



(10) **DE 20 2009 015 187 U1** 2010.07.29

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2009 015 187.5**
(22) Anmeldetag: **09.11.2009**
(47) Eintragungstag: **24.06.2010**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **29.07.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F24H 9/20** (2006.01)
F24H 1/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
08 16 9083 14.11.2008 EP

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Volmer, G., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 52066 Aachen

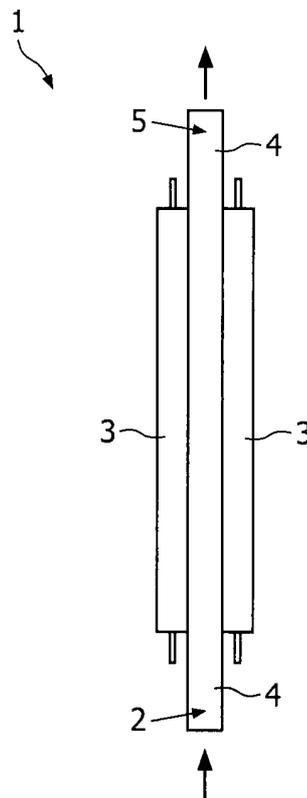
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Einsatzteil für einen Durchlauferhitzer**

(57) Hauptanspruch: Gerät zum Erhitzen von Flüssigkeit, wobei dieses Gerät Folgendes umfasst:

- einen Durchlauferhitzer (1) mit einer Leitung (2) zum Transportieren von Flüssigkeit und mit Mitteln (3) zum Erhitzen der Flüssigkeit, während diese durch die Leitung (2) strömt,
- Mittel (7) zum Detektieren der Temperatur der Flüssigkeit an einem Ausgang (5) des Durchlauferhitzers (1), wobei diese Mittel einen Teil einer Anordnung zur Regelung der Temperatur der Flüssigkeit an dem Ausgang (5) des Durchlauferhitzers (1) bilden, und
- ein Einsatzteil (6), das teilweise in die Flüssigkeit transportierende Leitung (2) des Durchlauferhitzers (1) eingefügt ist, und zwar an einer Ausgangsseite des Durchlauferhitzers (1), wobei ein Teil (8) des Einsatzteils (6), der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung (2) des Durchlauferhitzers (1) befindet, wenigstens einen wesentlichen Teil des Raumes beansprucht, den es in einem Teil (4) der Flüssigkeit transportierenden Leitung (2) gibt, der nicht unmittelbar mit den Heizmitteln (3) des Durchlauferhitzers...



Beschreibung

GEBIET DER NEUERUNG

[0001] Die vorliegende Neuerung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Erhitzen von Flüssigkeit, mit einem Durchlauferhitzer mit einer Leitung zum Transportieren von Flüssigkeit und mit Mitteln zum Erhitzen der Flüssigkeit, während diese durch die Leitung strömt; und mit Mitteln zum Detektieren einer Temperatur der Flüssigkeit an einem Ausgang des Durchlauferhitzers, wobei diese Mittel einen Teil einer Vorrichtung zur Steuerung einer Temperatur der Flüssigkeit an dem Ausgang des Durchlauferhitzers bilden.

HINTERGRUNDD DER NEUERUNG

[0002] Bei vielen Geräten gibt es einen Bedarf an Mitteln, die imstande sind, eine Flüssigkeitsmenge zu erhitzen, die im Betrieb des Geräts verwendet wird. So wird beispielsweise in einem Gerät, das zum Zubereiten von Kaffee geeignet ist, eine bestimmte Wassermenge erhitzt, bevor diese Menge durch eine Menge gemahlener Kaffeebohnen hindurchfließt.

[0003] Zum Erhitzen einer Flüssigkeit, wie Wasser, sind viele Geräte mit einem Heißwasserspeicher ausgebildet, d. h. mit einer Vorrichtung mit einem Behälter zum Enthalten einer Flüssigkeitsmenge, und mit Heizmitteln, die mit dem Behälter zusammenarbeiten, und zum Erhitzen der Flüssigkeit innerhalb des Behälters dienen. Sobald die Temperatur der Flüssigkeit einen gewünschten Pegel erreicht hat, kann die Flüssigkeit dem Heißwasserspeicher entnommen und zum beabsichtigten Zweck benutzt werden.

[0004] Die Anwendung eines Heißwasserspeichers hat aber einige wesentliche Nachteile und deswegen ist eine andere Art und Weise Flüssigkeit zu erhitzen entwickelt worden, was die Anwendung eines Durchlauferhitzers erfordert, d. h. einer Vorrichtung mit einer Leitung zum Transportieren von Flüssigkeit und mit Mitteln zum Erhitzen der Flüssigkeit, während dieselbe durch die Leitung strömt. In praktischen Ausführungsformen des Durchlauferhitzers sind um die Flüssigkeit transportierende Leitung herum elektrische Heizelemente vorgesehen. Einige wesentliche Vorteile der Verwendung eines Durchlauferhitzers sind, dass der Heizprozess der Flüssigkeit nahezu augenblicklich durchgeführt wird, so dass es kaum eine Wartezeit gibt, dass im Vergleich zu der Verwendung eines Heißwasserspeichers weniger Energie erforderlich ist, und dass der Durchlauferhitzer nicht nur zur Verwendung als Ersatz des Heißwasserspeichers geeignet ist, sondern auch bei Hochdrucksystemen, wie Espressoeräten.

[0005] Zur Regelung einer Temperatur der Flüssigkeit an einem Ausgang des Durchlauferhitzers soll wahrscheinlich eine Rückkopplungsschleife verwen-

det werden. In der Praxis scheint es schwierig oder sogar unmöglich zu sein, hohe Anforderungen in Bezug auf die genannte Ausgangstemperatur zu erfüllen. Mit anderen Worten, es scheint schwierig oder sogar unmöglich zu sein, den Betrieb des Durchlauferhitzers auf Basis einer Detektion der Ausgangstemperatur auf eine ausreichend genaue Art und Weise zu regeln.

ZUSAMMENFASSUNG DER NEUERUNG

[0006] Es ist nun u. a. eine Aufgabe der vorliegenden Neuerung, die Rückkopplungsschleife in einem Gerät mit einem Durchlauferhitzer und die Rückkopplungsschleife zur Regelung der Ausgangstemperatur zu optimieren. Diese Aufgabe wird dadurch erfüllt, dass ein Einsatzteil vorgesehen wird, das teilweise in die Flüssigkeit transportierende Leitung des Durchlauferhitzers eingefügt wird, und zwar an der Ausgangsseite des Durchlauferhitzers, wobei ein Teil des Einsatzteils, das sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers befindet, wenigstens einen wesentlichen Teil des Raumes beansprucht, den es in der Flüssigkeit transportierenden Leitung gibt, der nicht unmittelbar mit den Heizmitteln des Durchlauferhitzers zusammenarbeitet.

[0007] Nach einer Erkenntnis der vorliegenden Neuerung werden die Schwierigkeiten bei der Regelung der Ausgangstemperatur durch eine Verzögerung in dem Rückkopplungsprozess verursacht, was sich auf den üblichen Entwurf des Durchlauferhitzers zurückführen lässt. Insbesondere sind im Entwurf die Flüssigkeit transportierende Leitung und die Heizelemente gegenüber einander derart angeordnet, dass die Leitung sich an der Eingangsseite sowie an der Ausgangsseite des Durchlauferhitzers über eine gewisse Länge der Heizelemente erstreckt. Folglich gibt es, wenn die Temperatur der Flüssigkeit an dem Ausgang des Durchlauferhitzers, der im Wesentlichen der Ausgang der Leitung ist, detektiert wird, eine Verzögerung, verursacht durch die Tatsache, dass die Flüssigkeit zunächst durch eine gewisse Länge der Leitung gegangen ist, die nicht unmittelbar mit den Heizelementen zusammenarbeitet, bevor diese Flüssigkeit die Stelle erreicht, wo die Detektion stattfindet. Nachstehend wird dieses Phänomen als das Vorhandensein von Totvolumen in dem Durchlauferhitzer bezeichnet und derjenige Teil der Leitung, der nicht unmittelbar mit den Heizelementen zusammenarbeitet, wird als unwirksamen Teil des Durchlauferhitzers bezeichnet.

[0008] In Bezug auf das Totvolumen und die dazu gehörende Verzögerungszeit, sei bemerkt, dass je größer das Totvolumen, umso schwieriger ist es unter allen Umständen eine gewünschte Durchschnittsausgangstemperatur zu verwirklichen. Dies ist besonders wahrnehmbar, wenn das Totvolumen im Vergleich zu einem Gesamtvolumen des Durchlauferhit-

zers wesentlich ist, was der Fall ist in Durchlauferhitzern, die beispielsweise zur Verwendung in Espressoeräten geeignet sind. Im Allgemeinen gilt, je länger die Verzögerungszeit, umso langsamer die Reaktion der Rückkopplungsregelschleife ist und umso schneller eine Unstabilität auftritt. Deswegen führt eine längere Verzögerungszeit zu einer Begrenzung der Anwendbarkeit des Durchlauferhitzers. Eine Anwendung beispielsweise in einem Espressoerät ist praktisch unmöglich, da eine derartige Anwendung eine schnell reagierende Rückkopplungsschleife erfordert.

[0009] In vielen Anwendungsbereichen ist es wichtig, dass man die möglichst niedrigen Herstellungskosten hat. Deswegen ist es in vielen Fällen nicht eine ausführbare Option, den Entwurf des Durchlauferhitzers zu ändern um die oben genannten Probleme zu lösen. Stattdessen ist eine andere Lösung auf Basis der Voraussetzung, dass herkömmliche Durchlauferhitzer angewandt werden, erforderlich. Die vorliegende Neuerung schafft eine derartige Lösung, indem die Anwendung eines Einsatzteils vorgeschlagen wird, das teilweise in die Flüssigkeit transportierende Leitung des Durchlauferhitzers eingefügt wird, und zwar an einer Ausgangsseite des Durchlauferhitzers, wobei ein Teil des Einsatzteils, der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers befindet, wenigstens einen wesentlichen Teil des Totvolumens besetzt hält.

[0010] Wenn das Einsatzteil nach der vorliegenden Neuerung angewandt wird, wird erreicht, dass das Totvolumen wesentlich reduziert wird. Dies ist der Tatsache zuzuschreiben, dass der Teil des Einsatzteils, der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers befindet, das Totvolumen auffüllt. In vielen praktischen Fällen ist dieser Teil des Einsatzteils länger als notwendig ist um den Einsatzteil in der Flüssigkeit transportierenden Leitung am Platz zu halten, dies gesehen in der Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer.

[0011] Wegen der Reduktion des Totvolumens, was durch Anwendung des genannten Einsatzteils erreicht wird, wird die Verzögerungszeit beim detektieren der Ausgangstemperatur der Flüssigkeit wesentlich reduziert, wodurch als vorteilhaftes Ergebnis die Regelung der Ausgangstemperatur wirksamer und genauer durchgeführt werden kann. Nach der vorliegenden Neuerung braucht der Entwurf des Durchlauferhitzers nicht geändert zu werden und auch brauchen die im Temperaturregelungsprozess verwendeten Bauelemente nicht hoch gestuft zu werden um ein derartiges vorteilhaftes Ergebnis zu erreichen, das einzige was erforderlich ist, ist die Anwendung eines einfachen zusätzlichen Bauteils, und zwar des Einsatzteils.

[0012] Zur optimalen Reduktion des Totvolumens des unwirksamen Teils des Durchlauferhitzers und zum Erhalten einer sicheren Anordnung des Einsatzteils in der Leitung wird bevorzugt, wenn es zwischen der Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers und der Außenfläche des Teils des Einsatzteils, der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung befindet, nur wenig freien Raum gibt.

[0013] In einem praktischen Fall umfasst das Einsatzteil ein Röhrensystem zum Transportieren von Flüssigkeit von der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers zu einem Ausgang des Einsatzteils. In dem Fall dient (dienen) die Röhre(n) des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems des Einsatzteils zum Transportieren der Flüssigkeit durch den unwirksamen Teil des Durchlauferhitzers. Vorzugsweise ist der Durchmesser der Röhre(n) eines derartigen Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems wesentlich kleiner als der Durchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers an dem Ausgang des Durchlauferhitzers, so dass das Volumen der Röhre(n) kleiner ist als das Volumen des unwirksamen Teils des Durchlauferhitzers, und der das Totvolumen reduzierende Effekt der Anwendung des Einsatzteils optimal sein kann.

[0014] Das Einsatzteil nach der vorliegenden Neuerung kann eine Röhre enthalten, die sich von einer Außenfläche des Einsatzteils bis an das Flüssigkeit transportierende Röhrensystem erstreckt, in einem Teil des Einsatzteils, der sich außerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers befindet, wobei die Mittel zum Detektieren der Temperatur der Flüssigkeit am Ausgang des Durchlauferhitzers mit dieser Röhre zusammenarbeiten. Vorzugsweise befindet sich diese Röhre möglichst nahe an dem Ende der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers, so dass die Detektion der Ausgangstemperatur an einer Stelle stattfinden kann, die möglichst nahe bei dem Ende der Flüssigkeit transportierenden Leitung liegt, und die Länge, über die das Totvolumen sich erstreckt, auch wenn es sich um ein relativ geringes Totvolumen handelt, minimal gehalten wird.

[0015] In Bezug auf das Flüssigkeit transportierende Röhrensystem, das einen Teil des Einsatzteils bilden kann, sei bemerkt, dass dieses Röhrensystem wenigstens zwei Röhren umfassen kann, die miteinander einen Winkel einschließen. In einem vorteilhaften Entwurf umfasst das Röhrensystem wenigstens eine Röhre zum Zuführen von Flüssigkeit zu dem Röhrensystem, wobei diese wenigstens eine Eingangsröhre im Wesentlichen senkrecht auf der Strömungsrichtung von Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer steht, und sich von der einen Seite zu der anderen erstreckt; und eine Röhre zum Abführen von Flüssigkeit aus dem Röhrensystem, wobei die Aus-

gangsröhre sich im Wesentlichen parallel zu der Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer erstreckt, und wobei die wenigstens eine Eingangsröhre und Ausgangsröhre miteinander verbunden sind.

[0016] Ein Vorteil der Anwendung eines Entwurfs des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems des Einsatzteils, wobei die wenigstens eine Eingangsröhre mit der Ausgangsröhre einen Winkel einschließt, und wobei die Eingangsröhre sich von der einen Seite des Einsatzteils zu einer anderen Seite desselben erstreckt, ist, dass eine Situation, worin Flüssigkeit an dem Ausgang des Einsatzteils zurückbleibt, vermieden wird. Die Eingangsröhre funktioniert wie eine Art von Abkürzung und Flüssigkeit kann den Ausgang des Einsatzteils nur unter Anwendung einer Saug- und/oder Presskraft erreichen. Weiterhin ist es möglich, mehrere Eingangsdurchgänge zu schaffen, wenn das Konzept eines Winkels zwischen der (den) Eingangsröhre(n) und der Ausgangsröhre angewandt wird, so dass an der Verbindungsstelle der Eingangsröhre(n) mit der Ausgangsröhre ein Mischen der Flüssigkeit verwirklicht wird, was zu einer noch genaueren Temperaturdetektion führt.

[0017] Eine praktische Ausführungsform, insbesondere eine Ausführungsform, worin das Einsatzteil ein Flüssigkeit transportierenden Röhrensystem nach der vorliegenden Neuerung umfasst, kann weiterhin Mittel zum Abdichten eines Raums zwischen einer Außenfläche eines Teils des Einsatzteils, der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers befindet, und einer Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung aufweisen. Durch Verwendung geeigneter Abdichtungsmittel wird ein Weglecken von Flüssigkeit aus der Flüssigkeit transportierenden Leitung durch einen (engen) Raum zwischen der Außenfläche des Einsatzteils und der Innenfläche der Leitung vermieden. Selbstverständlich liegen die Abdichtungsmittel, die einen O-Ring oder dergleichen enthalten können, hinter dem Eingang (den Eingängen) des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems des Einsatzteils, dies in der Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer gesehen.

[0018] Viele der oben beschriebenen Aspekte der vorliegenden Neuerung ergeben sich aus dem Einsatzteil, wenn dieses separat betrachtet wird. In dem Fall werden diese Aspekte wie folgt in Worte gefasst.

[0019] Das Einsatzteil ist allgemein beschrieben als Einsatzteil, das zur Verwendung in dem Gerät zum Erhitzen einer Flüssigkeit, wie oben beschrieben, verwendet wird, wobei dieses Einsatzteil Folgendes umfasst:

- einen Endteil, der dazu geeignet ist, in eine Leitung zum Transportieren von Flüssigkeit eingefügt zu werden, insbesondere in eine Flüssigkeit trans-

- portierenden Leitung, die einen Teil eines Durchlauferhitzers bildet, der weiterhin Mittel aufweist zum Erhitzen von Flüssigkeit, während diese durch die Leitung strömt; und
- ein Röhrensystem zum Transportieren von Flüssigkeit durch das Einsatzteil, wobei der Durchmesser der Röhre(n) des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems wesentlich geringer ist als der Außendurchmesser des Endteils.

[0020] In dem Einsatzteil nach der vorliegenden Neuerung ist es vorteilhaft, wenn das Flüssigkeit transportierende Röhrensystem wenigstens zwei Röhren aufweist, die miteinander einen Winkel einschließen. Vorzugsweise umfasst in diesem Fall das Flüssigkeit transportierende Röhrensystem wenigstens eine Röhre zum Einführen von Flüssigkeit in das Röhrensystem, wobei diese wenigstens eine Eingangsröhre im Wesentlichen senkrecht auf einer axialen Richtung des Einsatzteils, d. h. der Längsrichtung des Einsatzteils steht, und sich von der einen Seite des Einsatzteils zu der anderen Seite erstreckt; und eine Leitung zum Abführen von Flüssigkeit aus dem Röhrensystem, wobei diese Ausgangsröhre sich im Wesentlichen parallel zu der axialen Richtung des Einsatzteils erstreckt, und wobei die wenigstens eine Eingangsröhre und die Ausgangsröhre miteinander verbunden sind.

[0021] Damit Detektion der Temperatur der Flüssigkeit an der Innenseite des Einsatzteils ermöglicht wird, ist es vorteilhaft, wenn das Einsatzteil weiterhin eine Röhre aufweist, die sich von der Außenfläche des Einsatzteils zu dem Flüssigkeit transportierenden Röhrensystem erstreckt, und zwar in einem anderen Teil des Einsatzteils als dem Endteil, der dazu geeignet ist, in eine Leitung zum Transportieren von Flüssigkeit eingefügt zu werden.

[0022] Die Abdichtungsmittel, die vorzugsweise dazu verwendet werden, ein Weglecken von Flüssigkeit aus der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers zu vermeiden, können als Element(e) des Einsatzteils vorgesehen werden. In einem derartigen Fall umfasst das Einsatzteil weiterhin Mittel, wie ein O-Ring, die zum Abdichten eines Raums zwischen zwei Flächen verwendet werden, wobei diese Abdichtungsmittel sich an dem Endteil befinden, der zum Einfügen in eine Leitung zum Transportieren von Flüssigkeit geeignet ist.

[0023] Nebst einem Gerät zum Erhitzen einer Flüssigkeit, wie oben beschrieben, schafft die vorliegende Neuerung auch ein Verfahren zum Steigern der Genauigkeit an einem Ausgang eines Durchlauferhitzers mit einer Leitung zum Transportieren von Flüssigkeit und mit Mitteln zum Erhitzen der Flüssigkeit, während diese durch die Leitung strömt, wobei wenigstens ein wesentlicher Teil des Raumes, den es in einem Teil der Flüssigkeit transportierenden Leitung

des Durchlauferhitzers gibt, der nicht unmittelbar mit den Heizmitteln des Durchlauferhitzers zusammenarbeitet, durch ein Einsatzteil gefüllt wird und dass wenigstens ein Teil des Einsatzteils in die Flüssigkeit transportierende Leitung in den Durchlauferhitzer eingefügt wird, und zwar an einer Ausgangsseite des Durchlauferhitzers.

[0024] Wenn das Verfahren nach der vorliegenden Neuerung durchgeführt wird, ist zwischen der Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers und einer Außenfläche des Teils des Einsatzteils, der in die Flüssigkeit transportierende Leitung eingefügt ist, vorzugsweise nur ein geringer Spielraum erlaubt.

[0025] Das Einsatzteil, das angewandt wird, wenn das Verfahren nach der vorliegenden Neuerung durchgeführt wird, kann wie oben definiert eingefügt werden, oder es kann jedes andere beliebige geeignete Einsatzteil eingefügt werden, unter der Bedingung, dass eine Reduktion des Totvolumens durch Inanspruchnahme dieses Volumens erreicht werden kann, und dass der Flüssigkeitsstrom nicht gesperrt wird.

[0026] Die oben beschriebenen und andere Aspekte der vorliegenden Neuerung dürften aus der nachfolgenden Beschreibung einer Ausführungsform des Einsatzteils nach der vorliegenden Neuerung hervorgehen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0027] Die vorliegende Neuerung wird nachstehend anhand der Figuren näher erläutert, wobei gleiche oder ähnliche Teile durch dieselben Bezugszeichen angegeben sind. Es zeigen:

[0028] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Durchlauferhitzers,

[0029] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines Teils eines Durchlauferhitzers und eines Einsatzteils nach der vorliegenden Neuerung,

[0030] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) je einen Längsschnitt durch ein Ende einer Flüssigkeit transportierenden Leitung des Durchlauferhitzers und des Einsatzteils.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0031] [Fig. 1](#) zeigt schematisch einen bekannten Durchlauferhitzer **1**. Der Durchlauferhitzer **1** umfasst im Allgemeinen eine Leitung **2** zum Transportieren von Flüssigkeit und Heizelemente **3**, die derart angeordnet sind. Dass sie die Flüssigkeit transportierende Leitung **2** eng anliegend umschließen. In den meisten Fällen hat ein Querschnittsgebiet der Flüssigkeit

transportierenden Leitung eine kreisrunde Form, was die Tatsache nicht ändert, dass auch andere Formen möglich sind.

[0032] Aus [Fig. 1](#) ist deutlich ersichtlich, dass nicht die ganze Länge der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** mit Heizelementen **3** bedeckt ist. An der Eingangsseite sowie an der Ausgangsseite des Durchlauferhitzers **1** ist eine Länge **4** der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** nicht unmittelbar mit den Heizelementen **3** bedeckt. Diese Längen **4** werden als unwirksame Teile **4** des Durchlauferhitzers **1** bezeichnet.

[0033] Im Betrieb des Durchlauferhitzers **1** wird eine Flüssigkeit, wie Wasser, durch die Flüssigkeit transportierende Leitung **2** zum Strömen gebracht, während die Heizelemente **3** zum Liefern von Wärme an die Flüssigkeit betrieben werden, damit ein Anstieg der Temperatur der Flüssigkeit erzielt wird. Drei wichtige Faktoren zum Erzielen einer gewünschten Temperatur der Flüssigkeit an einem Ausgang **5** des Durchlauferhitzers **1** sind die Anfangstemperatur der Flüssigkeit, die Durchflussrate, und die Wärmelieferung. Um zu prüfen, ob die wirkliche Ausgangstemperatur der Flüssigkeit innerhalb eines gewünschten Gebietes liegt und um zu ermitteln, ob Parameter des Durchlauferhitzungsprozesses, wie die Stromversorgung zu den Heizelementen **3** des Durchlauferhitzers **1** geregelt werden müssen, ist es üblich, dazu über eine Rückkopplungsschleife zu verfügen, wobei die Ausgangstemperatur detektiert und als Basis für etwaige Regelungen benutzt wird. Wegen des Vorhandenseins aber eines unwirksamen Teils **4** am Ausgang der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** gibt es in der Rückkopplungsschleife eine Verzögerung, was die Genauigkeit des Temperaturregelprozesses beeinträchtigt.

[0034] Die Verzögerung in der Rückkopplungsschleife steht im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Volumen des unwirksamen Teils **4** am Ausgang des Durchlauferhitzers **1**, was als Totvolumen bezeichnet wird. Wenn beispielsweise der unwirksame Teil **4** eine Länge von 2 cm hat, wenn der Innendurchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung **1** cm beträgt, wenn die Durchflussrate **5** ml/s ist und wenn die Ausgangstemperatur an dem Ausgang **5** des Durchlauferhitzers **1** detektiert wird, stellt es sich heraus, dass die Verzögerungszeit 0,314 s beträgt. Dieser Wert ist gefunden durch Bestimmung des Totvolumens und durch Teilung des Totvolumens durch die Durchflussrate. Das Totvolumen beträgt $\pi \cdot r^2 \cdot l = \pi \cdot 0,5^2 \cdot 2 = 1,57$ ml, wobei r für den Innenradius der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** steht und wobei l für die Länge des unwirksamen Teils **4** des Durchlauferhitzers **1** steht. Folglich ist die Verzögerungszeit gleich $1,57/5 = 0,314$ s. Für Applikationen zum Zubereiten von Espresso beispielsweise ist ein Totvolumen von 1,57 ml im Vergleich zu einem Ge-

samtvolumen beträchtlich. Deswegen hat in solchen Fällen das Totvolumen einen wesentlichen Einfluss auf eine Endtemperatur des Getränks.

[0035] Zum Minimieren der Verzögerung in der Rückkopplungsregelschleife schlägt die vorliegende Neuerung Maßnahmen vor, das Totvolumen möglichst klein zu machen. Diese Maßnahmen erfordern die Anwendung eines Einsatzteils **6**, das teilweise in die Flüssigkeit transportierende Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** eingefügt wird, wie in [Fig. 2](#) dargestellt, wobei das Einsatzteil **6** durch gestrichelte Linien angegeben ist. Weiterhin zeigt [Fig. 2](#) eine geeignete Stelle eines Temperatursensors **7**, und zwar in einem Teil des Einsatzteils **6**, unmittelbar außerhalb des Durchlauferhitzers **1**. Das Einsatzteil **6** ist vorzugsweise derart entworfen, dass möglichst viel des Totvolumens entfernt wird, während gleichzeitig ein erforderlicher Flüssigkeitsstrom ermöglicht wird. Der Entwurf des Einsatzteils **6** wird auf Basis der [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) weiter erläutert, wobei Längsabschnitte des Einsatzteils **6** dargestellt sind, ebenso wie ein Teil der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1**, in den das Einsatzteil **6** teilweise eingefügt ist.

[0036] Das Beispiel des Einsatzteils **6**, wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) dargestellt, umfasst drei Teile. Ein erster Teil **8** ist ein Endteil, der dazu geeignet ist, innerhalb des unwirksamen Teils **4** des Durchlauferhitzers **1** vorgesehen zu werden. Folglich ist der Außendurchmesser dieses Endteils **8** des Einsatzteils **6** kleiner als der Innendurchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1**. Ein zweiter Teil **9** ist ein anderer Endteil, der eine Verbindung mit einem Schlauch oder dergleichen mit dem Einsatzteil **6** ermöglicht, und hat einen Ausgang **10** für die Flüssigkeit an dem freien Ende. Ein dritter Teil **11** ist ein Zwischenteil, der derart angeordnet werden soll, dass dieser Teil auf ein Ende der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** stößt. Folglich ist der Außendurchmesser dieses Zwischenteils **11** des Einsatzteils **6** größer als der Innendurchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1**.

[0037] Innerhalb des Einsatzteils **6** ist ein Röhrensystem **12** zum Transportieren von Flüssigkeit durch das Einsatzteil **6** hindurch vorgesehen. An der Eingangsseite, d. h. an der Seite, die dem Durchlauferhitzer **1** am nächsten liegt, umfasst das Röhrensystem **12** zwei Röhren **13a**, **13b**, die sich in einer radialen Richtung des Einsatzteils **6** erstrecken, d. h. in einer Richtung senkrecht zu der Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer **1**. Diese Röhren **13a**, **13b** dienen zum Einführen von Flüssigkeit in das Einsatzteil **6** und zum Transportieren dieser Flüssigkeit zu einer zentralen Stelle innerhalb des Einsatzteils **6**, wo die Röhren **13a**, **13b** sich kreuzen. Von dieser Stelle bis an den Ausgang **10** des Einsatz-

teils **6** erstreckt sich eine Ausgangsröhre **14** innerhalb des Einsatzteils **6**. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer **1** durch Pfeile in den Figuren angegeben ist.

[0038] Es dürfte einleuchten, dass andere Entwürfe als der oben beschriebene Entwurf des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems **12** des Einsatzteils **6** im Rahmen der vorliegenden Neuerung möglich sind. So könnte es beispielsweise eine einzige zentrale Röhre geben, die sich durch das Einsatzteil **6** hindurch erstreckt. Die Konfiguration mit den radial orientierten Einführungsröhren **13a**, **13b** wird aber bevorzugt, da es möglich ist, eine Situation zu vermeiden, in der Flüssigkeit nicht erneuert wird und an der Ausgangsseite des Einsatzteils **6** zurückbleibt, wenn diese Konfiguration verwirklicht wird. Dies ist wichtig wegen der Tatsache, dass eine zurückbleibende Flüssigkeitsmenge eine Quelle von Bakterienentwicklung sein kann. Weiterhin wird dadurch, dass Flüssigkeit von verschiedenen Seiten des Einsatzteils **6** eingeführt wird, ein Gemisch der Flüssigkeit erhalten, was zu einer geschmeidigen Temperaturdetektion führt.

[0039] Nebst den Röhren **13a**, **13b** für den Flüssigkeitstransport hat das Einsatzteil **6** eine Röhre **15** zum Unterbringen eines Bauelementes oder mehrerer Bauelemente oder zum Unterbringen von Teilen von Bauelementen (in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) nicht dargestellt), die in einem Prozess zum Detektieren der Ausgangstemperatur der Flüssigkeit benutzt werden. Nachstehend wird diese Röhre **15** als Detektorröhre **15** bezeichnet. Die Detektorröhre **15** ist in dem Zwischenteil **11** des Einsatzteils **6** vorgesehen und erstreckt sich von der Außenfläche des Einsatzteils **6** zu der Ausgangsröhre **14**, damit ein freier Zugang des Detektionselementes bzw. der Detektionselemente auf die durch die Ausgangsröhre **14** strömende Flüssigkeit ermöglicht wird. In dem dargestellten Beispiel hat die Detektorröhre **15** eine radiale Orientierung in dem Einsatzteil **6**, ebenso wie die Eingangsröhren **13a**, **13b**.

[0040] Zur Vermeidung eines Wegleackens von Flüssigkeit aus der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** sind zwischen einer Innenfläche der Leitung **2** und der Außenfläche des Einsatzteils **6** an einer Stelle hinter der Stelle, wo die Eingangsröhren **13a**, **13b** des Einsatzteils **6** sich befinden, Abdichtungsmittel vorgesehen. Im Rahmen der vorliegenden Neuerung lässt sich jeder geeignete Typ von Abdichtungsmitteln verwenden. In dem dargestellten Beispiel umfassen die Abdichtungsmittel einen O-Ring, der in einer Rille in der Außenfläche des Einsatzteils **6** vorgesehen ist, untergebracht ist.

[0041] Die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zeigen, dass die Abmessungen des Endteils **8** des Einsatzteils **6**, der

dazu geeignet ist, innerhalb des unwirksamen Teils **4** des Durchlauferhitzers **1** angeordnet zu werden, derart gewählt sind, dass es zwischen der Außenfläche dieses Teils **8** des Einsatzteils **6** und der Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1**, wenn das Einsatzteil **6** sich in der richtigen Lage befindet, nur einen minimalen Raum gibt. Alles in allem, wenn das Einsatzteil **6** an der Ausgangsseite des Durchlauferhitzers **1** an seinen Platz gebracht wird, wird der Hauptteil des Volumens des unwirksamen Teils **4** des Durchlauferhitzers **1** gefüllt, wobei das Volumen, das für eine Verzögerung in der Detektion der Ausgangstemperatur der Flüssigkeit sorgt, nicht mehr ist als das Volumen, das die Summe des Raumes zwischen der Außenfläche des eingefügten Teils **8** des Einsatzteils **6** und der Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** ist, das Volumen der Eingangsröhren **13a**, **13b** des Einsatzteils **6** und das Volumen der Ausgangsröhre **14** zwischen der Verbindung mit den Eingangsröhren **13a**, **13b** und der Lage der Detektionsröhre **15**.

[0042] Am günstigsten ist es, wenn die Durchmesser der Röhren **13a**, **13b** des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems **12** des Einsatzteils **6** wesentlich geringer sind als der Durchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** an der Ausgangsseite des Durchlauferhitzers **1**, so dass das Totvolumen wirklich möglichst gering sein kann. Wegen der Reduktion des Totvolumens des unwirksamen Teils **4** des Durchlauferhitzers **1** bietet die vorliegende Neuerung eine bessere Möglichkeit die Ausgangstemperatur zu regeln, was zu einer besseren Leistung der Geräte führt, in denen die vorliegende Neuerung angewandt wird. Beispiele derartiger an dieser Stelle nennenswerter Geräte sind Getränkezubereitungsgeräte, insbesondere Kaffeeautomaten und Espressoeräte unterschiedlichen Typs, einschließlich vom Tröpfelfiltertyp und vom Kaffeepadtyp, sowie Babymilchgeräte.

[0043] Im Herstellungsprozess eines Geräts, bei dem die vorliegende Neuerung angewandt wird, wird ein herkömmlicher Durchlauferhitzer **1** vorgesehen, wobei das Totvolumen an der Ausgangsseite des Durchlauferhitzers **1** durch Anordnung des Einsatzteils **6** nach der vorliegenden Neuerung und durch Einführung des Endteils **8** des Einsatzteils **6** in die Flüssigkeit transportierende Leitung **2** des Durchlauferhitzers reduziert wird.

[0044] Es dürfte dem Fachmann einleuchten, dass der Rahmen der vorliegenden Neuerung sich nicht auf die oben stehend beschriebenen Beispiele beschränkt, sondern dass im Rahmen der vorliegenden Neuerung, wie in den beiliegenden Schutzansprüchen definiert, verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich sind. Während die vorliegende Neuerung in den Figuren und in der Beschreibung

dargestellt und detailliert beschrieben worden sind, sollen eine derartige Darstellung und Beschreibung nur als Illustration oder Beispiel und nicht beschränkend betrachtet werden. Die vorliegende Neuerung beschränkt sich nicht auf die beschriebenen Ausführungsformen.

[0045] Abwandlungen der beschriebenen Ausführungsformen dürften dem Fachmann einleuchten und von demselben aus Studierung der Figuren, der Beschreibung und der beiliegenden Schutzansprüche beim Praktizieren der beanspruchten Neuerung effektiviert werden. In den Schutzansprüchen schließt das Wort "umfassen" andere Verfahrensschritte oder Elemente nicht aus und der unbestimmte Artikel "ein" schließt eine Anzahl nicht aus. Die bloße Tatsache, dass bestimmte Maßnahmen in untereinander verschiedenen Unteransprüchen genannt worden sind, bedeutet nicht, dass eine Kombination dieser Maßnahmen nicht mit Vorteil angewandt werden kann. Bezugszeichen in den Schutzansprüchen sollen nicht als den Rahmen der vorliegenden Neuerung begrenzend betrachtet werden.

[0046] Die vorliegende Neuerung lässt sich wie folgt zusammenfassen. In dem Durchlauferhitzer **1** eines üblichen Entwurfs lassen sich ein wirksamer Teil und zwei unwirksame Teile **4** an den Enden des Durchlauferhitzers **1** unterscheiden, wobei die unwirksamen Teile **4** Teile sind, wo eine Flüssigkeit transportierende Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** nicht unmittelbar mit den Heizmitteln **3** des Durchlauferhitzers **1** zusammenarbeitet. Wenn eine Rückkopplungsschleifenregelung zur Regelung der Temperatur einer Flüssigkeit an einem Ausgang **5** des Durchlauferhitzers **1** angewandt wird, bildet ein Volumen des unwirksamen teils **4** am Ausgang **5** ein Totvolumen, was eine Verzögerung in dem Rückkopplungsprozess verursacht, was zu Unstabilität und Ungenauigkeit der Temperaturregelung führt. Um dies zu Vermeiden soll die Verzögerung minimiert werden. Deswegen ist es erwünscht, die Ausgangstemperatur möglichst schnell hinter dem wirksamen Teil des Durchlauferhitzers **1**, dies in der Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer **1** gesehen, zu detektieren. Dies wird durch Anordnung eines Einsatzteils **6** zum Reduzieren des Totvolumens durch Beanspruchung des Hauptteils dieses Volumens verwirklicht. In einem praktischen Fall umfasst das Einsatzteil **6** ein Röhrensystem **12** zum Transportieren von Flüssigkeit von der Flüssigkeittransportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** zu einem Ausgang **10** des Einsatzteils **6**. Vorzugsweise ist in einem derartigen Fall der Durchmesser der Röhre(n) **13a**, **13b**, **14** des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems **12** wesentlich geringer als der Durchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung **2** des Durchlauferhitzers **1** am Ausgang **5** des Durchlauferhitzers **1**, so dass das Volumen des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems **12** relativ gering ist und

das Vorhandensein des Röhrensystems **12** in dem Einsatzteil **6** den das Totvolumen reduzierenden Effekt der Anwendung des Einsatzteils **6** nicht beeinträchtigt.

Schutzansprüche

1. Gerät zum Erhitzen von Flüssigkeit, wobei dieses Gerät Folgendes umfasst:

- einen Durchlauferhitzer (**1**) mit einer Leitung (**2**) zum Transportieren von Flüssigkeit und mit Mitteln (**3**) zum Erhitzen der Flüssigkeit, während diese durch die Leitung (**2**) strömt,
- Mittel (**7**) zum Detektieren der Temperatur der Flüssigkeit an einem Ausgang (**5**) des Durchlauferhitzers (**1**), wobei diese Mittel einen Teil einer Anordnung zur Regelung der Temperatur der Flüssigkeit an dem Ausgang (**5**) des Durchlauferhitzers (**1**) bilden, und
- ein Einsatzteil (**6**), das teilweise in die Flüssigkeit transportierende Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) eingefügt ist, und zwar an einer Ausgangsseite des Durchlauferhitzers (**1**), wobei ein Teil (**8**) des Einsatzteils (**6**), der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) befindet, wenigstens einen wesentlichen Teil des Raumes beansprucht, den es in einem Teil (**4**) der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) gibt, der nicht unmittelbar mit den Heizmitteln (**3**) des Durchlauferhitzers (**1**) zusammenarbeitet.

2. Gerät nach Anspruch 1, wobei es zwischen der Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) und der Außenfläche des Teils (**8**) des Einsatzteils (**6**), der innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) liegt, nur einen geringen Spielraum gibt.

3. Gerät nach Anspruch 1, wobei das Einsatzteil (**6**) ein Röhrensystem (**12**) zum Transportieren von Flüssigkeit von der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) zu einem Ausgang (**10**) des Einsatzteils (**6**) aufweist, und wobei der Durchmesser der Röhre(n) (**13a**, **13b**, **14**) des Flüssigkeit transportierenden Röhrensystems (**12**) wesentlich geringer ist als der Durchmesser der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) an dem Ausgang (**5**) des Durchlauferhitzers (**1**).

4. Gerät nach Anspruch 3, wobei das Flüssigkeit transportierende Röhrensystem (**12**) des Einsatzteils (**6**) wenigstens zwei Röhren (**13a**, **13b**, **14**) aufweist, die miteinander einen Winkel einschließen.

5. Gerät nach Anspruch 4, wobei das Flüssigkeit transportierende Röhrensystem (**12**) des Einsatzteils (**6**) wenigstens eine Röhre (**13a**, **13b**) zum Einführen von Flüssigkeit in das Röhrensystem (**12**) umfasst, wobei diese wenigstens eine Eingangsröhre (**13a**, **13b**) im Wesentlichen senkrecht auf der Strömungs-

richtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer (**1**) steht, und sich von der einen Seite des Einsatzteils (**6**) zu der anderen erstreckt; und eine Röhre (**14**) zum Abführen von Flüssigkeit aus dem Röhrensystem (**12**), wobei diese Ausgangsröhre (**14**) sich im Wesentlichen parallel zu der Strömungsrichtung der Flüssigkeit in dem Durchlauferhitzer (**1**) erstreckt und wobei die wenigstens eine Eingangsröhre (**13a**, **13b**) und die Ausgangsröhre (**14**) miteinander verbunden sind.

6. Gerät nach Anspruch 3, wobei das Einsatzteil (**6**) weiterhin eine Röhre (**15**) aufweist, die sich von der Außenfläche des Einsatzteils (**6**) zu dem Flüssigkeit transportierenden Röhrensystem (**12**) erstreckt, und zwar in einem Teil (**11**) des Einsatzteils (**6**), der außerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) liegt, und wobei die Mittel (**7**) zum Detektieren der Temperatur der Flüssigkeit an dem Ausgang (**5**) des Durchlauferhitzers (**1**) mit dieser Röhre (**15**) zusammenarbeiten.

7. Gerät nach Anspruch 3, das weiterhin Mittel (**16**) zum Abdichten eines Raumes zwischen der Außenfläche eines Teils (**8**) des Einsatzteils (**6**), der sich innerhalb der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**) des Durchlauferhitzers (**1**) befindet, und der Innenfläche der Flüssigkeit transportierenden Leitung (**2**).

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

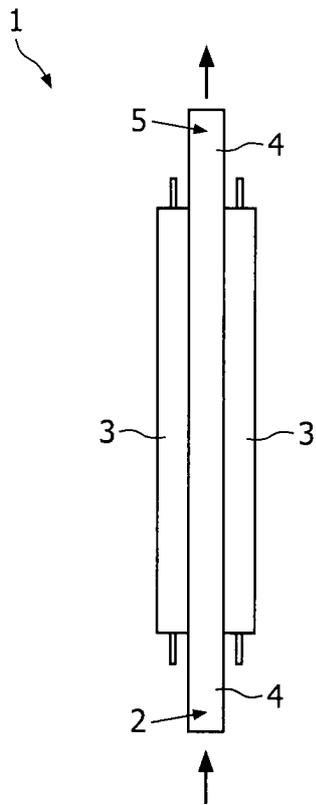


FIG. 1

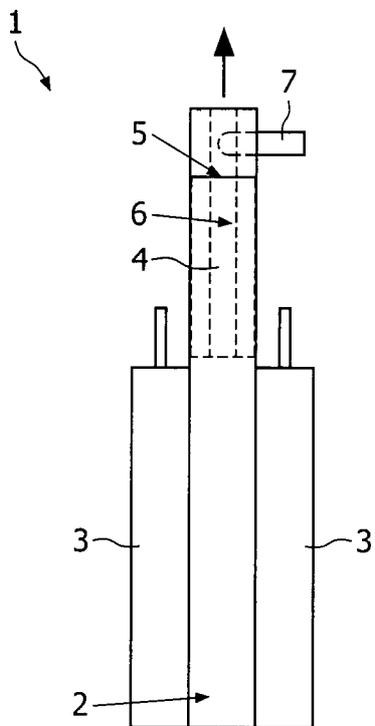


FIG. 2

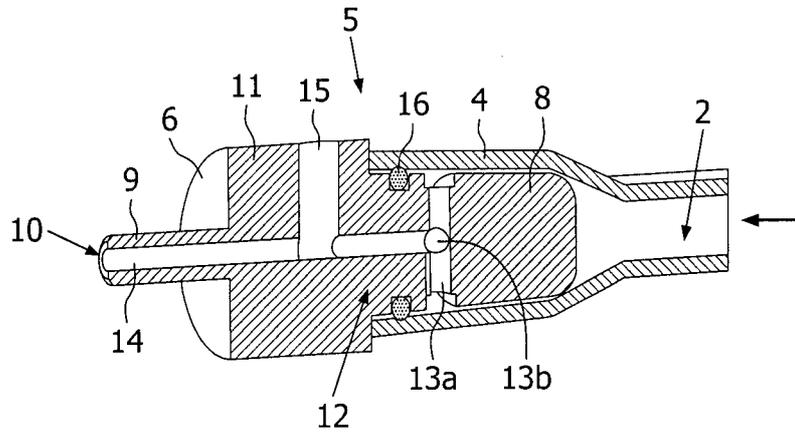


FIG. 3

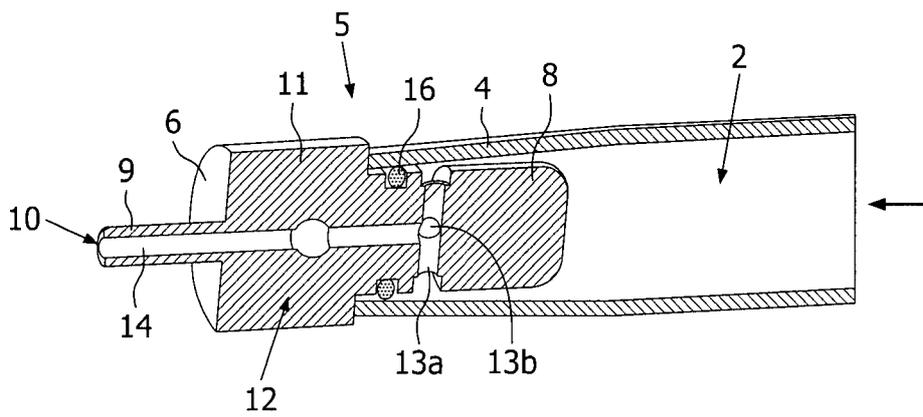


FIG. 4