



(10) **DE 10 2012 013 250 A1** 2014.01.09

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 013 250.6**

(22) Anmeldetag: **04.07.2012**

(43) Offenlegungstag: **09.01.2014**

(51) Int Cl.: **B60H 1/00 (2012.01)**

(71) Anmelder:

AUDI AG, 85045, Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:

Djermester, Andreas, 80803, München, DE;

Wachsmann, Ernst-Peter, 85057, Ingolstadt, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

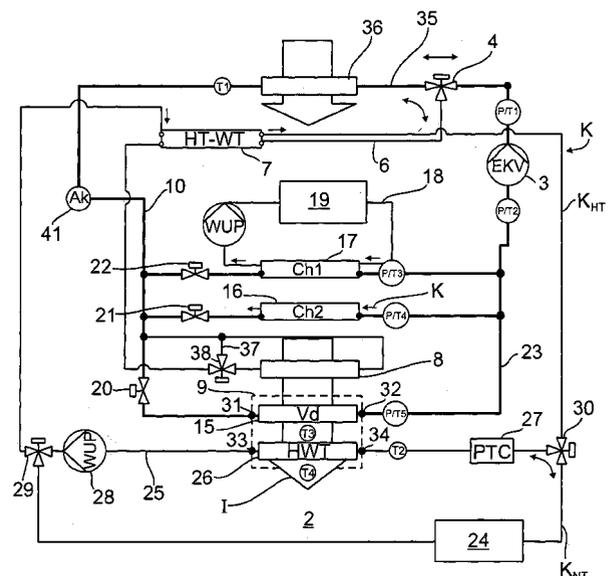
DE	102 25 055	A1
DE	10 2010 009 279	A1
DE	295 04 860	U1
WO	2011/ 018 400	A1
JP	2002- 200 916	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Klimagerät für ein Kraftfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Klimagerät für ein Kraftfahrzeug, das im Heizbetrieb eine in den Fahrzeuginnenraum (2) strömende Zuluft (I) mittels eines Heizungswärmetauschers (26) erwärmt, der über einen Kühlmittelkreislauf (K) mit einem Antriebsaggregat (24), insbesondere einer Brennkraftmaschine, thermisch gekoppelt ist. Das Klimagerät weist eine in einem Kältemittelkreislauf geschaltete Kondensatoreinheit mit einem als Luftvorwärmer arbeitenden Kondensator (8) auf, der im Heizbetrieb mittelbar oder unmittelbar Wärme an die in den Fahrzeuginnenraum (2) strömende Zuluft (I) abgibt. Erfindungsgemäß weist das Klimagerät zudem eine Umlenkeinrichtung (59) auf, mit der beim Anfahren des Heizbetriebes, insbesondere bei einem Kaltstart des Fahrzeuges, die Zuluft (I) unter vollständiger Überbrückung des Heizungswärmetauschers (26) sowie unter alleiniger Durchströmung des Luftvorwärmers (8) in den Fahrzeuginnenraum (2) einströmt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Klimagerät für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Klimagerätes nach dem Patentanspruch 9.

[0002] Bei Fahrzeugen mit modernen Antriebsaggregaten steht nur noch in reduziertem Maße Abwärme zur Verfügung, mit der über dem Motorkühlkreislauf der Fahrzeuginnenraum beheizt werden kann. Dadurch ergibt sich insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen sowie in der Startphase des Antriebsaggregates die Problematik, dass der Wärmebedarf der Fahrzeuginsassen nicht mehr alleine durch die Abwärme des Antriebsaggregates erfüllbar ist.

[0003] Aus der DE 198 18 649 A1 ist ein gattungsgemäßes Klimagerät für ein Fahrzeug bekannt, das sowohl im Kühlbetrieb (Verdampferprozess) den Fahrzeuginnenraum kühlen kann als auch im Heizbetrieb (Wärmepumpenprozess) die Beheizung des Fahrzeuginnenraums unterstützen kann. Das Klimagerät weist einen Heizungswärmetauscher auf, durch den die in den Fahrzeuginnenraum einströmende Zuluft erwärmt wird. Der Heizungswärmetauscher ist über einen Kühlmittelkreislauf mit einer Brennkraftmaschine thermisch gekoppelt. Zudem weist das Klimagerät im Kältemittelkreislauf einen Koppelwärmetauscher auf. Im Heizbetrieb arbeitet der Koppelwärmetauscher als ein Kondensator, der Wärme vom Kältemittelkreislauf in den Kühlmittelkreislauf überträgt.

[0004] Beim Kaltstart eines Fahrzeugs wird in der Aufheizphase (Warmlaufphase) des Antriebsaggregates das Klimagerät zur Temperierung des Kühlmittelkreislaufes genutzt. Hierzu wird über den oben erwähnten, als Kondensator arbeitenden Koppelwärmetauscher Wärme in den Kühlmittelkreislauf übertragen. Die in den Kühlmittelkreislauf übertragene Wärme wird über den Heizungswärmetauscher weiter an die in den Fahrzeuginnenraum einströmende Zuluft sowie zum Antriebsaggregat übertragen.

[0005] Da bei einer solchen Warmlaufphase die im Kältemittelkreislauf erzeugte Wärme sowohl zur Brennkraftmaschine als auch zur, in den Fahrzeuginnenraum einströmenden Zuluft übertragen wird, kann der Fahrzeuginnenraum nur entsprechend langsam erwärmt werden, wodurch sich Komforteinbußen für die Fahrzeuginsassen ergeben.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Klimagerät für ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Klimagerätes bereit zu stellen, bei dem speziell beim Kaltstart des Fahrzeuges sowie bei geringen Umgebungstemperaturen eine beschleunigte Aufheizung des Fahrzeuginnenraums erfolgen kann.

[0007] Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 oder des Patentanspruches 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

[0008] Die Erfindung beruht darauf, dass der in der DE 198 18 649 A1 beschriebene Aufheizvorgang des Fahrzeuginnenraums zeitintensiv ist. Dies liegt dem Sachverhalt zugrunde, dass bei einem Kaltstart speziell in einer Heizbetrieb-Startphase die Temperatur am Heizungswärmetauscher noch unterhalb der durch den Heizungswärmetauscher in den Fahrzeuginnenraum strömenden Zuluft ist. Entsprechend besteht die Gefahr, dass sich die, zum Beispiel durch einen Luftvorwärmer bereits vorgewärmte Zuluft beim nachfolgenden Durchströmen des Heizungswärmetauschers wieder abkühlt und dadurch das Aufheizen im Fahrzeuginnenraum verzögert.

[0009] Vor diesem Hintergrund weist das Klimagerät gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 einen kältemittelseitig geschalteten Kondensator auf, der im Heizbetrieb als Luftvorwärmer arbeitet und mittelbar oder unmittelbar Wärme an die, in den Fahrzeuginnenraum strömende Zuluft abgibt. Das Klimagerät weist zusätzlich eine Umlenkeinrichtung auf, mit der beim Anfahren des Heizbetriebes, insbesondere bei einem Kaltstart des Fahrzeuges, die Zuluft unter vollständiger Überbrückung des Heizungswärmetauschers sowie unter alleiniger Durchströmung des Luftvorwärmers in den Fahrzeuginnenraum einströmt. Auf diese Weise wird die Gefahr beseitigt, dass in der Startphase die vom Luftvorwärmer vorgewärmte Luft beim Durchströmen des noch kühlen Heizungswärmetauschers wieder abgekühlt wird.

[0010] Gemäß einer Ausführungsform kann die Umlenkeinrichtung eine verstellbare Temperaturklappe sein, die elektronisch von dem Klimagerät ansteuerbar ist und in einer Sperrstellung einen Strömungsdurchlass durch den Heizungswärmetauscher vollständig sperrt. Auf diese Weise kann der Heizungswärmetauscher während der Warmlaufphase luftseitig entkoppelt werden. Speziell in der Warmlaufphase ist somit erfindungsgemäß der Heizungswärmetauscher luftseitig funktionslos geschaltet und erfolgt die Erwärmung des Fahrzeuginnenraums alleine über den Luftvorwärmer.

[0011] Die durch einen Luftkanal des Klimagerätes strömende Zuluft kann im Klimagerät in eine erste Teilströmung, die durch den Heizungswärmetauscher geführt ist, und in eine zweite Teilströmung, die am Heizungswärmetauscher vorbeiführbar ist, unterteilt werden. Je nach Stellung der oben erwähnten Umlenkeinrichtung (Temperaturklappe) kann der Strömungsdurchlass der ersten und/oder der zweiten Teilströmung gesteuert werden.

[0012] Im Kältemittelkreislauf kann zusätzlich eine Verdampfeinheit geschaltet sein, die zumindest einen, in der Strömungsrichtung der Zuluft vor dem Heizungswärmetauscher angeordneten ersten Verdampfer aufweisen kann. Alternativ oder zusätzlich kann die Verdampfeinheit einen, zum Beispiel mit einem Batterie-Kühlkreislauf gekoppelten zweiten Verdampfer und/oder einen mit dem Kühlkreislauf koppelbaren dritten Verdampfer aufweisen. Diese Verdampfer sind bevorzugt in Parallelschaltung im Kältemittelkreislauf angeordnet. Sie können daher in Abhängigkeit von der erforderlichen Kühlleistung beliebig in den Kälteprozess zugeschaltet bzw. deaktiviert werden.

[0013] Das Klimagerät kann bevorzugt sowohl im Umluftbetrieb als auch im Frischluftbetrieb oder in Kombination dieser Betriebsarten arbeiten. Hierzu kann in den Zuluftkanal des Klimagerätes ein strömungstechnisch mit dem Fahrzeuginnenraum verbundener Umluftkanal sowie ein Frischluftkanal einmünden. Die Strömungsquerschnitte dieser Umluft-/Frischluftkanäle kann mittels einer Frischluftklappe bzw. einer Umluftklappe eingestellt werden. Aus Gründen der Bauraumreduzierung ist von Vorteil, wenn der Luftvorwärmer bereits im Frischluftkanal angeordnet ist. Dies bedeutet, dass im Warmlaufprozess (das heißt beim Anfahren des Heizbetriebes) die Frischluftklappe vollständig geöffnet ist, wodurch einströmende Frischluft vom Luftvorwärmer erwärmt wird. Demgegenüber ist der Strömungsquerschnitt des Umluftkanals mittels der Umluftklappe vollständig geschlossen. Bei einer Anordnung des Luftvorwärmers nicht im Klimagerät, sondern im Frischluftkanal kann zudem das Klimagerät – trotz Einsatz des Luftvorwärmers – baulich unverändert bleiben. Entsprechend kann auch ein Standard-Klimagerät verbaut werden.

[0014] Die in den Kältemittelkreislauf geschaltete Kondensatoreinheit kann neben dem bereits erwähnten Luftvorwärmer einen weiteren Kondensator aufweisen, der als Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager ausgeführt ist und mit dem Kühlmittelkreislauf thermisch gekoppelt ist. Im Heizbetrieb kann somit über den Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager Wärme an den Kühlmittelkreislauf abgegeben werden.

[0015] Der Luftvorwärmer ist somit ein Kältemittel-Zuluft-Wärmeübertrager, der unmittelbar im luftdurchströmten Klimagerät angeordnet sein kann, das heißt direkt von der Zuluft durchströmbar ist. Auf diese Weise erfolgt speziell in der Warmlaufphase eine hocheffiziente Vorwärmung der Zuluft, und zwar bei noch stillgelegtem Heizungswärmetauscher.

[0016] Bevorzugt kann der Kältemittelkreislauf eine parallel zum Luftvorwärmer geschaltete Kältemittel-Bypassleitung aufweisen. Auf diese Weise kann

in Abhängigkeit des Wärmebedarfes im Fahrzeuginnenraum der Luftvorwärmer stillgelegt werden, so dass zum Beispiel lediglich über den oben erwähnten Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager Wärme vom Kältemittelkreislauf in den Kühlmittelkreislauf und weiter über den Heizungswärmetauscher in den Fahrzeuginnenraum gelangen kann. Ein solcher spezieller Heizbetrieb mit stillgelegtem Luftvorwärmer ist insbesondere bei einem Innenraum-Heizen im Umluftbetrieb vorteilhaft, bei dem die bereits im Fahrzeuginnenraum befindliche Luft in einem im Wesentlichen geschlossenen Umluftkreislauf umgewälzt werden kann. In diesem Fall arbeitet im Kältemittelkreislauf lediglich der oben erwähnte Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager als Kondensator, nicht jedoch der Luftvorwärmer, so dass das Klimagerät mit reduzierter Leistung betrieben werden kann.

[0017] Für eine effiziente Warmlaufphase ist es zudem von Vorteil, wenn im Kühlmittelkreislauf ein elektrischer Zuheizung vorgesehen ist. Die elektrische Leistung des Zuheizers wird vom Antriebsaggregat aufgebracht. Bei Aktivierung des Zuheizers wird daher das Antriebsaggregat mit höherer Motorlast betrieben, wodurch sich das Antriebsaggregat beschleunigt erwärmt. Zudem kann mit dem elektrischen Zuheizung auch bei stillgelegtem Antriebsaggregat der Kühlmittelkreislauf erwärmt werden. Zudem kann mit Hilfe des elektrischen Zuheizers die Wärmeabgabe des Luftvorwärmers sowie die Wärmeabgabe des oben erwähnten Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertragers regelungstechnisch sinnvoll eingestellt werden durch geeignete Stelleingriffe des Zuheizers.

[0018] Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung können – außer zum Beispiel in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder aber auch in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

[0019] Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

[0020] Es zeigen:

[0021] Fig. 1 die Schaltung eines Klimagerätes eines Kraftfahrzeuges bei Durchführung eines Heizbetriebes (Wärmepumpenprozess);

[0022] Fig. 2 in einer Ansicht entsprechend der Fig. 1 die Klimaanlage in einem Reheat-Betrieb;

[0023] Fig. 3 in einer Ansicht entsprechend der Fig. 1 die Klimaanlage bei Durchführung eines Kühlbetriebes (Verdampferprozess); und

[0024] Fig. 4 bis Fig. 6 jeweils grob vereinfachte Ansichten des Klimagerätes zur Veranschaulichung der Warmlaufphase des Heizbetriebes.

[0025] In der Fig. 1 ist eine Klimaanlage des Kraftfahrzeugs gezeigt, mittels der der Fahrzeuginnenraum 2 gekühlt oder beheizt werden kann. In der Fig. 1 ist der Heizbetrieb zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums 2 dargestellt, wobei die mit Kältemittel durchströmten Teile im Vergleich zu dem im Heizbetrieb stillgelegten Teilen durch dicke Linien hervorgehoben sind. Demzufolge wird das Kältemittel von einem Verdichter 3 über ein 3/2-Wegeventil 4 in eine erste Hochdruckleitung 6 geführt, die zu einem ersten Kondensator 7 verläuft. Der erste Kondensator 7 ist in der Fig. 1 als ein Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager ausgeführt, der mit einem später beschriebenen Kühlmittelkreislauf K thermisch gekoppelt ist. Der erste Kondensator 7 ist gemäß der Fig. 1 außerhalb eines gestrichelt angedeuteten Klimagerätes 9 angeordnet, in dem die in den Fahrzeuginnenraum 2 geleitete Zuluft I konditioniert wird. Dem ersten Kondensator 7 ist in Reihe ein zweiter Kondensator 8 nachgeschaltet, von dem das Kühlmittel in eine hochdruckseitige Sammelleitung 10 geführt wird. Von der hochdruckseitigen Sammelleitung 10 zweigen über Teilleitungen 11, 12, 13 jeweils ein im Klimagerät 9 angeordneter Verdampfer 15 sowie Wärmeübertrager 16, 17, das heißt Chiller ab, die in Parallelschaltung angeordnet sind und jeweils mit der Zuluft I, einem Batterie-Kühlkreis 18 einer Fahrbatterie 19 sowie mit dem Kühlmittelkreis K thermisch gekoppelt sind. Sowohl dem Verdampfer 15 als auch den beiden Wärmeübertragern 16 und 17 sind jeweils Expansionsventile 20, 21, 22 mit Absperrfunktion vorgeschaltet. Je nach Schaltstellung dieser Expansionsventile sind der Verdampfer 15 und/oder die Wärmeübertrager 16, 17 in beliebiger Kombination im Kältemittelkreislauf geschaltet oder deaktiviert.

[0026] Die Wärmeübertrager 16, 17 sowie der Verdampfer 15 sind stromab mit einer niederdruckseitigen Sammelleitung 23 verbunden, die das Kältemittel zur Saugseite des Verdichters 3 führt.

[0027] Der Kühlmittelkreislauf K der Klimaanlage ist gemäß der Fig. 1 unterteilt in einen Hochtemperaturkreis K_{HT} und einen Niedertemperaturkreis K_{NT} . Der in Hochtemperaturkreis K_1 geschaltete erste Kondensator 7 wird im Gegenstromprinzip einerseits vom Kühlmittel und andererseits vom Kältemittel durchströmt. Demgegenüber durchströmt das im Niedertemperaturkreis K_{NT} geführte Kühlmittel die Brennkraftmaschine 24 des Kraftfahrzeuges. Die beiden Teilkreise K_{HT} , K_{NT} des Kühlmittelkreislaufes K sind über eine gemeinsame Kühlmittleitung 25 miteinander zusammenschaltbar. In der gemeinsamen Leitung 25 ist gemäß der Fig. 1 ein Heizungswärmetauscher 26 sowie ein elektrischer Zuheizter 27 und eine Umwälzpumpe 28 geschaltet. Die gemeinsame Lei-

tung ist dabei an Verzweigungsstellen 29, 30 über 3/2-Wegeventile mit den Niedertemperatur- oder Hochtemperaturkreis K_{NT} , K_{HT} verbindbar.

[0028] Wie aus der Fig. 1 hervorgeht, ist der Heizungswärmetauscher 26 zusammen mit dem Verdampfer 15 innerhalb des zuluftdurchströmten Klimagerätes 9 angeordnet, während der zweite Kondensator 8 zwar im Zuluftstrom I, jedoch sicherheitstechnisch vorteilhaft außerhalb des Klimagerätes 9 angeordnet ist. Das so aufgebaute Klimagerät 9 ist also von herkömmlicher Art, so dass beliebige handelsübliche Klimageräte in die Klimaanlage eingebaut werden können.

[0029] Die in der Fig. 1 gezeigte Klimaanlage ist derart ausgelegt, dass im ersten Kondensator 7 eine Enthitzung sowie eine teilweise Kondensation des Kältemittels erfolgt, wodurch im Hochtemperaturkreis K_{HT} ein sehr hohes Temperaturniveau im Kühlmittel erreicht wird. Demgegenüber findet im nachgeschalteten zweiten Kondensator 8 die restliche Kondensation des noch teilweise gasförmigen Kältemittels statt und wird eine Unterkühlung des vollständig kondensierten Kältemittels durchgeführt. In einem ph-Diagramm stellt sich dieser Wärmepumpenprozess so dar, dass die Enthitzung, das heißt die Abkühlung vom überhitzten Gasgebiet bis zur Taulinie, sowie eine im Naßdampfgebiet erfolgende Teilkondensation im ersten Kondensator 7 stattfindet, während die verbleibende Teilkondensation sowie die Unterkühlung im zweiten Kondensator 8 stattfindet.

[0030] Damit die oben genannten Prozessschritte in der erwähnten Abfolge in den beiden Kondensatoren 7, 8 stattfinden können, ist es erforderlich, die vom Kondensator 7 maximal abzugebende Wärmeleistung zu begrenzen. Hierzu kann mithilfe des im Kühlmittelkreislauf K geschalteten Zuheizers 27 ein Temperaturniveau des Kühlmittels angehoben werden, wodurch sich eine vorgegebene treibende Temperaturdifferenz im Heizungswärmetauscher 7 zwischen dem Kältemittel und dem Kühlmittel einstellt. Auf diese Weise wird die im Kondensator 7 abgegebene Wärmeleistung begrenzt und entsprechend ein möglichst hohes Temperaturniveau im Kühlmittelkreislauf aufrechterhalten. Dies erfolgt bei niedrigem Kühlmittel-Volumenstrom durch Aktivieren des Zuheizers 27, ohne dass dabei die Gesamtleistung der Klimaanlage leidet. Ansonsten erfolgt die Regelung der Klimaanlage über die Leistung des Kompressors 3 sowie über den mittels Schaltventilen einstellbaren Massenstrom des Kondensators 7 eingestellt.

[0031] Gegebenenfalls kann auf den elektrischen Zuheizter 27 verzichtet werden. Energetisch günstig ist es zudem, wenn der Zuheizter 27 nicht in der gemeinsamen Leitung 25, sondern im Batteriekreislauf 18 angeordnet wird.

[0032] In der Fig. 2 ist die Klimaanlage ebenfalls im Heizbetrieb zum Beheizen des Fahrzeuginnenraums 2 dargestellt. Von daher wird auf die obige Beschreibung des in anhand der Fig. 1 erläuterten Heizbetriebes Bezug genommen. Im Unterschied zur Fig. 1 ist in der Fig. 2 der Heizbetrieb ein Reheat-Betrieb. Im Reheat-Betrieb sind auch die Teilleitungen 11, 23, in denen der Verdampfer 15 angeordnet ist, kältemitteldurchströmt. Es wird daher die in den Fahrzeuginnenraum 2 strömende Zuluft I mittels des Verdampfers 15 abgekühlt und anschließend im nachfolgenden Heizungswärmetauscher 26 wieder erwärmt.

[0033] Im Vergleich zum Heiz-Betrieb der Fig. 1 ist im Reheat-Betrieb der Kältemittel-Massenstrom erhöht, wodurch auch die Wärmepumpen-Leistung erhöht ist.

[0034] In der Fig. 3 ist die Klimaanlage im Kühlbetrieb gezeigt, wobei die mit Kältemittel durchströmten Teile durch dicke Linien hervorgehoben sind. Demzufolge wird das Kältemittel vom Verdichter 3 über das 3/2-Wegeventil 4 in einen fahrzeugfrontseitigen Gaskühler 36 geleitet und von dort weiter über einen Akkumulator 37 in die hochdruckseitige Sammelleitung 10. Anschließend kann das Kältemittel über das Expansionsorgan 20 zum Verdampfer 15 des Klimagerätes 9 und über die Saugseite zurück zum Kompressor 3 geleitet werden. Dadurch erfolgt eine Innenraum-Kühlung.

[0035] Sofern eine hier nicht gezeigte Steuereinrichtung eine Innenraum-Kühlung und gleichzeitig eine Batterie-Kühlung anfordert, wird auf der Hochdruckseite das Kältemittel zusätzlich über das Expansionsventil 22 und den Wärmeübertrager 17 zur Niederdruckseite geleitet. Die Wärme des Kühlmittels aus dem Batteriekreis 18 wird durch Verdampfung des Kältemittels aufgenommen. Bei dieser Schaltung kann alternativ oder zusätzlich auch das Ventil 21 und der mit dem Kühlmittelkreislauf K gekoppelte Wärmeübertrager 16 durchströmt und damit eine Motorkühlung durchgeführt werden.

[0036] Wie aus der Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 weiter hervorgeht, ist dem zweiten Kondensator 8 eine Bypassleitung 37 zugeordnet, die parallel zum Kondensator 8 geschaltet ist. Je nach Schaltstellung des Schaltventiles 38 kann somit im Heizbetrieb das Kältemittel durch die Bypassleitung 37 am zweiten Kondensator 8 vorbeiströmen, während der Kondensator 8 stillgelegt ist. Dies ist insbesondere bei einem Umluftbetrieb der Klimaanlage von Vorteil. In diesem Fall kann sich nämlich der Wärmepumpenkreis alleine auf den Kondensator 7 stützen, wodurch die Wärmepumpe mit verminderter Leistung betrieben werden kann.

[0037] In der Fig. 4 ist ein Zuluftkanal 45 des Klimagerätes gezeigt, in dem der der Heizungswärmetauscher 26 sowie der Verdampfer 15 angeordnet sind.

Der Heizungswärmetauscher 26 ist luftseitig stromab des Verdampfers 15 angeordnet. Luftseitig stromauf des Verdampfers 15 mündet an einer Verzweigungsstelle 47 ein Umluftkanal 49 sowie ein Frischluftkanal 51 in den Zuluftkanal 45 des Klimagerätes. Zudem ist in der Verzweigungsstelle 47 ein Gebläse 53 vorgesehen, mit dem die Umluft UML und/oder die Frischluft FRL als Zuluft I in den Fahrzeuginnenraum 2 gefördert wird. Der als Luftvorwärmer arbeitende Kondensator 8 ist nicht im Zuluftkanal 45 des Klimagerätes angeordnet, sondern vielmehr im luftseitig vorgelagerten Frischluftkanal 51. Der Luftvorwärmer 8 kann sicherheitstechnisch vorteilhaft außerhalb des Klimagerätes 9 vorgesehen sein. Der Strömungsquerschnitt des Umluftkanals 49 sowie des Frischluftkanals 51 kann während des Klimageräte-Betriebes jeweils mittels einer Umluftklappe 55 sowie einer Frischluftklappe 57 variiert werden.

[0038] Im Zuluftkanal 45 des Klimagerätes kann luftseitig stromab des Verdampfers 15 die Zuluft I in eine erste Teilströmung I_a und in eine zweite Teilströmung I_b aufgeteilt werden. Die erste Teilströmung I_a wird am Heizungswärmetauscher 26 vorbeigeführt, während die zweite Teilströmung I_b durch den Strömungsdurchlass 58 des Heizungswärmetauschers führbar ist. Der Querschnitt des Strömungsdurchlasses 58 ist mit Hilfe einer Temperaturklappe 59 einstellbar.

[0039] Nachfolgend ist anhand der Fig. 4 bis Fig. 6 in einer zeitlichen Abfolge das Warmlaufen des Heizbetriebes (Wärmepumpenprozess) bei einem Kaltstart sowie bei geringer Umgebungstemperatur (zum Beispiel unterhalb von -10°C) erläutert: Zunächst wird in einer Startphase t_1 (Fig. 4) der Kältemittelkreis aktiviert, wodurch Wärme vom Luftvorwärmer 8 auf die in das Klimagerät einströmende Frischluft FRL übertragen wird. In der Startphase t_1 (Fig. 4) ist die Frischluftklappe 57 vollständig geöffnet, während die Umluftklappe 55 vollständig geschlossen ist. Die einströmende Zuluft I ist somit vollständig Frischluft FRL. Gleichzeitig schließt in der Startphase t_1 (Fig. 4) die Temperaturklappe 59 den Strömungsdurchlass 58 des Heizungswärmetauschers 26 vollständig, während der Verdampfer 15 stillgelegt ist, das heißt nicht von Kältemittel durchströmt ist.

[0040] In der Startphase t_1 (Fig. 4) wird daher die einströmende Frischluft FRL zunächst durch den Luftvorwärmer 8 vorgewärmt, anschließend durch den stillgelegten Verdampfer 15 geführt und dann unter vollständiger Überbrückung des Heizungswärmetauschers 26 in den Fahrzeuginnenraum 2 geleitet. Parallel dazu wird über den Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager 7 (Fig. 1) Wärme vom Kältemittelkreislauf in den Kühlmittelkreislauf übertragen, wodurch das Kühlmittel und damit auch die am Heizungswärmetauscher 26 anliegende Temperatur ansteigt.

[0041] Nach der Startphase t_1 (**Fig. 4**) folgt die zweite Phase t_2 (**Fig. 5**), in der der Fahrzeuginnenraum noch kalt ist (zum Beispiel unterhalb von 0°C). In der zweiten Phase t_2 (**Fig. 5**) ist der Kühlmittelkreislauf und damit der Heizungswärmetauscher **26** bereits ausreichend vorgewärmt, um Wärme an die einströmende Zuluft I zu übertragen. Die Temperaturklappe **59** wird daher in der zweiten Phase t_2 (**Fig. 5**) in eine Offenposition verbracht, in der der Heizungswärmetauscher-Strömungsdurchlass **58** vollständig geöffnet ist. Das heißt die einströmende Zuluft I strömt vollständig durch den Heizungswärmetauscher **26**, während die Teilströmung I_a vollständig blockiert ist. Nach der zweiten Phase t_2 (**Fig. 5**) beginnt in einer dritten Phase t_3 (**Fig. 6**) der normale Regelbetrieb, bei dem die Umluftklappe **55** sowie die Frischluftklappe **57** und die Temperaturklappe **59** vom Klimagerät angesteuert werden. Das heißt die Klimaregelung geht in der **Fig. 6** auf Teilumluft, um eine effizientere Aufheizung zu erzielen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19818649 A1 [0003, 0008]

Patentansprüche

1. Klimagerät für ein Kraftfahrzeug, das im Heizbetrieb eine in den Fahrzeuginnenraum (2) strömende Zuluft (I) mittels eines Heizungswärmetauschers (26) erwärmt, der über einen Kühlmittelkreislauf (K) mit einem Antriebsaggregat (24), insbesondere einer Brennkraftmaschine, thermisch gekoppelt ist, welches Klimagerät eine in einem Kältemittelkreislauf geschaltete Kondensatoreinheit mit einem als Luftvorwärmer arbeitenden Kondensator (8) aufweist, der im Heizbetrieb mittelbar oder unmittelbar Wärme an die in den Fahrzeuginnenraum (2) strömende Zuluft (I) abgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Klimagerät eine Umlenkeinrichtung (59) aufweist, mit der beim Anfahren des Heizbetriebes, insbesondere bei einem Kaltstart des Fahrzeuges, die Zuluft (I) unter vollständiger Überbrückung des Heizungswärmetauschers (26) sowie unter alleiniger Durchströmung des Luftvorwärmers (8) in den Fahrzeuginnenraum (2) einströmt.

2. Klimagerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkeinrichtung (59) eine verstellbare Temperaturklappe ist, die in einer Sperrstellung einen Strömungsdurchlass (58) durch den Heizungswärmetauscher (26) sperrt.

3. Klimagerät nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zuluft (I) einen Luftkanal (45) durchströmt, in dem eine erste Teilströmung (I_a) am Heizungswärmetauscher (26) vorbeiführbar ist und eine zweite Teilströmung (I_b) durch den Heizungswärmetauscher (26) führbar ist.

4. Klimagerät nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Klimagerät ein Verdampfer (15) angeordnet ist, der von der Zuluft (I) durchströmt ist, und dass der Verdampfer (15) bei Anfahren des Heizbetriebes stillgelegt ist, das heißt nicht kältemitteldurchströmt ist.

5. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in den Luftkanal (45) des Klimageräts ein Umluftkanal (49) und ein Frischluftkanal (51) einmünden, deren Strömungsquerschnitt mittels Klappen (55, 57) veränderbar ist.

6. Klimagerät nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Luftvorwärmer (8) im Frischluftkanal (51) angeordnet ist, und dass insbesondere beim Anfahren des Heizbetriebes die Frischluftklappe (57) vollständig geöffnet ist, und die Umluftklappe (55) vollständig geschlossen ist.

7. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kondensatoreinheit neben dem Luftvorwärmer (8) einen weiteren Kondensator (7) aufweist, der als Kältemit-

tel-Kühlmittel-Wärmeübertrager mit dem Kühlmittelkreislauf (K) thermisch gekoppelt ist und im Heizbetrieb, insbesondere beim Anfahren des Heizbetriebes, Wärme an den Kühlmittelkreislauf (K) abgibt.

8. Klimagerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Unterstützung der Warmlaufphase des Heizbetriebes der Kühlmittelkreislauf (K) einen elektrischen Zuheizung (27) aufweist.

9. Verfahren zum Betreiben eines Klimageräts für ein Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem im Heizbetrieb die in den Fahrzeuginnenraum (2) strömende Zuluft (I) mittels eines Heizungswärmetauschers (26), der über einen Kühlmittelkreislauf (K) mit einem Antriebsaggregat (24) thermisch gekoppelt ist, und mittels eines als Luftvorwärmer arbeitenden Kondensators (8) eines Kältemittelkreislaufes erwärmt wird, wobei beim Anfahren des Heizbetriebes, insbesondere bei einem Kaltstart des Kraftfahrzeugs, die Zuluft (I) in einer Startphase (t_1) unter vollständiger Überbrückung des Heizungswärmetauschers (26) alleine durch den Luftvorwärmer (8) erwärmt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Startphase (t_1) zusätzlich über einen Kältemittel-Kühlmittel-Wärmeübertrager (7) Wärme vom Kältemittelkreislauf in den Kühlmittelkreislauf übertragen wird, wodurch das Kühlmittel und damit auch die am Heizungswärmetauscher (26) anliegende Temperatur ansteigt.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Startphase (t_1) eine zweite Phase (t_2) folgt, in der der Kühlmittelkreislauf und damit der Heizungswärmetauscher (26) bereits ausreichend vorgewärmt ist, um Wärme an die einströmende Zuluft (I) zu übertragen, wobei in der zweiten Phase (t_2) die Zuluft (I) vollständig durch den Heizungswärmetauscher (26) geführt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der zweiten Phase (t_2) in einer dritten Phase (t_3) der normale Regelbetrieb beginnt, bei dem die Zuluft (I) durch Regeleingriffe des Klimagerätes, insbesondere durch Ansteuerung der Umluftklappe (55), der Frischluftklappe (57) und/oder der Temperaturklappe (59), geregelt wird.

13. Klimaanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Reheat-Betrieb die in den Fahrzeuginnenraum (2) strömende Zuluft (I) in dem, dem Heizungswärmetauscher (26) luftseitig vorgeschalteten Verdampfer (15) abgekühlt wird und anschließend im Heizungswärmetauscher (26) wieder erwärmt wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

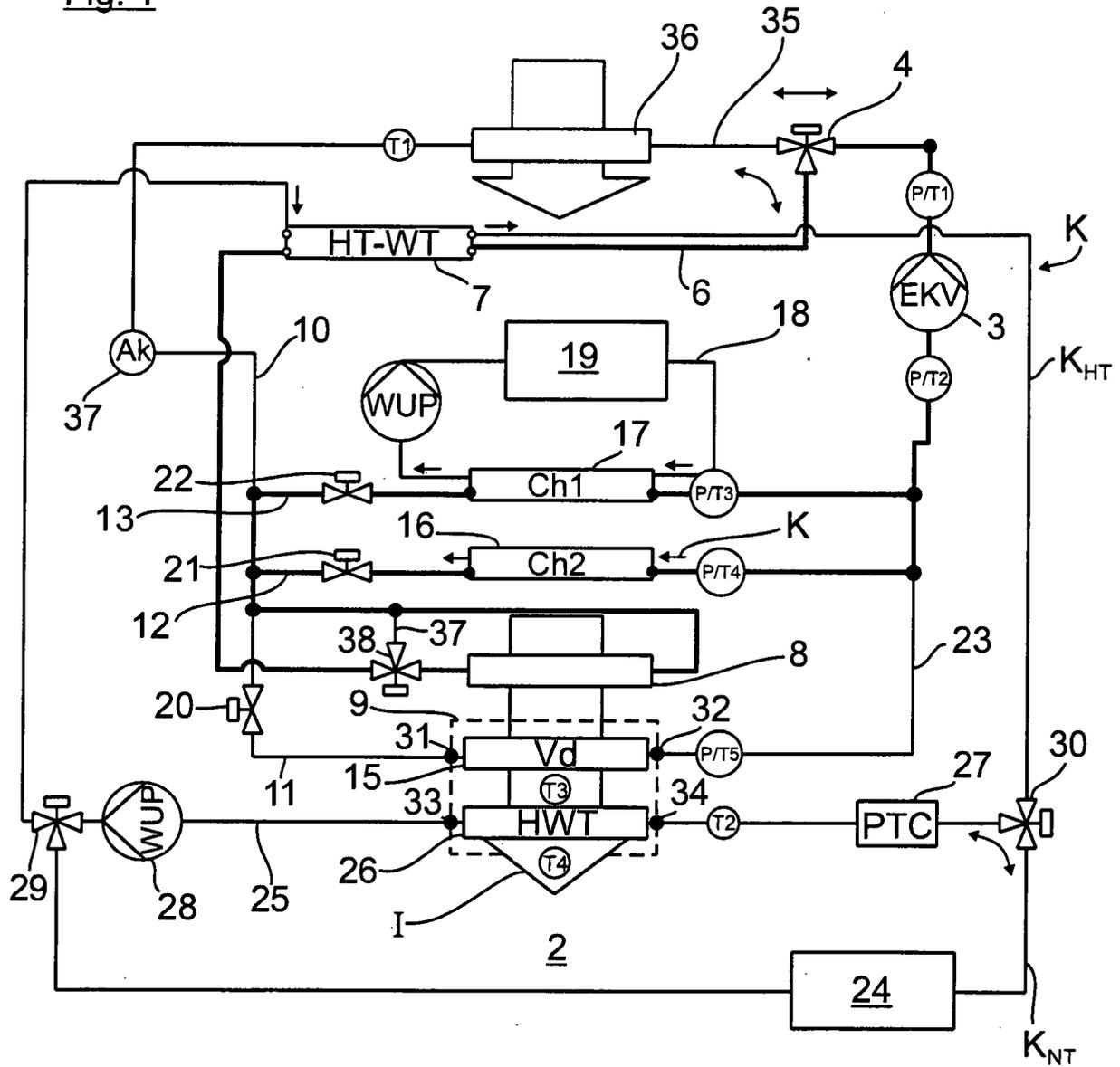


Fig. 2

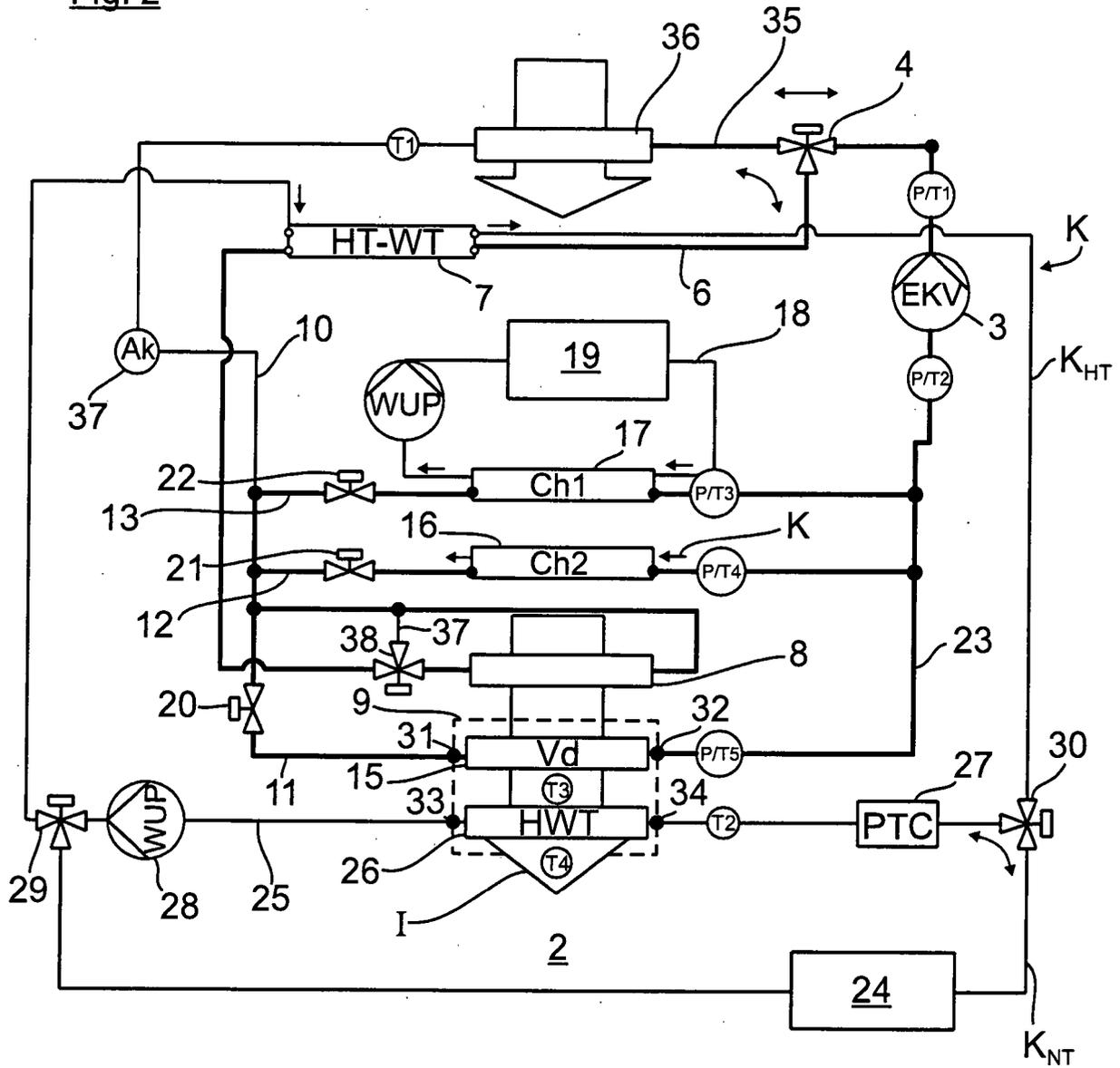
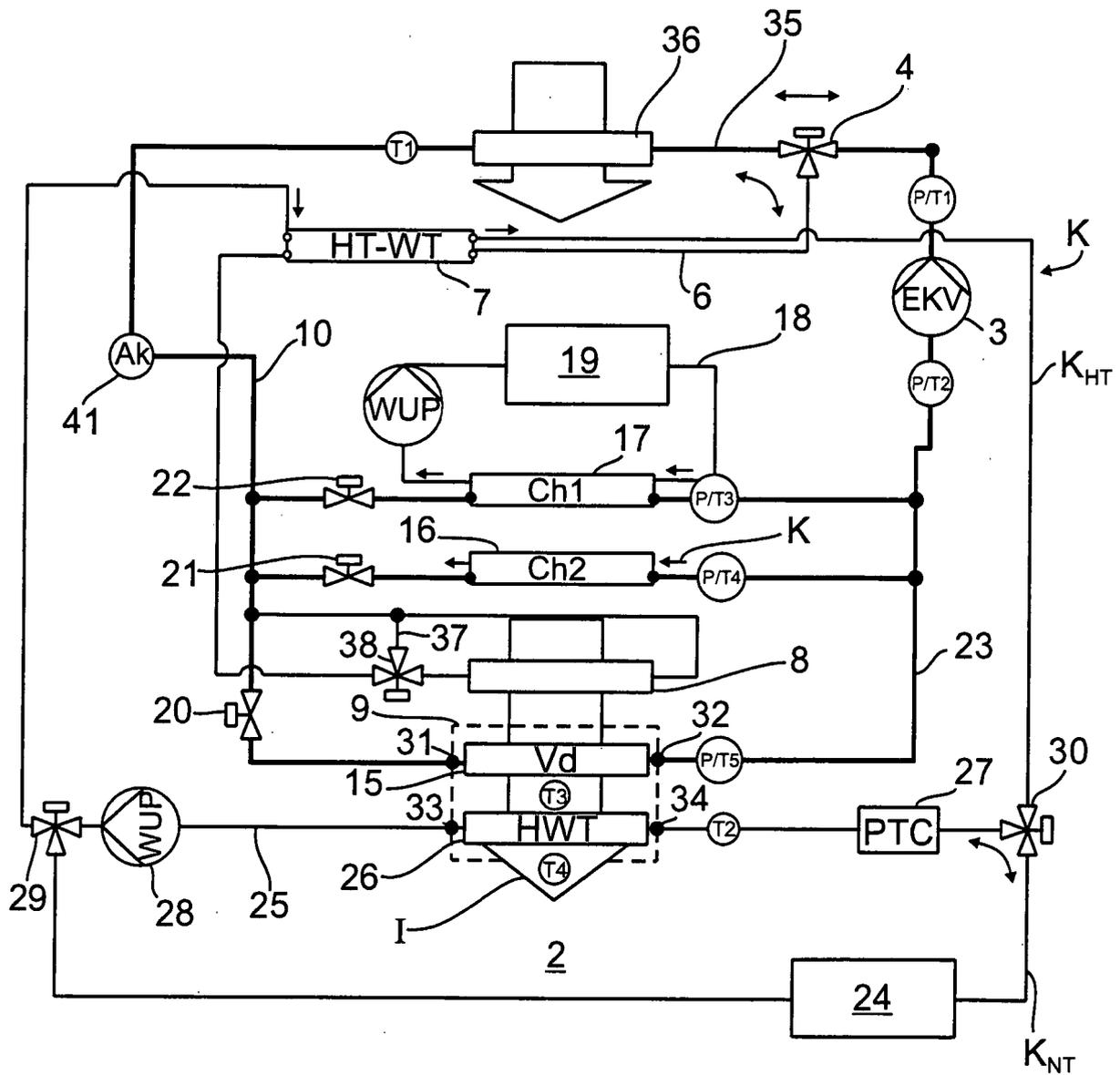


Fig. 3



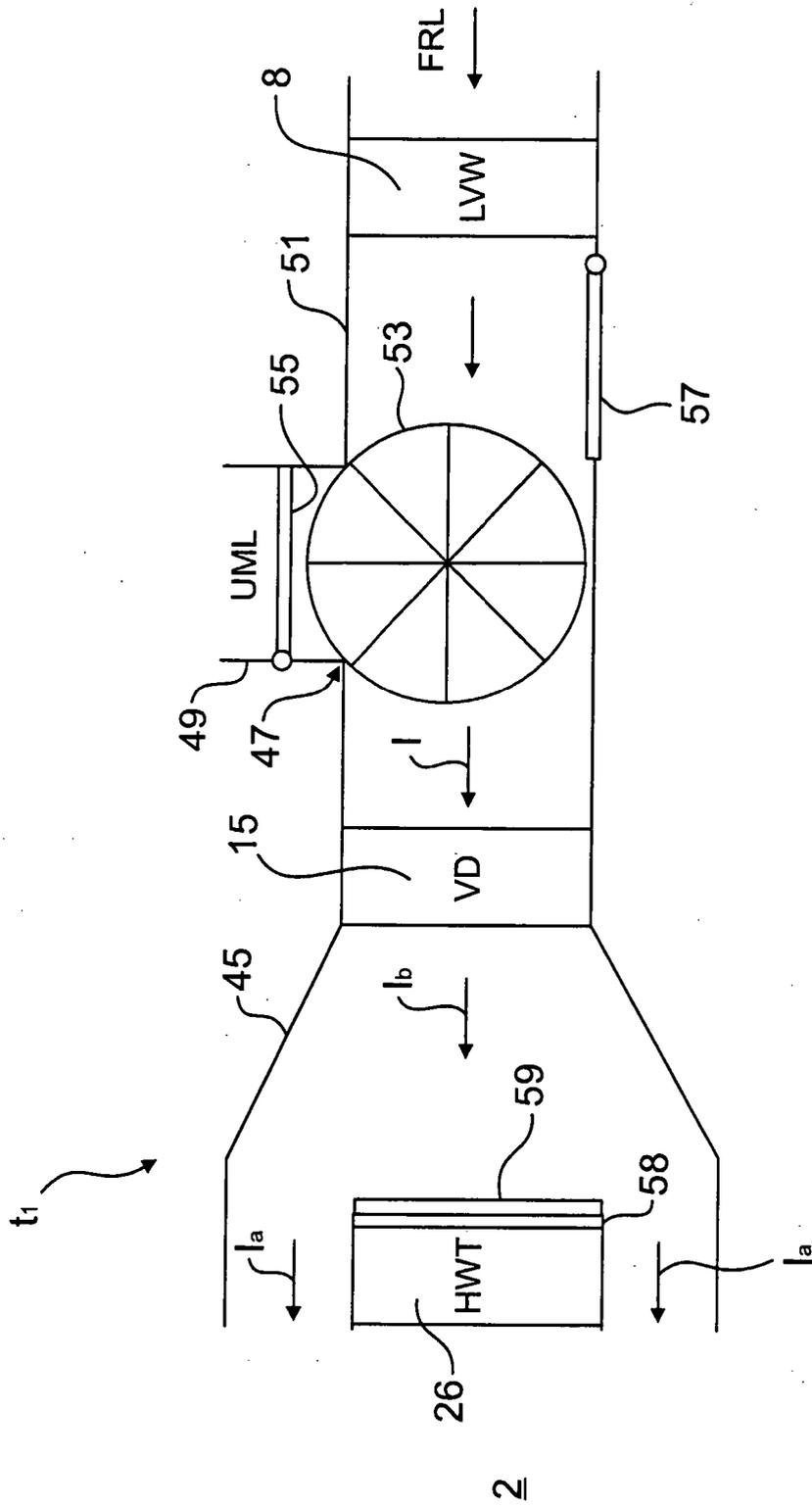


Fig. 4

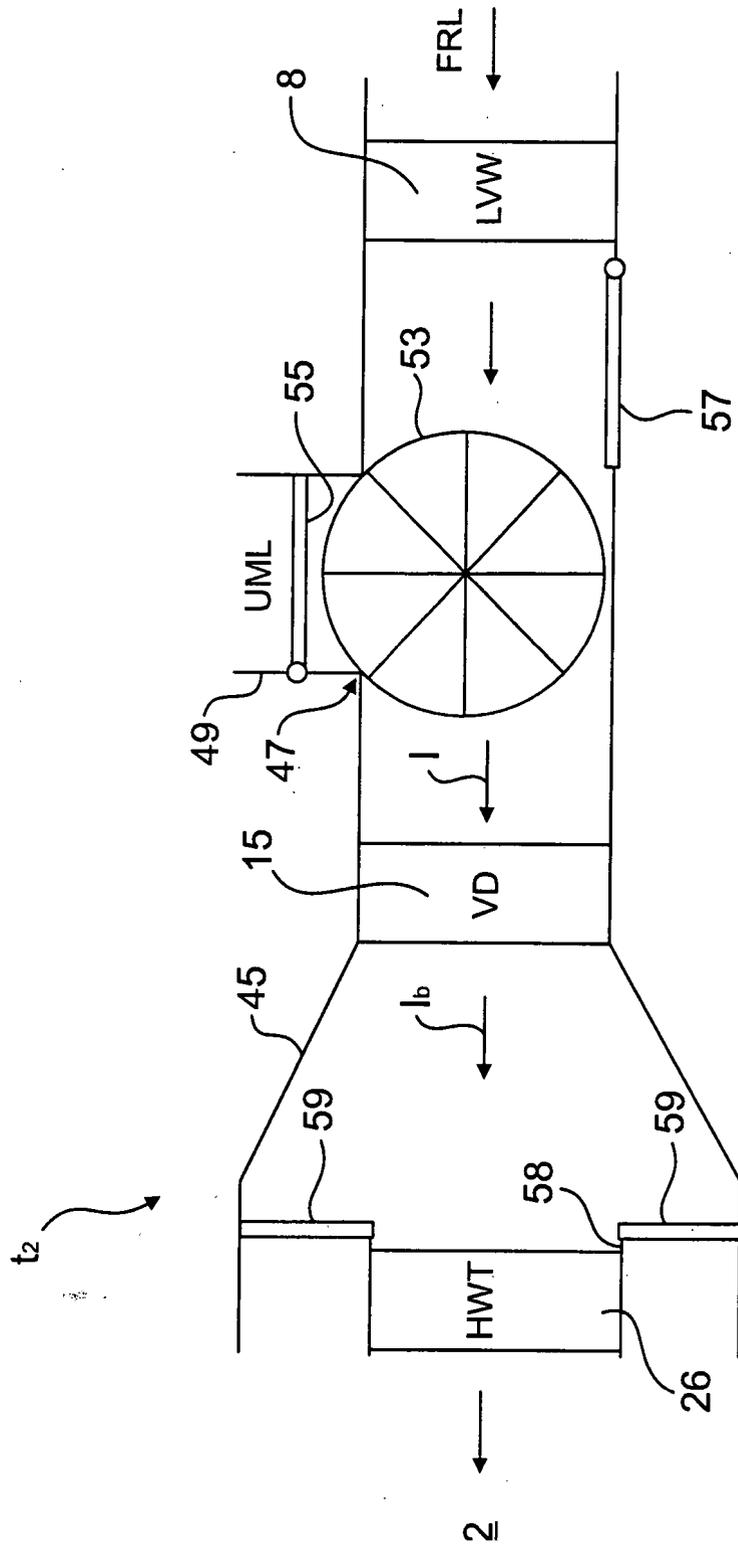


Fig. 5

