

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 1353/2006** (51) Int. Cl.⁸: **C02F 1/467** (2006.01)
(22) Anmeldetag: **11.08.2006**
(43) Veröffentlicht am: **15.05.2007**

(30) Priorität:

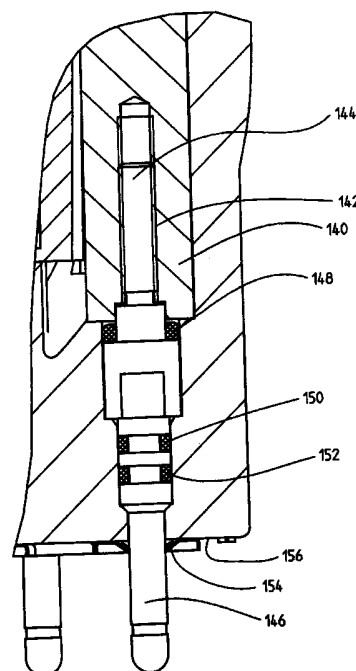
15.09.2005 DE 102005044252
beansprucht.

(73) Patentanmelder:

HANS SASSERATH & CO KG
D-41352 KORSCHENBROICH (DE)

(54) **GERÄT ZUR WASSERBEHANDLUNG**

(57) Ein Gerät zur Wasserbehandlung mittels eines elektrischen Feldes enthaltend eine von dem zu behandelnden Wasser durchflossene Behandlungskammer mit mehreren, lang gestreckten Hohlräumen, in denen austauschbare Elektroden angeordnet sind, zwischen denen jeweils eine Spannung anlegbar ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei der Elektroden für unterschiedliche Wasserbehandlungen ausgebildet sind. Dabei kann zumindest eine der Elektroden Orthophosphat, Magnesium oder dergleichen umfassen, welches bei Anlegen einer Spannung in das Wasser abgegeben wird. Die Elektroden können auch aus einem Material gefertigt sein, welches eine Elektrolyse von in dem zu behandelnden Wasser enthaltenen Chlorid- und/oder Sauerstoffionen zur Desinfektion erlaubt.



008712

1

Zusammenfassung

Ein Gerät zur Wasserbehandlung mittels eines elektrischen Feldes enthaltend eine von dem zu behandelnden Wasser durchflossene Behandlungskammer mit mehreren, langgestreckten Hohlräumen, in denen austauschbare Elektroden angeordnet sind, zwischen denen jeweils eine Spannung anlegbar ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei der Elektroden für unterschiedliche Wasserbehandlungen ausgebildet sind. Dabei kann zumindest eine der Elektroden Orthophosphat, Magnesium oder dergleichen umfassen, welches bei Anlegen einer Spannung in das Wasser abgegeben wird. Die Elektroden können auch aus einem Material gefertigt sein, welches eine Elektrolyse von in dem zu behandelnden Wasser enthaltenen Chlorid- und/oder Sauerstoffionen zur Desinfektion erlaubt.

(Fig.4)

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Wasserbehandlung mittels eines elektrischen Feldes enthaltend eine von dem zu behandelnden Wasser durchflossene Behandlungskammer mit mehreren, langgestreckten Hohlräumen, in denen austauschbare Elektroden angeordnet sind, zwischen denen jeweils eine Spannung anlegbar ist.

Trinkwasser enthält wichtige Mineralien, unter anderem Kalzium- und Magnesiumkarbonate, die in der Summe auch als Wasserhärte bezeichnet werden. Diese Mineralien sind einerseits für die Gesundheit sehr wichtig. Sie können aber andererseits in der Trinkwasserinstallation, insbesondere bei Erwärmung, zu technischen Störungen führen.

Bei der Erwärmung, z.B. im Trinkwassererwärmer, kommt es zur Bildung von unlöslichen Kalkablagerungen, auch Kesselstein genannt. Dieser Kesselstein bildet sich auf der Warmseite der Installation. Er beeinträchtigt Wärmeübergänge. In Rohren kann Kesselstein über die Jahre zu einem Rohrinfarkt, d.h. zu einem Verschluss in der dem Trinkwassererwärmer nachgeschalteten Rohrinstitution führen.

Um solche Kalkablagerungen zu vermeiden, ist es bekannt, eine Enthärtung des Trinkwassers vorzunehmen, bei welcher die Mineralien aus dem Trinkwasser entfernt werden. Eine solche Enthärtung ist über Ionenaustausch oder Umkehrosmose möglich. Das vermeidet Kesselsteinbildung. Dafür wird aber in anderer Hinsicht die Qualität des Trinkwassers durch die Entfernung der an sich im Trinkwasser erwünschten Mineralien beeinträchtigt.

Es sind Verfahren zur Behandlung des Trinkwassers mittels sog. elektrophysikalischer Geräte bekannt, bei denen eine Kristallkeimbildung im Trinkwasser bewirkt werden soll. Die als Impfkristalle bezeichneten Kristallkeime werden im Trinkwasser mitgeführt. Die Konglomeration der Impfkristalle führt dann dazu, dass so behandeltes Trinkwasser weniger zu Ablagerungen in Rohren oder Heizelementen in Form von Kesselstein führt, während andererseits die Mineralien im Trinkwasser erhalten bleiben.

Die Behandlung mittels elektrophysikalischer Geräte erfolgt im wesentlichen nach folgendem Prinzip:



Im Trinkwasser ist immer ein gewisser Teil Kohlendioxid (CO_2) gelöst. Dieses Kohlendioxid bildet mit den übrigen Bestandteilen ein Reaktionsgleichgewicht, wobei Kalziumhydrogenkarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ aus Kalziumkarbonat CaCO_3 gebildet wird nach der Reaktionsgleichung:



Wird das Wasser erhitzt, so entweicht CO_2 aus dem Wasser und es bildet sich Kesselstein. Man kann entsprechend der Gleichung aber auch gezielt das entsprechende Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht im Trinkwasser ändern.

Führt man dem Wasser Kohlensäure zu, so löst man eine Verschiebung des Gleichgewichts nach links in obiger Formel aus. Aus dem im Wasser vorliegenden Hydrogenkarbonat bilden sich Keime aus Kalziumkarbonat (Kalkübersättigung). Das weiter gebildete Kalziumkarbonat setzt sich dann vorzugsweise an den einmal entstandenen Keimen ab, d.h. die Keime „wachsen“.

Diese Reaktion erfolgt in einer Behandlungskammer mit einer Kathode und einer Anode auf elektrolytischem Wege durch lokale Veränderungen des pH-Wertes. Die Impfkristalle bilden sich an der Kathode durch pH-Erhöhung. Die Impfkristalle müssen dann nach entsprechendem Wachstum wieder dem Trinkwasser durch Absenkung des pH-Wertes bei der Umpolung beigemischt werden. Dann ist bereits Karbonat als Impfkristalle oder Keime im Trinkwasser vorhanden, wenn das Trinkwasser erhitzt wird. Die Impfkristalle oder Keime brauchen nicht mehr neu gebildet zu werden. Das Karbonat setzt sich dementsprechend vorwiegend an den im Wasser mitgeführten Impfkristallen oder Keimen und nicht mehr an den Installationselementen fest.

Es besteht bei Trinkwasserinstallationen weiterhin das Problem der Korrosion. Dieser kann durch Zusatz von geringfügigen Mengen an Orthophosphat entgegengewirkt werden. Der Zusatz erfolgt mit Dosiereinrichtungen. Solche Dosiereinrichtungen werden auch zur Zugabe von Polyphosphat verwendet, um im Wasser enthaltenen Kalk zu binden.



Weiterhin ist es bei einigen Anwendungen wünschenswert, Trinkwasser z.B. zur Vermeidung von Legionellen, zu desinfizieren. Zu diesem Zweck ist es bekannt, das Wasser mit UV-Strahlen zu bestrahlen oder das im Wasser enthaltende Chlorid oder ionisierten Sauerstoff mittels Elektrolyse zu desinfizierendem, atomaren Chlor oder Sauerstoff zu oxidieren.

Bei wieder anderen Anwendungen im Wellnessbereich ist es wünschenswert, dem Wasser Magnesium zuzusetzen.

Für jede dieser Wasserbehandlungsformen werden unabhängige Geräte verwendet, die je nach Bedarf in der gewünschten Kombination in die Installation eingesetzt werden. Dies ist aufwändig.

Stand der Technik

In der EP 1 284 239 A2 ist ein Gerät zur Wasserbehandlung offenbart, bei dem Graphitelektroden paarweise in langgestreckten, miteinander verbundenen Hohlräumen angeordnet sind. Die Hohlräume werden von dem zu behandelnden Wasser durchströmt. Das Gerät dient ausschließlich zur Verringerung von Kalkablagerungen.

Aus der DE 20 2005 003 691 U1 ist ein Wasserbehandlungsgerät bekannt, welches die Kalksteinbildung mittels einer elektrophysikalischen Behandlung an Graphitelektroden verringert. Weiterhin dient das Gerät zur Desinfektion des Wassers. Dies erfolgt durch elektrolytisch erzeugte Desinfektionsmittel, wie Chlor, unterchlorige Säure und Sauerstoff, die in dem Wasser enthalten sind und durch Elektrolyse aktiviert werden. Die Kathode ist bürstenförmig ausgebildet. Die Anode ist in einem ersten Bereich aus Graphitfilz gebildet und in einem zweiten Bereich aus platinierter Titandraht oder dergleichen.

In der DE 100 20 437 A1 ist ein Verfahren zur Verminderung der Steinbildung und/oder Korrosion in flüssigkeitsführenden Systemen beschrieben. Dabei wird der Magnesiumanteil zu Lasten insbesondere des Kalziumanteils erhöht.

Es ist ferner bekannt, eine Wasserbehandlung zum Zweck der Verringerung von Korrosion durchzuführen. Dabei wird dem Wasser dauerhaft Orthophosphat in geringen Mengen

zugefügt. Die Dosierung erfolgt mit Dosiereinrichtungen, wie sie unter dem Handelsnamen HabeDos von der Firma Honeywell GmbH vertrieben werden.

Aus der Veröffentlichung von T.Ruruta, H.Tanaka, Y.Nishiki, L.Pupunat, W. Haenni, Ph.Rychen „Legionella inactivation with diamond electrodes“ in Diamand and related materials 13 (2004) S. 2016-2019 (Elsevier) ist die Deaktivierung von Legionellen mittels diamantbeschichteter Elektroden bekannt.

Offenbarung der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Gerät zu schaffen, mit dem eine Wasserbehandlung durchführbar ist, die an die individuellen Erfordernisse angepasst ist. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest zwei der Elektroden für unterschiedliche Wasserbehandlungen ausgebildet sind. Das bedeutet, dass auch ein Elektrodenpaar aus Elektroden mit unterschiedlichen Funktionen bestehen kann. Es können also immer die Elektroden in das Gerät eingebaut werden, die gerade den Erfordernissen entsprechen. Es kann für jeden Anwendungsfall das gleiche Gerät verwendet werden. Da die Elektroden austauschbar sind, können diese individuell an den Bedarfsfall angepasst werden. Durch die verschiedenen Anwendungsfälle verringert sich der Herstellungsaufwand. Lediglich die Elektroden müssen unterschiedlich ausgebildet sein, während das Gehäuse, die Spannungsquelle und die Anschlüsse gleich bleiben.

Bei einem derartigen Gerät kann zumindest eine der Elektroden Orthophosphat umfassen, welches bei Anlegen einer Spannung in das Wasser abgebar ist. Die Elektrode kann aus Graphit bestehen, welche in eine orthophosphathaltige Lösung eingetaucht wurde. Mit solchen Elektroden können neben der Vermeidung von Verkalkung auch Korrosion verringert werden.

Bei einer weiteren Anwendungsart ist zumindest eine der Elektroden aus einem Material gefertigt, welches eine Elektrolyse von in dem zu behandelnden Wasser enthaltenen Chlorid- und/oder Sauerstoffionen und/ Sauerstoffradikale erlaubt. Auf diese Weise kann neben der Verkalkungsschutz und/oder Korrosionsschutz auch eine Desinfektion des Wassers erfolgen.

Für diesen Zweck ist eine diamantbeschichtete Elektrode oder eine Elektrode aus nichtrostendem Stahl geeignet.

Für ein weiteres Anwendungsbeispiel umfasst zumindest eine der Elektroden Magnesium und/oder Magnesiumverbindungen, welches bei Anlegen einer Spannung in das Wasser abgebar ist. Diese Elektroden eignen sich für Anwendungen, bei denen ein erhöhter Magnesiumanteil erwünscht ist. Dabei kann durch die Elektrode ein Ersatz von Kalkstein-erzeugenden Verbindungen durch Magnesium und/oder Magnesiumverbindungen bewirkt werden. Auf diese Weise wird zugleich eine Verringerung der Verkalkung bewirkt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Elektroden stabförmig ausgebildet und jeweils paarweise zueinander parallel angeordnet, und erstrecken sich in einem Abstand voneinander durch den besagten, langgestreckten Hohlraum. Das eine Ende des Hohlraums ist mit einem Wassereinlass und das andere Ende des Hohlraumes mit einem Wasserauslass verbunden, wodurch eine Wasserströmung von einer Elektrode zur anderen im wesentlichen quer zur Längsachse der Elektroden erzeugbar ist. Bei dieser Ausgestaltung wird eine besonders kompakte Anordnung mit einer schnellen Strömung erreicht, die für die Ausbildung von Kristallkeimen an Graphitelektroden zur Verringerung von Kalkablagerungen förderlich ist.

Die stabförmigen Elektroden können leicht hergestellt werden und die Anordnung wird dadurch kostengünstiger als z.B. bürstenförmige Elektroden. Die Elektroden können einzeln ausgetauscht oder gewartet werden, wenn dies erforderlich ist. Die Erfindung ermöglicht es, dass neben dem Kristallwachstum auch die Bildung von Kristallkeimen durch eine große Strömungsgeschwindigkeit an der Kathode gefördert wird. Ein inhomogenes Feld und eine lange Verweildauer sind demgegenüber nicht zwingend erforderlich. Durch die Strömung quer zu den Elektroden werden die Kristallkeime in ausreichendem Maß von den Elektroden abgespült und die Elektroden können sich nicht zusetzen. Auch nach längerem Gebrauch ist keine Verschmutzung oder Ablagerung innerhalb des Systems festzustellen. Ein Abschiebern der Kristallkeime über einen Motor ist nicht notwendig, da die Strömung im direkten Umfeld der Kathode eine ausreichende Kristallkeimbeimischung bewirkt.

Vorzugsweise sind die Elektrodenpaare aus Kathode und Anode jeweils paarweise gegen anderen Elektrodenpaare isoliert. Dadurch können die elektrischen Felder, die sich zwischen

einem Elektrodenpaar ausbilden, keinen Einfluss auf die elektrischen Felder zwischen den anderen Elektrodenpaaren ausüben.

Vorzugsweise sind die Elektrodenpaare im wesentlichen kranzförmig angeordnet. In dem Elektrodenkranz können etwa 5 Elektrodenpaare vorgesehen sein. Davon können 3-4 Elektrodenpaare aus Graphit sein. Diese bewirken eine Entkalkung des Wassers. Die übrigen 1-2 Elektrodenpaare können weiteren Verwendungen, z.B. Desinfektion, Dosierung von Orthophosphat, Magnesium oder dergleichen zugeführt werden. In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Elektrodenpaare in einem im wesentlichen topfförmigen Gehäuse angeordnet. Es kann ein Strömungsleitelement vorgesehen sein, in welchem sich zylinderförmige Hohlräume zur Aufnahme der Elektroden befinden. Über das Strömungsleitelement werden somit die einzelnen Behandlungskammern und die dazwischenliegende Isolierung gleichzeitig verwirklicht.

In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Elektroden aus einem porösen Material mit großer Oberfläche, zum Beispiel aus Graphit. Durch die große Oberfläche können mehr Keime gebildet werden. Dadurch wird die Effizienz des Geräts weiter verbessert. Es sind aber auch andere Elektrodenmaterialien denkbar, wie zum Beispiel Aktivkohle oder dergleichen.

Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche. Ein Ausführungsbeispiel ist nachstehend unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Fig.1 ist eine perspektivische Darstellung eines Gerätes zur Behandlung von Wasser

Fig.2 ist ein Querschnitt durch das Gehäuse mit Behandlungskammern und darum angeordneter Nachbehandlungskammer

Fig.3 ist eine perspektivische Darstellung eines Strömungsleitelements

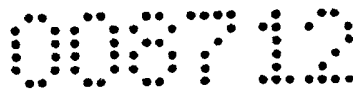


Fig.4 ist ein Querschnitt durch die Befestigungsanordnung der Elektroden

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

In Fig.1 ist mit 10 ein Gerät zur elektrophysikalischen Wasserbehandlung bezeichnet. Das Gerät umfasst einen Armaturenteil 12 und eine darunter angeordnete Wasserbehandlungseinheit 14. In der Wasserbehandlungseinheit 14 erfolgt eine „dynamische Behandlung“ des durchfließenden Wassers mittels elektrischer Felder. Durch diese Behandlung werden Kristallisationskeime gebildet, die im Wasser mitgeführt werden. An diesen Kristallisationskeimen kristallisiert sich der im Wasser gelöste Kalk so an, dass er in Form von kleinen Kalkkristallen vom Wasser mitgeführt wird und sich nicht an den Wandungen absetzt und zur Verkalkung führt. Weiterhin können dem Wasser in noch zu beschreibender Weise Stoffe zugesetzt werden oder eine Desinfektion durchgeführt werden.

In Fig.1 ist das Gerät 10 perspektivisch dargestellt. Der Armaturenteil 12 weist einen Y-förmigen Kanalkörper 16 auf. Der Kanalkörper 16 hat drei Anschlussstutzen 18, 20 und 22. Über den Anschlussstutzen 20 ist der Kanalkörper 16 mit dem Einlass 24 der Wasserbehandlungseinheit 14 verbunden. Der Einlass 24 ist Teil eines Deckels 26, der über Schrauben 28 mit einem topfförmigen Gehäuse 30 verbunden ist.

Der Einlass 24 bildet den in Fig. 1 oberen Teil eines Eingangskanals 34. Der Eingangskanal 34 ist seitlich an das Gehäuse 30 angeformt und über eine Zwischenwand 38 von dem übrigen von der Gehäusewand 32 umschlossenen Raum getrennt (Fig.2). Der Eingangskanal 34 erstreckt sich vom Einlass 34 bis zu einer Öffnung 40 (Fig.1), die den Eingangskanal 34 mit dem Raum 36 verbindet.

In dem von dem Gehäuse 30 umschlossenen Raum 36 sind vier identische Strömungsleitelemente 42, 44, 46 und 48 vorgesehen. In einem alternativen Ausführungsbeispiel wird ein einziges Strömungsleitelement mit vierfacher Höhe verwendet. Kleiner Strömungsleitelemente sind jedoch leichter und daher kostengünstiger herstellbar.

Ein solches Strömungsleitelement 42 ist in Fig. 3 nochmals gesondert dargestellt. Das Strömungsleitelement 42 besteht aus Kunststoff und ist im Spritzgussverfahren hergestellt.

Das Strömungsleitelement weist eine im wesentlichen zylinderförmige Grundform auf. In dieser Grundform sind ebenfalls zylinderförmige Hohlräume 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66 und 68 vorgesehen. Die Hohlräume 50, 52, 54, 56, 60, 62, 64, 66 und 68 sind im wesentlichen kranzförmig am äußeren Rand der Grundform angeordnet. Der Hohlraum 58 ist etwas weiter innerhalb des Kranzes angeordnet. Die Längsachsen der Hohlräume verlaufen parallel zueinander und parallel zur Längsachse der Grundform.

Jeweils zwei der Hohlräume sind über Spalte miteinander verbunden. Die Hohlräume 50 und 52, bzw. 54 und 56 sind über einen Spalt 70, bzw. 72, der jeweils etwa in Umfangsrichtung verläuft, miteinander verbunden. Hohlräume 58 und 60 sind über einen Spalt 74, der in radialer Richtung verläuft, miteinander verbunden. Hohlräume 62 und 64, bzw. 66 und 68 sind über jeweils einen Spalt 76 bzw. 78, der wiederum in etwa in Umfangsrichtung verläuft, miteinander verbunden.

Der Mittenbereich 80 der Grundform 42 ist ebenfalls als Hohlraum ausgebildet. Der Hohlraum erstreckt sich auf einer Seite 82 bis zum Rand der zylindrischen Grundform 42. Die zylindrischen Hohlräume 54, 58 und 64 sind mit dem Hohlraum 80 im Mittenbereich über schmale Spalte 84, 86 und 88 verbunden. Die Hohlräume 50 und 68 sind über schmale Spalte 90 und 92 mit dem an der Seite 82 befindlichen Rand der Grundform 42 verbunden.

Der Randbereich an der Seite 82 ist durch Stege 94 und 96, die in radialer Richtung an die Grundform 42 angeformt sind, von dem übrigen Randbereich 98 über die gesamte Länge der Grundform getrennt. Spalte 100 und 102 am Rand der Grundform 42 verbinden den Hohlraum 52 mit dem außerhalb der Grundform 42 gelegenen Außenraum. Ebenso verbinden Spalte 104 und 106 den Hohlraum 56 und Spalt 108 den Hohlraum 60 mit dem Außenraum. Spalte 110 und 112 verbinden den Außenraum mit Hohlraum 62 und Spalte 114 und 116 verbinden den Hohlraum 66 mit dem Außenraum. Das gesamte Strömungsleitelement ist spiegelsymmetrisch zu einem durch den Durchbruch und die Hohlräume 58 und 60 verlaufenden Durchmesser.

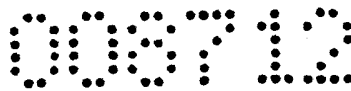
Der Umfang der Grundform 42 weist weiterhin Mulden 118 auf, die sich über die gesamte Länge erstrecken und gleichmäßig über den gesamten Umfang verteilt sind. Die Mulden 118

sind jeweils zwischen zwei Spalten, welche die Hohlräume mit dem Außenraum verbinden, angeordnet.

In Fig.2 ist dargestellt, wie das Strömungsleitelement 42 in dem Gehäuse 30 sitzt. Zwischen dem Strömungsleitelement 42 und der Gehäusewand 32 ist ein Zwischenraum 120. Der Zwischenraum 120 stellt eine Nachbehandlungskammer dar, die sich über die gesamte Höhe der Anordnung erstreckt. In der Nachbehandlungskammer sind in gleichmäßigen Abständen zehn Elektroden 122 angeordnet. Wie die Mulden 118 im Strömungsleitelement 42 sind auch Mulden 124 in der Innenseite der Gehäusewand 32 vorgesehen. Die Mulden liegen sich jeweils gegenüber. Die Elektroden 122 sitzen jeweils in den Mulden 118 und 124 und werden so in ihrer Lage gehalten. Auf diese Weise braucht keine weitere Befestigung für die Elektroden vorgesehen werden. Durch die Elektroden 122 wird die Nachbehandlungskammer 120 in neun Unterkammern unterteilt, die nur an ihrem oberen Ende im Gehäusedeckel, dessen Innenraum 126 (Fig.1) gleichzeitig den Auslass bildet, verbunden sind. Über die Höhe der Strömungsleitelemente sind die Unterkammern jedoch nicht miteinander verbunden. Jeweils ein Spalt aus der Behandlungskammer mündet in einer Unterkammer der Nachbehandlungskammer 120.

In jeder Unterkammer der Nachbehandlungskammer 120 ist ein Stift 128 parallel zu den Elektroden angeordnet. Der Stift 128 ist zylindrisch und sitzt in etwa in der Mitte zwischen den Elektroden. Der Stift 128 dient der Verbesserung der Strömungsverhältnisse und wirkt sich positiv auf das Kristallwachstum aus. Der Stift 128 hat einen kleineren Durchmesser als die Breite des Zwischenraums 120 zwischen dem Strömungsleitelement 42 und der Gehäusewand 30. Das Wasser kann also daran vorbeifließen. Jeder Stift 128 wird von einem halbringförmigen Befestigungselement 130 gehalten, das an das Strömungsleitelement 42 angeformt ist (Fig.3).

Die Befestigung der Elektroden ist in Fig. 4 nochmals im Detail dargestellt. Die Elektrode 140 (nicht vollständig dargestellt) weist eine Gewindebohrung 142 auf, in welche ein Metallstift 144 eingeschraubt ist. Der Metallstift 144 mündet an dem Kontakt 146. Dichtringe 148, 150 und 152 sind um den Metallstift herum vorgesehen. Weiterhin ist eine Dichtung 154 unterhalb des Gehäusebodens 156 der Behandlungsvorrichtung vorgesehen. Zum Herausnehmen der Elektrode wird der Deckel 26 des Gehäuses 30 abgenommen und die



Elektrode von oben herausgeschraubt. Die Elektrode kann dann leicht inspiziert, gereinigt oder ersetzt werden, ohne dass die elektrische Kontaktierung davon beeinflusst wird.

Die beschriebene Anordnung arbeitet wie folgt:

Das zu behandelnde Wasser fließt vom Stutzen 18 des Kanalkörpers zum Einlass 24 in dem Anschlussstutzen 20. Vom Einlass 24 fließt das Wasser durch den Einlasskanal 34 nach unten durch die Öffnung 40 in den mittleren Bereich 80 der Strömungsleitelemente 42. Von dort aus verteilt sich das Wasser über die Spalte 84, 86, 88, 90 und 92 in den Behandlungskammern, in denen jeweils Elektrodenpaare sitzen. Durch die geringen Ausmaße der Zwischenräume und Spalte tritt hier eine erhöhte Strömungsgeschwindigkeit in horizontaler Richtung in Fig.1, d.h. quer zur Längsachse der Elektroden auf.

Bei einer Verwendung zur Vermeidung von Verkalkung bestehen die Elektrodenpaare aus Graphit. Jeweils eine als Kathode und eine als Anode gepolte Elektrode 131 und 133, sind mit einer Spannung beaufschlagt, die für die Kristallkeimbildung ausreicht. Die Kristallkeime bilden sich in dem inhomogenen Feld zwischen den Elektroden an der Kathode. Die Graphitelektroden werden alle 60 Sekunden umgepolt. Dadurch setzt sich der geringe Zwischenraum nicht zu und die Graphitelektroden werden gleichmäßig beansprucht. Die gebildeten Kristallkeime werden mit dem Wasser durch die weiteren Spalte, z.B. Spalt 102 in eine Unterkammer der Nachbehandlungskammer 120 gespült. In dem Feld zwischen den abwechselnd als Anode und Kathode gepolten Graphitelektroden wachsen die Keime weiter. Auch diese Graphitelektroden werden in Abständen von 60 Sekunden umgepolt. Das Wasser fließt nun in vertikaler Richtung in Fig.1 nach oben zu einem von dem Gehäusedeckel 26 gebildeten Hohlraum 126. Der Hohlraum 126 ist mit einem Auslass 132, der in den Anschlussstutzen 22 des Kanalkörpers mündet, verbunden.

Wenn zusätzlich zur Vermeidung von Kalksteinbildung weitere Funktionalitäten verwirklicht werden sollen, können einzelne Elektroden 140 ausgetauscht werden. Statt Graphitelektroden können dann eine oder mehrere diamantbeschichtete Elektrodenpaare eingesetzt werden. An diesen Elektroden wird eine Spannung angelegt, die ausreicht, um das Wasser zu desinfizieren. Dabei wird das ohnehin im Wasser enthaltene Chlorid oder der Sauerstoff durch Elektrolyse aktiviert. Diese wirken dann desinfizierend.

Es können auch Graphitelektroden eingesetzt werden, die zuvor in einer Orthophosphatlösung getränkt wurden oder Orthophosphatpartikel enthalten. Die Menge an Orthophosphat und die angelegte Spannung werden so gewählt, dass die Korrosion der Rohre und Armaturen im flüssigkeitsführenden System verringert wird. Wenn die Elektrode kein Orthophosphat mehr abgibt, kann sie auf die oben beschriebene Weise ausgetauscht werden.

Wie die Orthophosphat-Elektrode können auch andere Zusatzstoffe, z.B. Magnesium an das Wasser abgegeben werden. Separate Dosiereinrichtungen sind nicht mehr erforderlich.

Die Anordnung ist nicht auf eine Funktionalität beschränkt und kann an die jeweiligen Erfordernisse durch Auswahl der Elektroden angepasst werden.

Innsbruck, am 10. August 2006

Patentansprüche

1. Gerät zur Wasserbehandlung mittels eines elektrischen Feldes enthaltend eine von dem zu behandelnden Wasser durchflossene Behandlungskammer mit mehreren, langgestreckten Hohlräumen, in denen austauschbare Elektroden angeordnet sind, zwischen denen jeweils eine Spannung anlegbar ist,

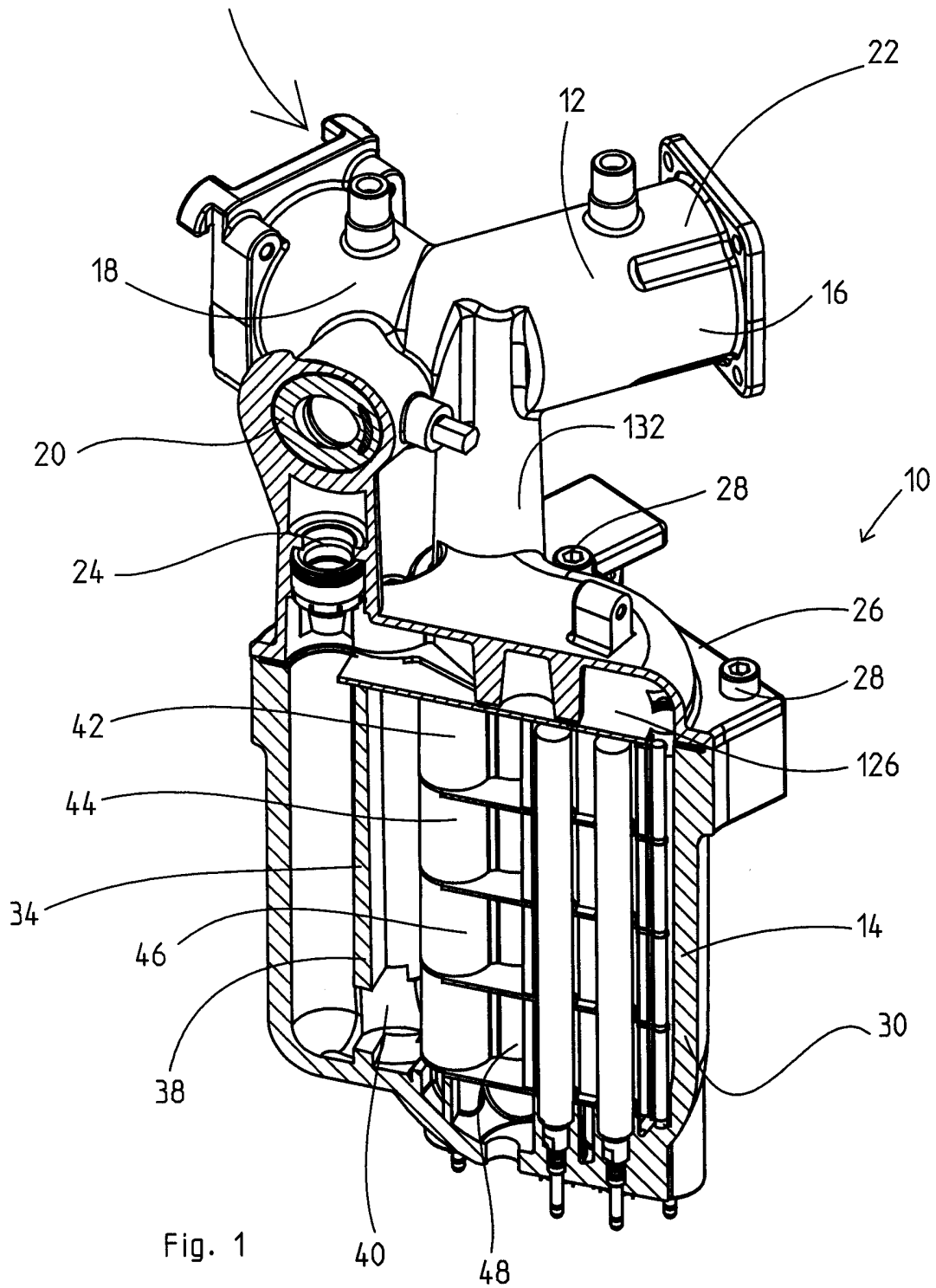
dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest zwei der Elektroden für unterschiedliche Wasserbehandlungen ausgebildet sind.

2. Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Elektroden Orthophosphat umfasst, welches bei Anlegen einer Spannung in das Wasser abgebar ist.
3. Gerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Elektroden aus Graphit besteht, welcher in eine orthophosphathaltige Lösung eingetaucht wurde.
4. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Elektroden aus einem Material gefertigt ist, welches eine Elektrolyse von in dem zu behandelnden Wasser enthaltenen Chlorid- und/oder Sauerstoffionen und/oder Sauerstoffradikale erlaubt.
5. Gerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektrode diamantbeschichtet oder aus nichtrostendem Stahl ist.
6. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine der Elektroden Magnesium und/oder Magnesiumverbindungen umfasst, welches bei Anlegen einer Spannung in das Wasser abgebar ist.

7. Gerät nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Elektrode ein Ersatz von Kalkstein-erzeugenden Verbindungen durch Magnesium und/oder Magnesiumverbindungen bewirkt.
8. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektroden stabförmig ausgebildet sind, die jeweils paarweise zueinander parallel angeordnet sind, die sich in einem Abstand voneinander durch den besagten, langgestreckten Hohlraum erstrecken, und das eine Ende des Hohlraums mit einem Wassereinlass und das andere Ende des Hohlraumes mit einem Wasserauslass verbunden ist, wodurch eine Wasserströmung von einer Elektrode zur anderen im wesentlichen quer zur Längsachse der Elektroden erzeugbar ist.
9. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektrodenpaare aus Kathode und Anode jeweils paarweise gegen anderen Elektrodenpaare isoliert sind.
10. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein im wesentlichen topfförmiges Gehäuse.
11. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Strömungsleitelement vorgesehen ist, in welchem sich zylinderförmige Hohlräume zur Aufnahme der Elektroden befinden.
12. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Strömungsleitelement aus elektrisch isolierendem Material besteht.
13. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektroden aus Graphit bestehen.
14. Gerät nach einem der vorgehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** Mittel zur Umpolung der Elektroden.

008712



008712

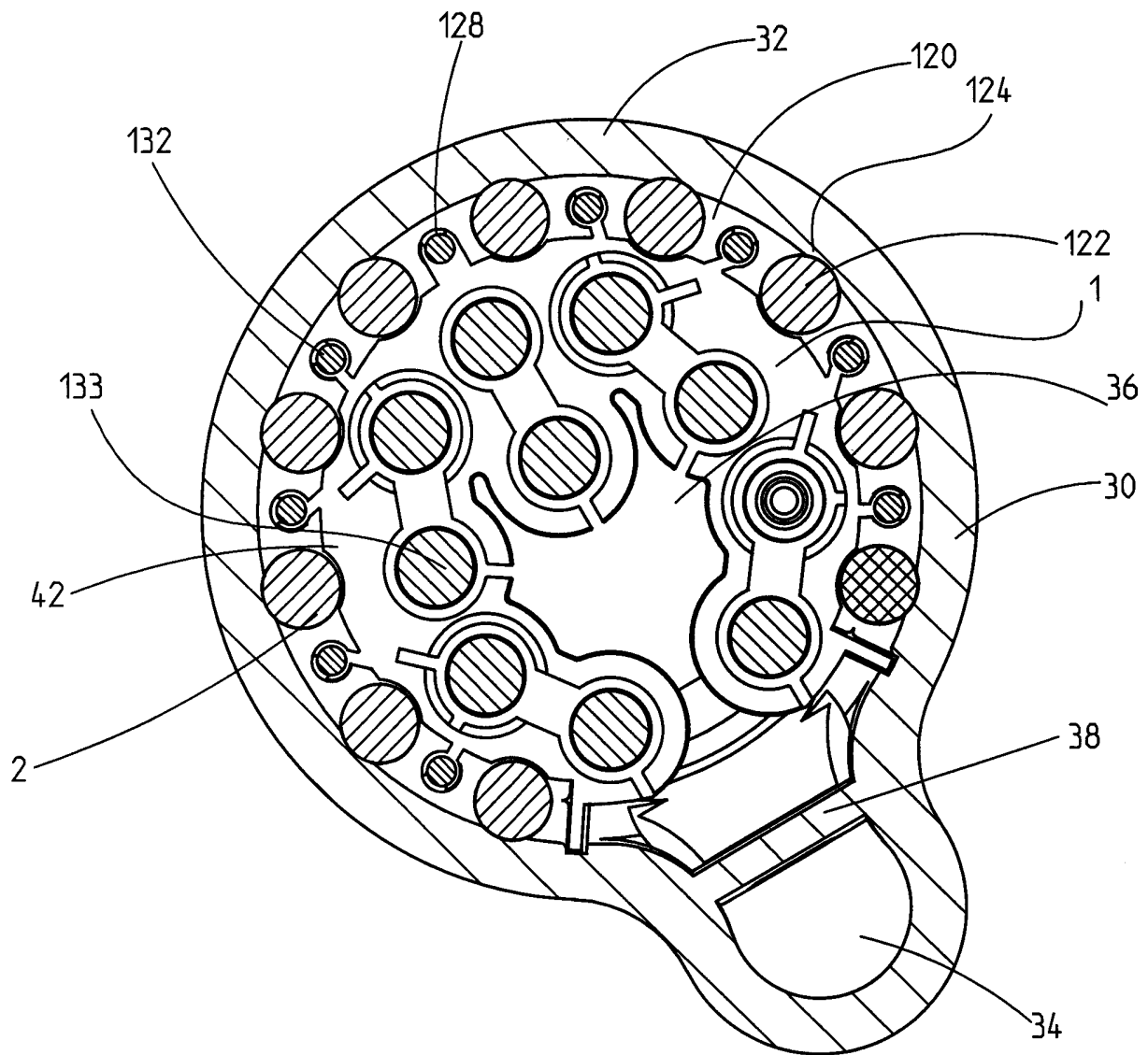


Fig. 2

008712

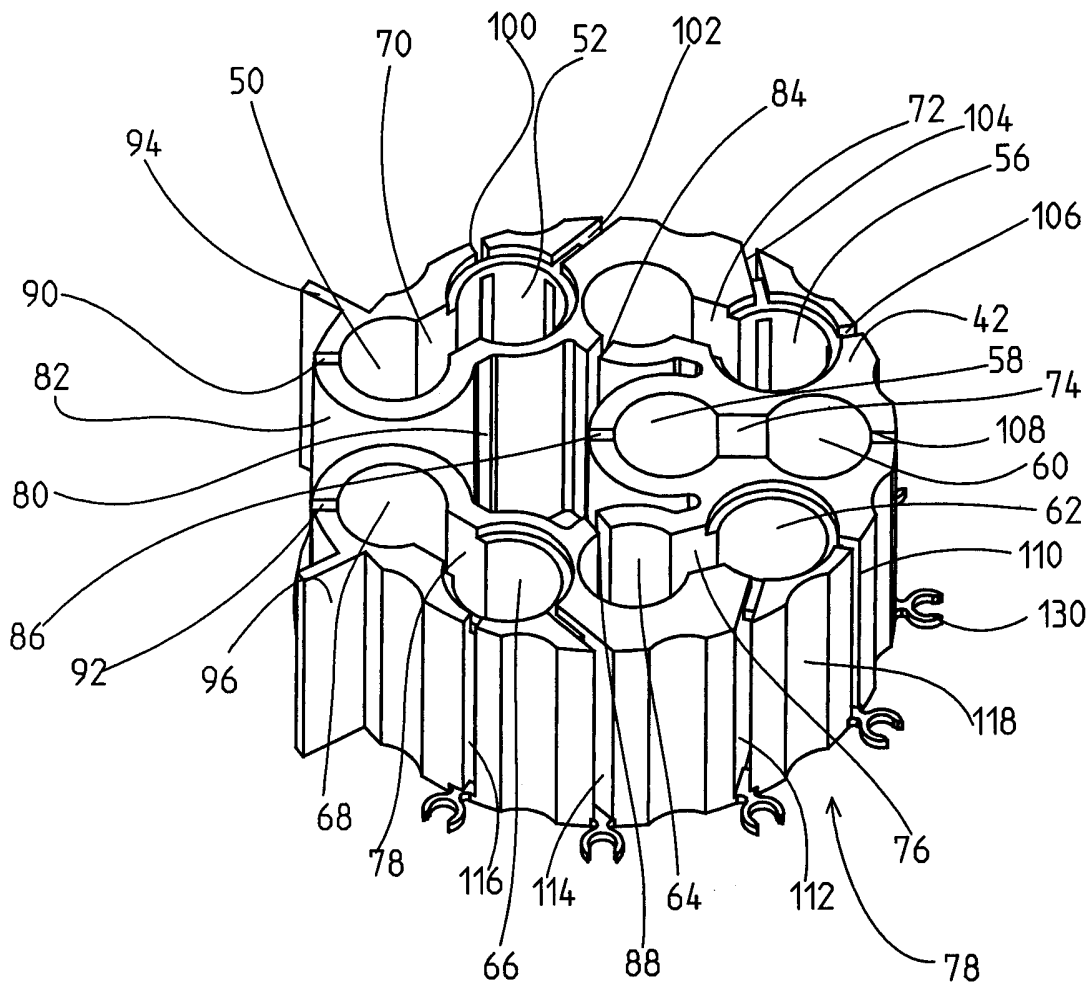


Fig. 3

008712

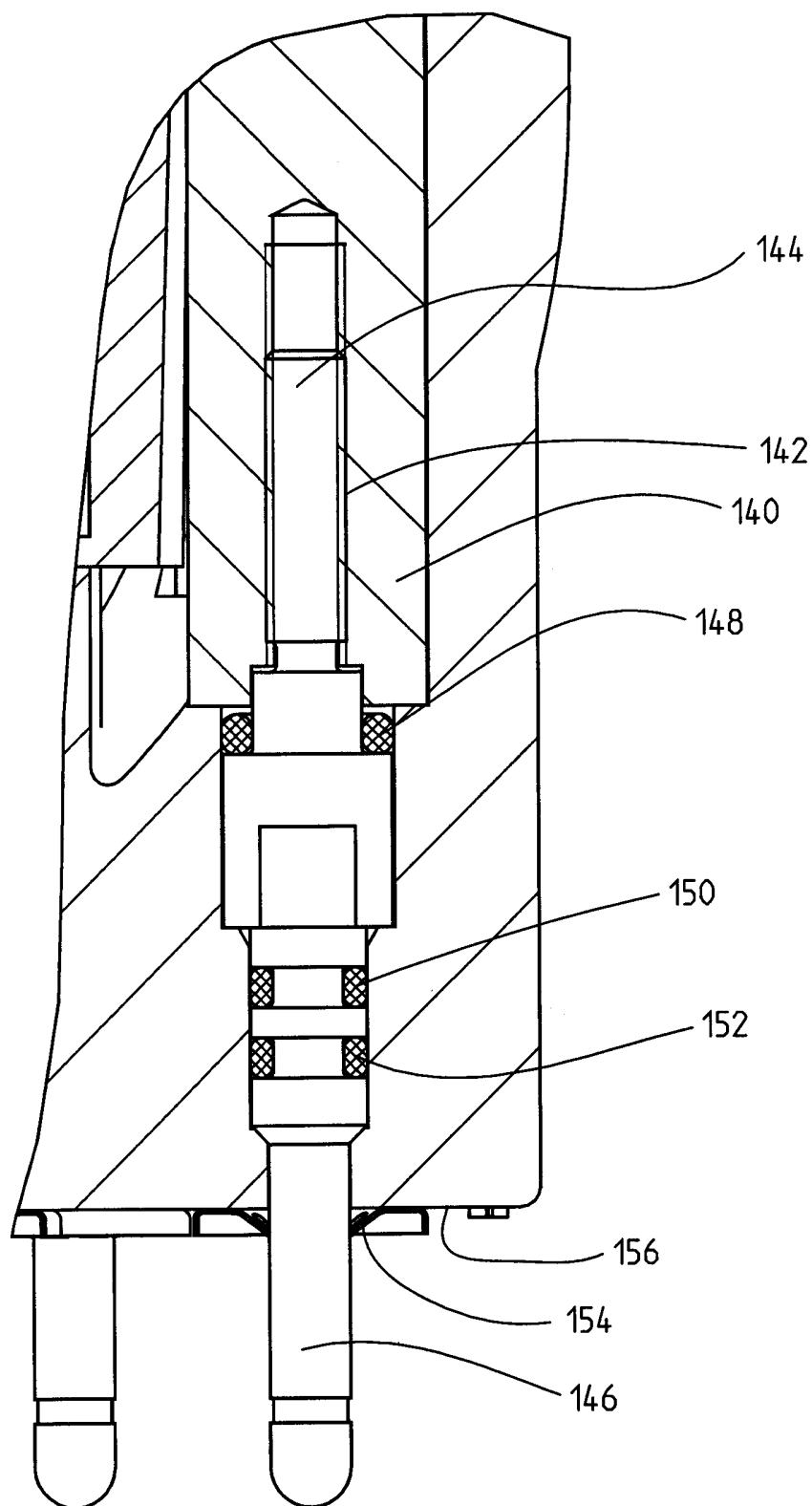


Fig. 4