

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 671/2011
(22) Anmeldetag: 14.12.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.11.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2013

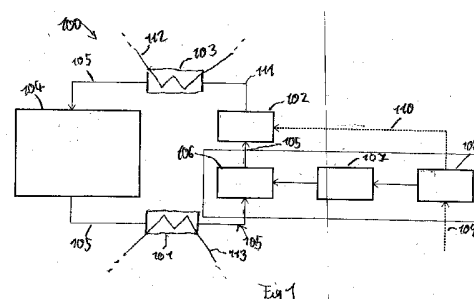
(51) Int. Cl. : **F25B 49/02** (2006.01)
F25B 27/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1580498 A2

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
IDM ENERGIESYSTEME GMBH
9971 MATREI (AT)

(54) KRAFT-WÄRME-MASCHINE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DERSELBEN

(57) Es wird eine Kraft-Wärme-Maschine (100) geschaffen, welche ein Wärmeintragselement (102), ein Wärmeaustragselement (103), ein Wärmeübertragungselement (107) und eine Steuereinrichtung (108) aufweist, wobei das Wärmeintragselement (102) mittels einer Hochenergiefluidleitung (111) mit dem Wärmeaustragselement (103) verbunden ist, wobei das Wärmeaustragselement (103) mittels einer Niederenergiefluidleitung (105) mit dem Wärmeintragselement (102) verbunden ist. Ferner ist die Steuereinrichtung (108) eingerichtet, den Betrieb der Kraft-Wärme-Maschine (100) zu steuern und das Wärmeübertragungselement (107) ist derart eingerichtet, dass sie Abwärme der Steuereinrichtung (108) in die Niederenergiefluidleitung (105) einspeist.



Beschreibung

KRAFT-WÄRME-MASCHINE UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DERSELBEN

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraft-Wärme-Maschine, insbesondere eine Wärmepumpe oder eine Kältemaschine. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen einer Kraft-Wärme-Maschine, insbesondere einer Wärmepumpe oder einer Kältemaschine.

[0002] Im Stand der Technik sind verschiedene Wärmepumpen, z.B. Kompressionswärmepumpen, Absorptionswärmepumpen oder Adsorptionswärmepumpen bekannt. Die größte Verbreitung haben zurzeit die Kompressionswärmepumpen, bei denen wiederum elektrisch betriebene Kompressionswärmepumpen am weitesten verbreitet sind. Diese weisen ein Kältemittel in einem geschlossenen Kreislauf auf, welches mittels eines Verdichters angesaugt, verdichtet und einem Kondensator oder Verflüssiger zugeführt wird. Vom Kondensator wird das verflüssigte Kältemittel einem Entspannungselement beispielsweise einem Expansionsventil zugeführt. Das entspannte Kältemittel wird dann einem Verdampfer zugeführt, in welchem es verdampft und dann wiederum dem Verdichter zugeführt wird und somit der Kreislauf geschlossen wird.

[0003] In dem beschriebenen Kreislauf findet der Energieeintrag im Wesentlichen im Verdampfer statt, in welchem mittels Umgebungswärme, z.B. über Luft-, Gas-, Wasser oder Solezuführung, dem Kältemittel Wärme zugeführt wird. Ferner wird ebenfalls im Verdichter Energie zugeführt, im welchen das Temperaturniveau mittels Kompression des verdampften Kältemittels erhöht wird.

[0004] Der Energieaustrag aus dem Kreislauf oder der Übertrag auf einen weiteren Kreislauf, beispielsweise einem Heizkreislauf zum Heizen einer Wohnung, findet hingegen im Kondensator statt, in welchem die Wärme, welche durch die Kondensation frei wird, an den weiteren Kreislauf übertragen wird.

[0005] Im Falle von elektrisch betriebenen Kompressionswärmepumpen weisen diese häufig elektronische Steuerungen bzw. Steuerschaltkreise auf, die insbesondere dazu dienen den Verdichter zu steuern, um beispielsweise eine gewünschte Drehzahl des Verdichters zu steuern oder zu regeln. Diese elektronischen Steuerungen reduzieren, wie alle Nebenaggregate, beispielsweise Pumpen, den Wirkungsgrad der Wärmepumpe und werden typischerweise bei der Berechnung der sogenannten Leistungszahl der Wärmepumpe berücksichtigt.

[0006] Ergänzend sei noch darauf hingewiesen, dass obige Ausführungen im Wesentlichen auch auf Kältemaschinen zutreffen, welche im Wesentlichen auf den gleichen Funktionsprinzipien basieren, wobei jedoch die Kühlwirkung des Verdampfers anstelle der Heizwirkung des Kondensators ausgenutzt wird.

[0007] Der Erfindung liegt als Aufgabe zugrunde, eine Kraft-Wärme-Maschine und ein Verfahren zum Herstellen derselben zu schaffen, wobei die Kraft-Wärme-Maschine eine verbesserte Effizienz aufweist.

[0008] Diese Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Gemäß einem beispielhaften Aspekt wird eine Kraft-Wärme-Maschine geschaffen, welche ein Wärmeeintragsselement, ein Wärmeaustragsselement, ein Wärmeübertragungselement und eine Steuereinrichtung aufweist, wobei das Wärmeeintragsselement mittels einer Hochenergiefluidleitung mit dem Wärmeaustragsselement verbunden ist, wobei das Wärmeaustragsselement mittels einer Niederenergiefluidleitung mit dem Wärmeeintragsselement verbunden ist. Ferner ist die Steuereinrichtung eingerichtet, den Betrieb der Kraft-Wärme-Maschine zu steuern und das Wärmeübertragungselement ist derart eingerichtet, dass sie Abwärme der Steuereinrichtung in die Niederenergiefluidleitung einspeist.

[0010] Insbesondere mag die Kraft-Wärme-Maschine eine Wärmepumpe, z.B. eine leistungsgezielte Wärmepumpe, oder eine Kältemaschine sein. Beispiele für Wärmepumpen mögen

Gas/Gas-Wärmepumpen, z.B. Luft/Luft-Wärmepumpen, Gas/Flüssigkeits-Wärmepumpen, z.B. Luft/Wasser-Wärmepumpen, oder Flüssigkeits/Flüssigkeits-Wärmepumpen, z.B. Sole/Wasser-Wärmepumpen und Wasser/Wasser- Wärmepumpen sein.

[0011] Im Rahmen der Anmeldung mag unter dem Begriff „Steuereinrichtung“TM insbesondere jede Einrichtung, Komponente oder Element verstanden werden, mittels welcher bzw. welchem ein Einfluss auf den Betrieb oder die Funktion der Kraft-Wärme-Maschine genommen werden kann. Dieser Einfluss kann beispielsweise durch eine direkte oder indirekte Steuerung des Wärmeeintragslements, des Wärmeaustragslements oder anderer Elemente der Kraft-Wärme-Maschine geschehen.

[0012] Im Rahmen dieser Anmeldung mag unter dem Begriff „Niederenergiefluidleitung“ jede Leitung oder jeder Abschnitt eines Kreislaufs verstanden werden, durch welche/n ein Fluid fließt, welchem nachfolgend, z.B. im Übergang zu einer Hochenergiefluidleitung, noch weitere Energie zugeführt wird. Insbesondere mag somit in unterschiedlichen Abschnitten der Niederenergiefluidleitung auch Fluid mit unterschiedlichen Energie- oder Enthalpieinhalt fließen bzw. strömen.

[0013] Gemäß einem weiteren beispielhaften Aspekt wird ein Verfahren zum Herstellen einer Kraft-Wärme-Maschine bereitgestellt, welche ein Wärmeeintragslement, ein Wärmeaustragslement, ein Wärmeübertragungselement und eine Steuereinrichtung aufweist, welche eingerichtet ist, den Betrieb der Kraft-Wärme-Maschine zu steuern, wobei das Verfahren aufweist: Verbinden des Wärmeeintragslements mittels einer Hochenergiefluidleitung mit dem Wärmeaustragslement, Verbinden des Wärmeaustragslements mittels einer Niederenergiefluidleitung mit dem Wärmeeintragslement und thermisches Koppeln der Steuereinrichtung und der Niederenergiefluidleitung mittels des Wärmeübertragungselements.

[0014] Eine Kraft-Wärme-Maschine gemäß einem exemplarischen Aspekt mag insbesondere eine erhöhte Effizienz aufweisen, da zusätzlich zum Eintrag über das Wärmeeintragslement Abwärme der Steuereinrichtung genutzt wird, um ein Arbeitsmedium oder Kältemittel in der Kraft-Wärme-Maschine zu erwärmen. Insbesondere im Fall einer Wärmepumpe wird somit die Gesamteffizienz erhöht. Ferner bewirkt die Abfuhr der Abwärme der Steuereinrichtung möglicherweise eine bessere Kühlung bzw. Temperierung der Steuereinrichtung, beispielsweise von elektronischen Bauteilen der Steuereinrichtung. Somit kann möglicherweise die Lebensdauer einer solchen Steuereinrichtung bzw. zumindest von Teilen oder Komponenten hiervon gesteigert werden. Auch kann es möglich sein, dass durch eine verbesserte Kühlung bzw. das Einhalten eines günstigen Temperaturbereichs die Effizienz der Steuereinrichtung und somit der gesamten Kraft-Wärme-Maschine verbessert wird. Dies mag nicht nur für eine Wärmepumpe sondern ebenfalls für eine Kältemaschine gegeben sein.

[0015] Die Verwendung eines solchen Wärmeübertragungselements zum Abführen von Abwärme der Steuereinrichtung mag insbesondere gegenüber der Verwendung von Kühlrippen den Vorteil haben, dass kein zusätzlicher Lüfter zur Wärmeabfuhr bei den Kühlrippen benötigt wird, sodass Energie und Kosten eingespart werden können. Im Fall von Wärmepumpen mag die Effizienz noch weiter gesteigert werden, indem die Abwärme genutzt wird. Gegenüber einem direkten Befestigen der Steuereinrichtung bzw. Teilen der Steuerelektronik an kühlen oder kalten Elementen der Kraft-Wärme-Maschine mag die indirekte Ankopplung über das Wärmeübertragungselement den Vorteil aufweisen, dass hierdurch möglicherweise eine Unterkühlung, welche möglicherweise zur Kondensation an den unterkühlten Bauteilen führt, verhindert werden mag.

[0016] Zusammenfassend mag ein beschriebener Aspekt darin gesehen werden, dass eine Kraft-Wärme-Maschine geschaffen wird, welche eine Steuereinrichtung aufweist, deren Abwärme mittels eines Wärmeübertragungselements in einen niederenergetischen Zweig eines Kreislaufes eines Kühlmittels der Kraft-Wärme-Maschine eingekoppelt werden kann. Hierdurch mag einerseits eine effiziente Kühlung der Steuereinrichtung ermöglicht werden, da mittels eines solchen Wärmeübertragungselements eine relativ vorgebbare oder vorbestimmte Kühlung ermöglicht wird, so dass ggf. eine verbesserte Effizienz der Steuereinrichtung ermöglicht wird.

Andererseits mag ein solches Wärmeübertragungselement auch die Effizienz der Kraft-Wärme-Maschine erhöhen, insbesondere in dem Falle dass die Kraft-Wärme-Maschine eine Wärmepumpe ist.

[0017] Nachfolgend werden beispielhafte Ausführungsformen beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass Ausführungsformen mit Bezug auf unterschiedliche Gegenstände beschrieben werden. Insbesondere sind einige Ausführungsformen mit Vorrichtungsansprüchen und andere Ausführungsformen mit Verfahrensansprüchen beschrieben. Dem Fachmann wird jedoch bei der Lektüre dieser Anmeldung sofort klar werden, dass, sofern nicht explizit anders angegeben, zusätzlich zu einer Kombination von Merkmalen, die in Zusammenhang mit einem Typ von Gegenstand beschrieben werden, auch eine beliebige Kombination von Merkmalen möglich ist, die in Zusammenhang mit unterschiedlichen Typen von Gegenständen beschrieben werden.

[0018] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Kraft-Wärme-Maschine ist die Kraft-Wärme-Maschine eine Kompressions-Kraft-Wärme-Maschine.

[0019] Alternativ kann die Kraft-Wärme-Maschine eine Absorptions-Kraft-Wärme-Maschine oder eine Adsorptions-Kraft-Wärme-Maschine sein.

[0020] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Kraft-Wärme-Maschine ist das Wärmeeintragselement ein Verdichter.

[0021] Insbesondere mag der Verdichter ein elektrischer Verdichter, d.h. elektrisch angetriebener Verdichter sein. Alternativ kann der Verdichter jedoch auch ein direkt über eine Verbrennungsmaschine, beispielsweise gas- oder ölbetrieben, angetrieben sein. Ferner mag die Kraft-Wärme-Maschine ein Expansionselement, beispielsweise ein Expansionsventil oder eine Drossel aufweisen, welches zwischen dem Wärmeaustragselement und dem Wärmeeintragselement in der Niederenergiefluidleitung angeordnet ist.

[0022] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform weist die Kraft-Wärme-Maschine ferner ein zusätzliches Wärmeeintragselement auf, welches in die Niederenergiefluidleitung eingekoppelt ist. Insbesondere mag das zusätzliche Wärmeeintragselement ein Verdampfer sein.

[0023] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform ist das Wärmeübertragungselement zwischen dem zusätzlichen Wärmeeintragselement und dem Wärmeeintragselement thermisch an die Niederenergiefluidleitung gekoppelt.

[0024] Insbesondere mag das Wärmeübertragungselement somit zwischen einem Verdampfer und einem Verdichter einer Kompressions-Kraft-Wärme-Maschine an eine Saugleitung oder ein Saugrohr der Kraft-Wärme-Maschine geschaltet oder gekoppelt werden. Auf diese Weise mag das bereits verdampfte sich noch auf einem niedrigen Temperaturniveau befindliche Kühlmittel noch zusätzlich durch die Abwärme der Steuereinrichtung geheizt werden, bevor es nachfolgend durch den Verdichter auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird.

[0025] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Kraft-Wärme-Maschine weist das Wärmeübertragungselement ein Wärmerohr auf.

[0026] Insbesondere mag das Wärmeübertragungselement mehrere Wärmerohre oder Heatpipes aufweisen. Beispielsweise mag die Anzahl der Wärmerohre an die von der Steuereinrichtung produzierte Abwärme angepasst sein. Die Anzahl mag somit bemessen sein, dass eine ausreichende Kühlung der Steuereinrichtung gewährleistet ist. Alternativ oder zusätzlich zu dem Wärmerohr mag das Wärmeübertragungselement noch andere aktive oder passive Kühlelemente, beispielsweise einfache Kühlleitungen auf Wasserbasis aufweisen. Die Verwendung von Wärmerohren mag insbesondere den Vorteil haben, dass solche Wärmerohre einen einfachen Aufbau haben und keine zusätzlichen Elemente benötigen, wodurch der Aufwand hinsichtlich Instandhaltung und Wartung minimiert sein mag. Auch stellen sie eine effiziente Art des Wärmetransports bereit.

[0027] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Kraft-Wärme-Maschine weist

die Steuereinrichtung eine Leistungselektronik auf.

[0028] Unter dem Begriff Leistungselektronik mag insbesondere eine elektronische Vorrichtung oder ein elektronisches Bauelement verstanden werden, welches der Umformung elektrischer Energie dient. Beispiele für Leistungselektronik mögen Frequenzumrichter, Gleichrichter, Wechselrichter aber auch Antriebe von Synchronmotoren sein.

[0029] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Kraft-Wärme-Maschine ist die Leistungselektronik und/oder die Steuereinrichtung in einem Gehäuse angeordnet.

[0030] Gemäß einer weiteren beispielhaften Ausführungsform der Kraft-Wärme-Maschine weist das Gehäuse eine Gehäuseplatte auf, welche dazu eingerichtet ist, dass das Wärmeübertragungselement an die Gehäuseplatte koppelbar ist.

[0031] Insbesondere mag die Gehäuseplatte eine ebene und/oder glatte Platte sein. D.h. die Gehäuseplatte mag insbesondere kühlrippenfrei sein. Durch das Vorsehen einer solchen glatten Platte als Kopplungsfläche mag insbesondere das Wärmeübertragungselement sowohl auf einfache und effiziente Weise angekoppelt werden, als auch ein guter Wärmeübertrag zwischen der Steuereinrichtung und dem Wärmeübertragungselement ermöglicht werden.

[0032] Zusammenfassend mag ein spezifisches exemplarisches Ausführungsbeispiel eine Kraft-Wärme-Maschine, beispielsweise eine Kompressionswärmepumpe, bereitstellen, welche ein erstes Wärmeeintragsselement, beispielsweise einen Verdampfer, welcher ein Kühlmittel in einer Niederenergiefluidleitung verdampft, und ein zweites Wärmeeintragsselement, beispielsweise einen Verdichter oder Kompressor, aufweist. Ferner ist die Niederenergiefluidleitung mit einem Wärmeübertragungselement, beispielsweise einem Wärmerohr, gekoppelt, welches der Niederenergiefluidleitung Abwärme einer Steuereinrichtung zuführt. Im Falle einer Kompressionswärmepumpe mag die Abwärme beispielsweise in dem Bereich der sogenannten Sauggasleitung, d.h. dem Abschnitt der Niederenergiefluidleitung zwischen dem Verdampfer und dem Kompressor zugeführt werden. Nach dem Kompressor liegt das Kühlmittel in einer hochenergetischen Form, d.h. es weist eine höhere Temperatur auf, vor und wird über eine Hochenergiefluidleitung, im Falle einer Kompressionswärmepumpe auch Heißgasleitung genannt, einem Wärmeaustragsselement, z.B. einem Kondensator, zugeführt. In diesem Wärmeaustragsselement wird, im Falle einer Kompressionswärmepumpe, die Wärmeenergie an ein Nutzmedium, beispielsweise einen Heizkreis einer Wohnungsheizung abgegeben. Nach dem Wärmeaustragsselement sinkt wiederum die Energie des Kühlmittels, d.h. dieses weist eine geringere Temperatur auf. Im Falle einer Kompressionswärmepumpe wird dann über eine Expansionsventil oder eine Drossel das Kühlmittel wiederum dem Verdampfer zugeführt.

[0033] Im Falle einer Kompressionswärmepumpe mit elektrisch angetriebenem Kompressor kann die Steuereinrichtung einen sogenannten Inverter bilden oder einen solchen aufweisen und insbesondere eine Leistungselektronik, z.B. einen Frequenzumrichter aufweisen. Insbesondere mag das Wärmeübertragungselement, beispielsweise ein Wärmerohr, hierbei dazu eingerichtet sein, die Abwärme der Leistungselektronik, z.B. des Frequenzumrichters, aufzunehmen und diesem somit zu kühlen und andererseits die Wärmeenergie an den Kühlmittelkreislauf der Kompressionswärmepumpe abzugeben.

[0034] Eine solche Kompressionswärmepumpe mag gegenüber bekannten Kompressionswärmepumpen insbesondere zumindest einige der folgenden Vorteile aufweisen:

[0035] + Es mag zu einer Effizienzsteigerung durch die Einleitung oder Einbringung von Abwärme oder Verlustleistung der Steuereinrichtung, z.B. einem Frequenzumrichter, kommen. Typische Frequenzumrichter haben eine Verlustleistung in der Größenordnung von etwa 5% der elektrischen Leistungsaufnahme, von der möglicherweise zumindest ein gewisser Anteil in den Kühlmittelkreislauf eingebracht werden kann.

[0036] + Durch die Verwendung eines Wärmeübertragungselement, z.B. einem oder mehreren Wärmerohren oder Heatpipes, mag sich selbst bei stark schwankenden Sauggas-temperaturen von -25 °C bis +5 °C eine relativ konstante Temperatur an der Steuereinrichtung, z.B. einer Leistungselektronik derselben, einstellen. Insbesondere mag somit eine relativ kon-

stante Temperatur erreicht werden, da solche Wärmerohren im Wesentlichen einen vorbestimmten Wärmeübertrag zur Verfügung stellen. Demgegenüber kann es bei einer direkten Ankopplung oder Anflanschen der Leistungselektronik an einer Sauggasleitung, wie dies im Stand der Technik bekannt ist, unter Umständen zu einer Unterkühlung und damit zur Kondensation von Luftfeuchtigkeit an der Leistungselektronik kommen. Wohingegen es bei einer im Stand der Technik bekannten Ankopplung der Leistungselektronik an einen Heizkreis zu einem Überhitzen der Leistungselektronik kommen kann.

[0037] + Im Falle dass eine einfache Platte als thermische Kopplung zwischen der Leistungselektronik und dem Wärmeübertragungselement vorgesehen ist, kann dies zu einer Kostensenkung gegenüber Systemen führen, bei denen beispielsweise Kühlrippen vorgesehen sind.

[0038] + Auch mag es möglich sein, die Kühlung der Steuereinrichtung, bzw. der Leistungselektronik oder des Inverters, im optimalen Betriebspunkt vorzunehmen. Hierbei mag es insbesondere zu keinem Unterschied zwischen Heiz-, Kühl- oder Abtaubetrieb der Wärmepumpe kommen.

[0039] + Es mag eine Steigerung der Lebensdauer der Elektronikbauteile möglich sein.

[0040] + Im Falle dass das Wärmeübertragungselement an der Sauggasleitung angekoppelt wird, mag eine Sicherheitsüberhitzung des Kühlmittels in der Sauggasleitung möglich sein, wodurch eine unbeabsichtigt zu niedrige Temperatur des Kühlmittels und damit einer mögliche Kondensation desselben vor dem Verdichter verhindert wird.

[0041] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden beispielhaften Beschreibung derzeit bevorzugter Ausführungsformen. Die einzelnen Figuren der Zeichnung dieser Anmeldung sind lediglich als schematisch anzusehen.

[0042] Figur 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer Kompressionswärmepumpe gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

[0043] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Details der Kompressionswärmepumpe der Figur 1.

[0044] Es wird darauf hingewiesen, dass Merkmale bzw. Komponenten von unterschiedlichen Ausführungsformen, die mit den entsprechenden Merkmalen bzw. Komponenten der Ausführungsform nach gleich oder zumindest funktionsgleich sind, mit den gleichen Bezugszeichen oder mit einem Bezugszeichen versehen sind, welches sich lediglich in seiner ersten Ziffer von dem Bezugszeichen eines (funktional) entsprechenden Merkmals oder einer (funktional) entsprechenden Komponente unterscheidet. Zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen werden bereits anhand einer vorher beschriebenen Ausführungsform erläuterte Merkmale bzw. Komponenten an späterer Stelle nicht mehr im Detail erläutert.

[0045] Figur 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer Kompressionswärmepumpe 100 gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Insbesondere weist die Kompressionswärmepumpe 100 einen Verdampfer 101, einen Verdichter 102, einen Kondensator 103 und ein Expansionselement 104, z.B. ein Expansionsventil oder eine Drossel, auf. Der Verdampfer 101, welcher ein Wärmeintragselement darstellt, ist mittels einer Niederenergiefluidleitung oder Sauggasleitung 105 mit dem Verdichter 102, welcher ebenfalls ein Wärmeintragselement darstellt, gekoppelt. Ein Ausgang des Verdichters 102 wird durch eine Hochenergiefluidleitung oder Heißgasleitung 111 gebildet, welche das Kältemittel oder Arbeitsmedium der Kompressionswärmepumpe 100 zu dem Kondensator 103 weiterleitet. Dort gibt das gasförmige Kältemittel seine Energie an einen Sekundärkreislauf, beispielsweise einen Heizkreislauf einer Wohnungsheizungsanlage, ab, welcher schematisch mit der Leitung 112 angedeutet ist. Das kondensierte Kältemittel wird über einen weiteren Teil der Niederenergiefluidleitung 105 über das Expansionsventil 104 wieder zu dem Verdampfer 101 geleitet, in welchem es erneut mittels Zufuhr thermischer Energie verdampft wird. Die Energiezufuhr kann hierbei durch ein Gas, beispielsweise die Umgebungsluft, von stattem gehen oder mittels eines Flüssigkeitskreislaufes, in welchem beispielsweise eine Sole als Arbeitsmedium fungiert und der durch die Leitung 113

schematisch angedeutet ist. Im Falle dass Umgebungsluft verwendet wird, ist eine spezifische Leitung, um diese dem Verdampfer zuzuführen, nicht in jedem Falle notwendig. Es kann ausreichen, einen freien Kanal zu schaffen, mittels dessen dem Verdampfer 101 die Umgebungsluft zugeführt werden kann.

[0046] Im Zusammenhang mit der Fig. 1 wird den Fachmann auch ersichtlich, dass der Begriff „Niederenergiefluidleitung“ nur als Gegensatz zu dem Begriff „Hochenergiefluidleitung“ zu verstehen ist, da sich das Fluid nicht im gesamten Bereich der „Niederenergiefluidleitung“ auf einem niedrigen Energieniveau befindet, sondern bereits in diesem Bereich einen Teil und möglicherweise den größten Teil seiner Energie erhalten hat. Jedoch befindet es sich auf einem niedrigeren Energieniveau als es sich nach dem Verdichter 102 befindet, so dass der Abschnitt des Kreislaufes zwischen dem Verdichter 102 und dem Kondensator 103 als Hochenergiefluidleitung angesehen werden kann.

[0047] In dem Abschnitt der Sauggasleitung 105 zwischen dem Verdampfer 101 und dem Verdichter 102 ist ein Adapter 106 so befestigt, z.B. angeflanscht, dass ein guter Wärmeübertrag vom Adapter auf die Sauggasleitung 105 ermöglicht wird. Somit kann der Adapter 106 als Befestigungsmöglichkeit für ein Wärmeübertragungselement 107 dienen, welches beispielsweise als Wärmerohr oder Heatpipe ausgestaltet ist. Das Wärmeübertragungselement 107 kann hierbei ein einzelnes Wärmerohr oder eine Mehrzahl von Wärmerohren aufweisen. Alternativ kann das Wärmeübertragungselement auch ein einfacher Kreislauf von Kühlflüssigkeit, beispielsweise Wasser sein. Im Falle dass ein Wärmerohr als Wärmeübertragungselement verwendet wird, kann beispielsweise Ammoniak oder Wasser als Medium oder Kältemittel des Wärmerohrs verwendet werden.

[0048] Während das eine Ende des Wärmerohrs 107 mittels des Adapters 106 thermisch an der Saugleitung angekoppelt ist, ist das andere Ende des Wärmerohrs 107 an einer Steuereinrichtung 108 der Kompressionswärmepumpe 100 gekoppelt. Insbesondere kann das Wärmerohr an einer ebenen Grund- oder Basisplatte der Steuereinrichtung oder Inverter befestigt und thermisch gekoppelt sein. Das Wärmerohr ermöglicht somit einerseits eine effektive Kühlung der Steuereinrichtung 108 und erhöht andererseits den Wärmeeintrag in den Kältemittelkreislauf der Wärmepumpe. Insbesondere mag das Wärmerohr derart thermisch an die Steuereinrichtung gekoppelt sein, dass ein guter Wärmeübertrag von Leistungselektronikbauteilen, beispielsweise eines Frequenzumrichters, der Steuereinrichtung 108 gewährleistet ist.

[0049] Ferner ist die Steuereinrichtung 108 noch mit einer elektrischen Versorgungsleitung 109 an eine elektrische Energiequelle koppelbar und weist als Ausgang eine elektrische Verbindung 110 auf, welche mit dem Verdichter 102 gekoppelt ist und dessen Versorgung mit elektrischer Energie dient. Somit kann die Steuereinrichtung 108 den Verdichter 102 und folglich die gesamte Kompressionswärmepumpe 100 steuern.

[0050] Als Kältemittel der Kompressionswärmepumpe können je nach Anwendungsgebiet der Wärmepumpe alle bekannten Arbeitsmedien wie beispielsweise Fluorkohlenwasserstoffe, CO₂, Ammoniak, Wasser, Propan, Butan oder Propylen verwendet werden.

[0051] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Details der Kompressionswärmepumpe 100 der Figur 1. Insbesondere zeigt Figur 2 die mechanische und thermische Ankopplung der Steuereinrichtung 108 oder des Inverters, welcher in einem Gehäuse angeordnet ist, an der Saugleitung 105. Das Gehäuse des Inverters weist eine ebene oder plane Gehäuse- oder Grundplatte 214 auf. Die Gehäuseplatte ist vorzugsweise aus einem gut thermisch leitfähigen Material, beispielsweise einem Metall gebildet. In einem Teil der Gehäuseplatte oder einem extra Teil der Grundplatte sind Öffnungen ausgeführt, in welche ein Wärmerohr oder eine Mehrzahl von Wärmerohren 107 eingeführt werden können. Diese führen zu dem Adapter 106, welcher als Flansch an dem Saugrohr oder der Niederenergiefluidleitung 105 ausgebildet ist. In dem Adapter sind wiederum eine Mehrzahl von Öffnungen ausgebildet, in welche einerseits die Wärmerohre 107 eingeführt werden können und andererseits die Saugleitung 105 hindurchgeführt wird. Vorzugsweise ist hierbei der Adapter bezüglich der Steuereinrichtung 108 bzw. dem Inverter so angeordnet, dass er bezüglich der Schwerkraft oberhalb der Gehäuseplatte ange-

ordnet ist, so dass die Bewegung des Arbeitsmittels in den Wärmerohren durch die Gravitation unterstützt wird. Alternativ können die Wärmerohre jedoch auch in einer horizontalen Ausrichtung oder in jeder beliebigen Ausrichtung bezüglich der Schwerkraft angeordnet sein.

[0052] Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „aufweisend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt.

[0053] Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsformen beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsformen verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

BEZUGSZEICHENLISTE

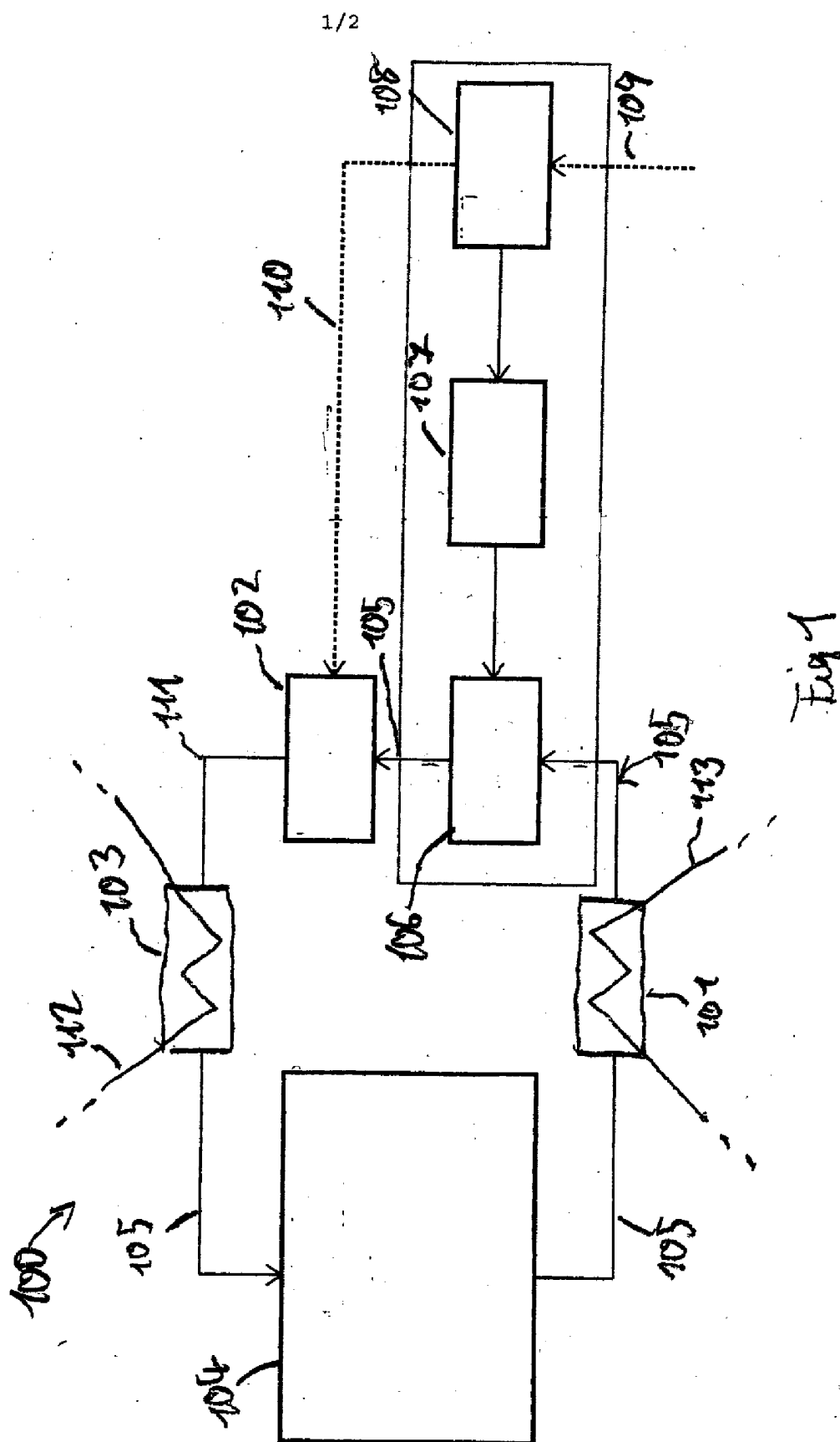
- 100 Kompressionswärmepumpe
- 101 Wärmeeintragselement/Verdampfer
- 102 Wärmeeintragselement/Verdichter
- 103 Wärmeaustragselement/Kondensator
- 104 Expansionsventil
- 105 Niederenergiefluidleitung/Saugleitung
- 106 Adapter
- 107 Wärmeübertragungselement
- 108 Steuereinrichtung
- 109 Elektrische Versorgungsleitung
- 110 Elektrische Verbindung
- 111 Hochenergiefluidleitung/Heißgasleitung
- 112 Heizkreislauf
- 113 Leitung/Kanal
- 214 Gehäuseplatte

Ansprüche

1. Kraft-Wärme-Maschine (100), welche aufweist: ein Wärmeeintragselement (102), ein Wärmeaustragselement (103), ein Wärmeübertragungselement (107) und eine Steuereinrichtung (108), wobei das Wärmeeintragselement (102) mittels einer Hochenergiefluidleitung (111) mit dem Wärmeaustragselement (103) verbunden ist, wobei das Wärmeaustragselement (103) mittels einer Niederenergiefluidleitung (105) mit dem Wärmeeintragselement (102) verbunden ist; wobei die Steuereinrichtung (108) eingerichtet ist, den Betrieb der Kraft-Wärme-Maschine (100) zu steuern; wobei das Wärmeübertragungselement (107) derart eingerichtet ist, dass es Abwärme der Steuereinrichtung (108) in die Niederenergiefluidleitung (105) einspeist.
2. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß Anspruch 1, wobei die Kraft-Wärme-Maschine (100) eine Kompressions-Kraft-Wärme-Maschine ist.
3. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß Anspruch 2, wobei das Wärmeeintragselement ein Verdichter (102) ist.
4. Kraft-Wärme-Maschine gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, welche ferner aufweist: ein zusätzliches Wärmeeintragselement (101), welches in die Niederenergiefluidleitung (105) eingekoppelt ist.

5. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß Anspruch 4, wobei das Wärmeübertragungselement (107) zwischen dem zusätzlichen Wärmeeintragselement (101) und dem Wärmeeintragselement (102) thermisch an die Niederenergiefluidleitung (105) gekoppelt ist.
6. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Wärmeübertragungselement (107) ein Wärmerohr aufweist.
7. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Steuereinrichtung (108) eine Leistungselektronik aufweist.
8. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß Anspruch 7, wobei die Leistungselektronik und/oder die Steuereinrichtung in einem Gehäuse angeordnet ist.
9. Kraft-Wärme-Maschine (100) gemäß Anspruch 8, wobei das Gehäuse eine Gehäuseplatte (214) aufweist, welche dazu eingerichtet ist, dass das Wärmeübertragungselement (107) an die Gehäuseplatte (214) koppelbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen



2/2

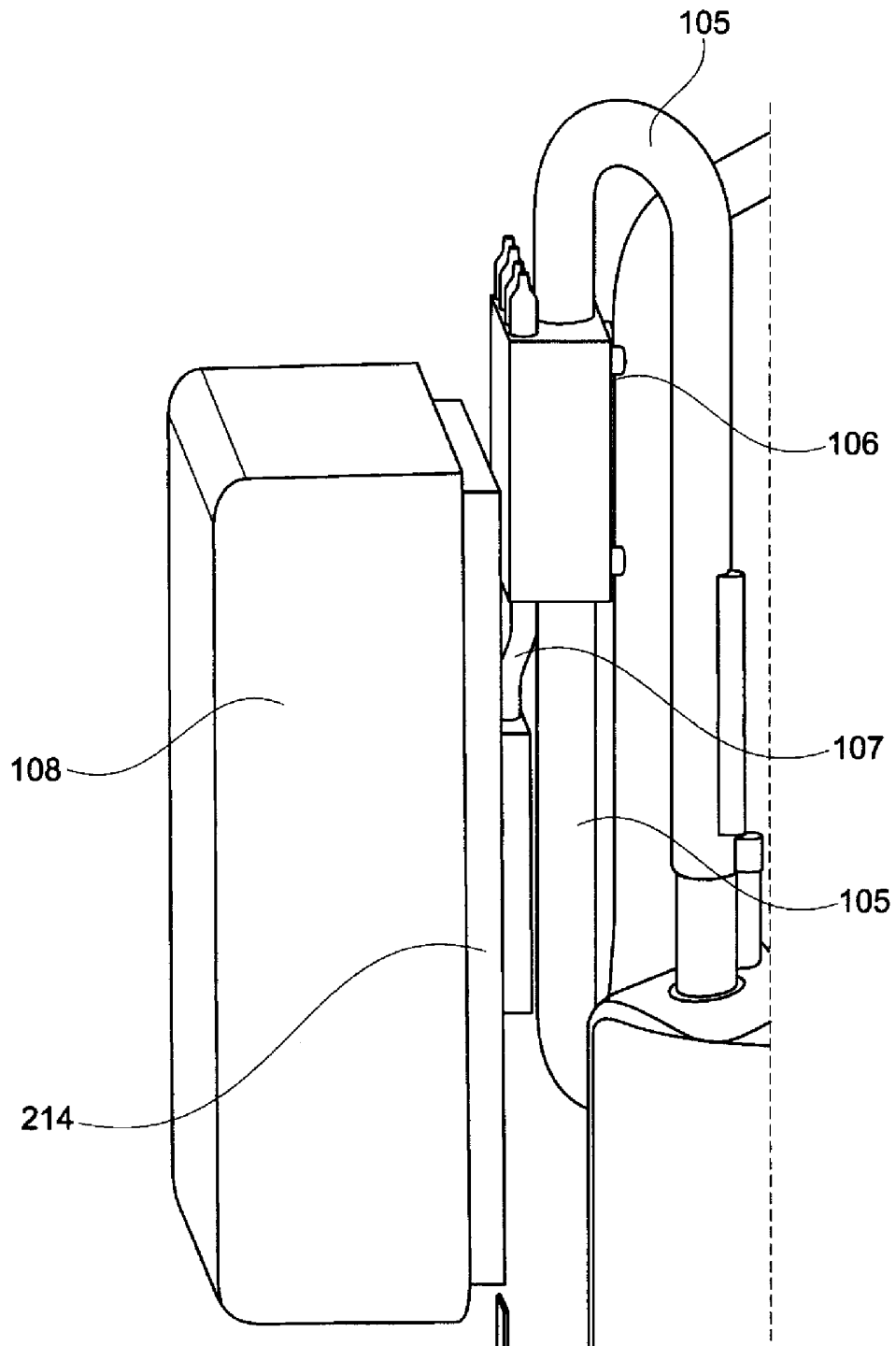


Fig. 2

gedanken.gut.geschützt.