



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 630 509 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**  
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.03.2006 Patentblatt 2006/09**

(51) Int Cl.:  
**F28D 1/04** <sup>(1968.09)</sup> **F25B 29/00** <sup>(1968.09)</sup>

(21) Anmeldenummer: **04736021.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/RU2004/000222**

(22) Anmeldetag: **03.06.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/105909 (09.12.2004 Gazette 2004/50)**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **KURKAEV, Isa Sultanovich**  
Alma-Aty, 480091 (KZ)
- **MANASTYRLY, Georgy Konstantinovich**  
St.Petersburg, 195160 (RU)
- **ALIEVA, Elena Antonovna**  
St.Petersburg, 198095 (RU)
- **LOGVINA, Natalya Vasilievna**  
St.Petersburg, 198330 (RU)

(30) Priorität: **03.06.2003 RU 2003116180**

(71) Anmelder:

- **Kurkaev, Abdul Sultanovich**  
Alma-Aty, 480091 (KZ)
- **Kurkaev, Isa Sultanovich**  
Alma-Aty, 480091 (KZ)

(74) Vertreter: **Springstubbe, Wolf**  
Parkstrasse 15  
82131 Gauting (DE)

(72) Erfinder:

- **KURKAEV, Abdul Sultanovich**  
Alma-Aty, 480091 (KZ)

(54) **VERFAHREN ZUM ERHITZEN EINES KÜHLFLUIDMEDIUMS**

(57) Die Erfindung betrifft das Gebiet der Wärmetechnik. Das Verfahren zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums umfasst die Zufuhr des zu kühlenden bzw. zu erheizenden fluiden Mediums in einen Durchflußkanal und die aufeinanderfolgende Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums im Durchflußkanal in mindestens zwei Stufen, wobei der Durchflußkanal in Kühlungs- bzw. Erhitzungsstufen gleicher Länge geteilt ist und die Temperatur jeder Stufe in Richtung von der ersten Stufe zur nächsten Stufe sprunghaft und direkt proportional im Falle der Erhitzung erhöht bzw. im Falle der Kühlung gesenkt wird, wobei das zu kühlende bzw. zu erheizende fluide Medium dem Durchflußkanal tangential unter einem Winkel von 45° bis 90° zur Mantellinie der Durchflußkanal-Innenoberfläche am Eintrittsort des fluiden Mediums zugeführt wird. Im Ergebnis wird eine Erhöhung der Effektivität der Prozesse der Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums erreicht.

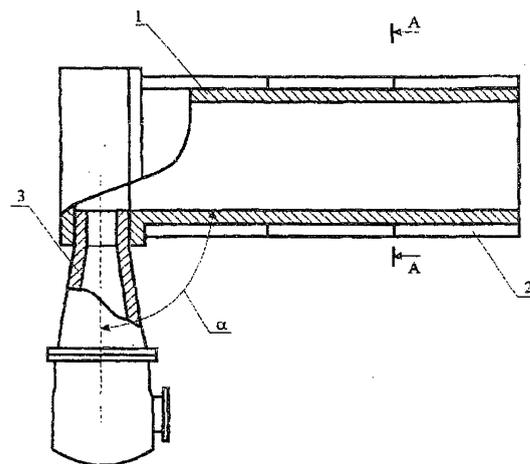


Fig. 1

EP 1 630 509 A2

## Beschreibung

### GEBIET DER TECHNIK

**[0001]** Die Erfindung betrifft das Gebiet der Wärmetechnik, insbesondere Einrichtungen zur Zufuhr von erhitzten oder gekühlten, flüssigen oder gasförmigen Medien an Verbraucher, zum Beispiel in Heizungs-, Lüftungs- oder Klimatisierungssystemen von Produktions- und Aufenthaltsräumen.

### BISHERIGER STAND DER TECHNIK

**[0002]** Es ist ein Verfahren zur Erhitzung und Kühlung von Luft mittels einer Luftklimatisierungsanlage in einer Fahrzeugkabine bekannt, (siehe Urheberschein der UdSSR Nr. 688351, 30.09.1979), die einen an eine Gleichstromquelle angeschlossenen thermoelektrischen Generator, Filterlüftungs- und wärmeableitende Flüssigkeits-Systeme aufweist, die mit Strahlungs-Konvektionsplatten verbunden sind, die mit den Strahlungsflächen in den Bereich des Aufenthaltes des Fahrzeugführers gerichtet sind, wobei die Platten an der gegenüberliegenden Seite einen Wärmekontakt mit thermoelektrischen Batterien haben, wobei diese Platten mit inneren Luftkanälen gebildet sind und mit Kollektoren verbunden sind, die mit Auslasshähnen versehen sind. In dieser Anlage wird die Arbeit in den Betriebsweisen Belüftung, Strahlungs-, Strahl-, Strahlungs-Konvektions-Kühlung bzw. -Erhitzung organisiert, mit der Möglichkeit der Benutzung von insbesondere unter den Taupunkt gekühlter Luft zur teilweisen Wärmeableitung von den heißen Lötstellen der thermoelektrischen Batterien, was es erlaubt, die Effektivität der Luftkonditionierung zu verbessern und bei wesentlichen Wärmeeintritten in die Kabine durch Anwendung einer komplexen Einwirkung auf das Medium des Arbeitsbereiches in der Kabine Komfortbedingungen sicherzustellen.

**[0003]** Das oben beschriebene Verfahren zur Erhitzung und Kühlung von Luft hat jedoch eine verhältnismäßig niedrige energetische Effektivität bei erhöhtem Energieverbrauch zur Luftkonditionierung, was die Benutzung einer dieses Arbeitsverfahren realisierenden Anlage als Klimaanlage für ein Fahrzeug beschränkt.

**[0004]** Ein dem technischen Wesen und dem erreichten Ergebnis nach der Erfindung am nächsten kommenden Verfahren ist ein Verfahren zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums, umfassend die Zufuhr des zu kühlenden bzw. zu erheizenden fluiden Mediums in einen Durchflußkanal und die aufeinanderfolgende Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums im Durchflußkanal in mindestens zwei Stufen (siehe RU-Patent Nr. 2140365, Kl. F25B 29/00, vom 27.10.1999).

**[0005]** Dieses Verfahren zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums erlaubt es, die Effektivität der Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums durch eine stufenweise Einwirkung auf das fluide Medium zu erhöhen. Aber auch mit diesem Verfahren kann man keine

hohe Effektivität der Energieumwandlung bei der Durchführung der Kühlungs- bzw. Erhitzungsprozesse erreichen, was mit dem Fehlen eines optimalen Algorithmus' des Prozesses der Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums zusammenhängt.

### OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

**[0006]** Die vorliegende Erfindung ist auf die Erhöhung der Effektivität von Prozessen der Erhitzung bzw. Kühlung eines fluiden Mediums bei minimalem Verbrauch elektrischer Leistung unter Benutzung von zwei und mehr Kälte- bzw. Wärme-Stufengeneratoren gerichtet.

**[0007]** Das entwickelte Verfahren zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums umfasst die Zufuhr des zu kühlenden bzw. zu erheizenden fluiden Mediums in einen Durchflußkanal und die aufeinanderfolgende Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums im Durchflußkanal in mindestens zwei Stufen, wobei der Durchflußkanal in Kühlungs- bzw. Erhitzungsstufen gleicher Länge geteilt ist und die Temperatur jeder Stufe in der Richtung von der ersten zur nächsten Stufe sprunghaft und direkt proportional im Falle der Erhitzung erhöht bzw. im Falle der Kühlung gesenkt wird, wobei das zu kühlende bzw. zu erheizende fluide Medium dem Durchflußkanal tangential unter einem Winkel von 45° bis 90° zur Mantellinie der Durchflußkanal-Innenoberfläche am Eintrittsort des fluiden Mediums zugeführt wird.

**[0008]** Die Betrachtung der Funktion verschiedenartiger Einrichtungen zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums hat gezeigt, dass für die Effektivität von Wärmeaustauschprozessen die Organisation des Prozesses der Wechselwirkung zwischen zu kühlenden und zu erheizenden fluiden Medien eine wesentliche Rolle spielt. Eine vernünftige Organisation des Prozesses des Wärmeaustausches ermöglicht es, die Masse- und Abmessungsdaten von Anlagen zur Erhitzung und Kühlung eines fluiden Mediums zu verbessern, den Energieverbrauch zu senken. Die Organisation von Stufen gleicher Länge zur Erhitzung und Kühlung des fluiden Mediums bei direkt proportionaler sprunghafter Temperaturänderung der Erhitzungs- bzw. Kühlungsstufen ermöglicht es, entlang des Kanals eine ungefähr gleiche Temperaturdifferenz zwischen der Erhitzungs- bzw. Kühlungsquelle und dem fluiden Medium zu erhalten, was es unter den Bedingungen der Strömungsverwirbelung des fluiden Mediums auf Grund seines Dralls am Eintritt in den Durchflußkanal erlaubt, die Temperatur des fluiden Mediums bei dessen gleichmäßiger und aufeinanderfolgender Erhitzung bzw. Kühlung über den Querschnitt zu equalisieren.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0009]** In Fig. 1 ist ein Längsschnitt einer der Varianten einer Anlage, in der das beschriebene Verfahren zur Erhitzung bzw. Kühlung eines fluiden Mediums realisiert wird, dargestellt; in Fig. 2 ist der Schnitt A-A der Fig. 1

dargestellt.

[0010] Die Anlage zur Erhitzung bzw. Kühlung eines fluiden Mediums weist einen Durchflußkanal 1 auf, entlang dessen Stufen 2 gleicher Länge zur Kühlung oder Erhitzung des durch den Kanal fließenden fluiden Mediums (Gas oder Flüssigkeit) gebildet sind. Die oben genannten Stufen 2 können in Form eines den Durchflußkanal umfassenden Gehäuses ausgebildet sein, das mit der Außenwand des Durchflußkanals 1 einen Hohlraum bildet, welchem ein Wärmeträger (Heiz- bzw. Kühlmittel) zugeführt wird, oder in Form von beispielsweise an der Außenfläche des Durchflußkanals 1 angeordneten thermoelektrischen Batterien, wobei die thermoelektrischen Batterien derart an eine Speisequelle angeschlossen sind, dass Stufen gleicher Länge gebildet werden, an welche eine direkt proportional und sprunghaft von Stufe zu Stufe steigende Spannung angelegt wird. In die oben genannten Gehäuse wird ein Wärmeträger (Heiz- bzw. Kühlmittel, beispielsweise Spiritus, Freon oder flüssiges Ammoniak) zugeführt, dessen Temperatur sprunghaft und direkt proportional von Stufe zu Stufe steigt bzw. sinkt. Beispielsweise ist es möglich, in die Gehäuse Wärmeträger einzubringen, oder man kann (für den Fall mit den thermoelektrischen Batterien) in der ersten Stufe eine Temperatur von 14 °C, in der zweiten Stufe von 28 °C und in der dritten Stufe von 42 °C erzeugen.

[0011] Ein Wärmeträger mit der erforderlichen Temperatur kann mit Hilfe einer Kompressionskältemaschine gewonnen und zugeführt werden. Diese Kompressionskältemaschine kann sowohl zur Erhitzung des fluiden Mediums als auch zu dessen Kühlung eingesetzt werden. Dabei spielen die Hohlräume um den Durchflußkanal 1 bildenden Gehäuse im einen Fall die Rolle des Kondensators und im anderen Fall die Rolle des Verdampfers der Kompressionskältemaschine. In den Durchflußkanal 1 wird das fluide Medium tangential über ein Rohrstück oder eine Düse 3 (vorzugsweise über letztere) eingeführt. Rohrstück oder Düse 3 sind dabei unter einem Winkel  $\alpha$  von 45° bis 90° zur Mantellinie der Innenoberfläche des Durchflußkanals 1 am Eintrittsort des fluiden Mediums angeordnet.

#### AUSFÜHRUNGSBEISPIEL DES VERFAHRENS

[0012] Das Verfahren zur Erhitzung bzw. Kühlung eines fluiden Mediums wird auf folgende Weise realisiert. In den Durchflußkanal 1 wird über ein Rohrstück oder eine Düse 3 das zu kühlende bzw. zu erheizende fluide Medium eingeführt. Im Durchflußkanal 1 erfolgt eine aufeinanderfolgende Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums in mindestens zwei Stufen 2. Die Temperatur jeder Stufe 2 steigt (in Richtung von der ersten Stufe zur nächsten Stufe) sprunghaft und direkt proportional im Falle der Erhitzung bzw. sinkt im Falle der Kühlung. Im Ergebnis erfolgt eine aufeinanderfolgende Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums im Durchflußkanal 1.

[0013] Im Falle der Benutzung thermoelektrischer Bat-

terien sind die letzteren an eine Gleichstromquelle über ein Steuerpult angeschlossen, das es erlaubt, die Polarität der an die thermoelektrischen Batterien angelegten Spannung zu ändern, was es ermöglicht, die Arbeitsweise der Batterien zu ändern, und zwar das fluide Medium im Durchflußkanal 1 zu erhitzen oder zu kühlen. Gegebenenfalls ist es bei Bedarf möglich, die Erhitzungs- bzw. Kühlungsstufen als im Verlauf der Strömung des fluiden Mediums getrennte, voneinander wärmeisolierte Kühlungs- bzw. Erhitzungsstufen auszuführen. In diesem Falle wird, wie auch oben beschrieben, an die thermoelektrischen Batterien unterschiedliche Betriebsspannung angelegt, wobei die Spannung an den thermoelektrischen Batterien der zweiten und der weiteren Stufen direkt proportional größer ist als die Spannung an den thermoelektrischen Batterien der ersten Stufe.

#### GEWERBLICHE VERWERTBARKEIT

[0014] Das oben beschriebene Verfahren zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums ermöglicht eine effektive Kühlung bzw. Erhitzung eines Gases oder einer Flüssigkeit und kann in der Industrie eingesetzt werden, zum Beispiel bei der Wärmebehandlung von verflüssigten Gasen in der Erdöl- und petrochemischen Industrie, zum Abkühlen von Würzen oder zum Beispiel einer Margarineemulsion in der Lebensmittelindustrie sowie in Klimaanlageanlagen zur Erhitzung bzw. Kühlung von Luft.

#### **Patentansprüche**

1. Verfahren zur Erhitzung oder Kühlung eines fluiden Mediums, umfassend die Zufuhr des zu kühlenden bzw. zu erheizenden fluiden Mediums in einen Durchflußkanal und die aufeinanderfolgende Erhitzung bzw. Kühlung des fluiden Mediums im Durchflußkanal in mindestens zwei Stufen, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Durchflußkanal in Kühlungs- bzw. Erhitzungsstufen gleicher Länge geteilt ist und die Temperatur jeder Stufe in der Richtung von der ersten zur nächsten Stufe sprunghaft und direkt proportional im Falle der Erhitzung erhöht bzw. im Falle der Kühlung gesenkt wird, wobei das zu kühlende bzw. zu erheizende fluide Medium dem Durchflußkanal tangential unter einem Winkel von 45° bis 90° zur Mantellinie der Durchflußkanal-Innenoberfläche am Eintrittsort des fluiden Mediums zugeführt wird.

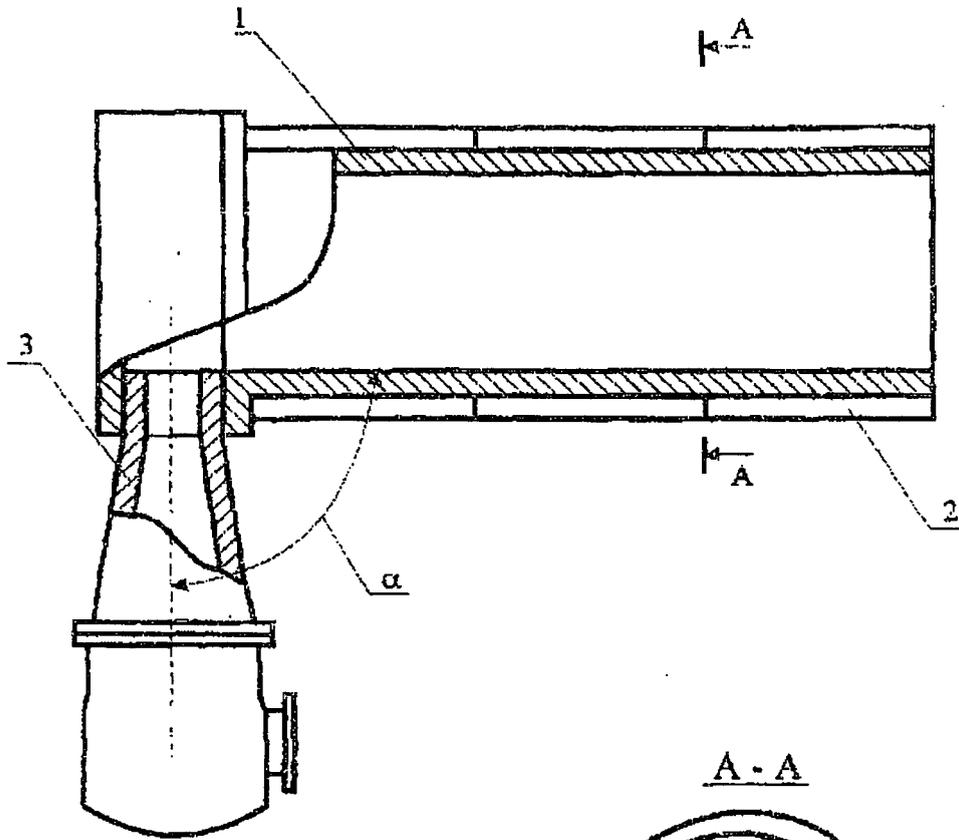


Fig. 1

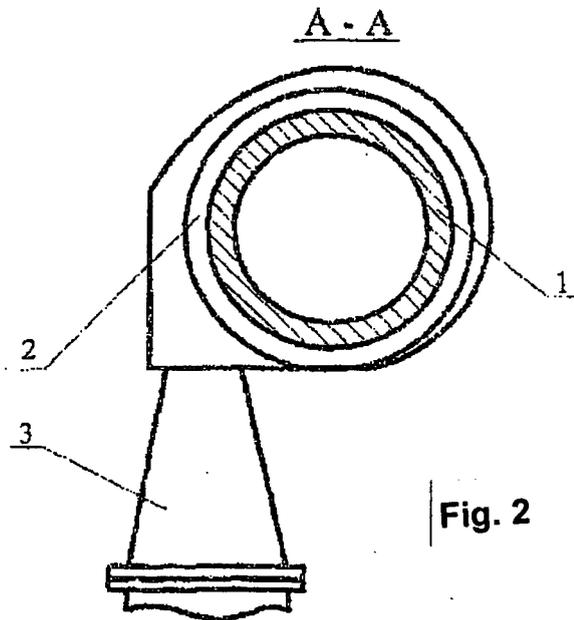


Fig. 2