



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.09.2019 Patentblatt 2019/36

(51) Int Cl.:
E04D 13/03^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19159678.2**

(22) Anmeldetag: **27.02.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Xtralite (Rooflights) Limited**
Blyth NE24 5TG (GB)

(72) Erfinder: **Tweedy, Robert**
Blyth, NE24 3LH (GB)

(74) Vertreter: **Pellengahr, Maximilian Rudolf**
Bauer Wagner Priesmeyer
Patent- und Rechtsanwälte
Gartenstrasse 4
33332 Gütersloh (DE)

(30) Priorität: **28.02.2018 DE 102018104544**

(54) **LICHTKUPPEL SOWIE VERFAHREN ZU DEREN HERSTELLUNG**

(57) Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Lichtkuppel (1), umfassend einen umlaufenden Rahmen (2), der mindestens ein Rahmenprofil (3) umfasst, sowie zwei einander zugeordnete, lichtdurchlässige Kuppелеlemente (4, 5), die jeweils einen Randbereich (6) sowie einen von den Randbereichen (6) umlaufend eingefassten, domförmigen Mittelbereich (7) aufweisen, wobei die Kuppелеlemente (4, 5) - bezogen auf eine Hochachse (8) der Lichtkuppel (1) - voneinander beabstandet an dem Rahmenprofil (3) angeordnet sind, sodass die Kuppелеlemente (4, 5) zumindest in deren Mittelbereichen (7) gemeinsam einen domförmigen Zwischenraum (9) begrenzen.

Um eine Lichtkuppel bereitzustellen, deren Wärmedurchgangskoeffizient gegenüber dem Stand der Technik verbessert ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass der Zwischenraum (9) mit einem lichtdurchlässigen Dämmstoff (10) gefüllt ist, wobei der Dämmstoff (10) in einem randseitigen Verbindungsbereich (11) zumindest abschnittsweise in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil (3) verbunden ist.

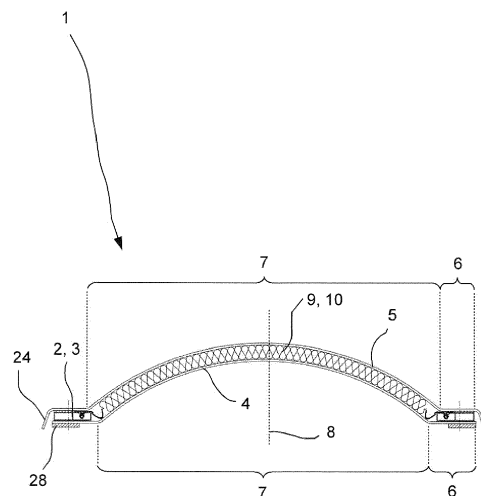


Fig. 1

Beschreibung

Einleitung

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft eine Lichtkuppel gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Ferner betrifft die vorliegende Anmeldung ein Verfahren zur Herstellung einer Lichtkuppel gemäß Anspruch 11.

[0002] Lichtkuppeln werden in aller Regel als Raumabschlusselemente als Teil eines Daches verwendet, um einen lichtdurchlässigen Raumabschluss herstellen zu können. Mithin sind Lichtkuppeln in aller Regel aus lichtdurchlässigem Material, beispielsweise einem lichtdurchlässigen Kunststoff, gefertigt, sodass natürliches Licht von außen durch die Lichtkuppel hindurch in einen Innenraum eines Gebäudes gelangen kann.

[0003] In der Praxis sind insbesondere Dächer von großflächigen Gebäuden, beispielsweise Fabrikhallen, Turnhallen oder Schulen, mit einer Vielzahl von Lichtkuppeln ausgestattet, um eine natürliche Beleuchtung zu ermöglichen. Derartige Lichtkuppeln sind an speziell für sie vorgesehenen Aufsatzrahmen angeordnet, die sich an Durchbrüchen des jeweiligen Daches befinden. Um zumindest grundlegende bauphysikalische Eigenschaften des Daches auch im Bereich der Lichtkuppel bzw. Lichtkuppeln zu erhalten, werden diese typischerweise mehrschalig ausgeführt, wobei mindestens zwei miteinander korrespondierende Kuppel Elemente höhenmäßig relativ zueinander versetzt angeordnet sind und auf diese Weise zwischen sich einen Zwischenraum einschließen. Dieser Zwischenraum soll insbesondere eine wärmedämmende Wirkung entfalten somit gegenüber einer Lichtkuppel bevorteilt sein, die lediglich ein einziges Kuppel Element umfasst. Randseitig sind die Kuppel Elemente typischerweise mittels eines umlaufenden Rahmens miteinander verbunden.

[0004] Lichtkuppeln der eingangs beschriebenen Art weisen typischerweise einen rechteckigen, vorzugsweise quadratischen, Grundriss auf, wobei Lichtkuppel als solche in einem vertikalen Längsschnitt betrachtet domförmig ausgebildet sein können. In mathematischem Sinne können Lichtkuppeln bzw. deren Kuppel Elemente insbesondere die Form eines elliptischen Paraboloids oder eines parabolischen Zylinders aufweisen, wobei in letztgenanntem Fall in aller Regel endseitige Stirnwände bezogen auf eine mittels der Lichtkuppel verschlossene Öffnung senkrecht ausgerichtet sind.

Stand der Technik

[0005] Lichtkuppeln der eingangs beschriebenen Art sind im Stand der Technik bereits bekannt. Hierzu wird beispielhaft auf die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 201 18 166 U1 hingewiesen. Diese beschreibt eine doppelschalige Lichtkuppel, die von einem lichtdurchlässigen thermoplastischen Kunststoff gebildet ist. Besagt Gebrauchsmusterschrift befasste sich mit der Problematik einer dauerhaften Abdichtung des Zwischenraums

zwischen den zwei Kuppel Elementen der Lichtkuppel. Weiterhin wird auf das deutsche Gebrauchsmuster DE 1 770 804 U verwiesen, das gleichermaßen mehrschalige Lichtkuppeln offenbart. Sie schlägt die Verwendung eines wärmestrahle reflektierenden Werkstoffs vor, der in einen Zwischenraum eingebracht werden kann, der zwischen den Kuppel Elementen der mehrschaligen Lichtkuppel vorliegt. Der Werkstoff soll einen übermäßigen Eintrag von solarer Wärme in das zugehörige Gebäude verhindern.

[0006] Die bekannten Lichtkuppeln weisen trotz ihrer mehrschaligen Ausführung typischerweise einen vergleichsweise schlechten Wärmedurchgangskoeffizienten auf und bilden insofern bezogen auf die wärmedämmenden Eigenschaften des jeweiligen Gebäudes eine Schwachstelle.

Aufgabe

[0007] Der vorliegenden Anmeldung liegt mithin die Aufgabe zugrunde, eine Lichtkuppel bereitzustellen, deren Wirkung gegen Wärmeverluste im Vergleich dem Stand der Technik verbessert ist.

Lösung

[0008] Die zugrundeliegende Aufgabe wird erfindungsgemäß mittels einer Lichtkuppel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 10.

[0009] Die erfindungsgemäße Lichtkuppel ist zwischen ihren beiden Kuppel Elementen mit einem lichtdurchlässigen Dämmstoff gefüllt. Dieser Dämmstoff kann insbesondere von einem Vliesstoff, insbesondere einem Glasvlies bzw. einem Glasgespinnst, gebildet sein, das als solches lichtdurchlässig ist zumindest einen diffusen Lichtdurchgang natürlichen Lichts durch die Lichtkuppel hindurch zulässt. Je nach Anwendungsgebiet kann die Wirkung eines solchen Dämmstoffs als optischer Diffusor sogar einen zusätzlichen Vorteil ausmachen, sofern eine direkte Einstrahlung von Sonnenlicht unerwünscht ist.

[0010] Der Dämmstoff ist erfindungsgemäß derart an der Lichtkuppel angeordnet, dass ein randseitiger Verbindungsbereich desselben zumindest abschnittsweise in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil der Lichtkuppel verbunden ist. Das Rahmenprofil ist als Hohlprofil ausgebildet und weist mindestens eine Öffnung auf, die vorzugsweise einer Oberseite des Rahmenprofils zugeordnet ist. Diese Öffnung beschreibt einen freien Querschnitt, durch den hindurch ein Zugang von einer Außenseite des Rahmenprofils her zu einem Innenraum desselben möglich ist. Zwecks Fixierung des Dämmstoffs an dem Rahmenprofil ist der Verbindungsbereich des Dämmstoffs durch die Öffnung hindurch in einen Innenraum des Rahmenprofils geführt und mittels Verklebens mit dem Rahmenprofil verbunden.

[0011] Vorteilhafterweise wirkt der Verbindungsbe-

reich umlaufend entlang des Rahmenprofils in Kraft übertragender Weise mit letzterem zusammen. Die Kraft übertragende Verbindung zwischen dem Dämmstoff und dem Rahmenprofil ist insoweit erheblich, als der Dämmstoff aufgrund der in aller Regel vorliegenden Komplexität der geometrischen Form der Lichtkuppel bzw. der Kuppel Elemente kaum exakt an die Lichtkuppel anzupassen ist. Das heißt, dass der typischerweise mattenförmige Dämmstoff im Zuge seiner Auflegung auf die domförmige Lichtkuppel dreidimensional verzerrt wird, wodurch sich ein umlaufender Rand des Dämmstoffs bereichsweise, insbesondere zwischen Ecken des Dämmstoffs, einschnürt und verformt. Die Kraft übertragende Verbindung zwischen dem Dämmstoff und dem Rahmenprofil unterbindet eine solche freie Verformung und stellt somit sicher, dass der Dämmstoff vollflächig mit den Kuppel Elementen zusammenwirkt. Aufgrund der Kraft übertragenden Verbindung kommt es dabei lediglich zu Streckungen und Dehnungen des Dämmstoffs als solchem. Derartige Verformungen sind gleichwohl unkritisch, da der Dämmstoff typischerweise eine geringe Steifigkeit aufweist und folglich ohne Weiteres - und vor allem ohne nennenswerte Funktionseinbuße hinsichtlich seiner wärmedämmenden Eigenschaften - gedehnt und gestreckt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der Dämmstoff in Form eines Gewebes oder Gespinnstes ausgebildet ist.

[0012] Die erfindungsgemäße Lichtkuppel hat viele Vorteile. Zum einen wird die zentrale lichtdurchlässige Eigenschaft der Lichtkuppel aufgrund des Einsatzes eines lichtdurchlässigen Dämmstoffs erhalten, während zum anderen der Wärmedurchgangskoeffizient mittels des Dämmstoffs erheblich gesenkt wird. Auf diese Weise kann die größte Schwäche der Lichtkuppel in bauphysikalischer Hinsicht, nämlich deren schlechte wärmedämmenden Eigenschaften, erheblich verbessert werden. Die beschriebene Art der Befestigung des Dämmstoffs an dem Rahmenprofil schafft dabei die nötige Fixierung des Dämmstoffs, sodass dieser im Zuge der Herstellung der Lichtkuppel nicht verrutscht.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Lichtkuppel sind die Kuppel Elemente derart gleichförmig ausgebildet, dass deren Oberflächen zumindest im Wesentlichen, vorzugsweise vollständig, parallel zueinander verlaufen. Bei einer solchen Ausgestaltung weist ein zwischen den Kuppel Elementen befindlicher Zwischenraum zumindest im Wesentlichen über die gesamte Lichtkuppel hinweg eine konstante Höhe auf, wobei diese Höhe senkrecht zu den Oberflächen der Kuppel Elemente gemessen wird. Mithin ist es besonders einfach, den Zwischenraum vollständig mittels des Dämmstoffs auszufüllen, da ein Dämmstoff mit einer über seine Fläche hinweg konstanten Dicke verwendet werden kann.

[0014] Weiterhin ist eine solche Lichtkuppel vorteilhaft, deren Öffnung von einem Schlitz gebildet, der vollständig umlaufend an dem Rahmen ausgebildet ist. Bei dieser Ausgestaltung kann der Verbindungsbereich des Dämm-

stoffs umlaufend durch die Öffnung geführt und dort verklemmt sein. Dies ist für eine zuverlässige Fixierung des Dämmstoffs an dem Rahmenprofil vorteilhaft.

[0015] Sofern eine solche Öffnung vorhanden ist, ist es weiterhin vorteilhaft, wenn ein Rand dieser Öffnung in Richtung des Innenraums des Rahmenprofils schräg abgekantet ist. Diese Ausführung ist vor allem dann von Vorteil, wenn der Dämmstoff zwecks Kraft übertragender Verbindung mit dem Rahmenprofil durch die Öffnung hindurch in den Innenraum des Rahmenprofils eingeführt wird. Der abgekantete Rand der Öffnung kann in dieser Konstellation insbesondere dazu verwendet werden, den Dämmstoff in den Innenraum zu führen, wobei der Rand ferner ein versehentliches Lösen des Dämmstoffs von dem Rahmenprofil verhindern kann.

[0016] Letzteres gilt insbesondere dann, wenn die Lichtkuppel zudem mindestens ein Fixierelement umfasst, das dazu geeignet ist, mit dem Rahmenprofil derart zusammenzuwirken, dass es sich durch die Öffnungen hindurch in den Innenraum des Rahmenprofils erstreckt. Das Fixierelement kann insbesondere dazu verwendet werden, den Dämmstoff im Bereich der Öffnung sowie des Innenraums des Rahmenprofils derart zu verklemmen, dass die gewünschte Kraft übertragende Verbindung zwischen dem Dämmstoff und dem Rahmenprofil geschaffen ist. Das Fixierelement kann insbesondere von einer Oberseite des Rahmenprofils her in die Öffnung eingeführt sein.

[0017] Vorzugsweise umfasst das Fixierelement mindestens einen Steg sowie einen sich senkrecht dazu erstreckenden Flansch, sodass das Fixierelement eine T-Form aufweist. Mittels des Steges ist das Fixierelement dazu geeignet, den Dämmstoff in seinem randseitigen Verbindungsbereich zu erfassen und durch die Öffnung hindurch in das Rahmenprofil einzudrücken. Der Flansch dient derweil dazu, das Fixierelement auf dem Rahmenprofil abzulegen, wobei vorzugsweise eine Breite des Flansches eine Breite der Öffnung übersteigt, sodass das Fixierelement nicht vollständig in das Rahmenprofil eindringen kann. Vorzugsweise ist die Breite des Flansches des Fixierelements mindestens zweimal, weiter vorzugsweise mindestens dreimal so groß wie die lichte Breite der Öffnung. Sofern die Öffnung des Rahmenprofils schlitzförmig ausgebildet ist, ist es von besonderem Vorteil, das Fixierelement in korrespondierender Art und Weise in langgestreckter Form bzw. balkenförmig auszugestalten, sodass ein Wirkungsbereich des Fixierelements möglichst groß ist.

[0018] Eine breite Ausgestaltung des Flanschs im Verhältnis zu einer lichten Breite der Öffnung des Rahmenprofils gemäß der vorstehend beschriebenen Art hat zudem den Vorteil, dass der Dämmstoff in seinem Verbindungsbereich zwischen einer Unterseite des Flanschs und der zugewandten Oberfläche, vorzugsweise der Oberseite, des Rahmenprofils festklemmbar ist.

[0019] In einer weiterhin besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Fixierelements umfasst selbiges einen Widerhakenabschnitt. Dieser dient dazu, das Fixierele-

ment nach seiner Einführung in das Rahmenprofil fest an selbigem zu verankern. Insbesondere kann eine Breite des Widerhakenabschnitts an dessen breitesten Stelle eine lichte Breite der Öffnung übersteigen. Bei einer solchen Ausführung kann das Fixierelement mit seinem Widerhakenabschnitt lediglich unter Aufdehnung der Öffnung in das Rahmenprofil eingeführt werden, wobei nach vollständigen Durchtritt des Widerhakenabschnitts durch die Öffnung der Rand der Öffnung sich zumindest anteilig wieder zurückverformen kann, woraufhin die lichte Breite der Öffnung letztlich wieder unterhalb des Maßes der Breite des Widerhakenabschnitts liegt. Bei einer solchen Ausführung ist der gemeinsam mit dem Fixierelement in den Innenraum des Rahmenprofils eingedrückte Dämmstoff fest mit dem Rahmenprofil verklemt. Vorzugsweise übersteigt die Breite des Widerhakenabschnitts die lichte Breite der Öffnung maximal um das 1,3-fache, vorzugsweise maximal um das 1,2-fache, weiter vorzugsweise maximal um das 1,1-fache.

[0020] Insbesondere kann ein solches Fixierelement, dass sowohl einen Widerhakenabschnitt als auch einen breiten Flansch aufweist, den Verbindungsbereich des Dämmstoffs in Zusammenarbeit mit dem Rahmenprofil doppelt fixieren, nämlich zum einen mittels Eingriffs des Widerhakenabschnitts mit dem Dämmstoff und zum anderen mittels Einklemmen des Dämmstoffs zwischen Flansch und Rahmenprofil. Eine solche Ausgestaltung ist entsprechend besonders vorteilhaft.

[0021] Die erfindungsgemäße Lichtkuppel weiter ausgestaltend ist der Dämmstoff derart an dem Rahmenprofil angeordnet, dass dessen äußerer Rand sich außerhalb des Innenraums des Rahmenprofils findet, während ein Eindrückabschnitt des randseitigen Verbindungsbereichs sich innerhalb des Innenraums befindet. Von dem Mittelbereich der Lichtkuppel aus betrachtet erstreckt sich der Dämmstoff bei dieser Ausführung mithin zunächst durch die Öffnung des Rahmenprofils in dessen Innenraum und anschließend aus dem Innenraum zurück durch die Öffnung hin zu der Außenseite des Rahmenprofils. In Verbindung mit dem bevorzugten Fixierelement der vorstehend beschriebenen Weise befindet sich der Dämmstoff dabei vorzugsweise in Eingriff mit dem Fixierelement, mittels dessen der Dämmstoff mit bzw. an dem Rahmenprofil verklemt ist.

[0022] Vorzugsweise ist der Dämmstoff auf einer Oberseite des Rahmenprofils geführt und ist von dieser Oberseite her durch die Öffnung in das Rahmenprofil eingeführt. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wirkt ein oberes der beiden Kuppel Elemente mit der Oberseite des Rahmenprofils zusammen, sodass eine Fixierung des oberen Kuppel Elements an dem Rahmenprofil, insbesondere mittels Verspannung gegen das untere Kuppel Element, eine zusätzliche Fixierwirkung auf den Dämmstoff ausübt, da dieser infolge einer Andrückkraft des oberen Kuppel Elements auf die Oberseite des Rahmenprofils zwischen Kuppel Element und Rahmenprofil eingeklemmt ist.

[0023] In verfahrenstechnischer Hinsicht wird die zu-

grundliegende Aufgabe mittels der Verfahrensschritte des Anspruchs 11 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen 12 bis 15.

[0024] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht eine bestimmte Reihenfolge für die Herstellung einer erfindungsgemäßen Lichtkuppel vor. Hierbei ist es von besonderer Bedeutung, dass zunächst der Dämmstoff auf das jeweilig untere Kuppel Element der Lichtkuppel aufgelegt und mit dem Rahmenprofil verbunden wird, bevor das obere Kuppel Element aufgelegt wird. Dabei ist es grundsätzlich von nachrangiger Bedeutung, ob ausgehend von dem unteren Kuppel Element zunächst der Dämmstoff oder erst das Rahmenprofil aufgelegt werden. Entscheidend ist lediglich, dass der Dämmstoff in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil verbunden wird, bevor das obere Kuppel Element aufgelegt wird. Die Verfahrensschritte b) und c) sind demzufolge grundsätzlich in ihrer Reihenfolge austauschbar, wobei beide Abfolgen (b-c und c-b) vom Schutzbereich umfasst sein sollen.

[0025] Gleichwohl wird es als vorteilhaft angesehen, zunächst das Rahmenprofil auf das untere Kuppel Element aufzulegen, bevor der Dämmstoff aufgelegt wird. Auf diese Weise kann ein Verbindungsbereich des Dämmstoffs besonders einfach von einer Oberseite des Rahmenprofils her durch eine Öffnung desselben in den Innenraum des Rahmenprofils geführt, insbesondere eingedrückt, werden.

[0026] Nach dem Auflegen des oberen Kuppel Elements auf eine Oberseite des Rahmenprofils sowie die Verbindung der beiden Kuppel Elemente in Kraft übertragender Weise ist die Lichtkuppel fertiggestellt. Die Verbindung der beiden Kuppel Elemente kann grundsätzlich mittelbar erfolgen, wobei beispielsweise beide Kuppel Elemente jeweils für sich an das Rahmenprofil angeschlossen werden. Vorteilhafterweise werden die Kuppel Elemente unmittelbar mittels eines sich durch das Rahmenprofil hindurch erstreckenden Verbindungsmitels miteinander verbunden.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren hat viele Vorteile. Insbesondere bietet es die Möglichkeit, eine Lichtkuppel in besonders einfacher Art und Weise mit einem wärmedämmenden Dämmstoff auszustatten, sodass ein Wärmedurchgangskoeffizient der Lichtkuppel insgesamt deutlich sinkt. Wie vorstehend bereits beschrieben, wird mittels der Kraft übertragenden Verbindung des Dämmstoffs mit dem Rahmenprofil sichergestellt, dass der Dämmstoff vollflächig mit den Kuppel Elementen der Lichtkuppel zusammenwirkt.

[0028] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zumindest ein Teil des Verbindungsbereichs des Dämmstoffs, vorzugsweise der gesamte Verbindungsbereich, durch eine Öffnung des Rahmenprofils hindurch in einen Innenraum des Rahmenprofils eingedrückt. Dies kann insbesondere mittels eines Fixierelements erfolgen. Auf diese Art und Weise ist der Dämmstoff besonders einfach in Kraft übertra-

gender Weise mit dem Rahmenprofil verbindbar. Insbesondere kann der Verbindungsbereich des Dämmstoffs unter Verwendung eines Fixierelements besonders einfach an bzw. in dem Rahmenprofil verklemt werden.

[0029] Weiterhin ist das erfindungsgemäße Verfahren dann von besonderem Vorteil, wenn der Dämmstoff mit seinem Verbindungsbereich vor dessen Eindrücken in das Rahmenprofil derart über die Öffnung des Rahmenprofils gelegt wird, dass ein äußerer Rand des Dämmstoffs sich jenseits der Öffnung befindet. Mit anderen Worten wird der Verbindungsbereich des Dämmstoffs derart mit dem Rahmenprofil in Kontakt gebracht, dass der Dämmstoff die Öffnung des Rahmenprofils überdeckt. Mittels dieser Ausgestaltung ist sichergestellt, dass ein jeweiliges Fixierelement, das in die Öffnung eingeführt wird, automatisch den über der Öffnung liegenden Dämmstoff erfasst, wodurch sich der Dämmstoff um das Fixierelement legt und gemeinsam mit diesem durch die Öffnung hindurch in den Innenraum des Rahmenprofils eingeführt wird.

[0030] Vorteilhafterweise legt sich der Dämmstoff um einen Widerhakenabschnitt des Fixierelements, wodurch zum einen eine besonders gute Verbindung zwischen dem Fixierelement und dem Dämmstoff sichergestellt wird und zum anderen durch Wirkung des Widerhakenabschnitts ein versehentliches Entnehmen des Fixierelements aus der Öffnung des Rahmenprofils deutlich erschwert ist.

[0031] Vorzugsweise wird im Zuge des Eindrückens des Dämmstoffs lediglich ein Eindrückabschnitt desselben in das Rahmenprofil eingedrückt, während der äußere Rand des Dämmstoffs weiterhin außerhalb des Rahmenprofils verbleibt. Bei dieser Ausgestaltung kann der Dämmstoff mehrfach mittels des Fixierelements an der Öffnung des Rahmenprofils verklemt werden, nämlich zum einen mittels Verklemmen zwischen dem einem Rand der Öffnung und dem Fixierelement und zum anderen mittels Verklemmen zwischen dem anderen Rand der Öffnung und dem Fixierelement, insbesondere einem Flansch des Fixierelements. Mit anderen Worten wird der Dämmstoff bei dieser Ausgestaltung "zweimal" durch die Öffnung geführt, nämlich einmal hinein und ein weiteres Mal hinaus. Eine derartige Ausgestaltung ergibt sich auch aus dem nachstehenden Ausführungsbeispiel.

[0032] Weiterhin kann es von besonderem Vorteil sein, wenn mittels der Verbindung des oberen Kuppellements mit der restlichen Lichtkuppel ein zusätzlicher Anpressdruck ausgeübt wird, der die Verbindung, insbesondere Verklemmung, des Dämmstoffs an dem Rahmenprofil weiter steigert. Dies kann beispielsweise mittels Verklemmen der beiden Kuppellemente gegeneinander mittels eines Verbindungsmittels, beispielsweise eines Schraubbolzens, erfolgen.

Ausführungsbeispiele

[0033] Die erfindungsgemäße Lichtkuppel sowie das erfindungsgemäße Verfahren werden nachstehend an-

hand eines Ausführungsbeispiels, das in den Figuren dargestellt ist, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1: Einen vertikalen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Lichtkuppel,

Fig. 2: Ein Detail eines Randbereichs eines Kuppellements gemeinsam mit einem Rahmenprofil im Zuge einer Herstellung der Lichtkuppel gemäß Figur 1,

Fig. 3: Das Detail gemäß Figur 2, wobei ein Dämmstoff auf das Kuppellement aufgelegt ist,

Fig. 4: Das Detail gemäß Figur 3 mit einem Fixierelement, das sich in einer Einführstellung befindet,

Fig. 5: Das Detail gemäß Figur 4, wobei das Fixierelement mitsamt einem Eindrückabschnitt eines Verbindungsbereichs des Dämmstoffs in das Rahmenprofil eingedrückt ist,

Fig. 6: Das Detail gemäß Figur 5, wobei ein oberes Kuppellement auf das Rahmenprofil aufgelegt ist, und

Fig. 7: Eine isometrische Ansicht eines Rahmenprofils mitsamt einem zugehörigen Fixierelement.

[0034] Ein Ausführungsbeispiel, das in den **Figuren 1 bis 7** dargestellt ist, umfasst eine erfindungsgemäße Lichtkuppel **1**, die einen Rahmen **2**, ein unteres Kuppellement **4**, ein oberes Kuppellement **5** sowie einen zwischen den Kuppellementen **4**, **5** angeordneten lichtdurchlässigen Dämmstoff **10** umfasst. Die Kuppellemente **4**, **5** sind in dem gezeigten Beispiel in Form eines elliptischen Paraboloids ausgebildet. Der Rahmen **2** ist in dem gezeigten Beispiel vollständig umlaufend an der Lichtkuppel **1** ausgebildet und von einem hohlen Rahmenprofil **3** gebildet. Die beiden Kuppellemente **4**, **5** sind derart aufeinander abgestimmt, dass deren Oberflächen zumindest in deren Mittelbereichen **7** zumindest im Wesentlichen parallel zueinander verlaufen, wobei ein Abstand **12** zwischen den Kuppellementen **4**, **5** einem parallel zu einer Hochachse **8** der Lichtkuppel **1** gemessenen Versatz zwischen den Kuppellementen **4**, **5** entspricht. Gemeinsam begrenzen die Kuppellemente **4**, **5** einen Zwischenraum **9**, der in dem gezeigten Beispiel in den Mittelbereichen **7** der Kuppellemente **4**, **5** vollständig mittels des Dämmstoffs **10** ausgefüllt ist. Weiterhin umfassen die Kuppellemente **4**, **5** jeweils einen umlaufenden Randbereich **6**, der insbesondere zur Verbindung der Kuppellemente **4**, **5** mit dem Rahmen **2** dient. Das obere Kuppellement **5** weist jenseits des Randbereichs **6** noch einen umlaufenden Abtropfbereich **24** auf, mittels dessen auf die Lichtkuppel **1** einwirkendes Wasser, insbesondere Niederschlagswasser, besonders gut

abgeleitet werden kann.

[0035] Das Rahmenprofil 3 des Rahmens 2 ist in dem gezeigten Beispiel zwischen den Kuppel-elementen 4, 5 angeordnet und stellt gewissermaßen einen umlaufenden Abschluss des Zwischenraums 9 dar. Der Abstand zwischen den Kuppel-element 4, 5 übersteigt eine Höhe 13 des Rahmenprofils 3 lediglich geringfügig. Gemeinsam liegen die Kuppel-elemente 4, 5 sowie der Rahmen 2 in dem gezeigten Beispiel auf einem umlaufenden Auflager 28 auf, das beispielsweise von Holz gebildet sein kann. Die erfindungsgemäße Ausfüllung des Zwischenraums 9 mit dem lichtdurchlässigen Dämmstoff 10, der hier von einem Glasgespinst gebildet ist, bewirkt eine deutliche Verbesserung eines Wärmedurchgangskoeffizienten der Lichtkuppel 1 gegenüber einer solchen, die nicht über einen derartigen Dämmstoff 10 verfügt. Erfindungsgemäß ist der Dämmstoff 10 in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil 3 verbunden, wobei diese Verbindung in dem gezeigten Beispiel vollständig umlaufend entlang des Rahmens 2 vorliegt. Auf diese Weise wird verhindert, dass der Dämmstoff 10 im Zuge des Aufliegens des oberen Kuppel-elementes 5 im Zuge der Herstellung der Lichtkuppel 1 den Dämmstoff 10 derart bewegt, dass er sich zumindest randseitig einschnürt und infolgedessen den Zwischenraum 9 in den Mittelbereichen 7 der Kuppel-elemente 4, 5 nicht vollständig ausfüllt,

[0036] Die Herstellung der erfindungsgemäßen Lichtkuppel 1, die sich besonders gut anhand der Figuren 2 bis 6 nachvollziehen lässt, erfolgt hier in folgender Art und Weise: zunächst wird das untere Kuppel-element 6 auf einen Untergrund aufgelegt, woraufhin unter Zwischenschaltung einer dämpfenden Auflage 26 das Rahmenprofil 3 auf den Randbereich 6 des Kuppel-elementes 4 aufgelegt wird. Das Rahmenprofil 3 umfasst zwei Profilkammern 25, die mittels eines Stegs 30 voneinander getrennt sind. Die bezogen auf den Mittelbereich 7 des Kuppel-elementes 4 außenliegende Profilkammer 25 ist geschlossen ausgebildet, während die innenliegende Profilkammer 25 eine Öffnung 14 aufweist, die in einer Oberseite 33 des Rahmenprofils 3 angeordnet ist. Eine Ebene der Öffnung 14 erstreckt sich mithin in horizontaler Richtung. Ein Rand 15 dieser Öffnung 14 ist gegenüber einer Oberfläche des Rahmenprofils 3 abgekantet ausgebildet, wobei sich der abgekantete Rand 15 hier unter einem Winkel von ca. 45° gegenüber der Oberfläche des Rahmenprofils 3 erstreckt. Die Öffnung 14 weist eine lichte Breite 20 auf, die hier etwa 2 cm beträgt. Mittels der Öffnung 14 ist ein Innenraum 16 des Rahmenprofils 3 von außen her zugänglich.

[0037] Als nächstes wird der Dämmstoff 10 auf das untere Kuppel-element 4 aufgebracht, wobei mittels des Dämmstoffs 10 zumindest ein Mittelbereich 7 des Kuppel-elementes 4 überdeckt wird. Ein randseitiger Verbindungsbereich 11 des Dämmstoffs 10 wird über die Öffnung 14 auf die Oberseite 33 des Rahmenprofils 3 aufgelegt, sodass ein äußerer Rand 22 des Dämmstoffs 10 - von dem Mittelbereich 7 aus betrachtet - sich jenseits der Öffnung 14 befindet. Der Verbindungsbereich 11 ist

in diesem Zustand dazu vorbereitet, durch die Öffnung 14 hindurch von der Oberseite 33 her in den Innenraum 16 des Rahmenprofils 3 eingedrückt zu werden.

[0038] Besagtes Eindringen erfolgt hier mittels eines Fixierelements 17, das sich insbesondere aus Figur 4 ergibt. Das Fixierelement 17 umfasst einen breiten Flansch 31, einen sich daran senkrecht anschließenden Steg 27 sowie einen abgewandt des Flansches 31 an dem Steg 27 angeordneten Widerhakenabschnitt 18. Der Widerhakenabschnitt 18 weist hier eine Breite 19 von ca. 2,4 cm auf, die die lichte Breite 20 der Öffnung 14 übersteigt. Dies hat zur Folge, dass das Fixierelement 17 im Zuge seiner Einführung in das Rahmenprofil 3 die Öffnung 14 leicht aufdehnen muss, damit der Widerhakenabschnitt 18 in den Innenraum 16 des Rahmenprofils 3 eindringen kann. Der Flansch 31 legt sich sodann auf die Oberseite 33 des Rahmenprofils 3 auf, wobei eine Breite 32 des Flansches 31 hier ca. 10 cm beträgt und damit das 5-fache der lichten Breite 20 der Öffnung 14. Letzteres ergibt sich insbesondere anhand von Figur 5. Wie dargestellt, erfasst das Fixierelement 17 im Zuge von dessen Einführung in das Rahmenprofil 3 den Verbindungsbereich 11 des Dämmstoffs 10 und zieht diesen mit in den Innenraum 16 des Rahmenprofils 3. Zu beachten ist dabei, dass trotz dieses Einziehens bzw. Eindrückens des Verbindungsbereichs 11 der äußere Rand 22 des Dämmstoffs 10 außerhalb des Rahmenprofils 3 verbleibt und lediglich ein Eindrückabschnitt 23 des Dämmstoffs 10 in den Innenraum 16 eingedrückt wird. Mittels des Widerhakenabschnitts 18 wird das Fixierelement 17 daran gehindert, ohne Weiteres wieder aus dem Rahmenprofil 3 entnommen zu werden, da der Widerhakenabschnitt 18 breiter ist als die Öffnung 14. Der Verbindungsbereich 11 ist auf diese Weise an dem Rahmenprofil 3 verklemmt.

[0039] Mittels Zusammenwirkens des Fixierelements 17 mit dem Rahmenprofil 3 wird der Dämmstoff 10 mehrfach an dem Rahmenprofil 3 festgeklemt. Dies geschieht zum einen in einem Druckbereich zwischen der Oberseite 33 des Rahmenprofils 3 und dem Flansch 31 des Fixierelements 17. Zum anderen wird der Dämmstoff 10 zwischen den Fixierelement 17 und dem Rand 15 der Öffnung 14 verklemmt. Insgesamt wird auf diese Weise die gewünschte Kraft übertragende Verbindung zwischen dem Dämmstoff 10 und dem Rahmenprofil 3 hergestellt.

[0040] Abschließend wird in dem gezeigten Beispiel das obere Kuppel-element 5 auf das Rahmenprofil 3 aufgesetzt, wobei auch hier eine dämpfende Auflage 29 zwischengeschaltet wird. Schließlich werden die beiden Kuppel-elemente 4, 5 mittels eines in Figur 6 lediglich angedeuteten Verbindungsmittels 21 gegeneinander verklemmt, wobei die Auflage 29 derart gequetscht wird, dass das obere Kuppel-element 5 auf eine Oberseite des Fixierelements 17 drückt. Hierdurch wird die Klemmwirkung des Fixierelements 17 betreffend den Dämmstoff 10 weiter gesteigert. Die Verankerung des Verbindungsmittels 21 an einer Unterseite des unteren Kuppel-elementes

ments 4 erfolgt gegen das von Holz gebildete Auflager 28.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Lichtkuppel
2	Rahmen
3	Rahmenprofil
4	Kuppelelement
5	Kuppelelement
6	Randbereich
7	Mittelbereich
8	Hochachse
9	Zwischenraum
10	Dämmstoff
11	Verbindungsbereich
12	Abstand
13	Höhe
14	Öffnung
15	Rand der Öffnung
16	Innenraum
17	Fixierelement
18	Widerhakenabschnitt
19	Breite
20	Breite
21	Verbindungsmittel
22	Rand des Dämmstoffs
23	Eindrückabschnitt
24	Abtropfbereich
25	Profilkammer
26	Auflage
27	Steg
28	Auflager
29	Auflage
30	Steg
31	Flansch
32	Breite
33	Oberseite

Patentansprüche

1. Lichtkuppel (1), umfassend

- einen umlaufenden Rahmen (2), der mindestens ein Rahmenprofil (3) umfasst, sowie
- mindestens zwei einander zugeordnete, lichtdurchlässige Kuppelelemente (4, 5), die jeweils einen Randbereich (6) sowie einen von den Randbereichen (6) umlaufend eingefassten, domförmigen Mittelbereich (7) aufweisen,

wobei die Kuppelelemente (4, 5) - bezogen auf eine Hochachse (8) der Lichtkuppel (1) - voneinander beabstandet an dem Rahmenprofil (3) angeordnet sind, sodass die Kuppelelemente (4, 5) zumindest

in deren Mittelbereichen (7) gemeinsam einen domförmigen Zwischenraum (9) begrenzen,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zwischenraum (9) mit einem lichtdurchlässigen Dämmstoff (10) gefüllt ist, der in einem randseitigen Verbindungsbereich (11) zumindest abschnittsweise in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil (3) verbunden ist,

wobei das Rahmenprofil (3) zumindest teilweise von einem Hohlprofil gebildet ist, das mindestens eine Öffnung (14) aufweist,

wobei zumindest ein Teil des Verbindungsbereichs (11) des Dämmstoffs (10) durch die Öffnung (14) hindurch in einen Innenraum (16) des Rahmenprofils (3) geführt und dort mittels Verklemmens in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil (3) verbunden ist.

2. Lichtkuppel (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämmstoff (10) von einem lichtdurchlässigen Vliesstoff, insbesondere von einem Glasgespinnst, gebildet ist.

3. Lichtkuppel (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (14) in Form eines vollständig um den Rahmen (2) umlaufenden Schlitzes ausgebildet ist.

4. Lichtkuppel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Rand (15) der Öffnung (14) in Richtung eines Innenraums (16) des Rahmenprofils (3) hin schräg abgekantet ist, vorzugsweise unter einem Winkel von mindestens 25°, weiter vorzugsweise mindestens 35°.

5. Lichtkuppel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (14) an einer Oberseite (33) des Rahmenprofils (3) angeordnet ist, wobei vorzugsweise ein oberes der beiden Kuppelelemente (4, 5) mit der Oberseite (33) des Rahmenprofils (3) zusammenwirkt.

6. Lichtkuppel (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Verbindungsbereich (11) des Dämmstoffs (10) auf der Oberseite (33) des Rahmenprofils (3) geführt ist.

7. Lichtkuppel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Fixierelement (17), das sich ausgehend von einer Außenseite des Rahmenprofils (3), vorzugsweise ausgehend von dessen Oberseite (33), durch die Öffnung (14) hindurch in den Innenraum (16) des Rahmenprofils (3) erstreckt, wobei vorzugsweise das Fixierelement (17) mit einem Verbindungsbereich (11) des Dämmstoffs (10) eingreift und diesen hierdurch an dem Rahmenprofil (3) verklebmt.

8. Lichtkuppel (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (17) einen Widerhakenabschnitt (18) aufweist, der sich innerhalb des Innenraums (16) des Rahmenprofils (3) befindet, wobei eine Breite (19) des Widerhakenabschnitts (18) eine lichte Breite (20) der Öffnung (14) übersteigt, wobei die Breite (19) des Widerhakenabschnitts (18) vorzugsweise höchstens dem 1,3-fachen, weiter vorzugsweise höchstens dem 1,2-fachen, weiter vorzugsweise höchstens dem 1,1-fachen der lichten Breite (20) der Öffnung (14) entspricht. 5 10
9. Lichtkuppel (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (17) mindestens einen Flansch (31) aufweist, dessen Breite (32) eine lichte Breite (20) der Öffnung (14) übersteigt, wobei die Breite (32) des Flanschs (31) vorzugsweise mindestens doppelt so groß ist wie die lichte Breite (20) der Öffnung (14). 15 20
10. Lichtkuppel (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fixierelement (17) einen Verbindungsbereich (11) des Dämmstoffs (10) zwischen dem Flansch (31) des Fixierelements (17) und der Oberseite (33) des Rahmenprofils (3) verklemmt. 25
11. Verfahren zur Herstellung einer Lichtkuppel (1), umfassend die folgenden Verfahrensschritte: 30
- a) Ein unteres Kuppелеlement (4) wird auf einen Untergrund aufgelegt.
 - b) Mindestens ein Rahmenprofil (3) wird auf eine Oberseite eines Randbereichs (6) des Kuppелеlements (4) aufgelegt. 35
 - c) Auf das Kuppелеlement (4) wird ein lichtdurchlässiger Dämmstoff (10) flächig aufgebracht, so dass zumindest ein domförmiger Mittelbereich (7) des Kuppелеlements (4) zumindest im Wesentlichen vollständig mittels des Dämmstoffs (10) bedeckt ist. 40
 - d) Ein randseitiger Verbindungsbereich (11) des Dämmstoffs (10) wird zumindest abschnittsweise in Kraft übertragender Weise mit dem Rahmenprofil (3) verbunden. 45
 - e) Ein oberes Kuppелеlement (5) wird auf eine Oberseite (33) des Rahmenprofils (3) aufgelegt und mittels mindestens eines Verbindungsmittels (21) mit dem unteren Kuppелеlement (4) in Kraft übertragender Weise verbunden. 50
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Auflegen des oberen Kuppелеlements (5) zumindest ein Teil des Verbindungsbereichs (11) des Dämmstoffs (10), vorzugsweise von der Oberseite (33) des Rahmenprofils (3) her, durch eine Öffnung (14) des Rahmenprofils (3) hindurch in einen Innenraum (16) des Rahmenprofils (3) eingedrückt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dämmstoff (10) an dem Rahmenprofil (3) verklemmt wird, vorzugsweise mittels eines Fixierelements (17).
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsbereich (11) des Dämmstoffs (10) vor seinem Eindrücken in das Rahmenprofil (3) derart über die Öffnung (14) des Rahmenprofils (3) gelegt wird, dass ein äußerer Rand (22) des Dämmstoffs (10) sich - von dem Mittelbereich (7) des unteren Kuppелеlements (4) aus betrachtet - jenseits der Öffnung (14) befindet, so dass der Dämmstoff (10) die Öffnung (14) überdeckt.
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zuge des Eindrückens des Dämmstoffs (10) in das Rahmenprofil (3) mittels des Fixierelements (17) sich der Dämmstoff (10) mit seinem Verbindungsbereich (11) um einen unteren Widerhakenabschnitt (18) des Fixierelements (17) legt.

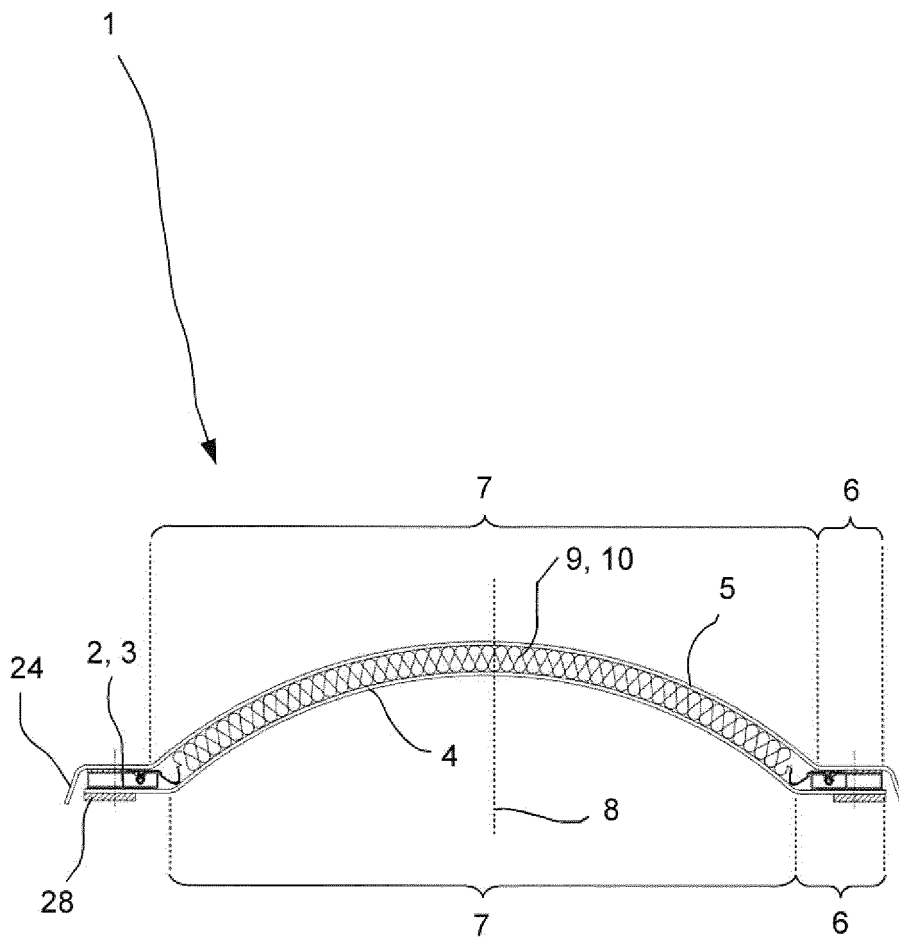


Fig. 1

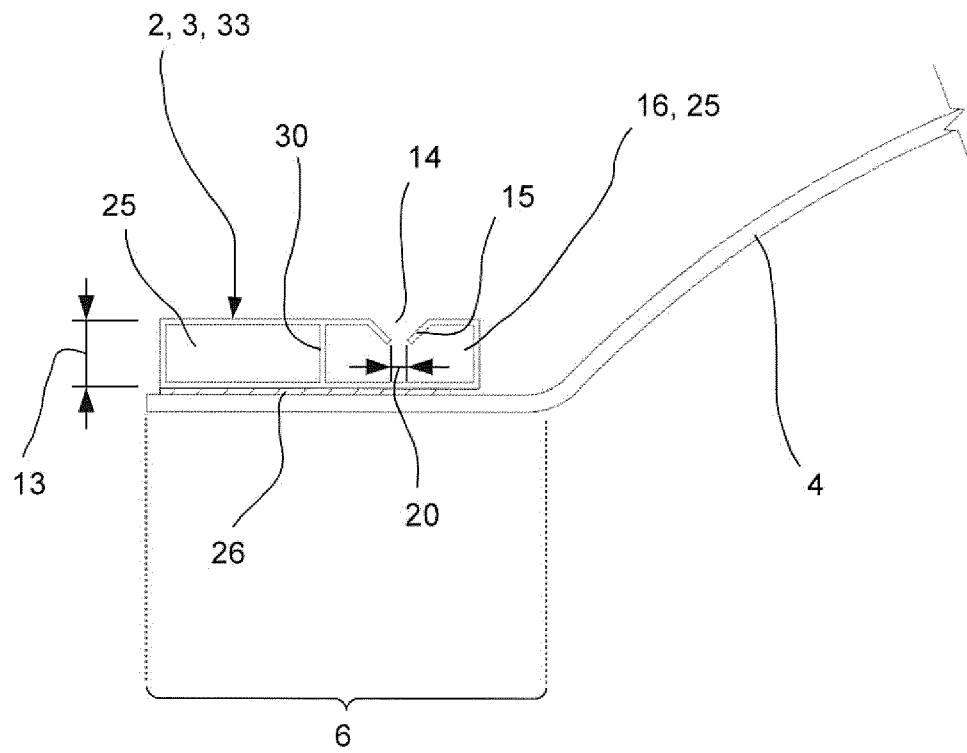


Fig. 2

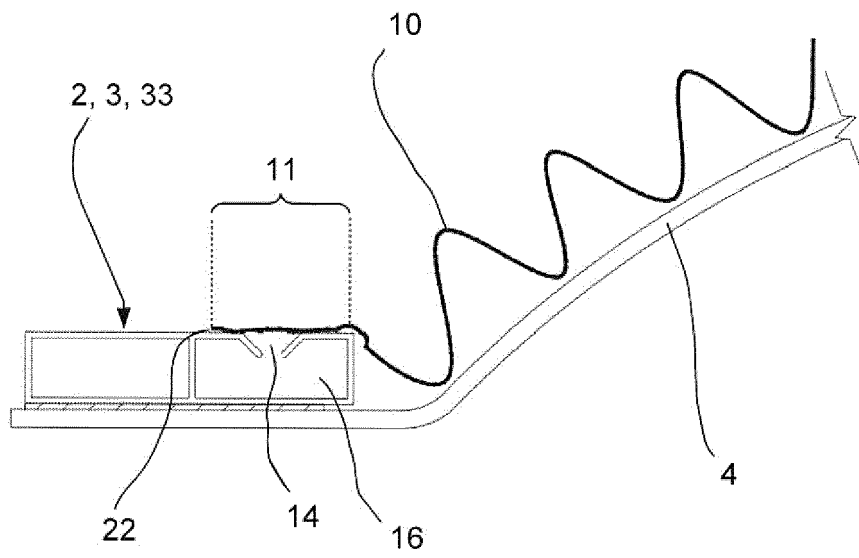


Fig. 3

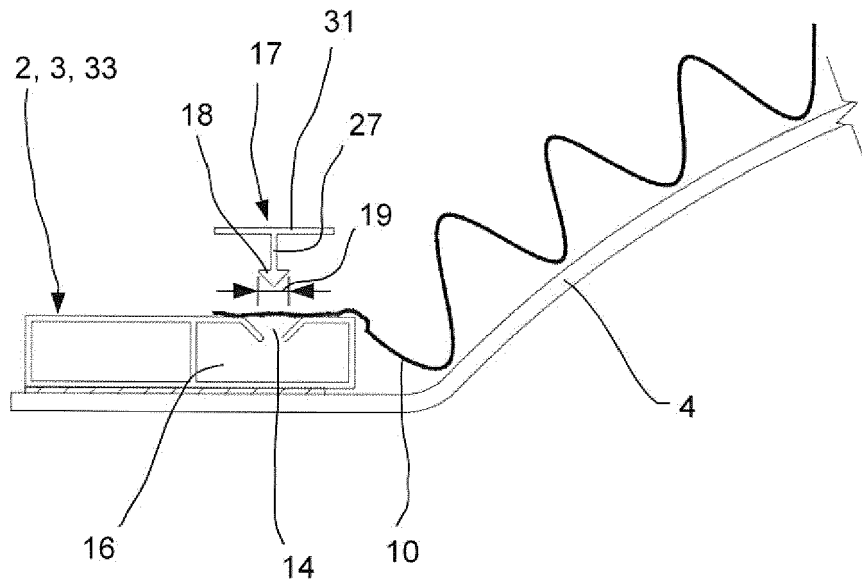


Fig. 4

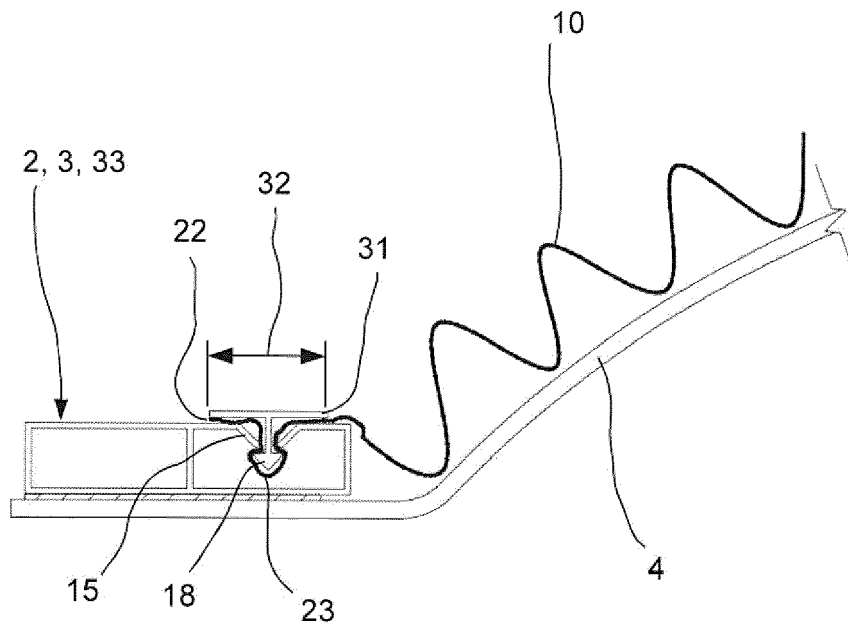


Fig. 5

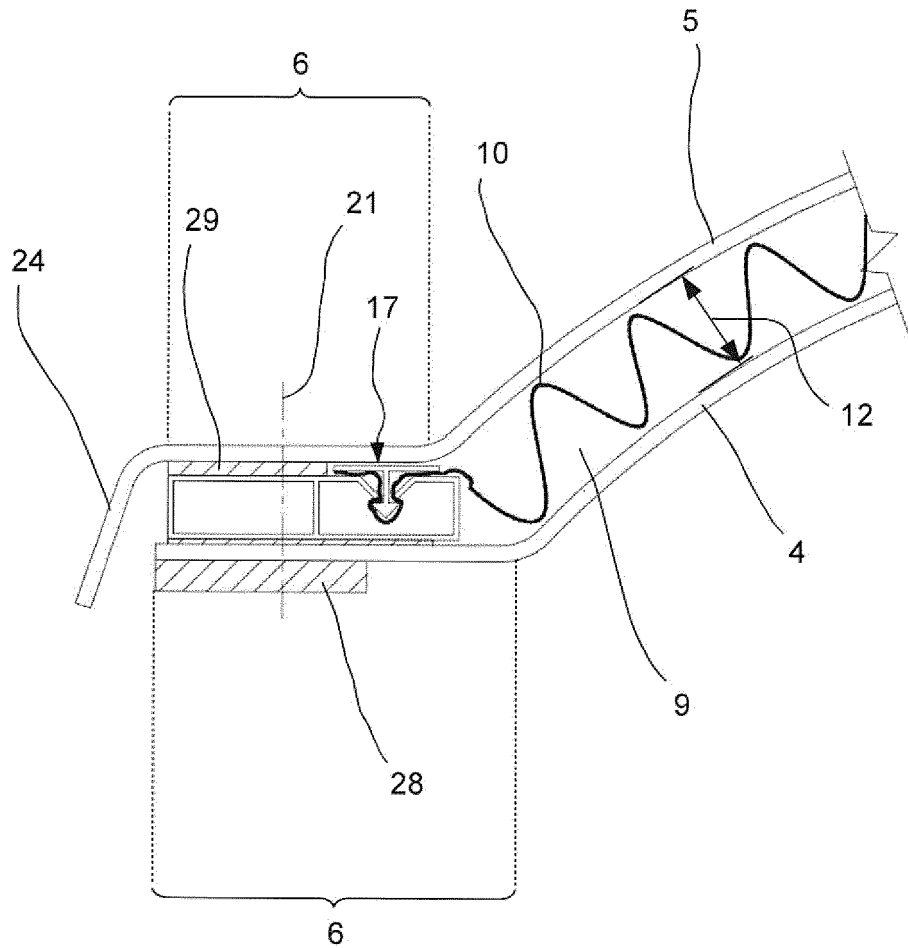


Fig. 6

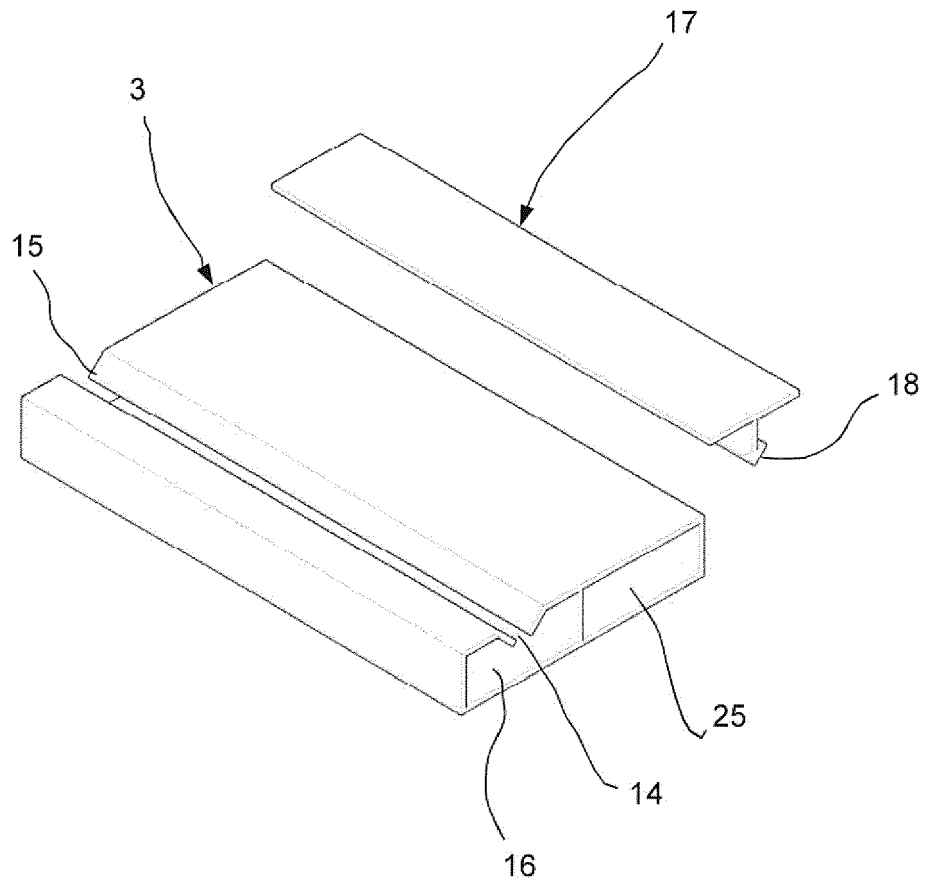


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 19 15 9678

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 2008/302032 A1 (VALENTZ ARTHUR J [US] ET AL) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) * Abbildung 3 *	1,3,4	INV. E04D13/03
Y	DE 20 2017 003619 U1 (ESSERTEC GMBH [DE]) 31. Juli 2017 (2017-07-31) * Abbildung 4b *	1-6	
Y	CH 565 294 A5 (GRILLO WERKE AG) 15. August 1975 (1975-08-15) * Spalte 2, Zeilen 37-61; Abbildungen 1-2 *	1-6	
A	DE 40 16 528 A1 (ETERNIT AG [DE]) 28. November 1991 (1991-11-28) * Abbildung 1 *	7-15	
A	EP 2 292 408 A1 (GLORIEUX JEAN MARC GILLES [BE]) 9. März 2011 (2011-03-09) * Abbildung 6B *	11-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04D E06B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2019	Prüfer Leroux, Corentine
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 15 9678

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-06-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008302032 A1	11-12-2008	US 2008302032 A1	11-12-2008
		WO 2008154363 A1	18-12-2008
DE 202017003619 U1	31-07-2017	KEINE	
CH 565294 A5	15-08-1975	AT 323384 B	10-07-1975
		BE 800173 A	29-11-1973
		CH 565294 A5	15-08-1975
		FR 2216411 A1	30-08-1974
		NL 7309470 A	06-08-1974
DE 4016528 A1	28-11-1991	KEINE	
EP 2292408 A1	09-03-2011	BE 1018833 A4	06-09-2011
		DK 2292408 T3	23-03-2015
		EP 2292408 A1	09-03-2011
		ES 2531549 T3	17-03-2015
		PT 2292408 E	05-03-2015

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 20118166 U1 [0005]
- DE 1770804 U [0005]