



19 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

12 **Patentschrift**
10 **DE 100 21 477 C 1**

51 Int. Cl.⁷:
B 60 H 1/00

21 Aktenzeichen: 100 21 477.0-16
22 Anmeldetag: 3. 5. 2000
43 Offenlegungstag: –
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 16. 8. 2001

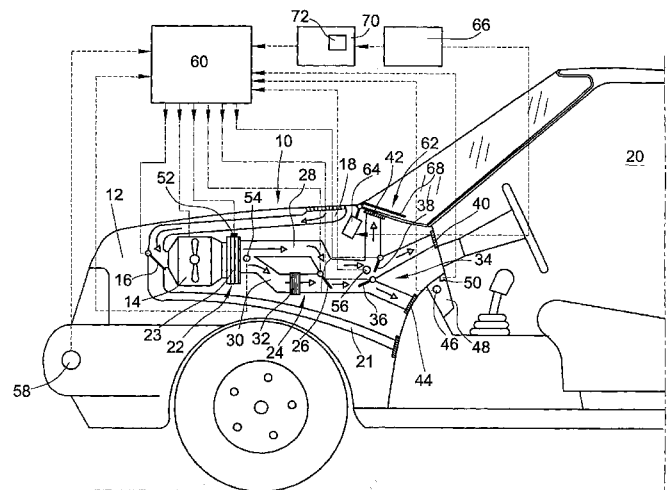
DE 100 21 477 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- | | |
|---|---|
| <p>73 Patentinhaber:
Behr-Hella Thermocontrol GmbH, 70469 Stuttgart,
DE; AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE</p> <p>74 Vertreter:
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln</p> | <p>72 Erfinder:
Krapf, Ute, 59557 Lippstadt, DE; Moersch, Volker,
59555 Lippstadt, DE; Engelhardt, Günter, 85080
Gaimersheim, DE</p> <p>56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 37 24 430 A1</p> |
|---|---|

54 **Klimaanlage für ein Fahrzeug**

- 57 Die Klimaanlage (10) für ein Fahrzeug weist eine Kühlvorrichtung (22) zum Kühlen von Luft und einer Heizvorrichtung (24) zum Erwärmen der von der Kühlvorrichtung (22) gekühlten und dem Innenraum (20) des Fahrzeuges zuzuführenden Luft auf. Diese beiden Vorrichtungen sowie weitere Komponenten der Klimaanlage werden von einer Steuereinheit (60) gesteuert. Die Klimaanlage (10) weist darüber hinaus eine Vorrichtung (70) zur Detektion einer Erhöhung der Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung (22) gelangenden Luft auf. Diese Detektionsvorrichtung (70) weist einen Zähler (72) zum Zählen der Wischblattbewegungen der Scheibenwischvorrichtung (62) des Fahrzeuges auf. Wenn innerhalb einer vorgebbaren ersten Zeitspanne eine ebenfalls vorgebbare Anzahl an Wischblattbewegungen gezählt worden ist, dann gibt die Detektionsvorrichtung (70) ein eine erhöhte Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung (22) gelangenden Luft anzeigendes Feuchtigkeitsdetektionssignal an die Steuereinheit (60) aus. Die Steuereinheit (60) steuert bei Vorlage des Feuchtigkeitsdetektionssignals das Stellglied (52) der Kühlvorrichtung (22) derart an, dass sich die Kühlvorrichtungstemperatur um einen vorgebbaren Verringerungsbetrag verringert.



DE 100 21 477 C 1

Die Erfindung betrifft eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, bei der in Abhängigkeit von der Detektion einer erhöhten Luftfeuchtigkeit die Temperatur, auf die die Luft vorabge-

5 kühlt wird, verringert wird.
Herkömmlicherweise arbeiten Fahrzeug-Klimaanlagen nach dem sogenannten Reheat-Verfahren, bei dem die dem Innenraum des Fahrzeuges zuzuführende Luft zunächst ab-

10 gekühlt und damit entfeuchtet wird, um sie anschließend auf das zum Erreichen und/oder Aufrechterhalten der gewünschten Innenraumtemperatur erforderliche Temperaturniveau zu erwärmen.
Das Reheat-Verfahren hat sich in der Praxis grundsätzlich bewährt, ist jedoch in vielen Betriebsfällen energetisch un-

15 günstig, da für die Vorkühlung der Luft mehr Energie benötigt wird, als zwingend notwendig ist, um den Fahrzeug-Innenraum wunschgemäß zu klimatisieren.
Daher ist bereits darüber nachgedacht worden, die Luft nicht immer auf ein fest eingestelltes gleich niedriges Tem-

20 peraturniveau vorabzukühlen, sondern dieses Temperaturniveau an die aktuelle Außentemperatur bzw. die Sollwerttemperatur für den Innenraum zu koppeln. Eine solche Klimaanlage wird in DE 37 24 430 A1 beschrieben, wobei die Temperatur, auf die die Luft vorabgekühlt wird, um einen feststehenden konstanten Betrag unter der Außentemperatur

25 oder um einen feststehenden konstanten Betrag unter der Sollwerttemperatur des Innenraums liegt. Mit der bekannten Klimaanlage wird eine gute Entfeuchtung der Luft bei noch akzeptablem Energieverbrauch erzielt.
Problematisch kann eine aus energetischen Gründen vorteilhafte zu geringe Vorabkühlung der Luft dann sein, wenn deren Feuchtigkeit ansteigt, was beispielsweise bei einset-

30 zendem Regen der Fall ist. Um Regen detektieren zu können, bedarf es im Regelfall einer entsprechenden Sensorik, die in Form eines Regensensors bei Fahrzeugen bereits bekannt ist, wobei die bisher verwendeten Regensensoren zur automatischen Steuerung der Wischblatt-Ruheintervalle während des Intervallbetriebs der Scheibenwischvorrichtung des Fahrzeuges eingesetzt werden. Aus Kostengründen sollte die Detektion einer Erhöhung der Feuchtigkeit der Außenluft möglichst einfach und insbesondere ohne zusätz-

- einer Kühlvorrichtung zum Kühlen von Luft,
- einer Heizvorrichtung zum Erwärmen der von der Kühlvorrichtung gekühlten und dem Innenraum des Fahrzeuges zuzuführenden Luft,
- einem ersten Stellglied zum Verändern der Kühlvorrichtungstemperatur, auf die die Luft von der Kühlvorrichtung abkühlbar ist,
- einem zweiten Stellglied zum Verändern der Heizvorrichtungstemperatur, auf die die von der Kühlvorrichtung gekühlte Luft von der Heizvorrichtung erwärmbar ist,
- einer Steuereinheit, die die beiden Stellglieder ansteuert.

Diese Klimaanlage ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch

– eine Vorrichtung zur Detektion einer Erhöhung der Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung gelangenden Luft, wobei

- die Detektionsvorrichtung einen Zähler zum Zählen der Wischblattbewegungen der Scheibenwischvorrichtung des Fahrzeuges aufweist,
- die Detektionsvorrichtung dann, wenn innerhalb einer vorgebbaren ersten Zeitspanne eine ebenfalls vorgebbare Anzahl an Wischblattbewegungen gezählt worden ist, ein eine erhöhte Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung gelangenden Luft anzeigendes Feuchtigkeitsdetektionssignal an die Steuereinheit ausgibt, und
- die Steuereinheit das Stellglied der Kühlvorrichtung zum Verringern der Kühlvorrichtungstemperatur um einen vorgebbaren Verringerungsbetrag steuert.

Die erfindungsgemäße Klimaanlage ist mit bezüglich ihrer Leistungen einstellbaren Kühl- und Heizvorrichtungen versehen. Diese beiden Vorrichtungen lassen sich über Stellglieder einstellen und damit in ihrer Leistung steuern. Die Stellglieder werden von einer zentralen Steuereinheit angesteuert. Diese Steuereinheit erhält von dem Innenraumtemperatur-Sollwertgeber ein die gewünschte Temperatur anzeigendes Signal und steuert die Stellglieder der Kühl- und Heizvorrichtungen derart an, dass die dem Innenraum zuzuführende Luft eine zum Erreichen und/oder Aufrechterhalten der vorgegebenen Innenraumtemperatur erforderliche Ausblastemperatur aufweist. Die Innenraumtemperatur selbst kann mittels eines Innenraumtemperaturfühlers gemessen werden, was jedoch für die erfindungsgemäße Klimaanlage nicht zwingend erforderlich ist.

Im Normalbetrieb, das heißt während des Betriebs der Klimaanlage bei einer normalen Außentemperaturfeuchtigkeit, reicht es einerseits aus Sicherheitsgründen zur Verhinderung des Beschlagens der Windschutzscheibe und andererseits aus Klimakomfortgründen zur Schaffung eines komfortablen, angenehmen Klimas im Innenraum des Fahrzeuges aus, wenn die Außenluft nicht bis zum durch Abkühlung mittels der Kühlvorrichtung maximalmöglichen Entfeuchtungsgrad entfeuchtet wird. Mit anderen Worten kann das Ausmaß der Vorabkühlung der Luft anhand der aktuell gewünschten Innenraumtemperatur bzw. der aktuell erforderlichen Ausblastemperatur festgelegt werden. Das reduziert zum einen den Energieverbrauch in der Kühlvorrichtung, zum anderen aber auch den Energieverbrauch in der Heizvorrichtung, da nun der nicht mehr so stark abgekühlten Luft auch nicht mehr so viel Heizenergie zu ihrer Erwärmung auf die Ausblastemperatur zugeführt werden muss. Allerdings muss darauf geachtet werden, dass es auf Grund veränderter Umweltparameter und insbesondere auf Grund eines Anstiegs der Luftfeuchtigkeit zu einem Beschlagen der Windschutzscheibe oder zu einem für die Insassen unangenehmen, weil "feuchten" Innenraumklima kommt.

Erfindungsgemäß wird daher nach der Erfindung die Kühlvorrichtung in Abhängigkeit von dem Vorliegen eines Feuchtigkeitsdetektionssignals gesteuert. Sobald dieses Feuchtigkeitsdetektionssignal vorliegt, wird bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage die Kühlvorrichtungstemperatur, auf die die Kühlvorrichtung die Luft vorabkühlt, verringert, und zwar um einen vorgebbaren Verringerungsbetrag. Das Feuchtigkeitsdetektionssignal wird von einer Vorrichtung zur Detektion einer Erhöhung der Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung gelangenden Luft erzeugt.

65 Für diese Detektionsvorrichtung ist keinerlei zusätzliche Sensorik erforderlich; denn bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage werden zur Detektion der Luftfeuchtigkeitserhöhung in der Außenluft die Anzahl der Wischblattbewegun-

gen oder – alternativ – die Anzahl der Wischblattbewegungen pro Zeiteinheit der Scheibenwischvorrichtung des Fahrzeuges ausgewertet. Hierzu weist die Detektionsvorrichtung einen Zähler auf, der die Anzahl an Wischblattbewegungen, also die Wischblattzyklen, zählt. Sollte die Anzahl an Wischblattbewegungen innerhalb einer vorgebbaren ersten Zeitspanne einen ebenfalls vorgebbaren Wert überschreiten, so wird dies von der Detektionsvorrichtung als Anzeichen für eine erhöhte Luftfeuchtigkeit in Folge von (einsetzendem) Regen gewertet. Die Detektionsvorrichtung erzeugt daher das Feuchtigkeitsdetektionssignal und gibt dies an die Steuereinheit aus, die als Folge davon die Kühlvorrichtungstemperatur um den ebenfalls vorgebbaren Verringerungsbetrag verringert.

Wie vorstehend erwähnt, wird also bei der erfindungsgemäßen Klimaanlage die Anzahl an Wischblattbewegungen gezählt. Diese Anzahl an Wischblattbewegungen muss innerhalb einer vorgebbaren Zeitspanne eine bestimmte Mindestanzahl erreichen bzw. überschreiten, damit auf "Regen" geschlossen werden kann. Die vorgebbare Zeitspanne kann dabei auch auf "unendlich" gesetzt werden, was darauf hinausläuft, dass das Feuchtigkeitsdetektionssignal in dem Augenblick erzeugt wird, in dem, unabhängig von der Zeitdauer, die vorgebbare Anzahl von Wischblattbewegungen erreicht ist. Dieses Vorgehen ist nur dann sinnvoll, wenn man andererseits auch den Fall abhandelt, dass beim Zählen der Wischblattbewegungen für eine vorbestimmte zweite Zeitspanne keine Wischblattbewegung erfolgt. In diesem Fall wird dann der Zähler zurückgesetzt und es wird mit der ersten darauf folgenden Wischblattbewegung wieder mit dem Zählen der Wischblattbewegungen von vorn begonnen.

Es sind also zwei Kriterien für den Abbruch und die Rücksetzung des Zählvorgangs denkbar. Das erste Kriterium besagt, dass innerhalb einer vorgebbaren ersten Zeitspanne nicht die für die Annahme von Regen vorgegebene Mindestanzahl von Wischblattbewegungen gezählt worden ist. Das zweite Kriterium besagt, dass dann, wenn keine erste Zeitspanne vorgegeben wird, diese erste Zeitspanne also sozusagen unendlich lang ist, der Zählvorgang dann unterbrochen und auf 0 rückgesetzt wird, wenn für eine Mindestzeit keine Wischblattbewegung erfolgt ist.

Mit der erfindungsgemäßen Klimaanlage wird auf bezüglich der Hardware denkbar einfache Weise ein Vorhalt zur Kompensation der bei Regen ansteigenden Luftfeuchtigkeit im Innenraum des Fahrzeuges realisiert, indem die Kälteleistung und damit die Entfeuchtungsleistung der Kühlvorrichtung rechtzeitig erhöht wird.

Anhand von Versuchen sollte ermittelt werden, wie viele Wischblattzyklen bzw. -bewegungen innerhalb welcher Zeitspanne vorliegen müssen, damit das Feuchtigkeitsdetektionssignal ausgegeben wird. Da die Wischblattbewegungen von dem Zähler der Detektionsvorrichtung gezählt werden, sollte für den Fall, dass innerhalb der vorgegebenen ersten Zeitspanne der für die Erzeugung des Feuchtigkeitsdetektionssignals erforderliche Zählerstand nicht erreicht ist, der Zähler zurückgesetzt werden. Dies erfolgt zweckmäßigerweise dadurch, dass man das Rücksetzsignal zum Zurücksetzen des Zählers erzeugt, wenn für eine vorgebbare zweite Zeitspanne keine Wischblattbewegung gezählt worden ist. Auf diese Weise kann auch die Ausgabe des Feuchtigkeitsdetektionssignals durch die Detektionsvorrichtung unterdrückt werden, um der Steuereinheit zu signalisieren, dass es nicht mehr bzw. weniger stark regnet und damit auch eine Reduktion der Luftfeuchtigkeit zu erwarten ist. Anstelle der Unterdrückung der Ausgabe des Feuchtigkeitsdetektionssignals kann die Detektionsvorrichtung auch ein den Zustand verringerter Luftfeuchtigkeit anzeigendes Signal ausgeben.

Die erfindungsgemäße Entfeuchtungssteuerung der Kühl-

vorrichtung kann in der obigen Weise erfolgen, und zwar unabhängig davon, ob sich die Scheibenwischvorrichtung des Fahrzeuges im Intervallbetrieb oder im Dauerbetrieb befindet. Denn im Dauerbetrieb wird in jedem Fall die vorgegebene Anzahl an Wischblattbewegungen pro vorgegebener Zeitspanne erreicht. Die Entfeuchtungssteuerung kann aber genauso auch automatisch dann erfolgen, wenn die Scheibenwischvorrichtung des Fahrzeuges auf Dauerbetrieb (um)geschaltet wird. In dieser Betriebsart kommt es dann automatisch zur Signalisierung einer erhöhten Feuchtigkeit in der Außenluft gegenüber der Steuereinheit.

Als Zählimpulse für den Zähler der Detektionsvorrichtung werden insbesondere die Schaltimpulse für den Antrieb der Scheibenwischvorrichtung zur einmaligen Wischblattbewegung verwendet. Diese Schaltimpulse werden auch im Dauerbetrieb der Scheibenwischvorrichtung erzeugt, stehen also stets für die Zählung der Wischblattbewegung zur Verfügung.

Durch quantitative Auswertung der Wischblattbewegungen, das heißt durch Auswertung der Anzahl an Wischblattbewegungen pro Zeiteinheit kann neben der eher qualitativen Aussage bzgl. der Luftfeuchtigkeit auch eine quantitative Komponente extrahiert werden. Dies ist insbesondere bei solchen Fahrzeugen sinnvoll, deren Scheibenwischvorrichtung über einen Intervallbetrieb mit automatisch oder manuell einstellbarem Intervall verfügt. Aus der Häufigkeit der Wischblattbewegungen im Intervallbetrieb kann dann also auf die Regenintensität geschlossen werden. Dies gilt umso mehr bei einer Scheibenwischvorrichtung mit von einem Regensensor gesteuertem Ruheintervall im Intervallbetrieb. Demgegenüber muss man bei einer Scheibenwischvorrichtung mit Intervallbetrieb und manuell einstellbarem Ruheintervall davon ausgehen, dass das Ruheintervall vom Fahrer entsprechend den aktuellen Bedürfnissen gewählt worden ist.

Sofern die Anzahl an Wischblattbewegungen pro Zeiteinheit quantitativ ausgewertet wird, wird also in der Detektionsvorrichtung ein Feuchtigkeitsdetektionssignal erzeugt, dessen Größe die Regenintensität und damit den zu erwartenden Grad der Luftfeuchtigkeit anzeigt. Die Absenkung der Kühlvorrichtungstemperatur kann dann in Abhängigkeit von der Größe des Feuchtigkeitsdetektionssignals und insbesondere auch in Abhängigkeit von der Veränderung des Feuchtigkeitsdetektionssignals eingestellt werden.

Die erfindungsgemäße Detektion erhöhter Luftfeuchtigkeit anhand der Wischblattbewegung kann noch dadurch verbessert werden, dass das Feuchtigkeitsdetektionssignal zusätzlich in Abhängigkeit von der Außentemperatur generiert wird.

Die Verringerung und/oder die Erhöhung der Kühlvorrichtungstemperatur in Abhängigkeit von dem Vorliegen bzw. nicht Vorliegen des Feuchtigkeitsdetektionssignals und ggf. von dessen Größe erfolgt vorteilhafterweise mit einer vorgebbaren Maximalveränderungsrate, sollte also nicht schlagartig erfolgen, denn sprunghafte Veränderungen der Betriebsparameter der einzelnen Komponenten der Klimaanlage führen zu einem unerwünschten Verhalten der Klimaanlage, was sich nachteilig auf den Komfort auswirkt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung, die den vorderen Teil eines mit einer Klimaanlage versehenen Fahrzeuges in Seitenansicht zeigt, näher erläutert.

Gemäß der Zeichnung weist eine Klimaanlage **10** für ein Kraftfahrzeug **12** ein Gebläse **14** auf, das in Abhängigkeit von der Stellung einer Frischluft-/Umluftklappe **16** Frischluft aus einem Frischluft-Ansaugkanal **18** oder Umluft aus einem im Innenraum **20** endenden Umluftkanal **21** ansaugt. In Strömungsrichtung betrachtet hinter dem Gebläse **14** befindet sich eine Kühlvorrichtung **22**, die einen (nicht darge-

stellten) Kompressor und einen Verdampfer **23** zum Abkühlen der Ansaugluft aufweist. Hinter dem Verdampfer **23** ist eine (in diesem Beispiel luftseitig gesteuerte) Heizvorrichtung **24** angeordnet. Die abgekühlte Luft durchströmt in Abhängigkeit von der Stellung einer das Stellglied der Heizvorrichtung **24** bildenden Mischklappe **26** einen von zwei zueinander parallel geschalteten Kanälen **28,30** der Heizvorrichtung **24**. Einer dieser beiden Kanäle (im Ausführungsbeispiel der Kanal **30**) weist einen vom Motorkühlwasser durchströmten Wärmetauscher **32** zum Erwärmen der zuvor abgekühlten Luft auf. Hinter dem Wärmetauscher **32** sind die beiden Kanäle **28,30** wieder zusammengeführt. In Strömungsrichtung hinter der Mischklappe **26** schließt sich eine Luftverteilmittelvorrichtung **34** an, die zwei Klappen **36,38** aufweist, um die Luft wahlweise über die Mannanströmöffnungen **40**, die Defrosteröffnungen **42** und/oder die Fußraumausströmöffnungen **44** in den Innenraum **20** einzulassen.

Die Steuerung der gesamten Klimaanlage **10** erfolgt dergestalt, dass eine vorgebbare Solltemperatur für den Innenraum **20** erreicht und gehalten wird. Zu diesem Zweck weist die Klimaanlage **10** einen Innenraum-Temperaturfühler **46** auf, der den Istwert der Innenraumtemperatur misst und z. B. im Steuergerät **48** untergebracht ist. Das Steuergerät **48** verfügt über eine Einstellvorrichtung **50** zur manuellen Vorgabe des Sollwerts für die Innenraumtemperatur.

Bei der hier zu beschreibenden Klimaanlage **10** wird eine Kühlvorrichtung **22** mit regelbarem Verdampfer **23** verwendet, der als Stellglied (bei 52 angedeutet) z. B. eine den Kühlmittelfluss steuernde Taumelscheibe aufweist. Die Verdampfertemperatur wird mittels eines Temperaturfühlers **54** gemessen; die Temperatur der dem Innenraum **20** zuzuführenden temperierten Luft wird mittels eines Ausblasteperaturfühlers **56** gemessen.

Darüber hinaus weist die Klimaanlage **10** eine weitere Vielzahl von hier nicht näher beschriebenen und in Fig. 1 teilweise nicht dargestellten Sensoren für beispielsweise die Außentemperatur (Sensor **58**), die Kühlwassertemperatur, Schadstoffkonzentration in der Frischluft, etc. auf. Sämtliche dieser Sensoren sind mit einer zentralen Steuereinheit **60** verbunden, die einen Innenraumtemperaturregler ggf. mit unterlagerter Ausblasteperaturregelung aufweist und ihrerseits mit den Stellgliedern für die Kühlvorrichtung **22**, die Heizvorrichtung **24**, das Gebläse **14** sowie die Klappen **16,26,36,38** verbunden ist.

Während des Betriebs der Klimaanlage **10** wird die vom Gebläse **14** angesaugte Luft von dem Verdampfer **23** zunächst auf ein Temperaturniveau vorabgekühlt, das unterhalb der Ausblasteperatur liegt. Dabei wird jedoch darauf geachtet, dass dieser Temperaturunterschied nicht zu groß ist, was sich vorteilhaft auf den Energieverbrauch der Klimaanlage **10** auswirkt. Mit anderen Worten wird also der Verdampfer **23** nur in extremen Betriebsfällen bei voller Leistung gefahren. Im Normalfall wird also die angesaugte Luft nicht bis auf die geringstmögliche Temperatur abgekühlt.

Während diese Art des Betriebs der Klimaanlage **10** gewährleistet, dass die in den Innenraum **20** einströmende Luft noch ausreichend entfeuchtet ist, müssen für den Fall, dass die Feuchtigkeit in der Außenluft erhöht ist, besondere Maßnahmen ergriffen werden, um eine zu große Innenraumfeuchte zu verhindern. Das heißt also, dass bei erhöhter Feuchtigkeit der Außenluft der Entfeuchtungsgrad erhöht werden muss. Dies erfolgt durch entsprechende Ansteuerung der Kühlvorrichtung **22**, so dass ihr Verdampfer **23** eine größere Kühlenergie an die durchströmende Luft abgibt.

Mit einer erhöhten Feuchtigkeit in der Außenluft ist ins-

besondere dann zu rechnen, wenn das Fahrzeug **12** ein Regengebiet durchfährt. Grundsätzlich reicht es also aus, in die Klimaanlage **10** einen Regensensor zu integrieren, in Abhängigkeit von dessen Ausgangssignal die Steuereinheit **60** die Kühlvorrichtung **22** ansteuert. Ein zusätzlicher Regensensor bedeutet jedoch, eine zusätzliche Hardware Komponente integrieren zu müssen, was sich auf eine Erhöhung der Herstellungs- und Montagekosten der Klimaanlage **10** auswirkt.

Bei der hier zu beschreibenden Klimaanlage **10** wird das den (einsetzenden) Regen anzeigende Signal für die Steuereinheit **60** anhand des Betriebs der Scheibenwischvorrichtung **62** des Fahrzeuges **12** detektiert. Diese Scheibenwischvorrichtung **62** weist einen Wischermotor **64** mit Ansteuerungselektronik **66** und ein oder mehrere Wischblätter **68** auf. Indem die Wischblattbewegungen gezählt werden, kann darauf geschlossen werden, dass und ggf. wie stark es regnet. Die Ansteuerungselektronik **66** gibt für jeden Wischblattzyklus (Vor- und Zurückbewegung des Wischblattes **68**) einen Schaltimpuls an den Wischermotor **64**. Dieser Schaltimpuls wird einer Detektionsschaltung **70** zugeführt, die einen Zähler **72** zum Zählen der Schaltimpulse aufweist. Sobald der Zähler **72** eine vorgegebene Anzahl von Schaltimpulsen (beispielsweise zwischen 3 und 15, insbesondere 4 und 10 und vorzugsweise 6 Schaltimpulse) der Ansteuerungselektronik **66** gezählt hat, ohne dabei für eine vorbestimmte Zeitspanne von einigen zig Sekunden, beispielsweise 20 bis 35 Sekunden, keinen Schaltimpuls empfangen zu haben, erzeugt die Detektionsschaltung **70** ein Feuchtedetektionssignal und gibt dies an die Steuereinheit **60** aus. Dieses Detektionssignal wird in dem Augenblick wieder unterdrückt, in dem die Detektionsschaltung **70** für die oben angegebene Zeitspanne keinen Schaltimpuls von der Ansteuerungselektronik **66** empfängt. Sollte während des Zählvorgangs des Zählers **72** für die oben angegebene Zeitspanne von der Ansteuerungselektronik **66** kein Schaltimpuls ausgesendet werden, so wird der Zähler **72** auf 0 zurückgesetzt.

Sobald die Steuereinheit **60** das Feuchtigkeitsdetektionssignal von der Detektionsschaltung **70** empfängt, steuert die Steuereinheit **60** die Kühlvorrichtung **22** derart an, dass deren vom Klimaregler vorgegebene Kühlleistung erhöht wird. Die Kühlleistung wird mit einer bestimmten Rate verändert, so dass sich auch die Verdampfertemperatur mit einer bestimmten Veränderungsrate verändert. Diese Veränderungsrate beträgt beispielsweise bis zu 5°C/min. Mit anderen Worten verändert sich die Verdampfertemperatur allmählich, und zwar entweder kontinuierlich oder quasi kontinuierlich, also in kleinen Schritten. Sobald die Verdampfertemperatur den um den jeweiligen Verringerungswert reduzierten Betrag aufweist, endet die weitere Veränderung der Ansteuerung der Kühlvorrichtung durch die Steuereinheit **60**. Sobald innerhalb der oben angegebenen Zeitspanne keine Wischblattbewegung mehr erfolgt, die Ansteuerungselektronik **66** also keinen Schaltimpuls für den Wischermotor **64** erzeugt, wird die Verdampfertemperatur vorzugsweise mit der gleichen Veränderungsrate wieder erhöht und damit auf den aktuellen vom Klimaregler vorgegebenen Wert eingestellt.

Ganz allgemein kann gesagt werden, dass in die Bestimmung der Verdampfertemperatur bei der hier beschriebenen Klimaanlage sicherheitstechnische, energetische und komfortabhängige Aspekte eingehen. Bei der Klimaanlage kann also, insbesondere in Ergänzung zur sensorischen Erfassung der allgemeinen Klimaparameter, ein Vorhalt zur Kompensation der bei Regen ansteigenden Innenluftfeuchte realisiert werden.

Die Erfindung wurde vorstehend anhand einer Klimaanlage

lage mit mindestens einer Ausblasttemperaturregelung erläutert, ist jedoch auch bei einer Klimaanlage mit einer Innenraumtemperaturregelung und ohne unterlagerte Ausblasttemperaturregelung anwendbar.

BEZUGSZEICHENLISTE

10 Klimaanlage	
12 Fahrzeug	
14 Gebläse	10
16 Frischluft-/Umluftklappe	
18 Frischluft-Ansaugkanal	
20 Innenraum, Kühlvorrichtung	
21 Umluftkanal	
22 Kühlvorrichtung	15
23 Verdampfer	
24 Heizvorrichtung	
26 Mischklappe	
28 Kanal	
30 Kanal	20
32 Wärmetauscher	
34 Luftverteilvorrichtung	
36 Klappe	
38 Klappe	
40 Mannanströmöffnung	25
42 Defrosteröffnung	
44 Fußraumausströmöffnung	
46 Innenraum-Temperaturfühler	
48 Steuergerät	
50 Innenraumtemperatur-Sollwertgeber	30
52 Stellglied	
54 Temperaturfühler	
56 Ausblasttemperaturfühler	
60 Steuereinheit	
62 Scheibenwischvorrichtung	35
64 Wischermotor	
66 Ansteuerungselektronik	
68 Wischblätter	
70 Feuchtigkeitsdetektionsvorrichtung	
72 Zähler	40

Patentansprüche

1. Klimaanlage für ein Fahrzeug, mit
 - einer Kühlvorrichtung (22) zum Kühlen von 45 Luft,
 - einer Heizvorrichtung (24) zum Erwärmen der von der Kühlvorrichtung (22) gekühlten und dem Innenraum (20) des Fahrzeuges zuzuführenden Luft,
 - einem ersten Stellglied (52) zum Verändern der Kühlvorrichtungstemperatur, auf die die Luft von der Kühlvorrichtung (22) abkühlbar ist,
 - einem zweiten Stellglied (26) zum Verändern der Heizvorrichtungstemperatur, auf die die von 55 der Kühlvorrichtung gekühlte Luft von der Heizvorrichtung (24) erwärmbar ist,
 - einer Steuereinheit (60), die die beiden Stellglieder (52, 36) ansteuert,
- gekennzeichnet durch** 60
 - eine Vorrichtung (70) zur Detektion einer Erhöhung der Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung (22) gelangenden Luft, wobei
 - die Detektionsvorrichtung (70) einen Zähler (72) zum Zählen der Wischblattbewegungen der 65 Scheibenwischvorrichtung (62) des Fahrzeuges aufweist,
 - die Detektionsvorrichtung (70) dann, wenn in-

nerhalb einer vorgebbaren ersten Zeitspanne eine ebenfalls vorgebbare Anzahl an Wischblattbewegungen gezählt worden ist, ein eine erhöhte Feuchtigkeit in der zur Kühlvorrichtung (22) gelangenden Luft anzeigendes Feuchtigkeitsdetektionssignal an die Steuereinheit (60) ausgibt, und – die Steuereinheit (60) das Stellglied (52) der Kühlvorrichtung (22) zum Verringern der Kühlvorrichtungstemperatur um einen vorgebbaren Verringerungsbetrag steuert.

2. Klimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zähler (72) der Detektionsvorrichtung (70) ein Rücksetzsignal zum Zurücksetzen seines Zählerstandes empfängt und/oder die Ausgabe des Feuchtigkeitsdetektionssignals unterbrochen wird, wenn für eine vorgebbare zweite Zeitspanne keine Wischblattbewegung gezählt worden ist.

3. Klimaanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Zähler (72) der Detektionsvorrichtung (70) Schaltimpulse zuführbar sind, und dass die Schaltimpulse den Antrieb (64) der Scheibenwischvorrichtung (62) jeweils zur einmaligen Wischblattbewegung ansteuern.

4. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Verringerungsbetrag, um den die Kühlvorrichtungstemperatur bei vorliegendem Feuchtigkeitsdetektionssignal abgesenkt ist, ein konstanter Wert ist.

5. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Feuchtedetektionssignal variabel und von der Anzahl der pro Zeiteinheit gezählten Wischblattbewegungen abhängig ist und dass der Verringerungsbetrag, um den die Kühlvorrichtungstemperatur bei vorliegendem Feuchtigkeitsdetektionssignal abgesenkt ist, ein variabler Wert ist, dessen Größe von dem Feuchtigkeitsdetektionssignal abhängig ist.

6. Klimaanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die um den Verringerungsbetrag abgesenkte Kühlvorrichtungstemperatur von der Steuereinheit (60) entsprechend einer Veränderung des Feuchtedetektionssignals veränderbar ist.

7. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Veränderung der Kühlvorrichtungstemperatur beim Vorliegen bzw. Wegfallen des Feuchtigkeitsdetektionssignals der Detektionsvorrichtung (70) mit einer vorgebbaren Veränderungsrate erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

