

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50589/2012

(22) Anmeldetag: 13.12.2012

(43) Veröffentlicht am: 15.06.2014

(51) Int. Cl.: **F25B 30/02** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1293735 A2

(71) Patentanmelder:
HERZ ENERGIETECHNIK GMBH
7423 PINKAFELD (AT)

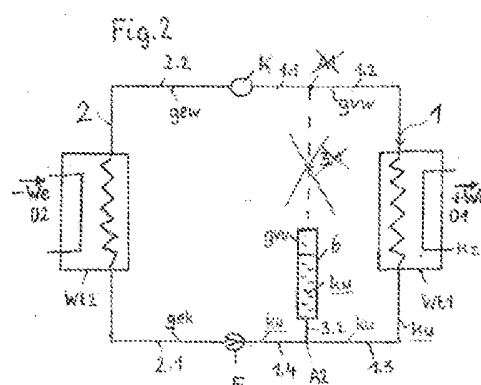
(72) Erfinder:
Lehner Christian Ing.
7423 Wiesfleck (AT)

Fesharaki Morteza Dipl.Ing. Dr.
8074 Raaba (AT)

(74) Vertreter:
WILDHACK & JELLINEK PATENTANWÄLTE
OG
WIEN

(54) **Wärmepumpenverfahren und -einrichtung zur Optimierung der Unterkühlung während des Kondensationsprozesses im Kaltdampf-Kompressions-Prozess**

(57) Die Erfindung betrifft einen/eine Wärmepumpenprozess und -einrichtung, der die dadurch gekennzeichnet ist, dass die druckbeaufschlagte, aus einer ersten, an ein erstes Objekt (01) Wärme abgebende Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommende, unterkühlte Kondensatphase (Ku) durch eine - von der aus dieser Wärmetauscheinrichtung (Wt1) zu einer Entspannungseinrichtung (E) führenden Kondensatableitung (1.3 - 1.4) abzweigende Zweigleitung (3.2) - in eine sich in einem unter dem gleichen Druck wie die Kondensatableitung stehenden, druckdicht geschlossenen, Kondensatausgleichsbehälter (6) befindliche und kontinuierlich aufrechterhaltene unterkühlte Kondensatphase (Ku) überführt wird, wobei durch Aufrechterhaltung der im ersten Wärmetauscher erzielten Unterkühlung ($-\Delta T_U$) der Kondensatphase im gesamten, der ersten Wärmetauscheinrichtung folgenden Kondensatableitungsausgleichsbehälter(6)-system bis zur Entspannungseinrichtung hin und infolge dadurch bewirkten, scharfen, weiteren Abkühlung der mittels derselben dann druckentspannten Gasphase (gek) eine erhöhte Gesamtwärmeübertragungsleistung (+We) des Wärmepumpenprozesses (100) infolge Erhöhung der Enthalpiedifferenz (ΔH) beim nachfolgenden Verdichten des einem zweiten Objekt (02) mit niedriger Temperatur zusätzliche Wärmeenergie (-We) entziehenden entspannten Gases (gew) erzielt wird.



Die Erfindung betrifft ein neues Verfahren zur Übertragung von Wärmeenergie von einem zweiten Objekt mit niedriger Temperatur an ein erstes Objekt mit höherer Temperatur mittels Wärmepumpenprozess mit in sich geschlossener Wärmeträgerfluid-Kreislaufführung, wobei eine kondensationsfähige Gasphase durch Verdichten mittels Gasverdichtungseinrichtung in eine flüssige Kondensatphase übergeführt wird, und in einer ersten Wärmetauscheinrichtung Kondensations-Wärmeenergie an ein erstes Objekt, insbesondere an ein fluides Wärmeträgermedium, abgibt, wonach die druckbeaufschlagte Kondensatphase mittels Entspannungseinrichtung unter starker Abkühlung druckentspannt wird und als entspannte abgekühlte Gasphase in einer zweiten Wärmetauscheinrichtung einem zweiten Objekt Wärmeenergie entzieht und wieder der Gasverdichtungseinrichtung zugeführt wird, sowie eine neue Wärmepumpeneinrichtung zur Durchführung des neuen Verfahrens.

Das Wärmepumpenprinzip ist allgemein bekannt und stellt – einfach ausgedrückt – die Umkehrung des Kälteerzeugungsprozesses, wie er in einem üblichen Kompressor-Kühlschrank stattfindet, dar.

Die Anwendung dieses Prinzips hat sich in den letzten Jahren in Folge der exorbitant steigenden bzw. gestiegenen Energiepreise immer größere Anwendungsgebiete in Industrie und insbesondere auch in normalen Haushalten, wie z.B. Einfamilienhäusern, als alternative Heiztechnik in steigendem Maße durchgesetzt.

Kurz ausgedrückt: Es wird, wie eingangs kurz erwähnt, einem relativ kühlen, in großen Mengen und immer wieder Wärme nachliefernden Objekt Wärme entzogen und diese Wärme wird, insbesondere für die Versorgung von an sich höhere Temperatur aufweisenden, insbesondere heiztechnischen Anlagen, für die Aufrechterhaltung üblicher Raumtemperaturen oder für andere Zwecke eingesetzt.

An dieser Stelle ist zum näheren Stand der Technik auf diesem Gebiet auszuführen, dass aus dem Fachbuch der Firma SWEP, Seite 104, Kapitel "Condensers", eine Wärmepumpeneinrichtung bekannt geworden ist, bei welcher ein – parallel zu der in dem Leitungssystem für verdichtetes Gas nach dem Verdichter und vor dem Entspannungsventil ersten Wärmetauscheinrichtung angeordneter – von der Leitung vom Kompressor zum ersten Wärmetauscher abzweigender Strang vorgesehen ist, in welchem ein Kondensatsammelbehälter eingebaut ist, wobei dort ein Teil des vom Kompressor verdichteten Wärmeträgergases in den oben liegenden Gasraum des Kondensatsammelbehälters einleitbar ist, welcher oberhalb des sich dort eingebrachten

und dort befindlichen flüssigen, aus dem ersten Wärmetauscher gekommenen und dort unterkühlten Kondensat befindet.

Gemäß diesem Fachbuch soll letztlich eine Unterkühlung des Kondensats in der Leitung zwischen dem ersten Wärmetauscher auf der Warmseite des Systems und dem Entspannungsventil zur Kaltseite hin nach Austritt des flüssigen Kondensats aus dem ersten Wärmetauscher bis zum Entspannungsventil aufrechterhalten bleiben.

Eingehende, konkrete Experimente mit diesem bekannten Wärmepumpensystem haben jedoch gezeigt, dass dies in der Praxis nicht der Fall ist, sondern dass die im ersten Wärmetauscher der "Warmseite" erreichte Unterkühlung des Kondensats schon vor Erreichen des Entspannungsventils nicht mehr aufrechterhalten ist.

Die vorliegende Erfindung ist, wie oben beschrieben, darauf gerichtet, auf die Anordnung des Kondensatsammelgefäßes in einem parallel zu der Leitung des komprimierten Gases bzw. des aus demselben gebildeten Kondensats durch den Wärmetauscher der Warmseite geschalteten Leitungssystem gänzlich zu verzichten.

Es fällt somit die nach der Gas-Verdichtungsstufe und vor dem ersten Wärmetauscher vorgesehene, dort abzweigende Leitung für die Möglichkeit des Einlaufes von mittels des Kompressors verdichtetem Gas in den Gasraum des "parallel" geschalteten Kondensat-Sammelbehälters völlig weg und durch den Wegfall dieser Zuleitung kann dieser Behälter nur mehr ausschließlich mit flüssigem Kondensat, über welchem sich selbstverständlich, immer dem Gleichgewicht entsprechend, eine Menge komprimierte Gasphase befindet, beschickt werden, und zwar beispielsweise nur durch eine von der Kondensatableitung aus dem Wärmetauscher der Warmseite zum Entspannungsventil hin abzweigende Zweigleitung zu dem genannten Behälter, der sonst keine weitere Zuleitung aufweist.

Und es hat sich überraschend gezeigt, dass mit diesem neuen, den Eintritt von gasförmigem, unter Druck stehendem Wärmeträgermedium in den Behälter ganz gezielt unterlassenden Ausführungsform eine im ersten Wärmetauscher erreichte Unterkühlung des Kondensats von diesem Wärmetauscher bis zum Entspannungsventil hin voll aufrechterhalten bleibt und durch die dabei letztlich erhalten gebliebene, negative Temperaturdifferenz, die sich z.B. in der Höhe von etwa - 2° C bewegt, dem kälteren Objekt oder Medium auf der Kaltseite des Systems mehr Wärme entzogen werden kann als bei bisher bekannten Systemen, was den neuen Wärmetauschprozess hinsichtlich der

von der Kaltseite des Prozesses zu gewinnenden Wärmeenergie tatsächlich effektiver macht, als bisher aus dem Stand der Technik bekannte Wärmepumpensysteme.

Gegenstand der Erfindung ist somit ein wie eingangs beschriebenes neues Wärmepumpenverfahren, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass die druckbeaufschlagte, aus der ersten Wärmetauscheinrichtung kommende, dort unterkühlte (flüssige) Kondensatphase durch eine – von der aus der ersten Wärmetauscheinrichtung zu der Entspannungseinrichtung führenden Kondensatableitung abzweigende Zweigleitung – in eine sich in einem unter dem gleichen Druck wie die genannte Kondensatableitung stehenden, selbst druckdicht geschlossenen, Kondensatmengen- und/oder -druck-Ausgleichsbehältnis befindliche und dort kontinuierlich aufrechterhaltene und unterkühlte Kondensatphase überführt wird, wobei durch Aufrechterhaltung der im ersten Wärmetauscher erzielten Temperatursenkung, also Unterkühlung der genannten Kondensatphase im gesamten, der ersten Wärmetauscheinrichtung folgenden Kondensatableitungs- Ausgleichsbehältnis-System bis zur Entspannungseinrichtung hin und infolge dadurch bewirkten, scharfen, weiteren Abkühlung der mittels derselben dann druckentspannten Gasphase eine erhöhte Gesamt-Wärmeübertragungsleistung $+W_e$ des Wärmepumpenprozesses infolge Erhöhung der Enthalpiedifferenz beim nachfolgenden Verdichten des dem zweiten Objekt mit der niedrigeren Temperatur zusätzliche Wärmeenergie entziehenden und entzogen habenden entspannten Gases erzielt wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform des neuen Verfahrens ist vorgesehen, dass das aus der ersten Wärmetauscheinrichtung kommende unterkühlte Kondensat in eine sich in einem – in die von dem Wärmetauscheinrichtung kommenden Abschnitte der Leitung direkt integrierten – druckdicht geschlossenen Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsbehältnis befindliche und dort kontinuierlich als solche aufrecht erhaltene, unterkühlte Kondensatphase eingebracht und von dort über den Leitungsabschnitt 1.4 ausgebracht, der Entspannungseinrichtung E zugeführt wird.

Die Erfindung betrifft weiters eine neue Wärmepumpeneinrichtung, insbesondere zur Durchführung des bisher beschriebenen, erfindungsgemäßen Verfahrens. Sie ist dadurch gekennzeichnet, dass sie nur eine – von der aus dem ersten Wärmetauscher abgehenden Kondensatableitung abzweigende – Zweigleitung aufweist, an welche ein druckfestes, druckdicht geschlossenes, einen Rückstau an unterkühlter Kondensatphase verhinderndes Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsbehältnis für die Aufnahme der während des Betriebes der Wärmepumpeneinrichtung schwankenden Menge Kondensatphase aus dem ersten Wärmetauscher angeschlossen ist.

Was eine hinsichtlich der Gewinnung von Wärmeenergie besonders vorteilhafte Wärmepumpeneinrichtung betrifft, so ist gemäß einer weiteren Variante vorgesehen, dass der Kondensat-Ausgleichsbehälter an eine im wesentlichen vertikal ausgerichtete – von der aus dem ersten Wärmetauscher abgehenden Kondensatableitung abzweigende – Zweigleitung angeschlossen ist, und als ebenfalls im wesentlichen vertikal ausgerichteter, vorzugsweise länglich zylindrischer, Druckbehälter ausgebildet ist.

Eine Ausführungsform des neuen Wärmepumpensystems, nämlich jene mit einem aufrechtstehenden Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsbehälter nur mit der Zweigleitung von der Ableitung aus dem ersten Wärmetauscher zum Entspannungsventil hin, wurde einem Performance-Test unterworfen, wobei das offizielle Prüfergebn Folgendes ergeben hat:

Das eingesetzte 10 kW-Gerät hat beim relevanten Prüfpunkt BOW35, was bedeutet Kälteseiteeintritt 0° und Warmseiteaustritt 35° , einen COP von 4,92 erreicht.

Gemäß den regelmäßig veröffentlichten Testresultate der Testzentren WPZ in Buchs (CH) und AIT in Wien (AT) ist ein derartig hoher Wert einer Wärmepumpenanlage bis dato noch nicht gemessen worden. Der höchste COP-Wert, der auf den Resultatlisten zu finden ist, beträgt maximal 4,8 und wurde von der Firma IDM erreicht.

Erst durch die neue Führung des Verfahrens gemäß der vorliegenden Erfindung unter Weglassung der Parallelleitung für das komprimierte und erhitzte Wärmeträgergas in einen Ausgleichsbehälter 6 wurde dieses hervorragende Effizienzergebnis erzielt.

Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung näher erläutert:

Es zeigen die Fig. 1 die dem Stand der Technik entsprechende und oben erläuterte Wärmepumpeneinrichtung, wie sie dem Fachbuch SWEP, Seite 104, zu entnehmen ist, die Fig. 2 eine erste Ausführungsform der neuen Einrichtung, die Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Erfindung und die Fig. 4 ein Enthalpiediagramm, aus welchem die durch die voll aufrechterhaltene Unterkühlung der flüssigen Kondensatphase im Bereich von z.B. -2°C erreichte Erhöhung der Ausbeute an gewonnener Wärmeenergie ersichtlich ist.

Die in der **Fig. 1** gezeigte, dem Stand der Technik angehörende Wärmepumpeneinrichtung 100' umfasst den Kompressor K für die Verdichtung des von der Kaltseite Ks einströmenden, entspannten und dort Wärmeenergie -We aufgenommen habenden, also leicht erwärmten Wärmeträgergas gew. Dieses durch den Kompressor K verdichtete und dabei erwärmte Wärmeträgergas gvw gelangt durch die Abschnitte 1.1 und 1.2 der Gesamtleitung 1 in den auf der Warmseite Ws angeordneten, ersten Wärmetauscher Wt1, in welchem das komprimierte Wärmeträgergas gk zu Kondensatphase Kp kondensiert und die im Zuge dieses Kondensationsprozesses freigesetzte Wärmeenergie +We beispielsweise an ein erstes Objekt O1, z.B. an ein flüssiges Heizmedium, wie z.B. Heizwasser Hw, abgibt.

Das aus dem Wärmetauscher Wt1 austretende, dort Kondensationswärme an das Heizmedium Hw abgegeben habende, abgekühlte, flüssige Kondensat Kp gelangt über die Leitungsabschnitte 1.3, 1.4 zum Entspannungsventil E, wo die unter Druck stehende Kondensatphase Kp unter wesentlicher Abkühlung entspannt wird und das von dort durch den Leitungsabschnitt 2.1 der Kaltseiten-Leitung 2 wegströmende, entspannte Gas gek stark abgekühlt in die Kaltseite Ks des Wärmepumpenprozesses 100' eintritt, wo mittels zweitem Wärmetauscher Wt2 dann dieses stark abgekühlte, entspannte Wärmeträgergas gek einem an sich vergleichsweise relativ kalten, zweiten Objekt O2, wie z.B. Grundwasser, Wärme entzieht und als auf der Kaltseite Ks Wärmeenergie -We aufgenommen habendes und somit leicht erwärmtes, entspanntes Gas gew wieder dem Kompressor K zur Verdichtung zugeführt wird.

Wesentlicher Bestandteil dieser bekannten Anlage ist eine aus der Leitung 1 am Punkt A1 des Übergangs von Abschnitt 1.1 im Abschnitt 1.2 für das komprimierte Gas gvw zum ersten Wärmetauscher Wt1 hier abzweigender Abschnitt 3.1 der Parallelleitung 3, durch welchen verdichtetes und erhitztes Wärmeträgergas gvw über die dort vorhandene Gasphase in ein Sammelgefäß 6' gelangt, in welchem sich aus der Ableitung 1.3 vom Warmseitenwärmetauscher Wt1 über den Punkt A2 am Übergang von Leitungsabschnitt 1.3 in den Abschnitt 1.4 aus der Leitung 1 abzweigend in die Zweigleitung 3.2 eingeströmtes Kondensat Kp befindet. Gemäß der Zeichnung des Fachbuches SWEP, Seite 104, soll auf der gesamten Länge der Teilstrecken 1.3 - 1.4 der Leitung 1 ein unterkühltes Kondensat Ku vorliegen. Wie jedoch eingehende Untersuchungen gezeigt haben, ist dies in der Realität nicht der Fall, vielmehr ist jedenfalls zumindest in dem Leitungsstück 1.4 von dem Punkt A2 der Abzweigung der Zweigleitung 3.2 bis zum Entspannungsventil E hier die Unterkühlung des Kondensats Kp nicht vorhanden.

Bei der in der **Fig. 2** – bei gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen – dargestellten, erfindungsgemäßen Anlage 100 ist die aus Fig. 1 ersichtliche, vom Punkt A1 aus der Leitung 1 abzweigende Zweigleitung 3.1 weggefallen, was durch eine eindeutige Durchkreuzungen derselben augenfällig gezeigt ist, und es ist das vormalige "Sammelgefäß", das nun ein Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsgefäß 6 ist, nur mehr über die Zweigleitung 3.2 über den Punkt A2 an die Leitung 1 zwischen den Leitungsabschnitten 1.3 und 1.4 aus dem ersten Warmseitenwärmetauscher Wt1 angeschlossen. In das Gefäß 6 gelangt nun kein vom Kompressor verdichtetes Gas, sondern über dem dort befindlichen, unterkühlten Kondensat Ku lagert im Gleichgewicht verdichtetes, unterkühltes Gas gvu.

Die Fig. 3 zeigt – bei gleichbleibenden Bezugszeichenbedeutungen – eine Variante des neuen Wärmepumpenverfahrens anhand eines Ausschnitts der in Fig. 2 gezeigten Anlage.

Es ist hier anstelle der im Punkt A2 zwischen den Abschnitten 1.3 und 1.4 der Leitung 1 mit dem Wärmetauscher Wt1 abzweigenden, vorteilhafterweise aufsteigenden, Zweigleitung 3.2 mit dem an sie angeschlossenen, druckdichten Ausgleichsgefäß 6 ein in die Leitung 1 direkt eingebrachtes, derartiges, druckfestes Gefäß 6 vorgesehen, wobei hier ebenfalls dafür gesorgt ist, dass das aus dem ersten Wärmetauscher Wt1 kommende unterkühlte Kondensat Ku in die sich im Gefäß 6 befindliche unterkühlte Kondensatphase Ku eingeleitet wird, wobei sich im Gasraum oberhalb derselben unter Druck stehendes, kühles oder eben unterkühltes Wärmeträgergas gvk befindet.

Auch bei dieser Art des Aufbaus des neuen Wärmepumpenprozesses 100 bleibt die Unterkühlung der Kondensatphase Ku bis zum Endspannungsventil E hin in allen dortigen Anlagenbereichen und Leitungen ab dem ersten Wärmetauscher Wt1 voll erhalten.

Warum das neue Verfahren und somit die neue Vorrichtung zu dessen Durchführung einen, wie vorher beschriebenen, erhöhten Effizienzfaktor aufweist, lässt sich mit der voll aufrechterhaltenen "Unterkühlung" des aus dem ersten Wärmetauscher Wt1 kommenden, unterkühlten Kondensats Ku erklären, wozu auf das Druck-Enthalpie-Diagramm der Fig. 4 verwiesen wird.

Kurz erläutert und im log p,h-Diagramm der Fig. 4, welches prinzipiell den thermodynamischen Wärmepumpenprozess wiedergibt, dargestellt, bedeutet dies Folgendes:

Der Kondensationsprozess, also die Wärmeabgabe an das erste Objekt O1, z.B. ein Heizmedium, in einem Heizungssystem, Warmseite, Wärmetauscher Wt1, endete bis jetzt bei Punkt **IV'** des Diagramms. Die vorhin angesprochene Unterkühlung U ist nun die Temperaturdifferenz ΔT zwischen dem Punkt **IV'**, z.B. 32°C, und dem Punkt **IV**; gemäß dem Diagramm sind das etwa -2 °C.

Warum ist dies essentiell?

Im Prozess kommt es nach dieser Unterkühlung U zur Entspannung von Punkt **IV** zu Punkt **I** des zuerst noch verdichtet und als Kondensat vorliegenden und letztlich dann entspannten, gasförmigen, kalten Wärmeträrgases im Expansionsventil.

Wie in diesem Diagramm auf der Abszisse zu erkennen ist, bewirkt die Unterkühlung U, dass das "Ende" des Entspannungsprozesses von Punkt **IV** zu Punkt **I** etwas weiter links liegt, als wenn es diese Unterkühlung nicht gäbe.

Das Diagramm zeigt auch den bisher zu erreichenden Verlauf bekannter Wärmepumpenprozesse, wo die Entspannung nur entlang der Isenthalpe von Punkt **IV'** zu Punkt **I'** verlaufen konnte.

Diese Tatsache wiederum hat zur Folge, dass im Verdampfungsprozess im Wärmepumpenprozess gemäß der Erfindung von Punkt **I** zu Punkt **II** um ΔH mehr Verdampfungsenergie, also eine größere Enthalpiedifferenz, aufgenommen werden kann und in Folge dessen im Zuge des Kondensationsprozesses von Punkt **II** zu Punkt **III** letztlich mehr Heizleistung beispielsweise an ein Heizungssystem abgegeben werden kann, und dies, wie sich überraschend zeigte, bei gleichbleibender elektrischer, also nicht erhöhter Leistungsaufnahme des Verdichters. Das Resultat ist letztlich der wie oben ausgeführte höhere COP-Wert.

Ohne die angesprochene, voll aufrechterhaltene "Unterkühlung" hat das flüssige Wärmeträgermittel, also Kondensat, beim Austritt aus dem Warmseiten-Wärmetauscher Wt1, z.B. etwa 32,5°C. Die theoretisch tiefste Temperatur, die man durch die Unterkühlung schaffen kann, wären im konkreten Fall, z.B. etwas mehr als 30°, weil z.B. der Heizungsrücklauf eben 30° aufweist. Tiefere Temperaturen sind in diesem Fall nicht möglich, da dies ein paradoxes Überschneiden der beiden Wärmetauscherseiten ergäbe.

Die bisher bekannten Maßnahmen zur Erhöhung der Wärmeausbeute in einem Wärmepumpenprozess waren folgende:

1.) Bisherige Maßnahmen zur Erhöhung der Unterkühlung:

Man kann die Unterkühlung erhöhen, indem man das Gerät mit dem Wärmeträgermedium überfüllt. Dadurch kommt es zu einem kleinen Rückstau im Kondensator bzw. ersten Wärmetauscher.

NACHTEIL: Der Kondensationsdruck wird erhöht. Dadurch werden die angestrebten Vorteile jedoch wieder zunichte gemacht, weil dadurch die Stromaufnahme des Kompressors steigt.

2.) Bisherige Maßnahmen zur Senkung des Kondensationsdruckes:

Durch den Einbau eines Kältemittelsammlers kann der Kondensationsdruck an sich minimiert werden.

NACHTEIL: Durch den Einbau eines Sammlers kann keine Unterkühlung erzielt werden, weil sich das Kältemittel, also das Kondensat, nicht mehr im Kondensator, also im ersten Wärmetauscher, staut.

Die neue, zum Erfolg der höheren Wärme-Ausbeute führende, wesentliche Maßnahme gemäß der Erfindung ist folgende:

Es wird nicht ein herkömmlicher mit Kondensat und mit verdichtetem, heißem Wärmeträgergas beschickter Sammler installiert, sondern eben ein nur mit unterkühltem Kondensat beschickter Ausgleichsbehälter.

Daraus ergeben sich beide oben genannten Vorteile, nämlich niedrigerer Kondensationsdruck bei gleichzeitig voller Aufrechterhaltung der Unterkühlung des Kondensats, ohne dass jedoch die dort beschriebenen Nachteile auftraten.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Übertragung von Wärmeenergie von einem zweiten Objekt (O2) mit niedriger Temperatur an ein erstes Objekt (O1) mit höherer Temperatur mittels Wärmepumpenprozess mit in sich geschlossener Wärmeträgerfluid-Kreislaufführung,
 - wobei eine kondensationsfähige Gasphase durch Verdichten mittels Gasverdichtungseinrichtung (K) in eine flüssige Kondensatphase (K) übergeführt wird, und mittels einer ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) Kondensations-Wärmeenergie (+We) an das erste Objekt (O1), insbesondere an ein fluides Wärmeträgermedium (Hw), abgegeben wird,
 - wonach die druckbeaufschlagte Kondensatphase (Kp) mittels Entspannungseinrichtung (E) unter starker Abkühlung druckentspannt wird und als entspannte abgekühlte Gasphase (gek) mittels einer zweiten Wärmetauscheinrichtung (Wt2) dem zweiten Objekt (O2) Wärmeenergie (-We) entzieht und als erwärmte, entspannte Gasphase (gew) wieder der Gasverdichtungseinrichtung (K) zugeführt wird,
 dadurch gekennzeichnet,
 - dass die druckbeaufschlagte, aus der ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommende, dort unterkühlte (flüssige) Kondensatphase (Ku) durch eine – von der aus der ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) zu der Entspannungseinrichtung (E) führenden Kondensatableitung (1.3 - 1.4) abzweigende Zweigleitung (3.2) – in eine sich in einem unter dem gleichen Druck wie die genannte Kondensatableitung stehenden, selbst druckdicht geschlossenen, Kondensatmengen- und/oder -druck-Ausgleichsbehälter (6) befindliche und dort kontinuierlich aufrechterhaltene und unterkühlte Kondensatphase (Ku) überführt wird,
 - wobei durch Aufrechterhaltung der im ersten Wärmetauscher (Wt1) erzielten Temperatursenkung, also Unterkühlung ($-\Delta T_U$) der genannten Kondensatphase im gesamten, der ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) folgenden Kondensatableitungs(1.3 - 1.4)- Ausgleichsbehälter(6)-System bis zur Entspannungseinrichtung (E) hin und infolge dadurch bewirkten, scharfen, weiteren Abkühlung der mittels derselben dann druckentspannten Gasphase (gek) eine erhöhte Gesamt-Wärmeübertragungsleistung +We des Wärmepumpenprozesses (100) infolge Erhöhung der Enthalpiedifferenz (ΔH) beim nachfolgenden Verdichten des dem zweiten Objekt (O2) mit der niedrigeren Temperatur zusätzliche Wärmeenergie (-We) entziehenden und entzogen habenden entspannten Gases (gew) erzielt wird.

2. Wärmepumpen-Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das aus der ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommende unterkühlte Kondensat (Ku) in

eine sich in einem – in die von dem Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommenden Abschnitte (1.3 - 1.4) der Leitung (1) direkt integriertem – druckdicht geschlossenen Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsbehältnis befindliche und dort kontinuierlich als solche aufrecht erhaltene, unterkühlte Kondensatphase (Ku) eingebracht und von dort über den Leitungsabschnitt (1.4) ausgebracht, der Entspannungseinrichtung E zugeführt wird.

3. Wärmepumpeneinrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 mit einem in sich geschlossenen, mit einem unter Druck bei üblicher oder erhöhter Temperatur kondensierbaren Gas beschickten Wärmeträgerfluid-Kreislauf (100) mit Verdichtungseinrichtung, insbesondere Kompressor (K), erstem Wärmetauscher (Wt1) zur Abgabe von Kondensations-Wärmeenergie (+We) an ein erstes Objekt (O1), insbesondere an ein Wärmeträgerfluid (Hw), einer Kondensatableitung (1.3 - 1.4) vom ersten Wärmetauscher (Wt1) zu einem Druckentspannungsventil (E), einem vom dort druckentspannten und dadurch stark abgekühlten Gas (gek) durchströmten, einem zweiten Objekt (O2) mit niedrigerer Temperatur Wärmeenergie (-We) entziehenden zweiten Wärmetauscher (Wt2) und Rückführungsleitung (2.2) für das dort vorerwärmte, entspannte Gas (gew) zur Verdichtungseinrichtung (K), dadurch gekennzeichnet,

- dass sie nur eine – von der aus dem ersten Wärmetauscher (Wt1) abgehenden Kondensatableitung (1.3 - 1.4) abzweigende – Zweigleitung (3.2) aufweist, an welche ein druckfestes, druckdicht geschlossenes, einen Rückstau an unterkühlter Kondensatphase (Ku) verhinderndes Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsbehältnis (6) für die Aufnahme der während des Betriebes der Wärmepumpeneinrichtung (100) schwankenden Menge Kondensatphase aus dem ersten Wärmetauscher (Wt1) angeschlossen ist.

4. Wärmepumpeneinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kondensat-Ausgleichsbehälter (6) an eine im wesentlichen vertikal ausgerichtete – von der aus dem ersten Wärmetauscher (Wt1) abgehenden Kondensatableitung (1.3 - 1.4) abzweigende – Zweigleitung (3.2) angeschlossen ist, und als ebenfalls im wesentlichen vertikal ausgerichteter, vorzugsweise länglich zylindrischer, Druckbehälter (6) ausgebildet ist.

Wien, am 13. Dezember 2012

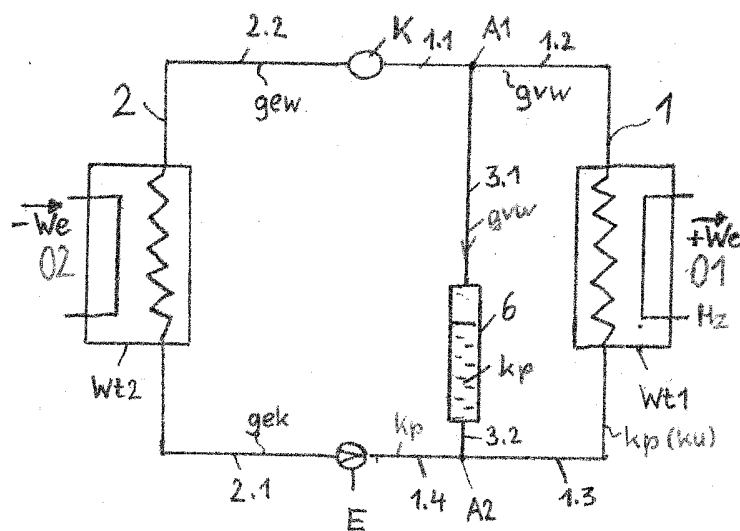


Fig. 1

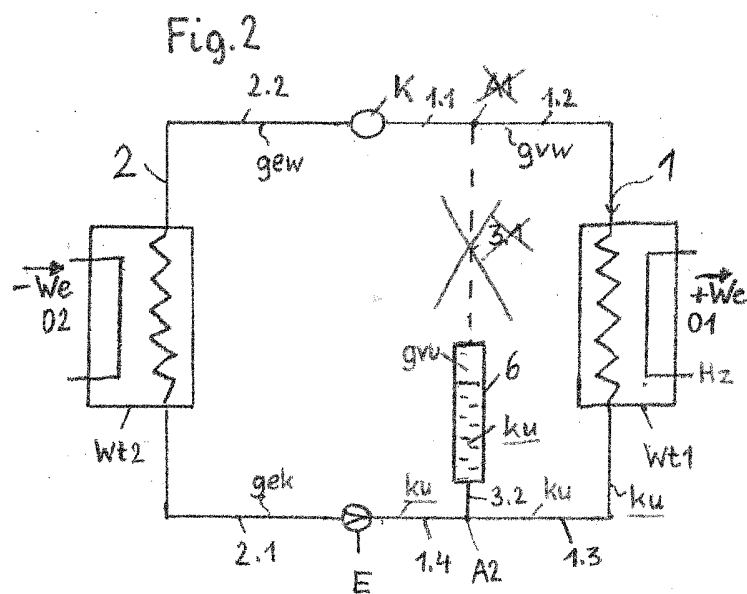


Fig. 3

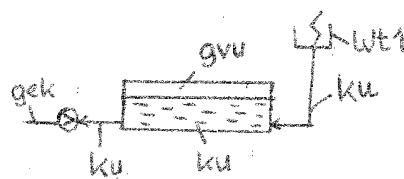
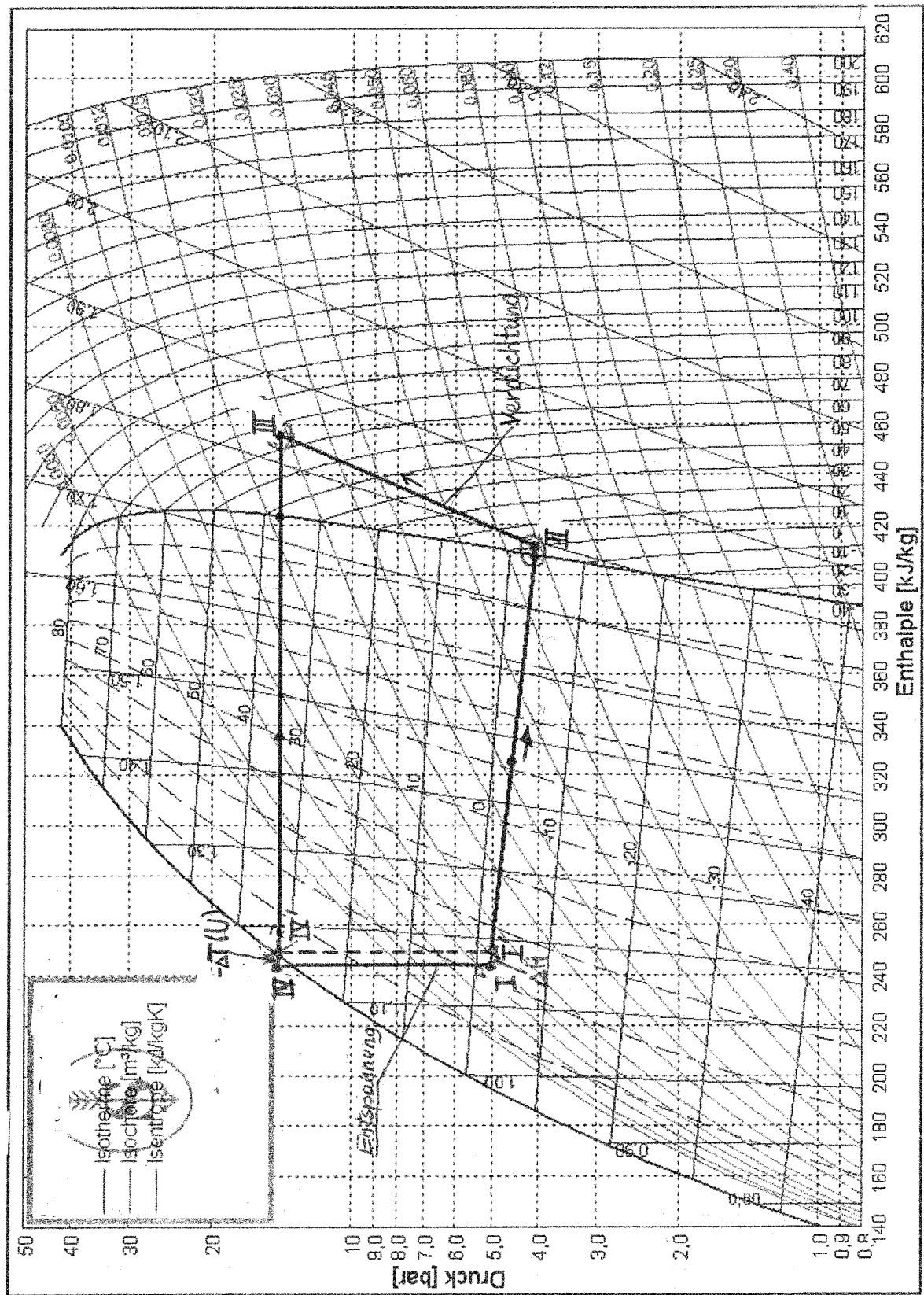


Fig. 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: F25B 30/02 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: F25B 30/02 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F25B		
Konsultierte Online-Datenbank:		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am eingereichten Ansprüchen erstellt.		
Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 1293735 A2 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 19. März 2003 (19.03.2003) Fig. 4; Absätze 0011-0019;	1, 3, 4
Datum der Beendigung der Recherche: Seite 1 von 1 Prüfer(in): HÖRZER Klaus		
*) Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „älteres Recht“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Übertragung von Wärmeenergie von einem zweiten Objekt (O2) mit niedriger Temperatur an ein erstes Objekt (O1) mit höherer Temperatur mittels Wärmepumpenprozess mit in sich geschlossener Wärmeträgerfluid-Kreislaufführung,
 - wobei eine kondensationsfähige Gasphase durch Verdichten mittels Gasverdichtungseinrichtung (K) in eine flüssige Kondensatphase übergeführt wird, und mittels einer ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) Kondensations-Wärmeenergie (+We) an das erste Objekt (O1), insbesondere an ein fluides Wärmeträgermedium (Hw), abgegeben wird,
 - wonach die druckbeaufschlagte Kondensatphase mittels Entspannungseinrichtung (E) unter starker Abkühlung druckentspannt wird und als entspannte abgekühlte Gasphase (gek) mittels einer zweiten Wärmetauscheinrichtung (Wt2) dem zweiten Objekt (O2) Wärmeenergie (-We) entzieht und als erwärmte, entspannte Gasphase (gew) wieder der Gasverdichtungseinrichtung (K) zugeführt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

 - dass die druckbeaufschlagte, aus der ersten Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommende, dort unterkühlte (flüssige) Kondensatphase (Ku) in eine sich in einem – in die von dem Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommenden Abschnitte (1.3 - 1.4) der Leitung (1) direkt integrierten – druckdicht geschlossenen Kondensatmengen- und -druck-Ausgleichsbehältnis (6) befindliche und dort kontinuierlich als solche aufrecht erhaltene, unterkühlte Kondensatphase (Ku) eingebracht und von dort über den Leitungsabschnitt (1.4) ausgebracht, der Entspannungseinrichtung E zugeführt wird.
2. Wärmepumpeneinrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1 mit einem in sich geschlossenen, mit einem unter Druck bei üblicher oder erhöhter Temperatur kondensierbaren Gas beschickten Wärmeträgerfluid-Kreislauf (100) mit Verdichtungseinrichtung, insbesondere Kompressor (K), erstem Wärmetauscher (Wt1) zur Abgabe von Kondensations-Wärmeenergie (+We) an ein erstes Objekt (O1), insbesondere an ein Wärmeträgerfluid (Hw), einer Kondensatableitung (1.3 - 1.4) vom ersten Wärmetauscher (Wt1) zu einem Druckentspannungsventil (E), einem vom dort druckentspannten und dadurch stark abgekühlten Gas (gek) durchströmten, einem zweiten Objekt (O2) mit niedrigerer Temperatur Wärmeenergie (-We) entziehenden zweiten Wärmetauscher (Wt2) und Rückführungsleitung (2) für das dort vorerwärmte, entspannte Gas (gew) zur Verdichtungseinrichtung (K), d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- dass direkt in die aus der Wärmetauscheinrichtung (Wt1) kommende und in die Entspannungseinrichtung (E) führende Leitung (1) zwischen deren Abschnitten (1.3) und (1.4) ein druckdicht geschlossenes Kondensatmengen - und -druck-Ausgleichsbehältnis (6) eingebaut ist, wobei der aus der Wärmetauscheinrichtung (Wt1) ausmündende Leitungsabschnitt (1.3) direkt in die sich im genannten Ausgleichsbehältnis (6) befindliche, dort kontinuierlich als solche aufrecht erhaltene, unterkühlte Kondensatphase (Ku) einmündet und der in die Entspannungseinrichtung (E) mündende Leitungsabschnitt (1.4) direkt aus der genannten unterkühlten Kondensatphase (Ku) im Ausgleichsbehältnis (6) ausmündet.