(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2017 200 559 A1** 2018.07.19

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 200 559.9**
(22) Anmeldetag: **16.01.2017**
(43) Offenlegungstag: **19.07.2018**

(51) Int Cl.: ***B60N 3/10*** (2006.01)
F25B 21/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft, 80809 München, DE

(72) Erfinder:
Dünckelmeyer, Matthias, Dr., 80333 München, DE;
Prex, Maximilian, 84175 Gerzen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

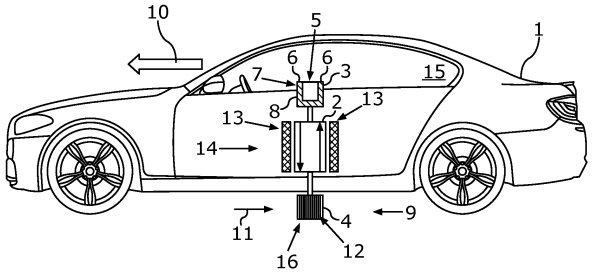
DE	**10 2015 106 882**	**B3**
DE	**10 2014 116 260**	**A1**
US	**2002 / 0 053 209**	**A1**
US	**2016 / 0 025 385**	**A1**
EP	**1 736 717**	**A1**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kraftfahrzeug mit wenigstens einem aus magnetokalorischem Material gebildeten Temperierungselement**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug (1), mit wenigstens einem von einem Fluid durchströmbaren und aus magnetokalorischem Material gebildeten Temperierungselement (2), mittels welchem das Fluid durch den magnetokalorischen Effekt temperierbar ist, und mit wenigstens zwei von dem Fluid durchströmbaren Wärmetauschern (3,4), wobei wenigstens einer der Wärmetauscher (3) im Innenraum (15) des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet und wenigstens einer zum Aufnehmen von Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln ausgebildeten Aufnahme (5) zugeordnet ist, welche über den wenigstens einen Wärmetauscher (3) mittels des Fluids temperierbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit wenigstens einem von einem Fluid durchströmbaren und aus magnetokalorischem Material gebildeten Temperierungselement gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch **1** sowie ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch **9**.

[0002] Ein solches Kraftfahrzeug und ein solches Verfahrens sind beispielsweise bereits der EP 1 736 717 A1 als bekannt zu entnehmen. Das Kraftfahrzeug weist wenigstens ein Temperierungselement auf, welches von einem Fluid durchströmbar und aus magnetokalorischem Material gebildet ist. Mittels des Temperierungselements ist das Fluid durch den magnetokalorischen Effekt temperierbar. Außerdem sind wenigstens zwei von dem Fluid durchströmbare Wärmetauscher vorgesehen.

[0003] Aus der US 2016/0025385 A1 ist ein Kühlapparat bekannt, bei welchem ein Wärmeträgerfluid erst durch einen ersten Wärmetauscher, dann durch wenigstens einen aus magnetokalorischem Material gebildeten ersten Kanal, durch einen weiteren Wärmetauscher und anschließend durch wenigstens einen, durch magnetokalorisches Material gebildeten zweiten Kanal gefördert wird. Die aus magnetokalorischem Material gebildeten Kanäle werden abwechselnd mit einem Magnetfeld beaufschlagt, um mittels des magnetokalorischen Effekts das Wärmeträgerfluid zu temperieren.

[0004] Aus der US 2002/0053209 A1 ist ein rotierender, magnetokalorisches Material umfassender Kühlapparat bekannt. Diese Kühlvorrichtung umfasst einen zumindest teilweise aus magnetokalorischem Material gebildeten Ring, wobei sich zumindest ein Teil des Umfanges des Rings innerhalb eines von einer Magneteinrichtung bereitstellbaren Magnetfeldes befindet.

[0005] Wie allgemein bekannt ist, ist unter dem magnetokalorischen Effekt das Phänomen beziehungsweise der Effekt zu verstehen, dass sich ein magnetokalorisches Material beispielsweise erwärmt, wenn das magnetokalorische Material einem Magnetfeld ausgesetzt wird, sodass das Magnetfeld auf das magnetokalorische Material einwirkt. Wird das Magnetfeld abgeschaltet beziehungsweise wird das magnetokalorische Material dann außerhalb des Magnetfeldes angeordnet, sodass das Magnetfeld nicht mehr auf das magnetokalorische Material, auf das das Magnetfeld zuvor eingewirkt hat, einwirkt, so kühlt sich das magnetokalorische Material ab.

[0006] Der magnetokalorische Effekt entsteht dabei durch die Ausrichtung der magnetischen Momente (Spins) des magnetokalorischen Materials durch das Magnetfeld. Die Temperatur eines Körpers stellt grundsätzlich ein Maß für die Bewegung und Unordnung seiner atomaren Bestandteile, also seiner Entropie, dar. Wird ein Magnetfeld an einen magnetokalorischen Werkstoff, das heißt an ein magnetokalorisches Material, angelegt, indem das magnetokalorische Material in dem Magnetfeld angeordnet wird, sodass das Magnetfeld auf das magnetokalorische Material wirkt, so richten sich die bisher ungeordneten magnetischen Momente parallel zum angelegten Magnetfeld aus. Dieser Effekt steht nicht im Widerspruch mit dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, da die gesamte Entropie des Systems entweder erhalten bleibt oder dabei ansteigt. Bei dem magnetokalorischen Effekt besteht die Gesamtentropie des Systems aus der thermischen sowie der magnetischen Entropie. Durch diese Ausrichtung der magnetischen Momente (Spins) beim Anlegen eines Magnetfelds an das magnetokalorische Material sinkt die magnetische Entropie, wodurch die thermische Entropie des Systems ansteigen muss. Dies spiegelt sich in einer Temperaturerhöhung des Materials wider.

[0007] Beim Verlassen des Magnetfelds nimmt die magnetische Entropie wieder zu, da die magnetische Ausrichtung der Momente von einer geordneten Anordnung in Unordnung übergeht (natürliches Verhalten eines Materials hin zu einer größeren Entropie). Dabei nimmt die thermische Entropie des Gesamtsystems ab, wodurch die Temperatur des magnetokalorischen Materials schlagartig sinkt. Dieser Effekt ist auch als adiabate Entmagnetisierung bekannt. Durch die geschickte Anwendung dieses magnetokalorischen Effekts, beispielsweise durch Kühlung des im Magnetfeld angeordneten magnetokalorischen Materials, können nach dem Verlassen des Magnetfelds Temperaturen des magnetokalorischen Materials realisiert werden, welche geringer sind als die Umgebungstemperaturen sind, sodass mittels dieses magnetokalorischen Materials beispielsweise ein Fluid gekühlt werden kann

[0008] Bekannte technische Umsetzungen von Prototypen als AMR-Kühlsysteme (AMR - Active Magnetive Regenerative) verwenden zur Temperaturregelung vorrangig mit Fluiden gefüllte Zwischenspeicher, die räumlich voneinander getrennt sind. Zudem werden Wärmetauscher zur Abfuhr der Wärme an die Umgebung genutzt. Wird das in dem AMR-Kühlsystem verwendete magnetokalorische Material, insbesondere Legierungen aus Lanthanoiden, magnetisiert, so erwärmt sich dieses durch den magnetokalorischen Effekt, während es sich im Magnetfeld befindet. In einem AMR-Kühlsystem fungiert das magnetokalorische Material als Wärmetauscher zwischen zwei voneinander getrennten Zwischenspeichern. Ein Fluid aus einem ersten, kalten der beiden Zwischenspeicher wird in Röhren unbestimmter Form durch das magnetokalorische Material in Richtung des zweiten Zwischenspeichers gefördert. Dabei nimmt das Fluid die thermische Energie auf,

die durch den adiabaten Prozess der Magnetisierung entsteht. Nachdem das Magnetfeld abgeschaltet wurde, wird das nun warme Fluid, welches sich nach Durchströmen des magnetokalorischen Materials im zweiten Zwischenspeicher befindet, in Richtung des ersten Zwischenspeichers geleitet. Dabei gibt es seine thermische Energie an das die Röhren umgebende magnetokalorische Material ab, wodurch dieses sich erwärmt. Dabei kühlt das Fluid selbst ab. Ist das AMR-Kühlsystem mit zusätzlichen Wärmetauschern ausgestattet, welche Wärme von dem in den Zwischenspeichern aufgenommenen Fluid an eine Umgebung der Zwischenspeicher abgeben, beziehungsweise Wärme von der Umgebung der Zwischenspeicher aufnehmen und an das in den Zwischenspeichern aufgenommene Fluid abgeben können, ist der Betrieb beispielsweise eines Kühlschranks mit magnetokalorischem Material auf Basis des AMR-Kühlsystems möglich.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftfahrzeug der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass ein besonders hoher Komfort für Insassen des Kraftfahrzeugs realisiert werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Kraftfahrzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs **1** sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs **9** gelöst. Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und der Beschreibung.

[0011] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, mit wenigstens einem von einem Fluid durchströmbaren und aus magnetokalorischem Material gebildeten Temperierungselement, mittels welchem das Fluid durch den magnetokalorischen Effekt temperierbar ist. Ferner sind wenigstens zwei von dem Fluid durchströmbare Wärmetauscher vorgesehen. Das aus magnetokalorischem Material gebildete Temperierungselement kann durch das Anlegen beziehungsweise das Entfernen eines beispielsweise durch eine Magneteinrichtung bereitgestellten Magnetfeldes aufgrund des magnetokalorischen Effekts erwärmt oder gekühlt werden. Somit ist das das Temperierungselement durchströmendes Fluid durch den bei Anlegen eines Magnetfeldes auftretenden magnetokalorischen Effekt im magnetokalorischen Material temperierbar, insbesondere kühlbar und/oder erwärmbar. Das bedeutet, dass das Fluid erwärmbar ist, wenn es das aufgrund des magnetokalorischen Effekts erwärmte magnetokalorische Material durchströmt. Durchströmt das Fluid das aufgrund des magnetokalorischen Effekts gekühlte magnetokalorische Material, so kann das Fluid gekühlt werden.

[0012] Um nun einen besonders hohen Komfort für Insassen des Kraftfahrzeugs realisieren zu können, ist wenigstens einer der Wärmetauscher im Innenraum des beispielsweise als Kraftwagen, insbesondere als Personenkraftwagen, ausgebildete Kraftfahrzeugs angeordnet und wenigstens einer zum Aufnehmen von Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln ausgebildeten Aufnahme zugeordnet, welche über den wenigstens einen Wärmetauscher mittels des Fluids temperierbar ist. Dies bedeutet, dass der wenigstens eine Wärmetauscher beispielsweise als ein Innenraum-Wärmetauscher ausgebildet und dabei im Innenraum des Kraftfahrzeugs, insbesondere in einem Passagierraum oder in einem Kofferraum des Kraftfahrzeugs, angeordnet ist. Die Aufnahme ist beispielsweise mit dem Innenraum-Wärmetauscher thermisch gekoppelt. Beispielsweise umgibt der Innenraum-Wärmetauscher die Aufnahme zumindest teilweise. Alternativ oder zusätzlich kann der Innenraum-Wärmetauscher die Aufnahme direkt begrenzen. Ferner kann eine die Aufnahme, insbesondere direkt, zumindest teilweise begrenzende Wandung durch den Innenraum-Wärmetauscher gebildet sein. Das Fluid strömt beispielsweise durch den Innenraum-Wärmetauscher und gibt Wärme an Wandungen des Innenraum-Wärmetauschers ab, über welche beispielsweise die Wärme an die Aufnahme abgegeben werden kann. Dadurch werden die Aufnahme und in der Aufnahme angeordnete Lebensmittel und/oder Getränkebehälter erwärmt. Alternativ wird beispielsweise Wärme aus der Aufnahme über deren Wandung an das im Innenraum-Wärmetauscher strömende Fluid übertragen und von dem Fluid vom Innenraum-Wärmetauscher abtransportiert, wodurch die Aufnahme und in der Aufnahme angeordnete Lebensmittel und/oder Getränkebehälter gekühlt werden.

[0013] Während eines Betriebs durchströmt das Fluid die Wärmetauscher. Dabei strömt das Fluid beispielsweise durch einen ersten der Wärmetauscher und gibt im Zuge dessen Wärme über den ersten Wärmetauscher an dessen Umgebung ab. Beispielsweise danach strömt das Fluid durch den zweiten Wärmetauschers und kann über den zweiten Wärmetauscher Wärme aus dessen Umgebung aufnehmen.

[0014] Durch die Anordnung des Innenraum-Wärmetauschers im Innenraum des Kraftfahrzeugs kann die als Aufnahme für Getränkebehälter und/oder Lebensmittel ausgebildete Aufnahme beispielsweise gezielt gekühlt oder erwärmt werden. Folglich können bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug in dessen Innenraum gezielt Getränke und/oder Lebensmittel gekühlt werden. Die Aufnahme sowie der mit der Aufnahme thermisch gekoppelte Innenraum-Wärmetauscher können beispielsweise in beziehungsweise an einer Mittelkonsole im Innenraum des Kraftfahrzeuges angeordnet sein. Auch eine Anordnung beispielsweise in einem hinteren Bereich des Kraftfahrzeugs in der Nähe einer Rückbank ist denkbar. Für eine Verwendung in einem Kofferraum kann die Aufnahme beispielsweise besonders groß ausgeführt werden.

[0015] Hintergrund der Erfindung ist, dass mobile Kühlschränke beispielsweise für den Betrieb in einem Kraftfahrzeug vor allem im Sommer gewünscht werden. Diese mobilen Kühlschränke funktionieren meist nach dem Peltier-Effekt und werden auch als thermoelektrische Kühlschränke bezeichnet. Die nach dem Peltier-Effekt betriebenen Kühlschränke besitzen einen schlechten Wirkungsgrad und bringen häufig störende Geräusche aufgrund von verbauten Lüftern mit sich. Ferner sind Fahrzeuge mit fest verbauten Kühlschränken bekannt, die entweder mit einem eigenen Kompressor arbeiten oder mit der Fahrzeugklimaanlage verbunden sind. Diese Kühlschränke zum Kühlen von Getränken und/oder Speisen arbeiten beispielsweise nach dem gleichen Prinzip wie Haushaltskühlschränke. Das bedeutet, dass die herkömmlichen Kühlschränke mit einer Kompressions-Kältemaschine ausgestattet sind. Hierbei wird ein Kältemittel durch einen Kompressor verdichtet. Die entstehende Wärme wird beispielsweise mittels eines Wärmetauschers an eine Umgebung des Kühlschranks abgeführt. An einer anderen Stelle eines Kühl-Kreislaufes der Kompressions-Kältemaschine wird das Kältemittel expandiert, wodurch es sich abkühlt. Das abgekühlte Kältemittel kann beispielsweise durch einen Wärmetauscher in Form einer Kühlschlange geleitet werden. In der Kühlschlange kann das gekühlte Kältemittel beispielsweise thermische Energie aus einem Aufnahmeraum des Kühlschranks aufnehmen, um im Aufnahmeraum aufgenommene Speisen und/oder Getränke zu kühlen. Eine Erwärmung von im Aufnahmeraum angeordneten Speisen und/oder Getränken ist nicht möglich. Nachteilig an dem Einsatz von Kompressions-Kältemaschinen umfassenden Kühlschränken in Fahrzeugen ist, dass für den Kompressions-Kältekreislauf schädliche Kühlmittel verwendet werden müssen. Darüber hinaus tritt ein besonders lautes Betriebsgeräusch auf, während der Kompressor aktiviert ist. Besonders nachteilig an einem solchen Kühlschrank in einem Kraftfahrzeug ist ein besonders großer Bauraumbedarf. Dies erschwert eine platzsparende Verstauung des Kühlschrankes beispielsweise im Fahrzeuginnenraum. Darüber hinaus weisen die auf Basis von Kompressions-Kältemaschinen betriebenen Kühlschränke in Kraftfahrzeugen eine nur geringe Effizienz sowie einen niedrigen Wirkungsgrad auf. Auch dauert es besonders lange, bis der Aufnahmeraum solcher Kühlschränke hinreichend kalt ist.

[0016] Diese Probleme und Nachteile können bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug vermieden werden, da lediglich ein kleiner Kompressor vorgesehen ist. Durch die Temperierung des Fluids sowie der thermisch über den Innenraum-Wärmetauscher mit dem Fluid gekoppelten Aufnahme mittels des magnetokalorischen Effekts kann auf klimaschädliche Kühlmittel verzichtet werden. Des Weiteren können beispielsweise deutliche Kosteneinsparungen gegenüber Kühlschränken, welche auf dem Kühlprinzip der Kompressions-Kältemaschine basieren, erreicht werden, da beispielsweise keine insbesondere besonders kostenintensiven Kühlmittel benötigt werden. Darüber hinaus ist eine Reduktion des Energieverbrauchs möglich. Mittels des über den magnetokalorischen Effekt temperierbaren Temperierungselements ist beispielsweise eine besonders schnelle Kühlung der Aufnahme und damit deren Inhalt möglich, insbesondere im Vergleich mit Kühlschränken, welche eine Kompressions-Kältemaschine umfassen. Da bei dem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug kein Kompressor zu Kühlungs- und/oder Heizzwecken benötigt wird, fallen dessen störende Geräusche im Vergleich zur Anwendung eines eine Kompressions-Kältemaschine umfassenden Kühlschranks weg.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der andere Wärmetauscher außerhalb des Innenraums angeordnet und bei einer Fahrt des Kraftfahrzeugs von aus der Fahrt, insbesondere Vorwärtsfahrt, resultierendem Fahrtwind umströmbar. Das bedeutet, dass der andere Wärmetauscher als Außenraum-Wärmetauscher ausgebildet und so außerhalb des Innenraums angeordnet ist, dass bei der Fahrt des Kraftfahrzeugs, insbesondere bei einer Vorwärts- oder Rückwärtsfahrt, Fahrtwind den Außenraum-Wärmetauscher umströmt, insbesondere an dem Außenraum-Wärmetauscher vorbeiströmt. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass der Fahrtwind beispielsweise beim Umströmen des Außenraum-Wärmetauschers Wärme von diesem aufnimmt und den Außenraum-Wärmetauscher folglich kühlt, sodass über den Außenraum-Wärmetauscher das den Außenraum-Wärmetauscher durchströmende Fluid gekühlt wird. Ferner ist es denkbar, dass der den Außenraum-Wärmetauscher umströmende Fahrtwind Wärme an den Außenraum-Wärmetauscher abgeben und diesen somit erwärmen kann, wodurch beispielsweise das Fluid über den Außenraum-Wärmetauscher erwärmt wird. Dabei ist unter Fahrtwind insbesondere Luft zu verstehen, welche aufgrund der Relativbewegung zwischen dem fahrenden Kraftfahrzeug und der das fahrende Kraftfahrzeug umgebenden Luft als Fahrtwind das Kraftfahrzeug umströmt.

[0018] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der andere Wärmetauscher im Unterbodenbereich des Kraftfahrzeugs angeordnet. Das bedeutet, dass der Außenraum-Wärmetauscher im Bereich eines Unterbodens des Kraftfahrzeuges, insbesondere an einer Unterseite des Kraftfahrzeugs, angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass der Außenraum-Wärmetauscher besonders vorteilhaft von Fahrtwind umströmbar ist. Darüber hinaus wird das von Betrachtern des Kraftfahrzeugs optische wahrnehmbare Äußere des Kraftfahrzeugs zumindest im Wesentlichen nicht verändert.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der andere Wärmetauscher Wärmetauscherrippen auf. Mit anderen Worten ist der Außenraum-Wärmetauscher, insbesondere an seiner Außenseite, mit Wärmetauscherrippen versehen. Durch diese Wärmetauscherrippen kann eine besonders große Oberfläche des Außenraum-Wärmetauschers realisiert werden, sodass ein besonders vorteilhafter Wärmeaustausch zwischen dem Fluid und dem Fahrtwind über den Außenraum-Wärmetauscher erfolgen kann.

[0020] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umgibt der wenigstens eine Wärmetauscher die Aufnahme zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend. Mit anderen Worten ist der Innenraum-Wärmetauscher zumindest im Wesentlichen in unmittelbarer Umgebung der Aufnahme angeordnet. Dabei kann der Innenraum-Wärmetauscher die Aufnahme zumindest teilweise, insbesondere vollständig, umgeben, insbesondere umschließen.

[0021] Vorteilhafterweise ist wenigstens eine die Aufnahme zumindest teilweise, insbesondere direkt, begrenzende Wandung durch den wenigstens einen Wärmetauscher gebildet. Beispielsweise kann der Innenraum-Wärmetauscher als ein wenigstens einen Hohlraum aufweisendes Bauteil ausgebildet sein, welches die Aufnahme zumindest teilweise begrenzt. Der Hohlraum umgibt die Aufnahme beispielsweise zumindest teilweise. Beispielsweise verläuft der Hohlraum in der Wandung. In diesen wenigstens einen Hohlraum kann beispielsweise das Fluid einströmen, insbesondere kann das Fluid den Hohlraum durchströmen. Hieraus ergibt sich der Vorteil, dass ein besonders guter und schneller Wärmeübergang realisiert werden kann. Beispielsweise ist die Wandung aus einem Metall oder einem metallischen Werkstoff gefertigt, welches Wärme besonders gut leiten kann.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Wandung auf ihrer der Aufnahme abgewandten Außenseite thermisch isoliert. Mit anderen Worten ist beispielsweise die Wandung auf ihrer der Aufnahme abgewandten Außenseite mit einer thermischen Isolation versehen. Mittels der thermischen Isolation kann eine übermäßige Wärmabfuhr von der Aufnahme an die Umgebung der Wandung beziehungsweise ein übermäßiger Wärmeeintrag aus der Umgebung der Wandung in die Aufnahme vermieden werden. Somit kann beispielsweise ein in der Aufnahme angeordnetes Getränk oder Lebensmittel Getränkebehälter besonders gut gekühlt beziehungsweise erwärmt werden.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens ein, insbesondere geschlossener, von dem Fluid durchströmbarer Kreislauf vorgesehen, welcher einen ersten der Wärmetauscher, wenigstens einen von dem Fluid durchströmbaren, aus dem magnetokalorischen Material gebildeten und in wenigstens einem Betriebszustand stromab des ersten Wärmetauschers angeordneten ersten Teilbereich des Temperierungselements, den zweiten, in dem wenigstens einen Betriebszustand stromab des ersten Teilbereichs angeordneten Wärmetauscher und wenigstens einen von dem Fluid durchströmbaren, aus dem magnetokalorischen Material gebildeten, in Strömungsrichtung des den Kreislauf durchströmenden Fluids in dem wenigstens einen Betriebszustand stromab des zweiten Wärmetauschers und stromauf des ersten Wärmetauschers angeordneten zweiten Teilbereich des Temperierungselements aufweist.

[0024] Mit anderen Worten wird das Fluid beispielsweise im Kreis geführt. Dadurch können die Aufnahme und in der Aufnahme aufgenommene Getränke bzw. Lebensmittel besonders vorteilhaft und insbesondere zumindest im Wesentlichen kontinuierlich gekühlt bzw. erwärmt oder warmgehalten werden.

[0025] Zur Nutzung des magnetokalorischen Effekts, welcher bei dem in einem Magnetfeld angeordneten magnetokalorischen Material auftritt, werden die von dem Fluid durchströmbaren und durch das magnetokalorische Material gebildeten Teilbereiche des Temperierungselements beispielsweise zeitweise innerhalb des Magnetfelds und zeitweise außerhalb des Magnetfelds angeordnet. Das Magnetfeld kann beispielsweise durch eine Magneteinrichtung bereitgestellt werden.

[0026] Das bedeutet, dass zum Beispiel in einem ersten Betriebszustand, welcher der zuvor genannten wenigstens eine Betriebszustand ist, der erste Teilbereich des Temperierungselements innerhalb des Magnetfeldes angeordnet ist, während der zweite Teilbereich des Temperierungselements außerhalb des Magnetfelds angeordnet ist. Somit wird der erste Teilbereich des Temperierungselements mit dem Magnetfeld beaufschlagt, und der zweite Teilbereich des Temperierungselements wird nicht mit dem Magnetfeld beaufschlagt. In einem zweiten Betriebszustand ist der erste Teilbereich des Temperierungselements beispielsweise außerhalb des Magnetfelds angeordnet, während der zweite Teilbereich des Temperierungselements innerhalb des Magnetfelds angeordnet ist. Das bedeutet, dass im zweiten Betriebszustand der erste Teilbereich des Temperierungselements nicht mit dem Magnetfeld beaufschlagt wird und der zweite Teil des Temperierungselements mit dem Magnetfeld beaufschlagt wird.

[0027] Der aus magnetokalorischem Material gebildete erste Teilbereich des Temperierungselements wird beispielsweise mit dem von der Magneteinrichtung bereitgestellten Magnetfeld beaufschlagt, wäh-

rend der aus magnetokalorischem Material gebildete zweite Teilbereich des Temperierungselements nicht mit dem Magnetfeld beaufschlagt wird. In diesem ersten Betriebszustand erwärmt sich der erste Teilbereich des Temperierungselements, welcher in dem Magnetfeld angeordnet ist, aufgrund des magnetokalorischen Effekts. Das den ersten Teilbereich des Temperierungselements durchströmende Fluid kann beispielsweise in dem ersten Betriebszustand Wärme von dem ersten Teilbereich des Temperierungselements aufnehmen und abtransportieren, wodurch der erste Teilbereich gekühlt bzw. eine übermäßige Erwärmung des ersten Teilbereichs vermieden wird. Dadurch wird das Fluid erwärmt. Anschließend durchströmt das Fluid in dem ersten Betriebszustand stromab des ersten Teilbereichs den zweiten Wärmetauscher und gibt dabei beispielsweise die von dem ersten Teilbereich des Temperierungselements aufgenommene Wärme über den zweiten Wärmetauscher, insbesondere an die Umgebung des zweiten Wärmetauschers, ab.

[0028] In dem ersten Betriebszustand wird der zweite Teilbereich des Temperierungselements nicht mit dem Magnetfeld beaufschlagt, wurde aber beispielsweise in dem zeitlich vor dem ersten Betriebszustand eingestellten zweiten Betriebszustand mit dem Magnetfeld beaufschlagt beziehungsweise in dem Magnetfeld angeordnet. Aufgrund des magnetokalorischen Effekts kühlt sich der aus magnetokalorischem Material gebildete zweite Teilbereich des Temperierungselements bei seiner Anordnung außerhalb des Magnetfeldes, nachdem er vorher innerhalb des Magnetfeldes angeordnet war beziehungsweise mit dem Magnetfeld beaufschlagt wurde, ab und weist dann in dem ersten Betriebszustand eine besonders geringe Temperatur, insbesondere eine niedrigere Temperatur als die Umgebungstemperatur, auf. Das den zweiten Teilbereich nach dem zweiten Wärmetauscher durchströmende Fluid gibt aufgrund der geringen Temperatur des magnetokalorischen Materials des zweiten Teilbereich Wärme an den zweiten Teilbereich des Temperierungselements ab. Das Fluid wird somit beim Durchströmen des zweiten Teilbereichs des Temperierungselements gekühlt.

[0029] Das Fluid wird somit in dem ersten Betriebszustand mittels des magnetokalorischen Effekts über den zweiten Teilbereich gekühlt. Durchströmt das Fluid anschließend bzw. nach dem zweiten Teilbereich den ersten Wärmetauscher, welcher stromab des zweiten Teilbereichs angeordnet ist, so kann das Fluid über den ersten Wärmetauscher beispielsweise Wärme aus der Umgebung des ersten Wärmetauschers aufnehmen. Zur Schließung des Kreisprozesses wird das Fluid, welches Wärme in dem ersten Wärmetauscher aufgenommen hat, wieder in den ersten Teilbereich des Temperierungselements eingeleitet, um dort Wärme vom ersten Teilbereich des Temperierungselements aufzunehmen. Hierdurch kann beispielsweise die Aufnahme mittels des ersten Wärmetauschers gekühlt oder mittels des zweiten Wärmetauschers erwärmt werden.

[0030] Wird dann von dem ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand umgeschaltet, so kühlt sich der im zuvor eingestellten ersten Betriebszustand innerhalb des Magnetfelds angeordnete erste Teilbereich stark ab, und das Fluid nimmt im zweiten Teilbereich des Temperierungselements Wärme auf. Beispielsweise verbleiben bei dem Umschalten aus dem ersten in den zweiten Betriebszustand die Teilbereiche bezogen auf die Wärmetauscher stationär, wobei das Magnetfeld in seinem Wirkbereich geändert wird, sodass das Magnetfeld in dem zweiten Betriebszustand nicht mehr auf den ersten Teilbereich, sondern auf den zweiten Teilbereich wirkt. Dann wird beispielsweise - um die Aufnahme auch im zweiten Betriebszustand kühlen oder erwärmen zu können - die Strömungsrichtung des Fluids geändert, insbesondere im Vergleich mit dem ersten Teilbereich umgekehrt, sodass dann der zweite Wärmetauscher stromab des zweiten Teilbereichs und stromauf des ersten Teilbereichs, der erste Teilbereich stromab des zweiten Wärmetauschers und stromauf des ersten Wärmetauschers, der erste Wärmetauscher stromab des ersten Teilbereichs und stromauf des zweiten Teilbereiches und der zweite Teilbereich stromab des ersten Wärmetauschers und stromauf des zweiten Wärmetauschers angeordnet ist. Alternativ ist es denkbar, das Magnetfeld bezüglich der Wärmetauschers stationär bzw. ortsfest zu belassen und die Teilbereiche relativ zu den Wärmetauschern zu bewegen, sodass dann in dem zweiten Betriebszustand der zweite Teilbereich innerhalb des Magnetfelds und der ersten Teilbereich außerhalb des Magnetfelds angeordnet ist. Die Strömungsrichtung des Fluids kann beibehalten werden, wobei aufgrund der Bewegung der Teilbereiche relativ zu den Wärmetauschern in dem zweiten Betriebszustand - wie zuvor beschrieben - der zweite Wärmetauscher stromab des zweiten Teilbereichs und stromauf des ersten Teilbereichs, der erste Teilbereich stromab des zweiten Wärmetauschers und stromauf des ersten Wärmetauschers, der erste Wärmetauscher stromab des ersten Teilbereichs und stromauf des zweiten Teilbereiches und der zweite Teilbereich stromab des ersten Wärmetauschers und stromauf des zweiten Wärmetauschers angeordnet ist. Eine zeitliche Dauer der einzelnen Betriebszustände kann beispielsweise in Abhängigkeit von einer Temperatur des Fluids, beispielsweise an unterschiedlichen Stellen des Kreislaufes, eingestellt werden.

[0031] Beispielsweise kann die Aufnahme im jeweiligen Betriebszustand über den ersten Wärmetauscher gekühlt werden. Wird beispielsweise im jeweiligen Betriebszustand die Strömungsrichtung des Fluids jeweils umgekehrt zu den obigen Ausführun-

gen, so kann die Aufnahme über den ersten Wärmetauscher erwärmt werden.

[0032] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs, bei welchem wenigstens zwei Wärmetauscher und wenigstens ein aus magnetokalorischem Material gebildetes Temperierungselement von einem Fluid durchströmt werden, welches mittels des Temperierungselements unter Nutzung des magnetokalorischen Effekts temperiert wird. Erfindungsgemäß ist wenigstens einer der Wärmetauscher im Innenraum des Kraftfahrzeugs angeordnet und wenigstens einer zum Aufnehmen von Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln ausgebildeten Aufnahme zugeordnet, welche über den Wärmetauscher mittels des Fluids temperiert wird. In dieser Aufnahme aufgenommenen Getränkebehälter und/oder Lebensmittel können in der Aufnahme sowohl gekühlt als auch erwärmt, insbesondere warm gehalten, werden. Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Aspekts der Erfindung sind als Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des zweiten Aspekts der Erfindung anzusehen und umgekehrt.

[0033] Üblicherweise wird als das magnetokalorische Material eine Legierung verwendet, welche einen magnetokalorischen Effekt aufweist. Eine solche Legierung umfasst üblicherweise seltene Erden sowie andere Legierungselemente. Magnetokalorische Legierungen auf Basis von beispielsweise Lanthan, Eisen und Silizium, welche alle nicht toxisch sind, lassen sich beispielsweise auf pulvermetallurgischem Weg herstellen. Hierbei werden beispielsweise geeignete Ausgangslegierungen zu einem Feinpulver verwandelt und wahlweise direkt mittels eines Lasers gesintert oder zu sogenannten Grünlingen verpresst und anschließend durch Wärmebehandlung unterhalb der Schmelztemperatur verdichtet und ausgehärtet. Wichtig dabei ist beispielsweise, dass die Curie-Temperatur der verwendeten Legierung auf die jeweilige Anwendung abgestimmt werden sollte.

[0034] Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele mit den zugehörigen Zeichnungen. Dabei zeigt die einzige Fig. eine schematische Seitenansicht eines als Personenkraftwagen ausgebildeten Kraftfahrzeugs mit wenigstens einem von einem Fluid durchströmbaren und aus magnetokalorischem Material gebildeten Temperierungselement zum Temperieren wenigstens einer Aufnahme für Getränke und/oder Lebensmittel.

[0035] Die einzige Fig. zeigt in einer der schematischen Seitenansicht ein Kraftfahrzeug **1**, welches beispielsweise als Personenkraftwagen ausgebildet ist. Das Kraftfahrzeug **1** umfasst ein Temperierungselement **2**, welches aus magnetokalorischem Material gebildet und von einem Fluid durchströmbar ist. Bei dem Fluid handelt es sich beispielsweise um ein Gas oder aber um eine Flüssigkeit. Wie im Folgenden noch genauer Erläutert wird, ist das Temperierungselement **2** beispielsweise Bestandteil einer Temperierungseinheit **14**, welche zu Kühlungs- und/oder Erwärmungszwecken im Innenraum **15** des Personenkraftwagens genutzt werden kann.

[0036] Die Temperierungseinheit **14** und somit das Kraftfahrzeug **1** umfassen ferner wenigstens zwei Wärmetauscher **3** und **4**, welche ebenfalls von dem Fluid durchströmbar sind. Die Wärmetauscher **3** und **4** sind in einem von dem Fluid durchströmbaren Kreislauf **16** der Temperierungseinheit **14** angeordnet, wobei auch das Temperierungselement **2** in dem Kreislauf angeordnet ist. Die Wärmetauscher **3** und **4** sind jeweils miteinander und mit dem Temperierungselement **2** fluidisch verbunden. Das bedeutet, dass sowohl das Temperierungselement **2** als auch die Wärmetauscher **3** und **4** von demselben Fluid durchströmbar sind. Dabei ist das Fluid mittels des magnetokalorischen Effekts temperierbar, das heißt zu kühlen und/oder zu erwärmen.

[0037] Um nun einen besonders hohen Komfort für sich im Innenraum **15** aufhaltende Insassen des Personenkraftwagens realisieren zu können, ist der Wärmetauscher **3** im Innenraum 15 des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet und somit als Innenraum-Wärmetauscher ausgebildet. Des Weiteren ist der Innenraum-Wärmetauscher einer zum Aufnehmen von Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln ausgebildeten Aufnahme **5** zugeordnet, die im Innenraum **15**, insbesondere im Passagierraum, des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet und über den Wärmetauscher **3** (Innenraum-Wärmetauscher) mittels des Fluids temperierbar, das heißt zu kühlen und/oder zu erwärmen ist. Beispielsweise umgibt der Innenraum-Wärmetauscher die Aufnahme **5** zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend oder vollständig. Dies kann beispielsweise dadurch realisiert werden, dass eine die Aufnahme **5** zumindest teilweise, insbesondere direkt, begrenzende Wandung **6** durch den Innenraum-Wärmetauscher gebildet ist. Dies ermöglicht einen besonders guten Wärmeübergang von dem Innenraum-Wärmetauscher an die Aufnahme **5** beziehungsweise von der Aufnahme **5** an den Innenraum-Wärmetauscher. Zur Vermeidung eines Wärmeübergangs beziehungsweise einer Wärmeaufnahme von einer der Aufnahme **5** abgewandten Außenseite **7** der Wandung **6** ist beispielsweise eine Isolation **8** auf dieser der Aufnahme **5** abgewandten Außenseite **7** der Wandung **6** angebracht.

[0038] Die Aufnahme **5** kann ihrer Geometrie und Größe beispielsweise so gestaltet sein, dass wenigstens ein Getränkebehälter in der Aufnahme **5** aufnehmbar ist. Des Weiteren kann die Aufnahme **5** beispielsweise in dem Passagierraum des Fahrzeugs angeordnet sein. Alternativ können der Innenraum-

Wärmetauscher und somit die Aufnahme **5** beispielsweise in einem Kofferraum des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet sein. Hierbei kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Aufnahme **5** in ihrer Geometrie und Größe derart gestaltet ist, dass sie ein Kühlfach, beispielsweise zur Aufnahme von Lebensmitteln, bildet. Beispielsweise kann ein Deckel, welcher in der Fig. nicht dargestellt ist, vorgesehen sein, mittels welchem die Aufnahme **5** verschließbar ist.

[0039] Aus der Fig. ist erkennbar, dass der Wärmetauscher **4** außerhalb des Innenraums **15**, insbesondere außerhalb der Karosserie des Kraftfahrzeugs **1**, angeordnet und somit als Außenraum-Wärmetauscher ausgebildet ist, welcher an oder auf einer Außenseite des Kraftfahrzeugs **1** so angeordnet ist, dass der Wärmetauscher **4** bei einer Fahrt des Kraftfahrzeugs von Fahrtwind an- und umströmbar ist. Beispielsweise ist der Außenraum-Wärmetauscher in einem Unterbodenbereich **9** des Kraftfahrzeugs **1** angeordnet. Dabei ist in der Fig. durch einen Pfeil **10** die Vorwärtsfahrtrichtung des Kraftfahrzeugs **1** gezeigt. Ferner ist der genannte, den Wärmetauscher **4** an- und umströmende Fahrtwind durch einen Pfeil **11** veranschaulicht. Um einen besonders vorteilhaften Wärmeaustausch zwischen dem Fluid und den Wärmetauscher **4** umgebende Luft über den Wärmetauscher **4** realisieren zu können, weist der Wärmetauscher **4** Wärmetauscherrippen **12** auf.

[0040] Das Temperierungselement **2** ist insbesondere zumindest abschnittsweise in einem Bereich angeordnet, in welchem ein Magnetfeld beispielsweise von einer Magneteinrichtung **13** der Temperierungseinheit **16** bereitgestellt werden kann. In diesem Magnetfeld kann das Temperierungselement **2** zumindest abschnittsweise angeordnet werden. Insbesondere ist die Magneteinrichtung **13** so gestaltet, dass in einem ersten Betriebszustand ein erster Teilbereich des Temperierungselements **2** innerhalb des Magnetfelds anordenbar ist, während ein zweiter Teilbereich des Temperierungselements 2 außerhalb des Magnetfelds anordenbar ist. Beispielsweise ist in einem zweiten Betriebszustand der erste Teilbereich des Temperierungselements **2** außerhalb des Magnetfelds angeordnet, während der zweite Teilbereich des Temperierungselements **2** innerhalb des Magnetfelds angeordnet ist. Dabei ist der jeweilige Teilbereich in dem Kreislauf angeordnet und von dem Fluid durchströmbar.

[0041] Mit anderen Worten wird in dem ersten Betriebszustand der erste Teilbereich des Temperierungselements **2** mit dem Magnetfeld beaufschlagt, während der zweite Teilbereich des Temperierungselements **2** nicht mit dem Magnetfeld beaufschlagt wird. Des Weiteren ist in dem zweiten Betriebszustand der erste Teilbereich des Temperierungselements **2** nicht mit dem Magnetfeld beaufschlagt, während der zweite Teilbereich des Temperierungselements **2** mit dem Magnetfeld beaufschlagt ist.

[0042] Aufgrund des magnetokalorischen Effekts erwärmt sich der Teilbereich des Temperierungselements **2**, welcher sich innerhalb des Magnetfelds befindet beziehungsweise welcher innerhalb des Magnetfelds angeordnet ist. Der andere Teilbereich des Temperierungselements **2**, welcher außerhalb des Magnetfeldes angeordnet ist beziehungsweise nicht von dem Magnetfeld beaufschlagt wird, kühlt sich, wenn er in einem vorherigen Betriebszustand von dem Magnetfeld beaufschlagt worden ist, unter Umgebungstemperatur ab. Somit kann beispielsweise das Fluid, welches die Teilbereiche des Temperierungselements **2** durchströmt, mittels des Teilbereichs, welcher von dem Magnetfeld beaufschlagt wird, erwärmt werden und mittels des Teilbereichs, welcher nicht von dem Magnetfeld beaufschlagt wird, gekühlt werden.

[0043] Somit kann beispielsweise die Aufnahme **5** über den Wärmetauscher **3** mittels des Fluids temperiert werden, sodass wenigstens ein in der Aufnahme **5** angeordneter Getränkebehälter und/oder in der Aufnahme **5** aufgenommene Lebensmittel temperiert werden können. Beispielsweise kann das Fluid den sich im ersten Betriebszustand innerhalb des Magnetfelds befindenden ersten Teilbereich des Temperierungselements **2** durchströmen, wobei das Fluid Wärme von dem ersten Teilbereich des Temperierungselements **2** aufnimmt. Der erste Teilbereich des Temperierungselements 2, welcher mit dem Magnetfeld beaufschlagt ist, erwärmt sich aufgrund des magnetokalorischen Effekts und kann beispielsweise gleichzeitig mittels des diesen ersten Teilbereich durchströmenden Fluids gekühlt werden. Beispielsweise im zweiten Betriebszustand kann das Fluid mittels des zweiten Teilbereich erwärmt werden, indem das Fluid Wärme von dem zweiten Teilbereich des Temperierungselements **2** aufnimmt. Der zweite Teilbereich des Temperierungselements **2**, welcher in dem zweiten Betriebszustand mit dem Magnetfeld beaufschlagt ist, erwärmt sich aufgrund des magnetokalorischen Effekts und kann beispielsweise gleichzeitig mittels des diesen ersten Teilbereich durchströmenden Fluids gekühlt werden.

[0044] Das Fluid, welches -je nach Betriebszustand - mittels des jeweiligen Teilbereichs des Temperierungselements **2** erwärmt wird, kann dann von dem das Fluid erwärmenden Teilbereich entweder in den Wärmetauscher **3** eingeleitet werden, um die Aufnahme **5** und somit beispielsweise einen Getränkebehälter und/oder Lebensmittel zu erwärmen beziehungsweise warm zu halten. Alternativ kann das erwärmte Fluid von dem das Fluid erwärmenden Teilbereich in den Wärmetauscher **4** geleitet werden, und dort seine Wärme an den den Wärmetauscher **4** umströmenden Fahrtwind abgeben und daher gekühlt werden,

wobei dann das Fluid genutzt wird, die Aufnahme **5** über den Wärmetauscher **3** zu kühlen.

[0045] Wird das erwärmte Fluid in dem Wärmetauscher **3** zum Erwärmen der Aufnahme **5** geleitet, so wird die Temperierungseinheit **14** in einem Erwärmmodus betrieben. Wird das erwärmte Fluid in den Wärmetauscher **4** geleitet, um dort mittels des Fahrtwindes gekühlt zu werden, so wird die Temperierungseinheit **14** in einem Kühlmodus betrieben, da das Fluid mittels des jeweiligen, außerhalb des Magnetfelds angeordneten Teilbereich gekühlt und dann dem Wärmetauscher **3** zugeführt wird, über welchen dann ein Wärmeübergang von der Aufnahme **5** an das Fluid erfolgen kann. Dadurch wird die Aufnahme gekühlt.

[0046] Im Kühlmodus durchläuft das Fluid nach dem Durchströmen des Wärmetauschers **4** den Teilbereich des Temperierungselements **2**, welcher sich außerhalb des Magnetfeldes befindet und daher eine Temperatur aufweist, welche geringer als die Umgebungstemperatur ist. Das Fluid gibt beim Durchströmen des außerhalb des Magnetfels angeordneten Teilbereichs Wärme an den zweiten Teilbereich ab und wird hierdurch gekühlt. Das abgekühlte Fluid durchströmt anschließend den Wärmetauscher **3** und kann dort beispielsweise Wärme von in der Aufnahme **5** angeordneten Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln aufnehmen und diese somit kühlen. Im Kühlmodus strömt das Fluid nach dem Durchströmen des Wärmetauschers **3** wieder in und durch den innerhalb des Magnetfelds angeordneten Teilbereich des Temperierungselements **2**, um dort wieder Wärme aufzunehmen.

[0047] Im Erwärmmodus durchströmt das erwärmte Fluid den Innenraum-Wärmetauscher, erwärmt dort beispielsweise in der Aufnahme **5** aufgenommene Getränkebehälter und/oder Lebensmittel und strömt anschließend in den Teilbereich des Temperierungselements **2**, welcher außerhalb des Magnetfelds angeordnet ist. Dabei gibt das Fluid Wärme an den außerhalb des Magnetfelds angeordneten Teilbereich ab, wodurch es sich abkühlt. Beim anschließenden Durchströmen Wärmetauschers **4** nimmt das Fluid im Erwärmmodus Wärme von dem den Wärmetauscher **4** umströmenden Fahrtwind auf. Zur Schließung des Kreislaufes wird das Fluid anschließend wieder in und durch den innerhalb des Magnetfelds angeordneten Teilbereich des Temperierungselements **2** eingeleitet.

[0048] Zwischen dem ersten und dem zweiten Betriebszustand kann beispielsweise gewechselt werden, wenn einer der Teilbereiche eine definierte Grenztemperatur über- oder unterschreitet ist. Diese Grenztemperatur kann beispielsweise mittels in den Teilbereichen angeordneter Sensoren ermittelt werden. Alternativ kann einer Temperatur des Fluids an unterschiedlichen Stellen des Kreislaufs erfasst werden, und in Abhängigkeit von der jeweiligen erfassten Temperatur kann ein Umschalten zwischen den Betriebszuständen bewirkt, insbesondere gesteuert oder geregelt, werden.

[0049] Zur Aufrechterhaltung des Kreislaufes ist es beispielsweise bei einem Umschalten zwischen den Betriebszuständen vorgesehen, dass eine Rotation der Magneteinrichtung und somit des Magnetfelds relativ zu den Teilbereichen und relativ zu den Wärmetauschern und eine Anpassung, insbesondere eine Umkehr, der Fließ- bzw. Strömungsrichtung des Fluids erfolgen, insbesondere während die Teilbereiche relativ zu den Wärmetauschern stationär verbleiben. Alternativ kann eine Rotation des insbesondere rotationssymmetrisch ausgeführten Temperierungselements **2** relativ zu den Wärmetauschern und relativ zu dem Magnetfeld erfolgen, während das Magnetfeld relativ zu den Wärmetauschern stationär verbleibt und eine Umkehr der Strömungsrichtung des Fluids unterbleibt bzw. die Strömungsrichtung des Fluids beibehalten wird. Hierdurch kann eine zumindest im Wesentlichen kontinuierliche Temperierung, das heißt Kühlung und/oder Erwärmung, der Aufnahme **5** über den Wärmetauscher **3** realisiert werden.

Bezugszeichenliste

1	Kraftfahrzeug
2	Temperierungselement
3	Wärmetauscher
4	Wärmetauscher
5	Aufnahme
6	Wandung
7	Au ßenseite
8	Isolierung
9	Unterbodenbereich
10	Pfeil
11	Pfeil
12	Wärmetauscherrippen
13	Magneteinrichtung
14	Temperierungseinheit
15	Innenraum
16	Kreislauf

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1736717 A1 [0002]
- US 2016/0025385 A1 [0003]
- US 2002/0053209 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug (1), mit wenigstens einem von einem Fluid durchströmbaren und aus magnetokalorischem Material gebildeten Temperierungselement (2), mittels welchem das Fluid durch den magnetokalorischen Effekt temperierbar ist, und mit wenigstens zwei von dem Fluid durchströmbaren Wärmetauschern (3,4), **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einer der Wärmetauscher (3) im Innenraum (15) des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet und wenigstens einer zum Aufnehmen von Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln ausgebildeten Aufnahme (5) zugeordnet ist, welche über den wenigstens einen Wärmetauscher (3) mittels des Fluids temperierbar ist.

2. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der andere Wärmetauscher (4) außerhalb des Innenraums (15) angeordnet und bei einer Fahrt des Kraftfahrzeugs (1) von Fahrtwind (11) umströmbar ist.

3. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der andere Wärmetauscher (4) im Unterbodenbereich (9) des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist.

4. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der andere Wärmetauscher (4) Wärmetauscherrippen (12) aufweist.

5. Kraftfahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der wenigstens eine Wärmetauscher (3) die Aufnahme (5) zumindest teilweise, insbesondere zumindest überwiegend, umgibt.

6. Kraftfahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine die Aufnahme (5) zumindest teilweise begrenzende Wandung (6) durch den wenigstens einen Wärmetauscher (3) gebildet ist.

7. Kraftfahrzeug (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wandung (6) auf ihrer der Aufnahme (5) abgewandten Außenseite (7) thermisch isoliert ist.

8. Kraftfahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein, insbesondere geschlossener, von dem Fluid durchströmbarer Kreislauf (16) vorgesehen ist, welcher einen ersten der Wärmetauscher (3), wenigstens einen von dem Fluid durchströmbaren, aus dem magnetokalorischen Material gebildeten und in wenigstens einem Betriebszustand stromab des ersten Wärmetauschers (3) angeordneten ersten Teilbereich des Temperierungselements (2), den zweiten, in dem wenigstens einen Betriebszustand stromab des ersten Teilbereichs angeordneten Wärmetauscher (4), und wenigstens einen von dem Fluid durchströmbaren, aus dem magnetokalorischen Material gebildeten, in dem wenigstens einen stromab des zweiten Wärmetauschers (4) und stromauf des ersten Wärmetauschers (3) angeordneten zweiten Teilbereich des Temperierungselements (2) aufweist.

9. Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs (1), bei welchem wenigstens zwei Wärmetauscher (3, 4) und wenigstens ein aus magnetokalorischem Material gebildetes Temperierungselement (2) von einem Fluid, welches mittels des Temperierungselements (2) unter Nutzung des magnetokalorischen Effekts temperiert wird, durchströmt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einer der Wärmetauscher (3) im Innenraum (15) des Kraftfahrzeugs angeordnet und wenigstens einer zum Aufnehmen von Getränkebehältern und/oder Lebensmitteln ausgebildeten Aufnahme (5) zugeordnet ist, welche über den Wärmetauscher (3) mittels des Fluids temperiert wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

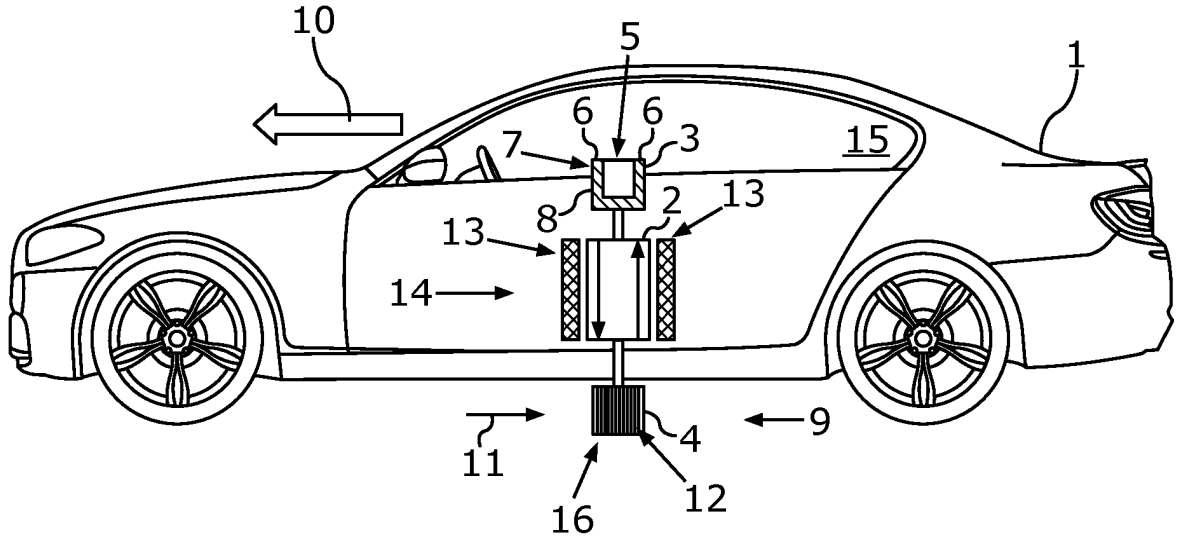


Fig.1