

(19)



(11)

EP 4 260 748 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.10.2023 Patentblatt 2023/42

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A42B 3/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22168356.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A42B 3/286

(22) Anmeldetag: **14.04.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

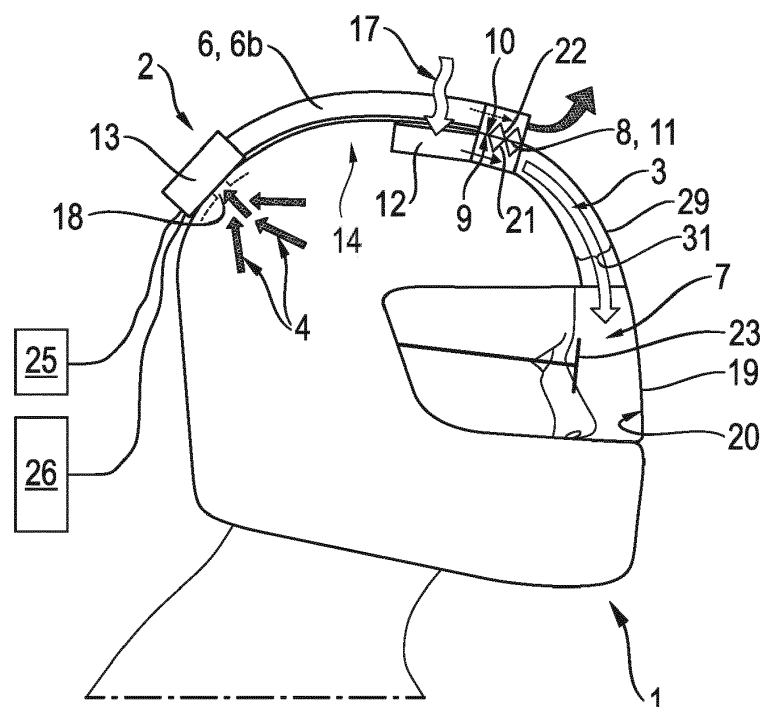
(71) Anmelder: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Klippel, Aline**
71729 Erdmannhausen (DE)
• **Timm, Alexander**
73054 Esslingen (DE)
• **Göppert, Maximilian**
71254 Ditzingen (DE)

(54) KLIMATISIERUNGSMODUL FÜR EINEN HELM

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1), insbesondere einen Motorradhelm mit wenigstens einer Wärmepumpenanordnung (8) und wenigstens einem ersten Lüfter (12) und wenigstens einem zweiten Lüfter (13). Die Wärmepumpenanordnung (8) weist eine ersten Wärmepumpenseite (9) und eine zweiten Wärmepumpenseite (10) auf. Die Wärmepumpenanordnung (8) ist geeignet, Wärme von der ersten Wärmepumpenseite (9) zur zweiten Wärmepumpenseite (10) und/oder von der zweiten Wärmepum-

penseite (10) zur ersten Wärmepumpenseite (9) zu pumpen. Das Klimatisierungsmodul (2) weist Befestigungsmittel zum Anordnen im oder am oberen Bereich des Helms (1) auf. Der erste Lüfter (12) und/oder der zweite Lüfter (13) sind luftleitend mit der Umgebungsluft (17) verbunden. Der erste Lüfter (12) führt im Betrieb Luft an der ersten Wärmepumpenseite (9) vorbei und in den Helm (1) ein. Der zweite Lüfter (13) führt im Betrieb Luft (4) aus dem Helminnenraum heraus und an der zweiten Wärmepumpenseite (10) vorbei.

**Fig. 2****EP 4 260 748 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Klimatisierungsmodul für einen Helm, einen Helm mit einem Klimatisierungsmodul sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Klimatisierungsmoduls und ein Verfahren zur Montage eines Klimatisierungsmoduls nach der Gattung der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Aus der US6954944B2 ist eine Helmvorrichtung bekannt, die mittels einer thermoelektrischen Wärmepumpe klimatisiert wird. In einer Ausführungsform werden hierbei zwei Gebläsemechanismen verwendet, um die Luft zu bewegen. In einem Kühlmodus führt ein erster Gebläsemechanismus Druckluft über eine "kalte" Stelle der Pumpe und die gekühlte Luft dann in das Helminnere. Ein zweiter Gebläsemechanismus transportiert die Abwärme von der "warmen" Stelle der Pumpe ins Freie außerhalb der Helmschale.

[0003] Nachteilig ist bei dieser Ausgestaltung, dass der erste Gebläsemechanismus die klimatisierte Luft lediglich hinten in den Helm hineinbläst, was nur eine recht beschränkte Luftzirkulation der im Helm geführten Luft ermöglicht.

[0004] Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche hat demgegenüber den Vorteil, dass durch eine optimierte Luftführung die Lüfter vorteilhafter eingesetzt werden können und somit eine verbesserte Klimatisierung des Helms ermöglichen.

[0005] Daher wird vorliegend ein Klimatisierungsmodul für einen Helm, insbesondere einen Motorradhelm vorgeschlagen mit wenigstens einer Wärmepumpenanordnung und wenigstens einem ersten Lüfter und wenigstens einem zweiten Lüfter, wobei die

[0006] Wärmepumpenanordnung eine erste Wärmepumpenseite und eine zweite Wärmepumpenseite aufweist, die Wärmepumpenanordnung geeignet ist, Wärme von der ersten Wärmepumpenseite zur zweiten Wärmepumpenseite und/oder von der zweiten Wärmepumpenseite zur ersten Wärmepumpenseite zu pumpen, das Klimatisierungsmodul weist Befestigungsmittel zum Anordnen im oder am oberen Bereich des Helms auf, der erste Lüfter und/oder der zweite Lüfter luftleitend mit der Umgebungsluft verbunden sind, der erste Lüfter im Betrieb Luft an der ersten Wärmepumpenseite vorbeiführt und in den Helm einführt und der zweite Lüfter im Betrieb Luft aus dem Helm herausführt und an der zweiten Wärmepumpenseite vorbeiführt.

[0007] Der entscheidende Vorteil einer entsprechenden Anordnung der Lüfter ist, dass der zweite Lüfter hierbei zwei Funktionen übernimmt: das Absaugen der Luft aus dem Helm, um eine verbesserte Luftzirkulation im Helm zu ermöglichen und das Abführen der Abwärme an der zweiten Wärmepumpenseite im Kühlfall oder entsprechend das Zuführen von Wärme im Heizfall, was einen optimalen Betrieb der Wärmepumpenanordnung ermöglicht. Somit genügen zwei Lüfter, um alle Funktionen (Ansaugen von Luft aus der Umgebung, Einführen der

klimatisierten Luft in den Helm, Absaugen der Luft aus dem Helm, Kühlen der Abwärmeseite der Wärmepumpenanordnung (oder im Heizfall umgekehrt) und Abführen der verbrauchten Luft in die Umgebung) zu ermöglichen.

[0008] Unter einem Helm wird hier ein Schutzhelm mit zumindest einer harten Helmschale verstanden. Hierbei kann es sich um einen für einen bestimmten Einsatzzweck angepassten Helm handeln. Möglich ist hierbei, neben vielen anderen Helmarten, ein Motorradhelm, ein Automotorsporthelm oder ein Fahrradhelm. Auch weitere Sporthelme oder Schutzhelme für bestimmte Berufe können mittels der Erfindung klimatisiert werden.

[0009] Eine Helmschale besteht häufig aus einer Helmaußenschale und einer Helminnenschale, wobei die Helmaußenschale verhältnismäßig dünn ist und beispielsweise aus einem Kunststoff sein kann. Die Helminnenschale ist im Verhältnis zur Helmaußenschale meistens etwas dicker ausgestaltet und kann aus einem leichten Material mit geeigneter Elastizität wie beispielsweise aus expandiertem Polystyrol (auch EPS oder Styropor genannt) hergestellt sein.

[0010] Eine Wärmepumpenanordnung ermöglicht unter Zuführung von Energie bevorzugt von elektrischer Energie das Pumpen von Wärme von einer ersten Wärmepumpenseite zu einer zweiten Wärmepumpenseite und/oder umgekehrt. Die beiden Wärmepumpenseiten sind hierbei räumlich und thermisch voneinander getrennt. Der Begriff Wärmepumpenseite ist hierbei nur phänomenologisch zu verstehen und macht daher keine Aussage über eine flächige Ausdehnung. Die Wärmepumpenanordnung kann jedoch flächig ausgedehnt sein, wobei die beiden Wärmepumpenseiten dann zwei bevorzugt sich gegenüberliegende Großflächen sind.

[0011] Ein Befestigungsmittel kann hierbei alles sein, was es ermöglicht das Klimatisierungsmodul an oder im Helm zu befestigen. Denkbar sind hier sowohl lösbare als auch unlösbare Verbindungen. Es sind beispielsweise Clips, Schrauben oder ähnliches möglich.

[0012] "Im Betrieb" bedeutet hierbei einen möglichen Betriebszustand des Lüfters.

[0013] Ausdrücke wie "im Helm", "in den Helm" oder "aus dem Helm" beziehen sich ganz allgemein auf den inneren Bereich des Helms, in dem sich bei Benutzung der Kopf des Benutzers befindet. Der innere Bereich des Helms beinhaltet auch den Bereich zwischen Visier und Gesicht. Ein Herausleiten von Luft aus dem Helm kann auch über einen Kanal erfolgen.

[0014] Positionsangaben wie "oben" oder "vorderer Bereich" beziehen sich hier stets auf die klassische Tragweise eines Helms mit Öffnung für den Kopf unten und Blickrichtung des Benutzers nach vorne.

[0015] Der obere Bereich des Helms bezeichnet hierbei bevorzugt den Bereich des Helms, welcher einen Bereich in einem Radius von 10 cm um den höchsten Punkt des Kopfes des Benutzers bedeckt.

[0016] Eine Anordnung im oberen Bereich des Helms bietet mehrere Vorteile. Zum einen kann hier die Luft

oberhalb des Helms angesaugt werden. Dies ist ein Bereich, in dem der Luftdruck während der Fahrt im Vergleich zu beispielsweise dem Bereich hinter dem Helm verhältnismäßig hoch ist. Dies ermöglicht, während der Fahrt die Lüfter bei gleichem erzeugten Volumenstrom mit einer geringeren Leistung betreiben zu können oder bei gleicher Leistung einen größeren Volumenstrom zu erhalten als bei einer Anordnung des Klimatisierungsmoduls beispielsweise im hinteren Bereich des Helms. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Entfernung zwischen Klimatisierungsmodul und den bevorzugt zu klimatisierenden Bereichen, wie beispielsweise der Bereich nahe dem Gesicht, geringer ist. Somit ist der Leistungsverlust geringer und bei gleicher Lüfterleistung gelangt mehr Luft in den vorderen Bereich des Helms und auch der Leistungsverlust während des Transportes der konditionierten Luft ist geringer und eine Temperaturänderung ist schneller und damit direkter spürbar. Auch ist die Gewichtsverteilung bei einer Anordnung im oberen Bereich des Helms für den Benutzer besonders komfortabel, da das Klimatisierungsmodul beispielsweise keine zusätzliche Zugkraft im Nackenbereich verursacht.

[0017] Bei einem erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul kann es sich auch um eine Nachrüstlösung für einen bestehenden Helm handeln. Bevorzugt können für das Herausleiten von Luft aus dem Helm bestehende Gegebenheiten des Helms genutzt werden. Insbesondere kann die Luft beim Herausleiten aus dem Helm durch bestehende luftdurchlässige Textilstrukturen, wie ein "Textil-Mesh" geleitet werden oder durch bestehende Luftleitelemente im Helm geführt werden. Vorteilhafterweise ist das Klimatisierungsmodul so realisiert, dass keine separaten Schläuche oder Kanäle zur Luftführung in den Helm eingebracht werden müssen. Die Luftführung erfolgt ausschließlich durch bereits bestehende Komponenten, wie beispielsweise Luftführungselemente für die passive Belüftung des Helms.

[0018] Ein weiterer Vorteil ist, dass bei der Verwendung eines erfindungsgemäßen Klimatisierungsmoduls alle bestehenden Vorrichtungen zur passiven Belüftung unbeeinträchtigt bleiben und der Helm, beispielsweise bei ausgeschaltetem Klimatisierungsmodul ohne signifikante Einschränkungen passiv belüftet werden kann. Auch während des Betriebs des Klimatisierungsmoduls wirkt die passive Belüftung unterstützend.

[0019] Bevorzugt ist die Wärmepumpenanordnung ein thermoelektrisches Modul insbesondere ein Peltierelement.

[0020] Ein thermoelektrisches Modul ermöglicht, unter Ausnutzung des Peltier-Effekts mittels eines angelegten Stroms eine Temperaturdifferenz zu erzeugen. Hierdurch kann auch ein Wärmepumpeneffekt erreicht werden. Ganz allgemein kann ein thermoelektrisches Modul auch umgekehrt betrieben werden und als thermoelektrischer Generator aus einer Temperaturdifferenz eine Spannung bzw. einen Stromfluss erzeugen.

[0021] Bei einem Peltierelement steht die Verwendung zum Heizen, Kühlen bzw. Wärmepumpen im Fokus. Vor-

zugsweise weist ein Peltierelement zwei oder bevorzugt mehrere unterschiedlich dotierte Halbleiterelemente auf die über Leiterbrücken in Reihe geschaltet sind. Beispielsweise kann diese Reihenschaltung zwischen zwei Keramiksubstraten angeordnet sein. Diese sorgen auch für eine mechanische Stabilisierung. In einer für diese Anwendungen bevorzugten Ausführungsform kann ein Peltierelement auch ohne Keramiksubstrate ausgeführt sein. Hierbei ist insbesondere darauf zu achten, dass die Stabilität des Peltierelements weiterhin gegeben ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass das Peltierelement direkt mit weiteren stabilisierenden Schichten verbunden, insbesondere verlötet oder verklebt, wird. Diese weiteren stabilisierenden Schichten können beispielsweise Wärmeübertrager sein, die für die Wärmeübertragung zwischen Peltierelement und Luft verwendet werden. Der Vorteil einer Ausführungsform ohne Keramiksubstrate ist, dass die Wärmeleitverluste geringer sind. Die dotierten Halbleiterelemente sind so angeordnet, dass sich bei einem Stromfluss eine Seite des Peltierelements erwärmt und die andere Seite abkühlt. Wird beispielsweise die Wärme an der Warmseite abgeführt, so kann die Kaltseite bei ansonsten gleichbleibenden Parametern, insbesondere bei gleichbleibender elektrischer Leistung, weiter heruntergekühlt werden, als wenn das nicht der Fall ist. Daher ist es von Vorteil, wenn im "Kühlfall" die Wärme an der Warmseite abgeführt wird.

[0022] Optional kann beim thermoelektrischen Element auch ein Temperatursensor angeordnet sein. Somit kann die Temperatur geregelt und nicht nur gesteuert werden oder der Messwert des Temperatursensors kann für eine Sicherheitsabschaltung verwendet werden. Bevorzugt ist es möglich, dass der Strom des thermoelektrischen Elements ausgeschaltet wird, sobald der Temperatursensor eine Temperatur über einem voreingestellten Schwellwert misst. Dies erhöht auch die Sicherheit, da ein Überhitzen verhindert werden kann.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Wärmepumpenanordnung einen ersten Wärmeübertrager, der an der ersten Wärmepumpenseite angeordnet ist, und/oder einen zweiten Wärmeübertrager der an der zweiten Wärmepumpenseite angeordnet ist auf.

[0024] Ein Wärmeübertrager ermöglicht bzw. verbessert das Übertragen von Wärme von einem Medium auf ein anderes. Im vorliegenden Fall werden Wärmeübertrager eingesetzt, um Wärme besser zwischen einem Festkörper - hier der Wärmepumpenanordnung - und einem Luftstrom übertragen zu können. Hierbei wird ein Wärmeübertrager eingesetzt, um die Wärmeübertragung zwischen einer Wärmepumpenseite und an der Wärmepumpenseite vorbeigeführter bzw. vorbeiströmender Luft zu verbessern.

[0025] Es kann sich hierbei beispielsweise um (Kühl-)Rippen oder einen Kühlkörper handeln. Die Begriffe Kühlrippen und Kühlkörper umfassen hierbei auch den Fall, dass Wärme aus dem Fluid in den Festkörper übertragen wird.

[0026] Bevorzugt ist, dass die Wärmepumpenanordnung in einem ersten Betriebszustand die an der ersten Wärmepumpenseite vorbeiströmende Luft kühlt und die an der zweiten Wärmepumpenseite vorbeiströmende Luft erwärmt und/oder dass die Wärmepumpenanordnung in einem zweiten Betriebszustand die an der ersten Wärmepumpenseite vorbeiströmende Luft erwärmt und die an der zweiten Wärmepumpenseite vorbeiströmende Luft kühlt und/oder dass die Wärmepumpenanordnung in einem dritten Betriebszustand deaktiviert ist und somit weder die an der ersten Wärmepumpenseite vorbeiströmende Luft erwärmt oder kühlt noch die an der zweiten Wärmepumpenseite vorbeiströmende Luft erwärmt oder kühlt.

[0027] Im ersten Betriebszustand wird somit gekühlte Luft über die Luftführungseinheit in den vorderen Bereich des Helms geleitet. Hierdurch kann ein Benutzer des Helms besonders bevorzugt gekühlt werden und/oder die bewegte Luft kann das Visier des Helms und/oder eine Brille des Benutzers vor dem Beschlagen schützen.

[0028] Im zweiten Betriebszustand wird erwärmte Luft über die Luftführungseinheit in den vorderen Bereich des Helms geleitet. Dieser Betriebszustand kann genutzt werden, um den Benutzer des Helms zu wärmen und/oder das Visier des Helms und/oder eine Brille des Benutzers vor dem Beschlagen zu schützen. Im dritten Betriebszustand ist die Wärmepumpenanordnung deaktiviert, der erste Lüfter und/oder der zweite Lüfter sind jedoch aktiv und leiten Umgebungsluft über die Luftführungseinheit in den vorderen Bereich des Helms und/oder führen Luft aus der Luftführungseinheit des Helms heraus und leiten diese in die Umgebung ab.

[0029] Bevorzugt verbindet wenigstens ein externer Kanal den ersten Lüfter und/oder es verbindet wenigstens ein externer Kanal den zweiten Lüfter luftleitend mit der Wärmepumpenanordnung.

[0030] Ein Kanal kann im Sinne der vorliegenden Erfindung jegliche räumliche Anordnung sein, die ein Fluid insbesondere Luft über eine gewisse Erstreckung führt. Bevorzugt ist ein Kanal länglich.

[0031] Hierbei kann der Kanal eine separate Kanalwandung aufweisen, oder seine Wandung kann sich aus einer Aussparung in einer bestimmten Anordnung ohne separate Kanalwandung ergeben. Die Wandung kann auch teilweise unterbrochen sein und kann jeglichen Querschnitt aufweisen. Ein Kanal muss bezüglich seines Querschnitts nicht komplett von Wandungen umgeben sein, sondern kann auch teilweise offen ausgebildet sein. Beispielsweise kann ein Kanal auch durch eine Nut in der Helmschale gebildet werden.

[0032] Besonders bevorzugt ist der Kanal hier auf allen vier Seiten von separaten Kanalwandungen umgeben.

[0033] "Extern" bezieht sich hierbei auf extern vom Helm. Ein externer Kanal ist also außerhalb des Helms angeordnet.

[0034] Die Hauptfunktion des externen Kanals bzw. der externen Kanäle ist, dass somit eine vorteilhafte Anordnung der Lüfter möglich ist. Die folgende Erläuterung

bezieht sich auf das Beispiel bei dem im Bereich nahe dem Gesicht gekühlte Luft eingeblasen und weiter hinten verbrauchte Luft aus dem Helminneren abgesaugt wird. Ganz allgemein kann aber kühlen und erwärmen und einblasen oder absaugen auch in jeder Kombination verwendet bzw. vertauscht werden, ohne den Rahmen der Erfindung und der Erläuterung zu verlassen. Der erste Lüfter ist bevorzugt verhältnismäßig weit vorne am Helm angeordnet, um die konditionierte Luft möglichst direkt in den Bereich nahe dem Gesicht zu führen. Der zweite Lüfter ist bevorzugt weiter hinten angeordnet, um die Luft aus dem gesamten Helminnenraum absaugen zu können. Daraus ergibt sich eine räumliche Trennung der Lüfter. Da beide Lüfter aber Luft an jeweils einer Wärmepumpenseite der Wärmepumpenanordnung vorbeiführen, muss zumindest ein externer Kanal vorhanden sein, der die Luft von dem entfernten Lüfter zur Wärmepumpenanordnung transportiert.

[0035] Besonders bevorzugt führt der erste externe Kanal und/oder der zweite externe Kanal an dem ersten Lüfter und/oder an dem zweiten Lüfter vorbei, insbesondere weist der erste externe Kanal und/oder der zweite externe Kanal eine Aussparung für die Luftdurchführung auf, durch welche der erste Lüfter und/oder der zweite Lüfter Luft ansaugen oder ausblasen kann. Die bereits erläuterte vorteilhafte Anordnung der Lüfter beinhaltet, dass der zweite Lüfter welcher Luft aus dem Helm absaugt, weiter hinten angeordnet ist als der erste Lüfter welcher Luft in den Helm einbläst. In dem externen Kanal wird dann Luft vom hinteren zweiten Lüfter über den Bereich, in dem der erste Lüfter die Umgebungsluft ansaugt, hinweg zur Wärmepumpenanordnung geführt. Der externe Kanal muss geometrisch so ausgeführt sein, dass der erste Lüfter welcher Luft in den Helm einbläst Umgebungsluft ansaugen kann. Dies kann entweder durch eine Aussparung im externen Kanal realisiert sein, wobei der externe Kanal im Bereich der Aussparung nicht zur Umgebungsluft hin offen ist, sondern der Kanal wird weiterhin geschlossen um den Bereich, in dem Umgebungsluft angesaugt wird, herumgeführt oder der externe Kanal führt an dem ersten Lüfter vorbei oder der externe Kanal wird durch eine Umlenkung an dem ersten Lüfter vorbei geführt.

[0036] Vorteilhaft ist das Klimatisierungsmodul mit einer Steuerungseinrichtung und/oder einer Stromversorgung verbunden. Die Stromversorgung ist beispielsweise eine Batterie oder ein Akkumulator. Bevorzugt ist die Stromversorgung eine sogenannte "Powerbank". Eine Powerbank ist ein mobiler Zusatzakkumulator, der meist über einen zusätzlichen Schaltwandler eine konstante Ausgangsspannung wie beispielsweise 5V oder 12V bereitstellt. Die Stromversorgung kann am oder im Helm oder auch im Abstand zum Helm angeordnet sein. In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform kann auch eine Batterie eines Fahrzeugs, dass der Benutzer des Helms beim Tragen des Helms benutzt (beispielsweise ein Motorrad oder ein Rennsportwagen) als Stromversorgung dienen.

[0037] In einer besonders vorteilhaften Variante kann die Steuerungseinrichtung das Klimatisierungsmodul im ersten Betriebszustand und/oder dem zweiten Betriebszustand und/oder dem dritten Betriebszustand betreiben und/oder in einen ausgeschalteten oder Standby-Zustand versetzen. Über die Steuerungseinrichtung kann in einem bevorzugten Fall auch die Leistung des ersten Lüfters und/oder des zweiten Lüfters und/oder der Wärmepumpenanordnung eingestellt werden. Im ausgeschalteten oder Standby-Zustand sind im Gegensatz zum dritten Betriebszustand auch der erste Lüfter und/oder der zweite Lüfter deaktiviert. Im ausgeschalteten Zustand ist die Stromversorgung komplett unterbrochen, während die Klimatisierungsanordnung im Standby-Zustand schnell wieder reaktiviert werden kann.

[0038] Im Beispiel eines Motorradhelms hat dieser Helm für eine passive Belüftung vorgesehene Lüftungsschlitze. Beispielsweise bei schneller Fahrt kann in manchen Fällen die passive Lüftung ausreichen und die Klimatisierungsanordnung in einen ausgeschalteten oder Standby-Zustand versetzt werden. Fälle, die jedoch auch bei schneller Fahrt eine aktive Klimatisierung erfordern, sind beispielsweise hohe Temperaturen von mehr als 25°C oder regnerisches und/oder kühles Wetter mit Temperaturen unter 18°C, und/oder Bedingungen mit hoher Luftfeuchtigkeit, da in den letzten Fällen häufig das Visier und/oder eine Brille stark beschlagen. Es ist auch möglich den Helm während der kompletten Benutzung im ausgeschalteten Zustand zu benutzen und beispielsweise nur die passive Kühlung zu verwenden.

[0039] Bevorzugt ist die Steuerungseinrichtung zumindest teilweise im Klimatisierungsmodul integriert und/oder die Stromversorgung außerhalb des Helms und außerhalb des Klimatisierungsmoduls angeordnet.

[0040] Die Steuerungseinrichtung verfügt über bestimmte Steuerelektronikeinrichtungen, die auf Leiterplatten angeordnet sind. Leiterplatten mit Steuerelektronik können vorteilhaft direkt in das Klimatisierungsmodul integriert werden und beispielsweise auch in einem Gehäuse des Klimatisierungsmoduls angeordnet sein. Andere Komponenten der Steuerungseinrichtung wie insbesondere Schalter oder Displays können bevorzugt auch außerhalb des Klimatisierungsmoduls und teilweise auch komplett getrennt vom Helm angeordnet werden.

[0041] Es ist aber auch möglich, dass die Steuerungseinrichtung als Ganzes außerhalb des Klimatisierungsmoduls angeordnet ist.

[0042] Die Steuerungseinrichtung oder Teile der Steuerungseinrichtung können auch entfernt vom Helm an einem Kleidungsstück des Benutzers vorteilhaft über einen Clip angebracht werden oder in einer Tasche mitgeführt werden. Alternativ ist es auch möglich, die Steuerungseinrichtung oder Teile der Steuerungseinrichtung an einem Fahrzeug, beispielsweise am Lenker eines Motorrads anzubringen.

[0043] Die Steuerungseinrichtung kann über ein Bedienelement verfügen. Vorteilhafterweise enthält das Be-

dienelement einen oder mehrere Schalter und/oder ein Display. Der oder die Schalter können beispielsweise vorne am Klimatisierungsmodul oder seitlich am Helm angeordnet sein. In einer alternativen Ausführungsform kann die Steuerungseinrichtung über eine Applikation (App) beispielsweise auf einem Handy gesteuert werden.

[0044] In einer bevorzugten Variante wird die Stromversorgung außerhalb des Helms angeordnet und beispielsweise in einem Rucksack, einer Jackentasche oder ähnliches verstaut und ist über eine Leitung mit dem Helm verbunden. In einer alternativen Ausführungsform kann auch eine Batterie eines Fahrzeugs, dass der Benutzer des Helms beim Tragen des Helms benutzt (beispielsweise ein Motorrad oder ein Rennsportwagen) als Stromversorgung dienen. Auch hierbei ist dann die Batterie des Fahrzeugs über eine Leitung mit dem Helm verbunden. Bevorzugt kann diese Leitung beispielsweise nahe dem Rande des Helms über einen Magnetverschluss verfügen, an dem die Leitung in zwei Teile geteilt werden kann. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Magnetverschluss um einen Magnetclip. Mittels dieses Magnetverschlusses kann die Stromversorgung vom Helm schnell getrennt und wieder verbunden werden. Bei einem Sturz oder Unfall löst sich diese Verbindung schnell und ohne Schaden zu verursachen.

[0045] In einer Variante saugt der erste Lüfter bevorzugt über einen Filter Umgebungsluft an und der zweite Lüfter saugt über zumindest eine Lüftungsöffnung Luft aus dem Helm ab, führt diese an der zweiten Wärmepumpenseite vorbei und leitet sie in die Umgebungsluft ab.

[0046] Ein Filter ist hierbei insbesondere ein Luftfilter, der die angesaugte Luft von Verunreinigungen säubert und verhindert, dass Fremdkörper in die Klimatisierungseinrichtung eindringen.

[0047] Unter Lüftungsöffnungen wird hierbei jegliche luftdurchlässige Öffnung verstanden. Der zweite Lüfter saugt hierbei also Luft aus dem Helminnenraum durch die Lüftungsöffnungen ab.

[0048] Die folgende Erläuterung wird für den Fall beschrieben, dass die Klimatisierungseinrichtung zum Kühlen verwendet wird (erster Betriebszustand). Sie gilt aber entsprechend umgekehrt auch für den Heizfall. Die vom ersten Lüfter angesaugte Luft wird durch die erste Wärmepumpenseite gekühlt und die gekühlte Luft wird in den Helm eingeführt. Die aus dem Helm abgesaugte Luft wird an der zweiten Wärmepumpenseite vorbeigeführt, um diese zu kühlen bzw. um Wärme von dieser abzutransportieren. Die abgesaugte Luft ist etwas wärmer als die Umgebungstemperatur, aber die Temperatur ist noch gering genug, um die zweite Wärmepumpenseite effizient zu kühlen.

[0049] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst das Klimatisierungsmodul ein Gehäuse und ist zumindest teilweise außerhalb des Helms angeordnet. Das Gehäuse ist hierbei bevorzugt aus einem festen Material und umschließt das Klimatisierungsmodul zumindest

teilweise, bevorzugt größtenteils.

[0050] Eine Anordnung "außerhalb des Helms" bedeutet hierbei eine Anordnung zumindest größtenteils außerhalb der Schale des Helms. Hierbei sind aber auch explizit Lösungen umfasst, bei denen Teile des Klimatisierungsmoduls beispielsweise in Aussparungen in der Helmschale, insbesondere in der Helmaußenschale und/oder der Helminnenschale hineinragen.

[0051] Bevorzugt ist das Gehäuse des Klimatisierungsmoduls direkt mit der Schale des Helms verbunden. Das Gehäuse kann beispielsweise aus einem Kunststoff sein. Bei dem Gehäuse kann es sich um eine Abdeckung handeln. In einer vorteilhaften Variante umfasst das Gehäuse die Komponenten des Klimatisierungsmoduls auf allen Seiten bis auf die dem Helm zugewandte Seite. Bevorzugt weist das Gehäuse Lüftungsschlitze auf. Das Gehäuse kann Befestigungsmittel wie Clips oder Schraubverbindungen aufweisen oder Aussparungen oder sonstige Anpassungen für Befestigungsmittel aufweisen.

[0052] Vorteilhafterweise ist der erste Lüfter zumindest teilweise in der Helmschale und der zweite Lüfter außerhalb der Helmschale angeordnet oder der zweite Lüfter ist zumindest teilweise in der Helmschale und der erste Lüfter außerhalb der Helmschale angeordnet oder der erste Lüfter und der zweite Lüfter sind zumindest teilweise in der Helmschale angeordnet.

[0053] Anders ausgedrückt ist in dieser Ausführungsform zumindest einer der beiden Lüfter zumindest teilweise in der Helmschale angeordnet.

[0054] "Außerhalb der Helmschale" bedeutet hierbei außerhalb des Helms, kann aber insbesondere auch direkt auf der Helmschale bedeuten.

[0055] Dass ein Bauteil zumindest teilweise in der Helmschale angeordnet ist, bedeutet, dass entsprechende Aussparungen in der Helmschale vorgenommen wurden oder vorhanden sind und das Bauteil in diesen Aussparungen angeordnet ist.

[0056] Durch eine solche Anordnung können die Bauteile noch platzsparender integriert werden und eine noch geringere Höhe des Klimatisierungsmoduls oberhalb des Helms ist möglich.

[0057] Insbesondere bei der dritten Alternative, bei welcher der erste Lüfter und der zweite Lüfter zumindest teilweise in der Helmschale angeordnet sind, können die Bauteile maximal platzsparend integriert werden und eine geringere Höhe des Klimatisierungsmoduls oberhalb des Helms ist möglich.

[0058] In einer alternativen bevorzugten Ausführungsform sind der erste Lüfter und der zweite Lüfter außerhalb der Helmschale angeordnet. Vorteilhaft ist hierbei, dass keine Aussparungen in der Helmschale vorgenommen werden müssen.

[0059] Bevorzugter Weise sind das Klimatisierungsmodul oder Teile des Klimatisierungsmoduls über eine oder mehrere lösbaren Verbindungen am Helm befestigt, und das Klimatisierungsmodul oder Teile des Klimatisierungsmoduls lösen sich bei einem Aufprall, der eine be-

stimmte Krafteinwirkung auf den Helm überschreitet.

[0060] Bei einem Motorradhelm ist es wichtig, dass sich das Klimatisierungsmodul bei einem Unfall mit einem Aufprall vom Helm löst und somit verhindert wird, dass sich der Benutzer des Helms verletzt und/oder dass der Helm beschädigt wird und damit seine Schutzwirkung geringer wird. Insbesondere ist es wichtig, dass keine harten oder spitzen Teile, beispielsweise Komponenten des Klimatisierungsmoduls durch den Aufprall in den Helm eindringen und den Benutzer verletzen können. Dies kann durch ein Lösen des Klimatisierungsmoduls vom Helm beim Aufprall weitestgehend verhindert oder zumindest deutlich unwahrscheinlicher gemacht werden.

[0061] Je nach Ausführungsform kann es sein, dass einige Bauteile - beispielsweise ein Lüfter oder die Wärmepumpenanordnung - des Klimatisierungsmoduls ganz oder teilweise in die Helmschale integriert sind. Es ist dann möglich die lösbaren Verbindungen so anzuordnen, dass diese ganz oder teilweise in die Helmschale integrierten Bauteile bei einem Aufprall im bzw. am Helm verbleiben und nur die weiteren Elemente des Klimatisierungsmoduls sich vom Helm lösen.

[0062] Besonders bevorzugt weist die lösbare Verbindung auf oder ist ein oder mehrere Clips und/oder eine oder mehrere Steckverbindung und/oder eine oder mehrere Kunststoffschrauben, die derart beschaffen sind, dass sie bei einer vorbestimmten Krafteinwirkung brechen oder sich lösen.

[0063] Unter einem Clip wird hierbei eine Federklemme verstanden, welche die Kraft einer Feder nutzt, um mehrere Bauteile miteinander zu verbinden. Bei einer Steckverbindung werden zwei Teile ineinandergesteckt. Diese können einrasten oder nicht einrasten. Eine Kunststoffschraube, die bei einer vorbestimmten Krafteinwirkung bricht, dient damit als eine Art Sollbruchstelle. Darüber hinaus ist bei der Verwendung von Kunststoffschrauben statt Metallschrauben die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung des Benutzers deutlich geringer.

[0064] Werden Clips oder Steckverbindungen verwendet, so ist es möglich, dass diese sich bei einer vorbestimmten Krafteinwirkung lösen, ohne dass diese beschädigt werden oder verwendete Clips oder Steckverbindungen können bei einer vorbestimmten Krafteinwirkung brechen.

[0065] Die Krafteinwirkung, ab welcher die lösbare Verbindung sich löst, wird so gewählt, dass sie sich bei Kräften löst, die einen vorgebbaren Schwellenwert erreichen bzw. überschreiten. Dieser Schwellenwert kann so gewählt werden, dass er bspw. einer Prüfnorm für Schutzhelme (z.B. ECE22 oder DOT) entspricht.

[0066] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Klimatisierungsmodul als Nachrüstmodul mit zumindest einer lösbaren Verbindung auf dem Helm aufgebracht und von dem Helm entfernt werden.

[0067] Bei einem Nachrüstmodell ist der Helm auch ohne das Klimatisierungsmodul vollständig funktionsfähig und das Klimatisierungsmodul kann von einem Nicht-

fachmann selbstständig auf, an oder in einen handelsüblichen oder einen nur leicht angepassten Helm montiert werden. Insbesondere sind zum Einbau des Nachrüstmoduls keine Anpassungen an der Helmschale während der Montage nötig und es müssen auch keine Kanäle oder Schläuche im Helminneren angebracht werden.

[0068] Eine Nachrüstlösung hat den Vorteil, dass ein Kunde einen Helm unabhängig von dem Klimatisierungsmodul kaufen kann und dies nur bei Bedarf dazukauff. Kann das Klimatisierungsmodul auf einem handelsüblichen Helm montiert werden, so hat der Kunde maximale Flexibilität. Es ist aber auch möglich, dass bei dem Helm ohne Klimatisierungsmodul schon leichte Anpassungen vorgesehen sind, die ihm dann später bei Bedarf ermöglichen ein Klimatisierungsmodul zu montieren.

[0069] In diesem Fall ist es auch einfach möglich, das Klimatisierungsmodul, wenn es nicht mehr benötigt wird, defekt ist oder beispielsweise getrennt verkauft werden soll, wieder zu entfernen.

[0070] Bevorzugt bildet das Klimatisierungsmodul hierbei eine vorgefertigte einteilige Baueinheit, in welche alle Komponenten bis auf Stromkabel, die Stromversorgung und ggf. die Steuerungseinrichtung oder Teile der Steuerungseinrichtung integriert sind. Auch dies ermöglicht eine einfache Montage.

[0071] Die Erfindung beinhaltet ferner einen Helm, der geeignet ist, ein erfindungsgemäßes Klimatisierungsmodul aufzunehmen, wobei das Klimatisierungsmodul auf oder an dem Helm lösbar befestigt und ohne Beschädigung des Helms oder des Klimatisierungsmoduls entfernt werden kann.

[0072] Hierbei ist es vorteilhaft, wenn ein entsprechend geeigneter Helm für die Aufnahme eines Klimatisierungsmoduls möglichst wenig angepasst werden muss. Mögliche Anpassungen des Helms könnten eine Aussparung für die Wärmepumpenanordnung und/oder eine Aussparung für den ersten und/oder den zweiten Lüfter und/oder den externen Kanal sein. Ferner können sich in einem entsprechend angepassten Helm Verbindungsmöglichkeiten wie zum Beispiel Gewinde und/oder Anclipspunkte und/oder Steckpunkte für die Befestigung des Klimatisierungsmoduls befinden und/oder eine Durchführung in der Helmaußen- und Helminnenschale für das Stromkabel und/oder die Verbindung zur Steuerungseinrichtung kann vorhanden sein.

[0073] Ein erfindungsgemäßer Helm kann somit unabhängig von dem Klimatisierungsmodul erworben werden und dieses kann hinterher problemlos von einem Nichtfachmann als Nachrüstlösung montiert werden.

[0074] In einer Variante kann der Helm bereits Stromkabel integriert haben, welche zur Verbindung zwischen dem Klimatisierungsmodul und einer Stromversorgung und/oder einer Steuerungseinrichtung bzw. Teilen einer Steuerungseinrichtung dienen.

[0075] Ein entsprechend vorbereiteter Helm bietet dem Kunden eine große Flexibilität. Vorteilhaft ist auch, dass der Helm auch ohne Klimatisierungsmodul nicht op-

tisch oder funktionell beeinträchtigt ist und uneingeschränkt genutzt werden kann.

[0076] Das Klimatisierungsmodul kann hierbei beispielsweise über Kunststoffschrauben oder lösbare Clips oder Steckverbindungen befestigt werden. Diese können auch ohne Beschädigung jeweils wieder gelöst werden.

[0077] Die Erfindung beinhaltet des Weiteren einen erfindungsgemäßen Helm mit einem erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul.

[0078] Bei einem erfindungsgemäßen Helm mit einem erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul kann das Klimatisierungsmodul als Nachrüstlösung ausgeführt sein. Es ist aber auch möglich, dass das Klimatisierungsmodul im Helm integriert ist, oder an diesem unlösbar oder zumindest für einen Nichtfachmann nicht ohne Probleme demontierbar befestigt ist. Beispielsweise kann eine Gesamtabdeckung bzw. eine Gesamthülle beispielsweise aus Kunststoff für das Klimatisierungsmodul und den Helm vorgesehen sein.

[0079] Der Helm weist bevorzugt einen Spalt beispielsweise für ein Sonnensvisier auf. Konditionierte Luft wird bevorzugt durch diesen Spalt in den vorderen Bereich des Helms, insbesondere den Bereich nahe dem Visier, geleitet.

[0080] Heutzutage weisen insbesondere Motorradhelme häufig neben einem ersten Visier, welches weitgehend transparent ist, ein zweites Visier, insbesondere ein Sonnensvisier oder eine Sonnenblende auf. Ein solches Sonnensvisier kann eine gewisse Tönung aufweisen und kann kleiner ausgeführt sein als das erste transparente Visier. Ein solches Sonnensvisier kann auch getrennt vom ersten transparenten Visier hoch und runter geklappt werden. Im Gegensatz zu den ersten transparenten Visieren, die häufig außerhalb des Helms nach oben geklappt werden, kann das Sonnensvisier häufig in einen Spalt in oder unterhalb der Helmschale verschoben werden. Ein solcher Spalt ist häufig zum Helminnenraum hin geschlossen. Dieser Spalt ist daher besonders geeignet, die Luft in den vorderen Bereich des Helms, insbesondere in den Bereich nahe dem Visier zu leiten. Der Spalt kann für die Luftleitung sowohl im Fall eines heruntergeklappten als auch eines hochgeklappten Visiers genutzt werden.

[0081] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Helm ein Visier mit einer Visierinnenseite auf und das Klimatisierungsmodul ist luftleitend mit der Visierinnenseite verbunden.

[0082] Die Luft kann beispielsweise über einen breiten Spalt, der eine kanalähnliche Struktur darstellt in den vorderen Bereich des Helms, insbesondere in den Bereich zwischen Gesicht des Benutzers und Visier geleitet werden.

[0083] Die Erfindung beinhaltet auch ein Verfahren zur Montage eines erfindungsgemäßen Klimatisierungsmoduls auf einem erfindungsgemäßen Helm, wobei die Montage eine Befestigung des Klimatisierungsmodul mit einer oder mehreren Kunststoffschrauben und/oder mit einem oder mehreren Clips und/oder mit einer oder meh-

renen Steckverbindungen beinhaltet.

[0084] Ferner kann die Montage ein Befestigen oder Verlegen von Kabeln für die Stromversorgung der Lüfter und der Wärmepumpenanordnung beinhalten. Des Weiteren kann die Montage ein Befestigen einer Stromversorgung und einer Steuerungseinrichtung oder Teile einer Steuerungseinrichtung beinhalten.

[0085] Die Erfindung beinhaltet ferner ein Verfahren zum Betreiben eines erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul.

[0086] Bevorzugt beträgt das Gesamtgewicht des Klimatisierungsmodul weniger als 400 g. Besonders bevorzugt liegt das Gesamtgewicht zwischen 70 g und 250 g. Das Gesamtgewicht ist hierbei das Gewicht, welches durch die Klimatisierungsmodul insgesamt zum Helmgewicht hinzukommt.

[0087] Vorteilhaft weist das Klimatisierungsmodul eine Höhe von weniger als 10 cm, bevorzugt weniger als 5 cm auf. Dadurch erhöht das Klimatisierungsmodul die Gesamthöhe des Helms nur wenig und beeinflusst daher den Luftwiderstand nur geringfügig.

[0088] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0089] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0090] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0091] Es zeigt, jeweils schematisch

Fig. 1 eine seitliche Ansicht eines Helms mit einem erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul in Benutzung,

Fig. 2 eine seitliche Ansicht eines Helms mit einem alternativen erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul in Benutzung,

Fig. 3 Links eine perspektivische Ansicht eines Helms mit einem erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul und rechts ein erfindungsgemäßes Klimatisierungsmodul,

Fig. 4 Links eine perspektivische Ansicht eines Helms mit einem alternativen erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul und rechts ein alternatives erfindungsgemäßes Klimatisierungsmodul,

Fig. 5 Ansicht von unten auf ein erfindungsgemäßes Klimatisierungsmodul mit Gehäuse bzw. Abde-

ckung,

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht eines Helms mit einem alternativen erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul,

Fig. 7 eine seitliche Ansicht eines Helms mit einem erfindungsgemäßen Klimatisierungsmodul.

[0092] Fig. 1 zeigt einen Helm 1 mit einem Klimatisierungsmodul 2 in einer seitlichen Ansicht. Das Klimatisierungsmodul 2 ist im oberen Bereich des Helms 14 angeordnet. Das Gehäuse 5 des Klimatisierungsmoduls 2 ist aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Eine Wärmepumpenanordnung 8 mit einer ersten Wärmepumpenseite 9 und einer zweiten Wärmepumpenseite 10 ist hier als thermoelektrisches Modul 11 ausgeführt.

[0093] Ein erster Lüfter 12 ist so angeordnet, dass er im Betrieb Luft an der ersten Wärmepumpenseite 9 vorbeiführt und die konditionierte Luft 3 in den Helm 1 einführt. Ein zweiter Lüfter 13 ist so angeordnet, dass er im Betrieb Luft 4 aus dem Helm 1 herausführt und an der zweiten Wärmepumpenseite 10 vorbeiführt.

[0094] Der Helm 1 weist weiterhin ein Visier 19 mit einer Visierinnenseite 20 auf.

[0095] Es besteht eine luftleitende Verbindung zwischen dem Klimatisierungsmodul 2 und dem Bereich um das Visier 19 insbesondere mit der Visierinnenseite 20. Der Benutzer trägt eine Brille 23. Das Klimatisierungsmodul 2 ermöglicht, dass die Brille 23 und/oder die Visierinnenseite 20 weniger oder nicht beschlagen.

[0096] Der erste Lüfter 12 saugt im Betrieb über einen Filter (in der Zeichnung nicht zu sehen) Umgebungsluft 17 an, führt diese durch einen externen Kanal 6a und an der ersten Wärmepumpenseite 9 vorbei und in den Helm 1 ein. Der zweite Lüfter 13 saugt hierbei im Betrieb über die Lüftungsöffnung 18 Luft aus dem Helm 1 ab, führt diese an der zweiten Wärmepumpenseite 10 vorbei und leitet diese in die Umgebungsluft 17 ab.

[0097] An der ersten Wärmepumpenseite 9 der Wärmepumpenanordnung 8 ist ein erster Wärmeübertrager 21 angeordnet. An der zweiten Wärmepumpenseite 10 ist ein zweiter Wärmeübertrager 22 angeordnet.

[0098] Die Wärmepumpenanordnung 8, ist hier als thermoelektrisches Modul 11 bzw. als Peltierelement ausgeführt. Das Klimatisierungsmodul 2 kann hierbei in einem ersten Betriebszustand betrieben werden. Hierfür wird ein Strom mit einer ersten Stromrichtung an das Peltierelement angelegt. Hierbei kühlt sich die erste Wärmepumpenseite 9 ab und die zweite Wärmepumpenseite 10 erwärmt sich. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erste Wärmepumpenseite 9 die Nutzseite. Im ersten Betriebszustand wird daher an der ersten Wärmepumpenseite 9 über den ersten Wärmeübertrager 21 Wärme aus der Luft, die durch den ersten Lüfter 12 angesaugt wurde und an der ersten Wärmepumpenseite 9 vorbeigeführt wird, aufgenommen. Die vorbeiströmende Luft wird daher effizient gekühlt. Die gekühlte Luft 3 wird

in den Helm 1 eingeleitet, wo sie zu dem zu klimatisierenden Bereich im vorderen Bereich 7 des Helms 1 strömt.

[0099] Im Helm 1 findet ein Wärmeaustausch statt und die konditionierte Luft 3 kühlt den Benutzer. Die dadurch wieder erwärmte Luft 4 kann nun durch den zweiten Lüfter 13 aus dem Helm 1 durch die Lüftungsöffnung 18 abgesaugt und an der zweiten Wärmepumpenseite 10 vorbeigeführt werden. Die Luft ist an diesem Punkt zwar wärmer als die Temperatur der Umgebungsluft 17, aber die Temperatur ist noch gering genug, um die zweite Wärmepumpenseite 10 effizient zu kühlen.

[0100] In diesem ersten Betriebszustand erwärmt sich die zweite Wärmepumpenseite 10 und gibt über den zweiten Wärmeübertrager 22 Abwärme in die vorbeiströmende Luft ab. Die hier vorbeiströmende Luft wird hierdurch weiter erwärmt und in die Umgebungsluft 17 abgegeben.

[0101] In einem zweiten Betriebszustand wird das Peltierelement mit einer zweiten Stromrichtung betrieben, die ein umgekehrtes Vorzeichen zu der ersten Stromrichtung hat. Der zweite Betriebszustand funktioniert weitestgehend analog zum ersten Betriebszustand nur, dass hier erwärmt und nicht gekühlt wird. Im zweiten Betriebszustand wird die an der ersten Wärmepumpenseite 9 vorbeiströmende Luft über den ersten Wärmeübertrager 21 erwärmt. Entsprechend dem ersten Betriebszustand wird hier die konditionierte, hier erwärmte Luft 3 in den vorderen Bereich des Helms 7 geleitet, kann dort Wärme an den Benutzer abgeben und/oder ein Beschlagen der Visierinnenseite 20 oder der Brille 23 verhindern. Die Luft 4 kann nun durch den zweiten Lüfter 13 aus dem Helm 1 durch die Lüftungsöffnung 18 abgesaugt werden, strömt am zweiten Wärmeübertrager 22 an der zweiten Wärmepumpenseite 10 vorbei und wird an die Umgebungsluft 17 abgeführt.

[0102] Unabhängig vom Betriebszustand strömt die Luft 3 über einen breiten Spalt in den Bereich nahe der Visierinnenseite 20.

[0103] Fig. 2 zeigt einen Helm 1 mit einem Klimatisierungsmodul 2 in einer alternativen Ausführungsform in einer seitlichen Ansicht. Das Klimatisierungsmodul 2 ist hier über einen größeren Teil des oberen Bereiches des Helms 14 ausgedehnt. Der erste Lüfter 12 ist hier weiter vorne im oberen Bereich des Helms 14 angeordnet, während der zweite Lüfter 13 weiter hinten im oberen Bereich des Helms 14 angeordnet ist. Die Wärmepumpenanordnung 8, die hier als thermoelektrisches Modul 11 ausgeführt ist, ist hierbei ebenfalls weiter vorne im oberen Bereich des Helms 14 nahe dem ersten Lüfter 12 angeordnet. Der erste Lüfter 12 ist hierbei in die Helmschale 29 integriert. Der zweite Lüfter 13 ist mit der Wärmepumpenanordnung 8 über einen externen Kanal 6b, der sich außerhalb der Helmschale 29 befindet verbunden. Im vorderen oberen Bereich des Helms ist ein breiter Spalt 31 für ein Sonnenschild (welches aus Übersichtlichkeitsgründen hier nicht eingezeichnet ist) vorhanden. Dieser Spalt 31 ist zum Helminnenraum hin geschlossen, so

dass in diese Richtung kein Luftaustausch stattfindet. Mittels dieses Spalts 31 wird hier eingebrachte Luft 3 in den vorderen Bereich des Helms 7 zwischen Visier 19 und Gesicht geleitet. Der erste Lüfter 12 saugt im Betrieb Umgebungsluft 17 an, führt diese an der ersten Wärmepumpenseite 9 der Wärmepumpenanordnung 8 vorbei und leitet sie in den Helm 1 ein, wo sie in den vorderen Bereich des Helms 7 strömen kann und den Kopf des Benutzers kühlen bzw. wärmen kann. Die Abluft 4 wird dann mittels des zweiten Lüfters 13 durch die Lüftungsöffnung 18 abgesaugt und über den externen Kanal 6b zur Wärmepumpenanordnung 8 geleitet, wo sie an der zweiten Wärmepumpenseite 10 vorbeiströmt und in die Umgebung 17 ausströmt. In Fig. 2 sind außerdem grobschematisch eine Steuerungseinrichtung 25 und eine Stromversorgung 26 zu sehen, die beide entfernt vom Helm 1 angeordnet und über elektrische Kabel mit dem Klimatisierungsmodul 2 verbunden sind. Über die Steuerungseinrichtung 25 kann das Klimatisierungsmodul 2 in dem ersten Betriebszustand, dem zweiten Betriebszustand oder dem dritten Betriebszustand betreiben oder das Klimatisierungsmodul 2 in einen ausgeschalteten Zustand oder einen Standby-Zustand versetzen. Ferner kann über die Steuerungseinrichtung 25 die Leistung des ersten Lüfters 12 und/oder des zweiten Lüfters 13 und/oder des thermoelektrischen Moduls 11 eingestellt werden.

[0104] Fig. 3 zeigt links eine perspektivische Darstellung eines Helms 1 mit einem Klimatisierungsmodul 2 und rechts eine perspektivische Darstellung eines Klimatisierungsmoduls 2. Der erste Lüfter 12 ist in die Helmschale 29 integriert und der zweite Lüfter 13 befindet sich außerhalb der Helmschale 29. Der zweite Lüfter 13 ist im hinteren oberen Bereich 14 des Helms 1 angeordnet und saugt über eine Lüftungsöffnung 18 Luft aus dem Helm 1 ab und der erste Lüfter 12 ist weiter vorne im oberen Bereich 14 des Helms 1 angeordnet. Ein externer Kanal 6b verbindet den zweiten Lüfter 13 mit der ebenfalls weiter vorne im oberen Bereich 14 des Helms 1 angeordneten Wärmepumpenanordnung 8. Der externe Kanal 6b weist eine kreisförmige Aussparung für die Luftdurchführung 24 auf. Hierdurch kann Umgebungsluft 17 ungehindert von dem ersten Lüfter 12 durch die Aussparung für die Luftdurchführung 24 angesaugt werden.

[0105] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, dass die lösbaren Verbindungen so ausgelegt sind, dass der im Helm 1 integrierte Lüfter 12 und optional auch die Wärmepumpenanordnung 8 im Helm 1 verbleiben und nur die restlichen Teile des Klimatisierungsmoduls 2 bei einem Aufprall abfallen.

[0106] Fig. 4 zeigt links eine perspektivische Darstellung eines Helms 1 mit einem Klimatisierungsmodul 2 in einer alternativen Ausführungsform und rechts eine perspektivische Darstellung eines Klimatisierungsmoduls 2 in einer alternativen Ausführungsform. Die Anordnung der Bauteile, insbesondere auch der Lüfter 12, 13 entspricht der Anordnung aus Fig. 3. Der Hauptunterschied ist, dass in Fig. 4 die Aussparung in der Luftdurchführung

24 im externen Kanal 6, 6b nicht kreisförmig, sondern eher halbkreisförmig ist. Der externe Kanal 6, 6b wird hier somit nur einseitig und nicht wie in Fig. 3 beidseitig an dem Bereich vorbeigeleitet, aus dem der erste Lüfter 12 Luft ansaugt.

[0107] Durch zusätzliche Lüftungsschlitze 30 wird der Helm 1 bei ausreichend schneller Fahrt passiv belüftet.

[0108] In den Figuren 1-4 sowie Fig. 6 ist das Gehäuse 5 des Klimatisierungsmoduls 2 aus Übersichtlichkeitsgründen nicht eingezeichnet. Es versteht sich aber, dass diese Ausführungsbeispiele vorteilhaft auch mit einem Gehäuse 5 beispielsweise in Form einer Abdeckung verwendet werden können.

[0109] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Darstellung von unten in ein Klimatisierungsmodul 2. Hier ist das Gehäuse 5 dargestellt, dass hier als Abdeckung realisiert ist und Lüftungsschlitze 30 aufweist. Die prinzipielle Anordnung der Bauteile entspricht der Anordnung aus Fig. 3 und Fig. 4. Die Wärmepumpenanordnung 8 weist eine elektrische Kontaktierung 15 in Form von mehreren Pins auf. Mittels der elektrischen Kontaktierung 15 kann die Wärmepumpenanordnung 8 bestromt werden und optional Temperaturdaten aus einem nicht gezeigten Temperatursensor ausgelesen werden.

[0110] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Helms 1 mit einem Klimatisierungsmodul 2 in einer alternativen Ausführungsform. Hierbei ist der erste Lüfter 12 außerhalb der Helmschale 29 angeordnet. Der zweite Lüfter 13 ist weiterhin außerhalb der Helmschale 29 angeordnet und saugt über Lüftungsöffnungen 18 (teilweise vom Lüfter 13 verdeckt) Luft aus dem Helm 1 ab. In dieser Ausführungsform weist der externe Kanal 6, 6b keine Aussparung zur Luftdurchführung auf, sondern der erste Lüfter 12 ist neben dem externen Kanal 6, 6b angeordnet und kann somit ungehindert Luft ansaugen.

[0111] Fig. 7 zeigt eine seitliche Ansicht eines Helms 1 mit einem Klimatisierungsmodul 2. Im Klimatisierungsmodul 2 sind unter anderem der erste Lüfter 12, der zweite Lüfter 13 sowie die Wärmepumpenanordnung 8 zu sehen. Hier ist das Visier 19 hochgeklappt und das Sonnenvisier 27 ist zu sehen. Die Luft kann in den Spalt 31 für das Sonnenvisier 27 eingeblasen werden. Der Spalt 31 ist zum Helminnenraum hin abgeschlossen. Die konditionierte Luft 3 wird daher direkt nach vorne in den Bereich vor das Gesicht geleitet. Durch zusätzliche Lüftungsschlitze 30 wird der Helm 1 bei ausreichend schneller Fahrt passiv belüftet. Das Klimatisierungsmodul 2 ist hier mittels mehrerer Kunststoffschrauben 28 sowie optional weiterer Kunststoffclips (nicht gezeigt) lösbar am Helm 1 befestigt. Die Kunststoffschrauben 28 sind so ausgelegt, dass sie bei einer vorbestimmten Krafteinwirkung brechen und somit sichergestellt ist, dass bei einem Unfall die Kunststoffschrauben 28 brechen und sich somit die Verbindung zwischen Klimatisierungsmodul 2 und Helm 1 löst.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0112]

5	1	Helm
	2	Klimatisierungsmodul
	3	konditionierte Luft
	4	Abluft
	5	Gehäuse
10	6	externer Kanal
	6a	erster externer Kanal
	6b	zweiter externer Kanal
	7	vorderer Bereich des Helms
	8	Wärmepumpenanordnung
15	9	erste Wärmepumpenseite
	10	zweite Wärmepumpenseite
	11	thermoelektrisches Modul
	12	erster Lüfter
	13	zweiter Lüfter
20	14	oberer Bereich des Helms
	15	Elektrische Kontaktierung für Wärmepumpenanordnung
	16	Filter
	17	Umgebungsluft
25	18	Lüftungsöffnung
	19	Visier
	20	Visierinnenseite
	21	erster Wärmeübertrager
	22	zweiter Wärmeübertrager
30	23	Brille
	24	Aussparung für Luftdurchführung
	25	Steuerungseinrichtung
	26	Stromversorgung
	27	Sonnenvisier
35	28	Kunststoffschrauben
	29	Helmschale
	30	Lüftungsschlitze
	31	Spalt für Sonnenvisier

Patentansprüche

1. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1), insbesondere einen Motorradhelm mit wenigstens einer Wärmepumpenanordnung (8) und wenigstens einem ersten Lüfter (12) und wenigstens einem zweiten Lüfter (13), wobei

- die Wärmepumpenanordnung (8) eine erste Wärmepumpenseite (9) und eine zweite Wärmepumpenseite (10) aufweist,
- die Wärmepumpenanordnung (8) geeignet ist, Wärme von der ersten Wärmepumpenseite (9) zur zweiten Wärmepumpenseite (10) und/oder von der zweiten Wärmepumpenseite (10) zur ersten Wärmepumpenseite (9) zu pumpen,
- das Klimatisierungsmodul (2) Befestigungsmittel zum Anordnen im oder am oberen Bereich

- (14) des Helms (1) aufweist
 - der erste Lüfter (12) und/oder der zweite Lüfter (13) luftleitend mit der Umgebungsluft (17) verbunden sind,
 - der erste Lüfter (12) im Betrieb Luft an der ersten Wärmepumpenseite (9) vorbeiführt und in den Helm (1) einführt und
 - der zweite Lüfter (13) im Betrieb Luft (4) aus dem Helm (1) herausführt und an der zweiten Wärmepumpenseite (10) vorbeiführt.
2. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmepumpenanordnung (8) ein thermoelektrisches Modul (11), insbesondere ein Peltierelement ist.
3. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Wärmepumpenanordnung (8) in einem ersten Betriebszustand die an der ersten Wärmepumpenseite (9) vorbeiströmende Luft kühlt und die an der zweiten Wärmepumpenseite (10) vorbeiströmende Luft erwärmt und/oder
- **dass** die Wärmepumpenanordnung (8) in einem zweiten Betriebszustand die an der ersten Wärmepumpenseite (9) vorbeiströmende Luft erwärmt und die an der zweiten Wärmepumpenseite (10) vorbeiströmende Luft kühlt und/oder
- **dass** die Wärmepumpenanordnung (8) in einem dritten Betriebszustand deaktiviert ist und somit weder die an der ersten Wärmepumpenseite (9) vorbeiströmende Luft erwärmt oder kühlt noch die an der zweiten Wärmepumpenseite (10) vorbeiströmende Luft erwärmt oder kühlt.
4. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein erster externer Kanal (6, 6a) den ersten Lüfter (12) luftleitend mit der Wärmepumpenanordnung (8) verbindet und/oder dass wenigstens ein zweiter externer Kanal (6, 6b) den zweiten Lüfter (13) luftleitend mit der Wärmepumpenanordnung (8) verbindet.
5. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste externe Kanal (6, 6a) und/oder der zweite externe Kanal (6, 6b) an dem ersten Lüfter (12) und/oder an dem zweiten Lüfter (13) vorbeiführt, insbesondere, dass der erste externe Kanal (6, 6a) und/oder der zweite externe Kanal (6, 6b) eine Aussparung (24) für die Luftdurchführung aufweist, durch welche der erste Lüfter (12) und/oder der zweite Lüfter (13) Luft ansaugen oder ausblasen kann.
6. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungsmodul (2) mit einer Steuerungseinrichtung (25) und/oder einer Stromversorgung (26) verbunden ist.
7. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** die Steuerungseinrichtung (25) das Klimatisierungsmodul (2) im ersten Betriebszustand und/oder dem zweiten Betriebszustand und/oder dem dritten Betriebszustand betreiben kann und/oder
- **dass** die Steuerungseinrichtung (25) das Klimatisierungsmodul (2) in einen ausgeschalteten oder Standby-Zustand versetzen kann und/oder
- **dass** die Steuerungseinrichtung (25) die Leistung des ersten Lüfters (12) und/oder des zweiten Lüfters (13) und/oder der Wärmepumpenanordnung (8) einstellen kann.
8. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Steuerungseinrichtung (25) zumindest teilweise im Klimatisierungsmodul (2) integriert ist und/oder
- die Stromversorgung (26) außerhalb des Helms (1) und außerhalb des Klimatisierungsmoduls (2) angeordnet ist.
9. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** der erste Lüfter (12) bevorzugt über einen Filter Umgebungsluft (17) ansaugt und
- **dass** der zweite Lüfter (13) über zumindest eine Lüftungsöffnung (18) Luft aus dem Helm (1) absaugt, diese an der zweiten Wärmepumpenseite (10) vorbeiführt und in die Umgebungsluft (17) ableitet.
10. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- **dass** das Klimatisierungsmodul (2) ein Gehäuse (5) umfasst und
- **dass** das Klimatisierungsmodul (2) zumindest teilweise außerhalb des Helms (1) angeordnet ist.
11. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass

- der erste Lüfter (12) zumindest teilweise in der Helmschale (29) und der zweite Lüfter (13) außerhalb der Helmschale (29) angeordnet ist, oder 5
 - der zweite Lüfter (13) zumindest teilweise in der Helmschale (29) und der erste Lüfter (12) außerhalb der Helmschale (29) angeordnet ist, oder 10
 - der erste Lüfter (12) und der zweite Lüfter (13) zumindest teilweise in der Helmschale (29) angeordnet sind.
12. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der Ansprüche 1-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Lüfter (12) und der zweite Lüfter (13) außerhalb der Helmschale (29) angeordnet sind. 15
13. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20
- das Klimatisierungsmodul (2) oder Teile des Klimatisierungsmoduls (2) über eine oder mehrere lösbare Verbindungen am Helm (1) befestigt sind und 25
 - sich das Klimatisierungsmodul (2) oder Teile des Klimatisierungsmoduls (2) bei einem Aufprall, der eine bestimmte Krafteinwirkung überschreitet, vom Helm (1) lösen. 30
14. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösbare Verbindung einen oder mehrere Clips und/oder eine oder mehrere Steckverbindungen und/oder eine oder mehrere Kunststoffschrauben (28) aufweist, die derart beschaffen sind, dass sie bei einer vorbestimmten Krafteinwirkung brechen oder sich lösen. 35 40
15. Klimatisierungsmodul (2) für einen Helm (1) nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungsmodul (2) als Nachrüstmodul mit zumindest einer lösbaren Verbindung auf dem Helm (1) aufgebracht und von dem Helm entfernt werden kann. 45
16. Helm (1) geeignet zur Aufnahme eines Klimatisierungsmoduls (2) nach einem der Ansprüche 1-15, wobei das Klimatisierungsmodul (2) lösbar auf oder an dem Helm (1) befestigt werden kann und ohne Beschädigung des Helms (1) oder des Klimatisierungsmoduls (2) entfernt werden kann. 50 55
17. Helm (1) mit einem Klimatisierungsmodul (2) nach einem der Ansprüche 1-15.
18. Helm (1) nach einem der Ansprüche 16-17, wobei der Helm (1) einen Spalt (31) beispielsweise für ein Sonnenvisier (27) aufweist und konditionierte Luft (3) bevorzugt durch den Spalt (31) in den vorderen Bereich des Helms (7), insbesondere den Bereich nahe des Visiers (19), geleitet wird.
19. Helm (1) nach einem der Ansprüche 16-18, mit einem Visier (19) mit einer Visierinnenseite (20) **dadurch gekennzeichnet, dass** das Klimatisierungsmodul (2) luftleitend mit der Visierinnenseite (20) verbunden ist.
20. Verfahren zur Montage eines Klimatisierungsmoduls (2) nach einem der Ansprüche 1-15 auf einem Helm (1), wobei die Montage eine Befestigung des Klimatisierungsmoduls mit einer oder mehreren Kunststoffschrauben (28) und/oder mit einem oder mehreren Clips und/oder mit einer oder mehreren Steckverbindungen beinhaltet.
21. Verfahren zum Betreiben eines Klimatisierungsmoduls (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 15.

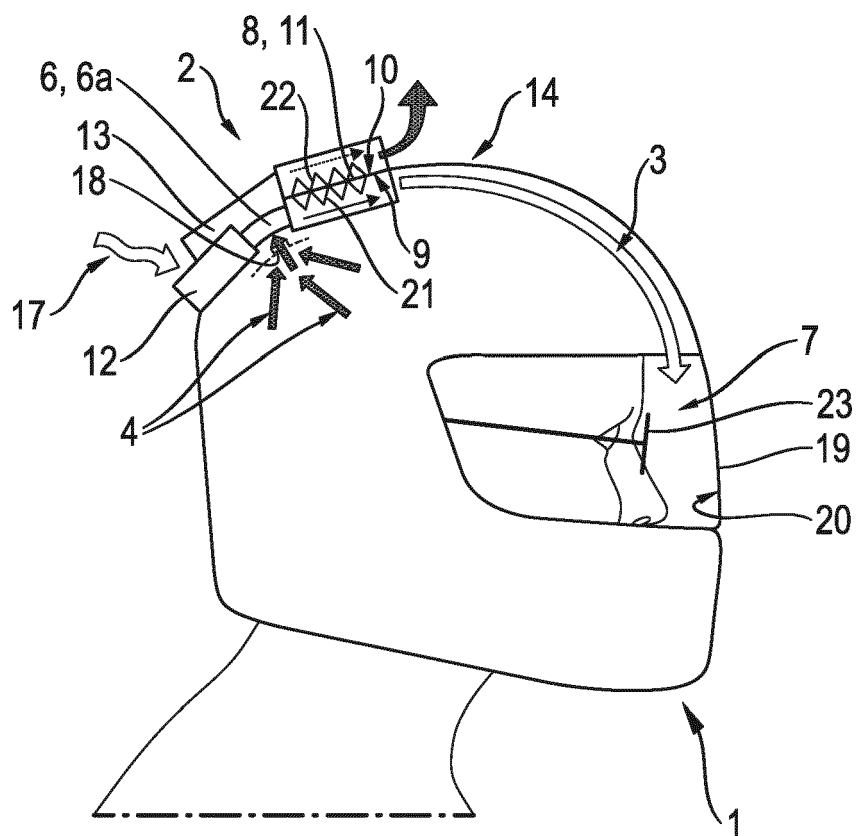


Fig. 1

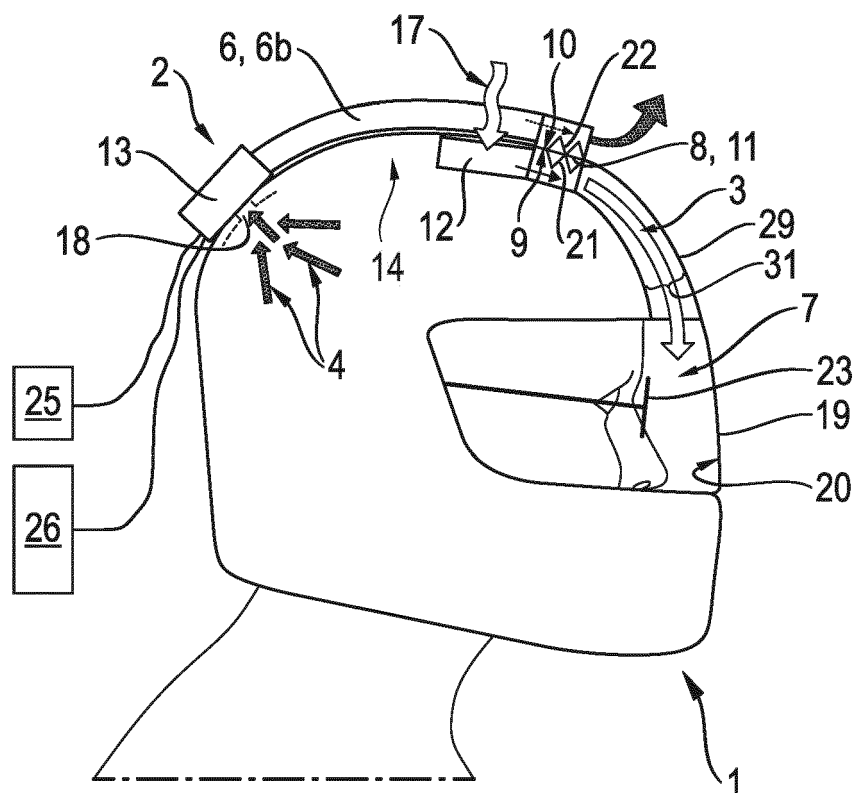


Fig. 2

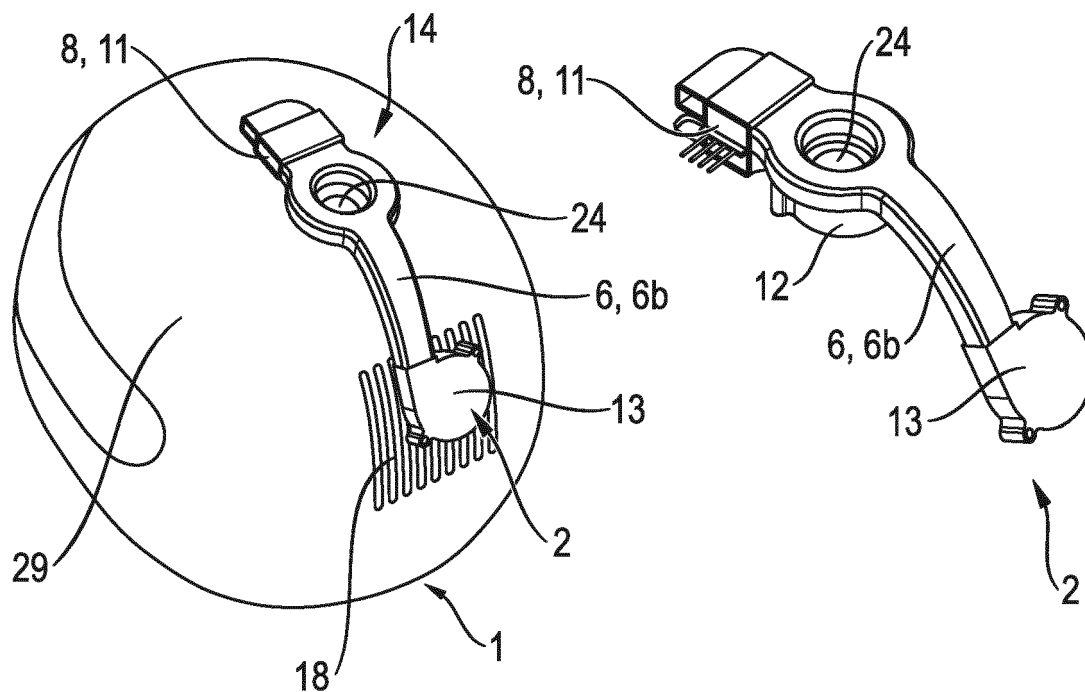


Fig. 3

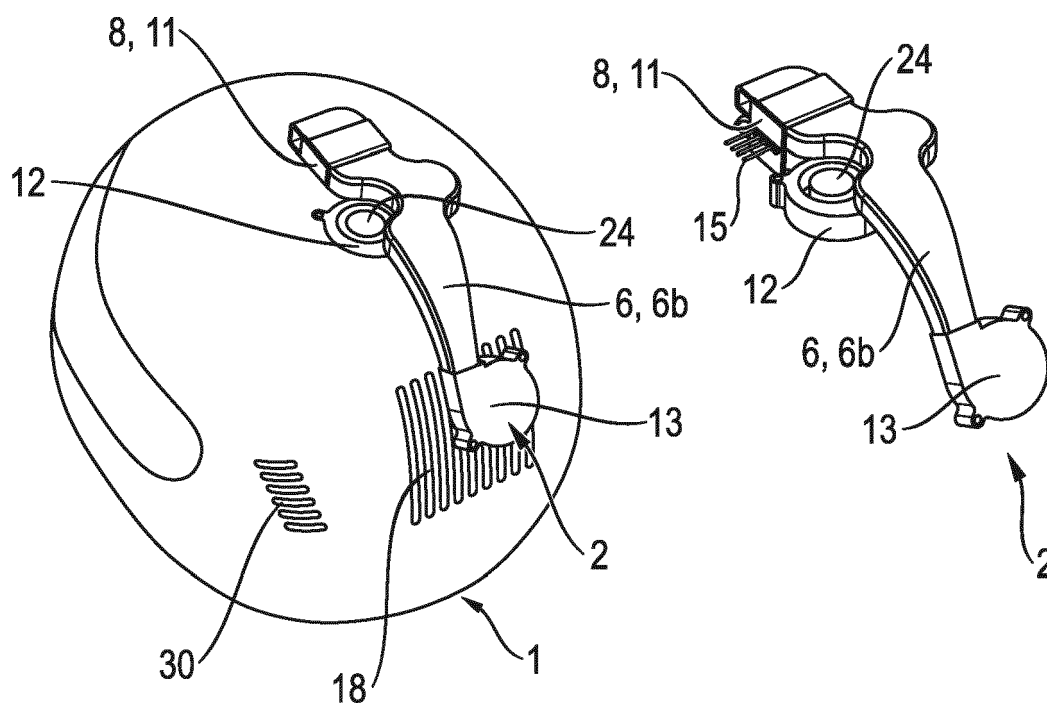


Fig. 4

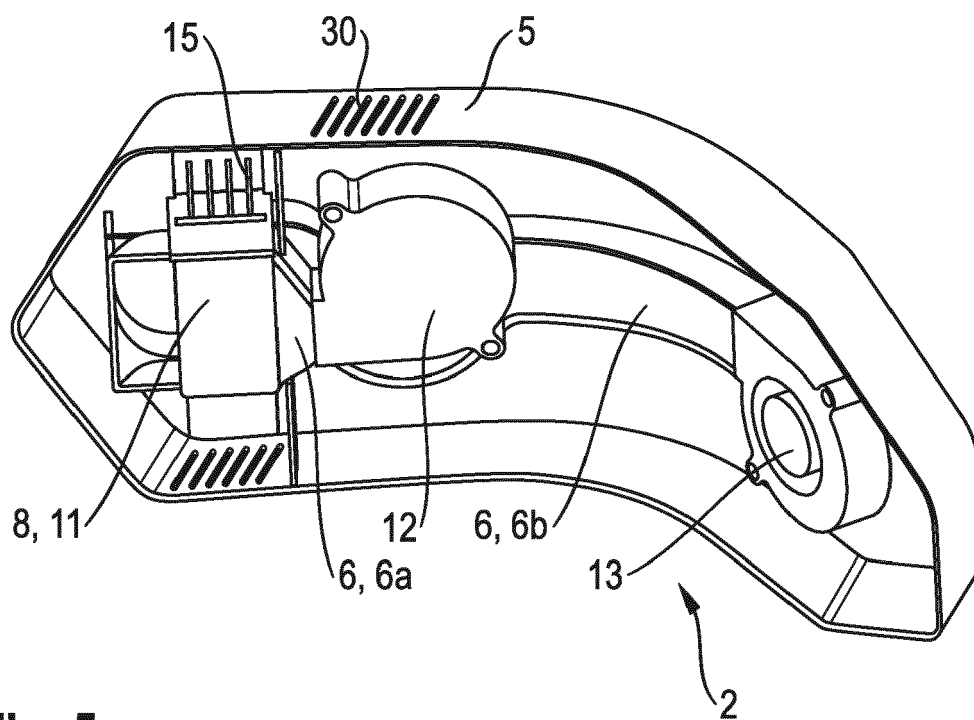


Fig. 5

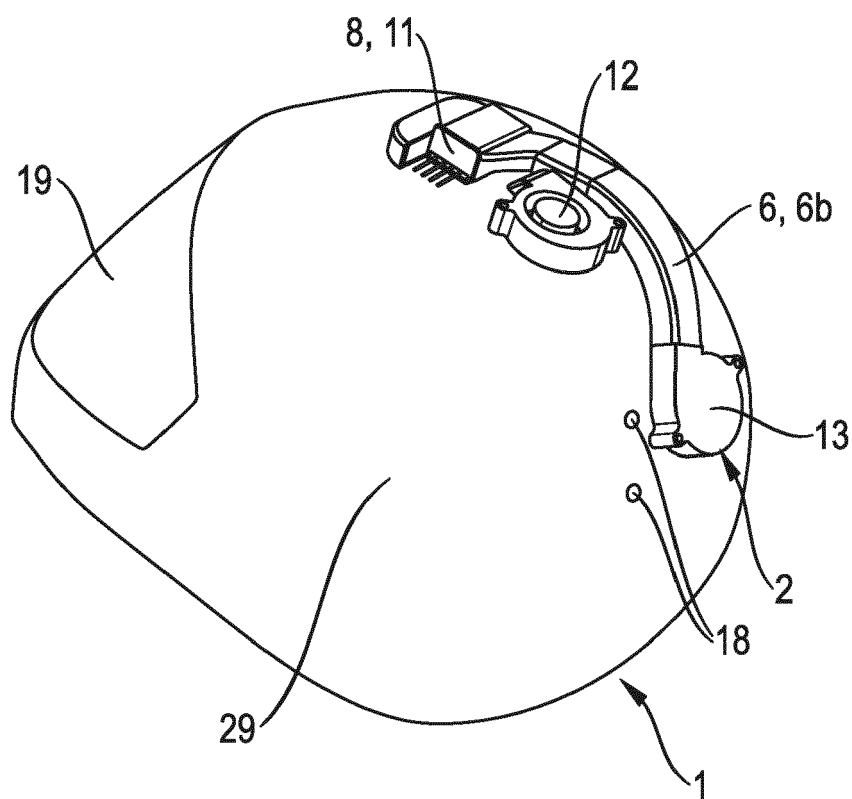


Fig. 6

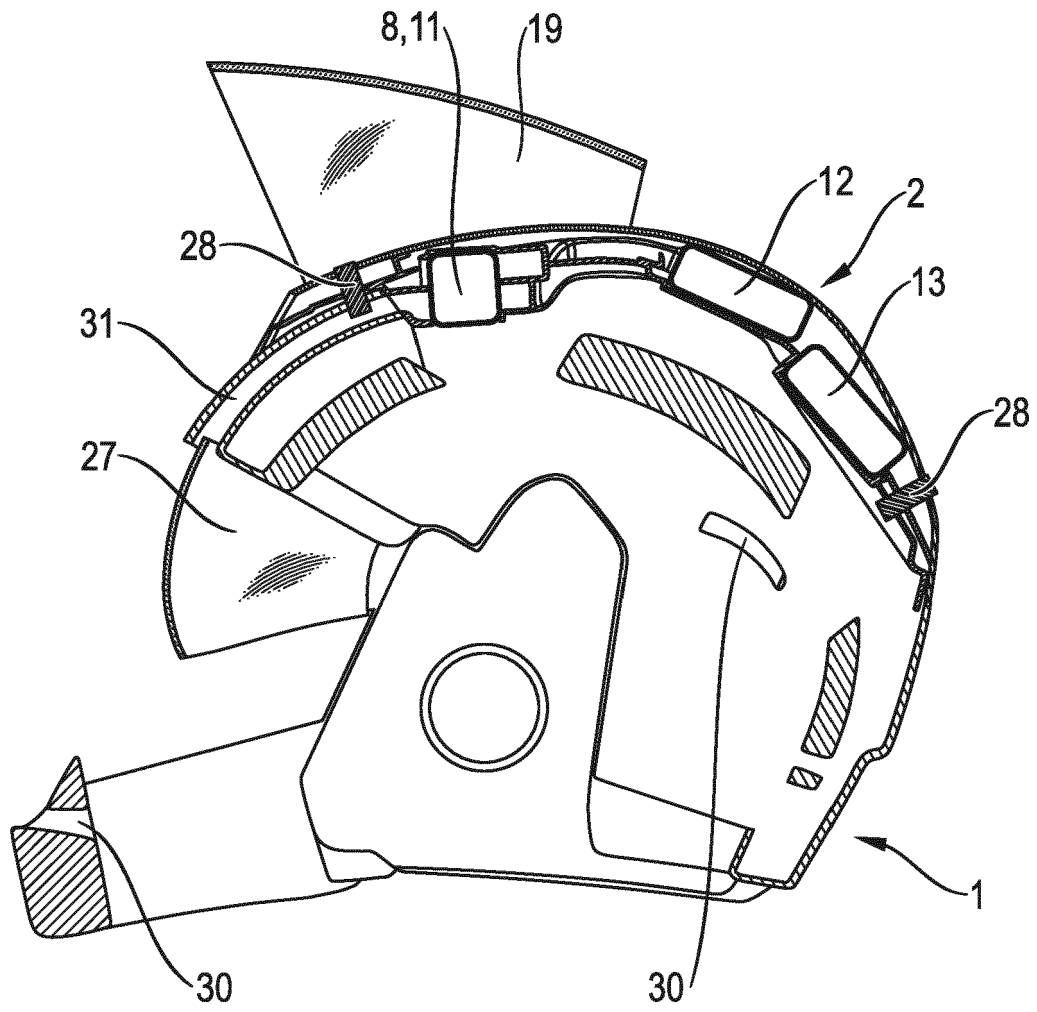


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 16 8356

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2004 270087 A (TS HEATRONICS CO LTD) 30. September 2004 (2004-09-30)	1, 2, 4-6, 8, 10-12, 16-19, 21	INV. A42B3/28
Y	* Absätze [0001], [0011], [0012],	7, 15, 20	
A	[0017] - [0019]; Ansprüche; Abbildungen *	3, 9, 13, 14	
X	KR 2018 0043572 A (LEE BUM SUNG [KR]) 30. April 2018 (2018-04-30)	1, 2, 4-6, 8-12, 17-19, 21	
Y	* Absätze [0036], [0058], [0059],	3	
A	[0062] - [0066]; Ansprüche; Abbildungen *	7, 13-16, 20	
Y	US 2020/229530 A1 (FEHER STEVE [US]) 23. Juli 2020 (2020-07-23)	15, 20	
A	* Absatz [0149]; Ansprüche; Abbildungen *	1-14, 16-19, 21	
Y	FR 3 098 377 A1 (NEGRIER GERARD [FR]) 15. Januar 2021 (2021-01-15)	3, 7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	* Absätze [0001] - [0005], [0012] - [0016], [0022] - [0026]; Ansprüche; Abbildungen *	1, 2, 4-6, 8-21	A42B A42C
A	KR 2017 0110375 A (TEGWAY CO LTD [KR]) 11. Oktober 2017 (2017-10-11) * das ganze Dokument *	1-21	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. September 2022	Prüfer Clivio, Eugenio
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 16 8356

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-09-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2004270087 A	30-09-2004	KEINE	

15	KR 20180043572 A	30-04-2018	KEINE	

	US 2020229530 A1	23-07-2020	EP 3582643 A1	25-12-2019
			US 2020229530 A1	23-07-2020
			WO 2018152264 A1	23-08-2018

20	FR 3098377 A1	15-01-2021	KEINE	

	KR 20170110375 A	11-10-2017	KEINE	

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 6954944 B2 [0002]