichtung als kontinuierlich arbeitende Vorwärmeinrichtung ausgebildet ist, in welcher das durchlaufende und zu entwässernde Gut von einem Dampf-Luft-Gemisch durchströmt wird.

[0018] Die Vorwärmeinrichtung arbeitet folglich ebenfalls kontinuierlich und sie ist bevorzugt als Doppelbandeinrichtung ähnlich einer Doppelbandpresse ausgebildet. Dazu weist sie zwei endlos um jeweils Umlenkrollen umlaufende Transportbänder auf, zwischen denen ein Durchlaufspalt für das vorzuwärmende Gut gebildet wird. Diese Transportbänder sind so ausgebildet, dass das Dampf-Luft-Gemisch durch die Transportbänder hindurchtreten kann. So kann es sich z. B. um Siebbänder handeln. Das Dampf-Luft-Gemisch durchdringt die durch den Durchlaufspalt durchlaufende Matte aus vorzuwärmenden Gut folglich in einer Richtung, die im Wesentlichen senkrecht auf die Mattenebene steht. Dazu weist die Vorwärmeinrichtung z. B. auf der einen Seite der Matte (z. B. oberhalb der Matte) ein oder mehrere Zuführkästen und auf der gegenüberliegenden Seite (z. B. unterhalb der Matte) ein oder mehrere Absaugkästen auf. Optional können auch auf der einen Seite sowohl Zuführ-

kästen als auch Absaugkästen und auf der gegenüberliegenden Seite dann korrespondierende Absaugkästen bzw. Zuführkästen angeordnet sein. Jedenfalls lässt sich das Dampf-Luft-Gemisch zur Vorwärmung der Matte durch die Transportbänder, z. B. Siebbänder, und durch das vorzuwärmende Gut (z. B. Braunkohle) hindurchsaugen. Dabei kondensiert der Dampfanteil in der Matte, so dass es zu einer besonders effizienten Vorwärmung kommt. Über die Gemisch-Absaughaube wird dann insbesondere der Luftanteil des Gemisches abgesaugt.

[0019] Besonders vorteilhaft ist dabei eine Ausführungsform, bei der die in der Entwässerungspresse entstehenden Pressenbrüden genutzt werden. Dazu ist die Entwässerungspresse mit zumindest einer Absaugeinrichtung zum Absaugen der Pressenbrüden ausgerüstet, wobei die Absaugeinrichtung über eine Brüdenleitung mit einer Mischeinrichtung verbunden ist, in der die Pressenbrüden mit Dampf und/oder Luft mischbar sind. Diese Mischeinrichtung, z. B. Mischkammer, kann über eine Gemischleitung mit der Vorwärmeinrichtung verbunden sein, so dass das gemischte Dampf-Luft-Gemisch über die Gemischleitung der Vorwärmeinrichtung zur Vorwärmung zugeführt wird. Da die Pressenbrüden in der Mischeinrichtung bevorzugt mit Dampf, z. B. Frischdampf, abgemischt werden, ist an die Mischeinrichtung bevorzugt eine Dampfzuführleitung zur Zuführung von Dampf, z. B. zur Zuführung von Frischdampf/Sattdampf, angeschlossen.

[0020] Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass an die Brüdenleitung vor der Mischkammer eine Bypassleitung zum Ableiten der Pressenbrüden angeschlossen ist. Denn sofern z. B. während des Anfahrprozesses noch nicht ausreichende Mengen an Pressenbrüden zur Verfügung stehen und dann ein Dampf-Luft-Gemisch aus Frischdampf und Luft verwendet wird, kann über diese Bypassleitung die in der Presse während des Anfahrens entstehende Menge an Brüden abgeführt und z. B. entsorgt werden.

[0021] Insgesamt lässt sich durch die Entwässerung in einem kontinuierlichen Prozess der thermische Wirkungsgrad der anschließenden Braunkohleverfeuerung deutlich verbessern. Erfindungsgemäß erfolgt die Entwässerung besonders energieeffizient durch Wärmerückgewinnung. Die Wärmerückgewinnung ist energetisch besonders deshalb effizient, weil die entstehenden Pressenbrüden unmittelbar als Dampf-Luft-Gemisch bzw. zur Herstellung eines Dampf-Luft-Gemisches verwendet werden können, das zum Zwecke der Vorwärmung die Braunkohle (bzw. ein anderes zu erwärmendes Gut) durchströmt.

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

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage zur Entwässerung von Braunkohle in einer vereinfachten Seitenansicht,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt aus der Anlage nach Fig. 1,

Fig. 3 schematisch vereinfacht eine Vorwärmeinrichtung der Anlage nach Figuren 1 und 2 in einem Querschnitt durch die Matte M.

[0023] In den Figuren ist eine Anlage zur Entwässerung von Wasser enthaltenem Gut, insbesondere zur Entwässerung von Braunkohle dargestellt. Kern einer solchen Anlage ist eine kontinuierlich arbeitende Entwässerungspresse 1, in der die Braunkohle unter Anwendung von Druck und Wärme mechanisch-thermisch entwässert wird. Eine solche Entwässerungspresse 1 ist im Ausführungsbeispiel als Doppelbandpresse ausgebildet. Sie weist im Pressenoberteil eine obere beheizbare Pressenplatte 2 und im Pressenunterteil eine untere beheizbare Pressenplatte 3 sowie endloslaufende Pressbänder 4 auf, wobei diese Pressbänder 4 um Umlenkrollen 5 geführt sind. Die Pressbänder 4 sind unter Zwischenschaltung von Wälzkörperaggregaten 6, z. B. Rollstangen, an den Pressenplatten 2, 3 abgestützt, so dass zwischen den Pressbändern ein Pressspalt 7 gebildet ist. Zumindest eine der Pressenplatten, z. B. die obere Pressenplatte 2 ist mit Druckaggregaten, z. B. hydraulischen Presszylindern 8 beaufschlagt, die an den Pressenrahmen des Pressengestells abgestützt sein können. Solche kontinuierlich arbeitenden Pressen sind seit langem bekannt, und zwar insbesondere im Zusammenhang mit der Herstellung von Holzwerkstoffplatten. Im Rahmen der Erfindung dienen sie der Entwässerung von z. B. Braunkohle, so wie es auch in der DE 10 2014 016 867 B3 beschrieben wird.

[0024] Der Entwässerungspresse 1 ist bezogen auf die Arbeitsrichtung A eine Vorwärmeinrichtung 9 vorgeschaltet, mit der die Braunkohle bzw. eine aus Braunkohle gestreute Matte vorgewärmt wird, um den anschließenden Entwässerungsprozess zu optimieren. Die Vorwärmeinrichtung 9 ist als kontinuierlich arbeitende Vorwärmeinrichtung 9 nach Art einer Vorwärmpresse ausgebildet, die mit einem Dampf-Luft-Gemisch arbeitet. Dabei kann auf die von der Anmelderin vermarktete "ContiTherm-Vorwärmung" zurückgegriffen werden. Die Vorwärmeinrichtung weist zumindest zwei endlos umlaufende Siebbänder 10 auf, die um Umlenkrollen 11 geführt sind, wobei zwischen den Siebbändern 10 ein Durchlaufspalt 12 gebildet ist, durch den die vorzuwärmende Matte (aus z. B. Braunkohle) hindurchgeführt wird.

[0025] Dabei ist in Fig. 1 angedeutet, dass zur Bildung dieser Matte die Braunkohle zunächst in einer Zerkleinerungseinrichtung 13 zerkleinert und dann mit Hilfe einer Streustation 14 auf ein Transportband 15 aufgestreut wird, wobei die so gebildete Matte dann der Vorwärmeinrichtung 9 zugeführt wird.

[0026] In der Vorwärmeinrichtung 9 wird die Braunkohle bzw. die Braunkohlematte von einem Dampf-Luft-Gemisch durchströmt. Dazu weist die Vorwärmeinrichtung

9 einerseits zumindest eine Zuführeinrichtung 16 bzw. einen Zuführkasten 16 und andererseits eine Absaugeinrichtung 17, z. B. einen Absaugkasten 17 auf. Einzelheiten sind in Fig. 2 und 3 erkennbar. Im Ausführungsbeispiel sind mehrere Zuführkästen 16 und Absaugkästen 17 vorgesehen. Über die Zuführkästen 16 wird das Dampf-Luft-Gemisch D zugeführt und über die Absaugeinrichtung bzw. die Absaugkästen 17 durch die Matte hindurch gesaugt. Dabei kondensiert der Dampfanteil in dem Dampf-Luft-Gemisch und der Luftanteil L des Gemisches wird über die Abzugshaube 17 abgesaugt. Seitlich aus der Matte M kann ebenfalls der Luftanteil L des Gemisches oder auch ein Dampf-Luft-Gemisch D austreten und gegebenenfalls abgesaugt werden.

[0027] Durch entsprechende Mischung von Dampf einerseits und Luft andererseits der Taupunkt des Dampf-Luft-Gemisches einstellen. Dazu wird auf Fig. 2 verwiesen.

[0028] Denn erfindungsgemäß werden zur Vorwärmung die in der Entwässerungspresse 1 anfallenden Pressenbrüden genutzt. Die Entwässerungspresse 1 ist mit (seitlichen) Absaugeinrichtungen 18 versehen, über die die in der Entwässerungspresse entstehenden Pressenbrüden abgesaugt werden. Über eine Brüdenleitung 19 werden diese Pressenbrüden einer Mischkammer 20 zugeführt. In dieser Mischkammer 20 werden die Pressenbrüden 19, die als Dampf-Luft-Gemisch ausgebildet sind, mit Frischdampf gemischt, der über eine Frischdampfleitung 21 zugeführt wird. Damit besteht die Möglichkeit, den Dampf-Anteil in dem Dampf-Luft-Gemisch zu variieren und so den Taupunkt auf das gewünschte Maß einzustellen, und zwar unter gleichzeitiger Ausnutzung der in der Entwässerungspresse 1 entstehenden Pressenbrüden. Das so abgemischte Dampf-Luft-Gemisch wird aus der Mischkammer 20 über die Gemischleitung 22 der Vorwärmeinrichtung 9 zugeführt.

[0029] Dabei ist in Fig. 2 eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Matte in einem ersten Abschnitt von oben nach unten und in einem zweiten Abschnitt von unten nach oben durchströmt wird. Das bedeutet, dass ein erster Zuführkasten 16 oberhalb der Matte und ein erster Absaugkasten 17 unterhalb der Matte und anschließend ein zweiter Zuführkasten 16 unterhalb der Matten und ein zweiter Absaugkasten 17 oberhalb der Matte angeordnet sind.

[0030] Die über die Absaugkästen 17 aus der Vorwärmeinrichtung 9 abgesaugten Gase/Dämpfe werden einem Zyklon 23 zur Wasserabscheidung zugeführt, so dass dann einerseits Restkondensat der durch die Kohle gesaugten Brüden und andererseits Restbrüden abgeleitet werden, die im Prozess wiederverwendet werden können.

[0031] Erfindungsgemäß werden folglich für die Vorwärmung in der Vorwärmeinrichtung 9 die Pressenbrüden verwendet, die mit Dampf und/oder Luft zur Einstellung des Taupunktes in der Mischkammer 20 abgemischt werden.

[0032] Sofern jedoch während eines Anfahrprozesses

in der Entwässerungspresse 1 noch nicht ausreichende Mengen an Pressenbrüden zur Verfügung stehen, wird für die Vorwärmung in der Vorwärmeinrichtung ein Dampf-Luft-Gemisch aus reinem Frischdampf und Luft verwendet, so dass in der Mischkammer 20 ein Dampf-Luft-Gemisch aus reinem Frischdampf durch Luftbeimischung hergestellt wird. Während dieser Phase lassen sich die in der Entwässerungspresse 1 dennoch entstehenden Pressenbrüden über eine Bypassleitung 24 abführen. Im eingefahrenen Betrieb werden in der Mischkammer 20 die von der Presse abgesaugten Brüden mittels Frischdampfzuführung auf den gewünschten Taupunkt abgemischt.

[0033] Dabei ist in Fig. 2 weiterhin angedeutet, dass in die Brüdenleitung 19 eine Regelklappe 25 und eine Absperrklappe 26 sowie ein Ventilator 27 für den Brüdentransport vorgesehen sein können.

[0034] An die Presse 1 können sich weitere Bearbeitungseinrichtungen anschließen, z. B. ein Kettenvorhang 28 und/oder eine Zerkleinerungsvorrichtung 29, die z. B. unterhalb des Kettenvorhangs 28 angeordnet sein kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur kontinuierlichen Entwässerung von Wasser enthaltendem Gut, insbesondere zur Entwässerung von Braunkohle, wobei das zu entwässernde Gut zunächst in einer Vorwärmeinrichtung (9) vorgewärmt wird und wobei das vorgewärmte Gut in einer kontinuierlich arbeitenden Entwässerungspresse (1) unter Anwendung von Druck und Wärme entwässert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zu entwässernde Gut in der kontinuierlichen Vorwärmeinrichtung (9) von einem Dampf-Luft-Gemisch durchströmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in der Entwässerungspresse (1) im Zuge der Entwässerung anfallenden Pressenbrüden abgesaugt und der Vorwärmeinrichtung (9) als Dampf-Luft-Gemisch zugeführt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pressenbrüden zur Einstellung des Taupunktes des Dampf-Luft-Gemisches mit Dampf, z. B. Frischdampf und/oder mit Luft gemischt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorwärmeinrichtung (9) während des Anfahrens der Entwässerungspresse (1) mit einem Dampf-Luft-Gemisch aus Frischdampf und Luft beaufschlagt wird.
5. Anlage zur Entwässerung von Wasser enthaltendem Gut, insbesondere zur Entwässerung von

Braunkohle, insbesondere nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einer Vorwärmeinrichtung (9), mit der das zu entwässernde Gut vorgewärmt wird und mit einer kontinuierlich arbeitenden Entwässerungs-
 presse (1), vorzugsweise mit beheizbaren Pressen-
 platten (2, 3) und endlos umlaufenden Pressbändern
 (4), die einen Pressspalt (7) bilden, durch den das
 zu entwässernde Gut zur Entwässerung mittels
 Druck und Wärme hindurchgeführt wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vorwärmein-
 richtung (9) als kontinuierlich arbeitende Vorwärm-
 einrichtung (9) ausgebildet ist, in welcher das durch-
 laufende und zu entwässernde Gut von einem
 Dampf-Luft-Gemisch durchströmt wird.

6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorwärmeinrichtung (9) als Doppelbandeinrichtung ausgebildet ist und zumindest zwei
 endlos um jeweils Umlenkrollen (11) umlaufende
 Transportbänder (10), z. B. Siebbänder, aufweist,
 zwischen denen ein Durchlaufspalt (12) für das vor-
 zuwärmende Gut gebildet wird.
7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** die Entwässerungspresse (1) mit zu-
 mindest einer Absaugeinrichtung (17) zum Absau-
 gen der Pressenbrüden ausgerüstet ist, wobei die
 Absaugeinrichtung (17) über eine Brüdenleitung
 (19) mit einer Mischeinrichtung (20) verbunden ist,
 in der die Pressenbrüden mit Dampf und/oder Luft
 mischbar sind.
8. Anlage nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischeinrichtung, z. B. Mischkammer,
 über eine Gemischleitung (22) mit der Vorwärmein-
 richtung (9) verbunden ist.
9. Anlage nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** an die Mischeinrichtung (20) eine
 Dampfzuführleitung (21), z. B. für die Zuführung von
 Frischdampf, angeschlossen ist.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch
 gekennzeichnet, dass** an die Brüdenleitung (19),
 z. B. vor der Mischkammer (20), eine Bypassleitung
 (24) zum Ableiten der Pressenbrüden, z. B. während
 eines Anfahrprozesses angeschlossen ist.

50

55

Fig. 1

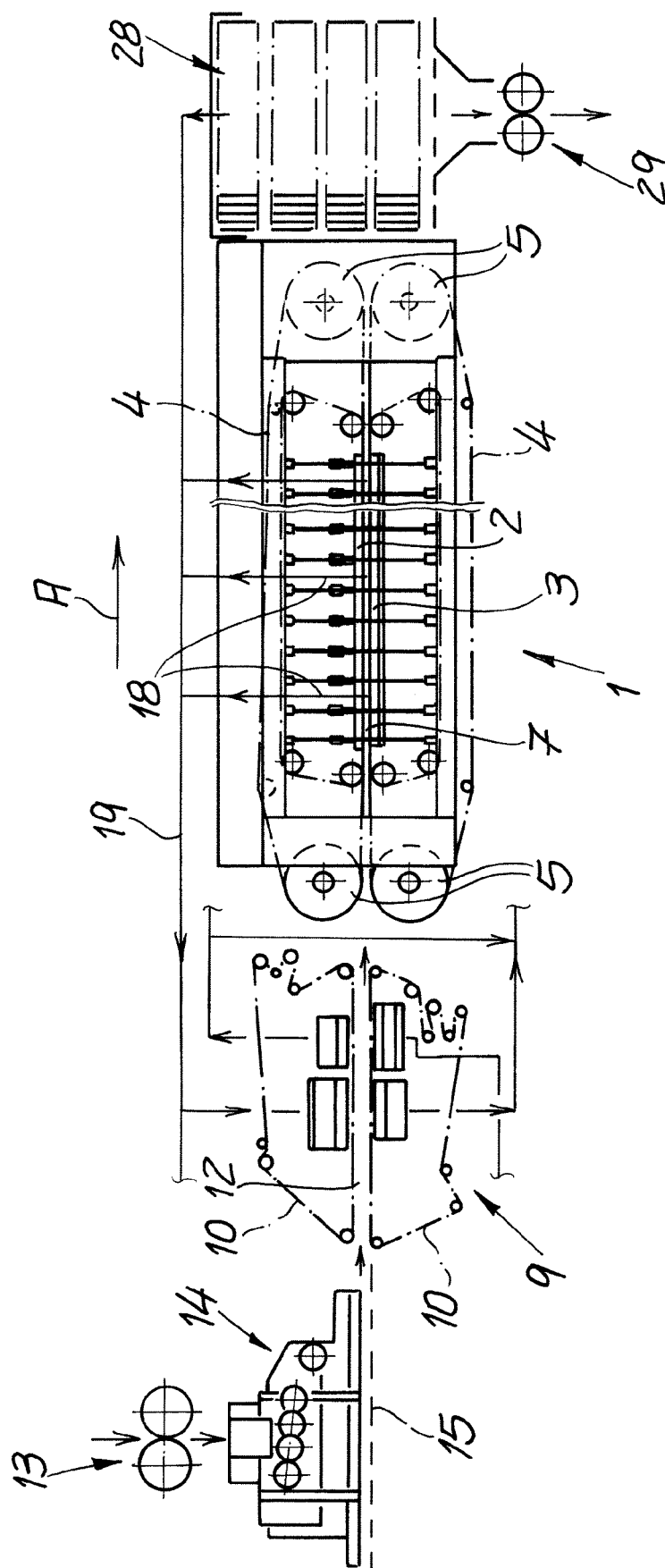


Fig. 2

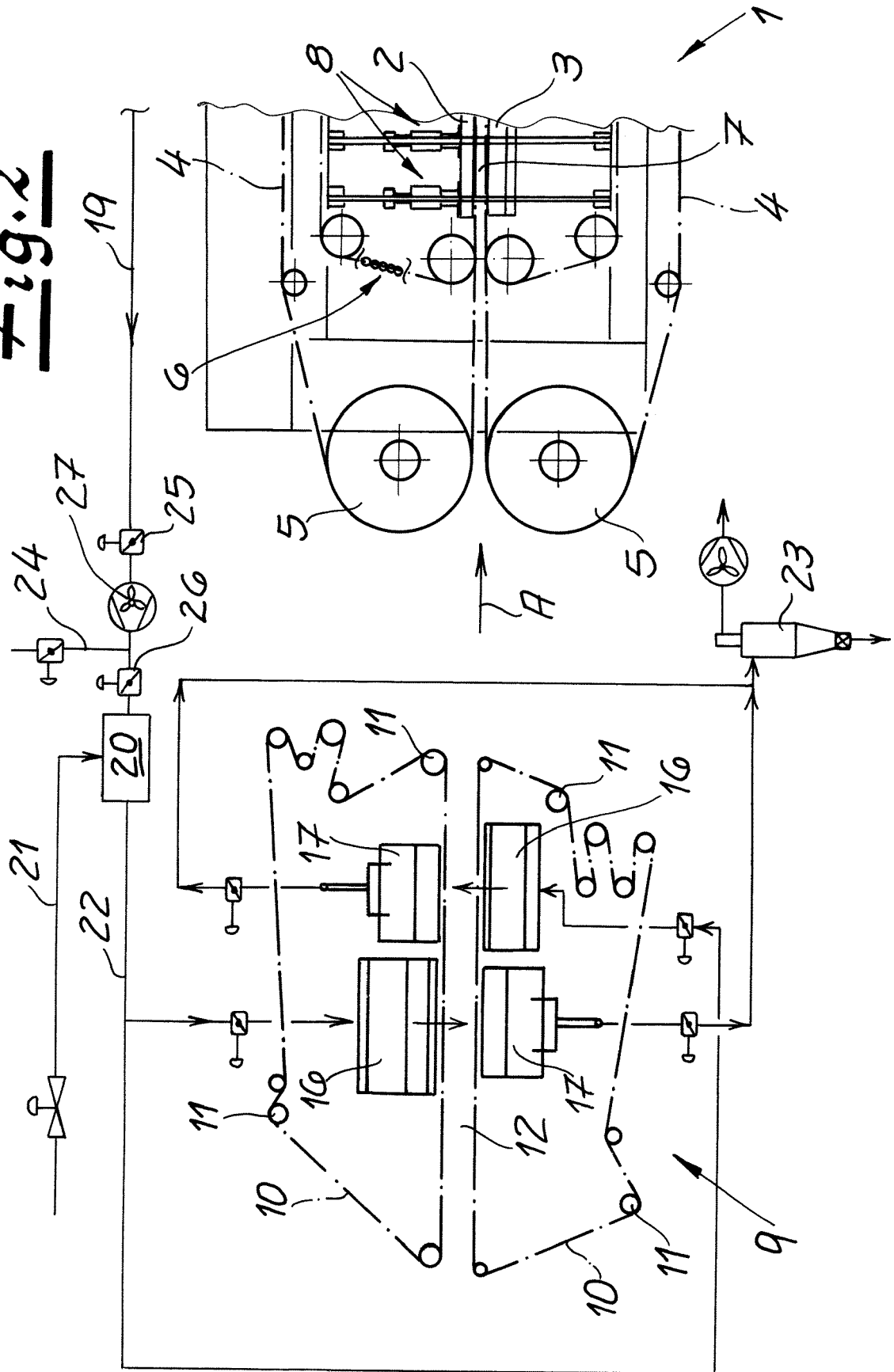
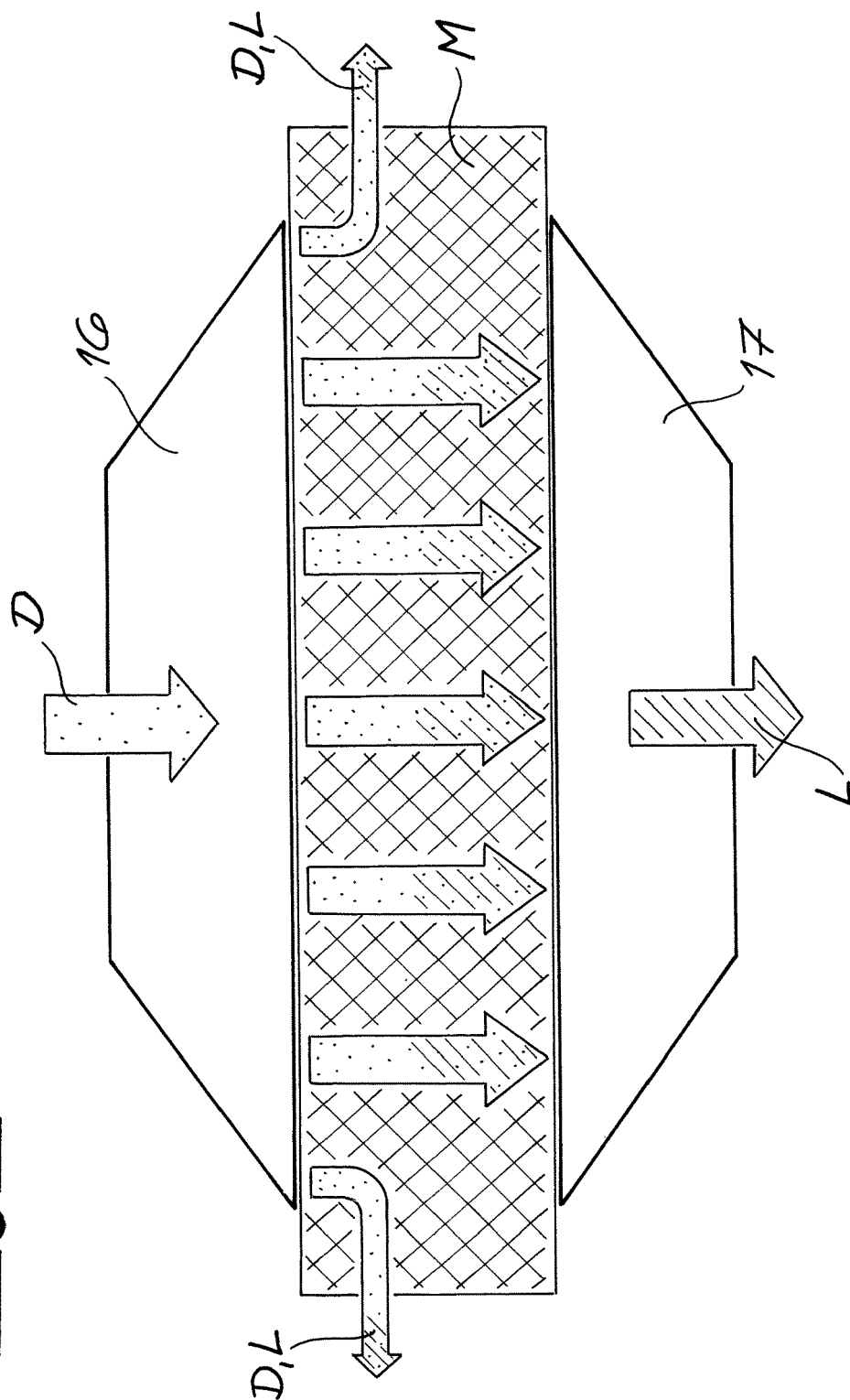


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 20 2227

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	DE 20 58 820 A1 (SIEMPELKAMP GMBH & CO) 31. Mai 1972 (1972-05-31) * das ganze Dokument *	1,4-6	INV. C10L5/04 C10L9/08 C10F5/04 F23K1/00 F26B7/00 F26B17/02
X	EP 1 236 552 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHF [DE]) 4. September 2002 (2002-09-04) * Anspruch 28; Abbildung 1 *	1,4-6	
X	DE 196 06 238 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHF [DE]) 21. August 1997 (1997-08-21) * Spalte 6, Zeilen 54-57; Ansprüche 1-3; Abbildung 4 *	1-10	
X,D	DE 10 2008 012873 A1 (VATTENFALL EUROP MINING AG [DE]) 29. Oktober 2009 (2009-10-29) * Absätze [0009] - [0010] *	1,4,5	
X	DATABASE WPI Week 201160 Thomson Scientific, London, GB; AN 2011-K70461 XP002769197, -& CN 201 913 820 U (UNIV CHINA MINING & TECHNOLOGY) 3. August 2011 (2011-08-03) * Zusammenfassung *	1,4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C10L C10F F26B
X,D	DE 10 2014 016867 B3 (SIEMPELKAMP MASCH & ANLAGENBAU [DE]) 17. September 2015 (2015-09-17) * Absätze [0023], [0037]; Ansprüche 1,13; Abbildung 1 *	1-10	
A,D	DE 197 01 596 C2 (SIEMPELKAMP GMBH & CO [DE]) 18. März 1999 (1999-03-18) * das ganze Dokument *	1-10	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2017	Prüfer Greß, Tobias
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 16 20 2227

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)
A	US 4 702 745 A (KAMEI TAKAO [JP] ET AL) 27. Oktober 1987 (1987-10-27) * Anspruch 2 *	1-10	
A	DE 197 52 653 A1 (DIEFFENBACHER GMBH MASCHF [DE]) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * Spalte 7, Zeilen 58-64 *	1-10	
A	EP 0 155 927 A2 (VOEST ALPINE AG [AT]) 25. September 1985 (1985-09-25) * Anspruch 3 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2017	Prüfer Greß, Tobias
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 Patentedokument, 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 16 20 2227

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.

12-04-2017

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2058820 A1	31-05-1972	KEINE	
EP 1236552 A1	04-09-2002	AT 464987 T	15-05-2010
		DE 10106815 A1	29-08-2002
		EP 1236552 A1	04-09-2002
DE 19606238 A1	21-08-1997	AU 707679 B2	15-07-1999
		CA 2196931 A1	21-08-1997
		DE 19606238 A1	21-08-1997
		FR 2745074 A1	22-08-1997
		GB 2310429 A	27-08-1997
		IT T0970125 A1	14-08-1998
		JP H09329389 A	22-12-1997
		US 5862746 A	26-01-1999
DE 102008012873 A1	29-10-2009	KEINE	
CN 201913820 U	03-08-2011	KEINE	
DE 102014016867 B3	17-09-2015	AU 2015255312 A1	02-06-2016
		CN 105599097 A	25-05-2016
		DE 102014016867 B3	17-09-2015
		EP 3023210 A2	25-05-2016
DE 19701596 C2	18-03-1999	DE 19701595 A1	21-08-1997
		DE 19701596 A1	21-08-1997
US 4702745 A	27-10-1987	AU 567008 B2	05-11-1987
		JP H0240951 B2	13-09-1990
		JP S61252475 A	10-11-1986
		US 4702745 A	27-10-1987
DE 19752653 A1	02-06-1999	KEINE	
EP 0155927 A2	25-09-1985	AT 36004 T	15-08-1988
		AU 576559 B2	01-09-1988
		CA 1268329 A	01-05-1990
		CS 8501773 A2	14-03-1990
		DD 238850 A5	03-09-1986
		DE 3563978 D1	01-09-1988
		EP 0155927 A2	25-09-1985
		GR 850677 B	19-07-1985
		HU 190557 B	29-09-1986
		JP S60212491 A	24-10-1985
		SU 1378792 A3	28-02-1988
		TR 22540 A	12-02-1987

EPO FORM P0461

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

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.

12-04-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		US 4628619 A	16-12-1986
		YU 39585 A	31-08-1988

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 102014016867 B3 [0003] [0023]
- DE 19535315 A1 [0004]
- DE 19537286 B4 [0004]
- DE 102008012873 A1 [0005]
- DE 19606152 A1 [0006]
- DE 19635086 C1 [0006]
- DE 19635410 A1 [0012]
- DE 10242770 A1 [0012]
- DE 102008039720 B4 [0012]
- DE 19701596 C2 [0012]