(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 156 221**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **13.12.89**

(51) Int. Cl.⁴ : **F 24 H 1/20**, F 24 H 9/18, H 05 B 3/48, C 23 F 13/00

(21) Anmeldenummer : **85102625.2**

(22) Anmeldetag : **08.03.85**

(54) **Wassererhitzer.**

(30) Priorität : **21.03.84 DE 8408655 U**
09.03.84 DE 8407212 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.10.85 Patentblatt 85/40

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **13.12.89 Patentblatt 89/50**

(84) Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 105 922
DE-B- 1 258 704
US-A- 3 012 958

(73) Patentinhaber : **C + F Czepek und Fentross GmbH**
Brown-Boveri-Strasse 30
D-6450 Hanau 9 (DE)

(72) Erfinder : **Gross, Erwin, Dipl.-Ing.**
Helgenstrasse 9
D-6336 Solms (Lahn) (DE)

(74) Vertreter : **Stoffregen, Hans-Herbert, Dr. Dipl.-Phys. et al**
Patentanwälte Strasse & Stoffregen Salzstrasse 11a
Postfach 2144
D-6450 Hanau/Main 1 (DE)

EP 0 156 221 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wassererhitzer, insbesondere Warmwasserspeicher, Durchlauferhitzer, Kochendwassergerät, mit einem an Wechselstrom angeschlossenen Elektroheizeinsatz, der ein Hüllrohr aus einem, anodisch passivierbaren Material mit einer Beschichtung aus einem Edelmetall aus der Platinreihe aufweist, wobei der Elektroheizeinsatz elektrisch isoliert in der Behälterwand eingebaut ist und wobei der Elektroheizeinsatz anodisch und die Behälterwandung kathodisch an eine Gleichstromquelle angeschlossen ist.

Wassererhitzer, wie z. B. Warmwasserspeicher, Durchlauferhitzer, Haushaltsgeräte, chemisch-technische Apparate u. a., die mit Elektroheizeinsätzen beheizt werden, sind je nach Wasserhärte durch Kalkablagerungen auf den Heizstäben infolge Überhitzung gefährdet.

Es sind Vorschläge bekannt, durch Ausnutzung des elektrolytischen Dissoziationseffektes die Ablagerung der Härtebildner am Elektroheizstab zu verhindern: Durch Anlegung einer Gleichspannung zwischen Heizstab und Behälterwandung — wobei das Hüllrohr des Heizstabes als Anode und die Behälterwandung als Kathode geschaltet ist — werden die Ionen der Härtebildner bevorzugt an der Behälterwand abgelagert. Zur Verhinderung von Abtragsverlusten muß das Hüllrohr des Elektroheizeinsatzes dabei aus einem anodisch passivierbarem Material bestehen, wie z. B. Titan, Tantal oder Niob. Das Hüllrohr muß auf der Außenfläche zusätzlich zur Gewährleistung eines ausreichenden Stromüberganges mit einer dünnen Edelmetallschicht aus der Platinreihe überzogen sein (DE-A-31 05 922).

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Wassererhitzer der eingangs beschriebenen Art so weiterzubilden, daß ein wirksamer Schutz gegen Kalkablagerungen auf dem Elektroheizeinsatz mit möglichst wenig Aufwand an Edelmetall erreicht wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mit Edelmetallbeschichtete und nicht mit Edelmetall beschichtete Flächen nach einem geometrischen Muster gleichmäßig auf dem Hüllrohr des Elektroheizeinsatzes verteilt angeordnet sind. Insbesondere ist vorgesehen, daß die mit Edelmetall beschichteten Flächen ein regelmäßig wiederkehrendes geometrisches Muster bilden.

Dadurch kann sich der nachstehend beschriebene elektro-chemische Effekt für den Kalkschutz der nicht mit dem Edelmetall beschichteten Flächen ausgenutzt werden. An der Anode d. h. am Elektroheizstab entsteht aus den hier abgeschiedenen Hydrogenkarbonat-Ionen Kohlensäure. Letztere löst eine an den platinfreien Stellen sich bildende Calzium- bzw. Magnesiumkarbonat-Schicht sofort wieder auf. Insbesondere bei einem Flächenverhältnis von Titanfläche zu Platinfläche von 1 : 1 bis 2 : 1 ist dieser Effekt voll wirksam, wobei der Abstand der platinierten Flächen ca. 1-2 cm betragen kann.

Bei dieser Gestaltung der Heizstab-Oberfläche wird durch Einsparung von z. B. Platinmetall oder einem anderen Edelmetall eine im Vergleich zum Stand der Tecknik erheblich kostengünstigere Herstellung der kalkgeschützten Elektroheizeinsätze erreicht.

Die edelmetallschichtfreien Bereiche können durch Aufwickeln von Abdeckbändern spiralförmig oder ringförmig beim Aufbringen der Platinschicht erhalten werden, ebenso durch Kunstharzauftrag oder Abdeckmasken.

Es kann sich ferner als zweckmäßig erweisen, daß der Elektroheizeinsatz innerhalb des Wasserbehälters von einer gesonderten Kathodenfläche ganz oder teilweise umgeben ist. Als Blechmantel z. B. kann die Fläche geschlossen oder segmentförmig ausgeführt sein. Sie kann aber auch aus einem Metalldrahtnetz, aus Metallstäben, oder aus einem gelochten Streckmetallgitter bestehen. Vorzugsweise kann die Kathodenfläche aus einem Bi-Metall bestehen.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung sind der beigefügten Zeichnung zu entnehmen, in der bevorzugte Ausführungsbeispiele dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Wassererhitzer im Längsschnitt,

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Wassererhitzers nach Fig. 1 entlang der Linie II-II,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung eines Elektroheizeinsatzes und

Fig. 4 einen Warmwasserspeicher mit kathodischem Korrosionsschutz im Längsschnitt.

Innerhalb eines Wassererhitzers 1 ist ein Elektroheizeinsatz 2 angeordnet, der in der Behälterwandung bzw. in einem Deckel oder in einem Verschraubungskopf elektrisch isoliert gelagert ist (Bezugszeichen 3). Die elektrische Energie zur Beheizung, vorzugsweise Wechselstrom, wird den Anschlüssen 4 zugeführt.

Eine Kalkablagerung an dem Elektroheizeinsatz 2 wird nun wie folgt in bekannter Weise durch eine Gleichstromspannung verhindert. So ist eine Gleichstromquelle 5 am Ort 6 mit dem Pluspol an das Hüllrohr des Elektroheizeinsatzes 2 und am Ort 7 mit dem Minuspol an die Behälterwand angeschlossen. Durch diese anodische Schaltung des Heizstabes 2 wird die Ablagerung der Ionen der Härtebildner am Heizstab 2 und damit die Kalkschichtbildung verhindert.

In den Fig. 1 und 2 ist eine gegenüber der Behälterwand zusätzliche Kathodenfläche 8 dargestellt, an der gezielt Kalk abgelagert wird. Sie ist besonders bei Speichern mit Innenemaillierung oder Kunststoffbeschichtung erforderlich.

Die Kathodenfläche umhüllt je nach Behälterausführung den Elektroheizstab 2 ganz oder teilweise und ist über die Leitung 9 mit der Behälterwandung elektrisch leitend verbunden. An dieser zusätzlichen Kathodenfläche kann sich, unabhängig von der geometrischen Form und Oberflächenbeschichtung der Behälterwandung

der Kalkbildner absetzen.

Die Kathodenfläche 8 besteht aus einem Metallteil. Als Material hierfür kann z. B. normales oder verzinktes Eisen verwendet werden. Die Ausführungsform wurde vorstehend bereits beschrieben. Diese zusätzlichen Kathodenflächen können ferner aus Bi-Metall-Blechstücken bestehen. Bei Bi-Metallblechen sind 2 Metallbleche von verschiedenem thermischen Ausdehnungskoeffizienten zusammengewalzt. Durch den Biegungseffekt unter Temperaturwechsel platzen anhaftende Kalkschichten leicht ab.

Fig. 3 zeigt ein vergrößertes Teilstück des beispielsweise haarnadelförmigen Elektroheizeinsatzes 2. Die doppelschraffierten Flächen 10, 11 und 12 stellen aus Edelmetall bestehende z. B. platinierte Flächenstücke dar. So ist z. B. eine spiralförmige 10 oder eine ringförmige Flächenanordnung möglich. Durch das Bezugszeichen 12 soll eine rasterförmige Ausführungsart angedeutet sein. Die zwischen den schraffierten Stellen liegenden Flächenteile des Heizstabes weisen keine Edelmetallschicht auf, bestehen also aus einen anodisch passivierbaren Material wie z. B. Titan.

In einem der Fig. 4 zu entnehmenden Warmwasserspeicher 13 ist zum Korrosionsschutz beispielsweise eine Fremdstromanode 14 mit ihrem für den Schutzstromaustritt platinierten Teil 15 angeordnet. Die Anode ist am Ort 16 elektrisch isoliert durch die 8ehälterwandung geführt. Die Versorgung mit Schutzstrom erfolgt durch eine Gleichstromquelle 17, die mit dem Pluspol an die Fremdstromanode (Bezugszeichen 18) und mit dem Minuspol an die Behälterwandung (Bezugszeichen 19) angeschlossen ist. Ein zur Regelung des Korrosionsschutzes im allgemeinen erforderlicher Potentiostat einschließlich einer Bezugselektrode ist in der Zeichnung nicht dargestellt.

Bei dem Warmwasserspeicher 13 kann die Aufheizung des Wassers über Heizschlangen oder Doppelmantel (in der Zeichnung nicht dargestellt) erfolgen, wobei das Heizmedium beispielsweise aus Heizkesseln oder Wärmepumpen entnommen wird. Zusätzlich oder auch alternativ erfolgt die Aufheizung des Warmwassers durch einen Elektroheizkörper 20, dessen elektrisch isolierter Einbau in den Warmwasserspeicher 13 im Bereich des Bezugszeichens 21 erfolgt.

Die elektrische Energie zur Aufheizung des Warmwassers wird als Wechsel- oder Drehstrom dem Heizkörper 20 den Anschlüssen 22 zugeführt. Zur anodischen Passivierung des beispielsweise aus Titan bestehenden Rohrmantels des Elektroheizkörpers 20 wird der Rohrmantel parallel zur Fremdstromanode 14 mit dem Pluspol der Gleichstromquelle 17 verbunden (Anschluß 23).

Patentansprüche

1. Wassererhitzer, insbesondere Warmwasserspeicher, Durchlauferhitzer, Kochendwassergerät, mit einem an Wechselstrom angeschlossenen Elektroheizeinsatz, der ein Hüllrohr aus einem anodisch passivierbaren Material mit einer Beschichtung aus einem Edelmetall aus der Platinreihe aufweist, wobei der Elektroheizeinsatz elektrisch isoliert in der Behälterwand eingebaut ist und wobei der Elektroheizeinsatz anodisch und die Behälterwandung kathodisch an eine Gleichstromquelle angeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß mit Edelmetall beschichtete und nicht mit Edelmetall beschichtete Flächen nach einem geometrischen Muster (10, 11, 12) gleichmäßig auf dem Hüllrohr (2) des Elektroheizeinsatzes verteilt angeordnet sind.

2. Wassererhitzer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Edelmetall beschichteten Flächen ein regelmäßig wiederkehrendes geometrisches Muster bilden.

3. Wassererhitzer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der nicht mit Edelmetall beschichteten Flächen und der mit Edelmetall beschichteten Flächen 1 : 1 bis 1 : 2 beträgt.

4. Wassererhitzer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit Edelmetall beschichteten Flächen und die nicht mit Edelmetall beschichteten Flächen in Abständen von etwa 1 bis 2 cm voneinander angeordnet sind.

5. Wassererhitzer nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektroheizeinsatz (2) innerhalb des Wasserbehälters (1) von einer gesonderten Kathodenfläche (8) ganz oder teilweise umgeben ist.

6. Wassererhitzer nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kathodenfläche (8) aus einem Bimetall besteht.

Claims

1. Water heaters, in particular storage water heaters, instantaneous water heaters, water boilers, having an electric heating element which is connected to AC current and has a jacket pipe of an anodically passivatable material coated with a precious metal of the platinum series, said electric heating element being fitted in an electrically insulated manner in the wall of the tank, and said electric heating element being connected anodically and said tank wall cathodically to a DC source, characterized in that surfaces coated with precious metal and surfaces not coated with precious metal are distributed evenly over said jacket pipe (2) of said electric heating element in accordance with a geometric pattern (10, 11, 12).

2. Water heaters in accordance with Claim 1, characterized in that the surfaces coated with precious metal form a regularly recurring geometrical pattern.

3. Water heaters in accordance with Claim 1 or Claim 2, characterized in that the ratio of surfaces not coated with precious metal to surfaces coated with precious metal is between 1 : 1 and 1 : 2.

4. Water heaters in accordance with one or more of the previous Claims, characterized in that the surfaces coated with precious metal and the

surfaces not coated with precious metal are arranged about 1 to 2 cm apart.

5. Water heaters in accordance with one or more of the previous Claims, characterized in that the electric heating element (2) inside the water tank (1) is completely or partially enclosed in a separate cathode surface (8).

6. A water heater in accordance with Claim 5, characterized in that the cathode surface (8) consists of a bimetal.

Revendications

1. Chauffe-eau, notamment réservoir d'eau chaude, chauffe-eau instantané, appareil à eau bouillante, avec un élément thermique électrique branché sur du courant alternatif, lequel présente une gaine en matière anodiquement passivable avec un revêtement en métal précieux de la famille du platine, l'élément thermique électrique, isolé électriquement, étant incorporé dans la paroi du réservoir et raccordé cathodiquement à une source de courant continu, la paroi du réservoir l'étant cathodiquement, caractérisé en ce que les surfaces revêtues d'un métal précieux et celles non revêtues d'un métal précieux sont réparties uniformément sur la gaine (2) de l'élément thermique électrique selon un motif géométrique (10, 11, 12).

2. Chauffe-eau d'après la revendication n° 1, caractérisé en ce que les surfaces revêtues d'un métal précieux forment un motif géométrique se répétant régulièrement.

3. Chauffe-eau d'après la revendication n° 1 ou 2, caractérisé en ce que le rapport entre les surfaces non revêtues d'un métal précieux et celles revêtues d'un métal précieux est de 1 : 1 à 1 : 2.

4. Chauffe-eau d'après une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que les surfaces revêtues d'un métal précieux et celles non revêtues d'un métal précieux sont espacées d'environ 1 à 2 cm.

5. Chauffe-eau d'après une ou plusieurs des revendications précédentes, caractérisé en ce que tout ou partie de l'élément thermique électrique (2) est, à l'intérieur du réservoir d'eau (1), entourée d'une surface de cathode séparée (8).

6. Chauffe-eau d'après la revendication n° 5, caractérisé en ce que la surface de cathode (8) est constituée par un bimétal.

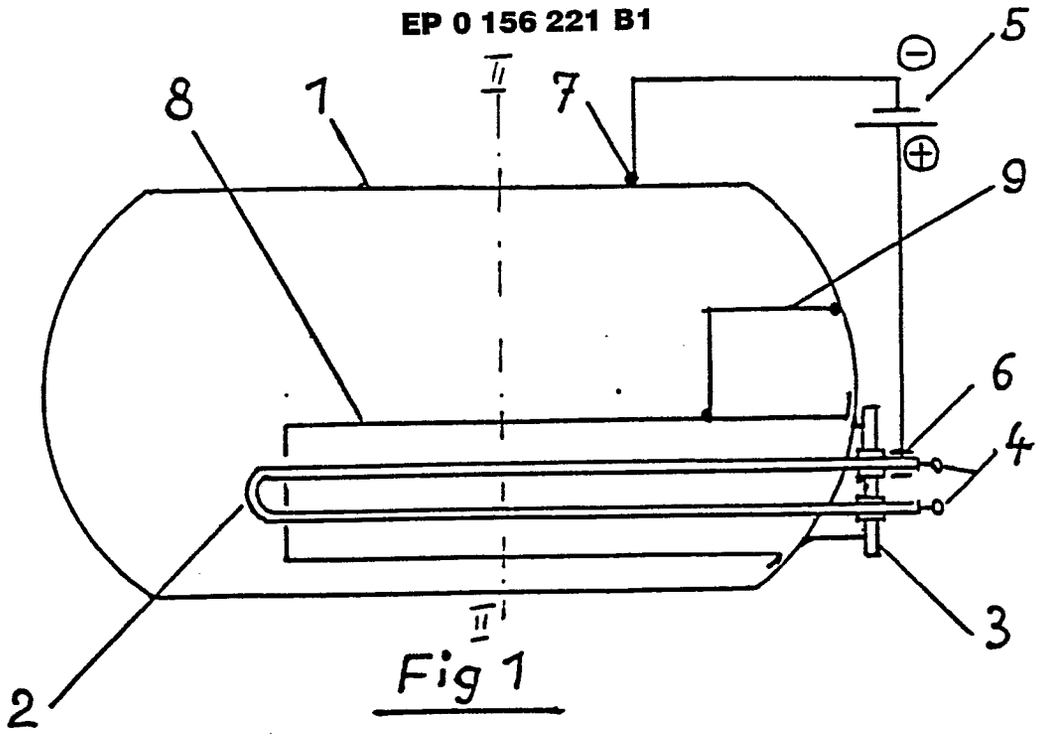


Fig 1

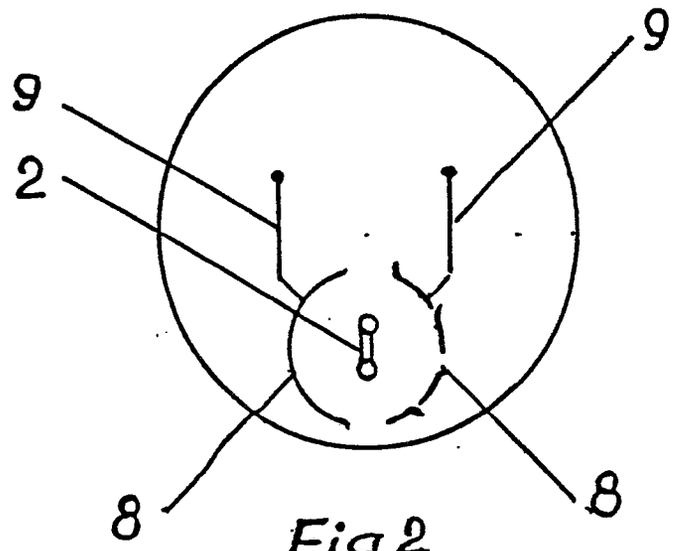


Fig 2

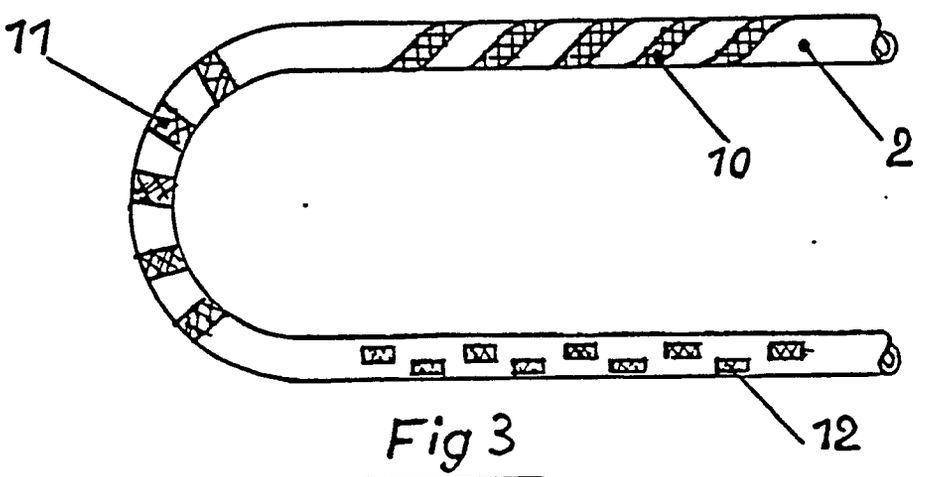


Fig 3

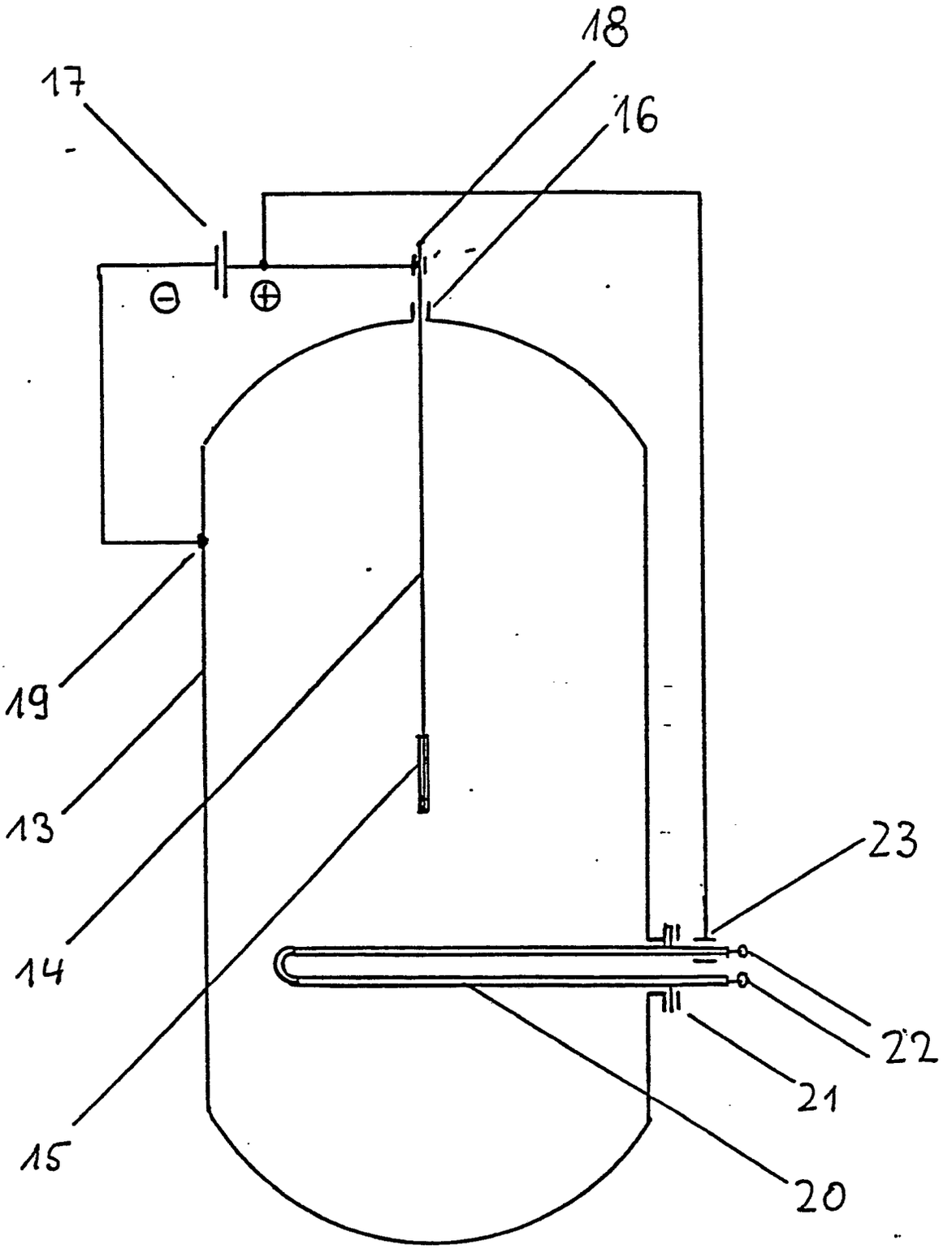


Fig. 4