



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 049 495.2**  
(22) Anmeldetag: **15.10.2009**  
(43) Offenlegungstag: **21.04.2011**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **15.09.2016**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00 (2006.01)**

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

(73) Patentinhaber:  
**Mitsubishi Jidosha Kogyo K.K., Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**VOSSIUS & PARTNER Patentanwälte  
Rechtsanwälte mbB, 81675 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Nomura, Eiji, Minato-ku, Tokyo, JP; Umezu,  
Kouhei, Minato-ku, Tokyo, JP; Kadoi, Masaru,  
Minato-ku, Tokyo, JP; Fujiwara, Shinya, Minato-  
ku, Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	40 08 900	A1
DE	103 00 261	A1
DE	10 2004 009 015	A1
DE	11 2007 000 754	T5
US	6 178 760	B1
US	2003 / 0 010 487	A1
US	5 330 385	A
JP	2000- 185 548	A

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage (10), die eine Klimaeinheit (11) aufweist, die durch elektrischen Strom, der von einer Batterie (3) in einem Elektroauto (1) zugeführt wird, auf der Grundlage der Temperatureinstellung eines Wärmeaustauschmediums betrieben wird, wobei eine Temperatur eines Fahrzeuginnenraums (D) im Elektroauto (1) auf eine Solltemperatur eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:

Einstellen der Temperatur des Fahrzeuginnenraums (D) auf die Solltemperatur;

Bestimmen einer Fahrzeuggeschwindigkeit des Elektroautos (1);

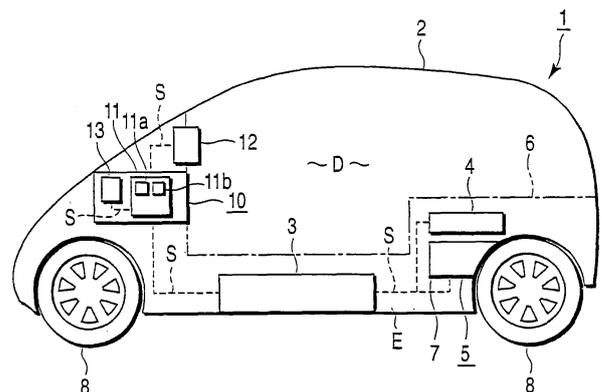
Auswählen einer Gruppe von mehreren Gruppen von Einstelltemperaturen der Klimaeinheit (11) entsprechend der bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit,

wobei die Gruppen Einstelltemperaturen aufweisen, die Solltemperaturen entsprechen, die in einer Einstelleinheit (17) während eines Heizbetriebs der Klimaeinheit (11) einstellbar sind,

wobei wenigstens ein Teil der Einstelltemperaturen zwischen den verschiedenen Gruppen derart unterschiedlich sind,

daß die Einstelltemperaturen in einer Gruppe für eine kleine Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger sind als die entsprechenden Einstelltemperaturen in einer Gruppe für eine größere Fahrzeuggeschwindigkeit; und

Durchführen des Heizbetriebs der Klimaeinheit (11) auf der Grundlage der Einstelltemperaturen der ausgewählten Gruppe.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Klimaanlage sowie insbesondere die Temperaturregelung im Heizbetrieb für ein Elektroauto.

**[0002]** Allgemein ist ein Auto mit einer Klimaanlage ausgestattet, um das Innere behaglich und die Fenster klar zu halten. Die Klimaanlage hat Kühl-, Heiz-, Entfeuchtungs-, Beschlagentfernungs- und Enteisungsfunktionen.

**[0003]** Eine bekannte Klimaanlage eines von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Autos verwendet eine Kältekreislaufausrüstung zum Kühlen und Entfeuchten sowie eine Heizung oder Abwärme vom Motor zum Heizen. Somit kann ein von einem Verbrennungsmotor angetriebenes Auto Abwärme vom Motor nutzen, um das Auto zu beheizen. Die JP2000-185548 A offenbart eine Klimaanlage für ein von einem Verbrennungsmotor angetriebenes Auto. In der Klimaanlage wird die Leistung der Kältekreislaufausrüstung verringert, um einen Rückgang der Luftströmungstemperatur aus den Ausströmern im Heizbetrieb zu verhindern, wenn die Abwärme vom Motor z. B. im Leerlauf gering ist.

**[0004]** Im Gegensatz zu einem von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Auto wird ein Elektroauto von einem Fahrmotor mit Hilfe von elektrischer Energie angetrieben, die durch eine Batterie zugeführt wird. Die durch den Fahrmotor und die Batterie erzeugte Wärme ist geringer als die durch einen Verbrennungsmotor erzeugte.

**[0005]** Daher verwendet eine Klimaanlage eines Elektroautos elektrische Energie, die in einer Batterie gespeichert ist. Beispielsweise gebraucht eine Klimaanlage eines Elektroautos eine Kältekreislaufausrüstung mit Hilfe eines von einem Motor angetriebenen Kompressors zum Kühlen und Entfeuchten. Eine Klimaanlage eines Elektroautos klimatisiert das Innere des Autos durch Beheizen von Luft oder Wasser als Wärmeträger durch eine Elektroheizung und Abgeben der temperaturgeregelten Luft mit Hilfe eines Gebläses.

**[0006]** Die o. g. Klimaanlage eines Elektroautos hat einen Temperaturregler im Inneren des Autos. Eine Klimaanlage eines Elektroautos ist so konfiguriert, daß sie eine Innentemperatur durch den Temperaturregler einstellt. Ein Temperaturregler ist auch in einer Klimaanlage eines von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Autos vorgesehen.

**[0007]** Diese Klimaanlage eines Elektroautos hat die nachfolgend dargestellten Probleme. In der Batterie gespeicherte elektrische Energie wird zum Speisen der Klimaanlage verwendet. Außerdem wird die elektrische Energie zum Speisen des Fahrmotors ge-

nutzt. Da die elektrische Energie für die Klimaanlage zum Einsatz kommt, ist der Fahrbereich des Autos verringert.

**[0008]** Ferner geht Wärme im Inneren des Autos durch bewegungsinduzierte Luftströmung verloren, während das Auto fährt. Daher wird die Temperatur eines Wärmeaustauschmediums zum Heizbetrieb einer Klimaanlage des Autos auf eine solche Temperatur eingestellt, daß der Innenraum des Autos auf eine Solltemperatur auch dann klimatisiert werden kann, wenn das Auto fährt. Anders gesagt wird das Autoinnere auf eine Temperatur unter der Annahme eingestellt, daß die erwärmte Luft im Autoinneren nach außen entweicht. Eine Temperatur im Inneren des Autos wird höher als eine Solltemperatur unter der Annahme vom Austritt erwärmter Luft nach außen eingestellt.

**[0009]** In einer Klimaanlage eines von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Autos wird die Drehzahl des Verbrennungsmotors im Leerlauf verringert. Die Heizleistung wird im Leerlauf reduziert, auch wenn die Temperatureinstellung der Heizung gleich bleibt. Daher führt die Klimaanlage eines von einem Verbrennungsmotor angetriebenen Autos die geeignete Klimatisierung in Übereinstimmung damit durch, ob der Motor arbeitet oder leertläuft, wobei eine Senkung der Fahrzeuginnenraumtemperatur angenommen wird, die durch die Reduzierung der Heizleistung im Leerlauf verursacht wird.

**[0010]** Da aber ein Elektroauto durch die elektrische Energie einer Batterie angetrieben wird, kann die Klimaanlage des Elektroautos den Heizbetrieb mit einer hohen Temperatureinstellung durchführen, wobei das Entweichen von Wärme innerhalb des Autos durch bewegungsinduzierte Luftströmung auch im Leerlauf angenommen wird. Anders gesagt führt die Klimaanlage eines Elektroautos während der Fahrt oder im Leerlauf stets einen konstanten Heizbetrieb durch.

**[0011]** Da der Heizbetrieb auch im Leerlauf mit einer Temperatureinstellung für die Fahrt durchgeführt wird, ist eine Fahrzeuginnenraumtemperatur im Leerlauf höher als eine Solltemperatur. Dadurch erfolgt eine unnötige Klimatisierung, und die Batterieenergie wird vergeudet.

**[0012]** Zur Lösung dieser Problem- und Aufgabenstellung ist ein Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage eines Elektroautos gemäß der Erfindung wie nachfolgend dargestellt konfiguriert.

**[0013]** Bereitgestellt wird eine Klimaanlage eines Elektroautos mit einer Klimaeinheit, die so konfiguriert ist, daß sie die Klimatisierung in einem Fahrzeuginnenraum durch Heiz-/Kühlbetrieb durchführt, ei-

nem Einstellpult, das so konfiguriert ist, daß es eine Solltemperatur des Fahrzeuginnenraums einstellt, und einer Regeleinheit, die mit der Klimaeinheit und dem Einstellpult verbunden ist und eine unterschiedliche Regelung des Heizbetriebs der Klimaeinheit hat, wobei die Regeleinheit so konfiguriert ist, daß sie Regelungen des Heizbetriebs auf der Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  auswählt.

**[0014]** Bereitgestellt wird, zusätzlich oder alternativ, eine Klimaanlage eines Elektroautos mit einer Sekundärbatterie oder einer wiederaufladbaren Batterie, die im Auto eingebaut ist; einer Klimaeinheit, die so konfiguriert ist, daß sie einen Fahrgastraum (Fahrzeuginnenraum) im Auto durch den von der Sekundärbatterie zugeführten elektrischen Strom heizt und kühlt und auf der Grundlage der Temperatureinstellung eines Wärmeaustauschmediums betrieben wird, daß es die Fahrzeuginnenraumtemperatur des Fahrgastraums auf eine Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur einstellt; einer Einstelleinheit, die so konfiguriert ist, daß sie die Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur optional einstellt; und einer Regeleinheit, die Gruppen von Einstelltemperaturen der Klimaeinheit hat, d. h. eine Kombination aus Einstelltemperaturen für in der Einstelleinheit eingestellte Soll-Fahrzeuginnenraumtemperaturen eines Heizbetriebs der Klimaeinheit, und so konfiguriert ist, daß sie eine der Gruppen von Einstelltemperaturen gemäß einem Fahrzustand des Autos auswählt und den Heizbetrieb der Klimaeinheit auf der Grundlage der ausgewählten Gruppe von Einstelltemperaturen durchführt, wobei in den Gruppen von Einstelltemperaturen mindestens einige Einstelltemperaturen der Kombination auf unterschiedliche Temperaturen eingestellt sind.

**[0015]** Bereitgestellt wird weiterhin ein Verfahren zur Regelung der Klimaanlage, auf der Grundlage der Temperatureinstellung eines Wärmeaustauschmediums, daß es die Fahrzeuginnenraumtemperatur auf eine Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur einstellt, mit einem Schritt des Einstellens der Fahrzeuginnenraumtemperatur auf eine optionale Solltemperatur; einem Schritt des Bestimmens eines Fahrzustands des Autos gemäß einer Veränderung einer Fahrzeuggeschwindigkeit des Autos; einem Schritt des Auswählens einer von Gruppen von Einstelltemperaturen einer Klimaeinheit, d. h. einer Kombination aus Einstelltemperaturen für in einer Einstelleinheit eingestellte Soll-Fahrzeuginnenraumtemperaturen eines Heizbetriebs der Klimaeinheit, wobei mindestens einige Einstelltemperaturen der Kombination auf unterschiedliche Temperaturen gemäß einer Veränderung der Fahrzeuggeschwindigkeit eingestellt sind; und einem Schritt des Durchführens des Heizbetriebs der Klimaeinheit auf der Grundlage der Einstelltemperaturen der ausgewählten Gruppe.

**[0016]** Die beigefügten Zeichnungen, die in die Beschreibung aufgenommen sind und einen Bestandteil

von ihr bilden, veranschaulichen Ausführungsformen der Erfindung und dienen gemeinsam mit der vorstehenden allgemeinen Beschreibung und der nachstehenden näheren Beschreibung der Ausführungsformen zur Erläuterung der Erfindung.

**[0017]** Fig. 1 ist eine erläuternde Darstellung einer Konfiguration eines Elektroautos, das eine Klimaanlage verwendet;

**[0018]** Fig. 2 ist eine Vorderansicht einer Konfiguration eines Einstellpults der Klimaanlage;

**[0019]** Fig. 3 ist ein Diagramm eines Beispiels für die Regelung der Klimaanlage;

**[0020]** Fig. 4 ist eine Tabelle eines Beispiels für Einstelltemperaturen in der Klimaanlage;

**[0021]** Fig. 5 ist ein Ablaufplan der Regelung von Betriebsabläufen der Klimaanlage; und

**[0022]** Fig. 6 ist ein Ablaufplan eines Teils der Regelung von Betriebsabläufen der Klimaanlage.

**[0023]** Fig. 1 ist eine erläuternde Darstellung einer Konfiguration eines Elektroautos (Fahrzeugs) **1**, das eine Klimaanlage **10** verwendet. Fig. 2 ist eine Vorderansicht einer Konfiguration eines Einstellpults **12** der Klimaanlage **10**. Fig. 3 ist ein Diagramm zur Erläuterung eines Beispiels für die Regelung durch die Klimaanlage **10**. Fig. 4 ist eine Tabelle eines Beispiels für Einstelltemperaturen in der Klimaanlage **10**. Fig. 5 ist ein Ablaufplan der Regelung von Betriebsabläufen der Klimaanlage **10**. Fig. 6 ist ein Ablaufplan eines Teils der Regelung von Betriebsabläufen der Klimaanlage **10**. In Fig. 1 bezeichnet D einen Fahrzeuginnenraum, E bezeichnet einen Maschinenraum, und S bezeichnet elektrische Leitungen.

**[0024]** Gemäß Fig. 1 hat das Elektroauto **1** eine Fahrzeughauptkarosserie (Karosserie) **2**, eine Batterie **3**, ein Ladegerät **4**, einen Antriebsmechanismus **5** und eine Klimaanlage **10**. Zusätzlich zur Karosserie **2**, zur Batterie **3**, d. h. zu einer Sekundärbatterie, zum Ladegerät **4**, zum Antriebsmechanismus **5** und zur Klimaanlage **10** ist das Elektroauto **1** mit anderen Komponenten versehen, z. B. einem „Elektrofahrzeug-ESG“ und einem Lenkmechanismus. Auf deren Beschreibung wird verzichtet.

**[0025]** Die Karosserie **2** hat einen Fahrgastraum D, d. h. einen Innenraum, in dem ein Fahrer und Fahrgäste sitzen und der mit Gepäck beladen ist, und einen Maschinenraum E, in dem die Batterie **3**, der Antriebsmechanismus **5**, die Klimaanlage **10** und andere Komponenten des Elektroautos **1** untergebracht oder eingebaut sind. In der Karosserie **2** sind der Fahrzeuginnenraum D und der Maschinenraum E durch eine Trennwand **6** getrennt. Die Trennwand **6**

besteht aus zwei oder mehr Teilen, z. B. einem Bodenblech und einem Instrumententräger.

**[0026]** Die Batterie **3** weist z. B. eine Lithium-Ionen-Batterie mit großer Kapazität auf. Die Batterie **3** ist mit dem Ladegerät **4**, dem Antriebsmechanismus **5**, der Klimaanlage **10** und anderen Komponenten über (ein „CAN-c CAN“-Kabel) elektrische Leitungen **S** verbunden. Die Batterie **3** führt elektrischen Strom über die elektrischen Leitungen **S** zum Antriebsmechanismus **5** und zur Klimaanlage **10**.

**[0027]** Das Ladegerät **4** hat einen Wechselrichter, um eine Wechselspannungseingabe aus einer Wandsteckdose in eine Gleichspannung zum Laden der Batterie **3** umzuwandeln. Das Ladegerät **4** ist so konfiguriert, daß es mit verschiedenen Stromversorgungen außerhalb der Karosserie **2** verbindbar ist, die von einer Wandsteckdose abgreifbar sind.

**[0028]** Der Antriebsmechanismus **5** ist durch die elektrischen Leitungen **S** mit der Batterie **3** verbunden. Der Antriebsmechanismus **5** hat einen Motor **7** und Antriebsräder **8**. Beispielsweise ist der Motor **7** so konfiguriert, daß er durch die Batterie **3** elektrisch gespeist wird, wenn er einen Fahrbefehl empfängt. Die Antriebsräder **8** sind so konfiguriert, daß sie vom Motor **7** angetrieben werden. Der Antriebsmechanismus **5** ist so konfiguriert, daß er eine Fahrzeuggeschwindigkeit **v** des Elektroautos **1** während der Fahrt anhand einer Drehzahl der Antriebsräder **8** detektiert.

**[0029]** Die Klimaanlage **10** verfügt über eine Klimateinheit **11**, die die Klimatisierung des Fahrzeuginnenraums **D** durch Heizbetrieb und Kühlbetrieb durchführen kann, ein Einstellpult **12** für eine verschiedenartige Einstellung für den Klimabetrieb und eine Regeleinheit **13** für die Klimaanlage **10**, die mit der Klimateinheit **11** und dem Einstellpult **12** verbunden ist. Betrieben wird die Klimaanlage **10** durch elektrische Energie der Batterie **3**.

**[0030]** Die Klimaanlage **10** hat Ausströmer (Auslaßöffnungen), um klimatisierte Luft in den Fahrzeuginnenraum **D** zu blasen. Zu den Ausströmern gehören ein Ausströmer zum Luftausblasen zu den Füßen der Fahrgäste, ein Ausströmer zum Luftausblasen zu den Körpern der Fahrgäste und ein Ausströmer zum Luftausblasen zu den Fenstern (Defroster).

**[0031]** Die Klimateinheit **11** ist z. B. mit einer Kältekreislaufeinheit **11a**, die eine Wärmepumpe mit Antrieb durch einen Kompressor, durch einen Kompressorantriebsmotor, im Kühl-/Entfeuchtungsbetrieb verwendet, und einer Elektrowasserheizung **11b** zum Beheizen von Wasser im Heizbetrieb versehen. Der zweckmäßigen Erläuterung halber wird die Kältekreislaufeinheit **11a** in einigen Teilen der folgenden Erläuterung „A/C“ genannt. Die Klimateinheit **11** hat ein Gebläse (Lüfter, Ventilator), das Luft, die durch

die Kältekreislaufeinheit **11a** gekühlt ist, sowie Luft, die durch Warmwasser erwärmt ist, aus den Ausströmern in den Fahrzeuginnenraum **D** bläst. Eine Einstelltemperatur wird für das Wärmeaustauschmedium der Klimateinheit **11** eingestellt. Beispielsweise ist eine Einstelltemperatur eine Temperatur der Elektrowasserheizung **11b**, die Wasser so beheizt, daß eine Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur erreicht wird.

**[0032]** Gemäß **Fig. 2** ist das Einstellpult **12** so konfiguriert, daß es von der Trennwand **6** in den Fahrzeuginnenraum **D** teilweise vorragt, so dass es aus dem Fahrzeuginnenraum **D** bedienbar ist. Das Einstellpult **12** hat ein (Dekorfeld) Feld **15**, das einen Teil der Trennwand **6** bildet, um zu verhindern, daß der Maschinenraum **E** und die elektrischen Leitungen **S** zum Fahrzeuginnenraum **D** freiliegen. Das Feld **15** ist so ausgebildet, daß es an der Trennwand **6** mit Hilfe von Krallen befestigbar ist.

**[0033]** Das Einstellpult **12** hat Einstellschalter **16** auf dem Feld **15**. Zu den Einstellschaltern **16** gehören das Temperatureinstellteil **17**, Lüftereinstellteil **18** und Ausströmerwahlteil **19**. Die Regeleinheit **13** ist mit dem Temperatureinstellteil **17**, Lüftereinstellteil **18** und Ausströmerwahlteil **19** auf dem Einstellpult **12** über die elektrischen Leitungen **S** elektrisch verbunden.

**[0034]** Das Temperatureinstellteil **17** ist so konfiguriert, daß es eine gewünschte Solltemperatur einstellt. Das Temperatureinstellteil **17** hat einen A/C-Schalter **21** und einen Temperaturregler **22**. Beispielsweise ist der A/C-Schalter **21** in Scheibenform hergestellt, und der Temperaturregler **22** ist in Ringform hergestellt. Im Temperatureinstellteil **17** ist der Temperaturregler **22** um den A/C-Schalter **21** mit vorbestimmten Winkeln drehbar.

**[0035]** Der A/C-Schalter **21** ist so konfiguriert, daß er die Kältekreislaufeinheit **11a** ein-/ausschaltet, d. h. Betriebsmodi auswählt. Der A/C-Schalter **21** ist so konfiguriert, daß er die Bedienungsinformationen über den A/C-Schalter **21** über die elektrischen Leitungen **S** zur Regeleinheit **13** sendet. Auf der Oberfläche hat der A/C-Schalter **21** eine A/C-Anzeigeeinrichtung **23**, um den Ein/Aus-Zustand der Kältekreislaufeinheit **11a** anzuzeigen, und eine erste Anzeigefläche **24**, um die Betätigungen des A/C-Schalters **21** und des Temperaturreglers **22** anzuzeigen.

**[0036]** Die A/C-Anzeigeeinrichtung **23** ist so konfiguriert, daß sie leuchtet, um anzuzeigen, daß die Kältekreislaufeinheit **11a** eingeschaltet ist, wenn der A/C-Schalter **21** betätigt wird. Wird der A/C-Schalter einmal betätigt, leuchtet die A/C-Anzeigeeinrichtung **23**, um das Einschalten der Kältekreislaufeinheit **11a** anzuzeigen. Wird der A/C-Schalter **21** in diesem Zustand erneut betätigt, schaltet sich die A/C-Anzeige

einrichtung **23** aus und zeigt das Ausschalten der Kältekreislaufeinheit **11a** an.

**[0037]** Die erste Anzeigenfläche **24** hat eine Temperatur-Darstellung **24a**, die durch Aufdruck in der oberen Hälfte und am Außenumfang des A/C-Schalters **21** vorgesehen ist, und zeigt die Stellungen des Temperaturreglers, ungefähre Temperaturen oder eine Solltemperatur an. Die erste Anzeigenfläche **24** hat eine „A/C“-Betrieb-Darstellung **24b**, die durch Aufdruck etwa in der Mitte des A/C-Schalters **21** vorgesehen ist.

**[0038]** Die Temperatur-Darstellung **24a** ist so konfiguriert, daß die ungefähre Einstellung der Kühl-/Heiztemperaturen an den Stellungen ersichtlich ist, in die der Temperaturregler **22** gedreht ist. Insbesondere ist die Temperatur-Darstellung **24a** in das linksseitige Kühlteil und das rechtsseitige Heizteil von der obersten Stellung des A/C-Schalters **21** unterteilt. Das Heizteil ist mit "H" bezeichnet; das Kühlteil mit "C". Das Heizteil und Kühlteil sind durch Bögen dargestellt, die sich an der obersten Stelle der Temperatur-Darstellung **24a** trennen und von der oberen Stelle zur Stelle etwa 90° von der oberen Stelle in der Breite allmählich zunehmen.

**[0039]** Die A/C-Betrieb-Darstellung **24b** ist z. B. mit "PUSH A/C" (A/C drücken) bezeichnet. Die A/C-Betrieb-Darstellung **24b** zeigt an, daß der A/C-Schalter **21** durch Drücken auf den Schalter betätigt werden kann.

**[0040]** Der Temperaturregler **22** hat eine erste Stellungsmarke **22a**, um eine Drehstellung anzuzeigen. Der Temperaturregler **22** ist so konfiguriert, daß er z. B. etwa 180° um den A/C-Schalter **21** dreht. Anders gesagt ist der Temperaturregler **22** so konfiguriert, daß er auf eine Weise dreht, so daß die erste Stellungsmarke **22a** etwa 90° in Links- und Rechtsrichtung von der obersten Stellung des A/C-Schalters **21** bewegt wird.

**[0041]** Der Temperaturregler **22** ist so konfiguriert, daß er eine Temperatur des Fahrzeuginnenraums D auf eine gewünschte Solltemperatur einstellt. Der Temperaturregler **22** ist so konfiguriert, daß er einen kleinen Widerstand bei seinem Drehen um einen vorbestimmten Winkel erzeugt, wodurch die erste Stellungsmarke **22a** in eine Stellung P bewegt werden kann, d. h. eine vorbestimmte Drehstellung. Der Temperaturregler **22** hat mehrere Stellungen P.

**[0042]** Zum Beispiel hat der Temperaturregler **22** eine Stellung P1, in der die Temperatur des Fahrzeuginnenraums D minimal wird, d. h. eine Solltemperatur im Kühlbetrieb. Der Temperaturregler **22** hat eine Stellung P13, in der die Temperatur des Fahrzeuginnenraums D maximal wird, d. h. eine Solltemperatur im Heizbetrieb.

**[0043]** Der Temperaturregler **22** hat gleichmäßig aufgeteilte Stellungen zwischen den Stellungen P1 und P13. Die erste Stellungsmarke **22a**, die in **Fig. 2** mit einer durchgezogenen Linie und einer strichpunktierten Linie dargestellt ist, weist die Stellungen P1 bis P13 auf. Der Temperaturregler **22** ist so konfiguriert, daß er die Informationen über die Stellung P über die elektrischen Leitungen S zur Regeleinheit **13** sendet.

**[0044]** Der Temperaturregler **22** ist so konfiguriert, daß er in die Stellungen P1 bis P6 drehbar ist, die gewünschten Soll-Temperaturen im Kühlbetrieb entsprechen, so daß die später beschriebene Regelung **13** die Temperaturen der aus dem Ausströmer geblasenen Luft einstellen kann. Ähnlich ist der Temperaturregler **22** so konfiguriert, daß er in die Stellungen P8 bis P13 drehbar ist, die gewünschten Soll-Temperaturen im Heizbetrieb entsprechen, so daß die Regelung **13** die Temperaturen der aus dem Ausströmer geblasenen Luft einstellen kann.

**[0045]** Das Lüftereinstellteil **18** hat eine Lüftereinstellführung **26** und einen Lüftereinstellschalter **27**. Beispielsweise ist die Lüftereinstellführung **26** in Scheibenform hergestellt, und der Lüftereinstellschalter **27** ist in Ringform hergestellt. Im Lüftereinstellteil **18** ist der Lüftereinstellschalter **27** mit vorbestimmten Winkeln um die Lüftereinstellführung **26** drehbar.

**[0046]** Das Lüftereinstellteil **18** ist so konfiguriert, daß es die Luftströmung vom Lüfter auf „OFF“ (AUS) einstellt oder gemäß der Drehstellung von schwach bis stark fortschaltet. Das Lüftereinstellteil **18** ist so konfiguriert, daß es den Betrieb „AUTO“ einstellt, in dem die Luftströmung gemäß der Temperatur des Fahrzeuginnenraums D automatisch eingestellt wird. Die Drehstellungen des Lüftereinstellteils **18** werden durch die später beschriebene Regelung **13** detektiert. In Übereinstimmung mit dem Detektionsergebnis betreibt die Regeleinheit **13** den Lüfter. Im Betrieb "AUTO" betreibt die Regeleinheit **13** den Lüfter z. B. gemäß einer vorbestimmten Luftströmung des Lüfters für die Temperatur des Fahrzeuginnenraums D. Auf dessen nähere Beschreibung wird verzichtet.

**[0047]** Die Lüftereinstellführung **26** hat eine zweite Anzeigenfläche **28**, um die Betätigungen des Lüftereinstellschalters **27** anzuzeigen. Die zweite Anzeigenfläche **28** hat eine Lüftereinstell-Darstellung **28a**, die durch Aufdruck im wesentlichen in der oberen Hälfte und am Außenumfang der Lüftereinstellführung **26** vorgesehen ist und die Stellungen des Lüftereinstellschalters **27** und die Einstellung des Lüfters anzeigt.

**[0048]** Die Lüftereinstell-Darstellung **28a** ist so konfiguriert, daß die ungefähre Luftströmungseinstellung des Lüfters in einer Stellung zu sehen ist, in die der Lüftereinstellschalter **27** eingestellt ist. Insbesondere

beginnt die Lüftereinstell-Darstellung **28a** vom Umfang im Wesentlichen im linken Endabschnitt der Lüftereinstellführung **26** (an der Stellung etwa 270° gegen den Uhrzeigersinn von der obersten Stellung) zum rechten Endabschnitt (der Stellung etwa 90° von der obersten Stellung), d. h. der symmetrischen Stellung über die oberste Stellung. Im linken Endabschnitt ist "OFF" (AUS) angegeben. Die Lüftereinstell-Darstellung **28a** hat ein bogenförmiges Teil als Anzeige für die Luftströmung vom Lüfter, dessen Breite von der Stellung „OFF“ zum rechten Ende allmählich zunimmt. In der Lüftereinstell-Darstellung **28a** ist "AUTO" unter "OFF" angegeben.

**[0049]** Der Lüftereinstellschalter **27** hat eine zweite Stellungsmarke **27a**, um eine Drehstellung anzuzeigen. Der Lüftereinstellschalter **27** ist so konfiguriert, daß er z. B. mit vorbestimmten Winkeln um die Lüftereinstellführung **26** dreht. Der Lüftereinstellschalter **27** ist so konfiguriert, daß er um die Lüftereinstellführung **26** in einem Bereich dreht, in dem die zweite Stellungsmarke **27a** innerhalb des Bereichs der Lüftereinstell-Darstellung **28a** bewegt wird.

**[0050]** Der Lüftereinstellschalter **27** ist so konfiguriert, daß er einen geringen Widerstand erzeugt, wenn er zwischen den Stellungen „OFF“ und „AUTO“ der Lüftereinstell-Darstellung **28a** und zwischen der Stellung „OFF“ und dem Bogen als Anzeige der Luftströmung vom Lüfter gedreht wird. Der Lüftereinstellschalter **27** ist so konfiguriert, daß die zweite Stellungsmarke **27a** durch diesen Widerstand in vorbestimmte Drehstellungen bewegt wird. Der Lüftereinstellschalter **27** ist so konfiguriert, daß er die Informationen über die Stellungen über die elektrischen Leitungen S zur Regeleinheit **13** sendet.

**[0051]** Das Ausströmerwahlteil **19** hat einen Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** und einen Ausströmerwahlschalter **31**. Der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** ist in Plattenform hergestellt. Der Ausströmerwahlschalter **31** ist in Kreisform hergestellt. Das Ausströmerwahlteil **19** ist so konfiguriert, daß der Ausströmerwahlschalter **31** mit vorbestimmten Winkeln um den Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** gedreht wird.

**[0052]** Der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** ist so konfiguriert, daß er den Lufteinlaß durch Betätigen auf „Innen“ oder „Außen“ einstellt. Bei Betätigung und Einschalten des Innen-/Außenluft-Wahlschalters **30** wird Innenluftzirkulation gewählt. Wird der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** betätigt, werden die Informationen über die Betätigung des Innen-/Außenluft-Wahlschalters **30** über die elektrischen Leitungen S zur Regeleinheit **13** gesendet.

**[0053]** Auf seiner Oberfläche hat der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** eine Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **32**, um den Ein/Aus-Zustand des Innen-/Außenluft-Wahlschalters anzuzeigen, und eine drit-

te Anzeigenfläche **33**, um die Betätigungen des Innen-/Außenluft-Wahlschalters **30** und des Ausströmerwahlschalters **31** anzuzeigen.

**[0054]** Die Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **32** ist so konfiguriert, daß sie leuchtet, um Innenluftzirkulation anzuzeigen, wenn der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** betätigt und eingeschaltet ist. Ist anders gesagt der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** betätigt, leuchtet die Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **32**, um Innenluftzirkulation anzuzeigen. Wird in diesem Zustand der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** erneut betätigt, erlischt die Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **32**, um Außenluftzirkulation anzuzeigen.

**[0055]** Die dritte Anzeigenfläche **33** hat eine Ausströmer-Darstellung **33a**, die durch Aufdruck vorgesehen ist und im Wesentlichen vom linken Endabschnitt des Innen-/Außenluft-Wahlschalters **30** zum rechten Endabschnitt über die oberste Stellung beginnt. Die dritte Anzeigenfläche **33** hat eine Innen-/Außenluftbetrieb-Darstellung **33b**, die durch Aufdruck etwa in der Mitte des Innen-/Außenluft-Wahlschalters **30** vorgesehen ist und die Betätigungen des Innen-/Außenluft-Wahlschalters **30** anzeigt.

**[0056]** Die Ausströmer-Darstellung **33a** ist so konfiguriert, daß der Ausströmer zum Ausblasen klimatisierter Luft ersichtlich ist. Beispielsweise trägt die Ausströmer-Darstellung **33a** die Aufschrift "AUTO" und Symbole als Anzeige für einen Fahrgastkörper, Fahrgastkörper und -füße, Fahrgastfüße, Fahrgastfüße und Defroster sowie Defroster vom linken Ende zum rechten.

**[0057]** Die Innen-/Außenluftbetrieb-Darstellung **33b** trägt z. B. die Aufschrift "PUSH" (Drücken) und ein Symbol als Anzeige für Innenluftzirkulation, was darauf verweist, daß der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** durch Drücken betätigt wird. Die Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **32** ist unter der Marke vorgesehen, die Innenluftzirkulation anzeigt. Leuchtet daher die Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **32**, zeigt der Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** Innenluftzirkulation an.

**[0058]** Der Ausströmerwahlschalter **31** hat eine dritte Stellungsmarke **31a**, um eine Drehstellung anzuzeigen. Der Ausströmerwahlschalter **31** ist so konfiguriert, daß er mit vorbestimmten Winkeln um den Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** dreht. Der Ausströmerwahlschalter **31** ist so konfiguriert, daß die dritte Stellungsmarke **31a** um den Innen-/Außenluft-Wahlschalter **30** in Entsprechung zur Innen-/Außenluft-Anzeigeeinrichtung **33a** bewegt wird.

**[0059]** Der Ausströmerwahlschalter **31** ist so konfiguriert, daß er einen geringen Widerstand erzeugt, wenn er auf „AUTO“ sowie auf Marken als Anzeige

für einen Fahrgastkörper, Fahrgastkörper und -füße, Fahrgastfüße, Fahrgastfüße und Defroster sowie Defroster bewegt wird. Durch den Widerstand ist die dritte Stellungsmarke **31a** des Ausströmerwahlschalters **31** in eine vorbestimmte Stellung beweglich.

**[0060]** Die Regeleinheit **13** ist so konfiguriert, daß sie die Stellungen des Temperatureinstellteils **17**, Lüftereinstellteils **18** und Ausströmerwahlteils **19** sowie Signale empfängt, deren Spannungen je nach Betätigungen und Einstellzuständen unterschiedlich sind. Die Regeleinheit **13** ist so konfiguriert, daß sie die Einstellzustände des Einstellpults **12** auf der Grundlage der Signale vom Einstellpult **12** erkennt.

**[0061]** Die Regeleinheit **13** hat Gruppen von Einstelltemperaturen als Betriebsbedingungen der Klimaeinheit **11**, die auf der Grundlage der Einstellzustände des Einstellpults **12** voreingestellt sind. In dieser Ausführungsform wird als Gruppen von Einstelltemperaturen eine Kombination aus zwei Gruppen von Einstelltemperaturen erläutert, die in der Einstelltemperaturtabelle von **Fig. 4** dargestellt sind. Die Einstelltemperaturen einer Gruppe zeigen die Temperaturen des Wärmeaustauschmediums der Klimaeinheit **11** an, d. h. die Einstelltemperaturen der Elektrowasserheizung **11b**.

**[0062]** Die Regeleinheit **13** ist so konfiguriert, daß sie eine Einstelltemperatur auf der Grundlage des Fahrzustands des Elektroautos **1** auswählt. Die Regeleinheit **13** ist so konfiguriert, daß sie die Elektrowasserheizung **11b** der Klimaeinheit **11** auf der Grundlage von Einstelltemperaturen in Entsprechung zu den Stellungen des Temperaturreglers **22** aus der ausgewählten Gruppe von Einstelltemperaturen betreibt. Die Regeleinheit **13** ist so konfiguriert, daß sie eine durch den Antriebsmechanismus **5** detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit empfängt und erkennt.

**[0063]** Die Regeleinheit **13** ändert eine Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur des Fahrzeuginnenraums D auf der Grundlage der Stellungen P1 bis P6 des Temperaturreglers **22**. Die Regeleinheit **13** regelt eine Kältekreislaufeinheit **11a** der Klimaeinheit **11**, so daß die Fahrzeuginnenraumtemperatur des Fahrzeuginnenraums D die Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur erreicht, und betreibt die Klimaeinheit **11**. Die Regeleinheit **13** betreibt die Kältekreislaufeinheit **11a**, wenn der A/C-Schalter **21** eingeschaltet ist, betreibt aber nur den Lüfter der Klimaeinheit **11** zur Luftabgabe, wenn der A/C-Schalter **21** ausgeschaltet ist.

**[0064]** Die Regeleinheit **13** ändert eine Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur des Fahrzeuginnenraums D auf der Grundlage der Stellungen P8 bis P13 des Temperaturreglers **22**. Die Regeleinheit **13** regelt die Temperatureinstellung der Elektrowasserheizung **11b** der Klimaeinheit **11**, so daß die Fahrzeuginnenraumtemperatur des Fahrzeuginnenraums D die Soll-

Fahrzeuginnenraumtemperatur erreicht, und betreibt die Klimaeinheit **11**.

**[0065]** Die Regeleinheit **13** veranlasst, dass klimatisierte Luft aus den am Auströmerwahlteil **19** ausgewählten Ausströmern, gemäß dem am Lüftereinstellteil **18** eingestellten Luftströmungsvolumen des Lüfters, ausgeblasen wird.

**[0066]** Insbesondere hat die Regeleinheit **13** mindestens folgende Funktionen (1) bis (4) als Funktionen zur Klimaregelung.

(1) Eine Kühltemperatur-Regelfunktion zum Regeln einer Temperatur im Kühlbetrieb der Klimaanlage **10** auf der Grundlage einer am Temperatureinstellteil **17** eingestellten Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur.

(2) Eine Heiztemperatur-Regelfunktion zum Regeln einer Temperatur im Heizbetrieb der Klimaanlage **10** auf der Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit v und einer am Temperatureinstellteil **17** eingestellten Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur.

(3) Eine Luftströmungs-Regelfunktion zum Regeln der Luftströmung der Klimaanlage **10** auf der Grundlage der am Lüftereinstellteil **18** eingestellten Luftströmung.

(4) Eine Ausströmer-Regelfunktion zum Auswählen eines Ausströmers der Klimaanlage **10** auf der Grundlage eines am Ausströmerwahlteil **19** eingestellten Ausströmers.

**[0067]** Nachstehend werden diese vier Funktionen der Regeleinheit **13** erläutert.

(1) Die Kühltemperatur-Regelfunktion der Regeleinheit **13** wird genutzt, um die Klimaeinheit **11** durch Ändern der Leistungsaufnahme des Kompressors der Kältekreislaufeinheit **11a** gemäß den Stellungen P1 bis P6 der ersten Stellungsmarke **22a** des Temperaturreglers **22** zu betreiben. Durch die Kühltemperatur-Regelfunktion regelt die Regeleinheit **13** den Kompressor der in der Klimaeinheit **11** vorgesehenen Kältekreislaufeinheit **11a** für eine durch den Temperaturregler **22** eingestellte Ausblaslufttemperatur und führt den Kühlbetrieb durch. Die Einstellung, z. B. die Betriebsregelung der Kältekreislaufeinheit **11a** für die Stellung P, kann in Abhängigkeit von Form und Material der Karosserie **2** und der Leistung der Klimaanlage **10** geändert werden. Auf nähere Einstellwerte dafür wird verzichtet.

(2) Die Heiztemperatur-Regelfunktion der Regeleinheit **13** dient zum Einstellen einer Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** auf eine vorbestimmte Temperatur, um die Wärme des Warmwassers in das Innere eines Autos zu blasen, gemäß den Stellungen P8 bis P13 der ersten Stellungsmarke **22a** des Temperaturreglers **22**. Die Heiztemperatur-Regelfunktion stellt die Regelung der Klimaeinheit **11** auf der Grundlage ei-

ner Verzögerung der Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  um, während das Elektroauto **1** fährt, z. B. gemäß **Fig. 3**. Anders gesagt bestimmt die Regeleinheit **13** einen Fahrzustand des Elektroautos **1** auf der Grundlage einer Veränderung einer Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  und wähltabzugeben, gemäß den abzugeben, gemäß den abzugeben, gemäß den

**[0068]** Ist z. B. für eine Heiztemperatur-Regelfunktion eine Fahrzeuggeschwindigkeit ein vorbestimmter Wert  $v_1$ , regelt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb für den Leerlauf. Ist eine Fahrzeuggeschwindigkeit ein vorbestimmter Wert  $v_2$ , führt die Regeleinheit **13** die Normalregelung durch.

**[0069]** Die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  kann eine Geschwindigkeit sein, bei der eine Fahrzeuginnenraumtemperatur im Leerlauf oder durch den Einfluß von Außenluft, z. B. bewegungsinduzierter Luftströmung, ein wenig gesenkt ist. Die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$ , unterscheidet sich in Abhängigkeit von Form und Material der Karosserie **2**. Auf ihre nähere Erläuterung wird verzichtet.

**[0070]** Die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  kann eine Geschwindigkeit sein, bei der eine vorbestimmte Fahrzeuginnenraumtemperatur durch Außenluft, z. B. bewegungsinduzierte Luftströmung, gesenkt ist. Die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  unterscheidet sich in Abhängigkeit von Form und Material der Karosserie **2**. Auf ihre nähere Erläuterung wird verzichtet.

**[0071]** Die Fahrzeuggeschwindigkeiten  $v_1$  und  $v_2$ , die der Bezug für die Auswahl der Normalregelung und der Leerlaufregelung sind, für die Einstelltemperaturen ausgewählt werden, sind in Abhängigkeit von Form und Material der Karosserie **2** und der Kapazität der Klimaanlage **10** veränderbar. Spezifische Werte für sie sind hier nicht festgelegt. Die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  ist langsamer als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  ( $v_1 < v_2$ ).

**[0072]** Das heißt, gilt für die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v \geq v_2$  gemäß **Fig. 3**, führt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Normalregelung durch. Gilt für die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v \leq v_1$ , führt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Leerlaufregelung durch. Bei Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  auf  $v \leq v_1$  während des Heizbetriebs mit Normalregelung stellt die Regeleinheit **13** die Regelung der Klimaanlage **10** von Normalregelung auf Leerlaufregelung um und setzt den Heizbetrieb fort. Bei Änderung der Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  auf  $v \geq v_2$  während des Heizbetriebs mit Leerlaufregelung stellt die Regeleinheit **13** die Regelung der Klimaanlage **10** von Leerlaufregelung auf Normalregelung um und setzt den Heizbetrieb fort.

**[0073]** Ferner hat gemäß **Fig. 4** die Regeleinheit **13** eine Tabelle mit Einstelltemperaturen der Elek-

trowasserheizung **11b** für den Heizbetrieb auf der Grundlage der Stellungen des Temperaturreglers **22** und einer Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$ . Die Tabelle mit Einstelltemperaturen für den Heizbetrieb weist zwei Gruppen von Einstelltemperaturen auf. Hierbei sind die Einstelltemperaturen der Elektrowasserheizung **11b** bei Normalregelung auf  $T_A$  bis  $T_F$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) für die Stellungen P8 bis P13 eingestellt.

**[0074]** Diese Temperaturen  $T_A$  bis  $T_E$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) bilden eine Gruppe von Einstelltemperaturen bei Normalregelung. Die Einstelltemperaturen sind die Temperaturen der Elektrowasserheizung **11b**, bei denen eine Fahrzeuginnenraumtemperatur auf eine Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur erhöht werden kann, darüber hinaus können alle anderen Temperaturen, z. B. Warmwassertemperatur, verwendet werden.

**[0075]** Im Folgenden wird die Beziehung zwischen den Temperaturen  $T_A$  bis  $T_F$  der Elektrowasserheizung **11b** erläutert.

**[0076]** Die Temperaturen  $T_A$  bis  $T_E$  der Elektrowasserheizung **11b** sind auf  $T_A < T_B < T_C < T_D < T_E < T_E$  bei Normalregelung eingestellt. Ferner sind die Temperaturen  $T_B$  bis  $T_F$  z. B. durch aufeinanderfolgendes Addieren einer vorbestimmten Temperatur  $\alpha$   $^{\circ}\text{C}$  zu  $T_A$  eingestellt:  $T_B = T_A + \alpha$ ,  $T_C = T_B + \alpha$ ,  $T_D = T_C + \alpha$ ,  $T_E = T_D + \alpha$  und  $T_F = T_E + \alpha$ . Die vorbestimmte Temperatur  $\alpha$   $^{\circ}\text{C}$  ist optional. Die vorbestimmte Temperatur  $\alpha$   $^{\circ}\text{C}$  kann bei allen vorgenannten Ansätzen unterschiedlich sein.

**[0077]** Bei Leerlaufregelung sind Temperaturen der Elektrowasserheizung **11b** auf  $T_G$  bis  $T_L$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) für die Stellungen P8 bis P13 eingestellt. Die Temperaturen  $T_G$  bis  $T_L$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) sind die Einstelltemperaturen bei Leerlaufregelung. Die Temperaturen  $T_G$  bis  $T_L$  der Elektrowasserheizung **11b** sind z. B. auf  $T_G = T_H$  sowie  $T_G(T_H) < T_I < T_J < T_K < T_L$  bei Leerlaufregelung eingestellt. Die Temperaturen  $T_I$  bis  $T_L$  (oder  $T_H$ ) sind durch aufeinanderfolgendes Addieren einer vorbestimmten Temperatur  $\alpha$   $^{\circ}\text{C}$  zu  $T_G(T_H)$  eingestellt:  $T_I = T_G + \alpha$ ,  $T_J = T_I + \alpha$ ,  $T_K = T_J + \alpha$  und  $T_L = T_K + \alpha$ .

**[0078]** Bei Normalregelung und Leerlaufregelung sind die Temperaturen der Elektrowasserheizung **11b** auf  $T_A = T_G = T_H$  eingestellt. In der Stellung P8 ist die Einstelltemperatur der Elektrowasserheizung **11b** auf die gleiche Temperatur sowohl für Normalregelung als auch für Leerlaufregelung eingestellt. Bei Leerlaufregelung ist die Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** in der Stellung P9 auf die gleiche Temperatur wie die Temperatur in der Stellung P8 eingestellt. Bei Normalregelung und Leerlaufregelung ist die Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** bei Normalregelung  $\alpha$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) höher als die Temperatur bei Leerlaufregelung in der Stellung P13 eingestellt. Anders gesagt sind in der Gruppe von Einstelltemperaturen für Leerlaufregelung einige Tempera-

turen niedriger als die für die Normalregelung eingestellt.

**[0079]** Durch die Heiztemperatur-Regelfunktion wählt die Regeleinheit **13** Normalregelung und Leerlaufregelung auf der Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  aus, regelt die Elektrowasserheizung **11b** gemäß den Stellungen des Temperaturreglers des Temperatureinstellteils **17** und führt den Heizbetrieb durch.

(3) Die Luftströmungs-Regelfunktion der Regeleinheit **13** regelt die Drehzahl des Lüfters und ändert die Luftströmung aus dem Ausströmer gemäß den Stellungen des Lüftereinstellschalters **27**. Ist die Stellungsmarke **27a** des Lüftereinstellschalters **27** in die Stellung „AUTO“ eingestellt, vergleicht die Regeleinheit **13** die Temperatur des Fahrzeuginnenraums  $D$  mit einer Solltemperatur und regelt die Luftströmung des Lüfters in Abhängigkeit von der Differenz zwischen der Fahrzeuginnenraumtemperatur und der Soll-Fahrzeuginnenraumtemperatur.

(4) Die Ausströmer-Regelfunktion der Regeleinheit **13** öffnet einen Ausströmer zum Ausblasen klimatisierter Luft gemäß den Stellungen des Ausströmerwahlschalters **31**. Ist die dritte Stellungsmarke **31a** des Ausströmerwahlschalters **31** auf die Stellung „AUTO“ eingestellt, wählt die Regeleinheit **13** den ausgewählten Ausströmer gemäß einer Fahrzeuginnenraumtemperatur des Fahrzeuginnenraums  $D$  aus.

**[0080]** Als nächstes wird ein Beispiel für den Betrieb der Klimaanlage **10** anhand der Ablaufpläne von **Fig. 5** und **Fig. 6** erläutert.

**[0081]** Zunächst weist als Schritt ST1 ein Fahrer den Betrieb der Klimaanlage **10** durch Betätigen des Einstellpults **12** an. Die Regeleinheit **13** detektiert die Einstellung am Einstellpult **12** durch den Fahrer. Wird die zweite Stellungsmarke **27a** des Lüftereinstellschalters **27** in jede andere Stellung als die Stellung „OFF“ eingestellt, detektiert die Regeleinheit **13** dies und startet die Klimateinheit **11**. Da die Klimateinheit **11** gestartet wird, läuft der Lüfter an, und die Klimaanlage **10** wird gestartet.

**[0082]** Durch die Luftströmungs-Regelfunktion und Ausströmer-Regelfunktion bestimmt die Regeleinheit **13** die Luftströmung des Lüfters und den Ausströmer für die Luft gemäß den detektierten Stellungen des Lüftereinstellschalters **27** und Ausströmerwahlschalters **31** am Einstellpult **12**. Als nächstes detektiert die Regeleinheit **13** als Schritt ST2 die Stellung des Temperaturreglers **22**. Danach bestimmt die Regeleinheit **13** als Schritt ST3, ob die detektierte Stellung des Temperaturreglers **22** eine der Stellungen P8 bis P13 ist, in denen die Heiztemperatur-Regelfunktion durchgeführt wird.

**[0083]** Ist die detektierte Stellung des Temperaturreglers **22** eine von P8 bis P13 („JA“ im Schritt ST3), detektiert die Regeleinheit **13** eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  als Schritt ST4.

**[0084]** Als Schritt ST5 bestimmt die Regeleinheit **13** als nächstes, ob die detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  gleich oder langsamer als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  ist. Ist die detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  gleich oder langsamer als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  („JA“ im Schritt ST5), wählt die Regeleinheit **13** Leerlaufregelung für den Heizbetrieb aus und stellt eine Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** durch Auswählen einer Temperatur aus der Gruppe von Einstelltemperaturen für Leerlaufregelung ein. Hierbei wird die Temperatur  $T$  der Elektrowasserheizung **11b** auf  $T = T_G$  eingestellt, wenn die detektierte Stellung P8 ist, gleichermaßen auf  $T = T_H$  für die Stellung P9,  $T = T_I$  für die Stellung P10,  $T = T_J$  für die Stellung P11,  $T = T_K$  für die Stellung P12 und  $T = T_L$  für die Stellung P13.

**[0085]** Nach Einstellen der Temperatur  $T$  der Elektrowasserheizung **11b** führt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Leerlaufregelung als Schritt ST7 durch. Im Heizbetrieb beheizt die Regeleinheit **13** Wasser durch die Elektrowasserheizung **11b** auf der Grundlage der eingestellten Temperatur, beheizt die Luft vom Lüfter durch das erwärmte Wasser, bläst die beheizte Luft aus dem Ausströmer und erwärmt den Fahrzeuginnenraum  $D$ .

**[0086]** Die Regeleinheit **13** führt den Heizbetrieb mit Leerlaufregelung durch und detektiert als Schritt ST8 erneut eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$ . Als Schritt ST9 bestimmt die Regeleinheit **13**, ob die detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  eine Geschwindigkeit zum Umstellen der Leerlaufregelung auf Normalregelung ist (Fahrzeuggeschwindigkeit  $v \geq v_2$ ). Ist die detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  langsamer als die vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  („NEIN“ im Schritt ST9), setzt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Leerlaufregelung fort.

**[0087]** Als nächstes wird der Fall erläutert, in dem die im Schritt ST4 detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  langsamer als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  ist („NEIN“ im Schritt ST5). In diesem Fall bestimmt die Regeleinheit **13** als Schritt ST10, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  gleich oder schneller als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  ist. Ist die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  gleich oder schneller als die vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  („JA“ im Schritt ST10), wählt die Regeleinheit **13** Normalregelung für den Heizbetrieb aus und stellt eine Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** als Schritt ST11 ein. Hierbei wird die Temperatur  $T$  der Elektrowasserheizung **11b** auf  $T = T_A$  eingestellt, wenn die Stellung P8 ausgewählt ist, gleichermaßen auf  $T = T_B$  für die Stellung P9,  $T = T_C$  für die Stellung P10,  $T =$

$T_D$  für die Stellung P11,  $T = T_E$  für die ausgewählte Stellung P12 und  $T = T_F$  für die Stellung P13.

**[0088]** Nach Einstellen der Temperatur  $T$  der Elektrowasserheizung **11b** führt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Normalregelung als Schritt ST12 durch. Im Heizbetrieb beheizt die Regeleinheit **13** Wasser durch die Elektrowasserheizung **11b** auf der Grundlage der eingestellten Temperatur, beheizt die Luft vom Lüfter durch das erwärmte Wasser, bläst die beheizte Luft aus dem Ausströmer und erwärmt den Fahrzeuginnenraum D.

**[0089]** Als nächstes führt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Normalregelung durch und detektiert als Schritt ST13 erneut eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$ . Als Schritt ST14 bestimmt die Regeleinheit **13**, ob die detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  eine Geschwindigkeit zur Umstellung der Normalregelung auf Leerlaufregelung ist (Fahrzeuggeschwindigkeit  $v \leq v_1$ ). Ist die detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  schneller als die vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  („NEIN“ im Schritt ST14), wird der Heizbetrieb mit Normalregelung fortgesetzt.

**[0090]** Bei einem „NEIN“ in den Schritten ST9 und ST14 setzt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb fort und bestimmt als Schritt ST15, ob ein Fahrer am Temperaturregler **22** dreht.

**[0091]** Dreht ein Fahrer nicht am Temperaturregler **22** („NEIN“ im Schritt ST15), bestimmt die Regeleinheit **13** als Schritt S16, ob ein Fahrer den Stopp des Betriebs befiehlt, d. h. ein Fahrer den Lüftereinstellschalter **27** in die Stellung „OFF“ dreht. Dreht ein Fahrer den Lüftereinstellschalter **27** in die Stellung „OFF“ und stoppt den Heizbetrieb („JA“ im Schritt ST16), stoppt die Regeleinheit **13** den Betrieb der Klimaanlage **10** als Schritt ST17. Befiehlt ein Fahrer keinen Betriebsstopp im Schritt ST16 („NEIN“ im Schritt ST16), kehrt die Regeleinheit **13** zum Schritt ST4 zurück und detektiert erneut eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$ . Danach werden die Schritte ST5 und danach wiederholt.

**[0092]** Dreht ein Fahrer im Schritt ST15 am Temperaturregler **22** und ändert sich die Stellung P („JA“ im Schritt ST15), kehrt die Regeleinheit **13** zum Schritt ST2 zurück und prüft die Stellung des Temperaturreglers **22**. Anschließend werden die Schritte ST3 und danach wiederholt.

**[0093]** Ist die im Schritt ST8 detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  gleich oder schneller als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  („JA“ im Schritt ST9), kehrt die Regeleinheit **13** zum Schritt ST11 zurück, stellt eine Temperatur für Normalregelung ein und führt den Heizbetrieb durch. Anschließend werden die Schritte ST12 und danach wiederholt.

**[0094]** Ist die im Schritt ST13 detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  gleich oder langsamer als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  („JA“ im Schritt ST14), kehrt die Regeleinheit **13** zum Schritt ST6 zurück, stellt eine Temperatur für Leerlaufregelung ein und führt den Heizbetrieb durch. Anschließend werden die Schritte ST7 und danach wiederholt.

**[0095]** Im Folgenden wird der Fall erläutert, in dem die im Schritt ST4 detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  schneller als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  („NEIN“ im Schritt ST5) und langsamer als die vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  („NEIN“ im Schritt ST10) ist.

**[0096]** Ist die im Schritt ST4 detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  schneller als eine vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  („NEIN“ im Schritt ST5) und langsamer als die vorbestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$  („NEIN“ im Schritt ST10) ( $v_1 < v < v_2$ ), werden die Schritte des Ablaufplans X in **Fig. 6** abgearbeitet. Ist gemäß dem Schritt ST30 in **Fig. 6** die im Schritt ST4 detektierte Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  schneller als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_1$  und langsamer als die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_2$ , bestimmt die Regeleinheit **13** als Schritt ST31, ob der Betrieb der Heizbetrieb mit Normalregelung ist.

**[0097]** Ist der Betrieb der Heizbetrieb mit Normalregelung („JA“ im Schritt ST31), führt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Normalregelung durch, geht zu Y in **Fig. 5** über und detektiert als Schritt ST13 eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$ . Anschließend werden die Schritte ST14 und danach wiederholt.

**[0098]** Ist der Betrieb kein Heizbetrieb mit Normalregelung („NEIN“ im Schritt ST31), bestimmt die Regeleinheit **13** im Schritt ST33 gemäß **Fig. 6**, ob der Betrieb der Heizbetrieb mit Leerlaufregelung ist. Ist der Betrieb der Heizbetrieb mit Leerlaufregelung („JA“ im Schritt ST33), setzt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Leerlaufregelung als Schritt ST **34** fort. Die Regeleinheit **13** führt den Heizbetrieb mit Leerlaufregelung durch, geht zu Z in **Fig. 5** über und detektiert eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  als Schritt ST8. Anschließend werden die Schritte ST9 und danach wiederholt.

**[0099]** Ist der Betrieb kein Heizbetrieb mit Leerlaufregelung („NEIN“ im Schritt ST33), d. h. wird die Klimaanlage **10** aus einem Stoppzustand initiiert, wählt die Regeleinheit **13** den Heizbetrieb mit Normalregelung als Schritt ST35 aus und stellt eine Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** gemäß **Fig. 6** ein.

**[0100]** Nach Einstellen der Temperatur der Elektrowasserheizung **11b** für Normalregelung erwärmt die Regeleinheit **13** den Fahrzeuginnenraum D durch Heizbetrieb gemäß der eingestellten Temperatur als Schritt ST36. Danach führt die Regeleinheit **13** den

Heizbetrieb mit Normalregelung durch, geht zu Y in Fig. 5 über und detektiert eine Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  als Schritt ST13. Anschließend werden die Schritte ST14 und danach wiederholt.

**[0101]** Ist die im Schritt ST2 detektierte Stellung des Temperaturreglers **22** eine von P1 bis P7 („NEIN“ im Schritt ST 3), führt die Regeleinheit den Kühlbetrieb oder Gebläsebetrieb gemäß der Stellung des Temperaturreglers **22** durch. Der Kühlbetrieb und Gebläsebetrieb werden in Übereinstimmung mit Temperaturen durchgeführt, die durch den Temperaturregler **22** eingestellt sind. Auf deren nähere Erläuterung wird verzichtet.

**[0102]** Wird am Temperaturregler **22** während des Kühlbetriebs oder Gebläsebetriebs gedreht („JA“ im Schritt ST19), kehrt die Regeleinheit **13** zum Schritt ST2 zurück und prüft die Stellung des Temperaturreglers **22**. Nachdem die Stellung des Temperaturreglers **22** geprüft ist, werden die Schritte ST3 und danach wiederholt.

**[0103]** Wird am Temperaturregler **22** während des Kühlbetriebs oder Gebläsebetriebs nicht gedreht („NEIN“ im Schritt ST19), bestimmt die Regeleinheit **13** als Schritt ST20, ob ein Fahrer den Stopp des Betriebs anweist, d. h. ein Fahrer den Lüftereinstellschalter **27** in die Stellung „OFF“ dreht. Dreht ein Fahrer den Lüftereinstellschalter **27** in die Stellung „OFF“ und stoppt den Heizbetrieb („JA“ im Schritt ST 20), stoppt die Regeleinheit **13** den Betrieb der Klimaanlage **10** als Schritt ST17. Stoppt ein Fahrer nicht den Betrieb im Schritt ST20 („NEIN“ im Schritt ST20), kehrt die Regeleinheit **13** zum Schritt ST18 zurück und setzt den Kühlbetrieb oder Gebläsebetrieb fort, bis im Schritt ST19 oder 20 der Temperaturregler **22** betätigt oder der Betrieb gestoppt wird.

**[0104]** Im Elektroauto **1**, das mit der wie zuvor konfigurierten Klimaanlage **10** ausgestattet ist, kann das Innere des Autos auf einer behaglichen Temperatur gehalten werden, indem eine Fahrzeuginnenraumtemperatur mit Hilfe von zwei oder mehr Heiztemperatur-Einstelltabellen auf der Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  geregelt wird.

**[0105]** Beispielsweise ist das Einstellpult **12** der Klimaanlage **10** nicht auf die hier beschriebene Konfiguration beschränkt. Von den Einstellschaltern **16** auf dem Einstellpult **12** ist der Temperaturregler **22** vorzugsweise um etwa  $180^\circ$  drehbar und hat die Stellungen P1 bis P13. Der drehbare Winkel kann beispielsweise  $120^\circ$  betragen. Die Stellungen P lassen sich noch feiner z. B. in P1 bis P18 aufteilen.

**[0106]** Ferner sind im o. g. Beispiel die Einstellschalter **16** zum Einstellen verschiedener Zustände drehbar. Die Einstellschalter können linear verschiebbar sein. Die Einstellschalter können abgewandelt sein,

solange sie verschiedene Zustände zum Betreiben der Klimaanlage **10** einstellen können.

**[0107]** Die Regeleinheit **13** führt den Heizbetrieb der Klimateinheit **11** mit Leerlauf- oder Normalregelung auf der Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit  $v$  durch. Die Regeleinheit kann andere Regelverfahren haben. Bei Leerlaufregelung sind die Einstelltemperaturen für die Stellungen P8 bis P13  $T_G$  bis  $T_L$  ( $^\circ\text{C}$ ), und die Beziehung zwischen den Einstelltemperaturen lautet  $T_G = T_H < T_I < T_J < T_K < T_L$ . Beispielsweise können die Einstelltemperaturen  $T_G = T_H = T_I$  sein. Die Einstelltemperatur  $T$  für die Stellung P kann in Abhängigkeit von der Kapazität der Klimaanlage **10**, der Form der Karosserie **2** und verschiedenen anderen Faktoren geändert werden.

**[0108]** Ferner hat im o. g. Beispiel die Regeleinheit **13** zwei Gruppen von Einstelltemperaturen. Sind mehr als zwei Gruppen von Einstelltemperaturen vorgesehen, kann eine bestimmte Fahrzeuggeschwindigkeit zur Regelung zugefügt sein, die sich von der Leerlaufregelung und Normalregelung unterscheidet. Anders gesagt kann eine sich von den Fahrzeuggeschwindigkeiten  $v_1$  und  $v_2$  unterscheidende Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_x$  eingestellt sein, und die Klimateinheit **11** wird auf der Grundlage der für die Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_x$  zugefügten Einstelltemperatur geregelt. Die Regeleinheit **13** speichert Einstelltemperaturen (eine Tabelle von Heizbetrieb-Einstelltemperaturen). Ein Speicher kann vorgesehen sein, und Einstelltemperaturen können im Speicher gespeichert sein.

**[0109]** Ferner wird im o. g. Beispiel ein Fahrzustand zur Auswahl einer Gruppe von Einstelltemperaturen (Regelung) durch eine Veränderung einer Fahrzeuggeschwindigkeit des Elektroautos **1** bestimmt. Der Fahrzustand kann durch eine Außenlufttemperatur bestimmt werden. Beispielsweise können bestimmte Außenlufttemperaturen eingestellt sein, und die Leerlauf- und Normalregelung für den Heizbetrieb können durch die vorbestimmten Außentemperaturen ausgewählt werden. Eine Einstelltemperatur für einen Fahrzustand kann durch Auswählen der Regelung für den Heizbetrieb geändert werden, indem eine Veränderung einer Fahrzeuggeschwindigkeit und Außentemperaturen kombiniert werden. Der Fahrzustand kann jeder Zustand sein, solange er das Entweichen der Wärme des Fahrgastinnenraums D nach außen beeinflusst. Witterung und Feuchtigkeit können neben einer Fahrzeuggeschwindigkeit- und Außenlufttemperatur als Fahrzustand zugrunde gelegt werden.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung einer Klimaanlage (**10**), die eine Klimateinheit (**11**) aufweist, die durch elektrischen Strom, der von einer Batterie (**3**) in einem Elektroauto (**1**) zugeführt wird, auf der Grundlage der

Temperatureinstellung eines Wärmeaustauschmediums betrieben wird, wobei eine Temperatur eines Fahrzeuginnenraums (D) im Elektroauto (1) auf eine Solltemperatur eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aufweist:

Einstellen der Temperatur des Fahrzeuginnenraums (D) auf die Solltemperatur;

Bestimmen einer Fahrzeuggeschwindigkeit des Elektroautos (1);

Auswählen einer Gruppe von mehreren Gruppen von Einstelltemperaturen der Klimaeinheit (11) entsprechend der bestimmten Fahrzeuggeschwindigkeit, wobei die Gruppen Einstelltemperaturen aufweisen, die Solltemperaturen entsprechen, die in einer Einstelleinheit (17) während eines Heizbetriebs der Klimaeinheit (11) einstellbar sind,

wobei wenigstens ein Teil der Einstelltemperaturen zwischen den verschiedenen Gruppen derart unterschiedlich sind,

daß die Einstelltemperaturen in einer Gruppe für eine kleine Fahrzeuggeschwindigkeit niedriger sind als die entsprechenden Einstelltemperaturen in einer Gruppe für eine größere Fahrzeuggeschwindigkeit; und Durchführen des Heizbetriebs der Klimaeinheit (11) auf der Grundlage der Einstelltemperaturen der ausgewählten Gruppe.

2. Das Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Solltemperatur schrittweise einstellbar ist.

3. Das Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Einstelltemperaturen in der Gruppe für niedrige Fahrzeuggeschwindigkeiten, die einer niedrigsten Solltemperatur in der Einstelleinheit (17) entsprechen, gleich sind zu den Einstelltemperaturen in der Gruppe für die größere Fahrzeuggeschwindigkeit.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

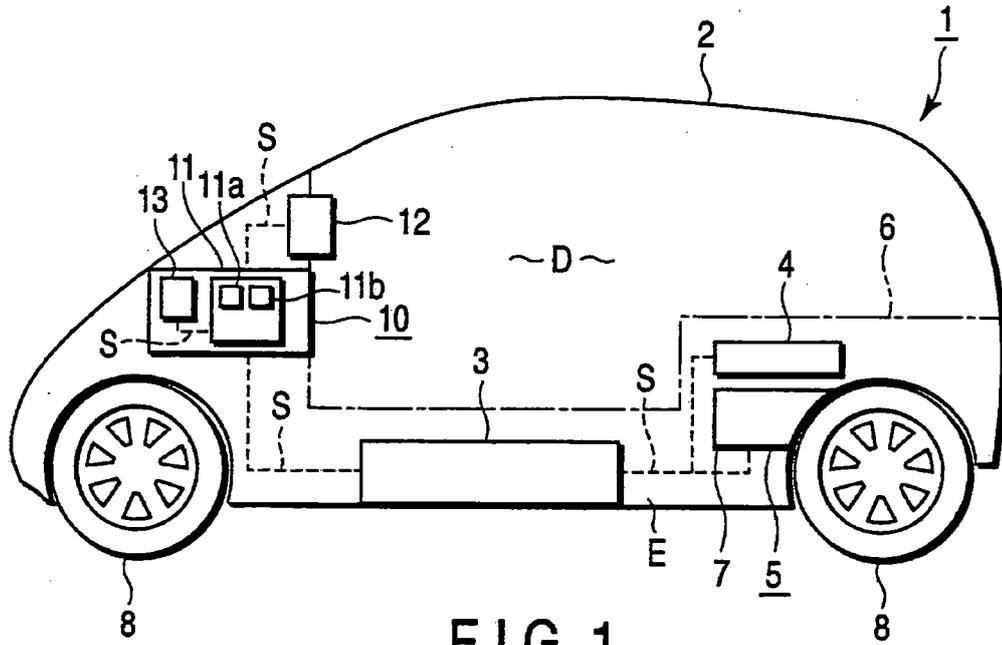


FIG. 1

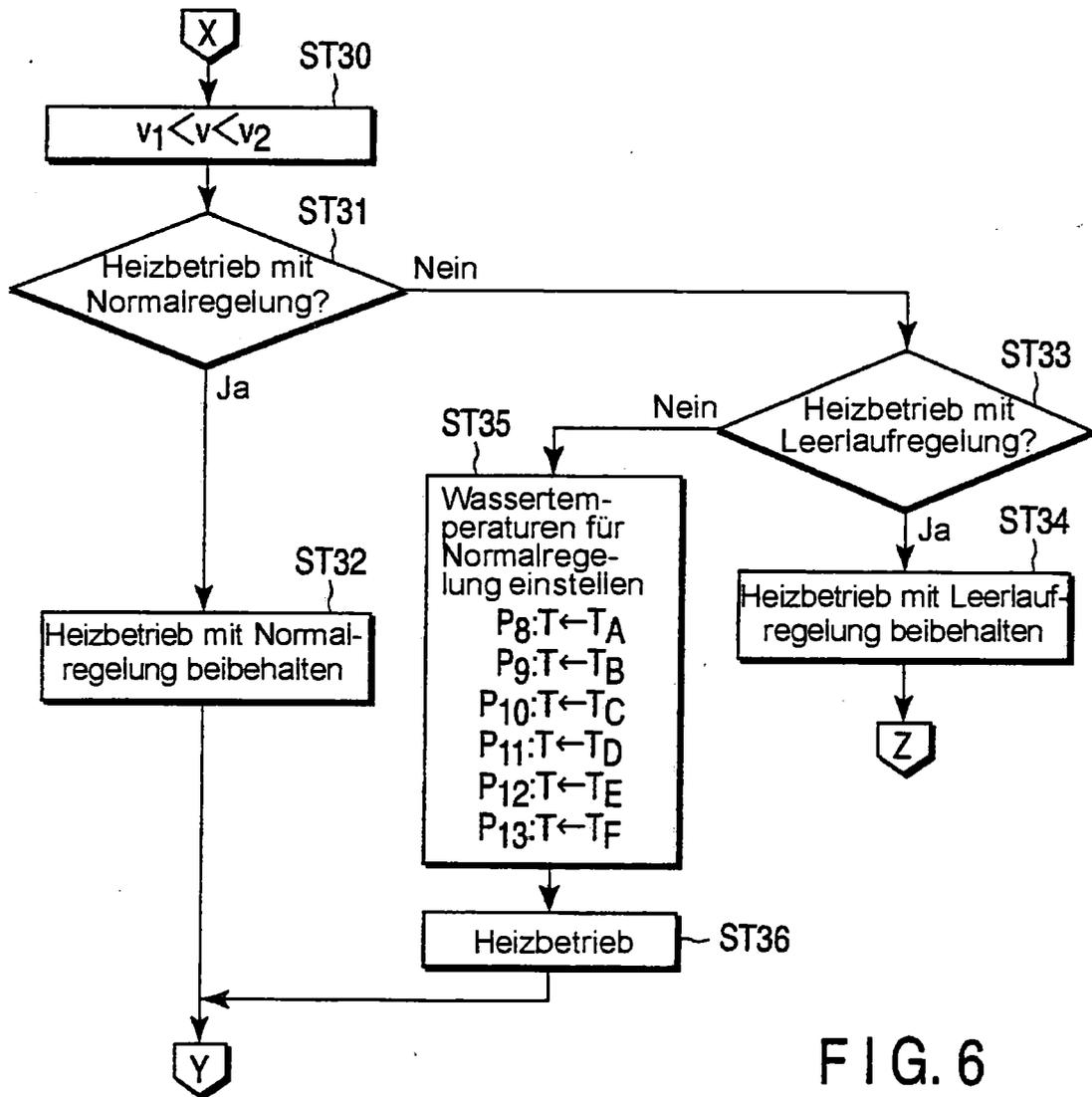


FIG. 6

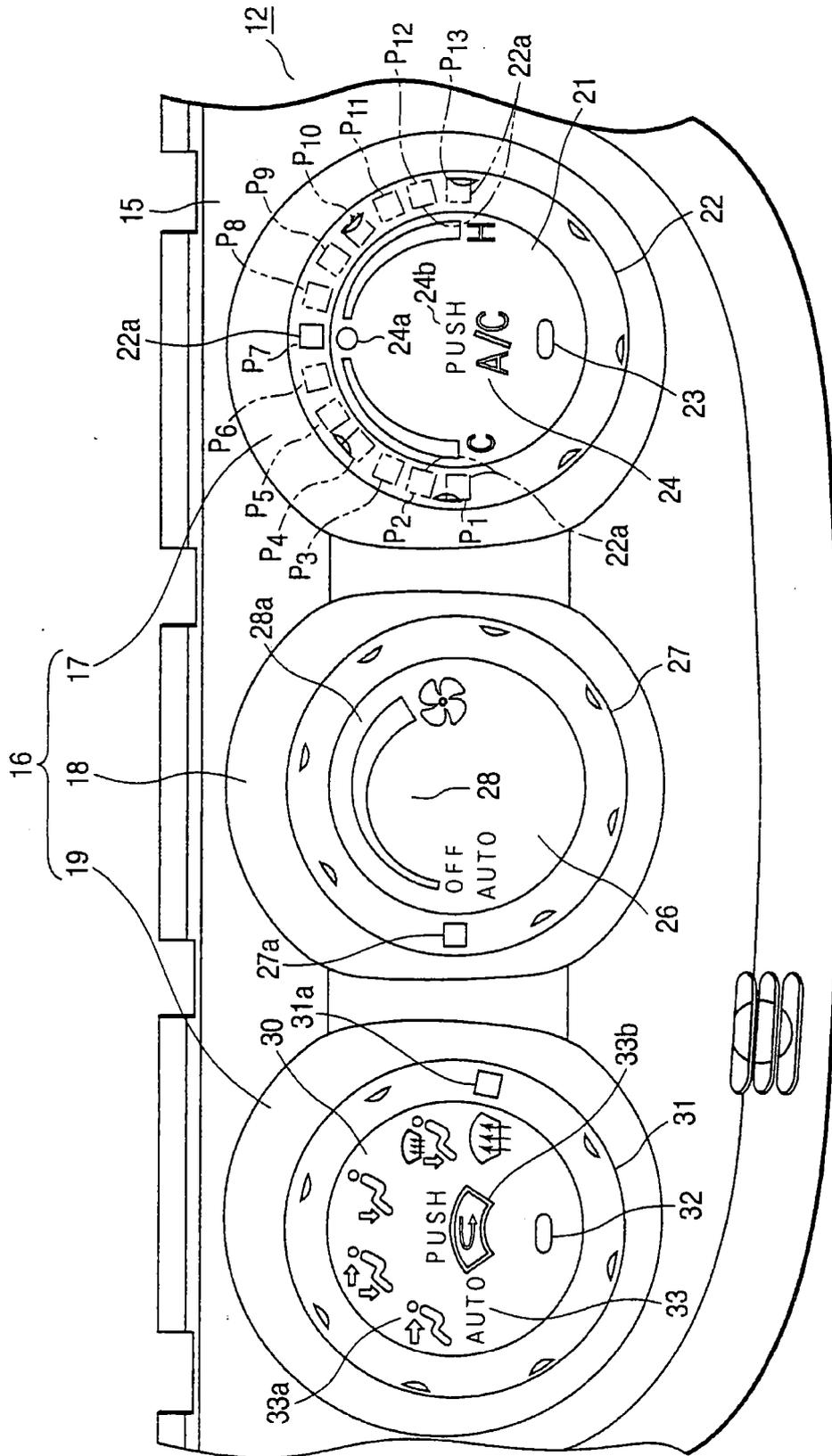


FIG. 2

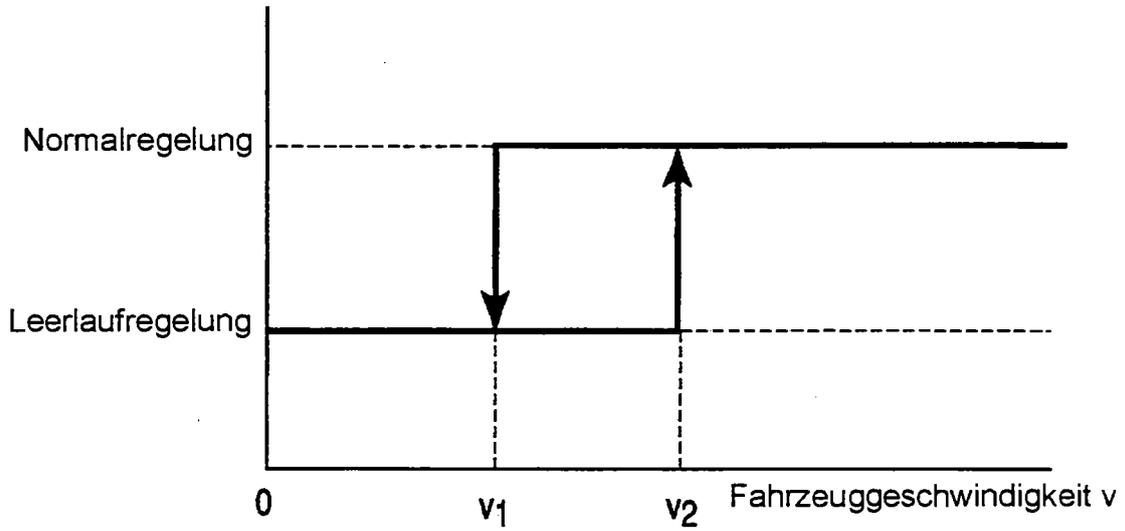


FIG. 3

Temperaturregler	Einstelltemperaturen mit Normalregelung (°C)	Einstelltemperaturen mit Leerlaufregelung (°C)
P8	TA	TG
P9	TB	TH
P10	TC	TI
P11	TD	TJ
P12	TE	TK
P13	TF	TL

FIG. 4

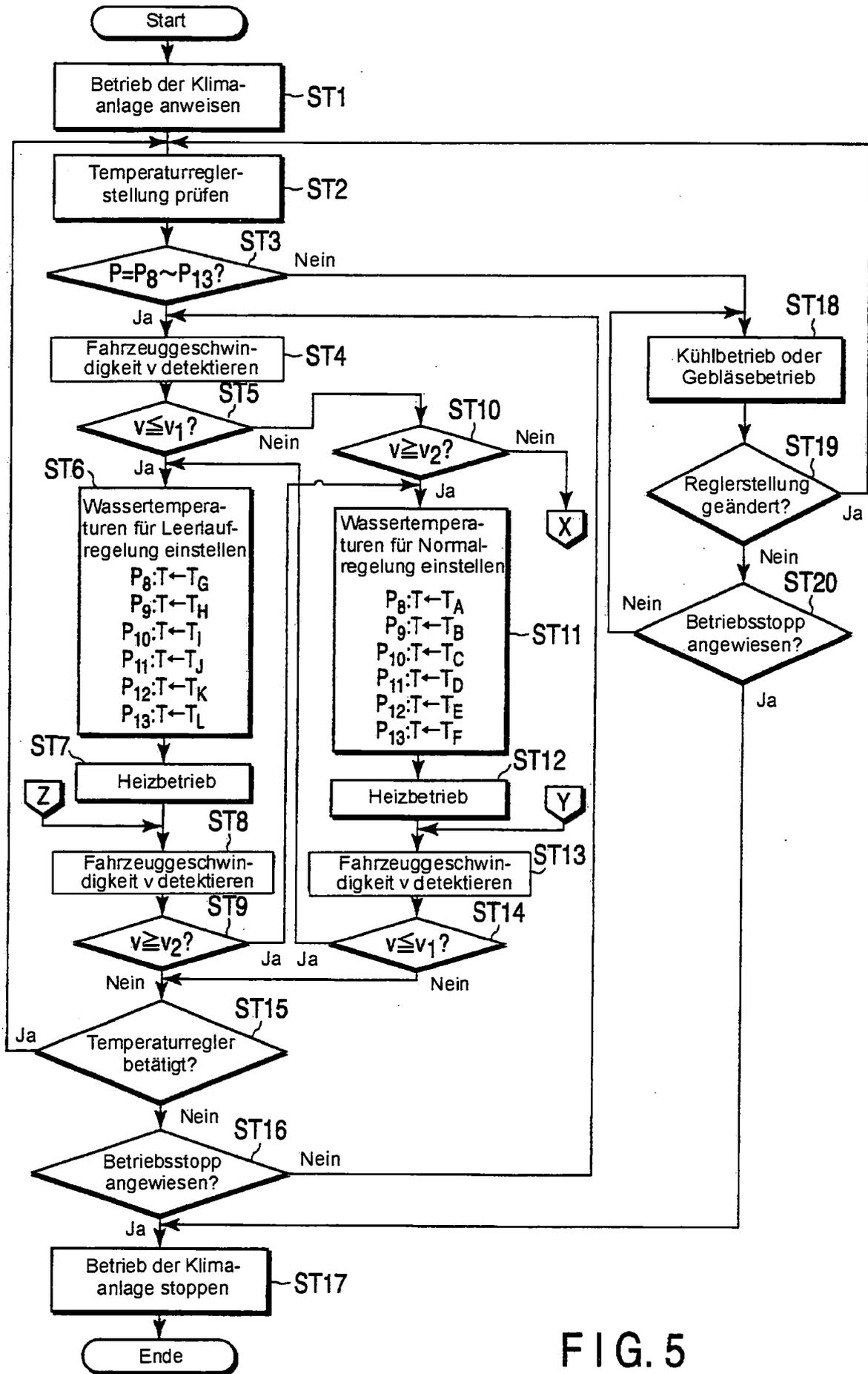


FIG. 5