

(19)



(11)

**EP 2 280 230 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.02.2011 Patentblatt 2011/05**

(51) Int Cl.:  
**F24D 19/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **10006935.0**

(22) Anmeldetag: **06.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME RS**

(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG  
35107 Allendorf (DE)**

(72) Erfinder: **Le, Huu-Thoi, Dr.  
35039 Marburg (DE)**

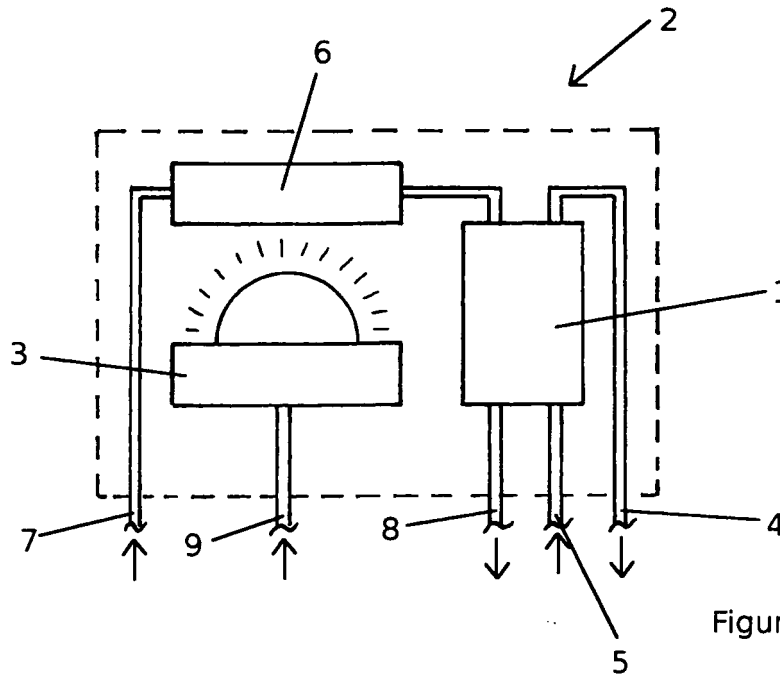
(30) Priorität: **23.07.2009 DE 102009034556**

(74) Vertreter: **Wolf, Michael  
An der Mainbrücke 16  
63456 Hanau (DE)**

(54) **Verfahren zur Überwachung des Verschmutzungszustandes eines Wärmetauschers an einem Heizgerät**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung des Verschmutzungszustandes eines Wärmetauschers (1) zur Warmwasserbereitung an einem Heizgerät (2). Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass die Überwachung während und ab einer vorgegebenen Mindest-

dauer der Warmwasserbereitung stattfindet und dass ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn die Leistung des Heizgerätes (2) über ein vorgegebenes Maß hinaus schwankt und gleichzeitig die Warmwasser-Isttemperatur am Wärmetauscher (1) kleiner als eine vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur ist.



Figur 1

**EP 2 280 230 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung des Verschmutzungszustandes eines Wärmetauschers gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Ein Verfahren zur Überwachung des Verschmutzungszustandes eines Wärmetauschers zur Warmwasserbereitung an einem Heizgerät ist nach der DE 43 09 313 A1 bekannt. Bei diesem Verfahren werden eine Reihe von an der Heizungsanlage vorgesehenen Temperaturfühlern und ein Pumpendrehzahlsensor verwendet, um einen Verschmutzungszustand (zum Beispiel Verkalkung) des Wärmetauschers festzustellen. Dazu ist es allerdings erforderlich, dass bei Erstinbetriebnahme der Heizungsanlage Ursprungs-Betriebsdaten ermittelt und abgespeichert werden, die später turnusmäßig mit Folge-Betriebsdaten verglichen werden.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu verbessern, und zwar insbesondere dahingehend, dass keine Ursprungs-Betriebsdaten erfasst werden müssen.

**[0004]** Diese Aufgabe ist mit einem Verfahren der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

**[0005]** Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass die Überwachung während und ab einer vorgegebenen Mindestdauer der Warmwasserbereitung stattfindet und dass ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn die Leistung des Heizgerätes über ein vorgegebenes Maß hinaus schwankt und gleichzeitig die Warmwasser-Isttemperatur am Wärmetauscher kleiner als eine vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur ist.

**[0006]** Mit anderen Worten ist es gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren möglich, auch ohne vorherige Erfassung von Ursprungs-Betriebsdaten allein auf Basis der aktuellen Betriebsdaten den Verschmutzungszustand des Wärmetauschers sicher zu erkennen.

**[0007]** Dies geschieht auf Basis zweier Voraussetzungen, nämlich, dass im Moment der Überwachung tatsächlich eine Warmwasserbereitung und diese dann auch noch für eine vorgegebene Mindestdauer stattfindet. Findet keine oder nur eine kurze (unterhalb der vorgegebenen Mindestdauer liegende) Warmwasserbereitung statt, soll auch keine Überwachung erfolgen. Sind aber die beiden Voraussetzungen erfüllt, ist die Erkennung eines Verschmutzungszustandes erfindungsgemäß schon dann möglich, wenn zwei weitere Bedingungen erfüllt sind, nämlich erstens, wenn die Leistung des Heizgerätes über ein vorgegebenes Maß hinaus schwankt, und zweitens, wenn die Warmwasser-Isttemperatur am Wärmetauscher kleiner als eine vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur ist, also die eigentlich angestrebte Auslauftemperatur nicht erreicht wird.

**[0008]** Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0009]** Der Vollständigkeit halber wird noch auf die DE

197 35 558 A1 hingewiesen, bei der aber ebenfalls Referenzdaten als Ausgangsbasis für die weitere Überwachung ermittelt werden müssen (siehe Spalte 1, Zeile 39 ff.).

5 **[0010]** Das erfindungsgemäße Verfahren einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

10 **[0011]** Es zeigt

Figur 1 schematisch ein Heizgerät mit einem Wärmetauscher zur Warmwasserbereitung;

Figur 2 einen Temperaturverlauf am Warmwasser-  
15 auslaufschluss über der Zeit bei ordnungsgemäßigem Wärmetauscher;

Figur 3 einen Leistungsverlauf des Brenners über der  
Zeit bei ordnungsgemäßigem Wärmetauscher;

Figur 4 einen Temperaturverlauf am Warmwasser-  
20 auslaufschluss über der Zeit bei verschmutztem Wärmetauscher und

Figur 5 einen Leistungsverlauf des Brenners über der  
Zeit bei verschmutztem Wärmetauscher.

25 **[0012]** In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines Heizgerätes 2 dargestellt, bei dem das erfindungsgemäße Verfahren zur Überwachung des Verschmutzungszustandes eines Wärmetauschers 1 zur Warmwasserbereitung durchführbar ist. Beim dargestellten Heizgerät 2  
30 handelt es sich um ein wandhängendes Heizgerät, bei dem der zu überwachende Wärmetauscher 1 als Plattenwärmetauscher ausgebildet ist. Darüber hinaus weist das Heizgerät 2 einen mit einem Gasanschluss 9 versehenen Brenner 3 auf, dem in bekannter Weise ein weiterer Wärmetauscher 6 zugeordnet ist. Dieser Wärmetauscher 6 ist unter Zwischenschaltung des Plattenwärmetauschers einerseits mit dem Rücklauf 7 und andererseits mit dem Vorlauf 8 eines nicht weiter dargestellten Heizkreises verbunden. Weiterhin weist der Plattenwärmetauscher einen Kaltwasserzulaufanschluss 5 und einen Warmwasserauslaufanschluss 4 auf.

35 **[0013]** Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfahren ist nun, dass die Überwachung während und ab einer vorgegebenen Mindestdauer der Warmwasserbereitung stattfindet und dass ein Verschmutzungszustand erkannt und in geeigneter Weise dem Betreiber der Heizungsanlage signalisiert wird, wenn die Leistung des Heizgerätes 2 über ein vorgegebenes Maß hinaus schwankt und gleichzeitig die Warmwasser-Isttemperatur am Wärmetauscher 1 kleiner als eine vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur ist.  
40

**[0014]** Gemäß den Figuren 2 und 3, die einen Betrieb bei nicht verschmutztem Wärmetauscher 1 zeigen, wird eine vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur von etwa 43 °C zuverlässig erreicht, wobei die Leistung des Heizgerätes 2 bzw. des Brenners 3 dabei recht gleichmäßig durchschnittlich etwa 18 kW beträgt.

50 **[0015]** Hiervon weicht das Betriebsverhalten gemäß

den Figuren 4 und 5 deutlich ab: Die Warmwasser-Isttemperatur verläuft erstens nicht gleichmäßig und zweitens erreicht sie auch im Durchschnitt, der hier bei etwa 37 °C liegt, nicht die vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur von etwa 43 °C. Darüber hinaus ist zu erkennen, dass das Heizgerät 2 bzw. der Brenner 3 im so genannten Taktbetrieb läuft, d. h. die Regelung versucht, die vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur zu erreichen, wobei der Brenner 3 aber von einer entsprechenden Regelung immer wieder abgeschaltet werden muss, da seine Maximalleistung erreicht wird.

**[0016]** Zur Gewährleistung einer dauerhaften Funktionstüchtigkeit des Heizgerätes 2 ist vorgesehen, dass die Überwachung des Verschmutzungszustandes wahlweise betriebsbegleitend (also dauernd), von Zeit zu Zeit, in regelmäßigen Intervallen oder im Abstand von weniger als 2 Tagen (sofern überhaupt eine Warmwasserbereitung in dieser Zeit stattfindet) durchgeführt wird.

**[0017]** Da weiterhin eine kurze Warmwasserbereitung bzw. ein kurzes Warmwasserzapfen letztlich nicht zu einem stationären Betrieb des Wärmetauschers führt und auf dieser Basis keine eindeutigen Aussagen getroffen werden könnten, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Überwachung ab einer Mindestdauer der Warmwasserbereitung von mehr als zwei Minuten stattfindet (je nach Geräteleistung bzw. Auslegung des Plattenwärmetauschers).

**[0018]** Ferner ist vorgesehen, dass ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn die Leistung während der Überwachung mehr als 30% der maximalen Leistung des Heizgerätes 2 schwankt (in Abhängigkeit der Geräteauslegung bzw. des Modulationsbereichs). Ergänzend kann darüber hinaus vorgesehen sein, dass ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn während der Überwachung die Leistung des Heizgerätes 2 so stark ansteigt, dass ein Überwachungssensor wie Temperaturwächter den Brenner 3 des Heizgerätes 2 ausschaltet.

**[0019]** Schließlich ist vorgesehen, dass ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn die durchschnittliche Warmwasser-Isttemperatur während der Überwachung mehr als 3 °C die vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur am Wärmetauscher 1 unterschreitet (je nach Gerätetyp), wobei die Warmwasser-Isttemperatur an einem Warmwasserauslaufanschluss 4 des Wärmetauschers 1 überwacht wird.

#### Bezugszeichenliste

##### [0020]

- 1 Wärmetauscher
- 2 Heizgerät
- 3 Brenner
- 4 Warmwasserauslaufanschluss

- 5 Kaltwasserzulaufanschluss
- 6 Wärmetauscher
- 5 7 Rücklauf
- 8 Vorlauf
- 9 Gasanschluss
- 10

#### Patentansprüche

- 15 1. Verfahren zur Überwachung des Verschmutzungszustandes eines Wärmetauschers (1) zur Warmwasserbereitung an einem Heizgerät (2),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Überwachung während und ab einer vorgegebenen Mindestdauer der Warmwasserbereitung stattfindet und  
**dass** ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn die Leistung des Heizgerätes (2) über ein vorgegebenes Maß hinaus schwankt und gleichzeitig die Warmwasser-Isttemperatur am Wärmetauscher (1) kleiner als eine vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur ist.
- 20 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Überwachung des Verschmutzungszustandes wahlweise betriebsbegleitend, von Zeit zu Zeit, in regelmäßigen Intervallen oder im Abstand von weniger als 2 Tagen durchgeführt wird.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Überwachung ab einer Mindestdauer der Warmwasserbereitung von mehr als zwei Minuten stattfindet.
- 30 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn die Leistung während der Überwachung mehr als 30% der maximalen Leistung des Heizgerätes (2) schwankt.
- 35 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Verschmutzungszustand erkannt wird, wenn während der Überwachung die Leistung des Heizgerätes (2) so stark ansteigt, dass ein Überwachungssensor wie Temperaturwächter einen Brenner (3) des Heizgerätes (2) ausschaltet.
- 40 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** ein Verschmutzungszustand erkannt wird,
- 45
- 50
- 55

wenn die durchschnittliche Warmwasser-Isttemperatur während der Überwachung mehr als 3 °C die vorgegebene Warmwasser-Solltemperatur am Wärmetauscher (1) unterschreitet.

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Warmwasser-Isttemperatur an einem Warmwasserauslaufanschluss (4) des Wärmetauschers (1) überwacht wird.

10

15

20

25

30

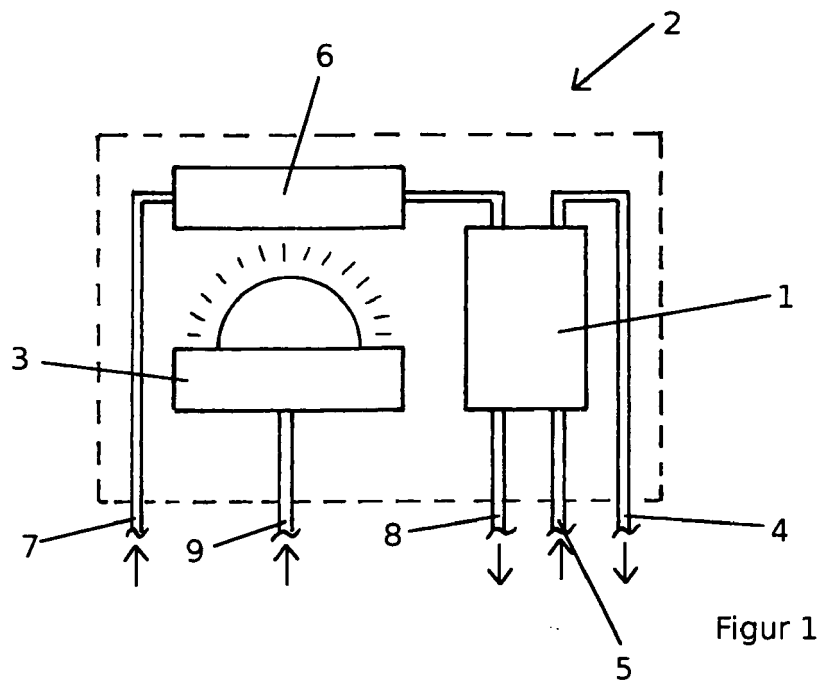
35

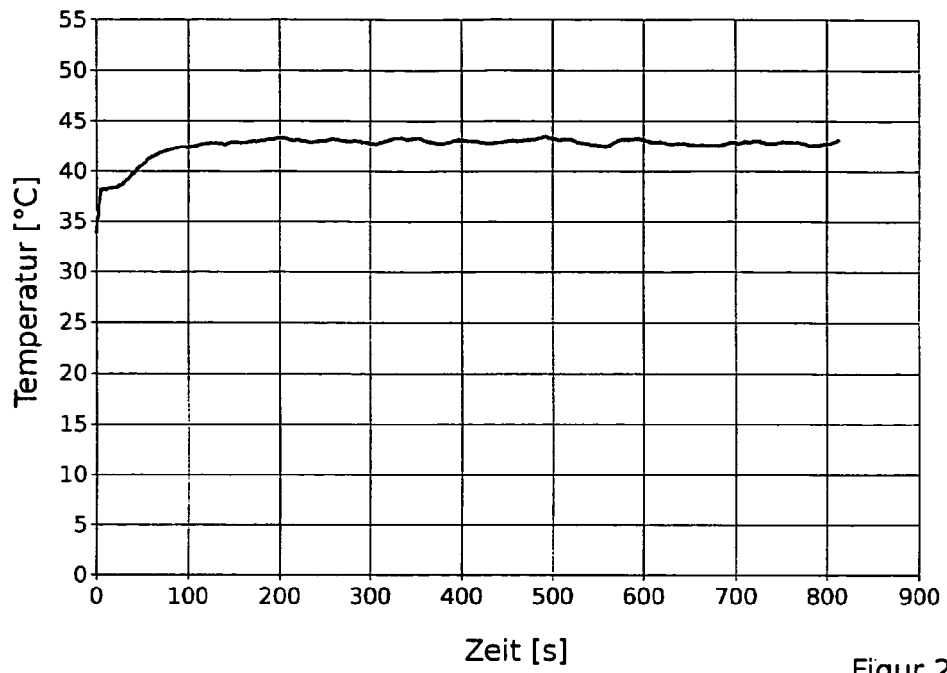
40

45

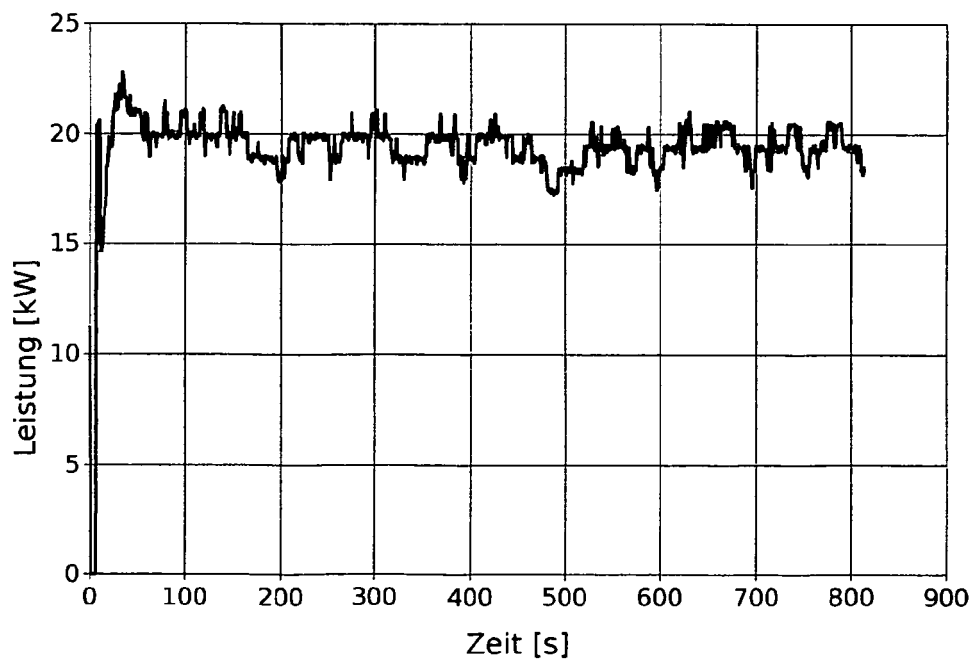
50

55

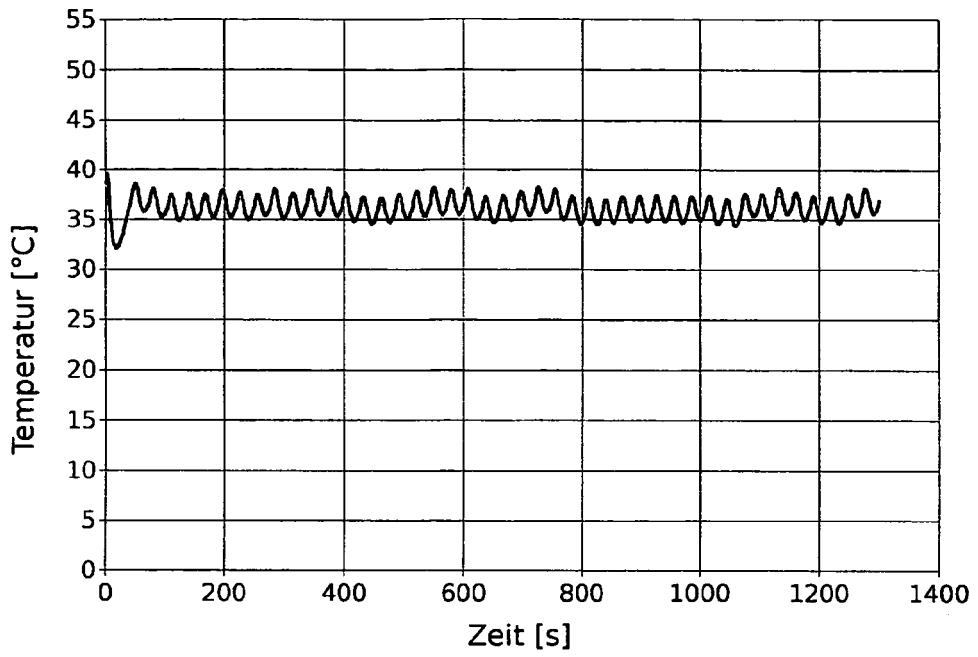




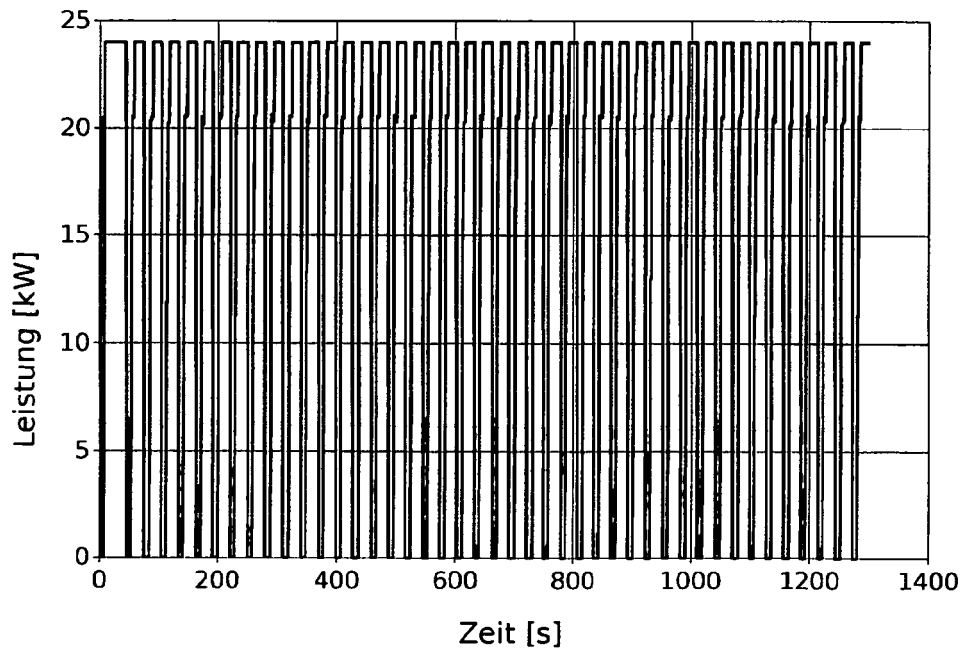
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

**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 4309313 A1 [0002]
- DE 19735558 A1 [0009]