



12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21) Anmeldenummer: 88121349.0

51) Int. Cl.<sup>4</sup>: A61B 17/22

22) Anmeldetag: 21.12.88

30) Priorität: 18.02.88 DE 3804993

43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
30.08.89 Patentblatt 89/35

84) Benannte Vertragsstaaten:  
CH ES FR IT LI

71) Anmelder: DORNIER MEDIZINTECHNIK GMBH  
Postfach 1128

D-8034 Germering 1(DE)

72) Erfinder: Eizenhöfer, Harald, Dipl.-Phys.  
Oberaffaberger Strasse 2  
D-8752 Johannesberg(DE)

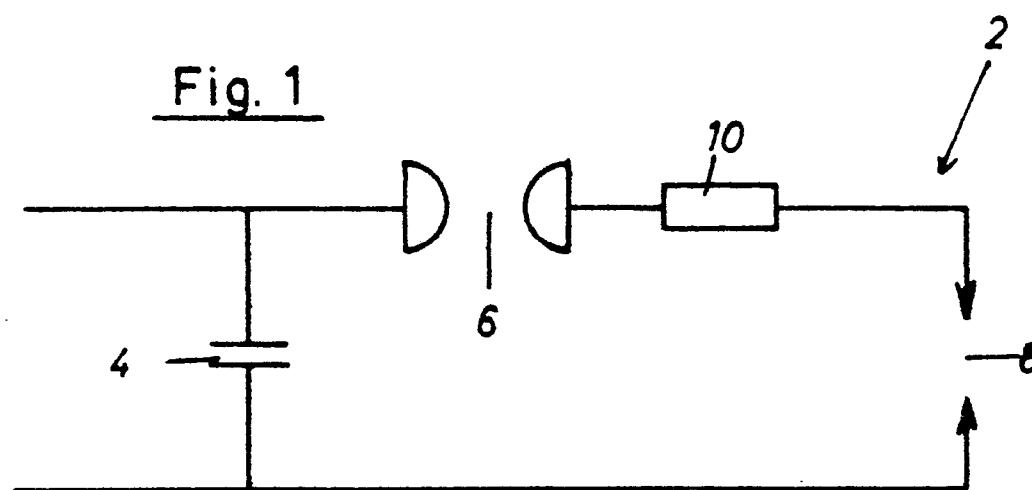
74) Vertreter: Landsmann, Ralf, Dipl.-Ing.  
DORNIER GMBH - Patentabteilung - Kleeweg  
3  
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

54) Variable Schockwellenenergie durch angepassten ohmschen Verbraucher.

57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur berührungslosen Zerkleinerung von Konkrementen in Körpern von Lebewesen mit einer Unterwasserfunkenstrecke, einem Stoßgenerator und einem Schalter, bei der in Serie zur Unterwasserfunkenstrecke ein ohmscher Widerstand (10) als Verbraucher vorgesehen ist, um dort überschüssige Energie in Wärme umzusetzen.

EP 0 329 849 A1

Fig. 1



### Variable Schockwellenenergie durch angepassten ohmschen Verbraucher.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-PS 2 351 247 ist bekannt, Konkremente in Körpern von Lebewesen mit Stosswellen berührungs frei zu zerkleinern. Dabei wird die in einem Kondensator gespeicherte Energie kurzfristig freigesetzt und erzeugt in einer Stosswellenquelle, beispielsweise einer Unterwasserfunkentstrecke, durch einen überspringenden Funken im ersten Fokus eines Rotationsellipsoiden eine sich fortsetzende Stosswelle, die im zweiten Brennpunkt des Ellipsoiden fokussiert wird. Die freigesetzte Energie und damit auch die Intensität der Stosswelle ist abhängig von der angelegten Spannung und der Kapazität des verwendeten Kondensators.

Gewünscht ist eine möglichst grosse Variabilität der Schockwellenenergie, um nach den jeweiligen medizinischen Bedürfnissen ein breites Energiespektrum zur Verfügung zu haben. So sind die benötigten Energien für eine Gallensteinbehandlung im allgemeinen höher als die Energien für eine Nierensteinbehandlung. Daher sollte beispielsweise ein kombinierter Gallen- und Nierensteinzentrümmer eine grosse Variabilität bezüglich der Schockwellenenergie aufweisen. Die Variation der Schockwellenenergie über die Spannung ist bei Unterwasserfunkentstrecken durch das Durchzündverhalten der Unterwasserfunkentstrecke limitiert. Mit fortschreitendem Abbrand der Elektrode steigt der minimale Spannungswert, ab dem eine sichere Durchzündung und somit die Ausbildung einer geeigneten Schockwelle gewährleistet ist. So mit kann die Spannung nicht beliebig verkleinert werden.

Eine weitere Möglichkeit, die Schockwellenenergie zu beeinflussen, ist die Variation der Kapazität. Dies erfordert jedoch Hochspannungs- und Hochstromschalter innerhalb des Stoßstromgenerators, die mechanisch und elektrisch sehr aufwendig sind.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Konkrementzerkleinerung anzugeben, bei der bei unveränderter Zündspannung und unveränderter Kapazität die Schockwellenenergie zu kleineren Werten hin veränderbar ist.

Diese Aufgabe wird von der Erfindung nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Ausgestaltungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Zwischen Stoßwellengenerator und Funkenstrecke sind ein oder mehrere ohmsche Verbraucher vorgesehen, die wahlweise zwischengeschaltet und auch ausgetauscht werden können. In diesen Verbrauchern wird die Energie, die an der Funkenstrecke nicht benötigt wird, in Wärme umgesetzt.

Die Wasserstrecke der Unterwasserfunkentstrecke ist, je nach Leitfähigkeit des Wassers und Geometrie der Elektrode, sehr hochohmig (typisch mehrere kOhm). Deshalb muss die Zündspannung unverändert hoch bleiben. Erst wenn sich in der Unterwasserstrecke ein gut leitfähiger Plasmakanal ausge bildet hat und der eigentliche Entladestrom fließt, zeigt der sehr niederohmige Verbraucher als Vorwiderstand (typisch 0.1 bis 1 Ohm) seine Wirkung.

Als vorteilhafter Einbauort im Stoßwellengerät bietet sich die leicht zugängliche Elektrodenwechselseinrichtung an. Hierbei kann der Verbraucher der Innenleiter der Elektrodenwechselseinrichtung selbst sein. Derzeit besteht der Innenleiter der Wechselseinrichtung aus einem sehr gut leitenden Material, beispielsweise versilbertem Messing. Die Elektrodenwechselvorrichtung wird erfindungsgemäß ersetzt durch ein geometrisch identisches Bauteil mit einem Innenleiter, der aus einem schlechter leitenden Material, beispielsweise Edelstahl, besteht. Ebenfalls lässt sich über die geometrische Gestaltung des Innenleiters, beispielsweise über den Leiterquerschnitt, noch eine Veränderung des Widerstandes und damit eine Anpassung an die gewünschte Schockwellenenergie erzielen. Möglich ist auch, die Elektrode selbst entsprechend auszustalten. Beispielsweise lässt sich der Innenleiter oder auch der Außenleiter der Elektrode aus einem anderen Material mit verändertem Widerstand herstellen. Der Widerstand des Innenleiters liegt im allgemeinen zwischen 0.1 bis 1 Ohm. Die Leistungsaufnahme wird bei normalem Klinikbetrieb im zeitlichen Mittel bei max. 30 Watt liegen, so dass die Wärmeabfuhr durch natürliche Wärmeleitung ausreichend ist.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher erläutert.

Es zeigen:

40 Figur 1 eine Schaltungsskizze mit integriertem Widerstand,

Figur 2 eine Elektrodenwechselseinrichtung,

Figur 3 eine Elektrode.

45 Figur 1 zeigt schematisch den Schaltkreis 2 eines Stoßwellenerzeugers mit Kondensator 4, Schaltfunkentstrecke 6 und Funkenstrecke 8. Zwischen Schaltfunkentstrecke 6 und Funkenstrecke 8, an der die Stoßwelle entsteht, ist ein Widerstand 10 eingezeichnet, der seriell geschaltet ist.

50 Figur 2 zeigt eine Elektrodenwechselseinrichtung 12, in die eine Elektrode 14 eingeschoben ist und über zwei Verriegelungskliniken 16 gehalten wird. Der Innenleiter 18 der Elektrode 14 geht in den Innenleiter 20 der Wechselseinrichtung 12 über.

Figur 3 zeigt eine Elektrode 14 mit Innenleiter 18 und Aussenleiter 22. Dazwischen befindet sich Isolationsmaterial 24. Material und Querschnitt der Leiter kann variiert werden, um einen veränderten Widerstand zu erzielen.

5

### Ansprüche

1. Vorrichtung zur Stosswellenbehandlung, insbesondere zur berührungslosen Zerkleinerung von Konkrementen in Körpern von Lebewesen, mit einer Unterwasserfunkentstrecke, einem Stossgenerator und einem Schalter, **dadurch gekennzeichnet**, dass in Serie zur Unterwasserfunkentstrecke ein ohmscher Widerstand als Verbraucher vorgesetzt ist. 10
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der ohmsche Verbraucher veränderbar ist. 20
3. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ohmsche Verbraucher austauschbar ist. 25
4. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ohmsche Verbraucher ein leicht zugängliches Bauteil der Vorrichtung ist. 30
5. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ohmsche Verbraucher ein Teil der Elektrodenwechseleinrichtung ist. 35
6. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der ohmsche Verbraucher der Innenleiter der Elektrodenwechseleinrichtung ist. 40
7. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der die Unterwasserfunkentstrecke bildenden Elektrode Metalleiter vorgesehen sind, deren Widerstandswerte veränderbar sind. 45
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das verwendete Widerstandsmaterial Edelstahl ist. 50
9. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandswert ca. 0.1 bis 1 Ohm beträgt.
10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erzeugte Wärme im Verbraucher über natürliche Wärmeleitung abführbar ist.

55

Fig. 1

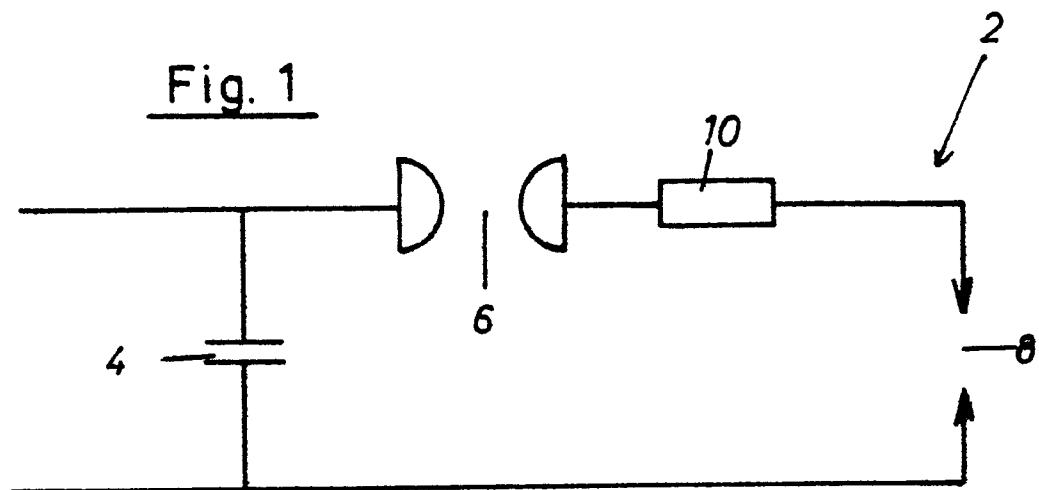


Fig. 2

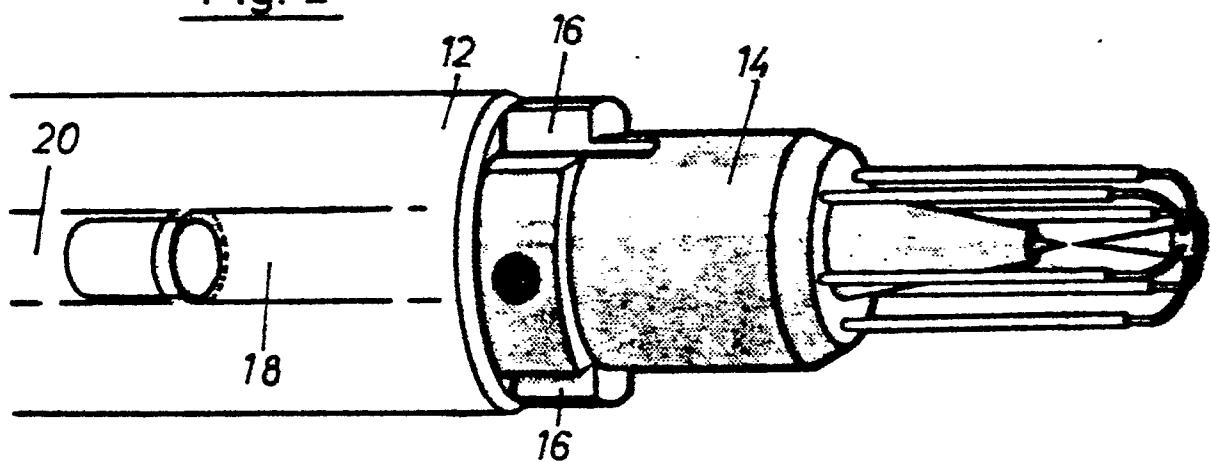
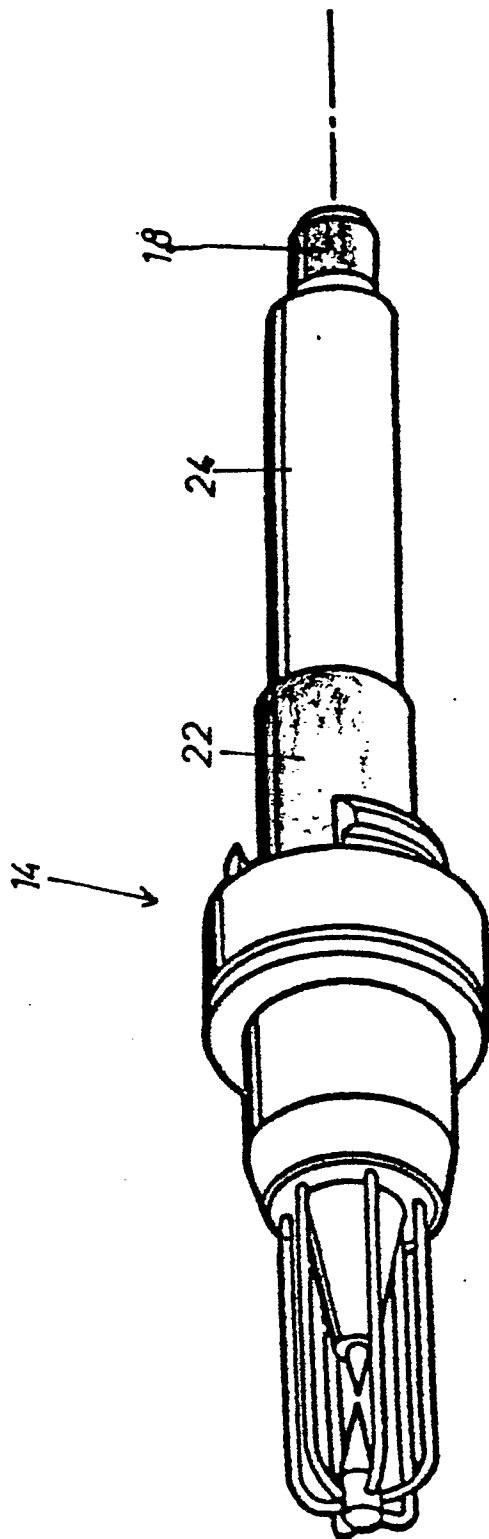


Fig. 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 650 624 (DORNIER SYSTEM) * Seite 3, Zeilen 17-26; Anspruch; Figur * ---	1	A 61 B 17/22
A	DE-A-3 146 627 (DORNIER SYSTEM) * Seite 6, Zeile 5 - Seite 7, Zeile 9; Anspruch 1; Figur 1 * ---	1	
A	EP-A-0 188 750 (SIEMENS) * Spalte 2, Zeilen 25-42; Figur 2 * -----	1	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4)			
A 61 B 17/00 A 61 F 7/00 G 10 K 15/00 G 10 K 11/00			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN	Abschlußdatum der Recherche 08-05-1989	Prüfer	MONNE E.M.B.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			