

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 855 568 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
29.07.1998 Bulletin 1998/31

(51) Int Cl.6: F28F 25/02

(21) Numéro de dépôt: 98400042.2

(22) Date de dépôt: 12.01.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH 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

(72) Inventeur: Delemont, François  
95610 Eragny-sur-Oise (FR)

(74) Mandataire: Martin, Jean-Paul et al  
c/o CABINET LAVOIX  
2, Place d'Estienne d'Orves  
75441 Paris Cedex 09 (FR)

(30) Priorité: 23.01.1997 FR 9700688

(71) Demandeur: HAMON INDUSTRIE THERMIQUE  
f-92300 Levallois-Perret (FR)

(54) Réseau de distribution de liquide pour réfrigérant atmosphérique

(57) Ce réseau comprend un ensemble de tubes (1, 2, 3, 4, 5...) parallèles entre eux et sensiblement horizontaux, reliés à l'une de leurs extrémités par un collecteur ou bac (6) d'alimentation en liquide, et équipés de disperseurs (7) de liquide; une partie (2, 4...) des tubes est munie de moyens pour mettre ces tubes pratiquement hors circuit de liquide au débit nominal de liquide, et pour les utiliser dès l'apparition d'un surdébit au-dessus du débit nominal; dans le cas d'un réseau du type à collecteur (6) à ciel ouvert, les moyens précités (8) peuvent être des extrémités coudées formant des becs

dont l'ouverture est située au-dessus du niveau d'eau correspondant au débit nominal; dans le cas d'un réseau à collecteur ces moyens peuvent être constitués par des crosses renversées. Dans les deux cas, les becs et crosses sont avantageusement complétés par des étranglements ou ajutages permettant un faible débit d'alimentation des tubes correspondants au débit nominal. L'invention présente l'avantage de permettre d'augmenter le débit de liquide jusqu'au double environ de sa valeur nominale sans risquer de détériorer le réseau, et sans nécessiter un réseau auxiliaire supplémentaire.

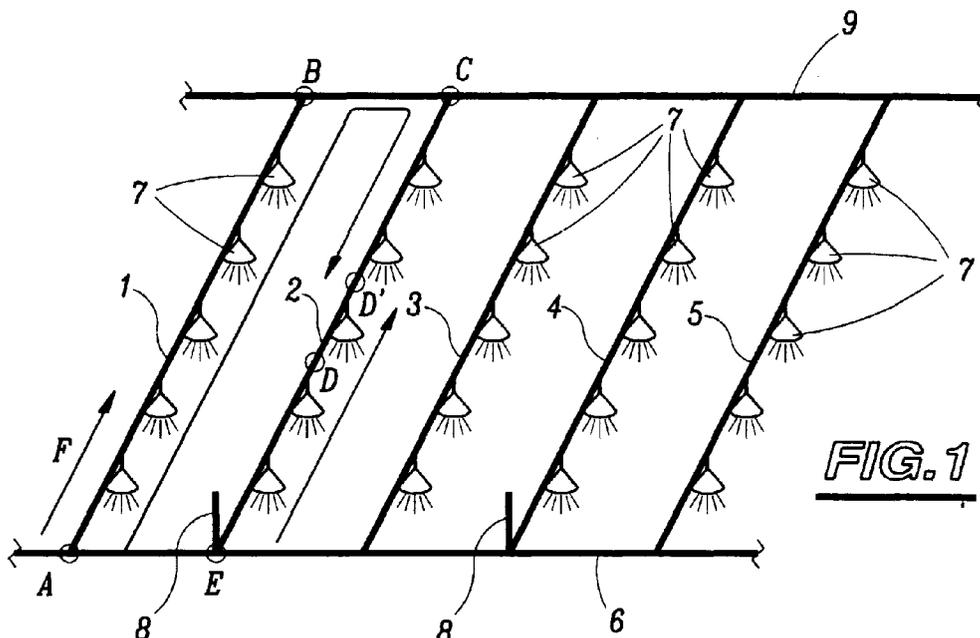


FIG. 1

EP 0 855 568 A1

## Description

La présente invention a pour objet un réseau de distribution de liquide en particulier d'eau, pour réfrigérant atmosphérique d'installation industrielle du type comprenant un ensemble de tubes parallèles entre eux et sensiblement horizontaux, reliés à l'une de leurs extrémités par un collecteur ou bac d'alimentation en liquide, et équipé de disperseurs de liquide.

On sait que dans les réfrigérants atmosphériques, l'eau chaude est distribuée régulièrement, sur toute la surface utile de l'appareil, par un réseau de tubes raccordés à un collecteur intérieur ou à un bac à ciel ouvert. Ces tubes sont équipés d'ajutages-disperseurs, dont la fonction est de régler la répartition des débits et de pulvériser l'eau à refroidir en fines gouttelettes.

Le débit d'un ajutage est donné par l'expression classique :

$$q = K S \sqrt{2} g H$$

avec  $q$  = débit d'eau

$S$  = section de l'ajutage

$K$  = coefficient de striction

$g$  = accélération de la pesanteur

$H$  = charge sur l'ajutage (pression d'eau)

Dans un appareil standard, lorsque le débit augmente, la charge nécessaire augmente proportionnellement au carré du débit. Ainsi, si on double le débit, la charge en eau est multipliée par quatre. Les tubes de distribution et les ajutages-disperseurs sont alors soumis à de fortes contraintes nuisant à leur tenue dans le temps, et qui peuvent provoquer la rupture des disperseurs en matière plastique dont sont constitués les ajutages-disperseurs. On obtient dans cette éventualité des jets d'eau dont la pression est quatre fois plus élevée, qui détériorent progressivement le corps d'échange thermique situé immédiatement au-dessous des ajutages-disperseurs.

Pour limiter ce risque et aussi celui du gel de l'eau lorsque la température de l'air est inférieure à 0°C, il a déjà été proposé de doubler le réseau de distribution par un réseau de distribution auxiliaire, qui n'est alimenté qu'en cas de surcharge ou de surpression sur le premier réseau. Une telle réalisation présente toutefois les désavantages de rendre l'ensemble de l'installation particulièrement onéreuse, et de ne fonctionner que par à-coups, à partir de seuils prédéterminés.

L'invention a pour but de réaliser un réseau de distribution de liquide agencé de manière à résoudre le problème posé sans nécessiter l'adjonction d'un réseau auxiliaire supplémentaire.

Le réseau de distribution de liquide pour réfrigérant atmosphérique conforme à l'invention est caractérisé en ce qu'une partie des tubes est munie de moyens pour mettre ces tubes pratiquement hors circuit de liquide au débit nominal de liquide, et pour les utiliser dès l'apparition d'un surdébit au-dessus du débit nominal.

Ainsi au débit nominal de distribution de liquide, celui-ci s'écoule essentiellement dans les tubes non pourvus des moyens précités, qui toutefois autorisent une petite partie du débit à s'écouler par les tubes équipés desdits moyens.

Complémentairement, les extrémités des tubes opposées au bac ou collecteur sont raccordées entre elles par une canalisation.

Suivant un mode de réalisation, dans lequel le réseau comporte un bac à ciel ouvert, les moyens précités comprennent une extrémité desdits tubes coudée en bec et orientée vers le haut, ainsi qu'un ajutage agencé à la base de cette extrémité coudée; de ce fait au débit nominal le tube correspondant est alimenté en fluide par l'ajutage avec un très faible débit, tandis qu'à débit supérieur d'une valeur prédéterminée, il peut en outre être alimenté par l'ouverture de l'extrémité coudée.

Cet agencement remplace avantageusement conformément à l'invention la classique disposition en "râteau" avec des tubes raccordés à leurs extrémités uniquement par le bac ou le collecteur, les extrémités opposées étant libres. Un tel réseau de distribution de liquide, en particulier d'eau chaude, peut accepter et répartir correctement, de façon progressive, des quantités de liquide pouvant atteindre jusqu'à deux fois le débit nominal sans augmenter les pressions de façon prohibitive.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés qui en illustrent plusieurs formes de réalisation à titre d'exemples non limitatifs.

La figure 1 est une vue en perspective schématique d'une première forme de réalisation du réseau de distribution de liquide pour réfrigérant atmosphérique conforme à l'invention.

Les figures 2 et 3 sont des vues en élévation schématiques analogues à la figure 1 illustrant son mode de fonctionnement.

La figure 4 est une vue mi-coupe transversale mi-élévation partielle du bac collecteur d'un réseau de distribution du type à bac à ciel ouvert, ainsi que d'une forme de réalisation correspondante des moyens de mise hors circuit de certains tubes de ce réseau.

La figure 5 est une vue de dessus schématique du réseau de distribution selon le mode de réalisation de la figure 4.

La figure 6 est une vue en élévation partielle d'une seconde forme de réalisation des moyens de mise hors circuit d'un tube d'un réseau du type à collecteur.

La figure 7 est une vue de dessus schématique du réseau de distribution correspondant à la figure 6.

Les figures 8 et 9 sont des vues schématiques en plan de deux autres modes de réalisation possibles du réseau de distribution selon l'invention.

Le réseau de distribution représenté aux figures 1 à 3 est destiné à la distribution de liquide, en particulier d'eau chaude, pour des réfrigérants atmosphériques uti-

lisés dans certaines installations industrielles.

Ce réseau comprend un ensemble de tubes 1, 2, 3, 4, 5... parallèles entre eux et sensiblement horizontaux, reliés à l'une de leurs extrémités par un collecteur ou bac 6 d'alimentation en liquide. Les tubes 1, 2... sont équipés "d'ajutages-disperseurs" ou plus simplement de "disperseurs" 7 de liquide, par exemple du type pommes de douche.

Une partie des tubes 1...5..., par exemple un sur deux, est munie de moyens 8 schématiquement représentés, permettant de mettre les tubes correspondants 2, 4... pratiquement hors circuit de liquide lorsque ce dernier est fourni au débit nominal, seul les autres tubes 1, 3, 5... non équipés des moyens 8, étant alors alimentés. Les moyens 8, dont des modes de réalisation seront décrits ci-après, sont agencés pour ne permettre l'alimentation des tubes correspondants 2, 4... en liquide qu'en cas de dépassement d'un seuil déterminé du débit au dessus du débit nominal.

Complémentairement les extrémités des tubes 1, 2, 3, 4, 5... opposées au bac ou collecteur 6 sont raccordées entre elles par une canalisation 9.

Durant le fonctionnement normal, à débit nominal de liquide, la hauteur de liquide dans le bac 6 (ou la pression dans le collecteur 6) est inférieure à une hauteur H. Chaque tube 1, 3, 5... est alimenté normalement en liquide tandis que les tubes 2, 4... équipés des moyens 8 sont alimentés uniquement par l'intermédiaire d'un organe des moyens 8 assurant un étranglement du débit. La faible quantité de liquide correspondante qui s'écoule dans les tubes 2, 4... permet de n'alimenter les disperseurs 7 que sur un tronçon ED (figures 1 et 2) alors que les autres tubes tels que 1, sont alimentés normalement. De ce fait, la quantité de liquide reçue dans ces tubes (flèche F figure 1) permet d'alimenter non seulement toute la longueur correspondante AB du tube 1... mais aussi la partie de liaison BC entre les tubes 1, 2 etc et les tronçons tels que CD des tubes 2... équipés des moyens 8, comme indiqué par les flèches.

Lorsque le débit de liquide augmente, la hauteur de liquide dans le bac 6 (ou la pression dans le collecteur 6) devient supérieure à la hauteur H. Les tubes 2, 4... peuvent alors être alimentés grâce aux moyens 8 qui entrent en action, ce qui autorise un débit beaucoup plus important dans les tubes 2, 4... permettant d'alimenter des tronçons ED' de longueur supérieure à ED. Corrélativement le tube correspondant 1, 3... alimente un tronçon ABCD' plus petit que le tronçon initial ABCD (figures 2 et 3).

Un tel réseau de distribution de liquide peut accepter et répartir convenablement des débits d'eau très supérieurs au débit nominal, et ce en utilisant le même réseau unique, sans réseau auxiliaire.

On a représenté à la figure 4 un premier mode de réalisation possible des moyens précités 8, adapté à un réseau du type à bac collecteur 11 à ciel ouvert. Dans ce réseau une partie des tubes, par exemple un sur deux ou un sur trois, comporte des extrémités coudées

12 en forme de bec et orientées vers le haut, le coude étant sensiblement à angle droit et s'étendant sur une hauteur H. Un ajutage 13 constitué par un trou de faible diamètre est ménagé à la base de l'extrémité coudée 12 et débouche dans le tube horizontal 2, 4... correspondant.

Au débit nominal (niveau N1 du liquide dans le bac 11), le tube correspondant 2 (4...) est alimenté en liquide à un faible débit, par l'ajutage 13, les autres tubes, dépourvus des becs 12, étant alimentés en liquide au débit nominal. Par contre lorsque le débit augmente de telle sorte que le niveau dans le bac 11 atteint et dépasse celui de l'extrémité supérieure du coude ou bec 12 (niveau N2 maximum), le liquide pénètre dans le coude 12 et se déverse dans le tube 2 (4...). Ceci peut permettre d'augmenter le débit jusqu'au double du débit nominal environ, sans provoquer de surpression gênante dans le réseau, donc sans risquer d'entraîner une détérioration des disperseurs 7.

En variante, l'étranglement à la base des becs 12 peut être réalisé par plusieurs ajutages tels que 13, ou bien avec des trous, ou des fentes ou des biseaux. Ce ou ces ajutages peuvent également être équipés de bagues de réglage (non représentées).

En variante également l'ouverture supérieure des becs 12 peut être biseautée comme représenté en traits mixtes référencés 14.

Le réseau de distribution correspondant au mode de réalisation de la figure 4 est représenté à la figure 5.

Dans le second mode de réalisation, illustré aux figures 6 et 7, le réseau de distribution est du type à collecteur tubulaire fermé 15. Les moyens de mise hors circuit de liquide d'une partie des tubes 1...5... comprennent, pour chacun des tubes concernés, par exemple un tube (2, 4, 10) sur deux une crosse tubulaire 16 disposée en U renversé entre le tube associé 2 (4...) et le collecteur 15, et raccordé à ceux-ci. La crosse 16 est complétée à sa base par un étranglement 17 reliant les extrémités de la crosse entre elles ainsi qu'au tube 2 (4...) et au collecteur 15.

Au débit nominal, la pression de liquide dans le collecteur 15 n'est pas suffisante pour que ce liquide franchisse la crosse 16. Une faible fraction de ce liquide s'écoule donc par les étranglements 17 dans les tubes 2 (4...), tandis que les autres tubes 1, 3, 5 sont normalement alimentés. Lorsque la pression dans le collecteur 15 dépasse une valeur prédéterminée, correspondant à la hauteur H des figures 1 et 4, le liquide pénètre dans la crosse 16 qu'il franchit, pour s'écouler ensuite dans le tube correspondant 2, 4... Ce système à crosse 16 et ajutage 17 permet donc, comme le dispositif de la figure 4, de faire face à un accroissement de débit d'alimentation du réseau pouvant atteindre le double environ du débit nominal, sans répercussion gênante sur le réseau.

Dans la variante de réalisation illustrée à la figure 8, les tubes 1, 2... sont raccordés deux à deux par leurs extrémités opposées au collecteur ou bec 6 d'alimentation : sont reliées entre elles par une canali-

sation 16 les extrémités des tubes 1, 2, puis des tubes 3 et 4, 5 et 10..., un tube sur deux de chacune de ces paires pouvant être muni des moyens décrits ci-dessus de mise hors circuit de liquide.

Dans le mode d'exécution de la figure 9, les extrémités des tubes sont reliées trois à trois : ainsi sont connectées entre elles par une canalisation 17 les extrémités des tubes 1, 2, 3, puis des tubes 2, 3, 4 etc, l'un au moins de ces groupes de trois tubes étant muni des moyens précités de mise hors circuit de liquide.

Outre les avantages mentionnés ci-dessus, l'invention présente celui d'assurer un fonctionnement correct du réfrigérant (distribution de liquide) de façon régulière en fonction des variations de débit, et non de façon "brutale" dès qu'un niveau d'eau prédéterminé est atteint (ou une valeur prédéterminée de surpression d'eau), comme dans le cas de la réalisation connue mentionnée précédemment à réseau auxiliaire doublant le réseau principal.

### Revendications

1. Réseau de distribution de liquide pour réfrigérant atmosphérique, comprenant un ensemble de tubes (1, 2, 3,...) parallèles entre eux et sensiblement horizontaux, reliés à l'une de leurs extrémités par un collecteur ou bac (6) d'alimentation en liquide, et équipés de disperseurs (7) de liquide, caractérisé en ce qu'une partie (2, 4..) des tubes est munie de moyens pour mettre ces tubes pratiquement hors circuit de liquide au débit nominal (N1) de liquide, et pour les utiliser dès l'apparition d'un surdébit au-dessus du débit nominal. 25
2. Réseau selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités des tubes (1, 2,...) opposées au bac ou collecteur (6) sont raccordées entre elles par une canalisation (9). 30
3. Réseau selon la revendication 2, comportant un bac (11) à ciel ouvert, caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent une extrémité desdits tubes (2, 4...) coudée en forme de bec (12) et orientée vers le haut, ainsi qu'un ajutage (13) agencé à la base de cette extrémité coudée, de telle sorte qu'au débit nominal (N1) le tube correspondant soit alimenté en liquide par l'ajutage et qu'à un débit supérieur il puisse en outre être alimenté par l'ouverture de l'extrémité coudée dès que ce surdébit est suffisant (N2). 35
4. Réseau selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'extrémité coudée est biseautée (14). 40
5. Réseau selon la revendication 2, comportant un collecteur (72) tubulaire fermé (15), caractérisé en ce que lesdits moyens comprennent une crosse tubulaire (16) disposée en U renversé entre le tube (2, 4...) et le collecteur et raccordée à ceux-ci, ainsi qu'un étranglement (17) reliant les extrémités de la crosse au niveau du tube et du collecteur. 45
6. Réseau selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités des tubes (1, 2...) opposées au bac ou collecteur (6) sont raccordées à raison de deux tubes consécutifs (1-2, 3-4,...) ou trois tubes consécutifs (1-2-3, 4-5-10,...). 50
7. Réseau selon l'une des revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les tubes (2,4...) équipés des dites crosses (16) de mise hors circuit de liquide au débit nominal et les autres tubes (1,3...) sont superposés, les tubes munis des crosses étant disposés dans le plan inférieur. 55

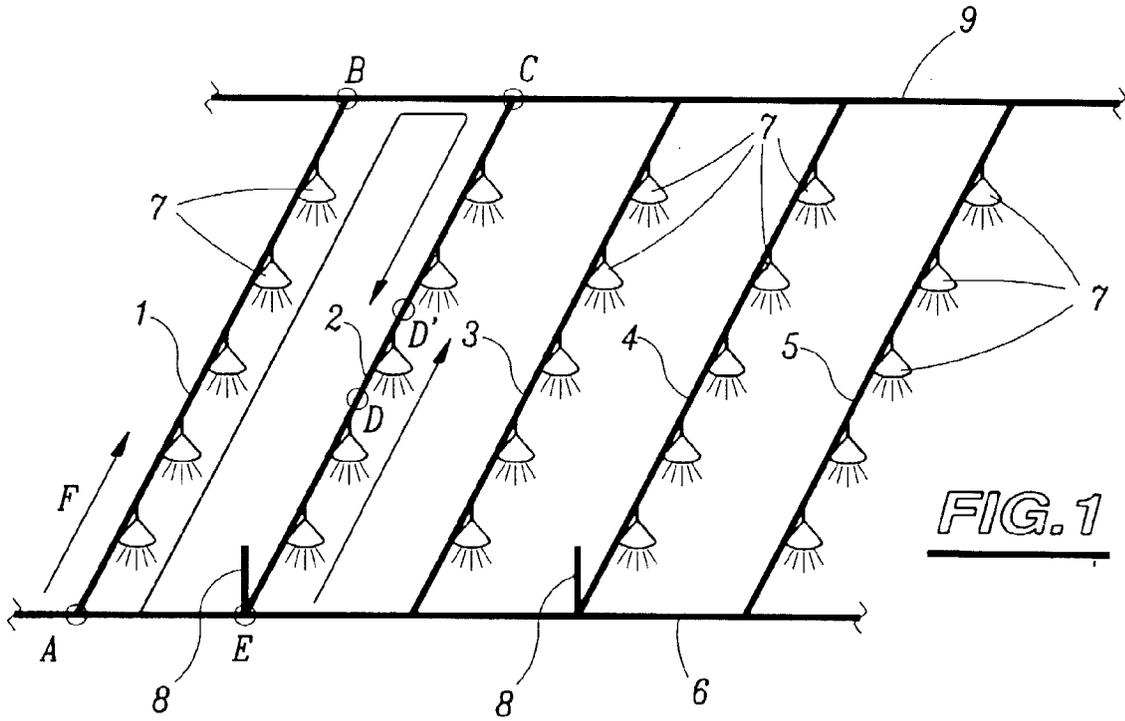


FIG. 1

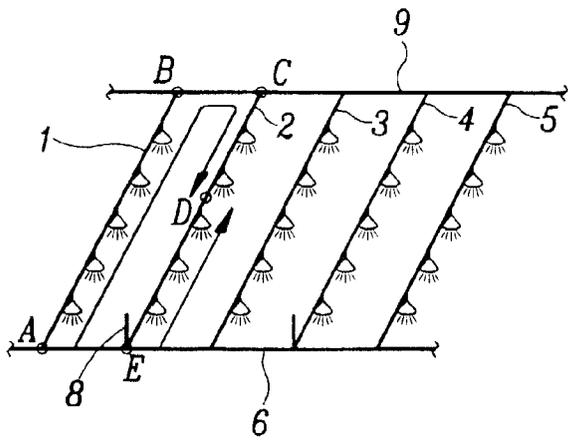


FIG. 2

FIG. 3

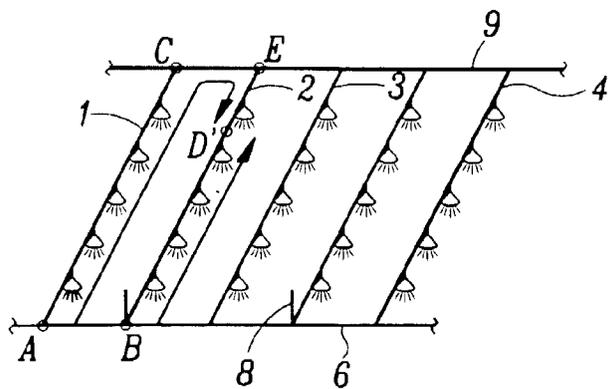


FIG.4

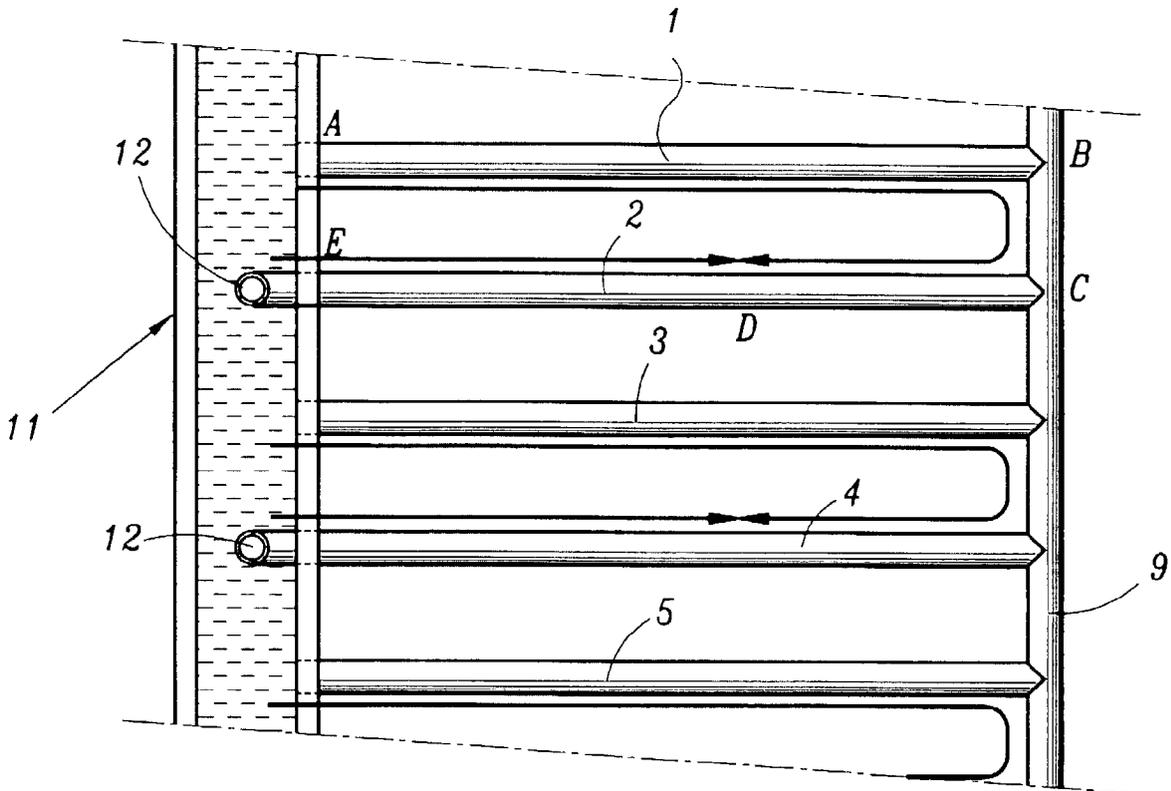
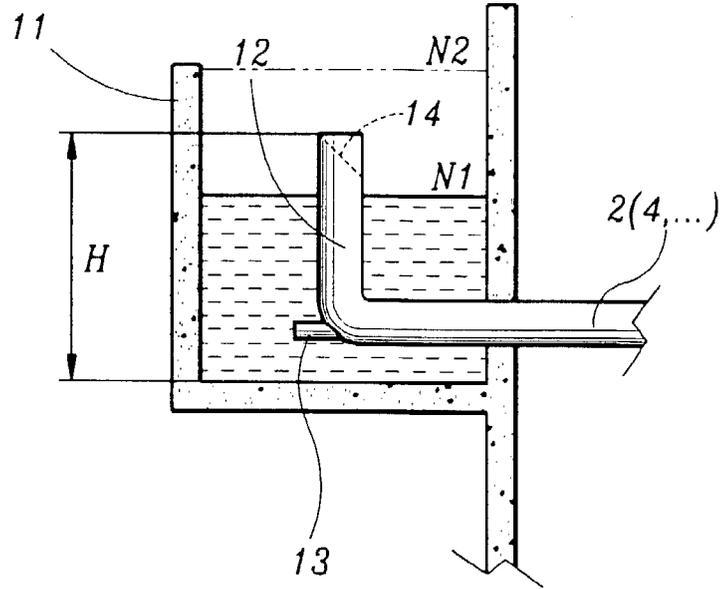


FIG.5

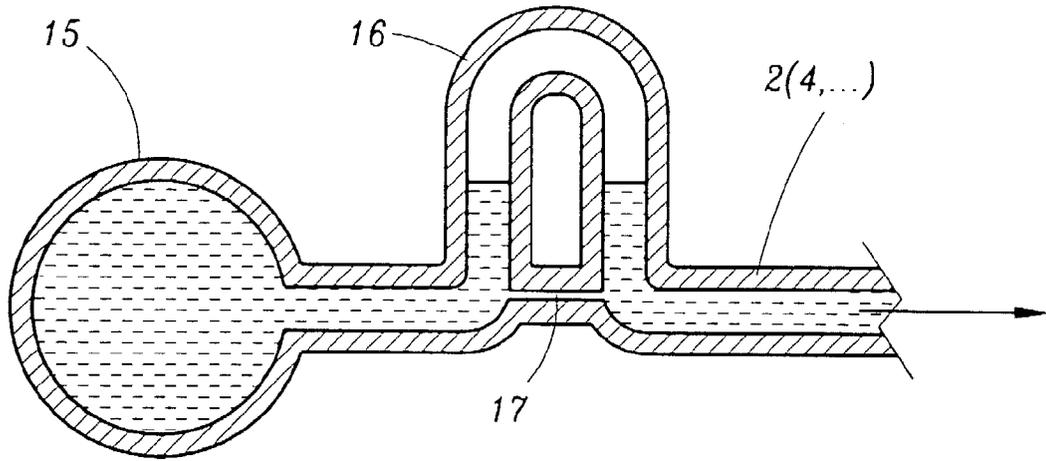


FIG.6

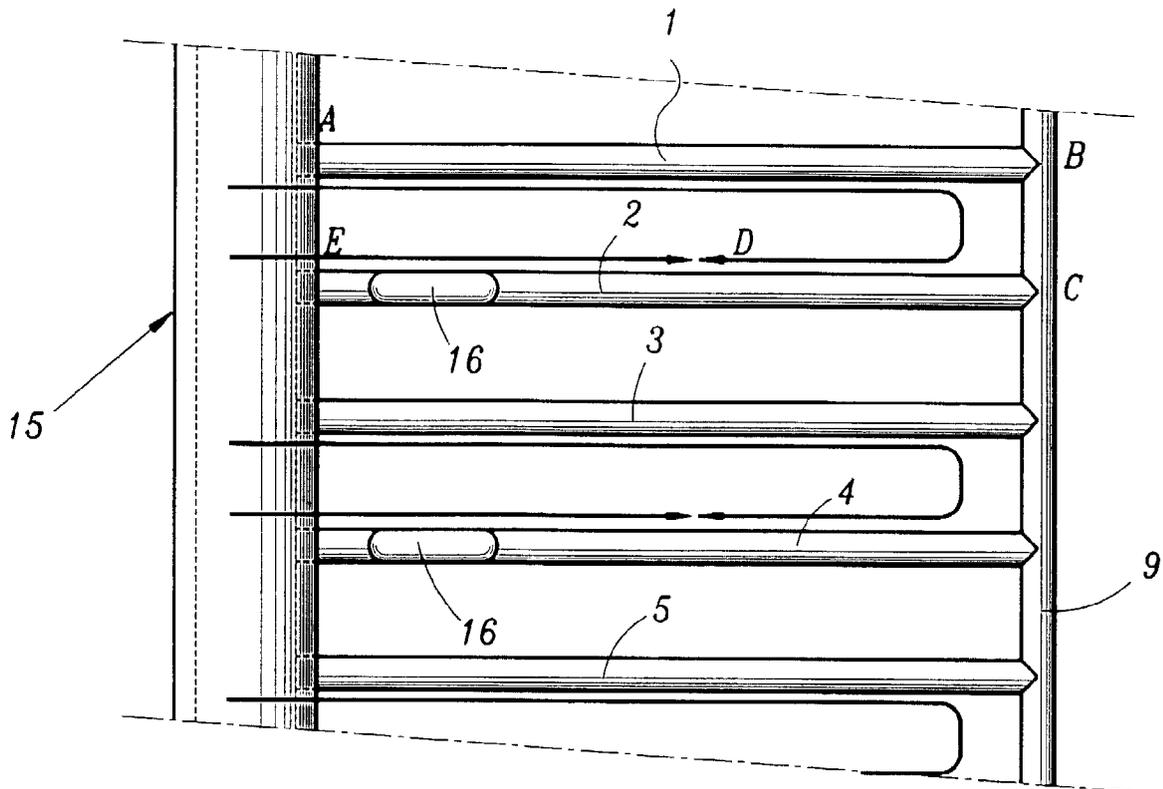


FIG.7

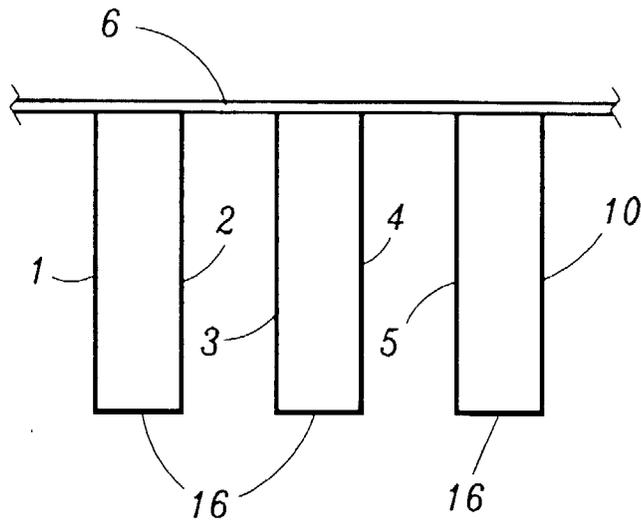


FIG. 8

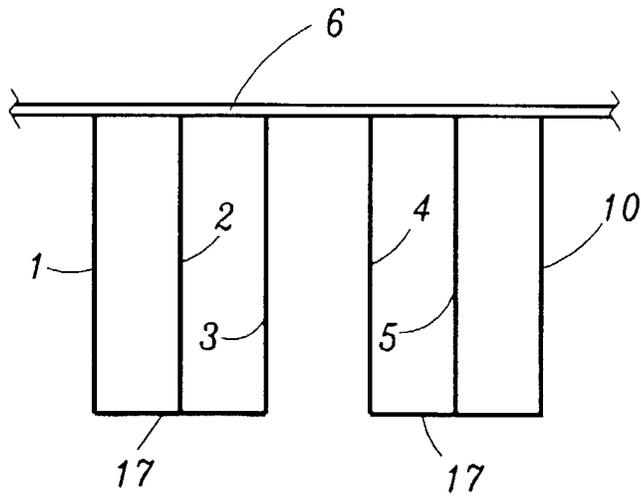


FIG. 9



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 40 0042

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)
X	GB 829 555 A (COOLING TOWERS LTD) * page 2, ligne 40 - page 2, ligne 45; figure 3 *	1	F28F25/02
A	US 4 720 358 A (CROPP) * colonne 5, ligne 8 - colonne 7, ligne 44; figures 1-9 *	1	
A	WO 96 07863 A (E.D.F.) * page 4, ligne 27 - page 7, ligne 28; figures 1-4 *	1	
A	DE 337 184 C (JUNG) * le document en entier *	1	
A	DE 28 49 350 A (BIURO STUDIOW ET AL) * page 6, ligne 15 - page 6, ligne 24; figure 1 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			F28F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		20 avril 1998	Beltzung, F
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	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C02)