

Brevet N° 375
du 13 novembre 1981
Titre délivré: 13 NOV 1982

GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG



Monsieur le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes
Service de la Propriété Intellectuelle
LUXEMBOURG

Demande de Brevet d'Invention

I. Requête

La société dite : IMI FLUIDAIR LIMITED (1)
MANCHESTER (Grande-Bretagne), représentée par Monsieur Jacques
de Muyser, agissant en qualité de mandataire (2)

dépose(nt) ce treize novembre 1981 quatre vingt et un (3)
à 15 heures, au Ministère de l'Économie et des Classes Moyennes, à Luxembourg :

1. la présente requête pour l'obtention d'un brevet d'invention concernant :
Compresseur équipé d'une unité de refroidissement. (4)

- 2. la délégation de pouvoir, datée de Manchester le 3.11.1981
- 3. la description en langue française de l'invention en deux exemplaires;
- 4. 4 planches de dessin, en deux exemplaires;
- 5. la quittance des taxes versées au Bureau de l'Enregistrement à Luxembourg,

le 13 novembre 1981
déclare(nt) en assumant la responsabilité de cette déclaration, que l'(es) inventeur(s) est (sont) : (5)

revendique(nt) pour la susdite demande de brevet la priorité d'une (des) demande(s) de (6)
brevet déposée(s) en (7) Grande-Bretagne
le le novembre 1980 sous le No. 8036417 (8)

au nom de la déposante (9)

élit(élisent) pour lui (elle) et, si désigné, pour son mandataire, à Luxembourg
35, boulevard Royal (10)

sollicite(nt) la délivrance d'un brevet d'invention pour l'objet décrit et représenté dans les
annexes susmentionnées, — avec ajournement de cette délivrance à / mois. (11)

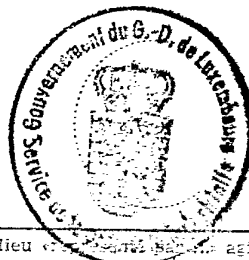
Le mandataire

II. Procès-verbal de Dépôt

La susdite demande de brevet d'invention a été déposée au Ministère de l'Économie et des
Classes Moyennes, Service de la Propriété Intellectuelle à Luxembourg, en date du :

13 novembre 1981

à 15 heures



Pr. le Ministre
de l'Économie et des Classes Moyennes,
p. d.

A 68007

(1) Nom, prénom, firme, adresse — (2) s'il a lieu de mentionner le nom de l'agent agissant en qualité de mandataire — (3) date du dépôt en toutes lettres — (4) titre de l'invention — (5) noms et adresses — (6) brevet, certificat d'addition, modèle d'utilité — (7) pays — (8) date — (9) déposant originaire — (10) adresse — (11) 6, 12 ou 18 mois.

Demande de brevet
du 13 novembre 1981

Désignation de l'Inventeur

(¹) Le soussigné Jacques de Muyser
35, boulevard Royal à LUXEMBOURG

agissant en qualité de ~~dépositaire~~ - de mandataire du déposant -

(²) IMI FLUIDAIR LIMITED
Radcliffe, Manchester M26 OJB Grande-Bretagne

(³) de l'intention concernant:

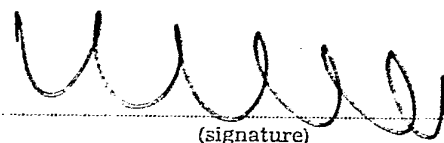
Compresseur équipé d'une unité de refroidissement.

désigne comme inventeur(s):

1. Nom et prénoms WATES Michael John
Adresse Orchard House, Stretton-on-Foss, Gloucestershire (Grande-Bretagne)
2. Nom et prénoms KNIGHT Rogers Evert
Adresse 53 Waton Mews West, LONDON SW 1W 9ET (Grande-Bretagne)
3. Nom et prénoms _____
Adresse _____

Il affirme la sincérité des indications susmentionnées et déclare en assumer l'entière responsabilité.

Luxembourg, le 24 novembre 1981


(signature)

(¹) Nom, prénoms, firme, adresse.

(²) Nom, prénoms et adresse du déposant.

(³) Titre de l'invention comme dans la demande de brevet.

REVENDICATION DE LA PRIORITE

D. 51.647

de la demande de brevet / du modèle d'utilité

En Grande-Bretagne

Du 13 novembre 1980

N° 8036417



Mémoire Descriptif

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

au

Luxembourg

au nom de: IMI FLUIDAIR LIMITED

pour: Compresseur équipé d'une unité de refroidissement.



La présente invention concerne un compresseur de gaz comportant une unité de refroidissement et elle concerne, en particulier, mais non exclusivement, un compresseur d'air.

Les compresseurs d'air peuvent commodément se subdiviser en deux groupes.

Le premier groupe comprend différents types de compresseurs à pistons qui, quoique généralement d'une haute efficacité, débitent, à la sortie, de l'air à une température très élevée.

Le second groupe comprend les compresseurs rotatifs à déplacement desmodromique qui peuvent se subdiviser en trois types principaux, à savoir les compresseurs à vis sans fin, les compresseurs à engrenages en prise et les compresseurs à rotor excentrique et à aubes coulissantes. Il est reconnu que les compresseurs de ce dernier type sont les plus silencieux de tous et ils comprennent un stator supporté à l'intérieur d'un logement, ainsi qu'un rotor monté excentriquement à l'intérieur de ce stator et supportant une série d'aubes coopérant avec ce stator. L'entraînement du rotor a pour effet d'aspirer l'air à travers une entrée ménagée dans le stator, après quoi l'air est comprimé avant d'être déchargé, via une sortie du système, dans un réservoir d'air comprimé. Avec de nombreux types de compresseurs rotatifs à déplacement desmodromique, il est de pratique courante d'utiliser l'huile lubrifiante du compresseur comme agent réfrigérant en l'amenant dans le courant d'air de telle sorte qu'un mélange de cette huile et de l'air comprimé soit déchargé par la sortie prévue dans le stator. Etant donné que l'huile a une capacité thermique beaucoup plus grande que l'air, elle absorbe une importante proportion de la chaleur dégagée au cours de la compression de l'air et elle

h

abaisse de manière correspondante la température atteinte par l'air. Après la décharge via la sortie du stator, il est nécessaire de séparer l'huile de l'air et, à cet effet, on utilise des systèmes de précipitation et de filtration d'huile qui sont bien connus dans la technique. Il est également connu d'utiliser d'autres agents réfrigérants, par exemple, l'eau, en particulier, dans les compresseurs à engrenages en prise. Lorsque l'agent réfrigérant doit être recyclé, il est essentiel de dissiper la chaleur atteinte au cours de la compression afin que cet agent réfrigérant conserve son efficacité et, lorsque cet agent réfrigérant est l'huile lubrifiante du compresseur, il est également essentiel d'éviter une dégradation thermique. C'est pourquoi, il est de pratique courante de faire passer l'agent réfrigérant à travers un échangeur de chaleur avant de le remettre en circulation dans le compresseur. Il est également avantageux de refroidir l'air comprimé, car ainsi on réduit son pouvoir de rétention d'eau.

Antérieurement à la demande de brevet britannique 2.017.216A de la Demanderesse, il était de pratique courante de faire passer l'agent réfrigérant à travers un échangeur de chaleur fixé à une extrémité de l'unité moteur/compresseur, l'échange de chaleur s'effectuant avec l'air ambiant pulsé à travers l'échangeur de chaleur par un ventilateur à flux axial. Dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 2.641.405, on décrit une unité spécifique moteur/compresseur de ce type, montée sur un châssis pourvu de roues. En raison de la position de l'échangeur de chaleur, il est impossible de mettre le compresseur en service sans démonter au préalable l'échangeur de chaleur ou le moteur ; par ailleurs, une surchauffe importante peut se produire si l'unité moteur/

h

compresseur fonctionne alors que l'extrémité de l'échangeur est située près d'une paroi ou d'un autre obstacle. Ces unités moteur/compresseur ne comportent aucun système en vue de refroidir l'air comprimé, bien qu'il existe des systèmes séparés pour le refroidissement de l'air comprimé, ces systèmes étant montés dans la canalisation d'air comprimé venant du réservoir du compresseur.

Dans le brevet britannique 1.318.884, il est stipulé qu'un dispositif annulaire de refroidissement d'huile peut être monté entre le compresseur et son moteur, mais la construction de ce dispositif de refroidissement empêche la réalisation d'un assemblage simple entre le compresseur et le moteur qui, par conséquent, doit être supporté indépendamment. De plus, l'efficacité de ce dispositif de refroidissement d'huile subira une influence néfaste si l'un ou l'autre côté de l'unité moteur/compresseur est situé près d'une paroi ou de n'importe quel autre obstacle.


Dans la demande de brevet britannique précitée de la Demanderesse, il est stipulé que l'agent réfrigérant et l'air comprimé peuvent être refroidi dans une seule unité de refroidissement comportant un logement reliant le carter du compresseur et le carter du moteur, ce logement servant également à supporter les échangeurs de chaleur pour l'agent réfrigérant et l'air comprimé, tout en définissant également des passages pour l'air de refroidissement ambiant qui est aspiré dans le logement par un ventilateur monté sur un arbre reliant le moteur et le rotor du compresseur, cet air de refroidissement étant ensuite soufflé à travers les échangeurs de chaleur. Ce système offre de nombreux avantages vis-à-vis des unités moteur/compresseur proposées antérieurement en plus de la réalisation d'un système particulièrement compact

h

comportant un système de refroidissement solidaire à la fois pour l'agent réfrigérant du compresseur et l'air comprimé. On mentionnera ci-après les avantages de ce système :

- A. Etablissement d'un montage simple entre le compresseur et le moteur, permettant ainsi, pour la première fois, de localiser les échangeurs de chaleur prévus à la fois pour l'agent réfrigérant et l'air comprimé, entre le compresseur et le moteur.
- B. L'utilisation d'un seul ventilateur pour faire circuler l'air ambiant à travers les deux échangeurs de chaleur.
- C. Accès aisé pour l'entretien du compresseur, du moteur et des échangeurs de chaleur montés latéralement.
- D. Montage simplifié du compresseur et du moteur.

Outre la chaleur perdue dissipée par les échangeurs de chaleur de l'agent réfrigérant et de l'air comprimé, de la chaleur perdue est également dissipée par les carters du compresseur et de son réservoir d'air comprimé, tandis que la vitesse de dissipation est fonction du gradient thermique entre ces carters et l'air ambiant. Pour tous les compresseurs proposés antérieurement et comportant des échangeurs de chaleur pour l'agent réfrigérant et/ou l'air comprimé, l'air chaud quittant les échangeurs de chaleur est déchargé (parfois à tort et à travers) autour du compresseur, donnant ainsi lieu à une élévation de la température de l'air au moins sur une partie des carters du compresseur et de son réservoir d'air comprimé. Cette élévation de la température de l'air a pour effet de réduire la vitesse de dissipation de la chaleur par ces carters, ce qui signifie que les échangeurs de chaleur, ainsi que le ou les ventilateurs y associés doivent avoir une plus forte capacité. De plus, du moins dans certaines conditions, le compresseur est




susceptible d'aspirer de l'air chauffé par les échangeurs de chaleur, entraînant ainsi une perte d'efficacité dans le cycle de compression.

Dans tous les compresseurs proposés jusqu'à présent et comportant des échangeurs de chaleur pour l'agent réfrigérant et pour l'air comprimé, l'air de refroidissement est soufflé par un ventilateur à travers les échangeurs de chaleur, si bien que les poussières en suspension dans l'air s'accumulent sur le côté de l'échangeur de chaleur qui est dissimulé à la vue de l'opérateur du compresseur. Toute accumulation de ces poussières a pour effet de réduire l'efficacité des échangeurs de chaleur et il est prudent de concevoir à la fois les échangeurs de chaleur et le ou les ventilateurs y associés de telle sorte qu'ils aient une capacité suffisante pour assurer un refroidissement efficace, même lorsque ces échangeurs de chaleur sont partiellement obstrués par les poussières.

Dès lors, pour tous les compresseurs proposés jusqu'à présent, il est nécessaire de prévoir des échangeurs de chaleur avec le ou les ventilateurs y associés de telle sorte qu'ils aient un excès de capacité suffisant pour faire face aux élévations de la température ambiante autour du compresseur, ainsi qu'à l'obstruction partielle des passages d'air dans ces échangeurs. Outre les frais d'investissement qu'implique la réalisation de plus grands échangeurs de chaleur et d'un plus grand ventilateur, la mise en service de ce dernier entraîne également des frais de fonctionnement supplémentaires.


Un objet de l'invention est de fournir un compresseur de gaz comportant une unité de refroidissement plus efficace. Un autre objet éventuel de l'invention est de



fournir une unité de compresseur de gaz permettant de réaliser des économies d'énergie.


Suivant l'invention, un compresseur rotatif à déplacement desmodromique comporte un mécanisme en vue de comprimer un mélange d'un gaz et d'un liquide réfrigérant, ainsi qu'une unité de refroidissement pour ce liquide réfrigérant, cette unité comportant un échangeur de chaleur pour ce liquide réfrigérant, de même qu'un ventilateur monté à l'intérieur de l'unité de refroidissement et entraîné par le mécanisme de compression, l'unité de refroidissement comportant une sortie d'air chaud, tandis que le ventilateur est conçu et situé, vis-à-vis de l'unité de refroidissement, de façon à aspirer l'air ambiant à travers l'échangeur de chaleur prévu pour le liquide réfrigérant, pour le décharger ensuite par la sortie d'air chaud. De la sorte, la chaleur perdue peut être évacuée du carter du compresseur et de son réservoir d'air comprimé, évitant ainsi une élévation de la température de l'air aspiré dans le compresseur, ainsi que de l'air entourant le carter de ce dernier. De plus, en disposant le ventilateur de telle sorte qu'il aspire l'air ambiant à travers l'échangeur prévu pour le liquide réfrigérant, on peut obtenir un écoulement d'air beaucoup plus uniforme à travers le noyau de l'échangeur de chaleur et l'on peut également installer ce dernier de telle sorte que l'opérateur puisse aisément apercevoir les poussières en suspension dans l'air qui viennent adhérer à cet échangeur.

L'unité de refroidissement peut également comporter un échangeur de chaleur pour le gaz comprimé, le ventilateur étant installé et situé de telle sorte qu'il aspire également l'air ambiant à travers l'échangeur de chaleur prévu pour le gaz comprimé en le déchargeant ensuite par la sortie d'air




chaud. De la sorte, on peut refroidir à la fois le liquide réfrigérant et le gaz comprimé à l'intérieur d'une seule unité de refroidissement. De préférence, l'échangeur de chaleur prévu pour le liquide réfrigérant comprend une partie primaire et une partie secondaire, la partie primaire étant installée entre l'échangeur de chaleur prévu pour le gaz comprimé et le ventilateur, tandis que cette partie primaire et cette partie secondaire sont reliées de telle sorte que le liquide réfrigérant passe à travers la partie primaire avant de s'écouler à travers la partie secondaire. De la sorte, on peut refroidir, en deux stades, le liquide réfrigérant qui a une capacité thermique beaucoup plus grande que l'air comprimé, tout en minimisant la section transversale globale à travers laquelle l'air doit être aspiré dans les deux échangeurs de chaleur.

De préférence, la sortie d'air chaud est reliée à un conduit véhiculant l'air chaud vers une position éloignée du compresseur. De la sorte, on peut amener la chaleur perdue en un point éloigné du compresseur. Cette caractéristique est particulièrement utile lorsque le compresseur doit être mis en service sous un climat chaud, car ainsi la chaleur perdue peut être dissipée à l'extérieur d'un bâtiment où est monté le compresseur, évitant ainsi une élévation inopportune de la température ambiante dans le bâtiment. En revanche, lorsque le compresseur doit être utilisé sous un climat tempéré ou froid, la chaleur perdue peut être canalisée dans un système de chauffage de locaux, permettant ainsi d'exploiter utilement l'énergie qui serait perdue dans d'autres conditions. De même ou, en outre, l'air perdu peut être canalisé vers un point où il peut être utilisé pour un chauffage technique.



L'air ambiant peut être contraint de s'écouler à travers un filtre épurateur avant d'atteindre le ou les échangeurs de chaleur. De la sorte, l'air de refroidissement peut être épuré, empêchant ainsi toute obstruction du ou des échangeurs de chaleur, de même que toute accumulation de poussières sur le ventilateur. Cette caractéristique est particulièrement utile lorsque le compresseur doit être mis en service dans des conditions donnant lieu à des dégagements de poussières.


De préférence, l'unité de refroidissement comprend un carter fixé à un autre carter renfermant le mécanisme de compression et ce carter de l'unité de refroidissement supporte le ou les deux échangeurs de chaleur. De la sorte, l'unité de refroidissement peut être supportée rigidement par le carter du compresseur pour former un assemblage intégral analogue à celui proposé dans la demande de brevet britannique précitée de la Demanderesse. Un moteur d'entraînement est monté, de préférence, sur le carter de l'unité de refroidissement et ce, sur le côté éloigné du carter du compresseur, tandis que l'arbre sur lequel est monté le ventilateur, est un arbre de transmission reliant le moteur et le mécanisme de compression. De la sorte, le compresseur, l'unité de refroidissement et le moteur forment un seul assemblage intégral, le carter de l'unité de refroidissement assurant un assemblage simple entre le compresseur et le moteur, tout en offrant un accès aisé pour l'entretien du compresseur, du moteur et des échangeurs de chaleur. De préférence, le ventilateur est un ventilateur centrifuge, le carter de l'unité de refroidissement définit une chambre entourant la périphérie extérieure du ventilateur et allant à la sortie d'air chaud, tandis que ce carter de l'unité de



refroidissement définit également un passage d'aspiration d'air communiquant avec une extrémité du ventilateur. De la sorte, le carter de l'unité de refroidissement est également utilisé pour définir le stator et le passage d'aspiration pour le ventilateur centrifuge. Le carter de l'unité de refroidissement peut également définir un passage d'aspiration d'air communiquant avec l'extrémité opposée du ventilateur.

De la sorte, les deux extrémités du ventilateur centrifuge peuvent aspirer l'air à travers le ou les deux échangeurs de chaleur, selon le cas. De préférence, la chambre formée à l'intérieur du carter de l'unité de refroidissement et renfermant le stator du ventilateur centrifuge est de forme involutée ou volutée et le ou chaque échangeur de chaleur est situé à l'écart de la partie la plus large de la chambre. De la sorte, la chambre a une configuration favorisant le fonctionnement efficace du ventilateur centrifuge, tandis que le ou chaque échangeur de chaleur (selon le cas) occupe une position minimisant les dimensions hors-tout du carter de l'unité de refroidissement.

Lorsque l'unité de refroidissement comprend des échangeurs de chaleur à la fois pour le liquide réfrigérant et l'air comprimé, ces deux échangeurs de chaleur sont montés, de préférence, sur le même côté du carter de l'unité de refroidissement. Cette caractéristique permet d'installer le compresseur avec l'un ou l'autre ou tous ses autres côtés près de parois ou d'autres obstacles. De préférence, les échangeurs de chaleur sont montés côte à côte et, de préférence également, la sortie d'air chaud est dirigée vers le haut.



L'invention sera décrite ci-après uniquement à titre d'exemple en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en plan d'une unité moteur/compresseur comportant une unité de refroidissement illustrée en coupe ;

la figure 2 est une vue en perspective de l'unité de refroidissement vue dans le sens de la flèche 2 de la figure 1 ;

la figure 3 est une coupe verticale de l'unité de refroidissement, cette coupe étant prise suivant la ligne 3-3 de la figure 1 ;

la figure 4 est une élévation en bout de l'unité de refroidissement, cette élévation étant tracée à une plus grande échelle et illustrant plus de détails, tandis qu'elle est prise dans le sens de la flèche 4 de la figure 2 ;

la figure 5 est une élévation latérale de l'unité de refroidissement, également tracée à la même échelle agrandie et illustrant plus de détails, tandis qu'elle est prise dans le sens de la flèche 5 de la figure 2, les échangeurs de chaleur étant cependant omis ;

la figure 6 est une vue en plan de l'unité de refroidissement, également tracée à la même échelle agrandie et illustrant plus de détails, tandis qu'elle est prise dans le sens de la flèche 6 de la figure 2 ;

la figure 7 est une coupe transversale verticale prise suivant la ligne 7-7 de la figure 6, et

la figure 8 est une coupe horizontale prise suivant la ligne 8-8 de la figure 4.

4

En se référant aux figures 1 à 3, un compresseur d'air rotatif à déplacement desmodromique est représenté schématiquement par la flèche 10 et il peut être, par exemple, un compresseur à rotor excentrique et à aubes coulissantes tel que celui décrit dans la demande de brevet britannique publiée n° 2.017.216A de la Demanderesse. Ce compresseur comporte un carter 11 renfermant le mécanisme de compression 12 et définissant également le réservoir habituel d'huile lubrifiante situé dans une partie inférieure du carter, comme indiqué par la flèche 13, de même qu'un réservoir pour l'air comprimé. Le carter 11 comporte habituellement plusieurs logements auxquels sont associés des couvercles. L'huile lubrifiante du compresseur sert à lubrifier le mécanisme de compression et elle fait également office de liquide réfrigérant pour l'air comprimé. Le mécanisme de compression est entraîné par un moteur électrique 14 via un arbre de transmission 15 qui renferme habituellement au moins un accouplement désengageable 16, par exemple, un accouplement du type décrit dans la demande de brevet britannique précitée. Une unité de refroidissement est désignée d'une manière générale par la flèche 17 et elle comprend un logement 18 renfermant un ventilateur centrifuge 19 monté de n'importe quelle manière appropriée pour être entraîné par l'arbre 13 avec le mécanisme de compression 12, de même que trois noyaux d'échange de chaleur 20, 21 et 22 comportant des réservoirs collecteurs supérieurs et inférieurs de forme classique. Le noyau d'échange de chaleur 20 est assemblé pour recevoir l'air comprimé venant de son réservoir installé dans le carter 11 du compresseur et il fait office d'échangeur de chaleur pour l'air comprimé. Les noyaux d'échange de chaleur 21 et 22 sont reliés en série pour

4

recevoir l'huile lubrifiante chauffée venant du réservoir 13 et, ensemble, ils font office d'échangeur de chaleur pour le liquide réfrigérant, le lubrifiant refroidi étant recyclé au compresseur où il est réutilisé.


Alors que l'on décrira ci-après plus en détail la construction du ventilateur 19 et sa relation avec l'intérieur du logement 18, on donnera néanmoins ici une brève description de son fonctionnement général. La rotation du ventilateur 19 a pour effet d'aspirer l'air ambiant de refroidissement à travers les noyaux d'échange de chaleur 20 et 21 dans la direction indiquée par la flèche 23 dans les figures 1 et 2, tout en aspirant également l'air ambiant à travers le noyau d'échange de chaleur 22 dans la direction indiquée par la flèche 24. En passant à travers les noyaux d'échange de chaleur, l'air de refroidissement s'échauffe et est déchargé, par le ventilateur 19 à travers une sortie d'air chaud 25 dirigée verticalement vers le haut, dans la direction indiquée par la flèche 26 en figure 2.

L'échangeur de chaleur 21, 22 prévu pour le liquide réfrigérant sert à transmettre la chaleur perdue dégagée au cours de la compression de l'air de l'huile lubrifiante du compresseur à l'air de refroidissement, tandis que le ventilateur 19 sert à décharger l'air de refroidissement échauffé à travers la sortie d'air chaud et à l'écart du carter 11 du compresseur 10. On a constaté que le ventilateur centrifuge 19 soufflait l'air de refroidissement échauffé à quelques mètres du carter 11 du compresseur et que la transmission de l'air de refroidissement échauffé à l'écart du compresseur était facilitée en dirigeant la sortie d'air chaud 25 vers le haut pour favoriser la convection. De la sorte, on peut empêcher la transmission de

h


la chaleur perdue à l'air entourant le carter du compresseur, tandis que de l'air frais peut être aspiré à travers les noyaux d'échange de chaleur 20, 21 et 22 au lieu de recycler de l'air chaud comme cela peut se produire aisément avec les systèmes proposés jusqu'à présent dans lesquels de l'air de refroidissement est simplement soufflé à travers les échangeurs de chaleur en étant ensuite déchargé à tort et à travers autour du compresseur. Une conséquence directe de cette caractéristique réside dans le fait que le gradient thermique entre le carter du compresseur et l'air adjacent est maintenu à une valeur optimale, minimisant ainsi la capacité requise à la fois par l'échangeur de chaleur 20 prévu pour l'air comprimé et par l'échangeur de chaleur 21, 22 prévu pour le lubrifiant. De même, on peut ainsi empêcher la chaleur perdue de venir se mélanger à l'air aspiré dans le compresseur, évitant ainsi une réduction de l'efficacité thermique du cycle de compression.

Les noyaux d'échange de chaleur 21 et 22 respectivement sont constitués des parties primaires et secondaires de l'échangeur de chaleur 21, 22 prévu pour le lubrifiant, cet échangeur dissipant beaucoup plus de chaleur que l'échangeur de chaleur 20 prévu pour l'air comprimé et ce, en raison de la capacité thermique beaucoup plus grande de l'huile lubrifiante. Dès lors, le lubrifiant est refroidi en deux stades, le premier ayant lieu dans le noyau d'échange de chaleur 21, lequel reçoit l'air de refroidissement lorsque ce dernier a été partiellement échauffé en circulant dans l'échangeur de chaleur 20 prévu pour l'air comprimé, tandis que le second stade a lieu dans le noyau d'échange de chaleur 22, lequel reçoit de l'air frais de refroidissement.



En examinant les figures 1 à 3, on notera que la sortie d'air chaud 25 est proche d'une paroi latérale 27 du logement 18, qui fait face aux échangeurs de chaleur et que le logement 18 comporte des parois en bout 28 et 29, une paroi inférieure 30 et une paroi supérieure 31. La paroi en bout 28 comporte une cavité cylindrique (comme représenté en figure 2) en vue de localiser un ergot défini par le carter du moteur 14 de telle sorte que l'arbre de transmission 15 de ce dernier vienne se placer coaxialement à l'intérieur du logement 18. Le moteur 14 est fixé axialement et de n'importe quelle manière appropriée au logement 18, par exemple, au moyen de quatre boulons (non représentés) passant à travers une bride du carter du moteur et venant s'engager dans des trous filetés 32 pratiqués dans la paroi en bout 28. Le compresseur 10 est fixé d'une manière analogue à la paroi en bout opposée 29. En montant les noyaux d'échange de chaleur côte à côte sur le même côté du logement 18, on obtient une unité de refroidissement particulièrement compacte dans laquelle les échangeurs de chaleur sont aisément accessibles. De même, le côté 27 du logement du compresseur peut également être installé près d'une paroi ou d'un autre obstacle.

De préférence, le logement 18 est coulé d'une seule pièce et il constitue un élément d'assemblage rigide entre le compresseur 10 et le moteur 14, de même qu'un élément de montage pour les échangeurs de chaleur. En outre, le logement 18 est réalisé avec une membrure solidaire 33 définissant une chambre involutée ou éventuellement volutée constituant le stator qui entoure la périphérie cylindrique extérieure du ventilateur centrifuge 19 et qui aboutit à la sortie d'air chaud 25. Cette membrure 33 com-



porte des rebords solidaires en bout 34, 35 qui sont situés aux extrémités opposées du ventilateur centrifuge 19 et qui définissent deux passages d'aspiration d'air allant respectivement des noyaux d'échange de chaleur 20 et 21 à l'extrémité du ventilateur 19 qui est située du côté du compresseur, ainsi que du noyau d'échange de chaleur 22 à l'extrémité du ventilateur 19 qui est située du côté du moteur. Dès lors, cette membrure 33 et les rebords en bout 34, 35 constituent des passages d'aspiration depuis les noyaux d'échange de chaleur jusqu'à l'intérieur des deux extrémités axiales du ventilateur centrifuge 19, de même qu'une seule chambre de distribution conduisant l'air de refroidissement échauffé vers la sortie d'air chaud 25.


En réalisant le ventilateur 19 de telle sorte qu'il aspire de l'air de refroidissement à travers les différents noyaux d'échange de chaleur au lieu de le souffler comme décrit dans la technique antérieure, on a trouvé que l'on réalisait ainsi plusieurs avantages importants, notamment:

A. L'air de refroidissement s'écoule à travers toute la surface disponible de chaque échangeur de chaleur en ne subissant que de légères variations de vitesse entre les différents passages d'air de refroidissement prévus dans le noyau d'échange de chaleur. Une conséquence directe de cette caractéristique réside dans le fait que le courant d'air de refroidissement s'écoule pratiquement uniformément à travers les noyaux d'échange de chaleur, améliorant ainsi l'efficacité du refroidissement comparativement à la technique antérieure selon laquelle la vitesse de l'air de refroidissement soufflé varie considérablement. Dans un système spécifique de la technique antérieure dans lequel on utilise un venti-

lateur axial pour souffler l'air à travers un noyau d'échange de chaleur, la vitesse d'approche de l'air de refroidissement est beaucoup plus élevée au centre que dans les coins du noyau d'échange de chaleur.

- B. Les poussières éventuellement présentes en suspension dans l'air viennent se déposer sur une surface extérieure du noyau d'échange de chaleur où l'opérateur peut aisément les apercevoir et, au besoin, les éliminer sans devoir démonter le noyau d'échange de chaleur de l'unité de refroidissement.
- C. La sortie du ventilateur centrifuge n'est pas obstruée par les échangeurs de chaleur comme c'est le cas dans la technique antérieure ; de plus, le ventilateur peut produire une pression suffisante pour souffler l'air de refroidissement échauffé vers un endroit éloigné du compresseur.


Comme représenté en figure 3, un filtre épurateur d'air 36 peut être installé devant les noyaux d'échange de chaleur 20 et 22 afin de filtrer l'air de refroidissement aspiré au travers. De la sorte, lorsque le compresseur est mis en service dans des conditions donnant lieu à des dégagements de poussières, l'air de refroidissement sera filtré avant de pénétrer dans les échangeurs de chaleur et l'on pourra aisément éviter l'obstruction des échangeurs de chaleur ou du ventilateur en changeant ou en nettoyant le filtre. Etant donné que l'air de refroidissement est aspiré à travers les échangeurs de chaleur, le filtre 36 peut être installé sur la face extérieure de ces derniers (comme représenté), si bien qu'il est aisément accessible alors que, si l'air de refroidissement était soufflé conformément à la technique antérieure, ce filtre devrait être



installé entre le ventilateur et les échangeurs de chaleur, de sorte qu'il serait relativement inaccessible.

L'interrelation existant entre les échangeurs de chaleur, le ventilateur et le logement 18 sera mieux comprise en se référant aux vues plus détaillées et à plus grande échelle des figures 4 à 8 dans lesquelles on a utilisé les mêmes chiffres de référence pour désigner des caractéristiques équivalentes. En examinant ces figures, on constatera que le logement 18 est réalisé avec des pieds solidaires 37, 38 servant à supporter tout l'assemblage compresseur/unité de refroidissement/moteur, facilitant ainsi l'accès pour procéder à l'entretien du compresseur, du moteur et des noyaux d'échange de chaleur. En examinant la figure 4, on constatera que l'ouverture pratiquée dans la paroi en bout 28 pour le montage du moteur, comporte quatre cavités destinées à recevoir des saillies correspondantes formées sur le carter du moteur, permettant ainsi de transmettre, au logement 18, la réaction de couple exercée sur ce carter du moteur.

En examinant les figures 5 et 8, on constatera que les rebords en bout opposés 34, 35 de la membrure 33 comportent des lèvres annulaires respectives 39, 40 incurvées vers l'intérieur en direction des extrémités axiales opposées du ventilateur 19, ménageant ainsi un petit espace axial de travail entre ces lèvres et l'extrémité correspondante du ventilateur. En examinant les figures 1 et 8, on notera en particulier que la lèvre annulaire 39 a un plus grand diamètre intérieur que la lèvre annulaire 40, permettant ainsi, au ventilateur 18, d'aspirer un flux d'air un peu plus important par son extrémité située du côté du compresseur.



La conception du logement 18 permet d'appliquer une pression inférieure à la pression atmosphérique et pratiquement constante sur la surface intérieure des noyaux d'échange de chaleur 21 et 22, de sorte que tous les passages d'air de refroidissement seront utilisés de manière pratiquement égale à des fins d'échange de chaleur. A cet effet, on peut modifier les diamètres relatifs des lèvres annulaires 39 et 40, de même que l'écartement entre la membrure 33 et les noyaux d'échange de chaleur.

Dans les figures 5 et 7, les noyaux d'échange de chaleur sont omis, de sorte que l'on peut apercevoir l'intérieur du logement 18 à travers une ouverture 41 dans laquelle ces noyaux d'échange de chaleur sont normalement installés.

D'après la figure 7, on constatera que la chambre formée entre le ventilateur 19 et la membrure 33 a une section transversale involutée et que l'on réalise une unité de refroidissement particulièrement compacte en localisant l'ouverture 41 à l'écart de la partie la plus large de cette chambre involutée, de sorte que les noyaux d'échange de chaleur peuvent être situés à proximité du flux axial du ventilateur 19.


Lorsque l'air de refroidissement échauffé est soufflé à l'extérieur de l'unique ouverture 25 sous l'action du ventilateur centrifuge 19, il est confiné, pour la première fois, dans une zone étroite, si bien qu'il peut être aisément contrôlé et dissipé. En particulier, on peut relier un conduit à cette ouverture 25, de sorte que la chaleur perdue peut être véhiculée vers un endroit éloigné du compresseur. Grâce à cette caractéristique, la chaleur

4

perdue n'élève absolument pas la température de l'air entourant le carter du compresseur ou de l'air aspiré dans le compresseur, ou encore de l'air aspiré dans les échangeurs de chaleur. De plus, cette caractéristique permet de réaliser de sensibles économies d'énergie lorsqu'on veut avoir de l'air chaud, par exemple, pour le chauffage des locaux ou pour le chauffage technique. Afin de faciliter la fixation de ce conduit, on forme une bride 42 autour de la sortie 25.

D'après la figure 8, on constatera que le ventilateur centrifuge 19 est réalisé en deux parties comportant chacune une bride radiale solidaire 43 et une protubérance solidaire de montage 44, les pales de ce ventilateur étant réalisées sous forme de dépressions axiales ménagées dans la périphérie cylindrique de chaque partie de ce ventilateur. Les protubérances de montage 44 viennent s'adapter par ajustage coulissant sur l'arbre de transmission reliant le moteur 14 au compresseur 10, tandis que des rivets 45 servent à entraîner et à localiser axialement les deux parties du ventilateur. Les brides 43 sont disposées dos à dos et elles sont fixées l'une à l'autre par une série de rivets espacés 46.

On a constaté que l'utilisation de l'appareil illustré donnait lieu à une faible élévation de la température de l'huile lubrifiante lorsqu'on utilise le filtre 36, contrairement à un système dépourvu de filtre. Toutefois, l'élévation de température n'est que légère et insignifiante en termes d'amélioration générale lors d'une mise en service dans des atmosphères poussiéreuses comparativement aux dispositifs de la technique antérieure.



REVENDICATIONS

1. Compresseur de gaz de type rotatif à déplacement desmodromique, dans lequel un mélange du gaz et d'un liquide réfrigérant est comprimé par le mécanisme de compression, le liquide réfrigérant étant utilisé pour dissiper la chaleur dégagée par la compression vers une unité de refroidissement comprenant un carter supportant un échangeur de chaleur pour le liquide réfrigérant, de même qu'un ventilateur en vue de souffler l'air ambiant à travers cet échangeur de chaleur pour le liquide réfrigérant, caractérisé en ce que le ventilateur (19) est conçu pour aspirer l'air de refroidissement à travers l'échangeur de chaleur (21, 22) prévu pour le liquide réfrigérant, en le déchargeant ensuite par une sortie d'air chaud (25).

2. Compresseur de gaz suivant la revendication 1, dans lequel le carter de l'unité de refroidissement supporte également un échangeur de chaleur pour le gaz comprimé tandis que, en outre, le ventilateur soufflé l'air ambiant à travers l'échangeur de chaleur prévu pour le gaz comprimé, caractérisé en ce que le ventilateur (19) est également conçu pour aspirer l'air de refroidissement à travers l'échangeur de chaleur (20) prévu pour le gaz comprimé en le déchargeant ensuite par la sortie d'air chaud (25).

3. Compresseur de gaz suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le liquide réfrigérant est contraint de circuler à travers une partie primaire (21) de l'échangeur de chaleur (21, 22) prévu pour le liquide réfrigérant avant de s'écouler à travers une partie secondaire (22), la partie primaire (21) étant installée entre l'échangeur de chaleur (20) prévu pour le gaz comprimé et le ventilateur (19).

6

4. Compresseur suivant l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que l'échangeur de chaleur (20) prévu pour le gaz comprimé et l'échangeur de chaleur (21, 22) prévu pour le liquide réfrigérant sont montés sur le même côté du logement (18) de l'unité de refroidissement.

5. Compresseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la sortie d'air chaud (25) est dirigée vers le haut.

6. Compresseur de gaz suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la sortie d'air chaud (25) est reliée par un conduit de telle sorte que l'air de refroidissement échauffé soit amené vers un endroit éloigné du compresseur (10).

7. Compresseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'air de refroidissement est contraint de passer à travers un filtre d'épuration (36) avant d'atteindre l'un ou l'autre des échangeurs de chaleur (20 ; 21, 22).

8. Compresseur suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le ventilateur est un ventilateur centrifuge (19), tandis que le logement (18) de l'unité de refroidissement définit une chambre (33, 34, 35) qui entoure la périphérie extérieure du ventilateur centrifuge, ainsi qu'un passage d'aspiration d'air communiquant avec une extrémité (39) de ce ventilateur centrifuge.

9. Compresseur suivant la revendication 8, caractérisé en ce que le logement (18) de l'unité de refroidissement définit également un autre passage d'aspiration d'air communiquant avec l'extrémité opposée (40) du ventilateur centrifuge.

L

10. Compresseur suivant l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé en ce que la chambre (33, 34, 35) est de forme involutée ou volutée, tandis que les échangeurs de chaleur (20 ; 21, 22) sont montés sur le logement (18) de l'unité de refroidissement à un endroit éloigné de la partie la plus large de la chambre (33, 34, 35).

A handwritten signature or scribble consisting of several connected, wavy loops, resembling a stylized 'u' or 'l' shape.

FIG. 1.

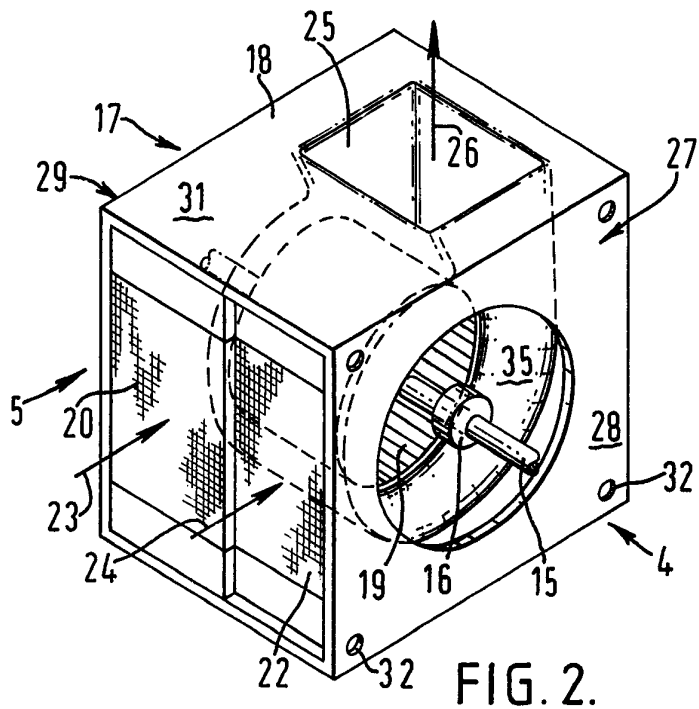
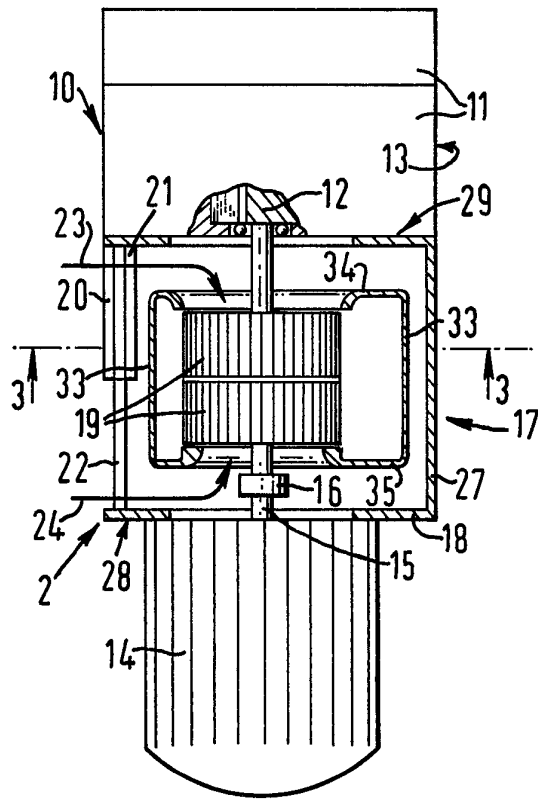


FIG. 2.

FIG. 3.

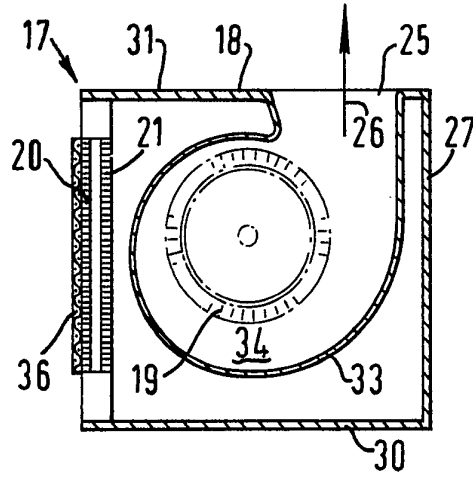


FIG. 4.

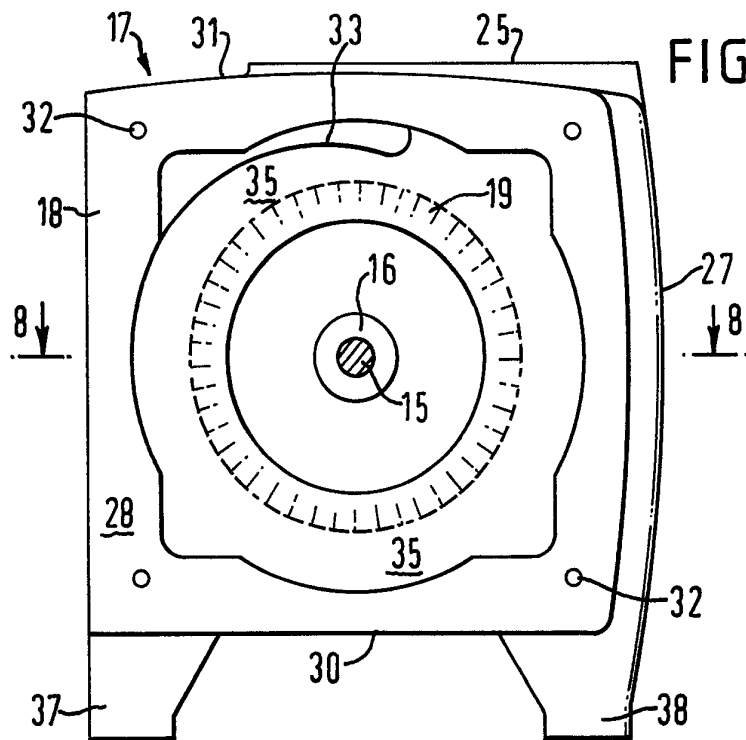


FIG. 5.

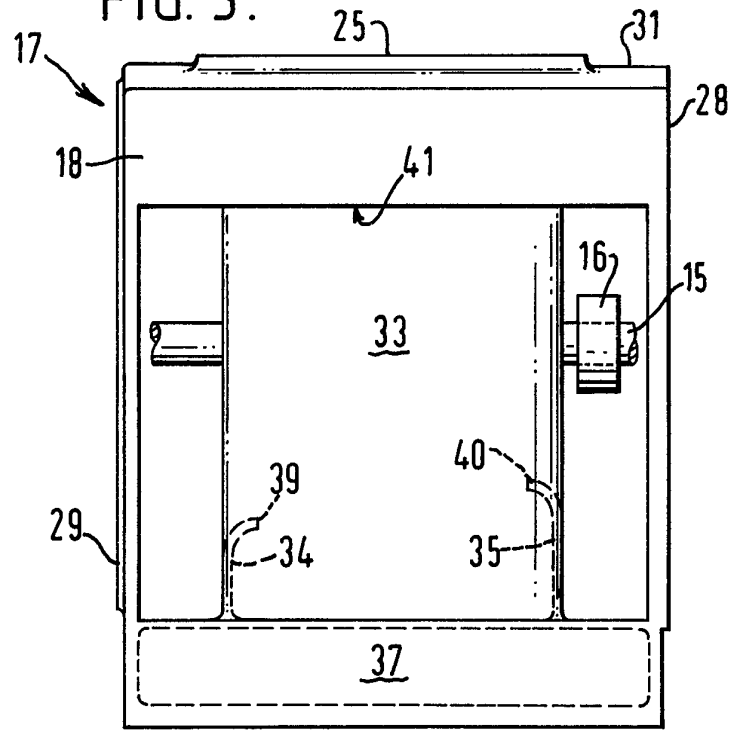
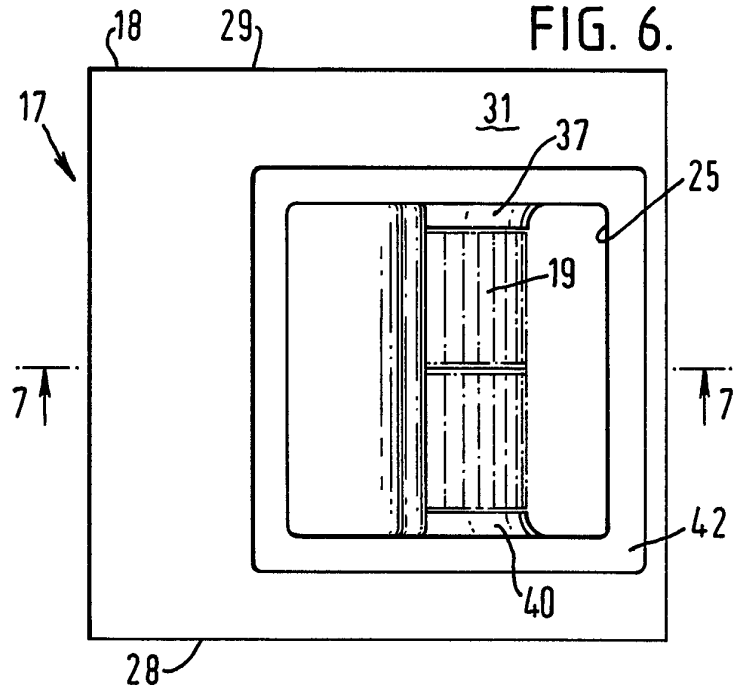


FIG. 6.



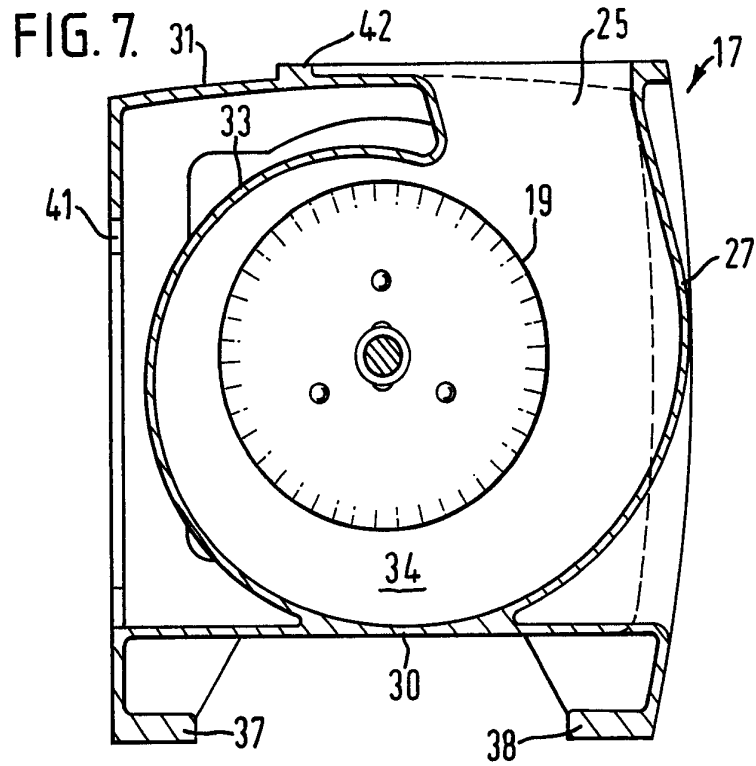


FIG. 8.

