



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.05.2003 Patentblatt 2003/21**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **A61B 5/03**

(21) Anmeldenummer: **02020447.5**

(22) Anmeldetag: **11.09.2002**

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

(72) Erfinder:  
 • **Bödecker, Volker**  
**30177 Hannover (DE)**  
 • **Meyer, Stefan**  
**35236 Breidenbach (DE)**

(30) Priorität: **16.11.2001 DE 10156469**

(74) Vertreter: **Nöth, Heinz**  
**Patent Attorney,**  
**Arnulfstrasse 25**  
**80335 München (DE)**

(71) Anmelder: **Cranium Telemetry GmbH**  
**30169 Hannover (DE)**

(54) **Vorrichtung zur intrakorporalen Messung des Hirndrucks**

(57) Eine Vorrichtung zur intrakorporalen Druckmessung, insbesondere Hirndruckmessung an Patienten mit einer implantierbaren Messeinrichtung 8, welche einen Chip 2 aufweist, der sowohl den Druckaufnehmer als auch die Telemetrieelektronik beinhaltet und welcher direkt mit einer induktiven Spule 3 elektrisch kontaktiert

ist, wobei zumindest der Chip 1 und der vom Chip überlappte Spulenteil in einem Druck übertragenden Medium 6 eingebettet sind, das von einer flexiblen Umhüllung 7 druckdicht verschlossen ist. Mittels einer extrakorporalen Telemetrie-einrichtung werden die Messdaten abgefragt.

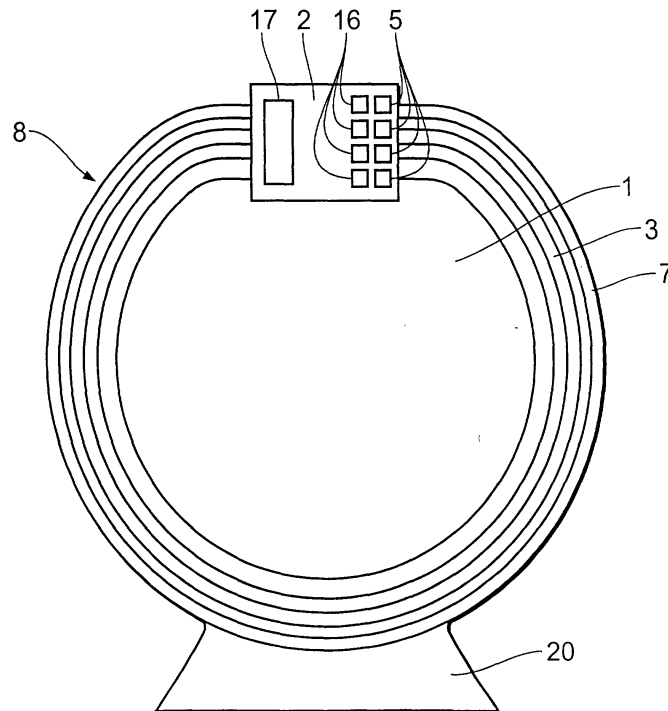


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur intrakorporalen Messung des Hirndruckes nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

## [Stand der Technik]

**[0002]** Bei einer derartigen aus der DE 197 05 474 A1 bekannten Vorrichtung wird eine epidural implantierbare Messeinheit verwendet, bei welcher auf einer flexiblen Trägerfolie ein Sensorelement und eine Telemetrie-einrichtung mit einer induktiven Spule angeordnet sind. Das Sensorelement und die Telemetrie-einrichtung sind über Leiterbahnen elektrisch miteinander verbunden. Die implantierbare Messeinheit ist mit einer Silikon-schicht zum Patientenschutz überzogen. Durch induktive Kopplung werden die vom Sensorelement erfassten Messdaten an eine extrakorporale Telemetrie-einrichtung übertragen und in einer Auswerteeinrichtung ausgewertet.

## [Aufgabe der Erfindung]

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine eingangs genannte Vorrichtung zu schaffen, welche bei chipseitig kleiner Druckaufnehmerfläche eine sichere Messung von Hirndrücken bei Lebewesen gewährleistet.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

**[0005]** In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dargestellt.

**[0006]** Hierzu wird eine Messeinrichtung verwendet, welche vorzugsweise epidural implantiert wird. Diese Messeinrichtung beinhaltet einen Druckaufnehmer und die Telemetrie-elektronik, welche in einem Chip angeordnet sind. Die Telemetrie-elektronik ist mit der induktiven Spule durch Bonden direkt elektrisch verbunden. Der Chip und die induktive Spule sind mit überlappender Anordnung auf einer flexiblen Trägerfolie vorgesehen oder in einem flexiblen Träger oder einer flexiblen Umhüllung eingebettet. Zumindest der Chip und der vom Chip überlappte Spulenteil sind von einem Druck übertragenden Medium, welches in einer flexiblen Umhüllung eingeschlossen ist, eingebettet. Zumindest die flexible Umhüllung besteht aus biokompatiblen Material. Auch das Druck übertragende Medium kann aus einem biokompatiblen Werkstoff bestehen. Die Umhüllung wird vorzugsweise von einer flexiblen spannungsfreien Folie aus einem biokompatiblen Werkstoff gebildet. Das Druck übertragende, biokompatible Medium kann von einem Gas, von einer Flüssigkeit, von einem Gel oder einem Öl, insbesondere auf Silikonbasis gebildet werden.

**[0007]** Der Chip zeichnet sich durch ein geringes Volumen aus und kann in der Höhe beispielsweise kleiner als 1 mm, insbesondere kleiner als 0,5 mm bemessen

sein. Die Chipfläche kann wenige mm<sup>2</sup> betragen. Die Spule kann ebenfalls mit geringer Höhe, z.B. ca. 20 µm als Planarspule oder mit ebenfalls geringer Höhenabmessung als vorzugsweise verformbare gewickelte Spule ausgebildet werden. Die Spule kann mit mikrosystemtechnischen Verfahren, z.B. mikrogalvanisch, insbesondere photolithographisch hergestellt werden. Die Gesamthöhe der Messeinheit, einschließlich der Trägerfolie kann kleiner als 1 mm bemessen werden.

**[0008]** Bei der Erfindung kann mit zwei Komponenten, nämlich dem Chip und der induktiven Spule die Messwerterfassung, die Energieübertragung und die telemetrische Datenübertragung, insbesondere in digitaler Form durch geführt werden. Im Chip sind vorzugsweise der Druckaufnehmer, gegebenenfalls eine Temperaturmesseinrichtung, der Analog/Digital-Wandler und die Telemetrie-/Transponderelektronik untergebracht. Hierdurch erreicht man einen voll integrierten Chip, der neben dem telemetrischen Drucksensor, gegebenenfalls mit einem zusätzlichen telemetrischen Temperatursensor ausgestattet ist. Die telemetrisch übertragenen Daten liegen vorzugsweise in digitaler Form vor. Die Anordnung des Chips und der Spule sowie die Verbindung des Chips mit der Spule durch Bonden können von der Art sein, wie sie aus der DE 199 45 879 A1 bekannt ist. Die Umhüllung und das Druck übertragende Medium besitzen eine ausreichende Wärmeleitfähigkeit, um die Temperaturmessung durchzuführen. Die Druckmessung wird vorzugsweise kapazitiv durchgeführt. Hierzu kann die druckempfindliche Oberfläche von einer oder mehreren Membranen gebildet werden, welche jeweils eine Kondensatorbelegung bei der kapazitiven Druckmessung bildet. Es können auch mehrere druckempfindliche Oberflächen, insbesondere Membranen vorgesehen sein.

**[0009]** Man erreicht mit einer derartigen Vorrichtung eine hohe Transponderreichweite von mehreren cm. Bei einer Transponderfrequenz zwischen 10 und 15 MHz, beispielsweise 13,56 MHz wird eine Reichweite von etwa 5 cm erreicht.

**[0010]** Bei der Erfindung wird eine flexible Anpassung des Sensorelementes an die unebenen Oberflächen am Implantationsort erreicht. Durch die Erfindung wird eine dreidimensional flexible Spule geschaffen mit Außenabmessungen zwischen 5 mm und 18 mm. Die Spule kann eine kreisringförmige Ausgestaltung oder eine elliptische Form aufweisen. Die Spule kann zusammen mit dem Chip in dem Druck übertragenden Medium innerhalb der Umhüllung eingebettet sein. Falls nur ein Teil der Spule zusammen mit dem Chip im Druck übertragenden Medium eingebettet ist, ist es von Vorteil, die induktive Spule im flexiblen Träger einzubetten. Bei der Erfindung wird eine implantierbare Messeinrichtung geschaffen, welche sich in der Geometrie den anatomischen Gegebenheiten am Implantationsort anpasst. Bei der implantierbaren Messeinrichtung gemäß der Erfindung kann ein einzelner Chip mit geringen Abmessungen und somit kleiner Druckaufnahme-fläche verwendet

werden. Aufgrund des Druck übertragenden Mediums, in welches der Chip eingebettet ist, liegt am Messort bzw. Implantationsort durch die vergrößerte Außenfläche der Messeinrichtung eine bedeutend größere Druckaufnahme- und -abgabe-Fläche vor, auf welche der zu messende Hirndruck wirkt. Vorzugsweise sind am Chip für die Druckmessung mehrere beispielsweise vier Druckaufnahme- und -abgabe-Flächen, insbesondere Membranen für die kapazitive Druckmessung vorgesehen.

**[0011]** Am Chip können ferner insbesondere passive Druckmessstellen vorgesehen sein, welche mit einem fest vorgegebenen (standardisierten) Druck beaufschlagt sind. Für die Erfassung des Hirndruckes wird die Differenz zwischen dem vom Druck übertragenden Medium vermittelten Druck und dem standardisierten Druck verwendet. Hierdurch erreicht man eine Kompensation von Driften und anderer Einflüsse auf die Druckaufnahme- und -abgabe-Flächen. Da keine elektrischen Verbindungsleitungen zwischen der Spule und dem Chip vorgesehen sind, sondern der Chip direkt beispielsweise durch Flip-Chip-Bonden mit der dreidimensional flexiblen Spule verbunden ist, können geringe, an den Mess- bzw. Implantationsort angepasste Außenabmessungen der implantierbaren Messeinrichtung erreicht werden. Aufgrund der Ein-Chip-Lösung ist die Störanfälligkeit der Messeinrichtung im Vergleich zu Systemen mit mehreren Modulen gering.

**[0012]** Die Messeinrichtung wird nach ihrer Umhüllung mit dem Druck übertragenden Medium in der Hülle, welche flexibel und reißfest ist und zum Verschließen beispielsweise verklebt, vulkanisiert oder verschweißt werden kann, kalibriert. Ferner ist die Hülle sterilisierbar.

**[0013]** Jeder Chip kann eine spezifische Kennung, die bei jeder telemetrischen Messung abgefragt und von der die Messdaten verarbeitende Auswerteeinrichtung zugeordnet wird, erhalten. Auf diese Weise können mehrere implantierbare Messeinrichtungen beispielsweise bis zu mehrere Hundert Messeinrichtungen mit einer Auswerteeinrichtung bearbeitet werden. Die Abfrage kann mit einem telemetrischen Abfrage-/Lesegerät durchgeführt werden. Bei der Kalibrierung der Messeinrichtung wird eine bestimmte Kennlinie ermittelt. Diese Kennlinie wird vorzugsweise im Abfrage-/Lesegerät und/oder in der Auswerteeinrichtung zugeordnet zu der spezifischen Kennung des Chips gespeichert. Hierdurch erkennt das Abfrage-/Lesegerät und/oder die Auswerteeinrichtung bei der telemetrischen Messung die jeweilige Messeinrichtung und berücksichtigt bei der Auswertung die hierzu gehörige Kennlinie.

**[0014]** Das Abfrage-/Lesegerät und die Auswerteeinrichtung und ein damit verbundenes Aufzeichnungsgerät können in einer Baueinheit, welches vorzugsweise als Handgerät ausgebildet ist, untergebracht sein. In diesem Gerät ist auch die extrakorporale Induktionsspule, welche an die extrakorporale Telemetrieinrichtung angeschlossen ist, integriert. Das Abfrage-/Lesegerät kann über ein Kabel mit der Auswerteeinrichtung verbunden sein. Es ist jedoch auch möglich, durch Funk-

übertragung die Messdaten vom Abfrage-/Lesegerät auf die Auswerteeinrichtung zu übertragen.

### [Beispiele]

**[0015]** Anhand der Figuren wird die Erfindung noch näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine implantierbare Messeinrichtung, welche ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist;

Fig. 2 in teilweise geschnittener Darstellung entlang einer Schnittlinie A-A das Ausführungsbeispiel der Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform einer implantierbaren Messeinrichtung;

Fig. 4 eine epidural implantierte Messeinrichtung mit einem von außen in die Nähe der implantierten Messeinrichtung gebrachten telemetrischen Abfrage-/Lesegerät;

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel für das telemetrische Abfrage-/Lesegerät; und

Fig. 6 ein Blockschaltbild für die Zuordnung unterschiedlicher Messdaten zu den zugehörigen Messeinrichtungen.

**[0016]** Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte implantierbare Messeinrichtung beinhaltet eine flexible Trägerfolie 1, an welcher ein einziger hybrid aufgebauter Chip 2 und eine induktive Spule 3 mit überlappender Anordnung vorgesehen sind. Der Chip 1 beinhaltet einen Druckaufnehmer (Drucksensor) mit einer oder mehreren druckaufnehmenden Flächen 5. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind vier Druck aufnehmende Flächen 5, welche als Membranen ausgebildet sein können, dargestellt. Die Membranen sind Bestandteil, insbesondere Kondensatorbelegungen eines kapazitiv messenden Drucksensors. Ferner können zusätzliche Drucksensoren 16 vorgesehen sein, welche einen fest vorgegebenen Druck (Standarddruck) messen. Die Messsignale, welche von der Messeinrichtung gebildet werden, ergeben sich aus der Differenz der Druckwerte, welche an den Druck aufnehmenden Flächen 5 und den Standarddrucksensoren 16 gemessen werden. Die Standarddrucksensoren 16 sind als passivierter Sensoren ausgebildet und besitzen im Aufbau zu den Druck aufnehmenden Flächen 5 identische Zellen. Die Druck aufnehmenden Flächen 5 messen den zu erfassenden Hirndruck. Durch Bildung der Druckdifferenz werden Driften der Drucksensoren kompensiert. Der Chip 2 beinhaltet ferner einen Temperaturfühler 17, welcher der am Messort bzw. Implantationsort herrschenden Tem-

peratur proportionale Signale erzeugt. Ferner sind im Chip 2 ein Analog-/Digitalwandler sowie eine Telemetrie-/Transponderelektronik vorgesehen. Die Elektronik ist über eine elektrische Kontaktierung 4, insbesondere Flip-Chip-Bonden direkt mit der induktiven Spule 3 kontaktiert.

**[0017]** Beim dargestellten Ausführungsbeispiel ist die induktive Spule 3 in der vorzugsweise flexibel ausgebildeten Trägerfolie 1 angeordnet und durch eine Schutzfolie 18 abgedeckt. Die induktive Spule 3 ist auf einer der beiden Oberfläche der Trägerfolie 1 angeordnet und der Chip 2 ist auf der gleichen Oberfläche angeordnet. Er kann auch aus der gegenüberliegenden Oberfläche der Trägerfolie 1 vorgesehen sein. Wie insbesondere aus der Fig. 1 zu ersehen ist, sind der Chip 2 und ein dem Chip 2 benachbarter Spulenbereich von einer Umhüllung 7, welche als flexible Hüllfolie ausgebildet ist, umgeben. Innerhalb der Umhüllung 7 befindet sich ein Druck übertragendes Medium, insbesondere eine biokompatible Flüssigkeit, beispielsweise Öl auf Silikonbasis. Der Chip 2 und der benachbarte Spulenbereich werden druckdicht durch das Druck übertragende Medium 6 umhüllt bzw. sind im Druck übertragenden Medium 6 eingebettet. Die Umhüllung 7 kann mit der Trägerfolie 1 verschweißt, verklebt oder durch Vulkanisieren fest mit der Trägerfolie 1 verbunden sein.

**[0018]** Die Umhüllung 7 kann zusätzlich auch die gesamte Spule 3 umhüllen. Gegebenenfalls kann das Druck übertragende Medium 6 dann auch im Bereich der umhüllten Spule 3 vorgesehen sein. Auch bei dieser Ausführungsform kann die Umhüllung 7 durch Verschweißen, Verkleben, Vulkanisieren druckdicht verschlossen sein. Wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist, kann die aus dem einzigen Chip 2 und der Spule 3 bestehende und auf der Trägerfolie 1 vorgesehene Anordnung mit einer Schutzschicht 19, insbesondere gummielastischen Schutzschicht, beispielsweise aus Silikonkautschuk umhüllt sein. Diese Anordnung ist eingebettet in das von der Umhüllung 7 umschlossene Druck übertragende Medium 6.

**[0019]** Die Trägerfolie 1 kann vorzugsweise aus einem Polyimid gebildet sein. Für die Umhüllung 7 eignet sich beispielsweise eine Polyurethanfolie. Für das Druck übertragende Medium 6 eignen sich Silikonöl und/oder semifluorierte Alkane.

**[0020]** Ferner kann an die Umhüllung 7 eine Lasche 20 angeformt sein, mit welcher eine genaue Positionierung der Messeinrichtung 8 am Implantationsort und ein Entfernen der Messeinrichtung vom Implantationsort mit Hilfe eines geeigneten chirurgischen Greifwerkzeugs erleichtert wird.

**[0021]** Die Umhüllung 7 umgibt das Druck übertragende Medium 6 vorzugsweise spannungsfrei, so dass eine ungestörte Übertragung des zu messenden Hirndruckes auf die druckempfindliche Sensorfläche 5 des im Chip 2 integrierten Druckaufnehmers erreicht wird. Die Kalibrierung der Messeinrichtung 8 erfolgt vorzugsweise nachdem die Umhüllung 7 geschlossen ist, d.h.

nach Fertigstellung der implantierbaren Messeinrichtung 8.

**[0022]** Die Windungen der Spule 3 sind vorzugsweise mit mikrosystemtechnischen, insbesondere photolithographischen Methoden hergestellt. Die Spulenwindungen können als planare Spulenwindungen nebeneinander und/oder übereinander liegend in oder auf der Trägerfolie 1 angeordnet sein. Es ist auch möglich, eine aus einem dünnen Leiter hergestellte verformbare gewickelte Spule zu verwenden. Die Spule kann beispielsweise eine Höhe von 20 µm aufweisen. Ferner sind Trägerfolien, die bis zu einer Dicke von 8 µm reduziert sein können, herstellbar. Beim Einbetten der Spule in den flexiblen Träger können zwei oder mehr derartige Trägerfolien zum Einbetten verwendet werden. Auf diese Weise lässt sich eine Messeinrichtung 8 mit einer Gesamthöhe bzw. Gesamtdicke von geringer als 2 mm herstellen.

**[0023]** Die Messeinrichtung 8 wird zur Hirndruckmessung nach Eröffnen der Kopfhaut 13 und des Schädeldaches 12 eines Patienten implantiert. Der Implantationsort kann subdural oder epidural liegen. Vorzugsweise wird die Messeinrichtung 8 epidural implantiert, wie aus der Fig. 3 zu ersehen ist. Nach der Implantation befindet sich somit die Messeinrichtung 8 zwischen dem Schädeldach 12 und der harten Hirnhaut 11 (Dura mater encephali).

**[0024]** Zur Durchführung der Messung wird extrakorporal ein Abfrage-/Lesegerät 10 in die Nähe der implantierten Messeinrichtung 8 gebracht. Das Abfrage-/Lesegerät 10 besitzt eine induktive Spule 9 zur telemetrischen Energieübertragung auf die induktive Spule 3 der Messeinrichtung und zum Empfang der telemetrisch übertragenen Messdaten der implantierten Messeinrichtung 8. Zumindest die induktive Spule 9 des Abfrage-/Lesegerätes 10 kann am Kopf des Patienten in Transponderreichweite befestigt sein. Hierdurch können Messdaten ständig abgefragt werden. Das Abfrage-/Lesegerät 10 ist vorzugsweise als Handgerät ausgebildet und kann über ein Kabel 15 an eine Auswerteeinrichtung 21 mit Anzeigeeinrichtung 14 angeschlossen sein. Es ist jedoch auch möglich, die Auswerteeinrichtung und eine Anzeigeeinrichtung 14 im Gerät 10 zu integrieren. Ferner kann das Abfrage-/Lesegerät 10 über Funk die Messdaten an die Auswerteeinrichtung 21 weitergeben.

**[0025]** Aus der Fig. 6 ist zu ersehen, dass die Auswerteeinrichtung 21 an einen Speicher 22 angeschlossen ist oder diesen enthält, in welchem Kennlinien, die mehreren implantierten Messeinrichtungen zugeordnet sind, gespeichert sind. Ferner ist die Auswerteeinrichtung an eine Kennungs- bzw. Identifizierungseinrichtung 23 angeschlossen, in welchem Identifizierungscode bzw. spezifische Kennungen für die jeweiligen Messeinrichtungen 8 erkannt werden. Auch die Identifizierungseinrichtung 23 kann Bestandteil der Auswerteeinrichtung 21 sein. Die im Speicher 22 enthaltenen Kennlinien sind den jeweiligen Identifizierungscode bzw. spezifischen Kennungen der Messeinrichtung zugeord-

net. Die vom Abfrage-/Lesegerät 10 kommenden Messdaten enthalten jeweils die spezifische Kennung der Messeinrichtung, zu welcher die Messdaten gehören. Diese spezifische Kennung wird in der Kennungseinrichtung 23 für die Auswertung erkannt. Die Auswerteeinrichtung 21 ruft für die Auswertung der Messdaten die im Speicher 22 gespeicherte Kennlinie ab. Die Auswerteeinrichtung kann mit einem Sensor 24 verbunden sein, mit dem der Umgebungsluftdruck gemessen wird. Der Umgebungsluftdruck bildet den Referenzwert zu dem ermittelten Hirndruck.

#### [Bezugszeichenliste]

#### [0026]

1	Trägerfolie
2	Chip
3	induktive Spule
4	elektrische Kontaktierung (Flip-Chip-Bonden)
5	Drucksensorfläche
6	Druck übertragendes Medium
7	Umhüllung (flexible Hüllfolie)
8	implantierbare Messeinrichtung
9	externe induktive Spule
10	Abfrage-/Lesegerät
11	harte Hirnhaut (Dura mater encephali)
12	Schädeldach
13	Kopfhaut
14	Anzeigeeinrichtung
15	Kabel
16	Standarddrucksensor
17	Temperaturfühler
18	Schutzfolie
19	Schutzschicht
20	Lasche
21	Auswerteeinrichtung
22	Kennlinienspeicher
23	Identifizierungseinrichtung
24	Sensor für Umgebungsluftdruck

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur intrakorporalen Druckmessung, insbesondere Hirndruckmessung mit einer implantierbaren Messeinrichtung (8), die auf oder in einem Träger ein Sensorelement und eine Telemetrie-einrichtung mit einer daran angeschlossenen induktiven Spule (3) aufweist, welche in einer flexiblen Umhüllung (7) angeordnet sind, und einem extrakorporalen an eine Auswerteeinrichtung (21) anschließbaren telemetrischen Abfrage-/Lesegerät (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckaufnehmer und die Telemetrie-elektronik, in einem direkt mit der induktiven Spule (3) kontaktierten Chip (2) angeordnet sind, wobei zumindest der Chip (1) und der vom Chip (1) überlappte Spulenteil

in einem Druck übertragenden Medium (6), welches von der flexiblen Umhüllung (7) umschlossen ist, eingebettet sind.

- 5 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Druck übertragende Medium (6) eine Flüssigkeit, Gas, Gel oder Öl, insbesondere Öl auf Silikonbasis ist.
- 10 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die flexible Umhüllung (7) aus einer spannungsfreien Folie besteht.
- 15 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die implantierbare Messeinrichtung (8) mit fertiggestellter Umhüllung (7) kalibriert ist.
- 20 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Chip (1) ferner einen Temperaturfühler (17) aufweist.
- 25 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die induktive Spule (3) als verformbare Planarspule oder verformbare gewickelte Spule ausgebildet ist.
- 30 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die induktive Spule (3) auf oder in einem flexiblen Träger eingebettet ist.
- 35 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenabmessungen der induktiven Spule (3) weniger als 18 mm, insbesondere etwa 12 mm betragen.
- 40 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der implantierbaren Messeinrichtung etwa 2 mm oder weniger beträgt.
- 45 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die induktive Spule (3) dreidimensional flexibel ausgebildet ist.
- 50 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine extrakorporale induktive Spule (9), welche mit einem Abfrage-/Lesegerät (10) verbindbar ist, am Kopf des Patienten in der Nähe der implantierten Messeinrichtung (8) befestigbar ist.
- 55 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die extrakorporale Telemetrie-einrichtung als Handgerät ausgebildet ist, in welchem das Abfrage-/Lesegerät (10) vorgesehen ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Handgerät eine Anzeigeeinrichtung (14) aufweist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (21) die Messdaten mit Hilfe einer der jeweiligen Messeinrichtung (8) zugeordneten Kennlinie auswertet. 5  
10
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messdaten mehrerer implantierbarer Messeinrichtungen (8) von einer Auswerteeinrichtung (21) auswertbar sind. 15
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messdaten den jeweiligen Messeinrichtungen (8) zugeordnete spezifische Kennungen aufweisen, mit denen den jeweiligen Messeinrichtungen (8) zugeordneten Kennlinien aus einem Kennlinienspeicher (23) bei der Auswertung abrufbar sind. 20
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messdaten die Druckdifferenz zwischen dem vom Drucksensor (5) gemessenen Hirndruck und einem von einem Standarddrucksensor (16) gemessenen vorgegebenen Druck beinhalten. 25  
30
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (21) mit einem Sensor (24) zur Erfassung des Umgebungsluftdruckes verbunden ist. 35  
40  
45  
50  
55

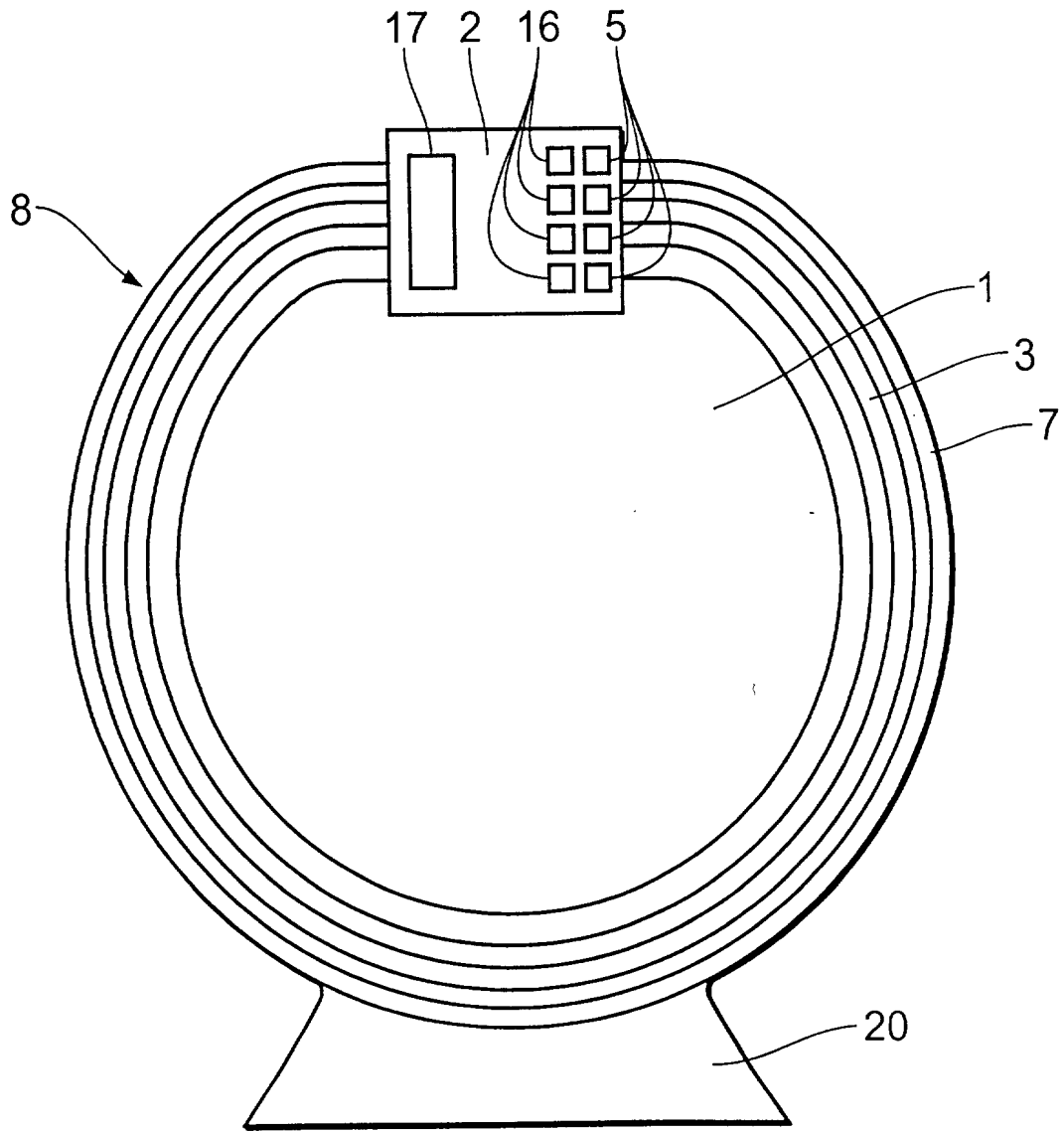


Fig. 1

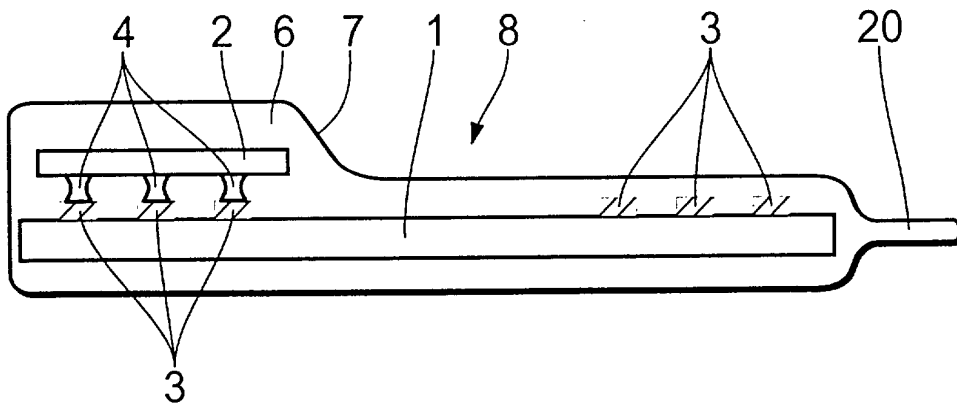


Fig. 2

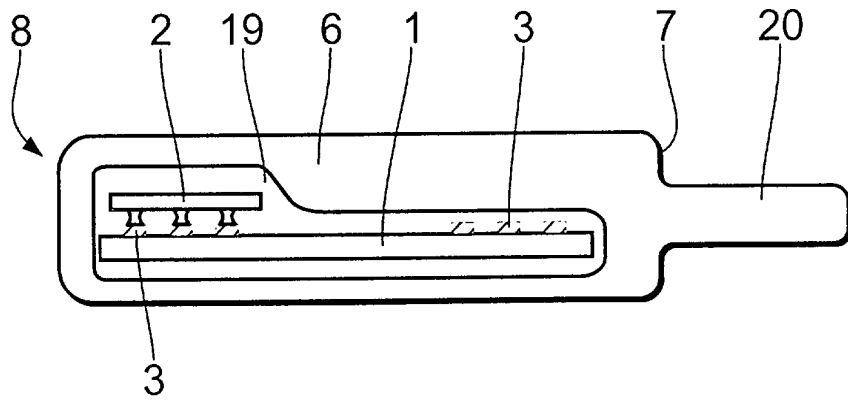


Fig. 3

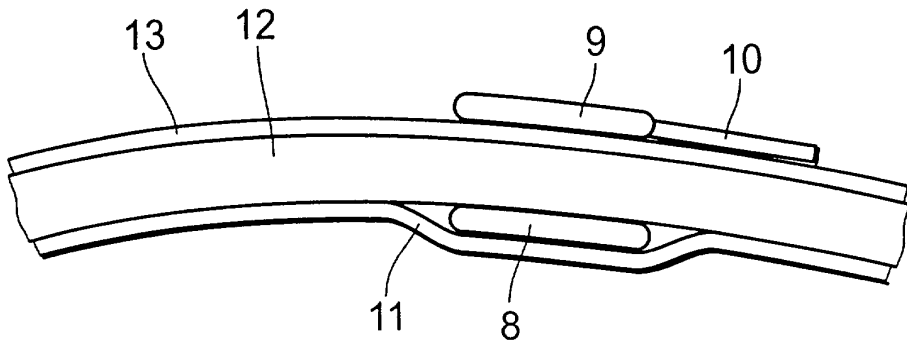


Fig. 4

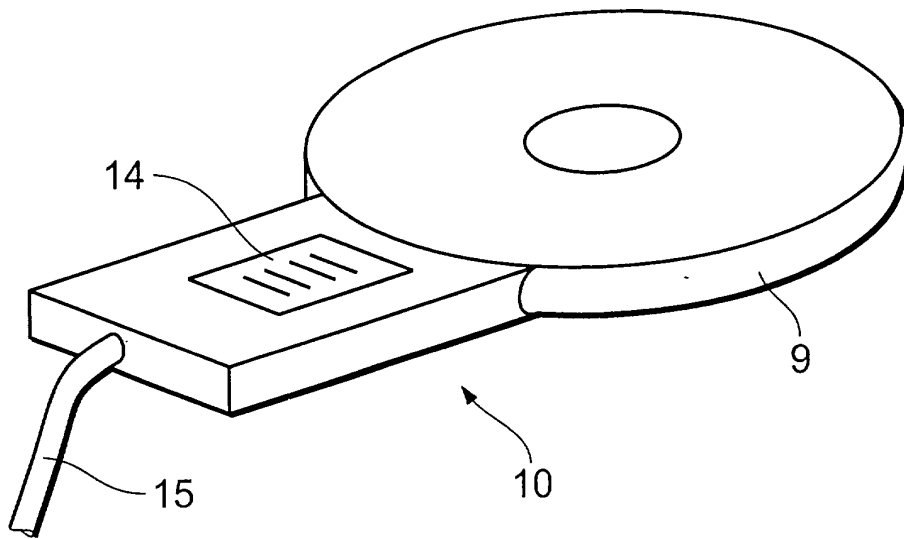


Fig. 5

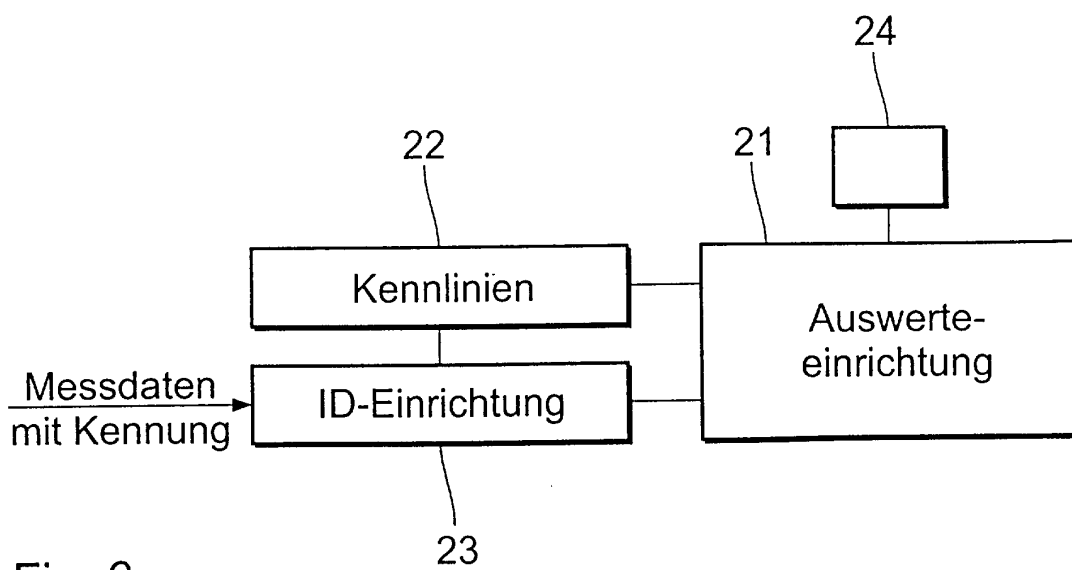


Fig. 6

专利名称(译)	用于体内测量颅内压的装置		
公开(公告)号	<a href="#">EP1312302A2</a>	公开(公告)日	2003-05-21
申请号	EP2002020447	申请日	2002-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	压缩机		
申请(专利权)人(译)	CRANIUM TELEMETRICS GMBH		
当前申请(专利权)人(译)	国际MEDOS S.A.R.L.		
[标]发明人	BODECKER VOLKER MEYER STEFAN		
发明人	BÖDECKER, VOLKER MEYER, STEFAN		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/03		
CPC分类号	A61B5/031 A61B5/0002		
优先权	10156469 2001-11-16 DE		
其他公开文献	EP1312302B1 EP1312302A3		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种装置包括可植入的测量单元，该测量单元由传感器元件和载体上的遥测单元组成。感应线轴固定在支架上，并位于套管中。该单位还有一个额外的下属遥测审讯部分。压力接收器和遥测电子装置位于与线轴接触的芯片中。&lt;??&gt;一种装置包括可植入的测量单元（8），其由传感器元件和载体上的遥测单元组成。感应线轴（3）固定在支架上，并位于套管（7）中。压力接收器和遥测电子设备位于芯片（2）中，芯片（2）与线轴接触。芯片和线轴部分嵌入压力传递介质（6）中，例如，压力传递介质（6）。液体，气体，凝胶或油，尤其是硅油。

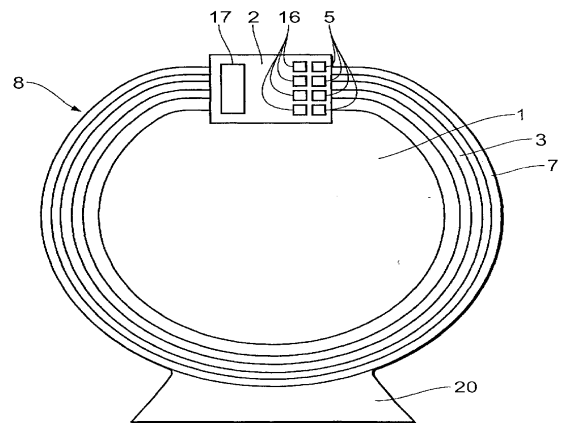


Fig. 1