

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Wärmepumpenvorrichtungen werden aufgrund ihrer hohen thermischen Wirkungsgrade und der Energieeffizienz sehr wirtschaftlich eingesetzt und in hohen Stückzahlen verwendet.

[0003] Die Druckschrift DE 10 2009 022 246 B4 offenbart eine Warmwasseraufbereitungsvorrichtung, die einen Regler aufweist. Dieser Regler ist im unteren Speicherbereich vorgesehen, damit ein rasches Nachladen von Wasser bei einer Entnahme von Warmwasser gewährleistet wird. Dazu wird die Temperatur des sich in dem Speicher befindlichem Wassers bestimmt. Dies erfolgt durch einen Sensor. Der Sensor ermittelt eine integrale Temperatur des Speichers, so dass sich Rückschlüsse auf den Ladegrad des Speichers ziehen lassen. Der Ladegrad wiederum kann zu einer Regelung des Warmwasserspeichers verwendet werden. Diese Regelung erfolgt zum Beispiel in einer Automatikbetriebsart. In der Automatikbetriebsart wird der Ladegrad des Warmwasserspeichers auf einen unteren Schwellenwert reduziert, wenn keine Zapfung erfolgt ist. Wenn jedoch eine Zapfung erfolgt, wird der Ladegrad wieder auf den vorherigen Wert angehoben. Somit erfolgt eine Aufheizung des Wassers beim Unterschreiten eines konstanten Schwellenwertes. In Abhängigkeit eines folgenden oder nicht erfolgten Zapfvorgangs erfolgt die Aufheizung auf eine Betriebstemperatur oder eine Temperatur im Bereich oberhalb des Schwellenwerts.

[0004] Es wurde erkannt, dass Lebensdauer und Effizienz einer Wärmepumpenvorrichtung oder von deren einzelner Komponenten durch eine relativ hohe Taktfrequenz beeinträchtigt werden. Ungünstig ist beispielsweise die Häufigkeit des Ein- und Ausschaltens des Kompressors und die damit verbundenen Zustände im angeschlossenen Kältekreis. Bei der Verwendung von älteren beziehungsweise suboptimalen Speicherbehältern kann ein Unterschreiten eines Schwellenwertes oder einer Mindesttemperatur häufiger auftreten als bei optimal isolierten Warmwasserspeichern beziehungsweise optimalen Behälter-Wärmepumpenkonstellationen, wodurch im Falle suboptimaler Konstellationen die Lebensdauer des Systems sinkt.

[0005] Bei nicht optimal zusammen passenden Komponenten, beispielsweise ein relativ klein bemessenes Wasservolumen im Speicher, tritt häufig ein Takten der Wärmepumpenvorrichtung auf. Oder auch bei Warmwasserspeichern, die suboptimal isoliert sind, ergeben sich schleichende Wärmeverluste. Infolge der Wärmeverluste erfolgt im Stand der Technik eine sich innerhalb kurzer Phasen wiederholende Ansteuerungen der Heizeinrichtung bzw. Wärmepumpe, wodurch deren Lebensdauer möglicherweise beeinträchtigt wird.

[0006] Die aus dem Stand der Technik bekannte Wärmepumpenvorrichtung heizt in einem normalen Betriebs-

zustand, ausgehend von einem konstanten Einschaltwert als Minimaltemperatur des Warmwasservorrats, stets das Wasser auf die Solltemperatur auf. Dadurch kommt es bei einer ungünstigen Fluidspeicher-Wärmepumpenvorrichtungs-Konstellation zu einem häufigen kurzen Betrieb mit nachfolgenden relativ kurzen Pausen. Dies beeinträchtigt die Lebensdauer der Vorrichtung bzw. des Gesamtsystems.

[0007] Jeder Start und Stop der Wärmepumpe hat ferner einen negativen Effekt auf die Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe. Jedes Mal wenn die Wärmepumpe gestartet wird dauert es nämlich eine Weile bis der Kompressor bzw. der Kältekreislauf optimal arbeitet. Um die erforderliche lange Lebensdauer zu erreichen, ist es daher generell immer ein Ziel der Anlagen-Auslegung, dass die Wärmepumpe möglichst wenig startet und lange läuft.

[0008] Es ist somit Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Betrieb einer Wärmepumpenvorrichtung, insbesondere im Warmwasserbereitungsbetrieb, zu optimieren, insbesondere im Hinblick auf Lebensdauer und Wirkungsgrad von der gesamten Wärmepumpenvorrichtung und deren Komponenten.

[0009] Die Lösung der zuvor gestellten Aufgabe erfolgt durch ein Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung, insbesondere zur Warmwasserbereitung beziehungsweise zur Brauchwasserbereitung. Dabei handelt es sich bei dem Fluid insbesondere um Wasser, welches in einem Fluidspeicher, also einem Warmwasserspeicher, vorgehalten wird. In einem ersten Verfahrensschritt wird die Temperatur des Fluids durch eine Sensoreinrichtung, insbesondere einen Temperaturfühler erfasst. In einem zweiten Verfahrensschritt erfolgt die Aufheizung des Fluids auf eine Solltemperatur. Infolge der Absenkung der Temperatur des Fluids auf oder unter einen Mindestwert erfolgt eine Aufheizung des Fluids auf einen Wert oberhalb des Mindestwerts, insbesondere auf die Solltemperatur von bevorzugt auf 64 °C.

[0010] Erfindungsgemäß ist der Wert der Mindesttemperatur variabel und von einem seit einer zuvor erfolgten Aufheizung vergangenen Zeitraum abhängig.

[0011] Die Aufgabe wird somit mittels einer variablen Starttemperatur, die jedesmal bevorzugt mit einem Vorgabewert von 40°C startet, wenn die Wärmepumpe die Brauchwassererwärmung beendet, und auf die gewünschte Starttemperatur ansteigt, gelöst. Dafür sind insbesondere 56°C innerhalb eines bestimmten Zeitraums, insbesondere 6 Stunden, vorgesehen.

[0012] Unabhängig von der jeweiligen Komponenten-zusammenstellung der Wärmepumpenvorrichtung wird so ein variables, und an die Bedürfnisse und Eigenschaften der jeweiligen Zusammenstellung optimiertes Temperierungsverfahren bereitgestellt. Dies führt insbesondere dazu, dass das Verfahren bei optimal aufeinander abgestimmten Vorrichtungskomponenten und bei suboptimal aufeinander abgestimmten Vorrichtungskomponenten einsetzbar ist und einen möglichst großen Zeitraum zwischen Aufheizperioden - bei der Einhaltung von

Komfortanforderungen - ermöglicht, wodurch sich die Funktionssicherheit und der Wirkungsgrad aller Wärmepumpenvorrichtungen jeweils auf einen jeweiligen Höchstwert einstellt.

[0013] Somit ist zum Beispiel in einem normalen Ein- oder Zweifamilienhaus eine Ansteuerung der Wärmepumpenvorrichtungskomponenten zur Brauchwassererwärmung im Normalfall alle vier bis sechs Stunden ausreichend, wodurch sich eine deutlich reduzierte Gesamtansteuerungszahl bzw. eine deutliche Lebensdauerverlängerung ergibt.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfolgt ausgehend von einer vorgebbaren Mindesttemperatur in konstanten Zeitabschnitten eine Erhöhung des Wertes der Mindesttemperatur. Denkbar ist dabei auch, dass die Zeitabschnitte jeweils nur eine Sekunde beziehungsweise im Wesentlichen eine Sekunde oder jede sonstige geeignete Zeitspanne umfassen. Bevorzugt erfolgt jedoch eine Berechnung der Zeitabschnitte, dies ist vorteilhaft, da die einzelnen Zeitabschnitte so optimal an die Eigenschaften der Komponenten der Wärmepumpenvorrichtung anpassbar sind.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfolgt die Erhöhung in vorgebbaren und bevorzugt in Abhängigkeit von den jeweiligen Wärmepumpenvorrichtungskomponenten berechneten Iterationsschritten, insbesondere um konstante Werte. Die Werte können hierbei zum Beispiel zwischen 0,01 °C und 1 °C und bevorzugt bei im Wesentlichen oder genau 0,1 °C liegen. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, da sich so innerhalb eines definierten Zeitraums die Mindesttemperatur auf einen Zielwert für eine optimale Konstellation für die gesamte Anlage anheben lässt. Dadurch kann für verschiedene Wärmepumpensysteme die optimale Mindesttemperatur eingestellt werden bzw. sich einstellen.

[0016] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird der Wert der Mindesttemperatur beim Erreichen einer Solltemperatur des Fluids auf den vorgegebenen Wert zurückgesetzt. Hierbei ist denkbar, dass der zwischen der letzten Zurücksetzung vergangene Zeitraum abgespeichert oder ausgegeben wird, wodurch eine Veränderung des Komponentenverhaltens der Wärmepumpenvorrichtung anhand von sich verändernden Zeiträumen bestimmbar ist.

[0017] Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, da so eine selbsttätige und somit eine Mensch-Maschine-Interaktion vermeidende Selbsteinstellung-/Regelung durch die Wärmepumpenvorrichtung bereitgestellt wird.

[0018] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beginnt mit der Zurücksetzung der erste Zeitabschnitt zu laufen und die Erhöhung erfolgt automatisch. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, da ebenfalls automatisch eine dauerhafte und sich wiederholende Bereitstellung beziehungsweise Einleitung des erfindungsgemäßen Verfahrens realisiert wird.

[0019] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die Länge der Zeitabschnitte mittels der Division eines vorbestimmten maximalen Zeitraums (in Sekunden), in dem ausgehend von einer Mindeststarttemperatur (in °C) eine Mindestzieltemperatur (in °C) zu erreichen ist, durch den Betrag der Differenz aus einem x-fachen, insbesondere 10-fachen, der Mindestzieltemperatur und dem x-fachen, insbesondere 10-fachen, der Mindeststarttemperatur bestimmt.

[0020] Diese Ausführungsform ist vorteilhaft, da einfach und somit ressourcenschonend eine Bestimmung der jeweiligen beziehungsweise optimalen Werte durchführbar ist, insbesondere da die Berechnung nur eine geringe Komplexität aufweist. Weiterhin ist die einfache Ausführungsform stets äußerst funktionssicher, günstig und wartungsfreundlich.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beträgt der vorbestimmte Zeitraum zwischen 3 und 9 Stunden bevorzugt zwischen 4 und 8 Stunden und besonders bevorzugt im Wesentlichen beziehungsweise genau 6 Stunden. Ein Zeitraum von 6 Stunden kann zum Beispiel einem Aufheizzyklus einer optimalen Wärmepumpen-Fluidspeicherkombination entsprechen und ermöglicht somit eine optimale Wirkungsgradeinstellung.

[0022] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Mindeststarttemperatur zwischen 30 °C und 50 °C und bevorzugt zwischen 30 °C und 45 °C und besonders bevorzugt im Wesentlichen oder genau 40 °C. Eine Temperatur von 40 °C ist besonders bevorzugt, da bei dieser Temperatur das Fluid, insbesondere Wasser, noch für eine Vielzahl von Verwendungen einsetzbar ist. So ist mit 40 °C warmem Wasser beispielsweise noch eine Heizeinrichtung betreibbar oder ein Duschvorgang durchführbar.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Mindestzieltemperatur eine Temperatur zwischen 50 °C und 70 °C und bevorzugt eine Temperatur zwischen 50 °C und 60 °C und besonders bevorzugt beträgt die Mindestzieltemperatur im Wesentlichen oder genau 56 °C. Diese Ausführungsform ist vorteilhaft im Hinblick auf den üblichen, wirtschaftlichen Auslegungs- und Arbeitsbereich einer Wärmepumpe.

[0024] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das Fluid in einer Zuführeinrichtung, wie zum Beispiel einer Leitung, insbesondere einer Rohrleitung oder einer Schlauchleitung, dem Fluidspeicher zugeführt und das Fluid wird von dem Fluidspeicher zu einem Warmwasserverbraucher beziehungsweise einer Bereitstellungseinrichtung geleitet. Als Warmwasserverbraucher kann zum Beispiel eine Zapfstelle, eine Warmwasserleitung oder ein Heizelement, wie zum Beispiel ein Heizkörper oder eine Heizleitung, angesehen werden.

[0025] Weiterhin ist denkbar, dass eine Wärmepumpenvorrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie ein Ver-

fahren gemäß den zuvor genannten Merkmalen umsetzt beziehungsweise ausführt.

[0026] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand anliegender Zeichnungen erläutert, in welchen beispielhaft Wärmepumpenvorrichtungen beziehungsweise Temperaturverläufe von Wärmepumpenvorrichtungen dargestellt sind. Bauteile der Wärmepumpenvorrichtung, welche in den Figuren wenigstens im Wesentlichen hinsichtlich ihrer Funktion übereinstimmen, können hierbei mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sein, wobei diese Bauteile nicht in allen Figuren beziffert oder erläutert sein müssen. Es zeigt:

Fig. 1: eine exemplarische Anlage zum Temperieren eines Fluides, die eine Vielzahl miteinander funktional verbundener Einrichtungen umfasst,

Fig. 2: einen Heizverlauf einer aus dem Stand der Technik bekannten Anlage, und

Fig. 3: einen erfindungsgemäßen Heizverlauf.

[0027] In Fig. 1 ist ein Aufbau einer Vorrichtung zum Aufheizen 1 mindestens eines Fluides gezeigt. Eine derartige Vorrichtung umfasst somit neben einer Aufnahmeeinrichtung 2, die bevorzugt ein Fluidspeicher bzw. Fluidtank ist, einer Sensoreinrichtung 4 zur Erfassung der Temperatur des Fluids, insbesondere im Tank, ein Wärmeübertragungssystem 5, insbesondere ein Heizkörper, eine Heizeinrichtung 6, insbesondere eine Wärmepumpe 6, sowie weitere in der Leitung angeordnete Komponenten, wie zum Beispiel eine Bereitstellungseinrichtung 16, insbesondere eine Zapfstelle bzw. ein Wasserhahn, eine Ventileinrichtung 18 und einen Kompressor 20.

[0028] Bevorzugt erfolgt die Aufheizung des im Tank 2 vorgehaltenen Wassers, wenn die durch die Sensoreinrichtung 4 erfasste Temperatur im Tank 2 kleiner oder kleiner gleich 56°C ist. Die Sensoreinrichtung 4 ist bevorzugt im Bodenbereich des Tanks 2 angeordnet, wobei ebenfalls vorstellbar ist, dass mehrere Sensoreinrichtungen 4 im Tank verteilt angeordnet sind, insbesondere in verschiedenen Abständen zum Boden des Tanks 2. Im Falle mehrerer Sensoreinrichtungen 4 ist bevorzugt eine Regelungseinrichtung (nicht gezeigt) vorgesehen, die eine Auswertung der erfassten Werte, zum Beispiel über eine Mittelwertbildung, durchführt. Die Aufheizung des Wasser endet bevorzugt, wenn durch die Sensoreinrichtung 4 eine Zieltemperatur 9 (vgl. Fig. 3) von bevorzugt $>56,5\text{--}57^{\circ}\text{C}$ detektiert bzw. ausgegeben wird. Die zuvor genannten Temperaturen können in Abhängigkeit von anderen erfassten Temperaturen höhere oder niedrigere Werte, insbesondere in einem Abweichungsbereich von $0,1\text{--}3^{\circ}\text{C}$, aufweisen.

[0029] Der äußere Bereich des Tanks 2 umfasst bevorzugt 20-300 l und besonders bevorzugt 60-150 l und

die Wärmepumpe 6 hat eine Wärmeleistung von bevorzugt 1-20 kW und besonders bevorzugt 5-14 kW. Im Falle des Zusammenwirkens einer für einen spezifischen Tank 2 zu großen Wärmepumpe 6, d.h. einer Wärmepumpe 6 mit einer zu großen Abgabeleistung, erfolgt eine sehr schnelle Aufheizung des äußeren Bereich des Tanks 2, wodurch der Wärme nicht ausreichend Zeit zur Verfügung steht, um in das Innere des Tanks 2 einzudringen. Dies ist insbesondere dadurch problematisch, da die Abgabeleistung der Wärmepumpe 6 nicht einstellbar ist. Die von der Sensoreinrichtung 4 erfasste Zieltemperatur 9 wird somit schnell erreicht und die Wärmepumpe 6 wird angehalten. Kritisch ist hierbei ferner, dass die exemplarische Wärmepumpe 6 nicht mit höheren Temperaturen als 57°C Eingangstemperatur und 64°C Ausgangstemperatur arbeiten kann, wodurch die Zieltemperatur nicht anhebbar ist. Da zwischen dem Inneren des Tanks 2 und dem äußeren Bereich des Tanks 2 zunächst eine relativ hohe Temperaturdifferenz vorliegt, erfolgt ein schnelles Absinken der Temperatur im äußeren Bereich, wodurch die Sensoreinrichtung 4 ein weiteres Unterschreiten der kritischen Temperatur bzw. der Mindesttemperatur detektiert und infolge dessen eine weitere Ansteuerung der Wärmepumpe 6 erfolgt. Dies wiederholt sich innerhalb relativ kurzer Zeitintervalle diverse Male bis die Temperatur für einen längeren Zeitraum oberhalb der kritischen Temperatur bzw. Mindesttemperatur liegt.

[0030] Die erfindungsgemäße Funktionalität ermöglicht es demgegenüber ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum Aufheizen 1 mindestens eines Fluides bereitzustellen, die je nach Zusammenstellung, d. h. mit einer spezifischen Wärmepumpe 6 und einem Fluidspeicher 2, wie einem Brauchwassertank (DHW-Tank) oder Heizungswassertank, sowie mit lediglich suboptimal zueinander passenden Komponenten, in jedem Fall eine Aufheizung des Fluids zu möglichst weit auseinanderliegenden Zeitpunkten vorzunehmen.

[0031] Dies bedeutet, dass im Falle einer ungünstigen Komponentenkonstellation die Temperaturen des Fluids zeitweise etwas geringer sein können aber der Installateur muss keine Einstellungen vornehmen, da durch die variable Starttemperatur das Problem der zu häufig erfolgenden Starts zur Brauchwassererwärmung gelöst wird.

[0032] In Fig. 2 ist ein Beispiel für einen sich aus dem Stand der Technik bei ungünstigeren Komponentenkonstellationen ergebenden Heizverlauf 25 bzw. der Verlauf einer Ist-Temperatur 7 dargestellt. Die Abszisse 23 kennzeichnet hierbei den Zeitverlauf und die Ordinate 24 kennzeichnet die Temperatur.

[0033] Durch das Bezugszeichen 8 wird eine Mindesttemperatur gekennzeichnet, bei deren Unterschreiten oder Erreichen eine Aufheizung des Wassers auf die Zieltemperatur 9 erfolgt. Aufgrund der relativ hohen Temperaturunterschiede in dem Fluidbereich, in den die Wärme beim Aufheizen eingeleitet wird, und in dem Fluidbereich, in den die Wärme sich ausbreiten muss, bildet sich ein erster relativ steiler Temperaturabsinkbereich 21 aus.

Der zweite Temperaturabsinkbereich 22, der deutlich flacher ausgebildet ist, stellt sich erst bei einer sehr geringen Temperaturdifferenz in den zuvor genannten Bereichen ein. Da beim Erreichen der Zieltemperatur 9 die Wärmepumpenvorrichtung 1 aufhört Wärme bereit zu stellen, sinkt aufgrund der hohen Temperaturdifferenz der Heizverlauf 25 bzw. die Ist-Temperatur 7 unter die Mindesttemperatur, wodurch eine weitere Aufheizung eingeleitet wird. Dies erfolgt so häufig bis der Verlauf der Ist-Temperatur 7 dem Verlauf des zweiten Temperaturabsinkbereichs 22 entspricht.

[0034] In Fig. 3 ist ein Mindesttemperaturverlauf 8 dargestellt, der sich bei einem erfindungsgemäßen Verfahren einstellt. Die Mindesttemperatur 8 verändert sich über die Zeit ausgehend von einer Mindeststarttemperatur 10 hin zu einer Mindestzieltemperatur 12. Die Veränderung kann, wie dargestellt, fließend sein oder in Stufen erfolgen.

[0035] Die Mindesttemperatur 8 verändert sich daher bei optimal aufeinander abgestimmten Komponenten von der Mindeststarttemperatur 8 innerhalb der gewünschten Zeit bzw. Standardzeit 13 auf die Mindestzieltemperatur.

[0036] Im Falle suboptimal aufeinander abgestimmter Komponenten schneiden bzw. treffen sich die Verläufe der Ist-Temperatur 7 und der Mindesttemperatur 8 zeitlich vor dem Ablauf der Standardzeit 13 (nicht gezeigt). Bei einem hohen Verbrauch an temperiertem Wasser erfolgt ein Zusammentreffen des ersten Temperaturabsinkbereichs 21 mit der Mindesttemperatur 8, wodurch eine Aufheizung eingeleitet wird.

[0037] Bei einer jedoch nur aufgrund der Temperaturdifferenz zwischen dem Wasserbereich, in den sich die Wärme ausbreitet, und dem Wasserbereich, in den die Wärme eingeleitet wird, erfolgenden Absenkung der Ist-Temperatur 7 und/oder geringen Entnahmen temperierten Wassers erfolgt bevorzugt ein Zusammentreffen des zweiten Temperaturabsinkbereichs 22 mit der Kurve der Mindesttemperatur 8. Dies erfolgt somit in Abhängigkeit von der jeweiligen Komponentenkonstellation, wodurch jeweils eine an die jeweilige Komponentenkonstellation angepasste bzw. reduzierte Ansprechhäufigkeit eingestellt wird. Die Mindesttemperatur 8 wird bevorzugt, wenn die Ist-Temperatur 7 der Zieltemperatur 9 entspricht, auf die Mindeststarttemperatur 10 zurückgesetzt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0038]

- 1 Vorrichtung zum Aufheizen
- 2 Aufnahmeeinrichtung
- 4 Sensoreinrichtung
- 5 Wärmeübertragungssystem

- 6 Heizeinrichtung
- 7 Ist-Temperatur
- 8 Mindesttemperatur
- 9 Zieltemperatur
- 10 Mindeststarttemperatur
- 12 Mindestzieltemperatur
- 13 Standardzeit
- 14 Zuführeinrichtung
- 16 Bereitstellungseinrichtung
- 18 Ventileinrichtung
- 20 Kompressor
- 21 Erster Temperaturabsinkbereich
- 22 Zweiter Temperaturabsinkbereich
- 23 Abszisse
- 24 Ordinate
- 25 Heizverlauf

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1), wobei ein Fluid in einem Fluidspeicher (2) vorgehalten wird, mindestens ein Temperaturfühler (4) die Temperatur des Fluids erfasst, eine Heizeinrichtung (6) das Fluid bis auf einen vorgebbaren Temperatursollwert aufheizt, und infolge einer Absenkung der Temperatur des Fluids auf oder unter einen Mindestwert eine Aufheizung des Fluids auf einen Wert oberhalb des Mindestwerts erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wert der Mindesttemperatur (8) variabel ist und von einem seit einer zuvor erfolgten Aufheizung vergangenen Zeitraum abhängig ist.
2. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ausgehend von einer vorgebbaren Mindesttemperatur in konstanten Zeitabschnitten eine Erhöhung des Wertes der Mindesttemperatur (8) erfolgt.
3. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Erhöhung, insbesondere um konstante Werte, in vorgebbaren Iterationsschritten erfolgt.

Warmwasser-Verbraucher (16) geleitet wird.

4. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Wert der Mindesttemperatur (8) beim Erreichen einer Solltemperatur des Fluids auf den vorgegebenen Wert zurückgesetzt wird. 5
10
5. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass mit der Zurücksetzung der erste Zeitabschnitt zu laufen beginnt und die Erhöhung automatisch erfolgt. 15
6. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Zeitabschnitte durch die Division eines vorbestimmten maximalen Zeitraums (in Sekunden), in dem ausgehend von einer Mindeststarttemperatur (in C°) (10) eine Mindestzieltemperatur (in C°) (12) zu erreichen ist, durch den Betrag der Differenz aus einem x-fachen, insbesondere 10-fachen, der Mindestzieltemperatur (12) und dem x-fachen, der Mindeststarttemperatur (10) bestimmt wird. 20
25
30
7. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Zeitraum zwischen 3 und 9 Stunden, bevorzugt zwischen 4 und 8 Stunden und besonders bevorzugt 6 Stunden beträgt. 35
8. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mindeststarttemperatur (10) eine Temperatur zwischen 30°C und 50°C ist und bevorzugt zwischen 35°C und 45°C ist und besonders bevorzugt 40°C beträgt. 40
9. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5, 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Mindestzieltemperatur (12) eine Temperatur zwischen 50°C und 70°C ist und bevorzugt zwischen 50°C und 60°C ist und besonders bevorzugt 56°C beträgt. 45
50
10. Verfahren zum Betreiben einer Wärmepumpenvorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid in einer Zuführeinrichtung (14) dem Fluidspeicher (2) zugeführt wird und das Fluid in einer Bereitstellungseinrichtung (16) von dem Fluidspeicher (2) zu einem 55

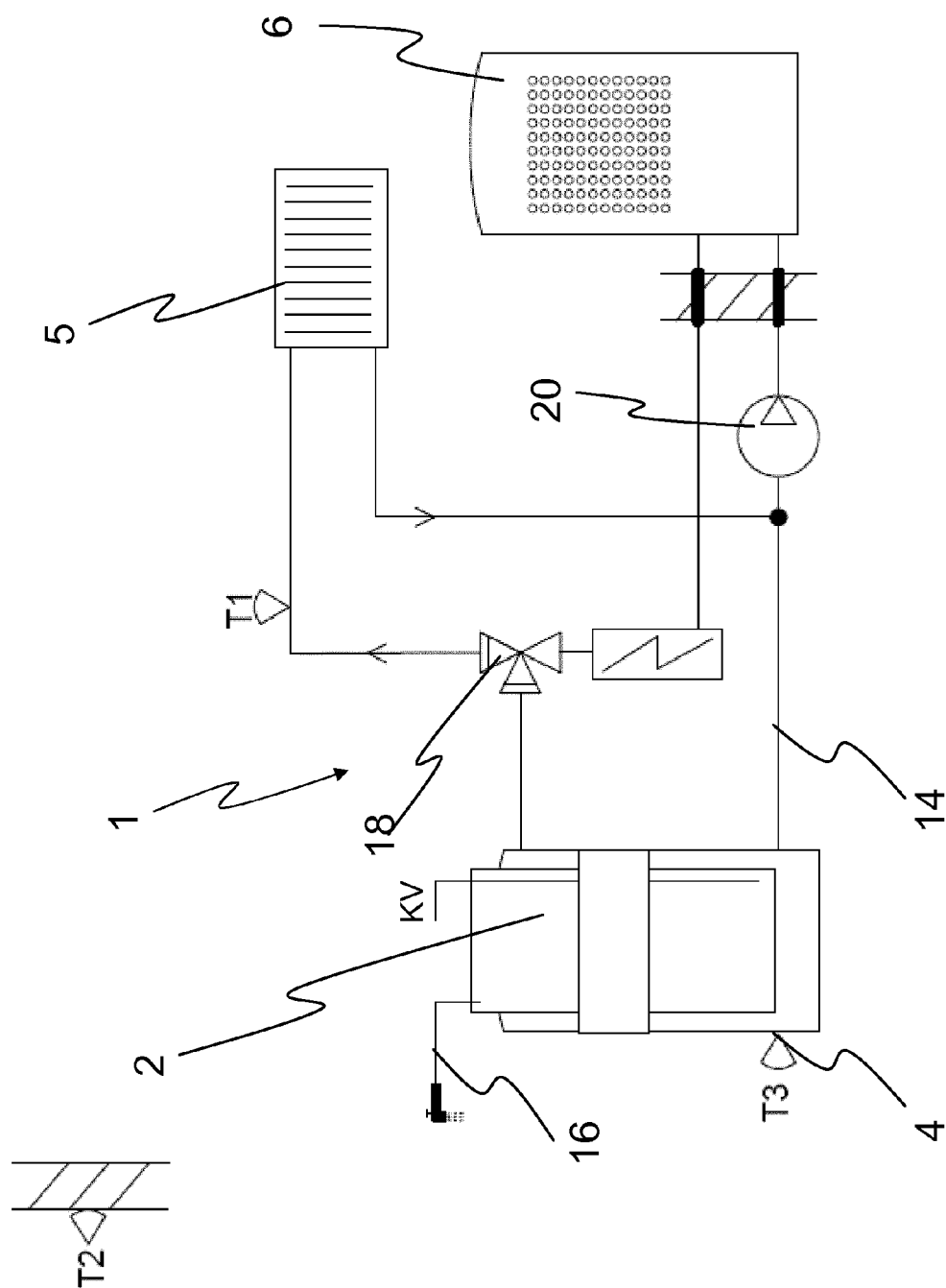


Fig. 1

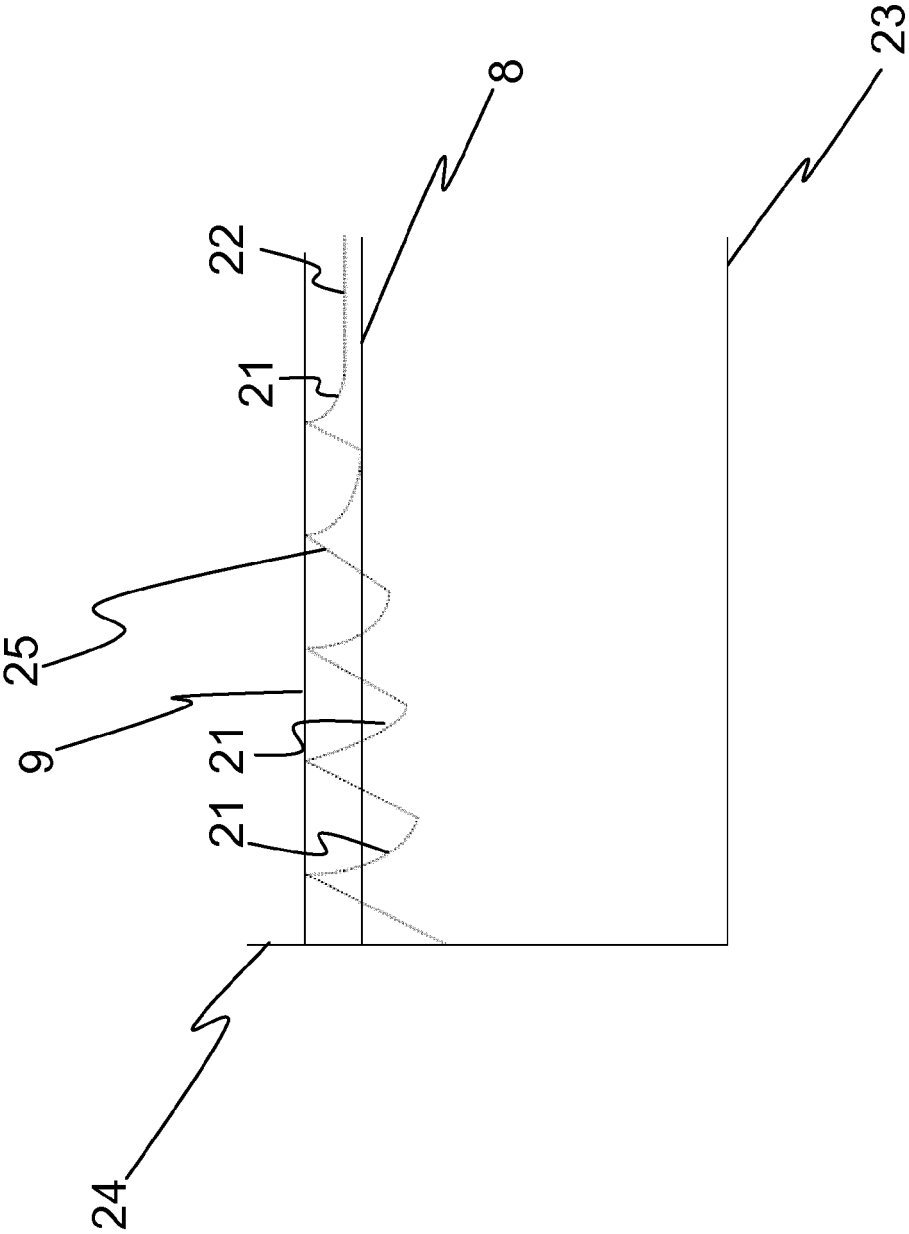


Fig. 2

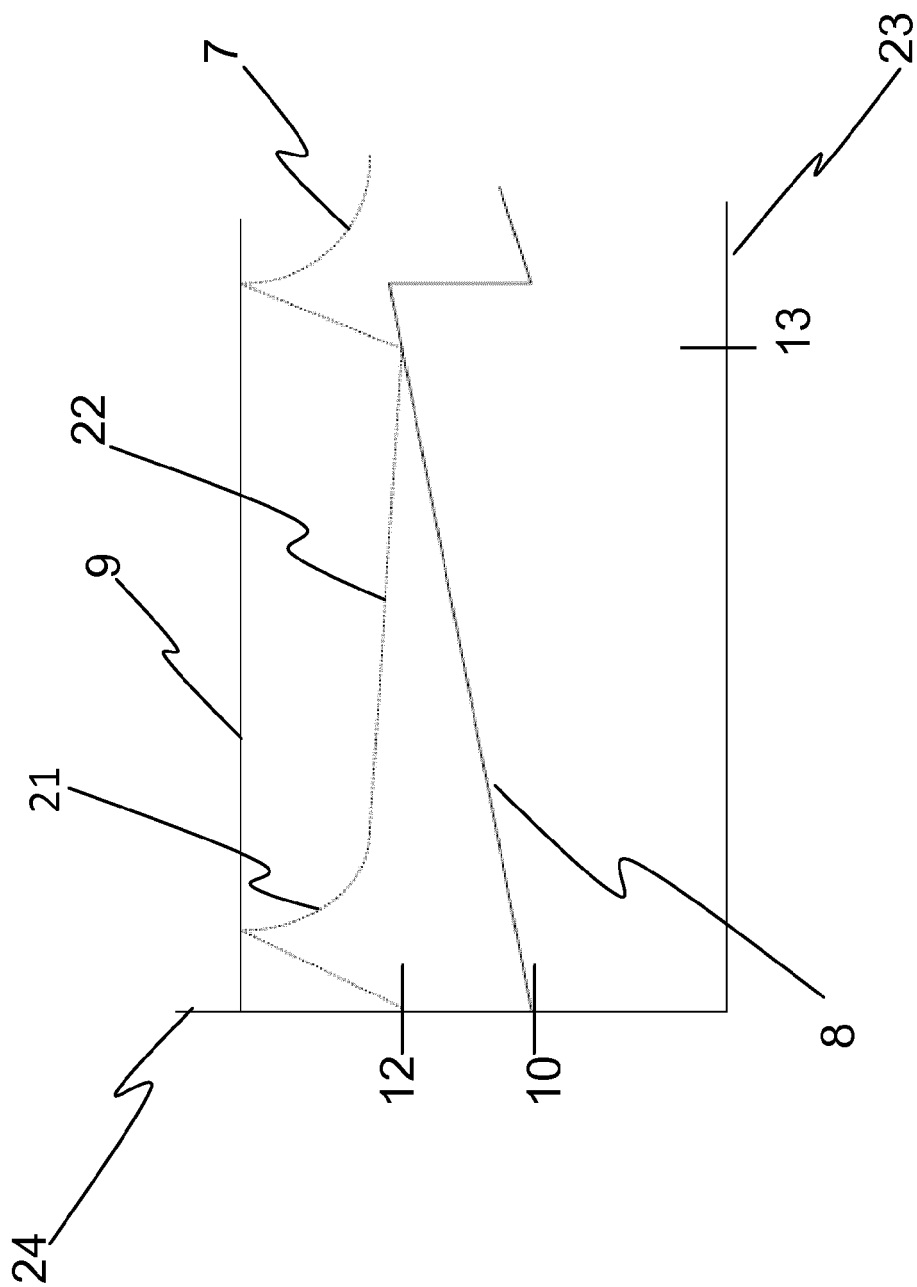


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009022246 B4 [0003]