



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 785 A1

(51) Int. Cl.: F25B 27/02 (2006.01)
F24D 11/02 (2006.01)
F02G 5/04 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01381/09

(71) Anmelder:
Walter Schmid, Püntenstrasse 5
8152 Opfikon (CH)

(22) Anmeldedatum: 07.09.2009

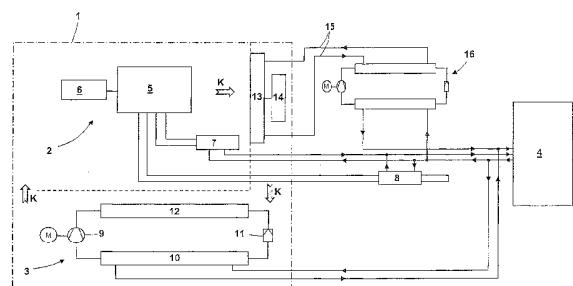
(72) Erfinder:
Walter Schmid, 8152 Opfikon (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2011

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie.

(57) Eine Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie an einen Verbraucher beinhaltet ein mit einem Gas- oder Flüssigtreibstoff angetriebenes Blockheizkraftwerk (2) mit mindestens je einem Wärmetauscher zur Übernahme der Kühlwasserwärme aus dem Motorblock des Blockheizkraftwerkes (2) und der Abgaswärme des Blockheizkraftwerkes (2) in einen Heizkreislauf. Die Anlage umfasst zudem eine erste Wärmepumpe (3). Die erste Wärmepumpe (3) ist zur Bereitstellung einer Grundlast an Wärmeenergie, und das Blockheizkraftwerk (2) ist zur Bereitstellung einer Spitzenlast an Wärmeenergie an den Verbraucher ausgelegt, wobei das Blockheizkraftwerk (2) bei einem festlegbaren Bivalenzpunkt zuschaltbar ist. Eine zweite, ausserhalb eines Maschinenraums (1) angeordnete Wärmepumpe (16) dient zur Wärmerückgewinnung aus der Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes (2) und der ersten Wärmepumpe (3) oder zur Wärmege- winnung aus Aussenluft.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie nach Patentanspruch 1 sowie ein Verfahren zum Betrieb einer derartigen Anlage nach Patentanspruch 11.

[0002] Grundsätzlich besteht ein wachsender Bedarf an Anlagen und Einrichtungen zur effizienten Bereitstellung von Wärmeenergie an Verbraucher wie Wohn- und Geschäftshäuser, Schulen und vielerlei Gebäude öffentlicher oder privater Nutzung, wobei mit einem Minimum an Primärenergie ein Maximum von Energie in Form von Wärme und elektrischem Strom an den Verbraucher abgegeben werden soll. Insbesondere Aspekte der möglichst vollständigen und effizienten Nutzung der verfügbaren Primärenergien (flüssige und gasförmige Treibstoffe, Elektrizität) stehen dabei im Vordergrund. Zur Erreichung dieser Ziele werden häufig Wärmepumpen und Blockheizkraftwerke eingesetzt.

[0003] Energie aus der Umwelt wird dabei vorzugsweise über Wärmepumpen aus dem Boden, aus der Luft oder aus Wasser bezogen. Wärmepumpen sind eine recht ausgereifte Technologie, sie haben allerdings den Nachteil, dass sie mit grösser werdenden Temperaturunterschieden, also beispielsweise in der kalten Jahreszeit, nur ineffizient betreibbar sind. Primärenergie aus flüssigen und gasförmigen Treibstoffen lässt sich hingegen mit Blockheizkraftwerken besonders effizient in Wärmeenergie und Elektrizität umsetzen. Aus diesen Gründen werden heute zunehmend Kombinationen von Blockheizkraftwerken mit Wärmepumpen eingesetzt, wobei je nach jahreszeitlichen Verhältnissen das Blockheizkraftwerk und die Wärmepumpe einzeln oder im Verbund zur Bereitstellung des Wärmebedarfs dienen. So sind auch Lösungen bekannt, bei denen eine Wärmepumpe die Grundlast für die Versorgung mit Wärmeenergie übernimmt, sofern die Aussentemperaturen einen wirtschaftlichen Betrieb der Wärmepumpe zulassen (SBZ Sanitär-, Heizungs-, Klima- und Klempnertechnik, 13/2009).

[0004] Daneben sind auch Bestrebungen im Gange, die Verlustwärme von Blockheizkraftwerken möglichst vollständig zu nutzen, beziehungsweise diese soweit möglich ebenfalls dem Verbraucher zuzuführen. Eine derartige Lösung zeigt beispielsweise die DE-3 912 113. Diese Schrift zeigt ein Blockheizkraftwerk (BHKW) mit Wärmepumpe zur Restwärmeintegration. Das geht es um die Einbindung der Abstrahlungsverlustleistungen von Motorblock und Generator in den Heizkreislauf eines Blockheizkraftwerks, das mit einer Verbrennungskraftmaschine ausgerüstet ist, durch eine im Maschinenraum installierte Wärmepumpe.

[0005] Blockheizkraftwerke haben natürlich auch Nachteile. Da sie stets auf der Grundlage einer Verbrennungskraftmaschine arbeiten, entstehen auch Lärm und Vibrationen. Bei grösseren Anlagen, insbesondere bei Anlagen, die mit Wärmepumpen kombiniert sind, die die Energie aus der Umgebungsluft beziehen, wird sehr viel Lärm über die Zu- und Abluftkanäle auch nach aussen und in die Umgebung getragen. Es besteht somit grundsätzlich ein Bedarf, Kombianlagen mit Blockheizkraftwerk und Wärmepumpe nicht nur möglichst platzsparend, sondern auch möglichst schall- und vibrationsarm zu bauen. Gleichzeitig soll auch dem erwähnten Bedarf nach Restwärmeintegration bestmöglich Rechnung getragen werden.

[0006] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, eine Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie, die ein Blockheizkraftwerk und eine Wärmepumpe umfasst, anzugeben, die in den genannten Bereichen eine Verbesserung bringt. Weiterhin soll auch ein Verfahren zu deren Betrieb angegeben werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0008] Bei einer Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie mit einer ersten Wärmepumpe zur Deckung eines Grundlastbedarfs an Wärmeenergie und einem Blockheizkraftwerk zur Deckung eines Spitzenlastbedarfs an Wärmeenergie, die in einer Weise zusammengeschaltet sind, dass das Blockheizkraftwerk bei einem festlegbaren Bivalenzpunkt zur ersten Wärmepumpe zuschaltbar ist, ist eine zweite, ausserhalb des Maschinenraums angeordnete Wärmepumpe vorhanden, die mit dem Betrieb des Blockheizkraftwerkes gekoppelt ist und die zur Wärmerückgewinnung aus der Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes und der ersten Wärmepumpe oder zur Wärmerückgewinnung aus Aussenluft dient.

[0009] Diese Lösung bringt eine Reihe von Vorteilen. Ist das Blockheizkraftwerk mit der ersten Wärmepumpe in einem Maschinenraum angeordnet, so kann ein rein maschinenrauminterner aktiv geförderter Kühlluftkreislauf vorgesehen sein. Das hat den Vorteil, dass die Schallemissionen nach aussen bereits stark reduziert sind, weil es keine nach aussen führenden schallleitenden Lüftungskanäle braucht. Ein weiterer grundsätzlicher Vorteil besteht in der Folge auch darin, dass durch die aktiv belüftete interne Kühlung bessere Wirkungsgrade der einzelnen Komponenten, insbesondere des Generators und der ersten Wärmepumpe, erzielbar sind. Danach erreicht man mit der unabhängigen ausserhalb des Maschinenraums angeordneten zweiten Wärmepumpe auch noch, dass die Hauptteile der Anlage, namentlich das Blockheizkraftwerk und die erste Wärmepumpe sehr kompakt gebaut bzw. angeordnet werden können. Anlagekomponenten, die für sich allein gesehen doch beträchtlichen Platz einnehmen würden, wie der Abgaswärmetauscher für das Blockheizkraftwerk und die zweite Wärmepumpe, die beide jedoch weder aus funktionalen noch aus Gründen übermässig störender Schallemissionen innerhalb des vorzugsweise geschlossenen, schallgedämmten Maschinenraumes angeordnet sein müssen, können so im Sinne einer stark verbesserten Kompaktheit der lärmemissionsintensiven Hauptkomponenten (Blockheizkraftwerk und erste Wärmepumpe), ausserhalb des Maschinenraumes angeordnet sein. Schliesslich hat die Anordnung der zweiten Wärmepumpe ausserhalb des Maschinenraumes den zusätzlichen Vorteil, dass eine grössere Unabhängigkeit im Falle von Störungen besteht.

[0010] Die Schallemissionen der Hauptkomponenten (Blockheizkraftwerk und erste Wärmepumpe) können weiter reduziert werden indem die Hauptkomponenten innerhalb des Maschinenraums in einem schalldämmenden Gehäuse angeordnet werden.

[0011] Vorzugsweise ist die erfindungsgemässe Anlage somit als Kompaktanlage ausgebildet. Der Begriff «Kompaktanlage» wird im Folgenden in einer Weise interpretiert, dass eine Anordnung von systemswichtigen Komponenten auf relativ kleinem Raum und in einem geschlossenen Raum oder Gehäuse gemeint ist. Das kann bedeuten, dass das Blockheizkraftwerk und die erste Wärmepumpe im Maschinenraum, beispielsweise einem Container oder einem anderen speziell dafür vorgesehenen Betriebsraum, platzsparend und übereinander angeordnet sind. Andere geeignete Anordnungen sind natürlich ebenfalls möglich.

[0012] Es ist vorgesehen, dass die zweite Wärmepumpe die Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes und der ersten Wärmepumpe über einen im Maschinenraum installierten Luftwärmetauscher mit Ventilator aufnimmt. Der Ventilator sorgt dabei für den oben erwähnten maschinenrauminterner aktiv geförderten Kühlluftkreislauf. Der Luftwärmetauscher ist dabei von gängiger Bauart und die zweite Wärmepumpe ist zum Bezug von Wärmeenergie aus dem Sekundärluftkreislauf des Wärmetauschers ausgelegt.

[0013] Es kann auch vorgesehen sein, für die zweite Wärmepumpe eine Absorptionswärmepumpe oder eine Elektro-Wärmepumpe einzusetzen.

[0014] Es ist auch vorgesehen, dass die zweite Wärmepumpe alternativ zur Wärmerückgewinnung der Restwärmeleistung aus dem Blockheizkraftwerk (2) und der ersten Wärmepumpe (3) oder zur Wärmerückgewinnung aus der Umgebungsluft (Aussenluft) ausgebildet ist.

[0015] Für die Steuerung der Anlage ist vorgesehen, dass das Blockheizkraftwerk zur Abdeckung der Spitzenlast bei einem festlegbaren Bivalenzpunkt zugeschaltet wird, wobei der Bivalenzpunkt in Abhängigkeit von einer definierten Vorlauftemperatur und von den Temperaturen der Primärenergiequellenmedien der ersten und der zweiten Wärmepumpe in einer Weise festgelegt wird, dass die beiden Wärmepumpen mit Jahresarbeitszahlen (JAZ) im Bereich von >2 arbeiten. Es soll ja im Jahresdurchschnitt vermieden werden, dass die erste Wärmepumpe über längere Zeiträume in Bereichen arbeitet, in denen die Leistungszahl (coefficient of Performance COP) auf unerwünscht tiefe Werte absinkt. Das ist natürlich besonders im Winterhalbjahr der Fall, weil dann bei steigendem Wärmebedarf wegen der sinkenden Aussentemperaturen auch die Leistungszahl der Wärmepumpe sinkt. Es wird angestrebt, dass die mittlere Vorlauftemperatur der Wärmepumpen etwa 45°C sein sollte.

[0016] Das Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemässen Anlage sieht demgemäss auch vor, dass die zweite Wärmepumpe derart mit dem Betrieb des Blockheizkraftwerkes gekoppelt ist, dass - sie bei laufendem Blockheizkraftwerk (2) die Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes (2) und der ersten Wärmepumpe (3) aufnimmt, und dass - sie bei nicht-laufendem Blockheizkraftwerk (2) entweder die Restwärmeleistung der ersten Wärmepumpe (3) oder aber Wärmeleistung aus der Umgebungsluft aufnimmt.

[0017] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel einer Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie an einen Verbraucher anhand eines Blockschemas beschrieben. Dabei zeigt die

Fig. 1 ein Blockheizkraftwerk mit einer ersten Wärmepumpe in einem Maschinenraum und einer zweiten Wärmepumpe zur Wärmerückgewinnung aus der Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes und der ersten Wärmepumpe.

[0018] Die Fig. 1 zeigt in schematischer Weise einen Maschinenraum 1 (strichpunktierte Linie), in dem ein Blockheizkraftwerk 2 und eine erste Wärmepumpe 3 angeordnet sind. Beide, das Blockheizkraftwerk 2 und die erste Wärmepumpe 3 dienen der Bereitstellung von Wärmeenergie in der Form von Warmwasser an einen Verbraucher, beispielsweise eine Heizung 4.

[0019] Das Blockheizkraftwerk 2 umfasst in bekannter Weise einen Motor 5, einen Generator 6, mindestens einen Kühlwasserwärmetauscher 7 und mindestens einen Abgaswärmetauscher 8, wobei der letztere im dargestellten Ausführungsbeispiel ausserhalb des Maschinenraumes 1 angeordnet ist. Das Blockheizkraftwerk 2 ist eine modular aufgebaute Anlage und dient zur Erzeugung von elektrischem Strom und Wärme nach dem Prinzip der Wärme-Kraft bzw. Kraft-Wärme-Kopplung. Als Primärenergie zum Antrieb des Motors dient vorzugsweise ein Gas- oder Flüssigtreibstoff, beispielsweise Flüssiggas, Erdgas oder Biogas, oder im Fall von Flüssigtreibstoff Biodiesel, Ethanol oder ein anderer Treibstoff aus einer erneuerbaren Energiequelle. Mit der Verwendung eines Blockheizkraftwerkes 2 lässt sich bekanntlich gegenüber der herkömmlichen Kombination von lokaler Heizung und zentralem Grosskraftwerk ein höherer Gesamtnutzungsgrad erzielen, der aus der Nutzung der Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung resultiert. Durch die ortsnahe Nutzung der Abwärme wird die eingesetzte Primärenergie sehr effizient genutzt, weshalb sich mit Blockheizkraftwerken auch ein relativ hoher Anteil an Primärenergie einsparen lässt. Bei der vorliegenden erfindungsgemässen Anlage steht die Erzeugung und Nutzung von Wärmeenergie im Vordergrund, weshalb die Stromerzeugung mittels des Generators 6 hier nicht weiter und detaillierter ausgeführt ist.

[0020] Die erste Wärmepumpe 3 umfasst in bekannter Weise einen motorgetriebenen Verdichter 9, der ein Arbeitsmedium in einem wärmepumpeninternen Kreislauf durch einen Verflüssiger 10, ein Entspannungsventil 11 und einen Verdampfer 12 zirkulieren lässt. Nicht dargestellt ist hier ein Primärmediumskreislauf, beispielsweise ein Solekreislauf zum Bezug von Erdwärme, der mit dem Verdampfer 12 gekoppelt ist. Dargestellt ist hingegen der Sekundärmediumskreislauf, hier ein Warmwasserkreislauf, der mit dem Verflüssiger 10 gekoppelt ist, sowie dessen Vorlauf, der ebenso wie der Vorlauf aus dem Kühlwasserwärmetauscher 7 des Blockheizkraftwerkes 2, der Heizung 4 zugeführt wird. Es ist vorgesehen, dass die erste Wärmepumpe 3 zum Bezug von Wärmeenergie aus der Luft, aus Wasser oder aus der Erde ausgebildet sein kann.

[0021] Weiterhin ist innerhalb des Maschinenraumes 1 ein Wärmerückgewinnungs-(WRG-) Wärmetauscher 13 sowie ein Ventilator 14 vorgesehen. Der Ventilator 14 dient dazu, einen maschinenraumintern aktiv geförderten Kühlluftkreislauf K zu erzeugen. Mit dem Kühlluftkreislauf K werden die bisher erwähnten restwärmeabgebenden Anlagekomponenten im Maschinenraum gekühlt. Die Kühlluft nimmt dabei die Restwärme des Blockheizkraftwerkes 2 und der ersten Wärmepumpe 3 auf. In der Folge wird die Restwärme dann im WRG-Wärmetauscher 13 an einen Kühlfluid-Kreislauf 15 abgegeben und so einer ausserhalb des Maschinenraumes angeordneten zweiten Wärmepumpe 16 zugeführt. Das Kühlfluid des Kühlfluid-Kreislaufes 15 ist dabei vorzugsweise ein Wasser-Ethylenglykol Gemisch.

[0022] Die Hauptkomponenten innerhalb des Maschinenraumes 1 sind also das Blockheizkraftwerk 2 und die erste Wärmepumpe 3. Dabei ist die erste Wärmepumpe 3 im Vergleich zur extern angeordneten zweiten Wärmepumpe 16 natürlich grösser und leistungsfähiger - sie ist ja auch dazu vorgesehen, eine Grundlast des Wärmebedarfes der Heizung 4 im Jahresverlauf zu decken. Deshalb ist der zugehörige Verdichter 9 mit Antriebsmotor auch vergleichsweise grösser und erzeugt im Betrieb auch einiges mehr an Verlustwärme. Es macht deshalb Sinn, beide Hauptkomponenten mit dem Kühlluftkreislauf K zu kühlen und so deren Wirkungsgrad zu steigern. Vorteilhafterweise sind auch das Blockheizkraftwerk 2 und die erste Wärmepumpe 3 jeweils in separaten, schalldämmenden Gehäusen (angedeutet mit strichlierten Linien) untergebracht. Zudem sind das Blockheizkraftwerk 2 und die erste Wärmepumpe 3 vorzugsweise platzsparend übereinander angeordnet. Die erfindungsgemässe Anlage, jedenfalls zumindest das Blockheizkraftwerk 2 zusammen mit der ersten Wärmepumpe 3, ist deshalb sehr gut als Kompaktanlage ausbildbar.

[0023] Die Tatsache, dass der Abgaswärmetauscher 8 ausserhalb des Maschinenraumes 1 angeordnet ist, ist darauf zurückzuführen, dass es zumeist ein relativ voluminöses Apparate teil ist, das aber keine nennenswerten Lärmemissionen erzeugt, und da die Abgase ohnehin nach aussen geführt werden müssen, lässt sich die Anlage noch kompakter bauen. Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, wird der Vorlauf aus dem Abgaswärmetauscher 8 des Blockheizkraftwerkes 2 ebenfalls der Heizung 4 zugeführt.

[0024] Die zweite Wärmepumpe 16 ist hier in ihrer Grundstruktur gleich dargestellt wie die erste Wärmepumpe 3, weshalb sich weitere Ausführungen dazu an dieser Stelle erübrigen. Die zweite Wärmepumpe 16 ist jedoch mit dem Betrieb des Blockheizkraftwerkes 2 gekoppelt ist und dient, wie erwähnt, zur Wärmerückgewinnung aus der Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes und der ersten Wärmepumpe 3. Bei laufendem Blockheizkraftwerk 2 ist somit immer auch die zweite Wärmepumpe 16 im Betrieb. Bei nicht-laufendem Blockheizkraftwerk kann die zweite Wärmepumpe 16 zur Unterstützung der ersten Wärmepumpe 3 eingesetzt werden. In diesem Fall wird die zweite Wärmepumpe 16 zur Gewinnung von Wärme aus der Aussenluft umgeschaltet (in der Figur nicht dargestellt).

[0025] Die zweite Wärmepumpe 16 ist, wie erwähnt, vorzugsweise zum Bezug von Wärmeenergie aus einem Wasser-Ethylenglykol Gemisch ausgelegt, es könnte grundsätzlich aber auch ein anderes Fluid (gasförmiges oder flüssiges Medium) zum Einsatz gelangen. Ebenso könnte die zweite Wärmepumpe 16 auch als Absorptions-Wärmepumpe oder als Elektro-Wärmepumpe ausgelegt sein, um Lärm- und Vibrationseffekte noch weiter zu reduzieren. Wie aus der Fig. 1 ersichtlich, wird der Vorlauf aus der zweiten Wärmepumpe 16 ebenfalls der Heizung 4 zugeführt.

[0026] Die erfindungsgemässe Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie an einen Verbraucher wird grundsätzlich wie folgt betrieben:

- die Grundlast an Wärmeenergie wird von der ersten Wärmepumpe 3 oder einer Kombination der ersten und einer zweiten Wärmepumpe (3,16) bereitgestellt,
- die Spitzenlast an Wärmeenergie wird von dem Blockheizkraftwerk 2 bereitgestellt,
- das Blockheizkraftwerk 2 wird zur Abdeckung der Spitzenlast bei einem festlegbaren Bivalenzpunkt zugeschaltet, wobei der Bivalenzpunkt in Abhängigkeit von einer definierten Vorlauftemperatur und von den Temperaturen der Primärenergiequellenmedien der ersten und der zweiten Wärmepumpe 3, 16 in einer Weise festgelegt wird, dass die beiden Wärmepumpen 3,16 mit Jahresarbeitszahlen (JAZ) im Bereich von >2 arbeiten.

[0027] Vereinfacht dargestellt, kann somit davon ausgegangen werden, dass die Grundlast der Wärmeenergie für Gebäudeheizung und Warmwassererwärmung bis zu einer definierten Vorlauftemperatur hauptsächlich über die erste Wärmepumpe 3 bereitstellbar ist, während die Spitzenlast der Wärmeenergie für Gebäudeheizung und Warmwassererwärmung für benötigte Vorlauftemperaturen, die über die definierte Vorlauftemperatur hinausgehen, über das dazugeschaltete Blockheizkraftwerk 2 bereitstellbar ist.

[0028] Zudem ist, wie bereits früher erwähnt, die zweite Wärmepumpe 16 derart ausgelegt, dass sie auch zur Unterstützung der ersten Wärmepumpe 3 einsetzbar ist. Grundsätzlich ist die Anlage auch so ausgelegt, dass das Blockheizkraftwerk 2 und die erste Wärmepumpe 3 unabhängig voneinander betreibbar sind. Das heisst, dass grundsätzlich das Block-

CH 701 785 A1

heizkraftwerk 2 allein oder die erste Wärmepumpe 3 allein (oder allenfalls zusammen mit der zweiten Wärmepumpe 16) zur Wärmeversorgung eingesetzt werden können.

Bezugsziffernliste:

[0029]

- 1 Maschinenraum
- 2 Blockheizkraftwerk
- 3 erste Wärmepumpe
- 4 Heizung
- 5 Motor
- 6 Generator
- 7 Kühlwasserwärmetauscher
- 8 Abgaswärmetauscher
- 9 Verdichter
- 10 Verflüssiger
- 11 Entspannungsventil
- 12 Verdampfer
- 13 WRG (Wärmerückgewinnungs-) Wärmetauscher
- 14 Ventilator
- 15 Kühlfluid-Kreislauf
- 16 zweite Wärmepumpe
- K Kühlluftkreislauf

Patentansprüche

1. Anlage zur Bereitstellung von Wärmeenergie an einen Verbraucher, mit einem Gas- oder Flüssigtreibstoff - angetriebenen Blockheizkraftwerk (2) mit mindestens je einem Wärmetauscher zur Übernahme der Kühlwasserwärme aus dem Motorblock des Blockheizkraftwerks (2) und der Abgaswärme des Blockheizkraftwerks (2) in einen Heizkreislauf, wobei die Anlage eine erste Wärmepumpe (3) umfasst, und wobei die erste Wärmepumpe (3) zur Bereitstellung einer Grundlast an Wärmeenergie und das Blockheizkraftwerk (2) zur Bereitstellung einer Spitzenlast an Wärmeenergie an den Verbraucher ausgelegt ist, wobei das Blockheizkraftwerk (2) bei einem festlegbaren Bivalenzpunkt zuschaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite, ausserhalb eines Maschinenraums (1) angeordnete Wärmepumpe (16) vorhanden ist, die zur Wärmerückgewinnung aus der Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes (2) und der ersten Wärmepumpe (3) oder zur Wärmegewinnung aus Aussenluft dient.
2. Anlage nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage als Kompaktanlage ausgebildet ist.
3. Anlage nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockheizkraftwerk (2) und die erste Wärmepumpe (3) im Maschinenraum (1), beispielsweise einem Container oder einem anderen speziell dafür vorgesehenen Betriebsraum, vorzugsweise platzsparend übereinander in einem schalldämmenden Gehäuse angeordnet sind.
4. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockheizkraftwerk (2) und die erste Wärmepumpe (3) gemeinsam oder unabhängig voneinander betreibbar sind.
5. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Wärmepumpe (16) derart mit dem Betrieb des Blockheizkraftwerkes (2) gekoppelt ist, dass
 - sie bei laufendem Blockheizkraftwerk (2) zur Aufnahme der Restwärmeleistung aus dem Blockheizkraftwerk (2) und der ersten Wärmepumpe (3) ausgebildet ist, und dass
 - sie bei nicht-laufendem Blockheizkraftwerk (2) entweder zur Aufnahme der Restwärmeleistung aus der ersten Wärmepumpe (3) oder zur Aufnahme von Wärmeleistung aus der Umgebungsluft ausgebildet ist.

6. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Wärmepumpe (16) die Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes (2) und der ersten Wärmepumpe (3) über einen im Maschinenraum (1) installierten Luftwärmetauscher (13) mit Ventilator (14) aufnimmt.
7. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundlast der Wärmeenergie für Gebäudeheizung und Warmwassererwärmung bis zu einer definierten Vorlauftemperatur über die erste Wärmepumpe (3) oder eine Kombination der ersten und der zweiten Wärmepumpe (3, 16) bereitstellbar ist, und die Spitzenlast der Wärmeenergie für Gebäudeheizung und Warmwassererwärmung für benötigte Vorlauftemperaturen, die über die definierte Vorlauftemperatur hinausgehen, über das dazugeschaltete Blockheizkraftwerk (2) bereitstellbar ist.
8. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Wärmepumpe (3) zum Bezug von Wärmeenergie aus der Luft, aus Wasser oder aus der Erde vorgesehen ist.
9. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Wärmepumpe (16) zum Bezug von Wärmeenergie aus Kühlluft oder Umgebungsluft ausgelegt ist.
10. Anlage nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Wärmepumpe (16) eine Absorptions-Wärmepumpe ist.
11. Verfahren zum Betrieb einer Anlage nach Patentanspruch 1 zur Bereitstellung von Wärmeenergie an einen Verbraucher, wobei
 - eine Grundlast an Wärmeenergie von einer ersten Wärmepumpe (3) oder einer Kombination der ersten und einer zweiten Wärmepumpe (3,16) bereitgestellt wird,
 - eine Spitzenlast an Wärmeenergie von einem Blockheizkraftwerk (2) bereitgestellt wird,
 - und das Blockheizkraftwerk (2) zur Abdeckung der Spitzenlast bei einem festlegbaren Bivalenzpunkt zugeschaltet wird, wobei der Bivalenzpunkt in Abhängigkeit von einer definierten Vorlauftemperatur und von den Temperaturen der Primärenergiequellenmedien der ersten und der zweiten Wärmepumpe (3,16) in einer Weise festgelegt wird, dass die beiden Wärmepumpen (3,16) mit Jahresarbeitszahlen (JAZ) im Bereich von >2 arbeiten.
12. Verfahren nach Patentanspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Wärmepumpe (16) derart mit dem Betrieb des Blockheizkraftwerkes (2) gekoppelt ist, dass
 - sie bei laufendem Blockheizkraftwerk (2) die Restwärmeleistung des Blockheizkraftwerkes (2) und der ersten Wärmepumpe (3) aufnimmt, und dass
 - sie bei nicht-laufendem Blockheizkraftwerk (2) entweder die Restwärmeleistung der ersten Wärmepumpe (3) oder aber Wärmeleistung aus der Umgebungsluft aufnimmt.

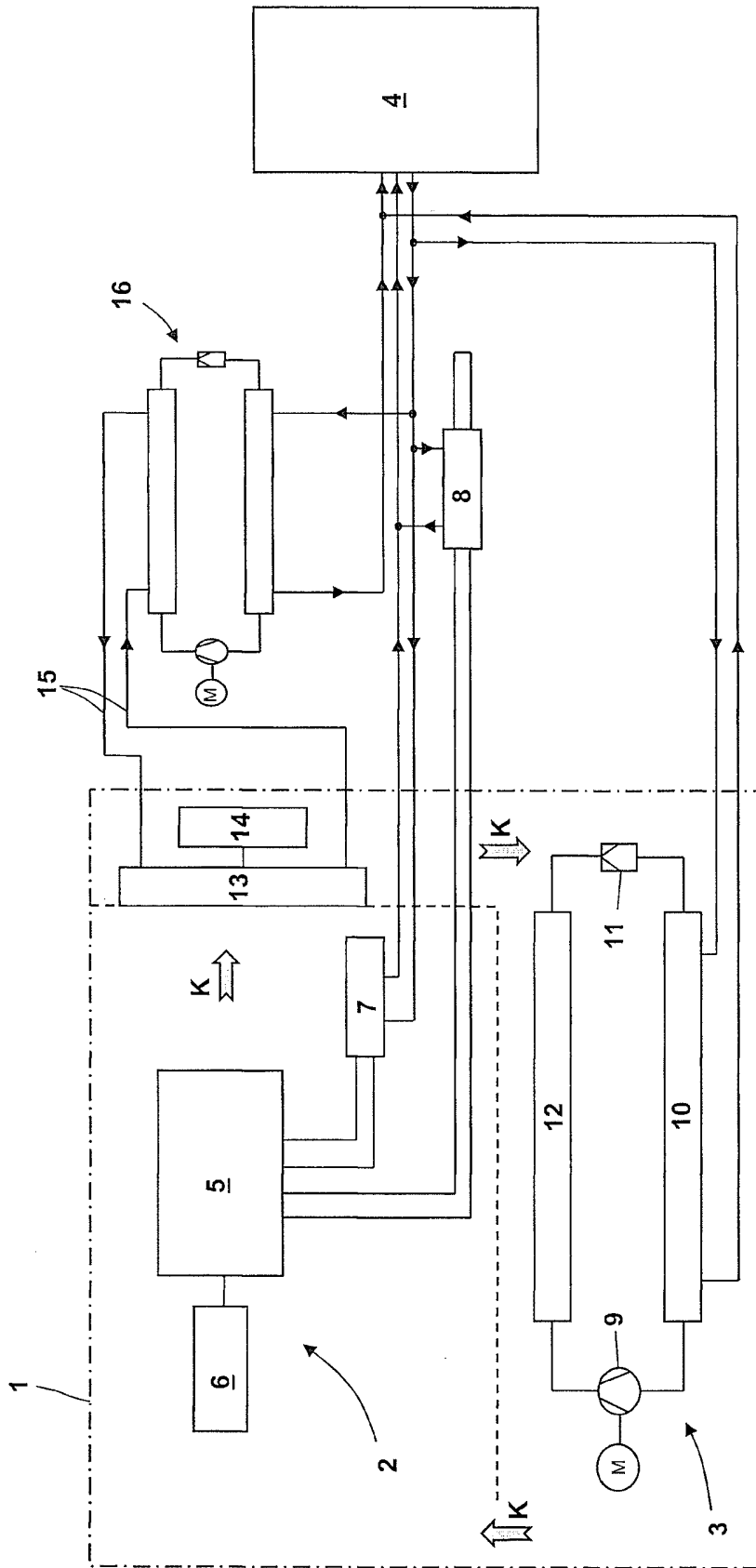


Fig. 1

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
Nationales Aktenzeichen 1381/2009		Anmeldedatum 07-09-2009	
Anmeldeland CH		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name) Walter Schmid			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art 06-10-2009		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN 53034	
I. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS <small>(treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)</small>			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC F02G5/04 F24D10/00 F24D11/02			
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC. 8	F02G	F24D	
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. <input type="checkbox"/> EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			
IV. <input type="checkbox"/> MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG <small>(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)</small>			

Formblatt PCT/ISA 201 a (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13812009

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F0265/04 F24D10/00 F24D11/02		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IFC		
B. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE Recherchiertes Mindestpräparat (Gasanreicherungs- und Klassifikationssysteme) F02G F24D		
Recherchegebiete, aber nicht zum Mindestpräparat gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbanken (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESSENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Ref. Anspruchs Nr.
Y	EP 1 980 804 A2 (KIRNICH WALTER [AT]) 15. Oktober 2008 (2008-10-15) * Absätze [0013] - [0019]; Abbildung 1 *	1-4,7-10
Y	EP 0 445 510 A2 (MESSERSCHMITT BOELKOW BLOHM [DE]) 11. September 1991 (1991-09-11) * Spalten 2,4; Abbildung 1 *	1-4,7-10
A	DE 20 2005 009663 U1 (RAES MARTIN [DE]) 22. September 2005 (2005-09-22) * Absätze [0014] - [0017]; Abbildung 1 *	1,4
A	DE 195 35 752 A1 (MUMM PETER DIPL ING [DE]) 27. März 1997 (1997-03-27) * Spalten 2-3; Abbildungen 1-2 *	11
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/>
		Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von abgelegenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die dem allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*I* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung bezweigt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angezogen ist (siehe Anhang)</p> <p>*D* Veröffentlichung, die sich auf eine ursprüngliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausdeutung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*S* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung betrachtet wird und diese Verbindung für einen Sachmann nachvollziehbar ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art 11. Januar 2010		Abschlußdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art 11.01.2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde Europäisches Patentamt, P.O. 2010 Patentplatz 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-3040 Fax (+31-70) 340-3036		Bevollmächtigter Bediensteter Blot, Pierre-Edouard

Formblatt PCT/ISA/201 (Blatt 2) (Januar 2009)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		Nr. des Antrags auf Recherche CH 13812009
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der zu Betracht kommenden Teile	Seit. Anzahl/Nr.
A	US 4 055 299 A (NORBERG LARS ET AL) 25. Oktober 1977 (1977-10-25) * Spalten 1-2; Abbildungen 1-2 *	5

1

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Priorität
CH 1381209

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1980804	A2 15-10-2008	AT 505065 A1	15-10-2008
EP 0448510	A2 11-09-1991	DE 4006742 A1	05-09-1991
DE 202005009663	U1 22-09-2005	KEINE	
DE 19535752	A1 27-03-1997	KEINE	
US 4055299	A 25-10-1977	CA 1038177 A1	12-09-1978
		CH 614034 A5	31-10-1979
		DE 2633389 A1	24-02-1977
		DK 350776 A	06-02-1977
		FI 762208 A	06-02-1977
		SE 395178 B	01-08-1977
		SE 7508803 A	06-02-1977

PatentNet IN/1785A/2011 (Antrag Patentfamilie) (Jänner 2004)