



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.11.2012 Patentblatt 2012/45

(51) Int Cl.:
F01P 11/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12166814.9**

(22) Anmeldetag: **04.05.2012**

(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

(30) Priorität: **06.05.2011 DE 102011050199**

(71) Anmelder: **DBK David + Baader GmbH**
76870 Kandel (DE)

(72) Erfinder:
• **Ackermann, Christian**
67120 Molsheim (FR)
• **Aichele, Jan**
71665 Vaihingen / Enz (DE)
• **Dr. Uhl, Günter**
74921 Helmstadt-Bargen (DE)

(74) Vertreter: **Winter, Brandl, Fürniss, Hübner,**
Röss, Kaiser, Polte - Partnerschaft
Bavariaring 10
80336 München (DE)

(54) **Kühlmittelkreislauf**

(57) Offenbart ist ein Kühlmittelkreislauf eines Antriebs, beispielsweise eines Verbrennungsmotors, eines Hybridantriebs oder eines Elektroantriebs, bei dem Kühlmittel über einen Wärmespeicher auf Betriebstemperatur

gebracht werden kann. Erfindungsgemäß wird als Speichermedium des Wärmespeichers Kühlmittel verwendet, wobei dieses auf eine Speichertemperatur erwärmt wird, die deutlich oberhalb der Betriebstemperatur des Kühlmittelkreislaufs liegt.

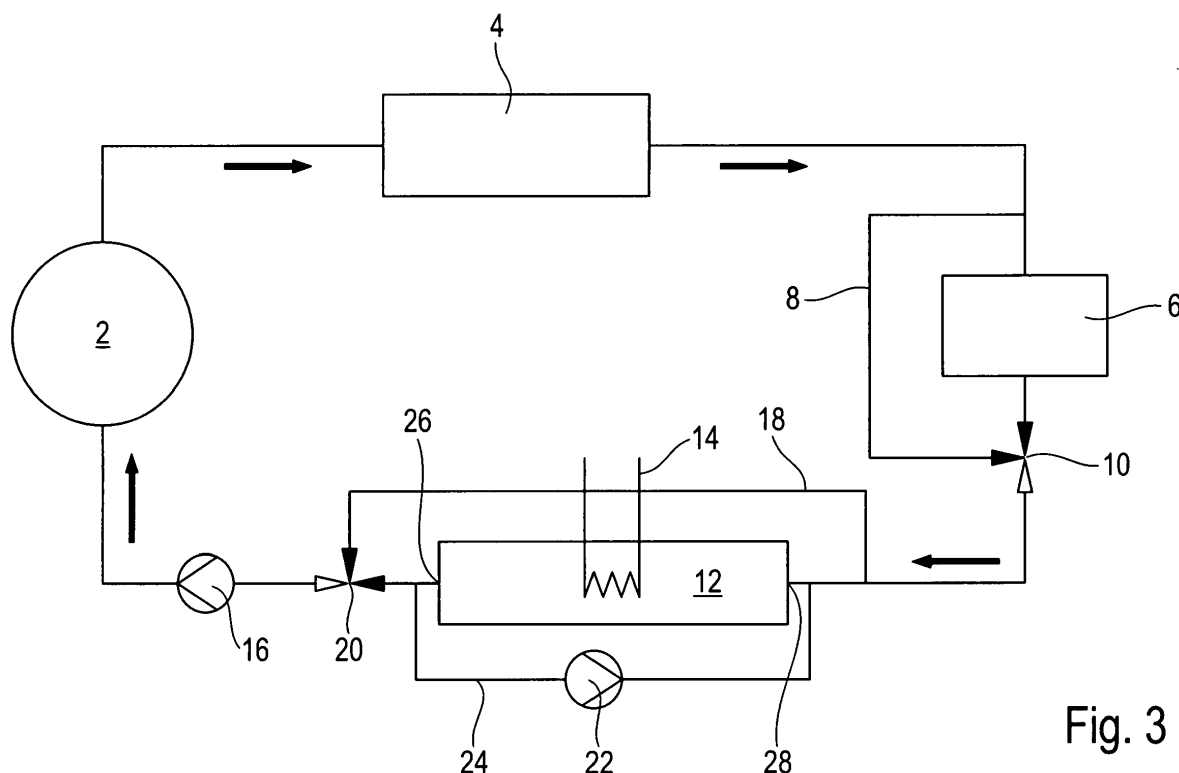


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kühlmittelkreislauf eines Antriebs gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Bei modernen Verbrennungsmotoren und auch bei alternativen Antriebskonzepten, wie Hybridantrieben und Elektroantrieben, besteht ein Problem darin, dass nur sehr wenig oder praktisch keine Verlustwärme entsteht, die insbesondere im Winter zum Klimatisieren des Fahrzeuginnenraums verwendet werden kann. Darüber hinaus besteht bei Verbrennungsmotoren und Hybridantrieben des Weiteren noch die Anforderung, den Motor beim Kaltstart schnellstmöglich auf Betriebstemperatur zu bringen, sodass einerseits der Verschleiß und andererseits die Schadstoffemissionen und der Kraftstoffverbrauch minimiert wird. Dieses Problem tritt insbesondere im Kurzstreckenverkehr auf, bei dem moderne Maschinen die optimale Betriebstemperatur nicht erreichen können. Im Kurzstreckenverkehr und auch im normalen Betrieb fällt somit nicht genug Verlustleistung an, um den Kühlmittelkreislauf des Fahrzeugs auf Betriebstemperatur zu bringen. Bei modernen Motoren wird daher die fehlende Verlustleistung durch gezielte Zuführung von Wärmeenergie ausgeglichen. Bekannt sind hierbei sogenannte "Zuheizer", wie sie von der Anmelderin beispielsweise in der EP 0 350 528 B1 beschrieben sind.

[0003] In der DE 42 35 883 A1 und der EP 0 214 517 A2 wird jeweils ein Kühlmittelkreislauf für einen Verbrennungsmotor beschrieben, bei dem über das Kühlwasser ein Latentwärmespeicher aufgeladen wird. Dieser ist - ähnlich wie eine Thermoskanne - so gut isoliert, dass er die gespeicherte Wärmeenergie über lange Zeit, beispielsweise über einen Zeitraum von mehreren Tagen, halten kann. Diese Latentwärmespeicher bestehen aus einem Material, beispielsweise einem Salz, das bei der normalen Betriebstemperatur des Motors flüssig ist und im Bereich der Phasenwechseltemperatur, beispielsweise einer Temperatur von 60 - 90°C, erstarrt (Phase Change Material (PCM)). Durch Abkühlen dieser Schmelze kann die frei werdende Phasenumwandlungs- oder Kristallisationsenthalpie genutzt werden, um durch Wärmeaustausch ein anderes Medium, beispielsweise das Kühlwasser, aufzuheizen. Beim Kaltstart des Motors steht das Kühlwasser in Wärmeaustausch mit dem Latentwärmespeicher, sodass das flüssige Material abgekühlt wird und schließlich kristallisiert, wobei die frei werdende Wärme genutzt wird, um das Kühlwasser aufzuwärmen, sodass dieses auf Betriebstemperatur gebracht werden kann. Bei erwärmtem Kühlmittelkreislauf wird dann wiederum der Latentwärmespeicher aufgeladen, sodass dieser für den nächsten Kaltstart bereit ist.

[0004] Derartige Lösungen tragen zur Verminderung der Schadstoffemissionen und des Verschleißes beim Kaltstart bei, insbesondere im Kurzstreckenverkehr reicht jedoch die Verlustleistung des Verbrennungsmotors nicht aus, um den Latentwärmespeicher aufzuladen und die Phasenwechseltemperatur zu überschreiten. Ein

weiterer Nachteil derartiger Latentwärmespeicher besteht darin, dass die Umwandlung der flüssigen Phase in die kristalline Phase relativ lange dauert, sodass die oben beschriebene Erwärmung des Kühlwassers aufgrund der geringen Wärmeübertragungsgeschwindigkeit einige Minuten dauern kann. Bei der Verwendung von Paraffinen als PCM kann diese Wärmeübertragungsgeschwindigkeit verbessert werden, die Temperaturleitfähigkeit dieses Materials ist jedoch relativ gering, sodass weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Wärmeübertragungsgeschwindigkeit vorgesehen werden müssen. So kann die Temperaturleitfähigkeit beispielsweise durch eine Matrix aus gut wärmeleitfähigem Material, beispielsweise einem Graphitverbundmaterial im PCM verbessert werden - derartige Latentwärmespeicher sind jedoch aufgrund ihres komplexen Aufbaus sehr teuer.

[0005] In der EP 0 791 497 A2 wird allgemein ein Kühlmittelkreislauf beschrieben, bei dem ein nicht näher beschriebener Wärmespeicher über eine elektrische Heizung aufgeladen werden kann, wobei diese Heizung mit einem Anschluss für eine externe Energiequelle versehen ist, sodass beispielsweise ein Aufladen des Wärmespeichers und ein Erwärmen des Kühlmittelkreislaufs vor dem Start des Antriebs möglich ist.

[0006] In der DE 10 2008 015 283 B3 ist ein Kühlmittelkreislauf offenbart, bei dem beim Kaltstart des Fahrzeugs zunächst ein "kleiner" Kühlmittelkreislauf erwärmt wird und dann auf einen großen Kühlmittelkreislauf umgeschaltet wird. Dieses Erwärmen kann über eine bei abgeschaltetem Antrieb aktivierbare Heizeinrichtung erfolgen.

[0007] Die DE 103 44 018 A1 beschreibt einen Kühlmittelkreislauf, bei dem das gesamte Kühlmittel bei Abschalten des Antriebs in einen sogenannten Heißwasserspeicher gefördert wird, aus dem heraus das Kühlmittel beim Starten des Antriebs in den Kühlmittelkreislauf zurückgeführt wird.

[0008] Diese Lösungen ermöglichen zwar prinzipiell das Erwärmen des Kühlmittelkreislaufs vor dem Starten des Antriebs, der hierzu erforderliche vorrichtungs- und regelungstechnische Aufwand ist jedoch vergleichsweise hoch.

[0009] Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Kühlmittelkreislauf eines Antriebs zu schaffen, der mit vergleichsweise geringem Aufwand und in kurzer Zeit auf Betriebstemperatur gebracht werden kann.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen Kühlmittelkreislauf eines Antriebs mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Erfindungsgemäß hat der Kühlmittelkreislauf eines Antriebs, beispielsweise eines Verbrennungsmotors, eines Elektroantriebs oder eines Hybridantriebs, einen Wärmespeicher, über den kaltes Kühlmittel durch Wärmeaustausch auf Betriebstemperatur erwärmbar ist.

Der Wärmespeicher ist mit dem Kühlmittel selbst als Speichermedium ausgelegt, wobei die Speichertemperatur bei aufgeladenem Wärmespeicher oberhalb der Betriebstemperatur des Kühlmittelkreislaufs liegt.

[0013] Die Erfindung wendet sich somit ab von herkömmlichen Lösungen, bei denen komplexe PCM-Materialien als Speichermedium verwendet sind. Die Verwendung des Kühlmittels als Speichermedium verringert den vorrichtungstechnischen Aufwand ganz erheblich. Durch die gegenüber der Betriebstemperatur höhere Speichertemperatur des Speichermediums kann die Wärmeübertragungsgeschwindigkeit aufgrund des größeren Temperaturgefälles deutlich gegenüber den eingangs beschriebenen Lösungen verbessert werden, bei denen das Kühlmittel mit Betriebstemperatur gespeichert ist. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass auch bei einem längeren Stillstand des Antriebs und einem auch bei bester Isolation unvermeidbaren Absinken der Speichertemperatur des Speichermediums gegenüber den herkömmlichen Lösungen deutlich längere Zeit eine hinreichende Temperaturdifferenz vorliegt, die zum Wärmeaustausch mit dem Kühlmittel genutzt werden kann.

[0014] Erfindungsgemäß wird es bevorzugt, wenn der Wärmespeicher über einen Bypasskanal umgangen werden kann, der über eine Ventilanordnung in Fluidverbindung mit dem Wärmespeicher bringbar ist oder gegenüber diesem absperrenbar ist. Auf diese Weise kann beispielsweise bei einem Kaltstart des Antriebs der Wärmespeicher thermodynamisch gesehen zugeschaltet werden, sodass das Kühlmittel sehr schnell auf Betriebstemperatur gebracht werden kann.

[0015] Um das Speichermedium im Wärmespeicher auf eine Speichertemperatur, die oberhalb der Betriebstemperatur des Kühlmittelkreislaufs liegt zu erwärmen, ist der Wärmespeicher vorzugsweise mit einer elektrischen Heizung ausgeführt.

[0016] Diese elektrische Heizung kann auch verwendet werden um einen Temperaturabfall im Wärmespeicher bei einem längeren Abschalten des Antriebs zu vermeiden.

[0017] Bei einer energetisch sehr vorteilhaften Lösung der Erfindung wird die Heizung über eine elektrische Maschine, beispielsweise einen Generator, mit Energie versorgt, der derart ausgelegt ist, dass beim Betrieb frei werdende kinetische Energie, beispielsweise Bremsenergie, in elektrische Energie zum Betreiben der Heizung wandelbar ist.

[0018] Die Heizung kann auch mit einem Anschluss versehen sein, sodass der Wärmespeicher extern, beispielsweise über Nacht, aufgeladen wird.

[0019] Der Aufbau des Kühlmittelkreislaufs ist besonders kompakt, wenn die Heizung in den Wärmespeicher integriert ist.

[0020] Bei einem Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die Betriebstemperatur unterhalb von 100°C, beispielsweise bei etwa 95,°C liegt, während die "überhöhte" Speichertemperatur im Bereich von mehr als 120°C, beispielsweise bei 130°C, liegt. Diese Temperaturdiffe-

renz ist besonders gut geeignet für einen Kühlmittelkreislauf, bei dem eine Wasser-/Glykollmischung als Kühlmittel verwendet wird. Bei einem derartigen Kühlmittel sollten deutlich höhere Temperaturen (> 160°C) vermieden werden, da sich dann das Wasser-/ Glykollgemisch zersetzen kann. Prinzipiell ist es jedoch auch möglich, andere Kühlmittel zu verwenden, die auch noch bei höheren Temperaturen stabil sind. Bei derart hohen Temperaturen muss jedoch darauf geachtet werden, dass ein Verdampfen des Kühlmittels im eigentlichen Kühlmittelkreislauf verhindert wird - dies kann beispielsweise durch entsprechende Auslegung des thermischen Widerstandes der Wärmeübertragung vom Kühlmittel im Wärmespeicher zu dem Kühlmittel im eigentlichen Kühlmittelkreislauf gesteuert werden.

[0021] Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass die "überhöhte" Speichertemperatur in einem Bereich von mehr als 130°C, jedoch unterhalb der Zersetzungstemperatur liegt. Vorteil ist hier die größere speicherbare Energiemenge. Der Wärmespeicher muss dann jedoch aufgrund des sich einstellenden erhöhten Systemdrucks, welcher bis zu 8 Bar betragen kann, drucktechnisch vom "Rest" des Kühlmittelkreislaufes entkoppelt sein. Diese Entkoppelung ist beispielsweise durch geeignete Ventile möglich. Für dieses System muss dann für die Entleerung des Speichers ein gesteuerter Druckausgleich zwischen Speicher und Kühlmittelkreislauf vorgesehen werden, um Dampfblasenbildung beim Entspannen zu vermeiden.

[0022] Zur Vermeidung von Dampfblasen im Wärmespeicher bei der Zufuhr von elektrischer Heizenergie kann dieser mit einer Umlaufpumpe versehen sein, über die ein Teilstrom des Kühlmittels am Ausgang des Wärmespeichers abgezogen und zum Eingang zurück gefördert wird - auf diese Weise ist eine gleichförmige Erwärmung des Speichermediums gewährleistet.

[0023] Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Wärmespeicher im Kühlmittelkreislauf zwischen einem Kühler und dem Antrieb angeordnet.

[0024] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaubild eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kühlmittelkreislaufs;

Figur 2 ein Blockschaubild eines Kühlmittelkreislaufs, bei dem der Wärmespeicher über einen Bypass umgehbar ist und

Figur 3 ein Blockschaubild eines Kühlmittelkreislaufs mit einer Umlaufpumpe.

[0025] Figur 1 zeigt ein äußerst stark vereinfachtes Blockschaubild eines Kühlmittelkreislaufs 1 eines Verbrennungsmotors 2. Dabei wird als Kühlmittel ein Wasser-/Glykollgemisch eingesetzt. Das vom Verbrennungsmotor 2 erwärmte Kühlmittel kann gemäß Figur 1 genutzt

werden, um die Fahrzeuginnenraumtemperatur über eine Innenraumheizung zu erhöhen. Dabei wird das im Verbrennungsmotor 2 auf seine Betriebstemperatur von etwa 95°C erwärmte Kühlmittel einem Wärmetauscher 4 einer Klimaanlage zugeführt, um dem Fahrzeuginnenraum zuzuführende Luft zu erwärmen. Das nach diesem Wärmeaustausch mit der Fahrzeuginnenraumluft leicht abgekühlte Kühlmittel wird stromabwärts des Wärmetauschers 4 einem Kühler 6 zugeführt und dort beispielsweise durch Fahrtwind und/oder einen Ventilator gekühlt. Der Kühler 6 kann beim Kaltstart des Motors mittels einer Umgehungsleitung 8 umgangen werden, die über ein Umgehungsventil 10 auf- oder zugesteuert werden kann. Beim Kaltstart des Motors wird der Kühler 6 durch Aufsteuern der Umgehungsleitung 8 umgangen, sodass das Kühlmittel möglichst schnell auf Betriebstemperatur gebracht werden kann.

[0026] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Umgehungsventil 10 als 3-WegeVentil ausgeführt, prinzipiell kann natürlich auch eine andere Ventilanordnung mit Ventilen stromaufwärts und/oder stromabwärts des Kühlers 6 verwendet werden.

[0027] Stromabwärts des Kühlers 6 ist erfindungsgemäß ein Wärmespeicher 12 vorgesehen, dessen konkreter Aufbau in einer parallelen Patentanmeldung der Anmelderin erläutert wird. Eine Besonderheit dieses Wärmespeichers 12 besteht darin, dass als Speichermedium das Kühlmittel selbst verwendet wird, wobei dieses bei aufgeladenem Wärmespeicher 12 auf eine Temperatur oberhalb der Betriebstemperatur erwärmt wird. Diese Erwärmung kann beispielsweise über eine elektrische Heizung 14 erfolgen. Diese kann beispielsweise eine Heizpatrone oder dergleichen sein, die das Speichermedium - im vorliegenden Fall das Kühlmittel - im Wärmespeicher 12 erwärmt. Dieser ist mit einer sehr guten thermischen Isolation ausgeführt, durch die gewährleistet ist, dass die gespeicherte Wärme auch bei einem längeren Stillstand des Fahrzeugs erhalten bleibt.

[0028] Zur Energieversorgung der Heizung 14 kann beispielsweise ein Generator 15 vorgesehen sein, der eine wesentlich höhere Leistungsabgabe als herkömmliche Generatoren aufweist und im Zusammenwirken mit nicht dargestellten elektrischen Energiespeichern die erforderliche elektrische Energie zur Verfügung stellt. Ein derartiger Generator muss nicht direkt vom Verbrennungsmotor angetrieben sein, sondern kann am Abgang eines Getriebes angekoppelt werden, sodass beispielsweise beim "Segeln" mit ausgekuppeltem Verbrennungsmotor der Generator 15 über die Räder des Fahrzeugs angetrieben wird. Eine derartige Schaltung ermöglicht es auch, bei einem Abbremsen des Fahrzeugs über die Rekuperation von Bremsenergie den Generator 15 anzutreiben, sodass der Energieverbrauch zum Antrieb des Fahrzeugs ganz erheblich gesenkt werden kann. Durch Zusammenwirken mit einem Start-Stop-Modus und dem Antrieb des Generators während der Betriebsmodi "Bremsen" (Rekuperation) und "Segeln" kann die bei herkömmlichen Konzepten lediglich als Verlust-

wärme abgegebene Energie zur Versorgung der elektrischen Verbraucher, insbesondere der Heizung 14 verwendet werden. Dabei unterstützt der Generator 15 während des Bremsvorgangs die eigentliche Bremsanlage, sodass die Bremsleistung verbessert wird.

[0029] Der Kühlmittelkreislauf 1 hat des Weiteren eine Kühlmittelpumpe 16, über die das Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf 1 umgepumpt wird.

[0030] Bei einem Kaltstart des Verbrennungsmotors 2 wird das Umgehungsventil 10 aufgesteuert, sodass der Kühler 6 umgangen wird. Das von der Kühlmittelpumpe 16 umgepumpte Kühlmittel wird durch Wärmeaustausch oder Zumischung mit dem Kühlmittel im Wärmespeicher 12 sehr schnell auf Betriebstemperatur gebracht, sodass entsprechend auch der Verbrennungsmotor 2 in äußerst kurzer Zeit seine Betriebstemperatur erreicht und somit Schadstoffemissionen und ein übermäßiger Verschleiß verhindert werden kann.

[0031] Prinzipiell ist es auch möglich, den Wärmespeicher 12 auf Temperaturen über 130°C aufzuladen. Hieraus resultiert ein erhöhter Druck. Zum Wärmeaustausch mit dem Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf müssten dann geeignete Vorkehrungen getroffen werden, um das Kühlmittel beim Entleeren des Wärmespeichers 12 zu entspannen. Wie eingangs erläutert, müssen bei einer derartigen Variante geeignete Einrichtungen vorgesehen werden, um den auf den gegenüber dem Kühlmittelkreislauf erhöhten druckbetriebenen Wärmespeicher abzukoppeln und das im Wärmespeicher mit erhöhtem Druck aufgenommene Kühlmittel zu entspannen, so dass ein Druckausgleich mit dem Kühlmittel im eigentlichen Kühlmittelkreislauf erfolgt. Im einfachsten Fall erfolgt der Druckaufbau im Wärmespeicher aufgrund der Temperaturerhöhung des Kühlmittels im Wärmespeicher 12. Bei thermodynamischer Verbindung des Wärmespeichers mit dem eigentlichen Kühlmittelkreislauf muss dann das mit Druck beaufschlagte Druckmittel über geeignete Drosseln oder dergleichen entspannt werden.

[0032] Nachdem herkömmliche Verbrennungsmotoren 2 auf eine Kühlmitteltemperatur im Bereich von etwa 95°C ausgelegt sind, müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um den Wärmespeicher 12 bei Erreichen der Betriebstemperatur vom Kühlmittelkreislauf abzukoppeln, sodass keine Überhitzung des Kühlmittels oder besser gesagt des Verbrennungsmotors 2 erfolgt.

[0033] Figur 2 zeigt eine Möglichkeit, über die der Wärmespeicher 12 von dem Kühlmittelkreislauf entkoppelt werden kann. Der prinzipielle Aufbau des in Figur 2 dargestellten Kühlmittelkreislaufs entspricht demjenigen aus Figur 1, sodass hier nur auf die Unterschiede eingegangen und im Übrigen auf die obigen Ausführungen verwiesen wird. Zur Abkopplung des Wärmespeichers 12 vom eigentlichen Kühlmittelkreislauf ist eine Bypassleitung 18 vorgesehen, die über eine Bypass-Ventilanordnung 20 auf- oder zugesteuert werden kann. Bei aufgesteuerter Bypassleitung 18 wird der Wärmespeicher 12 von dem über die Kühlmittelpumpe 16 umgepumpten Kühlmittel umgangen und ist somit thermisch vom Kühl-

mittelkreislauf entkoppelt. Über die Heizung 14 kann dann das Kühlmittel im Wärmespeicher 12 auf eine Speichertemperatur oberhalb der Betriebstemperatur erwärmt werden. Durch die Isolation des Wärmespeichers 12 ist gewährleistet, dass diese Speichertemperatur über einen vergleichsweise langen Zeitraum ohne Ansteuerung der Heizung 14 gehalten werden kann. Beim Kaltstart des Verbrennungsmotors 2 wird dann das im Wärmespeicher 12 gespeicherte, auf eine Temperatur höher als die für den Motor zulässige erwärmte Kühlmittel gegebenenfalls durch geeignete Ansteuerung der Bypass-Ventilanordnung 20 mit "kaltem" Kühlmittel vermischt und mit Betriebstemperatur dem Verbrennungsmotor 2 zugeführt, sodass dieser sehr schnell erwärmt wird. Diese Vermischung mit "kaltem" Kühlmittel ist vorteilhaft, um Spannungen im Motorblock zu verhindern. Das Mischungsverhältnis des Kühlmittels aus dem Wärmespeicher 12 und des "kalten" Kühlmittels kann über die Bypass-Ventilanordnung 20 eingestellt werden. Eine Entladung des Wärmespeichers 12 kann beispielsweise auch dann erfolgen, wenn nach Phasen des "Segelns" eine schnelle Erwärmung des Verbrennungsmotors 2 erforderlich ist. Nach dem Entladen des Wärmespeichers 12 kann dieser durch die eingangs erläuterte Ansteuerung der Heizung 14 sehr schnell auf seine Speichertemperatur aufgeladen werden, wobei dann selbstverständlich die Bypassleitung 18 aufgesteuert wird, um den Wärmespeicher 12 thermisch vom Kühlmittelkreislauf zu entkoppeln.

[0034] Auch die Bypass-Ventilanordnung 20 ist beispielhaft als 3-Wegeventil dargestellt, selbstverständlich kann auch eine andere Ventilanordnung, beispielsweise mit Ventilen am Eingang und am Ausgang des Wärmespeichers 12 verwendet werden. Die Ventilanordnungen 10 und 20 sind vorzugsweise als elektrisch von der Motorsteuerung verstellbare Ventile ausgeführt.

[0035] Beim Laden des Wärmespeichers 12 über die Heizung 14 kann es unter Umständen zu lokalen Überhitzungen des Speichermediums im Wärmespeicher 12 kommen. Dies ist beispielsweise bei stehendem Motor im Segelbetrieb möglich. Um dies zu vermeiden, wird gemäß der Variante in Figur 3 eine Umlaufpumpe 22 vorgesehen werden, die in einer Umlaufleitung 24 angeordnet ist, über die Kühlmittel an einem Ausgang 26 des Wärmespeichers 12 abgezogen und zu einem Eingang 28 zurück gefördert werden kann, sodass eine gleichmäßige Erwärmung des im Wärmespeicher 12 aufgenommenen Kühlmittels (Speichermediums) gewährleistet ist und die Entstehung von Gasblasen durch thermische Überhitzung vermieden werden kann. Anstelle des Umlaufs kann auch dafür gesorgt werden, dass zur Vermeidung von örtlichen Überhitzungen das Kühlmittel im Wärmespeicher 12 beispielsweise über eine Art Rührer oder durch geeignete Strömungsführung durchmischt wird.

[0036] Erfindungsgemäß kann die Heizung 14 zusätzlich noch mit einem externen Anschluss versehen sein, über den die Heizung 14 beispielsweise über Nacht in einer Garage oder dergleichen ansteuerbar ist, um den

Wärmespeicher 12 aufzuladen, sodass dieser auch bei längerem Motorstillstand betriebsbereit ist.

[0037] Dieser externe Anschluss kann so ausgeführt sein, dass die Heizung direkt oder über die Fahrzeugbatterie mit Energie versorgt wird.

[0038] Offenbart ist ein Kühlmittelkreislauf eines Antriebs, beispielsweise eines Verbrennungsmotors, eines Hybridantriebs oder eines Elektroantriebs, bei dem Kühlmittel über einen Wärmespeicher auf Betriebstemperatur gebracht werden kann. Erfindungsgemäß wird als Speichermedium des Wärmespeichers Kühlmittel verwendet, wobei dieses auf eine Speichertemperatur erwärmt wird, die deutlich oberhalb der Betriebstemperatur des Kühlmittelkreislaufs liegt.

Bezugszeichenliste

[0039]

1	Kühlmittelkreislauf
2	Verbrennungsmotor
4	Wärmetauscher
6	Kühler
8	Umgehungsleitung
10	Umgehungsventil
12	Wärmespeicher
14	Heizung
15	Generator
16	Kühlmittelpumpe
18	Bypassleitung
20	Bypass-Ventilanordnung
22	Umlaufpumpe
24	Umlaufleitung
26	Ausgang
28	Eingang

Patentansprüche

1. Kühlmittelkreislauf eines Antriebs, der über ein Kühlmittel auf Betriebstemperatur temperierbar ist und mit einem Wärmespeicher (12), über den kaltes Kühlmittel erwärmbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmespeicher (12) mit dem Kühlmittel als Speichermedium arbeitet und derart ausgelegt ist, dass die Speichertemperatur bei aufgeladenem Wärmespeicher (12) oberhalb der Betriebstemperatur des Kühlmittelkreislaufs liegt.
2. Kühlmittelkreislauf nach Patentanspruch 1, wobei der Wärmespeicher (12) über eine Bypassleitung (18) umgehbar ist, die über eine Bypass-Ventilanordnung (20) in Fluidverbindung mit dem Wärmespeicher (12) bringbar oder gegenüber diesem absperrbar ist.
3. Kühlmittelkreislauf nach einem der vorherigen Patentansprüche, wobei der Wärmespeicher (12) mit

einer elektrischen Heizung (14) versehen ist.

4. Kühlmittelkreislauf nach Patentanspruch 3, wobei die Heizung (14) über einen Generator (15) mit elektrischer Energie versorgt ist, sodass beim Betrieb frei werdende kinetische Energie in elektrische Energie zum Betreiben der Heizung (14) umwandelbar ist. 5
5. Kühlmittelkreislauf nach Patentanspruch 3, wobei die Heizung (14) über eine Fahrzeugbatterie mit elektrischer Energie versorgt ist. 10
6. Kühlmittelkreislauf nach Patentanspruch 3, 4 oder 5, wobei die Heizung (14) einen externen Anschluss hat. 15
7. Kühlmittelkreislauf nach einem der Patentansprüche 3 bis 6, wobei die Heizung (14) in den Wärmespeicher 12 integriert ist. 20
8. Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Betriebstemperatur unterhalb von 100°C und die Speichertemperatur oberhalb von 120°C liegen kann. 25
9. Kühlmittelkreislauf nach Patentanspruch 8, wobei die Speichertemperatur im Bereich zwischen 130°C und 160°C liegt, so dass sich im Wärmespeicher (12) ein erhöhter Druck einstellt. 30
10. Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Kühlmittel ein Wasser-/Glykolgemisch ist. 35
11. Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, mit einem Umlauf, über den ein Kühlmittelstrom umlaufend an einem Ausgang (26) des Wärmespeichers (12) abgezogen und zu einem Eingang (28) zurückgeführt werden kann. 40
12. Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Wärmespeicher (12) mit einer Einrichtung zum Vermischen des Kühlmittels ausgeführt ist. 45
13. Kühlmittelkreislauf nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Wärmespeicher (12) im Kühlmittelströmungspfad zwischen einem Kühler (6) und dem Antrieb (2) angeordnet ist. 50

55

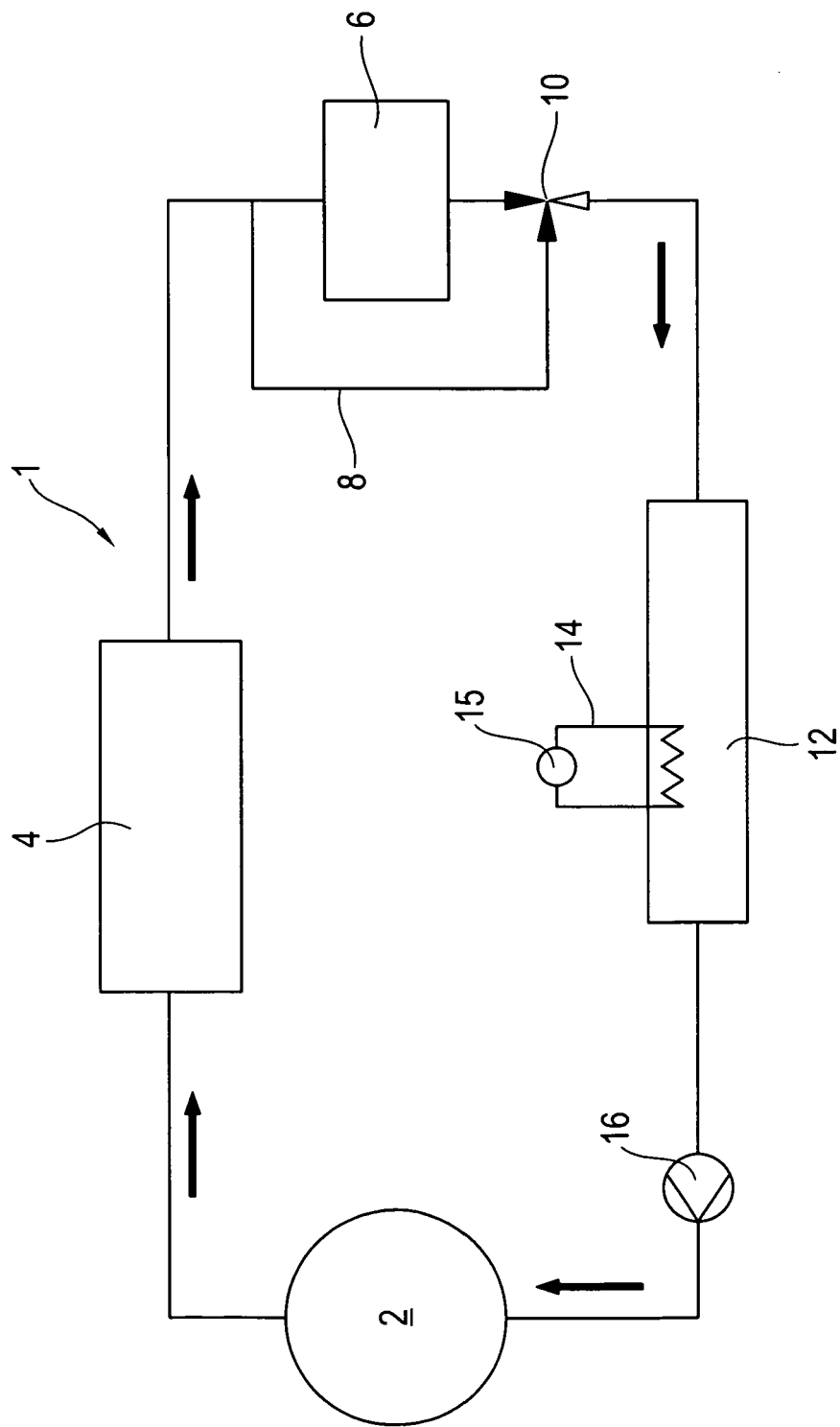


Fig. 1

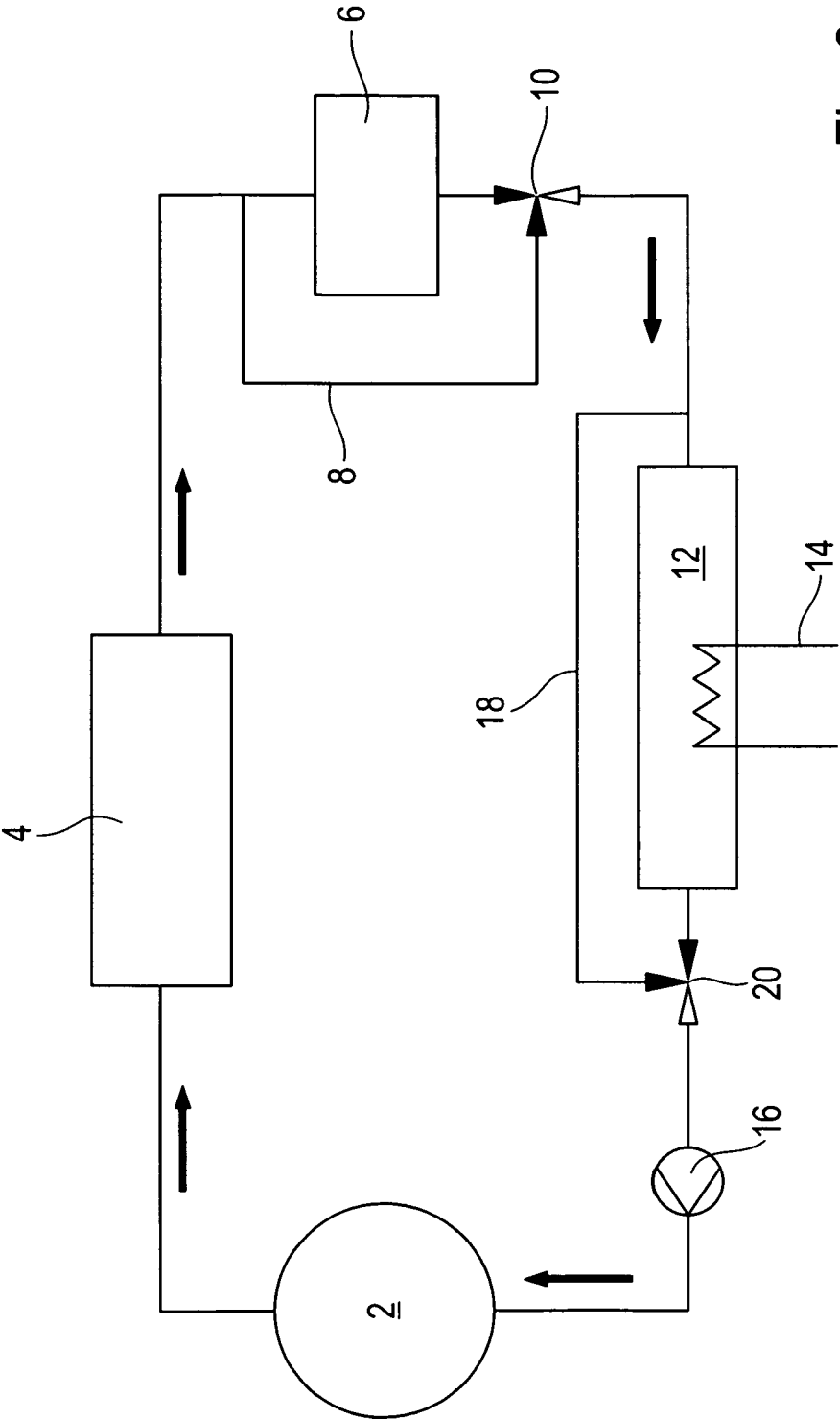


Fig. 2

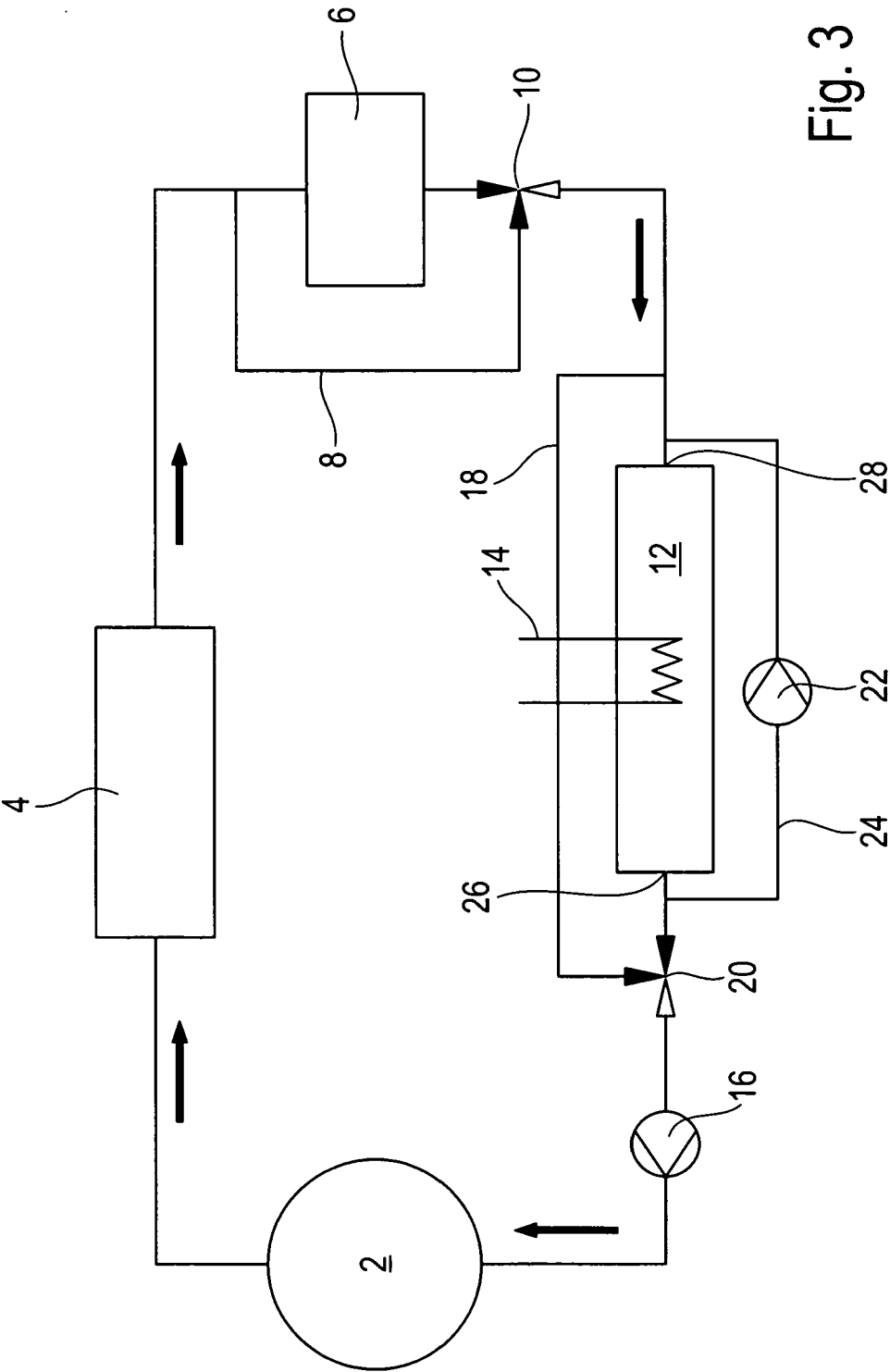


Fig. 3

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

- EP 0350528 B1 [0002]
- DE 4235883 A1 [0003]
- EP 0214517 A2 [0003]
- EP 0791497 A2 [0005]
- DE 102008015283 B3 [0006]
- DE 10344018 A1 [0007]