



(11)

EP 2 910 672 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.09.2018 Patentblatt 2018/37

(51) Int Cl.:

E04B 1/90 ^(2006.01)	E04B 1/76 ^(2006.01)
D04H 1/4291 ^(2012.01)	D04H 1/4334 ^(2012.01)
D04H 1/435 ^(2012.01)	D04H 1/485 ^(2012.01)
D04H 1/541 ^(2012.01)	D04H 1/558 ^(2012.01)
E04D 12/00 ^(2006.01)	

(21) Anmeldenummer: **15154110.9**

(22) Anmeldetag: **06.02.2015**

(54) **Unterdeckplatte**

Sarking board

Plaque de sous-toiture

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE

(30) Priorität: **12.02.2014 DE 102014001792**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.2015 Patentblatt 2015/35

(73) Patentinhaber: **Sandler AG**
95126 Schwarzenbach/Saale (DE)

(72) Erfinder:

- **Die Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als solche bekannt gemacht zu werden.**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 1 321 554	EP-A2- 0 736 723
EP-A2- 2 369 078	WO-A2-2007/125084

EP 2 910 672 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Unterdeckplatte für den Einsatz als Unterbau bei Dachkonstruktionen. Derartige Platten werden im Allgemeinen auf die Sparrenkonstruktion gelegt und dort befestigt bevor die eigentliche Eindeckung aufgelegt wird. Neben der eigentlichen Aufgabe, eine begehbare und zumindest während der Bauphase wasserdichte Dachhaut darzustellen, werden derartigen Platten auch geräusch- und wärmedämmende Eigenschaften zugeordnet.

[0002] Gattungsgemäße Dämmplatten sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt.

[0003] DE 4322745 beschreibt eine Dachdämmplatte mit einer auf den Sparren eines Daches anbringbaren dampfdurchlässigen Dämmstoffplatte, die mit einer wasserdichten, dampfdurchlässigen Folie zur Gewährleistung der Wasserdichtheit bspw bei Schlagregen versehen ist und aus verpressten Polyesterfasern besteht. Durch die wasserdichte, dampfdurchlässige Folie birgt diese Lösung allerdings Gefahren wie zum Beispiel der Delamination der Lagen oder auch von Lochbildung in der Folie während der Verlegephase. Bei Verarbeitung derartiger Platten muss besonders behutsam vorgegangen werden, um Beschädigungen an den Dachdämmplatten zu vermeiden.

[0004] In DE 29723930 wird ein Dämmelement mit einer begehbaren Deckplatte offenbart, unter der eine durchgehende Isolierplatte befestigt ist, in die Längs- und Quer-Belüftungskanäle eingeformt sind.

[0005] Dabei besteht die Isolierplatte beispielsweise aus PU-Schaum, Stein- und Mineralwolle oder Holzfasermaterial, während für die Deckplatte Holzwerkstoffplatten, Gips- und Gipsfaserplatten eingesetzt werden.

[0006] Nachteilig ist jedoch, dass hier stets zwei plattenförmige Flächengebilde zusammengefügt werden müssen. Darüber hinaus bedeutet das Einbringen von Belüftungskanälen in die Isolierplatte zusätzlichen Arbeitsaufwand bei der Produktion, wodurch solch gearbete Dämmelemente entsprechend hochpreisig sind.

[0007] Des Weiteren gibt es Unterdeckplatten aus verpressten, chemisch verfestigten Holzfaserstoffen deren Nachteil neben dem hohen Gewicht einer Platte auch die geringe Resistenz gegen Dauerfeuchte ist. Bei länger einwirkender Feuchte neigen derartige Platten zum Aufquellen bis hin zur Schimmelbildung an den Feuchtstellen.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die genannten Nachteile des Standes der Technik mit den im Anspruch 1 und in den Unteransprüchen genannten Merkmalen zu vermeiden.

[0009] Die erfindungsgemäße Unterdeckplatte ist in der Lage, neben der Grundforderung nach Begehrbarkeit und dauerhafter Wasserdichtheit auch die Geräuschdämmung und die Wärmedämmung trotz geringer Dicke der Platte im Dachraum signifikant zu erhöhen.

[0010] Erreicht wird dies, indem diese Unterdeckplatte aus einem kardierten, kreuzgelegten Vliesstoff aus synthetischen Stapelfasern besteht, der mechanisch verfestigt und verdichtet, sowie thermisch verfestigt ist.

[0011] Zur Gewährleistung der Schlagregensicherheit ist zumindest eine Seite der Unterdeckplatte mit hydrophoben Eigenschaften versehen. Des Weiteren können sowohl die Oberseite als auch die Unterseite oder, in bevorzugten Ausführungen, die komplette Unterdeckplatte, d.h. auch über die Dicke, hydrophobe Eigenschaften besitzen.

[0012] Zur Verringerung des Kohlendioxidausstoßes, der durch die Heizung von Gebäuden entsteht, werden Wärmedämmmaßnahmen beim Bau neuer Gebäude und bei Altbausanierungen durchgeführt. Bei Altbausanierungen sind durch die Sparrenhöhe oft Grenzen für die Höhe der Dämmschicht zwischen den Sparren gesetzt. Auch bei Neubauten sind häufig der Sparrenhöhe durch den finanziellen Rahmen des Bauherrn Grenzen gesetzt. Für den Bauherrn sind sowohl das äußere Erscheinungsbild, als auch die Kostenfrage ein wesentlicher Gesichtspunkt, der zu beachten ist. Die Gesetzgebung hat hier enge Grenzen gesetzt, die eingehalten werden müssen um eine dauerhafte Dämmung unter ökonomischem Gesichtspunkten zu erzielen.

[0013] Ausgehend von dieser Basis liegt der Erfindung die Idee zugrunde, wesentliche Eigenschaften eines Dachunterbaus wie:

- Wasserdichtheit
- Begehrbarkeit
- Wärmedämmung
- Geräuschisolierung
- Gewichtseinsparung
- Resistenz gegen Mikroben

[0014] in einem Bauteil zu vereinigen.

[0015] Eine erfindungsgemäß ausgeführte Unterdeckplatte ermöglicht es, einen Teil der Wärmedämmung in den Außenbereich des Dachaufbaus zu verlegen, sodass gerade bei der Altbausanierung im Innenbereich nicht mit großen Dicken gearbeitet werden muss.

[0016] Die erfindungsgemäße Unterdeckplatte umfasst ein mechanisch gebildetes Vlies aus einer Mischung von thermoplastischen und/oder duroplastischen Stapelfasern mit Schmelzfasern, welches zunächst mechanisch verfestigt und verdichtet wird. Eine daran anschließende thermische Behandlung aktiviert die Schmelzfasern, sodass sich nach Abkühlung des Materials die erfindungsgemäße eigensteife Unterdeckplatte ergibt. Die verwendeten Rohstoffe sollen

des Weiteren eine dauerhafte Schimmelresistenz gewähren ohne dass dies auf einer chemischen Behandlung beruht.

[0017] Die dabei zugrunde liegenden Herstellverfahren können dem Buch "Vliesstoffe", Fuchs / Albrecht (Hrsg), erschienen im Viley VCH, 2012 entnommen werden. Erfindungsgemäß ist eine oder beide Seiten der Unterdeckplatte hydrophob. Dies wird erfindungsgemäß durch die Verwendung mindestens einer hydrophobe Fasertyp erreicht. In der

[0018] Der Begriff Schmelzfaser wird in der vorliegenden Schrift synonym für Fasern verwendet, die zur thermischen Verfestigung von Vliesstoffen verwendbar sind. Üblicherweise enthalten derartige Fasern thermoplastische Bereiche, die einen geringeren Schmelzpunkt als die restlichen, den Vliesstoff bildenden Fasern haben. Diese Fasern können vollständig aus einem niedrighschmelzenden Polymer bestehen, es können aber auch sogenannte bikomponente Fasern des Seite / Seite oder des Kern / Mantel Types sein. Als Polymere sind alle gängigen Varianten aus Polyestern, Polyamiden oder Polyolefinen geeignet. Auch schmelzbare Anteile mit höheren kristallinen Anteilen können zum Einsatz kommen. Der Anteil an Schmelzfaser liegt erfindungsgemäß bei mindestens 40 Gewichtsprozent. Die Fasern weisen eine handelsübliche Kräuselung auf. Der Faserdurchmesser der zum Einsatz kommenden Schmelzfaser liegt zwischen 10 und 60µm.

[0019] Zur Gewährleistung der Wasserdichtheit weist ein Teil der zum Einsatz kommenden Fasern hydrophobe Eigenschaften auf. Die hydrophoben Fasern haben dabei einen, im Vergleich zu den anderen Fasern in der Fasermischung geringeren Faserdurchmesser. Die zum Einsatz kommenden Faserdurchmesser liegen dabei bei maximal 20µm, bevorzugt kleiner 18µm. Im Folgenden werden diese Fasern als Feinfasern bezeichnet. Derartige Fasern können aus thermoplastischen Polymeren bestehen, es sind aber auch duroplastische Polymere vorstellbar. Die Feinfasern weisen eine Kräuselung auf, die entweder zweidimensionaler aber auch dreidimensionaler Natur sein kann. Durch die Kräuselung haben die Fasern eine mehr oder weniger stark ausgebildete Rückstellkraft gegenüber mechanischen Belastungen. Je stärker die Kräuselung, ausgedrückt über Anzahl Kräuselbögen / cm ausgeführt ist, umso größer ist die Rückstellkraft. Erfindungsgemäß geeignet sind Feinfasern, die eine Anzahl von mindestens 4 Kräuselbögen pro cm haben, bevorzugt werden Fasern die größer 6 Bögen/cm aufweisen.

[0020] Diese Rückstellkraft kann weiterhin durch das die Fasern bildende Polymer beeinflusst werden. Geeignet sind Polyolefine, Polyamide, Polyacryle und Polyester. Bevorzugt werden aufgrund der guten Rückstelleigenschaften Fasern aus linearen Makromolekülen, deren Kette zu mindestens 85 Gewichtsprozent aus dem Ester eines Diols mit Terephthalsäure besteht. Sie werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Polyester-Feinfasern bezeichnet.

[0021] Die hydrophoben Eigenschaften dieser Feinfasern basieren dabei entweder auf den Fasereigenschaften selbst, beispielsweise bei Verwendung von Polyolefinen wie Polypropylen oder aber durch sogenannte Avivierungen die den Feinfasern bereits vor der Verarbeitung einen hydrophoben Charakter verleihen oder durch Avivage-Systeme, welche erst während der thermischen Behandlung ihre hydrophoben Eigenschaften durch Vernetzungsreaktionen ausbilden.

[0022] Die Polymere, aus welchen die Feinfasern gebildet werden, müssen so gewählt werden, dass diese einen Schmelzpunkt haben, der höher liegt als die Schmelztemperatur der Schmelzfaser bzw höher als die für die vorstehend erwähnte Vernetzungsreaktion notwendige Temperatur.

[0023] Der Anteil von hydrophoben Feinfasern liegt erfindungsgemäß bei mindestens 30 Gewichtsprozent.

[0024] Es werden auch Fasern mit größerem Faserdurchmesser eingesetzt. Diese Fasern weisen dann einen Durchmesser von mindestens 30µm auf. Bevorzugt werden Faserdurchmesser von größer 40µm. Derartige Fasern verleihen der erfindungsgemäßen Unterdeckplatte eine erhöhte Stabilität speziell bei Druckbelastungen bspw beim Begehen der Platte. Derartige Fasern werden als Grobfasern bezeichnet. Der Anteil dieser Grobfasern liegt, sollten sie verwendet werden, bei maximal 30 Gewichtsprozent. Die Grobfasern weisen handelsübliche Kräuselungen auf. Als Polymere zur Herstellung der Grobfasern sind Polyolefine, Polyamide, Polyacryle und Polyester geeignet.

[0025] Besonders bevorzugt werden Polyester-Fasern aus linearen Makromolekülen, deren Kette zu mindestens 85 Gewichtsprozent aus dem Ester eines Diols mit Terephthalsäure besteht. Sie werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung als Polyester-Grobfasern bezeichnet.

[0026] Sind die zum Einsatz kommenden Fasertypen alle auf Basis des gleichen Polymers, so ist, zumindest bei thermoplastischen Polymeren, die Wiederverwertung bei Renovierung / Neuaufbau eines Daches gewährleistet. Erfindungsgemäße und mit bevorzugten Rohstoffen hergestellte Unterdeckplatten können problemlos dem Recycling zu geführt werden.

[0027] Im Unterschied zum Stand der Technik wird mit Polymeren gearbeitet, die sich nicht mikrobiell verstoffwechseln lassen. Somit ist sichergestellt, dass auch bei dauerhafter Feuchte in der Umgebung eine erfindungsgemäße Unterdeckplatte keinen Nährboden für das Wachstum von Schimmel oder Bakterien bietet. Diese Eigenschaft erweist sich speziell bei Neubauten als vorteilhaft, die noch in der Phase des Abtrocknens von Mauerwerk oder Putz in den Innenräumen sind. Innerhalb dieser Trockenphase diffundiert ein Großteil der im Gebäude vorhandenen Feuchte über den Dachbereich nach außen. Je nach Temperaturverhältnissen kann es dabei zur Bildung von Kondenswasser an den Unterdeckplatten kommen. Eine erfindungsgemäß ausgeführte Unterdeckplatte verhält sich dabei inert, da die Feuchtigkeit weder zum Quellen noch zu anderen negativen Effekten (Schimmelbildung) führt.

[0028] Von entscheidender Bedeutung für die vorliegende Erfindung ist der Schritt des mechanischen Verfestigens und Verdichtens in Verbindung mit dem Einsatz von hydrophoben Feinfasern mit den oben genannten Faserdurchmessern.

[0029] Bei der mechanischen Verfestigung wird neben der teilweisen Umorientierung der Stapelfasern von der horizontalen in die vertikale Dimension auch die Dichte des Materials, ausgedrückt als Raumgewicht, kurz RG mit der Einheit kg/m^3 , erhöht.

[0030] Durch die erfindungsgemäße Verwendung von hydrophoben Feinfasern ist eine hohe Anzahl von Einzelfasern pro Raumeinheit vorhanden. Durch die Verdichtung während der mechanischen Verfestigung werden die Abstände zwischen den einzelnen Fasern derart verringert, dass sich speziell im Bereich der Außenflächen eine porenarme, fast geschlossene Oberfläche aus Fasern ergibt. Diese Oberfläche ist für tropfenförmig auftreffendes Wasser, bspw. Regen praktisch dicht, aber für Wasserdampf trotzdem durchlässig. Zur Anwendung kommen konventionelle mechanische Vernadelungstechniken, bevorzugt werden Nadelmaschinen die einen Verfahrensablauf gemäß der EP 1644565 ermöglichen. Durch diese bevorzugte Vernadelungstechnik erhält das so entstandene Vlies eine hohe Innenverfestigung, welche dadurch in der erfindungsgemäßen Unterdeckplatte die Durchtrittssicherheit durch hohe Scherfestigkeit gewährleistet.

[0031] Die Flächengewicht des Faserflors, welcher der mechanischen Verfestigung zugeführt wird, liegt erfindungsgemäß bei größer 1000g/m^2 , bevorzugt bei größer 2000g/m^2 . Durch den Schritt der mechanischen Verfestigung wird der Faserflor hin zu einem flexiblen Vlies verfestigt und so verdichtet, dass sich nach Abschluss der thermischen Verfestigungsstufe für die fertige Unterdeckplatte erfindungsgemäß Raumgewichte von kleiner 200kg/m^3 , bevorzugt kleiner 160kg/m^3 und besonders bevorzugt von kleiner 130kg/m^3 ergeben.

[0032] Erfindungsgemäß schließt an diese mechanische Verfestigung eine thermische Verfestigungsstufe an. Diese kann beispielsweise aus einer Wärmebehandlung mittels Durchströmen mit Heißluft bestehen. Dafür kommen beispielsweise übliche Bandtrockner zum Einsatz. Die Heißluft bringt die schmelzbaren Anteile der Schmelzfaser zum Schmelzen, die Schmelze wandert an Kreuzungspunkte von nicht geschmolzenen Fasern und lagert sich dort bevorzugt ab. Am Ende der thermischen Verfestigungsstufe wird die noch schmelzwarme Matte einer Kühlbehandlung, bspw. mittels Durchströmen mit kalter Luft, unterzogen, sodass die geschmolzenen Bereiche abkühlen und der Vliesstoff zur erfindungsgemäßen eigensteifen Unterdeckplatte verfestigt wird.

[0033] Je nach Ausführung der Feinfasern kann die thermische Verfestigungsstufe auch eine Vernetzungsreaktion von Avivagebestandteilen auf der Faseroberfläche zur Folge haben. Wird die Faseroberfläche während der Herstellung der Feinfasern beispielsweise mit Ausgangsstoffen für eine hydrophobe Beschichtung aus Fluorcarbon versehen, so kann im Rahmen der thermischen Verfestigungsstufe auch die Vernetzungsreaktion aktiviert werden. In der Folge weist eine so hergestellte, erfindungsgemäß ausgeführte Unterdeckplatte eine dem Stand der Technik überlegene Wasserdichtheit bei mechanischer Beständigkeit gegenüber Beanspruchung der Sicht-Oberfläche auf.

[0034] Das Raumgewicht kann während der thermischen Verfestigung noch weiter erhöht werden. Beispielsweise kann sich an die Heizstufe im Trockner ein Kalibrierband oder eine Kalibrierwalze anschließen, welche das schmelzwarme Vlies weiter komprimiert und dieser Zustand durch die anschließende Abkühlung fixiert wird. So werden die Fasern im Bereich der Oberflächen weiter aneinander gedrückt, eine weitere Verbesserung der Schlagregendichtheit ist die Folge.

[0035] So hergestellte, erfindungsgemäß ausgeführte Unterdeckplatten weisen Raumgewichte von kleiner 200kg/m^3 , bevorzugt kleiner 160kg/m^3 und besonders bevorzugt von kleiner 130kg/m^3 auf. Die Dicken liegen in einem Bereich von 10 bis 60mm, wobei eine Dicke im Bereich 15 bis 30mm bevorzugt wird.

[0036] Kennzeichnend für die vorliegende Erfindung ist eine Oberfläche welche aus stark verdichteten, hydrophoben Feinfasern besteht und zumindest auf einer Seite der Unterdeckplatte ausgebildet ist. Die wasserabweisenden Eigenschaften dieser Oberfläche bleiben - im Unterschied zum Stand der Technik - auch nach punktuellen Belastungen oder Überlastung wie beispielsweise dem Einschlagen eines Nagels zur Befestigung der Unterdeckplatte an der Unterkonstruktion oder beim Begehen entstehen, erhalten.

[0037] Herkömmliche Materialien wie im Stand der Technik beschrieben, benötigen zur Erzielung einer Wasserdichtheit eine abdichtende Lage. Diese wird, da auch die Forderung nach Wasserdampfdurchlässigkeit besteht, im Allgemeinen aus einer, wasserdichten, aber wasserdampfdurchlässigen Folie gebildet. Nachteilig ist, dass diese Folie aufgrund ihrer Porosität nur sehr geringe mechanische Festigkeiten aufweisen. Partielle Überdehnung oder Lochbildung wird nicht ausgeglichen.

[0038] Wird nun eine derartige, dem Stand der Technik entsprechende Folienlage an der Unterkonstruktion mittels Nageln oder Klammern befestigt, entsteht um die Eindringstelle herum ein Loch, welches sich bei Dehnung bspw. beim Begehen weiter vergrößern kann. Lochbildung kann aber auch durch partielles Überdehnen geschehen, z.B. ein Stein der im Schuhprofil eines Dachdeckers steckt. Dabei drückt sich der Stein in die Oberfläche und perforiert die Folie, das Dach weist Fehlstellen auf. Ebenso ist dies bei chemisch verfestigten Holzfaserplatten. Sobald hier eine partielle Überlastung stattfindet, ist eine derartige Unterdeckplatte in ihrer Integrität gestört und anfällig gegenüber auftreffendem Wasser.

[0039] Anders ist dies bei einer erfindungsgemäß ausgeführten Unterdeckplatte. Die hydrophoben Feinfasern sind durch die Verdichtung stark aneinander gepresst. Dringt nun ein Nagel in die Unterdeckplatte ein, so werden die Feinfasern vom Nagel zur Seite gedrängt, d.h. weiter verdichtet. Durch die den Feinfasern innewohnende Rückstellkraft wird nun sowohl die Eindringstelle als auch die Kontaktfläche des Nagels zu den Feinfasern über die Dicke der Unterdeckplatte durch die hydrophoben Feinfasern abgedichtet. Dies beugt speziell auch einem Wasserdurchtritt im Sparrenbereich vor. Tropfenförmiges Wasser kann weder auf der Lauffläche noch im Bereich der Nagelstellen eindringen. Dem Stand der Technik entsprechende Materialien benötigen gerade um die Nagelstellen herum auf den Sparren noch Abdichthilfen.

[0040] Ebenso ist es beim vorbeschriebenen Beispiel mit einem Stein im Schuhprofil. Die Unterdeckplatte wird durch die Belastung kurzzeitig komprimiert jedoch nicht perforiert. Nach Wegfall der Belastung nehmen die Feinfasern wieder ihre ursprüngliche Position ein sodass auch hier kein Eindringen von Wasser an der Belastungsstelle möglich ist.

[0041] Die erfindungsgemäße Unterdeckplatte gemäß dem Ausführungsbeispiel 1 besteht aus folgender Fasermischung:

Schmelzfaser:

Anteil 50% Gewichtsprozent, bikomponente Schmelzfaser mit Kern / Mantel-Struktur aus Co-Polyester/ Polyester, wobei der Mantel einen Schmelzpunkt von ca 110°C und der Kern einen Schmelzpunkt von ca 250°C aufweist. Der Faserdurchmesser beträgt ca 20,1µm, die Faserlänge 51 mm

Grobfaser:

Anteil 20% Gewichtsprozent einer Polyester-Grobfaser mit einem Schmelzpunkt von ca 250°C Der Faserdurchmesser beträgt ca 50,8µm, die Faserlänge 76mm.

Feinfaser:

Anteil 30% Gewichtsprozent einer Polyester-Feinfaser mit einem Schmelzpunkt von ca 250°C Der Faserdurchmesser beträgt ca 12,5µm, die Faserlänge 38mm. Die Fasern weisen eine Kräuselung von im Mittel 7 Bögen/cm auf. Das Avivage-System besteht aus einer nicht vernetzten Auflage auf FluorCarbon Basis, die erst nach thermischer Behandlung die hydrophoben Eigenschaften ausbildet.

[0042] Die vorgenannten Fasertypen werden homogen gemischt und einer Krempelanlage zugeführt. Über einen Kreuzleger wird ein unverfestigter Faserflor mit einem Flächengewicht von ca 2400g/m² erzeugt.

[0043] Dieser Faserflor wird einer Nadelmaschine zugeführt, wie sie in EP1644565 beschrieben ist. Der Faserflor wird mit einer Geschwindigkeit durch die Nadelanlage gefahren, sodass sich eine Anzahl von 140 Einstichen pro cm² Vliesoberfläche ergibt. Es wird mit sogenannten 1-Barb-Nadeln gearbeitet.

[0044] Der so hergestellte Faserflor wird einem Bandtrockner zugeführt, der die im Faserflor enthaltenen schmelzbaren Mantelanteile der Schmelzfaser schmilzt. Die Trocknertemperatur liegt dabei bei ca 175°C.

[0045] Abschließend wird der erhitzte Faserflor abgekühlt, sodass sich die erfindungsgemäße, eigensteife Platte mit einer Dicke von 24,5mm bei einem Flächengewicht von 2309g/m², entsprechend einem Raumgewicht von 94kg/m³ ergibt.

[0046] Die so erzeugte Platte weist sowohl an beiden Oberflächen als auch über die gesamte Dicke der Platte hydrophobe Eigenschaften auf. Dadurch sind auch die Schnittkanten der Platte wasserabweisend.

[0047] In weiteren Ausgestaltungen der Erfindung kann die Unterdeckplatte zumindest auf einer Seite eine Oberflächenbehandlung mittels Druck und/oder Hitze derart behandelt werden, dass die Plattenoberfläche geglättet wird. Glätten bedeutet im Falle der vorliegenden Erfindung eine Veränderung der Faseroberflächen, sodass diese im Bereich der Plattenoberfläche keinen runden Querschnitt sondern einen einseitig abgeplatteten Querschnitt aufweisen.

[0048] Erreicht wird dies durch die Beaufschlagung der zu glättenden Oberfläche mit Druck und ggf Wärmeunterstützung. Geeignet dazu sind beispielsweise Bandpressen, bei welchen die Oberflächen der Unterdeckplatten unter Druck- und Hitzeeinwirkung aufgrund der glatten Bandstruktur geglättet werden. Auch eine Behandlung mit Kalandern bringt ähnlich Effekte.

[0049] Eine derartige Glättbehandlung hat eine verbesserte Geschlossenheit der so behandelten Oberfläche der Unterdeckplatte zur Folge, sodass die Schlagregendichte gesteigert wird.

[0050] Das Ausführungsbeispiel 2 zeigt eine erfindungsgemäß ausgeführte, beidseitig geglättete Unterdeckplatte, welche zunächst gemäß Ausführungsbeispiel 1 hergestellt wurde. Anschließend wurde die Unterdeckplatte einer Glättbehandlung mittels einer Flachbett-Kaschieranlage bei einer Temperatur von 180°C und einem Bandabstand von 21 mm unterzogen. Die Presse hatte auf Ober- und Unterband einen glatten Teflonbelag. Die Geschwindigkeit lag bei 2,1 m/min.

[0051] Das Verhalten von erfindungsgemäß ausgeführten Materialien im Vergleich zum Stand der Technik kann der Tabelle 1 entnommen werden.

[0052] Als Testmethoden kamen folgende Verfahrensweisen zum Einsatz:

Flächengewicht: gemäß EDANA WSP 130.1. mit einer Mustergröße von 25*25cm. Das Messergebnis wird in g/m² angegeben.

[0053] Dicke: gemäß EDANA WSP 120.6., Messgerät gemäß Absatz 4.1 und Prüfverfahren gemäß Absatz 7.2 Option B. Das Messergebnis wird in mm angegeben

[0054] Luftdurchlässigkeit: gemäß EDANA WSP 70.1, ermittelt bei einem Differenzdruck von 100Pa. Das Ergebnis wird in l/m²/s angegeben.

[0055] Wasseraufnahme: zunächst wird das Trockengewicht T1 in g eines Prüflings der Größe 100*100mm ermittelt. Danach wird der Prüfling in ein Wasserbad, welches mit Ionentauscher- Wasser mit einer Leitfähigkeit kleiner 0,5 µS/cm gefüllt ist, innerhalb von 5 Sekunden soweit eingetaucht, dass sich über dem Prüfling eine Wasserhöhe von 150mm ergibt. Nach 60 Sekunden Tauchbehandlung wird der Prüfling innerhalb von 5 Sekunden aus dem Wasserbad entnommen. Nach weiteren 60 Sekunden Abtropfzeit wird das Nassgewicht N1, ebenfalls in g ermittelt.

[0056] Die Wasseraufnahme wird nach der Gleichung

$$\text{Wasseraufnahme [\%]} = \frac{N1 - T1}{T1} \times 100\%$$

ermittelt und in % angegeben.

[0057] Durchtrittsfestigkeit: Der Testaufbau ist wie in Figur 1 gezeigt. Der Test simuliert eine Belastung wie sie beispielsweise beim Begehen eines Daches durch den Dachdecker entsteht. Zur Ermittlung der Durchtrittsfestigkeit wird ein Prüfling 3 der Größe 50*300mm hergestellt. Der Prüfling 3 wird auf zwei parallel verlaufende, im Abstand von 230mm zu einander angebrachte Stützlager 1 gelegt, sodass sich eine dachähnliche Konstruktion ergibt, in welcher die beiden Stützlager 1 die Dachsparren und der darauf liegende Prüfling 3 die Unterdeckplatte darstellen. Eine 55 mm breite Druckfinne 2 wird dann in der Mitte des Abstands der beiden Stützlager 1, bei 115mm, so auf den Prüfling 3 gesetzt, dass die Kontaktlinie der Druckfinne 2 parallel zu den Auflagelinien des Prüflings 3 auf den Stützlager 1 verläuft und die Druckfinne 2 auf jeder Seite des Prüflings 3 2,5mm heraussteht. Die Druckfinne 2 drückt nach Prüfungsstart auf den Prüfling 3 und verformt diesen mit einer Geschwindigkeit von 100mm/min bis ein Weg von 30% des Stützlager-Abstandes zurückgelegt wurde. Abschließend wird die Finne 2 mit gleicher Geschwindigkeit in entgegengesetzter Richtung herausgefahren, der Prüfling 3 entlastet. Der Test ist bestanden, wenn der Prüfling nicht bricht, d.h. eine Person nicht durch die entstandene Fehlstelle brechen kann.

[0058] Bleibende Verformung: Der Testablauf entspricht dem unter der Beschreibung Durchtrittsfestigkeit. Er ist nur möglich mit Materialien die nicht brechen. Sobald der Durchtrittstest beendet wurde, wird nach 60 Sekunden, in welcher der Prüfling vollkommen entlastet ist, die Differenz 4 in mm als Höhenunterschied der Position der Oberfläche des Prüflings 3 vor Prüfung zur Position der Oberfläche des Prüflings 3a nach Prüfung, ermittelt.

[0059] Die "bleibende Verformung" wird als Prozentwert der Differenz 4 bezogen auf den Stützlagerabstand nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Bleibende Verformung [\%]} = \frac{\text{Differenz 4 [mm]}}{\text{Stützlagerabstand [mm]}} \times 100\%$$

[0060] Angestrebt werden Werte von weniger als 8 % bleibender Verformung, bevorzugt werden Werte angestrebt, die kleiner 5% liegen.

[0061] Betrachtet man die Tabelle 1 so zeigt sich, dass bei der Ermittlung der Durchtrittsfestigkeit das erfindungsgemäß ausgeführte Material bei Druckbelastung, bspw beim Begehen einer Platte nicht reißt oder bricht. Es findet lediglich eine Verformung statt, die nach Wegfall der Belastung sofort wieder verschwindet. Eine dem Stand der Technik entsprechende Unterdeckplatte aus verpressten Holzfasern, in Tabelle 1 als Vergleichsbeispiel aufgeführt, bricht bereits bei einer Verformung um 3% des Stützlagerabstands, im vorliegenden Fall also bereits bei einer Verformung von nur 6,9mm. Erfindungsgemäß ausgeführte Platten können problemlos um das 10-fache, bis zu 30% verformt werden, ohne zu brechen.

[0062] Genauso ist es beim Parameter der bleibenden Verformung. Wie erwähnt, bricht eine Platte nach dem Stand der Technik bereits bei geringer Verformung. Das erfindungsgemäß ausgeführte Material geht nach einer Belastung von 30% nahezu sofort wieder zurück auf die ursprüngliche Position zurück. Sie weist daher keine bleibende Verformung auf, der Messwert liegt bei 0mm. Diese Eigenschaft ist gerade bei Platten notwendig, die nicht überdeckend sondern

mittels Nut und Feder verlegt sind. Eine bleibende Verformung würde dazu führen, dass Nut und Feder nicht mehr ineinander greifen, es zu einer Fehlstelle in der Deckung käme.

[0063] Des Weiteren minimiert diese Eigenschaft das Risiko der Kantenbeschädigung beim Transport / Handling von Platten auf einer Baustelle. Sollte die Kante einer erfindungsgemäß ausgeführten Unterdeckplatte einer mechanischen Belastung ausgesetzt werden, so weicht diese der Belastung aus, stellt sich aber nach Wegfall der Belastung wieder in die Ausgangsposition zurück. Bei einer dem Stand der Technik entsprechenden Platte wäre die Kante irreparabel beschädigt.

[0064] Des Weiteren erkennt man den enormen Gewichtsvorteil gegenüber dem Stand der Technik. Eine handelsübliche Holzfaserplatte hat bei gleicher Dicke das 2,1 -fache des Gewichts einer erfindungsgemäß ausgeführten Unterdeckplatte. Entsprechend einfacher ist das Handling auf einer Baustelle bei der Eindeckung eines Daches.

[0065] Eine dem Stand der Technik entsprechende Unterdeckplatte hat nach der vorstehenden Prüfmethode nahezu keine Luftdurchlässigkeit. Betrachtet man die Luftdurchlässigkeit einer erfindungsgemäß ausgeführten Unterdeckplatte, so kann man Luftdurchlässigkeit erkennen, diese liegt bei den Ausführungsbeispielen im Bereich von 120l/m²/s. Je nach Einsatzzweck kann die Luftdurchlässigkeit variieren. Dies wirkt sich auf das Klima der Dachkonstruktion äußerst positiv aus. Es kann nicht zu Feuchtestau kommen, da Feuchtigkeit leicht durch eine erfindungsgemäß ausgeführte Unterdeckplatte diffundieren kann. Ebenso kann sich, sollte aufgrund widriger Wetterumstände Wasser in die Matrix der Unterdeckplatte eingedrungen sein, diese Feuchtigkeit leicht wieder abgegeben werden, die Unterdeckplatte trocknet leicht ab.

[0066] Die erfindungsgemäß ausgeführten Unterdeckplatten weisen Wärmeleitfähigkeiten kleiner 0,04 W/mK, in bevorzugten Ausführungen kleiner 0,035 W/mK auf. Hartfaserplatten aus dem Ausführungsbeispiel liegen hier um 0,05W/mK deutlich höher. Aufgrund dieser Eigenschaften kann eine erfindungsgemäß ausgeführte Unterdeckplatte auch für die Berechnung des U-Wertes mit einbezogen werden. Aufgrund der Tatsache, dass bereits ein Teil des Außenaufbaus des Daches wärmedämmende Funktion übernimmt, kann die Dicke einer Zwischensparrendämmung erheblich reduziert werden, was vor allem bei Altbausanierungen durch die unterschiedlichen Sparrenhöhen zur Kostenreduzierung führt.

[0067] Die Wasseraufnahme einer erfindungsgemäß ausgeführten Platte ist, jeweils im Vergleich zum Stand der Technik, bei einem geringeren Raumgewicht, sowie erhöhter bzw überhaupt vorhandener Luftdurchlässigkeit auf vergleichbarem Niveau. Insbesondere erkennt man den Einfluss der Oberflächenglättung auf diesen Parameter. Eine beidseitige Wärmebehandlung reduziert die Wasseraufnahme um 2,4% auf 4.5%.

[0068] In weiteren Ausführungsformen können die seitlichen Kanten von verlegebereit zugeschnittenen Unterdeckplatten entweder glatt ausgeführt werden, sie können aber auch so ausgeführt sein, dass die Ränder eine Nut und Feder-Struktur besitzen oder mit einer Fase versehen sind.

[0069] Erfindungsgemäß kann die Nut - und Feder-Struktur dadurch erreicht werden, dass mehrere zugeschnittene Unterdeckplatten versetzt übereinander gestapelt werden und sich die Nut- und Federstruktur ergibt. Auch eine mechanische Fräsbehandlung zum Erzeugen der Nuten / Federn ist machbar.

Durch diese Ausführung ist bei der Verlegung auf Stoß die Schlagregendichtheit auch an den Übergangsstellen zwischen zwei Platten gewährleistet. Auch wird dadurch die Beigesteifheit weiter erhöht.

[0070] Vorstellbar ist auch die Verwendung einer hydrophilen Beschichtung oder Platte auf der dem Bauwerk zugewandten Seite der Unterdeckplatte. Durch die hydrophilen Eigenschaften wird so einer Tropfenbildung von Schweißwasser vorgebeugt und dadurch ein intelligentes, kondensattolerantes Feuchtemanagement aufgebaut.

[0071] Überraschend wurde festgestellt, dass erfindungsgemäß hergestellte Unterdeckplatten neben Wärmeisolation auch einen Beitrag zur Schallisolation leisten. Die Schallabsorption wird durch poröse, offenzellige Strukturen begünstigt. Die Schallenergie wird durch Reibung in Wärmeenergie umgewandelt. Dabei ist die Existenz von offenen und tiefen Poren wichtig. Ein erfindungsgemäß ausgeführtes Material weist ebensolche Porenstrukturen auf. Diese Strukturen wirken sich auf den sogenannten spezifischen Strömungswiderstand aus, welcher sich nach der Formel berechnet:

Druckdifferenz [Pa]

Spez.Strömungswiderstand [Pa s/m] = -----

Durchströmungsgeschwindigkeit Luft [m/s]

[0072] So wurde die gemäß dem Ausführungsbeispiel hergestellte Platte auf ihre Schallisolation hin untersucht. Die Luftdurchlässigkeit wurde dabei gemäß der vorstehend beschriebenen Methode ermittelt. Für die erfindungsgemäß ausgeführten Platten ergaben sich Werte von 770 Pa* s/m für das Ausführungsbeispiel 1 und von 810Pa*s/m für das Ausführungsbeispiel 2. Angestrebt werden Werte zwischen 700 und 3000 Pa*s/m. Werte größer 3000Pa*s/m sind zu vermeiden, da dann eine Schallreflektion stattfindet.

[0073] So hergestellte Unterdeckplatten weisen weiterhin Entflammbarkeits-Eigenschaften auf, die den üblichen Marktanforderungen wie beispielsweise DIN 4102, B2 entsprechen. Sollten höhere Anforderungen gestellt werden, so

EP 2 910 672 B1

können diese durch Einsatz von schwerentflammbar ausgerüsteten Fasern wie beispielsweise Trevira CS oder durch chemische Ausrüstungen erreicht werden.

[0074] Die Einsatzbereiche derartiger Unterdeckplatten sind nicht nur auf den Dachbereich beschränkt. Sie können auch im Bereich von Außenwänden als wärmedämmendes Konstruktionsmaterial eingesetzt werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 1

Prüfungen	Einheit	Ausführungsbeispiel 1 No 31BA010501	Ausführungsbeispiel 2 No 88BD010502	Vergleichsbeispiel Holzfaserplatte Gutex Multiplex Top 22
Flächengewicht	g/m ²	2309	2295	4957
Dicke mit Schublehre	mm	24,5	21,6	22,3
Raumgewicht	kg/m ³	94	106	222
Durchtrittfestigkeit bei 30% Verformung	N	15	17	gebrochen
Bleibende Verformung	mm	0	0	gebrochen
Luftdurchlässigkeit bei 100 Pa	l/m/s	130	124	2
Wasseraufnahme	%	6,9	4,5	5,6
Wärmeleitfähigkeitskoeffizient	WLG- Klasse	WLG040	WLG040	WLG050

Patentansprüche

1. Begehbare Unterdeckplatte zur Auflage auf einer Sparrenkonstruktion eines Daches
dadurch gekennzeichnet, dass

- die Unterdeckplatte aus einem im Trockenverfahren gebildeten Vliesstoff besteht
- der Vliesstoff mechanisch verfestigt und verdichtet, sowie thermisch verfestigt ist.
- der Vliesstoff aus synthetischen Stapelfasern gebildet wird, die eine Kräuselung aufweisen
- mindestens 30 % Gewichtsprozent der den Vliesstoff bildenden Fasern aus Stapelfasern bestehen, die vor und/oder nach thermischer Behandlung hydrophobe Eigenschaften aufweisen und einen Faserdurchmesser von kleiner 21 µm aufweisen
- mindestens 40% Gewichtsprozent der den Vliesstoff bildenden Fasern aus Schmelzfasern bestehen.
- maximal 30% Gewichtsprozent der den Vliesstoff bildenden Fasern Grobfasern sind, welche einen Faserdurchmesser von größer 30 µm aufweisen

2. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Oberfläche der Oberseite und / oder die Oberfläche der Unterseite geglättet ist.

3. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Unterdeckplatte eine Dicke zwischen 10 mm bis 60 mm hat.

4. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Unterdeckplatte ein Raumgewicht von kleiner 200kg/m³ besitzt.

5. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Unterdeckplatte einen Wärmeleitfähigkeitskoeffizienten von kleiner 0,04W/mK aufweist

6. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Unterdeckplatte eine Luftdurchlässigkeit aufweist.

7. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Unterdeckplatte eine bleibende Verformung nach der in der Beschreibung angeführten Testmethode von kleiner 10% aufweist.

8. Unterdeckplatte nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Unterdeckplatte einen spezifischen Strömungswiderstand größer 700 Pa*s/m aufweist.

Claims

1. A walkable baseboard for placement onto a rafter structure of a roof **characterized in that**

- the baseboard is made of a non-woven fabric produced in a drying process,
- the non-woven fabric is made rigid mechanically and compacted, as well as thermally solidified,

- the non-woven fabric is made of stacked synthetic fibres comprising a crimping,
- at least 30% by weight of the fibres that make up the non-woven fabric are stacked fibres which have hydrophobic characteristics before and/or after thermal treatment and which have a fibre diameter of less than $21\mu\text{m}$,
- at least 40% by weight of the fibres that make up the non-woven fabric consist of melted fibres,
- a maximum of 30% by weight of the fibres that make up the non-woven fabric are coarse fibres which have a fibre diameter of greater than $30\mu\text{m}$.

2. A baseboard according to the previous claim,
characterized in that

- the surface of the top side and/or the surface of the bottom side is smoothed.

3. A baseboard according to one of the previous claims,
characterized in that

- the baseboard has a thickness of between 10 mm and 60 mm.

4. A baseboard according to one of the previous claims,
characterized in that

- the baseboard has a bulk weight of less than 200kg/m^3 .

5. A baseboard according to one of the previous claims,
characterized in that

- the baseboard has a heat conductivity coefficient of less than 0.04 W/mK .

6. A baseboard according to one of the previous claims,
characterized in that

- the baseboard has an air permeability.

7. A baseboard according to one of the previous claims,
characterized in that

- the baseboard has a residual deformation of less than 10% following the test method cited in the description.

8. A baseboard according to one of the previous claims,
characterized in that

- the baseboard has a specific flow resistance of greater than $700\text{ Pa}\cdot\text{s/m}$.

Revendications

1. Plaque de sous-toiture accessible, destinée à être posée sur une charpente à chevrons d'un toit
caractérisée en ce que

- la plaque de sous-toiture est constituée d'un non-tissé formé dans un procédé par voie sèche,
- le non-tissé est renforcé et étanchéifié mécaniquement, ainsi que renforcé thermiquement,
- le non-tissé est formé à base de fibres discontinues synthétiques qui présentent des frisottis,
- au moins 30 % en poids des fibres formant le non-tissé sont constitués de fibres discontinues qui présentent des propriétés hydrophobes avant et/ou après un traitement thermique et présentent un diamètre de fibre inférieur à $21\mu\text{m}$,
- au moins 40 % en poids des fibres formant le non-tissé sont constitués de fibres de fusion,
- au maximum 30 % en poids des fibres formant le non-tissé sont des fibres grossières, lesquelles présentent un diamètre de fibre supérieur à $30\mu\text{m}$.

2. Plaque de sous-toiture selon la revendication précédente,
caractérisée en ce

• **que** la surface de la face supérieure et / ou la surface de la face inférieure sont lissées.

3. Plaque de sous-toiture selon l'une des revendications précédentes,
caractérisée en ce

• **que** la plaque de sous-toiture a une épaisseur entre 10 mm et 60 mm.

4. Plaque de sous-toiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

• **que** la plaque de sous-toiture possède une masse volumique apparente inférieure à 200 kg/m³.

5. Plaque de sous-toiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

• **que** la plaque de sous-toiture présente une conductibilité thermique inférieure à 0,04 W/mK.

6. Plaque de sous-toiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

• **que** la plaque de sous-toiture présente une perméabilité à l'air.

7. Plaque de sous-toiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

• **que** la plaque de sous-toiture présente une déformation permanente inférieure à 10 % d'après la méthode de test présentée dans la description.

8. Plaque de sous-toiture selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

• **que** la plaque de sous-toiture présente une traînée spécifique supérieure à 700 Pa*s/m.

Fig. 1

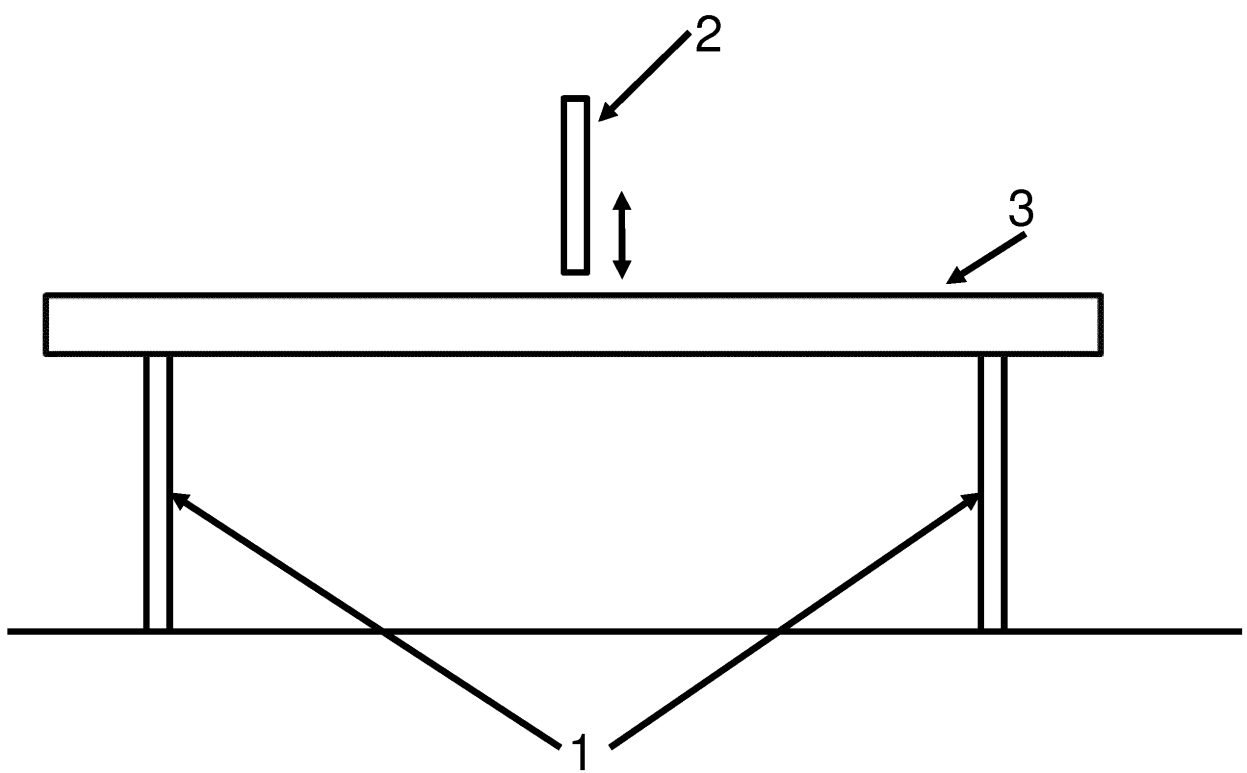
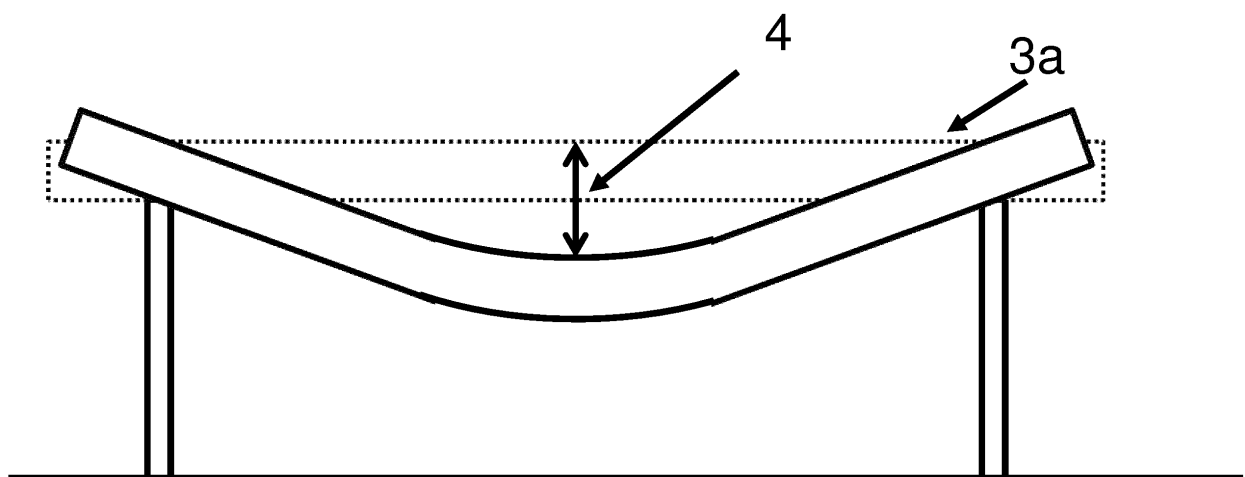


Fig. 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4322745 [0003]
- DE 29723930 [0004]
- EP 1644565 A [0030] [0043]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Vliesstoffe. Viley VCH, 2012 [0017]