

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 895 051 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**03.02.1999 Bulletin 1999/05**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **F28F 27/02, F25B 39/02**

(21) Numéro de dépôt: **98420128.5**

(22) Date de dépôt: **21.07.1998**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: **29.07.1997 FR 9709920**

(71) Demandeur: **COMPAGNIE INDUSTRIELLE  
D'APPLICATIONS THERMIQUES C.I.A.T.  
01350 Culoz (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Bailly, André**  
**01260 Vieu (FR)**

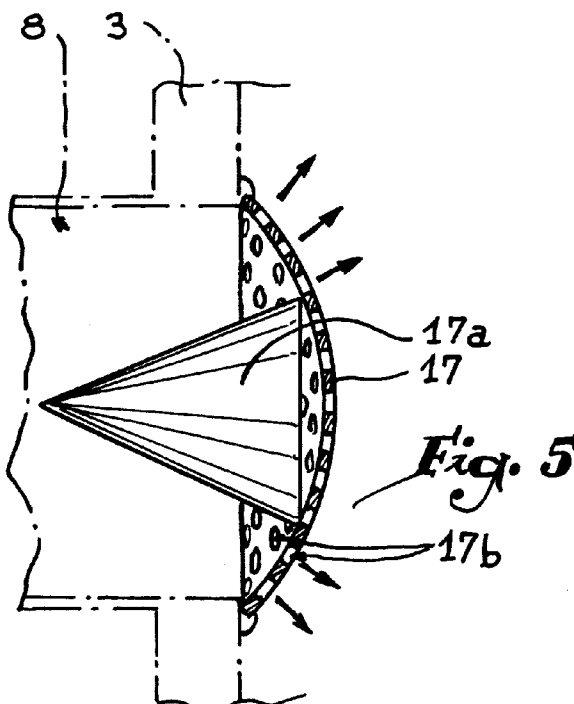
- **Jurkowski, Romuald**  
**01350 Culoz (FR)**
- **Idriss, Mohamed**  
**92140 Clamart (FR)**
- **Altazin, Marc**  
**73100 Brison Saint Innocent (FR)**
- **Meziani, Slimane**  
**01300 Belley (FR)**
- **Navarro, Jean Michel**  
**73310 Ruffieux (FR)**

(74) Mandataire: **Myon, Gérard Jean-Pierre et al**  
**Cabinet Lavoix Lyon**  
**62, rue de Bonnel**  
**69448 Lyon Cedex 03 (FR)**

(54) **Distributeur destiné à équiper les échangeurs thermiques intratubulaires des installations de refroidissement à fluide frigorigène de type diphasique**

(57) Le distributeur est constitué par une simple tôle (17) en forme de calotte sphérique qui est percée de

perforations (17b) au niveau de sa périphérie et qui est au contraire prévue pleine au centre. Cette partie pleine est préférablement définie par un corps conique (17a).



**EP 0 895 051 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention a trait aux installations de refroidissement (réfrigération ou climatisation) dans lesquelles le liquide à refroidir est traité à l'intérieur d'un échangeur thermique de type intratubulaire parcouru par un fluide frigorigène de nature diphasique.

**[0002]** Ainsi qu'on la très schématiquement indiqué à la figure 1 du dessin annexé aux présentes, un tel échangeur se présente généralement sous la forme d'une enveloppe cylindrique 1 fermée à ses extrémités par deux flasques 2 et 3. Immédiatement en arrière du flasque 3 est prévue une cloison transversale 4 percée de trous, l'espace défini entre le flasque 3 et cette cloison 4 étant divisé par une paroi diamétrale 5 en deux chambres séparées, à savoir une chambre d'admission 6 et une chambre de refoulement 7 à chacun desquelles est associée une canalisation ou tubulure 8, respectivement 9, reliée à une source de fluide frigorigène sous pression.

**[0003]** L'espace 10 compris entre la cloison 4 et le flasque 2 renferme une multitude de tubes d'échange thermique 11 en forme de boucles ou de portions rectilignes à coudes dont les extrémités sont engagées dans les trous de la cloison 4 de façon à assurer la liaison entre les chambres 6 et 7 pour la circulation du fluide frigorigène. Le liquide à refroidir (eau ou autre) est admis dans l'espace 10 de l'enceinte 1 à travers une tubulure d'entrée 12 et en ressort à travers une tubulure de sortie 13 après avoir été refroidi au contact des tubes bouclés 11.

**[0004]** Par suite de la nature diphasique du fluide frigorigène utilisé (le plus souvent du type connu sous la référence R22), il est évidemment nécessaire de prévoir des moyens propres à assurer l'homogénéité du fluide qui emplit la chambre d'admission 6, afin que les différents tubes 11 soient alimentés de façon régulière. Ce résultat est obtenu en pratique en disposant à l'intérieur du débouché de la tubulure 8 un distributeur diphasique schématisé en A, généralement du type de celui qui est représenté en figure 2.

**[0005]** Il s'agit en fait d'une pièce massive 14 qui est obtenue par usinage en présentant :

- une extrémité cylindrique 14a engagée dans la tubulure 8 et percée axialement d'une ouverture profilée de manière à définir un col de Venturi 14b (qui est parfois remplacé par un diaphragme rapporté) ;
- une partie centrale conique 14c dont la pointe est tournée vers le col de Venturi 14b ;
- et une extrémité 14d à profil tronconique ouvert à l'opposé dudit col 14b, cette extrémité étant percée d'une série de canaux divergents 14e.

**[0006]** Un tel distributeur diphasique donne d'excellents résultats, mais son prix de revient est très élevé par suite du travail d'usinage nécessaire à sa réalisation.

**[0007]** C'est à cet inconvénient de coût qu'entend remédier l'invention, sans pour autant abaisser la qualité du résultat obtenu.

**[0008]** Le distributeur suivant l'invention est principalement remarquable en ce qu'il est constitué par une tôle qui est profilée à la manière d'une calotte sphérique ouverte en direction du débouché de la tubulure d'admission et qui présente une série de perforations disposées autour d'une partie centrale pleine.

**[0009]** Les essais ont démontré qu'un tel agencement assurait en fait une homogénéisation du fluide frigorigène diphasique au moins aussi satisfaisante que les distributeurs usuels suivant figure 2, alors que le prix de revient est réduit dans une mesure très importante.

**[0010]** Il s'est par ailleurs avéré que les résultats les plus favorables étaient obtenus en réalisant la partie centrale pleine de la calotte perforée un cône orienté axialement avec la pointe engagée dans la tubulure d'admission de fluide frigorigène.

**[0011]** Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer.

**[0012]** Comme indiqué plus haut, figure 1 indique la structure générale d'un échangeur thermique intratubulaire usuel, tandis que figure 2 rappelle schématiquement l'agencement d'un distributeur diphasique de type classique.

**[0013]** Figure 3 est une coupe axiale d'une tubulure d'admission équipée d'un distributeur suivant la présente invention.

**[0014]** Figure 4 montre de la même manière une variante de réalisation du distributeur suivant figure 3.

**[0015]** Figure 5 est une vue en élévation d'un distributeur établi conformément au mode de mise en oeuvre préféré de l'invention.

**[0016]** Figure 6 est une coupe axiale du distributeur suivant figure 5.

**[0017]** Le distributeur diphasique représenté en figure 3 est constitué par une tôle 15 emboutie de façon à se présenter sous la forme d'une calotte sphérique. La partie centrale 15a est prévue pleine tandis que la zone périphérique est percée d'une série de perforations 15b, avantageusement disposées suivant des rangées concentriques dont le nombre varie en fonction du diamètre de la tôle ou pièce 15.

**[0018]** Cette pièce 15 est fixée de toute manière appropriée (soudure par exemple) par son bord contre la paroi intérieure du flasque 3 de l'échangeur, de façon à se trouver orientée suivant l'axe du débouché de la tubulure d'admission 8 dans la chambre 6 dudit échangeur. Le fluide frigorigène diphasique qui parcourt sous pression cette canalisation 8 est obligé de traverser les perforations 15b. Les turbulences engendrées par le heurt de ce fluide contre la partie centrale pleine 15a et par la résistance exercée par lesdites perforations au passage dudit fluide assurent le mélange efficace des deux phases de celui-ci, de sorte qu'on obtient dans ces

conditions une homogénéisation efficace à l'intérieur de la chambre d'admission 6 qui alimente les tubes bouclés 11.

**[0019]** Figure 4 illustre une variante dans laquelle l'ensemble de la calotte sphérique, ici référencée 16, est percé de perforations 16b, la partie centrale pleine étant obtenue à l'aide d'une pastille 16a rapportée à l'intérieur de ladite calotte suivant une corde dans la coupe axiale de figure 4. Le résultat obtenu est identique à celui de la forme de réalisation suivant figure 3, les coûts de fabrications étant remarquablement réduits dans un cas comme dans l'autre.

**[0020]** L'homogénéisation du fluide frigorigène diphasique est sensiblement améliorée lorsqu'on adopte la forme de réalisation illustrée en figure 5 et 6. Ici la calotte sphérique 17 est percée de perforations 17b sur toute sa surface, comme en figure 4, et la zone centrale pleine est obtenue en rapportant à l'intérieur de ladite calotte 17, non plus une pièce ou pastille plane, mais un corps conique 17a dont la pointe se trouve engagée à l'intérieur de la tubulure 8. Le corps conique 17a favorise l'éclatement du fluide frigorigène et sa division en direction de la zone périphérique perforé.

**[0021]** De manière avantageuse, le corps à profil conique 17a est pourvu, sur sa surface extérieure, de rainures s'étendant parallèlement à l'axe de ce corps 17a, c'est-à-dire parallèlement à la direction d'écoulement du fluide dans la tubulure 8.

**[0022]** Ces rainures non représentées permettent l'alimentation de la zone située derrière la base du cône, entre ce dernier et la calotte sphérique 17.

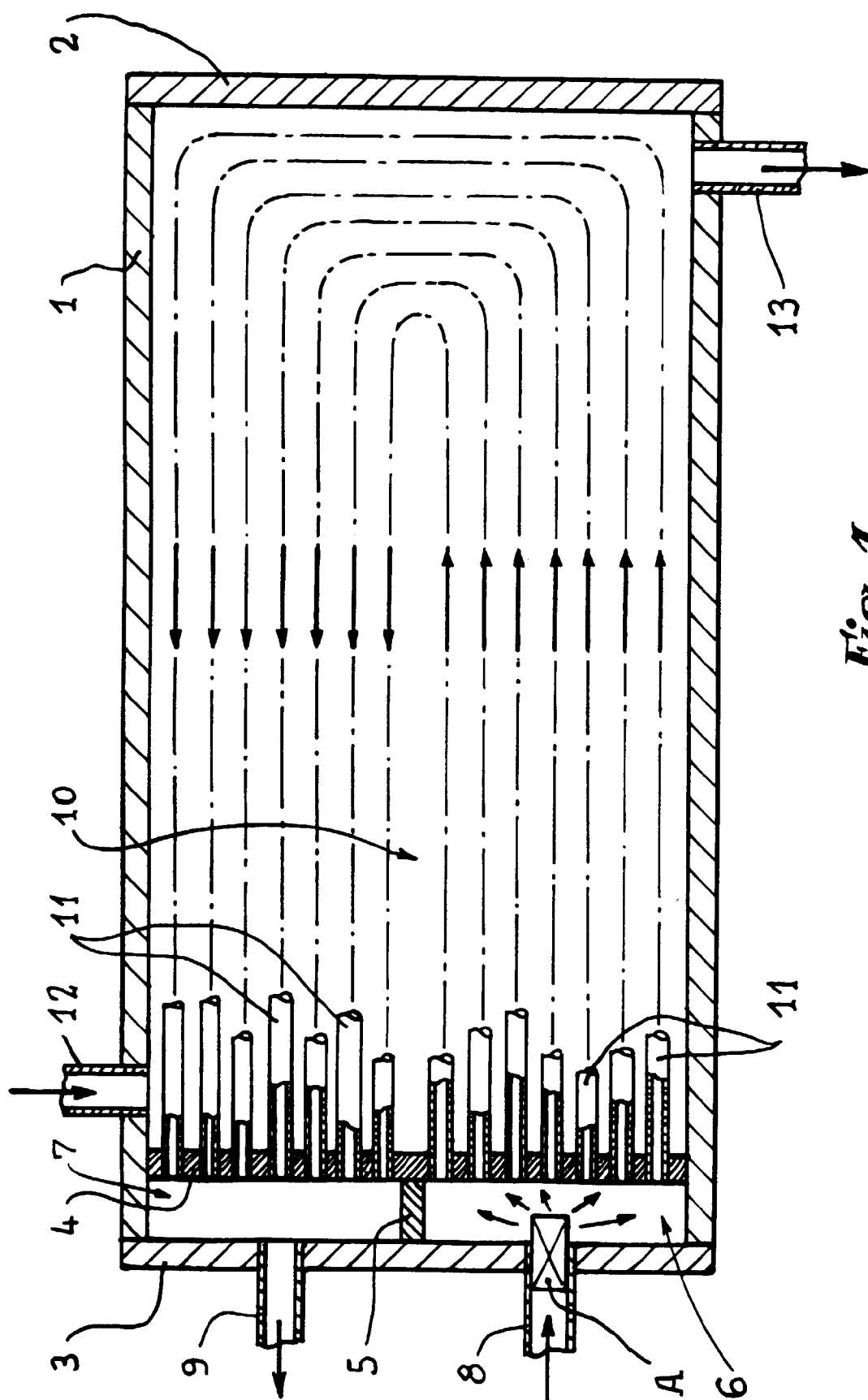
**[0023]** Ces rainures s'étendent au moins entre la base du cône et le débouché de la tubulure d'admission du fluide.

un corps (17a) à profil conique dont la pointe est engagée dans la tubulure (8).

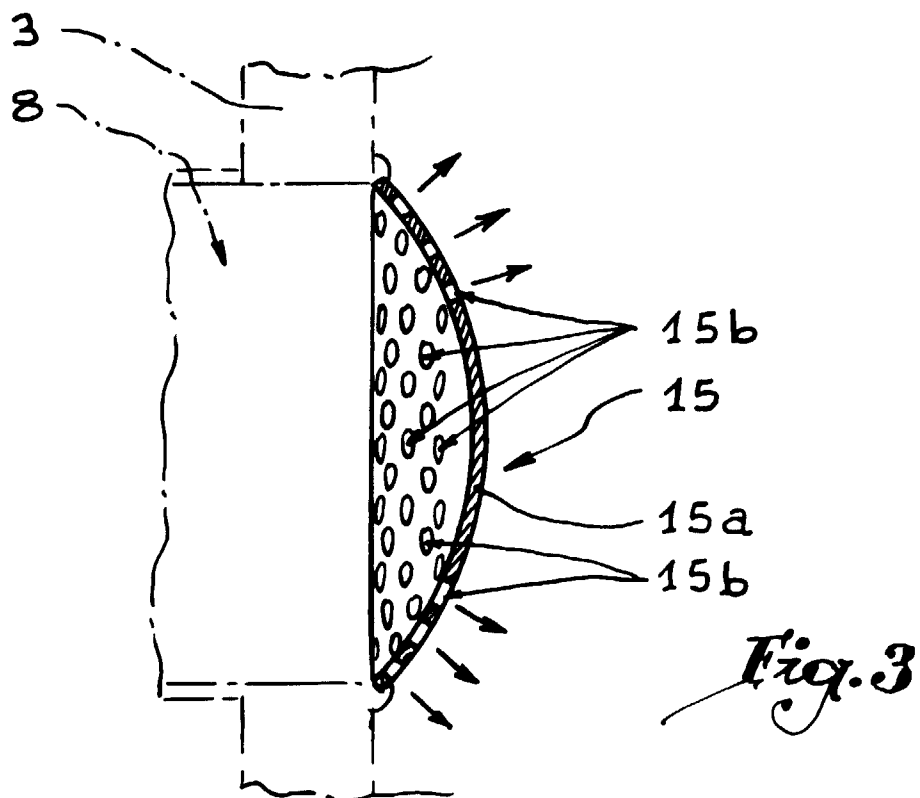
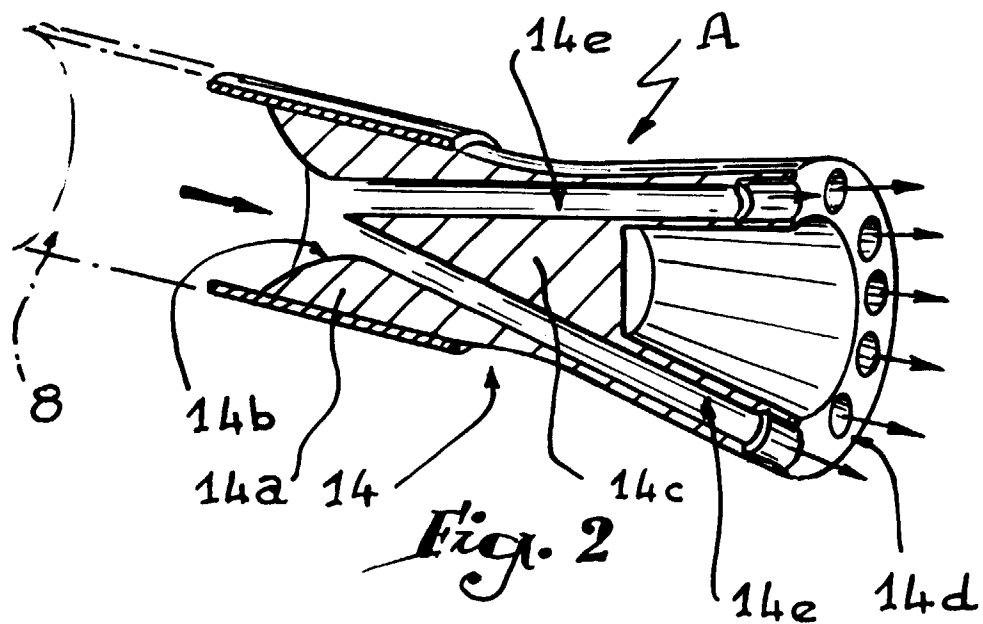
4. Distributeur suivant la revendication 3, caractérisé en ce que le corps (17a) à profil conique est pourvu, sur sa surface extérieure, de rainures s'étendant parallèlement à l'axe dudit corps (17a).

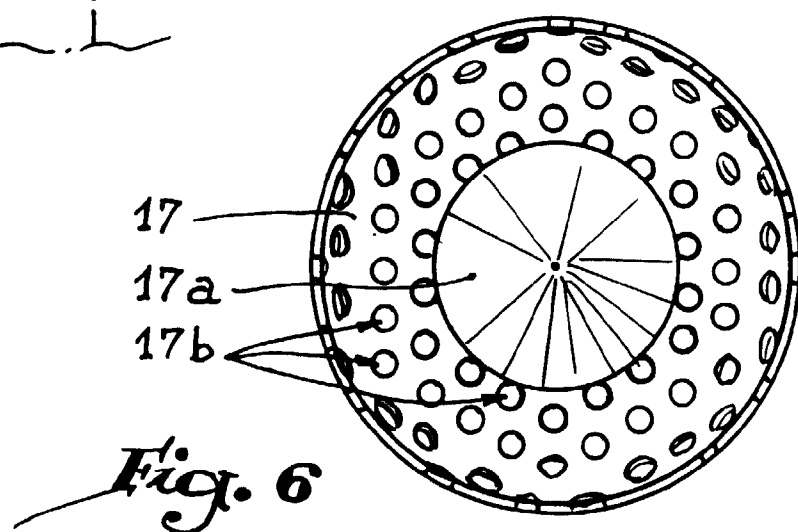
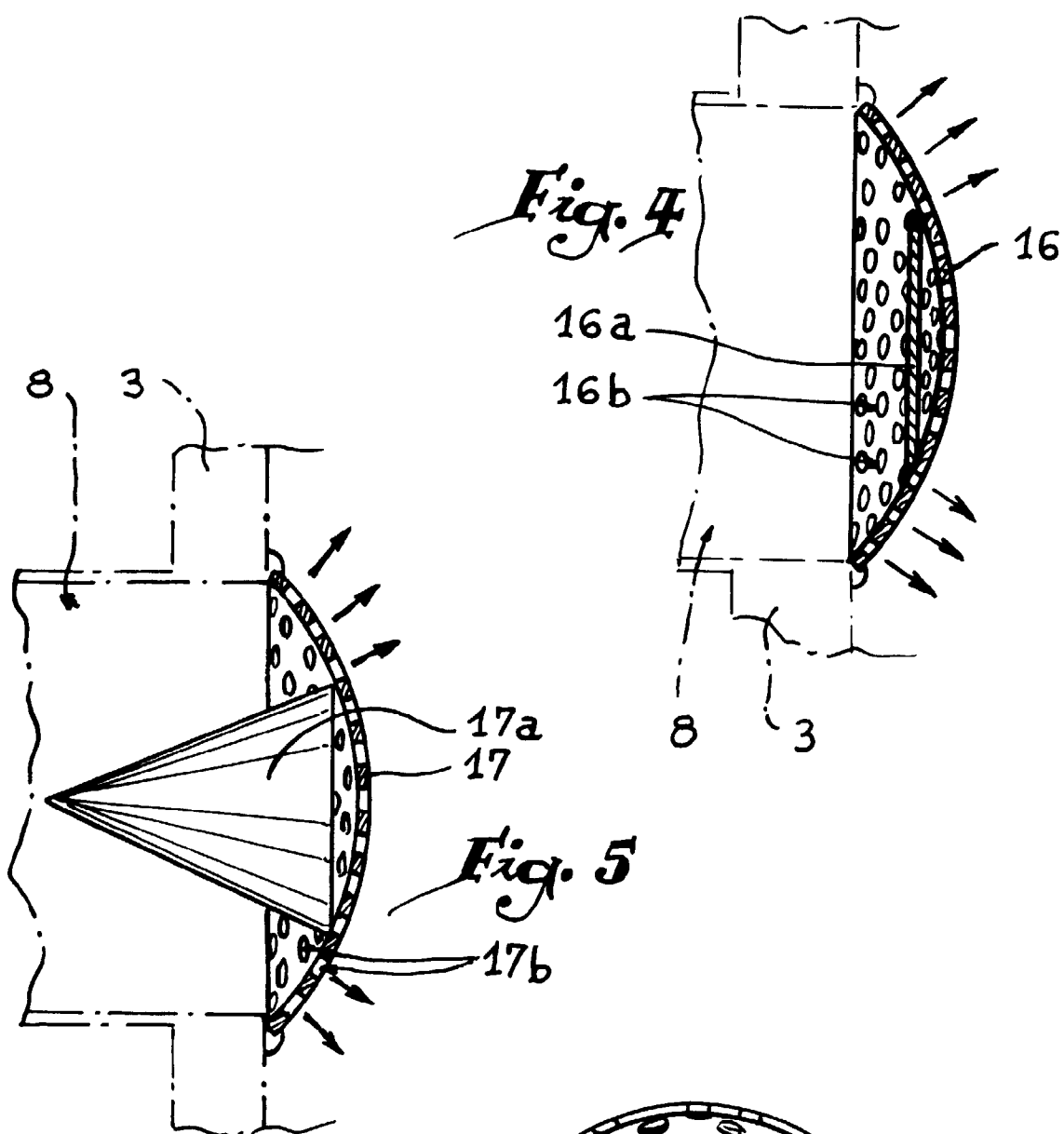
## Revendications

1. Distributeur destiné à équiper les échangeurs thermiques intratubulaires des installations de refroidissement à fluide frigorigène de nature diphasique, du genre propre à être fixé au niveau du débouché de la tubulure d'admission du fluide à l'intérieur de la chambre (6) qui alimente les tubes d'échange (11), caractérisé en ce qu'il est constitué par une tôle (15, 16, 17) qui est profilée à la manière d'une calotte sphérique ouverte en direction du débouché de la tubulure (8) et qui présente une série de perforations (15b, 16b, 17b) disposées autour d'une partie centrale pleine (15a, 16a, 17a).
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie centrale pleine est définie par une pastille plane (16a) rapportée dans le fond du profil de la calotte sphérique.
3. Distributeur suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la partie centrale pleine est définie par



*Fig. 1*







Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 42 0128

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.6)
A	DE 32 12 914 A (WATERKOTTE WAERMEPUMPEN GMBH) 13 octobre 1983 * page 6, alinéa 3; figure 2 *	1,2	F28F27/02 F25B39/02
A	US 3 623 505 A (BARNES EUGENE J ET AL) 30 novembre 1971 * colonne 2, ligne 21 - ligne 29 * * colonne 3, ligne 17 - ligne 34; figures 1,2,5 *	1,2	
A	DE 322 789 C (NORDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK GMBH) 8 juillet 1920 * le document en entier *	1,2	
A	US 3 563 055 A (OWENS ALAN) 16 février 1971 * colonne 4, ligne 5 - ligne 71; figures 2,3 *	3,4	
A	US 5 059 226 A (SCHNEIDER MICHAEL G ET AL) 22 octobre 1991 * colonne 5, ligne 5 - ligne 17; figures 2,6 *	3,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28F F25B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 27 octobre 1998	Examineur Mootz, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>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</p> <p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C02)