



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 47 J / 298 368 8

(22) 23.12.86

(44) 20.04.88

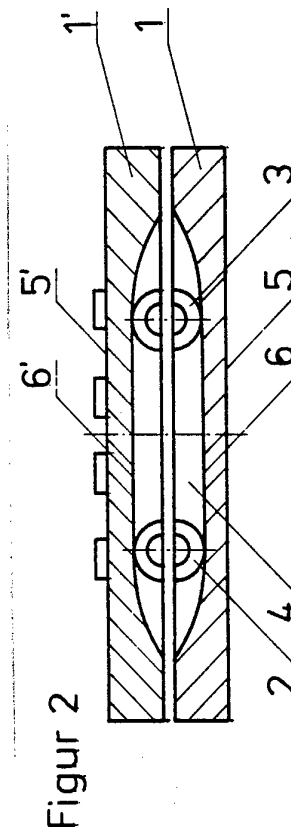
(71) VEB Kombinat Technische Konsumgüter Berlin, Chemnitzer Straße 1-5, Berlin, 1144, DD

(72) Klein, Freimut, DD

(54) Durchlauferhitzer für Kaffee- und Teemaschinen

(55) Kaffee- und Teemaschinen, Durchlauferhitzer, Silikatmasse, Keramik, Glas, Halbschalen, tellerförmig

(57) Der Durchlauferhitzer dient zur Erhitzung des aus einem Frischwasserbehälter zufließende Wasser und zur Förderung des erhitzten Wassers zu einer Filtervorrichtung. Gleichzeitig dient der Durchlauferhitzer als Warmhaltefläche für das erzeugte Filtrat. Der Durchlauferhitzer besteht aus zwei gleichen, tellerförmigen Halbschalen aus Silikatmasse, die miteinander verschmolzen sind und einen spaltförmigen Innenraum einschließen. Auf einer oder auf beide der planen Außenflächen ist eine Heizschicht mit PTC-Kaltleiter-Charakteristik aufgebracht. Die konstruktive Gestaltung gewährleistet eine rationelle Fertigung und bietet die Voraussetzung für einen automatisierten Fertigungsprozeß. Fig. 2



Patentansprüche:

1. Durchlauferhitzer für Kaffee- und Teemaschinen, mit einer flach ausgebildeten und mit einer planen, als Warmhaltefläche gestalteten Heizkammer aus zwei Halbschalen und einem elektrischen Heizelement, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Halbschalen gleichförmig gestaltet sind und als tellerförmige Silikatmasseformteile mit angeformten Rohrsutzen für einen Zu- und einen Ablauf ausgebildet und miteinander vorzugsweise verschmolzen sind und einen spaltförmigen Innenraum einschließen.
2. Durchlauferhitzer nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Silikatmasseformteile der Art gestaltet sind, daß ein Verhältnis von Wärmeübergangsfläche zum Heizkammerinnenvolumen von ca. 50 mm^{-1} entsteht.
3. Durchlauferhitzer nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf einer der plan ausgebildeten Außen- oder einer Innenfläche eines oder beider Silikatmasseformteile/-teils das Heizelement als Heizschicht, insbesondere mit PTC-Kaltleiter-Charakteristik, aufgebracht ist.
4. Durchlauferhitzer nach Punkt 1 bis 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß innerhalb der Silikatmasse eines oder beider Silikatmasseformteile/-teils das Heizelement eingebettet ist.
5. Durchlauferhitzer nach Punkt 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Innenfläche der Formteile Stege angeformt sind, die innerhalb der Heizkammer ein Kanalsystem definieren.
6. Durchlauferhitzer nach Punkt 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Formteile aus einer Keramikmasse der Zusammensetzungen $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--Li}_2\text{O}$ oder $\text{R}_2\text{O--MgO--FeO/Fe}_2\text{O}_3\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--SiO}_3\text{--F}$ besteht.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen elektrischen Durchlauferhitzer für Kaffee- und Teemaschinen, insbesondere für den Haushalt, zur Erhitzung des aus einem Frischwasserbehälter zufließenden Kaltwassers und zur Förderung des erhitzten Wassers durch eine Steigleitung zu einer Filtrovorrichtung. Gleichzeitig dient der Durchlauferhitzer als Warmhaltefläche für das erzeugte Kaffee- bzw. Teefiltrat.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Durchlauferhitzer für das bezeichnete Anwendungsgebiet sind in unterschiedlichen Ausführungsformen bekannt. Bei den bekannten Durchlauferhitzern wird das zu erhitzende Wasser durch ein metallisches Rohr oder durch in einem metallischen Gußkörper eingebrachte Kanäle geleitet und durch eine elektrische Heizung über die Wandung von außen oder innerhalb der Wasserführung erwärmt. Gleichzeitig dient der Durchlauferhitzer als Warmhalteeinrichtung zum Aufsetzen eines Gefäßes für das erzeugte Filtrat. Die damit bedingte Anordnung des Durchlauferhitzers im Fußteil der Kaffee- und Teemaschinen setzt enge Grenzen für die konstruktive Gestaltung. Die bekannten Durchlauferhitzer mit Warmhaltefunktion besitzen daher eine flache und gedrängte Bauform. Bei der Anordnung der elektrischen Heizung außerhalb der Wasserführung ist eine gleichbleibend gute thermische Verbindung zwischen der Heizung der Wasserführung erforderlich.

Nach der DE-PS 2023598 ist ein Wasserrohr an einem Rohrheizkörper entlanggeführt. Wasserrohr und Rohrheizkörper sind durch Hartlötung miteinander und mit einer Trägerplatte verbunden. Die Trägerplatte ist als Warmhalteplatte ausgebildet. Die Herstellung eines solchen Durchlauferhitzers ist bedingt durch die Vielzahl der erforderlichen Arbeitsgänge, wie die Herstellung der Trägerplatte, des Rohrheizkörpers und des Wasserrohres, Biege- und Lötarbeiten technologisch sehr aufwendig. Als Material kommen metallische Werkstoffe mit einem guten thermischen Leitwert, wie Kupfer und Aluminium zur Anwendung, die den Preis des Fertigproduktes entscheidend bestimmen. Das trifft ebenso zu bei der Verwendung eines Metallgußkörpers, wie nach den DE-AS 1944577, DE-AS 2108541 sowie Oe-PS 277501, FrPS 2247181 beschrieben. Der kompakte Aufbau der bekannten Metallgußkörper ist sehr materialintensiv. In einem Grundkörper, in der Regel aus einem Druckguß, sind in Nuten der Rohrheizkörper oder eine Heizwendel eingebettet und ein Kanalsystem für die Wasserführung definiert, das mittels einer aufgeschraubten oder genieteten Abdeckung verschlossen ist. Der Rohrheizkörper ist zur Gewährleistung einer guten thermischen Verbindung mit dem Grundkörper verstemmt oder in anderer geeigneter Weise schlüssig verbunden. Ein solcher Aufbau ist, ebenfalls wie bei den Rohr-Durchlauferhitzern mit einem technologisch hohen Aufwand verbunden. Für eine Großserienfertigung sind, aufgrund des hohen Verschleißgrades der Druckgußwerkzeuge eine Vielzahl Werkzeuge erforderlich, wodurch sich der Herstellungspreis erhöht. Als ein weiterer Nachteil der bekannten Durchlauferhitzer hat sich erwiesen, daß diese sehr stark zum Verkalken neigen. Um diesem Mangel zu begegnen, wurden zahlreiche Lösungen entwickelt, mit denen ein dauerhafter Kalkansatz im Durchlauferhitzer vermieden werden soll, so DE-OS 2640134. All diese Lösungen stellen lediglich einen Behelf dar und verteuern die Geräte. Wie sich bei den bekannten Durchlauferhitzern herausgestellt hat, treten bei Berührung des Wassers mit den bevorzugt zur Anwendung kommenden metallischen Werkstoffen mehr oder weniger Metallionen in das Wasser über, wodurch der Geschmack des Filtrats beeinträchtigt wird. Die aufgezeigten Mängel werden mit Durchlauferhitzern aus nichtmetallischen Werkstoffen behoben.

So ist es bekannt, Durchlauferhitzer wegen der hohen Temperaturbelastbarkeit aus Quarzglas herzustellen. Quarzglas oder Quarzglas findet wegen seiner hohen Schmelztemperatur jedoch nur als gestrecktes Rohr Verwendung. Als Heizung ist schraubenförmig um die Rohre herum ein Heizdraht gewickelt (DE- OS 2755261, DE-OS 3041234).

Wie nach dem WP-A47/248202 vorgeschlagen wurde, kann auch die Heizdrahtwicklung in einem Heizrohr aus Quarzglas bzw. Quarzglas oder Keramik eingeschlossen und innerhalb des gestreckten Rohres angeordnet sein. Es ist auch nach der DE- OS 3512659 bekannt, anstelle eines Heizdrahtes auf einem keramischen Trägerrohr einen Dickschicht-Heizelement aufzubringen. Durchlauferhitzer aus Glas oder Keramik besitzen den Vorteil, daß eine geschmackliche Beeinträchtigung des Filtrats durch den Werkstoff ausgeschlossen ist. Aufgrund der glatten Oberfläche des Werkstoffes und der geringen Wärmeausdehnung lösen sich bei Erhitzung des Werkstoffes Kalkansätze leicht ab. Die bekannten Durchlauferhitzer aus Quarzglas oder Keramik besitzen jedoch den Nachteil, daß aufgrund der gestreckten Rohrform die Anordnung im Fußteil der Kaffee- und Teemaschinen zur thermischen Ankopplung für eine Wärmeplatte eine entsprechende Baugröße für die Kaffee- und Teemaschinen voraussetzt und mit einem relativ hohen Herstellungsaufwand verbunden ist.

Durchlauferhitzer, deren Herstellung sehr montageintensiv ist, sind für einen automatisierten Fertigungsprozeß ungeeignet, da der Montageprozeß einen unvertretbaren, großen Automatisierungsaufwand voraussetzt.

Es sind auch Durchlauferhitzer für Kaffee- und Teemaschinen aus Isolierstoff bekannt. Das Isolierstoffgehäuse dieser Durchlauferhitzer ist zweiteilig ausgebildet. In ein kastenförmiges Mantelteil ist schubladenartig ein Innenteil gefügt, das eine elektrische Heizung in Form einer unisolierten Heizwendel aufnimmt und ein Kanalsystem definiert. Das Innenteil ist mit dem Mantelteil dicht verschraubt. Ein solcher Durchlauferhitzer ist für eine Warmhaltefunktion ungeeignet, da die thermische Belastung des Isolierstoffes zu hoch wäre. Der Aufbau des Durchlauferhitzers mit einem schubladenartigen Innenteil setzt eine relativ große Bauhöhe voraus.

Es ist weiterhin ein Durchlauferhitzer aus einem Kunststoffschlauch mit einem darin eingelegten Heizkörper bekannt. Der Heizkörper ist durch im Inneren des Schlauches eingeordnete Rippen zentriert. Durchlauferhitzer aus einem Kunststoffschlauch gestatten zwar aufgrund der möglichen kleinen Durchmesser und der Flexibilität der Kunststoffschläuche geringe Größenabmessungen für die Gerätekonstruktion und eine einfache Montage, jedoch ist eine Warmhaltefunktion mit dem Durchlauferhitzer ebenfalls nicht realisierbar. Darüber hinaus neigen in der Regel die thermisch hoch belasteten Kunststoffe zum Altern und damit zur Versprödung.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, einen Durchlauferhitzer in flacher Bauform mit Warmhaltefunktion aus einem nichtmetallischen Werkstoff automatisierungsgerecht zu gestalten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch Materialauswahl und konstruktive Gestaltung einen Durchlauferhitzer in flacher Bauform für ein automatisiertes Herstellungsverfahren zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß der Durchlauferhitzer aus zwei gleichen tellerförmigen Halbschalen aus Silikatmasseformteile besteht, die miteinander vorzugsweise verschmolzen sind und einen spaltförmigen Innenraum einschließen. Die tellerförmigen Halbschalen sind mit einer planen Außenfläche gestaltet, die auf der Oberseite des Durchlauferhitzers als Warmhaltefläche für ein aufzustellendes Gefäß bestimmt ist. Die Halbschalen sind derart gestaltet, daß nach dem Zusammenfügen ein Verhältnis von Wärmeübergangsfläche zum Innenvolumen des Durchlauferhitzers von ca. 50 mm^{-1} entsteht. Die Halbschalen sind vorzugsweise aus Keramikmassen der Zusammensetzungen $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--Li}_2\text{O}$ oder $\text{R}_2\text{O--MgO--FeO/Fe}_2\text{O}_3\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--SiO}_3\text{--F}$ aufgebaut, die einen guten Wärmeleitwert besitzen und eine ausreichende Dampfdurchlässigkeit aufweisen.

Auf einer oder auf beide der planen Außen- oder Innenflächen der Halbschalen ist ein Heizelement als Heizschicht, insbesondere mit PTC-Kaltleiter-Charakteristik aufgebracht. In einer weiteren bevorzugten Ausbildung ist das Heizelement innerhalb der Silikatmasse eines oder beider Halbschalen eingebettet. Zur Vergrößerung der vom Wasser benetzten Innenfläche des Durchlauferhitzers und einer besseren Wasserführung sind an der planen Innenfläche der Halbschalen Stege angeformt, die ein Kanalsystem definieren.

Zwar ist aus der DE-AS 2348336 ein Durchlauferhitzer, bestehend aus zwei Metallblechhalbschalen, bekanntgeworden, der für eine vereinfachte Montage bestimmt ist, jedoch erfüllt ein solcher Durchlauferhitzer nicht die vorgegebene Zweckbestimmung. Die Anordnung eines hier vorgesehenen gewendelten Rohrheizkörpers im Innenraum des Durchlauferhitzers setzt eine voluminöse Gestaltung voraus. Ebenso wird eine Warmhaltefunktion nicht realisiert. Der Fertigungsprozeß ist insbesondere durch den Einsatz eines Rohrheizkörpers relativ aufwendig.

Der erfindungsgemäße Durchlauferhitzer kann durch einfache Preß- oder Drucktechnologie in einem automatisierten Fertigungsprozeß hergestellt werden, wobei das elektrische Heizelement im selben Fertigungsprozeß ein- bzw. aufgebracht wird. Die konstruktive Gestaltung aus zwei gleichen tellerförmigen Halbschalen aus Silikatmasse gewährleistet eine rationelle Fertigung. Durch die großflächige Formgebung der Halbschalen und Begrenzung eines spaltförmigen Innenraumes, der durch angeformte Stege an der Innenfläche der Formteile in ein Kanalsystem geteilt sein kann, ist eine gute Wärmeübertragung an das zufließende Wasser gewährleistet.

Mit dem Aufbringen einer Heizschicht auf die Außen- bzw. Innenfläche der Formteile oder dem Einbetten des Heizelements in den Werkstoff der Formteile entfällt eine getrennte Fertigung eines Heizkörpers.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.
In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die Draufsicht

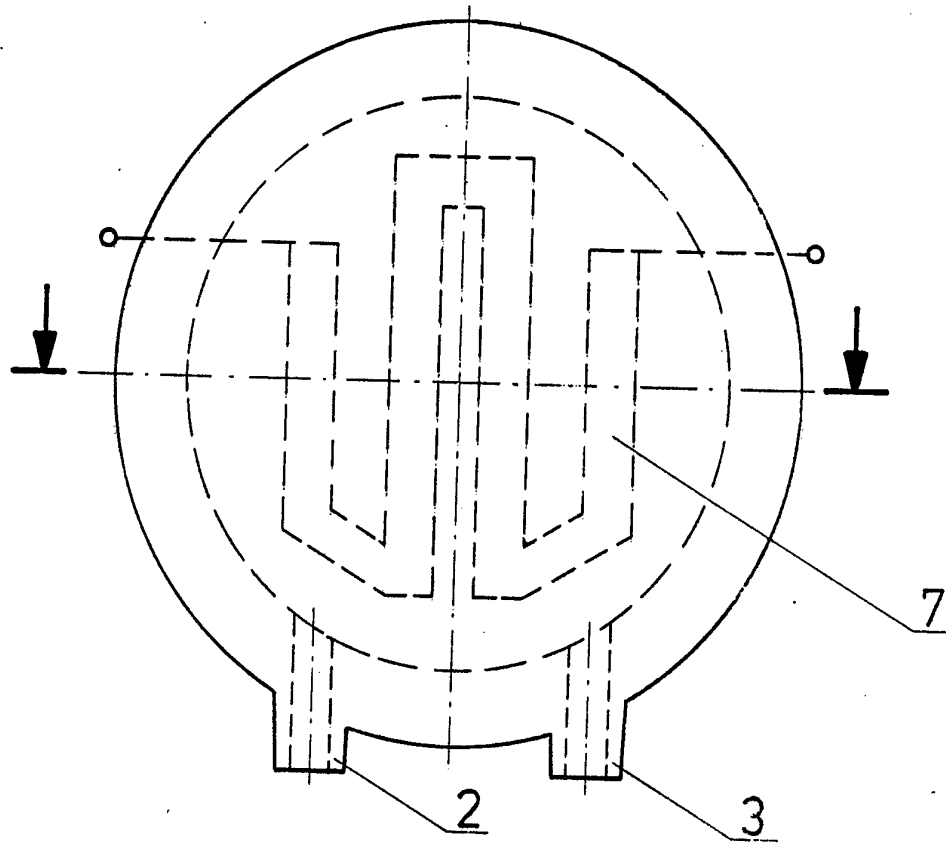
Fig. 2: den Schnitt A-A nach Fig. 1

Der Durchlauferhitzer besteht aus zwei gleichförmig gestalteten tellerförmigen Halbschalen 1 und 1' aus Glas-, Quarz- oder Keramikmasseformteile mit angeformten Rohrstutzen 2 und 3. Die Halbschalen 1 und 1' sind miteinander verschmolzen oder auch durch Kleben dicht verbunden, wodurch ein spaltförmiger Innenraum 4 entsteht. Die tellerförmigen Halbschalen 1 und 1' sind mit einer planen Außenfläche 5 und 5' gestaltet, die auf der Oberseite des Durchlauferhitzers als Warmhaltefläche für ein aufzustellendes Gefäß bestimmt ist. Zur Erzielung eines guten Brühverhaltens muß das Verhältnis von Wärmeübergangsfläche zum Heizkammerinnenvolumen $\min. 50 \text{ mm}^{-1}$ betragen. Durch dieses Verhältnis ist eine optimale Brühzeit bei geringster Wasserdampfbildung gewährleistet. Zur ausreichenden Wärmeübertragung sind die Halbschalen 1 und 1' vorzugsweise aus einer Keramikmasse mit einem guten Wärmeleitwert, wie $\text{SiO}_2\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--Li}_2\text{O}$ oder $\text{R}_2\text{O--MgO--FeO/Fe}_2\text{O}_3\text{--Al}_2\text{O}_3\text{--SiO}_3\text{--F}$ aufgebaut.

Auf einer oder auf beide der planen Außen- oder Innenflächen 5 und 5', 6 und 6' der Halbschalen 1 und 1' ist ein Heizelement 7 als Heizschicht, insbesondere mit PTC-Kaltleiter-Charakteristik aufgebracht. Die Heizschicht besteht vorzugsweise aus einem Polymer- oder Bariumtitanat-Werkstoff. Das Heizelement kann auch innerhalb der Formmasse eines oder beider Halbschalen 1 und 1' eingebettet sein. Das Heizelement kann auch (in der Fig. nicht dargestellt) in einer später aufgetragenen Keramikmasse eingebettet sein, wobei die Halbschale 1' oder auch beide Halbschalen 1 und 1' auf ihren/ihre Außenfläche mit Rillen versehen sind/ist, in denen das Heizelement eingebracht ist.

Zur Vergrößerung der vom Wasser benetzten Innenfläche des Durchlauferhitzers und der besseren Wasserführung können an der planen Innenfläche 6 und 6' der Halbschalen 1 und 1' Stege angeformt sein, die ein Kanalsystem definieren.

Figur 1



Figur 2

