



(10) **DE 11 2008 000 905 B4** 2016.02.04

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2008 000 905.8**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2008/056149**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2008/126705**  
(86) PCT-Anmeldetag: **28.03.2008**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **23.10.2008**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **25.02.2010**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **04.02.2016**

(51) Int Cl.: **B60H 3/02 (2006.01)**  
**F24F 3/14 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2007-100049**                      **06.04.2007**      **JP**

(73) Patentinhaber:  
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:  
**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser, Polte Partnerschaft mbB, 85354 Freising, DE**

(72) Erfinder:  
**Nakaguro, Takanobu, Toyota-shi, Aichi, JP;**  
**Tsutomoto, Toshihiro, Toyota-shi, Aichi, JP;**  
**Kakiuchi, Hiroyuki, Toyota-shi, Aichi, JP; Hidaka, Hideto, Toyota-shi, Aichi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

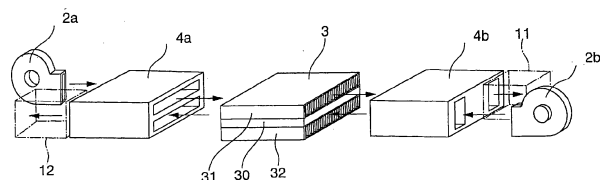
<b>DE</b>	<b>41 33 917</b>	<b>C2</b>
<b>DE</b>	<b>196 51 279</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>198 05 011</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>3 165 900</b>	<b>A</b>
<b>EP</b>	<b>0 952 017</b>	<b>A2</b>
<b>JP</b>	<b>2000- 146 220</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2004- 209 420</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2000- 142 096</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2003- 314 856</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Entfeuchter/Befeuchter für ein Fahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung, die Luft innerhalb eines Fahrzeugraums entfeuchtet und befeuchtet, aufeinander folgend enthaltend: ein erstes Gebläse (2a), eine erste Fließpfadwechseleinheit (4a), ein Adsorbermodul (3), eine zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) und ein zweites Gebläse (2b), in einem Gehäuse angeordnet, in dem eine erste Saugöffnung, eine zweite Saugöffnung, eine erste Ausblasöffnung (11) und eine zweite Ausblasöffnung (12) angeordnet sind, wobei

das Adsorbermodul (3) aufgebaut ist durch ein Peltier-Element (30), das mit zwei Plattenflächen versehen ist, die jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzungskomponente dienen, und ein erstes belüftetes Adsorptionselement (31) und ein zweites belüftetes Adsorptionselement (32), die jeweils ein Adsorptionsmittel aufweisen, und die jeweils direkt an den Plattenflächen des Peltier-Elements (30) angeordnet sind, und das Adsorbermodul (3) innerhalb des Gehäuses derart angeordnet ist, dass die Flüsse von Luft, die durch die Gebläse (2a, 2b) geblasen werden, jeweils parallel durch

das erste Adsorptionselement (31) oder das zweite Adsorptionselement (32) fließen können, die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) ausgelegt ist, wahlweise Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, auf das erste Adsorptionselement (31) oder das zweite Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) zu leiten, und auf die zweite Ausblasöffnung (12) wahlweise Luft, die durch das zweite Adsorptionselement (32) oder das erste Adsorptionselement (31) geflossen ist, zu leiten, und damit das Anwendungsziel von Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, und die Einleitungsquelle von Luft für die zweite Ausblasöffnung (12) zu wechseln, die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) ausgelegt ist, in die erste Ausblasöffnung (11) wahlweise Luft, die durch ...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung und insbesondere eine Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung, die Adsorptions- und Desorptionsfunktionen eines Adsorptionsmittels beispielsweise zum Zuführen von entfeuchteter Luft zum Entfeuchten eines Fensters und zum Zuführen von befeuchteter Luft für einen Insassen im Winter verwendet.

**[0002]** Als Fahrzeuginnenraumluftklimatisierungstechnologie sind verschiedene Entfeuchtungs- und Befeuchtungstechnologien bekannt, die eine Wasserdampfdesorptionsfunktion eines Adsorptionsmittels verwenden, damit das Innere eines Fahrzeugraums komfortabler wird, und um Kraftstoff zu sparen. Als eine derartige Technologie wurde durch die JP 2000-142096 A ein „Fahrzeugraumluftklimatisierungsverfahren“ vorgeschlagen, das derart ausgelegt ist, dass, wenn beispielsweise im Winter trockene Außenluft von außerhalb des Raums zur Entfeuchtung eines Fensters eingeleitet und gegen das Fenster geblasen wird, ein wenig des in der Luft enthaltenen Wassers, das von der Innenseite des Raums zur Außenseite des Raums abzulassen ist, durch ein Adsorptionsmittel wie z. B. aktiviertem Kohlenstoff oder einem Zeolithen eingefangen wird und das eingefangene Wasser zur Innenseite des Raums zurückgeleitet wird, um ein Austrocknen innerhalb der Kabine zu verhindern.

**[0003]** In dem oben beschriebenen Luftklimatisierungsverfahren wird das Adsorptionsmittel von einem sogenannten Adsorptionsrotor getragen, der einen belüftbaren zylindrischen Körper mit Wabenstruktur aufweist, wobei der Adsorptionsrotor mit einer konstanten Geschwindigkeit gedreht wird, Wasser adsorbiert wird, wenn ein Teil des Adsorptionsrotors einen vorbestimmten Adsorptionsbereich passiert (Raumluftauslassfließpfad), und das Adsorptionsmittel durch Luft aufgeheizt wird, die durch ein elektrisches Heizgerät aufgeheizt wurde, und Wasser des Adsorptionsmittels desorbiert wird, wenn ein Teil des Adsorptionsrotors einen vorbestimmten Desorptionsbereich (Raumluftzirkulationsfließpfad) passiert.

**[0004]** In der JP 2000-146220 A wird Luft, die den einen Blaspfad passiert, durch die Wärmetauscherkomponente gekühlt, und Luft, die den anderen Blaspfad passiert, wird durch die Wärmetauscherkomponente aufgeheizt. Das Feuchtigkeitsabsorptionselement wird zwischen den beiden Blaspfaden gedreht oder geschwungen, um Adsorptions- und Desorptionsvorgänge zu wiederholen. Luft, die durch den einen Blaspfad entfeuchtet wurde, wird dem Rauminneren zugeführt, und Luft, die durch den anderen Blaspfad befeuchtet wurde, wird zur Außenseite des Raums ausgelassen. Außerdem ist die Wärmetau-

scherskomponente durch Anordnen einer Wärmeleitkomponente in einer Wärmeabsorptionskomponente und einer Wärmefreisetzkomponente als Peltier-Element aufgebaut. Luft wird in dem einen Blaspfad durch die Wärmeleitkomponente der Wärmeabsorptionskomponente des Peltier-Elements gekühlt und Luft wird in dem anderen Blaspfad durch die Wärmeleitkomponente der Wärmefreisetzkomponente des Peltier-Elements aufgeheizt, wodurch Kälte zum Vortreiben einer Adsorption und Wärme, die zur Desorption benötigt wird, dem Feuchtigkeitsabsorptionselement zugeführt wird.

**[0005]** In der JP 2004-209420 A ist beispielsweise ein Wabenblattherstellungsverfahren beschrieben.

**[0006]** Wenn eine Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung auf der Grundlage einer Entfeuchtungs- und Befeuchtungstechnologie wie die oben beschriebenen aufgebaut ist, das Adsorptionsmittel von einem Drehelement wie z. B. einem Adsorptionsrotor getragen wird und das Drehelement sich in speziellen Räumen wie z. B. den Blaspfaden, die den Adsorptionsbereich und den Desorptionsbereich bilden, dreht, wofür ein Drehelementantriebsmechanismus benötigt wird, besteht das Problem dadurch, dass der Aufbau der Vorrichtung nicht vereinfacht werden kann. Außerdem wird ein Gehäuse mit ausreichendem Raum zum Unterbringen des Drehelements und des Drehelementantriebsmechanismus benötigt, wodurch es schwierig ist, die Vorrichtung kompakt zu gestalten.

**[0007]** Außerdem wird das Adsorptionsmittel des Adsorptionsrotors durch Luft, die zu entfeuchten ist, gekühlt, so dass die Temperatur der Luft selbst ansteigt, während die Luft durch den Adsorptionsrotor fließt, und die Adsorption durch das Adsorptionsmittel insgesamt nicht ausreichend ausgeführt werden kann. Außerdem wird das Adsorptionsmittel des Adsorptionsrotors durch Luft, die zu befeuchten ist, aufgeheizt, so dass die Temperatur der Luft selbst abfällt, während die Luft durch den Adsorptionsrotor fließt, und die Desorption durch das Adsorptionsmittel insgesamt nicht ausreichend ausgeübt werden kann. Demzufolge muss der Belüftungsbereich vergrößert werden und es muss eine unnötig große Menge des Adsorptionsmittels vorhanden sein, so dass sich ein großer Adsorptionsrotor ergibt.

**[0008]** Die US 3 165 900 A beschreibt eine Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung, die mehrere Peltier-elemente verwendet.

**[0009]** Die DE 41 33 917 C2 beschreibt eine Einrichtung zum Heizen und/oder Kühlen der Kabine oder des Fahrgastraums eines Fahrzeugs. Diese verfügt über einen Luftzufuhrkanal und einen Luftabfuhrkanal mit zwei Sorptionsreaktoren mit Reaktionskammern, die ein Adsorptionsmittel wie Zeolith enthalten.

Die beiden Reaktoren sind so angeordnet, dass der Luftstrom, der Wärme absorbiert, von einem Reaktor durch den anderen Reaktor strömt und gleichzeitig ein die Feuchtigkeit entfernender Luftstrom durch den ersten Reaktor fließen kann.

**[0010]** Die DE 196 51 279 A1 beschreibt eine Klimaanlage für ein Fahrzeug. Eine Peltierelementgruppe ist an der Grenzfläche zwischen einem Außenluft-Einführungskanal und einem Innenluft-Einführungskanal vorgesehen. Die Peltierelementgruppe adsorbiert Wärme aus der Innenluft im Innenluft-Einführungskanal und strahlt Wärme an die Außenluft im Außenluft-Einführungskanal ab. Die Innenluft und die Außenluft werden von einem Defroster-Luftauslass aus durch einen zweiten Luftkanal geblasen.

**[0011]** Die EP 0 952 017 A2 beschreibt einen Wärmetauscher für eine Klimaanlage mit einem ersten zentralen Wärmetauscherelement und zwei äußeren Wärmetauscherelementen, die mehrere Fließpassagen zum Flüssigkeitswärmetransport definieren.

**[0012]** Die DE 198 05 011 A1 beschreibt einen desorbierbaren Sorptionsfilter zur Behandlung der in einem Fahrzeuginnenraum zuführbaren Luft.

**[0013]** Die JP 2003-314856 A beschreibt eine Feuchtigkeitsregulierungsvorrichtung mit einer Adsorbier- und Desorbierereinheit in einem flachen Gehäuse. Die Adsorbier- und Desorbierereinheit besteht aus einem Peltierelement und zwei Adsorbierlementen, die auf der unteren und oberen Fläche des Peltierelements angeordnet sind.

**[0014]** Die vorliegende Erfindung hat im Hinblick auf die oben beschriebenen Umstände die Aufgabe, eine Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung zu schaffen, die Adsorptions- und Desorptionsfähigkeiten eines Adsorptionsmittels verwendet, um entfeuchtete Luft zum Entfeuchten eines Fensters und befeuchtete Luft einem Insassen zuzuführen, wobei deren Aufbau vereinfacht und kompakt gestaltet wird.

**[0015]** Um das oben beschriebene Problem zu lösen, ist gemäß der vorliegenden Erfindung eine Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung derart aufgebaut, dass ein Adsorbermodul darin durch jeweiliges direktes Anordnen von zwei festen Adsorptionselementen, die ein Adsorptionsmittel tragen, auf zwei Plattenflächen eines Peltier-Elements, die als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzkomponente dienen, aufgebaut ist. Das erste Adsorptionselement wird dabei direkt durch das Peltier-Element gekühlt, um die Adsorption eines Adsorbates durch das Adsorptionsmittel voranzutreiben, und gleichzeitig wird das zweite Adsorptionselement direkt durch das Peltier-Element aufgeheizt, um eine Desorption eines Adsorbates durch das Adsorp-

tionsmittel durchzuführen, wobei entfeuchtete Luft, die durch das erste Adsorptionselement geflossen ist, aus der ersten Ausblasöffnung ausgeblasen wird, und befeuchtete Luft, die durch das zweite Adsorptionselement geflossen ist, aus einer zweiten Ausblasöffnung ausgeblasen wird. Außerdem ist die Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung derart ausgelegt, dass die Wärmeabsorptionskomponente und die Wärmefreisetzkomponente durch Umkehrung eines elektrischen Stromflusses zu dem Peltier-Element in dem Adsorbermodul funktionsell vertauscht werden, wodurch ein Kühlen und ein Aufheizen in Bezug auf die Adsorptionselemente gewechselt wird, der Adsorptionsbetrieb und der Desorptionsbetrieb der Adsorptionselemente umgekehrt wird und Fließpfadwechseleinheiten verwendet werden, um als Antwort auf die Umkehr des Adsorptionsbetriebs und des Desorptionsbetriebs Anwendungsziele von Luft, die durch das erste Adsorptionselement geflossen ist, und Luft, die durch das zweite Adsorptionselement geflossen ist, zu wechseln. Somit kann die Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung beispielsweise im Winter kontinuierlich Luft, die entfeuchtet wurde, aus der ersten Ausblasöffnung ausblasen und diese Luft zum Entfeuchten eines Fensters verwenden, und die Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung kann kontinuierlich Luft, die befeuchtet wurde, aus der zweiten Ausblasöffnung ausblasen und diese Luft zum Verbessern des Komforts eines Insassen verwenden.

**[0016]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung, die durch aufeinanderfolgendes Unterbringen eines ersten Gebläses, einer ersten Fließpfadwechseleinheit, eines Adsorbermoduls, einer zweiten Fließpfadwechseleinheit und eines zweiten Gebläses in einem Gehäuse, in dem eine erste Saugöffnung, eine zweite Saugöffnung, eine erste Ausblasöffnung und eine zweite Ausblasöffnung angeordnet sind, aufgebaut ist, wobei das Adsorbermodul durch ein Peltier-Element, das mit zwei Plattenflächen versehen ist, die jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzkomponente dienen, und ein erstes belüftbares Adsorptionselement und ein zweites belüftbares Adsorptionselement, die ein Adsorptionsmittel aufweisen und jeweils direkt auf den Plattenflächen des Peltier-Elements angeordnet sind, aufgebaut ist, und wobei das Adsorbermodul innerhalb des Gehäuses derart angeordnet ist, dass Luft, die durch die Gebläse geblasen wird, jeweils parallel durch das erste Adsorptionselement oder das zweite Adsorptionselement fließen kann, wobei die erste Fließpfadwechseleinheit derart ausgelegt ist, dass sie Luft, die aus dem ersten Gebläse geblasen wurde, auf das erste Adsorptionselement (oder das zweite Adsorptionselement) des Adsorbermoduls leiten kann, und auf die zweite Ausblasöffnung Luft, die durch das zweite Adsorptionselement (oder das erste Adsorptionselement) geflossen ist, leiten kann, und derart

ausgelegt ist, dass sie das Anwendungsziel von Luft, die von dem ersten Gebläse geblasen wurde, und die Einleitungsquelle (die Einleitungsöffnung) von Luft für die zweite Ausblasöffnung wechseln kann, und die zweite Fließpfadwechseleinheit derart ausgelegt ist, dass sie in die erste Ausblasöffnung Luft, die durch das erste Adsorptionselement (oder das zweite Adsorptionselement) des Adsorbermoduls geflossen ist, in diese einleiten kann, und Luft, die von dem zweiten Gebläse geblasen wurde, in das zweite Adsorptionselement (oder das erste Adsorptionselement) leiten kann, und ausgelegt ist, die Einleitungsquelle (die Einleitungsöffnung) von Luft, die der ersten Ausblasöffnung zuzuführen ist, und das Anwendungsziel von Luft, die von dem zweiten Gebläse geblasen wurde, zu wechseln.

**[0017]** Gemäß der Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung der vorliegenden Erfindung ist das Adsorbermodul durch die beiden festen Adsorptionselemente und das Peltier-Element aufgebaut, wobei der Adsorptionsbetrieb und der Desorptionsbetrieb der Adsorptionselemente durch die Umkehr des elektrischen Stromflusses zu dem Peltier-Element vertauscht wird, und die Anwendungsziele der Luft, die entfeuchtet und befeuchtet wurde, in Bezug auf die Ausblasöffnungen durch die Fließpfadwechseleinheiten gewechselt werden, so dass es nicht notwendig ist, eine Drehantriebskomponente wie beispielsweise einen herkömmlichen Adsorptionsrotor vorzusehen. Außerdem werden die Adsorptionselemente direkt an den Plattenflächen des Peltier-Elements angeordnet, die dementsprechend jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzungskomponente dienen, wobei die thermische Leitfähigkeit zwischen dem Peltier-Element und den Adsorptionselementen hoch ist, so dass das Adsorbermodul kompakt aufgebaut werden kann und demzufolge der Aufbau der Vorrichtung vereinfacht und die Vorrichtung insgesamt kompakter gestaltet werden kann.

**[0018]** Unter der Annahme, dass die Temperatur der zirkulierenden Luft innerhalb des Fahrzeugraums während eines Heizens im Winter 25°C beträgt, weist diese eine niedrige relative Feuchtigkeit von etwa 25 bis 50% auf. Um einen Entfeuchtungseffekt in Bezug auf ein Fenster einer niedrigen Temperatur von beispielsweise 5°C durch die Luft, die ausgeblasen wird, zu erzielen, ist es notwendig, dass das Adsorptionsmittel eine derartige Charakteristik aufweist, dass es sogar bei einer derart niedrigen Feuchtigkeit, wie es oben beschrieben ist, ausreichend Wasser adsorbieren kann und außerdem die relative Feuchtigkeit der Luft, die ausgeblasen wird, auf etwa 20% oder weniger verringern kann.

**[0019]** Andererseits wird das Peltier-Element (30) bei einer Regeneration des Adsorptionsmittels verwendet, wobei es notwendig ist, dass das Adsorptions-

mittel in der Lage ist, Wasser bei einer Temperatur von 90°C oder weniger, vorzugsweise bei einer relativ niedrigen Temperatur von 70°C oder weniger zu desorbieren. Wenn angenommen wird, dass die Luft im Innenraum eine Temperatur von 25°C und eine Feuchtigkeit von 50% aufweist und diese Luft durch das Element (33) fließt, sollte diese Luft beispielsweise, wenn sie durch das Peltier-Element (30) auf 90°C aufgeheizt wird, eine relative Feuchtigkeit von 2% aufweisen, oder wenn sie durch das Peltier-Element (30) auf 70°C aufgeheizt wird, sollte sie beispielsweise eine Feuchtigkeit von 4% aufweisen. Demzufolge ist es wünschenswert, dass das Adsorptionsmittel eine derartige Charakteristik aufweist, dass das Adsorptionsmittel in einem Bereich, in dem die relative Feuchtigkeit 2 bis 25%, vorzugsweise 4 bis 25% beträgt, einfach Wasser adsorbieren und desorbieren kann.

**[0020]** Die Adsorptions- und Desorptionsfähigkeit, die für das Adsorptionsmittel erforderlich ist, wird, wie im Folgenden beschrieben. Wenn die Luft in dem Fahrzeugraum einem Fenster zur Entfeuchtung zuzuführen ist, wird gewöhnlicherweise etwa 120 m<sup>3</sup>/h an Luft ausgeblasen. Gleichzeitig ist es unter der Annahme, dass die Temperatur des Fensters 5°C beträgt, zur Verhinderung einer Kondensation auf dem Fenster vorteilhaft, dass die Luft, die ausgeblasen wird, auf gleich oder weniger als die absolute Feuchtigkeit in einem Sättigungszustand von 5°C oder gleich oder weniger als etwa 5 g/kg entfeuchtet wird. Außerdem beträgt unter der Annahme, wie es zuvor erwähnt ist, dass die Temperatur der Luft innerhalb des Raums 25°C und die Feuchtigkeit der Luft innerhalb des Raums 50% beträgt, die absolute Feuchtigkeit dieser Luft 9,8 g/kg, so dass es notwendig ist, 120 m<sup>3</sup>/h (= 15,5 kg/h) an Luft um gleich oder mehr als 4,8 g/kg zu entfeuchten. Demzufolge ist es vorteilhaft, dass das Adsorptionsmittel in der Lage ist, beispielsweise 750 g/h an Wasser zu adsorbieren.

**[0021]** Weiterhin wird zum Befeuchten der Luft innerhalb des Fahrzeugraums und zum Zuführen der befeuchteten Luft zu einem Insassen, beispielsweise Luft mit einer Windgeschwindigkeit von 1 bis 2 m/s und einer Fließrate von 4,7 m<sup>3</sup>/h geblasen. Gleichzeitig ist es, wenn die Temperatur der Luft, die angesaugt wird, 20°C, die relative Feuchtigkeit 30% und die absolute Feuchtigkeit 4,35 g/kg beträgt, für dann befeuchtete Luft, deren Temperatur 25°C, deren relative Feuchtigkeit 40% und deren absolute Feuchtigkeit 7,91 g/kg beträgt, notwendig, die absolute Feuchtigkeit um 1,82 g/kg zu erhöhen, wobei bei der oben beschriebenen Fließrate die Luft mit einer Wassermenge von 10,3 g/h befeuchtet werden muss. Die obigen absoluten Feuchtigkeitswerte sind auf trockene Luft bezogen.

**[0022]** Andererseits werden bei dem Betrieb des Adsorbermoduls (3) der Adsorptionsbetrieb und der

Desorptionsbetrieb durch das erste Adsorptionselement (31) und das zweite Adsorptionselement (32) abwechselnd zwischen diesen gewechselt, und unter der Annahme, dass die Häufigkeit, mit der ein Wechsel zwischen den Adsorptions- und Desorptionsbetrieben auftritt, 12 Mal/h beträgt, ist es in einem einmaligen Adsorptionsbetrieb und Desorptionsbetrieb jedes der Adsorptionselemente (31) und (32) notwendig, dass etwa 0,85 g an Wasser durch das Adsorptionsmittel adsorbiert und desorbiert wird. Außerdem ist es hinsichtlich der Praktikabilität notwendig, dass die Adsorptionselemente (31) und (32) kompakt sind, um diese in einem kompakten Gehäuse unterbringen zu können, wenn das wirksame Volumen in dem Element (33) (scheinbares Volumen in einem Zustand, in dem das Element das Adsorptionsmittel trägt) 35 cm<sup>3</sup> beträgt und die Masse des Adsorptionsmittels, das von dem Element (33) getragen werden kann, etwa 6 g beträgt. Demzufolge ist eine Adsorptions-/Desorptionsmenge von mindestens 0,14 g/g für das Adsorptionsmittel erforderlich.

**[0023]** Das heißt, dass das Adsorptionsmittel, das von den Adsorptionselementen (31) und (32) des Adsorbermoduls (3) getragen wird, eine Adsorptionscharakteristik aufweist, bei der die Differenz zwischen der Adsorptionsmenge bei einer relativen Feuchtigkeit von 25% und der Adsorptionsmenge bei einer relativen Feuchtigkeit von 2% in einer Wasserdampfadsorptionsisotherme von 25°C gleich oder größer als 0,14 g/g ist. Vorzugsweise ist es notwendig, dass das Adsorptionsmittel eine Adsorptionscharakteristik aufweist, bei der die Differenz zwischen der Adsorptionsmenge bei einer relativen Feuchtigkeit von 25% und der Adsorptionsmenge bei einer relativen Feuchtigkeit von 4% gleich oder größer als 0,14 g/g ist.

**[0024]** Es können Beispiele von Adsorptionsmitteln, die die oben beschriebene Charakteristik erfüllen, Zeolithe beinhalten, die auf einfache Weise Wasserdampf bei einer niedrigen Feuchtigkeit adsorbieren und auf einfache Weise Wasserdampf bei einer niedrigen Temperatur desorbieren können. Beispiele derartiger Zeolithen können FAU oder andere Aluminiumsilikate, deren Silikat-zu-Aluminium-Verhältnis gleich oder größer als 2,5 ist, und Aluminiumphosphate beinhalten; insbesondere sind kristalline Aluminiumphosphate, die mindestens Al und P in einer Gitteranordnung enthalten, vorteilhaft. Hinsichtlich der Erhöhung der Diffusion von Wasserdampf in das Adsorptionsmittel beträgt die Größe (mittlerer Teilchendurchmesser) der Teilchen des Adsorptionsmittels gewöhnlicherweise 0,1 bis 300 µm, vorzugsweise 0,5 bis 250 µm, weiter vorzugsweise 1 bis 200 µm und am meisten bevorzugt 2 bis 100 µm.

**[0025]** Im Folgenden wird eine Ausführungsform einer Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung auf der Grundlage der Zeichnungen beschrieben.

**[0026]** **[Fig. 1]** Ein Blockdiagramm, das ein Konfigurationsbeispiel einer Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung zeigt.

**[0027]** **[Fig. 2]** Eine perspektivische Ansicht, die ein Beispiel eines Adsorbermoduls zeigt, das in der Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung verwendet wird.

**[0028]** **[Fig. 3]** Eine perspektivische Ansicht, die ein anderes Beispiel des Adsorbermoduls zeigt, das in der Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung verwendet wird.

**[0029]** **[Fig. 4A]** Eine Draufsicht, die den Innenaufbau eines Beispiels einer Fließpfadwechseleinheit zeigt, die in der Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung verwendet wird.

**[0030]** **[Fig. 4B]** Eine Seitenansicht, die den Innenaufbau des Beispiels der Fließpfadwechseleinheit zeigt, die in der Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung verwendet wird.

**[0031]** **[Fig. 5A]** Eine Vorderansicht der Fließpfadwechseleinheit, die in den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** gezeigt ist.

**[0032]** **[Fig. 5B]** Eine Rückansicht der Fließpfadwechseleinheit, die in den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** gezeigt ist.

**[0033]** **[Fig. 6A]** Eine Querschnittsansicht entlang der Linie B-B der **Fig. 4A**, die die Funktion der Fließpfadwechseleinheit zeigt.

**[0034]** **[Fig. 6B]** Eine Querschnittsansicht entlang der Linie B-B der **Fig. 4A**, die die Funktion der Fließpfadwechseleinheit zeigt.

**[0035]** **[Fig. 7]** Eine Wasserdampfadsorptionsisotherme, die eine Adsorptionscharakteristik eines Adsorptionsmittels zeigt, das für die Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung verwendbar ist.

**[0036]** Es wird darauf hingewiesen, dass die Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung in der folgenden Beschreibung der Ausführungsform als „Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung“ abgekürzt wird.

**[0037]** Die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung kann in einer vorhandenen Klimaanlage eingebaut sein. Die Vorrichtung kann insgesamt in einer dünnen Kastenform ausgebildet sein und in einem Dachabschnitt innerhalb eines Fahrgastraums wie in der unten beschriebenen Ausführungsform installiert sein.

**[0038]** Die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung ist, wie es in **Fig. 1** gezeigt ist, durch aufeinander-

folgendes Unterbringen eines ersten Gebläses (2a), einer ersten Fließpfadwechseleinheit (4a), eines Adsorbermoduls (3), einer zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) und eines zweiten Gebläses (2b) in einem Gehäuse (nicht gezeigt), in dem eine erste Saugöffnung (nicht gezeigt), eine zweite Saugöffnung (nicht gezeigt), eine erste Ausblasöffnung (11) und eine zweite Ausblasöffnung (12) angeordnet sind, aufgebaut.

**[0039]** Das Gehäuse kann in Abhängigkeit von dem Installationsort verschiedene Gestalten aufweisen, beispielsweise indem die Außenkontur in ihrer Dickenrichtung, Längsrichtung und Breitenrichtung in einer Kurvenform ausgebildet wird. Um das Gehäuse in einem Dach zu installieren, wie es beispielsweise oben beschrieben ist, ist das Gehäuse in einer flachen quaderförmigen Gestalt ausgebildet, dessen Dickenabschnitt, der dessen Höhe entspricht, dünn ausgebildet ist. Außerdem sind zwei Fließpfade, die einen Luftfließpfad, der von der ersten Saugöffnung (beispielsweise der linken Seite der Zeichnung) zu der ersten Ausblasöffnung (11) (beispielsweise der rechten Seite der Zeichnung) führt, und einen Luftfließpfad, der von der zweiten Saugöffnung (beispielsweise der rechten Seite der Zeichnung) zu der zweiten Ausblasöffnung (12) (beispielsweise der linken Seite der Zeichnung) führt, aufweisen, innerhalb des Gehäuses ausgebildet.

**[0040]** Die oben beschriebenen beiden Fließpfade sind beispielsweise derart angeordnet, dass sie an jedem Endabschnitt des Gehäuses parallel sind, und derart angeordnet, dass sie zwischen den Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) und dem Adsorbermodul (3) vertikal parallel sind. Außerdem sind beispielsweise das erste Gebläse (2a), ein Teil der ersten Fließpfadwechseleinheit (4a) und ein erstes Adsorptionselement (31) des Adsorbermoduls (3) beginnend von dem Endabschnitt des Gehäuses auf der linken Seite der Zeichnung in einem Luftfließpfad angeordnet, und das zweite Gebläse (2b), ein Teil der zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) und ein zweites Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) sind in dem anderen Luftfließpfad angeordnet.

**[0041]** Obwohl es nicht gezeigt ist, ist die erste Ausblasöffnung (11) beispielsweise mit einer vorhandenen DEF-Ausblasöffnung oder einer neuen DEF-Ausblasöffnung, die in einem Armaturenbrett, einem Dachabschnitt oder einem Sitz angeordnet ist, verbunden, und die andere zweite Ausblasöffnung (12) ist beispielsweise mit einer vorhandenen FACE(Gesicht)-Mittelausblasöffnung oder einer neuen FACE (Gesicht)-Ausblasöffnung, die in einem Armaturenbrett, einem Dachabschnitt oder einem Sitz angeordnet ist, verbunden. Die erste Ausblasöffnung (11) und die zweite Ausblasöffnung (12) können einen Querschnitt aufweisen, der eine Kurvenform aufweist, um einen Druckverlust zu verringern. Jedes der Gebläse

(2a, 2b) ist ein Gebläse, das in der Lage ist, sich vorwärts und rückwärts zu drehen, und es werden gewöhnliche Gleichstromzentrifugallüfter als derartige Gebläse verwendet. Die Drehzahl eines derartigen Zentrifugallüfters beträgt etwa 3000 bis 6000 Umdrehungen pro Minute, der maximale statische Druck beträgt etwa 100 bis 300 Pa, und die maximale Fließrate beträgt etwa 0,1 bis 0,5 m<sup>3</sup>.

**[0042]** Um die Vorrichtung kompakt zu gestalten, wird ein spezielles Adsorbermodul (3) verwendet, das keinen Antriebsmechanismus benötigt und dessen thermischer Wirkungsgrad hoch ist. Das heißt, das Adsorbermodul (3) ist, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, aufgebaut durch: ein Peltier-Element (30), das mit zwei Plattenflächen versehen ist, die jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzungskomponente dienen; und ein erstes belüftbares Adsorptionselement (31) und ein zweites belüftbares Adsorptionselement (32), die jeweils ein Adsorptionsmittel aufweisen und die jeweils direkt auf den Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (30) angeordnet sind. Außerdem ist das Adsorbermodul (3) innerhalb des Gehäuses derart angeordnet, dass Luft (verarbeitete Luft), die durch die Gebläse (2a, 2b) geblasen wird, jeweils parallel, d. h. gleichzeitig, durch das erste Adsorptionselement (31) und das zweite Adsorptionselement (32) fließen kann.

**[0043]** Das Adsorbermodul (3) kann als flacher Quader ausgebildet sein, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, oder kann in einer Gestalt ausgebildet sein, die in Abhängigkeit von der Struktur des Gehäuses eine gekrümmte Oberfläche aufweist. Außerdem ist in dem Adsorbermodul (3) sowohl das erste Adsorptionselement (31) als auch das zweite Adsorptionselement (32) durch Unterbringen des Elements (33) in einem Metallgehäuse, um Wärme von dem Peltier-Element (30) zu dem Element (33) zu übertragen, aufgebaut. Das erste Adsorptionselement (31) und das zweite Adsorptionselement (32) ist in Bezug auf die Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (30) derart angeordnet, dass Wärme, die von dem Peltier-Element (30) erzeugt wird, durch Wärmeleitung ohne eine Zwischenschicht oder ein anderes Wärmeisolierelement übertragen wird. Erstes Adsorptionselement (31) und zweites Adsorptionselement (32) können über ein Wärmeleitmaterial wie z. B. Silberpaste oder Schmierfett am Peltier-Element (30) angeordnet werden.

**[0044]** Das Peltier-Element (30) ist ein Element, das den Peltier-Effekt ausnutzt, und ist ein elektronisches Bauteil.

**[0045]** Vorliegend wird, um das Adsorbermodul (3) kompakt auszubilden, beispielsweise das flache plattenförmige Peltier-Element (30) verwendet, dessen Plattenflächen (3a) und (3b) jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzungskomponente dienen.

komponente dienen. Der Energiebedarf dieses Peltier-Elements (30) beträgt 1,4 bis 120 W, die höchste Temperatur der Wärmestrahlung beträgt 80 bis 90°C, und die maximale Temperaturdifferenz beträgt 64 bis 83°C. In der vorliegenden Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung berechnen sich eine Wärmefreisetzkapazität (W1) und eine Wärmeabsorptionskapazität (W2) wie folgt:

Wärmefreisetzkapazität (W<sub>1</sub>) = [(spezifische Enthalpie von befeuchteter Luft [kJ/kg]) – (spezifische Enthalpie von Einlassluft [kJ/kg])] × (Luftdichte [kg/m<sup>3</sup>]) × (Fließrate von befeuchteter Luft [m<sup>3</sup>/h])

Wärmefreisetzkapazität (W<sub>1</sub>) = [(spezifische Enthalpie von Einlassluft [kJ/kg]) – (spezifische Enthalpie von entfeuchteter Luft [kJ/kg])] × (Luftdichte [kg/m<sup>3</sup>]) × (Fließrate von entfeuchteter Luft [m<sup>3</sup>/h])

**[0046]** Die obigen Gleichungen sind auf trockene Luft bezogen.

**[0047]** Für das Element (33) können Elemente verschiedener Strukturen verwendet werden, solange sie kompakt ausgebildet werden können, einen großen Adsorptionsbereich gewährleisten und eine große Menge an Pulveradsorptionsmittel aufnehmen können. Beispiele für die Struktur des Elements (33) können eine sogenannte gewellte Struktur beinhalten, wie gezeigt, bei der die Gestalt der Öffnungen der Belüftungszellen im Wesentlichen als dreieckige Struktur durch wellenförmige Basismaterialblätter bzw. -schichten ausgebildet sind, eine Wabenstruktur, bei der die Öffnungen der Belüftungszellen im Wesentlichen als hexagonale Strukturen ausgebildet sind, und eine Gitterstruktur, bei der die Öffnungen der Belüftungszellen in Vierecken ausgebildet sind.

**[0048]** Das Element (33) ist beispielsweise, wie es in Fig. 2 gezeigt ist, ein Element, bei dem zahlreiche Belüftungszellen durch abwechselndes Stapeln von Basismaterialblättern bzw. -schichten, die eine im Wesentlichen gewellte Gestalt aufweisen, und Basismaterialblättern bzw. -schichten, die eine im Wesentlichen flache Gestalt aufweisen, ausgebildet sind und mehrfach benachbart parallel zu den Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (30) angeordnet sind, wobei die im Wesentlichen flache Basismaterialschicht jede der Wabenschichten parallel zu den Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (30) ist, und die Belüftungszellen derart ausgebildet sind, dass die Öffnungen an den Seiten einer Endfläche des Elements (an beiden Endflächen-seiten in einer Belüftungsrichtung) im Wesentlichen dreieckig sind.

**[0049]** Das Element (33), das in Fig. 3 gezeigt ist, weist eine Struktur auf, bei der Wabenblätter bzw.

-schichten mehrfach benachbart orthogonal zu den Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (30) angeordnet sind, wobei das im Wesentlichen flache Basismaterialblatt jedes der Wabenblätter orthogonal zu den Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (30) angeordnet ist. Durch Elemente, bei denen die Wabenblätter des Elements (33) in Bezug auf die Plattenflächen (3a) und (3b) des Peltier-Elements (33) vertikal angeordnet sind, und die als Adsorptionselemente (31) und (32) verwendet werden, kann Wärme des Peltier-Elements (30) effektiv übertragen und die Heiz- und Kühlwirkungen, die von dem Peltier-Element (30) herrühren, können weiter verstärkt werden.

**[0050]** Die Wabenblätter, die in dem Element (33) jedes der Adsorptionselemente (31) und (32), die in den Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt sind, verwendet werden, können durch eine sogenannte Wabenformmaschine hergestellt werden, die abwechselnd zwei Arten von Basismaterialblättern in unterschiedlichen Längen stapelt und diese in konstanten Abständen miteinander verbindet, während die längeren Basismaterialblätter gezogen werden; gleichzeitig werden die flachen Basismaterialblätter und die gewellten Basismaterialblätter, die benachbart zueinander sind, durch thermisches Schweißen, Ultraschallschweißen oder Kleben mittels eines Klebemittels miteinander verbunden. Außerdem wird das Element (33) durch Herstellen von gewellten Wabenblättern, die beispielsweise keramisches Papier oder Ähnliches als die Basismaterialblätter aufweisen, Stapeln der Wabenblätter zum Herstellen eines Strukturkörpers des Elements und anschließendes Eintauchen des Strukturkörpers in einen Schlamm, der ein Adsorptionsmittel, ein Bindemittel und ein Lösungsmittel aufweist, mit einem Verfahren wie z. B. dem oben beschriebenen hergestellt.

**[0051]** In diesem Zusammenhang weisen Adsorptionsmittel, die für die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung geeignet sind, beispielsweise kristalline Silikooluminiumphosphate (SAPO-34), eine Adsorptionscharakteristik auf, wie sie beispielsweise durch die durchgezogene Linie in Fig. 7 dargestellt ist, bei der sich in einer Wasserdampfadsorptionsisotherme von 25°C die Adsorptionsmenge zwischen einer relativen Feuchtigkeit von 2% und einer relativen Feuchtigkeit von 25% verändert, und deren Differenz ( $\delta_1$ ) beträgt gleich oder mehr als 0,15 g/g. Im Gegensatz dazu weisen herkömmliche Adsorptionsmittel wie z. B. ein Silikagel vom A-Typ oder aktivierter Kohlenstoff eine Adsorptionscharakteristik auf, wie sie beispielsweise durch die gestrichelte Linie in Fig. 7 dargestellt ist, bei der in einer Wasserdampfadsorptionsisotherme von 25°C die Änderung der Adsorptionsmenge zwischen einer relativen Feuchtigkeit von 2% und einer relativen Feuchtigkeit von 25% niedrig ist, und deren Differenz ( $\delta_2$ ) beträgt etwa die Hälfte oder weniger als diejenige von SAPO-34. Das heißt, das Ad-

sorptionsmittel, das hier verwendet wird, weist eine derartige Charakteristik auf, dass das Adsorptionsmittel in einem niedrigen Feuchtigkeitsbereich mehr Wasser adsorbiert und desorbiert.

**[0052]** Außerdem ist es vorteilhaft, wenn ein Belüftungsbereich (Gesamtöffnungsbereich orthogonal zu einer Belüftungsrichtung des Elements (33)) sowohl des ersten Adsorptionselements (31) als auch des zweiten Adsorptionselements (32) gleich oder größer als ein minimaler Querschnittsbereich (Öffnungsbereich orthogonal zu der Belüftungsrichtung) von Fließpfaden auf einer Stromaufseite und einer Stromabseite des Adsorbermoduls (3) festgelegt wird. Insbesondere können das erste Adsorptionselement (31) und das zweite Adsorptionselement (32) eine Breite aufweisen, die größer als die Breite des Abschnitts des Gehäuses ist, in dem die Gebläse (2a, 2b) und die Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) untergebracht sind. Außerdem können das erste Adsorptionselement (31) und das zweite Adsorptionselement (32) dicker als die Dicke des Abschnitts des Gehäuses ausgebildet sein, in dem die Gebläse (2a, 2b) und die Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) untergebracht sind. Wenn der Belüftungsbereich der Adsorptionselemente (31) und (32) wie oben beschrieben festgelegt wird, kann die Fließgeschwindigkeit der Luft, die durch das Innere der Adsorptionselemente (31) und (32) fließt, verringert werden, und die Adsorptions- und Desorptionsfunktionen der Adsorptionselemente (31) und (32) können weiter verbessert werden.

**[0053]** Außerdem sind die Adsorptionselemente (31) und (32) des Adsorbermoduls (3) in der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung derart aufgebaut, dass sie ersetzbar sind, um die Wartung zu erleichtern. Insbesondere ist das Adsorbermodul (3) in dem Gehäuse in einem Zustand untergebracht, in dem die Adsorptionselemente (31) und (32) an dem Peltier-Element (30) fest haften, aber ohne dass sie fixiert sind. Zusätzlich sind die Adsorptionselemente (31) und (32) derart ausgelegt, dass sie durch Öffnen eines Deckels (nicht gezeigt), der an dem Gehäuse angeordnet ist, entfernbar sind. Somit können die Adsorptionselemente (31) und (32) ersetzt werden, wenn beispielsweise deren Adsorptionsvermögen abgefallen ist.

**[0054]** In der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung werden entfeuchtete Luft und befeuchtete Luft kontinuierlich ausgeblasen, während abwechselnd zwischen dem Adsorptionsbetrieb und dem Desorptionsbetrieb in den Adsorptionselementen (31) und (32) des Adsorbermoduls (3) gewechselt wird. Außerdem wird stets Luft in unterschiedliche Richtungen in den beiden Luftfließpfaden geblasen. Somit sind, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) und die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b), die als Wechselmechanismen zwischen den beiden

Luftfließpfaden dienen, auf der Stromaufseite und der Stromabseite des Adsorbermoduls (3) angeordnet.

**[0055]** Als Wechselmechanismen der beiden Luftfließpfade können ein Mechanismus, der bewirkt, dass sich zwei flexible Leitungen bewegen, um ihre Verbindungsziele zu ändern, ein Mechanismus, der abwechselnd zwei Blenden öffnet und schließt, die synchron durch ein Gelenk oder Ähnliches aktiviert werden, um deren Verbindungsziele zu ändern, oder ein Mechanismus, der bewirkt, dass zwei koaxiale Drehblenden, die benachbart und von der Seite gesehen orthogonal zueinander sind, gleichzeitig um 90 Grad gedreht werden, um deren Verbindungsziele zu ändern, verwendet werden. Im Hinblick auf die Vereinfachung der Konfiguration der Vorrichtung und der Kompaktheit der Vorrichtung werden Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) verwendet, die das Anwendungsziel jedes der Luftflüsse mit einem Sperrglied (44), das durch einen Aktuator (45) gedreht wird, wechseln. Die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) und die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) weisen identische Strukturen auf, mit der Ausnahme, dass sie symmetrisch zu dem in der Mitte dazwischen befindlichen Adsorbermodul (3) ausgerichtet sind.

**[0056]** Zur genaueren Beschreibung der Struktur der Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) ist beispielsweise in der Fig. 5A die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) durch Anbringen einer oberen ersten Einleitungskammer (41), in die Luft fließt, die durch das Adsorbermodul (3) geflossen ist, einer unteren zweiten Einleitungskammer (42), in die Luft fließt, die von dem zweiten Gebläse (2b) geblasen wurde, einer Richtungskammer (43) zwischen diesen Einleitungskammern (41) und (42), eines Sperrglieds (44), das den Luftfluss wechselt, und eines Aktuators (45), der das Sperrglied betätigt, innerhalb eines kastenförmigen Körpers, der die Außenkontur der Fließpfadwechseleinheit bildet, aufgebaut.

**[0057]** Wie es in den Fig. 4A und Fig. 4B und der Fig. 5A gezeigt ist, sind Lufteinlässe/-auslässe (51) und (52), in die Luft fließt oder aus denen Luft heraus fließt, in dem vorderen Ende (dem Endabschnitt auf der linken Seite der Fig. 4A und Fig. 4B) des kästchenförmigen Körpers der zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) angeordnet, und eine Ausblasöffnung (81), die gerichtete Luft ausbläst, und eine Einblasöffnung (82), die Luft aufnimmt, die von dem Gebläse (2b) zugeführt wird, sind in dem hinteren Ende (dem Endabschnitt auf der rechten Seite der Fig. 4A und Fig. 4B) des kästchenförmigen Körpers angeordnet. Außerdem ist das Innere des kästchenförmigen Körpers vorne und hinten durch eine Trennwand (15) in der Fließrichtung der Luft (siehe Fig. 4A und Fig. 4B) getrennt, und die erste Einleitungskammer (41), die zweite Einleitungskammer (42) und die Richtungskammer (43) sind durch vertikales Trennen des



Raums durch zwei Trennplatten (16) und (17) in drei Ebenen auf der Stromaufseite (der Seite des Adsorbermoduls (3)) der Trennwand (15) ausgebildet (siehe Fig. 4B und Fig. 5A).

[0058] Die erste Einleitungskammer (41) ist, wie es in Fig. 4B und Fig. 5A gezeigt ist, derart aufgebaut, dass Luft, die durch das erste Adsorptionselement (31) des Adsorbermoduls (3) geflossen ist, durch den Einlass/Auslass (51), der in dem oberen Abschnitt des vorderen Endes (dem Endabschnitt auf der linken Seite der Fig. 4A und Fig. 4B) des kästchenförmigen Körpers angeordnet ist, herein fließt, und dass Luft dem ersten Adsorptionselement (31) zugeführt wird. Die zweite Einleitungskammer (42) ist derart aufgebaut, dass Luft dem zweiten Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) durch den Einlass/Auslass (52), der in dem unteren Abschnitt des vorderen Endes (dem Endabschnitt auf der linken Seite der Fig. 4A und Fig. 4B) des kästchenförmigen Körpers angeordnet ist, zugeführt wird, und dass Luft, die durch das zweite Adsorptionselement (32) geflossen ist, einfließt.

[0059] Die Richtungskammer (43) ist ein Raum, der gemeinsam mit dem Sperrglied (44) dazu dient, die Fließziele und die Einleitungsziele der Luft auszurichten, und ist, wie es in Fig. 4B und Fig. 5A gezeigt ist, zwischen der ersten Einleitungskammer (41) und der zweiten Einleitungskammer (42) angeordnet. Außerdem sind, wie es in den Fig. 6A und Fig. 6B gezeigt ist, Belüftungslöcher (61) und (62) jeweils in den Mitten der beiden Trennplatten (16) und (17) angeordnet, und diese Belüftungslöcher (61) und (62) dienen als Einlässe/Auslässe von Luft zu der Richtungskammer (43). Weiterhin sind jeweils ein Ausblasloch (71) und ein Einblasloch (72) auf der linken und rechten Seite eines Abschnitts der Trennwand (15) angeordnet, die der Höhe der Richtungskammer (43) entspricht, und das Ausblasloch (71) und das Einblasloch (72) dienen als Einlässe/Auslässe von Luft für die Richtungskammer (43).

[0060] Das heißt, das erste Belüftungsloch (61) und das zweite Belüftungsloch (62), die jeweils mit den Einleitungskammern (41) und (42) kommunizieren, sind in der Richtungskammer (43) angeordnet und derart ausgelegt, dass Luft in die Einleitungskammern (41) und (42) einfließt, und dass Luft von den Einleitungskammern (41) und (42) ausfließt. Zusätzlich sind das Ausblasloch (71) und das Einblasloch (72), die jeweils mit der Ausblasöffnung (81) und der Einblasöffnung (82) kommunizieren, in der Richtungskammer (43) angeordnet und derart ausgelegt, dass Luft in der Richtungskammer (43) zu der Ausblasöffnung (81) ausfließt, und Luft, die von der Einblasöffnung (82) zugeführt wird, in die Richtungskammer (43) eingeleitet wird.

[0061] Das Sperrglied (44) ist, wie es in den Fig. 4A und Fig. 4B, der Fig. 5A und den Fig. 6A und Fig. 6B gezeigt ist, in der Mitte der Richtungskammer (43) angeordnet, zwischen den Belüftungsöffnungen (61) und (62), und ist derart ausgelegt, dass es sich um einen bestimmten Winkel um eine Achse orthogonal zu einer vorderen Endfläche des kästchenförmigen Körpers und einer Plattenfläche der Trennplatte (15) drehen kann. Das Sperrglied (44) wird durch den Aktuator (45) betätigt, der auf der gegenüberliegenden Seite (der Stromabseite) der Richtungskammer (43) in Bezug auf die Trennwand (15) angeordnet ist, und das Sperrglied (44) kann die Richtungskammer (43) mit den linksseitigen und rechtsseitigen Kanten des Sperrglieds, die die Trennplatten (16) und (17) kontaktieren, in zwei Räume teilen. Als Aktuator (45) wird gewöhnlicherweise ein Zahnradschrittmotor verwendet, da dieser bewirken kann, dass sich das Sperrglied (44) um einem bestimmten Winkel vorwärts und rückwärts dreht.

[0062] Als Ergebnis dessen, dass sich das Sperrglied (44) in einer Richtung dreht, wird die Richtungskammer (43) in einen Raum (8a), der das Belüftungsloch (61) und das Ausblasloch (71) enthält, und einen Raum (8b), der das Belüftungsloch (62) und das Einblasloch (72) enthält, unterteilt, wie es in Fig. 6A gezeigt ist, und als Ergebnis dessen, dass sich das Sperrglied (44) in der anderen Richtung dreht, wird die Richtungskammer (43) in einen Raum (9a), der das Belüftungsloch (61) und das Einblasloch (72) enthält, und einen Raum (9b), der das Belüftungsloch (62) und das Ausblasloch (71) enthält, unterteilt, wie es in Fig. 6B gezeigt ist.

[0063] Die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) und die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) sind derart angeordnet, dass die Einlässe/Auslässe (51) und (52) (siehe Fig. 5A und Fig. 5B) jeweils benachbart zu Belüftungsflächen des ersten Adsorptionselements (31) und des zweiten Adsorptionselements (32) des Adsorbermoduls (3) sind. Das heißt, die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) und die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) sind, wie es in Fig. 1 gezeigt ist und wie es zuvor erwähnt wurde, mit ihren Vorderseiten und Rückseiten zueinander umgedreht, mit dem Adsorbermodul (3) dazwischen liegend.

[0064] Wie es anhand der Fig. 1 und Fig. 4A bis Fig. 6B ersichtlich ist, ist die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) aufgebaut, Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, in das erste Adsorptionselement (31) oder das zweite Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) einzuleiten, und Luft, die durch das andere Adsorptionselement geflossen ist, in die zweite Ausblasöffnung (12) zu leiten. Weiterhin ist die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) aufgebaut, das Anwendungsziel der Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, und die Einleitungsquelle

von Luft für die zweite Ausblasöffnung (12) zu wechseln.

**[0065]** Außerdem ist die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) aufgrund der oben beschriebenen Strukturen und ihrer Anordnung ausgelegt, in die erste Ausblasöffnung (11) Luft, die durch das erste Adsorptionselement (31) (oder das zweite Adsorptionselement (32)) des Adsorbermoduls (3) geflossen ist, einzuleiten, und Luft, die von dem zweiten Gebläse (2b) geblasen wurde, in das zweite Adsorptionselement (32) (oder das erste Adsorptionselement (31)) zu leiten. Weiterhin ist die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) ausgelegt, die Einleitungsquelle von Luft für die erste Ausblasöffnung (11) und das Anwendungsziel von Luft, die von dem zweiten Gebläse (2b) geblasen wurde, zu wechseln.

**[0066]** Obwohl es nicht gezeigt ist, kann die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung dafür ausgelegt sein, eine getrennt angeordnete Steuereinheit zu verwenden, um eine Steuerung der Drehung jedes der Gebläse (2a, 2b), eine Steuerung des elektrischen Stroms in dem Peltier-Element (30) und eine Steuerung des Betriebs jeder der Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) durchzuführen.

**[0067]** Die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung wird wie unten beschrieben im Winter betrieben, wenn beispielsweise die Außenluft trocken ist. Das heißt, das erste Gebläse (2a) saugt die Luft innerhalb des Raums von der ersten Saugöffnung (linke Seite der Fig. 1) in dem Gehäuse ein und bläst die Luft zu der ersten Fließpfadwechseleinheit (4a). Anfänglich befindet sich das Sperrglied in der ersten Fließpfadwechseleinheit (4a) in einer Position, bei der es die eingeblasene Luft zu dem ersten Adsorptionselement (31) des Adsorbermoduls (3) leitet. Das erste Adsorptionselement (31) kontaktiert die eine Plattenfläche (3a) des Peltier-Elements (30), das sich aufgrund der Steuerung des elektrischen Stroms (Steuerung der Polarität) durch die Steuereinheit in einem Kühlzustand befindet, und wird auf eine niedrige Temperatur abgekühlt. Demzufolge führt das Adsorptionsmittel, das von dem ersten Adsorptionselement (31) getragen wird, eine Adsorption aus und entfernt Wasserdampf aus der Luft, die durch das Element (33) fließt. Wenn die entfeuchtete Luft zu der zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) geblasen wird, befindet sich das Sperrglied der zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) in einer Position, bei der es die einfließende Luft zu der Ausblasöffnung (81) leitet. Als Ergebnis wird die Luft, die entfeuchtet wurde, von der ersten Ausblasöffnung (11) (der rechten Seite der Fig. 1) in dem Gehäuse ausgeblasen.

**[0068]** Unterdessen saugt das zweite Gebläse (2b) die Luft innerhalb des Raums von der zweiten Saugöffnung (der rechten Seite der Fig. 1) in dem Gehäuse an und bläst diese Luft zu der zweiten Fließ-

pfadwechseleinheit (4b). Das Sperrglied in der zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) befindet sich, wie es oben beschrieben ist, in einer Position, bei der es die eingeblasene Luft zu dem zweiten Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) leitet. Das zweite Adsorptionselement (32) kontaktiert die andere Plattenfläche (3b) des Peltier-Elements (30), die sich aufgrund der Steuerung des elektrischen Stroms (Steuerung der Polarität) durch die Steuereinheit in einem Heizzustand befindet, und wird auf eine hohe Temperatur aufgeheizt. Demzufolge führt das Adsorptionsmittel, das von dem zweiten Adsorptionselement (32) getragen wird, eine Desorption aus und gibt Wasserdampf an die Luft ab, die durch das Element (33) fließt. Außerdem befindet sich, wenn die befeuchtete Luft zu der ersten Fließpfadwechseleinheit (4a) geblasen wird, das Sperrglied der ersten Fließpfadwechseleinheit (4a), wie es oben beschrieben ist, in einer Position, in der es die einfließende Luft zu der Ausblasöffnung (81) leitet. Als Ergebnis wird Luft, die befeuchtet wurde, von der zweiten Ausblasöffnung (12) (der linken Seite der Fig. 1) in dem Gehäuse ausgeblasen.

**[0069]** Als Nächstes wird in dem Adsorbermodul (3), wenn die oben beschriebenen Adsorptions- und Desorptionsbetriebe für eine bestimmte Zeitdauer, beispielsweise 30 bis 1800 Sekunden, durchgeführt werden, die Anwendungsrichtung der Spannung in Bezug auf das Peltier-Element (30) durch eine Schaltungssteuerung mittels der Steuereinheit gewechselt. Das heißt, in dem Adsorbermodul (3) wird die eine Plattenfläche (3a) des Peltier-Elements (30) aufgeheizt, und die andere Plattenfläche (3b) wird gekühlt. Weiterhin werden zusammen mit dem Wechsel der Anwendungsrichtung der Spannung in Bezug auf das Peltier-Element (30) die Sperrglieder (44) der Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) durch Steuern der Betätigung der Aktuatoren (45) mittels der Steuereinheit gewechselt. In der ersten Fließpfadwechseleinheit (4a) wird das Sperrglied in eine Position gewechselt, bei der es sich in der anderen Richtung gedreht hat, und gleichzeitig wird ebenfalls das Sperrglied in der zweiten Fließpfadwechseleinheit (4b) in eine Position gewechselt, bei der es sich in der anderen Richtung gedreht hat.

**[0070]** Wenn die Spannung in Bezug auf das Peltier-Element (30) in dem Adsorbermodul (3) und die Fließpfade in den Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) wie oben beschrieben gewechselt werden, wird Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, durch die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) zu dem zweiten Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) geleitet. Das zweite Adsorptionselement (32) wird durch das Peltier-Element (30) auf eine niedrige Temperatur abgekühlt, so dass das Adsorptionsmittel, das davon getragen wird, eine Adsorption durchführt und Wasserdampf aus der Luft, die durch das Element (33) fließt, entfernt. Zusätzlich wird die er-

haltene entfeuchtete Luft durch die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) zu der Ausblasöffnung (81) geleitet und von der ersten Ausblasöffnung (11) in dem Gehäuse ausgeblasen.

**[0071]** Unterdessen wird Luft, die von dem zweiten Gebläse (2b) geblasen wurde, durch die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) zu dem ersten Adsorptionselement (31) des Adsorbermoduls (3) geleitet. Das erste Adsorptionselement (31) wird durch das Peltier-Element (30) auf eine hohe Temperatur aufgeheizt, so dass das Adsorptionsmittel, das davon getragen wird, eine Desorption durchführt und Wasserdampf in die Luft, die durch das Element (30) fließt, abgibt. Zusätzlich wird die erhaltene befeuchtete Luft durch die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) zu der Ausblasöffnung (81) geleitet und von der zweiten Ausblasöffnung (12) in dem Gehäuse ausgeblasen.

**[0072]** In der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung werden die Adsorptions- und Desorptionsbetriebe in dem ersten Adsorptionselement (31) und die Adsorptions- und Desorptionsbetriebe in dem zweiten Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3), wie es oben beschrieben ist, zu einem konstanten Zeitpunkt umgekehrt, und als Reaktion darauf werden die Fließpfade der Luft, die entfeuchtet wurde, und der Luft, die befeuchtet wurde, durch die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) und die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) gewechselt. Somit kann die Luft, die entfeuchtet wurde, beispielsweise kontinuierlich von der ersten Ausblasöffnung (11) ausgeblasen werden, und die Luft, die befeuchtet wurde, kann kontinuierlich von der zweiten Ausblasöffnung (12) ausgeblasen werden. Zusätzlich kann die entfeuchtete Luft zum Entfeuchten eines Fensters verwendet werden, und die befeuchtete Luft kann zur Verbesserung des Komforts verwendet werden. Dabei können unterschiedliche Steuerungsverfahren wie beispielsweise ein Verfahren, das als Reaktion auf die Feuchtigkeit innerhalb des Raums, die von einem Feuchtigkeitssensor erfasst wird, einen Wechsel durchführt, und das Verfahren zum Steuern des elektrischen Stroms in dem Peltier-Element (30) und zum Steuern der Tätigkeit der Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) verwendet werden.

**[0073]** Weiterhin werden in der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung die Luftflüsse jeweils in dem ersten Adsorptionselement (31) und dem zweiten Adsorptionselement (32) als Ergebnis des Wechsels der Adsorptions- und Desorptionsbetriebe in dem Adsorbermodul (3) umgekehrt, so dass das Leistungsvermögen des Adsorptionsmittels ausreichend über die gesamte Länge der Adsorptionselemente (31) und (32) erzielt werden kann. Außerdem sind der Luftfluss der entfeuchteten Luft und der Luftfluss der befeuchteten Luft unterschiedlich gerichtet, und die erste Ausblasöffnung (11) und die zweite Ausblasöffnung (12) können an voneinander entfernten Posi-

tionen, beispielsweise an beiden Enden des Gehäuses angeordnet werden, so dass der Freiheitsgrad bei der Anordnung innerhalb des Fahrzeugs in Abhängigkeit von dem Verwendungszweck verbessert werden kann.

**[0074]** Weiterhin sind die Adsorptionselemente (31) und (32) des Adsorbermoduls (3) in der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung derart ausgelegt, dass sie ersetzbar sind, so dass, wenn ihr Adsorptionsvermögen aufgrund eines Verklumpens oder der Adsorption von anderen Substanzen als Wasserdampf abfällt, die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung durch Entfernen des Adsorbermoduls (3) aus dem Gehäuse und Ersetzen nur der Adsorptionselemente (31) und (32) wiederhergestellt werden kann. Außerdem kann die Vorrichtung durch Ersetzen der Adsorptionselemente (31) und (32) beispielsweise in Abständen von mehreren Jahren ohne Verwendung eines Filters während einer langen Zeitdauer gewartet werden, und somit können die Wartungskosten ebenfalls verringert werden.

**[0075]** Es wird darauf hingewiesen, dass Beispiele für andere Substanzen als Wasserdampf Geruchssubstanzen wie z. B. 13 VOC-Substanzen (Formaldehyd, Acetaldehyd, Toluol, Xylol, Ethylbenzol, Styrol, Paradichlorbenzol, Tetradecan, Di-n-butylphthalat, Di-(2-ethylhexyl)phthalat, Diazinon, Fenobucarb, Chlorpyrifos), Essigsäure, Fettsäuren (n-Buttersäure), Amine und Ammoniak enthalten können, aber wenn die Adsorptionselemente (31) und (32) derart ausgebildet sind, dass sie wie oben beschrieben ersetzbar sind, kann verhindert werden, dass die oben genannten Geruchssubstanzen und Ähnliches, das sich konzentriert hat, wenn der Innenraum eine hohe Temperatur erreicht hat, innerhalb des Raums wieder freigesetzt werden.

**[0076]** Obwohl es nicht gezeigt ist, können außerdem in der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung Wärmetauscher, die einen Wärmeaustausch zwischen Luft, die durch das erste Adsorptionselement (31) des Adsorbermoduls (3) entfeuchtet (oder befeuchtet) wurde, und Luft, die durch das zweite Adsorptionselement (32) befeuchtet (oder entfeuchtet) wurde, durchführen, vorgesehen sein. Obwohl die befeuchtete Luft, die von der zweiten Ausblasöffnung (12) in Richtung des Insassen ausgeblasen wird, Luft ist, die Wasser enthält, das in dem Adsorbermodul (3) desorbiert wurde, gibt es beispielsweise ebenfalls Fälle, in denen die befeuchtete Luft aufgrund der Wärme zu dem Zeitpunkt der thermischen Desorption unnötigerweise eine hohe Temperatur erreicht. Andererseits erreicht die entfeuchtete Luft, die von der ersten Ausblasöffnung (11) in Richtung des Fensters ausgeblasen wird, eine niedrige Temperatur, da sie durch das Adsorptionselement (31) gekühlt wurde. Somit kann ein Wärmetauscher an der Stromaufseite und an der Stromabseite des Adsorbermoduls (3) an-

geordnet sein, so dass die Temperatur der befeuchteten Luft verringert wird und die Temperatur der entfeuchteten Luft durch diese Wärmetauscher angehoben wird.

**[0077]** Als die oben beschriebenen Wärmetauscher können verschiedene Arten von Wärmetauschern, beispielsweise ein blockförmiger Wärmetauscher, der ein Metall mit hoher thermischer Leitfähigkeit wie z. B. Aluminium aufweist und verschiedene Fächer auf seiner Oberfläche enthält, sowie ein orthogonaler Wärmetauscher, der mehrere parallele flache Platten enthält, die dasselbe Metall wie oben beschrieben aufweisen, und der bewirkt, dass Luft hoher Temperatur und Luft niedrigerer Temperatur benachbart in benachbarten Lücken zwischen den flachen Platten fließt, verwendet werden. Wenn die oben beschriebenen Wärmetauscher vorgesehen werden, kann ein Wärmeaustausch zwischen befeuchteter Luft, deren Temperatur hoch ist, und entfeuchteter Luft, deren Temperatur niedrig ist, durchgeführt werden, so dass beispielsweise im Winter angenehme Luft, die befeuchtet wurde und deren Temperatur mäßig abgefallen ist, in Richtung des Insassen ausgeblasen werden kann.

**[0078]** Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Wärmetauscher an den Stromabseiten der Fließpfadwechseleinheiten (**4a**, **4b**) angeordnet sind.

**[0079]** Weiterhin kann ein Heizgerät/Kühlgerät, das ein Peltier-Element verwendet, auf der Stromaufseite und der Stromabseite des Adsorbermoduls (**3**) (vor und hinter dem Adsorbermodul (**3**)) angeordnet sein, um die Temperatur der befeuchteten Luft, die von dem Adsorbermodul (**3**) ausgeblasen wird, zu verringern und die Temperatur der befeuchteten Luft zu erhöhen. Das Heizgerät/Kühlgerät ist aufgebaut durch: ein Peltier-Element, das mit zwei Plattenflächen versehen ist, die jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzungskomponente dienen; und ein erstes Wärmetauscherelement und ein zweites Wärmetauscherelement, die jeweils mit einem belüftbaren Element für einen Wärmeaustausch versehen und auf den Plattenflächen des Peltier-Elements angeordnet sind. Für die Struktur des Elements jedes der ersten und zweiten Wärmetauscherelemente kann ähnlich wie für die Struktur des Elements in den Adsorptionselementen (**31**) und (**32**) eine wellenförmige Struktur, eine Waben- oder eine Gitterstruktur verwendet werden.

**[0080]** In der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung kann, wenn das oben beschriebene Heizgerät/Kühlgerät verwendet wird, durch Wechseln des elektrischen Stroms in dem Peltier-Element synchron zu dem Wechselvorgang des Adsorbermoduls (**3**), um zwischen einem Aufheizen und Kühlen in dem ersten Wärmetauscherelement und dem zweiten Wärmetauscherelement zu wechseln, die Temperatur der

befeuchteten Luft, die aus dem Adsorbermodul (**3**) ausgeblasen wird, zuverlässig verringert werden, und die Temperatur der entfeuchteten Luft zuverlässig erhöht werden. Außerdem können die Temperaturen der befeuchteten Luft und der entfeuchteten Luft durch Steuern des elektrischen Stroms in dem Peltier-Element eingestellt werden.

**[0081]** Es wird darauf hingewiesen, dass die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung in der oben beschriebenen Ausführungsform außerdem ausgelegt sein kann, durch Umkehren der Steuerung des elektrischen Stroms in dem Peltier-Element (**30**) des Adsorbermoduls (**3**) Luft, die befeuchtet wurde, aus der ersten Ausblasöffnung (**11**) auszublasen, und Luft, die entfeuchtet wurde, aus der zweiten Ausblasöffnung (**12**) auszublasen, auch wenn die Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung in der beschriebenen Ausführungsform ausgelegt ist, Luft, die entfeuchtet wurde, aus der ersten Ausblasöffnung (**11**) auszublasen, und Luft, die befeuchtet wurde, aus der zweiten Ausblasöffnung (**12**) auszublasen. Somit kann beispielsweise im Sommer, wenn die Außenluft feucht wird, entfeuchtete Luft in Richtung des Insassen ausgeblasen werden, um den Komfort innerhalb des Raums zu verbessern.

**[0082]** Weiterhin kann in der Entfeuchtungs-/Befeuchtungsvorrichtung ein Desodorierungsfilter auf der Stromaufseite oder der Stromabseite des Adsorbermoduls (**3**) verwendet werden, um Geruchskomponenten in dem Raum einzufangen.

## Patentansprüche

1. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung, die Luft innerhalb eines Fahrzeugraums entfeuchtet und befeuchtet, aufeinander folgend enthaltend: ein erstes Gebläse (**2a**), eine erste Fließpfadwechseleinheit (**4a**), ein Adsorbermodul (**3**), eine zweite Fließpfadwechseleinheit (**4b**) und ein zweites Gebläse (**2b**), in einem Gehäuse angeordnet, in dem eine erste Saugöffnung, eine zweite Saugöffnung, eine erste Ausblasöffnung (**11**) und eine zweite Ausblasöffnung (**12**) angeordnet sind, wobei das Adsorbermodul (**3**) aufgebaut ist durch ein Peltier-Element (**30**), das mit zwei Plattenflächen versehen ist, die jeweils als eine Wärmeabsorptionskomponente und eine Wärmefreisetzungskomponente dienen, und ein erstes belüftetes Adsorptionselement (**31**) und ein zweites belüftetes Adsorptionselement (**32**), die jeweils ein Adsorptionsmittel aufweisen, und die jeweils direkt an den Plattenflächen des Peltier-Elements (**30**) angeordnet sind, und das Adsorbermodul (**3**) innerhalb des Gehäuses derart angeordnet ist, dass die Flüsse von Luft, die durch die Gebläse (**2a**, **2b**) geblasen werden, jeweils parallel durch das erste Adsorptionselement

(31) oder das zweite Adsorptionselement (32) fließen können, die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) ausgelegt ist, wahlweise Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, auf das erste Adsorptionselement (31) oder das zweite Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) zu leiten, und auf die zweite Ausblasöffnung (12) wahlweise Luft, die durch das zweite Adsorptionselement (32) oder das erste Adsorptionselement (31) geflossen ist, zu leiten, und damit das Anwendungsziel von Luft, die von dem ersten Gebläse (2a) geblasen wurde, und die Einleitungsquelle von Luft für die zweite Ausblasöffnung (12) zu wechseln, die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) ausgelegt ist, in die erste Ausblasöffnung (11) wahlweise Luft, die durch das erste Adsorptionselement (31) oder das zweite Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) geflossen ist, einzuleiten, und wahlweise Luft, die von dem zweiten Gebläse (2b) geblasen wurde, auf das zweite Adsorptionselement (32) oder das erste Adsorptionselement (31) zu leiten, und damit die Einleitungsquelle von Luft für die erste Ausblasöffnung (11) und das Anwendungsziel von Luft, die von dem zweiten Gebläse (2b) geblasen wurde, zu wechseln, und die Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung ausgelegt ist, durch Umkehren eines elektrischen Stroms, der durch das Peltier-Element (30) in dem Adsorbermodul (3) fließt, die Wärmeabsorptionskomponente und die Wärmefreisetzungskomponente des Peltier-Elements zu vertauschen und wobei die erste Fließpfadwechseleinheit (4a) und die zweite Fließpfadwechseleinheit (4b) als Antwort auf die Umkehr des elektrischen Stroms an dem Peltier-Element (30) ihre Fließpfade jeweils wechseln können.

2. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das erste Adsorptionselement (31) und das zweite Adsorptionselement (32) des Adsorbermoduls (3) derart ausgelegt sind, dass sie jeweils ersetzbar sind.

3. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Element jedes des ersten Adsorptionselements (31) und des zweiten Adsorptionselements (32) ein gewelltes Element ist, das durch Stapeln mehrerer Wabenblätter, die jeweils ein im Wesentlichen wellenförmiges Basismaterialblatt und ein im Wesentlichen flaches Basismaterialblatt aufweisen, ausgebildet ist, und das Element eine Struktur aufweist, bei der das im Wesentlichen flache Basismaterialblatt jedes der Wabenblätter parallel zu den Plattenflächen des Peltier-Elements (30) angeordnet ist.

4. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Element jedes des ersten Adsorptionselements (31) und des zweiten Adsorptionselements (32) ein wellenförmiges Element ist, das durch Stapeln mehrerer Wa-

benblätter ausgebildet ist, die jeweils ein im Wesentlichen wellenförmiges Basismaterialblatt und ein im Wesentlichen flaches Basismaterialblatt aufweisen, und das Element eine Struktur aufweist, bei der das im Wesentlichen flache Basismaterialblatt jedes der Wabenblätter orthogonal zu den Plattenflächen des Peltier-Elements (30) angeordnet ist.

5. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Adsorptionsmittel ein kristallines Aluminiumphosphat ist, das mindestens Al und P in einer Gitteranordnung enthält.

6. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei jede der Fließpfadwechseleinheiten (4a, 4b) ausgelegt ist, das Anwendungsziel jedes der Luftflüsse mittels eines Sperrglieds (44), das von einem Aktuator (45) betätigt wird, zu wechseln.

7. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei Wärmetauscher, die einen Wärmeaustausch zwischen Luft, die durch das erste Adsorptionselement (31) des Adsorbermoduls (3) entfeuchtet oder befeuchtet wurde, und Luft, die durch das zweite Adsorptionselement (32) befeuchtet oder entfeuchtet wurde, durchführen, auf einer Stromauseite und auf einer Stromabseite des Adsorbermoduls (3) angeordnet sind.

8. Fahrzeugentfeuchtungs-/befeuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei ein Gesamtöffnungsbereich orthogonal zu einer Belüftungsrichtung der Adsorptionselemente (31, 32) des Adsorbermoduls (3) gleich oder größer als ein minimaler Öffnungsquerschnittsbereich orthogonal zu einer Belüftungsrichtung von stromaufseitigen und stromabseitigen Fließpfaden des Adsorbermoduls (3) ist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

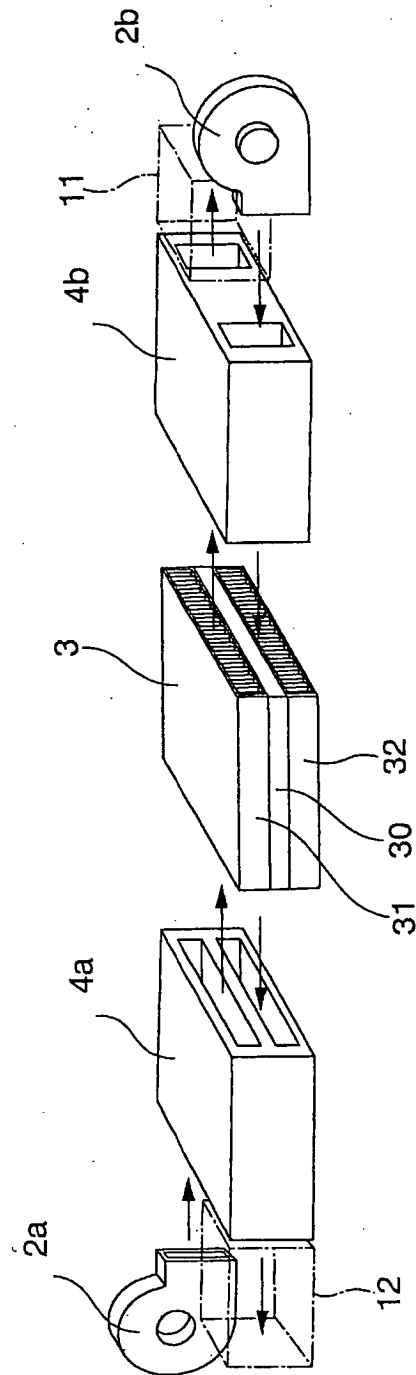


FIG. 2

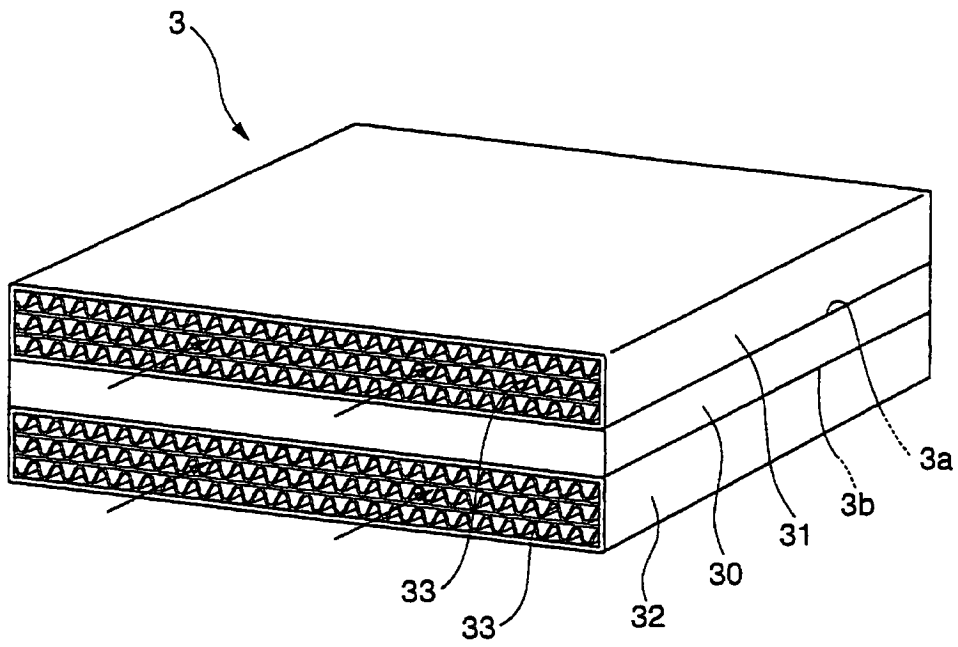
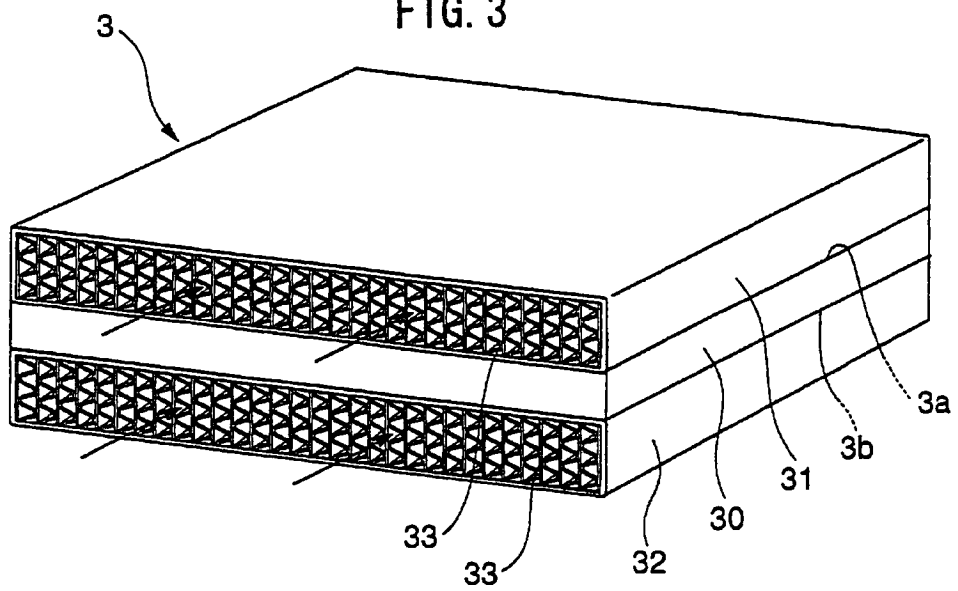


FIG. 3



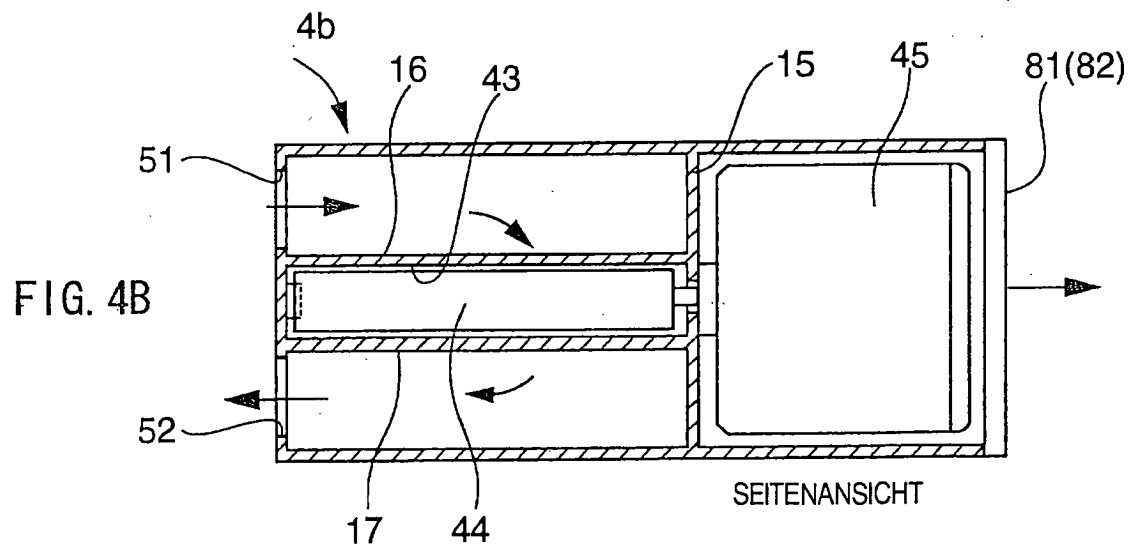
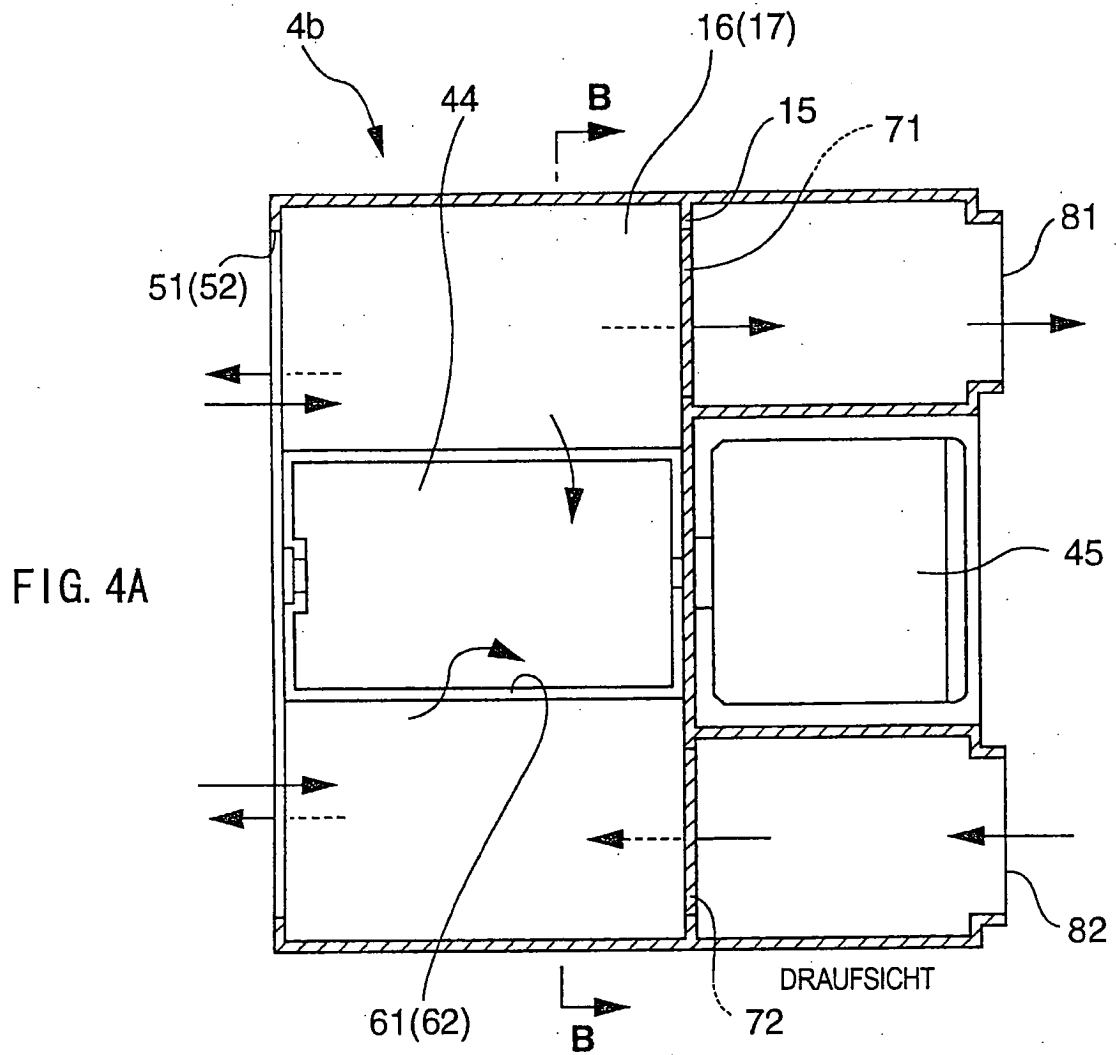




FIG. 5A

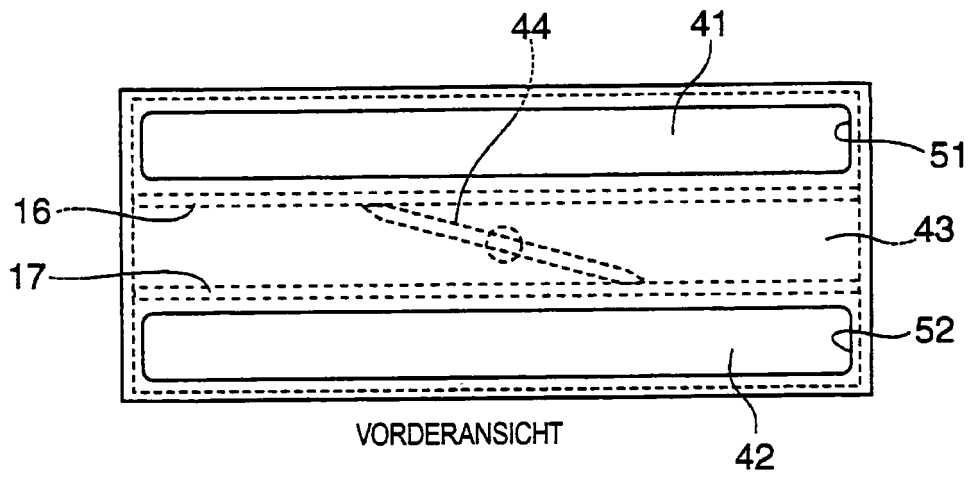


FIG. 5B

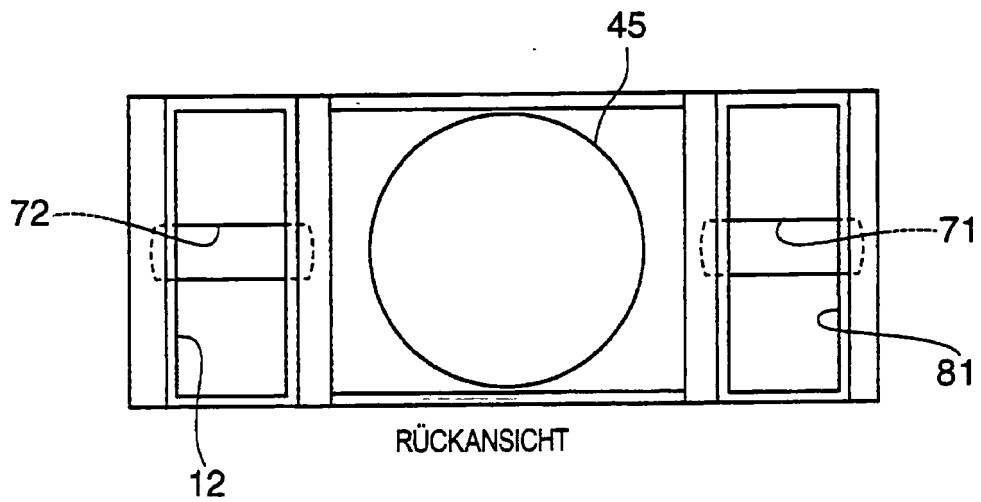


FIG. 6A

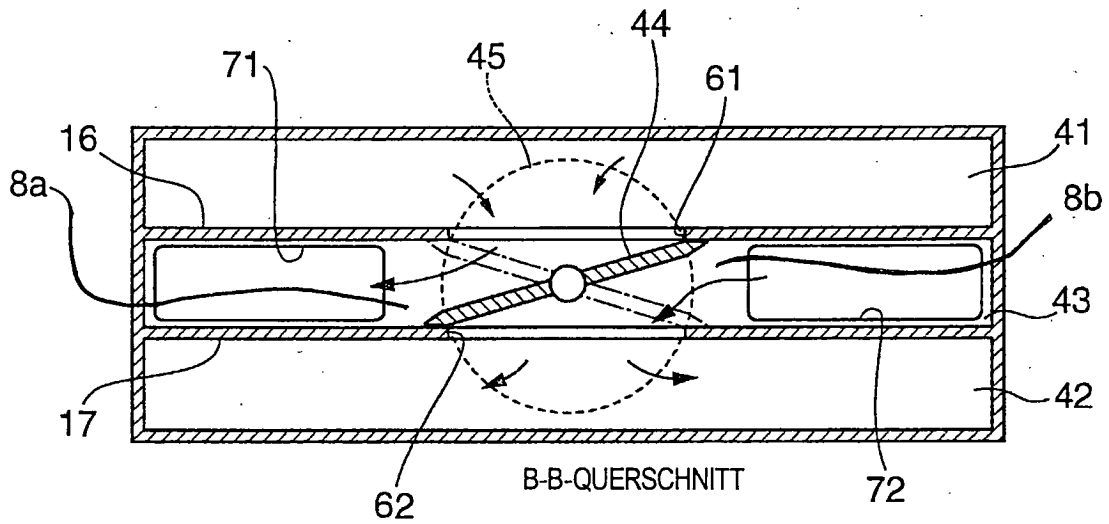


FIG. 6B

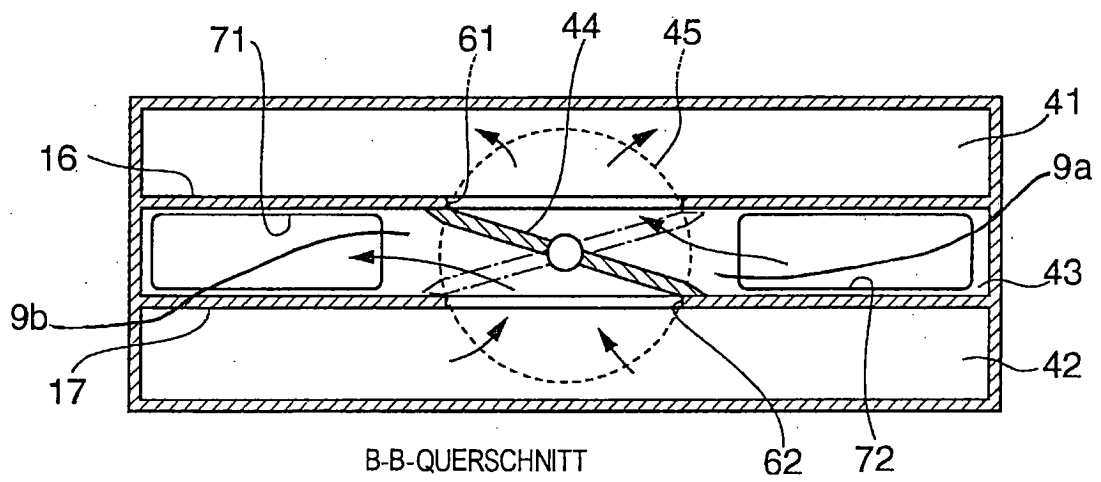


FIG. 7

