

(19)



(11)

**EP 1 559 449 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:  
**07.05.2008 Bulletin 2008/19**

(51) Int Cl.:  
**A62C 2/10 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **04100280.9**

(22) Date de dépôt: **27.01.2004**

(54) **Paroi souple présentant des propriétés de résistance au feu**

Biegsame Wand mit feuerbeständigen Eigenschaften

Flexible wall having fire resistant properties

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(43) Date de publication de la demande:  
**03.08.2005 Bulletin 2005/31**

(73) Titulaire: **Goldfire Sprl**  
**1140 Bruxelles (BE)**

(72) Inventeur: **Goldberg, Simon**  
**1180, Bruxelles (BE)**

(74) Mandataire: **Van Straaten, Joop et al**  
**OFFICE KIRKPATRICK S.A.,**  
**Avenue Wolfers, 32**  
**1310 La Hulpe (BE)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 285 338**                      **DE-A- 4 110 454**  
**DE-A- 10 150 307**                    **DE-U- 9 101 312**  
**GB-A- 1 285 647**                    **GB-A- 2 092 214**  
**GB-A- 2 311 008**                    **US-A- 5 204 172**

**EP 1 559 449 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

### Domaine de l'invention

**[0001]** Dans le domaine des parois résistant au feu, on peut distinguer les parois rigides et les parois souples. Les parois rigides sont constituées essentiellement de matériaux rigides et sont généralement peu déformables.

**[0002]** L'invention concerne des parois souples résistant au feu, c'est-à-dire des parois constituées essentiellement de matériaux souples. Cette caractéristique de flexibilité leur permet d'être déployées et repliées aisément, notamment sans faire appel à une quelconque segmentation de la paroi. Cette segmentation apparaît dans certaines parois rigides, comme par exemple celles réalisées par assemblage de profilés rigides fixés les uns aux autres de manière articulée pour former un volet enroulable.

**[0003]** Les parois souples dont il est question ici, peuvent par exemple former un rideau escamotable, un store enroulable ou être installées de manière fixe.

**[0004]** La résistance au feu est le résultat de l'action d'un matériau qui, en s'interposant entre le feu et une zone à protéger, empêche ou réduit la propagation du feu vers la zone à protéger. La paroi comporte donc une première face orientée vers un côté feu et une deuxième face, opposée à la première face et donc orientée vers la zone à protéger, appelée deuxième face. En cas d'incendie se déclenchant du côté feu, cette deuxième face doit présenter une température inférieure à une limite, pour ne pas propager cet incendie ou pour ne pas provoquer de brûlures en cas de contact par une personne.

### Etat de la technique

**[0005]** On connaît de telles parois souples, comme par exemple de par FR 2 300 582, dans lequel un rideau s'abaisse verticalement en cas d'incendie et constitue une paroi souple coupe-feu. Ce rideau est formé d'un ou deux filets flexibles. En cas d'incendie, un mélange à base d'eau et d'un agent moussant s'écoule ensuite sur le filet et éventuellement entre les deux filets.

**[0006]** C'est donc l'eau qui joue à la fois le rôle de coupe-feu, de coupe-fumée et d'élément de protection du filet contre le feu.

**[0007]** L'utilisation de mélanges à base d'eau présente de nombreux inconvénients. L'installation est complexe car elle nécessite réservoir et pompe. Ce réservoir d'un volume parfois important doit être maintenu en permanence. De plus, l'usage d'eau est souvent incompatible avec le matériel électrique, électronique ou informatique présent dans de nombreux locaux à protéger.

**[0008]** Par ailleurs, si l'on souhaite assurer la protection contre le feu d'une forme complexe, comme un moteur d'avion, de bateau ou d'hélicoptère ou l'intérieur d'un petit local, il devient extrêmement difficile ou extrêmement coûteux de mettre en oeuvre cette technique utili-

sant un mélange aqueux.

### Résumé de l'invention

**[0009]** Un but de l'invention est de fournir une paroi souple résistant au feu, qui soit plus simple à utiliser.

**[0010]** Un autre but de l'invention est de fournir une paroi souple résistant au feu pouvant s'adapter aisément à des formes complexes.

**[0011]** Un autre but de l'invention est de fournir une paroi souple résistant au feu, capable d'être réalisée en de grandes dimensions et présentant une bonne tenue mécanique.

**[0012]** A ces fins, la paroi souple selon l'invention est caractérisée en ce qu'elle inclut une couche de matériau isolant souple disposée entre une première couche de tissu de fibres de basalte et la deuxième face. Ce matériau isolant souple présente des propriétés d'isolation thermique.

**[0013]** La fibre de basalte est un matériau en-soi résistant au feu. Une fois tissée, cette fibre servira de base pour construire une paroi souple résistant au feu et simple à utiliser, sans avoir recours à des fluides aqueux.

**[0014]** L'utilisation d'une couche de tissu de fibres de basalte combinée à une couche de matériau isolant souple procure une paroi qui reste souple. Sans recours à des fluides aqueux, on peut utiliser cette paroi souple selon l'invention pour recouvrir tout contour aux formes complexes, tant du côté intérieur que du côté extérieur.

**[0015]** Le tissage de fibres de basalte donne à la paroi selon l'invention un gain très appréciable sur le plan mécanique. Les tensions que supporte cette paroi sont reprises par cette couche de tissu de fibres de basalte et bien réparties.

**[0016]** De plus, la résistance mécanique du tissu de fibres de basalte permet de réaliser des parois résistant au feu suspendues par le haut et qui ne se déchirent pas ou ne cassent pas sous leur propre poids, même en grande dimension. Cette tenue mécanique ne pourrait être atteinte avec des fibres de basalte non tissées.

**[0017]** Un avantage supplémentaire est que le tissu de fibres de basalte présente un faible coefficient de frottement et une bonne résistance à l'abrasion. L'enroulement et le déroulement d'une telle paroi sont donc facilités.

**[0018]** Le fait de disposer une couche de matériau isolant souple entre la première couche de tissu de fibres de basalte et la deuxième face permet de réduire la chaleur transmise vers la deuxième face, au cas où un incendie se déclare du côté feu. C'est essentiellement la couche de tissu qui assurera le rôle de résistance au feu et c'est essentiellement la couche de matériau isolant qui empêchera la transmission de la chaleur.

**[0019]** Un autre but de l'invention est d'obtenir une paroi qui puisse être utilisée autant dans un sens que dans l'autre. La paroi souple résistant au feu est en effet parfois amenée à séparer 2 zones, dans le but de protéger une zone si le feu se déclare dans l'autre et vice-versa.

**[0020]** A cette fin, un mode de réalisation préféré de l'invention est caractérisé en ce que la paroi inclut une deuxième couche de tissu de fibres de basalte disposée entre la couche de matériau isolant souple et la deuxième face.

**[0021]** Si le feu se déclare du côté de la deuxième face, on protège la zone située du côté de la première face, de par la présence d'une couche de matériau isolant souple disposée avant une couche de tissu de fibres de basalte.

**[0022]** Encore un autre but de l'invention est de procurer une paroi souple résistant au feu et présentant des propriétés barrière vis-à-vis de fumées et/ou de gaz provenant de la combustion.

**[0023]** A cette fin, un mode de réalisation encore préféré de l'invention est caractérisé en ce que la paroi inclut une couche métallique continue souple. Cette couche métallique fera office de pare-fumée et/ou de pare-gaz.

### Figures et description détaillée de l'invention

**[0024]** Ces aspects ainsi que d'autres aspects de l'invention seront clarifiés dans la description détaillée de modes de réalisation particuliers de l'invention, référence étant faite aux figures suivantes :

- la figure 1 montre un exemple de paroi souple résistant au feu ; la paroi est suspendue et fixée à un axe horizontal ;
- la figure 2 montre une coupe transversale A-B de la paroi de la figure 1 selon un mode de réalisation de l'invention;
- la figure 3 montre une coupe transversale A -B de la paroi de la figure 1 selon un mode préféré de réalisation de l'invention;
- la figure 4 montre une coupe transversale A-B de la paroi de la figure 1, selon un autre mode préféré de réalisation de l'invention.

**[0025]** Les figures ne sont pas dessinées à l'échelle. Généralement, des éléments semblables sont notés par des références semblables d'une figure à l'autre.

**[0026]** La figure 1 montre une représentation schématique d'une paroi (1) souple résistant au feu suspendue et fixée à un axe horizontal (2) qui peut être mis en rotation afin d'enrouler la paroi (1). Cette paroi (1) présente une première face (3) destinée à être orientée du côté feu (10) et une deuxième face (4) opposée à la première face (3). La paroi (1) ne joue son rôle de protection vis-à-vis du feu que lorsqu'elle est déroulée, comme illustré à la figure 1. Une coupe A-B à travers la paroi (1) de la figure 1 nous donnera les diverses formes de réalisation d'une paroi (1) suivant l'invention.

**[0027]** Une première forme de réalisation d'une paroi souple résistant au feu selon l'invention est détaillée à la figure 2. Cette coupe montre une première couche composée d'un tissu à base de fibres de basalte (5).

**[0028]** Les fibres de basalte sont par exemple réunies

en fil, ruban, brin ou bandelette qui sont tissés de façon classique (à angle droit), en chevron (sergé) ou par toute autre technique de tissage.

**[0029]** Par ruban, on entend ici une bande mince et étroite de matière flexible. En réunissant par exemple les fibres en ruban, on peut obtenir par tissage des rubans un tissu de l'ordre de 1mm d'épaisseur ou moins, présentant un « grammage » de 160 à 1000 g/m<sup>2</sup>.

**[0030]** La figure 2 montre également une couche de matériau isolant souple (6) tel que par exemple la laine minérale, la laine de verre ou la laine de roche. Comme la laine de verre, on peut utiliser par exemple du PROMA-GLAF HTI 1100 . Cette couche de matériau isolant (6) est disposée entre la première couche de tissu de fibres de basalte (5) et la deuxième face(4). Cette couche (6) réduit très sensiblement la transmission de chaleur de la première face (3) vers la deuxième face (4).

**[0031]** Les couches (5) et (6) sont assemblées l'une à l'autre au moyen de coutures. Ces coutures sont de préférence réalisées en fil de basalte. Par exemple, on peut utiliser un fil de basalte de 100 tex. Ce fil de basalte est susceptible de résister à plus de 1000°C.

**[0032]** Selon une forme de réalisation préférée de la paroi (1), présentée à la figure 3 suivant la même coupe A-B de la figure 1, on inclut une deuxième couche de tissu de fibres de basalte (7) entre la couche de matériau isolant souple (6) et la deuxième face (4). On obtient ainsi une paroi (1) susceptible de faire face au feu autant d'un côté (10) que de l'autre (11), tout en conservant l'effet isolant de la couche de matériau isolant souple (6).

**[0033]** Selon une autre forme de réalisation préférée de la paroi (1), on inclut une couche métallique continue souple (8) dans la paroi (1) . On associe de préférence cette couche métallique (8) à une couche de tissu de fibres de basalte (5)(7). Cette couche métallique (8) peut cependant également être associée à la couche de matériau isolant souple (6).

**[0034]** Cette couche métallique (8) procure un effet pare-fumée et/ou pare-gaz. On réduit ainsi notamment les risques d'intoxication ou d'aveuglement pour les personnes situées du côté de la deuxième face (4), tout en réfléchissant une partie du rayonnement calorifique.

**[0035]** De préférence, la couche métallique (8) est une feuille d'aluminium, d'acier inoxydable, de titane ou de tout autre métal ou alliage métallique. On peut par exemple utiliser une feuille d'aluminium de l'ordre de 1 mm d'épaisseur ou moins.

**[0036]** Si l'on associe une couche de tissu de fibres de basalte (5)(7) et la couche métallique(8), elles peuvent être assemblées l'une à l'autre au moyen de colle. La colle est préférée aux coutures car elle permet de ne pas perforer la couche métallique (8) dont dépend l'effet pare-fumée et/ou pare-gaz.

**[0037]** De préférence, on utilisera une colle non-organique, par exemple une colle à base de silicate de sodium.

**[0038]** Il est bien entendu possible de combiner les effets favorables de la couche métallique (8) avec celles

de la couche d'isolant (6). Cette combinaison procurera à la paroi (1) son caractère isolant thermique en plus des propriétés pare-fumée et/ou pare-gaz. En combinant les couches (6) et (8) avec les couches de tissu de fibres de basalte (5) (7), on pourra constituer des parois souples résistant au feu (que l'on qualifiera de multicouches) très efficaces.

**[0039]** Il est évident que le nombre de couches constitutives de cette paroi (1) souple résistant au feu « multicouche », la composition de ces couches et leurs épaisseurs respectives seront choisis en fonction de la résistance au feu que l'on souhaite atteindre.

**[0040]** La figure 4 donne un exemple de paroi souple résistant au feu (1) susceptible d'être enroulée autour d'un axe horizontal (2). Il s'agit encore d'un exemple suivant une coupe A-B de la figure 1. Au départ de la première face (3) vers la deuxième face (4), on distingue successivement :

- une première couche de tissu de fibres de basalte (5) collée sur une feuille métallique continue souple (8);
- deux couches de tissu de fibres de basalte (9) entourant de part et d'autre une couche de matériau isolant souple (6), les diverses couches étant assemblées les unes aux autres par des coutures ;
- deux couches de tissu de fibres de basalte (9) entourant de part et d'autre une couche de matériau isolant souple (6), les diverses couches étant assemblées les unes aux autres par des coutures ; et
- une feuille métallique continue souple (8) collée sur une deuxième couche de tissu de fibres de basalte (7).

**[0041]** Cette paroi (1) peut être réalisée avec les matériaux décrits ci-dessus et assemblée de la façon décrite ci-dessus. Au besoin, l'assemblage final de cette paroi (1) (notamment pour obtenir une finition correcte des bords latéraux et inférieurs) est également réalisé au moyen de coutures en fil de basalte, comme décrit ci-dessus.

**[0042]** L'épaisseur de cette paroi (1) est de 30 à 80 mm, ce qui lui permet d'être aisément enroulée sur un axe horizontal (2) placé par exemple près du plafond. Cet axe (2) peut être actionné à la main ou par un moteur électrique.

**[0043]** Cette paroi (1) selon l'invention qui présente une structure que l'on pourrait qualifier de symétrique, constitue une barrière anti-feu tant dans un sens que dans l'autre. Elle combine divers avantages déjà cités ci-dessus :

- la résistance mécanique des diverses couches de tissu de fibres de basalte (5)(7)(9) répartissent les charges et les tensions mécaniques; cette résistance est suffisante pour permettre la réalisation de parois (1) de par exemple 10 m de haut et de 10 m de large ;

- les couches de matériau isolant souple (6) empêchent la deuxième face (4) d'atteindre une température trop élevée ; cet effet est également constaté dans l'autre sens ;
- les couches métalliques continues souples (8) remplissent leurs rôles de pare-fumée et/ou de pare-gaz ;
- les couches de tissu de fibres de basalte (5) (7) (9) et les couches métalliques continues souples (8) glissent aisément les unes sur les autres, ce qui facilite l'enroulement.

**[0044]** Les épaisseurs respectives des différentes couches est de moins de 1 mm pour le tissu de fibres de basalte, de moins de 1 mm pour l'aluminium et de 20 mm pour le matériau isolant. Ce matériau isolant est généralement disponible entre 15 et 30 mm d'épaisseur.

**[0045]** Cette même paroi (1) a résisté à un test de feu conformément à la norme NBN 713.020 durant 54 min. C'est-à-dire qu'une paroi (1) a été assemblée selon la figure 4 et réalisée en dimensions de 2m sur 1,5m (hauteur x largeur) pour les besoins du test. Cette paroi (1) a été soumise sur sa première face (3) à une température qui s'élève progressivement à partir du niveau ambiant du laboratoire d'essai (20°C). Cette température atteint près de 1000°C au bout de 54 min. A ce moment, la température moyenne et superficielle de la deuxième face (4) ne présente pas d'augmentation supérieure à 140°C par rapport à la température initiale. Ceci permet donc d'envisager l'obtention de la classe « Rf 1/2h » selon la norme NBN 713.020, norme qui exige une résistance minimale de 30 min. Mais la résistance de cette paroi (1) selon l'invention est déjà proche de la classe « Rf 1h », soit 1 heure.

**[0046]** Il sera évident pour tout homme du métier que la présente invention n'est pas limitée à ce qui a été divulgué et décrit en particulier et ci-dessus. L'invention réside dans la présentation de toutes caractéristiques nouvelles et dans chaque combinaison de ces caractéristiques. Les références numériques dans les revendications, ne limitent pas la portée de leur protection. L'usage des verbes « comprendre, comporte ou inclure » et leurs formes conjuguées, n'exclut pas la présence d'autres éléments que ceux énumérés dans les revendications. L'usage de l'article « un/une » devant un élément, n'exclut pas la présence d'une pluralité de cet élément.

**[0047]** La présente invention a été décrite en termes de réalisations spécifiques qui sont une illustration de l'invention et qui ne doivent pas être considérées comme limitatives.

## Revendications

1. Paroi souple résistant au feu (1) présentant une première face (3) destinée à être orientée vers un côté feu (10) et une deuxième face (4) opposée à la pre-

- mière face (3), **caractérisée en ce qu'**elle inclut une couche de matériau isolant souple (6) disposée entre une première couche de tissu de fibres de basalte (5) et la deuxième face (4).
2. Paroi souple résistant au feu (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**elle inclut une deuxième couche de tissu de fibres de basalte (7) disposée entre la couche de matériau isolant souple (6) et la deuxième face (4).
  3. Paroi souple résistant au feu (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première (5) couche de tissu de fibres de basalte et la couche de matériau isolant souple (6) sont assemblées l'une à l'autre au moyen de coutures.
  4. Paroi souple résistant au feu (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la deuxième (7) couche de tissu de fibres de basalte et la couche de matériau isolant souple (6) sont assemblées l'une à l'autre au moyen de coutures.
  5. Paroi souple résistant au feu (1) selon les revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** les coutures sont réalisées en fil de basalte.
  6. Paroi souple résistant au feu (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le tissu en fibres de basalte (5) (7) est un tissu de fils, rubans, bandelettes ou brins de basalte.
  7. Paroi souple résistant au feu (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle inclut une couche métallique continue souple (8).
  8. Paroi souple résistant au feu (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la première (5) ou la deuxième (7) couche de tissu de fibres de basalte et la couche métallique continue souple (6) sont assemblées l'une à l'autre au moyen d'une colle.
  9. Paroi souple résistant au feu (1) selon la revendication 8, **caractérisée en ce que** la colle est à base de silicate de sodium.
  10. Paroi souple résistant au feu (1) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce que** la couche métallique continue souple (8) inclut un métal ou un alliage de métaux choisis parmi l'aluminium, le titane, l'acier inoxydable.
- (3) designed to be presented to a fire area (10) and a second surface (4) on the opposite side from the first surface (3), the said wall being **characterized in that** it incorporates a flexible insulating material layer (6) between a first basalt fiber fabric layer (5) and the second surface (4).
2. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in claim 1, **characterized in that** it incorporates a second basalt fiber fabric layer (7) between the flexible insulating material layer (6) and the second surface (4).
  3. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the first (5) basalt fiber fabric layer and the flexible insulating material layer (6) are joined together by stitching.
  4. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in claim 2, **characterized in that** the second (7) basalt fabric layer and the flexible insulating material layer (6) are joined together by stitching.
  5. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in claim 3 or 4, **characterized in that** the stitching is done with basalt yarn.
  6. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** the basalt fiber fabric (5), (7) is a fabric made of yarn, tapes, strips or filaments of basalt.
  7. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in any one of the preceding claims, **characterized in that** it incorporates a flexible continuous metal layer (8).
  8. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in claim 7, **characterized in that** the first (5) or second (7) basalt fiber fabric layer and the flexible continuous metal layer (6) are joined together by means of an adhesive.
  9. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in claim 8, **characterized in that** the adhesive is sodium silicate-based.
  10. The fire-resistant flexible wall (1) as claimed in any one of claims 7 - 9, **characterized in that** the flexible continuous metal layer (8) incorporates a metal or an alloy of metals selected from aluminum, titanium, and stainless steel.

## Claims

1. A fire-resistant flexible wall (1) having a first surface

## Patentansprüche

1. Biegsame, feuerbeständige Wand (1), die eine erste Seite (3) aufweist, die dazu bestimmt ist, zu einer

- Brandseite (10) gerichtet zu sein, und eine zweite Seite (4), die der ersten Seite (3) entgegen gesetzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine biegsame Isoliermaterialschi-  
 cht (6) aufweist, die zwischen einer ersten Basaltfaserstoffschi-  
 cht (5) und der zweiten Seite (4) angeordnet ist. 5
2. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach An-  
 spruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine  
 zweite Basaltfaserstoffschi-  
 cht (7) aufweist, die zwischen der biegsamen Isoliermaterialschi-  
 cht (6) und der zweiten Seite (4) angeordnet ist. 10
3. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach einem  
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-  
 zeichnet, dass** die erste Basaltfaserstoffschi-  
 cht (5) und die biegsame Isoliermaterialschi-  
 cht (6) miteinander durch Nähte zusammengefügt sind. 15
4. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach An-  
 spruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei-  
 te Basaltfaserstoffschi-  
 cht (7) und die biegsame Iso-  
 liermaterialschi-  
 cht (6) miteinander durch Nähte zu-  
 sammengefügt sind. 20  
 25
5. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach einem  
 der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet,  
 dass** die Nähte aus Basaltfaden hergestellt sind.
6. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach einem  
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-  
 zeichnet, dass** der Basaltfaserstoff (5) (7) ein Stoff  
 aus Basaltfäden,-  
 bändern, -  
 bändchen oder -  
 fasern ist. 30  
 35
7. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach einem  
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-  
 zeichnet, dass** sie eine ununterbrochene, biegsa-  
 me Metallschi-  
 cht (8) aufweist. 40
8. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach An-  
 spruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste  
 (5) oder die zweite (7) Basaltfaserstoffschi-  
 cht und die ununterbrochene biegsame Metallschi-  
 cht (8)  
 miteinander mittels eines Leims zusammengefügt  
 sind. 45
9. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach An-  
 spruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leim  
 auf Natriumsilikatbasis beruht. 50
10. Biegsame, feuerbeständige Wand (1) nach einem  
 der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,  
 dass** die ununterbrochene biegsame Metallschi-  
 cht (8) ein Metall oder eine Legierung von Metallen auf-  
 weist, die aus Aluminium, Titan, nicht rostendem  
 Stahl ausgewählt sind. 55

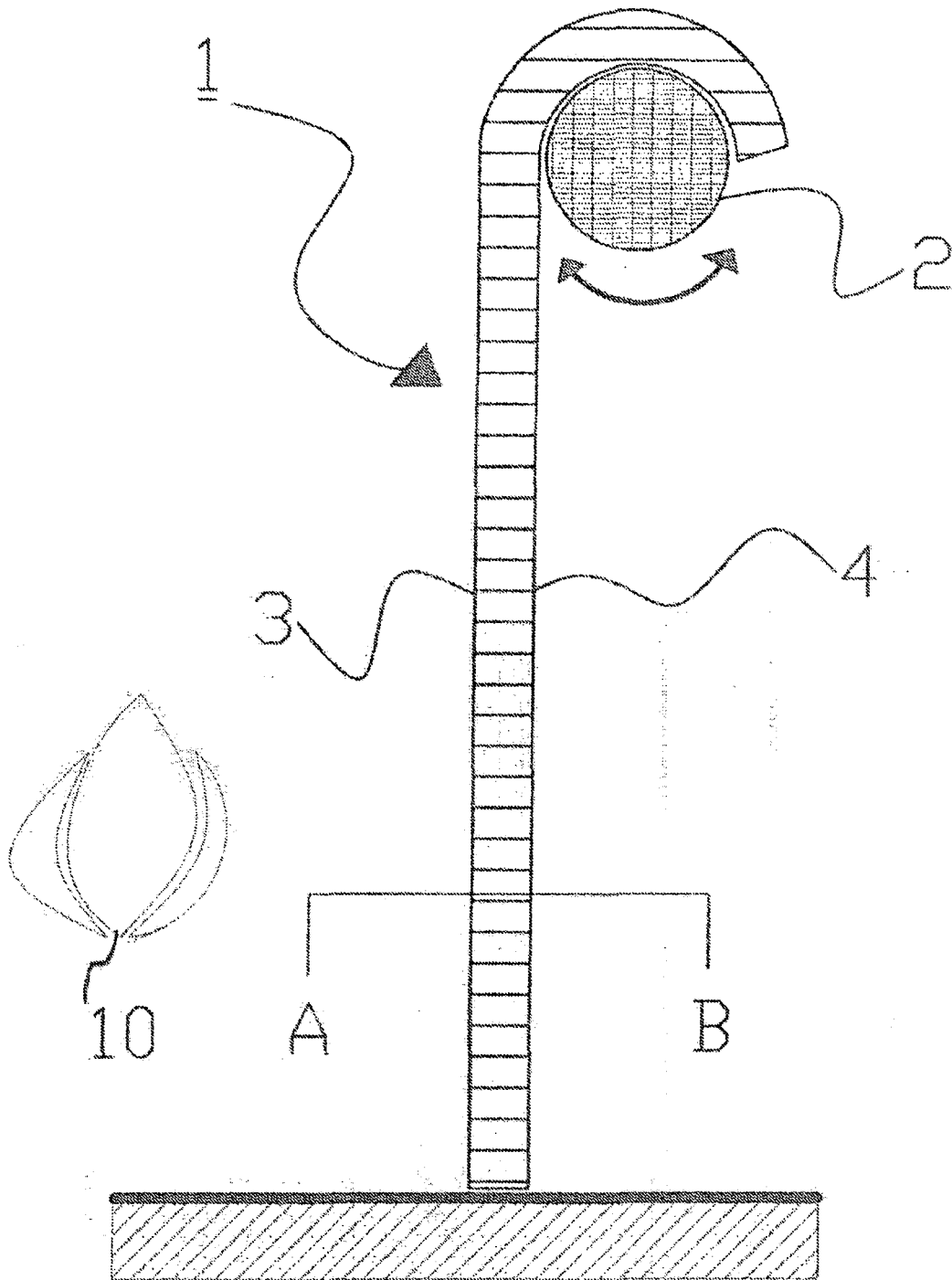


FIG. 1

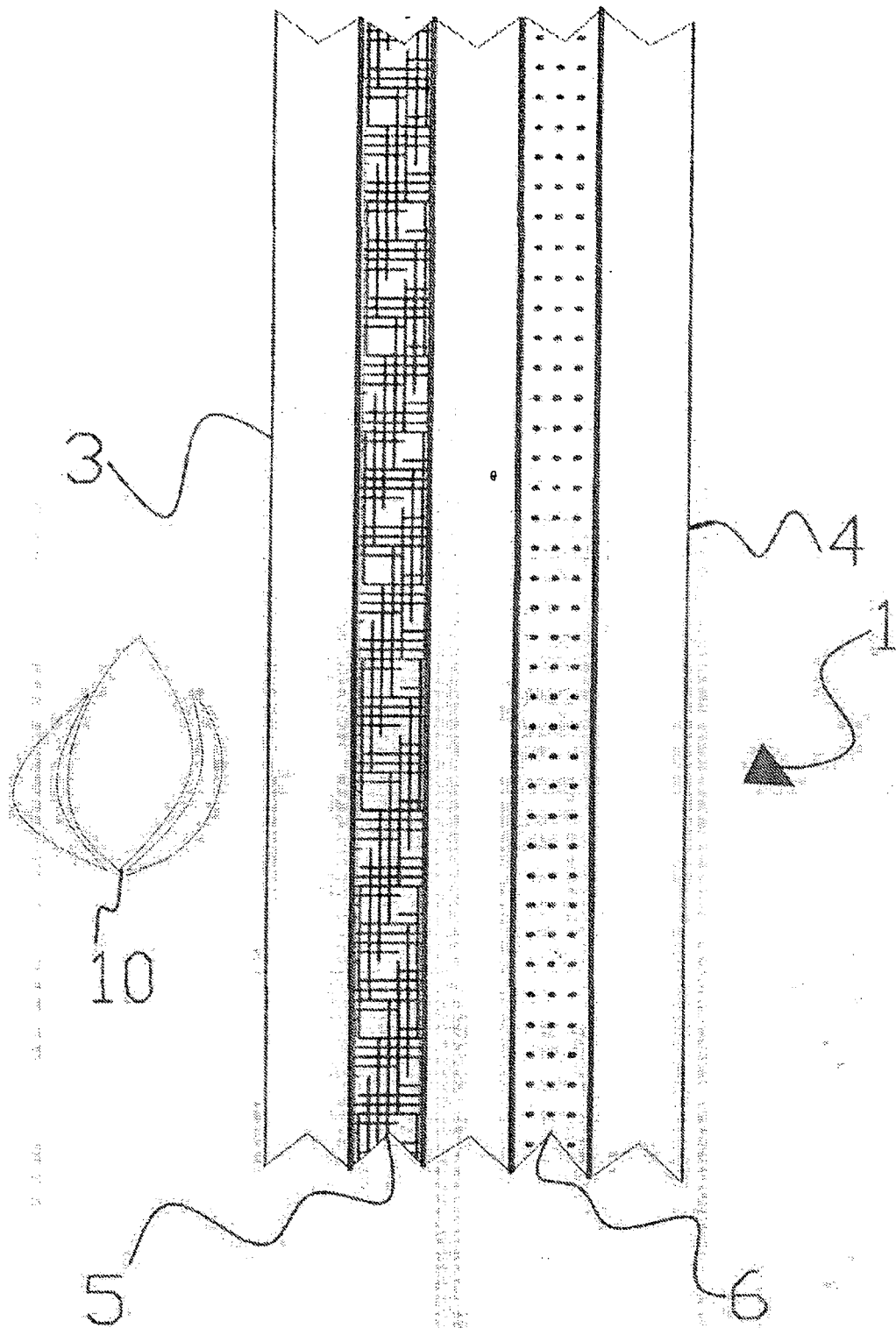


FIG. 2

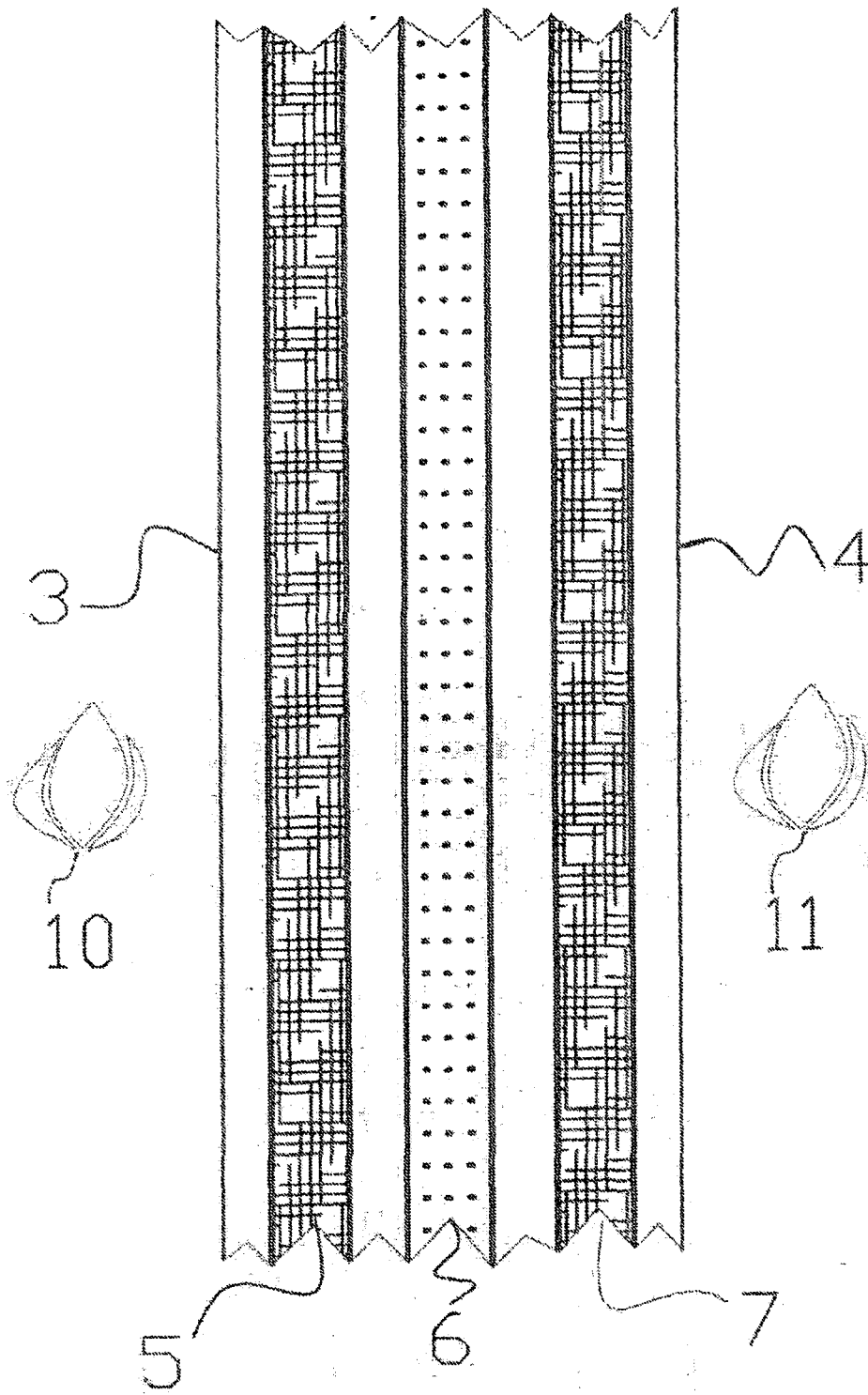


FIG. 3

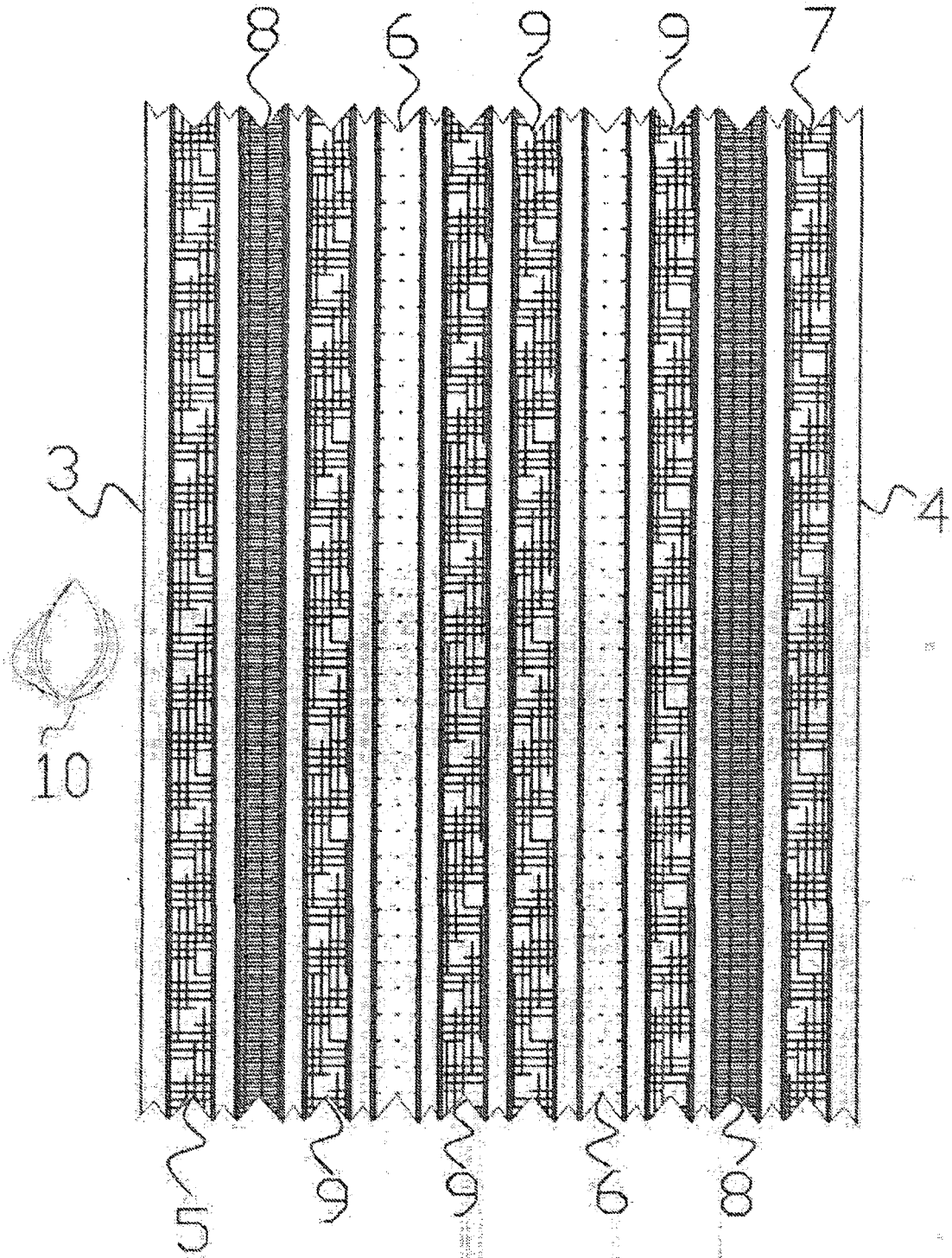


FIG. 4

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2300582 [0005]