

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 288 751
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 88104804.5

(51)

Int. Cl. 4: **A61B 17/22**

(22)

Anmeldetag: 25.03.88

(30)

Priorität: 25.04.87 DE 3713884

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.88 Patentblatt 88/44

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE LI NL

(71)

Anmelder: **DORNIER SYSTEM GmbH**
Postfach 1360
D-7990 Friedrichshafen(DE)

(72)

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

(74)

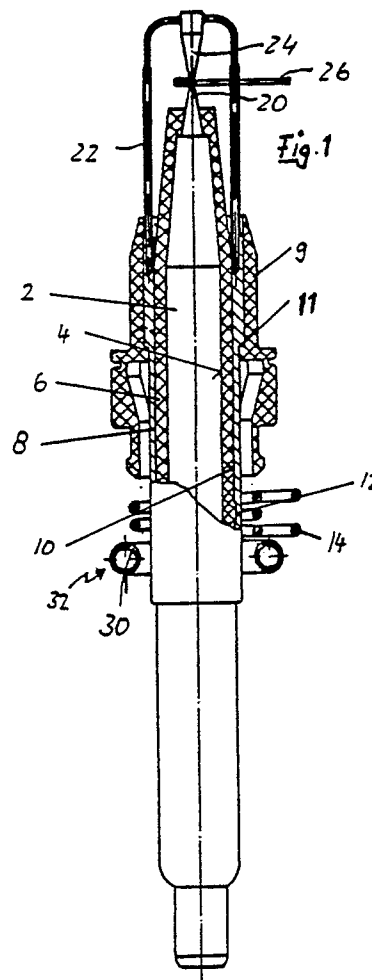
Vertreter: **Landsmann, Ralf, Dipl.-Ing. et al**
c/o **DORNIER GMBH** Postfach 1420
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

(54)

Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie.

(57)

Axial spielfreie Formschlussverbindung zwischen
Aussenleiter und Innenleiter einer Elektrode für die
berührungsfreie Lithotripsie.



EP 0 288 751 A2

Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie

Die Erfindung betrifft eine axial spielfreie Formschlussverbindung zwischen dem Innenleiter und dem Aussenleiter einer Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie mittels Stoßwellen, die durch Funkenüberschlag an einer Elektrode erzeugt werden.

Vorrichtung und Bauteile zur Verwendung bei der Lithotripsie befinden sich in A 61 B 17/22 der Internationalen Patentklassifikation (IPC) und in den USA auch in A 61 B 17/00.

Es ist bekannt, die Verbindung zwischen Innenleiter, Isolation und Aussenleiter als Klebeverbindung auszuführen. Solche Klebeverbindungen werden jedoch nicht allen Anforderungen in der Praxis gerecht. Sie sind schlecht zu prüfen und können sich während des Transports oder beim Einsatz unter stossförmiger Belastung lösen. Kritisch ist insbesondere die Verbindung zwischen dem Mantel der hülsenförmigen Innenleiterisolation und der Bohrung des Aussenleiters, weil durch verschiedenartige Wärmeausdehnungskoeffizienten der Bauteile bei Temperaturänderung während des Betriebs die Klebeverbindung hoch belastet wird und reißen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Innenleiter mit dem Aussenleiter einer Elektrode fertigungstechnisch günstig und dauerhaft sicher miteinander zu verbinden.

Diese Aufgabe wird durch die Lehre der Ansprüche 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 Ausdehnung 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.

5

Ansprüche

1. Formschlüssige Verbindung zwischen dem Innenleiter (2) und dem Aussenleiter (18) einer Elektrode für die berührungsfreie Lithotripsie, mit einem metallischen Innenleiter (2), der eine Spitze (20) bildet, einer isolierenden Kunststoffhülse (6), die den Innenleiter (2) umgibt, einem die Kunststoffhülse (6) umgebenden Aussenleiter (18), der mit einem Käfig (22) für die zweite Spitze (24) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (10) des metallischen Aussenleiters (2) der mehrere Ringnuten (12) aufweist, in die das Kunststoffmaterial der isolierenden Hülse (6) axial formschlüssig eingreift.

2. Verfahren zur Herstellung der formschlüssigen Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei induktiver Erwärmung das Kunststoffmaterial der Kunststoffhülse (6) den Fügspalt (28) zwischen Innenleiter (2) und Aussenleiter (18) abdichtet und sich das Material über den plastischen Bereich hinaus in die Nuten (12) ausdehnt, wodurch sich eine axial spielfreie Formschlussverbindung ergibt.

35

40

45

50

55

