

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 615 324 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG
veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3
EPÜ

21 Anmeldenummer: **92903345.4**

51 Int. Cl.⁵: **H01T 1/20, H01T 2/02**

22 Anmeldetag: **29.11.91**

86 Internationale Anmeldenummer:
PCT/SU91/00252

87 Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 93/11591 (10.06.93 93/14)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.94 Patentblatt 94/37

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **SOVMESTNOE**
SOVETSKO-GERMANSKOE PREDPRIYATIE
"NOVA"
pr. Mira, 10
Moscow, 129010 (RU)

72 Erfinder: **GERASIMOV, Jury Vasilievich**
Kronshtadtsky bulvar, 30
Moscow, 125499 (SU)
Erfinder: **GRINBERG, Jury Moiseevich**
ul. Belomorskaya, 10-2-253
Moscow, 125195 (SU)

Erfinder: **DJUZHEV, Georgy Andreevich**
pr. Engelsa, 69-47

Sankt-Peterburg, 194017 (SU)

Erfinder: **KALLISTOV, Anatoly Anatolievich**
ul. Novopetrovskaya, 14-285
Moscow, 125239 (SU)

Erfinder: **KURILENKO, Vladimir Iliich**
ul. Dubninskaya, 16-6-44
Moscow, 127540 (SU)

Erfinder: **RAKHOVSKY, Vadim Izrailovich**
Bolshoi Konjushkovsky per., 27a-17
Moscow, 123242 (SU)

74 Vertreter: **Ebbinghaus, Dieter, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte v. Fünér, Ebbinghaus, Finck
Postfach 95 01 60
D-81517 München (DE)

54 **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINER ELEKTRISCHEN ENTLADUNG.**

57 Das Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung, das durch eine Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung realisiert wird, besteht darin, dass man auf der Oberfläche einer Kathode (3) eine Schicht (4) der Oxide ihres Materials bildet und sie zusammen mit einer Anode (2), die als Hohlzylinder ausgebildet ist und die Kathode (3) umfasst, in einer Vakuumkammer (1) unterbringt. Auf

der zur Kathode (3) gekehrten Oberfläche der Anode (2) stellt man eine Gleichheit der Impedanzen jedes Punktes sicher. Man initiiert eine elektrische Entladung im Zwischenraum zwischen der Anode (2) und der Kathode (3). Mittels Scheidewänden (17, 18) regelt man die Bewegung und Entfernung eines Stroms des plasmabildenden Stoffes aus dem Zwischenraum zwischen Anode (2) und Kathode (3).

EP 0 615 324 A1

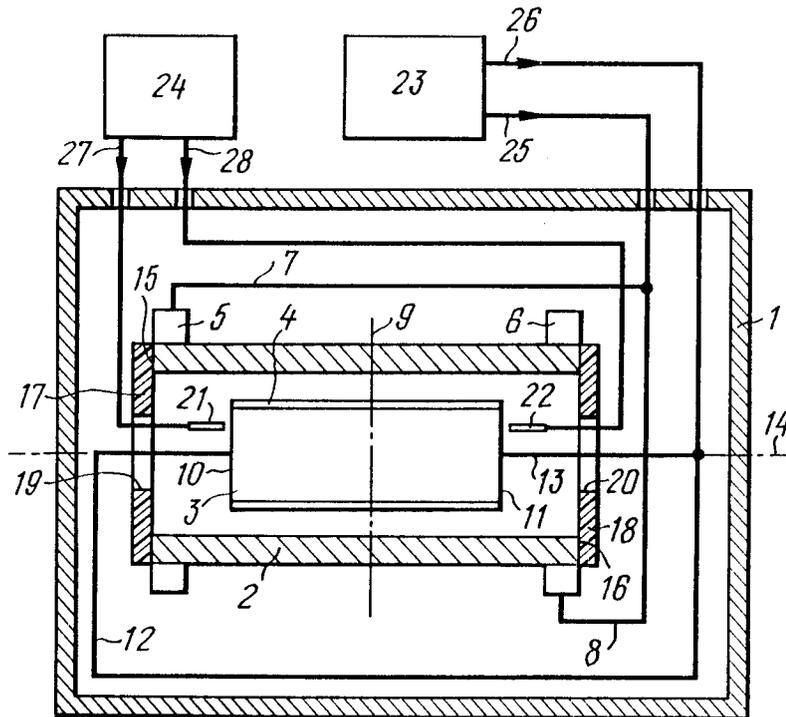


FIG. 1

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf die Elektrotechnik, insbesondere auf Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung und auf Vorrichtungen zur Durchführung dieser Verfahren.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Zur Zeit ist das Interesse für die Hochenergieeinwirkung auf metallische Oberflächen gestiegen. Weit bekannt sind Hochenergieeinwirkungen mittels optischer Maser. Jedoch ist ihre Verwendung hinreichend kompliziert und erfordert zusätzliche teure Ausrüstungen.

Zu einfacheren Mitteln der Hochenergieeinwirkung auf metallische Oberflächen gehören Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung und Vorrichtungen zur Durchführung dieser Verfahren.

Bekannt ist ein Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung (J.M.Lafferty, Editor, Vacuum Arcs. Theory and Application. 1. J.D.Cobine, Introduction to Vacuum Arcs.

1.3. General Characteristics of the Vacuum Arcs.

3. G.A.Farrall, Arc Ignition Processes.

3.3. The Triggered Vacuum Arc, 1980 by John Wiley and Sons, Inc., pp. 5-8, 107-119)

durch Bildung einer Spannung zwischen einer Anode und einer Katode, durch Erzeugung und stetige Aufrechterhaltung eines dem Diffusionsablauf der Entladung in der Anodennähe entsprechenden verminderten Drucks von Gasen oder deren Gemischen um die Anode und die Katode, durch Initiierung und nachfolgende Aufrechterhaltung - im Zwischenraum zwischen Katode und Anode - der elektrischen Entladung mit Katodenflecken unter Entstehung von plasmabildendem Stoff aus Erosionsprodukten der Oberfläche der Katode und von Plasma und durch willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der gesamten Oberfläche der Katode bis zum Aufhören der elektrischen Entladung. Bei diesem Verfahren erhält man den plasmabildenden Stoff aus Erosionsprodukten des Materials der Katode, während man die willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der gesamten Oberfläche der Katode bis zum zwangsläufigen Aufhören der elektrischen Entladung mehrfach vornimmt.

Es ist auch eine Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung bekannt (J.M. Lafferty, Editor, Vacuum Arcs. Theory and Application. 1. J.D.Cobine, Introduction to Vacuum Arcs. 1.3. General Characteristics of the Vacuum Arcs. 3. G.A. Farrall, Arc Ignition Processes. 3.3. The Triggered Vacuum Arc, 1980 by John Wiley and Sons, Inc., pp. 5-8, 107-119),
enthaltend in einer Kammer untergebrachte: eine

Anode und eine Katode, eine Haupt-Stromzuführung und eine zusätzliche Stromzuführung, die jeweils mit der Anode und der Katode elektrisch verbunden sind, Zündelektroden, die sich in unmittelbarer Nähe der Katode befinden, ein Mittel zum Ordnen der Wanderung der Katodenflecke, welches auf den Zwischenraum zwischen Anode und Katode einwirkt, sowie ausserhalb der Vakuumsammer angeordnete: eine Speisequelle, die mit der Haupt-Stromzuführung und der zusätzlichen Stromzuführung elektrisch verbunden ist, und eine mit den Zündelektroden elektrisch verbundene Einheit zur Initiierung der elektrischen Entladung. Bei dieser Einrichtung besitzt die Konstruktion der Anode eine hinlänglich flache Form, während als der Anode zugewandte Oberfläche der Katode das eigentliche Material der Katode auftritt und als Mittel zum Ordnen der Wanderung der Katodenflecke ein Magnetfeldgenerator verwendet ist.

Nach diesem Verfahren und der es realisierenden Vorrichtung erfordert jedoch die Konstruktion der Anode eine kontinuierliche Gewinnung des plasmabildenden Stoffs und die Aufrechterhaltung der elektrischen Entladung im Zwischenraum zwischen Anode und Katode, als Oberfläche der Katode wird das Material der Katode selbst benutzt und die Verwendung des Magnetfeldgenerators führt zu einer unbefriedigenden Regelung der Bewegung des plasmabildenden Stoffes, was den hohen Strom der elektrischen Entladung erforderlich macht, wodurch wiederum Verluste des Katodenmetalls durch Sublimation bewirkt werden.

Ebenfalls nach diesem Verfahren und der dies realisierenden Vorrichtung führt die mehrfache willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der gesamten Oberfläche der Kathode zu einer ungeordneten thermischen Einwirkung auf die Katodenoberfläche, was die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Katodenoberfläche verschlechtert.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung zu entwickeln, das solche Änderungen in den Arbeitsoperationen und solche zusätzliche Arbeitsoperationen aufweist, die es erlauben würden, den niedrigen Strom der elektrischen Entladung auszunutzen und die thermische Einwirkung auf die Katodenoberfläche zu ordnen, sowie eine Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung zu schaffen, die solche Anode, Katode und Mittel zum Ordnen der Katodenflecke besitzt, die es gestatten würden, den niedrigen Strom der elektrischen Entladung auszunutzen und die thermische Einwirkung auf die Katodenoberfläche zu ordnen.

Dies wird dadurch erreicht, dass im Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung durch Bildung einer Spannung zwischen einer Anode und einer Katode, durch Erzeugung und stetige Aufrechterhaltung eines dem Diffusionsablauf der Entladung in der Anodennähe entsprechenden verminderten Drucks von Gasen oder deren Gemischen um die Anode und die Katode, durch Initiierung und nachfolgende Aufrechterhaltung - im Zwischenraum zwischen Anode und Katode - der elektrischen Entladung mit Katodenflecken unter Entstehung von plasmabildendem Stoff aus Erosionsprodukten der Katodenoberfläche und von Plasma und durch willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der gesamten Oberfläche der Katode bis zum Aufhören der elektrischen Entladung, erfindungsgemäss vor der Bildung einer Spannung zwischen Anode und Katode auf der Katodenoberfläche eine gleichmässige Schicht der Oxide des Materials der Katode sich bilden lässt und eine Gleichheit der Impedanzen jedes Punktes der zur Katode gekehrten Oberfläche der Anode sicherstellt, während man bei der Bildung einer Spannung zwischen Anode und Katode die Spannungshöhe in Abhängigkeit von den physikalisch-chemischen Charakteristiken der Schicht der Oxide des Materials der Katode auf der Katodenoberfläche wählt, die Initiierung und Aufrechterhaltung der elektrischen Entladung im Zwischenraum zwischen Anode und Katode unter Erzielung eines Stroms des plasmabildenden Stoffes aus Erosionsprodukten der Schicht der Oxide des Materials der Katode auf der Katodenoberfläche zustandebringt, gleichzeitig mit der willkürlichen Abtastung mittels der Katodenflecke die Bewegung des Stroms des plasmabildenden Stoffes und dessen Entfernung aus dem Zwischenraum zwischen Anode und Katode regelt und die willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der Schicht der Oxide des Materials der Katode einmalig vornimmt, wobei die elektrische Entladung nach vollständigem Entfernen der Schicht der Oxide des Materials der Katode von der Katodenoberfläche aufhört.

Es ist zweckmässig, dass im Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung vor der Bildung einer Spannung zwischen Anode und Katode ein gleiches Potential an der Katode sichergestellt ist.

Dies wird auch dadurch erreicht, dass in der Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Spannung, die das zu patentierende Verfahren realisiert und eine Anode und eine Katode, eine Haupt-Stromzuführung und eine zusätzliche Stromzuführung, die jeweils mit der Anode und der Katode elektrisch verbunden sind, Zündelektroden, die sich in unmittelbarer Nähe der Katode befinden, ein Mittel zum Ordnen der Wanderung der Katodenflecke, welches auf den Zwischenraum zwischen

Anode und Katode einwirkt, sowie ausserhalb der Vakuumkammer angeordnete: eine Speisequelle, die mit der Haupt-Stromzuführung und der zusätzlichen Stromzuführung elektrisch verbunden ist, und eine mit den Zündelektroden elektrisch verbundene Einheit zur Initiierung der elektrischen Entladung enthält, erfindungsgemäss die Katode auf deren Oberfläche eine Schicht der Oxide des eigenen Materials zusätzlich aufweist, während die Anode so ausgeführt ist, dass sie die Katode umfasst und mit dieser gleichachsig ist, als Mittel zum Ordnen der Wanderung der Katodenflecke zwei Scheidewände vorgesehen sind, die mit Möglichkeit einer Führung des Stroms des plasmabildenden Stoffes entlang der Längsachse der Katode und einer Regelung seiner Entfernung aus dem Zwischenraum zwischen Anode und Katode angeordnet sind, wobei die Vorrichtung zusätzlich mindestens noch eine Haupt-Stromzuführung enthält, die mit der Speisequelle und der Anode elektrisch verbunden ist, und die beiden Haupt-Stromzuführungen einen gleichen elektrischen Widerstand haben und symmetrisch in bezug auf die Querachse der Katode angeordnet sind.

Es ist zweckmässig, dass die das zu patentierende Verfahren realisierende Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung eine weitere zusätzliche Stromzuführung enthält, die mit der Speisequelle und der Katode elektrisch verbunden ist, und die beiden zusätzlichen Stromzuführungen einen gleichen elektrischen Widerstand haben und auf der Längsachse der Katode angeordnet sind.

Es ist wünschenswert, dass in der das zu patentierende Verfahren realisierenden Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung die Anode in Form eines Hohlzylinders ausgebildet ist, während jede der Scheidewände an der entsprechenden Stirnseite desselben angeordnet ist.

Es ist sinnvoll, dass die das zu patentierende Verfahren realisierende Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung Flansche nach der Zahl der Haupt-Stromzuführungen zusätzlich enthält, die am Hohlzylinder angebracht sind und von denen jeder mit der entsprechenden Haupt-Stromzuführung elektrisch verbunden ist.

Es ist vorteilhaft, dass in der das zu patentierende Verfahren realisierenden Vorrichtung ein Einzelteil als Katode verwendet ist.

Die vorliegende Erfindung bietet die Möglichkeit, den niedrigen Strom der elektrischen Entladung auszunutzen, was Verluste des Katodenmetalls durch Sublimation verhindert.

Überdies gewährleistet die vorliegende Erfindung eine geordnete thermische Einwirkung auf die Oberfläche der Katode, was die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Katodenoberfläche verbessert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung durch Beschreibung von Beispielen ihrer konkreten Ausführung und anhand von beigefügten Zeichnungen erläutert, in denen es zeigt:

Fig. 1 ein Funktionsschema der Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung, welches das zu patentierende Verfahren realisiert (mit teilweiseem Längsschnitt), gemäss der Erfindung;

Fig. 2 ein Funktionsschema der Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung, welches das zu patentierende Verfahren realisiert, gemäss Fig. 1, mit einer Katode, als welche ein Einzelteil verwendet ist (mit teilweiseem Längsschnitt), gemäss der Erfindung.

Beste Ausführungsform der Erfindung

Das Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung besteht darin, dass man auf der Oberfläche der Katode eine gleichmässige Schicht der Oxide des Materials der Katode bildet und eine Gleichheit der Impedanzen jedes Punktes der zur Katode gekehrten Oberfläche der Anode sicherstellt sowie eine Spannung zwischen Anode und Katode bildet, indem man die Spannungshöhe in Abhängigkeit von den physikalisch-chemischen Charakteristiken der Schicht der Oxide des Materials der Katode auf der Katodenoberfläche wählt. Dann erzeugt man und hält um die Anode und die Katode einen verminderten Druck von Gasen oder deren Gemischen stetig aufrecht, der dem Diffusionsablauf der Entladung in der Anodennähe entspricht, und initiiert und unterhält eine elektrische Entladung im Zwischenraum zwischen Anode und Katode unter Erzielung eines Stroms des plasmabildenden Stoffes aus Erosionsprodukten der Schicht der Oxide des Materials der Katode auf der Katodenoberfläche. Gleichzeitig bewerkstelligt man eine Regelung der Bewegung des Stroms des plasmabildenden Stoffes und dessen Entfernung aus dem Zwischenraum zwischen Anode und Katode und eine einmalige willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der Schicht der Oxide des Katodenmaterials bei Aufhören der elektrischen Entladung nach vollständigem Entfernen der Schicht der Oxide des Materials der Katode von der Katodenoberfläche.

Um den Einfluss auf die Dynamik der Wanderung der Katodenflecke auf der Oberfläche der Katode auszuschliessen, sorgt man vor der Bildung einer Spannung zwischen Anode und Katode für ein gleiches Potential an der Katode.

Die das zu patentierende Verfahren realisierende Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung enthält eine Vakuumkammer 1 (Fig. 1).

In der Kammer 1 ist eine Anode 2 untergebracht, die die Form eines Hohlzylinders besitzt, in dessen Hohlraum eine Katode 3 koaxial zur Anode 2 angeordnet ist. Die Oberfläche der Katode 3 weist eine Schicht 4 der Oxide des Materials der Katode 3 auf. An der Anode 2 sind zwei Flansche 5, 6 angebracht, mit denen jeweils Haupt-Stromzuführungen 7, 8 elektrisch verbunden sind. Die Stromzuführungen 7, 8 haben einen gleichen elektrischen Widerstand und sind symmetrisch in bezug auf die Querachse 9 der Katode 3 angeordnet. An die Stirnseiten 10, 11 der Katode 3 sind jeweils zusätzliche Stromzuführungen 12, 13 elektrisch angeschlossen. Die Stromzuführungen 12, 13 haben einen gleichen elektrischen Widerstand und liegen auf der Längsachse 14 der Katode 3. An den Stirnseiten 15, 16 der Anode 2 sind jeweils Scheidewände 17, 18 mit Öffnungen 19, 20 gleichen Durchmessers angeordnet. In unmittelbarer Nähe der Stirnseiten 10, 11 der Katode 3 befinden sich Zündelektroden 21, 22. Ausserhalb der Kammer 1 sind eine Speisequelle 23 und eine Einheit 24 zur Initiierung der elektrischen Entladung angeordnet. Mit dem Ausgang 25 der Speisequelle 23 sind die Stromzuführungen 7, 8 und mit dem Ausgang 26 die Stromzuführungen 12, 13 elektrisch verbunden. Mit den Ausgängen 27, 28 der Einheit 24 sind jeweils Elektroden 21, 22 elektrisch verbunden.

Nach einer anderen Ausführungsvariante ist die Konstruktion der das zu patentierende Verfahren realisierenden Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung dem vorstehend Beschriebenen ähnlich. Der Unterschied besteht darin, dass als Katode ein Einzelteil 29 (Fig. 2) in Form einer Stufenwelle 29 verwendet ist. Die Welle 29 setzt sich aus zwei Zylindern 30, 31 zusammen, die auf der Achse 14 gleichachsig liegen. Scheidewände 32, 33 weisen Öffnungen 34, 35 unterschiedlichen Durchmessers auf. Die Scheidewand 32 ist an der Stirnseite 36 des Zylinders 30 und die Scheidewand 33 an der Stirnseite 37 des Zylinders 31 angeordnet.

Die das zu patentierende Verfahren realisierende Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung arbeitet folgenderweise.

Mittels der Speisequelle 23 (Fig. 1) bildet man über die Haupt-Stromzuführungen 7, 8 und die zusätzlichen Stromzuführungen 12, 13 eine Spannung zwischen der Anode 2 und der Katode 3. Von der Einheit 24 zur Initiierung der elektrischen Entladung wird den Zündelektroden 21, 22 Spannung zugeführt. Dabei geschieht ein elektrischer Durchschlag der Spalte zwischen den Elektroden 21, 22 und den jeweiligen Stirnseiten 10, 11 der Katode 3. Im Augenblick des Durchschlags findet eine Erosion sowohl des Materials der Katode 3 als auch der Schicht 4 der Oxide des Materials der Katode 3 statt. Ein dabei entstehender plasmabildender Stoff

(in der Zeichnung nicht gezeigt) breitet sich in den Zwischenraum zwischen der Anode 2 und der Katode 3 aus und begünstigt den Durchschlag dieses Zwischenraumes und die Entstehung einer elektrischen Entladung mit Katodenflecken (in der Zeichnung nicht gezeigt). Die Spannung im Zwischenraum Anode 2 - Katode 3 ist so gewählt, dass die Katodenflecke nur in Gegenwart der Schicht 4 existieren können. Im Zusammenhang damit lassen die Katodenflecke, die auf der Schicht 4 wandern, diese allmählich verdampfen und üben eine kurzzeitige Hochenergieeinwirkung auf die von der Schicht 4 frei werdende Oberfläche der Katode 3 aus.

Die Wanderung der Katodenflecke unter gleichzeitiger Verdampfung der Schicht 4 und die unmögliche Existenz der Katodenflecke in Abwesenheit dieser Schicht 4 führt dazu, dass die willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke einmalig erfolgt. Den plasmabildenden Stoff erhält man aus Erosionsprodukten der Schicht 4, und er füllt den Zwischenraum zwischen der Anode 2 und der Katode 3 aus.

Die Anode 2 in Form eines Hohlzylinders, der die Katode 3 umfasst, und die Scheidewände 17, 18 mit den Öffnungen 19, 20 bilden den Strom des plasmabildenden Stoffes unter Regelung der Richtung und Geschwindigkeit seiner Entfernung durch die Öffnungen 19, 20 aus.

Falls die Stufenwelle 29 (Fig. 2) als Katode zur Verwendung kommt, arbeitet die das zu patentierende Verfahren realisierende Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung ähnlich wie vorstehend beschrieben. Der Unterschied besteht darin, dass man infolge der komplizierten Form der Welle 29 (Fehlen einer Symmetrie, Abstufung, Verschiedenheit der geometrischen Abmessungen längs der Achse 14) die Regelung der Richtung und Geschwindigkeit der Entfernung, des Stroms des plasmabildenden Stoffes durch Änderung des Durchmesserunterschieds der Öffnungen 34, 35 der jeweiligen Scheidewände 32, 33 vornimmt. Im übrigen arbeitet die Vorrichtung ähnlich wie vorstehend beschrieben.

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird ein folgendes konkretes Ausführungsbeispiel derselben angeführt.

Auf der Oberfläche einer Katode, die aus Stahl in Form einer Stufenwelle 29 (Fig. 2) ausgeführt war, deren Stufen 10 und 20 mm im Durchmesser betragen und 30 und 30 mm lang waren, bildete man eine Schicht 4 der Oxide des Materials der Stufenwelle 29.

Die Anode 2 stellte man aus einer Aluminiumlegierung in Form eines Hohlzylinders mit 100 mm Länge, 70 mm, Aussendurchmesser und 42 mm Innendurchmesser her. Die Scheidewände 32, 33 fertigte man in Gestalt von dielektrischen Scheiben

mit 2 mm Dicke, 58 mm Aussendurchmesser und einem Innendurchmesser an, der jeweils die Öffnungen 34, 35 darstellte und jeweils 25 und 15 mm gross war.

Die vorbereitete Welle 29 setzte man axial ins Innere der Anode 2 ein und benutzte sie als Katode. Die Anode 2 mit den Scheidewänden 32, 33, die Welle 29 und die Stromzuführungen 7, 8 und 12, 13 brachte man in der Kammer 1 unter. Den Restdruck der Luft in der Kammer 1 stellte man gleich 3 Pa ein. Als Speisequelle 23 benutzte man einen Schweißgleichrichter mit fallenden äusseren Kennlinien. Mittels der Einheit 24 zur Initiierung der elektrischen Entladung initiierte man eine Entladung an einer der Stirnseiten 36, 37 der Welle 29.

Nach der Initiierung einer Entladung von der Einheit 24 entstand zwischen der Anode 2 und der Welle 29 eine elektrische Entladung, die sich über die Schicht 4 auf der Oberfläche der Welle 29 ausbreitete und die verdampfen liess. Dabei wirkte die Entladung auf jeden Punkt der Oberfläche der Welle 29 ein und erlosch selbsttätig nach einer einmaligen willkürlichen vollständigen Abtastung der Oberfläche der Welle 29 mittels der Katodenflecke der Entladung.

Dabei ist der Anfangsstrom der Entladung 95 A, der Schlussstrom 65 A, die Anfangsspannung 15 V, die Schlussspannung 17 V, die Lebensdauer 0,5 s.

Die vorliegende Erfindung gestattet es, die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Oberfläche von Einzelteilen in für technologische und betriebsmässige Anwendungen vorteilhaften Richtungen zu verändern.

Ausserdem gewährleistet diese Erfindung die Umweltfreundlichkeit des technologischen Prozesses.

Weiterhin erlaubt die vorliegende Erfindung es, Einzelteile unterschiedlicher Formen und für verschiedene Verwendungszwecke schnell und mit geringem Aufwand zu bearbeiten.

Gewerbliche Verwertbarkeit

Die vorliegende Erfindung kann mit bestem Erfolg angewendet werden in der Metallbearbeitung und Elektrotechnik zum Vorbereiten von Einzelteilen für das Auftragen verschiedener Überzüge, Abbauen von Oberflächenspannungen, Ändern der chemischen Zusammensetzung der Oberflächenschicht von Einzelteilen, Vermindern der Wasserstoffaufnahme bei der Aufbringung galvanischer Überzüge.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer elektrischen Entladung durch Bildung einer Spannung zwi-

- schen einer Anode (2) und einer Katode (3), durch Erzeugung und stetige Aufrechterhaltung eines dem Diffusionsablauf der Entladung in der Anodennähe entsprechenden verminderten Drucks von Gasen oder deren Gemischen um die Anode (2) und die Katode (3), durch Initiierung und nachfolgende Aufrechterhaltung - im Zwischenraum zwischen Anode (2) und Katode (3) - der elektrischen Entladung mit Katodenflecken unter Entstehung von plasmabildendem Stoff aus Erosionsprodukten der Oberfläche der Katode (3) und von Plasma und durch willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der gesamten Oberfläche der Katode (3) bis zum Aufhören der elektrischen Entladung, dadurch **gekennzeichnet**, dass man in ihm vor der Bildung einer Spannung zwischen Anode (2) und Katode (3) auf der Oberfläche der Katode (3) eine gleichmässige Schicht (4) der Oxide des Materials der Katode (3) sich bilden lässt und eine Gleichheit der Impedanzen jedes Punktes der zur Katode (3) gekehrten Oberfläche der Anode (2) sicherstellt, während man bei der Bildung einer Spannung zwischen Anode (2) und Katode (3) die Spannungshöhe in Abhängigkeit von den physikalisch-chemischen Charakteristiken der Schicht (4) der Oxide des Materials der Katode (3) auf der Oberfläche der Katode (3) wählt, die Initiierung und Aufrechterhaltung der elektrischen Entladung im Zwischenraum zwischen Anode (2) und Katode (3) unter Erzielung eines Stroms des plasmabildenden Stoffes aus Erosionsprodukten der Schicht (4) der Oxide des Materials der Katode (3) auf der Oberfläche der Katode (3) zustandebringt, gleichzeitig mit der willkürlichen Abtastung mittels der Katodenflecke die Bewegung des Stroms des plasmabildenden Stoffes und dessen Entfernung aus dem Zwischenraum zwischen Anode (2) und Katode (3) regelt und die willkürliche Abtastung mittels der Katodenflecke auf der Schicht (4) der Oxide des Materials der Katode (3) einmalig vornimmt, wobei die elektrische Entladung nach vollständigem Entfernen der Schicht (4) der Oxide des Materials der Katode (3) von der Oberfläche der Katode (3) aufhört.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass man in ihm vor der Bildung einer Spannung zwischen Anode (2) und Katode (3) ein gleiches Potential an der Katode (3) sicherstellt.
3. Vorrichtung zur Erzeugung einer elektrischen Entladung nach Anspruch 1, enthaltend in einer Vakuumkammer (1) untergebrachte: eine Anode (2) und eine Katode (3), eine Hauptstromzuführung (7) und eine zusätzliche Stromzuführung (12), die jeweils mit der Anode (2) und der Katode (3) elektrisch verbunden sind, Zündelektroden (21, 22), die sich in unmittelbarer Nähe der Katode (3) befinden, ein Mittel zum Ordnen der Wanderung der Katodenflecke, welches auf den Zwischenraum zwischen Anode (2) und Katode (3) einwirkt, sowie ausserhalb der Vakuumkammer (1) angeordnete: eine Speisequelle (23), die mit der Hauptstromzuführung (7) und der zusätzlichen Stromzuführung (12) elektrisch verbunden ist, eine mit den Zündelektroden (21, 22) elektrisch verbundene Einheit (24) zur Initiierung der elektrischen Entladung, dadurch, **gekennzeichnet**, dass in ihr die Katode (3) auf deren Oberfläche eine Schicht (4) der Oxide des eigenen Materials zusätzlich aufweist, während die Anode (2) so ausgeführt ist, dass sie die Katode (3) umfasst und mit dieser gleichachsig ist, als Mittel zum Ordnen der Wanderung der Katodenflecke zwei Scheidewände (17, 18) vorgesehen sind, die mit Möglichkeit einer Führung des Stroms des plasmabildenden Stoffes entlang der Längsachse (14) der Katode (3) und einer Regelung seiner Entfernung aus dem Zwischenraum zwischen Anode (2) und Katode (3) angeordnet sind, wobei die Vorrichtung zusätzlich mindestens noch eine Haupt-Stromzuführung (8) enthält, die mit der Speisequelle (23) und der Anode (2) elektrisch verbunden ist, und die beiden Haupt-Stromzuführungen (7, 8) einen gleichen elektrischen Widerstand haben und symmetrisch in bezug auf die Querachse (9) der Katode (3) angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass sie eine weitere zusätzliche Stromzuführung (13) enthält, die mit der Speisequelle (23) und der Katode (3) elektrisch verbunden ist, und die beiden zusätzlichen Stromzuführungen (12, 13) einen gleichen elektrischen Widerstand haben und auf der Längsachse (14) der Katode (3) angeordnet sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass in ihr die Anode in Form eines Hohlzylinders (2) ausgebildet ist, während jede der Scheidewände (17, 18) an der entsprechenden Stirnseite (15, 16) desselben angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, dass sie Flansche (5, 6) nach der Zahl der Haupt-Stromzuführungen (7, 8) zusätzlich enthält, die am Hohlzylinder (2) an-

gebracht sind und von denen jeder mit der entsprechenden Haupt-Stromzuführung (7, 8) elektrisch verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem beliebigen der Ansprüche 3 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass in ihr ein Einzelteil (29) als Katode verwendet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

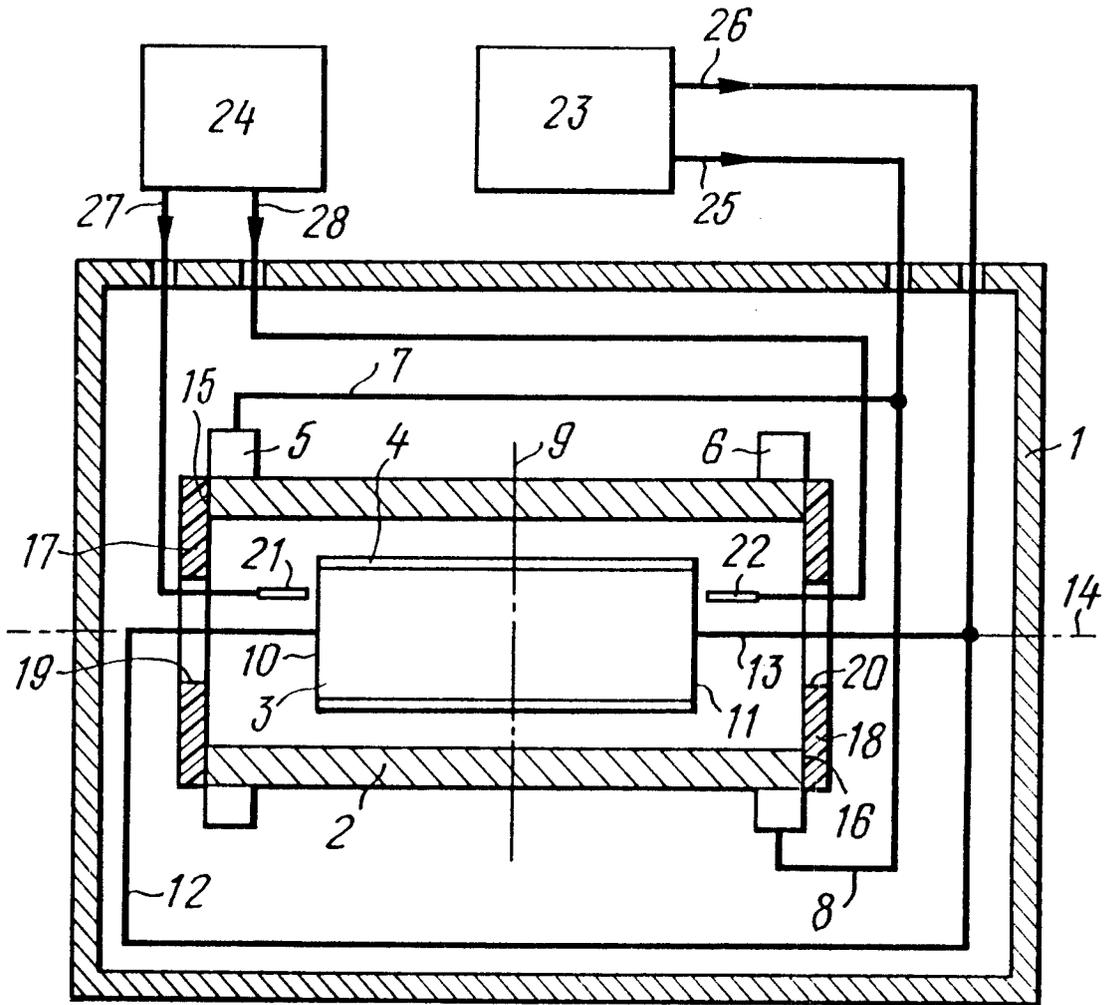


FIG. 1

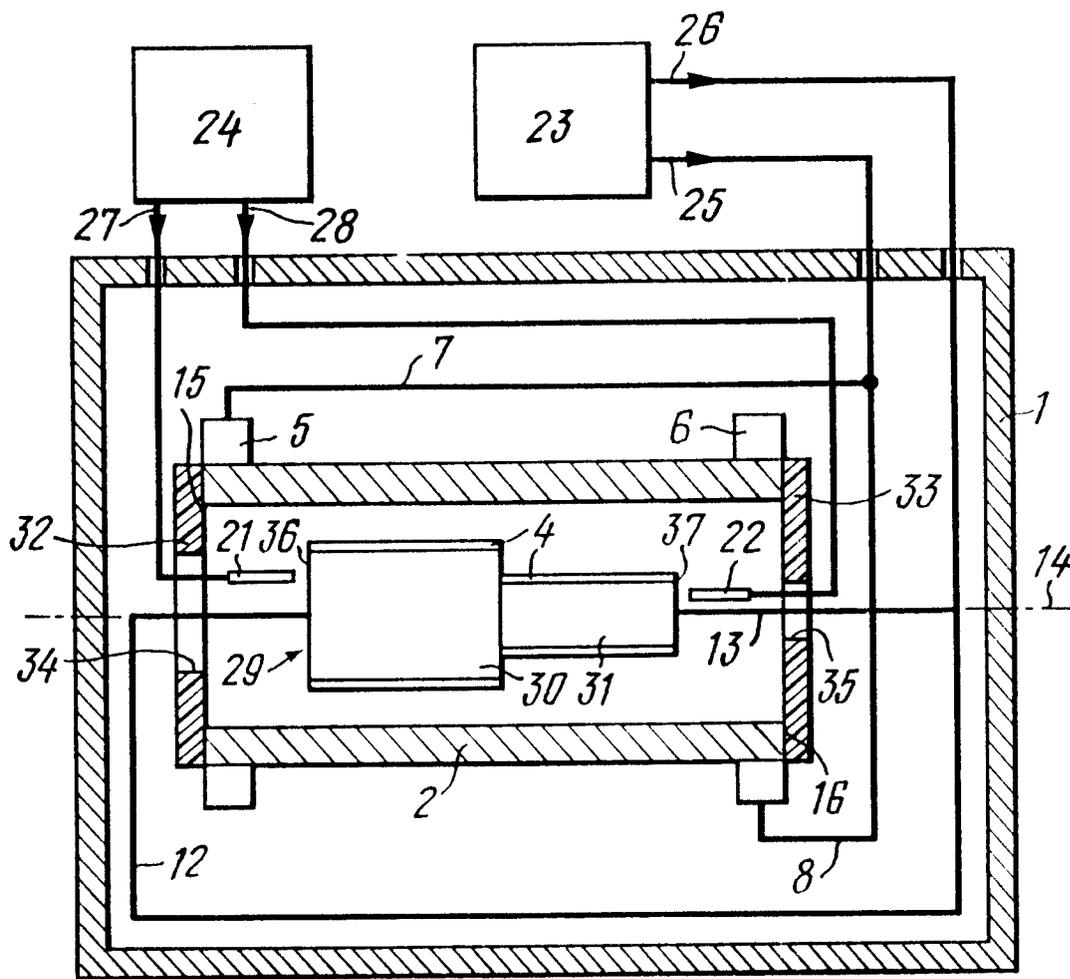


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/SU 91/0252

<p>A CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC⁵ H 01 T 1/20, 2/02</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC⁵ H 01 T 1/20, 2/02, H 05 H 1/24</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 3509404 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 April 1970 (28.04.70) --</td> <td>1-3,5,6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 35009405 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 April 1970 (28.04.70) --</td> <td>1-3,5,6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US, A, 3471733 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 7 October 1969) -----</td> <td>1-3,5,6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	US, A, 3509404 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 April 1970 (28.04.70) --	1-3,5,6	A	US, A, 35009405 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 April 1970 (28.04.70) --	1-3,5,6	A	US, A, 3471733 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 7 October 1969) -----	1-3,5,6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
A	US, A, 3509404 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 April 1970 (28.04.70) --	1-3,5,6												
A	US, A, 35009405 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 28 April 1970 (28.04.70) --	1-3,5,6												
A	US, A, 3471733 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 7 October 1969) -----	1-3,5,6												
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table border="0"> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understate the principle or theory underlying the invention</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document but published on or after the international filing date</td> <td>"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</td> </tr> <tr> <td>"L" document which may throw doubts on priority claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</td> <td>"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understate the principle or theory underlying the invention	"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	"L" document which may throw doubts on priority claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed			
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understate the principle or theory underlying the invention													
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone													
"L" document which may throw doubts on priority claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art													
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family													
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed														
<p>Date of the actual completion of the international search 29 June 1992 (29.06.92)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 14 August 1992 (14.08.92)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA ISA/SU</p>		<p>Authorized officer: Telephone No</p>												
<p>Facsimile No</p>														