

(19)



(11)

EP 2 896 900 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

26.02.2025 Patentblatt 2025/09

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

F24F 11/30 ^(2018.01) **F24F 11/62** ^(2018.01)

F24F 11/46 ^(2018.01) **F24F 11/63** ^(2018.01)

F24F 11/67 ^(2018.01) **F24D 19/10** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14199744.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

F24F 11/46; F24D 19/1048; F24F 11/30;

F24F 11/62; F24F 11/63; F24F 11/67;

F24D 2200/32; F24F 11/65; F24F 2221/54

(22) Anmeldetag: **22.12.2014**

(54) **VERFAHREN ZUM STEuern EINER KÜHL- ODER WÄRMELEISTUNG FÜR EIN WÄRME-/ KÄLTESYSTEM MIT MEHREREN QUELLEN UND STEUERGERÄT ZUR AUSFÜHRUNG DES VERFAHRENS**

METHOD FOR CONTROLLING A REFRIGERATION OR HEAT OUTPUT FOR A HEAT/ REFRIGERATION SYSTEM WITH MULTIPLE SOURCES AND CONTROLLER FOR EXECUTING THE METHOD

PROCÉDÉ DE CONTRÔLE D'UNE PUISSANCE DE REFROIDISSEMENT OU DE CHAUFFAGE POUR UN SYSTÈME DE CHAUFFAGE / REFROIDISSEMENT AVEC PLUSIEURS SOURCES ET UNITÉ DE CONTRÔLE POUR EXECUTER LE PROCÉDÉ

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL 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 RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.01.2014 DE 102014200646**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

22.07.2015 Patentblatt 2015/30

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Ganguly, Surabhi Parthasarathy**
411021 Pune (IN)

- **Krabbe, Ruediger**
35440 Linden (DE)
- **Tollsten, Mikael**
57393 Tranås (SE)
- **Wenz, Michael**
73635 Rudersberg (DE)
- **Friberg, Daniel**
59012 Boxholm (SE)
- **Helzel, Stefan**
35232 Dautphetal (DE)
- **Nicolai, Jurjen**
61440 Oberursel (Taunus) (DE)
- **Scherer, Monika**
35396 Giessen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 2 615 385 US-A1- 2007 044 501

EP 2 896 900 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 zum Steuern einer Kühl- oder Wärmeleistung gemäß Patentanspruch 1 und ein Steuergerät zur Durchführung des Verfahrens gemäß Patentanspruch 13.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik ist es bekannt, von verschiedenen Wärmesenken z.B.

[0003] Räumen eines Gebäudes unterschiedliche Temperaturwünsche an ein Steuergerät weiterzuleiten. Das Steuergerät ermittelt einen Betriebsparameter für die Wärmequelle bzw. Kältequelle und steuert die Quelle entsprechend an, sodass die Wärmesenke mit der gewünschten Wärme- bzw. Kälteleistung versorgt wird. Bei modernen Wärme-Kältesystemen zur Versorgung von Räumen mit Wärmeleistung bzw. Kälteleistung werden unterschiedliche Wärmequellen bzw. Kältequellen eingesetzt, um die Wärme- bzw. die Kälteleistung zu erzeugen. Beispielsweise kann ein Wärmesystem als Wärmequelle eine Solaranlage, eine Wärmepumpe, einen Gaskessel oder eine Elektroheizung aufweisen. In den bisherigen Systemen werden die Wärmequellen unabhängig voneinander gesteuert, um die für die Wärmesenken benötigte Wärmeleistung bzw. Kälteleistung bereitzustellen.

[0004] Aus US 2007/0044501 A1 und EP 2615385 A1 sind Verfahren zum Steuern einer Kühl- oder Wärmeleistung für ein Wärme- Kältesystem mit mehreren Quellen bekannt, wobei in einem ersten Schritt eine Anfrage der wenigstens einen Wärmesenke nach einer Wärmeleistung oder Kälteleistung erfasst wird, wobei in einem zweiten Schritt mindestens eine Randbedingung der wenigstens einen Quelle erfasst wird, und wobei in einem dritten Schritt abhängig von einer Strategie ein Betriebszustand wenigstens einer Quelle festgelegt wird.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Wärme-/Kältesystems mit wenigstens einer Quelle zur Versorgung von wenigstens einer Wärmesenke mit der gewünschten Wärmeleistung bzw. Kälteleistung bereitzustellen.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung wird durch das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 und durch das Steuergerät gemäß Patentanspruch 13 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Ein Vorteil des beschriebenen Verfahrens besteht darin, dass Quellen gemäß ihren Randbedingungen und abhängig von einer wählbaren Strategie in der Weise eingesetzt werden, dass die Wärmesenken mit einer Wärmeleistung und/oder einer Kälteleistung versorgt werden. Dabei wird in einem ersten Schritt eine

Anfrage der Wärmesenken erfasst, in einem zweiten Schritt wird wenigstens eine Randbedingung der wenigstens einen Quelle erfasst und in einem dritten Schritt werden abhängig von der Strategie ein Betriebszustand wenigstens einer der Quellen festgelegt, um die Wärmesenke mit einer Kälte- oder Wärmeleistung zu versorgen. Vorzugsweise werden bei dem zweiten Schritt Randbedingungen von wenigstens zwei Quellen erfasst und beim dritten Schritt berücksichtigt, um abhängig von der Strategie den Betriebszustand wenigstens einer Quelle festzulegen.

[0008] Bei dem zweiten Schritt wird wenigstens von einer Quelle als Betriebszustand erfasst, ob sich die Quelle im Heizmodus oder im Kühlmodus befindet, und wobei beim dritten Schritt abhängig von den Randbedingungen der Quellen und dem Betriebszustand der Quelle entschieden wird, ob der Betriebszustand der Quelle geändert wird. Damit kann eine optimale Anpassung des Betriebszustandes des oder der Quellen erreicht werden, um die Wärmesenke mit der gewünschten Wärme- oder Kälteleistung zu versorgen.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung besteht die gewünschte Strategie darin, die Wärme- und/oder Kälteleistung z.B. kostengünstig und/oder effizient und/oder mit geringen Abgaswerten und/oder mit hohem Komfort und/oder möglichst schnell zur Verfügung zu stellen. Dabei sind beispielsweise Diagramme, Kennlinien oder Formeln abgelegt, die die Arbeitsweise der Quellen in Abhängigkeit von der gewünschten Strategie beschreiben. Aus einem Vergleich der Diagramme, Kennlinien und Formeln kann ermittelt werden, welche der Quellen welche Wärme- und/oder Kälteleistung gemäß der gewünschten Strategie am besten liefern kann. Beispielsweise kann es von Vorteil sein, die von einer Wärmesenke gelieferte Wärme- oder Kälteleistung bis zu einer gewünschten Temperatur von der ersten Quelle und oberhalb der gewünschten Temperatur von einer zweiten Quelle bereitzustellen. Zudem kann es von Vorteil sein, eine kurzzeitige und schnelle Versorgung der Wärmesenke mit der gewünschten Kühl- und/oder Wärmeleistung mit einer ersten Quelle und anschließend eine längerfristige Versorgung der Wärmesenke mit einer Kühl- und/oder Wärmeleistung von einer zweiten Quelle versorgen zu lassen. In einer weiteren Ausführungsform können auch zwei oder mehr Wärmesenken vorgesehen sein, die von einer oder mehr Wärmequellen mit Kühl- und/oder Wärmeleistung versorgt werden. Dabei kann es abhängig von den Randbedingungen der Quellen unabhängig von den Anfragen und Randbedingungen der Wärmesenken beispielsweise vorteilhaft sein, eine Wärmesenke von einer Quelle mit einer Wärmeleistung und die andere Wärmesenke von einer anderen Quelle mit einer Wärmeleistung zu versorgen. Zudem kann es von Vorteil sein, wenn eine Wärmesenke eine Wärmeleistung und die andere Wärmesenke eine Kälteleistung benötigt, beispielsweise beide Wärmesenken mit einer Quelle mit Wärme- bzw. Kälteleistung zu versorgen. Zudem kann es auch vorteilhaft sein, beide Wärmesen-

ken mit unterschiedlichen Quellen mit der Wärmeleistung bzw. mit der Kälteleistung zu versorgen. Ein Vorteil des beschriebenen Verfahrens besteht darin, dass die Möglichkeiten der einzelnen Quellen abhängig von den Anfragen und Randbedingungen der Wärmesenken bzw. der Wärmesenke gemäß der gewünschten Strategie optimal eingesetzt werden.

[0010] Erfindungsgemäß sind als Randbedingung für die Quellen eine Kennlinie und/oder ein Kennfeld und/oder eine Formel für die Bereitstellung der Kälte- und/oder Wärmeleistung in Abhängigkeit von wenigstens einem Parameter vorgesehen, wobei der Parameter aus folgender Gruppe ist: Kosten, Effizienz, Abgaszerzeugung, Außentemperatur, Tageszeit, Jahreszeit, Außentemperatur. Dabei kann ein Betriebspunkt der Quelle, insbesondere die Betriebsart Heizen oder Kühlen festgelegt werden. Mithilfe wenigstens eines dieser Parameter ist es möglich, die Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Quellen optimal zu gestalten. Die vorgegebene Strategie besteht darin, die Wärme- und/oder Kälteleistung kostengünstig und/oder effizient und/oder mit geringen Abgaswerten und/oder mit hohem Komfort und/oder möglichst schnell zur Verfügung zu stellen. In einer Ausführungsform wird als Anfrage der Wärmesenke eine Kühlleistung oder eine Wärmeleistung, insbesondere eine gewünschte Raumtemperatur bei der Steuerung der Wärmequellen berücksichtigt.

[0011] In einer Ausführungsform wird als Anfrage der Wärmesenke eine gewünschte Luftfeuchtigkeit, insbesondere ein Bereich oder eine Untergrenze oder eine Obergrenze für eine gewünschte Luftfeuchtigkeit bei der Steuerung der Wärmequellen berücksichtigt.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform ist die Wärmesenke beispielsweise in Form eines Raumes in einem Gebäude ausgebildet und es wird als Randbedingung eine Außentemperatur des Gebäudes und/oder das Wetter, insbesondere Sonnenschein, d.h. eine direkte Sonnenstrahlung auf eine Gebäudewand oder ein Fenster und/oder eine Tageszeit und/oder eine Jahreszeit und/oder eine über einen festgelegten Zeitraum gemittelte Außentemperatur und/oder eine aktuelle Innentemperatur und/oder eine Luftfeuchtigkeit im Raum berücksichtigt. Wenigstens eine dieser Randbedingungen, insbesondere wenigstens zwei dieser Randbedingungen und in vorteilhafter Weise mehr als zwei dieser Randbedingungen können berücksichtigt werden, um eine optimale Auswahl bzw. Steuerung der zwei Quellen zur Versorgung des Raumes mit der benötigten Wärme- und/oder Kälteleistung durchzuführen.

[0013] Für die genannten Randbedingungen sind Kennlinien, Diagramme oder Formeln abgelegt, mit denen abhängig von den Randbedingungen der Wärmesenken die Parameter, insbesondere die Randbedingungen der Quellen abhängig von den Randbedingungen ermittelt werden können. Somit ist eine optimale Anpassung der Ausnutzung der vorhandenen Quellen für die Bereitstellung der Kühl- und/oder Wärmeleistung möglich.

[0014] Abhängig von der gewählten Ausführungsform wird als Randbedingung berücksichtigt, ob eine Quelle eine Kühlleistung und/oder eine Wärmeleistung bereitstellen kann.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform werden Anfragen und/oder Randbedingungen der Wärmesenke berücksichtigt, um zu entscheiden, ob eine Anfrage nach Wärmeleistung oder Kühlleistung an das Wärme-/Kältesystem gesendet wird. In einer weiteren Ausführungsform werden Randbedingungen der Quellen berücksichtigt, um abhängig von der Anfrage einen Betriebspunkt, insbesondere einen Betriebsmodus wenigstens einer der Quellen festzulegen und eine Kälteleistung und/oder eine Wärmeleistung an die Wärmesenke zu liefern. Auf diese Weise wird ein zweistufiges Verfahren bereitgestellt, mit dem eine optimierte Bereitstellung von Wärme- und/oder Kälteleistung möglich ist.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform werden die Randbedingungen und/oder Anfragen der Wärmesenke und/oder der Quelle mit einem Faktor berücksichtigt. Auf diese Weise ist es möglich, die verschiedenen Anfragen und Randbedingungen der Wärmesenken und/oder der Quellen so zu berücksichtigen, dass eine gemäß der gewünschten Strategie optimale Ausnutzung der Quellen möglich ist und zudem eine optimale Bereitstellung der von den Wärmesenken gewünschten Kälte- und/oder Wärmeleistung erreicht wird.

[0017] In einer Ausführung sind die Quellen über ein hydraulisches Leitungssystem mit der Wärmesenke verbunden, wobei Randbedingungen des Leitungssystems, insbesondere das Vorhandensein von Ventilen, Mischern, die Verwendbarkeit von Leitungen in einer oder zwei Richtungen berücksichtigt werden, um einen Betriebsmodus wenigstens einer der Quellen und eine Betriebsweise des Leitungssystems zur der Versorgung der Wärmesenke mit Wärme- oder Kälteleistung festzulegen.

[0018] Abhängig von der gewählten Ausführung können zwei Arten von Quellen verwendet werden. Die erste Art von Quelle ist ausgebildet, um entweder in einem Heizmodus oder in einem Kühlmodus betrieben zu werden. Die zweite Art von Quelle ist ausgebildet, um in einem Heizmodus und in einem Kühlmodus betrieben zu werden.

[0019] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert.

[0020] Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Gebäudes mit mehreren Räumen, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Systems zur Bereitstellung von Wärme- und/oder Kälteleistung.

[0021] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Gebäude 1, in dem mehrere Räume 2, 3, 4, 5, 6, 7 vorgesehen sind. Jeder Raum stellt eine Wärmesenke dar, d.h. für jeden Raum wird von einem Wärme-/Kälte-

system, d.h. von einem Thermosystem 8 abhängig von der Anfrage der Wärmesenke Wärmeleistung oder Kälteleistung zur Verfügung gestellt. Das Wärmesystem 8 ist beispielsweise in einem Keller des Gebäudes 1 angeordnet und weist eine erste, eine zweite und eine dritte Quelle 9, 10, 11 auf. Die drei Quellen 9, 10, 11 stellen Thermoanlagen dar, mit denen Wärme- und/oder Kälteleistung erzeugt werden kann. Beispielsweise kann die erste Quelle 9 eine thermische Solaranlage, die zweite Quelle 10 eine Wärmepumpe und die dritte Quelle 11 ein Gaskessel sein. Jede der Quellen 9, 10, 11 weist ein weiteres Steuergerät 14, 15, 16 auf, mit dem der Betriebspunkt, insbesondere der Betriebsmodus z.B. Kühlen oder Heizen der Quellen 9, 10, 11 gesteuert wird. Zudem ist ein Steuergerät 12 vorgesehen, das mit den weiteren Steuergeräten 14, 15, 16 der Quellen 9, 10, 11 in Verbindung steht. Das Steuergerät 12 ist zudem mit einem Speicher 13 verbunden. Im Speicher 13 sind Programme, Daten, Kennlinien, Diagramme und Berechnungsverfahren abgelegt.

[0022] Je nach der gewählten Ausführungsform kann das Steuergerät 12 Teil des Thermosystems 8 sein, insbesondere einer der Quellen 9, 10, 11, oder es kann in einem der Räume 2, 3, 4 installiert sein, beispielsweise in Form eines in einer Einheit befindlichen zentralen Controllers. Das Steuergerät 12 kann auch Teil eines externen Gerätes sein, wie z.B. eines Mobiltelefons oder Computers.

[0023] In jedem Raum 2 bis 7 kann jeweils ein Sensor 18 und ein Eingabegerät 17 vorgesehen sein. Der Sensor 18 ist vorgesehen sein, um beispielsweise die Temperatur und/oder die Luftfeuchtigkeit im Raum zu messen. Das Eingabegerät 17 ist vorgesehen, damit von einem Nutzer des Raumes beispielsweise eine gewünschte Raumtemperatur und/oder eine gewünschte Luftfeuchtigkeit eingegeben werden kann. Das Eingabegerät 17 ist zudem ausgebildet, um die eingegebenen Daten an das Steuergerät 12 weiterzuleiten.

[0024] Weiterhin kann jeder Raum über eine Berechnungseinheit 19 verfügen, die in Verbindung mit dem Sensor 18 und dem Eingabegerät 17 steht. Die Berechnungseinheit 19 ist ausgebildet, um beispielsweise abhängig von der tatsächlichen Temperatur des Raumes und/oder der Luftfeuchtigkeit des Raumes und/oder der von einem Nutzer über das Eingabegerät 17 gewünschten Temperatur und/oder gewünschten Luftfeuchtigkeit eine bestimmte Wärme- und/oder Kälteleistung bzw. einen Temperaturverlauf zu ermitteln und an das Steuergerät 12 weiterzuleiten. Die Berechnungseinheit 19 kann bei der Ermittlung der gewünschten Temperatur, Luftfeuchtigkeit bzw. der Ermittlung der gewünschten Wärme- oder Kälteleistung als Randbedingung des Raumes weitere Parameter wie z.B. eine Außentemperatur außerhalb des Raumes bzw. außerhalb des Gebäudes, ein Wetter, d.h. direkte Sonnenbestrahlung, Regen, Schnee, Bewölkung, eine Tageszeit, eine Jahreszeit und/oder eine gemittelte Außentemperatur bei der Ermittlung der gewünschten Temperatur, Luftfeuchtigkeit bzw. der

gewünschten Kälte- und Wärmeleistung berücksichtigen.

[0025] Somit kann die Berechnungseinheit 19 jeweils für die entsprechende Wärmesenke, d.h. den entsprechenden Raum eine optimale Steuerung der Temperatur des Raumes bzw. der der Wärmesenke zugeführten Wärmeleistung oder Kälteleistung berechnen und an das Steuergerät 12 übermitteln. Dazu verfügt die Berechnungseinheit 19 über einen zweiten Speicher 20, in dem Kennlinien, Kennfelder, Berechnungsverfahren abgelegt sind, um abhängig von wenigstens der aktuellen Raumtemperatur, der gewünschten Raumtemperatur und wenigstens einer Randbedingung wie z.B. der Luftfeuchtigkeit im Raum, der Außentemperatur, des Wetters, der Tageszeit, der Jahreszeit, der gemittelten Außentemperatur eine gewünschte Zieltemperatur bzw. einen Verlauf der Zieltemperatur oder eine gewünschte Kälteleistung oder Wärmeleistung zu ermitteln.

[0026] Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann von jedem Eingabegerät 17 jedes Raumes eine entsprechende Information und/oder von jeder Berechnungseinheit 19 jedes Raumes eine entsprechende gewünschte Kälteleistung oder Wärmeleistung an das Steuergerät 12 übermittelt werden. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann auf die Berechnungseinheiten 19 auch verzichtet werden.

[0027] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Darstellung ein Steuerungssystem mit einem Thermosystem 8, das drei Quellen 9, 10, 11 aufweist, und die von dem Steuergerät 12 gesteuert werden. Abhängig von der gewählten Ausführung können auch mehr oder weniger Quellen vorgesehen sein. Als Beispiel sind drei Wärmesenken 2, 3, 4 schematisch dargestellt, die beispielsweise Räume eines Gebäudes darstellen. Abhängig von der gewählten Ausführung können auch mehr oder weniger Wärmesenken vorgesehen sein. Die Funktionsweise wird anhand der ersten Wärmesenke 2 erläutert, wobei die Wärmesenken 2, 3, 4 die gleichen Einrichtungen aufweisen. Die Berechnungseinheit 19 der ersten Wärmesenke 2 erfasst, wie bereits ausgeführt, über das Eingabegerät 17 Eingaben eines Nutzers, die beispielsweise eine gewünschte Temperatur, einen gewünschten Temperaturverlauf, eine gewünschte Luftfeuchtigkeit oder weitere Festlegungen aufweisen können. Zudem erfasst die Berechnungseinheit 19 über den Sensor 18 als Randbedingungen für die erste Wärmesenke 2 beispielsweise die aktuelle Raumtemperatur, die aktuelle Luftfeuchtigkeit, eine Außentemperatur und weitere Randbedingungen. Die Berechnungseinheit 19 ermittelt aufgrund der vorliegenden Daten eine Anfrage für eine bestimmte Wärme- und/oder Kälteleistung für die erste Wärmesenke 2. Die Anfrage wird an das Steuergerät 12 übermittelt. Dazu steht die Berechnungseinheit 19 über eine Steuerleitung 26 mit dem Steuergerät 12 in Verbindung. Das Steuergerät 12 wiederum ist über eine zweite Steuerleitung 28 mit den Quellen 9, 10, 11 verbunden. Abhängig von der gewählten Ausführungsform kann die Verbindung auch drahtlos ausgeführt sein.

[0028] In analoger Weise werden auch von den Berechnungseinheiten 19 der zweiten und dritten Wärmesenke 3, 4 eine Anfrage für eine bestimmte Wärme- und/oder Kälteleistung an das Steuergerät 12 übermittelt.

[0029] In einer weiteren Ausführungsform kann auf das Eingabegerät 17 verzichtet werden, wobei die gewünschte Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit beispielsweise voreingestellt ist.

[0030] In einer weiteren Ausführungsform kann auf die Berechnungseinheit 19 verzichtet werden und die Eingaben des Nutzers in das Eingabegerät 17 werden vom Eingabegerät 17 als Anfrage an das Steuergerät 12 übermittelt. Zudem können einzelne oder alle bekannten Randbedingungen der Wärmesenke 2 an das Steuergerät 12 übermittelt werden.

[0031] Im Speicher 13 des Steuergerätes 12 ist wenigstens eine Strategie für das Betreiben der Quellen 9, 10, 11 abgespeichert. Die Strategie kann z.B. darin bestehen, die Anfrage der Wärmesenken schnell, effizient, kostengünstig, mit höchstem Komfort, mit geringsten Kosten, mit geringstem Schadstoffausstoß, mit höchster Effizienz der Quelle, bereitzustellen.

[0032] Zudem wird das Steuergerät 12 über einen Eingang 27 mit weiteren Daten bzw. Randbedingungen wie z.B. der Außentemperatur, einer gemittelten Außentemperatur, einer Jahreszeit, einem Betriebszustand der ersten, der zweiten und/oder der dritten Quelle 9, 10, 11, einer Randbedingung zum Betreiben der Quelle 9, 10, 11 versorgt.

[0033] Beispielsweise kann es sich bei dem Eingang 27 um einen Sensoreingang handeln. Zudem kann der Eingang 27 die Daten von extern, z.B. über einen Internetdienst erhalten.

[0034] Der Betriebszustand der Quelle 9,10,11 kann beispielsweise ein bestimmter Betriebspunkt oder ein Betriebsmodus wie ein Kühlbetrieb oder ein Heizbetrieb sein. Abhängig von der gewählten Ausführung kann die Quelle ausgebildet sein, um nur in einem Kühlbetrieb oder nur in einem Heizbetrieb betrieben zu werden. Weiterhin kann die Quelle ausgebildet sein, um in einem Kühlbetrieb oder in einem Heizbetrieb betrieben zu werden.

[0035] Als Randbedingung für die Quellen 9, 10, 11 können Parameter berücksichtigt werden, die die Funktionsweise der Quelle 9, 10, 11 beeinflussen bzw. begrenzen. Beispielsweise kann als Parameter bei einer thermischen Solaranlage das Wetter, d.h. das Vorliegen von Sonnenschein oder einer Bewölkung oder einer Außentemperatur berücksichtigt werden. Zudem kann bei einer Wärmepumpe als Betriebszustand die Effizienz berücksichtigt werden. Weiterhin kann beispielsweise bei einer Quelle in Form eines Gaskessels der Gaspreis berücksichtigt werden. Zudem kann bei der Verwendung einer Ölheizung der Vorratstank oder der Ölpreis berücksichtigt werden. Zudem kann beispielsweise bei der Ausbildung einer Quelle als Wärmekraftsystem berücksichtigt werden, ob anstelle der Wärme- oder Kälteleistung

eine Stromleistung erfordert wird.

[0036] Jede der Quellen 9, 10, 11 kann direkt oder über Schaltventile, Mischer, Pumpen mit hydraulischen Leitungen mit einem Wärmetauscher 29 der Wärmesenken 2 bis 7 verbunden sein. Zudem kann als Parameter für die Wärmesenke berücksichtigt werden, in welcher Art und Weise der Wärmetauscher 29 ausgebildet ist. Beispielsweise kann der Wärmetauscher in Form einer Fußbodenheizung, einer Wandheizung, eines Heizkörpers oder eines Wärmetauschers mit Ventilator ausgebildet sein. Weiterhin kann die Quelle 9,10,11 auch nur als elektrisches Heizgerät oder Kühlgerät ausgebildet sein, das in der Wärmesenke 2,3,4 angeordnet ist.

[0037] Alternativ kann jede der vorhandenen Quellen mit jeder der vorhandenen Wärmesenken verbunden sein oder mit allen Wärmesenken gleichzeitig. Ebenso können die vorhandenen Quellen nur mit einem Teil der vorhandenen Wärmesenken verbunden sein. Die vorhandene Hydraulik wird dabei von der Strategie berücksichtigt.

[0038] Jede Berechnungseinheit 19 kann ein eigenes Steuerungsverfahren aufweisen, mit dem abhängig von einer Eingabe eines Nutzers oder einer vorgegebenen Zieltemperatur unabhängig von Randbedingungen nach vorgegebenen Verfahren, Kennlinien und/oder Diagrammen eine Anfrage für die Lieferung von Wärme- oder Kälteleistung durch das Thermosystem 8.

[0039] Zudem kann die Berechnungseinheit 19 Grenzwerte für die Randbedingungen, insbesondere Arbeitsbedingungen aufweisen. Die Grenzwerte werden verwendet, um ein zu häufiges Schalten zwischen verschiedenen Anfragen bzw. einem Umschalten zwischen dem Anfragen einer Wärmeleistung oder dem Anfragen einer Kälteleistung. Zudem kann beispielsweise ein Zeitfaktor als Dämpfungsfaktor berücksichtigt werden, der festlegt, dass nur nach bestimmten Zeiträumen wie z.B. 15 Minuten eine erneute Anfrage an das Steuergerät 12 übermittelt werden darf.

[0040] Eine Randbedingung für eine Wärmesenke ist beispielsweise die Art des vorliegenden Wärmetauschers 29 der Wärmesenke 2,3,4. Der Wärmetauscher 29 kann, wie oben ausgeführt, als Radiator, als Fußbodenheizung, als Luftheizung, als elektrische Heizung oder als elektrische Kühlung oder als elektrische Klimaanlage ausgebildet sein. Abhängig von den vorliegenden Bedingungen ermittelt die Berechnungseinheit 19 als Anfrage beispielsweise eine bestimmte Wassertemperatur, die zum Betreiben der Fußbodenheizung oder des Radiators von dem Wärme/Kältesystem 8 geliefert werden soll. Die Berechnungseinheit 19 führt somit eine lokale Ermittlung eines optimalen Anfragewunsches durch.

[0041] Das Steuergerät 12 hingegen führt eine globale Steuerung der von dem Thermosystem 8 bereitgestellten Wärmeleistung oder Kälteleistung durch. Dabei werden die Anfragen wenigstens einer, vorzugsweise aller Wärmesenken und die Betriebszustände der Quellen 9, 10, 11 berücksichtigt, um beispielsweise einen Betriebszu-

stand wenigstens einer Quelle, insbesondere aller Quellen zu ermitteln bzw. um eine Änderung des Betriebszustandes der Quellen bzw. wenigstens einer Quelle durchzuführen. Eine Änderung des Betriebszustandes kann z.B. darin bestehen, dass eine Quelle von einem Heizmodus in einen Kühlmodus umgeschaltet wird.

[0042] Die Quellen werden gemäß den Randbedingungen und abhängig von der vorgegebenen oder wählbaren Strategie in der Weise eingesetzt, dass die Wärmesenke mit einer gewünschten Wärmeleistung und/oder einer Kälteleistung versorgt wird. Dabei wird eine Anfrage der Wärmesenke erfasst. Zudem werden Randbedingungen der zwei Quellen erfasst und abhängig von der Strategie wird ein Betriebszustand wenigstens einer Quelle festgelegt, um die Wärmesenke mit einer Kälte- oder Wärmeleistung zu versorgen. Dazu sind entsprechende Kennlinien, Diagramme und/oder Berechnungsverfahren im Speicher 13 abgelegt, die den Betriebszustand der Quelle abhängig von den Randbedingungen der Quelle und der Anfrage der Wärmesenke festlegen.

[0043] Beispielsweise wird wenigstens von einer Quelle als Betriebszustand erfasst, ob sich die Quelle im Heizmodus oder im Kühlmodus befindet. Dann wird abhängig von den Randbedingungen der Quellen und dem Betriebszustand der Quelle entschieden, ob der Betriebszustand der Quelle geändert wird oder nicht. In der Weise können alle Quellen vom Steuergerät 12 überprüft und optimal gesteuert werden. Damit kann eine optimale Anpassung des Betriebszustandes des oder der Quellen erreicht werden, um die Wärmesenke mit der gewünschten Wärme- oder Kälteleistung zu versorgen.

[0044] Als Randbedingungen der Quellen können beispielsweise Grenzwerte zum Umschalten zwischen der Bereitstellung einer Wärmeleistung oder der Bereitstellung einer Kälteleistung, Schaltfrequenzen, eine maximale oder eine minimale Betriebstemperatur während des Kühlmodus oder des Heizungsmodus der Quelle usw. verwendet werden. Zudem kann das Steuergerät 12 Grenzwerte für Randbedingungen der Quellen 9, 10, 11, insbesondere Arbeitsbedingungen der Quellen aufweisen. Die Grenzwerte werden verwendet, um ein zu häufiges Schalten zwischen verschiedenen Betriebszuständen, insbesondere einem Umschalten zwischen einer Wärmeleistung oder einer Kälteleistung zu vermeiden. Zudem kann beispielsweise ein Zeitfaktor als Dämpfungsfaktor berücksichtigt werden, der festlegt, dass nur nach bestimmten Zeiträumen wie z.B. einer Stunde oder einem Tag zwischen einem Kühlmodus und einem Heizmodus die Quelle hin- und her geschaltet werden darf.

[0045] Weiterhin kann als Randbedingung das Steuergerät 12 eine zeitlich gemittelte Außentemperatur verwenden, die festlegt, ob eine Quelle in einem Heizbetrieb oder in einem Kühlbetrieb betrieben wird. Z.B. kann bei einer über einen Tag gemittelten Außentemperatur, die über einem festgelegten Vergleichswert liegt, wenigstens eine Quelle von einem Heizbetrieb in einen Kühl-

betrieb umgeschaltet werden.

[0046] Das Steuergerät 12 kann verschiedene Strategien verfolgen, um eine gewünschte Wärme- oder Kälteleistung für wenigstens eine Wärmesenke bereitzustellen. Die Strategie kann vorgegeben oder mithilfe eines Eingabegerätes von einem Nutzer ausgewählt oder eingestellt werden. Die Strategie kann die Art der Quelle, Randbedingungen der Quellen und/oder Randbedingungen des Thermosystems wie z.B. dem Aufbau des hydraulischen Leitungssystems berücksichtigen, um den Betriebszustand wenigstens einer Quelle zu steuern.

[0047] Beispielsweise kann eine Mehrheitsentscheidung als Strategie verwendet werden. Dabei wird abhängig davon, ob mehr Senken eine Kälteleistung oder eine Heizleistung wünschen, die wenigstens eine Quelle oder alle Quellen in einen Heizmodus oder in einen Kühlmodus geschaltet. Eine weitere Strategie kann die Strategie einer gemeinsamen Einigung sein. Dabei wird ein Betriebszustand der Quelle, d.h. ein Umschalten von einem Kühlmodus in einen Wärmemodus oder umgekehrt nur dann ausgeführt, wenn alle Senken einen veränderten Modus, d.h. anstelle einer Wärmeleistung eine Kälteleistung anfragen.

[0048] Eine weitere Strategie besteht in einer Priorisierung eines gewählten Betriebsmodus. Ist beispielsweise der Wärmemodus priorisiert, alle Quellen sind in einem Kühlmodus und es wird beispielsweise während der Nacht eine Temperatur von 5°C erreicht, so wird automatisch in einen Wärmemodus umgeschaltet, um das Thermosystem 8 gegen Frost zu schützen.

[0049] In einer weiteren Ausführungsform wird eine Strategie gewählt, die durch die Außentemperatur vorgegeben wird. Dabei wird in Abhängigkeit von der Außentemperatur vorgegeben, ob die wenigstens eine Quelle in einem Heizmodus oder in einem Kühlmodus betrieben wird. Zum Vermeiden von zu häufigen Schwankungen werden beispielsweise zeitlich gemittelte Außentemperaturen oder unterschiedliche Umschaltpunkte mit einem Abstand von einigen Grad Celsius verwendet, um vom Kühlmodus in den Heizmodus und vom Heizmodus in den Kühlmodus zurückzuschalten. Beispielsweise kann bei Überschreiten einer Außentemperatur von 23°C in einen Kühlmodus und bei Unterschreiten einer Außentemperatur von 17°C in einen Heizmodus geschaltet werden. Die Außentemperatur kann beispielsweise über eine Stunde zeitlich gemittelt werden. Zudem kann der Abstand zwischen zwei Umschaltpunkten auch einen anderen Wert, beispielsweise 3°C aufweisen. Zudem kann auch eine Strategie verwendet werden, die aus einer Kombination der beschriebenen Strategien besteht.

[0050] Weiterhin kann eine Strategie in der Weise abgelegt sein, dass eine Quelle für eine Grundversorgung wie z.B. eine Wärmepumpe vorgesehen ist, dass eine andere Quelle bevorzugt verwendet wird, z.B. eine thermische Solaranlage und dass eine dritte Quelle für eine schnelle Temperaturänderung bzw. eine Spitzenlast,

z.B. ein Gaskessel verwendet wird. Zudem kann vorgesehen sein, dass nicht benötigte Quellen zum Erzeugen von Strom eingesetzt werden.

[0051] Das beschriebene Verfahren weist den Vorteil auf, dass die Berechnungseinheit 19 für jede Senke eine optimale Anfrage an das Steuergerät 12 übermittelt. Das Steuergerät 12 kennt die Bedingungen der zur Verfügung stehenden Quellen und deren Betriebszustand. Zudem ist für das Steuergerät 12 eine Strategie zum Betreiben der Quellen vorgegeben. Damit kann das Steuergerät 12 abhängig von der vorgegebenen Strategie und den zur Verfügung stehenden Quellen eine optimale Bereitstellung der Wärme- oder Kälteleistung in Abhängigkeit von der angefragten Wärme- oder Kälteleistung bereitstellen. Mithilfe dieses Verfahrens ist eine Optimierung beim Betreiben der Quellen gegeben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Wärme-/Kältesystems (8) mit wenigstens einer Quelle (9, 10, 11) zur Bereitstellung einer Kühl- und/oder Wärmeleistung für wenigstens eine Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7), insbesondere einen Raum eines Gebäudes (1),

wobei in einem ersten Schritt eine Anfrage der wenigstens einen Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) nach einer Wärmeleistung oder Kälteleistung erfasst wird,

wobei in einem zweiten Schritt mindestens eine Randbedingung der wenigstens einen Quelle (9, 10, 11) erfasst wird, wobei als Randbedingung für die Quellen (9, 10, 11) eine Kennlinie, ein Kennfeld oder eine Formel für die Bereitstellung der Kälte- und/oder Wärmeleistung in Abhängigkeit von wenigstens einem Parameter verwendet wird, wobei der Parameter aus folgender Gruppe ist: Kosten, Effizienz, Abgas erzeugung, Außentemperatur, Tageszeit, Jahreszeit, eine gemittelte Außentemperatur, Schnelligkeit der Bereitstellung, Komfort, wobei beim zweiten Schritt wenigstens von einer Quelle (9, 10, 11) als Betriebszustand erfasst wird, ob sich die Quelle im Heizmodus oder im Kühlmodus befindet, und

wobei in einem dritten Schritt abhängig von einer Strategie ein Betriebszustand wenigstens einer Quelle (9, 10, 11) festgelegt wird, wobei beim dritten Schritt abhängig von der wenigstens einen Randbedingung der wenigstens einen Quelle (9, 10, 11), dem Betriebszustand der wenigstens einen Quelle (9, 10, 11) und der Strategie entschieden wird, ob der Betriebszustand der Quelle (9, 10, 11) geändert wird, wobei die vorgegebene Strategie darin besteht, die Wärme- und/oder Kälteleistung kostengünstig und/oder effizient und/oder mit geringen Ab-

gaswerten und/oder mit hohem Komfort und/oder möglichst schnell zur Verfügung zu stellen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei als Randbedingung der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) eine Außentemperatur und/oder das Wetter und/oder eine Tageszeit und/oder eine Jahreszeit und/oder eine zeitlich gemittelte Außentemperatur und/oder eine Innentemperatur in der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) und/oder eine Luftfeuchtigkeit in der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) berücksichtigt werden.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Anfragen und/oder Randbedingungen der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) berücksichtigt werden, um zu entscheiden, ob eine Anfrage nach Wärmeleistung oder Kühlleistung an das Wärme-/Kältesystem (8) gesendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Randbedingungen der Quellen (9, 10, 11) berücksichtigt werden, um abhängig von der Anfrage einen Betriebspunkt, insbesondere einen Betriebsmodus wenigstens einer der Quellen (9, 10, 11) festzulegen und eine Kälteleistung und/oder eine Wärmeleistung an die Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) zu liefern.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Anfragen und/oder Randbedingungen der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) und/oder die Randbedingungen der Quellen (9, 10, 11) mit einem Faktor berücksichtigt werden, und wobei wenigstens zwei Anfragen und/oder zwei Randbedingungen der Wärmesenken (2, 3, 4, 5, 6, 7) berücksichtigt werden, um einen Betriebsmodus der Quellen (9, 10, 11) festzulegen.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Quelle (9, 10, 11) über ein hydraulisches Leitungssystem mit einer oder mehreren Wärmesenken verbunden sind, wobei Randbedingungen des Leitungssystems, insbesondere das Vorhandensein von Ventilen, von Mischern oder die Verwendbarkeit von Leitungen in zwei Richtungen berücksichtigt werden, um eine Betriebsweise der Quellen (9, 10, 11) und einen Betriebsmodus der Verwendung des Leitungssystems der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) mit Wärme- oder Kälteleistung festzulegen.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei wenigstens eine zweite Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) vorgesehen ist, wobei Anfragen und/oder Randbedingungen der zweiten Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) berücksichtigt werden, um zu entscheiden, ob eine Anfrage nach Wärmeleistung oder Kühlleistung von der zweiten Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) an das Wärme-/Kältesystem (8) gesendet

wird, und wobei Randbedingungen der Quellen(9, 10, 11) berücksichtigt werden, um abhängig von den Anfragen der zwei Wärmesenken (2, 3, 4, 5, 6, 7) einen Betriebspunkt, insbesondere einen Betriebsmodus der zwei Quellen (9, 10, 11) festzulegen und eine Kälteleistung und/oder eine Wärmeleistung an die Wärmesenken (2, 3, 4, 5, 6, 7) zu liefern.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei zeitlich gemittelte Randbedingungen der mindestens einen Quelle (9, 10, 11) berücksichtigt werden, um abhängig von der Anfrage wenigstens einer Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) Betriebsmodi der Quellen (9, 10, 11) festzulegen und eine Kälteleistung und/oder eine Wärmeleistung an die Wärmesenken (2, 3, 4, 5, 6, 7) zu liefern.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine Quelle (9, 10, 11) ausgebildet ist, um entweder in einem Heizmodus oder in einem Kühlmodus oder in einem Heizmodus und in einem Kühlmodus betrieben zu werden.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Zeitfaktor als Dämpfungsfaktor berücksichtigt wird, wobei der Zeitfaktor festlegt, dass erst nach bestimmten Zeiträumen zwischen einem Kühlmodus und einem Heizmodus der Quelle (9, 10, 11) hin- und her geschaltet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei als Randbedingung der Wärmesenke (2, 3, 4, 5, 6, 7) eine zeitlich gemittelte Außentemperatur berücksichtigt wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei unterschiedliche Umschaltunkte für die Außentemperatur von einigen Grad Celsius verwendet werden, um eine Quelle (9, 10, 11) von einem Kühlmodus in den Heizmodus und von dem Heizmodus in den Kühlmodus zurückzuschalten.
13. Steuergerät (12), das ausgebildet ist, um ein Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche auszuführen.

Claims

1. Method for controlling a heating/refrigerating system (8) comprising at least one source (9, 10, 11) for providing a cooling and/or heating output for at least one heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7), in particular a room of a building (1),
wherein, in a first step, a request of the at least one heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) for a heating output or refrigerating output is detected,

wherein, in a second step, at least one boundary condition of the at least one source (9, 10, 11) is detected, wherein the boundary condition for the sources (9, 10, 11) that is used is a characteristic curve, a characteristic diagram or a formula for providing the refrigerating and/or heating output on the basis of at least one parameter, the parameter being from the following group: cost, efficiency, exhaust gas generation, outside temperature, time of day, time of year, an average outside temperature, promptness of the provision, comfort, wherein, during the second step, at least for one source (9, 10, 11) as operating state it is detected whether the source is in heating mode or in cooling mode, and wherein, in a third step, a strategy is taken as a basis to define an operating state of at least one source (9, 10, 11), wherein, during the third step, the at least one boundary condition of the at least one source (9, 10, 11), the operating state of the at least one source (9, 10, 11) and the strategy are taken as a basis to make a decision as to whether the operating state of the source (9, 10, 11) is changed, wherein the specified strategy consists in providing the heating and/or refrigerating output inexpensively and/or efficiently and/or with low exhaust gas values and/or with high comfort and/or as quickly as possible.

2. Method according to Claim 1, wherein the boundary condition of the heat sinks (2, 3, 4, 5, 6, 7) that is taken into account is an outside temperature and/or the weather and/or a time of day and/or a time of year and/or an outside temperature averaged over time and/or a temperature inside the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) and/or a humidity in the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7).
3. Method according to either of the preceding claims, wherein requests made by and/or boundary conditions of the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) are taken into account in order to make a decision as to whether a request for heating output or cooling output is sent to the heating/refrigerating system (8).
4. Method according to Claim 3, wherein the boundary conditions of the sources (9, 10, 11) are taken into account in order, on the basis of the request, to define an operating point, in particular an operating mode, of at least one of the sources (9, 10, 11) and to supply a refrigerating output and/or a heating output to the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7).
5. Method according to one of the preceding claims, wherein requests made by and/or boundary conditions of the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) and/or the boundary conditions of the sources (9, 10, 11) are taken into account with a factor, and wherein at least

two requests made by and/or two boundary conditions of the heat sinks (2, 3, 4, 5, 6, 7) are taken into account in order to define an operating mode of the sources (9, 10, 11).

6. Method according to one of the preceding claims, wherein the at least one source (9, 10, 11) is connected to one or more heat sinks via a hydraulic line system, wherein boundary conditions of the line system, in particular the presence of valves, of mixers or the usability of lines in two directions are taken into account in order to define an operating mode of the sources (9, 10, 11) and an operating mode for the use of the line system of the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) with heating or refrigerating output.
7. Method according to one of the preceding claims, wherein at least a second heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) is provided, wherein requests made by and/or boundary conditions of the second heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) are taken into account in order to make a decision as to whether a request for heating output or cooling output is sent to the heating/refrigerating system (8) by the second heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7), and wherein boundary conditions of the sources (9, 10, 11) are taken into account in order, on the basis of the requests made by the two heat sinks (2, 3, 4, 5, 6, 7), to define an operating point, in particular an operating mode of the two sources (9, 10, 11) and supply a refrigerating output and/or a heating output to the heat sinks (2, 3, 4, 5, 6, 7).
8. Method according to one of Claims 3 to 7, wherein boundary conditions averaged over time of the at least one source (9, 10, 11) are taken into account in order, on the basis of the request made by at least one heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7), to define operating modes of the sources (9, 10, 11) and to supply a refrigerating output and/or a heating output to the heat sinks (2, 3, 4, 5, 6, 7).
9. Method according to one of the preceding claims, wherein the at least one source (9, 10, 11) is designed to be operated either in a heating mode or in a cooling mode or in a heating mode and in a cooling mode.
10. Method according to one of the preceding claims, wherein a time factor is taken into account as damping factor, wherein the time factor defines that a switch back and forth between a cooling mode and a heating mode of the source (9, 10, 11) is only made after certain periods of time.
11. Method according to one of the preceding claims, wherein the boundary condition taken into account of the heat sink (2, 3, 4, 5, 6, 7) is an outside temperature averaged over time.

12. Method according to one of the preceding claims, wherein use is made of different switchover points for the outside temperature of a few degrees Celsius, in order to switch a source (9, 10, 11) from a cooling mode back to the heating mode and from the heating mode back to the cooling mode.

13. Control unit (12) designed to carry out a method according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Procédé de commande d'un système de chauffage/-refroidissement (8) avec au moins une source (9, 10, 11) pour fournir une puissance de refroidissement et/ou de chauffage à au moins un puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7), notamment une pièce d'un bâtiment (1),

dans lequel, dans une première étape, une demande de l'au moins un puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) pour une puissance de chauffage ou une puissance de refroidissement est détectée, dans lequel, dans une deuxième étape, au moins une condition limite de l'au moins une source (9, 10, 11) étant détectée, une courbe caractéristique, un diagramme caractéristique ou une formule pour fournir la puissance de refroidissement et/ou de chauffage en fonction d'au moins un paramètre étant utilisé en tant que condition limite pour les sources (9, 10, 11), le paramètre étant du groupe suivant : les coûts, l'efficacité, la production de gaz d'échappement, la température extérieure, l'heure du jour, la saison, une température extérieure moyenne, la rapidité de la fourniture, le confort, dans lequel, lors de la deuxième étape, il est détecté au moins à partir d'une source (9, 10, 11) en tant qu'état de fonctionnement si la source se trouve en mode de chauffage ou en mode de refroidissement, et

dans lequel, dans une troisième étape, un état de fonctionnement d'au moins une source (9, 10, 11) est déterminé en fonction d'une stratégie ; lors de la troisième étape, il étant décidé, en fonction de l'au moins une condition limite de l'au moins une source (9, 10, 11), de l'état de fonctionnement de l'au moins une source (9, 10, 11) et de la stratégie si l'état de fonctionnement de la source (9, 10, 11) est modifié, la stratégie prédéfinie consistant à fournir la puissance de chauffage et/ou de refroidissement de manière économique et/ou efficace et/ou avec de faibles valeurs de gaz d'échappement et/ou avec un confort élevé et/ou le plus rapidement possible.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel on

- prend en compte en tant que condition limite du puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) une température extérieure et/ou le temps qu'il fait et/ou une heure de la journée et/ou une saison et/ou une température extérieure moyennée dans le temps et/ou une température intérieure dans le puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) et/ou une humidité de l'air dans le puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7). 5
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des demandes et/ou des conditions limites du puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) sont prises en compte pour décider si une demande de puissance de chauffage ou de puissance de refroidissement est envoyée au système de chauffage/refroidissement (8). 10
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel on prend en compte les conditions limites des sources (9, 10, 11) pour déterminer, en fonction de la demande, un point de fonctionnement, notamment un mode de fonctionnement, d'au moins une des sources (9, 10, 11) et fournir une puissance de refroidissement et/ou une puissance de chauffage au puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7). 15 20 25
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des demandes et/ou des conditions limites du puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) et/ou les conditions limites des sources (9, 10, 11) sont prises en compte avec un facteur, et dans lequel au moins deux demandes et/ou deux conditions limites des puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) sont prises en compte pour déterminer un mode de fonctionnement des sources (9, 10, 11). 30 35
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins une source (9, 10, 11) est reliée à un ou plusieurs puits de chaleur par le biais d'un système de conduites hydrauliques, dans lequel des conditions limites du système de conduites, notamment la présence de soupapes, de mélangeurs ou l'utilisabilité de conduites bidirectionnelles, sont prises en compte pour déterminer un mode de fonctionnement des sources (9, 10, 11) et un mode de fonctionnement de l'utilisation du système de conduites du puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) avec une puissance de chauffage ou de refroidissement. 40 45
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel au moins un deuxième puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) est prévu, dans lequel des demandes et/ou des conditions limites du deuxième puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7) sont prises en compte pour décider si une demande de puissance de chauffage ou de puissance de refroidissement est envoyée par le deuxième puits de chaleur 50 55
- (2, 3, 4, 5, 6, 7) au système de chauffage/refroidissement (8), et dans lequel des conditions limites des sources (9, 10, 11) sont prises en compte pour déterminer, en fonction des demandes des deux puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7), un point de fonctionnement, notamment un mode de fonctionnement des deux sources (9, 10, 11) et pour fournir une puissance de refroidissement et/ou une puissance de chauffage aux puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7).
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, dans lequel on prend en compte des conditions limites moyennées dans le temps de l'au moins une source (9, 10, 11) pour déterminer, en fonction de la demande d'au moins un puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7), des modes de fonctionnement des sources (9, 10, 11) et fournir une puissance de refroidissement et/ou une puissance de chauffage aux puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'au moins une source (9, 10, 11) est configurée pour fonctionner soit dans un mode de chauffage, soit dans un mode de refroidissement, soit dans un mode de chauffage et dans un mode de refroidissement.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un facteur de temps est pris en compte en tant que facteur d'atténuation, le facteur de temps déterminant que la commutation entre un mode de refroidissement et un mode de chauffage de la source (9, 10, 11) n'est effectuée qu'après des périodes de temps déterminées.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel une température extérieure moyennée dans le temps est prise en compte en tant que condition limite du puits de chaleur (2, 3, 4, 5, 6, 7).
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel des points de commutation différents pour la température extérieure de quelques degrés Celsius sont utilisés pour commuter une source (9, 10, 11) d'un mode de refroidissement à un mode de chauffage et du mode de chauffage au mode de refroidissement.
13. Appareil de commande (12) configuré pour mettre en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Fig. 1

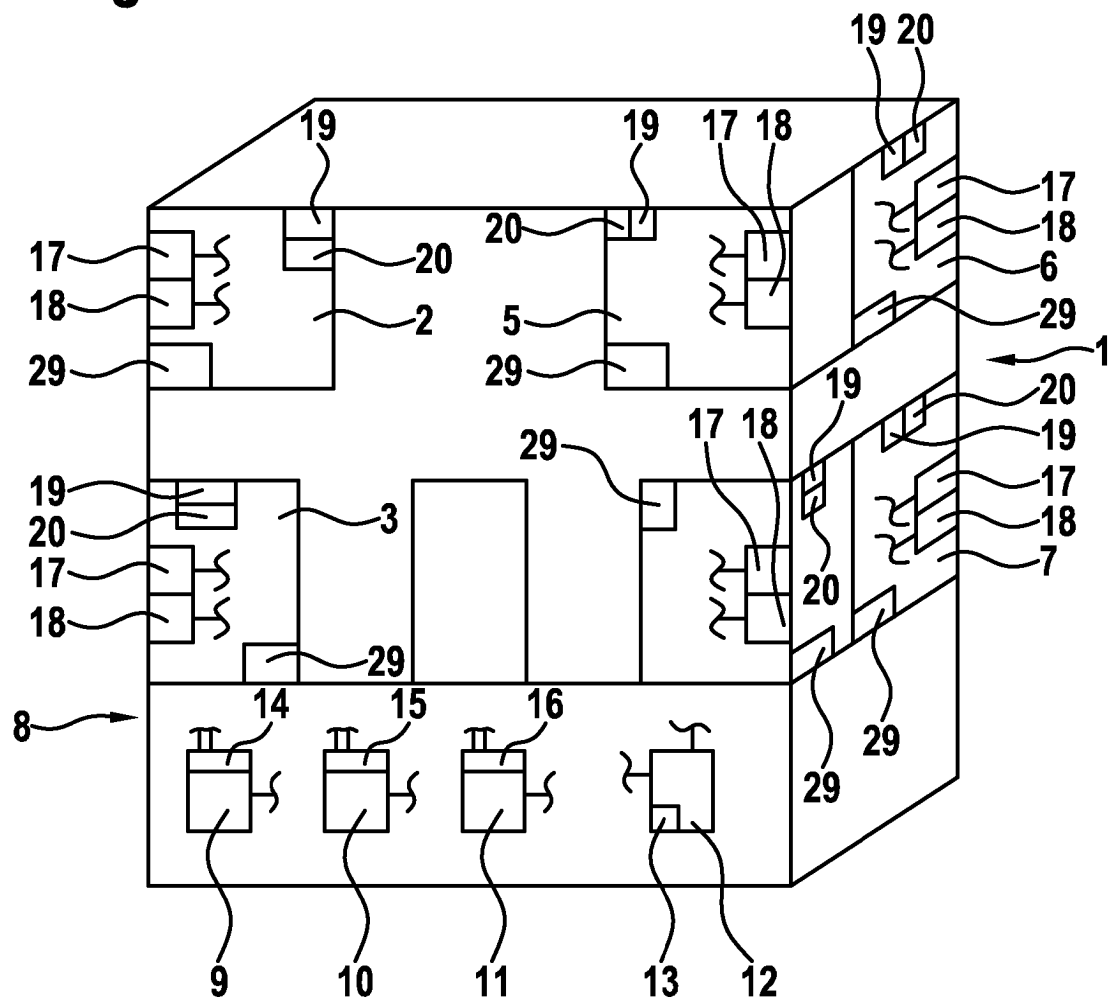
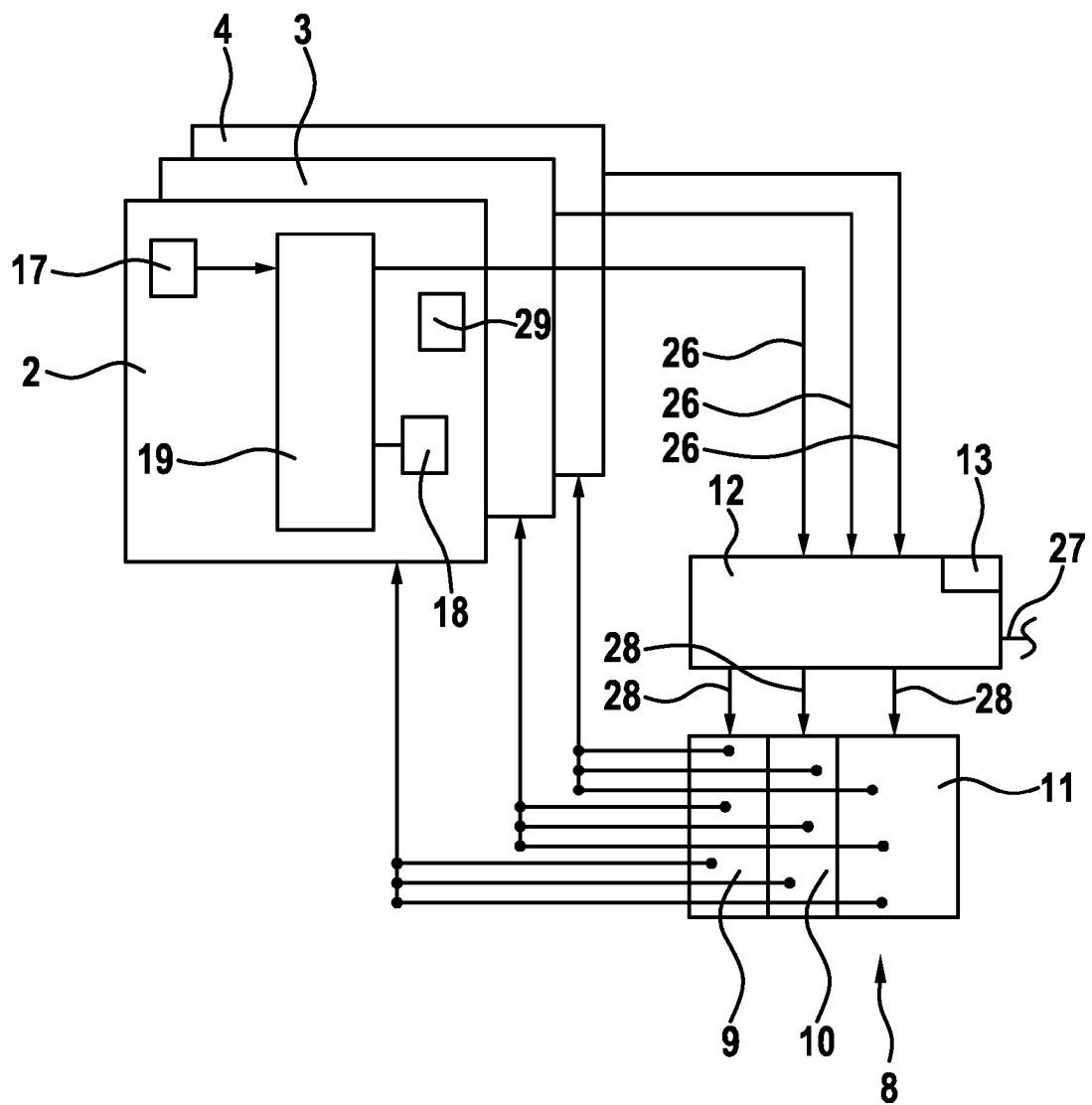


Fig. 2



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

- US 20070044501 A1 [0004]
- EP 2615385 A1 [0004]