



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 590 177 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92116582.5**

51 Int. Cl.⁵: **G10K 15/06**

22 Anmeldetag: **28.09.92**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.04.94 Patentblatt 94/14

72 Erfinder: **Uebelacker, Walter**
Schützenstrasse 8
CH-8575 Burglen(CH)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

74 Vertreter: **Rost, Jürgen et al**
Patent- und Rechtsanwälte,
Bardehle . Pagenberg . Dost . Altenburg .
Frohwitter . Geissler & Partner,
Postfach 86 06 20
D-81633 München (DE)

71 Anmelder: **HMT HIGH MEDICAL**
TECHNOLOGIES ENTWICKLUNGS- UND
VERTRIEBS AG
Bachstrasse 8
CH-8280 Kreuzlingen(CH)

54 **Gerät zum Erzeugen von Stosswellen für die berührungsfreie Zerstörung von Konkrementen in Körpern von Lebewesen.**

57 Die Erfindung betrifft ein Gerät zum Erzeugen von Stoßwellen mittels einer Funkenstrecke unter Verwendung von zwei Elektroden (4,5). Bei der elektrischen Entladung werden neben den erwünschten Stoßwellen auch niederfrequente Schallanteile erzeugt. Diese Schallanteile wirken sich bei der Therapie störend aus. Zur Verringerung der niederfrequenten Schallanteile ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Elektroden (4,5) in einer diese druckdicht umgebenden Hülse (7) anzuordnen.

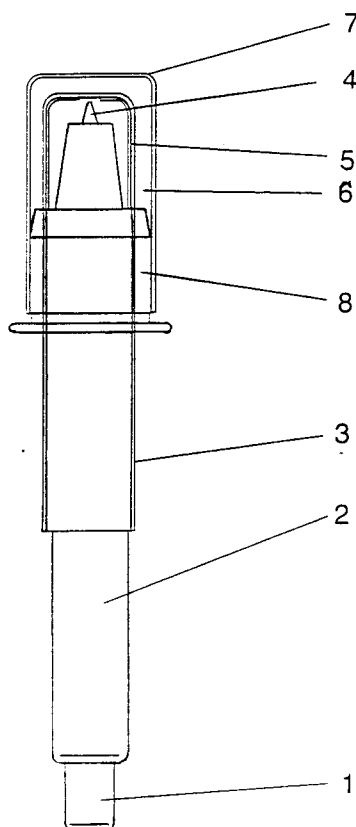


FIG.1

EP 0 590 177 A1

Die Erfindung betrifft ein Gerät zum Zerstören von Konkrementen mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Ein Gerät dieser Art ist aus der DE-PS 26 35 635 bekannt. Die elektrische Entladung zwischen den in einer Flüssigkeit befindlichen Elektroden findet im ersten Brennpunkt eines Rotationsellipsoids statt. Nach der elektrischen Entladung breitet sich infolge der explosionsartigen Verdampfung der Flüssigkeit eine Stoßwelle aus, die im zweiten Brennpunkt des Ellipsoids fokussiert wird. In diesem zweiten Brennpunkt befinden sich die zu zertrümmernden Konkreme. Neben den gewünschten Stoßwellen werden auch durch die Kavitationsblase entstehende niederfrequente Anteile emittiert. Diese im hörbaren Bereich liegenden niederfrequenten Schallanteile stören durch die hohe Amplitude sowohl den Patienten als auch das sich im Behandlungsraum befindende Personal. Außerdem tragen die niederfrequenten Schallanteile erheblich zur Schmerzempfindung während der Therapie bei.

Bekannt ist auch die Verwendung eines Elektrolyts als flüssiges Medium, von welchem die Elektroden umgeben sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Gerät der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, daß bei der Erzeugung einer Stoßwelle die niederfrequenten Anteile gedämpft werden.

Diese Aufgabe wird mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Durch die Verwendung einer die Elektroden umgebenden Hülse wird eine Reduzierung der niederfrequenten Schallanteile erreicht. Die durch die Entladung entstehende Stoßwelle kann die Hülse durchdringen und setzt sich in dem diese umgebenden flüssigen Medium fort. Andererseits wird durch die Hülse dafür gesorgt, daß der maximale Gasblasenradius verringert wird, weil das ungehinderte Expandieren der beim elektrischen Entladen entstehenden Gasblasen vermieden wird. Dadurch entsteht eine Verringerung der von der Gasblase generierten Schalleistung. Die Geräuschbelastung des Patienten und des Personals wird damit deutlich verringert, ohne die Effizienz der Steinzertrümmerung einzuschränken. Weiterhin wird eine weitgehend schmerzfreie Steinbehandlung ermöglicht.

Vorteilhafte weitere Ausbildungen des Geräts nach Anspruch 1 sind Gegenstand der Unteransprüche.

Im folgenden wird die Erfindung an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 ein erfindungsgemäß ausgebildetes Gerät in schematischer Seitenansicht;
 Fig. 2 eine andere Ausführungsform des Geräts in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung;

Fig. 3 den Elektrodenteil eines Geräts in schematischer Seitenansicht.

In einer Hülse 7 sind die Elektroden 4 und 5 angeordnet. Die Hülse 7 ist oben geschlossen und unten druckdicht am Gerät angeschlossen. In der Hülse 7 befindet sich ein flüssiges Medium 6, welches auch die Elektroden 4 und 5 umgibt.

Die Wanddicke der Hülse 7 ist bei einer Metallhülse kleiner als die Wellenlänge der Stoßwelle, damit diese nicht von der Innenseite der Hülse reflektiert wird. Bei Verwendung von Kunststoff, wobei dieser eine ähnliche akustische Impedanz wie das flüssige Medium 6 hat, kann die Wanddicke der Hülse auch größer gewählt werden.

Die Elektrode 5 ist bis auf einen Bereich um die Elektrode 4 isoliert und verläuft senkrecht zur Elektrode 4. Dadurch wird erreicht, daß die elektrische Entladung in dem nicht-isolierten Bereich der Elektrode 5 räumlich statistisch schwankt, was einem vergrößerten Zertrümmerungsvolumen im zweiten Brennpunkt des Ellipsoids zugute kommt.

Gemäß Fig. 1 ist der Innenleiter 1 mit der Elektrode 4 und der Außenleiter 3 mit der Elektrode 5 verbunden. Die Hülse 7 ist über einen Isolator 8 mit dem Gerät fest oder mittels eines Gewindes lösbar verbunden.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform bildet die Hülse 7 den Außenleiter 3, und die Elektrode 5 ist mit der Hülse elektrisch verbunden. Um eine Teilentladung an der Innenwand der Hülse zu vermeiden, ist diese durch einen Isolator 10 von der Elektrode 4 elektrisch isoliert.

Gute Zertrümmerungsergebnisse werden auch mit der in Fig. 3 dargestellten Elektrodenanordnung erzielt. Hier ist die Elektrode 5 L-förmig umgebogen, und wie bei Fig. 1 stehen auch hier die Elektrodensymmetrieachsen senkrecht zueinander.

Das erfindungsgemäß ausgebildete Gerät arbeitet wie folgt:

Zum Zeitpunkt der elektrischen Entladung zwischen den Elektroden 4 und 5 wird das zwischen diesen Elektroden liegende flüssige Medium 6 explosionsartig verdampft und stark aufgeheizt. Das so entstandene Plasma treibt eine Stoßwelle vor sich her, bis die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Plasmas kleiner als die Ausbreitungsgeschwindigkeit von Schall in Wasser ist. Danach löst sich eine Stoßwelle quasi sphärisch vom Plasma ab.

Die Stoßwelle kann bei entsprechender Dimensionierung die Wand der Hülse durchdringen.

Die durch die elektrische Entladung entstandene Kavitationsblase expandiert und läßt den Druck in der Hülse ansteigen, bis sich Volumen und Temperatur der Gasblase in Abhängigkeit vom Druck eingestellt haben. Danach kollabiert die Gasblase wieder.

Durch den erhöhten Druck in der Hülse wird der maximale Gasblasenradius verringert, was eine

Verringerung der von der Kavitationsblase generierten Schalleistung entspricht.

Patentansprüche

- | | | |
|--|--|--|
| <p>1. Gerät zum Erzeugen von Stoßwellen mittels einer Funkenstrecke unter Verwendung von zwei Elektroden, wobei beim elektrischen Durchbruch zwischen den in einem flüssigen Medium liegenden Elektroden dieses Medium explosionsartig verdampft und damit Stoßwellen für die berührungsfreie Zerstörung von Konkrementen in Körpern von Lebewesen erzeugt,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Elektroden (4, 5) in einer diese druckdicht umgebenden Hülse (7) angeordnet sind.</p> <p>2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (7) aus Metall besteht und eine Wanddicke aufweist, die kleiner als die Wellenlänge der Stoßwelle ist.</p> <p>3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (7) zwischen 0,1 mm und 0,6 mm dick ist.</p> <p>4. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (7) aus Kunststoff besteht, dessen akustische Impedanz der von Wasser entspricht.</p> <p>5. Gerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (7) eine Wanddicke von 1 mm bis 10 mm aufweist.</p> <p>6. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Elektrode (5) bügelförmig umgebogen ist, so daß die Elektrodensymmetrieachsen senkrecht zueinander stehen.</p> <p>7. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Elektrode (5) L-förmig umgebogen ist, so daß die Elektrodensymmetrieachsen senkrecht zueinander stehen.</p> <p>8. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als flüssiges Medium in der Hülse (7) eine Flüssigkeit mit einem elektrischen Leitwert $100 \mu\text{S} - 100 \text{ mS}$ verwendet wird.</p> <p>9. Gerät nach einem der Ansprüche 2, 3, 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die aus Metall bestehende Hülse (7) als Außenleiter verwendet wird.</p> | <p>5</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>20</p> <p>25</p> <p>30</p> <p>35</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>50</p> <p>55</p> | <p>10. Gerät nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Hülse (7) am oberen Ende mit einem Dämpfer versehen ist, welcher die akustische Primärwelle dämpft.</p> |
|--|--|--|

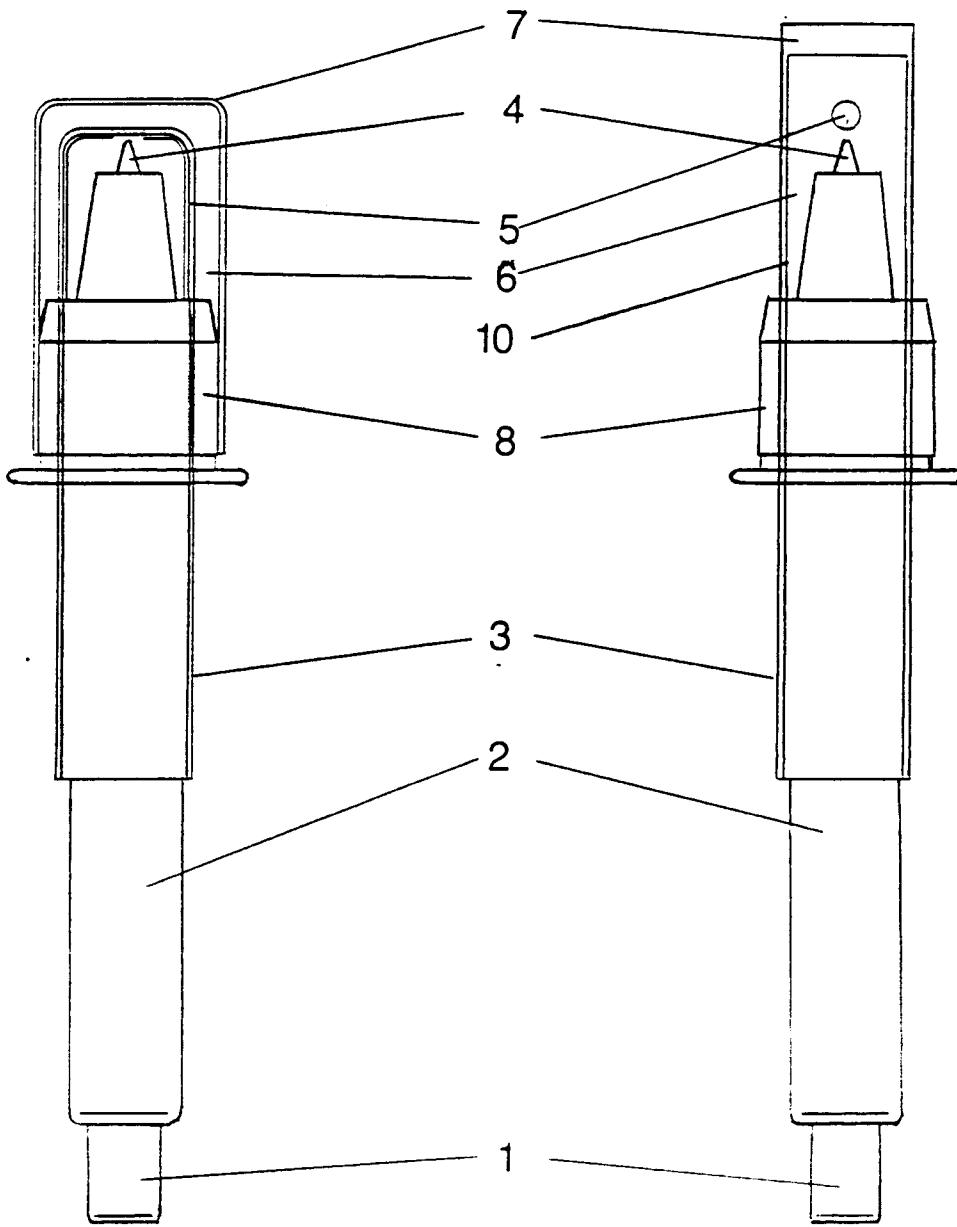


FIG.1

FIG.2

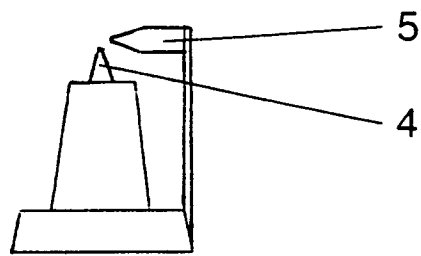


FIG.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-1 479 795 (THE ELECTRICITY COUNCIL) * Seite 6, Zeile 20 - Seite 6, Zeile 23; Abbildung 7 *	1-3	G10K15/06
X	WO-A-9 212 513 (TECHNOMED INTERNATIONAL) * Seite 9, Zeile 14 - Seite 9, Zeile 32; Abbildung 2 *	1-5	
X	EP-A-0 326 620 (NORTHGATE RESEARCH INC.) * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 3, Zeile 47; Abbildung 1 *	1,4,5	
A	FR-A-2 605 874 (FAKULTA VSEOBECNEHO LEKARSTVI UNIVERSITY KARLOVY V PRAZE) * Spalte 4, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 16; Abbildung 3 *	6,7	
A,D	DE-A-2 635 635 (DORNIER SYSTEM GMBH)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G10K A61B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27 MAI 1993	
		Prüfer ANDERSON A.TH.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung		
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	