

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 239 928
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87104432.7

(51) Int. Cl.4: H05B 3/60

(22) Anmeldetag: 25.03.87

(30) Priorität: 01.04.86 PL 258715

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.87 Patentblatt 87/41(64) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL SE(71) Anmelder: **Przedsiębiorstwo Projektowania i
Dostaw Kompletnych Obiektów
Przemysłowych "Chemadex"**
ul. Koszykowa 6
Warszawa(PL)(72) Erfinder: **Mazur, Maciej**
ul. Krasinskiego 38 m 28
Warszawa(PL)(74) Vertreter: **Ebbinghaus, Dieter et al**
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck
Mariahilfplatz 2 & 3
D-8000 München 90(DE)

(54) Elektrisches Heizgerät für Flüssigkeiten.

(57) Ein elektrisches Heizgerät für Flüssigkeiten, insbesondere für Füllmassen in der Zuckerindustrie, besteht aus einem metallischen Gehäuse (1), das die neutrale Elektrode darstellt und mit Erde verbunden ist. Konzentrisch zum Gehäuse (1) ist eine zweite neutrale Elektrode (7) in Form eines länglichen Zylinders angeordnet. Im Zentrum des Heizgerätes befindet sich eine aktive Elektrode (10) in Form eines länglichen Stabs. Konzentrisch hierzu ist eine zweite aktive Elektrode (9) in Form eines länglichen Zylinders angeordnet, die mit der aktiven Elektrode (10) elektrisch verbunden ist. Die aktiven Elektroden sind im Verhältnis zu den neutralen Elektroden wechselweise angeordnet und davon isoliert sowie miteinander und dem aktiven Pol der elektrischen Spannungsquelle verbunden. Die neutralen Elektroden (1, 7) sind miteinander und mit dem neutralen Pol der elektrischen Spannungsquelle verbunden. Durch die Anordnung der Elektroden wird die durch das Heizgerät strömende Flüssigkeit in Teilströme aufgeteilt. Die von den aktiven Elektroden (9 und 10) zu den neutralen Elektroden (1 und 7) fließenden Querströme erwärmen die über den Zuflußstutzen (4) dem Heizgerät zugeführte und über den Abflußstutzen (6) abgeführte Flüssigkeit.

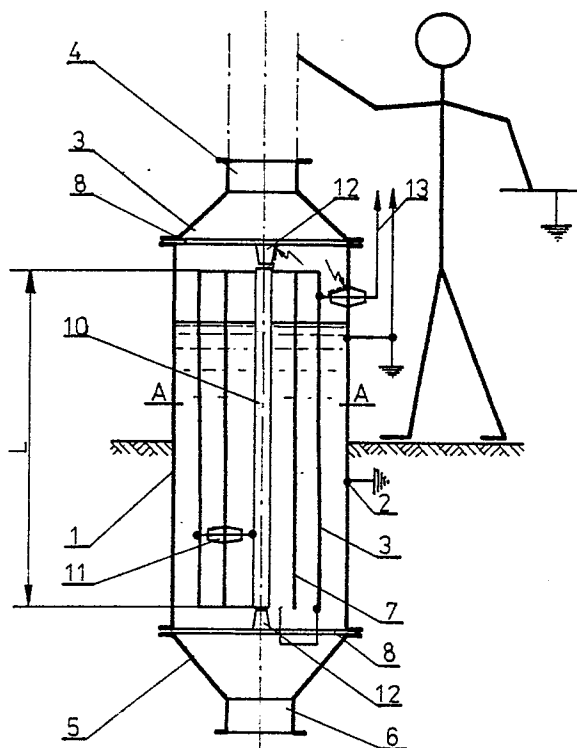


FIG. 1

EP 0 239 928 A2

Elektrisches Heizgerät für Flüssigkeiten

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektrisches Heizgerät für Flüssigkeiten, bei dem die Flüssigkeit durch elektrische Querströme erhitzt wird, die zwischen in die Flüssigkeit eingetauchten Elektroden fließen; insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein elektrisches Heizgerät zur schnellen Erwärmung von Füllmassen in Zuckerwerken.

Es sind elektrische Heizgeräte zur Erwärmung von Flüssigkeiten, insbesondere von Füllmassen in Zuckerfabriken mittels Querströmen bekannt, die zwischen zwei Elektroden durch die Flüssigkeit fließen, von denen die eine, im Mittelteil der Vorrichtung befindliche Elektrode geerdet ist. Die zweite, die geerdete Elektrode meist ringförmig umgebende Elektrode ist Bestandteil der Ummantelung der Vorrichtung und mit der Spannungsquelle verbunden. Der Raum zwischen den Elektroden wird durch die zu erwärmende Flüssigkeit aufgefüllt, durch die die Querströme zwischen den Elektroden fließen. Vorrichtungen dieser Art sind beispielsweise bekannt aus: E. Hugot "Handbook of Cane Sugar Engineering", 1972, Seiten 758 bis 761 oder aus George P. Meade und James C. P. Chen "Cane Sugar Handbook", 1977, Seite 316.

Aus dem in der Zeitschrift "Listy Cukrovarnicke", Nummer 98, 1982, Seiten 200 bis 204 erschienenen Artikel "Elektrischer Widerstandserhitzer für Endprodukt-Füllmasse" ist ein Erhitzer in Form eines einfachen, geraden Isolierrohres bekannt, durch das die zu erwärmende Flüssigkeit in Axialrichtung fließt. Auf einem bestimmten Abschnitt dieses Rohres, auf seiner Mantelfläche, jedoch vom Material des Rohres gut isoliert, ist eine metallische, zylindrische, mit der Spannungsquelle verbundene Elektrode angeordnet. Axial zum Isolierrohr ist auf der gleichen Höhe wie die zylindrische Außenelektrode ein metallischer Zylinder angeordnet, dessen Durchmesser kleiner ist als der Innendurchmesser der Außenelektrode und der mit dem Sternpunktleiter der Spannungsquelle verbunden ist.

Die zu erwärmende Flüssigkeit, im vorliegenden Falle die Füllmasse, durchfließt bei der bekannten Vorrichtung den Ringspalt zwischen den beiden Elektroden in Axialrichtung des Rohres und wird während dieser Bewegung durch die zwischen den Elektroden fließenden Querströme erwärmt. Der Temperaturunterschied zwischen der einlaufenden und der den Erhitzer verlassenden Flüssigkeit ist von der Stärke des durch die zu erwärmende Flüssigkeit fließenden Stromes, dem Abstand zwischen den Elektroden, von der Durchflußge-

schwindigkeit der Flüssigkeit zwischen den Elektroden und von der Länge der Elektroden abhängig, die im allgemeinen gleich lang sind. Ihre Länge beträgt im allgemeinen 1,5 bis 2 m.

Elektrische Erhitzer der beschriebenen Art arbeiten im Prinzip zufriedenstellend. Sie haben aber, insbesondere in der Zuckerindustrie, keine breitere Verwendung gefunden, weil nicht nur die Bedienungspersonen, sondern auch andere, mit den mit dem Erhitzer zusammenwirkenden Einrichtungen in Berührung kommende Personen infolge der Unzuverlässigkeit der diese Einrichtung erdenden Verbindungen durch Kriechströme gefährdet sind. Die Notwendigkeit, alle mit dem Erhitzer zusammenwirkenden Einrichtungen zu erden und die Funktionsfähigkeit dieser Erdverbindungen ständig zu überwachen, stellt eine bedeutende Unzulänglichkeit dar und verursacht verhältnismäßig hohe Betriebskosten des Erhitzers.

Ferner haben die bekannten Heizgeräte verhältnismäßig große Abmessungen. Die Notwendigkeit, die Elektroden zwischen denen die Querströme fließen, einander anzunähern, um eine wirksamere Erwärmung zu erzielen, verursacht eine Verminderung des Durchflußquerschnittes für die zu erwärmende Flüssigkeit und somit bei konstantem Durchsatz eine Vergrößerung der Durchflußgeschwindigkeit durch den Erhitzer, was dazu zwingt, die Länge der Elektroden und somit die Länge des gesamten Heizgeräts zu vergrößern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile und Mängel bekannter Heizgeräte zu beseitigen und ein elektrisches Heizgerät für Flüssigkeit zu schaffen, das nicht nur geringere Abmessungen aufweist, sondern vor allem eine vollständige Sicherheit der Bedienungspersonen des Erhitzers und der damit zusammenwirkenden Einrichtungen und Installationen unter Verzicht auf ihren Schutz durch spezielle Erdungsverbindungen gewährleistet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein elektrisches Heizgerät für Flüssigkeiten, insbesondere für Füllmassen in der Zuckerindustrie gelöst, in dessen metallischem Gehäuse, durch das die zu erwärmende Flüssigkeit strömt, Elektroden angeordnet sind, von denen ein Teil mit der Spannungsquelle und der restliche Teil mit dem geerdeten neutralen Pol der das Heizgerät speisenden Spannungsquelle verbunden ist. Erfindungsgemäß stellt das metallische Gehäuse des Heizgeräts gleichzeitig seine äußere extreme Elektrode dar und ist mit dem neutralen, geerdeten Pol der das Heizgerät speisenden elektrischen Spannungsquelle verbunden. Günstigerweise ist im geometrischen Zentrum der Figur, die der Querschnitt des

Gehäuses darstellt, erfindungsgemäß eine zentrale, mit der Spannungsquelle verbundene Elektrode angeordnet. Erfindungsgemäß befindet sich zwischen der zentralen und der äußeren Elektrode, die das Gehäuse des Heizgeräts darstellt, eine beliebige, geradzahlige Anzahl von konzentrisch rings um die zentrale Elektrode angeordneten Elektroden, die abwechselnd mit der Spannungsquelle bzw. dem geerdeten neutralen Pol der elektrischen Spannungsquelle verbunden sind, und zwar derart, daß jede der mit dem geerdeten neutralen Pol der elektrischen Spannungsquelle verbundenen Elektroden sich zwischen zwei mit der Spannungsquelle verbundenen Elektroden und die mit der Spannungsquelle verbundenen Elektroden sich je zwischen zwei mit dem neutralen, geerdeten Pol der Spannungsquelle verbundenen Elektroden befindet.

Vorzugsweise hat die zentrale, mit der Spannungsquelle verbundene Elektrode die Form eines länglichen Stabes.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform haben die Mittelelektroden, die zwischen der zentralen Elektrode und dem Gehäuse des Heizgeräts angeordnet sind, das die neutrale Elektrode des Heizgeräts darstellt, die mit dem geerdeten, neutralen Pol der Spannungsquelle verbunden ist, die Form von auf beiden Seiten offenen Zylindern.

Durch die erfindungsgemäße Gestaltung des Heizgeräts und insbesondere durch die Erdung seines Gehäuses und seiner Schaltung als neutraler, geerdeter Elektrode des Heizgeräts, können aus diesem keine Kriechströme austreten, so daß sowohl die Sicherheit des Bedienungspersonals des Heizgeräts als auch des an den damit verbundenen Einrichtungen arbeitenden Personals gewährleistet wird, obwohl eine Störung der Erdverbindung für das Bedienungspersonal keine Gefahr bedeutet. Sie ist darüberhinaus leicht zu erkennen, weil der Betrieb des Heizgeräts sofort unterbrochen wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Heizgerät ist auch der Wirkungsgrad und die Betriebseffektivität erhöht, weil es die Teilung der durch das Heizgerät strömenden Flüssigkeit in eine größere Menge zwischen den einzelnen Elektrodenpaaren hindurchfließender Teilströme erlaubt, höhere Betriebsströme anzuwenden und eine größere Wärmemenge auf die durchströmende Flüssigkeit zu übertragen. Daraus wiederum folgt, daß die Länge des Heizgeräts unter maximaler Ausnutzung seines Inneren verkürzt werden kann.

Die Erfindung wird anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines elektrischen Heizgeräts längs der Symmetrieachse und

Fig. 2 den Querschnitt A-A der Fig. 1.

Ein zylindrisches Gehäuse 1 ist als neutrale Elektrode geschaltet, bei 2 mit Erde verbunden und an den neutralen Pol der speisenden Spannungsquelle angeschlossen. Auf das obere Ende des zylindrischen Gehäuses 1 ist eine kegelförmige Haube 3 aufgesetzt, die in einen Zuflußstutzen 4 übergeht, über den die zu erwärmende Flüssigkeit zugeführt wird. Ähnlich ist an das untere Ende des zylindrischen Gehäuses 1 eine kegelförmige Haube 5 angesetzt, die in einen Abflußstutzen 6 übergeht.

Koaxial zum Gehäuse 1 ist eine neutrale Elektrode 7 angeordnet, die über eine Konsole 8 mit dem Gehäuse 1 verbunden ist. Die neutrale Elektrode 7 hat die Form eines länglichen Zylinders. Sie ist durch die Konsole 8 mit dem Gehäuse 1 mechanisch und elektrisch verbunden, so daß sie ebenfalls über die Erdverbindung 2 geerdet ist. Die beiden neutralen Elektroden, nämlich das Gehäuse 1 und die Elektrode 7 sind vorzugsweise länger als die im Zentrum befindliche, auf der Achse des Gehäuses 1 angeordnete aktive Elektrode 10, die die Form eines länglichen Stabes hat, und länger als die zwischen der neutralen Elektrode 7 und der neutralen Außenelektrode, das ist die im Gehäuse befindliche aktive Elektrode 9 in Form eines länglichen Zylinders. Die beiden aktiven Elektroden, d.h. die zentrale Elektrode 10 und die zylindrische aktive Elektrode 9 sind mittels Zuführleitungen 13 mit der Spannungsquelle verbunden und von den neutralen Elektroden, d. h. dem Gehäuse und der zylindrischen Elektrode 7 mittels Durchführungsisolatoren 11 und mittels Stützisolatoren 12, isoliert.

Das Heizgerät arbeitet folgendermaßen:

Die über den Zuflußstutzen 4 zugeführte, zu erwärmende Flüssigkeit strömt zwischen den Elektroden 1, 7, 9 und 10 hindurch, wobei sie in einzelne Strömungszweige aufgeteilt wird. Quer hierzu fließen zwischen den neutralen Elektroden 1 und 7 Querströme, die infolge des Durchgangswiderstandes Stromwärme entstehen lassen, wodurch die Flüssigkeit erwärmt wird. Die erwärmte Flüssigkeit wird über den Abflußstutzen 6 aus dem Heizgerät abgeführt.

Durch die Erdung des Gehäuses 1 und der neutralen Elektrode 7 können aus dem Heizgerät keine Kriechströme austreten, die das Bedienungspersonal der Gefahr eines elektrischen Schlags aussetzen könnten. Störungen der Erdung 2 lassen sich dabei leicht auffinden, weil sie eine sofortige Betriebsunterbrechung des Heizgeräts bewirken.

Ansprüche

1. Elektrisches Heizgerät für Flüssigkeiten, insbesondere für Füllmassen, mit einem metallischen Gehäuse (1), durch das die zu erwärmende Flüssigkeit hindurchfließt, und mit Elektroden (7, 9; 1, 10), von denen ein Teil (9, 10) mit der Spannungsquelle und der restliche Teil (1, 7) mit dem geerdeten neutralen Pol der elektrischen Spannungsquelle verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) die äußere Elektrode des Heizgeräts darstellt und mit dem geerdeten neutralen Pol (2) der das Heizgerät speisenden elektrischen Spannungsquelle und die zentrale Elektrode (10) mit der Spannungsquelle verbunden ist, wobei sich zwischen der zentralen Elektrode (20) und dem Gehäuse (1) eine beliebige, geradzahlige Anzahl von rings um die zentrale Elektrode (10) konzentrisch angeordneten Elektroden (7, 9) befindet, die mit der Spannungsquelle bzw. dem geerdeten neutralen Pol der elektrischen Spannungsquelle abwechselnd so verbunden sind, daß sich mit dem geerdeten neutralen Pol der elektrischen Spannungsquelle verbundene Elektroden (7) zwischen mit der Spannungsquelle verbundenen Elektroden (9, 10) und mit der Spannungsquelle verbundene Elektroden (9) sich zwischen zwei mit dem neutralen geerdeten Pol der elektrischen Spannungsquelle verbundenen Elektroden (1, 7) befinden.
2. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrale Elektrode (10) die Form eines länglichen Stabes hat.
3. Heizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenelektroden (7, 9) die Form von auf beiden Seiten offenen Zylindern haben.

40

45

50

55

4

EPAB-34850.5

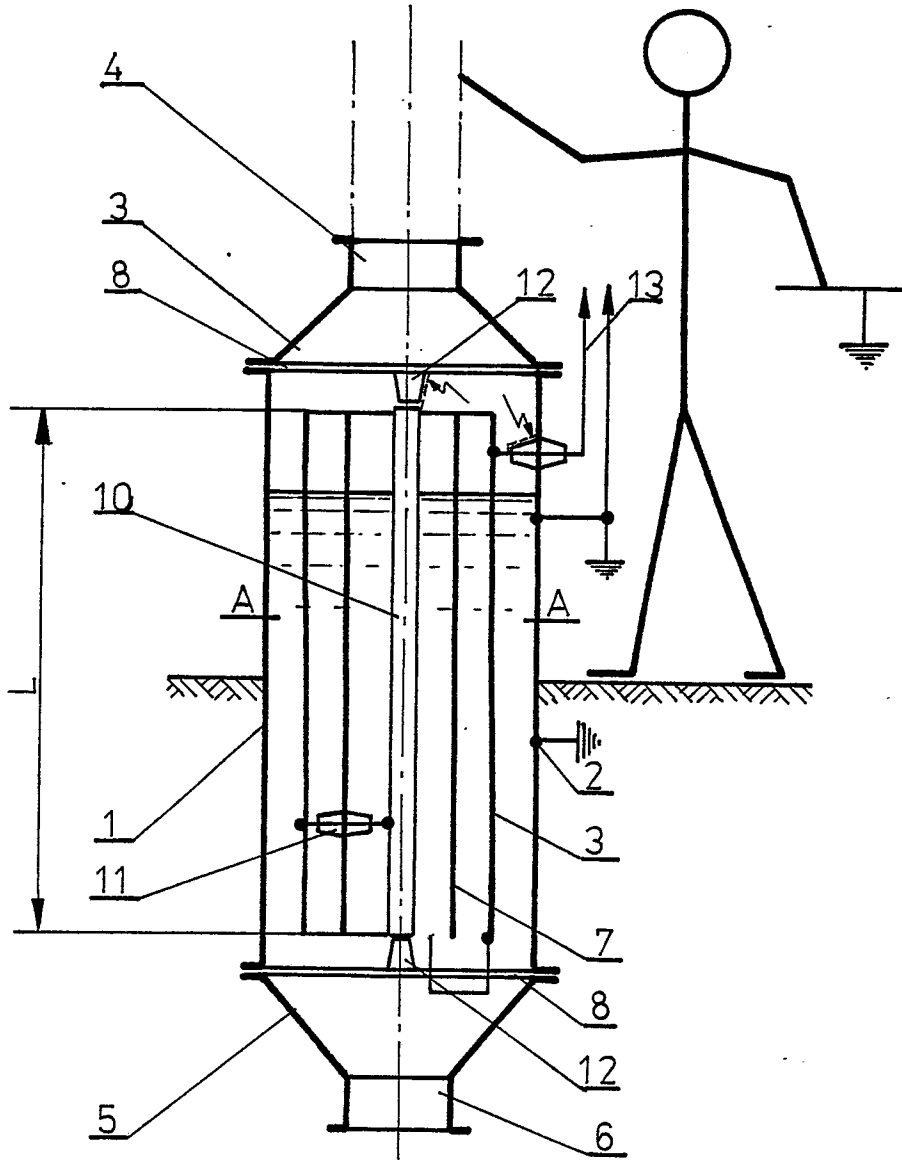


FIG. 1

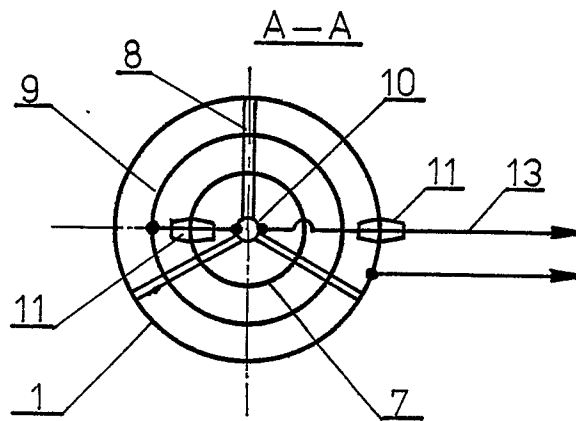


FIG. 2