



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(51) Int Cl.7: **C25D 7/00, C25D 5/08**

(21) Anmeldenummer: **02014161.0**

(22) Anmeldetag: **25.06.2002**

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

- Krämer, Winfried
63619 Bad Orb (DE)
- Koops, Ulrich, Dr.
64380 Rossdorf (DE)

(30) Priorität: **26.06.2001 DE 10130333**

(74) Vertreter: **Kühn, Hans-Christian
Heraeus Holding GmbH,
Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
63450 Hanau (DE)**

(71) Anmelder: **Heraeus Kulzer GmbH & Co.KG
63450 Hanau (DE)**

(72) Erfinder:
• **Brämer, Wulf, Dr.
63486 Bruchköbel (DE)**

(54) **Galvanische Vorrichtung**

(57) Eine Vorrichtung zur galvanischen Aufbringung auf ein kathodisch geschaltetes Objekt, insbesondere Dentalobjekt, weist einen Behälter (2) zur Aufnahme eines Elektrolyten auf, der einen um eine vertikale Achse (4) drehbaren Rotor (5) zur Erzeugung von Strömungswirbeln im Elektrolyten aufweist, von der vertikalen Achse (4) aus gesehen sind wenigstens zwei strahlenförmig im Abstand zur Achse ortsfest angeordnete Strömungsteiler (1) angeordnet, wobei Ablenkflächen der Strömungsteiler (1) wenigstens näherungsweise in radialer Richtung zur vertikalen Achse (4) verlaufen. Die Ablenkflächen der Strömungsteiler (1) erstrecken sich von der Innenseite bzw. Innenwand des Behälters (2) bis zu einer Ausnehmung, in deren mittleren Bereich ein Rotor sich um die vertikale Achse dreht. Dabei ist zwischen den Unterkanten der Strömungsteiler (1) und dem Boden des Behälters (2) ein von der vertikalen Achse bis zur Innenwand des Behälters reichender freier Raum (7) vorgesehen, so dass sich der Rotor (5) - z.B. als Magnetrührer - frei bewegen kann.

In den Behälter wird als Rotor ein Magnetrührer eingesetzt, welcher aufgrund eines außerhalb des Behälters in einer Konsole (8) erzeugten Magnetfeldes in Drehung versetzt wird.

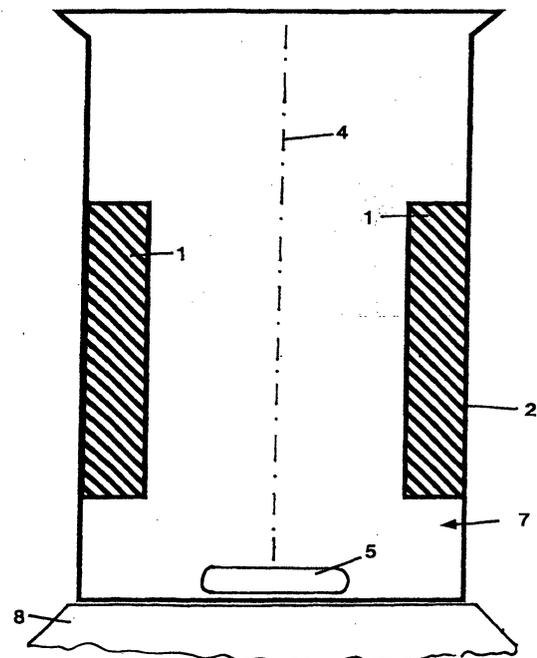


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine galvanische Vorrichtung zur Aufbringung einer Edelmetallschicht an wenigstens ein kathodisch schaltbares Objekt, insbesondere Dentalobjekt, mit einem Behälter zur Aufnahme eines Elektrolyten, der einen um eine vertikale Achse drehbaren Rotor zur Erzeugung von Strömungswirbeln im Elektrolyt aufweist.

[0002] Eine solche galvanische Vorrichtung ist dem Fachmann beispielsweise aus der DE 38 09 435 C2 bekannt. Die DE beschreibt ein Verfahren aus der Dentaltechnik zum direkten Herstellen einer hauptsächlich aus einem Edelmetall bestehenden inneren Krone auf einem Arbeitsmodell eines Zahnes einer aus Schichten zusammengesetzten Krone zur Wiederherstellung von Kronen, wobei eine elektrisch leitende Beschichtung, die in einem Galvanisierbad unlösbar ist, auf einer inneren Kronenformungsfläche auf einem Arbeitsmodell eines Zahnes aufgebracht und verfestigt wird. Dabei ist das an sich nicht leitende Arbeitsmodell eines Zahnes mit der leitenden Beschichtung versehen und kathodisch geschaltet, während weiterhin eine Anode und eine Hilfselektrode aus dem gleichen Metall wie das aufzubringende in das Galvanisierungsbad eingetaucht sind, so dass das zu plattierende Metall als Material für die innere Krone aufgebracht wird. Während des Galvanisierungsvorganges dient ein Rührer zum mechanischen Umrühren des Galvanisierungsbades.

[0003] Als problematisch erweist sich bei solchen mechanischen Rührern, eine Art Trichterbildung des Pegels vom Galvanisierungsbad entlang der Drehachse des Rührers, so dass ggf. eine erhöhte Menge an Galvanisierungsbad zugeführt werden muss, um eine sichere Elektroplattierung für evtl. freiliegende Teile zu gewährleisten.

[0004] Aus dem Gebrauchsmuster DE 297 05 162 U1 ist eine Vorrichtung zum Homogenisieren von Flüssigproben mit einem Probenbehälter, einem auf dem Behälterboden angeordneten Rührstab und einem Magnetrührer für den Rührstab bekannt. Bei einer derartigen Homogenisierungsvorrichtung ist der Probenbehälter regelmäßig als topfförmiger Behälter bzw. als Probenglas ausgebildet, während es sich bei dem Rührstab um einen ferromagnetischen Stab handelt.

[0005] Um zu verhindern, dass sich durch die gleichmäßige Rotation des Rührstäbchens eine Strömung ausbildet, die sowohl in Radialrichtung als auch in Vertikalrichtung zu einem Konzentrationsgefälle führt, wobei die schwereren Partikel nach unten sinken und nach außen zentrifugiert würden, soll eine gleichmäßige Schwebestoff- bzw. Partikelverteilung im Probenbehälter erzielt und damit eine einwandfreie Probenentnahme gewährleistet werden.

[0006] Hierzu wird in den Probenbehälter zumindest ein durch Strömungsöffnungen durchbrochener Strömungswiderstandskörper eingetaucht, so dass die mittels des Magnetrührers bzw. Rührstabes erzeugte

gleichmäßige Strömung durch den Strömungswiderstandskörper mit seinen Strömungsöffnungen unterbrochen wird und Verwirbelungen der Wasserprobe in sämtliche Richtungen auftreten. Es entsteht gleichsam eine chaotische Strömung, wobei daraus eine gleichmäßige Verteilung der Schwebestoffe bzw. Partikel erfolgt. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Strömungswiderstandskörper als ein gelochtes Paddel oder als eine Gabel mit in vorgegebenen Abständen angeordneten Gabelzinken ausgebildet.

[0007] Weiterhin ist aus der US 4,162,855 ein Gefäß mit Magnetrührer bekannt, wobei sich der Magnetrührer in einem ein korbartigen Positionierungsgestell im Bodenbereich des Gefäßes dreht. Hiermit soll eine einfache Zentrierung des Magnetrührers auch bei kleiner Umdrehungsgeschwindigkeit erzielt werden, wobei sich auch eine einfache Reinigungsmöglichkeit ergibt.

[0008] Aus der US 5,676,462 A ist eine Mischvorrichtung für Flüssigkeiten bekannt, bei der ein Gefäß im Bodenbereich einen Magnetrührer aufweist, der zwei radial zur Drehachse angeordnete Strömungs-Ablenk-Platten enthält, die über eine sich in radialer Richtung erstreckende Traverse miteinander verbunden sind.

[0009] Weiterhin sind aus der DE 21 25 698 A verstellbare Stromstörer für Rührmaschinen bekannt, die in Blattform ausgebildet sind und an im äußeren Teil der Rührmaschine befestigten Guslaternen gelagert sind.

[0010] Aus der US 5,078,505 A ist eine Mischvorrichtung für zwei oder mehr Flüssigkeiten mit sich überlagernden Zirkulationsströmungen bekannt, wobei ein Reaktor mit zylindrischer innerer Oberfläche vorgesehen ist, der in seinem Inneren Strömungs-Ablenk-Flächen aufweist, die sich in radialer Richtung zur mit Misch-Flügeln versehenen Welle eines rotierenden Rührwerkes erstrecken.

[0011] Weiterhin ist aus der EP 0 673 442 B1 ein Strömungsregulierungssystem, insbesondere für Gießvorrichtungen, bekannt, bei dem zur Unterdrückung von rotierenden Strömungen einer Flüssigkeit, die vertikal durch eine Düse ausgegeben wird, Strömungsteiler strahlenförmig um die Längsachse der Austrittsdüse angeordnet sind und eine Ablenkplatte so halten, dass die Ablenkplatte axial von der Austrittsöffnung beabstandet ist und dass die Strömungsteile radiale Strömungswege definieren, die zusammen genommen eine Querschnittsfläche aufweisen, die mindestens genauso groß ist, wie die Querschnittsfläche für die Strömung durch die Düse. Auf diese Weise soll das Fluid bzw. die strömende Flüssigkeit entlang der Strömungswege zunächst radial und horizontal zur Düse strömen, wo sich die verschiedenen Strömungswege dann treffen und die Flüssigkeit axial von den Strömungswegen ausgehend durch die Düse geführt wird. Das Strömungsregulierungssystem weist somit eine Hohlform auf, zu deren zentraler und vertikaler Achse die Strömungsteiler strahlenförmig um die Längsachse der Austrittsöffnung angeordnet sind. Es handelt sich somit um die Beseitigung von Wir-

beln durch eine zur zentralen Achse gerichtete radiale Strömung, welche nach Durchlaufen der Passage zwischen den Strömungsteilern in eine vertikale Richtung zur Ausgießöffnung weitergeleitet wird, um einen wirbelfreien Gießvorgang zu ermöglichen.

[0012] Weiterhin ist aus der Zeitschrift DENTAL LABOR 4/1999, VERLAG NEUER MERKUR, München, ein Bericht mit dem Titel "Das Preciano-System - Eine konsequente Weiterentwicklung des Galvanoforming-Verfahrens" von Dr. W. Brämer, Dr. S. Tertsch, Dr. M. Schuster, A. Unkelbach, M. Raupach, R. Kimmel und S. Schmid, Hanau, bekannt, in dem ein galvanischer Abscheidvorgang von Gold auf ein mit Silberleitlack versehenes Dental-Objekt aus einem Elektrolyten (sulfidisches Goldbad) beschrieben ist, wobei der Elektrolyt von einem Magnetrührer durchmischt wird (Seite 637-640; dental-Labor, XLVII, Heft 4/99).

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es, das Anströmverhalten des Elektrolyten an die Kathode auch bei hoher Rührgeschwindigkeit zu optimieren, so dass keinerlei Sogwirkung, bzw. Trichterbildung im Bereich der Rotationsachse auftreten kann.

[0014] Weiterhin soll trotz einer minimalen Badmenge eines ggf. Edelmetall enthaltenden Galvanisierungsbad eine rasche galvanische Beschichtung erzielt werden.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, dass wenigstens zwei im Verhältnis zum Behälter ortsfeste und im Abstand zur Achse angeordnete Strömungsteiler vorgesehen sind.

[0015] Als vorteilhaft erweist es sich, dass das galvanische Bad durch Drehung des Rotors soweit durchmischt wird, dass Polarisierungseffekte bei der Abscheidung auf dem kathodisch geschalteten Objekt (Dental-Objekt) verhindert werden.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in den Ansprüchen 2 bis 8 angegeben.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Strömungsteiler Ablenkflächen auf, die zumindest näherungsweise in radialer Richtung zur vertikalen Achse verlaufen.

Dabei wird unter "radial" jede Erstreckung- von der vertikalen Achse aus gesehen - verstanden.

[0018] In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist in eine Ausnehmung zwischen den Strömungsteilern als Rotor ein Magnetrührer einsetzbar, welcher aufgrund eines außerhalb des Behälters erzeugten Magnetfeldes drehbar angeordnet ist. Die Strömungsteiler weisen dabei plattenförmig ausgebildete Ablenkflächen auf, die jeweils im Bereich ihrer äußeren Peripherie zur Innenseite bzw. Innenwand des Behälters benachbart angeordnet sind.

[0019] In einer für die Praxis besonders wichtigen Ausführungsform ist der Behälter in Bezug auf die zentrale Achse als Hohlzylinder ausgebildet, welcher an seiner Innenseite zur vertikalen Achse gerichtete plattenförmig ausgebildete Strömungsteiler aufweist, deren Ablenkflächen wenigstens näherungsweise strahlenförmig zur zentralen Achse ausgerichtet sind. Die Ablenk-

flächen der Strömungsteiler erstrecken sich - in radialer Richtung gesehen - von der Innenseite bzw. Innenwand des Behälters bis zu einer Ausnehmung, in deren mittlerem Bereich ein Rotor sich um die vertikale Achse dreht. Dabei sind die Strömungsteiler in axialer Richtung gesehen im Abstand zum Behälterboden angeordnet; somit ist zwischen den Strömungsteilern - bzw. ihren Unterkanten - und dem Boden des Behälters ein von der vertikalen Achse bis zur Innenwand des Behälters reichender Freiraum vorgesehen, so dass sich der Rotor - z.B. als Magnetrührer - frei bewegen kann.

[0020] Vorzugsweise sechs Strömungsteiler im Inneren des Behälters eingesetzt, die jeweils im Abstand von 60° angeordnet sind.

[0021] Es ist jedoch auch möglich, im Inneren des Behälters eine andere Anzahl von Strömungsteilern - beispielsweise zwölf Strömungsteiler - einzusetzen.

[0022] Im folgenden ist der Gegenstand anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert.

[0023] Figur 1 zeigt eine Vorrichtung mit einem Behälter in der Draufsicht, wobei sechs Strömungsteiler im Winkelabstand von jeweils 60° eingesetzt sind.

[0024] Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch einen Behälter mit zwei sich gegenüberliegenden Strömungsteilern, wobei der Behälter auf einer zwecks Vereinfachung gebrochen dargestellten Konsole positioniert ist.

[0025] Gemäß Figur 1 weist der als Hohlform ausgebildete Behälter 2 auf seiner Innenseite 3 Strömungsteiler 1 auf, welche sich in radialer Richtung zur vertikalen Achse 4 des Behälters erstrecken. Sobald ein hier schematisch eingesetzter Rotor 5 - beispielsweise Magnetrührer - um Achse 4 in Drehung versetzt wird, werden Partikel des galvanischen Bades aufgrund der Zentrifugalkraft in Richtung der Strömungsteiler 1 abgedrängt, wobei ihre Winkelgeschwindigkeit um Achse 4 durch die Ablenkflächen der Strömungsteiler 1 abrupt gedrosselt wird, so dass entlang der Ablenkflächen Wirbel gebildet werden, die bei hoher Winkelgeschwindigkeit von beispielsweise 500- 1500 U/min auch zu einer extrem hohen Turbulenz des Galvanisierungsbad führen.

[0026] Es ist somit vorteilhafterweise möglich, trotz einer Verwirbelung des galvanischen Bades mit Hilfe der Vielzahl von Strömungsteilern eine weitgehend ebene Oberfläche des Galvanisierungsbad zu erzielen, so dass keine Gefahr besteht, dass Teile des zu beschichtenden Gegenstandes bzw. kathodisch geschalteten Gegenstandes aus dem Galvanisierungsbad hervorragen.

[0027] Anhand des Längsschnittes in Figur 2 sind die Strömungsteiler 1 als Strömungsmodifikatoren im Längsschnitt erkennbar, wobei vorzugsweise sechs Strömungsteiler im 60°-Abstand eingesetzt werden. In der Praxis befindet sich der Becher 2 auf einer hier schematisch angedeuteten Konsole 8, in der ein magnetisches Drehfeld erzeugt wird, welches den als Rotor 5 dienenden Magnetrührer, der im Bodenbereich von Behälter 2 aufliegt, in Drehung versetzt.

[0028] Zwischen den Unterkanten der Strömungsteiler 1 und dem Boden des Behälters 2 ist ein freier Raum 7 vorgesehen, der sich in radialer Richtung gesehen, von der vertikalen Achse 4 bis zur Innenseite 3 der Behälterwand erstreckt, so dass der Rotor 5 - z.B. als Magnetrührer - frei beweglich ist.

[0029] Es ist somit möglich, auch bei hoher Winkelgeschwindigkeit des Rotors (bzw. Magnetrührers) eine gleichmäßige galvanische Beschichtung aufgrund der Verwirbelung mit Hilfe der Strömungsteiler bzw. Strömungsmodifikatoren zu erzielen.

7. Galvanische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sechs Strömungsteiler (1) im Winkel von jeweils 60° konzentrisch zur vertikalen Achse (4) angeordnet sind.

8. Galvanische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsteiler (1), in Richtung der vertikalen Achse (4) gesehen, im Abstand zum Boden des Behälters (2) angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Galvanische Vorrichtung zur Aufbringung einer Edelmetallschicht auf wenigstens ein kathodisch schaltbares Objekt, insbesondere Dentalobjekt, mit einem Behälter zur Aufnahme eines Elektrolyten, der einen um eine vertikale Achse drehbaren Rotor zur Erzeugung von Strömungswirbeln im Elektrolyt aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens zwei im Verhältnis zum Behälter ortsfeste und im Abstand zur Achse (4) angeordnete Strömungsteiler (1) vorgesehen sind.

2. Galvanische Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsteiler (1) Ablenkflächen aufweisen, die wenigstens näherungsweise in radialer Richtung zur vertikalen Achse (4) verlaufen.

3. Galvanische Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Behälter (2) als Rotor (5) ein Rührer einsetzbar ist.

4. Galvanische Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Behälter als Rotor (5) ein Magnetrührer einsetzbar ist, welcher aufgrund eines außerhalb des Behälters erzeugten Magnetfeldes drehbar angeordnet ist.

5. Galvanische Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsteiler (1) plattenförmig ausgebildete Ablenkflächen aufweisen, die jeweils im Bereich ihrer äußeren Peripherie zur Innenseite (3) des Behälters (2) benachbart angeordnet sind.

6. Galvanische Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Behälter (2) in Bezug auf die vertikale Achse (4) als Hohlzylinder ausgebildet ist, welcher an seiner Innenseite (3) zur vertikalen Achse (4) gerichtete plattenförmig ausgebildete Strömungsteiler (1) aufweist, deren Ablenkflächen wenigstens näherungsweise strahlenförmig zur Achse (4) ausgerichtet sind.

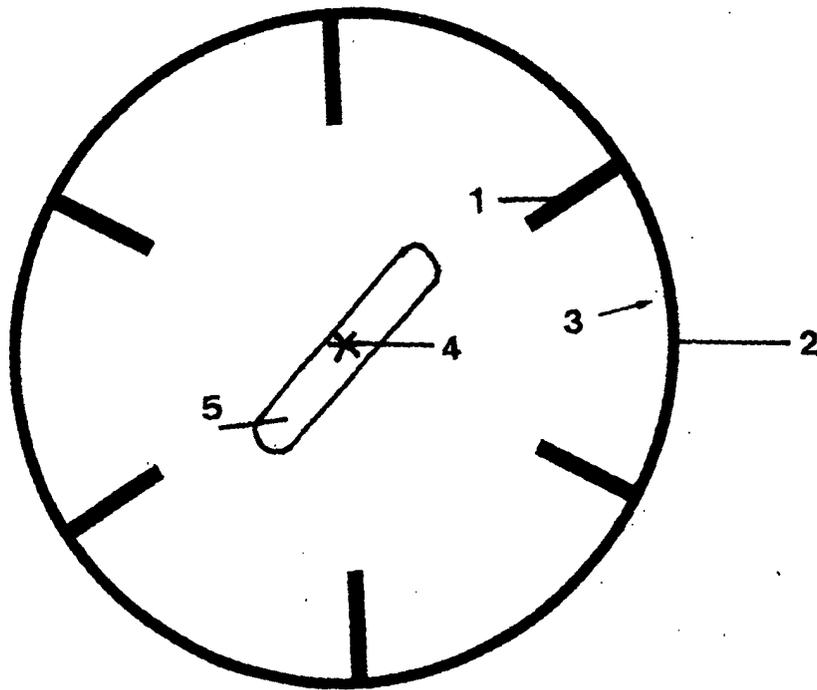


Fig. 1

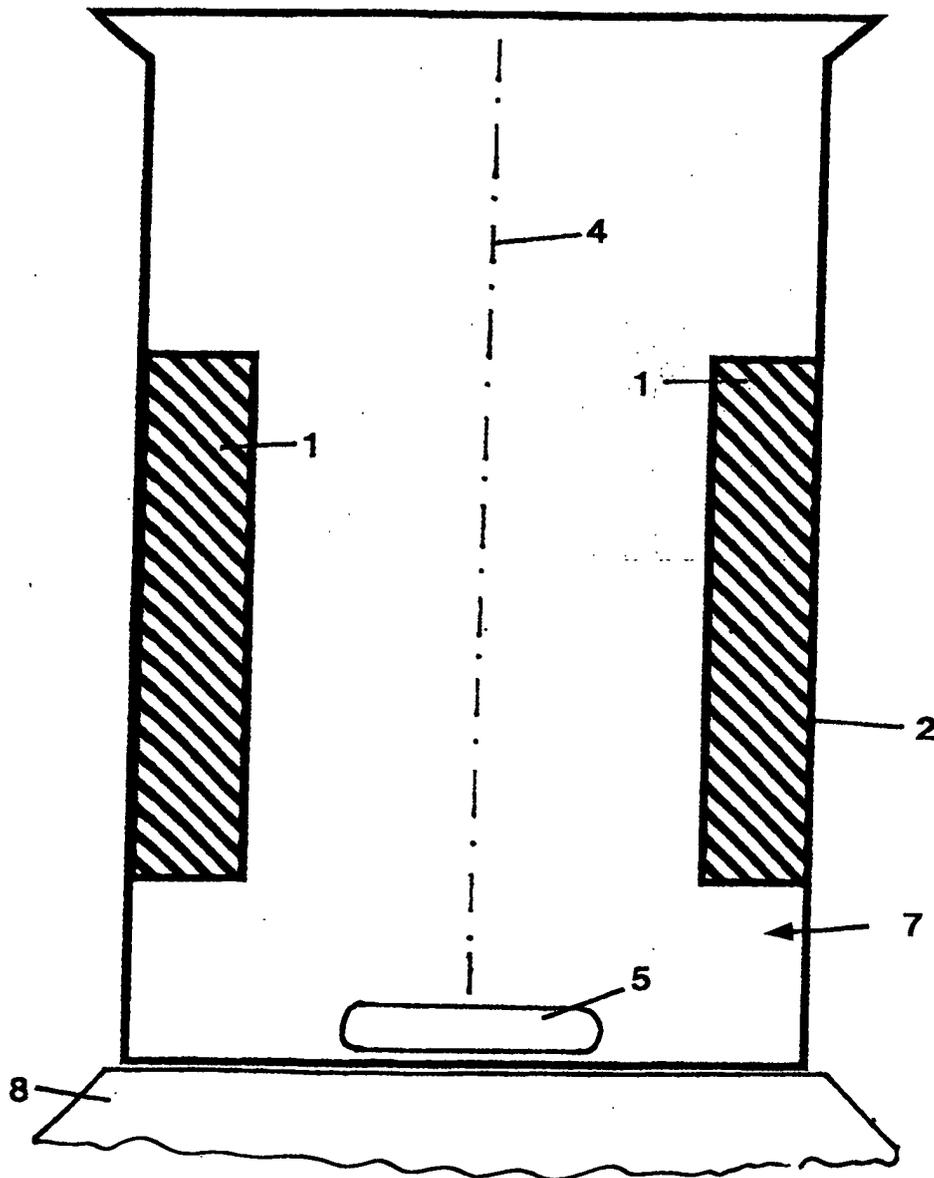


Fig. 2