



①9 **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 00 846 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 H 1/00**

②1 Aktenzeichen: 199 00 846.9  
②2 Anmeldetag: 12. 1. 99  
④3 Offenlegungstag: 15. 7. 99

**DE 199 00 846 A 1**

③0 Unionspriorität:

|           |            |    |
|-----------|------------|----|
| 10-4884   | 13. 01. 98 | JP |
| 10-224448 | 07. 08. 98 | JP |
| 10-313713 | 04. 11. 98 | JP |

⑦1 Anmelder:

Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

⑦4 Vertreter:

Zumstein & Klingseisen, 80331 München

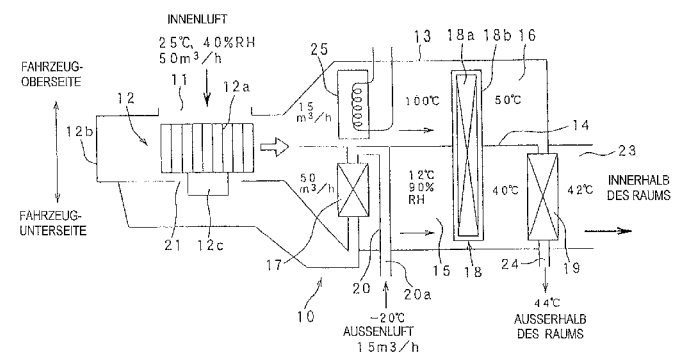
⑦2 Erfinder:

Takahashi, Koji, Kariya, Aichi, JP; Inoue, Yoshimitsu, Kariya, Aichi, JP; Ito, Hajime, Kariya, Aichi, JP; Shiota, Yuichi, Kariya, Aichi, JP; Ban, Koichi, Kariya, Aichi, JP

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Kraftfahrzeug-Entfeuchter mit Trocknungsmittel und regenerative Regelung des Trocknungsmittels

⑤7 Bei einem Kraftfahrzeug-Entfeuchter, der ein Entfeuchtungszwecken dienendes Trocknungsmittel aufweist, kann dieses für eine benötigte Entfeuchtungskapazität mit einer verkleinerten Gesamtmenge des Trocknungsmittels im Vergleich zu herkömmlichen Entfeuchtern auf Trocknungsmittelbasis sorgen. Bei der vorliegenden Erfindung ist ein Wärmetauscher (17) an einer stromaufwärtigen Seite einer Trocknungsmittelleinheit (18) angeordnet und wird Wärme in dem Wärmetauscher (17) zwischen zu entfeuchtender Innenluft und Außenluft mit niedriger Temperatur hindurchgeführt, die zum Kühlen der Innenluft verwendet wird. Die mittels des Wärmetauschers (17) gekühlte Luft strömt in die Trocknungsmittelleinheit (18) ein und wird entfeuchtet. Weil die Luft eine erhöhte relative Feuchtigkeit als Folge der Kühlung aufweist, ist die Menge des aus ihr je Einheit des Trocknungsmittels (18a) adsorbierten Wassers vergrößert, da die Wasseradsorptionseigenschaft des Trocknungsmittels (18a) stark durch die relative Feuchtigkeit der durch dieses hindurchtretenden Luft beeinflusst ist, und durch eine Erhöhung der relativen Feuchtigkeit dieser Luft bedeutend verbessert.



**DE 199 00 846 A 1**

Die Erfindung betrifft allgemein Fahrzeug-Klimaanlagensysteme und insbesondere einen Entfeuchter für ein Fahrzeug-Klimaanlagensystem zum Entfeuchten der Belüftungsluft mittels eines Trocknungsmittels.

Bei Kraftfahrzeug-Klimaanlagensystemen wird ein Fahrgastraum typischerweise unter Verwendung von warmen Wasser eines Motors als Wärmequelle beheizt. In den letzten Jahren ist jedoch, da die Fahrzeugmotoren effizienter geworden sind, die sich ergebende Temperatur des Motorwassers herabgesetzt worden, wodurch das Heizvermögen der Klimaanlagensysteme häufig ungenügend wird.

Zur Überwindung der obenangegebenen mangelhaften Heizkapazität vergrößern viele herkömmliche Systeme den Prozentsatz der angesaugten Innenluft, um die Heizlast herabzusetzen. Insbesondere ist eine Hilfsklappe zum Mischen von Innenluft mit Außenluft einem Systemschaltkasten für Innenluft/Außenluft hinzugefügt worden oder eine Zwei-Schichten-Betriebsart für Innenluft/Außenluft hinzugefügt worden, bei der ausschließlich Außenluft einer Defroster-Auslaßseite zugeführt wird und ausschließlich Innenluft einer Fahrgastraum-Auslaßseite zugeführt wird.

Jedoch tritt sogar bei dieser Zwei-Schichten-Betriebsart für Innenluft/Außenluft dann, wenn der Prozentsatz der Innenluft 50% überschreitet, ein Beschlagen der Fenster infolge der erhöhten Feuchtigkeit innerhalb des Fahrgastraums auf. Daher muß zur Herabsetzung der Heizlast durch Vergrößern des Prozentsatzes der im Umlauf geführten Innenluft und zur gleichzeitigen Verhinderung des Beschlagens der Fenster die Atmosphäre innerhalb des Fahrgastraums entfeuchtet werden.

In der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. H.9-156 349 haben die Erfinder das Entfeuchten des Inneren des Fahrgastraums mittels eines Entfeuchters vorgeschlagen, der von einem Trocknungsmittel Gebrauch macht. Weil jedoch die Menge des je Einheit des Trocknungsmittels adsorbierten Wassers klein ist, ist eine große Gesamtmenge des Trocknungsmittels notwendig, um eine benötigte Entfeuchtungskapazität zu erreichen. Demzufolge treten zahlreiche Probleme auf, wie beispielsweise ein vergrößerter Einbauraum, der von dem System in seiner Gesamtheit infolge des Volumens des Trocknungsmittels benötigt wird, ein durch das Trocknungsmittel bewirkter vergrößerter Luftströmungswiderstand und eine vergrößerte Energie, die zum Regenerieren des Trocknungsmittels benötigt wird.

Auch wird im allgemeinen ein granulatformiges Trocknungsmittel, wie beispielsweise Silicagel oder Zeolit, als das Trocknungsmittel verwendet. Somit tritt, da Wasser aus dem Fahrgastraum an dem Trocknungsmittel adsorbiert wird, eine Kondensation von Wasserdampf auf, und wird Kondensationswärme erzeugt. Demzufolge wird die Temperatur des Trocknungsmittels durch diese Kondensationswärme erhöht, und sinkt folglich die Entfeuchtungskapazität des Trocknungsmittels ab.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Entfeuchtungskapazität eines auf einem Trocknungsmittel basierenden Entfeuchters zu verbessern.

Die vorliegende Erfindung löst die obenangegebene Aufgabe auf der Grundlage der Tatsache, daß die Wasseradsorptionseigenschaft des Trocknungsmittels durch die relative Feuchtigkeit der an diesem vorbeitretenden Luft stark beeinflusst ist und durch die Erhöhung der relativen Feuchtigkeit dieser Luft markant verbessert ist. Bei der vorliegenden Erfindung ist eine Luftkühleinheit, beispielsweise ein Wärmetauscher, stromaufwärts eines Trocknungseinheitsgehäuses, das das Trocknungsmittel enthält, angeordnet, um von dem Inneren eines Raums, beispielsweise eines Kraftfahrzeug-

Fahrgastraums, aus zugeführte Luft zu kühlen. Die Luft, die eine hohe relative Feuchtigkeit aufweist, nachdem sie mittels der Luftkühleinheit gekühlt worden ist, wird dann mittels der Trocknungsmittelinheit entfeuchtet.

Folglich kann die Menge des je Einheit des Trocknungsmittels adsorbierten Wassers stark vergrößert werden. Demzufolge kann die Gesamtmenge des Trocknungsmittels, das zur Erreichung einer Entfeuchtungskapazität benötigt wird, stark verkleinert werden. Daher kann die Gesamtsystemgröße infolge der kleineren Menge des benötigten Trocknungsmittels verkleinert werden, wird der Luftströmungswiderstand, der durch das Trocknungsmittel verursacht ist, verringert, und wird die für das Regenerieren des Trocknungsmittels benötigte Energie verkleinert.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Trocknungsmittelkühler zum Kühlen des Trocknungsmittels vorgesehen, um einen Anstieg der Temperatur des Trocknungsmittels zu überwinden bzw. zu verhindern, der durch die Kondensationswärme des Wasserdampfes verursacht ist, die erzeugt wird, wenn das Trocknungsmittel Wasser aus der Luft adsorbiert. Demzufolge kann die Wasseradsorptionskapazität, d. h. die Entfeuchtungskapazität, des Trocknungsmittels vergrößert werden.

Unter einem weiteren Aspekt der Erfindung kühlt der Trocknungsmittelkühler die Trocknungsmittelinheit mit Außenluft. Weil die Außenlufttemperatur häufig bei etwa 0°C während des Winters liegt, kann die Niedertemperatur-Außenluft dazu genutzt werden, das Kühlmittel wirksam zu kühlen, und kann daher die Bauweise des Entfeuchters vereinfacht sein.

Mit dieser Bauweise ist es bei einem Klimatisierungssystem für ein Fahrzeug mit einer Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart für Innenluft/Außenluft möglich, die Heizlast herabzusetzen, indem der Anteil der im Umlauf geführten Innenluft vergrößert wird, um das Beschlagen der Windschutzscheibe zu verhindern, indem Innenluft und Außenluft entfeuchtet werden, wobei sie miteinander vermischt und durch den Defroster-Auslaß hindurch ausgeblasen werden.

Nachfolgend wird die Erfindung weiter ins Detail gehend und ausschließlich beispielhaft und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in denen zeigen:

**Fig. 1** einen schematischen Schnitt durch eine erste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 2** ein Blockdiagramm mit der Darstellung der elektronischen Regelung bei der ersten bevorzugten Ausführungsform;

**Fig. 3** ein Kennliniendiagramm der Wasseradsorption eines bei der vorliegenden Erfindung verwendeten Trocknungsmittels;

**Fig. 4** einen schematischen Schnitt durch eine zweite bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 5** einen schematischen Schnitt durch eine dritte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 6** einen schematischen Schnitt durch eine vierte bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 7A** eine Vorderansicht und **Fig. 7B** eine Seitenansicht im Schnitt durch ein besonderes Beispiel von Ausblöffnungen eines Verteilungskanals bei der vierten bevorzugten Ausführungsform;

**Fig. 8** im Schnitt eine Teilvorderansicht einer Trocknungsmittelinheit mit der Darstellung einer fünften bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 9** eine perspektivische Teilansicht der Trocknungsmittelinheit bei der fünften bevorzugten Ausführungsform und

**Fig. 10** eine perspektivische Teilansicht einer Trocknungsmittelinheit bei einer sechsten bevorzugten Ausführungsform.

rungsform der vorliegenden Erfindung.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen beschrieben.

(Erste bevorzugte Ausführungsform)

**Fig. 1** zeigt eine erste bevorzugte Ausführungsform eines Entfeuchters gestaltet als ein Entfeuchter zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug. Dieser Entfeuchter **10** ist in einem Kofferraum an der Rückseite eines Fahrzeugs eingebaut, unabhängig von dem Leitungssystem eines Fahrzeug-Klimatisierungssystems. Ein Innenluft-Einlaß **11** des Entfeuchters **10** ist mit dem rückwärtigen Teil des Fahrgastraums des Fahrzeugs über eine Öffnung in dem hinteren Durchtrittstabelleau (nicht dargestellt) an der Rückseite des Fahrgastraums verbunden.

Ein Gebläse **12** ist unterhalb dieses Einlasses **11** angeordnet. Dieses Gebläse **12** besitzt einen üblichen Mehrschaufel-Zentrifugallüfter **12a** und ein Spiralgehäuse **12b**, innerhalb dessen der Lüfter **12a** drehbar eingebaut ist; der Lüfter **12a** ist mittels eines Motors **12c** angetrieben, wodurch das Gebläse **12** Luft in der radialen Richtung des Lüfters **12a** nach außen bläst.

Ein Gehäuse **13** ist mit einer Luftzuführungsöffnung des Spiralgehäuses **12b** verbunden. Ein Kanal innerhalb des Gehäuses **13** ist durch eine Trennwand **14** in einen ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung und in einen zweiten Kanal **16** für die Regenerierung unterteilt. Das heißt, ein erster Kanal **15** für die Entfeuchtung ist an der unteren Seite in der vertikalen Richtung des Fahrzeugs ausgebildet, und ein zweiter Kanal **16** für die Regenerierung ist an der oberen Seite ausgebildet.

Ein erster Wärmetauscher **17** ist an dem Einlaß des ersten Kanals **15** für die Entfeuchtung angeordnet. Eine Trocknungsmittelleinheit **18**, die ein Trocknungsmittel enthält, ist an der stromabwärtigen Seite dieses ersten Wärmetauschers **17** angeordnet, und der zweite Wärmetauscher **19** ist an der stromabwärtigen Seite der Trocknungsmittelleinheit **18** angeordnet. Hierbei dient der erste Wärmetauscher **17** dem Austausch von Wärme zwischen Innenluft in dem Kanal **15** und Niedertemperatur-Außenluft.

Der erste Wärmetauscher **17** ist mit einem Außenluft-Durchtritt **20** verbunden, und ein Ende **20a** des Außenluft-Durchtritts **20** mündet außerhalb des Fahrgastraums und nimmt Niedertemperatur-Außenluft während der winterlichen Beheizung auf. Das andere Ende des Außenluft-Durchtritts **20** ist mit dem Niederdruckteil des Lüfters **12a** über einen Hilfseinlaß **21** verbunden, der rund um das Äußere des Motors **12c** des Gebläses **12** ausgebildet ist. Demzufolge strömt dann, wenn der Lüfter **12a** angetrieben ist, Niedertemperatur-Außenluft durch den Außenluft-Durchtritt **20** und den ersten Wärmetauscher **17** hindurch zu dem Niederdruckteil des Lüfters **12a**.

Weil der erste Wärmetauscher **17** einen Wärmeaustausch zwischen einem Außenluft-Durchtritt, durch den hindurch Außenluft strömt, und einem Innenluft-Durchtritt, durch den hindurch Innenluft, die mittels des Gebläses **12a** zugeführt wird, strömt, durchführt, kann er Innenluft mit Niedertemperatur-Außenluft kühlen. Eine Vielzahl von Anbaustreben bzw. -stegen (nicht dargestellt) erstreckt sich von dem Motor **12c** des Gebläses **12** aus in radialer Richtung, und der Motor **12c** ist an dem Spiralgehäuseboden mittels der Anbaustreben bzw. -stege angebaut.

Die Trocknungsmittelleinheit **18** kann eine solche der in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. H.9-156 349 beschriebenen Mittel sein. Mit anderen Worten besitzt die Trocknungsmittelleinheit vorzugsweise ein granu-

latförmiges Trocknungsmittel **18a**, wie beispielsweise Silicagel oder Zeolit, das in einem porösen Beutel enthalten ist, und ist der poröse Beutel innerhalb eines scheibenförmig gestalteten Gehäusekörpers **18b** aufgenommen bzw. gehalten. Die beiden axialen End- bzw. Stirnflächen des Gehäusekörpers **18b** sind mit Ausnahme zum Abteilen von Teilen zum Halten des Beutels offen, wodurch der Luftstromwiderstand der Trocknungsmittelleinheit **18** so klein wie möglich gemacht ist.

Die Trocknungsmittelleinheit **18** ist so angeordnet, daß sie sich nicht nur in den ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung an der unteren Seite des Entfeuchters **10**, sondern auch in den zweiten Kanal **16** für die Regenerierung an der oberen Seite erstreckt, und der Gehäusekörper **18b** ist innerhalb des Gehäuses **13** drehbar eingebaut und mittels eines Antriebsmittels, beispielsweise eines Motors **22** (**Fig. 2**), drehbar angetrieben.

Der zweite Wärmetauscher **19** benutzt die zum Regenerieren der Trocknungsmittelleinheit **18** verwendete Wärme, um die Temperatur innerhalb des Fahrgastraums zu erhöhen, und erwärmt Luft in dem ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung an der unteren Seite des Entfeuchters **10** mit Hochtemperatur-Luft von dem zweiten Kanal **16** für die Regenerierung an der oberen Seite. Dieser zweite Wärmetauscher **19** kann die gleiche Bauweise aufweisen wie der erste Wärmetauscher **17**. Eine Zuführungsöffnung **23** zum Zuführen von Luft in den Fahrgastraum ist in dem ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung stromabwärts des zweiten Wärmetauschers **19** vorgesehen. Auch mündet ein Auslaß **24** zum Abführen von Regenerationsluft aus dem zweiten Wärmetauscher **19** außerhalb des Fahrgastraums.

In dem zweiten Kanal **16** ist ein elektrisches Heizelement **25** an der stromaufwärtigen Seite der Trocknungseinheit **18** angeordnet. Dieses elektrische Heizelement **25** erwärmt die Luft in dem zweiten Kanal **16** und besteht aus einem Widerstand (einer PTC-Heizvorrichtung) mit einem positiven Widerstand/Temperatur-Koeffizienten derart, daß sein elektrischer Widerstand an einem vorbestimmten Curie-Punkt scharf zunimmt.

**Fig. 2** ist ein Regelungs-Blockdiagramm. Eine Fahrzeug-Klimatisierungssystem-Regereinheit **26** besteht aus einem Mikrocomputer und dergleichen und regelt die obengenannten elektrischen Vorrichtungen (**12c**, **22** und **25**) nach einem voreingestellten Programm. Signale von Schaltern **27** an einer Betätigungstafel des Fahrzeug-Klimatisierungssystems und von Sensoren **28** zur Klimatisierungsregelung werden in die Regeleinheit **26** eingegeben.

Als nächstes wird die Arbeitsweise der ersten bevorzugten Ausführungsform beschrieben. Während des winterlichen Heizens initiiert dann, wenn die Regeleinheit **26** bestimmt, daß sich das Klimatisierungssystem in einem Zustand des maximalen Heizens befindet und daß sich das Klimatisierungssystem in einer Umwälzbetriebsart für die Innenluft befindet oder daß die Innenluft-Einlaßmenge größer als ein vorbestimmter Anteil (beispielsweise größer als 80%) ist, die Regeleinheit **26** die Arbeit des Entfeuchters **10**. Das heißt, ein Strom wird durch den Motor **12c** des Gebläses **12** hindurchgeführt, und der Gebläselüfter **12a** arbeitet, während ein Strom gleichzeitig durch das elektrische Heizelement **25** hindurchgeführt wird, und das elektrische Heizelement **25** beginnt, Wärme zu erzeugen.

Auch wird der Motor **22** intermittierend angetrieben, und dreht er die Trocknungsmittelleinheit um einen vorbestimmten Winkel (beispielsweise um 180°), wodurch die Position der Trocknungsmittelleinheit **18** in Hinblick auf die beiden Kanäle **15** und **16** in vorbestimmten Zeitintervallen umgekehrt wird. Hierbei kann alternativ der Motor **22** auch kontinuierlich angetrieben werden, und kann die Drehzahl des

Motors **22** extrem niedrig gemacht werden, und wird die Trocknungsmittelinheit **18** hierdurch kontinuierlich gedreht.

Als eine Folge der Arbeit des Gebläselüfters **12a** wird Luft vom Inneren des Fahrgastraums aus mittels des Lüfters **12a** über den Einlaß **11** eingeführt. Auch wird ein kleiner Strom Außenluft mittels des Lüfters **12a** durch den Außenluft-Durchtritt **20**, den ersten Wärmetauscher **17** und den Hilfseinlaß **21** hindurch eingeführt. Dieser kleine Strom von Außenluft wird dann mit der Innenluft gemischt, und die sich ergebende Luft wird parallel nach unten zu dem ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung und zu dem zweiten Kanal **16** für die Regenerierung geblasen.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise der obigen Ausführungsform unter Bezugnahme auf das nachfolgende Beispiel erläutert. Es wird zunächst angenommen, daß die gesamte Luftströmung des Lüfters **12a**  $65 \text{ m}^3/\text{h}$  beträgt, daß Außenluft mit mindestens  $90^\circ\text{C}$  zu dem Außenluft-Durchtritt **20** mit einer Luftströmung von  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  eingeführt wird; daß Innenluft mit einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$  und einer relativen Feuchtigkeit RH von 40% durch den Einlaß **11** hindurch mit einer Luftströmung von  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  eingeführt wird; daß Luft durch die erste Kanalseite hindurch mit einer Luftströmung von  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  geblasen wird und daß Luft durch die zweite Kanalseite hindurch mit einer Luftströmung von  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  geblasen wird.

Bei dem oben angegebenen Fall wird die Innenluft in dem ersten Wärmetauscher **17** mittels Außenluft mit  $-20^\circ\text{C}$  gekühlt, und steigt ihre relative Feuchtigkeit RH auf 90% an. Weil die relative Feuchtigkeit RH der Luft auf 90% ansteigt, bevor die Luft in die Trocknungsmittelinheit **18** einströmt, wird die Entfeuchtungskapazität des Trocknungsmittels **18a** wirksam vergrößert.

In **Fig. 3** ist die Einlaßluft-Temperatur der Trocknungsmittelinheit **18** auf der horizontalen Achse aufgetragen, ist die Menge der Adsorption von Wasser mittels des Trocknungsmittels **18a** ( $\text{g}/10 \text{ Min.}$ ) auf der linken Seite der vertikalen Achse aufgetragen, und ist die relative Feuchtigkeit RH (%) der Einlaßluft der Trocknungsmittelinheit **18** auf der rechten Seite der vertikalen Achse aufgetragen. In der Figur geben die gestrichelten Linien die relative Feuchtigkeit RH der Einlaßluft an, und geben die ausgezogenen Linien die absolute Feuchtigkeit ( $\text{kg}/\text{kg}$ ) der Einlaßluft an.

Aus **Fig. 3** ist ersichtlich, daß dann, wenn die Einlaßluft mit einer Temperatur von  $25^\circ\text{C}$  und einer relativen Feuchtigkeit RH von 40% zu der Trocknungseinheit **18** hin eingeführt wird, die Menge der Adsorption des Wassers mittels des Trocknungsmittels **18a** bei etwa  $40 \text{ g}/10 \text{ Min.}$  liegt. Bei der obenbeschriebenen bevorzugten Ausführungsform steigt, wenn Luft mit einer Temperatur von  $12^\circ\text{C}$  und einer relativen Feuchtigkeit RH von 90% zu der Trocknungsmittelinheit **18** hin eingeführt wird, die Menge der Adsorption des Wassers mittels des Trocknungsmittels **18a** auf etwa  $60 \text{ g}/10 \text{ Min.}$ , und kann somit die Wasseradsorptionskapazität, d. h. die Entfeuchtungskapazität, um einen Faktor von etwa 1,5 vergrößert werden. Der Pfeil A in **Fig. 3** gibt die Vergrößerungswirkung der Entfeuchtungskapazität der Kühlwirkung des ersten Wärmetauschers **17** an.

Die Luft, die durch den Regenerierungszwecken dienenden zweiten Kanal **16** mit  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  strömt, wird andererseits durch das elektrische Heizelement **25** erhitzt, und ihre Temperatur steigt auf rund  $100^\circ\text{C}$ . Als eine Folge dieses Temperaturanstiegs sinkt die relative Feuchtigkeit RH der Luft an der Seite des zweiten Kanals **16** ab. Diese erhitzte Luft strömt in den Teil der Trocknungsmittelinheit **18**, der in dem zweiten Kanal **16** angeordnet ist.

Wenn das Trocknungsmittel **18a** regeneriert wird, wird der Zustand der Wasseradsorption in dem Trocknungsmittel

**18a** freigegeben, und wird Wasser von dem Trocknungsmittel **18a** in einem dampfförmigen Zustand abgegeben. Je höher die Temperatur der erhitzten Luft ist, die in das Trocknungsmittel **18a** einströmt, und je niedriger die relative Feuchtigkeit RH der erhitzten Luft ist, desto größer wird ihre Kapazität zur Regenerierung des Trocknungsmittels **18a**. Daher wird es infolge der Wärme, die mittels des elektrischen Heizelementes **25** erzeugt wird, bevorzugt, die Luftströmung auf einem niedrigen Level zu halten und die Temperatur, auf die die Luft erhitzt wird, zu erhöhen, statt den Luftstrom zu vergrößern, um die Regenerierungskapazität der erhitzten Luft zu vergrößern.

Weil aus der Luft auf der Seite des zweiten Kanals Wärme mittels der Trocknungsmittelinheit **18** absorbiert worden ist, wenn sie durch die Trocknungsmittelinheit **18** hindurchtritt, fällt ihre Temperatur von etwa  $100^\circ\text{C}$  auf etwa  $50^\circ\text{C}$ , und infolge der Abgabe von Wasserdampf von dem Trocknungsmittel **18a** steigt ihre relative Feuchtigkeit RH auf etwa 40% an.

Andererseits absorbiert die Luft auf der Seite des ersten Kanals Wärme von der Trocknungsmittelinheit **18**, und steigt ihre Temperatur auf etwa  $40^\circ\text{C}$ , wodurch sie zu warmer Luft mit niedriger Feuchtigkeit wird, wenn sie durch die Trocknungsmittelinheit **18** hindurchtritt. Hiernach findet in dem zweiten Wärmetauscher **19** ein Wärmeaustausch zwischen der Luft mit niedriger Feuchtigkeit auf der Seite des ersten Luftkanals und der Regenerierungsluft mit hoher Temperatur auf der Seite des zweiten Kanals statt, und steigt die Temperatur der Luft auf der Seite des ersten Kanals auf  $42^\circ\text{C}$  (beispielsweise  $40^\circ\text{C} \rightarrow 42^\circ\text{C}$ ) an, bevor sie durch die Zuführungsöffnung **23** in den Fahrgastraum ausgeblasen. Somit ist es, weil warme Luft mit geringer Feuchtigkeit in den Fahrgastraum eingeblasen wird, möglich, das Beschlagen der Windschutzscheibe zu verhindern und die Temperatur innerhalb des Fahrgastraums zu erhöhen.

Auch ist es infolge der Wärmerückgewinnungswirkung des zweiten Wärmetauschers **19** möglich, Wärme für die Regenerierung des Trocknungsmittels **18a** wirksam zu nutzen, um einen Beitrag zu der Temperaturerhöhung innerhalb des Fahrgastraums zu leisten. Nach dem Hindurchtritt durch den zweiten Wärmetauscher **19** fällt die Temperatur der Luft in dem zweiten Kanal **16** auf  $44^\circ\text{C}$  ab, bevor sie außenseitig des Fahrzeugs abgegeben wird.

#### (Zweite bevorzugte Ausführungsform)

Eine in **Fig. 4** dargestellte zweite bevorzugte Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten bevorzugten Ausführungsform dadurch, daß eine Peltier-Einrichtung **30** anstelle des ersten Wärmetauschers **17** auf der Seite des ersten Kanals als die Kühleinheit verwendet wird, die stromaufwärts der Trocknungsmittelinheit **18** angeordnet ist. Die Peltier-Einrichtung **30** ist ein Thermoelement mit der bekannten Eigenschaft, daß dann, wenn ein Strom durch es hindurchtritt, eine Seite von ihm Wärme absorbiert und die andere Seite Wärme abstrahlt. Entsprechend sind bei der zweiten bevorzugten Ausführungsform Wärmeabsorptionsrippen **30a** an einer Seite der Peltier-Einrichtung **30** in dem ersten Kanal **15** stromaufwärts der Trocknungsmittelinheit **18** vorgesehen, und sind Wärmeabstrahlungsrippen **30b** an der anderen Seite der Peltier-Einrichtung **30** in dem Außenluft-Durchtritt **20** angeordnet.

Wenn ein Strom durch die Peltier-Einrichtung **30** von einer Fahrzeugbatterie **31** aus mittels eines Schalters **32** hindurchgeführt wird, absorbieren die Wärmeabsorptionsrippen **30a** auf einer Seite der Peltier-Einrichtung **30** Wärme. Folglich wird die Luft in dem ersten Kanal **15** gekühlt. Die absorbierte Wärme wird dann von den Wärmeabstrahlungs-

rippen **30b** in die Außenluft mit niedriger Temperatur abgestrahlt. Das Schalten des Schalters **32** wird mittels der Regeleinheit **26** wie bei der ersten Ausführungsform geregelt. Unter allen übrigen Aspekten ist die zweite bevorzugte Ausführungsform die gleiche wie die erste bevorzugte Ausführungsform.

#### (Dritte bevorzugte Ausführungsform)

Eine in **Fig. 5** dargestellte dritte bevorzugte Ausführungsform weist eine Heizleitung **33** als die Kühleinheit auf der Seite des ersten Kanals auf. Die Heizleitung **33** ist eine bekannte Wärmetransporteinrichtung des Wärmesiphontyps, bei der ein Arbeitsfluid (Kühl- bzw. Kältemittel), das innerhalb der Leitung abgedichtet aufgenommen ist, Wärme absorbiert und in einem Verdampfungsteil **33a** an einem Ende der Leitung verdampft und Wärme freisetzt und in einem Kondensierungsteil **33b** an dem anderen Ende der Leitung kondensiert. Durch die Wiederholung dieses Verdampfens und Kondensierens wird Wärme von dem Verdampfungsteil **33a** zu dem Kondensierungsteil **33b** geführt.

Entsprechend ist der Verdampfungsteil **33a** stromaufwärts der Trocknungsmittleinheit **18** in dem ersten Kanal **15** angeordnet, und ist der Kondensierungsteil **33b** in dem Außenluft-Durchtritt **20** angeordnet. Der Verdampfungsteil **33a** und der Kondensierungsteil **33b** sind mit Rippen ausgestattet, um die Wärmeübertragungsflächen jedes Teils zu vergrößern.

Wenn die Heizleitung **33** in dem Fahrzeug angebracht ist, ist es notwendig, daß der Kondensierungsteil **33b** oberhalb des Verdampfungsteils **33a** angeordnet ist, so daß in der Heizleitung **33** das kondensierte flüssige Kühl- bzw. Kältemittel in dem Kondensierungsteil **33b** zu dem Verdampfungsteil **33a** infolge der Unterschiedlichkeit des spezifischen Gewichts zwischen dem flüssigen Kühl- bzw. Kältemittel und dem verdampften Kühl- bzw. Kältemittel zugeführt wird. Die anderen Aspekte der dritten bevorzugten Ausführungsform sind die gleichen wie bei der ersten und der zweiten bevorzugten Ausführungsform.

#### (Vierte bevorzugte Ausführungsform)

**Fig. 6** zeigt eine vierte bevorzugte Ausführungsform, bei der die Erfindung Anwendung bei einem Fahrzeug-Klimatisierungssystem-Entfeuchter findet. Der Entfeuchter **10** ist einstückig mit der Einlaßseite eines Leitungssystems einer vorderen Klimatisierungseinheit **100** verbunden, die hinter dem Armaturenbrett an der Vorderseite des Fahrgastraums eines Fahrzeugs eingebaut ist.

In dem Entfeuchter **10** ist ein erster Kanal **15** für das Entfeuchten mittels eines Gehäuses **15a** ausgebildet, und ist ein zweiter Kanal **16** für das Regenerieren mittels eines Gehäuses **16a** ausgebildet, wobei die beiden Kanäle **15**, **16** parallel zueinander ausgebildet sind. Das stromaufwärtige Ende des ersten Kanals **15** besitzt einen Einlaß **11a** zum Einführen von Luft von dem Fahrgastraum aus (Innenluft) zur Umlauführung an dem Armaturenbrett in dem Fahrgastraum. Das stromabwärtige Ende des ersten Kanals **15** ist mit einem Einlaß **101** für entfeuchtete Innenluft der vorderen Klimatisierungseinheit **100** verbunden.

Das stromabwärtige Ende des zweiten Kanals **16** besitzt ebenfalls einen Innenluft-Einlaß **11** an dem Armaturenbrett in dem Fahrgastraum. Ein Regenerierungsgebläse **12** ist unmittelbar hinter dem Einlaß **11** angeordnet. Das Gebläse **12** weist einen üblichen Mehrschaufel-Zentrifugallüfter (Sirocco-Lüfter) **12a** und ein Spiralgehäuse **12b** auf, innerhalb dessen der Lüfter **12a** drehbar eingebaut ist. Der Lüfter **12a** wird mittels eines Motors **12c** angetrieben, wobei das Ge-

bläse **12** Innenluft in der radialen Richtung des Lüfters **12a** nach außen bläst.

In dem zweiten Kanal **16** für die Regenerierung ist ein elektrisches Heizelement **25** in einer Position unmittelbar hinter dem Luftauslaß des Spiralgehäuses **12b** oder stromaufwärts und vor einer Trocknungsmittleinheit **18** oder stromaufwärts derselben angeordnet. Das elektrische Heizelement **25** heizt die Luft in dem zweiten Kanal **16** auf und weist einen Widerstand (eine PTC-Heizvorrichtung) mit einem positiven Widerstand/Temperatur-Koeffizienten derart auf, daß sein elektrischer Widerstand bei einem vorbestimmten Curie-Punkt stark ansteigt.

Die Trocknungsmittleinheit **18** weist wie bei der obenbeschriebenen ersten bis dritten Ausführungsform einen porösen Beutel auf, der ein granulartförmiges Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>**, **18a<sub>2</sub>**, beispielsweise Silicagel oder Zeolit, enthält. Der Beutel ist innerhalb eines scheibenförmigen Gehäusekörpers **18b** aufgenommen bzw. gehalten. Beide End- bzw. Stirnflächen des Gehäusekörpers **18b** in der axialen Richtung sind vollständig offen mit Ausnahme zum Abteilen von Teilen zum Halten des Beutels, wodurch der Luftströmungswiderstand der Trocknungsmittleinheit **18** so klein wie möglich gemacht ist.

Die Trocknungsmittleinheit **18** erstreckt sich von dem ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung, der sich an der unteren Seite des Entfeuchters **10** befindet, in den zweiten Kanal **16** für die Regenerierung hinein, der sich an der oberen Seite des Entfeuchters **10** befindet. Der Gehäusekörper **18b** ist innerhalb von zwei Gehäusen **15a**, **16a**, um einen zentralen Teil **18c** drehbar angebracht und mittels eines Motors **22** umlaufend angetrieben, wie in **Fig. 2** dargestellt ist. In der Figur bezeichnet **18a<sub>1</sub>** das Trocknungsmittel auf der Entfeuchtungsseite, das in dem ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung angeordnet ist, und bezeichnet **18a<sub>2</sub>** das Trocknungsmittel auf der Regenerierungsseite, das in dem zweiten Kanal **16** für die Regenerierung angeordnet ist.

Die Trocknungsmittleinheit **18** wird mittels des Motors **22** in vorbestimmten Zeitintervallen um jeweils 180° gedreht, wodurch das Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** auf der Entfeuchtungsseite und das Trocknungsmittel **18a<sub>2</sub>** auf der Regenerierungsseite abwechselnd umgekehrt werden.

Ein Außenluft-Einlaß **102** der Klimatisierungseinheit **100** dient zum Einführen von Luft von außerhalb des Fahrgastraums. Der Außenluft-Einlaß **102** ist mit zwei Außenluft-Durchtritten **104**, **105** verbunden, die entgegengesetzt mittels einer Außenluft-Umschaltklappe **103** geöffnet und geschlossen werden. Außenluft, die in den Außenluft-Durchtritt **105** eingeführt wird, wird mittels eines Wärmetauschers **19** zur Rückgewinnung von Regenerierungswärme erhitzt, bevor sie der stromabwärtige Seite der Trocknungsmittleinheit **18** in dem Kanal **15** zugeführt wird.

Das heißt, der Wärmetauscher **19** entspricht dem zweiten Wärmetauscher **19** von **Fig. 1**, 4 und 5 und ist bei dieser bevorzugten Ausführungsform an der stromabwärtigen Seite der Trocknungsmittleinheit **18** in dem zweiten Kanal **16** angeordnet, um einen Wärmeaustausch zwischen mittels des elektrischen Heizelementes **25** erhitzter Luft mit hoher Temperatur und Außenluft mit niedriger Temperatur durchzuführen, um Wärme von der Regenerierungsseite aus zurückzugewinnen und hierdurch die Temperatur in dem Fahrgastraum zu erhöhen.

Die stromabwärtige Seite des Wärmetauschers **19** in dem zweiten Kanal **16** ist mittels eines Verbindungskanals **160** mit einer Kondenswasser-Abgabeleitung **106** der Klimatisierungseinheit **100** verbunden. Luft, die in dem Wärmetauscher **19** einen Wärmeaustausch erfahren hat und deren Temperatur folglich abgesunken ist, wird außerhalb des Fahrzeugs durch den Verbindungskanal **160** und die Kon-

denswasserabgabeleitung **106** hindurch abgegeben.

Auch wird ein Teil der Außenluft, die in den Außenluft-Durchtritt **105** eintritt, mittels eines Verbindungskanals **161** zu einem Verteilungskanal **162** geführt. Der Verteilungskanal **162** besitzt eine Vielzahl von Außenluft-Ausblasöffnungen **163**, die der stromaufwärtigen Seite des entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittels **18a<sub>1</sub>** zugewandt angeordnet sind, das in dem ersten Kanal **15** angeordnet ist. Der Verteilungskanal **162** und die Außenluft-Ausblasöffnungen **163** blasen Außenluft auf das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>**.

Weil im Winter Außenluft mit niedriger Temperatur auf das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** in dem ersten Kanal **15** von den Außenluft-Ausblasöffnungen **163** ausgeblasen wird, um das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** zu kühlen, ist der Temperaturanstieg des entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittels **18a<sub>1</sub>**, verursacht durch die Kondensationswärme während der Wasseradsorption, minimiert, und ist der Verlust bzw. Abfall der Wasseradsorptionskapazität, verursacht durch diesen Temperaturanstieg, unterdrückt bzw. überwunden.

Nachfolgend wird die vordere Klimatisierungseinheit **100** kurz beschrieben. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform weist die Klimatisierungseinheit **100** eine Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart für Innenluft/Außenluft auf. Das Innere eines Gehäuses **107** der Klimatisierungseinheit **100** bildet einen ersten Luftkanal **108** für Innenluft an ihrer unteren Seite und einen zweiten Luftkanal **109** für Außenluft an ihrer oberen Seite. Diese beiden Luftkanäle **108, 109** sind mittels eines Trennwandelementes **110** voneinander getrennt.

Ein Klimatisierungsgebläse **111**, das in dem stromaufwärtigen Ende des Gehäuses **107** angebracht ist, weist einen ersten Lüfter **112** zum Blasen von Luft in den ersten Luftkanal **108** und einen zweiten Lüfter **113** zum Blasen von Luft in den zweiten Luftkanal **109** auf. Die beiden Lüfter **112, 113** sind voneinander unabhängig, jedoch beide mittels eines gemeinsamen Motors **115** angetrieben. Die beiden Lüfter **112, 113** bestehen wie der Lüfter **12a** des Gebläses **12** aus üblichen Mehrschaufel-Zentrifugallüftern, beispielsweise Sirotto-Lüftern.

Innenluft von einem Innenluft-Einlaß **116** oder Außenluft von einem Außenluft-Einlaß **117** wird der Einlaßöffnung **112a** des ersten Lüfters **112** auf der unteren Seite zugeführt. Der Innenluft-Einlaß **116** und der Außenluft-Einlaß **117** werden mittels einer ersten Schaltklappe **118** für Innenluft/Außenluft umgeschaltet. Außenluft strömt dem Außenluft-Einlaß **117** von dem obengenannten Außenluft-Durchtritt **104** aus durch einen Verbindungsdurchtritt **119** hindurch zu.

Innenluft von einem Innenluft-Einlaß **120**, Außenluft von einem Außenluft-Einlaß **104a**, der in dem Außenluft-Durchtritt **104** vorgesehen ist, oder entfeuchtete Innenluft von dem Einlaß **101** für entfeuchtete Innenluft tritt durch die Einlaßöffnung **113a** des zweiten Lüfters **113** hindurch. Der Innenluft-Einlaß **120** und der Außenluft-Einlaß **104a** werden mittels einer zweiten Schaltklappe **121** für Innenluft/Außenluft umgeschaltet. Die Positionen der Klappen **103, 118** und **121** in **Fig. 6** zeigen den Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart-Zustand.

Im Inneren des Gehäuses **107** ist ein Kühlzwecken dienender Wärmetauscher **122** an der stromaufwärtigen Seite angeordnet, und ist ein Heizzwecken dienender Wärmetauscher **123** an der stromabwärtigen Seite angeordnet. Diese beiden Wärmetauscher **122, 123** erstrecken sich quer sowohl zu dem ersten Luftkanal **108** für Innenluft als auch zu dem zweiten Luftkanal **109** für Außenluft. Der Wärmetauscher **122** ist ein Verdampfer eines Kühl- bzw. Kältezyklus, und der Wärmetauscher **123** ist ein Heizkern des Warmwassertyps, der Heißwasser von einem wassergekühlten

Fahrzeugmotor als eine Wärmequelle benutzt.

Ein Fußraum-Auslaß **124** ist an dem stromabwärtigen Ende des ersten Luftkanals **108** für Innenluft angeordnet, und Luft kann auf die Füße eines Fahrgastes in dem Fahrgastraum durch diesen Fußraum-Auslaß **124** hindurch ausgeblasen werden. Ein Defroster-Auslaß **125** ist an dem stromabwärtigen Ende des zweiten Luftkanals **109** für Außenluft angeordnet, und Luft kann auf das Innere einer Windschutzscheibe durch diesen Defroster-Auslaß **125** hindurch ausgeblasen werden.

In der Praxis ist ein Verbinder (nicht dargestellt) zum Verbinden der beiden Luftkanäle **108, 109** vorgesehen, damit Luft von dem ersten und dem zweiten Luftkanal **108, 109** durch den Fußraum-Auslaß **124** oder den Defroster-Auslaß **125** hindurch bei einer Betriebsart für ausschließlich Außenluft oder einer Betriebsart für ausschließlich Innenluft ausgeblasen werden kann, die beide zusätzlich zu der Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart für Innenluft/Außenluft verfügbar sein können. In gleicher Weise ist in der Praxis ebenfalls ein Kopfraum-Auslaß (nicht dargestellt) zum Blasen von Luft von den beiden Luftkanälen **108, 109** aus in Richtung zu dem Kopf eines Fahrgastes in dem Fahrgastraum vorgesehen.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise der vierten bevorzugten Ausführungsform beschrieben. Während des Heizens im Winter werden, wenn die Klimatisierungseinheit **100** in dem Zustand des maximalen Heizens arbeitet, die Klappen **103, 118** und **121** zum Einführen von Innenluft und Außenluft zu den Positionen bewegt, die mittels ausgezogener Linien in **Fig. 6** dargestellt sind, und wird die Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart für Innenluft/Außenluft hierdurch eingestellt. Das heißt, der erste Lüfter **112** des Klimatisierungsgebläses **111** nimmt Innenluft von dem Innenluft-Einlaß **116** aus auf und bläst diese Luft in den ersten Luftkanal **108**. Die Innenluft wird dann mittels des Heizzwecken dienenden Wärmetauschers **123** aufgeheizt und durch den Fußraum-Auslaß **124** in Richtung auf den Fahrgast-Fußbereich ausgeblasen.

Der zweite Lüfter **113** des Klimatisierungsgebläses **111** nimmt eine Mischung von mittels der Trocknungsmiteleinheit **18** entfeuchteter Innenluft von dem Einlaß **101** für entfeuchtete Innenluft, von in den ersten Kanal **15** durch den Außenluft-Einlaß **102**, den Außenluft-Durchtritt **105**, den Verbindungskanal **161**, den Verteilungskanal **162** und die Außenluft-Ausblasöffnungen **163** hindurch eingeführter Außenluft und von in den ersten Luftkanal **15** durch den Wärmetauscher **19** hindurch eingeführter Außenluft auf.

Diese mittels des zweiten Lüfters **113** zugeführte Mischung von Innenluft und Außenluft wird mittels des Wärmetauschers **123** in dem zweiten Luftkanal **109** erhitzt und wird zu warmer Luft mit geringer Feuchtigkeit. Diese warme Luft mit geringer Feuchtigkeit wird dann durch den Defroster-Auslaß **125** hindurch in Richtung zu der Fahrzeug-Windschutzscheibe geblasen und verhindert das Beschlagen der Windschutzscheibe.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise des Entfeuchters **10** im Detail beschrieben. Wenn sich die Klimatisierungseinheit **100** in dem Zustand des maximalen Heizens befindet, liefert eine Klimatisierungs-Regeleinheit (nicht dargestellt) Strom an das Gebläse **12** für die Regenerierung und an das elektrische Heizelement **25**, und beginnen das Gebläse **12** für die Regenerierung und das elektrische Heizelement **25** zu arbeiten.

Auch regelt ein Ausgangssignal eines Taktgebers innerhalb der Klimatisierungs-Regeleinheit die Arbeitsweise des Antriebsmittels (des Motors **22** von **Fig. 2**) der Trocknungsmiteleinheit. Insbesondere wird das Antriebsmittel zu vorbestimmten Zeitintervallen mit Energie versorgt, und dreht

es die Trocknungsmittelseinheit **18** jedes Mal um einen festgelegten Winkel (beispielsweise um  $180^\circ$ ), wodurch die Winkelposition der Trocknungsmittelseinheit **18** gegenüber den Kanälen **15**, **16** umgekehrt wird. In alternativer Weise kann der Motor **22** kontinuierlich betrieben werden, und die Drehzahl des Motors **22** auf eine extrem niedrige Drehzahl verzögert werden, um die Trocknungsmittelseinheit **18** kontinuierlich zu drehen.

Als eine Folge der Arbeit des zweiten Lüfters **113** des Klimatisierungsgebläses **111** wird Innenluft aus dem Fahrgastraum zu dem ersten Kanal **15** durch die Einlaßöffnung **11a** des Entfeuchters **10** hindurch eingeführt, und tritt diese Luft durch das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** der Trocknungsmittelseinheit **18** hindurch. Folglich kondensiert Wasserdampf aus der Innenluft, und wird dieser Dampf in der flüssigen Phase auf dem entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** adsorbiert, und wird somit die Innenluft entfeuchtet. Diese entfeuchtete Innenluft wird dann mittels des zweiten Lüfters **113** durch den Einlaß **101** für entfeuchtete Innenluft hindurch aufgenommen.

Hierbei tritt unter der Saugkraft des zweiten Lüfters **113** Außenluft von dem Außenluft-Einlaß **102** aus in den Außenluft-Durchtritt **105** ein. Ein Teil dieser Außenluft tritt durch den Verbindungskanal **161**, den Verteilungskanal **162** und die Außenluft-Ausblasöffnungen **163** hindurch und wird auf das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** in dem ersten Kanal **15** geblasen. Infolge des Heizens während des Winters liegt die Lufttemperatur typischerweise bei etwa  $0^\circ\text{C}$ . Daher kann das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** durch diese Außenluft mit niedriger Temperatur gut gekühlt werden.

Die sich ergebende Kondensationswärme, die während der Adsorption von Wasser auf dem entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** auftritt, kann durch die Außenluft mit niedriger Temperatur absorbiert werden, die auf das Trocknungsmittel geblasen wird, und ein Temperaturanstieg des entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittels **18a<sub>1</sub>**, verursacht durch die Kondensationswärme, kann somit unterdrückt bzw. überwunden werden. Als eine Folge kann ein Verlust bzw. Absinken der Wasseradsorptionskapazität, verursacht durch den Anstieg der Temperatur des entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittels **18a<sub>1</sub>**, minimiert werden, und kann die Wasseradsorptionskapazität des entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittels **18a<sub>1</sub>** auf einem wünschenswerten Level aufrechterhalten werden.

Des weiteren absorbiert die Außenluft, die von den Außenluft-Ausblasöffnungen **163** aus ausgeblasen wird, Wärme von dem entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>**, und folglich steigt ihre Temperatur an, bevor sie mit der entfeuchteten Innenluft in dem ersten Kanal **15** zur Entfeuchtung vermischt wird und bevor sie in den Fahrgastraum ausgeblasen werden. Im Vergleich mit einem Fall, bei dem Außenluft mit niedriger Temperatur in den Fahrgastraum in unverändertem Zustand eingeblasen wird, kann die Temperatur des Luftzugs erhöht werden, um die Temperatur innerhalb des Fahrgastraums zu erhöhen.

Insbesondere dann, wenn wie bei dieser Ausführungsform eine Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart für Innenluft/Außenluft verwendet wird und entfeuchtete Innenluft in dem ersten Kanal **15** auf der Entfeuchtungsseite und Außenluft vermischt und durch den Defroster-Auslaß **125** hindurch auf die Innenseite der Windschutzscheibe geblasen werden, kann die Temperatur des Defrosterzuges erhöht werden, und kann hierdurch die Scheibentemperatur erhöht werden. Somit ist es möglich, den Widerstand gegen ein Beschlagen der Windschutzscheibe zu vergrößern.

Andererseits wird infolge des Betriebs des Regenerierungsgebläses **12** Innenluft von dem Fahrgastraum aus zu

dem zweiten Kanal **16** für die Regenerierung eingeführt und mittels des elektrischen Hezelementes **25** erhitzt. Diese erhitzte Luft wird gegen das regenerierungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>2</sub>** der Trocknungsmittelseinheit **18** geblasen, um das regenerierungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>2</sub>** zu regenerieren. Hierbei bedeutet Regenerierung des Trocknungsmittels **18a<sub>2</sub>**, daß Wasser von dem Trocknungsmittel **18a<sub>2</sub>** in einem dampfförmigen Zustand abgegeben wird, wenn das Mittel erhitzt wird.

**Fig. 7A** und **7B** zeigen ein besonderes Beispiel des Verteilungskanals **162** und der Außenluft-Ausblasöffnungen **163** bei der vierten bevorzugten Ausführungsform. Die strichpunktierte Linie A in **Fig. 7A** zeigt die Trennungslinie zwischen dem ersten Kanal **15** auf der Entfeuchtungsseite und dem zweiten Kanal **16** auf der Regenerierungsseite. Bei dieser Ausführungsform erstreckt sich der erste Kanal **15** für die Entfeuchtung über einem Winkelbereich von  $230^\circ$  in der Drehrichtung B der Trocknungsmittelseinheit **18**, und ist der zweite Kanal **16** über dem verbleibenden Winkelbereich von  $130^\circ$  gebildet.

Die Außenluft-Ausblasöffnungen **163** des Verteilungskanals **162** sind in radialer Richtung an mehreren Stellen (bei diesem Beispiel an neun Stellen) ausgebildet, wie mittels der schraffierten Teile von **Fig. 7A** dargestellt ist. Der Verteilungskanal **162** ist so ausgebildet, daß er zunächst die Außenluft von dem Umfang der Trocknungsmittelseinheit **18** zu deren Zentrum führt, wie mittels des Pfeils C in **Fig. 7A** dargestellt ist, und dann die Außenluft in radialer Richtung von dem Zentrum der Trocknungsmittelseinheit **18** aus in Richtung zu ihrem Umfang zurückführt, wie mittels des Pfeils D dargestellt ist. In **Fig. 7B** bezeichnet der Pfeil E die Strömung der Außenluft, die von den Außenluft-Ausblasöffnungen **163** aus ausgeblasen wird, und bezeichnet der Pfeil F die Strömung der Innenluft, die durch die Trocknungsmittelseinheit **18** hindurchtritt.

Das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** behält, nachdem es von dem zweiten Kanal **16** aus auf der Regenerierungsseite in den ersten Kanal **15** auf der Entfeuchtungsseite eingeblasen worden ist, seine erhöhte Temperatur bei, nachdem es gerade mittels der heißen Luft für die Regenerierung erhitzt worden ist. Jedoch wird bei dem in **Fig. 7A** und **7B** dargestellten Beispiel die Außenluft mit niedriger Temperatur zuerst von einer Außenluft-Ausblasöffnung **163** gemäß Darstellung mittels des Pfeils C auf das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** aufgeblasen, unmittelbar nachdem das Mittel in den ersten Kanal **15** geführt worden ist. Des weiteren ist die Öffnungsfläche der Außenluft-Ausblasöffnung **163** in der Position des Pfeils C mehrfach so groß wie die Außenluft-Ausblasöffnungen **163** in den anderen Positionen. Folglich ist die Menge der von der Außenluft-Ausblasöffnung **163** in der Position des Pfeils C ausgeblasene Luft groß.

Demzufolge kann das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>**, das eine hohe Temperatur aufweist, unmittelbar nachdem es in den ersten Kanal **15** für die Entfeuchtung eingeführt worden ist, schnell gekühlt werden.

(Fünfte bevorzugte Ausführungsform)

**Fig. 8** und **Fig. 9** zeigen eine fünfte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung. Bei der vierten bevorzugten Ausführungsform war das Außenluft-Gebläse einschließlich des Verteilungskanals **162** und der Außenluft-Ausblasöffnungen **163** in dem ersten Kanal **15** vorgesehen, und wurde die Trocknungsmittelseinheit **18** mit Hilfe von Außenluft gekühlt, die auf es aufgeblasen wurde. Bei der fünften bevorzugten Ausführungsform ist ein Wärmetauscher zum Austausch von Wärme zwischen dem entfeuchtungsseitigen

Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** und Außenluft integriert mit der Trocknungsmittelleinheit **18** ausgebildet.

Das heißt, gemäß Darstellung in **Fig. 8** ist ein rohrförmiger Verteilungskanal **162** in einem festgelegten Zustand am Zentrum der scheibenförmig gestalteten Trocknungsmittelleinheit **18** angeordnet. Die Trocknungsmittelleinheit **18** ist um das Äußere dieses rohrförmigen Verteilungskanals **162** drehbar angeordnet. Ein Ausschnitt **163a** zum Zuführen von Außenluft ist in den Verteilungskanal **162** entlang eines halbkreisförmigen Bereichs ausgebildet, der der Erstreckung des ersten Kanals **15** entspricht.

In der Trocknungsmittelleinheit **18** sind mehrere radiale Röhrrchen **18e** mit gleichmäßiger Beabstandung und um den Umfang der Trocknungsmittelleinheit herum angeordnet. Wenn die mehreren Röhrrchen **18e** innerhalb der Erstreckung des ersten Kanals **15** für die Entfeuchtung angeordnet sind, sind die inneren Enden der Röhrrchen **18e** mit dem Ausschnitt **163a** des Verteilungskanals **162** verbunden, und strömt Außenluft in die Röhrrchen **18e** gemäß Darstellung mittels des Pfeils **G** in **Fig. 8**.

Nachfolgend wird ein Wärmeaustauschgebilde einschließlich der obengenannten Röhrrchen **18e** unter Bezugnahme auf **Fig. 9** beschrieben. Die Röhrrchen **18e** sind im Querschnitt flache Röhrrchen, die unter Verwendung eines Metalls mit einer guten thermischen Leitfähigkeit, wie beispielsweise Aluminium, ausgebildet sind; und gewellte Rippen **18f**, die unter Verwendung eines Metalls, wie beispielsweise Aluminium, ausgebildet sind, sind zwischen den Röhrrchen **18e** und mit diesen verbunden (durch Verlöten oder dergleichen) angeordnet. Das Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** und **18a<sub>2</sub>** ist zwischen den Röhrrchen **18e** und den gewellten Rippen **18f** untergebracht.

Weil die inneren Enden dieser Röhrrchen **18e** der Trocknungsmittelleinheit **18**, die innerhalb der Erstreckung des ersten Kanals **15** angeordnet sind, mit dem Ausschnitt **163a** des Verteilungskanals **162** verbunden sind, strömt Außenluft, die in den Verteilungskanal **162** eingeführt wird, in die Röhrrchen **18e** gemäß Darstellung mittels der Pfeile **G** in **Fig. 8** und **Fig. 9**. Folglich wird Wärme zwischen der Außenluft mit niedriger Temperatur und dem entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** über die gewellten Rippen **18f**, die mit den Röhrrchen **18e** verbunden sind, ausgetauscht, und wird das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** hierdurch gekühlt.

#### (Sechste bevorzugte Ausführungsform)

**Fig. 10** zeigt eine sechste bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Während bei der fünften bevorzugten Ausführungsform der Wärmetauscher als eine Kombination der Röhrrchen **18e** und der gewellten Rippen **18f** vorgesehen war, besitzt der Wärmetauscher bei der sechsten bevorzugten Ausführungsform eine andere Form. Das heißt, Konkavitäten **18h** und Öffnungen **18j** sind in Platten **18g** preßgeformt, die aus einem Metall mit einer guten thermischen Leitfähigkeit, beispielsweise aus Aluminium, hergestellt ist, und ein Paar Metallplatten **18g** sind einander so zugewandt, daß jeweilige Konkavitäten **18h** und Öffnungen **18j** in jeder Platte einander gegenüberliegen.

Die Konkavitäten **18h**, **18h** der Platten **18g**, **18g** bilden Außenluft-Durchtritte **18i** in Äquivalenz zu den Röhrrchen **18e** der fünften bevorzugten Ausführungsform, und Wärme wird zwischen Außenluft mit niedriger Temperatur in den Außenluft-Durchtritten **18i** und dem entfeuchtungsseitigen Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** ausgetauscht. Somit wird das entfeuchtungsseitige Trocknungsmittel **18a<sub>1</sub>** gekühlt.

Da die Plattenöffnungen **18j**, **18j** einander zugewandt sind, sind Innenluftzug-Durchtritte in den Metallplatten **18g**

ausgebildet, wodurch es möglich gemacht ist, daß Innenluft durch die Trocknungsmittelleinheit **18** hindurch über die Öffnungen **18j**, **18j** hindurchtritt.

#### (Weitere bevorzugte Ausführungsformen)

Die Erfindung ist nicht auf die obenbeschriebenen bevorzugten Ausführungsformen beschränkt; und zahlreiche Veränderungen sind möglich. Beispielsweise:

[1] Obwohl bei der obenbeschriebenen ersten bis dritten bevorzugten Ausführungsform der Entfeuchter **10** unabhängig von den Leitungen des Klimatisierungssystems gestaltet ist, kann wie bei der vierten bis sechsten bevorzugten Ausführungsform und wie in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. H.9-156 349 beschrieben der Entfeuchter **10** einstückig bzw. integriert in dem Leitungssystem des Klimatisierungssystems eingebaut sein.

Während umgekehrt bei der vierten bevorzugten Ausführungsform der Entfeuchter **10** an dem Leitungssystem des Klimatisierungssystems eingebaut sein kann, kann in alternativer Form der Entfeuchter **10** unabhängig von dem Leitungssystem des Klimatisierungssystems in einer Position wie hinter dem Fahrgastraum ausgebildet sein.

[2] Obwohl bei jeder der obenbeschriebenen ersten bis sechsten bevorzugten Ausführungsform die Trocknungsmittelleinheit **18** eine solche eines Rotationstyps ist, um die Regenerierung des Trocknungsmittels **18a** durchzuführen, kann in alternativer Gestaltung gemäß Beschreibung in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. H.9-156 349 das Trocknungsmittel **18a** in zwei Pakete bzw. Packungen aufgeteilt sein, und kann die Entfeuchtung mittels eines Pakets des Trocknungsmittels **18a** durchgeführt werden, während die Regenerierung des anderen Pakets des Trocknungsmittels **18a** durchgeführt wird, und können die Entfeuchtung und Regenerierung der beiden Pakete des Trocknungsmittels **18a** durch Umschalten der Belüftungskanäle gewechselt werden.

[3] Obwohl bei der obenbeschriebenen ersten bis dritten bevorzugten Ausführungsform die Aufgabe des Außenluft-Gebläses des Außenluft-Durchtritts **20** zusätzlich mittels des Gebläses **12** zum Blasen von Innenluft durchgeführt wird, kann in alternativer Gestaltung das Außenluft-Gebläse separat von dem Gebläse **12** vorgesehen sein. In diesem Fall wird Außenluft, die Wärme von der Innenluft absorbiert hat, durch den Auslaß des Außenluft-Durchtritts **20** hindurch zum Äußeren des Fahrgastraums hin abgegeben.

[4] Durch Kombinieren bzw. Zusammenfassen der Kühleinheit (**17**, **30**, **33**) zum Kühlen der Innenluft, die in die Trocknungsmittelleinheit **18** einströmt, die bei der ersten bis dritten bevorzugten Ausführungsform beschrieben ist, und der Kühleinheit (**162**, **163**, **163a**, **18e-18j**) zum Kühlen der Trocknungsmittelleinheit **18**, die bei der vierten bis sechsten bevorzugten Ausführungsform beschrieben ist, können die Wirkungen der beiden Kühleinheiten gleichzeitig erreicht werden, und wird hierdurch die Entfeuchtungskapazität der Trocknungsmittelleinheit **18** weiter verbessert.

[5] Die Erfindung kann abgesehen von bei Kraftfahrzeugen auch anderweitig Anwendung finden.

Während die obige Beschreibung eine solche der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist, ist zu beachten, daß die Erfindung auch modifiziert werden kann, ohne den echten Umfang oder die wahre Bedeutung der beigefügten Ansprüche zu verlassen. Zahlreiche weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung werden für den Fachmann nach dem Studium der vorausgehenden Beschreibung und der Zeichnungen in Verbindung mit den nachfolgenden Ansprüchen ersichtlich sein.

1. Entfeuchter, umfassend:  
einen Lufteinlaß, durch den hindurch Eintrittsluft strömt;  
eine Trocknungseinheit (18), die stromabwärts des Lufteinlasses angeordnet ist und ein Trocknungsmittel (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) zum Absorbieren von Wasser aus der Eintrittsluft und damit zum Entfeuchten derselben aufweist;  
eine Kühleinheit (17, 30, 33), die stromaufwärts der Trocknungseinheit (18) angeordnet ist, zum Kühlen und zum Vergrößern der relativen Feuchtigkeit der Eintrittsluft, bevor die Eintrittsluft mittels der Trocknungseinheit (18) entfeuchtet wird, um die Wasseradsorptionseigenschaft des Trocknungsmittels (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) zu vergrößern.
2. Entfeuchter nach Anspruch 1, wobei die Kühleinheit (17, 30, 33) einen Wärmetauscher (17), der stromaufwärts der Trocknungseinheit (18) angeordnet ist, zum Austausch von Wärme zwischen der Eintrittsluft und Außenluft mit niedriger Temperatur umfaßt.
3. Entfeuchter nach Anspruch 1, wobei die Kühleinheit (17, 30, 33) ein Thermoelement (30) umfaßt, das stromaufwärts der Trocknungseinheit (18) angeordnet ist und eine Wärmeabsorptionsseite in Verbindung mit der Eintrittsluft und eine Wärmefreigabeseite aufweist, die in einer Niedertemperatur-Außenluft-Atmosphäre angeordnet ist.
4. Entfeuchter nach Anspruch 1, wobei die Kühleinheit (17, 30, 33) eine Heizleitung (33) mit einem Verdampfungsteil (33a) für ein Arbeitsfluid, der stromabwärts der Trocknungseinheit angeordnet ist, und mit einem Kondensierungsteil (33b) für das Arbeitsfluid umfaßt, der in einer Niedertemperatur-Außenluft-Atmosphäre angeordnet ist.
5. Entfeuchter nach Anspruch 1, weiter umfassend eine Trocknungsmittel-Kühleinheit (162, 163, 163a, 18e-18j) zum Kühlen des in der Trocknungseinheit (18) angeordneten Trocknungsmittels.
6. Entfeuchter nach Anspruch 1, wobei der Entfeuchter in einem Fahrzeug-Klimatisierungssystem angeordnet ist, das zum Beheizen eines Fahrzeug-Fahrgastraums dient, wobei das Fahrzeug-Klimatisierungssystem aufweist:  
einen Wärmetauscher (19, 122, 123) zum Erhitzen der Eintrittsluft;  
ein Gehäuse (13) mit einer Vielzahl von Luftkanälen (108, 109), durch die hindurch die erhitze Eintrittsluft strömt, um den Fahrgastraum zu beheizen, wobei die Eintrittsluft Luft ist, die vom Inneren des Fahrgastraums aus eingeführt wird und die, nachdem sie mittels der Trocknungsmittelseinheit (18) entfeuchtet worden ist, in den Fahrgastraum durch die Luftkanäle (108, 109) hindurch eingeblasen wird.
7. Entfeuchter, umfassend:  
ein Gehäuse (13) mit einer Vielzahl von Luftkanälen (108, 109);  
ein Gebläse (12) zum Blasen von Innenluft aus einem Raum durch die Luftkanäle (108, 109) hindurch;  
eine Kühleinheit (17, 30, 33), die in den Gehäuse (13) angeordnet ist, zum Kühlen der durch mindestens einen der Kanäle mittels des Gebläses (12) hindurchgeblasenen Innenluft und damit zum Erhöhen der Feuchtigkeit derselben; und  
eine Trocknungseinheit (18), die in dem Gehäuse (13) stromabwärts der Kühleinheit (17, 30, 33) angeordnet ist und ein Trocknungsmittel (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) auf-

- weist, das darin enthalten ist, zum Adsorbieren von Wasser aus der gekühlten Innenluft, um Luft mit geringer Feuchtigkeit zu erzeugen, die zu dem Raum zurückgeführt wird.
8. Entfeuchter nach Anspruch 7, wobei die Kühleinheit einen Wärmetauscher (17), der stromaufwärts der Trocknungseinheit (18) angeordnet ist, zum Austausch von Wärme zwischen der Innenluft und Außenluft mit niedriger Temperatur umfaßt.
9. Entfeuchter nach Anspruch 7, wobei die Kühleinheit ein Thermoelement (30) umfaßt, das stromaufwärts der Trocknungseinheit (18) angeordnet ist und eine Wärmeabsorptionsseite in Verbindung mit der Innenluft und eine Wärmefreigabeseite aufweist, die in einer Niedertemperatur-Außenluft-Atmosphäre angeordnet ist.
10. Entfeuchter nach Anspruch 7, wobei die Kühleinheit eine Heizleitung (33) umfaßt, die stromaufwärts der Trocknungseinheit (18) angeordnet ist und einen Verdampfungsteil (33a) für ein Arbeitsfluid in Verbindung mit der Innenluft und einen Kondensierungsteil (33b) für das Arbeitsfluid aufweist, der in einer Niedertemperatur-Außenluft-Atmosphäre angeordnet ist.
11. Entfeuchter nach Anspruch 7, umfassend eine Trocknungsmittel-Kühleinheit (162, 163, 163a, 18e-18j) zum Kühlen des Trocknungsmittels (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) in der Trocknungseinheit (18).
12. Entfeuchter nach Anspruch 7, wobei der Entfeuchter in einem Fahrzeug-Klimatisierungssystem angeordnet ist, das zum Beheizen eines Fahrzeug-Fahrgastraums dient, wobei das Fahrzeug-Klimatisierungssystem aufweist:  
einen Wärmetauscher (19, 122, 123) zum Erhitzen der Eintrittsluft; und  
ein Gehäuse (13) mit einer Vielzahl von Luftkanälen (108, 109), durch die hindurch die erhitze Innenluft strömt, um den Fahrgastraum zu beheizen;  
wobei die Eintrittsluft Luft ist, die vom Inneren des Fahrzeug-Raums aus eingeführt wird und die, nachdem sie mittels der Trocknungseinheit (18) entfeuchtet worden ist, in den Fahrzeug-Raum durch die Klimatisierungs-Luftkanäle (108, 109) hindurch eingeblasen wird.
13. Entfeuchter nach Anspruch 7, wobei das Gebläse (12) auch Außenluft durch die Kühleinheit (17, 30, 33) hindurch bläst.
14. Entfeuchter zum Entfeuchten von Innenluft in einem Raum, umfassend:  
ein Gehäuse (13) mit einem Lufteinlaß, durch den hindurch die Innenluft aus dem Raum strömt;  
eine Luft-Trocknungseinheit (18), die ein Trocknungsmittel (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) enthält, zum Adsorbieren von Wasser aus der Innenluft, die durch den Lufteinlaß hindurch strömt; und  
eine Trocknungsmittel-Kühleinheit (162, 163, 163a, 18e-18j) in Verbindung mit der Luft-Trocknungseinheit (18) zum Entfernen von mittels des Trocknungsmittels (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) adsorbierten Wassers, um hierdurch das Trocknungsmittel (18a, 18a<sub>1</sub>, 18a<sub>2</sub>) zu kühlen.
15. Entfeuchter nach Anspruch 14, wobei die Trocknungsmittel-Kühleinheit (162, 163, 163a, 18e-18j) mit einer Außenluft-Atmosphäre in Verbindung steht und die Luft-Trocknungseinheit (18) mit Außenluft kühlt.
16. Entfeuchter nach Anspruch 15, weiter umfassend ein Gebläse (111) zum Zuführen der Innenluft durch die Luft-Trocknungseinheit hindurch und in den Raum hinein, wobei das Gebläse auch die Außenluft durch

die Trocknungsmittel-Kühleinheit (**162**, **163**, **163a**, **18e–18j**) bläst.

17. Entfeuchter nach Anspruch 16, wobei die Trocknungsmittel-Kühleinheit ein Außenluft-Gebläse (**162**, **163**, **163a**) zum Blasen von Außenluft in Verbindung mit der Luft-Trocknungseinheit (**18**) aufweist.

18. Entfeuchter nach Anspruch 15, wobei die Trocknungsmittel-Kühleinheit einen Wärmetauscher (**18e–18j**) in Fluidverbindung mit der Luft-Trocknungseinheit (**18**) zum Austausch von Wärme mit dem Trocknungsmittel (**18a**, **18a<sub>1</sub>**, **18a<sub>2</sub>**) aufweist.

19. Entfeuchter nach Anspruch 18, wobei der Wärmetauscher (**18e–18j**) einstückig mit der Luft-Trocknungseinheit (**18**) vorgesehen ist.

20. Entfeuchter nach Anspruch 15, weiter umfassend: einen entfeuchtungsseitigen Kanal (**15**) zum Aufnehmen der Innenluft und zur Führung derselben durch die Luft-Trocknungseinheit (**18**) hindurch, wobei Außenluft, die mittels der Luft-Trocknungseinheit (**18**) gekühlt worden ist, in dem entfeuchtungsseitigen Kanal (**15**) mit der Innenluft vermischt und in den Raum eingeführt wird.

21. Entfeuchter nach Anspruch 15, wobei der Raum ein Fahrzeug-Fahrgastraum ist, weiter umfassend: einen Wärmetauscher (**119**, **122**, **123**) zum Erhitzen von Klimatisierungsluft; und Klimatisierungs-Luftkanäle (**108**, **109**) zum Einblasen von mittels des Wärmetauschers (**19**, **122**, **123**) erhitzter Luft in den Fahrzeug-Fahrgastraum;

wobei Innenluft aus dem Inneren des Fahrzeug-Fahrgastraums, die mittels der Luft-Trocknungseinheit (**18**) entfeuchtet worden ist, in den Fahrzeug-Raum durch die Luftkanäle (**108**, **109**) hindurch eingeblasen wird.

22. Fahrzeug-Klimatisierungssystem, umfassend: eine Trocknungseinheit (**18**), die ein Wasseradsorptions-Trocknungsmittel (**18a**, **18a<sub>1</sub>**, **18a<sub>2</sub>**) enthält, zum Entfeuchten von Innenluft aus einem Fahrzeug-Fahrgastraum;

einen entfeuchtungsseitigen Kanal (**15**) zum Einführen der Innenluft und zu deren Hindurchführen durch die Trocknungseinheit (**18**);

einen Trocknungsmittel-Kühler (**162**, **163**, **163a**, **18e–18j**) in Fluidverbindung mit der Trocknungseinheit (**18**) und mit einer Außenatmosphäre zum Kühlen des Trocknungsmittels (**18a**, **18a<sub>1</sub>**, **18a<sub>2</sub>**) mit Außenluft; einen Wärmetauscher (**17**), der stromaufwärts der Trocknungseinheit (**18**) angeordnet ist, zum Erhitzen der Innenluft;

Klimatisierungs-Luftkanäle (**108**, **109**) zur Führung der mittels des Wärmetauschers (**17**) erhitzten Luft zurück in den Fahrzeug-Raum; und

ein Gebläse (**111**) mit einer Einlaßseite, die mit einem Auslaßende des entfeuchtungsseitigen Kanals (**15**) verbunden ist, so daß das Gebläse (**111**) die Innenluft durch die Luftkanäle (**108**, **109**) hindurch in den Fahrzeug-Raum einbläst, nachdem die Innenluft entfeuchtet worden ist.

23. System nach Anspruch 22, weiter umfassend: einen Fußraum-Auslaß (**124**), der an einem Ausgang der Klimatisierungskanäle (**108**, **109**) vorgesehen ist und Luft zu einer Fahrgast-Fußraumstelle führt;

einen Defroster-Auslaß (**125**), der an einem Ausgang der Klimatisierungs-Luftkanäle (**108**, **109**) vorgesehen ist zur Führung von Luft zu einer Windschutzscheibe, wobei bei einer Blas-Betriebsart, bei der sowohl der Fußraum-Auslaß (**124**) als auch der Defroster-Auslaß (**125**) gleichzeitig offen sind, eine Zwei-Schichten-Strömungs-Betriebsart für Innenluft/Außenluft, bei der

Innenluft aus dem Fahrzeug-Raum zu dem Fußraum-Auslaß (**124**) strömt und Außenluft zu dem Defroster-Auslaß **125** strömt, vorgesehen ist, und entfeuchtete Innenluft aus dem entfeuchtungsseitigen Kanal mit Außenluft gemischt und durch den Defroster-Auslaß (**125**) hindurch ausgeblasen wird.

24. System nach Anspruch 22, wobei der Wärmetauscher (**18e–18j**) und die Trocknungseinheit (**18**) eine einzige integrierte Komponente umfassen bzw. darstellen.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

Fig. 1

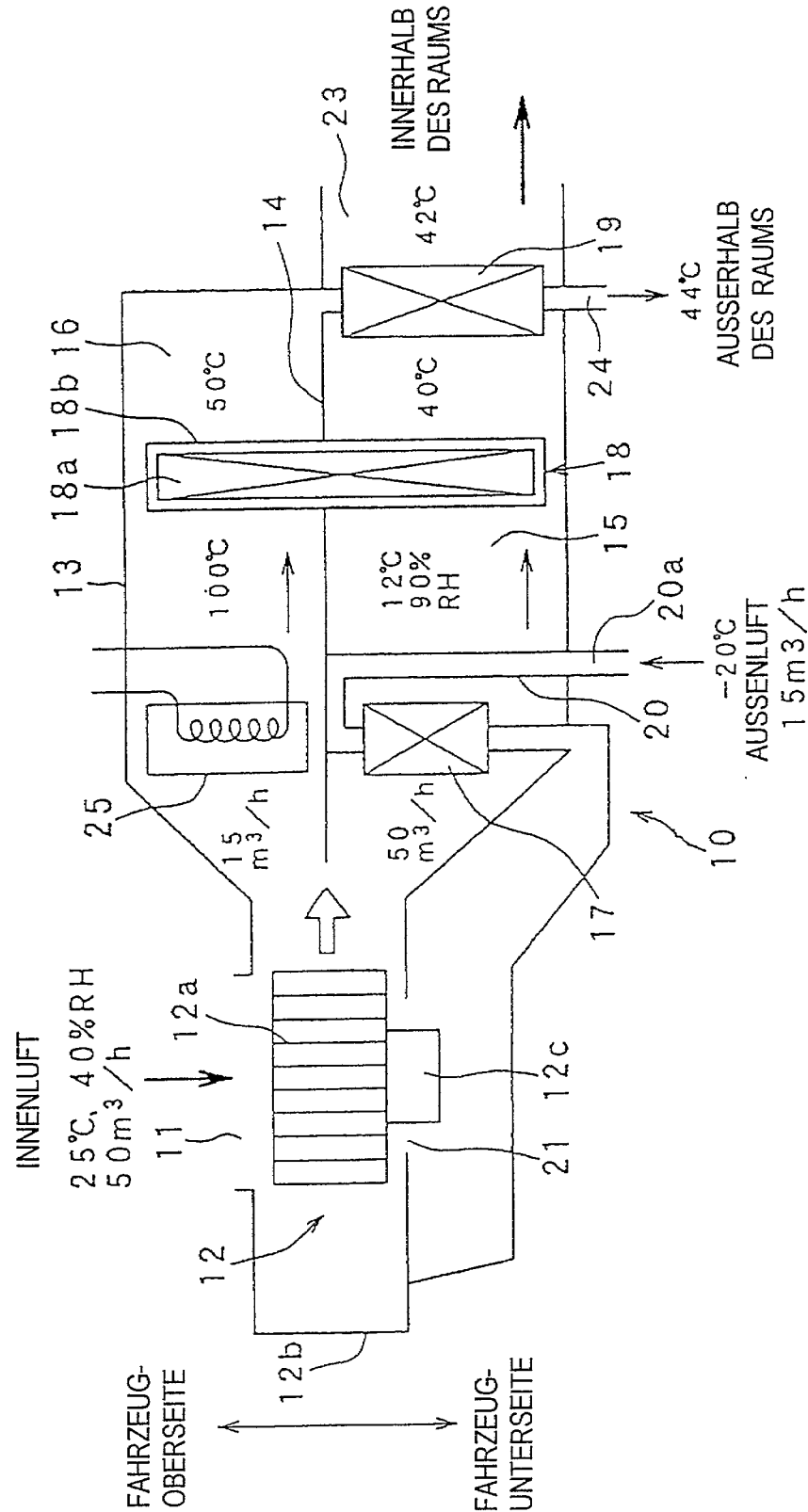


Fig. 2

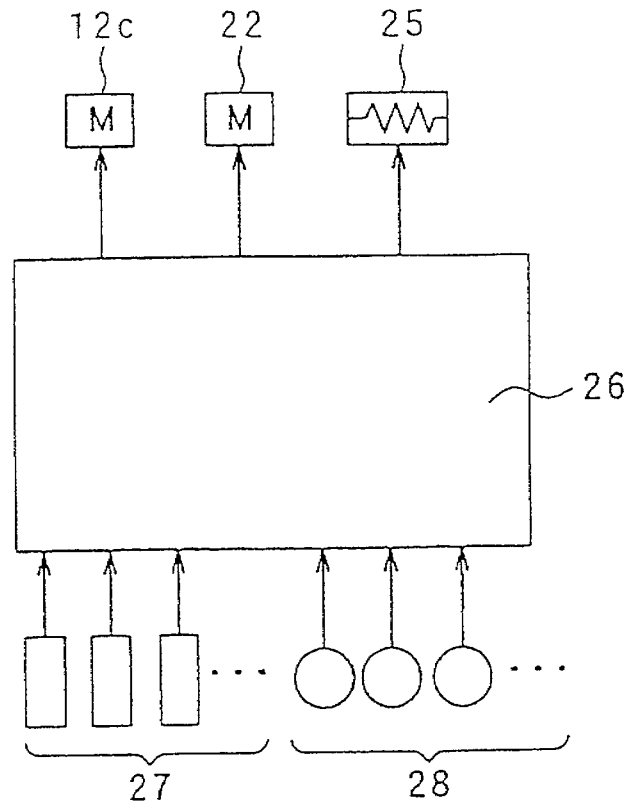


Fig. 3

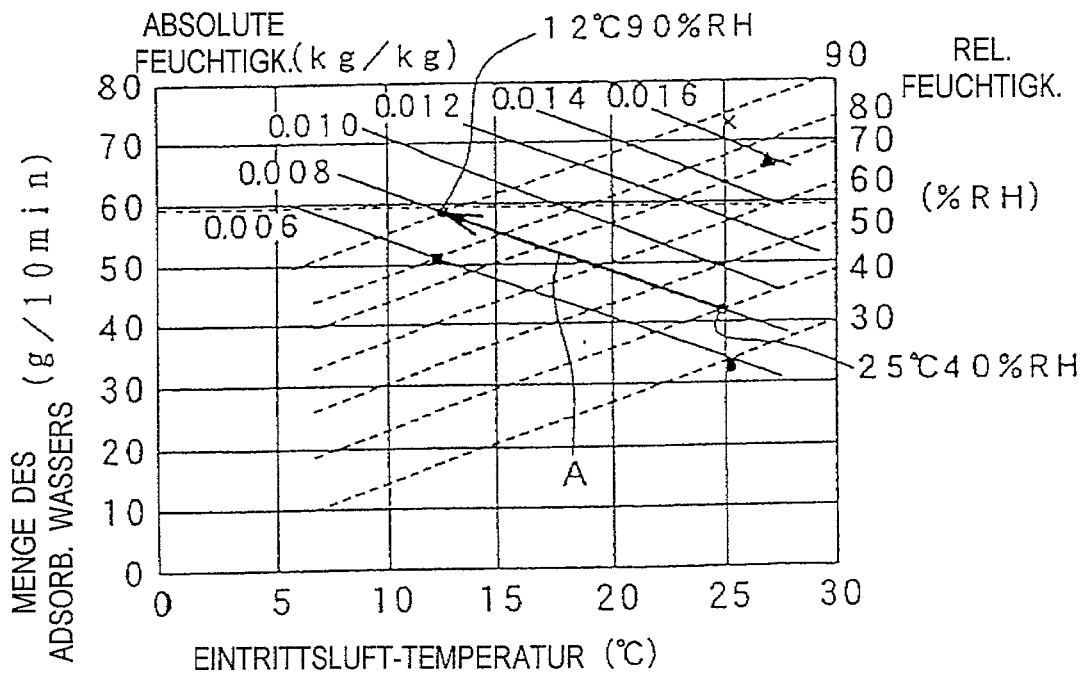


Fig. 4

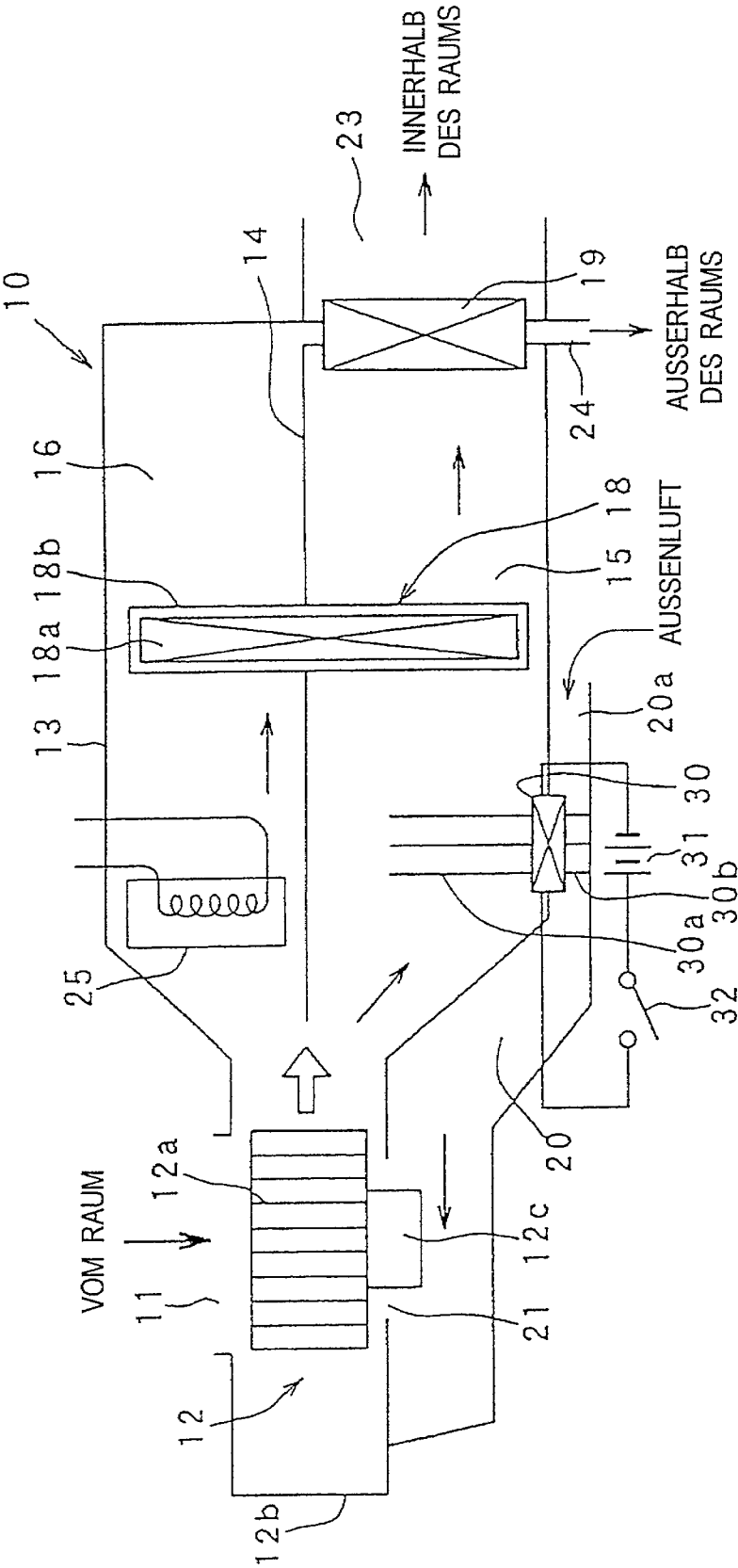


Fig. 5

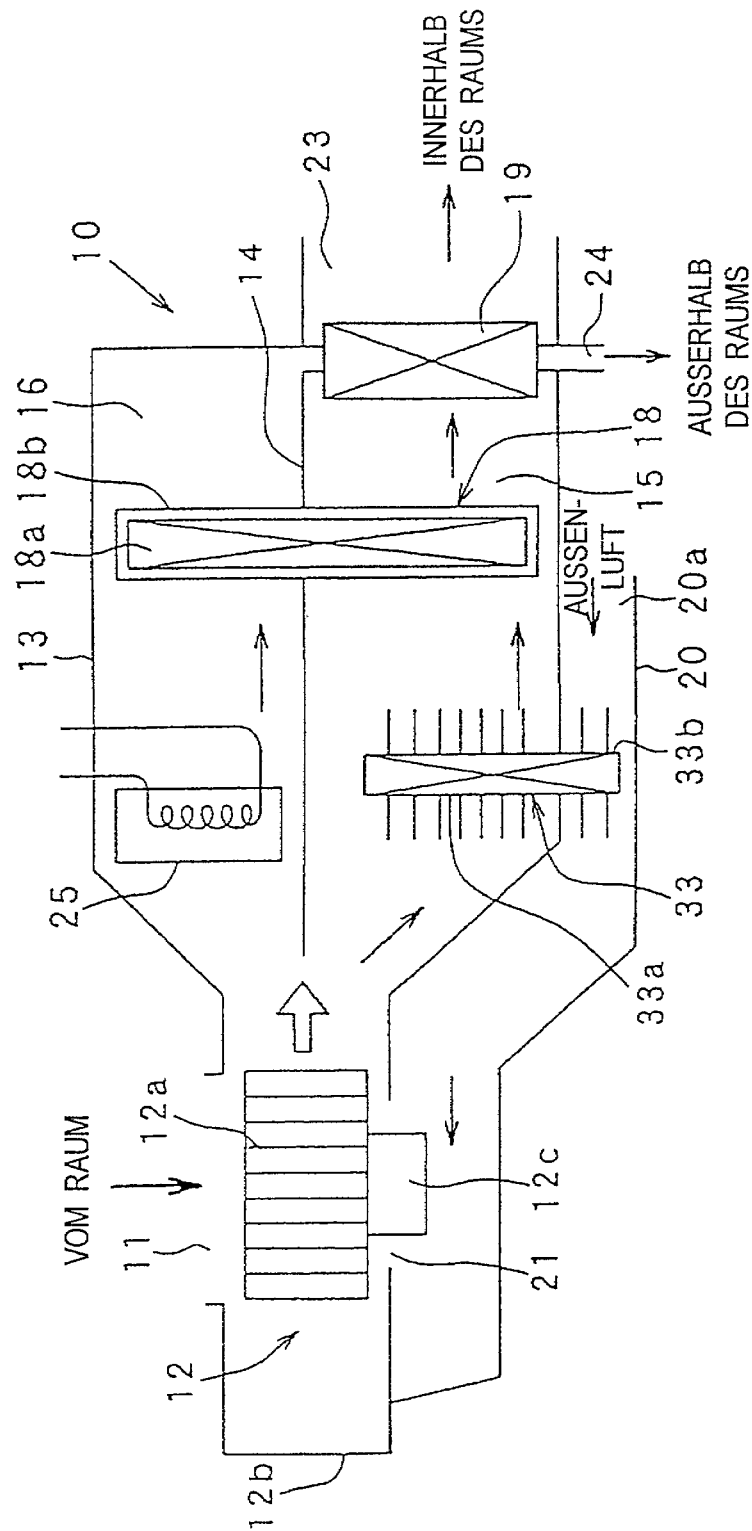


Fig. 6

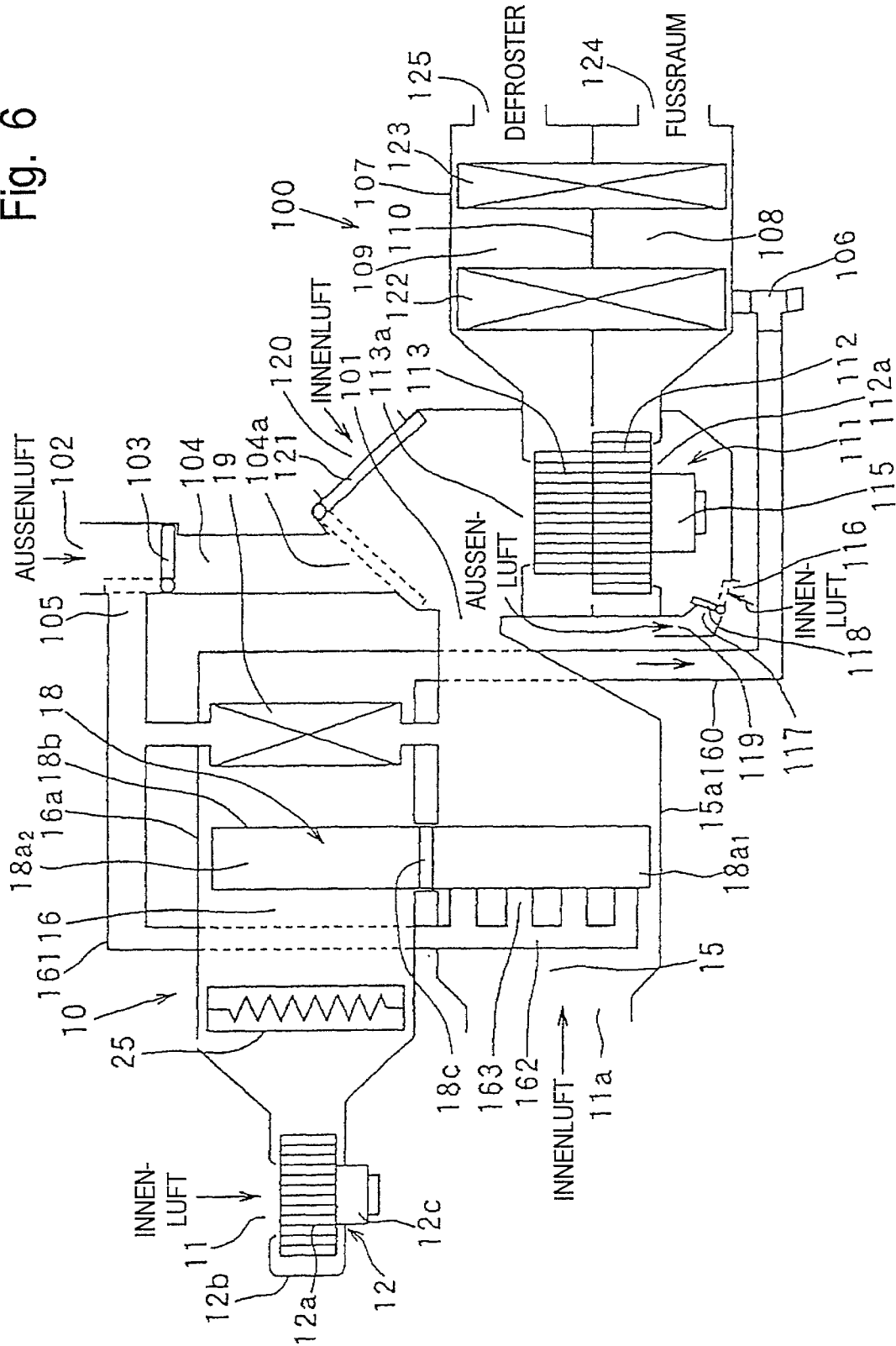


Fig. 7A

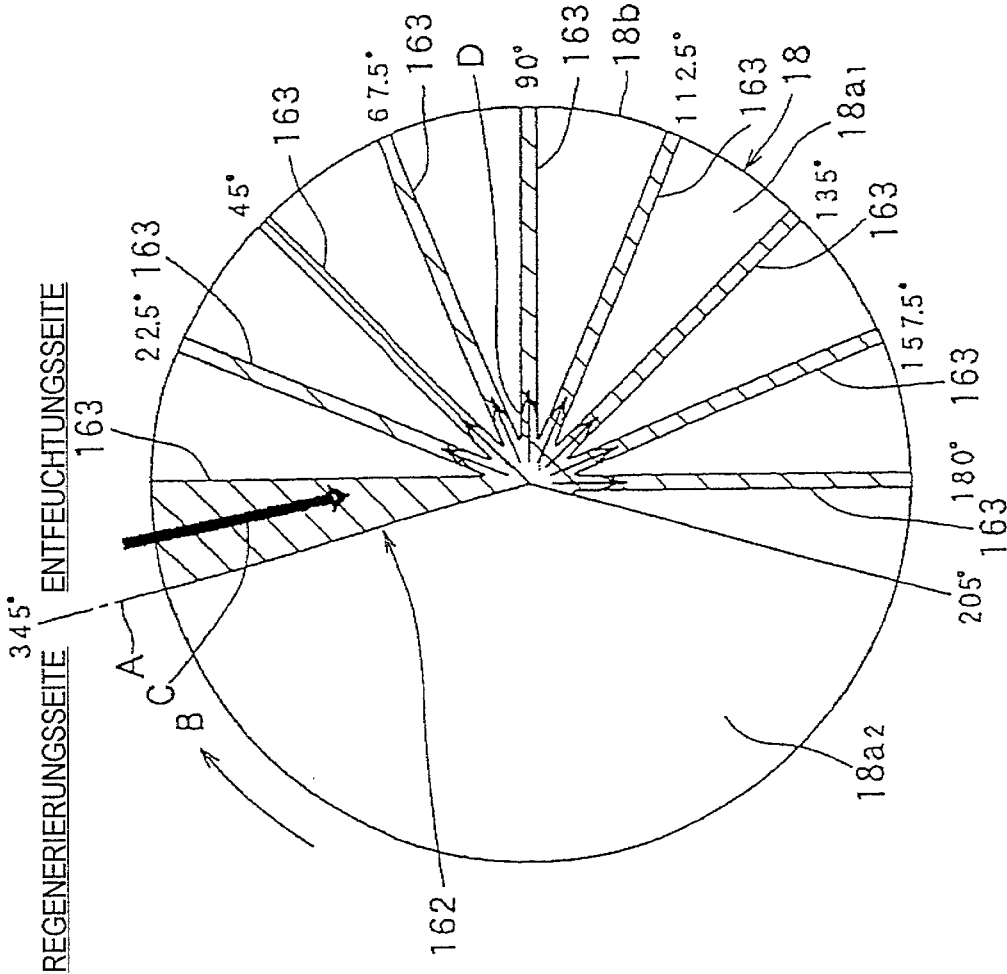


Fig. 7B

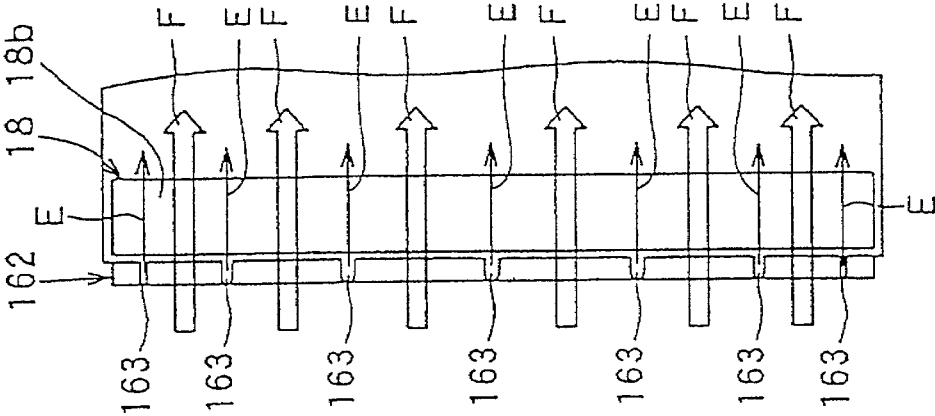


Fig. 8

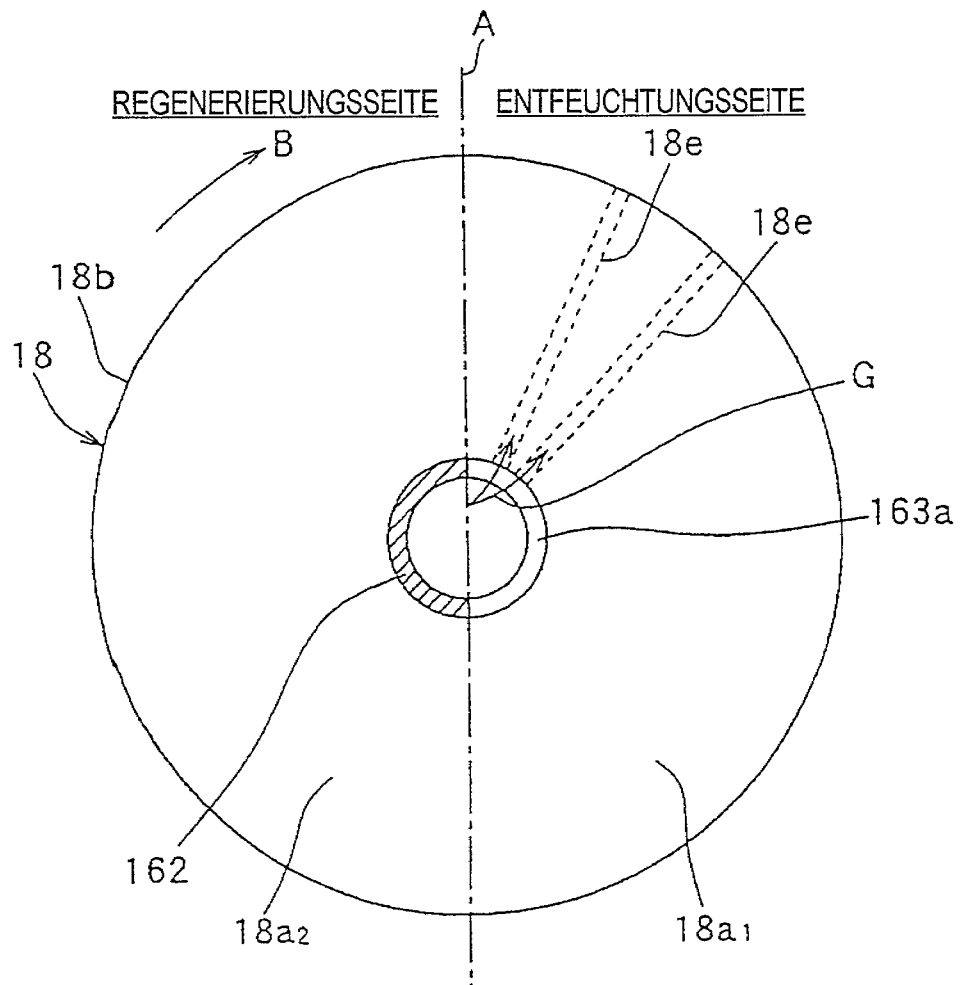


Fig. 9

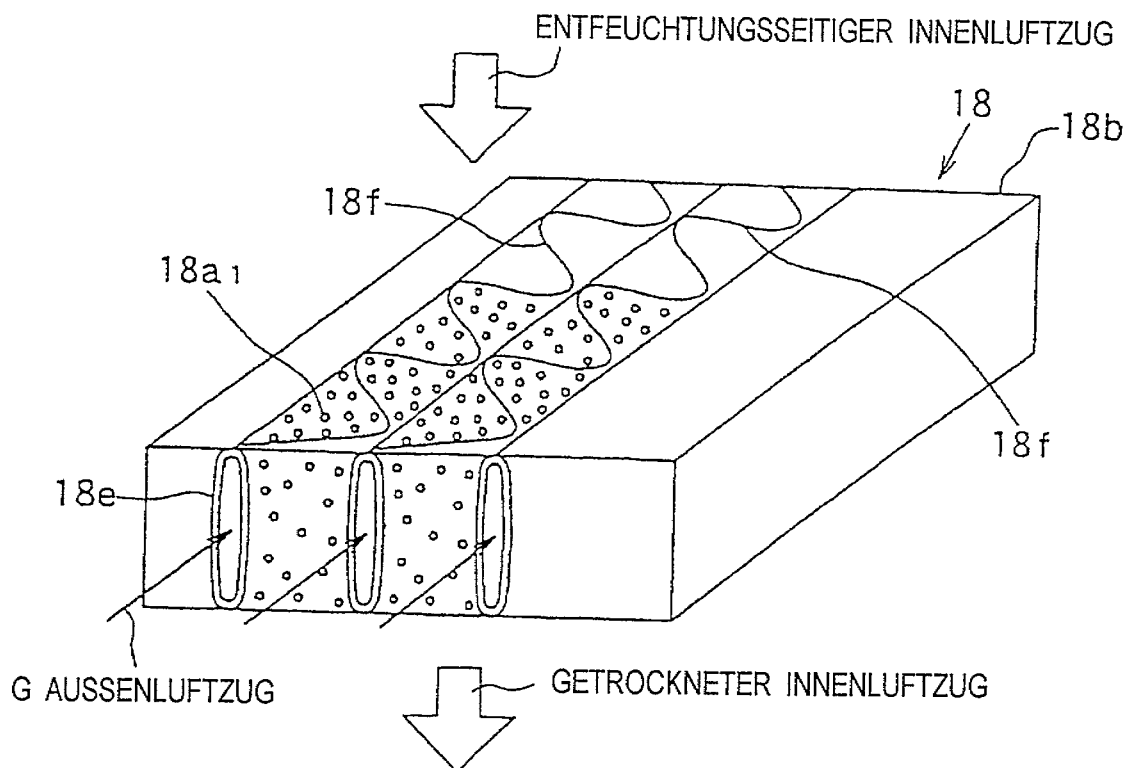


Fig. 10

