

(19)



(11)

**EP 2 693 835 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**23.03.2016 Patentblatt 2016/12**

(51) Int Cl.:  
**H05B 3/34 (2006.01)**      **H05B 3/58 (2006.01)**  
**H05B 3/32 (2006.01)**      **F24H 1/16 (2006.01)**  
**F24H 1/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13177680.9**

(22) Anmeldetag: **23.07.2013**

**(54) Heizeinrichtung und Elektrogerät mit Heizeinrichtung**

Heating device and electric device with a heating device

Dispositif de chauffage et appareil électrique doté d'un dispositif de chauffage

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

(30) Priorität: **30.07.2012 DE 102012213385**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.02.2014 Patentblatt 2014/06**

(73) Patentinhaber: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**  
**75038 Oberderdingen (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Köbrich, Holger**  
**76703 Kraichtal (DE)**

• **Mühlwinkel, Roland**  
**75015 Bretten (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**  
**Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner mbB**  
**Kronenstraße 30**  
**70174 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2005/027578**      **CH-A5- 691 948**  
**DE-A1-102010 002 438**      **GB-A- 2 466 219**  
**US-A- 6 046 438**      **US-A1- 2009 114 637**

**EP 2 693 835 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Anwendungsgebiet und Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Elektrogerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der EP 1152639 A1 ist eine entsprechende Heizeinrichtung bekannt, welche sowohl als flache Trägerplatte als auch als Durchflusserhitzer ausgebildet sein kann. Dort sind die Temperatursensoren in Flachleitertechnik bzw. Dickschichttechnik auf den Träger aufgebracht. Da auch die Heizleiter in Dickschichttechnik auf den Träger aufgebracht sind, aber aus anderem Material, sind zwei Beschichtungsschritte nötig.

**[0003]** Aus DE 10 2010 002438 A1 ist ein Elektrogerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

### Aufgabe und Lösung

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Elektrogerät mit einer eingangs genannten Heizeinrichtung zu schaffen, mit denen Probleme des Stands der Technik vermieden werden können und insbesondere ein einfacher und zuverlässiger Aufbau einer Heizeinrichtung für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb erreicht werden kann.

**[0005]** Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Elektrogerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen angegeben und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für eine Heizeinrichtung oder nur für das Elektrogerät beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für die Heizeinrichtung als auch für das Elektrogerät gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

**[0006]** Es ist vorgesehen, dass die Heizeinrichtung das Medium bzw. eine Flüssigkeit entweder im Durchfluss oder im Vorbeifluss beheizt oder es kann auch nach Art einer Kochplatte eine Beheizung eines stehenden Mediums sein, beispielsweise in einem Kochtopf. Die Heizeinrichtung weist einen Träger auf, wobei auf dem Träger Heizleiter aufgebracht sind und mindestens ein erster und ein zweiter Temperatursensor auf dem Träger angeordnet sind. Der Träger kann ausgebildet sein wie allgemein bekannt, beispielsweise aus isolierendem Material wie Keramik odgl., alternativ aus Metall bzw. Stahl mit einer Isolierschicht darauf.

**[0007]** Erfindungsgemäß ist ein erster Temperatursensor nahe am Heizleiter angeordnet, wodurch vor allem die Heizleitertemperatur möglichst direkt überwacht werden soll. Ein Abstand kann hier weniger als die zweifache Heizleiterbreite betragen, vorteilhaft sogar weniger als eine ganze Heizleiterbreite, oder etwa eine halbe Heizleiterbreite sein. Ein anderes Maß für den Abstand des ersten Temperatursensors zum Heizleiter kann vorteilhaft anstelle der Heizleiterbreite auf die Dicke des Trä-

gers bezogen sein, also darauf, welchen Weg der Wärmefluss ausgehend vom Heizleiter zum einen in das Medium hinein aufweist und zum anderen zum ersten Temperatursensor als Wärmequerleitung im Träger. Dabei kann der Abstand des ersten Temperatursensors zum Heizleiter vorteilhaft kleiner sein als das Zehnfache der Dicke des Trägers, vorteilhaft kleiner als das Fünffache oder sogar nur etwa das Dreifache der Dicke des Trägers betragen. Ein ausreichender elektrischer Isolierabstand ist natürlich einzuhalten.

**[0008]** Der zweite Temperatursensor weist erfindungsgemäß einen größeren Abstand zum Heizleiter auf als der erste Temperatursensor, wobei die beiden Temperatursensoren nicht unbedingt nahe beieinander angeordnet sein müssen bzw. es muss nicht unbedingt dieselbe Stelle des Heizleiters sein, in deren Nähe die beiden Temperatursensoren angeordnet sind. Vorteilhaft beträgt der Abstand des zweiten Temperatursensors zum Heizleiter mehr als das Zweifache der Heizleiterbreite oder sogar mehr als das Dreifache der Heizleiterbreite, beispielsweise das Drei- bis Fünffache. Alternativ kann dieser Abstand so ausgelegt sein, dass er größer ist als der zweifache Abstand des ersten Temperatursensors vom Heizleiter, vorteilhaft etwa das Drei- bis Fünffache.

**[0009]** Ähnlich wie für den ersten Temperatursensor angegeben kann als anderes Maß für den Abstand des zweiten Temperatursensors zum Heizleiter die Dicke des Trägers herangezogen werden, so dass ein Abstand zum Heizleiter größer als das Fünfzehnfache der Dicke des Trägers sein kann. Besonders vorteilhaft ist er größer als das Dreißigfache der Dicke des Trägers bzw. beträgt etwa das Dreißig- bis Fünfzigfache der Dicke des Trägers.

**[0010]** Durch diese unterschiedlichen Abstände der beiden Temperatursensoren zum Heizleiter kann mit dem ersten Temperatursensor, der eben sehr nahe an dem Heizleiter angeordnet ist, vor allem die Heizleitertemperatur erfasst werden. Damit kann insbesondere eine ungewünscht hohe Temperatur erkannt werden und entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden, beispielsweise ein Abschalten der Heizeinrichtung oder Reduzieren der elektrischen Leistung. Durch diesen geringen Abstand wird die Temperatur am ersten Temperatursensor eben auch im Wesentlichen vom Heizleiter beeinflusst und weniger von der Umgebung oder von dem zu erheizenden Medium aufgrund der vorgenannten kurzen Wege für den Wärmestrom.

**[0011]** Der zweite Temperatursensor wiederum ist weiter vom Heizleiter entfernt, so dass seine Temperatur im Wesentlichen vom zu erheizenden Medium bestimmt wird. Die vorgenannten Abstände zwischen zweitem Temperatursensor und Heizleiter werden allgemein als ausreichend angesehen, insbesondere wenn das Medium eine Flüssigkeit ist, so dass die Heizleitertemperatur keinen direkten Einfluss auf die am zweiten Temperatursensor gemessene Temperatur aufweist. Vor allem in der Angabe der Abstände mit Bezug auf die Dicke des Trägers wird dies deutlich.

**[0012]** Vorteilhaft sind an der Heizeinrichtung genau die beiden vorgenannten Temperatursensoren vorgesehen und keine weiteren. Alternativ könnte noch ein weiterer Temperatursensor so vorgesehen sein, dass der zweite Temperatursensor und dieser weitere Temperatursensor in einer Durchflussrichtung des Mediums möglichst weit voneinander entfernt sind. Daraus kann eine Erwärmung des durchfließenden Mediums bestimmt werden bzw. ein von der Heizeinrichtung eingebrachter Wärmestrom.

**[0013]** Die Temperatursensoren können PTC-Widerstände sein. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Temperatursensoren als NTC-Widerstände ausgebildet, insbesondere mit möglichst linearer Kennlinie in einem Bereich von 0°C bis 200°C oder 300°C.

**[0014]** In nochmals weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind der erste Temperatursensor und der zweite Temperatursensor bzw. alle Temperatursensoren baugleich.

**[0015]** Es wird bevorzugt, wenn mindestens einer der Temperatursensoren als SMD-Bauteile ausgebildet ist, vorteilhaft beide. Durch die kleine Bauform wird wenig Platz auf dem Träger benötigt. Durch ihre geringe thermische Masse kann eine sehr gute und schnelle Temperaturerfassung erfolgen. Sie können auch leicht in SMD-Technik auf den Träger aufgelötet werden und liegen sowohl durch die Verlotung als auch die typische SMD-Bauweise am Träger an für eine möglichst gute Temperaturübertragung. Eine Temperaturübertragung kann hier durch Wärmeleitpaste odgl. verbessert werden.

**[0016]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass ein oder die Temperatursensoren nicht fest oder unlösbar auf dem Träger aufgebracht sind, also nicht wie vorbeschrieben darauf aufgelötet sind. Sie können beispielsweise durch eine andere Halteeinrichtung gegen den Träger angedrückt oder angelegt sein und dabei mittels dieser Haltevorrichtung auch elektrisch kontaktiert sein. So kann ein Schritt des Auflötens der Temperatursensoren auf dem Träger entfallen.

**[0017]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der erste Temperatursensor länglich ausgebildet sein und im Wesentlichen parallel zu einem Längsverlauf desjenigen Heizleiters verlaufen, zu dem er den geringsten Abstand aufweist. Diese Anordnung des Temperatursensors weist den Vorteil auf, dass dann der vom Heizleiter kommende Wärmestrom sozusagen quer auf den Temperatursensor trifft und dieser über seine Länge hinweg möglichst gleichmäßig erhitzt wird. Dies verbessert die Messgenauigkeit sowie die Anspruchsgeschwindigkeit des ersten Temperatursensors. An sich kann dieser erste Temperatursensor zu einem beliebigen Bereich des Heizleiters hin weisen bzw. sehr nahe an diesem liegen. Vorteilhaft ist es ein Bereich einer Schleife des Heizleiters.

**[0018]** Der Heizleiter kann vorteilhaft mäanderförmig bzw. in Schleifen auf dem Träger verlaufen. Die Biegungen der Schleifen können dabei so ausgebildet sein,

dass entweder der Heizleiter mit ungefähr seiner Breite umläuft. Vorteilhaft und zur Vermeidung von sogenannten heißen Stellen durch Stromeinschnürung können die beiden Heizleiterschlenkel der Schleife aufhören und ihre Enden mittels einer sehr gut elektrisch leitfähigen Kontaktbrücke verbunden bzw. kontaktiert sein. Dies ist aus dem Stand der Technik bekannt, siehe hierzu die EP 1905271 B1.

**[0019]** Vorteilhaft ist der zweite Temperatursensor im Bereich einer solchen vorgenannten Biegung bzw. Schleife angeordnet, d.h. dass der Heizleiter dem zweiten Temperatursensor mit einer solchen Biegung bzw. Schleife am nächsten kommt. Dies weist den Vorteil auf, dass hier die erzeugte Heizleistung etwas geringer ist und somit der zweite Temperatursensor noch einmal etwas weniger dem direkten Temperatureinfluss des Heizleiters ausgesetzt ist.

**[0020]** Der Heizleiter ist vorteilhaft aus einem Widerstandsmaterial in Dickschichttechnik ausgebildet. Eine Dicke kann mindestens 5 µm betragen, vorteilhaft mindestens 20 µm bis über 50 µm. Die Breite eines Heizleiters ist vorteilhaft in seinem Längsverlauf in etwa gleich und kann zwischen 2 mm und 10 mm liegen, vorteilhaft etwa 5 mm bis 7 mm. Bei einer Parallelschaltung der Heizleiter kann die Breite auch noch geringer sein.

**[0021]** Vorteilhaft weist das erfindungsgemäße Elektrogerät einen Durchflusskanal für ein Medium bzw. eine Flüssigkeit auf, insbesondere Wasser. Ein solches Elektrogerät ist besonders vorteilhaft eine Waschmaschine, eine Spülmaschine oder allgemein ein Durchflusserhitzer. An dem Durchflusskanal befindet sich eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung bzw. sie bildet diesen Durchflusskanal zumindest zum Teil. In Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass die Heizeinrichtung rohrförmig ausgebildet ist mit einem rohrförmigen Träger. Sie kann aber auch ein Teilrohr sein. Das Medium fließt dann durch die Heizeinrichtung hindurch. Heizleiter und Temperatursensoren sind dabei an der Außenseite der Heizeinrichtung bzw. des Trägers angeordnet, so dass sie nicht in Kontakt mit dem Medium bzw. der Flüssigkeit gelangen und auch leichter erreichbar sind für eine elektrische Kontaktierung. Vorteilhaft ist es dabei möglich, dass der zweite Temperatursensor in Durchflussrichtung des Mediums hinter dem ersten Temperatursensor angeordnet ist.

**[0022]** In anderer Ausgestaltung der Erfindung kann ein erfindungsgemäßes Elektrogerät eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung mit einem flachen bzw. plattenförmigen Träger aufweisen, beispielsweise als Kochgerät oder Kochfeld zum Aufstellen eines Topfes oder sonstigen Behälters.

**[0023]** Ist eine Heizeinrichtung rohrförmig ausgebildet, so ist sie vorteilhaft derart in dem Elektrogerät eingebaut, dass zumindest einer der Temperatursensoren in einem vertikal obersten Bereich der Heizeinrichtung angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist dies der erste Temperatursensor nahe am Heizleiter. Befindet sich in dem Durchflusskanal ein Medium bzw. eine Flüssigkeit, und

darin wiederum Luftblasen oder Luftpinschlüsse, so sind sie üblicherweise eben in diesem obersten Bereich, falls ihr Ort überhaupt angegeben werden kann. Da dann aufgrund der Luftblasen die Wärmeabnahme durch das Medium von der Heizeinrichtung nicht so gut möglich ist, besteht das Risiko einer lokalen Überhitzung der Heizeinrichtung bzw. des Heizleiters, was dann eben durch diesen hier angeordneten Temperatursensor sehr gut und sehr schnell erkannt werden kann.

**[0024]** Der zweite Temperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Mediums bzw. der Flüssigkeit selbst kann einerseits ebenfalls in einem vertikal oberen oder dem vertikal obersten Bereich angeordnet sein. Alternativ kann der zweite Temperatursensor weiter unterhalb vorgesehen sein, insbesondere aus dem Grund, weil damit ja möglichst die Temperatur des Mediums gemessen werden soll, unabhängig von derartigen Luftpinschlüssen bzw. selbst mit ihnen.

**[0025]** Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0026]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Darstellung einer erfindungsgemäßen Heizeinrichtung mit rohrförmigen Träger und Heizleitern darauf sowie zwei Temperatursensoren,
- Fig. 2 eine etwas abgewandelte Ansicht auf einem Träger in flacher Form mit Heizleitern und zwei Temperatursensoren darauf,
- Fig. 3 einen seitlichen Schnitt durch eine Heizeinrichtung mit rohrförmigem Träger und einem angebrückten Temperatursensor an einem elastischen Arm,
- Fig. 4 eine Spülmaschine als erfindungsgemäßes Elektrogerät mit Pumpe und nachgeschalteter erfindungsgemäßer Heizeinrichtung mit rohrförmigem Träger ähnlich Fig. 1 und
- Fig. 5 eine Darstellung der Verläufe der Widerstandswerte der beiden Temperatursensoren aus Fig. 1 über der Zeit sowie ihrer Differenz bei einem Heizvorgang mit dem Ereignis eines sogenannten Trockengehens.

### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0027]** In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Heizeinrichtung 11 eines Elektrogerätes dargestellt mit einem rohrförmigen Träger 12 in Form eines Metallrohrs. Auf der Außenseite des Trägers 12 sind Heizleiter 14 aufgebracht in verschiedenartig verlaufenden Bahnen mit einer Breite von etwa 3 bis 5 mm und einer vorgenannten Dicke. Die beiden linken Heizleiter 14 bilden mit freien Enden eine Biegung 16 bzw. eine dahinführende Schleife, wobei die freien Enden mittels einer Kontaktbrücke 17 miteinander verbunden sind, wie dies im vorgenannten Stand der Technik grundsätzlich bekannt ist. Die beiden rechten Heizleiter 14 sind an Kontaktfelder 18 geführt. An diese Kontaktfelder 18 kann eine im Prinzip beliebige Kontaktierung stattfinden, beispielsweise wie aus der eingangs genannten EP 1152639 A1 bekannt. Alternativ können hier auch einzelne Steckanschlussfahnen aufgelötet oder aufgeschweißt werden.

**[0028]** Des Weiteren sind auf der Außenseite des Trägers 12 ein erster Temperatursensor 20 und ein zweiter Temperatursensor 22 angeordnet. Die Temperatursensoren 20 und 22 sind als SMD-Bauteile ausgebildet und auf entsprechende Lötfelder 23 aufgelötet. Eine elektrische Kontaktierung erfolgt über Kontaktfelder 24, wobei auch hier zum elektrischen Anschluss beispielsweise Steckanschlüsse odgl. aufgelötet sein können.

**[0029]** Es ist gemäß der Erfindung zu erkennen, dass der Abstand  $d_1$  zwischen erstem Temperatursensor 20 und Heizleiter 14 recht gering ist und insbesondere in etwa im Bereich der Heizleiterbreite selbst liegt. Des Weiteren ist der Längsverlauf des ersten Temperatursensors 20 parallel zum Längsverlauf des Heizleiters 14 in diesem Bereich. In der Praxis kann dies ein Abstand von etwa 5 mm sein, und bei einer beispielhaften Dicke des Trägers von 0,7 mm ist der Abstand  $d_1$  das etwa Siebenfache der Dicke des Trägers 12, kann aber eben auch etwas mehr oder weniger betragen.

**[0030]** Des Weiteren ist zu ersehen, dass der Abstand  $d_2$  des zweiten Temperatursensors 22 zum Heizleiter 14, insbesondere im Bereich der Biegung 16, erheblich größer ist als der Abstand  $d_1$ , nämlich in etwa dreimal so groß. Somit entspricht der Abstand  $d_2$  etwa dem Dreifachen der Heizleiterbreite oder entsprechend etwa dem Zwanzigfachen der Dicke des Trägers 12. Des Weiteren ist, wie hier dargestellt, ganz allgemein der zweite Temperatursensor 22 derart in einer Richtung von dem Heizleiter 14 bzw. einer Biegung 16 entfernt, dass er nicht näher an andere beheizte Bereiche bzw. Heizleiter der Heizeinrichtung 11 kommt. Die verschiedenen Kontaktfelder 18 und/oder 24 können auch räumlich näher beieinander liegen bzw. stärker zusammengefasst sein, um mittels beispielsweise einer gemeinsamen Kontakteinrichtung, wie sie aus der eingangs genannten EP 1152639 A1 bekannt ist, elektrisch angeschlossen zu werden.

**[0031]** Die Heizeinrichtung 11 kann vorteilhaft in einer Pumpe eingebaut sein, wie sie aus der DE

102011003464 A1 hervorgeht. Sie kann also entweder, wie eingangs beschrieben, ein Rohr als normaler Durchflusserhitzer sein oder aber Bestandteil und Außenmantel einer Pumpenkammer einer Pumpe sein zur Beheizung des darin geförderten Wassers.

**[0032]** In Fig. 2 ist ein vergrößerter Ausschnitt auf eine etwas andere Anordnung einer Heizeinrichtung 111 dargestellt mit einem Träger 112, der hier flach bzw. plattenartig sein soll. Es sind wiederum Heizleiter 114 vorgesehen, die im oberen Bereich eine Art Biegung 116 einer beschriebenen Schleife mit einer Kontaktbrücke 117 bilden. Im unteren Bereich weisen die Heizleiter 114 Kontaktfelder 118 auf.

**[0033]** Ein erster Temperatursensor 120 ist wiederum als SMD-Bauteil auf Lötfelder 123 aufgelötet und weist einen geringen Abstand zu dem Heizleiter 114 auf. Hier ist in Abweichung von der Darstellung in Fig. 1 die Längsrichtung des ersten Temperatursensors 120 quer zur Längsrichtung des Heizleiters 114 in seiner Nähe. Der Abstand ist hier sehr gering und liegt vor allem bei weniger als einer halben Heizleiterbreite.

**[0034]** Ein zweiter Temperatursensor 122 ist ebenfalls in SMD-Technik ausgebildet und an Lötfeldern 123 befestigt. Sein Abstand zu den Heizleitern 114 ist erheblich größer als derjenige des ersten Temperatursensors 120, und zwar etwas mehr als das Doppelte der Heizleiterbreite. Die Wärmequerleitung im Träger 112 bis zu diesem hin ist erheblich weiter als bis zum ersten Temperatursensor 120, so dass die von ihm gemessene Temperatur weniger von den Heizleitern sondern vielmehr von dem Medium am Träger bestimmt wird. Die Temperatursensoren 120 und 122 sind mit Kontaktfeldern 124 verbunden zum elektrischen Kontaktieren wie eingangs beschrieben. Der Träger 112 kann hier eine Keramikplatte oder eine Metallplatte mit entsprechender Isolierschicht darauf sein. Die Heizleiter sind bei den Ausführungen gemäß der Fig. 1 und 2 in Dickschichttechnik aufgebracht, wie dies an sich aus dem Stand der Technik bekannt ist.

**[0035]** In Fig. 3 ist schematisch dargestellt, wie eine Heizeinrichtung 211 mit einem rohrförmigen Träger 212 von einer Flüssigkeit 213 durchströmt wird. An der Außenseite des Trägers 212 sind oben und unten Heizleiter 214 angedeutet.

**[0036]** In Abweichung von den Ausgestaltungen der Fig. 1 und 2 ist ein zweiter Temperatursensor 222, was aber auch grundsätzlich für einen ersten Temperatursensor oder für beide Temperatursensoren gelten kann, nicht direkt auf der Außenseite des Trägers 212 befestigt bzw. aufgelötet, sondern angedrückt. Hierzu ist der zweite Temperatursensor 222 auf einem federelastischen Trägerarm 226 befestigt bzw. aufgelötet und über angedeutete Leiterbahnen auf dem Trägerarm 226 elektrisch kontaktiert. Der Trägerarm 226 ist durch seine Ausbildung oder Befestigung an dem Träger 212 derart in Richtung auf den Träger 212 zu vorgespannt, dass er mit der Kraft F auf diesen drückt. Dadurch wird der zweite Temperatursensor 222 fest, dauerhaft und zuverlässig an der

Außenseite des Trägers 212 angelegt und ist somit gemäß dem Erfindungsgedanken dort angeordnet. Ein direktes Anlegen bewirkt auch eine gute Wärmeübertragung vom Träger 212 zum Temperatursensor 222. Der Vorteil bei einer solchen Anordnung im Vergleich zu einer festen Anordnung des Temperatursensors auf dem Träger gemäß der Fig. 1 und 2 liegt in der flexibleren Bauweise, vor allem müssen keine entsprechenden Löt-schritte odgl. am Träger durchgeführt werden nach den Beschichtungsverfahren für die Heizleiter 214.

**[0037]** In Fig. 4 ist ein erfindungsgemäßes Elektrogerät als Spülmaschine 30 dargestellt, in deren Innenraum 32 sich ein Spülarm 33 dreht. Die Zuführung von Wasser zu diesem Spülarm 33 erfolgt mittels eines Ablaufs 34 aus dem Innenraum 32 in eine schematisch dargestellte Pumpe 36, der eine Heizeinrichtung 11 entsprechend Fig. 1 in Rohrform nachgeschaltet ist. Das mittels der Heizeinrichtung 11 erwärmte Wasser wird dann eben wieder in den Spülarm 33 gepumpt. Die Heizeinrichtung 11 weist angedeutete Heizleiter 14 sowie an der Oberseite einen ersten Temperatursensor 20 auf. Die Position des zweiten Temperatursensors ist hier nicht dargestellt und auch nicht relevant.

**[0038]** Ähnlich wie schon in Fig. 3 dargestellt kann die Position des ersten Temperatursensors 20 am obersten Punkt der Heizeinrichtung 11 bzw. der von ihm gebildeten Wasserführung sein. Dies gilt sowohl für eine Heizeinrichtung 11 hinter einer Pumpe 36 als auch vor allem für eine in eine Pumpe integrierte Heizeinrichtung gemäß der vorgenannten DE 102011003464 A1. Sind hier nämlich neben zu förderndem Wasser noch Luftblasen enthalten, die die Wärmeabnahme stark verringern können mit dem Risiko einer Überhitzung der Heizleiter 14, so befinden sich diese Luftblasen üblicherweise eben an einem hohen bzw. an dem obersten Punkt. Wenn also der erste Temperatursensor 20 zur Überwachung einer Übertemperatur der Heizeinrichtung 11 bzw. der Heizleiter 14 an diesem obersten Punkt vorgesehen ist, so kann er sehr gut die maximal an den Heizleitern herrschende Temperatur erfassen. Der Temperatursensor 20 ist ebenso wie die Heizeinrichtung 11 insgesamt bzw. der Heizleiter 14 und auch die Pumpe 36 mit einer Steuerung 37 verbunden. Erkennt die Steuerung 37 insbesondere auch anhand des ersten Temperatursensors 20 eine unzulässig hohe Temperatur an der Heizeinrichtung 11, kann sie die zugeführte Heizleistung reduzieren oder ganz abschalten.

**[0039]** In Fig. 5 ist ein Diagramm des Verlaufs des elektrischen Widerstands des ersten Temperatursensors 20 und eines zweiten Temperatursensors an der Heizeinrichtung 11 des Elektrogeräts 30 entsprechend Fig. 4 über der Zeit dargestellt, wobei der zweite Temperatursensor tiefer angeordnet ist als der erste. Die beiden Temperatursensoren sind identisch ausgebildet. Strichpunktiert ist dabei der Verlauf des Widerstands R über der Zeit t des ersten Temperatursensors 20 dargestellt und strichliert derjenige des zweiten Temperatursensors. Durchgezogen ist die betragsmäßige Differenz der bei-

den Widerstandswerte dargestellt. Da der erste Temperatursensor 20 aufgrund seiner Anordnung nahe am Heizleiter 14 eine stets höhere Temperatur misst, ist sein Widerstandswert aufgrund der Ausbildung als NTC-Widerstand auch stets etwas geringer und sinkt schneller.

**[0040]** Zum Zeitpunkt t1, also nach etwa 20 Sekunden, wird die Heizeinrichtung 11 eingeschaltet und beginnt zu heizen. Die dadurch bewirkte Temperaturerhöhung bewirkt ein langsames Absinken der Widerstandswerte für die beiden Temperatursensoren. Gleichzeitig nimmt auch die Differenz zwischen den Widerstandswerten leicht ab. Zum Zeitpunkt t2 nach knapp 150 Sekunden ist im hier dargestellten Beispielfall des Trockengehens nicht mehr genügend Wasser in der Heizeinrichtung 11, und zwar beginnend im obersten Bereich. So wird nicht mehr genügend Wärme abgenommen und es erfolgt eine deutliche Erwärmung. Dies zeigt sich am raschen Abnehmen der Widerstandswerte der beiden Temperatursensoren. Ab dem Zeitpunkt t3 bei etwas mehr als 160 Sekunden beginnt ein sogenannter abnormaler bzw. ungewünschter Betrieb. Ab hier steigt auch die Differenz zwischen den beiden Widerstandswerten stark an, so dass eine Steuerung 37 vorteilhaft vor allem den Verlauf dieser Differenz auswertet, da hier die Änderungen am signifikantesten und charakteristischsten sind.

**[0041]** Bei einem Zeitpunkt t4 von etwa 200 Sekunden hat die Steuerung 37 nicht nur die Veränderungen der Widerstandswerte erkannt, sondern auch den Schluss gezogen, dass hier ein abnormaler Betrieb vorliegt, und schaltet die Heizeinrichtung 11 komplett ab. Somit steigt die Temperatur am Heizleiter bzw. an der Heizeinrichtung nicht mehr weiter an, sondern fällt relativ rasch wieder ab, was sich durch eine Erhöhung der Widerstandswerte der beiden Temperatursensoren ausdrückt. Da nun über den Heizleiter keine neue Wärme mehr erzeugt wird, die am ersten Temperatursensor stärker ankommt bzw. eine stärkere Erwärmung dort bewirkt, laufen die Kurven für die Widerstandswerte der beiden Temperatursensoren ansteigend schnell aufeinander zu, so dass auch die Differenzkurve schnell nahe Null geht.

**[0042]** Somit kann mit der Erfindung nicht nur eine praxistaugliche Anordnung geschaffen werden, um eine Temperatur an einer Heizeinrichtung eines Elektrogeräts für ein zu erhitzendes Medium zu schaffen, sondern es kann auch eine vorteilhafte, einfache und sichere Methode der Temperatureauswertung erreicht werden.

#### Patentansprüche

1. Elektrogerät (30) mit einem Durchflusskanal für ein Medium, wobei an dem Durchflusskanal eine Heizeinrichtung (11, 211) zur Beheizung eines Mediums bzw. einer Flüssigkeit im Durchfluss bzw. im Vorbeifluss vorgesehen ist bzw. diese Heizeinrichtung diesen Durchflusskanal zumindest zum Teil bildet, wobei die Heizeinrichtung (11, 211) einen Träger (12, 212) aufweist und wobei auf dem Träger Heizleiter

(14, 214) aufgebracht sind und mindestens zwei Temperatursensoren (22, 22, 222) angeordnet sind, wobei die Temperatursensoren als diskrete separate Bauteile ausgebildet sind und wobei:

- ein erster Temperatursensor (20) nahe am Heizleiter (14, 214) angeordnet ist und
- ein zweiter Temperatursensor (22, 222) einen größeren Abstand zum Heizleiter (14, 214) aufweist als der erste Temperatursensor (20),

wobei die Heizeinrichtung (11, 211) rohrförmig ausgebildet ist mit einem rohrförmigen Träger (12, 212) und das Medium durch sie hindurch fließt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizleiter (14, 214) und auch die Temperatursensoren (20, 22, 222) an der Außenseite der Heizeinrichtung (11, 211) angeordnet sind.

2. Elektrogerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizeinrichtung (11, 211) derart in dem Elektrogerät (30) eingebaut ist, dass zumindest einer der Temperatursensoren (20, 22, 222) in einem vertikal obersten Bereich der Heizeinrichtung angeordnet ist.

3. Elektrogerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der erste Temperatursensor (20) nahe am Heizleiter (14, 214) in einem vertikal obersten Bereich der Heizeinrichtung (11, 211) angeordnet ist.

4. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Temperatursensor (20) mit einem Abstand von weniger als der zweifachen Heizleiterbreite am Heizleiter (14, 214) angeordnet ist.

5. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des ersten Temperatursensors (20) zum Heizleiter (14, 214) kleiner ist als das Zehnfache der Dicke des Trägers (12, 212).

6. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des zweiten Temperatursensors (22, 222) zum Heizleiter (14, 214) größer als das Zweifache der Heizleiterbreite oder größer als der zweifache Abstand des ersten Temperatursensors (20) vom Heizleiter ist.

7. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des zweiten Temperatursensors (22, 222) zum Heizleiter (14, 214) größer ist als das Fünfzehnfache der Dicke des Trägers (12, 212).

8. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperatursensoren (20, 22, 222) als NTC-Widerstände ausgebildet sind.
9. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Temperatursensor (20) und der zweite Temperatursensor (22, 222) baugleich sind.
10. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Temperatursensor (20) und/oder der zweite Temperatursensor (22, 222) SMD-Bauteile sind.
11. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der Temperatursensoren (222) an den Träger (212) lösbar bzw. ohne unlösbare Befestigung angedrückt ist.
12. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Temperatursensor (20) länglich ausgebildet ist und im Wesentlichen parallel zu einem Längsverlauf des Heizleiters (14, 214) mit dem geringsten Abstand angeordnet ist.
13. Elektrogerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Heizleiter mäanderförmig bzw. in Schleifen verläuft und die Biegungen der Schleifen so ausgebildet sind, dass die beiden Heizleiterschlenkel der Schleifen aufhören und mittels einer sehr gut elektrisch leitfähigen Kontaktbrücke verbunden bzw. kontaktiert sind, wobei der zweite Temperatursensor im Bereich einer solchen Biegung einer Schleife angeordnet ist bzw. der Heizleiter dem zweiten Temperatursensor mit einer solchen Biegung einer Schleife am nächsten kommt.

## Claims

1. An electric appliance (30) having a flow channel for a medium, wherein a heating device (11, 211) is provided at said flow channel for heating a medium or a liquid, respectively, in a through-flow or in a past-flow, respectively, or said heating device forms said flow channel at least partially, wherein said heating device (11, 211) comprises a carrier (12, 212) and wherein heating conductors (14, 214) are attached on said carrier and at least two temperature sensors (22, 22, 222) are arranged on said carrier, wherein said temperature sensors are configured as discrete, separate components and wherein:
- a first temperature sensor (20) is arranged

close to said heating conductor (14, 214), and  
- a second temperature sensor (22, 222) has a greater distance to said heating conductor (14, 214) than said first temperature sensor (20),

5

wherein the heating device (11, 211) is configured in tubular manner with a tubular carrier (12, 212) and said medium flows through said heating device, **characterized in that**

10

said heating conductors (14, 214) and said temperature sensors (20, 22, 222) as well are arranged on an outer side of said heating device (11, 211).

15

2. The electric appliance according to claim 1, **characterized in that** said heating device (11, 211) is installed in said electric appliance (30) such that at least one of said temperature sensors (20, 22, 222) is arranged in a vertically topmost region of said heating device.

20

3. The electric appliance according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least said first temperature sensor (20) is arranged close to the heating conductor (14, 214) in a vertically topmost region of said heating device (11, 211).

25

4. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** the first temperature sensor (20) is arranged on the heating conductor (14, 214) with a distance of less than twice a width of said heating conductor.

30

5. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** the distance of said first temperature sensor (20) to said heating conductor (14, 214) is smaller than ten times a thickness of said carrier (12, 212).

35

6. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** the distance of said second temperature sensor (22, 222) to said heating conductor (14, 214) is greater than twice a width of said heating conductor or greater than two times a distance of said first temperature sensor (20) to said heating conductor.

40

7. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** the distance of said second temperature sensor (22, 222) to said heating conductor (14, 214) is greater than fifteen times a thickness of said carrier (12, 212).

50

8. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** said temperature sensors (20, 22, 222) are NTC resistors.

55

9. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** said first tem-

perature sensor (20) and said second temperature sensor (22, 222) are identically constructed.

10. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** said first temperature sensor (20) and/or said second temperature sensor (22, 222) are surface mounted device (SMD) components.
11. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the temperature sensors (222) is pressed onto said carrier (212) in a detachable manner or without permanent fixation, respectively.
12. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** said first temperature sensor (20) is configured in an elongate manner and arranged essentially parallel to a longitudinal course of said heating conductor (14, 214) with a most small distance thereto.
13. The electric appliance according to any of the preceding claims, **characterized in that** a heating conductor extends meander-shaped or in loops, respectively, and curvatures of said loops are configured such that two heating conductor arms of said loops terminate and are connected or contacted, respectively, by means of an electrically very well conducting contact bridge, wherein said second temperature sensor is arranged in a region of such a curvature of a loop or said heating conductor approaches said second temperature sensor closest with such a curvature of a loop, respectively.

#### Revendications

1. Appareil électrique (30) comportant un canal de circulation destiné à un agent, dans lequel il est prévu un dispositif de chauffage (11, 211) dans le canal d'écoulement pour chauffer un agent ou un liquide en circulation ou en dérivation ou ledit dispositif de chauffage forme au moins une partie dudit canal d'écoulement, dans lequel le dispositif de chauffage (11, 211) comporte un support (12, 212) et dans lequel des conducteurs chauffants (14, 214) sont montés sur le support et aux moins deux capteurs de température (22, 22, 222) sont disposés sur le support, dans lequel les capteurs de température sont réalisés sous la forme de composants discrets séparés et dans lequel :
  - un premier capteur de température (20) est disposé à proximité du conducteur chauffant (14, 214) et
  - un deuxième capteur de température (22, 222) présente un espacement plus grand par rapport

au conducteur chauffant (14, 214) que le premier capteur de température (20),

- 5 dans lequel le dispositif de chauffage (11, 211) est réalisé de manière à être de forme tubulaire et comporte un support tubulaire (12, 212) et l'agent écoule à travers celui-ci, **caractérisé en ce que** les conducteurs chauffants (14, 214) ainsi que les capteurs de température (20, 22, 222) sont disposés sur la face externe du dispositif de chauffage (11, 211).
- 10 2. Appareil électrique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de chauffage (11, 211) est intégré à l'appareil électrique (30) de manière à ce qu'au moins l'un des capteurs de température (20, 22, 222) soit disposé dans une région verticale supérieure du dispositif de chauffage.
- 15 3. Appareil électrique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'au moins** le premier capteur de température (20) est disposé à proximité du conducteur chauffant (14, 214) dans une région verticale supérieure du dispositif de chauffage (11, 211).
- 20 4. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur de température (20) est disposé sur le conducteur chauffant (14, 214) à une distance inférieure au double de la largeur du conducteur chauffant.
- 25 5. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance entre le premier capteur de température (20) et le conducteur chauffant (14, 214) est inférieure à dix fois l'épaisseur du support (12, 212).
- 30 6. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance entre le deuxième capteur de température (22, 222) et le conducteur chauffant (14, 214) est supérieure au double de la largeur du conducteur chauffant ou est supérieure au double de la distance entre le premier capteur de température (20) et le conducteur chauffant.
- 35 7. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la distance entre le deuxième capteur de température (22, 222) et le conducteur chauffant (14, 214) est supérieure à quinze fois l'épaisseur du support (12, 212).
- 40 8. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les capteurs de température (20, 22, 222) sont réalisés sous la forme de résistances NTC.

9. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur de température (20) et le deuxième capteur de température (22, 222) présentent la même structure. 5
10. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur de température (20) et/ou le deuxième capteur de température (22, 222) est/sont des composants SMD. 10
11. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'un des capteurs de température (222) est appliqué par pression sur le support (212) de manière amovible ou sans fixation non amovible. 15
12. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier capteur de température (20) est réalisé de manière oblongue et est disposé de manière sensiblement parallèle à une étendue longitudinale du conducteur chauffant (14, 214) avec l'espacement le plus faible. 20  
25
13. Appareil électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un conducteur chauffant s'étend de manière sinueuse ou sous forme de boucles et **en ce que** les courbures des boucles sont réalisées de manière à ce que les deux branches de conducteur chauffant des boucles soient interrompues et soient connectées ou mises en contact au moyen d'un pont de contact présentant une très bonne conductivité électrique, dans lequel le deuxième capteur de température est disposé dans une région présentant ladite courbure d'une boucle ou le conducteur chauffant se rapproche du deuxième capteur de température en présentant ladite courbure d'une boucle. 30  
35  
40

45

50

55

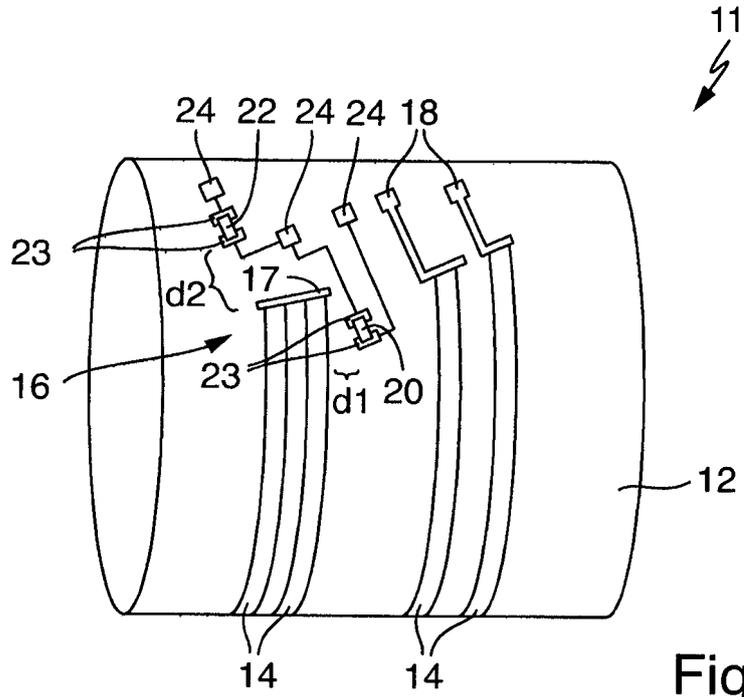


Fig. 1

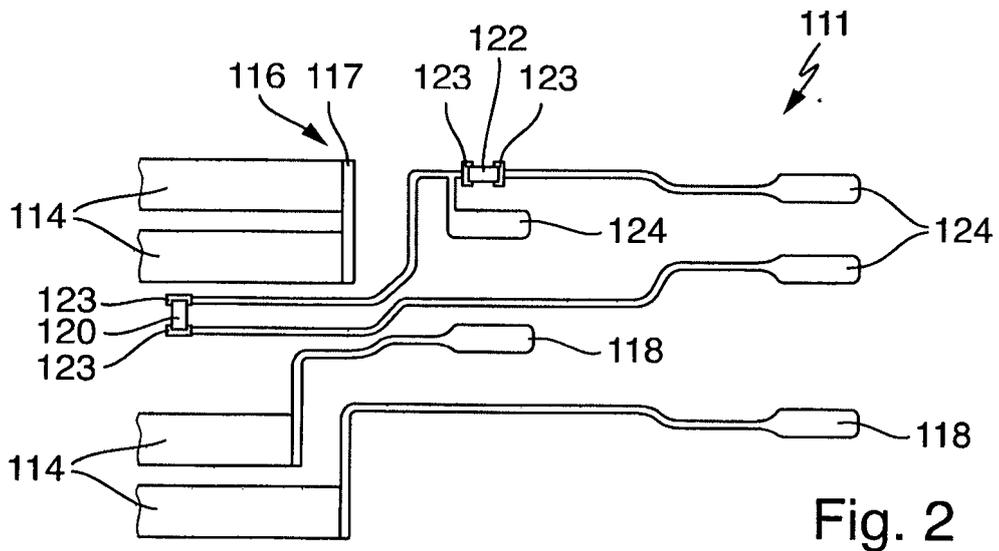


Fig. 2

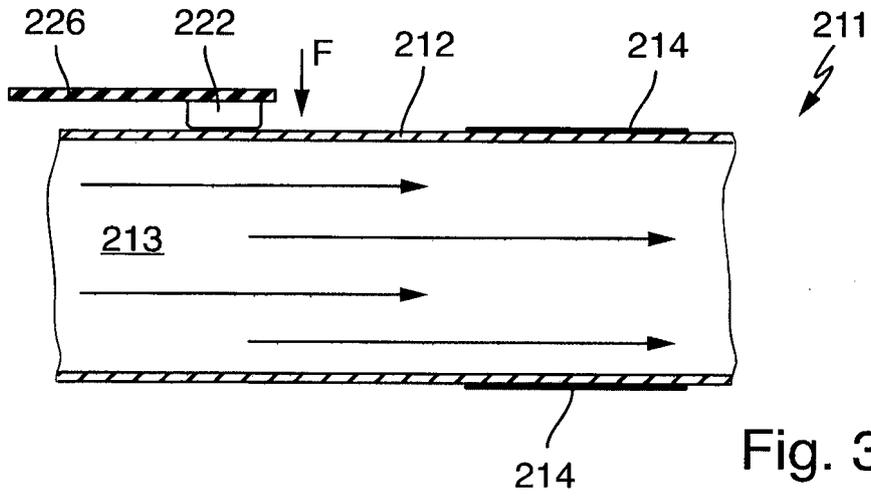


Fig. 3

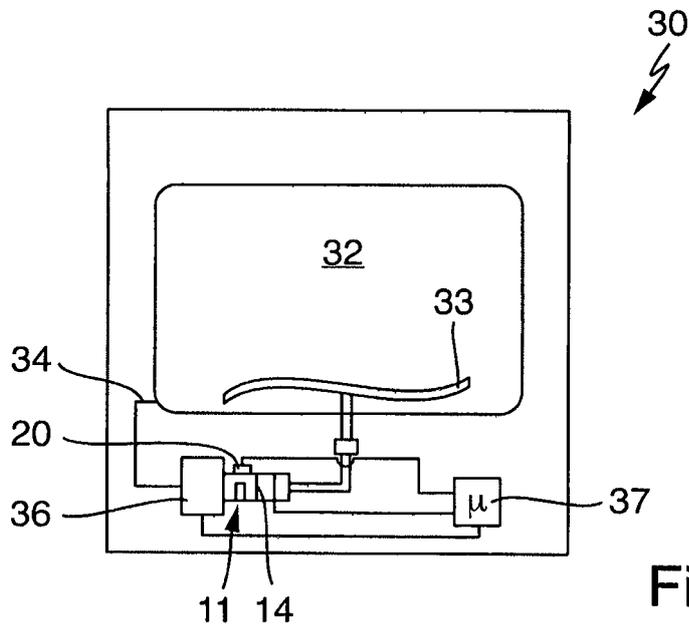


Fig. 4

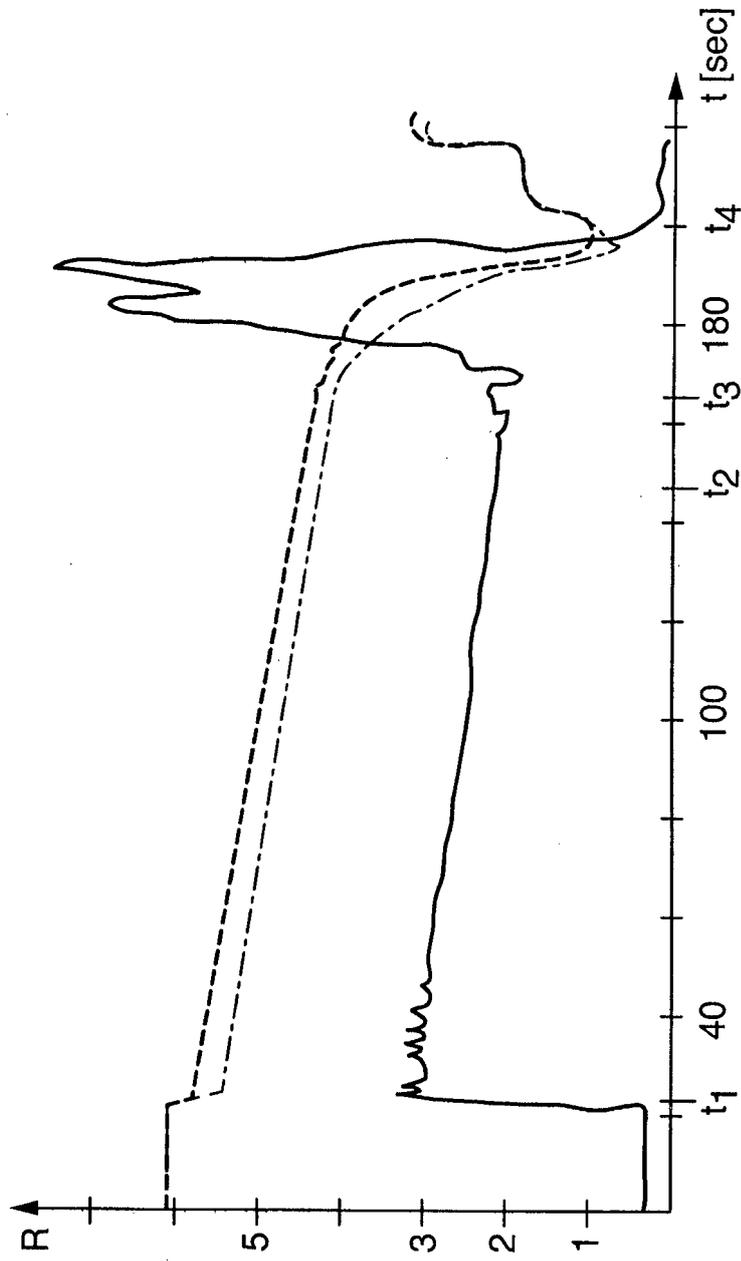


Fig. 5

**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**

- EP 1152639 A1 [0002] [0027] [0030]
- DE 102010002438 A1 [0003]
- EP 1905271 B1 [0018]
- DE 102011003464 A1 [0031] [0038]