

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/002288 A1**

(43) Date de la publication internationale  
**04 janvier 2018 (04.01.2018)**

- (51) Classification internationale des brevets :  
*F16L 59/07* (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/EP2017/066241
- (22) Date de dépôt international :  
30 juin 2017 (30.06.2017)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
93 135 30 juin 2016 (30.06.2016) LU
- (71) Déposant : INTERVER MANAGEMENT S.A. [LU/LU]  
; 4, Rue de Kleinbettingen, 8362 Grass (LU).
- (72) Inventeur : VANDEVELDE, Pierre ; Rue d'Assaut 9, bte  
021, 6041 Gosselies (BE).
- (74) Mandataire : KIHN, Pierre et al. ; Office Freylinger S.A.,  
234, Route d'Arlon, BP 48, 8001 Strassen (LU).

- (81) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible*) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: INSULATING SYSTEM

(54) Titre : SYSTÈME DE CALORIFUGEAGE

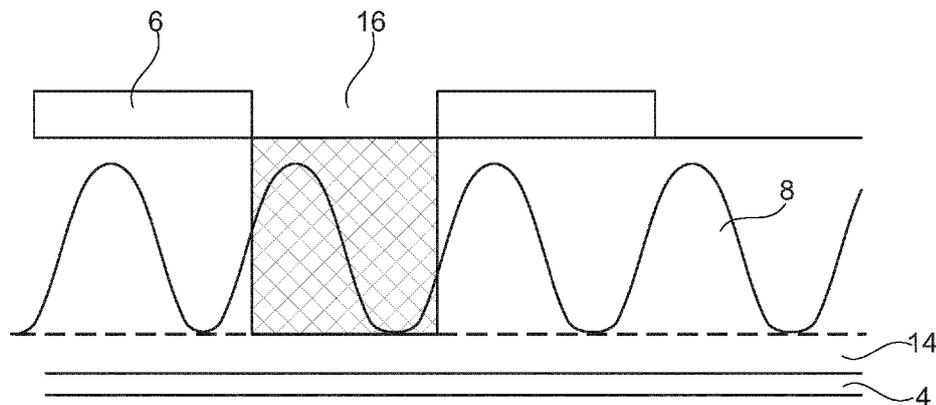


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to an insulating system and method for insulating the surface of a device while protecting same against corrosion, wherein the system comprises an insulating layer covering said surface, the insulating layer being capable, if necessary, of being covered with an outer protection layer, wherein the insulating system comprises, at least in certain regions between the surface of the device and the insulating layer, an air film in contact with a discrete number of areas for exchange with the outside atmosphere, the areas for exchange with the outside atmosphere comprising a steam-permeable polymer membrane.

(57) Abrégé : L'invention propose un système et un procédé de calorifugeage pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion, dans lequel le système comprend une couche d'isolant recouvrant ladite surface, la couche d'isolant pouvant le cas échéant être recouverte d'une couche de protection extérieure, dans lequel le système de calorifugeage comprend au moins dans certaines régions entre la surface du dispositif et la couche d'isolant une lame d'air en contact avec un nombre discret de zones d'échange avec l'atmosphère extérieure, les zones d'échange avec l'atmosphère extérieure comprenant une membrane polymère perméable à la vapeur d'eau.



WO 2018/002288 A1

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

## SYSTEME DE CALORIFUGEAGE

### Domaine technique

[0001] La présente invention concerne d'une manière générale le calorifugeage.

### Etat de la technique

[0002] Né après la dernière guerre mondiale, le domaine du calorifugeage a pris son plein essor à la suite du premier choc pétrolier de 1973. Il est devenu alors d'une importance capitale d'isoler les milliers de mètres de tuyauteries, les ballons et réservoirs dont sont constitués les centres de raffinage pétrolier. Mais aussi, les chaufferies, les installations sidérurgiques, les centrales nucléaires, les centres d'incinération avec leurs récupérateurs de chaleur, l'industrie agroalimentaire sont devenus les principaux débouchés de ce domaine du calorifugeage.

[0003] En pratique, le calorifugeage de tuyauteries ou autres procédés industriels impliquant le transfert d'un fluide caloporteur ou frigoporteur doit principalement faire face aux problèmes suivants :

- optimisation de l'isolant (épaisseur et type) pour garantir une isolation maximum,
- résistance mécanique et au feu,
- coût le plus bas possible.

[0004] La configuration classique d'un calorifugeage est une matière isolante fixée sur son support et une coque extérieure de protection simple (inox, acier, aluminium, PVC laminé). Cette coque extérieure permet une protection mécanique contre les chocs et assure une étanchéité à l'air et à l'eau pour ne pas dégrader la couche isolante (plus loin dénommée 1<sup>re</sup> peau).

[0005] Comme tout système vieillit, les infiltrations d'eau peuvent apparaître localement suite à une dégradation de la coque extérieure ou à une mise en place non adéquate du système de calorifugeage (goutte d'eau mal positionnée, assemblage par vis non suffisamment fonctionnel, etc.).

[0006] Une infiltration locale d'eau aura comme conséquence de "polluer" l'isolant, réduisant son efficacité, et plus grave, de créer des conditions optimum de corrosion accélérée (phénomène appelé corrosion sous-jacente à l'isolant). Il s'agit d'un problème important et bien réel : il a été reporté qu'une société telle que Statoil (Norvège) dépensait au moins 50 % de son budget maintenance à des réparations dues à des problèmes de corrosion sous-jacente.

[0007] En pratique, cela signifie que l'installation doit être mise à l'arrêt, les sections corrodées remplacées ou réparées, etc. Les coûts liés à ces problèmes sont énormes.

[0008] Les solutions actuelles sont très limitées :

- protection accrue du sous-système faisant l'objet de l'isolation calorifique, c'est-à-dire protection des tuyauteries métalliques par une peinture spéciale, une résine, etc. Cela peut limiter les dégâts et retarder le phénomène de corrosion, mais les causes restent présentes. La dégradation de l'isolant suite à l'introduction d'eau aura comme conséquence d'augmenter les pertes calorifiques,
- des trous localisés sur la face inférieure de la coque extérieure pour faire échapper localement un excédent d'humidité. Solution pour le moins basique, il faut émettre également des réserves quant à l'efficacité de cette solution, car pour être efficace il faudrait percer une multitude de trous dans la coque extérieure en considérant que l'eau puisse se condenser à un certain moment et s'évacuer par gravité. Un nombre important de trous signifie également des pertes calorifiques.

### **Objet de l'invention**

[0009] La présente invention a pour but de remédier aux problèmes ci-dessus et vise en particulier à proposer une structure de calorifugeage permettant l'élimination de la corrosion sous un isolant suite à une introduction non souhaitée d'eau.

### **Description générale de l'invention**

[0010] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet le développement d'un système de calorifugeage double peau avec un système hybride métal-membrane

polymère qui permet ponctuellement de rejeter l'humidité ou la vapeur d'eau vers l'extérieur. En particulier, l'invention propose, dans un premier aspect, un système de calorifugeage pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion, dans lequel le système comprend une couche d'isolant recouvrant ladite surface, la couche d'isolant pouvant le cas échéant être recouverte d'une couche de protection extérieure, dans lequel le système de calorifugeage comprend au moins dans certaines régions entre la surface du dispositif et la couche d'isolant une lame d'air en contact avec un nombre discret de zones d'échange avec l'atmosphère extérieure, les zones d'échange avec l'atmosphère extérieure comprenant une membrane polymère perméable à la vapeur d'eau.

[0011] Dans une variante préférée, le dispositif à calorifuger comprend des tuyauteries ou conduites destinées au transfert de fluides caloporteurs ou frigoporteurs.

[0012] De manière préférée, la membrane polymère est une membrane polymère d'échange unidirectionnel et elle peut être expansée ou non.

[0013] L'espace pour la lame d'air entre la surface du dispositif et la couche d'isolant peut être réalisé par exemple au moyen d'espaceurs, d'embossages ou au moyen d'indentations disposées dans la couche d'isolant du côté de la surface du dispositif ou par tout autre moyen approprié.

[0014] La lame d'air est de préférence dimensionnée de manière à permettre un régime de déplacement d'air de type laminaire, semi-turbulent ou turbulent, de manière particulièrement laminaire à semi-turbulent.

[0015] Dans une variante particulièrement préférée, le système de calorifugeage est un système de calorifugeage pour isoler un tuyau tout en le protégeant de la corrosion, le système comprenant un nombre d'unités de calorifugeage connectables par leur extrémités, chaque unité de calorifugeage connectable comprenant une couche d'isolant de section appropriée pour la fixation autour du tuyau avec un espace suffisant pour une lame d'air entre la surface du tuyau et la couche d'isolant, chaque unité de calorifugeage comprenant au moins une zone d'échange avec l'atmosphère extérieure, de préférence à une de leurs extrémités.

[0016] Dans un deuxième aspect, l'invention propose un procédé de calorifugeage pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion, comprenant l'utilisation d'un système selon l'invention.

[0017] Dans un troisième aspect, l'invention envisage l'utilisation d'un système de calorifugeage selon l'invention pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion.

### **Description détaillée**

[0018] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description détaillée ci-dessous.

### **Brève description des dessins**

[0019] D'autres particularités et caractéristiques de l'invention ressortiront des dessins annexés :

La Fig. 1 montre deux modes de réalisation du système selon l'invention en coupe longitudinale.

La Fig. 2 montre une variante du système selon l'invention en coupe transversale et longitudinale.

La Fig. 3 illustre l'échange entre la lame d'air et l'atmosphère extérieure.

[0020] Préliminaires : l'assemblage de la coque extérieure (dénommée 1<sup>re</sup> peau) se fait section par section (unité par unité) dans le sens longitudinal avec de manière générale un côté mâle et l'autre femelle. Il existe différents types d'assemblage ou de connexion, mais l'invention ne convient pas seulement pour les types largement utilisées dans l'industrie. Au contraire, l'invention peut être réalisée de nombreuses manières en fonction du type de dispositif à calorifuger et protéger de la corrosion.

[0021] L'explication pour ce système, et ce afin de faciliter l'exercice, ne reprend pas d'autres cas spécifiques, tels que canalisations verticales, boîte de vannes, etc., mais le concept est globalement applicable partout moyennant une adaptation géométrique de l'ensemble métal-membrane polymère.

[0022] Description fonctionnelle du système

[0023] De manière générale, il faut créer un canal (une lame d'air) le plus proche possible de la tuyauterie permettant la circulation d'air, et ce de manière continue jusqu'au point où l'humidité sera extraite/échangée avec l'atmosphère extérieure via la membrane. Cela peut se faire de différentes manières, selon une liste non exhaustive :

A) Des espaceurs sur la surface du tuyau central ou des embossages génèrent un espace suffisant pour la création d'une lame d'air entre l'isolant thermique et le tuyau central. Dans cet espace l'air peut se déplacer en régime laminaire-semi turbulent – turbulent (Fig. 1).

Sur la Fig. 1 on distingue en effet une tuyauterie 2 isolée thermiquement. Elle comporte un tuyau central 4 avec un fluide caloporteur en déplacement ou non. Le tuyau 4 est isolé thermiquement à l'aide d'une coque thermique qui comprend une enveloppe externe (1<sup>re</sup> peau) 6 en métal et un isolant 8 qui peut soit être en contact directement avec l'enveloppe externe 6 ou bien (voir Fig. 1a) une membrane 10 peut être disposée entre l'enveloppe externe 6 et l'isolant 8. L'isolant 8 n'est pas en contact direct avec le tuyau central 4. En fait, il repose sur des espaceurs 12 qui permettent de créer ainsi une lame d'air 14 entre l'isolant 8 et le tuyau 4. A divers endroits, l'enveloppe externe 6 comporte des ouvertures 16 qui permettent un échange entre l'air compris dans la coque thermique et l'atmosphère extérieure à travers une membrane polymère 18 perméable à la vapeur d'eau et qui empêche les infiltrations d'eau à travers ces ouvertures 16.

B) Cette lame d'air 14 peut aussi être créée en indentant l'isolant 8 sur son pourtour (Fig. 2), le système d'espaceurs 12 n'est plus nécessaire.

[0024] L'isolant peut comporter une peau 22 sur le côté tournée vers le tuyau central ce qui facilite le placement de l'isolant sur les espaceurs 12.

[0025] Il faut créer des points de contacts entre la membrane polymère 18 et la lame d'air 14 chargée de vapeur d'eau, ce contact permettra l'évacuation de l'intérieur vers l'extérieur de tout excédent d'humidité contenu dans la coque thermique. La membrane 18 fonctionne dans un sens uniquement, c'est-à-dire qu'elle permet d'évacuer la vapeur d'eau vers l'extérieur mais empêche l'eau de pénétrer dans la coque thermique (Fig. 3). La membrane 18 fait également l'objet d'une protection

mécanique par l'intermédiaire de la 1<sup>re</sup> peau 6, cette dernière devant présenter des ouvertures de forme non déterministe (rond, carré, ovale, etc.) pour toujours permettre un contact air extérieur – membrane 18. La membrane 18 peut se situer de manière circonférentielle complète ou incomplète et longitudinale par rapport à la 1<sup>re</sup> peau.

[0026] La membrane polymère 18 doit optimiser les caractéristiques suivantes :

- effet de membrane et échange unidirectionnel avec l'extérieur,
- facteur isolant, avec forme expansée du polymère, mais pas nécessairement,
- résistance mécanique et au feu.

[0027] Description de divers types de membranes

[0028] Sur base des articles Lomax G.R., Journal of Coated Fabrics (1985), 15, 40-66 et Sengupta Amit, Behera Jagadananda, Asian Textile Journal 23 (2014), 2, 56-65, les membranes sont classées en deux grandes familles basées sur :

- Un mécanisme de transport physique dû à des pores présents dans la structure du matériau,
- Un procédé d'adsorption, diffusion, désorption spécifique à la vapeur d'eau et dépendant de la composition chimique du polymère.

[0029] Ces dernières sont les plus anciennes et les plus courantes. Les pores doivent traverser l'intégralité de l'épaisseur du matériau et leur diamètre doit être suffisamment petit pour ne pas permettre à une goutte d'eau d'y pénétrer. Une taille d'environ 10 µm permettrait d'obtenir une bonne évaporation de la vapeur d'eau tout en étant imperméable à l'eau liquide.

[0030] Il existe plusieurs types de matériaux microporeux mais les plus connus sont obtenus au départ du PTFE expansé ou du polyuréthane. Cependant, il est possible d'obtenir un film microperforé en produisant un film à partir d'une matrice polymère (principalement des polyoléfinés PE ou PP) contenant une charge minérale en grande quantité (30 à 70 %wt.) qui est ensuite étiré. Des formulations et procédés de fabrication sont décrits par exemple dans les brevets US5865926, EP1743762, WO2001032394 et WO2009065092. Ces films peuvent être utilisés dans le domaine

du textile et sont donc parfois collés à un tissu, comme dans le brevet US20090186545 ou à un non tissé (WO2009068928).

[0031] Ces membranes étant souvent utilisées dans le domaine du textile, elles peuvent être associées à des tissus, des isolants thermiques, des matières augmentant la résistance à l'abrasion ou encore des matières apportant un contact agréable avec la peau. Les couches ajoutées à la membrane sont principalement des tissus, des non tissés ou des « nanowebbs » (réseau de fibrilles de taille nanométrique) (GB20072435631, US20090123713, WO2008109116, US20070141940, US 20080141435 et WO2015087053).

[0032] Le document WO2008073192 explique que l'utilisation d'un « nanoweb » soudé par fusion à un tissu permet d'obtenir un effet respirant et résistant à l'eau sans l'utilisation d'autres matériaux.

[0033] Dans le domaine du bâtiment, d'autres matériaux comme du polyester ou un polyamide peuvent remplacer le PTFE ou le PP respectivement. Le produit Aeromax R3 (polyester microporeux-PU) est utilisé comme membrane en sous-toiture, de même que le Vario Duplex de chez Isover (couche PA hydrophile sur non-tissés PP).

[0034] Une autre voie permettant d'obtenir une microporosité est illustrée dans US19894833026. Dans un premier temps, deux polymères sont mélangés à chaud. À haute température, les deux polymères sont miscibles mais deviennent immiscibles à température ambiante. Lors de la production d'un film puis de son refroidissement, il y aura donc des nodules (sphères de quelques microns) d'un polymère dispersé dans l'autre. Le film est alors plongé dans un solvant puis séché pour produire un film microperforé.

[0035] Dans US20140363625, un film produit au départ d'une matrice polyoléfine ou polyuréthane est collé à l'un des côtés d'un tissu puis le vide est appliqué, à chaud, sur l'autre côté de ce dernier. Au point de croisement des différents filaments composant le tissu, des petites cavités sont présentes. Lorsque la température est suffisamment élevée, le film devient plus souple et se déchire au niveau des points de croisement sous l'action du vide, créant des microperforations.

[0036] Il reste à noter que toutes ces membranes peuvent être utilisées dans le cadre de la présente invention.

## Légende

2	tuyauterie isolée thermiquement
4	tuyau central
6	enveloppe externe / 1 <sup>re</sup> peau
8	isolant
10	membrane
12	espaceurs
14	lame d'air
16	ouvertures
18	membrane polymère
20	indentions
22	peau

## Revendications

1. Système de calorifugeage pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion, dans lequel le système comprend une couche d'isolant recouvrant ladite surface, la couche d'isolant pouvant le cas échéant être recouverte d'une couche de protection extérieure, dans lequel le système de calorifugeage comprend au moins dans certaines régions entre la surface du dispositif et la couche d'isolant une lame d'air en contact avec un nombre discret de zones d'échange avec l'atmosphère extérieure, les zones d'échange avec l'atmosphère extérieure comprenant une membrane polymère perméable à la vapeur d'eau.
2. Système de calorifugeage selon la revendication 1, dans lequel le dispositif comprend des tuyauteries ou conduites destinées au transfert de fluides caloporteurs ou frigoporteurs.
3. Système de calorifugeage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la membrane polymère est une membrane polymère d'échange unidirectionnel.
4. Système de calorifugeage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la membrane polymère est expansée.
5. Système de calorifugeage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'espace pour la lame d'air entre la surface du dispositif et la couche d'isolant est réalisé au moyen d'espaces.
6. Système de calorifugeage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'espace pour la lame d'air entre la surface du dispositif et la couche d'isolant est réalisé au moyen d'indentations disposées dans la couche d'isolant du côté de la surface du dispositif.
7. Système de calorifugeage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la lame d'air est dimensionnée de manière à obtenir un régime de déplacement d'air laminaire, semi-turbulent ou turbulent, de préférence laminaire à semi-turbulent.
8. Système de calorifugeage selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui est un système de calorifugeage pour isoler un tuyau, le système comprenant un nombre d'unités de calorifugeage connectables par leur

extrémités, chaque unité de calorifugeage connectable comprenant une couche d'isolant de section appropriée pour la fixation autour du tuyau avec un espace suffisant pour une lame d'air entre la surface du tuyau et la couche d'isolant, chaque unité de calorifugeage comprenant au moins une zone d'échange avec l'atmosphère extérieure, de préférence à une de leurs extrémités.

9. Procédé de calorifugeage pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion, comprenant l'utilisation d'un système selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Utilisation d'un système de calorifugeage selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 pour calorifuger la surface d'un dispositif tout en la protégeant de la corrosion.

Fig. 1

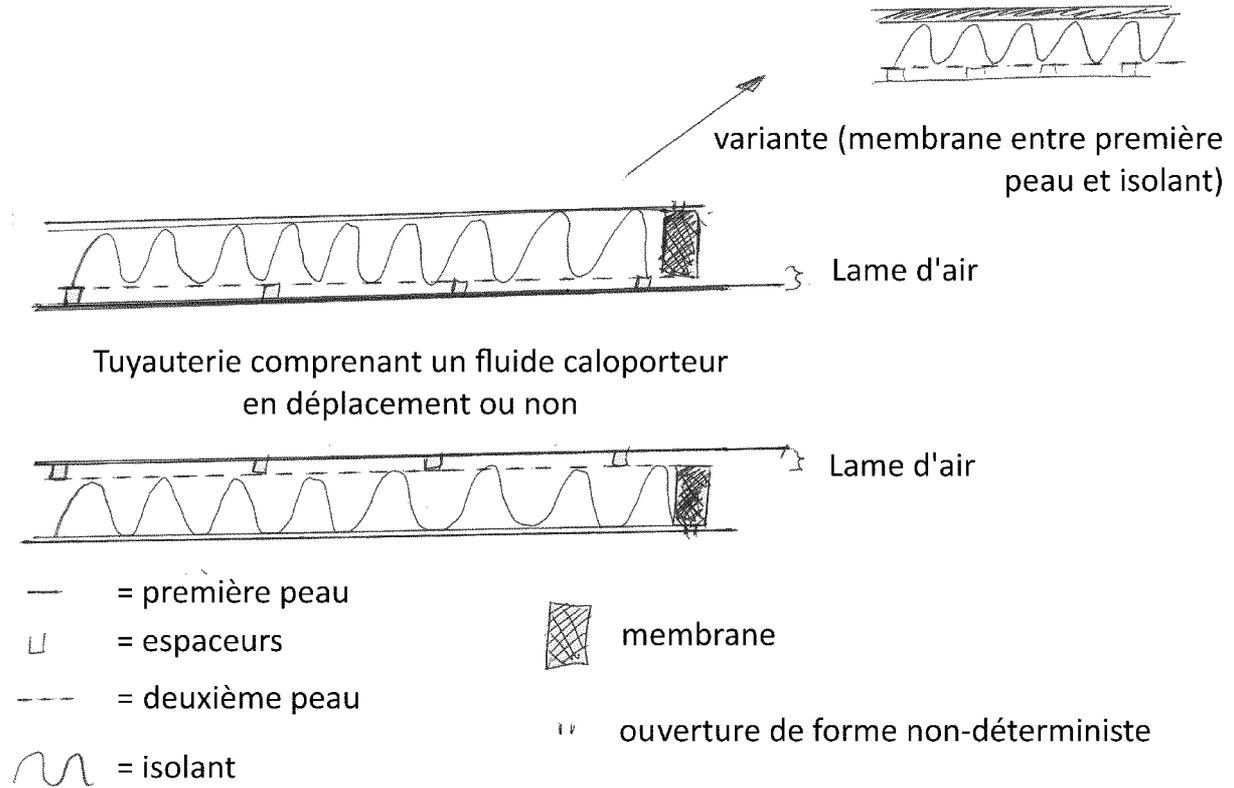
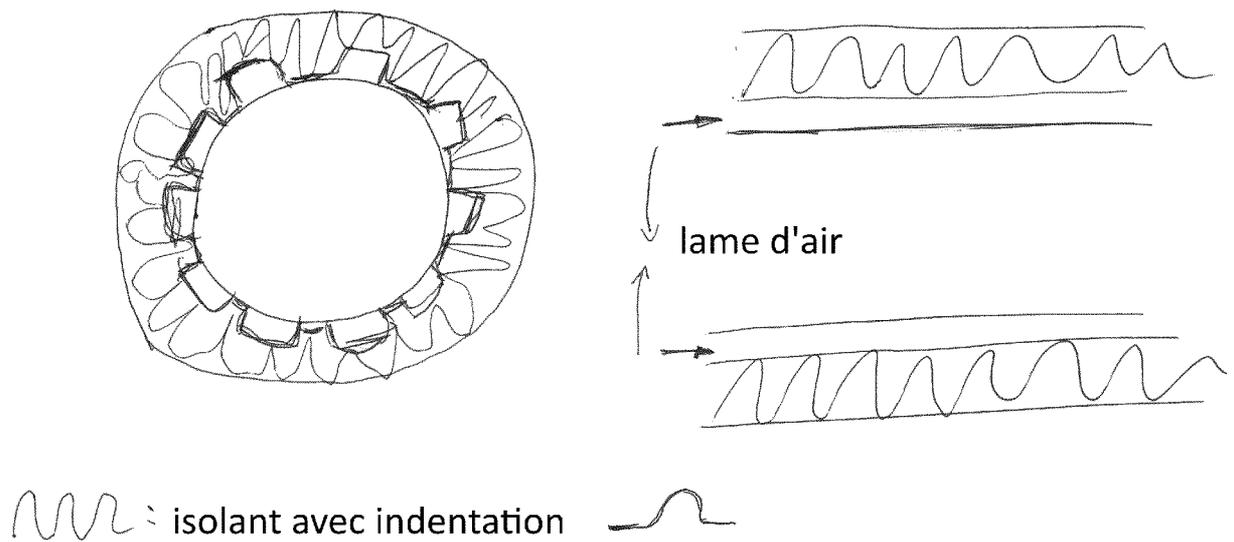
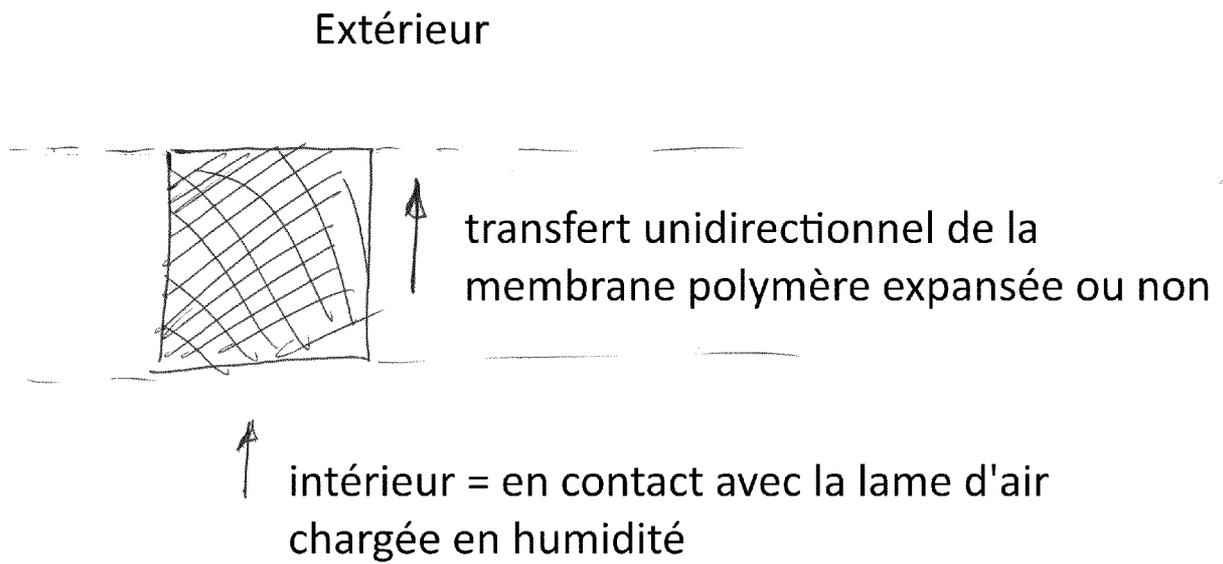
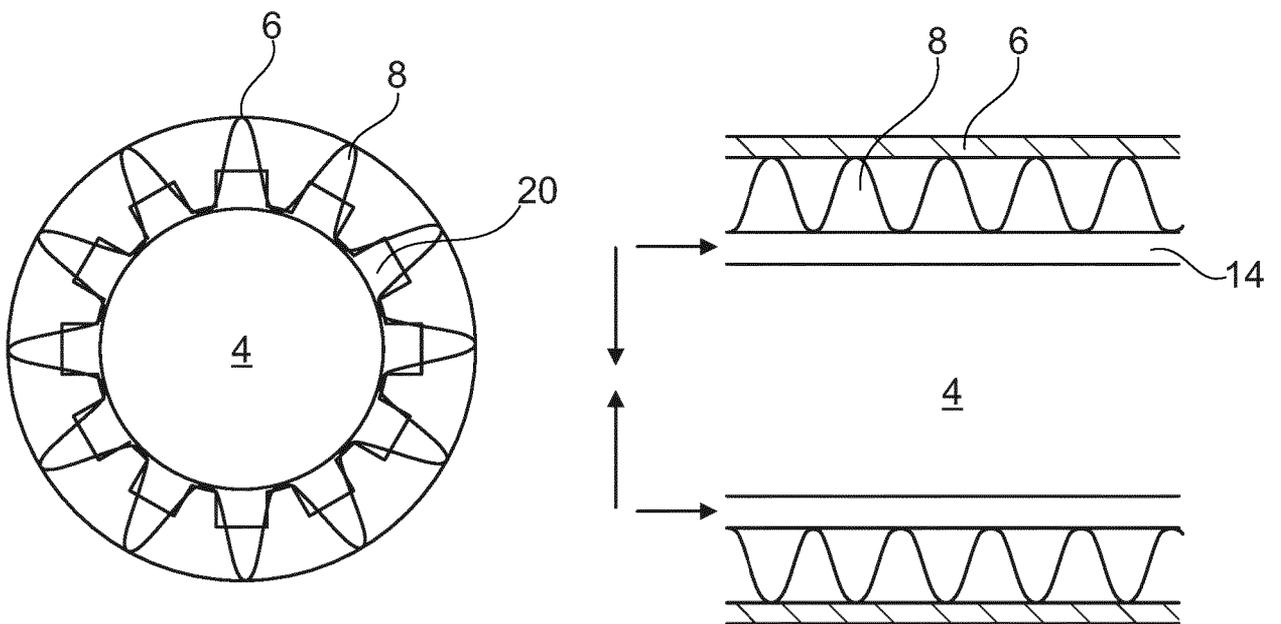
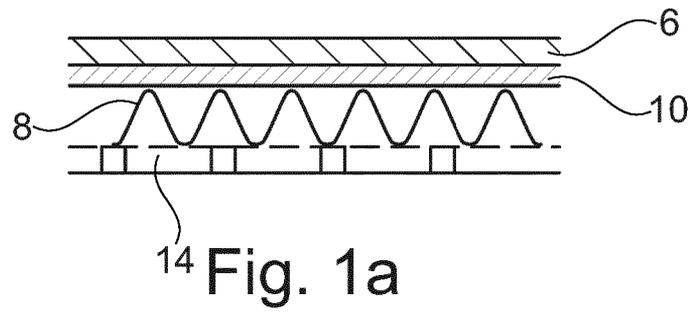
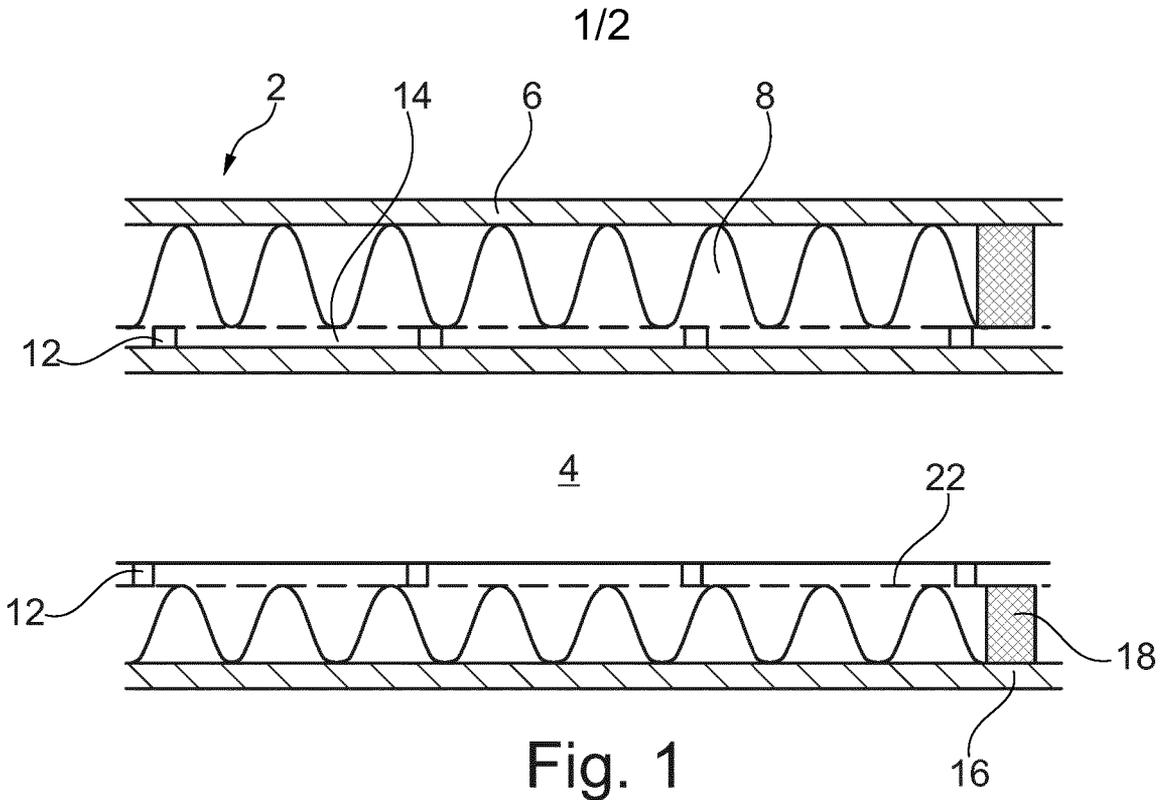


Fig. 2



créé une lame d'air continue dans le sens longitudinal

**Fig. 3**



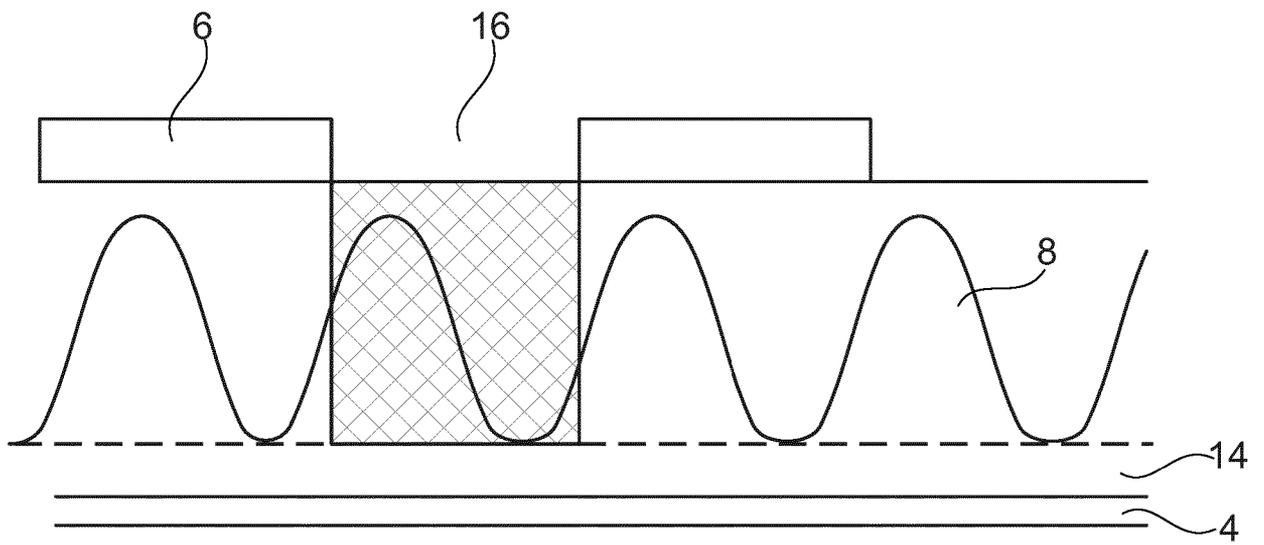


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/066241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F16L59/07  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 996 643 A (STONITSCH LAWRENCE J [US]) 7 December 1999 (1999-12-07) figure 3 -----	1-5,7-10 6
X A	BE 773 463 A1 (ANVIL IND INC) 31 January 1972 (1972-01-31) figure 1 -----	1-5,7-10 6
X A	WO 2015/111333 A1 (FUTABA IND CO LTD [JP]) 30 July 2015 (2015-07-30) figure 1 -----	1-3,5, 7-10 4,6
A	FR 1 542 188 A (MANCAR TRUST) 11 October 1968 (1968-10-11) page 1, column 2; figure 2 -----	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  7 September 2017	Date of mailing of the international search report  20/09/2017
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Dauvergne, Bertrand
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/066241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5996643	A	07-12-1999	NONE
-----			
BE 773463	A1	31-01-1972	NONE
-----			
WO 2015111333	A1	30-07-2015	JP 2015137584 A 30-07-2015
		WO 2015111333 A1	30-07-2015
-----			
FR 1542188	A	11-10-1968	NONE
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/066241

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F16L59/07 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F16L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X A	US 5 996 643 A (STONITSCH LAWRENCE J [US]) 7 décembre 1999 (1999-12-07) figure 3 -----	1-5,7-10 6
X A	BE 773 463 A1 (ANVIL IND INC) 31 janvier 1972 (1972-01-31) figure 1 -----	1-5,7-10 6
X A	WO 2015/111333 A1 (FUTABA IND CO LTD [JP]) 30 juillet 2015 (2015-07-30) figure 1 -----	1-3,5, 7-10 4,6
A	FR 1 542 188 A (MANCAR TRUST) 11 octobre 1968 (1968-10-11) page 1, colonne 2; figure 2 -----	1-10
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée		"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  7 septembre 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  20/09/2017
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Dauvergne, Bertrand

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/066241

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5996643	A	07-12-1999	AUCUN	
-----				
BE 773463	A1	31-01-1972	AUCUN	
-----				
WO 2015111333	A1	30-07-2015	JP 2015137584 A	30-07-2015
			WO 2015111333 A1	30-07-2015
-----				
FR 1542188	A	11-10-1968	AUCUN	
-----				