



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 007 322 A1** 2007.08.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 007 322.3**

(22) Anmeldetag: **16.02.2006**

(43) Offenlegungstag: **23.08.2007**

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

B60H 1/32 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

**Ante, Johannes, Dr., 93055 Regensburg, DE;
Heimberger, Hans-Dieter, 61440 Oberursel, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 197 31 369 C1

DE 102 44 954 A1

DE 100 44 433 A1

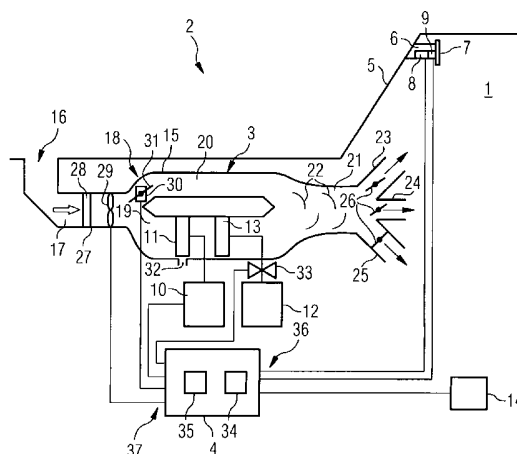
DE 36 24 170 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Klimakasten für eine Fahrzeugklimaanlage, Verfahren zur Bereitstellung eines Klimatisierungs-
luftstroms und Verfahren und Mittel zum Betreiben des Klimakastens**

(57) Zusammenfassung: Ein für eine Fahrzeug-Klimaanlage vorgesehener Klimakasten zur Bereitstellung eines in den Innenraum des Fahrzeugs einzublasenden Klimatisierungs-
luftstroms umfasst einen ersten Kanal für einen ersten Teilstrom von Ansaugluft, wobei in dem ersten Kanal wenigstens ein Verdampfer zur Kühlung des ersten Teilstroms und ein Ablauf für bei Betrieb des Verdampfers an diesem gebildetes Kondenswasser vorgesehen sind, einen zweiten Kanal für einen zweiten Teilstrom von Ansaugluft, einen in dem zweiten Kanal oder vorzugsweise in Bezug auf eine vorgesehene Strömungsrichtung des ersten Teilstroms stromab des Verdampfers angeordneten Heizungs-
wärmetauscher und wenigstens eine durch Stellsignale ansteuerbare Teilstromsteuereinrichtung zur Einstellung des Verhältnisses der Stärke des ersten Teilstroms zu der des zweiten Teilstroms.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Klimakasten für eine Fahrzeugklimaanlage, ein Verfahren zur Bereitstellung eines Klimatisierungsluftstroms und Verfahren und Mittel zum Betreiben des Klimakastens.

[0002] Moderne Klimaanlagen für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, dienen dazu, einen vorgegebenen Raumbereich, beispielsweise den Innenraum eines Personenkraftwagens, mit Klimatisierungsluft zu versorgen, mittels derer insbesondere die Temperatur der Luft in dem Raumbereich in gewünschter Weise verändert werden kann. Diese Klimaanlagen gewinnen immer stärker an Bedeutung, nicht zuletzt, da die Formgebung moderner Kraftfahrzeuge ein Aufheizen des Innenraums des Kraftfahrzeugs durch Sonneneinstrahlung begünstigt.

[0003] Bei bekannten Klimaanlagen sind einem Luftweg bzw. -kanal, der mit einem Ansaugkanal beginnt, folgende Komponenten angeordnet: ein Filter zur Ausfilterung von Partikeln aus angesaugter Ansaugluft, ein Gebläse zum Ansaugen von Ansaugluft bzw. zur Förderung der Ansaugluft in das Fahrzeuginnere, ein Verdampfer mit einem Kondenswasserablauf, ein Heizungswärmetauscher und schließlich in das Fahrzeuginnere führende Luftkanäle mit Steuerklappen zur Steuerung der Stärke eines jeweils durch diese strömenden Luftteilstroms und Auslassdüsen. Je nach gewünschter Temperatur wird die Ansaugluft zunächst gekühlt und dann wieder erwärmt. Dies ist notwendig, da der Verdampfer nur bei hinreichend niedrigen Temperaturen, beispielsweise kleiner als 8°C betrieben werden sollte, um unangenehme Geruchsbildung an dem Verdampfer zu vermeiden.

[0004] Diese Abfolge von Abkühlung und Erwärmen führt jedoch zu einer Trocknung der Ansaugluft, da häufig an dem Verdampfer der Taupunkt der Ansaugluft unterschritten wird und sich daher an diesem Kondenswasser bildet, das durch den Kondenswasserablauf abgeführt wird. Die nachfolgende Erwärmung führt zu einer niedrigen relativen Luftfeuchtigkeit der so gebildeten Klimatisierungsluft. Wird die relative Luftfeuchtigkeit der Klimatisierungsluft zu stark erniedrigt, empfinden Menschen in dem Raumbereich die Luft als unangenehm.

[0005] Dieser schon lange bekannte Nachteil von Klimaanlagen konnte bislang nicht vermieden werden. Insbesondere ist eine Wiederbefeuchtung der Klimatisierungsluft durch Verdampfung von Wasser aus hygienischen Gründen bislang nicht möglich.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Bereitstellung eines Klimatisierungsluftstroms zur Klimatisierung ei-

nes Fahrzeugs, insbesondere eines Innenraums eines Kraftfahrzeugs, sowie Mittel zur Durchführung des Verfahrens bereitzustellen, die bei vorgegebener Temperaturdifferenz zwischen Ansaugluft und Klimatisierungsluft eine höhere relative Luftfeuchtigkeit der Klimatisierungsluft zulassen als sie mit den oben beschriebenen bekannten Klimaanlagen erzielbar ist.

[0007] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zur Bereitstellung eines Klimatisierungsluftstroms zur Klimatisierung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Innenraums eines Kraftfahrzeugs, wobei für den Klimatisierungsluftstrom und/oder für die Luft in dem Innenraum Sollwerte für die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit vorgegeben sind, bei dem Ansaugluft zur Bildung von wenigstens zwei Teilströmen angesaugt wird, die Luft des erste Teilstroms in Abhängigkeit wenigstens von dem Solltemperaturwert und/oder dem Sollfeuchtigkeitswert gekühlt wird, während der zweite Teilstrom ungekühlt bleibt, der zweite Teilstrom und/oder der erste Teilstrom nach der Kühlung in Abhängigkeit wenigstens von dem Solltemperaturwert erwärmt wird, und der erste und zweite Teilstrom zur Bereitstellung des Klimatisierungsluftstroms zusammengeführt werden, wobei wenigstens das Verhältnis der Stärken der Teilströme in Abhängigkeit wenigstens von dem Sollwert für die Luftfeuchtigkeit eingestellt wird.

[0008] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch einen für eine Fahrzeug-Klimaanlage vorgesehenen Klimakasten zur Bereitstellung eines in den Innenraum des Fahrzeugs einzublasenden Klimatisierungsluftstroms, umfassend einen ersten Kanal für einen ersten Teilstrom von Ansaugluft, wobei in dem ersten Kanal wenigstens ein Verdampfer zur Kühlung des ersten Teilstroms und ein Ablauf für bei Betrieb des Verdampfers an diesem gebildetes Kondenswasser vorgesehen ist, einen zweiten Kanal für einen zweiten Teilstrom von Ansaugluft, einen in dem zweiten Kanal oder vorzugsweise in Bezug auf eine vorgesehene Strömungsrichtung des ersten Teilstroms stromab des Verdampfers angeordneten Heizungswärmetauscher, und wenigstens eine durch Stellsignale ansteuerbaren Teilstromsteuereinrichtung zur Einstellung des Verhältnisses der Stärke des ersten Teilstroms zu der des zweiten Teilstroms.

[0009] Eine wesentliche Grundidee der Erfindung besteht darin, den Klimatisierungsluftstrom, d.h. den über eine oder mehrere Düsen in den Fahrzeuginnenraum einzublasenden Luftstrom zur Änderung von Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit der Luft in dem Innenraum, aus zwei Teilströmen von Ansaugluft zu bilden, von denen nur einer in Abhängigkeit von dem vorgegebenen Solltemperaturwert und/oder der vorgegebenen Sollluftfeuchtigkeit gekühlt wird. Die Ansaugluft kann, bei Umwälzbetrieb, wenigstens teilweise aus dem Innenraum des Fahrzeugs zugeführte Luft und allgemein vorzugsweise Außenluft

umfassen. Die wenigstens zwei Teilströme können dadurch gebildet werden, dass zunächst Ansaugluft angesaugt und dann in die Teilströme aufgeteilt wird, oder dass wenigstens zwei getrennte Teilströme angesaugt werden. Der erste Teilstrom wird gekühlt, wodurch ihm, je nach Temperatur der Ansaugluft und deren Luftfeuchtigkeit, Feuchtigkeit entzogen werden kann, wenn der Taupunkt der Ansaugluft oberhalb der Temperatur des zur Kühlung verwendeten Verdampfers liegt. Dieser Teilstrom wird also, wie eingangs geschildert, gegebenenfalls getrocknet. Der zweite Teilstrom wird jedoch nicht gekühlt, worunter verstanden wird, dass er sich zwar selbst zufällig abkühlen kann, beispielsweise durch die Kanalwände, die zufällig auf einer Temperatur sein können, die unter der der Ansaugluft liegt, jedoch keine Einrichtung zur Kühlung eingesetzt wird. Dadurch, dass der zweite Teilstrom nicht gekühlt, sondern allenfalls erwärmt wird, kann diesem keine Feuchtigkeit entzogen werden, so dass in dem Klimatisierungsstrom insgesamt die gleiche Luftfeuchtigkeit herrscht, wie bei dem konventionellen Verfahren, wenn keine Kondensation stattfindet, und eine höhere Luftfeuchtigkeit, wenn eine Kondensation bei der Abkühlung eintritt.

[0010] Das Verhältnis der Stärke der Teilströme wird wenigstens in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Sollwert für die Luftfeuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms und/oder der Luft in dem Innenraum eingestellt. Der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit, aber auch der Sollwert für die Temperatur des Klimatisierungsluftstroms kann entweder von einem Benutzer unmittelbar oder durch ein Klimasteuergerät vorgegeben werden. Unter der Stärke eines Teilstroms wird dabei der Massenstrom oder vorzugsweise der Volumenstrom verstanden. Unter der Luftfeuchtigkeit wird, soweit nicht explizit angegeben, die absolute oder, vorzugsweise, die relative Luftfeuchtigkeit der Luft bei der Temperatur der Luft verstanden. Bei Kenntnis der Temperatur der Luft können relative und absolute Luftfeuchtigkeit mit dem Fachmann bekannten Beziehungen ineinander umgerechnet werden.

[0011] Zur Durchführung des Verfahrens eignet sich der erfindungsgemäße Klimakasten, unter dem allgemein eine Vorrichtung für eine Klimaanlage verstanden wird, die einen oder mehrere ein- oder mehrteilige Körper aufweist, in dem bzw. denen die Kanäle ausgebildet sind. Insbesondere kann ein Gehäuse vorgesehen sein, in dem der oder die Körper angeordnet sind, oder der oder die Körper bilden ein Gehäuse bzw. Träger für weitere Klimatisierungskomponenten und enthält bzw. enthalten in dem ersten Kanal den Verdampfer zur Kühlung des ersten Teilstroms und in dem zweiten Kanal oder stromab (in Bezug auf den ersten Teilstrom) des Verdampfers den Heizungswärmetauscher. Unter dem Verdampfer wird dabei wie üblich ein Wärmetauscher verstanden, durch eine Kühleinrichtung gekühlt wird und an dem der zu kühlende Teilstrom vorbei- oder durch

den der zu kühlende Teilstrom hindurch geführt wird. Der Klimakasten kann weiter noch wenigstens eine Ausblasöffnung aufweisen, durch die der aus den Teilströmen gebildete Klimatisierungsluftstrom abgebar ist.

[0012] Zur Einstellung des Verhältnisses der Stärken der Teilströme dient die Teilstromsteuereinrichtung, die insbesondere eine vor oder in einem der Kanäle angeordnete Drosselklappe aufweisen kann.

[0013] Der Klimakasten zeichnet sich in vorteilhafter Weise durch einen sehr einfachen Aufbau aus. Insbesondere kann ohne die Gefahr der Entwicklung von Bakterien oder Pilzen ein Klimatisierungsluftstrom erhöhter Luftfeuchtigkeit bereitgestellt werden, da das an dem Verdampfer gegebenenfalls kondensierende Wasser durch den Kondensatablauf abfließen kann.

[0014] Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage mit einem erfindungsgemäßen Klimakasten zur Bereitstellung eines in den Innenraum eines Fahrzeugs einzublasenden Klimatisierungsluftstroms, insbesondere umfassend einen ersten Kanal für einen ersten Teilstrom von Ansaugluft, wobei in dem ersten Kanal wenigstens ein Verdampfer zur Kühlung des ersten Teilstroms und ein Ablauf für bei Betrieb des Verdampfers an diesem gebildetes Kondenswasser vorgesehen ist, einen zweiten Kanal für einen zweiten Teilstrom von Ansaugluft, einen in dem zweiten Kanal oder vorzugsweise in Bezug auf eine vorgesehene Strömungsrichtung des ersten Teilstroms stromab des Verdampfers angeordneten Heizungswärmetauscher, und wenigstens eine durch Stellsignale ansteuerbaren Teilstromsteuereinrichtung zur Einstellung des Verhältnisses der Stärke des ersten Teilstroms zu der des zweiten Teilstroms, und Betriebs-einrichtungen zum Betreiben des Verdampfers und des Heizungswärmetauschers, bei dem in Abhängigkeit von vorgegebenen Sollwerten für eine Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens gebildeten Klimatisierungsluftstroms und für eine Temperatur und/oder eine Stärke des Klimatisierungsluftstroms wenigstens ein Stellsignal für die Teilstromsteuereinrichtung gebildet und an die Teilstromsteuereinrichtung abgegeben wird, um wenigstens das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so einzustellen, dass die Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms auf den Sollwert für die Feuchtigkeit gesteuert oder geregelt wird.

[0015] Die Aufgabe wird weiter gelöst durch ein Steuergerät für eine Klimaanlage, die einen erfindungsgemäßen Klimatisierungskasten zur Bereitstellung eines in den Innenraum des Fahrzeugs einzublasenden Klimatisierungsluftstroms und Betriebs-einrichtungen zum Betreiben des Verdampfers und des Heizungswärmetauschers aufweist, wobei das

Steuergerät Eingabeschnittstellen zur Erfassung von vorgegebenen Sollwerten für eine Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens gebildeten Klimatisierungs-luftstroms und für eine Temperatur und/oder eine Stärke des Klimatisierungsluftstroms und wenigstens eine Ausgabeschnittstelle zur Abgabe von Stellsignalen an die Teilstromsteuereinrichtung des Klimakastens umfasst, und weiter so ausgebildet ist, dass es in Abhängigkeit von den Sollwerten wenigstens ein Stellsignal für die Teilstromsteuereinrichtung bildet und über die Ausgabeschnittstelle abgibt, um wenigstens das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so einzustellen, dass die Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms auf den Sollwert für die Feuchtigkeit gesteuert oder geregelt wird.

[0016] Die Schnittstellen können dabei allein durch Daten- bzw. Software-Schnittstellen gegeben sein; sie können darüber hinaus jedoch auch physische Einrichtungen, beispielsweise Eingänge und/oder Ausgänge und/oder Signalverarbeitungsschaltungen umfassen.

[0017] Die Steuerung oder Regelung der Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms braucht dabei nur innerhalb vorgegebener Grenzen auf den vorgegebenen Sollwert zu führen.

[0018] Das Steuergerät kann als analoge Schaltung oder als digitale Schaltung mit fest vorgegebener Funktion ausgebildet sein. Vorzugsweise umfasst das Steuergerät jedoch einen Prozessor und einen Speicher, der wenigstens einen nichtflüchtigen Speicherabschnitt umfasst, in dem Instruktionen eines Computerprogramms, insbesondere ein erfindungsgemäßen Computerprogramms gespeichert sind, um das erfindungsgemäße Betriebsverfahren auszuführen.

[0019] Gegenstand der Erfindung ist daher auch ein Computerprogramm zur Ausführung auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung mit einem Prozessor, insbesondere auf einem erfindungsgemäßen Steuergerät, das Instruktionen umfasst, so dass bei Ausführung des Programms auf dem Prozessor das erfindungsgemäße Betriebsverfahren ausgeführt wird, und insbesondere die Datenverarbeitungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Sollwert für eine Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens gebildeten Klimatisierungsluftstroms oder von Luft in einem Innenraum eines Fahrzeugs wenigstens ein Stellsignal für die Teilstromsteuereinrichtung bildet und an die Teilstromsteuereinrichtung abgibt, um wenigstens das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so einzustellen, dass die Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms auf den Sollwert für die Feuchtigkeit gesteuert oder geregelt wird.

[0020] Weiterer Gegenstand der Erfindung ist ein Speicher mit einem in dem Speicher gespeicherten erfindungsgemäßen Computerprogramm. Als Speicher können insbesondere magnetische, optische oder magneto-optische Speichermedien, wie Disketten, CD, DVD oder magneto-optische Träger, oder Flash-Speicher, ROMs oder EEPROMs verwendet werden.

[0021] Die Erfindung bietet mehrere Vorteile. So kann beispielsweise relativ feuchte Klimatisierungsluft bereitgestellt werden, ohne dass eine nachträgliche Befeuchtung notwendig ist. Darüber hinaus kann vorzugsweise der Verdampfer bei niedrigen Temperaturen betrieben werden, bei denen gleichzeitig eine Geruchsbildung, beispielsweise durch Bakterien, weitgehend vermieden werden kann. Beispielsweise kann der Verdampfer bei Temperaturen unter 8°C betrieben werden.

[0022] Prinzipiell kann der zweite Teilstrom oder der aus dem ersten und dem zweiten Teilstrom gebildete Klimatisierungsstrom erwärmt werden. Es ist jedoch bei dem Bereitstellungsverfahren bevorzugt, dass der erste Teilstrom vor dem Zusammenführen der Teilströme erwärmt wird, und der zweite Teilstrom vorzugsweise untemperiert bleibt. Bei dem Klimakasten ist es dazu bevorzugt, dass der Heizungswärmetauscher in dem ersten Kanal angeordnet ist. Darunter, dass der zweite Teilstrom untemperiert bleibt wird dabei verstanden, dass nicht gezielt gekühlt oder erwärmt wird, wobei aber Einflüsse der Umgebung gegebenenfalls die Temperatur des zweiten Teilstroms in nicht gesteuerter oder geregelter Weise beeinflussen können. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass der zweite Kanal sehr einfach ausgebildet sein kann.

[0023] Prinzipiell kann die Ansaugluft für den ersten und den zweiten Teilstrom auf verschiedenen Wegen angesaugt werden. Dann kann die Teilstromsteuereinrichtung jeweils eine Drosseleinrichtung und/oder ein Gebläse in jedem der Kanäle aufweisen, die koordiniert angesteuert werden. Bei dem Bereitstellungsverfahren wird jedoch bevorzugt die Ansaugluft als einzelner Ansaugluftstrom angesaugt und in den ersten und zweiten Teilstrom aufgeteilt. Der Klimakasten weist dazu vorzugsweise weiter einen Ansaugkanal für Ansaugluft und eine zwischen dem Ansaugkanal und den beiden Kanälen angeordnete Verzweigung, die einen Ansaugluftstrom aus dem Ansaugkanal in den ersten und den zweiten Teilstrom aufteilt, auf. Auf diese Weise kann ein sehr einfacher Aufbau der Klimaanlage und insbesondere auch des Klimakastens erreicht werden, da nur ein Gebläse und eine Drosselklappe bereitgestellt zu werden braucht.

[0024] Besonders bevorzugt ist ein Drosselelement der Teilstromsteuereinrichtung in einem in den ersten

Kanal mündenden Arm der Verzweigung und/oder in dem zweiten Kanal angeordnet ist. Dies kann vorteilhaft sein, da die Strömungsverhältnisse in dem ersten Kanal und daher insbesondere auch an dem Verdampfer durch Teilstromsteuereinrichtung nur weniger stark verändert werden, als bei Anordnung in dem ersten Kanal.

[0025] Das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms kann auf unterschiedliche Art und Weise eingestellt werden. Bei einer bevorzugten Ausführungsform des Bereitstellungsverfahrens werden die Temperatur und die Feuchtigkeit der Ansaugluft und/oder der Luft des zweiten Teilstroms ermittelt und zur Einstellung des Verhältnisses der der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms verwendet. Der Klimakasten verfügt dazu vorzugsweise über wenigstens einen Sensor für die Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit der Ansaugluft oder der Luft des zweiten Teilstroms. Bei dem Betriebsverfahren werden dazu vorzugsweise Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit der Ansaugluft und/oder der Luft des zweiten Teilstroms wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet. Dazu ist das Steuergerät weiter so ausgebildet und das Computerprogramm enthält solche Instruktionen, dass das Steuergerät bzw. der Prozessor bei Ausführung der Instruktionen über die Eingabeschnittstellen Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit der Ansaugluft und/oder der Luft des zweiten Teilstroms wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet. Dabei kann entweder die relative oder die absolute Luftfeuchtigkeit erfasst werden, da diese Größen bei bekannter Temperatur ineinander umgerechnet werden können. Dabei können die Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Ansaugluft oder der Luft des zweiten Teilstroms vor einer möglichen Erwärmung, die Temperatur der Ansaugluft und die Luftfeuchtigkeit des zweiten Teilstroms oder die Temperatur des zweiten Teilstroms und die Luftfeuchtigkeit der Ansaugluft erfasst werden. Diese Ausführungsform kann insbesondere als Steuerung der Eigenschaften des Klimatisierungsstroms angesehen werden, und zeichnet sich daher durch ihre Einfachheit aus.

[0026] Zusätzlich oder alternative ist es bevorzugt, dass bei dem Bereitstellungsverfahren die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum des Fahrzeugs ermittelt und zur Einstellung verwendet werden. Bei dem Betriebsverfahren werden dazu Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum des Fahrzeugs wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet. Das Steuergerät ist dazu vorzugsweise weiter so ausgebildet und das Computerprogramm umfasst solche Instruktionen, dass das Steuergerät bzw. der Prozessor bei Ausführung der Instruktionen über die Eingabeschnittstellen Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum des Fahrzeugs

wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass eine Regelung der Temperatur und Luftfeuchtigkeit der Luft im Innenraum des Fahrzeugs auf vorgegebenen Sollwerte durchgeführt werden, ohne dass die Luftfeuchtigkeit und/oder Temperatur der Ansaugluft oder des Klimatisierungsluftstroms bekannt zu sein brauchen. Eine Regelung wird besonders bevorzugt vorgesehen.

[0027] Der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit kann beliebig vorgegeben werden.

[0028] Vorzugsweise wird bei dem Betriebsverfahren der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit aus einem vorgegebenen Bereich von Werten so ausgewählt, dass die Energieaufnahme zur Abkühlung und/oder Erwärmung der Luft des ersten Teilstroms wenigstens näherungsweise minimiert wird. Dazu ist das Steuergerät weiter so ausgebildet und das Computerprogramm enthält solche Instruktionen, dass der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit aus einem vorgegebenen Bereich von Werten so ausgewählt wird, dass die Energieaufnahme zur Abkühlung und/oder Erwärmung der Luft des ersten Teilstroms wenigstens näherungsweise minimiert wird. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass ein besonders geringer Energieverbrauch erzielt werden kann, in dem der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit entsprechend vorgegeben werden kann. Unter einer näherungsweisen Minimierung wird dabei verstanden, dass die Energieaufnahme gemäß einem vorgegebenen Kriterium für das Erreichen eines Minimums, das beispielsweise aus der numerischen Mathematik bekannt sein kann, erreicht wird. Der Bereich kann insbesondere temperaturabhängig vorgegeben sein. Entsprechende Daten können in einem nichtflüchtigen Speicher des Steuergeräts, beispielsweise in Form eines Kennfelds gespeichert sein.

[0029] Allgemein, aber insbesondere auch in Verbindung mit der zuletzt geschilderten Ausführungsform kann bei dem Betriebsverfahren als Sollwert für die Luftfeuchtigkeit ein Sollwert aus einem vorgegebenen Komfortbereich, vorzugsweise nach DIN 1946, ausgewählt werden. Das Steuergerät ist dazu vorzugsweise weiter so ausgebildet und das Computerprogramm umfasst dazu vorzugsweise solche Instruktionen, dass das Steuergerät bzw. der Prozessor bei Ausführung der Instruktionen als Sollwert für die Luftfeuchtigkeit einen Sollwert aus einem vorgegebenen Komfortbereich, vorzugsweise nach DIN 1946, auswählt. Damit kann bei jeder Temperatur, soweit aufgrund der Verdampferleistung möglich, ein besonders angenehmer Wert für die Luftfeuchtigkeit automatisch vorgegeben werden, was den Fahrer des Fahrzeugs entlastet.

[0030] Bei sehr feuchter Ansaugluft ist es, insbesondere bei niedrigen Außentemperaturen grundsätzlich

möglich, dass die Scheiben des Fahrzeugs beschlagen, wenn an deren Temperatur der Taupunkt der Innenraumluft unterschreitet. Daher kann bei dem Betriebsverfahren vorzugsweise durch Bildung und Abgabe entsprechender Signale an die Betriebseinrichtungen und die Teilstromsteuereinrichtung die Kühlung, die Erwärmung und das Verhältnis der Stärken der Teilströme so eingestellt werden, dass mit höchster Priorität kein Beschlagen wenigstens einer vorgegebenen Scheibe im Innenraum des Fahrzeugs auftritt, mit zweithöchster Priorität der Sollwert für die Temperatur erreicht wird, und mit dritthöchster Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit in dem Komfortbereich liegt. Das Steuergerät ist hierzu vorzugsweise weiter so ausgebildet und das Computerprogramm enthält solche Instruktionen, dass das Steuergerät bzw. der Prozessor bei Ausführung der Instruktionen durch Bildung und Abgabe entsprechender Signale über die wenigstens eine Ausgabe-schnittstelle an die Betriebseinrichtungen und die Teilstromsteuereinrichtung die Kühlung, die Erwärmung und das Verhältnis der Stärken der Teilströme so einstellt, dass mit höchster Priorität kein Beschlagen wenigstens einer vorgegebenen Scheibe im Innenraum des Fahrzeugs auftritt, mit zweithöchster Priorität der Sollwert für die Temperatur erreicht wird, und mit dritthöchster Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit in dem Komfortbereich liegt. Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass automatisch eine sichere Klimatisierung des Innenraums erreicht werden kann, da ein die Sicht behinderndes und damit die Fahrsicherheit gefährdendes Beschlagen der wenigstens einer Scheibe, vorzugsweise der Frontscheibe, verhindert werden kann.

[0031] Besonders bevorzugt wird bei dem Bereitstellungsverfahren zusätzlich als vierthöchste Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit so innerhalb des Komfortbereichs gewählt wird, dass die Antriebsleistung der Betriebseinrichtung für die Kühlung wenigstens näherungsweise minimiert wird. Dazu ist das Steuergerät vorzugsweise weiter so ausgebildet und das Computerprogramm enthält solche Instruktionen, dass das Steuergerät bzw. der Prozessor bei Ausführung der Instruktionen zusätzlich als vierthöchste Priorität den Sollwert für die Luftfeuchtigkeit so innerhalb des Komfortbereichs wählt, dass die Antriebsleistung der Betriebseinrichtung für die Kühlung wenigstens näherungsweise minimiert wird. Damit wird in vorteilhafter Weise ein Betrieb ermöglicht, bei dem bei hoher Fahrsicherheit eine angenehme Klimatisierung des Innenraums bei nur geringem Energieverbrauch erzielt wird.

[0032] Soll eine mit dem Klimakasten ausgestattete Klimaanlage in Gebieten mit hoher Sonneneinstrahlung verwendet werden ist es bei dem Betriebsverfahren zusätzlich bevorzugt, ein Ausgangssignal eines Sonnenstandssensors bei der Festlegung des Sollwertes für die Temperatur zu verwenden. Das

Steuergerät ist dazu vorzugsweise weiter so ausgebildet und das Computerprogramm enthält solche Instruktionen, dass das Steuergerät bzw. der Prozessor bei Ausführung der Instruktionen zusätzlich ein Ausgangssignal eines Sonnenstandssensors bei der Festlegung des Sollwertes für die Temperatur verwendet. Insbesondere kann bei einer durch den Fahrer eingestellten Solltemperatur die Solltemperatur in Abhängigkeit von dem Sonnenstand soweit zusätzlich erniedrigt werden, dass der Fahrer tatsächlich eine der von ihm gewählten Temperatur entsprechende Temperatur fühlt.

[0033] Bei dem Bereitstellungsverfahren werden die Teilströme bei der Bildung des Klimatisierungsluftstroms vorzugsweise gemischt. Der Klimakasten kann dazu vorzugsweise einen Mischabschnitt aufweisen, in der die Teilströme gemischt und zu dem Klimatisierungsluftstrom zusammengeführt werden. Auf diese Weise kann vorteilhaft ein bezüglich der Temperatur homogener Klimatisierungsluftstrom bereitgestellt werden.

[0034] Weiter ist es bevorzugt, dass bei dem Klimakasten in einem Ansaugkanal, durch den die Ansaugluft angesaugt wird, ein Gebläse zur Förderung des Ansaugluftstroms angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass mit dem Einbau des Klimatisierungskastens in ein Fahrzeug bereits wesentliche weitere Teile der Klimaanlage in einer vorgegebenen Position automatisch mit eingebaut werden, was die Einbau der Klimaanlage vereinfacht.

[0035] Um in vorteilhafter Weise Verschmutzungen wie Staub oder Pollen aus der Ansaugluft ausfiltern zu können, ist es bevorzugt, dass in dem Ansaugkanal, vorzugsweise stromaufwärts des Gebläses, eine Aufnahme für einen Filter zur Filterung des Ansaugluftstroms angeordnet ist.

[0036] Die Erfindung wird im Folgenden noch näher beispielhaft anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

[0037] Fig. 1 eine schematische teilweise Darstellung einer Klimaanlage mit einem Klimakasten und einem Steuergerät nach einer ersten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung,

[0038] Fig. 2 eine schematische teilweise Darstellung einer Klimaanlage mit einem Klimakasten und einem Steuergerät nach einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, und

[0039] Fig. 3 eine schematische teilweise Darstellung einer Klimaanlage mit einem Klimakasten und einem Steuergerät nach einer dritten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

[0040] In Fig. 1 umfasst eine Klimaanlage zur Kli-

omatisierung eines Innenraums **1** eines Fahrzeugs **2** einen Klimakasten **3**, ein Steuergerät **4** zur Steuerung bzw. zum Betreiben des Klimakastens **3**, sowie in einem an einer Frontscheibe **5** angebrachten Fuß **6** für einen Rückspiegel **7** einen Temperatursensor **8** und einen Luftfeuchtigkeitssensor **9**. Weiter ist versorgen ein Kühlsystem **10** mit Kompressor einen Verdampfer **11** des Klimakastens **3** mit einem Kühlmedium und ein Kühlsystem **12** einer Brennkraftmaschine des Fahrzeugs **2** einen Heizungswärmetauscher **13** des Klimakastens **3** mit heißer Kühlflüssigkeit. Ein Fahrer des Fahrzeugs **2** kann die Klimaanlage über eine Bedieneinheit **14** bedienen.

[0041] Der Klimakasten **3** verfügt über ein Gehäuse **15**, in dem ein von einer Ansaugöffnung **16** ausgehender Ansaugkanal bzw. -trakt **17** ausgeht, der über eine Verzweigung **18** in einen ersten Kanal **19** und einen zweiten Kanal **20** mündet. Der erste und der zweite Kanal münden in einen gemeinsamen Mischtrakt **21** mit einer Mischeinrichtung **22** zur Vermischung von durch die Kanäle fließenden Teilluftströmen. Der Mischtrakt **21** verzweigt dann in Ausblasleitungen **23**, **24** und **25**, durch die gebildete Klimatisierungsluft zu Auslassdüsen zur Frontscheibe zum Defrosten derselben, zu den Düsen für den mittleren Bereich und zu den Düsen für den Fußraum geleitet wird. In den Auslassleitungen sind jeweils Drosselrichtungen **26** zur Einstellung des Luftstroms durch die Leitungen angeordnet.

[0042] In dem Ansaugtrakt **17** sind in Strömungsrichtung nacheinander eine Aufnahme **27** für einen Filter **28** zum Ausfiltern von Verschmutzungen in der Ansaugluft, beispielsweise Staub und Pollen, mit dem Filter **28** und ein Gebläse **29** zum Ansaugen von Ansaugluft durch den Ansaugtrakt **17** angeordnet.

[0043] An dem Anfang des zweiten Kanals **20** unmittelbar nach der Verzweigung **18** ist in dem zweiten Kanal **20** eine Teilstromsteuereinrichtung **30** mit einer Drosselklappe **31** zur Änderung des Querschnitts des zweiten Kanals **20** im Bereich der Drosselklappe **31** und einem nicht explizit gezeigten Antrieb für die Drosselklappe **31**, der über elektrische Signale von dem Steuergerät **4** steuerbar ist, angeordnet.

[0044] In der ersten Kanal **19** sind in Strömungsrichtung nacheinander der Verdampfer **11** und der Heizungswärmetauscher **13** angeordnet. An dem Verdampfer **11** kondensiertes Wasser kann durch einen Kondenswasserablauf **32** im Bereich des Verdampfers **11** ablaufen.

[0045] Der Verdampfer **11** ist über Kühlmittelleitungen mit dem Kühlsystem **10** verbunden, das selbst als Betriebseinrichtung für den Verdampfer **11** dient. Eine entsprechende, nicht explizit gezeigte Einrichtung darin ist über eine Signalleitung mit einer entsprechenden Schnittstelle des Steuergeräts **4** ver-

bunden, so dass das Kühlsystem und insbesondere die Temperatur und die Stärke des Stroms des Kühlmittels zu dem Verdampfer **11** durch Empfang entsprechender Signale durch das Steuergerät **4** gesteuert werden kann.

[0046] Der Heizungswärmetauscher **13** ist über Leitungen mit dem Kühlwassersystem **12** verbunden, wobei die Stärke des dem Heizungswärmetauscher **13** zugeführten Kühlwassers durch eine Betriebseinrichtung **33** mit einer entsprechenden Schnittstelle des Steuergeräts **4** über eine Signalverbindung verbunden ist. Die Betriebseinrichtung **33**, im Beispiel ein durch Signale steuerbares Ventil, ist durch Signale des Steuergeräts **4** steuerbar ist.

[0047] Bei Betrieb saugt das Gebläse **29** zur Bereitstellung des Klimatisierungsluftstroms zur Klimatisierung des Innenraums **1** des Fahrzeugs **2** Ansaugluft durch den Ansaugkanal **17** als einzelnen Ansaugluftstrom an. Der Ansaugluftstrom wird durch die Verzweigung **18** in zwei Teillströme in dem ersten und zweiten Kanal **18** bzw. **19** aufgeteilt, wobei das Verhältnis der Stärken der Teillströme, d.h. im Beispiel das Verhältnis der Volumenströme, durch die Teilstromsteuereinrichtung **30** in Abhängigkeit von einem Sollwert für die Luftfeuchtigkeit eingestellt wird. Während die Luft des erste Teillstroms in Abhängigkeit wenigstens von dem Solltemperaturwert und/oder dem Sollfeuchtigkeitswert zuerst mittels des Verdampfers **11** gekühlt und dann mittels des Heizungswärmetauschers **13** gegebenenfalls wieder erwärmt wird, bleibt der zweite Teillstrom durch den zweiten Kanal **20** untemperiert, d.h. er wird weder gezielt gekühlt noch erwärmt. Dabei kondensiert ein Teil der Luftfeuchtigkeit des ersten Teillstroms an dem Verdampfer **11** und wird dann als Flüssigkeit durch den Kondenswasserablauf **32** abgeführt, wenn an dem Verdampfer **11** der Taupunkt unterschritten wird. Damit wird die absolute Luftfeuchtigkeit des ersten Teillstroms reduziert. Der zweite Teillstrom behält dagegen seine absolute Luftfeuchtigkeit bei.

[0048] Zur Bereitstellung des Klimatisierungsluftstroms werden die beiden Teillströme in dem Mischtrakt **21** unter Vermischung durch die Mischeinrichtung **22** zusammengeführt, die dazu entsprechend ausgebildete und angeordnete Leitflächen aufweist. Der Klimatisierungsluftstrom wird dann den Auslassleitungen **23**, **24** und **25** zugeführt, von wo sie je nach Einstellung der Drosselrichtungen **26** in den Innenraum **1** des Fahrzeugs **2** geblasen werden.

[0049] Das Steuergerät **4** dient zur Regelung der Klimaanlage und insbesondere zum Betrieb des Klimakastens **3** und verfügt dazu über eine Speicher **34** und einen mit dem Speicher verbundenen Prozessor **35**. Weiterhin verfügt das Steuergerät über Eingabschnittstellen **36** für Signale des Temperatur- und des Luftfeuchtigkeitssensors **8** bzw. **9** sowie der Bedie-

neinheit **14**.

[0050] Die Eingabeschnittstellen **36** umfassen entsprechende Eingänge, diesen nachgeschaltete Signalverarbeitungsschaltungen und Software-Schnittstellen, über die der Prozessor **35** auf den Signalen entsprechende Daten zugreifen kann. Das Steuergerät **4** besitzt darüber hinaus Ausgabeschnittstellen **37** zur Ausgabe von Signalen für das Gebläse **29**, die Teilstromsteuereinrichtung **30**, das Kühlsystem **10** und das Ventil **33**. Auch die Ausgabeschnittstellen **37** umfassen Software-Schnittstellen und Signalerzeugungsschaltungen, die zusammen von dem Prozessor **35** erzeugte Daten in Ausgabesignale umwandeln, und entsprechende Ausgänge.

[0051] Der Speicher **34** verfügt über einen nichtflüchtigen Teil, in dem ein Computerprogramm mit Instruktionen gespeichert ist, bei deren Ausführung der Prozessor **35** und damit das Steuergerät **4** das im folgenden beschriebene Verfahren ausführt.

[0052] Zunächst erfasst das Steuergerät **4** bzw. der Prozessor **35** über die Bedieneinheit **14** wenigstens einen Solltemperaturwert für die Temperatur im Innenraum **1** des Fahrzeugs **2**.

[0053] Sodann ermittelt der Prozessor **35** für den gegebenen Solltemperaturwert einen Sollwert für die relative Luftfeuchtigkeit. Dazu ist in dem Speicher **34** ein Kennfeld abgelegt, in dem für vorgegebene Temperaturen jeweils untere und obere Grenzen von entsprechenden Komfortbereichen für die relative Luftfeuchtigkeit nach DIN 1946 abgelegt sind. Weiter sind in dem Speicher Daten über den Energieaufwand für die Kühlung abgelegt.

[0054] Der Prozessor **35** wählt nun für den vorgegebenen Solltemperaturwert den Sollwert für die relative Luftfeuchtigkeit so aus, dass der Sollwert in dem Komfortbereich für die Solltemperatur liegt und gleichzeitig der Energieaufwand für die Klimatisierung, insbesondere auch die Kühlung, minimiert wird. Dazu können dem Fachmann geläufige Minimierungsverfahren verwendet werden.

[0055] Der Prozessor **35** bzw. das Steuergerät **4** ermittelt weiter Sollwerte für den anzusaugenden Luftstrom in Form von entsprechenden Leistungswerten für das Gebläse **29**.

[0056] Dann bildet das Steuergerät **4** mittels des Prozessors **35** in Abhängigkeit von den nun vorgegebenen Sollwerten für die Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens **3** gebildeten Klimatisierungsluftstroms und für die Temperatur und Stärke des Klimatisierungsluftstroms Stellsignale für die Teilstromsteuereinrichtung **30**, das Gebläse **29** und die Betriebseinrichtungen **10** und **33** für den Verdampfer **11** und den Heizungswärmetauscher **13**. Die Signale für

die Teilstromsteuereinrichtung **30** werden so gebildet, dass bei gegebener Leistung von Verdampfer **11** und Heizungswärmetauscher **13** das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so eingestellt wird, dass die der Luft in dem Innenraum **1** auf den Sollwert für die Feuchtigkeit geregelt wird.

[0057] Dabei erfolgt die Regelung und insbesondere die Bildung der Stellsignale für die Teilstromsteuereinrichtung in Abhängigkeit von Signalen des Temperatursensors **8** und des Luftfeuchtigkeitssensors **9**, die die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum **1** des Fahrzeugs **2** wiedergeben.

[0058] Zur Bildung der Stellsignale für die Teilstromsteuereinrichtung können insbesondere in dem Speicher **34** gespeichert Kennfelder verwendet werden, die die absolute oder relative Luftfeuchtigkeit in Abhängigkeit von der Temperatur wiedergeben, sowie an sich bekannte Formeln, die die Änderung der relativen Luftfeuchtigkeit bei Mischung von zwei Teilströmen unterschiedlicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit beschreiben.

[0059] Eine in **Fig. 2** veranschaulichte zweite bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel in der Anordnung der Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren **8** und **9** und der Programmierung des Steuergeräts **4**. Für die im wesentlichen unveränderten Komponenten werden daher die gleichen Bezugszeichen verwendet und die Ausführungen zu dem ersten Ausführungsbeispiel gelten auch hier entsprechend.

[0060] Die Temperatur- und Luftfeuchtigkeitssensoren **8** und **9** sind nun in dem Ansaugtrakt **17** angeordnet und dienen zur Erfassung und Abgabe von Temperatur- bzw. Luftfeuchtigkeitssignalen, die die Temperatur bzw. relative Luftfeuchtigkeit der Ansaugluft wiedergeben an das Steuergerät **4**.

[0061] Das Steuergerät **4'** ist wie das Steuergerät **4** aufgebaut, wobei durch Verwendung eines durch entsprechend ausgetauschte Instruktion modifizierten Computerprogramms nun ein Betriebsverfahren nach einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung durchgeführt werden kann.

[0062] Das Verfahren läuft wie im ersten Ausführungsbeispiel ab, wobei nun allerdings keinen Regelung erfolgt, sondern auf der Basis der erfassten Werte für die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit der Ansaugluft und der Sollwerte für den Gesamtluftstrom, die Temperatur und Luftfeuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms, die wie im ersten Ausführungsbeispiel ausgewählt werden, die Stellung der Teilstromsteuereinrichtung durch Bildung und Abgabe entsprechender Stellsignale gesteuert wird. Verdampfer und Heizungswärmetauscher werden wie im ersten

Ausführungsbeispiel gesteuert.

[0063] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in **Fig. 3** unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel darin, dass nun der Heizungswärmetauscher **13** in dem zweiten Kanal angeordnet ist. Weiterhin ist das Steuergerät **4** durch ein Steuergerät **4''** ersetzt, das sich von dem Steuergerät **4** lediglich in der Programmierung unterscheidet. Das Computerprogramm unterscheidet sich von dem Computerprogramm im ersten Ausführungsbeispiel durch Instruktionen, um die folgende Änderung des Betriebsverfahrens durchzuführen.

[0064] Bei dem Betriebsverfahren wird die Teilstromsteuereinrichtung **30** im Wesentlichen wie im ersten Ausführungsbeispiel angesteuert, wobei jedoch ein anderes Modell verwendet wird, um die Stellsignale zu erzeugen, das berücksichtigt, dass nun eine Erwärmung des zweiten, nicht aber des ersten Teilstroms erfolgt.

[0065] Da auch in diesem Fall die absolute Luftfeuchtigkeit des zweiten Teilstroms unverändert bleibt, wird im Ergebnis das gleiche Resultat erzielt wie ersten Ausführungsbeispiel, nämlich eine Klimatisierung mit Luft angenehmer Luftfeuchtigkeit.

[0066] Eine vierte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel darin, dass der Heizungswärmetauscher **13** nun nicht in dem ersten oder zweiten Kanal **19** bzw. **20** angeordnet ist, sondern erst in dem Mischabschnitt bzw. -trakt **21**. Weiter ist das Steuergerät **4** durch entsprechende Umprogrammierung der geänderten Anordnung des Heizungswärmetauschers **13** ähnlich wie bei dem dritten Ausführungsbeispiel angepasst.

[0067] Da auch hier die absolute Luftfeuchtigkeit des zweiten Teilstroms geändert wird, ergeben sich die gleichen Vorteile wie im ersten Ausführungsbeispiel.

[0068] Eine fünfte bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Klimaanlage in dem Fuß **6** noch einen Beschlagsensor aufweist, der Signale an das Steuergerät abgibt, die wiedergeben, ob die Frontscheibe **5** beschlagen ist oder nicht. Weiter ist das Steuergerät **4** durch ein Steuergerät ersetzt, das ein gegenüber dem ersten Ausführungsbeispiel modifiziertes Computerprogramm aufweist und abarbeitet und über eine Eingangsschnittstelle für Signale des Beschlagsensors verfügt.

[0069] Im Unterschied zu dem Betriebsverfahren des ersten Ausführungsbeispiels werden durch Bildung und Abgabe entsprechender Signale an die Betriebseinrichtungen **10** und **33** und die Teilstromsteu-

ereinrichtung **30** die Kühlung, die Erwärmung und das Verhältnis der Stärken der Teilströme so eingestellt, dass mit höchster Priorität kein Beschlagen der Frontscheibe **5** im Innenraum **1** des Fahrzeugs **2** auftritt, mit zweithöchster Priorität der Sollwert für die Lufttemperatur im Innenraum erreicht wird, und mit dritthöchster Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit der Innenraumluft in dem Komfortbereich liegt.

[0070] Mit vierthöchster Priorität wird, wenn der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit so innerhalb des Komfortbereichs gewählt, dass die Antriebsleistung der Betriebseinrichtung für die Kühlung wenigstens näherungsweise minimiert wird.

[0071] Weitere Ausführungsbeispiele unterscheiden sich von den beschriebenen Ausführungsbeispielen dadurch, dass im Ansaugtrakt **17** eine Umschalteneinrichtung vorgesehen ist, mittels derer entweder Außenluft oder Luft aus dem Innenraum **1** des Fahrzeugs **2** als Ansaugluft angesaugt werden kann.

[0072] Die nach dem vierten Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausführungsbeispiele können dahingehend abgewandelt werden, dass sie nicht von dem ersten, sondern dem zweiten, dritten oder vierten Ausführungsbeispiel ausgehen, die dann entsprechend modifiziert sind.

Bezugszeichenliste

1	Innenraum
2	Fahrzeug
3	Klimakasten
4	Steuergerät
4'	Steuergerät
4''	Steuergerät
5	Frontscheibe
6	Fuß
7	Rückspiegel
8	Temperatursensor
9	Luftfeuchtigkeitssensor
10	Kühlsystem mit Kompressor
11	Verdampfer
12	Kühlwassersystem
13	Heizungswärmetauscher
14	Bedieneinheit
15	Gehäuse
16	Ansaugöffnung
17	Ansaugtrakt
18	Verzweigung
19	erster Kanal
20	zweiter Kanal
21	Mischtrakt
22	Mischeinrichtung
23	Auslassleitung
24	Auslassleitung
25	Auslassleitung
26	Drosseleinrichtungen
27	Filteraufnahme

- 28 Filter
- 29 Gebläse
- 30 Teilstromsteuereinrichtung
- 31 Drosselklappe
- 32 Kondenswasserablauf
- 33 Ventil
- 34 Speicher
- 35 Prozessor
- 36 Eingabeschnittstellen
- 37 Ausgabeschnittstellen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bereitstellung eines Klimatisierungsluftstroms zur Klimatisierung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Innenraums eines Kraftfahrzeugs, wobei für den Klimatisierungsluftstrom und/oder für die Luft in dem Innenraum Sollwerte für die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit vorgegeben sind, bei dem

Ansaugluft zur Bildung von wenigstens zwei Teilströmen angesaugt wird, die Luft des erste Teilstroms in Abhängigkeit wenigstens von dem Solltemperaturwert und/oder dem Sollfeuchtigkeitswert gekühlt wird, während der zweite Teilstrom ungekühlt bleibt, der zweite Teilstrom und/oder erste Teilstrom nach der Kühlung in Abhängigkeit wenigstens von dem Solltemperaturwert erwärmt wird, und der erste und zweite Teilstrom zur Bereitstellung des Klimatisierungsluftstroms zusammengeführt werden, wobei wenigstens das Verhältnis der Stärken der Teilströme in Abhängigkeit wenigstens von dem Sollwert für die Luftfeuchtigkeit eingestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der erste Teilstrom vor dem Zusammenführen der Teilströme erwärmt wird, und der zweite Teilstrom vorzugsweise untemperiert bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Ansaugluft als einzelner Ansaugluftstrom angesaugt und in den ersten und zweiten Teilstrom aufgeteilt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Temperatur und die Feuchtigkeit der Ansaugluft und/oder der Luft des zweiten Teilstroms ermittelt und zur Einstellung verwendet werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum des Fahrzeugs ermittelt und zur Einstellung verwendet werden.

6. Für eine Fahrzeug-Klimaanlage vorgesehener Klimakasten zur Bereitstellung eines in den Innenraum des Fahrzeugs einzublasenden Klimatisierungsluftstroms, umfassend

einen ersten Kanal für einen ersten Teilstrom von Ansaugluft, wobei in dem ersten Kanal wenigstens ein Verdampfer zur Kühlung des ersten Teilstroms und ein Ablauf für bei Betrieb des Verdampfers an diesem gebildetes Kondenswasser vorgesehen sind, einen zweiten Kanal für einen zweiten Teilstrom von Ansaugluft, einen in dem zweiten Kanal oder vorzugsweise in Bezug auf eine vorgesehene Strömungsrichtung des ersten Teilstroms stromab des Verdampfers angeordneten Heizungswärmetauscher, und wenigstens eine durch Stellsignale ansteuerbaren Teilstromsteuereinrichtung zur Einstellung des Verhältnisses der Stärke des ersten Teilstroms zu der des zweiten Teilstroms.

7. Klimakasten nach Anspruch 6, bei dem der Heizungswärmetauscher in dem ersten Kanal angeordnet ist.

8. Klimakasten nach Anspruch 6 oder 7, der weiter einen Ansaugkanal für Ansaugluft und eine zwischen dem Ansaugkanal und den beiden Kanälen angeordnete Verzweigung, die einen Ansaugluftstrom aus dem Ansaugkanal in den ersten und den zweiten Teilstrom aufteilt, aufweist.

9. Klimakasten nach Anspruch 8, bei dem ein Drosselement der Teilstromsteuereinrichtung in einem in den zweiten Kanal mündenden Arm der Verzweigung und/oder in dem zweiten Kanal angeordnet ist.

10. Klimakasten nach einem der Ansprüche 6 bis 9, der über wenigstens einen Sensor für die Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit der Ansaugluft oder der Luft des zweiten Teilstroms verfügt.

11. Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage mit einem Klimakasten nach einem der Ansprüche 6 bis 9 und Betriebseinrichtungen zum Betreiben des Verdampfers und des Heizungswärmetauschers, bei dem in Abhängigkeit von vorgegebenen Sollwerten für eine Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens gebildeten Klimatisierungsluftstroms und für eine Temperatur und/oder eine Stärke des Klimatisierungsluftstroms wenigstens ein Stellsignal für die Teilstromsteuereinrichtung gebildet und an die Teilstromsteuereinrichtung abgegeben wird, um wenigstens das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so einzustellen, dass die Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms oder der Luft in dem Innenraum auf den Sollwert für die Feuchtigkeit gesteuert oder geregelt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit der Ansaugluft und/oder der Luft des zweiten Teilstroms wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum des Fahrzeugs wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, bei dem der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit aus einem vorgegebenen Bereich von Werten so ausgewählt wird, dass die Energieaufnahme zur Abkühlung und/oder Erwärmung der Luft des ersten Teilstroms wenigstens näherungsweise minimiert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, bei dem als Sollwert für die Luftfeuchtigkeit ein Sollwert aus einem vorgegebenen Komfortbereich, vorzugsweise nach DIN 1946, ausgewählt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 15, bei dem durch Bildung und Abgabe entsprechender Signale an die Betriebseinrichtungen und die Teilstromsteuereinrichtung die Kühlung, die Erwärmung und das Verhältnis der Stärken der Teilströme so eingestellt werden, dass mit höchster Priorität kein Beschlagen wenigstens einer vorgegebenen Scheibe im Innenraum des Fahrzeugs auftritt, mit zweithöchster Priorität der Sollwert für die Temperatur erreicht wird, und mit dritthöchster Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit in dem Komfortbereich liegt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 16, bei dem zusätzlich als vierthöchste Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit so innerhalb des Komfortbereichs gewählt wird, dass die Antriebsleistung der Betriebseinrichtung für die Kühlung wenigstens näherungsweise minimiert wird.

18. Steuergerät für eine Klimaanlage, die einen Klimakasten nach einem der Ansprüche 6 bis 10 und Betriebseinrichtungen zum Betreiben des Verdampfers und des Heizungswärmetauschers aufweist, wobei das Steuergerät

Eingabeschnittstellen zur Erfassung von vorgegebenen Sollwerten für eine Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens gebildeten Klimatisierungsluftstroms und für eine Temperatur und/oder eine Stärke des Klimatisierungsluftstroms und wenigstens eine Ausgabeschnittstelle zur Abgabe von Stellsignalen an die Teilstromsteuereinrichtung des Klimakastens umfasst, und

weiter so ausgebildet ist, dass es in Abhängigkeit von den Sollwerten wenigstens ein Stellsignal für die Teilstromsteuereinrichtung bildet und über die Ausgabeschnittstelle abgibt, um wenigstens das Verhältnis der Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so einzustellen, dass die Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms auf den Sollwert für die Feuchtigkeit gesteuert oder geregelt wird.

19. Steuergerät nach Anspruch 18, das weiter so ausgebildet ist, dass es über die Eingabeschnittstel-

len Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit der Ansaugluft und/oder der Luft des zweiten Teilstroms wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet.

20. Steuergerät nach Anspruch 18, das weiter so ausgebildet ist, dass es über die Eingabeschnittstellen Signale, die die Temperatur und die Feuchtigkeit von Luft im Innenraum des Fahrzeugs wiedergeben, erfasst und zur Bildung der Stellsignale verwendet.

21. Steuergerät nach einem der Ansprüche 18 bis 20, das weiter so ausgebildet ist, dass es den Sollwert für die Luftfeuchtigkeit aus einem vorgegebenen Bereich von Werten so auswählt, dass die Energieaufnahme zur Abkühlung und/oder Erwärmung der Luft des ersten Teilstroms wenigstens näherungsweise minimiert wird.

22. Steuergerät nach einem der Ansprüche 18 bis 21, das weiter so ausgebildet ist, dass es als Sollwert für die Luftfeuchtigkeit ein Sollwert aus einem vorgegebenen Komfortbereich, vorzugsweise nach DIN 1946, auswählt.

23. Steuergerät nach einem der Ansprüche 18 bis 22, das weiter so ausgebildet ist, dass es durch Bildung und Abgabe entsprechender Signale über die wenigstens eine Ausgabeschnittstelle an die Betriebseinrichtungen und die Teilstromsteuereinrichtung die Kühlung, die Erwärmung und das Verhältnis der Stärken der Teilströme so einstellt, dass mit höchster Priorität kein Beschlagen wenigstens einer vorgegebenen Scheibe im Innenraum des Fahrzeugs auftritt, mit zweithöchster Priorität der Sollwert für die Temperatur erreicht wird, und mit dritthöchster Priorität der Sollwert für die Luftfeuchtigkeit in dem Komfortbereich liegt.

24. Steuergerät nach einem der Ansprüche 18 bis 23, das weiter so ausgebildet ist, dass es zusätzlich als vierthöchste Priorität den Sollwert für die Luftfeuchtigkeit so innerhalb des Komfortbereichs wählt, dass die Antriebsleistung der Betriebseinrichtung für die Kühlung wenigstens näherungsweise minimiert wird.

25. Computerprogramm zur Ausführung auf einer Datenverarbeitungsvorrichtung mit einem Prozessor, das Instruktionen umfasst, so dass bei Ausführung des Programms auf dem Prozessor das Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 17 ausgeführt wird, und insbesondere die Datenverarbeitungsvorrichtung in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Sollwert für eine Feuchtigkeit eines mittels des Klimakastens gebildeten Klimatisierungsluftstroms oder von Luft in einem Innenraum eines Fahrzeugs wenigstens ein Stellsignal für die Teilstromsteuereinrichtung bildet und an die Teilstromsteuereinrichtung abgibt, um wenigstens das Verhältnis der

Stärken des ersten und des zweiten Teilstroms zueinander so einzustellen, dass die Feuchtigkeit des Klimatisierungsluftstroms auf den Sollwert für die Feuchtigkeit gesteuert oder geregelt wird.

26. Speicher mit einem in dem Speicher gespeicherten Computerprogramm nach Anspruch 25.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG 1

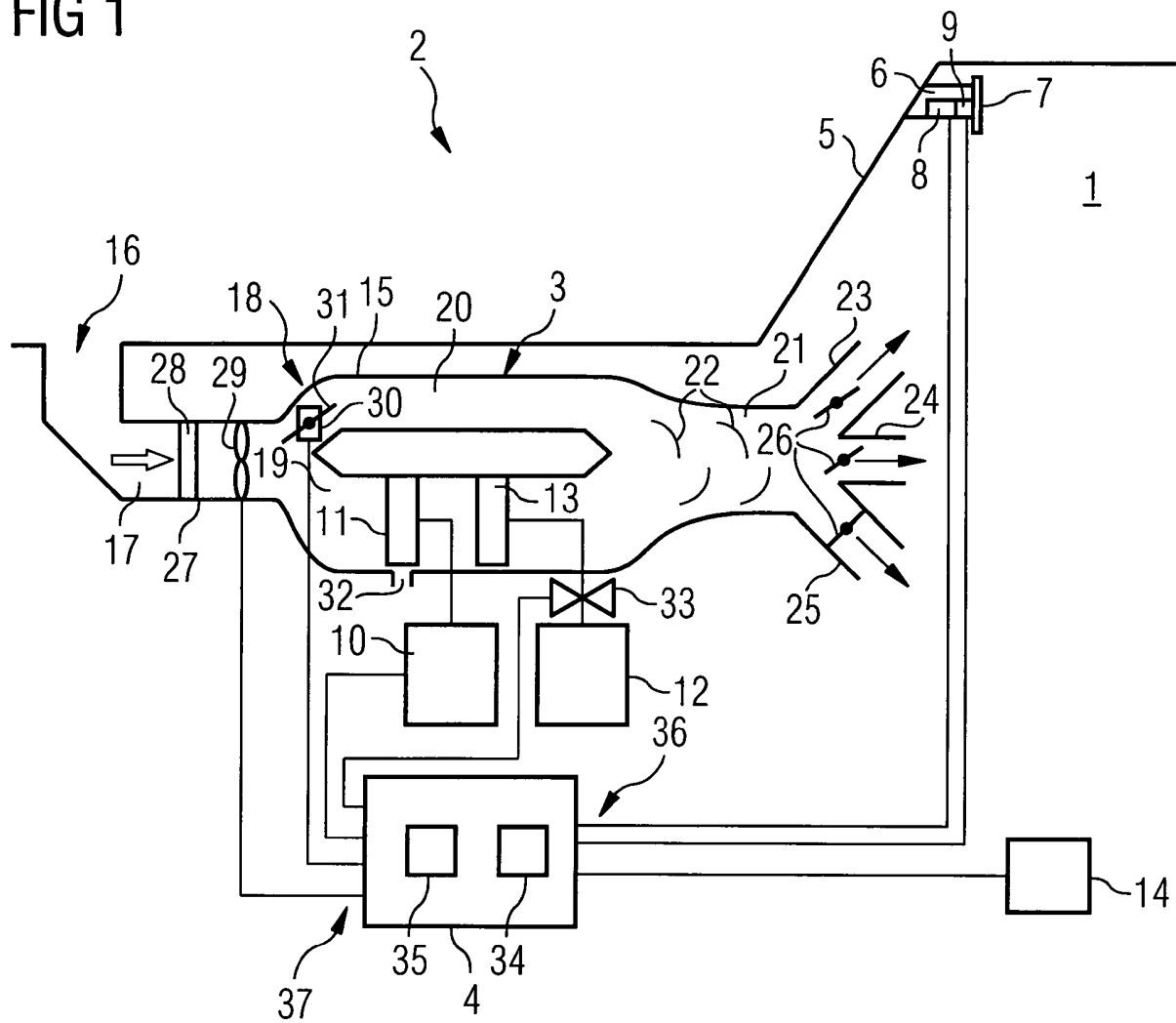


FIG 2

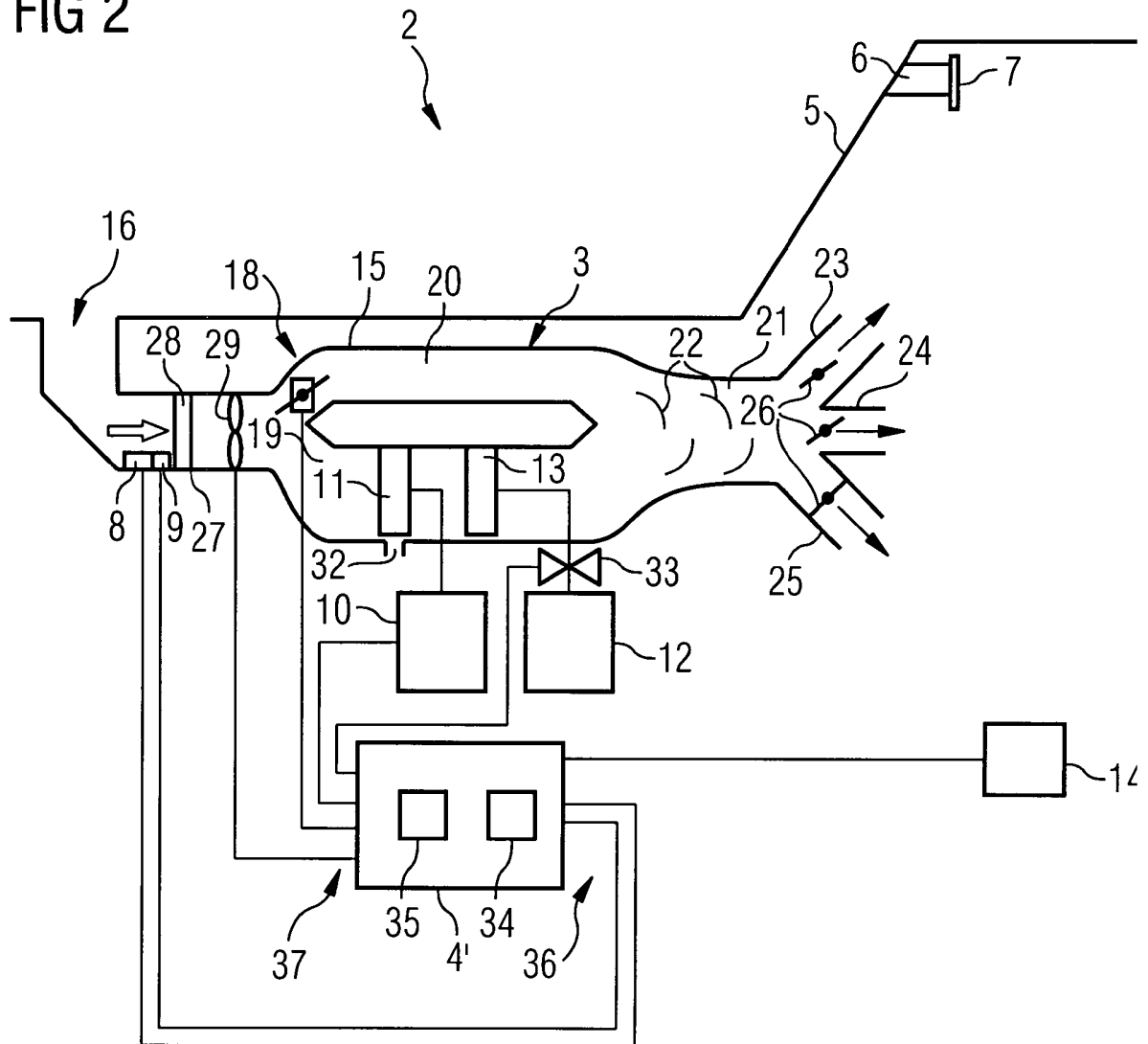


FIG 3

