

(19)



österreichisches  
patentamt

(10)

AT 504 286 A1 2008-04-15

(12)

# Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 1552/2006

(22) Anmeldetag: 18.09.2006

(43) Veröffentlicht am: 15.04.2008

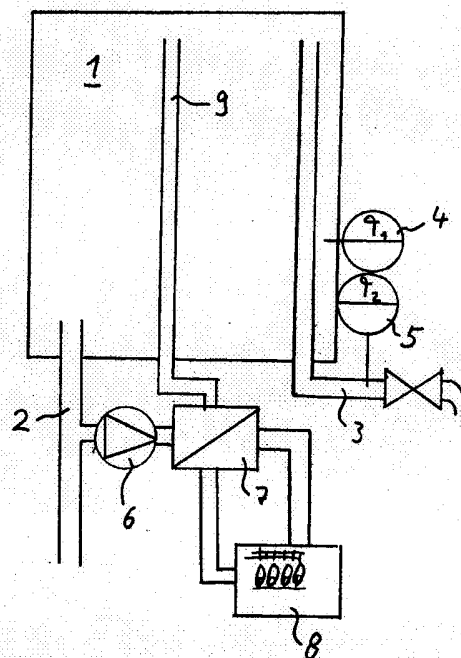
(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: F24D 19/10 (2006.01),  
F24H 9/20 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

VAILLANT AUSTRIA GMBH  
A-1230 WIEN (AT)

## (54) VERFAHREN ZUR LADUNG EINES WARMWASSERSPEICHERS

(57) Verfahren zur Ladung eines Warmwasserspeichers (1) mit einer Kaltwasserzuleitung (2) und einer Brauchwasserzapfleitung (3), einem ersten Temperatursensor (4) innerhalb des Warmwasserspeichers (1) und einem zweiten Temperatursensor (5) in der Brauchwasserzapfleitung (3), bei dem kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) und die Temperatur  $T_2$  des zweiten Temperatursensors (5) gemessen werden, mit einer Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  für den ersten Temperatursensor (4) innerhalb des Warmwasserspeichers (1), wobei eine Ladung des Warmwasserspeichers (1) erfolgt, wenn die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) die Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  um eine erste vorgegebene Temperaturdifferenz  $\Delta T_1$  oder eine vorgegebene Mindesttemperatur  $T_{\text{min}}$  unterschreitet, wobei eine Ladung des Warmwasserspeichers (1) auch dann erfolgt, wenn der Temperaturgradient des zweiten Temperatursensors (5)  $dT_2/dt$  einen vorgegebenen Wert  $(dT/dt)_{\text{Grenz}}$  übersteigt.



AT 504 286 A1 2008-04-15



13.09.06

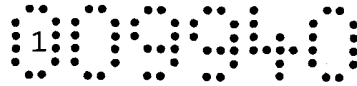
Vaillant Austria GmbH

AT 4178

### ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zur Ladung eines Warmwasserspeichers (1) mit einer Kaltwasserzuleitung (2) und einer Brauchwasserzapfleitung (3), einem ersten Temperatursensor (4) innerhalb des Warmwasserspeichers (1) und einem zweiten Temperatursensor (5) in der Brauchwasserzapfleitung (3), bei dem kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) und die Temperatur  $T_2$  des zweiten Temperatursensors (5) gemessen werden, mit einer Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  für den ersten Temperatursensor (4) innerhalb des Warmwasserspeichers (1), wobei eine Ladung des Warmwasserspeichers (1) erfolgt, wenn die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) die Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  um eine erste vorgegebene Temperaturdifferenz  $\Delta T_1$  oder eine vorgegebene Mindesttemperatur  $T_{\text{min}}$  unterschreitet, wobei eine Ladung des Warmwasserspeichers (1) auch dann erfolgt, wenn der Temperaturgradient des zweiten Temperatursensors (5)  $dT_2/dt$  einen vorgegebenen Wert  $(dT/dt)_{\text{Grenz}}$  übersteigt.

Fig. 1



13. 09. 06

Vaillant Austria GmbH

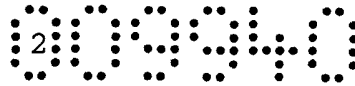
AT 4178

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Erkennung der Notwendigkeit der Nachladung eines Warmwasserspeichers vorzugsweise bei Warmwasserzapfung.

Warmwasserspeicher gemäß dem Stand der Technik werden auf eine Solltemperatur erhitzt. Durch Warmwasserzapfung oder Wärmeverluste an die Umgebung kühlt die Temperatur des Warmwasserspeichers ab. Wird eine vorgegebene Mindesttemperatur unterschritten, so wird der Speicher wieder auf Solltemperatur nachgeladen.

Häufig werden Warmwasserspeicher mit Heizungsanlagen kleiner Heizleistung kombiniert, da bei Wasserzapfung das Speichervolumen mit warmem Wasser zur Verfügung steht und man ferner bei der Speicherladung bemüht ist, lange Brennerlaufzeiten zu erreichen.

Wird bei der Entladung beispielsweise eine Badewanne mit dem in dem Speicher befindlichen Wasser befüllt, so ist die entnommene Wärmeleistung häufig größer als diejenige, welche die Heizung zur Verfügung stellen kann. Auch bei anderen Formen der Warmwasserzapfung kann es vorkommen, dass die entnommene Wärmemenge größer ist als diejenige, welche die Heizungsanlage zur Verfügung stellt. Dementsprechend kann in ungünstigen Fällen die Temperatur im Warmwasserspeicher die Mindesttemperatur deutlich



unterschreiten, da bei Erreichen der Mindesttemperatur dem Speicher mehr Wärme entzogen als zugeführt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Speicherladung nicht erst beim Erreichen der Mindesttemperatur einzuleiten, sondern darüber hinaus ein weiteres Kriterium zu schaffen, wonach bei einer großen Warmwasserzapfmenge die Speicherladung auch zuvor erfolgt.

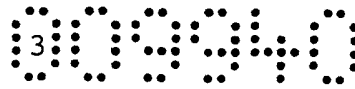
Erfindungsgemäß wird dies gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 dadurch erreicht, dass neben der Temperatur im Speicherbehälter auch die Temperatur in der Brauchwasserleitung erfasst wird. Wird festgestellt, dass eine große Menge Warmwasser entnommen wird, so wird die Brauchwasserladung vor Erreichen der Mindesttemperatur bereits gestartet.

Ist der Speicher fast vollständig gefüllt, so ist es nicht notwendig, dass bei jeder größeren Wasserzapfung unmittelbar eine Speicherladung erfolgt. Erfindungsgemäß ist daher vorgesehen, dass bei größeren Brauchwasserzapfungen die Speicherladung erst dann einsetzt, wenn eine bestimmte Grenztemperatur, welche größer als die Mindesttemperatur, jedoch auch kleiner als die Solltemperatur ist, unterschritten wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren erläutert. Hierbei zeigen

Figur 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und

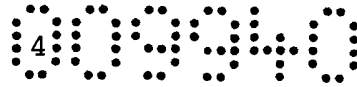
Figur 2 den Temperaturverlauf eines Warmwasserspeichers und der Brauchwasserleitung bei der Durchführung des Verfahrens.



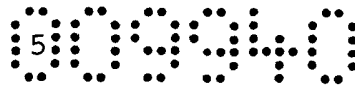
Figur 1 zeigt einen Warmwasserspeicher 1, welcher als Schichtenspeicher fungiert. In dem unteren Bereich des Warmwasserspeichers 1 mündet eine Kaltwasserzuleitung 2. Aus dem oberen Bereich des Warmwasserspeichers 1 mündet eine Brauchwasserzapfleitung 3, in der sich ein Temperatursensor 5 befindet. Im unteren Drittel des Warmwasserspeichers 1 befindet sich ein weiterer Temperatursensor 4. Von der Kaltwasserzuleitung 2 zweigt eine Leitung ab, in welche sich in Reihe eine Pumpe 6 und ein Wärmeaustauscher 7 befinden. Diese Leitung mündet in eine Speicherladeleitung 9, welche wiederum in den oberen Bereich des Warmwasserspeichers 1 mündet. Der Wärmeaustauscher 7 ist sekundärseitig mit einer Heizung 8 verbunden.

Im Betrieb wird der Warmwasserspeicher 1 thermisch geladen, bis sich der Temperatursensor 4 im Warmwasserspeicher 1 auf Solltemperatur  $T_{\text{Soll}}$  erhitzt hat. Die Speicherladung wird dann beendet. Bei Brauchwasserzapfung strömt warmes Wasser aus dem oberen Bereich des Warmwasserspeichers 1 in die Brauchwasserzapfleitung 3. Kaltes Wasser strömt über den Kaltwasserzulauf 2 nach. Hierdurch kühlt sich die Temperatur des Warmwasserspeichers 1 ab. Eine weitere Abkühlung erfolgt über die Wärmeverluste an die Umgebung. Unterschreitet die Temperatur, welche mit dem Temperatursensor 4 im unteren Bereich des Warmwasserspeichers 1 gemessen wird, eine vorgegebene Mindesttemperatur, so setzt die Speicherladung ein. Hierzu läuft die Pumpe 6 an, welche auch dem unteren Bereich des Warmwasserspeichers 1 über die Kaltwasserzuleitung 2 kaltes Wasser aus dem Warmwasserspeicher 1 entnimmt und dem Wärmeaustauscher 7 zuführt. Im Wärmeaustauscher 7 wird das umgewälzte Wasser durch die Wärme der Heizung 8 erwärmt. Das erwärmte Wasser strömt anschließend über die Speicherladeleitung 9 in den Warmwasserspeicher 1 ein.

Figur 2 zeigt den Temperaturverlauf am Temperatursensor 4 im unteren Bereich des Warmwasserspeichers 1, als auch die Temperatur des Temperatursensors 5 in der Brauchwasserzapfleitung 3.

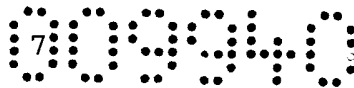


Im vorliegenden Fall beträgt die Solltemperatur  $T_{\text{Soll}}$  des Warmwasserspeichers 1  $60^{\circ}\text{C}$ , die Mindesttemperatur  $T_{\text{min}}$   $50^{\circ}\text{C}$ . Vor dem Zeitpunkt  $t_1$  befindet sich die Temperatur  $T_1$  des Temperatursensors 4 innerhalb des Warmwasserspeichers bei einer konstanten Temperatur von  $54^{\circ}\text{C}$ . Die Temperatur  $T_2$  des Temperatursensors 5 in der Brauchwasserzapfleitung 3 beträgt derweil konstant  $20^{\circ}\text{C}$ , da sich die Brauchwasserzapfleitung schnell der Umgebungstemperatur anpasst. Der Gradient  $dT_2/dt$  beträgt null. Im Zeitpunkt  $t_1$  beginnt die Brauchwasserzapfung. Warmes Wasser wird aus dem oberen Bereich des Warmwasserspeichers 1 entnommen und strömt durch die Brauchwasserzapfleitung 3. Gleichzeitig strömt kaltes Wasser durch die Kaltwasserzuleitung 2 in den Warmwasserspeicher 1 nach. Hierdurch kühlt sich die Temperatur im Warmwasserspeicher 1 ab, weshalb die Temperatur  $T_1$  am Temperatursensor 4 im Warmwasserspeicher 1 abfällt. Gleichzeitig erhitzt das warme Wasser, welches durch die Brauchwasserzapfleitung 3 strömt, den Temperatursensor 5, welcher in der Brauchwasserzapfleitung 3 positioniert ist. Demzufolge steigt die Temperatur  $T_2$  an. Zum Zeitpunkt  $t_2$  wird ein Temperaturgradient von  $8\text{ K/s}$  am Temperatursensor 5 erfasst. Dieser Temperaturgradient ist größer als der Grenzgradient von in diesem Fall  $4\text{ K/s}$ . Demzufolge erkennt das System, dass eine Brauchwasserzapfung vorliegt. Ferner erkennt das System, dass die Temperatur  $T_2$  kleiner als die Grenztemperatur  $T_{\text{Grenz}}$  für vorzeitige Speichernachladung von  $55^{\circ}\text{C}$  ist. Um eine Unterkühlung des Warmwasserspeichers 1 zu vermeiden, wird daher die Heizung 8 eingeschaltet und die Ladung des Warmwasserspeichers 1 gestartet. Da im vorliegenden Fall mehr Wärme entnommen wird, als über die Speicherladung zugeführt wird, verringert sich nun die Auskühlung des Warmwasserspeichers 1 lediglich, d. h. dass der Gradient des mittels Temperatursensor 4 erfassten Temperatur  $T_1$  abnimmt. Zum Zeitpunkt  $t_3$  ist die Brauchwasserzapfleitung auf die Temperatur des warmen Wassers erhitzt. Da durch die Wasserentnahme der Speicher insgesamt sich abkühlt, fällt nun die Temperatur  $T_2$ , welche mit dem Temperatursensor 5 in der Brauchwasserzapfleitung 3 gemessen wird, wieder ab. Zum Zeitpunkt  $t_4$  ist die Brauchwasserzapfung beendet. Demzufolge strömt nun kein Wasser mehr durch die Brauchwasserzapfleitung 3; der Temperatursensor 5 in der



Brauchwasserzapfleitung 3 kühlt sich wieder – verhältnismäßig rasch - auf Umgebungstemperatur ab. Die Speicherladung wird jedoch weitergeführt, bis die Temperatur  $T_1$ , welche mit dem Temperatursensor 4 im Warmwasserspeicher 1 gemessen wird, die Solltemperatur von 60°C erreicht.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch bei konventionellen Warmwasserspeichern mit interner Heizwendel durchgeführt werden. Es ist auch möglich, eine Speicherladung in jedem Fall der Warmwasserzapfung - unabhängig von einer mittleren Grenztemperatur  $T_{\text{Grenz}}$  - einzuleiten. Die Messung kann kontinuierlich oder diskontinuierlich in bestimmten Zeitabständen (z.B. 15 ms) erfolgen.



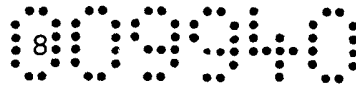
13.09.06

Vaillant Austria GmbH

AT 4178

### PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Ladung eines Warmwasserspeichers (1) mit einer Kaltwasserzuleitung (2) und einer Brauchwasserzapfleitung (3), einem ersten Temperatursensor (4) innerhalb des Warmwasserspeichers (1) und einem zweiten Temperatursensor (5) in der Brauchwasserzapfleitung (3), bei dem kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) und die Temperatur  $T_2$  des zweiten Temperatursensors (5) gemessen werden, mit einer Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  für den ersten Temperatursensor (4) innerhalb des Warmwasserspeichers (1), wobei eine Ladung des Warmwasserspeichers (1) erfolgt, wenn die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) die Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  um eine erste vorgegebene Temperaturdifferenz  $\Delta T_1$  oder eine vorgegebene Mindesttemperatur  $T_{\text{min}}$  unterschreitet, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Ladung des Warmwasserspeichers (1) auch dann erfolgt, wenn der Temperaturgradient des zweiten Temperatursensors (5)  $dT_2/dt$  einen vorgegebenen Wert  $(dT/dt)_{\text{Grenz}}$  übersteigt.



2. Verfahren zur Ladung eines Warmwasserspeichers (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ladung des Warmwasserspeichers (1) bei Überschreitung des mittels zweitem Temperatursensor (4) gemessenen Temperaturgradienten  $(dT/dt)_{\text{Grenz}}$  nur dann erfolgt, wenn gleichzeitig die Temperatur  $T_1$  des ersten Temperatursensors (4) die Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  um eine vorgegebene zweite Temperaturdifferenz  $\Delta T_2$ , kleiner als die erste vorgegebene Temperaturdifferenz  $\Delta T_1$  ist, oder eine vorgegebene Grenztemperatur  $T_{\text{Grenz}}$ , welche größer der vorgegebene Mindesttemperatur  $T_{\text{min}}$  und kleiner der Temperaturvorgabe  $T_{\text{Soll}}$  ist, unterschreitet.

009940

Fig. 1

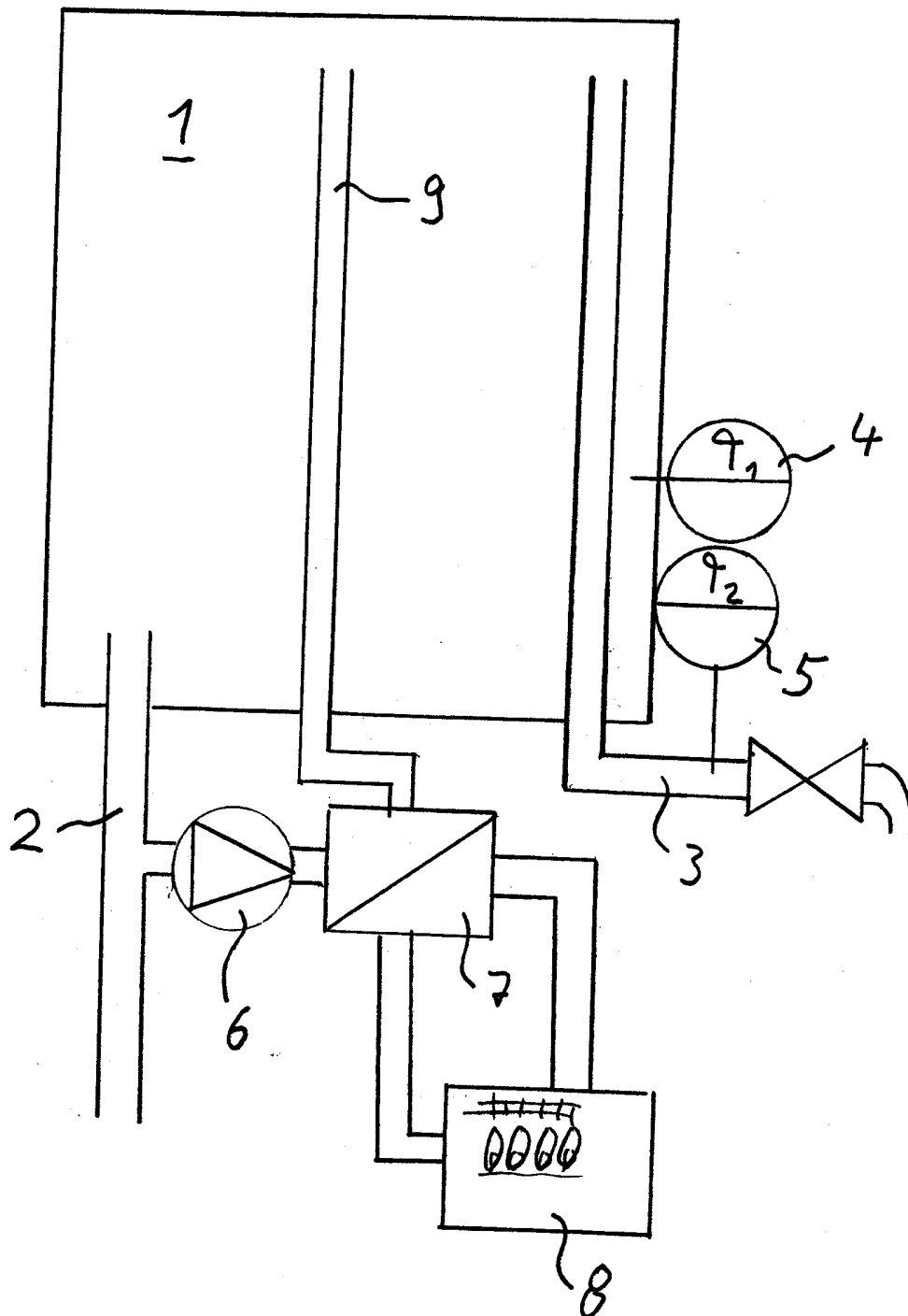
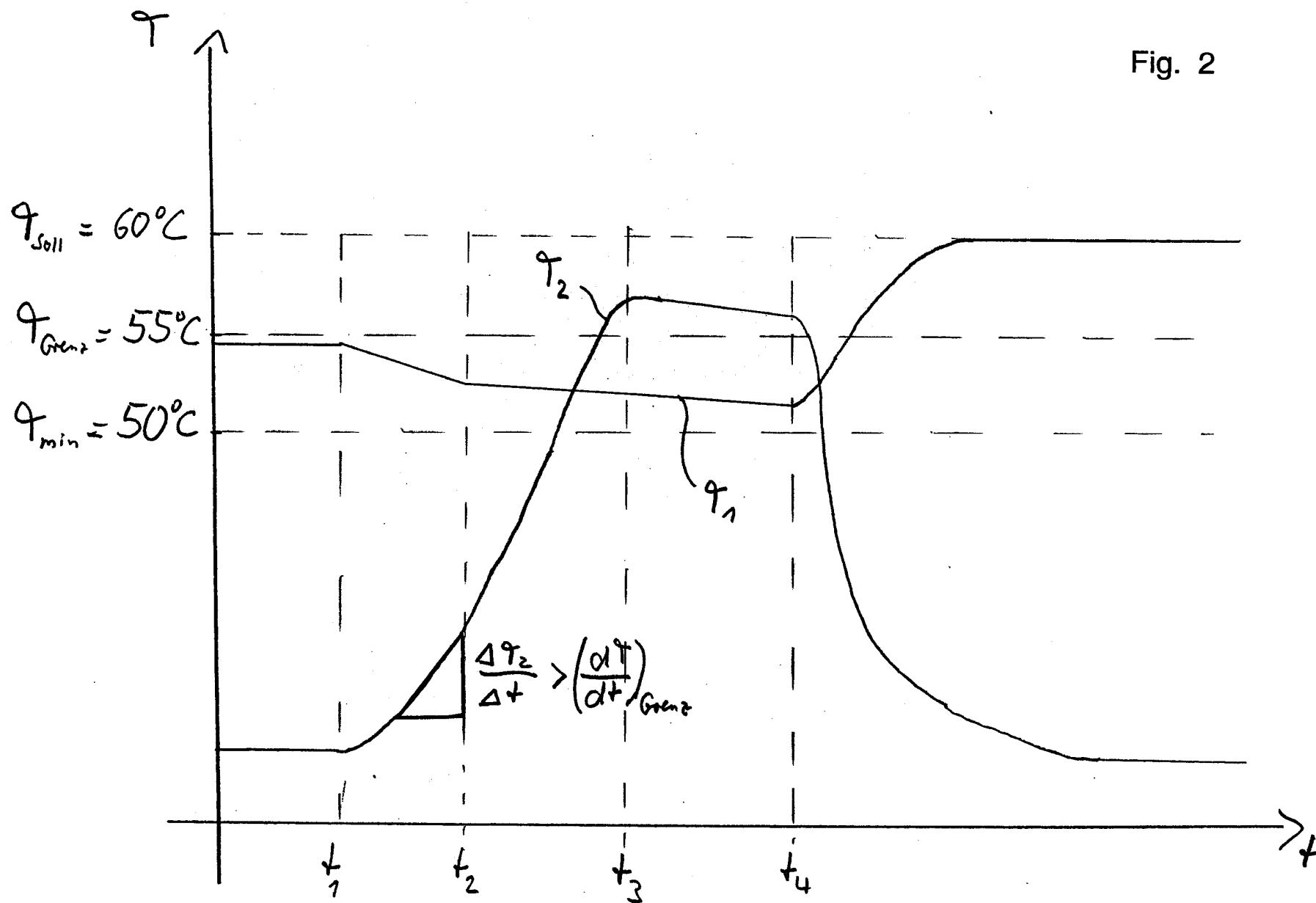


Fig. 2





|                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC <sup>8</sup> :<br><b>F24D 19/10 (2006.01); F24H 9/20 (2006.01)</b> |
| Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA:<br><b>F24D 19/10C4B, F24H 9/20A2B</b>                            |
| Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):<br><b>F24D, F24H</b>                                                       |
| Konsultierte Online-Datenbank:<br><b>EPODOC, WPI, TXTnn</b>                                                           |
| Dieser Recherchenbericht wurde zu den am <b>18. September 2006</b> eingereichten Ansprüchen <b>1, 2</b> erstellt.     |

| Kategorie <sup>7</sup> | Bezeichnung der Veröffentlichung:<br>Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum,<br>Textstelle oder Figur soweit erforderlich | Betreffend Anspruch |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| X                      | DE 10 2004 018 034 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO. KG)<br>17. November 2005 (17.11.2005)<br><i>Fig. 1, Absätze [0013], [0014], [0020]</i><br><br>--                      | 1, 2                |
| X                      | EP 0 807 790 A2 (SOLVIS SOLARSYSTEME GMBH)<br>19. November 1997 (19.11.1997)<br><i>Fig. 1, Figurenbeschreibung</i><br><br>----                                         | 1, 2                |

Datum der Beendigung der Recherche:  
**24. Mai 2007**

☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt

Prüfer(in):  
**Dipl.-Ing. KRANEWITTER**

<sup>7</sup> Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung von **besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung von **Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den **allgemeinen Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das **von Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein **älteres Recht** hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.