



12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer : **94890030.3**

51 Int. Cl.⁵ : **B61D 27/00, F24F 3/052**

22 Anmeldetag : **04.02.94**

30 Priorität : **12.02.93 AT 260/93**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung :
17.08.94 Patentblatt 94/33

84 Benannte Vertragsstaaten :
AT DE ES GR IT PT

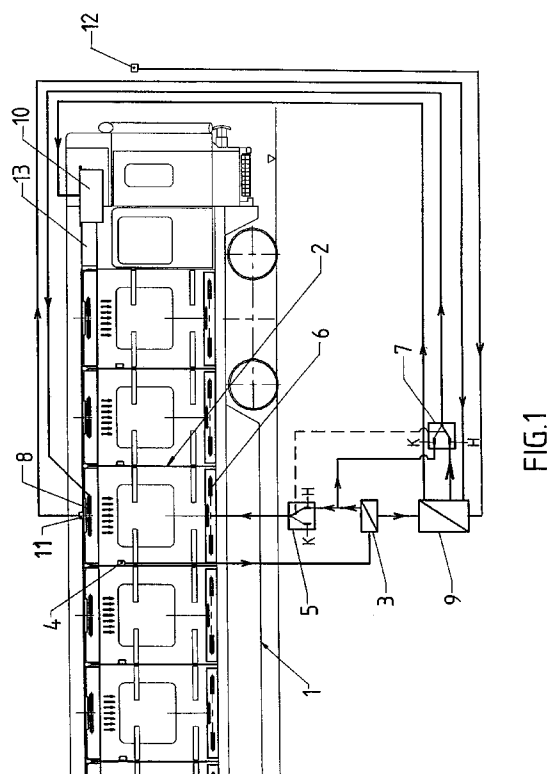
71 Anmelder : **ALEX. FRIEDMANN
KOMMANDITGESELLSCHAFT
Handelskai 134
A-1201 Wien (AT)**

72 Erfinder : **Ohnesorg, Werner, Dipl.-Ing.
Bergsteiggasse 7
A-1170 Wien (AT)**

74 Vertreter : **Matschnig, Franz, Dipl.-Ing.
Siebensterngasse 54
A-1071 Wien (AT)**

54 **Klimaanlage.**

57 Anlage und Verfahren zur Klimatisierung eines Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, mit einem zentralen Klimagerät (10), dessen Ausgang über einen Zuluftkanal (13) mit zumindest einem Abteil (2) oder Fahrzeugbereich des Fahrzeuges verbunden ist, wobei jedes Abteil (2) oder jeder Fahrzeugbereich einen mit einer Abteilsteuereinheit (3) verbundenen Temperaturfühler (4) zur Messung der Innentemperatur und zumindest einen zwangsbelüfteten, von der Abteilsteuereinheit ansteuerbaren Bodenheizkörper (6) aufweist. Erfindungsgemäß ist die Abteilsteuereinheit (3) mit einem Nachheizkörper (8) verbunden, über welchen Zuluft von oben in das Abteil einströmt. Im Heizbetrieb steuert diese Abteilsteuereinheit (3) die Leistungsabgabe des Bodenheizkörpers (6) in Abhängigkeit von dem Temperaturfühler (4), wobei der Nachheizkörper (8) so gesteuert ist, daß die Temperatur der Zuluft annähernd konstant bleibt. Im Kühlbetrieb steuert diese Abteilsteuereinheit (3) die Leistungsabgabe des Nachheizkörpers (8) in Abhängigkeit von dem Temperaturfühler (4), wobei der Bodenheizkörper (6) ausgeschaltet ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Klimaanlage und ein Verfahren zur Klimatisierung des Innenraumes eines Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges.

Bei bekannten Verfahren zur Klimatisierung des Innenraumes eines Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, wird zumindest einem Abteil oder Fahrzeugbereich, dessen Innentemperatur gemessen wird, Frisch- und/oder Warmluft zugeführt, wobei im Heizbetrieb in Abhängigkeit von einer vorgebbaren Solltemperatur erwärmte Umluft im Bodenbereich in das Abteil oder den Fahrzeugbereich eingebracht wird. Zur Realisierung dieses Verfahrens dient beispielsweise eine Klimaanlage mit einem zentralen Klimagerät, dessen Ausgang über einen Zuluftkanal mit zumindest einem Abteil oder Fahrzeugbereich des Fahrzeuges verbunden ist, wobei jedes Abteil oder jeder Fahrzeugbereich weiters einen mit einer Abteilsteuereinheit verbundenen Temperaturfühler zur Messung der Innentemperatur und zumindest einen zwangsbelüfteten, durch die Abteilsteuereinheit ansteuerbaren Bodenheizkörper aufweist.

Ein solches Verfahren bzw. eine Klimaanlage der oben genannten Art ist beispielsweise aus der DE-OS 2 205 448 bekannt. Darin ist eine Klimaanlage für ein Schienenfahrzeug beschrieben, bei welcher ein zentrales Klimagerät vorgesehen ist, welches über einen Zuluftkanal mit jedem Abteil des Fahrzeuges verbunden ist, wobei die vom Klimagerät gelieferte Zuluft über einen Zwischenerhitzer im Bodenbereich in das Abteil einströmt. In jedem Abteil ist weiters ein Temperaturfühler zur Messung der Innentemperatur und ein damit verbundener Regelkreis zur Steuerung des Zwischenerhitzers vorgesehen.

Aus der EP-A2 0 169 833 ist ebenso eine Klimaanlage mit einer im Bodenbereich angeordneten Nachheizanlage bekannt geworden. Zusätzlich ist bei dieser Vorrichtung auch eine Umluftrückführung und eine Lufteinbringung im Fenster bzw. seitlichen Wandbereich vorgesehen.

Ein erheblicher Nachteil bekannter Klimaanlagen liegt jedoch darin, daß innerhalb des Abteils im Kühlbetrieb durch das Einbringen der Kühleuft im Bodenbereich eine unbefriedigende Temperaturverteilung herrscht. Die Anordnung des Zuluftkanals im Bodenbereich hat überdies den Nachteil, daß sie im Bodenbereich viel Platz beansprucht und daher den Fahrgastraum in unerwünschter Weise einschränkt.

Es ist weiters aus der GB-B 862 473 bekannt, im Heizbetrieb erwärmte Luft im Bodenbereich und im Kühlbetrieb Kühleuft von oben in einen Großraumwagen einzubringen. Es besteht jedoch keine Möglichkeit die Temperatur der eingebrachten Luft lokal zu beeinflussen.

Die Behaglichkeit eines Fahrzeuginnenraumes hängt sehr stark von der Gleichmäßigkeit der Temperaturschichtung ab. Im Kühlbetrieb ist dies durch Einbringen gekühlter, auf eine bestimmte Temperatur

vorgewärmter Zuluft von oben in den Innenraum möglich. Da eine solche Anlage auch zum Heizen dieses Innenraumes benützt wird, ist die Temperaturschichtung dieser Anlagen im Heizbetrieb im allgemeinen so, daß sich im Deckenbereich Warmluftblasen und im Bodenbereich ein sogenannter Kaltluftsee ausbildet. Durch zusätzliches Betreiben von Bodenheizkörpern mit konstanter Leistung kann diese mangelhafte Temperaturschichtung im Heizbetrieb erheblich verbessert werden. Bei häufigem Öffnen der Abteil- oder Fahrzeugtür ist diese Maßnahme jedoch ungenügend, da hierbei, insbesondere bei Schienenfahrzeugen, von neuem Kaltluft in den Bodenbereich einströmt und die zusätzlich erforderliche Wärme im Deckenbereich nachgeliefert wird, wodurch der im Bodenbereich immer wieder entstehende Kaltluftsee nur sehr langsam erwärmt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Klimaanlage und ein Verfahren zur Klimatisierung des Innenraumes eines Fahrzeuges anzugeben, bei welchem die Nachteile bekannter Vorrichtungen beseitigt werden und sowohl im Heiz- als auch im Kühlbetrieb eine gleichmäßige Temperaturschichtung erzeugt wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, bei welchem von oben in das Abteil oder den Fahrzeugbereich einströmende Zuluft im Kühlbetrieb in Abhängigkeit von der vorgegebenen Solltemperatur erwärmt und im Heizbetrieb auf annähernd konstante Temperatur gehalten wird.

Weiters wird diese Aufgabe anhand einer Klimaanlage der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher die Abteilsteuereinheit mit einem Nachheizkörper verbunden ist, über welchen Zuluft von oben in das Abteil einströmt, wobei diese Abteilsteuereinheit im Heizbetrieb die Leistungsabgabe des Bodenheizkörpers in Abhängigkeit von dem Temperaturfühler steuert und der Nachheizkörper so gesteuert wird, daß die Temperatur der Zuluft annähernd konstant gehalten wird, und wobei diese Abteilsteuereinheit im Kühlbetrieb bei abgeschaltetem Bodenheizkörper die Leistungsabgabe des Nachheizkörpers in Abhängigkeit von dem Temperaturfühler steuert.

Weitere Ausgestaltungsmerkmale der erfindungsgemäßen Klimaanlage werden in den abhängigen Unteransprüchen 3 bis 7 beschrieben.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 anhand eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Klimaanlage an einem Reisezugwagen näher erläutert, wobei die beiliegenden Figuren folgendes zeigen:

Figur 1 einen schematischen Längsschnitt durch einen Reisezugwagen, der mit einer erfindungsgemäßen Klimaanlage versehen ist,

Figur 2 einen schematischen Querschnitt durch den Reisezugwagen von Fig. 1, wobei die Klimaanlage im Kühlbetrieb betrieben wird,

Figur 3 einen schematischen Querschnitt durch

den Reisezugwagen von Fig. 1, wobei die Klimaanlage im Heizbetrieb betrieben wird.

Es wird zunächst auf Fig. 1 bezug genommen, in welcher ein Reisezugwagen 1 mit mehreren, im wesentlichen identischen Abteilen 2 gezeigt ist. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist die Steuerung der Klimaanlage nur an einem solchen Abteil 2 dargestellt. Das wesentliche Element der Steuerung ist eine Abteilsteuereinheit 3, an welcher ein Abteiltemperaturfühler 4 angeschlossen ist und welche über einen Schalter 5 mit einem Bodenheizkörper 6 und über einen Umschalter 7 mit einem Nachheizkörper 8 verbunden ist. Die beiden Schalter 5 und 7 sind mit einem Ausgang der Abteilsteuereinheit 3 verbunden und so miteinander gekoppelt, daß bei Betätigen des Schalters 5 auch der Umschalter betätigt wird und umgekehrt. Im Heizbetrieb sind die beiden Schalter in der in Fig. 1 dargestellten Stellung H und im Kühlbetrieb in der Stellung K. Jede Abteilsteuereinheit 3 eines Reisezugwagens ist mit einer Anlagensteuereinheit 9 verbunden, welche ebenso über den Umschalter 7 mit dem Nachheizkörper 8 verbunden ist, wobei alle Nachheizkörper 8 eines Wagens über je einen solchen Umschalter 7 mit der Anlagensteuereinheit 9 verbunden sind. Weiters ist diese Anlagensteuereinheit mit dem Klimagerät 10 des Reisezugwagens verbunden und an einen Kanaltemperaturfühler 11 und einen Außentemperaturfühler 12 angeschlossen. Der Frischluftausgang des im Deckenbereich des Reisezugwagens integrierten Klimagerätes 10 ist mit einem Zuluftkanal 13 verbunden, der sich in Längsrichtung über den gesamten Reisezugwagen erstreckt. Im Deckenbereich jedes Abteils 2 befindet sich innerhalb des Zuluftkanals 13 je ein Nachheizkörper 8. Weiters ist in Längsrichtung etwa in der Mitte des Reisezugwagens in diesem Zuluftkanal 13 der Kanaltemperaturfühler 11 eingebaut.

Die Funktionsweise einer solchen Klimaanlage wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 beschrieben.

In Fig. 2 läuft die Klimaanlage im Kühlbetrieb. Hierbei befinden sich der Umschalter 7 und der Schalter 5 in der Stellung K, sodaß der Nachheizkörper 8 über die Abteilsteuereinheit 3 gesteuert wird, wobei der Bodenheizkörper 6 abgeschaltet ist. Dadurch wird die vom Klimagerät 10 gelieferte Zuluft abhängig von dem Abteiltemperaturfühler 4 und unter Steuerung durch die Abteilsteuereinheit 3 vor dem Eintreten in das Abteil 2 von dem Nachheizkörper 8 individuell für dieses Abteil vorgewärmt. Die Temperatur der von dem Klimagerät 10 angelieferten Zuluft liegt deshalb vorzugsweise etwas unterhalb der niedrigsten, in einem Abteil 2 dieses Reisezugwagens eingestellten Solltemperatur. Diese gekühlte und gegebenenfalls vorgewärmte Zuluft strömt im Deckenbereich im wesentlichen senkrecht nach unten in das Abteil 2 ein.

In Fig. 3 ist die Klimaanlage im Heizbetrieb dar-

gestellt. Dabei befinden sich der Umschalter 7 und der Schalter 5 in der Stellung H, sodaß der Bodenheizkörper 6 über die Abteilsteuereinheit 3 gesteuert wird und der Nachheizkörper 8 nun mit der Anlagensteuereinheit 9 verbunden ist. Die Anlagensteuereinheit 9 sorgt im Heizbetrieb dafür, daß die Zuluft durch die Nachheizkörper auf eine annähernd konstante, im Bereich der Solltemperatur liegende Temperatur vorgewärmt wird. Für praktische Zwecke liegt diese Temperatur geringfügig über der niedrigsten, in einem Abteil 2 des Reisezugwagens vorgegebenen Solltemperatur und wird von dem Kanaltemperaturfühler 11 überwacht. Die individuelle Regelung der Abteiltemperatur wird im Heizbetrieb der erfindungsgemäßen Klimaanlage über die Bodenheizkörper 6 verwirklicht. Die im Bodenbereich im wesentlichen horizontal aus den Bodenheizkörpern 6 in das Abteil einströmende Umluft wird dabei in Abhängigkeit von dem Abteiltemperaturfühler 4 und unter Steuerung durch die Abteilsteuereinheit 3 erwärmt. Das vorzugsweise horizontale Einströmen der gewärmten Umluft beschleunigt zusätzlich das Ausräumen des im Bodenbereich, insbesondere bei Öffnen der Abteiltür entstehenden Kaltluftsees.

Kriterien dafür, daß die erfindungsgemäße Anlage im Kühl- oder Heizbetrieb laufen soll bzw. wann diese Anlage auf den jeweils anderen Betriebsmodus umgeschaltet werden soll, können auf unterschiedliche Weise definiert werden. Im einfachsten Fall wird der Betriebsmodus von dem Bedienungspersonal festgelegt. Falls diese Entscheidung von der Anlage selbst getroffen wird, ist sie ist allgemeinen von mehreren Faktoren abhängig. Ein wesentlicher dieser Faktoren ist der Wert für die Außentemperatur, welcher mittels des Außentemperaturfühlers 12 gemessen und der Anlagensteuereinheit 9 mitgeteilt wird. Bei Außentemperaturen, die weit über oder unter der Abteilsolltemperatur liegen, gibt die Anlagensteuereinheit die entsprechende Betriebsform vor, wonach der Schalter 5 bzw. der Umschalter 7 auf K (kühlen) oder H (heizen) gestellt wird. Im Übergangsbereich, in welchem die Außentemperatur nahe an der Abteilsolltemperatur liegt, werden weitere Faktoren, wie die in dem Reisezugwagen gemessenen unterschiedlichen Abteiltemperaturen, die vorgegebenen Sollwerte für diese Temperaturen und die Temperatur im Zuluftkanal dieses Reisezugwagens in diese Entscheidung mit einbezogen. Ebenso gibt es einen Temperaturbereich, bei welchem die Klimaanlage sowohl im Heizbetrieb als auch im Kühlbetrieb betrieben werden kann, um die erforderlichen Abteiltemperaturen eines Reisezugwagens herzustellen. Zu diesem Zweck ist in der Anlagensteuereinheit eine geeignete Logik eingebaut, die feststellt, welcher Betrieb der günstigere ist, beispielsweise jener mit dem geringeren Energieverbrauch. Durch diese Logik wird, insbesondere in diesem kritischen Temperaturbereich zusätzlich ein unnötiges oder häufiges Umschalten der

Anlage von Heiz- auf Kühlbetrieb und umgekehrt vermieden.

Wenn in dem obigen Ausführungsbeispiel von Abteilen die Rede ist, so müssen diese nicht notwendigerweise physisch voneinander getrennt sein, sondern können auch Fahrzeugbereiche sein, welche im wesentlichen unabhängig voneinander klimatisiert werden, sodaß auf unterschiedliche Temperaturanforderungen auch innerhalb eines einzelnen Innenraumes Rücksicht genommen werden kann.

Bei einer hier nicht gezeigten Ausführungsform der Erfindung, bei welcher der Reisezugwagen ein Großraumabteil besitzt, können die Nachheizkörper in vorteilhafter Weise auch in dem Klimagerät integriert sein.

Abschließend ist noch anzumerken, daß diese Erfindung nicht nur auf Reisezugwagen beschränkt ist, sondern auf Fahrzeuge jeder Art angewendet werden kann, insbesondere auch auf Straßenbahn-/U-Bahnfahrzeuge, Busse oder andere Fahrzeuge mit einem oder mehreren Abteilen bzw. Fahrzeugbereichen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Klimatisierung des Innenraumes eines Fahrzeuges, insbesondere eines Schienenfahrzeuges, bei welchem zumindest einem Abteil (2) oder Fahrzeugbereich, dessen Innentemperatur gemessen wird, Frisch- und/oder Warmluft zugeführt wird, wobei im Heizbetrieb in Abhängigkeit von einer vorgebbaren Solltemperatur erwärmte Umluft im Bodenbereich in das Abteil (2) oder den Fahrzeugbereich eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** von oben in das Abteil oder den Fahrzeugbereich einströmende Zuluft im Kühlbetrieb in Abhängigkeit von der vorgegebenen Solltemperatur erwärmt und im Heizbetrieb auf annähernd konstante Temperatur gehalten wird.
2. Klimaanlage für ein Fahrzeug, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, mit einem zentralen Klimagerät (10), dessen Ausgang über einen Zuluftkanal (13) mit zumindest einem Abteil (2) oder Fahrzeugbereich des Fahrzeuges verbunden ist, wobei jedes Abteil (2) oder jeder Fahrzeugbereich weiters einen mit einer Abteilsteuereinheit (3) verbundenen Temperaturfühler (4) zur Messung der Innentemperatur und zumindest einen zwangsbelüfteten, von der Abteilsteuereinheit ansteuerbaren Bodenheizkörper (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abteilsteuereinheit (3) mit einem Nachheizkörper (8) verbunden ist, über welchen Zuluft von oben in das Abteil einströmt, wobei diese Abteilsteuereinheit (3) im Heizbetrieb die Leistungsabgabe des Bodenheizkörpers (6) in Abhängigkeit von dem Temperaturfühler (4) steuert und der Nachheizkörper (8) so gesteuert wird, daß die Temperatur der Zuluft annähernd konstant bleibt, und wobei diese Abteilsteuereinheit (3) im Kühlbetrieb die Leistungsabgabe des Nachheizkörpers (8) in Abhängigkeit von dem Temperaturfühler (4) steuert und der Bodenheizkörper (6) ausgeschaltet ist.
3. Klimaanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bodenheizkörper (6) im unmittelbaren Bodenbereich Ausströmöffnungen besitzt, durch welche die Warmluft horizontal in das Abteil (2) oder den Fahrzeugbereich eingeblasen wird.
4. Klimaanlage nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Fahrzeug zumindest zwei Abteile (2) oder Fahrzeugbereiche vorgesehen sind, und daß die Nachheizkörper (8) in dem Zuluftkanal (13) oberhalb jedes Abteils (2) oder Fahrzeugbereichs angeordnet sind.
5. Klimaanlage nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem Fahrzeug ein einziges Abteil (2) oder ein einziger Fahrzeugbereich vorgesehen ist, und daß der Nachheizkörper (8) im Klimagerät integriert ist.
6. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede Abteilsteuereinheit (3) eines Fahrzeuges mit einer einzigen Anlagensteuereinheit (9) verbunden ist, welche mit dem Klimagerät (10), einem Kanaltemperaturfühler (11) und dem Nachheizkörper (8) jedes Abteils (2) oder Fahrzeugbereichs verbunden ist, wobei diese Anlagensteuereinheit (9) den Betrieb des Klimagerätes (10) und im Heizbetrieb die Leistungsabgabe der Nachheizkörper (8) in Abhängigkeit von dem Kanaltemperaturfühler (11) und dem Sollwert der Raumtemperatur steuert.
7. Klimaanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Anlagensteuereinheit (9) weiters mit einem Außentemperaturfühler (12) verbunden ist, wobei der Betrieb des Klimagerätes (10) in Abhängigkeit von dem Außentemperaturfühler (12) gesteuert wird.

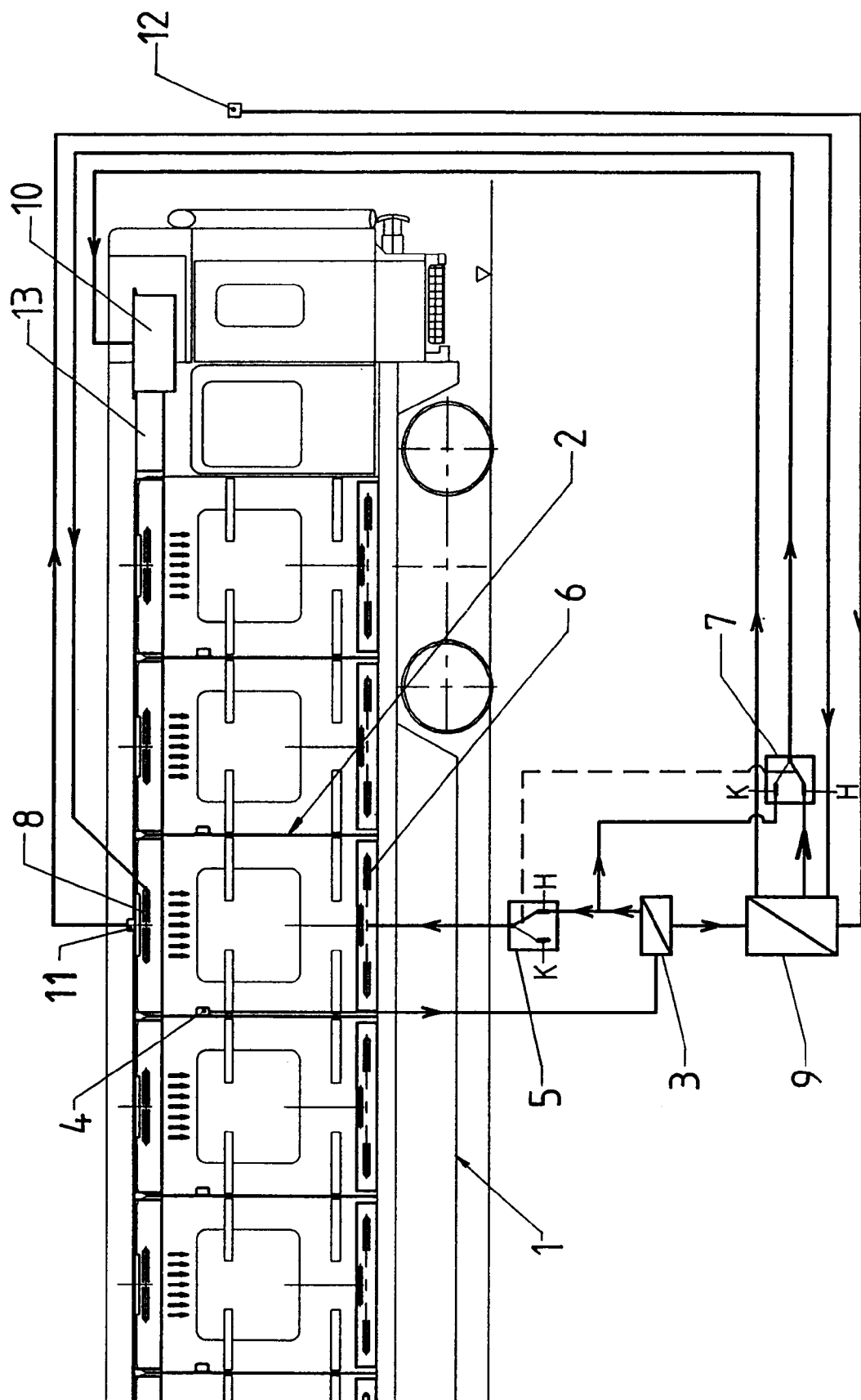


FIG.1

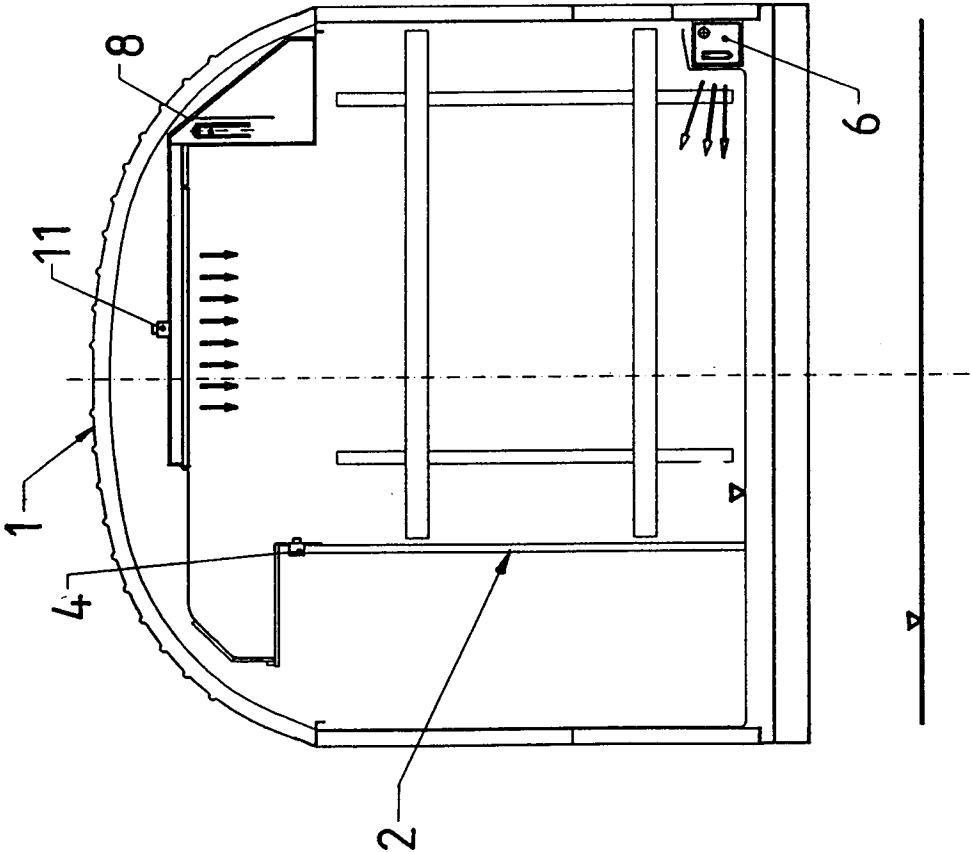


FIG. 3

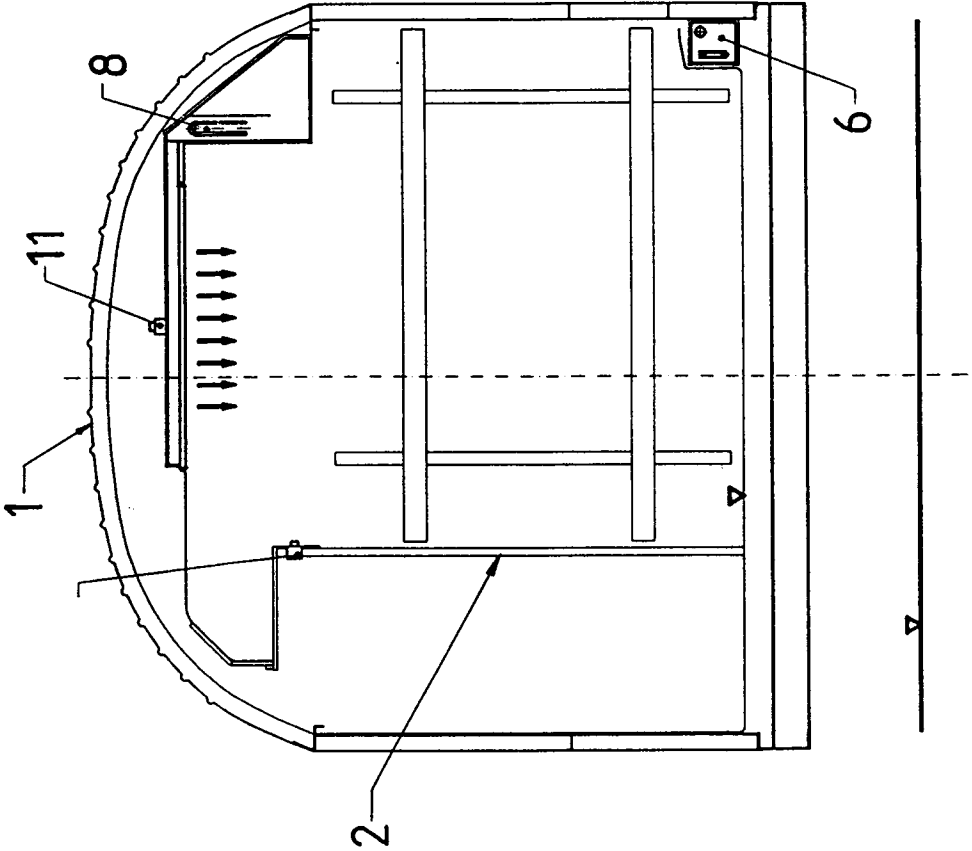


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 89 0030

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-A-25 24 400 (ALEX. FRIEDMANN KG) * Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 4; Abbildung 1 *	1,2	B61D27/00 F24F3/052
A	DE-A-30 48 226 (BROWN, BOVERIE & CIE AG) * das ganze Dokument *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B61D F24F B60H G05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6. Juni 1994	Prüfer Chlosta, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (POMC03)