

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 655 399 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**10.05.2006 Patentblatt 2006/19**

(51) Int Cl.:  
**D04H 1/74 (2006.01)**

**D04H 13/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **05014402.1**

(22) Anmeldetag: **02.07.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**AL BA HR MK YU**

(30) Priorität: **08.10.2004 DE 102004049063**

(71) Anmelder: **HERAKLITH AG  
9702 Ferndorf (AT)**

(72) Erfinder:

- Mente, Markus  
9587 Riegersdorf (AT)**
- Eusch, Ingram  
9500 Villach (AT)**

(74) Vertreter: **Becker, Thomas et al**

**Patentanwälte  
Becker & Kollegen  
Turmstrasse 22  
40878 Ratingen (DE)**

### (54) Dämmstoffprodukt und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Die Erfindung betrifft ein Dämmstoffprodukt aus Mineralfasern, welches als Bahn, insbesondere als aufwickelbare Bahn, oder als Platte konfektioniert ist. Die

Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Dämmstoffproduktes.

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Dämmstoffprodukt aus Mineralfasern, welches als Bahn, insbesondere als aufwickelbare Bahn, oder als Platte konfektioniert ist. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Dämmstoffproduktes.

**[0002]** Dämmstoffprodukte aus Mineralfasern sind in zahlreichen Ausführungsformen bekannt. Grundsätzlich unterschieden wird Bahnenmaterial, welches in der Regel eine Dichte zwischen 10 und 30 kg/m<sup>3</sup> aufweist, von so genanntem Plattenmaterial, welches eine höhere Dichte besitzt. Dämmstoffprodukte, die als Bahn konfektioniert sind, werden entweder in dieser Bahnenform verpackt oder zu einer Rolle aufgewickelt. Bei Plattenmaterial scheidet ein Aufrollen aufgrund der höheren Dichte aus.

**[0003]** Eine weitere Unterscheidung erfolgt anhand der Ausrichtung der überwiegenden Anzahl der Fasern innerhalb des Dämmstoffproduktes. Dazu soll vorab das grundsätzliche Herstellungsverfahren kurz skizziert werden:

Aus einer Schmelze werden vereinzelte Mineralfasern hergestellt. Dies geschieht beispielsweise dadurch, indem die Schmelze auf einen sich mit hoher Umdrehungsgeschwindigkeit drehenden Rotor geführt wird. Dabei bilden sich erste Fasern, die über einen Luftstrom vom Rotor weggeführt werden, während verbleibende Schmelze auf einen nachgeschalteten Rotor abschleudert wird. Dieses Prinzip wird in der Regel auf Vorrichtungen mit zwei bis fünf Rotoren erweitert. Während dieser Verfahrensstufe wird häufig ein Bindemittel auf die Fasern appliziert.

**[0004]** Die so gebildeten Fasern werden als dünnes, so genanntes Primärvlies gesammelt und anschließend wird aus mehreren Primärvlies-Schichten ein so genanntes Sekundärvlies gebildet.

**[0005]** Ohne weitere Maßnahmen weist die überwiegende Zahl der Fasern im Sekundärvlies eine Orientierung im Wesentlichen parallel zu den beiden Hauptflächen des Sekundärvlieses auf. Das daraus gebildete Dämmstoffprodukt besitzt eine nur geringe Druckfestigkeit.

**[0006]** In der CH-PS 620 861 ist deshalb ein Verfahren zur Herstellung von Mineralfaserplatten vorgeschlagen worden, bei dem das Sekundärvlies bei Eintritt in einen Durchlaufofen wechselseitig ausgebaucht und dann in seiner Dicke derart komprimiert wird, dass sich nach der Aushärtung des Bindemittels eine praktisch ebene Oberfläche ergibt. Durch die wechselseitige Ausbauchung wird erreicht, dass viele Fasern innerhalb des Sekundärvlieses schräg zu den Hauptoberflächen der Platte verlaufen. Hierdurch wird die Druckfestigkeit und Zerreißeigenschaft der Platte (senkrecht zu den Hauptoberflächen) erhöht.

**[0007]** Die DE 38 32 773 C2 entwickelt dieses Verfah-

ren dahingehend weiter, dass die so genannte Längskomprimierung gemäß CH-PS 620 861 vor dem Durchlaufofen erfolgt und das Sekundärvlies zwischen den Längskomprimierungsstufen jeweils eine Zwischenstufe

5 durchläuft, bei denen das Sekundärvlies zwischen ge- genläufigen Rollen hindurchgeführt wird, die mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit umlaufen wie die jeweils in Transportrichtung folgende Längskomprimierungsstufe.

**[0008]** Auch in diesem Fall ergeben sich Dämmstoff- 10 produkte, bei denen die Faserorientierung zu einem großen Teil in Richtung auf die Hauptoberflächen des Dämmstoffproduktes ist.

**[0009]** Außerdem ist es bekannt, konventionelle Dämmstoffbahnen (also solche, bei denen die Fasern 15 überwiegend parallel zu den Hauptoberflächen der Bahn verlaufen), in Lamellen zu schneiden und diese Lamellen anschließend um 90° zu drehen und miteinander zu einem Dämmstoffprodukt wieder zu verbinden. Bei einem solchen Dämmstoffprodukt verlaufen die einzelnen Fasern zu einem erheblichen Teil senkrecht zu den Hauptoberflächen des Dämmstoffproduktes. Die Druckfestigkeit eines solchen Dämmstoffproduktes ist hoch, ebenso aber auch der Aufwand bei der Herstellung.

**[0010]** Insoweit haben sich zur Herstellung druckfester 25 Dämmstoffprodukte überwiegend die eingangs beschriebenen Produkte durchgesetzt, bei denen das Sekundärvlies einer Längskomprimierung unterzogen wird. Die Druckfestigkeit des so hergestellten Produktes ist jedoch geringer als die der erwähnten Lamellenprodukte.

**[0011]** Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine weitere Alternative aufzuzeigen, um Dämmstoffprodukte mit möglichst hoher Druckfestigkeit (senkrecht zu den Hauptoberflächen) zur Verfügung zu stellen, und zwar mit Hilfe eines möglichst einfachen Herstellungsverfahrens.

**[0012]** Dabei liegt der Erfindung folgender Gedanke zugrunde: Die skizzierte, aus der DE 38 32 773 C2 bekannte Längskomprimierung stellt ein relativ einfaches und sicheres Herstellungsverfahren dar, sodass dessen

40 Prinzip erfindungsgemäß übernommen wird. Allerdings wird nicht das Sekundärvlies längs komprimiert. Vielmehr soll bereits das Primärvlies einer Längskomprimierung unterworfen werden. Auf diese Weise wird die Umorientierung der Mineralfasern zu einem Zeitpunkt vor-

45 genommen, bei dem das Dämmstoffprodukt noch nicht seine mehr oder weniger endgültige Geometrie erreicht hat. Erfindungsgemäß wird vielmehr in einer Vorstufe angesetzt. Indem das relativ dünne Primärvlies (welches beispielsweise eine Dicke zwischen 3 und 15 mm auf-

50 weist) längs komprimiert wird und erst anschließend aus dem Primärvlies durch Aufeinanderliegen mehrerer Primärvlies-Schichten das Sekundärvlies gebildet wird besteht im Ergebnis auch das Sekundärvlies aus Fasern, die zu einem Großteil in Richtung auf die Hauptoberflächen des Sekundärvlieses orientiert sind. Diese Orientierung ist jedoch nicht "durchgehend" zwischen den Hauptoberflächen, sondern auf mehrere Schichten (Primärvlies-Schichten) "verteilt". Durch die Umorientierung

55

der Fasern in den einzelnen Schichten, aus denen das Sekundärvlies gebildet wird, kann die Druckfestigkeit des Endproduktes deutlich erhöht werden. Anders ausgedrückt: Das Sekundärvlies und damit letztendlich das Fertigprodukt besteht aus einer Vielzahl, übereinander angeordneter druckfester Schichten.

**[0013]** Damit entsteht ein neues Produkt mit einem neuen Aufbau der einzelnen Schichten und neuer Faserorientierung innerhalb dieser Schichten.

**[0014]** Der Begriff "Längskomprimierung" ist in seiner allgemeinsten Bedeutung erfindungsgemäß dahingehend zu verstehen, dass durch Komprimierungsschritte quer zu den Haupt-Oberflächen des Primärvlieses die beschriebene Umorientierung der Faserrichtung erfolgt. In ihrer allgemeinsten Ausführungsform betrifft die Erfindung danach ein Dämmstoffprodukt aus Mineralfasern, welches als Bahn, insbesondere als aufwickelbare Bahn, oder Platte konfektioniert ist und zwischen seinen Hauptoberflächen mehrere übereinander angeordnete Primärvliesschichten aufweist, deren Fasern im Wesentlichen eine Orientierung in Richtung auf die Hauptoberflächen des Dämmstoffproduktes aufweisen. Da es sich bei einem Dämmstoffprodukt aus Mineralwolle um ein industriell als Massenware gefertigtes Produkt handelt, erstreckt sich die beschriebene Umorientierung der Fasern zwangsläufig nicht auf sämtliche Fasern, aber auf die prinzipielle Ausrichtung einer überwiegenden Zahl (> 50 %) der Fasern. Ein solches Produkt lässt sich mit einem Verfahren herstellen, welches folgende Schritte aufweist:

- Bildung von vereinzelten Mineralfasern aus einer Schmelze,
- Bildung eines Primärvlieses aus den zuvor gebildeten Mineralfasern,
- Längskomprimierung des Primärvlieses derart, dass ein wesentlicher Teil der Mineralfasern innerhalb des Primärvlieses eine Orientierung in Richtung auf Hauptoberflächen des Primärvlieses erhält,
- Bildung eines Sekundärvlieses, in dem mehrere Lagen des Primärvlieses aufeinander gelegt werden.

**[0015]** Der Verfahrensschritt der Längskomprimierung kann in Übereinstimmung mit der Lehre der DE 38 32 773 C2 erfolgen, auf die insoweit Bezug genommen wird. Entsprechend wird das Primärvlies beispielsweise in seiner Länge durch wechselseitiges Ausbauchen komprimiert, wodurch eine Art mäanderförmiger Verlauf entsteht, der sich dadurch auszeichnet, dass die schlaufenförmigen Bogenabschnitte des längs komprimierten Primärvlieses anschließend im Wesentlichen parallel zueinander verlaufend Haupt-Oberflächen bilden.

**[0016]** Entsprechend der Lehre der DE 38 32 773 C2 können eine Vielzahl solcher Längskomprimierungsschritte nacheinander erfolgen. Dabei kann zwischen den einzelnen Längskomprimierungsschritten das Primärvlies in seiner Dicke komprimiert werden, um die Ausbildung im Wesentlichen ebener Haupt-Oberflächen zu

fördern. Ebenso kann vorgesehen sein, nach einer Dicken-Vorkomprimierung die Längskomprimierung durch Ausbauchen des Primärvlieses in mehreren hintereinander angeordneten Stufen auszuführen, wobei das Primärvlies zwischen den Längskomprimierungsstufen jeweils eine Zwischenstufe durchläuft, die aus beidseitig des Primärvlieses angeordneten, jeweils mit einer Freilaufkupplung ausgebildeten Rollen oder Förderbändern besteht, die mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit umlaufen wie die jeweils in Transportrichtung folgende Längskomprimierungsstufe.

**[0017]** Der Längskomprimierungsgrad jeder Stufe kann einstellbar sein.

**[0018]** Die Ausbildung des längs komprimierten Primärvlieses zum Sekundärvlies kann über ein so genanntes Pendel erfolgen. Dabei wird das Primärvlies kontinuierlich zu einem Sekundärvlies geschichtet.

**[0019]** Beispielsweise wird das Primärvlies zwischen gegenläufigen Transportbändern oder Rollen des Pendels geführt, dessen abgabeseitiges Ende alternierend hin- und herbewegt wird, wobei das Primärvlies in überlappenden Lagen als Sekundärvlies auf einem Transportband abgelegt wird.

**[0020]** Während die erwähnte Pendel-Einrichtung im Wesentlichen vertikal verläuft und das Primärvlies nach unten abgibt kann das anschließende Transportband beispielsweise eine im Wesentlichen horizontale Ausrichtung aufweisen. Das Sekundärvlies wird dann auf einer Transportrichtung senkrecht zum Primärvlies (untenhalb der Pendel-Anlage) gebildet und abtransportiert.

**[0021]** Die Weiterbehandlung des Sekundärvlieses kann auf bekannte Art und Weise erfolgen. So kann das Sekundärvlies vor seiner Weiterverarbeitung zum Dämmstoffprodukt einer Volumenkomprimierung unterzogen werden. Beispielsweise kann das Sekundärvlies dabei durch gegenläufige Walzen geführt werden, sodass seine Dicke verringert und seine Dichte gleichzeitig erhöht wird. Die beschriebene Orientierung der Fasern innerhalb der einzelnen Primärvlies-Schichten verändert sich dadurch nicht oder unmerklich.

**[0022]** Das Sekundärvlies kann entlang der Transportstrecke anschließend durch einen Härteofen geführt werden. Dies wird insbesondere dann erfolgen, wenn die Fasern des Primärvlieses mit Hilfe eines Bindemittels temporär fixiert wurden, wobei die Zugabe des Bindemittels — wie bekannt — unmittelbar nach der Herstellung vereinzelter Fasern aus der Schmelze erfolgt. An dieser Stelle können auch weitere Zusatzmittel, wie Imprägnierungsmittel, auf die Fasern aufgesprüht oder sonst wie zugeführt werden.

**[0023]** Im Anschluss an den Härteofen, in dem das Bindemittel ausgehärtet wird, erfolgt die gewünschte Konfektionierung zu den fertigen Dämmstoffprodukten, also beispielsweise Bahnen oder Platten. Dies erfolgt beispielsweise über bekannte Schneideeinrichtungen.

**[0024]** Durch den schichtenweisen Aufbau des Sekundärvlieses aus faserorientierten Primärvliesen lassen sich Dämmstoffprodukte beliebiger Dicke einstellen. Ei-

ne weitere Variationsmöglichkeit zur Einstellung der Eigenschaften des fertigen Dämmstoffproduktes besteht darin, die einzelnen Primärvlies-Lagen in unterschiedlicher Anordnung zueinander auszubilden. Dies soll anhand des bereits erwähnten Pendels erläutert werden: Mit Hilfe des Pendels können benachbarte Primärvlies-Schichten nach Art einer Faltung aufeinander gelegt werden. Der jeweilige Überlappungsgrad benachbarter Primärvlies-Schichten lässt sich unter anderem wie folgt einstellen:

- durch die Geschwindigkeit des Transportbandes für das Sekundärvlies
- durch die Geschwindigkeit der alternierenden Bewegung des Pendels
- durch die Winkelstellung des Pendels relativ zum Transportband für das Sekundärvlies
- durch die Geschwindigkeit der Pendelbewegung

**[0025]** Werden die einzelnen Schichten des Sekundärvlieses unter Verwendung eines solchen Pendels erstellt liegen die Schichten im Sekundärvlies nicht exakt übereinander; vielmehr verlaufen die einzelnen Schichten unter einem Winkel zu den Haupt-Oberflächen des Sekundärvlieses. Auch dieser Winkel ist über die genannten Verfahrens- und Vorrichtungsparameter einstellbar. Der Winkel beträgt nach einer Ausführungsform  $> 5^\circ$  und  $< 45^\circ$ , bezogen auf die Haupt-Oberflächen des Sekundärvlieses. Daraus folgt weiters, dass selbst dann, wenn die Fasern innerhalb des Primärvlieses nahezu senkrecht zu den Hauptoberflächen des Primärvlieses verlaufen, die Orientierung der Fasern in Bezug auf das Sekundärvlies nicht exakt senkrecht zu den Haupt-Oberflächen ist, sondern leicht schräg, entsprechend zum Verlauf der Primärvlies-Schichten. Diese Faserorientierung bleibt im Sekundärvlies auf dessen weiteren Weg bis zum Fertigprodukt weitestgehend erhalten; sie kann aber auch bedarfsweise noch verändert werden, indem das Sekundärvlies beispielsweise zwischen gegenläufige Druckrollen hindurchgeführt wird, die eine weitere, wenngleich relativ geringe Winkelverschiebung der Fasersausrichtung ergeben können.

**[0026]** Im Vergleich zu einer Standard-Dämmmatte bestimmter Dicke und Dichte mit definiertem Bindemittelgehalt lässt sich bei einem vergleichbaren erfindungsgemäßen Produkt die Druckspannung bei 10 %iger Stauung (gemäß EN 826) mehr als verdoppeln. Im Vergleich zu längskomprimierten Produkten gemäß DE 38 32 773 C2 ergibt sich einer Verbesserung von mindestens 10 %. Ähnliche Verbesserungen ergeben sich für die Abreißfestigkeit gemäß EN 1607.

#### Patentansprüche

1. Dämmstoffprodukt aus Mineralfasern, welches als Bahn, insbesondere als aufwickelbare Bahn, oder Platte konfektioniert ist, und zwischen seine Haupt-

oberflächen mehrere, übereinander angeordnete Primärvliesschichten aufweist, deren Fasern im Wesentlichen eine Orientierung in Richtung auf die Haupt-Oberflächen des Dämmstoffproduktes aufweisen.

- 5 2. Dämmstoffprodukt nach Anspruch 1, dessen Primärvliesschichten unter einem Winkel  $> 5^\circ$  und  $< 45^\circ$  zu den Haupt-Oberflächen verlaufen.
- 10 3. Verfahren zur Herstellung eines Dämmstoffproduktes auf Basis Mineralfasern, mit folgenden Schritten:
  - 15 a) Bildung von vereinzelten Mineralfasern aus einer Schmelze,
  - b) Bildung eines Primärvlieses aus den zuvor gebildeten Mineralfasern,
  - c) Längskomprimierung des Primärvlieses derart, dass ein wesentlicher Teil der Mineralfasern innerhalb des Primärvlieses eine Orientierung in Richtung auf Hauptoberflächen des Primärvlieses erhält,
  - d) Bildung eines Sekundärvlieses, in dem mehrere Lagen des Primärvlieses aufeinander gelegt werden,
  - e) Weiterverarbeitung des Sekundärvlieses zu einem Dämmstoffprodukt.
- 20 4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Primärvlies kontinuierlich zum Sekundärvlies geschichtet wird.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Primärvlies zwischen gegenläufigen Transportbändern eines Pendels geführt wird, dessen abgabeseitiges Ende alternierend hin und her bewegt wird, und das Primärvlies in überlappenden Lagen als Sekundärvlies auf einem Transportband abgelegt wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Primärvlies in seiner Länge durch wechselseitiges Ausbauchen komprimiert wird.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Sekundärvlies vor seiner Weiterverarbeitung zum Dämmstoffprodukt einer Volumenkomprimierung unterzogen wird.
- 40 8. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Sekundärvlies einer Dickenkomprimierung unterzogen wird.
- 45 9. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem das Sekundärvlies zur Aushärtung eines zuvor applizierten Bindemittels durch einen Härtofen geführt wird.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreift Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 31 36 935 C1 (DEUTSCHE ROCKWOOL MINERALWOLL-GMBH, 4390 GLADBECK, DE) 14. April 1983 (1983-04-14) * Anspruch 1; Abbildungen 1,3 * * Spalte 2, Zeilen 31-34 * -----	1,2	D04H1/74 D04H13/00
X	WO 99/47764 A (ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S; CRIDLAND, IAN; NOERGAARD, LUIS; KIRKEBAEK,) 23. September 1999 (1999-09-23) * Abbildung 3 * * Seite 7, Zeilen 6-33 * * Seite 8, Zeilen 16-20 * * Seite 10, Zeile 16 - Seite 12, Zeile 6 * * Beispiel 1 * -----	3-9	
D,A	CH 620 861 A5 (FLUMROC AG) 31. Dezember 1980 (1980-12-31) * das ganze Dokument *	1-9	
D,A	DE 38 32 773 A1 (RADEX-HERAKLITH INDUSTRIEBETEILIGUNGS AG, RADENTHEIN, AT; HERAKLITH HO) 29. März 1990 (1990-03-29) * das ganze Dokument *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) D04H
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 9. Januar 2006	Prüfer Barathe, R
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

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

EP 05 01 4402

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-01-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3136935	C1	14-04-1983	KEINE		
WO 9947764	A	23-09-1999	AU 2826699 A CA 2322591 A1 EP 1064436 A1 JP 2002506660 T PL 343031 A1 SK 12442000 A3	11-10-1999 23-09-1999 03-01-2001 05-03-2002 30-07-2001 09-04-2001	
CH 620861	A5	31-12-1980	KEINE		
DE 3832773	A1	29-03-1990	DK 171490 B1 EP 0365826 A1 FI 894518 A GR 3007685 T3 JP 2055015 C JP 2191800 A JP 7074107 B	25-11-1996 02-05-1990 28-03-1990 31-08-1993 23-05-1996 27-07-1990 09-08-1995	