



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 293 597 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2003 Patentblatt 2003/12

(51) Int Cl.7: **D06F 39/04, A47L 15/42,
H03B 5/28**

(21) Anmeldenummer: **02020582.9**

(22) Anmeldetag: **17.09.2002**

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

(71) Anmelder: **Bleckmann GmbH**
5115 Lamprechtshausen (AT)

(72) Erfinder: **Neumann, Uwe**
83278 Traunstein (DE)

(30) Priorität: **17.09.2001 DE 10145702**

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

(54) **Flachheizprofil für direkte Mediumbeheizung**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zum Erhitzen eines flüssigen oder gasförmigen Mediums sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Heizvorrichtung. Die Heizvorrichtung zum Erhitzen eines flüssigen oder gasförmigen Mediums hat eine ebenflächige Außenkontur und weist ein Flächenelement (22) und wenigstens ein elektrisches Wider-

stands-Heizelement (30) zum Umwandeln elektrischer Energie in Wärme auf, das mindestens zwei elektrische Anschlüsse (32) besitzt und das sich in seiner Geometrie im wesentlichen in einer Ebene ausdehnt, dabei ist mindestens auf einer Seite des Flächenelements (22) das wenigstens eine Widerstands-Heizelement (30) elektrisch isoliert sowie gegenüber dem Medium dicht aufgetragen.

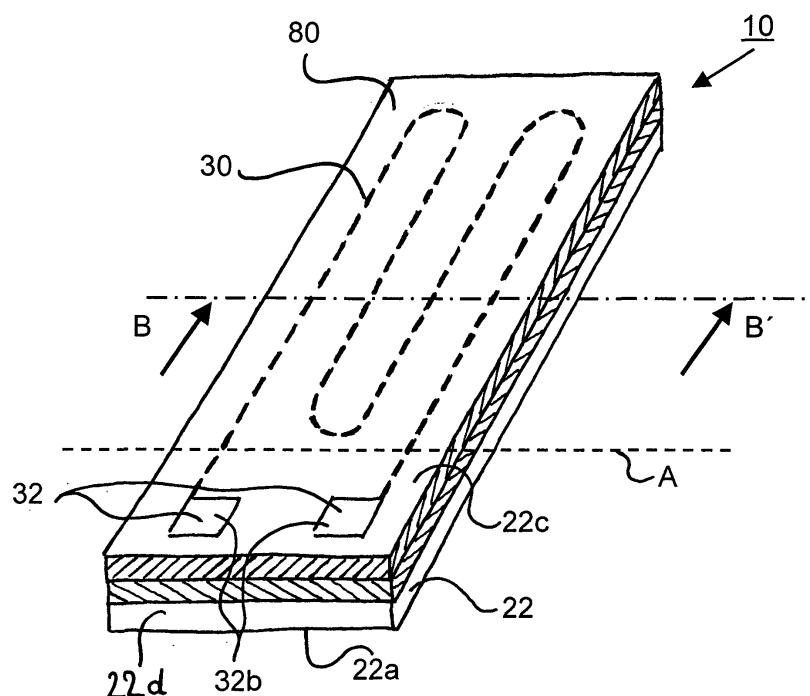


Fig.1

EP 1 293 597 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In elektrischen Haushaltsgeräten, insbesondere in solchen zum Waschen und Trocknen von Wäschestücken bzw. Geschirr, werden zum Erhitzen des Reinigungswassers bzw. der Trocknungsluft elektrische Heizvorrichtungen verwendet. Bei der Entwicklung dieser Haushaltsgeräte wird angestrebt, einerseits den elektrischen Energiebedarf der Geräte zu senken, im Falle von Waschmaschinen beispielsweise durch Reduzierung der Wassermenge, andererseits sollen die Herstellkosten gering gehalten werden, dennoch aber eine niedrige Ausfallrate der Geräte während des ihres Lebenszyklus gewährleistet werden. In einem Fehlerfall soll eine Reparatur mit geringen Reparaturkosten verbunden sein. Schließlich ist eine kompakte Bauweise der Heizvorrichtung selbst wünschenswert, wobei zum einen eine möglichst flache Bauform und zum anderen die Anschlusselemente der Heizvorrichtung auf Grund ihrer Empfindlichkeit gegenüber Beschädigungen besonders berücksichtigt werden sollen.

[0003] Aus der EP 0 204 984 A2 ist eine Wäschewaschmaschine bekannt, bei der ein Rohrheizkörper im unteren Bereich des Laugenbehälters angeordnet ist, welcher außerdem mit wenigstens einem Thermostaten für die Steuerung der Temperatur versehen ist. Infolge der Ausgestaltung dieser Heizvorrichtung mit einem einen verhältnismäßig großen Durchmesser aufweisenden Mantelrohr ist ein nicht unerheblicher Mindestpegel für das Waschwasser notwendig, damit der Rohrheizkörper vollständig von Wasser umgeben ist und ein Durchbrennen verhindert wird. Ein derartig hoher Mindestpegel läuft aber der vorstehend erwähnten Forderung nach Energieeinsparung zuwider. Darüber hinaus werden während des Waschvorgangs vom Waschgut Fasern freigesetzt, welche sich vorzugsweise im unteren Bereich des Laugenbehälters ansammeln. Der darin angeordnete Rohrheizkörper stellt dabei ein erhebliches Strömungshindernis dar, auf welchem sich solche Fasern bevorzugt festsetzen. Dies führt dann zu partiellen thermischen Isolierungen, wodurch sich die Heizwendel des Rohrheizkörpers weiter erwärmt und dadurch beschädigt werden kann. Außerdem hat der Rohrheizkörper mit seiner geringen Oberfläche im Verhältnis zu der an das zu erhitzende Waschwasser abzuführenden Wärmemenge eine relativ hohe Oberflächentemperatur. Dies begünstigt insbesondere das Anhaften von Schmutzpartikeln sowie Kalkansatz und hat wiederum eine Verkürzung der Lebensdauer zur Folge. Letztendlich ist die Herstellung eines solchen Rohrheizkörpers aufwendig und teuer.

[0004] Aus der DE 197 49 958 A1 ist weiterhin eine Wäschewaschmaschine bekannt, bei der die genannten Nachteile hinsichtlich der Anlagerung von Fasern durch Integration eines Rohrheizkörpers in einem Gehäuse vermieden werden sollen. Dies erfordert jedoch

zusätzliche Herstellschritte und zusätzliches Material und führt damit zu höheren Herstellkosten. Außerdem kann durch die Verwendung eines Rohrheizkörpers mit einem einen verhältnismäßig großen Durchmesser aufweisenden Mantelrohr eine Reduzierung des benötigten Waschwassers und damit eine Reduzierung der benötigten Wärmemenge zum Aufheizen nicht erreicht werden. Gegenüber der Verwendung des reinen Rohrheizkörpers wird sogar aufgrund des größeren Volumens der Anordnung infolge des zusätzlichen Gehäuses mehr Wasser benötigt.

[0005] Aus dem DE 18 23 414 U1 ist eine Wäschewaschmaschine bekannt, bei der auf der Innenseite des Laugenbehältermantels Flächenheizkörper angeordnet sind. Jedoch ergibt sich bei beiden Alternativen der Nachteil der schlechten Wärmeausnutzung, da nur ein Halbraum der Heizelemente in Richtung des zu beheizenden Waschwassers wirkt. Außerdem hat die feste Integration der Heizvorrichtung in den Mantel des Laugenbehälters den Nachteil, dass eine Auswechslung im Reparaturfall nicht mehr möglich ist. Gerade der Kostenaspekt lässt eine Kombination dieser Art zwischen Heizvorrichtung und Laugenbehälter nicht sinnvoll erscheinen.

[0006] Aus der US 5,155,800 A1 ist eine Heizvorrichtung für den Einsatz in korrosiven Umgebungen und ein Herstellungsverfahren hierzu offenbart. Dabei wird im wesentlichen ein Plattenheizelement auf einer isolierten Trägerplatte angeordnet und die gesamte Anordnung wird mit einer Kunststoffhülle aus einem Fluorpolymer eingeschlossen, um die elektrischen Elemente der Heizvorrichtung vor der korrosiven Einsatzumgebung, im Falle der US 5,155,800 A1 ein Säurebad, zu schützen. Durch das Einhüllen der gesamten Heizvorrichtung wird jedoch die Bauhöhe dicker als notwendig, da die Materialstärke der Polymerschicht auf beiden Seiten anfällt. Weiter werden die elektrischen Anschlüsse des Heizelements mit Anschlussdrähten an einer Seite der Heizvorrichtung nach Außen geführt. Dies ist eine nicht unerhebliche Schwachstelle. Die Anschlussdrähte können im Inneren durch mechanische Betriebsbelastungen abbrechen. Insbesondere kann Feuchtigkeit zwischen der Isolation der Anschlussdrähte und den Drähten von Außen in die Heizvorrichtung aufgrund des Ansaugeffektes der durch die thermische Ausdehnung und Kontraktion der Materialien der Heizvorrichtung im Wechsel von Betriebs- und Nichtbetriebszustand eindringen und die Heizvorrichtung durch Korrosion bzw. Kurzschlüsse unbrauchbar werden lassen. Die zahlreichen Herstellschritte und die Verwendung vieler Einzelkomponenten machen auch diese Ausführung einer Heizvorrichtung kostenintensiv.

[0007] Aus der japanischen Patentanmeldung 11-307 233 ist eine Heizvorrichtung bekannt, bei der ein elektrisches Heizelement zwischen zwei Aluminiumnitridplatten in Glas eingeschmolzen ist und bei der die elektrischen Anschlüsse an einer Seite herausgeführt sind. Bei dieser Heizvorrichtung besteht jedoch wiederum der

Nachteil, dass die elektrischen Anschlüsse aufwendig gegen Abknicken und Abbrechen geschützt werden müssen. Schließlich ist die Herstellung einer solchen Heizvorrichtung insgesamt aufwendig und kostspielig.

[0008] Schließlich legt die US 3,974,360 eine integrierte elektrische Heizvorrichtung offen, bei der unter einer Keramikplatte Platinfilm-Heizelemente aufgeklebt und mittels einer Bleititanatschicht überzogen sind. Dieses Heizelement ist jedoch nicht zum beidseitigen Einsatz in flüssigen bzw. gasförmigen Medien vorgesehen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine kostengünstig herstellbare Heizvorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, die bei einfacher konstruktiver Gestaltung der Heizvorrichtung eine Erwärmung des Mediums mit hohem Wirkungsgrad ermöglicht.

[0010] Die vorstehende Aufgabe wird hinsichtlich der Heizvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. In den sich daran anschließenden Ansprüchen 2 bis 12 finden sich vorteilhafte Ausgestaltungen hierzu.

[0011] Die erfindungsgemäße Heizvorrichtung weist eine ebenflächige Außenkontur zum Erhitzen eines flüssigen oder gasförmigen Mediums auf, um mit einer möglichst großen Fläche zu dem Medium in Kontakt zu stehen. Vorzugsweise und besonders vorteilhaft steht die erfindungsgemäße Heizvorrichtung nahezu vollständig mit ihrer Außenfläche mit dem zu erhitzenden Medium in direktem Kontakt. Dadurch wird eine hohe Wärmeabgabe an das Medium erzielt und der Wirkungsgrad der Heizvorrichtung verbessert. Die Heizvorrichtung weist ein Flächenelement und wenigstens ein elektrisches Widerstands-Heizelement zum Umwandeln elektrischer Energie in Wärme mit mindestens zwei elektrische Anschlüsse auf. Um eine gute Wärmeabgabe der von dem wenigstens einen Widerstands-Heizelement erzeugten Wärme über das eine Flächenelement zu erreichen, ist es von Vorteil, wenn ein gut wärmeleitendes Material verwendet wird, das andererseits gegenüber korrosiv wirkenden Medien beständig ist. Das Flächenelement kann aus Blech, vorzugsweise rostfreier Stahl oder Aluminium, aber auch aus einem geeigneten elektrisch isolierenden Material bestehen.

[0012] Auf diesem Flächenelement ist elektrisch isoliert das wenigstens eine Widerstands-Heizelement aufgetragen. Das elektrische Widerstands-Heizelement dehnt sich in seiner Geometrie im wesentlichen in einer Ebene aus und ist mindestens auf einer Seite des Flächenelements elektrisch isoliert sowie gegenüber dem Medium dicht aufgetragen. Durch die Ausführung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung ohne einen homogenen geschlossenen Mantel wird die Bauhöhe verringert, außerdem vereinfacht sich die Herstellung wesentlich. Weitere Vorteile sind die Materialeinsparung und die damit verbundene Gewichtsreduzierung. Es sei angemerkt, dass auch auf beiden Seiten des Flächenelementes der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung Widerstands-Heizelemente vorgesehen sein können.

[0013] Die elektrische Isolation des Widerstands-Hei-

zelements auf dessen dem Flächenelement zugewandten Seite besteht aus einer aufgetragenen Isolationsschicht. Diese Isolationsschicht kann sich über die gesamte Seite des Flächenelements erstrecken, auf der das Widerstands-Heizelement angebracht ist. Das Flächenelement selbst kann jedoch aus einem elektrisch isolierenden Material bestehen, wie beispielsweise Keramik, und damit kann eine zusätzliche Isolation des wenigstens einen Widerstands-Heizelements entfallen, wodurch wiederum Herstellmaterial als auch Herstellzeit gesenkt werden kann.

[0014] Gegenüber dem zu erhitzenden Medium ist das Widerstands-Heizelement auf dessen dem Flächenelement abgewandten Seite mit einer aufgetragenen elektrisch isolierenden Schutzschicht mediums-dicht abgedichtet. Die Schutzschicht kann dabei im einfachsten Fall auf der Seite des Flächenelements, auf der ein Widerstands-Heizelement aufgetragen ist, vollständig aufgetragen sein, sie kann aber auch lediglich derart auf das Widerstands-Heizelement beschränkt sein, dass dieses vollständig gegenüber dem Medium abgedichtet ist. Damit kann zum einen eine gleichmäßige Schichtdicke auf dem Widerstands-Heizelement erreicht werden, wodurch der Wärmeübergangswiderstand zum zu erhitzenden Medium optimiert wird, zum anderen erhöht sich damit auch die Oberfläche, die in Kontakt mit dem zu erhitzenden Medium steht, wodurch wiederum die Wärmeabgabe begünstigt wird. Schließlich wird damit Material eingespart, das Gesamtgewicht verringert und die Wärmekapazität der Heizvorrichtung gesenkt. Hinsichtlich der Wärmeleitfähigkeit werden von der Schutz- bzw. Isolationsschicht, die zwischen dem elektrischen Heizelement und dem zu erhitzenden Medium angeordnet ist, Wärmeleitfähigkeiten im Bereich von 1 bis 50 W/mK erreicht. Es sei angemerkt, dass die Isolations- bzw. Schutzschicht selbstverständlich auch aus mehreren Schichten zusammengesetzt sein kann, von den jeweils eine der Funktionen "elektrisch Isolieren" und "gegenüber dem zu erhitzenden Medium abdichten" erfüllt wird. Schließlich kann auch eine abschließende veredelnde Schicht auf der Außenfläche der Heizvorrichtung vorgesehen werden, die beispielsweise Antihafteigenschaften aufweist. Vorzugsweise wird dafür in einer Ausführung eine Teflonbeschichtung verwendet.

[0015] Hinsichtlich der mechanischen Elastizität werden bei den verwendeten Materialien, insbesondere bei den Glaskeramik-Dielektrikumspasten für die Schutzschichten, Elastizitäten erreicht, die einem Elastizitätsmodul E von 50 bis 125 kN/mm² entsprechen. Dadurch, dass die Ausdehnungs- und Verformungseigenschaften der verwendeten Materialien, so hat Aluminium ein E-Modul von ca. 75 kN/mm², möglichst in der gleichen Größenordnung liegen, wird sichergestellt, dass die Isolations- und Schutzschicht sich im erfindungsgemäßen Betriebseinsatz nicht ablöst bzw. absprengt wird.

[0016] Hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften,

vor allem der eingesetzten Isolationsmaterialien, werden bei der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung folgende Kriterien erfüllt. Die Hochspannungsfestigkeit beträgt mindestens 1250VAC für die Schutzklasse I bzw. 3750VAC für die Schutzklasse II und hinsichtlich des maximal zulässigen Ableitstroms werden bei Schutzklasse I maximal 0,75mA bzw. bei der Schutzklasse II maximal 0,25mA zugelassen.

[0017] Moderne Waschmittel enthalten nicht nur "waschaktive Substanzen": Seife, anionische und nicht ionische Tenside. Den größeren Anteil machen Hilfsstoffe zur Wasserenthärtung (heute meist Zeolithe), Schaumregulatoren, Bleichmittel (bei Vollwaschmitteln) und Füllstoffe aus. In fast allen Waschmitteln sind auch Enzyme enthalten. Proteasen, Lipasen und Amylasen helfen bei der Schmutzentfernung. Cellulasen (diese spalten Zellulose-Ketten) entfernen abgespaltene Fasern aus dem Gewebe. Daher werden hinsichtlich der chemischen Materialeigenschaften des Isolationsmaterials, insbesondere der elektrisch isolierenden Schutzschicht, die das elektrische Heizelement gegenüber dem zu erhitzenden Medium sowohl elektrisch isoliert als auch mediumsicht abdichtet, folgende Materialeigenschaften erfüllt:

[0018] Für den Einsatz in Wäschewaschmaschinen ist eine Stabilität gegenüber Laugen, d.h. PH-Werte größer als 7 bis zu einem PH-Wert von 10 (leicht alkalisch) erforderlich. Gleichzeitig ist aber auch eine chemische Resistenz gegenüber Oxydations- bzw. Bleichmitteln wie z.B. Wasserstoffperoxyd oder Chlorbleichen vorhanden.

[0019] Für den Einsatz in Geschirrspülmaschinen wird eine chemische Beständigkeit hinsichtlich des PH-Wertes der eingesetzten Waschlösungen von 5 bis 10 erreicht, da die eingesetzten Spülmittel, insbesondere durch die Verwendung von Säuren in Klarspülern, den PH-Wert auch in den sauren Bereich verschieben können.

[0020] Da die eingesetzten elektrisch isolierenden Materialien für die Schutzschicht der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung auch eine hohe Oberflächenhärte bzw. mechanische Stabilität aufweisen, ist die Heizvorrichtung auch resistent gegenüber Abrasionseffekten aufgrund z.B. von den in den Waschlösungen enthaltenen Zeolithe zur Wasserenthärtung.

[0021] Um die Temperatur des zu erhitzenden Mediums überwachen zu können, kann weiterhin wenigstens ein elektrische Anschlüsse aufweisendes Temperaturerfassungselement im Inneren des Mantels bzw. zusammen mit dem Widerstands-Heizelement in der Schutzschicht angeordnet sein. Vorzugsweise sind die Anschlüsse des Temperaturerfassungselementes ebenfalls im Anschlussbereich angeordnet und von außen kontaktierbar. Das Temperaturerfassungselement kann auch zur Steuerung und/oder thermischen Überwachung sowie Absicherung des Widerstands-Heizelements dienen. Grundsätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, die Funktion der Überwachung des zu er-

hitzenden Mediums und die der thermischen Überwachung sowie Absicherung des Widerstands-Heizelements durch zwei oder mehrere unterschiedliche Elemente vorzunehmen.

[0022] Das Temperaturerfassungselement kann beispielsweise durch Aufbringen von Thermistorenpasten, wie z.B. NTC- oder PTC-Pasten, realisiert werden, welche beispielsweise durch Siebdrucktechnik zusätzlich zu dem Widerstandsheizelement auf das Flächenelement aufgebracht wird. Ebenso besteht die Möglichkeit, Thermistorenpillen, beispielsweise NTC- oder PTC-Pillen, einzusetzen. Weiterhin kann das Temperaturerfassungselement in Form eines gedruckten Thermoelements ausgeführt werden.

[0023] Durch das Vorsehen wenigstens eines Anschlussbereiches an dem Flächenelement auf der Seite mit der Schutzschicht, in dem die elektrischen Anschlüsse des wenigstens einen Widerstands-Heizelements angeordnet und von außen kontaktierbar sind, wird vermieden, dass bei der Herstellung, der Montage und/oder der Lagerung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung die elektrischen Anschlüsse des Widerstands-Heizelements beschädigt werden können. Darüber hinaus weist die erfindungsgemäße Heizvorrichtung keine über ihre Außenumfangskontur hinaus überstehende Elemente auf, die einen besonderen Schutz bzw. eine besondere Verpackung benötigen. Da die elektrischen Anschlüsse aus elektrisch gutleitendem Material gefertigt sein müssen und damit teuer sind, ermöglicht die erfindungsgemäße Lösung diese materialsparend herstellen zu können.

[0024] Um auf einfache Weise eine elektrische Kontaktierung des wenigstens einen Widerstands-Heizelements und des gegebenenfalls vorhandenen mindestens einen Temperaturelementes im Anschlussbereich der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung zu ermöglichen, kann weiterhin vorgesehen sein, dass im Anschlussbereich für die elektrischen Anschlüsse des wenigstens einen Widerstands-Heizelements und des gegebenenfalls vorhandenen mindestens einen Temperaturerfassungselementes wenigstens eine Anschlussausnehmung in der Schutzschicht vorgesehen ist. Um die Kontaktierung des wenigstens einen Heizelements und des gegebenenfalls vorhandenen mindestens einen Temperaturerfassungselementes sicher gewährleisten zu können, ist es weiterhin von Vorteil, wenn für jeden elektrischen Anschluss des Heizelements und des gegebenenfalls vorhandenen Temperaturerfassungselementes jeweils eine Anschlussausnehmung vorgesehen ist. Weist die erfindungsgemäße Heizvorrichtung mehrere Widerstands-Heizelemente und/oder mehrere Temperaturerfassungselemente bzw. weitere Steuer- und/oder Regelemente auf, so können mehrere Anschlussausnehmungen vorgesehen sein, die an unterschiedlichen Stelle des Flächenelements in der Schutzschicht vorgesehen sind. Die Anschlussausnehmungen in der Schutzschicht können dabei beim Auftragen der Schutzschicht, beispielsweise im Siebdruck-

verfahren, freigelassen werden, aber auch nachträglich durch ein Abtragungsverfahren wieder freigelegt werden.

[0025] Hierbei kann eine oder mehrere Anschlus-
sausnehmungen im Bereich einer Randkante des Flä-
chenelements, vorzugsweise an der Randkante selbst
oder im Mittenbereich einer Seite vorgesehen sein.
Selbstverständlich ist auch eine Kombination dieser bei-
den Anordnungsstellen möglich.

[0026] Weisen die Anschlüsse des wenigstens einen
Heizelements einen gegenüber dem übrigen Teil des
Widerstands-Heizelements geringeren elektrischen Wi-
derstand auf, so wird hierdurch im Anschlussbereich der
erfindungsgemäßen Heizvorrichtung eine "kalte Zone"
geschaffen, d.h. eine Zone, in der nahezu keine Wär-
meabgabe erfolgt.

[0027] Für das wenigstens eine Heizelement werden
Materialien bevorzugt, die einen hohen elektrischen Wi-
derstandswert besitzen. Hierbei kann es sich beispiels-
weise um Heizleiterlegierungen, wie Cr, Al, Fe, CrNiFe,
Nickellegierungen oder auch Widerstandspasten wie in
der Dickschichttechnik üblich, handeln. Ebenso können
eine Ferro-Nickel-Legierung, eine Nickel-Chrom-Legie-
rung oder Graphit hierfür Verwendung finden.

[0028] Für das Temperaturerfassungselement sowie
gegebenenfalls weitere Steuer- oder Regelemente
kann eine Thermistorenpaste (NTC- oder PTC-Paste)
bzw. Thermistorenpillen (NTC- oder PTC-Pillen) Ver-
wendung finden. Darüber hinaus können Thermoele-
mente, die als einzelnes Element eingesetzt oder auch
mittels Siebdrucktechnologie eingebracht werden kön-
nen, verwendet werden.

[0029] Die vorstehende Aufgabe wird hinsichtlich des
Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 15 ge-
löst. In den Ansprüchen 16 bis 25 finden sich vorteilhafte
Ausgestaltungen hierzu.

[0030] Mit den erfindungsgemäßen Verfahren lassen
sich die gleichen Vorteile erzielen, wie sie vorstehend
im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Heiz-
vorrichtung erläutert worden sind.

[0031] Die erfindungsgemäßen Heizvorrichtung kann
bei den unterschiedlichsten Geräten bzw. Maschinen
eingesetzt werden. So kann diese beispielsweise bei
Wäschewaschmaschinen, Geschirrspülmaschinen,
Wäschetrocknern usw. Verwendung finden. Hierbei be-
steht die Möglichkeit, die erfindungsgemäße Heizvor-
richtung mit nur einem geringfügigen Abstand zu einer
Wand eines Laugenbehälters anzuordnen. Ebenso be-
steht die Möglichkeit, aufgrund ihrer ebenflächigen Aus-
gestaltung als Teil der Wand des Laugenbehälters vor-
zusehen.

[0032] Die erfindungsgemäße Heizvorrichtung lässt
sich insbesondere bei dem Erhitzen eines Reinigungs-
mediums in einer Waschmaschine einsetzen. Bei dieser
Waschmaschine kann es sich um eine Geschirrspülma-
schin oder eine Wäschewaschmaschine handeln. In-
folge der geringen Bauhöhe der erfindungsgemäßen
Heizvorrichtung, die vorzugsweise in einem Bereich von

1,5 mm bis 6 mm liegen kann, lässt sich der minimal
notwendige Pegel für das Reinigungsmedium gegen-
über den Waschmaschinen reduzieren, die bekannte
Rohrheizkörper verwenden. Die im Stand der Technik
eingesetzten Rohrheizkörper weisen eine Profilhöhe
zwischen 6,5 mm und 8,5 mm auf. Da der Abstand zu
der Wand der Waschmaschine sowohl bei den bekann-
ten Rohrheizkörpern als auch bei der erfindungsgemä-
ßen Heizvorrichtung bzw. Flachheizvorrichtung gleich
ist, wird durch die geringere Bauhöhe erreicht, dass der
Pegel des Mediums geringer ausfallen kann. In diesem
Zusammenhang ist zu bemerken, dass der Minimalpe-
gel eines Reinigungsmediums durch die Tatsache be-
stimmt ist, dass die Heizvorrichtung vollständig von dem
Reinigungsmedium umschlossen sein muss, um ein
Durchbrennen der Heizvorrichtung zu verhindern.

[0033] Eine weitere vorteilhafte Verwendung der er-
findungsgemäßen Heizvorrichtung lässt sich dadurch
erzielen, dass mehrere derartige Heizvorrichtungen in
beabstandeter, aber paralleler Ausrichtung zueinander
angeordnet sind, wobei die einzelnen Heizvorrichtun-
gen über geeignete, vorzugsweise lösbare Verbind-
ungselemente miteinander verbunden sind. Hierdurch
lässt sich eine radiatorähnliche Gesamtheizvorrichtung
modulartig aufbauen, die beispielsweise zur Erwär-
mung eines an den ebenflächigen Mantelseiten vorbeis-
trömenden Luftstromes einsetzen lässt.

[0034] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sowie
Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung wer-
den nachstehend im Zusammenhang mit den Zeich-
nungsfiguren erläutert. Die hierbei verwendeten Begrif-
fe "links", "rechts", "unten" und "oben" beziehen sich auf
die Zeichnungsfiguren mit normal lesbaren Figurenbe-
zeichnungen. Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass in
den einzelnen Ausführungsbeispielen baugleiche und/
oder funktionsgleiche Bauteile durch gleiche Bezugs-
zeichen gekennzeichnet sind. Hierbei ist:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfin-
dungsgemäßen Heizvorrichtung;

Fig. 2A-2D perspektivische Ansichten, die die Her-
stellungsschritte bei der Fertigung der in Fig.
1 gezeigten Heizvorrichtung wiederge-
ben;

Fig. 3A-3C Schnittdarstellung entlang der Linie B-B'
in Fig. 1 des Aufbaus der erfindungsge-
mäßigen Heizvorrichtung für unterschiedli-
che Ausführungen der Schutzschicht;
und

Fig. 4 zeigt eine perspektivische Teildarstellung
der Einbaulage einer erfindungsgemä-
ßen Heizvorrichtung.

[0035] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Heizvor-
richtung 10 perspektivisch dargestellt. Die Heizvorrich-

tung 10 weist eine Rechteckform auf, bei der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel das Verhältnis zwischen Breitenmaß und Längenmaß im Bereich von 1 : 1,5 bis 1 : 8 beträgt. Die Dicke bzw. Stärke der Heizvorrichtung 10 ist, wie dies aus Fig. 1 hervorgeht, sehr viel kleiner als deren Breite bzw. Länge. Für das dargestellte Ausführungsbeispiel kann das Verhältnis zwischen Dicke bzw. Stärke und Länge der Heizvorrichtung im Bereich von 1 : 30 bis 1 : 100 liegen. Idealerweise besitzt eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung eine Dicke bzw. Höhe im Bereich von 1,5 mm bis 6 mm.

[0036] Die Heizvorrichtung 10 besteht im wesentlichen aus einem wärmeleitenden, insbesondere gut wärmeleitenden Flächenelement 22 sowie einem darauf angebrachten elektrisch isolierten Widerstands-Heizelements 30, das mittels einer Schutzschicht 80 gegenüber dem Medium mediums dicht geschützt und elektrisch isoliert ist.

[0037] Das Flächenelement 22 kann ein Blechteil, vorzugsweise rostfreier Stahl oder Aluminium, sein, aber auch ein geeignetes elektrisch isolierendes Material, beispielsweise Keramik oder Glas, ist denkbar. Die dem Widerstands-Heizelement zugewandte Seiten 22e (Fig. 2A) des Flächenelements 22 ist mit einer elektrisch isolierenden Schicht 28 versehen. Die Isolierschicht 28 erstreckt sich dabei über die gesamte Seite 22e. Denkbar ist aber auch, dass nur an den Stellen, auf die das Widerstandsmaterial des Heizelements 30 aufgetragen ist, eine Isolationsschicht aufgetragen ist. Schließlich könnte als Flächenelement 22 auch ein geeignetes elektrisch isolierendes Material verwendet werden und damit die gesamte Isolationsschicht 28 entfallen.

[0038] Auf der Isolationsschicht 28 ist das Widerstands-Heizelement 30 angeordnet. Das Widerstands-Heizelement 30 erstreckt sich im wesentlichen nur in einer Ebene in W-Form auf der Isolierschicht 28. An seinen beiden Enden ist das Widerstands-Heizelement 30 mit Anschlusselementen 32 versehen, die jeweils eine Anschlussfahne 32b besitzen. Dabei weisen die Anschlussfahnen 32b aufgrund ihrer deutlich größeren Flächenausdehnung eine wesentlich bessere elektrische Leitfähigkeit auf als das Widerstands-Heizelement 30, so dass der elektrische Strom an dieser Stelle möglichst wenig Wärme erzeugt. Damit liegen die Anschlussfahnen 32b in einer "kalten Zone". Diese "kalte Zone" als der Anschlussbereich 22c der Heizvorrichtung 10 erstreckt sich von der Linie A bis zur unteren Kante 22d des Flächenelements 22. Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist die mittlere 180°-Biegung des Widerstands-Heizelements 30 bis dicht an die Linie A herangeführt. Im Extremfall kann diese Biegung die Linie A tangential berühren. Es sei angemerkt, dass natürlich auch jede andere geeignete Ausformung des Widerstands-Heizelements denkbar ist, wie z.B. eine mäanderförmige Führung mit mehreren Schleifen. Es hat sich jedoch als vorteilhaft erwiesen, wenn die Struktur symmetrisch und gleichmäßig auf dem Flächenelement angeordnet ist, weil dadurch eine gleichmäßige Wärmeabgabe erzielt

wird.

[0039] Das Widerstands-Heizelement 30 ist mit einer Schutzschicht 80 abgedeckt, die dieses zum einen elektrisch gegenüber dem Medium isoliert und zum anderen vor dem möglicherweise korrosivem zu erheizenden Medium schützt. Die Schutzschicht 80 kann dabei in unterschiedlichen Ausführungen aufgetragen werden, wie weiter unten im Zusammenhang mit den Fig. 3A-3C erläutert wird. Die geforderten physikalischen Eigenschaften dieser Schutzschicht 80 werden in einem Ausführungsbeispiel durch den Einsatz folgender Materialien erreicht:

[0040] Das Widerstands-Heizelement 30 wird z.B. mittels eines Siebdruck- und Einbrennvorgangs mit einer Glas- bzw. Glaskeramikschiicht überzogen und anschließend mit Teflon (Polytetrafluorethylen, PTFE - Teflon) beschichtet. Diese Teflonschicht wird weder von Lösungsmitteln noch von anderen aggressiven Chemikalien angegriffen. Durch die glatte und gleitfähige Oberfläche wird vorteilhaft sichergestellt, dass keine Fremdsubstanzen an der Heizvorrichtung haften bleiben, d.h. im Einsatzbetrieb anbacken und so die Wärmeabgabeeigenschaften lokal verschlechtern werden.

[0041] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird das elektrische Widerstands-Heizelement 30 nach der Abdeckung mit einer Glas- bzw. Glaskeramikschiicht mit einer Metallschicht überzogen, d.h. die Außenfläche der Heizvorrichtung wird z.B. durch vernickeln metallisiert.

[0042] Schließlich kann auch mittels Plasmaspritzen ein keramischer Überzug beispielsweise auf Basis von Aluminiumoxyd (Wärmeleitfähigkeit 1-5 W/mK) oder Siliziumnitrit (Wärmeleitfähigkeit 20-50 W/mK) aufgetragen werden und anschließend eine Beschichtung mit Teflon oder auch säure und laugenbeständigen Gläsern aufgetragen werden.

[0043] Selbstverständlich kann die elektrische Isolation und die Abdichtung des Widerstands-Heizelements gegenüber dem zu erheizenden Medium auch mit einer einzigen Abdeckschicht, die vorzugsweise aus einem Material besteht, hergestellt sein.

[0044] Als Auftragsverfahren für die elektrische Isolationsschicht 28, das Widerstands-Heizelement 30 und die Schutzschicht 80 eignen sich prinzipiell alle Verfahren, die beim Auftragen eines Materials die erwünschten Strukturen ausbilden, insbesondere sind das Siebdruck-, Emaillier- und Plasmaspritzverfahren.

[0045] Die Herstellung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung 10 wird nachstehend an Hand der Fig. 2A bis 2D erläutert: Zunächst wird aus einem geeigneten Blech ein Flächenelement 22 beispielsweise durch Stanzen hergestellt (Fig. 2A). Daraufhin wird eine Isolierschicht 28 auf den Innenseiten 22e des Flächenelements 22 aufgetragen (Fig. 2B). Dies erfolgt vorzugsweise mit Siebdruck bzw. Plasmaspritztechnologie. Im nächsten Schritt (Fig. 2C) wird das Widerstands-Heizelement 30 auf die Isolierschicht 28 wiederum mit Siebdruck bzw. Plasmaspritztechnologie aufgetragen.

[0046] Anschließend wird über die Isolationsschicht

28 und das Widerstands-Heizelements 30 die Schutzschicht 80 aufgebracht, die gegen die in der Anwendung auftretenden zu erheizenden, insbesondere aggressiven, Medien wie z.B. Laugen in Waschmaschinen resistent ist und auch den Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften bzgl. der einschlägigen Normen entspricht. Diese Schutzschicht kann wie vorstehend erläutert aus einer einzelnen Materialschicht oder einer Kombination aus mehreren Materialschichten bestehen. Dadurch ist das Widerstands-Heizelements 30 in dem mit dem Medium in Kontakt stehenden Bereich mediumsicht und elektrisch isoliert abgeschirmt. Bis auf die Anschlüsse 32 ist somit die gesamte Heizvorrichtung 10 gegenüber dem Medium abgedichtet. Durch die Art und Weise des Einbaus der Heizvorrichtung 10 in beispielsweise eine Wäschewaschmaschine muss sichergestellt werden, dass die Anschlüsse 32 nicht in Kontakt mit dem zu erheizenden Medium gelangen, für den Fall, dass dieses Medium elektrisch leitfähig ist.

[0047] Die Fig. 3A-3C zeigen schematisch mögliche Ausführungen der Schutzschicht im Schichtaufbau der Heizvorrichtung 10 aus Fig. 1 an Hand eines Querschnitts entlang der Linie B-B'. In Fig. 3A ist das Flächenelement 22 gegenüber dem Widerstands-Heizelement 30 durch die Isolationsschicht 28 elektrisch isoliert. Auf dieser Isolationsschicht ist das Widerstands-Heizelement 30 angeordnet, das gegenüber dem zu erheizenden Medium mit einer mediumsresistenten und elektrisch isolierenden Schutzschicht 80 abgeschirmt ist. Für den Fall, dass als Flächenelement 22 beispielsweise eine Keramikplatte zum Einsatz kommt, dann kann die Isolationsschicht 28 und auch der entsprechende Herstellschritt entfallen. Fig. 3B eine die Ausführung der Schutzschicht 80, bei der bei der Auftragung eine gleichmäßige Stärke D der Schutzschicht 80 erzeugt worden ist, dadurch erhöht sich einmal die wirkame Außenfläche der Heizvorrichtung 10, aber auch der Wärmewiderstand und Wärmekapazität der Schutzschicht 80 werden verringert. Bei der Ausführung in Fig. 3C wurde die Schutzschicht im wesentlichen nur auf das Widerstands-Heizelement 30 und an dessen Rändern auf die Isolierschicht 28 aufgetragen, um die notwendige Abdichtung gegenüber dem Medium zu gewährleisten. In dieser Ausführung wird das wenigste Material benötigt und Wärmewiderstand und Wärmekapazität der Schutzschicht 80 auf ein Minimum reduziert.

[0048] In Fig. 4 ist ein Beispiel des Einbaus der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung 10 gezeigt. Die Heizvorrichtung 10 ist hierbei an seinen beiden großflächigen Seiten 22a bzw. 22b mit einem Dichtelement 29 versehen, welches auf diese beiden großflächigen Seiten 22a, 22b entlang der Linie A (Fig. 1) aufgespritzt sein kann. Das Dichtelement 29 selbst besitzt wiederum Eingriffsnuten für Wände W des Bottichs der Wäschewaschmaschine. Die beiden Anschlussausnehmungen 26 sind damit außerhalb des Bottichs angeordnet. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, kann die erfindungsgemäße Heizvorrichtung 10 noch durch Stützklammern S in dem

Bottich gehalten werden. Wie weiterhin aus Fig. 4 hervorgeht, ist durch die flache Ausgestaltung der Heizvorrichtung 10 ein gegenüber den bekannten Rohrheizkörpern niedriger Wasserpegel möglich, da die untere großflächige Seite 22b den gleichen Abstand aufweist wie die untere horizontale Tangentiallinie eines Rohrheizkörpers, jedoch die obere Seite 22a eine geringere Höhe besitzt als die obere Tangentiallinie eines bekannten Rohrheizkörpers.

[0049] Neben dem Aufspritzen des Dichtelements 29 besteht auch die Möglichkeit, eine Labyrinthdichtung oder eine andere Dichtung aufzuziehen, ohne dass diese Dichtung mechanisch mit dem Heizmantel verbunden wird.

Patentansprüche

1. Heizvorrichtung für Waschmaschinen, insbesondere Wäschewaschmaschinen und Geschirrspülmaschinen, mit ebenflächiger Außenkontur zum Erhitzen eines flüssigen oder gasförmigen Mediums, mit einem Flächenelement (22) und wenigstens einem elektrischen Widerstands-Heizelement (30) zum Umwandeln elektrischer Energie in Wärme, das mindestens zwei elektrische Anschlüsse (32) besitzt und das sich in seiner Geometrie im wesentlichen in einer Ebene ausdehnt, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens auf einer Seite des Flächenelements (22) das wenigstens eine Widerstands-Heizelement (30) elektrisch isoliert sowie gegenüber dem Medium dicht aufgetragen ist und die elektrische Isolation und Abdichtung des Widerstands-Heizelements (30) gegenüber dem Medium eine Hochspannungsfestigkeit von wenigstens 1250VAC, vorzugsweise 3750VAC, einen maximalen Ableitstrom von 0,75mA, vorzugsweise 0,25mA, eine chemische Stabilität gegenüber dem Medium in einem PH-Bereich von 7 bis 10, vorzugsweise 5 bis 10 und eine Wärmeleitfähigkeit von 1W/mK, vorzugsweise von 10 bis 50W/mK aufweist.
2. Heizvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolation des Widerstands-Heizelements (30) auf dessen dem Flächenelement (22) abgewandten Seite gegenüber dem Medium aus einer aufgetragenen elektrisch isolierenden Schutzschicht (80) besteht.
3. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Isolation des Widerstands-Heizelements (30) auf dessen dem Flächenelement (22) zugewandten Seite aus einer aufgetragenen Isolationsschicht (28) besteht.

4. Heizvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Isolation des Widerstands-Heizelements (30) auf dessen dem Flächenelement (22) zugewandten Seite darin besteht, dass das Material des Flächenelements (22) ein elektrischer Isolator ist. 5
5. Heizvorrichtung einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flächenelement (22) wenigstens einen Anschlussbereich (22c) aufweist, in dem die elektrischen Anschlüsse (32) des Widerstands-Heizelements (30) angeordnet und kontaktierbar sind. 10
6. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein elektrische Anschlüsse aufweisendes Temperaturerfassungselement elektrisch isoliert auf das Flächenelement (22) aufgetragen ist, dessen elektrische Anschlüsse vorzugsweise in einem Anschlussbereich (22c) des Flächenelements (22) angeordnet und kontaktierbar sind, wobei vorzugsweise das mindestens eine Temperaturerfassungselement durch das Aufbringen von Thermistorenpillen in die Heizvorrichtung integriert ist. 15 20 25
7. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass im Anschlussbereich (22c) des Flächenelements (22) für die elektrischen Anschlüsse (32) des wenigstens einen Widerstands-Heizelements (30) bzw. eines vorhandenen Temperaturerfassungselements wenigstens eine Anschlussausnehmung (26) in der Schutzschicht (80) vorgesehen ist. 30 35
8. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrisch isolierende Schutzschicht (28) vorzugsweise Glaskeramik, Zirkonoxid, oder Aluminiumoxid, vorzugsweise Siliziumnitrit ist. 40 45
9. Heizvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flächenelement (22) wahlweise aus Aluminium oder korrosionsfreiem Edelstahl besteht. 50
10. Heizvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flächenelement (22) wahlweise aus Keramik oder Glas besteht. 55
11. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Außenflächen der Heizvorrichtung mit einer Beschichtung aus einer Fluorkohlenwasserstoffverbindung, insbesondere einem perfluorierten Fluorkohlenwasserstoffverbindung, vorzugsweise Polytetrafluorethylen, oder einer Metallisierung, vorzugsweise einer Nikelschicht, versehen ist.
12. Heizvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Isolationsschicht (28), das wenigstens eine Widerstands-Heizelement (30) und die Schutzschicht (80) wahlweise mittels eines Siebdruck-, Emaillier- oder Plasmaspritzverfahren oder einer Kombination dieser Verfahren aufgetragen sind.

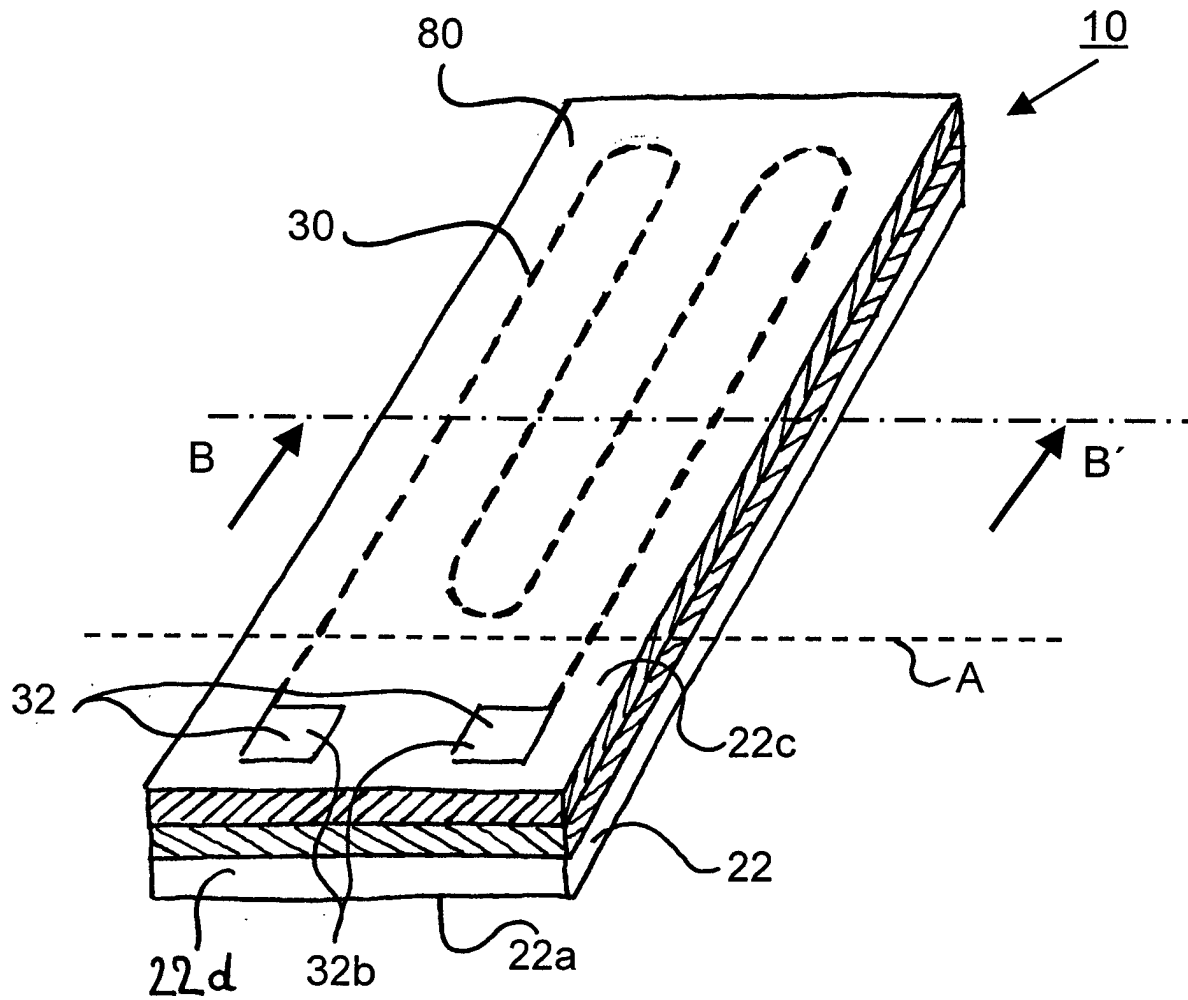


Fig.1

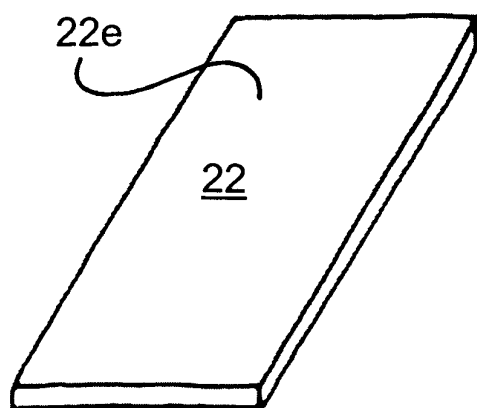


Fig. 2A

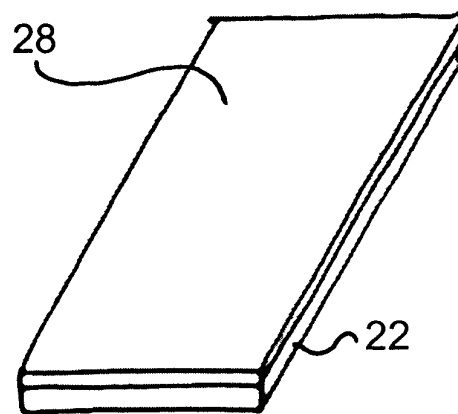


Fig. 2B

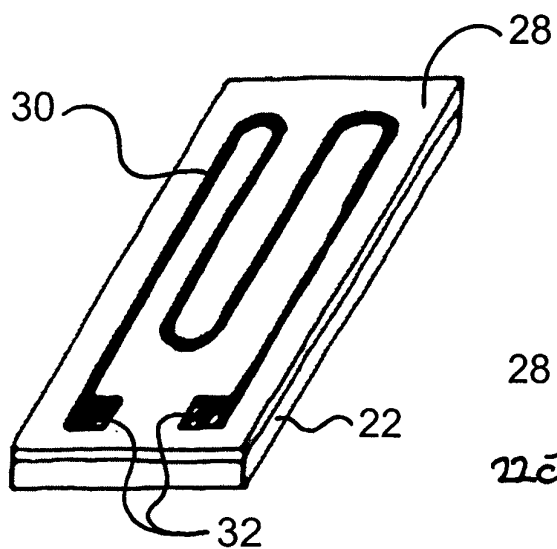


Fig. 2C

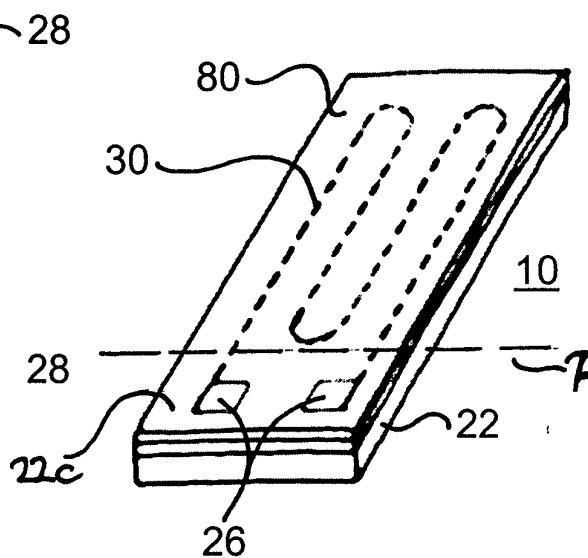


Fig. 2D

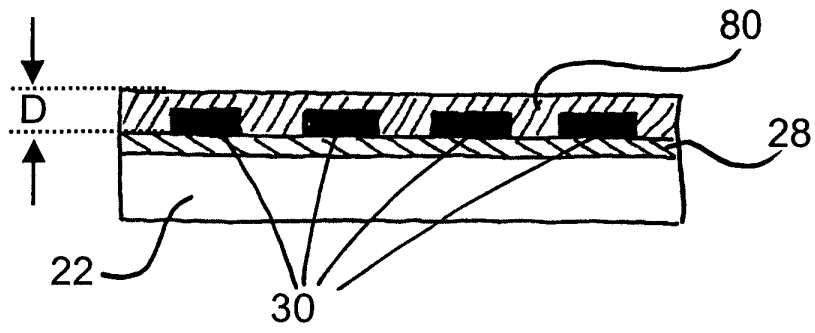


Fig. 3A

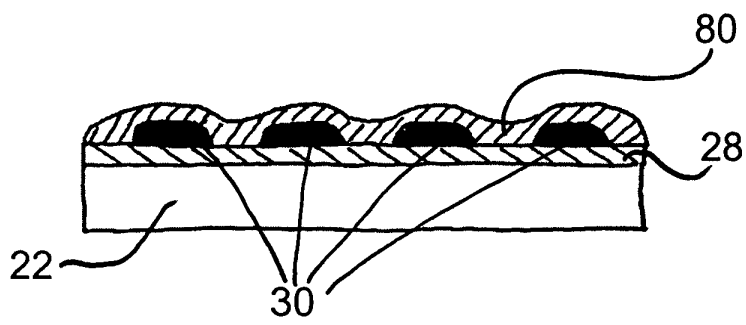


Fig. 3B

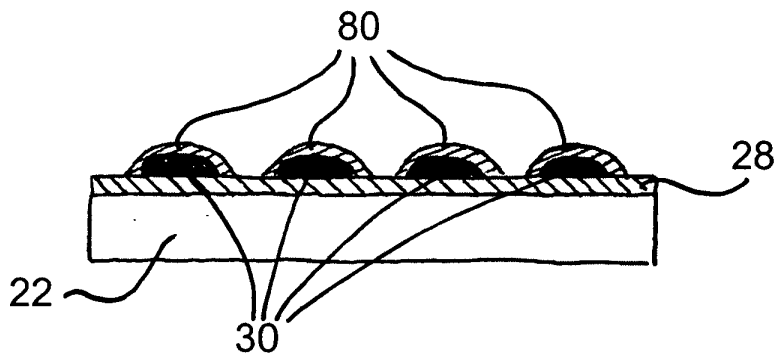


Fig. 3C

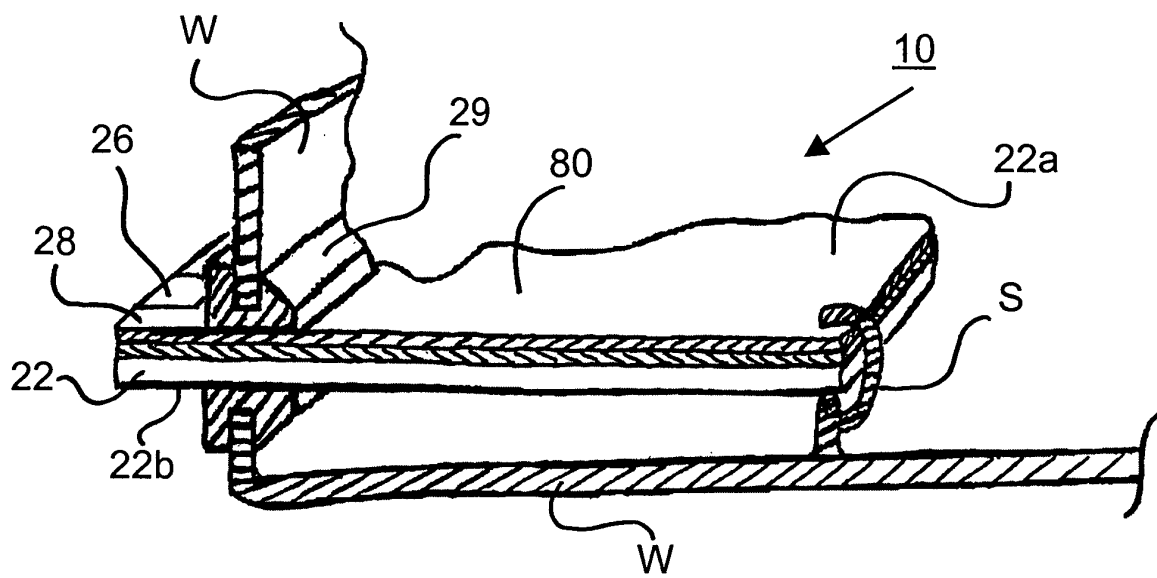


Fig. 4