



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 852 629 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.11.2000 Patentblatt 2000/44

(21) Anmeldenummer: **96930346.0**

(22) Anmeldetag: **27.08.1996**

(51) Int Cl.7: **C25F 7/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/IT96/00165

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/12081 (03.04.1997 Gazette 1997/15)

(54) **VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG VON METALLEN NACH DEREN BEARBEITUNG MIT HOHEN TEMPERATUREN**

DEVICE FOR CLEANING METAL SURFACES AFTER THEY HAVE BEEN WORKED AT HIGH TEMPERATURES

DISPOSITIF SERVANT AU NETTOYAGE DE METAUX APRES LEUR TRAITEMENT A HAUTE TEMPERATURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **27.09.1995 IT MO950131**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.07.1998 Patentblatt 1998/29

(60) Teilanmeldung: **99125871.6 / 1 022 361**

(73) Patentinhaber: **EDK RESEARCH AG**
6301 Zug (CH)

(72) Erfinder:
• **MURATORI, Stefano**
I-41043 Formigine (IT)
• **LAPELOSA, Michele**
I-41013 Castelfranco Emilia (IT)

• **ALBONI, Alessandro**
I-41100 Modena (IT)

(74) Vertreter: **Gislon, Gabriele**
Marietti e Gislon S.r.l.
Via Larga, 16
20122 Milano (IT)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-U- 8 513 410 **US-A- 4 206 028**
US-A- 4 609 450

• **CHEMICAL ABSTRACTS**, vol. 121, no. 8,
22.August 1994 Columbus, Ohio, US; abstract
no. 94464, LINKOUS, CLOVIS A. ET AL: "Water
electrolysis at elevated temperature using
ionomer membranes" XP002017761 & FRONT.
SCI. SER. (1993), 7(NEW ENERGY SYSTEMS
AND CONVERSIONS), 257-9 CODEN: FCFUEO,
1993,

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 852 629 B1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist: eine Vorrichtung zur Reinigung von Metallen nach deren Bearbeitung bei hohen Temperaturen, d.h. eine Vorrichtung, mit der die Oxidationen, Flecken oder andere Erscheinungen, die Bearbeitungen bei hohen Temperaturen wie das Schweißen und Laser- bzw. Plasmaschneiden von Metallen auf deren Oberfläche hervorrufen können, beseitigt werden.

[0002] Der derzeitige Stand der Technik kennt eine Vorrichtung, die aus einem Stopfen aus Glasfasergewebe besteht, der um das Ende einer schnabelförmigen Elektrode herumgewickelt ist. Dieser Stopfen wird mit einer sauren Lösung auf der Grundlage von Phosphorsäure (81 Gewichtsprozent) und Chinolin (0,01 Gewichtsprozent) und Wasser getränkt und anschließend in der Nähe der zu bearbeitenden Oberfläche angebracht. Zudem ist eine Stromquelle mit Wechselstrom und Niederspannung vorhanden, deren einer Leiter mit der Masse des Werkstücks und deren anderer Leiter mit dem Metallkörper der Propfenhalterung verbunden ist. Dadurch entstehen in der Lösung die Bedingungen einer elektrolytischen Zelle, die in kurzer Zeit das Oxyd bzw. die Flecken entfernt.

Die Tätigkeit des Benutzers wird im eben beschriebenen System jedoch häufig durch technische Nachteile gestört, die sich aus der häufigen Wartung und dem häufigen Auswechseln des Isoliermaterials aus Glasfaser ergeben, da dieses aufgrund der hohen Wärmeentwicklung, der es ausgesetzt ist, verbrennt oder da sich im Gewebe große Schmutzmengen ansammeln, die die Entstehung geeigneter elektrischer Bedingungen verhindern, und da dieser Stopfen häufig mit der sauren Lösung getränkt werden muß. Wird die Vorrichtung nicht ausreichend oft getränkt, führt dies zu mechanischen Beschädigungen des Gewebes und zu einer Verringerung der elektrolytischen Aktion.

Zudem verbleiben die gelösten Rückstände so fest auf der behandelten Oberfläche, daß diese mehrere Male gewaschen werden muß, bevor sie endgültig getrocknet werden kann.

Zudem weist die saure Lösung aufgrund ihrer Kenndaten eine sehr hohe Dichte auf, die auch erforderlich ist, damit sie, wenn sie auf zu behandelnde senkrechte Flächen oder auf unterseitige Flächen aufgetragen wird, nicht auf den Bediener herabtropft oder an der Wand herabläuft.

Zudem ist es für den Bediener nicht sehr praktisch, wenn er einen Behälter mit saurer Lösung und eine große Menge an Glasfaserisoliergewebe, mit dem er den Elektrodenschnabel umwickeln muß, neben sich stehen hat, wodurch die Arbeit nicht kontinuierlich und damit nicht sehr produktiv sowie mitunter auch gefährlich ist. Der derzeitige Stand der Technik kennt auch Geräte zur Reinigung von Metallen mit dünnflüssigen sauren Lösungen - auf der Grundlage von Zitronensäure - die dem Propfen ständig mittels einer im Säurebehälter instal-

lierten Elektrotauchpumpe zugeführt wird.

Aufgrund der niedrigen eingesetzten Leistungen und der geringen Aggressivität der sauren Lösung wurde die obengenannte Vorrichtung jedoch nie in größerem Maßstab industriell angewandt.

Zudem heizt sich die vom Strom durchflossene und vom Propfen umgebene Elektrode auf, da sie nicht nur ein guter elektrischer Leiter, sondern auch ein guter Wärmeleiter ist: Der auf diese Weise infolge der vom Propfen gestauten Wärme zu verzeichnende Temperaturanstieg führt zu einer schnellen Verdampfung der genannten sauren Lösung, so daß es auch zu einer nicht erwünschten Verbrennung dieses Propfens kommen kann, was wiederum einen Kurzschluß zwischen der Elektrode und der zu reinigenden Oberfläche bedingt. Deshalb muß der Propfen relativ häufig ausgewechselt werden.

Schließlich sieht keine der bisher bekannten Vorrichtungen einen Schutz des Bedieners vor den während der Reinigung auftretenden Dämpfen vor.

[0003] Dieser Stand der Technik kann in mehrerlei Hinsicht verbessert werden, um die obengenannten Nachteile zu beseitigen und um die Vorrichtung sicherer und bedienungsfreundlicher zu gestalten sowie um eine höhere Lebensdauer des Propfens zu erzielen.

[0004] Aus dem Vorgesagten ergibt sich die Notwendigkeit einer Lösung des technischen Problems, die darin besteht, die Vorrichtung umzukonstruieren und eine neue Anwendung der elektrolytischen Funktion zum Entfernen von Oxiden, Oxidationen und Flecken von Metallen zu finden sowie die Elektrode und den Propfen baulich so umzubilden, daß die obengenannten Verbrennungserscheinungen vermieden werden.

[0005] Mit der Erfindung wird das obengenannte technische Problem durch den Einsatz folgender Vorrichtung gelöst: eine Vorrichtung zur Reinigung von Metallen mit einem Propfen aus Isoliermaterial, der zwischen die Elektrode und dem zu reinigenden Metall eingesetzt wird, einer Wechselstromquelle mit niedriger Spannung, die mit der anderen Elektrode an das Metall angeschlossen ist, einer sauren Lösung, mit der der Propfen getränkt wird, wobei der Propfen aus einem röhrenförmigen Strumpf oder aus einem Isoliermaterialgewebeband mit einer Stärke von mehr als 1 mm besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung, damit ihr Betrieb sicherer gestaltet wird, Schlitze an der Elektrode in der Nähe des genannten Propfens aufweist, die an einen Sauglüfter angeschlossen sind, der die während der Bearbeitung entstehenden Gase und Dämpfe absaugt.

Hinzu kommt: ein Säureversorgungskreis, bei dem die hochdichte und stark aggressive Säure mittels einer Handpumpe oder auf eine andere Weise aus dem Säuretank, der aus Isoliermaterial besteht bzw. gegenüber der Umgebung isoliert ist, angesaugt wird.

Hinzu kommt: Im Inneren des Propfens wird ein Metallschnabel - hohl oder mit axialer Bohrung - vorgesehen, durch den die Säure gefördert wird und der auf das Ende

der Elektrode montiert ist.

Hinzu kommt: Der obengenannte Schnabel ist mit Gewebe aus Isoliermaterial umgeben, das so umgeschlagen wird, daß zwei Teile entstehen, und das mit einem Ring aus elastischem, isolierendem oder schrumpfhärtendem Werkstoff befestigt bzw. gehalten wird; dieser elastische oder isolierende Ring kann, nachdem der Propfen aus umgeschlagenem Gewebe ausgewechselt wurde, mehrere Male wiederverwendet werden.

Hinzu kommt: Der obengenannte Schnabel kann aus einem Metallkörper und einem auswechselbaren Ende aus Isoliermaterial bestehen, in dessen Innerem sich mindestens ein Metallkörper befindet, der an der Endfläche des Schnabels endet und die elektrolytische Aktion aktiviert.

Hinzu kommt: Das genannte auswechselbare Ende des Schnabels aus Metallwerkstoff ist an den Seitenwänden mit Isoliermaterial beschichtet, so daß im Kontaktbereich mit dem Schnabelkörper und an der nichtisolierten Endfläche elektrische Durchgängigkeit gegeben ist. Diese Endfläche ist mit Löchern versehen, durch die die saure Lösung geleitet wird.

Hinzu kommt: Die genannte Isolierbeschichtung besteht aus einem Teflonfilm mit einer Stärke von 0,1 - 0,3 mm zum Schutz vor Kurzschlüssen sowie von 0,6 - 1,2 mm zur thermischen Isolierung.

Hinzu kommt schließlich: Als Werkstoff für den Schnabel, d.h. sowohl für den Körper als auch für das auswechselbare Metallende, kann hochfester Edelstahl gewählt werden. Als hochfester Edelstahl für das auswechselbare Metallende sollte vorzugsweise die Stahlgüte AISI 316 verwendet werden.

Hinzu kommt: der Werkstoff zur Isolierung der Elektrode verbessert wurde; der Propfen besteht aus Polyetheretherketongewebe (Handelsbezeichnung PEEK von Hoechst), und mit ihm wird das Metallende der schnabelförmigen Elektrode umwickelt.

Hinzu kommt: Das obengenannte Gewebe aus Polyetheretherketon kann zudem in Form eines Filzes verwendet werden. Hinzu kommt: Das obengenannte Gewebe aus Polyetheretherketon kann auch in Form eines Netzes eingesetzt werden, das mit einer Filzschicht aus einem beliebigen, hitzebeständigen Isoliermaterial beschichtet wird, wobei diese Schicht nachträglich aufgebracht oder direkt bei der Fertigung vorgesehen werden kann.

Hinzu kommt: Das obengenannte Gewebe aus Polyetheretherketon kann mit einer Filzschicht beschichtet sein, wobei auch dieser Filz aus Polyetheretherketon bestehen kann. Hinzu kommt: Die genannte Schicht aus Filz wird auf den Schnabel bezogen der Außenseite der Gewebesicht aus Polyetheretherketon aufgebracht.

[0006] Diese Erfindung bietet folgende Vorteile: Die Versorgung mit Säure erfolgt direkt durch den Bediener und so oft dies erforderlich ist; dabei kann auch eine sehr aggressive Lösung eingesetzt werden, wobei der Zeitverlust für das Tränken des Propfens entfällt und auch keine Säure beim Transport vom Behälter zur Be-

arbeitungsstelle mehr verloren gehen kann. Der Propfen wird besser mit Säure durchtränkt und heizt sich dadurch weniger auf bzw. verschleißt weniger infolge thermomechanischer Beanspruchung. Der Schnabel der Elektrode kann die verschiedensten Formen aufweisen, die sich nach der jeweiligen Bearbeitungsstellung richten; ist der Schnabel zapfenförmig ausgeführt, kann der Strumpf schneller gewechselt werden. Die Zuführung der sauren Lösung im Inneren des Propfens vermeidet, daß Säure verschüttet wird oder an nicht zu reinigende Teile gelangt. Durch die weniger stark konzentrierte Säure, durch deren höhere Dünnschichtigkeit und durch die bessere Eignung zur Entfernung von Behandlungsresten mit einem einfachen Waschvorgang ist die Behandlung effizienter und kann für großmaßstäbige Produktionen eingesetzt werden, wobei sich ein Kostenvorteil gegenüber der bekannten Technik ergibt.

Die Lebensdauer des Strumpfes, auch wenn dieser aus Glasfaser ist, hat sich dadurch, daß das Elektrodenende aus Isoliermaterial gefertigt ist, oder wenn es aus Metall besteht, dadurch daß es mit einer dicken Isoliermaterialschicht beschichtet ist, gegenüber der kurzen Lebensdauer bei einer vollständig aus Metall bestehenden Elektrode wesentlich verbessert.

Eine maximale Lebensdauer kann durch Verwendung eines doppelschichtigen Propfens, der auf der Innenseite eine Gewebesicht und auf der Außenseite eine Filzschicht hat, erzielt werden: Bei dem innenseitigen Gewebe kann es sich um Polyetheretherketon handeln. Mit dem Polyetheretherketongewebe lassen sich höchste Lebensdauerwerte erzielen, da es eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber Erwärmung und Säuren aufweist. Die äußere Filzschicht aus irgendeinem geeigneten Material, wie die vorgenannte Glasfaser, hält die Lösung an der Reinigungsstelle und ermöglicht die Anpassung an die Werkstückform, wodurch die Lebensdauer des Strumpfes stark erhöht wird. Durch den Einsatz von Strümpfen mit doppelter Polyetheretherketonschicht, d. h. sowohl für das Gewebe als auch für den Filz, können Höchstleistungen in puncto Lebensdauer, Arbeitspräzision und -menge erzielt werden.

Angesichts des hohen Materialverschleißes am aktiven Schnabelende ermöglicht es der Umstand, daß das Schnabelende auswechselbar ist, den Schnabelkörper aus gewöhnlichem Edelstahl zu fertigen, wohingegen das Ende aus Spezialedelstahl gefertigt werden kann, der zwar teurer ist, jedoch weniger schnell verschleißt. Hieraus ergibt sich eine Verbesserung des Wirkungsgrades des Reinigungsvorgangs.

[0007] Die Abbildung 1 stellt eine Gesamtansicht der Vorrichtung mit Säurezuführung und Strumpf aus Isoliermaterialgewebe dar. Abbildung 2 ist eine vergrößerte Ansicht des mit dem Strumpf umwickelten Schnabels des Propfens. Abbildung 3 zeigt das Hydraulikschema der Pumpe, die die saure Lösung ansaugt. Abbildung 4 ist das Hydraulik-/Pneumatikschema der Pumpe, die die Luft in den Säuretank einbläst, wodurch die saure Lösung ausgebracht wird. Abbildung 5 stellt den Schnitt

durch einen Schnabel mit kegelstumpfförmigem Metall-einsatz und Strumpf aus verbessertem Isoliermaterial dar. Abbildung 6 ist der Schnitt VI-VI durch den kegelstumpfförmigen Einsatz. Abbildung 7 stellt das erfindungsgemäße Schema der Absaugung der Gase und Dämpfe, die sich durch die Erwärmung der sauren Lösung bilden, und deren Ausfällung im Naßverfahren dar. Abbildung 8 ist ein Teilumriß einer Pistole mit verbessertem auswechselbarem Schnabel mit Steckverbindung, der eine Anpassung an die jeweilige Arbeitsposition ermöglicht. In Abbildung 9 ist der verbesserte Schnabel dargestellt, der mit dem Strumpf aus Isoliermaterial umwickelt ist. Abbildung 10 ist eine rückseitige Umrißansicht des verbesserten Schnabels, auf der die im Inneren verlaufenden Leitungen dargestellt sind. Abbildung 11 ist eine Umrißansicht der Vorderseite dieses Schnabels. Die Abbildungen 12 und 13 zeigen die Ansichten zweier Schnäbel, die für die Behandlung von schwer zugänglichen Stellen ausgebildet sind. Abbildung 14 ist die Ansicht eines Schnabels mit einem Pinsel aus Isoliermaterial zur Behandlung von schwer zugänglichen Stellen. Abbildung 15 ist die Umrißansicht der Elektrode, deren Ende gemäß der Erfindung mit Isoliermaterial ausgeführt ist. Abbildung 16 ist der vergrößerte Schnitt durch eine Längsebene des Schnabels der Elektrode. Abbildung 17 ist die Ansicht eines Schnabels mit einem Pinsel aus Isoliermaterial zur Behandlung von schwer zugänglichen Stellen. Abbildung 18 zeigt den Schnitt F-F durch die vergrößerte Abbildung 17 mit Begrenzung auf zwei der fadenförmigen Röhrchen. Abbildung 19 ist eine Umrißansicht eines Propfens aus einer doppelten Schicht Spezialmaterial zur Umwicklung des Schnabels. Abbildung 20 stellt das Ende des Schnabels dar, bei dem der Propfen mit der Doppelschicht umwickelt ist. Abbildung 21 ist die Umrißansicht eines Metallschnabels mit auswechselbarem Ende, das mittels Schrauben am Körper befestigt ist und mit einer dicken Isolierschicht bedeckt ist.

[0008] Dabei sind dargestellt: mit 1, Abbildung 1, das elektrische Versorgungsgerät, bestehend aus einem Transformator 2 zur Umwandlung von Netzspannung in Niederspannung, einem Wählschalter/Einschalter 3 zur Regelung der Ausgangsspannung, zwei Klemmen 4 für die Leiter 5 und 6, von denen einer mittels einer Zange 9 an den Körper 7 der zu behandelnden Oberfläche 8 und der andere an den Körper 10 der Elektrode, die mit dem Schnabel 11 endet, welcher wiederum vom Strumpf 12 umgeben ist, der durch die Schelle 13 gehalten wird, angeschlossen ist; mit 14 ein kleines Rohr zur Zuführung der sauren Lösung im bzw. außerhalb des Isoliergriffs 15, wobei die saure Lösung mittels einer Pumpe 16 aus dem Tank 17, der die saure Lösung 18 enthält und gegenüber dem restlichen Gerät isoliert ist, angesaugt wird; mit 19 der Tankdeckel mit Belüftung; mit 20, Abbildung 2, das Stück des Strumpfes aus Isoliermaterialgewebe, mit dem der Schnabel 11 und das Ende des Körpers 10 der Elektrode umwickelt sind; mit 21 der an der Schnabelspitze umgebogene und durch

die Schelle 13 gehaltene Strumpf; mit 22 eine Pumpe, die die Luft im Tank 23 verdichtet und Druck erzeugt, der bewirkt, daß die saure Lösung 18 in das Röhrchen 14 fließt; mit 24 ein Rückschlagventil; mit 25 ein Absperrventil im vorgenannten Röhrchen 14, das in der Nähe des Propfengriffs angebracht ist.

[0009] Zudem sind dargestellt: mit 26, Abbildung 5, das Ende der Elektrode mit dem kegelstumpfförmigen Abschnitt 27, in das ein hohler Schnabel 28 eingesteckt ist, der ebenfalls mit einem kegelstumpfförmigen Ende 29 versehen ist, das durch den Längsschnitt 30 biegsam ausgeführt ist; mit 31 das innenliegende Rohr, durch das die saure Lösung geleitet wird und das mit der Dichtung 32 an das genannte Ende der Elektrode montiert ist und in der Nähe des axialen Schlitzes 33 endet; mit 34 das mit einem Ring 35 aus elastischem Material oder aus härtendem Schrumpfmateriale am besagten hohlen Schnabel befestigte Isoliermaterialgewebe; mit 36, Abbildung 7, in Schnabelnähe angebrachte Schlitz zum Absaugen der während des Betriebs entstandenen Gase und Dämpfe; mit 37 der anatomische Griff mit Druckknopf 38 zur Betätigung der Pumpe 16 oder des Ventils 25; mit 39 ein Schlauch zur Absaugung der genannten Gase bzw. Dämpfe, der an einen Zentrifugallüfter 40 angeschlossen ist, der die Gase in einen geeigneten FeuchtfILTER 41 leitet, woraufhin die Gase gereinigt aus der Öffnung 42 austreten; mit 43 das Röhrchen, in dem die saure Lösung geleitet wird, und mit 44 der elektrische Leiter, eventuell mit einem Drahtpaar zur Bedienung der Pumpe 16, sofern diese als Elektropumpe ausgebildet ist, ausgestattet.

[0010] Zudem sind dargestellt: mit 45, Abbildung 8, ein standardisierter Griff mit gebogenem Elektrodenkörper 46, Betätigungsknopf 47, ähnlich der Drucktaste 38; mit 48 der Schnabel mit Bajonettverschluß, bestehend aus den Schlitz 49 des Verschlusses, aus einem ersten Abschnitt 50 und aus einem zweiten, leicht konischen Abschnitt 51 und schließlich aus einem sich verjüngenden Schnabel 52, der mit dem Ende 53 der Bohrung zur Versorgung mit saurer Lösung endet; mit 54 der Strumpf aus am Schnabel aufgeschlagenem und an den Enden 56 und 57 durch die Schelle 58 oder durch ein elastisches Element befestigtem Isoliermaterialgewebe 55; mit 59, Abbildung 10, die genannte Bohrung zur Versorgung mit saurer Lösung, die in der Vorbohrung 60 dicht mit der Elektrode 46 verbunden ist und in der die Lösung fließt; mit 61, Abbildung 12, eine Abflachung des Schnabels 52, um den Teil des aufgeschlagenen Strumpfes 54 mit dreifacher Stärke aufnehmen und dadurch kleinere Vertiefungen erreichen zu können; mit 62, Abbildung 13, ein zugespitzter und abgewinkelter Schnabel zur Behandlung von spitzen Innenecken; mit 63, Abbildung 14, ein dünner, sich verjüngender Schnabel mit einem feinen Pinsel 64 mit versteiften Borsten 65 aus Isoliermaterial: Die Bohrung 59 leitet die saure Lösung in die Mitte dieses Pinsels.

[0011] Zudem sind dargestellt: mit 71, Abbildung 15, der Körper des sich verjüngenden Metallschnabels, der

die Elektrode darstellt; mit 72 das Ende dieses Schnabels aus Isoliermaterial mit einer Bohrung 73 zur Zuführung der sauren Lösung zum Strumpf, der den Propfen darstellt und der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt ist; mit 74 der Kopf der Schrauben zur Befestigung an diesem Körper, der in der Nähe der Endfläche S angebracht ist: Der Schaft dieser Schrauben reicht bis in die entsprechende Gewindebohrung 75, Abbildung 16; mit 76 die Bohrung, über die die saure Lösung in den besagten Körper geleitet wird; mit 77 die Kontaktflächen zwischen dem Körper 71 und dem Ende 72: aufgrund der ausreichenden Biegsamkeit des verwendeten Werkstoffs, d.h. glasfaserverstärktem Teflon, werden keine Dichtungen verwendet. Sollten dennoch Leckagen auftreten, werden diese durch den nicht dargestellten Strumpf aus Isoliermaterialgewebe aufgefangen, der die genannte Elektrode vollständig umgibt.

[0012] Zudem sind dargestellt: mit 78, Abbildung 17, der Körper der Elektrode mit einem Pinsel mit Röhrchen aus Isoliermaterial 79; mit 80 die Bohrung, über die die saure Lösung in die Kammer 81 befördert wird, die sich im Metallkopf 82 des Pinsels, in den die besagten Röhrchen eingesteckt sind, befindet; mit 83, Abbildung 18, der Halteblock der besagten Röhrchen aus Isoliermaterial. In der Abbildung sind nur zwei Röhrchen dargestellt, zweckmäßigerweise sollten diese jedoch die gesamte Fläche des besagten Kopfes bedecken; mit 84 die Bohrung dieser Röhrchen, über die die saure Lösung aus der vorgenannten Kammer 81 in die zu reinigende Metallausbuchtung gelangt.

[0013] Schließlich sind dargestellt: mit 91, Abbildung 19, der Propfen, bestehend aus einer Isoliermaterialgewebeschiicht 92, möglichst aus Polyetheretherketon ausgebildet, und einer Isoliermaterialschicht aus Filz 93; mit P die Breite des Propfenstreifens, die größer ist als die Breite des Schnabels, für den der Propfen bestimmt ist; mit 94, Abbildung 20, das von der Seite gesehene Ende des Schnabels, um den die beiden Seiten des Propfens der vorhergehenden Abbildung gewickelt sind, wobei die Gewebeschiicht 92 innen und die Filzschicht 93 außen verlegt ist; mit 95 die Bohrung, durch die die saure Lösung geleitet wird; mit 96 ein Befestigungsring aus Isoliermaterial, der den Propfen 91 auf dem genannten Schnabel 94 hält; mit 97 ein Metallschnabel mit einem auswechselbaren Metallende 98, das mittels Schrauben 99 an diesem Schnabel befestigt ist; mit 100 die Isolierbeschichtung des auswechselbaren Endes, die auch stärker ausgebildet sein kann; mit 101 die dünnere Beschichtung auf dem Körper des genannten Schnabels 97 zum Schutz vor Kurzschlüssen; mit 102 die Metallfläche, auf der durch die elektrolytische Reinigungsaktion der größte Metallverschleiß gegeben ist; mit 103 die Bohrung zur Förderung der sauren Lösung.

[0014] In der Vorrichtung zur elektrolytischen Reinigung von Metallflächen wird eine saure Lösung mit relativ niedrigen Anteilen an Phosphorsäure (52,5 Gewichtsprozent) und Chinolin (0,01 Gewichtsprozent) in

Wasser eingesetzt: Aufgrund der Dünnschichtigkeit dieser sauren Lösung im Gegensatz zur hohen Dichte der vorher verwendeten Lösung sind geringere Lösungsmengen erforderlich, die direkt im Inneren des Strumpfpropfens 12 oder 54 bzw. des Propfens 34 des hohlen Schnabels 28 geleitet werden, wodurch das Herabtropfen von Lösung auf umgebende Flächen vermieden wird und sich nach dem Putzen relativ wenige und leicht waschbare Oberflächen ergeben, was einen Kostenvorteil darstellt.

Diese Lösung wird dann kontinuierlich gefördert, so daß der Propfen 12, 34 oder 54 ständig getränkt ist.

Die elektrolytische Aktion der sauren Lösung durchfließenden Stroms ist stets konstant, da der Bediener die Arbeit nicht unterbrechen muß, um den Propfen zu befeuchten, sondern nur der Drucktaste 25, 38 oder 47 zur Versorgung mit der Lösung auf dem Griff 37, 45 betätigen muß.

Der in Abbildung 3 dargestellte Hydraulikkreis funktioniert mit einer Pumpe 16, die sowohl als manuelle Pumpe ausgebildet sein als auch vom Bediener direkt bedient werden kann, wobei diese direkte Bedienung sowohl mittels einer Saug-Druck-Birne als auch elektrisch mit Niederspannung erfolgen kann: Im Falle einer mit Luftdruck funktionierenden Anlage sind die Tanks 17 oder 27 aus Isoliermaterial auszuführen, das ab dem Augenblick, zu dem die saure Lösung eingeleitet wird, durch die Elektrode bis ins Tankinnere unter Spannung steht, da die Säuresäule im Rohr die Spannung bis zum Tank leitet. Auf diese Weise funktioniert der in Abbildung 4 dargestellte pneumatisch-hydraulische Kreis auch mit einer manuellen Pumpe 22, die den Tank 23 mit Druck beaufschlagt, und je weiter die Lösung durch Öffnen des Ventils 25 zum Schnabel gelangt, desto mehr sinkt der Druck im Tank, wodurch eine erneute Druckerzeugung mittels der genannten Pumpe 22 erforderlich ist. Die Aufrechterhaltung des Drucks kann automatisch durch einen nicht abgebildeten Druckwächter erfolgen, der den Druck im Inneren des obengenannten Tanks erfaßt.

[0015] Der röhrenförmige Strumpf 12, 54 aus Isoliermaterialgewebe wird montiert, indem das erste Ende 20, 56 auf den Schnabel 11, 52 gesteckt wird, bis er diesen vollständig umhüllt. Der Strumpf hat doppelte Länge, so daß er umgeschlagen werden kann, wobei das andere Ende 21, 57 genau auf dem ersten Ende zum Liegen kommt. Die Schelle 13, 58 wird so aufgesetzt, daß sie beide Enden gleichzeitig auf dem Körper des Schnabels 11, 48 fixiert.

Analog, jedoch leichter ist die Montage bzw. das Auswechseln des hohlen Schnabels 28, der mit einem stabil vormontierten Isoliermaterialgewebe 34 versehen ist. Dieser Schnabel muß mit seinem kegelstumpfförmigen Ende 29 auf den kegelstumpfförmigen Teil 27 des Endes 26 der Elektrode aufgerastet werden. Das Auswechseln erfolgt analog, indem der genannte Schnabel komplett abgenommen und ein anderer Schnabel montiert wird. Der hohle Schnabel mit kegelstumpfförmigem Rastverschluß kann in verschiedenen Formen ausge-

bildet sein, wie bei den Schnäbeln in den Abbildungen 12 und 13 zu ersehen ist oder auch mit Pinsel wie in Abbildung 14 dargestellt.

Die Schnäbel mit Rastverschluß schließen zwischen der Vorbohrung 60 und der gebogenen Elektrode 46 dicht ab, um ein Austreten von saurer Lösung zu vermeiden, so daß diese vollständig zur Versorgungsbohrung 59 geleitet wird. Durch die in Abbildung 12 dargestellte abgeflachte Form 61 kann der Schnabel so mit dem über die Abflachung umgeschlagenen röhrenförmigen Strumpf versehen werden, daß eine wesentlich geringere Stärke erreicht wird als beim normalen Schnabel 48. Schließlich ermöglicht es die spitze und abgewinkelte Ausführung 62 des Schnabels, Vertiefungen und spitze Innenecken mit begrenztem Raum zu erreichen, zu denen man sonst nicht bequem gelangen kann.

Zudem können die Schnäbel anstelle einer Rastverbindung mit einer Schraubverbindung ausgebildet sein.

Der mit einem Pinsel 64 mit Borsten aus Isoliermaterial 65 ausgeführte Schnabel 63 wird eingesetzt, indem er in Längs- oder Querrichtung zur Auftragwinkelschweißnaht bewegt wird, wobei die mit einer Deckschicht aus Teflon oder einem anderen ähnlichen Material versteiften Borsten den Boden des Hohlraums zwischen der Wand und der Schweißnaht erreichen und diesen vollständig reinigen können.

[0016] Die Pistole mit den Schlitten 36 zum Absaugen der Gase und Dämpfe ermöglicht dem Bediener ein völlig gefahrloses Arbeiten. Die abgesaugte Luft, die die Gase und Dämpfe enthält, wird durch den FeuchtfILTER 41 geleitet, der je nach den zur Reinigung von Metallflächen durch Behandlung mit Säure verwendeten Produkten ausgelegt ist.

[0017] Beim Betrieb leitet das Ende 72 keinen elektrischen Strom, sondern dies erfolgt durch die Köpfe der Schrauben 74, die so eingebaut sind, daß sie sich parallel zur Endfläche S dieses Endes befinden. Der Strom wird von diesen Schraubenköpfen an den mit saurer Lösung getränkten Strumpf geleitet, wodurch die elektrolytische Reinigungsaktion entsteht. Da das Ende 72 nichtleitend ist, wärmt es sich auch nicht durch die elektrolytische Aktion, die der Strumpf auf die zu reinigende Oberfläche ausübt, auf, und folglich wird der Strumpf nicht durch Verbrennungen nachhaltig geschädigt.

Die Funktionsweise der Elektrode mit Körper 78 mit Pinsel aus Röhrchen 79 aus Isoliermaterial ergibt sich dadurch, daß elektrischer Strom in der sauren Lösung vom besagten Metallkörper 78 zur Fläche der zu reinigenden Aushöhlung geleitet wird, wobei auch die innersten Bereiche dieser Aushöhlung erreicht werden.

[0018] Prüfungen, bei denen das Ende der Elektrode mit glasfaserverstärktem Teflon realisiert wurde, haben eine wesentliche längere Lebensdauer des Strumpfes ergeben als bei herkömmlichen Strümpfen auf vollständig metallischen Enden, wobei die Größenordnung der Verbesserung etwa eine Arbeitsschicht beträgt.

[0019] Der mit Doppelschichtgewebe 92, 93, dessen

äußere Schicht aus Filz 93 besteht, verbesserte Stopfen 91 wird aufgesetzt, indem das Schnabelende umwickelt und der Stopfen mit einem Befestigungsring 96 fixiert wird. Auf der Seitenflanke des Endes muß der Stopfen nicht unbedingt eine perfekte Überlappung aufweisen, doch der mittlere Teil dieses Stopfens muß die aktive Fläche 102 des metallischen Endes 98 überdecken, da die vorzugsweise als Teflonfilm mit einer Stärke von 0,6 - 1,2 mm ausgeführte Isolierbeschichtung 100 eine elektrolytische Aktion an den Flanken des Endes vermeidet, wohingegen die völlig unbeschichtete Seite 102 der Aktion vollständig ausgesetzt ist. Das Ende kann, auch wenn sich dies weniger empfiehlt, auch nur mit einer dünnen Schicht Isoliermaterial, beispielsweise einem Teflonfilm mit 0,1 - 0,3 mm Stärke beschichtet werden, der es ebenfalls vor Schäden und Kurzschlüssen auf den Flanken schützt, wie das für den Körper des Schnabels 97 mit der Beschichtung 101 der Fall ist.

Auch wenn für die beiden Schichten 92, 93 des oben genannten Stopfens verschiedene Isoliermaterialien verwendet werden können, wird für den Doppelschichtstopfen 91 dann eine maximale Lebensdauer erzielt, wenn in der inneren Gewebeschicht 92 Polyetheretherketon und in der äußeren Schicht 93 ein Filz auf Polyetheretherketonbasis eingesetzt wird. Das doppelschichtige Band kann hergestellt werden, indem die beiden Schichten nachträglich verbunden werden oder indem direkt bei der Herstellung eine Schicht auf die andere aufgebracht wird.

Der verschlissene Stopfen kann leicht ausgewechselt werden, indem der Befestigungsring 96 abgezogen und das Band am Schnabelende ausgewechselt wird. Der Ring 96 aus Isoliermaterial kann mehrere Male verwendet werden.

Nachdem das mit einer dicken oder auch weniger dicken Isolierschicht 100 versehene metallische Ende 98 verschlissen ist und die Reinigungsfunktion nicht mehr wie gewünscht erbringen kann, wird es durch Abnehmen der Schrauben 99 ausgewechselt.

Die höchsten Lebensdauerwerte für das metallische Schnabelende werden durch Edelstahl der Güte AISI 316 erzielt; bei sämtlichen anderen Edelstählen sind zwar die Kosten geringer, dafür ist jedoch der Verschleiß auch größer.

Beim bisherigen Stand der Technik stellte sich das technische Problem des Verschleißes der Elektrode aufgrund der niedrigen Leistungen nicht. Mit diesen Vorrichtungen konnten jedoch auch nur sehr geringe Wirkungsgrade erzielt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen nach deren Bearbeitung bei hohen Temperaturen mit einem Propfen aus Isoliermaterialgewebe, der zwischen die Elektrode (10) und das zu reinigende Metall (8) eingesetzt wird, einer Wechselstromquelle mit Nie-

derspannung (2), die mit der anderen Elektrode (9) an das Metall (7) angeschlossen ist, einer sauren Lösung, mit der der Propfen getränkt wird, wobei der Propfen aus einem röhrenförmigen Strumpf (12) oder aus einem Band (34, 91) aus Isoliermaterialgewebe mit einer Stärke von mehr als 1 mm besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung, damit ihr Betrieb sicherer gestaltet wird, mit Schlitz (36) an der Elektrode (26, 46) in der Nähe des genannten Propfens (12, 34, 54) versehen ist, die an einen Sauglüfter (40) angeschlossen sind, der die während der Bearbeitung entstehenden Gase und Dämpfe absaugt.

2. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß in der Vorrichtung hochdichte und stark aggressive Säure zum Einsatz kommt sowie daß ein Kreis (14) zur Versorgung mit saurer Lösung vorgesehen ist, bei dem die Säure mittels einer Handpumpe (16) oder auf eine andere Weise aus einem Tank (17), der die Lösung (18) enthält, angesaugt wird, wobei der Tank aus Isoliermaterial besteht bzw. gegenüber der Umgebung isoliert ist.
3. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren des Propfens ein Metallschnabel - hohl (28) oder mit axialer Bohrung (52, 59, 60, 76, 95, 103) ausgeführt - vorgesehen ist, durch den die saure Lösung gefördert wird und der auf das Ende der Elektrode montiert ist.
4. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der obengenannte Schnabel mit einem Gewebe aus Isoliermaterial umgeben ist, das so umgeschlagen wird, daß zwei Teile (34, 91) entstehen, und mit einem Ring (35, 96) aus elastischem, isolierendem oder schrumpfend-härtendem Werkstoff befestigt bzw. gehalten wird, wobei dieser elastische oder isolierende Ring kann, nachdem der Propfen aus umgeschlagenem Gewebe ausgewechselt wurde, mehrere Male wiederverwendbar ist.
5. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der obengenannte Schnabel aus einem Metallkörper (71) und einem auswechselbaren Ende aus Isoliermaterial (72) besteht, in dessen Innerem sich mindestens ein Metallkörper (74) befindet, der in der Nähe der Endfläche (S) des Schnabels endet und die elektrolytische Aktion aktiviert.
6. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß sie das obengenannte auswechselbare Ende (94, 98) des Schnabels (97) aus metallischem Werkstoff besitzt, das an den Seitenwänden mit Isoliermaterial (100) beschichtet ist, so daß im Kontaktbereich mit dem Schnabelkörper und an der nichtisolierten Endfläche (102) elektrische Durchgängigkeit gegeben ist. Diese Endfläche ist mit Löchern (103) versehen, durch die die saure Lösung geleitet wird.

7. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung die obengenannte Isolierbeschichtung aufweist, die aus einem Teflonfilm mit einer Stärke von 0,1 - 0,3 mm (101) zum Schutz vor Kurzschlüssen besteht.
8. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung die obengenannte Isolierbeschichtung aufweist, die aus einem Teflonfilm mit einer Stärke von 0,6 - 1,2 mm (100) zur Wärmeisolierung besteht.
9. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkstoff, aus dem der Schnabel, d.h. sowohl der Körper als auch das auswechselbare Ende, besteht, hochfester Edelstahl ist.
10. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß als Werkstoff für das auswechselbare Ende hochfester Stahl der Güte AISI 316 gewählt wurde.
11. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen nach deren Bearbeitung bei hohen Temperaturen gemäß einer der vorstehenden Ansprüche 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen aus einem verbesserten Elektrodenisoliermaterial besteht, d.h. Polyetheretherketon-Gewebe, mit dem das Metallende des Schnabels der Elektrode umgeben wird.
12. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß der im vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte Polyetheretherketongewebe als Filz ausgebildet ist.
13. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß der im vorstehenden Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte Gewebe (92) aus Polyetheretherketon mit einer Filzschicht (93) aus irgendeinem wärmebeständigen Isoliermaterial versehen ist, die entweder nachträglich oder direkt bei der Herstellung aufgebracht wird.

14. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß dem vorstehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das genannte Gewebe aus Polyetheretherketon auch als Netz vorliegen kann, das mit einer Filzschicht verkleidet ist, wobei diese Filzschicht aus Polyetheretherketon besteht.
15. Vorrichtung zur Reinigung von Metallen gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte Schicht als Filz (93) ausgebildet ist, der sich auf dem gegenüber dem Schnabel (94) außenliegenden Teil der Gewebeschiicht (92) aus Polyetheretherketon befindet.

Claims

1. Device for cleaning metal surfaces after they have been worked at high temperatures comprising a fabric pad of insulating material placed between the electrode (10) and the metal (8) to be cleaned, a low voltage alternate current power supply (2) applied to the metal (7) with the other electrode (9), an acid solution in which the pad is soaked, the pad consisting of a tubular-shaped sheath (12) or a strip (34, 91) of fabric of insulating material which is more than 1 mm thick, characterised in that there are slits (36) at the electrode (26, 46) near the said pad (12, 34, 54) which are connected to a fan (40) that sucks up the gases and fumes produced during the treatment and which make the device safer.
2. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim, characterised in that it employs the said high density and very aggressive acid, there is a supply circuit (14) to convey the acid solution by means of a pump (16), operated by hand by some other means, from the tank (17) that contains the solution (18) and which is made of an insulating material and/or is otherwise insulated from its surroundings.
3. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim 1, characterised in that inside the pad there is a metal nib - either hollow (28) or axially perforated (52, 59, 60, 76, 95, 103)- through which the acid solution is conveyed and which is mounted onto the tip of the electrode.
4. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim 1, characterised in that the said nib is wrapped in fabric made of insulating material which is folded in such a way as to form two parts (34, 91) and is fixed or held in place by a ring (35, 96) of elastic, insulating or thermo-shrink-setting material; it being possible to reuse the said elastic or insulating ring many times after replacing the pad of folded

fabric.

5. Device for cleaning metals, as claimed in one of the previous claims 1 or 3, characterised in that the said nib consists of a metal body (71) and a replaceable tip of insulating material (72), which has inside it at least one metallic element (74) with an extremity near the tip (S) of the nib and which activates electrolytic action.
6. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim, characterised in that the said replaceable tip (94, 98) of the nib (97) is made of a metallic material coated with an insulating material (100) on the lateral walls so there is electric continuity in the area of contact with the body of the nib and on the uninsulated end surface (102); the said end surface has holes (103) through which the acid solution is conveyed.
7. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim, characterised in that the said insulating layer (101) consists of a 0.1-0.3 mm-thick layer of Teflon for protection against short circuits.
8. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim, characterised in that the said insulating layer (100) consists of a 0.6-1.2 mm-thick layer of Teflon for thermal insulation.
9. Device for cleaning metals, as claimed in one of the previous claims 6 or 7, characterised in that the material of which the nib is made, that is, both the body and the replaceable tip, is a highly resistant stainless steel.
10. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim 9, characterised in that the replaceable tip is made of high strength stainless steel AISI 316.
11. Device for cleaning metal surfaces after they have been worked at high temperatures, as claimed in one of the previous claims from 1 to 4, characterised in that the pad is made of an improved electrode-insulating material, that is, a polyetheretherketone fabric, covering the metal tip of the nib of electrode.
12. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim, characterised in that the said polyetheretherketone material is in the form of felt.
13. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim 11, characterised in that the said polyetheretherketone material (92) is coated with a felt layer (93) of any heat-resistant insulating material which is either applied afterwards or directly at the time of production.

14. Device for cleaning metals, as claimed in the previous claim, characterised in that the said polyetheretherketone material can also be in the form of a mesh coated with a felt layer made of polyetheretherketone.
15. Device for cleaning metals, as claimed in one of the previous claims 13 or 14, characterised in that the said layer is in the form of felt (93) placed on the outside of the layer of material (92) of polyetheretherketone in relation to the nib (94).

Revendications

1. Dispositif pour le nettoyage de métaux après leur traitement à haute température, comprenant une enveloppe en tissu de matériau isolant, qui est insérée entre l'électrode (10) et le métal (8) à nettoyer, une source de courant alternatif avec une basse tension (2), qui est branchée avec l'autre électrode (9) au métal (7), une solution acide avec laquelle l'enveloppe est imprégnée, l'enveloppe consistant en une socquette tubulaire (12) ou en une bande (34, 91) en tissu de matériau isolant avec une épaisseur d'au moins un millimètre, caractérisé en ce que le dispositif, afin que son fonctionnement soit plus sûr, est pourvu de fentes (36) au niveau de l'électrode (26, 46) à proximité de ladite enveloppe (12, 34, 54), lesdites fentes étant raccordées à un aspirateur (40) qui aspire les gaz et les vapeurs se produisant pendant le traitement.
2. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'on utilise dans le dispositif des acides à haute densité et à forte agressivité et en ce qu'il est prévu un circuit (14) pour l'alimentation en solution acide, dans lequel l'acide est aspiré au moyen d'une pompe manuelle (16) ou d'une autre manière à partir d'un réservoir (17) qui contient la solution (18), le réservoir étant constitué d'un matériau isolant ou étant isolé de l'environnement.
3. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il est prévu à l'intérieur de l'enveloppe un bec métallique creux (28) ou réalisé avec un alésage axial (52, 59, 60, 76, 95, 103), la solution acide étant alimentée à travers ce bec qui est monté sur l'extrémité de l'électrode.
4. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit bec est entouré avec un tissu en matériau isolant qui est replié de telle sorte que deux parties (34, 91) sont formées et qui est maintenu ou fixé avec un anneau (35, 96) en matériau élastique isolant ou thermorétrécissant, ledit anneau élastique ou isolant pou-

vant être réutilisé plusieurs fois après que l'enveloppe en tissu replié a été remplacé.

5. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon l'une des revendications 1 ou 3, caractérisé en ce que le bec susmentionné est constitué d'un corps métallique (71) et d'une extrémité remplaçable en matériau isolant (72), à l'intérieur duquel se trouve au moins un corps métallique (74) qui se termine à proximité de la surface d'extrémité (S) du bec et qui active l'action électrolytique.
6. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il occupe l'extrémité remplaçable susmentionnée (94, 98) du bec (97) en matériau métallique, qui est revêtu au niveau des parois latérales d'un matériau isolant (100) de telle sorte que dans la zone de contact avec le corps de bec et qu'au niveau des surfaces d'extrémité non isolées (102) il y a une perméabilité électrique, cette surface d'extrémité étant pourvue de trous (103) à travers lesquels la solution acide est alimentée.
7. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif comprend le revêtement isolant susmentionné, qui est constitué d'un film de téflon avec une épaisseur de 0,1 à 0,3 mm (101) pour une protection contre les court-circuits.
8. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif comprend le revêtement isolant susmentionné, qui est constitué d'un film de téflon d'une épaisseur de 0,6 à 1,2 mm (100) pour une isolation thermique.
9. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que le matériau à partir duquel le bec est réalisé, c'est à dire aussi bien le corps que l'extrémité remplaçable, est un acier spécial à haute résistance.
10. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 9, caractérisé en ce que de l'acier à haute résistance de qualité AISI 316 a été choisi pour le matériau de l'extrémité remplaçable.
11. Dispositif pour le nettoyage de métaux après leur traitement à haute température selon l'une des revendications 1, 2, 3 ou 4, caractérisé en ce que le bouchon est constitué à partir d'un matériau isolant d'électrode améliorée, c'est à dire un tissu de polyetherethercétone, avec lequel l'extrémité métallique du bec de l'électrode est entourée.
12. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le

tissu de polyétherethercétone susmentionné est réalisé sous la forme de feutre.

13. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit tissu (92) en polyétherethercétone est pourvu d'un revêtement de feutre (93) en un matériau isolant thermorésistant quelconque, qui est appliqué soit ultérieurement soit directement lors de la fabrication. 5
14. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon la revendication précédente, caractérisé en que ledit tissu en polyétherethercétone peut également se présenter sous la forme d'un filet, qui est revêtu d'une couche de feutre, cette couche de feutre étant réalisée en polyétherethercétone. 10 15
15. Dispositif pour le nettoyage de métaux selon l'une des revendications précédente 13 ou 14, caractérisé en ce que ladite couche est réalisée sous la forme de feutre (93) qui se trouve sur la partie de la couche de tissu (92) en polyétherethercétone située à l'extérieur par rapport au bec (94). 20

25

30

35

40

45

50

55

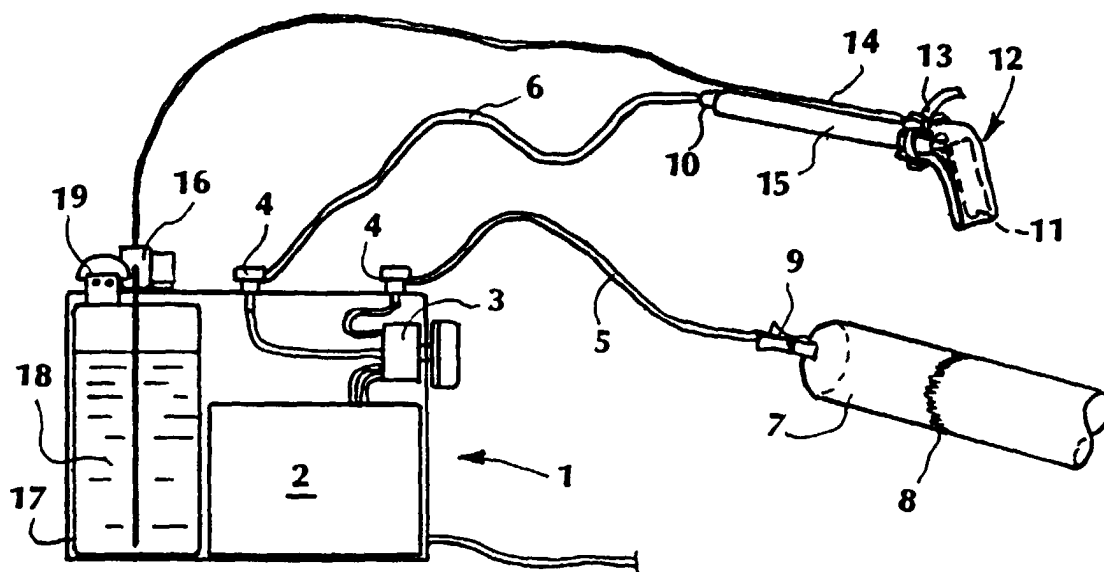


Fig.1

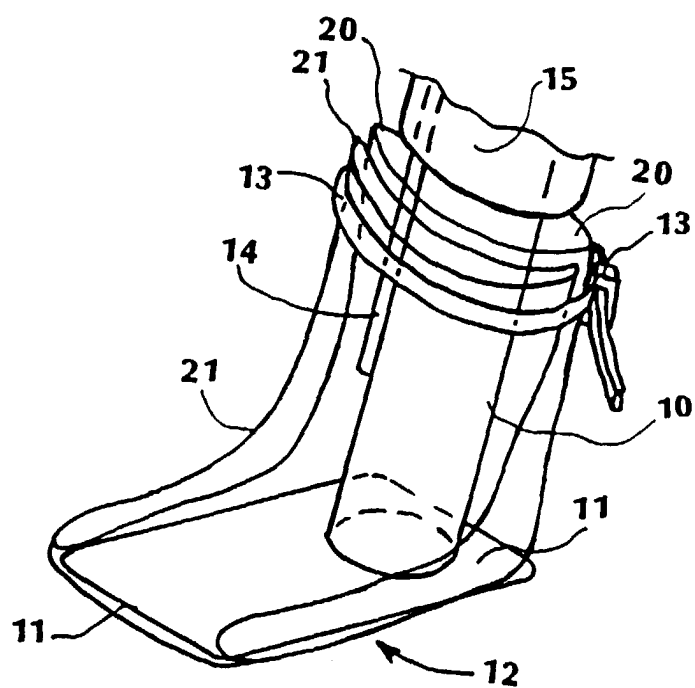


Fig.2

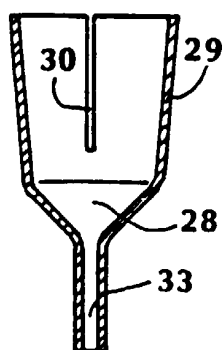


Fig. 6

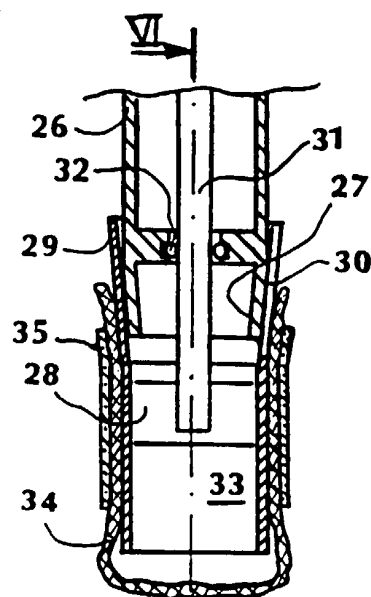


Fig. 5

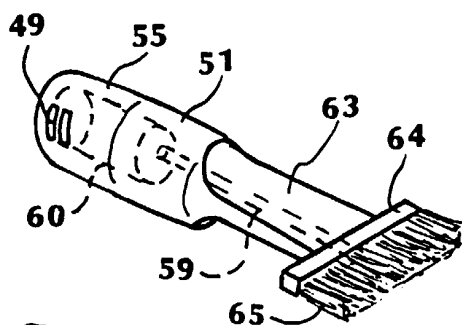


Fig. 14

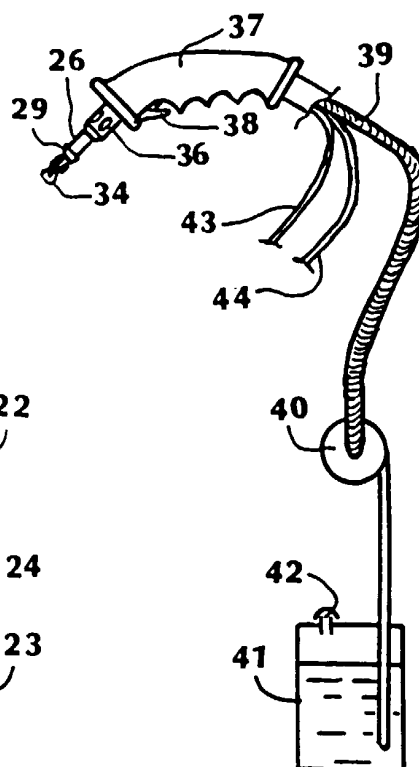


Fig. 7

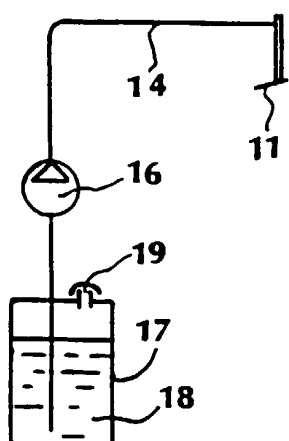


Fig. 3

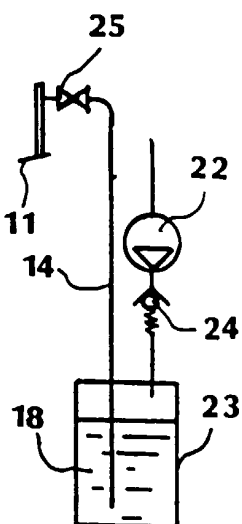


Fig. 4

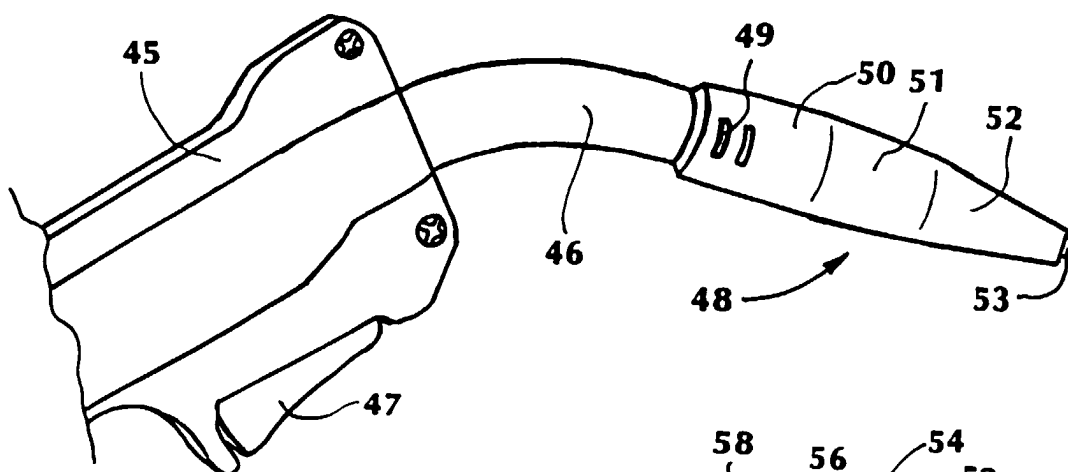


Fig. 8

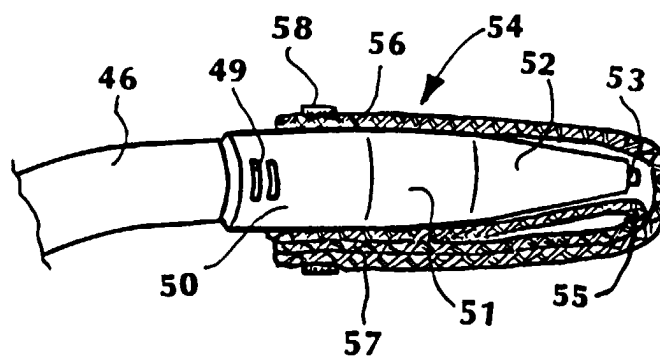


Fig. 9

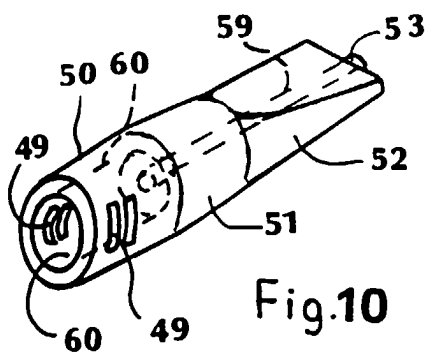


Fig. 10

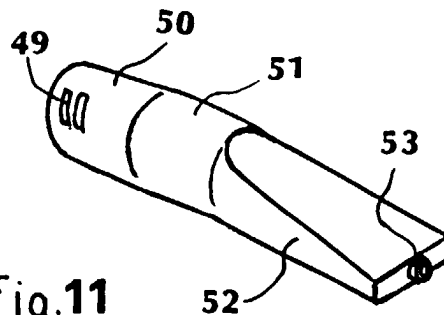


Fig. 11

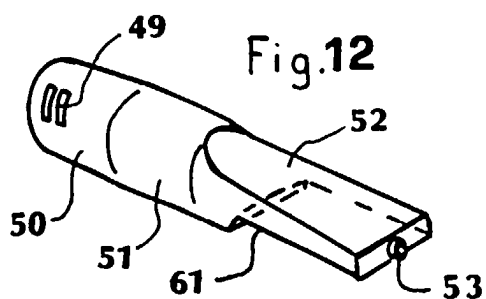


Fig. 12

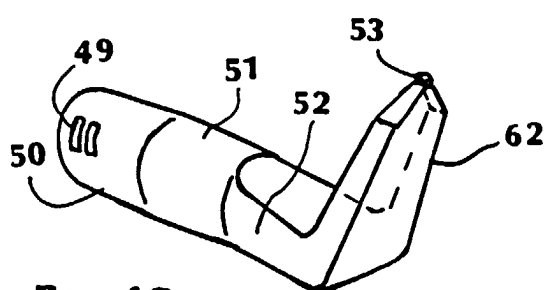


Fig. 13

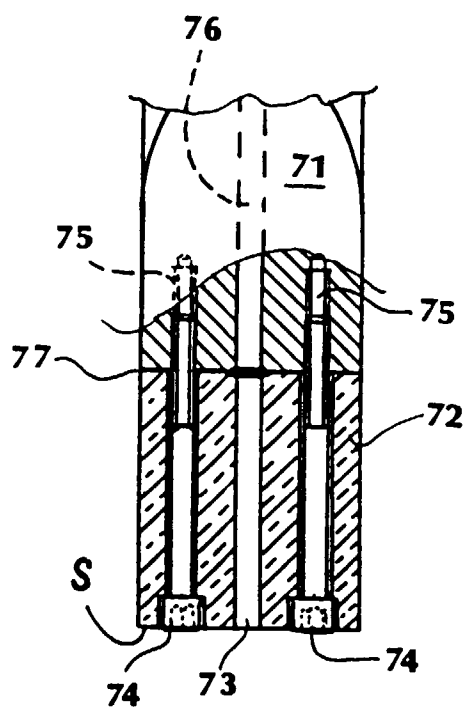


Fig. 16

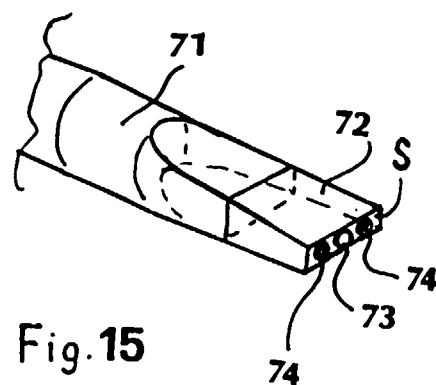


Fig. 15

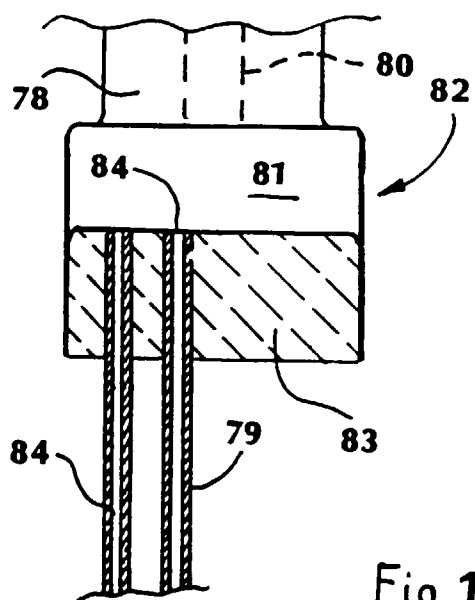


Fig. 18

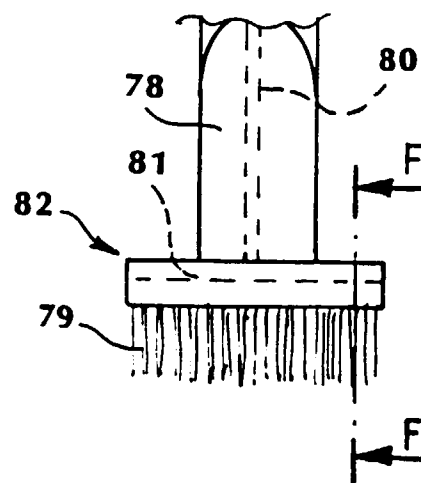


Fig. 17

