



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 15 032 T2 2004.09.02**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 049 838 B1**

(51) Int Cl.7: **E04C 2/36**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 15 032.9**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/NL99/00040**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 900 723.0**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/37871**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.01.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **29.07.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **08.11.2000**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **25.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **02.09.2004**

(30) Unionspriorität:  
**1008118 23.01.1998 NL**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,  
NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:  
**Honicel Nederland B.V., Zelhem, NL**

(72) Erfinder:  
**HOLTSLAG, Jan, Dirk, 7478 PG Diepenheim, NL;  
KRABBEN, Johannes, Henricus, NL-7135 JS  
Harreveld, NL**

(74) Vertreter:  
**P.E. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin**

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES SANDWICHELEMENTS UND KERNMATERIAL HIER-  
FÜR**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Herstellung eines Kernmaterials für Sandwichelemente. Ein solches Kernmaterial besteht vorzugsweise aus Streifen eines Fasermaterials, die durch Zusammenkleben an ihren Seitenflächen aneinander befestigt sind, wobei die Verbindungsstellen von Streifen zu Streifen einen Abstand zueinander aufweisen. Durch Auseinanderziehen des Kernmaterials bildet ein Paket aus Streifen, die in dieser Weise miteinander verbunden sind, eine Wabenstruktur, die die Leichtbauweise mit hoher Festigkeit im fertiggestellten Sandwichelement miteinander kombiniert.

[0002] Ein dem Stand der Technik entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines solchen Kernmaterials wird in der Patentschrift GB-A-2277709 beschrieben. Dieses Verfahren zur Herstellung eines Kernmaterials, das aus Streifen vorzugsweise eines Fasermaterials für ein Sandwichelement besteht, wobei bei dem Sandwichelement die Breitenrichtung der Streifen mit der Dickenrichtung des Sandwichelements zusammenfällt und an jeder der Stirnflächen der Streifen eine Deckschicht befestigt ist, umfasst das Schneiden eines jeden jeweils aus einer geraden Zahl von Lagen bestehenden Streifens und dabei stets die Bildung einer Stirnseite mit einer Schnittfläche.

[0003] Bei dem fertiggestellten Sandwichelement dieser Art sind die Stirnflächen der Streifen jeweils an einer Deckplatte befestigt. Die Haftung zwischen den Deckplatten und den Streifen des Kerns wird durch einen Klebstoff wie z. B. Harnstoff-Formaldehyd-Klebstoff gewährleistet. Im Zusammenhang mit dem Bestreben, insgesamt so wenig wie möglich Klebstoff einzusetzen, wird im Falle der Deckplatten mit geschlossener Oberflächenstruktur (wie bei Metall oder Kunststoffen) der Klebstoff vorzugsweise auf die Stirnflächen der Streifen aufgebracht. Es sei bemerkt, dass der Klebstoff, wenn die Deckplatten aus Material mit einer offenen Struktur wie Fasermaterial bestehen, in diesem Fall auf die Deckplatten aufgetragen wird.

[0004] Um eine angemessene Haftfestigkeit zu erreichen, ist nicht nur die Qualität des Klebstoffs von Bedeutung, sondern auch die Art der zu verbindenden Oberflächen. Die Flächenausdehnung der Stirnseiten der Streifen, die durch die Schnittfläche bestimmt wird, die im Ergebnis des Trennens der Streifen von einer Platte entsteht, ist recht gering. Trotzdem kann eine bestimmte Festigkeit der Verbindung erreicht werden, weil der Klebstoff nahe den beidseitigen Stirnflächen der Streifen Perlen bildet, die sich vorteilhaft auf die Verbindung auswirken. Auch die Tatsache, dass die Streifen aus Fasermaterial bestehen, verbessert die Haftung. Der Klebstoff kann in einem bestimmten Maße in das Fasermaterial eindringen, so dass sich die Haftfestigkeit erhöht.

[0005] Zur Verbesserung des Absorptionsvermögens und der zur Gewährleistung der Haftung zur

Verfügung stehenden Stirnflächen wird das Kernmaterial zwischen zwei Rollen eingeführt, die wahlweise mit einem Profil versehen sein können. Diese Rollen rauhen die Schnittflächen der Streifen auf und fassen so offene und größere Oberflächen entstehen, so dass eine größere Menge Klebstoff absorbiert und die Haftung verstärkt werden kann.

[0006] Ziel der Erfindung ist es, die Fertigung solcher Sandwichelemente so zu verbessern, dass einerseits der Herstellungsprozess vereinfacht und andererseits eine bessere Haftung zwischen den Deckplatten und dem Kernmaterial erzielt wird.

[0007] Dieses Ziel wird dadurch erreicht, dass Kernmaterial bereitgestellt wird, bei dem die Schnittfläche, im Querschnitt des Streifens betrachtet, zwischen den zwei Seitenflächen des Streifens schräg verläuft.

[0008] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die den Kern bildenden Streifen aus einer Platte des Ausgangsmaterials so zurechtgeschnitten, dass eine schräge Schnittfläche entsteht. Infolge des schrägen Schnitts ergibt sich eine vergrößerte Flächenausdehnung an der Schnittfläche und im Besonderen eine Vergrößerung um einen Faktor von  $1/\cos\alpha$ , wobei  $\alpha$  der spitze Winkel zwischen der Schnittfläche und der Dickenrichtung des Streifens ist.

[0009] Die genannte Flächenausdehnung ergibt eine Vergrößerung der Fläche des Kerns, mit der dieser an den Deckschichten haftet, weshalb die Qualität der Verbindung verbessert wird. Auf Grund der größeren Flächenausdehnung wird auch eine verstärkte Absorption des Klebstoffs möglich.

[0010] Die verstärkte Haftung wird an beiden Stirnflächen der Streifen erzielt. Die Streifen werden nacheinander in einem kontinuierlichen Prozess von dem aus einer geraden Zahl von Lagen bestehenden Ausgangsmaterial abgetrennt. Die Winkel der Stirnseiten eines Streifens sind folglich Komplementwinkel.

[0011] Die Haftung der Wabenstruktur mit schräg geschnittenen Stirnflächen, kann noch weiter durch eine Behandlung beispielsweise mit Rollen verbessert werden, die wahlweise mit einem Profil versehen sein können, wodurch, wie im Falle von herkömmlichen Wabenbaustoffen, die Schnittflächen aufgeraut werden.

[0012] Erfindungsgemäß kann der Winkel der Schnittfläche 20 bis 70° zur Dickenrichtung des Streifens betragen. Vorzugsweise sollte dieser Winkel 45° betragen.

[0013] Die Erfindung betrifft zudem ein Verfahren zur Herstellung eines Sandwichelements aus einem Kernmaterial und zwei Deckschichten, das die Schritte Herstellung eines Kernmaterials, das, wie vorstehend beschrieben, aus Streifen vorzugsweise eines Fasermaterials gebildet wird, Auftragen eines Klebstoffs auf die Stirnflächen der Streifen des Kernmaterials und/oder auf die Deckschichten und Aneinanderpressen des Kernmaterials und der Deckschichten umfasst.

[0014] Ein solches Sandwichelement wird in der Patentschrift GB-A-2277709 beschrieben. Erfindungs-

gemäß erhalten während des Aneinanderpressens des Kernmaterials und der Deckschichten die Stirnflächen auf Grund ihrer schrägen Schnittfläche eine Verformung, wobei die aus Kernmaterial bestehenden verformten Stirnflächen eine vergrößerte Haftfläche zwischen dem Kernmaterial und den Deckschichten ergeben.

[0015] Wie bereits erwähnt, führt die Schrägung der Stirnflächen der Streifen im Kernmaterial zu einer Vergrößerung der die Haftung ermöglichenden Fläche. Diese Haftfläche wird durch die Verformung der Stirnflächen beim Zusammenpressen des aus Kern und Deckplatten bestehenden Pakets weiter vergrößert. Dies ergibt eine weitere Verbesserung der Haftung zwischen Kern und den Deckplatten.

[0016] Die Erfindung betrifft ein nach dem oben beschriebenen Verfahren hergestelltes Sandwichelement.

[0017] Die Erfindung soll nun ausführlicher anhand einer als ein Beispiel dienenden und in den Figuren dargestellten Ausführungsform erläutert werden. In den Zeichnungen zeigen:

[0018] **Fig. 1** einen Schnitt eines aus Streifen bestehenden Kernmaterials in der geschlossenen Form, wobei jeder Streifen aus einer geraden Zahl von Lagen gebildet ist,

[0019] **Fig. 2** das Kernmaterial zwischen zwei Deckplatten vor der Befestigung dieser aneinander,

[0020] **Fig. 3** einen Schnitt eines fertiggestellten Sandwichelements.

[0021] Das in **Fig. 1** dargestellte Kernmaterial **1** besteht aus Streifen **2**, die aus einer geraden Zahl von Lagen gebildet sind, die beispielsweise durch Zusammenkleben an ihren einander gegenüber angeordneten Seitenflächen **3** und **4** aneinander befestigt sind, wobei die Verbindungsstellen von Streifen zu Streifen einen Abstand zueinander aufweisen. Durch Auseinanderziehen des Kernmaterials **1** erhält man, da die genannten Verbindungsstellen von Streifen zu Streifen einen Abstand aufweisen, eine Wabenstruktur. Eine solche Wabenstruktur für ein Kernmaterial, das aus Streifen **2** hergestellt wird, ist bereits bekannt und wird nicht näher erläutert.

[0022] Die Streifen **2** werden an ihren Stirnseiten **5**, **6** schräg abgetrennt. Der Winkel  $\alpha$  zu ihrer Dickenrichtung **7** kann 20 bis 70° betragen. Vorzugsweise beträgt der Winkel  $\alpha$  45°.

[0023] Zur Herstellung eines Sandwichelements aus einem Kernmaterial **1** werden Deckplatten **8**, **9** verwendet. Die einander gegenüber angeordneten Innenflächen der Deckplatten **8**, **9** werden mit Klebstoff überzogen. Die Deckplatten **8**, **9** können wie die Streifen **2** aus einem Fasermaterial bestehen.

[0024] Das aus Deckplatten **8**, **9** und Streifen **2** gebildete Element wird dann gepresst, so dass die schrägen Schnittflächen **11** entsprechend **Fig. 3** flach gepresst werden.

[0025] Bei diesem Zusammenpressen entsteht an jedem Streifen eine Nase **12**, wodurch sich eine vergrößerte Fläche **13** zur Gewährleistung der Haftung

zwischen jedem Streifen **2** und den Deckplatten **8**, **9** ergibt.

[0026] Ferner bildet sich, nachdem der Klebstoff herausgepresst wurde, auf beiden Seiten der zur Haftungsgewährleistung dienenden Fläche **13** eine Klebstoffperle **14**, wodurch die Haftung zwischen den Streifen **2** und den Deckplatten **8**, **9** weiter verbessert wird.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines zur Fertigung eines Sandwichelements dienenden Kernmaterials (**1**), das aus Streifen (**2**), vorzugsweise aus Fasermaterial, gebildet wird, wobei bei diesem Sandwichelement die Breitenrichtung (**7**) der Streifen (**2**) mit der Dickenrichtung des Sandwichelements zusammenfällt und jeweils an den Stirnseiten (**5**, **6**) der Streifen (**2**) eine Deckschicht (**8**, **9**) befestigt wird, das folgenden Schritt umfasst: Schneiden der Streifen (**2**) jeweils aus einer geraden Zahl von Lagen, wobei jeweils eine Stirnfläche (**5**, **6**) eine Schnittfläche (**11**) aufweist und die Schnittflächen (**11**) parallel angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Querschnitt des Streifens (**2**) betrachtet, die Schnittfläche (**11**) zwischen den zwei Seitenflächen (**15**, **16**) des Streifens (**2**) schräg verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das den Schritt Schneiden jedes Streifens (**2**) unter Bildung einer Schnittfläche (**11**) in einem Winkel von ( $\alpha$ ) gleich 20 bis 70° zur Dickenrichtung (**7**) des Streifens (**2**) umfasst.

3. Verfahren nach Anspruch 1, das den Schritt Schneiden jedes Streifens (**2**) unter Bildung einer Schnittfläche (**11**) in einem Winkel von ( $\alpha$ ) gleich 30 bis 60° zur Dickenrichtung (**7**) des Streifens (**2**) umfasst.

4. Verfahren nach Anspruch 1, das den Schritt Schneiden jedes Streifens (**2**) unter Bildung einer Schnittfläche (**11**) in einem Winkel von ( $\alpha$ ) gleich 40 bis 50° zur Dickenrichtung (**7**) des Streifens (**2**) umfasst.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, das den Schritt Schneiden jedes Streifens (**2**) unter Bildung einer Schnittfläche (**11**) in einem Winkel von ( $\alpha$ ) gleich 45° umfasst.

6. Verfahren zur Herstellung eines Sandwichelements aus einem Kernmaterial (**1**) und zwei Deckschichten (**8**, **9**), das die Schritte Herstellung eines Kernmaterials (**1**), das entsprechend einem der vorstehenden Ansprüche aus Streifen (**2**) vorzugsweise eines Fasermaterials gebildet wird, Auftragen eines Klebstoffs (**10**) auf die Stirnseiten (**5**, **6**) der Streifen (**2**) des Kernmaterials (**1**) und/oder auf die Deckschichten (**8**, **9**) und Aneinanderpressen des Kern-

materials (1) und der Deckschichten (8, 9) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass während des Aneinanderpressens des Kernmaterials (1) und der Deckschichten (8, 9) die Stirnflächen (5, 6) auf Grund ihrer schrägen Schnittfläche (11) eine Verformung (12) erhalten, wobei die aus Kernmaterial (1) bestehenden verformten Stirnflächen (5, 6) eine vergrößerte Haftfläche (13) zwischen dem Kernmaterial (1) und den Deckschichten (8, 9) ergeben.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem das Kernmaterial unter Einsatz von Rollen, die wahlweise mit einem Profil versehen sein können, aufgeraut wird.

8. Sandwichelement nach einem der Ansprüche 6 oder 7, bestehend aus einem Kernmaterial (1), das aus Streifen (2), vorzugsweise aus Fasermaterial, gebildet wird, wobei die Breitenrichtung (7) der Streifen (2) mit der Dickenrichtung des Sandwichelements zusammenfällt, und aus zwei jeweils mit Hilfe eines Klebstoffs (10) an den Stirnseiten (5, 6) der Streifen (2) befestigten Deckschichten (8, 9), dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnseiten auf Grund ihrer schrägen Schnittfläche (11) eine abgeflachte Form (12) aufweisen, deren verformte Stirnflächen (5, 6) eine vergrößerte Haftfläche (13) zwischen dem Kernmaterial (1) und den Deckschichten (8, 9) ergeben.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

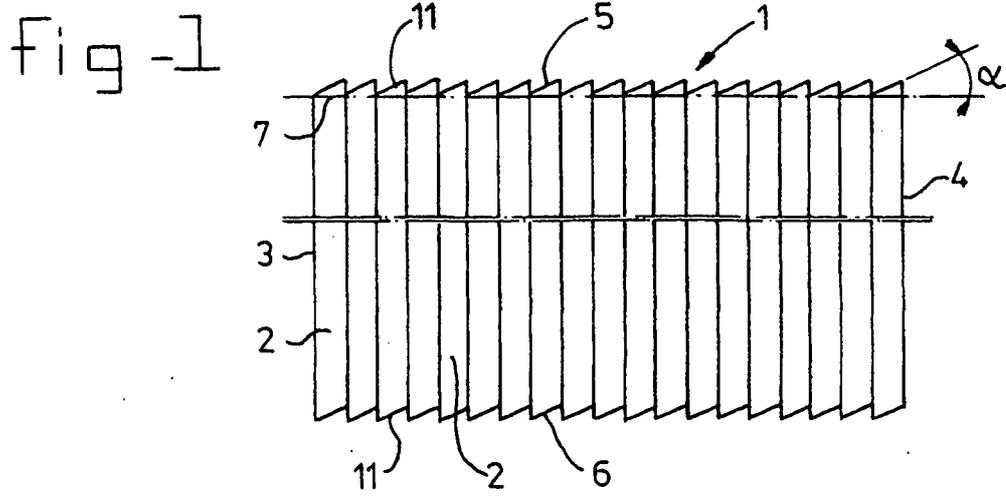


fig - 2

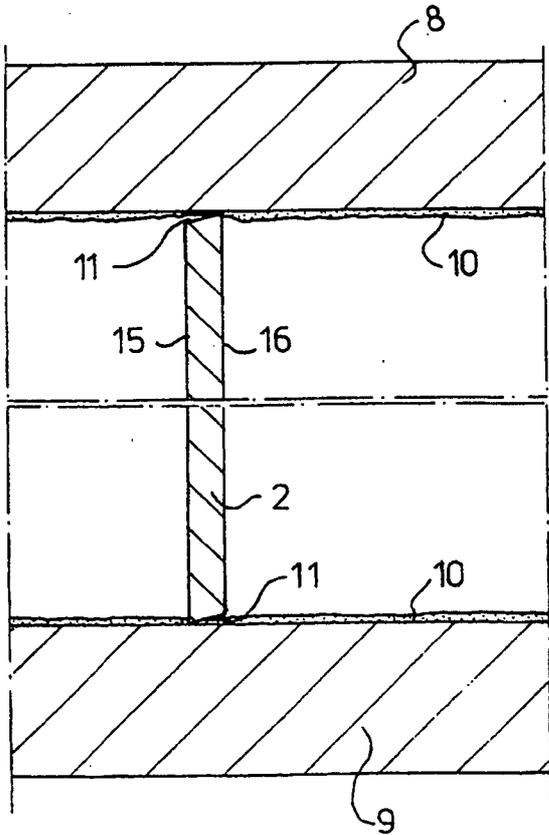


fig - 3

