

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51007/2023
(22) Anmeldetag: 14.12.2023
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2025

(51) Int. Cl.: **F25B 30/00** (2006.01)
F25B 5/00 (2006.01)
F25B 6/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102016115824 A1
DE 202008002015 U1
WO 8600977 A1
US 10408472 B1

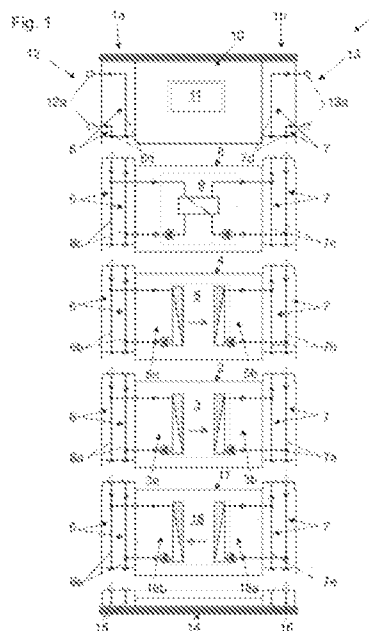
(73) Patentinhaber:
OVUM Heiztechnik GmbH
6322 Kirchbichl (AT)

(74) Vertreter:
Torggler & Hofmann Patentanwälte GmbH & Co
KG
6020 Innsbruck (AT)

(54) Modulare Wärmepumpenanordnung

- (57) Modulare Wärmepumpenanordnung (1) umfassend
- ein erstes Wärmepumpenmodul (2) mit einer ersten Wärmepumpe (3),
 - zumindest ein zweites Wärmepumpenmodul (4) mit einer zweiten Wärmepumpe (5), und
 - zumindest eine Leitung (6, 7), vorzugsweise Rohrleitung, zum fluidmäßigen Verbinden der ersten Wärmepumpe (3) mit der zumindest einen zweiten Wärmepumpe (5),

wobei ein erster Abschnitt (6a, 7a) der zumindest einen Leitung (6, 7) Teil des ersten Wärmepumpenmoduls (3) und ein zweiter Abschnitt (6b, 7b) der zumindest einen Leitung (6, 7) Teil des zweiten Wärmepumpenmoduls (5) ist, wobei der erste Abschnitt (6a, 7a) der zumindest einen Leitung (6, 7) mit dem zweiten Abschnitt (6b, 7b) der zumindest einen Leitung (6, 7) direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist, wobei das erste Wärmepumpenmodul (2) und das zumindest eine zweite Wärmepumpenmodul (4) stapelbar ausgebildet sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine modulare Wärmepumpenanordnung umfassend ein erstes Wärmepumpenmodul mit einer ersten Wärmepumpe, zumindest ein zweites Wärmepumpenmodul mit einer zweiten Wärmepumpe, und zumindest eine Leitung, vorzugsweise Rohrleitung, zum fluidmäßigen Verbinden der ersten Wärmepumpe mit der zumindest einen zweiten Wärmepumpe.

[0002] Wärmepumpen stellen ob ihrer Nachhaltigkeit im Vergleich zu fossilen Energiequellen eine immer beliebtere Art der Energiebereitstellung für Gebäude, beispielsweise zum Heizen oder zur Warmwasserbereitung, dar. Um bei Gebäuden mit hohem Energiebedarf ein effizienteres Betreiben von Wärmepumpen zu ermöglichen, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, Wärmepumpen in einer Kaskadenschaltung zu betreiben, also zu kaskadieren. Unter Kaskadierung wird das Zusammenschalten von zumindest zwei Wärmepumpen verstanden.

[0003] Das bringt einige Vorteile mit sich. So ermöglicht eine Kaskadenschaltung von Wärmepumpen eine flexible Anpassung an einen vorliegenden Energiebedarf. Das kann beispielsweise durch die Kombination von Wärmepumpen mit verschiedenen Leistungen und/oder durch das Zu- und Abschalten einzelner oder mehrerer Wärmepumpen einer Wärmepumpenkaskade erreicht werden.

[0004] Im Stand der Technik werden dazu herkömmliche Wärmepumpen installiert und über entsprechende Leitungen fluidtechnisch, und im Regelfall auch Regelungstechnisch, miteinander verschaltet. Das bringt aber einen großen Installationsaufwand mit sich, da die Wärmepumpen einzeln installiert und dann miteinander verbunden werden. Zudem ist ein Erweitern oder Verkleinern der Wärmepumpenkaskade nicht ohne Weiteres möglich.

[0005] Aus dem Stand der Technik sind auch modulare Wärmepumpenanordnungen bekannt, beispielsweise aus der DE 10 2016 115 824 A1, der DE 20 2008 002 015 U1, der WO 86/00977 A1 oder der US 10,408,472 B1.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine verbesserte modulare Wärmepumpenanordnung anzugeben, mittels welcher eine Kaskadenschaltung von Wärmepumpen einfach realisiert werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine modulare Wärmepumpenanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß ist demnach vorgesehen, dass ein erster Abschnitt der zumindest einen Leitung Teil des ersten Wärmepumpenmoduls und ein zweiter Abschnitt der zumindest einen Leitung Teil des zweiten Wärmepumpenmoduls ist, wobei der erste Abschnitt der zumindest einen Leitung mit dem zweiten Abschnitt der zumindest einen Leitung direkt oder mittels zumindest einen Adapters verbunden oder verbindbar ist.

[0009] Bei einer erfindungsgemäßen modularen Wärmepumpenanordnung ist es daher möglich, eine erste Wärmepumpe und zumindest eine weitere Wärmepumpe über das erste Wärmepumpenmodul und das zumindest eine zweite Wärmepumpenmodul miteinander zu verbinden, also zu kaskadieren. Da die zumindest eine Leitung zum Verbinden der Wärmepumpen bereits Teil der jeweiligen Wärmepumpenmodule ist, und die Abschnitte der zumindest einen Leitung auch direkt miteinander verbunden werden können, ist ein Zusammenschließen der Wärmepumpen ohne zusätzlichen Installationsaufwand, beispielsweise in Form von Verrohrungen zwischen den Wärmepumpen, möglich. Durch die Modularität der Wärmepumpenmodule kann die modularen Wärmepumpenanordnung einfach und flexibel an, an sie gestellte, Anforderung angepasst und auch nachträglich noch verändert werden.

[0010] Es ist auch vorgesehen, dass das erste Wärmepumpenmodul und das zumindest eine zweite Wärmepumpenmodul stapelbar ausgebildet sind.

[0011] Dadurch lassen sich kompakte Abmessungen der modularen Wärmepumpenanordnung erreichen. Darüber hinaus wird die Installation der modularen Wärmepumpenanordnung stark ver-

einfacht, da nur die benötigten bzw. gewünschten Module übereinandergestapelt werden müssen.

[0012] (Wärmepumpen-)Modul bezeichnet im Sinne der vorliegenden Anmeldung eine bauliche Einheit, welche im Wesentlichen eine namensgebende Komponente, beispielsweise eine Wärmepumpe, sowie eine notwendige Peripherie zum Betrieb der Komponente umfasst. Es kann also beispielsweise in manchen Modulen eine Steuerung integriert, welche die Aufgaben der besagten Module steuert.

[0013] Insbesondere sind zum Betrieb der modularen Wärmepumpenanordnung keine, über die in den Modulen bereitgestellten hinausgehenden, Teile erforderlich. Die (Wärmepumpen-)Module stellen in anderen Worten also einzelne Einheiten dar, welche eine spezielle Aufgabe übernehmen können.

[0014] Als Adapter im Sinne der gegenständlichen Erfindung ist ein Bauteil zu verstehen das es ermöglicht, die Enden zweier Abschnitte einer Leitung zu verbinden, wobei die Enden der Abschnitte der Leitungen aber im Wesentlichen bereits zueinander ausgerichtet sind und sich in einem Nahbereich des jeweils anderen Endes befinden. Ein Adapter muss also keine nennenswerten Distanzen oder Versatz zwischen den Enden der Abschnitte der Leitung überbrücken. Verrohrungen und Verschlauchungen im herkömmlichen Sinne, oder dergleichen, sind demnach explizit nicht als Adapter im Sinne der gegenständlichen Anmeldung anzusehen.

[0015] Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0016] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der erste Abschnitt der zumindest einen Leitung vollständig innerhalb des ersten Wärmepumpenmoduls und/oder der zweite Abschnitt der zumindest einen Leitung vollständig innerhalb des zweiten Wärmepumpenmoduls angeordnet ist.

[0017] Durch die vollständige Anordnung des ersten und/oder des zweiten Abschnitts der zumindest einen Leitung in dem ersten bzw. dem zweiten Wärmepumpenmodul wird ein kompakter Aufbau des Wärmepumpenmoduls begünstigt.

[0018] In einem bevorzugt Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass zumindest zwei Leitungen, vorzugsweise genau vier Leitungen, vorgesehen sind.

[0019] Die Ausführungen, welche in Bezug auf die zumindest eine Leitung gemacht werden, gelten in den Fällen, in denen mehr als eine Leitung vorgesehen ist, auch für alle anderen Leitungen. Beispielsweise wenn vier Leitungen vorgesehen sind, weist jede der vier Leitungen jeweils einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt auf, welche entsprechend Teil des ersten bzw. des zweiten Wärmepumpenmoduls sind.

[0020] Besonders bevorzugt kann auch vorgesehen sein, dass die modulare Wärmepumpenanordnung einen Primärkreislauf und einen Sekundärkreislauf aufweist, wobei wenigstens eine der zumindest zwei Leitungen Teil des Primärkreislaufs und wenigstens eine andere der zumindest zwei Leitungen Teil des Sekundärkreislaufs ist.

[0021] Als Primärkreislauf wird dabei ein energiequellenseitiger Kreislauf bezeichnet, über welchem der Wärmepumpenanordnung ein Medium, welchem durch die Wärmepumpenanordnung Energie entzogen wird, zugeführt werden kann. Ein Sekundärkreislauf kann auch als heizungseitiger Kreislauf bezeichnet werden. Der Sekundärkreislauf ist dabei mit einem Verbraucher, beispielsweise mit einem Heizungssystem eines Gebäudes, verbunden. Dabei kann dem Sekundärkreislauf über die Wärmepumpenanordnung Energie zugeführt werden, und so beispielsweise ein Gebäude beheizt werden.

[0022] Die Wärmepumpen in den Wärmepumpenmodulen haben jeweils eine Primärseite zum Verbinden mit einem Primärkreislauf und eine Sekundärseite zum Verbinden mit einem Sekundärkreislauf.

[0023] Die Wärmepumpen können also jeweils primärseitig miteinander und/oder mit dem Primärkreislauf und auch sekundärseitig miteinander und/oder mit dem Sekundärkreislauf über zumindest jeweils eine Leitung verbunden sein.

[0024] Wenn vorzugsweise vier Leitungen vorgesehen sind, können zwei der vier Leitungen den Primärkreislauf der Wärmepumpenanordnung und die anderen zwei der vier Leitungen den Sekundärkreislauf der Wärmepumpenanordnung bilden.

[0025] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann zumindest ein Hydraulikmodul mit zumindest einem hydraulischen Element, vorzugsweise einem Wärmetauscher, vorgesehen sein, wobei das hydraulische Element über die zumindest eine Leitung in fluidmäßiger Verbindung mit der ersten Wärmepumpe und/oder der zweiten Wärmepumpe steht.

[0026] Bei einer Heizungs- oder Warmwasserbereitungsanlage können neben der Wärmebereitstellungen, welche über die Wärmepumpen realisiert wird, zusätzlich hydraulische Aufgabenstellungen anfallen. Dies kann zum Beispiel ein Passivkühl-Wärmetauscher für die Übertragung von natürlicher Kälte aus dem Energiequellenseitigen Primärkreislauf an den heizungsseitigen Sekundärkreislauf mit den entsprechenden Armaturen und Bauteilen sein. Ein weiteres Beispiel wären Umschaltventile mit den entsprechenden Armaturen für eine Zonenladung.

[0027] In der Regel werden diese zusätzlichen Komponenten durch externe Installationen bereitgestellt, was aber wiederum einen hohen Installationsaufwand bedeutet.

[0028] Mittels zumindest einem Hydraulikmodul können diese Funktionalitäten abgedeckt werden, wobei durch das Integrieren des zumindest einen Hydraulikmoduls in die modulare Wärmepumpenanordnung keine zusätzlichen Installationen nötig sind. Die geforderten Funktionalitäten können durch die Wärmepumpenanordnung bereitgestellt werden.

[0029] Es kann weiters vorgesehen sein, dass ein dritter Abschnitt der zumindest einen Leitung Teil des zumindest einen Hydraulikmoduls ist, wobei der dritte Abschnitt der zumindest einen Leitung mit dem ersten und/oder dem zweiten Abschnitt der zumindest einen Leitung direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist, vorzugsweise wobei der dritte Abschnitt der zumindest einen Leitung vollständig innerhalb des zumindest einen Hydraulikmoduls angeordnet ist.

[0030] Das zumindest eine Hydraulikmodul kann demnach direkt oder mittels zumindest eines Adapters mit dem ersten Wärmepumpenmodul und/oder dem zweiten Wärmepumpenmodul verbunden werden.

[0031] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel kann zumindest ein Regelungsmodul mit einer Regelungsvorrichtung vorgesehen sein, wobei die Regelungsvorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung des ersten Wärmepumpenmoduls und/oder des zumindest einen zweiten Wärmepumpenmoduls und/oder des zumindest einen Hydraulikmoduls ausgebildet ist.

[0032] Über das zumindest eine Regelungsmodul kann also die gesamte Wärmepumpenanordnung gesteuert und/oder geregelt werden und so in effizienter Art und Weise betrieben werden. Die einzelnen Module der Wärmepumpenanordnung können also durch das zumindest einen Regelungsmodul entsprechen aufeinander abgestimmt oder beispielsweise auch zu- oder abgeschaltet werden.

[0033] Das zumindest einen Regelungsmodul kann dabei auch über die einzelnen Module hinausgehende Regelungsaufgaben wahrnehmen. Dies können beispielsweise Heizkreisregelungen für gemischte Heizkreise oder eine Regelung für eine externe Solaranlage sein.

[0034] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass das erste Wärmepumpenmodul und/oder das zumindest eine zweite Wärmepumpenmodul und/oder das zumindest eine Hydraulikmodul jeweils eine Kommunikationsschnittstelle aufweist, wobei die Kommunikationsschnittstelle mit einer Kommunikationsschnittstelle des Regelungsmoduls und/oder einer anderen der Kommunikationsschnittstellen, vorzugsweise direkt, verbunden oder verbindbar ist.

[0035] Über die Kommunikationsschnittstellen kann eine Kommunikation zwischen den einzelnen Modulen selbst und/oder dem zumindest einen Regelungsmodul hergestellt werden. Die Kommunikationsschnittstellen können dabei beispielsweise in Form von BUS-Schnittstellen ausgeführt sein.

[0036] Wenn die Kommunikationsschnittstellen direkt verbunden oder verbindbar sind, so ist auch seitens der Kommunikation zwischen den einzelnen Modulen kein zusätzlicher Installationsaufwand nötig, da die Kommunikationsschnittstellen, und auch die restliche Peripherie dazu, in den Modulen selbst bereitgestellt ist.

[0037] Weiters kann auch vorgesehen sein, dass das Regelungsmodul zumindest eine Anschlussstelle zum fluidmäßigen Verbinden der modularen Wärmepumpenanordnung mit wenigstens einer Energiequelle und/oder wenigstens einem Verbraucher aufweist, wobei die Anschlussstelle über die zumindest eine Leitung in fluidmäßiger Verbindung mit der ersten Wärmepumpe und/oder der zweiten Wärmepumpe und/oder dem zumindest einen hydraulischen Element steht.

[0038] Es kann vorteilhafterweise auch vorgesehen sein, dass ein vierter Abschnitt der zumindest einen Leitung Teil des zumindest einen Regelungsmodul ist, wobei der vierte Abschnitt der zumindest einen Leitung mit dem ersten und/oder dem zweiten und/oder dem dritten Abschnitt der zumindest einen Leitung direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist, vorzugsweise wobei der vierte Abschnitt der zumindest einen Leitung vollständig innerhalb des zumindest einen Regelungsmoduls angeordnet ist.

[0039] Das zumindest eine Regelungsmodul kann durch diese Merkmale allein oder in Kombination miteinander auch einen hydraulischen Abschluss der Wärmepumpenanordnung bilden.

[0040] Vorzugsweise kann ein Sockelmodul vorgesehen sein, wobei die modulare Wärmepumpenanordnung über das Sockelmodul an einem Untergrund und/oder einer Wand lagerbar ist.

[0041] Das Sockelmodul ermöglicht also die Lagerung bzw. Anordnung der Wärmepumpenanordnung in einem Raum. Der Sockel kann dabei so ausgebildet sein, dass er einfach auf einem Untergrund aufstellbar ist. Es ist auch denkbar, dass das Sockelmodul als Wandkonsole ausgebildet ist und eine statische Last an eine Wand ableiten kann, damit die Wärmepumpenanordnung wandhängend montiert werden kann.

[0042] Bevorzugt kann weiters vorgesehen sein, dass das Sockelmodul zumindest ein Abschlusselement, vorzugsweise ein Entleerungsventil, aufweist, wobei das Abschlusselement mit dem ersten Abschnitt und/oder dem zweiten Abschnitt und/oder dem dritten Abschnitt und/oder dem vierten Abschnitt der zumindest einen Leitung direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist.

[0043] Das Sockelmodul kann also auch einen hydraulischen Abschluss der Wärmepumpenanordnung bilden. Somit kann in einem Ausführungsbeispiel ein Regelungsmodul einen hydraulischen Abschluss der Wärmepumpenanordnung an einer Seite und ein Sockelmodul einen hydraulischen Abschluss der Wärmepumpenanordnung an einer anderen Seite darstellen.

[0044] Vorteilhafterweise kann das Abschlusselement als Entleerungsventil zum Entleeren der zumindest einen Leitung ausgebildet sein. Das erleichtert Wartungsaufgaben und auch die Installation einer Wärmepumpenanordnung.

[0045] Es kann weiters vorgesehen sein, dass das Sockelmodul zumindest einen Pufferspeicher aufweist, wobei der Pufferspeicher mit dem ersten Abschnitt und/oder dem zweiten Abschnitt und/oder dem dritten Abschnitt und/oder dem vierten Abschnitt der zumindest einen Leitung direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist.

[0046] Der Pufferspeicher kann dabei beispielsweise ein Volumen von 50 Litern umfassen.

[0047] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass innerhalb des Pufferspeichers ein Heizelement, vorzugsweise ein elektrisches Heizelement, angeordnet ist.

[0048] Über das Heizelement kann ein im Pufferspeicher befindliches Fluid erwärmt und/oder auf einer bestimmten Temperatur gehalten werden.

[0049] Es ist auch denkbar, dass das zumindest eine Abschlusselement in Fluidverbindung mit dem Pufferspeicher steht.

[0050] In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die erste Wärme-

pumpe und/oder die zweite Wärmepumpe und/oder eine weitere Wärmepumpe eines weiteren Wärmepumpenmoduls als Kältemaschine betrieben wird oder betreibbar ist.

[0051] Wird die erste Wärmepumpe und/oder die zweite Wärmepumpe und/oder eine weitere Wärmepumpe eines weiteren Wärmepumpenmoduls als Kältemaschine betrieben, so entzieht sie nicht dem energiequellenseitigen Primärkreislauf Energie, sondern dem heizungsseitigen Sekundärkreislauf. Die als Kältemaschine betriebene Wärmepumpe führt demnach dem energiequellenseitigen Primärkreislauf Wärme zu.

[0052] Die als Kältemaschine betriebene Wärmepumpe stellt somit die Kältebereitstellung in der Wärmepumpenanordnung sicher. Es handelt sich somit um ein aktives Kühlmodul. Es ist dabei auch denkbar, dass mehrere Wärmepumpen als Kältemaschinen betrieben werden.

[0053] Es kann auch vorgesehen sein, dass das zumindest eine Hydraulikmodul und/oder das zumindest eine Regelungsmodul und/oder das Sockelmodul stapelbar ausgebildet sind/ist.

[0054] Dadurch lassen sich einerseits kompakter Abmessung der modularen Wärmepumpenanordnung erreichen. Andererseits wird die Installation der modularen Wärmepumpenanordnung stark vereinfacht, da nur die benötigten bzw. gewünschten Module übereinandergestapelt werden müssen.

[0055] Um die Installation noch weiter zu vereinfachen kann dabei vorgesehen sein, dass hydraulische Anschlüsse zum Verbinden der Abschnitte der zumindest einen Leitung miteinander so ausgeführt sind, dass sie direkt verbunden werden können und der Primärkreislauf bzw. der Sekundärkreislauf der modularen Wärmepumpenanordnung von einem Modul zum nächsten läuft.

[0056] Dazu können die hydraulischen Anschlüsse der einzelnen Module so positioniert und ausgestaltet sein, dass die Module direkt, ohne dass Installationsarbeiten ausgeführt werden müssen, miteinander verbunden werden können.

[0057] Allenfalls kann noch ein Adapter zum Verbinden der hydraulischen Anschlüsse vorgesehen sein, wobei das Verbinden über einen Adapter aber nicht als Installationsarbeit angesehen werden kann.

[0058] Weiters kann die zumindest eine Leitung so ausgelegt sein, dass diese auch bei der Zusammenschaltung einer Vielzahl an Modulen richtig dimensioniert sind.

[0059] Zudem können Primär- und Sekundärkreisläufe in einem Modul so ausgestaltet sein, dass diese auch in Verbindung mit anderen Modulen funktionieren und es zu keinen hydraulischen Kurzschlüssen oder Fehlzirkulation kommen kann.

[0060] Auch die Kommunikationsschnittstellen der einzelnen Module können so ausgeführt sein, dass die Module untereinander einfach und direkt verbunden werden können.

[0061] Es kann auch vorgesehen sein, dass die Module jeweils einen elektrischen Anschluss zur Spannungsversorgung der Module aufweisen. Dabei können die elektrischen Anschlüsse so ausgeführt sein, dass die modulare Wärmepumpenanordnung als Ganzes mit nur einer elektrischen Zuleitung versorgt wird. Die elektrische Spannungsversorgung der einzelnen Module erfolgt untereinander.

[0062] Um die Stapelbarkeit zu gewährleisten kann vorgesehen sein, dass die Module Gehäuse aufweisen, welche so konstruiert sind, dass die statische Last der gesamten Wärmepumpenanordnung aufgenommen werden kann.

[0063] Insbesondere kann auch vorgesehen sein, dass die Module individuelle miteinander kombiniert werden können. Es kann zum Beispiel eine modulare Wärmepumpenanordnung mit oder ohne als Kältemaschine betriebene Wärmepumpen oder einem Hydraulikmodul ausgeführt werden. Oder es kann ein Verbund mit einem Sockelmodul für Bodenaufstellung oder Wandmontage ausgeführt werden.

[0064] Weitere Einzelheiten sowie Vorteile eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Folgen-

den näher erläutert. Die Figur 1 zeigt dabei eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen modularen Wärmepumpenanordnung.

[0065] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen modularen Wärmepumpenanordnung 1. Für eine bessere Übersicht sind die einzelnen Module der Wärmepumpenanordnung 1 in dieser Figur voneinander beabstandet dargestellt. In einem montierten Zustand würden die einzelnen Module direkt aneinander anschließen und so übereinandergestapelt sein.

[0066] Die modulare Wärmepumpenanordnung 1 umfasst in diesem Ausführungsbeispiel ein Sockelmodul 14, ein erstes Wärmepumpenmodul 2 mit einer ersten Wärmepumpe 3, ein zweites Wärmepumpenmodul 4 mit einer zweiten Wärmepumpe 5, ein Hydraulikmodul 8 mit einem als Wärmetauscher ausgeführten hydraulischen Element 9, ein Regelungsmodul 10 mit einer Regelungsvorrichtung 11 sowie ein weiteres Wärmepumpenmodul 17 mit einer weiteren Wärmepumpe 18.

[0067] Es können selbstverständlich auch zusätzliche Module vorgesehen sein oder gewisse Module weggelassen werden.

[0068] Die Module sind dabei stapelbar ausgebildet, wobei das Sockelmodul 14 das unterste Modul bildet. Über das Sockelmodul 14 kann die modulare Wärmepumpenanordnung 1 an einem Untergrund gelagert werden. Es sind auch Ausführungsformen denkbar, in denen das Sockelmodul 14 eine Wandmontage der Wärmepumpenanordnung 1 erlaubt.

[0069] Auf dem Sockelmodul 14 aufbauend sind die restlichen Module übereinandergestapelt, wobei deren Reihenfolge im Wesentlichen nicht von Bedeutung ist. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Regelungsmodul 10 allerdings derart ausgebildet, dass es einen Abschluss der Wärmepumpenanordnung 1 nach oben hin bildet.

[0070] Zudem weist die Wärmepumpenanordnung einen energiequellenseitigen Primärkreislauf 1a und einen heizungsseitigen Sekundärkreislauf 1b auf. Der Primärkreislauf 1a wird dabei durch die zwei Leitungen 6 ausgebildet und kann über die Anschlussstelle 12, welche zwei Anschlüsse 12a in Fluidverbindung mit den zwei Leitungen 6 aufweist, mit einer Energiequelle für die Wärmepumpenanordnung 1 fluidmäßig verbunden werden. Energiequellen können beispielsweise Erdkollektoren, Lüftungsrohre oder Brunnen sein.

[0071] Der Sekundärkreislauf 1b wird über die zwei Leitungen 7 gebildet, welche über die Anschlussstelle 13, welche zwei Anschlüsse 13a in Fluidverbindung mit den zwei Leitungen 7 aufweist, mit einem Verbraucher verbunden werden. Der Verbraucher kann beispielsweise ein Heizungssystem eines Gebäudes sein.

[0072] Jeweils eine der Leitungen 6, 7 bildet dabei einen Vorlauf des Primärkreislaufs 6 bzw. des Sekundärkreislaufs 7 zu den einzelnen Komponenten der Module, während jeweils eine andere der Leitungen 6, 7 einen Rücklauf von den einzelnen Komponenten der Module darstellt. Dies ist durch entsprechende Pfeile in den Leitungen 6, 7 angedeutet.

[0073] Es ist weiters erkennbar, dass die Leitungen 6, 7 in mehrere Abschnitte 6a-e, 7a-e aufgeteilt sind, wobei jeder der Abschnitte 6a-e, 7a-e Teil eines der Module ist. Die Leitungen 6, 7 werden also durch die einzelnen, in den Modulen angeordneten Abschnitten 6a-e, 7a-e ausgebildet.

[0074] Ein erster Abschnitt 6a, 7a der Leitungen 6, 7 ist dabei jeweils Teil des ersten Wärmepumpenmoduls 2, ein zweiter Abschnitt 6b, 7b der Leitungen 6, 7 ist jeweils Teil des zweiten Wärmepumpenmoduls 4, ein dritter Abschnitt 6c, 7c der Leitungen 6, 7 ist jeweils Teil des Hydraulikmoduls 8, ein vierter Abschnitt 6d, 7d der Leitungen 6, 7 ist jeweils Teil des Regelungsmoduls 10 und ein fünfter Abschnitt 6e, 7e der Leitungen 6, 7 ist jeweils Teil des weiteren Wärmepumpenmoduls 17.

[0075] Die einzelnen Abschnitte 6a-e, 7a-e sind dabei so in den Modulen angeordnet und insgesamt ausgebildet, dass diese beim Stapeln der Module direkt miteinander verbunden werden können.

[0076] Insbesondere sind die Abschnitte 6a-e und 7a-e, und auch die Module selbst, auch in anderen als der gezeigten Reihenfolge miteinander kompatibel.

[0077] Die erste Wärmepumpe 3, die zweite Wärmepumpe 5 und die weitere Wärmepumpe 18 weisen jeweils eine Primärseite 3a, 5a, 18a, an welcher Energie entzogen wird, und eine Sekundärseite 3b, 5b, 18b, an welcher Energie abgegeben wird, auf. In diesem Ausführungsbeispiel handelt es sich bei der Energie um Wärmeenergie.

[0078] Die erste Wärmepumpe 3 und die zweite Wärmepumpe 5 werden als Wärmepumpe betrieben. D.h. die Primärseiten 3a, 5a der ersten Wärmepumpe 3 bzw. der zweiten Wärmepumpe 5 sind mit den Leitungen 6 des Primärkreislaufts 1a verbunden und entziehen diesem Energie. Die Sekundärseiten 3b, 5b sind hingegen mit den Leitungen 7 der Sekundärseite 1b verbunden. Es wird also über die Wärmepumpen 3, 5 der Primärseite 1a Energie entnommen und dem Sekundärkreislauf 1b zugeführt. Der Sekundärkreislauf 1b wird also erwärmt. Dies ist auch über den Pfeil in den Wärmepumpen 3, 5 verdeutlicht.

[0079] Die weitere Wärmepumpe 18 hingegen wird als Kältemaschine betrieben. D.h. die Primärseite 18a der Wärmepumpe 18 ist mit den Leitungen 7 des Sekundärkreislaufts 1b und die Sekundärseite 18b der Wärmepumpe 18 mit den Leitungen 6 des Primärkreislaufts 1a verbunden. Somit kann über die weitere Wärmepumpe 18 dem Sekundärkreislauf 1b Energie entzogen und dieser damit gekühlt werden.

[0080] Das hydraulische Element 9 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel als Wärmetauscher ausgeführt. Dabei ist eine erste Seite des Wärmetauschers mit den Leitungen 6 des Primärkreislaufts 1a und eine zweite Seite mit den Leitungen 7 des Sekundärkreislaufts 1b verbunden. Die beiden Seiten des Wärmetauschers sind dabei fluidtechnisch getrennt.

[0081] Der Wärmetauscher kann beispielsweise für die Übertragung von natürlicher Kälte aus dem Primärkreislauf (z.B. Erdreich) an den Sekundärkreislauf 1b vorgesehen sein.

[0082] Das hydraulische Element 9 kann aber verschiedenste Ausführungsformen annehmen, beispielsweise als Umschaltventile mit den entsprechenden Armaturen für eine Zonenladung.

[0083] Es ist auch erkennbar, dass die Module jeweils zumindest eine Pumpe zur Förderung eines Fluids im Primärkreislauf 1a und/oder im Sekundärkreislauf 1b aufweisen.

[0084] In diesem Ausführungsbeispiel sind zwei Pumpen je Modul vorgesehen, wobei die Anzahl der Pumpen im Wesentlichen beliebig variiert werden kann. Es kann auch nur ein Teil der Module eine Pumpe aufweisen.

[0085] Das Sockelmodul 14 umfasst Abschlusselemente 15, 16. Dabei sind den Leitungen 6 jeweils ein Abschlusselement 15 und den Leitungen 7 jeweils ein Abschlusselement 16 zugeordnet, wobei die Leitungen 6, 7 mit ihrem jeweiligen Abschlusselement 15, 16 in Fluidverbindung stehen. Die Abschlusselemente 15, 16 bilden demnach einen hydraulischen Abschluss des Primärkreislaufts 1a und des Sekundärkreislaufts 1b nach unten hin aus.

[0086] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Abschlusselemente 15, 16 in Form von Entleerungsventilen ausgeführt. Über die Entleerungsventile können also der Primärkreislauf 1a und der Sekundärkreislauf 1b entleert und auch entlüftet werden, was insbesondere bei der Installation der Wärmepumpenanordnung 1 eine Rolle spielt.

[0087] Das Sockelelement 14 und die Abschlusselemente 15, 16 sind dabei mit jedem der übrigen Module kompatibel.

[0088] Das Regelungsmodul 1 weist eine Regelungsvorrichtung 11 auf, welche zur Steuerung und/oder Regelung der einzelnen Module als auch der Wärmepumpenanordnung 1 als Ganzes ausgebildet ist. Die Regelungsvorrichtung 11 kann als sowohl die einzelnen Module als auch deren Zusammenspiel steuern oder Regeln.

[0089] Dazu können die einzelnen Module jeweils Kommunikationsschnittstellen aufweisen, welche die Module untereinander als auch mit dem Regelungsmodul 10 verbinden. Die Kommunikationsschnittstellen sind der Übersicht halber nicht dargestellt.

[0090] Die Module weisen jeweils einen elektrischen Anschluss zur Spannungsversorgung der Module auf. Die elektrischen Anschlüsse sind so ausgeführt, dass die modulare Wärmepumpenanordnung als Ganzes mit nur einer elektrischen Zuleitung versorgt wird. Die elektrische Spannungsversorgung der einzelnen Module erfolgt untereinander.

[0091] Auch die elektrischen Anschlüsse sind der Übersicht halber nicht dargestellt.

[0092] Das Regelungsmodul 1 kann auch eine Anzeigevorrichtung zum Anzeigen verschiedener Parameter der Wärmepumpenanordnung 1 und/oder eine Bedienvorrichtung zum Bedienen der Wärmepumpenanordnung 1 aufweisen.

BEZUGSZEICHENLISTE:

- 1 Modulare Wärmepumpenanordnung
 - 1a Primärkreislauf
 - 1b Sekundärkreislauf
- 2 Erstes Wärmepumpenmodul
- 3 Erste Wärmepumpe
- 4 Zweites Wärmepumpenmodul
- 5 Zweite Wärmepumpe
- 6 Leitung
 - 6a erster Abschnitt
 - 6b zweiter Abschnitt
 - 6c dritter Abschnitt
 - 6d vierter Abschnitt
- 7 Leitung
 - 7a erster Abschnitt
 - 7b zweiter Abschnitt
 - 7c dritter Abschnitt
 - 7d vierter Abschnitt
- 8 Hydraulikmodul
- 9 Hydraulisches Element
- 10 Regelungsmodul
- 11 Regelungsvorrichtung
- 12 Anschlussstelle
- 13 Anschlussstelle
- 14 Sockelmodul
- 15 Abschlusselement
- 16 Abschlusselement
- 17 Weiteres Wärmepumpenmodul
- 18 Weitere Wärmepumpe

Patentansprüche

1. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) umfassend
 - ein erstes Wärmepumpenmodul (2) mit einer ersten Wärmepumpe (3),
 - zumindest ein zweites Wärmepumpenmodul (4) mit einer zweiten Wärmepumpe (5), und
 - zumindest eine Leitung (6, 7), vorzugsweise Rohrleitung, zum fluidmäßigen Verbinden der ersten Wärmepumpe (3) mit der zumindest einen zweiten Wärmepumpe (5),
wobei ein erster Abschnitt (6a, 7a) der zumindest einen Leitung (6, 7) Teil des ersten Wärmepumpenmoduls (2) und ein zweiter Abschnitt (6b, 7b) der zumindest einen Leitung (6, 7) Teil des zweiten Wärmepumpenmoduls (4) ist, wobei der erste Abschnitt (6a, 7a) der zumindest einen Leitung (6, 7) mit dem zweiten Abschnitt (6b, 7b) der zumindest einen Leitung (6, 7) direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Wärmepumpenmodul (2) und das zumindest eine zweite Wärmepumpenmodul (4) stapelbar ausgebildet sind.
2. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach Anspruch 1, wobei der erste Abschnitt (6a, 7a) der zumindest einen Leitung (6, 7) vollständig innerhalb des ersten Wärmepumpenmoduls (2) und/oder der zweite Abschnitt (6b, 7b) der zumindest einen Leitung (6, 7) vollständig innerhalb des zweiten Wärmepumpenmoduls (4) angeordnet ist.
3. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei zumindest zwei Leitungen (6, 7), vorzugsweise genau vier Leitungen (6, 7), vorgesehen sind.
4. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach Anspruch 3, wobei die modulare Wärmepumpenanordnung (1) einen Primärkreislauf (1a) und einen Sekundärkreislauf (1b) aufweist, wobei wenigstens eine Leitung (6) der zumindest zwei Leitungen (6, 7) Teil des Primärkreislaufs (1a) und wenigstens eine andere Leitung (7) der zumindest zwei Leitungen (6, 7) Teil des Sekundärkreislaufs (1b) ist.
5. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest ein Hydraulikmodul (8) mit zumindest einem hydraulischen Element (9), vorzugsweise einem Wärmetauscher, vorgesehen ist, wobei das hydraulische Element (9) über die zumindest eine Leitung (6, 7) in fluidmäßiger Verbindung mit der ersten Wärmepumpe (3) und/oder der zweiten Wärmepumpe (5) steht.
6. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach Anspruch 5, wobei ein dritter Abschnitt (6c, 7c) der zumindest einen Leitung (6, 7) Teil des zumindest einen Hydraulikmoduls (8) ist, wobei der dritte Abschnitt (6c, 7c) der zumindest einen Leitung (6, 7) mit dem ersten Abschnitt (6a, 7a) und/oder dem zweiten Abschnitt (6b, 7b) der zumindest einen Leitung (6, 7) direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist, vorzugsweise wobei der dritte Abschnitt (6c, 7c) der zumindest einen Leitung (6, 7) vollständig innerhalb des zumindest einen Hydraulikmoduls (8) angeordnet ist.
7. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein zumindest ein Regelungsmodul (10) mit einer Regelungsvorrichtung (11) vorgesehen ist, wobei die Regelungsvorrichtung (11) zur Steuerung und/oder Regelung des ersten Wärmepumpenmoduls (2) und/oder des zumindest einen zweiten Wärmepumpenmoduls (4) und/oder des zumindest einen Hydraulikmoduls (8) ausgebildet ist.
8. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach Anspruch 7, wobei das erste Wärmepumpenmodul (2) und/oder das zumindest eine zweite Wärmepumpenmodul (4) und/oder das zumindest eine Hydraulikmodul (8) jeweils zumindest eine Kommunikationsschnittstelle aufweist, wobei die zumindest eine Kommunikationsschnittstelle mit zumindest einer Kommunikationsschnittstelle des Regelungsmoduls (10) und/oder einer anderen der zumindest einen Kommunikationsschnittstellen, vorzugsweise direkt, verbunden oder verbindbar ist.
9. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei das Regelungsmodul (10) zumindest eine Anschlussstelle (12, 13) zum fluidmäßigen Verbinden der modularen Wärmepumpenanordnung (1) mit wenigstens einer Energiequelle und/oder wenigstens einem Verbraucher aufweist, wobei die zumindest eine Anschlussstelle (12, 13)

über die zumindest eine Leitung (6, 7) in fluidmäßiger Verbindung mit der ersten Wärmepumpe (3) und/oder der zweiten Wärmepumpe (5) und/oder dem zumindest einen hydraulischen Element (9) steht.

10. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei ein vierter Abschnitt (6d, 7d) der zumindest einen Leitung (6, 7) Teil des zumindest einen Regelungsmoduls (10) ist, wobei der vierte Abschnitt (6d, 7d) der zumindest einen Leitung (6, 7) mit dem ersten Abschnitt (6a, 7a) und/oder dem zweiten Abschnitt (6b, 7b) und/oder dem dritten Abschnitt (6c, 7c) der zumindest einen Leitung (6, 7) direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist, vorzugsweise wobei der vierte Abschnitt (6d, 7d) der zumindest einen Leitung (6, 7) vollständig innerhalb des zumindest einen Regelungsmoduls (10) angeordnet ist.
11. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei ein Sockelmodul (14) vorgesehen ist, wobei die modulare Wärmepumpenanordnung (1) über das Sockelmodul (14) an einem Untergrund und/oder einer Wand lagerbar ist.
12. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach Anspruch 11, wobei das Sockelmodul (14) zumindest ein Abschlusselement (15, 16), vorzugsweise ein Entleerungsventil, aufweist, wobei das Abschlusselement (15, 16) mit dem ersten Abschnitt (6a, 7a) und/oder dem zweiten Abschnitt (6b, 7b) und/oder dem dritten Abschnitt (6c, 7c) und/oder dem vierten Abschnitt (6d, 7d) der zumindest einen Leitung (6, 7) direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist.
13. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei das Sockelmodul (14) zumindest einen Pufferspeicher aufweist, wobei der Pufferspeicher mit dem ersten Abschnitt (6a, 7a) und/oder dem zweiten Abschnitt (6b, 7b) und/oder dem dritten Abschnitt (6c, 7c) und/oder dem vierten Abschnitt (6d, 7d) der zumindest einen Leitung (6, 7) direkt oder mittels zumindest eines Adapters verbunden oder verbindbar ist.
14. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die erste Wärmepumpe (3) und/oder die zweite Wärmepumpe (5) und/oder eine weitere Wärmepumpe (18) eines weiteren Wärmepumpenmoduls (17) als Kältemaschine betrieben wird oder betreibbar ist.
15. Modulare Wärmepumpenanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das zumindest eine Hydraulikmodul (8) und/oder das zumindest eine Regelungsmodul (10) und/oder das Sockelmodul (14) stapelbar ausgebildet sind/ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

