



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 085 141 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.03.2001 Patentblatt 2001/12**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **E04D 12/00**

(21) Anmeldenummer: **00118939.8**

(22) Anmeldetag: **01.09.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Klein, Hans-Georg  
42477 Remscheid (DE)**

(74) Vertreter:  
**Grundmann, Dirk, Dr. et al  
c/o Rieder & Partner,  
Corneliusstrasse 45  
42329 Wuppertal (DE)**

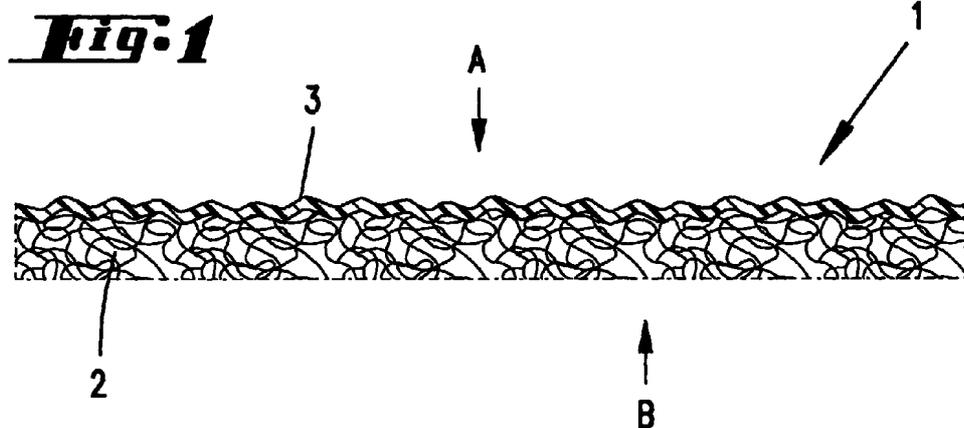
(30) Priorität: **18.09.1999 DE 19944819**

(71) Anmelder: **Klöber, Johannes  
58256 Ennepetal (DE)**

(54) **Eine auf ein Vlies aufgebrachte, einen Film aufweisende, wasserdampfdurchlässige Luftsperrschicht**

(57) Die Erfindung betrifft eine luftsperrende aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn zur innenseitigen Verkleidung eines gedämmten Daches, mit einem von einem Vlies (2) getragenen dünnen Film (3). Es ist vorgesehen, daß der Film (3) derartig auf das Vlies (2) aufgeschmolzen und unter Druck damit innig

verbunden ist, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit von der Filmseite (A) her größer ist, als von der Vliesseite (B). Insbesondere ist der vliesseitige Sd-Wert mindestens um einen Faktor 3 bis 5 größer, als der filmseitige.



EP 1 085 141 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Luftsperrende, aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn zur innenseitigen Verkleidung eines gedämmten Daches, mit einem von einem Vlies getragenen dünnen Film.

**[0002]** Derartige Luftsperrungen sind im Stand der Technik bekannt und werden bei der Vollsparrendämmung verwendet. Üblicherweise besteht eine Vollsparrendämmung aus einer dachaußenseitig, unterhalb der Dacheindämmung auf den Sparren verlegten, diffusionsoffene Unterspannbahn. Unterhalb dieser Dachunterspannbahn befinden sich in den Sparrenzwischenräumen voluminöse Wärmedämmelemente. Dachinnenseitig werden diese Dämmelemente durch die bekannte Luftsperrung verkleidet, indem die als Bahnware bereitgestellte Luftsperrung mit den Sparren in bekannter Weise verbunden werden. Die Wasserdampfdurchlässigkeit der Luftsperrung ist geringer, als die Wasserdampfdurchlässigkeit der Dachunterspannbahn. Der Wasserdampf-Diffusions-Sperrwert (Sd-Wert) der Dachunterspannbahn liegt in der Regel bei weniger als 0,3 m. Derjenige der bekannten Luftsperrung liegt je nach Anwendungsfall bei 2 - 3 m, wenn die Luftsperrung an einem Dach ohne Schalung, und bei etwa 10 - 12 m, wenn die Luftsperrung an einem Dach mit Schalung verwendet wird. Die unterschiedlichen Sd-Werte haben zur Folge, daß sowohl die Dämmung nach außen hin austrocknet und auch eine Entfeuchtung der Innenräume gewährleistet ist.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannte Luftsperrung gebrauchsvorteilhaft weiterzubilden.

**[0004]** Gelöst wird die Aufgabe durch die in den Ansprüchen angegebene Erfindung.

**[0005]** Der Anspruch 1 sieht vor, daß der Film derartig auf das Vlies aufgeschmolzen und unter Druck damit innig verbunden ist, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit von der Filmseite her größer ist, als von der Vliesseite. Zuzufolge dieser Ausgestaltung läßt sich die Luftsperrung beispielsweise derart anbringen, daß ihre wasserdampf-diffusions-sperrende Wirkung in Richtung der Dämmung größer ist als umgekehrt. Dies hat zur Folge, daß feucht eingebaute Sparren und Schalungsbretter, insbesondere im noch nicht bewohnten Zustand des Gebäudes auch nach innen hin austrocknen können, andererseits aber in die Dämmung bei einer entsprechenden Luftfeuchtigkeit des Innenraumes nur wenig Feuchtigkeit eintritt. Die Luftsperrung hat bei dieser Verwendungsweise eine einem Rückschlagventil vergleichbare Wirkung. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der die Wasserdampfdurchlässigkeit bestimmende Wasserdampf-Diffusions-Sperrwert (Sd-Wert) vliesseitig um mindestens einen Faktor 3, vorzugsweise etwa um einen Faktor 5 größer, als filmseitig. Bei einer derartig ausgestalteten Luftsperrung ergeben sich für diese zwei Verwendungsweisen. Die Luftsperrung kann filmseitig zum Innenraum hin verlegt werden, wenn das Dach

eine Vollsparrendämmung ohne Schalung aufweist. In diesem Fall kann der filmseitige Sd-Wert 2 - 3 m betragen. Das Vlies weist bei dieser Verlegeweise zur Dämmung hin. Ist das Dach mit einer Schalung versehen, so ist eine umgekehrte Verlegung der Luftsperrung vorzusehen. Die Vliesseite weist zum Raum und die Filmseite zur Dämmung. Jetzt ist die Wasserdampfdurchlässigkeit von innen nach außen geringer. Der vliesseitige Sd-Wert liegt vorzugsweise bei 10 - 12 m. Bei dieser Einbauweise ist eine Umkehr-Diffusion möglich, welche um einen Faktor 3 - 5 größer ist, als die Diffusion von innen nach außen.

**[0006]** Auch bei der ersten Verwendungsweise ist eine Umkehr-Diffusion möglich, beispielsweise wenn im Sommer die Außenluftfeuchtigkeit nach beispielsweise einem Gewitterregen größer wird, als die Innenluftfeuchtigkeit. Das bei dieser Verwendung zur Dämmung hinweisende Vlies übernimmt eine Pufferwirkung. Verringert sich die außenseitige Luftfeuchtigkeit, kann die dort gepufferte Feuchtigkeit durch die Dämmung und die diffusionsoffene Unterspannbahn an die Außenluft abgegeben werden. Eine Variante der Erfindung sieht eine Luftsperrung vor, deren vliesseitiger Sd-Wert 2 - 3 m und deren filmseitiger Sd-Wert bei 0,5 - 0,6 m liegt. Ein derartiges Produkt ist insbesondere für Stalldachkonstruktionen ohne chemischen Holzschutz geeignet. Der Film besteht vorzugsweise aus einem LDPE/EMA und hat eine Stärke von 12 - 25 µm. Bevorzugt wird eine Filmstärke von 15 - 18 µm für derartige Luftsperrungen, deren Sd-Werte in der einen Richtung 0,5 - 0,6 m und in der anderen Richtung 2 - 3 m betragen. Der Film wird bei dieser Luftsperrung auf ein vorzugsweise 80 g/m<sup>2</sup> PP-Spinnvlies aufgebracht. Bei einer Luftsperrung deren Sd-Werte 2 - 3 m bzw. 10 - 12 m betragen, besteht das Verbundprodukt aus einem 25 µm starken LDPE-Film auf einem 80 g/m<sup>2</sup> PP-Vlies. Der Film kann ergänzend LDPE/EMA aufweisen. Das Flächengewicht der gesamten Bahn beträgt vorzugsweise 90 - 110 g und insbesondere 100 bzw. 105 g/m<sup>2</sup>.

**[0007]** Eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Luftsperrung sieht vor, daß der filmseitige Sd-Wert zwischen 0,2 und 0,5 m liegt. Der Sd-Wert in Gegenrichtung, also der vliesseitige, beträgt bei dieser Variante 1 bis 2,5 m. Diese Variante eignet sich ebenfalls für extrem diffusionsoffene Steildächer mit Vollsparrendämmung, bei denen die Hölzer nicht mit chemischen Holzschutzmitteln versehen sind.

**[0008]** Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer Luftsperrung mit dampfbremsender Eigenschaft, wobei ein zum Film verhautendes, aufgeschmolzenes Polymer in noch geschmolzenem Zustand auf das Vlies aufgetragen wird und beide Komponenten unter Druck und Temperatur innig miteinander verbunden werden. In vorteilhafter Weise erfolgt die innige Verbindung durch kalandrieren. Das Polymer wird bevorzugt zum Film extrudiert.

**[0009]** Weiter betrifft die Erfindung die Verwendung einer einen auf ein Vlies aufgeschmolzenen und unter

Druck damit innig verbundenen Film aufweisenden, luftsperrenden und eine in den beiden Richtung eine verschiedenen große Wasserdampfdurchlässigkeit aufweisende Bahn als innenseitige Verkleidung eines außenseitig mit einer diffusionsoffenen Dachunterspannbahn versehenen, gedämmten Daches. Die Bahn wird dabei abhängig von der gewünschten Wasserdampfdurchlässigkeit entweder mit ihrer Vliesseite oder ihrer Filmseite zur Dämmung weisend angebracht. Insbesondere ist vorgesehen, daß die Bahn bei einer Vollsparrendämmung mit auf einer Schalung aufliegender Dachunterspannbahn mit ihrer Filmseite zur Dämmung weist und das die Bahn bei einer schalungsfreien Vollsparrendämmung mit ihrer Vliesseite zur Dämmung weist.

**[0010]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand beigefügter Zeichnungen nachfolgend erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Luftsperrung im Querschnitt,

Fig. 2 ein erstes Anwendungsbeispiel einer Luftsperrung an einer Dachkonstruktion mit Vollsparrendämmung ohne Schalung,

Fig. 3 ein Anwendungsbeispiel bei einer Dachkonstruktion mit Vollsparrendämmung und Schalung,

Fig. 4 ein Anwendungsbeispiel für eine Luftsperrung mit niedrigen Sd-Werten bei einem Dach mit Vollsparrendämmung und oben aufliegender, extrem diffusionsoffener Unterspannbahn und

Fig. 5 ein Anwendungsbeispiel gemäß Fig. 4 für eine Dachkonstruktion mit zwischen Dachunterspannbahn und Dämmung liegender Sparschalung.

**[0011]** Die Figuren 2 bis 5, welche die Anwendungsbeispiele verdeutlichen, sind nicht maßstabsgerecht. Insbesondere ist die Materialstärke von Luftsperrung 1 und Diffusionsfolie 6 erheblich vergrößert wiedergegeben.

**[0012]** Der Aufbau des Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Luftsperrung zeigt die Fig. 1. Die Luftsperrung ist dort mit der Bezugsziffer 1 versehen. Sie besitzt ein Vlies 2 aus Polypropylen mit einem Flächen­gewicht von 70 - 100 g/m<sup>2</sup> bevorzugt 80 g/m<sup>2</sup>. Dieses Spinnvlies trägt einen dünnen Film 3. Bei dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der Film eine Stärke von 25 µm und besteht aus LDPE. Bei dem in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Stärke des Films 15 µm - 18 µm. Das Material ist dort LDPE/EMA.

**[0013]** Die beiden als Ausführungsbeispiele

beschriebenen Luftsperrungen werden in-line und in-situ hergestellt. Das Polymer LDPE und LDPE/EMA werden in einem Extruder aufgeschmolzen. Über eine Breitschlitzdüse (Flachdüse) wird das Polymer zu einem Film von 15 - 25 µm extrudiert. Die heiße Schmelze wird direkt, also im geschmolzenen Zustand, auf das Polypropylen-Spinnvlies aufgetragen. Beide Komponenten werden mit einem Kalandrierer unter Druck und Temperatur innig verbunden. Der Druck bzw. die Temperatur werden so eingestellt, daß die gewünschten, verschiedenen, richtungsabhängigen Diffusionseigenschaften für Wasserdampf entstehen. Die in den Anwendungsbeispielen der Fig. 2 und 3 verwandten Luftsperrungen besitzen einen Sd-Wert von der Vliesseite zur Filmseite von 10 - 12 m. Der Sd-Wert von der Filmseite zur Vliesseite beträgt 2 - 3 m.

**[0014]** Die in den Anwendungsbeispielen der Fig. 4 und 5 verwandte Luftsperrung besitzt geringere, dampfsperrende Eigenschaften. Dort beträgt der Sd-Wert von der Vliesseite zur Filmseite 2 - 3 m und von der Filmseite zur Vliesseite 0,5 - 0,6 m.

**[0015]** Bei dem in Fig. 2 dargestellten Anwendungsbeispiel ist das erste Ausführungsbeispiel einer Luftsperrung (Sd-Wert 2 - 3 m und 10 - 12 m) an einer schalungslosen Dachkonstruktion dachinnenseitig mit der Vliesseite gegen die Dämmung weisend an die Sparren 9 getackert. Außenseitig der Sparren 9 und der Dämmung 4 befindet sich eine Dachunterspannbahn 6, welche diffusionsoffen ist und einen Sd-Wert von 0,3 m oder weniger aufweist. Mittels Konterlatten 8 ist diese Dachunterspannbahn 6 an den Sparren 9 befestigt. Die Konterlattung 8 trägt eine Lattung 7 zur Aufnahme der Dachsteine.

**[0016]** Bei dem in der Fig. 3 dargestellten Anwendungsfall ist die Luftsperrung 1 mit ihrer Filmseite gegen die Dämmung 4 weisend an den Sparren 9 befestigt. Außenseitig liegt auf den Sparren 9 eine Schalung 10. Auf der Schalung 10 liegt die diffusionsoffene Dachunterspannbahn mit einem Sd-Wert von 0,3 m. Darauf liegen Konterlattung 8 und Lattung 7.

**[0017]** Da der Wasserdampftransport durch die Luftsperrung von der Seite des Filmes 3 auf die Seite des Vlieses 2 (Richtung A) größer ist, als in umgekehrter Richtung (Richtung B), können feucht eingebaute Sparren und Schalungsbretter, insbesondere in noch nicht bewohnten Zustand, austrocknen.

**[0018]** Da der Sd-Wert dieser Luftsperrung in Richtung B etwa 10 - 12 m und in Richtung A 2 - 3 m beträgt, entfaltet diese Luftsperrung bei dem in Fig. 3 dargestellten Anwendungsfall einen Wasserdampf-Diffusions-Sperrwert in Richtung der Dämmung von 10 m. Bei ihrer umgewendeten Montage (Fig. 2) entfaltet sie einen Wasserdampf-Diffusions-Sperrwert in Richtung der Dämmung von 2 m.

**[0019]** Bei dem in der Fig. 4 dargestellten Anwendungsfall handelt es sich um eine schalungslose Dachkonstruktion, bei der die Dämmung 4 mit einer extrem diffusionsoffenen Dachunterspannbahn 6 abgedeckt ist.

Ihr Sd-Wert beträgt 0,02 m. Hier wird eine Luftsperrschicht verwendet, deren vliesseitiger Sd-Wert (Richtung B) 2 m beträgt, und deren filmseitiger Sd-Wert (Richtung A) 0,5 m beträgt. Die Luftsperrschicht ist hier mit ihrer Vliesseite gegen die Dämmung gewandt an die Sparren befestigt, so daß sie hier einen Sd-Wert von 0,5 m in die Dämmung entfaltet.

**[0020]** Bei diesem Anwendungsfall ist es auch möglich eine Luftsperrschicht zu verwenden, deren Sd-Wert in der einen Richtung zwischen 0,2 und 0,5 m liegt und deren Sd-Wert in der anderen Richtung zwischen 1 und 2,5 m.

**[0021]** Beim Anwendungsbeispiel der Fig. 5 liegt zwischen der extrem diffusionsoffenen Unterspannbahn (Sd-Wert < 0,02 m) eine offene Schalung 5 (Sparschalung). Hier ist die Luftsperrschicht 1 mit ihrer Filmseite 3 zur Dämmung 4 hinweisend an die Sparren 9 getackert, so daß sie einen Sd-Wert von 2 m in Richtung der Dämmung 4 entfaltet. Auch hier ist das größere Wasserdampftransportvermögen aus der Dämmung heraus von Vorteil zum Austrocknen von feucht verlegten Sparren oder Schalungsbrettern auch nach innen hin.

**[0022]** Insgesamt besitzt die erfindungsgemäße Luftsperrschicht den Vorteil der doppelten Verwendbarkeit einerseits als Luftsperrschicht mit hohem und andererseits als Luftsperrschicht mit niedrigem Wasserdampf-Diffusions-Sperrwert. Hierdurch kann die Lagerhaltung erheblich vermindert werden. Die fertige Bahn braucht lediglich an ihren Oberflächen entsprechend gekennzeichnet zu werden, so daß der Verarbeiter sie entsprechend des jeweiligen Anwendungsfalles orientiert verlegt.

**[0023]** Alle offenbaren Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

#### Patentansprüche

1. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn zur innenseitigen Verkleidung eines gedämmten Daches, mit einem von einem Vlies (2) getragenen dünnen Film (3), dadurch gekennzeichnet, daß der Film (3) derartig auf das Vlies (2) aufgeschmolzen und unter Druck damit innig verbunden ist, daß die Wasserdampfdurchlässigkeit von der Filmseite (A) her größer ist, als von der Vliesseite (B).
2. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserdampfdurchlässigkeit bestimmende Wasserdampf-Diffusions-Sperrwert (Sd-Wert) vliesseitig (B) um mindestens einen Faktor 3, vorzugsweise etwa um einen Faktor 5 größer ist, als filmseitig (A).
3. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der vliesseitige Sd-Wert 2 - 3 m und der filmseitige Sd-Wert 0,5 - 0,6 m beträgt.
4. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der vliesseitige Sd-Wert 10 - 12 m und der filmseitige 2 - 3 m beträgt.
5. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der vliesseitige Sd-Wert zwischen 1 und 2,5 m und der filmseitige Sd-Wert zwischen 0,2 und 0,5 m liegt.
6. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Film aus einem 12 - 25  $\mu$ m, vorzugsweise 15 - 18  $\mu$ m oder 25  $\mu$ m LDPE-Polymer besteht.
7. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Film aus einem LDPE/EMA-Polymer besteht.
8. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies ein Flächengewicht von 70 - 100 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 80 g/m<sup>2</sup> aufweist und/oder ein Polypropylen-Vlies ist.
9. Luftsperrschicht aber wasserdampfdurchlässige, dünnwandige Bahn nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächengewicht der Bahn ca. 90 - 110 g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise 100 - 105 g/m<sup>2</sup> beträgt.
10. Verfahren zur Herstellung einer einen von einem Vlies getragenen Film ausgebildeten, luftsperrschichten, in beide Richtungen eine verschieden große Wasserdampfdurchlässigkeit aufweisende Bahn, wobei ein zum Film verhautendes aufgeschmolzenes Polymer, in noch geschmolzenem Zustande auf das Vlies aufgetragen wird und beide Kompo-

nenten unter Druck und Temperatur innig miteinander verbunden werden.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die innige Verbindung durch Kalandrieren erfolgt. 5
12. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer zum Film extrudiert wird. 10
13. Verwendung einer einen auf einem Vlies aufgeschmolzenen und unter Druck damit innig verbundenen Film aufweisenden, luftsperrenden und eine in den beiden Richtungen eine verschieden große Wasserdampfdurchlässigkeit aufweisenden Bahn als innenseitige Verkleidung eines außenseitig mit einer diffusionsoffenen Unterspannbahn versehenen, gedämmten Daches, wobei die Bahn abhängig von der gewünschten Wasserdampfdurchlässigkeit in Richtung der Dämmung entweder mit ihrer Vliesseite oder mit ihrer Filmseite zur Dämmung weisend angebracht wird. 15  
20  
25

30

35

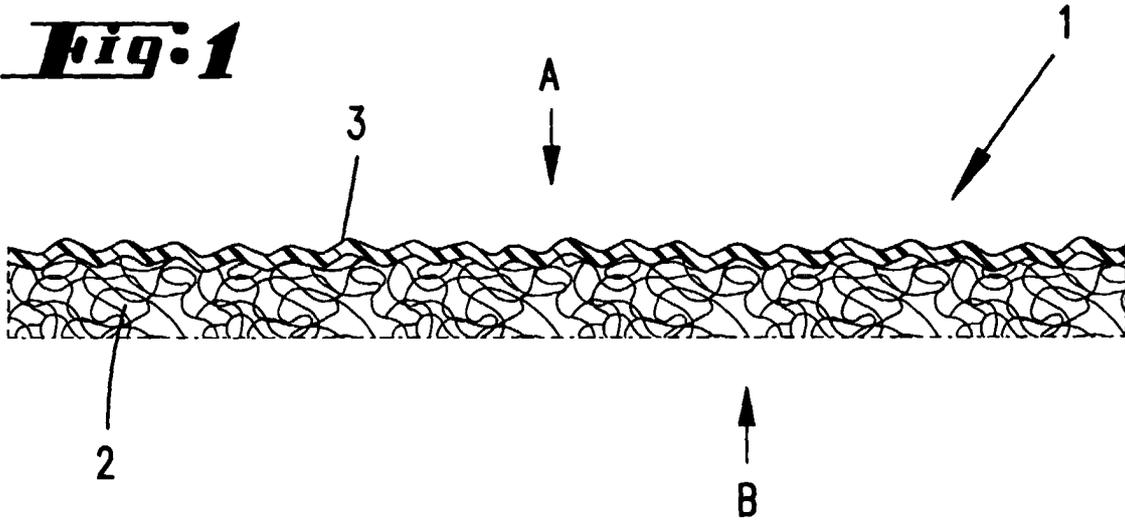
40

45

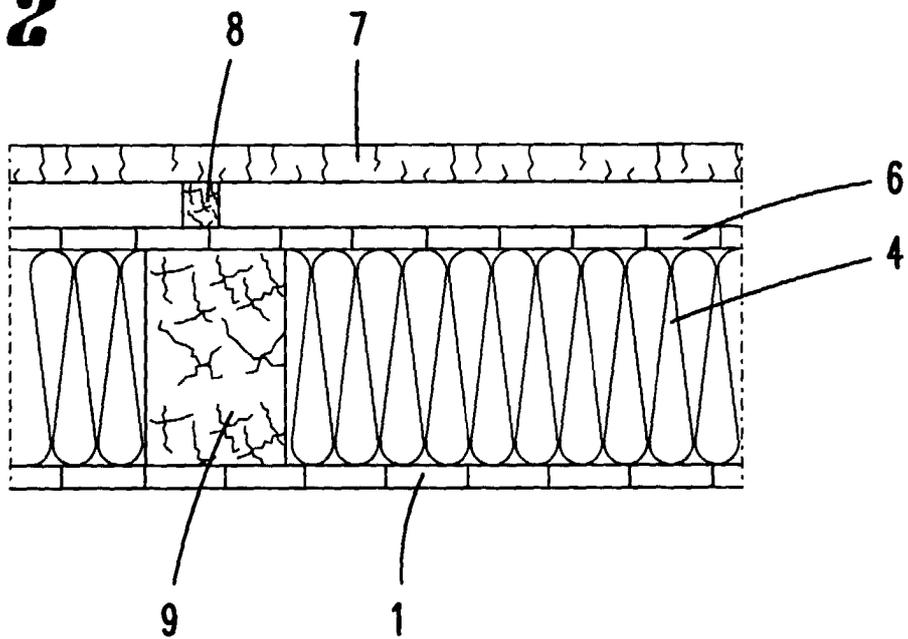
50

55

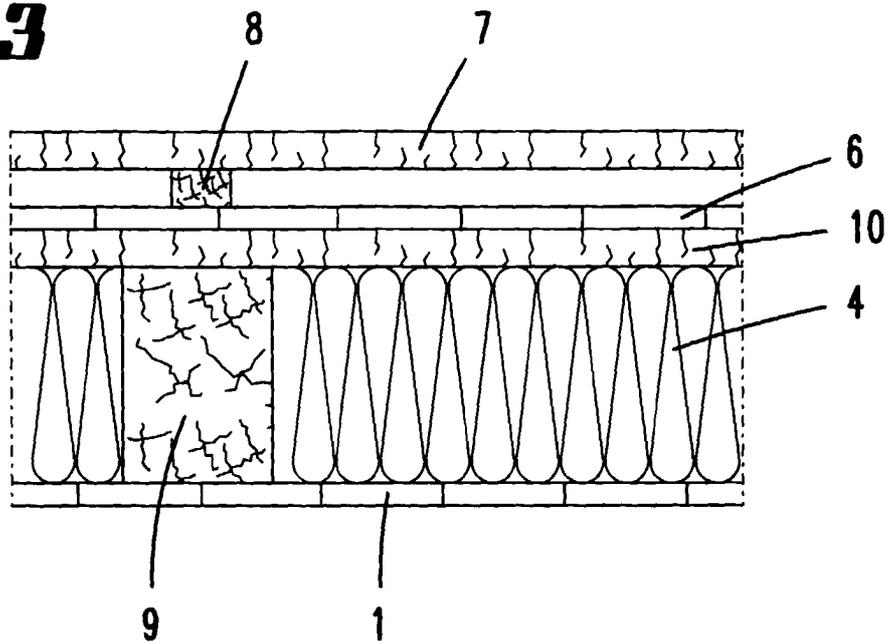
**Fig. 1**



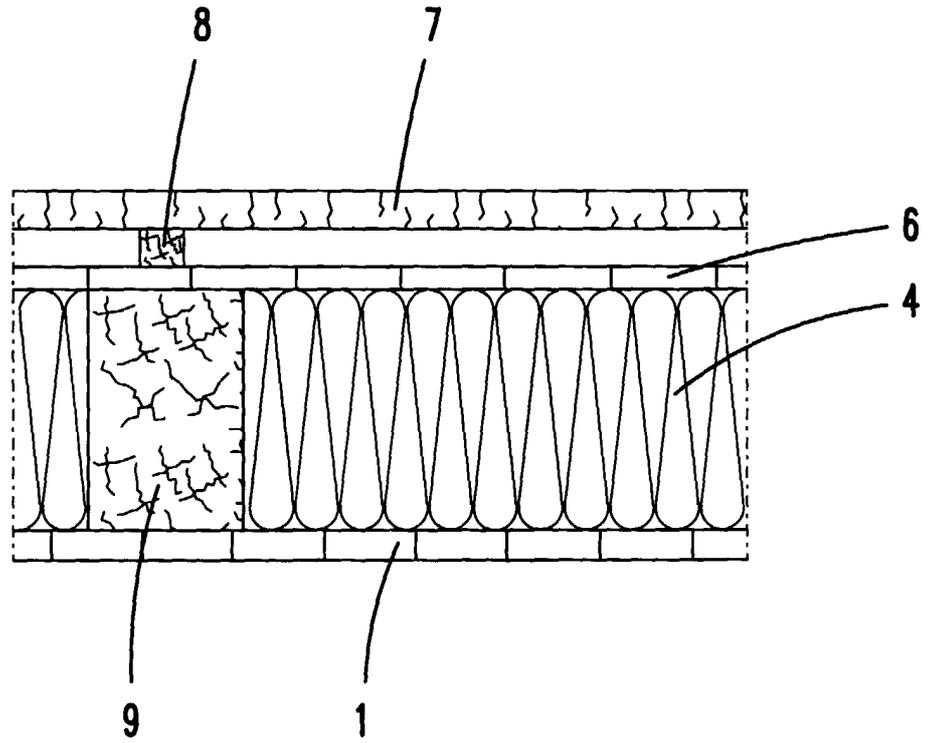
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

