

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. Mai 2024 (16.05.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2024/099490 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F04D 25/06* (2006.01) *F04D 27/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/000134

(22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Oktober 2023 (24.10.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2022 004 186.3  
10. November 2022 (10.11.2022) DE

(71) Anmelder: GENTHERM GMBH [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Straße 12, 85235 Odelzhausen (DE).

(72) Erfinder: STÖWE, Stefan; Schillerstraße 6, 86415 Mering (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

(54) Title: VEHICLE SEAT VENTILATOR  
(54) Bezeichnung: FAHRZEUGSITZLÜFTER

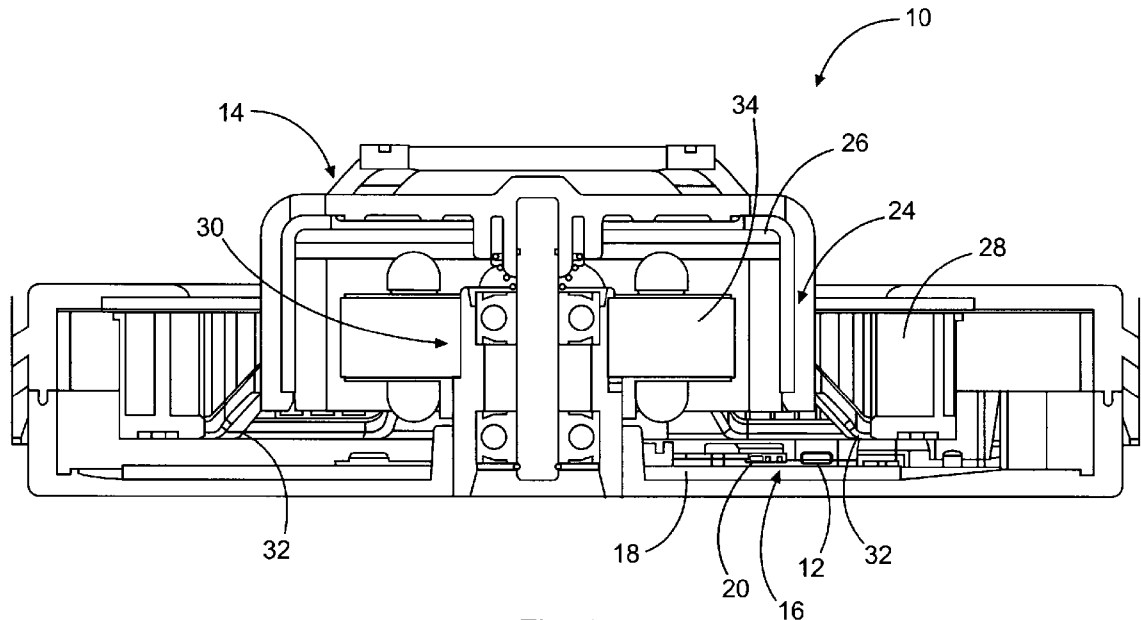


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an air conditioning device (10) for ventilating a vehicle seat (100), with at least one air conveying device (14) which is configured to convey air through an air-permeable seat cushion (102) of the vehicle seat (100), and with at least one electronic air flow monitoring unit (12) which is configured to detect at least one parameter relating to the air conveyed by means of the air conveying device (14), by means of which parameter the humidity of the conveyed air can be determined, and with an electronic control device (16) which is arranged on the air conveying device (14) and is configured to control the air conveying device (14) in a manner which is dependent on the at least one detected parameter.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Klimatisierungseinrichtung (10) zum Belüften eines Fahrzeugsitzes (100), mit

CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

zumindest einer Luftfördereinrichtung (14), welche dazu eingerichtet ist, Luft durch ein luftdurchlässiges Sitzpolster (102) des Fahrzeugsitzes (100) zu befördern, und mit zumindest einer elektronischen Luftstromüberwachungseinheit (12), welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen die mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderte Luft betreffenden Parameter zu erfassen, mittels welchem die Feuchtigkeit der beförderten Luft bestimmbar ist, und mit einer elektronischen Steuerungseinrichtung (16), welche an der Luftfördereinrichtung (14) angeordnet und dazu eingerichtet ist, die Luftfördereinrichtung (14) in Abhängigkeit des zumindest einen erfassten Parameters zu steuern.

## FAHRZEUGSITZLÜFTER

### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Klimatisierungseinrichtung zum Belüften eines Fahrzeugsitzes nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, einen Fahrzeugsitz nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 13 sowie ein Verfahren  
5 zum Betreiben einer Klimatisierungseinrichtung für einen Fahrzeugsitz nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 16.

Aus dem Stand der Technik sind bereits Klimatisierungseinrichtungen für Fahrzeugsitzes bekannt. Die Druckschrift WO 2019/170622 A1 zeigt beispielsweise einen mittels eines Lüfters belüfteten Fahrzeugsitz, bei welchem  
10 Sensoren im Sitzteil und in der Rückenlehne des Fahrzeugsitzes angeordnet sind.

Bei den bekannten Klimatisierungseinrichtungen für Fahrzeugsitze sind die Luftstromüberwachungseinheiten räumlich getrennt von den Luftfördereinrichtungen und jenseits der Luftfördereinrichtungen separat,  
15 beispielsweise im Sitzpolster des Fahrzeugsitzes, angeordnet. Dieser Umstand bringt allerdings strukturelle und funktionale Probleme mit sich. Durch die Anordnung der Luftstromüberwachungseinheiten jenseits der Luftfördereinrichtungen ist zum einen eine separate Befestigung der Luftstromüberwachungseinheiten im Sitzpolster und zum anderen eine  
20 zusätzliche Verkabelung der Luftstromüberwachungseinheiten mit den Luftfördereinrichtungen und mit einer Steuerungseinrichtung der Klimatisierungseinrichtung notwendig, um die Luftstromüberwachungseinheiten mit elektrischer Energie zu versorgen und eine Signalübertragung zu ermöglichen. Zusätzliche Befestigungen und Verkabelungen sind kostenintensiv  
25 und bieten ein zusätzliches Potenzial für mögliche Fehler und Ausfälle der Klimatisierungseinrichtung. Zudem ist die Positionierung der Luftstromüberwachungseinheiten im Sitzpolster nachteilig, da die Luftstromüberwachungseinheiten im Sitzpolster Feuchtigkeit durch Schweiß

eines Insassen des Fahrzeugsitzes ausgesetzt sind, wodurch die zuverlässige Funktion der Luftstromüberwachungseinheiten und folglich die Klimatisierung des Fahrzeugsitzes beeinträchtigt werden kann. Zudem müssen bei der Positionierung der Luftstromüberwachungseinheiten im Sitzpolster besondere  
5 Maßnahmen getroffen werden, um die Luftstromüberwachungseinheiten vor mechanischen Beschädigungen durch den Insassen zu schützen und gleichzeitig den Sitzkomfort für den Insassen nicht zu beeinträchtigen.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht somit darin, die Zuverlässigkeit und Robustheit von Klimatisierungseinrichtungen für  
10 Fahrzeugsitze zu optimieren und gleichzeitig die Komplexität und die Kosten für Klimatisierungseinrichtungen zu senken.

Die Aufgabe wird gelöst mit einer Klimatisierungseinrichtung der eingangs genannten Art, wobei die zumindest eine Luftstromüberwachungseinheit Bestandteil der Steuerungseinrichtung ist.

15 Dadurch, dass die zumindest eine Luftstromüberwachungseinheit Bestandteil der Steuerungseinrichtung ist, sind keine Kabelverbindungen zur Signalübertragung oder zur Versorgung der Luftstromüberwachungseinheit mit elektrischer Energie notwendig, sodass Kosten und ein hoher Verkabelungsaufwand eingespart werden können und Signalwege verkürzt werden. Zudem kann sowohl auf eine  
20 separate Befestigung der Luftstromüberwachungseinheit jenseits der Steuerungseinrichtung als auch auf Maßnahmen zum Schutz der Luftstromüberwachungseinheit vor Kondenswasser oder mechanischen Beschädigungen verzichtet werden, wodurch die Klimatisierungseinrichtung sowie der Fahrzeugsitz vereinfacht und weitere Kosten gespart werden können  
25 sowie die zuverlässige Funktion der Klimatisierungseinrichtung sichergestellt wird.

Vorzugsweise ist die Luftstromüberwachungseinheit integraler Bestandteil der Steuerungseinrichtung. Vorzugsweise wird mittels der Klimatisierungseinrichtung zumindest eine Sitzoberfläche des Fahrzeugsitzes oder zumindest ein  
30 Teilbereich einer Sitzoberfläche des Fahrzeugsitzes klimatisiert und/oder belüftet. Die Luftfördereinrichtung ist vorzugsweise signalleitend und/oder elektrisch leitend mit der Steuerungseinrichtung verbunden. Die Luftfördereinrichtung ist

vorzugsweise als Gebläse ausgebildet, bevorzugt als Axiallüfter oder Radiallüfter, besonders bevorzugt als Radiallüfter, wobei das Gebläse vorzugsweise ein Förderelement mit einem Schaufelrad und Laufradschaufeln umfasst. Die Klimatisierungseinrichtung kann mehrere Luftfördereinrichtungen umfassen. Umfasst die Klimatisierungseinrichtung mehrere Luftfördereinrichtungen, können diese beispielsweise kompakter gestaltet sein als eine einzelne Luftfördereinrichtung und/oder näher an dem Sitzpolster des Fahrzeugsitzes positioniert sein. Mehrere Luftfördereinrichtungen sind vorzugsweise als Axiallüfter ausgebildet. Vorzugsweise sind mehrere Luftfördereinrichtungen signalleitend miteinander vernetzt, sodass beispielsweise nur eine der mehreren Luftfördereinrichtungen über eine Luftstromüberwachungseinheit verfügt, wobei das Sensorsignal auf alle weiteren Luftfördereinrichtungen übertragen wird. Vorzugsweise erzeugt das Gebläse eine statische Druckerhöhung der zu befördernden Luft von 50 Pa bis 500 Pa. Die Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Rotationsgeschwindigkeit der Luftfördereinrichtung, insbesondere die Drehzahl des Gebläses, zu steuern, um die Strömungsgeschwindigkeit eines Luftstroms der beförderten Luft durch den Fahrzeugsitz zu beeinflussen.

Vorzugsweise ist die Luftstromüberwachungseinheit dazu eingerichtet, die zu befördernde Luft kontinuierlich oder zu fortlaufenden Zeitpunkten zu überwachen. Die Klimatisierungseinrichtung kann ein Gehäuse umfassen, wobei die Steuerungseinrichtung mit der Luftstromüberwachungseinheit und der Luftfördereinrichtung gemeinsam in dem Gehäuse angeordnet ist. Ein die beförderte Luft betreffender Parameter kann beispielsweise die Strömungsgeschwindigkeit, die relative Luftfeuchtigkeit und/oder die Temperatur der beförderten Luft sein. Die Klimatisierungseinrichtung ist dazu eingerichtet, die mit dem belüfteten Fahrzeugsitz in Kontakt oder sich im Nahbereich des Sitzes befindlichen Körperbereiche eines Insassen zu klimatisieren (lokale Sitzklimatisierung). Die Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Luftfördereinrichtung selbsttätig zu steuern. Vorzugsweise kann die Klimatisierungseinrichtung von einem Insassen manuell aktiviert und/oder manuell gesteuert werden, beispielsweise mittels eines Schalters oder mittels eines Drehreglers und/oder über eine elektrische Anzeigevorrichtung des Fahrzeugs. Vorzugsweise wird die Klimatisierungseinrichtung automatisch

aktiviert. Dadurch, dass die Luftstromüberwachungseinheit integraler Bestandteil der Steuerungseinrichtung ist, ist die Luftstromüberwachungseinheit in direkter Nähe zur Luftfördereinrichtung angeordnet, sodass die Luftstromüberwachungseinheit unmittelbar die von der Luftfördereinrichtung  
5 geförderte Luft überwachen kann. Durch die Anordnung der Luftstromüberwachungseinheit direkt an der Steuerungseinrichtung sind zudem keine Verbindungsleitungen zur Signalübertragung zu der Steuerungseinrichtung oder Versorgungsleitung für die Versorgung der Luftstromüberwachungseinheit mit elektrischer Energie notwendig. Die Klimatisierungseinrichtung ist  
10 vorzugsweise auch für das Belüften weiterer Sitzmöbel, insbesondere von Wohn- und Büromöbeln, geeignet.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung umfasst die Luftstromüberwachungseinheit einen Feuchtigkeitssensor oder ist die Luftstromüberwachungseinheit als  
15 Feuchtigkeitssensor ausgebildet, welcher dazu eingerichtet ist, die Luftfeuchtigkeit, der mittels der Luftfördereinrichtung beförderten Luft zu erfassen. Die erfasste Luftfeuchtigkeit kann eine relative Luftfeuchtigkeit oder eine absolute Luftfeuchtigkeit sein. Die Steuerungseinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Luftfördereinrichtung in Abhängigkeit der erfassten  
20 Luftfeuchtigkeit zu steuern. Die Luftfeuchtigkeit der beförderten Luft wird durch die Verdunstung von Schweiß des Insassen beeinflusst und korreliert mit einem Hitzestressniveau des Insassen. Die mittels des Feuchtigkeitssensors erfasste Luftfeuchtigkeit ist eng mit einem Schweißausstoß des Insassen und folglich mit dem Mikroklima zwischen Insasse und Fahrzeugsitz, insbesondere in den  
25 Kontaktbereichen zwischen Insasse und Fahrzeugsitz, verknüpft. Auf diese Weise erfolgt die Steuerung in Abhängigkeit des Schwitzniveaus und somit des Stressniveaus des Insassen. Zur Berechnung und/oder zur nachträglichen Korrekturrechnung der erfassten Luftfeuchtigkeit kann zusätzlich zur Luftfeuchtigkeit die Lufttemperatur erfasst werden. Vorzugsweise ist der  
30 Feuchtigkeitssensor als digitaler Feuchtigkeitssensor ausgebildet. Ein digitaler Feuchtigkeitssensor kann die relative Luftfeuchtigkeit und die Lufttemperatur erfassen und diese als digitale Ausgangssignale bereitstellen, wobei sich mittels dieser beiden Größen eine absolute Luftfeuchtigkeit (Wassergehalt der Luft in g

pro kg) berechnen lässt. Aus der Luftfeuchtigkeit kann zudem ein Wert für die Luftqualität abgeleitet werden.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung ist die Luftstromüberwachungseinheit Bestandteil  
5 einer elektronischen Leiterplatte der Steuerungseinrichtung, wobei die Luftstromüberwachungseinheit vorzugsweise gemeinsam mit einem Mikrocontroller zur Steuerung der Luftfördereinrichtung auf der elektronischen Leiterplatte angeordnet ist. Vorzugsweise ist der Mikrocontroller der Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, Steuersignale zum Steuern an die  
10 Luftfördereinrichtung zu senden, wobei der Mikrocontroller der Steuerungseinrichtung dazu signalleitend mit der Luftfördereinrichtung verbunden ist. Vorzugsweise ist der Mikrocontroller der Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, Sensorsignale zum Steuern der Luftfördereinrichtung von der Luftstromüberwachungseinheit zu empfangen, wobei der Mikrocontroller der  
15 Steuerungseinrichtung dazu signalleitend mit der Luftstromüberwachungseinheit verbunden ist. Zudem ist der Mikrocontroller dazu eingerichtet, die Steuersignale auf Grundlage der Sensordaten zu berechnen.

Die Luftstromüberwachungseinheit ist vorzugsweise als Surface Mount Device Chip (SMD-Chip) ausgebildet. Die Luftstromüberwachungseinheit ist  
20 vorzugsweise dazu eingerichtet, digitale und/oder analoge Steuersignale auszugeben. Die elektronische Leiterplatte ist vorzugsweise dazu eingerichtet, die Luftstromüberwachungseinheit und den Mikrocontroller zu tragen und signalleitend miteinander zu verbinden. Die elektronische Leiterplatte ist vorzugsweise als Steuerplatine ausgebildet. Die elektronische Leiterplatte ist  
25 vorzugsweise als Printed Circuit Board Assembly (PCBA) ausgebildet. Somit wird durch eine elektronische Kommunikation zwischen dem Mikrocontroller, der Luftstromüberwachungseinheit und der Luftfördereinrichtung eine Steuerung der Klimatisierungseinrichtung mittels einer einzigen Steuerplatine realisiert. Dadurch, dass sowohl der Mikrocontroller zur Steuerung der  
30 Luftfördereinrichtung auf Grundlage der Sensorsignale als auch die Luftstromüberwachungseinheit gemeinsam auf einer Leiterplatte angeordnet sind, kann sowohl auf eine weitere übergeordnete Steuerungseinrichtung, welche die Steuersignale verarbeitet, als auch auf Kabelverbindungen zwischen der

Luftstromüberwachungseinheit und der Steuerungseinrichtung für die Luftfördereinrichtung verzichtet werden. Vorzugsweise sind der Mikrocontroller und die Luftstromüberwachungseinheit über eine Busschnittstelle, insbesondere über Pulsweitenmodulation (PWM) oder über I<sup>2</sup>C (Inter-Integrated Circuit),  
5 miteinander verbunden. Vorzugsweise ist die Leiterplatte unterhalb eines Motor-Stators der Luftfördereinrichtung angeordnet.

Vorzugsweise ist der Motor-Stator der Luftfördereinrichtung mechanisch mit der Leiterplatte verbunden. Vorzugsweise ist die Leiterplatte elektrisch mit Stator-Wicklungen der Luftfördereinrichtung verbunden, beispielsweise durch  
10 Verbindungsstifte oder durch Verlöten der Stator-Wicklungen mit der Leiterplatte. Vorzugsweise führt der Mikrocontroller eine Steuerungssoftware aus, welche dazu eingerichtet ist, Sensorsignale der Luftstromüberwachungseinheit zu empfangen und/oder zu verarbeiten und/oder Steuersignale zu berechnen. Vorzugsweise ist die Steuerungssoftware dazu eingerichtet, auf Grundlage der  
15 Sensorsignale und der Steuersignale einen Steueralgorithmus zur Steuerung der Luftfördereinrichtung zu berechnen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, in Abhängigkeit des mittels der Luftstromüberwachungseinheit erfassten  
20 Parameters zwischen zumindest zwei unterschiedlichen Betriebszuständen der Luftfördereinrichtung zu wechseln. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, den Betriebszustand der Luftfördereinrichtung dann zu wechseln, wenn der die beförderte Luft betreffende Parameter einen definierten Parametergrenzwert und/oder eine definierte Parameterseigerungsrate  
25 unterschreitet oder überschreitet.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung umfasst die Luftfördereinrichtung ein Förderelement, wobei sich die Rotationsgeschwindigkeit des Förderelements der Luftfördereinrichtung in einem ersten Betriebszustand der zumindest zwei Betriebszustände von der  
30 Rotationsgeschwindigkeit des Förderelements in einem zweiten Betriebszustand der zumindest zwei Betriebszustände unterscheidet. Vorzugsweise umfasst das Förderelement ein Schaufelrad und ein oder mehrere Laufradschaufeln. Die Rotationsgeschwindigkeit ist vorzugsweise eine Soll-Rotationsgeschwindigkeit.

Vorzugsweise ist das Förderelement der Luftfördereinrichtung drehbar an der Luftfördereinrichtung angeordnet. Vorzugsweise ist das Förderelement mittels eines Gleitlagers oder mittels eines Kugellagers an der Luftfördereinrichtung gelagert.

- 5 Es ist weiterhin eine erfindungsgemäße Klimatisierungseinrichtung bevorzugt, bei welcher die Rotationsgeschwindigkeit des Förderelements der Luftfördereinrichtung in den zweiten Betriebszustand höher ist als in dem ersten Betriebszustand, wobei die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet ist, den ersten Betriebszustand einzustellen, wenn der mittels der
- 10 Luftstromüberwachungseinheit ermittelter Parameter der Luft unterhalb eines definierten Grenzwerts und/oder einer definierten Parametersteigungsrate liegt, und den zweiten Betriebszustand einzustellen, wenn der mittels der Luftstromüberwachungseinheit ermittelte Parameter der beförderten Luft oberhalb eines definierten Grenzwerts und/oder einer definierten
- 15 Parametersteigungsrate liegt. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, selbsttätig in Abhängigkeit des zumindest ein Parameter zwischen dem ersten und dem zweiten Betriebszustand zu wechseln. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet weitere Betriebszustände einzustellen, in welchen sich die Rotationsgeschwindigkeit des Förderelements der
- 20 Luftfördereinrichtung von der Rotationsgeschwindigkeit in dem ersten und zweiten Betriebszustand unterscheidet. Der erste Betriebszustand kann dazu dienen, Luft zur Luftstromüberwachungseinheit befördern, sodass die Luftstromüberwachungseinheit zumindest einen Parameter bestimmen kann. Vorzugsweise arbeitet die Luftfördereinrichtung mit einer niedrigen
- 25 Rotationsgeschwindigkeit, sodass ein erzeugter Luftstrom keine störenden Geräusche für den Insassen erzeugt. Vorzugsweise erzeugt der zweite Betriebszustand durch der erhöhte Rotationsgeschwindigkeit einen stärkeren Luftstrom mit einer höheren Strömungsgeschwindigkeit der Luft als der erste Betriebszustand. Durch die höhere Strömungsgeschwindigkeit der Luft im
- 30 zweiten Betriebszustand wird der Fahrzeugsitz und somit der Insasse stärker mit Luft beaufschlagt, sodass Schweiß des Insassen verdunstet und der Insasse somit gekühlt wird. Eine höhere Luftfeuchtigkeit der beförderten Luft kann darauf hinweisen, dass der Insasse schwitzt. Ein schwitzender Insasse kann darauf hindeuten, dass eine stärkere Klimatisierung des Insassen notwendig ist, um

diesen abzukühlen und für ein angenehmes Mikroklima zwischen Insasse und Fahrzeugsitz zu sorgen.

Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet zwischen Sensorsignalen, welche durch einen schwitzenden Insassen beeinflusst werden  
5 und Sensorsignalen, welche durch äußere Einflüsse, beispielsweise eine hohe Luftfeuchtigkeit der Außenluft, welche durch ein geöffnetes Fenster und/oder eine geöffnete Fahrzeugsitztür in den Innenraum gelangen, zu unterscheiden. Durch zwei Betriebszustände kann erreicht werden, dass die Klimatisierungseinrichtung nur bei Bedarf intelligent die Rotationsgeschwindigkeit erhöht und die übrige Zeit  
10 Energie eingespart wird, sodass die Energieeffizienz der Klimatisierungseinrichtung erhöht wird.

Es ist zudem eine erfindungsgemäße Klimatisierungseinrichtung vorteilhaft, bei welcher die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet ist, die Luftfördereinrichtung zu aktivieren, wenn sich ein Insasse dem Fahrzeug nähert und/oder das  
15 Fahrzeug entriegelt wird und/oder das Fahrzeug gestartet wird und/oder der Fahrzeugsitz von einem Insassen kontaktiert wird, wobei die Steuerungseinrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet ist, nach dem Aktivieren zunächst den ersten Betriebszustand der Luftfördereinrichtung einzustellen. Vorzugsweise ist der erste Betriebszustand ein Standardbetriebszustand,  
20 welcher permanent aktiv sein kann, wenn der Fahrzeugsitz von einem Insassen besetzt ist. Der erste Betriebszustand kann automatisch aktiviert werden, wenn eine Insassen-Erkennungseinrichtung einen Insassen auf dem Fahrzeugsitz erkennt. Zudem kann der erste Betriebszustand automatisch aktiviert werden, wenn sich ein Insasse dem Fahrzeug nähert, wenn das Fahrzeug entriegelt wird  
25 oder wenn das Fahrzeug gestartet wird. Der erste Betriebszustand dient dazu, zunächst mit niedriger Drehzahl der Luftfördereinrichtung Luft zur Luftstromüberwachungseinheit befördern, um die Luftfeuchtigkeit zu erfassen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klimatisierungseinrichtung umfasst die Luftstromüberwachungseinheit einen  
30 Temperatursensor, welcher dazu eingerichtet ist, die Temperatur der mittels der Luftfördereinrichtung beförderten Luft zu erfassen, und/oder umfasst die Luftstromüberwachungseinheit einen VOC-Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, organisch flüchtige Stoffe in der mittels der Luftfördereinrichtung beförderten Luft

zu erfassen, und/oder umfasst die Luftstromüberwachungseinheit einen Gas-Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, die Gas-Zusammensetzung der mittels der Luftfördereinrichtung beförderten Luft zu erfassen. Ein VOC-Sensor ist dazu eingerichtet, volatile organic compounds (kurz VOC, deutsch: flüchtige organische Verbindungen) beispielsweise Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde und/oder organische Säuren, zu erfassen.

Der Gas-Sensor kann insbesondere dazu eingerichtet sein, den CO<sub>2</sub>-Gehalt und/oder den Methan-Gehalt und/oder den Gehalt an Schwefelverbindungen in der beförderten Luft zu erfassen. Alternativ oder zusätzlich kann die Luftstromüberwachungseinheit einen Sensor zum Erfassen der Strömungsgeschwindigkeit der beförderten Luft umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann die Luftstromüberwachungseinheit einen Sensor zum Erfassen der Dichte der beförderten Luft umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann die Luftstromüberwachungseinheit einen Sensor zum Erfassen der Luftreinheit und/oder des Feinstaubgehalts der beförderten Luft umfassen. Aus allen erfassten Sensorwerten kann die Luftqualität der beförderten Luft abgeleitet werden. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, die Luftfördereinrichtung auf Grundlage der Luftqualität zu steuern.

In einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Klimatisierungseinrichtung gelangt die mittels der Luftfördereinrichtung beförderte Luft durch zumindest eine Öffnung, welche sich zwischen einem Schaufelrad und Laufradschaufeln des Förderelements der Luftfördereinrichtung erstreckt und vorzugsweise spaltförmig ausgebildet ist zum Erfassen des zumindest einen die mittels der Luftfördereinrichtung beförderte Luft betreffenden Parameters zu der Luftstromüberwachungseinheit.

Alternativ oder zusätzlich gelangt die mittels der Luftfördereinrichtung beförderte Luft durch zumindest eine Öffnung im Schaufelrad der Luftfördereinrichtung zum Erfassen des zumindest einen die mittels der Luftfördereinrichtung beförderte Luft betreffenden Parameters zu der Luftstromüberwachungseinheit.

Alternativ oder zusätzlich gelangt die mittels der Luftfördereinrichtung beförderte Luft durch zumindest eine Luftaustrittsöffnung der Luftfördereinrichtung, aus welcher die beförderte Luft aus der Luftfördereinrichtung hinausförderbar ist, zum

Erfassen des zumindest einen die mittels der Luftfördereinrichtung beförderte Luft betreffenden Parameters zu der Luftstromüberwachungseinheit.

Um die beförderte Luft betreffende Parameter mittels der Luftstromüberwachungseinheit zu erfassen, muss die beförderte Luft zu der Luftstromüberwachungseinheit gelangen. Die zur Luftstromüberwachungseinheit geleitete Luft kann gleichzeitig zur Kühlung der Steuerungseinrichtung herangezogen werden. Gelangt die beförderte Luft durch zumindest eine Luftaustrittsöffnung der Luftfördereinrichtung zu der Luftstromüberwachungseinheit, ist die Luftstromüberwachungseinheit vorzugsweise so ausgelegt, dass die Luftstromüberwachungseinheit durch die korrekte Auslegung ihrer Form und Größe in der Reichweite des Luftstroms durch die Luftaustrittsöffnung liegt.

Es ist außerdem eine erfindungsgemäße Klimatisierungsvorrichtung vorteilhaft, bei welcher die Luftfördereinrichtung einen bürstenlosen Gleichstrom-Motor umfasst. Ein bürstenloser Gleichstrom-Motor zeichnet sich insbesondere durch seine Energieeffizienz, seine Wartungsfreiheit, und seine kompakte Bauform aus.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Klimatisierungsvorrichtung umfasst die Klimatisierungseinrichtung zumindest ein Filtermedium, welches dazu eingerichtet ist, von der mittels der Luftfördereinrichtung beförderten Luft durchströmt zu werden und die beförderte Luft zu filtern. Das Filtermedium kann ein Aktivkohlefilter zur Geruchsneutralisierung sein. Das Filtermedium kann zudem ein Partikelfilter zum Filtern von Partikeln aus der Luft sein. Die Klimatisierungseinrichtung kann zudem eine UVC-Lampe zur Abtötung von Keimen in der Luft umfassen.

Des Weiteren ist eine erfindungsgemäße Klimatisierungseinrichtung vorteilhaft, bei welcher die Steuerungseinrichtung und/oder die Luftstromüberwachungseinheit dazu eingerichtet ist, Steuersignale zur Steuerung der Luftfördereinrichtung von einem der Steuerungseinrichtung übergeordneten Steuergerät zu empfangen und/oder zu verarbeiten und/oder Sensorsignale der Luftstromüberwachungseinheit und/oder die Luftfördereinrichtung betreffende Steuerdaten an das der Steuerungseinrichtung übergeordnete Steuergerät zu senden. Das übergeordnete Steuergerät ist vorzugsweise als sogenanntes

- Master-Steuergerät ausgebildet und vorzugsweise über einen LIN-Bus (local interconnect network) mit der Klimatisierungseinrichtung signalleitend verbunden. Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, manuelle Benutzereingaben eines Insassen von einem übergeordneten Steuergerät zu empfangen, beispielsweise ein manuelles Aktivieren der Klimatisierungseinrichtung und/oder ein manuelles Einstellen eines Betriebszustands. Manuelle Benutzereingaben können beispielsweise über eine berührungsempfindliche Anzeige und/oder mittels eines Tasters und/oder mittels eines Drehreglers vorgenommen werden.
- 10 Vorzugsweise ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, Sensorsignale der Luftstromüberwachungseinheit und/oder die Luftfördereinrichtung betreffende Steuerdaten an das der Steuerungseinrichtung übergeordnete Steuergerät zu senden, welche das übergeordnete Steuergerät dazu veranlassen, eine Sitzheizung zu aktivieren, beispielsweise um den Insassen schneller zu trocknen und/oder um den Insassen vor einer Unterkühlung durch Verdunstungskälte durch das Verdunsten von Schweiß zu schützen. Zudem kann das übergeordnete Steuergerät durch die gesendeten Sensorsignale und/oder Steuerdaten dazu veranlasst werden, die gesamte Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs in Abhängigkeit der gesendeten Sensorsignale und/oder der
- 20 gesendeten Steuerdaten zu steuern. An das übergeordnete Steuergerät gesendete Sensorsignale der Luftstromüberwachungseinheit und/oder die Luftfördereinrichtung betreffende Steuerdaten können beispielsweise der aktuelle Betriebszustand der Luftfördereinrichtung, die Luftfeuchtigkeit, die Lufttemperatur, die Luftqualität, die Luftgaszusammensetzung, ein Sitzbelegungszustand des Fahrzeugsitzes und/oder mögliche erkannte Fehlersignale sein. Von dem übergeordneten Steuergerät empfangene oder zu verarbeitende Steuersignale zur Steuerung der Luftfördereinrichtung können beispielsweise Steuersignale zur Aktivierung der Luftfördereinrichtung aus einem Schlafmodus, den Insassen betreffende Informationen, beispielsweise das
- 30 Nähern eines Insassen zum Fahrzeug oder die Sitzbelegung durch einen Insassen und/oder persönliche Vorlieben des Insassen bezüglich der Fahrzeugklimatisierung, insbesondere HMI-Eingaben (human machine interface), sein.

Vorzugsweise ist die Luftstromüberwachungseinheit dazu eingerichtet, mit dem Erfassen von Sensordaten bereits dann zu beginnen, sobald sich ein Insasse dem Fahrzeug nähert und/oder sobald ein Insasse eine Fahrzeugschür geöffnet hat, noch bevor sich der Insasse auf den Fahrzeugsitz setzt, sodass beispielsweise  
5 eine hohe Luftfeuchtigkeit von in das Fahrzeug durch die Fahrzeugschür eintretende Luft beim Erfassen der Sensordaten berücksichtigt werden kann.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird weiterhin durch einen Fahrzeugsitz der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Klimatisierungseinrichtung nach einer der vorstehenden Ausführungsformen  
10 ausgebildet ist. Hinsichtlich der Vorteile und Modifikation des erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes wird auf die Vorteile und Modifikationen der erfindungsgemäßen Klimatisierungseinrichtung verwiesen.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes ist die Klimatisierungseinrichtung an der Unterseite eines Fahrzeugsitzunterteils  
15 des Fahrzeugsitzes oder an der Rückseite einer Fahrzeugsitzlehne des Fahrzeugsitzes angeordnet oder in ein luftdurchlässiges Sitzpolster des Fahrzeugsitzunterteils oder der Fahrzeugsitzlehne integriert, wobei die Luftförderereinrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet ist, die durch das luftdurchlässige Sitzpolster des Fahrzeugsitzes zu befördernde Luft durch  
20 zumindest eine Schicht des Sitzpolsters anzusaugen. Vorzugsweise wird die Luft mittels der Luftförderereinrichtung mittels des Air-Pull-Prinzips durch das Sitzpolster angesaugt. Beim Air-Pull-Prinzip wird die von dem schwitzenden Insassen erzeugte feuchte Luft durch die Sitzfläche zur Luftförderereinrichtung und somit zur Luftstromüberwachungseinheit gesaugt und an der Unterseite oder an  
25 der Rückseite des Sitzpolsters abgeführt.

Das Air-Pull-Prinzip hat gegenüber einem Air-Push-Prinzip, bei welchem die Luft nicht zur Unter- und/oder Rückseite angesaugt, sondern von der Unter- und/oder Rückseite aus durch den Sitz geblasen wird, einige Vorteile. Ein Fahrzeugsitz, welcher Sonneneinstrahlung ausgesetzt war und sich aufgewärmt hat, bevor sich  
30 der Insasse hinsetzt und die Klimatisierungseinrichtung aktiviert, würde dafür sorgen, dass sich die zu dem Insassen durch das Sitzpolster beförderte Luft aufwärmt und so unangenehm warme Luft zu dem Insassen gelangt, statt den Insassen zu klimatisieren.

In einer weiteren bevorzugten Form des erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes umfasst der Fahrzeugsitz eine Insassen-Erkennungseinrichtung, welche dazu eingerichtet ist, einen Belegungsstatus des Fahrzeugsitzes durch einen Insassen zu erfassen, wobei die Klimatisierungseinrichtung vorzugsweise dazu  
5 eingerichtet ist, in Abhängigkeit des Belegungsstatus des Fahrzeugsitzes aktiviert und oder gesteuert zu werden. Die Insassen-Erkennungseinrichtung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, zu erkennen, ob der Fahrzeugsitz durch einen Insassen besetzt ist. Vorzugsweise wird die Klimatisierungseinrichtung insbesondere eine Luftfördereinrichtung der Klimatisierungseinrichtung,  
10 automatisch aktiviert, sobald ein Insasse mittels der Insassen-Erkennungseinrichtung erkannt wird. Vorzugsweise wird die Klimatisierungseinrichtung, insbesondere eine Luftfördereinrichtung der Klimatisierungseinrichtung, aktiv gehalten, solange der Fahrzeugsitz von einem Insassen besetzt ist.

15 Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird ferner durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei die zumindest eine Luftstromüberwachungseinheit Bestandteil der Steuerungseinrichtung ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird mittels des Verfahrens eine Klimatisierungseinrichtung nach einer der  
20 vorstehenden Ausführungsformen betrieben. Hinsichtlich der Vorteile und Modifikationen des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die Vorteile und Modifikationen der erfindungsgemäßen Klimatisierungseinrichtung verwiesen.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben.  
25 Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Klimatisierungseinrichtung in einer Schnittdarstellung von der Seite;

Fig. 2 einen durch einen Insassen besetzten Fahrzeugsitz mit erfindungsgemäßen Klimatisierungseinrichtungen in einer  
30 schematischen Seitenansicht; und

Fig. 3 den zeitlichen Verlauf einer Rotationsgeschwindigkeit einer Luftfördereinrichtung in Abhängigkeit des zeitlichen Verlaufs eines Luftfeuchtigkeitssignals einer Luftstromüberwachungseinheit.

Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Klimatisierungseinrichtung 10, welche eine Luftfördereinrichtung 14 und eine Steuerungseinrichtung 16 umfasst. Die Luftfördereinrichtung 14 ist als Radialgebläse ausgebildet, welches Luft in Axialrichtung ansaugt und in Radialrichtung ausbläst. Die Klimatisierungseinrichtung 10 ist dazu eingerichtet, einen Fahrzeugsitz 100 zu belüften, indem mittels der Luftfördereinrichtung 14 Luft durch zumindest ein Sitzpolster 102 eines Fahrzeugsitzes 100 befördert wird. Die Luftfördereinrichtung 14 umfasst ein Förderelement 24, welches ein Schaufelrad 26 und Laufradschaufeln 26 aufweist. Das Förderelement 24 ist drehbar an einem Motor-Stator 31 gelagert und wird mittels eines Gleichstrom-Motors 30 in Rotation versetzt, sodass die an dem Schaufelrad 26 des Förderelements 24 angeordneten Laufradschaufeln eine Rotationsbewegung um den Motor-Stator 34 ausführen. Durch die Rotationsbewegung der Laufradschaufeln 28 wird Luft in Bewegung gesetzt.

Die Steuerungseinrichtung 16 umfasst eine Leiterplatte 18, welche als PCBA (Printed Circuit Board Assembly) ausgebildet ist. Auf der Leiterplatte 18 der Steuerungseinrichtung 16 sind ein Mikrocontroller 20 und eine Luftstromüberwachungseinheit 14 angeordnet. Zudem können weitere elektrische Bauteile auf der Leiterplatte 18 angeordnet sein, beispielsweise Spulen, Kondensatoren und Widerstände. Die Luftstromüberwachungseinheit 14 erfasst im Betrieb der Klimatisierungseinrichtung 10 die Feuchtigkeit der von der Luftfördereinrichtung 14 beförderten Luft. Zudem kann die Luftstromüberwachungseinheit auch weitere die beförderte Luft betreffende Parameter erfassen, beispielsweise die Lufttemperatur oder die Gas-Zusammensetzung der Luft. Der Mikrocontroller 20 kann Sensorsignale, welche auf den Parameter, insbesondere auf der Feuchtigkeit der Luft basieren, von der Luftstromüberwachungseinheit 12 empfangen, diese verarbeiten und Steuersignale aus den Sensorsignalen ableiten. Die Steuersignale dienen der Steuerung der Luftfördereinrichtung 14 in Abhängigkeit der erfassten Parameter. Ergeben die Sensorsignale eine hohe Luftfeuchtigkeit oder eine schnelle

Erhöhung der Luftfeuchtigkeit, kann dies darauf hinweisen, dass ein auf dem Fahrzeugsitz 100 sitzender Insasse 200 stärker schwitzt, sodass eine stärkere Belüftung des Sitzes notwendig ist, um den Insassen stärker zu kühlen. Der Mikrocontroller 20 berechnet aus den Sensorsignalen der  
5 Luftstromüberwachungseinheit 12, ob und in welchem Umfang die Rotationsgeschwindigkeit R des Förderelements 24 der Luftfördereinrichtung 14 angepasst werden muss.

Der Mikrocontroller 20 und die Luftstromüberwachungseinheit 12 sind über die Leiterplatte 18 signalleitend und elektrisch leitend miteinander verbunden. Auf  
10 diese Weise können Sensorsignale von der Luftstromüberwachungseinheit 12 zu dem Mikrocontroller 20 gesendet und die Luftstromüberwachungseinheit 12 mit elektrischer Energie versorgt werden. Durch die Anordnung der Luftstromüberwachungseinheit 12 direkt auf der Leiterplatte 18 der Steuerungseinrichtung 16 wird eine direkte Kommunikation über einen kurzen  
15 Signalweg ohne zusätzliche Kabelverbindungen zwischen der Luftstromüberwachungseinheit 12 und dem Mikrocontroller 20 ermöglicht. Zudem kann durch die Anordnung der Luftstromüberwachungseinheit 12 direkt an der Luftfördereinrichtung 14 mittels der Luftfördereinrichtung 14 angesaugte Luft über Öffnungen 32 im Bereich der Laufradschaufeln 28 des Förderelements 24 direkt  
20 zu der Luftstromüberwachungseinheit 12 strömen.

Die Leiterplatte 18 der Steuerungseinrichtung 16 ist an dem Motor-Stator 34 mechanisch befestigt und signalleitend und/oder elektrisch leitend mit Stator-Wicklungen des Motor-Stators 34 verbunden, sodass der Gleichstrom-Motor 30 mit elektrischer Energie versorgt und mittels der Steuerungseinrichtung 16  
25 gesteuert werden kann, um die Rotationsgeschwindigkeit R des Förderelements 24 der Luftfördereinrichtung 14 in Abhängigkeit der von der Luftstromüberwachungseinheit erfassten Parameter der Luft anzupassen.

Die Fig. 2 zeigt einen Fahrzeugsitz 100 eines Fahrzeugs, wobei ein Insasse 200 auf dem Fahrzeugsitz 100 sitzt. Der Fahrzeugsitz 100 umfasst ein  
30 Fahrzeugsitzunterteil 104 und eine Fahrzeugsitzlehne 106, wobei der Insasse 200 das Fahrzeugsitzunterteil 104 und die Fahrzeugsitzlehne 106 zumindest abschnittsweise kontaktiert.

Der Fahrzeugsitz 100 umfasst zwei Klimatisierungseinrichtungen 10, wobei dem Fahrzeugsitzunterteil 104 und der Fahrzeugsitzlehne 106 jeweils eine Klimatisierungseinrichtung 10 zugeordnet ist, welche an der Unterseite des Fahrzeugsitzunterteils 104 und an der Rückseite der Fahrzeugsitzlehne 106 angeordnet sind. Die Klimatisierungseinrichtungen 10 saugen Luft durch luftdurchlässige Sitzpolster 102 des Fahrzeugsitzes 100, wobei die Luft entlang eines Strömungspfads S von einer luftdurchlässigen Oberflächenschicht 108 durch eine Gewebeschicht 110 in die Klimatisierungseinrichtungen 10 strömt.

Die mittels der Klimatisierungseinrichtungen 10 angesaugte Luft nimmt im Nahbereich des Insassen 200 und insbesondere im Nahbereich von Kontaktbereichen des Insassen 200 auf dem Fahrzeugsitz 100 Feuchtigkeit auf, welche durch Verdunstung von Schweiß 202 des Insassen 200 im Bereich der Oberflächenschicht 108 des Fahrzeugsitzes 100 entsteht. Dadurch, dass die Luftstromüberwachungseinheit 12 direkt an der Steuerungseinrichtung 16 in der Klimatisierungseinheit 10 angeordnet ist, strömt die mittels der Luftfördereinrichtung 14 beförderte Luft zumindest teilweise zu der Luftstromüberwachungseinheit 12, sodass die Feuchtigkeit der strömenden Luft erfasst werden kann. Außerdem wird die Luftstromüberwachungseinheit 12 permanent von Luft angeströmt, sodass eine Kondenswasserbildung auf der Luftstromüberwachungseinheit 12 und daraus resultierende Messfehler vermieden werden. Zudem ist die Luftstromüberwachungseinheit 12 durch die Anordnung an der Steuerungseinrichtung 16 direkt an der Klimatisierungseinrichtung 10 statt einer Anordnung innerhalb des Sitzpolsters 102 vor mechanischer Belastung durch den Insassen 200 geschützt, wobei folglich auch der Sitzkomfort für den Insassen 200 steigt.

Der Fahrzeugsitz 100 kann mit einer Insassen-Erkennungseinrichtung ausgestattet sein, sodass die Luftfördereinrichtung 14 selbsttätig mit dem Befördern von Luft in einem ersten Betriebszustand B1 mit einer niedrigen Rotationsgeschwindigkeit R beginnt, sobald sich ein Insasse 200 auf den Fahrzeugsitz 100 setzt, sodass Luft zum Erfassen der Feuchtigkeit zu der Luftstromüberwachungseinheit gelangt. Durch die niedrigere Rotationsgeschwindigkeit R in dem ersten Betriebszustand B1 wird sichergestellt, dass permanent Luft zu der Luftüberwachungseinheit 12 gelangt,

ohne dabei den Insassen 200 mit Belüftungsgeräuschen oder mit einem vermeidbaren Energieverbrauch zu belasten. Alternativ oder zusätzlich kann die Luftfördereinrichtung 14 mit dem Befördern von Luft beginnen, sobald sich der Insasse 200 von außen dem Fahrzeug nähert oder sobald das Fahrzeug entriegelt wird.

Erfasst die Luftstromüberwachungseinheit 12, dass die Feuchtigkeit der beförderten Luft einen definierten Grenzwert G1 überschreitet oder dass die Steigungsrate eines Feuchtigkeitsanstiegs einen Grenzwert überschreitet, wird die Rotationsgeschwindigkeit R des Förderelements 24 der Luftfördereinrichtung 14 erhöht, indem durch die Steuerungseinrichtung 16 selbsttätig ein zweiter Betriebszustand B2 eingestellt wird, sodass folglich die Strömungsgeschwindigkeit der beförderten Luft steigt und der Fahrzeugsitz 100 mit dem Insassen 200 stärker belüftet wird. In der Folge einer stärkeren Belüftung des Insassen 200 verdunstet mehr Schweiß, welcher mit der Luft abtransportiert wird, um den Insassen 200 und den Fahrzeugsitz 200 zu trocknen und abzukühlen und das Mikroklima zwischen dem Insassen 200 und dem Fahrzeugsitz 100 zu verbessern.

In diesem Ausführungsbeispiel sind die Klimatisierungseinrichtungen 10 ferner signalleitend mit einem der Steuerungseinrichtungen 16 der Klimatisierungseinrichtungen 10 übergeordneten Steuergerät 22 verbunden. Das Steuergerät 22 kann beispielsweise zur Steuerung der Klimatisierung des gesamten Fahrzeuginnenraums eingerichtet sein. Das übergeordnete Steuergerät 22 kann Sensorsignale von den Steuerungseinrichtungen 16, insbesondere von der Luftstromüberwachungseinheit 12, empfangen und verarbeiten, beispielsweise zum selbsttätigen Aktivieren einer Sitzheizung, und/oder Steuersignale an die Steuerungseinrichtungen 10 senden, beispielsweise manuelle Eingaben des Insassen an einer elektronischen Anzeigevorrichtung des Fahrzeugs.

Die Fig. 3 zeigt einen Verlauf einer Rotationsgeschwindigkeit der Luftfördereinrichtung 14 in Abhängigkeit eines von der Luftstromüberwachungseinheit 12 erfassten Luftfeuchtigkeitssignals F über die Zeit Z. Zu einem Zeitpunkt t<sub>0</sub> wird die Klimatisierungseinrichtung 10 aktiviert. Die Klimatisierungseinrichtung 10 kann beispielsweise aktiviert werden, da sich zum

Zeitpunkt  $t_0$  ein Insasse dem Fahrzeug nähert oder das Fahrzeug entriegelt wird. Zum Zeitpunkt  $t_0$  wird der erste Betriebszustand B1 der Klimatisierungseinrichtung 10 mittels der Steuerungseinrichtung 16 eingestellt, in welchem eine niedrige Rotationsgeschwindigkeit R der Luftfördereinrichtung 14  
5 eingestellt wird, um Luft zu der Luftstromüberwachungseinheit 12 zu befördern. Zudem beginnt die Luftstromüberwachungseinheit zum Zeitpunkt  $t_0$  mit dem Erfassen der Luftfeuchtigkeit der beförderten Luft und gibt ein Luftfeuchtigkeitssignal F aus.

10 Zum Zeitpunkt  $t_1$  setzt sich ein Insasse 200 auf den Fahrzeugsitz 100, sodass die Luftfördereinrichtung 14 nun Luft ansaugt, welche verdunsteten Schweiß des Insassen 200 enthält, sodass die Feuchtigkeit der Luft und entsprechend das Luftfeuchtigkeitssignal F der Luftstromüberwachungseinheit 12 ansteigt.

Zum Zeitpunkt  $t_2$  erreicht die Luftfeuchtigkeit und somit das Luftfeuchtigkeitssignal F der Luftstromüberwachungseinheit einen Grenzwert G1.  
15 Sobald der Grenzwert G1 erreicht wird, stellt die Steuerungseinrichtung 16 einen zweiten Betriebszustand B2 der Klimatisierungseinrichtung 10 ein, in welchem die Rotationsgeschwindigkeit R der Luftfördereinrichtung 14 erhöht wird. Durch die Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit R der Luftfördereinrichtung 14 wird die Strömungsgeschwindigkeit der beförderten Luft erhöht, wodurch die  
20 Belüftung des Fahrzeugsitzes 100 und somit die Klimatisierung des Insassen 200 intensiviert wird, um den Insassen 200 zu kühlen und zu trocknen. Zusätzlich kann zum Zeitpunkt  $t_2$  ein Signal an ein übergeordnetes Steuergerät 22 gesendet werden, um beispielsweise eine Sitzheizung des Fahrzeugsitzes 100 oder die Innenraumklimatisierung des Fahrzeugs zu steuern, um die Trocknung  
25 und Klimatisierung des Insassen 200 zu unterstützen und eine Unterkühlung des Insassen 200 zu vermeiden.

Zum Zeitpunkt  $t_3$  sinkt die Luftfeuchtigkeit der beförderten Luft und somit das Luftfeuchtigkeitssignal F der Luftstromüberwachungseinheit 12 unter einen Grenzwert G2. Die Luftfeuchtigkeit der beförderten Luft kann beispielsweise  
30 sinken, wenn der Insasse 200 erfolgreich getrocknet wurde und dieser weniger schwitzt oder wenn der Insasse 200 den Fahrzeugsitz 100 verlässt. Signalisiert die Luftstromüberwachungseinheit 12, dass der Grenzwert G2 unterschritten wird, stellt die Steuerungseinrichtung den ersten Betriebszustand B1 mit der

- niedrigeren Rotationsgeschwindigkeit  $R$  der Luftfördereinrichtung 14 ein, da kein Klimatisierung des Insassen 200 mehr notwendig ist und durch die niedrigere Rotationsgeschwindigkeit  $R$  im ersten Betriebszustand B1 der Energieverbrauch und die Lautstärke der Luftfördereinrichtung 14 reduziert wird, wobei weiterhin
- 5 Luft zur Luftstromüberwachungseinheit 12 befördert wird, um die Luft auf einen erneuten Anstieg der Luftfeuchtigkeit zu untersuchen.

**Bezugszeichen**

|    |        |                              |
|----|--------|------------------------------|
|    | 10     | Klimatisierungseinrichtung   |
|    | 12     | Luftstromüberwachungseinheit |
| 5  | 14     | Luftfördereinrichtung        |
|    | 16     | Steuerungseinrichtung        |
|    | 18     | Leiterplatte                 |
|    | 20     | Mikrocontroller              |
|    | 22     | Steuergerät                  |
| 10 | 24     | Förderelement                |
|    | 26     | Schaufelrad                  |
|    | 28     | Laufadschaufeln              |
|    | 30     | Gleichstrom-Motor            |
|    | 32     | Öffnungen                    |
| 15 | 34     | Motor-Stator                 |
|    | 100    | Fahrzeugsitz                 |
|    | 102    | Sitzpolster                  |
|    | 104    | Fahrzeugsitzunterteil        |
| 20 | 106    | Fahrzeugsitzlehne            |
|    | 108    | Oberflächenschicht           |
|    | 110    | Gewebeschicht                |
|    | 112    | Polsterschaumschicht         |
| 25 | 200    | Insasse                      |
|    | 202    | Schweiß                      |
|    | B1, B2 | Betriebszustand              |
|    | F      | Luftfeuchtigkeitssignal      |
| 30 | G1, G2 | Grenzwert                    |
|    | R      | Rotationsgeschwindigkeit     |
|    | S      | Strömungspfad                |
|    | t0-t3  | Zeitpunkte                   |
|    | Z      | Zeit                         |

### **Ansprüche**

1. Klimatisierungseinrichtung (10) zum Belüften eines Fahrzeugsitzes (100),  
5 mit
- zumindest einer Luftfördereinrichtung (14), welche dazu eingerichtet ist, Luft durch ein luftdurchlässiges Sitzpolster (102) des Fahrzeugsitzes (100) zu befördern,
  - zumindest einer elektronischen Luftstromüberwachungseinheit (12),  
10 welche dazu eingerichtet ist, zumindest einen die mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderte Luft betreffenden Parameter zu erfassen, mittels welchem die Feuchtigkeit der beförderten Luft bestimmbar ist, und
  - einer elektronischen Steuerungseinrichtung (16), welche an der  
15 Luftfördereinrichtung (14) angeordnet und dazu eingerichtet ist, die Luftfördereinrichtung (14) in Abhängigkeit des zumindest einen erfassten Parameters zu steuern,
- dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Luftstromüberwachungseinheit (12) Bestandteil der  
20 Steuerungseinrichtung (16) ist.
2. Klimatisierungseinrichtung (10) nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Luftstromüberwachungseinheit (12)  
einen Feuchtigkeitssensor umfasst oder als Feuchtigkeitssensor  
25 ausgebildet ist, welcher dazu eingerichtet ist, die Luftfeuchtigkeit der mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderten Luft zu erfassen.
3. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Luftstromüberwachungseinheit (12)  
30 Bestandteil einer elektronischen Leiterplatte (18) der Steuerungseinrichtung (16) ist, wobei die Luftstromüberwachungseinheit (12) vorzugsweise gemeinsam mit einem Mikrocontroller (20) zur Steuerung der Luftfördereinrichtung (14) auf der elektronischen Leiterplatte (18) angeordnet ist.

4. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (16) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit des mittels der Luftstromüberwachungseinheit (12) erfassten Parameters zwischen zumindest zwei unterschiedlichen Betriebszuständen (B1, B2) der Luftfördereinrichtung (14) zu wechseln.
5. Klimatisierungseinrichtung (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftfördereinrichtung (14) ein Förderelement (24) umfasst, wobei sich die Rotationsgeschwindigkeit (R) des Förderelements (24) der Luftfördereinrichtung (14) in einem ersten Betriebszustand (B1) der zumindest zwei Betriebszustände (B1, B2) von der Rotationsgeschwindigkeit (R) des Förderelements (24) in einem zweiten Betriebszustand (B2) der zumindest zwei Betriebszustände (B1, B2) unterscheidet.
6. Klimatisierungseinrichtung (10) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsgeschwindigkeit (R) des Förderelements (24) der Luftfördereinrichtung (14) in dem zweiten Betriebszustand (B2) höher ist als in dem ersten Betriebszustand (B1), wobei die Steuerungseinrichtung (16) dazu eingerichtet ist,
- den ersten Betriebszustand (B1) einzustellen, wenn der mittels der Luftstromüberwachungseinheit (12) ermittelte Parameter der beförderten Luft unterhalb eines definierten Grenzwerts (G1, G2) und/oder einer definierten Parametersteigerungsrate liegt, und
  - den zweiten Betriebszustand (B1) einzustellen, wenn der mittels der Luftstromüberwachungseinheit (12) ermittelte Parameter der beförderten Luft oberhalb eines definierten Grenzwerts (G1, G2) und/oder einer definierten Parametersteigerungsrate liegt.
7. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (16) dazu eingerichtet ist, die Luftfördereinrichtung (14) zu aktivieren, wenn
- sich ein Insasse (200) dem Fahrzeug nähert, und/oder

- das Fahrzeug entriegelt wird, und/oder
  - das Fahrzeug gestartet wird, und/oder
  - der Fahrzeugsitz (100) von einem Insassen (200) kontaktiert wird,
- wobei die Steuerungseinrichtung (16) vorzugsweise dazu eingerichtet ist, nach dem Aktivieren zunächst den ersten Betriebszustand (B1) der Luftfördereinrichtung (14) einzustellen.

8. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftstromüberwachungseinheit (12) einen, mehrere oder sämtliche der folgenden Sensoren umfasst:

- Temperatur-Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, die Temperatur der mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderten Luft zu erfassen,
- VOC-Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, organisch flüchtige Stoffe in der mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderten Luft zu erfassen,
- Gas-Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, die Gas-Zusammensetzung der mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderten Luft zu erfassen.

9. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderte Luft durch

- zumindest eine Öffnung (32), welche sich zwischen einem Schaufelrad (26) und Laufradschaufeln (28) des Förderelements (24) der Luftfördereinrichtung (14) erstreckt und vorzugsweise spaltförmig ausgebildet ist, und/oder
- zumindest eine Öffnung (32) im Schaufelrad (26) der Luftfördereinrichtung (14), und/oder
- zumindest eine Luftaustrittsöffnung der Luftfördereinrichtung (14), aus welcher die beförderte Luft aus der Luftfördereinrichtung (14) hinausförderbar ist,

zum Erfassen des zumindest einen die mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderte Luft betreffenden Parameters zu der Luftstromüberwachungseinheit (12) gelangt.

10. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftfördereinrichtung (14) einen bürstenlosen Gleichstrom-Motor (30) umfasst.
- 5 11. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Klimatisierungseinrichtung (10) zumindest ein Filtermedium umfasst, welches dazu eingerichtet ist, von der mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderten Luft durchströmt zu werden und die beförderte Luft zu filtern.
- 10 12. Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerungseinrichtung (16) und/oder die Luftstromüberwachungseinheit (12) dazu eingerichtet ist,
- 15 - Steuersignale zur Steuerung der Luftfördereinrichtung (14) von einem der Steuerungseinrichtung (16) übergeordneten Steuergerät (22) zu empfangen und/oder zu verarbeiten, und/oder
- Sensorsignale der Luftstromüberwachungseinheit (12) und/oder die Luftfördereinrichtung (14) betreffende Steuerdaten an das der Steuerungseinrichtung (16) übergeordnete Steuergerät (22) zu
- 20 senden.
13. Fahrzeugsitz (100), mit
- einer Klimatisierungseinrichtung (10),
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass die Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildet ist.
14. Fahrzeugsitz (100) nach Anspruch 13,
- 30 dadurch gekennzeichnet, dass die Klimatisierungseinrichtung (10) an der Unterseite eines Fahrzeugsitzunterteils (104) des Fahrzeugsitzes (100) oder an der Rückseite einer Fahrzeugsitzlehne (106) des Fahrzeugsitzes (100) angeordnet oder in ein luftdurchlässiges Sitzpolster (102) des Fahrzeugsitzunterteils (104) oder der Fahrzeugsitzlehne (106) integriert ist, wobei die Luftfördereinrichtung (14) vorzugsweise dazu eingerichtet ist, die durch das luftdurchlässige

Sitzpolster (102) des Fahrzeugsitzes (100) zu befördernde Luft durch zumindest eine Schicht des Sitzpolsters (102) anzusaugen.

15. Fahrzeugsitz (100) nach Anspruch 13 oder 14,  
5 dadurch gekennzeichnet, dass der Fahrzeugsitz (100) eine Insassen-Erkennungseinrichtung umfasst, welche dazu eingerichtet ist, einen Belegungsstatus des Fahrzeugsitzes (100) durch einen Insassen (200) zu erfassen, wobei die Klimatisierungseinrichtung (10) vorzugsweise dazu  
10 eingerichtet ist, in Abhängigkeit des Belegungsstatus des Fahrzeugsitzes (100) aktiviert und/oder gesteuert zu werden.
16. Verfahren zum Betreiben einer Klimatisierungseinrichtung (10) für einen Fahrzeugsitz (100), insbesondere einer Klimatisierungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit den Schritten:
- 15 - Fördern von Luft durch ein luftdurchlässiges Sitzpolster (102) des Fahrzeugsitzes (100) mittels einer Luftfördereinrichtung (14),
- Erfassen zumindest eines die mittels der Luftfördereinrichtung (14) beförderte Luft betreffenden Parameters mittels einer elektrischen Luftstromüberwachungseinheit (12), wobei mittels des erfassten  
20 Parameters die Feuchtigkeit der beförderten Luft bestimmbar ist, und
- Steuern der Luftfördereinrichtung (14) in Abhängigkeit des zumindest einen erfassten Parameters mittels einer elektrischen Steuerungseinrichtung (16), welche an der Luftfördereinrichtung (14) angeordnet ist,
- 25 dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Luftstromüberwachungseinheit (12) Bestandteil der Steuerungseinrichtung (16) ist.

1/3

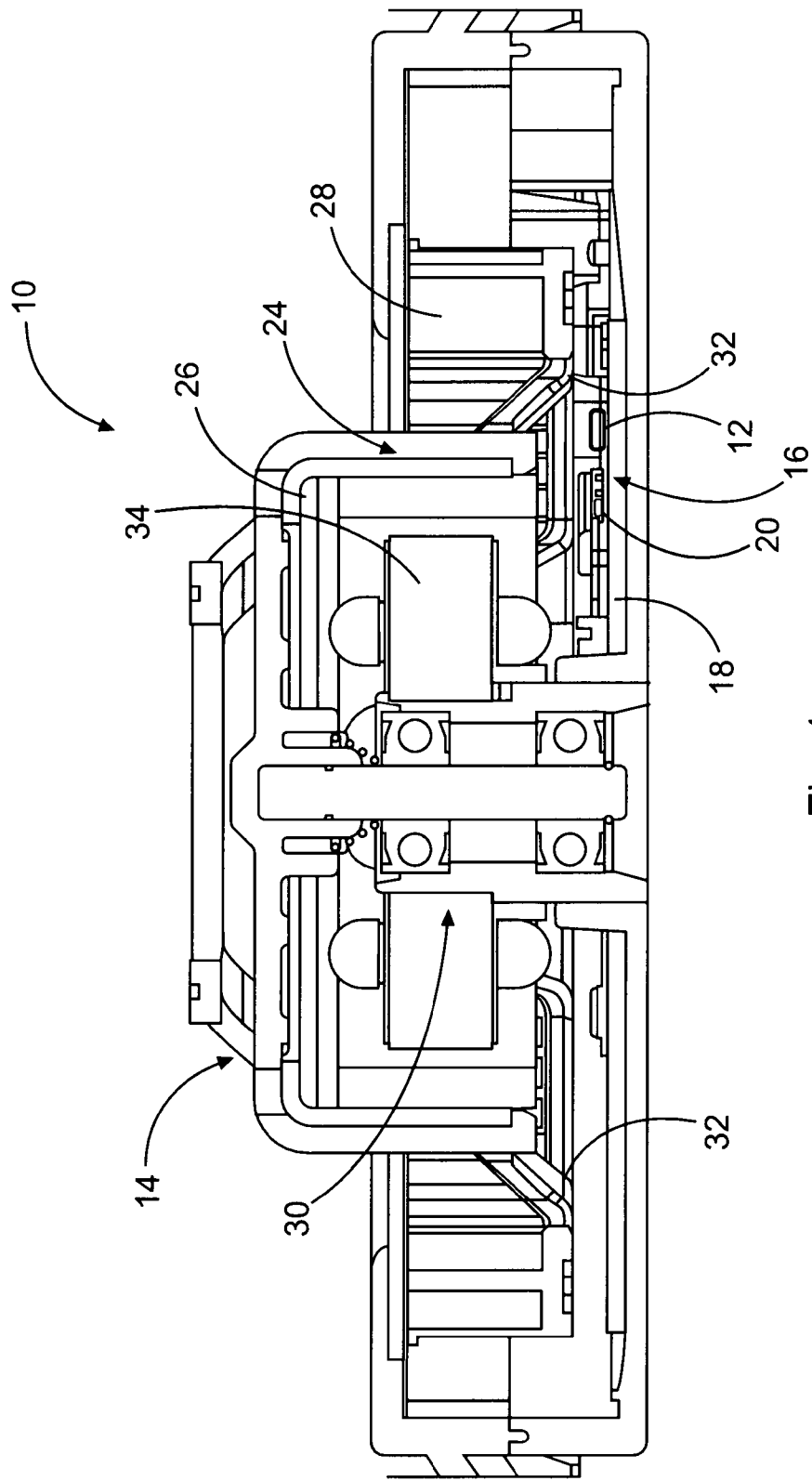


Fig. 1

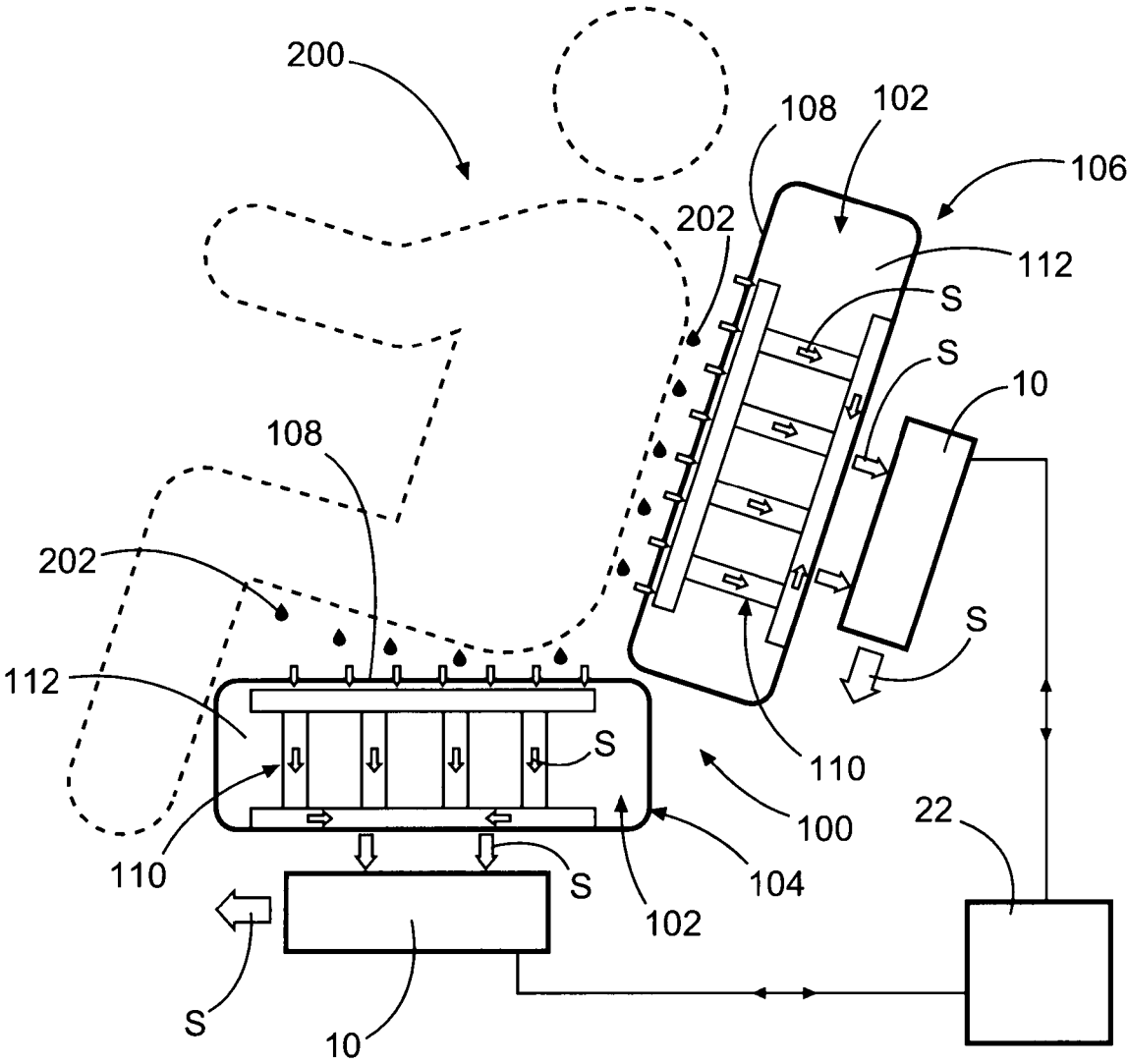


Fig. 2

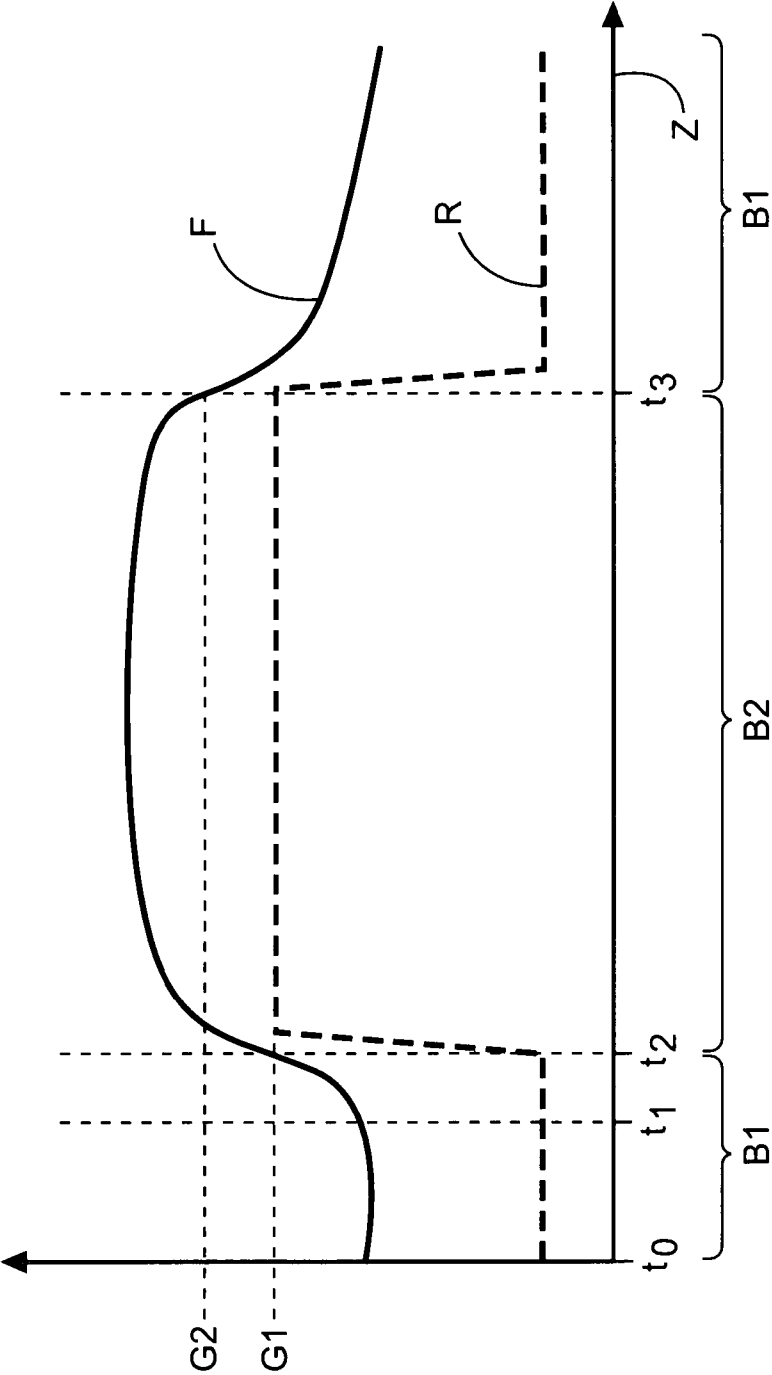


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2023/000134

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F04D 25/06**(2006.01)i; **F04D 27/00**(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                           | Relevant to claim No.               |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| X<br>Y    | US 2019331130 A1 (LOFY JOHN D [US] ET AL) 31 October 2019 (2019-10-31)<br>paragraphs [0013], [0062], [0084], [0086], [0089], [0201] - [0216]; figures 10A, 10C, 11, 12A, 12B | 1-3,8,10,11,13,14,16<br>4-7,9,12,15 |
| Y         | DE 112019005983 T5 (GENTHERM INC [US]) 09 September 2021 (2021-09-09)<br>paragraphs [0042], [0047], [0048], [0061], [0071] - [0073]; claim 37                                | 4-6                                 |
| Y<br>A    | US 2018257523 A1 (DACOSTA-MALLET ANNE ISABELLE [FR] ET AL) 13 September 2018 (2018-09-13)<br>paragraphs [0106], [0111] - [0118], [0143], [0144]                              | 7, 15<br>4-6                        |
| A         | KR 102089551 B1 (KOLON GLOTECH INC [KR]) 16 March 2020 (2020-03-16)<br>paragraph [0108]                                                                                      | 8                                   |
| Y         | EP 3045733 A1 (VENT AXIA GROUP LTD [GB]) 20 July 2016 (2016-07-20)<br>paragraphs [0027] - [0032], [0041], [0063], [0065]; claims 1,7, 10; figures 2, 5-8                     | 9                                   |
| A         | JP 2007154754 A (NIDEC COPAL ELECTRONICS CORP) 21 June 2007 (2007-06-21)<br>paragraphs [0017] - [0018]; figures 3,5, 9, 10, 12, 13                                           | 9                                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 2024

Date of mailing of the international search report

05 February 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office  
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk  
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Brouillet, Bernard

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/DE2023/000134**

### C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2019170622 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 12 September 2019 (2019-09-12)<br>claims 11-12; figure 4 | 12                    |
| <hr/>     |                                                                                                |                       |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/DE2023/000134**

| Patent document cited in search report |              |    |                   | Publication date (day/month/year) |              | Patent family member(s) |                   | Publication date (day/month/year) |  |
|----------------------------------------|--------------|----|-------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------|-------------------|-----------------------------------|--|
| US                                     | 2019331130   | A1 | 31 October 2019   | US                                | 2012114512   | A1                      | 10 May 2012       |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | US                                | 2016053772   | A1                      | 25 February 2016  |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | US                                | 2019331130   | A1                      | 31 October 2019   |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | US                                | 2022381262   | A1                      | 01 December 2022  |                                   |  |
| DE                                     | 112019005983 | T5 | 09 September 2021 | CN                                | 113167510    | A                       | 23 July 2021      |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | DE                                | 112019005983 | T5                      | 09 September 2021 |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | JP                                | 2022511801   | A                       | 01 February 2022  |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | KR                                | 20210095206  | A                       | 30 July 2021      |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | US                                | 2021370746   | A1                      | 02 December 2021  |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | WO                                | 2020112902   | A1                      | 04 June 2020      |                                   |  |
| US                                     | 2018257523   | A1 | 13 September 2018 | FR                                | 3010355      | A1                      | 13 March 2015     |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | US                                | 2018257523   | A1                      | 13 September 2018 |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | WO                                | 2015033070   | A1                      | 12 March 2015     |                                   |  |
| KR                                     | 102089551    | B1 | 16 March 2020     | NONE                              |              |                         |                   |                                   |  |
| EP                                     | 3045733      | A1 | 20 July 2016      | EP                                | 3045733      | A1                      | 20 July 2016      |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | GB                                | 2538217      | A                       | 16 November 2016  |                                   |  |
| JP                                     | 2007154754   | A  | 21 June 2007      | NONE                              |              |                         |                   |                                   |  |
| WO                                     | 2019170622   | A1 | 12 September 2019 | DE                                | 102018203305 | A1                      | 12 September 2019 |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | EP                                | 3762254      | A1                      | 13 January 2021   |                                   |  |
|                                        |              |    |                   | WO                                | 2019170622   | A1                      | 12 September 2019 |                                   |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br><b>INV. F04D25/06 F04D27/00</b><br><b>ADD.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )<br><b>F04D</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br><b>EPO-Internal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                         | Betr. Anspruch Nr.                                             |
| <b>X</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>US 2019/331130 A1 (LOFY JOHN D [US] ET AL)</b><br><b>31. Oktober 2019 (2019-10-31)</b>                                                                                                  | <b>1-3, 8,</b><br><b>10, 11,</b><br><b>13, 14, 16</b>          |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Absätze [0013], [0062], [0084], [0086],</b><br><b>[0089], [0201] - [0216]; Abbildungen 10A,</b><br><b>10C, 11, 12A, 12B</b><br>-----                                                    | <b>4-7, 9,</b><br><b>12, 15</b>                                |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>DE 11 2019 005983 T5 (GENTHERM INC [US])</b><br><b>9. September 2021 (2021-09-09)</b><br><b>Absätze [0042], [0047], [0048], [0061],</b><br><b>[0071] - [0073]; Anspruch 37</b><br>----- | <b>4-6</b>                                                     |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>US 2018/257523 A1 (DACOSTA-MALLET ANNE</b><br><b>ISABELLE [FR] ET AL)</b><br><b>13. September 2018 (2018-09-13)</b>                                                                     | <b>7, 15</b>                                                   |
| <b>A</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Absätze [0106], [0111] - [0118], [0143],</b><br><b>[0144]</b><br>-----<br>-/-                                                                                                           | <b>4-6</b>                                                     |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung:: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |                                                                                                                                                                                            |                                                                |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                            | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts            |
| <b>24. Januar 2024</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            | <b>05/02/2024</b>                                              |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                            | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br><b>Brouillet, Bernard</b> |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                    |                    |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                 | Betr. Anspruch Nr. |
| A                                                     | KR 102 089 551 B1 (KOLON GLOTECH INC [KR])<br>16. März 2020 (2020-03-16)<br>Absatz [0108]<br>-----                                                                                 | 8                  |
| Y                                                     | EP 3 045 733 A1 (VENT AXIA GROUP LTD [GB])<br>20. Juli 2016 (2016-07-20)<br>Absätze [0027] - [0032], [0041], [0063],<br>[0065]; Ansprüche 1, 7, 10; Abbildungen 2,<br>5-8<br>----- | 9                  |
| A                                                     | JP 2007 154754 A (NIDEC COPAL ELECTRONICS<br>CORP) 21. Juni 2007 (2007-06-21)<br>Absätze [0017] - [0018]; Abbildungen 3, 5,<br>9, 10, 12, 13<br>-----                              | 9                  |
| Y                                                     | WO 2019/170622 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE])<br>12. September 2019 (2019-09-12)<br>Ansprüche 11-12; Abbildung 4<br>-----                                                                 | 12                 |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/DE2023/000134**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2019331130 A1                                   | 31-10-2019                    | US 2012114512 A1                  | 10-05-2012                    |
|                                                    |                               | US 2016053772 A1                  | 25-02-2016                    |
|                                                    |                               | US 2019331130 A1                  | 31-10-2019                    |
|                                                    |                               | US 2022381262 A1                  | 01-12-2022                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 112019005983 T5                                 | 09-09-2021                    | CN 113167510 A                    | 23-07-2021                    |
|                                                    |                               | DE 112019005983 T5                | 09-09-2021                    |
|                                                    |                               | JP 2022511801 A                   | 01-02-2022                    |
|                                                    |                               | KR 20210095206 A                  | 30-07-2021                    |
|                                                    |                               | US 2021370746 A1                  | 02-12-2021                    |
|                                                    |                               | WO 2020112902 A1                  | 04-06-2020                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2018257523 A1                                   | 13-09-2018                    | FR 3010355 A1                     | 13-03-2015                    |
|                                                    |                               | US 2018257523 A1                  | 13-09-2018                    |
|                                                    |                               | WO 2015033070 A1                  | 12-03-2015                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| KR 102089551 B1                                    | 16-03-2020                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| EP 3045733 A1                                      | 20-07-2016                    | EP 3045733 A1                     | 20-07-2016                    |
|                                                    |                               | GB 2538217 A                      | 16-11-2016                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| JP 2007154754 A                                    | 21-06-2007                    | KEINE                             |                               |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| WO 2019170622 A1                                   | 12-09-2019                    | DE 102018203305 A1                | 12-09-2019                    |
|                                                    |                               | EP 3762254 A1                     | 13-01-2021                    |
|                                                    |                               | WO 2019170622 A1                  | 12-09-2019                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |