



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 923 982 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.06.1999 Patentblatt 1999/25

(51) Int. Cl.⁶: B01D 69/12, B01D 71/06,
B01D 71/02

(21) Anmeldenummer: 98123956.9

(22) Anmeldetag: 17.12.1998

(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: Boich, Heinz-Horst
31224 Peine (DE)

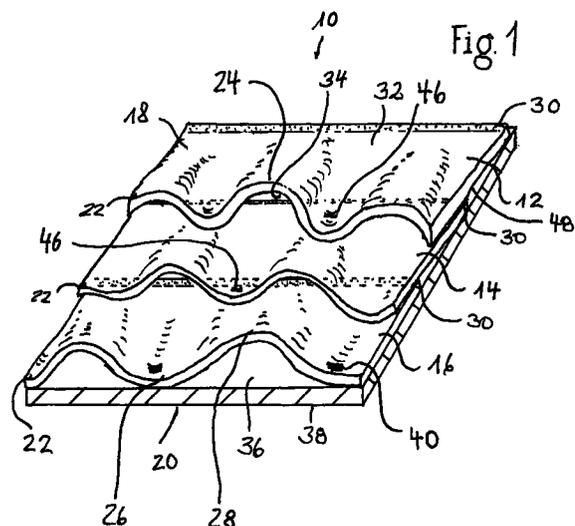
(74) Vertreter:
Patentanwälte Thömen & Körner
Zeppelinstrasse 5
30175 Hannover (DE)

(30) Priorität: 19.12.1997 DE 19756787

(71) Anmelder:
Coronor Composites GmbH
31224 Peine (DE)

(54) **Bahnförmige Membran zur Anordnung zwischen Räumen mit einer Luftfeuchte- und Luftdruckdifferenz**

(57) Es ist eine bahnförmige Membran zur Anordnung zwischen Räumen mit einer Luftfeuchte- und Luftdruckdifferenz, mit einer wasserdampfdurchlässigen Außenseite aus wasserdichtem Material und mit einer wasserdampf- und luftdurchlässigen Innenseite offenbart, wobei die Membran so ausgebildet ist, daß ein Durchdringen von Wasser durch die Außenseite zur Innenseite verhindert und ein Austreten von Feuchtigkeit durch die Innenseite zur Außenseite ermöglicht wird. Die Membran zeichnet sich dadurch aus, daß sie ein wasserdichtes sowie wasserdampf- und luftundurchlässiges Material aufweist, welches nicht in einer einzigen Ebene, sondern dreidimensional verläuft. Die Membran besitzt daneben luftdurchlässige Öffnungen, die derart angeordnet sind, daß sie von Bereichen des sich dreidimensional erstreckenden Materials zur Außenseite hin in der Weise abgeschirmt und abgedeckt sind, daß ein Durchtritt von Wasser von der Außenseite zur Innenseite der Membran verhindert ist. Andererseits kann durch die Öffnungen Luft und Wasserdampf von der Innenseite zur Außenseite durch die Membran hindurchtreten.



EP 0 923 982 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine bahnförmige Membran zur Anordnung zwischen Räumen mit einer Luftfeuchte- und Luftdruckdifferenz, mit einer wasserdampfdurchlässigen Außenseite aus wasserdichtem Material und mit einer wasserdampf- und luftdurchlässigen Innenseite, wobei die Membran so ausgebildet ist, daß ein Durchdringen von Wasser durch die Außenseite zur Innenseite verhindert und ein Austreten von Feuchtigkeit durch die Innenseite zur Außenseite ermöglicht wird.

[0002] Derartige Membranen finden auf einer Vielzahl von Gebieten Anwendung, beispielsweise auf dem Bekleidungssektor, wo derartige Membranen ein Eindringen von Regenwasser durch die Bekleidungsstücke verhindern und ein Austritt von Körperfeuchte, insbesondere Schweiß, durch die Kleidungsstücke ermöglichen sollen. Ferner werden derartige Membranen zu ähnlichen Zwecken in Windein, Damenbinden, hygienischen und medizinischen Tüchern sowie für Dachunterspannbahnen verwendet.

[0003] Derartige, beispielsweise aus der DE 44 37 521 A1, DE 34 25 794 A1, DE 19 45 686 A1 und DE 86 01 670 bekannte Dachunterspannbahnen bestehen dabei entweder aus einem behandelten Vliesmaterial oder aus einem Verbund von einer Kunststoffolie und einem Vlies. Um bei aus einem Vlies oder aus mehreren Vliesen bestehenden Dachunterspannbahnen oder anderen gattungsgemäßen Membranen zu den gewünschten Materialeigenschaften Wasserdichtheit/Wasserdampf- und Luftdurchlässigkeit zu gelangen, sind Behandlungen des eigentlich offenporigen Vlieses nötig, beispielsweise in Form von Hydro- und Oleophobierungen, durch Aufbringen von Hot-Melt-Klebstoffen oder durch thermische Behandlungen, welche alle schwierig und aufwendig sind und nicht immer eine vollständige Wasserdichtheit und gleichzeitig eine Permeabilität für Wasserdampf gewährleisten.

[0004] Dachunterspannbahnen aus einer mit einem oder mehreren Vliesen kaschierten Kunststoffolie bereiten ebenfalls Probleme. Dies liegt daran, daß die Kunststoffolien, welche aus Polyurethan, Polyesterblockamiden und ähnlichen Materialien bestehen, den Transport von Wasserdampf durch die Kunststoffolie auf chemischen Wege durch Absorption/Desorption ermöglichen. Hierbei neigen derartige Kunststoffolien dazu, aufzuquellen, d. h., das Volumen und die Oberfläche dieser Kunststoffolien werden bei der zeitweiligen Aufnahme von Wasserdampf vergrößert. Da die aufkaschierten Vliese, welche dazu dienen, die mechanischen Eigenschaften derartiger Unterspannbahnen zu verbessern, in der Regel aus Polypropylen oder aus Materialien mit ähnlichen Eigenschaften bestehen, offenporige Strukturen aufweisen und den Transport von Wasserdampf auf physikalischem Wege ermöglichen, quellen diese nicht auf. Daher sind die aufkaschierten Vliese nicht in der Lage,

der Oberflächenvergrößerung der Kunststoffolie zu folgen. Dies hat zur Folge, daß die Gefahr besteht, daß die Klebeverbindung zwischen Vlies und Folie derartig belastet wird, daß sich die Vliese von den Folien ablösen.

[0005] Hierunter leiden die mechanischen Eigenschaften, aber auch die Wirksamkeit derartiger Unterspannbahnen.

[0006] Ein Aufquellen der Kunststoffolie und eine zumindest vorübergehende Speicherung der Feuchtigkeit in der Folie selbst ist zudem nicht immer erwünscht. Ferner sind derartige als Unterspannbahn verwendete Membranen aus einer Kunststoffolie und aus mindestens einem aufkaschierten Vlies in der Herstellung aufwendig und teuer.

[0007] Es sind ferner gattungsgemäße Membranen bekannt, welche aus einer perforierten Kunststoffolie bestehen, welche mit oder ohne einem Vlies verwendet werden kann. Die Perforationen werden dabei auf mechanischem Wege in die Folie eingebracht oder entstehen durch in das Folienmaterial eingebrachte mineralische Teilchen, durch welche die Folie beim Verstrecken kontrolliert aufreißt und somit Kapillaren oder Poren gebildet werden. Bei solchen Folien erfolgt der Transport von Wasserdampf auf rein physikalischem Wege.

[0008] Derartige Membranen können daher auch aus einem Kunststoff hergestellt werden, welcher nicht aufquillt; die erforderlichen Maßnahmen zur Erzeugung der Perforationen - Löcher, Kapillaren, Poren, Schlitze - machen derartige Membranen aber teuer in der Herstellung. Zudem leiden die mechanischen Eigenschaften derartiger Membranen und eine absolute Wasserdichtheit zumindest auf einer Seite ist nicht immer gewährleistet.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Membran der eingangs genannten Art zu schaffen, welche günstig herzustellen ist, ein geringes Flächengewicht aufweist, welche nicht aufquillt und gute mechanische Eigenschaften aufweist.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einer bahnförmigen Membran der eingangs genannten Art durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Die Erfindung geht von dem überraschenden Gedanken aus, für die Membran ein Material zu verwenden, welches nicht nur wasserdicht, sondern daneben auch noch wasserdampf- und luftundurchlässig ist und sich allerdings nicht nur in einer Ebene erstreckt, sondern dreidimensional verläuft. Man kann sogar Metall als Membran-Material verwenden. Trotzdem muß die Membran natürlich insgesamt wasserdampfdurchlässig sein. Dabei geht die Erfindung von dem grundlegenden Gedanken aus, die Eigenschaften Wasserdichtheit einerseits und Wasserdampfdurchlässigkeit andererseits sozusagen voneinander zu entkoppeln und nicht wie bisher beim Stand der Technik in einer Materialschicht zusammenzufassen.

[0012] Obwohl das Material der Membran nicht nur

wasserdicht, sondern auch wasserdampf- und luftundurchlässig ist, erfüllt die Membran gleichwohl ihre bestimmungsgemäße Funktion. Sie ist also wasserdampfdurchlässig und auch luftdurchlässig, obwohl dies scheinbar im Widerspruch zum verwendeten Material steht. Die Membran ist nämlich mit einer Vielzahl luftdurchlässiger Öffnungen versehen, die derart angeordnet sind, daß sie von Bereichen des sich dreidimensional erstreckenden wasserdichten und wasserdampf- und luftundurchlässigen Materials abgeschirmt und abgedeckt sind, so daß ein Durchtritt von Wasser von der Außenseite zur Innenseite der Membran vermieden ist. Andererseits kann Luft und Feuchtigkeit ungehindert durch die Öffnungen von der Innenseite zur Außenseite gelangen.

[0013] Die erfindungsgemäße Membran läßt sich mit geringem Flächengewicht herstellen. Da das Material wasserdicht und auch wasserdampfundurchlässig sowie luftundurchlässig ist, liegt ein weiterer Vorteil darin, daß die Membran gute mechanische Eigenschaften besitzt und ein Aufquellen des Materials nicht auftreten kann.

[0014] In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Membran zumindest außenseitig aus einer Mehrzahl sich zumindest teilweise überlappender vorzugsweise waagerechter Streifen aus einem wasserdichten Material besteht. Die Streifen weisen jeweils zumindest an unteren Kanten Wellen mit Wellentälern und Wellenbergen auf, wobei die Wellen jeweils eine oberen Streifens derart über zumindest der oberen Kante eines jeweiligen unteren Streifens angeordnet sind, daß wenigstens ein Wellental des jeweils oberen Streifens mit der Oberfläche des jeweils unteren Streifens verbunden ist. Zwischen wenigstens einem Wellenberg des jeweils oberen Streifens und der Oberfläche sowie der oberen Kante des jeweils unteren Streifens verbleibt ein freier Raum, welcher den Durchtritt von Luft und Wasserdampf von der Innenseite zur Außenseite der Membran ermöglicht.

[0015] Durch diese Merkmale wird in vorteilhafter Weise die Erkenntnis verwirklicht, daß es nicht nötig ist, die gewünschten Eigenschaften Wasserdichtheit und Wasserdampf- und Luftdurchlässigkeit in einer Materialschicht der Membran zu vereinigen, sondern daß es zur Erreichung der Wirkung der Membran möglich ist, die Funktionen Wasserdichtheit einerseits und Wasserdampf- und Luftdurchlässigkeit andererseits voneinander zu trennen und diese Wirkungen entkoppelt zur Verfügung zu stellen.

[0016] Da die sich teilweise überlappenden Streifen der Membran aus einem wasserdichten Material bestehen, beispielsweise aus metallurgischen Werkstoffen in Blech- oder Folienform, aus plastischen Werkstoffen, insbesondere Polyolefinen, mit einem Durchmesser von 10 µm bis 2 mm, wird außenseitig eine Wasserdichtheit erzielt, wodurch ein Eindringen von Wasser in den vom Wasser frei zu haltenden Raum verhindert wird. Die Wellen an den unteren Kanten der Streifen sorgen in

Verbindung mit den freien Räumen dafür, daß innenseitig auftretender Wasserdampf oder ähnlich entstehende Feuchtigkeit, beispielsweise Körperschweiß, nach außen abziehen kann.

5 **[0017]** Die Streifen können auf jede erdenkliche und geeignete Weise, bei der die Wasserdichtheit der Außenseite gewährleistet bleibt, miteinander verbunden werden; je nach Material der Streifen durch punktuell-
10 oder flächiges Löten, Schweißen, Kleben, Thermobondieren, Nadeln, Klammern, Nieten, Schrauben oder dergleichen. Auch eine einstückige Ausführung der Membran ist denkbar.

[0018] Wird die Membran als Dachunterspannbahn für ein Schrägdach verwendet, macht sich die erfindungsgemäße bahnförmige Membran die Erkenntnis zu
15 Nutze, daß durch den Dachneigungswinkel ein Eindringen von Regenwasser - auch bei Schlagregen - durch die sich überlappenden Streifen nicht auftreten wird.

[0019] Wenn zur Verwendung der Membran in Bekleidungsstücken diese in Folienform mit einer Dicke der
20 einzelnen Streifen von 10 bis 50 µm eingesetzt wird, macht sich die Erfindung die Kenntnis zunutze, daß beim Tragen von Bekleidungsstücken diese nur an bestimmten Stellen des Körpers komprimiert werden und nur an bestimmten Stellen des Körpers Schweißbildung
25 stattfindet. Daher ist eine Komprimierung der Membran beispielsweise im Schulterbereich, wodurch die einzelnen Wellen zusammengedrückt werden können, wodurch hier kein Austritt mehr von Feuchtigkeit stattfinden kann, unproblematisch, da im Schulterbereich und an anderen Stellen, wo eine Komprimierung der Membran stattfinden kann, kein körperseitiger
30 Feuchtigkeitsanfall stattfindet. In den Bereichen, wo also die Membran unkomprimiert bleibt, behalten also auch die Wellen ihre Funktion, wodurch hier in Verbindung mit den freien Räumen der Feuchtigkeitsaus-
35 tausch stattfinden kann.

[0020] Die freien Räume gewährleisten bei allen erdenklichen Anwendungsbereichen der erfindungsgemäßen bahnförmigen Membran zwischen den sich
40 überlappenden Streifen einen Austritt von innenseitig auftretender Feuchtigkeit nach außen. Die dabei erreichbare äquivalente Luftschichtdicke liegt, gemessen nach DIN/EN 1931, zwischen 0,01 und 0,2 m.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform decken hintere Kanten der jeweils unteren Streifen die Wellen
45 der jeweils oberen Streifen ab, wobei Oberseiten der unteren Streifen jeweils an Unterseiten der oberen Streifen befestigt sind, wobei ein durch die Wellen der jeweils oberen Streifen überlappter Bereich der unteren
50 Streifen mit einer Vielzahl sich über den gesamten Querschnitt des unteren Streifens erstreckenden Perforationen versehen ist.

[0022] Das heißt, daß bei dieser Ausführungsform
55 zumindest hintere Kanten der jeweils unteren Streifen an der Unterseite der jeweils oberen Streifen in einem mehr oder weniger planen Bereich befestigt sind, wodurch der sich unter den Wellen der oberen Streifen

befindliche Raum abgedeckt ist. In diesem Bereich sind die unteren Streifen mit einer Perforation versehen, wobei diese Perforation auf geeignete Weise in das Material der unteren Streifen eingebracht sein kann, beispielsweise durch mechanische Perforierungen oder, wenn für die Streifen ein Kunststoffmaterial in Folienform verwendet wird, durch Einlagerung kristalliner Strukturen, beispielsweise von Bariumsulfat oder Kalziumkarbonat, wodurch die Folien beim Verstrecken entlang dieser Inklusionen aufreißen und Kapillaren oder Poren bilden.

[0023] Eine derart ausgerüstete Membran kann dann vorteilhaft sein, wenn sie beispielsweise als Dachunterspannbahn oder als Dachabdichtbahn bei Dächern Verwendung findet, welche eine nur geringe oder gar keine Neigung aufweisen. Das möglicherweise in die freien Räume eindringende Wasser kann dann nicht oder zumindest nur sehr langsam, je nach Porengröße, durch die Perforationen dringen.

[0024] Vorteilhafterweise ist die Innenseite der Membran auf einem offenporigen, dampf- und wasserdurchlässigen Träger befestigt. Dieser Träger, welcher gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ein Vlies, ein Gewebe, ein Gewirke oder ein Gelege, eine offenporige oder geschlitzte Kunststoffolie oder eine Bahn aus nativen Rohstoffen, vorzugsweise auf der Basis der Chemismen der Zellulose und Lignin ist, ist also wasserdampfdurchlässig, nicht aber wasserdicht. Hier wird auf überraschende Weise eine Membran geschaffen, welche aus zwei Schichten besteht, von denen die eine wasserdicht und wasserdampfdurchlässig ist, und bei der die andere Schicht wasserdampfdurchlässig und wasserundicht ist. Die beiden Funktionen, nämlich Wasserdichtheit und Wasserdampfdurchlässigkeit, werden auch hier voneinander getrennt.

[0025] Die Membran kann auf jede erdenkliche Art mit dem Träger verbunden sein, beispielsweise durch Löten oder Schweißen - wenn der Träger aus einem metallischen Material besteht. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Streifen der Membran jeweils im Bereich ihrer oberen Kanten mit den zur Verfügung stehenden Oberflächen auf den Träger aufgeklebt. Diese Streifen bestehen gemäß einer praktischen Ausführungsform der Erfindung aus einem Polyolefin, insbesondere aus PP, PE, PU, PVC oder aus anderen thermoplastischen Rohstoffen und deren Gemischen.

[0026] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß an der Innenseite des Trägers eine zweite Membran angebracht ist, welche bei ansonsten gleichem Aufbau gegenüber der Membran auf der Außenseite des Trägers um 180° gedreht ist, so daß die Wellen der zweiten Membran im verbauten Zustand nach oben hin gerichtet sind. Im Bereich das Dachbaus hat es sich beispielsweise gezeigt, daß unter Umständen Wasser auch an der Innenseite der Membran ablaufen kann und dann in Wände oder Decken des Gebäudes eindringt. Die nach

oben gerichtete Membran auf der Rück- oder Innenseite des Trägers sorgt dafür, daß die durch die Wellen der zweiten Membran gebildeten Taschen ablaufendes Wasser auffangen und halten. Dieses Wasser wird solange gehalten, bis es verdunstet und durch den Träger zur Außenseite der Unterspannbahn hin diffundiert.

[0027] Gemäß eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung der Membran gemäß Patentanspruch 4 ist vorgesehen, daß zur Erzeugung eines Streifens der Unterspannbahn eine Folie aus einem thermoplastischen Material erzeugt und anschließend in einer Verstreckungseinheit ungleichmäßig verstreckt wird, so daß die Folie die Form eines Kreisringabschnitts erhält, und daß anschließend die so gewonnene Folie im Bereich des Außenradius gestaucht, auf dem Träger abgelegt und mit dem Träger verklebt wird, wodurch sich die Folie im Bereich des Innenradius aufwirft und Wellen gebildet werden, welche dann wieder mit Klebepunkten an bevorzugten Stellen des darunter liegenden Streifens im Bereich der Wellentäler verklebt werden.

[0028] Bei der Verwendung einer derart gewonnenen Membran als Dachunterspannbahn hat sich gezeigt, daß die Öffnungsquerschnitte etwa 0,001 bis 10 %, bezogen auf die Dachfläche, betragen.

[0029] Durch das ungleichmäßige Verstrecken der Folie und dem anschließenden Stauchen der Folie entlang des Außenradius werden also die Wellen gebildet und die freien Räume, die für den Austritt von Wasserdampf oder sonstiger Feuchtigkeit nötig sind, geschaffen.

[0030] Gemäß eines anderen Verfahrens zur Herstellung der Membran nach Patentanspruch 4 wird zur Erzeugung eines Streifens der Unterspannbahn eine Schrumpffolie auf dem Träger abgelegt und mit diesem im Bereich der oberen Kante verklebt und wird anschließend die Folie im Bereich ihrer unteren Kante thermisch behandelt, so daß im Bereich der unteren Kante Wellen gebildet werden.

[0031] Gemäß einer praktischen Ausgestaltung der Erfindung werden die Streifen durch Thermobondierung oder durch Ultraschallschweißen mit dem Träger verbunden.

[0032] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung werden anhand der Beschreibung, der Zeichnung und der Patentansprüche beschrieben. In der Zeichnung, welche Ausführungsbeispiele darstellt, zeigt:

Fig. 1 einen Ausschnitt der erfindungsgemäßen bahnförmigen Membran in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Membran im Längsschnitt,

Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Membran im Längsschnitt,

Fig. 4 ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Membran im Längsschnitt, und

Fig. 5 ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Membran im Längsschnitt.

[0033] In Fig. 1 ist ein Ausschnitt eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Membran 10 mit drei Streifen 12, 14, 16 dargestellt. Die Oberfläche 32 der Membran 10 bildet im verbauten Zustand die Außenseite 18 der Membran 10, ein mit den Streifen 12, 14, 16 verbundener Träger 36 bildet mit seiner Rückseite 38 die Innenseite 20 der Membran 10.

[0034] Die Streifen 12, 14, 16, welche jeweils aus wasserdichtem und wasserdampfdurchlässigem Material bestehen, sind jeweils im Bereich ihrer oberen Kanten 30 mit den zur Verfügung stehenden Oberflächen auf dem Träger 36 aufgeklebt. Dadurch, daß die Streifen 12, 14, 16 ursprünglich kreisbogenförmig sind und im Bereich ihrer oberen Kante 30 gestaucht wurden, werfen sich untere Kanten 22 der Streifen 12, 14, 16 wellenförmig auf und bilden Wellen 24 mit Wellentälern 26 und Wellenbergen 28.

[0035] Durch das Überlappen der Streifen 12, 14, 16 und durch die Wellen 24, wobei die Wellen 24 eines jeden Streifens zu den Wellen 24 des nächst darunter befindlichen Streifens versetzt angeordnet sind, entsteht ein freier Raum 34, der es ermöglicht, daß Wasserdampf durch den Träger 36 hindurch treten und über den freien Raum 34 zur Außenseite 18 der Membran 10 austreten kann.

[0036] Wie in Fig. 1 angedeutet, sind die Streifen 12, 14, 16 im Bereich ihrer unteren Kanten 22 und im Bereich der Wellentäler 26 mit Klebepunkten 40 an dem Träger 36, beziehungsweise sind Unterseiten 48 der Streifen 12, 14 mit Klebepunkten 46 an Oberseiten 50 der Streifen 14, 16 befestigt.

[0037] Die Funktionsweise der Membran 10 ist in Fig. 2 dargestellt, welche eine erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen bahnförmigen Membran 10 im Längsschnitt zeigt. Mit den Pfeilen A und B wird angedeutet, daß innenraumseitig auftretender Wasserdampf oder sonstige Feuchtigkeit durch den Träger 36 strömt und durch die freien Räume 34 zur Außenseite 18 der Membran 10 gelangt und über die freien Räume 34 die Membran 10 verläßt.

[0038] In Fig. 3 ist eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Membran 10 dargestellt. Diese entspricht der in Fig. 1 und 2 dargestellten Membran 10, wobei jedoch auf der Rückseite 38 des Trägers 36 eine zweite Membran 10a angebracht ist, welche gegenüber der Membran 10 auf der Vorderseite des Trägers 36 um 180° gedreht ist, so daß Wellen 24a von Streifen 12a und 14a der Membran 10a nach oben gerichtet sind. Hierdurch werden Taschen 42 gebildet, in denen sich an der Rückseite 38 des Trägers 36 ablaufendes Was-

ser 44 sammeln kann. Sobald dieses Wasser 44 verdunstet, gelangt der Wasserdampf, was durch den Pfeil C angedeutet ist, durch den Träger 36 und über die freien Räume 34 zwischen den Streifen 12 und 14 zur Außenseite 18 der Membran 10.

[0039] In Fig. 4 ist ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen bahnförmigen Membran 10 dargestellt. Diese weist im Gegensatz zu den in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Membranen 10 keinen Träger auf, bei dieser in Fig. 4 dargestellten Membran 10 sind sich überlappende Streifen 12, 14 derart durch Klebepunkte 46 miteinander verbunden, daß die Unterseite 48 des Streifens 12 auf die Oberseite 50 des Streifens 14 im Bereich seiner oberen Kante 30 aufgeklebt ist. Im Bereich der in Fig. 4 nur angedeuteten Wellentäler 26 ist der obere Streifen 12 ebenfalls durch einen Klebepunkt 46 mit dem unteren Streifen 14 verbunden. Der unterhalb der Welle 24 des Streifens 12 befindliche freie Raum ist durch die Oberseite 50 des unteren Streifens 14 vollständig abgedeckt. Um einen Durchtritt von durch die Pfeile D und E angedeuteter Feuchtigkeit durch die Membran 10 zu ermöglichen, ist der untere Streifen 14 im überlappenden Bereich 52 der beiden Streifen 12 und 14 mit einer Vielzahl von sich über den gesamten Querschnitt des Streifens 14 erstreckenden Perforationen 54 versehen.

[0040] In Fig. 5 ist ein viertes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Membran 10 dargestellt. Auch diese ist, wie die in Fig. 4 dargestellte Membran 10, trägerlos. Bei dieser in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Membran 10 ist die obere Kante 30 des unteren Streifens 14 gegenüber der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform weiter nach vorne gezogen, wodurch der sich unter dem Wellenberg 28 der Welle 24 des oberen Streifens 12 befindliche Freiraum 34 nur teilweise abgedeckt ist. Dementsprechend ist die Oberseite 50 des unteren Streifens 14 nur im Bereich des Wellentales 26 der Welle 28 des oberen Streifens 12 durch einen Klebepunkt 46 mit dem oberen Streifen 12 verbunden. Hierdurch ist es nicht nötig, einen hinteren Bereich des unteren Streifens 14 mit Perforationen zu versehen, da hier ein ausreichend großer Freiraum verbleibt, durch welchen durch Pfeile D und E angedeutete Feuchtigkeit von der Innenseite 20 der Membran 10 zur Außenseite 18 der Membran 10 gelangen kann.

Patentansprüche

1. Bahnförmige Membran (10) zur Anordnung zwischen Räumen mit einer Luftfeuchte- und Luftdruckdifferenz, mit einer wasserdampfdurchlässigen Außenseite (18) aus wasserdichtem Material und mit einer wasserdampf- und luftdurchlässigen Innenseite (20), wobei die Membran (10) so ausgebildet ist, daß ein Durchdringen von Wasser durch die Außenseite (18) zur Innenseite (20) verhindert und ein Austreten von Feuchtigkeit durch die Innenseite (20) zur

Außenseite (18) ermöglicht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran (10) ein wasserdichtes sowie wasserdampf- und luftundurchlässiges, nicht in einer einzigen Ebene verlaufendes Material (12 - 16) aufweist, und daß die Membran (10) luftdurchlässige Öffnungen besitzt, die derart angeordnet sind, daß sie von Bereichen des wasserdichten sowie wasserdampf- und luftundurchlässigen Materials (12 - 16) zur Außenseite (18) hin in der Weise abgeschirmt und abgedeckt sind, daß ein Durchtritt von Wasser von der Außenseite (18) zur Innenseite (20) der Membran (10) verhindert ist.

2. Bahnförmige Membran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Membran (10) zumindest außenseitig aus einer Mehrzahl sich zumindest teilweise überlappender vorzugsweise waagerechter Streifen (12 - 16) aus einem wasserdichten sowie wasserdampf- und luftundurchlässigem Material besteht, wobei die Streifen (12 - 16) jeweils zumindest an unteren Kanten (22) Wellen (24) mit Wellentälern (26) und Wellenbergen (28) aufweisen, wobei die Wellen (24) jeweils eines oberen Streifens (12) derart über zumindest der oberen Kante (30) eines jeweiligen unteren Streifens (14) angeordnet sind, daß wenigstens ein Wellental (26) des jeweils oberen Streifens (12) mit der Oberfläche (32) des jeweils unteren Streifens (14) verbunden ist und wobei zwischen wenigstens einem Wellenberg (28) des jeweils oberen Streifens (12) und der Oberfläche (32) sowie der oberen Kante (30) des jeweils unteren Streifens (14) ein freier Raum (34) verbleibt, welcher den Durchtritt von Feuchtigkeit von der Innenseite (20) zur Außenseite (18) der Membran (10) ermöglicht.
3. Bahnförmige Membran nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß hintere Kanten (30) der jeweils unteren Streifen (14) die Wellen (24) der jeweils oberen Streifen (12) abdecken, wobei Oberseiten (50) der unteren Streifen (14) jeweils an Unterseiten (48) der oberen Streifen (12) befestigt sind, wobei ein durch die Wellen (24) der jeweils oberen Streifen (12) überlappender Bereich (52) der unteren Streifen (14) mit einer Vielzahl sich über den gesamten Querschnitt des unteren Streifens (14) erstreckenden Perforationen (54) versehen ist.
4. Bahnförmige Membran nach Anspruch 2 bder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenseite (20) der Membran (10) auf einem offenporigen, dampf- und wasserdurchlässigen Träger (36) befestigt ist.
5. Bahnförmige Membran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Streifen (12 - 16) jeweils im Bereich ihrer oberen Kanten mit den zur Verfügung stehenden Oberflächen auf dem Träger (36)

aufgeklebt sind.

6. Bahnförmige Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das wasserdichte sowie wasserdampf- und luftundurchlässige Material bzw. die Streifen (12 - 16) aus einem Polyolefin, insbesondere aus PP, PE, PU, PVC oder aus anderen thermoplastischen Rohstoffen und deren Gemischen bestehen.
7. Bahnförmige Membran nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das wasserdichte sowie wasserdampf- und luftundurchlässige Material bzw. die Streifen (12 - 16) aus Metall bestehen.
8. Bahnförmige Membran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger 36 ein Vlies, eine Gewebe, ein Gewirke oder ein Gelege ist.
9. Bahnförmige Membran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (36) eine offenporige oder geschlitzte Kunststoffolie ist.
10. Bahnförmige Membran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Träger (36) eine Bahn aus einem nativen Rohstoff, vorzugsweise auf Basis der Chemismen der Zellulose und Lignin, ist.
11. Bahnförmige Membran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Rückseite (38) des Trägers (36) eine zweite Membran (10a) angebracht ist, welche bei ansonsten gleichem Aufbau gegenüber der Membran (10) um 180° gedreht ist, so daß die Wellen (24a) der zweiten Membran (10a) im verbauten Zustand nach oben hin gerichtet sind.
12. Verfahren zur Herstellung einer Membran gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils zur Erzeugung eines Streifens (12 - 16) der Membran (10) eine Folie aus einem thermoplastischen Material erzeugt und anschließend in einer Verstreckungseinheit ungleichmäßig verstreckt wird, so daß die Folie die Form eines Kreisringabschnitts erhält, daß anschließend die so gewonnene Folie im Bereich des Außenradius gestaucht, auf dem Träger (36) abgelegt und mit dem Träger (36) verklebt wird, wodurch sich die Folie im Bereich des Innenradius aufwirft und Wellen (24) gebildet werden, welche dann wieder mit Klebepunkten an bevorzugten Stellen des darunter liegenden Streifens (14) im Bereich der Wellentäler (26) des oberen Streifens (12) verklebt werden.
13. Verfahren zur Herstellung einer Membran nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils zur Erzeugung eines Streifens (12 - 16) der

Membran (10) eine Schrumpffolie auf den Träger (36) gelegt und mit diesem im Bereich der oberen Kante (30) verklebt wird und daß anschließend die Folie im Bereich ihrer unteren Kante (22) thermisch behandelt wird, so daß im Bereich der unteren Kante (22) Wellen (24) gebildet werden. 5

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Streifen (12 - 16) durch Thermobondierung oder durch Ultraschallschweißen mit dem Träger (36) verbunden werden. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

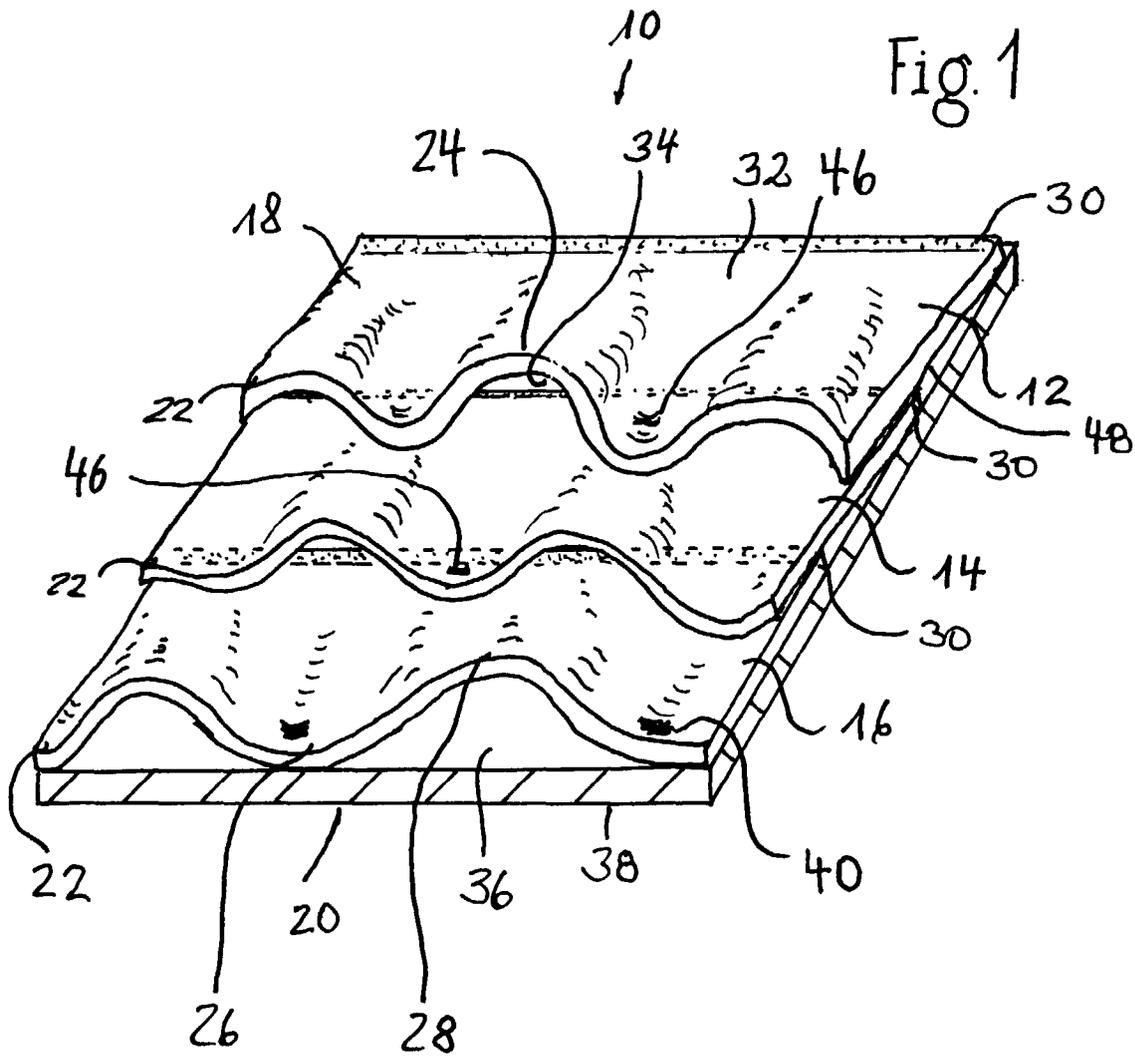


Fig. 2

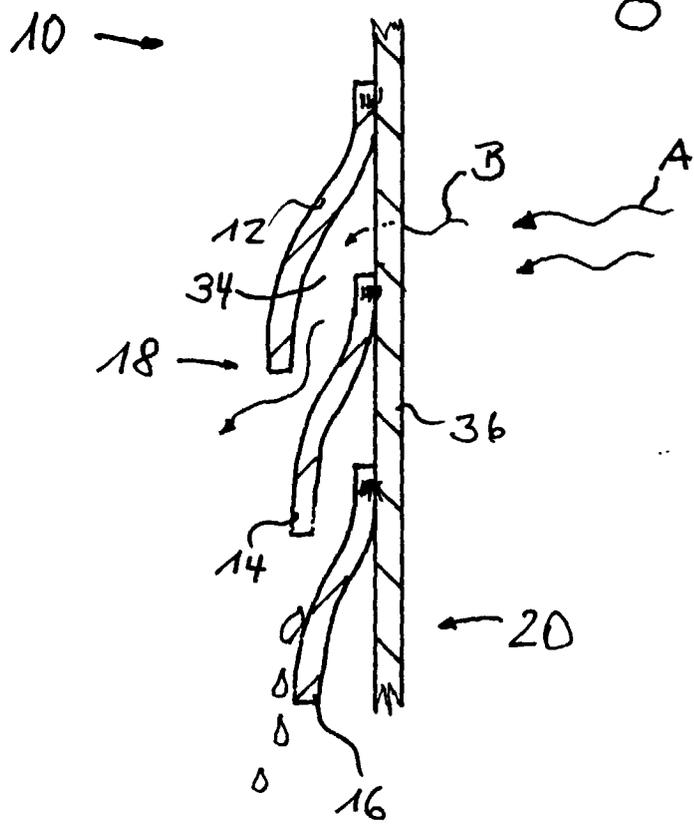


Fig. 3

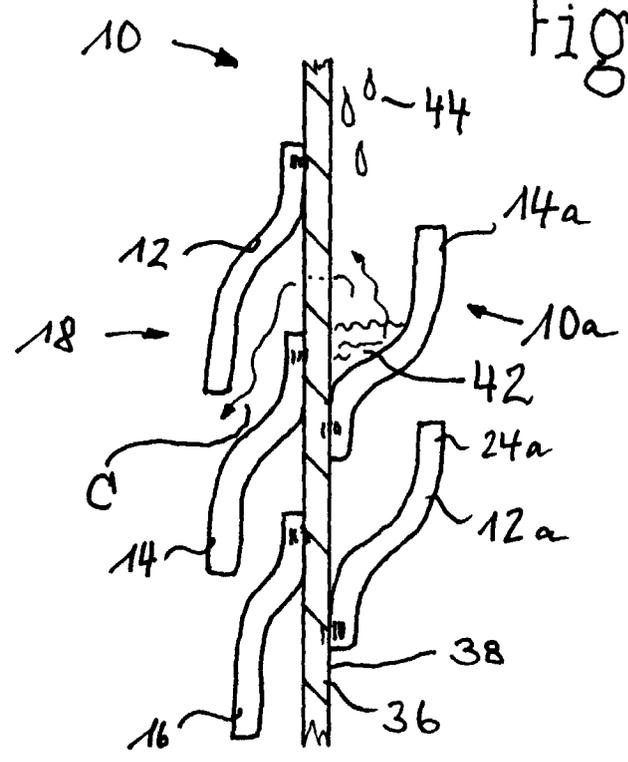


Fig. 4

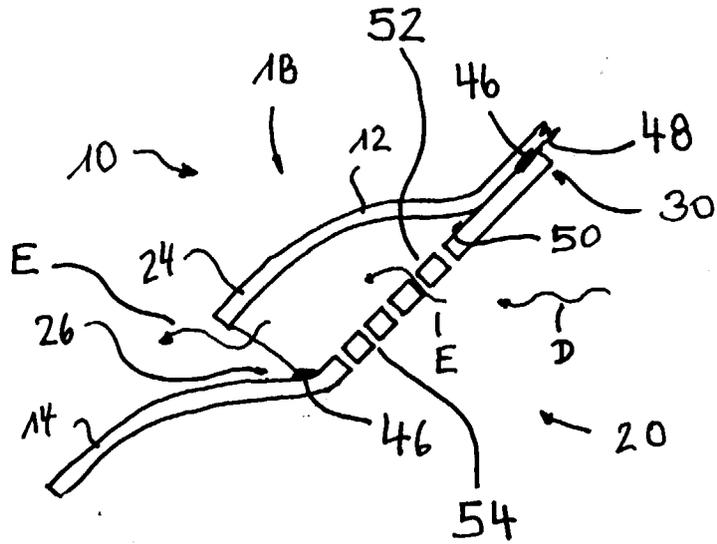


Fig. 5

