



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1005862A3

NUMERO DE DEPOT : 09200495

Classif. Internat. : F28C

Date de délivrance le : 22 Février 1994

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 27 Mai 1992 à 15H45 à l'Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : HAMON-SOBELCO Société Anonyme
rue Capouillet 50-58, B-1060 BRUXELLES(BELGIQUE)

représenté(e)(s) par : de KEMMETER François, CABINET BEDE, Place de l'Alma, 3 - B
1200 BRUXELLES.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF ANTI-GEL POUR REFRIGERANTS ATMOSPHERIQUES A COURANTS CROISES.

INVENTEUR(S) : Bouton Franz Materne Florentin Ghislain, chemin du Cornet 41, B-7060
Soignies (BE)

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 22 Février 1994
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L
Directeur

DESCRIPTION

Dispositif anti-gel pour réfrigérants atmosphériques à courants croisés

La présente invention concerne les réfrigérants atmosphériques destinés à refroidir par contact direct avec l'air atmosphérique un liquide, en particulier l'eau, tombant sous l'effet de la gravité à travers un corps d'échange traversé approximativement
5 horizontalement par le flux d'air atmosphérique. Dans ce genre de réfrigérant, l'échange air-liquide a donc lieu à courants croisés. Plus particulièrement l'invention concerne un dispositif anti-gel pour ce type de réfrigérant.

Comme illustration de réfrigérant du type précité, on
10 connaît ceux décrits dans FR 2 593 902 (EDF - réfrigérant à courants croisés, à tirage naturel), US 3 389 895 (De Flon - réfrigérant à courants croisés, à tirage mécanique, à lattes d'éclaboussement), US 4 020 130 (Ovard - semblable au précédent), US 4 320 073 (Marley - corps d'échange du réfrigérant à courants
15 croisés, à tirage mécanique et de type film). L'eau peut en effet ruisseler à travers le corps d'échange soit en film (ruissellement-film), soit en gouttes (ruissellement-"splashing") résultant de l'éclatement de l'eau sur les éléments du corps d'échange, soit sous toutes formes intermédiaires ou combinées du ruissellement en film
20 et du ruissellement en gouttes.

Lorsque la température ambiante est inférieure à 0°C, l'eau risque de geler, ce qu'il faut absolument éviter à l'intérieur du réfrigérant, notamment partout dans le corps d'échange. En effet, la formation de blocs de glace peut entraîner la rupture

d'éléments du corps d'échange, voire de la charpente le supportant. D'autre part, à la remontée d'ambiance, la fonte des blocs de glace débutant à la partie supérieure entraîne leurs chutes, pouvant provoquer d'importants dégâts.

5 Il en résulte que les constructeurs et les exploitants de réfrigérants atmosphériques ont constamment cherché à retarder, réduire et contrôler la formation de glace.

On peut citer à cet égard les brevets suivants pris par la Demanderesse: FR 2 266 134, EP-B 54 843, EP-B 58 109,
10 EP-B 264 316 et FR 2 658 906, ainsi que le brevet de l'EDF, FR 2 593 902.

Un moyen fréquemment utilisé consiste à dégrader l'efficacité d'échange thermique en augmentant localement le débit d'eau, soit en périphérie (FR 2 266 134 et FR 2 658 906), soit au
15 centre (EP 54 843), soit sur un secteur (FR 2 593 902), et en le réduisant ailleurs, voire en l'y coupant.

Cette dégradation de l'efficacité thermique peut aussi être obtenue par l'étranglement du débit d'air, soit par des moyens artificiels (EP 264 316), soit par la formation même de glace
20 (EP 58 109), dûment contrôlée (à l'extérieur du corps d'échange, dans les ouvertures d'entrée d'air). Enfin, la dégradation thermique peut être obtenue en distribuant au moins une partie de l'eau chaude à refroidir à un niveau intermédiaire du corps d'échange.

Les précautions contre le gel doivent déjà être prises
25 avant que la température moyenne de l'eau refroidie n'approche zéro degré centigrade, parce que la température de l'eau n'est pas constante le long de la profondeur du corps d'échange, c'est-à-dire entre le bord extérieur du réfrigérant et le centre du réfrigérant, essentiellement à cause de l'échange à courants croisés.

30 Dans les réfrigérants à contre-courant, ce défaut d'uniformité est peu important parce que l'échange à contre-courant du corps d'échange ne génère pas de différences de refroidissement, le défaut d'uniformité ne provenant que de la pluie sous le corps d'échange, refroidie par l'air entrant dans le réfrigérant à
35 courant croisés pour y passer progressivement à contre-courant.

Par contre, les réfrigérants à courants croisés sont caractérisés fondamentalement par une distribution de température à deux dimensions: selon la hauteur du corps d'échange et selon sa profondeur.

5 Le profil de température de l'eau le long de la hauteur du corps d'échange varie depuis la face avant du corps d'échange, où l'eau est partout refroidie directement par l'air atmosphérique, jusqu'à la face arrière où l'eau est refroidie par de l'air réchauffé, de manière non uniforme suivant la hauteur du corps d'échange; en
10 effet, cet air est d'autant plus réchauffé qu'il est plus haut dans le corps d'échange, c'est-à-dire plus près de la distribution d'eau chaude.

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la plate-forme de distribution de l'eau chaude, c'est-à-dire au fur et à mesure que
15 l'eau tombe, la différence de température de l'eau entre la face avant et la face arrière, nulle au niveau supérieur du corps d'échange, augmente pour atteindre, dans le cas des réfrigérants industriels courants, un maximum soit à la base du corps d'échange, soit légèrement au-dessus d'elle. L'écart de température
20 arrière-avant décroît après avoir atteint un maximum, parce que le refroidissement de l'eau est limité à la température de l'air (celle du thermomètre humide).

Par exemple, pour un réfrigérant industriel déterminé, à éclaboussement d'eau sur caillebotis, un écart de réfrigération
25 (différence entre la température de l'eau chaude et la température moyenne de l'eau froide) de 15 K et une approche de réfrigération (différence entre la température moyenne de l'eau froide et celle de l'air atmosphérique au bulbe humide) de 10 K, la différence de la température de l'eau dans un même plan horizontal entre la face
30 arrière du corps d'échange et la face avant passe par un maximum d'environ 16 K et se termine au niveau du bassin de recueillement de l'eau avec encore une valeur très élevée d'environ 14 K, correspondant à une différence de température entre la température moyenne de l'eau froide et celle de l'eau la plus froide d'environ
35 8 K.

La différence de température d'eau entre la face avant et la face arrière peut être supérieure à l'écart de réfrigération du réfrigérant!

Dans un autre exemple de réfrigérant industriel constitué de quatre étages de blocs ("packings") de corps d'échange-film, la différence de température de l'eau entre les faces arrière et avant vaut:

- au-dessus du premier étage, le plus haut
(distribution de l'eau chaude) : zéro
- 10 - entre le premier et le deuxième étage : 6,6 K
- entre le deuxième et le troisième étage : 10,3 K
- entre le troisième et le quatrième étage : 12,4 K
- à la base du quatrième étage (bassin) : 13,3 K

Mais la température de l'eau dans un même plan horizontal (correspondant au flux d'air) ne varie pas linéairement de la face avant à la face arrière. La différence entre la température moyenne de l'eau et la température d'eau la plus basse (à la face avant) est généralement supérieure à la moitié de la différence des températures de l'eau entre l'arrière et l'avant du corps d'échange.

20 Dans le dernier exemple cité, la différence entre la température moyenne sous le corps d'échange et la température la plus basse vaut 8,3 ($> 13,3/2$).

On voit donc qu'il y a déjà un danger avec les réfrigérants à courants croisés de former localement de la glace alors que la température moyenne de l'eau froide est encore de près de 10°C.

L'invention vise donc à uniformiser la température de l'eau en un ou en plusieurs niveaux intermédiaires de la chute d'eau à travers le corps d'échange afin de réduire la différence entre la température moyenne de l'eau et la température de l'eau la plus froide, à l'avant du corps d'échange.

Dès qu'on se trouve, au cours de la chute d'eau, à un niveau où la température la plus basse de l'eau (à la face avant) serait inférieure à la température moyenne de l'eau froide du réfrigérant, il y a manifestement intérêt à y uniformiser la température

de l'eau, afin de pouvoir refroidir l'eau à une température moyenne plus près de zéro degré sans danger de gel dans la partie frontale en bas du réfrigérant.

Cet objectif est atteint par un procédé d'uniformisation
5 de la température d'un liquide, en particulier l'eau, en cours de refroidissement dans un réfrigérant atmosphérique, procédé présentant les caractéristiques décrites à la revendication 1, et par un dispositif approprié d'uniformisation présentant les caractéristiques décrites à la revendication 3.

10 Il est bien clair que le dispositif d'uniformisation entraîne des frais d'investissement tant par lui-même que par l'augmentation de la hauteur du réfrigérant en raison de l'épaisseur propre de ce dispositif additionnel. Il peut donc être judicieux d'installer un nombre de dispositifs d'uniformisation inférieur au
15 nombre maximum possible.

Ainsi, dans le cas des corps d'échange à ruissellement-gouttes constitués de plusieurs niveaux de caillebotis, on peut prévoir un dispositif d'uniformisation et plusieurs niveaux de caillebotis entre le niveau de la distribution d'eau chaude et ce dispositif
20 d'uniformisation, et entre ce dernier et le bas du corps d'échange. Si deux dispositifs d'uniformisation sont prévus, il y aurait plusieurs niveaux de caillebotis intercalés entre les deux dispositifs d'uniformisation.

Notamment dans l'exemple de réfrigérant à quatre
25 étages cité ci-dessus comme second exemple, on peut concevoir trois dispositifs d'uniformisation, respectivement sous le premier, le deuxième et le troisième étage, ou bien deux dispositifs d'uniformisation, respectivement sous le deuxième et le troisième étage, ou encore un seul dispositif d'uniformisation, lequel peut se trouver
30 soit entre le deuxième et le troisième étage, soit sous le troisième étage.

Dans le cas d'un seul dispositif d'uniformisation entre le deuxième et le troisième étage, la différence de température entre l'avant et l'arrière du corps d'échange vaut 7,9 K au niveau du bas
35 du corps d'échange. Dans le cas de dispositifs d'uniformisation

entre chaque étage (trois dispositifs), la différence y vaut 4,4 K. On aurait évidemment cette même différence de température avec un seul dispositif à l'amont du quatrième étage ou avec deux dispositifs, respectivement entre le deuxième et le troisième étage et entre
 5 le troisième et le quatrième étage.

Le fait d'avoir un second dispositif, ou un deuxième et un troisième, permet de réduire les écarts de température à la sortie du troisième étage ou des deuxième et troisième étages, et donc de réduire le danger de gel au bas de ces étages sur leur
 10 face avant (d'entrée d'air).

L'invention est maintenant décrite en se référant aux dessins dans lesquels:

- la figure 1 montre schématiquement la distribution des températures dans un réfrigérant industriel sans dispositif d'uniformisation;
- 15 - la figure 2 illustre un exemple de dispositif d'uniformisation que l'on peut intercaler par exemple dans un réfrigérant schématisé sur la figure 1 et
- les figures 3 et 4 sont des vues semblables à la figure 1 avec intercalation d'un ou de deux bacs de redistribution de l'eau selon
 20 le cas.

La figure 1 illustre ce qui a été dit précédemment dans le cas d'un réfrigérant industriel constitué de quatre étages de blocs ("packings") de corps d'échange-film, chacun désigné par la notation de référence 1, refroidissant l'eau de 17,9 à 9°C. $\bar{T}$
 25 désigne la température moyenne de l'eau à l'entrée et à la sortie des blocs, T désigne la température locale de l'eau. Le flux d'air entrant est à - 5°C ($t_{\text{air}} = - 5^\circ\text{C}$). La situation est illustrée en l'absence de dispositif d'uniformisation d'eau et veut montrer la variation non linéaire de la température de l'eau dans un même plan
 30 horizontal, correspondant au flux d'air (flèches surmontées du mot "air") allant de la face avant à la face arrière du corps d'échange, tandis que le flux d'eau est représenté par les flèches verticales, l'échange se faisant donc "à courants croisés". Ainsi, si l'on considère l'étage inférieur, la différence ($\Delta = 8,3$) entre la température moyenne de l'eau ($\bar{T} = 9,0$) et la température d'eau la plus
 35

basse ($T = 0,7$ à la face avant) est supérieure à la moitié de la différence ε des températures de l'eau entre l'arrière et l'avant du corps d'échange

(c'est-à-dire supérieure à $\frac{\varepsilon}{2} = \frac{14,0 - 0,7}{2}$).

- 5 Cet exemple illustre également le risque de formation de glace alors que la température moyenne de l'eau froide est encore de près de 10°C .

Sur la figure 2, la notation de référence 1 désigne un élément de corps d'échange, c'est-à-dire soit un plan de caillebotis
10 lorsque le ruissellement est du type "gouttes", soit un étage de "packings" (bloc ou garniture) lorsque le ruissellement est de type film.

Le dispositif d'uniformisation se trouve placé entre l'élément précité et un deuxième élément similaire non représenté.

- 15 Il consiste en un bac 2 s'étendant sur toute la section horizontale du corps d'échange et comportant un fond 3 perforé, une paroi frontale 4, une paroi arrière 5, des parois latérales, un fond intermédiaire 6 divisant le dispositif en un compartiment inférieur 7 et un compartiment supérieur 8. L'eau du compartiment supérieur
20 passe dans le compartiment inférieur sous forme d'une lame déversante 9 par une ouverture 10. Le fond 3 est perforé d'ajutages 11 calibrés laissant passer l'eau du compartiment inférieur. Accessoirement sont prévus des éléments structuraux et de raidissement non représentés.

- 25 La notation de référence 12 désigne la pluie tombant du corps d'échange 1 dans le bac 2.

Dans le cas illustré, le fond intermédiaire 6 est raccordé de façon étanche aux parois latérales et à la paroi frontale du bac 2. Il s'arrête à distance de la paroi arrière et détermine ainsi
30 l'ouverture 10. Le bord arrière 13 du fond intermédiaire 6 remplit la fonction de déversoir.

Dans l'exemple représenté, le compartiment inférieur est entièrement rempli d'eau. Le déversoir est dit à lame ou nappe

noyée, ce qui constitue la formule la plus intéressante si l'on veut réduire autant que possible l'encombrement du dispositif d'uniformisation.

On peut cependant aussi concevoir un tel dispositif
5 dans lequel le volume d'eau du compartiment inférieur possède une surface libre. Dans ce cas, le déversoir est dit à lame ou nappe libre. Cette formule est moins souhaitable en raison du matelas d'air subsistant dans le compartiment inférieur.

En fait, pour réduire la hauteur du réfrigérant et
10 alléger autant que possible le dispositif d'uniformisation, il faut que les épaisseurs d'eau des compartiments soient aussi faibles que possible tout en assurant une distribution uniforme de l'eau au corps d'échange sous le dispositif en question.

La hauteur d'eau du compartiment supérieur dépend du
15 débit spécifique à évacuer et de la profondeur du corps d'échange. La longueur du fond intermédiaire peut être inférieure ou égale à la profondeur du corps d'échange. Dans le premier cas, la différence correspond au maximum à la largeur du déversoir. Dans le deuxième cas, le fond inférieur dépasse en longueur la profondeur
20 du corps d'échange, d'une distance égale à l'ouverture du déversoir.

La hauteur d'eau du compartiment inférieur est déterminée par le débit spécifique à évacuer et par le diamètre et la quantité des ajutages qui constituent les perforations du fond 3.

25 Ceux-ci, désignés 11 sont en grand nombre en comparaison du nombre d'ajutages nécessaires à la distribution d'eau à la partie supérieure du corps d'échange, à partir du bassin supérieur ou plate-forme de distribution du réfrigérant. A cet endroit la hauteur d'eau doit être, en effet, suffisante pour permettre une
30 bonne distribution de l'eau dans tout le bassin à partir d'un ou d'un nombre très réduit de points d'arrivée d'eau. Par contre, dans le compartiment inférieur du dispositif d'uniformisation, l'eau arrive sur toute la largeur du corps d'échange et le nombre d'ajutages d'évacuation peut donc être sensiblement plus élevé qu'à
35 la partie supérieure du corps d'échange, compte tenu de ce que la

hauteur d'eau dans ce compartiment doit être la plus faible possible.

L'ordre de grandeur de la hauteur d'eau sur le fond du compartiment inférieur est de 5 à 10 cm.

En tenant compte de la hauteur d'eau sur le fond
5 intermédiaire, des épaisseurs des fonds et d'une hauteur de garde pour parer aux débordement, l'épaisseur du dispositif intermédiaire se situerait entre 10 cm et 30 cm, suivant le débit spécifique et la profondeur du corps d'échange.

L'ouverture du fond intermédiaire, où se situe le
10 déversoir, est par exemple de 10 cm.

Dans l'exemple illustré sur la figure 1, l'espacement entre étages est exagérément agrandi pour y mentionner les températures d'eau. Chaque étage a par exemple 50 cm à 1,5 m de hauteur, tandis que l'espacement entre étages, en l'absence de
15 dispositif de redistribution intermédiaire de l'eau, peut être nul si les étages reposent les uns sur les autres ou correspondre à l'épaisseur d'un dispositif de supportage (poutres).

Si on intercale des dispositifs d'uniformisation ou de redistribution de l'eau entre les étages, l'intervalle entre étages se
20 trouve augmenté de la propre épaisseur de chaque dispositif, celui-ci étant soit posé sur des poutres ou tout autre support approprié, soit suspendu sous le corps d'échange dont il reçoit l'eau.

Sur la figure 3 est représentée une disposition sembla-
25 ble à la figure 1, mais avec intercalation d'un bac de redistribution de l'eau entre le dernier et l'avant-dernier étage du corps d'échange. La figure 4 représente une disposition similaire mais avec intercalation de deux bacs de redistribution de l'eau 2, l'un commun à la figure 3, l'autre situé entre l'avant-dernier et
30 l'antépénultième étage.

On remarque que la température de l'eau au bas du dernier étage à l'avant est maintenant considérablement plus élevée (5,9 à 6,0°C) qu'en l'absence de bac de redistribution d'eau (0,7°C).

On remarque également que le fait d'ajouter un bac par rapport à la configuration de la figure 3 ne modifie pratiquement pas les écarts de températures avant-arrière au bas du dernier étage, mais augmente substantiellement la température au bas de
5 l'avant-dernier étage à l'avant (7,2°C avec deux bacs de redistribution de l'eau au lieu de 2,9 avec un seul bac de redistribution).

En pratique, la longueur du dispositif correspond à la profondeur du corps d'échange, tandis que sa largeur correspond à un module de l'infrastructure du réfrigérant, par exemple 2,0 m.
10 Le bac de redistribution aura par exemple une largeur de 1,9 m si l'on veut qu'il s'intercale entre les poteaux de l'infrastructure.

La matière des éléments du dispositif de redistribution d'eau peut être par exemple le métal ou le bois contre-plaqué (multiplex; plywood) ou les organopolymères synthétiques rigides
15 éventuellement renforcés de fibres de verre.

Le fond intermédiaire peut éventuellement être amovible de façon à pouvoir s'en passer pendant la période de l'année où le gel n'est pas à craindre, si l'on désire éviter la perturbation de la température moyenne de l'eau froide que provoque l'uniformisation
20 de la température à des niveaux intermédiaires de la chute d'eau.

Le déversoir peut être situé à l'avant ou à l'arrière du fond intermédiaire. Dans le premier cas, ce serait alors à la paroi arrière et non à la paroi frontale du bac 2, que le fond intermédiaire se raccorderait de façon étanche.

25 L'invention, illustrée en application aux corps d'échange à courants croisés de type à gouttes ou à film, s'applique également aux corps d'échange mixte à courants croisés à film et à gouttes.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'uniformisation de la température d'un liquide dans un réfrigérant atmosphérique destiné à refroidir par contact direct avec l'air atmosphérique un liquide tombant sous l'effet de la gravité à travers au moins deux corps d'échange traversés approximativement à l'horizontale par un flux d'air atmosphérique, caractérisé en ce que le liquide sortant d'un corps d'échange est soumis à une opération de mélange ou de brassage, en substance, homogène avant de passer dans le corps d'échange suivant.

2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le liquide sortant du corps d'échange mentionné en premier lieu tombe dans un premier compartiment où il se déplace dans un premier sens, qui est soit celui du flux d'air soit le sens inverse, vers un déversoir, d'où il se déverse dans un deuxième compartiment dans lequel il se déplace dans un deuxième sens, opposé au premier, avant d'être évacué vers le corps d'échange suivant.

3. Dispositif d'uniformisation de la température d'un liquide dans un réfrigérant atmosphérique destiné à refroidir par contact direct avec l'air atmosphérique un liquide tombant sous l'effet de la gravité à travers au moins deux corps d'échange traversés approximativement à l'horizontale par un flux d'air atmosphérique, caractérisé par des moyens, prévus sous un premier corps d'échange, pour effectuer un brassage ou mélange, en substance, homogène du liquide avant qu'il ne passe dans le corps d'échange suivant.

4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé par un premier compartiment situé sous le corps d'échange mentionné en premier lieu de manière à recevoir le liquide tombant dudit premier corps d'échange, un déversoir placé à une extrémité dudit compartiment en manière telle que le liquide s'y déplace dans un premier sens, qui est soit celui du flux d'air soit le sens

inverse, un deuxième compartiment placé sous le premier, en communication avec celui-ci par le déversoir, en manière telle que le liquide s'y déplace dans un deuxième sens opposé au premier et des moyens d'évacuation de liquide du deuxième compartiment vers le
5 corps d'échange suivant.

5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce qu'il consiste en un bac (2) à fond (3) percé, comportant un fond intermédiaire (6) qui le divise en
10 deux compartiments superposés, un compartiment inférieur (7) et un compartiment supérieur (8), reliés entre eux par une ouverture (10).

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé en
15 ce que le fond (3) est percé d'ajutages calibrés (11).

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que le fond intermédiaire (6) sépare les compartiments inférieur (7) et supérieur (8) de façon étanche, à
20 l'exception d'un bord extrême formant déversoir (13) qui délimite l'ouverture (10) avec les parois latérales et une paroi d'extrémité (5) du bac (2).

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le déversoir (13) se trouve à
25 l'extrémité du bac (2) voulue pour que le liquide à refroidir, généralement l'eau, coule dans le même sens que le flux d'air traversant le corps d'échange.

9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le déversoir (13) se trouve à
30 l'extrémité du bac (2) voulue pour que le liquide à refroidir, généralement l'eau, coule en sens opposé au flux d'air traversant le corps d'échange.

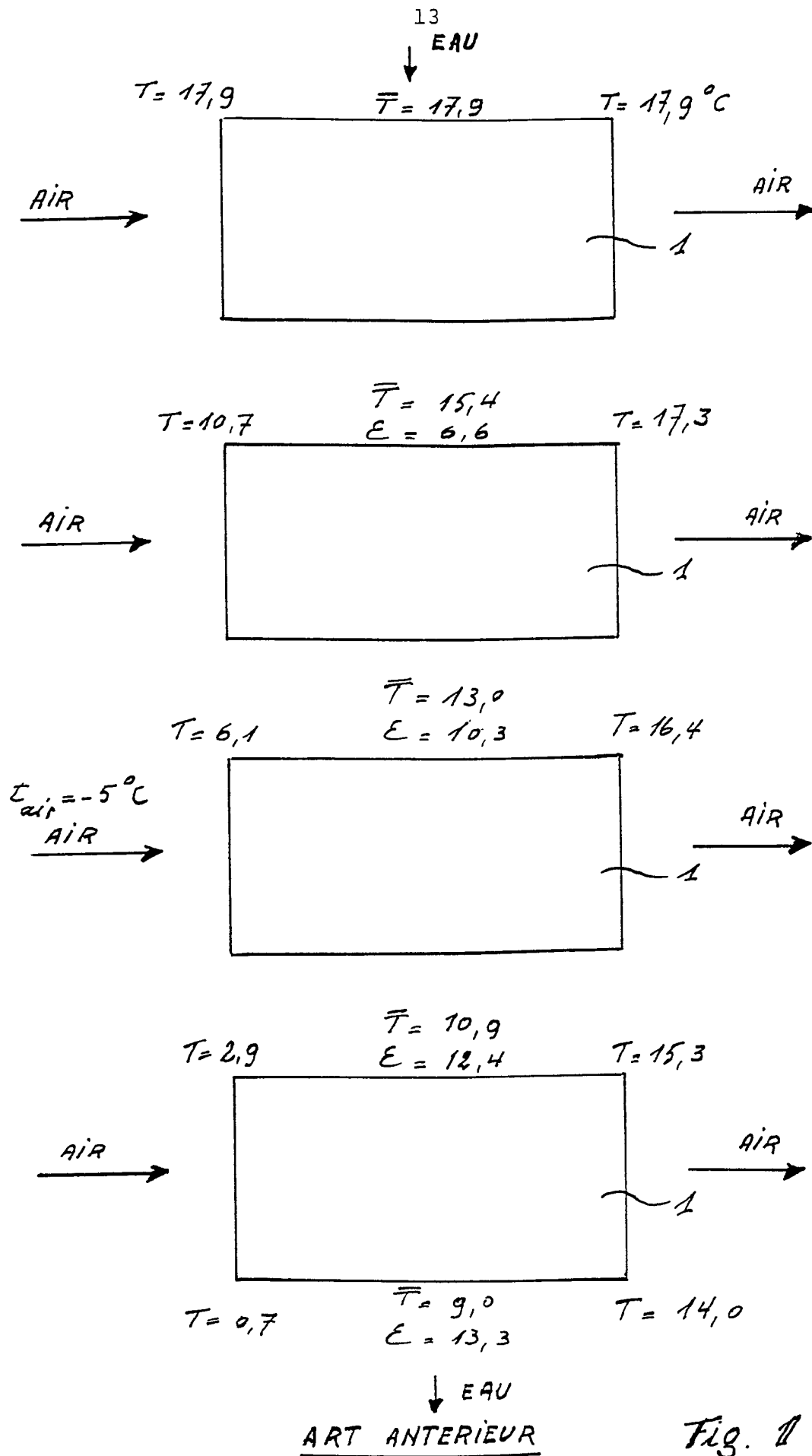


Fig. 11

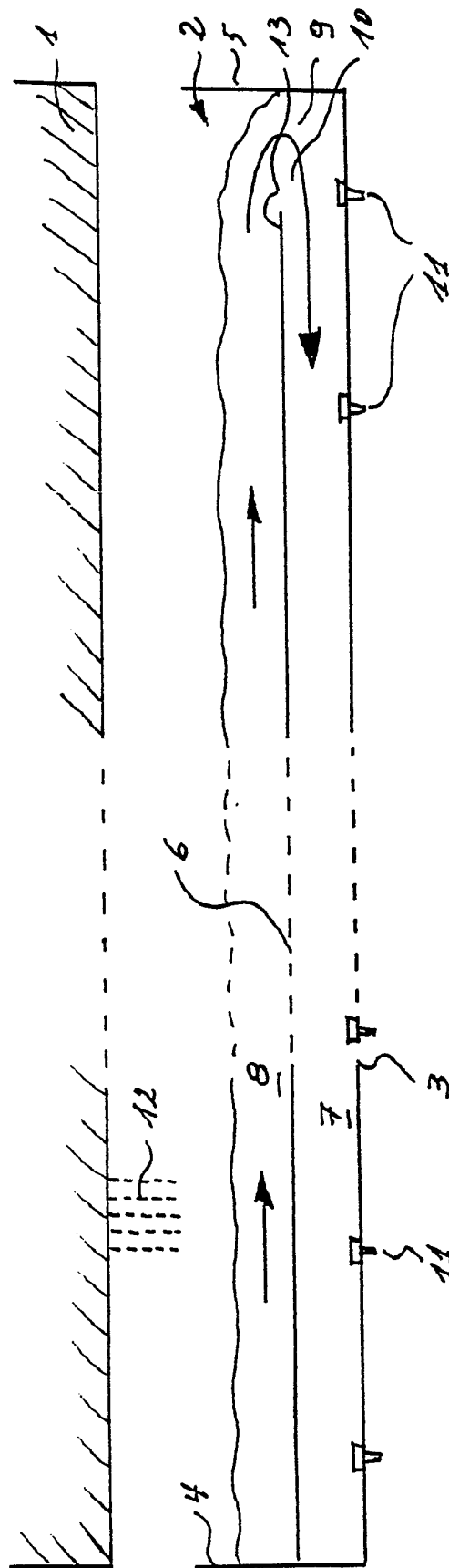


Fig. 2

15

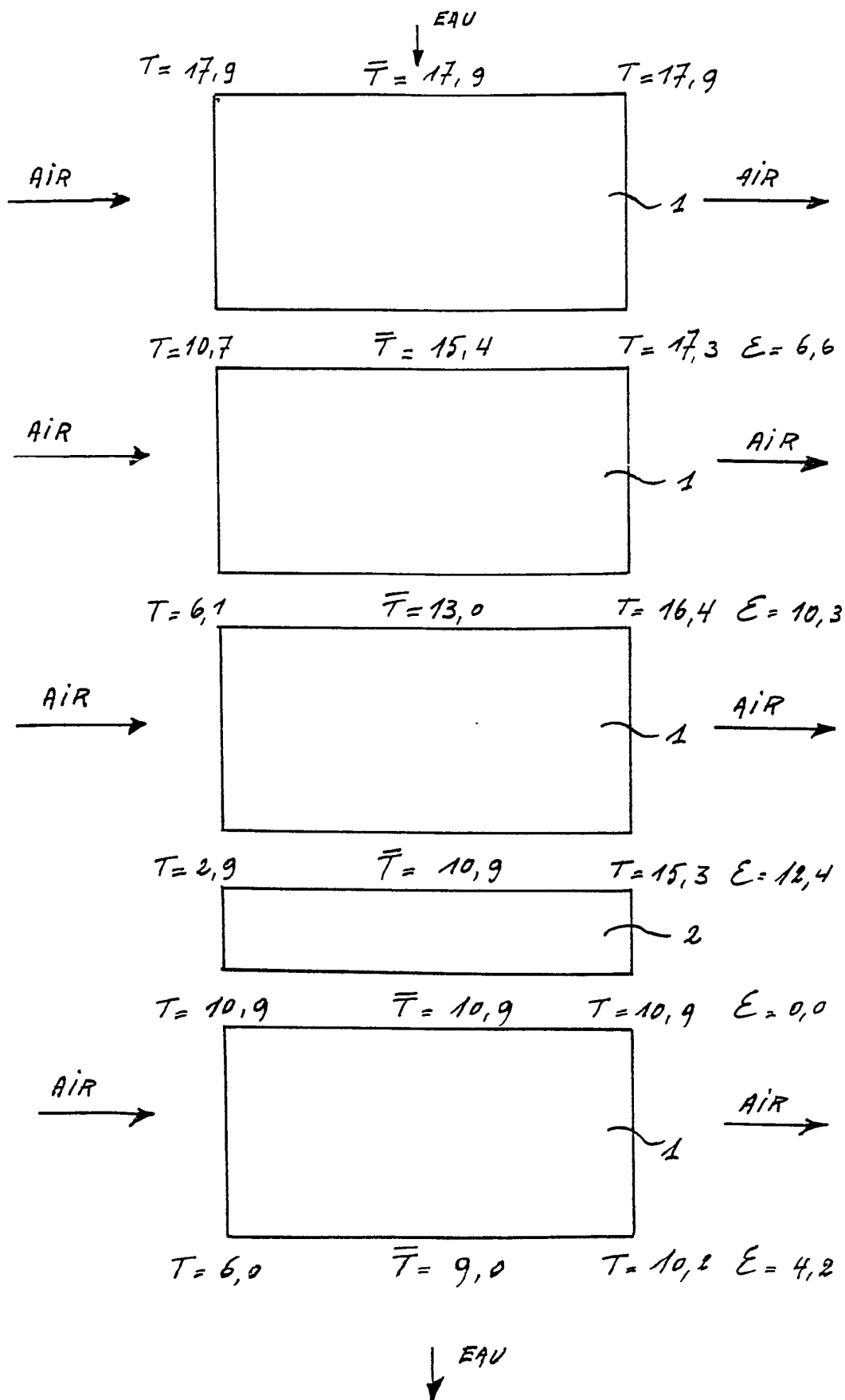


Fig. 3

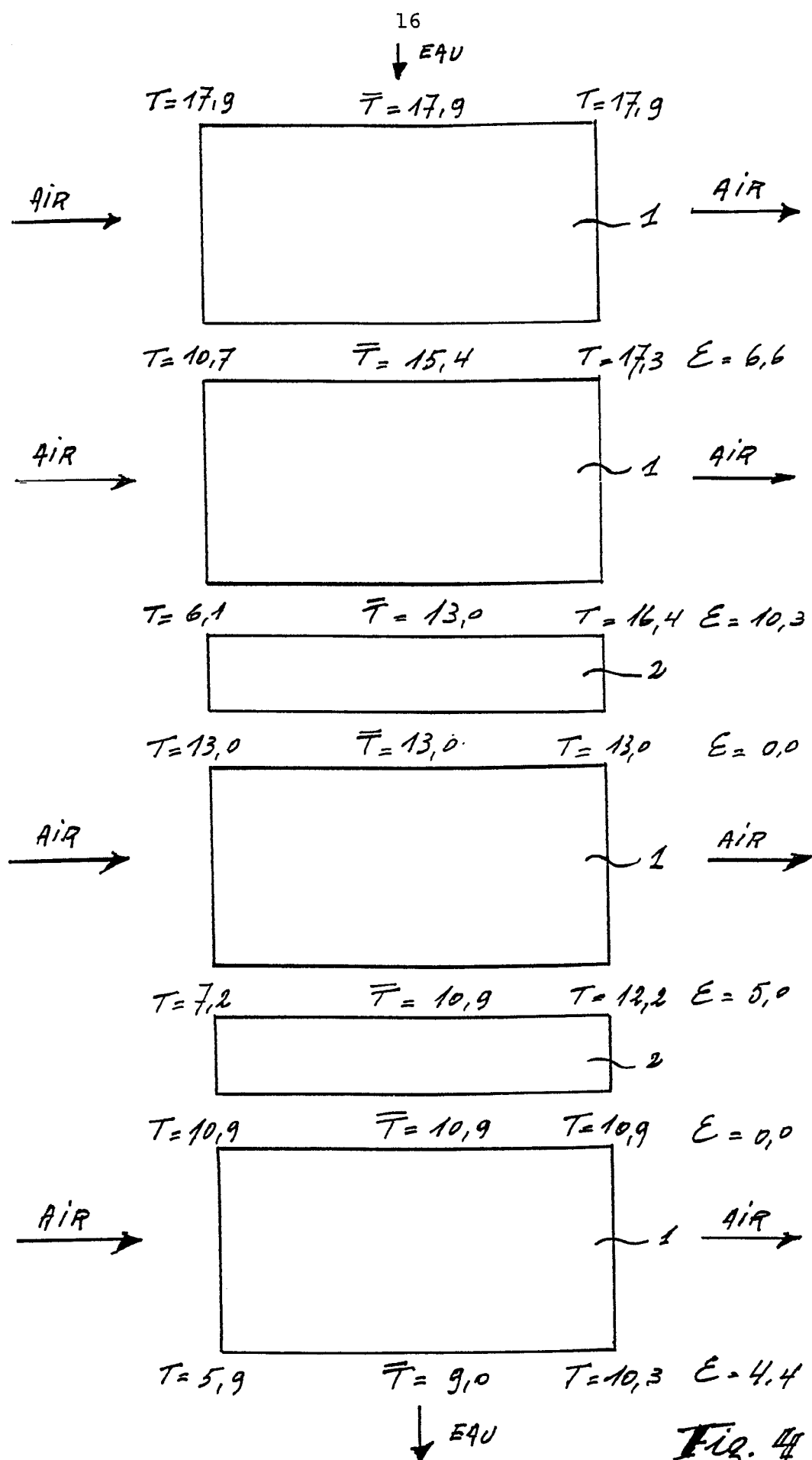


Fig. 44



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2
de la loi belge sur les brevets d'invention
du 28 mars 1984

Numero de la demande
nationale

BE 9200495
BO 3966

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X	US-A-3 268 217 (GOITEIN) * colonne 2, ligne 36 - colonne 4, ligne 19; figures 1-7 *	1,3	F28C1/12 F28C1/04
X	US-A-3 115 534 (BOTTNER) * colonne 2, ligne 16 - colonne 4, ligne 32; figures 1,2 *	1-4	
A		5-9	
X	FR-A-1 163 933 (MARLEY CO.) * page 2, colonne de droite, ligne 43 - page 4, colonne de droite, ligne 23; figures 1-3 *	1,3	
A	FR-A-2 279 049 (AIR-INDUSTRIE) * page 5, ligne 40 - page 7, ligne 33; figures 1-3 *	1,3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F28C F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur	
26 FEVRIER 1993		BELTZUNG F.C.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.**

BE 9200495
BO 3966

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

26/02/93

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A-3268217		Aucun	
US-A-3115534		Aucun	
FR-A-1163933		Aucun	
FR-A-2279049	13-02-76	Aucun	