



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 53 438 B4 2006.03.02**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **100 53 438.4**
 (22) Anmeldetag: **27.10.2000**
 (43) Offenlegungstag: **10.05.2001**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **02.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B60H 1/00 (2006.01)**
B60H 1/12 (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
11-306953 28.10.1999 JP
11-306952 28.10.1999 JP

(73) Patentinhaber:
Sanden Corp., Iseaki, Gunma, JP

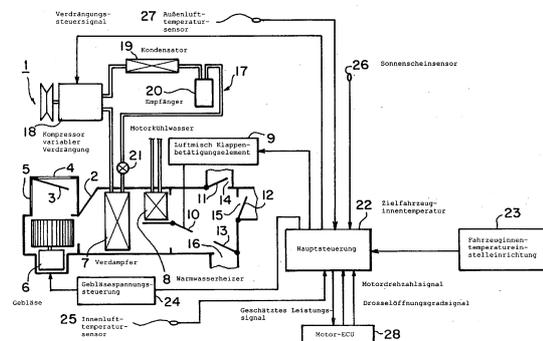
(74) Vertreter:
PRÜFER & PARTNER GbR, 81545 München

(72) Erfinder:
Tsuboi, Masato, Iseaki, Gunma, JP; Inoue, Atsuo, Iseaki, Gunma, JP; Kamei, Satoshi, Iseaki, Gunma, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 42 17 089 C2
DE 32 15 997 C2
DE 198 41 765 A1

(54) Bezeichnung: **Klimaanlage für Fahrzeuge**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Klimatisieren eines Fahrzeugs mit einer Klimaanlage, die notwendige Energie von einem Ausgang einer Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges empfängt, mit den Schritten: Schätzen der von der Klimaanlage (1) verbrauchten Leistung durch eine Leistungsschätzeinrichtung, Berechnen eines Maximalwertes der Leistung, die von der Klimaanlage (1) verbraucht werden kann, durch eine erste Berechnungseinrichtung, Erfassen der Drehzahl (Ne) der Antriebsquelle durch eine erste Erfassungseinrichtung, und Berechnen eines beschränkten Leistungswertes (LTD) durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Drehzahl (Ne) der Antriebsquelle, die von der ersten Erfassungseinrichtung erfaßt ist, wobei eine Leistungsbeschränkung so durchgeführt wird, daß ein geschätzter Leistungswert, der von der Leistungsschätzeinrichtung geschätzt wird, nicht den berechneten beschränkten Leistungswert (LTD) überschreitet.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, für das mindestens ein Teil der Energiequelle von einer Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges (Energie auf der Grundlage eines Verbrennungsmotors oder eines Elektromotors) genommen wird. Genauer bezieht sie sich auf eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, die eine optimale Steuerung von mindestens einem Gebläse und eine optimale Steuerung eines Kompressors erzielen kann, die als Hauptenergieverbraucher in einem Kältemittelkreislauf vorgesehen sind, wenn eine Energiebeschränkung relativ zu der von der Antriebsquelle gelieferten Energie in Hinblick auf die Fahrleistung usw. benötigt wird. Weiterhin bezieht sie sich auf eine Klimaanlage, mit der sowohl eine gute Fahrleistung als auch eine gute Klimatisierung erzielen kann.

[0002] Bei solch einer Klimaanlage wird die Steuerung davon so durchgeführt, daß eine Zunahme der von der Klimaanlage verbrauchten Energie nicht den Antrieb (Fahren) des Fahrzeuges beeinflusst. Wenn zum Beispiel eine Drehzahl eines Motors höher als ein vorbestimmter Wert ist oder wenn ein Öffnungsgrad einer Drossel größer als ein vorbestimmter Wert ist, kann die Verdrängung des Kompressors, der in dem Kältemittelkreislauf der Klimaanlage vorgesehen ist, so gesteuert werden, daß sie Null wird (z.B. durch Ausrücken der Kupplung des Kompressors). Diese Steuerung wird durchgeführt unabhängig von dem Leistungsverbrauch des Kompressors zur vorliegenden Zeit.

[0003] Weiter ist bei dieser Steuerung nur die Weitergabe der Information über tätig sein/nicht tätig sein des Kompressors an die Steuerung für die Antriebsquelle vorgesehen. Zum Beispiel wird während der Kühltätigkeit nur die Information über das Einschalten des Kühlers an die elektronische Steuereinheit des Motors geliefert, und diese führt die Steuerung zum Korrigieren des Treibstoffverbrauches und die Korrektur des Drosselöffnungsgrades nur aufgrund dieser Information durch.

[0004] Bei solch einer Steuerung kann insbesondere zu einer Zeit einer geringen thermischen Kühllast (niedrige Leistung) die Wahrscheinlichkeit, daß der Kompressor nicht arbeitet (Wahrscheinlichkeit des Ausrückens der Kupplung), höher sein als notwendig. Die Steuerung wird instabil, und es kann zum Beispiel eine Variation der Temperatur der ausgeblasenen Luft verursacht werden.

[0005] Weiterhin kann insbesondere zu einer Zeit einer niedrigen thermischen Kühllast (niedrige Leistung) die Korrektur des Treibstoffverbrauches oder die Korrektur des Drosselöffnungsgrades übermäßig ausgeführt werden, wodurch die Drehzahl des Motors übermäßig ansteigen kann.

[0006] Weiterhin wird die von der Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges gelieferte Energie als Verbrauchsenergie für andere Verbraucher neben dem Kompressor in der Klimaanlage benutzt.

[0007] Da der Energieverbrauch dieser anderen Verbraucher die Leistung beeinflusst, die von der Antriebsquelle zu der Klimaanlage geliefert werden kann, ist es wünschenswert, daß eine Leistungsbeschränkungssteuerung für den Kompressor als Hauptenergieverbraucher vorgesehen ist, die in Hinblick auf die Tätigkeit und den Energieverbrauch der anderen Verbraucher ausgeführt wird. Es ist zum Beispiel ein Gebläse in der Klimaanlage vorgesehen. Wenn das Gebläse geeignet durch die Leistungsbeschränkung gesteuert wird, kann selbst in einem Fall, in dem der Leistungsverbrauch des Kompressors beschränkt wird, der Komfort der Klimatisierung verbessert werden. Weiterhin wird bei einer neueren Klimaanlage nicht nur die Steuerung einer Temperatur der Luft, die in das Innere des Fahrzeuges geblasen wird, sondern auch eine Steuerung des Wärmekomforts, der die Feuchtigkeit in dem Inneren des Fahrzeuges berücksichtigt, verlangt.

Stand der Technik

[0008] Aus der DE 42 17 089 C1 ist eine Klimaanlage für ein Fahrzeug zu entnehmen, die einen Kompressor mit variabler Kapazität aufweist. Eine Luftklappe wird als Reaktion auf die Umgebungsluft, den Sonnenschein, usw. gesteuert. Insbesondere ist ein Fahrzustandssensor vorgesehen.

[0009] Die DE 198 41 765 A1 erörtert das Problem der Stabilisierung einer Leerlaufdrehzahl eines Motors, wobei eine Regeleinrichtung verwendet wird.

[0010] Die DE 32 15 997 C2 betrifft das Problem des Schattens eines Kompressors, welches eine hohe Belastung für die Antriebsquelle darstellt. Daher wird die Leistung des Kompressors vor dem Umschalten abgesenkt.

[0011] In der JP 4-023 114 B ist ein Kompressor offenbart, bei dem der Ansaugdruck als Reaktion auf ein Verdrängungssteuersignal gesteuert wird.

Aufgabenstellung

[0012] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Klimaanlage für ein Fahrzeug vorzusehen, die eine stabile und komfortablere Steuerung der Klimatisierung beinhaltet, ohne daß der Antrieb des Fahrzeuges beeinflußt wird. Dabei soll die durch den Kompressor verbrauchte Leistung in Abhängigkeit des Zustandes zu der gegenwärtigen Zeit geeignet geschätzt werden und ein Gebläse geeignet gesteuert werden.

[0013] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Klimatisieren eines Fahrzeuges nach Anspruch 1.

[0014] Die Antriebsquelle des Fahrzeuges weist einen Elektromotor bei einem Elektromobil auf, eine Brennstoffzelle in einem Fahrzeug, das durch eine Brennstoffzelle angetrieben wird, und eine zusammengesetzte Leistungsquelle in einem sogenannten Hybridfahrzeug auf. Weiter dient der innere Wärmetauscher als Verdampfer im Falle des Dampfkomppressionskühlzyklus und dient als Kondensator in dem Falle des Dampfkomppressionswärmepumpenzyklus.

[0015] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0016] Die Aufgabe wird auch gelöst durch eine Klimaanlage nach Anspruch 11.

[0017] Bei solch einer Klimaanlage wird ein beschränkter Wert der Leistung, die von der Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges an die Klimaanlage geliefert wird, durch die erste Berechnungseinrichtung berechnet gemäß einer Lastbedingung zu der gegenwärtigen Zeit, und optimale Beträge der durch das Gebläse ausgeblasenen Luft werden, berechnet gemäß dem berechneten beschränkten Leistungswert. Die Information der berechneten optimalen Beträge ausgeblasener Luft zum Steuern des Kompressors wird benutzt. Bei der Steuerung für den Kompressor wird die für den Kompressor benötigte Leistung adäquat geschätzt. Andererseits kann für die Seite der Antriebsquelle die Leistung, die zum Antreiben des Fahrzeuges benötigt wird, gemäß der vorliegenden Antriebsbedingung berechnet werden, wodurch berechnet wird, wieviel Leistung für die Seite der Klimaanlage, insbesondere für den Kompressor geliefert werden kann. Gemäß dieser von der Seite der Antriebsquelle beschränkten Leistung kann eine optimale Leistung, die für den Kompressor verbraucht werden kann, in Hinblick auf den oben beschriebenen berechneten Betrag ausgeblasener Luft bestimmt werden, und auf der Grundlage davon kann der Kompressor gesteuert werden. Daher kann der Kompressor unter einer optimalen Bedingung innerhalb des erlaubten benutzbaren Leistungsbereiches gesteuert werden, ohne daß die Steuerung ein und ausgeschaltet wird, wodurch eine stabile Klimatisierung erzielt wird, wobei die Variation der ausgeblasenen Luft gering ist. Zur gleichen Zeit kann, selbst wenn die Leistung für den Kompressor beschränkt ist, der Betrag der von dem Gebläse ausgeblasenen Luft zu einer optimalen Bedingung gemäß einem Zustand zu der gegenwärtigen Zeit gesteuert werden. Z.B. kann ein Mangel an Klimatisierungsfähigkeit, die durch die Leistungsbeschränkung des Kompressors verursacht wird, geeignet ergänzt werden durch Zunahme des Betrages ausgeblasener Luft, wodurch eine komfortablere Klimatisierung erzielt wird.

[0018] Da weiter die von dem Kompressor zu der gegenwärtigen Zeit verbrauchte Leistung erkannt werden kann, kann die Kompressorleistung, die zu beschränken ist, zu einer optimalen Bedingung in Abhängigkeit der gegenwärtigen Antriebsbedingungen bestimmt werden (Drosselöffnungsgrad, Motordrehzahl). Daher kann die Beeinflussung der Klimatisierung aufgrund der Leistungsbeschränkung (unstabile Lufttemperatur) auf ein Minimum unterdrückt werden.

[0019] Andererseits kann auf der Seite der Antriebsquelle, da eine große Variation der auf der Seite der Klimaanlage verbrauchten Leistung unterdrückt werden kann, eine übermäßige Korrektur des Treibstoffverbrauches oder eine übermäßige Korrektur des Drosselöffnungsgrades verhindert werden, und daher kann eine Drehzahl des Motors und eine Fahrzeuggeschwindigkeit stabil werden. Da nämlich die von dem Kompressor zu der gegenwärtigen Zeit verbrauchten Leistung erkannt werden kann, kann eine optimale Kontrolle für den Motor erzielt werden. Insbesondere kann eine Erhöhung der Leerlaufdrehzahl bei einer niedrigen thermischen Kühllast oder einer Erhöhung der Motordrehzahl bei einem Laufzustand bei niedriger Geschwindigkeit auf einer flachen Ebene verhindert werden.

[0020] Bei der Beschränkungssteuerung der Kompressorleistung kann, da die für den Kompressor verbrauchte Leistung klein ist und die Verdrängung des Kompressors nicht unnötigerweise auf Null gesteuert wird unter der Bedingung, bei der die Verdrängung des Kompressors nicht Null sein muß (niedrige thermische Kühl-

lastbedingung), eine stabile Temperatur der klimatisierten Luft erzielt werden.

[0021] Da weiter die von dem Kompressor zu der gegenwärtigen Zeit verbrauchte Leistung erkannt werden kann, kann die Kompressorleistung, die beschränkt werden soll, zu einer optimalen Bedingung in Abhängigkeit der gegenwärtigen Antriebsbedingungen (Drosselöffnungsgrad, Motordrehzahl) bestimmt werden. Daher kann die Einwirkung der Klimatisierung aufgrund der Leistungsbeschränkung (unstable Lufttemperatur) auf ein Minimum unterdrückt werden, und der Komfort kann erhöht werden. Da weiter der Wärmekomfort für die Steuerung berücksichtigt werden kann, kann der Komfort weiter erhöht werden.

[0022] Da weiter eine geschätzte Leistung für den Kompressor zu der gegenwärtigen Zeit erkannt werden kann, kann eine optimale Steuerung für den Motor erzielt werden. Daher kann eine Zunahme der Leerlaufdrehzahl bei einer niedrigen thermischen Kühllast oder eine übermäßige Zunahme der Fahrzeuggeschwindigkeit oder der Motordrehzahl bei einer Antriebsbedingung verhindert werden.

[0023] Da weiter die Kompressorleistung zu der optimalen Bedingung gesteuert wird, ist es nicht notwendig, eine Kupplung zu jeder Zeit auszurücken, zu der eine Zunahme der Motordrehzahl wie bei der herkömmlichen Technologie verlangt wird, und daher kann die Frequenz des Drehmomentenschockes aufgrund des Kupplungseinrücken und -ausrücken verringert werden.

[0024] Somit wird der beschränkte Leistungswert für die Klimaanlage aus den Steuerbedingungen der entsprechenden Faktoren auf der Seite des Fahrzeugantriebes zu der gegenwärtigen Zeit berechnet, und weiter wird der beschränkte Leistungswert für die Klimaanlage korrigiert und aus den Anforderungen des Wärmekomforts berechnet, und daher wird sowohl eine optimale Betriebssteuerung der Klimaanlage als auch eine optimale Betriebssteuerung des Antriebes des Fahrzeuges erzielt, das heißt eine komfortablere Klimaanlage und eine hervorragendere Antriebsleistung.

Ausführungsbeispiel

[0025] Es folgt die Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren. Von den Figuren zeigen:

[0026] [Fig. 1](#) ein schematisches Bild einer Klimaanlage gemäß einer Ausführungsform;

[0027] [Fig. 2](#) ein Blockschaltbild, das ein Beispiel der Steuerung der in [Fig. 1](#) gezeigten Klimaanlage zeigt;

[0028] [Fig. 3](#) ein Diagramm, das eine Leistungsbeschränkungssteuerung für einen Kompressor zeigt;

[0029] [Fig. 4](#) ein Diagramm, das eine Steuerung für ein Gebläse zeigt;

[0030] [Fig. 5](#) ein Diagramm, das eine Zweistufensteuerung der Leistungsbeschränkung für einen Kompressor und eine Steuerung für ein Gebläse zeigt;

[0031] [Fig. 6](#) ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Steuerung der in [Fig. 1](#) gezeigten Klimaanlage zeigt;

[0032] [Fig. 7](#) ein Blockschaltbild, das ein weiteres Beispiel der Steuerung der in [Fig. 1](#) gezeigten Klimaanlage zeigt;

[0033] [Fig. 8](#) ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen einem Ansaugdrucksteuersignal und einem Ansaugdruck eines Kompressors zeigt;

[0034] [Fig. 9](#) ein schematisches Bild einer Klimaanlage gemäß einer anderen Ausführungsform;

[0035] [Fig. 10](#) ein Blockschaltbild, das ein Beispiel der Steuerung der in [Fig. 9](#) gezeigten Klimaanlage zeigt;

[0036] [Fig. 11](#) ein Blockschaltbild, das ein anderes Beispiel der Steuerung der in [Fig. 9](#) gezeigten Klimaanlage zeigt;

[0037] [Fig. 12](#) ein erläuterndes Bild, das ein Beispiel der Berechnung des beschränkten Leistungswertes bei der in den [Fig. 10](#) oder [Fig. 11](#) gezeigten Steuerung zeigt; und

[0038] [Fig. 13](#) ein Diagramm, das ein Konzept einer Leistungsbeschränkungssteuerung für einen Kompressor.

[0039] [Fig. 1](#) zeigt eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform. [Fig. 1](#) zeigt eine Klimaanlage mit einem Dampfkompansionskühlzyklus. Obwohl eine Figur einer Anlage mit einem Dampfkompansionswärmepumpenzyklus nicht gezeigt ist, ist solch eine Anlage derart mit beansprucht, daß ein innerer Wärmetauscher, der in einer Luftleitung und einem Kältemittelkreislauf vorgesehen ist, als Kondensator funktioniert, und ein äußerer Wärmetauscher, der an einer Position außerhalb der Luftleitung vorgesehen ist, als Verdampfer funktioniert. [Fig. 2](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen Beispiele der Steuerung durch eine Hauptsteuerung in der in [Fig. 1](#) gezeigten Anlage.

[0040] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, weist die Klimaanlage 1 eine Luftleitung 2 auf, die sich zu dem Inneren des Fahrzeuges öffnet. Eine Innenlufteinführungsöffnung 4 und eine Außenlufteinführungsöffnung 5 öffnen sich an einer Eingangsposition der Luftleitung 2. Eine Schallluftklappe 3 steuert das Verhältnis des Betrages der Luft, die von der Öffnung 4 angesaugt ist, zu der, die von der Öffnung 5 angesaugt ist. Die angesaugte Luft wird in die Luftleitung 2 durch ein Gebläse 6 geschickt. Ein Verdampfer 7 ist an einer Position stromabwärts von dem Gebläse 6 als ein innerer Wärmetauscher zum Kühlen der durch die Luftleitung 2 geschickten Luft vorgesehen. Ein Warmwasserheizer 8 ist an einer Position stromabwärts von dem Verdampfer 7 vorgesehen. Motorkühlwasser zirkuliert in den Warmwasserheizer 8. Eine Luftmischklappe 10 ist an einer Position unmittelbar stromabwärts von dem Warmwasserheizer 8 vorgesehen. Ein Verhältnis der Menge der Luft, die durch den Warmwasserheizer 8 geht, zu der, die den Heizer 8 umgeht, wird durch Einstellen des Öffnungsgrades der Luftmischklappe 10 eingestellt, die von einem Luftmischklappenbetätigungselement 9 betätigt wird. Die klimatisierte Luft wird in das Innere des Fahrzeuges durch entsprechende Luftausgabeöffnungen 14, 15 und 16 ausgegeben (z.B. die Luftausgabeöffnung 14 für den Entfrostermodus, die Luftausgabeöffnung 15 für den Entlüftungsmodus und die Luftausgabeöffnung 16 für den Fußraummodus).

[0041] Entsprechende Luftklappen 11, 12 und 13 sind zum Öffnen/Schließen der entsprechenden Luftausgabeöffnungen 14, 15 und 16 vorgesehen.

[0042] Ein Kältemittel zirkuliert in einem Kältemittelkreislauf 17 mit einem Kompressor 18 variabler Verdrängung. Das von dem Kompressor 18 komprimierte Kältemittel wird zu dem Verdampfer 7 durch den Kondensator 19, ein Sammelgefäß 20 und ein Expansionsventil 21 ausgegeben, und das Kältemittel von dem Verdampfer 7 wird in den Kompressor 18 angesaugt. Bei dieser Ausführungsform wird der Ausgabedruck des Kompressors 18 durch einen Drucksensor (nicht gezeigt) erfaßt. Dieser Ausgabedruck kann zum Beispiel aus der Lufttemperatur der Verdampferausgangsseite, der Kühlmitteltemperatur der Verdampferausgangsseite usw. geschätzt werden.

[0043] Der Kompressor 18 wird angetrieben, in dem eine Antriebskraft zum Antreiben des Fahrzeuges (z.B. ein Motor) benutzt wird. Die Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges weist einen Elektromotor für ein Elektrofahrzeug, eine Brennstoffzelle in einem Fahrzeug, das eine Brennstoffzelle angetrieben wird, oder eine Kompositleistungsquelle in einem sogenannten Hybridwagen auf. In dem Fall des Benutzens eines Verbrennungsmotors als die Antriebsquelle wird der Betrag seiner eingestellten Ausgabe durch einen Drosselöffnungsgrad (Gaspedal) gesteuert. In dem Fall des Benutzens eines Elektromotors wird der Betrag seiner eingestellten Ausgabe durch die an den Motor angelegte elektrische Leistung gesteuert. Die Verdrängung des Kompressors 18 wird durch eine Ansaugdrucksteuerung gesteuert, die in den Kompressor 18 eingesetzt ist (nicht gezeigt). Das Verdrängungssteuersignal wird von einer Hauptsteuerung 22 gesendet.

[0044] Als Kompressor 18 variabler Verdrängung wird ein Kompressor benutzt, bei dem sein Ansaugdruck bestimmt und gesteuert wird als Reaktion auf ein Verdrängungssteuersignal. Bei solch einem Kompressor variabler Verdrängung ist das Verhältnis zwischen dem Ansaugdrucksteuersignal und dem Ansaugdruck, wie z.B. in [Fig. 8](#) gezeigt ist.

[0045] Der Ansaugdruck kann jedoch durch Verwenden der folgenden Verfahren (a) bis (e) erfaßt oder geschätzt werden:

- (a) Erfassen des Ansaugdruckes durch einen Drucksensor
- (b) Erfassen der Kältemitteltemperatur an der Verdampfereingangsseite durch einen Temperatursensor
- (c) Erfassen der Lufttemperatur an der Verdampferausgangsseite durch einen Temperatursensor
- (d) Erfassen der Temperatur zwischen Rippen eines Verdampfers durch einen Temperatursensor
- (e) Schätzen des Ansaugdruckes aus dem Ansaugdrucksteuersignal, das von der Steuerung gemäß der in [Fig. 8](#) gezeigten Beziehung ausgegeben wird, wie bei den später beschriebenen Ausführungsformen ge-

zeigt ist.

[0046] An die Hauptsteuerung **22** wird ein Signal einer Sollfahrzeuginnentemperatur von einer Fahrzeuginnentemperatureinstelleinrichtung **23** eingegeben. Die Spannung des Gebläses **6** (Drehzahl) wird durch ein Signal gesteuert, das von der Hauptsteuerung zu einer Gebläsespannungssteuerung **24** gesendet wird. Bei dieser Ausführungsform ist ein Lufttemperatursensor der Verdampferausgangsseite (nicht gezeigt) zum Erfassen der Lufttemperatur der Verdampferausgangsseite an einer Position unmittelbar stromabwärts von dem Verdampfer **7** vorgesehen. Das erfaßte Signal wird in die Hauptsteuerung **22** eingegeben. Weiter werden bei dieser Ausführungsform die Signale der von dem Innenlufttemperatursensor **25** erfaßten Temperatur, ein Betrag des Sonnenscheines, der von einem Sonnenscheinsensor **26** erfaßt wird, und einer Temperatur, die von einem Außenlufttemperatursensor **27** erfaßt wird, an die Hauptsteuerung **22** eingegeben. Weiter werden Signale des Drosselöffnungsgrades (Gaspedalstellung) und der Motordrehzahl an die Hauptsteuerung **22** von einer elektronischen Motorsteuerung **28** eingegeben. Von der Hauptsteuerung **22** wird ein Signal des geschätzten Wertes der Leistung, die für die Seite der Klimaanlage gebraucht wird, der wie später gezeigt wird, berechnet und geschätzt wird, an die Motorsteuerung **28** gesendet.

[0047] In der Hauptsteuerung **22** wird die folgende Steuertätigkeit ausgeführt. [Fig. 2](#) zeigt die Steuerung für das Gebläse **6** und den Kompressor **18** in der in [Fig. 1](#) gezeigten Klimaanlage **1**.

[0048] Die Solltemperatur der ausgeblasenen Luft TOs wird durch die folgende Gleichung berechnet aus einem Signal der Sollfahrzeuginnentemperatur Trs, die durch die Fahrzeuginnentemperatureinstelleinrichtung **23** eingestellt ist, einem Signal des Sonnenscheinbetrages RAD, der von dem Sonnenscheinsensor **26** erfaßt ist, einem Signal der Innenlufttemperatur TR, die von dem Innenlufttemperatursensor **25** erfaßt ist, und einem Signal der Außenlufttemperatur AMB, die von dem Außenlufttemperatursensor **27** erfaßt ist:

$$TOs = Kp1 (Tr-Trs) + f (AMB, RAD, Trs),$$

worin Kp1 ein Koeffizient ist.

[0049] Die Gebläsespannung BLV, die einem Betrag der von dem Gebläse **6** ausgeblasenen Luft entspricht, wird unter Benutzung der Solltemperatur der ausgeblasenen Luft TOs für den Fall, bei dem die Leistung der Klimaanlage beschränkt ist, und den Fall, bei dem die Leistung der Klimaanlage nicht beschränkt ist, berechnet. Gemäß dem Vergleich zwischen dem geschätzten und berechneten Kompressorleistungswert Trq und einem berechneten beschränkten Leistungswert LTD, die der Klimaanlage von der Antriebsquelle des Fahrzeuges zur Verfügung gestellt werden kann, was später beschrieben wird, wird BLV durch die folgende Gleichung in dem Fall $Trq-LTD < 0$ berechnet:

$$BLV = f_1 (TOs).$$

[0050] In dem Fall von $Trq-LTD \geq 0$ wird BLV durch die folgende Gleichung berechnet:

$$BLV = f_2 (TOs).$$

[0051] Die Signale des berechneten BLV werden zu der Gebläsespannungssteuerung **24** gesendet.

[0052] Der Öffnungsgrad der Luftmischklappe AMD wird durch die folgende Gleichung berechnet:

$$AMD = f (TOs, TW, TV),$$

worin TW eine Temperatur des Motorkühlwassers an der Eingangsseite des Warmwasserheizers **8** ist und TV eine Solllufttemperatur an der Verdampferausgangsseite ist. Das Signal des berechneten AMD wird zu dem Luftmischklappenbetätigungselement **9** gesendet.

[0053] Die Solllufttemperatur TV an der Verdampferausgangsseite wird aus der Außenlufttemperatur AMB durch die folgende Gleichung berechnet:

$$TV = a \cdot AMB + b,$$

worin a und b Konstanten sind.

[0054] Der berechnete Kompressoransaugdruck PSa wird durch die folgende Gleichung berechnet:

$$PSa = P + In$$

$$P = Kp2 \cdot (TV - Te) \dots \text{Proportionalausdruck}$$

$$In = In-1 - Kp2 \cdot Ki1 \cdot (TV - Te) \dots \text{Integralausdruck},$$

worin Te die Lufttemperatur der Verdampferausgangsseite ist, die von einem Lufttemperatursensor der Verdampferausgangsseite erfaßt wird, und $Kp2$ und $Ki1$ Koeffizienten sind.

[0055] Die von dem Kompressor verbrauchte Leistung Trq wird geschätzt durch Berechnen unter Benutzung der folgenden Gleichung:

$$Trq = f(BLV, Tin, Ps, Pd),$$

worin Ps ein berechneter Kompressoransaugdrucksteuerwert ist und Pd ein Kompressorabgabedruck, der durch einen Drucksensor erfaßt wird, oder ein dementsprechender Druck ist. BLV ist eine Gebläsespannung entsprechend dem ausgeblasenen Luftbetrag, der jeweils in einem Fall berechnet wird, indem die Leistung der Klimaanlage beschränkt ist, und in einem Fall, indem die Leistung der Klimaanlage nicht beschränkt ist, wie zuvor erwähnt wurde. Tin wird in Abhängigkeit der Information des Schaltzustandes der Innenluft/Außenluft wie folgt berechnet.

[0056] Im Falle des Einführens von Außenluft:

$$Tin = AMB,$$

im Fall des Zirkulierens von Innenluft:

$$Tin = TR.$$

[0057] Dann kann der beschränkte Leistungswert LTD , der von der Seite der Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges bestimmt ist, nämlich wieviel Leistung von der Seite der Klimaanlage verbraucht werden kann, hauptsächlich von der Seite des Kompressors, in Abhängigkeit des Zustandes der Seite der Antriebsquelle zu der gegenwärtigen Zeit berechnet werden.

[0058] Der beschränkte Leistungswert LTD wird gemäß der Beschränkung (LTD_{th} , LTD_{ne}) bestimmt, die zuvor als die Eigenschaften gespeichert worden sind, wie in [Fig. 2](#) gezeigt sind, relativ zu dem Drosselöffnungsgrad bzw. der Motordrehzahl Ne . Zu der Zeit wird in dem Fall von $LTD_{th} \geq LTD_{ne}$ eine Bedingung von $LTD = LTD_{ne}$ verwendet, und in dem Fall von $LTD_{th} < LTD_{ne}$ wird eine Bedingung von $LTD = LTD_{th}$ verwendet.

[0059] In dem der berechnete Kompressorleistungsschätzwert Trq und der bestimmte beschränkte Leistungswert LTD , der von der Antriebsseite bestimmt ist, benutzt werden, kann der Kompressoransaugdrucksteuersignalwert Psb unter der Bedingung der Leistungsbeschränkung durch die folgende Gleichung berechnet werden:

$$Psb = f(Trq - LTD) = P + In$$

$$P = Kp3 \cdot (Trq - LTD)$$

$$In = In-1 - Kp3 \cdot Ki2 \cdot (Trq - LTD),$$

worin $Kp3$ und $Ki2$ Koeffizienten sind. Es wird nämlich ein optimaler Kompressoransaugdrucksteuersignalwert unter der Bedingung der Leistungsbeschränkung berechnet und bestimmt, und der Proportionalausdruck P wird gemäß einer Differenz zwischen dem geschätzten Kompressorleistungswert Trq und dem beschränkten Leistungswert LTD berechnet.

[0060] Dann wird bestimmt, welcher Wert ausgewählt werden soll von dem zuvor erwähnten Kompressoransaugdrucksteuersignalwert Psa , der aus den Anforderungen der Steuerung für die Klimaanlage berechnet ist, und der oben beschriebene Kompressoransaugdrucksteuersignalwert Psb unter der Leistungsbeschrän-

kungsbedingung, die von der Steuerung der Antriebsquelle verlangt wird.

[0061] In dem Fall von $\text{Trq-LTD} < 0$:
(ein Fall, bei dem es nicht notwendig ist, die Leistung der Kompressorseite zu beschränken) wird $P_s = P_{sa}$ gewählt.

[0062] Alternativ in dem Fall $\text{Trq-LTD} \geq 0$:
(ein Fall, indem es notwendig ist, die Leistung der Kompressorseite zu beschränken) wird $P_s = P_{sb}$ gewählt.

[0063] Der ausgewählte P_s wird an die Ansaugdrucksteuerung des Kompressor **18** als tatsächliches Kompressoransaugdrucksteuersignal gesendet.

[0064] Somit werden sowohl die Antriebsbedingung eines Fahrzeuges als auch die Anforderung von der Klimaanlage zur gegenwärtigen Zeit betrachtet, und die Notwendigkeit der Leistungsbeschränkungssteuerung der Klimaanlage wird bestimmt, und eine optimale Steuerung des Kompressors **18** unter der Bedingung zu der gegenwärtigen Zeit kann erzielt werden, wenn eine Leistungsbeschränkung notwendig ist.

[0065] Die Leistungsbeschränkungssteuerung des Kompressors **18** wird zum Beispiel ausgeführt, wie in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

[0066] In dem normalen Zustand, indem die Leistungsbeschränkungssteuerung des Kompressors nicht notwendig ist, wird die Leistung gemäß dem berechneten geschätzten Kompressorleistungswert Trq gesteuert. In einem Zustand, indem der geschätzte Kompressorleistungswert Trq den beschränkten Leistungswert LTD zum Beispiel bei einer Hochlastbedingung des Motors überschreitet, wird die Leistung für den Kompressor angemessen so beschränkt, daß nicht die Antriebsbedingung des Fahrzeuges usw. beeinflußt werden. In [Fig. 3](#) bezeichnet die punktierte Linie der Kompressorleistung eine Eigenschaft in einem Fall, indem die Leistungsbeschränkungssteuerung nicht durchgeführt wird.

[0067] Zusätzlich wird zu einer solchen Leistungsbeschränkungssteuerung für den Kompressor der Betrag der durch das Gebläse ausgeblasene Luft auf einen optimalen Zustand gesteuert. Durch Erhöhen des Betrages ausgeblasener Luft gemäß der Leistungsbeschränkungssteuerung für den Kompressor kann ein Mangel an Klimatisierungsfähigkeit aufgrund der Kompressorleistungsbeschränkungssteuerung ergänzt werden durch die Zunahme des Betrages ausgeblasener Luft, wodurch eine komfortablere Klimatisierung erzielt wird. Diese Steuerung wird zum Beispiel ausgeführt, wie in der folgenden Tabelle gezeigt ist.

	Steuerung des Betrages ausgeblasener Luft	Steuerung der Kompressorverdrängung
$\text{Trq} - \text{LTD} < 0$ (normaler Zustand)	Hauptsächlich Steuerung des Komforts (geringer Luftbetrag)	Hauptsächlich Steuerung des Komforts
$\text{Trq} - \text{LTD} \geq 0$ (Motorhochlastbedingung)	Zunahme des Luftbetrages für zunehmenden Komfort	Abnahme der Verdrängung zur Leistungsbeschränkung

[0068] Die oben beschriebene Steuerung des Betrages der ausgeblasenen Luft von dem Gebläse kann zum Beispiel ausgeführt werden, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Bei dieser Steuerung kann die Gebläsespannung BLV relativ zu der Solltemperatur der ausgeblasenen Luft T_{os} so gesteuert werden, daß sie zunimmt, wie durch die

durchgezogene Linie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, im Vergleich mit einem gewöhnlichen Zustand, wie er durch die punktierte Linie in [Fig. 4](#) gezeigt ist.

[0069] Weiterhin kann die oben beschriebene Kompressorleistungsbeschränkungssteuerung und die Steuerung der Zunahme des Betrages ausgeblasener Luft in zwei Stufensteuerungsgebieten unterschiedlich voneinander eingestellt werden. Wie zum Beispiel in [Fig. 5](#) gezeigt ist, wenn eine Leistungsbeschränkungssteuerung notwendig ist, kann zuerst in einem höheren Steuergebiet die Leistung des Kompressors beschränkt werden (eingestellter Leistungsbeschränkungswert:LTD2), und in einem niedrigeren Steuergebiet kann die Leistung des Kompressors auf ein kleines Ausmaß beschränkt werden (eingestellter Leistungsbeschränkungswert:LTD1), und zur gleichen Zeit kann der Betrag der ausgeblasenen Luft so gesteuert werden, daß er zunimmt. Durch solch eine Steuerung können eine geeignetere Leistungsbeschränkungssteuerung und eine komfortablere Luftklimatisierung aufgrund der Zunahme des Betrages ausgeblasener Luft gleichzeitig in einem guten Ausgleich erzielt werden.

[0070] [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) zeigen Beispiel der Steuerung unterschiedlich zu dem in [Fig. 2](#) gezeigten Beispiel. Die Berechnung und die Steuerung mit der Ausnahme der Berechnung des Steuersignalwertes des Kompressoransaugdruckes (Leistungsbeschränkung) sind im wesentlichen dieselben wie jene in [Fig. 2](#) gezeigten.

[0071] Bei der in [Fig. 6](#) gezeigten Steuerung wird der Steuersignalwert P_{sb} des Kompressoransaugdruckes unter einer Bedingung einer Leistungsbeschränkung durch die folgende Gleichung berechnet:

$$P_{sb} = f(\text{Trq} - \text{LTD}) = P + \text{In}$$

$$P = C + P_{sb}'$$

$$\text{In} = \text{In-1} - K_p3 \cdot K_i2 \cdot (\text{Trq} - \text{LTD}).$$

[0072] Im Vergleich mit der in [Fig. 2](#) gezeigten Steuerung wird der Proportionalausdruck P durch Subtrahieren eines konstanten Wertes C von einem vorherigen Steuerwert P_{sb}' berechnet, so daß die Verdrängung des Kompressors abnimmt. Obwohl die Gleichung von P als Addition der oben beschriebenen Gleichung ausgedrückt ist, wird in der Praxis eine Subtraktion als die Berechnung der Kompressorverdrängung ausgeführt, da die Verdrängung des Kompressors kleiner wird, wenn P_{sb} größer wird.

[0073] Bei der in [Fig. 7](#) gezeigten Steuerung wird der Steuersignalwert P_{sb} des Kompressoransaugdruckes unter einer Bedingung der Leistungsbeschränkung durch die folgende Gleichung berechnet:

$$P_{sb} = f(\text{Trq} - \text{LTD}) = P + \text{In}$$

$$P = f(P_d, \text{BLV}, \text{Tei}, \text{Ne}, \text{Trq})$$

$$\text{In} = \text{In-1} - K_p3 \cdot K_i2 \cdot (\text{Trq} - \text{LTD}).$$

[0074] Im Vergleich mit der in [Fig. 2](#) gezeigten Steuerung wird der Proportionalausdruck P gemäß der Information berechnet, die von einem erfaßten oder geschätzten Wert des ausgegebenen Kältemitteldruckes P_d , der Gebläsespannung BLV entsprechend dem Betrag der ausgeblasenen Luft, der Lufttemperatur der Eingangsseite des inneren Wärmetauschers Tei , der Motordrehzahl Ne und dem geschätzten Kompressorleistungswert Trq erhalten wird.

[0075] In dem Falle der in [Fig. 6](#) und [Fig. 7](#) dargestellten Steuerung kann ein Mangel einer Klimatisierungsfähigkeit aufgrund der Kompressorleistungsbeschränkung geeignet durch die Steuerung zum Erhöhen des Betrages ausgeblasener Luft ergänzt werden, und daher kann eine komfortable Klimatisierung realisiert werden, selbst unter einer Bedingung der Leistungsbeschränkung.

[0076] [Fig. 9](#) zeigt eine Klimaanlage für ein Fahrzeug gemäß einer anderen Ausführungsform. Der in [Fig. 9](#) gezeigte Aufbau ist im wesentlichen der gleiche, wie der in [Fig. 1](#) gezeigte, mit der Ausnahme eines Gyroskop **29**, das zum Erfassen eines Neigungswinkels der Straße während des Fahrens des Fahrzeuges vorgesehen ist. Das Signal der Gradienteninformation von dem Gyroskop **29** wird zu der Hauptsteuerung **22** gesendet. Die Hauptsteuerung **22** enthält eine Berechnungseinrichtung des beschränkten Leistungswertes zum Berechnen eines Maximalwertes der Leistung, die für die Klimaanlage benutzt werden kann. Von der Motorsteuerung **28** werden zu der Hauptsteuerung **22** Signale eines Drosselöffnungsgrades, einer Motordrehzahl, einer Fahr-

zeuggeschwindigkeit und einer Motorkühlwassertemperatur eingegeben.

[0077] Bei der Hauptsteuerung **22** wird die folgende Steuerung ausgeführt. **Fig. 10** zeigt die Steuerung für den Kompressor **18** in der in **Fig. 9** gezeigten Klimaanlage **1**, und **Fig. 12** zeigt ein Beispiel der Berechnung eines beschränkten Leistungswertes bei der Steuerung.

[0078] In **Fig. 10** sind die Berechnungen der Solltemperatur der ausgeblasenen Luft TOs, die Gebläsespannung BLV, der Luftmischklappenöffnungsgrad AMD, die Solllufttemperatur der Verdampferausgangsseite TV, der berechnete Kompressoransaugdruck Psa und der geschätzte Kompressorleistungsverbrauch Trq im wesentlichen die gleichen wie die bei der zuvor erwähnten Ausführungsform.

[0079] Dann kann der beschränkte Leistungswert LTD, der von der Seite der Antriebsquelle für das Antreiben eines Fahrzeuges bestimmt wird, nämlich wieviel Leistung von der Seite der Klimaanlage verbraucht werden kann, hauptsächlich für die Seite des Kompressors, berechnet werden in Abhängigkeit des Zustandes der Seite der Antriebsquelle zu der gegenwärtigen Zeit.

[0080] Bei der Berechnung des beschränkten Leistungswertes LTD wird, wie in **Fig. 12** gezeigt ist, ein beschränkter Leistungswert LB für jeden Faktor gemäß einem Signal der Warmwassertemperatur (Motorkühlwassertemperatur) Wt, einem Signal des Drosselöffnungsgrades Th, einem Signal der Motordrehzahl Ne, einem Signal des Neigungswinkels An und einem Signal der Fahrzeuggeschwindigkeit SP berechnet.

Zum Beispiel:

[0081] ① bei dem Fertigwerden mit einem Motorblockieren/Abwürgen (z.B. Leerlauf), eine laufende Last W wird durch die folgende Gleichung auf der Grundlage berechnet, daß sie konstant sein würde unabhängig von der Erwartung des Fahrers für die Klimatisierung (Kühlen):

$$W = A - B,$$

worin A die Antriebsenergie und B die Last der Hilfsmaschine (Kompressor, Lichtmaschine usw.) ist.

[0082] Ein beschränkter Leistungswert LB1 zu der Zeit wird durch die folgende Gleichung berechnet:

$$LB1 = AL - W,$$

worin AL eine Grenzantriebsenergie ist und AL und W durch die folgenden Gleichungen berechnet werden:

$$AL = f(Ne, Th),$$

$$W = f(An, Sp).$$

Ein weiteres Beispiel:

[0083] ② bezüglich eines beschränkten Leistungswertes LB2, der sich auf die Warmwassertemperatur bezieht, dann wird die folgende Gleichung verwendet:

$$LB2 = f(Wt).$$

[0084] LB2 wird angenommen als konstant unabhängig von der Erwartung des Fahrers an die Klimatisierung (Kühlung). In diesem Fall wird in dem Bereich, in dem die Warmwassertemperatur niedriger als 90°C ist, die Leistungsbeschränkung aufgrund des beschränkten Leistungswertes LB2 des Kompressors um diesen Faktor nicht ausgeführt. In dem Bereich, in dem die Warmwassertemperatur nicht niedriger als 90°C ist, wird LB2 aus der in **Fig. 12** gezeigten Eigenschaft bestimmt.

Ein weiteres Beispiel:

[0085] ③ bezüglich eines beschränkten Leistungswertes LB3, der sich auf die Eigenschaft der Beschleunigung bezieht, wird die folgende Gleichung verwendet:

$$LB3 = f(x).$$

[0086] LB3 wird als variabel in Abhängigkeit der Korrektur einer Erwartung des Fahrers an die Klimatisierung (Kühlung) angenommen. x ist eine Variable, die von dem Drosselöffnungsgrad Th abhängt, wie durch das Diagramm in [Fig. 12](#) gezeigt ist. Wie in dem Diagramm in [Fig. 12](#) gezeigt ist, wird, wenn die Erwartung hoch ist, der beschränkte Leistungswert LB3 des Kompressors um diesen Faktor als hoch bestimmt. Der beschränkte Leistungswert LB3 des Kompressors wird in Abhängigkeit des Grades der Erwartung für die Klimatisierung (Kühlung) bestimmt, ob sie hoch, mittel oder niedrig ist.

[0087] Die Erwartung an die Klimatisierung (Kühlung) wird bestimmt durch (Erwartung an die Klimatisierung (Kühlung)) = (Wärmekomfortwert zu der gegenwärtigen Zeit) – (eingestellter Wärmekomfortwert), und dieser Erwartungsgrad wird wie folgt ausgedrückt:

Erwartungswert = f (eingestellte Temperatur) – f (Sonnenscheinbetrag, Fahrzeuginnentemperatur, Gebläse-Spannung).

[0088] Die oben beschriebenen LB1, LB2 und LB3 werden verglichen und ein Minimalwert LBmin wird ausgewählt. Dann wird der beschränkte Leistungswert LTD des Kompressors wie folgt bestimmt:

LBmin = LTD,

und das bestimmte LTD wird als ein beschränktes Leistungssteuersignal des Kompressors ausgegeben.

[0089] Bei dieser Ausführungsform wird nämlich ein beschränkter Leistungswert des Kompressors für jeden Faktor bestimmt, der sich auf die Antriebsleistung bezieht, und die entsprechenden beschränkten Leistungswerte, die aus den entsprechenden Faktoren berechnet werden, werden in konstante Werte klassifiziert, die nicht durch Klimatisierungsfaktoren beeinflusst werden, und in Werte klassifiziert, die durch Klimatisierungsfaktoren beeinflusst werden. Dann wird der beschränkte Leistungswert eines Faktors, der in Abhängigkeit der Bedingungen der Klimatisierung variiert, korrigiert. Danach werden die entsprechenden beschränkten Leistungswerte, die aus den entsprechenden Faktoren berechnet worden sind, miteinander verglichen, und ein minimaler Wert unter ihnen wird als eine Steuerung als das beschränkte Leistungssteuersignal des Kompressors ausgegeben.

[0090] In dem der berechnete Schätzwert der Kompressorleistung Trq , wie oben beschrieben wurde, und der bestimmte beschränkte Leistungswert LTD, wie oben beschrieben wurde benutzt werden, wird der Steuersignalwert des Kompressoransaugdruckes Psb unter einer Bedingung der Leistungsbeschränkung durch die folgende Gleichung auf die gleiche Weise, die zuvor erwähnt wurde, berechnet:

$$Psb = f(Trq-LTD) = P + In$$

$$P = Kp3 \cdot (Trq-LTD)$$

$$In = In-1 - Kp3 \cdot Ki2 \cdot (Trq-LTD).$$

[0091] Dann wird bestimmt, welcher Wert unter den zuvor erwähnten Steuersignalwerten des Kompressoransaugdruckes Psa ausgewählt werden soll, die aus den Anforderungen der Steuerung der Klimaanlage und dem oben erwähnten Steuersignalwert des Kompressoransaugdruckes Psb unter der Leistungsbeschränkungsbedingung berechnet sind, die von der Steuerung für die Antriebsquelle benötigt werden.

[0092] Nämlich in dem Fall von $Trq-LTD < 0$:

(im Falle, daß es nicht notwendig ist, die Leistung der Kompressorseite zu beschränken), wird

$$Ps = Psa$$

gewählt.

[0093] Alternativ in dem Fall von $Trq-LTD \geq 0$:

(im Falle, in dem es notwendig ist, die Leistung der Kompressorseite zu beschränken), wird

$$Ps = Psb$$

gewählt.

[0094] Das gewählte P_s wird zu der Ansaugdrucksteuerung des Kompressors **18** als tatsächliches Steuersignal des Kompressoransaugdruckes gesendet.

[0095] Somit werden sowohl die Antriebsbedingung des Fahrzeuges als auch die Anforderung von der Klimaanlage zu der gegenwärtigen Zeit berücksichtigt, und die Notwendigkeit der Leistungsbeschränkungssteuerung auf der Seite der Klimaanlage wird bestimmt, und eine optimale Steuerung für den Kompressor **18** unter der Bedingung zu der gegenwärtigen Zeit kann erzielt werden, falls eine Leistungsbeschränkung notwendig ist. Das Konzept einer solchen Beschränkungssteuerung der Kompressorleistung wird ausgedrückt, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist.

[0096] [Fig. 11](#) zeigt ein anderes Beispiel der Leistungsbeschränkungssteuerung, die sich von der in [Fig. 10](#) unterscheidet. In [Fig. 11](#) sind die Berechnung und die Steuerung, die nicht die Berechnung des Steuersignalwertes des Kompressoransaugdruckes sind (Leistungsbeschränkung), im wesentlichen die gleichen, wie jene in [Fig. 10](#) gezeigten.

[0097] Bei der in [Fig. 11](#) gezeigten Steuerung wird der Steuersignalwert P_{sb} des Kompressoransaugdruckes unter der Bedingung der Leistungsbeschränkung durch die folgende Gleichung berechnet:

$$P_{sb} = f(\text{Trq-LTD}) = P + I_n$$

$$P = f(P_d, \text{BLV}, T_{ei}, N_e, \text{Trq})$$

$$I_n = I_{n-1} - K_p3 \cdot K_i2 \cdot (\text{Trq-LTD}).$$

[0098] Im Vergleich mit der in [Fig. 10](#) gezeigten Steuerung wird der Proportionalausdruck P gemäß der Information berechnet, die von einem erfaßten oder geschätzten Wert des ausgegebenen Kältemitteldruckes P_d , der Gebläsespannung BLV entsprechend dem Betrag der ausgeblasenen Luft, der Lufttemperatur an der Eingangsseite des inneren Wärmetauschers T_{ei} , der Motordrehzahl N_e und dem geschätzten Kompressorleistungswert Trq erhalten wird. Auch bei der in [Fig. 11](#) gezeigten Steuerung kann ein Vorteil ähnlich zu der [Fig. 10](#) erzielt werden.

[0099] Es wurden mehrere Ausführungsformen beschrieben. Die Erfindung umfaßt auch eine Kombination der Ausführungsformen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Klimatisieren eines Fahrzeuges mit einer Klimaanlage, die notwendige Energie von einem Ausgang einer Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges empfängt, mit den Schritten:
Schätzen der von der Klimaanlage (1) verbrauchten Leistung durch eine Leistungsschätzeinrichtung,
Berechnen eines Maximalwertes der Leistung, die von der Klimaanlage (1) verbraucht werden kann, durch eine erste Berechnungseinrichtung,
Erfassen der Drehzahl (N_e) der Antriebsquelle durch eine erste Erfassungseinrichtung, und
Berechnen eines beschränkten Leistungswertes (LTD) durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Drehzahl (N_e) der Antriebsquelle, die von der ersten Erfassungseinrichtung erfaßt ist, wobei eine Leistungsbeschränkung so durchgeführt wird, daß ein geschätzter Leistungswert, der von der Leistungsschätzeinrichtung geschätzt wird, nicht den berechneten beschränkten Leistungswert (LTD) überschreitet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, mit Erfassen eines Neigungswinkels (A_n) des Fahrzeuges in einer Fahrtrichtung durch eine zweite Erfassungseinrichtung oder Erfassen der Fahrgeschwindigkeit (SP) des Fahrzeuges durch eine dritte Erfassungseinrichtung, wobei der beschränkte Leistungswert (LTD) durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Drehzahl (N_e) der Antriebsquelle und dem Neigungswinkel (A_n) oder der Fahrgeschwindigkeit (SP) berechnet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, mit Erfassen der Temperatur (W_t) des Kühlwassers, das zum Kühlen der Antriebsquelle geliefert wird, durch eine vierte Erfassungseinrichtung, wobei der beschränkte Leistungswert (LTD) durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Temperatur (W_t) des Kühlwassers berechnet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

bei dem ein erster beschränkter Leistungswert durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Drehzahl (Ne) der Antriebsquelle berechnet wird,
 bei dem ein zweiter beschränkter Leistungswert durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Temperatur (Wt) des Kühlwassers berechnet wird,
 wobei eine Leistungsbeschränkung so durchgeführt wird, daß der erste geschätzte Leistungswert, der von der Leistungsschätzeinrichtung geschätzt wird, nicht den berechneten ersten beschränkten Leistungswert überschreitet als auch ein zweiter geschätzter Leistungswert, der von der Leistungsschätzeinrichtung geschätzt wird, nicht den berechneten zweiten beschränkten Leistungswert überschreitet.

5. Verfahren nach Anspruch 3,

bei dem ein erster beschränkter Leistungswert durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Drehzahl (Ne) der Antriebsquelle berechnet wird, und
 ein zweiter beschränkter Leistungswert durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß der Temperatur (Wt) des Kühlwassers berechnet wird,
 wobei der berechnete erste beschränkte Leistungswert mit dem berechneten zweiten beschränkten Leistungswert verglichen wird
 und der kleinere berechnete beschränkte Leistungswert als beschränkter Leistungswert für die Leistungsbeschränkungssteuerung benutzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit Erfassen des Betrages des Beschleunigens/Bremsens, das von einem Fahrer zum Einstellen der Antriebskraft der Antriebsquelle ausgeübt wird, durch eine fünfte Erfassungseinrichtung, wobei ein beschränkter Leistungswert durch die erste Berechnungseinrichtung gemäß dem Betrag des Beschleunigens/Bremsens berechnet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die erste Berechnungseinrichtung den beschränkten Leistungswert gemäß dem Beschleunigen/Bremsen und einer Differenz zwischen dem Wert des Wärmekomforts, der von einer Einstelleinrichtung für den Wärmekomfort eingestellt ist, und dem gegenwärtigen Wert des Wärmekomforts, der zuvor berechnet worden ist, berechnet.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der beschränkte Leistungswert (LTD) berechnet wird gemäß

- einer Information von einer sechsten Erfassungseinrichtung zum Erfassen oder Schätzen des Druckes (Pd) des von dem Kompressor (18) ausgegebenen Kältemittels, und
- einer Information von einer siebten Erfassungseinrichtung zum Erfassen oder Schätzen der Lufttemperatur an dem Eingang eines inneren Wärmetauschers (7).

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Luftvolumenstrom von einem Gebläse (6) der Klimaanlage erhöht wird, wenn die an die Klimaanlage (1) gelieferte Leistung beschränkt wird.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, bei dem, wenn die an die Klimaanlage (1) gelieferte Leistung beschränkt wird, in einer ersten Stufe die Leistung für einen Kompressor (18) der Klimaanlage beschränkt wird und in einer zweiten Stufe die Leistung sowohl für den Kompressor (18) beschränkt wird als auch der Luftvolumenstrom von dem Gebläse (6) der Klimaanlage vergrößert wird.

11. Klimaanlage (1) für ein Fahrzeug

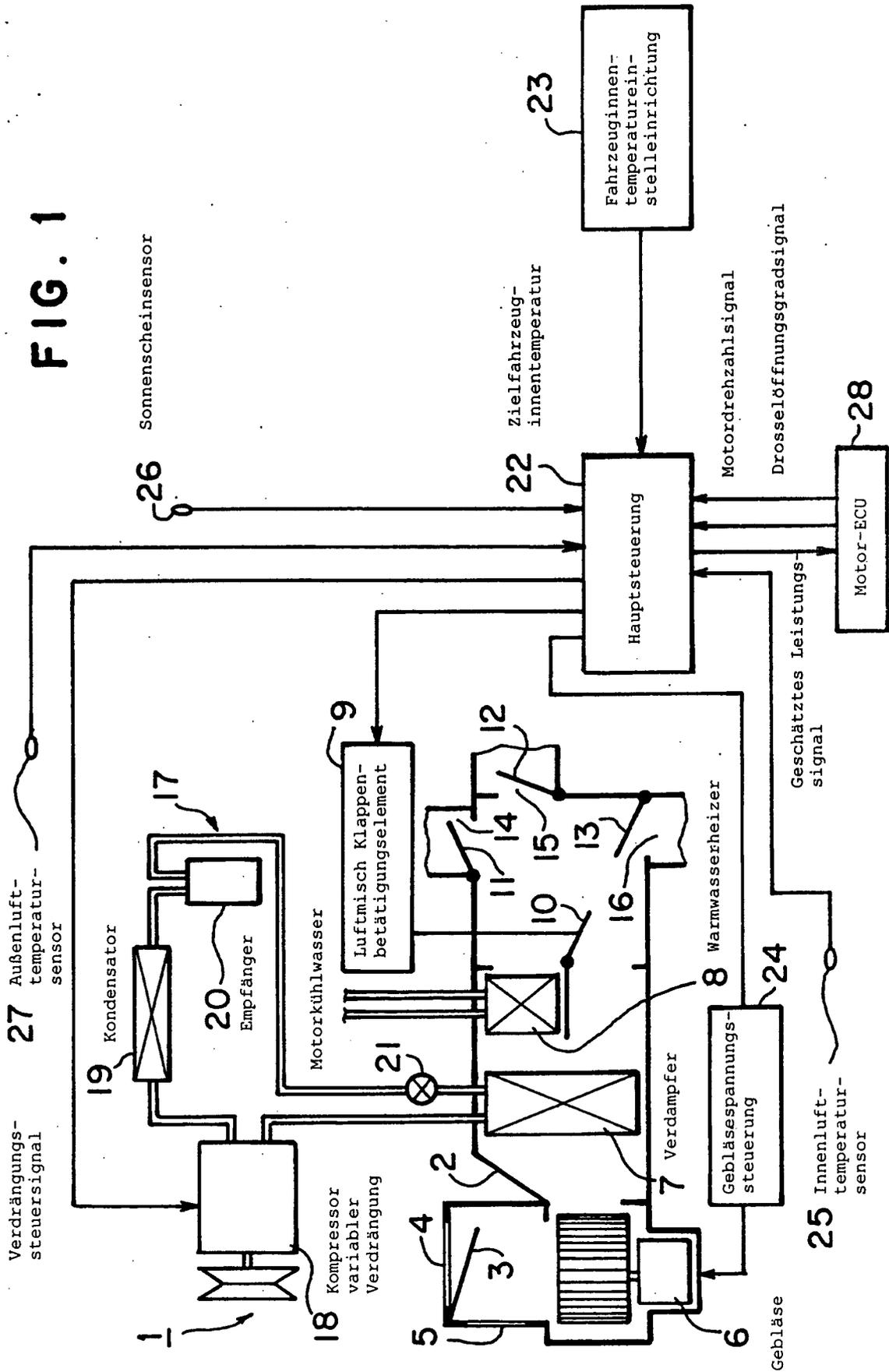
mit einem Gebläse (6) zum Ausblasen eines Luftvolumenstromes und mit einem inneren Wärmetauscher (7) zum Kühlen oder Erwärmen des Luftvolumenstromes von dem Gebläse (6) in einer Leitung (2), die sich zu einem Inneren des Fahrzeuges öffnet;
 wobei die Klimaanlage (1) in einem Dampfkompansionskühlzyklus oder/und Dampfkompansionswärmepumpenzyklus betreibbar ist, mit einem Kompressor (18) variabler Kapazität und einer Kapazitätssteuereinrichtung (22) zum Einstellen der Kapazität des Kompressors (18);
 wobei der Kompressor (18) mit dem inneren Wärmetauscher (7) über einen Kältemittelkreislauf verbunden ist, komprimiertes Kältemittel zwischen dem Kompressor (18) und dem inneren Wärmetauscher (7) zirkulieren läßt und einen Ausstoßbetrag des komprimierten Kältemittels ändern kann,
 mit einer Einstelleinrichtung zum Einstellen des Betrages des Luftvolumenstromes von dem Gebläse (6),
 mit einer ersten Berechnungseinrichtung zum Berechnen eines Wertes einer beschränkten Leistung (LTD), die von einer Antriebsquelle zum Antreiben des Fahrzeuges an die Klimaanlage (1) lieferbar ist, und
 mit einer zweiten Berechnungseinrichtung zum Berechnen des Betrages des Luftvolumenstromes von dem Gebläse (6) gemäß dem beschränkten Leistungswert (LTD), der von der ersten Berechnungseinrichtung berechnet ist,

wobei der von der zweiten Berechnungseinrichtung berechnete Wert des Luftvolumenstromes zum Steuern des Kompressors **(18)** benutzt wird.

12. Klimaanlage nach Anspruch 11, mit einer Schätzeinrichtung zum Schätzen der von dem Kompressor **(18)** verbrauchten Leistung und einer dritten Berechnungseinrichtung zum Berechnen der von dem Kompressor **(18)** verbrauchten Leistung, und zum Senden eines ausgewählten Signals zum Steuern der von dem Kompressor **(18)** verbrauchten Leistung zu der Kapazitätssteuereinrichtung **(22)**.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



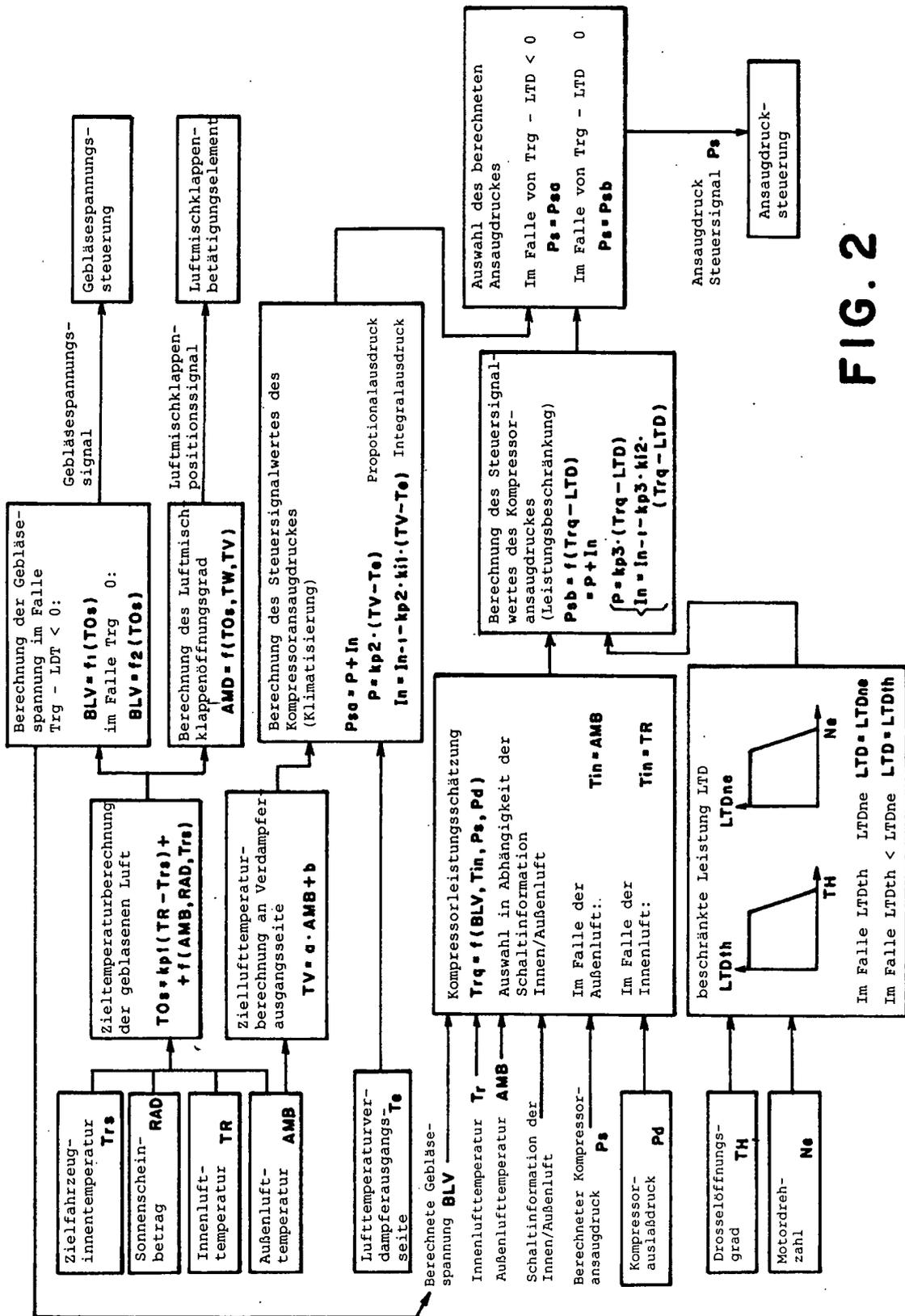


FIG. 2

FIG. 3

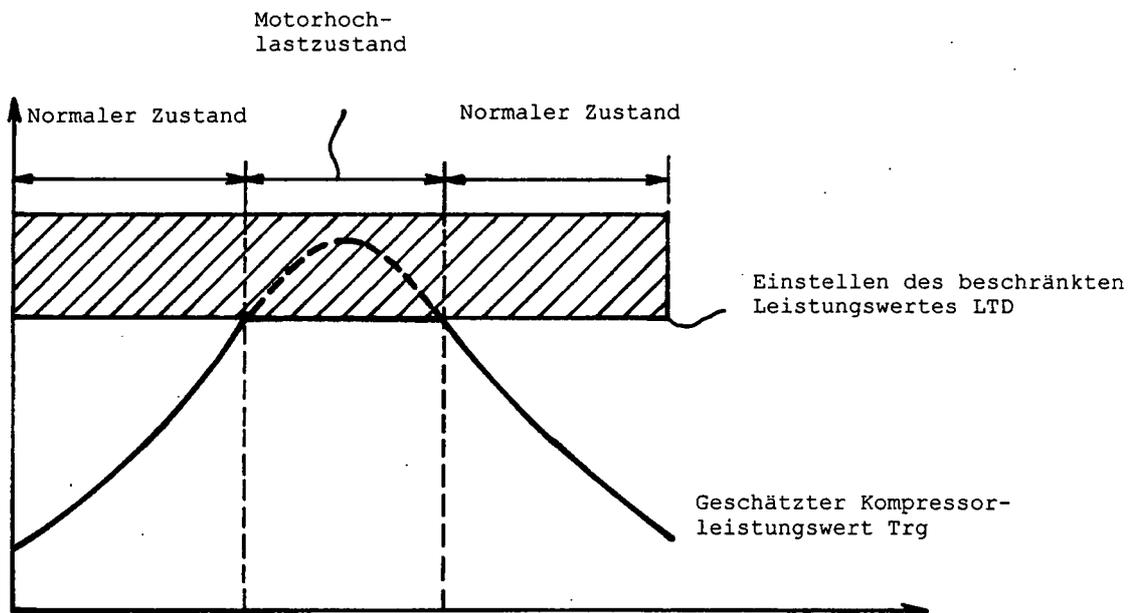


FIG. 4

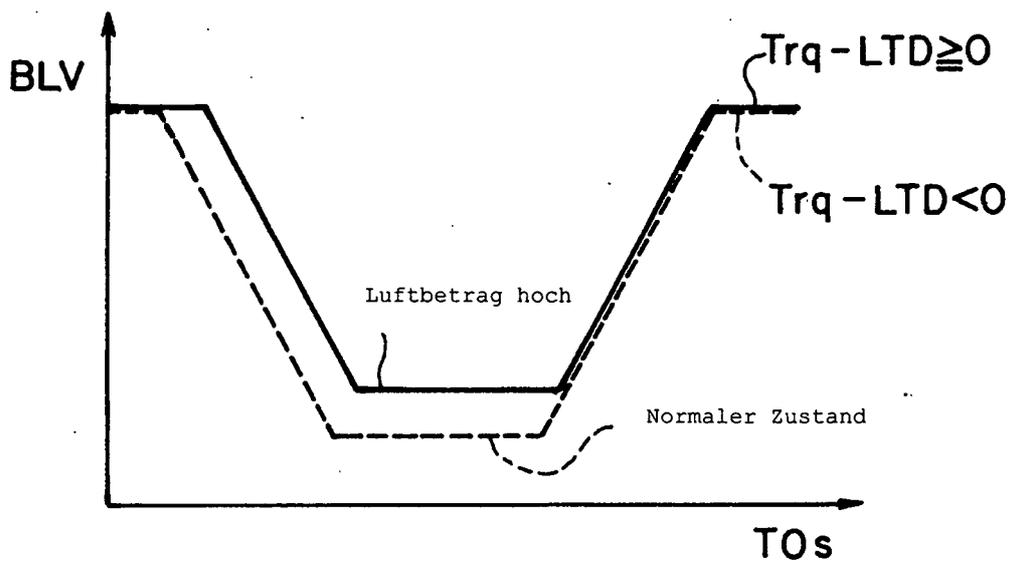
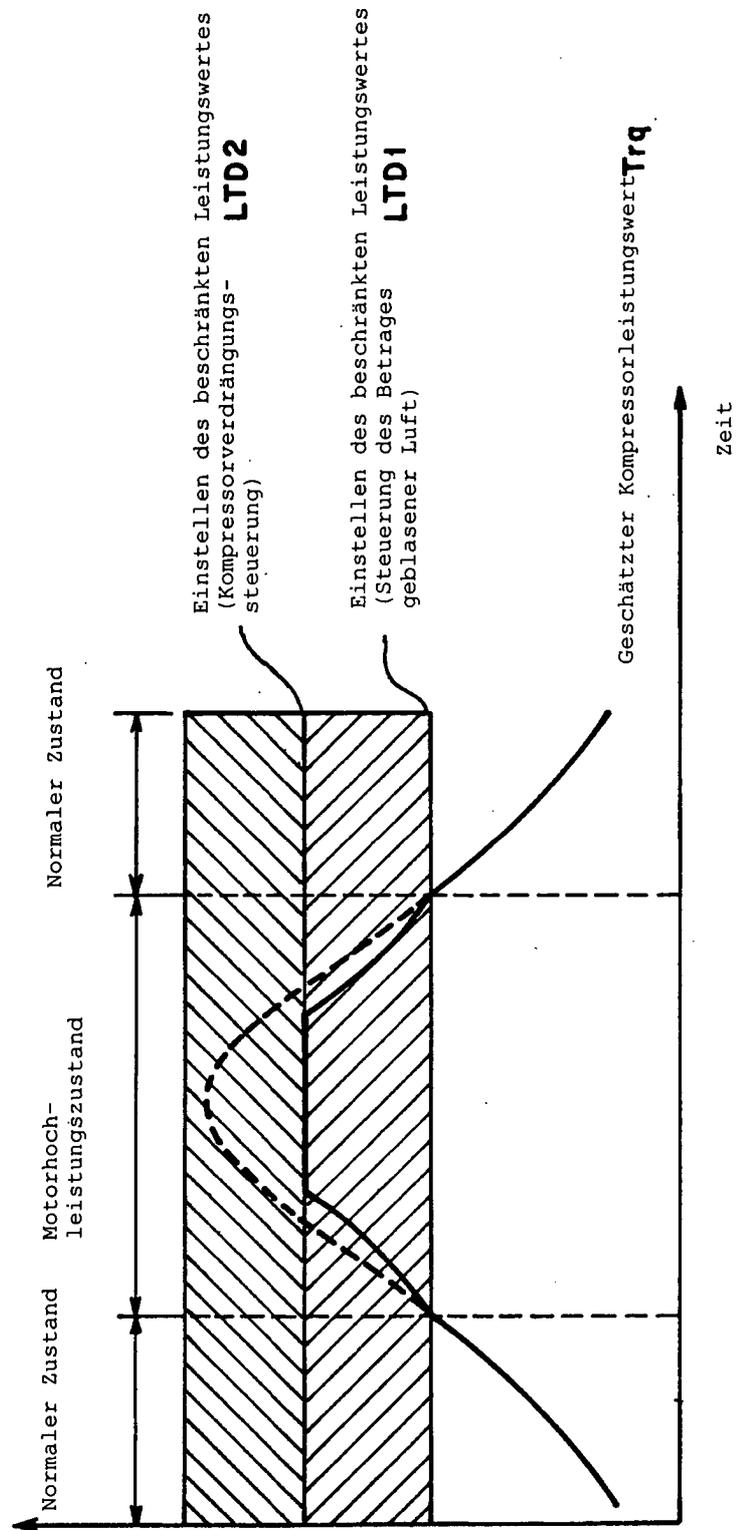


FIG. 5



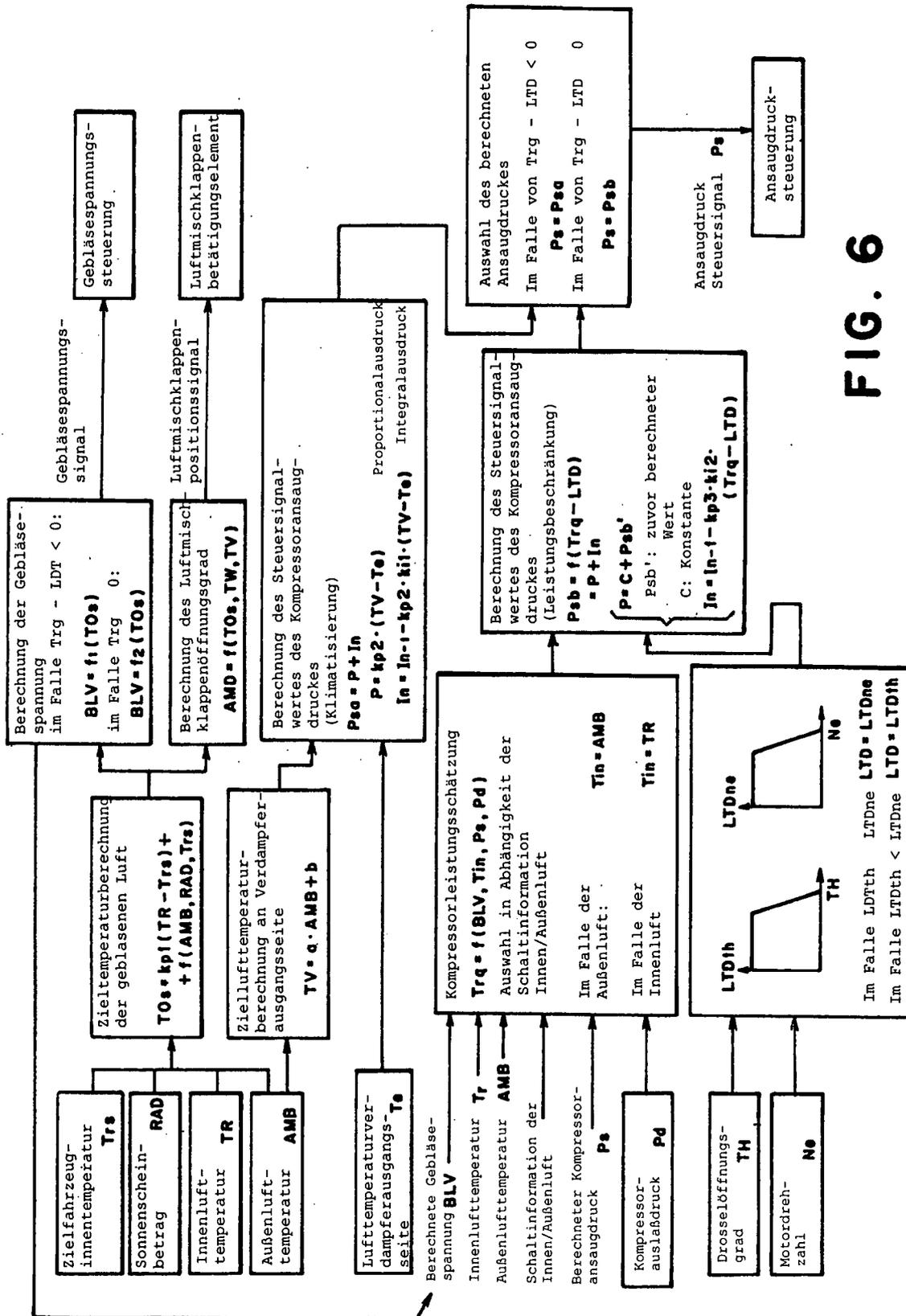


FIG. 6

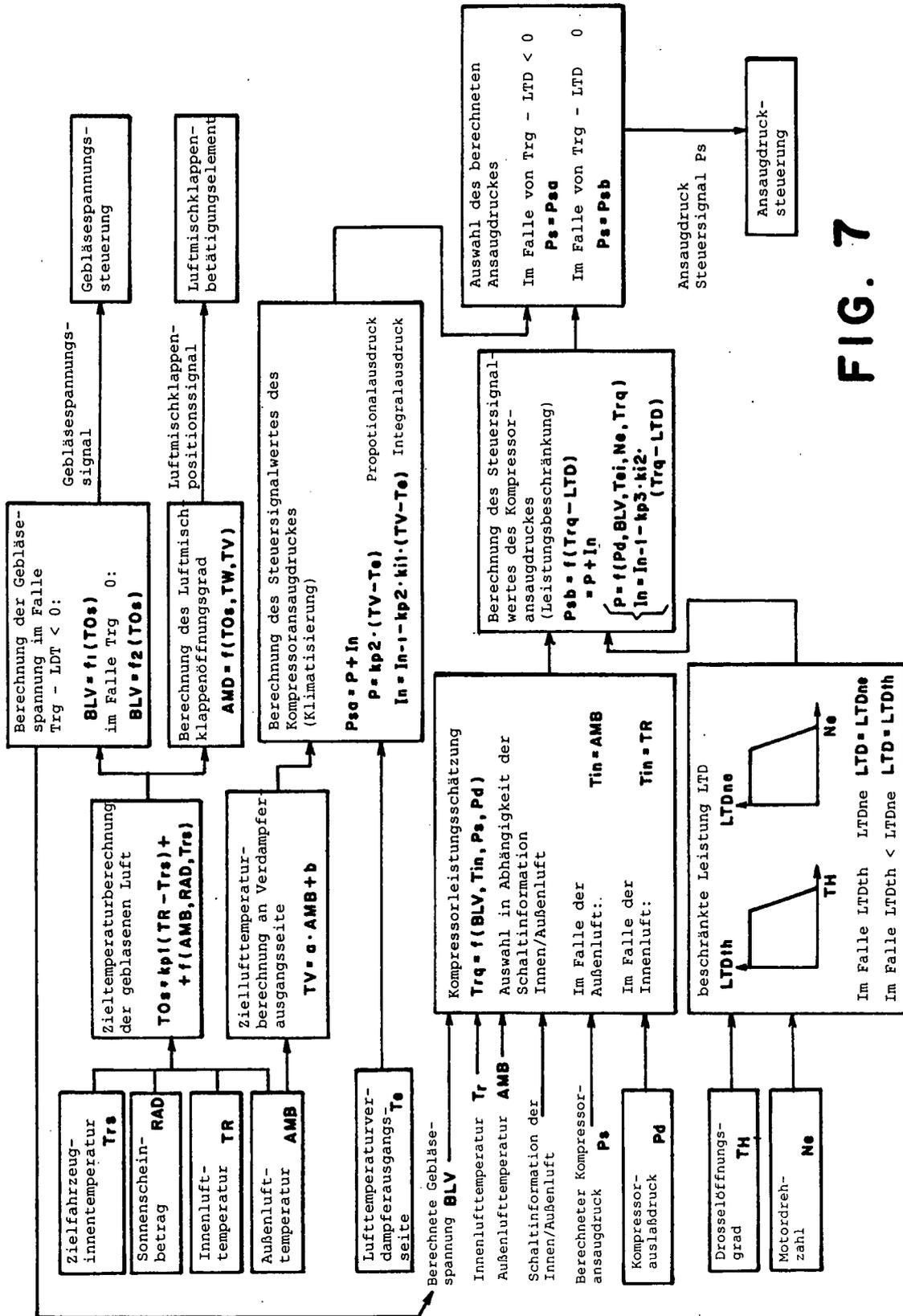
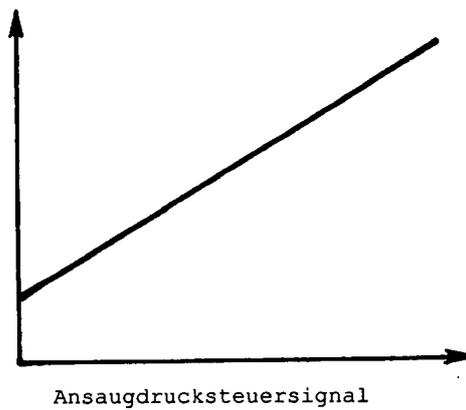
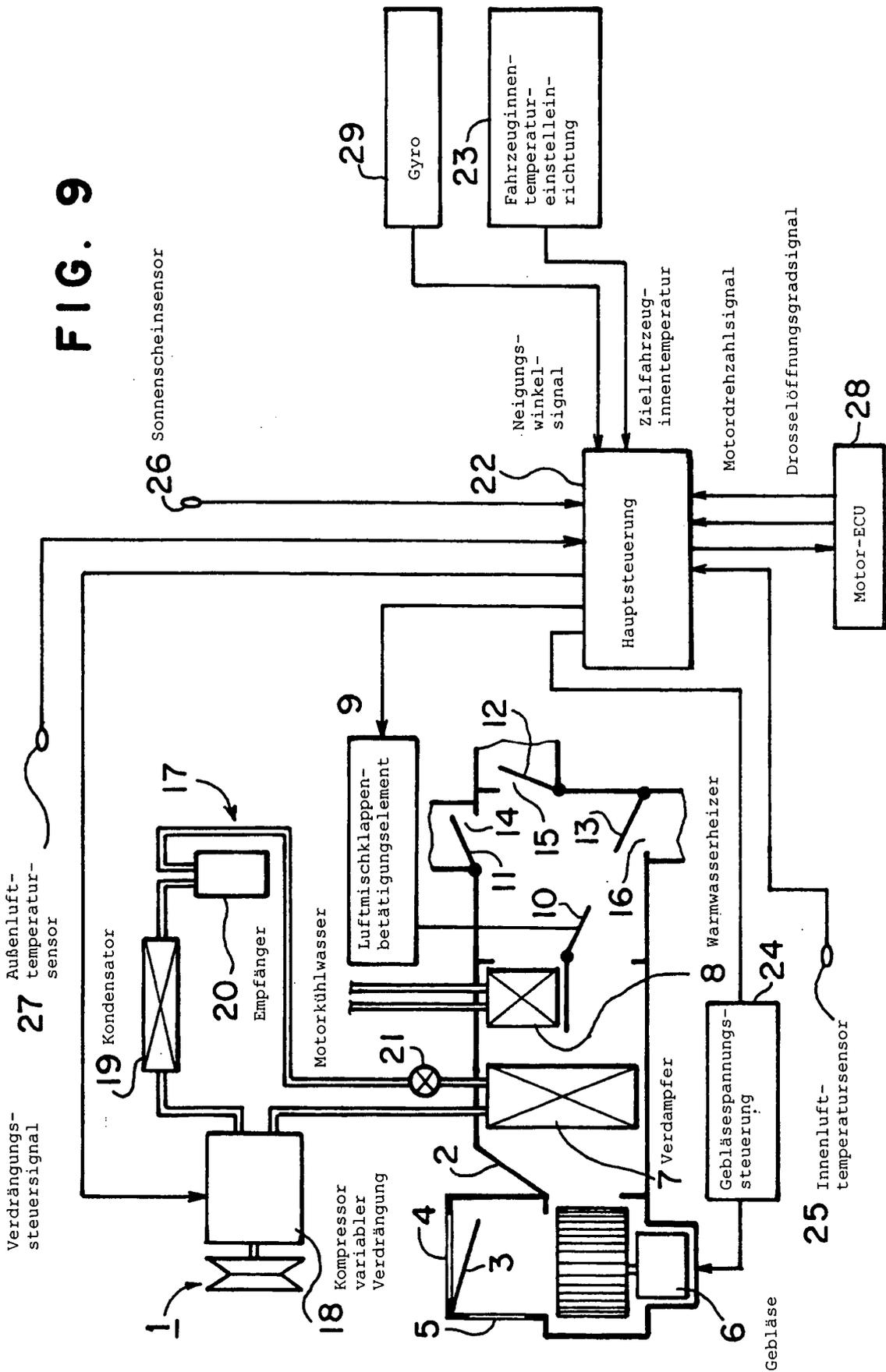


FIG. 7

FIG. 8





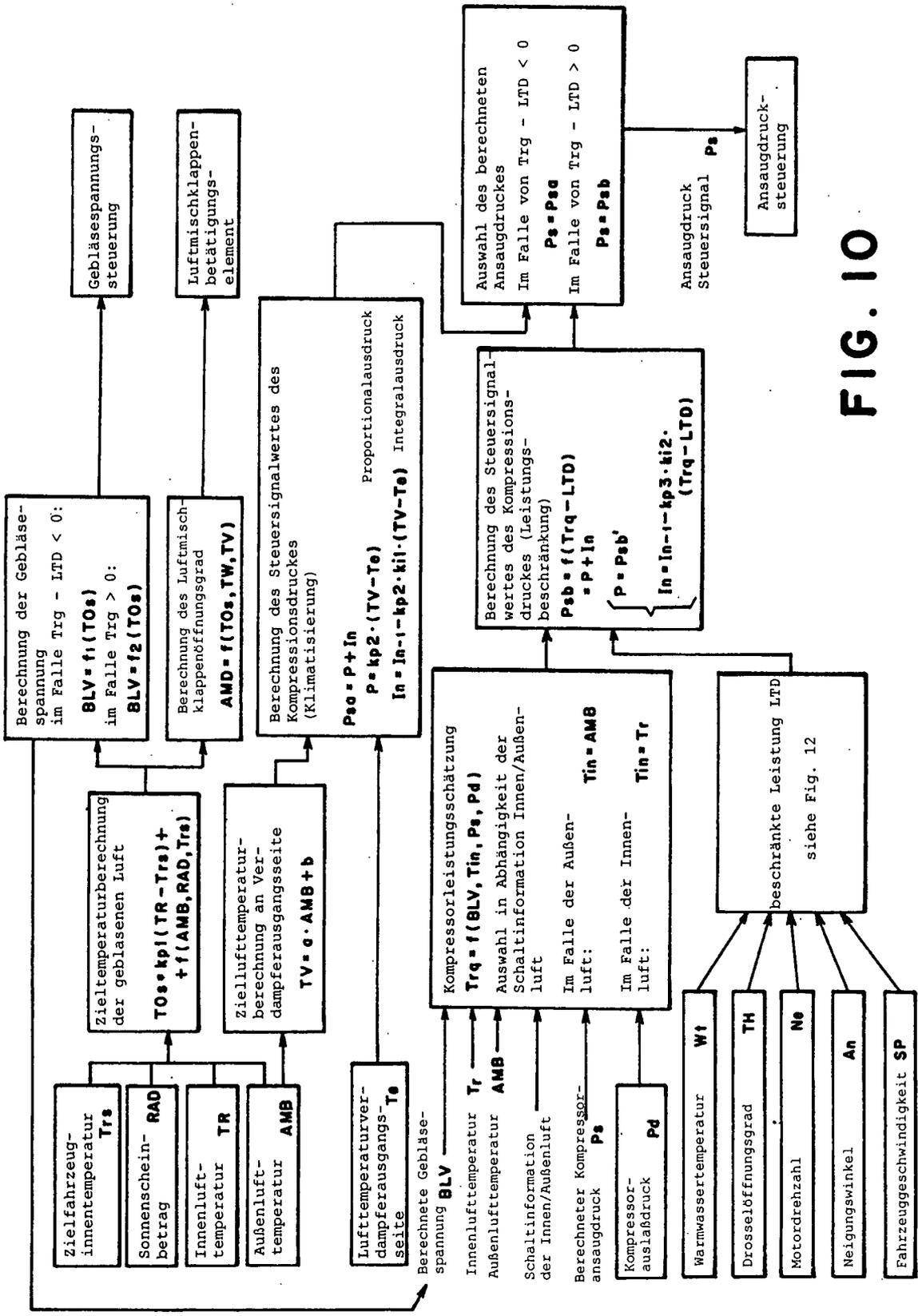


FIG. 10

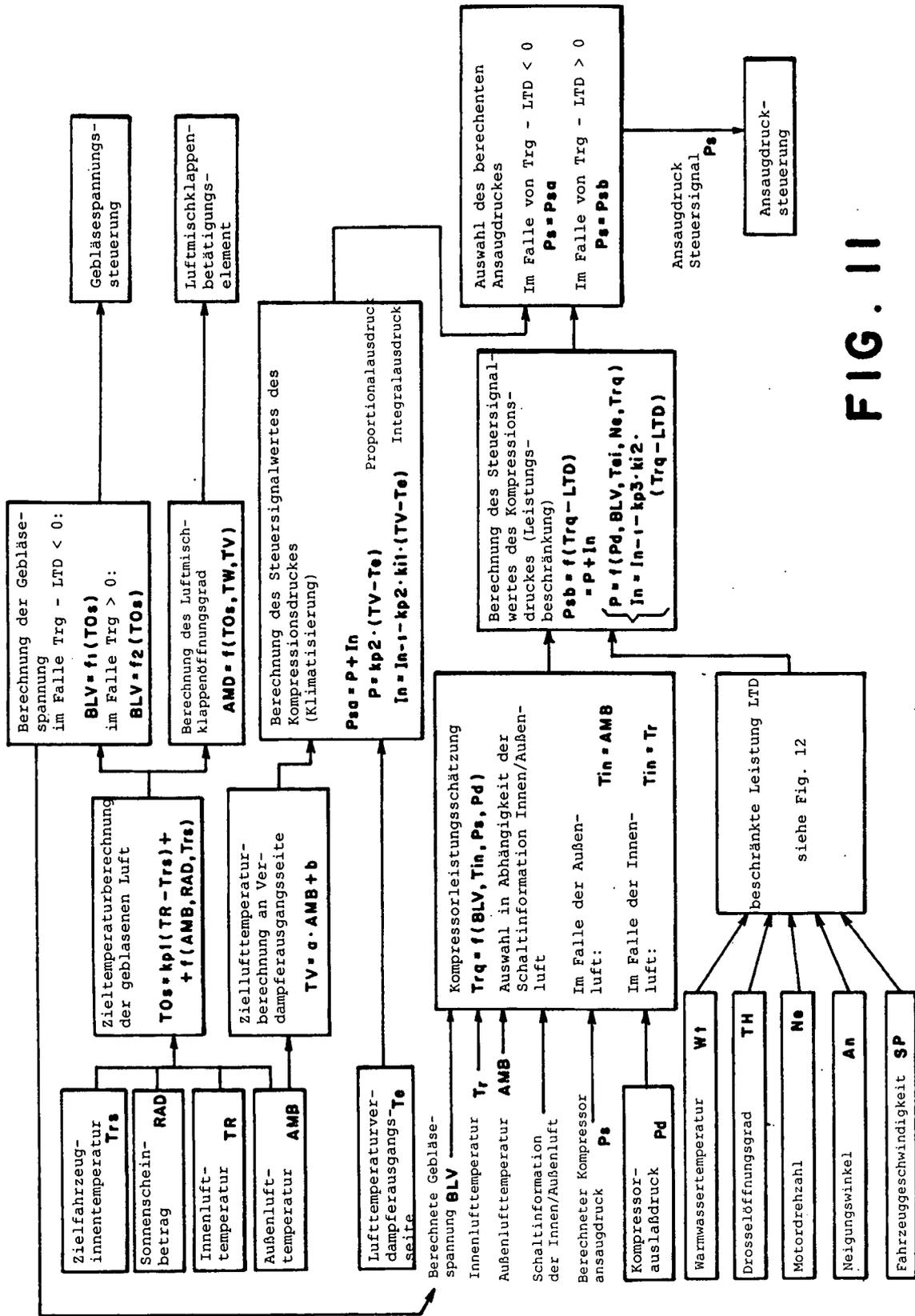


FIG. 11

FIG. 12

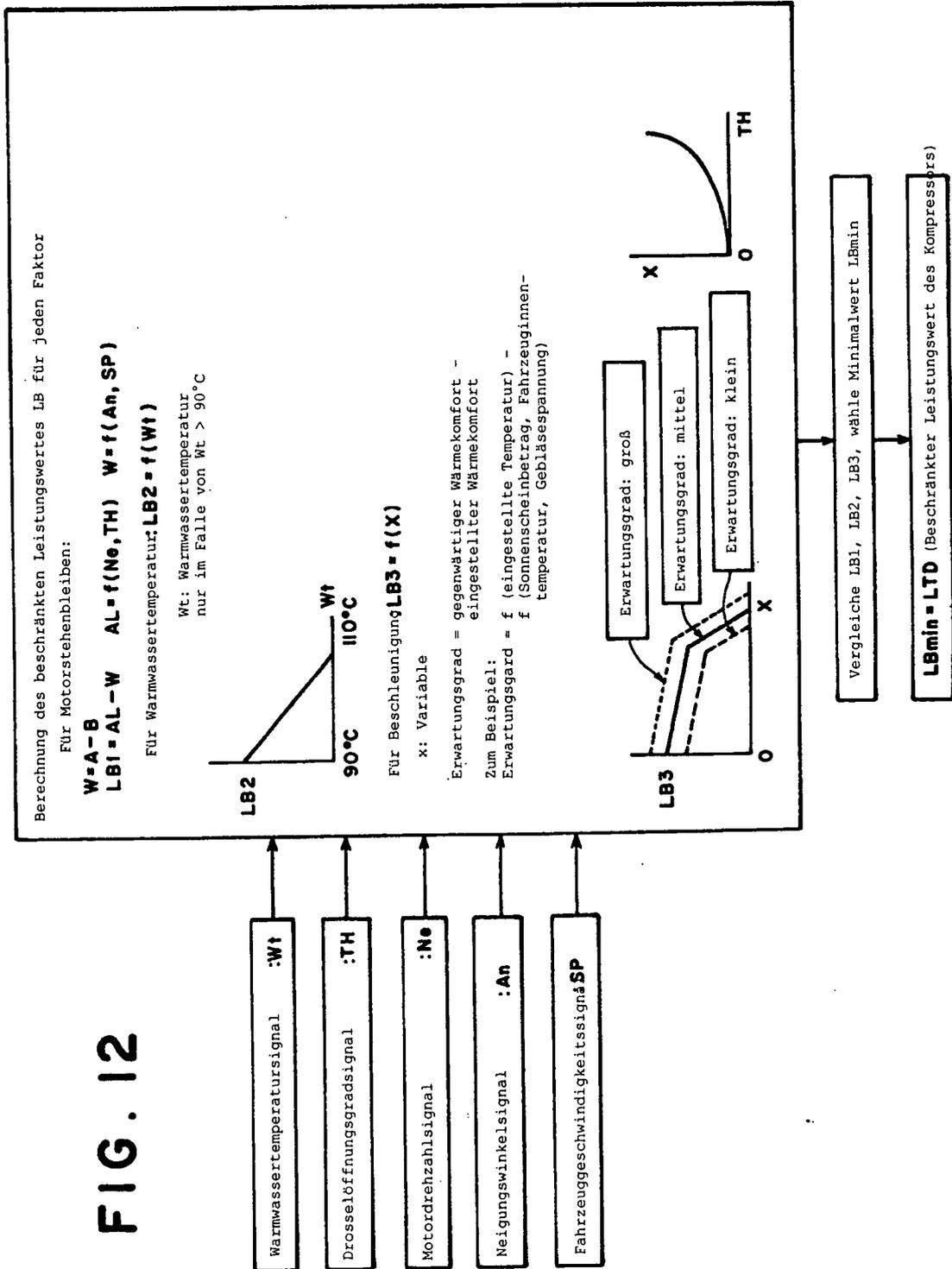


FIG. 13

