

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 622 127 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(51) Int Cl.:
G10K 9/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05010072.6**

(22) Anmeldetag: **09.05.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder: **Alt, Reinhard**
82256 Fürstenfeldbruck (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)**

(30) Priorität: **28.07.2004 DE 102004036526**

(71) Anmelder: **Dornier MedTech Systems GmbH
82234 Wessling (DE)**

(54) **Stoßwellenquelle und Stoßwellenbehandlungsgerät**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stoßwellenquelle mit einer Spule zur Erzeugung eines Magnetfeldpulses und einer Membran, welche ein leitfähiges Material aufweist, wobei die Membran durch den Magnetfeldpuls zur Stoßwellenerzeugung ausgelenkt werden kann, dadurch ge-

kennzeichnet, dass eine Erfassungseinrichtung (10) zur Erfassung des elektrischen Potentials des leitfähigen Materials (4) der Membran vorgesehen ist. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Stoßwellenbehandlungsgerät wie etwa ein Stoßwellenlithotripter mit einer Stoßwellenquelle wie oben.

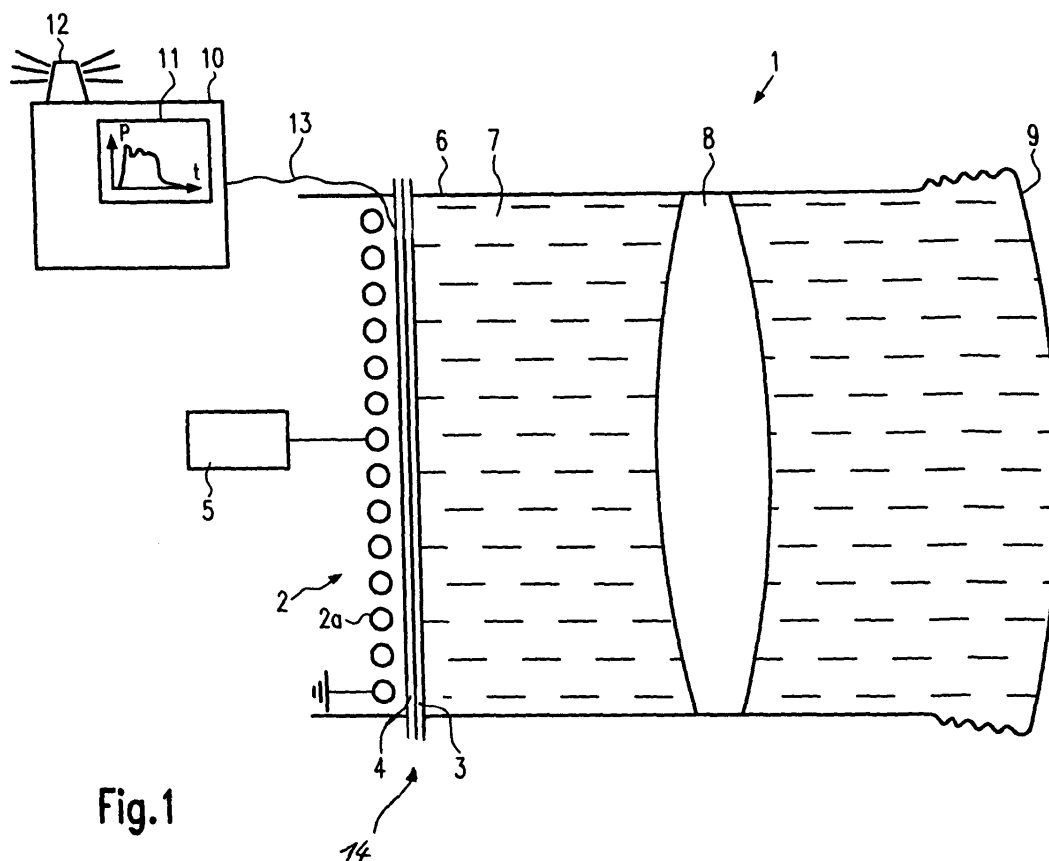


Fig.1

EP 1 622 127 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Stoßwellenquelle und ein Stoßwellenbehandlungsgerät.

[0002] Aus der DE 191 605 95 ist eine elektromagnetische Stoßwellenquelle bekannt, bei der mit einer Flachspule mit einem Strompuls ein Magnetfeldpuls erzeugt werden kann. Dieser induziert Wirbelströme in einem leitfähigen Teil einer Membran, sodass diese von der Spule weg beschleunigt wird. Dadurch ist es möglich in einem Medium vor der Membran einen akustischen Druckimpuls zu erzeugen. Die Membran ist auslenkbar und umfasst leitfähiges Material.

[0003] Auf Grund der großen elektrischen Feldstärke zwischen der Spule und der Membran kann es zum Versagen der Isolation zwischen Spule und Membran oder auch zwischen den Spulenwindungen kommen, sodass die Stoßwellenquelle defekt wird. Hierbei ist es nachteilig, dass solche Defekte unvorhersehbar, beispielsweise während einer Stoßwellentherapie, auftreten können.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine verbesserte Stoßwellenquelle und ein verbessertes Stoßwellenbehandlungsgerät zur Verfügung zu stellen.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst mit einer Stoßwellenquelle nach Anspruch 1 und einem Stoßwellenbehandlungsgerät nach Anspruch 6.

[0006] Die Stoßwellenquelle weist eine Membran mit leitfähigem Material auf, die infolge elektromagnetischer Induktion ausgelenkt werden kann, um Druckwellen zu erzeugen. Die Stoßwellenquelle verfügt hierbei über eine Erfassungseinrichtung mit der das elektrische Potential des leitfähigen Materials der Membran erfasst werden kann.

[0007] Es hat sich herausgestellt, dass sich das Potential während einer Stoßwellenerzeugung signifikant erhöht, wenn die Isolation der Spulendrähte geschwächt wird. Durch die Erfassung des Potentials ist es somit möglich, die Lebensdauer der Stoßwellenquelle in etwa vorherzusagen.

[0008] Dies hat den Vorteil, dass die Stoßwellenquelle präventiv ausgetauscht werden kann, sodass das überraschende Auftreten einer defekten Stoßwellenquelle vermieden wird.

[0009] Vorteilhaft ist es hierbei, das elektrische Potential auch zeitaufgelöst zu detektieren, um genauere Informationen über die zu erwartende Lebensdauer erhalten zu können. Das Potential des leitfähigen Materials kann beispielsweise mit einem oder mehreren Schwellwerten verglichen werden, um auf den Zustand der Stoßwellenquelle schließen zu können. Auch ist es möglich, die Dauer der Schwellwertüberschreitung zu erfassen und hieraus Information zu gewinnen.

[0010] Vorteilhafterweise ist eine entsprechende Warn- oder Hinweiseinrichtung vorgesehen, mit der ein Benutzer der Stoßwellenquelle in geeigneter Weise über die zu erwartende Lebensdauer informiert werden kann. Auch ist es möglich, lediglich anzugeben, dass die

Stoßwellenquelle alsbald als möglich ausgetauscht werden sollte.

[0011] Zur Erfassung des Potentials des leitfähigen Materials ist es möglich, einen Verbindungsleiter zu dem leitfähigen Material vorzusehen, über den das elektrische Potential auf die Erfassungseinrichtung möglichst einfach übertragen werden kann.

[0012] Eine Ausführungsform der Erfindung soll anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert werden. Die Figur 1 zeigt einen schematischen Querschnitt einer elektromagnetischen Stoßwellenquelle.

[0013] Die Stoßwellenquelle 1 weist eine Flachspule 2 mit Spulentwicklungen 2a auf. Die Spulentwicklungen 2a sind gegeneinander isoliert, beispielsweise durch Lackdraht oder entsprechende Fixierungen für die Spulendrähte 2a. Die Spule 2 ist an einen Strompuls-generator 5 angeschlossen, der Strompulse mit geeigneter Stärke und geeigneter zeitlicher Länge erzeugen kann.

[0014] Eng neben der Spule 2 ist eine Membran 14 angeordnet. Die Membran 14 weist ein leitfähiges Material 4 auf. In der gezeigten Ausführungsform weist die Membran auf der der Spule zugewendeten Seite eine metallene Folie, beispielsweise eine Aluminiumfolie 4, als leitfähiges Material auf. Die Aluminiumfolie ist auf der der Spule abgewendeten Seite zu Zwecken des Korrosionsschutzes mit einer Gummischicht 3 überzogen bzw. beschichtet. Je nach Ausführungsform kann die Membran aber auch nur aus dem leitfähigen Material bestehen.

[0015] Während in der gezeigten Ausführungsform die Einspannung der Membran über die Aluminiumfolie 4 erfolgt, kann grundsätzlich auch ein anderer Aufbau einer Membran mit leitfähigem Material gewählt werden. Beispielsweise könnte das leitfähige Material 4 auf einen gespannten Träger aufgebracht werden, wobei das leitfähige Material zusammenhängend oder in einzelnen Teilen vorliegen kann.

[0016] Die Membran 14 ist in dem Gehäuse 6 in geeigneter Weise gehalten. Der Aufbau von Spule und Membran 14 ist vakuumfrei.

[0017] Auf der der Spule 2 abgewendeten Seite der Membran 14 ist ein Hohlraum 7 vorgesehen, der mit Wasser gefüllt werden kann. Weiter kann dort eine Linse 8 zur Refraktion, z.B. Fokussierung, der erzeugten Stoßwelle vorgesehen sein.

[0018] Die Stoßwellenquelle 1 verfügt über ein festes Gehäuse 6. An einem Ende des Gehäuses 5 ist ein elastischer Koppelbalg 9 vorgesehen, mit dem die Stoßwellenquelle 1 beispielsweise mit dem Körper eines Patienten gekoppelt werden kann.

[0019] Das leitfähige Material 4 ist über einen Leiter 13 mit einer Erfassungseinrichtung 10 verbunden. Hierbei sind geeignete Einrichtungen vorgesehen, um die hohen Potentiale, die in dem leitfähigen Material 4 bei der Stoßwellenerzeugung auftreten können, abzuschwächen und so das elektrische Potential mit geeigneten elektronischen Mitteln auswerten zu können. Das leitfähige Material 4 ist nicht geerdet.

[0020] In der Erfassungseinrichtung 10 kann das elektrische Potential zeitlich aufgelöst aufgenommen werden. Eine Darstellung des Potentials P als Funktion der Zeit t ist exemplarisch in der Anzeige 11 der Erfassungseinrichtung 10 dargestellt. Auch ist es möglich, dass die Erfassungseinrichtung 10 lediglich den Spitzenwert oder einen Mittelwert des Potentials erfasst. Dieser kann dann mit einem Schwellwert verglichen werden. Die Erfassungseinrichtung 10 umfasst auch eine Auswerteeinrichtung mit der das elektrische Potential zur Gewinnung der benötigten Information über die Lebensdauer der Stoßwellenquelle beziehungsweise den Zustand der Stoßwellenquelle ausgewertet werden kann.

[0021] In der Figur ist exemplarisch ein Wamlicht 12 dargestellt, mit dem über einen bevorstehenden Defekt der Stoßwellenquelle 1 informiert werden kann. Anstelle eines Wamlichts 12 kann jedoch auch eine entsprechende Anzeige auf einem geeigneten Bildschirm, eine elektronische Nachricht oder ein akustisches Informationssignal etc. vorgesehen sein.

[0022] Die Stoßwellenquelle 1 kann in einem Stoßwellenbehandlungsgerät verwendet werden, z.B. in einem Stoßwellenlithotripter.

5. Stoßwellenquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Potential über einen Verbindungsleiter (13) von dem leitfähigen Material (4) zur Erfassungseinrichtung (10) geleitet wird.

6. Stoßwellenbehandlungsgerät, wie etwa ein Stoßwellenlithotripter, mit einer Stoßwellenquelle nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

Patentansprüche

1. Stoßwellenquelle mit einer Spule zur Erzeugung eines Magnetfeldpulses und einer Membran (14), welche ein leitfähiges Material (4) aufweist, wobei die Membran (14) durch den Magnetfeldpuls zur Stoßwellenerzeugung ausgelenkt werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Erfassungseinrichtung (10) zur Erfassung des elektrischen Potentials des leitfähigen Materials (4) der Membran (14) vorgesehen ist.
2. Stoßwellenquelle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinrichtung (10) das elektrische Potential zeitaufgelöst detektieren kann und/oder den Spitzenwert und/oder einen Mittelwert des Potentials detektiert.
3. Stoßwellenquelle nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinrichtung (10) eine Auswerteeinrichtung umfasst, mit der ausgewertet werden kann, ob und/oder wie lange das elektrische Potential einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.
4. Stoßwellenquelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wameinrichtung (12) vorgesehen ist, mit der ein Benutzer über eine Schwellwertüberschreitung mit einer Anzeige, einem Wamlicht, einer elektronischen Nachricht, einem Wamton oder einem sonstigen Wamsignal oder Hinweissignal gewarnt werden kann.

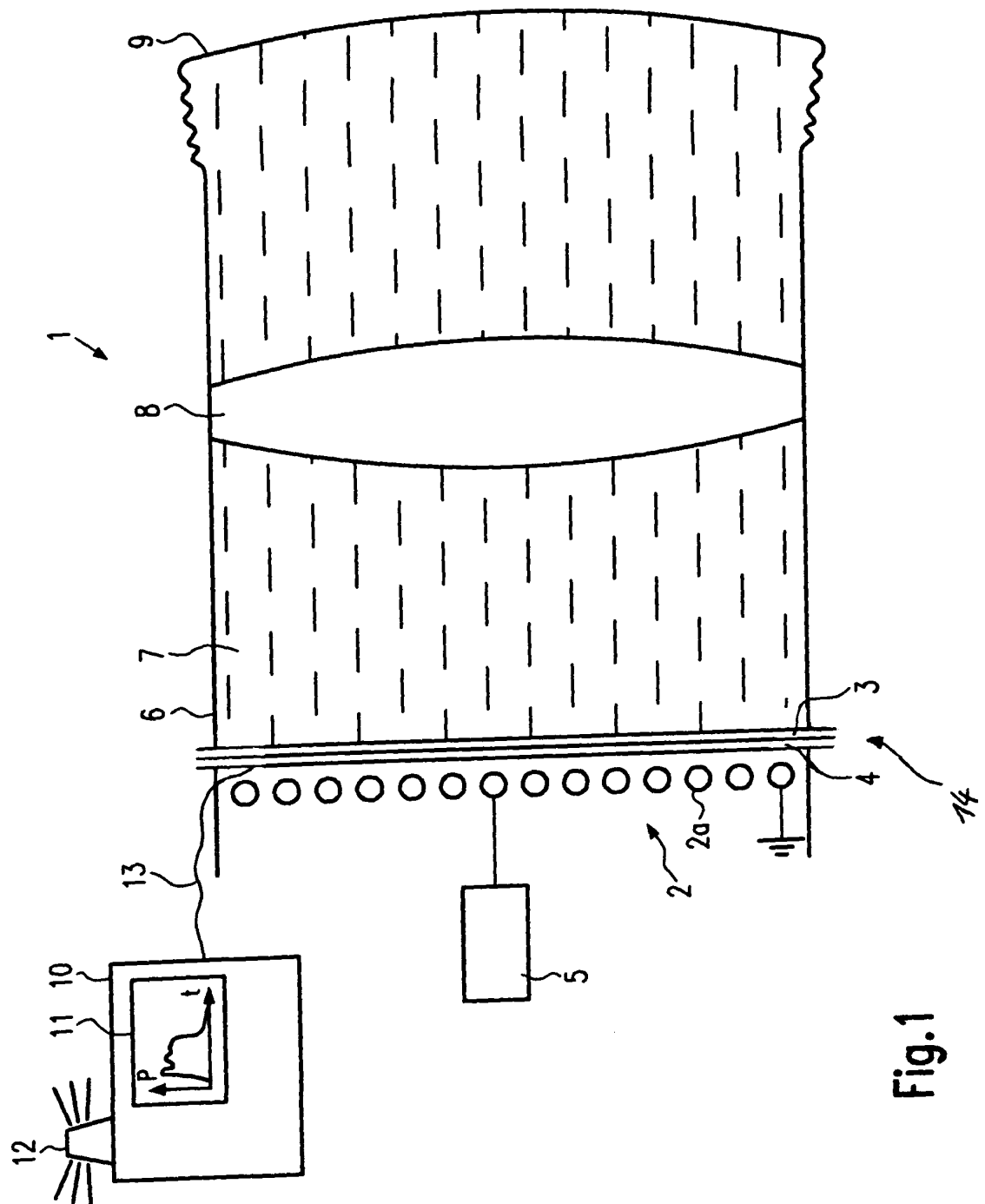


Fig.1