



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 06 048 B4** 2007.09.27

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 06 048.0**
(22) Anmeldetag: **13.02.2003**
(43) Offenlegungstag: **02.09.2004**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **27.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B60H 1/32** (2006.01)
F28D 20/02 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Webasto AG, 82131 Gauting, DE

(74) Vertreter:

**SCHUMACHER & WILLSAU,
Patentanwaltssozietät, 80335 München**

(72) Erfinder:

**Khelifa, Nouredine, Dr., 80637 München, DE;
Horn, Oliver, 81475 München, DE; Krämer,
Wolfgang, 81479 München, DE**

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

**DE 199 06 497 A1
DE 198 60 057 A1
DE 197 53 601 A1
DE 197 31 071 A1
DE 101 56 944 A1
DE 101 24 757 A1
EP 09 95 621 A2**

(54) Bezeichnung: **Klimatisierungssystem für ein Kraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Klimatisierungssystem für ein Kraftfahrzeug, dessen Antriebsmotor beispielsweise beim kurzfristigen Stillstand des Kraftfahrzeugs zur Energieeinsparung abgestellt wird, mit

– einem Klimagerät (10), das einen über den Antriebsmotor antreibbaren Kompressionskältekreis (12) aufweist, in dem ein Kältemittel zirkuliert und ein Verdampfer (14) vorgesehen ist, und

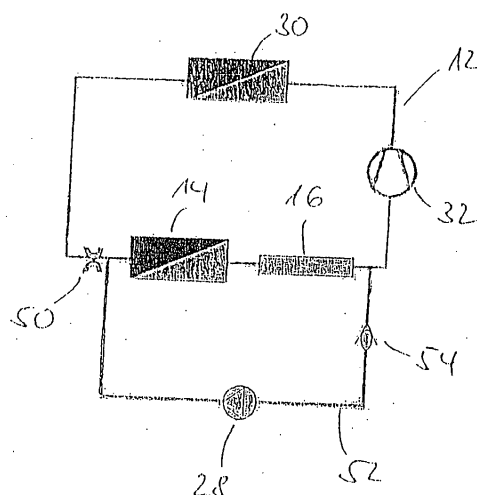
– mindestens einem mit dem Verdampfer (14) kommunizierenden Kurzzeitkältespeicher (16), der insbesondere dazu vorgesehen ist, entladen zu werden, wenn der Antriebsmotor aufgrund eines kurzfristigen Stillstandes des Kraftfahrzeuges außer Betrieb ist,

– wobei der Kurzzeitkältespeicher (16) mindestens einen Flachrohrwärmetauscher (18, 20, 22, 24) umfasst,

– wobei der Kurzzeitkältespeicher (16) geladen wird, indem Kältemittel des Kompressionskältekreises (12) durch den mindestens einen Flachrohrwärmetauscher (18, 20, 22, 24) strömt,

– wobei Flachrohre des Flachrohrwärmetauschers (18, 20, 22, 24) eine Ebene definieren und

– wobei ein Träger eines Kältespeichermediums (48) flächig an den Flachrohren angeordnet ist, wodurch ein Kurzzeitkältespeicher (16) mit einem Stapelaufbau vorliegt, dadurch...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Klimatisierungssystem für ein Kraftfahrzeug, dessen Antriebsmotor beispielsweise beim kurzfristigen Stillstand des Kraftfahrzeugs zur Energieeinsparung abgestellt wird, mit einem Klimagerät, das einen über den Antriebsmotor antreibbaren Kompressionskältekreis aufweist, in dem ein Kältemittel zirkuliert und ein Verdampfer vorgesehen ist, und mindestens einem mit dem Verdampfer kommunizierenden Kurzzeitkältespeicher, der insbesondere dazu vorgesehen ist, entladen zu werden, wenn der Antriebsmotor aufgrund eines kurzfristigen Stillstandes des Kraftfahrzeuges außer Betrieb ist, wobei der Kurzzeitkältespeicher mindestens einen Flachrohrwärmetauscher umfasst, wobei der Kurzzeitkältespeicher geladen wird, indem Kältemittel des Kompressionskältekreises durch den mindestens einen Flachrohrwärmetauscher strömt, wobei Flachrohre des Flachrohrwärmetauschers eine Ebene definieren und wobei ein Kältespeichermedium flächig an den Flachrohren angeordnet ist, wodurch ein Kurzzeitkältespeicher mit einem Stapelaufbau vorliegt.

[0002] Aus Umweltschutzgründen und/oder zur Energieeinsparung werden Kraftfahrzeuge zunehmend mit einer sogenannten Stop-And-Go-Automatik ausgestattet, die den Fahrzeugmotor automatisch außer Betrieb setzt, wenn das Fahrzeug kurzfristig anhält, wie etwa beim Warten an einer Verkehrsampel oder bei stockendem Verkehr. Ein mit einem Kompressionskältekreislauf ausgestattetes Klimatisierungssystem weist üblicherweise einen Verdichter beziehungsweise Kompressor auf, der über den Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs angetrieben wird. Das Anhalten des Fahrzeugs und somit das Abschalten des Antriebsmotors hat daher zur Folge, dass der Kompressor des Klimatisierungssystems außer Betrieb gesetzt wird. Hierdurch erhöht sich die Temperatur des Verdampfers, der als Kühlwärmetauscher betrieben wird, so dass bei abgeschaltetem Antriebsmotor wärmere Luft in den Innenraum des Kraftfahrzeugs geblasen wird. Dies beeinträchtigt den Komfort.

[0003] Zur Lösung dieses Problems wurden bereits unterschiedliche Ansätze verfolgt.

[0004] Beispielsweise ist es aus der EP 0 995 621 A2 bereits bekannt, den Verdampfer eines Kompressionskältekreislaufs bei laufendem Kompressor bis zur Vereisung des Kondensats zu unterkühlen. Wenn der Antriebsmotor bei einem kurzfristigen Stillstand des Kraftfahrzeugs abgeschaltet wird und daher auch der Kompressor des Klimatisierungssystems nicht angetrieben wird, wird die im Eis gespeicherte Kälte zur Kühlung des Innenraums des Kraftfahrzeugs genutzt. Ein Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass durch die (totale) Vereisung des Verdampfers hohe Druckverlust entstehen. Weiterhin ar-

beitet der Kompressor bei den zur Vereisung des Verdampfers erforderlichen Temperaturen mit einem vergleichsweise niedrigen Wirkungsgrad, wobei die Regelung des Gesamtsystems kompliziert ist.

[0005] Aus der DE 101 24 757 A1 ist es bereits bekannt, einen mit Paraffin gefüllten Kältespeicher hinter einem Verdampfer im Klimagerät derart anzuordnen, dass der Kältespeicher bei laufendem Kompressor mit der kalten Luft aus dem Verdampfer geladen werden kann. Bei kurzfristigem Stillstand des Kraftfahrzeugs und abgeschaltetem Antriebsmotor und demzufolge nicht angetriebenem Kompressor wird die in dem Kältespeicher gespeicherte Kälte zur Kühlung des Innenraums des Kraftfahrzeugs genutzt. Ein erster Nachteil dieser Lösung besteht darin, dass Luft als Kälte Träger zum Laden des Kältespeichers verwendet wird, wodurch das Laden des Kältespeichers von der Lufttemperatur hinter dem Verdampfer abhängig ist. Dadurch ergeben sich bei dieser Lösung für den Kältespeicher vergleichsweise lange Ladezeiten. Ein zweites Problem besteht darin, dass bei hohen Außentemperaturen auch die den Kältespeicher durchströmende Frischluft eine hohe Temperatur aufweist, die durch den Kältespeicher – wenn überhaupt – nur kurz ausreichend abgekühlt werden kann. Weiterhin ist von Nachteil, dass die Speicherkapazität aufgrund des begrenzten Einbauraums ebenfalls begrenzt ist.

[0006] Die DE 197 31 071 A1 betrifft ein Kraftfahrzeug, das mit einer Heizungs- und Klimaanlage ausgestattet ist. Im Fahrzeuginnenraum ist ein Stellelement vorgesehen, bei dessen Betätigung Restwärme oder Restkälte bei abgestellter Brennkraftmaschine in den Innenraum befördert werden kann. Ein solches System ist insbesondere für den Stop-And-Go-Betrieb wenig geeignet, da bei jedem Anhalten ein Eingriff durch den Fahrer erforderlich wäre.

[0007] Aus der DE 101 56 944 A1 ist ein Klimatisierungssystem mit einem Kurzzeitkältespeicher bekannt. Der Kältespeicher ist in einem Klimagerät angeordnet und mit einem zweiten Verdampfer kombiniert, beziehungsweise das Kältespeichermedium ist in einem zweigeteilten Verdampfer integriert.

[0008] Weitere Vorrichtungen mit Kältespeichern sind aus der DE 197 53 601 A1, DE 198 60 057 A1 und DE 199 06 497 A1 bekannt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, gattungsgemäße Klimatisierungssysteme so weiterzubilden, dass die Probleme und Nachteile des Standes der Technik überwunden werden.

[0010] Die Lösung dieser Aufgabe ist in Patentanspruch 1 angegeben.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfin-

ung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0012] Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen Klimatisierungssystem dadurch auf, dass die Höhe des Kurzzeitkältespeichers in Stapelrichtung des Flachrohrwärmetauschers und des Kältespeichermediums geringer ist als die Erstreckung des Kurzzeitkältespeichers senkrecht zu der Stapelrichtung und dass der Kurzzeitkältespeicher außerhalb des Klimagerätes angeordnet ist. Durch die Anordnung des Kurzzeitkältespeichers außerhalb des Klimagerätes wird kein zusätzlicher Bauraum für den Kurzzeitkältespeicher innerhalb des Klimagerätes benötigt. Aufgrund der flächigen Ausbildung des Flachrohrwärmetauschers und des daran angeordneten Kältespeichermediums, wodurch der Kurzzeitkältespeicher insgesamt flächig ausgebildet ist, lässt sich dieser an unterschiedlichen Stellen des Kraftfahrzeugs anordnen, solange nur eine entsprechende Anordnungsfläche zur Verfügung steht. Hierdurch wird eine Erhöhung der Speicherkapazität ermöglicht, da prinzipiell ein großer Bauraum für einen oder mehrere Kurzzeitkältespeicher zur Verfügung gestellt werden kann.

[0013] Dabei ist es insbesondere vorteilhaft, dass der Kurzzeitwärmetauscher im Beifahrerraum des Kraftfahrzeugs unterhalb einer Fußmatte angeordnet ist. Dieser Platz bietet ausreichend Raum, um einen in der beschriebenen Weise aufgebauten Kurzzeitkältespeicher unterzubringen.

[0014] Aus dem selben Grund kann es besonders nützlich sein, dass der Kurzzeitkältespeicher im Beifahrerraum im Bereich einer schrägen Fußablage angeordnet ist.

[0015] Eine bevorzugte Einbaumöglichkeit des Kurzzeitkältespeichers kann weiterhin dadurch realisiert sein, dass der Kurzzeitkältespeicher im Beifahrerraum unterhalb eines Handschuhfachs angeordnet ist.

[0016] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems ist dieses in der Weise weitergebildet, dass eine Kältemittelpumpe vorgesehen ist, die zum Entladen des Kurzzeitkältespeichers Kältemittel des Kompressionskältekreis über einen einen Kondensator und einen Verdichter umgehenden Leitungszweig durch den Verdampfer und den Flachrohrwärmetauscher pumpt. Das Kältemittel des Kompressionskältekreis kann also selbst dazu verwendet werden, um den Kurzzeitkältespeicher zu entladen. Dabei ist es weiterhin besonders nützlich, dass der als Wärmetauscher arbeitende Verdampfer des Kompressionskältekreis auch beim Entladen des Kurzzeitkältespeichers als Wärmetauscher zum Einsatz kommt; es ist also kein weiterer Wärmetauscher für die

Standklimatisierung erforderlich.

[0017] Ebenfalls kann vorgesehen sein, dass der Kurzzeitkältespeicher zwei im Wesentlichen parallel angeordnete Flachrohrwärmetauscher aufweist, dass der erste Flachrohrwärmetauscher zum Laden des Kurzzeitkältespeichers von Kältemittel des Kompressionskältekreis durchströmt wird und dass eine Solepumpe vorgesehen ist, die zum Entladen des Kurzzeitkältespeichers Sole durch den zweiten Flachrohrwärmetauscher und einen weiteren Wärmeübertrager pumpt. Zum Entladen wird bei diesem Klimatisierungssystem also ein anderes Medium beziehungsweise ein getrennter Strömungskreis gewählt als zum Laden des Kurzzeitkältespeichers. Dasselbe Leitungssystem kann auch verwendet werden, wenn anstelle von Sole Kältemittel verwendet wird. Der weitere Wärmeübertrager kann speziell für die beschriebene Funktion vorgesehen sein. Ebenfalls ist denkbar, den Heizungswärmetauscher statt eines speziellen Wärmeübertragers zu verwenden.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem ist vorteilhaft vorgesehen, dass der Kurzzeitkältespeicher in einem verschließbaren Teilbereich eines Umluftkanals einer Umluftansaugung des Klimagerätes angeordnet ist und dass der verschließbare Teilbereich geöffnet wird, um den Kurzzeitkältespeicher durch Luft zu entladen. Neben der Entladung durch Flüssigkeiten liegt es also auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung, eine Entladung des Kältespeichers durch Luft vorzunehmen.

[0019] Dies ist insbesondere dadurch vorteilhaft zu bewerkstelligen, dass der Kurzzeitkältespeicher in einem mit Lamellen versehenen Gehäuse angeordnet ist, dass seinerseits in einem mit einer Lufteintrittsöffnung und einer Luftaustrittsöffnung versehenen Gehäuse angeordnet ist. Hierdurch wird einerseits der Strömungsweg der zur Entladung zugeführten Luft festgelegt. Weiterhin wird durch die Lamellen der Wärmeübergang verbessert.

[0020] Das erfindungsgemäße Klimatisierungssystem ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass zum flächigen Anordnen des Kältespeichermediums an dem mindestens einem Flachrohrwärmetauscher mindestens eine poröse Platte vorgesehen ist, die das Kältespeichermedium aufnimmt. Auf diese Weise lässt sich praktisch über die gesamte Fläche des Flachrohrwärmetauschers ein Wärmeübergang zwischen dem Kältespeichermedium und dem Flachrohrwärmetauscher realisieren, sowohl zum Laden des Kurzzeitkältespeichers als auch zum Entladen des Kurzzeitkältespeichers, soweit es sich um die Ausführungsformen mit zusätzlicher Kältemittelpumpe und zusätzlicher Solepumpe handelt. Bei der Ausführungsform, bei der mit Luft eine Entladung des Kurzzeitkältespeichers erfolgt,

wird durch die flächige Anordnung des Kältespeichermediums in einer porösen Platte auch ein besonders effizienter Wärmeübergang zur die Platte umströmenden Luft realisiert.

[0021] Nützlicherweise ist das erfindungsgemäße Klimatisierungssystem so weiter gebildet, dass mehrere poröse Platten vorgesehen sind, wobei mindestens zwei poröse Platten um den mindestens einen Flachrohrwärmetauscher sandwichartig angeordnet sind. Auf diese Weise wird die Speicherkapazität erhöht, und ein Wärmeübergang zwischen dem Flachrohrwärmetauscher und den das Kältespeichermedium enthaltenden porösen Platten kann an beiden Seiten des Flachrohrwärmetauschers erfolgen. Wird der Kurzzeitkältespeicher durch Luft entladen, so wird durch die sandwichartige Anordnung der Komponenten ebenfalls ein besonders effizienter Übergang der Kälte in die umströmende Luft gewährleistet.

[0022] Besonders vorteilhaft ist das Klimatisierungssystem dadurch weitergebildet, dass die mindestens eine poröse Platte eine Graphitmatrix zur Verfügung stellt. Eine solche Graphitstruktur bietet den Vorteil, dass praktisch keine Ausdehnung aufgrund von Temperaturänderungen erfolgt, dass eine bessere Wärmeleitung als bei herkömmlichen Paraffinspeichern zur Verfügung gestellt wird und dass bei einem flüssigen Kältespeichermedium aufgrund der Verteilung des Kältespeichermedium innerhalb der Matrix Schwappgeräusche vermieden werden.

[0023] Vergleichbare Vorteile sind dann zu verzeichnen, wenn das Klimatisierungssystem so weitergebildet ist, dass die mindestens eine poröse Platte eine Metallschaummatrix, insbesondere aus Aluminium, zur Verfügung stellt. Besonders zu betonen ist hier, dass im Vergleich zu Paraffinsystemen die Wärmeleitfähigkeit um einen Faktor von ca. 1000 verbessert wird, während die Wärmeleitfähigkeit bei Graphit im Vergleich zu Paraffinsystemen um einen Faktor von ca. 50 verbessert wird.

[0024] Das erfindungsgemäße Klimatisierungssystem ist nützlicherweise so ausgebildet, dass als Kältespeichermedium Wasser, wässrige Salzlösungen, Salzhydrate, Gashydrate oder Paraffine eingesetzt werden. All diese Substanzen lassen sich in Verbindung mit den Graphitmatrix- oder Metallschaummatrixplatten verwenden.

[0025] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Verwendung eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems in einem Kraftfahrzeug. Insbesondere wird bei eingeschalteter Klimatisierung und automatischem Abstellen des Antriebsmotors das Klimagebläse eingeschaltet bleibt und automatisch ein Entladen des Kurzzeitkältespeichers veranlasst. Hierdurch lässt sich das erfindungsgemäße Klimatisierungssystem

besonders vorteilhaft bei Stop-And-Go einsetzen, wobei keinerlei Eingriffe des Fahrers zum Aufrechterhalten der Klimatisierung erforderlich sind.

[0026] In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, dass bei einem Entladen des Kurzzeitkältespeichers durch Kältemittel des Kompressionskältekreis die Kältemittelpumpe beim automatischen Abstellen des Antriebsmotors automatisch eingeschaltet wird und dass bei einem erneuten Start des Antriebsmotors die Kältemittelpumpe abgeschaltet wird. Die für die Klimatisierung im Stand vorgesehene Pumpe arbeitet also nur, wenn dies erforderlich ist.

[0027] Gleichermaßen ist vorgesehen, dass bei einem Entladen des Kurzzeitkältespeichers durch Sole die Solepumpe bei automatischem Abstellen des Antriebsmotors automatisch eingeschaltet wird und dass bei einem erneuten Start des Antriebsmotors die Solepumpe abgeschaltet wird.

[0028] Ebenso ist nützlicherweise vorgesehen, dass bei einem Entladen des Kurzzeitkältespeichers durch Luft der Teilbereich des Umluftkanals, in dem der Kurzzeitkältespeicher angeordnet ist, automatisch geöffnet wird und dass bei einem erneuten Start des Antriebsmotors der Teilbereich des Umluftkanals, in dem der Kurzzeitkältespeicher angeordnet ist, automatisch verschlossen wird. Die Luft umströmt also nur während des Entladevorgangs den Kurzzeitkältespeicher, wobei dies durch das Umlegen einer Klappe vollautomatisch ohne Eingriff des Fahrers erreicht wird.

[0029] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass vorteilhafte Klimatisierungssysteme mit extern angeordnetem, flächig gestaltetem Kurzzeitkältespeicher in vorteilhafter Weise realisierbar sind, insbesondere zur Bereitstellung einer Stop-And-Go-Klimatisierung, bei der jeglicher Eingriff des Fahrers entbehrlich ist. Durch die Wahl der geeigneten Kältespeichermedien beziehungsweise deren Anbringung in einer Matrix, insbesondere einer Graphitmatrix oder einer Metallschaummatrix, können sowohl physikalisch, technisch als auch wirtschaftlich gleichermaßen gute Ergebnisse erzielt werden. So lassen sich geeignete Temperaturen des Phasenübergangs, hohe Schmelzenthalpien und Wärmekapazitäten, hohe Wärmeleitfähigkeit und ein reproduzierbarer Phasenübergang gleichzeitig realisieren, so dass physikalisch die Voraussetzungen für die erfindungsgemäße Kurzzeitkältespeicherung gegeben sind. Technisch können ein geringer Dampfdruck, eine geringe Volumenänderung, eine hohe chemische und physikalische Stabilität und eine geringe Korrosivität zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin ist zu betonen, dass die Systeme kostengünstig, toxikologisch unbedenklich und recyclingfähig sind. Eine das eigentliche Speichermedium aufnehmenden Matrix

kann somit die vorteilhaften Eigenschaften des Speichermediums selbst mit den vorteilhaften Eigenschaften der Matrix kombinieren.

[0030] Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

[0031] Es zeigen:

[0032] [Fig. 1](#) eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems;

[0033] [Fig. 2](#) eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems;

[0034] [Fig. 3](#) eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems;

[0035] [Fig. 4](#) ein Klimagerät und eine diesbezügliche Anordnung eines Kurzzeitkältespeichers zur Realisierung der dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems gemäß [Fig. 3](#);

[0036] [Fig. 5](#) einen Flachrohrwärmetauscher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß [Fig. 1](#);

[0037] [Fig. 6](#) einen Kurzzeitkältespeicher zur Realisierung eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems gemäß [Fig. 1](#);

[0038] [Fig. 7](#) einen Flachrohrwärmetauscher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß [Fig. 2](#);

[0039] [Fig. 8](#) einen Kurzzeitkältespeicher zur Realisierung eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems gemäß [Fig. 2](#);

[0040] [Fig. 9](#) einen Flachrohrwärmetauscher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#);

[0041] [Fig. 10](#) einen Kurzzeitkältespeicher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#); und

[0042] [Fig. 11](#) ein Gehäuse zur Aufnahme eines Kurzzeitkältespeichers zur Realisierung eines Klimatisierungssystems gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#).

[0043] Bei den nachfolgenden Beschreibungen der Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

[0044] [Fig. 1](#) zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems. Das dargestellte Klimatisierungssystem weist einen

von einem (nicht dargestellten) Antriebsmotor eines Kraftfahrzeugs antreibbaren Kompressor **32** auf, der zur Komprimierung eines Kältemittels vorgesehen ist. Dem Kompressor **32** ist ein Kondensator **30** nachgeschaltet. Ein Expansionsorgan **50** ist vor einer Reihenschaltung aus einem Verdampfer **14** und einem Kurzzeitkältespeicher **16** angeordnet. Der Kompressionskältekreis **12** schließt sich durch eine Verbindung zwischen dem Kurzzeitkältespeicher **16** und dem Verdichter **32**. Der Verdampfer **14** ist üblicherweise mit einem nicht dargestellten Gebläse und gegebenenfalls weiteren ebenfalls nicht dargestellten Wärmetauschern in einem Klimagerät angeordnet, während der Kurzzeitkältespeicher **16** an einer geeigneten Stelle im Kraftfahrzeug, beispielsweise unterhalb einer Fußmatte, im Bereich einer schrägen Fußablage oder unterhalb eines Handschuhfachs angeordnet ist.

[0045] Zwischen einerseits dem Expansionsorgan **50** und dem Verdampfer **14** und andererseits dem Kurzzeitkältespeicher **16** und dem Verdichter **32** zweigt eine Bypassleitung **52** ab. Ausgehend von der Abzweigung zwischen dem Kurzzeitkältespeicher **16** und dem Verdichter **32** ist in der Bypassleitung **52** ein Rückschlagventil vorgesehen, das eine Strömung in die beschriebene Richtung zulässt. Hinter dem Rückschlagventil **54** ist eine Kältemittelpumpe **28** angeordnet.

[0046] Bei laufendem Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs wird der Verdichter **32** angetrieben. Dabei wird Kältemittel verdichtet. Das von dem Verdichter **32** verdichtete Kältemittel wird zunächst dem Kondensator **30** und dann dem Expansionsorgan **50** zugeführt. Das Kältemittel verdampft zumindest teilweise in dem Verdampfer **14**, wodurch Kälte frei wird, die über das nicht dargestellte Gebläse und nicht dargestellte Luftkanäle dem Innenraum des Kraftfahrzeugs zugeführt werden kann. Das aus dem Verdampfer **14** austretende zumindest teilweise verdampfte Kältemittel wird anschließend dem Kurzzeitkältespeicher **16** zugeführt, wodurch dieser geladen wird.

[0047] Wenn der Antriebsmotor aufgrund eines Stillstandes des Kraftfahrzeugs, insbesondere aufgrund eines kurzfristigen Stillstandes beispielsweise an einer Ampel, abgeschaltet ist, wird auch der Verdichter **32** nicht weiter angetrieben. In diesem Zustand wird die Kältemittelpumpe **28** eingeschaltet, so dass eine Zirkulation von Kältemittel durch den Verdampfer **14** und den Kurzzeitkältespeicher **16** erfolgt. Somit wird in dem Kurzzeitkältespeicher **16** abgekühltes beziehungsweise kondensiertes Kältemittel von der Kältemittelpumpe **28** dem Verdampfer **14** zugeführt, der bei dieser Betriebsweise als Wärmetauscher arbeitet. Dabei wird dem Verdampfer **14** über das Kältemittel zugeführte Kälte zumindest teilweise auf einen von dem nicht dargestellten Gebläse erzeugten Luftstrom übertragen, der dem Innenraum des Fahr-

zeugs zugeführt werden kann, um diesen auch im Stillstand des Kraftfahrzeugs zu kühlen.

[0048] [Fig. 2](#) zeigt eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems. Das dargestellte Klimatisierungssystem weist einen Kompressionskältekreis **12** auf, der weitgehend in gleicher Weise aufgebaut ist wie der Kompressionskältekreis **12** gemäß [Fig. 1](#). Im Unterschied zu dem Klimatisierungssystem gemäß [Fig. 1](#) ist ein Kurzzeitkältespeicher **16** mit zwei Wärmetauschern **20**, **22** vorgesehen. Nur der Wärmetauscher **20** steht über Kältemittelverbindungen mit den Komponenten des Kompressionskältekreises **12** in Verbindung. Der Wärmetauscher **22** steht über eine Soleleitung mit einer Solepumpe **34** und einem weiteren Wärmeübertrager **36** in Verbindung.

[0049] Der Betrieb des Klimatisierungssystems gemäß [Fig. 2](#) während der Fahrt sowie das Laden des Kurzzeitkältespeichers **16** erfolgt in gleicher Weise wie bei dem Klimatisierungssystem gemäß [Fig. 1](#).

[0050] Wird der Antriebsmotor des Kraftfahrzeugs abgeschaltet, so wird zur Aufrechterhaltung der Klimatisierung die Solepumpe **34** eingeschaltet, wodurch Sole gespeicherte Kälte dem Kurzzeitkältespeicher **16** über den darin angeordneten Wärmetauscher **22** entnimmt. Die abgekühlte Sole wird dann dem weiteren Wärmeübertrager **36** zugeführt. Dieser Wärmeübertrager **36** kann einen Luftstrom kühlen, mit dem dann der Innenraum des Fahrzeugs gekühlt wird.

[0051] Neben dem Betrieb der Standklimatisierung über einen Solekreislauf, wie es im Zusammenhang mit [Fig. 2](#) beschrieben wurde, ist auch denkbar, dass ein anderes Medium in dem Kreis mit dem Wärmetauscher **22** zirkuliert. Beispielsweise kann dasselbe Kältemittel wie im Kompressionskältekreis **12** verwendet werden.

[0052] [Fig. 3](#) zeigt eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems. Das hier dargestellte Klimatisierungssystem ist im Hinblick auf den Kompressionskältekreis **12** wiederum vergleichbar zu dem anhand von [Fig. 1](#) beschriebenen Klimatisierungssystem. Auch hier ist ein Kurzzeitkältespeicher **16** mit einem einzigen Wärmetauscher vorgesehen, das heißt wie in [Fig. 1](#), jedoch im Gegensatz zu [Fig. 2](#), wo zwei Wärmetauscher im Kurzzeitkältespeicher **16** angeordnet sind. Während der Antriebsmotor des Fahrzeugs in Betrieb ist, wird der Kompressionskältekreis **12** in bekannter Weise betrieben, und der Kurzzeitkältespeicher **16** wird dabei geladen.

[0053] Beim Abschalten des Antriebsmotors wird dafür gesorgt, dass der Kurzzeitkältespeicher **16** von Luft umströmt wird, wodurch er entladen wird. Die

Luft kann dann zur Kühlung eines Innenraums verwendet werden.

[0054] [Fig. 4](#) zeigt ein Klimagerät und eine diesbezügliche Anordnung eines Kurzzeitkältespeichers zur Realisierung der dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems gemäß [Fig. 3](#). An dem Klimagerät **10** ist an einer Umluftansaugung **42** ein Umluftkanal **40** angeschlossen. In einem Teilbereich **38** des Umluftkanals **40** ist der Kurzzeitkältespeicher angeordnet. Weiterhin ist eine Klappe **58** vorgesehen, die im dargestellten Zustand den Teilbereich **38** des Umluftkanals **40** verschließt. In der anderen Betriebsposition der Klappe **58** ist der Teilbereich **38** des Umluftkanals **40** geöffnet, was durch die unterbrochene Linie angedeutet ist, die eine andere Endstellung der Klappe **58** beschreibt.

[0055] Beim Betrieb des Kraftfahrzeugs, das heißt bei laufendem Antriebsmotor, befindet sich die Klappe **58** in dem in [Fig. 4](#) dargestellten Zustand, so dass kein Entladen des Kurzzeitkältespeichers **16** durch einen Luftstrom erfolgt.

[0056] Wird hingegen der Antriebsmotor abgeschaltet, so wird die Klappe **58** umgelegt. Folglich kommt es zu einem Entladen des Kurzzeitkältespeichers **16** durch Luft und somit zum Einströmen von kalter Luft in das Klimagerät **10**.

[0057] [Fig. 5](#) zeigt einen Flachrohrwärmetauscher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß [Fig. 1](#). Der Flachrohrwärmetauscher **18** hat zwei Anschlüsse **60**, **62**, wobei einer zum Einströmen von Kältemittel und einer zum Ausströmen von Kältemittel vorgesehen ist.

[0058] [Fig. 6](#) zeigt einen Kurzzeitkältespeicher **16** zur Realisierung eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems gemäß [Fig. 1](#). Der Flachrohrwärmetauscher **18** ist sandwichartig von zwei porösen Platten **48** umgeben, so dass insgesamt der Kurzzeitkältespeicher **16** realisiert ist. Die porösen Platten können eine Graphitmatrix beziehungsweise eine Metallschaummatrix zur Verfügung stellen, wobei innerhalb der Hohlräume in den porösen Platten das Kältespeichermedium eingelagert ist. Bei der Darstellung gemäß [Fig. 6](#) sind die Anschlüsse **60**, **62** in einem anderen Winkel zum Flachrohrwärmetauscher **18** dargestellt als bei der Darstellung gemäß [Fig. 5](#), was im vorliegenden Zusammenhang ohne weitere Bedeutung ist.

[0059] [Fig. 7](#) zeigt einen Flachrohrwärmetauscher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß [Fig. 2](#). Es sind zwei parallel angeordnete Flachrohrwärmetauscher **20**, **22** mit vier Anschlüssen **60**, **62** und **64**, **66** dargestellt. Dabei sind zwei Anschlüsse dafür vorgesehen, einem der Wärmetauscher Kältemittel zuzuführen und dieses

wieder ausströmen zu lassen, wobei zwei andere Anschlüsse dafür vorgesehen sind, einen Soleeintritt beziehungsweise einen Soleaustritt zu ermöglichen. Die Flachrohrwärmetauscher **20**, **22** sind parallel angeordnet, um einen Wärmeübergang zwischen diesen Wärmetauschern zu begünstigen.

[0060] **Fig. 8** zeigt einen Kurzzeitkältespeicher **16** zur Realisierung eines erfindungsgemäßen Klimatisierungssystems gemäß **Fig. 2**. Hier ist wiederum zu erkennen, wie die Kombination aus den Flachrohrwärmetauschern **20**, **22** zwischen den das Kältespeichermedium zur Verfügung stehenden porösen Platten **48** angeordnet ist.

[0061] **Fig. 9** zeigt einen Flachrohrwärmetauscher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4**. Der hier dargestellte Flachrohrwärmetauscher **24** weist wiederum zwei Anschlüsse **60**, **62** zum Eintritt und zum Austritt von Kältemittel auf.

[0062] **Fig. 10** zeigt einen Kurzzeitkältespeicher zum Einsatz in einem erfindungsgemäßen Klimatisierungssystem gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4**. Es ist zu erkennen, wie der Flachrohrwärmetauscher **24** sandwichartig von porösen Platten **48** umgeben wird, um so das Kältespeichermedium flächig am Flachrohrwärmetauscher **24** anzuordnen.

[0063] **Fig. 11** zeigt ein Gehäuse zur Aufnahme eines Kurzzeitkältespeichers zur Realisierung eines Klimatisierungssystems gemäß den **Fig. 3** und **Fig. 4**. In dem Gehäuse **46** ist in der sichtbaren Seitenwand eine Luftaustrittsöffnung **44** vorgesehen. An der gegenüberliegenden nicht dargestellten Seitenwand ist eine nicht dargestellte Lufteintrittsöffnung vorgesehen. Während die Luftaustrittsöffnung **44** oben am Gehäuse **46** angeordnet ist, befindet sich die Lufteintrittsöffnung unten am Gehäuse **46**. In dem Gehäuse **46** wird nun der Kurzzeitkältespeicher **16** angeordnet, was an den austretenden Anschlüssen **60**, **62** zu erkennen ist. Dabei ist der Kurzzeitkältespeicher **16** vorzugsweise zunächst von einem weiteren nicht dargestellten Gehäuse umgeben, das Lamellen zur Verbesserung des Wärmeübergangs zwischen der durchströmenden Luft und zur Kanalisierung des Luftstroms aufweist.

[0064] Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

10	Klimagerät
12	Kompressionskältekreis
14	Verdampfer
16	Kurzzeitkältespeicher
18	Flachrohrwärmetauscher
20	Flachrohrwärmetauscher
22	Flachrohrwärmetauscher
24	Flachrohrwärmetauscher
28	Kältemittelpumpe
30	Kondensator
32	Verdichter
34	Solepumpe
36	Wärmeübertrager
38	Teilbereich Umluftkanal
40	Umluftkanal
42	Umluftansaugung
44	Luftaustrittsöffnung
46	Gehäuse
48	poröse Platte
50	Expansionsorgan
52	Bypassleitung
54	Rückschlagventil
56	Gebläse
58	Klappe
60	Anschluss
62	Anschluss
64	Anschluss
66	Anschluss

Patentansprüche

1. Klimatisierungssystem für ein Kraftfahrzeug, dessen Antriebsmotor beispielsweise beim kurzfristigen Stillstand des Kraftfahrzeuges zur Energieeinsparung abgestellt wird, mit
 - einem Klimagerät (**10**), das einen über den Antriebsmotor antreibbaren Kompressionskältekreis (**12**) aufweist, in dem ein Kältemittel zirkuliert und ein Verdampfer (**14**) vorgesehen ist, und
 - mindestens einem mit dem Verdampfer (**14**) kommunizierenden Kurzzeitkältespeicher (**16**), der insbesondere dazu vorgesehen ist, entladen zu werden, wenn der Antriebsmotor aufgrund eines kurzfristigen Stillstandes des Kraftfahrzeuges außer Betrieb ist,
 - wobei der Kurzzeitkältespeicher (**16**) mindestens einen Flachrohrwärmetauscher (**18**, **20**, **22**, **24**) umfasst,
 - wobei der Kurzzeitkältespeicher (**16**) geladen wird, indem Kältemittel des Kompressionskältekreises (**12**) durch den mindestens einen Flachrohrwärmetauscher (**18**, **20**, **22**, **24**) strömt,
 - wobei Flachrohre des Flachrohrwärmetauschers (**18**, **20**, **22**, **24**) eine Ebene definieren und
 - wobei ein Träger eines Kältespeichermediums (**48**) flächig an den Flachrohren angeordnet ist, wodurch ein Kurzzeitkältespeicher (**16**) mit einem Stapelaufbau vorliegt,
- dadurch gekennzeichnet,**

– dass die Höhe des Kurzzeitkältespeichers (16) in Stapelrichtung des Flachrohrwärmetauschers (18, 20, 22, 24) und des Trägers eines Kältespeichermediums (48) geringer ist als die Erstreckung des Kurzzeitkältespeichers senkrecht zu der Stapelrichtung und

– dass der Kurzzeitkältespeicher (16) außerhalb des Klimagerätes (10) angeordnet ist.

2. Klimatisierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzzeitkältespeicher (16) im Beifahrerraum des Kraftfahrzeugs unterhalb einer Fußmatte angeordnet ist.

3. Klimatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzzeitkältespeicher (16) im Beifahrerraum im Bereich einer schrägen Fußablage angeordnet ist.

4. Klimatisierungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzzeitkältespeicher (16) im Beifahrerraum unterhalb eines Handschuhfachs angeordnet ist.

5. Klimatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kältemittelpumpe (28) vorgesehen ist, die zum Entladen des Kurzzeitkältespeichers (16) Kältemittel des Kompressionskältekreises (12) über einen einen Kondensator (30) und einen Verdichter (32) umgehenden Leitungszweig durch den Verdampfer (14) und den Flachrohrwärmetauscher (18) pumpt.

6. Klimatisierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

– dass der Kurzzeitkältespeicher (16) zwei im Wesentlichen parallel angeordnete Flachrohrwärmetauscher (20, 22) aufweist,

– dass der erste Flachrohrwärmetauscher (20) zum Laden des Kurzzeitkältespeichers (16) von Kältemittel des Kompressionskältekreises (12) durchströmt wird und

– dass eine Solepumpe (34) vorgesehen ist, die zum Entladen des Kurzzeitkältespeichers (16) Sole durch den zweiten Flachrohrwärmetauscher (22) und einen weiteren Wärmeübertrager (36) pumpt.

7. Klimatisierungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

– dass der Kurzzeitkältespeicher (16) in einem verschließbaren Teilbereich (38) eines Umluftkanals (40) einer Umluftansaugung (42) des Klimagerätes (10) angeordnet ist und

– dass der verschließbare Teilbereich geöffnet wird, um den Kurzzeitkältespeicher (16) durch Luft zu entladen.

8. Klimatisierungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kurzzeitkältespeicher (16) in einem mit Lamellen versehenen Gehäuse

se angeordnet ist, das seinerseits in einem mit einer Lufteintrittsöffnung und einer Luftaustrittsöffnung (44) versehenen Gehäuse (46) angeordnet ist.

9. Klimatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Träger (48), der an dem mindestens einen Flachrohrwärmetauscher (18, 20, 22, 24) flächig angeordnet ist mindestens eine poröse Platte (48) vorgesehen ist, die das Kältespeichermedium aufnimmt.

10. Klimatisierungssystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere poröse Platten (48) vorgesehen sind, wobei mindestens zwei poröse Platten (48) um den mindestens einen Flachrohrwärmetauscher (18, 20, 22, 24) sandwichartig angeordnet sind.

11. Klimatisierungssystem nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine poröse Platte (48) eine Graphitmatrix zur Verfügung stellt.

12. Klimatisierungssystem nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine poröse Platte (48) eine Metallschaummatrix, insbesondere aus Aluminium, zur Verfügung stellt.

13. Klimatisierungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Kältespeichermedium Wasser, wässrige Salzlösungen, Salzhydrate, Gashydrate oder Paraffine eingesetzt werden.

14. Verwendung eines Klimatisierungssystems nach einem der vorhergehenden Ansprüche in einem Kraftfahrzeug.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

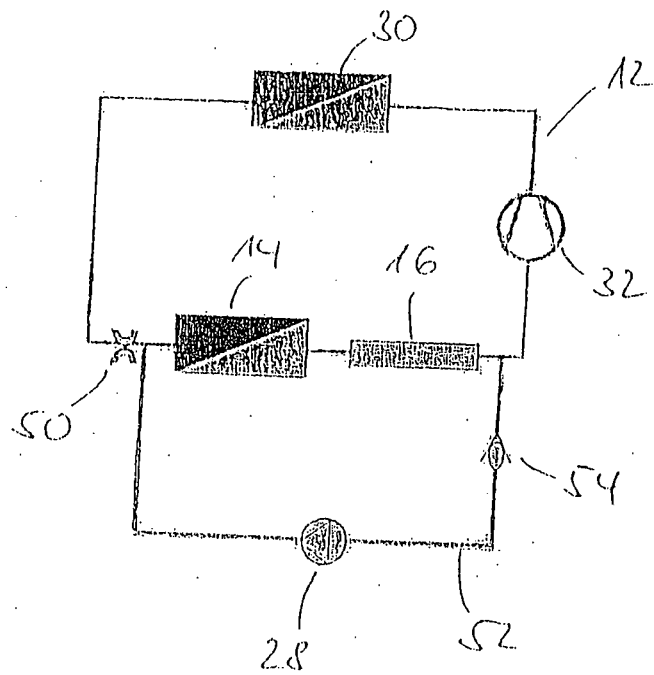


Fig. 2

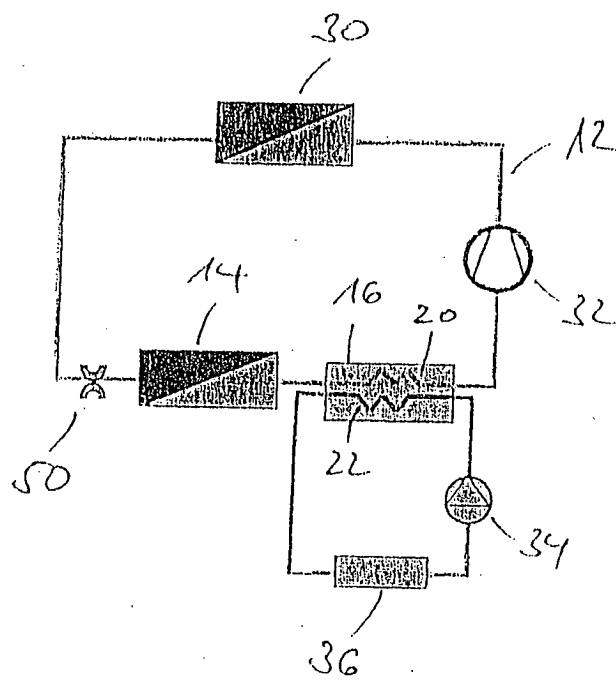


Fig. 3

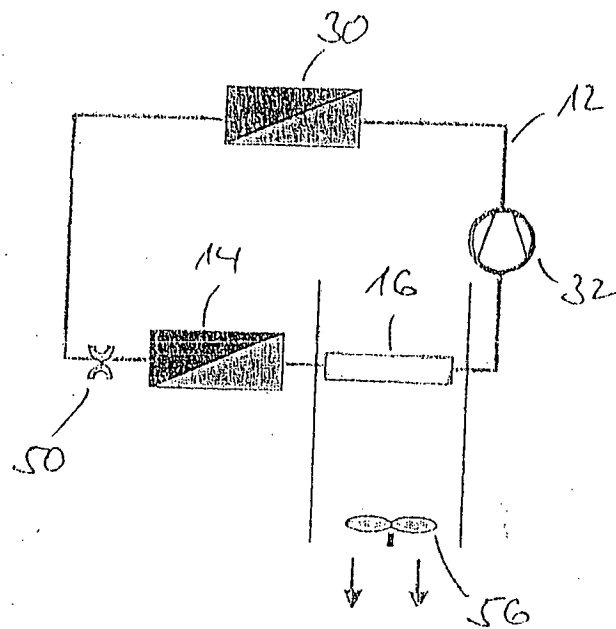


Fig. 4

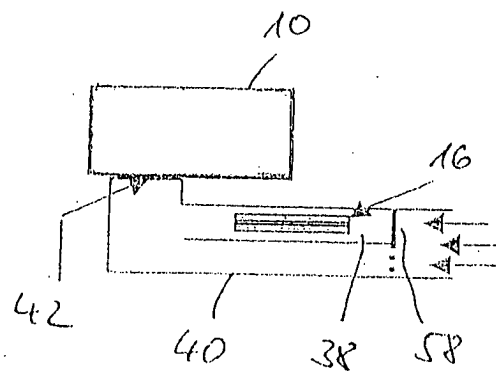


Fig. 5

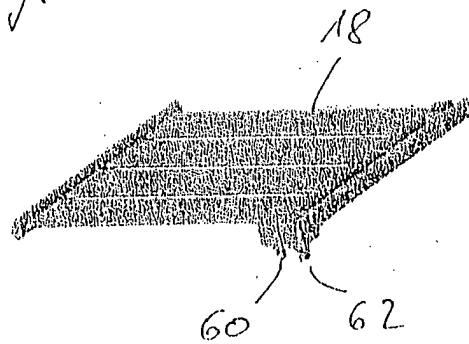


Fig. 6

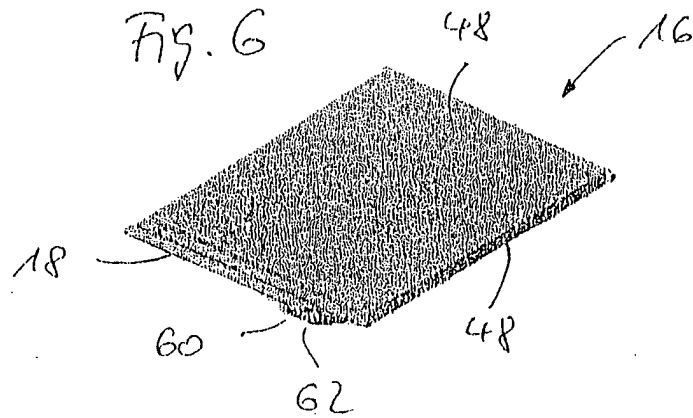


Fig. 7

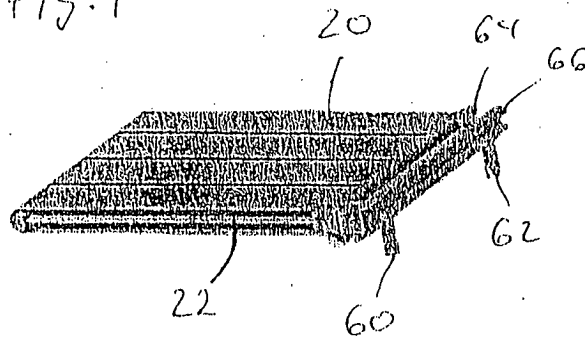


Fig. 8

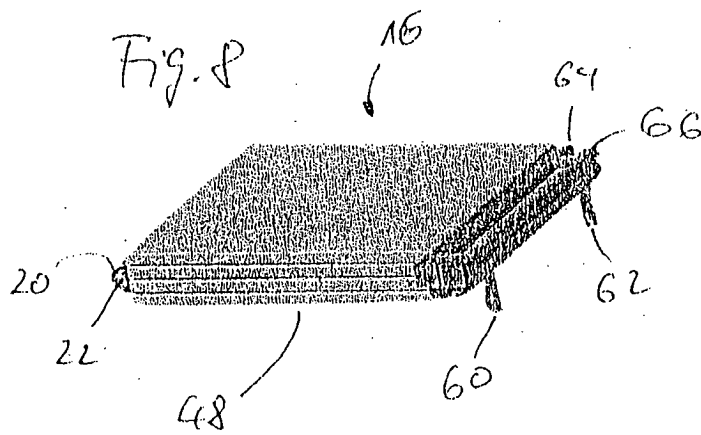


Fig. 9

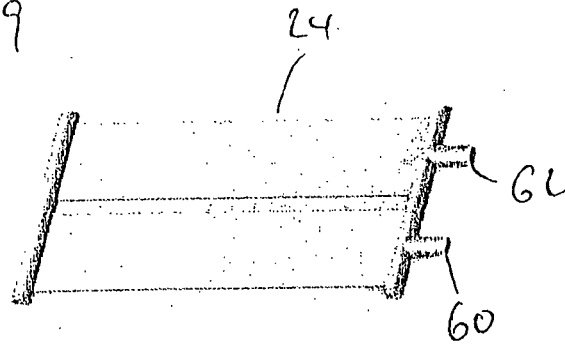


Fig. 10

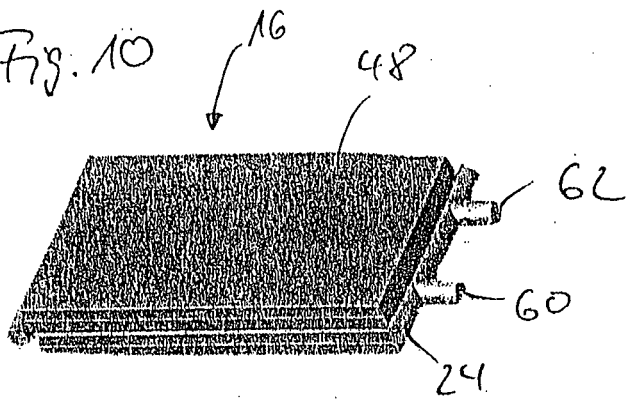


Fig. 11

