

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 288 751 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.01.94**

51 Int. Cl.⁵: **A61B 17/22**, G10K 15/06,
B29C 65/00

21 Anmeldenummer: **88104804.5**

22 Anmeldetag: **25.03.88**

54 **Verfahren zur Herstellung einer Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie.**

30 Priorität: **25.04.87 DE 3713884**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.88 Patentblatt 88/44

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
05.01.94 Patentblatt 94/01

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE LI NL

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 635 635
DE-B- 1 140 247
DE-C- 3 543 881
FR-A- 2 268 614
GB-A- 2 093 139

73 Patentinhaber: **DORNIER GMBH**
Postfach 1420
D-88004 Friedrichshafen(DE)

72 Erfinder: **Pimiskern, Klaus, Dipl.-Ing.**
Baitenhauser Strasse 25
D-7758 Daisendorf(DE)

74 Vertreter: **Zwergel, Wilhelm**
Deutsche Aerospace AG
Patente
Prandlstrasse
D-8012 Ottobrunn (DE)

EP 0 288 751 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung zwischen einem Innenleiter und einem hülsenförmigen Aussenleiter einer Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie.

Aus **DE-C-3 543 881** ist eine Lithotripsie-Elektrode mit einem Innenleiter, einer isolierenden Kunststoffhülse und einem Aussenleiter bekannt.

Weiter ist auf dem benachbarten Gebiet der Hochspannungs-Verbindungs- und Isolations-elemente aus **DE-B-1 140 247** eine formschlüssige Verbindung durch Ringnuten, in die ein isolierendes Kunststoffmaterial axial formschlüssig eingreift, bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Innen- und Aussenleiter einer Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie dauerhaft und sicher miteinander zu verbinden.

Diese Aufgabe wird durch die Lehre des Anspruchs gelöst.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert:

Es zeigen:

Fig. 1 eine Elektrode für die Lithotripsie in Schnittdarstellung und

Fig. 2 eine Einzelheit von Fig. 1.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer Elektrode, wie sie zur berührungsfreien Zertrümmerung von Konkrementen verwendet wird und beispielsweise in den deutschen Patentschriften P 26 35 635 und 35 43 881 näher beschrieben ist.

Die Ansicht zeigt einen metallischen (vorzugsweise aus Messing bestehenden) Innenleiter 2, eine auf dem Mantel 4 des Innenleiters 2 befindliche Hülse 6 aus thermoplastischem Kunststoff (z.B. Polycarbonat unter dem Warenzeichen "Pocan 1505 nature" erhältlich) und einen ebenfalls hülsenförmigen Aussenleiter 8, der wie der Innenleiter 2 aus leitendem Material, zum Beispiel Messing, besteht. Auf dem Aussenleiter 8 befindet sich eine weitere Hülse 9 aus Kunststoffmaterial, die der Fixierung der Elektrode in einem nicht gezeigten Gehäuse dient. Diese Hülse 9 umschliesst nur den vorderen Teil des Aussenleiters 8 und ist mit ihm über die Schulter 11 formschlüssig verbunden.

Die Bohrung 10 des Aussenleiters 8 weist im Ausführungsbeispiel eine umlaufende Ringnut 12 auf. Wird die Metallhülse des Aussenleiters 8 induktiv erwärmt, zum Beispiel mittels der Induktionsspule 14 (bei 18 bis 30 kV), so dehnt sich der Kunststoff der Hülse 6 aus. Durch die grössere Wärmeausdehnung des Kunststoffs gegenüber der Metallhülse wird der Spalt zwischen Innenleiter 2 und Aussenleiter 8 abgedichtet und der Kunststoff in die Ringnut 12 gepresst. Der Kunststoff verbleibt nach dem Abkühlen in der Ringnut, da die Ausdeh-

nung über den plastischen Bereich hinausgegangen ist. Durch die Nut 12 ergibt sich nach dem Abkühlen (und Entfernen der Induktionsspule 14) eine sichere axial spielfreie Formschlussverbindung, zwischen Innenleiter 2 und Aussenleiter 8.

In Fig. 1 ist zu erkennen, dass der Innenleiter 2 eine Spitze 20 bildet. Der metallische Aussenleiter 8 steht über einen aus Drähten gebildeten Käfig 22 mit einer zweiten Elektrodenspitze 24 in Verbindung. Während der induktiven Erwärmung mittels der Induktionsspule 14 befindet sich zwischen den Spitzen 20, 24 ein Abstandshalter 26, der die Elektrodenspitzen genau positioniert.

Diese Positionierung der Spitzen 20, 24 bleibt nach Entfernen des Abstandhalters 26 dauerhaft durch die erfindungsgemässe Formschlussverbindung erhalten.

Der Verfahrensablauf wird anhand von Fig. 2 näher erläutert:

Bei induktiver Erwärmung dehnt sich der Kunststoff 6 aus und legt sich an die äußere Hülse 8 an. Dabei wird der gesamte Flügelspalt 28 abgedichtet. Bei weiterer Erwärmung im Bereich der Nuten 12 im Außenleiter 8 steigt der Druck stark an. Bei Erreichen des plastischen Zustandes erfolgt ein zwangsweise Einformen des Kunststoffes in die Nuten 12 des Außenleiters 8. Nach dem Abkühlen ergibt sich ein sicherer Formschluss mit hoher Tragfähigkeit in axialer Richtung.

Um die Plastifizierung im Bereich der Nuten 12 zu begrenzen, wird sofort nach dem Einformen die gesamte Verbindung mit kalter Luft (Pressluft) abgekühlt, die den Öffnungen 30 der Kühleinrichtung 32 entströmt.

Durch die Erfindung ergeben sich folgende Vorteile:

- Axiale formschlüssige Verbindung von Innenleiter und Außenleiter (einstellbar, abhängig von Elektrodenabstand).
- Hohe axiale mechanische Belastung zwischen Innenleiter und Außenleiter durch Stoßwelle.
- Keine Beeinträchtigung der Isolierfestigkeit, Hochspannung bis 50 kV ist zulässig.
- Formschluss beseitigt Probleme durch Langzeitverhalten (Schrumpfen) des Kunststoffes.
- Exakte Fügung, um Elektrodenspalt genau einzustellen und geringe Toleranzen einzuhalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer formschlüssigen Verbindung zwischen einem Innenleiter (2) und einem hülsenförmigen Aussenleiter (8) einer Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie, wobei der Aussenleiter (8) in der Mitte eine axiale Bohrung (10) mit mehreren Ringnu-

ten (12) zur Aufnahme einer Kunststoffhülse (6) in einen zwischen Innenleiter (2) und Aussenleiter (8) bestehenden Fügespalt (28) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Kunststoffmaterial der Kunststoffhülse (6) induktiv so erwärmt wird, daß es sich über den plastischen Bereich hinaus in die Nuten (12) ausdehnt und den Fügespalt (28) zwischen dem Innenleiter (2) und dem Aussenleiter (8) abdichtet.

5

10

Claims

1. Process for the producing a positive connection between an internal conductor (2) and a sleeve-shaped external conductor (8) of an electrode for contact-free lithotripsy, in which respect the external conductor (8) has in its centre an axial bore (10) with a plurality of annular grooves (12) for receiving a plastic sleeve (6) in a joining gap (28), **characterised in that** the plastic material of the plastic sleeve (6) is inductively heated so that it expands beyond the plastic area into the grooves (12) and seals the joining gap (28) between the internal conductor (2) and the external conductor (8).

15

20

25

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une liaison par obstacle entre un conducteur intérieur (2) et un conducteur extérieur (8) en forme de gaine d'une électrode destinée à la lithotripsie sans contact, le conducteur extérieur (8) présentant en son centre un perçage axial (10) avec plusieurs gorges annulaires (12) pour recevoir une gaine (6) en matière plastique dans un espace (28) entre conducteur intérieur (2) et conducteur extérieur (8), caractérisé par le fait que l'on chauffe par induction le matériau de la gaine (6) en matière plastique de manière telle que celui-ci passe à l'état plastique et se dilate dans les gorges (12) et remplit l'espace (28) et le conducteur intérieur (2) et le conducteur extérieur (8).

30

35

40

45

50

55

