

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 514 582 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91109382.1**

(51) Int. Cl.⁵: **C25D 17/12**

(22) Anmeldetag: **07.06.91**

(30) Priorität: **03.09.90 DE 4027834**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.92 Patentblatt 92/48

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB NL

(71) Anmelder: **HERAEUS ELEKTROCHEMIE GMBH**
Heraeusstrasse 12 - 14
W-6450 Hanau am Main(DE)

(72) Erfinder: **Fellmann, Günther**
Leipziger Strasse 37
W-6460 Gelnhausen(DE)
Erfinder: **Rommel, Lothar**
Hauptstrasse 13

W-6463 Freigericht 4(DE)

Erfinder: **Koch, Reinhard**

Brucknerstrasse 8

W-6463 Freigericht 3(DE)

Erfinder: **Weinhardt, Rüdiger**

Adolf-Reichwein-Strasse 14-16

W-6458 Rodenbach 1(DE)

Erfinder: **Haak, Niek**

Kempenaar 22

NL-3961 KM Wijk bij Duurstede(NL)

(74) Vertreter: **Grimm, Ekkehard**
Heraeus Holding GmbH Zentralbereich
Patente und Lizenzen Heraeusstrasse 12-14
W-6450 Hanau/Main(DE)

(54) **Anordnung zur galvanischen Beschichtung.**

(57) Zur galvanischen Beschichtung der Nuten eines Metallkörpers (1), insbesondere der Verchromung von Ringnuten (2) in Kolben von Verbrennungsmaschinen, ragt in die Nut ein Anodenteil (9) aus mit aktiver Oberflächenbeschichtung versehenem Titan-Streckmetall, welches mechanisch fest und elektrisch leitend mit einem Träger (8) aus Titanblech verbunden ist.

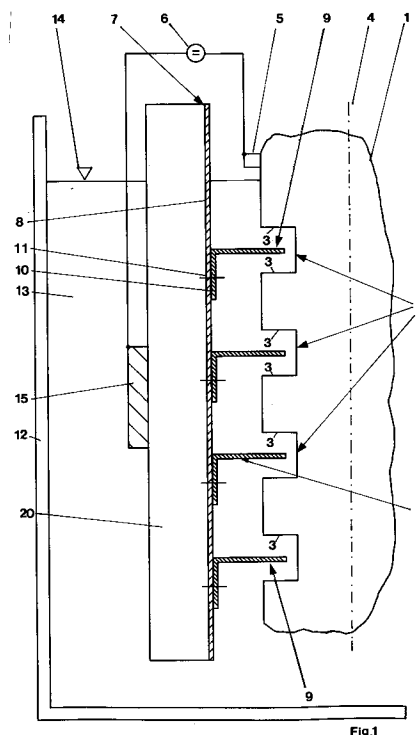


Fig.1

EP 0 514 582 A1

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur elektrolytischen Beschichtung der Oberfläche wenigstens einer Nut eines Metall-Körpers, der an ein negatives Potential angeschlossen ist, wobei ein Teil einer Anode in die Nut mit Spiel hineinragt sowie die Verwendung einer solchen Anordnung.

Aus der CH-PS 602 946 ist ein Galvanisierungsverfahren für die Herstellung galvanischer Überzüge auf Oberflächen von Profilmaterialwerkstücken bekannt, wobei zur Beschichtung eines mit einer Nut versehenen Werkstückes im Nutbereich der elektrochemisch aktive Teil einer Anode als ein in die Nut ragender Vorsprung ausgebildet ist und die Anode aus einem im galvanischen Bad schwer bzw. unlöslichen Werkstoff besteht, wobei das Werkstück als Kathode geschaltet ist. Zusätzlich zu dieser als Formanode bezeichneten Elektrode ist eine Opferanode aus einem Metall vorgesehen, dessen Löslichkeit höher liegt als die Löslichkeit der Formanode, so daß seitens der Opferanode ständig Metallionen nachgeliefert werden, die zur Aufrechterhaltung der Metallionen-Konzentration des galvanischen Bades erforderlich sind. Die nach dem Profil des zu beschichtenden Werkstücks geformte Formanode besteht aus rostfreiem Chromnickelstahl, der im galvanischen Bad schwer löslich ist. Ein solches Verfahren ist beispielsweise zur Verzinkung von Werkstücken in einem sauren Zinkbad geeignet. Eine allgemeine Verwendungsmöglichkeit, beispielsweise zum dauerhaften Einsatz in galvanischen Bädern zur Badverchromung, ist für ein solches Verfahren aufgrund des starken Abtrags des Anodenmaterials nur unter wirtschaftlich ungünstigen Verhältnissen möglich.

Weiterhin ist aus der EP-OS 0 089 475 eine Anode aus beschichtetem Ventilmittel, beispielsweise Titan, zur elektrolytischen Gewinnung von Metallen oder Metalloxiden bekannt, deren Kontaktstruktur beispielsweise einen Titan-Streckmetallstreifen aufweist. Eine solche Anode ist zwar zur Gewinnung von Metallen einsetzbar, sie kann jedoch nicht zur galvanischen Beschichtung von Werkstücken mit feinen Strukturen, wie beispielsweise Nuten, eingesetzt werden.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine Anode zu schaffen, welche zur galvanischen Beschichtung feinstrukturierter Bereiche in Werkstücken geeignet ist. Darüber hinaus soll die Anode gegenüber dem galvanischen Bad möglichst resistent sein, so daß ein lang andauernder wirtschaftlicher Betrieb möglich ist. Weiterhin soll eine Verwendung der Erfindung für die Behandlung von Kolben in Arbeitsmaschinen angegeben werden.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der in die Nut hineinragende Anoden-Teil aus mit aktiver Oberflächenbeschichtung versehenem Streckmetall aus Ventilmittel besteht, der elektrisch leitend mit einem Träger aus Ventilmittel verbunden ist.

Hinsichtlich der Verwendung einer solchen Anordnung wird diese für die Verchromung von Nuten, insbesondere Ringnuten, in Kolben von thermodynamischen Arbeitsmaschinen eingesetzt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Oberflächenform des Trägers der ihr zugekehrten Oberfläche des Metallkörpers angepaßt. Als vorteilhaft erweist sich die hierdurch erzielbare gleichmäßige Stromdichte in den zu beschichtenden Bereichen der Nut, insbesondere Ringnut.

Weiterhin bildet der Träger einen aus mehreren Segmenten zusammengesetzten Hohlraum. Als vorteilhaft erweist sich hierbei die leichte Einführbarkeit der in die Nut hineinragenden Teile der Anode während des Zusammensetz-Vorganges.

Weiterhin bestehen die in die Nut des Metallkörpers ragenden Teile der Anode aus am Träger befestigten abgekanteten Streckmetallstreifen. Hier erweist sich die verhältnismäßig einfache Befestigung und Kontaktierung der abgekanteten Streckmetallstreifen am Träger sowie die leichte plastische Verformbarkeit der Streckmetallstreifen als vorteilhaft, so daß sie auf einfache Weise in einer Rundbiegemaschine der Formgebung des Metallkörpers bzw. mittels paarweise angeordneter, beweglicher Führungsrollen der in dem Metallkörper befindlichen Nut angepaßt werden können.

Die Verwendung zur Verchromung von Ringnuten in Kolben von thermodynamischen Arbeitsmaschinen erweist sich als besonders vorteilhaft, da neben hoher Stromdichte in dem zu beschichtenden Ringnutenbereich auch eine einfache Handhabung durch Sektorenaufteilung möglich ist und eine Kontamination von galvanischem Bad sowie eine Verunreinigung der Chromschicht im Ringnutenbereich verhindert wird.

Im folgenden ist der Gegenstand anhand der Zeichnung näher erläutert.

- Figur 1 zeigt im Längsschnitt einen als Kolben einer thermodynamischen Arbeitsmaschine ausgebildeten Metallkörpers zusammen mit einem Längsschnitt der Anode;
- Figur 2 zeigt ein Segment der Anode, deren aktivierte Teile aus Streckmetallstreifen bestehen.
- Figur 3 zeigt in einer Draufsicht eine aus Segmenten zusammengesetzte Anode, in die als Metallkörper ein zylindrischer Kolben eingesetzt ist.

Gemäß Figur 1 besteht der Metallkörper 1 aus einem zylindrisch ausgebildeten Kolben für eine thermodynamische Arbeitsmaschine, beispielsweise eine Verbrennungsmaschine nach dem Diesel- oder Otto-Motor-Prinzip, wobei der in einem Zylinder geführte Kolben gegenüber der Zylinderwand durch Kolbenringe abdichten ist. Diese Kolben-

ringe werden in Ringnuten 2 eingesetzt, welche zwecks verbesserter Haltbarkeit Bereiche 3 aufweisen, die galvanisch verchromt sind. Die Zylinderachse des Metallkörpers 1 ist mit der Bezugsziffer 4 bezeichnet. Der Metallkörper 1 ist über eine symbolisch dargestellte Anschlußklemme 5 mit dem negativen Potential einer Spannungsquelle 6 verbunden. Die in Form eines Hohlraumes den Metallkörper 1 umfassende Anode 7 besteht aus einem der Oberflächenform des Metallkörpers 1 angepaßten Träger 8, der hier in Form eines Hohlzylinders ausgebildet ist, welcher aus mehreren Zylindersegmenten besteht. Auf der der Oberfläche des Metallkörpers 1 zugewandten Seite des Trägers 8 sind stegförmig ausgebildete mit aktiver Oberflächenbeschichtung versehene Teile 9 vorgesehen, welche mit Spiel in die Ring-Nuten 2 des Metallkörpers 1 hineinragen. Die stegförmigen aktivierten Teile 9 der Anode 7 bestehen dabei aus rechtwinklig abgekanteten Streckmetallstreifen, deren Abkantungen 10 mit dem aus Titanblech bestehenden Träger 8 durch Schweißstellen 11 elektrisch und mechanisch fest verbunden sind. Es ist auch möglich, die Streckmetallstreifen auf dem Träger mittels Niet- oder Schraubverbindungen zu befestigen. Die segmentförmigen Träger 8 sind dabei durch Rundung der Oberflächengestalt des zylindrischen Metallkörpers 1 angepaßt, wobei die zuvor aufgebrachten Teile 9 aus Streckmetall im Bereich ihrer Abkantungen 10 dem Träger entsprechend ebenfalls verformt sind, während die vom Träger 8 abstehenden stegförmigen Teile 9 unter Beibehaltung ihrer bisherigen Ebene in ihrer Streckmetall-Netzstruktur durch Stauchung geringfügig verformt sind.

Die Anordnung befindet sich in einem Elektrolyt-Gefäß 12, wobei das galvanische Bad 13 die zu beschichtenden Bereiche des Metallkörpers 1 umschließt. Der Elektrolyt-Pegel ist mit 14 bezeichnet. Der Träger 8 der Anode ist über eine symbolisch dargestellte Klemme 15 und einen Kontakt-Steg 20 mit der positiven Klemme der Spannungsquelle 6 verbunden.

Figur 2 zeigt ein Segment der Anode 7, wobei auf dem aus Titanblech bestehenden Träger 8 die mit aktiver Oberflächenbeschichtung versehenen Teile 9 aus hier symbolisch dargestelltem Titan-Streckmetall im Bereich ihrer Abkantungen 10 mittels Schweißstellen 11 mit dem Träger 8 elektrisch und mechanisch fest verbunden sind. Aufgrund der Segmentbauweise ist es möglich, die Anode in beispielsweise zwei Sektoren aufzuteilen, wobei die Einzel-Segmente jeweils ein Teil-Segment von 180° der zylindrisch ausgebildeten Anode 7 bilden, wie dies in Figur 3 schematisch dargestellt ist. Es ist jedoch auch möglich, die Anode in vier Sektoren aufzuteilen, so daß jedes Einzelsegment als ein Teilsegment von 90° des zylindrischen Hohlraums

ausgebildet ist.

Der Stromanschluß des Trägers 8 an die positive Klemme der Spannungsquelle erfolgt über eine Anschlußfahne 17.

Figur 3 zeigt in einer Draufsicht die den Metallkörper 1 konzentrisch umfassende Anode 7, wobei zur Vereinfachung der Darstellung nur ein Sektor des aus Streckmetall bestehenden Teils 9 der Anode 7 gezeigt ist. Die Anode 7 besteht aus zwei halbzyklindrischen Einzel-Segmenten, die durch Schraubverbindungen 18 im Bereich der Anschlußfahnen 17 zu einem zusammenhängenden zylindrischen Hohlraum zusammengefaßt sind. Die Anode 7 wird von einem ringförmigen Stromverteiler 19 umfaßt, der den über die Anschlußfahnen 17 zugeführten Anodenstrom über Kontakt-Stege 20 an die Träger 8 weiterleitet.

In der Praxis werden beispielsweise zylindrisch ausgebildete Kolben als Metallkörper 1 mit 5 Ringnuten verchromt. Kolben mit einem Durchmesser von 900 mm weisen eine Ringnut auf, deren Spalt eine Tiefe und Breite von jeweils ca. 20 mm beträgt. Die Dicke des in die Ringnut 2 hineinragenden Teils 9 der Anode 7 liegt dabei in einem Bereich von 1,0 bis 4,5 mm. In der Praxis wird eine Strombelastung von 500 A pro Ringnut angegeben, so daß bei einem zu beschichtenden zylindrischen Metallkörper mit 5 Ringnuten eine Gesamtleistung von 2500 A auftritt. Als galvanisches Bad wird dabei eine Lösung verwendet, die ca. 250 g/l Chromsäure und ca. 2,5 g/l Sulfat enthält.

Patentansprüche

1. Anordnung zur galvanischen Beschichtung der Oberfläche wenigstens einer Nut eines Metallkörpers, der an ein negatives Potential angeschlossen ist, wobei ein Teil einer Anode in die Nut mit Spiel hineinragt, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Nut (2) hineinragende Anoden-Teil (9) aus mit aktiver Oberflächenbeschichtung versehenem Streckmetall aus Ventilmaterial besteht, der elektrisch leitend mit einem Träger (8) aus Ventilmaterial verbunden ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen-Form des Trägers (8) der ihr zugekehrten Oberfläche des Metallkörpers (1) angepaßt ist.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (8) aus mehreren Segmenten einen Hohlraum bildend zusammengesetzt ist.
4. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Nut (2) des Metallkörpers (1) ragen-

den Teile (9) der Anode (7) aus am Träger (8) befestigten, abgekanteten Streckmetallstreifen bestehen.

5. Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (8) Schlitz aufweist, in die Stege aus Streckmetall eingesteckt sind, wobei die Stege über eigene Kontaktierungsmittel mit der Anoden-Stromversorgung verbunden sind. 5 10
6. Verwendung einer Anordnung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 für die Verchromung von Nuten, insbesondere Ring-Nuten (2) in Kolben von thermodynamischen Arbeitsmaschinen. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

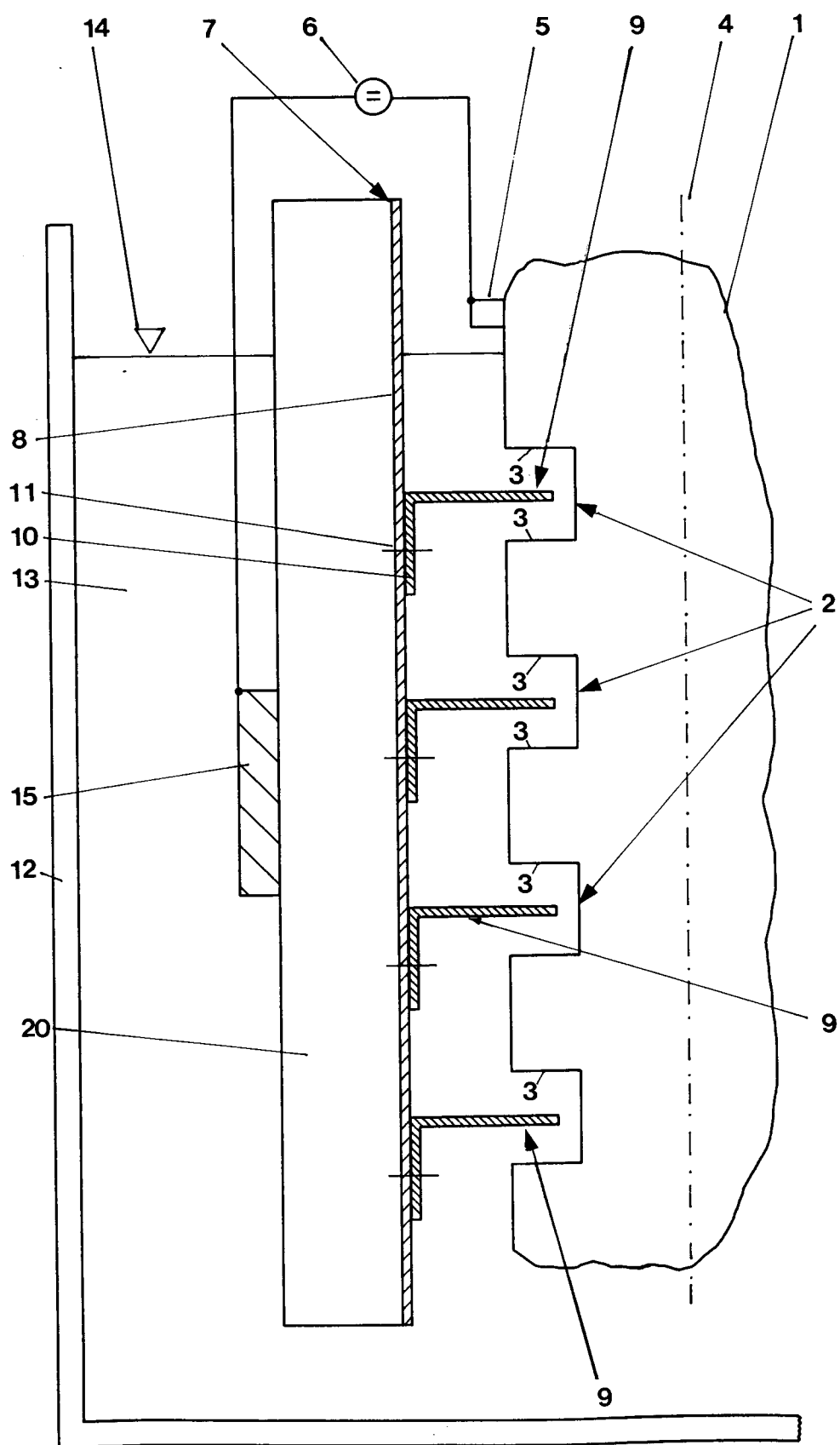


Fig.1

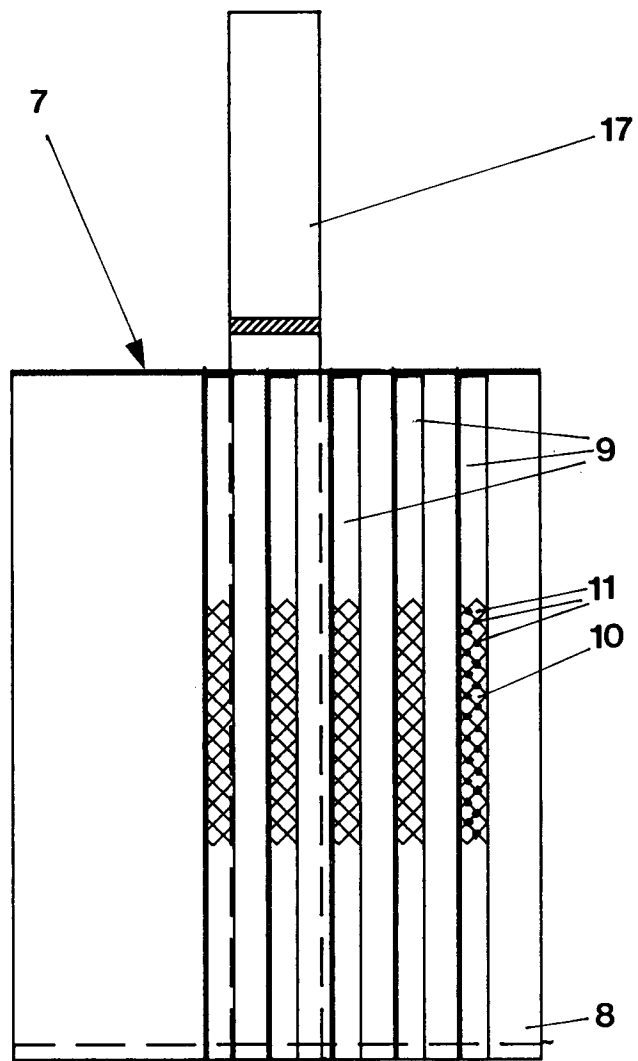


Fig. 2

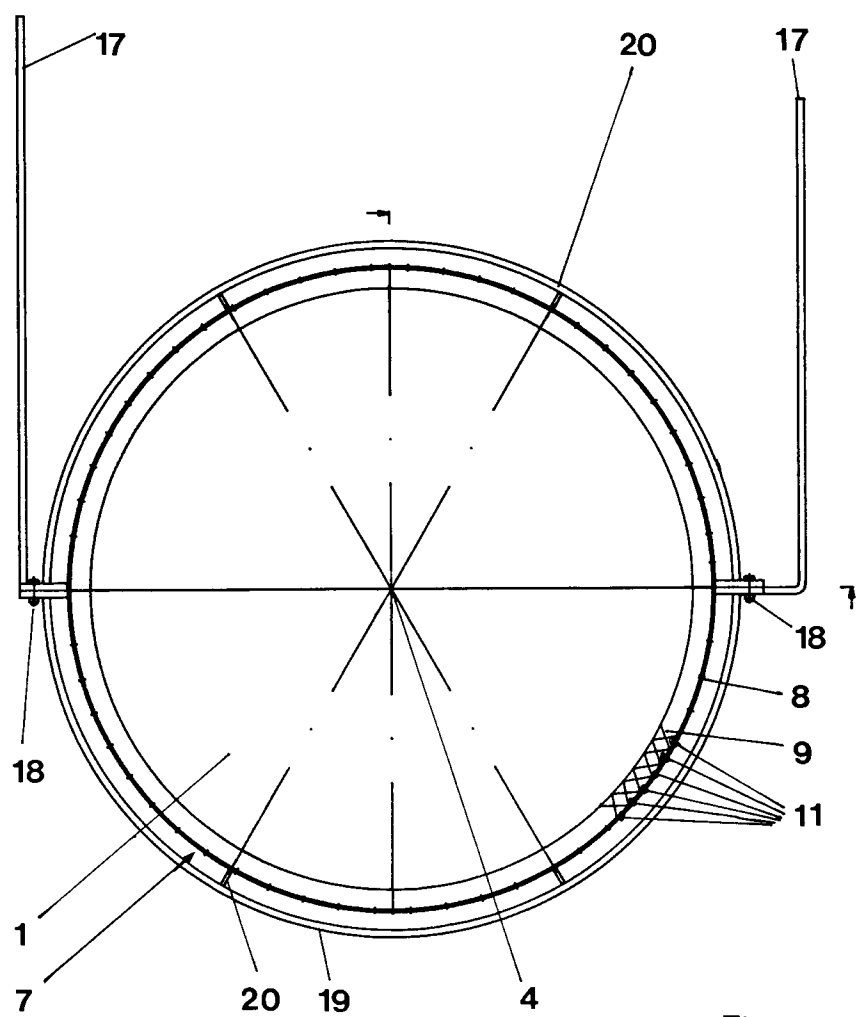


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 9382

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-B-1 055 913 (SCHMIDT) ---		C 25 D 17/12
A	EP-A-0 336 071 (ELTECH SYSTEMS CORP.) ---		
A	JOURNAL OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY, Band 133, Nr. 2, Februar 1986, Seiten 346-349; F. HINE et al.: "A platinized titanium anode for chromium electroplating" -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 25 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19-08-1991	Prüfer NGUYEN THE NGHIEP
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			