

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 18.07.97.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.01.99 Bulletin 99/03.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : HAMON INDUSTRIE THERMIQUE SOCIETE ANONYME — FR.

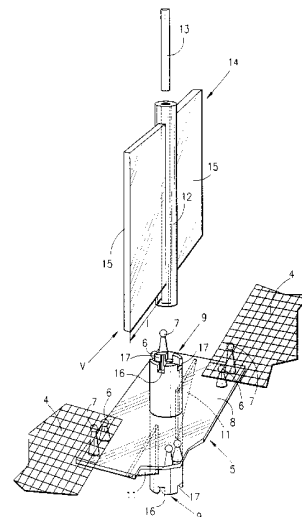
72) Inventeur(s) : BAY JEAN PAUL.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET LAVOIX.

54) REFRIGÉRANT INDUSTRIEL DU TYPE A COURANTS CROISES MUNI DE REDRESSEURS DU FLUX D'AIR.

57) Réfrigérant industriel du type à courants croisés d'air réfrigérant et de fluide à refroidir, comportant un corps d'échange thermique (3) pourvu d'un ensemble de caillebotis (4) répartis sur plusieurs étages horizontaux, sur lesquels peut ruisseler le fluide à refroidir, et une structure de support de ces caillebotis comprenant des entretoises verticales (12) reliant des éléments (5) supportant les caillebotis et séparant les différents étages du corps d'échange; une partie au moins des entretoises (12) est munie de redresseurs verticaux (14) du flux d'air (V) réfrigérant traversant le corps d'échange, ces redresseurs constituant des coupe-vent et des guides du flux d'air. Ces redresseurs homogénéisent les flux d'air et le guident dans le corps d'échange (3) dont ils améliorent le fonctionnement, en évitant la construction de cloisons extrêmement onéreuses en raison des grandes dimensions du réfrigérant.



La présente invention a pour objet un réfrigérant industriel du type à courants croisés d'air réfrigérant et de fluide à refroidir, généralement de l'eau, tels que les réfrigérants utilisés dans des centrales électriques.

5 Le réfrigérant visé par l'invention comporte un corps d'échange thermique pourvu d'un ensemble de caillebotis répartis sur plusieurs étages horizontaux, sur lesquels peut ruisseler le fluide à refroidir, et une structure de support de ces caillebotis comprenant des entretoises verticales reliant des éléments supportant les caillebotis et séparant les  
10 différents étages du corps d'échange.

Ces réfrigérants sont utilisés notamment à la base de tours de réfrigération sur la périphérie desquelles ils sont disposés, l'air pénétrant horizontalement sur le pourtour du corps d'échange, traversant le flux d'eau qui ruisselle verticalement sur le corps d'échange, et s'engouffrant  
15 ensuite à l'intérieur de la tour.

La performance des réfrigérants à courants croisés est sensiblement affectée par l'effet du vent, plus particulièrement lorsque son orientation n'est pas radiale, mais plus ou moins tangentielle et fluctuante. Les appareillages neufs peuvent être conçus avec des  
20 cloisons radiales qui ont un rôle de coupe-vent et de guides d'air. Ces « cloisons » sont onéreuses et lourdes à construire, du fait des grandes dimensions des ouvrages et des efforts à supporter. En effet, la hauteur de ces réfrigérants est fréquemment de 10 à 20 mètres et leur largeur radiale peut atteindre 15mètres.

25 Dans les ouvrages anciens qui ne sont pas a priori conçus avec des cloisons coupe-vent, ni même conçus pour en recevoir, il est difficile, coûteux et très long de mettre en place de telles cloisons. Celles-ci sont d'autant plus difficiles à installer et à stabiliser lorsque les secteurs sont limités par des portiques ouverts, sans poutres transversales ni  
30 contreventements, ce qui est le cas des grands réfrigérants de certaines centrales électriques où les dimensions des portiques atteignent 22 x 14 mètres.

Des propositions avec des cloisons additives ont été formulées, sans pouvoir être mises en œuvre, en raison de leur complexité et de leur coût.

L'invention a donc pour but de proposer une solution relativement  
5 simple et peu onéreuse au problème posé, permettant d'éviter d'installer des cloisons entre les secteurs angulaires répartis sur la circonférence du réfrigérant, afin de canaliser et de redresser le flux d'air traversant le corps d'échange.

Conformément à l'invention, une partie au moins des entretoises  
10 du corps d'échange est munie de redresseurs verticaux du flux d'air réfrigérant traversant le corps d'échange, ces redresseurs constituant des coupe-vent et des guides du flux d'air.

Ainsi, les entretoises tubulaires utilisées jusqu'à présent pour  
15 séparer les étages de caillebotis, remplissent une fonction supplémentaire, consistant à supporter les redresseurs du flux d'air. Ces derniers font partie du corps d'échange et homogénéisent le flux d'air, ce qui améliore le fonctionnement et la performance moyenne du dispositif.

Suivant un mode de réalisation de l'invention, chaque redresseur  
20 est constitué de deux ailettes s'étendant verticalement de chaque côté de l'entretoise correspondante, et dont la largeur est déterminée de façon à réduire les efforts horizontaux.

Les redresseurs peuvent être réalisés en une matière plastique appropriée, par exemple en polypropylène par injection.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au  
25 cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent une forme de réalisation à titre d'exemple non limitatif.

La figure 1 est une vue en élévation schématique d'un réfrigérant  
30 du type à courants croisés et à caillebotis, disposé à la base d'une tour de réfrigération faisant partie d'une installation industrielle telle qu'une centrale électrique.

La figure 2 est une vue de dessus d'un secteur angulaire de caillebotis faisant partie du corps d'échange du réfrigérant de la figure 1.

La figure 3 est une vue en perspective éclatée partielle à échelle agrandie, représentant un redresseur de flux d'air et un support de caillebotis recevant également ce redresseur, dans le corps d'échange des figures 1 et 2.

La figure 4 est une vue en élévation partielle montrant des supports de caillebotis et des entretoises tubulaires équipées de redresseurs selon la figure 3.

La figure 5 est une vue de dessus illustrant un secteur angulaire du corps d'échange des figures 1 et 2 et montrant une disposition possible des redresseurs du flux d'air dans ce secteur.

La figure 6 est une vue de dessus schématique du corps d'échange annulaire des figures 1 et 2, illustrant une autre distribution possible des redresseurs dans le corps d'échange.

Le dispositif illustré aux figures 1 et 2 comprend une tour 1 de réfrigération d'un fluide tel que de l'eau, et, disposé à sa base sur la périphérie de cette tour, un réfrigérant 2. Ce dernier comporte un corps d'échange 3, distribué annulairement au-dessous de la base de la tour 1, constitué de plusieurs étages superposés de caillebotis 4, chaque étage étant formé d'un ensemble de caillebotis juxtaposés suivant la distribution de la figure 2.

Les caillebotis 4 sont des grilles rectangulaires sur lesquelles peut ruisseler ou s'égoutter le fluide chaud amené au-dessus de l'étage supérieur du corps d'échange 3, par des moyens connus en soi et non représentés. Ce fluide à réfrigérer s'écoule donc de manière sensiblement verticale sur les caillebotis 4 d'un étage au suivant, et le flux de fluide croise un flux d'air essentiellement horizontal (flèches V), qui traverse le corps 3 et s'engouffre à l'intérieur de la tour 1, au-dessus de laquelle la fraction évaporée de l'eau se condense partiellement.

Les caillebotis rectangulaires 4 reposent par leurs quatre sommets sur des supports 5 constitués par des plaques rectangulaires horizontales

munies à leurs extrémités opposées de moyens d'accrochage et de retenue des caillebotis 4. Ces moyens peuvent être, comme représenté, des ergots ou doigts 6, 7 venant s'introduire dans le grillage des caillebotis 4 et faisant saillie de la face supérieure des plaques 8 des supports 5. Les plaques 8 sont pourvues, sur leurs faces supérieures et inférieures, de pièces tubulaires 9, solidarisées de façon appropriée avec la plaque 8, la pièce inférieure 9 pouvant être complétée par des nervures 11 de renforcement, reliant par exemple ladite pièce tubulaire 9 à la face inférieure de la plaque 8.

Des entretoises tubulaires verticales 12 viennent s'emboîter par leurs extrémités opposées dans les pièces tubulaires respectives 9, la longueur des entretoises 12 correspondant à la distance entre deux étages de caillebotis 4. Les entretoises 12 sont traversées axialement par des fils de suspentes 13, dont les extrémités supérieures sont fixées de manière connue en soi à la structure du réfrigérant.

Une partie au moins des entretoises tubulaires 12 est munie de redresseurs verticaux 14 du flux d'air réfrigérant traversant le corps d'échange. Dans la réalisation représentée, chaque redresseur 14 est constitué de deux ailettes planes 15 s'étendant verticalement de chaque côté de l'entretoise correspondante 12, avec laquelle elles constituent un ensemble mono-bloc obtenu par exemple par extrusion. La largeur  $l$  des ailettes 15 est déterminée de façon à réduire les efforts horizontaux exercés sur celles-ci par le flux d'air V.

Dans les extrémités des pièces tubulaires 9, sont agencées des saignées diamétralement opposées 16, 17, dans lesquelles peuvent venir s'emboîter les côtés correspondants des ailettes 15. Chaque pièce tubulaire 9 peut ainsi comporter avantageusement deux paires 16 et 17 de saignées, les deux saignées 16 d'une paire étant diamétralement opposées et de même les deux saignées 17 de l'autre paire étant également diamétralement opposées, mais décalées de 90° des précédentes.

Ainsi la base des ailettes est calée en orientation par emboîtement de cette base dans les saignées diamétrales correspondantes 16 ou 17. L'orientation prévue pour le redresseur 14 peut être maintenue lorsque le support associé 5 est tourné de 90°, par emboîtement de la base dudit redresseur dans la seconde paire 16 ou 17 de saignées.

La figure 4 montre la disposition d'un redresseur 14 monté entre deux plaques supports juxtaposées 8 et entre deux étages de caillebotis 4.

Il n'est pas a priori indispensable d'équiper la totalité du corps d'échange 3 avec des entretoises 12 à redresseurs 14. En effet, il est plus logique de les disposer en façade, là où l'air attaque le corps d'échange 3, sur une certaine épaisseur et sur toute la hauteur de l'entrée d'air, comme représenté à la figure 5 : sur celle-ci on voit un secteur angulaire 16 du corps d'échange 3, équipé de redresseurs d'air 14 à partir de sa façade et sur une certaine profondeur radiale, ainsi que sur toute la longueur de ses côtés dans la direction radiale, et sur une certaine profondeur radiale au voisinage de sa face de sortie du flux d'air S.

La direction du flux d'air V1 se situe dans un plan pratiquement confondu avec celui des plans verticaux des redresseurs 14, ce qui correspond à un cas pratiquement idéal. La flèche V2 illustre la direction d'un flux d'air notablement incliné sur les plans verticaux des redresseurs 14, et que ceux-ci ont donc pour fonction de redresser et de guider à l'intérieur du corps d'échange 3.

Bien entendu dans le secteur angulaire 16 considéré ou dans les différents secteurs 16 équipés de redresseurs 14, ceux-ci peuvent aussi, en variante, occuper la totalité du garnissage du corps d'échange.

Toutefois lorsqu'il s'agit de corriger l'effet perturbateur du vent, il est possible d'équiper les seuls secteurs du réfrigérant exposés au vent dominant V, comme illustré à la figure 6, qui montre une série de sept secteurs angulaires 16 à 22, équipés essentiellement en façade et suivant des lignes radiales de redresseurs 14, l'ensemble de ces secteurs 16-22 s'étendant sur moins d'une demi circonférence sous le vent dominant V.

Dans les autres secteurs 23 à 31, seules les lignes radiales peuvent être munies des redresseurs 14.

Il est possible d'augmenter le diamètre extérieur des entretoises tubulaires 17, afin d'améliorer l'inertie. Par ailleurs, pour alléger les  
5 pièces 12 et guider les fils de suspente 13, il est possible de ménager un chambrage (non représenté) dans la partie centrale des entretoises 12, seules les extrémités de celles-ci étant exécutées avec un passage calibré.

Il serait également possible de réaliser des saignées dans les  
10 pièces tubulaires 9 à des intervalles angulaires différents de 90 degrés, par exemple trois paires distantes de 120 degrés, pour accroître les possibilités d'orientation des redresseurs 14.

## REVENDEICATIONS

1. Réfrigérant industriel du type à courants croisés d'air réfrigérant et de fluide à refroidir, comportant un corps d'échange thermique (3) pourvu d'un ensemble de caillebotis (4) répartis sur  
5 plusieurs étages horizontaux, sur lesquels peut ruisseler le fluide à refroidir, et une structure de support de ces caillebotis comprenant des entretoises verticales (12) reliant des éléments (5) supportant les  
10 caillebotis et séparant les différents étages du corps d'échange, caractérisé en ce qu'une partie au moins des entretoises (12) est munie de redresseurs verticaux (14) du flux d'air (V) réfrigérant traversant le  
corps d'échange, ces redresseurs constituant des coupe-vent et des guides du flux d'air.

2. Réfrigérant selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque redresseur (14) est constitué de deux ailettes planes (15)  
15 s'étendant verticalement de chaque côté de l'entretoise correspondante (12), et dont la largeur (l) est déterminée de façon à réduire les efforts horizontaux.

3. Réfrigérant selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les éléments (5) de support des caillebotis (4) comportent des plaques (8)  
20 pourvues de pièces tubulaires (9) adaptées pour recevoir les extrémités des entretoises associées (12), caractérisé en ce que dans les extrémités des pièces tubulaires sont agencées des saignées (16, 17) diamétralement opposées, dans lesquelles viennent s'emboîter les côtés horizontaux des ailettes (15).

4. Réfrigérant selon la revendication 3, caractérisé en ce que dans chaque extrémité des pièces tubulaires (9) prévues sur les  
25 faces horizontales opposées d'une plaque (8), sont formées au moins deux paires (16, 17) de saignées diamétralement opposées et angulairement décalées afin de permettre une orientation correspondante  
30 du redresseur (14) par rapport au flux d'air (V).

5. Réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que dans chaque entretoise (12) est réalisé un chambrage.

6. Réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le corps d'échange (3) s'étend annulairement à la base d'une tour (1) de réfrigération en délimitant sur sa circonférence un certain nombre de secteurs angulaires (16,...31), caractérisé en ce que les redresseurs (14) sont répartis en façade des secteurs, radialement le long des côtés de ceux-ci, sur toute la hauteur du corps d'échange, et le cas échéant au voisinage de leur face de sortie du flux d'air.

7. Réfrigérant selon la revendication 6, caractérisé en ce que chaque secteur (16,...31) est pourvu de redresseurs (14) s'étendant sur une profondeur radiale déterminée à partir de sa façade.

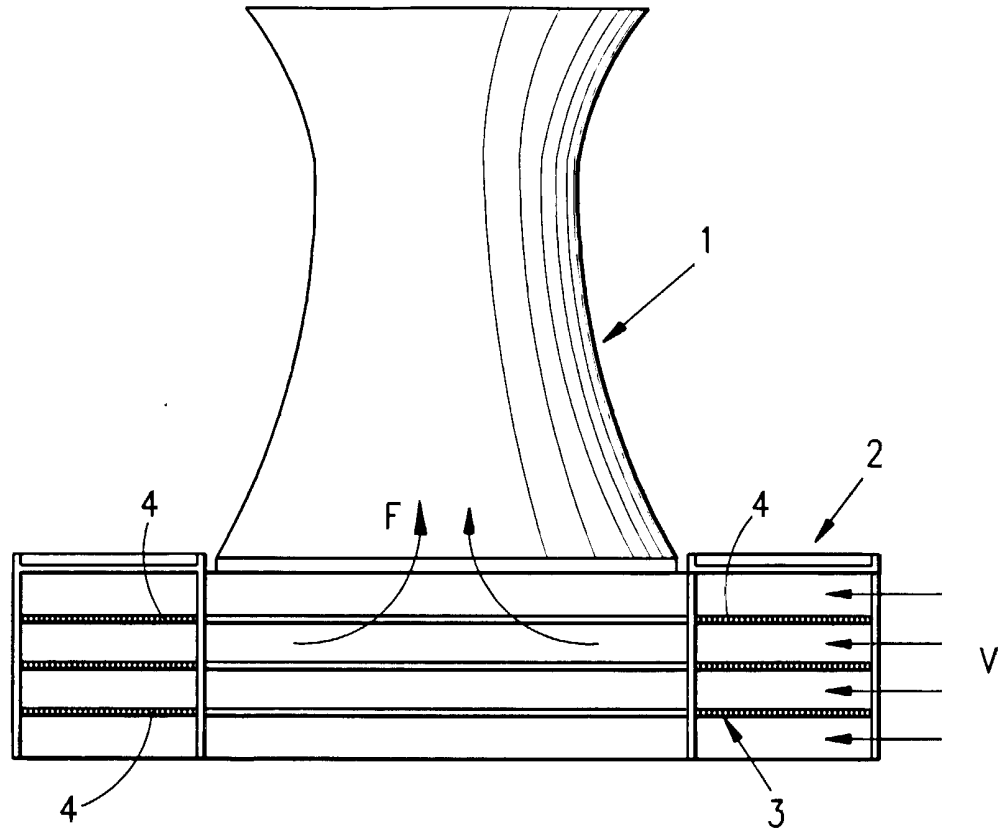


FIG.1

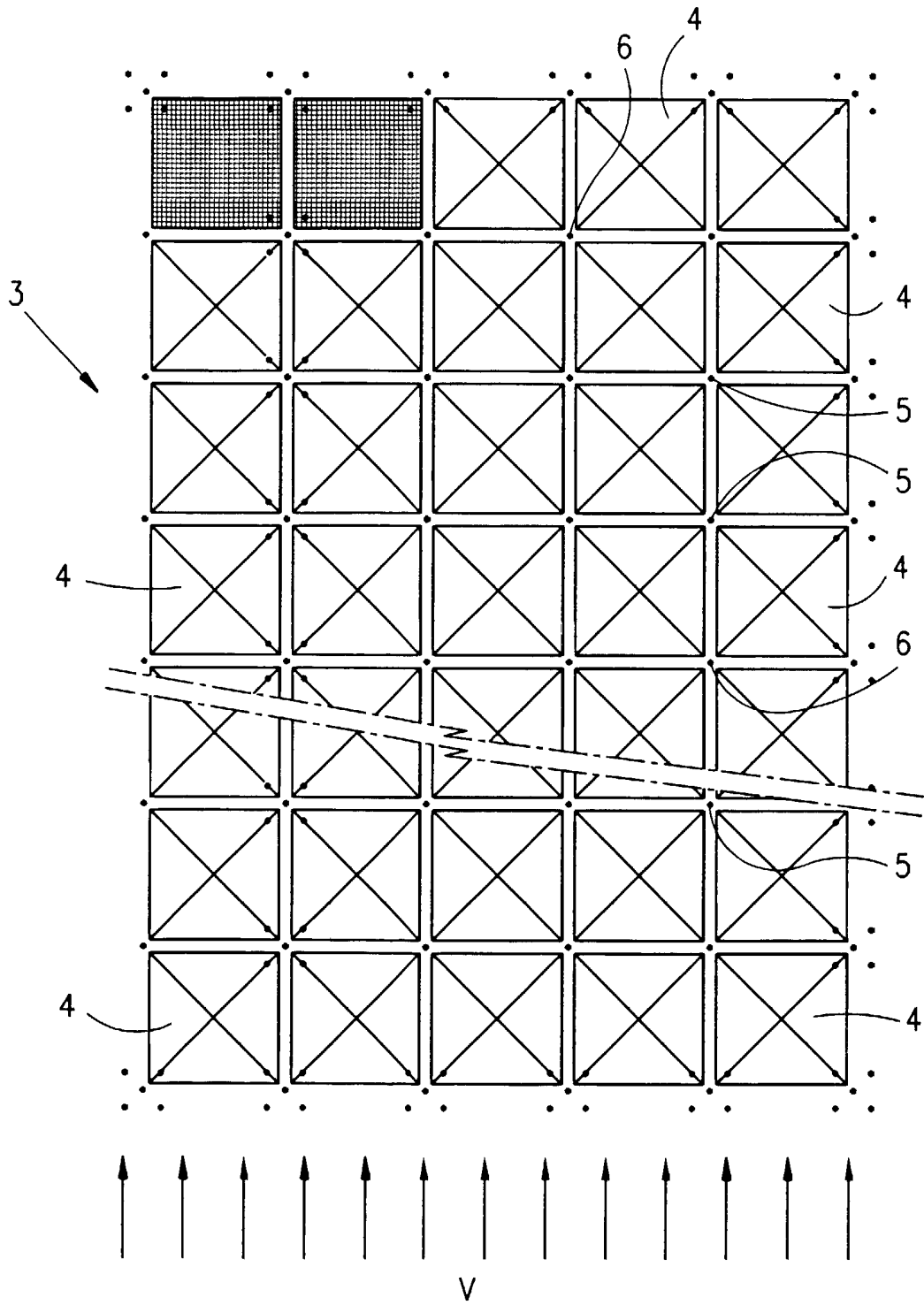
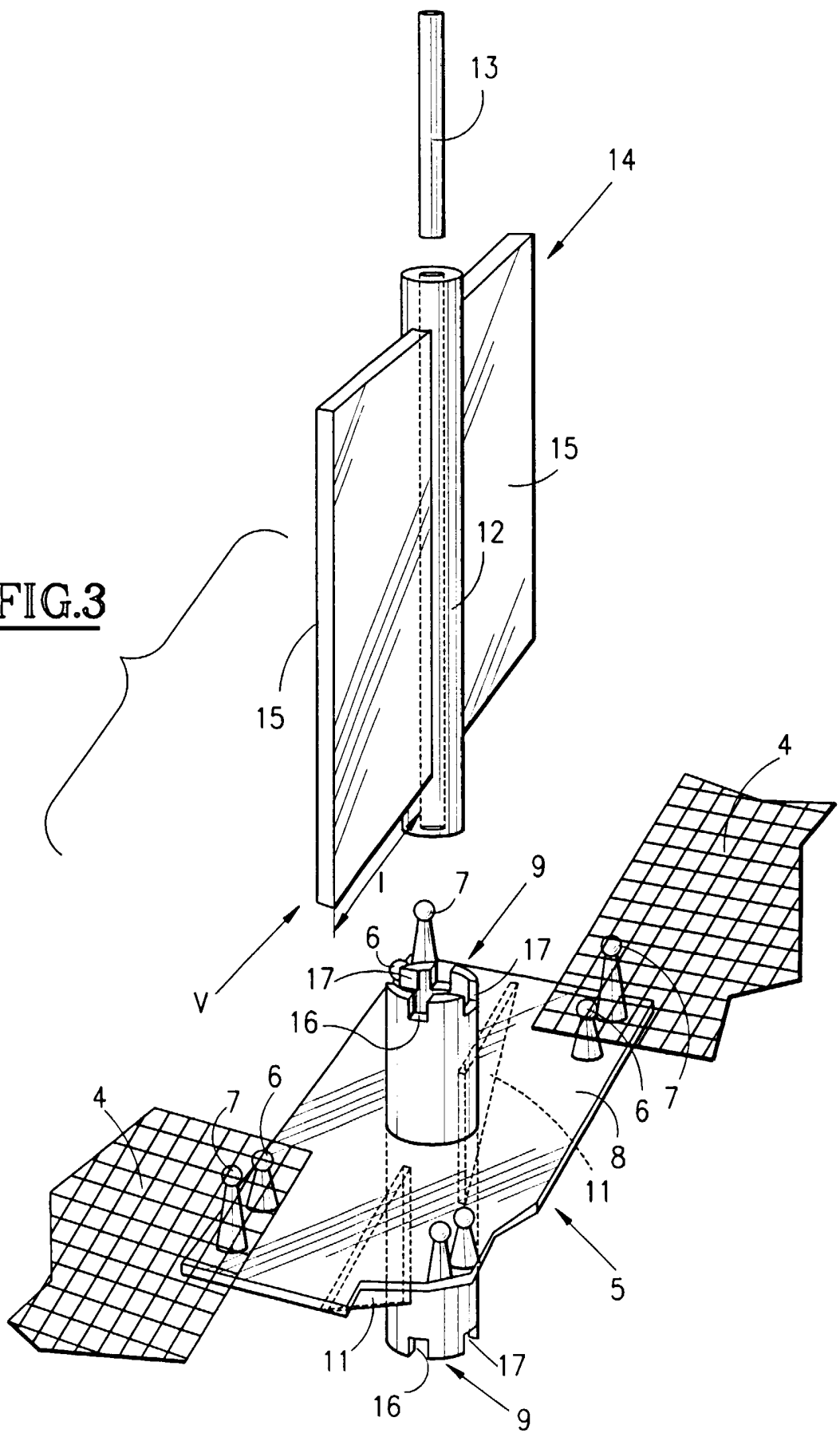
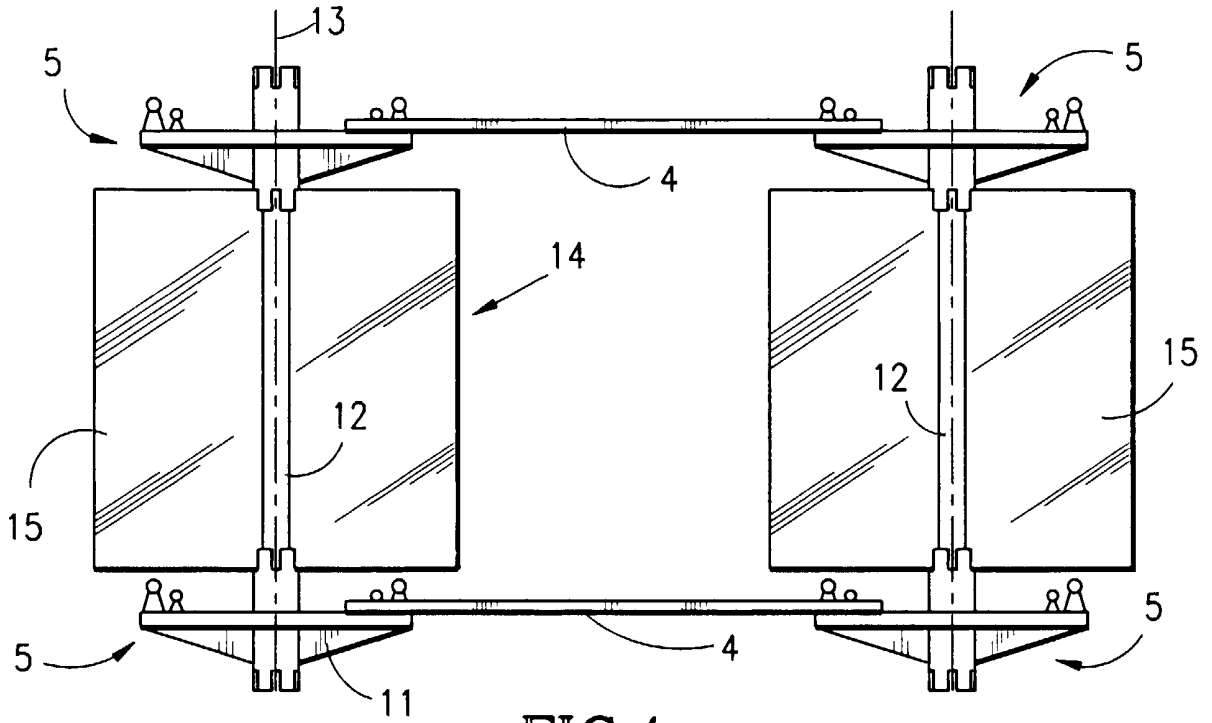


FIG.2

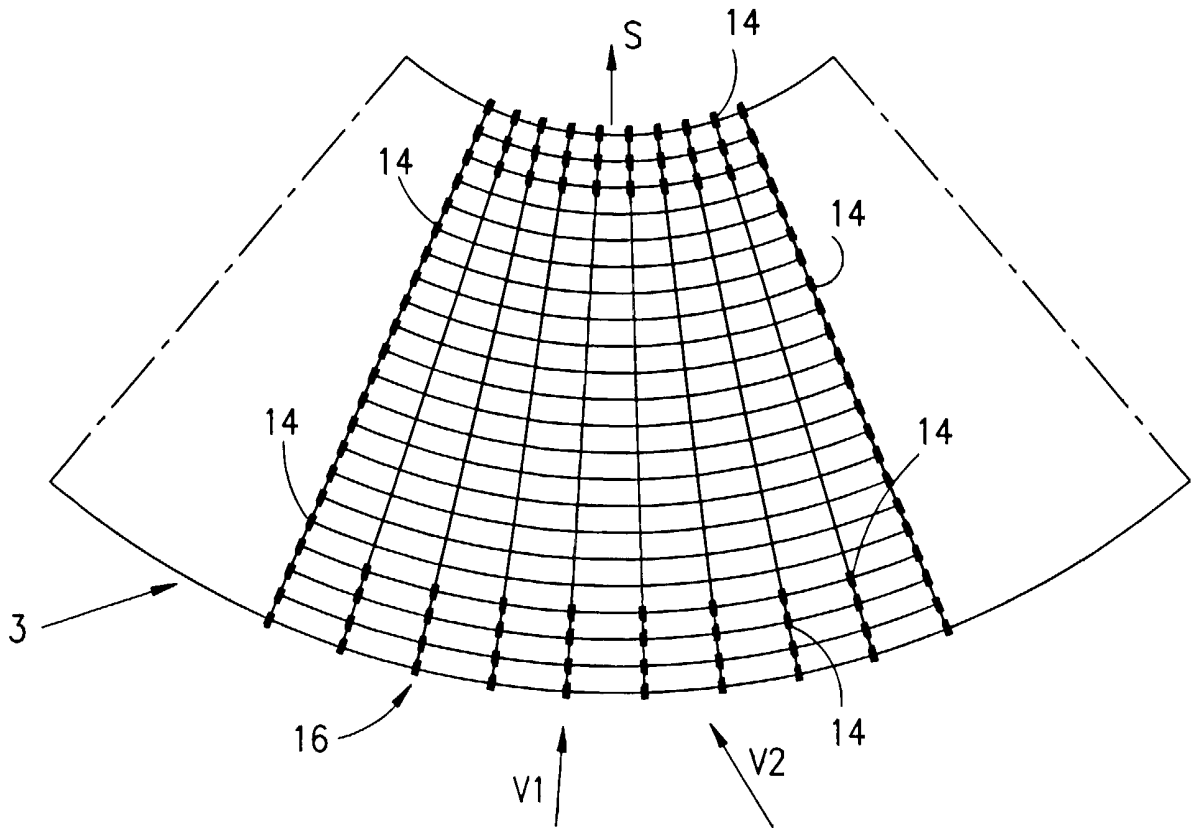
3/5

**FIG.3**

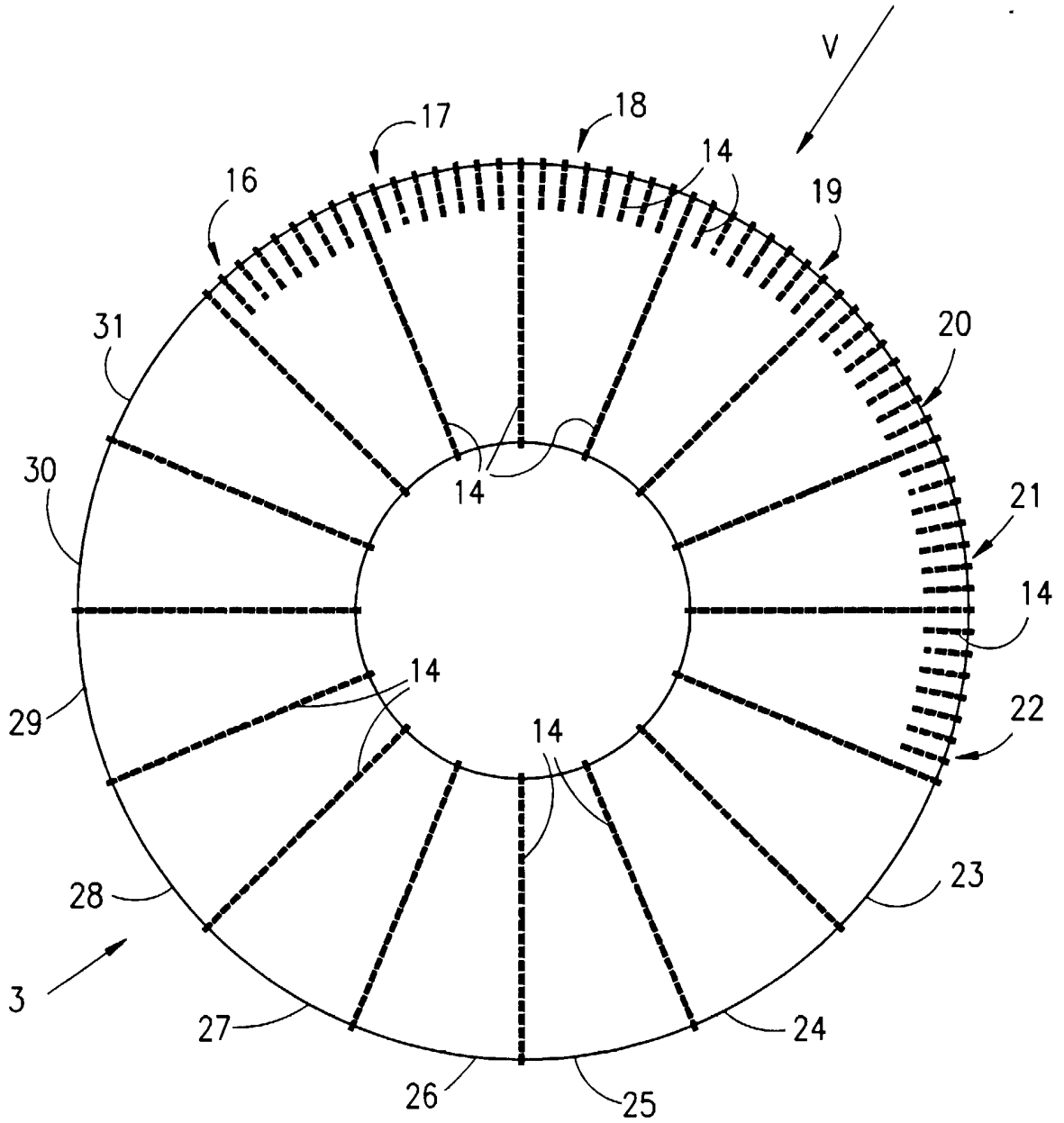




**FIG. 4**



**FIG. 5**



**FIG.6**

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 547992  
FR 9709180

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP 0 264 316 A (HAMON SOBELCO SA) 20 avril 1988 * colonne 2, ligne 53 - colonne 4, ligne 7; figures 1-4 *	1
A	FR 2 426 234 A (HAMON SOBELCO SA) 14 décembre 1979 * page 1, ligne 11 - ligne 14 * * page 3, ligne 32 - page 5, ligne 23; figures 1-3 *	1
A	FR 2 437 597 A (HAMON) 25 avril 1980 * figures 1-3 *	1
A	GB 630 823 A (OTTO LUDVIG BLAEDER WESTERGAARD ET AL) 22 septembre 1948 * page 3, ligne 112 - page 4, ligne 79; figures *	1
A	GB 1 566 922 A (ZURN INDUSTRIES INC) 8 mai 1980 * page 2, ligne 26 - page 3, ligne 43; figures 1-7 *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		F28C F28F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
30 mars 1998		Van Dooren, M
<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 : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 (3.82) (P04C13)