(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2010 043 767 A1** 2012.05.16

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 043 767.0**
(22) Anmeldetag: **11.11.2010**
(43) Offenlegungstag: **16.05.2012**

(51) Int Cl.: ***B60H 1/00*** (2006.01)
H01L 35/30 (2006.01)

(71) Anmelder:
Behr GmbH & Co. KG, 70469, Stuttgart, DE

(74) Vertreter:
Grauel, Andreas, 70191, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Baruschke, Wilhelm, Dipl.-Ing., 73117, Wangen, DE; Jung, Matthias, Dipl.-Ing., 70499, Stuttgart, DE; Kemle, Andreas, 71732, Tamm, DE; Link, Joachim, Dipl.-Ing., 74395, Mundelsheim, DE; Lochmahr, Karl, Dipl.-Ing. (FH), 71665, Vaihingen, DE; Rais, Thomas,Dr.rer.nat., 71672, Marbach, DE; Strauß, Thomas, Dipl.-Ing. (FH), 73274, Notzingen, DE

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

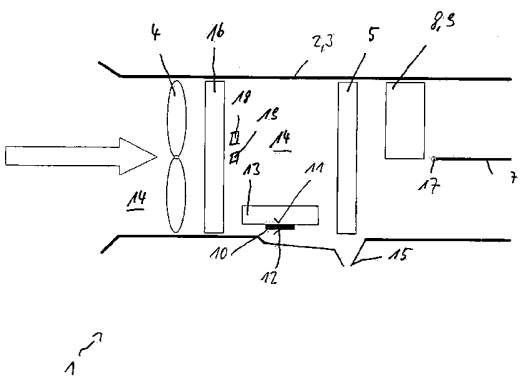
DE	**196 51 279**	**A1**
DE	**10 2009 019 148**	**A1**
FR	**2 902 700**	**A1**
JP	**2010 195 287**	**A**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeugklimaanlage**

(57) Zusammenfassung: Bei einer Kraftfahrzeugklimaanlage (1), umfassend ein Gehäuse (2), ein Gebläse (4), einen Kältemittelverdampfer (5) zum Kühlen einer einem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft, eine, vorzugsweise elektrische, Heizeinrichtung (9) zum Erwärmen der dem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft, ein Peltierelement (10) mit einer Warmseite (11) und einer Kaltseite (12) zum Entfeuchten der Luft, soll auch bei hohen Temperaturen des Kältemittelverdampfers (5), insbesondere oberhalb des Taupunktes der Luft, eine Bildung von Kondenswasser an der Windschutzscheibe vermieden werden können bei einem konstruktiv einfachen Aufbau der Kraftfahrzeugklimaanlage (1). Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Peltierelement (10) innerhalb nur eines Luftkanales (14) angeordnet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftfahrzeugklimaanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und ein Verfahren zum Betreiben einer Kraftfahrzeugklimaanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 7.

[0002] Kraftfahrzeugklimaanlagen werden eingesetzt, um die einem Fahrzeuginnenraum zuzuführende Luft zu erwärmen und/oder zu kühlen. Mit einem Kältemittelverdampfer wird die Luft gekühlt und mit einer Heizeinrichtung die Luft erwärmt. Um den Energiebedarf der Kraftfahrzeugklimaanlage möglichst gering zu halten, wird der Kältemittelverdampfer in einer relativ hohen Temperatur betrieben, so dass keine oder nur eine geringe Entfeuchtung der durch den Kältemittelverdampfer geleiteten Luft erfolgt. Wird der Kältemittelverdampfer oberhalb des Taupunktes der durch den Kältemittelverdampfer geleiteten Luft betrieben, erfolgt keine Entfeuchtung der Luft. Auch eine Erhöhung des Umluftanteils der dem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft wird eingesetzt, um den Energiebedarf der Kraftfahrzeugklimaanlage zu senken, insbesondere in Betriebszuständen, bei denen der maximale Kälte- oder Heizleistungsbedarf der Kraftfahrzeugklimaanlage aktiviert ist. In diesen beschriebenen energiesparenden Betriebsmodi der Kraftfahrzeugklimaanlage, nämlich der erhöhten Kältemittelverdampfertemperatur und/oder dem hohen Umluftanteil, gelangt Luft mit einer hohen Luftfeuchtigkeit zu einer Windschutzscheibe, welche aus einer Defrostluftauslassöffnung aus dem Gehäuse der Kraftfahrzeugklimaanlage ausgeleitet wird. Dadurch erhöht sich die Gefahr der Kondenswasserbildung an der Windschutzscheibe mit der damit verbundenen Beeinträchtigung der Fahrsicherheit bei dem Kraftfahrzeug. Die oben beschriebenen Energiesparmaßnahmen für die Kraftfahrzeugklimaanlagen werden insbesondere bei Hybridfahrzeugen oder Elektrofahrzeugen beim Betrieb des Hybrid- oder Elektrofahrzeuges mit elektrischer Energie aus einer Batterie eingesetzt, um die Reichweite des Hybrid- oder Elektrofahrzeuges mit elektrischer Energie aus der Batterie zu erweitern.

[0003] Die DE 196 51 279 A1 zeigt eine Klimaanlage für ein Fahrzeug mit einem Fahrgastraum. Am Klimatisierungsgehäuse ist ein Außenluft-Einführungskanal und ein Innenluft-Einführungskanal zum Einführen von Außenluft bzw. Innenluft ausgebildet. Ein Peltierelement ist in dem Klimatisierungsgehäuse vorgesehen, so dass eine Kaltseite des Peltierelementes an dem Innenluft-Einführungskanal angeordnet ist und die durch den Innenluft-Einführungskanal geleitete Luft Wärme an der Kaltseite absorbiert und die Warmseite des Peltierelementes an dem Außenluft-Einführungskanal angeordnet ist und die durch den Außenluft-Einführungskanal eingeleitete Luft Wärme von der Warmseite des Kälteelementes aufnimmt. Die Klimaanlage ist somit aufgrund der Ausbildung von zwei getrennten Innen- und Außenluft-Einführungskanälen im konstruktiven Aufbau aufwendig und teuer.

[0004] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, eine Kraftfahrzeugklimaanlage und ein Verfahren zum Betreiben einer Kraftfahrzeugklimaanlage zur Verfügung zu stellen, bei dem bei hohen Temperaturen des Kältemittelverdampfers, insbesondere oberhalb des Taupunktes der Luft, eine Bildung von Kondenswasser an der Windschutzscheibe vermieden werden kann bei einem konstruktiv einfachen Aufbau der Kraftfahrzeugklimaanlage.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Kraftfahrzeugklimaanlage, umfassend ein Gehäuse, ein Gebläse, einen Kältemittelverdampfer zum Kühlen einer einem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft, eine, vorzugsweise elektrische, Heizeinrichtung zum Erwärmen der dem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft, ein Peltierelement mit einer Warmseite und einer Kaltseite zum Entfeuchten der Luft, wobei das Peltierelement innerhalb nur eines Luftkanales angeordnet ist.

[0006] Insbesondere sind die Warmseite und die Kaltseite des Peltierelementes innerhalb des nur einen Luftkanales angeordnet und/oder das Gehäuse der Kraftfahrzeugklimaanlage weist eine Frischlufteinlassöffnung zum Ansaugen von Frischluft und eine Umlufteinlassöffnung zum Einsaugen von Luft aus einem Fahrzeuginnenraum auf und sowohl die Frischlufteinlassöffnung als auch die Umlufteinlassöffnung mündet in den nur einen Luftkanal und/oder die Kraftfahrzeugklimaanlage weist keine Trennwandplatte zur Begrenzung eines ersten Luftkanales für Frischluft und eines zweiten Luftkanales für Umluft auf und/oder der Kältemittelverdampfer und/oder die Heizeinrichtung sind innerhalb des nur einen Luftkanales angeordnet und/oder das Gehäuse der Kraftfahrzeugklimaanlage weist eine Defrostluftauslassöffnung, eine Kopfraumluftauslassöffnung und eine Fußraumluftauslassöffnung auf und die Luft für die Defrostluftauslassöffnung, die Kopfraumluftauslassöffnug und die Defrostluftauslassöffnung, insbesondere in sämtlichen Betriebszuständen und/oder Stellungen von wenigstens einer Luftleiteinrichtung, z. B. eine Luftklappe oder ein Rollband, ist durch den nur einen Luftkanal leitbar.

[0007] In einer zusätzlichen Ausgestaltung umfasst die Kraftfahrzeugklimaanlage eine Luftleiteinrichtung zur Steuerung der durch die Frischlufteinlassöffnung einleitbaren Luft und/oder eine Luftleiteinrichtung zur Steuerung der durch die Umlufteinlassöffnung einleitbaren Luftmenge und/oder eine Luftleiteinrichtung zur Steuerung der durch die Defrostluftauslassöffnung ausleitbaren Luftmenge und/oder eine Luftleiteinrichtung zur Steuerung der durch die Kopfraum-

luftauslassöffnung ausleitbare Luftmenge und/oder eine Luftleiteinrichtung zur Steuerung der durch die Defrostluftauslassöffnung ausleitbaren Luftmenge.

[0008] Im Bereich des Peltierelementes weist die Kraftfahrzeugklimaanlage nur einen Luftkanal auf und durch diesen nur einen Luftkanal im Bereich des Peltierelementes strömt die gesamte durch die Frischlufteinlassöffnung und die Umlufteinlassöffnung angesaugte Luft und auch die gesamte durch die Defrostluftauslassöffnung, die Kopfraumluftauslassöffnung und die Fuß0raumluftauslassöffnung ausgeleitete Luft. Dadurch kann in vorteilhafter Weise die gesamte durch die Kraftfahrzeugklimaanlage geleitete Luft von dem Peltierelement entfeuchtet werden und die Kraftfahrzeugklimaanlage ist in konstruktivem Aufbau einfach und preiswert, weil diese, insbesondere im Bereich des Peltierelementes, nur über einen Luftkanal zum Durchleiten der Luft verfügt.

[0009] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Peltierelement in Strömungsrichtung der Luft vor dem Kältemittelverdampfer in dem nur einen Luftkanal angeordnet und/oder das Peltierelement ist in Strömungsrichtung der Luft nach dem Gebläse in dem nur einen Luftkanal angeordnet.

[0010] In einer ergänzenden Ausgestaltung ist in Strömungsrichtung der Luft vor dem Peltierelement in dem nur einen Luftkanal ein Feuchtigkeitssensor und ein Temperatursensor angeordnet und mit einer Steuerungseinheit ist anhand der von dem Feuchtigkeits- und Temperatursensor erfassten Daten der Taupunkt der zu dem Peltierelement geleiteten Luft bestimmbar.

[0011] Vorzugsweise ist die Temperatur der Kaltseite des Peltierelementes dahingehend gesteuert und/oder geregelt, dass die Temperatur der Kaltseite unterhalb des Taupunktes der zu dem Peltierelement geleiteten Luft liegt und/oder die Warmseite und/oder die Kaltseite des Peltierelementes ist mit einer Antikeimbeschichtung, z. B. Nanobeschichtung, versehen und/oder an der Warmseite des Peltierelementes sind ein Kühlkörper und/oder Kühlrippen angeordnet. Mit dem Feuchtigkeits- und Temperatursensor kann die Feuchtigkeit und die Temperatur der zu dem Peltierelement geleiteten Luft erfasst werden und hieraus der Taupunkt der zu dem Peltierelement geleiteten Luft bestimmt werden. Dabei wird die Temperatur der Kaltseite des Peltierelementes dahingehend gesteuert oder geregelt, dass der Taupunkt des Peltierelementes nur um wenige Kelvin, z. B. im Bereich von 2 K bis 5 K, unterhalb der Temperatur des Taupunktes liegt. Damit ist einerseits gewährleistet, dass die an der Kaltseite des Peltierelementes vorbeigeleitete Luft entfeuchtet wird und andererseits das Peltierelement nicht stärker an der Kaltseite gekühlt wird als es zur Entfeuchtung erforderlich ist, um den Energieverbrauch des Peltierelementes möglichst gering zu halten.

[0012] In einer Variante umfasst die Kraftfahrzeugklimaanlage zwei Peltierelemente und die zwei Peltierelemente sind abwechselnd betreibbar und vorzugsweise weist die Kaltseite eines in Betreib befindlichen Peltierelementes eine Temperatur unterhalb des Gefrierpunktes von Wasser auf und/oder von der Kraftfahrzeugklimaanlage ist ein in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenes Verfahren ausführbar. In bestimmten Betriebszuständen der Kraftfahrzeugklimaanlage, z. B. bei Betrieb der Kraftfahrzeugklimaanlage im Winter bei Temperaturen von unter 0°C der Frischluft in der Umgebung des Kraftfahrzeuges, kann der Taupunkt der zu dem Peltierelement geleiteten Luft unter 0°C absinken und dadurch die Bildung von Eis an der Kaltseite des Peltierelementes die Folge sein. Um auch in diesen Betriebszuständen ständig in ausreichendem Umfang die an dem Peltierelementen vorbeigeleitete Luft ständig entfeuchten zu können, werden die beiden Peltierelemente abwechselnd betrieben, so dass dadurch an einem Peltierelement an der Kaltseite die Luft entfeuchtet werden kann und das andere Peltierelement nicht in Betrieb ist, d. h. kein Strom durch das Peltierelement geleitet wird, so dass das Eis an der Kaltseite abtauen kann. Dadurch wird vermieden, dass sich bei einer längeren Betriebsweise der Kraftfahrzeugklimaanlage in diesem Betriebszustand an der Kaltseite eine zu große Menge an Eis bildet und aufgrund der zu großen Eisbildung das Entfeuchten mit Hilfe des Peltierelementes abgebrochen werden muss.

[0013] Erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Kraftfahrzeugklimaanlage, insbesondere einer in dieser Schutzrechtsanmeldung beschriebenen Kraftfahrzeugklimaanlage, mit den Schritten: Leiten von Luft durch einen Luftkanal, vorzugsweise Kühlen der Luft an einem Kältemittelverdampfer, vorzugsweise Erwärmend der Luft an einer Heizeinrichtung, Leiten von elektrischen Strom durch ein Peltierelement, so dass eine Warmseite des Peltierelementes erwärmt wird und eine Kaltseite des Peltierelementes abgekühlt wird und an der Kaltseite die Luft entfeuchtet wird, wobei die Luft an der Warmseite und Kaltseite des Peltierelementes durch nur einen Luftkanal geleitet wird.

[0014] Zweckmäßig wird in sämtlichen Betriebszuständen und/oder Stellungen von wenigstens einer Luftleiteinrichtung, z. B. eine Luftklappe oder ein Rollband, der Kraftfahrzeugklimaanlage die Luft an der Warmseite und Kaltseite des Peltierelementes durch nur einen Luftkanal geleitet.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform wird der Taupunkt der zu dem Peltierelement geleiteten Luft erfasst und die Temperatur der Kaltseite des Peltierelementes wird gesteuert und/oder geregelt, so dass

die Temperatur der Kaltseite des Peltierelementes unterhalb dem Taupunkt liegt, z. B. 5 K oder 2 K unterhalb dem Taupunkt liegt. Mittels eines Temperatur- und Feuchtigkeitssensors wird die Temperatur und die Feuchtigkeit der zu dem Peltierelement geleiteten Luft erfasst und aus diesen Daten wird der Taupunkt mit Hilfe eines Steuerungsgerätes oder einer Steuerungseinheit bestimmt, beispielsweise mit Hilfe eines hinterlegten hX-Kennfeldes. Dadurch ist es möglich, das Peltierelement einerseits möglichst energiesparend zu betreiben und andererseits ständig eine ausreichende Entfeuchtung der an dem Peltierelement vorbeigeleiteten Luft zu gewährleisten. Beispielsweise wird die Kaltseite dahingehend gesteuert und/oder geregelt in der Temperatur, dass die Temperatur der Kaltseite 2 K unterhalb der Temperatur des Taupunktes liegt.

[0016] Insbesondere wird durch zwei Peltierelemente zeitlich abwechselnd in einer ersten und zweiten Betriebsphase Strom geleitet, so dass in einer ersten Betriebsphase Strom nur durch das erste Peltierelement geleitet wird und sich an dem erste Peltierelement an der Kaltseite Eis bildet und an dem zweiten Peltierelement das Eis an der Kaltseite abtaut und in einer zweiten Betriebsphase Strom nur durch das zweite Peltierelement geleitet wird und sich an dem zweiten Peltierelement an der Kaltseite Eis bildet und an dem ersten Peltierelement das Eis an der Kaltseite abtaut.

[0017] In einer weiteren Ausgestaltung sind innerhalb des Gehäuses der Kraftfahrzeugklimaanlage der Kältemittelverdampfer und die, vorzugsweise elektrische, Heizeinrichtung angeordnet.

[0018] In einer weiteren Ausgestaltung weist die Kraftfahrzeugklimaanlage keinen oder einen Wärmeübertrager oder Wärmeaustauscher auf, welcher von einem Kühlmittel durchflossen wird zur Erwärmung der durch die Kraftfahrzeugklimaanlage geleiteten Luft.

[0019] In einer weiteren Ausgestaltung weist die Kraftfahrzeugklimaanlage nur einen Luftkanal zum Durchleiten von Luft auf.

[0020] In einer ergänzenden Ausgestaltung weist die Kraftfahrzeugklimaanlage wenigstens eine Luftleiteinrichtung, z. B. wenigstens eine Luftklappe und/oder wenigstens einen Schirm und/oder wenigstens ein Rollband, auf, mittels der oder denen die durch den nur einen Luftkanal und/oder die Frischlufteinlassöffnung und/oder die Umlufteinlassöffnung und/oder Defrostluftauslassöffnung und/oder eine Kopfraumluftauslassöffnung und/oder eine Fußraumluftauslassöffnung leitbare Luftmenge steuerbar ist.

[0021] Insbesondere besteht das Gehäuse der Kraftfahrzeugklimaanlage wenigstens teilweise aus Kunststoff.

[0022] Zweckmäßig ist der nur eine Luftkanal zum Durchleiten von Luft von einer Wandung des Gehäuses begrenzt

[0023] Im Nachfolgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigt:

[0024] Fig. 1 einen stark vereinfachten Schnitt eines Teils einer Kraftfahrzeugklimaanlage.

[0025] In Fig. 1 ist eine Kraftfahrzeugklimaanlage **1** in einem stark vereinfachten Schnitt teilweise dargestellt. Die Kraftfahrzeugklimaanlage **1** dient dazu, die einem Fahrzeuginnenraum eines Kraftfahrzeuges, z. B. eines Hybrid- oder Elektrofahrzeuges, zuzuführende Luft zu kühlen und/oder zu erwärmen. Dabei ist innerhalb eines ein- oder mehrteiligen Gehäuses **2** aus thermoplastischem Kunststoff, insbesondere im Bereich eines Peltierelementes **10**, nur ein Luftkanal **14** ausgebildet. Der Luftkanal **14** ist dabei von Wandungen **3** des Gehäuses **2** der Kraftfahrzeugklimaanlage **1** begrenzt. Die Luft wird dabei durch den Luftkanal **14** mittels eines Gebläses **4** in der Darstellung gemäß in Fig. 1 von links nach rechts durch den Luftkanal **14** gefördert. Dabei weist das Gehäuse **2** der Kraftfahrzeugklimaanlage in Strömungsrichtung der Luft vor dem Gebläse **4** eine Frischlufteinlassöffnung und eine Umlufteinlassöffnung auf. Durch die Frischlufteinlassöffnung wird Luft aus der Umgebung des Kraftfahrzeuges und durch die Umlufteinlassöffnung Luft aus dem Fahrzeuginnenraum in den Luftkanal **14** von dem Gebläse **4** angesaugt. Dabei sind in Fig. 1 die Frischlufteinlassöffnung und die Umlufteinlassöffnung nicht dargestellt und an der Frisch- und Umlufteinlassöffnung ist jeweils eine Luftklappe als Luftleiteinrichtung angeordnet, mit dessen Hilfe die durch die Frischlufteinlassöffnung und/oder Umlufteinlassöffnung einleitbare Luftmenge steuerbar ist. In Strömungsrichtung der Luft nach dem in Fig. 1 dargestellten Luftkanal **14** mündet die Luft zu einer nicht dargestellten Luftmischkammer oder dem Luftkanal **14**, wobei hier eine nicht dargestellte Defrostluftauslassöffnung, eine Kopfraumluftauslassöffnung und eine Fußraumluftauslassöffnung angeordnet sind. Durch die Defrostluftauslassöffnung wird die Luft zu einer Windschutzscheibe des Kraftfahrzeuges geleitet, durch die Fußraumluftauslassöffnung wird die Luft in den Fußbereich des Fahrzeuginnenraumes geleitet und durch die Kopfraumluftauslassöffnung wird die Luft zu Luftauslassdüsen oder Öffnungen in den Fahrzeugraum im Bereich der Armaturentafel geleitet. An der Defrost-, Kopfraum- und Fußraumluftauslassöffnung ist jeweils eine Luftleiteinrichtung als Luftklappe angeordnet, um die aus der Defrost-, Kopfraum- und Fußraumluftauslassöff-

nung ausleitbare Luftmenge zu steuern und/oder zu regeln (nicht dargestellt).

[0026] In dem nur einen Luftkanal ist in Strömungsrichtung der Luft nach dem Gebläse **4** ein Luftfilter **16**, ein Kältemittelverdampfer **5** zum Kühlen der Luft und ggf. ein Heizkörper **8** und eine elektrische PTC-Heizeinrichtung **9** angeordnet. Mit Hilfe einer Temperaturluftklappe **7**, welche um eine Drehachse **17** verschwenkbar ist, kann die durch die Heizeinrichtung **8**, **9** leitbare Luftmenge gesteuert und/oder geregelt werden.

[0027] In dem nur einen Luftkanal **14** ist zwischen dem Kältemittelverdampfer **5** und dem Luftfilter **16** ein Peltierelement **10** angeordnet. Das Peltierelement **10** mit zwei Halbseiten weist eine Warmseite **11** und eine Kaltseite **12** auf. An der Warmseite **11** ist ein Kühlkörper **13** zur Erhöhung der Oberfläche bzw. für eine Verbesserung der Wärmeübertragung von der Warmseite **11** auf die durch den nur einen Luftkanal **14** im Bereich des Peltierelementes **10** geleiteten Luft auf. Dabei ist sowohl die Warmseite **11** als auch die Kaltseite **12** in dem nur einen Luftkanal **14** angeordnet, so dass beim Durchleiten durch den Luftkanal **14** die Luft sowohl an der Warmseite **11** erwärmt als auch an der Kaltseite **12** abgekühlt wird. Innerhalb des Luftkanales **14** ist in Strömungsrichtung der Luft vor dem Peltierelement **10** ggf. ein Temperatursensor **18** und ein Feuchtigkeitssensor **19** angeordnet.

[0028] Mit Hilfe des Temperatursensors **18** und des Feuchtigkeitssensors **19** wird die Temperatur und Feuchtigkeit der zu dem Peltierelement **10** geleiteten Luft erfasst. Aus den Daten der beiden Sensoren **18**, **19** wird mit einem nicht dargestellten Steuerungsgerät der Taupunkt der zu dem Peltierelement **10** geleiteten Luft bestimmt. An der Kaltseite **12** ist vorzugsweise zusätzlich ein nicht dargestellter Temperatursensor angeordnet. Dabei wird von dem Steuergerät das Peltierelement **10** dahingehend gesteuert oder betrieben, d. h. elektrischer Strom durch das Peltierelement **10** geleitet, dass die Temperatur an der Kaltseite **12** des Peltierelementes **10** 2 K unterhalb des Taupunktes der zu dem Peltierelement **10** geleiteten Luft liegt. Dadurch kann zuverlässig mit dem Peltierelement **10** die Luft an der Kaltseite **12** entfeuchtet werden und andererseits ist der Energieverbrauch des Peltierelementes **10** sehr gering, beispielsweise im Bereich von 50 Watt. Durch einen Kondenswasserablauf **15** an dem Gehäuse **2** wird das sich an der Kaltseite **12** bildende Kondenswasser in die Umgebung der Kraftfahrzeugklimaanlage **1** abgeleitet. Auch das sich an dem Kältemittelverdampfer **5** bildende Kondenswasser wird durch den Kondenswasserablauf **15** abgeleitet. Zur Erzielung einer hohen Entfeuchtungsrate an dem Peltierelement **10** ist eine möglichst große Temperaturdifferenz zwischen der Kaltseite **12** und der Warmseite **11** erforderlich. Die Temperaturdifferenz liegt beispielsweise im Bereich zwischen 40 K und 50 K. Um dies möglichst effektiv zu erreichen, ist an der Warmseite **12** des Peltierelementes **10** der Kühlkörper **13** oder Kühlrippen angeordnet. Dadurch kann die Wärmeübertragung von der Warmseite **11** des Peltierelementes **10** auf die durch den Luftkanal **14** geleitete Luft verbessert werden.

[0029] Das Peltierelement **10** dient zur Entfeuchtung der Luft, um das Risiko einer Kondenswasserbildung bzw. einer Beschlagsbildung an einer Windschutzscheibe des Kraftfahrzeuges zu vermeiden. Durch eine nicht dargestellte Luftleiteinrichtung kann die aus der Defrostluftauslassöffnung ausleitbare Luftmenge gesteuert und/oder geregelt werden. Ist die Defrostluftauslassöffnung vollständig geschlossen, so dass keine Luft zu der Windschutzscheibe geleitet wird, ist ein Betrieb des Peltierelementes **10** nicht unbedingt erforderlich. Vorzugsweise wird deshalb das Peltierelement **10** nur dann betrieben bzw. bestromt, wenn die Luftleiteinrichtung an der Defrostluftauslassöffnung wenigstens teilweise geöffnet ist. Dadurch kann in vorteilhafter Weise zusätzlich elektrische Energie zum Betrieb des Peltierelementes **10** eingespart werden und die Entfeuchtung der Luft mit Hilfe des Peltierelementes **10** nur dann ausgeführt werden, wenn Luft durch die Defrostluftauslassöffnung zu der Windschutzscheibe geleitet wird und eine Gefahr einer Kondenswasserbildung an der Windschutzscheibe besteht.

[0030] In einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Kraftfahrzeugklimaanlage **1** nicht wie in dem Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ein Peltierelement **10** in dem Luftkanal **14** zwischen dem Kältemittelverdampfer **5** und dem Luftfilter **16** auf, sondern zwei Peltierelemente **10**. In verschiedenen Betriebszuständen der Kraftfahrzeugklimaanlage **1**, z. B. beim Betrieb der Kraftfahrzeugklimaanlage **1** bei Außentemperaturen der Frischluft von unterhalb 0°C, kann der Taupunkt der zu dem Peltierelement **10** geleiteten Luft unterhalb von 0°C absinken. Dadurch bildet sich an der Kaltseite **12** des Peltierelementes **10** beim Entfeuchten Eis. Um eine zu große Eisbildung an der Kaltseite **12** zu vermeiden, werden die beiden Peltierelemente **10** abwechselnd betrieben, so dass dadurch das in Betrieb befindliche erste Peltierelement **10** zum Entfeuchten der Luft dient und das am zweiten Peltierelement **10** vorhandene Eis an der Kaltseite **12** abtauen kann. Dadurch ist es möglich, dass in derartigen Betriebszuständen bei einer Eisbildung an der Kaltseite **12** des Peltierelementes **10** auch über längere Zeiträume die Luft mit Hilfe der beiden Peltierelemente **10** entfeuchtet werden kann, weil ein Abtauen des Eises an einer Kaltseite **12** eines Peltierelementes **10** möglich ist.

[0031] Insgesamt betrachtet sind mit der erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugklimaanlage **1** wesentliche Vorteile verbunden. Die konstruktiv einfache Kraft-

fahrzeugklimaanlage **1** mit dem nur einen Luftkanal **14**, insbesondere im Bereich des Peltierelementes **10**, verfügt mit dem Peltierelement **10** über ein einfaches und Energie sparendes Mittel zum Entfeuchten der Luft bei einem Betrieb der Kraftfahrzeugklimaanlage **1** in einem Energiesparmodus, beispielsweise bei einer relativ hohen Temperatur des Kältemittelverdampfers **5** oder im Umluftbetrieb beim Ansaugen von Luft aus dem Fahrzeuginnenraum durch die Umlufteinlassöffnung. Dabei wird von dem Peltierelement **10** nicht nur an der Kaltseite **12** die Luft abgekühlt, sondern auch an der Warmseite **11** die Luft erwärmt, so dass sich aufgrund dieses Erwärmens der Luft in vorteilhafter Weise zusätzlich die relative Feuchtigkeit der Luft abgesenkt wird und somit die gesamte an dem Peltierelement **10** eingesetzt elektrische Energie vorteilhaft für die Klimatisierung des Fahrzeuginnenraumes genutzt werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeugklimaanlage
2	Gehäuse
3	Wandung des Gehäuses
4	Gebläse
5	Kältemittelverdampfer
6	Temperaturluftklappe
7	Heizkörper
8	PTC-Heizeinrichtung
9	Peltierelement
10	Wamseite
11	Kaltseite
12	Kühlkörper
13	Luftkanal
14	Kondenswasserablauf
15	Luftfilter
16	Drehachse der Temperaturluftklappe
17	Temperatursensor
18	Feuchtigkeitssensor

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 19651279 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**), umfassend
– ein Gehäuse (**2**),
– ein Gebläse (**4**),
– einen Kältemittelverdampfer (**5**) zum Kühlen einer einem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft,
– eine, vorzugsweise elektrische, Heizeinrichtung (**8**, **9**) zum Erwärmen der dem Fahrzeuginnenraum zuzuführenden Luft,
– ein Peltierelement (**10**) mit einer Warmseite (**11**) und einer Kaltseite (**12**) zum Entfeuchten der Luft,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Peltierelement (**10**) innerhalb nur eines Luftkanales (**14**) angeordnet ist.

2. Kraftfahrzeugklimaanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Warmseite (**11**) und die Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) innerhalb des nur einen Luftkanales (**14**) angeordnet sind und/oder das Gehäuse (**2**) der Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**) eine Frischlufteinlassöffnung zum Ansaugen von Frischluft und eine Umlufteinlassöffnung zum Einsaugen von Luft aus einem Fahrzeuginnenraum aufweist und sowohl die Frischlufteinlassöffnung als auch die Umlufteinlassöffnung in den nur einen Luftkanal (**14**) mündet und/oder die Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**) keine Trennwandplatte zur Begrenzung eines ersten Luftkanales für Frischluft und eines zweiten Luftkanales für Umluft aufweist und/oder der Kältemittelverdampfer (**5**) und/oder die Heizeinrichtung (**8**, **9**) innerhalb des nur einen Luftkanales (**14**) angeordnet sind und/oder das Gehäuse (**2**) der Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**) eine Defrostluftauslassöffnung, eine Kopfraumluftauslassöffnung und eine Fußraumluftauslassöffnung aufweist und die Luft für die Defrostluftauslassöffnung, die Kopfraumluftauslassöffnug und die Defrostluftauslassöffnung, insbesondere in sämtlichen Betriebszuständen und/oder Stellungen von wenigstens einer Luftleiteinrichtung, z. B. eine Luftklappe oder ein Rollband, durch den nur einen Luftkanal (**14**) leitbar ist.

3. Kraftfahrzeugklimaanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Peltierelement (**10**) in Strömungsrichtung der Luft vor dem Kältemittelverdampfer (**5**) in dem nur einen Luftkanal (**14**) angeordnet ist und/oder das Peltierelement (**10**) in Strömungsrichtung der Luft nach dem Gebläse (**4**) in dem nur einen Luftkanal (**14**) angeordnet ist.

4. Kraftfahrzeugklimaanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung der Luft vor dem Peltierelement (**10**) in dem nur einen Luftkanal (**14**) ein Feuchtigkeitssensor (**19**) und ein Temperatursensor (**18**) angeordnet ist und mit einer Steuerungseinheit anhand der von dem Feuchtigkeits- und Temperatursensor (**18**, **19**) erfassten Daten der Taupunkt der zu dem Peltierelement (**10**) geleiteten Luft bestimmbar ist.

5. Kraftfahrzeugklimaanlage nach 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur der Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) dahingehend gesteuert und/oder geregelt ist, dass die Temperatur der Kaltseite (**12**) unterhalb des Taupunktes der zu dem Peltierelement (**10**) geleiteten Luft liegt und/oder die Warmseite (**11**) und/oder die Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) mit einer Antikeimbeschichtung, z. B. Nanobeschichtung, versehen ist und/oder an der Warmseite (**11**) des Peltierelementes (**10**) ein Kühlkörper (**13**) und/oder Kühlrippen angeordnet sind.

6. Kraftfahrzeugklimaanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**) zwei Peltierelemente (**10**) umfasst und die zwei Peltierelemente (**10**) abwechselnd betreibbar sind und vorzugsweise die Kaltseite (**12**) eines in Betreib befindlichen Peltierelementes eine Temperatur unterhalb des Gefrierpunktes von Wasser aufweist und/oder ein Verfahren gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 7 bis 10 ausführbar ist.

7. Verfahren zum Betreiben einer Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**), insbesondere einer Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, mit den Schritten:
– Leiten von Luft durch einen Luftkanal,
– vorzugsweise Kühlen der Luft an einem Kältemittelverdampfer (**5**),
– vorzugsweise Erwärmend der Luft an einer Heizeinrichtung (**8**, **9**),
– Leiten von elektrischen Strom durch ein Peltierelement (**10**), so dass eine Warmseite (**11**) des Peltierelementes (**10**) erwärmt wird und eine Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) abgekühlt wird und an der Kaltseite (**12**) die Luft entfeuchtet wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Luft an der Warmseite (**11**) und Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) durch nur einen Luftkanal (**14**) geleitet wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass in sämtlichen Betriebszuständen und/oder Stellungen von wenigstens einer Luftleiteinrichtung, z. B. eine Luftklappe oder ein Rollband, der Kraftfahrzeugklimaanlage (**1**) die Luft an der Warmseite (**11**) und Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) durch nur einen Luftkanal (**14**) geleitet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Taupunkt der zu dem Peltierelement (**10**) geleiteten Luft erfasst wird und die Temperatur der Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**) gesteuert und/oder geregelt wird, so dass die Temperatur der Kaltseite (**12**) des Peltierelementes (**10**)

unterhalb dem Taupunkt liegt, z. B. 5 K oder 2 K unterhalb dem Taupunkt liegt.

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass durch zwei Peltierelemente zeitlich abwechselnd in einer ersten und zweiten Betriebsphase Strom geleitet wird, so dass in einer ersten Betriebsphase Strom nur durch das erste Peltierelement geleitet wird und sich an dem erste Peltierelement an der Kaltseite Eis bildet und an dem zweiten Peltierelement das Eis an der Kaltseite abtaut und in einer zweiten Betriebsphase Strom nur durch das zweite Peltierelement geleitet wird und sich an dem zweiten Peltierelement an der Kaltseite Eis bildet und an dem ersten Peltierelement das Eis an der Kaltseite abtaut.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

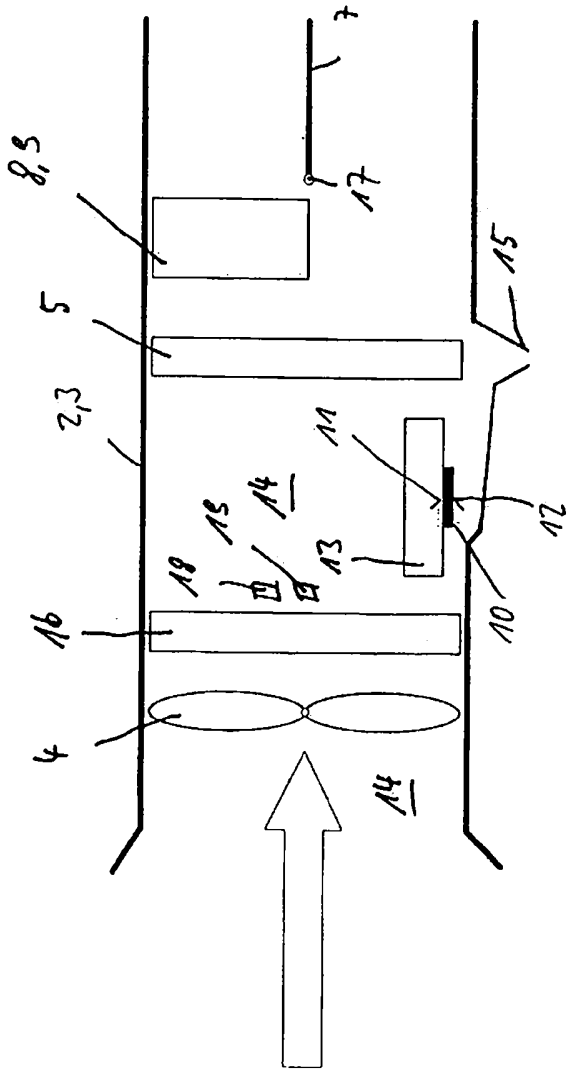


Fig. 1