



(11)

EP 2 247 898 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.11.2016 Patentblatt 2016/48

(51) Int Cl.:
F24F 11/00 ^(2006.01) **F24F 5/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09709230.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2009/000045

(22) Anmeldetag: **06.02.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/097640 (13.08.2009 Gazette 2009/33)

(54) VERFAHREN ZUR OPTIMISIERTEN THERMISCHEN ENERGIESTROMLENKUNG

METHOD FOR OPTIMIZING THERMAL ENERGY CURRENT GUIDANCE

PROCÉDÉ DE GUIDAGE DE FLUX D'ÉNERGIE THERMIQUE OPTIMISÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **07.02.2008 AT 1992008**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(73) Patentinhaber: **STIWA Holding GmbH**
4800 Attnang-Puchheim (AT)

(72) Erfinder:
• **FUEHRER, Thomas**
4232 Hagenberg im Muehlkreis (AT)

• **WEISS, Michael**
4890 Frankenmarkt (AT)

(74) Vertreter: **Burger, Hannes**
Anwälte Burger & Partner
Rechtsanwalt GmbH
Rosenauerweg 16
4580 Windischgarsten (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 728 663 WO-A-01/67004
JP-A- 2001 241 736 JP-A- 2002 013 767
JP-A- 2002 295 882 JP-A- 2005 308 258

EP 2 247 898 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Vorrichtung zur thermischen Energiestromlenkung, mit einer thermischen Energiequelle, einer Mehrzahl von Energiesenken und einem Energiekreislauf.

[0002] Im Unterschied zu anderen Energieformen, wie bspw. elektrische Energie, lässt sich thermische Energie im Wesentlichen nicht oder nur sehr schwierig speichern. Daher besteht stets das Problem, thermische Energie dann herstellen bzw. bereitstellen zu müssen, wenn sie angefordert wird, bzw. eine entsprechende Energieaufnahme Kapazität bereitzustellen, wenn thermische Energie von einer Quelle abtransportiert werden muss. Energieverteilungssysteme zum Heizen bzw. zur Kühlung werden daher zumeist auf die zu erwartende Maximalbelastung ausgelegt, was dazu führen kann, dass solche Systeme zumeist nicht ausgelastet arbeiten. Nun ist aber bekannt, dass thermische Energiebereitstellungs- bzw. Abgabesysteme nur dann einen hohen Wirkungsgrad aufweisen, wenn diese im optimalen Betriebszustand betrieben werden, der zumeist nahezu der Maximalauslastung entspricht. Wird weniger Energie angefordert bzw. ist weniger Energie abzuführen, arbeiten derartige Systeme in einem energetisch ungünstigen Teillastbereich, was sich unmittelbar auf den Wirkungsgrad und damit auf die Wirtschaftlichkeit auswirkt.

[0003] Systeme zum Abtransport einer anfallenden thermischen Energie werden im Allgemeinen als Kühlsysteme bezeichnet. An ein derartiges System ist die Anforderung gestellt, dass die anfallende thermische Energie abtransportiert werden muss, um somit zu verhindern, dass insbesondere die Temperatur der Energiequelle über den zulässigen Betriebsbereich hinaus ansteigt. Bei einer derartigen Energiequelle handelt es sich bspw. um eine technische Einrichtung, deren Betrieb ein gewisses Maß an elektrischer Verlustleistung mit sich bringt, was sich insbesondere in einer Erhöhung der Betriebstemperatur der Einrichtung auswirkt. Für einen zuverlässigen Betrieb ist jedoch zumeist gefordert, dass die maximale Temperatur der Einrichtung, bzw. die maximale Umgebungstemperatur innerhalb bestimmter Grenzen liegt, insbesondere jedoch einen Maximalwert nicht überschreitet.

[0004] Für Betriebseinrichtungen wie bspw. Datenverarbeitungsanlagen, wurde bislang zumeist eine Wärmepumpe zur Kühlung der Umgebungsluft und damit indirekt zur Kühlung der Betriebseinrichtung eingesetzt. Wie dem kundigen Fachmann bekannt ist, zirkuliert in einer derartigen Wärmepumpe ein Kältemittel, wobei durch Kompression und Expansion ein Wärmetransport zwischen zwei Wärmetauschersystemen stattfindet. Aufgrund der chemischen Eigenschaften des Kältemittels ist jedoch der Temperaturbereich, in dem sich eine derartige Wärmepumpe einsetzen lässt, beschränkt. Ein bedeutender Nachteil liegt insbesondere darin, dass eine derartige Kältemaschine eine nicht unbeträchtliche Menge Betriebsenergie benötigt, wodurch sich die gesamte

Energiebilanz der Betriebseinrichtung verschlechtert.

[0005] Da zumeist indirekt gekühlt wird, insbesondere mittels Raumluftkühlung, war es bislang üblich, die Temperatur in Betriebsräumen von technischen Vorrichtungen wie Datenverarbeitungsanlagen, sehr stark zu reduzieren, insbesondere auf ein, für Bediener die sich in solchen Räumen aufhalten mussten, unangenehmes Maß. Eine derart starke Reduktion der Betriebs- bzw. Umgebungstemperatur erfordert einen äußerst hohen Energieeinsatz und hat den weiteren Nachteil, dass Bediener die sich in derartigen Betriebsräumen aufhalten, Gefahr laufen, sich aufgrund der niedrigen Temperaturen zu erkälten.

[0006] Auch bei Systemen zur Gebäude bzw. Raumheizung wurden bislang Systeme eingesetzt, die aufgrund der technischen Gegebenheiten der Raumwärmetauscher zumeist eine sehr hohe Betriebstemperatur erforderlich machten. Insbesondere wurden derartige Wärmetauscher wie bspw. Heizkörper zumeist besonders kompakt ausgerührt, da sie sich bestehenden Gestaltungs- und Designvorgaben unterordnen mussten. Um jedoch eine bestimmte Menge thermischer Energie an einen Raum bzw. an die Umgebung abgeben zu können, müssen also kompakte Wärmetauscher mit einer hohen Betriebstemperatur betrieben werden. Die negativen Auswirkungen heißer Objekte auf das Raumklima sind dem Fachmann allgemein bekannt.

[0007] Weiters wurde bei der Gebäudetechnik bislang das Thema Abtransport von Abwärme und Wärmeversorgung überwiegend getrennt voneinander betrachtet und somit mehrere eigenständige, funktional ähnliche Systeme installiert. Dies bringt einerseits deutlich erhöhte Kosten und hat den weiteren Nachteil, dass die Systeme zumeist nicht im optimalen Betriebsbereich betrieben werden.

[0008] Aus dem Dokument WO 01/67004 A2 ist dazu beispielsweise eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Heizung und Kühlung von Gebäuden bekannt. Dabei sorgen eine oder mehrere Wärmepumpen für den Austausch thermischer Energie zwischen der Umgebungsluft und einem flüssigen Wärmetauschermedium. Dadurch sollen die natürlichen, kurzzeitlichen Variationen im Verlauf der Außentemperatur aufgrund unterschiedlicher Wetterbedingungen, sowie Tag-Nacht-Schwankungen ausgeglichen werden, ferner sollen die eine oder mehrere Wärmepumpen in ihrem optimalen Betriebsbereich betrieben werden. Wärmepumpen sind sehr effiziente Werkzeuge, um thermische Energie aus einer Niedertemperaturquelle zu entnehmen und an ein Hochtemperatursystem zu übergeben. Da Wärmepumpen nach dem umgekehrten Kältschrankprinzip arbeiten, sollte die thermische Energiequelle eine möglichst hohe Ausgangstemperatur und einen möglichst stabilen Temperaturverlauf aufweisen. Daher werden als Energiequelle zumeist Erdsonden eingesetzt, in denen ein Flüssigkeitsaustauschmedium zirkuliert. Es ist ferner offenbart, dass Wärmepumpen während relativ warmer Perioden, der Umgebungsluft Energie entziehen und diese extrahierte

Wärme in einem thermischen Energiespeicher eingebracht wird, wobei dieser Speicher eine Kapazität von ca. 5 bis 15 Tagen aufweist. Über Ventilationsauslässe wird verbrauchte Luft aus dem Raum abgesaugt und einer Wärmepumpe zugeführt, ferner wird Frischluft über die Wärmepumpe wiederum über Ventilationsöffnungen dem Raum zugeführt. Von der Luft-zu-Luft-Wärmepumpe wird der warmen, verbrauchten Abluft die thermische Energie entzogen und damit die Frischluft erwärmt und dem Raum zugeführt. Erwärmte Abluft ist eine günstige Energiequelle und wird somit bevorzugt als primäre Energiequelle verwendet. Als sekundäre Unterstützungswärmequelle dient die Außenluft, die einen gegebenenfalls vorhandenen, zusätzlichen Bedarf abdeckt. Die verwendeten Wärmepumpen werden jeweils im optimalen Betriebszustand betrieben und laufen insbesondere unter Volllast, gegebenenfalls nicht benötigte Wärme wird im thermischen Energiespeicher gespeichert.

[0009] Das Dokument EP 1 728 663 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Verwaltung von thermischer Energie in einem Fahrzeug, welches einen elektrischen Stromerzeuger umfasst, der eine Brennstoffzelle und einen Wasserstoffreformer verknüpft. Die thermische Energie die von einer Brennstoffzelle erzeugt wird, wird bspw. dazu verwendet, um den Fahrgastraum des Fahrzeuges zu klimatisieren. Dazu wird die Brennstoffzelle an einen konventionellen kälteerzeugenden Kreislauf, der einen Kompressor einsetzt, gekoppelt. Insbesondere zirkuliert in einem Primärkreis ein erstes Kälteträgerfluid, wobei es der Kreis ermöglicht, Wärme von einer Wärmequelle zu einem Wärmetauscher zu transportieren und wobei wenigstens ein Wärmetauscher vorhanden ist, der auf Sorption basiert. Der Kühlkreis enthält ferner einen Wärmetauscher der es ermöglicht, die Brennstoffzelle mit Hilfe des Hauptkühlkreislaufes des thermischen Motors zu kühlen, um so die thermische Energie an die Umgebung des Fahrzeugs abzugeben. Insbesondere ist offenbart, dass zumindest einer der Wärmetauscher durch Sorption gebildet wird, bei der ein Kälteträgerfluid im Bereich eines Heizrohres verdampft wird und in einem Kondensator durch Luft gekühlt wird. Insbesondere wird die im Bereich des Reformers, als heiße Quelle, abgeführte Wärme verwendet, um das Fluid von mehreren kälteerzeugenden Austauschern, basierend auf Sorption, zu erwärmen. Dabei ist jeder Sekundärkreis vollständig vom Primärkreis isoliert. Die hohe Temperatur der Wärmequelle des Reformers, zwischen 800° und 1.000°, kann somit an die einzelnen Verbraucher geführt werden, wobei insbesondere über die Ankopplung an den Kühlkreis der Verbrennungskraftmaschine des Fahrzeugs, auch eine Abgabe der thermischen Energie an die Umgebung möglich ist.

[0010] Aus dem Dokument JP 2005 308258 A ist ein Steuerungssystem für eine Heizungs Vorrichtung bekannt, welches möglichst die kostengünstig zur Nachtzeit verfügbare Energie verwendet, um dadurch Verbrauchsspitzen zu minimieren. Durch Wahl der entsprechenden Startzeit für den Heizbetrieb wird die gewünsch-

te Temperatur des zu beheizenden Objekts in der gewünschten Zeit erreicht und der Heizbetrieb beendet.

[0011] Das Dokument JP 2001 241736 A offenbart eine Vorrichtung zur Reduktion der Betriebskosten eines Klimageräts, wobei die Versorgungsenergie von einem öffentlichen Versorgungsnetz und einem Energiespeicher stammt. Dabei sind eine Mehrzahl von Energiespeichermitteln, beispielsweise Batterien, und ein thermischer Energiespeicher vorgesehen, welche im Betrieb das Klimagerät mit Energie versorgen.

[0012] Aus dem Dokument JP 2002 013767 A ist ein Verfahren zur Energieeinsparung für ein Klimatisierungssystem und insbesondere eine Ermittlung des Umfangs der Energieeinsparung bekannt. Ein Wärmetransportmittel wird von einem im Untergrund angebrachten, thermischen Energiespeicher zu einem Raumklimatisierungssystem transportiert, insbesondere mittels einer im Boden des Raums angebrachten Zirkulationsleitung. Das Energietransportmittel wird dabei von einer Pumpe im Kreis transportiert, wobei die Pumpe eine Mengemessvorrichtung aufweist und aus der ermittelten Menge und aus spezifischen Daten des Wärmetransportmittels, wird ein Energieeinsparungskoeffizient ermittelt.

[0013] Das Dokument JP 2002 295882 A offenbart eine Kühleinrichtung mit einem Absorptionswasserkühler bzw. Heizer, einem Eislagertank, einer Energieverbrauchsmessvorrichtung zur Ermittlung der Betriebsenergie des Kühlers bzw. Heizers, eine Energiemessvorrichtung zur Ermittlung des Energieverbrauchs zum Betrieb des Eistanks und eine Steuerung. Die Steuerung ermittelt eine Temperaturdifferenz zwischen der Temperatur am Kühler bzw. Heizer und eine Temperaturdifferenz am Tank, sodass der Energieverbrauch zum Betrieb des Kühlers bzw. Heizers und des Tanks minimiert wird.

[0014] Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, ein Verfahren zur thermischen Energiestromlenkung zu finden, um thermische Energie von einer Energiequelle derart abzuleiten, dass die Energiequelle stets in einem optimalen Betriebszustand betrieben wird.

[0015] Die Aufgabe der Erfindung wird durch ein Verfahren mit einer thermischen Energiequelle, einer Mehrzahl von Energiesenken und einen Energiekreislauf gelöst, wobei das Verfahren die im Folgenden beschriebenen Schritte umfasst.

[0016] Zur optimierten thermischen Energiestromlenkung gilt es die Menge der abzuführenden Primärenergie der Energiequelle zu ermitteln. Die Energiequelle wird im Wesentlichen eine konstante Menge thermischer Energie abgegeben, jedoch kann es sowohl zu kurzfristigen, als auch langfristigen Schwankungen der abzuführenden Primärenergie kommen. Wird die aktuell abzuführende Primärenergiemenge ermittelt, kann das erfindungsgemäße Verfahren immer auf den aktuellen Energiemengen basierend, die Energiestromlenkung durchführen.

[0017] Nachdem festgestellt wurde, dass Primärenergie abzuführen ist und die Menge der abzuführenden Primärenergie ermittelt wurde, wird eine erste Energiesen-

ke an den Energiekreislauf angekoppelt. Die erste Energiesenke ist dabei derart ausgebildet, dass zumindest der überwiegende Teil der abzuführenden Primärenergie der Energiequelle von der ersten Energiesenke aufgenommen und an eine hier nicht näher bestimmte Umgebung abgegeben werden kann.

[0018] Ein vorteilhaftes Merkmal des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt auch darin, dass die Menge des Energiestroms in die erste Energiesenke geregelt wird, insbesondere bis die maximale Übernahmekapazität der ersten Energiesenke erreicht wird. Jede Energiesenke kann technisch bedingt, eine gewisse maximale Menge thermischer Energie je Zeiteinheit aufnehmen. Das erfindungsgemäße Verfahren leitet geregelt jeweils soviel thermische Energie je Zeiteinheit in die erste Energiesenke, wie es der abzuführenden Primärenergie der Energiequelle entspricht, insbesondere wird jedoch maximal nur jene Menge thermischer Energie in die Energiesenke geleitet, wie diese je Zeiteinheit maximal übernehmen kann.

[0019] Ist mehr thermische Primärenergie von der Energiequelle abzuführen als die erste Energiesenke maximal je Zeiteinheit aufnehmen kann, werden die Teilschritte des erfindungsgemäßen Verfahrens wiederholt, wobei jedoch zumindest eine weitere Energiesenke an den Energiekreislauf angekoppelt wird. In diese weitere Energiesenke wird wiederum geregelt thermische Energie geleitet, wobei auch hier die maximale Übernahmekapazität nicht überschritten wird. Sollte die Übernahmekapazität je Zeiteinheit noch nicht ausreichen um die thermischen Primärenergie von der Energiequelle abzuführen, wird noch eine weitere Energiesenke an den Energiekreislauf angekoppelt und die Schritte wie zuvor wiederholt. Insbesondere werden so viele Energiesenken an den Energiekreislauf angekoppelt, wie zur Übernahme der thermischen Primärenergie je Zeiteinheit erforderlich sind.

[0020] Eine Energiesenke ist im Wesentlichen dazu gebildet, eine bestimmte Menge thermischer Energie je Zeiteinheit zu übernehmen und diese an eine nicht näher spezifizierte Umgebung abzugeben. Insbesondere ist jedoch die Menge an thermischer Energie, die von einer Energiesenke insgesamt aufgenommen werden kann, beschränkt. Bspw. dadurch, dass die von der Energiesenke aufgenommene Primärenergie nicht in ausreichendem Maß an eine Umgebung abgegeben werden kann, wodurch es in der Energiesenke zu einem unerwünschten und für das erfindungsgemäße Verfahren nachteiligen Temperaturanstieg kommen könnte. Erfindungsgemäß wird daher bei Überschreitung der Aufnahmekapazität der an den Energiekreislauf angekoppelter Energiesenke, eine weitere Energiesenke an den Energiekreislauf angekoppelt und die Verfahrensschritte wiederholt.

[0021] Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist sichergestellt, dass stets die gesamte Menge der abzuführenden Primärenergie der Energiequelle in die Energiesenken geleitet wird, wobei in vorteilhafter Weise weiters

sichergestellt ist, dass stets nur jene Energiesenken an den Energiekreislauf angekoppelt sind, die unter Berücksichtigung der maximalen Übernahmekapazität die abzuführende Menge der thermischen Primärenergie der Energiequelle aufnehmen können. Dadurch ist in besonders vorteilhafter Weise immer nur jene Energiesenke bzw. Senken an den Energiekreislauf angekoppelt, welche hinsichtlich ihrer Aufnahme bzw. Übernahmekapazität möglichst optimal der Menge der abzuführenden Primärenergie der Energiequelle entsprechen.

[0022] Die Messung einer ersten Temperatur des Energiekreislaufs zur Ermittlung der Menge der abzuführenden Primärenergie stellt in vorteilhafter Weise sicher, dass das erfindungsgemäße Verfahren nur dann aktiv ist, wenn thermische Primärenergie abzuführen ist. Durch äußere Einflüsse könnte die thermische Energiequelle bspw. einen Betriebszustand einnehmen, in dem nur eine sehr geringe Menge thermischer Primärenergie abzuführen ist. Weiters kann es auch vorkommen, dass kurzfristig große Mengen thermischer Primärenergie abzuführen sind. Beides wirkt sich in einer Änderung der Temperatur des Energiekreislaufs aus, wobei durch die Messung einer ersten Temperatur eine derartige Änderung der Menge der Primärenergie sicher und zuverlässig festgestellt werden kann. Insbesondere von Vorteil ist, wenn die erste Temperatur an einer Übergabestelle der Energiequelle an den Energiekreislauf gemessen wird. Da über den Energiekreislauf eine Verteilung der thermischen Energie stattfindet, insbesondere also Kühl- bzw. Heizaufgaben übernommen werden, ist es von Vorteil, wenn die erste Temperatur dort gemessen wird, wo die Energiequelle die thermische Primärenergie an den Energiekreislauf übergibt. Insbesondere ist diese Erfassungsposition derart gewählt, dass eine zuverlässige Bestimmung der Energieverhältnisse in der Energiequelle, insbesondere der Temperatur sichergestellt ist. Im Hinblick auf eine Ausbildung bei der das erfindungsgemäße Verfahren zumindest teilweise zur Beheizung eines Raums bzw. eines Gebäudes verwendet wird, hat die Ausbildung den weiteren Vorteil, dass sich die Temperatur des energietransportierenden Mediums gut bestimmen lässt, da insbesondere ein möglichst konstanter Temperaturverlauf im Energiekreislauf wünschenswert ist.

[0023] Ebenso von Vorteil ist eine Ausbildung, bei der die Ermittlung der Menge der abzuführenden Primärenergie die Messung einer zweiten Temperatur des Energiekreislaufs umfasst. Durch die Messung einer zweiten Temperatur, die besonders bevorzugt an einer Übergabestelle des Energiekreislaufs an die Energiequelle gemessen wird, ist sichergestellt, dass im Energiekreislauf eine ausreichende Menge der thermischen Primärenergie an Energiesenken abgegeben wurde und somit die Temperatur des in die Energiequelle zurückströmenden Wärmetransportmediums in einem festgelegten Bereich liegt. Durch die Messung der Temperatur des in die Energiequelle rückströmenden Mediums arbeitet in besonders vorteilhafter Weise auch die Energiequelle in

einem weitestgehend konstanten Temperaturniveau, was für die Betriebssicherheit von entscheidender Bedeutung ist.

[0024] Gemäß einer Weiterbildung wird aus einer Temperaturdifferenz zwischen der ersten und der zweiten Temperatur und der Messung des Volumenstroms im Energiekreislauf die Menge der Primärenergie ermittelt. Energietransportsysteme reagieren zumeist recht träge, insbesondere stellen sich Schwankungen in der Energiebereitstellung der Energiequelle oftmals mit einer recht deutlichen Zeitverzögerung bei der Energiesenke ein. Eine anspruchsgemäße Ausbildung hat daher den besonderen Vorteil, dass frühzeitig und recht genau Schwankungen im Energiekreislauf feststellbar sind, wodurch ein rasches Gegensteuerung möglich ist. Insbesondere lässt sich mit dem anspruchsgemäß ausgebildeten Verfahren frühzeitig abschätzen bzw. ermitteln, welche der möglichen Energiesenken mit dem Energiekreislauf in welchem Umfang verbunden werden soll.

[0025] Eine ganz besonders vorteilhafte Weiterbildung erhält man, wenn der Volumenstrom direkt proportional zur Menge der abzuführenden Primärenergie geregelt wird. Da die Menge der zu transportierenden thermischen Energie unter anderem wesentlich vom Volumenstrom des Energietransportmediums abhängt, hat diese Ausbildung den Vorteil, dass der Volumenstrom direkt an die zu transportierende Menge thermischer Primärenergie angepasst werden kann und somit stabile Temperaturverhältnisse im Energiekreislauf und in der Energiequelle sichergestellt werden können. Stabile Temperaturniveaus, insbesondere der ersten und zweiten Temperatur, sind für einen möglichst effizienten Energietransports von der Energiequelle zur Energiesenke und insbesondere einer möglichst optimalen Energieaufnahme in der Energiesenke von ganz besonderem Vorteil. Im Gegensatz zu bekannten Verfahren, bei denen üblicherweise der Volumenstrom im Energiekreislauf konstant gehalten wird und sich somit bei schwankender Primärenergiemenge auch schwankende Temperaturniveaus im Energiekreislauf einstellen werden, hat eine anspruchsgemäße Ausbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens den ganz besonderen Vorteil, dass eine bedeutend einfache Regelung des Energietransports möglich ist und somit die Temperaturniveaus im Energiekreislauf besonders stabil gehalten werden können.

[0026] Von ganz besonderem Vorteil ist es, wenn das erfindungsgemäße Verfahren zur Auswahl der ersten Energiesenke auf zumindest einen klimatographischen Datensatz des lokalen Standorts zurückgreifen kann. Da beim erfindungsgemäßen Verfahren eine Mehrzahl unterschiedlicher Energiesenken an den Energiekreislauf ankoppelbar sind und die einzelnen Energiesenken unterschiedliche Aufnahme- bzw. Absorptionverhalten aufweisen, ist die Wahl der ersten Energiesenke von besonderer Bedeutung für die Effizienz des erfindungsgemäßen Verfahrens. Ein klimatographischer Datensatz kann bspw. lediglich die Information über eine durchschnittliche Umgebungstemperatur, basierend bspw. auf der ak-

tuellen Jahreszeit umfassen, jedoch ist auch ein Detailgrad möglich, der aktuelle Klimaparameter umfasst, bspw. Temperatur und Feuchtigkeitsverlauf sowie Sonneneinstrahlung. Aus einem entsprechend ausgebildeten klimatographischen Datensatz lässt sich bspw. eine mittelfristige Prognose ableiten, in welche Energiesenke die Primärenergie geleitet werden soll. Insbesondere von Bedeutung ist die wesentliche Unterscheidung, ob das erfindungsgemäße Verfahren grundlegend eine Heiz- oder eine Kühlaufgabe übernehmen sollen. Somit wird während einer Wärmeperiode, bspw. im Sommer, die Primärenergie der Energiequelle in eine Energiesenken geleitet, welche auch bei sommerlichen Umgebungstemperaturen eine ausreichende Wärmefähigkeit aufweist. Dem gegenüber wird in kälteren Zeitperioden die Primärenergie bevorzugt in jene Energiesenken geleitet, die eine Abgabe der thermischen Primärenergie an ein Gebäude bzw. in einen Raum ermöglichen. Der ganz besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt nun darin, dass die Temperaturniveaus im Energiekreislauf, insbesondere die erste und zweite Temperatur sowohl in Kälteperioden als auch in Wärmeperioden weitestgehend gleich sind. Insbesondere ist somit ein Abtransport der thermischen Primärenergie von der Energiequelle weitestgehend unabhängig von klimatographischen Einflüssen möglich, insbesondere ohne dass der Energiekreislauf an die Umgebungsbedingungen bzw. die jeweiligen Energiesenken angepasst werden müsste.

[0027] Von besonderem Vorteil ist es daher, wenn gemäß einer Weiterbildung, die Ordnung der Ankopplung der weiteren Energiesenke durch ein hinterlegtes Hierarchieprofil gesteuert wird, denn damit können gezielt jene Energiesenken an den Energiekreislauf angekoppelt werden, die unter den herrschenden Umgebungsbedingungen optimal zur Aufnahme der von der Energiequelle abzuführenden Primärenergie ausgebildet sind. Insbesondere können in einem Hierarchieprofil Informationen darüber abgelegt sein, welche Energiemenge bzw. welchen maximalen Energiestrom eine spezifische Energiesenke aufnehmen kann, sowie ggf. klimatographische Rahmenbedingungen, unter denen die Energiesenke optimal arbeitet. Besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine Vorausplanung bzw. vorläufige Regelung ist durch die anspruchsgemäße Ausbildung das Lastprofil derart ausbildbar, dass ein möglichst konstantes Temperaturniveau im Energiekreislauf gehalten wird.

[0028] Im Hinblick auf Zuverlässigkeit bzw. Ausfallsicherheit des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn der Volumenstrom überwacht wird und bei Unterschreitung eines Grenzwerts ein Alarm ausgelöst wird. Aufgrund technischer Gebrechen kann es bspw. vorkommen, dass eine im Energiekreislauf angeordnete Medientransportvorrichtung ihre Funktion einstellt und es somit zu einem Erliegen des Volumenstroms im Energiekreislauf kommt. Würde ein derartiger Ausfall des Energietransports nicht rasch ermittelt werden, wird auch die Primärenergie nicht mehr

von der Energiequelle abtransportiert, wodurch es in der Energiequelle zu einem unzulässigen Temperaturanstieg kommen kann, der wiederum zu einer Beschädigung der Energiequelle führen kann. Eine anspruchsgemäße Ausbildung stellt nun sicher, dass bei Ausfall des Volumenstroms insbesondere jedoch bei einer Unterschreitung eines Grenzwerts, Vorkehrungen ausgelöst werden, die einen sicheren Betriebszustand der Energiequelle zuverlässig sicherstellen.

[0029] Ebenfalls im Hinblick auf eine zuverlässige Funktion bzw. eine hohe Betriebssicherheit des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, wenn die erste und/oder zweite Temperatur überwacht wird und bei Überschreitung und/oder Unterschreitung zumindest eines hinterlegten Grenzwerts eine Warnung ausgegeben wird. Durch Überwachung der ersten und/oder zweiten Temperatur lässt sich der Betriebszustand im Energiekreislauf sehr gut bestimmen. Für einen zuverlässigen Betrieb der Energiequelle ist es jedoch von ganz entscheidender Bedeutung, dass bestimmte Temperaturniveaus eingehalten werden, insbesondere dass bestimmte Temperaturgrenzwerte nicht erreicht bzw. überschritten oder unterschritten werden. Für die erste und/oder zweite Temperatur können jedoch auch mehrere Grenzwerte hinterlegt sein, deren Über- und/oder Unterschreitung zu einer mehrstufigen Warnung führt. Bspw. könnte die Überschreitung eines ersten Grenzwerts der ersten Temperatur eine Warnung auslösen, die über eine Kurznachricht einen Betreuer über die Grenzwertüberschreitung informiert. Bei einem weiteren Temperaturanstieg und somit Überschreitung eines zweiten Grenzwerts wird eine zweite Warnstufe erreicht, wodurch bspw. eine Vorrichtung aktiviert wird, welche die Energiequelle automatisch in einen sicheren Betriebszustand bringt.

[0030] Gemäß einer Weiterbildung wird die erste und/oder zweite Temperatur überwacht und bei Überschreitung eines hinterlegten Grenzwerts eine Hochleistungsenergiesenke an den Energiekreislauf angekoppelt. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird eine Mehrzahl von Energiesenken an den Energiekreislauf angekoppelt, um so die von der Energiequelle abzuführende Primärenergie in die Energiesenken zu transportieren. Wenn die Energiesenken ihre Aufnahmekapazität erreicht haben bzw. wenn von der Energiequelle eine unerwartet hohe Menge Primärenergie abzutransportieren ist kann es vorkommen, dass das Temperaturniveau im Energiekreislauf, insbesondere die erste Temperatur, einen betriebskritischen Grenzwert überschreitet. In vorteilhafter Weise wird anspruchsgemäß eine Hochleistungsenergiesenke, bspw. ein Klimagerät, an den Energiekreislauf angekoppelt und stellt somit eine zuverlässige Aufrechterhaltung des Temperaturniveaus im Energiekreislauf sicher.

[0031] Die Aufgabe der Erfindung wird auch durch eine Vorrichtung gelöst, die eine Energiequelle, eine Mehrzahl von Energiesenke und einen Energiekreislauf umfasst. Die besonders vorteilhaften Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegen darin, dass jede En-

ergiesenke über eine regelbare Abzweigverbindung an den Energiekreislauf angekoppelt ist und dass das Wärmetransportmedium die Energiequelle, den Energiekreislauf und die Senken durchströmt.

[0032] Eine regelbare Abzweigverbindung hat den ganz besonderen Vorteil, dass sich genau festlegen lässt, welche Menge thermischer Energie vom Energiekreislauf in die Energiesenke geleitet wird und sich somit das Temperaturniveau im Energiekreislauf und insbesondere in der Energiequelle und der Energiesenke sehr genau steuern lässt. Insbesondere wird die regelbare Abzweigverbindung derart ausgebildet sein, dass der Volumenstrom aus dem Energiekreislauf in die Energiesenke regelbar umgelenkt werden kann. Somit wird das Wärmetransportmedium nach durchströmen der Energiesenke und dortiger Abgabe eines überwiegenden Teils der transportierten Wärmemenge, mit verringerter Temperatur wieder in den Energiekreislauf eingeleitet und strömt, dem Energiekreislauf folgend, in Richtung der Übernahmestelle der Energiequelle zurück.

[0033] Einen weiteren ganz besonderen Vorteil erhält man, wenn das Wärmetransportmedium alle Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchströmt, da dadurch ein deutlich einfacher Aufbau möglich ist, insbesondere sind keine zusätzlichen Wärmetauscher bzw. Wärmepumpen zur Anpassung unterschiedlicher Temperaturniveaus bzw. unterschiedlicher Wärmetransportmedien erforderlich. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat den weiteren besonderen Vorteil, dass trotz eines einfachen und kompakten Aufbaus, ein zuverlässiger Abtransport thermischer Energie von einer Energiequelle an eine Mehrzahl von Energiesenken möglich ist. Insbesondere von Vorteil ist, dass aufgrund des einen Transportmediums und der Mehrzahl von Energiesenken die erfindungsgemäße Vorrichtung sowohl eine Kühl- als auch eine Heizfunktionalität ausbilden kann.

[0034] Gemäß vorteilhafter Weiterbildungen ist an der Übergabestelle ein erster Temperatursensor bzw. an der Übernahmestelle ein zweiter Temperatursensor angeordnet. Durch diese Ausbildung ist sichergestellt, dass an definierten Schnittstellen, zwischen der Energiequelle und dem Energiekreislauf, ein Temperatursensor angeordnet ist, mit dem die Temperatur an diesen Schnittstellen ermittelbar ist. Die Bestimmung der Temperatur an diesen ausgezeichneten Stellen im Energiekreislauf erlaubt es in vorteilhafter Weise, die Energiequelle und die an den Energiekreislauf angeschlossenen Energiesenken weitestgehend unabhängig voneinander zu betrachten. Die Auswahl der an den Energiekreislauf anzukoppelnden Energiesenke ist unter anderem von der ersten Temperatur, der so genannten Vorlauftemperatur, abhängig. Ein sicherer Betrieb der Energiequelle lässt sich auch durch Überwachen der ersten Temperatur erreichen, insbesondere darf die erste Temperatur einen festgelegten Grenzwert nicht überschreiten. Sind die an dem Energiekreislauf angekoppelten Energiesenken nicht mehr oder nur unzureichend in der Lage, die von der Energiequelle abgegebene Primärenergie aufzuneh-

men, wird sich das in einem Anstieg der zweiten Temperatur, der so genannten Rücklauftemperatur, auswirken. Da anspruchsgemäß auch diese zweite Temperatur überwacht wird, ist somit eine zuverlässige Überwachung des Betriebszustands des Energiekreislaufs möglich. Da es für einen zuverlässigen Betrieb der Energiequelle von besonderer Bedeutung ist, wenn diese in einem spezifischen Temperaturbereich betrieben wird, ist es von ganz besonderem Vorteil, wenn gleichzeitig die Temperatur des abgegebenen Energiestroms und die Temperatur des zurücklaufenden Energiestroms erfasst werden kann.

[0035] Zur Erzielung einer hohen Betriebssicherheit und zur Bestimmung der abtransportierten Wärmemenge ist eine Ausbildung von Vorteil, bei der im Energiekreislauf eine Volumenstrommessvorrichtung angeordnet ist. Durch dieses Erfassungsmittel ist einerseits die Bestimmung des Wärmestroms möglich, in dem aus der Temperaturdifferenz zwischen der ersten und zweiten Temperatur und des Volumenstroms die Menge der Primärenergie ermittelt wird. Das Erfassungsmittel hat den weiteren Vorteil, dass eine Betriebsstörung im Energiekreislauf bspw. der Ausfall einer Medientransportpumpe, sofort erkannt werden kann und daher entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen werden können.

[0036] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Energiesenke bspw. als Heizsystem, als Konstruktionselements eines Gebäudes sowie als Wärmetauscher ausgebildet sein, wobei auch Kombinationen mitumfasst sind. Ein Heizsystem als anspruchsgemäßes Energiesenke umfasst all jene Systeme, die dazu ausgebildet sind, eine Behausung bzw. einen Raum zu erwärmen. Bspw. könnten dies Strahlungs- und/oder Konvektionsheizkörper, zwangsgeführte Luftkonvektoren oder ähnliches sein. Jedenfalls muss das Heizsystem in der Lage sein, mit dem Temperaturniveau des Wärmetransportmediums eine ausreichende Energieabgabe an den umgebenden Raum zu erreichen.

[0037] Während Heizsysteme besonders dazu ausgebildet sind, thermische Energie an einem Raum bzw. an ein Gebäude abzugeben, sind Konstruktionselements eines Gebäudes bevorzugt dazu ausgebildet, thermische Energie an die Umgebung abzugeben, ohne dass dazu eine zwangsweise Luftführung bspw. durch Ventilatoren erforderlich wäre. Derartige Konstruktionselements können alle Bauteile eines Gebäudes umfassen, die dem strukturellen Aufbau bzw. einer optischen und/oder funktionalen Gestaltung dienen und Kontakt mit dem umgebenden Luftraum haben. Wärmetauscher wiederum sind dazu ausgebildet, thermische Energie aus dem Energiekreislauf in ein anderes Medium zu transportieren. Bspw. kann mittels des Wärmetauschers thermische Energie aus dem Energiekreislauf an ein Wasserreservoir abgegeben werden oder aber mittels Erdsonden oder Erdfundamente in das umgebende Erdreich.

[0038] Der ganz besondere Vorteil einer Ausbildung der Energiesenke als Heizsystem liegt darin, dass die

Primärenergie nicht aufwendig und energieintensiv abgeführt werden muss, sondern dass diese zur Temperierung eines Gebäudes bzw. eines Raums genützt werden kann. Konstruktionselements bzw. Wärmetauscher als Energiesenke haben den ganz besonderen Vorteil, dass sie über einen längeren Zeitraum sehr große Energiemengen aufnehmen und an die Umgebung abgeben können, ohne das dafür zusätzliche Energie, insbesondere elektrische Energie bspw. für Lüfter, erforderlich ist.

[0039] Eine ganz besonders vorteilhafte Weiterbildung erhält man, wenn das Heizsystem durch betonkernaktivierte Hochbau-Bauteile gebildet ist, da somit das Heizsystem ohne zusätzlichen Aufwand bzw. ohne zusätzliche Montageschritte direkt beim Bau eines Gebäudes integriert werden kann. Bei bekannten Heizsystemen wird zumeist eine Art von Wärmetauscher nach der baulichen Fertigstellung des Gebäudes bzw. des Raums angeordnet. Dies erfordert zusätzliche Arbeitsschritte und führt aufgrund des erforderlichen Platzbedarfs zu baulichen bzw. strukturellen Einschränkungen. Betonkernaktivierte Bauteile haben demgegenüber den ganz besonderen Vorteil, dass der Wärmetauscher bereits bei einer Herstellung eines Bauteils in dieses integriert werden kann und somit schon bei der Verbauung vorhanden ist. Da Hochbaubauteile zumeist standardisiert sind und daher überwiegend in Serienfertigung hergestellt werden können, lässt sich durch die anspruchsgemäße Ausbildung eine bedeutende Reduktion der Kosten zur Herstellung eines Heizsystems erreichen.

[0040] Ganz besonders vorteilhafte Weiterbildungen erhält man, wenn die erste Temperatur weniger als 30° beträgt, bzw. wenn die zweite Temperatur weniger als 25° beträgt. Durch diese beiden Temperaturniveaus ist in ganz besonders vorteilhafter Weise sichergestellt, dass die Energiesenken der erfindungsgemäßen Vorrichtungen thermische Energie auf diesem Temperaturniveau übernehmen und an die Umgebung abgeben können. Insbesondere ist dadurch sichergestellt, dass im Energiekreislauf keine Temperaturanpassungsvorrichtung erforderlich ist und somit das Wärmetransportmedium sowohl die Energiequelle, als auch über den Energiekreislauf die Energiesenken durchströmt. Aufgrund des anspruchsgemäßen Temperaturniveaus ist in vorteilhafter Weise weiters sichergestellt, dass kein aufwendig aufbereitetes Wärmetransportmedium erforderlich ist, bevorzugt wird ein entsprechend aufbereitetes Wasser verwendet. Ein Wärmetransportmedium mit einer anspruchsgemäßen ersten Temperatur kann somit in ganz besonders vorteilhafter Weise direkt in ein Heizsystem geleitet werden.

[0041] Gemäß einer Weiterbildung ist die Energiequelle durch eine Datenverarbeitungseinrichtung gebildet. Eine Datenverarbeitungseinrichtung produziert beim bestimmungsgemäßen Betrieb ein bestimmtes Maß an Verlustwärme, die zur Aufrechterhaltung eines zuverlässigen Betriebs der Datenverarbeitungseinrichtung abgeführt werden muss. Bei bekannten Kühlsystemen findet

dieser Abtransport durch eine Kühlung der Umgebungsluft um die Datenverarbeitungseinrichtung statt, wobei die Umgebungstemperatur üblicherweise sehr stark gesenkt wird, um eine sichere Kühlung der Einrichtungen sicher zu stellen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat nun den Vorteil, dass eine Datenverarbeitungseinrichtung sicher und zuverlässig betrieben werden kann und dass gleichzeitig die entstehende Abwärme direkt an eine entfernte Umgebung abgegeben werden kann, wobei die Temperaturniveaus im Energiekreislauf derart ausgebildet sind, dass keine Temperaturanpassung erforderlich ist. Insbesondere ist also mit der Abwärme der Datenverarbeitungseinrichtung eine direkte Beheizung eines Raums bzw. eines Gebäudes möglich und lässt sich weiters die Abwärme unter Zuhilfenahme natürlicher Konvektion zuverlässig an eine Umgebung abgeben. Der ganz besondere Vorteil der anspruchsgemäßen Ausbildung liegt nun darin, dass trotz Anhebung des Temperaturniveaus im Energiekreislauf über das bisher bekannte Niveau, ein sicherer und zuverlässiger Betrieb einer Datenverarbeitungseinrichtung gegeben ist. Die Datenverarbeitungseinrichtung kann bspw. durch eine Mehrzahl von Datenverarbeitungssystemen wie Personal Computer oder Server-Systemen gebildet sein.

[0042] Gemäß weiterer Weiterbildungen ist die Energiequelle durch eine Produktionseinrichtung sowie zumindest eine Elektrische Versorgungs-, Steuer- und Regelungseinrichtung gebildet. Auch für Produktionseinrichtungen lässt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung in besonders vorteilhafter Weise einsetzen, da auch hier eine Anhebung des Temperaturniveaus im Energiekreislauf zur Kühlung der Produktionseinrichtung möglich ist, ohne dass es dadurch zu einer Einschränkung bzw. Beeinträchtigung des Betriebs der Produktionseinrichtung kommt. Eine Elektrische Versorgungs-, Steuer- und Regelungseinrichtung ist auch als so genannter Schaltschrank bzw. als Schaltschrankanordnung bekannt und umfasst eine Mehrzahl unterschiedlicher, zumeist elektronischer, Komponenten, die bspw. eine Produktionseinrichtung mit Energie sowie Steuerungsinformation versorgen.

[0043] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist im Energiekreislauf eine Hochleistungsenergiesenke angeordnet. Eine derartige Energiesenke ist bspw. durch ein Wärmepumpe bzw. ein Klimagerät gebildet und bringt eine zusätzliche Vorrichtung zur Aufrechterhaltung der Betriebssicherheit in den Energiekreislauf ein. Eine derartige Hochleistungsenergiesenke kann bspw. dann aktiviert werden, wenn die abzugebende Primärenergie von den, an den Energiekreislauf angekoppelten Energiesenken nicht mehr aufgenommen werden kann und des dadurch zu einer gefährlichen Erhöhung des Temperaturniveaus im Energiekreislauf kommt. Besonders bevorzugt ist eine Ausbildung, bei der die Hochleistungsenergiesenke nur im Bedarfsfall, also nur bei einer gefährlichen Erhöhung des Temperaturniveaus, an den Energiekreislauf angekoppelt wird.

[0044] Eine vorteilhafte Weiterbildung stellt eine Aus-

bildung dar, bei der im Energiekreislauf eine Medientransporteinrichtung angeordnet ist, die insbesondere als Pumpe mit bzw. zur Regelung des Volumenstroms ausgebildet ist. Ein wesentliches Merkmal der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist, dass das Temperaturniveau im Energiekreislauf, insbesondere die erste und zweite Temperatur weitestgehend konstant ist. Da die Menge der abzuführenden Primärenergie der Energiequelle ggf. schwanken kann hat die anspruchsgemäße Ausbildung den besonderen Vorteil, dass der Volumenstrom gezielt derart angepasst wird, dass das Temperaturniveau im Energiekreislauf weitestgehend konstant gehalten wird. Insbesondere ist durch Anpassen des Volumenstroms eine sehr gute Steuerung des thermischen Energietransports möglich.

[0045] Für die Zuverlässigkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Ausbildung von ganz besonderem Vorteil, bei der die Abzweigverbindung eine Notfallschaltung aufweist. Bei einer Betriebsstörung, insbesondere bei einem Stromausfall, ist es für die Betriebssicherheit von ganz besonderer Bedeutung, wenn der Energiestrom im Energiekreislauf zumindest eine bestimmte Zeitlang aufrecht bleibt. Da die regelbare Abzweigverbindung zur Lenkung des Volumenstroms zumeist eine Form von Betriebsenergie, bevorzugt elektrische Energie, benötigt, diese bei einer Betriebsstörung aber ggf. nicht zur Verfügung steht, ist bei anspruchsgemäßer Ausbildung sichergestellt, dass die Abzweigverbindung in einer definierten Ruhestellung verweilt und somit eine sicherer Energieabtransport von der Energiequelle möglich ist. Gemäß einer Weiterbildung ist die Energiequelle durch eine Datenverarbeitungseinrichtung bzw. eine Produktionseinrichtung gebildet, die bei einer Betriebsstörung zumeist durch eine eigenständige Energieversorgung weiterhin mit elektrischer Energie versorgt werden und somit auch Abwärme produziert, die weiterhin abtransportiert werden muss. Bei anspruchsgemäßer Ausbildung würden die Abzweigverbindungen der Energiesenken eine definierte Ruhestellung einnehmen und einen zuverlässigen Wärmeabtransport von der Energiequelle ermöglichen.

[0046] Die Erfindung wird im nachfolgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0047] Es zeigen:

Fig. 1 a), b) schematisch die Lenkung des thermischen Primärenergiestroms von der Energiequelle zu den Energiesenken;

Fig. 2 Anwendung einer thermischen Energiestromlenkung in einem Bürogebäude;

Fig. 3 Eine schematische Darstellung des Energiekreislaufs.

[0048] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche

Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen. Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0049] Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mit umfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mitumfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereich beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1 oder 5,5 bis 10.

[0050] Fig. 1a und 1b zeigen stark vereinfacht das erfindungsgemäße Verfahren zur optimierten thermischen Energiestromlenkung 1. Von einer Energiequelle 2 wird eine Menge Primärenergie 3 erzeugt bzw. ist von dieser abzuführen, wobei die Primärenergie 2 in eine Mehrzahl von Energiesenken 4 derart gesteuert geleitet wird, dass bspw. abhängig von einem klimatographischen Datensatz, die erste Energiequelle 5 oder 6 ausgewählt wird und in diese, bis zur Erreichung der Aufnahmekapazität bzw. zum Erreichen des Aufnahmevermögens derselben, thermische Energie geleitet wird.

[0051] Die von der Energiequelle 2 bereitgestellte bzw. abzuführende Menge an Primärenergie 3 ist im Wesentlichen weitestgehend konstant, unterliegt jedoch ggf. kurz- und langfristigen zeitlichen Schwankungen. Als grundlegendes Kriterium für die Auswahl der ersten Energiesenke 5, 6 dient die Information, welche aktuelle Klimaperiode vorherrscht, insbesondere ob die Primärenergie an eine Umgebung abgeführt werden muss, oder ob die Primärenergie bzw. an das Gebäude abgegeben werden kann. Im Weiteren wird die Abgabe der Primärenergie an die Umgebung als Kühl- oder Sommerbetrieb und die Abgabe an bzw. in das Gebäude als Heiz- oder Winterbetrieb bezeichnet. Die Kenntnis der entsprechenden Betriebsart ist ganz wesentlich für den zuverlässigen Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens und somit auch für eine Akzeptanz durch die Benutzer bzw. den Betreiber.

[0052] Fig. 1a zeigt den Sommerbetrieb, wo der überwiegende Teil der Primärenergie 3 in die erste Energiesenke 5 und der verbleibende Anteil der Primärenergie in eine zweite Energiesenken 7 geleitet wird. Die erste Energiesenke 5 ist dabei bevorzugt durch ein Kühlbecken 8 gebildet, welches im Wesentlichen ein mit Wasser

gefülltes Behältnis umfasst. Ein derartiges Kühlbecken ist besonders bevorzugt durch einen Brauchwassersammler gebildet, der zur Aufnahme von Oberflächenwasser dient und Wasserabgabestellen versorgt, in denen kein Trinkwasser erforderlich ist. In einem Bürogebäude mit konventioneller Wasserversorgung wird ein überwiegender Teil des benötigten Trinkwassers nicht als solches verbraucht, sondern wird überwiegend als Abtransportmedium verwendet, bspw. in WC-Anlagen. Ein Kühlbecken 8, wie es beim erfindungsgemäßen Verfahren 1 eingesetzt wird, kombiniert nun eine sehr umweltschonende Verwendung von Oberflächenwasser, welches aus bauphysiologischen Gründen abgeleitet bzw. gesammelt werden muss, mit der Ableitung eines Teils der Primärenergie 3. Brauchwassersysteme werden daher mit erwärmten Wasser versorgt, was auch einen besonderen Vorteil im Bezug auf die Reinigungswirkung hat. Aus Speichergründen sind derartige Brauchwasserversorgungssysteme üblicherweise sehr großvolumig dimensioniert, wodurch sie zumeist auch ein sehr hohes Energieaufnahmevermögen aufweisen.

[0053] Gegebenenfalls kann die erste Energiesenke 5 weitere Komponenten umfassen, bspw. kann ein größerer Teil der Primärenergie mittels einer Brunnenrückkühlung 9 in das umgebende Erdreich abgeführt werden. Auch ist eine Kühlung mittels eines Flächenkühlelements 10 möglich, bspw. kann eine Dach- oder Abdeckungskonstruktion oder ein Kühlturm zur Kühlung verwendet werden, in dem über ein derartiges Konstruktionselement erwärmtes Wasser aus dem Kühlbecken geleitet wird und somit Wärme an die Umgebung abgibt. Bei der Brunnenkühlung 9 werden bspw. Tiefbohrungen in das Erdreich eingebracht und in diesem ein Wärmetauscher angeordnet, der vom erwärmten Wasser des Kühlbeckens durchströmt wird und somit die Wärme an das umgebende Erdreich abgibt.

[0054] Die zweite Energiesenke ist bevorzugt durch ein Konstruktionselement eines Gebäudes gebildet, bevorzugt wird eine Ausbildung als so genannte Kühldecke 11. Ein derartiges Konstruktionselement kann als Bestandteil der Stützkonstruktion eines Gebäudes gesehen werden und ist daher zumeist massiv bzw. voluminös ausgeführt. Insbesondere hat ein derartiges Konstruktionselement jedoch Kontakt mit dem umgebenden Luftraum, wobei eine direkte Exposition zur Sonneneinstrahlung hin vermieden werden soll. Bspw. können solche Kühldecken Wand- oder Deckenelemente von Garagen, insbesondere von Tiefgaragen sein, die über ihre zumeist recht große Fläche, eine ausreichende Menge thermischer Energie an die Umgebung abgeben können. Insbesondere von Vorteil bei dieser Ausbildung ist, dass zur Energieabgabe an die Umgebung keine zwangsweise Luftführung erforderlich ist, sondern dass die konstruktiven Gegebenheiten ausreichen, dass selbst im Sommer, mit erhöhten Umgebungstemperaturen, eine ausreichende Energieabgabe an den umgebenden Luftraum möglich ist. Konstruktionselemente die für Garagen verwendet werden, insbesondere wenn sich diese innerhalb

bzw. unterhalb eines Gebäudes befinden, haben den weiteren ganz besonderen Vorteil, dass aufgrund der weitestgehend konstanten Temperatur des Erdreichs ein ausgezeichnetes Wärmeabgabevermögen gegeben ist.

[0055] Fig. 1b zeigt den Winterbetrieb bei dem der überwiegende Teil der Primärenergie 3, bevorzugt vollständig, in die erste Energiesenke 6 geleitet wird. Im Winterbetrieb ist die erste Energiesenke 6 bevorzugt durch ein Heizsystem 12 gebildet, dass die eingeleitete thermische Energie gesteuert an ein Gebäude bzw. an einzelne Räume abgibt.

[0056] Aufgrund klimatographischer Rahmenbedingungen kann es jedoch auch im Winterbetrieb vorkommen, dass die abzuführende Primärenergie 3 der Energiequelle 2 nicht vollständig über die erste Energiesenke 6 an das Gebäude bzw. die Räume abgeleitet werden kann, sodass es erforderlich ist, eine weitere Energiesenke 3 an den Energiekreislauf anzukoppeln.

[0057] Der ganz besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt nun darin, dass sowohl im Sommer als auch im Winterbetrieb die von der Energiequelle 1 abgegebene bzw. abzuführende Primärenergie 3 jeweils derart optimiert gesteuert in jeweils eine erste Energiesenke 5, 6 geleitet wird, dass jedenfalls die gesamte Primärenergie 3 von der Energiequelle 2 abgeleitet wird, ohne dass am Energiekreislauf bzw. an der Energiequelle eine Anpassung an die Gegebenheiten hinsichtlich der Wahl der an den Energiekreislauf angekoppelten ersten und ggf. weiteren Energiesenke erforderlich wäre. Von ganz besonderer Bedeutung ist insbesondere, dass die Temperaturniveaus im Energiekreislauf, unabhängig vom jeweiligen Betriebsfall, weitestgehend gleich sind. Gemäß einer bevorzugten Ausbildung ist die Energiequelle durch eine Datenverarbeitungseinrichtung gebildet, bei der eine Mehrzahl von Datenverarbeitungssystemen in einer gemeinsamen Behausung bzw. in einem Raum angeordnet sind und ihre Abwärme an die Umgebung abgeben. Bei derartigen Datenverarbeitungseinrichtungen war es bislang bekannt, den Raum sehr stark zu kühlen, um somit indirekt die Betriebsumgebungstemperatur um die Datenverarbeitungseinrichtung entsprechend niedrig zu halten. Aufgrund neuer Untersuchungen, die u.a. zum erfindungsgemäßen Verfahren geführt haben, konnte in vorteilhafter Weise festgestellt werden, dass bekannte Datenverarbeitungseinrichtungen bei weitem nicht so stark gekühlt werden müssen und trotzdem die Erfordernisse zum sicheren Betrieb von Datenverarbeitungseinrichtungen gegeben sind. Insbesondere kann die Umgebungstemperatur um die Datenverarbeitungseinrichtung derart erhöht werden, dass die Temperatur des Wärme transportierenden Mediums ausreicht, im Winterbetrieb direkt in ein Heizsystem eingespeist zu werden und weiters im Sommerbetrieb eine Energieabgabe an die Umgebung ohne zwangsgeführte Lüftung, insbesondere jedoch ohne Kältemaschinen möglich ist. Zur Übernahme der Verlustwärme der Datenverarbeitungseinrichtungen in den Energiekreislauf weist die Energiequelle einen Luft-Flüssigkeits-Wärme-

tauscher auf, der von der erwärmten Abluft der Datenverarbeitungseinrichtung durchströmt wird und thermische Energie an das Wärmetransportmedium im Energiekreislauf abgibt.

[0058] Der ganz besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt nun darin, dass das Wärmetransportmedium den Wärmetauscher der Energiequelle, den Energiekreislauf und die Energiesenke durchströmt und somit keine weiteren technischen Vorrichtungen insbesondere zur Anpassung unterschiedlicher Temperaturniveaus erforderlich sind.

[0059] Eine vorteilhafte Weiterbildung kann auch darin bestehen, dass die Energiequelle durch eine Wärmepumpe gebildet sein kann. Insbesondere sind jedoch all jene Einrichtungen als Energiequelle denkbar, insbesondere auch Kombinationen davon, die dem Fachmann zur Erzeugung bzw. Abgabe von thermischer Energie bekannt sind. So können bspw. Schwankungen einer ersten Energiequelle durch gezielte Ansteuerung einer zweiten Energiequelle ausgeglichen werden, wodurch an den Energiekreislauf eine weitestgehend konstante Menge thermischer Energie abgegeben wird.

[0060] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur optimierten thermischen Energiestromlenkung, wie sie in einem Bürogebäude Anwendung finden könnte. Die Energiequelle 2 ist bevorzugt durch eine, mehrere Datenverarbeitungssysteme umfassende, Datenverarbeitungseinrichtung 13 gebildet, welche die anfallende Abwärme an den umgebenden Raum 14 abgibt, wodurch sich die Lufttemperatur im Raum erhöhen wird. Ein Wärmetauscher 15, insbesondere ein Luft-Flüssigkeits-Wärmetauscher, wird von der erwärmten Raumluft durchströmt, entzieht dieser Wärme und gibt sie an das durchströmende Wärmetransportmedium ab. Die Energiequelle ist mit dem Energiekreislauf 16 gekoppelt, insbesondere durchströmt das Energietransportmedium den Energiekreislauf und den Wärmetauscher der Energiequelle. Mit dem Energiekreislauf 16 ist steuerbar ankoppelbar eine Mehrzahl von Energiesenken 4 verbunden. Die Abzweigverbindungen 17 sind dabei derart ausgebildet, dass eine steuerbare Menge des Wärmetransportmittels aus dem Energiekreislauf 16 in die jeweilige Energiesenke 4 umgeleitet werden kann.

[0061] Eine Energiesenke ist bspw. durch ein Heizsystem 12 gebildet, besonders bevorzugt durch betonkernaktivierte Bauteile. Bei betonkernaktivierten Bauteilen wird, unter Einhaltung statischer Erfordernisse, ein Leitungssystem im Inneren des Bauteils angeordnet, welches vom Energietransportmedium durchströmt wird und das Bauteil somit von innen heraus erwärmt. Die Energiesenken kann aber auch durch Konstruktionselemente gebildet sein, bspw. als Decken- oder Wandelemente für eine Garage. Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein derartiger Raum wie eine Garage teilweise erdberührt ist bzw. überwiegend von Erdreich umgeben ist, bspw. wenn eine Garage teilweise oder vollständig unter einem Gebäude angeordnet ist 18. Die natürliche Konvektion in einem derartigen Raum reicht dann aus, damit eine

Kühldecke 11, die in sie aus dem Energiekreislauf 16 abgegebene thermische Energie, an die Umgebung abgeben kann. Der Begriff Kühldecke umfasst in diesem Zusammenhang alle Bauteile, die direkten Kontakt mit der Umgebungsluft haben und somit eine Wärmeabgabe an die Umgebung ermöglichen, die jedoch nicht einer direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sind. Die Bauteile werden daher hauptsächlich in Nord-Ost-Richtung orientiert sein, jedoch abhängig vom jeweiligen Standort. Bevorzugt wird eine derartige Kühldecke bis ca. 26°C Außentemperatur als Energiesenke an den Energiekreislauf angekoppelt, da bis zu dieser Temperatur eine ausreichende Wärmeabgabe an die Umgebung möglich ist.

[0062] Bei Energiesenken die Kontakt zur Umgebungsluft haben kann es aufgrund baulicher Maßnahmen vorkommen, dass die Bauteiltemperatur unter den Gefrierpunkt fällt. Da im Energiekreislauf bevorzugt Wasser als Wärmetransportmedium eingesetzt wird, besteht bei derartigen Temperaturniveaus die Gefahr einer Vereisung des Energiekreislaufs bzw. der Energiesenke. Daher kann im Energiekreislauf ein Wärmetauscher angeordnet sein, bevorzugt ein Flüssigkeits-Flüssigkeits-Wärmetauscher, wobei im abgehenden Energiekreislauf ein entsprechend frostsicheres Wärmetransportmedium zirkuliert.

[0063] Die Energiesenke kann weiters als Kühlbecken 8 ausgebildet sein, wobei in diesem Fall die Energie des Energietransportmediums im Energiekreislauf 16 mittels eines Flüssigkeits-Flüssigkeits-Wärmetauscher an das Wasser im Kühlbecken abgegeben wird. Aus konstruktiven Gründen ist das Kühlbecken bevorzugt unterirdisch angeordnet, wodurch bereits über die Berandung des Beckens eine Energieabgabe an das umgebende Erdreich möglich ist. Durch entsprechende Dimensionierung des Volumens lässt sich ein Kühlbecken mit sehr großer thermischer Aufnahmekapazität ausbilden.

[0064] Ein weiterer besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt auch darin, dass über den Energiekreislauf nicht nur die Abwärme der Energiequelle 2 an eine Mehrzahl von Energiesenken 4 transportiert werden kann, sondern dass auch thermische Energie zwischen Energiesenken transportiert werden kann. Insbesondere ist es möglich, das Heizsystem 12 im Sommerbetrieb auch zur Kühlung des Gebäudes zu verwenden, in dem ein Teil des zurücklaufenden und gekühlten Energietransportmediums, nicht nur in die Energiequelle 2, sondern auch in das Heizsystem 12 geleitet wird. Durch diese vorteilhafte Weiterbildung bringt das erfindungsgemäße Verfahren einen weiteren wirtschaftlichen Vorteil, da zur Raumkühlung im Sommerbetrieb keine zusätzliche kostenintensive Kältemaschine erforderlich ist, sondern dass die Kühlung der Datenverarbeitungseinrichtung und die Kühlung des Gebäudes mittels dem selben erfindungsgemäßen Verfahren möglich ist.

[0065] Somit zeigt sich auch hier der ganz besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass durch Anhebung der Temperatur des von der Energiequelle

abgegeben Wärmetransportmediums sowohl die Wärme abgebende Datenverarbeitungseinrichtung für einen zuverlässigen Betrieb in jedem Fall ausreichend gekühlt werden kann, im Winterbetrieb das Gebäude geheizt werden kann und im Sommerbetrieb das Gebäude gekühlt werden kann, ohne dass dafür aufwendige und energieintensive Kältemaschinen erforderlich sind. Das erfindungsgemäße Verfahren hat also hinsichtlich der Umweltbilanz und anfallender Kosten ganz besondere Vorteile gegenüber bisher bekannten Verfahren.

[0066] Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur thermischen Energiestromlenkung, umfassend eine Energiequelle 2, einen Energiekreislauf 16 sowie eine Mehrzahl von Energiesenken 4. Die Energiequelle 2 ist durch eine Datenverarbeitungseinrichtung 13 gebildet und weist zur Übergabe der erwärmten Umgebungsluft an das Energietransportmedium im Energiekreislauf 16 einen Wärmetauscher 15 auf. Der Wärmetauscher 15 wird vom Energietransportmedium durchströmt, wobei dieses Medium an einer Übergabestelle mit einer ersten Temperatur 19, insbesondere der Vorlauftemperatur, an den Energiekreislauf 16 übergeben wird und an einer Übernahmestelle mit einer zweiten Temperatur 20 aus dem Energiekreislauf übernommen wird. Zum Transport des Mediums im Energiekreislauf 16 ist zumindest eine Medientransporteinrichtung 21 angeordnet, wobei diese bevorzugt redundante als Flüssigkeitspumpe ausgebildet ist, um sicher eine funktionsfähige Pumpvorrichtung zur Verfügung zu haben. Am Energiekreislauf 16 ist nun eine Mehrzahl von Energiesenken 4 koppelbar verbindbar angeordnet. Die Abzweigverbindungen 17 sind dabei derart ausgebildet, dass steuerbar eine bestimmte Menge des Wärmetransportmediums aus dem Energiekreislauf in die Energiesenke umgeleitet werden kann. Das Wärmetransportmedium durchströmt daher dann die Energiesenke 4, gibt thermische Energie an diese ab und strömt zurück in den Energiekreislauf 16. Ist die Aufnahmekapazität bzw. das Aufnahmevermögen einer Energiesenke erreicht, wird es zum Anstieg der zweiten 20 und folglich auch der ersten 19 Temperatur kommen. Da die erste und zweite Temperatur überwacht werden, wird automatisch eine weitere Energiesenke gesteuert an den Energiekreislauf angekoppelt, solange bis die zweite und erste Temperatur wieder im zulässigen Bereich liegen.

[0067] Der Wärmetauscher 15 umfasst bevorzugt eine Zwangsluftführung bspw. einen Ventilator 22, um die erwärmte Raumluft an den Wärmetauscherelementen vorbeizuführen. In einer bevorzugten Weiterbildung ist die Drehzahl des Lüfters 22 regelbar, womit in besonders vorteilhafter Weise die Temperatur der Umgebungsluft sehr gut konstant gehalten werden kann. Gegebenenfalls kann auch eine Mehrzahl von Lüfter vorhanden sein, wobei die Luftmengenregelung dann über die geregelte Inbetriebnahme der einzelnen Lüfter 22 erfolgt.

[0068] Da die Energiequelle 2 eine Datenverarbeitungseinrichtung 13 umfassen kann, muss die Umgebungstemperatur im Betriebsraum der Energiequelle je-

denfalls innerhalb zulässiger Grenzwerte gehalten werden. Die Standards nach IEC 68-2-1 bzw. IEC 68-2-2 legen zulässige Umgebungsbedingungen für Server und Kleingeräte fest. Bspw. liegen nach IEC 68-2-1 die zulässigen Umgebungstemperaturen zum Betrieb von Datenverarbeitungseinrichtungen im Bereich von 10°C bis 35°C. Nach IEC 68-2-2 liegen die Werte im Bereich von 5°C bis 40°C, jeweils bei 20% bis 80% relativer Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend.

[0069] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird der Energiekreislauf 16 derart geregelt, dass die Temperatur der Zuluft, also der vom Wärmetauscher 15 angesaugten Luft 33°C beträgt und somit die Anforderungen nach IEC 68-2-1 und IEC 68-2-2 erfüllt sind. Gleiches gilt für die vom Wärmetauscher abgegebene Luft, der so genannten Abluft, deren Temperatur auf 27°C geregelt wird.

[0070] Diese Temperaturniveaus sichern einerseits einen zuverlässigen Betrieb von Datenverarbeitungseinrichtungen gemäß einem international anerkannten Standard und erlauben andererseits die Abgabe der abzuführenden Menge thermischer Primärenergie an die Umgebung, ohne dass dazu eine Zwangsluftführung erforderlich wäre, bzw. ermöglichen den direkten Betrieb eines Heizsystems für ein Gebäude oder einen Raum.

[0071] Wird aus irgendwelchen Gründen nicht ausreichend thermische Energie abgeführt, steigt die Umgebungstemperatur um die Datenverarbeitungseinrichtung. Erreicht die Temperatur der vom Wärmetauscher angesaugten Luft den Grenzwert nach IEC 68-2-2 von 40°C, bzw. erreicht die abgegebene Luft einen Grenzwert von 30°C, wird ein Warnzustand erreicht, der einen Bediener über das erhöhte Temperaturniveau informiert. Steigt die Temperatur weiter an bspw. 45°C Zuluft- und 33°C Ablufttemperatur, werden automatisch Notfallszenarien aktiviert, um die Temperatur im Energiekreislauf zu senken. Bspw. könnte eine zusätzliche Kältemaschine automatisch anlaufen und die thermische Energie abführen bzw. könnte die Datenverarbeitungseinrichtung automatisch in einen energiesparenden Zustand versetzt werden.

[0072] Aufgrund von unvermeidlichen Übergangsverlusten zwischen der Luft und dem Energietransportmedium liegen die Temperaturniveaus des Energietransportmediums unter denen der Luft. Insbesondere wird die Rücklauftemperatur 20 auf 22°C geregelt. Bei einer Vorlauftemperatur 19 von 25°C wird ein Warnzustand erreicht, bei 26°C wird Alarm ausgelöst. Die dadurch aktivierten Vorgänge entsprechen den zuvor beschriebenen.

[0073] Die angegebenen Temperaturniveaus werden innerhalb regeltechnischer Grenzwerte eingehalten, jedoch sind geringfügige Abweichungen durchaus möglich. Auch können andere Temperaturniveaus eingestellt werden, wobei jedoch immer die Richtlinien gemäß den Standards IEC 68-2-1 und IEC 68-2-2 eingehalten werden.

[0074] Weiters ist es denkbar, eine kontrollierte Steuerung der Feuchtigkeit der Luft die um die Datenver-

arbeitungseinrichtung geleitet wird, zum Energieabtransport einzusetzen. Dabei wird die Abluft gezielt befeuchtet, durchströmt die Datenverarbeitungseinrichtung und erwärmt sich dabei. Vor passieren des Wärmetauschers wird die erwärmte Luft entfeuchtet, bevorzugt mittels eines nicht mechanischen Trocknungsmittels, wodurch die Wärme des transportierten Wasserdampfs frei wird und sich somit eine deutlich erwärmte Luft den Wärmetauscher durchströmt.

[0075] Zur Reduktion des Strömungswiderstands im Energiekreislauf 16 sind die Abzweigverbindungen 17 dahingehend optimiert, dass sie im nicht angekoppelten Zustand einen möglichst geringen Strömungswiderstand bieten. Reicht die Energieaufnahmekapazität einer Energiesenke aus, können Überbrückungsverbindungen 23 im Energiekreislauf angeordnet sein, um die Leitungslänge des Energiekreislaufs und damit dem Strömungswiderstand in vorteilhafter Weise zu reduzieren.

[0076] Gegebenenfalls kann an den Energiekreislauf eine Kältemaschine 24 angekoppelt sein, um in klimographischen Extremsituationen bzw. bei einer stark erhöhten Menge thermischer Primärenergie als zusätzliches Sicherheitselement zur Zwangskühlung vorhanden sein. Da eine derartige Kältemaschine nun ausschließlich zur Spitzenabdeckung dient und damit meist nur eine geringe Menge an Energie abzuführen hat, kann sie entsprechend kompakt ausgebildet sein.

[0077] Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten des Verfahrens zur optimierten thermischen Energiestromlenkung, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt. Es sind also auch sämtliche denkbaren Ausführungsvarianten, die durch Kombinationen einzelner Details der dargestellten und beschriebenen Ausführungsvariante möglich sind, vom Schutzzumfang mit umfasst.

[0078] In der Fig. 3 ist eine weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsform der Vorrichtung zur optimierten thermischen Energiestromlenkung gezeigt, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung in den vorangegangenen Fig. 1 und 3 hingewiesen bzw. Bezug genommen.

[0079] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus des Verfahrens zur optimierten thermischen Energiestromlenkung dieses bzw. deren Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

[0080] Die den eigenständigen erfinderischen Lösun-

gen zugrunde liegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

[0081] Vor allem können die einzelnen in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Bezugszeichenaufstellung

[0082]

1	Verfahren zur optimierten thermischen Energiestromlenkung	5
2	Energiequelle	
3	Primärenergie	
4	Energiesenke	
5	erste Energiesenke im Sommerbetrieb	10
6	erste Energiesenke im Winterbetrieb	
7	zweite Energiesenke	
8	Kühlbecken	
9	Brunnenkühlung	
10	Kühldach, Kühlturm	20
11	Kühldecke	
12	Heizsystem	
13	Datenverarbeitungseinrichtung	
14	Raum	
15	Wärmetauscher	25
16	Energiekreislauf	
17	Abzweigverbindung	
18	Geländeniveaulinie	
19	erste Temperatur	30
20	zweite Temperatur	
21	Medientransporteinrichtung	
22	Lüfter	
23	Überbrückungsverbindung	40
24	Kältemaschine, Hochleistungsenergiesenke	
25	Übergabestelle	
26	Übernahmestelle	45

Patentansprüche

1. Verfahren zur optimierten thermischen Energiestromlenkung (1) mit zumindest einer thermischen Energiequelle (2), einer Mehrzahl von Energiesenken (4) und einem Energiekreislauf (16), umfassend die Schritte
 - Ermitteln der Menge der abzuführenden Primärenergie (3) der Energiequelle (2) durch ;

- Messung einer ersten Temperatur (19) und einer zweiten Temperatur (20) des Energiekreislaufs (16);
- Ermittlung einer Temperaturdifferenz zwischen der ersten (19) und zweiten (20) Temperatur;
- Messung des Volumenstroms im Energiekreislauf (16);
- Ermitteln der Menge der Primärenergie (3) aus der Temperaturdifferenz und dem Volumenstrom;

- Ankoppeln einer ersten Energiesenke (5, 6) an den Energiekreislauf (16);
- Regeln der Menge des Energiestroms in die erste Energiesenke bis zum Erreichen der Übernahmekapazität der ersten Energiesenke, wobei die Übernahmekapazität durch die Menge thermischer Energie bestimmt wird, die je Zeiteinheit maximal in die erste Energiesenke geleitet werden kann;
- Bei Überschreitung der Übernahmekapazität der an den Energiekreislauf (16) angekoppelten Energiesenke, wiederholen der Schritte für die weiteren Energiesenken;
- Bei Überschreitung der Aufnahmekapazität der an den Energiekreislauf angekoppelten Energiesenke, wiederholen der Schritte für die weiteren Energiesenken, wobei die Aufnahmekapazität durch die Menge thermischer Energie bestimmt wird, die insgesamt in die erste Energiesenke geleitet werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom direkt proportional zur Menge der abzuführenden Primärenergie (3) geregelt wird.
3. Verfahren nach Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Energiesenke (5, 6) aufgrund zumindest eines klimatographischen Datensatzes des lokalen Standorts ausgewählt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ordnung der Ankopplung (17) der weiteren Energiesenken (4) durch ein hinterlegtes Hierarchieprofil gesteuert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Volumenstrom überwacht wird und bei Unterschreitung eines Grenzwerts ein Alarm ausgelöst wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (19) und/oder zweite (20) Temperatur überwacht wird und bei Überschreitung und/oder Unterschreitung zumindest eines hinterlegten Grenzwerts eine War-

nung ausgegeben wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste (19) und/oder zweite (20) Temperatur überwacht wird und bei Überschreitung eines hinterlegten Grenzwerts eine Hochleistungsenergiesenke (24) an den Energiekreislauf (16) angekoppelt wird. 5
8. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens zur thermischen Energiestromlenkung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend eine Energiequelle (2), eine Mehrzahl von Energiesenken (4) und einen Energiekreislauf (16), wobei der Energiekreislauf (16) ein Wärmetransportmedium und ein Leitungssystem aufweist, wobei die Energiequelle (2) an einer Übergabestelle (25) ein Wärmetransportmedium an den Energiekreislauf (16) übergibt und an einer Übernahmestelle (26) wieder übernimmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Energiesenke (4) über eine regelbare Abzweigverbindung (17) an den Energiekreislauf (16) angekoppelt ist, und das Wärmetransportmedium die Energiequelle (2), den Energiekreislauf (16) und die Energiesenken (4) durchströmt, und dass an der Übergabestelle (25) ein erster Temperatursensor und an der Übernahmestelle (26) ein zweiter Temperatursensor angeordnet ist, und dass im Energiekreislauf zumindest ein Erfassungsmittel für den Volumenstrom angeordnet ist. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiesenke (4) gebildet ist aus der Gruppe umfassend Heizsystem (12), Konstruktionselement eines Gebäudes (11), Wärmetauscher. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizsystem (12) durch betonkernaktivierte Hochbau-Bauteile gebildet ist. 20
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Temperatur (19) weniger als 30°C beträgt. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Temperatur (20) weniger als 25°C beträgt. 30
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiequelle (2) durch eine Datenverarbeitungseinrichtung (13) gebildet ist. 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **da-** 40

durch gekennzeichnet, dass die Energiequelle (2) durch eine Produktionseinrichtung gebildet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energiequelle (2) durch zumindest eine Elektrische Versorgungs-, Steuer- und Regelungseinrichtung gebildet ist. 45
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Energiekreislauf (16) eine Hochleistungsenergiesenke (24) angeordnet ist. 50
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Energiekreislauf (16) zumindest eine Medien-Transporteinrichtung (21) angeordnet ist, die zur Regelung des Volumenstroms ausgebildet ist. 55
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abzweigverbindung (17) ein Notfallschaltung aufweist.

Claims

1. A method for optimised thermal energy current guidance (1) comprising at least one thermal energy source (2), a plurality of energy sinks (4) and an energy circuit (16), comprising the steps
 - determining the amount of primary energy (3) to be removed from the energy source (2) by:
 - measuring a first temperature (19) and a second temperature (20) of the energy circuit (16);
 - determining a temperature difference between the first (19) and second (20) temperature;
 - measuring the volume flow in the energy circuit (16);
 - determining the amount of primary energy (3) from the temperature difference and the volume flow;
 - coupling a first energy sink (5, 6) to the energy circuit (16);
 - regulating the amount of energy flow into the first energy sink until the intake capacity of the first energy sink is reached, wherein the intake capacity is determined by the maximum amount of thermal energy which can be directed into the first energy sink per unit time;
 - on the intake capacity of the energy sink connected to the energy circuit (16) being exceeded, repeating the steps for the additional energy sinks;

- on the holding capacity of the energy sink coupled to the energy circuit being exceeded, repeating the steps for the additional energy sinks, wherein the holding capacity is determined by the total amount of thermal energy which can be directed into the first energy sink.
2. The method according to claim 1, **characterised in that** the volume flow is regulated to be directly proportional to the amount of primary energy (3) to be removed.
 3. The method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first energy sink (5, 6) is selected on the basis of at least one climatographic dataset of the local site.
 4. The method according to any one of claims 1 to 3, **characterised in that** the order of the coupling (17) of the additional energy sinks (4) is controlled by a stored hierarchy profile.
 5. The method according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** the volume flow is monitored and on falling below a limit value an alarm is triggered.
 6. The method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the first (19) and/or second (20) temperature is monitored and if it exceeds and/or falls below at least one stored limit value, a warning is emitted.
 7. The method according to any one of claims 1 to 6, **characterised in that** the first (19) and/or second (20) temperature is monitored and on a stored limit value being exceeded, a high-power energy sink (24) is coupled to the energy circuit (16).
 8. A device for implementing a method for thermal energy current guidance according to one of claims 1 to 7, comprising an energy source (2), a plurality of energy sinks (4) and an energy circuit (16), wherein the energy circuit (16) comprises a heat transport medium and a line system, wherein the energy source (2) transfers a heat transport medium to the energy circuit (16) at a transfer point (25) and takes it in again at an intake point (26), **characterised in that** each energy sink (4) is coupled by a controllable branch connection (17) to the energy circuit (16), and the heat transport medium flows through the energy source (2), the energy circuit (16) and the energy sinks (4), and that a first temperature sensor is arranged at the transfer point (25) and a second temperature sensor is arranged at the intake point (26),
- and that at least one detecting means for the volume flow is arranged in the energy circuit.
9. The device according to claim 8, **characterised in that** the energy sink (4) is formed from the group comprising heating system (12), construction element of a building (11), heat exchanger.
 10. The device according to claim 9, **characterised in that** the heating system (12) is formed by concrete core-activated building construction components.
 11. The device according to any one of claims 8 to 10, **characterised in that** the first temperature (19) is less than 30°C.
 12. The device according to any one of claims 8 to 11, **characterised in that** the second temperature (20) is less than 25°C.
 13. The device according to one any of claims 8 to 12, **characterised in that** the energy source (2) is formed by a data processing device (13).
 14. The device according to any one of claims 8 to 13, **characterised in that** the energy source (2) is formed by a production device.
 15. The device according to any one of claims 8 to 14, **characterised in that** the energy source (2) is formed by at least one electrical supply, control and regulating device.
 16. The device according to any one of claims 8 to 15, **characterised in that** a high-power energy sink (24) is arranged in the energy circuit (16).
 17. The device according to any one of claims 8 to 16, **characterised in that** in the energy circuit (16) at least one media transport device (21) is arranged which is designed for regulating the volume flow.
 18. The device according to any one of claims 8 to 17, **characterised in that** the branch connection (17) comprises an emergency circuit.
- ### Revendications
1. Procédé de guidage de flux d'énergie thermique optimisé (1) comprenant au moins une source d'énergie thermique (2), une pluralité de puits d'énergie (4) et un circuit d'énergie (16), comprenant les étapes consistant à
 - détermination la quantité d'énergie primaire à évacuer (3) de la source d'énergie (2) par ;

- mesure d'une première température (19) et d'une seconde température (20) du circuit d'énergie (16) ;
 - détermination d'une différence de température entre les première (19) et deuxième (20) températures ;
 - mesure du débit volumique dans le circuit d'énergie (16) ;
 - détermination de la quantité d'énergie primaire (3) à partir de la différence de température et du débit volumique ;
- coupler un premier puits d'énergie (5, 6) au circuit d'énergie (16) ;
- régler la quantité du flux d'énergie dans le premier puits d'énergie jusqu'à ce qu'il atteigne la capacité de prise en charge du premier puits d'énergie, la capacité de prise en charge étant déterminée par la quantité d'énergie thermique maximum qui peut être guidée par unité de temps jusque dans le premier puits d'énergie ;
- lors du dépassement de la capacité de prise en charge du puits d'énergie couplé au circuit d'énergie (16), répéter les étapes pour les autres puits d'énergie ;
- lors du dépassement de la capacité d'absorption du puits d'énergie couplé au circuit d'énergie, répéter les étapes pour les autres puits d'énergie, la capacité d'absorption étant déterminée par la quantité d'énergie thermique totale qui peut être guidée jusque dans le premier puits thermique.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le débit volumique est commandé directement proportionnel à la quantité d'énergie primaire à évacuer (3).
 3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier puits d'énergie (5, 6) est choisi sur la base d'au moins un ensemble de données climatographiques sur le site local.
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ordre de l'accouplement (17) des autres puits d'énergie supplémentaire (4) est commandé par un profil de hiérarchie enregistré.
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** débit volumique est surveillé, et en qu'une alarme sera déclenchée s'il tombe en dessous d'un seuil.
 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la première (19) et/ou deuxième (20) température est surveillée, et en qu'une alarme sera déclenchée en cas de dépassement vers le haut et/ou vers le d'au moins un seuil enregistré.
 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la première (19) et/ou deuxième (20) température est surveillée, et si elle dépasse vers le haut un seuil enregistré, un puits d'énergie haute performance (24) va être couplé au circuit d'énergie (16).
 8. Dispositif pour mettre en oeuvre un procédé de guidage de flux d'énergie thermique selon l'une quelconque des prétentions 1 à 7, comprenant une source d'énergie (2), une pluralité de puits d'énergie (4) et une énergie circuit (16), dans lequel le circuit d'énergie (16) présente un milieu de transport de chaleur et un système de canalisations, dans lequel la source d'énergie (2) transfère un milieu de transport de chaleur vers un point de transfert (25) sur le circuit d'énergie (16) et retourne vers un point de prise en charge (26), **caractérisé en ce que** chaque puits d'énergie (4) est couplé au circuit d'énergie (16) par l'intermédiaire d'une connexion de dérivation réglable (17), et le milieu de transport de chaleur passe par la source d'énergie (2), le circuit d'énergie (16) et les puits d'énergie (4), et **en ce qu'**au point de transfert (25) est agencé un premier capteur de température et au point de prise en charge (26) est agencé un second capteur de température, et **en ce que** dans le circuit d'énergie (16) est agencé au moins un moyen de détection pour le débit volumique.
 9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le puits d'énergie (4) est formé à partir du groupe comprenant un système de chauffage (12), un élément de construction d'un bâtiment (11), et un échangeur de chaleur.
 10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le système de chauffage (12) est formé par des composants de construction en noyau de béton activé.
 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, **caractérisé en ce que** la première température (19) s'élève à moins de 30°C.
 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, **caractérisé en ce que** la seconde température (20) s'élève à moins de 25°C.
 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, **caractérisé en ce que** la source d'énergie

(2) est formée par un dispositif de traitement de données (13).

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, **caractérisé en ce que** la source d'énergie (2) est formée par un dispositif de production. 5
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 14, **caractérisé en ce que** la source d'énergie (2) est formée par au moins un dispositif d'alimentation électrique, de commande et de régulation. 10
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 15, **caractérisé en ce qu'**un puits d'énergie haute puissance (24) est agencé dans le circuit d'énergie (16). 15
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 16, **caractérisé en ce qu'**au moins un dispositif de transport de milieux (21) est agencé dans le circuit d'énergie (16), qui est conçu pour la régulation du débit volumique. 20
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 8 à 17, **caractérisé en ce que** la connexion de dérivation (17) présente un circuit d'urgence. 25

30

35

40

45

50

55

Fig.1a

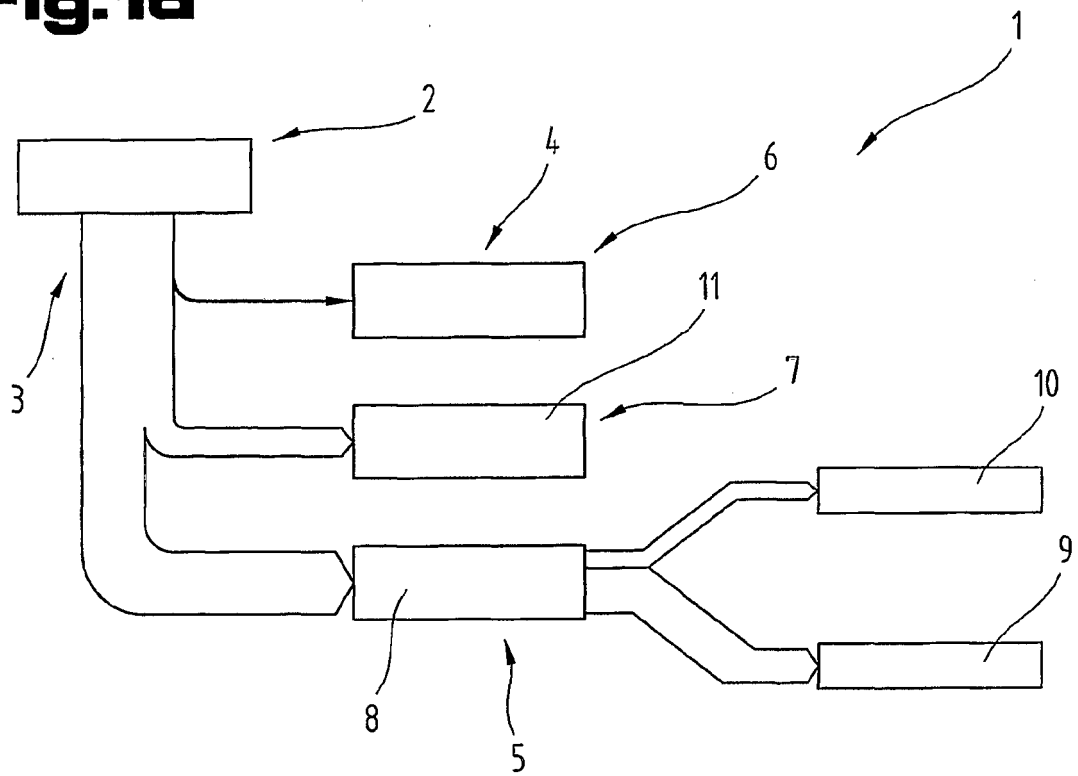
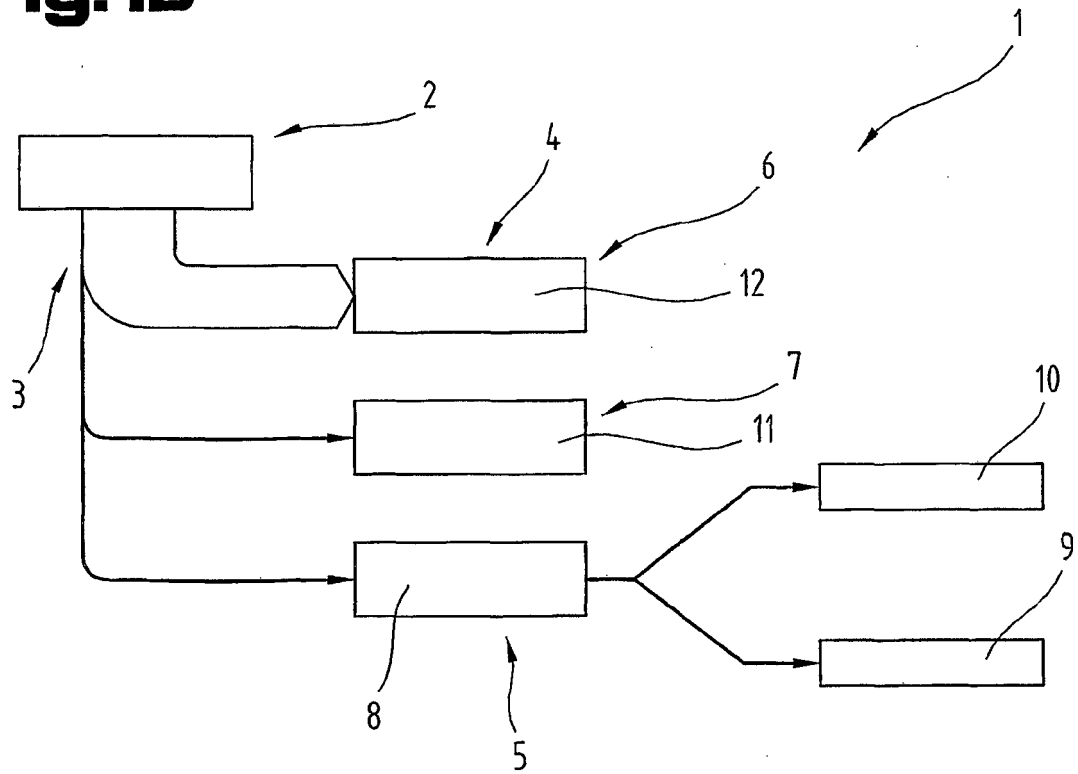
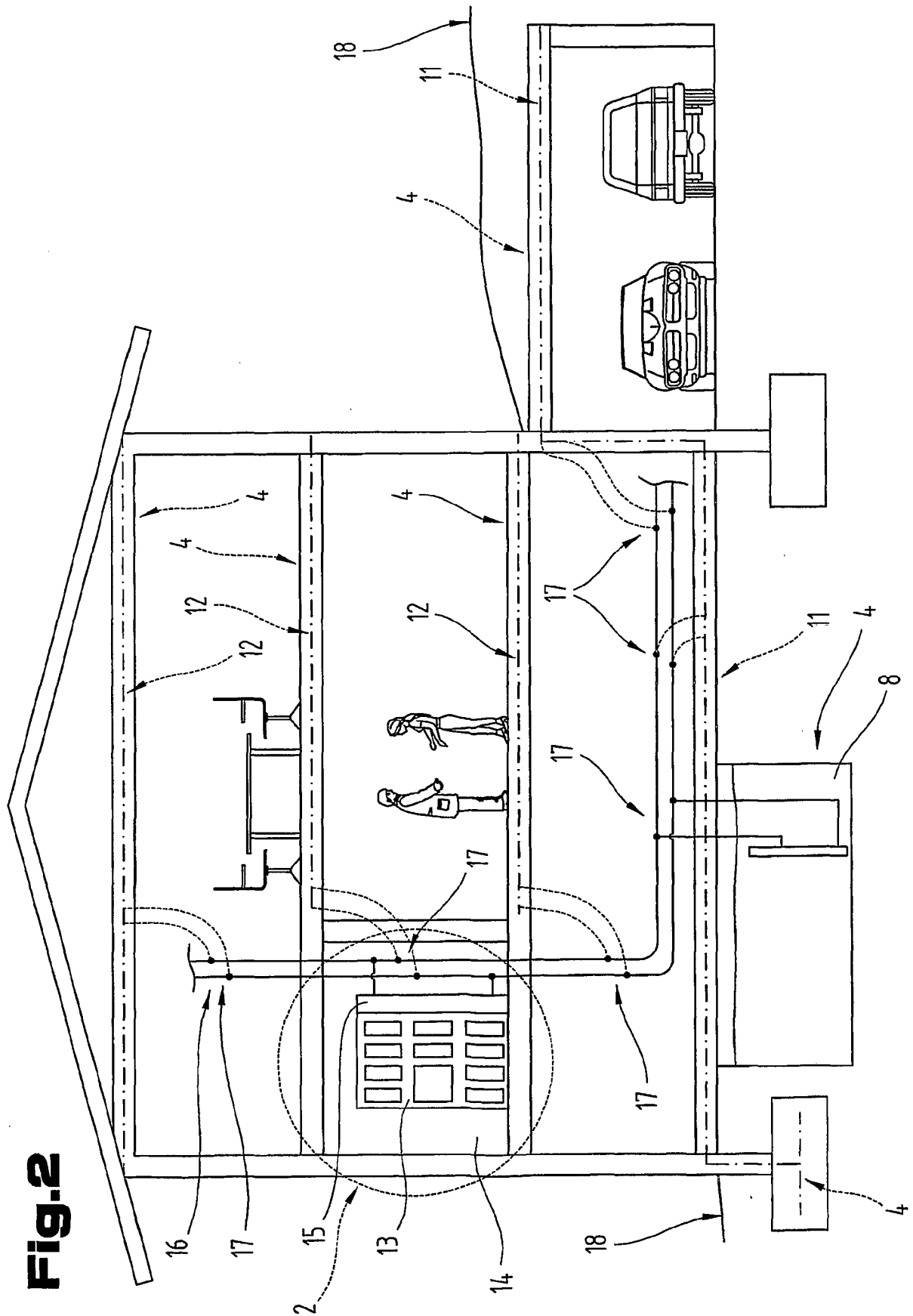
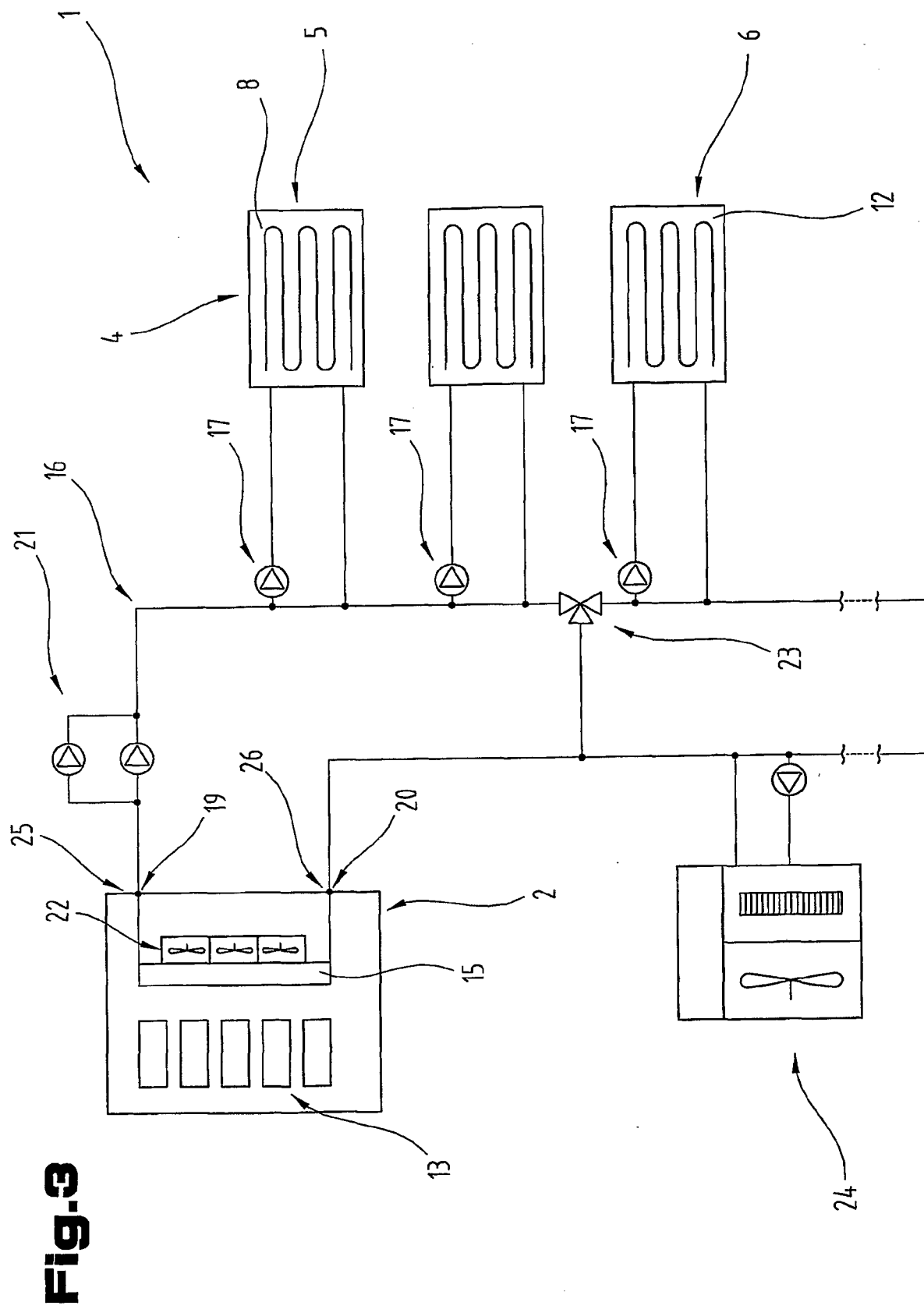


Fig.1b







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 0167004 A2 [0008]
- EP 1728663 A1 [0009]
- JP 2005308258 A [0010]
- JP 2001241736 A [0011]
- JP 2002013767 A [0012]
- JP 2002295882 A [0013]