

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 4 050 270 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.08.2022 Patentblatt 2022/35

(21) Anmeldenummer: **22158672.0**

(22) Anmeldetag: **24.02.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24D 11/02 (2006.01) **F24D 19/10** (2006.01)
F24D 3/14 (2006.01) **F24D 3/16** (2006.01)
F24H 15/223 (2022.01) **F24H 15/238** (2022.01)
F24H 15/262 (2022.01) **F24H 15/305** (2022.01)
F24H 15/335 (2022.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24D 11/0221; F24D 3/14; F24D 3/165;
F24D 11/0235; F24D 19/1045; F24H 15/223;
F24H 15/238; F24H 15/262; F24H 15/305;
F24H 15/335; F24D 2200/02; F24D 2200/11;
F24D 2200/12; F24D 2200/14; F24D 2200/16;

(Forts.)

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **24.02.2021 DE 102021104461**

(71) Anmelder: **KTS GmbH
87700 Memmingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Der Erfinder hat auf sein Recht verzichtet, als
solcher bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Olbricht, Buchhold,
Keulertz
Partnerschaft mbB
Hallhof 6-7
87700 Memmingen (DE)**

(54) HEIZSYSTEM

(57) Die Erfindung betrifft ein Heizsystem für einen Raum, bestehend aus mindestens einer Wärmequelle, einem Wärmespeicher, einer Grundlastheizung und einer Regelheizung. Der Wärmespeicher wird von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist und die

Regelheizung ist mit dem Wärmespeicher hydraulisch verbunden. Die Grundlastheizung mit einer Grundlastleistung und die Regelheizung mit einer Regelleistung wird aus dem Wärmespeicher gespeist.

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F24D 2200/29; F24D 2200/32; F24D 2220/006;
F24D 2220/042; F24D 2220/044

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heizsystem für einen Raum, bestehend aus mindestens einer Wärmequelle und einer Heizung.

5 **[0002]** Im Stand der Technik gibt es eine Vielzahl von Vorschlägen für diese gattungsgemäßen Heizsysteme. Es sei an dieser Stelle zum Beispiel an eine Gas- oder Ölheizung erinnert, bei welchem die Brennkammer des Brenners die Wärmequelle ist und in den Räumen aufgestellte Heizkörper diese Räume erwärmen. Dabei stehen die Heizkörper mit dem Heizkessel, der von dem Brenner erwärmt wird, in einer hydraulischen Verbindung.

10 **[0003]** Nachteilig bei diesen Vorschlägen nach dem Stande der Technik ist, dass für ein Erwärmen des Raumes fossile Brennstoffe verbrannt werden müssen und die Effizienz einer solchen Heizung nicht sehr hoch ist, da zum Beispiel für das Erwärmen eines Raumes verhältnismäßig viele Bauteile erwärmt werden müssen. Da mit den bekannten Heizkörpern ein schnelles Erwärmen der Räume möglich ist, eignen sich solche Systeme für ein schnelles Aufheizen der Räume, jedoch bedingt dies einen laufenden Nachschub an thermischer Energie, die durch andauerndes kontinuierliches, gegebenenfalls getaktetes Verbrennen von Brennstoff nachgefördert wird. Diese bekannten Heizsysteme sind so ausgelegt, dass zwischen Verbrauch der Wärmeenergie in der Heizung und Herstellung der Wärmeenergie in der Wärmequelle nur eine geringe Zeitdauer liegt.

15 **[0004]** Ausgehend von diesem Stand der Technik hat sich die Erfindung zur Aufgabe gemacht, die bekannten Heizsysteme zu verbessern, wobei insbesondere bei mindestens gleichem Komfort des Heizsystems für den Benutzer der heizungsbasierende Ausstoß von Kohlendioxid verringert wird.

20 **[0005]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung zunächst ein Heizsystem für einen Raum vor, das mindestens aus einer Wärmequelle, einem Wärmespeicher, einer Grundlastheizung und einer Regelheizung besteht, wobei der Wärmespeicher von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist wird und die Regelheizung mit dem Wärmespeicher hydraulisch verbunden ist und die Grundlastheizung mit einer Grundlastleistung und die Regelheizung mit einer Regelleistung aus dem Wärmespeicher (mit thermischer Leistung) gespeist wird.

25 **[0006]** Das erfindungsgemäße Heizsystem sieht vor, dass die Wärmequelle nicht direkt die Heizung beliefert, sondern die Heizung von einem Wärmespeicher versorgt wird, wobei der Wärmespeicher von einer, gegebenenfalls aber auch von mehreren unterschiedlichen Wärmequellen gespeist wird. Des Weiteren teilt das erfindungsgemäße Heizsystem die Heizung funktional und auch gegenständlich in zwei Teile auf. Die Heizung besteht aus einer Grundlastheizung und einer Regelheizung, wobei die Grundlastheizung für eine Grunderwärmung des Raumes dient. Dabei ist die Grundlastheizung ein verhältnismäßig trüges, zum Beispiel massenreiches System. Hingegen ist die vorgeschlagene Regelheizung ein verhältnismäßig flinkes, massenarmes System und erlaubt dem Benutzer eine Regelung der Raumtemperatur, wie üblich.

30 **[0007]** In einer zweiten Lösung schlägt die Erfindung ein Heizsystem für einen Raum vor, welches mindestens aus einer Wärmequelle, einem Wärmespeicher, einer Grundlastheizung und einer Regelheizung besteht, wobei der Wärmespeicher von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist wird und die Regelheizung mit der Wärmequelle hydraulisch verbunden ist und die Regelheizung mit einer (thermischen) Regelleistung aus der Wärmequelle und die Grundlastheizung mit einer (thermischen) Grundlastleistung aus dem Wärmespeicher gespeist wird. Bei diesem Lösungsansatz ist die Heizung auch in eine Grundlastheizung und eine Regelheizung aufgeteilt. Die Aufgabenverteilung zwischen der Grundlastheizung und der Regelheizung ist wie vorgeschrieben. In dem hier geschilderten erfindungsgemäßen Ansatz wird die Regelheizung mit der thermischen Energie aus der Wärmequelle versorgt, die üblicherweise ein etwas höheres Temperaturniveau aufweist wie der Wärmespeicher und daher das flinke Reagieren der Regelheizung unterstützt. Die Grundlastheizung wird, da sie einen dauerhaften Leistungsbezug, in jedem Fall aber einen längeren Leistungsbezug wie die Regelheizung erfährt, von dem Wärmespeicher aus mit thermischer Energie versorgt.

35 **[0008]** Dabei ist zum Beispiel gefunden worden, dass es ausreicht, wenn die Grundlastheizung eine Temperierung des Raumes zum Beispiel auf ca. 14-18 °C ermöglicht. Der Regelbereich der Regelheizung umfasst dabei zum Beispiel 8-12 K, vorzugsweise bis zu 10 K.

40 **[0009]** Diese Auslegung des erfindungsgemäßen Heizsystems erreicht für den Benutzer einen hohen Komfort, da der Raum, wie üblich, in seiner Temperatur entsprechend geregelt werden kann und der Raum grundsätzlich schon mit einem gewissen Temperaturniveau überschlagen, also erwärmt ist.

45 **[0010]** Darüber hinaus ist der Wärmespeicher so ausgestattet, dass er die thermische Energie unterschiedlichster Wärmequellen aufnehmen und speichern kann. Vorzugsweise werden dabei Wärmequellen eingesetzt, bei welchen die einzuspeichernde Wärmeenergie nicht aus einem primären Verbrennen von fossilen Brennstoffen gewonnen wird, sondern die thermische Energie, zum Beispiel als Nebenprodukt, als Abwärme oder ähnlichem genutzt wird. Es ist klar, dass dabei das notwendige Temperaturniveau des Wärmespeichers relativ niedrig ist (zum Beispiel geringer als das Temperaturniveau im Heizkessel beim Verbrennen fossiler Brennstoffe), aber, aufgrund der massenreichen Ausgestaltung des Wärmespeichers, gleichwohl eine sehr hohe thermische Energie gespeichert werden kann. Daher kann der Wärmespeicher idealerweise auch mit thermischer Energie einer Wärmequelle mit relativ niedrigem Temperaturniveau effektiv beladen werden und nützt somit auch Wärmequellen mit relativ niedrigem Temperaturniveau. Der Wärmespei-

cher hat auch den Vorteil, dass man unabhängig von dem Zeitpunkt des Entstehens der Wärme in der Wärmequelle diese thermische Energie im Wärmespeicher einlagern kann und dann bei Bedarf wieder abgibt. So kann zum Beispiel die untertags anfallende Abwärme eines Produktionsprozesses oder die Wärme aus einer solarthermischen Anlage in den Wärmespeicher eingespeichert werden und dann nachts oder bei kalter Witterung aus dem Wärmespeicher mithilfe der Grundlastheizung bzw. Regelheizung abgerufen werden.

[0011] Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafter Weise vorgesehen, dass die Grundlastleistung maximal 20 W/m², bevorzugt maximal 15 W/m², insbesondere bevorzugt maximal 10 W/m², bezogen auf die Raumfläche des Raumes beträgt. Es ist ein Vorzug des erfindungsgemäßen Vorschlages, dass eine relativ geringe Grundlastleistung bereits ausreichend ist, um eine effektive Anwärmung des Raumes zu erreichen. Der Vorschlag ist dabei so ausgestaltet, dass die Grundlastheizung über einen längeren Zeitraum, zum Beispiel den ganzen Tag, betrieben wird und hierüber eine entsprechende Wärmeenergie in dem Raum deponiert wird.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass die maximale Regelleistung pro Raumfläche größer ist als die Grundlastleistung pro Raumfläche. Eine solche Ausgestaltung gewährleistet, dass der Benutzer mit der Regelheizung schnell und effektiv ein gewünschtes Temperaturniveau in dem Raum einstellen kann.

[0013] Des Weiteren ist vorgesehen, dass die über einen Betrachtungszeitraum, zum Beispiel einen Tag, von der Grundlastheizung abgegebene Grundlastheizenergie höchstens 85 %, bevorzugt höchstens 75 %, der Heizenergie des Raumes beträgt. Die Grundlastheizung ist nicht für eine vollständige Beheizung des Raumes ausgelegt. Ihre Aufgabe ist es eine Grunderwärmung des Raumes sicherzustellen. Der kürzeste Betrachtungszeitraum im Sinne dieses Vorschlages ist die durchschnittliche Benutzungsdauer eines Raumes, zum Beispiel 4-6 Stunden am Abend.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass als Wärmequelle eine Dach- oder Fassadensolarthermie, die Abwärme eines Produktionsprozesses, die Abwärme eines Kühlprozesses, eine Wärmepumpe, eine Fernwärmequelle, die Kühlung einer Photovoltaikanlage oder die Abwärme eines Rechenzentrums vorgesehen ist. Es ist ein Kennzeichen der Erfindung, dass das Heizsystem nicht auf eine spezielle Wärmequelle festgelegt ist, sondern die thermische Energie, auch auf unterschiedlichen Temperaturniveaus, von den unterschiedlichsten Wärmequellen effektiv im Wärmespeicher einspeichern und verwenden kann.

[0015] Geschickter Weise ist vorgesehen, dass als Wärmequelle eine elektrische Heizung vorgesehen ist, die aus regenerativen Quellen, wie zum Beispiel einer am Gebäude des Raumes vorgesehenen Photovoltaikanlage, gespeist wird. Die Wärmequelle kann hierbei in verschiedener Weise als elektrische Heizung ausgestaltet sein. Als elektrische Heizung im Sinne dieser Anmeldung wird dabei zum Beispiel das Erwärmen des hydraulischen Mediums mit einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe verstanden. Auch ist es möglich, den elektrischen Strom mit einer Widerstandsheizung direkt in elektrische Heizenergie zu transformieren.

[0016] Dabei bietet das erfindungsgemäße Heizsystem auch einen Vorschlag für eine autarke Beheizung eines Gebäudes, wenn zum Beispiel als Abwärmequelle einerseits Solarkollektoren am Dach oder an der Fassade angeordnet sind und andererseits der aus Photovoltaikmodulen gewonnene Solarstrom mittels einer elektrischen Wärmepumpe zur Produktion von Heizenergie verwendet wird. Besonders vorteilhaft ist dabei, dass die Photovoltaikmodule aktiv gekühlt werden und so eine Abwärmequelle des erfindungsgemäßen Heizsystems bildet, da die Photovoltaikmodule bei niedrigeren Betriebstemperaturen einen höheren elektrischen Wirkungsgrad besitzen. In diesem Fall unterstützen sich diese beiden Maßnahmen!

[0017] Für die Ausgestaltung des Wärmespeichers sieht der erfindungsgemäße Vorschlag mehrere Varianten vor.

[0018] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass als Wärmespeicher ein Feststoffwärmespeicher, wie insbesondere eine Bodenplatte, Geschossdecke und/oder Gebäudewand, vorgesehen ist. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass als Wärmespeicher ein Gebäudeteil, bevorzugt ein massives Gebäudeteil aus einem monolithischen Material, zum Beispiel eine Beton- oder Stahlbetondecke, aber auch eine entsprechende Gebäudewand als Wärmespeicher eingesetzt wird. Dabei ist der Anwendungsbereich der Erfindung auf eine innenliegende Gebäudewand als Wärmespeicher nicht beschränkt, auch entsprechend gedämmte Außenwände können als Wärmespeicher im Sinne der Erfindung eingesetzt werden. Es ist dabei ein Vorzug der Erfindung, dass diese sowohl im Neubau wie auch an Bestandsgebäuden realisiert werden kann. Idealerweise werden entsprechende Rohrleitungen bei dem Neubau eines Gebäudes in den jeweiligen Gebäudeteilen (Decke, Wände oder Bodenplatte) mit eingearbeitet, also mit eingegossen und so die Möglichkeit geschaffen, durch das hydraulische Energietransportmedium entweder thermische Heizenergie von den Wärmequellen in den Wärmespeicher einzuspeichern oder, über das gleiche oder ein separat verlegtes Leitungssystem, thermische Energie aus dem Wärmespeicher für Heizzwecke zu entziehen.

[0019] Für den Fall, dass der erfindungsgemäße Vorschlag an einem Bestandsgebäude realisiert werden soll, wird das Leitungsregister an den Begrenzungsfächen des Festkörperwärmespeichers, zum Beispiel an der Unterseite der Decke oder an der Wand direkt (ohne einer dazwischen liegenden Isolationsschicht) montiert, wobei großflächige Metallprofile oder Wärmeleitprofile vorgesehen sind, um einen guten Wärmeübergang von der die Wärmeenergie transportierenden, schlauchförmigen Leitung in den Wärmespeicher und umgekehrt (beim Entladen) zu erreichen.

[0020] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist als Wärmespeicher ein in einem Tank, insbesondere einem Erdtank, vorgehaltenes hydraulisches Speichermedium vorgesehen. Insbesondere erlaubt dieser Vorschlag im Sanie-

rungsfall eines Gebäudes, wo zum Beispiel ein Heizöltank als Erdtank vergraben zu Verfügung steht, diesen Erdtank als Tank zur Aufnahme eines hydraulischen Speichermediums weiter zu verwenden.

[0021] Im Rahmen dieser Erfindung ist darauf hinzuweisen, dass natürlich auch das eingesetzte hydraulische Energietransportmedium (in der Regel Wasser) eine entsprechende wärmespeichernde Eigenschaft aufweist. Der im Rahmen dieser Erfindung beschriebene Wärmespeicher grenzt sich von dem (auch wärmespeichernden) hydraulischen Energietransportmedium dadurch ab, dass die Wärmemenge, die in den Wärmespeicher deponierbar ist, um ein Vielfaches, mindestens aber um den Faktor 10, 50, 100, 500 oder 1000 mal größer ist wie die in dem hydraulischen Energietransportmedium speicherbare Wärmemenge.

[0022] Des Weiteren ist günstiger Weise vorgesehen, dass das Heizsystem sowohl einen Feststoffwärmespeicher, wie auch ein in einem Tank vorgehaltenes hydraulisches Speichermedium als Wärmespeicher umfasst und im Betrieb überwiegend die durchschnittliche Temperatur des Feststoffwärmespeichers geringer ist wie die durchschnittliche Temperatur des hydraulischen Speichermediums. Geschickter Weise dient das hydraulische Energietransportmedium in dem Tank als hydraulisches Speichermedium. Damit ein Wärmetransport aus dem Rohrleitungssystem in den Feststoffwärmespeicher erfolgen kann, wird hier eine entsprechende Temperaturdifferenz benötigt, woraus resultiert, dass die durchschnittliche Temperatur des hydraulischen Speichermediums höher ist wie die durchschnittliche Temperatur des Feststoffwärmespeichers.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Wärmespeicher aus mindestens zwei Teilspeichern mit unterschiedlicher Temperaturen oder der Wärmespeicher selber Abschnitte mit unterschiedlicher Temperaturen aufweist und die Grundlastheizung von dem Wärmespeicher mit einem hydraulischen Speichermedium mit einem ersten Temperaturniveau und die Regelheizung von dem Wärmespeicher mit einem hydraulischen Energietransportmedium mit einem zweiten Temperaturniveau versorgt wird.

[0024] Vorteilhafter Weise wird dabei zum Beispiel die Grundlastheizung mit einem niedrigeren Temperaturniveau versorgt wie die Regelheizung. Das höhere Temperaturniveau der Regelheizung erleichtert dann das eine Regeln eines komfortablen Temperaturniveaus gegenüber dem etwas niedrigeren Temperaturniveau welches die Grundlastheizung liefert.

[0025] Dabei umfasst der erfindungsgemäße Vorschlag mehrere Varianten. So kann zum Beispiel der Wärmespeicher aus (mindestens) zwei (auch örtlich distanzierten) Teilspeichern bestehen, die jeweils auf unterschiedlichen Temperaturniveaus sind. Insbesondere ist es durch diesen Vorschlag möglich, die Wärmespeicher den unterschiedlichen Temperaturniveaus von unterschiedlichen Wärmequellen anzugeleichen.

[0026] Wird als Wärmespeicher ein Tank mit einem hydraulischen Speichermedium (zum Beispiel Wasser) vorgesehen, so bildet sich aufgrund der unterschiedlichen Dichte des unterschiedlich erwärmten Wassers eine entsprechende Temperaturschichtung aus, die idealerweise dazu genutzt werden kann, die unterschiedlichen Temperaturniveaus der Grundlastheizung bzw. Regelheizung zu bedienen.

[0027] Die Aufteilung des Wärmespeichers in zwei Teilwärmespeicher mit ihren unterschiedlichen Funktionsweisen hat auch im Betrieb Vorteile. Da für das Grundlastbeheizen eines Raumes vorteilhafter Weise ein geringes Temperaturniveau ausreichend ist, wird vorzugsweise vorgeschlagen, dass die Grundlastleistung der Grundlastheizung aus dem Festkörperwärmespeicher entnommen wird. Die Regelheizung wird dabei vorzugsweise aus dem hydraulischen Wärmespeichertank bedient, dessen etwas höheres Temperaturniveau die flinkere Reaktion der Regelheizung im Regelfall günstig unterstützt.

[0028] Durchschnittlich bedeutet im Rahmen dieser Erfindung ein arithmetisches Mittelwert über eine gewisse, nicht zu kurze Zeittäuer, die sich üblicherweise an die Benutzung des Heizsystems (der Raumheizung durch eine Person) orientiert und mindestens 60 Minuten beträgt.

[0029] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die mindestens eine Wärmequelle hydraulisch mit dem in dem Tank vorgehaltenen Speichermedium verbunden ist. Vorteilhafter Weise sind die verschiedenen Wärmespeicher (im Tank gelagertes hydraulisches Speichermedium und der Festkörperwärmespeicher) kaskadisch hintereinander angeordnet derart, dass die Wärmequelle, die ihre Heizenergie mit dem gewissen Temperaturniveau zu Verfügung stellt, zuerst das in den Tank vorgehaltene hydraulische Speichermedium erwärmt und aus diesem heraus dann der Festkörperspeicher versorgt wird. Mit einer solchen Anordnung werden Mischungsverluste vermieden.

[0030] Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafter Weise vorgesehen, dass der Tank, der zur Aufnahme des hydraulischen Speichermediums dient, als Schichtungstank ausgebildet ist. In einem Tank, der ein hydraulisches Energiespeichermedium, insbesondere ein Wärmeenergiespeichermedium, wie zum Beispiel Wasser aufnimmt, bildet sich über die Höhe ein Temperaturgradient aus. Idealerweise wird diesem Tank auf dem richtigen Temperaturniveau Speichermedium zu- oder abgeführt, um Energieverluste aufgrund Durchmischungsverluste zu vermeiden. Eine solche Ausgestaltung des Tanks wird als Schichtungstank bezeichnet.

[0031] Für den hydraulischen Anschluss der Wärmequelle an den Wärmespeicher für einen Transport der thermischen Energie von der Wärmequelle in den Wärmespeicher bestehen erfindungsgemäß mehrere Varianten.

[0032] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass zwischen der Wärmequelle und dem Wärmespeicher ein Leitungsstrang, bestehend aus einer Zu- und einer Rückleitung vorgesehen ist, von der ein

Regelleitungsstrang, bestehend aus einer Regelzu- und einer Regelrückleitung, zur Regelheizung und/oder ein Grundlastleitungsstrang, bestehend aus einer Grundlastzu- und einer Grundlastrückleitung, zur Grundlastheizung abzweigt. Mit diesem Vorschlag wird der Wärmespeicher nur mit einem Leitungsstrang angefahren. Über diesen Leitungsstrang erfolgt sowohl das Beladen des Wärmespeichers mit thermischer Energie aus der mindestens einen Wärmequelle, wie auch seine Entladung. Geschickter Weise wird durch diesen Vorschlag Material für die Ausbildung des Leitungsstranges eingespart. Idealerweise ist an dem Abzweigpunkt des Regelleitungs- bzw. Grundlastleitungsstranges von dem Leitungsstrang in der Zu- bzw. (auch) Rückleitung ein steuerbares Ventil vorgesehen, um bei dem Entladeprozess die Wärmeenergie aus dem Wärmespeicher entweder in die Grundlastheizung und/oder Regelheizung zu leiten.

[0033] In einer alternativen Variante ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Wärmequelle mit dem Wärmespeicher über einen Versorgungsleitungsstrang, bestehend aus einer Versorgungszu- und einer Versorgungsrückleitung, verbunden ist und die Regelheizung über eine vom Versorgungsleitungsstrang unabhängigen Regelleitungsstrang, bestehend aus einer Regelzu- und einer Regelrückleitung, mit der Wärmequelle verbunden ist.

[0034] In diesem Konzept wird über den Versorgungsleitungsstrang der Wärmespeicher von der mindestens einen Wärmequelle versorgt. Unabhängig von diesem Versorgungsleitungsstrang ist ein separater Regelungsleitungsstrang für die Regelheizung. Eine solche Ausgestaltung erlaubt es im Bedarfsfalle die Regelheizung mit der üblicherweise höheren Prozesstemperatur der Wärmequelle direkt anzufahren und so eine steilere Regelcharakteristik, also ein schnelleres Anspringen der Heizung im Raum zu erreichen.

[0035] In einer weiteren Variante ist vorgesehen, dass sowohl die Grundlastheizung wie auch die Regelheizung aus dem Wärmespeicher versorgt werden. Über einen Regelungsleitungsstrang bzw. Grundlastleitungsstrang werden die beiden Heizungen mit thermischer Energie aus dem Wärmespeicher versorgt. Natürlich umfasst der erfindungsgemäße Vorschlag auch eine Lösung, bei welchem die Regelheizung und die Grundlastheizung über einen gemeinsamen Heizenergiestrang versorgt werden, dieser Heizenergiestrang aber von dem Versorgungsleitungsstrang getrennt, unabhängig ausgeführt ist. Das hier vorgestellte Konzept ist regelungstechnisch einfacher zu realisieren.

[0036] Des Weiteren ist vorgesehen, dass zwischen der Wärmequelle und dem Wärmespeicher eine hydraulische Weiche angeordnet ist, an die auch die Regelheizung angeschlossen ist. Der Einsatz einer hydraulischen Weiche in Heizungsanlagen ist hinlänglich bekannt. Sie dient dazu den Heizkreis und den Verbraucherkreis hydraulisch voneinander zu entkoppeln. In einer einfachen Ausgestaltung wird die hydraulische Weiche zum Beispiel durch eine senkrecht stehende Rohrleitung oder einen Tank mit großem Innendurchmesser realisiert, welche die Vor- und Rückläufe beider Systeme mit geringem Strömungswiderstand miteinander verbindet, also kurzschießt. Die in der Weiche auftretenden Fließgeschwindigkeiten sind relativ gering, es bildet sich dadurch eine Temperaturschichtung aufgrund des Dichteunterschiedes von warmer und kalter Flüssigkeit aus. Im oberen Bereich befindet sich das warme Vorlaufwasser und im unteren Bereich das kältere Rücklaufwasser.

[0037] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass als Tank ein ehemaliger Heizöltank vorgesehen ist. Der erfindungsgemäße Vorschlag eignet sich nicht nur bei der Realisierung von Neubauten, sondern ist auch ein integrativer und daher nachhaltiger Ansatz bei der Sanierung von bestehenden Gebäuden. Wird in einem alten Gebäude die Ölheizung durch ein erfindungsgemäßes Heizsystem ersetzt, zum Beispiel mit einer Wärmequelle aus Solarthermie oder ähnlichem, so kann der bestehende Öltank, als Erdtank oder auch als Kellertank, isoliert oder nicht isoliert, in dem erfindungsgemäßen Konzept weiter genutzt werden.

[0038] Daher umfasst der erfindungsgemäße Vorschlag auch die Verwendung eines Bestandsöltanks eines Gebäudes als Tank zur Aufnahme von mit Wärme beaufschlagbarem oder beaufschlagtem hydraulischen Speichermedium. Vorzugsweise erfolgt diese für sie erfindungsgemäße Verwendung im Rahmen des ebenfalls erfindungsgemäßen Heizsystems.

[0039] Geschickter Weise ist vorgesehen, dass als Grundlastheizung eine bestehende Fußbodenheizung oder bestehende Heizkörper vorgesehen sind. Auch dieser Vorschlag ist Ausschuss des nachhaltigen Ansatzes der Erfindung. Im Gebäude bestehende Elemente können in dem erfindungsgemäßen Heizsystem weiterverwendet werden und senken somit die Investitionskosten.

[0040] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass als Grundlastheizung der Wärmespeicher und die Verlustleistung des Wärmespeichers als Grundlastleistung dient. Aufgrund dieses bevorzugten Prinzips ist es nicht notwendig eine effektive, aber auch kostenintensive, Isolierung des Wärmespeichers vorzusehen, vielmehr wird der de facto unvermeidliche Wärmeverlust des Wärmespeichers als Grundlastleistung der Grundlastheizung eingesetzt und die Isolierung hierfür so eingesetzt, damit eine entsprechende Leistungssteuerung möglich ist. So wandelt sich der eigentliche Nachteil eines Verlustes zu einem Vorteil bei dem Betrieb des erfindungsgemäßen Heizsystems. Darüber hinaus wird bei diesem Vorschlag eine separate Verrohrung zwischen dem Wärmespeicher und der Grundlastheizung eingespart.

[0041] Des Weiteren ist günstiger Weise vorgesehen, dass die Regelheizung als Flächenheizung, insbesondere als Deckenheizung, ausgebildet ist.

[0042] Vorteilhafter Weise ist vorgesehen, dass die Brauchwassererhitzung durch den Wärmespeicher und/oder die Wärmequelle erfolgt. Die Brauchwassererhitzung kann alternativ entweder durch den Wärmespeicher oder durch die

Wärmequelle oder geschickter Weise durch Verschaltung in serieller Weise (zuerst durch den Wärmespeicher und dann durch die Wärmequelle) erfolgen.

[0043] Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafte Weise vorgesehen, dass

an der Wärmequelle, der hydraulischen Verbindung zwischen der Wärmequelle und dem Wärmespeicher, am Wärmespeicher, an der Grundlast- bzw. Regelheizung und/oder an der hydraulischen Verbindung zwischen dem Wärmespeicher und der Grundlast- bzw. Regelheizung und/oder an der hydraulischen Verbindung zwischen der Wärmequelle und der Regelheizung je ein Temperatur- und/oder Flusssensor vorgesehen ist, der jeweils mit einer Steuerung datentechnisch verbunden ist. Durch eine möglichst vollständige Ermittlung des Energieflusses durch den Einsatz von Temperatur- und/oder Flusssensoren in dem hydraulischen Netz des Heizsystems und der Verschaltung dieser Sensorsteuerung ist es möglich aufgrund der gemessenen Parameter entsprechende Regelszenarien durchzuführen. Hierzu wirkt die Steuerung des erfindungsgemäßen Heizsystems vorteilhafte Weise in den hydraulischen Zu- und Abläufen der Wärmequellen und/oder der Grundlast- bzw. Regelheizung auf mindestens ein steuerbares Ventil und/oder steuerbare Pumpe.

[0044] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass die Steuerung mit einer Datenquelle für Wetterinformationen verbunden ist. Eine solche Ausgestaltung erlaubt eine Vorausplanung des Wärmebedarfes in dem Gebäude in Abhängigkeit des zu erwartenden Wetters.

[0045] Des Weiteren ist vorgesehen, dass die Steuerung mit einer Datenquelle für Informationen über Überschussproduktion von Strom verbunden ist. Oftmals ist überproduzierter Strom günstig zu erhalten und kann für die Wärmequellen, aber auch für den Betrieb der Steuerung oder der Pumpen, kostengünstig eingesetzt werden.

[0046] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein Temperatursensor für den Raum vorgesehen ist und der Temperatursensor mit der Steuerung verbunden ist. Vorzugsweise kennt die Steuerung auch die Raumtemperatur und kann dann, insbesondere gemäß zeitlicher Vorgaben, ein entsprechendes Raumerwärmungsprogramm ablaufen lassen, um zum gewünschten Zeitpunkt eine gewünschte Temperatur im Raum zu erreichen.

[0047] Geschickter Weise ist vorgesehen, dass das Heizsystem eine Photovoltaikanlage umfasst, und der von der Photovoltaikanlage produzierte Strom auch zum Betrieb des Heizsystems verwendet wird. Günstiger Weise wird der von der Photovoltaikanlage des Gebäudes, welches das Heizsystem einsetzt, produzierte Strom vorrangig für den Betrieb des Heizsystems eingesetzt, bevor dieser zum Beispiel an Dritte verkauft wird. Dies stärkt die Autarkie des Heizsystems und entlastet die Infrastruktur der Stromleitungen. So ist zum Beispiel vorgesehen, dass mit dem von der Photovoltaikanlage produzierten Strom eine Wärmepumpe (als Wärmequelle) betrieben wird.

[0048] Des Weiteren wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch ein Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems für einen Raum gelöst, wobei das Heizsystems zumindest aus mindestens einer Wärmequelle, einen Wärmespeicher, einer Grundlastheizung und einer Regelheizung besteht und der Wärmespeicher tagsüber von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist wird.

[0049] Der Begriff "tagsüber" bedeutet dabei, dass die (thermische oder auch elektrische) Energie der solaren Einstrahlung genutzt wird. Dies funktioniert grundsätzlich auch bei bewölktem Himmel! Es sei dabei nochmals erwähnt, dass die unter Umständen durch Photovoltaik erzeugte elektrische Energie zum Beispiel durch eine elektrische Heizung oder durch Betreiben einer Wärmepumpe in thermische Energie transformierbar ist, und die somit auch von diesem Vorschlag umfasst ist.

[0050] Des Weiteren wird die eingangs gestellte erfindungsgemäße Aufgabe in vorteilhafter Weise auch durch ein Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems für einen Raum gelöst, wobei das Heizsystems zumindest aus mindestens einer Wärmequelle, einen Wärmespeicher, einer Grundlastheizung und einer Regelheizung besteht und das Heizsystem mit einer internetgestützten Datenquelle mit Wetterinformationen und/oder mit einer internetgestützten Datenquelle mit Informationen über Stromproduktion, insbesondere zukünftiger Überschussproduktion von Strom verbunden ist und der Wärmespeicher in Abhängigkeit der Information der Datenquelle von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist wird.

[0051] Die Wetterinformation ist bedeutsam, um den mittelfristigen (zum Beispiel 1 bis 2 Wochen) Wärmeenergiebedarf des Raumes, bzw des Gebäudes, welches ein oder mehrere Räume mit dem erfindungsgemäßen Heizsystem aufweist, zu ermitteln. Bei einer kälteren Wetterlage wird entsprechend mehr Wärmeenergie benötigt werden, wie bei einer wärmeren Wetterlage. Wird eine kältere Wetterlage erwartet, so ist es ratsam, rechtzeitig ausreichend thermischer Energie in den Wärmespeicher einzuspeisen. Somit wird in Abhängigkeit der in der Datenquelle vorhandenen Wetterinformation der Wärmespeicher von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist.

[0052] Ebenfalls ist es günstig, wenn das erfindungsgemäße Heizsystem mit einer internetgestützten Datenquelle mit Informationen über die (zukünftige) Stromproduktion in Verbindung steht. Insbesondere im Bereich der Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen oder mit Windkraftanlagen kann es zu Produktionsüberhängen kommen, die kostengünstig abgenommen werden können. Die hierbei kostengünstig zur Verfügung stehende elektrische Energie kann dann als thermische Energie in den Wärmespeicher eingespeist und gespeichert werden. Die bezogene elektrische Energie wird dabei zum Beispiel in einer elektrischen Heizung oder in einer Wärmepumpe als Wärmequelle eingesetzt, die dann den Wärmespeicher speist. Somit wird in Abhängigkeit der in der Datenquelle vorhandenen Informationen über die (zukünftige) Stromproduktion der Wärmespeicher von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist.

[0053] Auch ist es möglich, dass das hier vorteilhafter Weise vorgeschlagenen Verfahren die Datenquelle mit den Wetterinformationen zusammen mit der Datenquelle über die zukünftige Stromproduktion kombiniert verwendet. So hängt zum Beispiel die regenerative Stromproduktion mithilfe von Photovoltaikanlagen oder Windkraftanlagen vom Wetter ab. Scheint keine Sonne oder weht kein Wind, dann wird tendenziell kein Überhangstrom zur Verfügung stehen.

5 Zeichnen sich mittelfristig (zum Beispiel in einigen Tagen) eine solches Szenario ab, so kann mithilfe des hier vorgeschlagenen Verfahrens schon frühzeitig aus vorteilhafter Weise vorhandenen anderen Wärmequellen thermische Energie bezogen werden, um (rechtzeitig) den Wärmespeicher aufzuladen. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn mehrere unterschiedliche Wärmequellen in dem Heizsystem zur Verfügung stehen. Somit ist es möglich, dass in Abhängigkeit einer vorausschauenden Wettervorhersage und einer vorausschauenden Abschätzung der Stromproduktion der Wärmespeicher von der Wärmequelle mit thermischer Energie gespeist.

10 **[0054]** In diesem Zusammenhang wird insbesondere darauf hingewiesen, dass alle in Bezug auf die Heizsystem beschriebenen Merkmale und Eigenschaften aber auch Verfahrensweisen sinngemäß auch bezüglich der Formulierung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw.

15 **[0055]** Verwendung übertragbar und im Sinne der Erfindung einsetzbar und als mitoffenbart gelten. Gleiches gilt auch in umgekehrter Richtung, das bedeutet, nur in Bezug auf das Verfahren bzw. Verwendung genannte, bauliche also vorrichtungsgemäße Merkmale können auch im Rahmen der Vorrichtungsansprüche, bezogen auf das beanspruchten Heizsystem berücksichtigt und beansprucht werden und zählen ebenfalls zur Offenbarung.

20 **[0056]** Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus dem Wortlaut der Ansprüche sowie aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen. Es zeigen:

Fig. 1 bis Fig. 4 je in einem Blockschaltbild verschiedene Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Heizsystems

25 **[0057]** In den Figuren sind gleiche oder einander entsprechende Elemente jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und werden daher, sofern nicht zweckmäßig, nicht erneut beschrieben. Die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sind sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragbar. 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. Weiterhin können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten 30 und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

35 **[0058]** In Figur 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Heizsystems 1 schematisch gezeigt. Das in den Figuren gezeigte Heizsystem 1 nach der Erfindung dient zur Erwärmung bzw. Temperierung eines Raumes 2. Der Raum 2 befindet sich zum Beispiel zwischen zwei Geschossdecken 41, einer oberen und einer unteren, im wesentlichen horizontal orientierten Geschossdecke 41. Seitlich wird der Raum 2 von Gebäudewänden begrenzt, von welcher die Gebäudeaußenwand 40 gezeigt ist. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel bildet die Geschossdecke 41 den Wärmespeicher 4. Wie gezeigt besteht dazu die Geschossdecke 41 aus Beton, das eine hohe Wärmekapazität aufweist. Die Geschossdecke 41 ist ein Festkörperwärmespeicher.

40 **[0059]** In Figur 1 sind zwei Varianten für das thermische Beladen dieses Festkörperwärmespeichers gezeigt. Das Bezugszeichen 49 kennzeichnet dabei im Kern der Geschossdecke 41 verlegte (eingegossen) Rohre 49, die dazu ausgebildet sind, von warmen, temperierten Medium, vorzugsweise Wasser, durchflossen zu werden. Eine solche Bauweise bzw. Realisierung der Erfindung ist zum Beispiel bei einem Neubau eines Gebäudes denkbar, hierauf aber nicht beschränkt.

45 **[0060]** In einer zweiten, hier gezeigten Variante sind auf der Unterseite der Geschossdecke 41 eine Vielzahl von längs verlaufenden Wärmeleitprofilen 48 angeordnet. Diese Wärmeleitprofile 48 sind satt, einen guten Wärmekontakt mit der Geschossdeckenunterseite herstellend, an der Geschossdecke 41 befestigt. Die Wärmeleitprofile 48 sind dafür vorgesehen, schlauchförmige, medienführende Leitungen 47 aufzunehmen. Auch zwischen den Leitungen 47 und den diese haltenden Wärmeleitprofilen 48 besteht ein möglichst guter thermischer Kontakt.

50 **[0061]** Die Leitungen 47 wie auch (alternativ oder gemeinsam) die Rohre 49 sind über den Versorgungsleitungsstrang 38, diese besteht aus einer Versorgungszu- 38a und einer Versorgungsrückleitung 38b, mit der Wärmequelle 3 verbunden. Über den Versorgungsleitungsstrang 38 wird von der Wärmequelle 3 erwärmtes Medium, vorzugsweise Wasser, in den Wärmespeicher 4 geleitet. Vorzugsweise ist hierfür auch eine Pumpe 46 in der Versorgungszuleitung 38 a vorgesehen.

55 **[0062]** Der Wärmespeicher 4 ist günstiger Weise etwas kälter wie das durchströmende Medium, wodurch sich ein Wärmefluss aus dem in dem Rohr 49, bzw. der Leitung 47 fließenden Mediums in das Material der Geschossdecke 41, dem Wärmespeicher 4, ergibt.

[0063] In einer erfindungsgemäßen Variante ist vorgesehen, dass der Wärmespeicher 4 möglichst gut isoliert ist und so die eingespeicherte thermische Energie möglichst lange vorhält. Es hat sich aber auch gezeigt, dass in einer bevor-

zugten Variante der Erfindung eine möglichst gute Isolierung des Wärmespeichers 4 gar nicht notwendig ist und vielmehr der Wärmespeicher 4 auch gleichzeitig als Grundlastheizung 50 verwendet wird, indem die sowieso anfallende Verlustleistung des Wärmespeichers 4 (ein erwärmter Körper kühlt immer gegenüber seiner Umgebung ab, gibt also Energie ab) als Grundlastleistung zur Beheizung des Raumes 2 verwendet wird.

5 [0064] Eine solche Ausgestaltung ist in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1, aber auch in dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 und Figur 3 ebenfalls realisiert. Als Grundlastheizung 50 dient hierbei die dem Raum 2 zugewandte Unterseite der Geschossdecke 41, die auch gleichzeitig als Wärmespeicher 4 eingesetzt ist. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist auf einem Teil der Wärmeleitprofile 48 auch eine diese nach unten hin abdeckende Isolierung 45 vorgesehen. Natürlich wird an dieser Stelle die Wärmeabstrahlung der Grundlastheizung 50 reduziert und auf ein 10 gewünschtes Maß eingestellt. Gleichzeitig wird die über die Leitung 47 heran transportierte Wärmemenge unter der Isolierung 45 effektiver in den Wärmespeicher 4 eingespeist. In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ca. die Hälfte der Fläche der Unterseite der Geschossdecke 41, welche die Grundlastheizung 50 bildet, von der Isolierung 45 abgedeckt.

15 [0065] In dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Regelheizung 51 als Flächendeckenheizung 52 realisiert. Diese Flächendeckenheizung 52 ist als abgehängte Decke unterhalb der Geschossdecke 41 ausgebildet. In der gewählten Ansicht ist/sind die Abhängkonstruktion und -Konsolen nicht gezeigt. Von unten nach oben besteht die Flächendeckenheizung 52 aus einem plattenartigen Deckenabschluss 53, zum Beispiel eine Gipskartonplatte. Es kann aber jede andere abgehängte Deckenkonstruktion sein. Auf der dem Raum 2 abgewandten Seite dieser Abschlussplatte 53, in dem Zwischenraum 56 zwischen der Abschlussplatte 53 und der Unterseite der Geschossdecke 41, befinden 20 sich Wärmeleitprofile 48, die satt auf der Oberseite der Abschlussplatte 53 (umgekehrt wie an der Unterseite der Geschossdecke 41) angeordnet und befestigt sind. Gegebenenfalls ist mit den Wärmeleitprofilen 48 auch die Abhängkonstruktion verbunden und die Wärmeleitprofile 48 tragen die Abschlussplatten 53.

25 [0066] Auch die an der Abschlussplatte 53 angeordneten Wärmeleitprofile 48 tragen mediumführende Leitungen 47. Diese Leitungen 47 sind über den Regelleitungsstrang 59, bestehend aus einer Regelzu- 59a und einer Regelrückleitung 59b mit der Wärmequelle 3 verbunden und werden von dieser direkt mit thermischer Energie im Bedarfsfalle versorgt. Hierzu ist in dem Kreislauf des Regelleitungstranges 59 eine entsprechende Pumpe 54 eingesetzt. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel befindet sich in der Regelheizung 51 des oberen Geschosses die Pumpe 54. In der Anschlussleitung für die Regelheizung 51 im darunterliegenden Stockwerk ist anstelle einer Pumpe 54 eine Venturi-Düse 55 eingesetzt.

30 [0067] Der Vorteil des hier gezeigten Anschlusses der Regelheizung 51 direkt, über einen eigenen Regelleitungsstrang 59 an die Wärmequelle 3, liegt darin, dass das üblicherweise mit höherem Temperaturniveau beaufschlagte Wärmespeichermedium der Wärmequelle 3 für eine schnelle Regelung der Regelheizung 51 eingesetzt werden kann. Die gezeigte Variante schließt aber nicht aus, dass die Regelheizung 51 auch von dem Wärmespeicher 4 gespeist wird.

35 [0068] Auch auf der, dem Zwischenraum 56 zugewandten Seite der Abschlussplatte 53, ist teilweise Isolierung 500 angeordnet, die den Wärmefluss insbesondere der Grundlastheizung 50 reduziert. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel befinden sich die Isolierung 500 auf der Abschlussplatte 53 auf Lücke (also zueinander versetzt) bezüglich der Isolierung 45, die auf der Unterseite der Geschossdecke 41 angeordnet ist.

40 [0069] Das in Figur 2 gezeigte erfindungsgemäße Konzept ist dem in Figur 1 gezeigten sehr ähnlich. Es wird daher nur auf die Unterschiede eingegangen. Dieser liegt hier insbesondere bei der Ausgestaltung der verschiedenen Wärmequellen 3, wobei hier eine Vielzahl unterschiedlicher Wärmequellen 3 miteinander kombiniert sind, nämlich eine Dachsolarthermie 30, eine Fassadensolarthermie 31, die Abwärme 32 eines Produktionsprozesses, die Abwärme 33 eines Rechenzentrums, eine elektrische Heizung 34, sowie eine Wärmepumpe 35. Für ein effektives Einkoppeln dieser 45 verschiedenen Wärmequellen, die sich in Förderrate und Temperatur unterscheiden können, ist eine hydraulische Weiche 37 vorgesehen, bzw. umfasst die Wärmequelle 3 auch eine hydraulische Weiche 37, auf deren Eingangsseite die verschiedenen vorgenannten Wärmequellen 3, 30, 31, 32, 33, 34, 35 angeordnet sind und ausgangsseitig einerseits der Wärmespeicher 4 über den Versorgungsleitungsstrang 38 und hiervon getrennt die Regelheizung 51 über den separaten Regelleitungsstrang 59 angeschlossen sind.

50 [0070] Das in Figur 3 gezeigte erfindungsgemäße Konzept ähnelt dem in Figur 1 gezeigten. Es wird nur auf die Unterschiede eingegangen. In dem in Figur 3 gezeigten Ausführungsbeispiel ist ausgangsseitig an der Wärmequelle 3 (die natürlich auch so wie in Figur 2, also mit einer hydraulischen Weiche 37 ausgestattet sein kann) nur ein Leitungsstrang 39, bestehend aus einer Zu- 39a und einer Rückleitung 39b vorgesehen. Der Leitungsstrang 39 mündet in den Wärmespeicher 4, der ja auch gleichzeitig als Grundlastheizung 50 wirkt. Von diesem Leitungsstrang 39 zweigen je ein Regelleitungsstrang 59, bestehend aus einer Regelzu- 59a und einer Regelrückleitung 59b, zu den Regelheizungen 51 ab.

55 [0071] In diesen Regelleitungssträngen 59 sind Ventile 80, 83 vorgesehen, die von der Steuerung 7 gesteuert werden. Die Steuerung 7 wirkt auch auf Pumpen 81, 81a und 81b, die einerseits in dem Leitungsstrang 39 und andererseits in dem Regelleitungsstrang 59 angeordnet sind.

[0072] Eingangsseitig sind an der Steuerung 7 eine Vielzahl von Sensoren 6 vorgesehen. Mit dem Sensor 6a wird zum Beispiel die Temperatur des Wärmespeichers 4 gemessen. Mit Kenntnis dieser Temperatur und der Masse des Wärmespeichers 4 kann die deponierte thermische Wärmeenergie in den Wärmespeicher 4 bestimmt werden. Mithilfe

des Sensors 6b wird die Temperatur der Grundlastheizung 50 gemessen. Die Temperatur der Regelheizung 51 wird durch den Sensor 6c gemessen. Für die Temperatur des Raumes 2 dient der Raumtemperatursensor 60. Die Temperatur und gegebenenfalls auch der Fluss in dem Leitungsstrang 39 wird durch den Sensor 6d gemessen. Dadurch kann die von dem Wärmequelle 3 zu den Wärmespeicher 4 transportierte thermische Wärmemenge bestimmt werden. Die Temperatur der Wärmequelle 3 wird durch den Temperatursensor 6e gemessen. Des Weiteren ist die Steuerung 7 mit einer Datenquelle 70 für Wetter Informationen und mit einer Datenquelle 71 für Informationen über Überschussproduktion von Strom verbunden, die für den Betrieb des erfindungsgemäßen Heizsystems von Interesse sind.

[0073] Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen der Wärmequelle 3 und dem Wärmespeicher 4 nur ein Leitungsstrang 39 vorgesehen ist, von dem die jeweiligen Regelleitungsstränge 59 abzweigen. Da in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel die Grundlastheizung 50 durch die Verlustwärme des Wärmespeichers 4 gebildet ist, ist der Einsatz von entsprechenden regelnden Elementen in diesem Beispiel vorteilhaft, um die richtigen Wärmemenge mit dem richtigen Temperaturniveau an der richtigen Stelle zur Verfügung zu stellen.

[0074] Dies schließt natürlich nicht aus, dass auch in den anderen hier vorgestellten Ausführungsbeispielen in gleicher Weise eine entsprechende Steuerung 7 eingesetzt wird, die in gleicher Weise mit Sensoren verbunden ist und auf Ventile und/oder Pumpen wirkt.

[0075] Das in Figur 4 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich erheblich von den Konzepten nach Figur 1 bis Figur 3. Der Unterschied beginnt mit der baulichen Situation, bei welcher anstelle einer monolithischen, aus Beton gefertigten Geschossdecke 41 hier eine mit Holzbalken ausgestattete Geschossdecke 41 vorgesehen ist. In diesem Fall kann die Geschossdecke 41 nicht als Wärmespeicher 4 dienen. Unterhalb der Holzbalkendecke 44-41 ist, abgehängt, die Flächendeckenheizung 52 als Regelheizung 51 vorgesehen. Der Aufbau der Flächendeckenheizung 52 ist wie in Figur 1 beschrieben. Die Leitungen 47, die in dem Wärmeleitprofil 48 eingebettet sind, werden von dem Regelleitungsstrang 59 versorgt.

[0076] In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Regelleitungsstrang 59 ein Teil des Heizenergieleitungsstranges 57, der aus einer Zu- und Rückleitung 57a, 57b gebildet ist. Der Heizenergieleitungsstrang 57 umfasst neben dem Regelleitungsstrang 59 auch den Grundlastleitungsstrang 58, der aus einer Zu- und Rückleitung 58a, 58b gebildet ist. Der Grundlastleitungsstrang 58 versorgt einen Heizkörper 501 und/oder eine Fußbodenheizung 502 als Grundlastheizung 50 mit thermischer Energie. Der Heizenergieleitungsstrang 57 schließt an einen Tank 42 an, der ein hydraulisches thermisches Speichermedium (z.B. Wasser) aufnimmt und als Wärmespeicher 4 wirkt. Gespeist wird das thermische Speichermedium des Wärmespeichers 4 mit thermischer Energie von den Wärmequelle/n 3, die über den Versorgungsleitungsstrang 38, gebildet aus einer Zu- und Rückleitung 38a, 38b, an den Tank 42 angeschlossen ist.

[0077] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar.

[0078] Sämtliche aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung hervorgehenden Merkmale und Vorteile, einschließlich konstruktiver Einzelheiten, räumlicher Anordnungen und Verfahrensschritten, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Patentansprüche

1. Heizsystem für einen Raum (2), bestehend aus mindestens einer Wärmequelle (3), einem Wärmespeicher (4), einer Grundlastheizung (50) und einer Regelheizung (51), wobei der Wärmespeicher (4) von der Wärmequelle (3) mit thermischer Energie gespeist wird und die Regelheizung (51) mit der Wärmequelle (3) hydraulisch verbunden ist und die Regelheizung (51) mit einer Regelleistung aus der Wärmequelle (3) und die Grundlastheizung (50) mit einer Grundlastleistung aus dem Wärmespeicher (4) gespeist wird.
2. Heizsystem für einen Raum (2), bestehend aus mindestens einer Wärmequelle (3), einem Wärmespeicher (4), einer Grundlastheizung (50) und einer Regelheizung (51), wobei der Wärmespeicher (4) von der Wärmequelle (3) mit thermischer Energie gespeist wird und die Regelheizung (51) mit dem Wärmespeicher (4) hydraulisch verbunden ist und die Grundlastheizung (50) mit einer Grundlastleistung und die Regelheizung (51) mit einer Regelleistung aus dem Wärmespeicher (4) gespeist wird.
3. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Grundlastleistung maximal 20 W/m², bevorzugt maximal 15 W/m², insbesondere bevorzugt maximal 10 W/m² bezogen auf die Raumfläche des Raumes (2) beträgt und/oder die maximale Regelleistung pro Raumfläche größer ist, wie die Grundlastleistung pro Raumfläche.
4. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die über einen Betrach-

tungszeitraum, zum Beispiel einen Tag, von der Grundlastheizung abgegebene Grundlastheizenergie höchstens 85 %, bevorzugt höchstens 75 %, der Heizenergie des Raumes beträgt.

5. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Wärmequelle (3) eine Dach- (30) oder Fassadensolarthermie (31), die Abwärme (32) eines Produktionsprozesses, die Abwärme eines Kühlprozesses, eine Wärmepumpe (35), eine Fernwärmesource, die Kühlung einer Photovoltaikanlage oder die Abwärme (33) eines Rechenzentrums vorgesehen ist und/oder als Wärmequelle (3) eine elektrische Heizung (34) vorgesehen ist, die aus regenerativen Quellen, wie zum Beispiel einer am Gebäude des Raumes vorgesehenen Photovoltaikanlage, gespeist wird.
10. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Wärmespeicher (4) ein Feststoffwärmespeicher, wie insbesondere eine Bodenplatte, Geschossdecke (41) und/oder Gebäudewand (40) vorgesehen ist und/oder als Wärmespeicher (4) ein in einem Tank, insbesondere einem Erdtank, vorgehaltenes hydraulisches Speichermedium vorgesehen ist.
15. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizsystem sowohl einen Feststoffwärmespeicher wie auch ein in einem Tank vorgehaltenes hydraulisches Speichermedium als Wärmespeicher (4) umfasst und im Betrieb überwiegend die durchschnittliche Temperatur des Feststoffwärmespeichers geringer ist wie die durchschnittliche Temperatur des hydraulischen Speichermediums.
20. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmespeicher (4) aus mindestens zwei Teilspeichern mit unterschiedlicher Temperaturen oder der Wärmespeicher (4) selber Abschnitte mit unterschiedlicher Temperaturen aufweist und die Grundlastheizung (50) von dem Wärmespeicher (4) mit einem hydraulischen Speichermedium mit einem ersten Temperaturniveau und die Regelheizung (51) von dem Wärmespeicher (4) mit einem hydraulischen Energietransportmedium mit einem zweiten Temperaturniveau versorgt wird.
25. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Grundlastheizung (50) eine bestehende Fußbodenheizung oder bestehende Heizkörper vorgesehen ist/sind und/oder die Regelheizung (51) als Flächenheizung, insbesondere als Deckenheizung, ausgebildet ist.
30. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Grundlastheizung (50) der Wärmespeicher (4) und die Verlustleistung des Wärmespeichers als Grundlastleistung dient.
35. 11. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Wärmequelle (3), der hydraulischen Verbindung zwischen der Wärmequelle (3) und dem Wärmespeicher (4), am Wärmespeicher (4), an der Grundlast- (50) bzw. Regelheizung (51) und/oder an der hydraulischen Verbindung zwischen dem Wärmespeicher (4) und der Grundlast- (50) bzw. Regelheizung (51) und/oder an der hydraulischen Verbindung zwischen der Wärmequelle (3) und der Regelheizung (51) je ein Temperatur- und/oder Flusssensor (6) vorgesehen ist, der jeweils mit einer Steuerung (7) datentechnisch verbunden ist.
40. 12. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den hydraulischen Zu- und Abläufen der Wärmequellen und/oder der Grundlast- bzw. Regelheizung je eine, durch mindestens ein von der Steuerung (7) steuerbares Ventil (80) und/oder eine Pumpe (81) vorgesehen ist/sind und/oder ein Temperatursensor (60) für den Raum (2) vorgesehen ist und der Temperatursensor (60) mit der Steuerung (7) verbunden ist.
45. 13. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (7) mit einer Datenquelle (70) für Wetterinformationen verbunden ist und/oder die Steuerung (7) mit einer Datenquelle (71) für Informationen über Überschussproduktion von Strom verbunden ist.
50. 14. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Heizsystem eine Photovoltaikanlage umfasst, und der von der Photovoltaikanlage produzierte Strom auch zum Betrieb des Heizsystems verwendet wird.
55. 15. Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems für einen Raum (2), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Heizsystems zumindest aus mindestens einer Wärmequelle (3), einen Wärmespeicher (4), einer Grundlastheizung (50) und einer Regelheizung (51) besteht und der Wärmespeicher (4) tagsüber von der Wärmequelle (3) mit thermischer Energie gespeist wird.

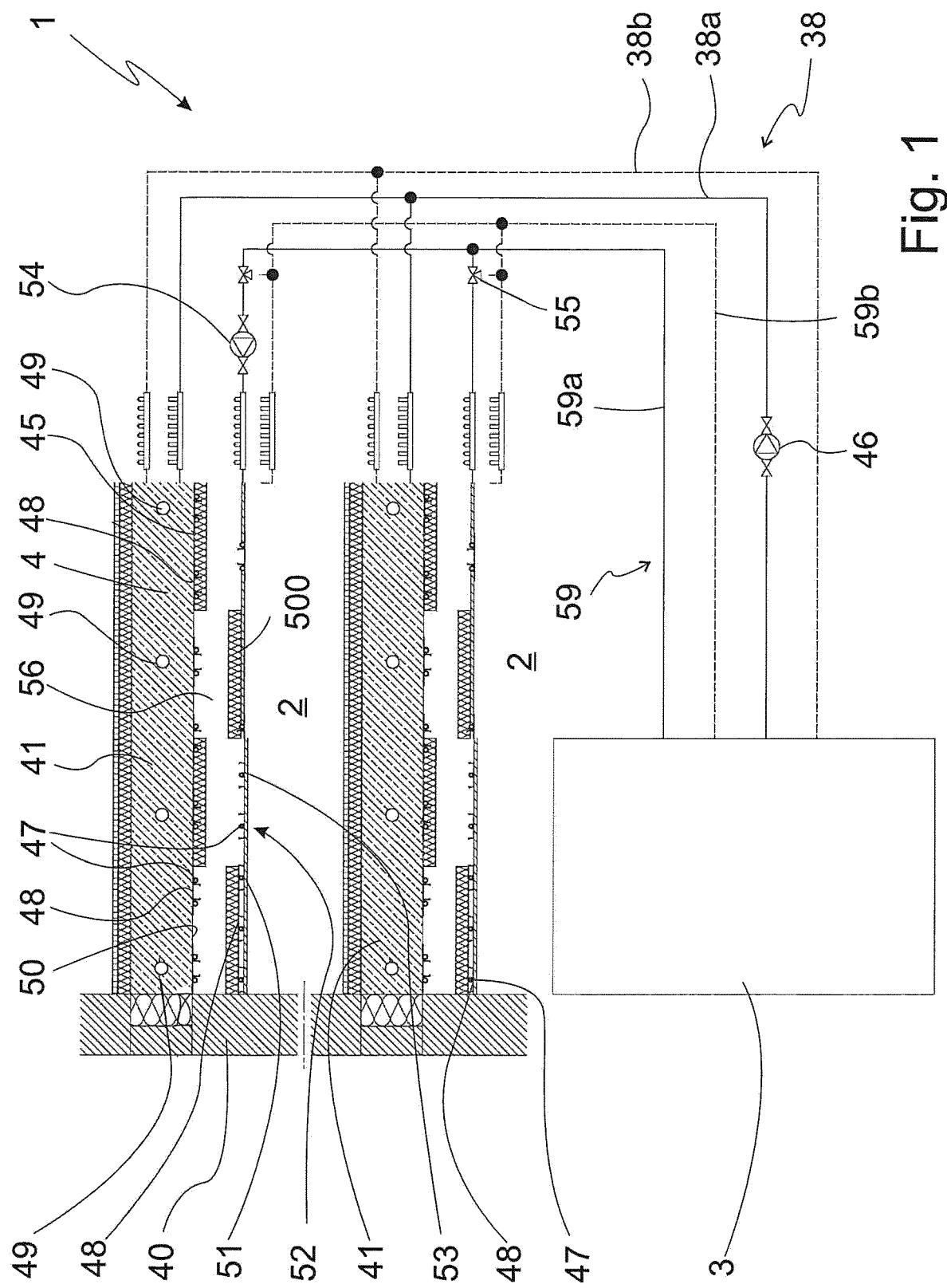


Fig.

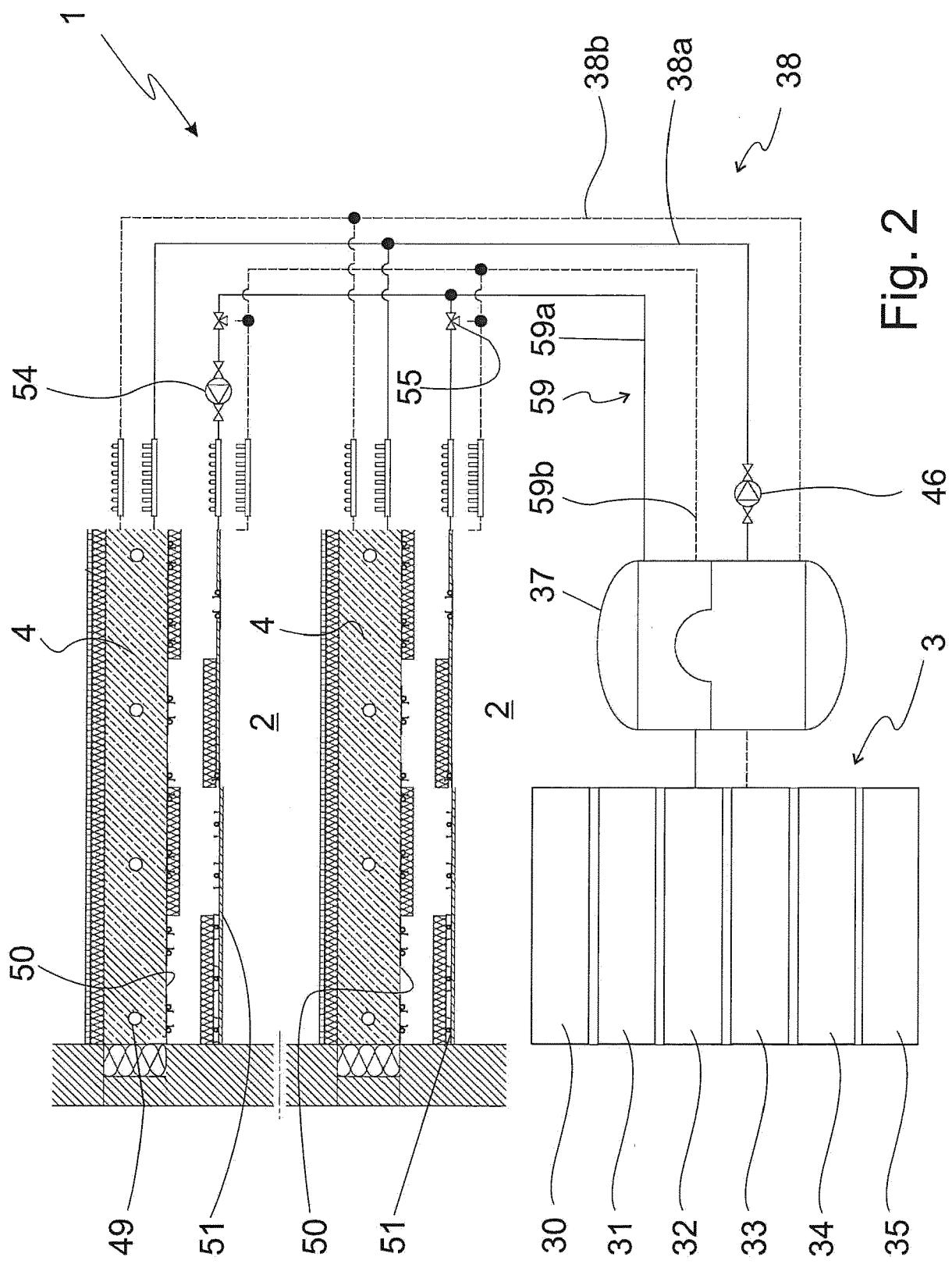


Fig. 2

46

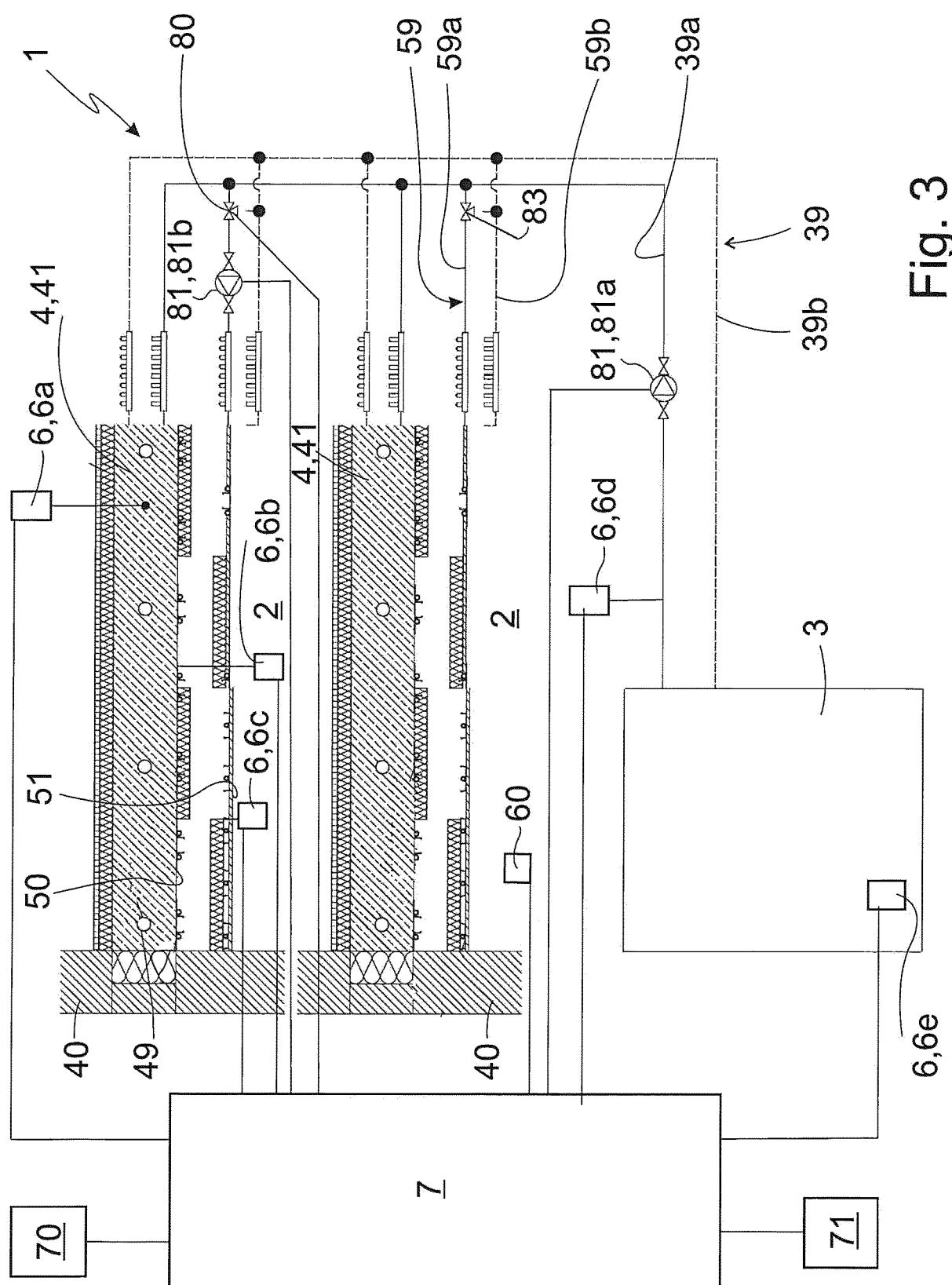


Fig. 3

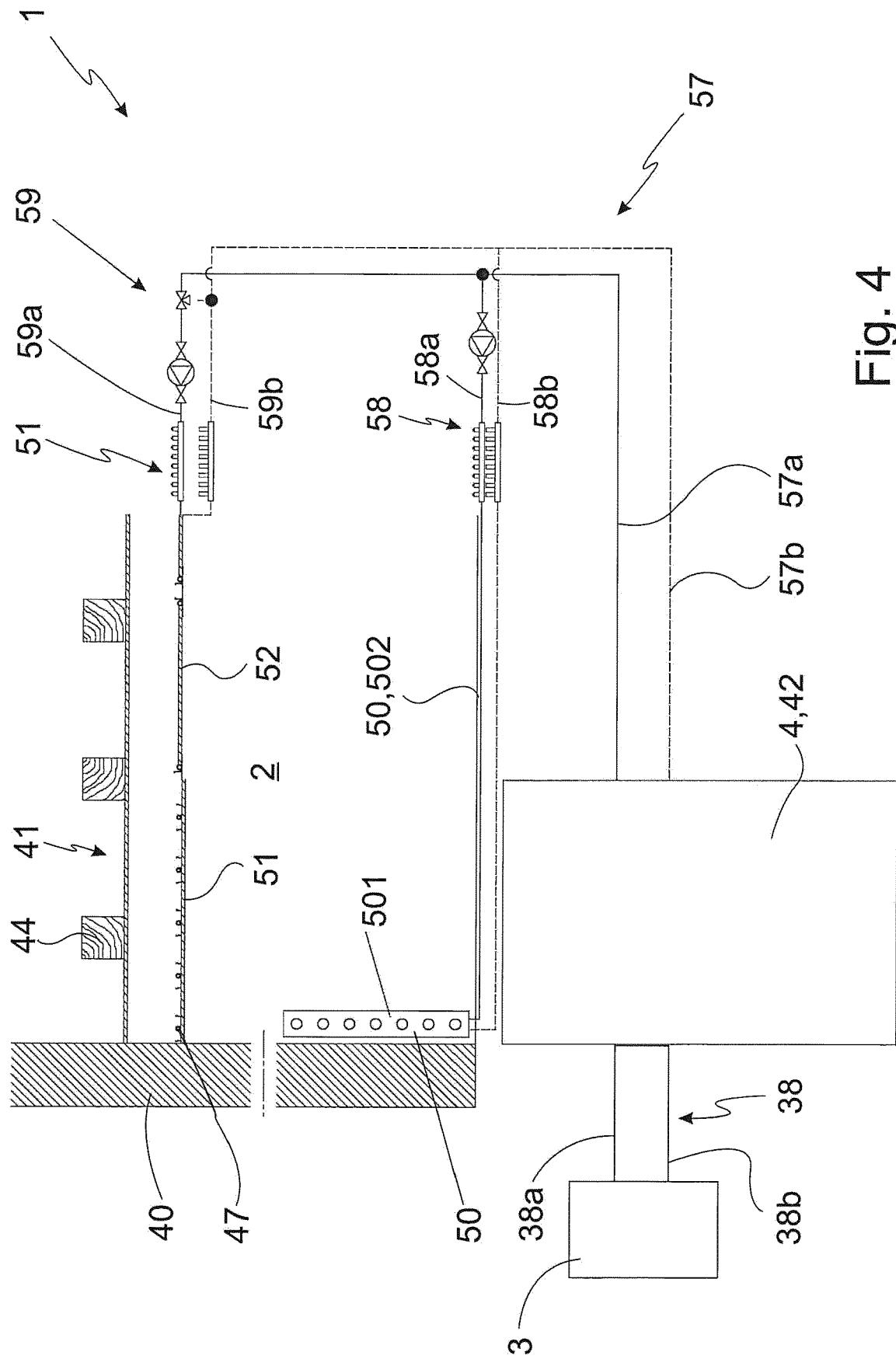


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 8672

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
	Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	X	DE 28 48 530 A1 (ENIG GMBH ENERGIEBERATUNG INNO) 29. Mai 1980 (1980-05-29)	1, 3-7, 9-13, 15	INV. F24D11/02
	Y	* Seiten 5-11; Anspruch 3; Abbildung 1 *	14	F24D19/10
	A	-----	2, 8	F24D3/14 F24D3/16
15	X	DE 16 79 271 A1 (WITTE HAUSTECHNIK GMBH) 8. April 1971 (1971-04-08)	2-6, 9-13	F24H15/223 F24H15/238
	Y	* Seiten 6, 7; Abbildungen 1, 2 *	14	F24H15/262
	A	-----	1, 7, 8, 15	F24H15/305 F24H15/335
20	X	DE 10 2010 023777 A1 (NICK OLIVER [DE]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15)	2-9, 11-13, 15	
	Y	* Absätze [0040] - [0071]; Abbildungen 1-7	14	
	A	*	1, 10	
	-----	-----	14	
25	Y	DE 20 2014 000931 U1 (KARL BACHL KUNSTSTOFFVERARBEITUNG GMBH & CO KG [DE]) 15. Mai 2014 (2014-05-15)		
		* Absatz [0025] *		
	-----	-----	14	
30				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
				F24D F24H
35				
40				
45				
50	1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
	München	5. Juli 2022	Schwaiger, Bernd	
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
55	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 8672

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-07-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
	DE 2848530	A1	29-05-1980		KEINE	
15	DE 1679271	A1	08-04-1971	AT AT BE CH DE FR	292862 B 298621 B 713766 A 488974 A 1679271 A1 1557550 A	10-09-1971 10-05-1972 16-09-1968 15-04-1970 08-04-1971 14-02-1969
20	DE 102010023777	A1	15-12-2011	KEINE		
25	DE 202014000931	U1	15-05-2014	DE EP	202014000931 U1 2902712 A1	15-05-2014 05-08-2015
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82