

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82110183.9

51 Int. Cl.³: F 24 D 11/00

22 Anmeldetag: 05.11.82

30 Priorität: 20.11.81 DE 3146577

71 Anmelder: Joh. Vaillant GmbH u. Co, Berghauser
Strasse 40 Postfach 10 10 20, D-5630 Remscheid 1 (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 01.06.83
Patentblatt 83/22

72 Erfinder: Lübke, Peter, Königstrasse 168 b,
D-5630 Remscheid 1 (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: AT DE FR NL

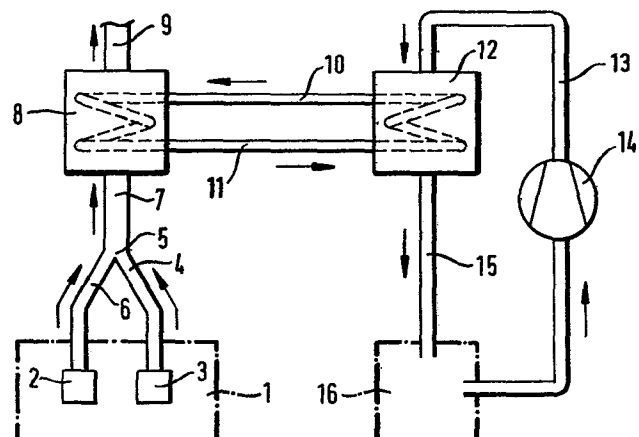
74 Vertreter: Heim, Johann-Ludwig, c/o Joh. Vaillant GmbH
u. Co Berghauser Strasse 40, D-5630 Remscheid (DE)

54 Wärmeübertragungseinrichtung.

57 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Wärmeübertragungseinrichtung mit einer brennstoffbeheizten Wärmequelle (2) und einer Abluftwärmequelle (3), einer Wärmetauschvorrichtung sowie einer Führung für Zu- oder Umluft.

Bei solchen Wärmeübertragungseinrichtungen besteht bei unmittelbarem Wärmetausch zwischen Abgas und Zuluft bei Undichtigkeit im Bereich des Wärmetauschers Gefahr für die Anreicherung der Zuluft mit giftigen Bestandteilen des Abgases.

Als Erfindung ist daher vorgesehen, die Wärmetauschvorrichtung über zwei Wärmetauscher mit einem Zwischenmedium-Kreislauf (10) zu bewerkstelligen.



0080090

Joh. Vaillant GmbH u. Co

EP 880

[1. 11. 82

- 1 -

Wärmeübertragungseinrichtung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Wärmeübertragungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist bekannt, daß die innerhalb eines Gebäudes, vorzugsweise eines Einfamilienhauses, anfallenden Wärmeströme, beispielsweise die Abluft aus der Küche beziehungsweise dem Badezimmer und die Abgase einer brennstoffbeheizten Wärmequelle in einer Abgas-/Abluftleitung, zusammenzufassen und zu einem Wärmetauscher gemeinsam zu führen sind, dem im Gegenstrom Frischluft aus der Atmosphäre zugeführt wird, die nach Aufheizung im Wärmetauscher einzelnen Räumen des Gebäudes zugeführt wird. Die bekannte Lösung besteht aus einer Vielzahl von Komponenten und erfordert demgemäß einen hohen installationstechnischen Aufwand. Weiterhin ist nicht gewährleistet,

- 2 -

daß gleichförmig zu voraussehbaren Zeiten die Abluftwärmequelle und die brennstoffbeheizte Wärmequelle als Energiequellen zur Speisung des Zuluftwärmetauschers zur Verfügung stehen. Zudem bringt die Verwendung des Abgases im unmittelbaren Wärmetausch mit der Zuluft bei Undichtigkeiten im Bereich des Abgas-/Zuluftwärmetauschers Gefahren für die das Haus bewohnenden Menschen mit sich, da die Gefahr nicht auszuschließen ist, daß giftige Bestandteile des Abgases (Kohlenmonoxyd) der Zuluft beigemischt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gefahrlose Nutzung der in einem Gebäude anfallenden Abwärmeströme zu ermöglichen, um die den Räumen des Gebäudes zuzuführende Frischluft oder Umluft aufzuheizen.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit denen im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs angegebenen Merkmalen.

Weitere Ausgestaltungen und besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung hervor, die eine Vielzahl von Ausführungsbeispielen im einzelnen näher beschreibt.

Es zeigen

Figur eins eine Schaltung der Wärmeübertragungseinrichtung,

Figur zwei eine Variante zu Figur eins,

Figur drei eine weitere Variante zur Schaltung nach Figur eins,

die Figur vier die Verwendung eines Wärmerohres als Wärmetauscher,

die Figur fünf die Verwendung der Erfindung zur Speisung mehrerer Zuluftströme, mit der Möglichkeit, gleiche oder verschiedene Temperaturniveaus auszunutzen,

die Figur sechs eine Aufteilung der Zuluftströme,

die Figur sieben eine Aufteilung der Zuluftströme mit Teilschaltung,

die Figur acht eine besondere Möglichkeit zur intensiven Aufheizung der Zuluft,

Figur neun die Möglichkeit der Einfügung eines Speichers und

Figur zehn eine Prüfung des Abgases durch eine Schaltung des Abgas-/Luftwärmetauschers.

In allen neun Figuren bedeuten gleiche Bezugszeichen jeweils die gleichen Einzelheiten.

Bei der in der Figur eins dargestellten Schaltung der Wärme-

Übertragungseinrichtung ist mit 1 schematisch ein Raum eines Wohn- oder Industriegebäudes dargestellt, in dem wenigstens eine brennstoffbeheizte Wärmequelle 2, sei es ein Kessel, Umlaufwasserheizer, Durchlauf-Wasserheizer, Heizofen oder dergleichen, aufgestellt ist. Weiterhin stellt der Raum selbst, wenn er mit einer Entlüftungsvorrichtung 3 versehen ist, eine Abluftwärmequelle dar. An dem Raum 1 sind, vorzugsweise an der Decke, Entlüftungsöffnungen vorgesehen, mit denen über eine Luftführung 4 Abluft bis zu einer Sammelstelle 5 geführt werden kann. Die brennstoffbeheizte Wärmequelle 2 weist üblicherweise ein Abgasrohr 6 auf, das gleichermaßen zur Sammelstelle 5 geführt ist. Es ist gleichgültig, ob die brennstoffbeheizte Wärmequelle 2 von Gas, Öl oder festen Brennstoffen gespeist ist. Der Sammelstelle 5 kann entweder aus mehreren Räumen 1 Abluft zugeführt werden, es besteht auch die Möglichkeit, von einer Mehrzahl von Wärmequellen 2 Abgasrohre an der Sammelstelle 5 zusammenzuführen. Es besteht auch die weitere Möglichkeit, im Bereich der Sammelstelle sowohl mehrere Abluftführungen als auch Abgasrohre zusammenzuführen.

Es besteht weiterhin die Möglichkeit, den Abluft-/Abgaswärmetauscher mit dem Heizgerät baulich zu kombinieren.

Von der Sammelstelle 5 geht eine gemeinsame Abwärmeleitung 7 zu einem Abgas-/Abluftwärmetauscher 8, von dem sie über einen Schornstein 9 in die Atmosphäre geführt ist. Im Zuge der Abwärmeleitung 7 oder im Bereich des Schornsteins 9 oder

auch im Bereich des Abgas-/Abluftwärmetauschers 8 ist ein nicht weiter dargestelltes Gebläse vorgesehen. Der Abwärmetauscher 8 ist über Leitungen 10 und 11 mit einem Zuluft- oder Umluftwärmetauscher 12 verbunden, wobei die Leitungen 10 und 11 Elemente eines Zwischenmedium-Kreislaufs bilden, der beispielsweise Wasser oder Glykol enthält und bei dem das Zwischenmedium gegebenenfalls mit Hilfe einer nicht weiter dargestellten Pumpe oder eines Gebläses bewegt wird. An den Umluftwärmetauscher ist eine Umluftleitung 13 angeschlossen, in die ein Gebläse 14 eingeschaltet ist. Die Umlaufleitung 13 führt in Strömungsrichtung zunächst über den Umluftwärmetauscher 12 und anschließend über eine Heizleitung 14 in einen zu beheizenden Raum 15, der ein vom Raum 1 abweichender Raum, aber auch derselbe Raum sein kann. Die Funktion der gemäß Figur eins beschriebenen Wärmeübertragungseinrichtung ist folgende: an im Abwärmetauscher nutzbarer Abwärme stehen die Wärmequellen 2 und 3 zur Verfügung, die ständig gleichzeitig Wärme liefern können oder auch intermittierend oder abwechselnd, je nach den jeweiligen Gegebenheiten des Gebäudes, dem die Räume 1 und 15 angehören, beziehungsweise den Regeleinrichtungen der Heiz- und Lüftungsanlage. Die Abwärme beider wird gesammelt und über die Abwärmeleitung 7 auf den Abwärmetauscher 8 gegeben. Im Abwärmetauscher wird der Zwischenkreislauf des Zwischenmediums aufgeheizt, das seine Wärme an den Frisch-/Umluftwärmetauscher 12 abgibt. Mit dem Frisch-/Umluftwärmetauscher wird die in den Raum 15 zu gebende Umlaufluft vorgeheizt. Der Umluftwärmetauscher kann mit einer Konstant-Auslaß-Temperaturregelung

oder auch mit Wärmerohren versehen werden.

Bei der Ausführung gemäß Figur zwei besteht der wesentliche Unterschied darin, daß das Abgasrohr der einzelnen brennstoffbeheizten Wärmequelle 2 oder die zusammengefaßten Abgasrohre mehrerer brennstoffbeheizter Wärmequellen zusammengefaßt auf einen gesonderten Abgaswärmetauscher 20 gegeben sind. Bei atmosphärischen Brennern wirkt der Abgaswärmetauscher während der Stillstandzeiten als Abluftwärmetauscher. Der Abluft- und Abgaswärmetauscher können eine bauliche Einheit bilden. Auch die zusammengefaßten Entlüftungen 3 sämtlicher zu entlüftender Räume 1 sind in einer gemeinsamen Abluftleitung 4 zusammengefaßt und auf einen gesonderten Abluftwärmetauscher 21 gegeben. Den Abgas- beziehungsweise Abluftwärmetauscher verläßt jeweils eine Leitung 26, die zu der stromabliegenden Sammelstelle 5 geführt ist, von dort gehen beide Mediumströme, nachdem ihnen die nutzbare Wärme in den Wärmetauschern entzogen wurde, in den Schornstein 9. Statt einer Umluftheizung gemäß Figur eins ist bei der Figur zwei eine Frischluftheizung gewählt worden, so wird die Frischluft mittels eines Kanals 22 der Atmosphäre genommen und in dem vom Zwischenmedium gespeisten Zuluftwärmetauscher 12 aufgeheizt und über die Frischluftheizleistung 23 dem oder den zu beheizenden Räumen 1 gegeben. Die Zwischenmediumleitung 10 weist eine Abzweigung auf, von der eine Leitung 24 abgeht, gleichermaßen befindet sich in der Leitung 11 eine Verzweigung, in der eine Leitung 25 in die Leitung 11 einmündet. Während die Leitung 10 das Zwischenmedium im abgekühlten Zu-



stand vom Zuluftwärmetauscher 12 in den Abluftwärmetauscher 21 fördert, ist der Abgaswärmetauscher 20 durch die Leitungen 24 und 25 hydraulisch parallel zum Abluftwärmetauscher 21 geschaltet.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur drei steht im Raum 30 die brennstoffbeheizte Wärmequelle 2, die über das Abgasrohr 6 mit dem Abgaswärmetauscher 20 verbunden ist, der direkt an den Schornstein 9 angeschlossen ist. In einem hiervon abhängigen und/oder unabhängigen Raum 1 ist eine Entlüftung 3 vorgesehen, die über eine Führung 4 mit dem Abluftwärmetauscher 21 verbunden ist, der über ein besonderes Rohr 31 die Abluft in die Atmosphäre fördert. Es ist weiterhin der Zuluftkanal 22 vorgesehen, der durch den Zuluftwärmetauscher 12 geführt und über eine Heizleitung 23 einen Raum 32 aufheizt, der über eine Leitung 33 mit der Atmosphäre als Entlüftung verbunden ist. Die Leitungsführung des Zwischenmediums weicht von den bisherigen Beispielen nach Figur eins und zwei dadurch ab, daß eine Leitung 34 das im Zuluftwärmetauscher 12 abgekühlte Medium unmittelbar zum Abluftwärmetauscher 21 führt. Für das Zwischenmedium in Serie schaltet die Leitung 35 den Abgaswärmetauscher 20, von dem eine weitere Leitung 36 für das Zwischenmedium zum Zuluftwärmetauscher 12 führt. Das Zwischenmedium wird somit im Abluftwärmetauscher 21 in einer ersten Stufe, im Abgaswärmetauscher 20 in einer zweiten Nachheizstufe aufgeheizt. Figur vier zeigt, daß als Wärmetauschelement für die Wärmeübertragungseinrichtung ein Wärmerohr 37 Verwendung finden kann, dessen eines Ende 38



von dem hier kombinierten Abgas-/ Abluftwärmetauscher 8 beaufschlagt wird, während das andere Ende 39 dem Zuluftwärmetauscher 12 zugeordnet ist. Das Wärmerohr besitzt eine Flüssigkeit, die unter der Einwirkung zugeführter Wärme im Ende 38 verdampft wird. Der Dampf gelangt zum Ende 39 und kondensiert aufgrund der Wärmeabgabe an die im Kanal 22 herangeführte Zuluft. Das kondensierte Wärmeträgermedium fließt am Boden des Wärmerohres aufgrund Gefälles oder Pumpwirkung zum Ende 38 zurück, und der Kreislauf beginnt von neuem.

Gemäß Figur fünf ist es möglich, im Bereich der Zuluft Aufteilungsmöglichkeiten vorzusehen. So ist der Zuluftwärmetauscher 12 in mehrere Sektionen, die miteinander keinen Zusammenhang haben, unterteilt. Der Zuluftkanal 22 ist bis zu einer Trennstelle 40 geführt, von der einzelne Zuluftleitungen 41, 42 und 43 abgehen, die über getrennte Heizleitungen 44, 45 und 46 unterschiedlichen mit Warmluft zu beheizenden Räumen 47, 48 und 49 zugeführt sind. Die Räume 47 bis 49 können solche sein, in denen brennstoffbeheizte Wärmequellen aufgestellt sind oder die wiederum durch eine Entlüftungsvorrichtung 3 zu entlüften sind.

Die Figur sechs lehrt, daß man statt eines einzigen Zwischenkreislaufs auch zwei Zwischenkreisläufe 50 und 51 vorsehen kann, die jeweils Leitungen 10 und 11 aufweisen. Hierbei ist es vorteilhaft, jeweils einen Zwischenmedium-Kreislauf dem Abluftwärmetauscher 21 und den anderen dem Abgaswärmetauscher 20 zuzuordnen. Die gemeinsame Zuluftleitung 22 ist wiederum

bis zur Trennstelle 40 geführt, von der sich Kanäle 41 und 42 verzweigen, die zu einem in zwei Elemente 52 und 53 aufgespaltenen Zuluftwärmetauscher führen. Hierbei ist vorgesehen, daß das Zuluftwärmetauscher-Element 52 über eine Heizleitung 44 mit einem Raum 49 verbunden ist, während das Zuluftwärmetauscher-Element 53 über eine Heizleitung 45 mit dem anderen Raum 48 verbunden ist. Beide Räume 48 und 49 können über gesonderte Entlüftungsleitungen 33 entlüftet werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die Entlüftung dieser Räume über die Entlüftungsvorrichtung 3 vorzunehmen.

Gemäß Figur sieben ist ein Aufbau der Schaltung nach Figur sechs möglich, die Zuluft statt ab der Trennstelle 40 parallel auch so zu führen, daß eine Grundaufheizung der Zuluft in einem Grundaufheizungs-Wärmetauscherelement 54 stattfindet und daß die Trennstelle 40 am Ausgang dieses Grundaufheizungselementes liegt. Ein Heizkanal 46 ist anschließend an das Grundaufheizungselement direkt zu einem Raum 47 geführt, ein anderer Heizkanal ist über das Nachheizelement 55 geführt, dessen Ausgangsleitung 56 entweder im gleichen Raum 47 oder einem anderen mit Warmluft aufzuheizenden Raum zugeführt ist. Die Abluft aus dem Raum 47 wird über die Entlüftungsvorrichtung 3 abgeführt.

Während beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur sieben die aufgeheizte Frischluft nur teilweise nachgeheizt wird, ist im Ausführungsbeispiel nach Figur acht eine komplette zweistufige Aufheizung der Frischluft vorgesehen. So mündet der Zu-



luftkanal zunächst im Grundaufheizungselement 54, die Heizleitung 44 ist aber durch das Nachheizelement 55 durchgeschleift, so daß eine zweistufige Aufheizung der Frischluft oder auch der Umluft möglich ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur neun ist als wesentliches Element ein Speicher 60 vorgesehen, der über die Leitungen 11 und 10 mit dem Abgaswärmetauscher 20 verbunden ist, der über das Abgasrohr 6 von der brennstoffbeheizten Wärmequelle 2 gespeist ist. Als Besonderheit ist hier noch vorgesehen, daß sich das stromab des Abgaswärmetauschers 20 befindliche Abgasrohr 6 noch durch den Abluftwärmetauscher 21 geschleift ist, der im übrigen durch die Führung 4 von der Entlüftung 3 gespeist ist. Abgas und Abluft verlassen den Abluftwärmetauscher 21 über den Schornstein 9. Ein Zwischenkreislauf 50 mit Leitungen 10 und 11 speist den Zuluftwärmetauscher 12, dem Zuluft über den Kanal 22 zugeführt ist. Den Zuluftwärmetauscher 12 verlassen zwei Heizleitungen 44 und 45, von denen die eine direkt einem zu beheizenden Raum 47 zugeführt ist, während die andere über einen Speicherwärmetauscher 61 geführt ist. Eine Ausgangsleitung 62 des Speicherwärmetauschers führt gleichermaßen zum Raum 47 oder zu einem anderen oder mehreren Räumen. Der Speicherwärmetauscher ist über Leitungen 63 und 64 an den Speicher 60, der gegebenenfalls als Brauchwasserspeicher ausgebildet ist, angeschlossen. Somit besteht die Möglichkeit, vom Abgaswärmetauscher 20 über den Zwischenkreislauf 51 den Speicher 60 aufzuladen, wenn beispielsweise eine Wärmequelle in Betrieb sein muß,

aber keine Warmluftheizung im Raum 47 gewünscht ist. Andererseits ist es möglich, mit dem aufgeladenen Inhalt des Speichers 60 über die Leitungen 63 und 64 den Speicherwärmetauscher 61 zu beaufschlagen, wenn eine Luftheizung im Raum 47 gewünscht ist, aber zu diesem Zeitpunkt keine Abwärme aus der Entlüftung 3 oder aus brennstoffbeheizten Wärmequellen vorhanden ist oder daß die Abwärmelieferung nicht ausreicht. Völlig unabhängig hiervon ist es über den Zwischenmedium-Kreislauf 50 möglich, über den Wärmetauscher 21 den Zuluftwärmetauscher 12 zu beaufschlagen, so daß der Speicherwärmetauscher 61 im einen Fall eine Nachheizung als zweite Stufe für die über die Leitungen 44 und 62 zugeführte Frischluft darstellt oder daß bei Ausfall einer Abluftvorwärmung der Frischluft der Speicherwärmetauscher 61 allein und einstufig die Aufheizung der zugeführten Frisch- oder gegebenenfalls Umluft übernimmt.

Aus der Figur 10 ist ersichtlich, daß im Zuge des Abgasweges, also des Abgasrohres 6, der eigentliche Abgaswärmetauscher 20 über eine Leitung 65, die in eine Vielzahl von Verzweigungen 66, 67, 68 ausmündet, mit dem Abluftwärmetauscher 21 verbunden ist, das Abgas verläßt zusammen mit der dem Abluftwärmetauscher 21 zugeführten Luft aus der Führung 4 den Abluftwärmetauscher über den Schornstein 9. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß man das Temperaturniveau des Abgases, das nach der Abkühlung im Abgaswärmetauscher 20 immer noch etwa dem Niveau entspricht, das die Luft in der Führung 4 aufweist, im Abluftwärmetauscher 21 noch einmal herunterküh-

len kann, um die dort befindliche Wärme ausnutzen zu können. Da für den Anlagenplaner nicht ohne weiteres ersichtlich ist, wie hoch das Temperaturniveau des in der ersten Stufe bereits heruntergekühlten Abgases in der Leitung 65 ist, ist es zweckmäßig, den Abluftwärmetauscher 21 mit einer Mehrzahl von Anzapfungen zu versehen. Es besteht nun die Möglichkeit, nach der Erstellung und Einjustierung der Anlage die Leitung 65 mit einer der Anzapfungen 66 bis 68 zu verbinden. Es wird dann die Anzapfung zur Verbindung ausgewählt, bei der das Temperaturniveau des Abgases etwa dem Temperaturniveau des teilweise bereits im Wärmetauscher 21 heruntergekühlten Abluft-Temperaturniveaus entspricht. Dieser Fall wird also dann gewählt, wenn das Temperaturniveau in der Abgasleitung 65 tiefer ist als das Temperaturniveau der Abluft in der Führung 4 eingangsseitig des Abluftwärmetauschers. Ist das Temperaturniveau des Abgases in der Leitung 65 hingegen höher als das Temperaturniveau der Führung 4, wird die Leitung 65 direkt mit der Leitung 4 verbunden oder mit der Einlaßstelle am Wärmetauscher 21.

Es besteht auch die Möglichkeit, eine der Anzapfungen 60 bis 68 oder die Anzapfung an der Führung 4 von einem Temperaturfühler anzusteuern, wobei die Leitung 65 jeweils mit der Anzapfung beziehungsweise mit dem Einlaß des Abluftwärmetauschers 21 in Verbindung gebracht wird, die in ihrem Temperaturniveau abluftseitig dem Abgastemperaturniveau entspricht.

0080090

Joh. Vaillant GmbH u. Co

EP 880

1. 11. 82

- 1 -

Ansprüche

1. Wärmeübertragungseinrichtung mit einer brennstoff-beheizten Wärmequelle und einer Abluftwärmequelle, einer Wärmetauschorrichtung sowie einer Führung für Zu- oder Umluft, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauschorrichtung zwei Wärmetauscher (8, 12; 20/21, 52, 53; 37) und einen Zwischenmedium-kreislauf (50, 51) aufweist.
2. Wärmeübertragungseinrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, daß der der Abgas-/luft-wärmequelle zugeordnete Wärmetauscher (8, 20, 21) einen gemeinsamen Einlaß (7) für die Abwärmeströme aus der brennstoffbeheizten Wärmequelle (2) und

der Entlüftung (3) aufweist.

3. Wärmeübertragungseinrichtung nach Anspruch eins, dadurch gekennzeichnet, daß der der Abgas-/luftwärmequelle zugeordnete Wärmetauscher (8, 20, 21) getrennte Zuführungen (6, 4) für Abwärme aufweist.
4. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis drei, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgas-/luftwärmetauscher (8) in wenigstens zwei getrennte Wärmetauscher (20, 21) aufgespalten ist, die für den Zwischenmedium-Kreislauf (50) in Serie geschaltet sind.
5. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis vier, dadurch gekennzeichnet, daß der brennstoffbeheizten Wärmequelle (2) und der Entlüftungsvorrichtung (3) je ein Abwärmetauscher (20, 21) zugeordnet ist und daß beide Wärmetauscher bezüglich des Zwischenmedium-Kreislaufs (50) parallel geschaltet sind.
6. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis fünf, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluft-/Umluftwärmetauscher (12) in wenigstens zwei Wärmetauscher (52, 53) aufgespalten ist, von denen je einer über einen gesonderten Zwischenmedium-Kreislauf (50, 51) lediglich mit dem Abgaswärmetauscher

(8) und mit dem Abluftwärmetauscher (21) in Verbindung steht.

7. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis sechs, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluft-/Umluftwärmetauscher (12) in zwei Wärmetauscher (52, 53) aufgespalten ist und daß der Zuluftkanal 22 mit einer Verzweigungsstelle (40) einlaßseitig der Zuluft-/Umluftwärmetauscher versehen ist.
8. Wärmeübertragungseinrichtung nach Anspruch sieben, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftwärmetauscher (12) in zwei Wärmetauscher (52, 53) aufgespalten ist und daß ein Teil der Zuluft nach einer Grundaufheizung in einem Zuluftwärmetauscher-Element (54) als Grundaufheizung über das andere Zuluftwärmetauscher-Element (55) als Nachheizung geführt ist.
9. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis acht, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zwischenmedium-Kreislauf (50) ein Speicher (60) eingeschaltet ist, der ladeseitig mit dem Abgas-/Abluftwärmetauscher (6, 21), entladeseitig mit einem Speicherwärmetauscher (61) verbunden ist, der im Weg des Zuluftkanals (22) angeordnet ist.

10. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis neun, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenmedium-Kreislauf als Wärmerohr (37) ausgebildet ist.
11. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis zehn, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang des Abgaswärmetauschers (8) einen Eingang für den Abluftwärmetauscher (21) bildet.
12. Wärmeübertragungseinrichtung nach Anspruch eins oder elf, dadurch gekennzeichnet, daß der Abluftwärmetauscher (21) mit mehreren Anzapfungen zur Einführung des Abgas-Auslaßstutzens aus dem Abgaswärmetauscher (20) versehen ist und daß mittels eines Temperaturfühlers und eines Stellgliedes diejenige Anzapfung zur Einleitung des aus dem Abgaswärmetauscher stammenden Abgases ausgewählt ist, die in ihrem Temperaturniveau dem Temperaturniveau des Abgases entspricht.
13. Wärmeübertragungseinrichtung nach einem der Ansprüche eins bis zwölf, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur an der Eintrittsstelle des Zwischenmedium-Kreislaufs (10) in den Abgaswärmetauscher (8) so niedrig gewählt ist, daß im Zuge der Abgasführung im Abgaswärmetauscher Kondensatniederschlag eintritt.

A schematic diagram of a two-stage gas turbine engine. The engine consists of a compressor section (left) and a turbine section (right) connected by a common shaft (10). The compressor section includes a compressor inlet (9) and a compressor (8). The turbine section includes a turbine (12) and a turbine outlet (13). The engine is driven by a power source (14) connected to the turbine (12) via a shaft (15). The engine is shown in a cross-sectional view, with various components labeled with numbers 1 through 16. The engine is shown in a cross-sectional view, with various components labeled with numbers 1 through 16.

The diagram illustrates a three-stage gas turbine engine (1) with a bleed air system. The engine consists of a compressor (20), a combustion chamber (21), and a turbine (12). The compressor (20) is driven by the turbine (12) via a shaft (11). The combustion chamber (21) is located between the compressor (20) and the turbine (12). The turbine (12) is also connected to a second turbine (25) via a shaft (10). The second turbine (25) is connected to a third turbine (24) via a shaft (23). The third turbine (24) is connected to a fourth turbine (22) via a shaft (21). The fourth turbine (22) is connected to a fifth turbine (26) via a shaft (25). The fifth turbine (26) is connected to a sixth turbine (27) via a shaft (24). The sixth turbine (27) is connected to a seventh turbine (28) via a shaft (23). The seventh turbine (28) is connected to an eighth turbine (29) via a shaft (22). The eighth turbine (29) is connected to a ninth turbine (30) via a shaft (21). The ninth turbine (30) is connected to a tenth turbine (31) via a shaft (20). The tenth turbine (31) is connected to an eleventh turbine (32) via a shaft (19). The eleventh turbine (32) is connected to a twelfth turbine (33) via a shaft (18). The twelfth turbine (33) is connected to a thirteenth turbine (34) via a shaft (17). The thirteenth turbine (34) is connected to a fourteenth turbine (35) via a shaft (16). The fourteenth turbine (35) is connected to a fifteenth turbine (36) via a shaft (15). The fifteenth turbine (36) is connected to a sixteenth turbine (37) via a shaft (14). The sixteenth turbine (37) is connected to a seventeenth turbine (38) via a shaft (13). The seventeenth turbine (38) is connected to an eighteenth turbine (39) via a shaft (12). The eighteenth turbine (39) is connected to a nineteenth turbine (40) via a shaft (11). The nineteenth turbine (40) is connected to a twentieth turbine (41) via a shaft (10). The twentieth turbine (41) is connected to a twenty-first turbine (42) via a shaft (9). The twenty-first turbine (42) is connected to a twenty-second turbine (43) via a shaft (8). The twenty-second turbine (43) is connected to a twenty-third turbine (44) via a shaft (7). The twenty-third turbine (44) is connected to a twenty-fourth turbine (45) via a shaft (6). The twenty-fourth turbine (45) is connected to a twenty-fifth turbine (46) via a shaft (5). The twenty-fifth turbine (46) is connected to a twenty-sixth turbine (47) via a shaft (4). The twenty-sixth turbine (47) is connected to a twenty-seventh turbine (48) via a shaft (3). The twenty-seventh turbine (48) is connected to a twenty-eighth turbine (49) via a shaft (2). The twenty-eighth turbine (49) is connected to a twenty-ninth turbine (50) via a shaft (1). The twenty-ninth turbine (50) is connected to a thirtieth turbine (51) via a shaft (0). The thirtieth turbine (51) is connected to a thirty-first turbine (52) via a shaft (0). The thirty-first turbine (52) is connected to a thirty-second turbine (53) via a shaft (0). The thirty-second turbine (53) is connected to a thirty-third turbine (54) via a shaft (0). The thirty-third turbine (54) is connected to a thirty-fourth turbine (55) via a shaft (0). The thirty-fourth turbine (55) is connected to a thirty-fifth turbine (56) via a shaft (0). The thirty-fifth turbine (56) is connected to a thirty-sixth turbine (57) via a shaft (0). The thirty-sixth turbine (57) is connected to a thirty-seventh turbine (58) via a shaft (0). The thirty-seventh turbine (58) is connected to a thirty-eighth turbine (59) via a shaft (0). The thirty-eighth turbine (59) is connected to a thirty-ninth turbine (60) via a shaft (0). The thirty-ninth turbine (60) is connected to a fortieth turbine (61) via a shaft (0). The fortieth turbine (61) is connected to a forty-first turbine (62) via a shaft (0). The forty-first turbine (62) is connected to a forty-second turbine (63) via a shaft (0). The forty-second turbine (63) is connected to a forty-third turbine (64) via a shaft (0). The forty-third turbine (64) is connected to a forty-fourth turbine (65) via a shaft (0). The forty-fourth turbine (65) is connected to a forty-fifth turbine (66) via a shaft (0). The forty-fifth turbine (66) is connected to a forty-sixth turbine (67) via a shaft (0). The forty-sixth turbine (67) is connected to a forty-seventh turbine (68) via a shaft (0). The forty-seventh turbine (68) is connected to a forty-eighth turbine (69) via a shaft (0). The forty-eighth turbine (69) is connected to a forty-ninth turbine (70) via a shaft (0). The forty-ninth turbine (70) is connected to a fiftieth turbine (71) via a shaft (0). The fiftieth turbine (71) is connected to a fifty-first turbine (72) via a shaft (0). The fifty-first turbine (72) is connected to a fifty-second turbine (73) via a shaft (0). The fifty-second turbine (73) is connected to a fifty-third turbine (74) via a shaft (0). The fifty-third turbine (74) is connected to a fifty-fourth turbine (75) via a shaft (0). The fifty-fourth turbine (75) is connected to a fifty-fifth turbine (76) via a shaft (0). The fifty-fifth turbine (76) is connected to a fifty-sixth turbine (77) via a shaft (0). The fifty-sixth turbine (77) is connected to a fifty-seventh turbine (78) via a shaft (0). The fifty-seventh turbine (78) is connected to a fifty-eighth turbine (79) via a shaft (0). The fifty-eighth turbine (79) is connected to a fifty-ninth turbine (80) via a shaft (0). The fifty-ninth turbine (80) is connected to a sixtieth turbine (81) via a shaft (0). The sixtieth turbine (81) is connected to a sixty-first turbine (82) via a shaft (0). The sixty-first turbine (82) is connected to a sixty-second turbine (83) via a shaft (0). The sixty-second turbine (83) is connected to a sixty-third turbine (84) via a shaft (0). The sixty-third turbine (84) is connected to a sixty-fourth turbine (85) via a shaft (0). The sixty-fourth turbine (85) is connected to a sixty-fifth turbine (86) via a shaft (0). The sixty-fifth turbine (86) is connected to a sixty-sixth turbine (87) via a shaft (0). The sixty-sixth turbine (87) is connected to a sixty-seventh turbine (88) via a shaft (0). The sixty-seventh turbine (88) is connected to a sixty-eighth turbine (89) via a shaft (0). The sixty-eighth turbine (89) is connected to a sixty-ninth turbine (90) via a shaft (0). The sixty-ninth turbine (90) is connected to a seventieth turbine (91) via a shaft (0). The seventieth turbine (91) is connected to a seventy-first turbine (92) via a shaft (0). The seventy-first turbine (92) is connected to a seventy-second turbine (93) via a shaft (0). The seventy-second turbine (93) is connected to a seventy-third turbine (94) via a shaft (0). The seventy-third turbine (94) is connected to a seventy-fourth turbine (95) via a shaft (0). The seventy-fourth turbine (95) is connected to a seventy-fifth turbine (96) via a shaft (0). The seventy-fifth turbine (96) is connected to a seventy-sixth turbine (97) via a shaft (0). The seventy-sixth turbine (97) is connected to a seventy-seventh turbine (98) via a shaft (0). The seventy-seventh turbine (98) is connected to a seventy-eighth turbine (99) via a shaft (0). The seventy-eighth turbine (99) is connected to a seventy-ninth turbine (100) via a shaft (0). The seventy-ninth turbine (100) is connected to an eightieth turbine (101) via a shaft (0). The eightieth turbine (101) is connected to an eighty-first turbine (102) via a shaft (0). The eighty-first turbine (102) is connected to an eighty-second turbine (103) via a shaft (0). The eighty-second turbine (103) is connected to an eighty-third turbine (104) via a shaft (0). The eighty-third turbine (104) is connected to an eighty-fourth turbine (105) via a shaft (0). The eighty-fourth turbine (105) is connected to an eighty-fifth turbine (106) via a shaft (0). The eighty-fifth turbine (106) is connected to an eighty-sixth turbine (107) via a shaft (0). The eighty-sixth turbine (107) is connected to an eighty-seventh turbine (108) via a shaft (0). The eighty-seventh turbine (108) is connected to an eighty-eighth turbine (109) via a shaft (0). The eighty-eighth turbine (109) is connected to an eighty-ninth turbine (110) via a shaft (0). The eighty-ninth turbine (110) is connected to a ninetieth turbine (111) via a shaft (0). The ninetieth turbine (111) is connected to a hundredth turbine (112) via a shaft (0). The hundredth turbine (112) is connected to a hundred and first turbine (113) via a shaft (0). The hundred and first turbine (113) is connected to a hundred and second turbine (114) via a shaft (0). The hundred and second turbine (114) is connected to a hundred and third turbine (115) via a shaft (0). The hundred and third turbine (115) is connected to a hundred and fourth turbine (116) via a shaft (0). The hundred and fourth turbine (116) is connected to a hundred and fifth turbine (117) via a shaft (0). The hundred and fifth turbine (117) is connected to a hundred and sixth turbine (118) via a shaft (0). The hundred and sixth turbine (118) is connected to a hundred and seventh turbine (119) via a shaft (0). The hundred and seventh turbine (119) is connected to a hundred and eighth turbine (120) via a shaft (0). The hundred and eighth turbine (120) is connected to a hundred and ninth turbine (121) via a shaft (0). The hundred and ninth turbine (121) is connected to a hundred and tenth turbine (122) via a shaft (0). The hundred and tenth turbine (122) is connected to a hundred and eleventh turbine (123) via a shaft (0). The hundred and eleventh turbine (123) is connected to a hundred and twelfth turbine (124) via a shaft (0). The hundred and twelfth turbine (124) is connected to a hundred and thirteenth turbine (125) via a shaft (0). The hundred and thirteenth turbine (125) is connected to a hundred and fourteenth turbine (126) via a shaft (0). The hundred and fourteenth turbine (126) is connected to a hundred and fifteenth turbine (127) via a shaft (0). The hundred and fifteenth turbine (127) is connected to a hundred and sixteenth turbine (128) via a shaft (0). The hundred and sixteenth turbine (128) is connected to a hundred and seventeenth turbine (129) via a shaft (0). The hundred and seventeenth turbine (129) is connected to a hundred and eighteenth turbine (130) via a shaft (0). The hundred and eighteenth turbine (130) is connected to a hundred and nineteenth turbine (131) via a shaft (0). The hundred and nineteenth turbine (131) is connected to a hundred and twentieth turbine (132) via a shaft (0). The hundred and twentieth turbine (132) is connected to a hundred and twenty-first turbine (133) via a shaft (0). The hundred and twenty-first turbine (133) is connected to a hundred and twenty-second turbine (134) via a shaft (0). The hundred and twenty-second turbine (134) is connected to a hundred and twenty-third turbine (135) via a shaft (0). The hundred and twenty-third turbine (135) is connected to a hundred and twenty-fourth turbine (136) via a shaft (0). The hundred and twenty-fourth turbine (136) is connected to a hundred and twenty-fifth turbine (137) via a shaft (0). The hundred and twenty-fifth turbine (137) is connected to a hundred and twenty-sixth turbine (138) via a shaft (0). The hundred and twenty-sixth turbine (138) is connected to a hundred and twenty-seventh turbine (139) via a shaft (0). The hundred and twenty-seventh turbine (139) is connected to a hundred and twenty-eighth turbine (140) via a shaft (0). The hundred and twenty-eighth turbine (140) is connected to a hundred and twenty-ninth turbine (141) via a shaft (0). The hundred and twenty-ninth turbine (141) is connected to a hundred and thirtieth turbine (142) via a shaft (0). The hundred and thirtieth turbine (142) is connected to a hundred and thirty-first turbine (143) via a shaft (0). The hundred and thirty-first turbine (143) is connected to a hundred and thirty-second turbine (144) via a shaft (0). The hundred and thirty-second turbine (144) is connected to a hundred and thirty-third turbine (145) via a shaft (0). The hundred and thirty-third turbine (145) is connected to a hundred and thirty-fourth turbine (146) via a shaft (0). The hundred and thirty-fourth turbine (146) is connected to a hundred and thirty-fifth turbine (147) via a shaft (0). The hundred and thirty-fifth turbine (147) is connected to a hundred and thirty-sixth turbine (148) via a shaft (0). The hundred and thirty-sixth turbine (148) is connected to a hundred and thirty-seventh turbine (149) via a shaft (0). The hundred and thirty-seventh turbine (149) is connected to a hundred and thirty-eighth turbine (150) via a shaft (0). The hundred and thirty-eighth turbine (150) is connected to a hundred and thirty-ninth turbine (151) via a shaft (0). The hundred and thirty-ninth turbine (151) is connected to a hundred and fortieth turbine (152) via a shaft (0). The hundred and fortieth turbine (152) is connected to a hundred and forty-first turbine (153) via a shaft (0). The hundred and forty-first turbine (153) is connected to a hundred and forty-second turbine (154) via a shaft (0). The hundred and forty-second turbine (154) is connected to a hundred and forty-third turbine (155) via a shaft (0). The hundred and forty-third turbine (155) is connected to a hundred and forty-fourth turbine (156) via a shaft (0). The hundred and forty-fourth turbine (156) is connected to a hundred and forty-fifth turbine (157) via a shaft (0). The hundred and forty-fifth turbine (157) is connected to a hundred and forty-sixth turbine (158) via a shaft (0). The hundred and forty-sixth turbine (158) is connected to a hundred and forty-seventh turbine (159) via a shaft (0). The hundred and forty-seventh turbine (159) is connected to a hundred and forty-eighth turbine (160) via a shaft (0). The hundred and forty-eighth turbine (160) is connected to a hundred and forty-ninth turbine (161) via a shaft (0). The hundred and forty-ninth turbine (161) is connected to a hundred and fiftieth turbine (162) via a shaft (0). The hundred and fiftieth turbine (162) is connected to a hundred and fifty-first turbine (163) via a shaft (0). The hundred and fifty-first turbine (163) is connected to a hundred and

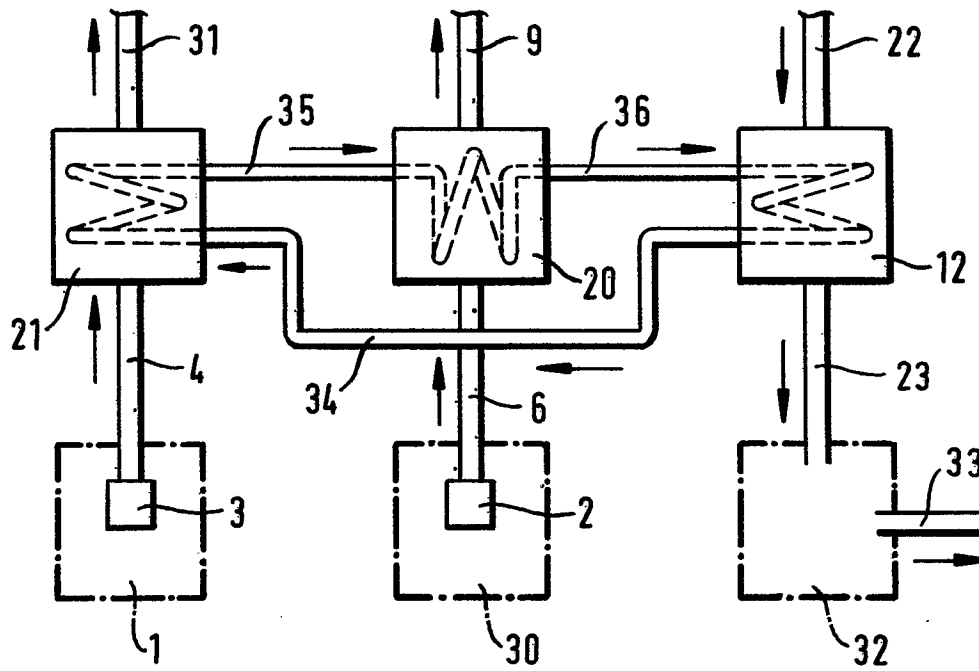
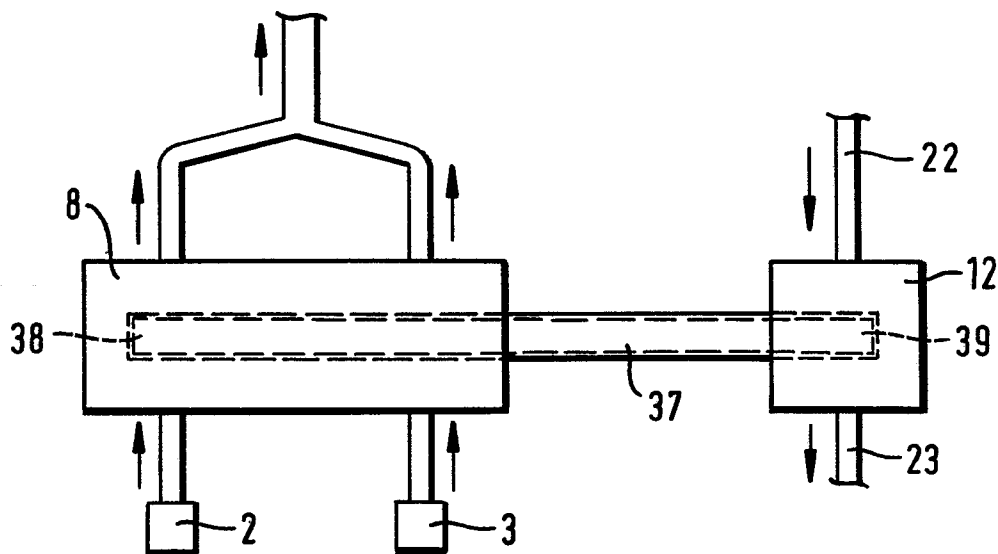
Fig. 3**Fig. 4**

Fig. 5

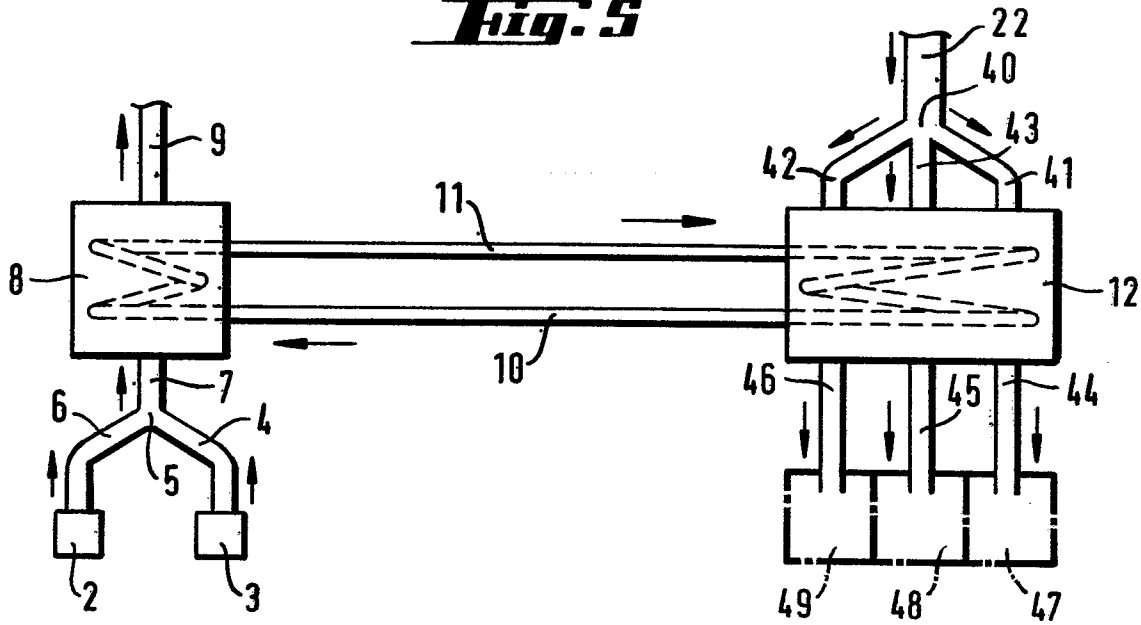


Fig. 6

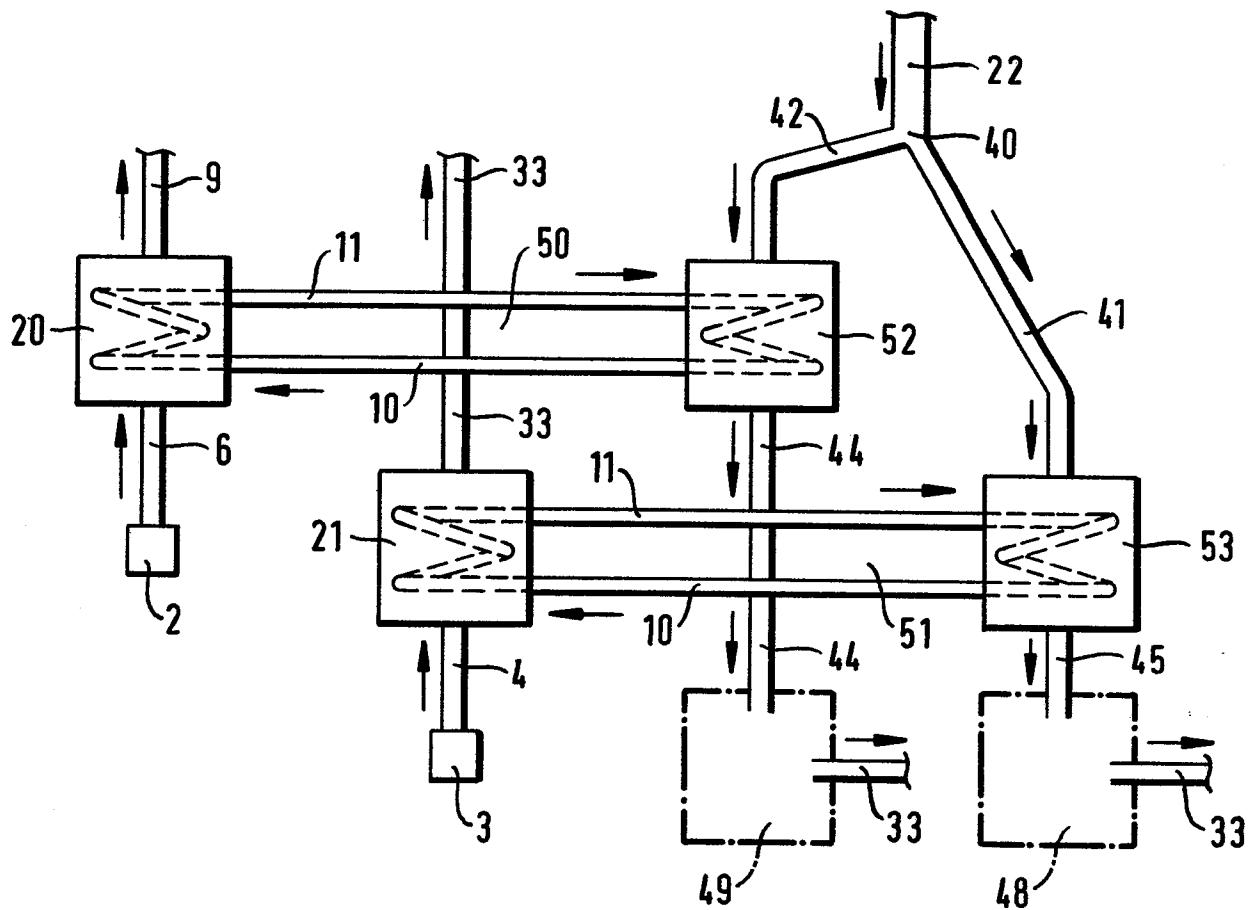


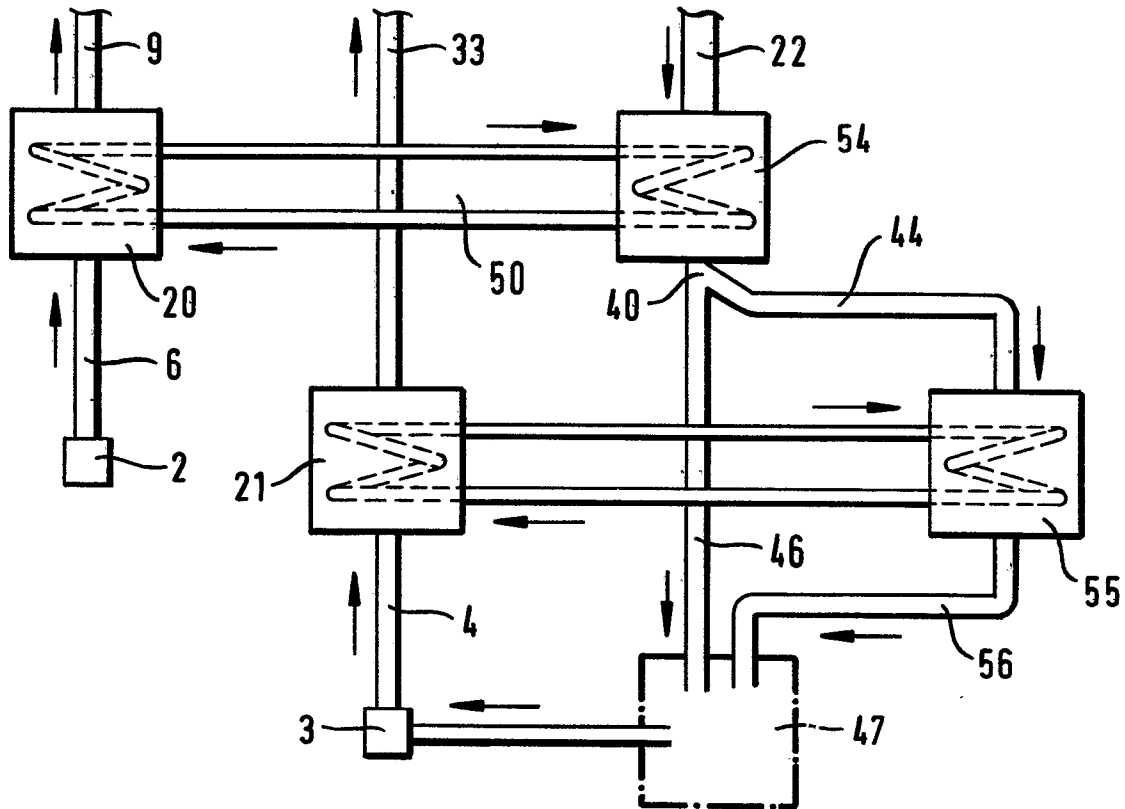
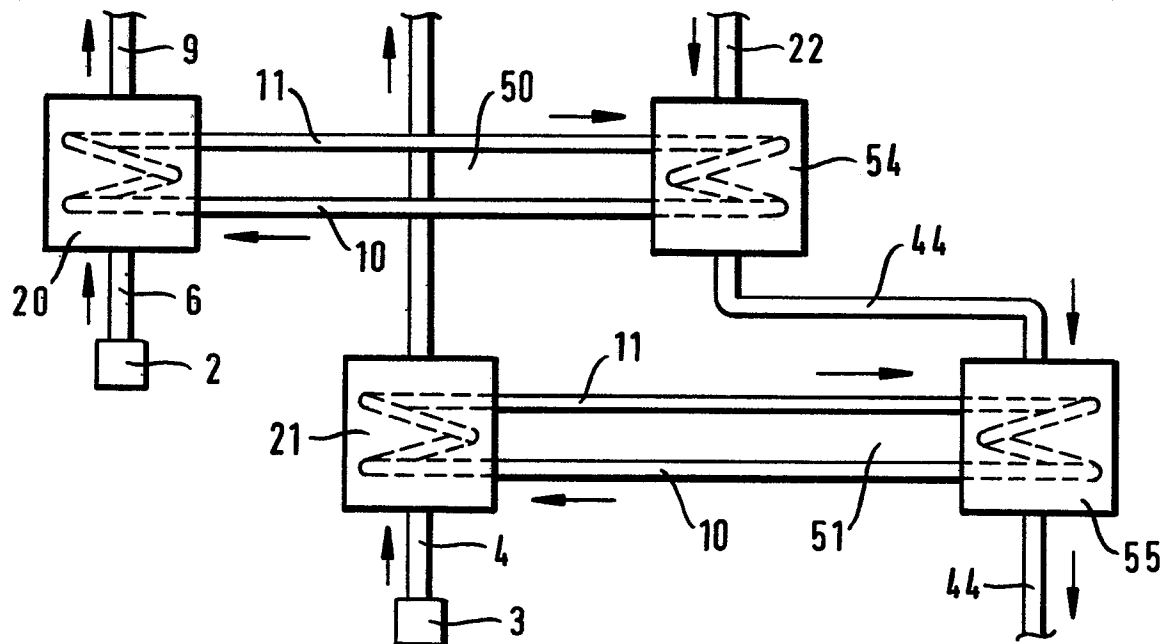
Fig. 7**Fig. 8**

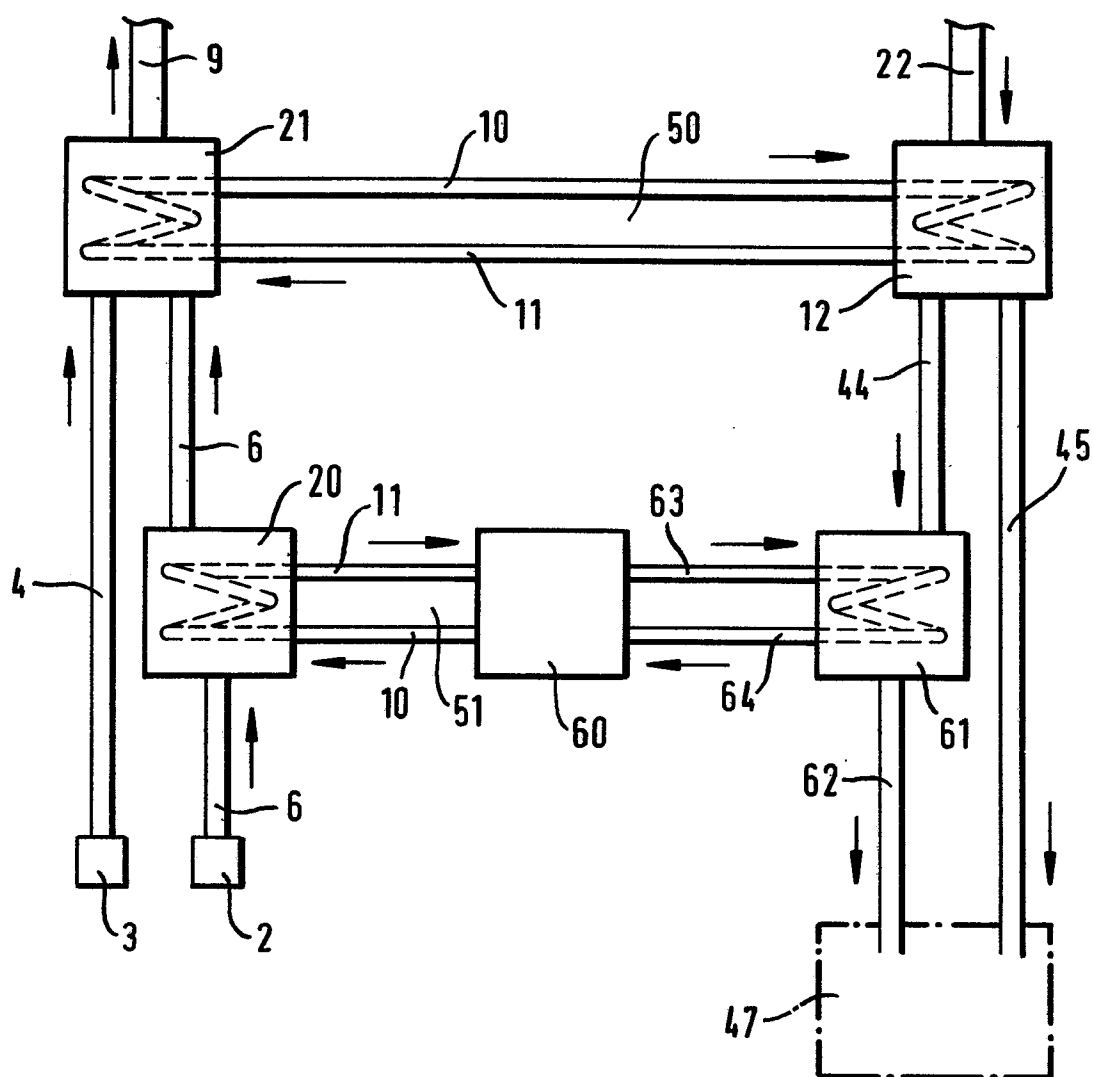
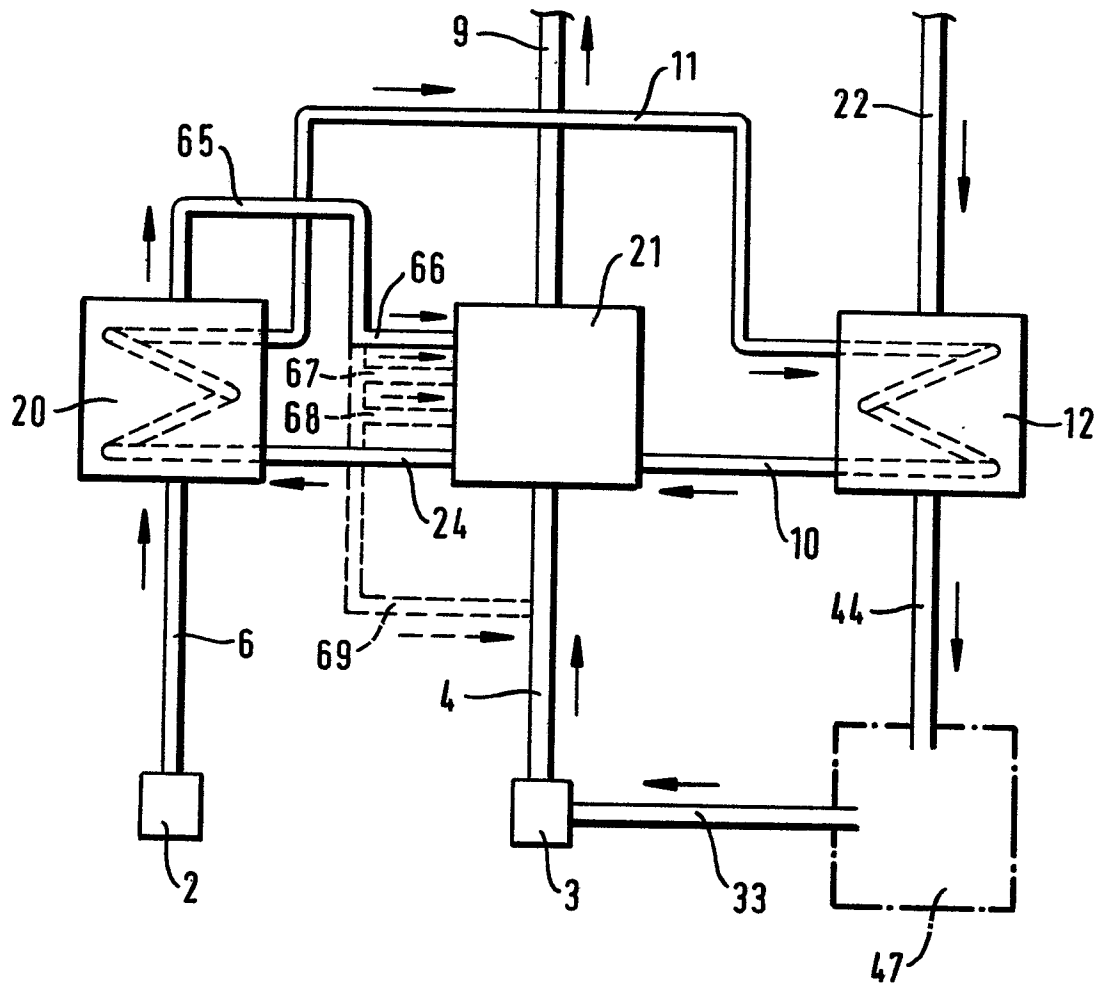
Fig. 9

Fig. 10



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0080090
Nummer der Anmeldung

EP 82 11 0183

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
X	FR-A-2 451 548 (TOTALGAZ) * Insgesamt *	1,2	F 24 D 11/00														
A	NL-A-7 602 651 (AMGAZ) * Insgesamt *	1,3															
A	REVUE PRATIQUE DU FROID ET DU CONDITIONNEMENT D'AIR, Band 30, Nr. 418, 15. März 1977, Seiten 35-40, Paris, FR. P. PAIKERT: "Le caloduc dans al récupération de chaleur, la climatisation et le séchage" * Insgesamt *	1,10															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
			F 24 D F 28 D F 24 F														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-02-1983	Prüfer VAN GESTEL H.M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	