

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 580 332

②1 N° d'enregistrement national :

86 05059

⑤1 Int Cl^a : F 01 P 3/18; F 02 B 29/04; F 28 D 1/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 9 avril 1986.

③0 Priorité : DE, 11 avril 1985, n° P 35 12 891.7.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 17 octobre 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr.
Behr GmbH & Co. KG. — DE.*

⑦2 Inventeur(s) : Klaus Hautau.

⑦3 Titulaire(s) :

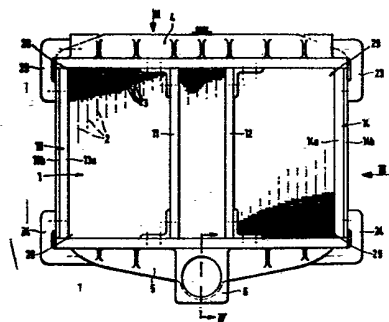
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin,
Schrumpf, Warcoin et Ahner.

⑤4 Radiateurs d'air de suralimentation pour moteurs à combustion interne.

⑤7 Radiateur d'air de suralimentation pour moteurs à combustion interne, et notamment pour moteurs Diesel refroidis par eau, avec un faisceau de tubes ailetés parcouru par l'air de suralimentation et de l'eau et disposé entre deux boîtes à eau et des flasques.

Les flasques 13, 14 sont munis de canaux et alimentés par un fluide de refroidissement à circulation par des ouvertures d'arrivée et de retour 21, 22, 23, 24. Ce fluide peut avantageusement être l'eau circulant dans le faisceau 1 et dirigée dans les flasques par un système d'évitement.

La température des flasques peut ainsi être égale à celle du faisceau. Cette réalisation interdit des influences néfastes d'une dilatation thermique différente sur les tubes au voisinage des sommets, entre les flasques et les boîtes à eau.



FR 2 580 332 - A1

D

La présente invention concerne un radiateur d'air de suralimentation pour moteurs à combustion interne, et notamment pour moteurs Diesel refroidis par eau, avec un faisceau de tubes ailetés parcouru par l'air de suralimentation et de l'eau et disposé entre deux boîtes à eau et des flasques.

Des radiateurs d'eau/air de suralimentation sont connus (brochure Ladeluftkühler de la Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. Kg Stuttgart). De tels radiateurs sont destinés par exemple à de très grands moteurs Diesel, tels que ceux utilisés dans la construction navale ou la grosse construction mécanique, et affectés au moteur pour maximiser son taux de suralimentation. Dans les modèles connus, les faisceaux de tubes ailetés parcourus par l'eau sont disposés entre des flasques qui relient les boîtes à eau supérieure et inférieure et recouvrent latéralement le faisceau. Un inconvénient de ces modèles réside dans le fait que des différences de température élevées risquent d'apparaître entre les flasques et le faisceau de tubes ailetés, car les flasques prennent la température de l'air de suralimentation, tandis que les tubes parcourus par l'eau de refroidissement présentent la température de cette dernière. Des différences de température de l'ordre de 150 °C peuvent ainsi apparaître entre les flasques et les tubes. Les variations de longueur différentes qui en résultent, de l'ordre d'environ 1 mm dans le cas des dimensions usuelles, produisent des sollicitations très élevées de la plaque tubulaire, aux sommets entre les flasques et les boîtes à eau, d'où un risque de fuites dans cette zone. On s'est jusqu'à présent efforcé de compenser ces insuffisances par une réalisation élastique des plaques tubulaires des boîtes à eau. Cette solution n'est toutefois possible que dans une mesure limitée et pas sur tous les modèles. Le risque de fuites au voisinage des sommets ne peut toutefois pas être évité avec une sécurité suffisante, compte tenu des sollicitations différentes en service et des tolérances de production et des matériaux. Il en est particulièrement ainsi quand une construction légère du radiateur est exigée, les flasques étant alors en aluminium par exemple.

L'invention vise à réaliser un radiateur d'air de suralimentation du type précité de façon que des sollicitations excessives n'apparaissent plus au voisinage des sommets, entre les flasques et le faisceau de tubes ailetés, par suite de dilatations thermiques très différentes.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les flasques sont munis de canaux et d'ouvertures d'arrivée et de retour pour un fluide de refroidissement, qui contribue à égaler la température des flasques à celle des tubes du faisceau. Des dilatations thermiques différentes n'apparaissent ainsi plus. Le risque de détériorations de la liaison tube-plaque dans la zone du sommet peut également être évité ainsi.

Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, l'eau de refroidissement circulant aussi dans les boîtes à eau et le faisceau de tubes ailetés est utilisée comme fluide de refroidissement, car il ne faut alors ni raccords distincts pour un fluide de refroidissement, ni circuit de refroidissement séparé. L'eau de refroidissement déjà présente dans le radiateur sert même au refroidissement des flasques. Cette solution présente l'avantage suivant : la température des flasques est pratiquement égale à celle du faisceau de tubes ailetés par suite de l'utilisation du même fluide de refroidissement.

Dans une forme de réalisation simplifiée, et selon une autre caractéristique de l'invention, l'eau de refroidissement est dérivée sur les boîtes à eau du radiateur par un système d'évitement et circule dans les canaux des flasques. Les organes de pompage déjà prévus pour l'eau de refroidissement et maintenant la circulation dans le radiateur assurent aussi dans ce modèle la circulation dans les flasques.

Les canaux sont réalisables simplement sous forme de chambres dans les flasques. Une forme de réalisation particulièrement simple est ainsi obtenue quand les flasques sont constitués en deux parties, une paroi munie d'évidements selon le tracé des chambres et une plaque de revêtement posée sur la paroi. Des orifices d'arrivée et de retour transférant le volume dérivé

dans les flasques sont réalisés simplement sous forme de tubulures disposées entre les boîtes à eau et les flasques.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée ci-dessous d'un exemple de réalisation et des dessins annexés sur lesquels :

5 la figure 1 est une élévation frontale schématisée d'un nouveau radiateur d'air de suralimentation;

la figure 2 est le plan du radiateur de la figure 1 suivant la direction de la flèche II; et

10 la figure 3 est l'élévation latérale du radiateur de la figure 1 suivant la flèche III, à plus grande échelle, avec coupe partielle et suppression d'une partie de la plaque de couverture du flasque.

Les figures 1 à 3 représentent un radiateur d'eau/air de suralimentation constitué par un faisceau de tubes ailetés 1 de type

15 classique, dans lequel sont prévus plusieurs tubes disposés suivant les axes 2 et non représentés en détail. Ces tubes sont perpendiculaires à et en contact avec des ailettes 3 parallèles et balayées par l'air de suralimentation perpendiculairement au plan du dessin. Les deux extrémités des tubes parallèles suivant les

20 axes 2 débouchent chacune dans les plaques tubulaires non représentées d'une caisse à eau supérieure 4 ou d'une caisse à eau inférieure 5. Une tubulure 6 de la boîte à eau inférieure 5 alimente les deux boîtes à eau 4 et 5 en eau de refroidissement, qui provient par exemple du circuit d'eau de refroidissement-air de

25 suralimentation du moteur et circule dans la direction de la flèche 7. La boîte à eau inférieure 5 contient une cloison 8, perpendiculaire au sens d'arrivée 7 et faisant que l'eau de refroidissement arrivant suivant le sens de la flèche 7 circule d'abord dans une moitié des tubes, de bas en haut de leurs axes 2, vers la

30 boîte à eau 4, puis dans le sens de la flèche 9 sur la figure 3, dans la zone située au-dessus de la seconde moitié des tubes, pour redescendre vers l'orifice de sortie 10 qui, sur la figure 3, est représenté en coupe partielle suivant l'axe IV.

Dans cet exemple de réalisation, des nervures 11, 12 de la

35 cloison disposées entre les boîtes à eau supérieure 4 et inférieure

5 subdivisent le flux d'air. Les deux flasques 13 et 14 en aluminium ferment enfin le radiateur d'air de suralimentation et assemblent les boîtes à eau supérieure et inférieure. Les deux flasques 13 et 14 sont réalisés en deux parties et identiques, de sorte que
5 la description du flasque 14 selon figure 3 s'applique aussi au flasque 13. Comme le montre la figure 3, le flasque 14 est constitué par une paroi 14a munie de plusieurs évidements 15, 16 et 17 en forme de chambres et fermée du côté de l'observateur par une plaque de couverture 14b, qui s'applique avec étanchéité sur la
10 face supérieure des cloisons 18 ou 19 disposées sur les limites des évidements 15, 16 ou 17. La réalisation du flasque 13 est identique. Il est constitué d'une paroi 13a munie d'évidements et d'une plaque de couverture 13b. Les deux flasques 13 et 14 sont ainsi réalisés avec des chambres correspondant aux évidements
15 15, 16, 17 et dans lesquelles l'eau de refroidissement peut circuler dans le sens des flèches 20. Cette eau de refroidissement comme le montrent les figures, est prélevée dans la boîte à eau supérieure ou inférieure, par des tubulures en U 21, 22, 23 et 24 formant une dérivation, et ramenée dans les boîtes à eau, de la
20 façon décrite ci-après. Il en est de nouveau ainsi pour les deux flasques 13 et 14.

Une dérivation est d'abord produite par la tubulure 21 entre la zone d'entrée de la boîte à eau inférieure 5 et les deux premières chambres du flasque 14 (ou 13), formées au voisinage des
25 évidements 15 par le couvercle 14b et la paroi 14a. Le système des circulations de l'eau de refroidissement produisant une certaine surpression dans la chambre antérieure 25 de la boîte à eau inférieure 5, de l'eau de refroidissement est dirigée non seulement dans les tubes disposés suivant les axes 2, mais aussi dans les
30 flasques 13 ou 14, circule le long des flèches 20, sensiblement sur la moitié de la surface du flasque 14 (ou 13) dans les chambres formées au voisinage des évidements 17, puis atteint la tubulure 22. Par cette dernière, l'eau de refroidissement pénètre dans la boîte à eau supérieure 4, est déviée dans la direction de la flèche 9
35 vers la seconde zone du faisceau de tubes ailetés, atteignant ainsi

par la tubulure 23 la seconde zone des flasques 13 ou 14 aussi, circule dans les cavités suivant les flèches 20, puis atteint par la tubulure 24 la chambre 27 de la boîte à eau inférieure 5 et sort suivant la flèche 28.

- 5 Cette réalisation interdit à l'air de suralimentation circulant dans le radiateur dans le sens des flèches 30 de provoquer un échauffement irrégulier du faisceau de tubes ailetés 1 et des flasques 13 ou 14. Aucune contrainte excessive ne peut donc être produite par des dilatations thermiques au voisinage des sommets
- 10 29, entre les boîtes à eau 4, 5 et les flasques 13, 14.

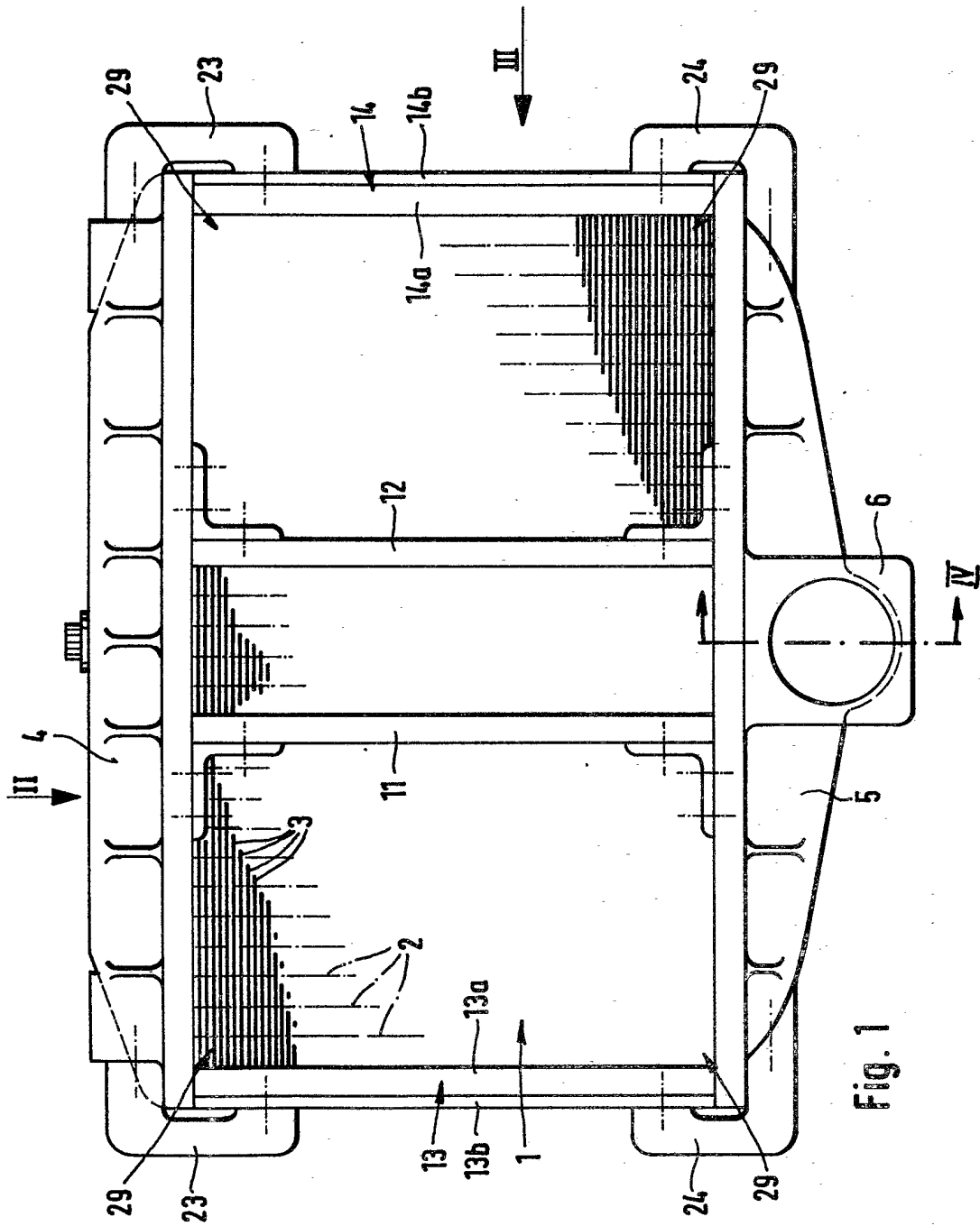
La constitution du radiateur d'air de suralimentation est par ailleurs classique. Les tubes sont soudés sur les plaques tubulaires ou fixés par laminage dans ces dernières.

- 15 Contrairement à la forme de réalisation représentée, un circuit de refroidissement séparé peut aussi être prévu pour les flasques. Les évidements 15, 16, 17 peuvent aussi être réalisés sous forme de canaux en méandres.

- 20 Bien entendu, diverses modifications peuvent être apportées par l'homme de l'art au principe et aux dispositifs qui viennent d'être décrits uniquement à titre d'exemples non limitatifs, sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Radiateur d'air de suralimentation pour moteurs à combustion interne, et notamment pour moteurs Diesel refroidis par eau, avec un faisceau de tubes ailetés parcouru par l'air de suralimentation et de l'eau et disposé entre deux boîtes à eau et des flasques, 5
ledit radiateur étant caractérisé en ce que les flasques (13, 14) sont munis de canaux et d'ouvertures d'arrivée et de retour (21, 22, 23, 24) pour un fluide de refroidissement.
2. Radiateur d'air de suralimentation selon revendication 1, 10
caractérisé en ce que le fluide de refroidissement est l'eau de refroidissement circulant dans les boîtes à eau (4, 5).
3. Radiateur d'air de suralimentation selon revendication 2, caractérisé en ce que l'eau de refroidissement est dérivée sur les boîtes à eau (4, 5) par un système d'évitement et circule dans les 15
canaux.
4. Radiateur d'air de suralimentation selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les canaux sont réalisés sous forme de chambres (15, 16, 17) dans les flasques (13, 14).
5. Radiateur d'air de suralimentation selon revendication 4, 20
caractérisé en ce que les flasques (13, 14) sont réalisés en deux parties et constitués par une paroi (14a, 13a) présentant des évidements (15, 16, 17) suivant le tracé des chambres et une plaque de couverture (13b, 14b) posée sur ladite paroi.
6. Radiateur d'air de suralimentation selon une quelconque des 25
revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les ouvertures d'arrivée et de retour sont constituées par des canaux de transfert sous forme de tubulures (21, 22, 23, 24) entre les boîtes à eau (4, 5) et les flasques (13, 14).



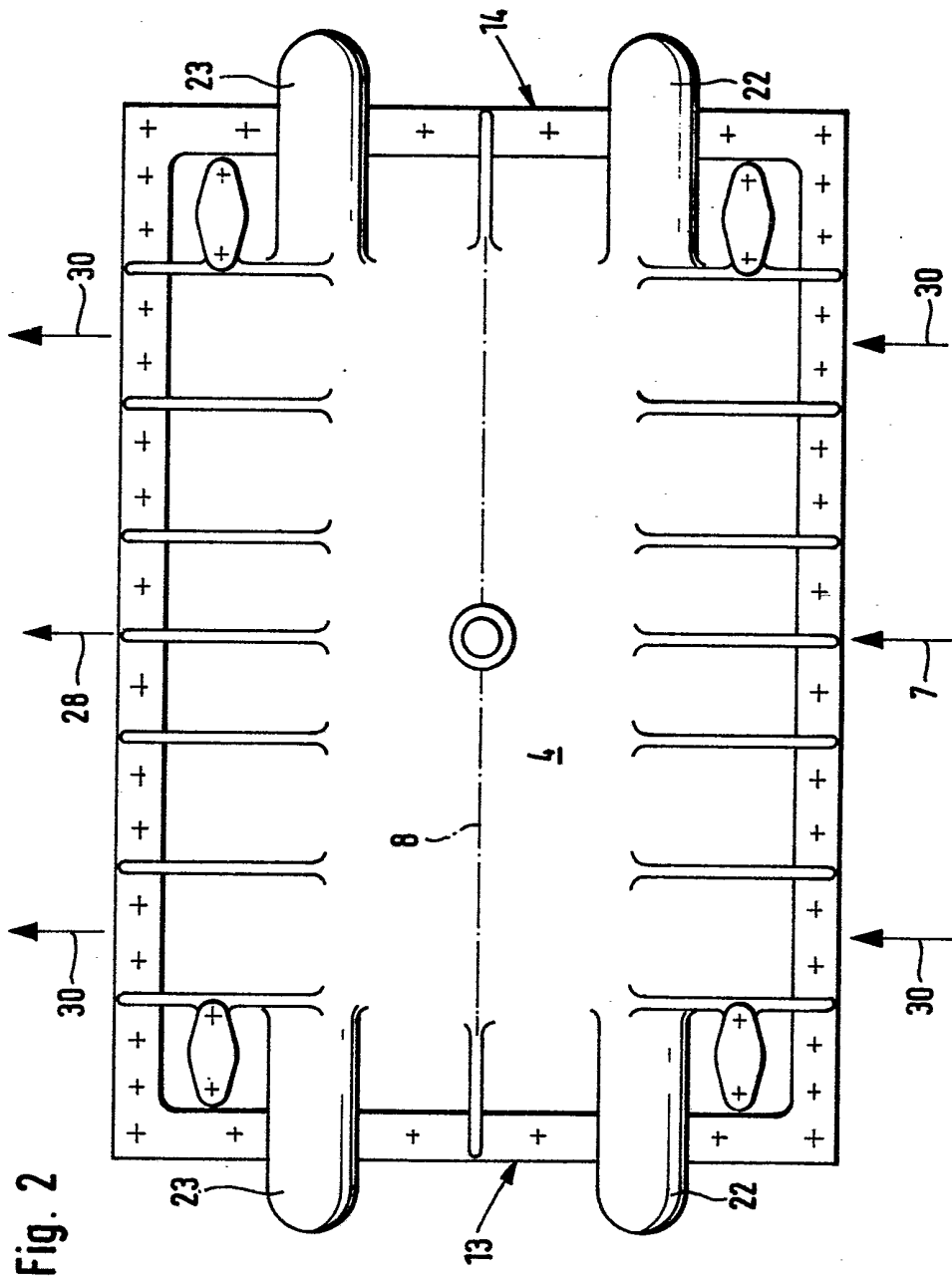


Fig. 3

