



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2001 Patentblatt 2001/26

(51) Int Cl.⁷: **H05B 3/44**

(21) Anmeldenummer: 00127565.0

(22) Anmeldetag: 15.12.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 15.12.1999 DE 19960585

(71) Anmelder: **Bleckmann GmbH**
5112 Lamprechtshausen (AT)

(72) Erfinder:

- **Stadler, Georg**
5023 Salzburg (AT)
- **Wagner, Hannes**
5020 Salzburg (AT)
- **Hendler, Rene**
5020 Salzburg (AT)

(74) Vertreter: **Eisenführ, Speiser & Partner**
Arnulfstrasse 25
80335 München (DE)

(54) **Heizvorrichtung mit unterteiltem Mantelrohr**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zum Erhitzen von Medien, mit wenigstens einer Heizeinheit (H), die mindestens ein Heizelement aufweist, das im

Inneren eines Mantelrohres (M) angeordnet ist. Es ist weiterhin vorgesehen, daß das Mantelrohr (M) einen ersten und mindestens einen zweiten Rohrabchnitt (12, 16) aufweist.

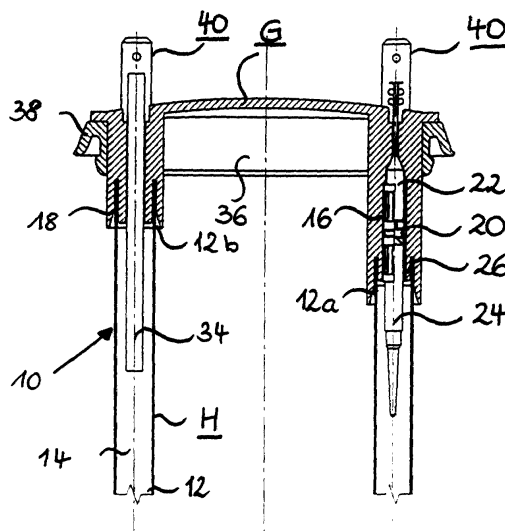


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zum Erhitzen von Medien gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Baukastensystem für diese Heizvorrichtung gemäß dem Anspruch 10.

[0002] Derartige Heizvorrichtungen werden insbesondere zum Erwärmen von flüssigen Medien, wie beispielsweise das Waschwasser von Waschmaschinen für Wäsche oder Geschirr eingesetzt. Hierzu taucht das wenigstens eine Heizelement bzw. die wenigstens eine Heizeinheit enthaltende Mantelrohr der Heizvorrichtung in die zu erhitzende Waschflüssigkeit ein, die in einem geeigneten Behälter aufgenommen ist. Die Heizvorrichtung wird in einer hierfür vorgesehenen Durchbrechung des Behälters mittels eines Grundkörpers in Form beispielsweise eines Flansches gehalten.

[0003] Bei der Montage derartiger Heizvorrichtungen wird zunächst das mindestens eine Heizelement der Heizeinheit, das im Falle von z. B. elektrischen Rohrheizkörpern die Form einer Heizwendel aus einem elektrischen Widerstandsdraht aufweist, in das Innere des Mantelrohres eingeführt und in einer bestimmten axialen sowie radialen Position gegenüber dem Mantelrohr in diesem angeordnet. Die Position der Heizwendel innerhalb des Mantelrohres wird dadurch bestimmt, daß ggf. noch Anschluß- und/oder Sicherungselemente, die die Heizwendel mit einer elektrischen Stromquelle verbinden, ebenfalls im Mantelrohr angeordnet werden müssen. Hierdurch weist die Heizwendel an einem oder beiden stirnseitigen Enden einen axialen Abstand zu den Stirnenden des Mantelrohres auf. Dieser Abstand muß bei den weiteren Fertigungsschritten, wie dem Einfüllen eines elektrisch isolierenden, jedoch gut wärmeleitenden Isoliermaterials, vorzugsweise Magnesiumoxid, in das Mantelrohr beibehalten werden.

[0004] Um dies zu gewährleisten, wird die Heizwendel an ihren beiden Enden fixiert. An dem einen stirnseitigen Ende läßt sich dies verhältnismäßig einfach dadurch bewerkstelligen, daß die Heizwendel oder das ggf. bereits an der Heizwendel angebrachte Anschlußelement vorübergehend mit einem geeigneten Kunststoffteil versehen wird, welches teilweise in das Innere des Mantelrohres ragt und sich an der stirnseitigen Kante des Mantelrohrs abstützt. Dieses Kunststoffteil wird vor dem Einsetzen der Heizwendel in das Mantelrohr an demjenigen Ende der Heizwendel oder dem ggf. vorhandenen Anschlußelement angebracht, welches nicht durch das Mantelrohr geführt wird.

[0005] Für das andere Ende der Heizwendel kann ein derartiges Kunststoffteil jedoch nicht verwendet werden, da dieses Ende der Heizwendel durch das Mantelrohr hindurchgeführt wird. Darüber hinaus wird von dem Stirnende des Mantelrohres, an dem sich dieses Heizwendelende befindet, das Isoliermaterial eingefüllt. Um dennoch dieses Heizwendelende bzw. das ggf. vorhandene Anschlußelement an dem Stirnende des Man-

telrohres zu fixieren, sind in der Praxis verschiedene Möglichkeiten bekannt.

[0006] So kann z. B. eine eigens hierfür konstruierte Rüstvorrichtung vorgesehen sein, die die Heizwendel axial und radial gegenüber dem Mantelrohr fixiert. Jedoch ist eine derartige Rüstvorrichtung aufwendig und damit teuer. Ist ein Anschlußelement vorhanden, besteht ebenso die Möglichkeit, als Anschlußelement ein gegenüber seiner funktional notwendigen Länge axial verlängertes Anschlußelement mit einer Sollbruchstelle zu verwenden. Während beispielsweise des Einfüllvorganges für das Isoliermaterial steht dieses lange Anschlußelement aus dem Mantelrohr hervor und kann somit erfaßt und auf einfache Weise gehalten werden. Ist die Heizwendel im Inneren des Mantelrohres ausreichend fixiert, z. B. durch das Isoliermaterial oder durch andere geeignete Mittel, so kann das verlängerte Anschlußelement an der Sollbruchstelle beispielsweise abgedreht werden, wobei dieser abgedrehte Teil keiner weiteren Verwendung zugeführt werden kann. Die hierdurch entstehenden Kosten sind beträchtlich, insbesondere wenn berücksichtigt wird, daß das Anschlußelement aus Kupfer hergestellt sein kann.

[0007] Weiterhin weisen auf Grund der unterschiedlichen Einsatzgebiete der Heizvorrichtungen, der verschiedenen Leistungsanforderungen der Waschmaschinen-Hersteller an die Heizvorrichtungen, der Vielzahl von Sicherheitsbestimmungen in den möglichen Absatzländern usw. die in der Praxis zu findenden Heizvorrichtungen trotz gleicher Funktion unterschiedliche Konstruktionen mit verschiedenen Steuerungs- und/oder Sicherungselementen auf. Diese Vielfalt in der Konstruktion verursacht erhebliche Kosten im Bereich Lagerung und Fertigung. Die Unterschiede liegen hierbei häufig weniger in dem wenigstens einen Heizelement und dem den Grundkörper bildenden Flansch, sondern in den Absicherungs- und Steuerungsbzw. Regelungselementen.

[0008] Schließlich sind die Heizvorrichtungen hohen Fertigungstoleranzen unterworfen, deren Einhaltung durch zusätzliche Fertigungsschritte, wie "Rohrende nachschneiden", "Isoliermasse ausputzen" etc. erreicht wird. Dies erhöht wiederum die Arbeitskosten pro Heizvorrichtung und damit die Herstellkosten insgesamt.

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Heizvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der das Heizelement auf einfache Weise bei der Montage der Heizvorrichtung im Inneren des Mantelrohres positioniert und sicher gehalten werden kann. Darüber hinaus ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein hierfür geeignetes Baukastensystem für Heizvorrichtungen zu schaffen.

[0010] Die vorstehende Aufgabe wird hinsichtlich der Heizvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. In den sich daran anschließenden Ansprüchen 2 bis 9 finden sich vorteilhafte Ausgestaltungen.

[0011] Durch die Unterteilung des Mantelrohres in einen ersten Rohrabschnitt und einen zweiten Rohrabs-

schnitt vereinfacht sich die Montage des mindestens einen Heizelementes der Heizeinheit beträchtlich. Der erste Rohrabchnitt kann nunmehr eine solche axiale Länge aufweisen, daß er kürzer als das Heizelement ist, so daß dieses nach dem Einführen in den ersten Rohrabchnitt an wenigstens einem, vorzugsweise jedoch an beiden Stirnenden des ersten Rohrabchnittes hervorsteht, ggf. mit einem am Heizwendelende angebrachten Anschlußbolzen. Durch geeignete Montagehilfen, die sehr einfach aufgebaut sein können und damit kostengünstig sind, werden dann die beiden Enden des Heizelementes, die ggf. jeweils mit einem Anschlußelement versehen sein können, erfaßt, so daß das Heizelement in seiner radialen und axialen Position gegenüber dem ersten Rohrabchnitt festgelegt ist. Daran können sich dann die weiteren Fertigungsschritte anschließen, wie z. B. das Einfüllen des Isoliermaterials.

[0012] Ist dieser Fertigungskomplex der Heizeinheit beendet, wird anschließend der wenigstens zweite Rohrabchnitt über das aus dem ersten Rohrabchnitt hervorstehende Ende des Heizelementes bzw. des ggf. vorhandenen Anschlußelements geschoben. Der zweite Rohrabchnitt kann dabei eine solche frei wählbare axiale Länge aufweisen, daß dieses Ende bzw. das Anschlußelement ebenfalls von dem aus dem ersten und dem zweiten Rohrabchnitt gebildeten Mantelrohr umschlossen ist und daß ggf. auch Raum für weitere Elemente, wie beispielsweise Sicherungselemente, in diesem "Gesamt"-Mantelrohr vorhanden ist. Ein Überstehen eines Anschlußelementes über das Stirnende des Mantelrohres, wie es im vorstehend erläuterten Stand der Technik mit den geschilderten Nachteilen der Fall ist, ist nicht mehr notwendig, so daß sich nicht nur hierdurch die Montage- bzw. Richtkosten, sondern auch die Bauteilkosten verringern, da ein Abdrehen des Anschlußelementes mit den entsprechenden Abfallkosten nicht notwendig ist.

[0013] Weiterhin können hierdurch die Fertigungstoleranzen wesentlich besser eingehalten werden. Insbesondere entfallen die aufwendigen Nachbearbeitungsschritte, wie Rohrende nachbearbeiten, Isoliermasse ausputzen etc.

[0014] Die Erfindung kann bei unterschiedlichen Heizvorrichtungen eingesetzt werden. Im Falle beispielsweise einer Heizpatrone steht das Heizelement nur an einem stirnseitigen Ende des Mantelrohres der Heizeinheit über. Auch im Falle eines Rohrheizkörpers kann die Erfindung bei Heizvorrichtungen eingesetzt werden, bei denen die Heizwendel nur an einem stirnseitigen Ende des ersten Rohrabchnittes übersteht, ggf. mit einem am Heizwendelende angebrachten Anschlußelement bzw. Anschlußbolzen. Selbstverständlich läßt sich die Erfindung aber auch in der Weise verwenden, daß das Heizelement an beiden stirnseitigen Enden des Mantelrohres hervorragt.

[0015] Grundsätzlich kann der erste Rohrabchnitt und der wenigstens zweite Rohrabchnitt so miteinander verbunden sein, daß beidseits der Verbindungsstel-

le im Inneren der Rohrabchnitte jeweils eine Dichtung vorgesehen ist, die ein Eindringen des Mediums in das Innere des Mantelrohres verhindern. Vorteilhafter ist es jedoch, wenn der erste Rohrabchnitt und der wenigstens zweite Rohrabchnitt zumindest mediumsicht miteinander verbunden sind, d. h. also, wenn die Verbindung so ausgestaltet ist, daß die Verbindung selbst mediumsicht ist. Hierbei kann ein Kleber oder ein Harz Verwendung finden, der oder das bei der Verbindung der beiden Rohrabchnitte aneinander eingesetzt wird und der neben der Funktion des Haltens auch die Funktion des Abdichtens übernimmt.

[0016] Grundsätzlich können die beiden Rohrabchnitte, der erste und der wenigstens zweite Rohrabchnitt, sowohl gleichen Außen- als auch Innendurchmesser aufweisen. Ist jedoch der erste Rohrabchnitt oder der wenigstens zweite Rohrabchnitt mit einem Außendurchmesser versehen, der kleiner als der Innendurchmesser des jeweils anderen Rohrabchnittes ist, können die beiden Rohrabchnitte dadurch verbunden werden, daß sie ineinander gesteckt werden und mit einem entsprechenden Verbindungsmittel, vorzugsweise einem Kleber oder einem Harz mediumsicht miteinander verbunden werden. Darüber hinaus ermöglicht diese Ausgestaltung den Aufbau des nachstehend noch näher erläuterten Baukastensystems, da in ein und denselben Innendurchmesser einer der beiden Rohrabchnitte jeweils verschiedene andere Rohrabchnitte mit unterschiedlichen Außendurchmessern einschiebbar sind.

[0017] Grundsätzlich kann es genügen, daß einer der beiden Rohrabchnitte, der erste Rohrabchnitt oder der wenigstens zweite Rohrabchnitt, durch Einschieben eines der beiden Rohrabchnitte in den jeweils anderen Rohrabchnitt montiert wird. Bei einem sowohl einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden ersten Rohrabchnitt als auch einen ebensolchen wenigstens zweiten Rohrabchnitt bedeutet dies jedoch bei der Montage eine präzise Ausrichtung der beiden Bauelemente zueinander. Dies ist wiederum kostenintensiv. Um hier die Montage zu vereinfachen, kann weiterhin vorgesehen sein, daß der vorzugsweise wenigstens zweite Rohrabchnitt an seinem zu dem ersten Rohrabchnitt weisenden Ende mit einer Montagekontur versehen ist. Diese Montagekontur kann bei Rohrabchnitten mit einem kreisförmigen Querschnitt durch einen in der Rohrwand des wenigstens zweiten Rohrabchnittes vorgesehenen, kreisringförmigen sowie zum ersten Rohrabchnitt hin offenen Schlitz gebildet sein. Dieser kreisringförmige Schlitz kann mit einer Einführhilfe für das Montageende des ersten Rohrabchnittes versehen sein, die beispielsweise durch einen von der Außenwandseite des zweiten Rohrabchnittes zur Innenwandseite verlaufende schräge Konusfläche gebildet ist. Zu bemerken ist hierbei, daß selbstverständlich auch der erste Rohrabchnitt mit einer derartigen Montagekontur ausgestattet sein kann.

[0018] Wie bereits vorstehend dargelegt worden ist,

muß die Verbindungsstelle zwischen dem ersten Rohrabschnitt und dem wenigstens zweiten Rohrabschnitt gegenüber dem eindringenden Medium abgedichtet werden. Darüber hinaus kann aber auch Feuchtigkeit von der Außenseite des das zu erheizende Medium aufnehmenden Behälters in die Heizvorrichtung eindringen. Um dies zu vermeiden, kann weiterhin vorgesehen sein, daß der wenigstens zweite Rohrabschnitt in seinem Inneren mit einer Dichteinrichtung zum Abdichten des Inneren des ersten Rohrabschnitts gegenüber eindringender Feuchtigkeit von außen versehen ist.

[0019] Grundsätzlich können der erste Rohrabschnitt und der wenigstens zweite Rohrabschnitt aus dem gleichen Material hergestellt sein. Muß der erste Rohrabschnitt aus einem sehr hochwertigen Material gefertigt werden, beispielsweise weil er als wärmeabgebendes Bauteil einem korrosiven Medium ausgesetzt ist, so müßte in diesem Fall auch der wenigstens zweite Rohrabschnitt aus einem derartig hochwertigen Material gefertigt sein. Da aber dieser Abschnitt keine wärmeabgebende Elemente aufnimmt und damit auch nicht im gleichen Maße einer Korrosion unterliegt wie der erste Rohrabschnitt, würden bei gleichem Material unnötige Kosten verursacht. Daher ist es vorteilhaft, wenn der erste Rohrabschnitt und der wenigstens zweite Rohrabschnitt aus unterschiedlichen Materialien, insbesondere der erste Rohrabschnitt aus einem zumindest gut wärmeleitenden Material und/oder einem korrosionsbeständigen Material und der wenigstens zweite Rohrabschnitt aus einem zumindest elektrisch isolierenden Material hergestellt sind. Für den wenigstens zweiten Rohrabschnitt hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn dieser aus einem Kunststoffmaterial, vorzugsweise einem Zwei-Komponenten-Kunststoff hergestellt ist.

[0020] Infolge der Aufteilung des Mantelrohres in einen ersten Rohrabschnitt und in einen wenigstens zweiten Rohrabschnitt kann die axiale Länge des ersten Rohrabschnittes frei gewählt werden. So kann beispielsweise die axiale Länge des ersten Rohrabschnitts gleich, länger oder kürzer sein als die des mindestens einen Heizelements.

[0021] Zur Anbringung des Mantelrohres an einem das zu erheizende Medium aufnehmenden Behälter kann ein Grundkörper vorgesehen sein, der neben seiner Haltefunktion noch verschiedene weitere Funktionen übernehmen kann. So kann der Grundkörper wenigstens eine Anschlußeinrichtung zum Verbinden des mindestens einen Heizelements mit einer Energiequelle aufnehmen, bei der es sich im Falle einer elektrischen Heizvorrichtung um eine Stromquelle handelt. Eine derartige Anschlußeinrichtung kann aber auch in dem wenigstens zweiten Rohrabschnitt vorgesehen sein.

[0022] Durch die Aufnahme der mindestens einen Anschlußeinrichtung in dem Grundkörper oder dem wenigstens zweiten Rohrabschnitt kann für Heizvorrichtungen mit unterschiedlichen Leistungs- und/oder Absicherungsanforderungen ein Grundkörper oder ein zweiter Rohrabschnitt verwendet werden, bei dem die wenig-

stens eine Anschlußeinrichtung bereits vor der Montage der übrigen Bauteile der Heizvorrichtung angebracht worden ist. Mindestens der Grundkörper oder der zweite Rohrabschnitt bzw. die Anschlußeinrichtung müssen dann nicht mehr auf verschiedenen Heizvorrichtungen mit unterschiedlichen Leistungs- und/oder Absicherungsanforderungen angepaßt werden. Dies ist gegenüber den im Stand der Technik bekannten Heizvorrichtungen ein beträchtlicher Schritt nach vorne, da dort die Anschlußeinrichtungen Bestandteil der Heizelemente sind. Weil die Heizelemente der bekannten Heizvorrichtungen aufgrund der unterschiedlichen Leistungs- und/oder Absicherungsanforderungen verschieden aufgebaut sind, können sich auch die Anschlußeinrichtungen als Bestandteile der Heizelemente sowohl hinsichtlich ihres konstruktiven Aufbaus als auch hinsichtlich ihres Anbringungsortes stark voneinander unterscheiden. Hierdurch werden die bereits oben angesprochenen erheblichen Kosten im Bereich der Lagerung und der Fertigung mitverursacht. Durch die neue erfindungsgemäße Lösung lassen sich diese Kosten verringern.

[0023] Grundsätzlich kann es ausreichen, daß die wenigstens eine Anschlußeinrichtung in dem Grundkörper oder dem wenigstens zweiten Rohrabschnitt lediglich aufgenommen ist. Die Kräfte, die zum Beispiel bei einem Anbringen der Verbindungselemente für eine Verbindung einer Stromquelle mit der Anschlußeinrichtung und damit mit dem wenigstens einen Heizelement auftreten, können dann beispielsweise an dem Heizelement selbst abgestützt werden, wie dies im Stand der Technik der Fall ist. Um jedoch von den dann notwendigen Kraftübertragungselementen unabhängig zu sein, kann es ebenfalls vorteilhaft sein, wenn der Grundkörper oder der zweite Rohrabschnitt die mindestens eine Anschlußeinrichtung kraftschlüssig abstützt.

[0024] Der zweite Rohrabschnitt kann auch dazu vorgesehen sein, weitere Bauteile bzw. Bausteine des Baukastens für eine Heizvorrichtung aufzunehmen. Hierbei kann es sich um eine Sicherungseinrichtung oder eine Steuereinrichtung handeln. Damit diese Einrichtung bzw. Bausteine auf einfache Weise sicher montiert werden können, kann es weiterhin von Vorteil sein, daß der wenigstens zweite Rohrabschnitt in seinem Inneren mit Montagekonturen zum Halten der mindestens einen Anschlußeinrichtung und/oder Steuereinrichtung und/oder Sicherungseinrichtung versehen ist.

[0025] Um die Montagekosten bzw. Montagezeiten weiter zu reduzieren, kann es weiterhin von Vorteil sein, wenn die mindestens eine Anschlußeinrichtung, die mindestens eine Steuereinrichtung und die mindestens eine Sicherungseinrichtung in dem wenigstens zweiten Rohrabschnitt vor dem Anbringen des ersten Rohrabschnitts montierbar sind. Auf diese Weise lassen sich zeitparallel der erste Rohrabschnitt mit dem Heizelement und dem ggf. vorhandenen Isoliermaterial als auch zeitgleich der zweite Rohrabschnitt mit den darin vorzusehenden Einrichtungen bzw. Bausteinen fertigen.

[0026] Der zweite Rohrabschnitt kann mit dem bereits vorstehend erwähnten Grundkörper verbunden sein. Diese Verbindung kann sowohl lösbar als auch unlösbar und darüber hinaus auch einstückig ausgebildet sein. Im letzteren Falle ist der wenigstens zweite Rohrabschnitt und/oder der Grundkörper als Formteil aus einem Kunststoff, vorzugsweise einem Zwei-Komponenten-Kunststoff hergestellt.

[0027] Bei den bereits im Stand der Technik bekannten Heizvorrichtungen wird die Heizvorrichtung mittels eines Montageflansches, der eine Spannvorrichtung sowie ein Dichtelement aufweist, in der Öffnung eines das zu erhitzende Medium aufnehmenden Behälters angeordnet. Infolge der Spannvorrichtung und des großvolumigen, die Öffnung vollständig verschließenden Dichtelementes ist diese Lösung verhältnismäßig teuer. Wird demgegenüber der Grundkörper mit mindestens einer Dichteinrichtung zum Abdichten einer Montageöffnung für die Heizvorrichtung in dem das zu erhitzende Medium aufnehmenden Behälter verbunden, so kann auf einfache Weise eine zuverlässige Abdichtung erreicht werden, ohne daß hierbei eine separate Spannvorrichtung notwendig ist. Die Dichtung kann dabei auf den Grundkörper aufgeschoben oder aufgespritzt werden, wodurch sich das Material für die Dichtung erheblich im Vergleich zum Stand der Technik reduziert, da die Dichtung nur noch als umlaufender "Ring" ausgebildet ist und kein Ganzkörper als Dichtungselement notwendig ist. Bei entsprechender Materialauswahl für den Grundkörper kann die Wandstärke des Bereichs des Grundkörpers, auf den die Dichtung aufgespritzt wird, durch entsprechende Gestaltung für das Aufbringen der Dichtkräfte infolge vorhandener Elastizität verwendet werden. Hieraus ergibt sich noch eine einfachere Montage der gesamten Heizvorrichtung, da der Grundkörper nur noch in die Behälteröffnung eingedrückt werden muß und nicht wie im Stand der Technik die Spannvorrichtung betätigt werden muß. Wird der Grundkörper aus einem Kunststoff, vorzugsweise aus einem Zwei-Komponenten-Kunststoff gefertigt, können auf einfache Weise Anschlußmöglichkeiten geformt werden, z. B.: Rast 5-Wanne. Auch können Anschlußhilfen durch Verschmelzen aufgebracht werden. Schließlich ist noch zu bemerken, daß der Grundkörper hierbei als Flansch ausgebildet sein kann.

[0028] Weiterhin ermöglicht der Grundkörper die Integration von weiteren Bauteilen bzw. Baugruppen, wie z. B. eine NTC-Fühler. Der Grundkörper kann dabei, oder unabhängig hiervon, hohl ausgeführt werden, was zu einer Materialeinsparung führt.

[0029] Wie bereits eingangs dargelegt worden ist, kann die erfindungsgemäße Heizvorrichtung beispielsweise eine Heizpatrone sein. In diesem Fall ist ein erster Rohrabschnitt und ein zweiter Rohrabschnitt vorhanden. Ist die erfindungsgemäße Heizvorrichtung als Rohrheizkörper ausgebildet, so kann sie grundsätzlich ebenfalls einen ersten Rohrabschnitt und einen zweiten Rohrabschnitt beinhalten. Hierbei ist der zweite Rohr-

abschnitt an dem Grundkörper und das dem zweiten Rohrabschnitt gegenüberliegende stirnseitige Ende des zweiten Rohrabschnittes ebenfalls an dem Grundkörper befestigt. Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß ein erster Rohrabschnitt und zwei zweite Rohrabschnitte vorgesehen sind, wobei die beiden zweiten Rohrabschnitte jeweils an den stirnseitigen Enden des ersten Rohrabschnittes angebracht sind. Schließlich besteht die Möglichkeit, daß ein erster, ein zweiter und ein dritter Rohrabschnitt vorgesehen sind, wobei der zweite und der dritte Rohrabschnitt jeweils an den stirnseitigen Enden des ersten Rohrabschnittes angebracht sind. In diesem Fall ist der zweite und der dritte Rohrabschnitt mit einer unterschiedlichen axialen Länge ausgebildet.

[0030] Wie bereits ebenfalls vorstehend dargelegt worden ist, werden die Heizvorrichtungen in der Praxis durch eine Öffnung in der Bottich- bzw. Behälterwand hindurchgeführt und dort mittels einer Flanscheinheit, wie sie beispielsweise aus der EP-Patentanmeldung 0 551 914 hervorgeht, fixiert. Diese bekannte Flanscheinheit besteht aus mehreren Teilen, nämlich einer steifen Flanschplatte, einer flexiblen Dichtplatte und einer ebenfalls steifen Spannplatte. Die Flanschplatte, die Dichtplatte und die Spannplatte sind an ihren zueinanderweisenden Berührungsflächen nahezu eben ausgebildet. Weiterhin durchsetzt ein mit der Spannplatte fest verbundener Schraubenbolzen die Dichtplatte und die Flanschplatte. Zum Befestigen der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung wird die Heizvorrichtung durch die Öffnung hindurch geschoben, bis die Flanschplatte oder die Dichtplatte an der Außenseite der Behälterwand anliegt. Anschließend wird mittels einer Mutter, die auf den Schraubenbolzen aufgesetzt wird, die Heizvorrichtung in der Wandöffnung verspannt, indem die Dichtplatte durch die Spannplatte über die ebenen Berührungsflächen der einzelnen Platten gegen die Flanschplatte gedrückt wird. Bei weiterer Erhöhung der Spannkraft bzw. des Anzugsmoments wird die Dichtplatte zusammengequetscht und dehnt sich dabei in Umfangsrichtung aus.

[0031] Diese Lösung hat sich in der Praxis seit langem gut bewährt. Jedoch erweist sie sich aus den nachstehenden Gründen zusehends als nachteilig. Damit sich das Material der Dichtplatte infolge des Zusammenquetschens ausreichend in Umfangsrichtung ausdehnen kann, muß die Dichtplatte verhältnismäßig dick ausgeführt werden. Dies hat wiederum zur Folge, daß eine relativ hohe Auszugskraft bzw. ein relativ hohes Auszugsmoment aufgebracht werden muß, um die Dichtplatte zusammenzuquetschen. Zur Übertragung dieser hohen Belastung und zur Vermeidung einer Verformung der Spann- und/oder Flanschplatte ist es daher notwendig, den Schraubenbolzen entsprechend groß und die Spann- bzw. Flanschplatte entsprechend stark auszulegen. Durch die hohe Spannkraft bzw. das hohe Auszugsmoment und die starke Verformung der Dichtplatte ist darüber hinaus der Montage bzw. Demontagevorgang dieser bekannten Heizvorrichtung verhältnis-

mäßig aufwendig. Schließlich verformt sich die Dichtplatte während des Verspannens undefiniert, so daß die Spann- bzw. Dichtkraft und der Spann- bzw. Dichtweg nicht genau gesteuert werden können.

[0032] Die Verwendung eines Aufweitkörpers ermöglicht auf einfache Weise eine Befestigung des die Heizeinheit haltenden Grundkörpers in der Behälterwandöffnung, indem der Grundkörper durch Eindringen des Aufweitkörpers vorzugsweise in Umfangsrichtung aufgeweitet wird. Der Grundkörper kann hierbei beispielsweise eine Dichtplatte oder eine Trägereinheit sein, die vorzugsweise an ihrer Außenumfangsseite mit einem Dichtelement versehen ist. Da die Fixierung der Heizvorrichtung nicht mehr durch ein Zusammenquetschen sondern durch Eindringen des Aufweitkörpers in den Grundkörper erfolgt, können die einzelnen Bestandteile der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung, die zum Montieren bzw. Demontieren der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung verwendet werden können, im Vergleich zu den im Stand der Technik verwendeten Elementen schwächer und damit kostengünstiger ausgeführt werden. Gleichzeitig bedarf es gegenüber den bekannten Heizvorrichtungen keiner hohen Spannkraft bzw. keines hohen Anzugsmoments, so daß sich die Montage bzw. Demontage wiederum einfacher gestaltet. Infolge dieser geringeren Kräfte ist die Gefahr einer Verformung bzw. Beschädigung der daran beteiligten Bauteile während des Spannvorgangs ebenfalls reduziert. Schließlich kann die Spann- bzw. Dichtkraft und/oder der Spann- bzw. Dichtweg genau gesteuert werden, da das Aufweiten Folge des definierten Eindringvorgangs des Aufweitkörpers ist.

[0033] Wie bereits vorstehend ausgeführt worden ist, kann der Grundkörper unterschiedlich gestaltet sein bzw. unterschiedliche Funktionen besitzen. In einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der Grundkörper durch eine Trägereinheit gebildet, die an ihrer Außenumfangsseite mit einer vorzugsweise aufgespritzten Dichteinheit versehen ist. Die Trägereinheit kann hierbei neben der Funktion des Haltens der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung auch noch eine Funktion als Gehäuse zur Aufnahme weiterer Bauteile, wie Anschlußelemente, Steuer- und/oder Regelemente für die Heizeinheit aufweisen. Hierdurch läßt sich die Gestaltung der Heizeinheit vereinfachen, wobei gegebenenfalls die Trägereinheit bzw. der Grundkörper Basis für ein Baukastensystem sein kann.

[0034] Die Dichteinheit kann auf die Trägereinheit aufgespritzt sein, wie dies bereits dargelegt worden ist. Ebenso besteht die Möglichkeit, daß die Dichteinheit ein von der Trägereinheit getrenntes Element ist, welches auf die Trägereinheit aufgeschoben bzw. aufgezogen wird.

[0035] Grundsätzlich kann der Aufweitkörper eine beliebige Form aufweisen. Eine besonders einfache Handhabung kann jedoch dadurch erzielt werden, daß der Aufweitkörper als Pyramidenstumpf oder Pyramide bzw. Keil ausgeführt ist. Hierbei erweist es sich weiter-

hin als vorteilhaft, wenn die Pyramide bzw. der Keil symmetrisch zu ihrer bzw. seiner Mittellängsachse ausgebildet ist. Hierdurch erfolgt das Aufweiten gleichmäßig in die zur Mittellängsachse senkrechten Richtungen. Ebenso ist es aber auch möglich, daß der Aufweitkörper parallel zueinander verlaufende Flächen, insbesondere Aufweitflächen, und der Grundkörper entsprechende Gegenflächen, insbesondere schräg zu dem Aufweitkörper verlaufende Flächen, besitzt, die beispielsweise einen Trichter bilden, der sich entgegen der Einführrichtung des Aufweitkörpers öffnet.

[0036] Da die Heizeinheiten derartiger Heizvorrichtungen häufig die Form des Buchstabens "W" oder "U" mit zwei freien, durch den Grundkörper gehaltenen Stab- bzw. Anschlußenden besitzen, erweist es sich weiterhin als vorteilhaft, wenn der Keil die Form eines vorzugsweise langgestreckten Walmdaches besitzt, wobei vorzugsweise die jeweils zueinanderweisenden Keilflächen einen spitzen oder stumpfen Winkel miteinander einschließen. Hierdurch kann nicht nur eine Aufweitung der Trägereinheit senkrecht zu derjenigen Ebene, welche die beiden Enden der Heizeinheiten enthält, ermöglicht werden, sondern die Abschnitte der Trägereinheit in dieser Ebene selbst nach außen gedrängt werden, so daß zumindest annähernd eine allseitig nach außen wirkende Fixierung der Heizvorrichtung möglich ist. Werden darüber hinaus die Winkel der Keilflächen in Abhängigkeit der Dichtkraft und/oder des Dichtweges bestimmt, so können letztere gesteuert werden.

[0037] Um ein unbeabsichtigtes Lösen des Keils von der Trägereinheit nach der Fixierung der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung zu verhindern, kann es weiterhin von Vorteil sein, wenn der Keil wenigstens ein Befestigungselement, beispielsweise in Form eines Rastelementes, aufweist, mittels dem er an der Trägereinheit vorzugsweise reversibel verrastbar ist. Dieses Rastelement kann beispielsweise ein nachgiebiger Rasthaken sein. Ebenso ist aber auch eine reversible reib- oder kraftschlüssige Befestigung bzw. Fixierung möglich.

[0038] Um eine definierte Position der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung zu erzielen, ist es weiterhin von Vorteil, wenn der Aufweitkörper, insbesondere der Keil an seiner Grundfläche einen zumindest abschnittsweise umlaufenden Flansch aufweist. Dieser Flansch begrenzt die Einführbewegung der Heizvorrichtung in die Behälterwandöffnung.

[0039] Zur Aufnahme des Keils kann die Trägereinheit beliebig ausgestaltet sein. Es ist jedoch besonders vorteilhaft, wenn die Trägereinheit zur Aufnahme des Aufweitkörpers mindestens eine Öffnung, beispielsweise in Form eines Schlitzes, aufweist. Ist die Öffnung als Schlitz ausgebildet, kann dieser vorzugsweise in einer der Symmetrieebenen der Trägereinheit verlaufen. Hierdurch wird ein gleichmäßiges Aufweiten der Trägereinheit, vorzugsweise in den Richtungen senkrecht zu der Symmetrieebene, ermöglicht.

[0040] Um die Fixierung des Keils an der bzw. in der Trägereinheit sicher zu bewerkstelligen, kann weiterhin vorgesehen sein, daß der Schlitz der Trägereinheit mindestens ein Gegenrastelement aufweist, das zum Ver-
rasten des Keils in dem Schlitz in Verbindung mit dem Rastelement des Keils zusammenwirkt. Ist das Rastelement des Keils beispielsweise ein Rasthaken, so kann in dem Schlitz der Trägereinheit eine entsprechende Öffnung bzw. zumindest eine Hinterschneidung vorgesehen sein. Um ein Lösen des Keils aus der Trägereinheit zu ermöglichen, wird eine von außen zugängliche Öffnung bevorzugt, mittels der der Rasthaken durch beispielsweise einen Schraubendreher aus seiner Eingriffsposition mit der Öffnung durch z. B. Zurückdrücken gelöst werden kann.

[0041] Wie bereits eingangs dargelegt worden ist, weisen die Heizeinheiten derartiger Heizvorrichtungen oft die Form des Buchstabens "W" auf. Aufgrund dieser häufig anzutreffenden Form der Heizeinheit ist es weiterhin von Vorteil, wenn die Trägereinheit zwei im wesentlichen parallel zueinander verlaufende Rohrabschnitte zur Aufnahme der freien Enden der Heizeinheit und einen zwischen den Rohrabschnitten angeordneten und mit diesen Rohrabschnitten verbundenen Fixierkörper aufweist, der zum Fixieren der Trägereinheit in der Behälterwandöffnung mit dem Aufweitkörper bzw. dem Keil zusammenwirkt. Um eine allseitig wirkende Fixierung zu ermöglichen, ist es weiterhin von Vorteil, wenn der Fixierkörper vorzugsweise in seiner Symmetrieebene den Schlitz zur Aufnahme des Keils aufweist.

[0042] Um eine Verbindung des Fixierkörpers mit den Rohrabschnitten zu bewerkstelligen, ist weiterhin vorgesehen, daß der Fixierkörper über wenigstens jeweils einen Steg mit einem Rohrabschnitt verbunden ist, wobei die Breite eines Steges gemessen in Richtung der Achse der Rohrabschnitte, kleiner ist als die Längsausdehnung des Fixierkörpers in diese Richtung, vorzugsweise sehr viel kleiner, und wobei die Stege vorzugsweise an dem zur Heizeinheit weisenden Ende des Fixierkörpers zwischen diesem und den Rohrabschnitten vorgesehen sind. Sind die Stege als Sollbruchstellen ausgebildet, die beim Fixieren der Trägereinheit in der Behälterwandöffnung durch den Keil abreißen, wird zum einen erreicht, daß die Trägereinheit als Einheit vor der Montage der Heizvorrichtung gehandhabt werden kann. Zum anderen wird bei der Montage durch das Abtrennen der Stege von den Rohrabschnitten und/oder dem Fixierkörper eine für die in der Behälterwandöffnung sicher gespannte Heizvorrichtung notwendige Festigkeit erzielt, da die Rohrabschnitte nun ebenfalls nach außen gedrängt werden können.

[0043] Vorstehendes kann noch dadurch unterstützt werden, daß die Rohrabschnitte an den zu dem Fixierkörper weisenden Seiten Keifflächen aufweisen, die mit entsprechenden Flächen des Keils in der Weise zusammenwirken, daß beim Einsetzen des Keils die Rohrabschnitte von dem Fixierkörper weggedrängt werden.

[0044] Es hat sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen,

wenn der Fixierkörper und die beiden Rohrabschnitte zusammen eine ovale Trägereinheit bzw. eine Trägereinheit in Form eines Langloches bilden.

[0045] Um eine definierte Lage der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung erzielen zu können, ist es darüber hinaus vorteilhaft, wenn die Trägereinheit an ihrer Einführrichtung in die Behälterwandöffnung entgegengesetzten Seite einen zumindest abschnittsweise umlaufenden Überstand bzw. Anschlag aufweist. Dieser Überstand begrenzt die Bewegung der Heizvorrichtung in den Behälter.

[0046] Bei einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Grundkörper durch eine Flanscheinheit gebildet, welche eine Flanschplatte, eine Dichtplatte, eine Spannplatte und eine Spanneinheit enthält. Das bei dieser Ausführungsform der Erfindung aufzuweitende Bauteil sowie eine Spanneinheit ist die Dichtplatte, die mittels des in sie eindringenden Aufweitkörpers beim Verspannen der Heizvorrichtung aufgeweitet wird.

[0047] Beispielsweise kann der Aufweitkörper kegelförmig und/oder pyramidenstumpfförmig ausgebildet sein. Da die bei derartigen Heizvorrichtungen verwendeten Heizeinheiten meist die Form des Buchstabens "W" aufweisen, besitzen die Behälterwandöffnungen eine langlochartige bzw. ovale Form. Daher ist es besonders vorteilhaft, wenn der Aufweitkörper eine Kombination aus einer Kegelform und einer Pyramidenstumpfform aufweist.

[0048] Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, daß der Aufweitkörper an der zu der Dichtplatte weisenden Seite der Spannplatte angeordnet ist. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn der Aufweitkörper an der zur Heizeinheit weisenden Seite der Spannplatte vorgesehen ist. Hierbei hat es sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, wenn der Aufweitkörper und die Spannplatte eine einstückige Einheit bilden.

[0049] Um das Aufweiten der Dichtplatte zu erleichtern, ist es weiterhin von Vorteil, wenn die Dichtplatte an ihrer zur Heizeinheit weisenden Seite eine Ausnehmung aufweist, in die der Aufweitkörper bzw. die Spannplatte beim Verspannen mit der Flanschplatte zumindest teilweise eintritt.

[0050] Grundsätzlich kann die Ausnehmung unabhängig von der Kontur des Aufweitkörpers bzw. der Spannplatte sein. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Ausnehmung an die Kontur der Spannplatte zumindest annähernd angepaßt ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ausnehmung kegelförmig und/oder pyramidenstumpfförmig ist.

[0051] Um Raum für die Anordnung der Dichtplatte zwischen Spann- und Flanschplatte im Bereich der Flanschplatte zu schaffen, kann die Flanschplatte an ihrer Außenseite einen zumindest teilweise umlaufenden Kragen aufweisen, mit dem sie sich in Einbaulage der Heizvorrichtung an der Außenseite der Behälterwand abstützt.

[0052] Eine besonders gute Dichtwirkung läßt sich

dadurch erzielen, wenn die Dichtplatte an ihrer Außen- umfangsseite einen zumindest teilweise umlaufenden Absatz aufweist, mit dem sie in Einbaulage der Heizvor- richtung auf der Außenseite der Behälterwand aufliegt.

[0053] Um eine einfache Überwachung und/oder Ab- sicherung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung zu bewerkstelligen, kann weiterhin vorgesehen sein, daß die Spanneinheit wenigstens ein Spannelement, vor- zugsweise eine Spannschraube aufweist, die die Flanschplatte und die Dichtplatte durchsetzt sowie an der Spannplatte festlegbar ist und die im Inneren einen Hohlraum zur Aufnahme einer Steuer- und/oder Regel- einrichtung aufweist.

[0054] Ebenso ist es möglich, daß die Flanschplatte, die Dichtplatte und die Spannplatte jeweils eine Durch- brechung aufweisen, die miteinander fluchten und zur Aufnahme einer Steuer- und/oder Regeleinrichtung vor- gesehen sind.

[0055] Hinsichtlich des Baukastens wird die vorste- hende Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 10 gelöst.

[0056] Weist dieser Baukasten einen Grundkörper- baustein, der vorzugsweise dem vorstehend erläuterten Grundkörper entspricht, sowie zwei Heizbausteine bzw. Heizeinheiten, welche jeweils ebenfalls dem vorste- hend erläuterten ersten Rohrabschnitt mit dem Heize- lement entspricht, auf, so kann für verschiedene Heiz- vorrichtungen bereits zwei vorgefertigte Baukasten- Bauteile vorgesehen werden können, die dann zur Fer- tigstellung der einzelnen Heizvorrichtung lediglich über das wenigstens eine Verbindungselement, das dem vorstehend erläuterten wenigstens zweiten Rohr- abschnitt entspricht, miteinander verbunden werden müs- sen.

[0057] Neben dem Heizbaustein bzw. der Heizeinheit können noch weitere Bausteine, wie mindestens ein Steuer- bzw. Regelbaustein und/oder wenigstens ein Sicherungsbaustein vorgesehen sein, die ebenfalls in dem Grundkörperbaustein bzw. in dessen Verbindungs- element aufgenommen werden können. Werden diese weiteren Bausteine bereits vor Anbringung des Heiz- bausteines an bzw. in dem Grundkörperbaustein mon- tiert, kann hierdurch erreicht werden, daß eine Reihe von Grundkörperbausteinen bereitgestellt wird, die sich durch unterschiedliche Sicherungs- und/oder Steuer- bzw. Regelbausteine voneinander unterscheiden, wo- bei aber an dem Grundkörperbaustein ein identischer Heizbaustein zur Erzielung von hinsichtlich der Lei- stungs- und/oder Absicherungsanforderungen sich un- terscheidenden Heizvorrichtungen hergestellt werden können. Ebenso ist es möglich, daß nicht ein einziger Heizbaustein sondern ähnliche, insbesondere geome- trische ähnliche Heizbausteine an den unterschiedli- chen Grundkörperbaustein angebracht werden können, wobei aber die Zahl der verschiedenen Heizbausteine deutlich kleiner als die Zahl der verschiedenen Grund- körperbausteine sein kann, da mit ein und demselben Heizbaustein bei verschiedenen Steuer- bzw. Regel-

bausteinen und/oder Sicherungsbausteinen unter- schiedliche Heizvorrichtungen erzielt werden können. Neben den vorstehend bereits erwähnten Steuer- bzw. Regelbausteinen und/oder Sicherungsbausteinen kann weiterhin ein Dichtbaustein vorgesehen sein, der eben- falls an dem Grundkörperbaustein anbringbar ist.

[0058] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sowie ein Ausführungsbeispiel werden nachstehend anhand der beigefügten Zeichnungsfiguren erläutert. Die im Zu- sammenhang mit der Beschreibung des Ausführungs- beispiels gegebenenfalls verwendeten Begriffe "oben", "unten", "rechts" und "links" beziehen sich auf die Aus- richtung der Zeichnungsfiguren in Betrachtungslage mit normal lesbarer Figurenbezeichnung. Darüberhinaus ist noch zu bemerken, daß in den Zeichnungsfiguren gleiche Bauteile durch gleiche Bezugszeichen gekenn- zeichnet sind. Hierbei ist:

- | | | |
|----|----------|--|
| 20 | Fig. 1 | eine geschnittene, Teilperspektivansicht einer vollständigen erfindungsgemäßen Heizvorrichtung; |
| 25 | Fig. 2 | eine vergrößerte, geschnittene Teilper- spektivansicht der rechten Seite der in Fig. 1 wiedergegeben Heizvorrichtung; |
| 30 | Fig. 3 | eine geschnittene Ansicht eines Grundkör- pers der erfindungsgemäßen Heizvorrich- tung; |
| 35 | Fig. 4 | eine geschnittene Ansicht des linken En- des eines Heizelementes der erfindungs- gemäßen Heizvorrichtung; |
| 40 | Fig. 5 | eine geschnittene Ansicht des rechten En- des des Heizelementes der erfindungsge- mäßen Heizvorrichtung; |
| 45 | Fig. 6 | eine vergrößerte, geschnittene Teilper- spektivansicht der linken Seite der in Fig. 1 gezeigten Heizvorrichtung; |
| 50 | Fig. 7 | eine vergrößerte Ansicht auf eine An- schlußeinrichtung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung. |
| 55 | Fig. 8 | eine schematische, teilweise geschnittene Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbei- spiel einer in einer Behälterwandöffnung montierten Heizvorrichtung gemäß der Er- findung; |
| | Fig. 9 | eine Seitenansicht der in Fig. 8 gezeigten Heizvorrichtung; |
| | Fig. 10A | eine Vorderansicht einer Trägereinheit der in Fig. 8 gezeigten Heizvorrichtung; |

- Fig. 10B eine vergrößerte Darstellung eines Details B in Fig. 10A;
- Fig. 11 eine Draufsicht auf die in Fig. 10A gezeigte Trägereinheit;
- Fig. 12 eine Vorderansicht eines zum Aufweiten der Trägereinheit gemäß Fig. 10A verwendeten Keils;
- Fig. 13 eine Draufsicht auf den in Fig. 12 gezeigten Keil;
- Fig. 14 eine Seitenansicht des in Fig. 12 gezeigten Keils;
- Fig. 15 eine schematische, teilweise geschnittene Draufsicht auf ein drittes Ausführungsbeispiel einer in einer Behälterwandöffnung montierten Heizvorrichtung gemäß der Erfindung;
- Fig. 16 eine Seitenansicht der in Fig. 15 gezeigten Heizvorrichtung;
- Fig. 17 eine schematische, teilweise geschnittene Perspektivansicht eines vierten Ausführungsbeispiels der Erfindung mit nicht verspannter Heizvorrichtung;
- Fig. 18 eine zu Fig. 17 ähnliche Ansicht, in der die Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung verspannt ist;
- Fig. 19 ein Diagramm, das den Verlauf der Anzugskraft bzw. des Anzugsdrehmoments über den Spannweg bei einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung wiedergibt;
- Fig. 20 eine schematische, teilweise geschnittene Perspektivansicht eines fünften Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung, wobei die Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung nicht verspannt ist;
- Fig. 21 eine zu Fig. 20 ähnliche Ansicht, in der die Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung verspannt ist;
- Fig. 22 eine schematische, teilweise geschnittene Perspektivansicht eines sechsten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung im unverspannten Zustand;
- Fig. 23 eine schematische, teilweise geschnittene Perspektivansicht eines siebten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung im unverspannten Zustand; und

- Fig. 24 eine zu Fig. 23 ähnliche Ansicht, wobei die Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung verspannt ist.

5 **[0059]** In Fig. 1 ist im Querschnitt teilweise eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel 10 dargestellt, die sich im wesentlichen aus einem Grundkörper G in Form eines Flansches sowie einem Rohrheizkörper H zusammensetzt.

10 Ist die erfindungsgemäße Heizvorrichtung 10 Ergebnis eines Baukastensystems gemäß der Erfindung, so handelt es sich bei dem Grundkörper G um den Grundkörperbaustein G und bei dem Rohrheizkörper H um den Heizbaustein bzw. der Heizeinheit H des Baukastensystems. Gleiches gilt im weiteren für alle anderen nachstehend erläuterten Elemente, Baugruppen, Einrichtungen usw. der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung.

[0060] Der Rohrheizkörper H umfaßt einen aus einem gut wärmeleitenden Material, wie beispielsweise Aluminium hergestellten ersten Rohrabchnitt 12, der einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt besitzt. Der Rohrabchnitt 12 kann aber auch einen von dem kreisförmigen Querschnitt abweichenden Querschnitt, wie beispielsweise einen ovalen Querschnitt aufweisen. Im Inneren dieses ersten Rohrabchnittes 12 ist im wesentlichen konzentrisch zur Rohrachse eine nicht weiter dargestellte Heizwendel aus einem elektrischen Widerstandsheizdraht angeordnet. Die Heizwendel, die sich nicht bis zu den stirnseitigen Enden 12a, 12b des ersten Rohrabchnittes 12 erstreckt, ist in einem Isoliermaterial 14, vorzugsweise Magnesiumoxid, eingebettet, welches durch beispielsweise einen Rollvorgang verdichtet werden kann.

[0061] Der Grundkörper G ist als Flansch 36 ausgeführt und besitzt einen zweiten und dritten Rohrabchnitt 16, 18, an denen das rechte und das linke stirnseitige Rohrende 12a, 12b des ersten Rohrabchnittes 12 des Rohrheizkörpers H angebracht werden können. Die beiden Rohrabchnitte 16, 18 besitzen ebenfalls einen kreisförmigen Querschnitt, wie dies beispielsweise aus den Fig. 1, 2 und 6 hervorgeht, wobei der Außendurchmesser dieser beiden Rohrabchnitte 16, 18 größer ist als der Außendurchmesser des Rohrheizkörpers H. Die Rohrabchnitte 16, 18 können aber auch einen, von einem kreisförmigen Querschnitt abweichenden Querschnitt, wie beispielsweise einen ovalen Querschnitt aufweisen. Der erste Rohrabchnitt 12, der zweite Rohrabchnitt 16 und der dritte Rohrabchnitt 18 bilden zusammen das Mantelrohr M des Rohrheizkörpers H.

[0062] Wie insbesondere aus Fig. 2 zu entnehmen ist, besitzt der rechte, zweite Rohrabchnitt 16 einen durchgehenden Innenhohlraum 20, der sich in etwa konzentrisch zur Rohrachse des zweiten Rohrabchnittes 16 erstreckt und der vier Abschnitte 20a - 20d mit verschiedenen Innendurchmessern aufweist, die jedoch immer kleiner sind als der Außendurchmesser des Rohrheizkörpers H. Der erste Abschnitt 20a des Innenhohlraums

mes 20 erstreckt sich von dem zu dem stirnseitigen Ende 12a des Rohrheizkörpers H weisenden Ende des zweiten Rohrabschnittes 16 in das Innere und geht über eine Anfasung in den zweiten Abschnitt 20b über. Wie aus Fig. 2 zu entnehmen ist, ist der Innendurchmesser des ersten Abschnitts 20a größer als der Innendurchmesser des zweiten Abschnittes 20b. Der dritte Abschnitt 20c, der sich in eine Richtung entgegengesetzt zu dem stirnseitigen Ende 12a des Rohrheizkörpers H erstreckt, ist ebenfalls eine konusförmige Verjüngung, die in den vierten Abschnitt 20d übergeht. Der Innendurchmesser des vierten Abschnittes 20d ist der kleinste.

[0063] Die Abschnitte 20a - 20d dienen zur Aufnahme einer Sicherungseinrichtung 22, die beispielsweise dafür vorgesehen sein kann, bei einem Trockengang der Heizvorrichtung 10 (die Heizvorrichtung 10 ist in Betrieb, obwohl kein sie umgebendes Medium vorhanden ist) ein Abschalten der Heizvorrichtung 10 zu bewirken und die beispielsweise durch eine Schmelzsicherung gebildet sein kann. Diese Sicherungseinrichtung 22 weist einen patronenförmigen Abschnitt 22a und einen lanzenförmigen Abschnitt 22b auf. Der patronenförmige Abschnitt 22a ist in den Abschnitten 20a, 20b, 20c aufgenommen, wogegen der lanzenförmige Abschnitt 22b in dem Abschnitt 20d des Innenhohlraumes 20 des zweiten Rohrabschnittes 16 angeordnet ist. Die Innendurchmesser der Abschnitte 20b und 20d des Hohlraumes 20 sind auf den Außendurchmesser des patronenförmigen Abschnitts 22a und des lanzenförmigen Abschnitts 22b der Sicherungseinrichtung 22 in der Weise abgestimmt, daß die Sicherungseinrichtung 22 in diese Abschnitte von dem zu dem stirnseitigen Ende 12a des Rohrheizkörpers H weisenden Ende des zweiten Rohrabschnittes 16 eingeschoben werden kann, jedoch dort danach festgehalten wird. Gegebenenfalls können auch noch entsprechende Kleber oder sonstige Befestigungsmittel zusätzlich vorgesehen sein. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist der Innendurchmesser des Abschnittes 20a des Innenhohlraumes 20 des zweiten Rohrabschnittes 16 größer als der Außendurchmesser des patronenförmigen Abschnitts 22a der Sicherungseinrichtung 22.

[0064] Der lanzenförmige Abschnitt 22b der Sicherungseinrichtung steht über die Flanschseite des Grundkörpers G über, die von dem Heizelement H wegweist. Dieser Überstand des lanzenförmigen Abschnitts 22b kann zum Anschluß der Sicherungseinrichtung 22 an eine nicht weiter dargestellte, außen liegende Stromquelle dienen.

[0065] In dem Bohrungsabschnitt 20a des Innenhohlraumes 20 befindet sich weiterhin noch ein nicht weiter dargestelltes Hülsenelement bzw. Anschlußhülse aus einem gut wärme- bzw. stromleitenden Material, wie beispielsweise Kupfer, welches auf dem Außenumfang des patronenförmigen Abschnitts 22a der Sicherungseinrichtung 22 als auch auf den Außenumfang eines Anschlußbolzens 24 aufgeschoben ist. Das nicht

dargestellte Hülsenelement dient zur Strom- und/oder Wärmeleitung zu bzw. von dem Anschlußbolzen 24.

[0066] Der Anschlußbolzen 24 ist in dem Abschnitt 20a des Innenhohlraumes 20 aufgenommen und steht aus dem stirnseitigen Ende 12a des Rohrheizkörpers H bzw. des ersten Rohrabschnitts 12 hervor. Der Anschlußbolzen 24 ist an seinem kegelstumpfförmigen Ende 24a mit der nicht weiter dargestellten Heizwendel verbunden. Der Anschlußbolzen 24 dient, wie der Name bereits sagt, zum Anschluß der Heizwendel an eine externe Stromquelle, wobei dieser Anschluß über die nicht weiter dargestellte Kupferhülse, die Sicherungseinrichtung 22 und die nachstehend noch näher erläuterte wenigstens eine Anschlußeinrichtung 40 erfolgt.

[0067] Wie ebenfalls insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, besitzt das stirnseitige, zu dem ersten Rohrabschnitt 12 weisende Ende des zweiten Rohrabschnittes 16 einen kreisringförmigen, zu dem Heizelement H hin offenen Schlitz 26, dessen mittlerer Kreisingsschlitzdurchmesser in etwa dem Außendurchmesser des ersten Rohrabschnittes 12 des Rohrheizkörpers H entspricht. Der Schlitz 26 ist in der Wand 16a des zweiten Rohrabschnittes 16 angebracht. Durch den Schlitz 26 werden gegenüber der Innenbohrung 20 des zweiten Rohrabschnittes 16 eine sich axial erstreckende Ringwand 28 ausgebildet, die bei der Montage des Rohrheizkörpers H in das an dieser Stelle gegebenenfalls nicht verdichtete Isoliermaterial 14 parallel zu dem Anschlußbolzen 24 eindringt. Diese Ringwand 28 bildet hierdurch eine erste mechanische Abdichtung gegenüber eindringender Feuchtigkeit in das Innere des Rohrheizkörpers H.

[0068] Um das Einführen des stirnseitigen Endes 12a des Mantelrohres M in den Schlitz 26 zu erleichtern, ist das zu dem Rohrheizkörper H weisende Ende des zweiten Rohrabschnitts 16 mit einer Einführkontur 30 in Form einer sich nach innen verjüngenden Konusfläche ausgebildet.

[0069] Die Breite des Schlitzes 26 bzw. die Breite der Ringwand 28 können so dimensioniert sein, daß erste Rohrabschnitte 12 mit unterschiedlichen Außendurchmessern bzw. unterschiedlichen Rohrwandstärken in den zweiten Rohrabschnitt 16 eingeschoben werden können. Hierdurch können an den Grundkörper G verschieden dimensionierte erste Rohrabschnitte 12 angebracht werden, wodurch die Realisierung des erfindungsgemäßen Baukastensystems weiter erleichtert wird. Um den ersten Rohrabschnitt 12 in dem Schlitz 26 zu halten und um gegebenenfalls aufgrund der unterschiedlichen Außendurchmesser der ersten Rohrabschnitte 12 entstandenen Leerräume in dem Schlitz 26 ausfüllen zu können, wird ein Kleber in den Schlitz 26 eingebracht, um den ersten Rohrabschnitt 12 in dem Schlitz 26 zu halten, den Zwischenraum auszufüllen und um eine Abdichtung gegenüber dem Medium zu bilden.

[0070] Es ist noch zu bemerken, daß derjenige Bereich des Rohrheizkörpers H, in dem der Anschlußbol-

zen 24 sitzt, als kaltes Ende bezeichnet wird, da dort keine Heizwendel zu finden ist.

[0071] In Fig. 6 ist der dritte Rohrabschnitt 18 des Grundkörpers G gezeigt. Dieser Rohrabschnitt 18 besitzt eine axiale Länge, die kleiner ist als die axiale Länge des rechten, zweiten Rohrabschnitts 16, der zur Aufnahme der Sicherungseinrichtung 22, der nicht weiter dargestellten Verbindungshülse und Teile des Anschlußbolzens 24 dient. In dem dritten Rohrabschnitt 18 ist lediglich ein Durchgangshohlraum 32 vorgesehen, der zur Aufnahme eines Anschlußbolzens 34 für das linke Ende des ersten Rohrheizabschnitts 12 dient. Wie auf Fig. 6 hervorgeht, ist der Anschlußbolzen 32 als ein über seine gesamte Länge einen gleichmäßigen Durchmesser aufweisende Stab ausgebildet. Er ist aus einem den elektrischen Strom gut leitenden Material, wie beispielsweise Kupfer hergestellt. Die beiden stirnseitigen Enden des Stabes 34 verlaufen vertikal zur Stabachse, können jedoch zumindestens im Bereich der Verbindung zu der Heizwendel ebenfalls als Kegel ausgebildet sein, wie dies bei dem Anschlußbolzen 24 der Fall ist. Das von dem ersten Rohrabschnitt 12 wegweisende Ende des Anschlußbolzens 34 steht ebenfalls, wie der lanzenförmige Abschnitt 22b der Sicherungseinrichtung 22, über den Flansch 36 des Grundkörpers G über und kann zum Anschluß an eine elektrische Stromquelle und dergleichen dienen. Es ist noch zu bemerken, daß der Innendurchmesser des Innenhohlraumes 32 ebenfalls über seine gesamte Länge konstant ist und so toleriert sein kann, daß der Stab 34 gegebenenfalls unter zu Hilfenahme eines Werkzeuges eingeführt werden kann, anschließend aber unbeweglich an Ort und Stelle verbleibt.

[0072] Im übrigen ist der dritte Rohrabschnitt 18, insbesondere hinsichtlich der Anbringungsmöglichkeiten für das stirnseitige Ende 12b des Rohrheizkörpers H genauso ausgebildet, wie der zweite Rohrabschnitt 16.

[0073] Wie aus den Figuren 1 bis 3 und 6 hervorgeht, bilden die Rohrabschnitte 16, 18 sowie der Grundkörper G eine einstückige Einheit und sind vorzugsweise aus einem temperaturbeständigen, gegenüber elektrischem Strom isolierenden Material hergestellt.

[0074] An dem eine ovale Form besitzenden Flansch 36 des Grundkörpers G ist eine Dichtung 38 einstückig angebracht, die in Fig. 2 und 6 näher dargestellt ist. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, daß die Dichtung 38 aus dem gleichen Material besteht wie der Grundkörper G. Vorzugsweise ist sie jedoch aus einem eigenen Material gefertigt, das aber im Wege eines Spritzverfahrens an dem Grundkörper G in der Weise angebracht ist, daß es eine einstückige Einheit mit dem Grundkörper G bildet. Die Dichtung 38 kann flexibel, zumindest verformbar ausgebildet sein, um beim Einsetzen der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung 10 in eine Montageöffnung eines das zu erhitzende Medium aufnehmenden Behälters zum Aufbau einer Abdichtung verformt werden zu können.

[0075] Um die Heizvorrichtung 10 mit einer außerhalb

liegenden Stromquelle zu verbinden, sind weiterhin zwei Anschlußeinrichtungen 40 vorgesehen, die zum einen aus Anschlußfahnen 42 und zum anderen aus dem lanzenartigen Abschnitt 22b und dem Stab 34 gebildet sind. Wie aus den Figuren 1, 2, 6 und 7 hervorgeht, stehen der lanzenartige Abschnitt 22b und das der Heizwendel gegenüberliegende stirnseitige Ende des Stabes 34 über den Grundkörper G nach außen hervor, überschreiten jedoch nicht die Länge der Anschlußfahne 42. Die Anschlußfahnen 42 sind an dem Grundkörper G in axialer Flucht zu der Mittellängsachse der beiden Rohrabschnitte 16, 18 angebracht. Es ist noch zu bemerken, daß die Anschlußfahnen 42 auch als abgewinkelte Flachstecker ausgeführt sein können.

[0076] Wie insbesondere aus Fig. 7 hervorgeht, ist der Grundkörper G an seiner Außenseite mit einer Kontur versehen, in der die Anschlußfahne 42 und der lanzenartige Abschnitt 22b von Führungselementen 44 umgeben sind, die durch Vertiefungen in dem Grundkörper G gebildet sind und die gleichzeitig eine kraftschlüssige Halterung bilden können. Beim Aufschieben eines Steckers auf die Anschlußfahne 42 wird die dabei auftretende Kraft nicht auf die Heizwendel, sondern auf den Grundkörper G übertragen. Die Vertiefungen 44 können in beliebigen Richtungen verlaufen.

[0077] Die Montage der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung 10 erfolgt in der Weise, daß zunächst in einem geeigneten Herstellverfahren der Grundkörper G hergestellt wird. Gegebenenfalls werden die Innenhohlräume 20, 32 nachbearbeitet. Anschließend kann die Dichteinrichtung 38 auf der ovalen Umfangsseite des Grundkörpers G aufgebracht werden. Daraufhin werden die Anschlußfahnen 42, wie es in Fig. 3 teilweise dargestellt ist, sowie die Sicherungseinrichtung 22 eingesetzt, wobei die Anschlußfahnen 42 von der Außenseite des Grundkörpers G, bezogen auf das zu erhitzende Medium, und die Sicherungseinrichtung 22 von der Innenseite her eingesetzt werden. Der inzwischen ebenfalls vorbereitete erste Rohrabschnitt 12 wird dann mit seinen beiden stirnseitigen Enden 12a, 12b in die Rohrabschnitte 16, 18 eingeschoben. Durch Einsatz eines geeigneten Klebers ist dann eine feste Verbindung zwischen dem ersten Rohrabschnitt und dem Grundkörper G hergestellt. Wie aus den Figuren 4 und 5 hervorgeht, kann im Inneren des Rohrheizkörpers im Bereich dessen stirnseitigen Enden 12a, 12b jeweils eine Abdichteinrichtung 46 vorgesehen sein, die ein Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere des ersten Rohrabschnittes 12 des verhindert. Diese Abdichteinrichtung kann beispielsweise durch einen geeigneten Harzpfropfen gebildet sein.

[0078] Das in den Fig. 8 bis 14 gezeigte zweite Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Heizeinheit H, einem Grundkörper in Form einer Trägereinheit T und einen Aufweitkörper in Form eines Keils K. Die Heizvorrichtung ist in eine langlochartige Öffnung einer Wand eines Behälters B eingesetzt und wird dort mittels der

Trägereinheit T sowie dem Keil K in der nachstehend beschriebenen Weise gehalten. In dem Behälter B kann beispielsweise ein zu erheizendes Waschwasser für eine Waschmaschine aufgenommen sein.

[0079] Die Heizeinheit H kann beispielsweise ein elektrischer Rohrheizkörper sein, der hierbei nicht vollständig dargestellt ist und beispielsweise die Form des Buchstabens "W" aufweisen kann. Selbstverständlich ist auch jede andere Ausbildung der Heizeinheit H vorstellbar.

[0080] Wie insbesondere aus den Fig. 10A bis 11 hervorgeht, besteht die vorzugsweise aus Kunststoff hergestellte Trägereinheit T aus einem Fixierkörper 110 sowie zwei beidseits an den Stirn- bzw. Längsseiten des Fixierkörpers 110 vorgesehene Rohrabschnitte 112, 114, die ebenfalls aus Kunststoff gefertigt sind. Der Fixierkörper 110 weist, wie dies insbesondere aus den Fig. 10A und 11 hervorgeht, die Form eines rechteckförmigen Quaders auf. In seiner Mittellängsachse bzw. in seiner Symmetrieebene M ist der Fixierkörper 110 mit einem Schlitz 116 versehen, der sich über seine volle Länge bzw. Breite erstreckt. In den Schlitz 116 wird zum Aufweiten der Trägereinheit T der Keil K eingeführt, wie dies nachstehend noch näher erläutert wird.

[0081] Weiterhin weist der Fixierkörper 110 an seiner Einbaulage von der Heizeinheit H wegweisenden Seite zwei im Winkel von zumindest annähernd 90° zur Symmetrieebene M des Fixierkörpers 110 nach außen sich erstreckende Überstände bzw. Anschläge oder Flansche 118, 120 auf (vgl. Fig. 10A, 11), die sich über seine volle Breite erstrecken. Die Überstände 118, 120 gelangen in Einbaulage der Heizvorrichtung in Kontakt mit der Außenseite der Behälterwand B und definieren hierdurch die Einbautiefe der Heizvorrichtung und begrenzen die Einführbewegung.

[0082] Weiterhin ist der Fixierkörper 110 an den beiden parallel zu seiner Symmetrieebene M bzw. parallel zu dem Schlitz 116 verlaufenden Seiten paarweise mit Öffnungen 122, 124 versehen, die mit nachstehend noch näher erläuterten Rastelementen des Keils K zusammenwirken.

[0083] Die beiden Rohrabschnitte 112, 114 sind bis auf Unterschiede aufgrund ihrer Orientierung gleich aufgebaut, so daß nachstehend lediglich der Rohrabschnitt 112 näher erläutert wird. Es ist jedoch grundsätzlich zu bemerken, daß die beiden Rohrabschnitte 112, 114 ungleich ausgebildet sein können.

[0084] Wie aus den Fig. 10A und 11 hervorgeht, ist der Rohrabschnitt 112 im wesentlichen zylindrisch und besitzt eine Durchgangsbohrung 125, durch die Anschlußelemente der Heizvorrichtung, die in der Fig. 8 gezeigten, nicht näher bezeichneten Anschlußfahnenenden können, hindurchgeführt sind. Insbesondere kann in dem Rohrabschnitt 112 eine nicht weiter dargestellte Sicherungseinheit in Form einer Schmelzsicherung und dergleichen angeordnet sein, die mit der Heizeinheit H verbunden ist.

[0085] An der von der Heizeinheit H wegweisenden

Seite ist der Rohrabschnitt 112 mit einem in der Querschnittsebene verlaufenden Überstand bzw. Anschlag oder Flansch 126 versehen, der, wie dies aus Fig. 10A hervorgeht, sich im wesentlichen halbkreisförmig um den Rohrabschnitt 112 herum in einem Winkel von 90° zu der Rohrlängsachse erstreckt. Der Überstand 126 ist in seinen geometrischen Abmessungen so ausgebildet, daß er mit dem Überstand 118, 120 des Fixierkörpers 110 übereinstimmt.

[0086] Es ist noch zu bemerken, daß der Rohrabschnitt 112 an seinem zur Heizeinheit H weisenden Ende eine Durchmessererweiterung 112a aufweist, die zur Aufnahme des freien Endes der Heizeinheit H dient. Der übrige Rohrabschnitt 112 bildet dann eine Verlängerung des Rohres der Heizeinheit H.

[0087] Jeder Rohrabschnitt 112, 114 ist, wie dies aus Fig. 10B hervorgeht, über zwei Stegpaare 127, 128 mit dem Fixierkörper 110 verbunden. Die beiden Stegpaare 127, 128 sind so ausgebildet, daß sie sich beidseits der Mittellängsebene M bzw. Symmetrieebene des Fixierkörpers 110 zu den Rohrabschnitten 112, 114 erstrecken, so daß sich der Schlitz 116 bis zu den beiden Rohrabschnitten 112, 114 fortsetzt. Die beiden Stege 127, 128 eines Stegpaares reißen bei der Montage der Heizvorrichtung, insbesondere beim Einführen des Keils K in den Schlitz 116 ab, so daß die beiden Rohrabschnitte 112, 114 unabhängig von dem Fixierkörper 110 bewegt werden. Auf der anderen Seite stellen die beiden Stege 127, 128 jedes Stegpaares sicher, daß die Trägereinheit T vor der Montage der Heizvorrichtung als Einheit gehandhabt werden kann.

[0088] Wie aus Fig. 11 hervorgeht, weist jeder Rohrabschnitt 112, 114 an der zu dem Fixierkörper 110 hinweisenden Seite eine Keilfläche 130 auf, die mit einer entsprechenden Gegenkeilfläche des Keils K zusammenwirkt und ein Drängen der beiden Rohrabschnitte 112, 114 nach außen, das heißt weg von dem Fixierkörper 110, ermöglicht.

[0089] In den Fig. 12 bis 14 ist der Keil K dargestellt, der ebenfalls vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt ist. Der Keil K besitzt im wesentlichen die Form eines langgestreckten, spitzen Walmdaches. Die zueinander weisenden Keilflächen 132, 134 und 136, 138 schließen jeweils einen spitzen Winkel miteinander ein. Wie aus den Fig. 13 und 14 hervorgeht, erstrecken sich die Keilflächen 132 bis 138 nicht bis zur Grundfläche des Keils K, sondern gehen kurz vorher in parallel zueinander verlaufende Flächen 132a bis 138a über. An der Grundfläche ist der Keil K mit zwei sich parallel zu den Längskeilflächen 132, 134 erstreckenden Flanschen 140, 142 versehen, die sich im Winkel von ca. 90° von den parallel zueinander angeordneten Flächen 132a, 134a nach außen erstrecken. Durch die beiden Flansche 140, 142 wird die Einführbewegung des Keils K in den Schlitz 116 begrenzt.

[0090] Weiterhin sind die beiden Längskeilflächen 132, 134 mit jeweils einem Rasthaken 144, 146 versehen, die, wie aus Fig. 12 hervorgeht, diagonal zueinander

der angeordnet sind. Die Rasthaken 144, 146 sind federnd ausgebildet und gelangen beim Einsetzen des Keils K in den Schlitz 116 in Eingriff mit den Öffnungen 122, 124 des Fixierkörpers 110. Weiterhin ist der Keil K mit zwei Öffnungen 148, 150 versehen, die ebenfalls diagonal versetzt zueinander angeordnet sind, wie es aus Fig. 12 hervorgeht. In diese Öffnungen 148, 150 können Rastelemente, die an der Trägereinheit T bzw. im Fixierkörper 110 vorgesehen sind eingreifen.

[0091] Weiterhin ist die Trägereinheit T an ihrer Außenseite mit einer Dichtung D versehen, die ggf. die Trägereinheit T an der Behälterwandöffnung zentriert. Die Dichtung D kann entweder auf die Trägereinheit T aufgeschoben oder auf die Trägereinheit T mittels eines Spritzvorganges aufgebracht worden sein. Ebenso ist möglich, daß die Dichtung D aufgeklebt, aufvulkanisiert oder mechanisch angebracht wird.

[0092] Zur Montage der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung wird zunächst die Trägereinheit T mit den Rohrabschnitten 112, 114 auf die beiden Endrohre der Heizeinheit H aufgeschoben, wobei die Rohrabschnitte 112, 114 bereits mit weiteren Bauteilen in ihrem Inneren, wie Regelungs- und/oder Sicherungselemente, Anschlußelemente usw. versehen sein können. Anschließend wird die Heizvorrichtung in die Öffnung der Behälterwand B in der Weise eingeführt, daß die Überstände 118, 120, 126 des Fixierkörpers 110 bzw. der beiden Rohrabschnitte 112, 114 an der Außenseite der Behälterwand B anliegen. Zum Verspannen bzw. Fixieren und zum Abdichten der Öffnung wird anschließend der Keil K in den Schlitz 116 eingeführt, so daß der Fixierkörper 110 senkrecht zur Einführrichtung bzw. in Umfangsrichtung des Fixierkörpers 110 kontinuierlich aufgeweitet wird. Die Einführebewegung wird durch die Anlage der Flansche 140, 142 an der Außenseite des Fixierkörpers 10 begrenzt. Während der Einführebewegung gelangen die Rasthaken 140, 146 in Eingriff mit den Öffnungen 122, 124 des Fixierkörpers 110, so daß der Keil K sicher in dem Fixierkörper 110 verriegelt ist. Gleichzeitig wird durch die beiden stirnseitigen Keiflächen 136, 138 die beiden Rohrabschnitte 112, 114 nach außen gedrängt, was durch die Flexibilität der Dichtung D möglich ist. Hierbei reißen die Stegpaare 127, 128 ab, so daß die Rohrabschnitte 112, 114 weiter nach außen gedrängt werden können.

[0093] In den Fig. 15 und 16 ist das dritte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung wiedergegeben. Dieses unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel dadurch, daß die beiden Rohrabschnitte 112', 114' der Trägereinheit T' in der Weise ausgebildet sind, daß die freien Enden der Heizeinheit H hindurch geführt werden können und nicht vor der Trägereinheit T' enden.

[0094] In Fig. 17 ist eine vierte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung gezeigt, die im wesentlichen eine ebenfalls W-förmige Heizeinheit H in Form eines elektrischen Rohrheizkörpers, eine Flanscheinheit F sowie eine Spanneinheit S aufweist. Wie bei dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel ist die

Heizvorrichtung in eine langlochartige Öffnung einer Wand eines Behälters B eingesetzt, der wiederum ein zu erheizendes Waschwasser für eine Waschmaschine aufnimmt.

[0095] Die Flanscheinheit F weist eine metallische Flanschplatte 210, die aber auch aus Kunststoff gefertigt sein kann, eine Dichtplatte 220 aus einem flexiblen Dichtungsmaterial sowie eine metallische Spannplatte 230, die ebenfalls aus Kunststoff hergestellt sein kann, auf. Die Flanschplatte 210 besitzt eine zu der Form der Wandöffnung korrespondierende Form, wobei jedoch die Abmessung der Flanschplatte 210 größer sind als die der Wandöffnung. An ihrer Außenumfangsseite ist die Flanschplatte 210 mit einem vorzugsweise umlaufenden Kragen 212 versehen, der im wesentlichen in einem Winkel von 90° zur Ebene der Flanschplatte 210 in der Weise abgewinkelt ist, daß er sich in Einbaulage der Heizvorrichtung an der Außenseite der Behälterwand B abstützt. Wie aus Fig. 17 erkennbar ist, umgreift der Kragen 212 einen ebenfalls im Winkel von ca. 90° nach außen umgebogenen Rand der Wandöffnung. Es ist noch zu bemerken, daß der Kragen der Flanschplatte 210 eine größere Längserstreckung als der umgebogene Rand der Wandöffnung besitzt, so daß sich die Flanschplatte 210 zwar an der Außenseite der Behälterwand B abstützt, jedoch nicht auf dem umgebogenen Rand der Wandöffnung aufliegt, wodurch zwischen dem Ende des umgebogenen Randes und der Innenseite der Flanschplatte 210 ein Spalt vorhanden ist.

[0096] Weiterhin weist die Flanschplatte 210 eine erste und zweite Durchgangsdurchbrechung 214, 216 auf, die symmetrisch zu der die Ebene der Flanschplatte 210 schneidenden Symmetrieachse der Flanschplatte 210 angeordnet sind. Durch die Durchgangsdurchbrechungen 214, 216 sind die beiden freien Enden der Heizeinheit H hindurch nach außen geführt. Diese auch als kalte Enden bezeichneten Abschnitte der Heizeinheit H dienen zum Anschluß der Heizeinheit H an eine nicht weiter dargestellte Stromquelle.

[0097] Schließlich ist die Flanschplatte 210 mittig mit einer Durchgangsdurchbrechung 218 versehen, deren Mittellängsachse mit der Symmetrieachse der Flanschplatte 210 zusammenfällt und die von der nachstehend noch näher erläuterten Spanneinheit S durchsetzt wird.

[0098] Die Dichtplatte 220, die an der zum Behälterinneren weisenden Seite der Flanschplatte 210 anliegt und die ggf. die Flanscheinheit F in der Behälterwandöffnung zentriert, weist eine zur Form der Öffnung in der Behälterwand B geometrisch ähnliche auf. Im in die Wandöffnung eingesetzten, aber nicht verspannten Zustand der Heizvorrichtung liegt die Dichtplatte 220 mit ihrer Außenkontur an der Innenfläche des nach außen umgebogenen Randes der Wandöffnung an. Dabei ragt die Dichtplatte 220 zum einen geringfügig über den umgebogenen Rand der Wandöffnung nach außen und zum anderen deutlich über die Innenseite der Behälterwand B über.

[0099] An ihrer zum Behälterinneren weisenden Seite

besitzt die Dichtplatte 220 eine im wesentlichen zu der Form der Wandöffnung korrespondierende, langlochartige Ausnehmung 222, die einen Boden 222a sowie Seitenwände 222b aufweist. Der Boden 222a verläuft im wesentlichen parallel zur Dichtplatte 220 bzw. Flanschplatte 210. Die Seitenwände 222b sind in der Weise ausgebildet, daß sie schräg zu dem Boden 222a nach außen verlaufen und somit Kegelflächen ausbilden. Grundsätzlich können die Seitenwände 222b auch parallel zu den Längsachsen der Rohrabsnitte der Heizeinheit verlaufen. Ebenso wie die Flanschplatte 210 besitzt die Dichtplatte 220 Durchbrechungen 224, 226, 228 für die Durchführung der kalten Enden der Heizeinheit H und der Spanneinheit S.

[0100] Die Spannplatte 230 besitzt ebenfalls eine Außenkontur geometrisch ähnlich zu der Form der Öffnung in der Behälterwand B. Weiterhin ist die Spannplatte 230 als Napf mit in Richtung des Behälterinneren abgewinkelten Napfrand 232 ausgebildet. Der Napfrand 232 weist einen ersten und einen zweiten Abschnitt 232a, 232b auf. Der erste Abschnitt 232a verläuft von dem im wesentlichen parallel zu der Dichtplatte 220 bzw. der Flanschplatte 210 verlaufenden Boden 232c der napfförmigen Spannplatte 230 unter Ausbildung von Kegelflächen schräg nach außen, vorzugsweise in einem Winkel, der identisch zu dem Winkel ist, mit dem die Seitenwände 222b schräg nach außen verlaufen, oder der zumindest ähnlich zu diesem Winkel ist. Der zweite Abschnitt 232b des Napfrandes 232 schließt sich unmittelbar an den ersten Abschnitt 232a an und verläuft im wesentlichen in einem Winkel von 90° zum Boden 232c des Napfes bzw. der Ebene der Spannplatte 230.

[0101] Der Boden 232c des Napfes 232 besitzt dabei eine solche Flächenausdehnung, daß er im unverspannten Zustand mit seiner in Richtung der kalten Enden der Heizeinrichtung H weisenden Seite gerade an dem Außenrand der Ausnehmung 222 der Dichtplatte 220 anliegt. Demgegenüber besitzt der freie Rand des zweiten Abschnitts 232b des Napfrandes 232 in der im wesentlichen parallel zu dem Boden 232c verlaufenden Ebene Abmessungen, die zumindest annähernd den Außenabmessungen der Dichtplatte 220 bzw. den Innenabmessungen der Wandöffnung des Behälters B entsprechen.

[0102] Ebenso wie die Flanschplatte 210 bzw. die Dichtplatte 220 besitzt die Spannplatte 230 Durchbrechungen 234, 236, 238 für die Durchführung der kalten Enden der Heizeinheit H und der Spanneinheit S. Im Gegensatz zu den glatten Durchbrechungen 218, 228 der Flanschplatte 210 und der Dichtplatte 220 für die Spanneinheit S ist die Durchbrechung 238 der Spannplatte 220 mit einem nicht näher bezeichneten Gewinde versehen. Grundsätzlich kann auch eine andere Lösung für die Spanneinheit S vorgesehen sein, beispielsweise kann anstelle des Gewindes eine Mutter verwendet werden.

[0103] Schließlich besteht die Spanneinheit S in dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Spannschrau-

be 240 mit einem Kopf 240a. Die Spannschraube 240 durchsetzt die Durchbrechungen 218, 228 und gelangt in Eingriff mit dem Innengewinde der Durchbrechung 238.

[0104] Um die Heizvorrichtung in der Wandöffnung des Behälters B anzubringen, wird die Heizvorrichtung mit vormontierter Flanscheinheit F, Heizeinheit H und Spanneinheit S in die Öffnung so eingesetzt, daß die Heizeinheit H in das Innere des Behälters B ragt. Anschließend wird die Spannschraube 240 der Spanneinheit S angezogen. Da sich die Flanschplatte 210 bzw. ggf. die Dichtplatte 220 an der Außenseite der Behälterwand abstützt, wird durch den Eingriff der Spannschraube 240 mit dem Innengewinde der Durchbrechung 238 die Spannplatte 230 in Richtung der Innenwand des Behälters B gezogen. Die Spannplatte 230 tritt mit ihrem ersten Randabschnitt 232a in die Ausnehmung 222 der Dichtplatte 220 ein. Der erste Randabschnitt 232a drängt mit zunehmendem Fortgang des Spannvorgangs die Seitenwände 222b der Dichtplatte 230 nach außen und gegen die Innenwand der Wandöffnung des Behälters B. Danach wird, wie dies aus Fig. 18 entnehmbar ist, der Boden 222a der Dichtplatte 220 zusammengedrückt, wodurch der Abschnitt der Dichtplatte 220 im Übergang von Boden 222a und Seitenwand 222b in den Spalt zwischen dem umgebogenen Rand der Wandöffnung des Behälters B und der Flanschplatte 210 eintritt. Weiterhin wird der in Richtung des Behälterinneren weisende Rand der Ausnehmung 222 durch die keilförmige Seitenwand 222b nach außen gedrängt und legt sich um die Kante zwischen Behälterwand B und umgebogenen Rand der Wandöffnung, wie dies ebenfalls aus Fig. 18 ersichtlich ist. Infolge des durch die Spannplatte 230 auf den Boden 222a ausgeübten Drucks tritt jeweils ein Abschnitt dieses Bodens 222a darüber hinaus in die Durchbrechungen 218, 238 der Flanschplatte 210 und der Spannplatte 230 ein.

[0105] In Fig. 19 ist der Verlauf der Anzugskraft über den Spannweg wiedergegeben. Wie daraus ersichtlich ist, teilt sich der Verlauf in 3 Abschnitte, den Abschnitten a, b, c, auf. Abschnitt a zeigt ein anzugskraftlineares Abdichten am Behälter, wogegen Abschnitt b ein anzugskraftparabolisches Abdichten an den kegelförmigen Flächen der Dichtplatte 220 und der Spannplatte 230 wiedergibt. Schließlich liegt im Abschnitt c ein anzugskraftparabolisches Abdichten an den kegelförmigen Flächen der Dichtplatte 220 und der Spannplatte 230 sowie am Behälter als Reserve vor. Wenn die Dichtplatte 220 keine kegelförmigen Flächen aufweist, entfällt der Abschnitt b.

[0106] In den Fig. 20 und 21 ist ein fünftes Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, daß sich von dem vierten Ausführungsbeispiel in der Ausgestaltung der Dichtplatte 220' unterscheidet. Die Dichtplatte 220' besitzt hierbei an ihrer Außenumfangsseite einen Absatz 224, mit dem sie auf der Außenseite der Behälterwand B aufliegt. Die Öffnung der Behälterwand B ist hier ebenfalls mit einem umgebogenen Rand versehen, der

jedoch im Gegensatz zu dem vierten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 17 und 18 in Richtung des Innenraumes des Behälters weist. In Fig. 21 ist der verspannte Zustand der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung entsprechend diesem Ausführungsbeispiel gezeigt.

[0107] In Fig. 22 ist ein sechstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung wiedergegeben, welches im wesentlichen dem fünften Ausführungsbeispiel entspricht, wobei jedoch die Spanneinheit S' dahingehend verändert worden ist, daß die Spannschraube 240 der Spanneinheit S' in ihrem Inneren einen Hohlraum aufweist, in dem ein Steuer- und/oder Regelungselement eingesetzt ist. Hierbei kann es sich beispielsweise um ein NTC- oder PTC-Element oder um eine Sicherung handeln.

[0108] Schließlich ist in den Fig. 23 und 24 ein siebtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben, bei dem die Flanschplatte 210', die Dichtplatte 220 und die Spannplatte 230' jeweils eine weitere Durchbrechung 219, 226, 236 aufweisen, durch die wiederum das Gehäuse für ein Steuer- und/oder Regelelement oder das Steuer- und/oder Regelelement selbst hindurchgesteckt ist.

Patentansprüche

1. Heizvorrichtung zum Erhitzen von Medien, mit wenigstens einer Heizeinheit (H), die mindestens ein Heizelement aufweist, das im Inneren eines Mantelrohres (M) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mantelrohr (M) einen ersten und mindestens einen zweiten Rohrabschnitt (12, 16) aufweist.
2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Rohrabschnitt (12) und der wenigstens zweite Rohrabschnitt (16) aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Rohrabschnitt (12) eine axiale Längserstreckung hat, die kürzer ist als die des mindestens einen Heizelements.
4. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der erste Rohrabschnitt (12) eine axiale Längserstreckung hat, die gleich oder länger ist als die des mindestens einen Heizelements.
5. Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der wenigstens zweite Rohrabschnitt (16) mit einem die Heizvorrichtung (10) haltenden Grundkörper (G; T; T'; F; F') verbunden ist, der an einem das zu erheizende Me-

dium aufnehmenden Behälter anbringbar ist.

6. Heizvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Fixieren der Heizvorrichtung in der Behälterwandöffnung der Grundkörper (T; T'; F; F') durch wenigstens einen zumindest teilweise in den Grundkörper (T; T'; F; F') beim Verspannen eindringenden Aufweitkörper (K; 230; 230') mindestens abschnittsweise aufweitbar ist.
7. Heizvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufweitkörper ein Keil (K) ist.
8. Heizvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Grundkörper eine Flanscheinheit (F), vorzugsweise mit einer Flanschplatte (210; 210'), einer Dichtplatte (220; 220'; 220''), einer Spannplatte (230; 230') und einer Spanneinheit (S; S') ist.
9. Heizvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Aufweitkörper (232) an der zur Heizeinheit (H) weisenden Seite der Spannplatte (230; 230') vorgesehen ist.
10. Baukastensystem für eine Heizvorrichtung zum Erhitzen von Medien, insbesondere für eine Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, mit wenigstens zwei elektrischen Heizbausteinen (H), die jeweils einen Mantelrohrabschnitt (12) mit unterschiedlichem Außendurchmesser aufweisen, in welchen mindestens ein Heizelement untergebracht ist, und einem einen Heizbaustein (H) haltenden Grundkörperbaustein (G), der an einen das zu erheizende Medium aufnehmenden Behälter anbringbar ist und der mindestens ein Verbindungselement (40) aufweist, an dem die wenigstens zwei Heizbausteine (H) mit unterschiedlichen Außendurchmessern anbringbar sind.

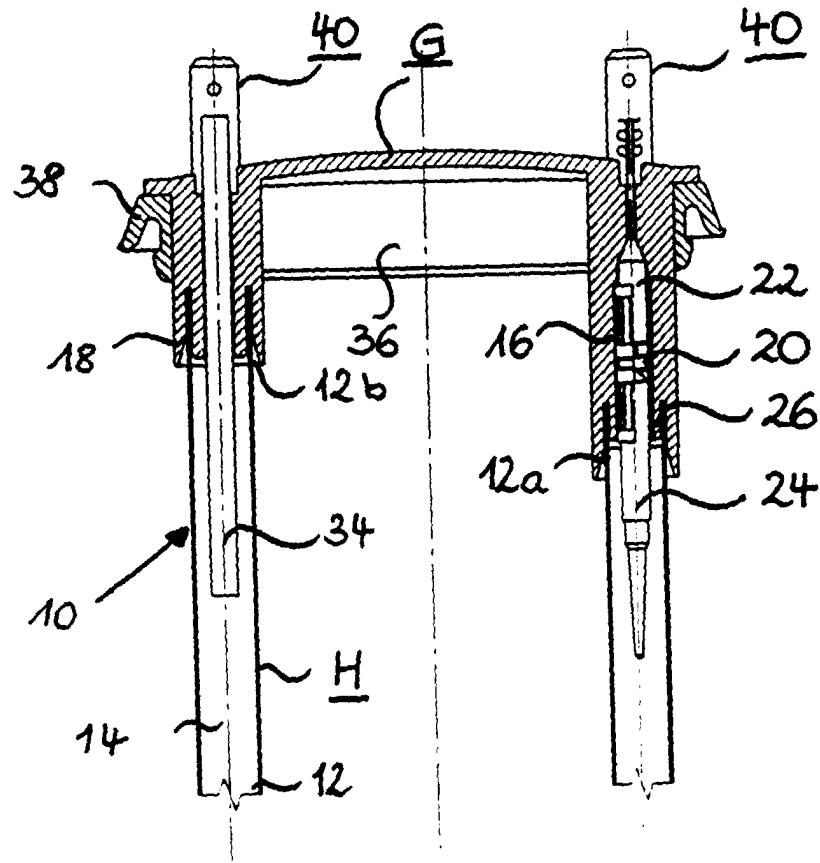


Fig. 1

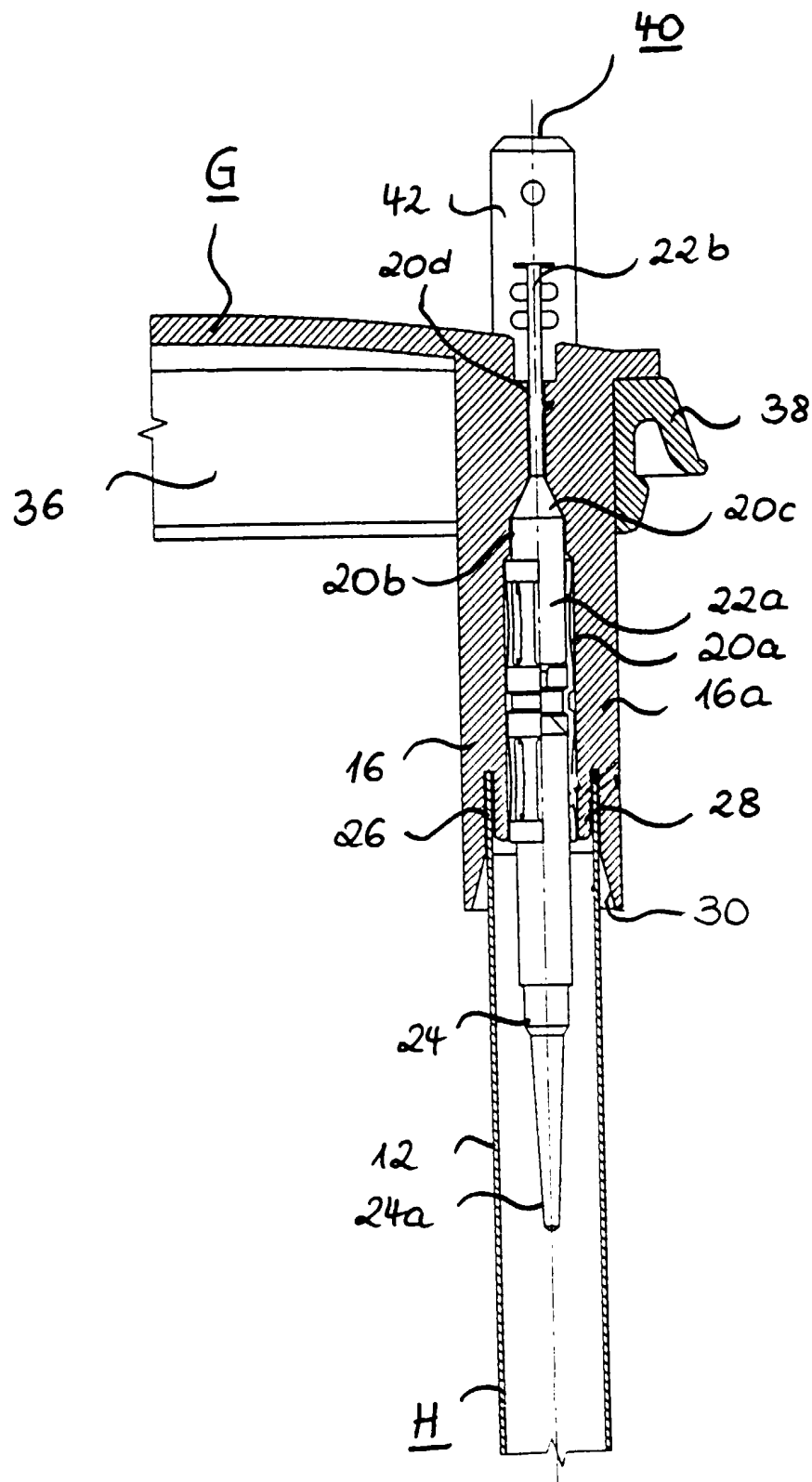


Fig. 2

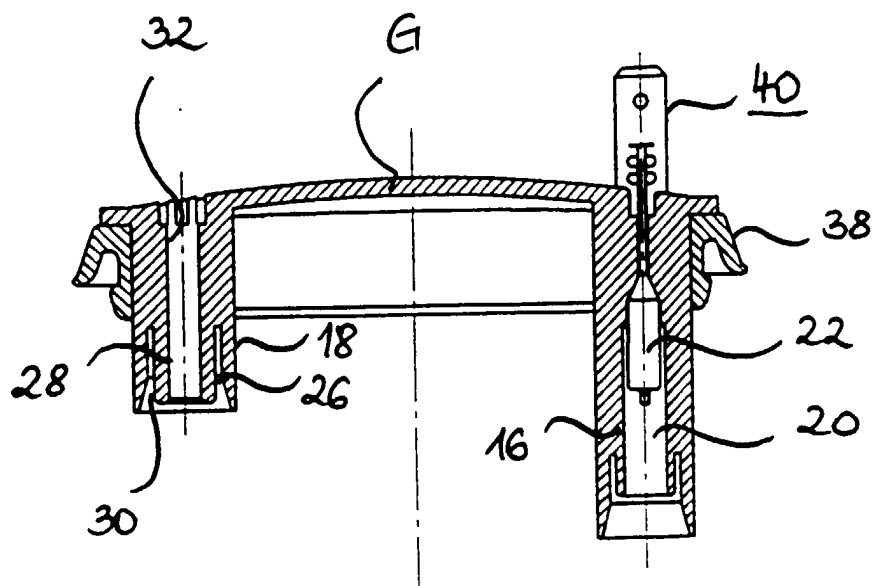


Fig. 3

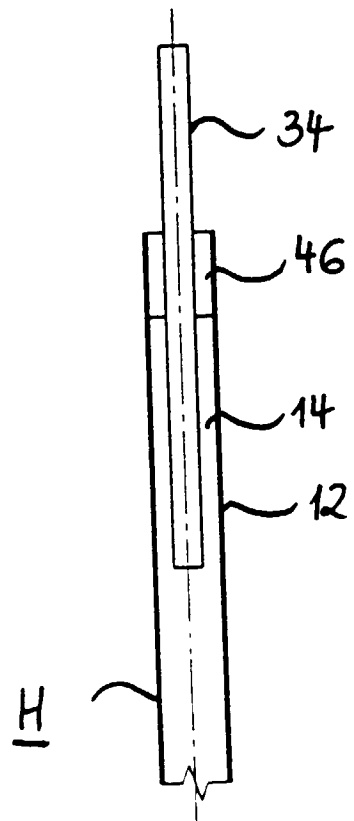


Fig. 4

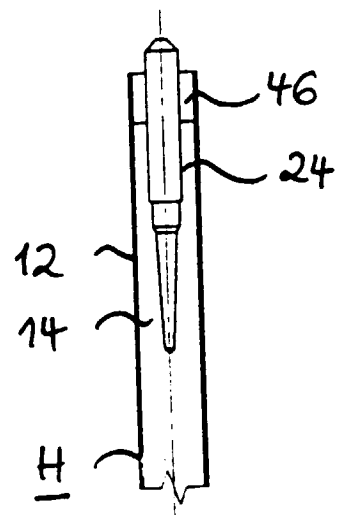


Fig. 5

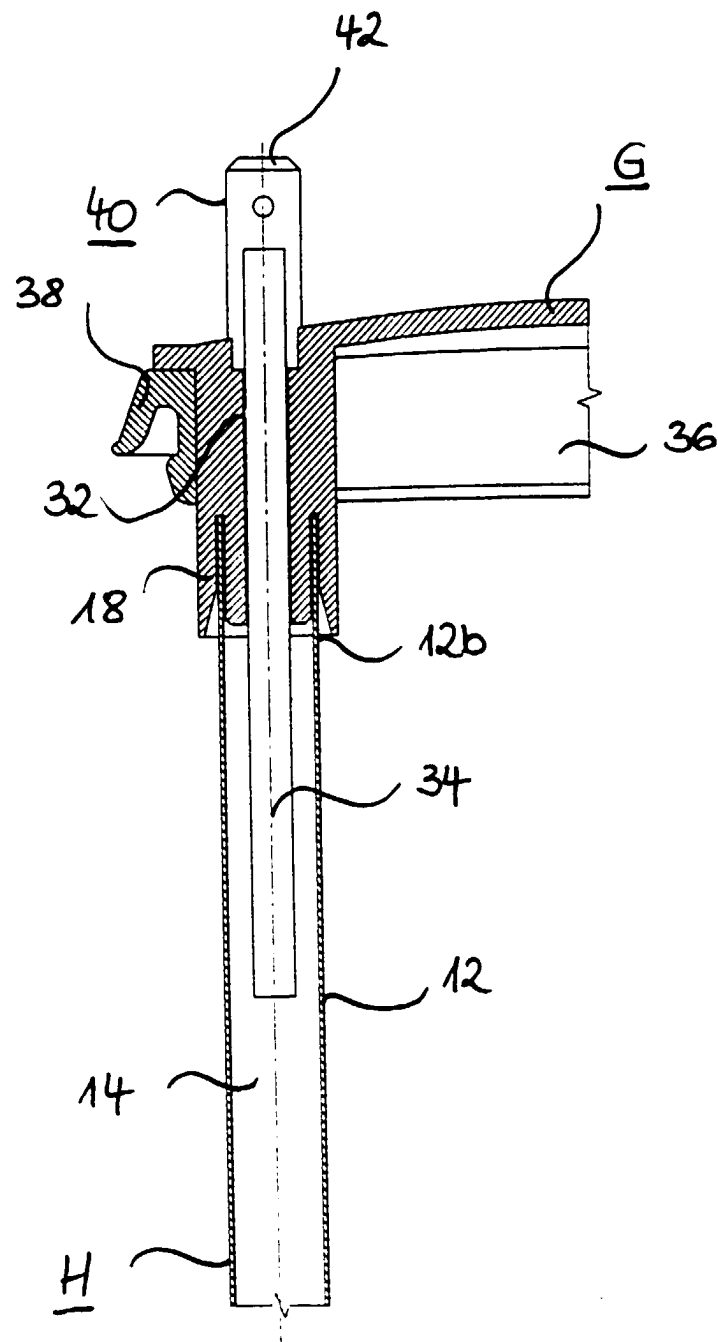


Fig. 6

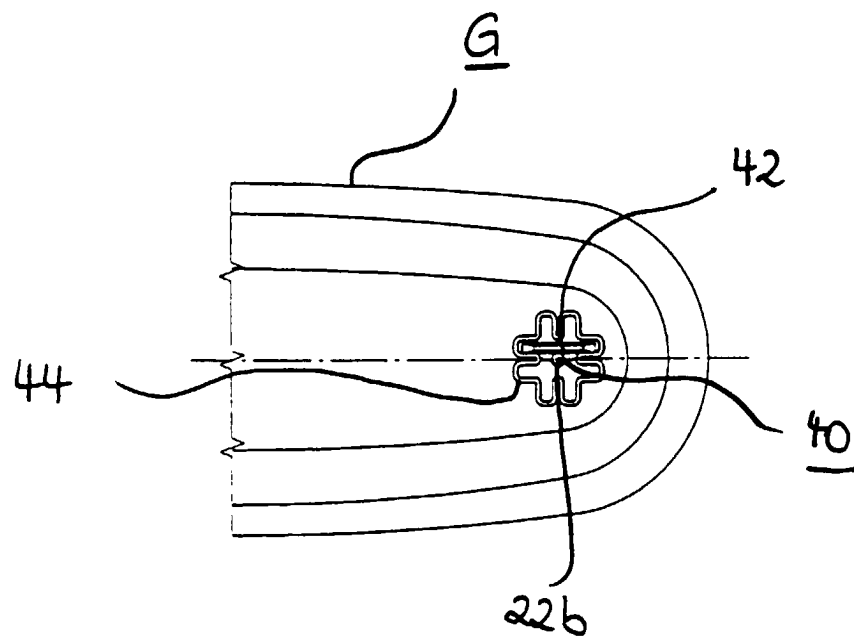


Fig. 7

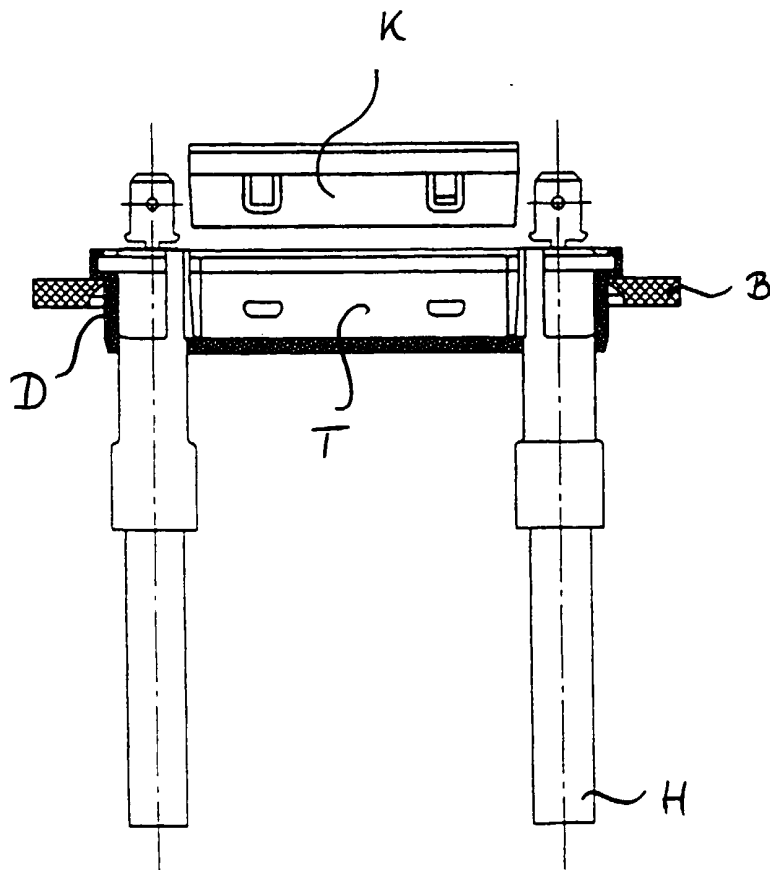


Fig. 8

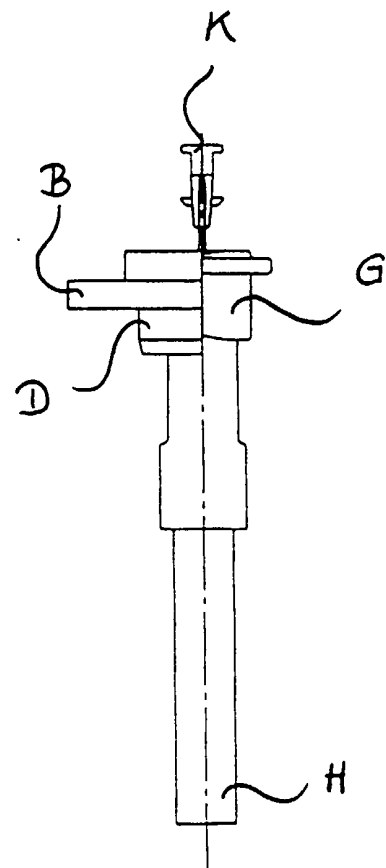


Fig. 9

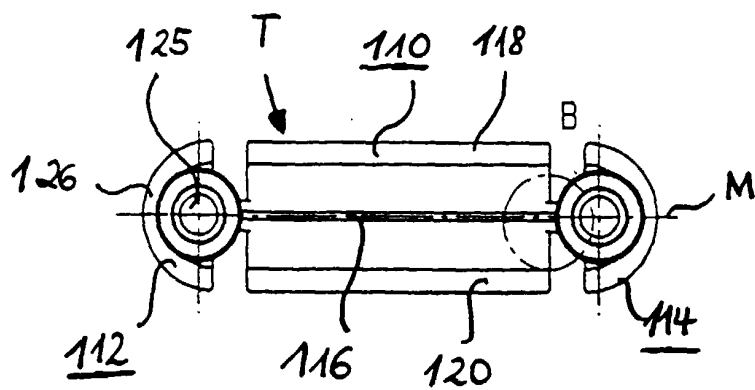


Fig. 10A

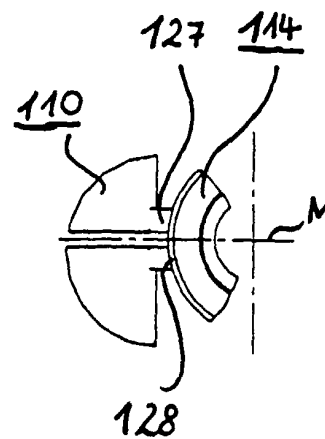


Fig. 10B

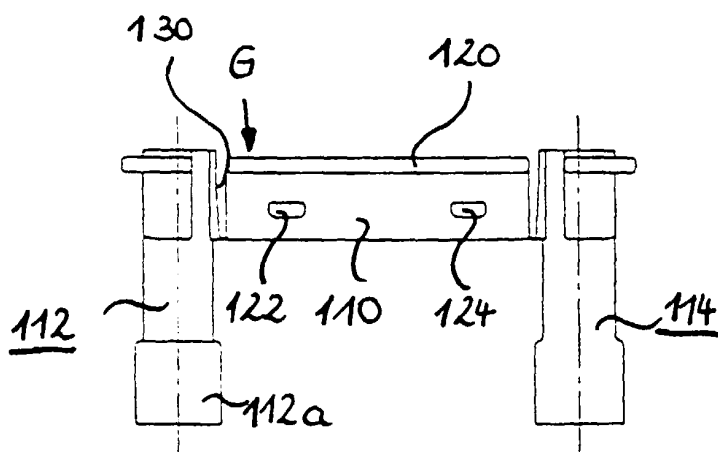


Fig. 11

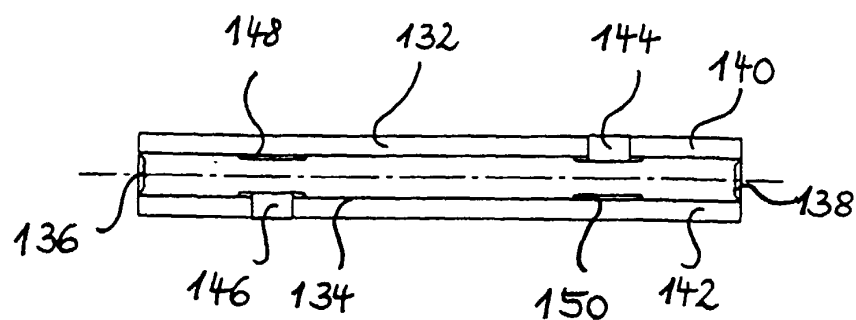


Fig. 12

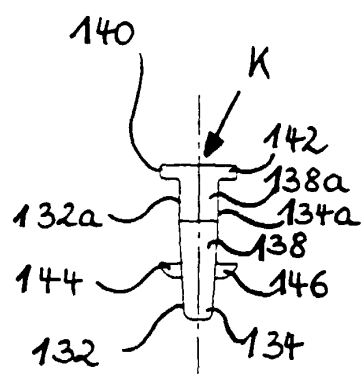


Fig. 14

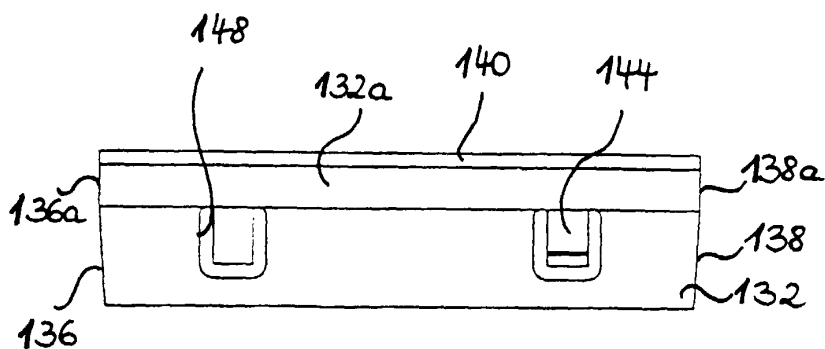


Fig. 13

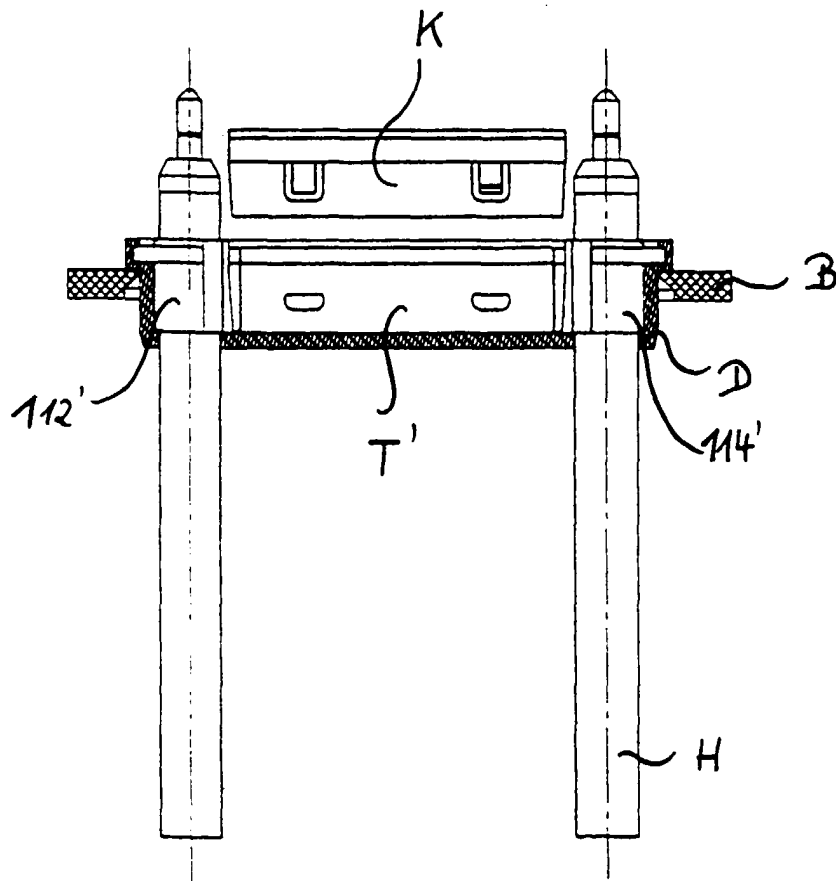


Fig. 15

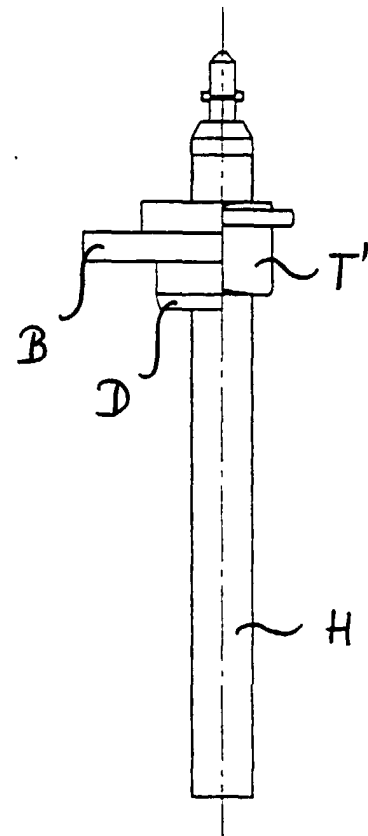


Fig. 16

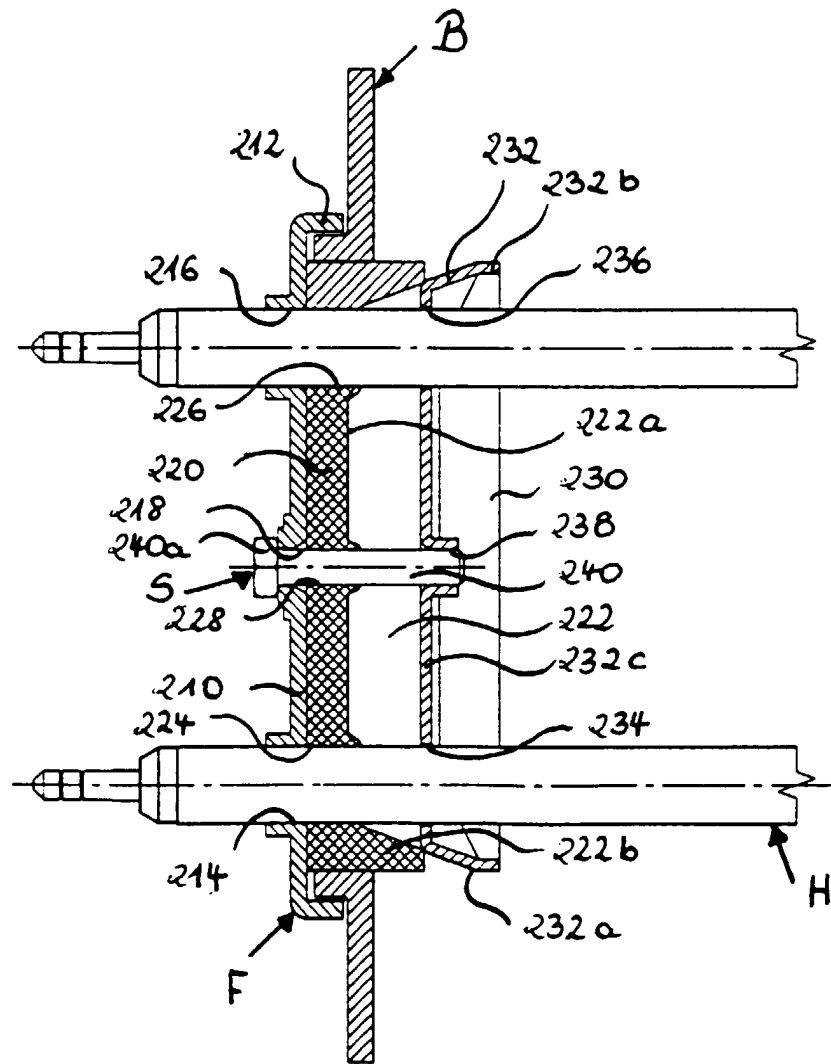


Fig. 17

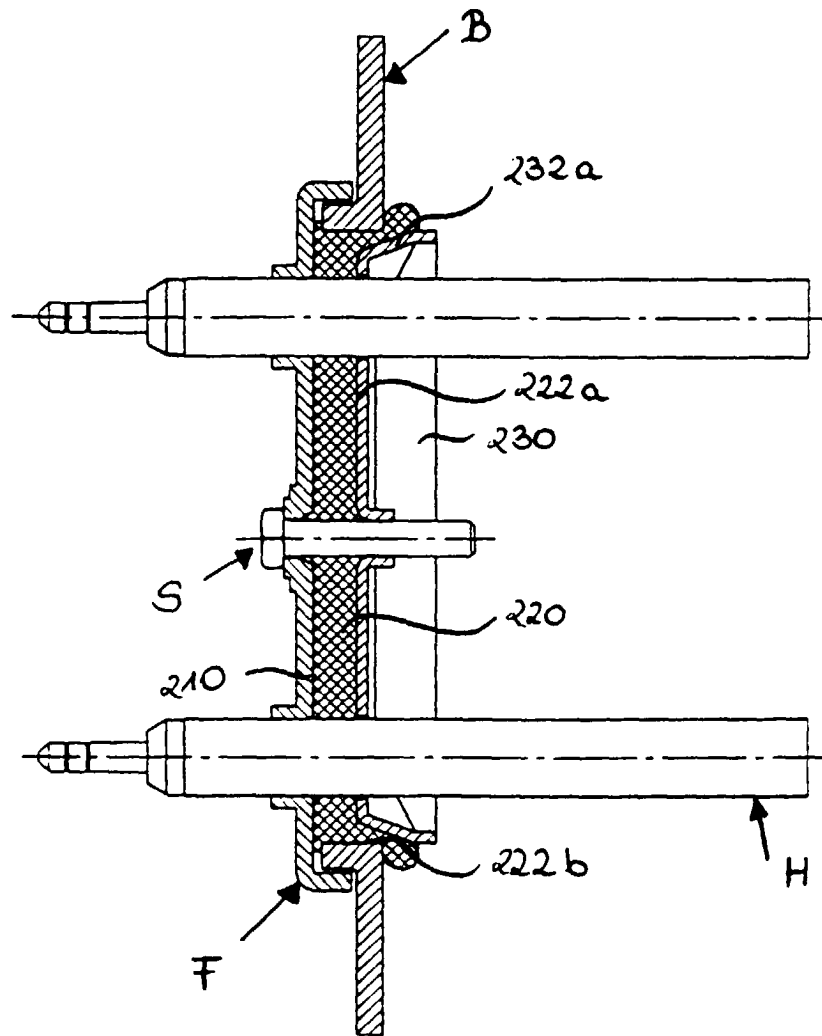


Fig. 18

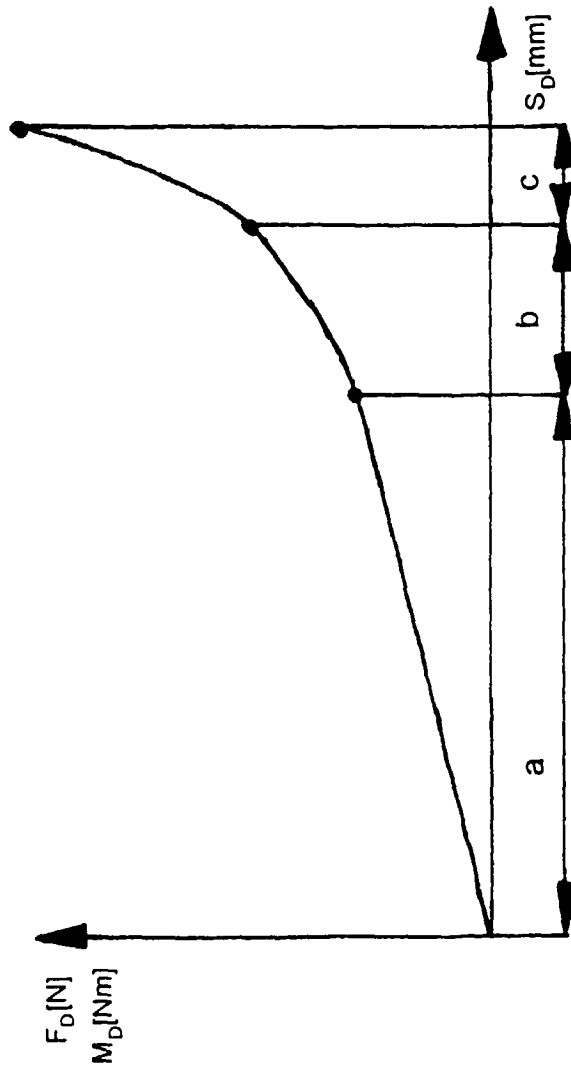


Fig. 19

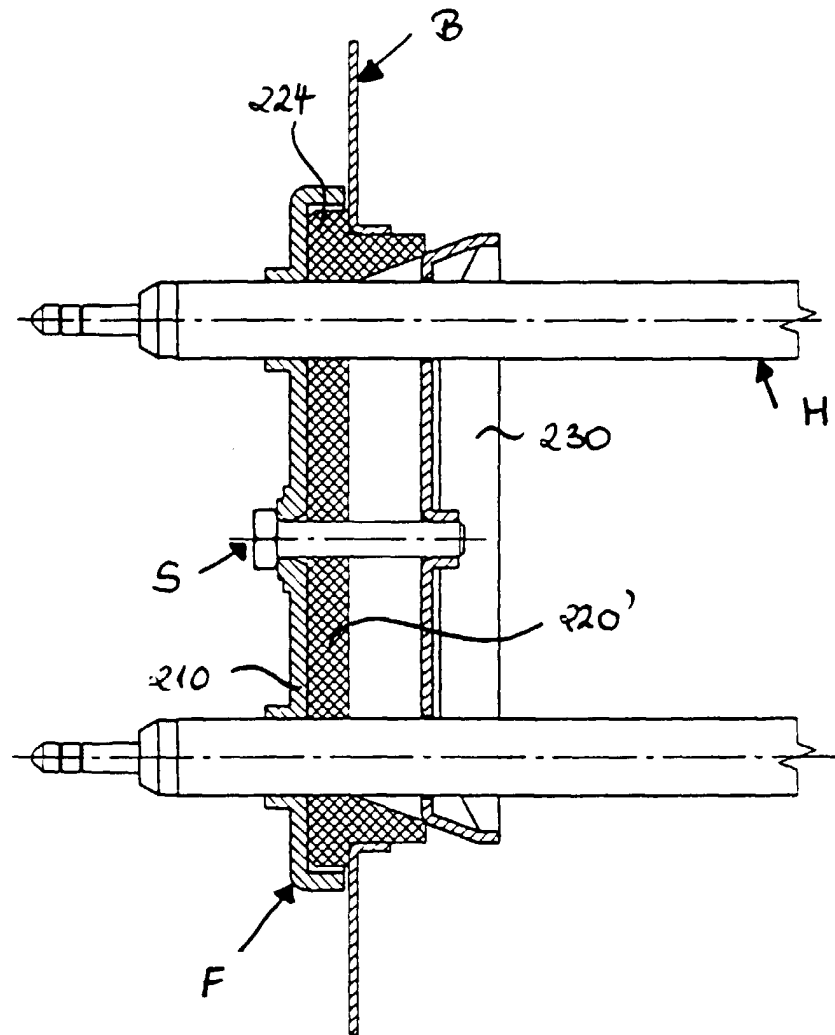


Fig. 20

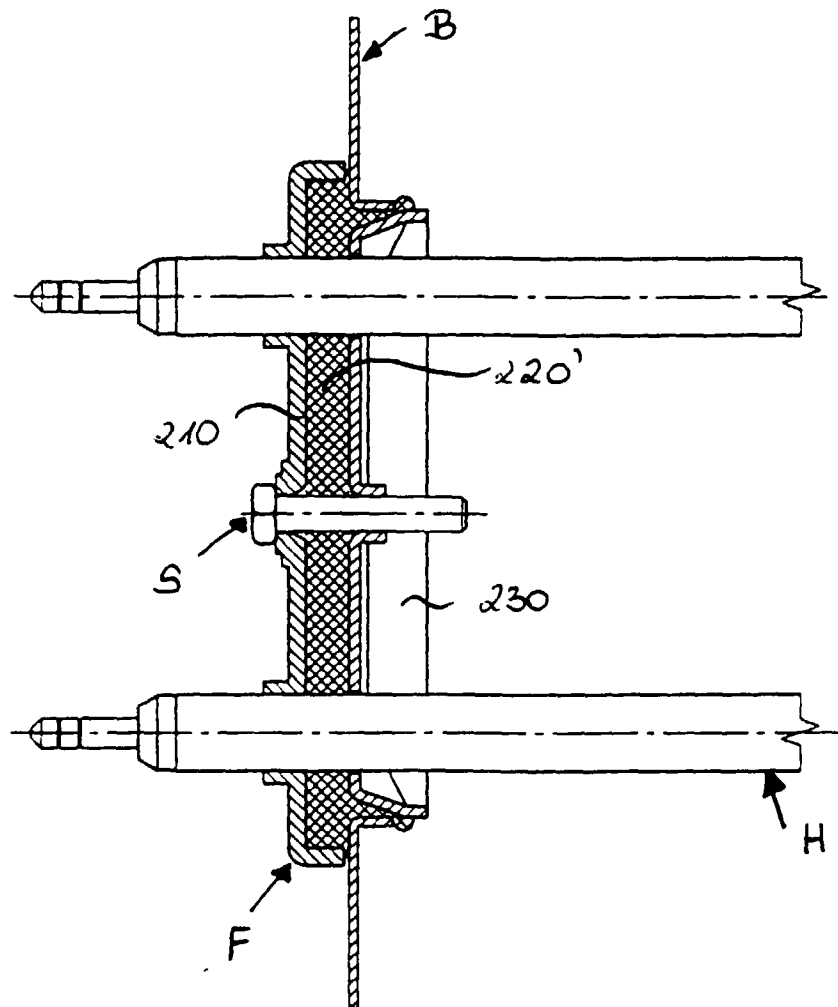


Fig. 21

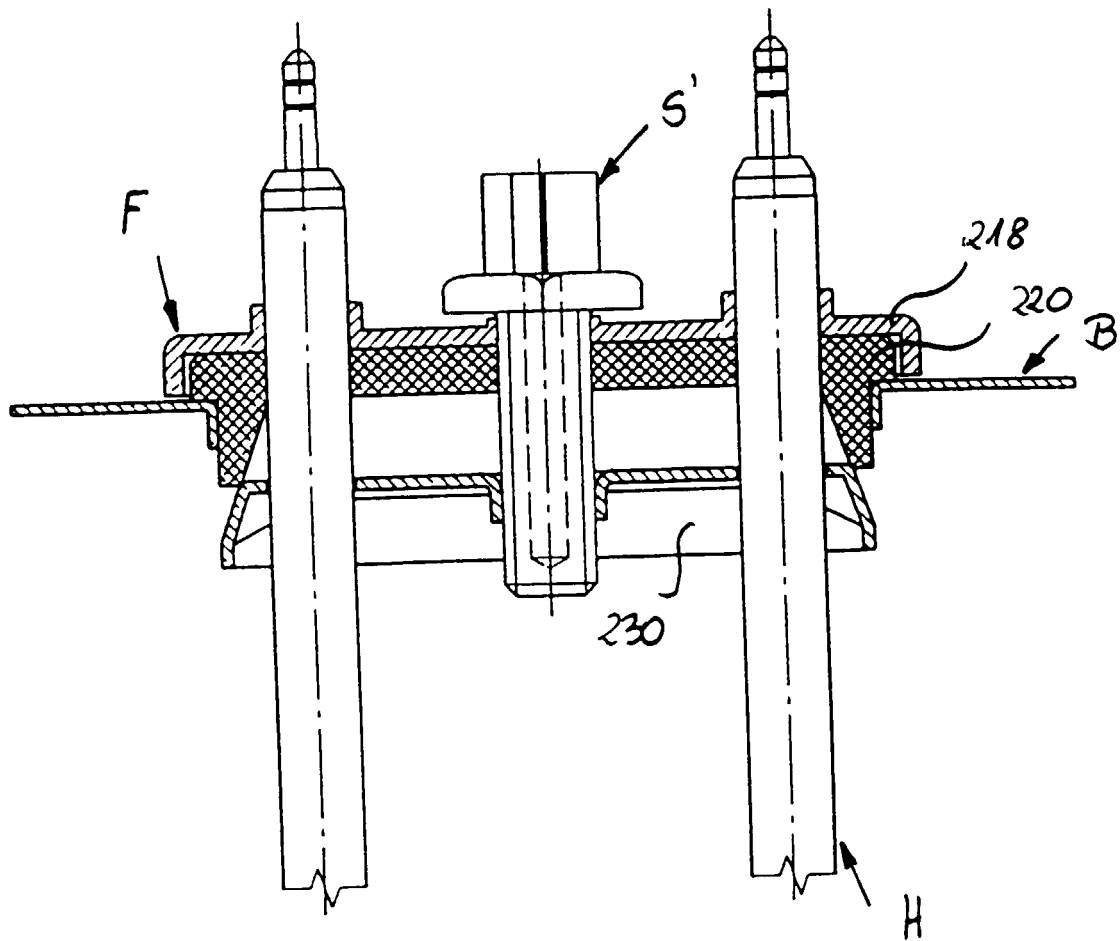


Fig. 22

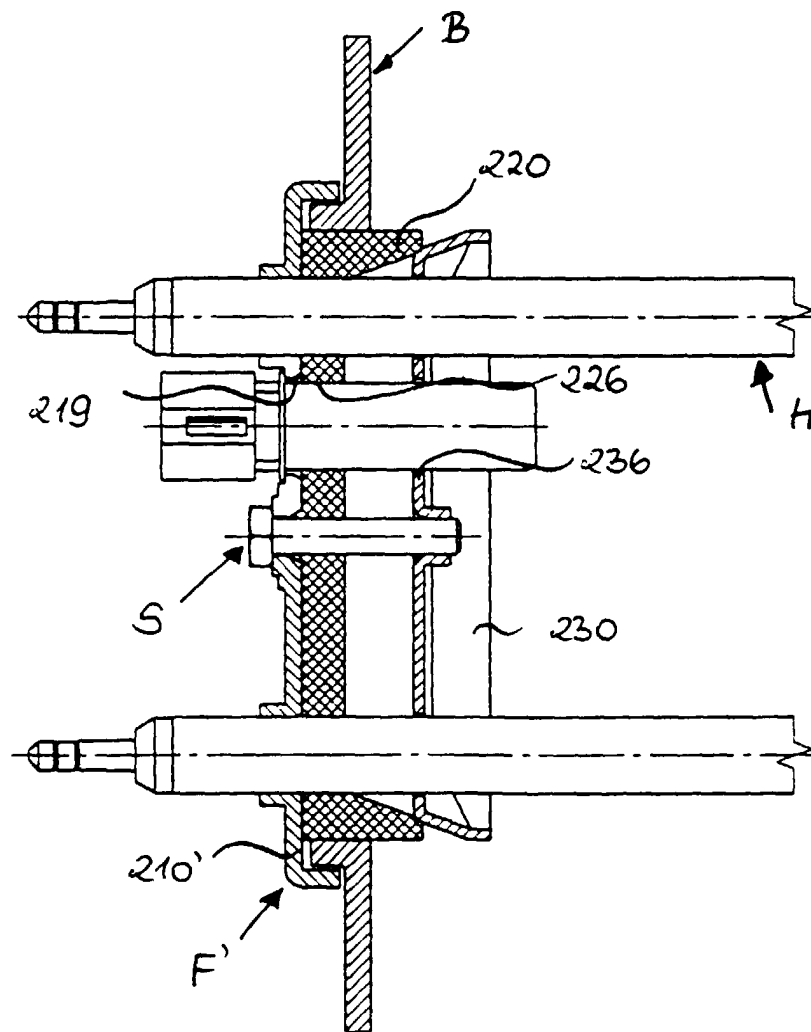


Fig. 23

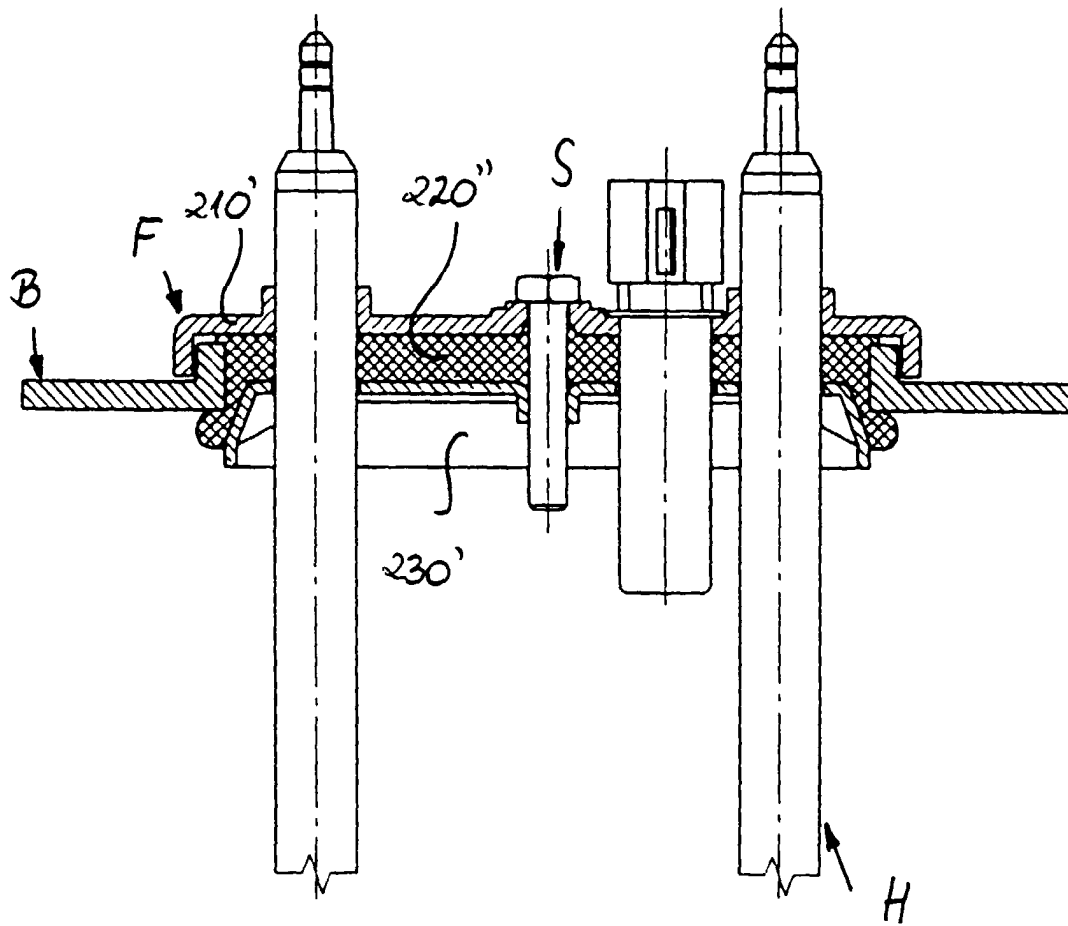


Fig. 24