

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

N° 79 22071

(21)

(54) Système d'échange thermique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 28 D 21/00; F 28 F 9/22, 9/24.

(22) Date de dépôt 4 septembre 1979.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 10 du 6-3-1981.

(71) Déposant : FABRICA DE APARATOS DE AIRE ACONDICIONADO CA, FAACA, résidant au
Venezuela.

(72) Invention de : Armando Bassotti.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Paillet, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention a trait d'une manière générale à des systèmes d'échange de chaleur et, en particulier à un échangeur de chaleur nouveau et utile qui utilise un générateur de turbulence statique pour convertir la pression d'un fluide pressurisé, tel que de l'air, en son énergie cinétique et pour extraire de la chaleur de l'environnement.

On connaît de nombreuses variétés d'échangeurs de chaleur, tels que des appareils de réfrigération, des conditionneurs d'air et analogues. Des dispositifs tels que ceux-ci sont connus, qui utilisent une compression, une absorption, une éjection et des cycles d'air pour accomplir la fonction d'échange de chaleur. Dans des dispositifs utilisant une compression et une absorption, qui sont les procédés les plus couramment utilisés et habituellement du type à cycle fermé, une combinaison d'éléments coûteux est nécessaire tels que compresseurs, évaporateurs, condenseurs et analogues ainsi qu'un liquide ou fluide de refroidissement de caractéristiques particulières, tel que du fréon. Dans un appareil utilisant un cycle d'éjection, un écoulement vigoureux de vapeur ou de fluide est nécessaire ainsi que des constituants supplémentaires tels qu'évaporateurs, condenseurs et une circulation d'eau. Des dispositifs utilisant des cycles d'air sont particuliers à l'aviation de sorte qu'ils exigent un appareil supplémentaire particulier à ce domaine. De tels dispositifs ne sont pas du cadre ni du domaine de la présente invention.

La présente invention utilise la vitesse d'un fluide de refroidissement tel que de l'air pour produire un refroidissement ou une fonction d'échange

de chaleur. La structure et les éléments utilisés dans l'invention sont réduits au minimum à la fois en quantité et en volume et un rendement élevé par unité de puissance consommée est obtenu.

5 De plus, l'utilisation de fluides tels que des composés de trichlorofluorométhane et de dichlorodifluorométhane (fréon 11 et fréon 12) dans une disposition à cycle ouvert a été évitée et peut être choisie pour une disposition à cycle fermé. Cet aspect
10 de l'invention est d'importance en particulier étant donné les effets nuisibles présentement soupçonnés à propos de ces fluides tels que par exemple, l'effet nuisible du fréon sur la couche d'ozone de la haute
15 atmosphère. Cet effet nuisible est au moins en partie dû à la fuite de fréon et de fluides similaires de systèmes de refroidissement et de l'orifice de sortie de bombes aérosols.

Par conséquent, la présente invention a pour but de réaliser un échangeur de chaleur avec un
20 minimum de constituants qui évite également l'usage de fluides dangereux et peut fonctionner avec de l'air provenant de l'atmosphère. L'appareil est ainsi plus petit et est plus aisément portable.

Un autre but de la présente invention est
25 de réaliser un échangeur de chaleur comportant un compresseur possédant une entrée pour recevoir un fluide pressurisé tel que de l'air et une sortie, un générateur de turbulence statique ayant une entrée reliée à la sortie du compresseur avec une première et une
30 seconde sortie, le générateur de turbulence statique recevant un fluide pressurisé du compresseur et convertissant la pression du fluide en énergie cinétique dans celui-ci, un inducteur ayant une première entrée reliée à la sortie du générateur de turbulence statique
35 et une seconde entrée pour recevoir un fluide sup-

plémentaire tel que de l'air avec une sortie d'inducteur, l'inducteur ayant un conduit calibré pour induire un écoulement de l'air supplémentaire dans la seconde entrée de telle sorte que de la chaleur est absorbée
5 dans la seconde entrée de telle sorte que de la chaleur est absorbée de l'environnement, et une soupape de commande reliée à la seconde sortie du générateur de turbulence statique pour réguler l'écoulement de fluide vers l'inducteur.

10 Un autre but de la présente invention est de réaliser un échangeur de chaleur qui soit de conception simple, de réalisation robuste et de fabrication peu coûteuse.

Les différents traits de nouveauté qui caractérisent l'invention sont énoncés en particulier dans les
15 revendications annexées à et faisant partie de la présente description. En vue d'une meilleure compréhension de l'invention, de ses avantages fonctionnels et de ses buts particuliers atteints grâce à son utilisation, on
20 se réfèrera aux dessins annexés et à la description de modes de réalisation préférés de celle-ci.

La Fig. 1 est une vue schématique d'un système échangeur de chaleur global selon l'invention.

La Fig. 2 est une représentation schématique
25 du système échangeur de chaleur selon un autre mode de réalisation de l'invention.

La Fig. 3 est une vue en élévation latérale en coupe du générateur de turbulence statique utilisé dans l'invention.

30 La Fig. 4 est une vue en perspective latérale d'un rotor et d'un élément de passage utilisé dans le générateur de turbulence statique de la Fig. 3.

La Fig. 5 est une vue en coupe latérale de la structure de l'inducteur en position ouverte, struc-

ture qui est la même que celle qui peut être utilisée pour la soupape de commande.

5 La Fig. 6 est une vue d'une soupape de commande qui est de même structure que celle qui peut être utilisée comme injecteur de la Fig. 5, mais représentée en position fermée.

On se réfère à présent aux figures, la Fig. 1 représente un système échangeur de chaleur, désigné dans son ensemble par 50, comprenant un compresseur pulsatoire ou alternatif 1 qui aspire de l'air de l'environnement à travers un filtre 2 et le délivre sous pression à l'échangeur de chaleur 3. L'échangeur de chaleur 3 comprend une soupape de sécurité à haute pression 60 pour abaisser une surpression dans l'échangeur de chaleur et un piège à décharge 4 de vapeur de condensation pour éliminer le fluide qui s'est condensé de l'air pressurisé. Il faut comprendre qu'un fluide autre que de l'air peut être utilisé lorsque le système se trouve dans un environnement différent ou lorsqu'il est réalisé sous la forme d'un appareil en circuit fermé comme représenté sur la Fig. 2 qui sera décrite plus loin.

De l'échangeur de chaleur 3, l'air pressurisé s'écoule à travers une canalisation 10 jusqu'à un générateur de turbulence statique 5 qui comprend une entrée à la canalisation 10, un premier orifice de sortie 11 et un second orifice de sortie 12. Les premier et second orifices de sortie 11 et 12 sont reliés respectivement à des soupapes de réglage ou à des régulateurs de débit 6 et 7, dont l'un agit comme un inducteur et dont l'autre agit comme une soupape régulatrice. Les deux régulateurs de débit 6 et 7 comprennent deux orifices d'admission, un sur les canalisations respectives 11 et 12 et l'autre sur les filtres 8 et 9. Les deux appareils comprennent également un orifice de sortie.

En fonctionnement, lorsque de l'air pressurisé est délivré par l'intermédiaire de la canalisation 10 au générateur de turbulence statique 5, il est divisé en deux écoulements qui circulent dans des sens opposés à travers les orifices de sortie ou les canalisations de sortie 11 et 12. Dans le générateur de turbulence statique 5, la pression d'écoulement de l'air ou du fluide est convertie en vitesse d'écoulement provoquant une réduction de température par suite de la réduction de pression. Une fois que la vitesse est accrue suffisamment dans le générateur de turbulence statique 5, l'écoulement suit deux trajets de sortie, un à travers un tube calibré ou inducteur en 7 qui achemine une partie du fluide, et l'autre à travers la soupape régulatrice 6 produisant dans le conduit de décharge une température élevée qui, à son tour, provoque une augmentation de volume du fluide ou de l'air et par conséquent une augmentation de la vitesse d'entraînement d'écoulement à travers le tube calibré qui, ainsi, absorbe de la chaleur de l'environnement.

On se réfère à la Fig. 3 sur laquelle le générateur de turbulence statique 5 est représenté plus en détail. Le générateur de turbulence statique 5 comprend une entrée sur la canalisation 10 et deux sorties sur les canalisations 12 et 11. Le générateur est constitué par un tambour un cylindre central 13 à l'intérieur duquel est ménagée une chambre cylindrique 14. Un séparateur 15 est monté dans le cylindre 13 et comprend une partie de faible diamètre 16, un rebord 17 et un diffuseur de sortie 18. Une chambre annulaire est ménagée entre la partie à faible diamètre 16 et l'intérieur du cylindre 13 dans la chambre 14. Un rotor 19 est réalisé sur une extrémité de la partie à faible diamètre 16 qui est mieux représenté sur la Fig. 4. Le rotor fixe 19 comporte un ensemble d'ai-

lettres qui canalisent l'air radialement vers l'intérieur de la chambre annulaire. Un écrou de retenue 21 est vissé sur une extrémité du cylindre 13 et s'appuie contre un rebord 20 de la canalisation 11 fixant ainsi le séparateur 15 à l'intérieur du cylindre 13. Le séparateur 15 comprend un passage diffuseur 22 qui s'étend depuis une ouverture de faible diamètre à proximité du rotor fixe 19 et débouche dans la canalisation 11.

En fonctionnement, un fluide pressurisé ou de l'air pénètre par l'intermédiaire de la canalisation 10 dans la chambre annulaire 14. Ensuite, l'air traverse les espaces prévus entre les ailettes du rotor 19 et sa turbulence est accrue et déviée en deux écoulements opposés, un à travers la canalisation 12 et l'autre à travers la canalisation 11. L'air entraîné à travers la canalisation 11 traverse le passage diffuseur 22 et sa température baisse par suite de la diminution de pression provoquée par le diffuseur 22. Il faut remarquer que le nombre et l'inclinaison des ailettes du rotor 19 peuvent être modifiés pour faire varier les caractéristiques d'un générateur de turbulence statique 5 particulier quelconque. Il faut également remarquer que le générateur est une structure rigide sans pièces mobiles.

L'air qui est poussé dans le passage 22, bien que se refroidissant à l'extrémité inférieure de celui-ci sur la Fig 3, par suite de la divergence du diffuseur 22, est chauffé à l'extrémité supérieure de celui-ci à proximité de la canalisation 12. La Fig. 5 représente la soupape de réglage 7 qui agit comme un inducteur dans sa position ouverte en vue d'un refroidissement. L'inducteur 7 comporte un cylindre ou tambour 25 qui comprend une ouverture d'admission d'air ou de fluide 26 et un orifice 27. Un filtre peut être monté sur l'ouverture 26. L'orifice de sortie de l'inducteur 7 comprend un cylindre 28 qui comprend une ouverture de

sortie divergente 29. Le cylindre 28 comprend des filets 30 qui sont vissés sur les taraudages 31 du tambour 25. Le cylindre 28 peut ainsi être déplacé vers l'intérieur et vers l'extérieur du tambour 25 pour faire varier la distance entre l'ouverture 26 et une extrémité amont 32 du cylindre 28. L'espace entre l'extrémité ou embouchure 32 et l'ouverture 26 constitue un conduit calibré annulaire 33.

L'air ou le fluide sous pression pénètre dans l'inducteur 7 par la canalisation de sortie 12 du générateur de turbulence statique 5 et dans la chambre annulaire délimitée par une partie 34 à faible diamètre du cylindre 28 et l'intérieur du tambour ou cylindre 25. L'air se précipite ensuite autour de l'embouchure 32 du cylindre 28 et à travers le conduit calibré. La dimension du conduit calibré peut, bien entendu, être modifiée en vissant le cylindre 28 plus ou moins dans le tambour 25. De l'air à vitesse élevée se précipitant ainsi autour de l'embouchure 32 pousse l'air extérieur ambiant à pénétrer à travers l'orifice d'admission d'air 26. L'orifice 27 sous ce rapport provoque un mélange d'air extérieur avec l'air à vitesse élevée. Le mélange progresse ensuite à travers le passage de sortie divergent 29. Un refroidissement de l'air extérieur est ainsi obtenu grâce à une induction et à une réduction de pression du mélange air extérieur-air à vitesse élevée.

La Fig. 6 représente l'autre soupape de réglage 6 qui, dans ce mode de réalisation, constitue une soupape régulatrice pour réguler l'écoulement d'air vers l'inducteur 7. Sur la figure, le cylindre 28' est vissé dans le tambour 25' dans une mesure telle que l'orifice d'admissions d'air 26' est fermé par l'embouchure 32'.

On se réfère à présent à la Fig. 2, sur

laquelle est représentée une variante à circuit fermé pour le système d'échangeur de chaleur. Dans ce mode de réalisation, un compresseur 1' délivre un fluide pressurisé dans un échangeur de chaleur 3'. Le fluide sous pression est ensuite délivré au générateur de turbulence statique 5 et divisé en deux écoulements, l'un circulant dans un second échangeur de chaleur 3" et l'autre s'écoulant dans une soupape régulatrice 6'. En aval de la soupape 6', l'écoulement est divisé et se dirige dans une canalisation 35 et dans une canalisation 36. La canalisation 35 ramène le fluide au second échangeur de chaleur 3" et la canalisation 36 ramène au fluide au compresseur 1'. Un ventilateur 40 peut être prévu pour déplacer de l'air devant le second échangeur de chaleur 3" pour produire un effet de refroidissement.

Bien que des modes de réalisation particuliers de l'invention aient été représentés et décrits en détail pour illustrer l'application des caractéristiques de l'invention, on comprendra que l'invention peut être mise en oeuvre différemment sans s'écarter de ces caractéristiques.

REVENDEICATIONS

- 1) Système d'échangeur de chaleur, caractérisé en ce qu'il comporte un compresseur possédant une entrée pour recevoir un fluide pouvant être pressurisé et
5 une sortie, un générateur de turbulence statique possédant une entrée reliée à la sortie dudit compresseur, une première et une seconde sorties, ledit générateur de turbulence statique recevant le fluide pressurisé dudit compresseur et convertissant la pression de celui-ci
10 en énergie cinétique dans le fluide sous la forme d'une vitesse accrue de celui-ci, un inducteur ayant une première entrée reliée à ladite première sortie du générateur de turbulence statique, une seconde entrée pour recevoir un fluide pouvant être pressurisé supplémentaire et une sortie avec un conduit calibré dans
15 ledit inducteur pour pousser le fluide supplémentaire dans ladite seconde entrée et hors dudit inducteur à travers ladite sortie de celui-ci, et une soupape de réglage reliée à ladite seconde sortie du générateur
20 de turbulence statique pour réguler l'écoulement de fluide vers ledit inducteur.
- 2) Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un échangeur de chaleur monté entre ladite sortie du compresseur et ladite entrée du générateur de turbulence statique.
25
- 3) Système d'échangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit générateur de turbulence statique comprend un tambour, un séparateur dans ledit tambour ayant au moins une partie délimitant une chambre entre eux, ledit séparateur délimitant un conduit diffuseur de diamètre croissant depuis
30 ladite entrée du générateur de turbulence statique jusqu'à ladite seconde sortie dudit générateur de turbulence statique, et un rotor fixé sur ledit séparateur
35

en amont dudit diffuseur.

4) Système échangeur de chaleur selon la
revendication 1, caractérisé en ce que ledit induc-
teur comporte un tambour, des moyens dans ledit tam-
bour délimitant un conduit calibré entre ladite
5 première entrée de l'inducteur et ladite sortie de
celui-ci de telle sorte que le fluide supplémentaire
soit mélangé au fluide provenant de ladite première
entrée, et des moyens en aval dudit conduit calibré
10 délimitant un conduit divergent.

5) Système échangeur de chaleur selon la
revendication 4, caractérisé en ce que ledit tam-
bour comprend un orifice de mélange d'air communi-
quant avec ledit conduit calibré.

15 6) Système échangeur de chaleur selon la
revendication 1, caractérisé en ce que ledit induc-
teur comporte un second échangeur de chaleur ayant
une entrée reliée à ladite première sortie du géné-
rateur de turbulence statique et une sortie
20 reliée à l'entrée dudit compresseur.

7) Système échangeur de chaleur selon la
revendication 6, caractérisé en ce que ladite sou-
pape de réglage comporte une entrée reliée à ladite
seconde sortie dudit générateur de turbulence stati-
que et une sortie reliée à ladite sortie du second é-
25 changeur de chaleur.

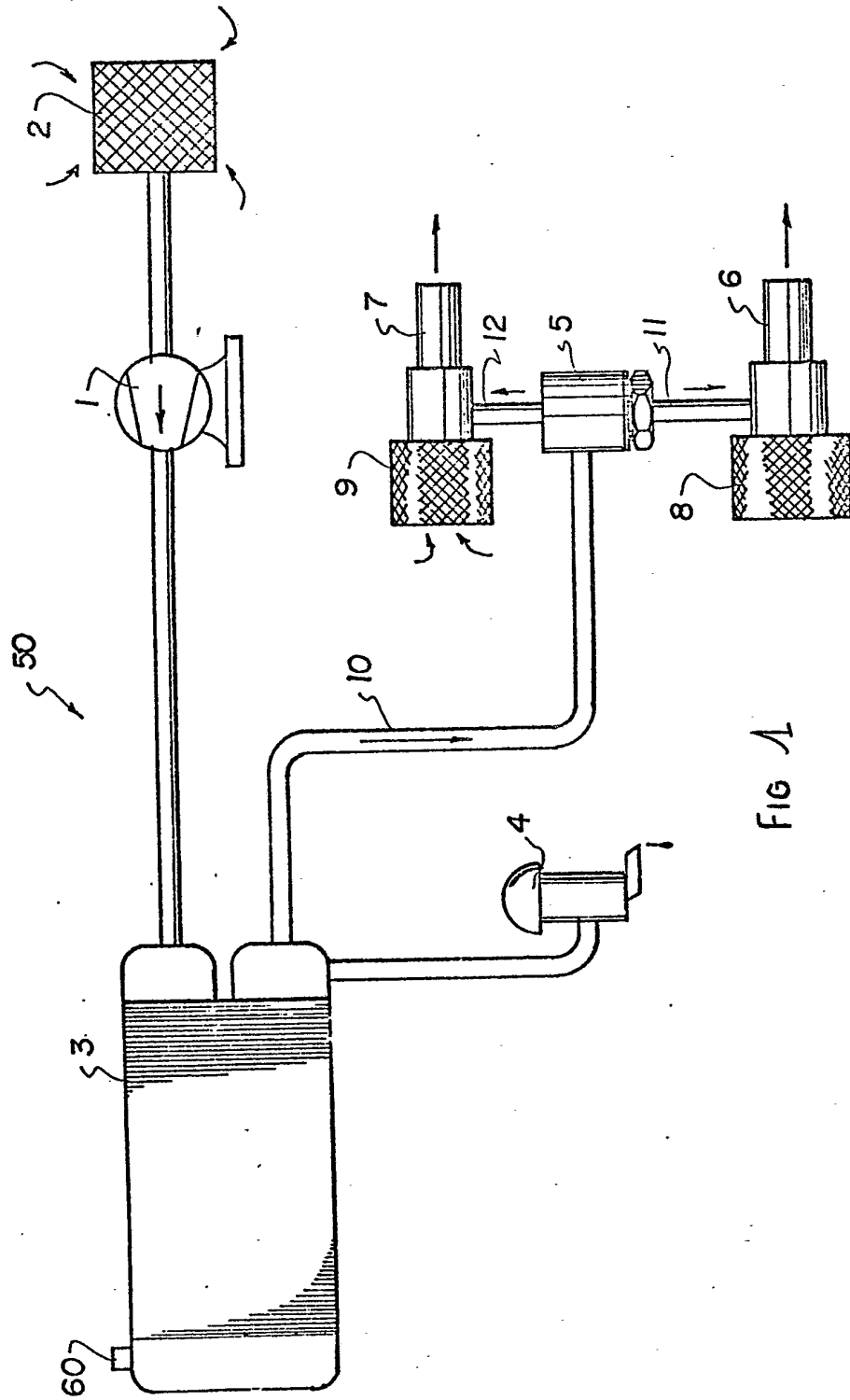


FIG 1

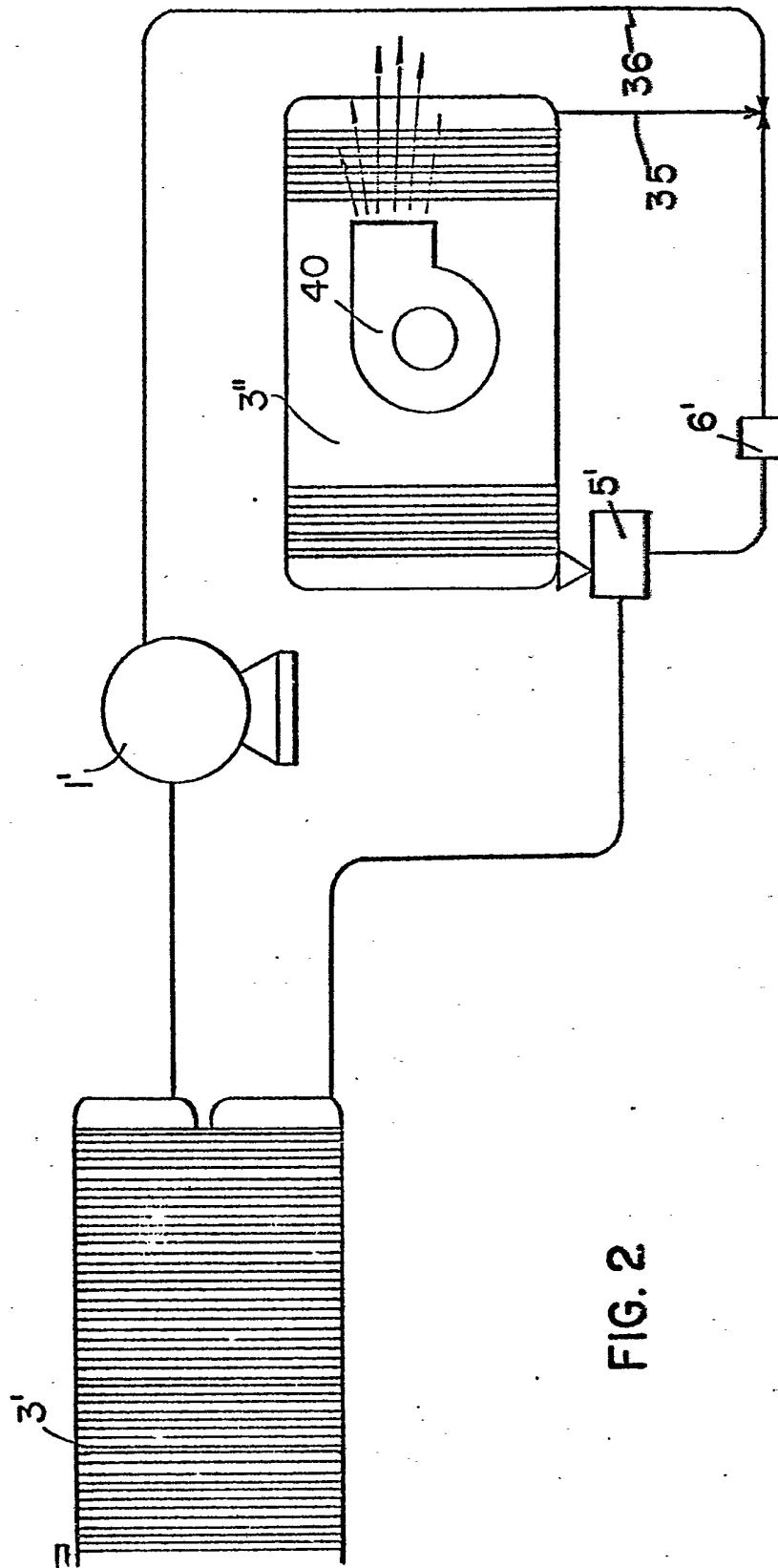


FIG. 2

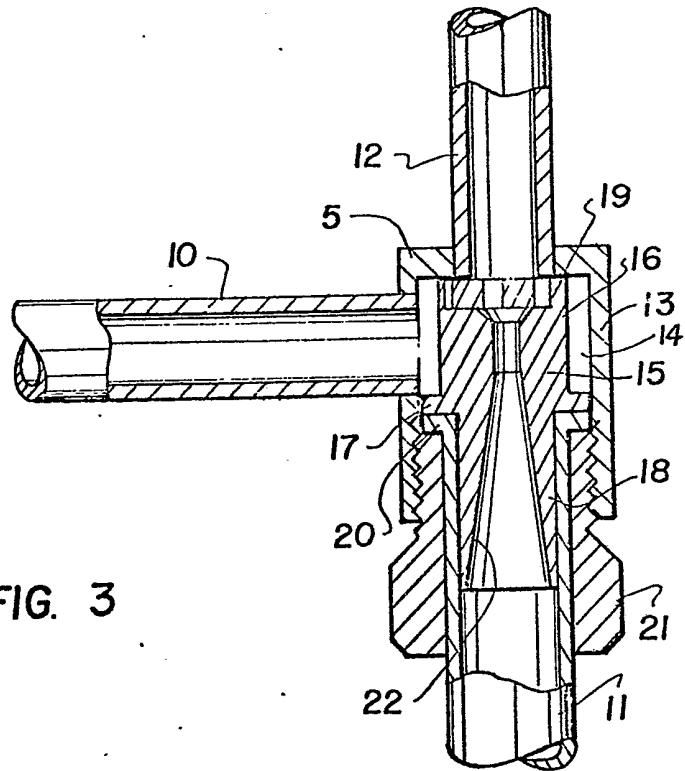


FIG. 3

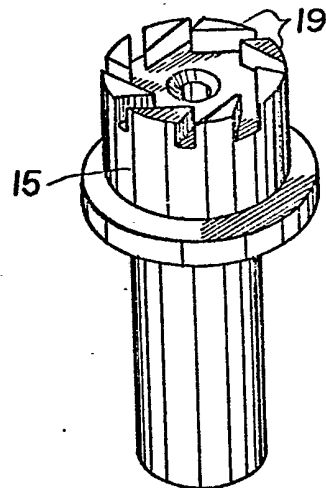


FIG. 4

