

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein den Anschluss einer Glüh- bzw. Heizwendel in einer Heizvorrichtung. Die Erfindung betrifft im Besonderen ein neuartiges Verbindungselement zum Verbinden der Glüh- bzw. Heizwendel an einer Anschlussbaugruppe eines Rohrheizkörpers ohne einen Schweiß- oder Lötvorgang zu erfordern.

[0002] Aus der DE 1 156 906 A ist ein Stromanschlussglied für elektrische Rohrheizkörper bekannt, bei welchem ein Ende des Heizdrahtes in einer Überbrückungshülse aus leicht biegbarem Leitermaterial, vorzugsweise Flusseisen, eingesteckt ist und dass beide Teile durch Verquetschen miteinander verbunden sind.

[0003] Aus der DE 18 41 985 U ist eine Anordnung zur Verbindung eines Heizwendelendes mit einer Anschlusschraube bekannt, wobei die Schraube eine axiale Bohrung aufweist und das Heizwendelende in diese Bohrung eingesteckt und darin verpresst ist.

[0004] Aus der DE 103 51 811 A1 ist eine Heizbaugruppe für elektrische Widerstandsheizeinrichtungen mit wenigstens einem Widerstandsheizdraht bekannt, wobei das Ende des Widerstandsheizdrahtes mit einem Anschlusselement vercrimpt ist und verschiedene räumliche Konstellationen zwischen Anschlusselement und Widerstandsheizdraht vorgeschlagen werden.

[0005] Aus der DE 10 2006 005 322 A1 ist eine Heizvorrichtung bekannt, bei welcher die Enden des Heizdrahtes beispielsweise durch eine Schweißung mit jeweils einer Anschlussbaugruppe verbunden sind. Dabei ist ein Anschlussdraht einer thermischen Überlastsicherung mit dem Ende eines Anschlussbolzens durch einen Crimp- oder Kerbvorgang verbunden.

[0006] Auch aus der DE 100 62 539 A1 ist eine Anschlussbaugruppe für eine elektrische Heizvorrichtung bekannt.

[0007] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2006 005 322 A1 ist eine gattungsgemäße Heizvorrichtung bekannt. Fig. 1 zeigt als wesentliche Bauteile bzw. Baugruppen der bekannten Heizvorrichtung: ein Mantelrohr 10, in dem eine über eine Anschlussbaugruppe 30 kontaktierte Heizwendel 20 mittels einer Isoliermasse 40 gegenüber dem Mantelrohr elektrisch isoliert aber thermisch leitend angeordnet ist. Die Anschlussbaugruppe ist an ihrem einen Ende über einen Anschlussbolzen 32 mit der Heizwendel 20 verbunden. Diese einzelnen Bauteile bzw. Baugruppen werden nachstehend kurz erläutert.

[0008] Die Heizwendel 20, die im Inneren des Mantelrohrs 10 angeordnet ist, ist aus einem zu einer Wendel gewickelten bei Stromfluss sich erhitzenden elektrischen Widerstandsmaterial gefertigt. An den beiden freien Verbindungsenden 21 ist die Heizwendel 20 mit der jeweils dort angeordneten Anschlussbaugruppe 30 über den Anschlussbolzen 32 verbunden. Um die Anbringung der Heizwendel 20 am Anschlussbolzen 32 zu erleichtern, besitzt dieser an seinem zur Heizwendel 20 weisenden

Ende einen kegelförmigen Abschnitt 32a.

[0009] An den kegelförmigen Abschnitt 32a des Anschlussbolzens 32 schließt sich ein kreiszylindrischer Abschnitt 32b des Anschlussbolzens 32 an. Letzterer ist mit einer ebenfalls zumindest annähernd coaxial zur Mittellängslinie des Mantelrohrs 10 angeordneten thermischen Überlastsicherung 34 in der Weise verbunden, dass ein Anschlussdraht 34a der thermischen Überlastsicherung 34 in einem Sackloch im rechten stirnseitigen Ende des Anschlussbolzens 32 durch eine Quetschung 32c verbunden ist. Am kegelförmig ausgebildeten, rechten Ende 34b der thermischen Überlastsicherung 34, die ansonsten einen im wesentlichen kreiszylindrischen Querschnitt besitzt, ist ein weiterer Anschlussdraht 34c der thermischen Überlastsicherung 34 in einem Sackloch in einem linken stirnseitigen Ende eines Anschlussstücks 36 mit der thermischen Überlastsicherung 34 wiederum durch eine Quetschung 36a verbunden. Das Anschlussstück 36 ist aus dem Mantelrohr 10 nach außen herausgeführt und dient zur Verbindung der bekannten Heizvorrichtung mit einer (nicht dargestellten) elektrischen Energiequelle.

[0010] Am rechten stirnseitigen Ende 10a des Mantelrohrs 10 befindet sich eine Verschlussperle 38. Die Verschlussperle 38 ist aus einem thermisch verformbaren Kunststoff hergestellt und besitzt vier in Umfangsrichtung der Verschlussperle 38 in gleichmäßiger Teilung verteilte Füllschlitze 38a. Diese Füllschlitze 38a erstrecken sich axial entlang 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 Befüllen des Mantelrohrs 10 mit einer Isoliermasse 40 durch einen thermischen Verformungsvorgang die Füllschlitze 38a verschließen. Wie aus Fig. 1 ersichtlich steht die Verschlussperle 38 über das rechte stirnseitige Ende 10a des Mantelrohrs 10 über und ist dort mittels zweier Kerbungen im Mantelrohr 10 an dem Anschlussstück 36 fixiert.

[0011] Der Anschlussbolzen 32 wird bevorzugt aus einem gut elektrischen Strom leitenden Material hergestellt, um u. a. eine Erhitzung der Anschlussbaugruppe bei Stromfluss durch ohmsche Verluste zu vermeiden. Daher wäre Kupfer als Material für den Anschlussbolzen 32 besonders geeignet. Hierbei besteht jedoch das Problem, dass Kupfer eine schlechte Wärmefestigkeit aufweist, d. h. nicht "warmfest" ist, und daher im bestimmungsgemäßen Gebrauch der Heizvorrichtung zum Fließen neigt. Aus diesem Grund ist eine rein kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Anschlussbolzen 32 und der Heizwendel 20 nicht geeignet, eine dauerhafte mechanische, insbesondere elektrisch zuverlässige Verbindung zu gewährleisten.

[0012] Unter einer kraftschlüssigen Verbindung wird hier eine solche verstanden, die durch die Anwendung von Druck entsteht, der durch eine geeignete Vorspannung erzeugt werden kann, z. B. Druckkräfte oder Rei-

bungskräfte, wobei der Zusammenhalt der mittels der kraftschlüssigen Verbindung verbunden Teile allein mittels dieser Kräfte gewährleistet wird. Typischerweise treten zu übertragende Kräfte bei einer rein kraftschlüssigen Verbindung tangential zu den beteiligten Flächen der Verbindungspartner auf.

[0013] Demnach können bei der bekannten Verbindung zwischen der Heizwendel 20 und dem Anschlussbolzen 32 die auftretenden Zugkräfte mittels einer kraftschlüssigen Verbindung nur zuverlässig übertragen werden, solange die mittels Vorspannung eingestellte Haftkraft zwischen Anschlussbolzen 32 und Heizwendel 20 größer oder gleich der auftretenden Zugkraft, die durch die im Rohrheizkörper unter Zugspannung eingespannte Heizwendel ausgeübt wird, ist. Da aber im Betrieb das oben angesprochene Verhalten von Kupfer zu einer Verringerung dieser Haftkräfte führt, besteht die Gefahr, dass sich die im Rohrheizkörper zwischen den Anschlussbaugruppen eingespannte Heizwendel vom Anschlussbolzen ablöst, der Rohrheizkörper somit ausfällt und dann ausgewechselt werden muss.

[0014] Daher wird bei der bekannten Heizvorrichtung der Anschlussbolzen bevorzugt aus Messing oder einem anderen warmfesten Material hergestellt und die Heizwendel zusätzlich materialschlüssig am Anschlussbolzen festgelegt.

[0015] Unter einer materialschlüssigen bzw. stoffschlüssigen Verbindung seien hier Verbindungen verstanden, bei denen die Verbindungspartner durch atomare oder molekulare Kräfte zusammengehalten werden, im vorliegenden Fall kann eine materialschlüssige Verbindung zwischen Heizwendel und Anschlussbolzen mittels des Schweißpunktes oder durch Hartlöten oder Hochtemperaturlöten hergestellt werden. Eine derartige Verbindung kann nur noch durch Zerstörung der Verbindung getrennt werden, ist jedoch hinsichtlich ihrer Herstellung aufwendig, insbesondere zeitintensiv und erfordert vor allem eine laufende Qualitätsprüfung im Herstellungsprozess, um Ausschuss zu vermeiden.

[0016] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine neue Verbindung zwischen der Heizwendel und der Anschlussbaugruppe sowie ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung einer solchen Verbindung vorzuschlagen, welche die notwendigen mechanischen sowie elektrischen Eigenschaften aufweist und ohne zusätzliche materialschlüssige Verbindungsmaßnahmen auskommt.

[0017] Die vorstehende Aufgabe wird durch ein Verbindungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Heizvorrichtung mit einem solchen Verbindungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. In den sich jeweils anschließenden Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Ausgestaltungen bzw. Weiterbildungen hierzu.

[0018] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verbindungselement, insbesondere in einer Heizvorrichtung, insbesondere für Haushaltsgeräte, zum Erhitzen

eines Fluides, zum Verbinden einer Heizwendel mit einer Anschlussbaugruppe der Heizvorrichtung. Das erfindungsgemäße Verbindungselement weist im Wesentlichen folgende Merkmale auf: An einem ersten Anschlusselement ein Halteelement zum elektrischen Verbinden mit und zum Halten, insbesondere eines Verbindungsendes der Heizwendel, mindestens ein Fixierelement zum, insbesondere formschlüssigen, Fixieren der Heizwendel an bzw. auf dem Halteelement. Das mindestens eine Fixierelement ist so ausgestaltet, dass es durch plastische Verformung bzw. plastisches Umformen bei der Herstellung der Verbindung mit dem Verbindungsende der Heizwendel dieses an bzw. auf dem Halteelement formschlüssig fixieren und gleichzeitig zwischen diesen Verbindungspartnern einen zuverlässig elektrischen Strom leitenden Kontakt herstellen kann.

[0019] In bevorzugten Ausführungen besitzt das Verbindungselement ein zweites Anschlusselement zum Verbinden mit einem Bauteil der Anschlussbaugruppe. Hierfür kann am zweiten Anschlusselement mindestens ein Klemmelement vorgesehen sein, welches, insbesondere durch plastisches Verformen, an die Form eines Bauteils der Anschlussbaugruppe derart mit Vorspannung angepasst ist, sodass dieses zweite Anschlusselement beim Zusammenfügen, insbesondere durch Zusammenstecken, mit dem Bauteil der Anschlussbaugruppe kraftschlüssig sowie elektrisch leitend verbindbar ist.

[0020] Um ein Lösen dieser Verbindung auszuschließen, können in dem Klemmelement Ausklinkungen und/oder Vertiefungen vorgesehen sein, in die entsprechende Vorsprünge bzw. Rastelemente, die entsprechend am Bauteil der Anschlussbaugruppe vorgesehen sind, beim Verbinden eingreifen können, sodass neben der bereits genannten kraftschlüssigen zusätzlich auch eine formschlüssige Verbindung hergestellt werden kann.

[0021] Zur Klarstellung sei angemerkt, dass hier unter einer formschlüssigen Verbindung verstanden werden soll, dass die Verbindung durch ein Ineingreifen der zwei Verbindungspartner, entsteht, wobei Kräfte, die durch Betriebsbelastung verursacht werden, im Wesentlichen normal, d. h. rechtwinklig zu den Flächen der beiden Verbindungspartner übertragen werden können. Bei einer derartig mechanischen Verbindung können sich die Verbindungspartner auch ohne oder bei unterbrochener Kraftübertragung nicht lösen. Des weiteren entstehen durch die Normalkräfte in den Verbindungspunkten keine verschiebenden Querkkräfte.

[0022] In bestimmten Ausführungen des Verbindungselements ist ein Wärmeleitmittel, insbesondere einer Wärmeleitzone oder einem Wärmeleitkonus zusätzlich am Halteelement vorgesehen. Das Wärmeleitmittel ist derart ausgestaltet, dass es im montierten Zustand mit einer vorbestimmten Länge im Wesentlichen konzentrisch in eine verbundene Heizwendel hineinragt, um von der Heizwendel Wärme zu dem Verbindungselement und somit zu der sich am zweiten Anschlusselement bevorzugt angeschlossenen thermischen Überlastsicherung zu leiten, um ein zuverlässiges, insbesondere schnelles

Ansprechen der Überlastsicherung sicher zu stellen. In bestimmten Ausführungen des Verbindungselements kann dieses Wärmeleitmittel auch bei der Herstellung der Verbindung mit der Heizwendel als eine "Fädelhilfe" dienen. Die Zweitfunktion "Fädelhilfe" erleichtert die, insbesondere automatisierte, Herstellung der Verbindung mit der Heizwendel, indem das Ende der Heizwendel durch die Fädelhilfe derart geführt wird, dass die Heizwendel, insbesondere das Verbindungsende der Heizwendel, eine vorbestimmte Lage zum Halteelement einnimmt, um so mit dem Halteelement in einen vorbestimmten Eingriff zu gelangen.

[0023] Das Halteelement des erfindungsgemäßen Verbindungselements weist einen im Wesentlichen ebenflächigen Wendelauflegebereich auf, in dem bzw. an dem sich ein Vorsprung befindet. Der im Wesentlichen parallel zum Wendelauflegebereich liegende Querschnitt des Vorsprungs besitzt in besonderen Ausführungen eine Form, welche an die Form des Innenquerschnitts des Verbindungsendes der Heizwendel angepasst ist bzw. dieser Form gleicht. D. h. die Form der Umfangfläche des Vorsprungs orientiert sich an der Form des Verbindungsendes der Heizwendel.

[0024] Das Verbindungsende der Heizwendel kann in bestimmten Ausführungen der erfindungsgemäßen Verbindung eine Ausgestaltung aus der folgenden Gruppe aufweisen: eines Hakens, einer Öse, einer zylindrischen Windung oder einer Schlinge. Mit anderen Worten sind der Vorsprung des Halteelements und das Verbindungsende der Heizwendel derart aneinander angepasst, sodass zwischen diesen als Verbindungspartnern eine formschlüssige Verbindung ähnlich der Verbindung zwischen einem Haken und einer Öse bzw. einer Schlinge und einem Pfosten hergestellt werden kann.

[0025] Der Vorsprung am Wendelauflegebereich kann als ein umlaufender, hochgezogener Rand im Wendelauflegebereich durch Umformen, insbesondere als Rand eines Topfes durch Tiefziehen oder dergleichen oder alternativ als rohrförmiger, insbesondere ringförmiger, Rand an einem Durchgangsloch durch Stanzen und/oder Dornen oder dergleichen hergestellt sein.

[0026] Bei einer ersten Ausführung des erfindungsgemäßen Verbindungselements ist der Vorsprung durch einen an einem im Wesentlichen kreisrunden Durchgangsloch im Wendelauflegebereich tiefgezogenen Rand gebildet. Bei einer zweiten Ausführung des erfindungsgemäßen Verbindungselements ist der Vorsprung durch einen an einem im Wesentlichen kreisrunden Durchgangsloch im Wendelauflegebereich, insbesondere durch Nieten, eingefügtes Materialstück, beispielsweise einen Bolzen oder ein Drahtstück gebildet.

[0027] An dieser Stelle sei angemerkt, dass in bestimmten Ausführungen der Vorsprung so ausgestaltet sein kann, diesen ebenfalls durch plastische Verformung bzw. plastisches Umformen bei der Herstellung der Verbindung mit dem Verbindungsende der Heizwendel dieses nach Art eines Niets formschlüssig zu verpressen bzw. zu fixieren und dabei bereits zwischen Vorsprung

und Wendelauflegebereich sowie dem Verbindungsende der Heizwendel einen zuverlässig elektrischen Strom leitenden Kontakt herstellen kann.

[0028] Bei der zweiten Ausführung des Verbindungselements kann der Wendelauflegebereich derart gegenüber dem zweiten Anschlussende im Wesentlichen rechtwinklig abgewinkelt bzw. abgekantet sein, sodass der Vorsprung im Wesentlichen in axialer Richtung des Verbindungselements, insbesondere in Richtung der Fortsetzung der durch den radialen Querschnitt des Klemmelements laufenden axialen Mittellängslinie, vom zweiten Anschlussende weg orientiert ausgerichtet ist.

[0029] Für eine radial konzentrische Ausrichtung des Bauteils der Anschlussbaugruppe und der Heizwendel kann idealerweise zwischen dem ersten und zweiten Anschlussende des Verbindungselements ein Versatzabschnitt vorgesehen sein. Der Versatzabschnitt ist derart geformt, dass eine Mittellängsachse einer mit dem Halteelement verbundenen Heizwendel und eine Mittellängsachse eines am zweiten Anschlussende mit dem Klemmelement verbundenen Bauteils der Anschlussbaugruppe aufeinander ausgerichtet sind. Mit anderen Worten der Versatzabschnitt ist bevorzugt so geformt, dass eine Mittellängslinie einer mit dem Halteelement in Eingriff gebrachten Heizwendel im Wesentlichen mit einer virtuellen Achse zusammenfällt, die der Fortsetzung der axialen durch den Querschnitt des mit dem Klemmelement kontaktierten Bauteils einer Anschlussbaugruppe laufenden Mittellängslinie entspricht.

[0030] Um eine unbeabsichtigte Verformung des Versatzabschnitts, insbesondere bei der Montage der Einheit aus Heizwendel und Anschlussbaugruppen in ein Mantelrohr zu verhindern, kann im Versatzabschnitt eine, insbesondere mittels wenigstens einer Kerbung erzeugten, Materialversteifung vorgesehen sein.

[0031] Das mindestens eine Fixierelement an dem Halteelement ist bevorzugt in Form wenigstens eines laschenartigen Abschnitts, der sich an den Wendelauflegebereich anschließt, ausgestaltet. Das mindestens eine Fixierelement ist weiter so gestaltet, dass es durch plastisches Verformen derart umformbar ist, um ein um den Vorsprung gelegtes Verbindungsende der Heizwendel an bzw. auf dem Vorsprung des Halteelements neben kraftschlüssig auch formschlüssig zu fixieren und gleichzeitig mit diesem den elektrischen Strom gut leitend, d. h. im besten Fall ohne Übergangswiderstand, zu kontaktieren.

[0032] Hinsichtlich der Herstellung des Verbindungselements sei angemerkt, dass ein Ausgangselement hierfür besonders vorteilhaft aus einem Blech, besonders bevorzugt aus Kupfer, durch Ausstanzen hergestellt werden kann. D. h., eine Zwischenform des Verbindungselements ist ein aus einem Blech ausgestanztes Halbzeug. In einer ersten Ausführung ist das Verbindungselement im Wesentlichen aus nur einem einzigen Blechstück, d. h. einstückig, herstellbar, in der vorstehend beschriebenen alternativen zweiten Ausführung ist als ein weiterer Bestandteil für das Verbindungselement

der Vorsprung als zusätzliches Teil hinzugefügt bzw. angesetzt.

[0033] Die Erfindung betrifft auch eine Heizvorrichtung, insbesondere einen Rohrheizkörper, mit einem Mantelrohr, wenigstens einer im Inneren des Mantelrohrs angeordneten Heizwendel aus einem elektrischen Widerstandsheizdraht, der in einer elektrisch isolierenden, Wärme leitenden Isoliermasse im Mantelrohr eingebettet ist, mindestens einer Anschlussbaugruppe, die im Inneren des Mantelrohres angeordnet ist und ein zur Verbindung der Heizwendel mit einer außerhalb des Mantelrohrs befindlichen elektrischen Energiequelle aus dem Mantelrohr nach außen geführte Anschlussende, und bevorzugt wenigstens eine im Bereich der Öffnung des Mantelrohrs angeordnete, bevorzugt integrale, Halteeinrichtung. Schließlich ist die Anschlussbaugruppe mittels eines erfindungsgemäßen Verbindungselements mit der Heizwendel verbunden.

[0034] Die Anschlussbaugruppen der Heizvorrichtung enthalten in bevorzugten Ausführungen mindestens eine, insbesondere thermische, Überlastsicherung, d. h. bevorzugt handelt es sich um eine Übertemperatursicherung, die bei Erreichen einer vorbestimmten Temperatur anspricht. Diese vorbestimmte Temperatur ist insbesondere eine für den Weiterbetrieb der Heizvorrichtung kritische Temperatur, die auf einen abnormalen Betriebszustand der Heizvorrichtung hindeutet.

[0035] Die erfindungsgemäße integrale Halteeinrichtung ist so ausgestaltet, dass sie die Bauteile der Anschlussbaugruppe zumindest teilweise formschlüssig aufnehmen und deren exakte Anordnung innerhalb des Mantelrohrs sicherstellen kann. Neben einer leichteren Montage der Einheit aus Heizwendel und Anschlussbaugruppen in ein Mantelrohr bringt die erfindungsgemäße integrale Halteeinrichtung weitere Vorteile mit.

[0036] Durch die formschlüssige Aufnahme der Bauteile der Anschlussbaugruppe werden die mechanischen Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen der Anschlussbaugruppe von Zugkräften entlastet. Da die einzelnen Bestandteile der Anschlussbaugruppe, d. h. der Anschlussbolzen, ggf. die thermische Überlastsicherung sowie das erfindungsgemäße Verbindungselement verschiedene Formen aufweisen, werde durch die zumindest teilweise formschlüssige Aufnahme bzw. Einfügung der Bauteile der Anschlussbaugruppe in die, bevorzugt integrale, Halteeinrichtung am Verbindungselement bzw. am Anschlussbolzen eingeleitete Kräfte über die Halteeinrichtung direkt in das Mantelrohr eingeleitet. Somit müssen die sowohl mechanischen als auch elektrischen Verbindungen zwischen Verbindungselement und Überlastsicherung sowie zwischen Überlastsicherung und Anschlussbolzen keine Kräfte übertragen, wodurch das Risiko eines Ausfalls dieser Verbindungen deutlich reduziert wird.

[0037] Weiter kann über das Material der Halteeinrichtung sowie dessen Form der thermische Übergangswiderstand zwischen der Überlastsicherung in der Anschlussbaugruppe und dem Mantelrohr eingestellt wer-

den, wodurch das Ansprechverhalten der Überlastsicherung besser eingestellt werden kann. Der angesprochen thermische Übergangswiderstand setzt sich dabei aus dem Verhältnis von Material der Halteeinrichtung zur Isolationsmasse, die sich zwischen Mantelrohr und Überlastsicherung befinden zusammen und ist daher gut bestimmbar. Im Betrieb wird die Überlastsicherung im Wesentlichen mit Wärme beaufschlagt, die sich von der Heizwendel über das Verbindungselement zur Überlastsicherung geleitet wird. Daher ist auch Kupfer als hervorragender Wärmeleiter aufgrund dieser Überlegungen besonders als Material für das Verbindungselement geeignet. Des Weiteren ist gerade die Ausgestaltung des zweiten Anschlussendes des erfindungsgemäßen Verbindungselements für den Aspekt der Wärmeleitung und Wärmeübertragung gegenüber der bekannten Verbindung von besonderem Vorteil.

[0038] Die integrale Halteeinrichtung weist hierzu, insbesondere im Bereich der Überlastsicherung, Ausnehmungen auf, sodass die Überlastsicherung zumindest teilweise zwischen dem Mantelrohr derart von der Isoliermasse umgeben ist, dass über die Isoliermasse eine vorbestimmte Wärmemenge pro Zeiteinheit von der Überlastsicherung an das Mantelrohr abgeführt werden kann, die im Wesentlichen einer Wärmemenge entspricht, die im ordnungsgemäßen Betrieb der Heizvorrichtung über das zweiten Anschlussende des Verbindungselements der Überlastsicherung zugeführt wird. Damit kann das Ansprechverhalten der Überlastsicherung besonders genau eingestellt werden.

[0039] Zur Festlegung der Anschlussbaugruppen im Mantelrohr, kann dieses im Bereich der Anschlussbaugruppe, insbesondere in einem Bereich der Halteeinrichtung, in dem sich nicht die Überlastsicherung befindet, bevorzugt im Bereich der Halteeinrichtung, in dem der Anschlussbolzen verläuft, durch einen Quetsch- oder Pressvorgang eingekerbt, d. h. punktuell oder entlang einer Linie der Innendurchmesser des Mantelrohres verringert werden.

[0040] Das Verbindungsende der Heizwendel besitzt zum Verbinden an einem Verbindungselement gemäß der ersten Ausführung die Form eines Hakens, einer Öse oder einer Schlinge, wobei der Innenquerschnitt dieser Form im Wesentlichen dem Außenquerschnitt des Vorsprungs an dem Halteelement des Verbindungselements entspricht. In einer bestimmten Ausführung ist das Anschlussende der Heizwendel, insbesondere durch Umformung des die Heizwendel bildenden elektrischen Widerstands-Heizdrahts, so ausgestaltet, dass das haken-, ösen- oder schlingenförmig ausgeführte Anschlussende der Heizwendel aufgespannte Ebene im Wesentlichen senkrecht zur vom Querschnitt einer Windung der Heizwendel aufgespannten Ebene liegt.

[0041] Hingegen ist das Verbindungsende der Heizwendel zum Verbinden an einem Verbindungselement gemäß der zweiten Ausführung gegenüber der bekannten in der Fig. 1 dargestellten Heizwendel unverändert.

[0042] Da eine Heizvorrichtung gemäß der Erfindung ohne Kristallisationsglühen hergestellt werden kann, ist es möglich als Isoliermasse eine silikonisierte Isoliermasse, insbesondere silikonisiertes Magnesiumoxid, zur Anwendung gelangen. Da silikonisiertes Magnesiumoxid hydrophob ist, kann eine aufwendige hermetische Versiegelung der Heizeinrichtung entfallen. Natürlich kann die Isoliermasse auch herkömmliches Magnesiumoxid sein, wobei die Heizvorrichtung dann nach Außen mit beispielsweise einer thermoplastisch Verschlussperle, die das Mantelrohr mediumsicht abschließt, abgedichtet ist.

[0043] Bei der vorstehend beschriebenen Heizvorrichtung kann während der Montage der Heizvorrichtung die gesamte vormontierte Einheit bestehend aus der Heizwendel, die an ihren jeweiligen Enden jeweils mit einer Anschlussbaugruppe verbunden ist, wobei eine Anschlussbaugruppe wiederum aus dem einerseits mittels des erfindungsgemäßen Verbindungselements mit der Heizwendel und andererseits mit der thermischen Überlastsicherung verbundenen Anschlussbolzen, der thermischen Überlastsicherung selbst und der Halteeinrichtung, in welche die Bestandteilen der Anschlussbaugruppe formschlüssig eingesetzt sind, vor dem Einfüllen der Isoliermasse in das Mantelrohr eingefügt werden.

[0044] Insbesondere durch die Ausgestaltung der die jeweilige Anschlussbaugruppe aufnehmenden integralen Halteeinrichtung an ihrer Außenseite mit wenigstens einem sich über die gesamte axiale Länge der Halteeinrichtung sich erstreckenden Füllschlitz, besteht die Möglichkeit, über diesen wenigstens einen Füllschlitz die Isoliermasse in das derart vorbestückte Mantelrohr einzufüllen. Wenn die Halteeinrichtung an ihrer Außenseite mehrere, vorzugsweise in Umfangsrichtung in gleichmäßiger Teilung verteilte Füllschlitze aufweist, kann der Füllvorgang schneller durchgeführt werden.

[0045] Es besteht auch die Möglichkeit, an einem stirnseitigen Ende der Heizvorrichtung bzw. des Mantelrohres die Halteeinrichtung ohne Füllschlitze bzw. zusätzlich eine sogenannte Verschlussperle vorzusehen, die keinen Füllschlitz aufweist. Folglich ist dieses Mantelrohr dann dicht gegenüber einem Austreten der Isoliermasse aus dem Mantelrohr beim Befüllen durch das andere Mantelrohr. Eine Halteeinrichtung mit wenigstens einem Füllschlitz ist dann an dem anderen stirnseitigen Ende des Mantelrohrs vorgesehen.

[0046] Nachdem Einfüllen der Isoliermasse über die Füllschlitze in das Innere des Mantelrohres wird der wenigstens eine Füllschlitz verschlossen. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass an der Halteeinrichtung benachbart zu einem Füllschlitz, an ihrer von dem Mantelrohrinneren wegweisenden Seite, mindestens eine verformbare Verschlussnase vorgesehen ist. Diese verformbare Verschlussnase kann nach dem Füllvorgang verformt werden, um den Füllschlitz mediumsicht zuverschließen. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass die zumindest eine Verschlussnase der Halteeinrichtung aus einem thermisch verformbaren

Kunststoff besteht, sodass mit einem Heißprägewerkzeug dieser Verschlussvorgang vorgenommen werden kann. Weist die Halteeinrichtung mehrere Füllschlitze auf, so ist entsprechend für jeden dieser Füllschlitze eine derartige Verschlussnase vorgesehen.

[0047] Eine Alternative zum Verschließen des oder der Füllschlitze an der Halteeinrichtung besteht darin, dass sich an die Halteeinrichtung in Richtung der Außenseite des Mantelrohres, d. h. in Richtung der Mantelrohröffnung eine Abdichtperle anschließt, die das Mantelrohr mediumsicht abschließt. Als weitere Alternative kann der wenigstens eine Füllschlitz an der Halteeinrichtung auch mittels Einspritzen eines Abdichtmittels wie eines Kunstharzes oder eines Kunststoffes erreicht werden.

[0048] Wie bereits erwähnt, kann bei der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung bereits ein Mantelrohr verwendet werden, das den gewünschten Enddurchmesser aufweist, der für entsprechende Flanschbaugruppen und dergleichen verwendet werden kann. Zur Verdichtung der Isoliermasse wird das Mantelrohr lediglich in Teilabschnitten bzw. über die gesamte axiale Länge einem Pressvorgang unterzogen, um die benötigte Verdichtung der Isoliermasse zu erreichen. Dieser Pressvorgang kann gleichzeitig mit einem Umformen des Mantelrohres bzw. danach erfolgen. In vorteilhafter Weise ist es nicht mehr notwendig, das Mantelrohr in seinem Durchmesser durch Walzen zu reduzieren, wodurch das anschließende Rekristallisationsglühen in Wegfall gelangt.

[0049] Durch den Wegfall der Notwendigkeit, ein Rekristallisationsglühen vornehmen zu müssen, ergibt sich gerade die Möglichkeit, anstelle der bisher üblicherweise verwendeten Isoliermasse, nämlich Magnesiumoxid, ein silikonisiertes Magnesiumoxid sowie für die integrale Halteeinrichtung einen thermisch verformbaren Kunststoff zu verwenden. Auch kann eine Versiegelung bzw. Abdichtung des Rohrheizkörpers z. B. durch Duroplast (Kunstharz) entfallen.

[0050] In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass es natürlich grundsätzlich weiter möglich ist, als Isoliermasse eine übliche Isoliermasse wie Magnesiumoxid zu verwenden und die Heizvorrichtung abschließend nach Außen mit einer thermoelastischen Verschlussperle oder Abdichtperle, die das Mantelrohr hermetisch, jedenfalls mediumsicht bzw. fluiddicht, abschließt, abzudichten bzw. zu versiegeln. Dabei kann die Heizvorrichtung zusätzlich nach Außen mit einem Abdeckharz abgedichtet sein.

[0051] 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 eine perspektivische Teilschnittansicht einer bekannten Heizvorrichtung;

- Fig. 2a eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 2b eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements der Fig. 2a mit angefügter Heizwendel vor deren mechanischen Verbindung;
- Fig. 2c eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselement der Fig. 2a mit angefügter Heizwendel nach deren mechanischen Verbindung;
- Fig. 2d eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, insbesondere ein Ende eines Mantelrohres mit einer integrierten Anschlussbaugruppe und einem Verbindungselement gemäß Fig. 2a mit angefügter Heizwendel nach deren mechanischen Verbindung;
- Fig. 3a eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 3b eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselements der Fig. 3a mit angefügter Heizwendel vor deren mechanischen Verbindung;
- Fig. 3c eine perspektivische Ansicht eines Verbindungselement der Fig. 3a mit angefügter Heizwendel nach deren mechanischen Verbindung;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht auf einer integralen Halteeinrichtung für eine Anschlussbaugruppe einer Heizvorrichtung der Erfindung.

[0052] Nun mit Bezug auf die Fig. 2a, 2b, und 2c, in denen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-1 in perspektivischer Ansicht dargestellt ist, wird neben dem Verbindungselement selbst auch die Herstellung der erfindungsgemäßen Verbindung zwischen einer Heizwendel und diesem Verbindungselement erläutert.

[0053] Hinsichtlich des zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-2, welches in den Fig. 3a, 3b und 3c in perspektivischer Ansicht dargestellt ist, sei angemerkt, dass dieses jeweils unter Herausstellung der ggf. Unterschiede zusammen mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben wird. Hierdurch werden unnötige Wiederholungen vermieden, aber auch Zusammenhänge zum Verständnis des allgemeinen erfindungsgemäßen Verbindungsprinzips besser verständlich. Es versteht sich von selbst, dass neben den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen für den

Fachmann alternative Ausführungen erkennbar sind, die bei verständiger Würdigung von dem in dieser Beschreibung erläuterten Prinzip der Erfindung Gebrauch machen.

[0054] Fig. 2a zeigt das erste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-1, dass im Wesentlichen einstückig aus einem Blech durch Stanzen und anschließendes Umformen, wie beispielsweise Kaltschmieden, hergestellt werden kann. Das Verbindungselement 32-1 besitzt zwei Anschlüssen, nämlich ein erstes Anschlussende 50-1 zum Verbinden mit einer Heizwendel (20, vgl. Fig. 2b, 2c und 2d) und ein zweites Anschlussende 60 zum Verbinden mit einer Anschlussbaugruppe, insbesondere zum Verbinden mit einer in die Anschlussbaugruppe integrierten thermischen Überlastsicherung (34, vgl. Fig. 2b, 2c und 2d) bzw. Übertemperatursicherung. Dieses zweite Anschlussende 60 wird genauer für beide hier erläuterten Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-1 und 32-2 weiter unten beschrieben.

[0055] Das erste Anschlussende 50-1 des Verbindungselements 32-1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel hat einen im Wesentlichen ebenflächigen Wendelauflegebereich 54-1. In oder an diesem Wendelauflegebereich 54-1 befindet sich ein Vorsprung 55-1, der beispielsweise als Rand an einem Loch 53-1 mittels Dornen beim Umformen eines gestanzten Ausgangsblechstücks hergestellt werden. Der Vorsprung 55-1 hat hier die Form eines rohrförmigen Rands, der sich an das Loch 53-1 im Wendelauflegebereich 54-1 anschließt. Selbstverständlich kann der Vorsprung 55-1 auch durch Tiefziehen in den ebenflächigen Wendelauflegebereich gedrückt worden sein, wobei der Wendelauflegebereich dann kein Durchgangsloch aufweisen würde.

[0056] Zwischen dem ersten Anschlussende 50-1 und dem zweiten Anschlussende 60 befindet sich ein Materialabschnitt der als Versatzbereich 58-1 ausgeführt ist und die beiden Anschlussenden 50-1 und 60 miteinander verbindet. Die Ausrichtungsfunktion des Versatzbereichs 58-1 zum Ausrichten der beiden Anschlussenden wird weiter unten ausführlicher erläutert.

[0057] An einer Seite des Wendelauflegebereichs 54-1 befindet sich gegenüber der Seite, an die sich der Versatzbereich 58-1 anschließt eine spitz zulaufende Wärmeleitzunge als Wärmeleitmittel zur thermischen Ankoppelung des Verbindungselementes an die Heizwendel. Diese Wärmeleitzunge erstreckt sich bzw. ragt im montierten Zustand (vgl. Fig. 2b, 2c, 2d) mit einer vorbestimmten Länge im Wesentlichen konzentrisch in die verbundene Heizwendel 20 hinein und fungiert als Wärmeleitmittel, um von der Heizwendel erzeugte Wärme zum Verbindungselement 32-1 und somit auch zu der sich am zweiten Anschlussende 60 bevorzugt angeschlossenen thermischen Überlastsicherung 34 zu leiten bzw. zu übertragen. Damit wird ein zuverlässiges, insbesondere schnelles Ansprechen der Überlastsicherung 34 sichergestellt.

[0058] An einer der verbleibenden Seitenränder des

Wendelauflegebereichs 54-1 schließt sich ein laschenförmiges Fixierelement 56-1 an, das in der Darstellung der Fig. 2a bereits durch den sich an das Ausstanzen aus einem Blech anschließenden Umformvorgang im Wesentlichen zum Wendelauflegebereich senkrecht nach oben, d. h. vom Wendelauflegebereich 54-1 weg gerichtet, gebogen ist. Das als Fixierlasche ausgeführte Fixierelement 56-1 kann, wie es in der weiter unten beschriebenen Fig. 2c dargestellt ist, durch Umbiegen der Fixierlasche in Richtung des Vorsprungs 55-1 verformt werden, um ein um den Vorsprung 55-1 gelegtes Verbindungsende der Heizwendel (21-1, Fig. 2b) zu fixieren und gegen ein Ablösen zu sichern.

[0059] Fig. 3a zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-2, dass im Wesentlichen aus zwei Teilen hergestellt ist, nämlich einem aus einem Blech durch Stanzen und anschließendes Kaltumformen hergestellten Hauptteil und einem Wärmeleitmittel in Form eines Wärmeleitkonus 51-2 sowie einem den Vorsprung 54-2 bildendes Materialstück.

[0060] Das zweite Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-2 besitzt wie das erste Ausführungsbeispiel zwei Anschlussenden, nämlich ein erstes Anschlussende 50-2 zum Verbinden mit der Heizwendel (20, vgl. Fig. 3b und 3c) und das zweite Anschlussende 60 zum Verbinden mit einer Anschlussbaugruppe, welches zur ersten Ausführung identisch ist. Daher wird nachstehend nur das zur ersten Ausführung unterschiedlich geformte erste Anschlussende 50-2 näher erläutert. Wie bereits oben angemerkt, wird das für beide Ausführungen identische zweite Anschlussende 60 weiter genauer unten beschrieben.

[0061] Das erste Anschlussende 50-2 des Verbindungselements 32-2 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel besitzt auch einen im Wesentlichen ebenflächigen Wendelauflegebereich 54-2, der jedoch im Vergleich zur ersten Ausführung rechtwinklig abgekantet ist, so dass der ebenflächige Wendelauflegebereich parallel zum radialen Querschnitt des zweiten Anschlussbereiches angeordnet ist. Im Vergleich zum ersten Ausführungsbeispiel ist der Wendelauflegebereich 54-2 des zweiten Ausführungsbeispiels um 90° gedreht.

[0062] Im bzw. am Wendelauflegebereich 54-2 befindet sich ein Vorsprung 55-2, der jetzt mittels eines angefügten Materialstücks, hier in Form eines Zylinderstücks, an den Wendelauflegebereich 54-2 angesetzt ist. An das zylinderförmige, den Vorsprung bildende Materialstück schließt sich ein, insbesondere kegelstumpfförmiger, d. h. sich verjüngender, Materialabschnitt an, der in Form eines Wärmeleitkonus 51-2 als Wärmeleitmittel mit der im Zusammenhang mit der Fig. 2a bereits beschriebenen Funktion fungiert.

[0063] Das den Vorsprung bildende Materialstück und der das Wärmeleitmittel bildende Materialabschnitt sind bevorzugt einstückig hergestellt und beispielsweise nach Art eines Niets, d. h. formschlüssig, in einem Loch (in Fig. 3a nicht sichtbar dargestellt) im Wendelauflegebe-

reich 54-2 befestigt. Alternativ kann die Befestigung auch materialschlüssig durch Schweißen oder Hart- oder Hochtemperaturlöten hergestellt sein.

[0064] An zwei, sich gegenüberliegenden, Seitenränder 54-2a und 54-2b des Wendelauflegebereichs 54-2 schließt sich jeweils ein laschenförmiges Fixierelement 56-2a und 56-2b, d. h. insgesamt zwei, an, die in der Darstellung der Fig. 3a bereits durch den sich an das Ausstanzen aus einem Blech anschließenden Umformvorgang im Wesentlichen zum Wendelauflegebereich 54-2 senkrecht nach oben, d. h. vom Wendelauflegebereich 54-2 weg, d. h. in Richtung des Wärmeleitkonus 51-2 gerichtet, gebogen sind. Diese als Fixierlaschen ausgeführten Fixierelemente 56-2a und 56-2b können, wie es in der weiter unten beschriebenen Fig. 3c dargestellt ist, durch sogenanntes Crimpen bzw. einen Quetschvorgang der Fixierlaschen in Richtung des Vorsprungs 55-2 so verformt werden, um ein auf den Vorsprung 55-2 aufgeschobenes Verbindungsende der Heizwendel (21-2, Fig. 3b) formschlüssig zu fixieren und gegen Ablösen sichern. Selbstverständlich könnte am verbleibenden freien Rand des Wendelauflegebereichs 54-2 noch eine weitere, d. h. dritte, Fixierlasche vorgesehen werden.

[0065] Nun wird unter Bezug auf die Fig. 2a und 3a das zweite Anschlussende 60, welches für beide Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verbindungselements 32-1 und 32-2 gleich ist, beschrieben. Das zweite Anschlussende 60 weist zwei Klemmelemente 61a und 61b auf, die gemeinsam ein Klemmmittel zur Verbindung mit einem Bauteil (34, Fig. 2b, 2c, 2d, 3b, 3c) einer Anschlussbaugruppe (30, Fig. 2d) bilden.

[0066] Bei dem zu kontaktierenden Bauteil der Anschlussbaugruppe handelt es sich bevorzugt um eine thermische Überlastsicherung 34 bzw. Übertemperatursicherung, die beispielsweise eine Schmelzsicherung sein kann, die bei Überschreiten einer vorbestimmten Temperatur die elektrische Verbindung zwischen der Heizwendel 20 und einer (nicht dargestellten) Stromquelle unterbricht.

[0067] Die beiden Klemmelemente 61a und 61b sind, insbesondere durch plastische Verformung, an die Form dieses zu kontaktierenden Bauteils, d. h. die Überlastsicherung, der Anschlussbaugruppe derart mit einer Vorspannung angepasst, dass das zweite Anschlussende 60 durch Fügen, insbesondere Zusammenstecken, mit diesem Bauteil kraftschlüssig und elektrisch leitend mit der Anschlussbaugruppe verbindbar ist.

[0068] In den in den Figuren gezeigten Ausführungen ist das zweite Anschlussende 60 zum Verbinden mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Abschnitt der Überlastsicherung vorgesehen. Daher sind die beiden Klemmelemente 61a und 61b durch plastische Verformung, an genau diese Zylinderform angepasst. Die vorstehend genannte Vorspannung wird damit erzeugt, indem ein von den beiden Klemmelementen 61a und 61b aufgespannter, geschlitzter Zylindermantel einen Innendurchmesser aufweist, der etwas geringer als der Au-

ßendurchmesser der zu kontaktierenden Überlastsicherung (34, Fig. 2b, 3b) ist.

[0069] Das rohrandförmige stirnseitige Ende 60a des zweiten Anschlussendes 60, welches im Wesentlichen von Rändern der Klemmelemente 61a und 61b gebildet wird, ist vom Verbindungselement 32-1 bzw. 32-2 weg über einen Abschnitt 60b wie ein Trichter, d. h. trichterartig, aufgeweitet, sodass das zu kontaktierende Bauteil der Anschlussbaugruppe leichter mittels Ineinanderstecken verbunden werden kann.

[0070] Im Folgenden wird die Herstellung einer in den Fig. 2c und 3c veranschaulichten erfindungsgemäßen Verbindung zwischen einer Heizwendel und einem Verbindungselement 32-1 bzw. 32-2 der Erfindung anhand eines in den Fig. 2b und 3b dargestellten Zwischenschritts erläutert.

[0071] Die Fig. 2b und 3b zeigen jeweils ein Verbindungsende 21-1 bzw. 21-2 der Heizwendel 20, welches mittels der Zweitfunktion "Fädelhilfe" des Wärmeleitmittels (in den Fig. 2b und 3b jeweils durch die Heizwendel 20 verdeckt) mit dem ersten Anschlussende 50-1 bzw. 50-2 in eine bestimmte Lage zueinander gebracht worden ist.

[0072] In Fig. 2b ist das Verbindungsende 21-1 der Heizwendel 20 in Form einer Schlinge ausgeführt. Die durch diese Schlinge aufgespannte Ebene liegt durch eine entsprechende Umformung des die Heizwendel 20 bildenden Widerstandsheizdrahts im Wesentlichen senkrecht zu den von den Windungen der Heizwendel aufgespannten radialen Querschnittsflächen und damit parallel zur Wendelauflegefläche 54-1 des Verbindungselements 32-1. Gut ist in Fig. 2b zu erkennen, dass das Verbindungsende 21-1 der Heizwendel 20 mit dem Halteelement 52-1 des Verbindungselements 32-1 bereits formschlüssig verbunden ist, indem das Verbindungsende 21-1 der Heizwendel 20 in Form einer Schlinge um den Vorsprung 55-1 am Wendelauflegebereich 54-1 gelegt ist.

[0073] Der Vorsprung 55-1, der hier als zylindrischer Einhängedorn geformt ist und dient, wird in bevorzugten Ausführungen in Form oder Art einer Vernietung verformt und so über die Öse oder Schlinge des Verbindungsendes 21-1 der Heizwendel 20 geformt bzw. verpresst, um das Verbindungsende 21-1 vorzufixieren. Das eigentliche Fixierelement 56-1 ist in der Fig. 2b noch unverändert, d. h., das Verbindungsende 21-1 der Heizwendel ist noch nicht endgültig festgelegt und somit auch der elektrische Kontakt, insbesondere dessen Übergangswiderstand noch nicht optimal.

[0074] In der Fig. 3b besteht das Verbindungsende 21-2 der Heizwendel 20 im Wesentlichen aus dem Ende der Heizwendel 20 selbst. Dieses Verbindungsende 21-2 der Heizwendel 20 ist mit dem Halteelement 52-2 des Verbindungselements 32-1 durch Aufschieben bzw. Aufstecken des Verbindungsendes 21-2 auf den (in der Fig. 3b von der Heizwendel verdeckte) Wärmeleitkonus (51-2, Fig. 3a) verbunden, wobei die letzte Windung der Heizwendel 20 am Wendelauflegebereich 54-2 anliegt.

Die beiden Fixierelemente 56-2a und 56-2b sind in Fig. 3b noch unverändert, d. h., das Verbindungsende 21-2 der Heizwendel 20 ist noch nicht am Verbindungselement festgelegt und auch der elektrische Kontakt, insbesondere dessen Übergangswiderstand noch nicht optimal.

[0075] Die Fig. 2c und 3c zeigen gegenüber den Fig. 2b und 3b jeweils das Verbindungsende 21-1 bzw. 21-2 der Heizwendel 20, das mittels der jeweiligen Fixierelemente 52-1 bzw. 52-2a und 52-2b an den jeweiligen Vorsprüngen 55-1 bzw. 55-2 sowohl formschlüssig als auch kraftschlüssig gesichert ist.

[0076] In der Fig. 2c ist das schlingenförmige Verbindungsende 21-1 der Heizwendel 20 durch Umbiegen bzw. Umklappen des als Fixierlasche ausgeführten Fixierelements 56-1 an der Wendelauflegefläche 54-1 des Verbindungselements 32-1 festgelegt. Das umgebogene Fixierelement 56-1 sichert das Verbindungsende 21-1 der Heizwendel 20 und gewährleistet auch einen hervorragenden elektrischen Kontakt, insbesondere einen geringen Übergangswiderstand.

[0077] In der Fig. 3c ist das Verbindungsende 21-2 der Heizwendel 20 durch sogenanntes Crimpen bzw. Quetschen der als Fixierlaschen ausgeführten Fixierelemente 56-2a und 56-2b am an der Wendelauflegefläche 54-2 des Verbindungselements 32-2 angesetzten Vorsprung 55-2 festgelegt. Die gequetschten bzw. gecrimpten Fixierelemente 56-2a und 56-2b sichern das Verbindungsende 21-1 der Heizwendel und gewährleisten einen hervorragenden elektrischen Kontakt, insbesondere einen geringen Übergangswiderstand.

[0078] Zu den in den Fig. 2a bzw. 3a dargestellten Verbindungselementen 32-1 bzw. 32-2 sei noch angemerkt, dass sich zwischen dem ersten Anschlussende 50-1 bzw. 50-2 und dem zweiten Anschlussende 60 sich ein Versatzbereich 58-1 bzw. 58-2 befindet, der im Wesentlichen dazu dient, die beiden Anschlussenden 50-1 bzw. 50-2 und 60 so zu einander auszurichten, dass eine virtuelle Mittellängsachse einer mit dem ersten Anschlussende 50-1 bzw. 50-2 verbundene Heizwendel 20 im Wesentlichen mit einer virtuellen Mittellängsachse des zweiten Anschlussendes 60, insbesondere der sich dort anschließenden Überlastsicherung 34, fluchtet, d. h. im Wesentlichen gleichgerichtet ist bzw. mit möglichst geringem Abstand zu dieser parallel verläuft. Um den Versatzbereich 58-1 bzw. 58-2 gegen unbeabsichtigtes Verbiegen zu versteifen, ist im Versatzbereich eine Einkerbung 58a zur Versteifung vorgesehen.

[0079] Nun wird Bezug auf Fig. 2d genommen, die eine perspektivische Ansicht eines Abschnitts einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, insbesondere ein Ende eines Mantelrohres 10 mit einer integrierten Anschlussbaugruppe 30 und einem Verbindungselement gemäß dem im Zusammenhang mit den Fig. 2a bis 2c erläuterten Ausführungsbeispiel mit angefügter Heizwendel 20 nach deren mechanischen Verbindung zeigt. Hinsichtlich der Einzelheiten des Verbindungselements sei auf die Fig. 2a bis 2c verwiesen.

[0080] Das Mantelrohr 10 der Heizvorrichtung besteht aus einem ausreichend oder gut Wärme leitenden Material, wie beispielsweise Edelstahl oder Aluminium, und weist einen zumindest annähernd kreisförmigen Querschnitt auf, wobei aber je nach Anwendung auch andere Querschnitte möglich sind. Die beiden stirnseitigen Enden 10a des Mantelrohrs 10 sind nach außen hin offen, wobei in der Fig. 2d nur eines der beiden stirnseitigen Enden 10a gezeigt ist.

[0081] Obwohl nicht dargestellt, sei erwähnt, dass das Mantelrohr 10 in jede beliebige äußere Form gebracht werden kann. Je nach Anwendungsfall kann das Mantelrohr z. B. als gerade verlaufendes Rohr ausgestaltet sein oder in Form des Buchstabens "U" oder "W" gebogen sein. Selbstverständlich sind auch andere Formen als die genannten möglich.

[0082] Im Gegensatz zu 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 D_a auf, den es im eingebauten Zustand, beispielsweise bei einem Fluidbehälter in einer Geschirrspülmaschine oder einer Wäschewaschmaschine besitzt.

[0083] In Fig. 4 ist zur besseren Ansicht eine integrale Halteeinrichtung 38* der Erfindung freigestellt. Die Halteeinrichtung 38* ist aus einem thermisch verformbaren Kunststoff hergestellt. Wie auch aus den Fig. 2b, 2c und 2d, dort mit 38-1 bezeichnet, sowie aus den Fig. 3b, 3c und 3d, dort mit 38-2 bezeichnet, ersichtlich ist, weist die Halteeinrichtung 38* über ihren Umfang verteilte Füllschlitze 38a* auf. Diese Füllschlitze 38a* erstrecken sich über die gesamte axiale Länge der Halteeinrichtung 38*. Zwischen den einzelnen Füllschlitzen 38a* sind Stege 38b* vorgesehen, die im Wesentlichen den Außendurchmesser D_a * der Halteeinrichtung 38* bestimmen, der zumindest annähernd dem Innendurchmesser D_i des Mantelrohrs 10 entspricht.

[0084] Wie bereits erläutert ist die Halteeinrichtung 38* ausgestaltet, die Bauteile der Anschlussbaugruppe formschlüssig aufzunehmen, um die mechanischen Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen (Verbindungselement, Überlastsicherung und Anschlussbolzen) der Anschlussbaugruppe von Zugkräften zu entlasten. Da die einzelnen Bestandteile der Anschlussbaugruppe, d. h. der Anschlussbolzen, ggf. die Überlastsicherung sowie das erfindungsgemäße Verbindungselement verschiedene Formen aufweisen, werden durch die formschlüssige Aufnahme bzw. Einfügung der Bauteile der Anschlussbaugruppe in die, bevorzugt integrale, Halteeinrichtung 38* am Verbindungselement 32-1 bzw. 32-2 bzw. am Anschlussbolzen 36 eingeleitete Kräfte über die Halteeinrichtung 38* direkt ins Mantelrohr 10 eingeleitet. Somit übertragen die mechanischen und elektrischen Verbindungen zwischen Verbindungselement und Überlastsicherung sowie zwischen Überlastsicherung und Anschlussbolzen im Wesentlichen keine Kräfte, wodurch das Risiko eines Ausfalls dieser Verbin-

dungen deutlich reduziert wird.

[0085] Wie ebenfalls bereits angesprochen sind in der integralen Halteeinrichtung 38* im Bereich 34a, der die Überlastsicherung 34 aufnehmen soll, Ausnehmungen 34b auf, sodass die Überlastsicherung später nach Installation im Mantelrohr 10 zumindest teilweise zwischen dem Mantelrohr 10 derart von der Isoliermasse 40 umgeben ist, dass über die Isoliermasse 40 eine vorbestimmte Wärmemenge pro Zeiteinheit von der Überlastsicherung 34 an das Mantelrohr 10 abgeführt werden kann. Diese Wärmemenge entspricht bevorzugt derjenigen Wärmemenge, die im ordnungsgemäßen Betrieb der Heizvorrichtung über das zweiten Anschlussende 60 des Verbindungselements 32-1 bzw. 32-2 der Überlastsicherung 34 zugeführt wird. Damit kann das Ansprechverhalten der Überlastsicherung 34 besonders genau eingestellt werden.

[0086] In diesem Zusammenhang kann zusätzlich auch über das Material der Halteeinrichtung 38* sowie dessen Form der thermische Übergangswiderstand zwischen der Überlastsicherung 34 in der Anschlussbaugruppe 30 und dem Mantelrohr 10 eingestellt werden, wodurch das Ansprechverhalten der Überlastsicherung noch genauer eingestellt werden kann.

[0087] Der vorstehend angesprochene thermische Übergangswiderstand setzt sich dabei aus dem Verhältnis von Material der Halteeinrichtung 38* zur Isolationsmasse 40, die sich zwischen Mantelrohr 10 und Überlastsicherung 34 bzw. Übertemperatursicherung befinden zusammen und ist daher gut bestimmbar.

[0088] Im Betrieb wird die Übertemperatursicherung im Wesentlichen mit Wärme beaufschlagt, die sich von der Heizwendel 20 über das Verbindungselement 32-1 bzw. 32-2 zur Überlastsicherung geleitet wird. Insbesondere die Ausgestaltung des zweiten Anschlussendes 60 des erfindungsgemäßen Verbindungselements ist hier gegenüber der Verbindung bei der Heizvorrichtung in Fig. 1 von besonderem Vorteil, da über die Klemmmittel des zweiten Anschlussendes 60 Wärme besonders gut über den gesamten zylinderförmigen Umfang der Überlastsicherung 34 zugeleitet wird und nicht lediglich über die thermische Engstelle 34a wie bei der in Fig. 1 dargestellten Heizvorrichtung.

[0089] Schließlich sei noch angemerkt, dass an der Halteeinrichtung 38* an ihrem am Mantelrohr 10 nach außen weisenden Ende an den Stegen 38b* Nasen (in Fig. 2d nicht dargestellt) vorgesehen werden können, die nach einem Füllvorgang der Heizeinrichtung mit einer Isoliermasse 40, wie er nachstehend näher erläutert wird, durch einen thermischen Verformungsvorgang die Füllschlitze 38a* verschließen.

[0090] Wie aus Fig. 2d ersichtlich ist, steht die Halteeinrichtung 38* über das rechte stirnseitige Ende 10a des Mantelrohrs 10 etwas über. Die Halteeinrichtung kann in ihrer axialen Position mittels Einkerbungen im Mantelrohr, beispielsweise im Bereich des Mantelrohrs 10, in dem im Inneren der Anschlussbolzen 36 verläuft, fixiert werden.

[0091] Es ist noch zu bemerken, dass der Bereich des zweiten Anschlusses 60 der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung an der nicht dargestellten Seite ebenso aufgebaut sein kann, wie es vorstehend erläutert ist. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass anstelle der vorstehend beschriebenen Halteeinrichtung 38* eine andere Halteeinrichtung Verwendung findet, beispielsweise eine solche, die keine Füllschlitze aufweist und deren Außendurchmesser im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Mantelrohrs 10 entspricht. Diese Halteeinrichtung kann dann beispielsweise durch einen Klebevorgang in dem dortigen Ende des Mantelrohrs 10 fixiert sein. Alternativ kann im Bereich der Anschlussbaugruppe, insbesondere in einem Bereich der Halteeinrichtung, in dem sich nicht die Überlastsicherung befindet, bevorzugt im Bereich der Halteeinrichtung, in dem der Anschlussbolzen verläuft, der Innendurchmesser des Mantelrohrs 10 durch einen Quetsch- oder Pressvorgang eingekerbt, d. h. punktuell oder entlang einer Linie verringert werden, um so die Halteeinrichtung im Mantelrohr zu fixieren.

[0092] Nachfolgend sei die Herstellung einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung kurz erläutert. Nachdem die Heizwendel 20 mit den an ihren beiden Enden angebrachten Anschlussbaugruppen 30 in das Innere des Mantelrohrs 10 eingeführt und hinsichtlich der axialen Anordnung mittels der Halteeinrichtung 38* in seiner Lage fixiert worden ist, kann über die Füllschlitze 38a* an der wenigstens einen Halteeinrichtung 38* eine, insbesondere aus silikonisiertem Magnesiumoxid bestehende, Isoliermasse 40 eingefüllt werden. Die Isoliermasse 40 dient zur elektrischen Isolierung der Heizwendel 20 aus elektrischem Widerstandsheizdraht und der den elektrischen Strom führenden Bauteile der Anschlussbaugruppe 30, d. h. des Verbindungselements 32, der Überlastsicherung 34 und des Anschlussbolzens 36 gegenüber der Innenwand des Mantelrohrs 10. Darüber hinaus leitet die Isoliermasse die von der Heizwendel 20 erzeugte Wärme an das Mantelrohr 10.

[0093] Nachdem die Isoliermasse 40 vollständig von der zu der Innenseite des Mantelrohrs 10 weisenden Stirnseite der einen Halteeinrichtung 38 bis zu der ebenfalls zu der Innenseite weisenden Stirnseite der anderen Halteeinrichtung 38 eingefüllt worden ist, können die Füllschlitze 38a mediumsdicht verschlossen werden, z. B. durch einen thermischen Verformungsvorgang von Verschlussnasen oder durch Verschließen mittels eines geeigneten Dichtmittels wie einem duroplastischen Kunststoff. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass bei Verwendung einer silikonisierten Isoliermasse, wie z. B. silikonisiertes Magnesiumoxid, die Abdichtung der stirnseitigen Enden des Mantelrohrs nicht mehr einer besonderen Abdichtung bedürfen, da silikonisiertes Magnesiumoxid wasserabweisend bzw. hydrophob ist. D. h. die stirnseitigen Enden des Mantelrohrs müssen nur insofern verschlossen werden, um zu Verhindern, dass die Isoliermasse aus dem Inneren der Heizvorrichtung, beispielsweise beim durch einen Schleudervorgang in

einer Wäschewaschmaschine verursachten Erschütterungen, herausfallen bzw. herausgeschüttelt werden kann.

Patentansprüche

1. Verbindungselement (32-1; 32-2) zur Verbindung einer Heizwendel (20) mit einer Anschlussbaugruppe (30) einer Heizvorrichtung, insbesondere zum Erhitzen eines Fluids, wobei das bevorzugt aus einem umgeformten Blechstück, insbesondere aus einem gut Wärme leitendem Material beispielsweise Kupfer, hergestellte Verbindungselement aufweist:

an einem ersten Anschlusse (50-1; 50-2) ein Halteelement (55-1; 55-2) zur elektrischen Verbindung mit und zum Halten der Heizwendel (20), mindestens ein Fixierelement (56-1; 56-2a, 56-2b) zum Fixieren der Heizwendel an bzw. auf dem Halteelement (55-1; 55-2),

wobei das mindestens eine Fixierelement so ausgestaltet ist, dass es durch plastische Verformung mindestens einen am Verbindungsende der Heizwendel befindlichen Haken bzw. mindestens eine Windung der Heizwendel an bzw. auf dem Halteelement formschlüssig fixieren und mit diesem elektrisch leitend kontaktieren kann.

2. Verbindungselement nach Anspruch 1, weiter mit mindestens einem Klemmelement (61 a; 61 b) an einem zweiten Anschlusse (60) zur Verbindung mit einem Bauteil (34) der Anschlussbaugruppe (30), wobei das mindestens eine Klemmelement, insbesondere durch plastische Verformung, an die Form des Bauteils der Anschlussbaugruppe derart mit einer Vorspannung angepasst ist, dass das zweite Anschlusse durch Fügen oder Zusammenstecken mit diesem Bauteil kraftschlüssig und elektrisch leitend mit der Anschlussbaugruppe verbindbar ist.

3. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter mit einem Wärmeleitmittel, insbesondere einer Wärmeleitzone (51-1) oder einem Wärmeleitkonus (51-2), wobei das Wärmeleitmittel derart ausgestaltet ist, dass es im montierten Zustand mit einer vorbestimmten Länge im Wesentlichen konzentrisch in eine verbundene Heizwendel (20) hineinragt, um von der Heizwendel Wärme zu dem Verbindungselement zu leiten.

4. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Halteelement (55-1; 55-2) einen im We-

- sentlichen ebenflächigen Wendelauflegebereich (54-1; 54-2) hat,
wobei der Wendelauflegebereich einen Vorsprung (55-1; 55-2) aufweist, und
wobei ein zum Wendelauflegebereich im Wesentlichen paralleler Querschnitt des Vorsprungs eine Form besitzt, die im Wesentlichen der Form eines Innenquerschnitts eines Verbindungsendes (21-1; 21-2) der Heizwendel (20) angepasst ist.
5. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 4, wobei der Vorsprung aus hochgezogenen Rändern im Wendelauflegebereich durch Umformen, insbesondere durch Prägen und/oder Biegen oder dergleichen, hergestellt ist, oder
wobei der Vorsprung (55-1) durch einen an einem im Wesentlichen kreisrunden Durchgangsloch (53-1), insbesondere durch Stanzen und/oder Dornen oder dergleichen, im Wendelauflegebereich (54-1) tiefgezogenen Rand gebildet ist, oder
wobei der Vorsprung (55-2) durch einen an einem im Wesentlichen kreisrunden Durchgangsloch im Wendelauflegebereich (54-2) formschlüssig, insbesondere durch Nieten, und/oder materialschlüssig durch ein eingefügtes Materialstück, insbesondere einen Bolzen, gebildet ist.
6. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 4 oder 5, wobei der Wendelauflegebereich (54-2) im Wesentlichen derart gegenüber dem zweiten Anschlussende (60) rechtwinklig abgekanzelt ist, sodass der Vorsprung (55-2) in axialer Richtung des Verbindungselements (32-2) vom zweiten Anschlussende weg gerichtet ist, wobei die Mittellängslinien des Verbindungselements und des Vorsprungs fluchten.
7. Verbindungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem ersten (50-1; 50-2) und zweiten (60) Anschlussende ein Versatzabschnitt (58-1; 58-2) vorgesehen ist, wobei der Versatzabschnitt (58-1; 58-2) derart geformt ist, sodass eine Mittellängsachse einer mit dem Halteelement (52-1; 52-2) verbundenen Heizwendel und eine Mittellängsachse eines am zweiten Anschlussende mit dem Klemmelement (61 a; 61 b) verbundenen Bauteils der Anschlussbaugruppe fluchten, wobei im Versatzabschnitt (58-1; 58-2) optional eine, insbesondere mittels wenigstens einer Einkerbung erzeugte, Versteifung (58a) vorgesehen ist.
8. Verbindungselement nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei das mindestens eine Fixierelement (56-1; 56-2a, 56-2b) in Form wenigstens eines laschenartigen Abschnitts am Wendelauflegebereich (54-1; 54-2) ausgestaltet ist, und wobei das mindestens eine Fixierelement durch plastische Verformung derart umformbar ist, sodass ein um den Vorsprung gelegtes Verbindungsende (21-1; 21-2) der Heizwendel (20) an bzw. auf dem Vorsprung (55-1; 55-2) des Halteelements (552-1; 52-2) formschlüssig fixiert und mit diesem elektrisch leitend kontaktiert werden kann.
9. Heizvorrichtung mit einem Mantelrohr (10), wenigstens einer im Inneren des Mantelrohrs (10) angeordneten Heizwendel (20) aus einem elektrischen Widerstandsheizdraht, der in einer elektrisch isolierenden, Wärme leitenden Isoliermasse (40) im Mantelrohr (10) eingebettet ist, wenigstens einer Anschlussbaugruppe (30), die im Inneren eines Endbereichs des Mantelrohrs (10) angeordnet ist und ein zur Verbindung eines Verbindungsendes der Heizwendel (20) mit einer außerhalb des Mantelrohrs (10) befindlichen elektrischen Energiequelle aus dem Mantelrohr (10) nach außen geführtes Anschlussende aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verbindung zwischen einem Verbindungsende (21-1; 21-2) der Heizwendel und der Anschlussbaugruppe (30) mittels eines Verbindungselements (32-1; 32-2) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 mit der Heizwendel hergestellt ist.
10. Heizvorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Verbindungsende (21-1) der Heizwendel (20) in Form eines Hakens, einer Öse oder einer Schlinge ausgeführt ist, und wobei ein Innenquerschnitt des Verbindungsendes im Wesentlichen einem Außenquerschnitt des Vorsprungs (55-1; 55-2) am Halteelement (52-1; 52-2) entspricht, wobei bevorzugt eine durch das haken-, ösen- oder schlingenförmig ausgeführte Verbindungsende (21-1) der Heizwendel (20) aufgespannte Ebene durch entsprechende Umformung des die Heizwendel bildenden elektrischen Widerstands-Heizdrahts im Wesentlichen senkrecht zur vom Querschnitt einer Windung der Heizwendel aufgespannten Ebene angeordnet ist.
11. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 10, wobei die Heizvorrichtung weiter enthält wenigstens eine im Bereich der Öffnung des Mantelrohrs (10) angeordnete integrale Halteeinrichtung (38*), wobei die integrale Halteeinrichtung so ausgestaltet ist, Bauteile der Anschlussbaugruppe aufzunehmen, und wobei die Anschlussbaugruppe zumindest teilweise formschlüssig in entsprechend geformten Ausnehmungen in der integralen Halteeinrichtung (38*) angeordnet ist.

12. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Anschlussbaugruppe (30) mindestens eine Überlastsicherung (34), insbesondere Übertemperatursicherung, aufweist. 5
13. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die integrale Halteeinrichtung (38*), insbesondere im Bereich der Überlastsicherung (34), derart Ausnehmungen aufweist, sodass die Überlastsicherung (34) zumindest teilweise von zwischen sich und dem Mantelrohr (10) befindlicher Isoliermasse (40) umgeben ist, sodass über die Isoliermasse (40) eine vorbestimmte Wärmemenge pro Zeiteinheit von der Überlastsicherung (34) an das Mantelrohr abgeführt werden kann, die im Wesentlichen einer Wärmemenge entspricht, die im ordnungsgemäßen Betrieb der Heizvorrichtung über das zweite Anschlussende des Verbindungselements der Überlastsicherung (34) zugeführt wird. 10 15 20
14. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei die integrale Halteeinrichtung (38*) an ihrer Außenseite mit wenigstens einem sich über die gesamte axiale Länge der Halteeinrichtung sich erstreckenden Füllschlitz (38a) zum Einfüllen der Isoliermasse (40) in die Heizvorrichtung bei deren Herstellung versehen ist, und wobei die Isoliermasse (40) eine hydrophobe, insbesondere silikonisierte Masse, bevorzugt ein silikonisiertes Magnesiumoxid ist. 25 30
15. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei das Mantelrohr (10) im Bereich der Anschlussbaugruppe, insbesondere im Bereich der Halteeinrichtung (38*) in der sich der Anschlussbolzen befindet, einem Pressvorgang und/oder Kerbvorgang zur Fixierung der Halteeinrichtung (38*) im Mantelrohr (10) unterzogen wurde. 35 40

45

50

55

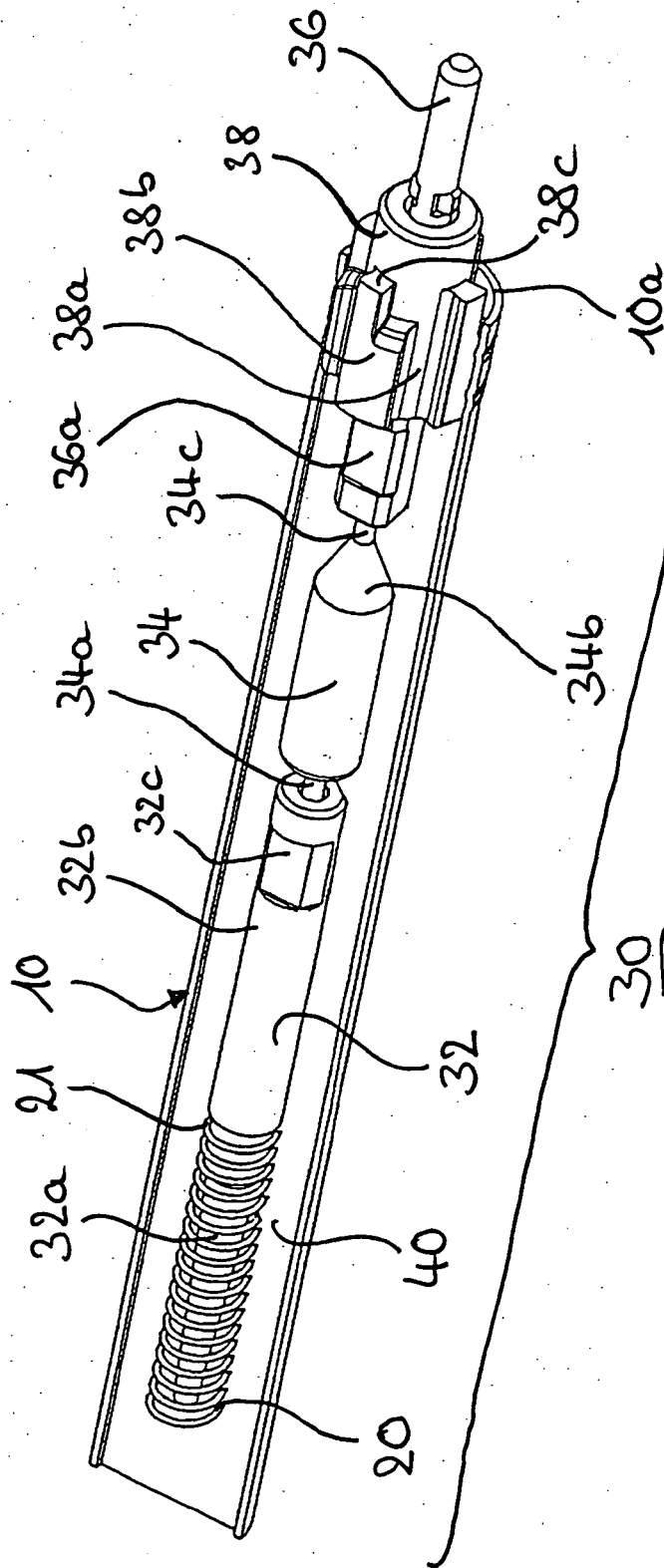


FIG. 1

(Stand der Technik)

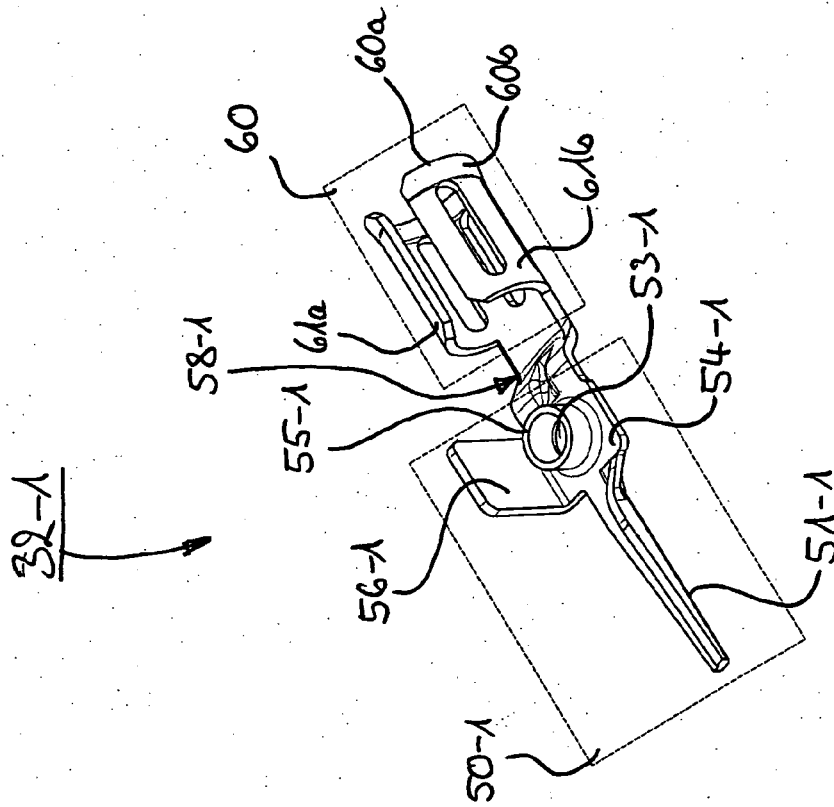


FIG. 2a

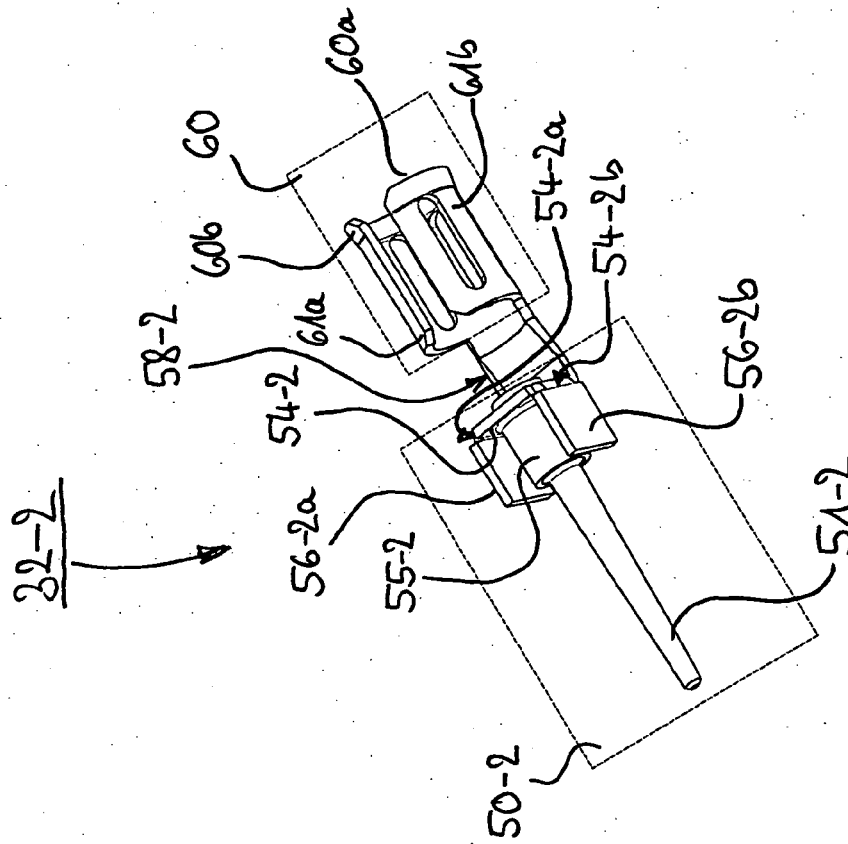


FIG. 3a

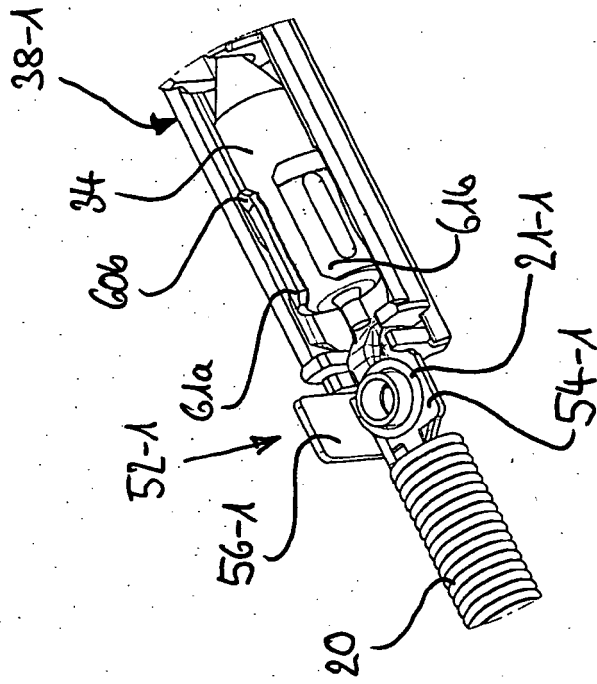


FIG. 2b

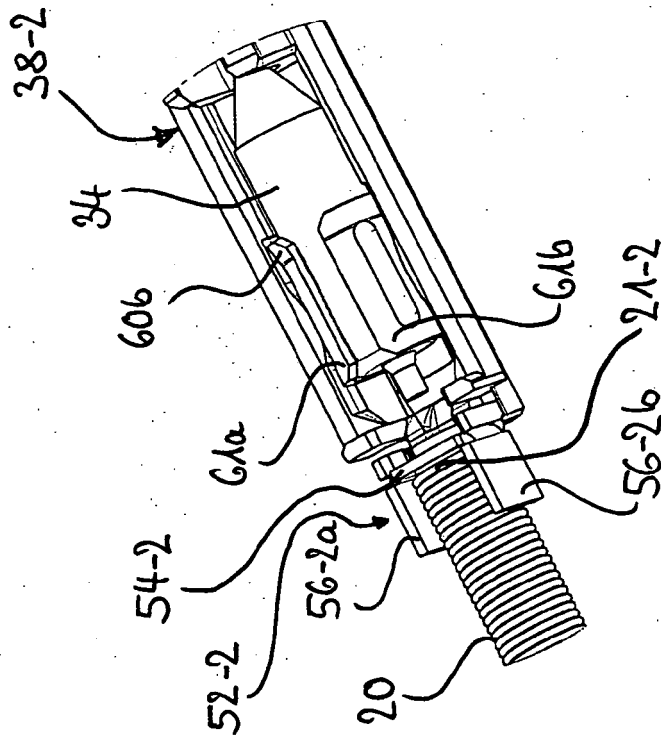


FIG. 3b

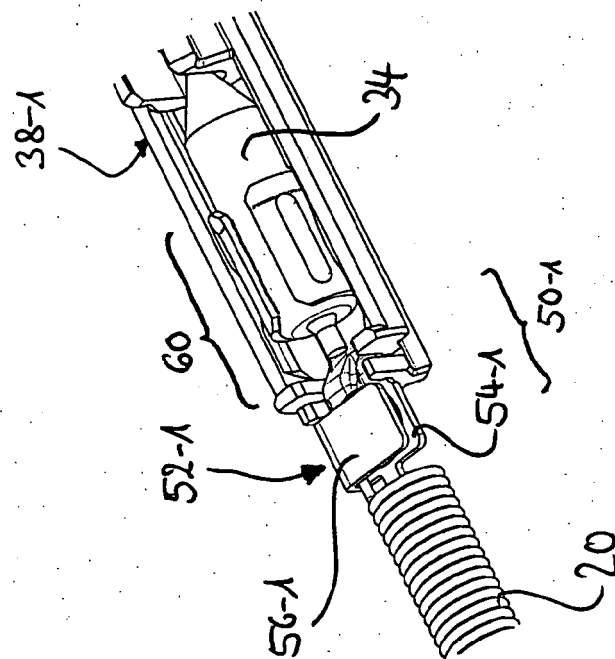


FIG. 2C

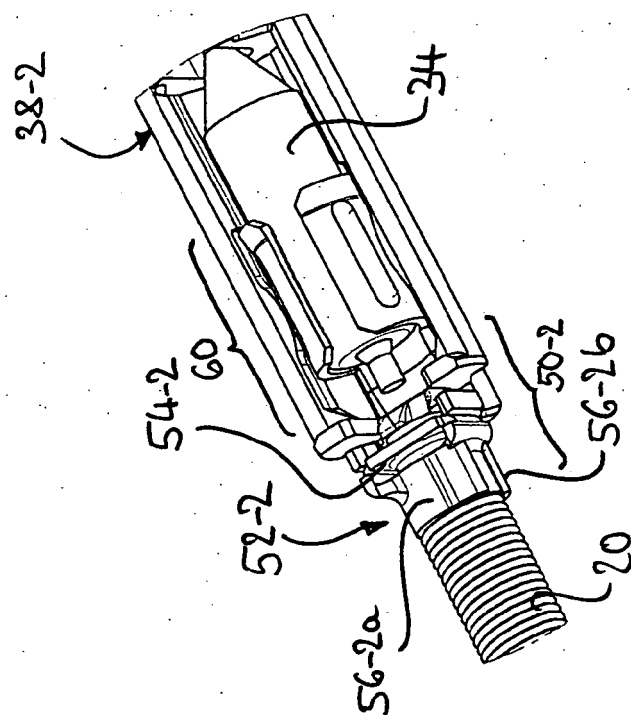
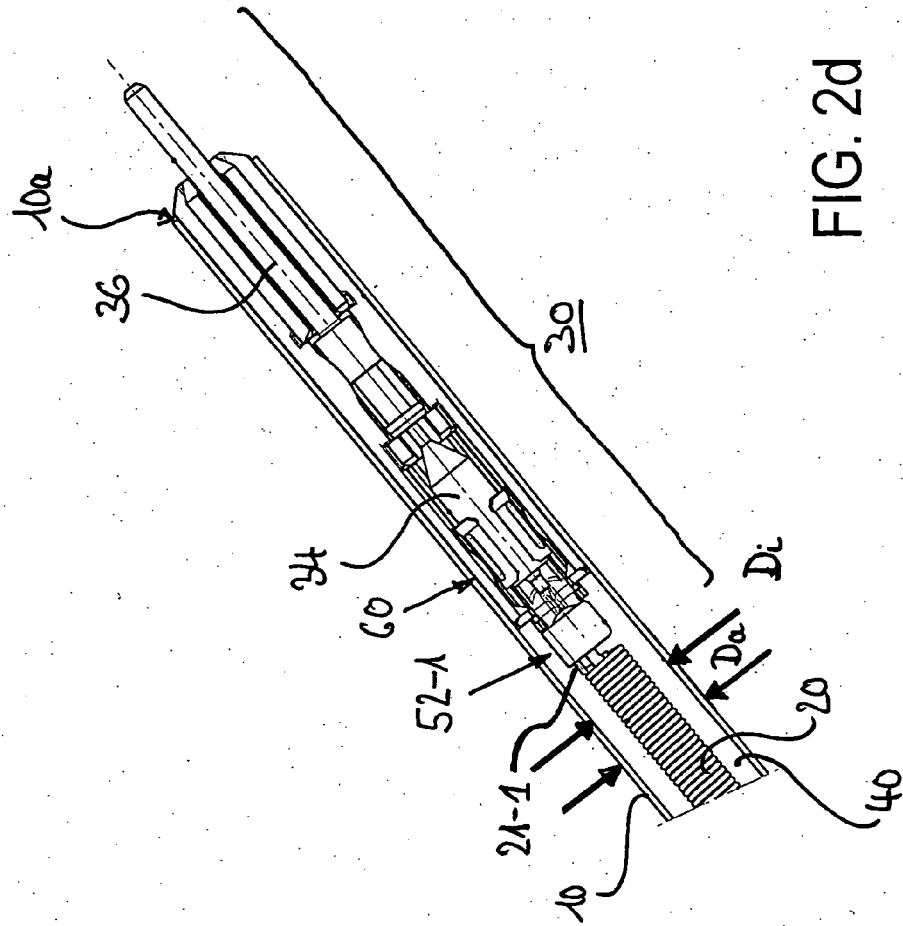
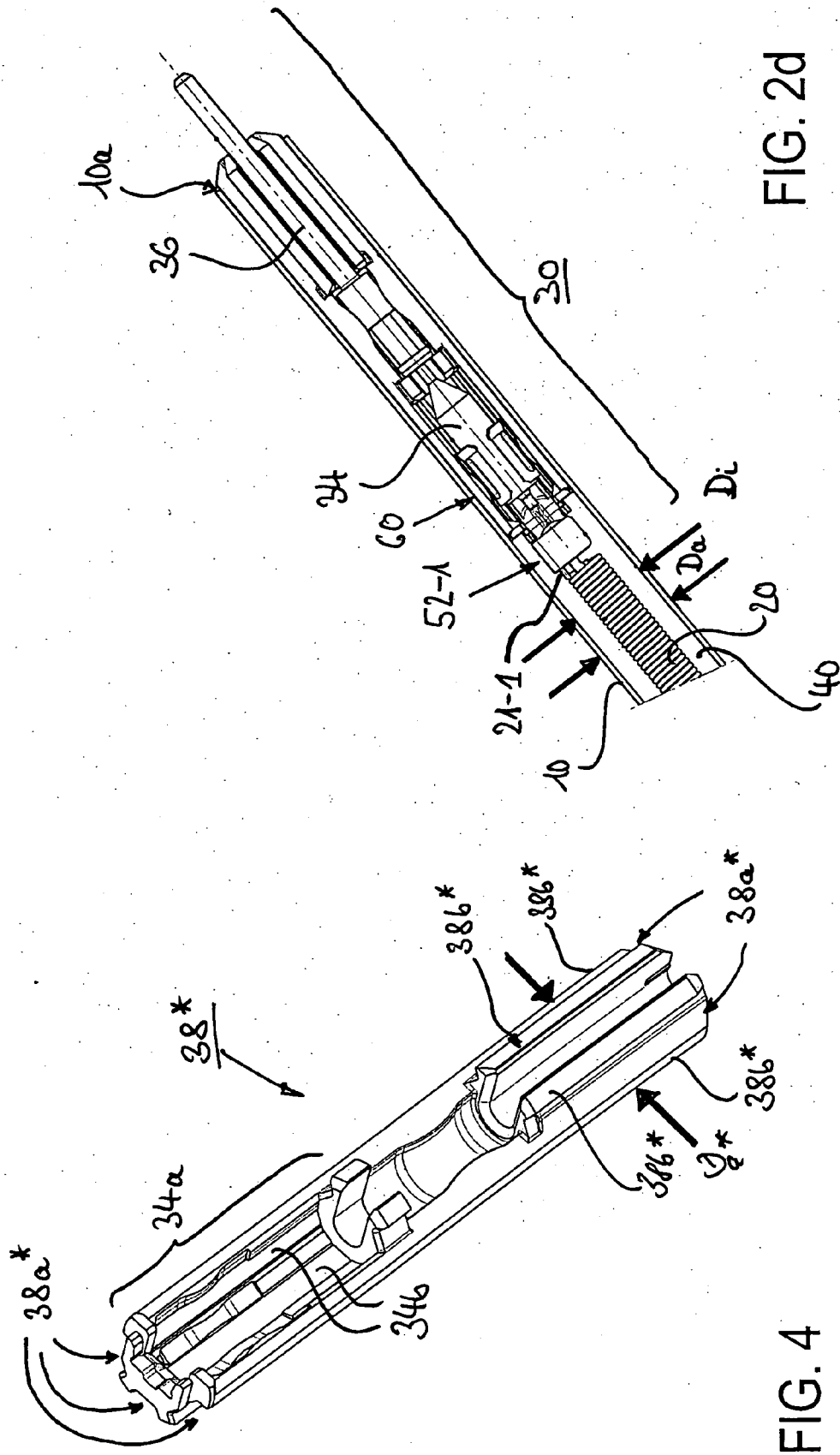


FIG. 3C





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 00 0360

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 086 465 A1 (ELPAG AG CHUR [CH]) 24. August 1983 (1983-08-24)	1-3,5,9, 12,13,15	INV. H05B3/44
Y	* Abbildung 1 *	7,8,10	H05B3/48
	-----		H01R4/16
Y	US 4 499 334 A (MERRITT FRANCIS L [US] ET AL) 12. Februar 1985 (1985-02-12)	10	H01R4/18
	* Abbildung 1 *		H05B3/06

Y	WO 2008/071794 A1 (IRCA SPA [IT]; CAPRARO DUILIO [IT]; VIRZI ANDREA [IT]) 19. Juni 2008 (2008-06-19)	7,8	
A	* Abbildungen 1-3 *	12,13	

A	DE 100 62 539 A1 (BLECKMANN GMBH LAMPRECHTSHAUSE [AT]) 20. Juni 2002 (2002-06-20)	1,7,12, 13,15	
	* Abbildungen 1,2 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B H01R
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 2. Juni 2010	Prüfer Tasiaux, Baudouin
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 00 0360

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-06-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0086465	A1	24-08-1983	DE	3204875 A1	01-09-1983
US 4499334	A	12-02-1985	KEINE		
WO 2008071794	A1	19-06-2008	CN	101637061 A	27-01-2010
			EP	2123119 A1	25-11-2009
DE 10062539	A1	20-06-2002	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 1156906 A [0002]
- DE 1841985 U [0003]
- DE 10351811 A1 [0004]
- DE 102006005322 A1 [0005] [0007]
- DE 10062539 A1 [0006]