



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.09.2010 Patentblatt 2010/38

(51) Int Cl.:
F26B 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09003440.6**

(22) Anmeldetag: **10.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Kronotec AG**
6006 Luzern (CH)

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Plöger, Jan Manfred et al**
Gramm, Lins & Partner GbR
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Holzspantrocknungsanlage zum Trocknen von Holzspänen und zugehöriges Verfahren zum Trocknen von Holzspänen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Holzspantrocknungsanlage zum Trocknen von Holzspänen (18), mit einer Feuerung (12), einem Trockner (16) für die Holzspäne (18) und einer Rückführvorrichtung (56) zum Rückführen von Brüden (34) in den Trockner (16), wobei die Holzspantrocknungsanlage (10) ausgebildet ist zum Vermindern von im Brüden (34) vorhandenen organischen Verbindungen vor dem Rückführen in den Trockner (16).

Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass die Rückführvorrichtung (56) einen Brüdenerhitzer (42) aufweist, der einen regenerativen und/oder katalytischen Wärmetauscher umfasst, der abströmseitig hinter dem Trockner (16) angeordnet ist und der ausgebildet ist zum Erwärmen des Brüdens (34) auf eine Temperatur, die so hoch ist, dass im Brüden (34) vorhandene Partikel zumindest zum überwiegenden Teil oxidiert werden.

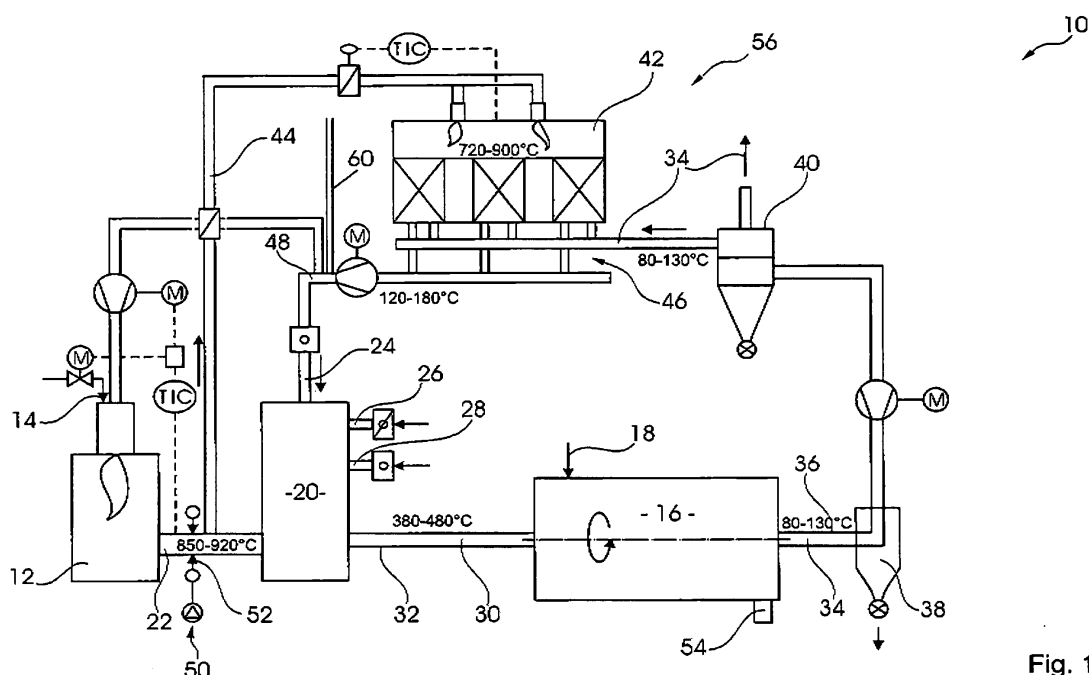


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Holzspantrocknungsanlage zum Trocknen von Holzspänen, mit einer Feuerung, einem Trockner für die Holzspäne und einer Rückführvorrichtung zum Rückführen von Brüden in den Trockner, wobei die Holzspantrocknungsanlage ausgebildet ist zum Vermindern von im Brüden vorhandenen organischen Verbindungen vor dem Rückführen in den Trockner.

[0002] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Trocknen von Holzspänen, mit den Schritten (a) Leiten von Rauchgas von einer Feuerung zu einem Trockner, (b) Trocknen der Holzspäne in dem Trockner, so dass Brüden entsteht und (c) Rückführen zumindest eines Teils des Brüden in den Trockner.

[0003] Bei bekannten Holzspantrocknungsanlagen wird in der Feuerung in der Regel Holzstaub verbrannt. Die entstehenden heißen Rauchgase werden in eine Mischkammer geführt und dort mit Brüden, der auch Rückbrüden genannt wird, zu vermischen. Aufgrund des Mischens sinkt die Temperatur des entstehenden Trocknergases auf circa 380 °C bis 420 °C. Das Trocknergas wird danach dem Trockner zugeführt, wo die Holzspäne getrocknet werden.

[0004] Der entstehende Brüden wird einem Zyklon zugeleitet und dann teilweise in die Mischkammer zurückgeführt. Die getrockneten Holzspäne werden danach mit Leim vermischt und zu einer Holzwerkstoffplatte verpresst. Nachteilig an derartigen Holzspantrocknungsanlagen ist, dass die aus den Holzspänen hergestellten Holzwerkstoffplatten flüchtige organische Substanzen abgeben können.

[0005] Eine des Weiteren bekannte Heißgaserzeugung und Trocknung der Holzspäne erfolgt in der Form, dass in erster Linie Holzstaub mit eigener Verbrennungsluftzuführung in einer Brennkammer verbrannt wird. Die circa 900-grädigen Rauchgase dieser Verbrennung gelangen in eine Mischkammer, in welcher die so genannte Rückbrüden, die Falschluff zur Kühlung und gegebenenfalls externes Heißgas eingebracht werden. In der Mischkammer werden die Trocknungsheißgase zur Einleitung in den Spänetrockner auf die notwendigen Anforderungen (Temperatur von ca. 350 - 480 °C, Gesamtvolumenstrom und Feuchtigkeit) eingestellt. Der so aufbereiteten Heißgasvolumenstrom bzw. Trocknungsluftvolumenstrom wird mittels Saugzugventilator über die Trocknertrommel gesaugt. In der Trocknertrommel werden die Holzspäne in direktem Kontakt mit den Heißgasen getrocknet. Der Saugzugventilator fördert den am Trocknungsprozeß beteiligten Gesamtheißgasvolumenstrom zu einer Filteranlage, die vorwiegend als Zyklonabscheider aber auch als Elektroafilter konzipiert ist. Diese Filteranlage scheiden in erster Linie nur Feststoffpartikel in begrenztem Umfang ab. Vor bzw. nach dieser Filteranlage wird ein Teilstrom, genannt Rückbrüdenvolumenstrom, der zuvor genannten Mischkammer wieder zuge-

leitet.

[0006] Die Trocknung der Holzspäne erfordert eine ausgewogene Temperatur-, Energie- und Volumenströmbilanz, die in Abhängigkeit des Produktes (Spänegröße, Durchsatz, Feuchtigkeit, Art des Trockners) einzustellen ist.

[0007] Die getrockneten Holzspäne werden nach der Trocknertrommel separiert, mit Leim vermischt und zu einer Holzwerkstoffplatte verpresst. Nachteilig an derartigen Holzspantrocknungsanlagen ist, dass die aus den Holzspänen hergestellten Holzwerkstoffplatten flüchtige, organische Substanzen entstehend aus Harzen und Terpenen abgeben können.

[0008] Die Heißgase zur Trocknung der Holzspäne nehmen die enthaltenen Harze und Terpene aus dem Holz zum Teil auf. Der beste Effekt hierfür wird dadurch erzielt, dass die Trocknerheißgase am Eintritt des Trockners frei von Ballaststoffen gleicher

[0009] Art sind. Die Heißgase am Trocknereintritt werden aber nach bekannten Verfahren mit Rückbrüden, welche bereits am Trocknungsprozeß teilgenommen haben, vermischt. Der Mischvolumenstrom ist somit in der Aufnahme von Harzen und Terpenen gemindert.

[0010] Es ist auch bekannt, die Brüden vollständig in einem Kreislauf zu führen, das heißt, dass die in den Trockner geleitete Trocknerheißgase vollständig aus Brüden erzeugt werden, vermischt mit den Abgasen aus der Verbrennung von Primärbrennstoffen. Zur energetischen Verbesserung des Verfahrens werden die Brüden teilweise in die Brennkammer geleitet und hier bei ca. 850 °C thermisch behandelt. Der weitere Brüdenanteil wird über einen Rohrbündelwärmetauscher geleitet und hier auf ca. 380 bis 450 °C aufgeheizt bei gleichzeitiger Abkühlung der (50 grädigen) Heißgase aus der Brennkammer. Die über den Wärmetauscher aufgeheizten Brüden werden auf Grund des Temperaturniveaus nicht thermisch behandelt. Gravierende Nachteile dieser Art Heißgaserzeugung mit den Rohrbündelwärmetauschersystemen ist eine geringe Verfügbarkeit durch Verschmutzung der Wärmetauscherflächen. Nur ein Teil der Brüden durchläuft eine thermische Behandlung. Die Verbrennungsluft zur Verfeuerung des Primärbrennstoffes wird extern angesaugt. Der thermische Wirkungsgrad des Verfahrens ist relativ ungünstig.

[0011] Es ist daher auch bekannt, die Brüden vollständig in einem Kreislauf zu führen, das heißt, dass das in den Trockner geleitete Trocknergas vollständig aus Brüden erzeugt wurde, bei dem flüchtige Verbindungen thermisch oxidiert wurden. Nachteilig hieran ist, dass eine derartige Holzspantrocknungsanlage eine geringe Verfügbarkeit aufweist.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Nachteile im Stand der Technik zu überwinden.

[0013] Die Erfindung löst das Problem durch eine gattungsgemäße Holzspantrocknungsanlage, bei der die Rückführvorrichtung einen Brüdenerhitzer aufweist, der (i) einen regenerativen und/oder regenerativ-katalytischen Wärmetauscher umfasst, der abströmseitig hinter

dem Trockner angeordnet ist und der (ii) ausgebildet ist zum Erwärmen der Brüden auf eine Temperatur, die so hoch ist, dass im Brüden vorhandene Partikel zumindest zum überwiegenden Teil oxidiert werden.

[0014] Gemäß einem zweiten Aspekt löst die Erfindung das Problem durch ein gattungsgemäßes Verfahren, das den Schritt eines thermischen Verminderns von im Brüden vorhandenen Feststoffen vor dem Rückführen in den Trockner umfasst.

[0015] Erfindungsgemäß ist zudem eine Holzwerkstoffplatte, die nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

[0016] Vorteilhaft an der Erfindung ist, dass durch das Oxidieren von im Brüden vorhandenen Feststoffen durch den regenerativen Wärmetauscher sich diese Feststoffe nicht im Trocknergas anreichern können. Es hat sich nämlich gezeigt, dass sich derartige Feststoffe, beispielsweise kleine Holzspäne, leicht in Leitungen oder rekuperativen Wärmetauschern absetzen und zu Betriebsstörungen führen können

[0017] Es ist ein weiterer Vorteil, dass dieser Vorteil mit relativ geringen Änderungen an bestehenden Holzspanantrocknungsanlagen erreicht werden kann. Der Aspekt einer wirtschaftlichen Betriebsweise bei geringstem Primärbrennstoffeinsatz ist mit der Grundlage der Erfindung. Die Erfindung wird die bei der Trocknung der Späne bzw. bei der anschließenden Herstellung der Spanplatten und/oder OSB-Platten anhaftenden bzw. beinhaltenden Schadstoffe wesentlich reduzieren. Auch werden die Emissionen, welche durch die Restschadstoffe in den zur Atmosphäre abzuleitenden Abgasen sich bilden drastisch reduziert.

[0018] Vorteilhaft an der Erfindung ist, dass durch das Oxidieren von in den Brüden vorhandenen Kohlenwasserstoffen und den brennbaren Feststoffen durch das thermisch, regenerative Wärmetauschersystem sich die Aufnahmefähigkeit der in den Trockner eingeführten Heißgase sich in Bezug auf austretenden Harze und Terpene erhöht und damit die verbleibende Belastung der getrockneten Holzspäne drastisch reduziert. Die Aggregate und heißgasführenden Rohrleitungen zwischen der thermisch, regenerativen Anlage und dem Trocknereintritt werden ebenso in der Verschmutzungsneigung drastisch reduziert. Damit wird die Verfügbarkeit der Anlage wesentlich erhöht.

[0019] Die beschriebene Erfindung hat insbesondere auch den Vorteil, dass bestehende Heißgaserzeugungsanlagen mit geringem Aufwand bei Beibehaltung der bestehenden Anlagenkomponenten nachgerüstet werden können.

[0020] Im Rahmen der vorliegenden Beschreibung wird unter einer Feuerung insbesondere eine Holzproduktfeuerung verstanden, die Holzspäne (Biomasse) oder Holzstaub verfeuert. Eine derartige Feuerung kann auch eine Stützsteuerung, beispielsweise eine Gas- und/oder Ölstützsteuerung, aufweisen.

[0021] Unter dem Trockner wird insbesondere jede Vorrichtung verstanden, die eingerichtet und ausgebildet

ist, um Holzspäne zu trocknen. Insbesondere ist der Trockner mit einer zugehörigen Steuerung versehen, die eine Heißgastrocknungstemperatur und einen Heißgasvolumenstrom am Trocknereintritt einregelt, dass eine technologisch notwendige Restfeuchtigkeit in den Holzspänen am Trockneraustritt erreicht wird.

[0022] Unter der Rückführvorrichtung wird insbesondere jede Vorrichtung verstanden, die ausgebildet ist, um Gase (Brüden), die den Trockner verlassen, an eine Stelle der Holzspanantrocknungsanlage so zurückzuführen, dass diese Gase (Brüden) erneut durch den Trockner strömen.

[0023] Unter Brüden wird dasjenige Gas verstanden, das den Trockner verlässt. Es ist möglich, dass nur ein Teil der Brüden (genannt Rückbrüden) so behandelt wird, dass in Rückbrüden vorhandene organische Verbindungen oxidiert werden bzw. brennbare Feststoffpartikel verbrannt werden. In diesem Fall wird ein Teil des Brüdens nicht zurückgeführt, sondern der Atmosphäre über eine Brüdenreinigungsanlage zugeleitet. Es ist aber auch möglich, dass die gesamten Brüden nach dem Trockner vollständig einer Vorrichtung zum Oxidieren von in den Brüden vorhandenen organischen Verbindungen und zum Verbrennen von brennbaren Feststoffpartikeln zugeführt werden, so dass die noch verbleibenden Emission zur Atmosphäre der wesentlich sinken.

[0024] Unter dem Merkmal, dass die Holzspanantrocknungsanlage ausgebildet ist zum Entfernen von im Brüden vorhandenen Feststoffen vor dem Rückführen in den Trockner wird insbesondere verstanden, dass zumindest ein Teil der Brüden so behandelt wird, dass eine Konzentration an Feststoffen deutlich sinkt. Insbesondere ist die Holzspanantrocknungsanlage so ausgebildet, dass zumindest der Teil des Brüdens, der erneut in den Trockner gelangt, so behandelt werden, dass die Konzentration an Feststoffen um zumindest 75 % bis 90% gesenkt wird. Unter den Partikeln werden insbesondere Holzpartikel verstanden.

[0025] Beispielsweise ist die Holzspanantrocknungsanlage ausgebildet zum Erwärmen zumindest eines Teils der Brüden auf eine Temperatur von zumindest 720°C. In der Regel ist es ausreichend, eine Temperatur von höchstens 900° zu wählen. Die Temperatur ist so gewählt, dass ein überwiegender Teil der Feststoffe oxidiert wird.

Die Heißgaserzeugungsanlage mit seinen Einrichtungen ist so ausgebildet, dass im Wesentlichen alle organischen Substanzen (CnHm-Verbindungen) und auch brennbare Feststoffpartikel durch thermische Behandlung aus den Trocknungsheißgasen vor Einleitung in den Trockner entfernt werden.

[0026] Die Erfindung basiert mit auf dem Aspekt, dass die Rückbrüden komplett auf eine Temperatur von 720 bis 900 °C aufgeheizt werden und damit alle organischen, brennbaren Stoffe nahezu rückstandslos verbrannt, bzw. oxydiert werden. Dieses gilt insbesondere für alle Kohlenwasserstoffverbindungen (CnHm-Verbindungen) aber auch für alle brennbaren, holzförmigen

Feststoffpartikel, die über die Rückbrüden eingebracht werden. Des Weiteren werden die thermisch behandelten Rückbrüden nach der regenerativen Behandlung als Verbrennungsluft der Brennkammer zur Holzverfeuerung, bzw. Erdgas-, Leichtöl- oder Schwerölfeuerung mit entsprechender Temperatur zugeführt, womit eine Brennstoffersparnis einhergeht.

[0027] Insbesondere ist die Rückführvorrichtung ausgebildet zum Rückführen zumindest eines Teils der thermisch, regenerativ behandelten Brüden in die Feuerung. In anderen Worten ist eine gattungsgemäße Holzspan-trocknungsanlage erfindungsgemäß, die so ausgebildet ist, dass aller Rückbrüden, also Brüden, die erneut in den Trockner gelangen, in die Feuerung zurückgeleitet werden. Dort werden die Brüden als Verbrennungsluft der Flamme, beispielsweise der Holzstaubflamme, der Erdgasflamme, der Leichtölflamme und/oder der Schwerölflamme zugeführt werden, so dass eine Brennstoffersparnis bewirkt wird. Alternativ können aber auch thermisch unbehandelte Brüden der Verbrennung zugeführt werden, womit dann erst in der Flamme die thermische Behandlung der Kohlenwasserstoffe und der brennbaren Feststoffpartikel erfolgt. Bei dieser Variante sind aber Betriebsstörungen durch Verschmutzungen am Brenner und deren Nebenaggregaten bei verminderter Verfügbarkeit vorprogrammiert.

[0028] Beispielsweise ist die Rückführvorrichtung ausgebildet zum Erhitzen der Brüden auf eine Temperatur von mindestens 750°. Allgemein ist ein Temperaturfenster von 7200 °C bis 900 °C geeignet. Es ist möglich, dass der Brüdenerhitzer zudem eine katalytische Abluftbehandlungsanlage besitzt, in der organische Substanzen katalytisch oxidiert werden. Dabei werden nur Temperaturen von 380 bis 480 °C erforderlich sein. Die brennbaren Feststoffpartikel bleiben aber bei dem katalytischen Verfahren unverbrannt.

[0029] Der Brüdenerhitzer ist bevorzugt so ausgelegt, dass die Brüden mit den organischen Verbindungen und gegebenenfalls restlichen Feststoffpartikeln vollständig an einer Verbrennung teilnehmen. Die thermisch, regenerative Reinigungsanlage kann so ausgelegt sein, dass die behandelten Brüden die Abluftbehandlungsanlage mit einer zwischen 20°C und 80°C höheren Temperatur verlassen. Besonders geeignet ist eine thermisch, regenerative Abluftbehandlungsanlage, wenn die behandelten Brüden sie mit einer um circa 40°C höheren Temperatur verlassen.

[0030] Vorzugsweise ist die Rückführungsvorrichtung ausgebildet zum Erwärmen des Brüdens mittels Rauchgas der Holzstaubfeuerung. Alternativ oder additiv ist die Reinigungsanlage auch so ausgebildet, dass zum Nachheizen der Brüden auch Primärbrennstoffe wie Erdgas, Leichtöl und/oder Schweröl eingesetzt werden können.

[0031] Abströmseitig hinter der Feuerung und/oder hinter der thermischen Abluftbehandlungsanlage kann eine Mischkammer angeordnet sein, in der das Rauchgas von der Feuerung mit den behandelten Brüden aus der Abluftbehandlungsanlage und gegebenenfalls mit

Falschlufft und sekundären Heißgasen so gemischt wird, dass das entstehende Trocknerheißgas eine vorgegebene Temperatur und eine vorgegebene Feuchtigkeit aufweisen. Das Trocknerheißgas wird dann dem Trockner zugeführt.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist die Holzspan-trocknungsanlage eine abströmseitig hinter der Feuerung angeordnete Entstickungsanlage auf. Diese Entstickungsanlage arbeitet in einem Temperaturfenster von 800 bis 950 °C besonders effektiv. In der Entstickungsanlage kann Harnstoff in den Rauchgasstrom eingedüst werden, so dass die im Rauchgas enthaltene Stickoxide reduziert werden.

[0033] Die Entstickungsanlage ist bevorzugt so angeordnet, dass der Eindüsungspunkt, an dem der Harnstoff eingedüst wird, in einer Verbindung zwischen der Feuerung und der Mischkammer angeordnet ist. Die Entstickungsanlage kann die Stickoxid-Emissionen um mehr als 30% reduzieren, wobei 50 % erreichbar sind.

[0034] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Holzspan-trocknungsanlage eine Trocknergas-Anfeuchtungsvorrichtung zum Erhöhen einer Feuchte von in den Trockner strömenden Trocknergasen. Die Trocknergas-Anfeuchtungsvorrichtung wird vorzugsweise so betrieben, dass eine absolute Luftfeuchtigkeit mindestens 600 Gramm pro Kubikmeter umfasst. Es hat sich als günstig herausgestellt, wenn die absolute Luftfeuchtigkeit unterhalb von 1 200 Gramm pro Kubikmeter liegt.

[0035] Günstig ist es, wenn die Trocknergas-Anfeuchtungsvorrichtung eingerichtet ist zum Mischen von Brüden und Rauchgas der Feuerung so, dass sich die Feuchte des Trocknergases auf einen Sollwert einstellt.

[0036] Vorteilhaft hieran ist, dass die erhöhte Feuchte wasserlösliche Substanzen aus den Holzspänen herauslöst. Insofern ist der Trockner zugleich als Heißextraktionsvorrichtung ausgebildet, in der wasserlösliche Substanzen aus den Holzspänen ausgelöst werden. Eine Anreicherung der auf diese Weise aus den Holzspänen herausgelösten Substanzen wird durch die oben beschriebene interne Nachverbrennung in der Rückführvorrichtung für die rückgeführten Brüden verhindert.

[0037] Bevorzugt ist die Holzspan-trocknungsanlage so ausgebildet, dass zumindest 70% der in den Holzspänen vorhandenen Terpenen beim Trocknen ausgelöst werden. Diese Verringerung an Terpenen in den Spänen sorgt für eine drastische Absenkung der Terpenemissionen in aus den Spänen gefertigten Holzwerkstoffplatten.

[0038] Alternativ kann die Heißgaserzeugungsanlage auch ein regeneratives Wärmetauschersystem enthalten, welches zwischen der Brennkammer und der Mischkammer angeordnet ist. Die vorgeheizten Brüden werden dann der Brennkammer zugeführt und dort thermisch von den beinhaltenen Kohlenwasserstoffen und den brennbaren Feststoffpartikeln im Wesentlichen befreit. Das regenerative Wärmetauschersystem kann so ausgebildet sein, dass hier ein thermischer Wirkungsgrad von bis zu 95 % erreicht wird. Ebenso ist das rege-

nerative Wärmetauschersystem mit einem Reinigungsverfahren (burn out) ausgestattet, was die Reinigung bei laufendem Betrieb zulässt und eine sehr hohe Verfügbarkeit garantiert.

[0039] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass zumindest ein Teil der Brüden in die Feuer zurückgeführt wird. Alternativ oder additiv ist vorgesehen, dass ein Teil, insbesondere ein überwiegender Teil derjenigen Brüden, die zurückgeführt werden, thermisch nachbehandelt werden, so dass eine Konzentration an organischen Verbindungen einen vorgegebenen Schwellenwert unterschreitet.

[0040] Besonders bevorzugt werden Holzspäne verwendet, die überwiegend Kieferspäne umfassen. Kieferspäne weisen einen hohen Gehalt an Terpenen auf, so dass bei bisherigen Trocknungsverfahren zum Trocknen dieser Späne ein hoher Anteil an Terpenen in den Spänen verblieben ist. Das senkt die Qualität der aus diesen Holzspänen hergestellten Holzwerkstoffplatten. Die Erfindung erlaubt hier eine besonders starke Steigerung der Qualität der Holzwerkstoffplatten.

[0041] Bevorzugt ist ein Verfahren, bei dem im Rückbrüdenvolumenstrom vor Eintritt in die Mischkammer ein thermisch, regeneratives Wärmetauschersystem durchläuft. In dem Wärmetauschersystem werden die Rückbrüden mit einer Eintrittstemperatur von 80 bis 130 °C auf eine Temperatur von 720 °C bis 900 °C aufgeheizt und mit einer um ca. 20 bis 80 °C höheren Austrittstemperatur im Vergleich zur Eintrittstemperatur zur Mischkammer mittels Ventilator geführt. Die Aufheizung erfolgt die regenerativen Wärmetauschersysteme mit einem thermischen Wirkungsgrad, je nach Ausführung von 88 bis zu 97 %. Die Primärbeheizung zur endgültigen Aufwärmung der Rückbrüden auf 720 bis 900 °C geschieht mit der Einbringung von Heißgasen aus der Holzstaubfeuerung bzw. alternativ mit Erdgas, Leichtöl oder Schweröl.

[0042] Erfindungsgemäß ist zudem ein Verfahren zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte, insbesondere einer OSB-Platte, mit den Schritten (a) Herstellen von Holzspänen mit einem erfindungsgemäßen Verfahren, wobei eine vorgegebene Restfeuchte in den Holzspänen eingestellt wird, (b) Vermischen der Holzspäne mit Klebstoff und (c) Verpressen der Holzspäne mit dem Klebstoff zu der Holzwerkstoffplatte.

[0043] Ein erfindungsgemäßes Verfahren umfasst bevorzugt den Schritt eines Freibrennens des regenerativen Wärmetauschers. Es hat sich gezeigt, dass sich im Wärmetauscher Feststoffe festsetzen können. Diese lassen sich mittels Freibrennen (burn-out) beseitigen. Günstig ist es, wenn der Brüden erhitzer zumindest zwei regenerative Wärmetauscher umfasst, so dass das Freibrennen während des laufenden Betriebs erfolgen kann.

[0044] Erfindungsgemäß ist zudem eine Holzwerkstoffplatte, die nach einem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt worden ist. Insbesondere ist eine Holzwerkstoffplatte erfindungsgemäß, die Kieferspäne um-

fasst, deren Gehalt an Terpenen in Gewichtsprozenten kleiner ist als 50% der in natürlichen, unbehandelten Kieferspänen enthaltenen Konzentration.

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines exemplarischen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt

Figur 1 ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Holzspantrocknungsanlage,

Figur 2 ein Schaltbild einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Holzspantrocknungsanlage und

Figur 3 ein Schaltbild einer dritten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Holzspantrocknungsanlage

[0046] Figur 1 zeigt eine Holzspantrocknungsanlage 10 mit einer Feuerung 12, der schematisch eingezeichneter Holzstaub 14 zugeführt wird. Die Holzspantrocknungsanlage 10 umfasst zudem einen Trockner 16, dem Holzspäne 18 in einer Holzspanzuführung zugeführt werden. Über einen Abzug 19 verlassen getrocknete Holzspäne den Trockner 16.

[0047] Die Holzspantrocknungsanlage weist eine Mischkammer 20 auf, die mit Rauchgas 22 aus der Feuerung 12 beaufschlagt wird. In die Mischkammer 20 mündet zudem eine erste Brüdenleitung 24, eine Kühlluftleitung 26 und eine Heißgasleitung 28. Die Mischkammer 20 ist ausgebildet, um Trocknergase 30 in einer Trocknergaseleitung 32 abzugeben, wobei das Trocknergase 30 eine voreingestellte Temperatur und eine voreingestellte absolute Feuchtigkeit hat.

[0048] Den Trockner 16 verlässt Brüden 34 durch eine Brüden-Ableitung 36, die zu einem ersten Zyklon 38 und nachfolgend zu einem zweiten Zyklon 40 führt. Ein Teil des Brüdens wird aus der Brüden-Ableitung 36 ausgekoppelt und in eine Abgasbehandlungsanlage geleitet.

[0049] Mittels der Brüden-Anleitung 36 gelangt der an Feststoffen ärmere Brüden 34 in einen Brüden erhitzer 42, der über eine Rauchgasleitung 44 mit Rauchgas aus der Feuerung 12 betrieben wird. Der Brüden erhitzer 42 ist so ausgebildet, dass der Brüden 34 auf eine Temperatur $T = 900^{\circ}\text{C}$ erhitzt wird. Möglich sind aber auch andere Temperaturen zwischen 420°C und 850°C . Dabei oxidiert ein Großteil der im Brüden vorhandenen organischen Verbindungen und es entsteht gereinigter Brüden, der durch die erste Brüdenleitung 24 der Mischkammer 20 zugeleitet wird.

[0050] Der Brüden erhitzer 42 umfasst Gegenstromkühler 46, die einströmenden Brüden 34 aus der Brüden-Ableitung 36 erwärmen und in die erste Brüdenleitung 24 ausströmenden Brüden abkühlen. Einströmender Brüden hat eine Einström-Temperatur von $T_{\text{Einström}} = 80^{\circ}\text{C}$, wohingegen eine Ausström-Temperatur bei ungefähr $T_{\text{Ausström}} = 130^{\circ}$ liegt.

[0051] Aus dem Brüden erhitzer 42 ausströmender

Brüden wird in einer Abzweigstelle 48 aufgeteilt in den Strom zur Mischkammer 20 und einen Strom aus Rückbrüden zur Feuerung 12. Weil der in den Trockner zurückgeführten Brüden 34 vollständig auf eine Temperatur über der Oxidationstemperatur der flüchtigen organischen Verbindungen und der Feststoffe erhitzt wurde,

[0052] Abströmseitig unmittelbar hinter der Feuerung 12 ist eine Entstickungsanlage 50 angeordnet, die eine Harnstoffeindüsung 52 umfasst. Diese Harnstoffeindüsung 52 ist in Strömungsrichtung vor der Rauchgasleitung 44 und vor der Mischkammer 20 angeordnet und führt zu einer selektiven Reduktion der Stickoxide zu Stickstoff.

[0053] Die Komponenten, die im Bezug auf den Brüdenstrom stromabwärts hinter dem Trockner 16 angeordnet sind, sind Teil einer Rückführvorrichtung 56. Die Rückführvorrichtung 56 umfasst also insbesondere den Brüdenerhitzer 42, der auch als Oxidationsreaktor bezeichnet werden könnte, sowie die Leitungen 36, 44 und 24. Über eine Abluftleitung 60 wird ein Teil der Brüden in die Atmosphäre geleitet.

[0054] Bei den Holzspänen handelt es sich bevorzugt um Späne fetthaltiger Hölzer, beispielsweise Nadelholz und insbesondere um Kiefer, die den Trockner 16 durch einen Auslass 54 verlassen, werden danach mit Klebstoff vermischt und zu einer Holzwerkstoffplatte verpresst. Bei dieser Holzwerkstoffplatte handelt es sich bevorzugt um eine OSB-Platte. Die Holzwerkstoffplatte zeigt eine drastisch reduzierte Terpenemission. Die erfindungsgemäße Holzspantrocknungsanlage erreicht eine thermische Effektivität von bis zu 97%.

[0055] Figur 2 zeigt eine zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Holzspantrocknungsanlage 10 mit der einer Feuerung 12, dem Trockner 16 für die Holzspäne 18 und der Rückführvorrichtung 56 zum Rückführen der Brüden 34 in den Trockner 16. Die Rückführvorrichtung 56 umfasst den Brüdenerhitzer 42, der einen regenerativen, rekuperativen und/oder katalytischen Wärmetauscher 58 umfasst, der abströmseitig hinter dem Trockner 16 angeordnet ist und der ausgebildet ist zum Erwärmen des Brüdens 34 auf eine Temperatur, die so hoch ist, dass im Brüden 34 vorhandene Partikel zumindest zum überwiegenden Teil oxidiert werden.

[0056] Vom Wärmetauscher 58 aus strömt der Brüden 34 zur Feuerung 12 und wird dort mit Holzstaub 14, Erdgas und/oder Leichtöl vermischt und das Gemisch verbrannt. Die entstehenden Rauchgase werden erneut über den Wärmetauscher 58 geführt und gelangen dann in die Mischkammer 20, wo sie gegebenenfalls mit Heißgas oder Kühlluft gemischt werden, so dass Trocknergas entsteht. Das Trocknergas wird dem Trockner 16 zugeführt.

[0057] Die Brüden werden über einen Saugzugventilator 62 in den Zyklon 40 geleitet, der mit einem Elektronassfilter kombiniert ist und eine Brodenreinigungsanlage bildet. Durch einen weiteren Saugzugventilator werden die Rückbrüden dem regenerativen Wärmetauschersystem 58 zugeführt, der mittels einer Befeuerung

64 für Erdgas, Leichtöl oder Schweröl zum Durchführen eines Burn-out (Ausbrennen) beheizt werden kann. Die Brüden verlassen das regenerative Wärmetauschersystem 58 und gelangen zu einer Brüdeneindüsung 66

[0058] Über ein Verbrennungsluftgebläse 68 wird ein Teil der Brüden in die Brennkammer bzw. die Feuerung 12 geleitet

[0059] Bei der Ausführungsform nach Figur 2 ist das Wärmetauschersystem 58 so ausgebildet, dass die Rückbrüden es im Wesentlichen unverändert durchlaufen. Das Wärmetauschersystem 58 dient der Energieeinsparung und der Effizienzerhöhung. Durch die Befeuerung 64 kann es, sofern notwendig, ausgebrannt werden. Das regenerative Wärmetauschersystem 58 ist einem Rohrbündelwärmetauscher hinsichtlich des thermischen Wirkungsgrads und der Verfügbarkeit überlegen. Die thermische Behandlung der Rückbrüden erfolgt in der Feuerung 12, das heißt der Brennkammer.

[0060] Figur 3 zeigt ein Schaltbild einer erfindungsgemäßen Holzspantrocknungsanlage, bei der die Brüden 34 in eine thermisch regenerative Gesamtbrüdenreinigungsanlage 70 geleitet werden. Die Gesamtbrüdenreinigungsanlage 70 wird mit Rauchgas 22 betrieben und kann über die Befeuerung 64 mit Alternativbrennstoffen, Erdgas, Leichtöl oder Schweröl befeuert werden.

Bezugszeichenliste

[0061]

10	Holzspantrocknungsanlage
12	Feuerung
14	Holzstaub
16	Trockner
18	Holzspäne
19	Abzug
20	Mischkammer
22	Rauchgas
24	erste Brüdenleitung
26	Kühlluftleitung
28	Heißgasleitung
30	Trocknergas
32	Trocknergasleitung
34	Brüden
36	Brüden-Ableitung
38	Zyklon
40	Zyklon
42	Brüdenerhitzer
44	Rauchgasableitung
46	Gegenstromkühler
48	Abzweigstelle
50	Entstickungsanlage
52	Harnstoffeindüsung
54	Auslass
56	Rückführvorrichtung
58	Wärmetauscher
60	Abluftleitung

- 62 Saugzugventilator
- 64 Befeuerung
- 66 Brüdeneindüsung
- 68 Verbrennungsluftgebläse
- 70 Gesamtbrüdenreinigungsanlage

5

Patentansprüche

1. Holzspantrocknungsanlage zum Trocknen von Holzspänen (18), mit 10

(a) einer Feuerung (12),
 (b) einem Trockner (16) für die Holzspäne (18) und 15
 (c) einer Rückführvorrichtung (56) zum Rückführen von Brüden (34) in den Trockner (16),
 (d) wobei die Holzspantrocknungsanlage (10) ausgebildet ist zum Vermindern von im Brüden (34) vorhandenen organischen Verbindungen vor dem Rückführen in den Trockner (16), 20
dadurch gekennzeichnet, dass
 (e) die Rückführvorrichtung (56) einen Brüden-erhitzer (42) aufweist, der 25

(i) einen regenerativen und/oder katalytischen Wärmetauscher umfasst, der abströmseitig hinter dem Trockner (16) angeordnet ist und der
 (ii) ausgebildet ist zum Erwärmen des Brüdens (34) auf eine Temperatur, die so hoch ist, dass im Brüden (34) vorhandene Partikel zumindest zum überwiegenden Teil oxidiert werden. 30

2. Holzspantrocknungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführvorrichtung (56) ausgebildet ist zum Rückführen zumindest eines Teils der Brüden (34), insbesondere aller Brüden, in die Feuerung (12). 40

3. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführvorrichtung (56) ausgebildet ist zum Erwärmen der Brüden (34) mittels Rauchgas (22) der Feuerung (12). 45

4. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brüden-erhitzer (42) ausgebildet ist zum Erwärmen der Brüden (34) mittels interner Verbrennung auf eine Temperatur oberhalb von 700°C. 50

5. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Entstickungsanlage (50), die abströmseitig hinter der Feuerung (12) angeordnet ist. 55

6. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Trocknergas-Anfeuchtungsvorrichtung zum Einstellen einer Feuchte von in den Trockner (16) strömendem Trocknergas (30) auf einen vorgegebenen Soll-Wert.

7. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Mischkammer (20), die angeordnet ist zum Mischen von

- Rauchgas (22) von der Feuerung (12) und
 - Brüden (34) vom Brüden-erhitzer (42).

8. Verfahren zum Trocknen von Holzspänen (18), mit den Schritten

(a) Leiten von Rauchgas (22) von einer Feuerung (12) zu einem Trockner (16),
 (b) Trocknen der Holzspäne (18) in dem Trockner (16), so dass Brüden (34), entsteht, und
 (c) Rückführen zumindest eines Teils des Brüden (34) in den Trockner (16), **gekennzeichnet durch** den Schritt:
 (d) thermisches Vermindern, insbesondere **durch** Oxidieren, von im Brüden (34) vorhandenen Feststoffen vor dem Rückführen in den Trockner (16).

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum thermischen Oxidieren von im Brüden (34) vorhandenen organischen Verbindungen und Feststoffen zumindest ein Teils der Brüden (34) in die Feuerung (12) zurückgeführt wird. 35

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermische Vermindern von im Brüden (34) vorhandenen Feststoffen mittels eines regenerativen Wärmetauschers erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** den Schritt

- Ausbrennen von im regenerativen Wärmetauscher anhaftenden Feststoffen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Anteil an Rauchgas von der Feuerung (12) am in den Trockner strömenden Trocknergas größer ist als ein vorgegebener Rauchgasanteil-Schwellenwert.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rückbrodenvolumenstrom vor Eintritt in die Mischkammer in einen thermisch regenerativen Wärmetauscher geleitet wird, wobei die Rückbrüden mit einer Eintrittstem-

peratur von 80 bis 130 °C auf eine Temperatur von 720 °C bis 900 °C aufgeheizt und mit einer um ca. 20 bis 80 °C höheren Austrittstemperatur im Vergleich zur Eintrittstemperatur zur Mischkammer geführt werden.

5

14. Verfahren zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte, insbesondere einer OSB-Platte, mit den Schritten

- Herstellen von Holzspänen (18) mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei eine vorgegebene Restfeuchte in den Holzspänen (18) eingestellt wird,
- Vermischen der Holzspäne (18) mit Klebstoff und
- Verpressen der Holzspäne (18) mit dem Klebstoff zu der Holzwerkstoffplatte.

10

15

15. Holzwerkstoffplatte, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14.

20

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

25

1. Holzspantrocknungsanlage zum Trocknen von Holzspänen (18), mit

- (a) einer Feuerung (12),
- (b) einem Trockner (16) für die Holzspäne (18) und
- (c) einer Rückführvorrichtung (56) zum Rückführen von Brüden (34) in den Trockner (16),
- (d) wobei die Rückführvorrichtung (56) einen Brüdenerhitzer (42) aufweist
- und
- (e) wobei die Holzspantrocknungsanlage (10) ausgebildet ist zum Vermindern von im Brüden (34) vorhandenen organischen Verbindungen vor dem Rückführen in den Trockner (16),
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- (f) der Brüdenerhitzer (42) einen regenerativen und/oder katalytischen Wärmetauscher umfasst, der

30

35

40

45

- (i) abströmseitig hinter dem Trockner (16) angeordnet ist und
- (ii) ausgebildet ist zum Erwärmen des Brüdens (34) auf eine Temperatur, die so hoch ist, dass im Brüden (34) vorhandene Partikel zumindest zum überwiegenden Teil oxidiert werden.

50

2. Holzspantrocknungsanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführvorrichtung (56) ausgebildet ist zum Rückführen zumindest eines Teils der Brüden (34), insbesondere aller Brüden, in die Feuerung (12).

55

3. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführvorrichtung (56) ausgebildet ist zum Erwärmen der Brüden (34) mittels Rauchgas (22) der Feuerung (12).

4. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brüdenerhitzer (42) ausgebildet ist zum Erwärmen der Brüden (34) mittels interner Verbrennung auf eine Temperatur oberhalb von 700°C.

5. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Entstickungsanlage (50), die abströmseitig hinter der Feuerung (12) angeordnet ist.

6. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Trocknergas-Anfeuchtungsvorrichtung zum Einstellen einer Feuchte von in den Trockner (16) strömendem Trocknergas (30) auf einen vorgegebenen Soll-Wert.

7. Holzspantrocknungsanlage nach einem der vorstehenden Ansprüche 4 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Mischkammer (20), die angeordnet ist zum Mischen von

- Rauchgas (22) von der Feuerung (12) und
- Brüden (34) vom Brüdenerhitzer (42).

8. Verfahren zum Trocknen von Holzspänen (18), mit den Schritten

- (a) Leiten von Rauchgas (22) von einer Feuerung (12) zu einem Trockner (16),
- (b) Trocknen der Holzspäne (18) in dem Trockner (16), so dass Brüden (34), entsteht, und
- (c) Rückführen zumindest eines Teils des Brüdens (34) in den Trockner (16), **gekennzeichnet durch** den Schritt:
- (d) thermisches Vermindern, insbesondere **durch** Oxidieren, von im Brüden (34) vorhandenen Feststoffen vor dem Rückführen in den Trockner (16) in einem regenerativen und/oder katalytischen Wärmetauscher.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum thermischen Oxidieren von im Brüden (34) vorhandenen organischen Verbindungen und Feststoffen zumindest ein Teils der Brüden (34) in die Feuerung (12) zurückgeführt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das thermische Vermindern von im Brüden (34) vorhandenen Feststoffen mittels

eines regenerativen Wärmetauschers erfolgt.

11. Verfahren nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch den Schritt

5

- Ausbrennen von im regenerativen Wärmetauscher anhaftenden Feststoffen.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anteil an Rauchgas von der Feuerung (12) am in den Trockner strömenden Trocknergas größer ist als ein vorgegebener Rauchgasanteil-Schwellenwert.

10

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Rückbrüden-volumenstrom vor Eintritt in die Mischkammer in einen thermisch regenerativen Wärmetauscher geleitet wird, wobei die Rückbrüden mit einer Eintrittstemperatur von 80 bis 130 °C auf eine Temperatur von 720 °C bis 900 °C aufgeheizt und mit einer um ca. 20 bis 80 °C höheren Austrittstemperatur im Vergleich zur Eintrittstemperatur zur Mischkammer geführt werden.

15

20

25

14. Verfahren zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte, insbesondere einer OSB-Platte, mit den Schritten

- Herstellen von Holzspänen (18) mit einem Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei eine vorgegebene Restfeuchte in den Holzspänen (18) eingestellt wird,
- Vermischen der Holzspäne (18) mit Klebstoff und
- Verpressen der Holzspäne (18) mit dem Klebstoff zu der Holzwerkstoffplatte.

30

35

15. Holzwerkstoffplatte, hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14.

40

45

50

55

10

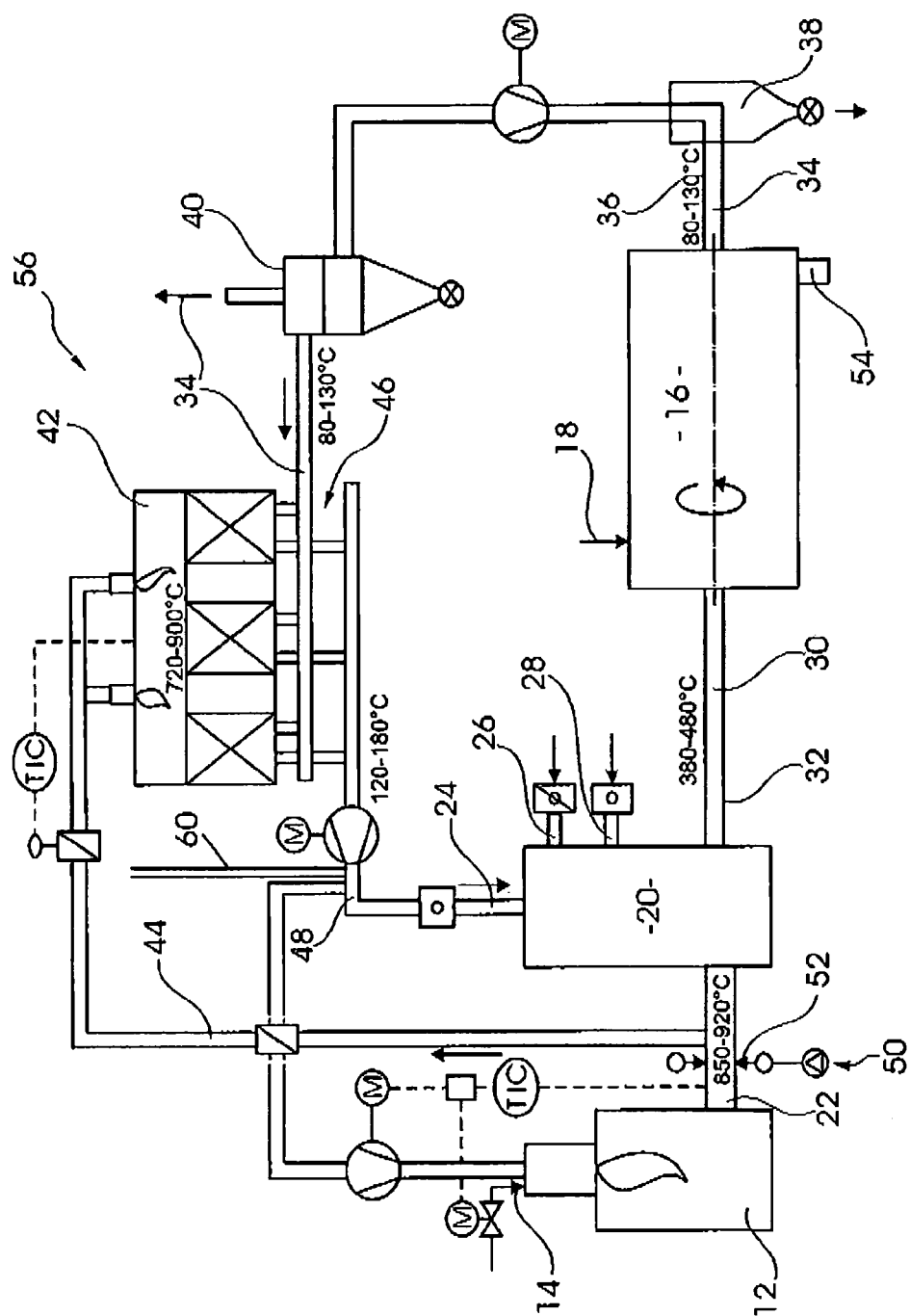


Fig. 1

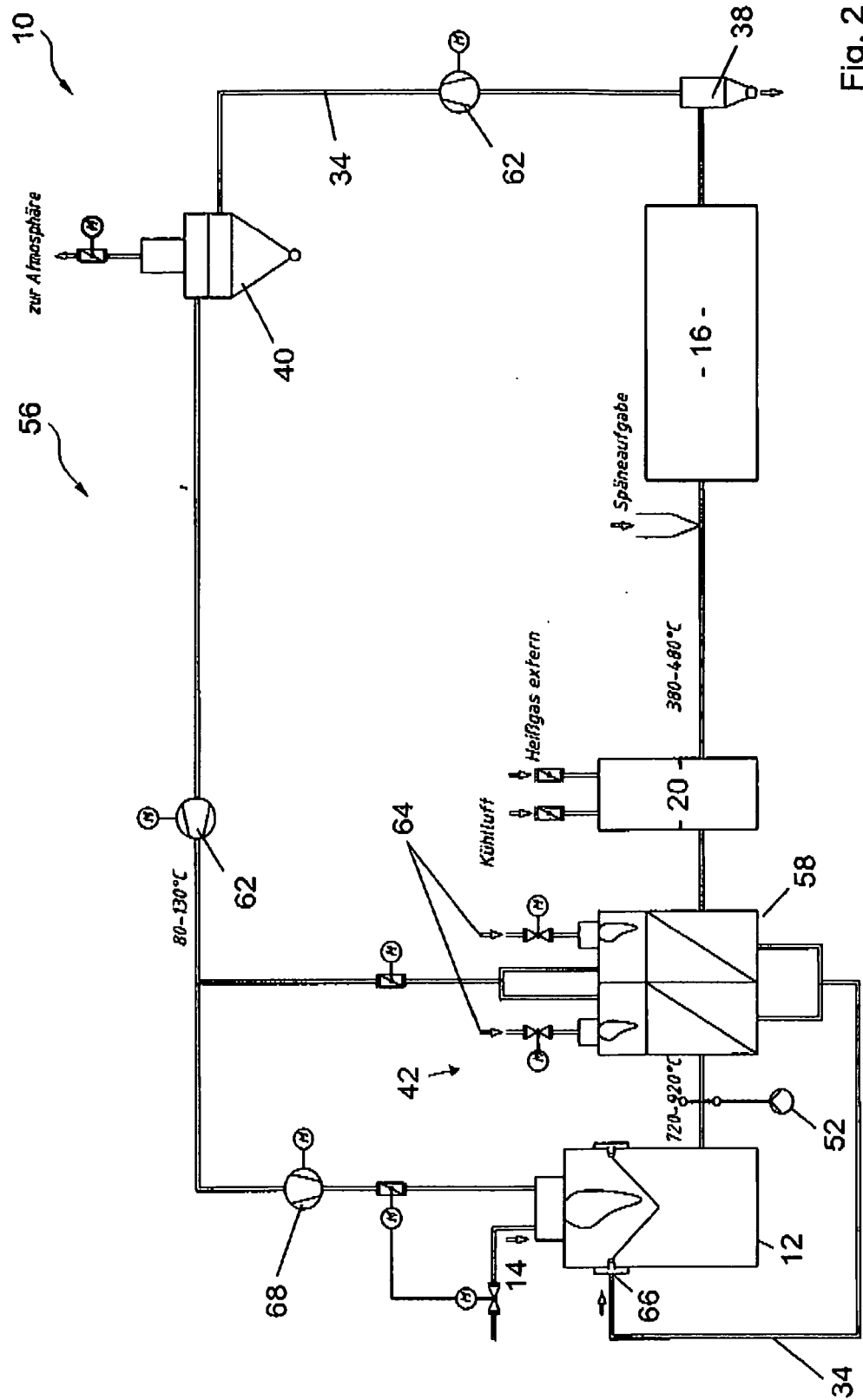


Fig. 2

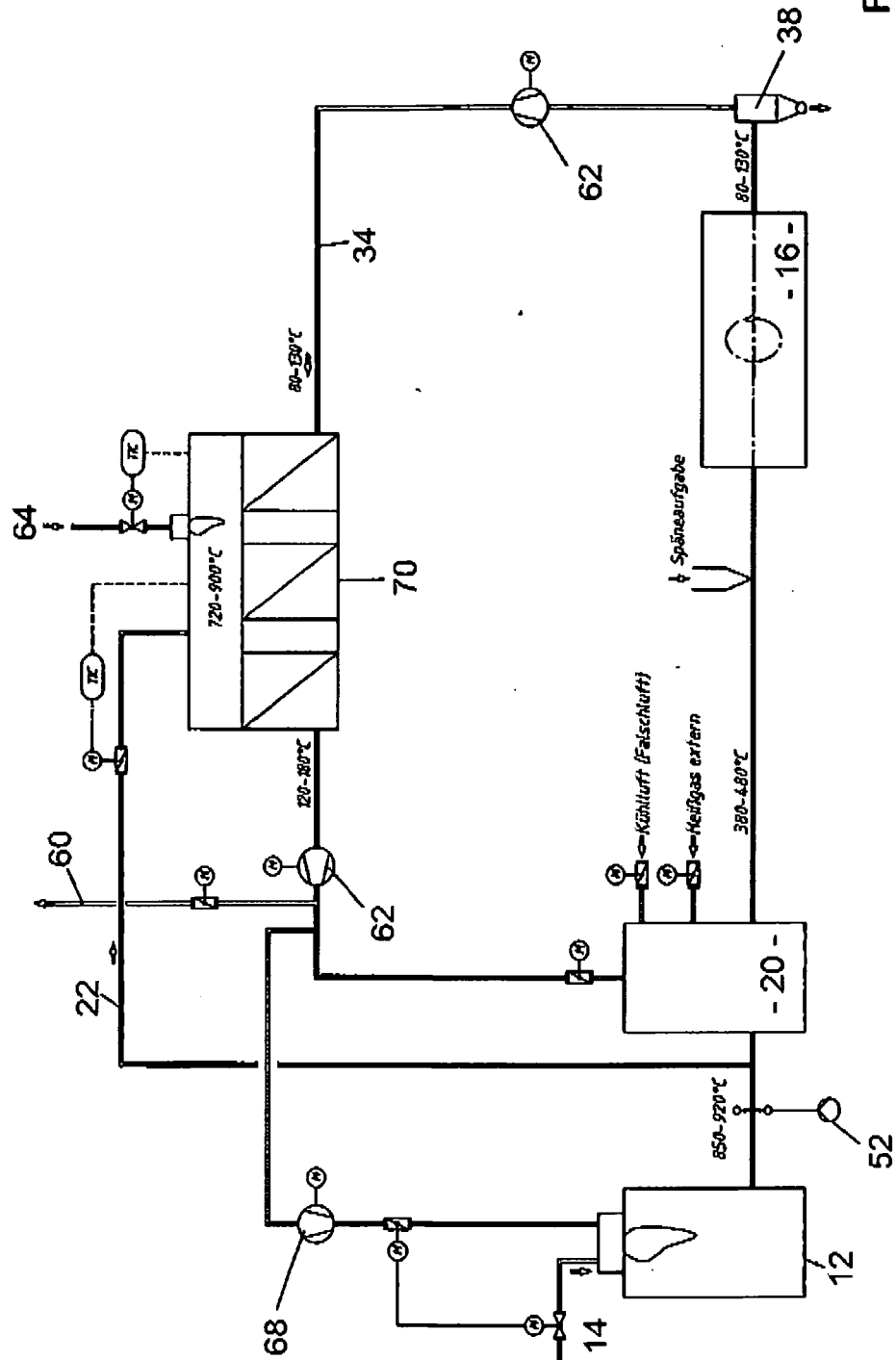


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 3440

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 983 521 A (THOMPSON STANLEY P [US]) 16. November 1999 (1999-11-16)	1-3,7-10	INV. F26B23/02
Y	* das ganze Dokument *	5,6,11	
Y	DE 197 28 545 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 7. Januar 1999 (1999-01-07) * Anspruch 5; Abbildung *	5	
Y	CH 133 536 A (KEHOE RICHARD DUNLAP [US]) 15. Juni 1929 (1929-06-15) * Seite 5, linke Spalte, Absatz ZWEITER *	6	
Y	DE 29 26 663 A1 (GIFA PLANUNGSGESELLSCHAFT FUER) 15. Januar 1981 (1981-01-15) * das ganze Dokument *	11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F26B
X	WO 01/59381 A (VALMET FIBERTECH AB [SE]; MIKAELSSON STEFAN [DE]) 16. August 2001 (2001-08-16)	8,9,14,15	
A	* das ganze Dokument *	13	
X	DE 40 36 666 A1 (GISIGER KURT [CH]) 23. Mai 1991 (1991-05-23)	8,9	
A	* das ganze Dokument *	13	
X	US 6 393 727 B1 (SEELIG KEITH DAVID [US] ET AL) 28. Mai 2002 (2002-05-28)	8,9	
A	* das ganze Dokument *	13	
A	DE 19 12 480 U (SCHILDE MASCHB AG [DE]) 18. März 1965 (1965-03-18) * das ganze Dokument *	1,2,8,9,12	
A	US 4 384 850 A (DIXON JAMES M) 24. Mai 1983 (1983-05-24) * Spalte 7, Zeilen 13-25 *	11	
		-/-	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2009	Prüfer Silvis, Henk
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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 00 3440

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 714 006 A (KUNZ AG W [CH] KUNZ DRYTEC AG W [CH]) 29. Mai 1996 (1996-05-29) -----		
A	EP 0 459 603 A (KOERTING HANNOVER AG [DE]; BAEHRE & GRETEN [DE]) 4. Dezember 1991 (1991-12-04) -----		
A	DE 101 57 596 C1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 20. März 2003 (2003-03-20) -----		
A	DE 35 17 433 A1 (BAEHRE & GRETEN [DE]) 27. November 1986 (1986-11-27) -----		
A	DE 100 11 177 A1 (VALMET PANELBOARD GMBH [DE]) 20. September 2001 (2001-09-20) -----		
A	DE 196 54 043 A1 (KNABE MARTIN DIPL ING [DE]) 3. Juli 1997 (1997-07-03) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		27. Juli 2009	Silvis, Henk
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			

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 3440

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

27-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5983521	A	16-11-1999	CA	2249967 A1	10-04-1999
DE 19728545	A1	07-01-1999	KEINE		
CH 133536	A	15-06-1929	KEINE		
DE 2926663	A1	15-01-1981	US	4339883 A	20-07-1982
WO 0159381	A	16-08-2001	AU	2720101 A	20-08-2001
DE 4036666	A1	23-05-1991	CH	681108 A5	15-01-1993
			FR	2654811 A1	24-05-1991
US 6393727	B1	28-05-2002	KEINE		
DE 1912480	U	18-03-1965	KEINE		
US 4384850	A	24-05-1983	CA	1168942 A1	12-06-1984
			GB	2101726 A	19-01-1983
			GB	2142714 A	23-01-1985
EP 0714006	A	29-05-1996	AT	161622 T	15-01-1998
			CA	2163305 A1	25-05-1996
			DE	59501167 D1	05-02-1998
			US	5697167 A	16-12-1997
EP 0459603	A	04-12-1991	AU	7806091 A	05-12-1991
			CA	2043681 A1	02-12-1991
			CS	9101635 A3	19-02-1992
			DE	4017806 A1	05-12-1991
			ES	2046848 T3	01-02-1994
			FI	912615 A	02-12-1991
			JP	4227464 A	17-08-1992
			RU	2023964 C1	30-11-1994
			US	5237757 A	24-08-1993
			ZA	9104130 A	25-03-1992
DE 10157596	C1	20-03-2003	EP	1314943 A1	28-05-2003
DE 3517433	A1	27-11-1986	KEINE		
DE 10011177	A1	20-09-2001	AU	5825801 A	17-09-2001
			WO	0167016 A1	13-09-2001
DE 19654043	A1	03-07-1997	CA	2225569 A1	23-06-1998
			EP	0851194 A2	01-07-1998

EPO FORM P0461

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

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

EP 09 00 3440

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

27-07-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19654043 A1		US 5950322 A	14-09-1999

EPO FORM P0461

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