



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11)

641 890

(21) Gesuchsnummer: 10050/79

(22) Anmeldungsdatum: 09.11.1979

(24) Patent erteilt: 15.03.1984

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.03.1984

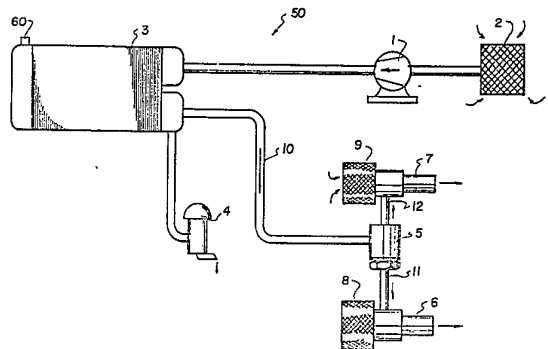
(73) Inhaber:
Fabrica de Aparatos de aire acondicionado C.A.
(F.A.A.C.A.), Caracas (VE)

(72) Erfinder:
Armando Bassotti, Caracas (VE)

(74) Vertreter:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

(54) Kälteaggregat.

(57) In dem Kälteaggregat wird als Kühlelement ein modifiziertes Wirbelrohr (5) verwendet. Der Kaltgasanteil wird einem als Induktor wirkenden Drosselventil (7) zugeführt und durch Expandieren im Diffusor-Kanal wird ein weiterer Kühleffekt erreicht. Das Warmgas wird im Diffusor-Kanal des Wirbelgenerators (5) abgekühlt und einem als Regulierventil wirkenden Drosselventil (6) zugeführt. Im geschlossenen Kreislauf wirken die Diffusoren als Kältequellen. Damit wird ein Wärmeaustausch-Gerät geschaffen, das einfach herstellbar ist, kostengünstig in der Herstellung ist und einen robusten unempfindlichen Aufbau aufweist. Zudem ist das Gerät verhältnismässig klein in den Abmessungen und leicht transportierbar und kann in Kühlgeräten Anwendung finden.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kälteaggregat, gekennzeichnet durch einen Kompressor (1) mit einem Eingang für das zu komprimierende Medium und einem Ausgang, und durch einen Wirbelgenerator (5) mit einem Eingang, der mit dem Ausgang des Kompressors verbunden ist, einem ersten Ausgang (12) und einem zweiten Ausgang (11), wobei dem Wirbelgenerator das komprimierte Medium vom Kompressor zugeführt und die Druckenergie in kinetische Energie umgesetzt wird, in der Form, dass das Medium zunehmend an Geschwindigkeit gewinnt, und durch einen Induktor (7) mit einem ersten Eingang, der mit dem ersten Ausgang des Wirbelgenerators verbunden ist, und einem zweiten Eingang (26) zur Zuführung von zusätzlichem komprimierbarem Medium und einem Ausgang (29), wobei der Induktor einen kalibrierbaren Kanal (33) aufweist für das Durchführen von zusätzlichem Medium, das durch den zweiten Eingang (26) des Induktors eintritt und durch seinen Ausgang (29) wieder austritt, und durch ein Steuerventil (6), das mit dem zweiten Ausgang (11) des Wirbelgenerators (5) verbunden ist und die Strömung im Induktor reguliert.

2. Kälteaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Ausgang des Kompressors (1) und dem Eingang des Wirbelgenerators (5) ein Wärmeaustauscher (3) angeordnet ist.

3. Kälteaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Wirbelgenerator (5) aus einem Zylinder (13), einem Separator (15), der im Zylinder (13) angeordnet ist, besteht, wobei zwischen diesen beiden Teilen ein Raum (14) gebildet ist, und dass der Separator (15) einen sich aufweitenden Diffusorausgang (22) aufweist und an seinem anderen Ende ein fest aufgesetztes Rotorelement mit Leitflügeln (19) trägt.

4. Kälteaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Induktor (7) ein zylinderförmiges Bauteil (25) und ein rohrförmiges Stück (32, 34) aufweist, wobei diese beiden Teile einen kalibrierbaren Kanal (33) bilden, in dem das zusätzliche Medium, das durch den Eingang (26) eintritt, gemischt wird, und durch den sich aufweitenden Ausgang (29) wieder austritt.

5. Kälteaggregat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zylinderförmige Bauteil (25) eine Luftmischöffnung (27) enthält, welche mit dem kalibrierbaren Kanal (33) in Verbindung steht.

6. Kälteaggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Induktor (7) mit einem zusätzlichen Wärmeaustauscher (3'') zusammengeschlossen ist, wobei der Eingang dieser Einheit mit dem ersten Ausgang (12) des Wirbelgenerators (5) und der Ausgang mit dem Eingang des Kompressors (1) verbunden ist.

7. Kälteaggregat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerventil (6) einen Eingang hat, welcher mit dem zweiten Ausgang (11) des Wirbelgenerators (5) verbunden ist und der Ausgang auf den Ausgang des zusätzlichen Wärmeaustauschers (3'') führt.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kälteaggregat, insbesondere auf ein Gerät mit einem Wirbel-Generator, um statische Druckenergie in kinetische Wirbelenergie umzusetzen und damit Wärme aus der Umgebung abziehen.

Wärmeaustausch-Geräte bekannter Art sind Kühlgeräte, Klimaanlage und dergleichen. Solche Geräte arbeiten mit Kompression, Absorption, Ejektorkreisläufen, Luftkreisläufen, um eine Wärmeaustausch-Funktion zu erreichen. In Geräten, die mit Kompression und Absorption arbeiten, das sind die meist verbreiteten, sind üblicherweise in sich

geschlossene Kreisläufe, wie Kombinationen von Expansions- und Kompressions-Elementen, Verdampfer, Kondensatoren usw., wobei Kühlflüssigkeiten oder Medien spezieller Charakteristik verwendet werden, wie beispielsweise Freon.

In Geräten mit Ejektorkreislauf ist ein kräftiger Fluss oder Strahl von Dampf oder einem anderen Medium erforderlich, sowie auch zusätzliche Komponenten wie Verdampfer, Kondensatoren mit Wasserumlauf. Geräte mit Luftkreislauf, spezifisch beispielsweise in der Flugzeugtechnik, erfordern zusätzliche, in diesem Gebiet speziell angewendete Komponenten. Diese liegen jedoch ausserhalb des Gebietes der hier nachfolgend beschriebenen Erfindung.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Wärmeaustausch-Gerät zu schaffen mit einem Minimum an Komponenten und in welchem kein gefährliches Kühlmedium verwendet wird, sondern mit dem Umgebungsmedium, beispielsweise der umgebenden Luft betrieben werden kann. Damit wird das Gerät verhältnismässig klein und leicht transportierbar.

Es ist weiter Aufgabe der Erfindung, ein Wärmeaustausch-Gerät zu schaffen, das einfach herstellbar ist, einen verhältnismässig robusten Aufbau aufweist und kostengünstig in der Herstellung ist.

Die Aufgabe wird durch die im unabhängigen Patentanspruch angegebenen Merkmale gelöst.

Das Kälteaggregat gemäss Erfindung benützt ein bewegtes und auf Geschwindigkeit gebrachtes Kühlmedium, vorzugsweise Luft, um einen Kühl- oder Wärmeaustauscheffekt zu erhalten. Der Aufbau und die Komponentenzahl, welche angewendet werden, sind in Anzahl und Ausdehnung auf ein Minimum reduziert, eine hohe Effizienz bezüglich aufzubringender Leistung und Kühlwirkung wird dabei realisiert. Im weiteren kann üblicherweise die Verwendung von Trichlorfluormethan und Dichlordifluormethan (Freon 11 und Freon 12) in offenen Systemen vermieden werden, welche vorzugsweise nur bei geschlossenen Systemen angewendet werden. Dieser Aspekt ist speziell wegen der schädlichen Wirkung von fluorierten Kohlenwasserstoffen auf die Ozonschicht der oberen Atmosphäre von Bedeutung. Solch schädliche Wirkungen sind zumindest auch zu erwarten, bei Lecken von Kühlsystemen, die mit fluorierten Kohlenwasserstoffen betrieben werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme der Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Übersicht von einem Wärmeaustausch-Gerät, wie es die Erfindung beschreibt,

Fig. 2 ist eine schematische Darstellung des Wärmeaustausch-Gerätes in einer anderen Ausführungsform,

Fig. 3 ist ein Schnitt durch den Wirbel-Generator, wie er in der Erfindung angewendet wird,

Fig. 4 ist eine perspektivische Darstellung des Rotorelements des Wirbel-Generators,

Fig. 5 ist ein Schnitt durch das erste Drosselventil in geöffnetem Zustand und

Fig. 6 ist ein teilweiser Schnitt durch das zweite Drosselventil in geschlossenem Zustand.

Bezugnehmend auf die Zeichnungen zeigt Fig. 1 eine Wärmeaustausch-Anlage, generell mit 50 bezeichnet, welche einen Kompressor 1 enthält, um Luft aus der Umgebung durch einen Filter 2 zu ziehen, um sie in einem Wärmeaustauscher 3 zu komprimieren. Der Wärmeaustauscher 3 ist mit einem Sicherheitsventil 60 gegen den Überdruck versehen, sowie einer Dampfkondensationsfalle 4, um das Kondensat, das sich bei der Kompression gebildet hat, abzulassen. Sollte die Anlage als geschlossener Kreis, wie in Fig. 2 gezeigt, betrieben werden, wobei das Umgebungsmedium ein anderes ist als Luft, so ändert dies an der Funktion der Wärmeaustausch-Anlage nichts.

Vom Wärmeaustauscher 3 fliesst das komprimierte Gas

durch ein Rohr 10 zu einem Wirbelgenerator 5, welcher mit einem Eingang zur Linie 10, einem ersten Ausgang 11 und einem zweiten Ausgang 12 versehen ist. Der erste Ausgang 11 und der zweite Ausgang 12 führen auf zwei Drosselventile 6 und 7, wovon eines als Induktor und das andere als Regulierventil funktionieren. Beide Drosselventile 6 und 7 enthalten zwei Eingänge, einer zu den Linien 11 oder 12 und der andere zu den Filtern 8 oder 9. Beide Ventile haben ausserdem einen Auslass.

Wenn im Betriebszustand die komprimierte Luft durch die Linie 10 dem Wirbelgenerator 5 zugeführt wird, wird sie dort in zwei Ströme aufgeteilt, welche in entgegengesetzter Richtung durch die Ausgänge 11 und 12 austreten. Im Wirbelgenerator 5 wird der Druck der Luft oder des Mediums in zwei Strömungsgeschwindigkeiten gewandelt, wobei eine Temperaturabsenkung mit der Senkung des Drucks erzeugt wird. Wenn dann die Geschwindigkeit des Luftstromes im Wirbelgenerator 5 genügend zugenommen hat, so folgt sie zwei Ausgangswegen, einer durch ein kalibriertes Rohr oder Induktor 7, welcher einen Teil des Mediums ableitet, und der andere durch das Regulierventil 6, wobei im Ausgangsrohr von 6 eine höhere Temperatur resultiert, welches eine Zunahme des Volumens des Mediums bewirkt und damit auch konsequenterweise eine Zunahme der Geschwindigkeit des Stromes durch das kalibrierte Rohr, welches Wärme von der Umgebung aufnimmt.

Fig. 3 zeigt den Wirbelgenerator 5 in seinen Einzelteilen. Dieser Wirbelgenerator 5 enthält einen Eingang 10 und zwei Ausgänge mit den Röhren 11 und 12. Der Generator selber ist gebildet durch einen zylinderförmigen Körper 13 mit einem zylinderförmigen Hohlraum 14. Ein Separator 15 ist im Zylinder 13 angeordnet und hat einen kleineren Durchmesser 16, einen Flansch 17 und einen Ausgangsdiffusor 18. Durch den kleineren Durchmesser 16 des Separators und dem Innendurchmesser des Zylinders 13 wird der ringförmige Raum 14 gebildet. Am einen Ende des Durchmessers 16 des Separators 15 ist ein Rotor 19 angeformt, welcher in Fig. 4 dargestellt ist. Dieser fixe Rotor 19 enthält eine Mehrzahl von Schaufeln oder Flügeln, welche die einströmende Luft von der Kammer 14 radial-gekrümmt nach einwärts leiten. Ein Einschraubenzylinder 21 ist in das eine Ende des Zylinders 13 eingeschraubt und drückt die Flansch 20 eines Ausgangsrohres 11 gegen den fixen Separator 15 im Zylinder 13. Der Separator 15 enthält ausserdem eine Diffusoröffnung 22, welche sich von einem kleineren Durchmesser in der Nachbarschaft des Rotors 19 zur Röhre 11 hin nach aussen öffnet.

Im Betrieb tritt die Pressluft durch die Röhre 10 in den ringförmigen Spalt 14. Dann fliesst die Luft durch die Flügel des Rotors 19, wobei die Turbulenz zunimmt und teilt sich dabei in zwei entgegengesetzte Ströme, einer fliesst durch die Röhre 12 und der andere durch die Röhre 11. Der Luftstrom, der durch die Röhre 11 austritt, bewegt sich durch den Diffusorausgang 22 und verliert an Temperatur, hervorgerufen durch den Druckabfall im Diffusor 22. Es ist selbstverständlich, dass die Anzahl und Anordnung bzw. Neigung der Leitschaufeln oder Flügel im Rotor 19 geändert werden können, wobei dann auch die Charakteristik des Wirbelgenerators 5 sich verändert. Es ist auch selbstverständlich, dass der Generator eine feste Anordnung ist und keine beweglichen Teile besitzt.

Die Luft, welche in den Diffusor 22 hineingezwungen wird, kühlt das untere Ende des Diffusors in Fig. 3 durch die

divergierende oder aufweitende Form des Diffusors, während die Luft am oberen Ende des Durchganges 22 in der Nachbarschaft der Röhre 12 noch von höherer Temperatur ist. Fig. 5 zeigt das Drosselventil 7, welches als Induktor in der offenen Position zur Kühlung wirkt. Der Induktor 7 besteht unter anderem aus einem Zylinder 25, welcher einen Eingang 26 für Luft oder ein anderes Medium und eine Öffnung 27 besitzt. An den Eingang 26 kann ein Filter angebracht werden. Der Ausgang des Induktors 7 enthält einen Zylinder 28, welcher eine kegelförmige Innenbohrung 29 aufweist. Ausserdem trägt der Zylinder 28 an seinem einen Ende ein Aussengewinde 30, welches in das Innengewinde 31 des Zylinders 25 eingeschraubt ist. Damit kann der Zylinder 28 in den Zylinder 25 durch Schrauben ein- oder auswärts bewegt werden, wobei der Abstand der Öffnung 26 und dem tüllenförmigen Ende 32 des Zylinders 28 variierbar wird. Der Raum zwischen dem Mundstück 32 und der Öffnung 26 bildet einen ringförmigen kalibrierbaren Kanal 33.

Luft oder ein anderes Medium unter Druck tritt durch den Induktor 7 durch das Ausgangsrohr 12 des Wirbelgenerators 5 in den kreisförmigen Raum, der durch den Teil 34 mit einem kleineren Durchmesser des Zylinders 28 und dem inneren Durchmesser des Zylinders 25 gebildet wird. Die Luft wirbelt dann rund um das Mundstück 32 des Zylinders 28 und durch den kalibrierten Kanal. Die Grösse des kalibrierten Kanals kann selbstverständlich durch Einschrauben des Zylinders 28 mehr oder weniger tief in den Zylinder 25 eingestellt werden. Die Luft wirbelt dann mit grosser Geschwindigkeit um das Mundstück 32 und veranlasst dabei, Luft aus der Umgebung durch den Eingang 26 einzutreten. Mittels der Öffnung 27 kann eine Mischung von Umgebungsluft mit der mit hoher Geschwindigkeit bewegten Luft hergestellt werden. Diese Mischung zwischen ruhender Umgebungsluft und dem Gas mit hoher Geschwindigkeit tritt dann durch die kegelförmige Ausgangsöffnung 29 aus. Eine Kühlung der Umgebungsluft wird dadurch erreicht, dass der Druck des austretenden Gases stark abnimmt.

Fig. 6 zeigt das andere Drosselventil 6, welches in dieser Ausführung als Regulierventil dient zur Regulierung des Luftstromes im Induktor 7. Darin wird ein Zylinder 28' mit Aussengewinden an beiden Enden in den Zylinder 25' mit Innengewinde eingeschraubt und zwar so, dass der Lufteingang 26' mit dem Mundstück 32' in Berührung steht.

Zurückgehend nun zu Fig. 2 wird darin ein geschlossener Kreislauf einer Wärmeaustausch-Anlage gezeigt. In dieser Ausführung drückt ein Kompressor 1' komprimiertes Medium in einen Wärmeaustauscher 3'. Das unter Druck stehende Medium wird dann dem Wirbelgenerator 5 zugeführt und in diesem in zwei Ströme geteilt, wobei der eine in einen zweiten Wärmeaustauscher 3'' und der andere zum Regulierventil 6' fliesst. Der Ausgangsstrom des Ventils 6' wird durch die Linien 35 und 36 in zwei Ströme aufgeteilt. Die Linie 35 führt das Medium wieder in den zweiten Wärmeaustauscher 3'' zurück und die Linie 36 leitet das Medium auf den Kompressor 1'. Ein Ventilator 40 kann im Wärmeaustauscher 3'' angebracht werden, um darin einen Kühleffekt zu erzeugen.

Die hier im Detail gezeigten und beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung, um die Anwendung des Erfindungsprinzips zu zeigen, können selbstverständlich auch in anderen Ausführungsformen angewendet werden, ohne dass dabei von der Erfindungsidee abgegangen wird.

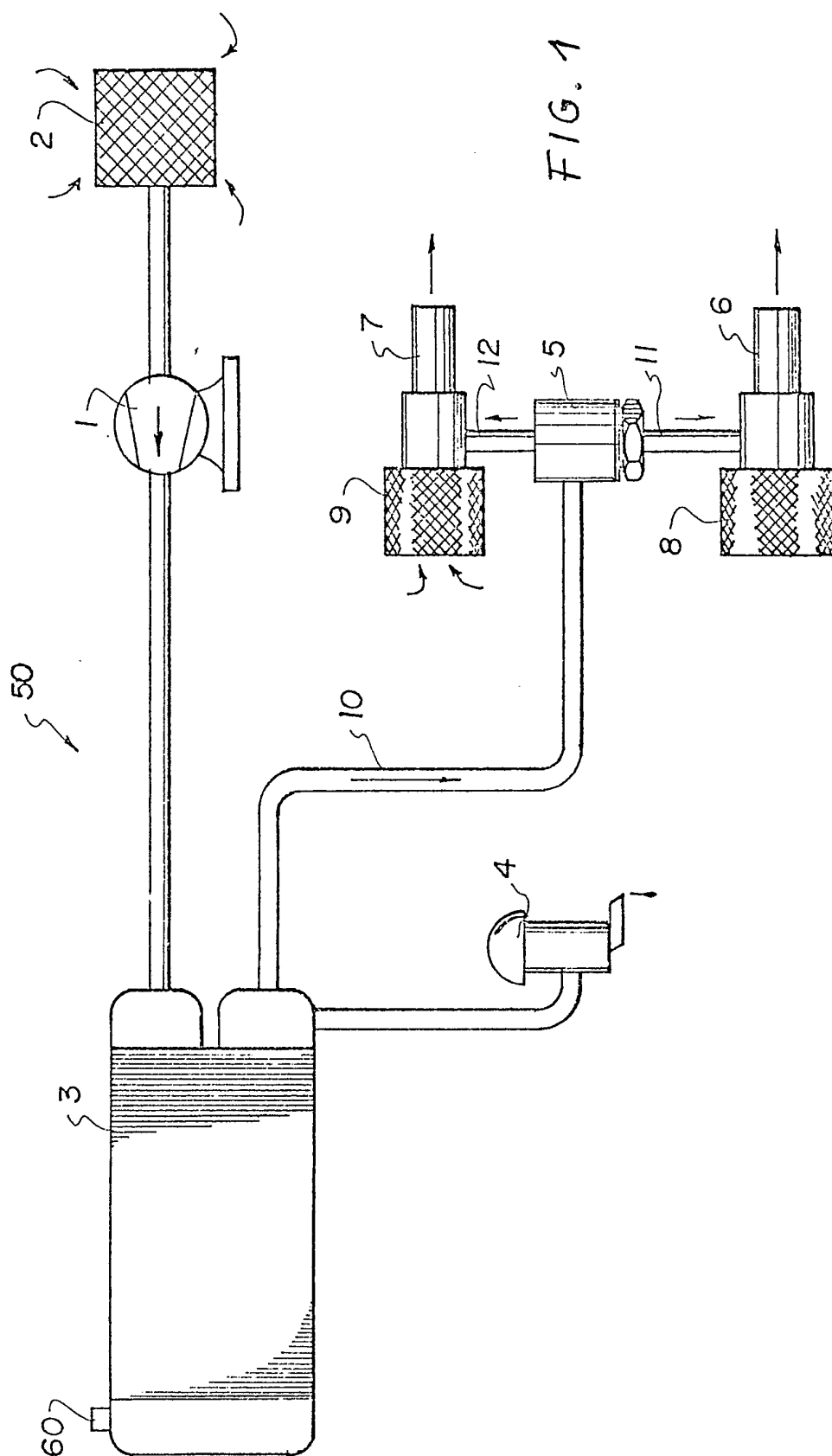


FIG. 1

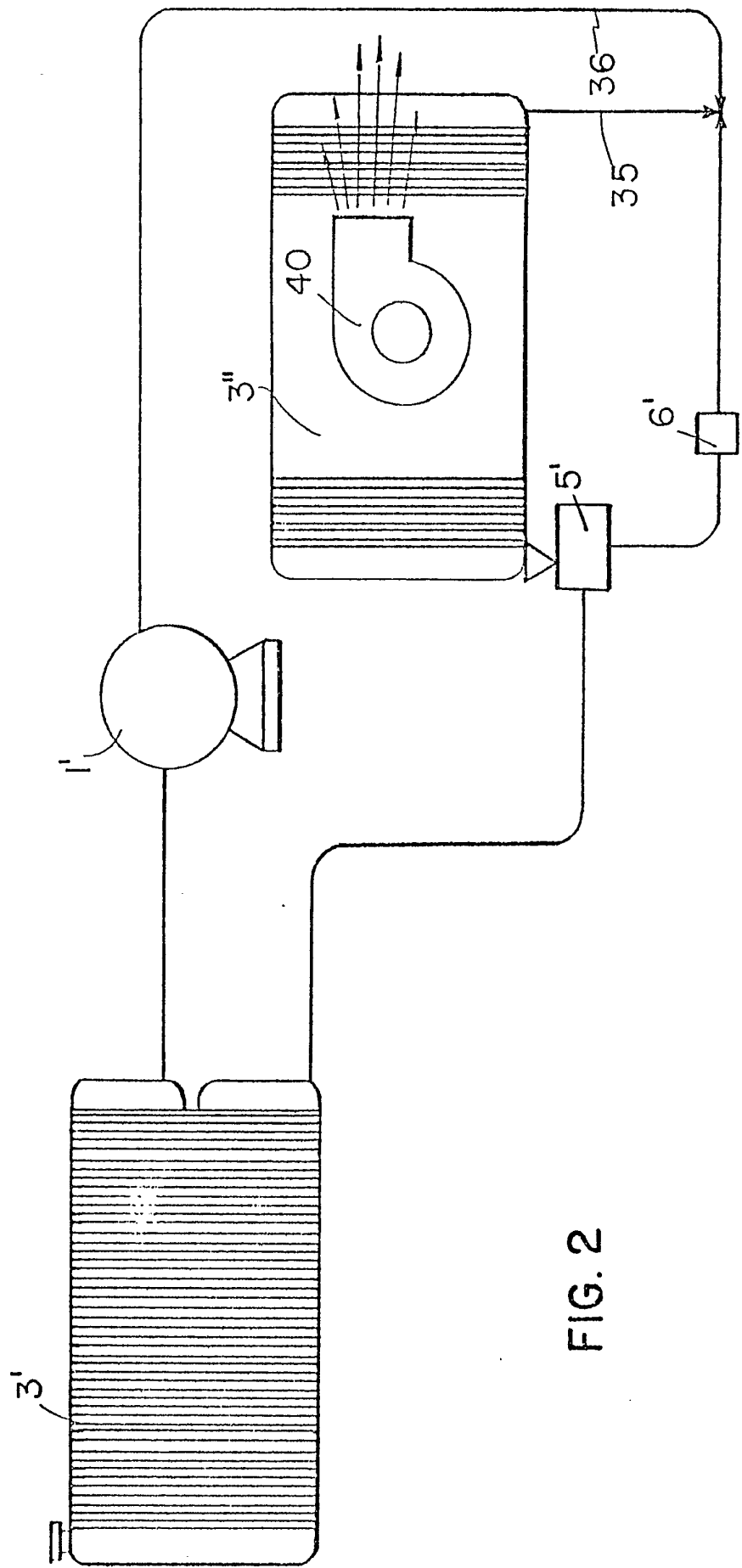


FIG. 2

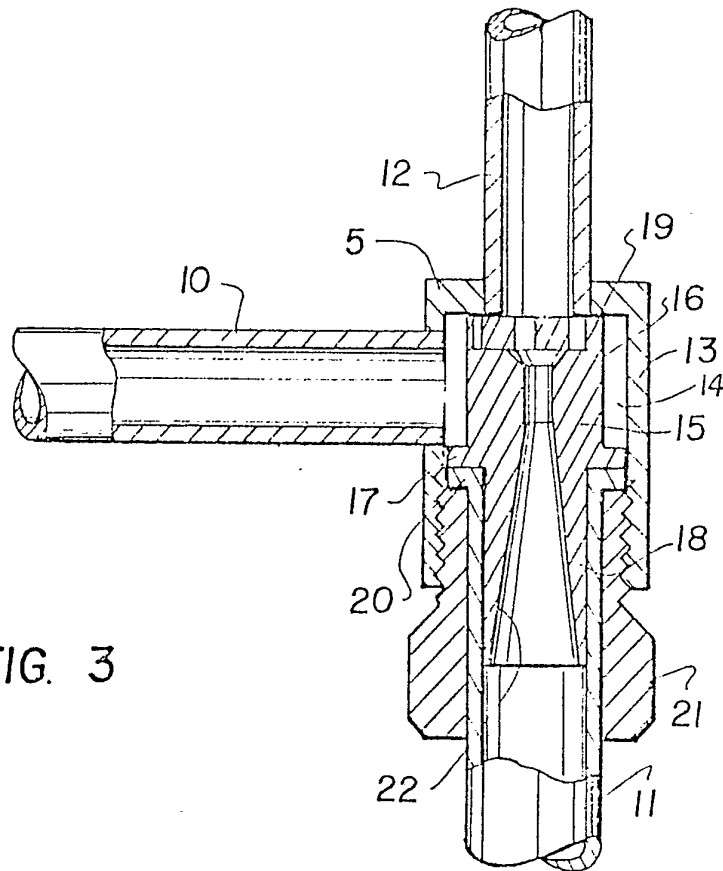


FIG. 3

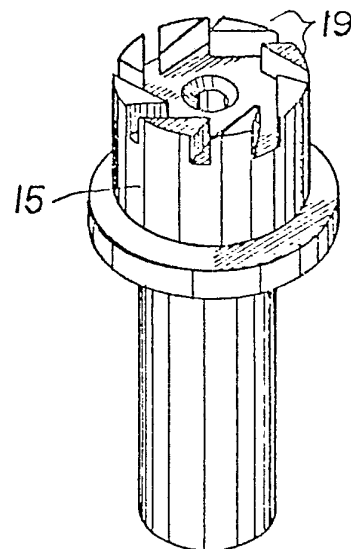


FIG. 4

