



(11) **EP 1 816 901 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(51) Int Cl.:
H05B 3/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002319.7**

(22) Anmeldetag: **02.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Pleschinger, Andreas**
5102 Anthering (AT)
• **Hendler, René**
8111 Judendorf/Strassengel (AT)

(30) Priorität: **06.02.2006 DE 102006005322**

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Patentanwälte Rechtsanwälte,
Postfach 31 02 60
80102 München (DE)

(71) Anmelder: **Bleckmann GmbH & Co. KG**
5112 Lamprechtshausen (AT)

(54) **Rohrheizkörper mit Isoliermasse im Anschlussendenbereich**

(57) Heizvorrichtung zum Erhitzen eines Fluids, insbesondere bei Haushaltsgeräten, die enthält: ein Mantelrohr 10, wenigstens einen im Inneren des Mantelrohrs 10 angeordneten elektrischen Widerstands-Heizdraht 20, der in einer elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Isoliermasse 40 im Mantelrohr 10 eingebettet ist, mindestens eine Anschlussbaugruppe 30, die im Inneren des Mantelrohrs 10 angeordnet ist und zur Verbindung des elektrischen Widerstands-Heizdrahts 20 mit einer außerhalb des Mantelrohrs 10 befindlichen elektrischen Ener-

giequelle aus dem Mantelrohr 10 nach außen geführt ist, und wenigstens eine Verschlussperle 38, welche die Öffnung des Mantelrohrs 10 verschließt. Weiterhin ist vorgesehen, dass die Anschlussbaugruppe 30 innerhalb des Mantelrohrs 10 bis zu der Verschlussperle 38 ebenfalls von der Isoliermasse 40 umgeben ist. Die Verschlussperle (38) ist an ihrer Außenseite mit wenigstens einem sich über ihre gesamte axiale Länge erstreckenden Füllschlitz (38a) zum Einfüllen der Isoliermasse (40) in das Innere des Mantelrohrs (10) versehen.

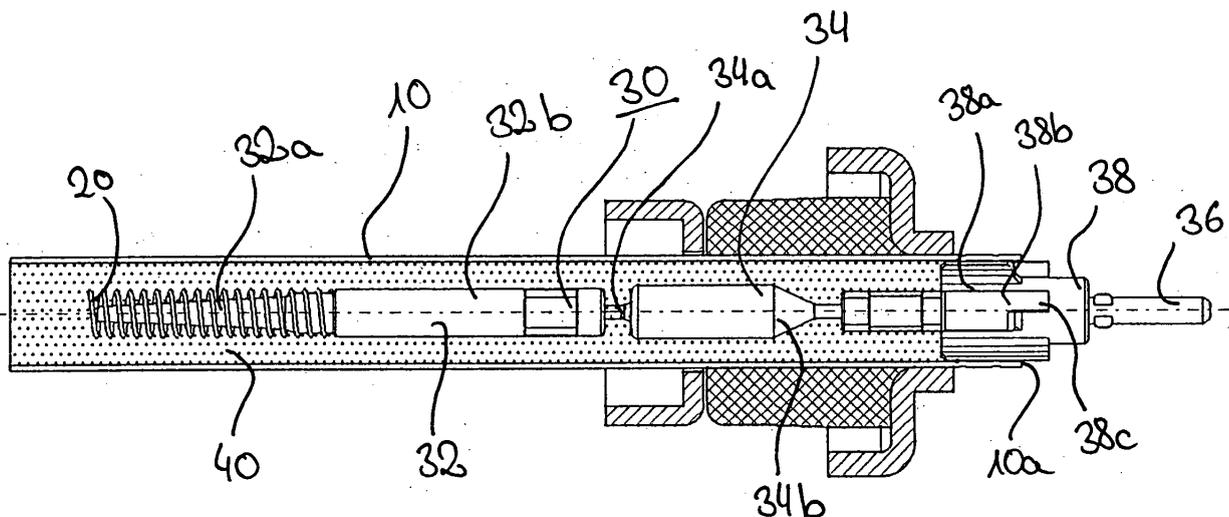


Fig. 2 B

EP 1 816 901 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zum Erhitzen eines Fluids, insbesondere bei Haushaltsgeräten, die gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 enthält: ein Mantelrohr, wenigstens einen im Inneren des Mantelrohres angeordneten elektrischen Widerstands-Heizdraht, der in einer elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Isoliermasse im Mantelrohr eingebettet ist, mindestens eine Anschlussbaugruppe, die im Inneren des Mantelrohres angeordnet ist und die zur Verbindung des elektrischen Widerstands-Heizdrahts mit einer außerhalb des Mantelrohres befindlichen elektrischen Energiequelle aus dem Mantelrohr nach außen geführt ist, und wenigstens eine Verschlussperle, welche die Öffnung des Mantelrohres verschließt.

[0002] Aus der europäischen Patentanmeldung 0 086 465 geht eine Heizvorrichtung in Form eines Rohrheizkörpers hervor, die den eingangs erwähnten Aufbau aufweist. Bei dieser vorbekannten Heizvorrichtung ist die Anschlussbaugruppe an ihrem einen Ende über einen Anschlussbolzen mit dem elektrischen Widerstands-Heizdraht verbunden. Das andere Ende der Anschlussbaugruppe steht aus dem Mantelrohr des vorbekannten Rohrheizkörpers hervor und dient zur Verbindung des Rohrheizkörpers mit einer elektrischen Energiequelle. In Fig. 1 ist eine derartige vorbekannte Heizvorrichtung gezeigt.

[0003] Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist der Bereich der Anschlussbaugruppe A, insbesondere der Bereich der Überlastsicherung Ü von dem Bereich des elektrischen Widerstands-Heizdrahtes W durch eine erste Scheibe Sl_1 aus Isolierharz getrennt. In dem Bereich des elektrischen Widerstands-Heizdrahtes W ist eine Isoliermasse IM eingefüllt. Demgegenüber ist der größte Teil der Anschlussbaugruppe A von einer Kunststoffhülse K umschlossen, welche die Anschlussbaugruppe A elektrisch gegenüber dem Mantelrohr M isoliert. Zur Verbindung des Anschlussbolzens AB mit der Überlastsicherung Ü ist auf das von dem Innern des Mantelrohres M wegweisenden Stirnende des Anschlussbolzens A eine Kupferhülse KH aufgeschoben, die an ihrer anderen Seite ebenfalls auf die thermische Überlastsicherung Ü aufgeschoben ist. In Richtung des stirnseitigen Endes des Mantelrohres M schließen sich zwei weitere Materialscheiben Sl_2 , Sl_3 aus Isolierharz sowie eine Isolierperle IP an.

[0004] Diese vorbekannte Heizvorrichtung weist eine Reihe von Nachteilen auf: So ist zunächst eine Vielzahl von Einzelteilen notwendig, um die Anschlussbaugruppe funktionssicher in dem Inneren des Mantelrohres anordnen zu können. Durch diese Teilevielfalt, aber auch durch die hierdurch bedingte große Zahl an notwendigen Handhabungsvorgängen zur Montage dieser umfangreichen Zahl an Bauteilen erhöhen sich die Kosten für die vorbekannte Heizvorrichtung erheblich. Darüber hinaus ergeben sich große Toleranzadditionen. Weiterhin muss das Mantelrohr nach dem Einfüllen der Isoliermasse zur Verdichtung dieser über Reduzierwalzen von einem Durch-

messer, beispielsweise 10 mm, auf einen verringerten Durchmesser, beispielsweise 8,5 mm, verkleinert werden. Dies kann sowohl vor der Montage der Anschlussbaugruppe als auch danach erfolgen, wobei im letzteren Fall die Reduzierwalzen rechtzeitig von dem Mantelrohr abgehoben werden müssen, um eine Beschädigung der Anschlussbaugruppe, insbesondere der thermischen Überlastsicherung zu vermeiden. Der Reduziervorgang macht es notwendig, dass das Mantelrohr der Heizvorrichtung einem Rekristallisationsglühvorgang unterzogen werden muss, da andernfalls die Gefahr besteht, dass bei einem Biegeprozess des Mantelrohres, um dieses beispielsweise eine U-förmige oder W-förmige Gestalt zu verleihen, dieses reißen würde. Des Weiteren müssen die Heizvorrichtungen isoliert werden, da ansonsten von der Füllmasse Feuchtigkeit aufgenommen wird und somit ein Kurzschluss von dem elektrischen Widerstands-Heizdraht zum Mantelrohr entstehen kann.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Kosten bei der Herstellung einer Heizvorrichtung der eingangs genannten Art zu reduzieren.

[0006] Die vorstehende Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. In den sich daran anschließenden Ansprüchen 2 bis 12 finden sich vorteilhafte Ausgestaltungen hierzu.

[0007] Durch den Austausch der Kunststoffhülse, wie sie im Stand der Technik für die elektrische Isolierung der Anschlussbaugruppe gegenüber dem Mantelrohr verwendet wird, gegen die Isoliermasse wird ermöglicht, dass sich die Zahl der Teile, die für die Montage der Anschlussbaugruppe notwendig sind, verringert werden kann. Denn neben der nicht mehr vorhandenen Kunststoffhülse werden auch nicht mehr die Trenn- bzw. Isolierscheiben aus Kunstharz benötigt, die beidseits des Bereichs, in dem sich die thermische Überlastsicherung befindet, bei der bekannten Heizvorrichtung angeordnet sind. Des Weiteren ist auch nicht mehr die Kupferhülse notwendig, welche die Wärmeleitung von dem Anschlussbolzen zu der thermischen Überlastsicherung bei der vorbekannten Heizvorrichtung bereitgestellt hat. Vielmehr kann die thermische Überlastsicherung unmittelbar mit dem Anschlussbolzen verbunden werden, beispielsweise dadurch, dass der Draht der Überlastsicherung direkt mit dem Anschlussbolzen, zum Beispiel durch Verkerben verbunden wird. Da die Zahl der Teile sich deutlich gegenüber den vorbekannten Heizvorrichtungen verringert hat, wird die Zahl der Handhabungsvorgänge bzw. der Montageschritte bei dem Zusammenbau der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung erheblich reduziert. Insgesamt werden also durch die erfindungsgemäße Lösung erhebliche Kosten eingespart.

[0008] Bei der vorstehend beschriebenen vorbekannten Heizvorrichtung wird während der Montage der Heizvorrichtung der elektrische Widerstands-Heizdraht zusammen mit dem oder den Anschlussbolzen in das Mantelrohr eingeführt.

[0009] Anschließend erfolgt die Füllung des Mantel-

rohres mit der Isoliermasse. Daraufhin wird die erste Isolierscheibe aus Kunstharz in das Mantelrohr eingebracht, woraufhin die Kupferhülse zusammen mit der thermischen Überlastsicherung auf den Anschlussbolzen aufgeschoben wird. Anschließend werden die beiden weiteren Isolierscheiben aus Kunstharz sowie die Isolierperle in das Mantelrohrende eingesetzt sowie das Mantelrohrende plastisch verformt und damit verschlossen. Wird jedoch die Verschlussperle an ihrer Außenseite mit wenigstens einem sich über ihre gesamte axiale Länge erstreckenden Füllschlitz versehen, besteht die Möglichkeit, die gesamte Einheit aus elektrischem Widerstands-Heizdraht und Anschlussbaugruppe, die wiederum aus dem einerseits mit dem elektrischen Widerstands-Heizdraht und andererseits mit der thermischen Überlastsicherung verbundenen Anschlussbolzen, der thermischen Überlastsicherung selbst und der Verschlussperle besteht, vor dem Einfüllen der Isoliermasse in das Mantelrohr einzubringen. Über den wenigstens einen Füllschlitz kann dann die Isoliermasse in das so vorbestückte Mantelrohr eingefüllt werden.

[0010] Weist die Verschlussperle an ihrer Außenseite insgesamt vier, vorzugsweise in Umfangsrichtung in gleichmäßiger Teilung verteilte Füllschlitze auf, so kann der Füllvorgang schneller durchgeführt werden. Unabhängig von der Zahl der Füllschlitze besteht dabei die Möglichkeit, dass an dem einen stirnseitigen Ende der Heizvorrichtung bzw. des Mantelrohres eine Verschlussperle Verwendung findet, die keinen Füllschlitz aufweist, die also dieses Mantelrohrende sowohl dicht gegenüber einem Austreten der Isoliermasse aus dem Mantelrohr als auch dicht gegenüber einem Zutritt jedes anderen Mediums bzw. Fluids in das Innere des Mantelrohres abschließt. Eine Verschlussperle mit wenigstens einem Füllschlitz ist dann an dem anderen stirnseitigen Ende des Mantelrohres vorgesehen.

[0011] Nachdem die Isoliermasse über die Füllschlitze in das Innere des Mantelrohres eingefüllt worden ist, muss der wenigstens eine Füllschlitz verschlossen werden. Dies kann zum einen dadurch geschehen, dass an der Verschlussperle an ihrem von dem Mantelrohrinneren wegweisenden Seite mindestens eine verformbare Verschlussnase vorgesehen ist. Diese verformbare Verschlussnase kann nach dem Füllvorgang so verformt werden, dass sie den Füllschlitz mediumsicht verschließt. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die zumindest eine Verschlussnase der Verschlussperle aus einem thermisch verformbaren Kunststoff besteht, so dass mit einem Heißprägewerkzeug dieser Schließvorgang vorgenommen werden kann. Weist die Verschlussperle mehrere Füllschlitze auf, so ist für jeden dieser Füllschlitze eine derartige Verschlussnase vorgesehen.

[0012] Eine weitere Alternative zum Verschließen des oder der Füllschlitze der Verschlussperle besteht darin, dass sich an die Verschlussperle in Richtung der Außenseite des Mantelrohres, d.h. in Richtung der Mantelrohröffnung eine Abdichtperle anschließt, die das Mantelrohr

mediumsdicht abschließt.

[0013] Bei den Heizvorrichtungen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, erfolgt nach dem Einfüllen der Isoliermasse und vor der Montage der Überlastsicherung ein Walzvorgang zur Verdichtung der Isoliermasse. Bei diesem Walzvorgang verringert sich der Durchmesser des Mantelrohres, beispielsweise von 10 mm auf 8,5 mm. Der zuletzt genannte Durchmesser ist ein Durchmesser, der sich häufig in der Praxis bei derartigen Heizvorrichtungen findet, da dieser Außendurchmesser den Innendurchmessern von Durchgangsdurchbrechungen in einer zur Halterung der Heizvorrichtung an einem zu beheizenden Fluidbehälter vorgesehen ist. Im Gegensatz hierzu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Mantelrohr bereits einen Durchmesser aufweist, der für entsprechende Flanschbaugruppen und dergleichen verwendet werden kann, d.h., dass es nicht mehr notwendig ist, das Mantelrohr in seinem Durchmesser zu verringern. Vielmehr wird erfindungsgemäß das Mantelrohr lediglich einem Pressvorgang unterzogen. Hierdurch ist es dann auch nicht mehr notwendig, ein anschließendes Rekristallisationsglühen vorzunehmen.

[0014] Durch den Wegfall der Notwendigkeit, ein Rekristallisationsglühen vornehmen zu müssen, besteht weiterhin die Möglichkeit, anstelle der bisher in der Praxis häufig verwendeten Isoliermasse, nämlich Magnesiumoxid, silikonisiertes Magnesiumoxid zu verwenden, wodurch eine Isolierung durch Kunstharz nicht mehr notwendig ist. In diesem Zusammenhang sei nach angemerkt, dass es natürlich grundsätzlich weiter möglich ist, als Isoliermasse eine Standardmasse wie Magnesiumoxid zu verwenden und die Heizvorrichtung nach Außen mit einer thermoelastischen Füllperle, die das Mantelrohr mediumsicht abschließt, abzudichten. Dabei kann die Heizvorrichtung nach Außen zusätzlich mit einem Abdeckharz abgedichtet sein.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sowie ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung werden nachstehend in Verbindung mit den Zeichnungsfiguren erläutert. Die bei der Beschreibung des Ausführungsbeispiels verwendeten Begriffe "links", "rechts", "oben" und "unten" beziehen sich auf die Zeichnungsfiguren in einer Ausrichtung mit normalen lesbaren Bezugszeichen und Figurenbezeichnungen. Hierbei ist:

Fig. 1 ein Teillängsschnitt durch eine Heizvorrichtung gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2A, 2B eine perspektivische sowie eine zwei-dimensionale Teilschnittansicht einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Verschlussperle gemäß der Erfindung; und

Fig. 4 eine Stirnansicht der in Fig. 3 gezeigten Verschlussperle.

[0016] Die in den Fig. 2A, 2B in einem Teillängsschnitt gezeigte, erfindungsgemäße Heizvorrichtung weist als wesentliche Bauteile bzw. Baugruppen ein Mantelrohr 10, einen elektrischen Widerstands-Heizdraht 20, eine Anschlussbaugruppe 30 und eine Isoliermasse 40 auf. Diese einzelnen Baugruppen werden nachstehend erläutert.

[0017] Das Mantelrohr 10 besteht aus einem ausreichend oder gut wärmeleitenden Material, wie beispielsweise Edelstahl oder Aluminium, und weist einen zumindest annähernd kreisförmigen Querschnitt auf. Die beiden stirnseitigen Enden 10a des Mantelrohrs 10 sind nach außen hin offen, wobei zu bemerken ist, dass in den Fig. 2A, 2B nur eines der beiden stirnseitigen Enden 10a gezeigt ist.

[0018] Obwohl nicht dargestellt, kann das Mantelrohr 10 in jede beliebige äußere Form gebracht werden, d.h. beispielsweise als gerade verlaufendes Rohr ausgestaltet sein oder in Form des Buchstabens "U" oder "W" gebogen sein. Im Gegensatz zu den Mantelrohren bekannter Heizvorrichtungen weist das Mantelrohr 10 von Anfang an, d.h. bereits zu Beginn der Montage der in dem Mantelrohr 10 angeordneten Bauteile bzw. Baugruppen den Außendurchmesser auf, den es im eingebauten Zustand, beispielsweise bei einem Fluidbehälter in einer Geschirrspülmaschine oder einer Wäschewaschmaschine besitzt.

[0019] Wie dies aus den Fig. 2A, 2B hervorgeht, ist der elektrische Widerstands-Heizdraht 20, der im Inneren des Mantelrohrs 10 zumindest annähernd coaxial zu dessen Mittellängslinie angeordnet ist und der aus einem bei Stromfluss sich erheizenden elektrischen Widerstandsmaterial gefertigt ist, zu einer Heizwendel gewickelt. An seinen beiden freien Enden ist der elektrische Widerstands-Heizdraht 20 mit der jeweils dort befindlichen Anschlussbaugruppe 30 verbunden. Diese Verbindung kann beispielsweise durch eine Schweißung erfolgen.

[0020] Die Anschlussbaugruppe 30 weist zunächst einen ebenfalls zumindest annähernd coaxial zu der Mittellängslinie des Mantelrohrs 10 angeordneten Anschlussbolzen 32, der aus einem gut wärme- und elektrischleitenden Material, wie beispielsweise Kupfer, hergestellt sein kann. Um die Anbringung des elektrischen Widerstands-Heizdrahtes 20 an dem Anschlussbolzen 32 zu erleichtern, besitzt dieser an seinem zu dem elektrischen Widerstands-Heizdraht 20 weisenden Ende einen kegelförmigen Abschnitt 32a, so dass der zu der Wendel gewickelte elektrische Widerstands-Heizdraht 20 auf den Anschlussbolzen 32 leicht aufgeschoben und, wie bereits erwähnt, mittels beispielsweise eines Schweißpunktes dort festgelegt werden kann.

[0021] An den kegelförmigen Abschnitt 32a schließt sich ein kreiszylindrischer Abschnitt 32b des Anschlussbolzens 32 an. Letzterer ist mit einer ebenfalls zumindest annähernd coaxial zu der Mittellängslinie des Mantelrohrs 10 angeordneten thermischen Überlastsicherung 34 in der Weise verbunden, dass ein Anschlussdraht 34a der thermischen Überlastsicherung 34

mit dem rechten stirnseitigen Ende des Anschlussbolzens 32 durch einen Crimp- bzw. Kerbvorgang verbunden ist. Die thermische Überlastsicherung 34 kann beispielsweise durch eine Schmelzsicherung gebildet sein, die bei Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur die elektrische Verbindung zwischen den elektrischen Widerstands-Heizdraht 20 und einer nicht näher dargestellten Stromquelle unterbricht.

[0022] An dem rechten Ende 34b der thermischen Überlastsicherung 34, das kegelförmig ausgebildet ist, wogegen die thermische Überlastsicherung 34 ansonsten einen im wesentlichen kreiszylindrischen Querschnitt besitzt, ist ein Anschlussdrahtstück 36 mit der thermischen Überlastsicherung 34 verbunden, beispielsweise durch einen Crimp- bzw. Kerbvorgang. Dieses Anschlussdrahtstück 36 ist aus dem Mantelrohr 10 nach außen herausgeführt und dient zur Verbindung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung mit der bereits erwähnten, nicht weiter dargestellten elektrischen Energiequelle.

[0023] An dem rechten stirnseitigen Ende 10a des Mantelrohres 10 ist noch eine Verschlussperle 38 vorgesehen, die im einzelnen in den Fig. 3 und 4 näher dargestellt ist. Die Verschlussperle 38 ist aus einem thermisch verformbaren Kunststoff hergestellt. Wie aus den Fig. 2A, 2B und 4 ersichtlich ist, weist die Verschlussperle 38 vier in Umfangsrichtung der Verschlussperle 38 in gleichmäßiger Teilung verteilte Füllschlitze 38a auf. Diese Füllschlitze 38a erstrecken sich über die gesamte axiale Länge der Verschlussperle 38. Zwischen den einzelnen Füllschlitzen 38a sind Stege 38b vorgesehen, deren Außendurchmesser zumindest annähernd dem Innendurchmesser des Mantelrohrs 10 entspricht. An ihrem nach außen weisenden Ende sind an den Stegen 38a Nasen 38c vorgesehen, die nach einem Füllvorgang mit einer Isoliermasse 40, wie er nachstehend näher erläutert wird, durch einen thermischen Verformungsvorgang die Füllschlitze 38a verschließen. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, steht die Verschlussperle 38 über das rechte stirnseitige Ende 10a des Mantelrohres 10 über. In ihrer axialen Position ist sie mittels zweier Verkerbungen an dem Anschlussdrahtstück 36 fixiert.

[0024] Es ist noch zu bemerken, dass der Bereich des zweiten Anschlussendes der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung an der nicht dargestellten Seite ebenso aufgebaut sein kann, wie es vorstehend erläutert ist. Ebenso besteht aber die Möglichkeit, dass anstelle der vorstehend beschriebenen Verschlussperle 38 eine andere Verschlussperle Verwendung findet, beispielsweise eine solche, die keine Füllschlitze aufweist und deren Außendurchmesser im wesentlichen dem Innendurchmesser des Mantelrohrs 10 entspricht. Diese Verschlussperle kann dann beispielsweise durch einen Klebevorgang in dem dortigen Ende des Mantelrohres 10 fixiert sein.

[0025] Nachdem die elektrische Widerstands-Heizdraht 20 mit den an seinen beiden Enden angebrachten Anschlussbaugruppen 30 in das Innere des Mantelrohres 10 eingeführt und hinsichtlich der axialen Anordnung

in seiner Lage fixiert worden ist, kann über die Füllschlitze 38a der wenigstens einen Verschlussperle 38 oder bei der Verschlussperlen 38 die silikonisierte Isoliermasse 40 eingefüllt werden. Diese silikonisierte Isoliermasse 40 dient zur elektrischen Isolierung des elektrischen Widerstands-Heizdrahtes 20 und der weiteren den elektrischen Strom führenden Bauteile der Anschlussbaugruppe 30, d.h. des Anschlussbolzens 32, der thermischen Überlastsicherung 34 und dem Anschlussdrahtstück 36 gegenüber der Innenwand des Mantelrohres 10. Darüber hinaus hat die silikonisierte Isoliermasse die von dem elektrischen Widerstands-Heizdraht 20 erzeugte Wärme an das Mantelrohr 10 zu leiten. Nachdem die silikonisierte Isoliermasse 40 vollständig von der zu der Innenseite des Mantelrohres 10 weisenden Stirnseite der einen Verschlussperle 38 bis zu der ebenfalls zu der Innenseite weisenden Stirnseite der anderen Verschlussperle 38 eingefüllt worden ist, werden die Verschlussnasen 38b der Verschlussperle 38 durch einen thermischen Verformungsvorgang in der Weise verformt, dass die Füllschlitze 38a mediumsicht verschlossen sind.

Patentansprüche

1. Heizvorrichtung zum Erhitzen eines Fluids, insbesondere bei Haushaltsgeräten, enthaltend: ein Mantelrohr (10), wenigstens einen im Inneren des Mantelrohrs (10) angeordneten elektrischen Widerstands-Heizdraht (20), der in einer elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Isoliermasse (40) im Mantelrohr (10) eingebettet ist, mindestens eine Anschlussbaugruppe (30), die im Inneren des Mantelrohres (10) angeordnet ist und zur Verbindung des elektrischen Widerstands-Heizdrahts (20) mit einer außerhalb des Mantelrohrs (10) befindlichen elektrischen Energiequelle aus dem Mantelrohr (10) nach außen geführt ist, und wenigstens eine Verschlussperle (38), welche die Öffnung des Mantelrohrs (10) verschließt, wobei die Anschlussbaugruppe (30) innerhalb des Mantelrohrs (10) bis zu der Verschlussperle (38) ebenfalls von der Isoliermasse (40) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussperle (38) an ihrer Außenseite mit wenigstens einem sich über ihre gesamte axiale Länge erstreckenden Füllschlitz (38a) zum Einfüllen der Isoliermasse (40) in das Innere des Mantelrohrs (10) versehen ist.
2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussperle (38) an ihrer Außenseite insgesamt vier, vorzugsweise in Umfangsrichtung in gleichmäßiger Teilung verteilte Füllschlitze (38a) aufweist.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschluss-

perle (38) an ihrem von dem Mantelrohrinneren wegweisenden Seite mit mindestens einer verformbaren Verschlussnase (38c) versehen ist.

4. Heizvorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Verschlussnase (38c) der Verschlussperle (38) aus einem thermisch verformbaren Kunststoff besteht.
5. Heizvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlussnase (38c) der Verschlussperle (38) nach Abschluss des Füllvorgangs in der Weise verformbar ist, dass sie den Füllschlitz (38a) fluiddicht verschließt.
6. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an die Verschlussperle (38) in Richtung der Außenseite des Mantelrohrs (10) mindestens eine Abdichtperle anschließt.
7. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussbaugruppe (30) mindestens eine Überlastsicherung (34) enthält, die von der Isoliermasse (40) ebenfalls umgeben ist.
8. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlussbaugruppe (30) mindestens einen Anschlussbolzen (32) enthält, der in der Isoliermasse (40) eingebettet ist und der einerseits mit dem elektrischen Widerstands-Heizdraht (20) und andererseits mit einer ggf. vorhandenen Überlastsicherung (34) verbunden ist.
9. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mantelrohr (10) im Heizbereich einem Pressvorgang unterziehbar ist.
10. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isoliermasse (40) eine silikonisierte Masse, insbesondere ein silikonisiertes Magnesiumoxid ist.
11. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isoliermasse (40) eine Standardmasse wie Magnesiumoxid ist und die Heizvorrichtung nach Außen mit einer thermoelastischen Füllperle, die das Mantelrohr (10) mediumsicht abschließt, abgedichtet ist.
12. Heizvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Heizvorrichtung nach Außen zusätzlich mit einem Abdeckharz abgedichtet ist.

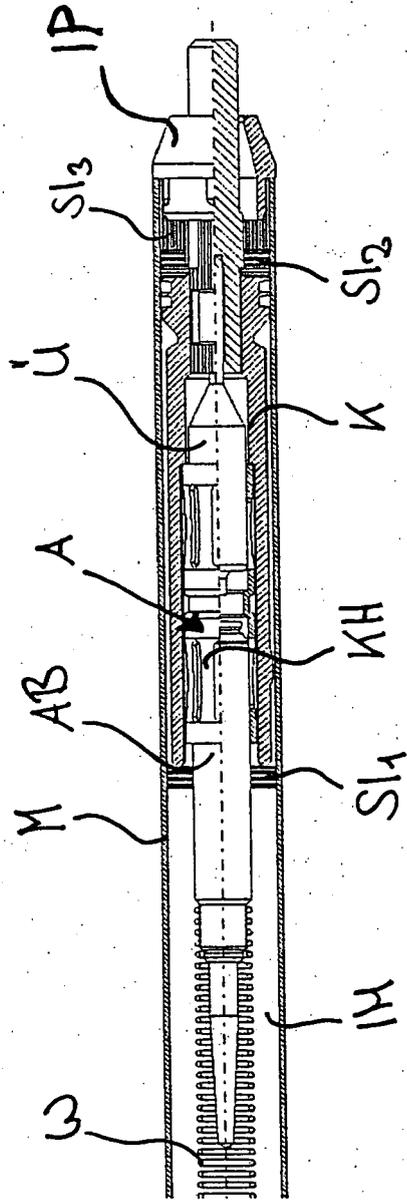


Fig. 1

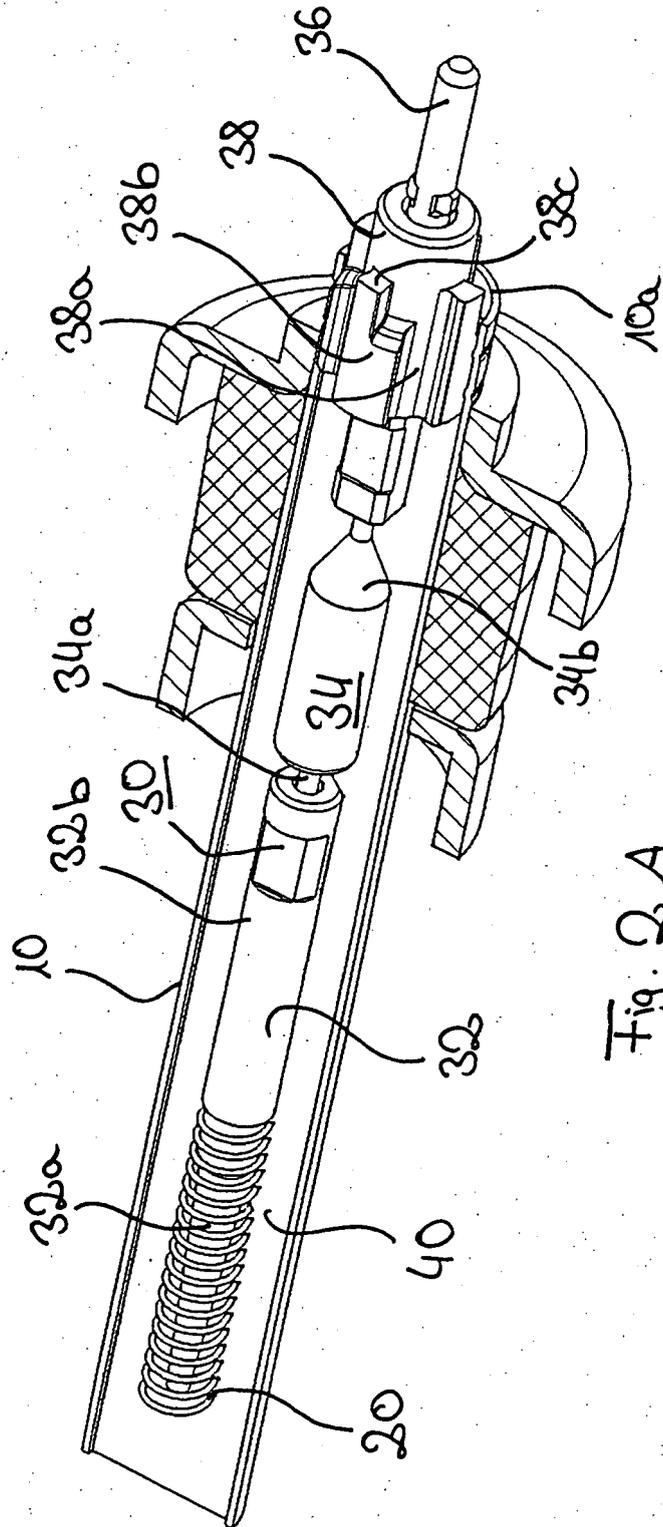


Fig. 2 A

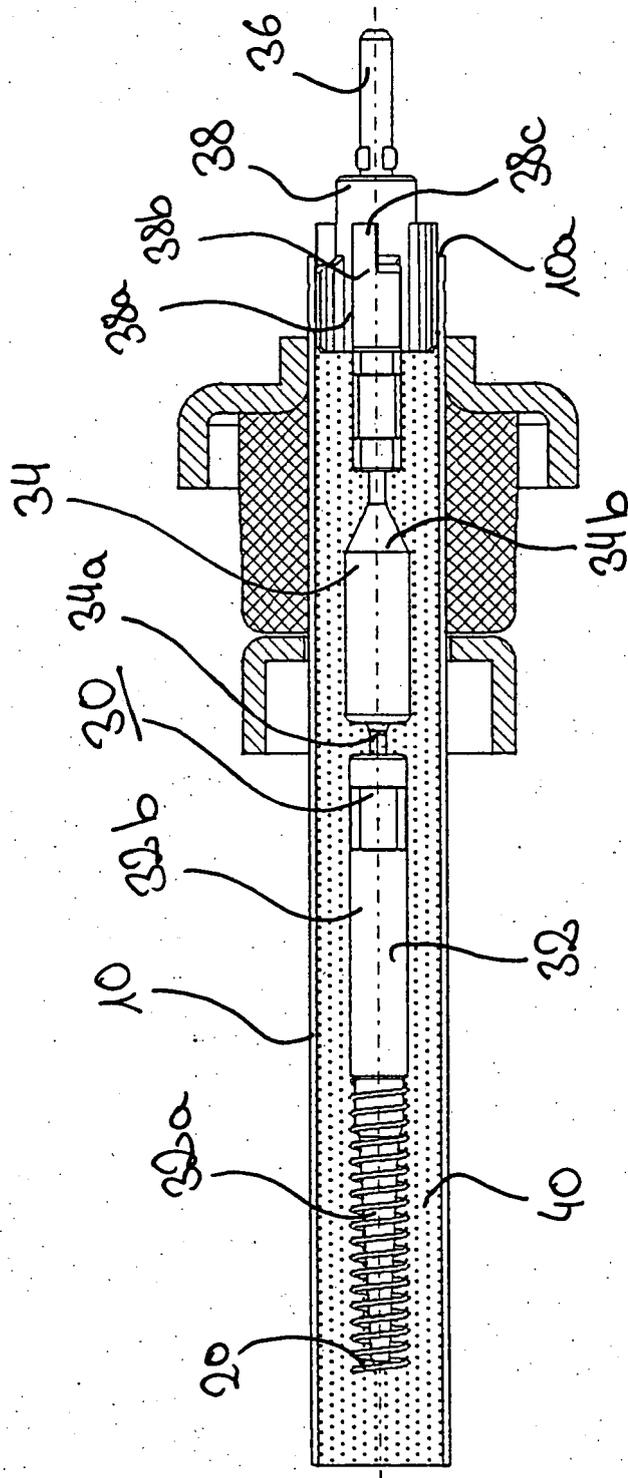


Fig. 2B

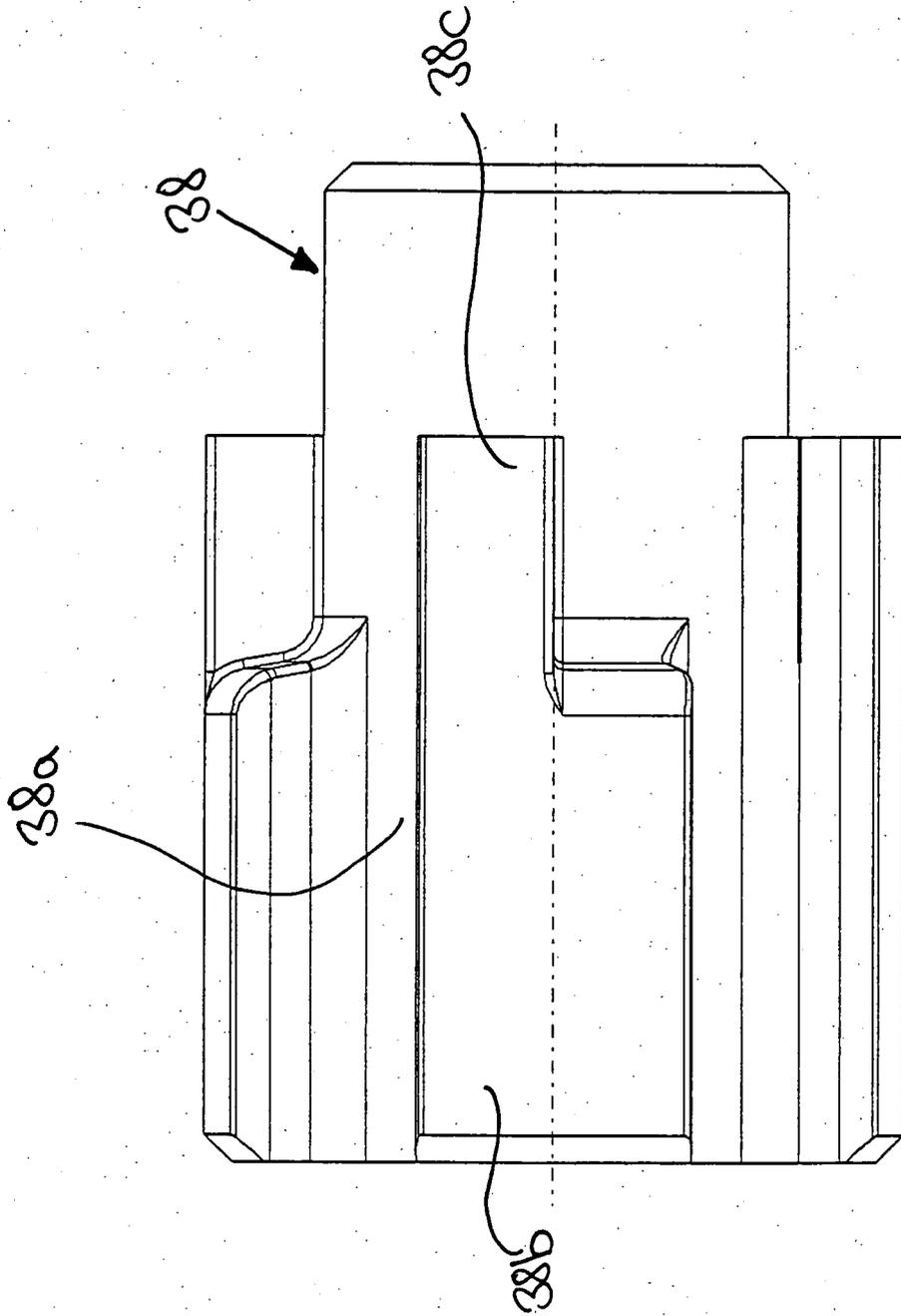


Fig. 3

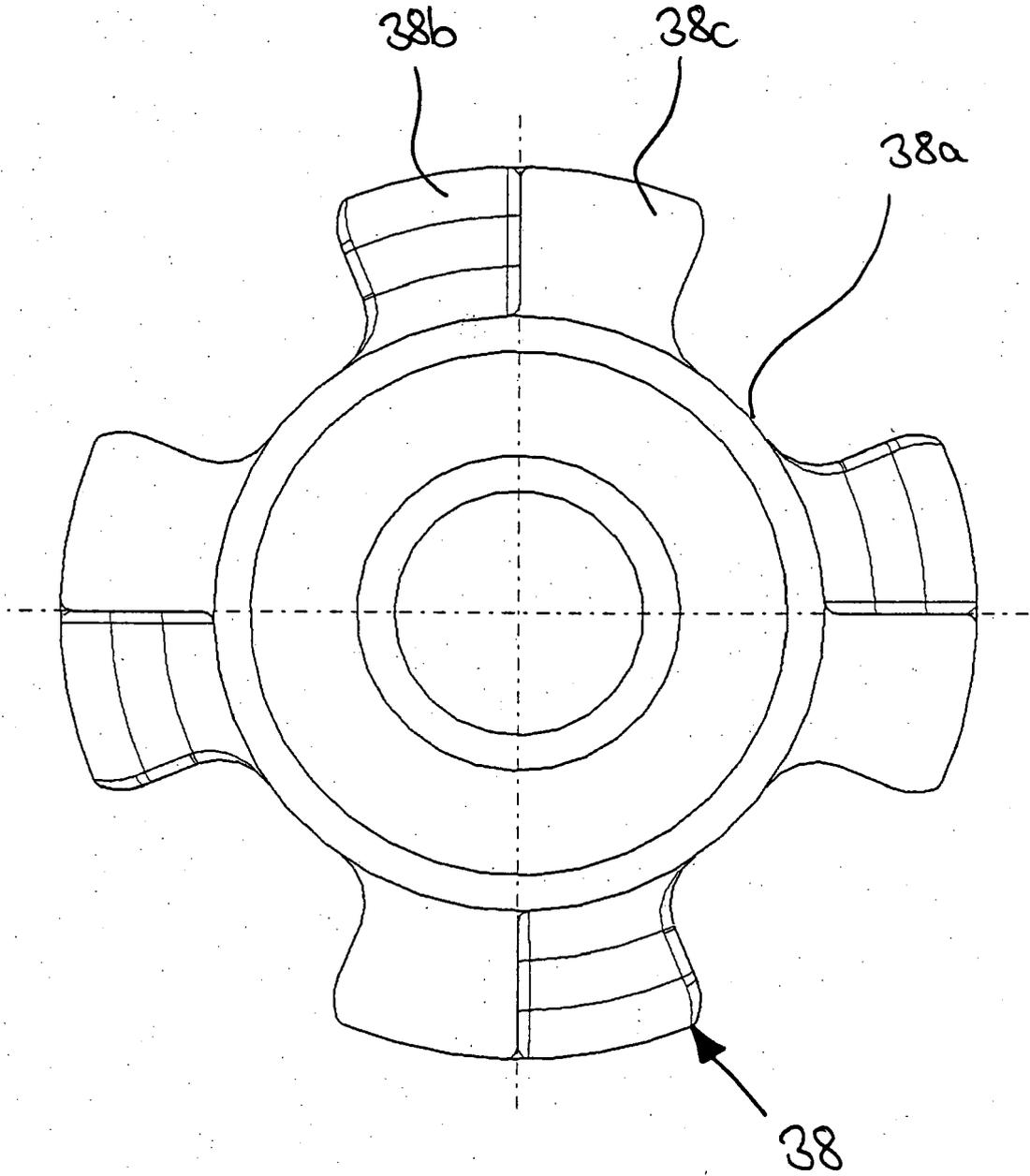


Fig. 4

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 0086465 A [0002]