

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 330 671 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.01.93** (51) Int. Cl.⁵: **E04C 2/16**

(21) Anmeldenummer: **87907930.9**

(22) Anmeldetag: **04.12.87**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE87/00575

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 88/04347 (16.06.88 88/13)

(54) **NATURFASERN ENTHALTENDE WÄRMEDÄMMPLATTE SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG FÜR IHRE HERSTELLUNG.**

(30) Priorität: **04.12.86 DE 3641464**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.89 Patentblatt 89/36

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.01.93 Patentblatt 93/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 545 001
US-A- 3 741 863

(73) Patentinhaber: **WELTEKE, Uwe**
Graustrasse 3
W-3500 Kassel(DE)

Patentinhaber: **SZYPURA, Claus R.**
Hugo-Preuss-Str. 41
W-3500 Kassel(DE)

Patentinhaber: **WELTEKE, Reinhard**
Wahlershäuser Str. 4
W-3500 Kassel(DE)

Patentinhaber: **ERB, Gottfried**
Schloss
W-6303 Hungen(DE)

(72) Erfinder: **WELTEKE, Uwe**
Graustrasse 3
W-3500 Kassel(DE)
Erfinder: **SZYPURA, Claus R.**
Hugo-Preuss-Str. 41
W-3500 Kassel(DE)
Erfinder: **WELTEKE, Reinhard**
Wahlershäuser Str. 4
W-3500 Kassel(DE)
Erfinder: **ERB, Gottfried**
Schloss
W-6303 Hungen(DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

⑦⁷⁴ Vertreter: **Grussdorf, Jürgen, Dr. et al**
Patentanwälte Zellentin & Partner Rubens-
strasse 30
W-6700 Ludwigshafen(DE)

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung besteht in einer Wärmedämmplatte aus vermahlenem Papier in einer Mischung mit Naturfasern wie Jute oder dergleichen.

Eine gattungsgleiche Wärmedämmplatte ist z.B. in der Patentanmeldung DE-A-35 45 001 beschrieben. Danach wird Papier durch Vermahlen in die einzelnen Cellulosefasern aufgetrennt bis ein wolliger Zustand erreicht ist und mit pflanzlichen oder tierischen Fasern einer Länge von 2-10 cm gemischt. Die Verbindung der Fasern wird durch Leim, dem auch feuerhemmende oder fäulnisverhindernde Stoffe zugesetzt sind, bewirkt, indem man die Mischung in einer Form preßt und mit Heißdampf und anschließendem Trocknen verfestigt.

Derartige Wärmedämmplatten weisen höchstens unwesentliche Anteile an synthetischen Chemikalien auf, sie sind daher besonders umweltfreundlich und erfüllen moderne baubiologische Erfordernisse. Ein wesentliches Problem bei der Herstellung solcher Platten sind die bisher nicht vermeidbaren Inhomogenitäten im Endprodukt, die einmal die mechanische Festigkeit beeinträchtigen, zum anderen aber auch eine Auflösung des Verbundes bei Lagerung und Transport bewirken.

Die vorliegende Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, derartige Wärmedämmplatten zu verbessern, insbesondere ihre mechanische Festigkeit zu erhöhen, die Fasern haltbarer einzubinden und ein Verfahren sowie eine Vorrichtung hierfür zu schaffen, mit deren Hilfe derartige Platten herstellbar sind.

Die erfindungsgemäße Wärmedämmplatte wird erhalten aus einer Mischung aus zerkleinertem und mit fäulnishemmenden Zusätzen, wie vorzugsweise Boraten, vorbehandeltem Zeitungs- oder ähnlichem, von Oberflächenbeschichtungen oder Füllstoffen freiem Papier sowie natürlichen Fasern, und Leimen und/oder Reaktionshelfern, dadurch gekennzeichnet, daß das zerkleinerte Papier in Flocken von 1-5 mm Kantenlänge vorliegt und die natürlichen Fasern eine Länge von 5-100 mm aufweisen.

Es hat sich durch Versuche überraschenderweise herausgestellt, daß auf die Qualität des Endproduktes die Kantenlänge und die Form des verwendeten Papiers entscheidenden Einfluß ausübt.

Bei einer Zerkleinerung des Papiers auf eine Flocken- oder Plättchenform der obengenannten Kantenlängen entstehen Produkte, die an ihren Kanten eine Vielzahl von Härchen aufweisen, die sich beim Verdichten mit den Naturfasern besonders gut verkrallen und aus denen durch Einwirkung von Wärme und Feuchtigkeit der Ligninbestandteil zur Verklebung mit den Naturfasern be-

sonders gut aktivierbar ist. Dabei stören die z.B. in oder auf Glanzdruckpapieren vorhandenen Füllstoffe und Oberflächenbeschichtungen, so daß die verwendeten Papiersorten frei davon sein müssen. Besonders gut hat sich Zeitungspapier (auch in bedruckter Form) bewährt, z.B. Qualität "E 12" im Rohstoffhandel.

Die notwendige Zerkleinerung auf Flocken- oder Plättchenform in der notwendigen Größe ohne Auflösung in die einzelnen Cellulosefasern gelingt besonders gut in einer Hammermühle, wobei der Staubanteil im gemahlenden Produkt besonders gering sein kann. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß Staubanteile die Festigkeit der Dämmplatte herabsetzen und Materialverbrauch vermehren.

Die zu verwendenden Naturfasern sind hinsichtlich ihrer Beschaffenheit weitgehend unkritisch, es kommen insbesondere Jute, Sisal, Baumwolle, Kokos, Flachs, solche aus Recycling- oder Abfallmaterial aus Spinnereien oder aufbereitetes Material aus Stroh oder Holz oder tierische Haare, wie vorzugsweise Wolle infrage, vorzugsweise einer Länge von 5 - 100 mm. Als Leime und Reaktionshelfer werden vorzugsweise Balsamharze, wie Kollophonium, Stärke- oder Ligninkleber, Kautschuk oder auch Traßzement, Gips, Aluminiumsulfat und Wasserglas eingesetzt. Die Herstellung der Platten kann dabei derart erfolgen, daß die Substanzen gemischt und aufgelockert, in eine Form gegeben, auf das gewünschte Raumgewicht verdichtet und mit Heißluft und/oder Heißdampf behandelt und getrocknet werden.

Insbesondere werden dabei die im Papier enthaltenen Ligninbestandteile aktiviert und als Bindemittel ausgenutzt.

Ein besonders effektives Verfahren besteht erfindungsgemäß darin, daß man zunächst Papierflocken und Fasern vormischt, die Mischung in ein Mischgefäß einbläst und Leim bzw. Leim und Reaktionshelfer ggf. in Form einer wässrigen Lösung dazu im Gegenstrom einträgt, danach die Mischung auflockert, in freiem Fall in eine Formstation einbringt und verdichtet und anschließend mit Heißluft oder Heißluft und Dampf behandelt und trocknet.

Hierbei werden die Komponenten mit hoher Relativgeschwindigkeit aufeinanderzu bewegt, so daß eine hohe Homogenität der Mischung gewährleistet ist. Die Leime und ggf. Reaktionshelfer können pulverförmig, in erschmolzener Form oder als wässrige Lösung in den Flocken- und Faserstrom eingedüst und setzen sich im wesentlichen auf den Oberflächen der Teilchen ab.

Durch die notwendigerweise hohen Strömungsgeschwindigkeiten kommt es zu einer gewissen Vorverdichtung und einer Ausrichtung der Fasern, die durch mechanisches Auflockern wieder aufgehoben werden. Das so erhaltene aufgelockerte Pro-

dukt wird anschließend in freiem Fall kontinuierlich in die Formstation gebracht und danach verdichtet. Hierdurch wird unter anderem erreicht, daß die Fasern sehr gleichmäßig über den Raum verteilt in der Form liegen und daß eine hohe Konstanz der Mischungsverhältnisse eingehalten werden kann.

Zusätzlich wird durch das Verdichten auf Plattenform eine gewünschte Ausrichtung der Fasern und ein Verhaken oder Verfilzen der Fasern und Flocken erreicht, die den Verbund verbessern und den Leimbedarf senken. Die verdichtete Masse wird anschließend mit Heißluft oder Heißluft und Dampf behandelt, wodurch die Leimbestandteile fließen und anschließend abbinden.

Da, wie schon erwähnt, Staubanteile stören, wird vorgeschlagen, die Gegenstromdurchmischung von Flocken, Fasern und Leimbestandteilen in einem Zyklonabscheider durchzuführen, wobei die Substanzen im wesentlichen tangential zu- und Staub mittig mit Luft nach oben abgeführt werden.

Die danach gesammelte und wieder mechanisch aufgelockerte Mischung kann während des freien Falles in die Formstation mit Heißdampf (oder Heißluft, falls die den Fasern innewohnende Feuchtigkeit ausreicht) behandelt werden, um die Faserbestandteile zu strecken und zu quellen, da dies je nach deren Natur das erhaltene Produkt verbessern kann.

Wesentliche Bedeutung kommt der Auflockerung und Separierung der Bestandteile vor dem Einbringen in die Form zu. Es wird daher weiter vorgeschlagen, die durch Gegenstrom erzeugte Mischung der Komponenten in einem mit einem auflockernden Mischorgan versehenen Behälter (kontinuierlich) zu sammeln, mit Hilfe einer Schleuse, vorzugsweise einer Zellradschleuse, in einen Fallschacht auszuschleusen und dort die Mischung erneut zu mischen und aufzulockern.

Auf diese Weise wird eine unerwünschte Klumpenbildung sicher vermieden und die Homogenität des Gefüges garantiert.

Das "Abbinden" der Platten geschieht unter mechanischem Preßdruck, wobei man durch das gepreßte Material Heißdampf oder Heißluft oder beides, je nach der vorhandenen und der für die Aktivierung der verwendeten Leime benötigten Feuchtigkeit, unter Überdruck hindurchleitet und anschließend trocknet, was z.B. durch Hindurchleiten von Trockenluft geschehen kann, wobei diese zur Erzeugung eines Unterdruckes und zur Verdampfungsbeschleunigung auch hindurchgesaugt werden kann.

Das Verfahren kann beim Füllen derart variiert werden, daß man unterschiedliche Mischungen in separaten Mischvorrichtungen herstellt und diese nacheinander aufeinander schichtet und anschließend verpreßt. So kann die Außenschicht höhere Leim- und Papieranteile aufweisen, um diese glat-

ter zu machen oder mit Hilfe des Leimes zu kaschieren, oder je nach Anwendungsfall auch vermehrt längere oder kürzere Faseranteile enthalten.

Für eine kontinuierliche Herstellungsweise wird vorgeschlagen, das aus dem Fallschacht rieselnde Material auf ein (gelochtes) Förderband zu geben, dem ein oben laufendes Lochband (Oberband) zugeordnet ist. Letzteres besitzt einen schrägen, sich in Transportrichtung verengenden Einzugsbereich, der sich auf das gewünschte Maß der Plattenstärke absenkt und in die Heißdampf und/oder Heißluftzufuhr und die Trockenstation ausläuft.

Da das Material dem Transport auf einem Band einen hohen Widerstand entgegensetzt, wird vorgeschlagen, das zu verdichtende Produkt auch seitlich mitlaufend, beispielsweise durch eigene Bänder zu führen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem Zyklon mit oberer tangentialer Zuführung der Faser/Flockenmischung und etwa gegenüberliegender Gegenstromeingabe der Leimbestandteile. Diese Mischung rotiert peripher und gelangt auf den Boden des Zyklons, wo sie gesammelt und von einem Füllstandsanzeiger überwacht wird. Kopfseitig sind zur Entstaubung Filtersäcke vorgesehen.

Im Sammelbereich sind rotierende Kammzinkenwellen angeordnet, darunter befinden sich eine Zellradschleuse, die das Material auf ein weiteres Mischorgan dosiert, wobei es gegebenenfalls bedampft werden kann. Unterhalb des letzteren Mischorganes befindet sich ein Fallschacht und unter diesem die Füllstation, wobei am Ausgang Abstreifwellen vorgesehen sein können.

Anhand der beiliegenden Figur wird die vorliegende Erfindung näher erläutert.

Der Zyklon 1 besitzt zwei gegeneinander gerichtete, etwa tangentielle Materialeinträge, die Zuführung 2 für die Vormischung aus Papierflocken und Naturfasern. Diese Vormischung enthält die wesentlichen Substanzen, d.h. neben den Fasern und Papierflocken z.B. auch die fäulnishemmenden Substanzen, die dem Papier schon beim Vermahlen zugegeben werden können.

Mit Hilfe der Druckdüse 3 wird in das rotierende Gemisch der Leim in Pulverform oder als Schmelze oder in wässriger Lösung eingeblasen. Zur Herstellung des Leimes dienen dabei der Vorratsbehälter 4 mit Mischer 5, sowie der Dosierbehälter 6 mit Schneckenaustrag 7. An den Schneckenaustrag schließt sich ein Druckeinstäuber 8 an, der in die Druckdüse 3 mündet. Der Materialeintrag geschieht vorzugsweise luftarm mit hoher Geschwindigkeit, wofür geeignete Vorrichtungen bestehen.

Der durch den Materialeintrag im Inneren des Zyklons 1 erzeugte Überdruck dient gleichzeitig der Entstaubung durch die Filtersäcke 9 am Kopf

des Zyklons 1.

Der Zyklon ist mit einer Füllstandskontrolle 11 ausgerüstet, der vor Überfrachtung die Materialzufuhr drosselt. Am Boden des Zyklons 1 sind Mischorgane in Form von Kammzinkenwellen 10 angeordnet, die das Material homogenisieren und durch ständige Bewegung ein vorzeitiges Abbinden des Leimes verhindern. Unterhalb dieser Kammzinkenwellen 11 liegt eine Schleuse, vorzugsweise eine Zellradschleuse 12, die das Material in den Fallschacht 13 eindost. Unterhalb der Zellradschleuse kann eine Bedampfung 14 vorgesehen sein, die einer Vorquellung und Streckung der Fasern dient.

Unterhalb der Zellradschleuse 12 am Kopf des Fallschachtes 13 sind wiederum Mischorgane, auch hier vorzugsweise in Form von Kammzinkenwellen 10 angeordnet, die das Material ebenfalls in ständiger Bewegung halten und zur Vereinzelung in den Fallschacht 13 bringen.

Dieser Fallschacht 13 ist vorzugsweise sich nach unten erweiternd ausgebildet, um ein Anbacken von Leimbestandteilen bei gelöster oder erschmolzener Zugabe zu verhindern. Am Fuß des Fallschachtes befindet sich ebenfalls eine Füllstandskontrolle 15 und darunter die Formstation, die hier als Vielzahl von oben offenen Formkästen 16 ausgebildet ist. In diese Kästen 16 rieselt das Material vollkommen aufgelockert ein.

Die Kästen 16 sind verschieblich gelagert.

Nach Befüllen eines Kastens gelangt dieser zu einer Presse 17, in der die lockere Schüttung auf das gewünschte Raumgewicht verdichtet wird. Die Presse besteht in einfacher Weise aus einem ebenso wie die Formkästen gelochten, auf die Maße der Kästen angepaßten Blech, das auf die Füllung gelegt und niedergedrückt wird.

Das gelochte Blech kann bis zum Entformen auf dem Kasten verbleiben, es ist jedoch auch möglich, in den folgenden Stufen zum Niederhalten und Abbinden eigene gelochte Bleche aufzubringen. Dabei entsteht eine gewünschte Orientierung und Verhakung der Fasern, die den Verbund mechanisch festigt.

Am Austritt der Formkästen 16 aus dem Fallschacht 13, können Abstreifwellen 18 angeordnet sein, die für einen gleichmäßigen Füllgrad sorgen.

Da die Fallgeschwindigkeit der Mischungsbestandteile unterschiedlich ist, kommt es bei jeder Inbetriebnahme des Fallschachtes zu einer geringfügigen Entmischung durch Voreilung der schneller sinkenden Komponente.

Die Vorrichtung ist daher vorzugsweise anzufahren und kontinuierlich in Betrieb zu halten.

An die Presse 17 schließen sich die Temperatur- und Feuchtigkeitsbehandlungsstufen an. Zunächst kann Heißluft und Heißdampf zur Aktivierung des Leimes und der aktivierbaren Ligninbestandteile eingeblasen werden 19.

Danach kann Druckluft 20 zur Trocknung eingeblasen und anschließend in einer weiteren Stufe 21 entweder weitere Trockenluft zugeführt werden, deren Abluft in 20 zur Vortrocknung dienen kann, oder, es kann auch mit Hilfe von Vakuum in 21 auf bauphysikalische Restfeuchte getrocknet werden.

Die Formkästen werden nach Entformen im Kreislauf geführt.

Über die Abstreifwellen 18 kann der Füllgrad geregelt werden, wenn diese höhenverstellbar ausgebildet sind.

Die Temperatur- und Feuchtigkeitssteuerung geschieht vorzugsweise folgendermaßen:

Durch die Öffnungen des untenliegenden Lochbleches wird ein Gemisch aus Heißluft und Heißdampf eingetrieben, dessen Temperatur und Mischungsverhältnis regelbar ist.

Sobald das einströmende Gasgemisch die Luft aus dem durch den Deckel leicht verdichteten Plattenrohmaterial verdrängt ist, wird durch Drosselung des Absaugventils ein Überdruck erzeugt, der die anschließende Befeuchtung des Flocken-Faser-Leim-Gemisches fördert.

Das Gasgemisch wird der Form so lange zugeführt, bis eine Aufheizung des Materials auf knapp unter dem Siedepunkt der enthaltenden Flüssigkeit erreicht ist. Die Feuchtigkeit muß ausreichen, um die Abbinde- und Reaktionsvorgabe einschließlich der Reaktivierung der im Papier enthaltenen Leime zu ermöglichen.

Sobald diese Feuchte im Material erreicht ist (vorzugsweise im niedrigen Bereich zwischen 10 und 25 Gewichts-% Wasseraufnahme), wird die Zufuhr des Dampf-Luft-Gemisches beendet, der Überdruck entspannt und aus dem Saugdeckel ein Unterdruck erzeugt.

Die erneute Verdampfung der Feuchtigkeit wird durch gedrosselte Zufuhr von Heißluft aus dem Bodenelement und gegebenenfalls durch zusätzliche Beheizung herbeigeführt und das entstehende Dampf-Luft-Gemisch durch den trocknenden Plattenkörper in den Saugdeckel abgesaugt = Unterdruck.

Durch diesen Vorgang benötigt der Trockenprozeß der Platten nicht so lange, bis die Feuchte auch aus den inneren Bereichen der Platte durch die Salze und Fasermaterialien nach außen hindurchdiffundiert ist, sondern wird durch den Luftstrom, der gleichzeitig Verdampfungsenergie mitbringt, wesentlich schneller aus der Platte herausgetragen.

Ein weiterer Teil der Verdampfungsenergie wird durch die Steuerung des Druckes in der geschlossenen Form beigetragen.

Ein die baupraktische Feuchte (von ca. 10 % Gewicht Feuchte) geringfügig übersteigender Feuchterest kann in der Platte verbleiben. Sobald die Feuchte soweit abgesunken ist, kann die Platte

nachtrocknen und ausgeschalt und verpackt werden.

Erwünschte Aufkaschierung mit feuchte- oder windschützenden Baupapieren können jetzt vorgenommen werden.

Die Behandlung der feuchten Platte mit Heißluft kann gegebenenfalls die Nachhärtung bestimmter Kleber, z.B. Ligninkleber bewirken.

Die Energiewirtschaft der Gasanlage kann durch Minimierung von Wärmeverlusten durch Wärmedämmung der temperaturführenden Leitungen und Oberflächen und gute Abdichtungen, sowie eine Rückgewinnung von Wärme aus der Nachtrocknung der Platten, der Kondensationswärme der feuchten Trocknungsabluft und des Heißdampf-Heißluft-Überschusses aus der Bedampfung optimiert werden.

Die Bedampfungsmischung kann auch durch Nachheizung der feuchten Trocknungsabluft (dampfhaltig) gewonnen und so die Feuchtigkeit im Kreislauf geführt werden.

Patentansprüche

1. Wärmedämmplatte, erhalten aus einer Mischung aus zerkleinertem und mit fäulnishemmenden Zusätzen, wie vorzugsweise Boraten, vorbehandeltem Zeitungs- oder ähnlichem, von Oberflächenbeschichtungen oder Füllstoffen freiem Papier sowie natürlichen Fasern, und Leimen und/oder Reaktionshelfern, dadurch gekennzeichnet, daß das zerkleinerte Papier in Flocken von 1-5 mm Kantenlänge vorliegt und die natürlichen Fasern eine Länge von 5-100 mm aufweisen.
2. Wärmedämmplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Papier in einer Hammermühle, staubarm, vorzugsweise staubfrei zerkleinert ist.
3. Wärmedämmplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in ihr als natürliche Fasern solche aus Jute, Sisal, Baumwolle, Kokos, Flachs, insbesondere solche aus Recycling- oder Abfallmaterial aus Spinnereien oder aufbereitetes Material aus Stroh oder Holz oder tierische Haare, wie vorzugsweise Wolle, enthalten sind.
4. Wärmedämmplatte nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Leime und Reaktionshelfer Balsamharze, wie Kolophonium, Stärke- oder Ligninkleber, Kautschuk oder auch Traßzement, Gips, Aluminiumsulfat und Wasserglas verwendet sind.

5. Verfahren zur Herstellung von Wärmedämmplatten nach Anspruch 1 bis 4, wobei man zunächst Papierflocken und Fasern vormischt, die Mischung in ein Mischgefäß einbläst und Leim bzw. Leim und Reaktionshelfer ggf. in Form einer wässrigen Lösung dazu im Gegenstrom einträgt, danach die Mischung auflockert, in freiem Fall in eine Formstation einbringt und verdichtet und anschließend mit Heißluft oder Heißluft und Dampf behandelt und trocknet.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß man Fasern und Papierflocken tangential in einen Zyklonabscheider (1) einbringt, im Gegenstrom dazu Leim und ggf. Reaktionshelfer eindüst, mittig nach oben Luft abzieht und entstaubt und die derart vorbehandelte Mischung auflockert, der Formstation (16) zuführt und dabei die Fasern ggf. mit Heißdampf behandelt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß man die Mischung aus Fasern, Papier und Leim bzw. Reaktionshelfern in einem mit auflockernden Mischorganen (10) versehenen Vorratsbehälter ansammelt, mit Hilfe einer (Zellrad)schleuse (12) in einen Fallschacht (13) einträgt, dort erneut mischt und auflockert und das Produkt in die Formstation (16) rieseln läßt.
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß man das locker eingefüllte Material auf die gewünschte Dichte preßt und bodenseitig Heißluft und Heißdampf zuführt, Leim und ggf. Reaktionshelfer und im Papier vorhandene Leimstoffe bei Temperaturen von mehr als 160 °C aktiviert und anschließend unter Luftdurchleitung durch das unter Verdichtungsdruck stehende Material abbinden läßt und trocknet.
9. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß aus separaten Füllstationen unterschiedliche Mischungen in die Formen aufeinander gefüllt werden.
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischung auf ein umlaufendes Loch-Band gegeben und durch ein schrägeinziehendes, ebenfalls mit Löchern versehenes Oberband verdichtet wird, wobei die seitliche Begrenzung ggf. ebenfalls mitlaufend ausgebildet ist.
11. Verfahren nach mindestens einem der Ansprü-

che 5 bis 10, gekennzeichnet durch ein Mischungsverhältnis der Komponenten von Papier : Faser : Leimen und Reaktionshelfern, wie von 4 : 4 : 1 bis 5 : 2 : 2.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5 bis 11, bestehend aus einem Zyklon (1) mit kopfseitiger Entstaubung (9), darunter angeordneter tangentialer, luftarmer Zuführung (2) der Vormischung aus Papierteilchen, Fasern und fäulnishemmenden Zusätzen, einer Gegenstromdüse (3) für Leime und Reaktionshelfer sowie einer Mehrzahl von Kammzinkenwellen (10) und darunter angeordneter Zellradschleuse (12), wobei unterhalb der Zellradschleuse weitere Kammzinkenwellen (10) angeordnet sind, unter denen sich ein sich vorzugsweise nach unten erweiternder Fallschacht (13) befindet, der in eine Formstation (16) mündet.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Formstation (16) diskontinuierlich arbeitend mit aufeinander folgenden separaten Formen und auf sie aufsetzbaren Druckplatte (17) ausgebildet sind, wobei Formen und Druckplatte gelocht sind, und daß an den Fallschacht (13) in Förderrichtung anschließend eine Zufuhrstation (19) von Heißluft und Heißdampf und an diese anschließend eine oder mehrere Trockenstationen (20,21) mit Zwangsluftführung vorgesehen ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Formstation aus einem gelochten, umlaufenden Bodenband und einen schräg verlaufenden, ebenfalls gelochten Kopfband besteht, zwischen die die aufgeschüttete Mischung eingezogen und verdichtet wird, die beide seitlich, gegebenenfalls mitlaufend begrenzt sind und daß an den Verdichtungsbereich anschließend eine Heißluft- und ggf. Heißdampfzufuhr sowie eine Trockenstation mit Zwangsluftführung vorgesehen ist.

Claims

1. Heat insulation plate obtained from a mixture of comminuted newspaper or similar paper freed from surface coatings and filling materials, pretreated with rot-inhibiting additives, such as preferably borates, as well as natural fibres and glue and/or reaction acids, characterised in that the comminuted paper is present in flocks of 1 - 5 mm edge length and the natural fibres have a length of 5 - 100 mm.
2. Heat insulation plate according to claim 1,

characterised in that the paper is comminuted in a hammer mill low in dust, preferably dust-free.

3. Heat insulation plate according to claim 1 or 2, characterised in that, as natural fibres, there are contained in it those of jute, sisal, cotton-wool, coconut, flax, especially those from recycling or waste material from spinning mills or processed material from straw or wood or animal hair, such as preferably wool.
4. Heat insulation plate according to at least one of claims 1 to 3, characterised in that, as glue or reaction aid, there are used balsam resins, such as colophony, starch or lignin adhesives, rubber or also trass cement, gypsum, aluminium sulphate and waterglass.
5. Process for the production of heat insulation plates according to claims 1 to 4, whereby one first pre-mixes paper flocks and fibres, blows the mixture into a mixing vessel and introduces glue or glue and reaction aid, possibly in the form of an aqueous solution, in countercurrent thereto, thereafter loosens up the mixture, introduces in free fall into a moulding station and consolidates and subsequently treats with hot air or hot air and steam and dries.
6. Process according to claim 5, characterised in that one introduces fibres and paper flocks tangentially into a cyclone separator (1), powders in glue and possibly reaction aid thereto in countercurrent, centrally draws off air upwardly and frees from dust and loosens up the mixture pretreated in this manner, passes to the moulding station (16) and thereby possibly treats the fibres with hot steam.
7. Process according to claim 5 or 6, characterised in that one collects the mixture of fibres, paper and glue or reaction aid in a storage container provided with mixing means (10), with the help of a (cell wheel) transfer tube (12) into a dropping chute (13), there again mixes and loosens and allows the product to trickle into the moulding station (16).
8. Process according to at least one of claims 5 to 7, characterised in that one presses the loosely introduced material to the desired density and introduces hot air and hot steam from the bottom, activates glue and possibly reaction aid and glue present in the paper at temperatures of more than 160°C and subsequently, with the passing of air through the material standing under consolidation pressure,

allows to bind and dries.

9. Process according to at least one of claims 5 to 8, characterised in that, from separate filling stations, differing amounts of mixtures are successively filled into the moulds. 5
10. Process according to at least one of claims 5 to 8, characterised in that the mixture is applied to a circulating perforated band and consolidated with by an oblique indrawing upper band, also provided with perforations, whereby lateral limitation is possibly also constructed co-runningly. 10
11. Process according to at least one of claims 5 to 10, characterised by a mixing ratio of the components of paper:fibres:glues and reaction aids such as from 4:4:1 to 5:2:2. 15
12. Device for the carrying out of the process according to claims 5 to 11, consisting of a cyclone (1) with head end dust remover (9), low-air introduction (2) tangentially arranged thereunder of the premixture of paper particles, fibres and rot-inhibiting additives, a counterflow nozzle (3) for glue and reaction aids, as well as a plurality of comb tine shafts (10) and cell wheel transfer tube (12) arranged thereunder, whereby, below the cell wheel transfer tube are arranged further comb tine shafts (10) under which is present a preferably downwardly widening dropping chute (13) which opens into a moulding station (16). 20
13. Device according to claim 12, characterised in that the moulding station (16) works discontinuously with successively following separate moulds and on them are formed detachable pressure plates (17), whereby moulds and pressure plates are perforated, and that on the dropping chute (13), in the conveying direction, there is subsequently provided a supply station (19) for hot air and hot steam and on this is subsequently provided one or more drying stations (20, 21) with forced air conduction. 25
14. Device according to claim 12, characterised in that the moulding station consists of a perforated revolving bottom band and an obliquely running also perforated head band, between which the filled-in mixture is drawn in and compressed, both of which are laterally bounded, possibly co-runningly, and that on the consolidation area is subsequently provided a hot air and possibly hot steam inlet, as well as a drying station with forced air conduction. 30

Revendications

1. Panneau calorifuge, obtenu à partir d'un mélange de papier journal ou de papier analogue, exempt d'enductions de surface ou de substances de remplissage, broyé et prétraité par des additifs anti-pourriture, comme de préférence des borates, ainsi que de fibres naturelles, et de colles et/ou d'agents auxiliaires de réaction, caractérisé en ce que le papier broyé se présente en flocons ayant une longueur de bord de 1-5 mm et en ce que les fibres naturelles présentent une longueur de 5 à 100 mm. 35
2. Panneau calorifuge suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le papier est broyé dans un broyeur à marteaux, de manière à être pauvre en poussières, de préférence exempt de poussières.
3. Panneau calorifuge suivant l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'il contient comme fibres naturelles celles de jute, de sisal, de coton, de coco, de lin, en particulier celles d'une matière de recyclage ou de déchet provenant de filatures ou d'une matière traitée à base de paille de bois ou de poils d'animaux, comme de la laine de préférence.
4. Panneau calorifuge suivant au moins l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, comme colles et agents auxiliaires de réaction, on utilise des résines balsamiques, telles que du colophon, des colles à base d'amidon ou de lignine, du caoutchouc ou encore du ciment au trass, du gypse, du sulfate d'aluminium et du verre soluble.
5. Procédé de préparation de panneaux calorifuges suivant l'une des revendications 1 à 4, dans lequel on mélange préalablement tout d'abord des flocons de papier et des fibres, on insuffle le mélange dans un récipient de mélange et on introduit en contre-courant de cela de la colle ou respectivement de la colle et de l'agent auxiliaire de réaction, éventuellement sous la forme d'une solution aqueuse, puis on désagrège le mélange, on l'introduit en chute libre dans une station de formage et on le comprime et ensuite on le traite et sèche avec de l'air chaud ou de l'air chaud et de la vapeur.
6. Procédé suivant la revendication 5, caractérisé en ce qu'on introduit des fibres et des flocons de papier tangentiellement dans un séparateur à cyclone (1), en ce qu'on injecte en contre-

courant de cela de la colle et éventuellement de l'agent auxiliaire de réaction, on soutire au centre l'air vers le haut et on dépoussière, et on désagrège le mélange prétraité de cette manière, on l'amène à la station de formage (16) et on traite les fibres éventuellement avec de la vapeur surchauffée.

7. Procédé suivant l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce qu'on accumule le mélange de fibres, de papier et de colle et respectivement d'agents auxiliaires de réaction dans un réservoir pourvu d'organes de mélange (10) qui désagrègent, en ce qu'à l'aide d'un sas (à roue à cellules) (12) on l'introduit dans un puits de descente (13), en ce que là à nouveau on le mélange et on le désagrège et en ce qu'on laisse ruisseler le produit dans la station de formage (16). 5 10
8. Procédé suivant au moins l'une des revendications 5 à 7, caractérise en ce qu'on presse la matière chargée de manière lâche à la densité souhaitée et en ce qu'on amène du côté du fond de l'air chaud et de la vapeur surchauffée, en ce qu'on active la colle et éventuellement l'agent auxiliaire de réaction et les substances collantes présentes dans le papier à des températures de plus de 160 ° C et en ce qu'ensuite, par passage d'air à travers la matière qui se trouve sous la pression de compression, on laisse s'effectuer une prise et un séchage. 15 20 25 30
9. Procédé suivant au moins l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que des mélanges différents issus de stations de remplissage séparées sont chargés l'un sur l'autre dans les moules. 35
10. Procédé suivant au moins l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce que le mélange est versé sur une bande perforée sans fin et en ce qu'il est comprimé par une bande supérieure qui s'étire de manière inclinée et qui est éventuellement pourvue de perforations, la limitation latérale étant éventuellement également réalisée de manière déplaçable. 40 45
11. Procédé suivant au moins l'une des revendications 5 à 10, caractérisé par un rapport entre les composants de papier/fibres/colles et agents auxiliaires de réaction de 4/4/1 à 5/2/2. 50
12. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé suivant l'une des revendications 5 à 11, comprenant un cyclone (1) à dépoussiérage du côté de la tête (9), une amenée pauvre en air (12) tangentielle, agencée en dessous, pour le 55

prémélange de particules de papier, de fibres et d'additifs anti-pourriture, une tuyère en contre-courant (3) pour des colles et des agents auxiliaires de réaction, ainsi qu'une multiplicité d'arbres à dents de peigne (10) et un sas à roue à cellules (12) agencé par-dessous, d'autres arbres à dents de peigne (10) étant agencés en dessous du sas, arbres en dessous desquels se trouve un puits de descente (13) qui s'élargit de préférence vers le bas et qui débouche dans une station de formage (16).

13. Dispositif suivant la revendication 12, caractérisé en ce que la station de formage (16) est réalisée de manière à fonctionner de façon discontinue avec des moules séparés successifs et une plaque de compression (17) qui peut être appliquée sur eux, les moules et la plaque de compression étant perforés, et en ce qu'une station d'amenée (19) d'air chaud et de vapeur surchauffée est prévue raccordée au puits de descente (13) dans le sens d'avancement et en ce qu'une ou plusieurs stations de séchage (20, 21) avec guidage d'air forcé sont prévues raccordées à la station d'amenée. 15 20 25 30 35 40 45 50
14. Dispositif suivant la revendication 12, caractérisé en ce que la station de formage est constituée d'une bande de fond sans fin, perforée et d'une bande supérieure également perforée, qui s'étend de manière inclinée, le mélange déchargé étant tiré et comprimé entre ces bandes, et les deux bandes étant limitées latéralement, éventuellement de manière déplaçable, et en ce qu'une amenée d'air chaud et éventuellement de vapeur surchauffée ainsi qu'une station de séchage à guidage d'air forcé sont prévues à la suite de la zone de compression. 55

