(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 21 797 T2** 2007.08.09

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 342 036 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 21 797.7**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR01/02173**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 270 735.2**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/048617**
(86) PCT-Anmeldetag: **14.12.2001**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **20.06.2002**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.09.2003**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **26.07.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.08.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***F24F 1/00*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2000077492	**16.12.2000**	**KR**
2001025180	**09.05.2001**	**KR**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **DE, GB**

(73) Patentinhaber:
LG Electronics Inc., Seoul, KR

(74) Vertreter:
Diehl & Partner GbR, 80333 München

(72) Erfinder:
JANG, Ho Geun Daedong APT., Kimhae-shi Kyongsangnam-do 621-831, KR; KWAK, Dong Jin, Kyongsangnam-do 641-170, KR; CHO, Min Chul, Busankwangyeok-shi 616-111, KR

(54) Bezeichnung: **KLIMAANLAGE**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Klimaanlage, und im Besonderen eine Klimaanlage, die es ermöglicht, einen Raum mit Sauerstoff zu versorgen, der gut für den menschlichen Körper ist, und die Temperatur und die Feuchtigkeit der Luft im Rauminneren zu regeln.

Stand der Technik

[0002] Im Allgemeinen wird mit einer Klimaanlage durch Wärmeaustausch eines Arbeitsfluids, d.h., eines Kühlmittels, eine vorbestimmte Temperatur und Feuchtigkeit der Luft im Raum aufrechterhalten. Zudem gibt es eine Vielfalt an Klimaanlagen vom getrennten Typ, Klimaanlagen vom Fenstertyp, und dergleichen.

[0003] In letzter Zeit benötigt eine Klimaanlage neben einer grundlegenden Funktion der Klimatisierung komplexe und zusätzliche Funktionen. Zum Beispiel wird eine Klimaanlage vermarktet, die einen Generator für negative Ionen aufweist. Die negative Ionen generierende Klimaanlage ist geeignet, den Raum mit negativen Ionen, die gut für die Gesundheit sind, und mit kühler Luft zu versorgen.

[0004] Ferner werden gegenwärtig Klimaanlagen entwickelt, die komplexere Funktionen aufweisen, und es gibt einen Anstieg derartiger Entwicklungen in Verbindung mit unterschiedlichen Ansprüchen der Benutzer und fortgeschrittenen Technologien.

[0005] Eine Klimatisierungsvorrichtung, die eine Klimaanlage und eine Vorrichtung zur Erhöhung des Sauerstoffverhältnisses aufweist, wird durch US 4,896,514 offenbart. Die Klimaanlage umfasst eine Inneneinheit, die einen Innenwärmeaustauscher aufweist, der in einem zu klimatisierenden Raum angeordnet ist, und eine Außeneinheit, die einen Außenwärmeaustauscher aufweist, der außen im Freien angeordnet ist. Beide Einheiten sind durch ein Kühlmittelrohr miteinander verbunden. Die Vorrichtung zur Erhöhung des Sauerstoffverhältnisses umfasst einen Mechanismus zur Erhöhung des Sauerstoffverhältnisses, um Luft mit erhöhtem Sauerstoffverhältnis zu erzeugen, die eine hohe Sauerstoffkonzentration aufweist, und ein Luftzufuhrrohr, um die erzeugte Luft mit erhöhtem Sauerstoffverhältnis in den Raum zu führen. Der Mechanismus ist in der Außeneinheit angeordnet und umfasst ein adsorbierendes Material, um Stickstoff in der Luft zu adsorbieren, um die Luft mit erhöhtem Sauerstoffverhältnis zu erzeugen, und einen Luftkompressor, um die Luft durch das adsorbierende Material zum Luftzufuhrrohr zu führen. In dieser Hinsicht umfasst der Mechanismus zur Erhöhung des Sauerstoffverhältnisses einen Luftkompressor und einen Ausgleichbehälter, der das adsorbierende Material umfasst. Der Ausgleichsbehälter ist durch ein Vierwegeventil sequentiell an die Ausflussseite des Kompressors angeschlossen. Zusammengefasst offenbart D1 eine Klimatisierungsvorrichtung, die die Merkmale des Oberbegriffs des unabhängigen Anspruchs 1 umfasst, und ein Verfahren zur Generierung von Sauerstoff durch abwechselndes Führen von komprimierter Luft und der äußeren Atmosphäre zum Ausgleichsbehälter.

[0006] JP 3075423 offenbart eine Klimaanlage mit einer Sauerstoffanreicherungsvorrichtung, die ein Zufuhrrohr für sauerstoffangereicherte Luft aufweist, das zusammen mit einem Kühlmittelgasrohr und mit einem Kühlmittelflüssigkeitsrohr in ein wärmeisoliertes Rohr gelegt ist, damit zwischen ihnen ein Wärmeaustausch stattfinden kann. Daher wird das Zufuhrrohr, das eine Inneneinheit und eine Außeneinheit verbindet, nicht durch eine Außentemperatur beeinflusst. Da das Kühlmittel, das durch das Kühlmittelgasrohr und durch das Kühlmittelflüssigkeitsrohr fließt, während des Kühlbetriebs eine niedrigere Temperatur als die Außentemperatur aufweist, und während des Heizbetriebs eine höhere Temperatur als die Außentemperatur aufweist, findet zwischen dem Kühlmittel und der sauerstoffangereicherten Luft, die durch das Zufuhrrohr für sauerstoffangereicherte Luft fließt, ein Wärmeaustausch statt. Somit fällt die Temperatur der sauerstoffangereicherten Luft, die von einer Sauerstoffanreicherungsvorrichtung zur Inneneinheit gelangt, während des Kühlbetriebs und sie steigt während des Heizbetriebs, und der Einfluss der Außentemperatur wird sowohl während des Kühl- als auch während des Heizbetriebs vermieden.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Demgemäss ist die vorliegende Erfindung auf eine Klimaanlage gerichtet, die im Wesentlichen eines oder mehrere Probleme aufgrund von Beschränkungen und Nachteilen der verwandten Technik beseitigt.

[0008] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Klimaanlage und ein Verfahren zur Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage, das es ermöglicht, einen Raum wirksam mit Sauerstoff zu versorgen, bereitzustellen.

[0009] Zusätzliche Vorteile, Aufgaben und Merkmale der Erfindung werden zum Teil in der folgenden Beschreibung bekannt gemacht und zum Teil werden sie Durchschnittsfachleuten bei der Durchsicht des Folgenden offensichtlich oder können aus der Ausführung der Erfindung erfahren werden. Die Aufgaben und andere Vorteile der Erfindung können durch den Aufbau, der in der schriftlichen Beschreibung und ihren Ansprüchen wie auch in den beiliegenden

Zeichnungen besonders aufgezeigt ist, verwirklicht und erreicht werden.

[0010] Die obige Aufgabe wird in einer Klimaanlage, die die Merkmale des Oberbegriffs des neuen unabhängigen Anspruchs 1 umfasst, durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des neuen unabhängigen Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Darüber hinaus wird die obige Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, das die Merkmale des unabhängigen Verfahrensanspruchs 31 umfasst.

[0012] Um die Aufgaben und andere Vorteile zu erfüllen, und gemäß dem Zweck der Erfindung, wie er hierin dargestellt und allgemein beschrieben ist, umfasst eine Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung ein Außenmodul, aufweisend einen Kondensor, ein Außengebläse, und einen Kompressor, um ein Kühlmittel zu kondensieren, ein Innenmodul, aufweisend einen Verdampfer, ein Innengebläse, einen Einlass, und einen Auslass, um Ausströmluft in einen Raum zu kühlen, ein Kühlmittelrohr, das den Verdampfer mit dem Kondensor verbindet, um das Kühlmittel zirkulieren zu lassen, und ein Sauerstoffgenerierungsmodul, umfassend einen Sauerstoffgenerator, der an einer willkürlichen Stelle des Außenmoduls eingebaut ist und durch Ansaugen von Außenluft Sauerstoff generiert; einen Sauerstoffexhaustor, der im Innenmodul eingebaut ist und den Sauerstoff ablässt; und ein Sauerstofftransportrohr, das den vom Sauerstoffgenerator generierten Sauerstoff zum Sauerstoffexhaustor transportiert, wobei der Sauerstoffgenerator und der Sauerstoffexhaustor innerhalb bzw. außerhalb des Raums voneinander getrennt sind, um den Raum mit dem Sauerstoff zu versorgen, ohne einen Aufbau der Klimaanlage zu ändern.

[0013] Vorzugsweise weist der Sauerstoffgenerator einen Antriebsteil auf, der mehrere Bestandteile umfasst, um den Sauerstoff zu generieren, und weist er einen Außenteil auf, der den Antriebsteil schützt.

[0014] Insbesondere weist der Antriebsteil einen Adsorptionsturm, der mit einem vorbestimmten Adsorptionsmittel beladen ist, eine Luftpumpe, die Luft zwangsweise zirkulieren lässt, um dem Adsorptionsturm einen Druckbeaufschlagungs- oder einen Vakuumzustand bereitzustellen, ein erstes und ein zweites Umschaltventil, die an einen Eingang bzw. an einen Ausgang der Luftpumpe angeschlossen sind und selektiv Luftfluidwege bereitstellen, um die Außenluft anzusaugen und die Innenluft auszustoßen, ein Rückschlagventil, das in das Sauerstofftransportrohr eingebaut ist, welches an den Ausgang des Adsorptionsturms angeschlossen ist, um nur einen Fluss in einer Ablassrichtung zu gestatten, einen ersten Fluidweg, der den Eingang der Luftpumpe, das erste Umschaltventil, und den Eingang des Adsorptionsturms wechselseitig verbindet, einen zweiten Fluidweg, der den Ausgang der Luftpumpe, das zweite Umschaltventil, und den Eingang des Adsorptionsturms wechselseitig verbindet, ein erstes Luftrohr, das vom ersten Umschaltventil auf dem ersten Fluidweg abzweigt, um mit einer Außenatmosphäre verbunden zu werden, und ein zweites Luftrohr, das vom zweiten Umschaltventil auf dem zweiten Fluidweg abzweigt, um mit der Außenatmosphäre verbunden zu werden, auf, wobei gemäß dem Druckbeaufschlagungs- oder dem Vakuumzustand des Adsorptionsturms Sauerstoff aus einem Zustrom von Luft generiert wird oder Stickstoff von dem Adsorptionsmittel abgegeben wird.

[0015] Insbesondere weist die Klimaanlage ferner einen Steuerteil auf, der den Betrieb des ersten und des zweiten Umschaltventils und der Pumpe steuert, damit der Antriebsteil einen Innenteil des Adsorptionsturms dazu bringt, sich im Druckbeaufschlagungs- oder im Vakuumzustand zu befinden.

[0016] Insbesondere weist die Klimaanlage ferner einen Signalausgabeteil auf, der ein vorbestimmtes Signal an den Steuerteil ausgibt, damit der Antriebsteil einen damit in Zusammenhang stehenden Betriebsteil steuert.

[0017] Insbesondere ist der Signalausgabeteil ein Zeitgeber, der eine Zeit nach einer Umschalttätigkeit für eine Druckzustandsveränderung am Innenteil des Adsorptionsturms misst.

[0018] Insbesondere ist der Signalausgabeteil ein Gassensor, der eine Konzentration eines vorbestimmten Gases im Raum misst.

[0019] Insbesondere ist das vorbestimmte Gas, das durch den Gassensor gemessen wird, Kohlendioxid.

[0020] Insbesondere ist der Signalausgabeteil ein Tasteneingabeteil, das auf Anweisung direkt durch einen Benutzer ein Betriebssignal an den Steuerteil ausgibt.

[0021] Insbesondere wiederholt der Steuerteil den Druckbeaufschlagungs- und den Vakuumzustand am Innenteil des Adsorptionsturms gemäß einer Einstellzeit periodisch.

[0022] Insbesondere verbinden das erste und das zweite Umschaltventil die damit gekoppelten Luftrohre und die Pumpe miteinander oder den Adsorptionsturm und die Pumpe miteinander.

[0023] Insbesondere wiederholt der Steuerteil den Druckbeaufschlagungs- und den Vakuumzustand periodisch, um für eine vorbestimmte Zeit vor dem Druckbeaufschlagungs- und dem Vakuumzustand einen atmosphärischen Zustand beizubehalten (der Steuerteil behält den Innenteil des Adsorptionsturms

für eine vorbestimmte Zeit vor dem Druckbeaufschlagungs- und dem Vakuumzustand bei einem atmosphärischen Zustand).

[0024] Insbesondere verbinden das erste und das zweite Umschaltventil selektiv zwei der Luftrohre, die an das erste und das zweite Umschaltventil angeschlossen sind, die Pumpe, und den Adsorptionsturm.

[0025] Insbesondere weist das erste Umschaltventil einen Gehäusekörper auf, der eine senkrechte Wand aufweist, die ein inneres Ende abteilt, waagerechte Materialien, die in Räumen eingebaut sind, die jeweils durch die senkrechte Wand abgeteilt sind und Zuflussöffnungen und Ausflussöffnungen aufweisen, durch die Luft ein- bzw. ausströmt, ein erstes und ein zweites Ansaugrohr, die jeweils mit den Zuflussöffnungen verbunden sind, ein Ausstossrohr, das gemeinschaftlich mit den jeweiligen Ausflussöffnungen verbunden ist, und ein Öffnungs/Sperrmittel, das die jeweiligen Ausflussöffnungen öffnet und schließt.

[0026] Insbesondere weist das zweite Umschaltventil einen Gehäusekörper auf, der eine senkrechte Wand aufweist, die ein inneres Ende abteilt, waagerechte Materialien, die in Räumen eingebaut sind, die jeweils durch die senkrechte Wand abgeteilt sind und Zuflussöffnungen und Ausflussöffnungen aufweisen, durch die Luft ein- bzw. ausströmt, ein Ansaugrohr, das gemeinschaftlich mit den jeweiligen Zuflussöffnungen verbunden ist, ein erstes und ein zweites Ausstossrohr, die jeweils mit den Ausflussöffnungen verbunden sind, und ein Öffnungs/Sperrmittel, das die jeweiligen Ausflussöffnungen öffnet und schließt.

[0027] Insbesondere sind das erste Ansaugrohr und das zweite Ansaugrohr jeweils mit der Außenatmosphäre und dem Adsorptionsturm verbunden, und ist das Ausstossrohr an den Eingang der Pumpe angeschlossen.

[0028] Insbesondere ist das Ansaugrohr an den Ausgang der Pumpe angeschlossen, und sind das erste und das zweite Ausstossrohr mit dem Adsorptionsturm und der Außenatmosphäre verbunden.

[0029] Insbesondere weist das Öffnungs/Sperrmittel Öffnungs/Sperrmaterialien auf, die die Ausflussöffnungen jeweils öffnen bzw. sperren, elektromagnetische Materialien, die die Öffnungs/Sperrmaterialien jeweils durch elektromagnetische Kraft bewegen, und elastische Materialien, die die Öffnungs/Sperrmaterialien jeweils in ihre ursprünglichen Stellungen zurückführen.

[0030] Insbesondere sind Dichtungsmaterialien jeweils mit Spitzen der Öffnungs/Sperrmaterialien gekoppelt.

[0031] Insbesondere ist jedes der waagerechten Materialien aus einem biegsamen Stoff hergestellt.

[0032] Insbesondere ist ein formbewahrendes Material mit jedem der waagerechten Materialien gekoppelt, um eine Form des entsprechenden waagerechten Materials aufrechtzuerhalten.

[0033] Insbesondere vereinigen sich das erste und das zweite Luftrohr zu einem, um mit der Außenatmosphäre verbunden zu werden.

[0034] Insbesondere ist der Sauerstoffgenerator auf einer Oberseite des Außenmoduls angeordnet.

[0035] Insbesondere ist der Sauerstoffgenerator so oben auf dem Außenmodul angeordnet, dass er davon getrennt ist.

[0036] Insbesondere weist der Außenteil des Sauerstoffgenerators eine Trägerplatte auf, die auf dem Außenmodul fixiert ist und den Antriebsteil trägt, und ein Gehäuse, das an der Trägerplatte fixiert ist, um den Antriebsteil abzudecken, um ihn zu schützen.

[0037] Insbesondere umfasst die Trägerplatte eine Durchgangsöffnung mit einer vorbestimmten Größe und weist die Oberseite des Außenmoduls eine Gegen-Durchgangsöffnung mit vorbestimmter Größe auf, die der Durchgangsöffnung der Trägerplatte entspricht, wobei die Trägerplatte in der Nähe des Kompressors im Inneren des Außenmoduls angeordnet ist, damit Öffnungsorgane des Antriebsteils Luft mit hoher Temperatur durch die Durchgangsöffnung saugen.

[0038] Insbesondere ist der Sauerstoffgenerator in einem Körper mit der Oberseite des Außenmoduls aufgebaut.

[0039] Insbesondere ist der Außenteil des Sauerstoffgenerators über einem Antriebsteil des Außenmoduls angebracht, wobei der Außenteil eine Trennplatte umfasst, die das Fixieren des Antriebsteils des Sauerstoffgenerators unterstützt, und ein Gehäuse umfasst, das eine Abdeckung vornimmt, um den Antriebsteil des Sauerstoffgenerators und das Außenmodul zu schützen.

[0040] Insbesondere umfasst die Trennplatte ferner eine Durchgangsöffnung, die eine vorbestimmte Größe aufweist, wobei die Trennplatte in der Nähe des Kompressors angeordnet ist, damit Öffnungsorgane des Antriebsteils Luft mit hoher Temperatur durch die Durchgangsöffnung saugen.

[0041] Insbesondere weist das Außenmodul ferner ein Fixierungsmaterial auf, das an einer Fläche des Kompressors oder um den Kompressor herum angeordnet ist, um die Öffnungsorgane in der Nähe des

Kompressors stabil zu fixieren.

[0042] Vorzugsweise ist das Sauerstofftransportrohr so angeordnet, dass es sich neben einem Abschnitt des Kühlmittelrohrs befindet, an dem das Kühlmittel vom Verdampfer zum Kompressor zurückkehrt.

[0043] Vorzugsweise umfasst der Sauerstoffexhaustor ferner einen Sauerstoffablassteil, der mit dem Sauerstofftransportrohr verbunden ist, um den Sauerstoff abzulassen, wobei der Sauerstoffablassteil gemäß einer Richtung der Luft, die vom Innenmodul abgelassen wird, vor dem Verdampfer oder an einer Rückseite davon eingebaut ist.

[0044] Insbesondere umfasst der Sauerstoffexhaustor ferner einen Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil, der an einer Fläche des Außenmoduls angebracht ist und mit dem Sauerstofftransportrohr verbunden ist, um einen Sauerstoffausstoßzustand anzuzeigen.

[0045] Insbesondere weist der Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil einen Körper auf, dessen eines Ende an das Sauerstofftransportrohr angeschlossen ist, und dessen anderes Ende an den Sauerstoffexhaustor angeschlossen ist, wobei zwischen beiden Enden ein Sauerstofffluidweg gebildet ist, ein transparentes Fenster, das an einer Vorderseite des Körpers angebracht ist, um den Sauerstoffweg des Körpers zu zeigen, und einen Schwebekörper, der eingesetzt ist, im in Übereinstimmung mit einem Fluss des Sauerstoffs im Sauerstofffluidweg zu schweben.

[0046] Gemäß einem anderen Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung weist ein Verfahren zur Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage die folgenden Schritte auf: Einstellen eines Innenteils eines Adsorptionsturms, damit dieser einen atmosphärischen Zustand aufweist, durch Verbinden des Adsorptionsturms mit einer Außenatmosphäre, wenn ein Sauerstoffgenerierungsmodul betätigt wird, Druckentlasten des Innenteils des Adsorptionsturms, damit dieser einen Einstellgrad eines Vakuums aufweist, um Stickstoff aus einem Adsorptionsmittel im Adsorptionsturm zu lösen, Neueinstellen des Innenteils des Adsorptionsturms, damit dieser den atmosphärischen Zustand aufweist, durch Verbinden des Adsorptionsturms mit der Außenatmosphäre, und Druckbeaufschlagen des Innenteils des Adsorptionsturms, damit dieser einen Einstelldruck aufweist, um unter Verwendung des Adsorptionsmittels Sauerstoff aus Luft zu extrahieren.

[0047] Vorzugsweise werden der Druckentlastungsschritt und der Druckbeaufschlagungsschritt in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt (der Druckbeaufschlagungsschritt wird nach dem Schritt des atmosphärischen Einstellens ausgeführt, und der Druckentlastungsschritt wird nach dem Schritt des atmosphärischen Neueinstellens ausgeführt).

[0048] Vorzugsweise werden die Schritte des Druckentlastens, des atmosphärischen Einstellens, und des Druckbeaufschlagens der Reihe nach wiederholt, wenn das Sauerstoffgenerierungsmodul tätig ist.

[0049] Vorzugsweise werden die Schritte des atmosphärischen Einstellens, des Druckentlastens, und des Druckbeaufschlagens durch einen vorbestimmten Steuerteil und einen Signalausgabeteil, der eine Zeit nach einer betrieblichen Steuerung durch den Steuerteil misst, gesteuert.

[0050] Insbesondere weisen die Schritte des atmosphärischen Einstellens und des Neueinstellens die folgenden Schritte auf: Umschalten der Umschaltventile auf Anweisung des Steuerteils, damit der Adsorptionsturm mit der Außenatmosphäre verbunden ist, Ausgeben einer Zeit nach dem Umschalten der Umschaltventile, die durch den Signalausgabeteil gemessen wird, an den Steuerteil, und Beibehalten des atmosphärischen Zustands des Innenteils des Adsorptionsturms für eine Einstellzeit durch Vergleichen der Einstellzeit im Steuerteil mit der gemessenen Zeit des Signalausgabeteils.

[0051] Insbesondere weist der Druckentlastungsschritt die folgenden Schritte auf: Umschalten der Umschaltventile durch den Steuerteil, um einen Fluidweg zu bilden, der sich vom Adsorptionsturm durch eine Pumpe zu einer Außenluft erstreckt, Messen einer Zeit nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil, Betreiben der Pumpe, damit eine Innenluft des Adsorptionsturms entlang des Fluidwegs ausgestoßen wird, und Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe für eine Einstelldruckentlastungszeit durch Vergleichen der Einstelldruckentlastungszeit im Steuerteil mit der gemessenen Zeit des Signalausgabeteils.

[0052] Insbesondere weist der Druckbeaufschlagungsschritt die folgenden Schritte auf: Umschalten der Umschaltventile durch den Steuerteil, um einen Fluidweg zu bilden, der sich von einer Außenluft durch eine Pumpe zum Adsorptionsturm erstreckt, Messen einer Zeit nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil, Betreiben der Pumpe, damit der Adsorptionsturm entlang des Fluidwegs mit der Außenluft versorgt wird, und Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe für eine Einstelldruckbeaufschlagungszeit durch Vergleichen der Einstelldruckbeaufschlagungszeit im Steuerteil mit der gemessenen Zeit des Signalausgabeteils.

[0053] Vorzugsweise werden die Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens durch einen vorbestimmten Steuerteil und einen Signalausgabeteil, der eine Gaskonzentration in einem Raum

misst, gesteuert.

[0054] Insbesondere weist der Druckentlastungsschritt die folgenden Schritte auf: Umschalten der Umschaltventile durch den Steuerteil, um einen Fluidweg zu bilden, der sich vom Adsorptionsturm durch eine Pumpe zu einer Außenluft erstreckt, Messen der Gaskonzentration im Raum nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil, Betreiben der Pumpe, damit eine Innenluft des Adsorptionsturms entlang des Fluidwegs ausgestoßen wird, und Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe zum Erreichen einer Einstellhöchstgaskonzentration durch Vergleichen der Einstellhöchstgaskonzentration im Steuerteil mit der gemessenen Konzentration des Signalausgabeteils.

[0055] Insbesondere weist der Druckbeaufschlagungsschritt die folgenden Schritte auf: Umschalten der Umschaltventile durch den Steuerteil, um einen Fluidweg zu bilden, der sich von einer Außenluft durch eine Pumpe zum Adsorptionsturm erstreckt, Messen der Gaskonzentration im Raum nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil, Betreiben der Pumpe, damit der Adsorptionsturm entlang des Fluidwegs mit der Außenluft versorgt wird, und Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe zum Erreichen einer Einstellmindestgaskonzentration durch Vergleichen der Einstellmindestgaskonzentration im Steuerteil mit der gemessenen Gaskonzentration des Signalausgabeteils.

[0056] Vorzugsweise werden die Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens durch einen vorbestimmten Steuerteil und einen Signalausgabeteil, welcher einem Benutzer ermöglicht, den Druckentlastungsschritt und den Druckbeaufschlagungsschritt direkt zu wählen, gesteuert.

[0057] Die Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung ermöglicht es, über eine Luftversorgungsfunktion zu verfügen, ohne eine zusätzliche Gestaltung zu verändern, indem das Sauerstoffgenerierungsmodul angewendet wird, das einen Aufbau aufweist, der leicht einzubauen ist.

[0058] Überdies wird das Sauerstofferzeugungsmodul mit der Klimaanlage betrieben, wodurch eine Leistung verbessert wird.

[0059] Es versteht sich, dass sowohl die vorhergehende allgemeine Beschreibung als auch die folgende ausführliche Beschreibung der vorliegenden Erfindung beispielhaft und erklärend sind und eine weiterführende Erläuterung der Erfindung in ihrer beanspruchten Form geben sollen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0060] Die beiliegenden Zeichnungen, die einem besseren Verständnis der Erfindung dienen sollen und in diese Anmeldung aufgenommen sind und einen Teil davon bilden, veranschaulichen (eine) Ausführungsform(en) der Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung dazu, das Prinzip der Erfindung zu erklären. In den Zeichnungen zeigt/zeigen:

[0061] Fig. 1 ein schematisches Diagramm eines Aufbaus einer Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0062] Fig. 2 ein schematisches Diagramm eines Sauerstoffgenerators in einer Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0063] Fig. 3 ein ausführliches Diagramm eines Antriebsteils des Sauerstoffgenerators in Fig. 2;

[0064] Fig. 4A bis Fig. 4C schematische Diagramme eines anderen Beispiels für einen Antriebsteil eines Sauerstoffgenerators;

[0065] Fig. 5 eine Querschnittansicht eines modifizierten Umschaltventils, das auf einen Antriebsteil eines Sauerstoffgenerators angewendet wird;

[0066] Fig. 6A und Fig. 6B Querschnittansichten des Betriebs des modifizierten Umschaltventils in Fig. 5;

[0067] Fig. 7 ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Position eines Sauerstoffgenerators in einer Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0068] Fig. 8 eine Ansicht einer Ausführungsform eines zerlegten Einbauaufbaus des Sauerstoffgenerators in Fig. 7 aus der Vogelperspektive;

[0069] Fig. 9 eine Ansicht einer anderen Ausführungsform eines zerlegten Einbauaufbaus des Sauerstoffgenerators in Fig. 7 aus der Vogelperspektive;

[0070] Fig. 10 ein schematisches Diagramm eines Sauerstoffgenerators gemäß den Ausführungsformen in Fig. 8 und Fig. 9;

[0071] Fig. 11 ein schematisches Diagramm einer Anordnung eines Sauerstofftransportrohrs in einer Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0072] Fig. 12 ein schematisches Diagramm und eine Ansicht eines Sauerstoffexhaustors in einer Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung aus der Vogelperspektive;

[0073] Fig. 13 ein Diagramm einer Druckveränderung im Inneren eines Adsorptionsturms gemäß Perioden des Kompressions- und des Vakuumstadiums

in einem allgemeinen Vorgang der Generierung von Sauerstoff;

[0074] **Fig.** 14 ein Ablaufdiagramm der Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0075] Fig. 15A und Fig. 15B Diagramme von Druckveränderungen im Inneren eines Adsorptionsturms gemäß Perioden des Kompressions- und des Vakuumstadiums in einem Vorgang der Generierung von Sauerstoff gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0076] Fig. 16 ein Ablaufdiagramm der Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die beste Weise zur Ausführung der Erfindung

[0077] Es wird nun ausführlich auf die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung Bezug genommen, von denen Beispiele in den beiliegenden Zeichnungen veranschaulicht sind.

[0078] Fig. 1 veranschaulicht ein schematisches Diagramm eines Aufbaus einer Klimaanlage, die eine Sauerstoffversorgungsfunktion gemäß der vorliegenden Erfindung aufweist.

[0079] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 ist eine Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung vom getrennten Typ, und sie umfasst hauptsächlich ein Außenmodul **10**, das ein Kühlmittel komprimiert und kondensiert, und ein Innenmodul **20**, das durch Verdampfen des komprimierten Kühlmittels Wärme mit der Innenluft austauscht. Und ein Kühlmittelrohr **20** verbindet das Außenmodul **10** mit dem Innenmodul **20**, um das Kühlmittel zu transportieren. Die Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung weist ferner ein Sauerstoffgenerierungsmodul auf, um einen Raum mit einer vorbestimmten Menge an Sauerstoff zu versorgen.

[0080] Das Außenmodul **10** umfasst einen Kondensor **11**, der das Kühlmittel kondensiert, ein Außengebläse **12**, das Luft zum Kondensor **11** bläst, und einen Kompressor **13**, der das Kühlmittel komprimiert, um den Kondensor **11** mit dem komprimierten Kühlmittel zu versorgen. Und das Innenmodul **20** umfasst einen Verdampfer **21**, der das zugeführte Kühlmittel mit hoher Temperatur und hohem Druck entspannt und verdampft, ein Innengebläse **22**, das die durch den Verdampfer **21** einem Wärmeaustausch unterzogene Luft zuführt, und einen Einlass/Auslass **23**/**24**, der an einem Gehäuse des Innenmoduls **20** gebildet ist, um sich gleich neben dem Verdampfer **21** bzw. dem Innengebläse **22** zu befinden.

[0081] Eine Erklärung des Außen- und des Innenmoduls wird übersprungen, da ihr Aufbau der gleiche wie bei einer allgemeinen Klimaanlage ist. Statt dessen wird das Sauerstoffgenerierungsmodul wie folgt ausführlich erklärt.

[0082] Das Sauerstoffgenerierungsmodul umfasst einen Sauerstoffgenerator **100**, der an einer vorbestimmten Stelle im Außenmodul **10** eingebaut ist, einen Sauerstoffexhaustor **200**, der im Innenmodul **20** eingebaut ist, und ein Sauerstofftransportrohr **300**, das den Sauerstoffexhaustor **200** mit dem Sauerstoffgenerator **100** verbindet. Der Sauerstoffgenerator **100** und der Sauerstoffexhaustor **200** sind im Außen- bzw. im Innenmodul **10** und **20** eingebaut, damit sie voneinander getrennt sind, wodurch sie für eine glatte Sauerstoffzufuhr in Verbindung mit dem Außen- bzw. dem Innenmodul **10** und **20** tätig sind. Somit wird das Sauerstoffgenerierungsmodul mit Leichtigkeit in eine allgemeine Klimaanlage eingebaut, wobei durch das Anordnen des Sauerstoffgenerators **100** außerhalb des Raums ermöglicht wird, zu verhindern, dass Lärm in einen Raum eindringt. Überdies ist der Sauerstoffgenerator der vorliegenden Erfindung verglichen mit einem allgemeinen Sauerstoffgenerator, welcher unabhängig in einen Raum eingebaut ist, in einem Körper mit der Klimaanlage aufgebaut, um Platz im Raum zu sparen.

[0083] Der Sauerstoffgenerator **100** im Sauerstoffgenerierungsmodul gemäß der vorliegenden Erfindung ist in der Klimaanlage unabhängig tätig, um Sauerstoff zu generieren, wobei sein Aufbau in Fig. 2 schematisch gezeigt ist.

[0084] Fig. 2 veranschaulicht ein schematisches Diagramm eines Sauerstoffgenerators in einer Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0085] Unter Bezugnahme auf Fig. 2 ist der Sauerstoffgenerator **100** aus mehreren Bestandteilen aufgebaut, und er umfasst einen Antriebsteil **120**, der im Wesentlichen eine Sauerstoffgenerierungsfunktion durchführt, und einen Außenteil **110**, der den Antriebsteil schützt.

[0086] Der Antriebsteil **120** trennt Sauerstoff ab, der in einem Ausmaß von etwa 21% in der Atmosphäre enthalten ist, um einen Benutzer mit dem abgetrennten Sauerstoff zu versorgen. Verfahren zur Generierung von Sauerstoff können die Elektrolyse von Wasser, chemische Reaktionen, und dergleichen beinhalten. In letzter Zeit wird die direkte Adsorption unter Verwendung eines Adsorptionsmittels als Verfahren angewendet. Die vorliegende Erfindung benutzt von den verschiedenen Verfahren aus Stabilitätsgründen die "direkte Adsorption", und ein Aufbau des Sauerstoffgenerators, der ein Adsorptionsmittel verwendet, ist in Fig. 3 ausführlich gezeigt.

[0087] Wie er in der Zeichnung gezeigt ist, umfasst der Antriebsteil **120** eine Luftpumpe **121**, die Luft zwangsweise zirkulieren lässt, ein erstes und ein zweites Umschaltventil **122a** und **122b**, die parallel an die Luftpumpe **121** angeschlossen sind, um selektiv Luftwege bereitzustellen, einen Adsorptionsturm **123**, der an das erste und an das zweite Umschaltventil **122a** und **122b** angeschlossen ist und mit einem Adsorptionsmittel Z gefüllt ist, das im Inneren Stickstoff aus der Luft adsorbiert, und ein Rückschlagventil **124**, das im Sauerstofftransportrohr **300** eingebaut ist.

[0088] Ein erster Fluidweg **125a** ist so gebildet, dass er die Luftpumpe **10**, das erste Umschaltventil **122a**, und den Adsorptionsturm **123** wechselseitig verbindet, und ein zweiter Fluidweg **125b** ist so gebildet, dass er die Luftpumpe **10**, das zweite Umschaltventil **122b**, und den Adsorptionsturm **123** wechselseitig verbindet. Ein erstes und ein zweites Luftrohr **126a** und **126b** führen Außenluft zu den Umschaltventilen **122a** bzw. **122b**. In diesem Fall können sich das erste und das zweite Luftrohr **126a** und **126b**, die die gleiche Funktion durchführen, zu einem vereinigen, um die Gestaltung und den Einbau des Antriebsteils **120** zu erleichtern. Außerdem ist das Adsorptionsmittel Z, das den Adsorptionsturm **123** lädt, vorzugsweise Zeolith, der Stickstoff gegenüber ein hervorragendes Adsorptionsvermögen aufweist.

[0089] Zusätzlich zum oben erwähnten Aufbau weist der Antriebsteil **120** ferner einen Steuerteil **127** auf, der die Luftpumpe **121** und das erste und das zweite Umschaltventil **122a** und **122b** betreibt, um einem Innenraum des Adsorptionsturms **123** einen komprimierten oder einen Vakuumzustand bereitzustellen. Wenn der Sauerstoffgenerator **100** tätig ist, schaltet der Steuerteil **127** die Richtungen des ersten und des zweiten Umschaltventils **122a** und **122b** um, um unterschiedliche Fluidwege über die Luftpumpe **121** zu bilden. Und zwar verbinden das erste und das zweite Umschaltventil **122a** und **122b** die damit verbundenen Luftrohre **126a** und **126** mit der Pumpe **121** oder den Adsorptionsturm **123** mit der Pumpe **121**. Der Steuerteil **127** versorgt den Adsorptionsturm **123** für eine Einstellzeit mit Außenluft, um ein Inneres des Adsorptionsturms **123** in einen komprimierten Zustand zu bringen, um Sauerstoff zu extrahieren. Überdies stößt der Steuerteil **127** die Luft im Inneren des Adsorptionsturms **123** nach außen aus, um das Innere des Adsorptionsturms dazu zu bringen, einen Vakuumzustand aufrechtzuerhalten. Im Allgemeinen werden diese Zustände der Kompression und des Vakuums während des Betriebs des Sauerstoffgenerators durch den Steuerteil **127** wiederholt.

[0090] Es besteht jedoch ein beträchtlicher Druckunterschied zwischen dem Vakuum- und dem Kompressionszustand, weshalb es ziemlich lange dauert, um einen Zustand zu erreichen, der für eine Sauerstoffextraktion und eine Stickstoffadsorption geeignet ist, und auch ein Fluss des extrahierten Sauerstoffs verringert ist.

[0091] Um einen derartigen großen Druckunterschied zu verringern, wiederholt der Steuerteil **127** den Kompressions- und den Vakuumzustand vorzugsweise periodisch, um das Innere des Adsorptionsturms **123** für eine vorbestimmte Zeit vor dem Kompressions- und dem Vakuumzustand bei einem atmosphärischen Zustand zu halten. Um alle aus dem Kompressions-, dem Vakuum- und dem atmosphärischen Zustand zu erreichen, verbinden das erste und das zweite Umschaltventil **122a** und **122b** durch den Steuerteil **127** zwei der Luftrohre **126a** und **126b**, die Pumpe **121**, und den Adsorptionsturm **123** selektiv miteinander.

[0092] Wie in Fig. 4A bis Fig. 4B gezeigt weist der Antriebsteil **120** vorzugsweise ferner einen Signalausgabeteil **128** auf, der ein vorbestimmtes Signal an den Steuerteil **127** ausgibt, um eine Steuerung des betreffenden Antriebsteils **120** zu unterstützen. Dank des Signalausgabeteils **128** ist es dem Steuerteil **127** möglich, die Steuerung der Druckzustände, die in Kompression, Vakuum, und Atmosphäre unterteilt sind, genau auszuführen.

[0093] Im Einzelnen kann der Signalausgabeteil **128** ein Zeitgeber sein, der die Zeit nach der Steuertätigkeit für die Druckveränderung im Inneren des Adsorptionsturms **123** misst, und bestimmt der Steuerteil **127** durch Vergleichen eines eingegebenen Messzeitwerts mit einem inneren Einstellwert, ob der betreffende Antriebsteil zu betätigen ist, um den Duckzustand im Inneren des Adsorptionsturms zu verändern. Daneben kann der Signalausgabeteil **128** ferner einen Gassensor aufweisen, der eine Konzentration eines vorbestimmten Gases in einem Raum misst, und vergleicht der Steuerteil **127** den eingegebenen Gaskonzentrationswert mit dem inneren Einstellwert, um die Betätigung des Antriebsteils zu bestimmen. In diesem Fall ist das Gas, dessen Konzentration gemessen wird, vorzugsweise Kohlendioxid, das eine Reinheit der Innenluft beeinflusst. Überdies kann ein freiliegender Tasteneingabeteil in der Klimaanlage als der Signalausgabeteil **128** verwendet werden, und wird durch Tastenbetätigung ein Betätigungssignal direkt an den Steuerteil **127** ausgegeben. Daher ist es einem Benutzer möglich, den Kompressions- oder den Vakuumzustand unter Verwendung des Tasteneingabeteils direkt gemäß dem Zustand der Innenluft auszuwählen.

[0094] Die Umschaltventile **122a** und **122b** sind Umschaltventile, die durch Zylinder aufgebaut sind, welche Anschlüsse für eine allgemeine Verwendung bzw. Spulen aufweisen, die durch Hin- und Herlaufen im Inneren der Zylinder Fluidwege bilden. Daneben

kann die vorliegende Erfindung zur Verbesserung der betrieblichen Stabilität der Ventile selbst und der Sauerstoffgenerierungsleistung andere Arten von Ventilen verwenden, die in Fig. 5, Fig. 6A, und Fig. 6B beschrieben sind.

[0095] Fig. 5 veranschaulicht eine Querschnittansicht eines modifizierten Umschaltventils, das auf einen Antriebsteil eines Sauerstoffgenerators angewendet wird, und Fig. 6A und Fig. 6B veranschaulichen Querschnittansichten des Betriebs des modifizierten Umschaltventils in Fig. 5.

[0096] Die Umschaltventile der vorliegenden Erfindung bestehen aus einem ersten und einem zweiten Umschaltventil **400** und **500**, deren Hauptfunktionen im Grunde die gleichen wie beim vorher erklärten ersten und zweiten Ventil **122a** und **122b** sind.

[0097] Da sich die Umschaltventile **400** und **500** im Aufbau teilweise unterscheiden, richtet sich die folgende Beschreibung auf den gleichen Aufbau der Umschaltventile **400** und **500**.

[0098] Das erste und das zweite Umschaltventil **400** und **500** weisen eine senkrechte Wand **411** und **511** auf, die sich mit einer vorbestimmten Länge im Inneren des Gehäusekörpers **410** und **510** von einem Ende zum anderen Ende erstreckt, wodurch jeweils ein gemeinsames Aussehen gebildet wird. Eine erstes waagerechtes Material **421** und **521** und ein zweites waagerechtes Material **426** und **526** queren beide Seiten, die durch die senkrechte Wand abgeteilt sind, um jeweils ein Ende der Gehäusekörper **410** und **510** abzudichten.

[0099] Einlässe **422**, **427**, **522** und **527**, die das eine Ende mit dem anderen Ende des Gehäusekörpers **410** und **510** verbinden, sind jeweils durch die waagerechten Materialien **421**, **427**, **521**, und **526** hindurch gebildet. Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** sind in der Nähe der Einlässe **422**, **427**, **522**, und **527** gebildet, damit die Luft, die im Inneren durch die Einlässe **422**, **427**, **522**, und **527** fließt, jeweils aus dem Gehäusekörper fließt.

[0100] An einem Ende, das durch die jeweiligen waagerechten Materialien **421**, **426**, **521**, und **526** abgedichtet ist, ist ein Öffnungs/Sperrmittel eingebaut, um die Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** der jeweiligen waagerechten Materialien zu öffnen und zu schließen.

[0101] Im Einzelnen weist das Öffnungs/Sperrmittel ein erstes Öffnungs/Sperrmaterial **451** und **551** und ein zweites Öffnungs/Sperrmaterial **4565** und **556** auf, die die jeweiligen Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** öffnen und schließen. Im Öffnungs/Sperrmittel sind in der Nähe der Öffnungs/Sperrmaterialien **451**, **456**, **551**, und **556** erste elektromagnetische Materialien **461** und **561** und zweite elektromagnetische Materialien **466** und **566** eingebaut, um die Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** jeweils durch Bewegen der Öffnungs/Sperrmaterialien **451**, **456**, **551**, und **556** durch elektrische Kraft zu öffnen. Überdies weist das Öffnungs/Sperrmittel ein erstes elastisches Material **471** und **571** und ein zweites elastisches Material **476** und **576** auf, das die Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** jeweils durch Wiederherstellen der Öffnungs/Sperrmaterialien **451**, **456**, **551**, und **556** schließt.

[0102] Im Besonderen ist vorzugsweise ein Dichtungsmaterial **480** und **580** zur Abdichtung an den Spitzen des ersten Öffnungs/Sperrmaterials **451** und **551** und des zweiten Öffnungs/Sperrmaterials **456** und **556** eingebaut, die jeweils die Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** der waagerechten Materialien öffnen bzw. schließen.

[0103] Die waagerechten Materialien **421**, **426**, **521**, und **526** sind aus biegsamen Materialien wie etwa Gummi und dergleichen hergestellt, was ermöglicht, die Form der waagerechten Materialien **421**, **426**, **521**, und **526** umzuformen, sobald eine Kraft von außen auf die waagerechten Materialien ausgeübt wird, aber die entsprechende ursprüngliche Form wiederherzustellen, sobald die Kraft von außen beseitigt ist. Wenn die waagerechten Materialien **421**, **426**, **521**, und **526** aus den biegsamen Materialien gebildet sind, ist vorzugsweise ein formbewahrendes Material **490** mit den waagerechten Materialien **421**, **426**, **521**, und **526** gekoppelt, um ihre Formen aufrechtzuerhalten.

[0104] In der folgenden Beschreibung werden nun die unterschiedlichen baulichen Merkmale erklärt.

[0105] Was das erste Umschaltventil **400** betrifft, sind unter den waagerechten Materialien **421** und **426** ein erstes und ein zweites Ansaugrohr **431** und **436** so eingebaut, dass sie jeweils mit den Einlässen **422** und **427** verbunden sind. Und das Ausstossrohr **440** ist so eingebaut, dass es mit den Auslässen **423** und **428** verbunden ist. Überdies ist das erste Ansaugrohr **431**, wenn es im Sauerstoffgenerator **100** eingebaut ist, so mit dem ersten Luftrohr **126a** verbunden, dass es mit einer Außenatmosphäre verbunden ist, während das zweite Ansaugrohr **436** mit dem Adsorptionsturm **123** verbunden ist. Und das Ausstossrohr ist an einen Eingang der Pumpe **121** angeschlossen.

[0106] Was das zweite Umschaltventil **500** betrifft, ist an einer Seite des anderen Endes des Gehäusekörpers **510** ein Ansaugrohr **530** gebildet, und sind an den Auslässen **523** und **528** der waagerechten Materialien jeweils ein erstes und ein zweites Ausstossrohr **541** und **546** gebildet. Überdies ist das Ansaugrohr **530**, wenn es im Sauerstoffgenerator **100** einge-

baut ist, an einen Eingang der Pumpe **121** angeschlossen, ist das erste Ausstossrohr **541** durch das zweite Luftrohr **126b** mit der Außenseite verbunden, und ist das zweite Ausstossrohr **546** mit dem Adsorptionsturm **123** verbunden.

[0107] Wenn bei den wie oben aufgebauten Umschaltventilen keine Leistung an das erste Umschaltventil **400** angelegt wird, sind Drücke, die durch die waagerechten Materialien **421** und **426** geteilt und auf ein Ende des Gehäusekörpers **410** und das erste Ansaugrohr **431** ausgeübt werden, einander gleich. Die waagerechten Materialien sind nicht verformt, und die Auslässe **422** und **427** sind durch die Öffnungs/Sperrmaterialien **451** und **456** verschlossen. Daher gelingt es Luft nicht, auszulaufen.

[0108] Wenn wie in Fig. 6A gezeigt eine Leistung an das erste elektromagnetische Material **461** angelegt wird, bewegt in diesem Fall eine elektromagnetische Kraft, die vom ersten magnetischen Material **461** generiert wird, das erste Öffnungs/Sperrmaterial **451** so, dass der Auslass **423** des ersten waagerechten Materials geöffnet wird. Dann fließt die durch das Ansaugrohr **431** zu einem Ende des Gehäusekörpers **410** eingebrachte Luft durch den Auslass **423** des ersten waagerechten Materials aus, wodurch das Druckgleichgewicht zwischen dem Ende, das durch das erste waagerechte Material abgedichtet ist, und dem ersten Ansaugrohr **431** augenblicklich zerstört wird. Und zwar wird der Druck an dem Ende, das durch das erste waagerechte Material abgedichtet ist, niedriger als jener des ersten Ansaugrohrs **431** und drückt die Ansaugluft gegen eine Unterseite des ersten waagerechten Materials. Ein derartiger momentaner Druckunterschied wandelt sich zu einem Ende des Gehäusekörpers **410** hin um, wodurch zwischen der Unterseite des ersten waagerechten Materials und dem Ausstossrohr **440** ein Zwischenraum herbeigeführt wird. Daher wird die Luft durch den auftretenden Zwischenraum durch das Ausstossrohr **440** ausgestoßen.

[0109] Nachdem die Leistung zum ersten elektrischen Material abgeschaltet wurde, wird das erste Öffnungs/Sperrmaterial **451** durch das erste elastische Material **431** wiederhergestellt, um die Drücke am ersten Ansaugrohr **431** und an dem einen Ende, das durch das erste waagerechte Material **421** abgedichtet ist, ins Gleichgewicht zu bringen. Daher kehrt das erste waagerechte Material in seinen ursprünglichen Zustand zurück und verschwindet der Zwischenraum zwischen dem Ausstossrohr **440** und der Unterseite des ersten waagerechten Materials **421**.

[0110] Wenn die Leistung zum ersten elektromagnetischen Material **461** abgeschaltet wird, sobald eine andere Leistung an das zweite elektromagnetische Material **466** angelegt wird, wird die Luft, die durch das zweite Ansaugrohr **436** angesaugt wird, durch einen Zwischenraum, der durch den gleichen Vorgang des oben erklärten Prinzips erzeugt wird, zum Ausstossrohr **440** ausgestoßen.

[0111] Folglich wird Luft selektiv durch das erste Ansaugrohr **431** oder durch das zweite Ansaugrohr **436** angesaugt, so dass das erste Umschaltventil **400** ermöglicht, die angesaugte Luft durch Anlegen einer Leistung an das erste oder an das zweite elektromagnetische Material **461** oder **466** auszustoßen.

[0112] Das zweite Umschaltventil **500** ist nun in einer Weise tätig, die jener des ersten Umschaltventils **400** ähnlich ist, weist aber ferner ein Ansaugrohr **530** und ein Paar von Ausstossrohren **541** und **546** auf. Durch das selektive Anlegen einer Leistung an das erste und an das zweite elektromagnetische Material **561** und **566** stößt das zweite Umschaltventil Luft, die durch das Ansaugrohr **530** angesaugt wurde, selektiv zum ersten oder zum zweiten Ausstossrohr **541** oder **546** aus.

[0113] Die Ventile gemäß der vorliegenden Erfindung und ein allgemeines Umschaltventil unterscheiden sich im Aufbau. Im allgemeinen Umschaltventil ist eine Dichtung an einer Spule angebracht, um ein Auslaufen von Luft zu verhindern. Die Dichtung wird durch einen eintretenden Luftdruck gepresst, um einen Zwischenraum zwischen der Spule und dem Zylinder abzudichten. Wenn der eintretende Luftdruck niedrig ist, tritt aufgrund der unzureichenden Abdichtung zwischen dem Zwischenraum ein Druckverlust auf, wodurch der Innendruck des Adsorptionsturms **123** und die Generierungsmenge an Sauerstoff verringert wird.

[0114] Doch wie in der vorhergehenden Beschreibung erklärt wurde, sichern die Umschaltventile **400** und **500** gemäß der vorliegenden Erfindung die Abdichtung strukturell, wodurch der Druckverlust während der Umschalttätigkeit auf ein Mindestmaß verringert wird. Daher verhindert die vorliegende Erfindung die Druckabnahme im Inneren des Adsorptionsturms **123** und erreicht sie auch einen konstanten Sauerstoffgenerierungsfluss. Daneben sind die jeweiligen waagerechten Materialien **421**, **426**, **521**, und **526** aus biegsamen Materialien hergestellt, die gegenüber einer Druckveränderung empfindlich sind, wodurch sie auf einen niedrigen Druckbereich anwendbar sind.

[0115] Hinsichtlich einer Einbauposition des Sauerstoffgenerators **100** ist eine Oberseite des Außenmoduls verglichen mit jeder beliebigen anderen Position eine optimale Stelle, an der der Sauerstoffgenerator **100** mit Leichtigkeit und Stabilität angeordnet wird. Somit kann der Sauerstoffgenerator **100** an einer willkürlichen Stelle des Außenmoduls **10** außer dem Ansaugteil eingebaut werden, doch ist er wie in Fig. 7 gezeigt vorzugsweise auf dem Außenmodul **10** ange-

ordnet. Daher ist der Sauerstoffgenerator **100** so eingebaut, dass er vom Außenmodul **10** getrennt ist, oder ist er in einem Körper mit dem Außenmodul **10** eingebaut.

[0116] Wenn der Sauerstoffgenerator **100** so eingebaut ist, dass er vom Außenmodul **10** getrennt ist, weist der Außenteil **110** des Sauerstoffgenerators **100** zusätzliche Bestandteile auf. Im Einzelnen ist der Außenteil **110** wie in Fig. 8 gezeigt mit einer Trägerplatte **111**, die auf dem Außenmodul **10** fixiert ist, und einem Gehäuse **112**, das an der Trägerplatte **111** fixiert ist, aufgebaut, wobei die Trägerplatte **111** und das Gehäuse durch Fixierungsmittel fixiert sind. In diesem Fall ist der Antriebsteil **120** an der Trägerplatte **111** fixiert, wodurch die Trägerplatte **111** den Antriebsteil **120** stabil an der Oberseite des Außenmoduls **10** trägt. Das Gehäuse **112** nimmt eine Abdeckung vor, um den Antriebsteil **120** auf der Trägerplatte **111** zu schützen.

[0117] Wenn der Sauerstoffgenerator in einem Körper mit dem Außenmodul **10** eingebaut ist, teilt sich der Außenteil teilweise Bestandteile mit dem Außenmodul **10**. Und zwar teilt sich der Außenteil **110** wie in Fig. 9 gezeigt das Gehäuse **114** mit dem Außenmodul **10**. Daher beinhaltet der Außenteil **110** einen oberen Teil des Außenmoduls **10**, d.h., eine Trennplatte **113**, die auf einem Außenmodulantriebsteiltrageaufbau eingebaut ist, und ein Gehäuse, das den Antriebsteil **120** und den Außenmodulantriebsteil schützt. In diesem Fall unterteilt die Trennplatte **113** einen inneren Bereich, um einen Einbaubereich des Antriebsteils zu sichern, und trägt sie den fixierten Antriebsteil **120**.

[0118] Nun sind das Außenmodul **10** und der Sauerstoffgenerator **100** miteinander so verbunden ausgebildet, dass sich das erste und das zweite Luftrohr **126a** und **126b** des Antriebsteils **120** im Sauerstoffgenerator **100** vorzugsweise in der Nähe des Kompressors **13** im Außenmodul befinden. Wenn der Kompressor **13** wesentlich betätigt wird, nimmt eine Umgebungstemperatur stark zu und wird heiße Luft um den Kompressor durch das erste und das zweite Luftrohr **126a** und **126b** angesaugt, wodurch eine Leistungsfähigkeit des Sauerstoffgenerators **100** erhöht wird.

[0119] Wenn der Sauerstoffgenerator **100** wie in Fig. 8 gezeigt gesondert eingebaut ist, weist die Trägerplatte **11** des Außenteils **110** ferner eine Durchgangsöffnung **111a** mit einer vorbestimmten Größe auf, durch die das erste und das zweite Luftrohr **126a** und **126b** verlaufen, und ist auch am Außenmodul **10** eine andere Durchgangsöffnung gebildet, die der Durchgangsöffnung **111a** entspricht.

[0120] Wenn der Sauerstoffgenerator **100** wie in Fig. 7 gezeigt in einem Körper mit dem Außenmodul **10** eingebaut ist, ist an der Trennplatte **113** eine andere Durchgangsöffnung **113a** mit einer vorbestimmten Größe gebildet, durch die das erste und das zweite Luftrohr **126a** und **126b** verlaufen.

[0121] Aufgrund der jeweiligen Verbindungsaufbauten sind das erste und das zweite Luftrohr **126a** und **126b** wie in Fig. 10 gezeigt in der Nähe des Kompressors **13** angeordnet. Um die Luftrohre **126a** und **126b** mit Leichtigkeit in der Nähe des Kompressors **13** anzuordnen, sind die Durchgangsöffnungen **111a** und **113a** vorzugsweise neben der Oberseite des Kompressors gebildet. Insbesondere kann das Fixierungsmaterial, das die Luftrohre **126a** und **126b** fixiert, zur stabileren Anordnung der Luftrohre **126a** und **126b** an einer Fläche des Kompressors **13** oder in der Nähe des Kompressors **13** angebracht werden.

[0122] Das Sauerstofftransportrohr **300** im Sauerstoffgenerierungsmodul gemäß der vorliegenden Erfindung transportiert Sauerstoff, der vom Sauerstoffgenerator **100** generiert wurde, zum Sauerstoffexhaustor **200**. In diesem Fall ist das Sauerstofftransportrohr **300** wie in Fig. 11 gezeigt vorzugsweise neben dem Kühlmittelrohr **39b**, durch das das Kühlmittel bei einem niedrigen Druck und einer niedrigen Temperatur fließt, angeordnet, anstatt neben dem anderen Kühlmittelrohr **39a**, durch das das Kühlmittel bei einem hohen Druck und einer hohen Temperatur fließt. Dies liegt daran, dass eine derartige Anordnung die Temperatur des transportierten Sauerstoffs senkt, um frischen und angenehmen Sauerstoff zu liefern. Insbesondere ist das Sauerstofftransportrohr **300** zur leistungsfähigen Verringerung der Temperatur des Sauerstoffs so angeordnet, dass es um das Kühlmittelrohr **30b** gewunden ist.

[0123] Wie in Fig. 12 gezeigt weist der Sauerstoffexhaustor **200** im Sauerstoffgenerierungsmodul einen Sauerstoffausströmteil **210** auf, der an das Sauerstofftransportrohr **300** angeschlossen ist, um Sauerstoff in einen Raum abzulassen. Der Sauerstoffausströmteil **210** ist vorzugsweise vor dem Verdampfer **21**, der zu kühlende Luft einsaugt, oder an der Rückseite des Verdampfers, die die gekühlte Luft ausbläst, angeordnet. Unter allen Umständen ist die Luft, die aus dem Sauerstoffausströmteil **210** gelangt, herabgekühlt, um frische Luft zu liefern.

[0124] Vorzugsweise kann der Sauerstoffexhaustor **200** ferner einen Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil **220** aufweisen, der mit dem Sauerstofftransportrohr **300** verbunden ist, um einen Sauerstoffversorgungsfluss anzuzeigen. In diesem Fall ist der Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil **220** aus einem Körper **221**, dessen beide Enden mit dem Sauerstofftransportrohr **300** bzw. mit dem Sauerstoffausströmteil **210** verbunden sind, und der im Inneren einen Fluidweg aufweist, der mit beiden Enden verbunden ist, einem transparenten Fenster **222**, das an einer Vorderseite

des Körpers **12m** angebracht ist, und einem Schwebekörper **223**, der in den Fluidweg des Körpers **10** eingesetzt ist, aufgebaut. Somit schwebt der Schwebekörper **223**, wenn Sauerstoff durch das Sauerstofftransportrohr **300** geliefert wird, und schwankt eine Schwebehöhe des Schwebekörpers **223** gemäß der Sauerstoffversorgung. Daher ist es einem Benutzer der Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung möglich, die Schwankung des Schwebekörpers **223** durch das transparente Fenster **222** zu überprüfen. Daher stellt der Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil **220** einem Benutzer einen sichtbaren Eindruck von der Sauerstoffgeneration bereit und misst er auch die Menge des generierten Sauerstoffs genau.

[0125] Wie in der obigen Erklärung erwähnt weist die Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung einen Aufbau auf, der es ermöglicht, einen Raum mit Sauerstoff zu versorgen. Und in der folgenden Beschreibung wird der Betrieb der wie oben aufgebauten vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die betreffenden Zeichnungen erklärt.

[0126] Der Betrieb der vorliegenden Erfindung umfasst hauptsächlich einen Klimatisierungsvorgang zur Aufrechterhaltung einer konstanten Temperatur und Feuchtigkeit in einem Raum und einen Sauerstoffversorgungsvorgang zur Versorgung des Raums mit einer konstanten Menge an Sauerstoff. Der Klimatisierungsvorgang wird unter Verwendung des Außen- und des Innenmoduls **10** und **20** ausgeführt, während der Sauerstoffversorgungsvorgang den Sauerstoffgenerator **100** und den Sauerstoffexhaustor **200** und dergleichen verwendet.

[0127] Beim Klimatisierungsvorgang komprimiert der Kompressor **13** wie in Fig. 1 gezeigt das Kühlmittel mit niedriger Temperatur und niedrigem Druck, das durch das Kühlmittelrohr **30** vom Verdampfer **21** hertransportiert wird. Das komprimierte Kühlmittel erfährt im Kondensor **11** einen Phasenübergang zu einem Flüssigphasen-Kühlmittel mit hoher Temperatur und hohem Druck, und wird dann durch das Kühlmittelrohr **30** zum Verdampfer **21** transportiert. Das Kühlmittel, das sich im Verdampfer **21** ausdehnt und verdampft, tauscht Wärme mit Luft aus, die durch den Einlass **23** verläuft, wodurch die Luft gekühlt wird. Der Raum wird dann durch den Auslass **24** mit der gekühlten Luft versorgt.

[0128] Der Klimatisierungsvorgang der vorliegenden Erfindung ist eine allgemeine Angelegenheit, für die eine ausführliche Erklärung übersprungen wird. Statt dessen wird unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis Fig. 3 der Sauerstoffversorgungsvorgang wie folgt ausführlich erklärt.

[0129] Der Sauerstoffversorgungsvorgang kann einen Sauerstoffgenerierungsvorgang, der durch den Sauerstoffgenerator **100** ausgeführt wird, einen Sauerstofftransportvorgang, der den generierten Sauerstoff durch die Sauerstofftransportleitung **300** zum Sauerstoffexhaustor **200** transportiert, und einen Sauerstoffablassvorgang, der durch den Sauerstoffexhaustor **200** ausgeführt wird, beinhalten.

[0130] Beim Sauerstoffversorgungsvorgang beinhaltet der Sauerstoffgenerierungsvorgang im Allgemeinen einen Druckbeaufschlagungsschritt der Druckbeaufschlagung eines Inneren des Adsorptionsturms **123**, um Stickstoff von der Außenluft zu adsorbieren und abzutrennen, um Sauerstoff zu generieren, und einen Vakuum(Druckentlastungs)schritt der Bildung eines Vakuums, um den Stickstoff, der in ein Adsorptionsmittel adsorbiert wurde, zu lösen, um ihn auszustoßen.

[0131] Im Druckbeaufschlagungsschritt wird die Außenluft durch das erste Umschaltventil **122a** und das erste Luftrohr **126a** eingebracht, um komprimiert zu werden. Die komprimierte Luft wird dann durch das zweite Umschaltventil **122b** und den zweiten Fluidweg **125b** in den Adsorptionsturm **123** geführt, um den Adsorptionsturm **123** mit Druck zu beaufschlagen.

[0132] Während einer derartigen Druckbeaufschlagung wird der Stickstoff, der in der Außenluft enthalten ist, durch das Adsorptionsmittel Z im Adsorptionsturm **123** adsorbiert, um den Sauerstoff davon zu trennen. Und der Sauerstoff über einem vorbestimmten Druck wird durch das Rückschlagventil **124** zum Sauerstofftransportrohr **300** abgelassen.

[0133] Im Vakuum(Druckentlastungs)schritt schalten das erste und das zweite Umschaltventil **122a** und **122b** zu einem Fluidweg, der dem im Druckbeaufschlagungsschritt entgegengesetzt ist. Und zwar sind das erste Umschaltventil **122a** und das zweite Umschaltventil **122b** jeweils mit dem ersten Fluidweg **12a** und dem zweiten Luftrohr **126b** verbunden. In diesem Fall transportiert die Luftpumpe **121** die Luft vom ersten Umschaltventil **122a** wie im Druckbeaufschlagungsschritt zum zweiten Umschaltventil **122b**, wodurch durch die Saugkraft der Luftpumpe **121** im Adsorptionsturm **123** ein Vakuumzustand gebildet wird. Und das Rückschlagventil **124** hält einen abgedichteten Zustand gegen eine umgekehrt gerichtete Luftfluidität aufrecht. Während des Vakuumschritts wird Stickstoffgas vom Adsorptionsmittel Z gelöst, um der Reihe nach durch den ersten Fluidweg **125a**, das erste Umschaltventil **122a**, die Luftpumpe **121**, das zweite Umschaltventil **122b**, und das zweite Luftrohr **126b** nach außen ausgestoßen zu werden. Daher kehrt das Adsorptionsmittel im Adsorptionsturm in einen Zustand zurück, der das Generieren von Sauerstoff durch den Druckbeaufschlagungsschritt ermöglicht.

[0134] Ein derartiger allgemeiner Sauerstoffgene-

rierungsvorgang generiert durch wiederholtes Ausführen des Druckbeaufschlagungs- und des Druckentlastungsschritts fortlaufend Sauerstoff.

[0135] Fig. 13 veranschaulicht ein Diagramm einer Druckschwankung im Inneren eines Adsorptionsturms gemäß Perioden des Kompressions- und des Vakuumstadiums in einem allgemeinen Vorgang der Generierung von Sauerstoff.

[0136] Unter Bezugnahme auf Fig. 13 dauert es eine beträchtliche Zeit, um den Adsorptionsturm **123** im Druckbeaufschlagungsschritt von einem Vakuumzustand zu einem Einstelldruck mit Druck zu beaufschlagen, oder um den Adsorptionsturm **123** vom Einstelldruck auf einen Einstellvakuumzustand zu entlasten. Somit wird eine Zeit, die es dauert, um einen Einstelldruck für eine konstante Druckbeaufschlagungs/Druckentlastungszeit aufrechtzuerhalten, relativ verringert, so dass eine Grenze für einen Ausgabefluss von Sauerstoff im Verhältnis zu einem Druck im Inneren des Adsorptionsturms **123** besteht. Überdies ergibt die momentane Druckveränderung bei der abrupten Verschiebung des Druckbeaufschlagungsschritts zum Druckentlastungsschritt und umgekehrt eine schwere Belastung für die Luftpumpe **121**. Eine derartige Belastung beeinträchtigt die Stabilität des Sauerstoffgenerators.

[0137] Doch diese Probleme können durch die Erstellung eines Schritts des Ausgleichens eines Drucks im Inneren des Adsorptionsturms **123** vor dem Übergang zum Druckbeaufschlagungs- oder zum Druckentlastungsschritt überwunden werden.

[0138] **Fig.** 14 veranschaulicht ein Ablaufdiagramm der Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In der ersten Ausführungsform wird jeder Schritt durch eine Zeit gesteuert. Und der Signalausgabeteil **128**, der in Verbindung mit dem Steuerteil **127** tätig ist, wird auf die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angewendet.

[0139] Unter Bezugnahme auf **Fig.** 14 ist der Adsorptionsturm **123** mit einer Außenatmosphäre verbunden, wenn der Sauerstoffgenerator **200** tätig ist, so dass ein Innenteil des Adsorptionsturms **123** auf einen atmosphärischen Druck eingestellt wird.

[0140] Im Schritt des anfänglichen Einstellens sind das erste Umschaltventil **122a** an einer Ansaugseite und das zweite Umschaltventil **122b** an einer Ausstoßseite wie in Fig. 4A gezeigt so geschaltet, dass der Innenteil des Adsorptionsturms **123** mit der Außenseite verbunden ist. Und zwar verbindet das erste Umschaltventil **122a** den Adsorptionsturm **123** durch die Steuerung des Steuerteils **127** mit dem ersten Luftrohr **126a**, sobald das zweite Umschaltventil **122b** den Adsorptionsturm **123** mit dem zweiten Luftrohr **126b** verbindet. Wenn die in **Fig.** 6 gezeigten Umschaltventile **400** und **500** angewendet werden, werden in diesem Fall alle Öffnungs/Sperrmaterialien **451**, **456**, **551**, und **556** gleichzeitig geöffnet/geschlossen, damit der Adsorptionsturm **123** durch die geöffneten Auslässe **423**, **428**, **523**, und **528** mit der Außenatmosphäre verbunden wird.

[0141] Dann wird eine Zeit T nach dem Umschalten durch den Signalausgabeteil **128** gemessen, um an den Steuerteil **127** ausgegeben zu werden. Die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit wird durch den Steuerteil **127** mit einer Zeit Ta der Aufrechterhaltung des atmosphärischen Zustands, die im Inneren eingestellt ist, verglichen. Wenn sich die gemessene Zeit T von der Einstellzeit Ta unterscheidet, werden die geschalteten Zustände der Umschaltventile **122a** und **122b** aufrechterhalten, um den atmosphärischen Zustand im Inneren des Adsorptionsturms **123** zu behalten. Und zwar wird der atmosphärische Zustand für die Zeit Ta der Aufrechterhaltung des atmosphärischen Zustands, die am Steuerteil **127** eingestellt ist, beibehalten.

[0142] Wenn die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit der Zeit Ta der Aufrechterhaltung des atmosphärischen Zustands gleich wird, wird der Schritt des anfänglichen Einstellens auf den atmosphärischen Druck beendet und der Innenteil des Adsorptionsturms **123** auf einen Einstellvakuumzustand druckentlastet, um Stickstoff vom Adsorptionsmittel Z zu lösen.

[0143] In einem derartigen Druckentlastungsschritt werden das erste und das zweite Umschaltventil **122a** und **122b** wie in Fig. 4B gezeigt durch den Steuerteil **127** so geschaltet, dass sie einen Fluidweg vom Adsorptionsturm **123** durch die Pumpe **121** zu einer Außenluft, d.h., zum Luftrohr **126b**, bilden. Im Einzelnen verbindet das erste Umschaltventil **122a** den Adsorptionsturm **123** und die Pumpe **121** durch die Steuerung des Steuerteils **127** miteinander, sobald das zweite Umschaltventil **122b** die Pumpe **121** und das zweite Luftrohr **126b** verbindet.

[0144] Eine Zeit T nach dem Umschalten wird durch den Signalausgabeteil **128** gemessen, um an den Steuerteil **127** ausgegeben zu werden, und gleichzeitig beginnt die Pumpe **121** ihre Tätigkeit. In diesem Fall wird die Luft im Inneren des Adsorptionsturms durch eine Saugkraft der Pumpe **121** angesaugt, um nach außen abgelassen zu werden. Und der Innenteil des Adsorptionsturms **123** wird auf einen Vakuumzustand druckentlastet. In diesem Fall wird Stickstoff, der durch das Adsorptionsmittel Z adsorbiert wurde, durch die Vakuumumgebung vom Adsorptionsmittel Z getrennt, um der Reihe nach durch das erste Umschaltventil **122a**, die Pumpe **121**, und das zweite Umschaltventil **122b** nach außen abgelassen zu werden.

[0145] Wenn die Umschaltventile **400** und **500** in Fig. 5 auf den Sauerstoffgenerator **100** angewendet werden, werden in einem derartigen Schritt des Betreibens der Pumpe **121** zur Druckentlastung das zweite Öffnungs/Sperrmaterial **456** des ersten Umschaltventils und das erste Öffnungs/Sperrmaterial **551** des zweiten Umschaltventils wie in Fig. 6B gezeigt durch das zweite elektromagnetische Material **466** des ersten Umschaltventils und das erste elektromagnetische Material **561** des zweiten Umschaltventils bewegt. Der Auslass **428** des zweiten waagerechten Materials und der Auslass **523** des ersten waagerechten Materials werden durch die Bewegung der waagerechten Materialien geöffnet, während der Auslass **423** des ersten waagerechten Materials und der Auslass **528** des zweiten waagerechten Materials geschlossen sind. Daher ist das zweite Ansaugrohr **436** mit dem Adsorptionsturm **123** verbunden und ist das erste Ansaugrohr **541** mit dem zweiten Luftrohr **126b** verbunden. Demgemäss wird die Luft im Inneren des Adsorptionsturms **123** durch das erste Umschaltventil **400**, die Luftpumpe **121**, und das zweite Umschaltventil **500** nach außen abgelassen.

[0146] Da der Druckentlastungsschritt vom atmosphärischen Zustand beginnt, wird ein Druckausmaß, das auf ein Einstellvakuum druckentlastet werden soll, davon ausgehend verringert. Verglichen mit der verwandten Technik wird die Zeit, die es zum Erreichen des Einstellvakuumzustands des Adsorptionsturms **123** dauert, wie in Fig. 15A gezeigt stark verringert.

[0147] Während die Pumpe **121** den Betrieb beibehält, wird nun die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit durch den Steuerteil **127** mit einer Zeit Tv der Aufrechterhaltung des Vakuums, die im Steuerteil **127** eingestellt ist, verglichen. In diesem Fall behält die Pumpe **121** ihren Betrieb bei, wenn sich die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit von der Zeit Tv der Aufrechterhaltung des Vakuums, die im Steuerteil **127** eingestellt ist, unterscheidet.

[0148] Wenn die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit T der Zeit der Aufrechterhaltung des Vakuums gleich wird, ist der Druckentlastungsschritt im Wesentlichen beendet. Und der Adsorptionsturm **123** wird mit der Außenatmosphäre verbunden, damit der Innenteil des Adsorptionsturms **123** auf den atmosphärischen Zustand eingestellt wird.

[0149] Der Schritt des atmosphärischen Neueinstellens wird nach dem Anhalten des Betriebs der Pumpe **121** durch den Signalausgabeteil **128** und den Steuerteil **127** genau für die im Steuerteil **127** eingestellte Zeit Ta der Aufrechterhaltung der Atmosphäre ausgeführt. Ein derartiger Schritt des atmosphärischen Neueinstellens ist der gleiche wie der vorher erklärte Schritt des anfänglichen atmosphärischen Einstellens, weshalb eine Erklärung übersprungen wird.

[0150] Nach dem Abschluss des Schritts des atmosphärischen Neueinstellens wird der Innenteil des Adsorptionsturms auf einen Einstelldruck mit Druck beaufschlagt, um unter Verwendung des Adsorptionsmittels Z Sauerstoff aus Luft zu extrahieren.

[0151] Im Druckbeaufschlagungsschritt werden die Umschaltventile **122a** und **122b** wie in Fig. 4C gezeigt durch den Steuerteil **127** so geschaltet, dass sie einen Fluidweg vom Luftrohr **126a** durch die Pumpe **121** zum Adsorptionsturm **123** bilden. Und zwar verbindet das erste Umschaltventil **122a** das erste Rohr **126** mit der Pumpe **121**, und verbindet das zweite Umschaltventil **122b** die Pumpe **121** mit dem Adsorptionsturm **123**.

[0152] Danach wird eine Zeit T nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil **128** gemessen, um an den Steuerteil **127** ausgegeben zu werden, sobald der Steuerteil **127** beginnt, die Pumpe **121** zu betreiben. In diesem Fall wird die Außenluft durch die Pumpe **121** durch das erste Umschaltventil **122a** komprimiert und betritt sie dann den Innenteil des Adsorptionsturms **123** durch das zweite Umschaltventil **122b**. Daher wird der Innenteil des Adsorptionsturms **123** mit Druck beaufschlagt, damit Stickstoff, der in der Außenluft enthalten ist, durch das Adsorptionsmittel Z adsorbiert wird. Somit wird Sauerstoff durch Abtrennung generiert. Der über ein vorbestimmtes Ausmaß hinausgehend generierte Sauerstoff wird durch das Rückschlagventil **124** abgelassen.

[0153] Wenn die Umschaltventile **400** und **500** in Fig. 5 auf den Sauerstoffgenerator **100** angewendet werden, werden in diesem Fall das erste und das zweite Öffnungs/Sperrmaterial **451** und **556** durch das erste und das zweite elektromagnetische Material **461** und **566** bewegt, um den Auslass **423** des ersten waagerechten Materials bzw. den Auslass **528** des zweiten waagerechten Materials zu Öffnen. Somit ist das erste Ansaugrohr **431** mit dem ersten Luftrohr **126a** verbunden, und ist das zweite Ausstossrohr **546** mit dem Adsorptionsturm **123** verbunden. Daher wird die Außenluft durch das erste Umschaltventil **400**, die Luftpumpe **121**, und das zweite Umschaltventil **500** in den Adsorptionsturm **123** eingebracht, um Sauerstoff zu generieren.

[0154] Der obige Druckbeaufschlagungsschritt geht wie der vorhergehende Druckentladungsschritt vom atmosphärischen Zustand aus, wodurch die Druckgröße der Druckbeaufschlagung bis zum Einstelldruck wesentlich verringert wird. Und wie in Fig. 15A gezeigt erreicht der Adsorptionsturm **123** den Einstelldruckzustand rasch.

[0155] Während die Pumpe **121** in Betrieb steht,

wird die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit durch den Steuerteil **127** fortlaufend mit einer Zeit Tc der Aufrechterhaltung des Druckbeaufschlagungszustands, die im Steuerteil **127** eingestellt ist, verglichen. Wenn sich die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Zeit von der Zeit Tc der Aufrechterhaltung des Druckbeaufschlagungszustands unterscheidet, behält die Pumpe ihren Betrieb bei, um den Druckbeaufschlagungszustand aufrechtzuerhalten. Wenn danach die gemessene Zeit T der Zeit Tc der Aufrechterhaltung des Druckbeaufschlagungszustands gleich wird, ist der Druckbeaufschlagungsschritt im Wesentlichen beendet. Und der Adsorptionsturm **123** wird erneut mit der Außenatmosphäre verbunden, damit der Innenteil des Adsorptionsturms **123** auf den atmosphärischen Zustand neueingestellt wird.

[0156] Beim Sauerstoffgenerierungsverfahren gemäß der ersten Ausführungsform werden danach die Schritte des Druckentlastens, des atmosphärischen Neueinstellens, und des Druckbeaufschlagens nach dem Schritt des anfänglichen Einstellens der Reihe nach wiederholt, während der Sauerstoffgenerator tätig ist. Überdies wird der Schritt des Druckentlastens wie in der vorhergehenden Beschreibung erwähnt zum ersten Mal nach dem Schritt des anfänglichen atmosphärischen Einstellens ausgeführt. Es ist jedoch auch möglich, die Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens auch in der umgekehrten Reihenfolge auszuführen. Und zwar wird der Druckbeaufschlagungsschritt nach dem Schritt des anfänglichen atmosphärischen Einstellens ausgeführt, und kann der Druckentlastungsschritt nach dem Schritt des anfänglichen atmosphärischen Einstellens ausgeführt werden.

[0157] Wie in der vorhergehenden Beschreibung beschrieben werden die Zeiten, die es dauert, um die Einstelldrücke und die Vakuumzustände zu erreichen, durch das Sauerstoffgenerierungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung stark verringert. Die Zeit, die genommen wird, um die Einstelldrücke und die Einstellvakuumzustände aufrechtzuerhalten, wird unter der Druckzeit Tc und der Druckentlastungszeit Tv relativ ausgedehnt, was ermöglicht, den Einstelldruck und den Grad des Vakuums wie auch die Generierungsmenge und die Konzentration des Sauerstoffs zu erhöhen. Daneben ist es wie in Fig. 15B gezeigt möglich, die Generierungsmenge und die Konzentration des Sauerstoffs durch häufigeres Wiederholen der Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens innerhalb der gleichen Zeit durch Verkürzen der Druckbeaufschlagungszeit Tc und der Vakuumzeit Tv zu erhöhen.

[0158] Vor den Schritten des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens kann nun anstelle des Zeitgebers ein Gassensor, der eine Gaskonzentration in einem Raum misst, als der Signalausgabeteil **128** verwendet werden. Und ein den Gassensor verwendendes Sauerstoffgenerierungsverfahren gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 16 gezeigt.

[0159] Fig. 16 zeigt ein Ablaufdiagramm der Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0160] In einem Druckentlastungsschritt der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die Umschaltventile **122a** und **122b** nach der Beendigung eines Schritts des anfänglichen atmosphärischen Einstellens durch den Steuerteil **127** wie im Umschaltschritt in der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung geschaltet, um einen Luftablassfluidweg vom Adsorptionsturm **123** zum zweiten Luftrohr **126b** zu bilden.

[0161] Danach wird eine Gaskonzentration in einem Raum durch den Signalausgabeteil **128** gemessen, um an den Steuerteil **127** ausgegeben zu werden. Der Steuerteil **127** betätigt dann die Pumpe **121**. In der zweiten Ausführungsform ermöglicht der Signalausgabeteil **128**, verschiedene Arten von Gasen abzufühlen, und vorzugsweise wird durch den Signalausgabeteil **128** eine Konzentration von Kohlendioxid gemessen, die mit einem Grad der Reinheit in Zusammenhang steht. Der Innenteil des Adsorptionsturms **123** erfährt während des Betriebs der Pumpe **121** eine Druckentlastung, wodurch Stickstoff, der vom Adsorptionsmittel Z gelöst wird, entlang des bereitgestellten Fluidwegs nach außen abgelassen wird.

[0162] Wenn die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Konzentration unter einer Höchstkonzentration von Kohlendioxid liegt, die für den folgenden Vergleichsschritt im Steuerteil **127** in diesem Steuerteil **127** eingestellt ist, ist die relative Sauerstoffkonzentration im Raum richtig. Daher hält der Steuerteil **127** den Betrieb der Pumpe **121** aufrecht, um mit der Druckentlastung fortzufahren. Wenn die gemessene Kohlendioxidkonzentration über der Einstellhöchstkonzentration von Kohlendioxid liegt, hat die Sauerstoffkonzentration im Raum relativ abgenommen. Demgemäss wird ein Schritt des atmosphärischen Einstellens ausgeführt, um einen Druckzustand vorzubereiten, der zur Ausführung eines Druckbeaufschlagungsschritts zur Erhöhung der Sauerstoffkonzentration im Raum geeignet ist.

[0163] Nachdem der Schritt des atmosphärischen Einstellens für eine vorbestimmte Zeit ausgeführt wurde, bilden die Umschaltventile **122a** und **122b** im folgenden Druckbeaufschlagungsschritt durch das gleiche Verfahren des Umschaltschritts zur Druckbeaufschlagung wie bei der ersten Ausführungsform einen Luftansaugweg, der sich zum Adsorptionsturm

123 erstreckt.

[0164] Die Gaskonzentration im Raum wird dann durch den Signalausgabeteil **128** gemessen, und die Pumpe **121** wird betätigt, um durch die Druckbeaufschlagung des Innenteils des Adsorptionsturms **123** Sauerstoff zu generieren.

[0165] Wenn die durch den Signalausgabeteil **128** gemessene Kohlendioxidkonzentration im Vergleichsschritt eine im Steuerteil **127** eingestellte Mindestkohlendioxidkonzentration überschreitet, hält der Steuerteil **127** den Betrieb der Pumpe **121** aufrecht, um die Sauerstoffkonzentration im Raum zu erhöhen. Wenn die gemessene Kohlendioxidkonzentration geringer als die Mindestkohlendioxidkonzentration ist, ist die Sauerstoffkonzentration im Raum ausreichend. Daher wird ein Schritt des atmosphärischen Einstellens als ein vorbereitender Schritt für einen Druckausgleich vor einem Druckentlastungsschritt ausgeführt.

[0166] Wie in der obigen Erklärung der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erwähnt sind die Höchst- und Mindestkohlendioxidkonzentrationen erstellt und werden die Schritte des Druckbeaufschlagens und des Vakuums innerhalb des Konzentrationsbereichs zwischen der Einstellmindest- und der -höchstkonzentration wiederholt. Somit wird im Raum eine optimale Sauerstoffkonzentration aufrechterhalten. Daneben wird der vorherige Schritt des atmosphärischen Einstellens zum Umschalten des Druckzustands für eine vorbestimmte Zeit ausgeführt, wie dies bei der ersten Ausführungsform erfolgt, wodurch die Zeit, die es dauert, um die Zustände des Einstelldrucks und des Vakuums zu erreichen, stark verkürzt wird.

[0167] Als Sauerstoffgenerierungsverfahren gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann anstelle des vorher beschriebenen Zeitgebers für die Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens ein Tasteneingabeteil, der direkt ein Steuersignal ausgibt, als der Signalausgabeteil **128** verwendet werden.

[0168] Durch Verwenden des Tasteneingabeteils ist es einem Benutzer möglich, den Druckbeaufschlagungszustand oder den Vakuumzustand durch Beurteilen des Luftzustands in einem Raum direkt zu wählen, und führt der Steuerteil **127** den Druckbeaufschlagungs- oder den Druckentlastungsschritt gemäß dem vom Tasteneingabeteil eingegebenen Signal aus. Tatsächlich wird in der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung der atmosphärische Schritt ausgeführt, um einen derartigen direkten Druckzustand umzuschalten, wodurch die Zeit, die es dauert, um den Einstelldruck oder den Vakuumzustand zu erreichen, verkürzt wird, wie in der vorhergehenden ersten oder zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben ist.

[0169] Schließlich wird Sauerstoff, der aus einer Serie des Sauerstoffgenerierungsvorgangs generiert wurde, durch das Sauerstofftransportrohr **300** zum Sauerstoffexhaustor **200** transportiert und dann während des Sauerstoffausströmvorgangs zusammen mit der Luft, die durch den Klimatisierungsvorgang gekühlt wurde, vom Innenmodul **20** in einen Raum abgelassen.

[0170] Der im Vorhergehenden erklärte Sauerstoffversorgungsvorgang und der Klimatisierungsvorgang werden in der Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung gleichzeitig ausgeführt. Der Sauerstoffversorgungsvorgang kann jedoch je nach dem Bedürfnis eines Benutzers unabhängig ausgeführt werden, um einen Raum nur mit Sauerstoff zu versorgen.

[0171] Die vorhergehenden Ausführungsformen sind nur beispielhaft und sollen nicht als Beschränkung der vorliegenden Erfindung aufgefasst werden. Die vorliegenden Lehren können leicht auf andere Arten von Geräten angewendet werden. Die Beschreibung der vorliegenden Erfindung soll erläuternd sein und nicht den Umfang der Ansprüche beschränken. Fachleuten werden viele Alternativen, Modifikationen und Veränderungen offensichtlich sein.

Industrielle Anwendbarkeit

[0172] Die vorliegende Erfindung weist wie folgt viele Vorteile und Vorzüge auf.

[0173] Erstens weist die Klimaanlage gemäß der vorliegenden Erfindung einen Aufbau auf, der es ermöglicht, einen Raum leistungsstark mit Sauerstoff zu versorgen.

[0174] Gemäß dem gesonderten Aufbau der Klimaanlage weist das Sauerstoffgenerierungsmodul den Sauerstoffgenerator und den Sauerstoffexhaustor auf, die mit dem Außenmodul bzw. mit dem Innenmodul kombiniert sind. Die Klimaanlage ermöglicht, dass die Sauerstoffversorgungskapazität durch das Sauerstoffgenerierungsmodul für den Klimaanlagenaufbau optimiert wird, ohne den Aufbau zusätzlich zu verändern. Da der Sauerstoffexhaustor nur in das Innenmodul eingebaut ist, weist die Klimaanlage daneben eine Sauerstoffversorgungskapazität auf, ohne den baulichen Umfang zu erhöhen und die Brauchbarkeit des Raums zu verringern.

[0175] Zweitens wird die Leistung des Sauerstoffgenerierungsmoduls in der Klimaanlage wesentlich verbessert.

[0176] Das Sauerstoffgenerierungsmodul gemäß der vorliegenden Erfindung ist mit der Klimaanlage verbunden, um als Teil davon tätig zu sein, um ver-

schiedene Vorzüge aufzuweisen. Da das Sauerstofftransportrohr in der Nähe des Kühlmittelrohrs mit niedrigem Druck/niedriger Temperatur angeordnet ist, und der Exhaustor vor dem Verdampfer oder an seiner Rückseite angeordnet ist, wird der generierte Sauerstoff, mit dem die Versorgung erfolgt, frischer. Überdies sind Bestandteile des Antriebsteils in der Nähe des Kompressors angeordnet, wodurch ermöglicht wird, die Leistungsfähigkeit der Sauerstoffgeneration zu erhöhen, da die angesaugte Luft eine hohe Temperatur aufweist.

[0177] Drittens werden für die vorliegende Erfindung perfekt abgedichtete Umschaltventile verwendet, wodurch ermöglicht wird, den Druckverlust während der Umschalttätigkeit auf ein Mindestmaß zu verringern.

[0178] Die Umschaltventile gemäß der vorliegenden Erfindung verhindern eine Druckabnahme im Inneren des Adsorptionsturms während des Betriebs und sichern auch einen konstanten Sauerstoffgenerierungsfluss. Überdies sind die Umschaltventile gemäß der vorliegenden Erfindung durch Verwendung der waagerechten Materialien, die aus biegsamen Materialien hergestellt sind, gegenüber einer Druckveränderung empfindlich, wodurch sie für eine Verwendung in einem geringen Druck anwendbar werden.

[0179] Viertens wird der vorbereitende Schritt des Ausgleichens eines Drucks zum Umschalten des Druckzustands auf den Sauerstoffgenerierungsvorgang angewendet, wodurch ermöglicht wird, die Sauerstoffgenerierungsleistung zu erhöhen.

[0180] Und zwar bringt die vorliegende Erfindung den Schritt des atmosphärischen Einstellens zwischen die Schritte des Druckbeaufschlagens und des Druckentlastens ein, um die Zeit, die es dauert, um den Einstelldruckzustand oder den Vakuumzustand zu erreichen, zu verkürzen. Die Zeit, die genommen wird, um den Einstelldruck oder den Vakuumzustand aufrechtzuerhalten, wird relativ erhöht, wenn die Perioden des Druckbeaufschlagens und des Vakuums gleichmäßig beibehalten werden. Daher ist es möglich, den Druckbeaufschlagungsdruck oder den Grad des Vakuums zu erhöhen, um die Sauerstoffgenerierungsmenge und die Sauerstoffkonzentration zu erhöhen. Überdies wird durch Verringern der Zeit für die Schritte des Druckbeaufschlagens und des Druckentlastens die Anzahl der Wiederholungen der jeweiligen Schritte innerhalb einer festen Zeit erhöht.

[0181] Ferner wird der Sauerstoffgenerator bei einem atmosphärischen Druck mit Druck beaufschlagt oder zur Bildung eines Vakuums gebracht, was ermöglicht, die Belastung, die durch den abrupten Übergang zwischen der Druckbeaufschlagung und dem Vakuum momentan für die Pumpe entsteht, zu beschränken, wie auch die Haltbarkeit und die betriebliche Stabilität des Sauerstoffgenerators zu verbessern.

Patentansprüche

1. Klimaanlage, umfassend

ein Außenmodul (**10**), aufweisend einen Kondensor (**11**), ein Außengebläse (**12**), und einen Kompressor (**13**), um ein Kühlmittel zu kondensieren;

ein Innenmodul (**20**), aufweisend einen Verdampfer (**20**), ein Innengebläse (**22**), einen Einlass (**23**), und einen Auslass (**24**), um Ausströmluft in einen Raum zu kühlen;

ein Kühlmittelrohr (**30**), das den Verdampfer (**21**) mit dem Kondensor (**21**) verbindet, um das Kühlmittel zirkulieren zu lassen; und

ein Sauerstoffgenerierungsmodul, umfassend

– einen Sauerstoffgenerator (**100**), der durch Ansaugen von Außenluft Sauerstoff generiert, wobei der Sauerstoffgenerator (**100**) einen Antriebsteil (**120**) aufweist, der mehrere Bestandteile umfasst, um den Sauerstoff zu generieren, und einen Außenteil (**110**) aufweist, der den Antriebsteil (**120**) schützt;

– einen Sauerstoffexhaustor (**200**), der im Innenmodul (**20**) eingebaut ist und den Sauerstoff ablässt,

– ein Sauerstofftransportrohr (**300**), das den vom Sauerstoffgenerator (**100**) generierten Sauerstoff zum Sauerstoffexhaustor (**200**) transportiert;

wobei der Antriebsteil (**120**) Folgendes umfasst:

einen Adsorptionsturm (**123**), der mit einem vorbestimmten Adsorptionsmittel (Z) beladen ist;

eine Luftpumpe (**121**), die Luft zwangsweise zirkulieren lässt;

ein zweites Umschaltventil (**122b**), das an einen Ausgang der Luftpumpe (**121**) angeschlossen ist und an einen Eingang des Adsorptionsturms (**123**) angeschlossen ist;

einen zweiten Fluidweg (**125b**), der den Ausgang der Luftpumpe (**121**), das zweite Umschaltventil (**122b**), und den Eingang des Adsorptionsturms (**123**) wechselseitig verbindet; und

ein zweites Luftrohr (**126b**), das vom zweiten Umschaltventil (**122b**) auf dem zweiten Fluidweg (**125b**) abzweigt, um mit der Außenatmosphäre verbunden zu werden;

dadurch gekennzeichnet, dass

der Antriebsteil (**120**) ferner Folgendes umfasst:

ein erstes Umschaltventil (**122a**), das an einen Eingang der Luftpumpe (**121**) angeschlossen ist und an einen Eingang des Adsorptionsturms (**123**) angeschlossen ist;

einen ersten Fluidweg (**125a**), der den Eingang der Luftpumpe (**121**), das erste Umschaltventil (**122b**), und den Eingang des Adsorptionsturms (**123**) wechselseitig verbindet; und

ein erstes Luftrohr (**126a**), das vom ersten Umschaltventil (**122a**) auf dem ersten Fluidweg (**125a**) abzweigt, um mit einer Außenatmosphäre verbunden zu werden;

wobei das erste und das zweite Umschaltventil (**122a**, **122b**) selektiv Luftfluidwege (**125a**, **126a**) bereitstellen, um die Außenluft anzusaugen und die Innenluft auszustoßen;
wobei die Luftpumpe (**121**) Luft zwangsweise zirkulieren lässt, um dem Adsorptionsturm (**123**) einen Druckbeaufschlagungs- oder einen Vakuumzustand bereitzustellen; und
wobei gemäß dem Druckbeaufschlagungs- oder dem Vakuumzustand des Adsorptionsturms (**123**) Sauerstoff aus einem Zustrom von Luft generiert wird oder Stickstoff von dem Adsorptionsmittel (Z) abgegeben wird.

2. Klimaanlage gemäß Anspruch 1, wobei der Sauerstoffgenerator (**100**) an einer willkürlichen Stelle des Außenmoduls (**10**) eingebaut ist, und wobei der Sauerstoffgenerator (**100**) und der Sauerstoffexhaustor (**200**) innerhalb bzw. außerhalb des Raums voneinander getrennt sind, um den Raum mit dem Sauerstoff zu versorgen, ohne einen Aufbau der Klimaanlage zu ändern.

3. Klimaanlage gemäß Anspruch 1, wobei der Sauerstoffgenerator (**100**) so oben auf dem Außenmodul (**10**) angeordnet ist, dass er davon getrennt ist.

4. Klimaanlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Antriebsteil (**120**) ferner ein Rückschlagventil (**124**) umfasst, das im Sauerstofftransportrohr (**300**) eingebaut ist, welches an den Ausgang des Adsorptionsturms (**123**) angeschlossen ist, um nur einen Fluss in einer Ablassrichtung zu gestatten.

5. Klimaanlage gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend einen Steuerteil (**127**), der den Betrieb des ersten und des zweiten Umschaltventils (**122a**, **122b**) und der Pumpe (**121**) steuert, damit der Antriebsteil (**120**) einen Innenteil des Adsorptionsturms (**123**) dazu bringt, sich im Druckbeaufschlagungs- oder im Vakuumzustand zu befinden.

6. Klimaanlage gemäß Anspruch 5, ferner umfassend einen Signalausgabeteil (**128**), der ein vorbestimmtes Signal an den Steuerteil (**127**) ausgibt, damit der Steuerteil (**120**) einen damit in Zusammenhang stehenden Betriebsteil steuert.

7. Klimaanlage gemäß Anspruch 6, wobei der Signalausgabeteil (**128**) ein Zeitgeber ist, der eine Zeit nach einer Umschalttätigkeit für eine Druckzustandsveränderung am Innenteil des Adsorptionsturms (**123**) misst.

8. Klimaanlage gemäß Anspruch 6, wobei der Signalausgabeteil (**128**) ein Gassensor ist, der eine Konzentrationen eines vorbestimmten Gases im Raum misst.

9. Klimaanlage gemäß Anspruch 8, wobei das vorbestimmte Gas, das durch den Gassensor gemessen wird, Kohlendioxid ist.

10. Klimaanlage gemäß Anspruch 6, wobei der Signalausgabeteil (**128**) ein Tasteneingabeteil ist, der auf Anweisung direkt durch einen Benutzer ein Betriebssignal an den Steuerteil (**127**) ausgibt.

11. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 5 bis 10, wobei der Steuerteil (**127**) den Druckbeaufschlagungs- und den Vakuumzustand am Innenteil des Adsorptionsturms (**123**) gemäß einer Einstellzeit periodisch wiederholt.

12. Klimaanlage gemäß Anspruch 11, wobei das erste und das zweite Umschaltventil (**122a**, **122b**) die damit gekoppelten Luftrohre (**126a**, **126b**) und die Pumpe (**121**) miteinander oder den Adsorptionsturm (**123**) und die Pumpe (**121**) miteinander verbinden.

13. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 5 bis 12, wobei der Steuerteil (**127**) den Druckbeaufschlagungs- und den Vakuumzustand periodisch wiederholt, um für eine vorbestimmte Zeit vor dem Druckbeaufschlagungs- und dem Vakuumzustand einen atmosphärischen Zustand beizubehalten, und wobei insbesondere der Steuerteil (**127**) den Innenteil des Adsorptionsturms (**123**) für eine vorbestimmen Zeit vor dem Druckbeaufschlagungs- und dem Vakuumzustand bei einem atmosphärischen Zustand behält.

14. Klimaanlage gemäß Anspruch 13, wobei das erste und das zweite Umschaltventil (**122a**, **122b**) selektiv zwei der Luftrohre (**126a**, **126b**), die an das erste und das zweite Umschaltventil (**122a**, **122b**) angeschlossen sind, die Pumpe (**121**), und den Adsorptionsturm (**123**) verbinden.

15. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das erste Umschaltventil (**400**) Folgendes umfasst:
einen Gehäusekörper (**410**), der eine senkrechte wand (**411**) aufweist, die ein inneres Ende abteilt;
waagerechte Materialien (**421**, **426**), die in Räumen eingebaut sind, die jeweils durch die senkrechte Wand (**411**) abgeteilt sind und Zuflussöffnungen (**422**, **427**) und Ausflussöffnungen (**423**, **428**) aufweisen, durch die Luft ein- bzw. ausströmt;
ein erstes und ein zweites Ansaugrohr (**431**, **436**), die jeweils mit den Zuflussöffnungen (**422**, **427**) verbunden sind;
ein Ausstossrohr (**440**), das gemeinschaftlich mit den jeweiligen Ausflussöffnungen (**423**, **428**) verbunden ist; und
ein Öffnungs/Sperrmittel, das die jeweiligen Ausflussöffnungen (**423**, **428**) öffnet und schließt.

16. Klimaanlage gemäß Anspruch 15, wobei das

erste Ansaugrohr (**431**) und das zweite Ansaugrohr (**436**) jeweils mit der Außenatmosphäre und dem Adsorptionsturm (**123**) verbunden sind, und wobei das Ausstossrohr (**440**) an den Eingang der Pumpe (**121**) angeschlossen ist.

17. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das zweite Umschaltventil (**500**) Folgendes umfasst:
einen Gehäusekörper (**510**), der eine senkrechte Wand (**511**) aufweist, die ein inneres Ende abteilt;
waagerechte Materialien (**521**, **526**), die in Räumen eingebaut sind, die jeweils durch die senkrechte Wand (**511**) abgeteilt sind und Zuflussöffnungen (**522**, **527**) und Ausflussöffnungen (**523**, **528**) aufweisen, durch die Luft ein- bzw. ausströmt;
ein Ansaugrohr (**530**), das gemeinschaftlich mit den jeweiligen Zuflussöffnungen (**522**, **527**) verbunden ist;
ein erstes und ein zweites Ausstossrohr (**541**, **546**), die jeweils mit den Ausflussöffnungen (**523**, **528**) verbunden sind; und
ein Öffnungs/Sperrmittel, das die jeweiligen Ausflussöffnungen (**523**, **528**) öffnet und schließt.

18. Klimaanlage gemäß Anspruch 17, wobei das Ansaugrohr (**530**) an den Ausgang der Pumpe (**121**) angeschlossen ist, und wobei das erste und das zweite Ausstossrohr (**541**, **546**) mit dem Adsorptionsturm (**123**) und der Außenatmosphäre verbunden sind.

19. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 15 bis 18, wobei das Öffnungs/Sperrmittel Folgendes umfasst:
Öffnungs/Sperrmaterialien (**451**, **456**, **551**, **556**), die die Ausflussöffnungen (**423**, **428**, **523**, **528**) jeweils öffnen bzw. sperren;
elektromagnetische Materialien (**461**, **466**, **561**, **566**), die die Öffnungs/Sperrmaterialien (**451**, **456**, **551**, **556**) jeweils durch elektromagnetische Kraft bewegen; und
elastische Materialien (**471**, **476**, **571**, **576**), die die Öffnungs/Sperrmaterialien (**451**, **456**, **551**, **556**) jeweils in ihre ursprünglichen Stellungen zurückführen.

20. Klimaanlage gemäß Anspruch 19, wobei Dichtungsmaterialien (**480**, **580**) jeweils mit Spitzen der Öffnungs/Schließmaterialien (**451**, **456**, **551**, **556**) gekoppelt sind.

21. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 15 bis 20, wobei jedes der waagerechten Materialien (**421**, **426**, **521**, **526**) aus einem biegsamen Stoff hergestellt ist.

22. Klimaanlage gemäß Anspruch 21, wobei ein formbewahrendes Material (**490**) mit jedem der waagerechten Materialien (**421**, **426**, **521**, **526**) gekoppelt ist, um eine Form des entsprechenden waagerechten Materials (**421**, **426**, **521**, **526**) aufrechtzuerhalten.

23. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei sich das erste und das zweite Luftrohr (**126a**, **126b**) zu einem vereinigen, um mit der Außenatmosphäre verbunden zu werden.

24. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei der Außenteil (**110**) des Sauerstoffgenerators (**100**) Folgendes umfasst:
eine Trägerplatte, die auf dem Außenmodul (**10**) fixiert ist und den Antriebsteil trägt; und
ein Gehäuse (**112**), das an der Trägerplatte fixiert ist, um den Antriebsteil abzudecken um ihn zu schützen.

25. Klimaanlage gemäß Anspruch 24, wobei die Trägerplatte (**111**) eine Durchgangsöffnung (**111a**) mit einer vorbestimmten Größe umfasst, und die Oberseite des Außenmoduls (**10**) eine Gegen-Durchgangsöffnung mit vorbestimmter Größe aufweist, die der Durchgangsöffnung (**111a**) der Trägerplatte (**111**) entspricht, und wobei die Trägerplatte (**111**) in der Nähe des Kompressors (**13**) im Inneren des Außenmoduls (**10**) angeordnet ist, damit Öffnungsorgane des Antriebsteils (**120**) Luft mit hoher Temperatur durch die Durchgangsöffnung (**111a**) saugen.

26. Klimaanlage gemäß Anspruch 24 oder 25, wobei der Außenteil (**110**) des Sauerstoffgenerators (**100**) über einem Antriebsteil (**120**) des Außenmoduls (**10**) angebracht ist, und wobei der Außenteil (**110**) eine Trennplatte (**113**) umfasst, die das Fixieren des Antriebsteils (**120**) des Sauerstoffgenerators (**100**) unterstützt, und ein Gehäuse (**112**) umfasst, das eine Abdeckung vornimmt, um den Antriebsteil (**120**) des Sauerstoffgenerators (**100**) und das Außenmodul (**10**) zu schützen.

27. Klimaanlage gemäß Anspruch 26, wobei die Trennplatte (**113**) ferner eine Durchgangsöffnung (**113a**) umfasst, die eine vorbestimmte Größe aufweist, und wobei die Trennplatte (**113**) in der Nähe des Kompressors (**13**) angeordnet ist, damit Öffnungsorgane des Antriebsteils (**120**) Luft mit hoher Temperatur durch die Durchgangsöffnung (**113a**) saugen.

28. Klimaanlage gemäß Anspruch 25 oder 27, wobei das Außenmodul (**10**) ferner ein Fixierungsmaterial umfasst, das an einer Fläche des Kompressors (**13**) oder um den Kompressor (**13**) herum angebracht ist, um die Öffnungsorgane in der Nähe des Kompressors stabil zu fixieren.

29. Klimaanlage gemäß einem der Ansprüche 1 bis 28, wobei der Sauerstoffexhaustor (**200**) ferner einen Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil (**220**) umfasst, der an einer Fläche des Außenmoduls (**10**) angebracht ist und mit dem Sauerstofftransportrohr (**300**) verbunden ist, um einen Sauerstoffausstoßzu-

stand anzuzeigen.

30. Klimaanlage gemäß Anspruch 29, wobei der Sauerstoffgenerierungs-Anzeigeteil (**220**) Folgendes umfasst:
einen Körper (**221**), dessen eines Ende an das Sauerstofftransportrohr (**300**) angeschlossen ist, und dessen anderes Ende an den Sauerstoffexhaustor (**210j**) angeschlossen ist, wobei zwischen beiden Enden ein Sauerstofffluidweg gebildet ist;
ein transparentes Fenster (**222**), das an einer Vorderseite des Körpers (**221**) angebracht ist, um den Sauerstoffweg des Körpers (**221**) zu zeigen; und
einen Schwebekörper (**223**), der eingesetzt ist, um in Übereinstimmung mit einem Fluss des Sauerstoffs im Sauerstofffluidweg zu schweben.

31. Verfahren zur Generierung von Sauerstoff in einer Klimaanlage, umfassend die folgenden Schritte:
Einstellen eines Innenteils eines Adsorptionsturms (**123**), damit dieser einen atmosphärischen Zustand aufweist, durch Verbinden des Adsorptionsturms (**123**) mit einer Außenatmosphäre, wenn ein Sauerstoffgenerierungsmodul (**100**) betätigt wird;
Druckentlasten des Innenteils des Adsorptionsturms (**123**), damit dieser einen Einstellgrad eines Vakuums aufweist, um Stickstoff aus einem Adsorptionsmittel (Z) im Adsorptionsturm (**123**) zu lösen;
Neueinstellen des Innenteils des Adsorptionsturms (**123**), damit dieser den atmosphärischen Zustand aufweist, durch Verbinden des Adsorptionsturms (**123**) mit der Außenatmosphäre; und
Druckbeaufschlagen des Innenteils des Adsorptionsturms (**123**), damit dieser einen Einstelldruck aufweist, um unter Verwendung des Adsorptionsmittels (Z) Sauerstoff aus Luft zu extrahieren.

32. Verfahren gemäß Anspruch 31, wobei der Druckentlastungsschritt und der Druckbeaufschlagungsschritt in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden, und wobei insbesondere der Druckbeaufschlagungsschritt nach dem Schritt des atmosphärischen Einstellens ausgeführt wird, und der Druckentlastungsschritt nach dem Schritt des atmosphärischen Neueinstellens ausgeführt wird.

33. Verfahren gemäß Anspruch 31, wobei die Schritte des Druckentlastens, des atmosphärischen Einstellens, und des Druckbeaufschlagens der Reihe nach wiederholt werden, wenn das Sauerstoffgenerierungsmodul (**100**) tätig ist.

34. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 31 bis 33, wobei die Schritte des atmosphärischen Einstellens, des Druckentlastens, und des Druckbeaufschlagens durch einen vorbestimmten Steuerteil (**127**) und einen Signalausgabeteil (**128**), der eine Zeit nach einer betrieblichen Steuerung durch den Steuerteil (**127**) misst, gesteuert werden.

35. Verfahren gemäß Anspruch 34, wobei die Schritte des atmosphärischen Einstellens und des Neueinstellens die folgenden Schritte umfassen:
Umschalten der Umschaltventile (**122a**, **122b**) auf Anweisung des Steuerteils (**127**), damit der Adsorptionsturm (**123**) mit der Außenatmosphäre verbunden ist;
Ausgeben einer Zeit nach dem Umschalten der Umschaltventile (**122a**, **122b**), die durch den Signalausgabeteil (**128**) gemessen wird, an den Steuerteil (**127**); und
Beibehalten des atmosphärischen Zustands des Innenteils des Adsorptionsturms (**123**) für eine Einstellzeit durch Vergleichen der Einstellzeit im Steuerteil (**127**) mit der gemessenen Zeit des Signalausgabeteils (**128**).

36. Verfahren gemäß Anspruch 34 oder 35, wobei der Druckentlastungsschritt die folgenden Schritte umfasst:
Umschalten der Umschaltventile (**122a**, **122b**) durch den Steuerteil (**127**), um einen Fluidweg zu bilden, der sich vom Adsorptionsturm (**123**) durch eine Pumpe (**121**) zu einer Außenluft erstreckt;
Messen einer Zeit nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil (**128**);
Betreiben der Pumpe (**121**), damit eine Innenluft des Adsorptionsturms (**123**) entlang des Fluidwegs ausgestoßen wird; und
Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe (**121**) für eine Einstelldruckentlastungszeit durch Vergleichen der Einstelldruckentlastungszeit im Steuerteil (**127**) mit der gemessenen Zeit des Signalausgabeteils (**128**).

37. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 34 bis 36, wobei der Druckbeaufschlagungsschritt die folgenden Schritte umfasst:
Umschalten der Umschaltventile (**122a**, **122b**) durch den Steuerteil (**127**), um einen Fluidweg zu bilden, der sich von einer Außenluft durch eine Pumpe (**121**) zum Adsorptionsturm (**123**) erstreckt;
Messen einer Zeit nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil (**128**);
Betreiben der Pumpe (**121**), damit der Adsorptionsturm (**123**) entlang des Fluidwegs mit der Außenluft versorgt wird; und
Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe (**121**) für eine Einstelldruckbeaufschlagungszeit durch Vergleichen der Einstelldruckbeaufschlagungszeit im Steuerteil (**127**) mit der gemessenen Zeit des Signalausgabeteils (**128**).

38. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 31 bis 37, wobei die Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens durch einen vorbestimmten Steuerteil (**127**) und einen Signalausgabeteil (**128**), der eine Gaskonzentration in einem Raum misst, gesteuert werden.

39. Verfahren gemäß Anspruch 38, wobei der Druckentlastungsschritt die folgenden Schritte umfasst:
Umschalten der Umschaltventile (**122a**, **122b**) durch den Steuerteil (**127**), um einen Fluidweg zu bilden, der sich vom Adsorptionsturm (**123**) durch eine Pumpe (**121**) zu einer Außenluft erstreckt;
Messen der Gaskonzentration im Raum nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil (**128**);
Betreiben der Pumpe (**121**), damit eine Innenluft des Adsorptionsturms (**123**) entlang des Fluidwegs ausgestoßen wird; und
Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe (**121**) zum Erreichen einer Einstellhöchstgaskonzentration durch Vergleichen der Einstellhöchstgaskonzentration im Steuerteil (**127**) mit der gemessenen Konzentration des Signalausgabeteils (**128**).

40. Verfahren gemäß Anspruch 38 oder 39, wobei der Druckbeaufschlagungsschritt die folgenden Schritte umfasst:
Umschalten der Umschaltventile (**122a**, **122b**) durch den Steuerteil (**127**), um einen Fluidweg zu bilden, der sich von einer Außenluft durch eine Pumpe (**121**) zum Adsorptionsturm (**123**) erstreckt;
Messen der Gaskonzentration im Raum nach dem Umschaltschritt durch den Signalausgabeteil (**128**);
Betreiben der Pumpe (**121**), damit der Adsorptionsturm (**123**) entlang des Fluidwegs mit der Außenluft versorgt wird; und
Aufrechterhalten des Betriebs der Pumpe (**121**) zum Erreichen einer Einstellmindestgaskonzentration durch Vergleichen der Einstellmindestgaskonzentration im Steuerteil (**127**) mit der gemessenen Gaskonzentration des Signalausgabeteils (**128**).

41. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 31 bis 40, wobei die Schritte des Druckentlastens und des Druckbeaufschlagens durch einen vorbestimmten Steuerteil (**127**) und einen Signalausgabeteil (**128**), welcher einem Benutzer ermöglicht, den Druckentlastungsschritt und den Druckbeaufschlagungsschritt direkt zu wählen, gesteuert werden.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

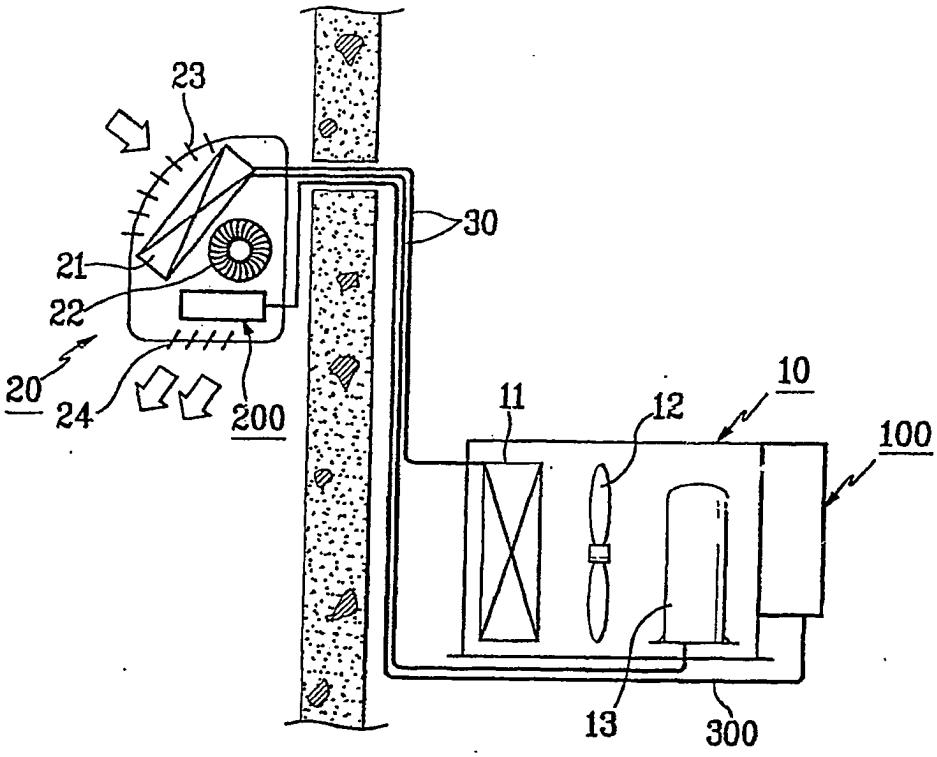


FIG.2

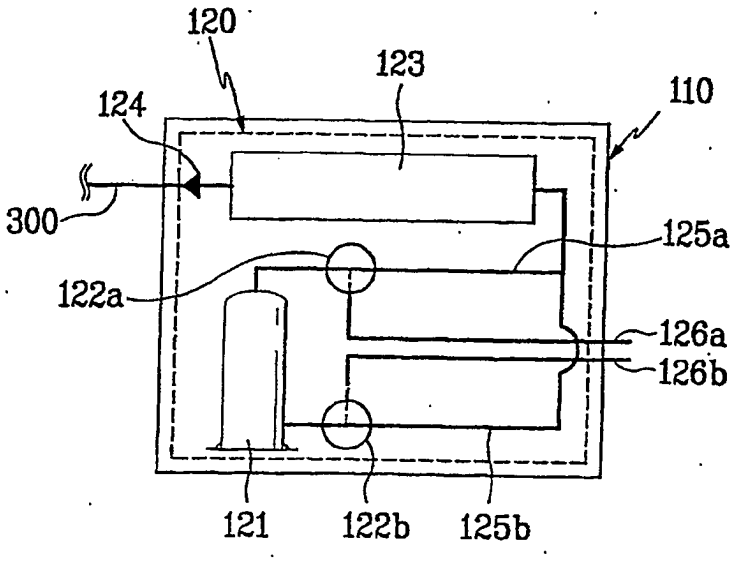


FIG.3

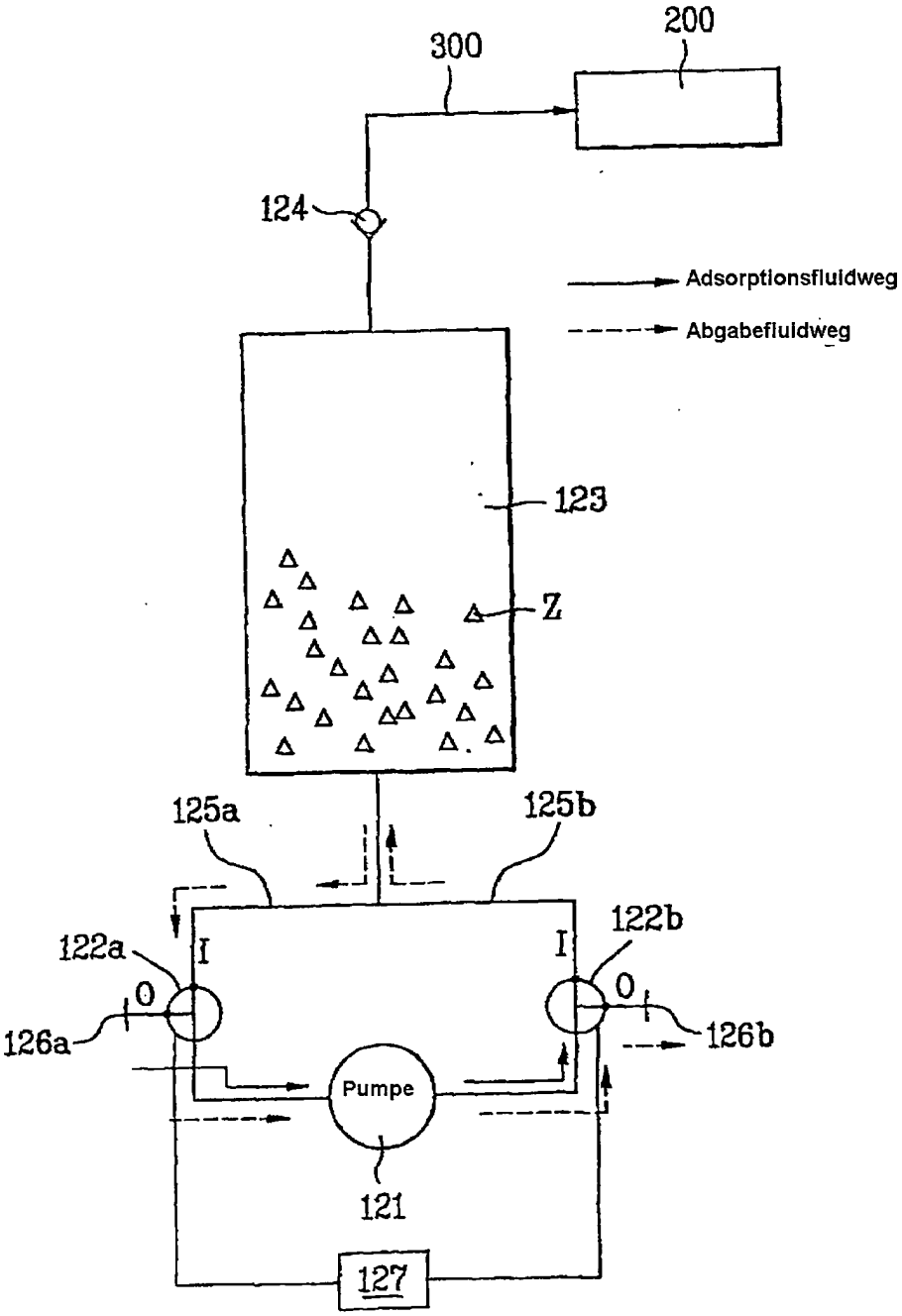

300
200
124
Adsorptionsfluidweg
Abgabefluidweg
123
Z
125a
125b
122a
122b
I
I
O
O
126a
126b
Pumpe
121
127

FIG.4A

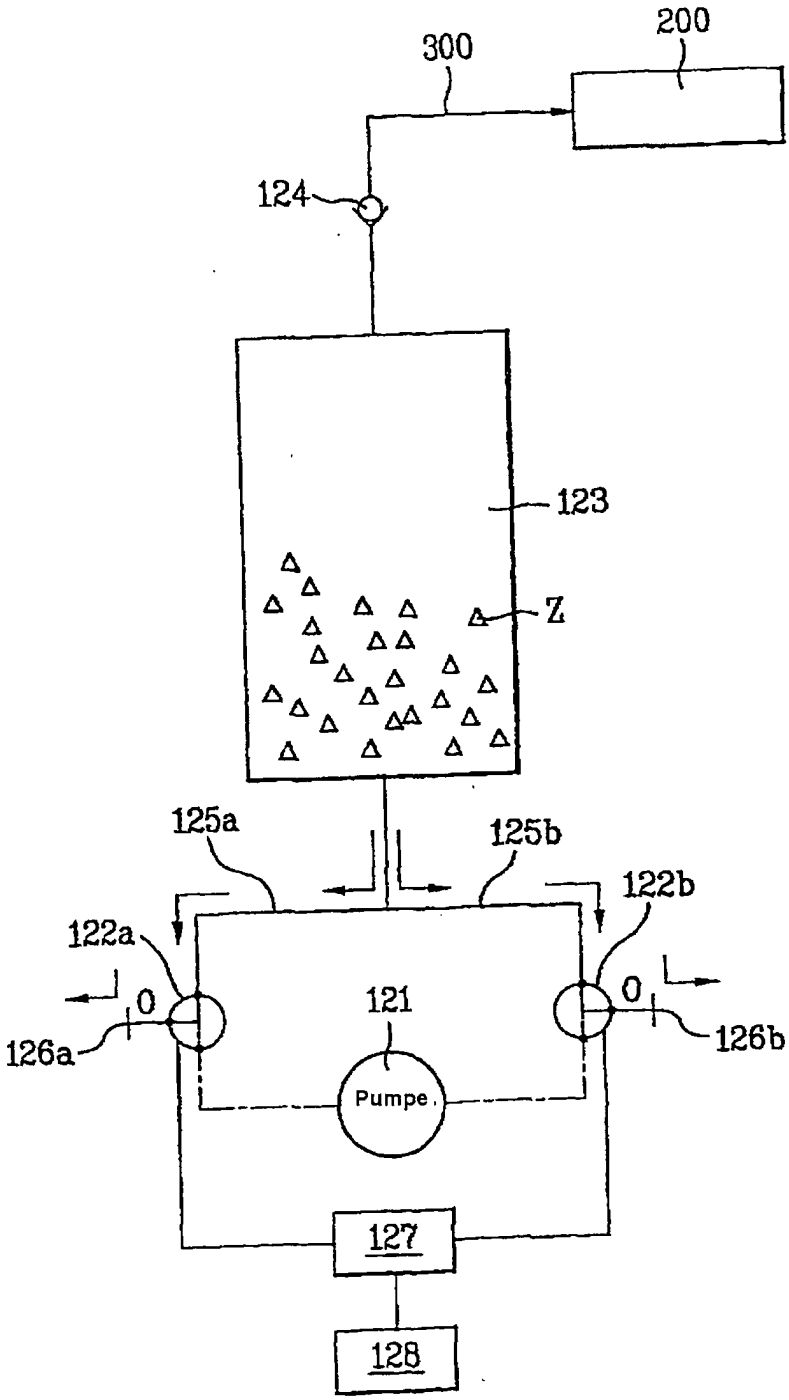

300
200
124
123
Z
125a
125b
122b
122a
0
121
0
126a
126b
Pumpe
127
128

FIG. 4B

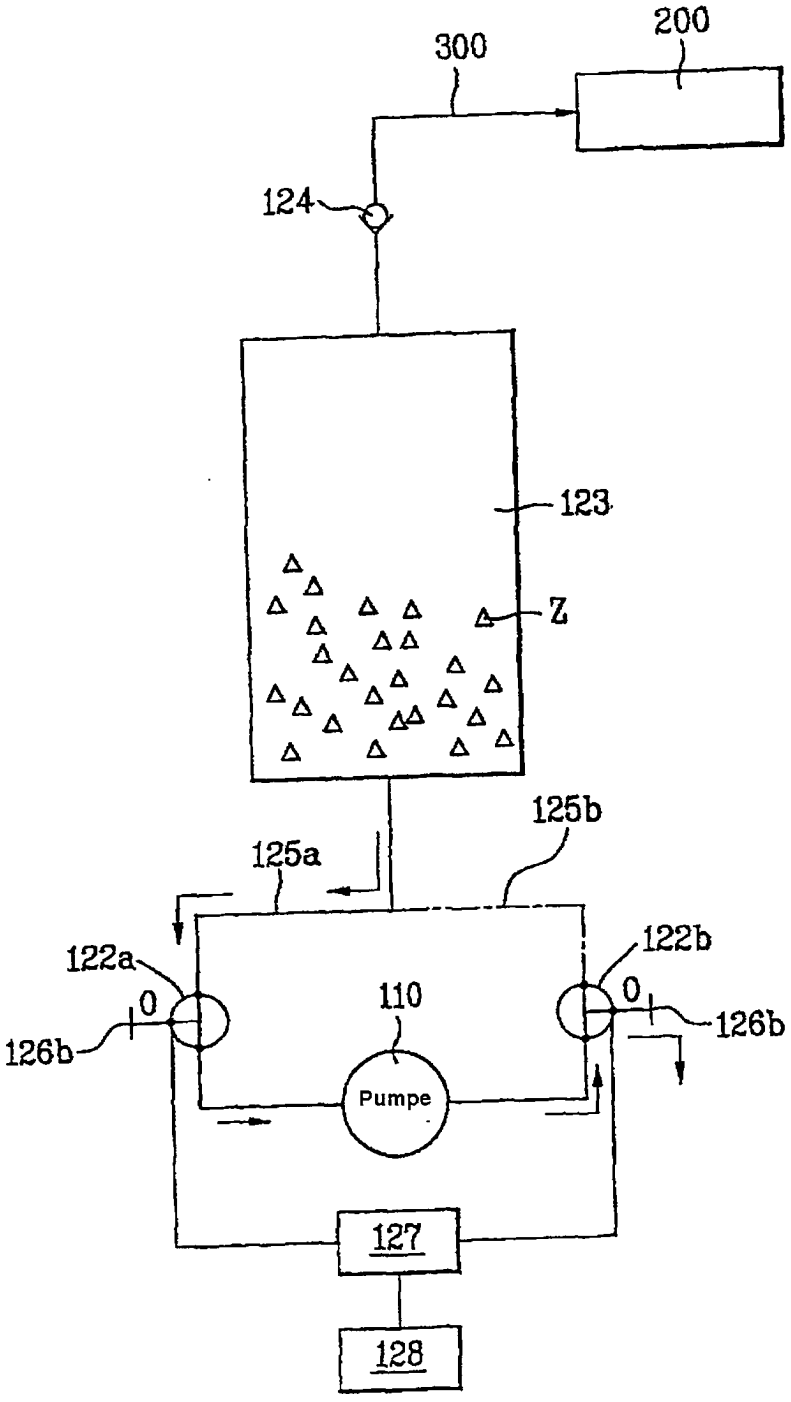

300
200
124
123
Z
125b
125a
122a
122b
0
110
0
126b
126b
Pumpe
127
128

FIG. 4C

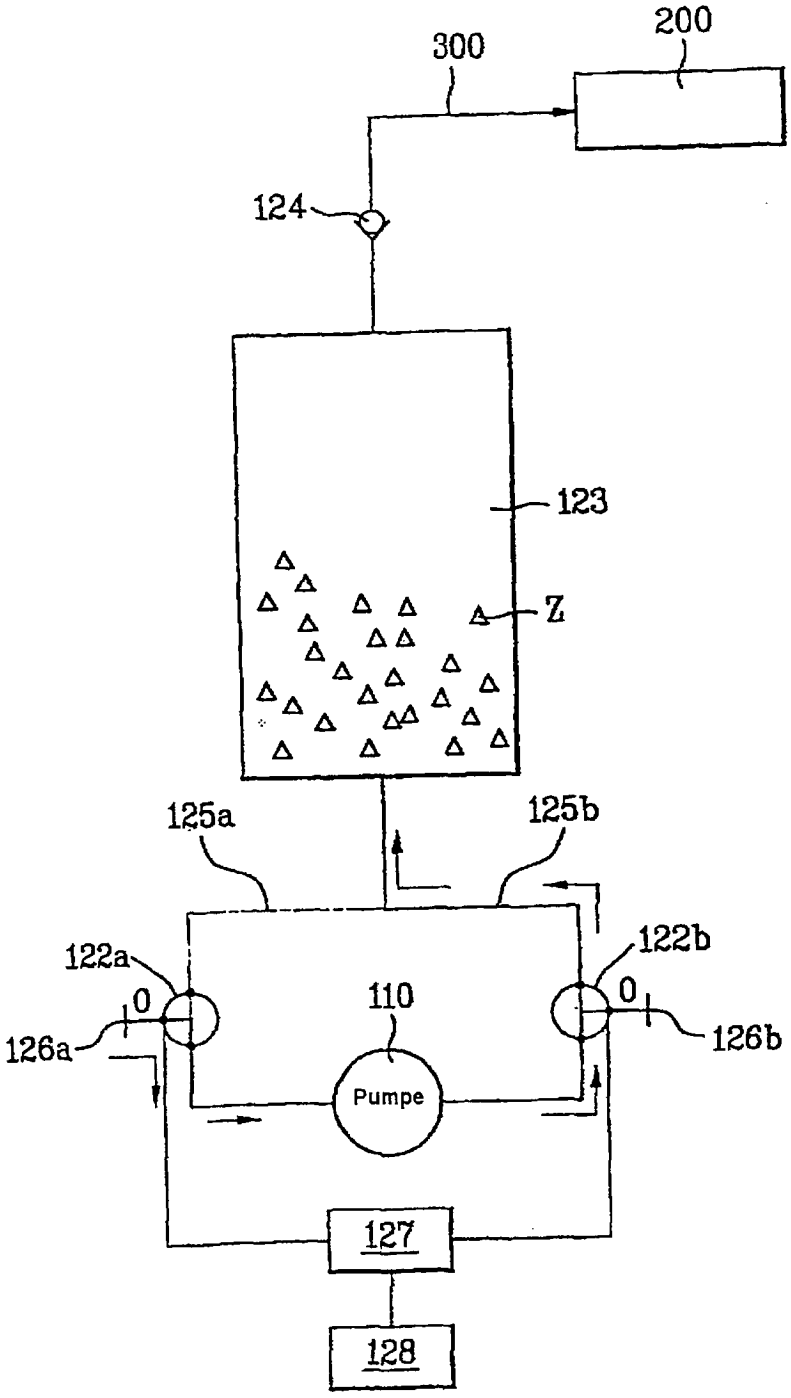

300
200
124
123
Z
125a
125b
122a
122b
0
110
0
126a
126b
Pumpe
127
128

FIG.5

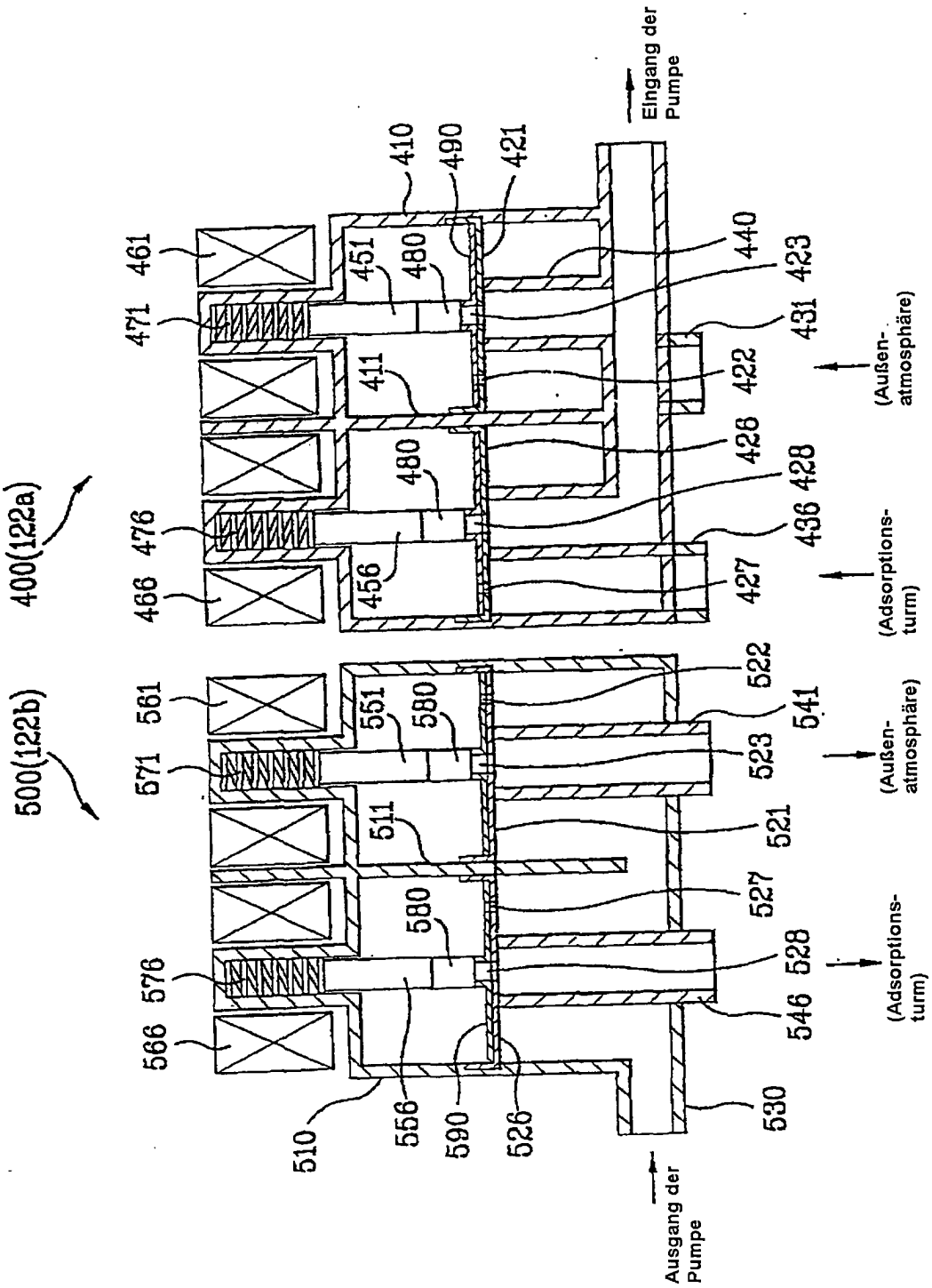

400(122a)
500(122b)
Eingang der Pumpe
Ausgang der Pumpe
(Außen-atmosphäre)
(Adsorptions-turm)
(Außen-atmosphäre)
(Adsorptions-turm)
461
471
476
466
451
480
411
480
456
410
490
421
440
423
431
422
426
428
436
427
561
571
576
566
551
580
511
580
556
590
526
510
522
541
523
521
527
528
546
530

FIG.6A

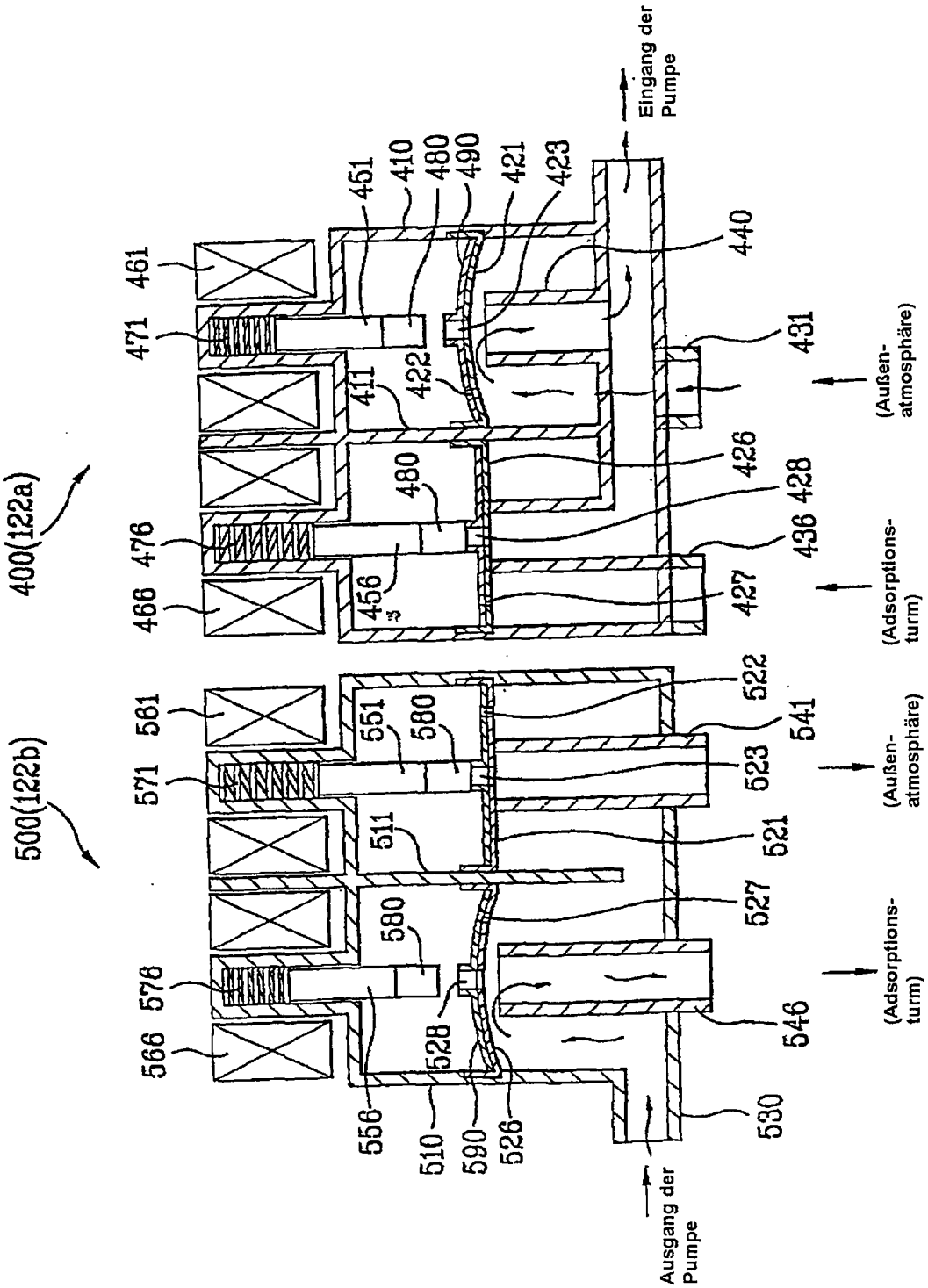

400(122a)
500(122b)
Eingang der Pumpe
Ausgang der Pumpe
(Außen-atmosphäre)
(Adsorptions-turm)
(Außen-atmosphäre)
(Adsorptions-turm)
451
410
480
490
421
423
440
461
471
431
411
422
426
480
428
476
436
466
456
427
522
581
551
580
541
571
523
511
521
527
580
578
528
546
566
556
510
590
526
530

FIG. 6B

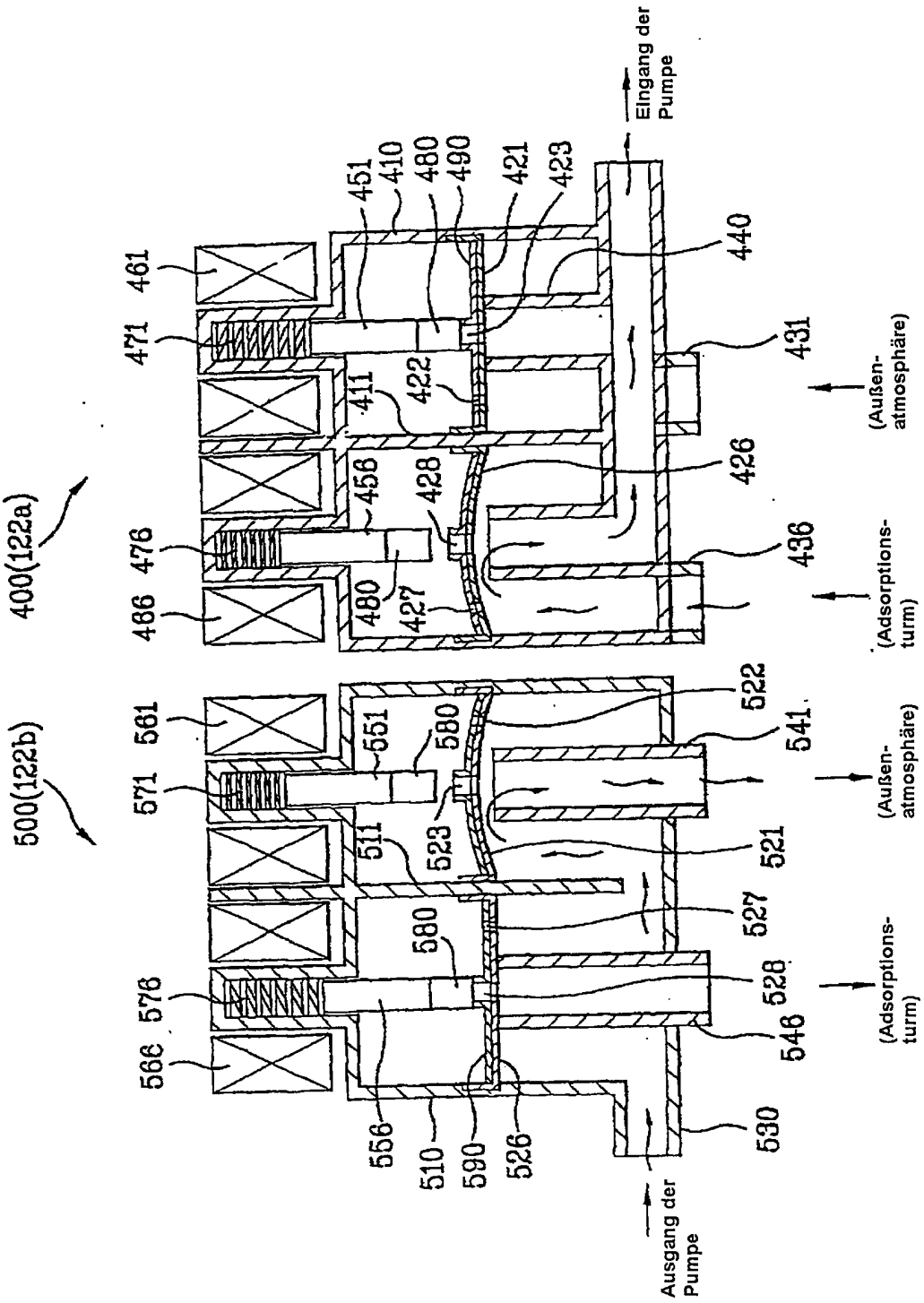

400(122a)
500(122b)
Eingang der Pumpe
Ausgang der Pumpe
(Außen-atmosphäre)
(Adsorptions-turm)
(Außen-atmosphäre)
(Adsorptions-turm)
451
410
480
490
421
423
440
461
471
411
422
431
456
428
426
476
480
427
436
486
561
551
580
522
541
571
511
523
521
580
527
576
528
566
546
556
510
590
526
530

FIG. 7

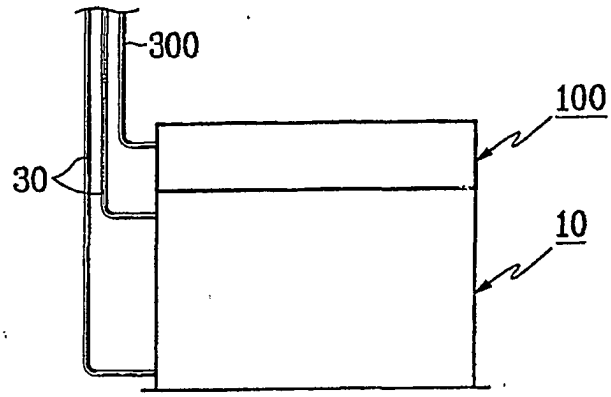


FIG. 8

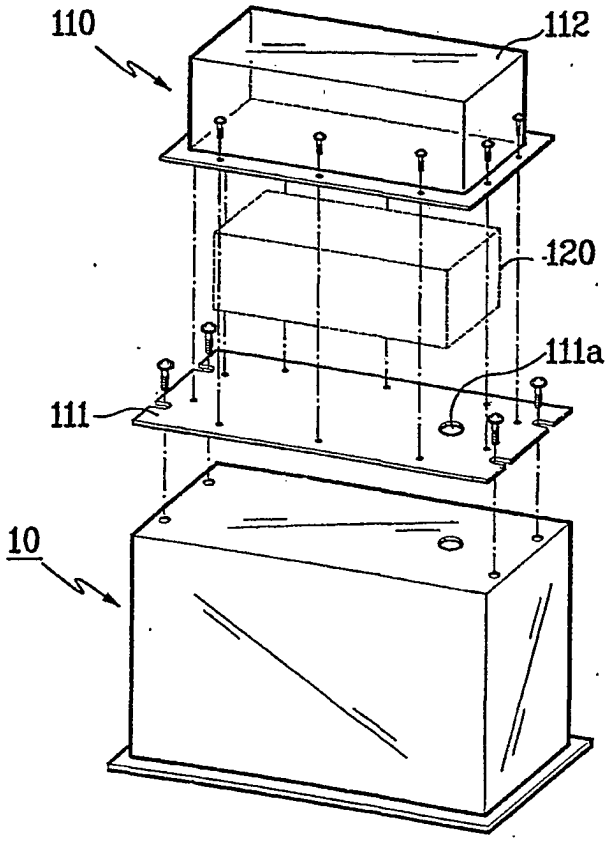


FIG.9

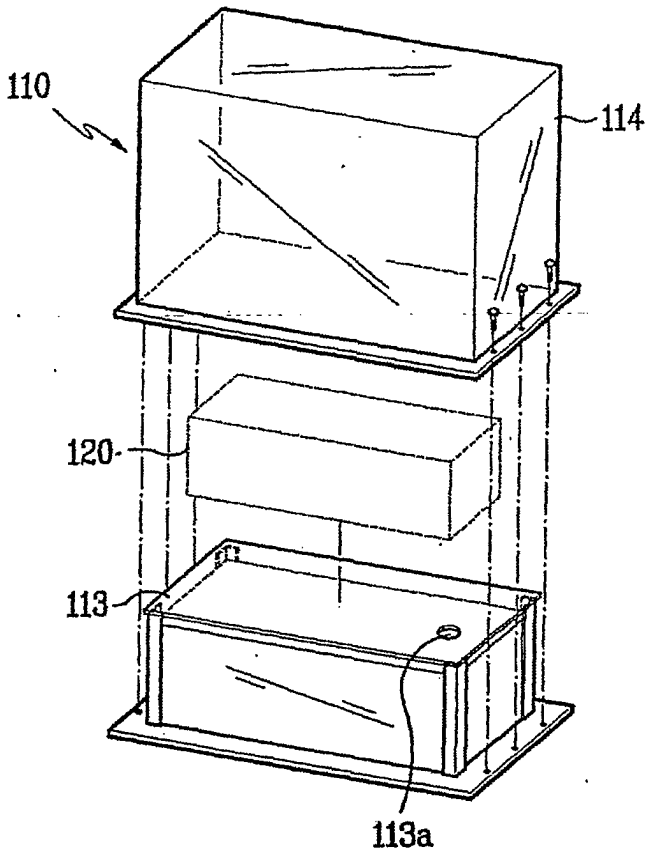


FIG.10

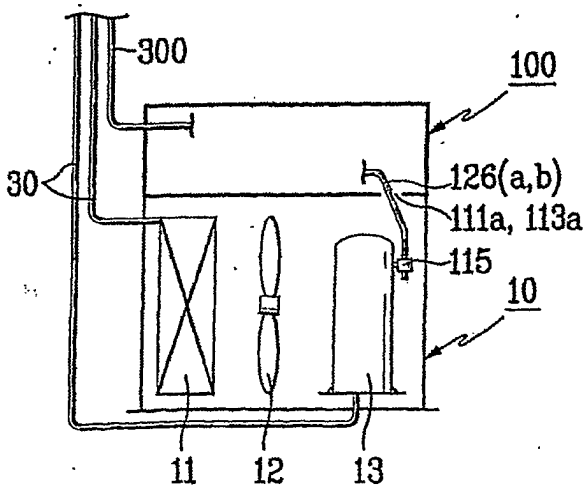


FIG.11

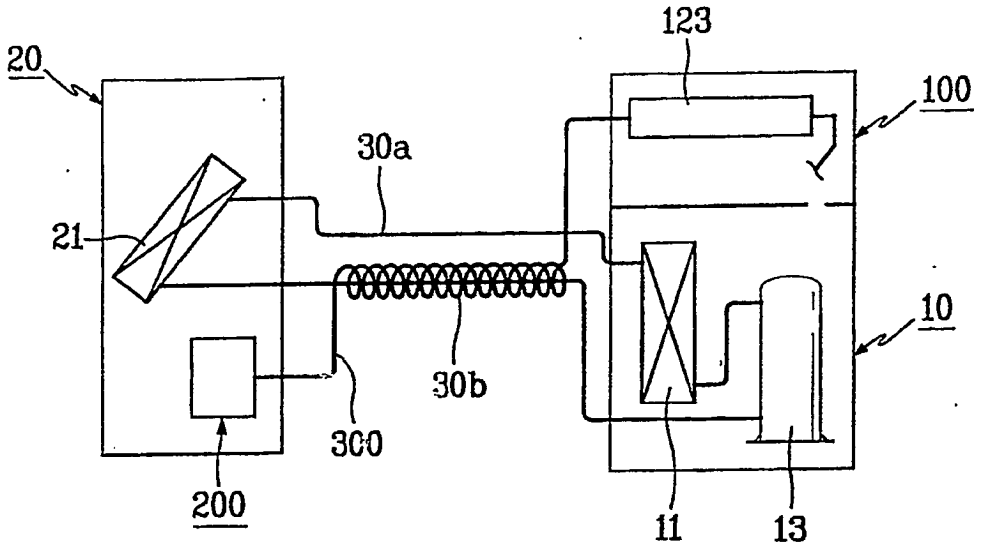

20
123
100
30a
21
10
30b
300
200
11
13

FIG.12

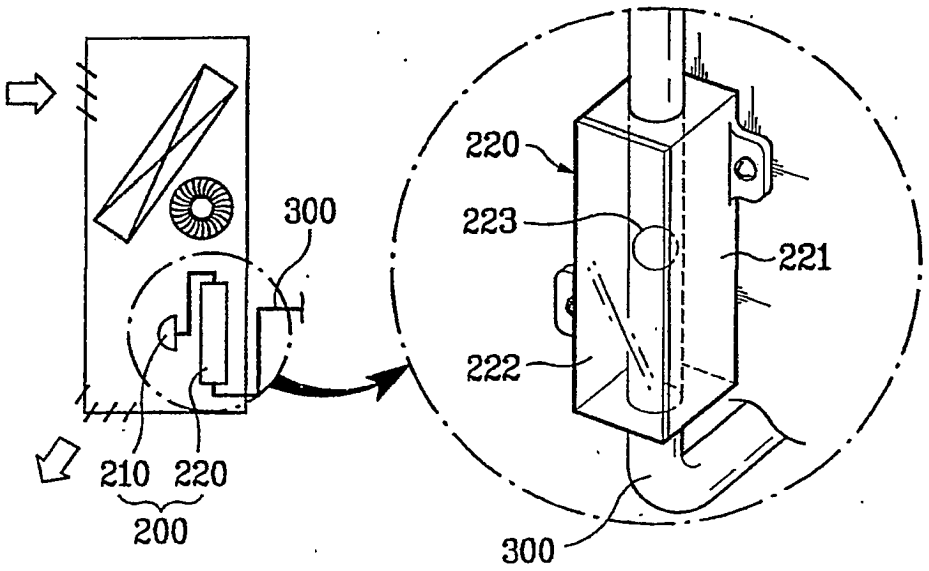

300
220
223
221
222
210
220
200
300

FIG.13

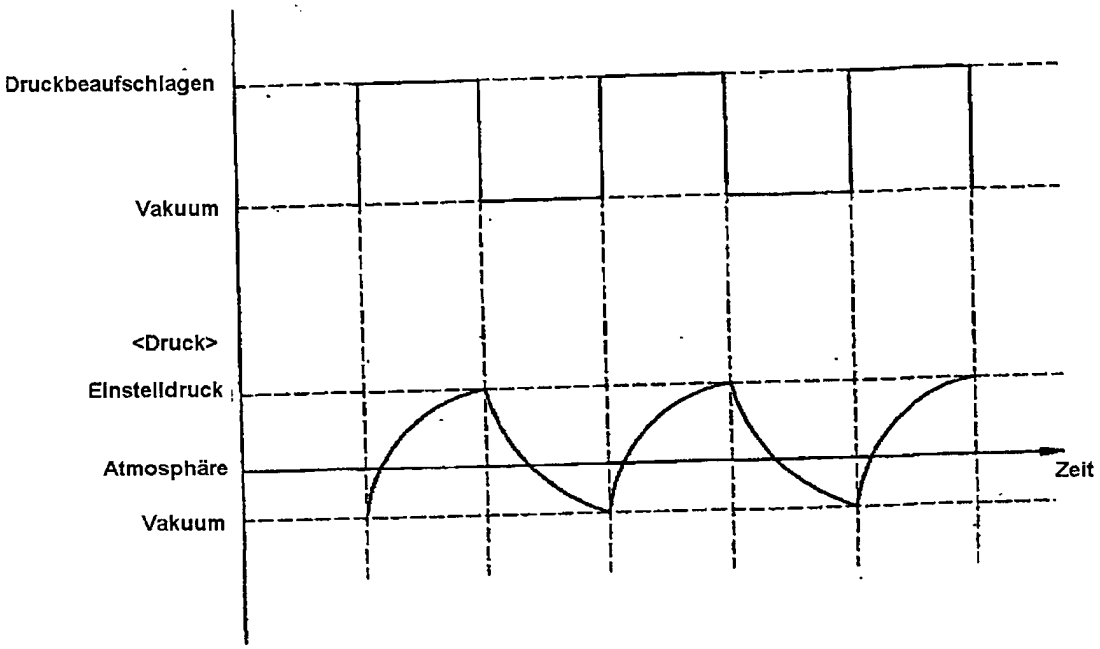

Druckbeaufschlagen
Vakuum
<Druck>
Einstelldruck
Atmosphäre
Vakuum
Zeit

FIG.14A

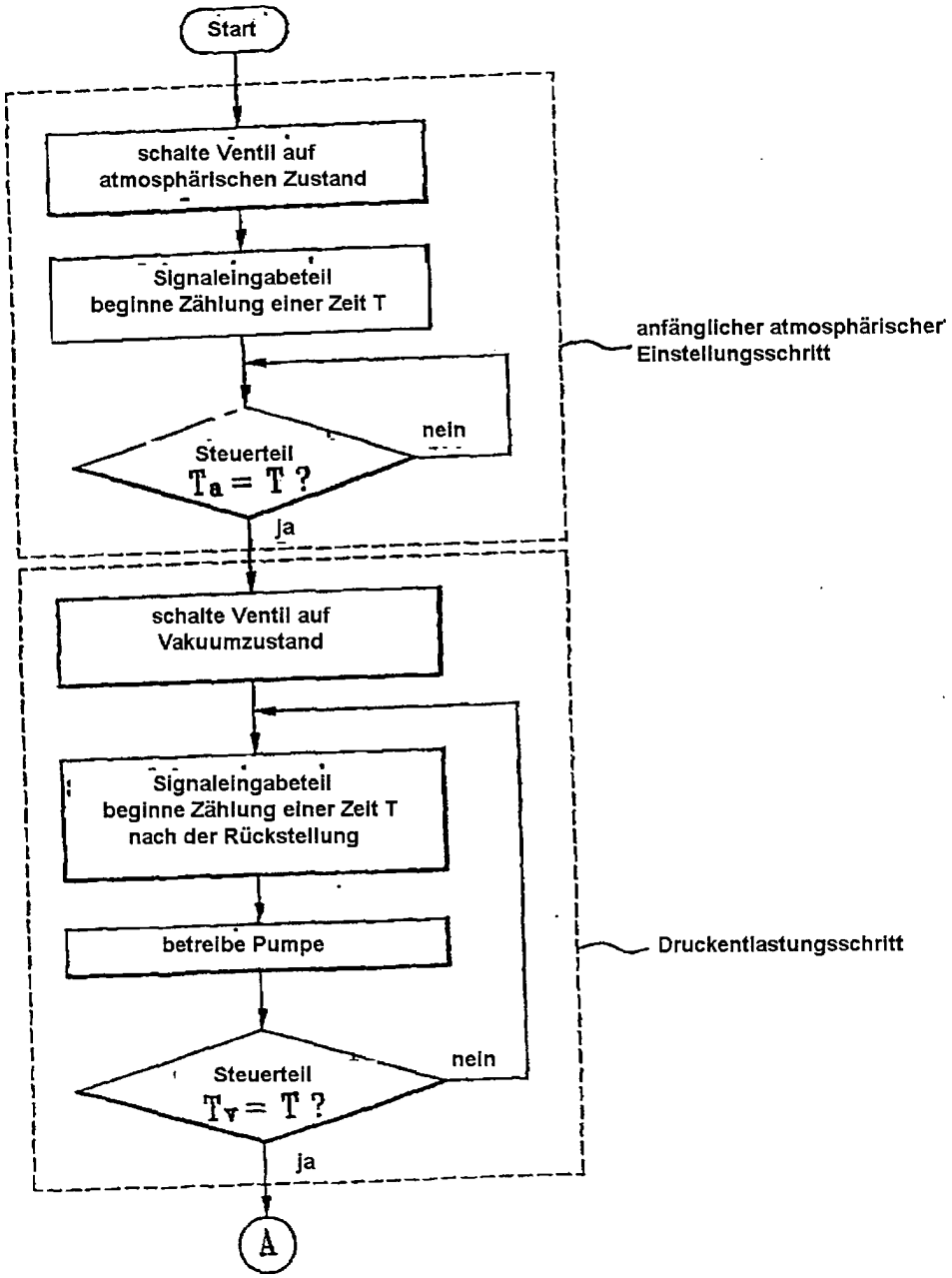

Start
schalte Ventil auf atmosphärischen Zustand
Signaleingabeteil beginne Zählung einer Zeit T
Steuerteil $T_a = T$?
nein
ja
anfänglicher atmosphärischer Einstellungsschritt
schalte Ventil auf Vakuumzustand
Signaleingabeteil beginne Zählung einer Zeit T nach der Rückstellung
betreibe Pumpe
Steuerteil $T_v = T$?
nein
ja
Druckentlastungsschritt
A

FIG.14B

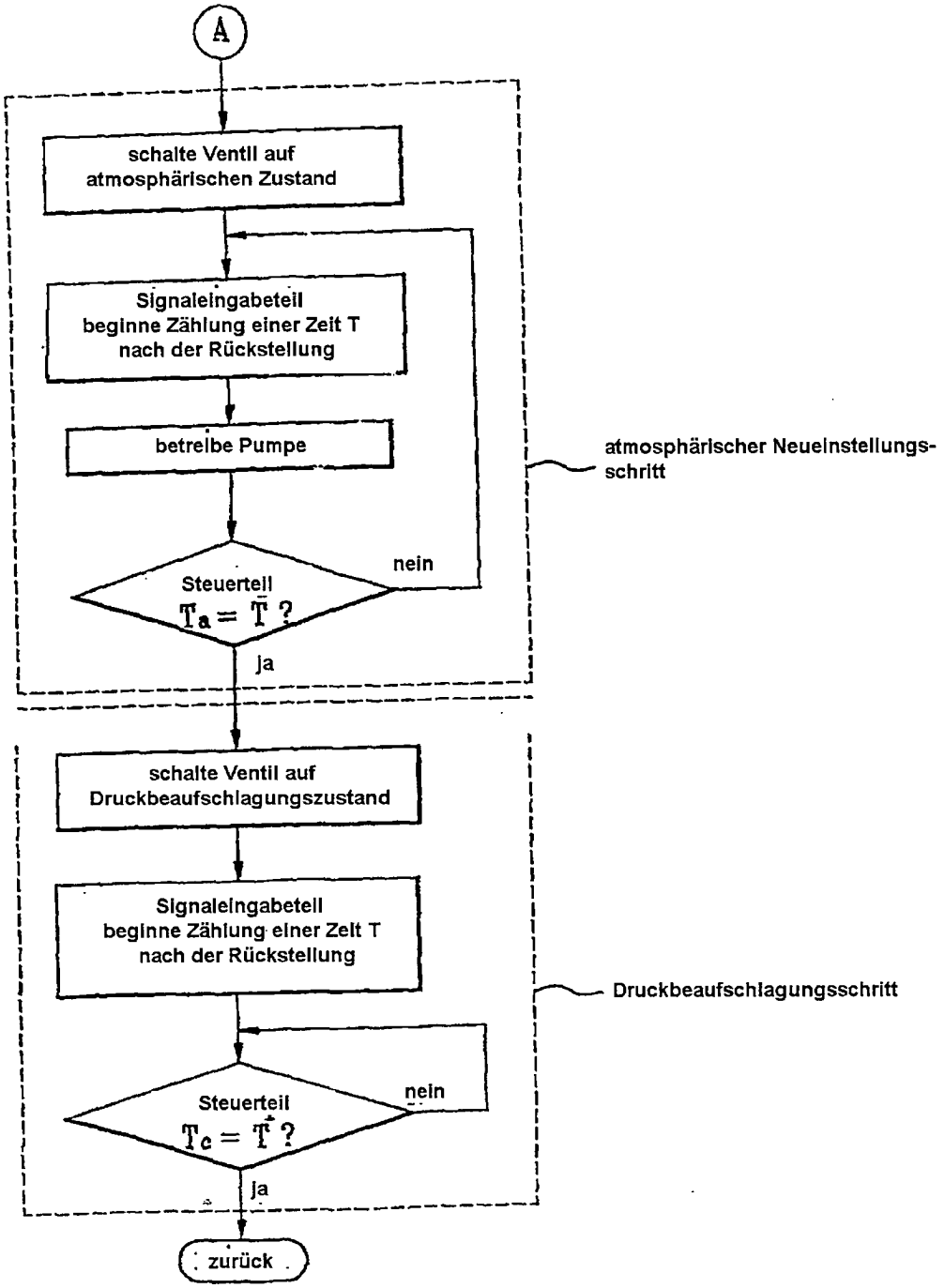

A
schalte Ventil auf atmosphärischen Zustand
Signaleingabeteil beginne Zählung einer Zeit T nach der Rückstellung
betreibe Pumpe
Steuerteil
$T_a = \bar{T}$?
nein
ja
atmosphärischer Neueinstellungs-schritt
schalte Ventil auf Druckbeaufschlagungszustand
Signaleingabeteil beginne Zählung einer Zeit T nach der Rückstellung
Steuerteil
$T_c = \bar{T}$?
nein
ja
Druckbeaufschlagungsschritt
zurück

FIG.15A

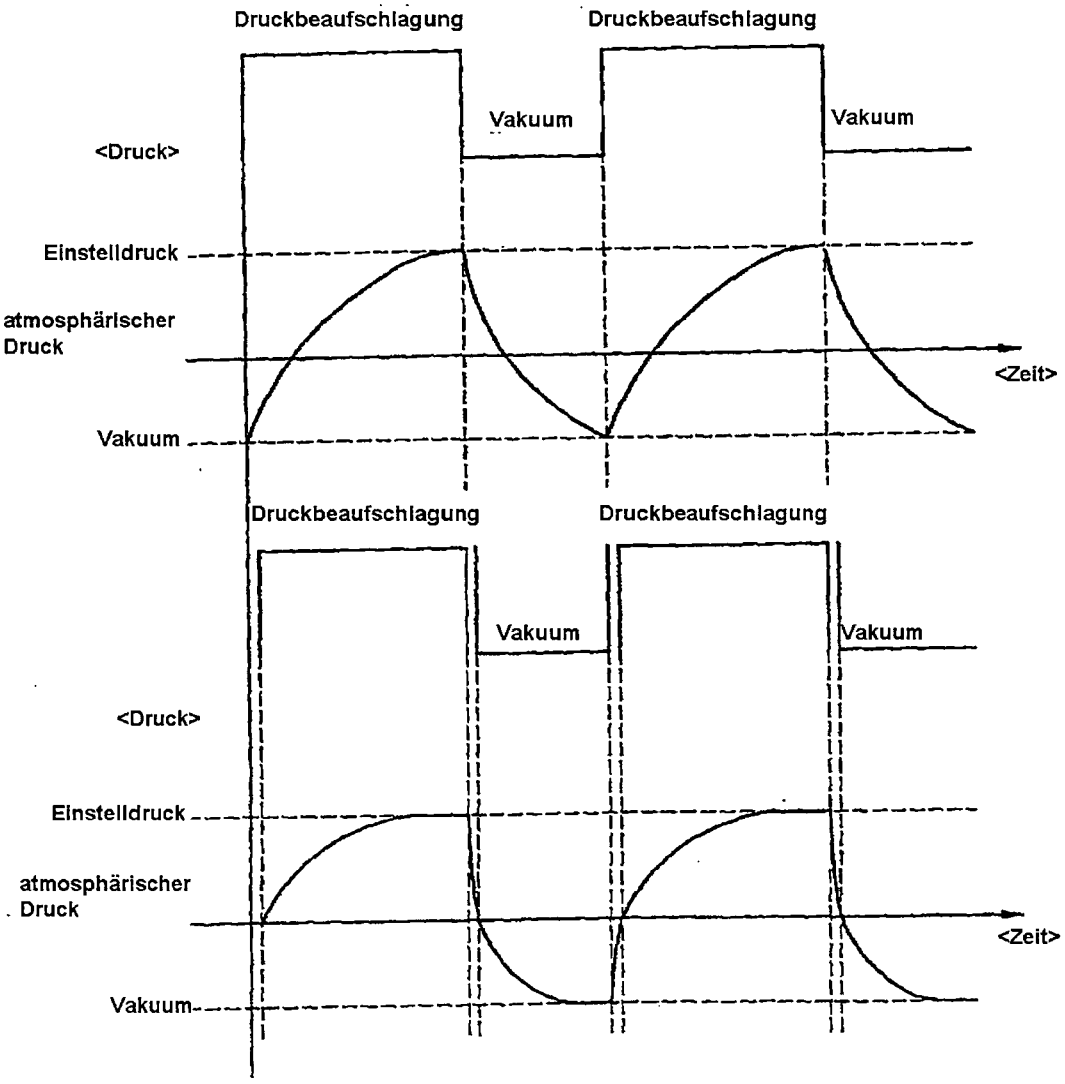

Druckbeaufschlagung
Druckbeaufschlagung
Vakuum
Vakuum
<Druck>
Einstelldruck
atmosphärischer Druck
<Zeit>
Vakuum
Druckbeaufschlagung
Druckbeaufschlagung
Vakuum
Vakuum
<Druck>
Einstelldruck
atmosphärischer Druck
<Zeit>
Vakuum

FIG.15B

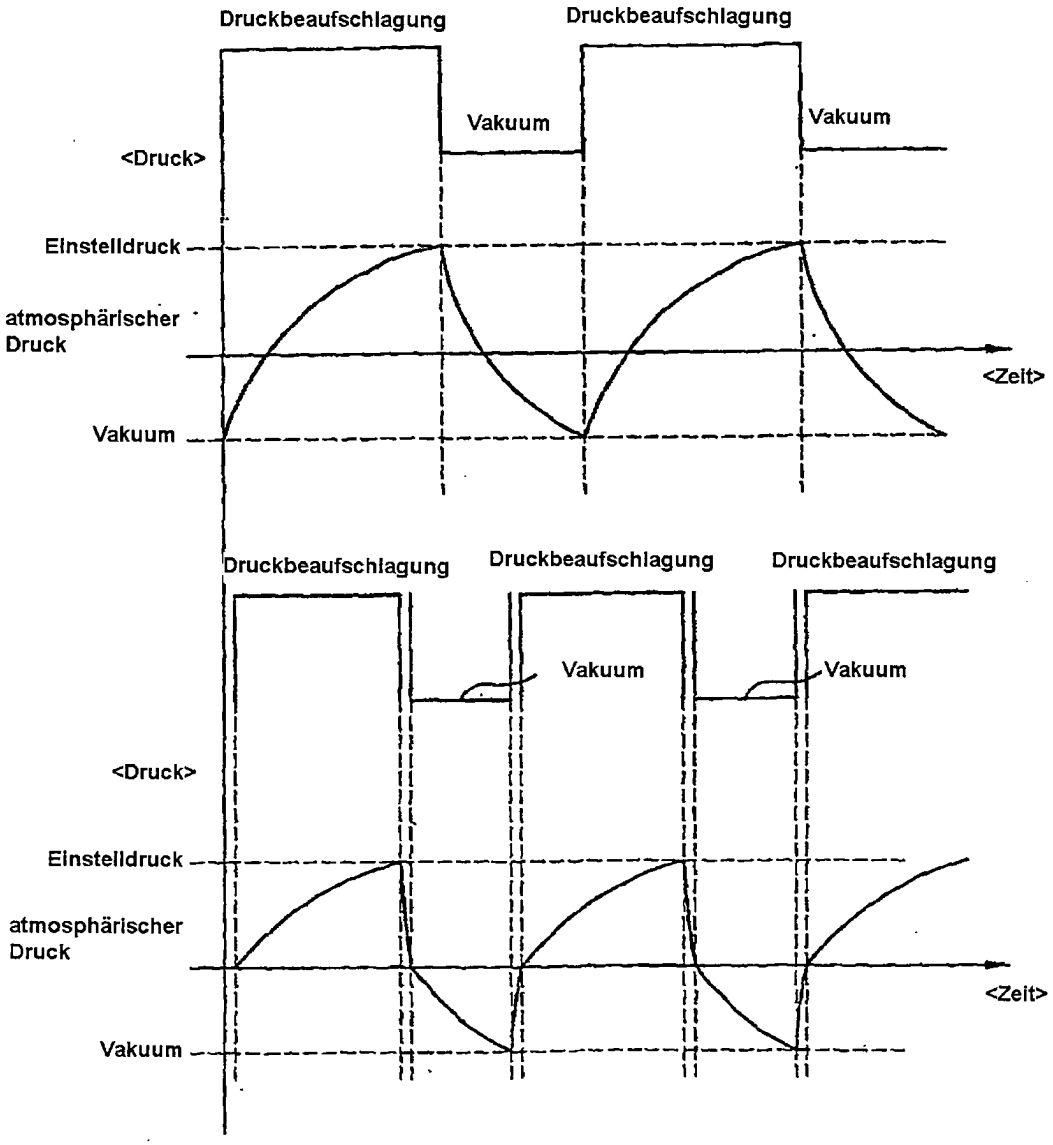
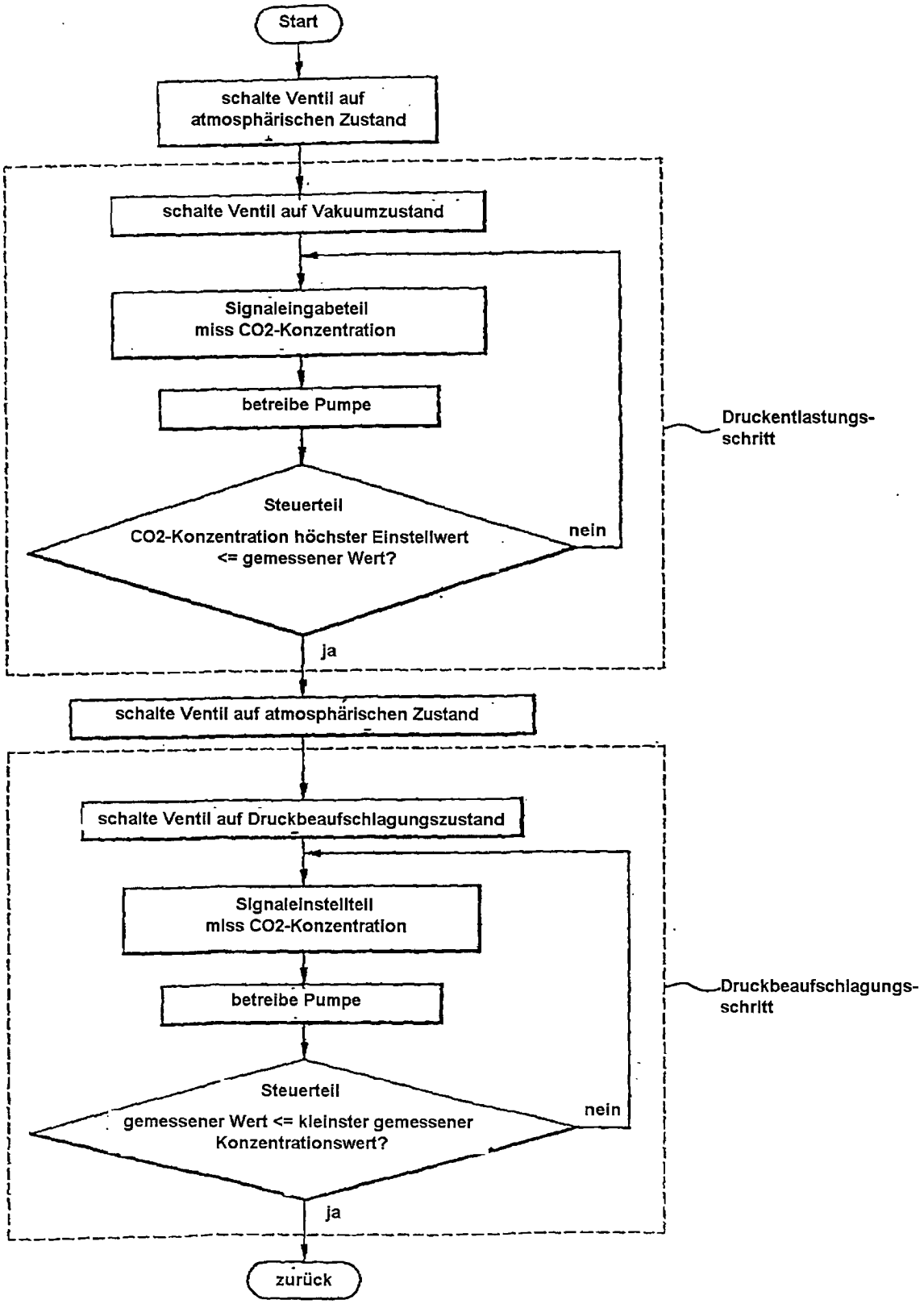

Druckbeaufschlagung
Druckbeaufschlagung
Vakuum
Vakuum
<Druck>
Einstelldruck
atmosphärischer Druck
<Zeit>
Vakuum
Druckbeaufschlagung
Druckbeaufschlagung
Druckbeaufschlagung
Vakuum
Vakuum
<Druck>
Einstelldruck
atmosphärischer Druck
<Zeit>
Vakuum

FIG.16


Start
schalte Ventil auf atmosphärischen Zustand
schalte Ventil auf Vakuumzustand
Signaleingabeteil miss CO2-Konzentration
betreibe Pumpe
Steuerteil CO2-Konzentration höchster Einstellwert <= gemessener Wert?
nein
ja
Druckentlastungs-schritt
schalte Ventil auf atmosphärischen Zustand
schalte Ventil auf Druckbeaufschlagungszustand
Signaleinstellteil miss CO2-Konzentration
betreibe Pumpe
Steuerteil gemessener Wert <= kleinster gemessener Konzentrationswert?
nein
ja
Druckbeaufschlagungs-schritt
zurück