



(11)

EP 2 055 865 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.03.2021 Patentblatt 2021/10

(51) Int Cl.:
E04H 15/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08019215.6**

(22) Anmeldetag: **03.11.2008**

(54) **Gebäudeumhüllungselement**

Building covering element

Elément d'enveloppe de bâtiment

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **02.11.2007 DE 202007016990 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.05.2009 Patentblatt 2009/19

(73) Patentinhaber: **Vector Foiltec GmbH
28717 Bremen (DE)**

(72) Erfinder: **Langner, Thomas
28790 Schwanewede (DE)**

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbB
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 106 920 DE-A1-102005 058 712
DE-U1- 20 217 990**

EP 2 055 865 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 ein Gebäudeumhüllungselement mit einem Folienkissen, das eine äußere, die Außenseite einer Gebäudehülle bildende Folienlage und eine innere, die Innenseite einer Gebäudehülle bildende Folienlage umfasst, die zwischen sich mindestens einen im wesentlichen fluiddicht geschlossenen Hohlraum bilden, in dem ein fluides Medium, insbesondere Luft, enthalten ist, und mit einem Verstärkungselement. Gebäudeumhüllungselemente werden bekannterweise in Foliendachsystemen und Folienfassadensystemen eingesetzt. Diese Foliendach- und Folienfassadensysteme kommen vorzugsweise bei der Errichtung von gewerblichen Bauten, wie Sportstadien, Veranstaltungszentren oder Einkaufszentren, zum Einsatz. Bei diesen Bauten, die meist sehr große Dach- und Fassenflächen aufweisen, nutzt man u.a. die mit Foliendach- bzw. Foliendachsystem verbundenen Vorteile, wie Leichtigkeit und Lichtdurchlässigkeit oder Gestaltbarkeit der Farbgebung.

[0002] Standardmäßig bestehen Folienkissen aus zwei äußeren Folienlagen, die im wesentlichen fluiddicht miteinander verbunden und gewöhnlich entlang ihrer Ränder miteinander verschweißt sind, um zwischen sich einen im wesentlichen fluiddicht geschlossenen Hohlraum zu bilden. Während der Herstellung des Folienkissens wird in diesen Hohlraum ein fluides Medium, insbesondere ein Gas wie z.B. Luft, eingeführt, wodurch die Folienlagen entsprechend gespannt werden und das Folienkissen seine beabsichtigte Form erhält. Die Folienkissen sind auch im Einbauzustand meist mit einer Vorrichtung zur Versorgung mit einem fluiden Medium ausgestattet, über die etwa der Luftdruck im Folienkissen reguliert werden kann.

[0003] Das in das Folienkissen eingeführte fluide Medium dient aber nicht nur der Formgebung des Kissens, sondern auch zur thermischen Isolierung, was einen weiteren Vorteil von Foliensystem ausmacht.

[0004] Um den an einer Gebäudehülle angreifenden Belastungen, wie beispielsweise Windlasten, und hier insbesondere Windsoglasten, standzuhalten, sehen existierende Lösungen vor, die äußere Folienlage zu verdoppeln. Durch diese Verdoppelung kann ein Folienkissen höhere Belastungen, insbesondere Windsoglasten, aufnehmen. Nachteilig hieran ist jedoch vor allem der hohe Materialeinsatz, der gerade bei großflächigen Gebäudehüllen zu hohen Kosten führen kann. Obwohl die beiden äußeren Folienlagen im wesentlichen fluiddicht miteinander verbunden sind, kommt es durchaus öfter vor, dass sich zwischen diesen beiden Folienlagen Kondensat bildet, was bereits aus optischen Gründen unerwünscht ist.

[0005] Das Dokument DE 202 17 990 U1 offenbart ein Gebäudeumhüllungselement gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0006] Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gebäudeumhüllungselement der eingangs genannten Art derart zu verbessern, dass zumin-

dest einer der genannten Nachteile verringert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Gebäudeumhüllungselement gemäß dem unabhängigen Anspruch 1.

[0008] Das Verstärkungselement erhält seine lastabtragende Funktion durch die Kopplung mit der äußeren Folienlage über das druckbeaufschlagte fluide Medium. Zur Verbesserung der Tragfähigkeit des erfindungsgemäßen Folienkissens durch die Folienlage ist daher die Druckausbildung in den Kammern entscheidend.

[0009] Dazu sind die Höhe des ersten und zweiten Drucks und/oder das Verhältnis des ersten und zweiten Drucks so ausgebildet, dass die Folienlage die äußere Folienlage, insbesondere bei nach außen gerichteten Sogwirkungen, entlastet, indem ein Teil der Beanspruchung der äußeren Folienlage über das druckbeaufschlagte fluide Medium auf die Folienlage übertragen wird.

[0010] Damit ist eine Verdoppelung der äußeren Folienlage wie im Stand der Technik nicht mehr notwendig, da das Verstärkungselement im Inneren die Lastabtragung unterstützt.

[0011] Das erfindungsgemäße Gebäudeumhüllungselement kann dadurch fortgebildet werden, dass die Folienlage zumindest abschnittsweise aus einem Formänderungen zulassenden Material, insbesondere einem elastischen Material, besteht. Die Lastübertragung von der äußeren Folienlage über das fluide Medium auf die Folienlage wird dadurch unterstützt, dass das Verstärkungselement nicht formstabil ist, sondern seine Form anpassen kann und dazu aus einem elastischen Werkstoff besteht.

[0012] Gleiches kann auch für die äußere Folienlage gelten, welche dann zumindest abschnittsweise aus einem Formänderungen zulassenden Material, insbesondere einem elastischen Material, bestehen kann. Die Lastübertragung wird weiterhin unterstützt, wenn auch die äußere Folienlage nicht formstabil ist, sondern ihre Form anpassen kann und dazu aus einem elastischen Werkstoff besteht.

[0013] Vorzugsweise ist die Folienlage gekrümmt, und zwar in die gleiche Richtung wie die äußere Folienlage, welche gewöhnlich nach außen gekrümmt ist. Bei einer bevorzugten Weiterbildung dieser Ausführung sollten die Krümmungskurven der Folienlage und der äußeren Folienlage einander ähnlich sein. Dies ist für eine besonders wirksame Lastübertragung von Vorteil.

[0014] Die Erfindung sieht vor, dass das Verstärkungselement als eine weitere Folienlage ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass zur Vereinfachung der Herstellung beispielsweise das gleiche Material für die beiden äußeren Folienlagen und das Verstärkungselement zum Einsatz kommen kann. Dazu kann beispielsweise auch die innere Folienlage aus dem gleichen elastischen Werkstoff wie die äußere Folienlage und/oder das Verstärkungselement bestehen. Die Teilung des Folienkissens in zwei Kammern durch die mittlere Folienlage bewirkt zudem eine zweischichtige thermische Isolierung und

damit eine Verbesserung der Isolationswirkung des Folienskissens insgesamt, indem insbesondere die zweite Kammer einen Beitrag zur thermischen Isolierung leistet.

[0015] Gemäß der Erfindung weist die zweite Kammer ein kleineres Volumen auf als die erste Kammer.

[0016] Das erfindungsgemäße Gebäudeumhüllungselement zeichnet sie weiterhin dadurch aus, dass die Spannung im Verstärkungselement über 100%, der Spannung in der äußeren Folienlage beträgt. Dieses Spannungsverhältnis unterstützt die Lastübertragung von der äußeren Folienlage zum Verstärkungselement. Im Falle einer intensiven Lastübertragung kann die Spannung im Verstärkungselement ggf. auch weit über 100% der Spannung in der äußeren Folienlage betragen.

[0017] Die erfindungsgemäße Konstruktion des Folienskissens mit dem Verstärkungselement in Form einer weiteren Folienlage ermöglicht es, die Verstärkung auf eine technisch neue Art zu realisieren und gleichzeitig den Materialeinsatz und die damit verbundenen Herstellungskosten des Folienskissens deutlich zu senken.

[0018] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Gebäudeumhüllungselement schematisch im Querschnitt.

[0019] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Gebäudeumhüllungselement 100 gezeigt, das mit einer Vielzahl weiterer erfindungsgemäßer Gebäudeumhüllungselemente ein Foliendach- bzw. Folienfassadensystem bilden kann.

[0020] Das erfindungsgemäße Gebäudeumhüllungselement 100 besteht aus einer äußeren Folie 101, einer inneren Folie 102 und einem Verstärkungselement 107. Das Verstärkungselement ist im wesentlichen flächig ausgebildet, d.h. es besitzt eine wesentlich größere Ausdehnung in Länge und Breite als in der Höhe. Sowohl das Verstärkungselement 107 als auch die äußere Folie 101 bestehen vorzugsweise aus einem elastischen Material, das Formänderungen des Verstärkungselement 107 bzw. der äußeren Folie 101 zulässt. Dabei ist das Verstärkungselement 107 ebenfalls als Folie ausgebildet.

[0021] Die äußere Folie 101, die innere Folie 102 und das Verstärkungselement 107 sind an ihren Rändern 103 und 104 miteinander verschweißt, so dass zwischen dem Verstärkungselement 107 und der inneren Folie 102 eine erste im wesentlichen fluiddicht verschlossene Kammer 108 und zwischen dem Verstärkungselement 107 und der äußeren Folie 101 eine zweite im wesentlichen fluiddicht verschlossene Kammer 109 entsteht. Das fluide Medium in der ersten Kammer 108 ist mit einem ersten Druck beaufschlagt. Das fluide Medium in der zweiten Kammer 109 ist mit einem zweiten Druck beaufschlagt. Dabei ist der Druck auf das fluide Medium in der ersten Kammer 108 größer als der Druck auf das fluide Medium in der zweiten Kammer 109. Die zweite Kammer 109 weist zudem ein kleineres Volumen auf als die erste Kammer 108.

[0022] Zur Versorgung des Gebäudeumhüllungsele-

ments 100 mit einem fluiden Medium, insbesondere Luft, kann eine Versorgungsvorrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen sein, die vorzugsweise über Rohr- oder Schlauchleitungen an den beiden Kammern 108, 109 angeschlossen ist.

[0023] Aufgrund der zuvor beschriebenen Anordnung ist die äußere Folie 101 nach außen gekrümmt, wie Figur 1 erkennen lässt. Die innere Folie 102 ist dagegen in die entgegengesetzte Richtung gekrümmt, und zwar in Richtung auf das Innere des Gebäudes. Wie Figur 1 weiter erkennen lässt, ist das Verstärkungselement 107, welches ebenfalls aus einem Folienmaterial besteht, in die gleiche Richtung gekrümmt, wie die äußere Folie 101. Im Gegensatz zu der Darstellung von Figur 1 sollten bevorzugt die Krümmungsverläufe des äußeren Folie 101 und des Verstärkungselementes 107 einander möglichst ähnlich sein.

[0024] An seinen Rändern 103 und 104 ist das Gebäudeumhüllungselement 100 durch Befestigungselemente 105 und 106 gehalten, über die es mit weiteren Gebäudeumhüllungselementen und/oder einer Tragkonstruktion verbunden wird.

[0025] Greifen an der äußeren Folie 101 nach außen gerichtete Kräfte an, beispielsweise Windsogkräfte, so werden diese über das druckbeaufschlagte fluide Medium zum Teil auch auf das Verstärkungselement 107 übertragen, so dass dieses an der Lastabtragung beteiligt ist und ein Versagen der äußeren Folie 101 verhindert. Da das Verstärkungselement 107 und die äußere Folie 101 aus elastischem Material bestehen, können sich sowohl das Verstärkungselement 107 als auch die äußere Folie 101, insbesondere unter Lasteinwirkung, verformen. Diese Formänderung unterstützt der Lastübertragung von der äußeren Folie 101 auf das Verstärkungselement 107 über das druckbeaufschlagte fluide Medium.

[0026] Im Verstärkungselement 107 beträgt die Spannung dabei über 100% der Spannung in der äußeren Folie 101. Daraus ist erkennbar, dass das Verstärkungselement einen deutlichen Anteil an der Lastabtragung besitzt. Die Spannung im Verstärkungselement 107 kann jedoch, insbesondere im Belastungsfall, auch weit über 100% der Spannung in der äußeren Folie 101 betragen. Dies ist dann der Fall, wenn ein Großteil der Belastungen über das Verstärkungselement 107 abgetragen werden und damit ein Versagen der äußeren Folie 101 verhindert wird.

[0027] Außerdem können die beiden fluidgefüllten Kammern 108 und 109 zur thermischen Isolationswirkung des Gebäudeumhüllungselements 100 beitragen.

Patentansprüche

1. Gebäudeumhüllungselement (100) mit einem Folienskissen, das eine äußere Folienlage (101) und eine innere, die Innenseite einer Gebäudehülle bildende Folienlage (102) umfasst, die zwischen sich mindes-

tens einen im Wesentlichen fluiddicht geschlossenen Hohlraum bilden, in dem ein fluides Medium, insbesondere Luft, enthalten ist, und mit einem Verstärkungselement, welches als eine mittlere Folienlage (107) ausgebildet ist, die den im Wesentlichen fluiddicht geschlossenen Hohlraum in eine erste im Wesentlichen fluiddicht geschlossene Kammer (108) zwischen der inneren Folienlage (102) und der mittleren Folienlage (107) und in eine zweite im Wesentlichen fluiddicht geschlossene Kammer (109) zwischen der äußeren Folienlage (101) und der mittleren Folienlage (107) aufteilt, wobei die äußere Folienlage (101), die innere Folienlage (102) und die mittlere Folienlage (107) an ihren Rändern (103, 104) miteinander verschweißt sind und das fluide Medium in der ersten Kammer (108) mit einem ersten Druck und das fluide Medium in der zweiten Kammer (109) mit einem zweiten, Druck beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Kammer (109) ein kleineres Volumen aufweist als die erste Kammer (108), die Spannung in der mittleren Folienlage (107) über 100% der Spannung in der äußeren Folienlage (101) beträgt und die Höhe des ersten und zweiten Drucks und/oder das Verhältnis des ersten und zweiten Drucks so ausgebildet sind, dass der zweite Druck niedriger als der erste Druck ist und die mittlere Folienlage (107) als Verstärkungselement die die Außenseite einer Gebäudehülle bildende äußere Folienlage (101) bei nach außen gerichteten Sogwirkungen entlastet, indem ein Teil der Beanspruchung der äußeren Folienlage (101) über das druckbeaufschlagte fluide Medium auf die mittlere Folienlage (107) übertragen wird.

2. Gebäudeumhüllungselement (100) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Folienlage (107) zumindest abschnittsweise aus einem Formänderungen zulassenden Material, insbesondere einem elastischen Material, besteht.

3. Gebäudeumhüllungselement (100) nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Folienlage (101) zumindest abschnittsweise aus einem Formänderungen zulassenden Material, insbesondere einem elastischen Material, besteht.

4. Gebäudeumhüllungselement (100) nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem die äußere Folienlage (101) nach außen gekrümmt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Folienlage (107) in die gleiche Richtung wie die äußere Folienlage (101) gekrümmt ist.

5. Gebäudeumhüllungselement (100) nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, dass die Krümmung der mittleren Folienlage (107) ähnlich der Krümmung der äußeren Folienlage (101) ist.

6. Verwendung einer mittleren Folienlage (107) als Verstärkungselement in einem Gebäudeumhüllungselement (100) mit einem Folienkissen, das eine äußere Folienlage (101) und eine innere, die Innenseite einer Gebäudehülle bildende Folienlage (102) umfasst, die zwischen sich mindestens einen im Wesentlichen fluiddicht geschlossenen Hohlraum bilden, der ein fluides Medium, insbesondere Luft, enthält und von der mittleren Folienlage (107) in eine erste im Wesentlichen fluiddicht geschlossene Kammer (108) zwischen der inneren Folienlage (102) und der mittleren Folienlage (107) und in eine zweite im Wesentlichen fluiddicht geschlossene Kammer (109) zwischen der äußeren Folienlage (101) und der mittleren Folienlage (107) unterteilt ist, wobei die äußere Folienlage (101), die innere Folienlage (102) und die mittlere Folienlage (107) an ihren Rändern (103, 104) miteinander verschweißt sind und das fluide Medium in der ersten Kammer (108) mit einem ersten Druck und das fluide Medium in der zweiten Kammer (109) mit einem zweiten Druck beaufschlagt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Kammer (109) ein kleineres Volumen aufweist als die erste Kammer (108), die Spannung in der mittleren Folienlage (107) über 100% der Spannung in der äußeren Folienlage (101) beträgt und die Höhe des ersten und zweiten Drucks und/oder das Verhältnis des ersten und zweiten Drucks so ausgebildet sind, dass der zweite Druck niedriger als der erste Druck ist und die mittlere Folienlage (107) als Verstärkungselement die die Außenseite einer Gebäudehülle bildende äußere Folienlage (101) bei nach außen gerichteten Sogwirkungen entlastet, indem ein Teil der Beanspruchung der äußeren Folienlage (101) über das druckbeaufschlagte fluide Medium auf die mittlere Folienlage (107) übertragen wird.

Claims

1. Building covering element (100) with a film cushion, which comprises an outer foil layer (101) and an inner foil layer (102) forming the inner side of a building covering, which form between them at least one hollow cavity which is closed to be essentially fluid-tight, which contains a fluid medium, in particular air, and with a reinforcing element which is designed as a middle foil layer (107), which divides the essentially fluid-tight closed hollow cavity into a first essentially fluid-tight closed chamber (108) between the inner foil layer (102) and the middle foil layer (107) and into a second essentially fluid-tight closed chamber (109) between the outer foil layer (101) and the mid-

the middle foil layer (107), wherein the outer foil layer (101), the inner foil layer (102) and the middle foil layer (107) are welded to one another at their edges (103, 104) and the fluid medium in the first chamber (108) is charged with a first pressure and the fluid medium in the second chamber (109) is charged with a second pressure,

characterised in that the second chamber (109) has a smaller volume than the first chamber (108), the tension in the middle foil layer (107) is above 100% of the tension in the outer foil layer (101) and the level of the first and second pressure and/or the ratio of the first and second pressure are such that the second pressure is lower than the first pressure and the middle foil layer (107) as a reinforcing element relieves the outer foil layer (101) forming the outside of a building covering with outwardly directed suction effects, **in that** a portion of the pressure on the outer foil layer (101) is transmitted via the pressurised fluid medium to the middle foil layer (107).

2. Building covering element (100) according to claim 1, **characterised in that** the middle foil layer (107) is made at least partly from a material allowing changes in shape, in particular an elastic material.
3. Building covering element (100) according to at least one of the preceding claims, **characterised in that** the outer foil layer (101) is made at least partly from a material allowing changes in shape, in particular an elastic material.
4. Building covering element (100) according to at least one of the preceding claims, in which the outer foil layer (101) is curved outwards, **characterised in that** the middle foil layer (107) is curved in the same direction as the outer foil layer (101).
5. Building covering element (100) according to claim 4, **characterised in that** the curvature of the middle foil layer (107) is similar to the curvature of the outer foil layer (101).
6. Use of a middle foil layer (107) as a reinforcing element in a building covering element (100) with a foil cushion, which comprises an outer foil layer (101) and an inner foil layer (102) forming the inside of the housing covering, which form between them at least one hollow cavity which is closed to be essentially fluid-tight, which contains a fluid medium, in particular air, and is divided by the middle foil layer (107) into a first essentially fluid-tight closed chamber (108) between the inner foil layer (102) and the middle foil layer (107) and a second essentially fluid-tight closed chamber (109) between the outer foil layer (101) and the middle foil layer, wherein the outer foil layer (101), the inner foil layer (102) and the

middle foil layer (107) are welded together at their edges (103, 104) and the fluid medium in the first chamber (108) is charged with a first pressure and the fluid medium in the second chamber (109) is charged with a second pressure,

characterised in that the second chamber (109) has a smaller volume than the first chamber (108), the tension in the middle foil layer (107) is above 100% of the tension in the outer foil layer (101) and the level of the first and second pressure and/or the ratio of the first and second pressure are such that the second pressure is lower than the first pressure and the middle foil layer (107) as a reinforcing element relieves the outer foil layer (101) forming the outside of a building covering with outwardly directed suction effects, **in that** a portion of the pressure on the outer foil layer (101) is transmitted via the pressurised fluid medium to the middle foil layer (107).

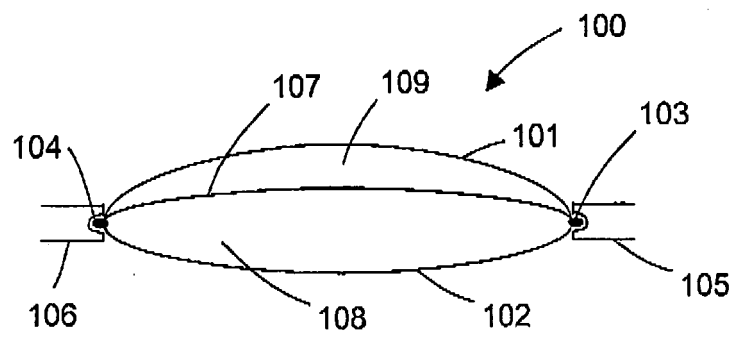
Revendications

1. Élément d'enveloppe de bâtiment (100) avec un coussin d'air, qui comprend une couche de coussin extérieure (101) et une couche de coussin intérieure (102) formant le côté intérieur d'une enveloppe de bâtiment, qui forment entre eux au moins un espace creux fermé de manière sensiblement étanche aux fluides, dans lequel un milieu fluide, en particulier de l'air, est contenu, et avec un élément de renforcement, lequel est réalisé en tant qu'une couche de coussin centrale (107), qui divise l'espace creux fermé de manière sensiblement étanche aux fluides en une première chambre (108) fermée de manière sensiblement étanche aux fluides entre la couche de coussin intérieure (102) et la couche de coussin centrale (107) et en une deuxième chambre (109) fermée de manière sensiblement étanche aux fluides entre la couche de coussin extérieure (101) et la couche de coussin centrale (107), dans lequel la couche de coussin extérieure (101), la couche de coussin intérieure (102) et la couche de coussin centrale (107) sont soudées entre elles sur leurs bords (103, 104) et le milieu fluide est soumis dans la première chambre (108) à l'action d'une première pression et le milieu fluide est soumis dans la deuxième chambre (109) à l'action d'une deuxième pression, **caractérisé en ce que** la deuxième chambre (109) présente un volume inférieur à celui de la première chambre (108), la tension dans la couche de coussin centrale (107) est supérieure à 100 % à la tension dans la couche de coussin extérieure (101), et le niveau de la première et de la deuxième pression et/ou le rapport entre la première et la deuxième pression sont réalisés de telle sorte que la deuxième pression est plus basse que la première pression et la couche de coussin centrale (107) décharge en tant qu'élément de renforcement la couche de coussin

- sin extérieure (101) formant le côté extérieur d'une enveloppe de bâtiment lors d'effets d'aspiration dirigés vers l'extérieur **en ce qu'**une partie de la sollicitation de la couche de coussin extérieure (101) est transmise sur la couche de coussin centrale (107) par l'intermédiaire du milieu fluide soumis à l'action d'une pression. 5
2. Élément d'enveloppe de bâtiment (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la couche de coussin centrale (107) est constituée au moins par endroits d'un matériau permettant des modifications de forme, en particulier d'un matériau élastique. 10
3. Élément d'enveloppe de bâtiment (100) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couche de coussin extérieure (101) est constituée au moins par endroits d'un matériau permettant des modifications de forme, en particulier d'un matériau élastique. 15 20
4. Élément d'enveloppe de bâtiment (100) selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes, où la couche de coussin extérieure (101) est incurvée vers l'extérieur, **caractérisé en ce que** la couche de coussin centrale (107) est incurvée dans la même direction que la couche de coussin extérieure (101). 25 30
5. Élément d'enveloppe de bâtiment (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'incurvation de la couche de coussin centrale (107) est similaire à l'incurvation de la couche de coussin extérieure (101). 35
6. Utilisation d'une couche de coussin centrale (107) en tant qu'élément de renforcement dans un élément d'enveloppe de bâtiment (100) avec un coussin d'air, qui comprend une couche de coussin extérieure (101) et une couche de coussin intérieure (102) formant le côté intérieur d'une enveloppe de bâtiment, qui forment entre elles au moins un espace creux fermé de manière sensiblement étanche aux fluides, qui contient un milieu fluide, en particulier de l'air, et est divisée par la couche de coussin centrale (107) en une première chambre (108) fermée de manière sensiblement étanche aux fluides entre la couche de coussin intérieure (102) et la couche de coussin centrale (107) et en une deuxième chambre (109) fermée de manière sensiblement étanche aux fluides entre la couche de coussin extérieure (101) et la couche de coussin centrale, dans lequel la couche de coussin extérieure (101), la couche de coussin intérieure (102) et la couche de coussin centrale (107) sont soudées entre elles sur leurs bords (103, 104) et le milieu fluide est soumis dans la première 40 45 50 55

chambre (108) à l'action d'une première pression et le milieu fluide est soumis dans la deuxième chambre (109) à l'action d'une deuxième pression, **caractérisé en ce que** la deuxième chambre (109) présente un volume inférieur à celui de la première chambre (108), la tension dans la couche de coussin centrale (107) est supérieure à 100 % à la tension dans la couche de coussin extérieure (101), et le niveau de la première et de la deuxième pression et/ou le rapport entre la première et la deuxième pression sont réalisés de telle sorte que la deuxième pression est plus basse que la première pression et la couche de coussin centrale (107) décharge en tant qu'élément de renforcement la couche de coussin extérieure (101) formant le côté extérieur d'une enveloppe de bâtiment lors d'effets d'aspiration dirigés vers l'extérieur **en ce qu'**une partie de la sollicitation de la couche de coussin extérieure (101) est transmise sur la couche de coussin centrale (107) par l'intermédiaire du milieu fluide soumis à l'action d'une pression.

Fig.1



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 20217990 U1 [0005]