



(10) **DE 10 2008 045 407 B4** 2021.06.10

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 045 407.9**  
 (22) Anmeldetag: **02.09.2008**  
 (43) Offenlegungstag: **02.04.2009**  
 (45) Veröffentlichungstag  
 der Patenterteilung: **10.06.2021**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00 (2006.01)**  
**H01M 10/625 (2014.01)**

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

(30) Unionspriorität:  
**2007-246367 24.09.2007 JP**

(73) Patentinhaber:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:  
**KUHNEN & WACKER Patent- und  
 Rechtsanwaltsbüro PartG mbB, 85354 Freising,  
 DE**

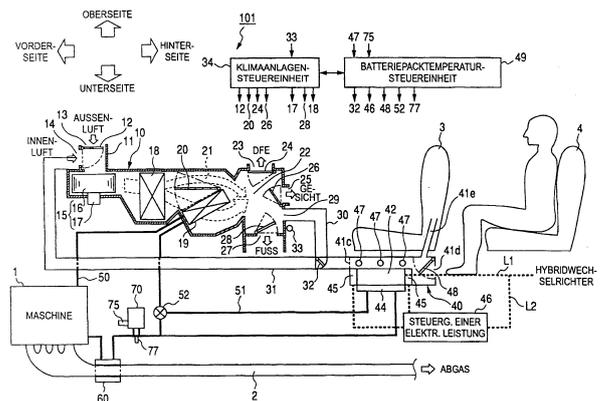
(72) Erfinder:  
**Tamura, Hiroshi, Kariya, Aichi, JP; Ban, Koichi,  
 Kariya, Aichi, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	26 38 862	A1
DE	42 39 834	A1
DE	43 09 621	A1
DE	196 09 048	A1
DE	600 30 630	T2
US	2003 / 0 080 714	A1
US	2 989 854	A
JP	2006- 151 270	A
JP	H10- 32 021	A
JP	2004- 331 024	A

(54) Bezeichnung: **Temperatursteuervorrichtung für einen eingebauten Batteriepack**

(57) Hauptanspruch: Temperatursteuervorrichtung (101; 102) mit:  
 einer Klimaanlageeinheit (10), um eine temperaturgesteuerte Luft zu erzeugen, welche einen Teil der Luft zu einer Fahrzeugzelle ausgibt;  
 einem Luftkanal (30), durch den ein verbleibender Teil der temperaturgesteuerten Luft zu einem Batteriepack (40) geleitet wird, um gegen den Batteriepack (40) geblasen zu werden; und  
 einem Fluidheizer (44), der an dem Batteriepack (40) befestigt ist und der mit einem Heizfluid, das durch eine Verbrennungsmaschine (1) erhitzt wird oder mit einem Abgas der Verbrennungsmaschine (1) erhitzt wird, die Temperatur des Batteriepacks (40) anhebt; und  
 mit einer elektrischen Heizvorrichtung (45), die an dem Batteriepack (40) befestigt ist und die eine elektrische Leistung aufnimmt, aus der Wärme erzeugt wird, und die mit der erzeugten Wärme die Temperatur des Batteriepacks (40) anhebt, wobei  
 die elektrische Heizvorrichtung (45) auf einer Seitenoberfläche des Batteriepacks (40) angeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Temperaturregulatorvorrichtung, die die Temperatur eines Batteriepacks, der in einem Fahrzeug angebracht ist, reguliert.

**[0002]** Eine Batterietemperatur-Steuervorrichtung zum Regulieren oder Steuern der Temperatur eines Batteriepacks, der in einem Fahrzeug angebracht ist, ist in der JP 2004-001674 A offenbart. Bei dieser Vorrichtung wird, um zu verhindern, dass die Temperatur des Batteriepacks übermäßig erhöht wird, die Temperatur von Luft in einer Luftsteuereinheit reguliert, und die temperaturgesteuerte Luft (die im Folgenden gesteuerte Luft genannt ist) wird von der Steuereinheit durch einen Kanal zu dem Batteriepack geleitet, um die Temperatur des Batteriepacks zu regulieren. Die Steuereinheit kann daher verhindern, dass die Temperatur des Batteriepacks übermäßig erhöht wird, so dass sich der Batteriepack nicht verschlechtert.

**[0003]** Wenn die Temperatur des Batteriepacks übermäßig gesenkt wird, ist es im Gegensatz dazu erforderlich, die Temperatur des Batteriepacks für den Zweck eines Verhinderns, dass die Ausgangsleistung des Batteriepacks gesenkt wird, anzuheben. Da üblicherweise Fahrzeuge mit wassergekühlten Maschinen verwendet werden, wird ein Kühlwasser der Maschine durch die Wärme, die in der Maschine erzeugt wird, erhitzt, und die Steuereinheit erzeugt durch Verwenden der Wärme des heißen Kühlwassers heiße Luft. Wenn die heiße Luft gegen den Batteriepack geblasen wird, kann daher die Temperatur des Batteriepacks gesteigert werden.

**[0004]** Die Rate eines Wärmetransfers, die erforderlich ist, um den Batteriepack zu erwärmen, ist jedoch annähernd fünf Mal höher als jene, die erforderlich ist, um den Batteriepack während des Ladebetriebes und des Entladebetriebes in dem Batteriepack wiederholt zu kühlen. Verglichen mit einem Fall, bei dem der gewärmte Batteriepack abgekühlt wird, ist daher, wenn die heiße Luft gegen den Batteriepack geblasen wird, die Rate des Wärmetransfers zu dem Batteriepack unzureichend, um den Batteriepack zu erwärmen. Es dauert daher lange, um den übermäßig gekühlten Batteriepack zu erwärmen, oder es ist schwierig, den gekühlten Batteriepack auf eine erwünschte Temperatur ausreichend zu erwärmen. Wenn der Antriebsbetrieb der gekühlten Maschine unter der Bedingung, dass die Temperatur des Kühlwassers der Maschine beträchtlich gesenkt ist, gestartet wird, dauert es insbesondere lange, um heiße Luft in der Steuereinheit zu erzeugen. Es ist daher schwierig, die Temperatur des Batteriepacks schnell oder zuverlässig anzuheben.

**[0005]** Die thermische Diffusion von Enden des Batteriepacks zu der Fahrzeugzelle ist ferner größer als jene von der Mitte des Batteriepacks. Wenn der Batteriepack allmählich erwärmt wird, tritt unvermeidlich eine Temperaturdifferenz in dem Batteriepack auf. Es ist daher schwierig, den gesamten Batteriepack gleichmäßig zu wärmen.

**[0006]** durchgeführt werden, um durch Verwenden des Innenwiderstands des Batteriepacks die Wärme in dem Batteriepack zu erzeugen. Obwohl der Batteriepack schnell und gleichmäßig erwärmt werden kann, wird jedoch die elektrische Leistung des Batteriepacks lediglich zum Wärmen des Batteriepacks verwendet. Ein Kraftstoffverbrauch wird daher unerwünscht gesteigert, und eine Kraftstoffeinsparung des Fahrzeugs verschlechtert.

**[0007]** Darüber hinaus beschreibt die US 2003/0080714 A1, dass Luft zum Kühlen einer Batterie von einer hinteren Einheit über einen Kanal hin zu der Batterie geführt wird. Auf diese Art und Weise kann die Temperatur der zur Batterie geblasenen Luft im Vergleich zu einem Fall reduziert werden, bei welchem Innenluft von einer Fahrgastzelle entnommen wird und zum Kühlen der Batterie hin zu der Batterie geführt wird. Daher kann die Batterie ausreichend gekühlt werden, so dass der Betrag der hin zu der Batterie geblasenen Luftströmung nicht erhöht werden muss, um eine ausreichende Kühlkapazität zum Kühlen der Batterie zu erreichen. Folglich können Luftströmungsgeräusche reduziert werden und eine Reduktion einer Lebensdauer eines zweiten Gebläses kann verhindert werden. Da eine ausreichende Kühlkapazität erreicht wird, besteht darüber hinaus keine Notwendigkeit, einen Oberflächenabstrahlbereich der Batterie zu vergrößern. Somit können eine Größenzunahme der Batterie und eine Zunahme der Herstellungskosten verhindert werden.

**[0008]** Die DE 42 39 834 A1 beschreibt, dass bereits bekannte kombinierte Heizanlagen zumeist auf Luft als Wärmeträgermedium basieren. Mit Wasser als Wärmeträgermedium werden nur der Motor oder der Motor und das Fahrerhaus in Kombination mit einer externen Wärmequelle vorgeheizt. Es wird eine Vorwärmanrichtung für einen wassergekühlten Kraftfahrzeugmotor mit zumindest einem externen motorunabhängigen Heizgerät vorgeschlagen, wobei das an den Kühlmittelkreislauf des Motors angeschlossene Heizsystem als zu heizende Teilbereiche zumindest eine Motorvorheizung, eine Innenraumheizung und eine Batterieheizung umfasst, und das Heizsystem zumindest einen ständig betriebenen Temperaturwächter besitzt, welcher bei Unterschreiten einer Grenztemperatur das Heizsystem in Betrieb setzt. Alternativ oder in Ergänzung kann das oder die Heizgeräte auch über Handschalter betätigt werden. Das Heizsystem eignet sich insbesondere bei extrem

niedrigen Außentemperaturen im Bereich von bis zu  $-60^{\circ}\text{C}$ .

**[0009]** Zudem offenbart die DE 26 38 862 A1 ein Verfahren zum Beheizen der Fahrgastzelle eines Elektrofahrzeuges, das mindestens einen zur Speicherung der elektrischen Antriebsenergie dienenden Batterieblock aufweist, wobei der Batterieblock vor Fahrtbeginn auf eine erhöhte Temperatur erwärmt wird und die in dem Batterieblock gespeicherte Wärmeenergie während des Fahrbetriebes des Elektrofahrzeuges dessen Fahrgastzelle unter Nutzbarmachen zum Beheizen zugeführt wird.

**[0010]** Weiterer relevanter Stand der Technik ist in den Druckschriften DE 600 30 630 T2, JP H10 - 32 021 A, DE 196 09 048 A1, DE 43 09 621 A1, JP 2006 - 151 270 A, JP 2004 - 331 024 A und US 2 989 854 A offenbart.

**[0011]** Eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in Anbetracht der Nachteile des Stands der Technik darin, eine Temperatursteuervorrichtung vorzusehen, die die Temperatur eines eingebauten Batteriepacks schnell und ausreichend anhebt, ohne einen Kraftstoffverbrauch zu steigern.

**[0012]** Eine Nebenaufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Temperatursteuervorrichtung, die die Temperatur des Batteriepacks gleichmäßig anhebt, zu schaffen.

**[0013]** Gemäß einem ersten Aspekt dieser Erfindung wird die Hauptaufgabe durch die Schaffung einer Temperatursteuervorrichtung gelöst, die eine Luftkonditionier- bzw. Klimaanlageeinheit, die die Temperatur von Luft reguliert oder steuert, um eine temperaturgesteuerte Luft zu erzeugen, und einen Teil der temperaturgesteuerten Luft zu einer Fahrzeugzelle ausgibt, einen Luftkanal, durch den ein verbleibender Teil der temperaturgesteuerten Luft zu einem Batteriepack geleitet wird, um gegen den Batteriepack geblasen zu werden, und ein Fluidheizelement aufweist, das an dem Batteriepack befestigt ist und das mit einem Heizfluid, das durch eine Maschine erhitzt wird oder mit einem Abgas der Maschine erhitzt wird, das die Temperatur des Batteriepacks anhebt.

**[0014]** Mit diesem Aufbau der Temperatursteuervorrichtung wird, wenn der Antriebsbetrieb der Maschine gestartet wird, die Temperatur des Kühlwassers angehoben. Die Klimaanlageeinheit erzeugt durch Erhitzen von Luft mit dem heißen Kühlwasser die temperaturgesteuerte Luft, bläst einen Teil der temperaturgesteuerten Luft zu der Fahrzeugzelle und bläst den verbleibenden Teil der temperaturgesteuerten Luft durch den Luftkanal gegen den Batteriepack. Ein Heizfluid wird ferner durch die Maschine erhitzt oder wird mit dem Abgas der Maschine erhitzt, und das

Fluidheizelement, das an dem Batteriepack befestigt ist, hebt die Temperatur des Batteriepacks mit dem Heizfluid an.

**[0015]** Da der Batteriepack zusätzlich zu dem Erhitzen mit der gesteuerten Luft mit dem Heizfluid des Fluidheizelements erhitzt wird, kann demgemäß die Temperatur des Batteriepacks zuverlässig angehoben werden.

**[0016]** Da der Batteriepack mit dem Heizfluid direkt erhitzt wird, ohne Luft, die sich zwischen dem Fluidheizelement und dem Batteriepack befindet, zu verwenden, kann ferner die Rate eines Wärmetransfers basierend auf dem Fluidheizelement verglichen mit einem Fall, bei dem der Batteriepack lediglich durch die gesteuerte Luft erwärmt wird, beträchtlich gesteigert werden. Die Temperatur des Batteriepacks kann demgemäß schnell und zuverlässig angehoben werden.

**[0017]** Um die Nebenaufgabe zu lösen, ist es bevorzugt, dass die Temperatursteuervorrichtung ferner einen ersten Temperatursensor, der bei der Mitte des Batteriepacks angeordnet ist, einen zweiten Temperatursensor, der bei einem Ende des Batteriepacks angeordnet ist, einer elektrischen Heizvorrichtung bzw. einem elektrischen Heizer, der auf einer Seitenoberfläche des Batteriepacks benachbart zu dem Ende des Batteriepacks befestigt ist, und eine Temperatursteuereinheit aufweist. Der erste Temperatursensor misst die Temperatur des Batteriepacks bei der Mitte des Batteriepacks. Der zweite Temperatursensor misst die Temperatur des Batteriepacks bei dem Ende des Batteriepacks. Der elektrische Heizer nimmt eine elektrische Leistung auf, erzeugt aus der elektrischen Leistung Wärme und hebt die Temperatur des Batteriepacks mit der erzeugten Wärme an. Die Temperatursteuereinheit steuert gemäß gemessenen Resultaten der Temperatursensoren die elektrische Leistung, die durch den elektrischen Heizer aufgenommen wird, um die Temperatur des Batteriepacks zu regulieren.

**[0018]** Wärme bei dem Ende des Batteriepacks wird allgemein, verglichen mit Wärme bei der Mitte des Batteriepacks, leicht abgeführt. Die Temperatur des Batteriepacks bei dem Ende des Batteriepacks neigt daher dazu, niedriger als jene bei der Mitte des Batteriepacks zu sein. Der elektrische Heizer ist jedoch auf einer Seitenoberfläche des Batteriepacks benachbart zu dem Ende des Batteriepacks befestigt und erwärmt mit der Wärme, die durch die elektrische Leistung des Batteriepacks erzeugt wird, die Seitenoberfläche des Batteriepacks.

**[0019]** Die Temperatur des Batteriepacks kann demgemäß gleichmäßig angehoben werden.

**[0020]** Gemäß einem zweiten Aspekt dieser Erfindung wird die Hauptaufgabe durch die Schaffung einer Temperatursteuervorrichtung gelöst, die eine Klimaanlageeinheit, die die Temperatur von Luft reguliert, um eine temperaturgesteuerte Luft zu erzeugen, und einen Teil der temperaturgesteuerten Luft zu einer Fahrzeugzelle ausgibt, einen Luftkanal, durch den ein verbleibender Teil der temperaturgesteuerten Luft zu einem Batteriepack geleitet wird, um gegen den Batteriepack geblasen zu werden, eine Wärmewiedergewinnungseinheit, die eine Wärme des Abgases wiedergewinnt, einen Fluidzirkulierdurchlass, der mit der Wärmewiedergewinnungseinheit verbunden ist und in dem ein Heizfluid zirkuliert wird, während die wiedergewonnene Wärme von der Wärmewiedergewinnungseinheit aufgenommen wird, und ein Fluidheizelement aufweist, das an dem Batteriepack befestigt ist und das mit dem Heizfluid, das in dem Fluidzirkulierdurchlass zirkuliert wird, was die Temperatur des Batteriepacks anhebt.

**[0021]** Mit diesem Aufbau der Temperatursteuereinrichtung bläst auf die gleiche Art und Weise wie bei dem ersten Aspekt die Klimaanlageeinheit einen Teil der temperaturgesteuerten Luft zu der Fahrzeugzelle und den verbleibenden Teil der temperaturgesteuerten Luft durch den Luftkanal gegen den Batteriepack. Ein Heizfluid, das in dem Fluidzirkulierdurchlass zirkuliert wird, nimmt ferner die Wärme auf, die in der Wärmewiedergewinnungseinheit aus dem Abgas wiedergewonnen wird, und das Fluidheizelement, das an dem Batteriepack befestigt ist, hebt mit dem Heizfluid die Temperatur des Batteriepacks an.

**[0022]** Da der Batteriepack zusätzlich zu dem Erhitzen mit der gesteuerten Luft mit dem Heizfluid des Fluidheizelements erhitzt wird, kann demgemäß die Temperatur des Batteriepacks zuverlässig angehoben werden.

**[0023]** Da der Batteriepack mit dem Heizfluid direkt erhitzt wird, ohne Luft zwischen das Fluidheizelement und den Batteriepack zu platzieren, kann ferner die Rate des Wärmetransfers basierend auf dem Fluidheizelement verglichen mit einem Fall, bei dem der Batteriepack lediglich durch die gesteuerte Luft erwärmt wird, beträchtlich gesteigert werden. Die Temperatur des Batteriepacks kann demgemäß schnell und zuverlässig angehoben werden.

**[0024]** Wirkungen, die bei der Temperatursteuervorrichtung erhalten werden, werden beschrieben.

**[0025]** Die Temperatursteuervorrichtung hat den Fluidheizer, der das heiße Kühlwasser als eine Wärmequelle aufnimmt, und der Heißwasserheizer ist direkt an der Bodenoberfläche des Packgehäuse des Batteriepacks befestigt. Wenn die Temperatur des heißen Kühlwassers mit der Wärme der Verbrennungsmaschine und/oder mit dem Abgas der Ver-

brennungsmaschine angehoben wird, wird daher der Batteriepack mit dem heißen Kühlwasser des Fluidheizers gewärmt, während die ergänzende Wärme aus der gesteuerten Luft der Klimaanlageeinheit aufgenommen wird. Da die Wärme des heißen Kühlwassers ohne Luft, die sich zwischen dem heißen Kühlwasser und dem Batteriepack befindet, von dem Fluidheizer direkt zu dem Batteriepack transferiert wird, kann demgemäß die Rate des Wärmetransfers unter Verwendung des Fluidheizers beträchtlich gesteigert werden, so dass die Temperatur des Batteriepacks schnell und ausreichend angehoben werden kann.

**[0026]** Da die obere Oberfläche und die Bodenoberfläche des Batteriepacks, die einander gegenüberliegen, jeweils die Wärme von der gesteuerten Luft und dem Fluidheizer aufnehmen, kann ferner die Temperatur des Batteriepacks angehoben werden.

**[0027]** Der Wärmetauscher, der mit dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass verbunden ist, ist außerdem angeordnet, um die Wärme des Abgases wiederzugewinnen und die wiedergewonnene Wärme an das Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass abzugeben. Selbst wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine gerade gestartet ist, kann demgemäß das Kühlwasser mit dem Abgas der Verbrennungsmaschine rasch erhitzt werden, und die Temperatur des Batteriepacks kann schnell angehoben werden.

**[0028]** Der Wärmespeichertank, der mit dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass verbunden ist, ist ferner angeordnet, um die Wärme des heißen Kühlwassers zu halten, während die Abfuhr der Wärme aus dem Wärmespeichertank minimiert wird. Selbst wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine für eine lange Zeit gestoppt ist, um das heiße Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass zu kühlen, kann das heiße Kühlwasser des Wärmespeichertanks die hohe Temperatur immer noch aufrechterhalten. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine gestartet wird, wird daher das heiße Kühlwasser des mit dem Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass gemischt, um die Temperatur des Kühlwassers sofort zu steigern. Die Wärme des heißen Kühlwassers kann demgemäß durch den Fluidheizer zu dem Batteriepack schnell transferiert werden, so dass die Temperatur des Batteriepacks schnell angehoben werden kann.

**[0029]** Der elektrische Heizer ist ferner direkt an dem Batteriepack befestigt. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine gestartet wird, nimmt der elektrische Heizer von dem Batteriepack eine elektrische Leistung auf und erhitzt ergänzend die Seitenoberflächen des Batteriepacks. Selbst wenn der Batteriepack beträchtlich gekühlt ist, kann demgemäß die Temperatur des Batteriepacks durch den elektri-

schen Heizer schnell angehoben werden. Der elektrische Heizer ist ferner auf den Seitenoberflächen des Batteriepacks befestigt, die sich von der oberen Oberfläche und der Bodenoberfläche des Batteriepacks, durch die der Batteriepack die Wärme von der gesteuerten Luft und dem Fluidheizer aufnimmt, unterscheiden. Die Temperatur des Batteriepacks kann demgemäß durch die Heizer und die gesteuerte Luft weiter schnell und ausreichend angehoben werden.

**[0030]** Die Batteriepack-Temperatursensoren sind ferner bei der Mitte und den Enden der Batteriezellen des Batteriepacks angeordnet. Die Wärme des Batteriepacks bei den Enden der Batteriezellen wird verglichen mit der Wärme bei der Mitte der Batteriezellen. Eine Temperaturdifferenz tritt daher unvermeidlich in dem Batteriepack auf. Da die Batteriepack-Temperatursensoren die Temperatur des Batteriepacks bei der Mitte und den Enden der Batteriezellen messen, kann die Batteriepack-Temperatursteuereinheit die Durchschnittstemperatur des Batteriepacks korrekt erfassen. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit kann demgemäß gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren die Temperatur des Batteriepacks zuverlässig anheben. Wenn der elektrische Heizer auf den Seitenoberflächen des Batteriepacks befestigt ist, um vorzugsweise die Enden der Batteriezellen zu wärmen, kann ferner die Temperatur des Batteriepacks gleichmäßig angehoben werden.

**[0031]** Der Saugkanal, der nahe des Innenlufteinlasses der Klimaanlageinheit geöffnet ist, zweigt ferner von dem Luftkanal ab, und die Wechselklappe ist bei dem Abzweigungspunkt angeordnet, um den Batteriepack mit dem Luftkanal oder dem Saugkanal zu verbinden. Wenn erwartet wird, dass die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack geblasen wird, nützlich ist, um die Fahrzeugzelle weiter zu wärmen oder zu kühlen, steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit die Wechselklappe, um die gesteuerte Luft zu dem Batteriepack und der Fahrzeugzelle zu senden. Wenn erwartet wird, dass die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack geblasen wird, die Fahrzeugzelle, die mit der gesteuerten Luft direkt gewärmt wird, unerwünscht kühlt oder die Fahrzeugzelle, die mit der gesteuerten Luft direkt gekühlt wird, unerwünscht wärmt, wird im Gegensatz dazu die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack geblasen wird, den Insassen ein unangenehmes Gefühl vermitteln, wenn dieselbe in die Fahrzeugzelle ausgeblasen wird. Um diese Unbequemlichkeit zu vermeiden, steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit die Wechselklappe, um den Batteriepack mit dem Saugkanal zu verbinden und den Luftkanal zu schließen. Die gesamte gesteuerte Luft der Konditioniereinheit wird daher aus mindestens einer der Öffnungen ausgeblasen, um die Fahrzeugzelle direkt zu wärmen oder zu kühlen, und die Luft der Fahrzeugzelle wird in

den Luftdurchlassraum des Batteriepacks absorbiert, um den Batteriepack zu wärmen oder zu kühlen, und wird durch den Saugkanal zu der Klimaanlageinheit zurückgeleitet.

**[0032]** Die Fahrzeugzelle kann demgemäß mit der gesteuerten Luft angemessen gewärmt oder gekühlt werden, während der Batteriepack mit der Luft der Fahrzeugzelle gewärmt oder gekühlt wird.

**[0033]** Bei diesem Ausführungsbeispiel veranlasst das Gebläse der Klimaanlageinheit, dass die Luft der Fahrzeugzelle in den Batteriepack geblasen wird. Es ist daher keine Gebläseeinheit erforderlich, um die Luft der Fahrzeugzelle in den Batteriepack zu blasen.

**[0034]** Die Temperatursteuervorrichtung hat ferner den Öffnungsteil und den Sitzeinführteil und die zweite Wechselklappe. Wenn erwartet wird, dass die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack geblasen wird, nützlich ist, um die Fahrzeugzelle weiter zu wärmen oder zu kühlen, steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit die zweite Wechselklappe, um die gesteuerte Luft aus dem Öffnungsteil auszugeben. Wenn erwartet wird, dass die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack geblasen wird, ungenügend ist, um die Fahrzeugzelle, die mit der gesteuerten Luft direkt gewärmt oder gekühlt wird, weiter zu wärmen oder zu kühlen, steuert im Gegensatz dazu die Batteriepack-Temperatursteuereinheit die zweite Wechselklappe, um die gesteuerte Luft aus dem Sitzeinführteil auszugeben. Der Batteriepack kann demgemäß mit der gesteuerten Luft gewärmt oder gekühlt werden.

**[0035]** Der Sitzeinführteil ist ferner innerhalb des Vordersitzes geöffnet. Selbst wenn die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack geblasen wird, den Insassen ein unangenehmes Gefühl vermittelt, steuert daher die Batteriepack-Temperatursteuereinheit die zweite Wechselklappe, derart, dass die gesteuerte Luft aus dem Sitzeinführteil ausgeblasen wird. Die gesteuerte Luft kann demgemäß in die Fahrzeugzelle ausgegeben werden, ohne den Insassen ein unangenehmes Gefühl zu vermitteln.

**[0036]** Die Temperatursteuervorrichtung hat ferner die Sensoren und die Steuereinheiten, die miteinander verbunden sind. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit, die mit der Luftkonditionierungs-Steuereinheit zusammenwirkt, steuert die Klappen, um die Temperatur des Batteriepacks und die Temperatur der Fahrzeugzelle zu regulieren. Die Temperatur des Batteriepacks und die Temperatur der Fahrzeugzelle können demgemäß angemessen reguliert werden.

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht einer Temperatursteuervorrichtung für einen eingebauten Batteriepack gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel;

**Fig. 2** ist eine Draufsicht des Batteriepacks von der Oberseite eines Fahrzeugs gesehen,

**Fig. 3** ist eine Schnittansicht im Wesentlichen entlang der Linie III-III von **Fig. 2**;

**Fig. 4** ist eine explodierte Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, eines Teils eines in **Fig. 1** gezeigten Wärmetauschers;

**Fig. 5** ist eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, des linken halben Teils des in **Fig. 4** gezeigten Wärmetauschers;

**Fig. 6A** ist eine schematische Seitenansicht, die den Innenaufbau eines Wärmespeichertanks, der auf den Wasserhaltezustand eingestellt ist, zeigt;

**Fig. 6B** ist eine schematische Seitenansicht, die den Innenaufbau des Wärmespeichertanks, der auf den Wasserumleitungszustand eingestellt ist, zeigt; und

**Fig. 7** ist eine schematische Ansicht einer Temperatursteuervorrichtung für einen eingebauten Batteriepack gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0037]** Ausführungsbeispiele werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen gleiche Bezugsziffern gleiche Teile, Elemente oder Elemente in der ganzen Beschreibung angeben, es sei denn, dass dies anders angegeben ist.

#### AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 1

**[0038]** **Fig. 1** ist eine schematische Ansicht einer Temperatursteuervorrichtung für einen eingebauten Batteriepack **40** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Eine in **Fig. 1** gezeigte Temperatursteuervorrichtung **101** ist beispielsweise auf einem Hybridfahrzeug, das eine wassergekühlte Verbrennungsmaschine **1** und einen (nicht gezeigten) Elektromotor als eine Antriebsleistungsquelle hat, angeordnet. Der Elektromotor nimmt von einem eingebauten Batteriepack **40** eine elektrische Leistung auf, um das Fahrzeug zusammenwirkend mit der Verbrennungsmaschine **1** fahren zu lassen. Die Temperatursteuervorrichtung **101** wird verwendet, um den Batteriepack **40** zu erwärmen oder abzukühlen.

**[0039]** Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, hat die Temperatursteuervorrichtung **101** eine Klimaanlageeinheit **10** zum Regulieren der Temperatur von Luft, um eine temperaturgesteuerte Luft zu erzeugen, und Blasen eines Teils der gesteuerten Luft hin zu einer Fahrzeugzelle, einen Luftkanal **30**, durch den der verblei-

bende Teil der gesteuerten Luft zu dem Batteriepack **40** geleitet wird, um die Temperatur des Batteriepacks **40** zu regulieren, und einen Fluidheizer (Heißwasserheizer oder Fluidheizelement) **44**, der direkt an der Boden- oder der unteren Oberfläche des Batteriepacks **40** befestigt ist, zum Aufnehmen eines heißen Kühlwassers, das in der Verbrennungsmaschine **1** erhitzt wird und/oder mit einem Abgas der Verbrennungsmaschine **1** als eine Wärmequelle erhitzt wird, und Erhitzen des Batteriepacks **40** mit dem heißen Kühlwasser. Der Luftkanal **30** verbindet eine Batterieöffnung **29** der Klimaanlageeinheit **10**, die auf der strömungsmäßig hinteren Seite der Klimaanlageeinheit **10** angeordnet ist, und einen Kanalverbindungsteil **41c** des Batteriepacks **40**.

**[0040]** Um die Verbrennungsmaschine **1**, die während des Antriebsbetriebs erhitzt wird, zu kühlen, wird ein Kühlwasser verwendet. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** gestartet wird, wird das Kühlwasser erhitzt. Die Klimaanlageeinheit **10** erhitzt Luft mit dem heißen Kühlwasser, um eine temperaturgesteuerte Luft zu erzeugen. Die Klimaanlageeinheit **10** bläst einen Teil der gesteuerten Luft hin zu einer Fahrzeugzelle. Der verbleibende Teil der gesteuerten Luft, die aus der Klimaanlageeinheit **10** ausgegeben wird, wird durch den Luftkanal **30** zu dem Batteriepack **40** geleitet und wird gegen den Batteriepack **40** geblasen, um die Temperatur des Batteriepacks **40** zu regulieren. Der Fluidheizer **44** nimmt ferner das heiße Kühlwasser als eine Wärmequelle auf. Da der Fluidheizer **44** an der Boden- oder der unteren Oberfläche des Batteriepacks **40** direkt befestigt ist, erhitzt der Fluidheizer **44** mit dem heißen Kühlwasser den Batteriepack **40** direkt, ohne Luft zwischen den Fluidheizer **44** und dem Batteriepack **40** zu platzieren.

**[0041]** Da der Batteriepack **40** zusätzlich zu der gesteuerten Luft der Klimaanlageeinheit **10** durch den Fluidheizer **44** gewärmt wird, kann demgemäß die Temperatur des Batteriepacks **40** zuverlässig und ausreichend angehoben werden. Da der Fluidheizer **44** den Batteriepack **40** mit dem heißen Kühlwasser direkt erhitzt, ohne Luft zwischen den Fluidheizer **44** und den Batteriepack **40** zu platzieren, wird ferner die Rate des Wärmetransfers zu dem Batteriepack **40** beträchtlich gesteigert. Die Temperatur des Batteriepacks **40** kann demgemäß schnell angehoben werden.

**[0042]** Die Temperatursteuervorrichtung **101** kann einen Wärmetauscher (Abgas-Wärmetauscher oder Wärmewiedergewinnungseinheit) **60** zum Wiedergewinnen der Wärme eines Abgases, das durch ein Abgasrohr **2** der Verbrennungsmaschine **1** geht, einen Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50**, in dem das Kühlwasser durch die Verbrennungsmaschine **1**, die Klimaanlageeinheit **10**, den Wärmetauscher **60** und den Fluidheizer **44** zirkuliert wird, und einen Wär-

mespeichertank **70** haben, der in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** angeordnet ist. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** gestartet wird, wird das Kühlwasser durch eine (nicht gezeigte) Zirkulationspumpe in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert. Die Verbrennungsmaschine **1** wird ferner erhitzt, und die Verbrennungsmaschine **1** gibt ein Abgas zu dem Abgasrohr **2** aus. Das Kühlwasser wird daher durch die Verbrennungsmaschine **1** erhitzt und wird mit der wiedergewonnenen Wärme in dem Wärmetauscher **60** erhitzt, und das heiße Kühlwasser wird in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert. Die Klimaanlageeinheit **10** erhitzt Luft mit diesem heißen Kühlwasser und erhitzt den Batteriepack **40** mit der gesteuerten Luft. Der Fluidheizer **44** erhitzt den Batteriepack **40** mit dem heißen Kühlwasser.

**[0043]** Der Wärmespeichertank **70** speichert ferner einen großen Teil des heißen Kühlwassers, das in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert wird. Wenn die Verbrennungsmaschine **1** nicht in Betrieb ist, wird das heiße Kühlwasser im Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** leicht gekühlt, der Wärmespeichertank **70** speichert jedoch immer noch heißes Kühlwasser. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** neu gestartet wird, wird das Kühlwasser durch den Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert, und das heiße Kühlwasser des Wärmespeichertanks **70** wird mit dem Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** gemischt. Die Temperatur des Kühlwassers des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** wird daher sofort angehoben. Die Verbrennungsmaschine **1** und der Wärmetauscher **60** erhitzen dann weiter das Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50**, und das heiße Kühlwasser, das auf die ausreichend hohe Temperatur eingestellt ist, zirkuliert in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50**, und wird dem Fluidheizer **44** und der Klimaanlageeinheit **10** zugeführt. Selbst wenn der Betrieb der Verbrennungsmaschine **1** für eine lange Zeit gestoppt ist, kann demgemäß die Temperatur des Kühlwassers durch den Wärmespeichertank **70** schnell angehoben werden, so dass die Temperatur des Batteriepacks **40** schnell und zuverlässig angehoben werden kann.

**[0044]** Die Temperatursteuervorrichtung **101** kann einen zweiten Zirkulierdurchlass **51**, der von dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** abzweigt, durch den Fluidheizer **44** geht und bei einem Rückleitungspunkt zu dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zurückgeleitet wird, ein Dreiwegeventil **52**, das bei dem Rückleitungspunkt oder dem Abzweigungspunkt angeordnet ist, um den Fluss des heißen Kühlwassers durch den Zirkulierdurchlass **51** zu erlauben oder den Fluss des heißen Kühlwassers durch den Zirkulierdurchlass **51** zu stoppen, eine Mehrzahl von Batteriepack-Temperatursensoren **47**, die an dem Batteriepack **40** befestigt sind, und eine Batteriepack-Tempe-

ratursteuereinheit **49** zum Steuern des Dreiwegeventils **52** gemäß dem gemessenen Resultat mindestens eines der Batteriepack-Temperatursensoren **47**, um die Temperatur des Batteriepacks **40** zu regulieren, haben. Die Batteriepack-Temperatursensoren **47** sind jeweils bei der Mitte des Batteriepacks **40**, einem vorderen Ende des Batteriepacks **40**, das in der Flussrichtung der gesteuerten Luft, die zu dem Batteriepack **40** geleitet wird, auf der strömungsmäßig vorderen Seite des Batteriepacks **40** positioniert ist, und einem hinteren Ende des Batteriepacks **40**, das in der Flussrichtung auf der strömungsmäßig hinteren Seite des Batteriepacks **40** positioniert ist, angeordnet, um die Temperatur des Batteriepacks **40** bei der Mitte und den Enden des Batteriepacks **40** zu messen.

**[0045]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß dem gemessenen Resultat mindestens eines der Batteriepack-Temperatursensoren **47** entscheidet, dass die Temperatur des Batteriepacks **40** zu niedrig ist, um ausreichend elektrische Leistung aus dem Batteriepack **40** auszugeben, steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** das Dreiwegeventil **52**, derart, dass das heiße Kühlwasser durch den Zirkulierdurchlass **51** und das Dreiwegeventil **52** zu dem Fluidheizer **44** übertragen wird. Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß dem gemessenen Resultat mindestens eines der Batteriepack-Temperatursensoren **47** entscheidet, dass der Batteriepack **40** auf einen angemessenen Temperaturbereich eingestellt ist, steuert im Gegensatz dazu die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** das Dreiwegeventil **52**, derart, dass kein heißes Kühlwasser durch den Zirkulierdurchlass **51** und das Dreiwegeventil **52** zu dem Fluidheizer **44** übertragen wird. Die Temperatur des Batteriepacks **40** kann demgemäß angemessen reguliert werden.

**[0046]** Die Temperatursteuervorrichtung **101** kann eine elektrische Heizvorrichtung **45**, die direkt auf den Seitenoberflächen des Batteriepacks **40** benachbart zu dem vorderen und dem hinteren Ende des Batteriepacks **40** befestigt ist, eine Steuerung **46** Steuern einer elektrischen Leistung, die von dem Batteriepack **40** der elektrischen Heizvorrichtung **45** zugeführt wird, und die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** zum Steuern der Steuerung **46** gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47**, um die Temperatur des Batteriepacks **40** gleichmäßig auf einen angemessenen Bereich einzustellen, haben. Die elektrische Heizvorrichtung **45** hat Heizelemente oder Heizspiralen und erzeugt in den Elementen Wärme, wenn eine elektrische Leistung aufgenommen wird. Eine Gleichstromleitung **L1** verbindet den Batteriepack **40** und einen (nicht gezeigten) Hybridwechselrichter HV, um dem Wechselrichter die elektrische Leistung des Batteriepacks **40** zuzuführen, und eine Leistungsleitung **L2** zweigt von der Gleichstromleitung **L1** ab und ist durch

die Steuerung **46** mit der elektrischen Heizvorrichtung **45** verbunden.

**[0047]** Verglichen mit der Wärme bei der Mitte des Batteriepacks **40** wird die Wärme bei jedem Ende des Batteriepacks **40** leicht zu der Fahrzeugzelle abgeführt. Eine Temperaturdifferenz tritt daher leicht in dem Batteriepack **40** auf. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Seitenoberflächen des Batteriepacks **40** nicht direkt durch den Fluidheizer **44** oder die Klimaanlageeinheit **10** erwärmt, sondern die elektrische Heizvorrichtung **45** erhitzt ergänzend die Seitenoberflächen des Batteriepacks **40**. Die Batteriepack-Temperatursensoren **47** sind bei der Mitte und den Enden des Batteriepacks **40** angeordnet. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** kann daher gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47** entscheiden, ob die Temperatur des Batteriepacks **40** bei der Mitte und den Enden des Batteriepacks **40** gleichmäßig eingestellt ist oder nicht.

**[0048]** Wenn die Steuerung **46** unter der Steuerung der Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** eine elektrische Leistung, die der elektrischen Heizvorrichtung **45** zugeführt wird, reguliert, kann demgemäß der Batteriepack **40** gleichmäßig erwärmt werden.

**[0049]** Da die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47** die Durchschnittstemperatur des Batteriepacks **40** korrekt erfassen kann, kann ferner die Temperatursteuervorrichtung **101** die Temperatur des Batteriepacks **40** korrekt und genau anheben.

**[0050]** Da der Batteriepack **40** durch die elektrische Heizvorrichtung **45** zusätzlich erwärmt wird, kann außerdem die Temperatur des Batteriepacks **40** ferner schnell angehoben werden.

**[0051]** Die Temperatursteuervorrichtung **101** kann einen Innenlufteinlass **14** bei der strömungsmäßig vorderen Seite der Klimaanlageeinheit **10**, einen Saugkanal **31**, der von dem Luftkanal **30** abzweigt und bei dem Innenlufteinlass **14** der Klimaanlageeinheit **10** geöffnet ist, und eine erste Wechselklappe **32** haben, die bei dem Abzweigungspunkt des Luftkanals **30** angeordnet ist, um den Batteriepack **40** mit dem Luftkanal **30** zu verbinden oder den Batteriepack **40** mit dem Saugkanal **31** zu verbinden.

**[0052]** Ein Teil der gesteuerten Luft wird direkt in die Fahrzeugzelle geblasen, um die Fahrzeugzelle zu erwärmen oder abzukühlen, und der verbleibende Teil der gesteuerten Luft, die gegen den Batteriepack **40** geblasen wird, wird in die Fahrzeugzelle ausgegeben. In diesem Fall steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den Batteriepack-Temperatursensoren **47** die Wechselklappe **32**, um den

Batteriepack **40** mit dem Luftkanal **30** zu verbinden. Selbst wenn der Batteriepack **40** mit der gesteuerten Luft gewärmt oder gekühlt wird, wird daher die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack **40** geblasen wird, in die Fahrzeugzelle ausgegeben, um die Fahrzeugzelle noch zu wärmen oder zu kühlen.

**[0053]** Wenn die Temperatur der gesteuerten Luft, die gegen den Batteriepack **40** geblasen wird, um den Batteriepack **40** zu wärmen oder zu kühlen, gesenkt oder erhöht ist, kühlt im Gegensatz dazu die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack **40** geblasen wird, unerwünscht die Fahrzeugzelle, oder wärmt dieselbe. In diesem Fall steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den Batteriepack-Temperatursensoren **47** die Wechselklappe **32**, um den Batteriepack **40** mit dem Saugkanal **31** zu verbinden und den Luftkanal **30** zu schließen. Die gesamte gesteuerte Luft der Klimaanlageeinheit **10** wird daher direkt in die Fahrzeugzelle ausgeblasen, um die Fahrzeugzelle zu wärmen oder zu kühlen. Die Luft der Fahrzeugzelle geht dann durch den Batteriepack **40**, um den Batteriepack **40** zu wärmen oder zu kühlen, und wird als eine Innenluft (d. h. Luft, die innerhalb der Fahrzeugzelle existiert) durch den Saugkanal **31** zu der Klimaanlageeinheit **10** zurückgeleitet.

**[0054]** Die Klimaanlageeinheit **10** hat ein Luftkonditioniergehäuse **11**, das aus einem Harz, wie Polypropylen oder dergleichen, hergestellt ist, und Luftkonditionier-Funktionselemente die innerhalb des Luftkonditioniergehäuses **11** angeordnet sind. Das Luftkonditioniergehäuse **11** bildet einen Luftweg der gesteuerten Luft, die hin zu der Fahrzeugzelle geblasen wird. Auf der strömungsmäßig vordersten Seite der Klimaanlageeinheit **10** hat das Luftkonditioniergehäuse **11** einen Außenlufteinlass **13**, durch den eine Außenluft (d. h. Luft, die außerhalb der Fahrzeugzelle existiert) in das Luftkonditioniergehäuse **11** geleitet wird, den Innenlufteinlass **14**, durch den die Innenluft des Saugkanals **31** in das Luftkonditioniergehäuse **11** geleitet wird, und eine Luftwechselklappe **12** zum Öffnen eines der Außenluft- und Innenlufteinlässe **13** und Schließen des anderen Einlasses, um die Innenluft oder die Außenluft in der Klimaanlageeinheit **10** aufzunehmen. Die Luftwechselklappe **12** wird durch eine (nicht gezeigte) elektrische Antriebseinheit, wie einen Servomotor, angetrieben. Der Saugkanal **31** ist nahe des Innenlufteinlass **14** geöffnet.

**[0055]** Auf der strömungsmäßig hinteren Seite der Luftwechselklappe **12** hat die Klimaanlageeinheit **10** ein Gebläse **15** mit einem Mehrblattlüfter **16** und einem Lüftermotor **17**, um die Luft, die durch den Außenlufteinlass **13** oder den Innenlufteinlass **14** aufgenommen wird, durch das Luftkonditioniergehäuse **11** hin zu der Fahrzeugzelle zu blasen. Eine Gebläsespannung, die an den Lüftermotor **17** angelegt wird, wird durch eine (nicht gezeigte) Motorantriebsschaltung gesteuert, um eine Zahl von Umdrehungen (oder

eine Flussrate der geblasenen Luft) in dem Gebläse **15** anzupassen.

**[0056]** Auf der strömungsmäßig hinteren Seite des Gebläses **15** hat die Klimaanlageeinheit **10** einen Verdampfer **18** zum Kühlen der Luft, die durch das Gebläse **15** geblasen wird. Der Verdampfer **18** weist ein Kühlmittel auf. Dieses Kühlmittel wird in einem Kältezyklus durch eine (nicht gezeigte) Druckreduziereinheit auf einen niedrigen Druck reduziert und wird verdampft, während die Wärme der Luft, die durch das Luftkonditioniergehäuse **11** geblasen wird, absorbiert wird. Der Verdampfer **18** ist daher ein Typ eines Kühlmittelverdampfers, der als ein kühlender Wärmetauscher tätig ist.

**[0057]** Auf der strömungsmäßig hinteren Seite des Verdampfers **18** hat die Klimaanlageeinheit **10** eine Luftmischklappe **20** und einen Heizkern **19**, der strömungsmäßig hinter der Luftmischklappe **20** angeordnet ist. Die Luftmischklappe **20** ist eine plattenförmige Drehklappe, die durch eine (nicht gezeigte) elektrische Antriebseinheit, wie einen Servomotor, angetrieben wird. Die Luftmischklappe **20** teilt den Luftweg in eine Heizerdurchlassroute und eine Umleitungsroute **21**, die über der Heizerdurchlassroute platziert ist, ohne den Heizkern **19** zu kreuzen. Die Luftmischklappe **20** passt ein Flussratenverhältnis der Luft, die durch den Heizkern **19** geht, zu der Luft, die durch die Umleitungsroute **21** geht, an. Der Heizkern **19** erhitzt durch die Wärme des heißen Kühlwassers, das in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert wird, die Luft. Die Kombination der Luftmischklappe **20** und des Heizkerns **19** reguliert daher die Temperatur der Luft, die in die Fahrzeugzelle geblasen wird.

**[0058]** Auf der strömungsmäßig hinteren Seite des Heizkerns **19** werden die heiße Luft, die durch den Heizkern **19** geht, und die Luft, die durch die Umleitungsroute **21** geht, in einer Luftmischzone **22** gemischt, und die gesteuerte Luft, die auf eine erwünschte Temperatur eingestellt ist, wird erzeugt. Die Batterieöffnung **29** ist auf der strömungsmäßig hinteren Seite der Luftmischzone **22** angeordnet. Die gesteuerte Luft der Klimaanlageeinheit **10** wird durch die Batterieöffnung **29** zu dem Luftkanal **30** ausgeblasen.

**[0059]** Bei diesem Ausführungsbeispiel hat daher die Klimaanlageeinheit **10** eine Lufttemperatur-Reguliereinheit, die aus dem Verdampfer **18**, dem Heizkern **19** und der Luftmischklappe **20** zusammengesetzt ist. Der Verdampfer **18** und der Heizkern **19** können jedoch ohne die Luftmischklappe **20** in Reihe angeordnet sein, um die Temperatur der gesteuerten Luft durch das Wiedererhitzungsniveau der Luft in dem Heizkern **19** zu regulieren.

**[0060]** Die Klimaanlageeinheit **10** kann einen Luftblasmodus-Wechselabschnitt auf der strömungsmä-

ßig hintersten Seite des Luftweges haben. Eine Defrosteröffnung **23** ist insbesondere auf der oberen Oberfläche des Luftkonditioniergehäuses **11** angeordnet. Eine drehbare plattenförmige Defrosterklappe **24**, die an dem Luftkonditioniergehäuse **11** befestigt ist, öffnet und schließt die Defrosteröffnung **23**. Die gesteuerte Luft wird durch die Defrosteröffnung **23** gegen die innere Oberfläche des vorderen Fensters des Fahrzeugs geblasen. Eine Gesichtsöffnung **25** ist auf der Hinterseite der Defrosteröffnung **23** angeordnet. Eine drehbare plattenförmige Gesichtsklappe **26**, die an dem Luftkonditioniergehäuse **11** befestigt ist, öffnet und schließt die Gesichtsöffnung **25**. Die gesteuerte Luft wird durch die Gesichtsöffnung **25** hin zu dem Oberkörper jedes Insassen des Fahrzeugs geblasen. Eine Fußöffnung **27** ist auf der Hinterseite der Defrosteröffnung **23** angeordnet. Eine drehbare plattenförmige Fußklappe **28**, die an dem Luftkonditioniergehäuse **11** befestigt ist, öffnet und schließt die Fußöffnung **27**. Die gesteuerte Luft wird durch die Fußöffnung **27** hin zu den Füßen jedes Insassen des Fahrzeugs geblasen. Die Klappen sind durch eine (nicht gezeigte) Verbindungseinrichtung miteinander verbunden und werden durch eine (nicht gezeigte) elektrische Antriebseinheit, wie einen Servomotor, angetrieben.

**[0061]** Die Temperatursteuervorrichtung **101** kann einen Fahrzeugzellen-Temperatursensor **33**, der außerhalb des Luftkonditioniergehäuses **11** der Klimaanlageeinheit **10** innerhalb der Fahrzeugzelle angeordnet ist, und eine Luftkonditionierungs-Steuereinheit **34** zum Steuern der Klimaanlageeinheit **10** gemäß dem gemessenen Resultat des Fahrzeugzellen-Temperatursensor **33**, um das Volumen und die Temperatur der gesteuerten Luft zu regulieren, haben. Der Fahrzeugzellen-Temperatursensor **33** misst die Temperatur der Fahrzeugzelle. Ansprechend auf eine Betätigung durch den Insassen steuert die Luftkonditionierungs-Steuereinheit **34** gemäß dem gemessenen Resultat des Fahrzeugzellen-Temperatursensor **33** den Lüftermotor **17** des Gebläses **15**, die Klappen und das Volumen des Kühlmittels, das in den Verdampfer **18** eingespeist wird. Das Volumen und die Temperatur der gesteuerten Luft, die aus der Klimaanlageeinheit **10** ausgegeben wird, können daher basierend auf der Temperatur der Fahrzeugzelle reguliert werden. Die Luftkonditionierungs-Steuereinheit **34** hat einen Mikrocomputer mit einer Zentralverarbeitungseinheit, einem Nur-Lese-Speicher und einem Zufallszugriffsspeicher und periphere Schaltungen. Die Luftkonditionierungs-Steuereinheit **34** nimmt Sensorsignale anderer (nicht gezeigter) Sensoren und Betätigungsergebnisse von Schaltern auf, die auf einer (nicht gezeigten) Steuertafel angeordnet sind, und gibt Steuersignale zu elektrischen Antriebseinheiten und einer Motorantriebschaltung aus, um die Klappen und den Lüftermotor **17** zu steuern.

**[0062]** Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** ist mit der Luftkonditionierungs-Steuereinheit **34** verbunden. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** kann gemäß den gemessenen Resultaten der Sensoren die Wechselklappe **32** steuern, um die Wechselklappe **32** auf einen Zustand eines Schließens des Saugkanals **31** oder einen Zustand eines Schließens des Luftkanals **30** einzustellen.

**[0063]** Der Aufbau des Batteriepacks **40** wird unter Bezugnahme auf **Fig. 2** und **Fig. 3** detailliert beschrieben. **Fig. 2** ist eine Draufsicht des Batteriepacks **40** von der Oberseite des Fahrzeugs aus gesehen, während **Fig. 3** eine Schnittansicht im Wesentlichen entlang der Linie III-III von **Fig. 2** ist.

**[0064]** Wie in **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, hat der Batteriepack **40** ein Packgehäuse **41**, das in einer rechtwinkligen Parallelepipet- bzw. Kastenform ausgebildet ist, und eine Mehrzahl von Batteriezellen **42**, die in dem Packgehäuse **41** untergebracht sind. Die obere und die Bodenoberfläche des Packgehäuses **41** sind beträchtlich breiter als vier Seitenoberflächen des Packgehäuses **41**. Das Packgehäuse **41** ist aus einem Harz oder Stahl hergestellt. Jede Batteriezelle **42** ist eine Sekundärbatterie, um wiederaufladbar zu sein. Jede Batteriezelle **42** ist beispielsweise aus einer Nickel-Metallhydrid-Batterie, einer Lithium-Ionen-Batterie, einer Lithium-Polymer-Batterie oder dergleichen gebildet. Der Batteriepack **40** ist unter dem Vordersitz (z. B. dem Beifahrersitz) **3** in der Fahrzeugzelle angeordnet. Der Batteriepack **40** kann jedoch unter einem beliebigen Sitz, zwischen einem (nicht gezeigten) Fahrersitz und dem Beifahrersitz **3** oder zwischen einem Hintersitz **4** und einem Kofferraum angeordnet sein. Für die Wartung des Batteriepacks **40** hat das Packgehäuse **41** mindestens eine Oberfläche, die von dem Packgehäuse **41** lösbar ist, um die Batteriezellen **42** dem Packgehäuse **41** zu entnehmen.

**[0065]** Eine Mehrzahl von Befestigungsteilen **41a** sind auf einer Seitenoberfläche des Packgehäuses **41** angeordnet, um durch Schrauben mit dem Fahrzeugkörper verbunden zu sein. Ein Vorrückungskasten **41b** ist auf einer Seitenoberfläche des Packgehäuses **41**, die den Befestigungsteilen **41a** gegenüberliegt, angeordnet, um eine Batterieüberwachungseinheit, wie Sensoren, die die Temperatur und dergleichen der Batteriezellen **42** messen, eine Steuereinheit, die die Batteriezellen **42** steuert, eine Verdrahtung, die die Einheiten verbindet, und dergleichen unterzubringen.

**[0066]** Ein Luftdurchlassraum **41f** (siehe **Fig. 3**) ist in dem oberen inneren Teil des Packgehäuses **41** gebildet, und die Batteriezellen **42** sind in dem unteren inneren Teil des Packgehäuses **41** platziert, um dem Luftdurchlassraum **41f** gegenüberzuliegen. Ein Öffnungsteil **41d** ist an der hinteren Oberfläche des

Packgehäuses **41** gebildet, und der Luftdurchlassraum **41f** erstreckt sich gerade von dem Kanalverbindungsteil **41c** zu dem Öffnungsteil **41d**. Das strömungsmäßig hintere Ende des Luftkanals **30** ist mit dem Kanalverbindungsteil **41c** verbunden, so dass die gesteuerte Luft, die aus der Klimaanlageinheit **10** zu dem Luftkanal **30** ausgegeben wird, durch diesen Luftdurchlassraum **41f** fließt. Der Öffnungsteil **41d** ist nahe der unteren vorderen Position des Hintersitzes **4** geöffnet.

**[0067]** Das Packgehäuse **41** hat die Bodenoberfläche, auf der die Batteriezellen **42** angeordnet sind, um mit dem Packgehäuse **41** direkt in Berührung zu sein. Die gesteuerte Luft, die durch den Luftdurchlassraum **41f** geht, wird daher gegen die obere Oberfläche der Batteriezellen **42** geblasen, und die Batteriezellen **42** nehmen die Wärme des heißen Kühlwassers von der Bodenoberfläche der Batteriezellen **42** auf. Die Zahl von Batteriezellen **42** ist beispielsweise gleich fünfzig. Die Batteriezellen **42** sind in einer Matrixform angeordnet, um eine Mehrzahl serieller Blöcke, die zueinander benachbart sind, entlang einer Richtung, die zu einer Flussrichtung (die in **Fig. 2** durch Pfeile angezeigt ist) der gesteuerten Luft senkrecht ist, zu bilden. Jeder serielle Block ist aus zwei Batteriezellen **42**, die in Reihe miteinander elektrisch verbunden sind und entlang der Flussrichtung angeordnet sind, gebildet. Die Längsrichtung jeder Batteriezelle **42** stimmt mit der Flussrichtung überein. Die seriellen Blöcke sind in Reihe miteinander elektrisch verbunden. Die Batteriezellen **42** nehmen den gesamten inneren Bereich des Packgehäuses **41** ein, wenn das Packgehäuse **41** von der Oberseite her gesehen wird. Jede Batteriezelle **42** ist in einer rechtwinkligen Parallelepipet- bzw. Kastenform mit abgeflachten äußeren Oberflächen ausgebildet und ist mit einem Verpackungsgehäuse, das aus einem Harz hergestellt ist, bedeckt, um von den anderen Batteriezellen **42** elektrisch isoliert zu sein.

**[0068]** Jede Batteriezelle **42** hat einen positiven Elektrodenanschluss **42a** und einen negativen Elektrodenanschluss **42b**, die an Endoberflächen der Batteriezelle **42**, die einander in der Flussrichtung (d. h. der Längsrichtung des seriellen Blocks) gegenüberliegen, von dem Gehäuse der Batteriezelle **42** vorspringen. Bei jedem seriellen Block ist der Elektrodenanschluss **42b** einer Batteriezelle **42** bei einer ersten Elektrodenverbindung mit dem Elektrodenanschluss **42a** einer anderen Batteriezelle **42** verbunden. Bei jedem Paar von seriellen Blöcken, die zueinander benachbart sind, ist der Elektrodenanschluss **42b** einer Batteriezelle **42** eines seriellen Blocks bei einer zweiten Elektrodenverbindung mit dem Elektrodenanschluss **42a** einer Batteriezelle **42** eines anderen seriellen Blocks verbunden. Die Batteriezellen **42** sind daher in Reihe elektrisch verbunden, um bei dem Elektrodenanschluss **42a** der ersten Batteriezelle **42** (die in **Fig. 2** auf der unteren linken Seite angeordnet

ist) zu beginnen und bei dem Elektrodenanschluss **42b** der letzten Batteriezelle **42** (die in **Fig. 2** auf der oberen rechten Seite angeordnet ist) zu enden. Eine positive Elektrode des Batteriepacks **40** ist mit dem Elektrodenanschluss **42a** der ersten Batteriezelle **42** auf der strömungsmäßig vorderen Seite des gesteuerten Luftstroms verbunden, und eine negative Elektrode des Batteriepacks **40** ist mit dem Elektrodenanschluss **42b** der letzten Batteriezelle **42** auf der strömungsmäßig hinteren Seite des gesteuerten Luftstroms verbunden. Die Gleichstromleitung **L1** ist mit der positiven und der negativen Elektrode des Batteriepacks **40** und dem Hybridwechselrichter verbunden, um dem Wechselrichter die elektrische Leistung des Batteriepacks **40** zuzuführen.

**[0069]** Der Batteriepack **40** hat eine Mehrzahl von Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**), die in dem Luftdurchlassraum **41f** angeordnet sind, derart, dass die Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) der gesteuerten Luft, die durch den Luftdurchlassraum **41f** geht, ausgesetzt sind. Die Position der Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) in der oberen Richtung ist im Wesentlichen die gleiche wie die Position der Öffnungsteile **41c** und **41d**. Die Wärmetransferrippen **43a** sind jeweils auf dem Elektrodenanschluss **42a** der ersten Batteriezelle **42** und dem Elektrodenanschluss **42b** der letzten Batteriezelle **42** angeordnet. Die Wärmetransferrippen **43b** sind jeweils auf den ersten Elektrodenverbindungen angeordnet. Die Wärmetransferrippen **43c** sind jeweils auf den Elektrodenanschlüssen **42a** und **42b** der zweiten Elektrodenverbindungen angeordnet. Jede Wärmetransferrippe (**43a, 43b, 43c**) ist aus einer allgemein bekannten wellenförmigen Rippe, die aus einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, gebildet. Kopfteile und Fußteile der Wärmetransferrippe (**43a, 43b, 43c**) sind entlang der Flussrichtung abwechselnd angeordnet. Eine Seitenwand ist bei jedem Paar zwischen den Kopfteilen und den Fußteilen gebildet, um sich entlang der Flussrichtung zu erstrecken. Eine Lamelle, die durch Pressen gebildet ist, ist auf jeder Seitenwand angeordnet, um auf der Wand zu stehen.

**[0070]** Ein elektrisch isolierendes Element mit einer hohen thermischen Leitfähigkeit kann zwischen jeder Wärmetransferrippe (**43a, 43b, 43c**) und dem Elektrodenanschluss **42a** oder **42b** angeordnet sein, um die Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) von den Elektrodenanschlüssen **42a** und **42b** der Batteriezellen **42** elektrisch zu isolieren. Wenn die Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) direkt auf den Elektrodenanschlüssen **42a** und **42b** der Batteriezellen **42** angeordnet sind, sind alternativ die benachbarten Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) bei jedem Paar ausreichend voneinander weg angeordnet, um die elektrische Isolierung der Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) voneinander zuverlässig zu erhalten.

**[0071]** Der Luftdurchlassraum **41f** erstreckt sich durch den gesamten oberen Raum der Batteriezellen **42**, so dass die gesteuerte Luft durch den gesamten oberen Raum der Batteriezellen **42** fließt. Wenn die gesteuerte Luft mit jeder Wärmetransferrippe (**43a, 43b, 43c**) kollidiert, wird Wärme übertragen, um die Wärmetransferrippe (**43a, 43b, 43c**) zu erhitzen oder zu kühlen. Die Wärmetransferrippen (**43a, 43b, 43c**) können daher die Wärme der Batteriezellen **42** zu der gesteuerten Luft abführen oder die Wärme, die von der gesteuerten Luft aufgenommen wird, zu den Batteriezellen **42** übertragen. Die gesteuerte Luft wird dann durch den Öffnungsteil **41d** aus dem Packgehäuse **41** ausgegeben und wird gegen die Füße eines Insassen, der auf dem Hintersitz **4** sitzt, geblasen.

**[0072]** Die Batteriepack-Temperatursensoren **47** sind jeweils an der oberen Oberfläche der Gruppe von Batteriezellen **42** auf der strömungsmäßig vorderen Seite, der strömungsmäßig hinteren Seite und bei der Mitte des Luftdurchlassraums **41f** befestigt. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** nimmt die gemessenen Resultate der Batteriepack-Temperatursensoren **47** auf und steuert gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47** die Steuerung **46**. Die Steuerung **46** steuert direkt auf den Seitenoberflächen des Batteriepacks **40** die elektrische Heizvorrichtung **45**, auf der strömungsmäßig vorderen und der strömungsmäßig hinteren Seite befestigt ist, um die Temperatur der Batteriezellen **42** auf der strömungsmäßig vorderen Seite, die Temperatur der Batteriezellen **42** auf der strömungsmäßig hinteren Seite und die Temperatur der Batteriezellen **42** bei der Mitte des Batteriepacks **40** auf Werte, die einander annähernd gleich sind oder kleine Differenzen voneinander haben, einzustellen.

**[0073]** Die Temperatursteuervorrichtung **101** kann einen Sitzeinführteil **41e** (siehe **Fig. 1**) und eine zweite Wechselklappe **48** haben. Der Sitzeinführteil **41e** springt nach oben von dem Luftdurchlassraum **41f** vor und ist innerhalb des Beifahrersitzes **3** geöffnet. Die zweite Wechselklappe **48** öffnet das Öffnungsteil **41d** oder das Sitzeinführteil **41e** und schließt das andere Teil. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49**, die mit der Luftkonditionierungs-Steuereinheit **34** verbunden ist, steuert gemäß den gemessenen Resultaten des Fahrzeugzellen-Sensors **33** und des Batteriepack-Temperatursensors **47** die zweite Wechselklappe **48**, derart, dass die gesteuerte Luft, die durch den Luftdurchlassraum **41f** geht, aus dem Öffnungsteil **41d** oder dem Sitzeinführteil **41e** ausgeblasen wird.

**[0074]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den gemessenen Resultaten des Fahrzeugzellen-Sensors **33** und des Batteriepack-Temperatursensors **47** entscheidet, dass die gesteuerte Luft, die gegen den Batteriepack **40** geblasen

wird, gekühlt oder gewärmt ist, steuert beispielsweise die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die zweite Wechselklappe **48** derart, dass die gesteuerte Luft aus dem Sitzeinführteil **41e** ausgeblasen wird oder steuert im Gegensatz dazu die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die zweite Wechselklappe **48** derart, dass die gesteuerte Luft aus dem Öffnungsteil **41d** ausgegeben wird, um gegen die Füße des Insassen geblasen zu werden.

**[0075]** Das Zirkulationssystem des heißen Kühlwassers, das durch den Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert wird, gibt durch den Heizkern **19** der Klimaanlageeinheit **10** die Wärme an die Luft ab und gibt die Wärme durch den Fluidheizer **44**, der direkt an der Boden- oder der unteren Oberfläche des Packgehäuses **41** des Batteriepacks **40** befestigt ist, an den Batteriepack **40** ab. Das Wasser wird dann in einem (nicht gezeigten) Kühlkörper gekühlt.

**[0076]** Das Kühlwasser, das in der Verbrennungsmaschine **1** erhitzt wird, wird insbesondere in dem Wärmetauscher **60**, der in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** angeordnet ist, wieder erhitzt, um das heiße Kühlwasser zu erzeugen. Der Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** hat den Zirkulierdurchlass **51**, der von dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** abzweigt. Dieser Zirkulierdurchlass **51** ist mit dem Fluidheizer **44** verbunden und ist bei einem Rückleitungspunkt zu dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zurückgeleitet. Das Dreiwegeventil **52**, das bei dem Rückleitungspunkt oder dem Abzweigungspunkt angeordnet ist, erlaubt, dass das heiße Kühlwasser durch den Zirkulierdurchlass **51** geht und in den Fluidheizer **44** eingespeist wird, oder stoppt den Fluss des heißen Kühlwassers in dem Zirkulierdurchlass **51**. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** steuert gemäß dem gemessenen Resultat mindestens eines der Batteriepack-Temperatursensoren **47** das Dreiwegeventil **52**, so dass das heiße Kühlwasser durch das Dreiwegeventil **52** dem Fluidheizer **44** zugeführt wird oder die Zufuhr des heißen Kühlwassers gestoppt wird.

**[0077]** Der Wärmetauscher **60** wird unter Bezugnahme auf **Fig. 4** und **Fig. 5** detailliert beschrieben. **Fig. 4** ist eine explodierte Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, eines Teils des Wärmetauschers **60**, während **Fig. 5** eine Seitenansicht, teilweise im Querschnitt, des linken halben Teils des Wärmetauschers **60** ist.

**[0078]** Wie in **Fig. 4** und **Fig. 5** gezeigt ist, ist der Wärmetauscher **60** durch Befestigen eines ersten linken Tankelements **63** an einem Wärmetauschkern **62** und dann Befestigen eines zweiten linken Tankelements **64** an dem Wärmetauschkern **62** erzeugt. Ein erstes und ein zweites rechtes Tankelement (die nicht gezeigt sind), die auf die gleiche Art und Weise wie die Tankelemente **63** und **64** aufgebaut sind, sind ferner an dem Wärmetauschkern **62** befestigt, der-

art, dass der Wärmetauscher **60** hinsichtlich der Mitlenachse Ax symmetrisch ist. Der Wärmetauschkern **62** hat insbesondere eine Schichtung einer Mehrzahl von Doppelröhren **61**, die jeweils eine innere Röhre **61a** und eine äußere Röhre **61b** haben. Das Tankelement **63** ist an dem Wärmetauschkern **62** befestigt, derart, dass die Doppelröhren **61** in ein erstes Einführloch **63a** des Tankelements **63** eingeführt sind. Das Tankelement **64** ist an dem Wärmetauschkern **62** befestigt, derart, dass jede der inneren Röhren **61a** in ein zweites Einführloch **64a** des Tankelements **64** eingeführt ist. Das Abgas tritt in den inneren Raum des Tankelements **64** ein, geht durch eine Mehrzahl innerer Durchgänge **61c** der inneren Röhren **61a** und wird aus dem inneren Raum des zweiten rechten Tankelements ausgegeben. Das Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** tritt in den inneren Raum des ersten rechten Tankelements ein und geht durch eine Mehrzahl äußerer Durchgänge **61d**, die durch die Röhren **61a** und **61b** umgeben sind, um die Wärme von dem Abgas, das durch die Durchgänge **61c** geht, aufzunehmen. Das heiße Kühlwasser wird daher erzeugt. Dieses heiße Kühlwasser wird in dem inneren Raum **65** des Tankelements **63** gesammelt und wird aus einem Auslass **66** des Tankelements **63** zu dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** ausgegeben.

**[0079]** Der Wärmespeichertank **70** ist in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** auf der strömungsmäßig hinteren Seite des Wärmetauschers **60** angeordnet, um die Wärme des heißen Kühlwassers zu halten. Der Wärmespeichertank **70** wird unter der Steuerung der Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** auf entweder einen Wasserhaltezustand oder einen Wasserumleitungszustand eingestellt. **Fig. 6A** ist eine schematische Seitenansicht, die den Innenaufbau des Wärmespeichertanks **70**, der auf den Wasserhaltezustand eingestellt ist, zeigt, während **Fig. 6B** eine schematische Seitenansicht ist, die den Innenaufbau des Wärmespeichertanks **70** der auf den Wasserumleitungszustand eingestellt ist, zeigt.

**[0080]** Wie in **Fig. 6A** und **Fig. 6B** gezeigt ist, hat der Wärmespeichertank **70** eine äußere Tankwand **71** und eine innere Tankwand **72**, die durch Schweißen, Hartlöten oder dergleichen miteinander verbunden sind. Jede der Tankwände **71** und **72** ist aus rostfreiem Stahl, der hinsichtlich des Korrosionswiderstands überlegen ist, hergestellt. Die Tankwände **71** und **72** bilden einen Vakuumraum **71a** zwischen denselben, so dass der Wärmespeichertank **70** einen wärmeisolierten Aufbau hat. Ein Wasserhalteraum **72a** ist in der inneren Tankwand **72** gebildet. Der Wärmespeichertank **70** hat ein Einlassrohr **73**, das den Wasserhalteraum **72a** mit dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50**, der sich von dem Wärmetauscher **60** erstreckt, verbindet, ein Auslassrohr **74**, das den Wasserhalteraum **72a** mit dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50**, der mit dem Fluidheizer **44** ver-

bunden ist, verbindet, und einen Umleitungsdurchlass **76**, der den Wärmetauscher **60** und den Fluidheizer **44** direkt verbindet, während an dem Wärmespeichertank **70** vorbeigeleitet wird. Das Auslassrohr **74** hat ein Steigrohr, das den oberen Teil des Wasserhalteraums **72a** erreicht. Ein Teil des heißen Kühlwassers mit der höheren Temperatur wird daher aufgrund der natürlichen Konvektion des heißen Kühlwassers in dem Wasserhalteraum **72a** in dem oberen Teil des Wasserhalteraums **72a** gesammelt und wird durch das Auslassrohr **74** zu dem Fluidheizer **44** und dem Heizkern **19** ausgegeben.

**[0081]** Der Wärmespeichertank **70** hat ein Umleitungsventil **77** zum Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchlass **76** und einen Tanktemperatursensor **75** zum Messen der Temperatur des heißen Kühlwassers, das aus dem Wärmespeichertank **70** ausgegeben wird. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** steuert gemäß dem gemessenen Resultat des Tanktemperatursensors **75** die Ventile. Wenn das Umleitungsventil **77** geschlossen ist, wie in **Fig. 6A** gezeigt ist, fließt das heiße Kühlwasser, das aus dem Wärmetauscher **60** ausgegeben wird, in den Wasserhalteraum **72a**. Wenn das Umleitungsventil **77** geöffnet ist, wie in **Fig. 6B** gezeigt ist, fließt im Gegensatz dazu das heiße Kühlwasser durch den Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50**, ohne in dem Wärmespeichertank **70** gehalten zu werden.

**[0082]** Mit diesem Aufbau der Temperatursteuervorrichtung **101** schließt, wenn die Verbrennungsmaschine **1** nicht in Betrieb ist, das Dreiwegeventil **52** den Zirkulierdurchlass **51**, und das Umleitungsventil **77** wird geöffnet. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** gestartet wird, entscheidet die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47**, ob die Temperatur des Batteriepacks **40** zu niedrig oder zu hoch ist oder auf einen geeigneten Bereich eingestellt ist. Das Gebläse **15** wird ferner automatisch oder manuell betrieben.

**[0083]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** entscheidet, dass die Temperatur des Batteriepacks **40** zu niedrig ist, führt die Temperatursteuervorrichtung **101** ein Heizverfahren für den Batteriepack **40** durch. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** entscheidet insbesondere gemäß dem gemessenen Resultat des Tanktemperatursensors **75**, ob die Temperatur des Kühlwassers, das in dem Wärmespeichertank **70** gespeichert ist, hoch ist oder nicht. Wenn das Kühlwasser, das in dem Wärmespeichertank **70** gespeichert ist, die vergleichsweise hohe Temperatur hat, schließt die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** das Umleitungsventil **77**, derart, dass das Kühlwasser des Wärmespeichertanks **70** durch den Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** fließt. Die Temperatur des Kühlwassers des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** wird daher rasch erhöht. Das

Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** wird ferner in der Verbrennungsmaschine **1** und/oder dem Wärmetauscher **60** erhitzt.

**[0084]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß dem gemessenen Resultat des Tanktemperatursensors **75** entscheidet, dass das Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** erhitzt ist, um ein heißes Kühlwasser, das auf eine erste Temperatur oder größer eingestellt ist, zu erzeugen, steuert die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** das Dreiwegeventil **52**, derart, dass das heiße Kühlwasser durch den Heizkern **19** geht. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** steuert ferner die Wechselklappe **32**, um den Luftkanal **30** und den Batteriepack **40** zu verbinden. Die Luft, die durch das Gebläse **15** geblasen wird, wird daher durch den Heizkern **19** erhitzt, um eine temperaturgesteuerte Luft in der Klimaanlageeinheit **10** zu erzeugen, und die gesteuerte Luft geht durch den Luftkanal **30** und wird gegen die Wärmetransferrippen (**43a**, **43b**, **43c**) des Batteriepacks **40** geblasen, um die Wärme der gesteuerten Luft an die oberen Oberflächen der Batteriezellen **42** abzugeben. Die Temperatur des Batteriepacks **40** wird daher durch die gesteuerte Luft allmählich angehoben.

**[0085]** Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** entscheidet ferner gemäß den gemessenen Resultaten des Fahrzeugzellen-Sensors **33** und des Batteriepack-Temperatursensors **47**, ob ein Teil der gesteuerten Luft, der aus dem Luftdurchlassraum **41f** des Batteriepacks **40** ausgegeben wird, nützlich ist, um die Fahrzeugzelle, die durch den verbleibenden Teil der gesteuerten Luft direkt erwärmt wird, weiter zu erwärmen. Wenn die gesteuerte Luft des Luftdurchlassraums **41f** nützlich ist, passt die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die zweite Wechselklappe **48** an, derart, dass die gesteuerte Luft aus dem Öffnungsteil **41d** ausgeblasen wird. Wenn die gesteuerte Luft des Luftdurchlassraums **41f** ungenügend ist, um die Fahrzeugzelle weiter zu erwärmen, passt im Gegensatz dazu die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die zweite Wechselklappe **48** an, derart, dass die gesteuerte Luft aus dem Sitzeinführungsteil **41e** ausgeblasen wird.

**[0086]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß dem gemessenen Resultat des Tanktemperatursensors **75** entscheidet, dass das heiße Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** auf eine zweite Temperatur, die höher als die erste Temperatur ist, weiter erhitzt ist, steuert danach die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** das Dreiwegeventil **52**, derart, dass das heiße Kühlwasser durch den Zirkulierdurchlass **51** zirkuliert wird. Das heiße Kühlwasser wird daher dem Fluidheizer **44**, der an der Bodenoberfläche des Batteriepacks **40** direkt befestigt ist, zugeführt.

**[0087]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47** entscheidet, dass die Temperatur des Batteriepacks **40** auf einen Zielwert angehoben ist, steuert danach die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** das Dreiwegeventil **52**, derart, dass das heiße Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** nicht dem Fluidheizer **44** zugeführt wird.

**[0088]** Da der Batteriepack **40** durch den Fluidheizer **44** erwärmt wird, kann demgemäß der Batteriepack **40** durch das heiße Kühlwasser in einem angemessenen Temperaturbereich reguliert werden. Verglichen mit der transferierten Wärme, die durch den ersten Wärmetransfer zwischen dem heißen Kühlwasser des Heizkerns **19** und der Luft und den zweiten Wärmetransfer zwischen der konditionierten Luft und dem Batteriepack **40** bestimmt ist, wird ferner die transferierte Wärme, die bei der thermischen Leitung zwischen dem heißen Kühlwasser des Fluidheizer **44** und dem Batteriepack **40** erhalten wird, hoch. Die Temperatur des Batteriepacks **40** kann daher durch den Fluidheizer **44** ausreichend und schnell angehoben werden.

**[0089]** Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** gestartet wird, kann ferner die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die Steuerung **46** einer elektrischen Leistung steuern, um die elektrische Heizvorrichtung **45**, der direkt auf den Seitenoberflächen des Batteriepacks **40** befestigt ist, sofort eine elektrische Leistung des Batteriepacks **40** zuzuführen. Die Temperatur des Batteriepacks **40** wird daher mit der Wärme, die in der elektrischen Heizvorrichtung **45** erzeugt wird, sofort angehoben. Lediglich wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß dem gemessenen Resultat des Tanktemperatursensors **75** erfasst, dass die Temperatur des Kühlwassers zu niedrig ist, um den Batteriepack **40** schnell zu erhitzen, steuert beispielsweise die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die Steuerung **46**, um die elektrische Heizvorrichtung **45** zu betreiben.

**[0090]** Selbst wenn das Kühlwasser auf eine sehr niedrige Temperatur eingestellt ist, kann demgemäß die elektrische Heizvorrichtung **45** den Batteriepack **40** rasch erwärmen, um den Wärmebetrieb des Fluidheizer **44** zu unterstützen. Da der Wärmebetrieb für die Seitenoberflächen des Batteriepacks **40** mit dem Wärmebetrieb für die Bodenoberfläche des Batteriepacks **40** durchgeführt wird, kann ferner die Temperatur des Batteriepacks **40** durch den Fluidheizer **44** und die elektrische Heizvorrichtung **45** gleichmäßig angehoben werden. Der Batteriepack **40** wird außerdem hauptsächlich unter Verwendung des Abgases als eine Heizquelle durch den Fluidheizer **44** erwärmt, und die elektrische Leistung, die in der elektrischen Heizvorrichtung **45** verbraucht wird, kann auf

einen kleinen Wert gesenkt werden, so dass der Verbrauch der elektrischen Leistung, die in den Batteriepack **40** geladen ist, minimiert werden kann.

**[0091]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** entscheidet, dass der Batteriepack **40** auf einen geeigneten Temperaturbereich eingestellt ist, führt die Temperatursteuervorrichtung **101** ein Temperaturaufrechterhaltungsverfahren für den Batteriepack **40** durch, um den Batteriepack **40** in der derzeitigen Temperaturbedingung aufrechtzuerhalten. Die Batteriepack-Temperatursteuervorrichtung **49** steuert insbesondere das Dreiwegeventil **52**, um das Kühlwasser nicht zu dem Fluidheizer **44** zu übertragen. Wenn ein Insasse anfordert, dass die Klimaanlageeinheit **10** die gesteuerte Luft zu den Füßen des Insassen ausgibt, steuert die Batteriepack-Temperatursteuervorrichtung **49** die Wechselklappe **32**, um den Luftkanal **30** mit dem Batteriepack **40** zu verbinden, und steuert die zweite Wechselklappe **48**, um den Öffnungsteil **41d** zu öffnen. Die Klimaanlageeinheit **10** bläst daher die gesteuerte Luft zu den Füßen des Insassen aus. Wenn ein Insasse anfordert, dass die Klimaanlageeinheit **10** keine gesteuerte Luft zu den Füßen des Insassen ausgibt, steuert im Gegensatz dazu die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die Wechselklappe **32**, um den Batteriepack **40** mit dem Saugkanal **31** zu verbinden und den Luftkanal **30** zu schließen. Keine gesteuerte Luft wird daher gegen die Füße des Insassen geblasen.

**[0092]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** entscheidet, dass die Temperatur des Batteriepacks **40** zu hoch ist, führt die Temperatursteuervorrichtung **101** ein Kühlverfahren für den Batteriepack **40** durch. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** steuert insbesondere den Verdampfer **18**, um die Luft, die von dem Gebläse **15** gesendet wird, zu kühlen, um eine gekühlte Luft zu erzeugen. Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** steuert ferner die Wechselklappe **32**, um den Batteriepack **40** mit dem Luftkanal **30** zu verbinden. Die gekühlte Luft wird daher gegen die Wärmetransferrippen (**43a**, **43b**, **43c**) geblasen, um die Wärme des Batteriepacks **40** von den oberen Oberflächen der Batteriezellen **42** aufzunehmen. Der Batteriepack **40** wird daher gekühlt. In diesem Fall wird das Kühlwasser nicht in dem Kühlwasser-Zirkulierdurchlass **50** zirkuliert.

**[0093]** Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** gemäß den gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren **47** entscheidet, dass die gekühlte Luft, die die Wärme von dem Batteriepack **40** aufnimmt, nützlich ist, um die Fahrzeugzelle weiter zu kühlen, steuert ferner die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die zweite Wechselklappe **48**, um den Öffnungsteil **41d** zu öffnen. Wenn die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** entscheidet, dass die gekühlte Luft, die die Wärme

von dem Batteriepack **40** aufnimmt, ungenügend ist, um die Fahrzeugzelle weiter zu kühlen, steuert im Gegensatz dazu die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die zweite Wechselklappe **48**, um den Sitzeinführteil **41e** zu öffnen.

**[0094]** Bei diesem Ausführungsbeispiel wird das Kühlwasser durch den Kühlwasser-Zirkuliertdurchlass **50** zirkuliert, um die Wärme von der Verbrennungsmaschine **1** und dem Abgas der Verbrennungsmaschine **1** wiederzugewinnen und die wiedergewonnene Wärme an die Luft der Klimaanlageinheit **10** und den Batteriepack **40** abzugeben. Ein beliebiges Heizfluid, wie eine Salzlösung, eine Gefrierschutzflüssigkeit oder dergleichen, kann jedoch anstelle des Kühlwassers durch den Kühlwasser-Zirkuliertdurchlass **50** zirkuliert werden.

**[0095]** Bei diesem Ausführungsbeispiel sind ferner, da die elektrische Heizvorrichtung **45** auf den Seitenoberflächen des Batteriepacks **40**, die in der Flussrichtung der gesteuerten Luft auf der strömungsmäßig vorderen und der strömungsmäßig hinteren Seite des Batteriepacks **40** positioniert sind, angeordnet ist, zwei Batteriepack-Temperatursensoren **47** an den Enden des Batteriepacks **40** angeordnet, um nahe der elektrischen Heizvorrichtung **45** platziert zu sein. Wenn die elektrische Heizvorrichtung **45** auf den anderen Seitenoberflächen des Batteriepacks **40**, die in der Flussrichtung der gesteuerten Luft bei der gleichen Position platziert sind, angeordnet ist, können jedoch die Batteriepack-Temperatursensoren **47** an den anderen Enden des Batteriepacks **40** angeordnet sein, um nahe der elektrischen Heizvorrichtung **45** platziert zu sein.

## AUSFÜHRUNGSBEISPIEL 2

**[0096]** Fig. 7 ist eine schematische Ansicht einer Temperatursteuervorrichtung für den Batteriepack **40** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

**[0097]** Wie in Fig. 7 gezeigt ist, hat eine Temperatursteuervorrichtung **102** ein Zirkulationssystem des heißen Kühlwassers, das sich von jenem der in Fig. 1 gezeigten Temperatursteuervorrichtung **101** unterscheidet. Das Zirkulationssystem der Temperatursteuervorrichtung **102** hat insbesondere den Kühlwasser-Zirkuliertdurchlass **50**, der mit der Verbrennungsmaschine **1** und dem Heizkern **19** verbunden ist, einen ersten Wärmetauscher **60A** zum Wiedergewinnen einer Wärme des Abgases der Verbrennungsmaschine **1**, das durch das Abgasrohr **2** fließt, und Übertragen der wiedergewonnenen Wärme zu dem Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkuliertdurchlass **50**, um das heiße Kühlwasser in dem Kühlwasser-Zirkuliertdurchlass **50** zu zirkulieren, den Wärmespeichertank **70**, einen Fluidzirkuliertdurchlass **53**, der mit einer Salzlösung gefüllt ist, eine Fluidpumpe **54**, die unter einer Steuerung der Batteriepack-Temperatur-

steuereinheit **49** betrieben wird, um die Salzlösung in dem Fluidzirkuliertdurchlass **53** zu zirkulieren, einen Fluidtemperatursensor **55**, der in der Salzlösung angeordnet ist, um die Temperatur der Salzlösung, die in dem Fluidzirkuliertdurchlass **53** zirkuliert wird, zu messen, und einen zweiten Wärmetauscher **60B** zum Wiedergewinnen einer Wärme des Abgases der Verbrennungsmaschine **1**, das durch das Abgasrohr **2** fließt, und Übertragen der wiedergewonnenen Wärme zu der Salzlösung des Fluidzirkuliertdurchlass **53**, um die heiße Salzlösung in dem Fluidzirkuliertdurchlass **53** zu zirkulieren. Der Fluidheizer **44**, der an der Bodenoberfläche des Batteriepacks **40** befestigt ist, nimmt die heiße Salzlösung des Fluidzirkuliertdurchlass **53** als eine Wärmequelle auf und wärmt den Batteriepack **40** mit der heißen Salzlösung.

**[0098]** Mit diesem Aufbau der Temperatursteuervorrichtung **102** wird, wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** gestartet wird, das Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkuliertdurchlasses **50** erhitzt, Luft, die in die Klimaanlageinheit **10** eingegeben wird, wird mit dem heißen Kühlwasser des Kühlwasser-Zirkuliertdurchlasses **50** in dem Heizkern **19** erhitzt, um die gesteuerte Luft zu erzeugen, und ein Teil der gesteuerten Luft wird auf die gleiche Art und Weise wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel gegen den Batteriepack **40** geblasen.

**[0099]** Die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** steuert ferner gemäß dem gemessenen Resultat des Fluidtemperatursensors **55** die Fluidpumpe **54**, um die Flussrate der Salzlösung, die in dem Fluidzirkuliertdurchlass **53** zirkuliert wird, zu regulieren. Wenn die Temperatur der Salzlösung, die durch den Fluidtemperatursensor **55** gemessen wird, zu niedrig ist, um die Temperatur des Batteriepacks **40** schnell anzuheben, steuert beispielsweise die Batteriepack-Temperatursteuereinheit **49** die Fluidpumpe **54**, um die Flussrate der Salzlösung zu steigern. Die wiedergewonnene Wärme in dem Wärmetauscher **60B** wird daher gesteigert, so dass die Temperatur des Batteriepacks **40** schnell gesteigert wird.

**[0100]** Der Fluidheizer **44**, der die heiße Salzlösung, die in dem Wärmetauscher **60B** erhitzt wird, als eine Wärmequelle aufnimmt, ist an der Bodenoberfläche des Batteriepacks **40** befestigt.

**[0101]** Verglichen mit dem Zirkulationssystem bei dem ersten Ausführungsbeispiel kann ferner, da die Fluidzirkuliertdurchlässe **50** und **53** getrennt angeordnet sind, die Temperatursteigerungsgeschwindigkeit des Batteriepacks **40** unabhängig von dem Erhitzen der gesteuerten Luft genau eingestellt werden.

**[0102]** Die Temperatursteuervorrichtung **102** kann einen Wärmespeichertank **56**, der in dem Fluidzirkuliertdurchlass **53** angeordnet ist, zum Speichern eines großen Teils der heißen Salzlösung, die in dem Fluid-

zirkuliert durchlass **53** zirkuliert wird, haben. In diesem Fall wird, wenn die Verbrennungsmaschine **1** für eine lange Zeit nicht betrieben wird, die Salzlösung des Fluidzirkuliertdurchlass **53** gekühlt, der Wärmespeichertank **56** speichert jedoch immer noch die heiße Salzlösung, während die Wärme, die aus dem Wärmespeichertank **56** abgeführt wird, minimiert wird. Wenn der Antriebsbetrieb der Verbrennungsmaschine **1** gestartet wird, wird die gekühlte Salzlösung des Fluidzirkuliertdurchlass **53** durch die Fluidpumpe **54** zirkuliert, und die heiße Salzlösung des Wärmespeichertanks **56** wird mit der gekühlten Salzlösung gemischt. Die Temperatur der Salzlösung wird daher in dem Fluidzirkuliertdurchlass **53** sofort angehoben.

**[0103]** Selbst wenn die Verbrennungsmaschine **1** für eine lange Zeit nicht betrieben wird, kann demgemäß die Temperatur des Batteriepacks **40** schnell angehoben werden.

**[0104]** Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Salzlösung durch den Fluidzirkuliertdurchlass **53** zirkuliert, um die Wärme aus dem Abgas der Verbrennungsmaschine **1** wiederzugewinnen und die wiedergewonnene Wärme an den Batteriepack **40** abzugeben. Ein beliebiges Heizfluid, wie ein Kühlwasser der Verbrennungsmaschine **1**, eine Gefrierschutzflüssigkeit oder dergleichen, kann jedoch anstelle der Salzlösung durch den Fluidzirkuliertdurchlass **53** zirkuliert werden.

### Patentansprüche

1. Temperatursteuervorrichtung (101; 102) mit: einer Klimaanlageeinheit (10), um eine temperaturgesteuerte Luft zu erzeugen, welche einen Teil der Luft zu einer Fahrzeugzelle ausgibt; einem Luftkanal (30), durch den ein verbleibender Teil der temperaturgesteuerten Luft zu einem Batteriepack (40) geleitet wird, um gegen den Batteriepack (40) geblasen zu werden; und einem Fluidheizer (44), der an dem Batteriepack (40) befestigt ist und der mit einem Heizfluid, das durch eine Verbrennungsmaschine (1) erhitzt wird oder mit einem Abgas der Verbrennungsmaschine (1) erhitzt wird, die Temperatur des Batteriepacks (40) anhebt; und mit einer elektrischen Heizvorrichtung (45), die an dem Batteriepack (40) befestigt ist und die eine elektrische Leistung aufnimmt, aus der Wärme erzeugt wird, und die mit der erzeugten Wärme die Temperatur des Batteriepacks (40) anhebt, wobei die elektrische Heizvorrichtung (45) auf einer Seitenoberfläche des Batteriepacks (40) angeordnet ist.

2. Temperatursteuervorrichtung (101; 102) nach Anspruch 1, bei der der Fluidheizer (44) an einer Bodenoberfläche des Batteriepacks (40) angeordnet ist.

3. Temperatursteuervorrichtung (101; 102) nach Anspruch 1, ferner mit einem Wärmespeichertank (70; 56), der in dem Fluidzirkuliertdurchlass (50; 53) angeordnet ist und der das Heizfluid, das mit der wiedergewonnenen Wärme des Wärmetauschers (60; 60B) erhitzt wird, speichert.

4. Temperatursteuervorrichtung (101) nach Anspruch 1, bei der das Heizfluid ein Kühlwasser ist, das durch die Verbrennungsmaschine (1) erhitzt wird oder durch die Verbrennungsmaschine (1) und mit dem Abgas der Verbrennungsmaschine (1) erhitzt wird.

5. Temperatursteuervorrichtung (101; 102) nach Anspruch 1, ferner mit Batteriepack-Temperatursensoren (47), die bei der Mitte und bei einem Ende des Batteriepacks (40) angeordnet sind, und die eine Temperatur des Batteriepacks (40) bei der Mitte des Batteriepacks (40) und an einem Ende des Batteriepacks (40) messen; einer elektrischen Heizvorrichtung (45), die auf einer Seitenoberfläche des Batteriepacks (40) benachbart zu dem Ende des Batteriepacks (40) befestigt ist und die eine elektrische Leistung aufnimmt, aus der Wärme erzeugt wird und mit der erzeugten Wärme die Temperatur des Batteriepacks (40) anhebt; und einer Batteriepack-Temperatursteuereinheit (49), die gemäß gemessenen Resultaten der Batteriepack-Temperatursensoren (47) die elektrische Leistung, die durch die elektrische Heizvorrichtung (45) aufgenommen wird, steuern kann, um die Temperatur des Batteriepacks (40) zu steuern.

6. Temperatursteuervorrichtung (101; 102) nach Anspruch 1, bei der der Sitzeinführteil (41e) innerhalb eines Beifahrersitzes (3) der Fahrzeugzelle geöffnet ist.

7. Temperatursteuervorrichtung (101) nach Anspruch 1, ferner mit einem Batteriepack-Temperatursensor (47), der eine Temperatur des Batteriepacks (40) misst; einem Fluidzirkuliertdurchlass (50), in dem das Heizfluid zirkuliert wird, während Wärme von der Verbrennungsmaschine (1) oder dem Abgas der Verbrennungsmaschine (1) aufgenommen wird; einen Dreiwegeventil (52) durch das der Fluidzirkuliertdurchlass (50) mit dem Fluidheizer (44) verbunden ist; und einer Batteriepack-Temperatursteuereinheit (49), die gemäß einem gemessenen Resultat des Batteriepack-Temperatursensors (47) das Dreiwegeventil (52) steuert, um den Fluidzirkuliertdurchlass (50) mit dem Fluidheizer (44) zu verbinden oder den Fluidzirkuliertdurchlass (50) von dem Fluidheizer (44) zu trennen.

8. Temperatursteuervorrichtung (101) nach Anspruch 1, ferner mit

einem Fluidzirkuliertdurchlass (50), der mit dem Fluidheizer (44) verbunden ist, derart, dass das Heizfluid durch den Fluidzirkuliertdurchlass (50) zirkuliert wird, während die Temperatur des Batteriepacks (40) erhöht wird;

einem Wärmespeichertank (70), der in dem Fluidzirkuliertdurchlass (50) angeordnet ist und der einen Teil des Heizfluids speichert, während der andere Teil des Heizfluids in dem Fluidzirkuliertdurchlass (50) verbleibt;

einem Tanktemperatursensor (75), der eine Temperatur des Heizfluids, das in dem Wärmespeichertank (70) gespeichert ist, misst;

einem Umleitungsdurchlass (76), durch den das Heizfluid in dem Fluidzirkuliertdurchlass (50) zirkuliert wird, ohne durch den Wärmespeichertank (70) zu gehen;

einem Umleitungsventil (77), das den Umleitungsdurchlass (76) öffnet oder schließt; und

einer Batteriepack-Temperatursteuereinheit (49), die gemäß einem gemessenen Resultat des Tanktemperatursensors (75) das Umleitungsventil (77) steuern kann.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

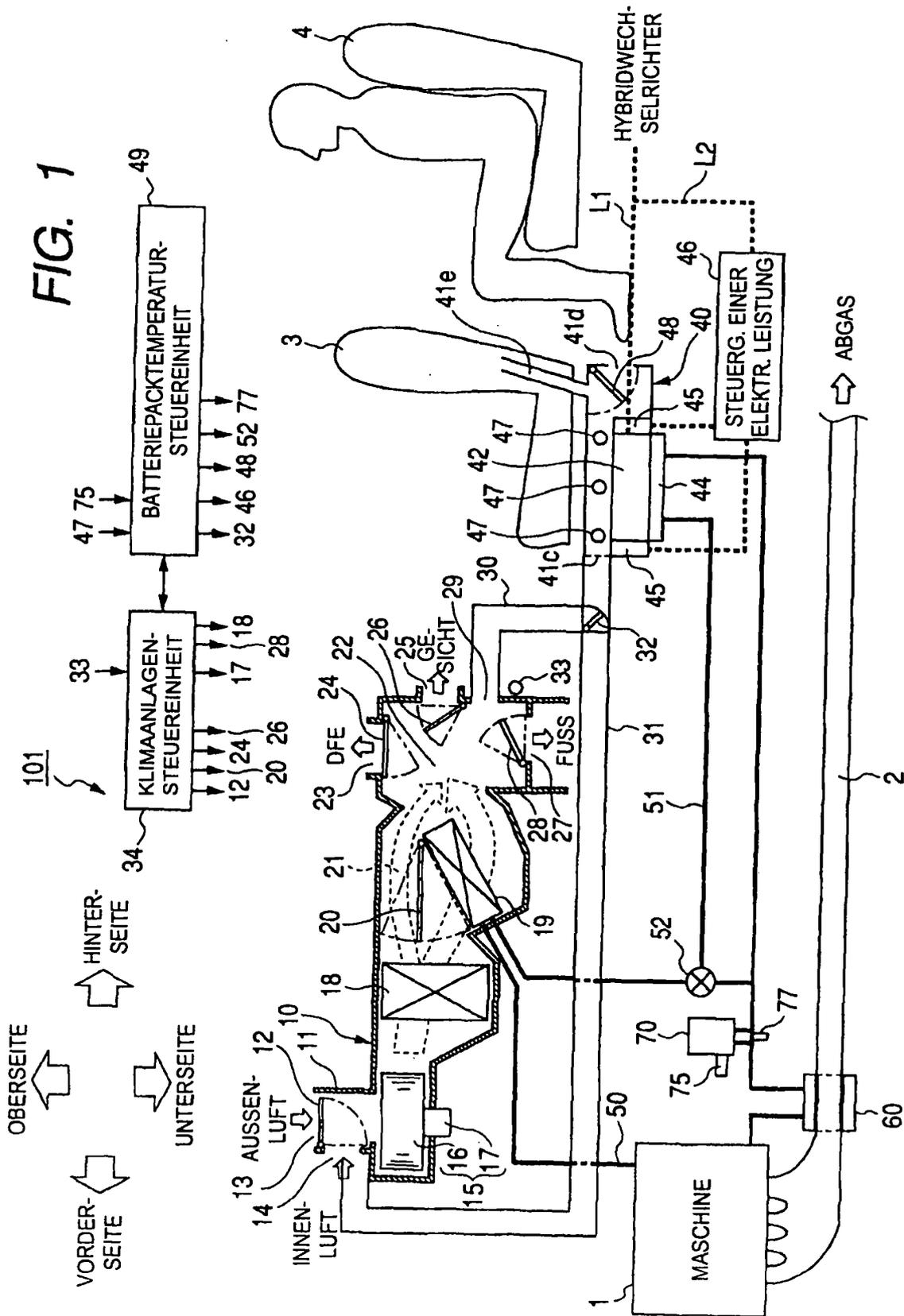
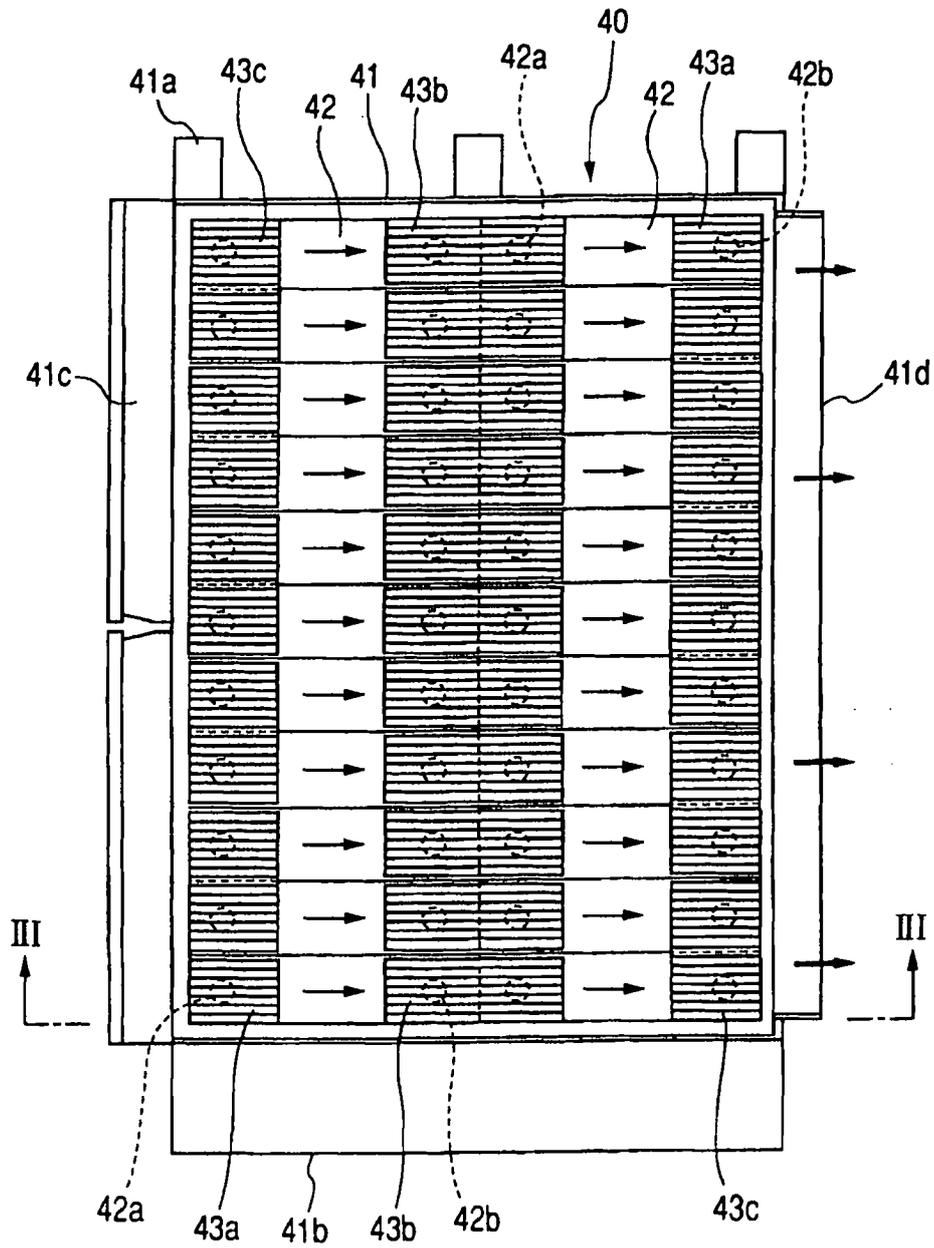


FIG. 2



VORDERSEITE  
IN STRÖMUNGSRICHTUNG  
VORDERE SEITE) ←

→ HINTERSEITE  
( IN STRÖMUNGSRICHTUNG  
HINTERE SEITE)

FIG. 3

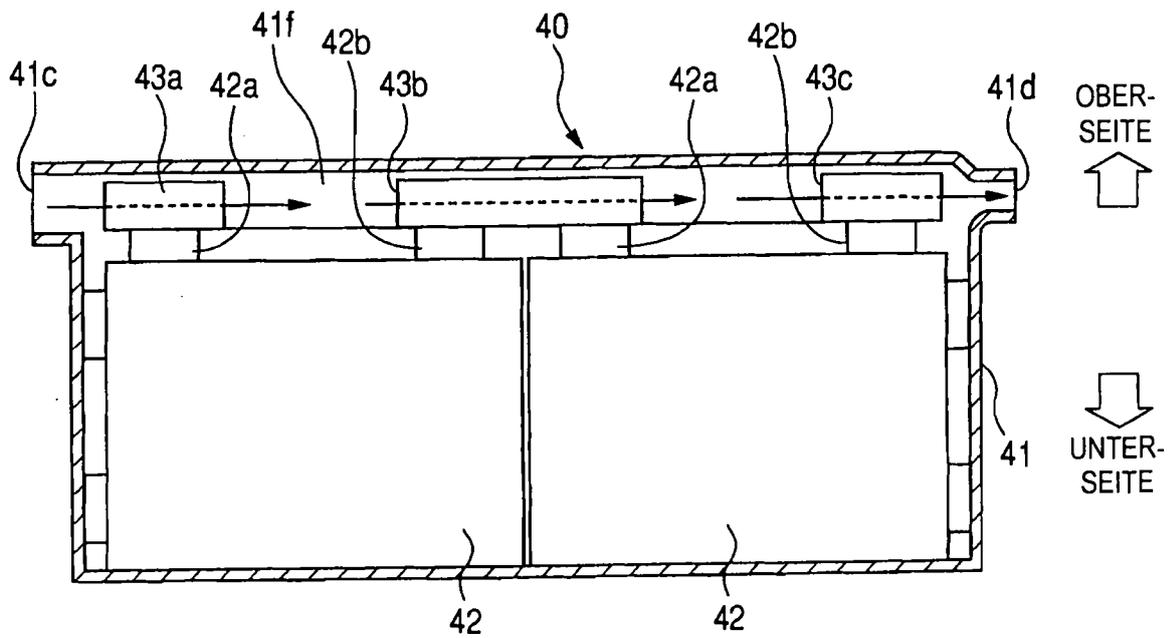


FIG. 4

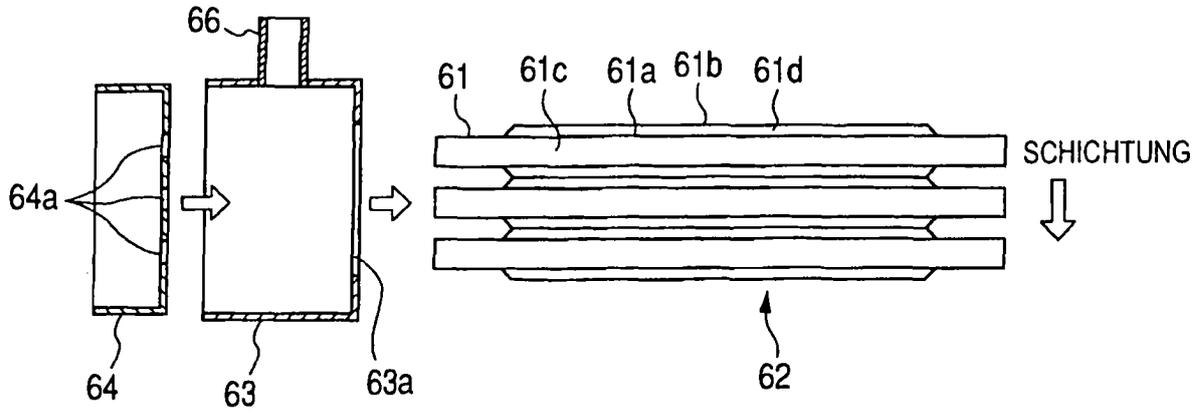


FIG. 5

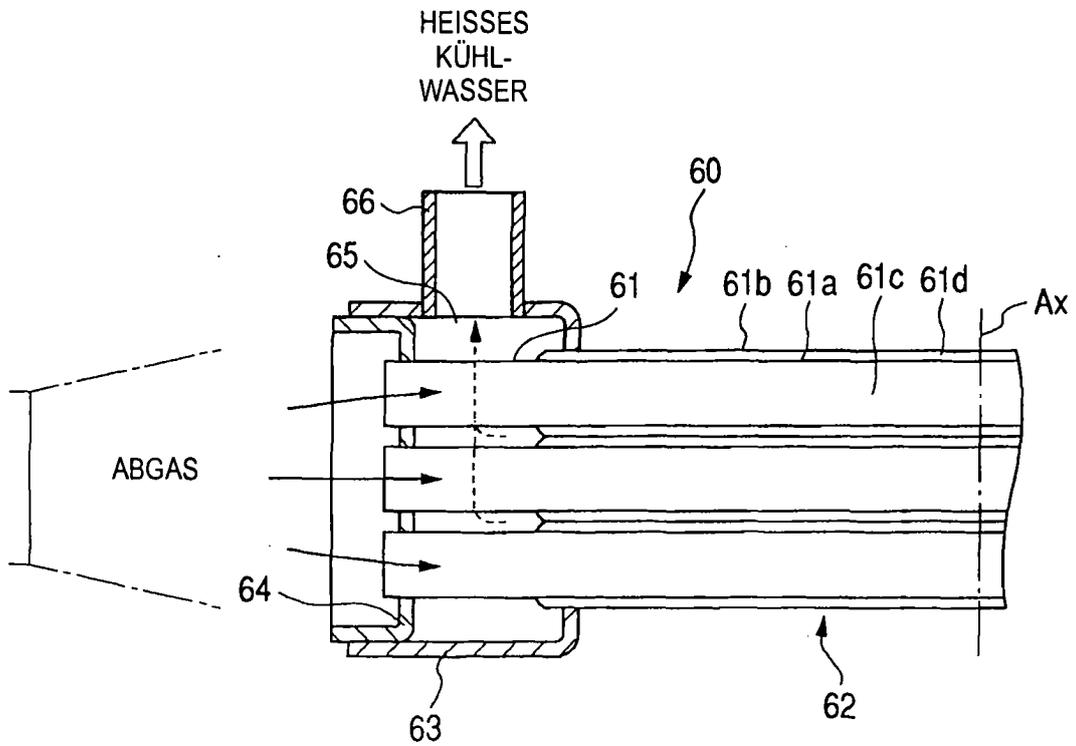


FIG. 6B

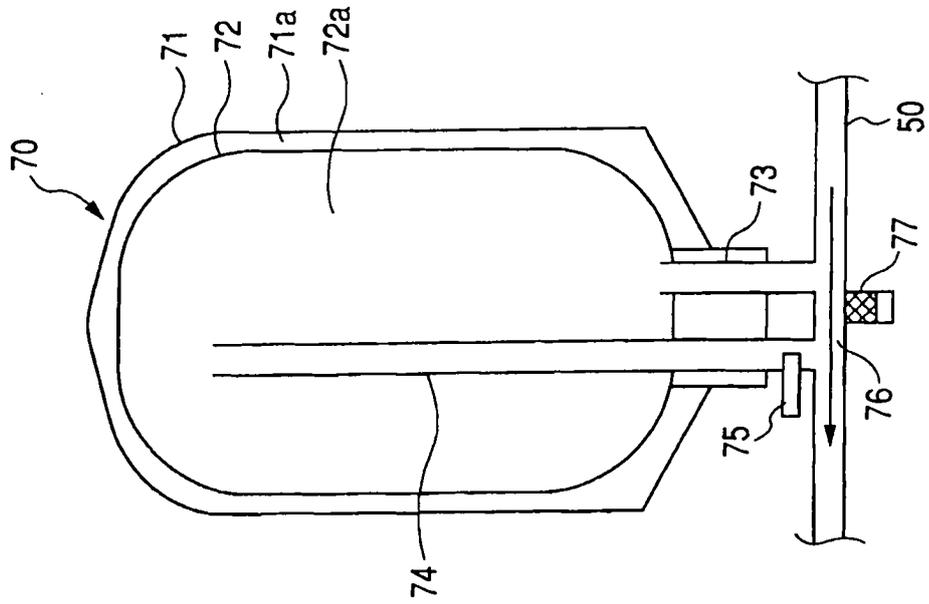


FIG. 6A

