

Brevet N° 84900

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

EL-3511/DM/EG

du 11 août 1983

Titre délivré : 28 DEC. 1983



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite Armstrong World Industries, Inc., Liberty & Charlotte (1)
Streets, Lancaster, Pennsylvania 17604, USA, représentée par MM
FREYLINGER Ernest T. & MEYERS Ernest, ing. cons. en propr. ind., 46, rue (2)
du Cimetière, Luxembourg, agissant en qualité de mandataires
dépose(nt) ce onze août mil neuf cent quatre vingt trois (3)
à 15.00 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :
1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Faservliesbahnen. (4)

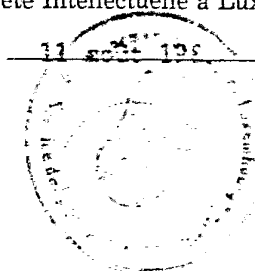
2. la délégation de pouvoir, datée de Lancaster le 27 juillet 1983
3. la description en langue allemande de l'invention en deux exemplaires;
4. trois planches de dessin, en deux exemplaires;
5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,
le onze août mil neuf cent quatre vingt trois
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) :
John Sander Terry, 150 Anderson Road, Lancaster, PA 17603, USA (5)
John Richard Garrick, 225, Paper Street, Lancaster, PA 17603, USA

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de
(6) brevet déposée(s) en (7) USA
le seize août 1982 sous les Nos 403,030-403,030-403,031 (8)
au nom de John Sander Terry, John Richard Garrick (9)
élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
46, rue du Cimetière (10)
solicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois. (11)
Un des mandataires

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

à 15.00 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
P. d.

A 63067

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2), s'il a lieu «représenté par» agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Beanspruchung der Priorität von Patent-
anmeldungen, hinterlegt in den USA
am 16. August 1982 unter Nr 408,059-
408,060 - 408,061

BL - 3511/EM/EG

P A T E N T A N M E L D U N G

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Faservliesbannen.

Armstrong World Industries, Inc.
Liberty & Charlotte Streets

Lancaster, Pennsylvania 17604, USA

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Faservliesbahnen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Faservliesbahnen oder
5 -matten.

Verfahren zur Herstellung von nicht gewebten Bahnen bzw. von Vliesbahnen aus im wesentlichen trockenen Bestandteilen sind seit langem bekannt. Mit der Steigerung der Energiekosten wurden derartige Verfahren gegenüber Naßformungsprozessen immer interessanter. Trotzdem ergeben sich bei der Trockenherstellung von Bahnmaterialien, die einen relativ gleichförmigen Aufbau haben sollen, erhebliche Probleme. Die Erfindung bezieht sich nun verfahrens-
10 und vorrichtungsmäßig auf die trockene Ausbildung von gleichförmigen Vliesbahnen.
15

Aus der US-PS 3 356 780 ist bereits eine Vorrichtung zur Herstellung eines Textils bekannt. Dabei wird eine

- Mischung aus Faserteilchen und Bindemittel in eine Kammer eingeführt, in der sie mit einem schnell drehenden Zylinder und einem Druckluftstrom in Kontakt gebracht wird. Der schnell drehende Zylinder und die Luft schleudern die Fasern zu langsam rotierenden Lochzylindern, in deren Innenraum ein Vakuum herrscht. Die Fasern und das Bindemittel werden mattenförmig auf den Zylindern abgelegt, die zur Bildung eines Faserschichtmaterials gegeneinander drehen.
- 5
- 10 Aus den US-PSn 4 097 209 und 4 146 564 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung einer Faserplatte aus Mineralwolle bekannt. Dabei wird eine Mischung aus Mineralwollefasern und Bindemittel hergestellt, und über ein Venturi-Rohr in einen
- 15 Luftstrom mit relativ hoher Geschwindigkeit eingeführt, so daß die Mischung des Materials mitgerissen und zu einer mattenbildenden Zone transportiert wird. In der mattenbildenden Zone wird das Material als Schicht auf konvergierenden Lochsieben abgeschieden,
- 20 indem die Luft durch die Lochsiebe abgesaugt wird. Die Siebe laufen dann zusammen, wodurch eine Mineralwolle-Faserplatte erzeugt wird. Mit dem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung lassen sich jedoch nur relativ starke Materialien
- 25 mit großen veränderlichen Basisgewichten herstellen.


Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht deshalb darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Faservliesbahnen zu schaffen, die gleichförmige Flächengewichte bzw. Basisgewichte haben.

30

Diese Aufgabe wird mit dem im Patentanspruch 1 beschriebenen Verfahren und der in den Patentansprüchen 2 bis 8 beschriebenen Vorrichtung gelöst.

Erfindungsgemäß wird die Mischung aus Bindemittel und
5 Fasermaterial in die oberen Bereiche einer mattenbildenden Zone eingeführt. Die Mischung wird von einem horizontal oder aufwärts gerichteten Luftstrom durchschnitten, darin mitgerissen und dann auf wenigstens einem Lochsieb als Schicht abgelegt, wobei die trei-
10 bende Luft durch das Lochsieb oder die Lochsiebe abgeführt wird. Durch Verringerung der Turbulenz und durch Steuerung der Art und Weise, in welcher das Teilchenmaterial auf den Lochsieben abgeschieden wird, können gleichförmige nicht gewebte Bahnen bzw. Vliesbahnen
15 erhalten werden, die in vielfältiger Weise als Produkte der Bautechnik eingesetzt werden können.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Faservliesbahn wird eine Mischung aus Bindemittel und hauptsächlich anorganischem Fasermaterial hergestellt und in die oberen Bereiche einer mattenbildenden Zone eingeführt, die ein erstes bewegliches, in ihrem unteren Bereich angeordnetes Lochsieb und wahlweise ein zweites bewegliches Lochsieb aufweist, das so angeordnet ist, daß es mit dem ersten Lochsieb
20 einer dazwischen angeordneten Spaltöffnung konvergiert. Die Mischung wird durch eine erste Öffnung so eingeführt, daß sie hineinfällt und in einem horizontal oder aufwärts gerichteten Luftstrom mitgerissen wird, der durch
25



eine zweite Öffnung in die mattenbildene Zone eingeführt wird. Der zweiten Öffnung sind Einrichtungen zugeordnet, die die Richtung der durch sie hindurchgehenden Luft steuert. Die die Mischung mitreisende
5 Luft wird durch das Sieb oder die Siebe in einstellbarer Weise abgesaugt, wodurch die Mischung darauf wahlweise abgeschieden wird. Die zweite Öffnung und das wahlweise zweite Lochsieb sind relativ zum ersten Lochsieb so angeordnet, daß die auf dem Sieb oder den
10 Sieben abgeschiedene Mischung im wesentlichen gleichförmig abgelegt wird. Die abgelegte Mischung wird verfestigt, wodurch man eine nicht gewebte Materialbahn erhält. Das Material kann komprimiert und gehärtet werden.

15 Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Faservliesbahn weist Einrichtungen zum Erzeugen einer Mischung aus einem Bindemittel und aus einem hauptsächlich anorganischem Fasermaterial sowie eine mattenbildende Zone auf, die hinsichtlich der Zuführung der
20 Einrichtung zur Herstellung der Mischung so zugeordnet ist, daß sie die Mischung aufnimmt. Die mattenbildende Zone hat eine erste Öffnung in ihrem oberen Bereich mit Einrichtungen zum Einführen der Mischung durch sie hindurch, eine in ihr so angeordnete zweite Öffnung, daß
25 durch sie eingeführte Luft horizontal oder nach oben gerichtet wird, so daß sie die Mischung durchschneidet und darin mitreißt. Weiterhin sind der zweiten Öffnung Einrichtungen zum Steuern der Richtung der Luft zugeordnet, die durch sie hindurchgeht. Die mattenbildende
30 Zone hat weiterhin ein erstes bewegliches Lochsieb, das im unteren Bereich der mattenbildenden Zone angeordnet ist. Das Sieb tritt aus der mattenbildenden Zone durch eine Spaltöffnung aus. Die mattenbildende Zone hat wahlweise ein zweites bewegliches Lochsieb, das so angeordnet
35 ist, daß es mit dem ersten Lochsieb an der

Spaltöffnung konvergiert. Das wahlweise zweite Lochsieb und die zweite Öffnung sind bezüglich des ersten Lochsiebs so angeordnet, daß die Mischung im wesentlichen gleichförmig auf den Sieben abgeschieden wird.

5 Zur mattenbildenden Zone gehören weiterhin Einrichtungen zum einstellbaren Absaugen der die Mischung mitreisenden Luft durch die Lochsiebe hindurch, um die Mischung darauf selektiv abzuscheiden, sowie Einrichtungen zum Bewegen des ersten Lochsiebs und des wahlweisen
10 zweiten Lochsiebs zur Spaltöffnung hin, um eine nicht gewebte Materialbahn bzw. ein bahnförmiges Vliesmaterial zu erzeugen. Die Vorrichtung hat außerdem Einrichtungen zum Verfestigen der Bahn und zum Härten des Bindemittels.

15 Die aus der US-PS 4 097 209 bekannte Vorrichtung eignet sich zur Herstellung von Mineralwolleprodukten mit einer Stärke von etwa 25 mm oder mehr. Obwohl die Klumpenbildung der Teilchen und die Ausbildung von Wellenmustern Schwierigkeiten gebracht haben, war dies
20 nicht so bedeutend, da das erhaltene Produkt eine große Stärke haben sollte. Wenn jedoch dünnere Produkte erwünscht sind, werden die Probleme im Zusammenhang mit dem Vorhandensein von Klumpen und Wellen nahezu unüberwindlich.

25 Es wurde nun gefunden, daß die Hauptursache dieser Probleme im Prozessablauf liegt, nämlich daß das teilchenförmige Material in dem Luftstrom mitgenommen und anschließend das mitgeführte Gemisch in die mattenbildende Zone eingeführt wird. Um dieses Mitführen auf-
30 rechtzuerhalten, ist ein schneller Luftstrom erforderlich. Der Beschickungsmechanismus, der die Masse der Feststoffe in einzelne Teilchen trennt und sie in den Luftstrom einführt, neigt zur Entwicklung einer statischen Aufladung an den Teilchen. Der schnelle Luftstrom zu-

sammen mit der statischen Aufladung ergibt eine Turbulenz und ein Verklumpen der Teilchen. So bilden sich am Anfang an der Wand der Venturi-Düse sowie in der mattenbildende Kammer kleine Materialklumpen. Da die Klumpen mehr Material sammeln, stellen sich zwei Effekte ein. Zunächst brechen die Klumpen periodisch los und werden auf den Lochsieben abgeschieden. Außerdem neigen die Klumpen dazu, Kanäle für die durchgehende Luft zu schaffen, wodurch ein nicht gleichförmiger Eintritt des Teilchenmaterials in die mattenbildende Zone erreicht wird. Dies wiederum führt zusammen mit dem schnellen Eintritt des mitgerissenen Materials in die mattenbildende Zone und quer zu den Oberflächen der Lochsiebe zu einer ungleichförmigen Abscheidung und zu Wellenmustern im Material, das auf den Sieben abgeschieden wird. Das Mitführverfahren kann somit dann nicht verwendet werden, wenn gleichförmige Basisgewichte bzw. Flächengewichte erreicht werden sollen.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, daß beträchtliche Verbesserungen hinsichtlich der Gleichförmigkeit des Flächengewichts dann erreicht werden können, wenn das Teilchenmaterial und der Luftstrom getrennt in die mattenbildende Zone eingeführt werden und wenn andere wesentliche Änderungen gegenüber dem Stand der Technik vorgenommen werden. Dadurch, daß der Luftstrom variabel horizontal oder vorzugsweise nach oben in das teilchenförmige Material gerichtet wird, das durch eine Öffnung eingeführt wird, welche sich in den oberen Bereichen der Mattenzone befindet, und zwar derart, daß der Luftstrom das Teilchenmaterial durchschneidet und es mitreißt, und dadurch, daß die Lochsiebe und die Öffnungen zueinander so positioniert werden, daß die mitgerissenen Teile nicht mit hoher Geschwindigkeit parallel quer über die Oberflächen der Lochsiebe vor dem Abscheiden geführt werden, werden die Probleme hin-

sichtlich der fehlenden Gleichförmigkeit der Abscheidung auf ein Minimum reduziert. Dies hat zur Folge, daß gleichförmige Bahnen mit gleichförmigen Flächen-
gewichten und gleicher Stärke in der Größenordnung von
5 1 mm ohne Schwierigkeiten hergestellt werden können.

Anhand von Zeichnungen wird die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung
einer Faservliesbahn mit der Einrichtung
zur gemischten Bildung aus Bindemittel und
Fasermaterial, der mattenbildenden Zone und
Einrichtungen zum Behandeln der hergestellten
Matte,
10

Fig. 2 die Ansicht D-D von Fig. 1,

15 Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform
einer Öffnung, durch welche Luft in eine
mattenbildende Zone eintritt und

Fig. 4 eine Vorrichtung mit zwei mattenbildenden
Zonen,

20 Wie in Fig. 1 gezeigt ist, werden die angelieferten
Ballen bestehend aus Mineralwolle auf einem Förderband
11 angeordnet und bei 12 zertrennt. Nach der Zertrennung
wird das Material auf einen Förderer 13 überführt und
unter einer Schlägertrommel 14 vorbeigeführt, wodurch
25 eine anfängliche Trennung der Ballen 10 in Fasern 15
herbeigeführt wird. Vom Förderer 13 fallen die Fasern
15 auf einen Förderer 16 und werden dann auf einen ge-
neigten, mit Stiften versehenen Förderer 17 gebracht.
30 Am oberen Ende des Förderers 17 werden die Fasern durch
einen Trommelkamm 18 abgekämmt, wodurch das zugeführte

Material nivelliert wird. Das zugeführte Material wird durch eine Rolle 19 in eine gravimetrische Zuführungseinrichtung 20 abgenommen, die eine Rinne 21, Kompressionswalzen 22 und 23 und eine Mengenstrommeßeinrichtung 24 aufweist. Von der Einrichtung 20 aus werden die Fasern 15 über Zuführwalzen 25 und 26 auf eine Auflockerungswalze 27 gebracht. Die Auflockerungswalze 27 läßt die Fasern 15 auf einen Förderer 30 fallen, der sie unter einer Bindemittelzugabestation 31 vorbeiführt. Die Bindemittelzugabestation 31 hat eine nicht gezeigte gravimetrische Zuführeinrichtung und gibt auf die Fasern 15 auf dem Förderer 30 eine gewünschte Menge eines Bindemittels 32 ab. Die in Schichten liegenden Fasern 15 und das Bindemittel 32 werden dann durch eine Auflockerungswalze 33 vermischt und in eine Auffasereinrichtung 34 einer ersten Öffnung 35 der mattenbildenden Zone 36 geführt. Die Auffasereinrichtung 34 hat Zuführungswalzen 40 und 41, eine Vorreißerwalze 42 und eine Abnahmebürste 43.

Die mattenbildende Zone 36 ist mit Ausnahme der Siebe 45 und 46 dort, wo es möglich ist, aus einem Material gebaut, welches im wesentlichen elektrisch nicht leitend ist, wie beispielsweise Plexiglas. Obwohl bestimmte Metallstücke für bauliche oder andere Zwecke erforderlich sind, neigen elektrisch leitende Flächen zur flächenförmigen Ausbildung von statisch geladenen Teilchen auf diesen Oberflächen. Dies muß soweit möglich vermieden werden. Lochsiebe bestehen gewöhnlich aus einem leitenden Material. Für das untere Sieb 45 wird der Einsatz eines solchen Materials bevorzugt. Eine größere Breite ist mit einem oberen Sieb 46 möglich, welches aus einem nicht leitenden Material besteht, beispielsweise aus Kunststoff. In die mattenbildende Zone 36 tritt Luft durch eine zweite Öffnung 44 ein und reißt die Mischung aus Mineralwolle und Bindemittel mit.

Das mitgerissene Gemisch wird dann auf dem ersten Lochsieb 45 und dem zweiten Lochsieb 46 als Filz abgelegt. Die Siebe 45 und 46 werden an einer Spaltöffnung zusammengebracht. An dieser Stelle wird der Filz der Mischung in einer Verfestigungszone 48 verfestigt. Vor dem Verlassen der Verfestigungszone 48 an einem Öffnungsspalt 49 tragen eine obere Stampfeinrichtung 50 und eine untere antistatische Einrichtung 51 zur Lösung des verfestigten Materials von den Drahtsieben bei. Das verfestigte Material läuft über Überführungsrollen 52 in einen Ofen 53, wo es getrocknet, gehärtet oder auf andere Weise behandelt werden kann.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel hat die mattenbildende Zone 36 ein erstes Lochsieb 45 und ein zweites Lochsieb 46. Das zweite Lochsieb 46 kann entfallen und beispielsweise durch eine Platte eines nicht leitenden Materials oder durch ein keine Löcher aufweisendes Drahtband ersetzt werden. Mit einer Vorrichtung hergestellte Faserbahnen, die nur ein Lochsieb hat, können in manchen Fällen eine willkürlichere Teilchengrößenverteilung als Bahnen haben, die mit einer Vorrichtung mit zwei solchen Sieben hergestellt werden. Unabhängig davon hat in vielen Fällen und insbesondere bei der Herstellung von einen Kern aufweisenden Bauplatten die willkürliche Verteilung der Teilchen einen geringen Einfluß auf das Endprodukt.

Bei einer solchen Modifikation werden an der Vorrichtung auch andere Änderungen erforderlich. Wenn das zweite Sieb 46 beispielsweise durch eine Platte ersetzt ist, muß die Verfestigung der als Filz abgelegten Bahn an der Spaltöffnung 47 mit Hilfe einer Abdichtungswalze erreicht werden. Bei Fehlen eines oberen Siebs in der Verfestigungszone 48 wird in den meisten Fällen auch die Stampfeinrichtung 50 überflüssig, deren Hauptfunktion

darin besteht, das Lösen der Bahnen vom oberen Sieb zu unterstützen.

Bei der in der Zeichnung gezeigten Anordnung läuft das Sieb 45 in Richtung A durch den unteren Bereich der mattenbildende Zone 36, während das Sieb 46 in die mattenbildende Zone 36 eintritt, indem es um eine Walze 58 läuft, sich in Richtung B zur Spaltöffnung 47 bewegt und die mattenbildende Zone 46 verläßt, wobei es um eine Rolle 59 läuft. Die Lochsiebe 45 und 10 46 haben Einrichtungen 60 bis 63 zum Absaugen von Luft durch die Siebe. Die mattenbildende Zone 36 hat weiterhin Deckenabschnitte 64 und 65, einen Mantel 66, der die Faserungseinrichtung 34 aufnimmt, eine Rückwand 67 und Seitenwände 68 und 69 (Fig. 2).

15 Die zweite Öffnung 44 ist in der Rückwand 67 angeordnet und nach oben so gerichtet, daß die in die mattenbildende Zone 36 durch die Öffnung eingeführte Luft insgesamt in der Richtung C geführt wird. Es ist auch möglich, daß die Luft durch die Öffnung 44 horizontal eintritt. 20 Bei einer solchen horizontalen Einführung wird jedoch eine weniger zufriedenstellende Filzbildung erreicht. Das Einführen von abwärts gerichteter Luft durch die Öffnung 44 muß vermieden werden, da dies zu schlechten Ergebnissen führt.

25 Bei der gezeigten bevorzugten Ausführungsform sind die Öffnungen 35 und 44 als einzelne Öffnungen dargestellt. Im Hinblick auf die Größe und andere Gründe können jedoch auch eine Vielzahl von Öffnungen zum Einführen des Teilchenmaterials oder der Luft in die mattenbildende 30 Zone verwendet werden. Dementsprechend bedeutet die hier verwendete Einzahlterminologie auch, daß eine Vielzahl der jeweils angegebenen Einrichtung vorhanden sein kann.

Die zweite Öffnung 44 hat Einrichtungen, um die Richtung der einströmenden Luft, wenn sie in die mattenbildende Zone 36 eintritt, variabel zu steuern, wofür hin und her verschwenkbare Leitplatten 77 besonders geeignet sind, wie dies in den Figuren 2 und 3 gezeigt ist.

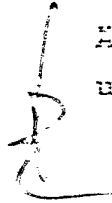
Die zweite Öffnung 44 hat Seitenwände 73 und 74, eine obere Wand 75 und eine untere Wand 76. Die beiden Stirnseiten der Öffnung sind offen. In der Öffnung ist eine Reihe von Leitplatten 77 angeordnet. Die Leitplatten 77 sitzen auf Zapfen 78, die drehbar in Kontakt mit der oberen Wand 75 und der unteren Wand 76 stehen, so daß die Leitplatten 77 um die Achsen der Zapfen 78 verschwenkbar sind. Die Enden der Leitplatten 77, die am weitesten von der mattenbildenden Zone 36 entfernt liegen, sind über Verbindungsstücke 80 mit einem Schaft 79 für die Hin- und Herbewegung der Leitplatten verbunden. Die gezeigte Leitplattenanordnung ist für die Steuerung der Richtung des Luftstroms besonders geeignet, es können jedoch auch andere Strömungssteuer- einrichtungen in der zweiten Öffnung 44 oder hinter dieser Öffnung oder in der mattenbildenden Zone 36 eingesetzt werden.

In Betrieb werden das erste Lochsieb 45 und das zweite Lochsieb 46 in die Richtungen A bzw. B von Fig. 1 bewegt, so daß sie an der Spaltöffnung 47 zusammenlaufen bzw. konvergieren. Die Absaugeinrichtungen 60, 61 und 62 ziehen Luft aus der mattenbildenden Zone 36 durch das erste Lochsieb ab, während Absaugeinrichtungen 63 Luft durch das zweite Lochsieb abziehen. Die abgezogene Luft wird durch Luft ersetzt, die in die mattenbildende Zone durch die zweite Öffnung 44 eintritt. Somit wird in der mattenbildenden Zone 36 immer ein negativer Druck bzw. Unterdruck aufrechterhalten.

Bevorzugt ist als anorganisches Fasermaterial Mineralwolle, es können jedoch auch andere Fasern verwendet werden. Beispiele für solche Materialien sind anorganische Fasern, beispielsweise aus Glas, Keramik oder Wollastonit, Naturfasern, wie Baumwolle, Holzfasern oder Fasern aus anderem Zellulosematerial, und organische Fasern, beispielsweise aus Polyester oder Polyolefinen. Außerdem können Materialien, wie Perlit und verschiedene Tone eingeschlossen sein.

10 Wenn eine Mischung aus Bindemittel und hauptsächlich anorganischem Fasermaterial durch die erste Öffnung 35 eingeführt wird, wird sie von der nach oben gerichteten Luft durchschnitten, die durch die zweite Öffnung 44 eintritt. Die Leitplattenanordnung der zweiten Öffnung 44 kanalisiert die Luft in variabler Weise. Die Öffnung 44 ist vorzugsweise so gerichtet, daß die Luft die Mischung des Materials unmittelbar unter der ersten Öffnung 35 durchsetzt. Das sich ergebene mitgerissene Materialgemisch wird auf dem ersten und zweiten Lochsieb 45 bzw. 46 abgelegt, wenn die die Mischung mitreisende Luft durch die Siebe abgesaugt wird. Die Absaugung der Luft durch die Siebe kann von der Bedienungsperson eingestellt werden, so daß man Produkte mit unterschiedlichen Eigenschaften erhält.

15 20 25 30 Obwohl eine einzige Absaugeinrichtung hinter jedem Sieb verwendet werden kann, werden mehrere Absaugeinrichtungen 60, 61 und 62 verwendet, die unter dem ersten Lochsieb 45 angeordnet sind. Dadurch kann die Luftabsaugung in zweierlei Weise variiert werden, nämlich einmal durch Ändern der durch die verschiedenen Bereiche eines einzelnen Siebs, beispielsweise über die Einrichtungen 60, 61 und 62, abgesaugten Menge, und durch Ändern der relativen Menge, die durch das obere und untere Sieb 46 bzw. 45 abgesaugt werden.



Feine Teilchen, die leichter als große Teilchen sind, folgen dem Luftstrom und werden deshalb als Filz auf den Abschnitten der Siebe abgeschieden, durch welche der größte Teil der Luft abgesaugt wird. Wenn be-
5 spielsweise 90% der Luft durch das eine Sieb abgesaugt werden, wird der Hauptteil der feinen Teilchen auf diesem Sieb abgelegt. Die Einstellung der Schichtung und des Basisgewichts bzw. Flächengewichts können
10 andererseits auch durch variables Absaugen der Luft durch die verschiedenen Abschnitte eines einzigen Siebs beeinflusst werden. Wenn Bahnen geringer Stärke erwünscht sind, ist eine variable Absaugung der Luft durch die Einrichtungen 60, 61 und 62 äußerst vorteilhaft. Unter diesen Umständen wird der Hauptteil der
15 Luft durch das Sieb 45 zurück an der mattenbildenden Zone unter Einsatz der Absaugeinrichtung 62 abgesaugt, während geringere Mengen unter Verwendung der Absaugeinrichtungen 60 und 61 entfernt werden. Das variable Absaugen ist eine andere Art, um einen turbulenten
20 Durchgang des mitgerissenen Materials durch die Oberfläche des Siebs 45 in der Nähe der Spaltöffnung 47 zu vermeiden.

Die variable Luftabsaugung ist auch eine Alternative für den Ersatz des zweiten Lochsiebs 46 durch eine
25 Platte oder ein lochfreies Drahtband. Durch bloßes Abschalten der Absaugeinrichtung hinter dem Sieb 46 wird im wesentlichen die gesamte Luft durch das erste Lochsieb 45 abgesaugt. Diese Alternative ist jedoch
30 nicht vollständig zufriedenstellend, da, auch wenn die gesamte Luft durch das Sieb 45 geführt wird, bestimmtes teilchenförmiges Material am Sieb 46 haften bleibt, was zu einer Stärkenänderung in dem erhaltenen Produkt führt.

Ein wesentlicher Nachteil des mit der Vorrichtung nach

der US-PS 4 097 209 hergestellten Materials ist die fehlende Gleichförmigkeit, die auf einer Vielzahl von Faktoren beruhen kann, wie dies erläutert wurde. Ein weiterer, noch nicht erwähnter Faktor ist jedoch der
5 schmale Anstellwinkel zwischen den konvergierenden Lochsieben. Aufgrund dieses kleinen Winkels rutscht, wenn das mitgerissene Material in die mattenbildende Zone eintritt, die teilchenförmige Materie mit hoher Geschwindigkeit über die Flächen der Drahtsiebe. Dieser
10 turbulente Strom ist mit statischen Aufladungen im mitgerissenen Material durchsetzt, was Wellenmuster auf dem abgelegten Material ergibt.

Aus diesen Gründen ist der Winkel zwischen den Sieben 45 und 46 an der Spaltöffnung 47 so bemessen, daß ein
15 turbulenter Durchgang des mitgerissenen Materials über den Oberflächen der Siebe vermieden wird. Der Winkel an der Spaltöffnung bei der Vorrichtung nach der US-PS 4 097 209 beträgt etwa 12° . Erfindungsgemäß werden demgegenüber Winkel von nicht weniger als etwa
20 20° bevorzugt. Der Winkel darf jedoch nicht zu groß sein, da auf dem Sieb 46 abgelegtes Material sonst reißt oder vom Sieb abfällt, wenn es um die Rolle 59 geführt wird, vor allem wenn dicke Matten hergestellt werden. Bevorzugt wird deshalb ein maximaler Winkel von nicht
25 mehr als etwa 55° .

Zusätzlich zu der horizontalen oder nach oben gerichteten Einführung der Luft durch die zweite Öffnung 44 beeinflußt ein weiterer Faktor die Art des Abscheidens des teilchenförmigen Materials auf den Loch-
30 sieben, nämlich die Stelle, an welcher die zweite Öffnung 44 in der Rückwand 67 angeordnet ist. Wenn der Durchsetzungspunkt der einströmenden Luft und des teilchenförmigen Materials zu weit unter der Öffnung
35 liegt, kann ein geeignetes Mitreißen nicht erfolgen, so daß das teilchenförmige Material dazu neigt, in einem
40

relativ flachen Winkel über das erste Drahtsieb 45 zu
laufen. Die beiden Effekte führen dann zu Wellenmustern
und zu fehlender Gleichförmigkeit. Die zweite Öffnung
44 wird deshalb in den oberen Abschnitten der Rückwand
5 67 angeordnet. Ähnliche Probleme können auftreten,
wenn die zweite Öffnung 44 in das teilchenförmige
Material nach unten gerichtet ist oder wenn sie zu
weit von der ersten Öffnung 35 entfernt ist. Die in
der Zeichnung gezeigte Vorrichtung mit den vorstehend
10 beschriebenen Abmessungen führt dann zu optimalen Er-
gebnissen, wenn der Abstand zwischen der ersten Öffnung
35 und dem ersten Lochsieb 45 nicht kleiner als 90 cm
und wenn der Abstand zwischen dem inneren Ende der
zweiten Öffnung 44 und der Stelle, wo der nach oben
15 gerichtete Luftstrom die Materialmischung schneidet,
etwa 60 cm beträgt.

Diese Ergebnisse können etwas auch dadurch variiert
werden, daß der Winkel an der Spaltöffnung 47 vergrößert
wird. Dieser Winkel und die Anordnung der zweiten
20 Öffnung 44 können beide variiert werden, um das gleiche
Ergebnis zu erhalten. Dabei ist zu berücksichtigen,
daß das teilchenförmige Material die Oberflächen der
Drahtsiebe 45 und 46 im nicht turbulenten Zustand und
im wesentlichen nicht parallel dazu erreichen soll.

25 Die in der zweiten Öffnung 44 angeordneten Leitplatten 77
sind ein wesentlicher Beitrag zur Erfindung. Der Auf-
bau von Wellenmustern mit der Zeit bei den bekannten Vor-
richtungen erfolgt teilweise aufgrund einer Kanalisierung
durch Gas statisch induzierte Ablegen der teilchen-
30 förmigen Materialien in verschiedenen Abschnitten des
Durchgangs, durch den das mitgerissene Material ge-
führt wird, und teilweise aufgrund der Art und Weise,
in welcher das mitgeführte Material über das Material

geführt wird, das vorher als Filz auf den Lochsieben
abgelegt worden ist. Die Leitplatten 77 beseitigen
dieses Problem dadurch, daß sie vor und zurück schwin-
gen. Wenn der Schaft 79 insgesamt längs der Bahn EF in
5 Fig. 3 vor und zurück schwingt, werden die Leitplatten
zuerst nach der einen Seite der mattenbildenden Zone
36 und dann zur anderen Seite der Zone hin gerichtet.
Dies hat zur Folge, daß kaum Möglichkeit für eine
Kanalbildung besteht und daß das teilchenförmige, auf
10 den Drahtsieben 45 und 46 abgelegte Material viel
gleichförmiger ist.

Die Überlegenheit der Erfindung ergibt sich deutlich
aus der Art des mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung
nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten
15 Materials. Wie erwähnt, können mit den Vorrichtungen
nach dem Stand der Technik nur relativ dicke Produkte
hergestellt werden. Wenn beispielsweise ein Gemisch aus
Bindemittel und Mineralwollefaser in einem Luftstrom
mitgeführt und in die mattenbildende Zone gemäß der
20 US-PS 4 097 205 geleitet wird, erhält man Materialien
mit einer Stärke von 2,5 cm oder mehr und einer Vielzahl
von Ungleichförmigkeiten aufweisenden Bereichen. Er-
findungsgemäß können derartige dicke Produkte ebenfalls
hergestellt werden, jedoch mit hoher Fertigungsge-
25 schwindigkeit, und zwar frei von Verklumpungen oder
Wellenmustern, wie dies bei den Produkten nach dem
Stand der Technik der Fall ist.

Ein weiteres Beispiel für die Überlegenheit der Er-
findung ist, daß mit der Vorrichtung nach dem Stand der
30 Technik unternommene Versuche zur Erzielung dünnerer
Materialien gänzlich ohne Erfolg blieben, da im Endpro-
dukt Klumpenbildungen vorhanden sind. Solche Schwierig-
keiten treten bei der Erfindung nicht auf. Mit der er-
findungsgemäßen Vorrichtung und bei Durchführung des

erfindungsgemäßen Verfahrens erhält man Vliesbahnen mit gleichförmigen Flächengewichten und geringer Stärke. Die Vorteile solcher dünn-schichtiger Materialien sind bemerkenswert. Durch Verwendung von zwei mattenbildenden Zonen, wie sie hier beschrieben sind, ist es beispielsweise möglich, sandwichartige Bauprodukte herzustellen, welche dünne Außenhäute und einen Mittelkern haben. Ein Ausführungsbeispiel einer solchen Vorrichtung ist in Fig. 4 gezeigt, in der die Einrichtungen zur Ausbildung der teilchenförmigen Mischung und zum Härten und Endbearbeiten nicht gezeigt sind.

Die untere mattenbildende Zone 83 und die obere mattenbildende Zone 84 sind in der vorstehend beschriebenen Weise gebaut, wobei die einzelnen mattenbildenden Zonen wahlweise ein oder zwei Lochsiebe aufweisen können. Jede Zone wird mit Mischungen aus Bindemittel und einem geeigneten Fasermaterial versorgt, die in Materialbahnen der beschriebenen Weise umgewandelt werden. Die Bahnen treten aus den Zonen 83 und 84 an den Öffnungsspalten 85 bzw. 85' aus. Die untere Bahn 87 wird von dem Förderer 88 über Überführungsrollen 89 auf einen Förderer 90 geführt. Eine Kernablagestation 91 legt dann eine Kernmischung 92 auf der Bahn 87 ab, wobei eine Glättungseinrichtung 93 das Kernmaterial nivelliert. Die Station 91 hat eine nicht gezeigte gravimetrische Zuführungseinrichtung, wie sie bereits vorher beschrieben ist.

Die obere Bahn 94 tritt aus dem Öffnungsspalt 86 aus und läuft über Überführungsrollen 95 auf einen Förderer 96 und eine nach unten gerichtete Gleitwanne 97, wodurch die obere Bahn 94 auf der Oberseite der nivellierten Kernmischung abgesetzt wird. Der lose Verbundkörper wird dann durch eine Vorkompressionsanordnung 98 komprimiert und tritt aus dem Öffnungsspalt 99 als Aufbau aus, der eine ausreichende Festigkeit hat, daß er einer

weiteren Verarbeitung und Härtung zugeführt werden kann, ohne daß merkliche Schäden auftreten.

Mit dieser Vorrichtung kann eine breite Vielfalt von Produkten hergestellt werden. Wenn beispielsweise ein
5 Gemisch aus geschäumten Perlit und Bindemittel als Kernmischung verwendet wird, kann die Produktpalette von Produkten mit guten akustischen Eigenschaften bis zu Produkten mit hoher Zerrei ßfestigkeit variiert werden. Außerdem können Platten in einem einzigen Arbeitsgang
10 hergestellt werden, was bisher nicht der Fall ist. Bekannt ist, bestimmte sandwichartige Produkte dadurch herzustellen, daß gesonderte äußere Häute hergestellt und mit einem Kernmaterial unter Verwendung einer
Klebstoffschicht haftend verbunden werden. Die Erfindung
15 ist demgegenüber deutlich überlegen, und zwar nicht nur, daß äußerst einfach Klebstoffschichten vermieden werden, sondern auch, weil die Art der Herstellung eine unterschiedliche Verdichtung des Produkts ermöglicht, ohne daß separate Laminierungs- und Preßvorgänge er-
20 forderlich sind.

Das genannte Produkt mit Perlitkern ist ein gutes Beispiel für diese Phänomen. Die äußeren Lagen aus Mineralwolle und Bindemittel haben eine niedrige Druckfestigkeit, während der Kern aus geschäumten Perlit eine
25 hohe Druckfestigkeit hat. Wenn der Verbundaufbau zusammengedrückt wird, wirkt der Kern als Amboß, gegen den die äußeren Schichten gedrückt werden. Dies führt zu einer Verdichtung der äußeren Schichten, jedoch im wesentlichen zu keiner Verdichtung des Kerns. Gleich-
30 zeitig nimmt der Kern Unregelmäßigkeiten in den Außenschichten auf, wodurch man glatte Außenflächen mit gleichförmiger Dichte erhält.

Ein anderes Verfahren zur unterschiedlichen Verdichtung

des zusammengesetzten Aufbaus besteht darin, den Kern und die Häute nacheinander zu härten. Wenn beispielsweise eine Verbundstruktur hergestellt wird, die einen Kern mit einem Bindemittel hat, daß eine niedrigere
5 Härtingstemperatur als das Bindemittel für die Häute hat, wird der Verbund durch einen Durchgangskonvektionsofen geführt, der auf eine Temperatur eingestellt ist, die das Kernbindemittel, jedoch nicht das Hautbindemittel härtet, so daß man einen Aufbau mit ungehärteten
10 Außenhäuten erhält. Wenn diese Häute bzw. Außenschichten dann gegen den Kern gedrückt und gehärtet werden, können sehr dichte Häute erzeugt werden. Der gleiche Effekt wird durch Verwendung von Bindemitteln mit ähnlichen Härtingseigenschaften erhalten, wobei jedoch eine erforderliche Härtingskomponente aus dem Hautbindemittel
15 ausgeschlossen wird. Wenn die erforderliche Komponente zusätzlich zugegeben und die Verbundmasse komprimiert und gehärtet wird, erhält man dichte, harte Häute. Ein Beispiel für eine solche Alternative ist der Einsatz
20 eines Bindemittels, wie ein Norclac-Phenolformaldehydharz, aus dem das Vernetzungsmittel, nämlich Hexametylentetramin ausgeschlossen ist.

Erfindungsgemäß können derartige Strukturen sowie eine Vielzahl anderer Schichtkörper mit unterschiedlichen
25 Eigenschaften hergestellt werden, was anhand der nachstehenden Beispiele näher erläutert wird.

Beispiel I

Dieses Beispiel veranschaulicht die Herstellung eines Produkts mit etwa 87% Mineralwolle und 13% pulverförmigen
30 phenolischen Bindemittel. Das erhaltene Produkt hat eine Stärke von etwa 2,8 cm und eine Dichte von etwa 0,1 g/cm³. Das Produkt wird mit der Vorrichtung von

Fig. 4 mit zwei mattenbildenden Zonen hergestellt. Die untere mattenbildende Zone 83 besteht dabei aus Plexiglas. Der Abstand zwischen der Spaltöffnung 47 und der Rückwand 67 beträgt etwa 2,8 m, die Zonenbreite wird
5 zwischen den Seitenwänden 68 und 69 zu etwa 66 cm gemessen, die vertikal zwischen dem Sieb 45 und dem Mittelpunkt der Vorreißerwalze 42 gemessene Höhe beträgt etwa 1,1 m. Der Winkel der Spaltöffnung 47 liegt bei etwa 25°. Die obere mattenbildende Zone 84 hat einen
10 Abstand zwischen der Spaltöffnung 47 und der Rückwand 67 von etwa 2,1 m, Breite und Höhe entsprechen der mattenbildenden Zone 83. Der Winkel an der Spaltöffnung 47 liegt bei etwa 48°.

Für jede mattenbildende Zone 83 bzw. 84 werden Mineralwollefasern getrennt und auf einem Förderer 30 mit einem
15 Mengenstrom von 3,4 kg/min. unter Einsatz einer gravimetrischen Zuführeinrichtung (Vectroflo) zugeführt. Das Phenolharz wird auf die Fasern in der Station 32 mit einer Menge von 1 kg/min. aufgebracht. Dieses Material
20 wird durch die Auflockerungswalze 33 vermischt und der jeweiligen Faserungseinrichtung 34 zugeführt. Die Siebe in den jeweiligen Kammern laufen konvergent gegeneinander mit etwa 3 m/min. In die Kammern wird Luft mit einem Volumenstrom von etwa 135 m³/min. eingeführt und durch
25 die formenden Siebe 45 und 46 abgeführt. Der Druck in jeder formenden Kammer liegt um etwa 520 Pa unter dem Atmosphärendruck, was mit einem Dwyer-Meßgerät bestimmt wird. In der unteren formgebenden Kammer werden etwa
30 90% der die Mischung mitführenden Luft durch das den Boden bildende Sieb 45 abgezogen, wobei der größte Teil dieser Luft durch die Abführeinrichtung 62 abgezogen wird. In der oberen formgebenden Kammer werden etwa
60% der Luft durch das obere formgebende Sieb 46 abgezogen, wobei das Absaugen nicht variiert wird. Die
Leitplatten 77 werden in jeder Öffnung 44 etwa dreißig-

mal hin- und herbewegt.

Die als Matte abgelegten Materialien laufen konvergent an den Spaltöffnungen 47 zusammen und werden in den Verfestigungszonen 48 verfestigt. Unmittelbar vor dem
5 Verlassen der Verfestigungszonen 48 werden die Verbundmaterialien gleichzeitig durch eine Stampfeinrichtung 50 gerüttelt und der Antistatikeinrichtung 51 ausgesetzt. Die Stampfeinrichtung 50 ist so eingestellt, daß sie gegen die Rückseite der Siebe 46 etwa dreißigmal
10 pro Minute schlägt, wodurch die Matten abwechselnd komprimiert und freigegeben werden. Diese Vorrichtungen tragen dazu bei, die mechanische Haftung auf ein Minimum zu reduzieren. Die Antistatikeinrichtungen 51 sind herkömmliche Alphateilchenemitter, welche die Ladungen aus
15 den Fasermatten entfernen und die statische Haftung auf ein Minimum reduzieren. Bei getrennter Verwendung dieser Einrichtung oder wenn sie überhaupt nicht verwendet werden, wird ein vollständiges Ablösen des mattenförmigen Materials von den Sieben nicht erreicht.
20 Die gleichzeitige Verwendung dieser Einrichtungen ermöglicht jedoch eine gute Abtrennung, so daß man Produkte mit hoher Qualität erhält.

Die einzelnen von den mattenbildenden Zonen 83 und 84 austretenden Siebe werden konvergierend zusammengeführt
25 und unter Verwendung einer Vorkompressionsanordnung 98 vorkomprimiert. Diese Einrichtung ist so eingestellt, daß die Spaltöffnung die verfestigte Bahn sehr leicht berührt. Das verfestigte Material wird dann durch einen Durchgangskonvektionstrocknungssofen geführt und etwa
30 drei Minuten Luft ausgesetzt, die auf etwa 200° C erhitzt ist. Während dieser Zeit schmilzt das harzförmige Bindemittel und härtet im wesentlichen aus. Der Abstand zwischen den Druckförderern des Durchgangskonvektionstrocknungssofens beträgt etwa 4 cm. Wenn die aus dem

Durchgangskonvektionstrocknungsöfen austretende Platte einen etwas plastischen Zustand hat, wird sie nachkalibriert und gekühlt. Durch die Nachkalibrierung wird die Stärke der Platte auf etwa 3,8 cm eingestellt.
5 Das gleichzeitige Kühlen mit Umgebungsluft reduziert die Plattentemperatur auf weniger als 120°. Das so erzeugte Produkt hat ohne Nachkalibrierung in der Stärke eine Toleranz von ± 1 mm, bei Einsatz der Nachkalibrierung beträgt die Toleranz in der Stärke
10 $\pm 0,25$ mm.

Die akustischen Leistungsdaten der so hergestellten Produkte weisen eine Schallisolierklasse NIC von 20 und einen Schallreduktionskoeffizienten NRC von 95 auf. Das Produkt ist somit für eine Vielzahl von akustischen
15 Hochleistungseinsätzen geeignet.

Beispiel II

Dieses Beispiel beschreibt die Herstellung eines sandwichartigen Produkts mit folgender Gesamtzusammensetzung:

20	<u>Bestandteil</u>	<u>Gewichtsprozent auf Feststoffbasis</u>
	Mineralwolle	24,21
	pulverförmiges Phenolbindemittel	1,82
	geschäumter Perlit	64,35
25	flüssiges Phenolharz	9,62

Die äußeren Schichten weisen 93% Mineralwolle und 7% pulverförmiges Phenolbindemittel auf, während die Kernmischung 87% expandierten Perlit und 13% flüssiges Phenolharz hat. Die Mineralwollefasern werden auf den
30 Förderer 30 des oberen und unteren formgebenden Systems

83 und 84 mit einer Menge von 1,1 kg/min. gebracht.
Das pulverförmige Phenolharz wird dann auf den Förderer
30 durch die Station 32 mit einer Menge von 0,084 kg/min.
aufgebracht. Dieses Material wird durch die Auflockerungs-
5 walze 33 zusammengemischt und der Faserungseinrichtung
34 jeder mattenbildenden Zone zugeführt. Mit der
nachstehenden Ausnahme entsprechen die Betriebspara-
meter denen von Beispiel 1.

Die Zusammensetzungen aus Mineralwolle und Bindemitteln
10 werden in die jeweiligen mattenbildenden Zonen einge-
bracht und als Filz auf den Lochsieben 45 und 46 wie
in Beispiel 1 abgelegt. Im vorliegenden Fall wird je-
doch die Luft mit unterschiedlichen Werten durch die
Lochsiebe in der unteren Kammer abgesaugt. Dadurch wer-
15 den etwa 75% der Luft durch das untere formgebene Sieb
45 der Zone 83 abgezogen, während annähernd 25% durch
das obere formgebende Sieb 46 abgezogen werden. Der
statische Druck in jeder dieser Kammern liegt etwa
460 Pa unter dem Atmosphärendruck gemessen mit einem
20 Dwyer-Meßgerät.

Die Matten konvergieren an den jeweiligen Spaltöffnungen
47, werden in den Kompressionszonen 48 verfestigt, mit
den Stampfeinrichtungen 50 und den Antistatikein-
richtungen 51 behandelt und dann zu den Vorkompressions-
25 walzen 98 geführt. Wenn die untere Matte auf den
Förderer 90 überführt ist, wird in der Zugabestation
91 auf der unteren Matte eine Mischung von 23% flüs-
sigen Phenolharz und 77% geschäumten Perlit in einer
Menge von 4,4 kg/m³ bestimmt auf nasser Basis, abge-
30 legt. Die Kernmischung wird mit der Glätteinrichtung
93 nivelliert, mit der oberen Matte 94 kombiniert und
unter Verwendung der Vorkompressionsrollen 98 verfestigt.
Die Höhe der Vorkompressionsrollen am Eintrittspunkt
liegt bei etwa 3,3 cm über dem Förderer 93, während die

Höhe am Öffnungsspalt 99 etwa 1,4 cm beträgt. Dies bedingt, daß das austretende Material durch die enge Spaltöffnung ausgepreßt wird. Die Stärke der sich ergebenden vorkomprimierten Masse beträgt etwa 1,8 cm.

5 Die Vorkompression dient dazu, der erhaltenen ungehärteten Platte eine ausreichende Festigkeit und einen definierbaren Rand zu geben, so daß die Platte durch die aufeinanderfolgenden Vorerhitzungs- und Härtungsstufen ohne Perlitverlust aus dem Kern oder Beschädigung
10 des Verbundkörpers gefördert werden kann. Nach der Vorkompression wird die Platte zu einer Durchgangskonvektionstrocknungseinrichtung geführt, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Dabei wird jedoch die obere Kompressionseinrichtung bei der Herstellung des Kernprodukts nicht verwendet. Der Zweck der Durchgangskonvektionstrocknungseinrichtung besteht darin, daß Kernprodukt mit einem nach unten gerichteten Luftstrom vorzuerhitzen, wodurch die Kernmischung im wesentlichen getrocknet und gehärtet wird, wobei lediglich die
15 Außenhäute im wesentlichen ungehärtet bleiben. Dementsprechend bleibt die Temperatur der Luft in dem Durchgangskonvektionstrocknungsofen unter 150° C, also auf einer Temperatur, bei der das Bindemittel der Haut nicht härtet. Die Vorerwärmung erfolgt während eines Zeitraums von etwa 2 Minuten.
25

Auf die Vorerwärmung folgt das Schneiden der Platte in Rohlinge und die Zuführung zu einem in eine Flachbettpresse beschleunigenden Förderer. Aufgrund der gewünschten Produktstärke von etwa 16 mm werden in der
30 Presse geeignete Anschläge benutzt, um eine übermäßige Kompression zu verhindern. Die abschließende Härtungstemperatur beträgt 230° C, obwohl Änderungen zwischen 180° C und 290° C möglich sind. Die Verweilzeiten in der Presse variieren zwischen etwa 15 Sekunden und

etwa 15 Minuten, obwohl eine Kompressionszeit von etwa 1 Minute und 30 Sekunden bei 230° C zu guten Ergebnissen führt. Wahlweise kann eine Bandpresse für das abschließende Härten und Pressen verwendet werden.

- 5 Die erhaltene Platte hat eine Gesamtstärke von 16 mm und eine Dichte von 0,32 g/cm³. Die ungefähre Stärke der oberen und unteren Haut ist jeweils 1 mm. Die Stärke des Kerns liegt bei 14 mm. Die ungefähre Dichte der Haut beträgt 0,55 g/cm³, während die Kerndichte
10 bei etwa 0,26 g/cm³ liegt.

Beispiel III

- In diesem Beispiel wird die Herstellung einer geprägten sandwichartigen Bauplatte beschrieben. Das Produkt wird wie in Beispiel 2 bis zu dem Punkt ge-
15 fertigt, wo die ungehärtete Platte aus den Vorkompressionsrollen 98 austritt. In diesem Fall wird das Material in die Durchgangskonvektionstrocknungseinrichtung geführt. Dabei wird Luft durch die Platte von der Unterseite zur Oberseite geführt. Aufgrund des
20 Umkehrstroms wird die obere Kompressionseinrichtung so eingestellt, daß sie die Oberseite der Platte etwas berührt, um ein Abheben oder Auswölben aufgrund des nach oben gerichteten Drucks des Luftstroms zu verhindern. Als Folge dieser Behandlung tritt eine Härtung
25 vom Boden der Platte nach oben ein. Die Bedingungen sind so eingestellt, daß das Härten innerhalb von 1,6 mm bis 6,4 mm der Oberfläche des Kernmaterials erfolgt.

- Anschließend an die Vorerhitzung wird die Platte in Rohlinge geschnitten und in eine Flachbettpresse geführt.
30 Die obere Preßplatte der Presse ist mit einer Prägeplatte versehen. Die Presse wird so eingestellt, daß die Prägeplatte nur in den oberen ungehärteten Bereich der Platte eindringt. Wie in Beispiel II erläutert,

wird eine Temperatur von 230° C bei einer Verweilzeit von 1 min. 30 s verwendet. Die Dichte und das Flächengewicht entsprechen denen des Produkts von Beispiel II.

Beispiel IV

- 5 Dieses Beispiel beschreibt die Herstellung eines sandwichartigen Produkts mit einer dünnen, gegen Feuchte resistenten Innenschicht hoher Dichte. Dabei liegt folgende Gesamtzusammensetzung vor:

<u>Bestandteile</u>	<u>Gewichtsprozent auf Feststoffbasis</u>
10 Mineralwolle	35,14
pulverförmiges Phenolbindemittel	6,10
Perlit mit Zementqualität	50,76
Harnstoffformaldehydharz	9,00

- 15 Die Außenschichten haben 85% Mineralwolle und 15% pulverförmiges Phenolbindemittel, während die Kernmischung 85% Perlit mit Zementgüte und 15% Harnstoffformaldehydharz aufweist.

Die Platte wird wie in Beispiel II beschrieben hergestellt. Die
20 Endstärke liegt jedoch bei 4,76 mm. Die Anschläge in der Vorkompressionseinrichtung sind auf 4,56 mm eingestellt. Die erhaltene Platte hat eine Dichte von 0,67 g/cm³ und ein Flächengewicht von 3,3 kg/m². Das Flächengewicht der Außenhäute beträgt 1,3 kg/m².

25 Beispiel V

In diesem Beispiel wird die Herstellung einer gegen Beschädigungen widerstandsfähigen Platte beschrieben, welche Holzfasermaterial enthält. Die Platte hat

folgende Gesamtzusammensetzung:

<u>Bestandteile</u>	<u>Gewichtsprozent auf Feststoffbasis</u>
Mineralwolle	22,17
5 pulverförmiges Phenolbindemittel	3,87
geschäumter Perlit	48,10
Fasern von entrindetem Espen- holz	11,08
flüssiges Phenolharz	14,78

- 10 Die Platte wird wie in Beispiel II hergestellt. Man erhält ein Produkt mit einer Stärke von 16 mm und einer Dichte von $0,32 \text{ g/cm}^3$. Das Gesamtgewicht der Außenhäute beträgt $1,36 \text{ kg/m}^2$. Durch das Vorhandensein der Holzfaser in diesem Produkt werden Zähfestigkeit und Schlagfestigkeit erhöht.

Beispiel VI

- In diesem Beispiel werden anhand von zwei alternativen Modifizierungen die Maßnahmen der sequentiellen Härtung erläutert. Die Grundprozedur ist mit der von Beispiel
- 20 II vergleichbar, mit der Ausnahme, daß einerseits das Phenolharz kein Hexametylentetraminhärtungsmittel enthält und daß das bisher verwendete Bindemittel für den Kern durch eine Stärkepulver ersetzt wird.

- Die gesamte Zusammensetzung der Platte berechnet auf
- 25 trockener Basis lautet folgendermaßen:

<u>Bestandteile</u>	<u>Gewichtsprozent auf Feststoffbasis</u>
Mineralwolle	24,21
5 pulverförmiges Novolac- Phenolbindemittel plus Hexamethylentetramin	1,82
geschäumter Perlit	64,35
pulverförmiges Stärkebinde- mittel	9,62
10 Die Außenschichten haben 93% Mineralwolle und 7% Bindemittel basierend auf den angegebenen Anteilen der Bestandteile, während die trockene Kernmischung 87% geschäumten Perlit und 13% pulverförmige Stärke aufweist.	
15 Die obere und untere Haut wird wie bei Beispiel II hergestellt, mit der Ausnahme, daß pulverförmiges Bindemittel mit einer Menge von 77 g/min. aufgrund des Fehlens eines Härtungsmittels zugesetzt wird. Vor der Zugabe der Kernmischung wird sie mit Wasser auf 20 ein Niveau von 19% basierend auf dem Gewicht der nassen Mischung befeuchtet. Die befeuchtete Kernmischung wird dann über die Kernauflagestation 91 mit einer Höhe von 4,8 kg/m ² zugesetzt. Der Unterschied gegenüber der Menge von Beispiel II ergibt sich aufgrund der zugege- 25 benen Feuchte.	
30 Wann das zugegebene Material mit der Glätteinrichtung 93 nivelliert worden ist, werden die Verbundmaterialien verfestigt, wobei die obere Matte die Vorkompressions- rollen 98 benutzt. Das Verbundmaterial wird dann auf eine Durchgangskonvektionstrocknereinrichtung über- führt, die wie bei Beispiel II mit einer Dämpfungsvor- richtung versehen ist. Die Dämpfungsvorrichtung ist am Einlaß der Durchgangskonvektionstrocknungseinrichtung	

positioniert und besteht aus einer Dampfleitung, die über der Platte angeordnet ist, und einer Vakuumeinrichtung, die unter der Platte unter dem Förderer des Trockners angeordnet ist. Wenn die Platte in den Ofen einläuft, wird die Dämpfungseinrichtung dazu verwendet, Dampf in die Platte mit einer Menge zu ziehen, die ausreicht, um die Temperatur des Wassers in der Kernmischung auf über 82°C zu steigern, so daß die Stärke geliert. Die Platte durchläuft die Durchgangskonvektionstrocknungseinrichtung, wo der Kern getrocknet und in der üblichen Weise vorerwärmt wird. In diesem Fall ist es möglich, Temperaturen von über 150°C zu verwenden, da das Bindemittel in den Häuten kein Härtemittel enthält.

Nach dem Geliere und Trocknen wird die Platte in Rohlinge geschnitten und in einen Sprühstand gebracht. Darin wird eine zehnprozentige Lösung von Hexametylen-tetramin auf die Oberseite und Unterseite der Platte in einer Menge von 66,7 g/m² aufgebracht. Anschließend wird die Platte durch einen Beschleunigungsförderer zu einer Flachbettpresse gebracht und wie in Beispiel II gehärtet. Unter der Wirkung der Presse versetzt sich das Hexametylentetramin, wodurch das Formaldehydhärtungsmittel freigesetzt wird, mit dessen Hilfe das Harz gehärtet wird. Die physikalischen Eigenschaften der Platte sind im wesentlichen die gleichen wie bei dem Produkt von Beispiel II.

In der gleichen Weise können auch geprägte Produkte hergestellt werden, die den zusätzlichen Vorteil haben, daß eine teilweise Vorhärtung wie bei Beispiel III vermieden wird. Wenn also die obere und die untere Haut unter Anwesenheit von Hexametylentetraminlösung gehärtet werden, erhält man eine neue Form mit gewünschter Prägeform.

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von
Faservliesbahnen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Faservliesbahn,
dadurch gekennzeichnet, daß eine
Mischung aus Bindemittel und hauptsächlich an-
organischem Fasermaterial hergestellt wird, daß die
5 Mischung in die oberen Bereiche einer mattenbildenden
Zone eingeführt wird, welche ein erstes bewegliches
Lochsieb in ihrem unteren Bereich und
wahlweise ein zweites bewegliches Lochsieb auf-
weist, das so angeordnet ist, daß es mit dem ersten
10 Lochsieb zu einer dazwischen angeordneten Spalt-
öffnung hin konvergiert, daß die Mischung durch
eine erste Öffnung derart eingeführt wird, daß sie
in einen horizontal oder nach oben gerichteten
Luftstrom fällt und davon mitgerissen wird, der
15 durch eine zweite Öffnung in die mattenbildende
Zone eingeführt wird, wobei der zweiten Öffnung Ein-
richtungen zum Einstellen der Richtung der durch
sie hindurchgehenden Luft zugeordnet sind, daß die
Luft für das Mitführen durch das Sieb oder die
20 Siebe einstellbar abgeführt wird, um die Mischung
darauf selektiv abzuscheiden, wobei die zweite

Öffnung und das wahlweise zweite Lochsieb relativ zum ersten Lochsieb so angeordnet sind, daß die Mischung, die auf dem Sieb oder den Sieben abge-
25 schieben wird, im wesentlichen gleichförmig abge-
schieben wird, daß die abgeschiedene Mischung ver-
festigt wird, um eine Vliesbahn des Materials zu erhalten, und daß das Material verdichtet und gehärtet wird.

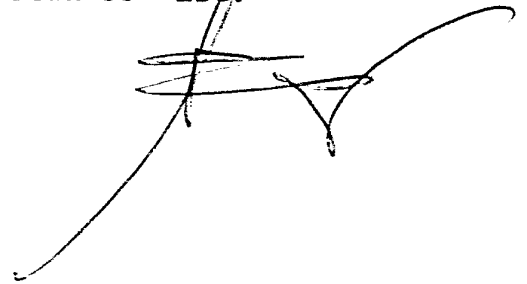
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t durch

- A) Einrichtungen (20) zur Aufbereitung einer
5 Mischung aus Bindemittel (32) und hauptsächlich anorganischem Fasermaterial (15),
- B) eine mattenbildende Zone (36; 83, 84), die über Zuführungen mit der Einrichtung (20) zur Aufbe-
10 reitung der Mischung verbunden ist, die Mischung aufnimmt und
- 1) eine erste Öffnung (35) im oberen Bereich mit
Einrichtungen (40, 41) zum Einführen des Ge-
mischen,
- 15 2) eine zweite Öffnung (44), die darin so angeordnet ist, daß durch sie Luft horizontal oder nach oben gerichtet so eingeführt wird, daß sie die Mischung schneidet und mitreißt, und der Einrichtungen (77, 78, 79) zum Steuern der Richtung der durch sie hindurchgehenden Luft zugeordnet sind,
- 20 3) ein erstes bewegliches Lochsieb (45), das im unteren Bereich der mattenbildenden Zone (36; 83, 84) angeordnet ist und die mattenbildende Zone durch eine Spaltöffnung (47) verläßt, und wahlweise ein zweites bewegliches Lochsieb
25 (46), das so angeordnet ist, daß es mit dem ersten Lochsieb (45) zur Spaltöffnung (47) konvergiert, wobei das wahlweise zweite Lochsieb

- (46) und die zweite Öffnung (44) bezüglich
des ersten Lochsiebs (45) so angeordnet sind,
30 daß die Mischung im wesentlichen gleichförmig
auf den Sieben (45, 46) abgeschieden wird,
- 4) Einrichtungen (60) zum einstellbaren Abführen
der die Mischung mitreisenden Luft durch die
Lochsiebe (45, 46), um darauf die Mischung
35 selektiv abzuscheiden und
- 5) Einrichtungen (58, 59) zum Bewegen des ersten
Lochsiebs (45) und des wahlweisen zweiten
Lochsiebs (46) zur Spaltöffnung (47) aufweist,
um eine nicht gewebte Materialbahn zu bilden,
40 und durch
- C) Einrichtungen (49, 53) zum Verfestigen und Er-
hitzen der Bahn und zum Härten des Bindemittels
(32).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das wahlweise zweite Loch-
sieb (46) durch eine Platte aus einem nicht leitenden
Material ersetzt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß das wahlweise zweite Loch-
sieb (46) durch eine keine Löcher aufweisende Draht-
bahn ersetzt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Luft durch
das erste Lochsieb (45) unter Verwendung einer mehr-
fachen Absaugeinrichtung (60, 61, 62) abgeführt wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Einrichtungen
zum Steuern der durch die zweite Öffnung (44) hindurch-
gehenden Luft eine Leitplattenanordnung (77) aufweist,

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
gekennzeichnet durch eine Stampf-
einrichtung (50), eine Antistatikeinrichtung
(51) oder eine Kombination dieser beiden Einrichtungen,
5 um das Trennen der Bahn von den Sieben (45, 46) zu
erleichtern.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Winkel an der Spaltöffnung (47) nicht kleiner als
etwa 20° und nicht größer als etwa 55° ist.



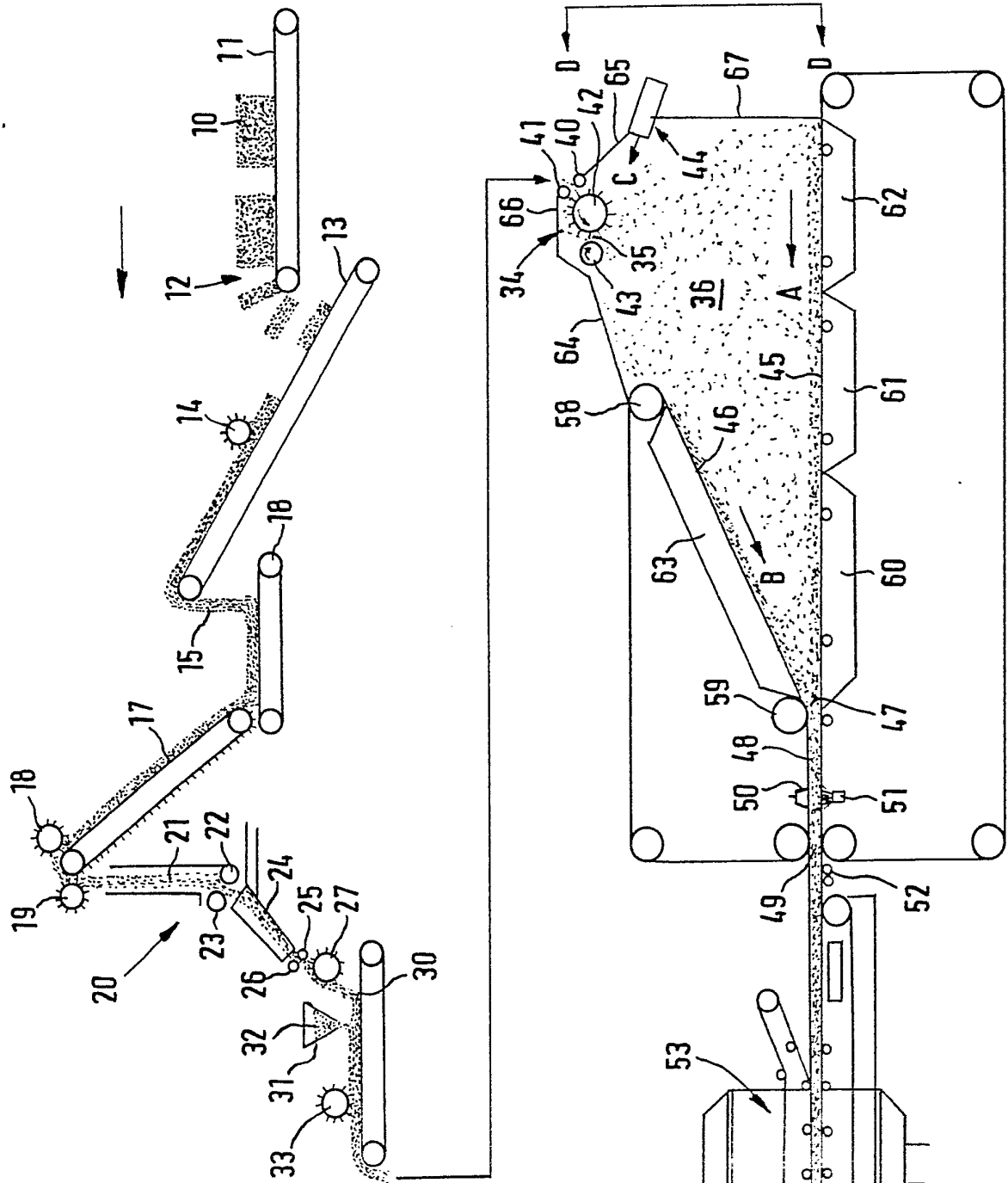


FIG. 1

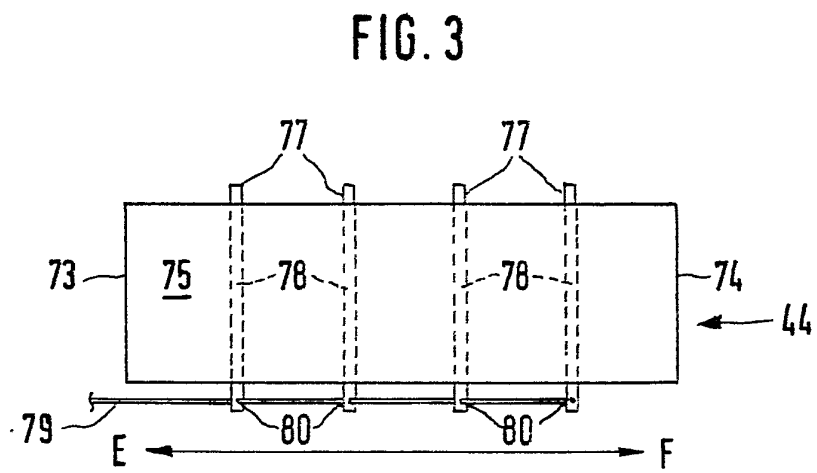
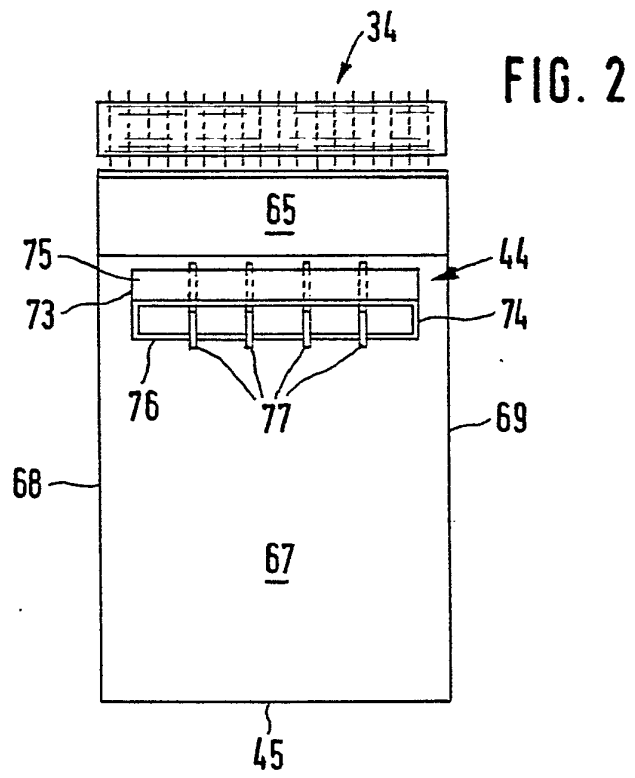


FIG. 4

