



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 2 036 692 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.03.2009 Patentblatt 2009/12

(51) Int Cl.:  
**B27N 3/18 (2006.01)**

**B27N 3/24 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: 08016219.1

(22) Anmeldetag: 15.09.2008

(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 MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA MK RS**

(30) Priorität: 15.09.2007 DE 102007044163

(71) Anmelder: **Dieffenbacher GmbH & Co. KG  
75031 Eppingen (DE)**

(72) Erfinder: **von Haas, Gernot, Dr.  
69123 Heidelberg (DE)**

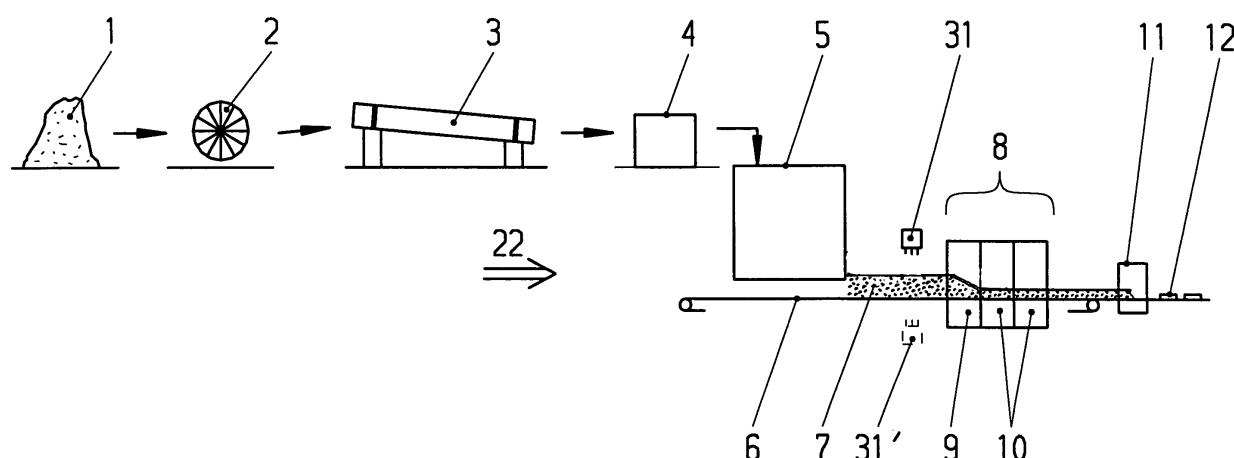
(74) Vertreter: **Hartdegen, Anton  
Angerfeldstrasse 12  
82205 Gilching (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten aus Holzfasern im Trockenverfahren und eine Kalibrier- und Aushärtevorrichtung**

(57) Ein Verfahren zur Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten aus Holzfasern im Trockenverfahren ohne aktive Nachtrocknung mit zumindest einer gegenüber der Mittelschicht erhöhten Deckschichtdicke, wobei Hackschnitzel oder ähnliches Material aufgeschlossen, auf unter 10% atro Holz getrocknet und ggf. mit einem wasserfreien Bindemittel beklemt und zu einer Matte geformt wird, wobei diese Matte anschließend in einer kontinuierlich arbeitenden Kalibrier- und Aushärteeinheit verdichtet und mit Dampf und/oder einem Dampf-

Luft-Gemisch beaufschlagt und ausgehärtet wird. Die Erfindung besteht darin, dass zumindest eine Oberflächenseite der Matte in der Kalibrier- und Aushärteeinheit zur Bildung einer Deckschicht auf über 95° C, bevorzugt 120° C, erwärmt wird, wobei gleichzeitig und/oder nachfolgend die Matte in der Kalibrier- und Aushärteeinheit verdichtet wird und wobei nach dem Verdichten auf die Produktdicke Wasserdampf oder ein Wasserdampf-Luft-Gemisch in die gesamte Matte eingeleitet und das Bindemittel vollständig ausgehärtet wird, während die Produktdicke konstant gehalten wird.

Fig.1



EP 2 036 692 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten aus Holzfasern im Trockenverfahren ohne aktive Nachtrocknung nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 und eine Kalibrier- und Aushärtevorrichtung für die Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten nach dem Oberbegriff des Anspruches 7.

**[0002]** Mit dem steigenden Bedarf an Wärmedämmstoffen für die Herstellung von Energiesparhäusern (Wärmeschutzverordnung aus dem Jahre 1982 und die nachfolgenden Verschärfungen derselben einschließlich des nach der Jahrtausendwende neu eingeführten Energiepasses für Häuser) hat sich in den letzten 30 Jahren in der Wärmedämmung auch wieder ein ökologisch abbaubarer und nachwachsender Rohstoff ins Gespräch gebracht, die Holzfaser. In den letzten Jahren, aufgrund der Aktualität des Klimawandels, haben sich die Wärmedämmstoffe, basierend auf Holzfasern, wieder einen Markt erobert und es zeigt sich ein großer Innovationsbedarf Holzfaserdämmstoffe wirtschaftlich herzustellen. Holzfaserdämmstoffe gibt es derzeit auf dem Markt in loser Form, dabei werden die Holzfasern in vorbereitete Hohlräume eingeblasen und bilden hierbei die Dämm schicht oder in fester Form als Holzfaserdämmplatten.

**[0003]** Seit dem weltweiten Anstieg der Rohöl- und Energiepreise ist man bestrebt die Hausdämmung nicht nur auf ölbasierten Dämmstoffen durchzuführen, man möchte auch bei der Herstellung der Dämmstoffe möglichst viel Energie sparen und von ölbasierten Dämmstoffen unabhängig sein. Gleichzeitig sollen die erstellten Dämmstoffe für der Wanddämmung leicht zu verarbeiten sein, eine ausreichende Festigkeit beim Transport oder bei der Handhabung gegen Bruch oder Risse aufweisen und gleichzeitig keine organisch-schädlichen Schadstoffe emittieren. Dazu kommt, dass die bisherigen Hartschaumprodukte oder verwendete Mineralwolle neben den ökologischen Problemen auch kein optimales Wohnklima innerhalb eines Gebäudes gewährleisten konnten. Die bisherigen Gründe für Bauherren unökologisch zu dämmen waren bisher die hohen Kosten für Holzfaserdämmstoffe aufgrund des hohen Energieverbrauchs.

**[0004]** Bisher bekannte und übliche Verfahren sind das Nassverfahren und das Trockenverfahren. Grundsätzlich wird der Rohstoff aus Rundholz oder Sägewerksresten zu Hackschnitzeln verarbeitet, unter Druck und Hitze einwirkung gekocht und mittels einer Zerfaservorrichtung (Refiner) zerfasert. Bei der nassen Herstellung von Holzfaserdämmplatten wird die Suspension aus dem Refiner zu einer nassen weichen Fasermatte ausgebreitet und meist mittels Kalander kalibriert und ausgepresst. Anschließend erfolgen die Trocknung und die damit verbundene Aushärtung über eine hydraulische Taktpresse. Neben einer ungenügenden Maßhaltigkeit sind auch die schlechte Umweltverträglichkeit und der enorme Energieverbrauch von Nachteil.

Bei der trockenen Herstellung von Holzfaserdämmplat-

ten werden die aus dem Zerfaserer (Refiner) austretenden Fasern getrocknet und nach der Zumischung von Bindemitteln trocken zu einer Matte geformt. Die Kalibrierung, die Trocknung und auch die Aushärtung erfolgen dann in einem Durchströmtrockner, in dem die Holzfaserdämmplatte mit heißer Luft durchströmt wird (EP 0 330 671 B1).

Die Vereinfachung der Anlagenteile und der Vorteil wesentlich dickere Dämmplatten mit eigenständiger Festigkeit herstellen zu können, haben das Verfahren, trotz der enormen Energiekosten für die Trocknung, verbreitet Anwendung finden lassen.

**[0005]** In dem Artikel "Holzfaserdämmstoff nach dem Super-Trockenverfahren" von Hans Korte, Wismar, erschienen im Holz-Zentralblatt Nummer 110, Seite 1300, Ausgabe vom 13. September 2002, wird die Fortentwicklung der bisherigen Trockenverfahren zu einem Super-Trockenverfahren beschrieben. Dabei ist der Ablauf wie folgt: Nach der Zerfaserung werden die feuchten Fasern

in einem Rohrtrockner auf eine Endfeuchte von etwa 6% getrocknet und dann mit einem wasserfreien Bindemittel (PMDI) vermischt. Anschließend werden die Fasern zu einer Matte gestreut und nach der Formung in einer Kalibrier- und Aushärteeinheit zur Produktdicke verdichtet und ausgehärtet. Die Aushärtung erfolgt dabei durch die Einleitung eines Dampf-Luftgemisches, das in der bis dahin trockenen Fasermatte kondensiert. Durch die schnelle Einbringung von Feuchtigkeit und Wärme kann das Bindemittel schnell abbinden und bereits nach kurzer Wegstrecke verlässt das Produkt die Kalibrier- und Aushärteeinheit mit einer Feuchte um etwa 12%. Der Vorteil dieses Verfahrens gegenüber dem Stand der Technik ist die formaldehydfreie Herstellung, der geringe Energieverbrauch durch eine nicht mehr notwendige Trocknung und die mögliche Herstellung von Holzfaserdämmplatten geringer Dichte mit nur einer Lage. Auch die DE 102 42 770 A1 hat dieses Verfahren zum Gegenstand.

**[0006]** Die Aufgabe vorliegender Erfindung besteht darin, ein Verfahren zu schaffen, mit der Dämm- und/oder Schallschutzmatte bzw. -platten herstellbar sind, die an zumindest einer Oberflächenseite eine erhöhte Dichte aufweisen um die Handhabbarkeit und die Verwendbarkeit des Endproduktes zu erhöhen. Gleichzeitig soll im Rahmen der Herstellung weiter die Vorteile des aus dem Stand der Technik bekannten vereinfachten Verfahrensablaufes des Trockenverfahrens ohne notwendige Nachtrocknung mit einhergehendem einfachen Anlagenaufbau genutzt werden können. Weiter soll eine Kalibrier- und Aushärteeinheit in einer Anlage zur Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten geschaffen werden, die es ermöglicht vor oder während der Verdichtung der gestreuten Matte zumindest eine Deck schicht zu erwärmen.

**[0007]** Die Lösung dieser Aufgabe für ein Verfahren besteht darin, dass zumindest eine Oberflächenseite in der Kalibrier- und Aushärteeinheit zur Bildung von Deck schichten auf über 95° C, bevorzugt 120° C, erwärmt wird, wobei gleichzeitig und/oder nachfolgend die Matte

in der Kalibrier- und Aushärteeinheit verdichtet wird und wobei nach dem Verdichten auf die Produktdicke Wasserdampf oder ein Wasserdampf-Luft-Gemisch in die gesamte Matte eingeleitet und der Klebstoff vollständig ausgehärtet wird, während die Produktdicke konstant gehalten wird.

**[0008]** Die Lösung für eine Kalibrier- und Aushärteeinheit besteht darin, dass in der Kalibrier- und Aushärteeinheit in Produktionsrichtung vor der Bedampfungsrichtung für zumindest eine Deckschicht der Matte zumindest eine Heizvorrichtung vorgesehen ist.

**[0009]** Mit dem vorgeschlagenen Verfahren ist es nun möglich Dämm- und/oder Schallschutzmatte bzw. -platten mit den Vorteilen des einfachen Super-Trockenverfahrens ohne Nachtrocknung ökologisch und ökonomisch herzustellen und gleichzeitig entsteht durch die Erwärmung der Deckschichten auf über 95° C vor oder während der Kalibrierverdichtung auf Produktdicke eine Deckschicht mit einer erhöhten Dichte. Dies ist möglich, weil nach der Lehre der Erfindung die Deckschichten vor oder während der Verdichtung bereits weicher sind und sich während der Verdichtung somit besser komprimieren lassen als die anderen noch nicht erwärmten Schichten.

**[0010]** Diese nach der Lehre durchgeführte Verdichtung führt effektiv zu höheren Dichten in den Deckschichten der späteren Dämm- oder Schallschutzplatte. Der geringste Verdichtungswiderstand von Holzfasern ist bei Temperaturen größer gleich 120° bei etwa 6-8% Feuchte. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird der Holzerweichungspunkt in den Deckschichten erreicht, wobei in den Mittelschichten weiterhin Temperaturen weit unter 100° C vorhanden sind. Diese Temperaturdifferenz wird eingestellt durch die vorgeschlagenen Erwärmungsmethoden der Deckschichten. In einer bevorzugten Ausführungsform verweilt die Matte in der Erweichungszone 10 bis 100 Sekunden, bevorzugt 20 Sekunden. Die Verweildauer kann nicht nur individuell über die Produktionsgeschwindigkeit sondern auch über den Berührpunkt der Matte mit dem Siebgewebeband in der Erweichungszone eingestellt werden. Indem der Berührpunkt der Matte mit dem Siebgewebeband in der Erweichungszone in Produktionsrichtung verschoben wird, vermindert sich die Verweilzeit in der Erweichungszone bei gleicher Vorschubgeschwindigkeit.

**[0011]** In einer bevorzugten Ausführungsform kann zumindest eine Deckschicht vor der Kalibrier- und Aushärteeinheit mit Wasser besprüht werden und/oder die Deckschichtfeuchte kann höher eingestellt werden, in dem zwei oder mehr Schichten der Matte gestreut werden, wobei die entsprechende Schicht mit einer höheren Feuchte gestreut wird. Diese höhere Streufeuchte kann eingestellt werden indem Fasermaterial im Bereich der Trocknung bereits vorher entnommen wird und noch nicht den notwendigen Trocknungsgrad der für die Mittelschicht notwendigen Fasern erreicht hat. Es kann aber auch für die jeweilige Schicht eine zusätzliche Streustation vorgesehen sein und die Fasern können zum Bei-

spiel nach einer Aufteilung auf dem Transport zur Streustation, im Streubunker oder auch im Streukopf selbst noch mit einer höheren Feuchte ausgestattet werden.

**[0012]** Die für das Verfahren notwendige, aber auch allein für sich ohne das Verfahren in einer Herstellungsanlage verwendbare Kalibrier- und Aushärteeinheit besteht aus zumindest einem umlaufenden oberen Siebband und einem unteren, die Matte tragenden, Siebband. Dabei wird das obere umlaufende Siebband mittels mehreren Walzenrollen je nach Einstellung geführt. In diesem Falle ist es besonders vorteilhaft das Siebband als Metallgewebeband auszuführen. Die am Ende der Kalibrier- und Aushärteeinheit notwendigen Dampfplatten bestehen dabei aus gehärtetem Stahl, um den Abrieb durch das vorbeilaufende Metallgewebeband möglichst zu minimieren.

**[0013]** In einer bevorzugten Ausführungsform der Kalibrier- und Aushärteeinheit hat sich gezeigt, dass es von Vorteil ist das obere und/oder das untere Siebband als jeweils zwei hintereinander angeordnete Siebbänder auszuführen. Im Bereich der Deckschichterwärmung und der Verdichtung wird in diesem Fall ein Metallgewebeband verwendet, das durch eine einlaufseitig große beheizte angetriebene Antriebstrommel angetrieben wird. Das Metallgewebeband läuft im Rahmen der Verdichtung an Walzenrollen vorbei, wobei jeweils parallel zwischen den Walzenrollen Heizplatten angeordnet sind. Diese Heizplatten können beispielsweise mit Dampf oder Thermoöl beheizt werden und geben ihre Wärmeenergie an die Deckschichten und das Metallgewebeband ab. Das Metallgewebeband ist bevorzugt aus Stahl oder Bronze gefertigt und weist eine gute Wärmeleitung auf die Deckschichten auf. Durch die Zweiteilung des oberen umlaufenden Siebgewebebandes ist es nun möglich das zweite umlaufende Siebgewebeband aus Kunststoff zu fertigen und zu verwenden. Da der Kunststoff keine Rolle für den Wärmetransfer mehr spielt (der Transfer wird durch das in die Matte einströmende Dampf oder Dampf-Luft-Gemisch durchgeführt) entsteht auch weniger Reibung an den Dampfplatten und somit erhöht sich die Standzeit eines umlaufenden Siebgewebebandes aus Kunststoff und die Standzeit der Dampfplatten signifikant. Bei einem zweiteiligen oberen Siebband in der Kalibrier- und Aushärteeinheit entsteht eine kleine Lücke zwischen den beiden umlaufenden Siebgewebebändern, die an Umlenktrömmeln geführt sind. In vorteilhafter Weise neigen die Deckschichten nicht mehr dazu sehr stark aufzufedern und es sollte nicht notwendig sein besondere Maßnahmen für eine Niederhaltung der Matte zu treffen. Allerdings kann, um diese Lücke zwischen den Siebbändern möglichst gering zu halten, das zweite hintere Siebgewebeband aus Kunststoff an einer Stichnase (sehr kleiner Umlenkrollendurchmesser) umgelenkt werden. Bei einem Metallgewebeband wäre dies in dieser Form nicht möglich.

**[0014]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren die notwendigen Parameter und Verfahrensschritte aus

dem Stand der Technik übernommen und mit der Lehre der Erfindung modifiziert:

Demnach werden Hackschnitzel oder dgl. im Trockenverfahren in einem Refiner gemahlen, die aus dem Refiner austretenden feuchten Fasern werden auf eine Feuchte von 4% bis 8% atro Holz getrocknet, vorzugsweise mit einem Trommeltrockner und mit einem wasserfreien Bindemittel in einem Mischer oder während dem Durchlauf durch eine pneumatische Förderlinie vermischt. Anschließend werden die trockenen Fasern zusammen mit dem Bindemittel auf einem Formband zu einer Matte gestreut. Je nach Anlagenform wird die Matte an eine Kalibrier- und Aushärteeinheit übergeben und dort auf die gewünschte Produktdicke mit einer Rohdichte von 40 - 200 kg/m<sup>3</sup> verdichtet und ausgehärtet. Dabei wird in die verdichtete Matte ein Dampf oder ein Dampf/Luft-Gemisch eingeführt, das noch während des Durchlaufes durch die Kalibrier- und Aushärteeinheit für ein vollständiges Aushärten der Matte zu einem verarbeitbaren Endprodukt führt, wobei die Ausgleichsfeuchte in etwa 12% beträgt. Das verwendete wasserfreie Bindemittel, vorzugsweise PMDI, wird ab einer Temperatur von 90° C aushärten. Der Vorteil durch die extreme trockene Herstellung besteht darin, dass die Feuchte am Endprodukt nicht mehr entfernt werden muss und teure Energie- und Anlagenkosten für diese bisher übliche Trocknung entfallen.

**[0015]** Weitere vorteilhafte Maßnahmen und Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen und der folgenden Beschreibung mit der Zeichnung hervor.

**[0016]** Es zeigen:

- Figur 1 Eine schematisch dargestellte Herstellungsanlage von Dämm- oder Schallschutzplatten aus Holzfasern im Trockenverfahren ohne aktive Nachtrocknung,
- Figur 2 die Kalibrier- und Aushärteeinheit nach Figur 1 mit einem oben umlaufenden Siebgewebeband und
- Figur 3 die Kalibrier- und Aushärteeinheit nach Figur 1 mit zwei oben umlaufenden Siebgewebebändern für den Erweichungsbereich der Deckschichten und den Aushärtebereich.

**[0017]** Wie in Figur 1 dargestellt werden die Dämm- oder Schallschutzplatten 12 aus einem Rohmaterial 1 hergestellt, das in einer Zerfaservorrichtung 2 möglichst trocken zermahlen und zerfasert wird. In einer Trocknungsvorrichtung 3, hier als Rohrtrockner dargestellt, wird das feuchte zerfaserte Rohmaterial 1 auf etwa 4% bis 8% getrocknet und schließlich in einer Beleimstation 4 mit Klebstoff beleimt. Die Vermischung mit einem Klebstoff als Bindemittel kann auf verschiedenem Wege statt-

finden. Hierbei wird im Übrigen als Bindemittel Klebstoff verwendet, der durch die Behandlung im Verfahren aushärtet. Bei der Verwendung von PMDI als Klebstoff/Bindemittel ist es sinnvoll dieses in einer pneumatischen

5 Förderlinie auf das Fasermaterial aufzusprühen oder auch nur in einem geeigneten Mischer zu vermischen. Anschließend werden die Fasern in einer Streuvorrichtung 5 auf ein Formband 6 zu einer Matte 7 gestreut und zur Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 verbracht. Die Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 wird nach der Lehre der Erfindung in zwei Bereiche unterteilt, wobei in Produktionsrichtung 22 zunächst der Erweichungsbereich 9 für die Deckschichten angeordnet ist und anschließend der Aushärtebereich 10.

10 **[0018]** In einer weiteren Ausführungsform kann die Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 auch in drei Bereiche (nicht dargestellt) aufgeteilt sein. In einer solchen Aufteilung würde im Erweichungsbereich nur eine geringe oder keine Verdichtung stattfinden, während die Deckschichten

15 mit der Temperaturerhöhung aufgeweicht werden. Anschließend folgt ein Verdichtungsbereich bzw. Kalibrierbereich und daran anschließend der Aushärtebereich 10. Für eine allen Ansprüchen gerecht werdende Anlage wäre es in diesem Falle sinnvoll im Erweichungsbereich 9

20 ein Gelenk anzudrehen, an dem unterschiedliche Verdichtungswinkel (Zwei-Stufen-Verdichtung) eingestellt werden können. Für alle entsprechenden einzustellenden Bereiche gilt, dass hydraulische oder pneumatische Stellglieder vorgesehen sind, die in der Lage sind die notwendigen Verdichtungswinkel einzustellen.

25 **[0019]** Nach dem Verlassen der Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 wird der endlose Strang in einer Aufteilvorrichtung 11, vorzugsweise einer Diagonalsäge mit fahrenden Quersägen oder einem Rotationsclipper, in Dämm- oder Schallschutzplatten aufgeteilt. Im Bereich der Dämmung ist der Übergang von relativ steifen Platten zu relativ biegsamen Matten fließend. Es ist nachvollziehbar, dass hierbei auch verformbares Dämmmaterial hergestellt werden kann. Die dichteren Deckschichten erleichtern hier die Handhabung beim händischen Transport oder beim Verarbeiten der Dämm- oder Schallschutzmatte.

30 **[0020]** In Figur 2 ist nun ein erstes Ausführungsbeispiel für eine Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 dargestellt. Die Besonderheit bezieht sich dabei auf die Verwendung von nur einem oberen Siebgewebeband 19 in der gesamten Kalibrier- und Aushärteeinheit 8. Das untere Siebgewebeband kann dabei entweder durch das Formband 6 gestellt werden oder in der Kalibrier- und Aushärteeinheit

35 8 wird ein eigenes Siebgewebeband 25 angeordnet. Es ist der Lehre der Erfindung nach unerheblich ob Siebgewebeband oder reine Siebbänder verwendet werden. Die umlaufenden Siebgewebeband werden grundsätzlich mittels mehrerer Walzenrollen 14 und Umlenkrollen 13 und 16 je nach Einstellung geführt. In diesem Falle ist es besonders vorteilhaft die Siebgewebeband 19 und 25 als Metallgewebeband auszuführen. Die am Ende der Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 notwendigen

Dampfplatten 18 im Aushärtebereich 10 bestehen dabei aus gehärtetem Stahl, um den Abrieb durch das vorbeilaufende Metallgewebeband möglichst zu minimieren. Im Erweichungsbereich 9 für die Deckschichten ist eine Heizvorrichtung 26 angeordnet. Diese ist nach Figur 2 eine zwischen den Druckwalzen 14 angeordnete HF-Heizung 24. Diese ist am unteren Siebgewebeband 25 nur liniert als Option dargestellt. In vorteilhafter Weise kann auch zwischen dem Erwärmungsbereich 9 und dem Aushärtebereich 10 ein Gelenk angeordnet sein, um die unterschiedlichen Winkellagen der einzelnen Bereiche zueinander besser einstellen zu können.

**[0021]** In einem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist das obere Siebgewebeband vorteilhaft zweiteilt. Dies kann je nach Anwendungsfall auch für das untere Siebgewebeband gelten. Im Erweichungsbereich 9 und der hier gleichzeitig vorgenommenen Verdichtung (diese kann je nach Notwendigkeit auch erst nach einer entsprechenden Vorwärmung vorgenommen werden) wird hier ein Metallgewebeband 20 verwendet, das durch eine einlaufseitig große beheizte angetriebene Antriebstrommel 13 angetrieben wird. Das Metallgewebeband 20 läuft im Rahmen der Verdichtung an Druckwalzen 14 vorbei, wobei jeweils parallel zwischen den Druckwalzen 14 Heizplatten 15 angeordnet sind. Diese Heizplatten 15 können beispielsweise mit Dampf oder Thermoöl beheizt werden und geben ihre Wärmeenergie an die Deckschichten direkt und über das Metallgewebeband 20 ab. Das Metallgewebeband 20 ist bevorzugt aus Stahl oder Bronze gefertigt und weist eine gute Wärmeleitung auf die Deckschichten der Matte 7 auf. Durch die Zweiseitung des oberen umlaufenden Siebgewebebandes ist es nun möglich das zweite umlaufende Siebgewebeband als Kunststoffgewebeband 21 auszuführen. Dies ist möglich, weil das Kunststoffgewebeband 21 im Aushärtebereich 10 keine Rolle bei der Wärmeübertragung spielt, da die Wärme durch das Dampf-Luft-Gemisch in die Matte 7 eingeführt wird. Dadurch erhöht sich die Standzeit eines umlaufenden Siebgewebebandes aus Kunststoff signifikant und die Dampfplatten der Abdampfvorrichtung 27 müssen auch nicht gehärtet ausgeführt sein. Bei einem zweiteiligen oberen Siebgewebeband in der Kalibrier- und Aushärteeinheit entsteht eine kleine Lücke zwischen dem vorne umlaufenden Metallgewebeband 20 und dem nachfolgend umlaufenden Kunststoffgewebeband 21, da beide über Umlenktrömmeln 16/17 geführt werden müssen. In vorteilhafter Weise neigen die Deckschichten nicht mehr dazu stark aufzufedern und es sollte nicht notwendig sein besondere Maßnahmen für eine Niederhaltung der Matte zu treffen. Um dennoch diese Lücke 28 zwischen den Siebgewebebändern möglichst gering zu halten, kann das Kunststoffgewebeband 21 an einer sehr kleinen Umlenktrömmel 17 (Durchmesser etwa 20 mm) umgelenkt werden. Je nach Ausführung der Kalibrier- und Aushärteeinheit 8 kann im Erweichungsbereich 9 anfänglich nicht oder nur wenig verdichtet werden. Die Verdichtung kann dabei variabel eingestellt werden, in dem der Erweichungsbe-

reich über entsprechende Hubvorrichtungen verfügt, die den Verdichtungswinkel und die Höhe der Matte 7 einstellen können.

**[0022]** Grundsätzlich kann es sinnvoll sein die Siebgewebebänder oder Metallgewebebänder im Rücklauf mit einem Trennmittel durch eine Trennmittelauftrags-einheit 29 zu besprühen oder mit einer geeigneten Kontaktvorrichtung (Walze) zu benetzen und/oder eine Reinigungsvorrichtung 30 vorzusehen. Grundsätzlich ist bei der Verwendung von Trennmittel auch eine Aufsprühung auf das Formband 6 vor Aufstreuung der Fasern und/oder eine Benetzung der Oberflächen der Matte 7 vor dem Einlauf in die Kalibrier- und Aushärteeinheit 8.

15 Bezugszeichenliste: DP 1346 EP

**[0023]**

1. Rohmaterial
2. Zerfaservorrichtung (Refiner)
3. Trocknungsvorrichtung
4. Beleimstation
5. Streuvorrichtung
6. Formband
7. Matte
8. Kalibrier- und Aushärteeinheit
9. Erweichungsbereich Deckschichten
10. Aushärtebereich
11. Aufteilvorrichtung
12. Dämm- oder Schallschutzplatte
13. Umlenktrömmel
14. Druckwalze
15. Heizplatten
16. Umlenktrömmel
17. Umlenktrömmel
18. Dampfplatten
19. Siebgewebeband
20. Metallgewebeband
21. Kunststoffgewebeband
22. Produktionsrichtung
23. Produktdicke
24. HF-Heizung
25. Siebgewebeband

26. Heizvorrichtung
27. Bedampfungsvorrichtung
28. Lücke
29. Trennmittelauftragseinheit
30. Reinigungsvorrichtung
31. Befeuchtungsvorrichtung

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten aus Holzfasern im Trockenverfahren ohne aktive Nachtrocknung mit zumindest einer gegenüber der Mittelschicht erhöhten Deckschichtdichte, wobei diese aus Hackschnitzel oder ähnlichem Material in einem Refiner aufgeschlossen werden, anschließend werden die Holzfasern auf unter 10% atro Holz getrocknet und gleichzeitig oder nachfolgend mit einem wasserfreien, zu Gruppe der reaktiven Isocyanate gehörenden Bindemittel, vorzugsweise PMDI, beleimt und nach der Beleimung mit einer Faserstreumaschine auf einem Formband abgestreut und zu einer Matte geformt wird, wobei diese Matte anschließend in einer kontinuierlich arbeitenden Kalibrier- und Aushärteeinheit verdichtet und mit Dampf und/oder einem Dampf-Luft-Gemisch beaufschlagt und ausgehärtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Oberflächenseite der Matte in der Kalibrier- und Aushärteeinheit zur Bildung einer Deckschicht auf über 95° C, bevorzugt 120° C, erwärmt wird, wobei gleichzeitig und/oder nachfolgend die Matte in der Kalibrier- und Aushärteeinheit verdichtet wird und wobei nach dem Verdichten auf die Produktdicke Wasserdampf oder ein Wasserdampf-Luft-Gemisch in die gesamte Matte eingeleitet und das Bindemittel vollständig ausgehärtet wird, während die Produktdicke konstant gehalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine oder beide Oberflächenseiten der gestreuten Matte vor dem Einlauf in die kontinuierlich arbeitende Kalibrier- und Aushärteeinheit mit Wasser beaufschlagt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Beaufschlagung mit Wasser einer oder beider Oberflächenseiten der Matte 10 - 400 g/m<sup>2</sup> Wasser Verwendung finden.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während oder vor der Verdichtung in der Aushärteeinheit Dampf oder ein Dampf-Luft-Gemisch in zumindest eine Deckschicht eingeleitet wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise Matten für eine Produktdicke von unter 100 kg/m<sup>3</sup> gefertigt werden.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine zweischichtige Matte geformt wird, wobei zumindest eine Deckschicht entweder eine erhöhte Feuchte und/oder feinere Fasern mit einer höheren Schüttdichte aufweist, die im Rahmen der Verdichtung im Vergleich zur Mittelschicht weniger Verdichtungswiderstand entgegenbringt.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Matte und/oder die Siebbänder mit Trennmittel beaufschlagt werden.
8. Kalibrier- und Aushärteeinheit in einer Anlage zur Herstellung von Dämm- und/oder Schallschutzplatten aus Holzfasern im Trockenverfahren ohne aktive Nachtrocknung, bestehend aus einem Refiner, einem Trockner, einer Beleimungsstation, einer Faserstreumaschine mit darunter angeordnetem Formband und einer in Produktionsrichtung abschließenden Kalibrier- und Aushärteeinheit, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kalibrier- und Aushärteeinheit (8) in Produktionsrichtung (22) vor dem Aushärtebereich (10) für zumindest eine Deckschicht der Matte (7) zumindest eine Heizvorrichtung (26) vorgesehen ist.
9. Kalibrier- und Aushärteeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Heizvorrichtungen (26) in der Kalibrier- und Aushärteeinheit (8) Heizplatten (15) oder HF-Heizungen (24) angeordnet sind.
10. Kalibrier- und Aushärteeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Befeuchtung zumindest einer Deckschicht auf die gestreute Matte (7) zumindest eine Befeuchtungsvorrichtung (31) vor dem Einlauf in die kontinuierlich arbeitende Kalibrier- und Aushärteeinheit (8) angeordnet ist.
11. Kalibrier- und Aushärteeinheit nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Rücklauf der Siebgewebebänder eine Reinigungsvorrichtung (30) angeordnet ist.

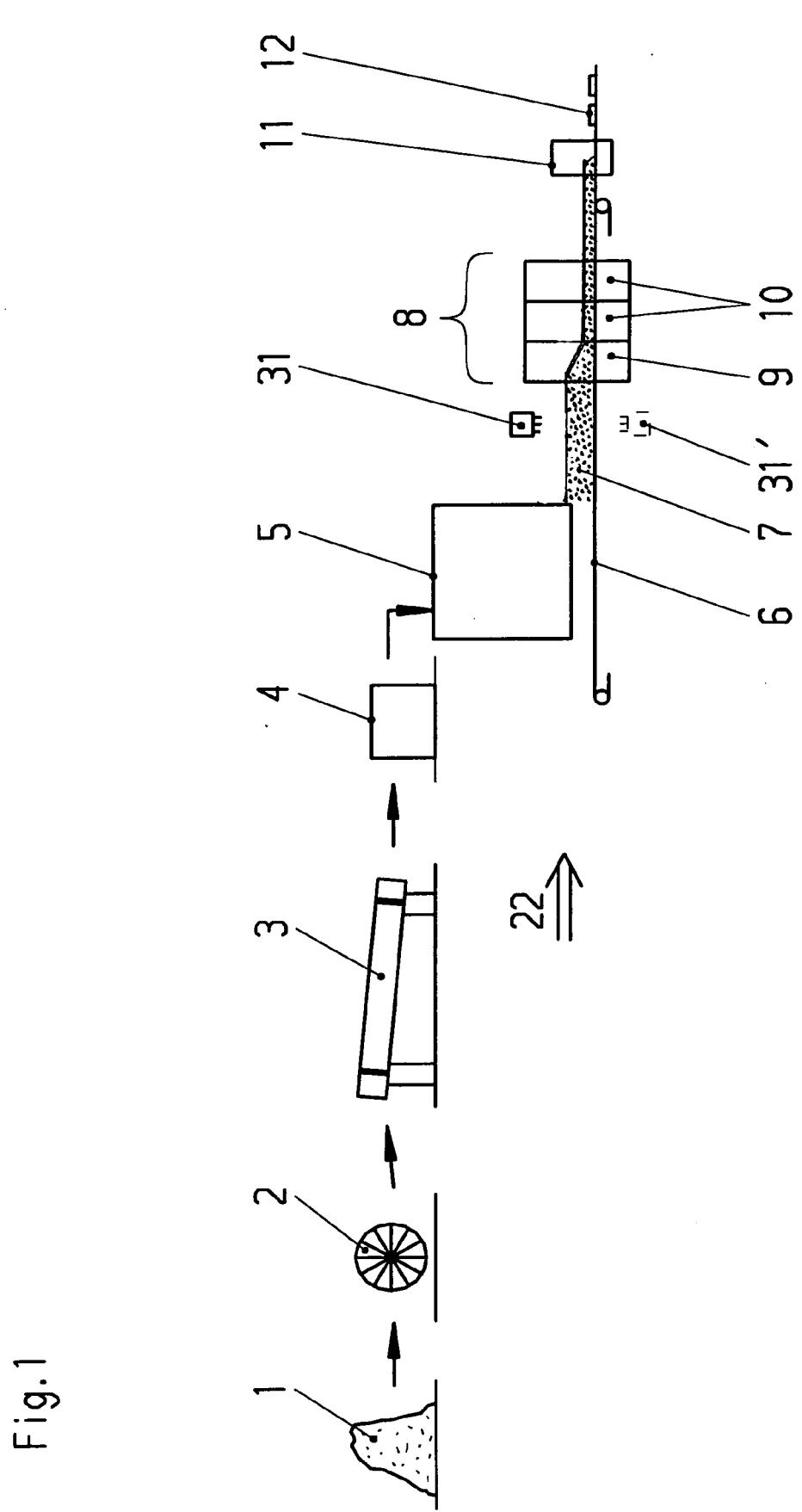


Fig. 1

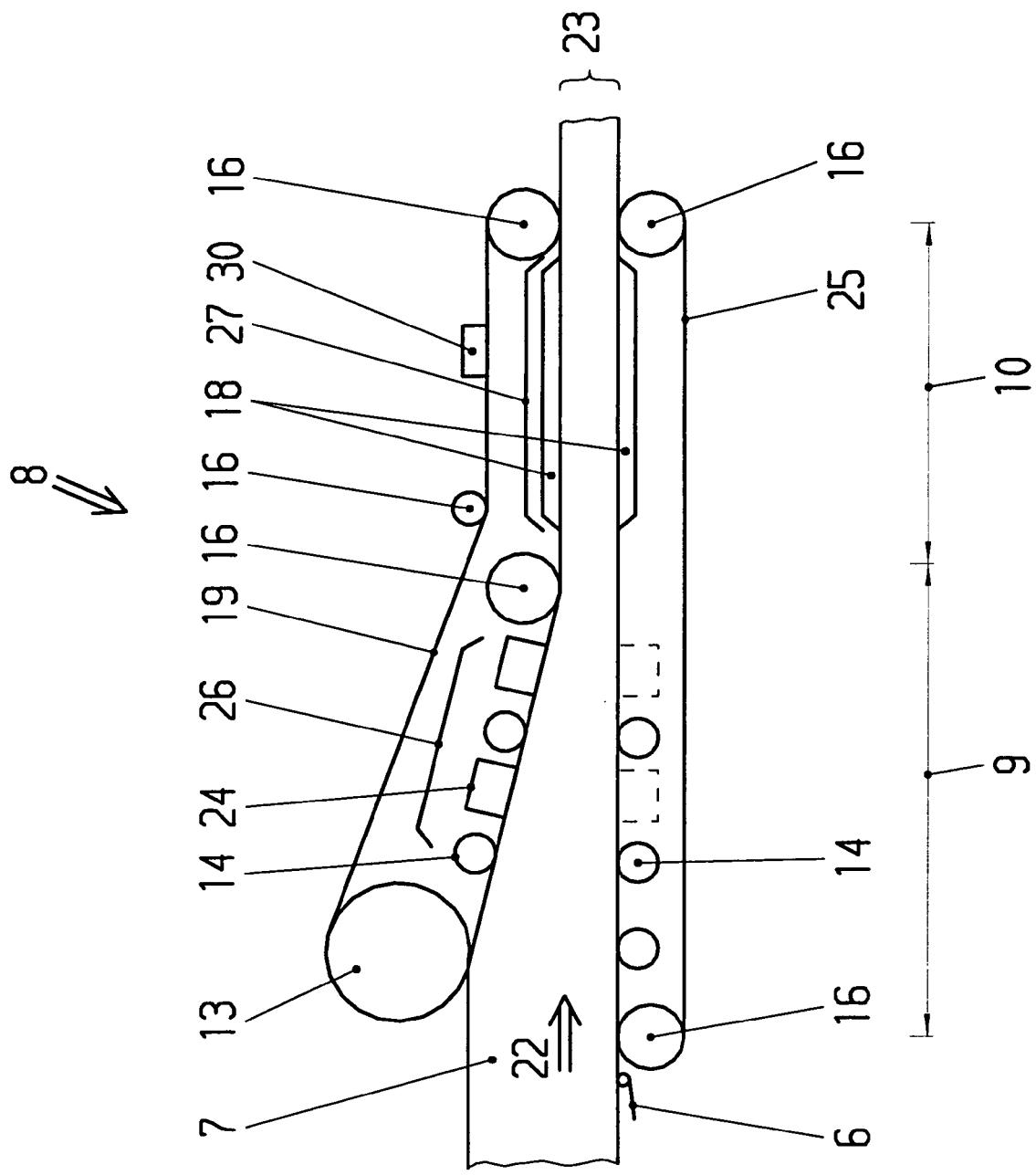


Fig. 2

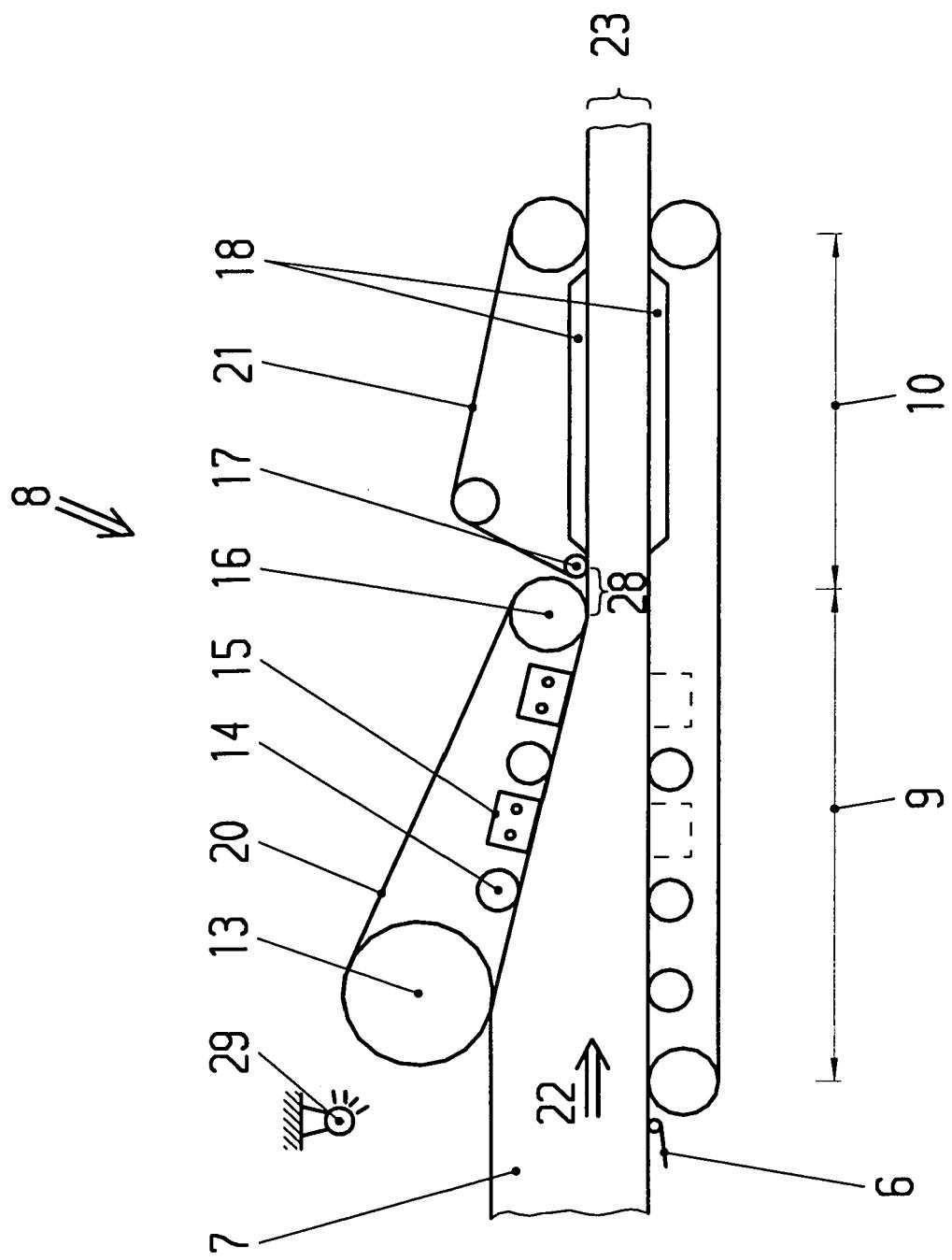


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 01 6219

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
D, Y	DE 102 42 770 A1 (SIEMPELKAMP HANDLING SYS GMBH [DE]) 18. März 2004 (2004-03-18) * Absätze [0004], [0007] * -----	1-11	INV. B27N3/18 B27N3/24
Y	WO 97/04933 A (SUNDS DEFIBRATOR IND AB [SE]; ERICSSON N LENNART [SE]; LUNDGREN GOERAN) 13. Februar 1997 (1997-02-13) * Seite 1, Zeilen 1-16,29-33 * * Seite 5, Zeilen 8-33; Abbildungen * -----	1-11	
Y	WO 96/31327 A (SUNDS DEFIBRATOR IND AB [SE]; LUNDGREN GOERAN [SE]; SCHEDIN KURT [SE];) 10. Oktober 1996 (1996-10-10) * Seite 1, Absätze 3,4 * * Seite 3, Absatz 5 - Seite 4, Absatz 3 * * Seite 5, Absätze 5,6; Abbildungen * -----	1-11	
A	US 2002/036046 A1 (DUEHOLM STEN [DK]) 28. März 2002 (2002-03-28) * das ganze Dokument * -----	1-11	
D, A	EP 0 330 671 A (WELTEKE UWE [DE]; SZYPURA CLAUS R [DE]; WELTEKE REINHARD [DE]; ERB GOT) 6. September 1989 (1989-09-06) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B27N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
3	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 21. November 2008	Prüfer Söderberg, Jan-Eric
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 08 01 6219

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

21-11-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10242770	A1	18-03-2004		KEINE		
WO 9704933	A	13-02-1997		AR 003012 A1 AU 6539596 A CA 2226749 A1 EP 0842022 A1 JP 11510115 T PL 324651 A1 SE 504637 C2 SE 9502714 A TW 396101 B ZA 9606391 A		27-05-1998 26-02-1997 13-02-1997 20-05-1998 07-09-1999 08-06-1998 24-03-1997 28-01-1997 01-07-2000 19-02-1997
WO 9631327	A	10-10-1996		AT 212896 T AU 5291696 A CA 2217588 A1 DE 69619102 D1 DE 69619102 T2 EP 0819043 A1 ES 2168467 T3 JP 4034343 B2 JP 11503084 T PL 322616 A1 PT 819043 T SE 504221 C2 SE 9501300 A US 6123884 A		15-02-2002 23-10-1996 10-10-1996 21-03-2002 11-07-2002 21-01-1998 16-06-2002 16-01-2008 23-03-1999 02-02-1998 31-07-2002 09-12-1996 08-10-1996 26-09-2000
US 2002036046	A1	28-03-2002		AU 6610198 A CA 2283592 A1 CN 1255081 A DE 69801228 D1 DE 69801228 T2 DK 30297 A WO 9841372 A1 EP 1009601 A1		12-10-1998 24-09-1998 31-05-2000 30-08-2001 16-05-2002 19-09-1998 24-09-1998 21-06-2000
EP 0330671	A	06-09-1989		DE 3641464 A1 WO 8804347 A1 US 5085898 A		16-06-1988 16-06-1988 04-02-1992

**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**

- EP 0330671 B1 **[0004]**
- DE 10242770 A1 **[0005]**

**In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur**

- **HANS KORTE, WISMAR.** Holzfaserdämmstoff nach dem Super-Trockenverfahren. *Holz-Zentralblatt* Nummer 110, 13. September 2002, 1300 **[0005]**