

(19)



(11)

EP 4 464 945 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.11.2024 Patentblatt 2024/47

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F24D 11/00 ^(2022.01) **F24D 11/02** ^(2006.01)
F24F 5/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24176805.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F24F 5/0017; F24D 11/003; F24D 11/0221;
F24D 2200/12; F24D 2200/14; F24D 2220/006;
F24F 2005/0064; F24F 2005/0067

(22) Anmeldetag: **17.05.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Theon GmbH**
81675 München (DE)

(72) Erfinder:
• **JUNG, Michael**
81675 München (DE)
• **Der weitere Erfinder hat auf sein Recht verzichtet,**
als solcher bekannt gemacht zu werden.

(30) Priorität: **17.05.2023 DE 102023113124**
04.11.2023 DE 102023130505

(74) Vertreter: **Pfister, Stefan Helmut Ulrich**
Kalchstraße 4
87700 Memmingen (DE)

(54) **SYSTEM ZUR TEMPERIERUNG EINES GEBÄUDES**

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur Temperierung, insbesondere zur Beheizung oder Kühlung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes. Es besteht zumindest aus
- einem Gebäude, das zumindest einen Raum aufweist,
- zumindest einem Solarkollektor, der auf der Außenseite

des Gebäudes angeordnet ist und der dafür vorgesehen ist, die Wärmeenergie der solaren Strahlung aufzunehmen,
- einem Gebäudemassenspeicher, der dafür vorgesehen ist, als Wärme- oder Kältespeicher zu dienen.

EP 4 464 945 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Temperierung, insbesondere zur Beheizung oder Kühlung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes. Die bekannten Systeme umfassen dabei

- ein Gebäude, das zumindest einen Raum aufweist, der begrenzt ist von einem Boden und einer Decke und allseitig angeordneten Wänden,
- einer Wärmedämmung sowie
- eine Heizung.

[0002] In Deutschland sind 38% der CO₂-Emissionen dem Gebäudesektor zuzuordnen. Heizen und Klimatisieren auf Basis von fossilen Energieträgern müssen durch andere, idealerweise auf regenerativen Energieträgern aufbauende, Konzepte abgelöst werden. Im Neubau ist es grundsätzlich einfacher mit neuartigen Konzepten die Heizungs- und Klimatisierungsaufgaben auf Basis von regenerativen Energieträgern bei vertretbaren Kosten zu lösen. Anders zu beurteilen ist dies allerdings bei der anstehenden energetischen Sanierung der Bestandsgebäude mit ihren ca. 30 Mio. Wohneinheiten. Dabei sind aktuelle Sanierungsansätze, die auf dem Konzept des seriellen Sanierens aufsetzen, vielfältig. Als serielle Sanierungen werden energetische Gebäudesanierungen bezeichnet, die mit Hilfe von modular vorgefertigten Elementen durchgeführt werden. Dabei haben sich zwei Ansätze als "Standardwege" etabliert:

A. Vollsanierung nach dem Energiesprung-Prinzip (Fassadendämmung, Photovoltaikanlage (PV), Luft-Wasser-Wärmepumpe)

B. Teilsanierung mit Kombinationen von PV/Wärmepumpe/Digitalsteuerung

[0003] Diese Konzepte erreichen eine gewisse Absenkung des Energiebedarfes (A: 40%, B: 15%) bei durchaus beachtlichen Kosten (A: 1.500€ /m², B: 300€ /m²) und Betriebskosten (A: 5,26 € /m², B: 3,19€ /m²).

[0004] Die vorliegende Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, ein System zur Temperierung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes vorzuschlagen, das zumindest bei vergleichbaren Kosten zu einer höheren Autarkie bei der Temperierung und somit zu einer Senkung des Verbrauches von fossilen Energieträgern führt.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein System zur Temperierung vor, insbesondere zur Beheizung oder Kühlung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes, bestehend aus

- einem Gebäude, das zumindest einen Raum aufweist, der begrenzt ist von einem Boden und einer Decke und allseitig angeordneten Wänden,
- zumindest einer regenerativen Wärmequelle,
- einem Gebäudemassenspeicher, der dafür vorgesehen ist, als Wärmespeicher zu dienen, wobei zwischen dem Solarkollektor und dem Gebäudemassenspeicher eine erste Leitung vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares Fluid zum Transport von Wärme zirkuliert,
- einem Flächentemperierungselement, welches im Raum angeordnet ist und dafür vorgesehen ist, den Raum zu erwärmen,
- einer zweiten Leitung, die zwischen dem Gebäudemassenspeicher und dem Flächentemperierungselement vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares Fluid zum Transport von Wärme zirkuliert, oder
- das Flächentemperierungselement und der Gebäudemassenspeicher an einer hydraulische Weiche, insbesondere eine Nutzwweiche fluidisch angeschlossen sind und die hydraulische Weiche mit der regenerativen Wärmequelle fluidisch verbunden ist.

[0006] Der Pfiff der Erfindung liegt darin, dass mit dem erfindungsgemäßen System ein thermisches Kreislaufsystem zur energetischen Sanierung der Bestandsgebäude zur Verfügung gestellt wird, dass das Gebäude mit dezentral vorhandenen nachhaltigen Ressourcen temperiert. Entgegen den Ansätzen energetischer Sanierung nach dem Stand der Technik, die Gebäude als durch Dämmung abzuschließende Räume sehen, für die Anlagen in linearer Prozessfolge Wärme produzieren (dezentral und netzgebunden) und verteilen, wird nach der Erfindung das Gebäude als Teil eines

Systems betrachtet, in denen thermische Kreisläufe eine integrierte nachhaltige Wärmewirtschaft organisieren.

[0007] Die Erfindung fußt im Vergleich zu den Vorschlägen A und B aus dem eingangs beschriebenen Stand der Technik auf einem technischen Paradigmenwechsel:

5 1. Die thermische Endenergie wird zugunsten dezentraler Wärmewirtschaftskreisläufe in den Gebäuden und zugunsten der Stromnetzbelastung zum maximal möglichen Anteil mit thermischer statt elektrischer (wie bei A oder B) Primärenergie bereitgestellt und bei Differenzen von Angebot und Bedarf vor Ort gespeichert.

10 2. Der Primäransatz ist nicht "bauliche Ertüchtigung und Ergänzung der Gebäudestruktur" (durch massive Dämmung / Vorsatzfassaden), sondern anlagentechnische Mobilisierung und Aktivierung des Gebäudepotentials. So steht nicht die personal- (in Zeiten des Facharbeitermangels), ressourcen- und investitionsintensive Dämmung der Gebäudehülle als Hauptwirkungshebel zur CO₂-Reduktion im Mittelpunkt (wobei zu beachten ist, dass auch die Produktion von Dämmstoffen CO₂ emittiert), sondern diverse technische Interventionen, die ressourcen- und klimaschonend Erzeugung, Verteilung, Speicherung und Dämmung in einem thermischen Kreislauf integrieren, bei dem insbesondere die graue Energie der Gebäudestruktur in hohem Umfang aktiviert wird und die vorhandenen Ressourcen, insbesondere der Gebäudemasse genutzt werden.

15 3. Das System nutzt konsequent System-Synergien: die von den Solarkollektoren gesammelte Wärme wird zur Aufheizung des sowieso vorhandenen thermischen Gebäudemassenspeichers verwendet. Aufgrund seiner sehr hohen Kapazität kann eine hohe Wärmemenge mit einer geringeren Temperaturdifferenz vorgehalten werden, die dann bei Bedarf über großflächige Flächentemperierelemente an den Raum abgegeben werden. Die geringen Temperaturdifferenzen erlauben es die kostenaufwändige Dämmung zu reduzieren. Außerdem wird die Philosophie des "Zuheizens" um Wärmeverluste auszugleichen, zugunsten der "Temperierung" um Wärmeverluste zu vermeiden, ersetzt.

20 **[0008]** Wärmquellen und Temperierungsbedarfe werden im einheitlichen Medium "Wasser" als Fluid systematisch bewirtschaftet, wobei die Aktivierung frei verfügbarer Ressourcen (Solarenergie, Gebäudestruktur, Umweltenergie) erhebliche latente Potentiale in Produktion, Verteilung, Speicherung und Dämmung von Wärme erschließt. Dabei reicht ein Temperaturniveau von wenigen Kelvin, bzw. von 1 oder 3 bis ca. 5, 10 oder 15 K über der (gewünschten) Raumtemperatur in dem System aus, um den mindestens einen Raum des Gebäudes angenehm zu temperieren. Nach oben kann das System höhere Temperaturen in der Gebäudemasse speichern, ohne die zu temperierenden Räume zu überhitzen, wie dies bei den bekannten Bauteilaktivierungen der Fall ist. Dabei nutzt die Erfindung konsequent die physikalischen Grundeigenschaften der einzelnen Systemelemente (gerade bei der Sanierung von Bestandsgebäuden) aus und verknüpft diese in einem stringenten Regime der Nutzung von Wärme, insbesondere der sonst "verlorenen" Wärme niedriger Temperaturzonen.

25 **[0009]** Die Erfindung nutzt als (primäre, aber nicht in zwingender Weise einzige) regenerative Wärmequelle die von einem Solarkollektor gesammelte Wärme der Sonnenstrahlung, eine regenerative Energieform, die kein CO₂ emittiert. Im Sanierungsfall wird der Solarkollektor mit geringem Aufwand auf dem Dach oder der Außenfassade des Gebäudes angeordnet. Dabei kann der Solarkollektor zum Beispiel ein flächiges Bauteil sein, es ist auch möglich, dass der Solarkollektor als eine Schlauchanordnung realisiert wird. Die Solarthermie wird genutzt durch Nutzbarmachung auch niedriger solarerzeugter Temperaturen im Winter in einem Niedrigtemperatur-Speicher- und Verteilungsansatz, und durch die Nutzung der Solarthermie als Niedrigtemperatur-Quelle für die Wasser-Wasser-Wärmepumpe sowie der Nutzung der Solarthermie zur direkten Brauchwasserbereitung.

30 **[0010]** Vorzugsweise ist als regenerative Wärmequelle ein Solarkollektor vorgesehen, der auf der Außenseite des Gebäudes angeordnet ist und der dafür vorgesehen ist, die Wärmeenergie der solaren Strahlung aufzunehmen. Dabei umfasst der Begriff regenerative (oder erneuerbare) Wärmequellen nicht nur die Wärmen, die durch erneuerbare Energien wie Geothermie, Solarthermie oder Bioenergie gewonnen werden, sondern auch alle anderen Wärmen, die zum Beispiel bei entsprechenden Prozessen prozessbedingt anfallen und insofern unvermeidbar sind. Hierzu zählen zum Beispiel die Abwärme eines Kraftwerkes, Blockheizkraftwerke, Müllverbrennungskraftwerkes, oder die Abwärme eines Rechenzentrums und so weiter.

35 **[0011]** Dabei ist das System nach der Erfindung offen für externe Ressourcen ("Systemintegration"). Es kann externe Inputs (Abwärme, Geothermie, ...) importieren und ggfs. speichern oder Energienetze (elektrisch und thermisch) durch Bereitstellung von Regelenergie und Abwurfleistung, entlasten. Es kann außerdem intern vorhandene Energieüberschüsse (Wärme, Strom) exportieren (z.B. für Elektromobilität oder Wärmenetze).

40 **[0012]** Ein wesentlicher Vorzug der Erfindung liegt darin, dass als Wärmespeicher die sowieso im Gebäude vorhandene Gebäudemasse, zum Beispiel eine Wand, ein Boden oder eine Decke, verwendet wird. Es ist klar und von der Erfindung mit umfasst, dass der Gebäudemassenspeicher in einer Variante auch aus einer Mehrzahl einzelner Teilspeichern, zum Beispiel Etagendecken oder Wänden besteht. Dadurch gewinnen diese Gebäudeelemente zusätzliche Funktionen. Die

hohe Masse ermöglicht es, dass mit diesen Bauelementen auch bei geringen Temperaturdifferenzen eine relativ hohe Wärmeenergie in einem Temperaturniveau oberhalb der gewünschten Raumtemperatur (im Heizfall) gespeichert werden kann. Im Kühlfall ist die thermische Speicherung unterhalb der Raumtemperatur sinnvoll. Durch diese Gebäudemassenspeicher (bevorzugt die horizontalen massiven Bauteile: Geschossdecken, Bodenplatte, Dachdecke), die zum Beispiel als Betondeckenspeicher ausgebildet sind, wird erreicht, dass das Wärmeangebot, welches während den Sonnenscheinstunden unter tags anfällt, gespeichert wird und dann zu Nutzungszeiten, zu denen die Sonne typischerweise nicht mehr scheint oder während vorherrschender Dunkelflauten, abgerufen wird. Mit diesem Vorschlag steht ein platzsparend im Gebäude (sowohl im Neubau wie auch im Sanierungsfall) integrierter Speicher mit extrem hoher Kapazität, mit Erschließungs- und Betriebskosten weit unterhalb alternativer Speicheroptionen, zur Verfügung, mit dem auch eine Grundlastheizung oder -kühlung möglich ist.

[0013] Über die vorgeschlagenen Flächentemperierungselement erfolgt eine effektive Beheizung des Raumes. Der Trick hierbei liegt darin, dass diese Flächentemperierungselemente im Vergleich zu bekannten Heizkörpern eine sehr viel größere wärmeabgebende Fläche aufweisen und dadurch mit einer viel geringeren Vorlauftemperatur betrieben werden können und sich somit in vorteilhafter Weise in das erfindungsgemäße System einbinden lassen. Die durch die Flächentemperierungselemente (zum Beispiel Deckenheizung, ohne die Erfindung hierauf zu beschränken) niedrigstmögliche Betriebs-/Vorlauftemperatur macht Grenztemperaturen regenerativer Energien, insbesondere der Solarthermie, direkt und exergetisch nutzbar, welche bisher nur als Anergie, z.B. durch Wärmepumpen, nutzbar waren.

[0014] Die Begriffe "oben" und "unten" orientieren sich an der Gravitationsrichtung, wobei "oben" in Gravitationsrichtung über "unten" angeordnet ist. Der Raum des Gebäudes wird unten von dem Boden und oben von der Decke begrenzt. Des Weiteren wird der Raum von Wänden begrenzt, wobei zumindest ein Teil dieser Wände nicht in zwingender Weise Boden und Decke miteinander verbindet. Vorzugsweise wird als Fluid bei dieser Erfindung Wasser oder Sole (zur Absenkung des Gefrierpunktes) verwendet. Dabei wird z.B. konsequent im Medium "Wasser" bzw. "Sole" als Fluid operiert, um so Verluste aus Medienwechsel zu vermeiden. Als Kälte wird ein Temperaturniveau beschrieben, das unterhalb der Raumtemperatur oder der gewünschten Raumtemperatur liegt. Das erfindungsgemäße System dient zur Temperierung, also zur Einstellung der Temperatur eines Raumes. Es kann auch als Basis für die Klimatisierung eines Raumes dienen, bei welchem die abgekühlte oder erwärmte Luft gezielt befeuchtet oder getrocknet wird.

[0015] Die erfindungsgemäße Lösung reduziert signifikant die Emission von CO₂ durch die Nutzung der solaren Wärme. Dies geht einher mit einer erheblichen Steigerung der Autarkie, da externe, insbesondere auf regenerativen Energieformen basierende Energielieferungen (Heizöl, Gas oder Strom) reduziert oder vermieden werden. Dies entlastet auch die Stromnetze.

[0016] Nach der Erfindung ist weiterhin eine zweite Leitung vorgesehen, die zwischen dem Gebäudemassenspeicher und dem Flächentemperierungselement vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares Fluid zum Transport von Wärme zirkuliert, oder das Flächentemperierungselement und der Gebäudemassenspeicher an einer hydraulische Weiche, insbesondere eine Nutzweiche fluidisch angeschlossen sind und die hydraulische Weiche mit der regenerativen Wärmequelle fluidisch verbunden ist. Diese Anordnung erreicht, dass die in dem Gebäudemassenspeicher gespeicherte Wärme (oder Kälte, im Kühlfall) zu dem Flächentemperierungselement gelangt. Eine hydraulische Weiche ist dabei vorzugsweise ein großvolumiger Behälter, in die eine Vielzahl von Zu- und Abschlüssen münden. Sie dient dazu, die verschiedenen Kreisläufe hydraulisch voneinander zu entkoppeln.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass das System

- eine Kältemaschine aufweist und
- der Gebäudemassenspeicher dafür vorgesehen ist, als Wärme- oder Kältespeicher zu dienen,
- wobei in der ersten Leitung und der zweiten Leitung, ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,
- das mindestens eine Flächentemperierungselement dafür vorgesehen ist, den Raum zu erwärmen oder zu kühlen,
- und eine dritte Leitung, die zwischen dem Gebäudemassenspeicher und der Kältemaschine vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert.

[0018] Ein wesentlicher Vorzug dieses Vorschlages liegt darin, dass dadurch das System nach der Erfindung auch genutzt wird, um auch bei heißen Tagen ressourcenschonend (insbesondere ohne zusätzliche Emission von CO₂) gekühlte Räume zur Verfügung zu stellen, was das Wohlbefinden und die Gesundheit steigert. Mithilfe einer Kältemaschine wird in den heißen Sommertagen Kälte produziert, mit welcher dann der Gebäudemassenspeicher abgekühlt wird, der dann als Kältespeicher, zum Beispiel für die Nacht, fungiert. Die Erfindung erreicht durch diesen Vorschlag eine ganzjährige Temperierung des Gebäudes / Raumes. Die eingesetzten Systemkomponenten erfahren durch die

Kopplung mit einer Kältemaschine einen zusätzlichen Nutzen. Die Solarthermie wird ganzjährig genutzt durch die Umwandlung überschüssiger Sommerwärme in Raumkühlung an heißen Tagen. Das so vorgeschlagene System dient das ganze Jahr über zur Temperierung (Heizen oder Kühlen) mindestens eines Raumes eines Gebäudes. Der im System vorgesehene Gebäudemassenspeicher dient nicht nur als Wärmespeicher sondern auch als Kältespeicher.

5 **[0019]** Des Weiteren ist vorgesehen, dass (neben dem Gebäudemassenspeicher) ein Kältespeicher vorgesehen ist, der fluidisch mit der Kältemaschine und zumindest fluidisch mit dem Flächentemperierungselement verbunden ist. Diese Kältespeicher ist zum Beispiel als hydraulische Weiche realisiert, und stellt ein insbesondere schnell verfügbares Kältepotenzial dar. Zusätzlich ist der Kältespeicher mit dem Gebäudemassenspeicher fluidisch verbindbar. Er dient insofern im Kühlfall auch als Pufferspeicher für den Gebäudemassenspeicher.

10 **[0020]** Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass das System eine Photovoltaikanlage aufweist, durch die Strom für den Betrieb der elektrischen Verbraucher des Systems zur Verfügung gestellt wird. Hierdurch ist es möglich, die im System vorgesehenen Zirkulationspumpen regenerativ zu betreiben. Vorteilhafter Weise umfasst die vorgeschlagene Photovoltaikanlage im Sinne der Erfindung auch einen Stromspeicher, wodurch der CO₂ frei produzierte Strom auch bei Dunkelzeiten verfügbar ist.

15 **[0021]** In einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass eine Wärmedämmung vorgesehen ist, die entweder zumindest nur auf der Unterseite des untersten Bodens des Gebäudes und / oder auf der Oberseite der obersten Decke des Gebäudes oder auf der Oberseite des untersten Bodens des Gebäudes oder von unten an der Kellerdecke des Gebäudes angeordnet ist.

20 **[0022]** Der durch die Erfindung angestrebte Betrieb bei geringen Temperaturdifferenzen erlaubt es auch eine minimalinvasive Wärmedämmung, die zumindest nur auf der Unterseite des untersten Bodens des Gebäudes und auf der Oberseite der obersten Decke des Gebäudes angeordnet ist, einzusetzen und die bevorzugt auch der Dämmung der als Speicher genutzten Gebäudemasse dient. Der erfindungsgemäße Vorschlag verzichtet dabei bewusst auf die (auch kosten-) aufwändige Fassadendämmung. Die Dämmung wird an den neuralgischen Flächen optimiert eingesetzt, bei welchen z.B. aufgrund eines guten Wärmekontaktes (zum Beispiel gegenüber dem Erdreich), ein höherer Wärmeabfluss besteht. Der erfindungsgemäße Ansatz mit geringeren Temperaturdifferenzen zu arbeiten, erleichtert es auch, die Dämmung zu reduzieren, da der Wärmeverlust, also der Wärmeübertrag, proportional zur Temperaturdifferenz ist. Des Weiteren wird durch die Temperierung der Baustoffe diese getrocknet und verbessern dadurch deren Dämmwirkung.

25 **[0023]** Das Überraschende an der Erfindung ist, dass keine oder nur eine geringe Wärmedämmung vorzusehen ist. Das vorgeschlagene System eignet sich insbesondere für die energetische Sanierung von Bestandshäusern. Sollte bei Bestandshäusern keine Wärmedämmung unterhalb der Unterseite des untersten Bodens vorgesehen sein, so wird vorzugsweise auf der Oberseite des untersten Bodens des Gebäudes oder auf der Kellerdecke des Gebäudes eine Wärmedämmung angeordnet. Es kann hierbei eine im Bestand bereits vorhandene Wärmedämmung dienen oder es wird eine Wärmedämmung im Zuge der Sanierungsarbeiten ausgeführt. Es ist klar, dass die beiden vorgenannten Maßnahmen natürlich auch mit der Anbringung einer Wärmedämmung auf der Oberseite der obersten Decke, oder einer der Wärmedämmung der Dachschale im Sinne der Erfindung kombinierbar ist. Insbesondere ist es bei den erfindungsgemäßen Vorschlag von Vorteil, dass im Fall der (energetischen) Sanierung auf dem Gebäude keine Fassadendämmung aufgebracht wird.

30 **[0024]** In einer weiteren Variante der Erfindung ist vorgesehen, sogenannte PVT-Module einzusetzen. Es handelt sich dabei um eine Kombination aus Photovoltaik - und Solarthermiemodulen bzw. Photovoltaikmodulen mit untergebauten Wärmetauschern zur Aufnahme der dort vorhandenen Energie. Ihr Vorteil ist, dass Strom und Wärme gleichzeitig erzeugt wird und die thermische Energie direkt im Gebäude verwendet werden kann, oder einer Wärmepumpe als Quelle für Umweltenergie dient. Überraschend wurde entdeckt, dass diese Register nicht nur zum Abtauen der PV-Module dienen können, zusätzlich können Sie im Sommer die PV-Module kühlen und so den Stromertrag im Sommer und Winter erhöhen.

35 **[0025]** Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafterweise vorgesehen, dass der Gebäudemassenspeicher als innenliegende Wand oder als Deckenelement, insbesondere als Betondeckenelement bzw. als monolithisches Bauteil ausgebildet ist. Als monolithisches Bauteil werden Betonbauteile oder Stahlbetonbauteile bezeichnet, die aus einem Stück gegossen sind. Insbesondere die Ausgestaltung des Gebäudemassenspeichers als Deckenelement hat erhebliche Vorteile:

40 Vorhandene Speicherreserven in dem/n Deckenelement/en werden aktiviert, indem die vorhandene "graue Energie" der Gebäudemasse als kapazitätsstarkes und kostengünstiges Speichermedium flexibel und dynamisch genutzt wird. Ein wesentlicher Effekt, der sich aus der hier vorgeschlagenen Art der Integration der Gebäudemasse in das erfindungsgemäße Wärmekonzept ergibt, liegt in der enormen Oberfläche der erschlossenen Gebäudemasse (z.B. des Deckenelementes) im Verhältnis zu seiner Speicherkapazität. Diese wird oft als nachteilig betrachtet. Bedeutet dies doch einen höheren Aufwand der Erschließung der Masse, insbesondere gegenüber einem kubischen oder zylindrisch geformten Körper. Tatsächlich bedeutet die große Fläche aber einen extrem großen Wärmetauscher. Einer Speicherkapazität von wenigstens 1kWh steht mindestens 1m² aktiver Wärmetauscher und 1,3 m² passiver Wärmetauscher gegenüber. Die Temperaturdifferenz zwischen Speichertemperatur und Fluid / Heizungswasser kann über diese zur Verfügung stehende

Fläche weiter reduziert werden. Die aktiv nutzbare Speicherkapazität erhöht sich, ohne dass die Speichertemperatur angehoben oder die Heizwassertemperatur weiter reduziert werden müsste. Die Möglichkeit zum Verzicht auf das weitere Anheben der Speichertemperatur ermöglicht eine Reduktion der Dämmung der thermisch erschlossenen Gebäudemasse, was wiederum zu einem Absenken der Systemtemperatur führt. Dieser überraschend entdeckte Zusammenhang kann bis zu einer passiven Speicherentladung von ca. 80% des Heizwärmebedarfes genutzt werden.

[0026] Die Nutzung der Gebäudemasse als Speicher bildet die erste Basis zur Senkung der Heizungs-Betriebstemperatur. Die Speicherkapazität von thermischen Speichern ergibt sich aus dem Speichervolumen, der spezifischen Wärmekapazität des Speichermediums und der Temperaturdifferenz. Die Reduktion der benötigten Systemtemperatur der aktiven Heizfläche ermöglicht die Speichertemperatur abzusenken. Die niedrigere Systemtemperatur vereinfacht wiederum die Erschließung der Masse als Speicher, reduziert den Aufwand für Dämmung und ermöglicht das Nachladen mit Energie [zum aktiven Betrieb der Speicherleistung] bei nun tieferen Temperaturen, da sich die Übergangstemperatur von Anergie zu Exergie analog zur Reduktion Speicher- bzw. Heizwassertemperatur reduziert. Alternativ erhöht sich die Speicherkapazität und die Zeitkonstante der Überbrückungsfunktion. Des Weiteren übernimmt die Gebäudemasse auch die Aufgabe einer Grundlastheizung.

[0027] Für das Beladen und Entladen des Gebäudemassenspeichers mit Wärme (bzw. Kälte) bestehen gemäß der Erfindung mehrere Alternativen. Zunächst wird vorgeschlagen, dass der Gebäudemassenspeicher mit mindestens einer integrierten Rohrleitung zur Leitung des erwärm- bzw. abkühlbaren Fluids ausgestattet ist. Diese Variante wird vorzugsweise beim Neubau angewandt, bei welchem die Rohrleitung in den Gebäudemassenspeicher miteingegossen werden kann.

[0028] Bei der anderen Variante ist vorgesehen, dass der Gebäudemassenspeicher auf seiner Oberfläche mindestens ein Wärmeleitprofil trägt, das zur Leitung des erwärmbaren bzw. abkühlbaren Fluids vorgesehen ist. Diese Ausgestaltung kommt zum Beispiel dann zum Zug, wenn im Bestand energetisch nach der Erfindung saniert werden soll. Insbesondere Bereiche mit erhöhter Raumtemperatur und Luftfeuchte, wie z.B. Bäder, werden in eigenen Speicherkreisen erschlossen, die großzügig in die angrenzenden Räume überlappen sollen. Hintergrund ist die Vermeidung der unkontrollierten Abkühlung dieser Warmräume im Kühlbetrieb, sowie dem Ausfall von Feuchte durch Taupunktunterschreitung, bzw. dem Sporenwachstum in Folge erhöhter Luftfeuchte. Für die Ausgestaltung des Wärmeleitprofils gibt es auch wiederum mehrere Varianten. In einer ersten Variante ist in dem Profil ein mediumführender Bereich integriert ausgebildet, in der zweiten Variante besitzt das Wärmeleitprofil eine Aufnahmenut, in die ein das Medium führender Schlauch oder Rohr, als separates Bauteil, eingelegt wird. Das Wärmeleitprofil zeichnen sich durch relativ große Auflageflächen aus, mit welchen es auf dem Gebäudemassenspeicher aufliegt und befestigt ist und die als großflächiger Wärmetauscher für die Wärmeenergie in und aus dem Gebäudemassenspeicher dient.

[0029] Durch die Anordnung des integrierten Rohres oder der Wärmeleitprofile ist es möglich die Gebäudemasse thermisch zu beladen und wieder zu entladen, wodurch ein regelbarer Wärmespeicher entsteht. Es ist ein großer Vorteil, dass das erfindungsgemäße Konzept durch die vorgeschlagenen Mechanismen für das Be- und Entladen des Gebäudemassenspeichers sowohl beim Neubau wie auch im Sanierungsfall einsetzbar ist.

[0030] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Gebäudemassenspeicher als Grundlastheizung und das Flächentemperierungselement als Regelheizung dient. Idealerweise wird daher nach der Erfindung der Gebäudemassenspeicher nicht oder nur minimal massiv gedämmt und dessen Verlustwärme als Grundlastheizung verwendet. Je nach Qualität der bestehenden Wärmedämmung an dem zu sanierenden Gebäude wird eine Gesamtheizleistung von ca. 60-120 W/Quadratmeter benötigt. Üblicherweise wird über die Grundlastheizung ca. 30-85 % der Heizleistung erbracht. Die übrigen 15-70 % erfolgt durch die Regelheizung. Da vorzugsweise der Gebäudemassenspeicher mit der "kostenlosen" Anergie der solaren Wärme, gespeist wird, fallen für diese Wärme (außer den Installationskosten) keine Kosten an und die Nutzung dieser Wärme erfolgt ohne CO₂ Emission, weder für die Wärmeproduktion, noch für die Herstellung der Wärmedämmung! Es ist ein wesentlicher Vorzug der Erfindung, dass diese, von regenerativen Wärmequelle (wie zum Beispiel solarthermischen Anlagen), in herkömmlichen Systemen (nach dem Stand der Technik), auf Grund des geringen Temperaturniveau, nur als Anergie nutzbaren Energieströme nun in dem System nach der Erfindung, wegen der geringen Temperaturanforderung der Erfindung, exergetisch, direkt genutzt werden.

[0031] Des Weiteren ist vorgesehen, dass der als Deckenelement ausgebildete, temperierte Gebäudemassenspeicher, im Heizfall, die sich am Auflager des Deckenelementes auf der Außenwand ergebende Wärmebrücke temperiert bzw. beheizt. Es ist insbesondere von Vorteil, wenn die Wärmebrücke mit Wärme aus dem Solarkollektor erwärmt wird.

[0032] Durch das relativ niedrigere Temperaturniveau der Wärmebrücke gegenüber der Raumluft, insbesondere an der Außenseite der Wärmebrücke, auch eingebundener Bauteile, können bereits Wärmeströme mit niedrigen Temperaturen, energetisch genutzt und hier sehr sinnvoll eingesetzt werden. Diese Leistung trägt direkt zur Temperieren des Raums, durch Reduktion der raumseitigen Wärmeverluste, bei. Diese ansonsten energetische Energie ausreichend niedriger Temperatur wird hier sehr sinnvoll eingesetzt und trägt zur Temperierung des Raums bei. Das gezielte Zuleiten benötigter Ausgleichsenergie an Wärmebrücken durch den temperierten Gebäudemassenspeicher hat einen Erhalt der Wandtemperaturen zur Folge, so dass keine Energie aus den Wänden an die Wärmebrückenströme gehen. Diese müssen deshalb nicht mit zusätzlicher Energie und auch höheren Temperaturen beaufschlagt werden: Wärmebrücken-

verluste werden reduziert. Hierbei ist von Vorteil, dass der bestehende Gebäudemassespeicher einen hohen Wärmeinhalt aufweist, die mit relativ günstig von den Solarkollektoren erzeugter Wärmeenergie üppig aufgeladen ist und so problemlos diese Wärmebrückenverluste deckt. In der Folge kann die aufwändige Wand- bzw. Fassadendämmung reduziert werden oder häufig sogar ganz entfallen. Dies ist eine direkte Folge des erfindungsgemäßen Konzeptes!

5 **[0033]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die Kältemaschine als thermische Kältemaschine, als Absorptionskältemaschine oder als Adsorptionskältemaschine ausgebildet ist. Der Pfiff bei der vorgeschlagenen Konkretisierung der Kältemaschine als thermische Kältemaschine liegt darin, dass bei der thermischen Kältemaschine (wie zum Beispiel einer Adsorptions- oder Absorptionskältemaschine), Abwärme bzw. frei verfügbare Wärme, wie zum Beispiel aus dem Solarkollektor, statt Strom (wie bei klassische Kompressionskältemaschinen), als Energie für die Produktion von Kälte verwendet wird. Somit wird der Solarkollektor, der primär eigentlich die Wärmeenergie für die Beheizung des Raumes zu Verfügung stellen soll, überraschenderweise auch im Sommer als Energiequelle für den Betrieb der thermischen Kältemaschine genutzt! In vorteilhafter Weise wird dann auch der Fluidkreislauf durch den Einsatz der thermischen Kältemaschine gekühlt, wodurch auch die Solarmodule insbesondere im Sommer effektiv gekühlt werden, was deren Standzeiten, Lebensdauer, energetischen Ertrag und Verfügbarkeit erheblich erhöht.

10 **[0034]** Sowohl beim Absorption- wie auch beim Adsorptionsprozess kann die zur Verfügung gestellte Wärme nur zu einem bestimmten Anteil zur Kälteerzeugung genutzt werden. Die noch überschüssige und für den Prozess ungenutzte Energie kann noch zur Brauchwasser-Vorwärmung bzw. zur vollständigen Brauchwasserversorgung, abhängig vom verbleibenden Temperaturniveau, genutzt und so zusätzliche Primärenergie zur Brauchwasserbereitstellung gespart werden. Des Weiteren kann in den Übergangsmonaten bei ausreichendem solaren Input die Adsorptionseinheit als thermische Wärmepumpe fungieren und über die Rückkühlleinheit zusätzliche niedrigtemperierte Heizwärme zur Verfügung stellen. Es ist klar, dass die Erfindung selbstverständlich auch mit einer elektrisch betriebenen Kompressionskältemaschine in gleicher Weise funktioniert und realisierbar ist. Für einen hohen Autarkiegrad ist es aber dann günstig, wenn die Pumpe der Kompressionskältemaschine mit regenerativ erzeugtem Strom, zum Beispiel aus der Photovoltaikanlage, betrieben wird.

15 **[0035]** Geschickter Weise ist daher auch vorgesehen, dass das von dem Solarkollektor erwärmte Fluid als Wärmequelle für die thermische Kältemaschine dient. Die Abfuhr von Wärmeüberschüssen bei der Solarthermie dient dem Anlagenschutz und steigert wiederum deren Modul-Lebensdauer und erhöht den Nutzungsgrad der Anlage um 40%.

20 **[0036]** Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafterweise vorgesehen, dass der von der Photovoltaikanlage produzierte Strom oder im (öffentlichem Strom-) Netz verfügbarer Überschussstrom für den Betrieb der Wärmepumpe oder eines Heizstabes verwendet wird und die Wärmepumpe oder der Heizstab zur Erwärmung des Fluids dient. Die Verwendung des selbst produzierten Stromes der Photovoltaikanlage (insbesondere auch solche mit neuartigen Fokussiermitteln oder mit höheren Wirkungsgraden, wie die aktuell am Markt erhältlichen) entlastet die öffentlichen Netze. Die Verwendung von günstige Überschussstrom (zum Beispiel bei schönen Wetterphasen produzierten Strom von Photovoltaikanlagen, der in das öffentlichem Stromnetz eingespeist wird) stellt eine sinnvolle Möglichkeit dar, Energie zu speichern, um diese dann zum Beispiel nachts abzurufen, wenn kein Strom aus der Photovoltaikanlage für Heizzwecke zur Verfügung steht.

25 **[0037]** In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Flächentemperierungselement als Wandflächentemperierungselement, insbesondere einer im Gebäude innenliegenden Wand, als Deckenflächentemperierungselement, insbesondere als Klimadecke oder als Fußbodenheizung ausgebildet ist. Eine Klimadecke hat die Funktionalität einer Kühl- und Heizdecke. Der Vorteil bei dem Einsatz eines Flächentemperierungselementes liegt darin, dass die für die Beheizung des Raumes notwendige Wärmeleistung bei niedriger Temperatur über die größere Fläche abgegeben wird und dieses Konzept den Ansatz der Erfindung, Gebäude mit geringen Temperaturdifferenzen zu beheizen, (oder zu kühlen) ideal unterstützt.

30 **[0038]** In einem Gebäude eignen sich nun letztendlich alle Flächen, so zum Beispiel der Fußboden, bei welchem eine hinlänglich bekannte Fußbodenheizung eingesetzt werden kann. Auch innenliegende Wände sind verwendbar.

35 **[0039]** Als besonders günstig hat es sich aber herausgestellt, das Flächentemperierungselement als Deckenflächentemperierungselement auszubilden, da sich hier mehrere Vorteile einander unterstützend ergeben. Zunächst blockiert dieser Vorschlag nicht die Stellfläche von Wänden. Die Deckenflächentemperierungselemente sind auch mit vertretbarem Aufwand in Bestandswohnungen nachrüstbar.

40 **[0040]** Durch den Einsatz der Deckenflächentemperierungselemente ist auch ein weiterer Paradigmenwechsel mit dem erfindungsgemäßen Konzept verbunden. Anstelle der durch die bekannten Heizkörper abgegebenen Konvektionswärme wird mit dem erfindungsgemäßen Konzept der Raum konsequent über Strahlungswärme erwärmt. Hier gibt sich in dem erfindungsgemäßen Konzept wieder (mindestens) eine WIN-WIN-Situation: Durch den Einsatz der Strahlungswärme als Erwärmungsprozess wird ein tiefstmögliches Temperaturniveau erreicht, das Nutzenergiebedarf sowie Energieverluste minimiert und thermische Erzeugungspotentiale (etwa in der Nutzung solarthermischer Grenztemperaturen) maximiert. Des Weiteren ist überraschenderweise gefunden worden, dass durch die von der Decke emittierte Strahlungswärme die Wände / Bauteile besser abtrocknen. Eine trockene Wand ist aber ein schlechter Wärmeleiter. Somit unterstützt die Deckenheizung die Wärmedämmung der Wand und trägt dazu bei, eine aufwendige Fassaden-

dämmung einzusparen!

[0041] Des Weiteren ist günstigerweise vorgesehen, dass die Vorlauftemperatur des Flächentemperierungselementes maximal 35 °C, bevorzugt maximal 30 °C, beträgt. Es wurde gefunden, dass dieses Temperaturniveau vollständig ausreicht, eine ausreichende Temperierung des Raumes zu erreichen. Häufig können, in Abhängigkeit der Positionierung der thermische aktivierten Gebäudemasse, die Vorlauftemperaturen sogar auf unter 30 °C (z.B. auf 22 °C, 24 °C, 25 °C, 27 °C oder 28 °C), an Wänden, Dächern oder Böden, die einen direkten Abfluss der Raumwärme zur Umwelt aufweisen, häufig sogar unter 20 °C abgesenkt werden.

[0042] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der Gebäudemassespeicher in einem Temperaturintervall von 16 °C und 45 °C betrieben wird. Mit der vorgeschlagenen Untergrenze des Temperaturintervalls von 16 °C werden Kondensationsprobleme an den kalten Flächen noch vermieden, gleichzeitig wird aber ein sprechendes Kühlpotenzial bei dieser Temperatur zur Verfügung gestellt, was an heißen Tagen zu einer angenehmen Raumtemperierung beiträgt. Als Obergrenze des Temperaturintervalls sind 45 °C vorgesehen. Mit einer solchen Obergrenze ist es auch möglich, relativ schlecht gedämmte Gebäude mit hohem Wärmebedarf energetisch zu sanieren und im Winter CO₂ vermeidend zu temperieren.

[0043] Beispielsweise ist eine Maximaltemperatur von 45 °C im Altbau, mit schwimmenden Estrich und von 35 °C bei Altbauten mit Verbundestrich vorgesehen. Hierdurch wird eine unangenehme Überhitzung des Bodens vermieden, die ansonsten nur mit zusätzliche Dämmung zu beherrschen wäre.

[0044] Der "aktiv nutzbare" Wärmeverrat wird aus der Temperaturdifferenz zwischen der Vorlauftemperatur des Flächentemperierungselement ("flinke Decke") und dem Gebäudemassespeicher gebildet. In einer dunklen Winterperiode, die aber wenig kalt ist und der Heizwärmebedarf dadurch nicht sein Maximum erreicht, genügen durchaus Vorlauftemperatur von 25 °C. Die Gebäudemasse wird mit jeder Temperatur, gleich / größer 25 °C zum "aktiven Speicher" gegenüber der flinken, untergebauten, Deckenheizung. Außerdem wirkt der Speicher "passiv", mit der Funktion "Temperieren von Wärmebrücken" und "Eintrag von Transmissionswärmeströmen in den Raum" mit jeder Speichertemperatur, die höher als die Raumlufttemperatur, bzw. bei der Wärmebrücke, die höher als die Außentemperatur ist.

[0045] Das erfindungsgemäße System stellt somit zur jeder Temperatur des Gebäudemassespeichers über 16 °C Wärme aus regenerativen Quellen zur Temperierung des Raumes zur Verfügung. Zwischen 16 °C und 20 °C werden Wärmebrücken beheizt und somit der Abfluss von Raumwärme verhindert. Durch das Beheizen der Wärmebrücken wird gedämmt, also der Temperaturverlust im Raum verhindert oder vermieden! Zwischen 20 °C und 25 °C bewirkt der relativ ungedämmte Gebäudemassespeicher zusätzlich zu der Beheizung der Wärmebrücken eine passive Heizung des Raumes als Grundlastheizung. Das Temperaturniveau des Gebäudemassespeichers von 25 °C bis 30, 35, 40 oder 45 °C dient zusätzlich (neben der Beheizung der Wärmebrücken die Bereitstellung der Grundlastheizung) als Regelheizung, indem Wärme dem Gebäudemassespeicher entnommen wird und dem großflächigen, aber mit geringer Wärmespeichermöglichkeit ausgestatteten Flächentemperierungselement zugeleitet wird.

[0046] Daher zeichnet sich das System aus, dass der Wärmeverrat des Gebäudemassespeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 16 °C und 20 °C dazu dient, Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen, der Wärmeverrat des Gebäudemassespeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 20 °C und 25 °C dazu dient, einerseits Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen und andererseits die Grundlastheizung zur Temperierung des Raumes zu bilden und der Wärmeverrat des Gebäudemassespeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 25 °C und 45 °C dazu dient, einerseits Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen, die Grundlastheizung zur Temperierung des Raumes zu bilden, sowie das Flächentemperierungselement als Regelheizung zur Temperierung des Raumes mit Wärme zu versorgen.

[0047] Die angegebenen Temperaturgrenzen sind in Grenzen von 2 bis 3 K variabel, in Abhängigkeit des Betriebsortes des Systems nach der Erfindung.

[0048] Vorteilhafterweise ist auch vorgesehen, eine Temperaturobergrenze des Gebäudemassespeicher von nur 30-35 °C vorzusehen. Dieses etwas geringere Temperaturniveau hat den Vorteil, dass die thermische Wärmeausdehnung in dem Deckenmaterial kein Problem darstellt. Außerdem unterstützt dieses Temperaturniveau den Einsatz des erfindungsgemäßen System auch bei Gebäuden mit Verbundestrich, also sehr schlechter thermischer Trennung der Speichermasse zum Raum. Durch die sehr hohe Masse des Gebäudemassespeicher steht eine ausreichende Wärmeenergie zur zuverlässigen Beheizung des mindestens einen Raumes zur Verfügung.

[0049] Es ist ein wesentlicher Vorteil der Erfindung, dass die Systemtemperatur, insbesondere die Speichertemperatur des Gebäudemassespeicher bzw. die Vorlauftemperatur des Flächentemperierungselement nur 30-35 °C beträgt, da dieses Temperaturniveau auch an kalten Tagen durch den Solarkollektor erreichbar ist.

[0050] In gleicher Weise, mit den gleichen vorgenannten Vorzügen, zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, der Temperaturunterschied zwischen dem Gebäudemassespeicher und dem Flächentemperierungselement zwischen 2 bis 30K beträgt.

[0051] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der als Gebäudegeschoßdecke ausgebildete Gebäudemassespeicher bei einer maximalen Speichertemperatur des Gebäudemassespeichers von 35 °C einen Wärmeverrat für die von der Gebäudegeschoßdecke abgedeckten mindestens einen Raum vorhält, der ausreicht, den mindestens einen, von der Gebäudegeschoßdecke abgedeckten Raum während mindestens zwei, mindestens

vier, mindestens sechs oder mindestens acht Tage auf durchschnittlich mindestens 18 °C, bevorzugt mindesten 20 °C zu temperieren. Es geht hierbei insbesondere darum, eine Wohnung, die aus einer Mehrzahl von Räumen im Sinne des vorbeschriebenen Merkmals besteht und Teil eines Mehrfamilienhauses mit mehreren Wohnungen ist, kostengünstig und CO₂ emissionsfrei zu temperieren. Zu den mindestens einen Raum zählen dabei Wohnräume (Schlaf-, Arbeits-, Wohnzimmer, Bad, Diele), nicht zwingenderweise Hausflure oder sonstige allgemeine Flächen vor der Wohnungstür, die oftmals (wenn diese zum Beispiel thermisch getrennt sind) mit einem niedrigeren Temperaturniveau temperiert sind. Dabei ist gefunden worden, dass diese Wärmebilanz mit dem erfindungsgemäßen Vorschlag erreichbar ist, nämlich mit einer Systemtemperatur ab bereits 20 °C, bis vorzugsweise 30 °C, 35 °C oder 45°C, keiner oder nur einer geringen Wärmedämmung des Gebäudemassenspeichers und der Nutzung der exergetischen solaren Wärme, die durch den Solarkollektor gewonnen wird oder sonstig regenerativ gewonnener Wärme.

[0052] Da nur der Anteil der Energie exergetisch und direkt nutzbar ist, der über der Systemtemperatur liegt, wird mit dem vorgeschlagenen System bereits bei sehr niedrigen Energieniveaus ein exergetischer Zustand erreicht. Dies ist ideal für alle Wärmeerzeuger. Im Besonderen aber für die Solarthermie.

[0053] Der erfindungsgemäße Vorschlag zeichnet sich daher insbesondere dadurch aus, dass auch niedrige Temperaturniveaus, die oftmals energetisch sind, jetzt wieder exergetisch einsetzbar und direkt nutzbar sind. So wird zum Beispiel in einer Variante der Erfindung vorgeschlagen, dass

- der Wärmeverrat des Gebäudemassenspeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 16 °C und 20 °C dazu dient, Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen,
- der Wärmeverrat des Gebäudemassenspeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 20 °C und 25 °C dazu dient, einerseits Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen und andererseits die Grundlastheizung zur Temperierung des Raumes zu bilden und
- der Wärmeverrat des Gebäudemassenspeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 25 °C und 45 °C dazu dient, einerseits Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen, die Grundlastheizung zur Temperierung des Raumes zu bilden, sowie das Flächentemperierungselement als Regelheizung zur Temperierung des Raumes mit Wärme zu versorgen.

[0054] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass nur auf der Unterseite des untersten Bodens des Gebäudes und auf der Oberseite der obersten Decke des Gebäudes eine Wärmedämmung zur Begrenzung der thermischen (Speicher-) Verluste gegen die Umwelt angeordnet ist und die Außenwände keine Wärmedämmung aufweisen. Es wurde gefunden, dass diese minimalinvasive Dämmung in dem erfindungsgemäßen Konzept ausreicht, können doch die Wärmeverluste der thermischen Störfächen und Wärmebrücken, niedertemperiert mit solarthermischer, oder weiterer regenerativer Energie ausgeglichen werden. Auf eine Fassadendämmung wird bewusst verzichtet und der hiermit verbundene finanzielle Aufwand eingespart. Das Konzept umfasst Maßnahmen zur Gebäudedichtigkeit, das bedeutet, das Gebäude selber ist luftdicht, um durch die ungesteuerten Ströme keine Wärmeenergie unbeabsichtigt zu verlieren. Diese Maßnahme reduziert den Ressourceneinsatz für Dämmmaterial erheblich, da ausschließlich Dämmmaßnahmen an der Kellerdecke und der obersten Geschosdecke ergriffen werden, womit bereits ein relevanter Effekt bei der Bedarfsreduzierung erzielt wird. Weitere Absenkung des Gebäudeenergiebedarfs durch Verringerung von Konvektionsverlusten resultiert aus anzubringenden Fenster- und Türendichtungen sowie der im Gesamtkonzept vorgesehenen Absenkung der Raumlufttemperatur bei identischer Behaglichkeit (Nebenwirkung von Gebäudemassenspeicher und Strahlungsheizung) und ggfs. zu installierenden Lüftungssystemen mit WärmeRückgewinnung.

[0055] Die Temperierung horizontaler Betonbauteile (Decken) und die systemimmanent höhere Trockenheit der Außenwände (Nebenwirkung der Strahlungsheizung) tragen maßgeblich zu einer weiteren Dämmung bei. Der unterste Boden ist dabei zum Beispiel der Boden des Erdgeschosses (bzw. die Kellerdecke), der insbesondere im Sanierungsfall problemlos nachträglich gedämmt werden kann. Beim Neubau kann es sich auch um die Bodenplatte, die auf dem Erdreich gegründet ist, als untersten Boden handeln, beide Varianten gehören zu Erfindung. Das Konzept der minimalinvasiven Dämmung beinhaltet auch, dass die Gebäudemassenspeicher (zum Beispiel die Decken) nicht oder nur minimal gedämmt sind. Die hieraus resultierenden Speicherverluste sind aber nicht verloren! Diese werden (selbst bei niedrigen Speichertemperaturen) zur Grundlastheizung und / oder senken die raumbezogenen Transmissionverluste gegen die Außentemperatur und reduzieren neben der Heizwasser-Systemtemperatur zudem den Aufwand des aktiven Wärmetransports aus dem Speicher (Gebäudemasse) in das Flächentemperierungselement.

[0056] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Vorschlags ist vorgesehen, dass eine Wärmepumpe vorgesehen ist, die durch eine vierte Leitung mit dem Gebäudemassenspeicher verbunden ist und in der vierten Leitung ein erwärmtes bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert. Vorzugsweise wird die Wärmepumpe mit regenerativ produziertem Strom, zum Beispiel aus der im System integrierten Photovoltaikanlage, betrieben.

[0057] Eine weitere Verbesserung wird erreicht, wenn man die Wärmepumpe mit einem Adsorptionsmodul bzw. einer

Adsorptionskältemaschine kombiniert. Diese Kombinationsanlage besteht aus einem Kompressions- und einem Adsorptionsteil und verbindet damit zwei thermische Prozesstechnologien, die zum Heizen und Kühlen eingesetzt werden können, wodurch Grundlast beim Kühlen sowie Spitzenlast in beiden Temperierungsmodi durch eine Anlage abgebildet werden.

5 **[0058]** In kalten Monaten kann nach der Abdeckung durch solare Heizung noch ein Restbedarf bestehen, der elektrisch per Wärmepumpe bereitgestellt werden muss. Diese Aufgabe übernimmt die im Winter als eine Wasser-Wasser- (oder Wasser-Sole) Wärmepumpe funktionierende Kompressionsmaschine im Hybrid-Gerät, die mit einer möglichen Jahresarbeitszahl (JAZ) von 6 deutlich über dem Nutzen-Aufwand-Verhältnis von Luft-Wasser-Wärmepumpen (JAZ =3) liegt, was den Strombedarf für die Spitzenlastheizung erheblich reduziert. Weniger Betriebsstunden und niedrigere Auslastung
10 reduzieren die Anlagenbelastung und steigern ihre Lebensdauer.

[0059] Das Adsorptionsmodul ist für die Umwandlung von Wärme in Kälte verantwortlich und stellt damit das Herzstück der solaren Kühlung dar. Die Abfuhr von Wärmeüberschüssen bei der Solarthermie gilt als Anlagenschutz und steigert wiederum deren Modul-Lebensdauer und erhöht den Nutzungsgrad der Anlage um 40%.

15 **[0060]** Der Rückkühler der Ad- bzw. Absorptionsmodule kann zusätzlich zur Rückkühlarbeit während der Sommermonate auch als Luftkollektor im Winter für die Wärmepumpe eingesetzt werden und wird damit zusätzlich zur Solarwärme-Hebelung zum Power-to-Heat-Back-Up für Heizlastspitzen.

[0061] Geschickterweise ist daher vorgesehen, dass der Rückkühler der Ad- bzw. Absorptionskältemaschine im Heizfall als Luftkollektor für die Wärmepumpe dient.

20 **[0062]** Überraschend konnte erkannt werden, dass die Anlageneffizienz sich durch die Nutzung der bisher meist ungenutzten Rest-Abwärme über den Kompressionsteil der Kombianlage, welche aus dem Ad- bzw. Absorptionsprozess hervorgeht, deutlich erhöht wird. Beim zeitweisen Einsatz des Kompressionsteils als Rückkühlvariante ergibt sich ein energetischer Vorteil:

Wenn der Rückkühler im Standardmodus einen Ventilator zur Rückkühlung nutzt, ist Luft der Wärmeträger, der die Energie aus dem Prozess entzieht und in die Umgebung entlässt. Da Luft je kg/Kelvin nur ca. 0,284 W transportieren
25 kann, müssen hohe Luftströme bewegt werden. Für die Abfuhr von 1.000 kWh ist somit ein Luftvolumen ca. 3.500 m³/Kelvin, mit einem zu transportierenden Gewicht von etwa 4.400 kg erforderlich. Die Anlageneffizienz sinkt nicht nur durch die Erhöhung des zur befördernden Luftgewichts, um den Widerstand im Luft-Wärmetauscher, auch handelt es sich um einen "direkten" Transport in einem "offenen" Kreis.

30 **[0063]** Wenn die Rückkühlung über eine Wasser- oder Sole-Wärmepumpe erfolgt, kommt zum größeren Gesamtnutzen der wesentlich geringere Energieaufwand durch den Wegfall des Transports eines Luftvolumens, in einem offenen Kreis und durch einen Wärmetauscher.

[0064] Bei der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung wird über einen Kühlmittelkreis dem Ad-/Absorptionsprozess die überschüssige Energie direkt bzw. indirekt über einen geschlossenen Sole- bzw. Wasser- Kreis entzogen.
35 Durch die höhere spezifische Wärmekapazität des Kältekreislaufes der Wasser- oder Sole-Wärmepumpe und der geschlossenen Führung des Mediums, kann Gewicht und (energetischer und anlagentechnischer) Aufwand für den Transport des Mediums, auf ein Minimum reduziert werden.

[0065] Diese Anlagen-Konstellation stellt eine Optimierung zwischen Anlagenfunktionen, deren Nutzungsgrade und ihrer Lebensdauer dar.

40 **[0066]** Des Weiteren ist in dem Vorschlag vorteilhafterweise vorgesehen, dass die Wärmepumpe als eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe oder als eine Sole-Wasser-Wärmepumpe ausgebildet ist. Diese Wärmepumpentypen zeichnen sich durch höhere Jahresarbeitszahlen aus, arbeiten also energieeffektiver. Eine Sole-Wasser-Wärmepumpe erlaubt diese auch bei Temperaturen unter 0° zu betreiben.

[0067] Des Weiteren ist vorgesehen, dass das von dem Solarkollektor erwärmte Fluid als Wärmequelle für die Wärmepumpe dient.

45 **[0068]** Hierzu wurde ein weiterer Effekt gefunden. Üblicherweise wird mit dem Solarkollektor der Gebäudemassenspeicher oder gegebenenfalls auch gleich das Flächentemperierungselement mit Wärmeenergie versorgt. Der Solarkollektor kann aber auch im Winter an ertragsschwachen Tagen die Heizung unterstützen. So dient die Restwärme des Solarkollektors, wenn dessen Temperatur bereits deutlich unter der Raumtemperatur liegt, der Wärmepumpe, insbesondere einer Wasser-Sole oder Wasser-Wasserwärmepumpe als Vorlauf. Während hier sonst bei Luft-Wärmepumpen
50 in einem offenen Kreis Luft (mit schlechten Wirkungsgraden) durch einen Wärmetauscher getrieben wird, wird nun ein geschlossener Kreislauf mit einem Wärmetransportmedium bedient, welches zudem eine vielfach höhere spezifische Wärmekapazität aufweist.

[0069] In letzter Konsequenz entsteht so als Nebeneffekt eine "Sole-Solar-Wärmepumpe" die mit wesentlich höheren Wirkungsgraden behaftet ist als eine herkömmliche Sole-Wärmepumpe oder gar eine Luft-Wärmepumpe. Die überraschenden Vorteile dieser Sole- (oder Wasser-)Solar-Wärmepumpe als Teil des erfindungsgemäßen Systems gegenüber
55 herkömmlichen Luftwärmepumpen zeigen sich im folgenden Anwendungsszenario.

[0070] Einer der größten Effekte, der sich während der Entwicklung herauskristallisiert hat, ist der Umstand der sich ergänzenden Effizienz der Anlagenkomponenten. Wurde anfangs davon ausgegangen, dass der größte Effekt die Nut-

zung der Solarthermie im Heizfall, wie auch im Kühlfall ist, stellt sich nun, durch die erfindungsgemäße Entwicklung der Solar-Sole Hybridmaschine folgender Zusammenhang heraus.

[0071] Während herkömmliche Luft-Wärmepumpen ihre schlechtesten Wirkungsgrade bei tiefen Außentemperaturen, also in Zeiten des höchsten Wärmebedarfs haben, ist dies bei einer hybriden Sole- (oder Wasser-)Solar-Wärmepumpe, nicht der Fall. In Frostperioden klart der Himmel auf. Strengen Nachtfrösten folgen klare, aber kalte Sonnen-Wintertage. Gerade an solchen Tagen schöpft die Solarthermie ihr volles Potential aus. Sie bedient den Wärmebedarf nicht nur direkt, sondern gegebenenfalls durch Hebelung als Wärmequelle der Wärmepumpe.

[0072] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass ein elektrischer Speicher, welcher vorzugsweise als Redox Flow - Batterie ausgebildet ist, vorgesehen ist, dessen Abwärme als Wärmequelle für die Wärmepumpe oder für die thermische Kältemaschine dient.

[0073] Elektrische Speicher tragen im erfindungsgemäßen System die energieformübergreifende 100%-Autarkie sicherzustellen bzw. zur Lastverschiebung bei. Redox-Flow ist ein bekanntes Speicherverfahren für elektrische Energie mit Verlust durch Abwärme und reduzierter Effizienz wegen der Aufheizung der verwendeten Flüssigkeiten. Dieser vermeintliche Nachteil unterstützt das thermische Kreislaufsystem durch:

- Nutzung der Abwärme zur Beheizung
- Nutzung der Abwärme zur Kühlung
- Nutzung der Abwärme als thermisches Backup

[0074] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Vorschlages ist vorgesehen, dass vor und hinter dem Solarkollektor die eine hydraulische Weiche vorgesehen ist, wodurch entweder die Zuleitung des Solarkollektors von der hydraulischen Weiche, insbesondere einer Kaltwasserweiche gespeist wird und / oder die Ausgangsleitung des Solarkollektors eine hydraulische Weiche, insbesondere eine Warmwasserweiche speist. Durch den Einsatz einer hydraulischen Weiche können insbesondere unterschiedliche Volumenströme der Abnehmer der solaren Wärme ausgeglichen werden.

[0075] Des weiteren ist vorgesehen, dass der Gebäudemassenspeicher und / oder das Flächentemperierungselement, an eine hydraulische Weiche, insbesondere eine Nutzweiche, angeschlossen ist / sind und insbesondere die Nutzweiche mit der Warmwasserweiche fluidisch verbunden ist. Dieser Vorschlag zeichnet sich dadurch aus, dass in der Warmwasserweiche die Wärme gesammelt wird, diese Weiche also als Quelle dient und die Wärmeverbraucher an der Nutzweiche angeschlossen sind. Hierdurch wird auch eine Trennung der thermischen Niveaus gerade bei den Rückläufen erreicht, was die Effizienz steigert.

[0076] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass der Solarkollektor als Röhren- oder Vakuum-Flachkollektor ausgebildet ist und insbesondere mit einer Neigung von 60° bis 80°, vorzugsweise 70° +/- 5° oder 70° +/- 3°, gegenüber der Vertikalen angeordnet ist. Der Einsatz von Röhren- oder Vakuum-Flachkollektoren ermöglicht Temperaturen von über 80 °C im Sommer, die notwendig für die solare Klimatisierung sind, weshalb derartige Kollektoren vorzugsweise in der Sanierung eingesetzt werden. Durch eine winteroptimierte 70°-Aufstellung kann, der im Vergleich zu PV erhöhte Ertrag im Schwachlichtbereich auch in den Monaten tiefstehender Sonne genutzt werden.

[0077] Insbesondere wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch ein System zur Temperierung, insbesondere zur Beheizung oder Kühlung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes, gelöst, welches aus folgenden Elementen besteht:

- einem Gebäude, das zumindest einen Raum aufweist, der gebildet ist von einem Boden und einer Decke und allseitig angeordneten Wänden,
- zumindest einem Solarkollektor, der auf der Außenseite des Gebäudes angeordnet ist und der dafür vorgesehen ist, die Wärmeenergie der solaren Strahlung aufzunehmen,
- einem Gebäudemassenspeicher, der dafür vorgesehen ist, als Wärme- oder Kältespeicher zu dienen, wobei der Gebäudemassenspeicher als

[0078] Deckenelement, insbesondere als Betondeckenelement, ausgebildet ist und zwischen dem Solarkollektor und dem Gebäudemassenspeicher eine erste Leitung vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,

- einer Adsorptionskältemaschine als Kältemaschine,
- einer Wärmepumpe,
- mindestens einem Flächentemperierungselement, welches unter der Decke als Deckenflächentemperierungsele-

EP 4 464 945 A1

ment, insbesondere als Klimadecke ausgebildet ist, im Raum angeordnet ist und dafür vorgesehen ist, den Raum zu erwärmen oder zu kühlen,

- wobei im Heizfall von dem Deckenflächentemperierungselement Wärmestrahlung abgegeben wird, die zu einer Trocknung der Wände und somit zu einer zusätzlichen Wärmedämmung des Gebäudes führt,
- einer zweiten Leitung, die zwischen dem Gebäudemassespeicher und dem Flächentemperierungselement vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,
- einer dritten Leitung, die zwischen dem Gebäudemassespeicher und der Adsorptionskältemaschine vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,
- einer vierten Leitung, die zwischen dem Gebäudemassespeicher und der Wärmepumpe vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,
- sowie gegebenenfalls einer Wärmedämmung, die nur auf der Unterseite des untersten Bodens des Gebäudes und auf der Oberseite der obersten Decke des Gebäudes angeordnet ist.

[0079] Diese Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe stellt einen optimierten Vorschlag der ersten erfindungsgemäßen Lösung, die eingangs vorgestellt worden ist, dar. Sie vereint die Präzisierung verschiedener Elemente und überrascht mit Synergien, wie sie oben bereits beschrieben wurden.

[0080] Diese erfindungsgemäße Lösung überzeugt bei den Parametern: es gelingt häufig eine Senkung von 50% des Energiebedarfes bei Investitionskosten von ca. 650 € pro Quadratmeter und Betriebskosten in Höhe von ca. 2,60 € pro Quadratmeter in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Aufstellfläche für solarthermische Absorber und der Möglichkeit Gebäudemasse als Wärmespeicher oder andere Wärmespeicher zu integrieren.

[0081] Im Winter wird ein Autarkiegrad von über 90 % erreicht, wohingegen Variante A einen Autarkiegrad von 30%, Variante B von 20% erreicht. Damit wird die erfindungsgemäße Aufgabe eindrucksvoll erfüllt. Der Parameter CO₂ Emissionsfaktor beim Strombezug (Operational Carbon) im Winter sinkt von 27 kg CO₂/qm (Variante B) und 15 kg CO₂/qm (Variante A) auf nur noch 2,5 kg CO₂/qm bei der erfindungsgemäßen Lösung.

[0082] Die Erfindung präsentiert in eindrucksvoller Weise eine kostengünstige Alternative für die energetische Sanierung der Bestandsimmobilien, die zu einer hohen Autarkie und erheblichen CO₂ Reduktion bei gleichzeitiger signifikanter Reduktion der Belastung der Stromnetze der so sanierten Gebäude führt! Dabei ist gefunden worden, dass die Sanierung der Wohneinheiten mit dem erfindungsgemäßen System im bewohnten Zustand möglich ist. Dies steigert die Akzeptanz dieser Maßnahme und vermeidet Umzugskosten.

[0083] Das erfindungsgemäße System aktiviert mit dieser Kombinatorik aus Systemkomponenten das volle Potential dezentral vorhandener Ressourcen, nutzt dabei sonst "verlorene" Wärme niedriger Temperaturzonen u.a. durch Niedrigtemperatur-Solarthermie und aktiviert bisher vernachlässigte Strukturreserven, wie z.B. Gebäudemasse, die Betondecken als Wärmespeicher und Zuliefermedium gegen Wärmebrückenverluste. Die Erfindung minimiert thermische Bedarfe und Verluste durch ein systemisches Niedrigtemperatur-Regime und erfüllt und integriert die systemkritischen Wärme-Funktionen in einer energetischen Kreislaufarchitektur, in der verschiedene Komponenten verlustarm gekoppelt und durch Regelungsalgorithmen in ihren optimalen Zuständen betrieben werden.

[0084] Der Vorteil der Erfindung liegt darin, dass sowieso vorhandene Wärme (zum Beispiel aus regenerativen Energiequellen / Solarkollektoren gewonnen) in sowieso vorhandenen Gebäudemassespeicher mit große Wärmespeicher- vermögen gespeichert wird. Die Erfindung sein sich da durchaus, dass genau dieses Zusammenwirken ausgenutzt werden kann um unter Vermeidung der Zeugung von CO₂ ausreichende Raumtemperierung zur Verfügung zu stellen.

[0085] Die sehr große Masse des Speichers gewährleistet eine ausreichende Raumtemperierung über mehrere Dunkel-tage. Das von den regenerativen Energiequellen / Solarkollektoren zur Verfügung gestellte Wärmemenge niedriger Temperatur muss nicht im Wärmespeicher aufwendig gedämmt gespeichert werden, sondern die unvermeidbaren Wärmeverluste stellen

- a. Die Grundlastheizung dar
- b. und beheizen Wärmebrücken, die ansonsten zu einer Abkühlung der Raumtemperatur / des Raumes führen würde.

[0086] 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 in einem Schnitt das Gebäude mit dem System nach der Erfindung

Fig. 2, 3 und 4 je in einem Blockschaltbild unterschiedliche Ausführungsbeispiele des Systems nach der Erfindung

[0087] 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 und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

[0088] In Figur 1 ist das Gebäude 1 nach dem erfindungsgemäßen System schematisch gezeigt. Es weist zwei übereinander angeordnete Räume 2 auf. Über dem obersten Raum 2 befindet sich das Dach 12. Die Räume 2 werden unten begrenzt von einem Boden 20 und oben von einer Decke 21. Boden 20 und Decke 21 werden von Wänden 22,23 verbunden, die auch gleichzeitig hier eine Außenwand 29 bilden. Es ist klar, dass die Wände 22, 23 auch einen innenliegenden Raum 2 definieren können. Insbesondere die horizontal angeordneten Böden 20 bzw. Decken 21 (diese sind oftmals integriert ausgebildet, hier aber zur besseren Unterscheidung getrennt gezeigt) sind oftmals als Stahlbetondecken ausgebildet und weisen so eine erhebliche thermische Speicherkapazität aus.

[0089] Oberhalb der obersten Decke 21z ist auf der Decke 21z eine Wärmedämmung 8,81 angeordnet. Ebenso ist unter dem untersten Boden 20z eine Wärmedämmung 8,80 vorgesehen. Hierbei ist die Wärmedämmung 80 in Figur 1 als unter einer Bodenplatte angeordnete Wärmedämmung ausgebildet, ohne aber die Erfindung hierauf zu beschränken. Selbstverständlich gilt als unterste Boden 20z gemäß der Erfindung auch der Boden des Erdgeschosses, wobei dann die Wärmedämmung an der darunterliegenden Kellerdecke angeordnet ist. Auch diese Ausgestaltung ist von der Erfindung umfasst.

[0090] Erfindungsgemäß ist eine minimalinvasive Wärmedämmung vorzugsweise nur der horizontal orientierten Bauelemente vorgesehen, das bedeutet, dass insbesondere die Außenwände 29 im Sanierungsfall nicht zusätzlich gedämmt werden.

[0091] Die die Decke 21 bildende Deckenelemente 21a (diese bilden bzw. tragen für den darüber liegenden Raum dem Boden 20) liegen auf den Wänden 22,23 bzw. Außenwände 29 auf. Insbesondere diese Deckenelemente 21 a definieren den Gebäudemassenspeicher 4, der als Wärme- oder Kältespeicher 40 fungiert. Unter den Decken 21 befinden sich als Deckenflächentemperierungselement 70 ausgebildete Flächentemperierungselement 7. Sie haben die Aufgabe den darunterliegenden Raum 2 durch Strahlungswärme zu temperieren. Im Kühlungsfall werden die Deckenflächentemperierungselement 70 gekühlt (als Klimadecke) und entziehen so dem Raum 2 Wärme. Hierzu sind die Flächentemperierungselemente 7 insbesondere durch die Leitung 52 mit dem Gebäudemassenspeicher 4 bzw. Wärme- oder Kältespeicher 40 verbunden.

[0092] Auf dem Dach 12, auf der Außenseite 10 des Gebäudes 1, ist der Solarkollektor 3 angeordnet. Der Solarkollektor 3 hat die Aufgabe die von der Sonne gelieferte Wärmeenergie einzusammeln und über eine erste Leitung 51 vorzugsweise in den Wärmespeicher 40 einzuspeisen.

[0093] Des weiteren umfasst das erfindungsgemäße System eine Kältemaschine 6, die als Adsorptionskältemaschine 60 ausgebildet ist. Die Kältemaschine 6, in Fig. 2 auch als "KM" gekennzeichnet, ist über die Leitung 53 mit dem Wärme- bzw. Kältespeicher 40 verbunden.

[0094] Außerdem umfasst das erfindungsgemäße System eine Wärmepumpe 9. Die Wärmepumpe 9, in Fig. 2 auch als "WP" gekennzeichnet, ist über die Leitung 54 mit dem Wärme- bzw. Kältespeicher 40 verbunden.

[0095] Es sei an dieser Stelle bemerkt, dass alle Leitungen, insbesondere die Leitungen 51, 52, 53 und 54 hier nur schematisch gezeigt sind und tatsächlich eine Vielzahl von Leitungstücken, Ventilen und Verbindungen vorgesehen sind, die diese Leitungen bilden. Sie weisen einen Zu- und einen Rücklauf auf. Dies wird insbesondere mithilfe von Figur 2 gezeigt und beschrieben. Auch alternative Konzepte zur erfindungsgemäßen Verteilung der Wärmeströme im Gebäude sind möglich und ausdrücklich von der Erfindung umfasst.

[0096] Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Systems wird nachfolgend in Figur 2 beschrieben.

[0097] Mit dem Bezugszeichen 1 ist das Gebäude gekennzeichnet. Das Deckenelement 21a wirkt, wie beschrieben, als Gebäudemassenspeicher 4, bzw. als Wärme- oder Kältespeicher 40. Der erwärmte Fluidstrom verlässt den Solarkollektor 3 in der Leitung 509. Die Leitung 509 ist über das Ventil 553, die Leitung 508, das Ventil 556 und die Leitung 507 mit dem Gebäudemassenspeicher 4 verbunden. Über diesen Zulauf wird von der Sonne erwärmtes Fluid (also Wärme) aus dem Solarkollektor 3 in den Gebäudemassenspeicher 4 geliefert. Der Rücklauf von dem Gebäudemassenspeicher 4 zu dem Eingang des Solarkollektor 3 erfolgt über die Leitung 501, das Ventil 550, die Leitung 500, das Ventil 555 und die Leitung 524. Der vorbeschriebene Zu- und Rücklauf beschreiben die erste Leitung 51.

[0098] Zur Beheizung des Raumes 2 dient einerseits die Speicherverluste des Gebäudemassenspeicher 4, die somit eine Grundheizung bildet und das Flächentemperierungselement 7, welches unterhalb der Decke 21 angeordnet ist und Strahlungswärme in den Raum 2 emittiert. Der Zulauf von dem Gebäudemassenspeicher 4 in das Flächentemperierungselement 7 erfolgt dabei über die Leitung 507, das Ventil 556, die Leitung 525, das Ventil 557 sowie die Leitung 522. Der Rücklauf erfolgt über die Leitung 523, das Ventil 558, die Leitung 526, das Ventil 550 sowie die Leitung 501.

Es ist klar, dass die Strömungsrichtung des Fluids auch umgedreht sein kann, d.h. der Zulauf ist der Rücklauf und der Rücklauf ist der Zulauf. Der vorbeschriebene Zu- und Rücklauf beschreiben die zweite Leitung 52, die in Figur 2 auch verkürzt angedeutet ist.

[0099] Das erfindungsgemäße System stellt nicht nur Wärme zur Verfügung, sondern auch Kälte mithilfe der Kältemaschine 6, die vorzugsweise als Adsorptionskältemaschine 60 ausgebildet ist. Der Zulauf von Wärme aus dem Gebäudemassenspeicher 4 in die Kältemaschine 6 erfolgt dabei über die Leitung 501, das Ventil 550, die Leitung 526, das Ventil 558, die Leitung 502, das Ventil 551 und die Leitung 503. Der Rücklauf aus der Kältemaschine 6 erfolgt über die Leitung 519, das Ventil 552, die Leitung 506, das Ventil 557, die Leitung 525, das Ventil 556 sowie die Leitung 507. Der vorbeschriebene Zu- und Rücklauf beschreiben die dritte Leitung 53.

[0100] Das System nach der Erfindung umfasst auch eine Wärmepumpe 9, mit der gegebenenfalls zusätzliche Wärme erzeugt werden kann, wenn dies notwendig sein sollte. Die von der Wärmepumpe 9 produzierte Wärme wird dann auch in den Gebäudemassenspeicher 4 eingespeist. Dabei erfolgt der Zulauf zu dem Gebäudemassenspeicher 4 von der Wärmepumpe 9 über die Leitung 505, das Ventil 552, die Leitung 506, das Ventil 557, die Leitung 525, das Ventil 556 sowie die Leitung 507. Der Rücklauf erfolgt über die Leitung 501, das Ventil 550, die Leitung 526, das Ventil 558, die Leitung 502, das Ventil 551 und die Leitung 504. Der vorbeschriebene Zu- und Rücklauf beschreiben die vierte Leitung 54.

[0101] Vorzugsweise ist auf dem Dach 12 eine Photovoltaikanlage 11, in Fig. 2 auch als "PV" gekennzeichnet, installiert. Der von dieser Photovoltaikanlage 11 produzierte Strom bedient die elektrischen Komponenten des Systems, insbesondere über die Stromleitung 530 die Wärmepumpe 9 und über die Stromleitung 531 die Kältemaschine 6.

[0102] Der Solarkollektor 3 bedient mit der von ihnen gesammelten Wärmeenergie nicht nur den Gebäudemassenspeicher 4. Es ist auch möglich, dass sein Fluidstrom vollständig oder zum Teil direkt auf das Flächentemperierungselement 7 gelenkt wird. Der Zulauf erfolgt dabei über die (am Solarkollektor 3 ausgangsseitig anschließenden) Leitung 509, das Ventil 553, die Leitung 508, das Ventil 556, die Leitung 525, das Ventil 557 und die Leitung 522. Der Rücklauf erfolgt über die Leitung 523, das Ventil 558, die Leitung 536, das Ventil 550, die Leitung 500, das Ventil 555 und die Leitung 524 in den Einlauf des Solarkollektor 3.

[0103] Der Solarkollektor 3 dient auch als Wärmequelle der Wärmepumpe 9. Die von der Wärmepumpe 9 erzeugte Wärme wird über die vierte Leitung 54 in den Gebäudemassenspeicher 4 gefördert. Der Anschluss des Solarkollektors 3 als Wärmelieferant für die Wärmepumpe 9 erfolgt dabei über die Leitung 509, das Ventil 553, die Leitung 510, das Ventil 559 und die Leitung 512 in den Wärmeeingang 90 der Wärmepumpe 9. Der Rücklauf erfolgt von dem Kälteausgang 91 der Wärmepumpe 9 über die Leitung 513, das Ventil 559, die Leitung 514, das Ventil 554, die Leitung 516, das Ventil 555 und der Leitung 524 in den Eingang des Solarkollektors 3.

[0104] Alternativ umfasst das System nach der Findung auch die Möglichkeit, dass der Solarkollektor 3 auch als Wärmequelle der thermischen Kältemaschine 6 eingesetzt wird. Dabei ist vorgesehen, dass die Kältemaschine 6 über die beschriebene dritte Leitung 53 mit dem Gebäudemassenspeicher 4 verbunden ist und diesen abkühlt. Es ist aber auch vorgesehen, dass auch die Kältemaschine 6 teilweise oder vollständig das Flächentemperierungselement 7 abkühlt und so zu einer Kühlung des Raumes 2 beiträgt. Die thermische Kältemaschine 6 besitzt einen Wärmeeingang 61. Die Ausgangsleitung 509 des Solarkollektors 3 ist über das Ventil 553 und die Leitung 518 mit dem Wärmeeingang 61 verbunden. Der Kälteausgang 62 der Kältemaschine 6 ist über die Leitung 517, das Ventil 554, die Leitung 516, das Ventil 555 mit der eigenen Leitung 524 des Solarkollektors 3 verbunden und schließt so diesen Kreislauf.

[0105] Das erfindungsgemäße System ist offen und kann neben dem Solarkollektor 3 noch weitere Wärmequelle 39 einschließen. Die Wärmequelle 39 ist zum Beispiel eine geothermische Wärmequelle, die über eine Tiefbohrung oder eine Sonde erschlossen wird, prozessuale Abwärme oder Fernwärme, usw. Die Wärme dieser Wärmequelle 39 dient zum Beispiel dazu den Gebäudemassenspeicher 4 und oder das Flächentemperierungselement 7 zu erwärmen bzw. zu temperieren. Dies erfolgt über die Ausgangsleitung 511 der Wärmequelle 39, das Ventil 560, die Leitung 527, das Ventil 552, die Leitung 506 in das Ventil 557. Dort kann dann über die Leitung 552 das Flächentemperierungselement 7 und / oder über die Leitung 525, das Ventil 556 und die Leitung 507 der Gebäudemassenspeicher 4 bedient werden. Der Rücklauf aus dem Flächentemperierungselement 7 erfolgt über die Leitung 523 in das Ventil 558, die Leitung 526, das Ventil 550, die Leitung 500, das Ventil 555, die Leitung 516, das Ventil 554, die Leitung 515, das Ventil 559 in die Eingangsleitung 528 der sonstigen Wärmequelle 39. Der Rücklauf aus dem Gebäudemassenspeicher 4 erfolgt über die Leitung 501 in das Ventil 550, die Leitung 500, das Ventil 555, die Leitung 516, das Ventil 554, die Leitung 515, das Ventil 559 in die Eingangsleitung 528 der sonstigen Wärmequelle 39.

[0106] In einer weiteren Betriebsweise dient die von Solarkollektor 3 gesammelte Wärme als Eingangswärme in der thermischen Kältemaschine 6. Hierzu ist die Ausgangsleitung 509 des Solarkollektors 3 über das Ventil 553, die Leitung 518 mit dem Wärmeeingang 61 der Kältemaschine 6 verbunden. Der Kälteausgang 62 ist über die Leitung 517, das Ventil 554, die Leitung 516, das Ventil 555 mit der Eingangsleitung 524 des Solarkollektors 3 verbunden. Alternativ ist es möglich, dass an der Leitung 517, vor dem Ventil 554, eine Leitung 521 abzweigt, die den Kälteausgang 62 über das Ventil 559 mit der Eingangsleitung 528 der sonstigen Wärmequelle 39 verbindet. Alternativ ist dies auch möglich über das Ventil 554 und die Leitung 515.

[0107] In einer weiteren Betriebsweise dient die von Solarkollektor 3 gesammelte Wärme als Eingangswärme in der

Wärmepumpe 9 und hebt somit das Temperaturniveau und die Arbeitszahl. Hierzu ist die Ausgangsleitung 509 des Solarkollektoren 3 über das Ventil 553, die Leitung 510, das Ventil 559, und die Leitung 512 mit dem Wärmeeingang 90 der Wärmepumpe 9 verbunden. Der Rücklauf aus dem Kälteausgang 91 der Wärmepumpe 9 erfolgt dabei über die Leitung 513, das Ventil 559, die Leitung 515, das Ventil 554, die Leitung 516, das Ventil 555 in die Eingangsleitung 524 des Solarkollektoren 3.

[0108] Das in Figur 3 gezeigte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von der in Figur 2 gezeigten Variante dadurch, dass für die einzelnen Elemente der Wärmequellen bzw. Wärmesenken durch hydraulische Weichen versorgt werden. Die hydraulischen Weichen sind dabei vorzugsweise großvolumige Behälter, in die eine Vielzahl von Zu- und Abschlüssen münden. Sie dient dazu, die verschiedenen Kreisläufe hydraulisch voneinander zu entkoppeln. Damit wird erreicht, dass die Pumpen in den verschiedenen Kreisläufen mit ihren unterschiedlichen Druck- und Volumenstromparametern sich nicht gegenseitig beeinflussen. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist eine Kaltwasserweiche KWW zur Versorgung der Wärmequellen mit kälterem Wasser und eine Warmwasserweiche WWW zur Aufnahme und Verteilung von erhitztem Wasser vorgesehen. Diese Weichen stellen, in Abhängigkeit ihres Volumens und der Wärmekapazität, immer auch einen gewissen Speicher, der als Zwischenspeicher dienen kann, dar.

[0109] Der Solarkollektor 3 ist über die Leitung 524 mit der Kaltwasserweiche KWW verbunden und wird über diese mit zu erwärmendem Wasser versorgt. Das von dem Solarkollektor 3 erwärmte Wasser wird über die Leitung 509 und dem Ventil V1 (in dessen 1. Stellung) über die Leitung 580 in die Warmwasserweiche WWW eingespeist. Da üblicherweise das Fluid, welches den Solarkollektor 3 durchströmt ein Kältemittel ist, ist ein Wärmetauscher WT1 in der Warmwasserweiche WWW vorgesehen, in welchem das erwärmte Fluid seine Wärme abgibt. In gleicher Weise ist auch in der Kaltwasserweiche KWW ein Wärmetauscher WT9 vorgesehen, der von dem Fluid durchströmt wird und so eine fluide Trennung zwischen dem Systemwasser und dem den Solarkollektor 3 durchströmende Fluid bildet. Im Rückfluss ist der Wärmetauscher WT1 mit dem Wärmetauscher WT9 über die Rückflussleitung 516 verbunden. In dieser befindet sich das Ventil V9, welches in seiner 1. Stellung die Rückflussleitung 516 mit dem Wärmetauscher WT9 verbindet.

[0110] Ist das ausgangsseitig Temperaturniveau des von der Solarkollektor 3 erwärmten Fluids für eine Einspeisung in den Gebäudemassenspeicher 4 (oder in die Warmwasserweiche WWW) zu niedrig, besteht die Möglichkeit das Ventil V1 in eine 2. Stellung zu bringen, über welchem dann das erwärmte Fluid über eine Bypassleitung BP2 an dem Wärmetauscher WT1 vorbei direkt in die Rückflussleitung 516 gelangt. In diesem Fall ist auch das Ventil V9 in seine 2. Stellung, durch welchen der Wärmetauscher 9 durch die Leitung 529 überbrückt wird. Das Fluid gelangt dann über die Leitung 529 zur weiteren Erwärmung direkt über die Zuleitung 524 in den Solarkollektor 3 gelangt. Es ist klar, dass hierbei die Ventile V1 und V9 entsprechend steuerbar sind.

[0111] Desweiteren ist eine oder mehrere zusätzliche Wärmequellen 39 vorgesehen. Diese wird über die Leitung 528 aus der Kaltwasserweiche KWW mit zu erwerbendem Fluid (Wasser) versorgt und ist über die Leitung 511 mit der Warmwasserweiche WWW verbunden in welche das von ihr erwärmte Fluid (Wasser) eingespeist wird. Über die Rücklaufleitung RL1 ist die Warmwasserweiche WWW und die Kaltwasserweiche KWW für Rücklaufzwecke verbunden.

[0112] In den Leitungsstück 511 ist das Ventil V7 vorgesehen, dass in seiner 1. Stellung eine Verbindung mit der Warmwasserweiche WWW herstellt. In seiner 2. Stellung gelangt das Fluid nicht in die Warmwasserweiche WWW, sondern über die Bypassleitung BP1 direkt in die Rücklaufleitung RL1 und von dort zurück in die Kaltwasserweiche KWW. Dadurch ist es möglich, das Temperaturniveau zu erhöhen.

[0113] Mithilfe der Wärmepumpe 9 ist es möglich das Temperaturniveau des Fluids insbesondere in der Warmwasserweiche WWW anzuheben und dafür das niedrigere, aber immer noch gegenüber der Umwelt wärmere Temperaturniveau des Fluids in der Kaltwasserweiche KWW zu nutzen. Hierzu ist die Primärseite der Wärmepumpe 9 mit der Kaltwasserweiche KWW fluidisch verbunden. Der Zulauf aus der Kaltwasserweiche KWW erfolgt über die Leitung 512 in den Anschluss W der Primärseite, der Rücklauf über die Leitung 513 aus dem Anschluss K in die Kaltwasserweiche KWW.

[0114] Die Funktionsweise der Wärmepumpe 9 ist nun die, dass einem temperierten, vorzugsweise flüssigen Wärmemedium (zum Beispiel Wasser) auf der Primärseite Wärme entzogen wird und mit dieser ein flüssiges Wärmemedium (ebenfalls vorzugsweise Wasser) effizient erwärmt wird.

[0115] Der K-Anschluss der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 wird gespeist von der Rücklaufleitung 500 (als Zuleitung 520), die letztendlich ausgangsseitig entweder an den Gebäudemassenspeicher 4 oder / und dem Flächentemperierungselement 7 angeschlossen ist. Nicht gezeigt ist eine Bypassleitung aus der Warmwasserweiche WWW in die Rückleitung 501, wodurch zum Beispiel der Gebäudemassenspeicher 4 bzw. das Flächentemperierungselement 7 überbrückt werden kann.

[0116] Der W-Anschluss der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 speist über die Leitung 505 das erwärmte Fluid in die Warmwasserweiche WWW ein.

[0117] Der Gebäudemassenspeicher 4 hat die Aufgabe Wärme oder, im Kühlfall, Kälte zu speichern. Je nach Anwendungsfall wird daher der Gebäudemassenspeicher 4 durch das ihn durchströmende Fluid (Wasser) erwärmt oder abgekühlt. Um den Gebäudemassenspeicher 4 zu erwärmen ist dieser mit der Warmwasserweiche WWW fluidisch durch die Leitungen 581 und 507 verbunden. Zwischen den Leitungsstücken 581 und 507 befindet sich das Umschaltventil

V2, dass in einer 1. Schaltstellung die Warmwasserweiche WWW mit den Gebäudemassenspeicher 4 verbindet.

[0118] Rücklaufseitig ist an dem Gebäudemassenspeicher 4 die Leitung 501 angeschlossen, die den Gebäudemassenspeicher 4 über das Umschaltventil 558 (in seiner 1. Stellung), das Leitungsstück 502, das Umschaltventil V4, die Leitung 500, das Umschaltventil V5 in seiner ersten Stellung sowie dem Rückleitungsstück 599 fluidisch mit der die Warmwasserweiche WWW verbindet. In seiner 2. Stellung mündet die Leitung 500 als Zuleitung 520 in dem K-Anschluss der Sekundärseite der Wärmepumpe 9.

[0119] Wie bereits beschrieben hat der Gebäudemassenspeicher 4 mehrere Aufgaben. Neben der Speicherung von Kälte oder Wärme dient der Gebäudemassenspeicher 4 auch als Grundlastheizung für den Raum 2, da der Gebäudemassenspeicher 4 nicht, kaum oder nur minimal gegenüber dem Raum 2 wärmegeämmt ist. Somit gehen die unvermeidbaren Wärmeverluste des Gebäudemassenspeicher 4 nicht verloren, sondern decken einen Teil der Raumheizung ab. Für eine flinke, insbesondere steuerbare Regelheizung ist das Flächentemperierungselement 7 vorgesehen. Dieses ist hierzu, wie bereits beschrieben, über die Leitungen 52 mit dem Gebäudemassenspeicher 4 verbunden und wird mit diesem bei Bedarf mit Wärme versorgt. Alternativ ist hierfür vorgesehen, das erwärmte Fluid aus den Gebäudemassenspeicher 4 über das Leitungsstück 501, dem Umschaltventil 558 in seiner 2. Stellung, und dem Rohrstück 523 in das Flächentemperierungselement 7 einzuspeisen, wo dieses endseitig in das Rohrstück 522 verlässt und über das Umschaltventil V3 in die Rückleitung 586 gelangt, von wo aus es in dem Umschaltventil V2 und dem Rohrstück 507 wieder in das Gebäudemassenspeicher 4, im Kreis, gepumpt wird. Vorzugsweise ist ausgangsseitig des Gebäudemassenspeicher 4, im Rohrstück 501 eine nicht dargestellte Pumpe vorgesehen. Die Fließrichtung des Fluids ist in diesem Fall im Uhrzeigersinn. Durch die Doppelpfeil ist angedeutet, dass das Fluid in den Rohrstücken 522 oder 523 in der eine oder die entgegengesetzte Richtung fließt.

[0120] Alternativ ist auch vorgesehen, dass das Flächentemperierungselement 7 von der Warmwasserweiche WWW direkt mit warmen Fluid versorgt wird. Hierzu ist die Warmwasserweiche WWW über die Leitung 582, das Umschaltventil V3 und das Leitungsstück 522 mit dem Flächentemperierungselement 7 verbunden. Das Umschaltventil V3 hat mehrere Stellungen und verbindet in seiner ersten Stellung die Leitungsstücke 582 und 522 fluidisch.

[0121] Ausgangsseitig ist das Flächentemperierungselement 7 über die Leitung 523 mit dem Umschaltventil 558 verbunden. Das im Heizfall abgekühlte Fluid wird dann über das Leitungsstück 502, das Umschaltventil V4 sowie die Leitung 500, das Umschaltventil V5 in seiner ersten Stellung sowie dem Rückleitungsstück 599 in die Warmwasserweiche WWW zurückgeleitet.

[0122] Vorzugsweise umfasst das System in einem alternativen Vorschlag auch den Einsatz einer Kältemaschine 6, insbesondere einer Adsorptionskältemaschine 60. Der Vorzug dieses Vorschlages liegt darin, dass mit einer Adsorptionskältemaschine 60 aus der solaren Wärme oder Wärme anderer regenerativen Energiequellen Kälte erzeugt werden kann.

[0123] Hierzu ist der Vorlauf W der Primärseite der Adsorptionskältemaschine 60 mit der Warmwasserweiche WWW fluidisch über die Leitung 583 verbunden. Das in der Primärseite der Absorptionskältemaschine 60 abgekühlte Fluid wird über die am Anschluss K angeschlossene Leitung 584 in die Warmwasserweiche WWW geleitet. Im Kühlfall wird der Gebäudemassenspeicher 4 und / oder das Flächentemperierungselement 7 nicht von der Warmwasserweiche WWW aus versorgt, sondern von dem an dem K-Anschluss der Sekundärseite der Absorptionskältemaschine 60 angeschlossenen Leitung 585.

[0124] In einem ersten Ausführungsbeispiel (in Figur 3 nicht gezeigt) mündet die Leitung 585 direkt in den Gebäudemassenspeicher 4 und die Verbindung von der Warmwasserweiche WWW zum Gebäudemassenspeicher 4 ist durch einen Absperrhahn getrennt.

[0125] In einem zweiten Ausführungsbeispiel (in Figur 3 nicht gezeigt) endet die Leitung 585 in dem Umschaltventil V2. In einer zweiten Stellung des Umschaltventil V2 wird dabei die Leitung 585 mit der Zuleitung 507 des Gebäudemassenspeichers 4 fluidisch verbunden. Über diesen Pfad gelangt dann abgekühltes Fluid in den Gebäudemassenspeicher 4 und kühlt diesen ab. Der Gebäudemassenspeicher 4 dient dann als Kältespeicher. Aus diesem Kältespeicher wird dann wieder über die Leitungen 52 Kälte entnommen, in den das hier zirkulierende Fluid in dem kaltem Gebäudemassenspeicher 4 abgekühlt wird und so das Flächentemperierungselement 7 abkühlt, das seinerseits Wärme aus dem Raum 2 aufnehmen und diesen entziehen kann.

[0126] In einer dritten Variante des Ausführungsbeispiele, wie es jetzt auch in Figur 3 gezeigt ist, verbindet die Leitung 585 den Anschluss K der Sekundärseite der Adsorptionskältemaschine 60 mit dem Umschaltventil V3. Dabei ist vorgesehen, dass das Umschaltventil V3 mehrere Stellungen einnehmen kann.

[0127] In der ersten Stellung des Umschaltventils V3 wird die Ableitung 582 der Warmwasserweiche WWW mit der Zuleitung 522 in das Flächentemperierungselement 7 verbunden und somit das Flächentemperierungselement 7 erwärmt oder aufgeheizt.

[0128] In der zweiten Stellung des Umschaltventils V3 wird die Leitung 585 von der Adsorptionskältemaschine 60 mit der Zuleitung 522 des Flächentemperierungselementes 7 verbunden. Dadurch gelangt kaltes Fluid aus der Adsorptionskältemaschine 60 direkt in das Flächentemperierungselement 7 und kühlt dieses und somit auch den Raum 2.

[0129] In der dritten Stellung des Umschaltventils V3 wird die Leitung 585 mit der Verbindungsleitung 586 fluidisch

verbunden. Dabei verbindet die Verbindungsleitung 586 die beiden Umschaltventil V2 und V3. In diesem Fall ist auch vorzugsweise das Umschaltventil V2 in seiner zweiten Stellung so geschaltet, dass die Verbindungsleitung 586 mit der Zuleitung 507 des Gebäudemassenspeicher 4 verbunden ist. Der Gebäudemassenspeicher 4 dient als Kühleispeicher und wird durch das kalte Fluid abgekühlt.

[0130] Die Rückleitung des Fluids aus dem Gebäude Massenspeicher 4 bzw. dem Flächentemperierungselement 7 erfolgt im Kühlfall über die gleichen Leitungen 501 und 502, bzw. 523 und 502 wie im Heizfall. Das Umschaltventil V4, in welches die Leitung 502 mündet, befindet sich im Kühlfall vorzugsweise in der zweiten Stellung. Dabei wird die Rückleitung 502 mit der Zuleitung 587 verbunden, welche das Umschaltventil V4 mit dem W-Anschluss der Sekundärseite der Adsorptionskältemaschine 60 verbindet und so abzukühlendes Fluid der Adsorptionskältemaschine 60 zur Verfügung stellt.

[0131] Die bei der Produktion von Kälte in der Adsorptionskältemaschine 6,60 entstehende Abwärme wird über die Ableitung 540 in die Kaltwasserweiche KWW eingespeist. Die Rückleitung hierzu ist mit 541 bezeichnet.

[0132] Sowohl die Kaltwasserweiche KWW, wie auch die Warmwasserweiche WWW sind vorzugsweise als Pufferspeicher, insbesondere als Schicht-Pufferspeicher ausgebildet. Dies erlaubt es das Fluid, unter Vermeidung von Entropieerzeugung, in dem richtigen Temperaturniveau zuzuleiten oder zu entnehmen. Insbesondere im Heizfall stellt die Warmwasserweiche WWW eine Kapazitätserweiterung des Wärmespeichervolumens des Gebäudemassenspeicher 4 dar.

[0133] Aus Gründen der Übersichtlichkeit umfassen die hier gezeigten Schaltbilder keine Pumpen, die aber gleichwohl an den notwendigen Stellen in den Leitungen vorgesehen sind, um den Fluss des Fluids zu ermöglichen.

[0134] In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. Der Solarkollektor 3 erwärmt über den Wärmetauscher WT1 das Fluid in der Warmwasserweiche WWW. Hierzu ist der Solarkollektor 3 ausgangsseitig mit der Leitung 509 mit dem Wärmetauscher WT1 sowie mit der Rücklaufleitung 524 verbunden. In gleicher Weise ist sind auch die sonstigen Wärmequellen 39 je mit einem Wärmetauscher WT2 in der Warmwasserweiche WWW verbunden und liefern so die Wärme in die Warmwasserweiche WWW. Die Verwendung der Wärmetauscher WT1 bzw. WT2 erlaubt es, diese wärmeproduzierenden Elemente mit einem anderen Fluid zu betreiben wie das übrige System.

[0135] Das hier gezeigte System weist auch eine Brauchwasservorlage BW auf. Das Brauchwasser wird hier zum einen durch die Wärme der Warmwasserweiche WWW erwärmt. Hierzu dient die Zuleitung 595, die die Warmwasserweiche WWW mit der Brauchwasservorlage BW verbindet. Der Rücklauf erfolgt über die Rückleitung 543, das Umschaltventil V8 in seiner 1. Stellung und die weitere Rücklaufleitung 598, die, zusammen mit der Rückleitung 584 (von der prima Meerseite der Kältemaschine 6 kommend), in die Warmwasserweiche WWW mündet. Das Brauchwasser ist selbstverständlich von dem Systemwasser getrennt, weshalb in der Brauchwasservorlage ein Wärmetauscher WT 3 vorgesehen ist, der von dem erwärmten Fluid durchströmt ist.

[0136] Über die Anschlussleitung 581 ist die am wasserweiche WKWW mit dem Verteilventil V3 verbunden. In dessen 1. Stellung strömt das warme Fluid aus der warmwasserweiche WWW über die Leitung 593 in die Nutzweiche NW.

[0137] In der 2. Stellung des Verteilventils V3 fließt warmes Fluid über die Leitung 512 in den W-Anschluss der Primärseite der Wärmepumpe 9. Der Rücklauf von der Primärseite der Wärmepumpe 9 erfolgt über den an dem K-Anschluss angeschlossenen Rückleitung 513 in die Warmwasserweiche WWW.

[0138] In der 3. Stellung des Verteilventils V3 fließt warmes Fluid über die Leitung 583 in den W-Anschluss der Primärseite der Kältemaschine 6,60. Der Rücklauf von der Primärseite der Kältemaschine 6,60 erfolgt über den an dem K-Anschluss angeschlossenen Rückleitung 584 in die Warmwasserweiche WWW.

[0139] In der Wärmepumpe 9 wird die von der warmwasserweiche WWW angebotene Wärme angehoben. Auf der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 ist an dem W-Anschluss die Brauchwasservorlage BW über die Leitung 505 angeschlossen, die zusammen mit der Leitung 595 in der Wärmetauscher WT3 mündet. Somit heizt diese Wärmepumpe 9 das Brauchwasser auf. Der Zulauf am Anschluss K auf der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 ist mit dem Umschaltventil V8 verbunden. In der 2. Stellung des Umschaltventiles V8 ist dabei der K-Anschluss der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 mit dem Rücklauf 543 aus dem Wärmetauscher WT3 der Brauchwasservorlage BW verbunden.

[0140] Neben einer Aufheizung des Brauchwassers leistet die Wärmepumpe 9 aber (alternativ oder gleichzeitig) auch eine Anhebung des Wärmeniveaus des Fluids in der Nutzweiche NW. In dem Rohrstück 505, das an dem W-Anschluss der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 anschließt, befindet sich hierzu ein Umschaltventil V10, das in seiner 2. Stellung (in der 1. Stellung verbindet das Ventil V10 den W-Anschluss der Sekundärseite mit dem Wärmetauscher WT3 der Brauchwasservorlage BW) den W-Anschluss über die Zuleitung 594, welche in die Leitung 593 mündet, mit der Nutzweiche NW. Die Rückleitung aus der Nutzweiche NW zu dem K-Anschluss der Sekundärseite der Wärmepumpe 9 erfolgt dabei über die Zuleitung 596 und das Ventil V8, das sich hierbei in der 3. Stellung befindet, wodurch die Zuleitung 596 mit dem K-Anschluss verbunden wird.

[0141] Mithilfe der Kältemaschine 6,60 es ist möglich, in dem System auch Kälte für den Raum zur Verfügung zu stellen, wodurch dieser zum Beispiel im Sommer gekühlt werden kann. Vorzugsweise wird als Kältemaschine 6 eine Absorptionskältemaschine 60 eingesetzt, die mit der regenerativen Wärme des Systems auf der Primärseite versorgt wird. Die an dem K-Anschluss auf der Sekundärseite der Kältemaschine 6,60 abgreifbare Kälte wird über das Rohrstück

585 und dem Umschaltventil V11 in dessen 1. Stellung und dem Rohrstück 588 in den Kältespeicher KS eingespeist. Die Rückleitung aus dem Keller Speicher KS erfolgt über die Rückleitung 589 in den W-Anschluss der Sekundärseite der Kältemaschine 6,60.

5 [0142] Neben einer Abkühlung des Fluids in dem Kältespeicher KS ist es aber auch möglich mit dem Vorschlag auch das Fluid in der nutzweiche NW abzukühlen. Hierzu wird das Umschaltventil V11 in die 2. Stellung gebracht, wodurch die Zuleitung 585 mit der Leitung 586 verbunden ist, durch welche dann das abgekühlte Fluid aus dem K-Anschluss der Sekundärseite der Kältemaschine 6,60 in die Nutzweiche NW gelangt. Der Rückfluss erfolgt aus der Nutzweiche NW über die Rückleitungen 596,597 in den W-Anschluss der Sekundärseite der Kältemaschine 6,60.

10 [0143] Das Gebäudemassenelement 4 ist über die Zuleitung 507 und die Rückleitung 501 mit der Nutzweiche NW verbunden. Das Flächentemperierungselement 7 ist über die Zuleitung 522 und die Rückleitung 523 mit der Nutzweiche NW verbunden. Je nach Anwendungsfall ist es damit möglich warmes oder kaltes Fluid entweder zu Speicherzwecken oder zu der Temperierungszwecken in das Gebäudemassenelement 4 oder das Flächentemperierungselement 7 zu bringen.

15 [0144] Aus dem Kältespeicher KS heraus ist es einerseits möglich die Nutzweiche NW mit gekühlten Fluid zu versorgen wie auch über das Flächentemperierungselement 7 den Raum 2 zu kühlen. Hierzu ist eine Ausgangsleitung 590 an den Kältespeicher KS angeschlossen, die in dem Umschaltventil V12 entweder über die Leitung 591 das Flächentemperierungselement 7 oder über die Zuleitung 586 die Nutzweiche NW versorgt. Die Rückleitung aus der Nutzweiche NW erfolgt dabei über den Leitungspfad 596 zum Kältespeicher KS die Rückleitung aus den Flächentemperierungselement 7 erfolgt über den Leitungspfad der Leitungen 523,592.

20 [0145] Für die Bewegung des Fluids sind natürlich in den jeweiligen Leitungen nicht dargestellte Pumpen vorgesehen. Die Pfeile geben die Strömungsrichtung an, wofür Pumpen vorgesehen sind.

[0146] Es ist klar, dass das erfindungsgemäße System auch eine Steuerung umfasst, die einerseits die verschiedenen vorgeschriebenen Betriebsmodi abbildet und andererseits auf die Vielzahl von Ventilen und Pumpen (die nicht gezeigt sind), in geeigneter Weise einwirken. Auch ist klar, dass das System in den verschiedenen Leitungen eine Vielzahl von nicht dargestellten Pumpen aufweist.

25 [0147] Die Erfindung ist nicht auf eine der vorbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt, sondern in vielfältiger Weise abwandelbar.

30 [0148] 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.

Bezugszeichen:

[0149]

35	1	Gebäude
	10	Außenseite
	11	Photovoltaikanlage
	12	Dach
40	2	Raum
	20	Boden
	20z	unterster Boden
	21	Decke
	21a	Deckenelement
45	21z	oberste Decke
	22,23	Wand
	29	Außenwand
	3	Solarkollektor
	39	sonstige Wärmequellen
50	4	Gebäudemassenspeicher
	40	Wärme- oder Kältespeicher
	51	erste Leitung
	52	zweite Leitung
	53	dritte Leitung
55	54	vierte Leitung
	500-529	Leitung
	530-531	Stromleitung
	540 - 544	Leitung

	550-560	Ventile
	580 bis 599	Leitung
	6	Kältemaschine
	60	Adsorptionskältemaschine
5	61	Wärmeeingang
	62	Kälteausgang
	7	Flächentemperierungselement
	70	Deckenflächentemperierungselement
	8,80,81	Wärmedämmung
10	9	Wärmepumpe
	90	Wärmeeingang
	91	Kälteausgang
	BP2 BW	Brauchwasserbehälter
15	KM	Kältemaschine
	KS	Kühlspeicher
	KWW	Kaltwasserweiche
	NW	Nutzweiche
	V1 bis V5, V7 bis V12	Ventil
20	WP	Wärmepumpe
	WT1 - WT3	Wärmetauscher
	WT9	Wärmetauscher
	WWW	Warmwasserweiche

25

Patentansprüche

1. System zur Temperierung, insbesondere zur Beheizung oder Kühlung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes, bestehend aus
- 30
- einem Gebäude (1), das
 - zumindest einen Raum (2) aufweist, der begrenzt ist von einem Boden (20) und einer Decke (21) und allseitig angeordneten Wänden (22, 23),
 - zumindest einer regenerativen Wärmequelle (3), wie zum Beispiel einen Solarkollektor (3),
 - 35 - einem Gebäudemassespeicher (4), der dafür vorgesehen ist, als Wärmespeicher (40) zu dienen, wobei zwischen der regenerativen Wärmequelle (3) und dem Gebäudemassespeicher (4) eine erste Leitung (51) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares Fluid zum Transport von Wärme zirkuliert,
 - mindestens einem Flächentemperierungselement (7), welches im Raum (2) angeordnet ist und dafür vorgesehen ist, den Raum (2) zu erwärmen,
 - 40 - wobei entweder einer zweiten Leitung (52), die zwischen dem Gebäudemassespeicher (4) und dem Flächentemperierungselement (7) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares Fluid zum Transport von Wärme zirkuliert, oder das Flächentemperierungselement (7) und der Gebäudemassespeicher (4) an einer hydraulische Weiche, insbesondere eine Nutzweiche (NW) fluidisch angeschlossen sind und die hydraulische Weiche mit der regenerativen Wärmequelle (3) fluidisch verbunden ist.
- 45
2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System
- eine Kältemaschine (6) aufweist und
 - der Gebäudemassespeicher (4) dafür vorgesehen ist, als Wärme- oder Kältespeicher (40) zu dienen,
 - 50 - wobei in der ersten Leitung (51) und der zweiten Leitung (52), ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,
 - das mindestens eine Flächentemperierungselement (7) dafür vorgesehen ist, den Raum (2) zu erwärmen oder zu kühlen,
 - und eine dritte Leitung (53), die zwischen dem Gebäudemassespeicher (4) und der Kältemaschine (6) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert.
- 55
3. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gebäudemassespeicher (4) als Deckenelement (21a), insbesondere als Betondeckenelement (21a).

EP 4 464 945 A1

4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gebäudemassespeicher (4) als Grundlastheizung und das Flächentemperierungselement (7) als Regelheizung dient.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Deckenelement (21a), ausgebildete, temperierte Gebäudemassespeicher (4), im Heizfall, die sich am Auflager des Deckenelementes (21a) auf der Außenwand (29) ergebende Wärmebrücke temperiert bzw. beheizt.
6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kältemaschine (6) als thermische Kältemaschine, insbesondere als Absorptionskältemaschine (60) ausgebildet ist.
7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorlauftemperatur des Flächentemperierungselementes (7) maximal 35 ° C, bevorzugt maximal 30 ° C, beträgt.
8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gebäudemassespeicher (4) in einem Temperaturintervall von 16 ° C und 45 ° C betrieben wird.
9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der als Gebäudegeschoßdecke ausgebildete Gebäudemassespeicher (4) bei einer maximalen Speichertemperatur des Gebäudemassespeichers (7) von 35 ° C einen Wärmeverrat für die von der Gebäudegeschoßdecke abgedeckten mindestens einen Raum vorhält, der ausreicht, den mindestens einen, von der Gebäudegeschoßdecke abgedeckten Raum während mindestens zwei Tage auf durchschnittlich mindestens 18 ° C zu temperieren.
10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeverrat des Gebäudemassespeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 16 ° C und 20 ° C dazu dient, Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen,
der Wärmeverrat des Gebäudemassespeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 20 ° C und 25 ° C dazu dient, einerseits Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen und andererseits die Grundlastheizung zur Temperierung des Raumes zu bilden und
der Wärmeverrat des Gebäudemassespeichers mit einem Temperaturniveau zwischen 25 ° C und 45 ° C dazu dient, einerseits Wärmebrücken des Gebäudes zu beheizen, die Grundlastheizung zur Temperierung des Raumes zu bilden, sowie das Flächentemperierungselement als Regelheizung zur Temperierung des Raumes mit Wärme zu versorgen.
11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgangsleitung (509) des Solarkollektors (3) eine hydraulische Weiche, insbesondere eine Warmwasserweiche (WWW) speist.
12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gebäudemassespeicher (4) und / oder das Flächentemperierungselement (7), an eine hydraulische Weiche, insbesondere eine Nutzweiche (NW), angeschlossen ist / sind und insbesondere die Nutzweiche (NW) mit der Warmwasserweiche (WWW) fluidisch verbunden ist.
13. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von dem Solarkollektor (3) erwärmte Fluid als Wärmequelle für die Wärmepumpe (9) dient.
14. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von dem Solarkollektor (3) erwärmte Fluid als Wärmequelle für die thermische Kältemaschine (6) dient.
15. System zur Temperierung, insbesondere zur Beheizung oder Kühlung des zumindest einen Raumes eines Gebäudes, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bestehend aus
 - einem Gebäude (1), das zumindest einen Raum (2) aufweist, der gebildet ist von einem Boden (20) und einer Decke (21) und allseitig angeordneten Wänden (22, 23),
 - zumindest einem Solarkollektor (3), der auf der Außenseite (10) des Gebäudes (1) angeordnet ist und der dafür vorgesehen ist, die Wärmeenergie der solaren Strahlung aufzunehmen,
 - einem Gebäudemassespeicher (4), der dafür vorgesehen ist, als Wärme- oder Kältespeicher (40) zu dienen, wobei der Gebäudemassespeicher (4) als Deckenelement (21a), insbesondere als Betondeckenelement (21a), ausgebildet ist und zwischen dem Solarkollektor (3) und dem Gebäudemassespeicher (4) eine erste Leitung

EP 4 464 945 A1

(51) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,

- einer Adsorptionskältemaschine (60) als Kältemaschine (6),

- einer Wärmepumpe (9),

5 - mindestens einem Flächentemperierungselement (7), welches unter der Decke (21) als Deckenflächentemperierungselement (70), insbesondere als Klimadecke ausgebildet ist, im Raum (2) angeordnet ist und dafür vorgesehen ist, den Raum (2) zu erwärmen oder zu kühlen,

- wobei im Heizfall von dem Deckenflächentemperierungselement (70) Wärmestrahlung abgegeben wird, die zu einer Trocknung der Wände (22,23) und somit zu einer zusätzlichen Wärmedämmung des Gebäudes führt,

10 - einer zweiten Leitung (52), die zwischen dem Gebäudemassespeicher (4) und dem Flächentemperierungselement (7) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert,

- einer dritten Leitung (53), die zwischen dem Gebäudemassespeicher (4) und der Adsorptionskältemaschine (60) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte

15 zirkuliert,

- einer vierten Leitung (54), die zwischen dem Gebäudemassespeicher (4) und der Wärmepumpe (9) vorgesehen ist, in welcher ein erwärmbares bzw. abkühlbares Fluid zum Transport von Wärme bzw. Kälte zirkuliert.

20

25

30

35

40

45

50

55

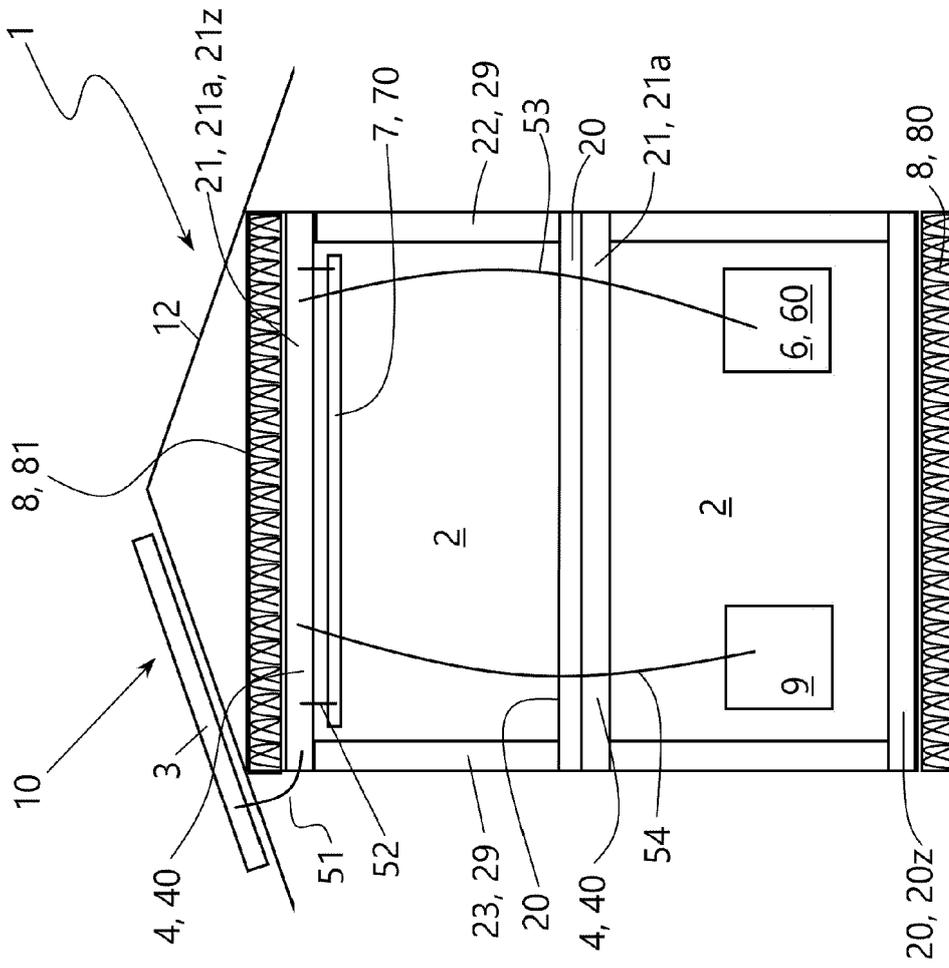


Fig.1

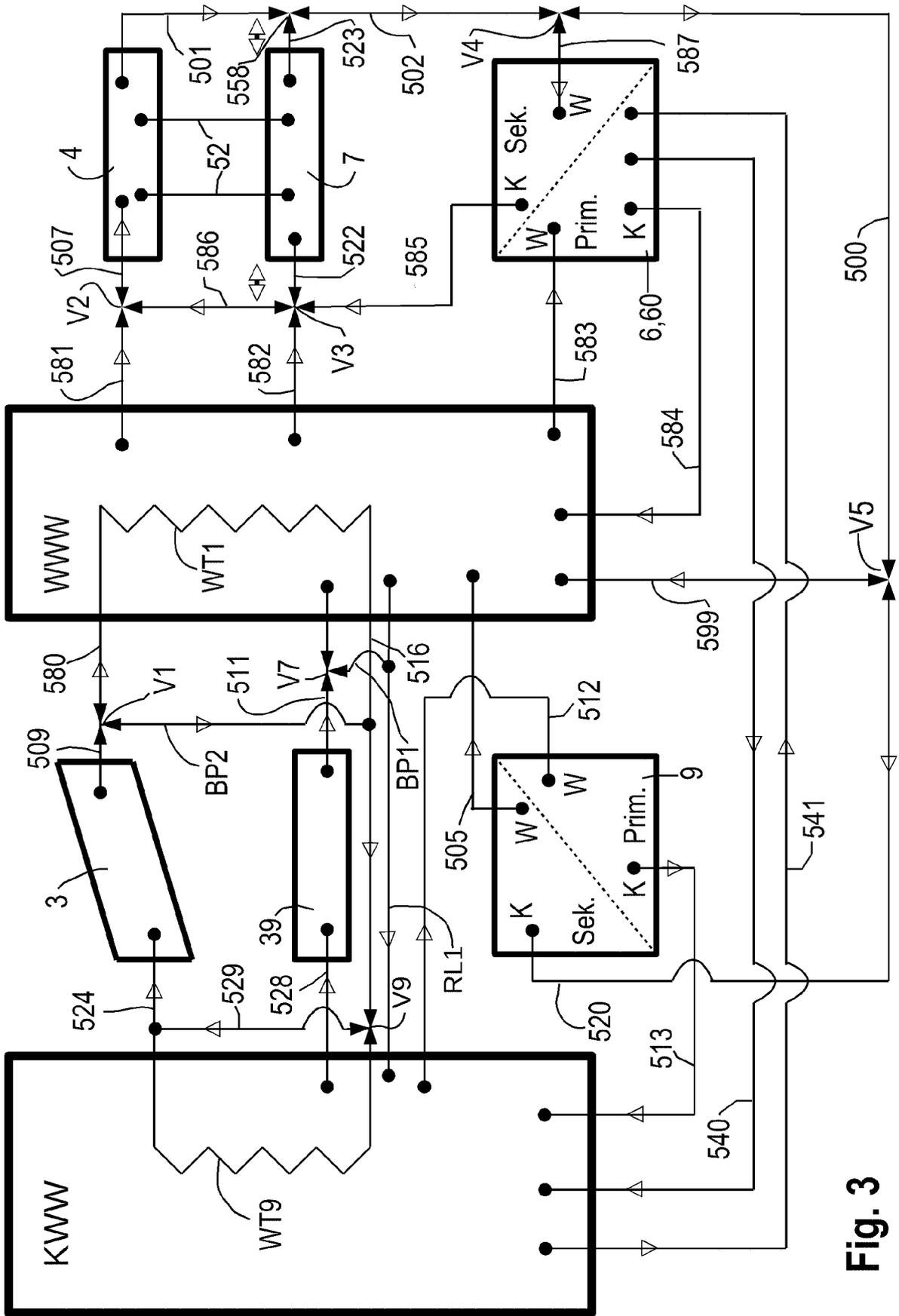


Fig. 3

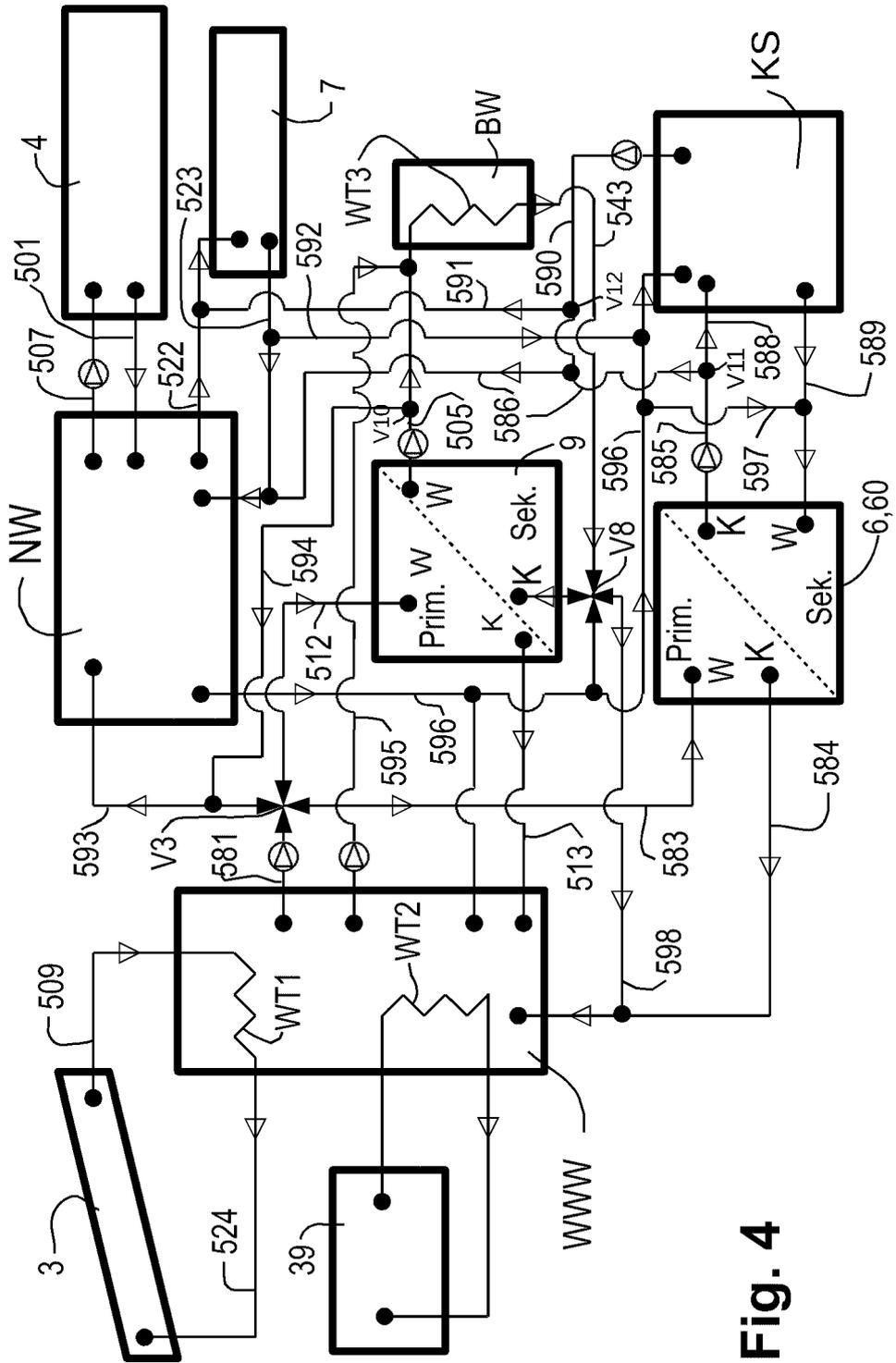


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 17 6805

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2022 104500 A1 (KTS GMBH [DE]) 25. August 2022 (2022-08-25) * Absatz [0055] - Absatz [0075]; Abbildungen 1-4 *	1-15	INV. F24D11/00 F24D11/02 F24F5/00
X	EP 3 045 825 A1 (BÜHLER ARMIN [DE]) 20. Juli 2016 (2016-07-20) * Absatz [0024] - Absatz [0113]; Abbildungen 1-7 *	1-15	
X	DE 33 35 191 A1 (FREUND JOSEF) 29. März 1984 (1984-03-29) * Seite 6 - Seite 9; Abbildungen 1-4 *	1-15	
X	EP 2 251 610 A2 (KLOCK MARTIN [DE]) 17. November 2010 (2010-11-17) * Absatz [0019] - Absatz [0034]; Abbildung 1 *	1-15	
X	CN 101 975 412 A (ZHENGYI FENG; FEI YAN) 16. Februar 2011 (2011-02-16) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 0 455 184 A1 (MEYER RUD OTTO [DE]) 6. November 1991 (1991-11-06) * das ganze Dokument *	6	F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2024	Prüfer Ast, Gabor
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 17 6805

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

08-10-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102022104500 A1	25-08-2022	DE 102022104500 A1 EP 4050270 A1	25-08-2022 31-08-2022
15	EP 3045825 A1	20-07-2016	DE 102016100678 A1 EP 3045825 A1	21-07-2016 20-07-2016
20	DE 3335191 A1	29-03-1984	AT 385584 B DE 3335191 A1	25-04-1988 29-03-1984
25	EP 2251610 A2	17-11-2010	DE 102009003878 A1 EP 2251610 A2	18-11-2010 17-11-2010
30	CN 101975412 A	16-02-2011	CN 101975412 A WO 2012062083 A1	16-02-2011 18-05-2012
35	EP 0455184 A1	06-11-1991	AT E109552 T1 DE 4013759 A1 EP 0455184 A1 ES 2061108 T3	15-08-1994 31-10-1991 06-11-1991 01-12-1994
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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