



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

706 802 A1

(51) Int. Cl.: A61B 5/0478 (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01241/12

(71) Anmelder:  
Dr. Bernhard Wandernoth, Neuwisstrasse 27  
9602 Bazenhaid (CH)

(22) Anmeldedatum: 03.08.2012

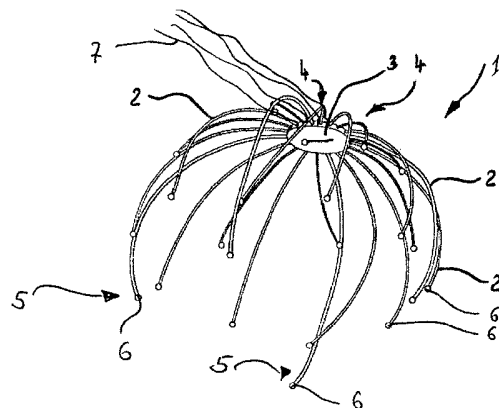
(72) Erfinder:  
Dr. Bernhard Wandernoth, 9602 Bazenhaid (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 14.02.2014

(74) Vertreter:  
Patentanwalt Dipl.-Ing. (Uni.) Wolfgang Heisel,  
Hauptstrasse 14  
8280 Kreuzlingen (CH)

(54) **Vorrichtung zum Messen bioelektrischer Signale, insbesondere Signale, die von Elektroden aufgenommen werden.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Haltevorrichtung (1) zum Messen bioelektrischer Signale, insbesondere Signale, die von Elektroden aufgenommen werden, wobei die Elektroden an einem oder an mehreren Fixierelementen befestigt sind. Die Haltevorrichtung (1) umfasst ein Zentralelement (3), von dem aus sich biegebalkenartige Elemente (2) wegerstrecken, derart, dass sie an den freien Enden der jeweiligen Elektroden (6) anordbar sind und die Anpresskraft mindestens 0,5 N beträgt.



## **Beschreibung**

### **Technisches Gebiet**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Messen bioelektrischer Signale, die von Elektroden aufgenommen werden, wobei die Elektroden an einem oder an mehreren Fixierelementen befestigt sind.

### **Hintergrund der Erfindung**

[0002] Vorrichtungen zur Erstellung von Elektroenzephalogrammen sind in vielfältigen Ausführungen bekannt. Hierzu sind Elektrodenanordnungen geeignet zur Anbringung an einem Lebewesen notwendig, die die bioelektrischen Signale an dem Lebewesen messen. Besonders ausgebildete Elektroden, sogenannte «EEG-Elektroden» dienen dazu, Gehirnströme insbesondere eines Menschen zu messen. Sie sind in verschiedenen Ausführungsformen ebenfalls bekannt.

### **Definitionen**

[0003] Unter dem Begriff «EEG» werden Elektroenzephalografien verstanden, die geeignet sind, insbesondere Gehirnströme zu messen.

### **Stand der Technik**

[0004] Die Elektroden selbst sind in Halterungen angeordnet, die wiederum an einer Kappe oder einer netzartigen Struktur dem Probanden auf den Kopf gesetzt werden. Derartige Kappen oder auch Netze sind häufig aus einem elastischen, vorzugsweise gummiartigen Material gefertigt. Die Elektroden selbst sind dann über Klemmelemente an dieser netzartigen Struktur fixiert. Solche netzartigen Strukturen, da sie auch insbesondere metallische Elemente beinhalten, werden von den Probanden als sehr unangenehm empfunden, insbesondere auch deswegen, weil sie auf der Kopfhaut einen erhöhten Druck ausüben. Dieser erhöhte Druck ist jedoch notwendig, damit die Elektroden – vorzugsweise Nasselektroden – entsprechenden Kontakt mit der Kopfhaut erhalten. Der Druck führt jedoch zur möglichen Behinderung der Durchblutung im Kopf und dadurch können die mit der Messung gewonnenen Ergebnisse auch verfälscht werden. Die Befestigung selbst erfolgt mit einer lokal aufzutragenden Paste, Creme oder Emulsion oder ein Gel. Auch diese Form wird von dem Probanden als sehr unangenehm empfunden.

[0005] So ist beispielsweise aus der WO 2001/011 857 A1 eine Elektrodenanordnung bekannt. Die hierin bereitgestellten Haltemittel dienen dazu, die Elektroden an der Kopfhaut des Probanden zu befestigen, um so das zur Messung dienende Elektrodenbauteil auf der Kopfhaut an einer definierten Stelle fixiert anzubringen. Die Anbringung selbst ist sehr komplex und kompliziert und bedarf einer langwierigen und zeitintensiven Vorbereitungsphase.

[0006] Da heutzutage nicht nur Gehirnstrommessungen dazu dienen, Gehirnaktivitäten im Ruhezustand unter Laborbedingungen zu messen, eignen sich die bis heute bekannten Haltevorrichtungen zur Aufnahme der Elektroden und damit zur Messung der EEG-Gehirnströme nicht, Messungen bei der Arbeit oder in der Freizeit durchzuführen.

### **Aufgabe der Erfindung**

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Haltevorrichtung zur Aufnahme der Elektrode und damit zum Durchführen von Messen von Gehirnströmen zu schaffen, die einfach in der Handhabung und mit geringem Aufwand herstellbar ist. Der Tragekomfort soll für den Probanden als angenehm empfunden werden.

### **Lösung der Aufgabe**

[0008] Die Lösung der Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 bereitgestellt.

### **Vorteile der Erfindung**

[0009] Der wesentliche Grundgedanke der Erfindung besteht darin, eine Haltevorrichtung bereitzustellen, die einfach auf einen Kopf eines Probanden aufgesetzt wird, ohne dass jegliche weitere Befestigungs- und Fixierungsmittel zu verwenden sind. Die Haltevorrichtung umfasst im Wesentlichen ein Zentralelement, von dem sich biegebalkenartige Elemente weg erstrecken, deren freien Enden jeweils an einem Kopf eines Menschen zur Anlage gelangen. Die biegebalkenartigen Elemente sind derart gestaltet, dass sie mit einem definierten Anpressdruck unabhängig von der Kopfform an der Oberfläche des Kopfes anliegen. Der Anpressdruck ist ca. 0,75 N gross.

[0010] Um diesen Anpressdruck, der notwendig ist, um insbesondere Elektroden mit der Oberfläche des Kopfes zu bringen, bereitzustellen, ist vorgesehen, die jeweiligen sternförmigen vom Zentralelement biegebalkenartigen Elemente speziell auszubilden. Die spezielle Ausbildung besteht darin, dass diese aus einem rohrförmigen in der Regel hohlwandigen Körper bestehen, der in Abhängigkeit des jeweiligen Anlagepunktes an dem Kopf speziell geformt ist. Die Form sieht vor, dass das eine Ende in dem Zentralelement fest, das heisst fix und unverrückbar angeordnet ist, wobei sich das freie Ende biegebalkenartig zum Anlagepunkt erstreckt. Dabei kann diese eine entsprechende bogenförmige Struktur annehmen, sodass entweder das freie Ende tangential an der Kopfoberfläche oder senkrecht beziehungsweise nahezu senkrecht auf die Kopfoberfläche zur Anlage gelangt. Die hohlwandigen biegebalkenartigen Elemente sind somit im Querschnitt

vorzugsweise rund. Sie können jedoch auch andere Querschnitte aufweisen, sodass in unterschiedliche Richtungen unterschiedliche Biegemomente notwendig sind, um entsprechende Auslenkungen der freien Enden auszuführen. Dies impliziert auch, dass in unterschiedlichen Richtungen unterschiedliche Rückstellkräfte möglich sind.

**[0011]** Die hohlwandige Struktur wird deswegen angewandt, damit ausgehend von dem Zentralelement innerhalb des biegebalkenartigen Elements elektrische Kabel geführt werden, die mit den an einem freien Ende angeordneten Elektroden zusammen geschlossen werden. Die Elemente sind derart ausgelegt, dass es nicht notwendig ist, ein abgeschirmtes Kabel zu verwenden. Die röhrenartige Struktur der Elemente bietet diese Abschirmung. Ferner bietet diese Struktur Schutz für das Kabel selbst, damit dieses nicht ungewollt zerstört wird. Vorzugsweise sind die biegebalkenartigen Elemente Metallröhrchen, die auf ihrer Innenseite elektrisch isolierend ausgebildet sind. Sie bestehen in der Regel aus federstahlartigem Material, sodass beim Aufsetzen der Haltevorrichtung auf den Kopf zunächst die freien Enden leicht auseinander gebogen werden müssen, bis sie zur entsprechenden Anlage an die definierten Punkte gelangen. Das Auseinanderbiegen geschieht beim Aufsetzen selbständig.

**[0012]** Aufgrund der speziellen Ausgestaltung der Haltevorrichtung ist der Vorteil gegeben, dass Fixiervorrichtungen nicht notwendig sind, sofern der Proband vorzugsweise unter Laborbedingungen untersucht wird. Werden jedoch Gehirnströme ausserhalb von Laborbedingungen untersucht, sind vorzugsweise nur geringfügige zusätzliche einfache Fixierungselemente anzuordnen, die die Haltevorrichtung auf dem Kopf unverrückbar fixieren.

**[0013]** Markierungselemente geben vor, welche Orientierung die Haltevorrichtung bei der distalen Anordnung auf dem Kopf haben muss. Dadurch ist ein einfaches Aufstecken gewährleistet.

**[0014]** Für den Probanden fühlt sich das Aufschieben des Anordnen der Haltevorrichtung nicht – wie im Vergleich zu dem Stand der Technik – unangenehm an, sondern vielmehr empfindet er dies als leichte Kopfmassage, die wiederum ein entsprechendes Wohlfühlgefühl bei dem Probanden produziert.

**[0015]** Somit sieht die Erfindung vor, dass die biegebalkenartigen Elemente derart ausgelegt sind, dass der Anpressdruck der an den freien Enden angeordneten Elektroden an die Kopfhaut überall gleichhoch ist.

**[0016]** Dank des geringen Gewichtes und der geringen Grösse der Elektroden, weisen Kopfbewegungen, die von dem Probanden gewollt oder ungewollt ausgeübt werden, keine Artefakte in dem Enzephalogramm auf.

**[0017]** Eine Weiterbildung kann vorsehen, dass mindestens eines der biegebalkenartigen Elemente derart ausgebildet ist, dass es zusätzlich eine entsprechende Haltekraft aufweist. Diese Haltekraft kann dann erst nach dem Aufsetzen distal auf dem Kopf bei der Anordnung auf dem Kopf durch Herbeiführen einer entsprechenden Fixierbewegung ausgelöst werden. Zusätzlich kann durch Festziehen von einem Spannelement oder durch Umlappen von einem entsprechenden Klappmechanismus eine zusätzliche Haltekraft aktiviert werden.

**[0018]** Ein weiterer wesentlicher Vorteil einer Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass vorzugsweise im Bereich des Zentralelementes sowohl der für die Elektroden notwendige Vorverstärker als auch der Analogdigitalwandler bereits angeordnet sind. Die sogenannte Frontend-Elektronik ist somit in der Haltevorrichtung bereits untergebracht, sodass die durch die Gehirnströme aufgenommenen Signale nicht analog, wie es beim Stand der Technik der Fall ist, sondern bereits digital weiter vermittelt werden können. Dadurch besteht die Möglichkeit, entweder über ein sehr bewegliches langes Kabel ohne entsprechende Verluste die Daten beispielsweise über eine serielle Datenschnittstelle zu übertragen und diese über ein entsprechendes Interface und einer Rechneinheit auszuwerten oder diese schnurlos ebenfalls an ein Interface zu übertragen. Somit hat das Interface nur noch die Aufgabe, eine galvanische Trennung zum Computer bereitzustellen, die für eine exakte Messung notwendig ist und zum anderen das Datenformat entsprechend anzupassen.

**[0019]** Somit kann eine herkömmliche aus dem Stand der Technik einfache und für jeden Einzelfall angepasste Auswertelektronik verwendet werden.

**[0020]** Die biegebalkenartigen Ausbildungen lassen auch unterschiedliche Verwendung von Elektrodenköpfen, insbesondere von Nasselektroden an den jeweiligen freien Enden zu. Wie schon zuvor beschrieben, sind die biegebalkenartigen Ausbildungen kanülenartig ausgebildet, sodass innerhalb der Kanüle Kabel von dem Zentralelement zu den Elektroden geführt werden können. Die Elektroden sind fest an den freien Enden verbunden und dort unverlierbar angeordnet. Um den entsprechenden Kontakt mit der Haut zu ermöglichen, ist ein poröses Schaumstoffmaterial in Form einer Kappe über den Elektrodenkopf gestülpt. Um den elektrischen Kontakt zwischen Haut und dem Elektrodenkopf herzustellen, ist vorzugsweise das kopfartige Element mit einer Lösung, vorzugsweise Kaliumchloridlösung getränkt. Der Kopf ist vorzugsweise weich und porös und gibt somit einen sehr angenehmen Kontakt auf der Haut.

**[0021]** Damit das entsprechende Messergebnis wenig verfälscht ist, ist die Innenwandung der Kanüle isoliert. Eine Innenisolierung kann beispielsweise durch Lack oder Emaille erfolgen.

**[0022]** Eine optimale Elektrodenkonstellation im Hinblick auf die elektrochemischen Eigenschaften sieht vor, einen chlorierten Silberdraht zu verwenden, welcher sich in einer gesättigten Kaliumchloridlösung befindet. Damit die Flüssigkeit nicht ausläuft, wird ein Gel verwendet, das die Ausbildung eines polymerisierten Kaliumchlorids aufweist.

**[0023]** Eine andere Ausbildung sieht vor, den Elektrodenkopf derart zu gestalten, dass der in der Kanüle geführte Silberdraht am freien Ende verklebt ist, sodass keine Flüssigkeit in die Kanüle eintreten kann. Dort ist der Silberdraht abisoliert

und um die isolierte Kanüle gewickelt. Anschliessend wird das Kanülenende mit einem Tropfen aus Silber, bzw. Silberchlorid überzogen. Dieser Tropfen kann zum Beispiel aus einer entsprechenden Schmelze gezogen werden.

**[0024]** Vorzugsweise sind die Enden der Kanüle derart ausgestaltet, dass zumindest über eine definierte Strecke hinweg dieses mit einem Edelstrahlrohr überzogen ist.

**[0025]** Alternativ kann noch vorgesehen sein, dass zunächst ein Silberleitkleber verwendet wird, der dann von dem Silber bzw. Silberchloridtropfen überzogen wird.

**[0026]** Somit sieht die Erfindung vor, von einem Zentralelement ausgehendes biegebalkenartiges Element als Haltevorrichtung auszubilden, wobei die biegebalkenartigen Elemente distal auf dem Kopf aufsetzbar sind und durch die Konstruktion beim Aufsetzen bereits den entsprechenden Druck auf die Oberfläche des Kopfes ausüben, damit der entsprechende Kontakt der an den freien Enden befindlichen Elektroden mit der Haut bereitgestellt wird.

**[0027]** Die Ausbildung der biegebalkenartigen Elemente lässt zu, Elektroden unterschiedlicher Art auszugestalten, sodass eine optimale Aufnahme der Gehirnströme auch bei entsprechender Kopfbewegung des Probanden ohne Artefakte oder sonstige Störung möglich ist.

**[0028]** Weitere vorteilhafte Ausführungen gehen aus der nachfolgenden Beschreibung, den Ansprüchen sowie den Zeichnungen hervor:

### **Zeichnungen**

**[0029]** Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung auf die erfindungsgemässe Haltevorrichtung;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht auf die Haltevorrichtung aufgesetzt auf einem menschlichen Kopf;
- Fig. 3 eine Seitenansicht auf die Haltevorrichtung aufgesetzt auf ein Kopf gemäss Fig. 2;
- Fig. 4 eine weitere Ansicht auf die Haltevorrichtung gemäss Fig. 2;
- Fig. 5 eine rückwärtige Ansicht auf die Haltevorrichtung gemäss Fig. 2;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung der Haltevorrichtung gemäss Fig. 1 zur Kennzeichnung der jeweiligen Elektroden;
- Fig. 7 eine vergrösserte Darstellung der Haltevorrichtung, insbesondere zur Darstellung des Zentralelementes der Haltevorrichtung;
- Fig. 8 eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels einer Elektrode für die in Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiele der Haltevorrichtung;
- Fig. 9 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Elektrode für die in Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiele der Haltevorrichtung;
- Fig. 10 ein drittes Ausführungsbeispiel für eine Elektrode für die in Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiele der Haltevorrichtung;
- Fig. 11 ein viertes Ausführungsbeispiel für eine Elektrode für die in Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsbeispiele der Haltevorrichtung.

### **Beschreibung der Ausführungsbeispiele**

**[0030]** In den Fig. 1 bis 5 ist perspektivisch die erfindungsgemässe Haltevorrichtung 1 dargestellt. Die Haltevorrichtung 1 besteht aus einer Vielzahl von biegebalkenartigen Elementen 2, die sich zentral von einem Zentralelement 3 sternförmig weg erstrecken und in Abhängigkeit der entsprechenden Position an dem Kopf unterschiedlich lang ausgebildet sind. Das eine Ende 4 des jeweiligen biegebalkenartigen Elementes ist an dem Zentralelement 3 fix angeordnet, wohingegen das andere freie Ende 5 mit einer Elektrode 6 versehen ist. Das biegebalkenartige Element 2 ist vorzugsweise kanülenartig ausgebildet, sodass die in den Zeichnungen nicht näher dargestellten elektrischen Leitungen von dem Zentralelement 3 zu den freien Enden 5 beziehungsweise Elektroden 6 führbar sind.

**[0031]** Die Haltevorrichtung 1 wird cranial medial auf dem Kopf eines Probanden (in den Zeichnungen nicht näher dargestellt) aufgesetzt, sodass das Zentralelement 3 vorzugsweise cranial medial angeordnet ist (wie explizit in Fig. 5 dargestellt). Von hier aus erstrecken sich die entsprechenden biegebalkenartigen Elemente 2 zu den jeweiligen Messpunkten beziehungsweise Elektroden 6, um die im Gehirn erzeugten Gehirnströme zu messen.

**[0032]** Vorzugsweise sind die freien Enden 5 zum Kopf hin gebogen, sodass schon durch das craniale mediale Aufsetzen zunächst die biegebalkenartigen Elemente 2 gespreizt werden müssen. Dadurch wird vorteilhafterweise der notwendige Anpressdruck der Elektroden an dem Kopf erreicht.

**[0033]** Wird die entsprechende Position, wie zuvor beschrieben, erreicht und das Zentralelement 3 sitzt cranial medial auf dem Schädel auf, drücken sich die biegebalkenartigen Elemente 2 an die jeweiligen Messpunkte des Schädels an.

**[0034]** Vorzugsweise sind die biegebalkenartigen Elemente 2 derart ausgebildet und bemessen, dass alle Elektroden 6 an den freien Enden 5 den gleichen Anpressdruck an den Schädel aufweisen. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, dass sich die biegebalkenartigen Elemente 2 bogenförmig von dem Zentralelement 3 wegerstrecken und vorzugsweise an freien Enden 5 stärker gebogen sind, im Vergleich zum übrigen Teil des Elementes.

**[0035]** Erst mit dem sachgerechten Positionieren der Haltevorrichtung 1 wird der optimale Anpressdruck an den jeweiligen Elektroden bereitgestellt. Insbesondere die am Nasenbein 15 ansetzende Elektrode 615 zeigt das Erreichen der sachgerechten Position.

**[0036]** Von dem Zentralelement 3 aus werden die jeweiligen in den Kanülen geführten Drähte 7, hier vorzugsweise Silberdrähte, zu der entsprechenden Messstation (hier nicht näher dargestellt) geführt.

**[0037]** Als Weiterbildung (in den Zeichnungen nicht näher dargestellt) ist vorgesehen, dass die Haltevorrichtung 1 bereits einen Vorverstärker und einen entsprechenden Analog-Digital-Wandler 9 umfasst. Die gesamte «Frontend-Elektronik» wird somit in der erfindungsgemässen Haltevorrichtung 1 untergebracht. Die somit an den Elektroden erzeugten Signale gelangen somit mit minimalen Verlusten direkt zu dem Vorverstärker und dem entsprechenden Analog-Digital-Wandler, sodass diese dann digital über ein dünnes Kabel in der Ausbildung einer Datenschnittstelle mit einer Interfaceelektronik verbunden werden können. Diese Interfaceelektronik hat nur noch die Aufgabe, die galvanische Trennung zwischen einem zur Auswertung vorgesehenen Computer bereitzustellen und das Datenformat für die Auswertung entsprechend zu adaptieren. Alternativ können auch die Daten kabellos übermittelt werden. Eine entsprechende Stromversorgung stellt die notwendige Energie bereit.

**[0038]** In Fig. 7 ist beispielsweise ein Hohlraum 16 dargestellt, in dem die Frontend-Elektronik angeordnet sein könnte.

**[0039]** In den Fig. 8 bis 1 sind unterschiedliche Ausführungsbeispiele von Elektroden 6' bis 6'''' dargestellt. Diese Elektroden 6' bis 6'''' können jeweils an die in den Fig. 1 bis 7 dargestellten Ausführungsform der Haltevorrichtung 1 – 1' Anwendung finden.

**[0040]** In Fig. 8 ist ein mit dem biegebalkenartigen Element 2 fest verbundener Elektrodenkopf 17 einer Elektrode 6' dargestellt. Dieser Elektrodenkopf 17 ist Bestandteil des biegebalkenartigen Elements und weist ein auswechselbares kappenartiges Element 10 auf, das auf dem Elektrodenkopf in Pfeilrichtung 11 aufsteckbar ist. Das kappenartige Element 10 ist weich und porös und ist vorzugsweise mit Kaliumchloridlösung getränkt, um die elektrische Leitfähigkeit zwischen der an der äusseren Wandung 12 des kappenartigen Elements 10 anliegenden Haut und dem Elektrodenkopf 17 herzustellen.

**[0041]** Ein isolierter Silberdraht 13 erstreckt sich innerhalb des kanülenartigen Elementes 2 bis zu dem Zentralelement 3.

**[0042]** Das kappenartige Element 10 ist je nach Bedarf austauschbar und vorzugsweise biokompatibel.

**[0043]** In Fig. 9 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Ausführung einer Elektrode 6'' für die erfindungsgemässe Haltevorrichtung gemäss zu den Fig. 1 bis 7 dargestellt. Die hier dargestellte Elektrodenausbildung ist im Hinblick auf ihre elektrochemische Eigenschaft derart ausgebildet, dass diese einen chlorierten Silberdraht aufweist, welche in einer gesättigten Kaliumchloridlösung angeordnet ist. Damit die Flüssigkeit nicht innerhalb des Hohlkörpers in die biegebalkenartigen Elemente 2 ausläuft, wird für eine Abdichtung ein Gel verwendet, das vorzugsweise ein polymerisiertes Kaliumchlorid ist. Dieses polymerisierte Kaliumchlorid ist ein Polyacrylamid, das mit festem Kaliumchlorid oder einer gesättigten Kaliumchloridlösung gefüllt ist. Der Silberdraht ist ca. 1 cm hinter dem Ende des kanülisierten Elements luftdicht verschlossen, wobei der Verschluss hydrophob ist, damit das Kaliumchlorid nicht nach aussen dringen kann. Der Vorderteil des Silberdrahtes ist abisoliert und galvanisch chloriert. Dieser vordere Teil ist mit dem bereits zuvor beschriebenen polymerisierten Kaliumchlorid abgeschlossen.

**[0044]** Auch hier ist vorgesehen, dass wie in Fig. 8 dargestellte kappenartige Element 10 mit Kaliumchlorid getränkt aufzustülpen. Dies bewirkt, dass der elektrische Kontakt wieder hergestellt wird.

**[0045]** Ein wesentlicher Vorteil bei diesen Ausführungsformen besteht darin, dass keinerlei Einstellzeiten kalkuliert werden müssen und auch das «Driften» des Messergebnisses vermieden wird, wobei zusätzlich bei ausreichender Konzentration der Kaliumchloridlösung des Anderson-Potential unterdrückt wird.

**[0046]** Eine weitere Ausbildung sieht vor, dass im Gegensatz zu Fig. 9, in Fig. 10 der Silberdraht 13 am Ende des kanülenartigen Elementes verklebt wird, sodass keine Flüssigkeit in das biegebalkenartige Element 2 eindringen kann. Der freie Silberdraht 13 wird abisoliert und um das isolierte kanülenartigen Element gewickelt, wobei das freie Ende des kanülenartigen Elements noch zusätzlich mit einem Edelstahlrohr 18 zumindest im Bereich der Elektroden versehen ist. Anschliessend wird das freie Kanülenende mit einem Tropfen aus Silber bzw. Silberchlorid überzogen. Dieser Tropfen kann beispielsweise aus einer entsprechenden Schmelze gezogen werden.

[0047] Im Gegensatz zu Fig. 10 sieht in Fig. 11 die Ausführung vor, dass an Stelle des Silberchlorids zunächst eine Silber-Epoxy-Schicht verwendet wird, die das freie Ende der Elektrode umschliesst. Anschliessend findet dann eine Umschliessung durch den Silbertropfen statt.

[0048] Grundidee der Erfindung ist es, die Elektroden derart zu verwenden, dass sie als Trockenelektroden einsetzbar sind. Wird ein entsprechender Überzug, wie es in Fig. 8 und 10 vorgeschlagen ist, vorgesehen, so können diese als Nasselektroden eingesetzt werden. Letztere zeigen in der Praxis eine wesentlich bessere Kontaktbereitschaft.

## BEZUGSZEICHENLISTE

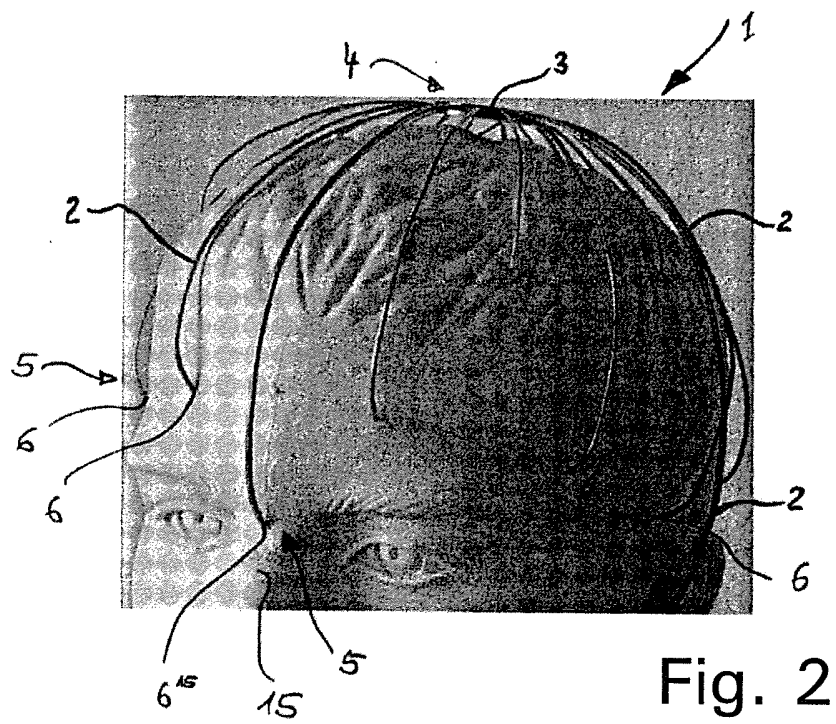
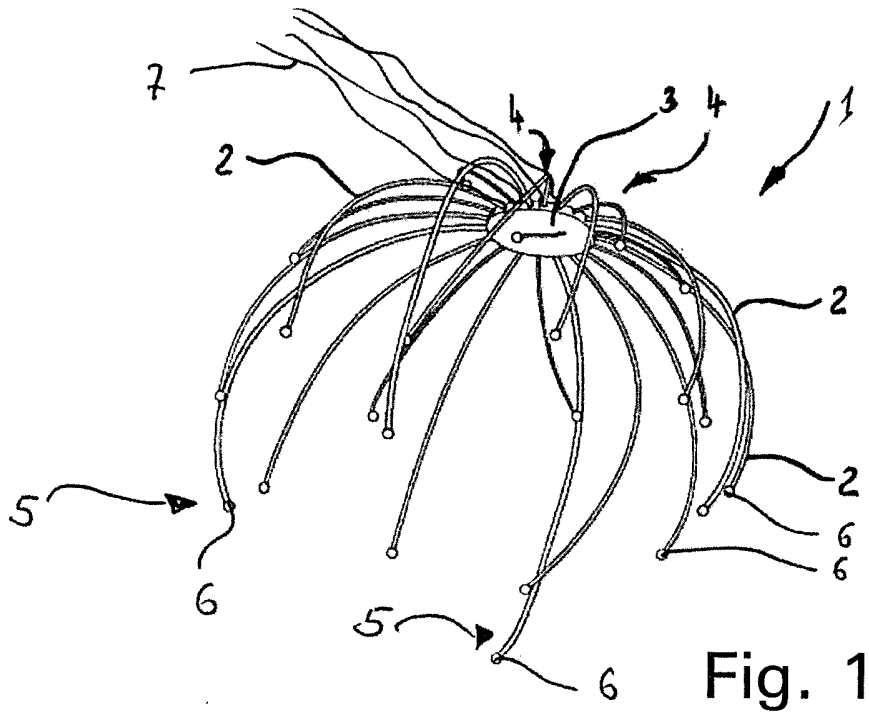
**Vorrichtung zum Messen bioelektrischer Signale, insbesondere Signale, die von Elektroden aufgenommen werden**

[0049]

- |                 |                            |
|-----------------|----------------------------|
| 1., 1'          | Haltevorrichtung           |
| 2.              | biegebalkenartige Elemente |
| 3.              | Zentralelement             |
| 4.              | freie Ende                 |
| 5.              | freie Ende                 |
| 6.              | Elektrode                  |
| 6'-6''''''      | Elektrode                  |
| 6 <sup>15</sup> | Elektrode                  |
| 7.              | Draht                      |
| 8.              |                            |
| 9.              | Analog-Digital-Wandler     |
| 10.             | kappenartiges Element      |
| 11.             | Pfeilrichtung              |
| 12.             | äussere Wandung            |
| 13.             | Silberdraht                |
| 14.             |                            |
| 15.             | Nasenbein                  |
| 16.             | Hohlraum                   |
| 17.             | Elektrodenkopf             |
| 18.             | Edelstahlrohr              |

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Messen bioelektrischer Signale, insbesondere Signale, die von Elektroden aufgenommen werden, wobei die Elektroden an einem oder an mehreren Fixierelementen befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Haltevorrichtung (1) darstellt, die ein Zentralelement (3) umfasst, von dem aus sich biegebalkenartige Elemente (2) wegerstrecken, derart, dass sie an den freien Enden der jeweiligen Elektroden (6, 6', 6'', 6''', 6''') anordbar sind und der Anpressdruck mindestens 0,5 N beträgt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden (6, 6', 6'', 6''', 6''') Nasselektroden sind.



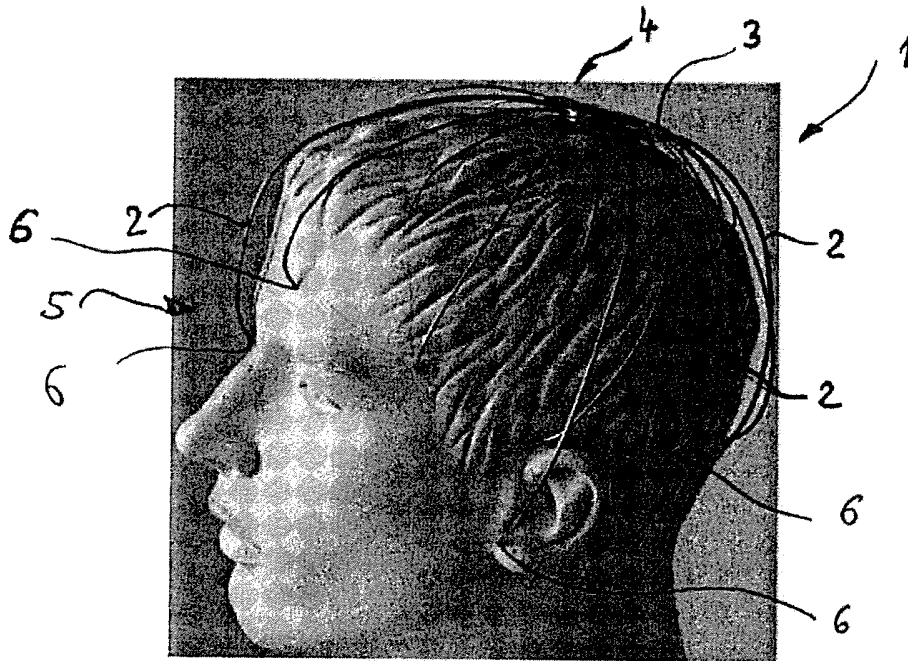


Fig. 3

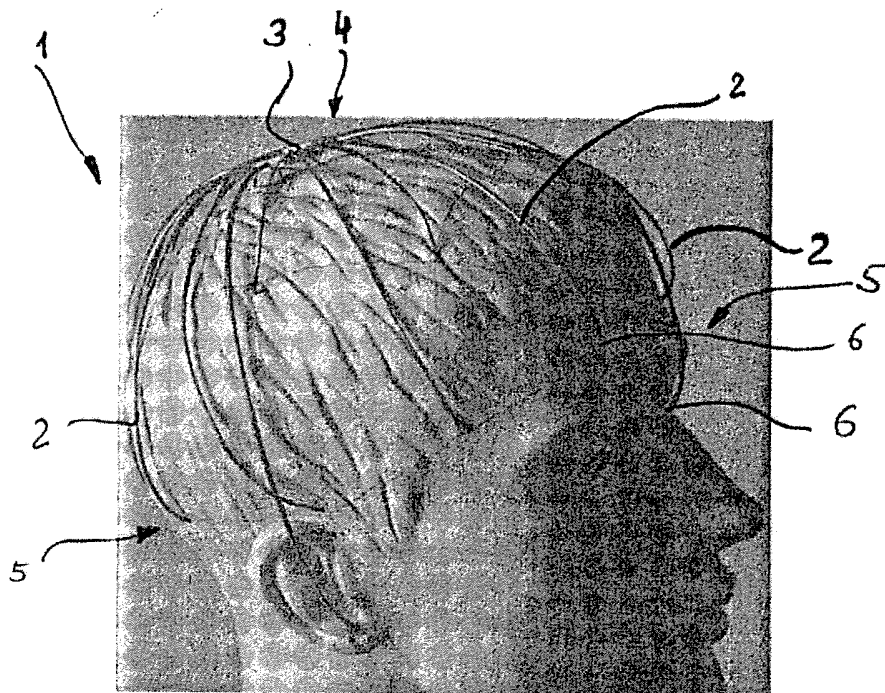


Fig. 4



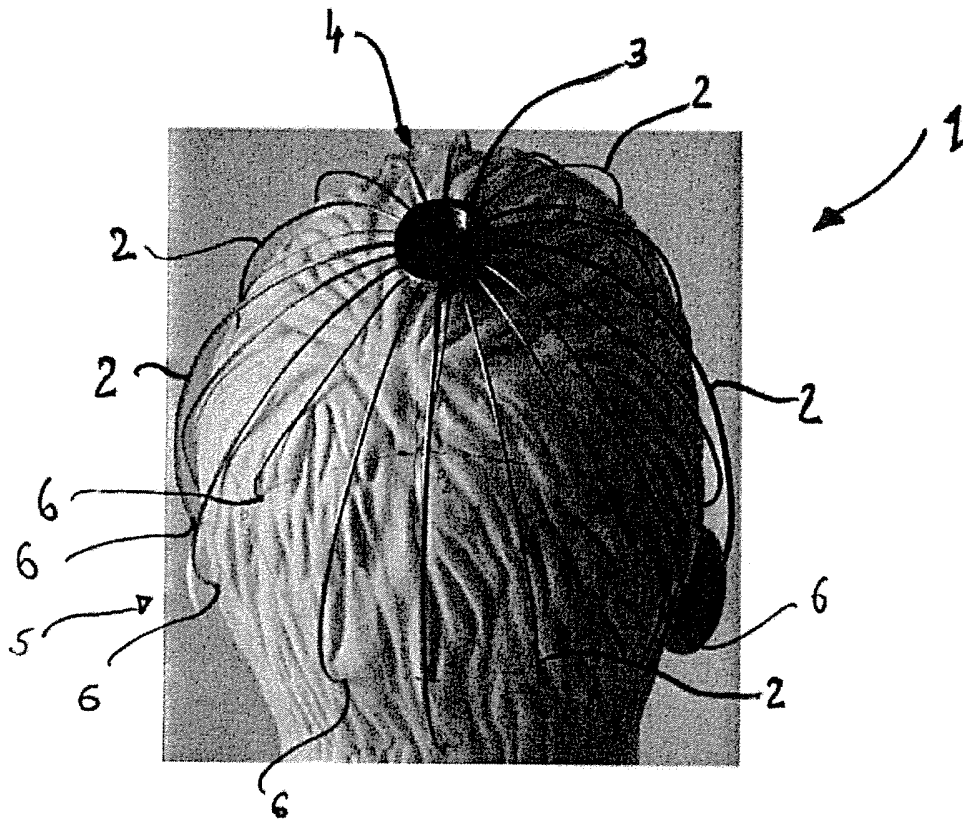


Fig. 5

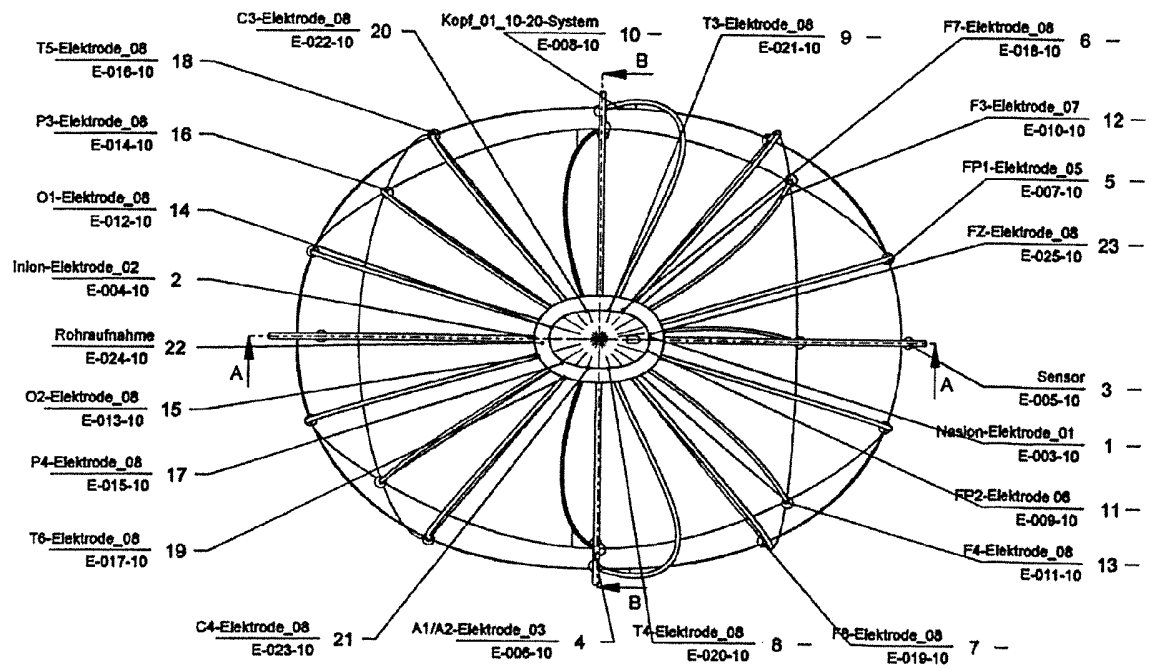


Fig. 6

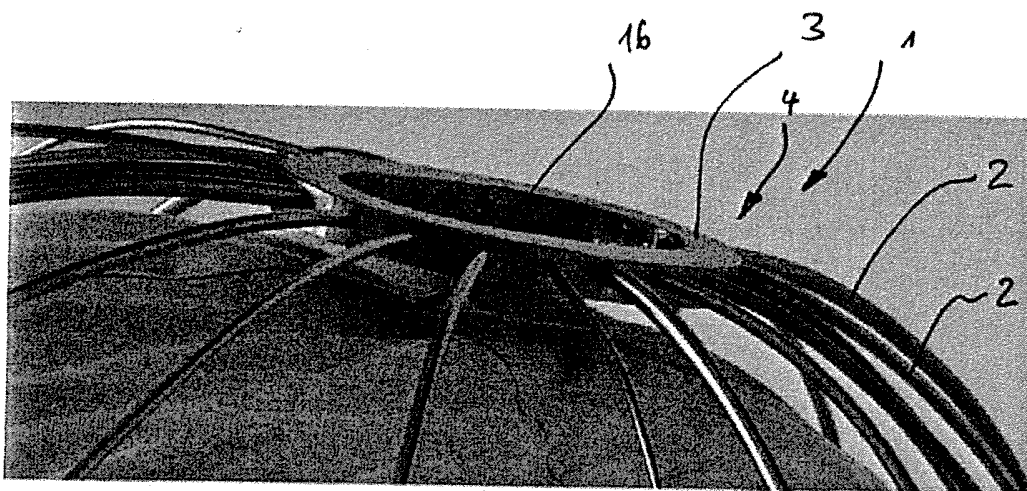


Fig. 7

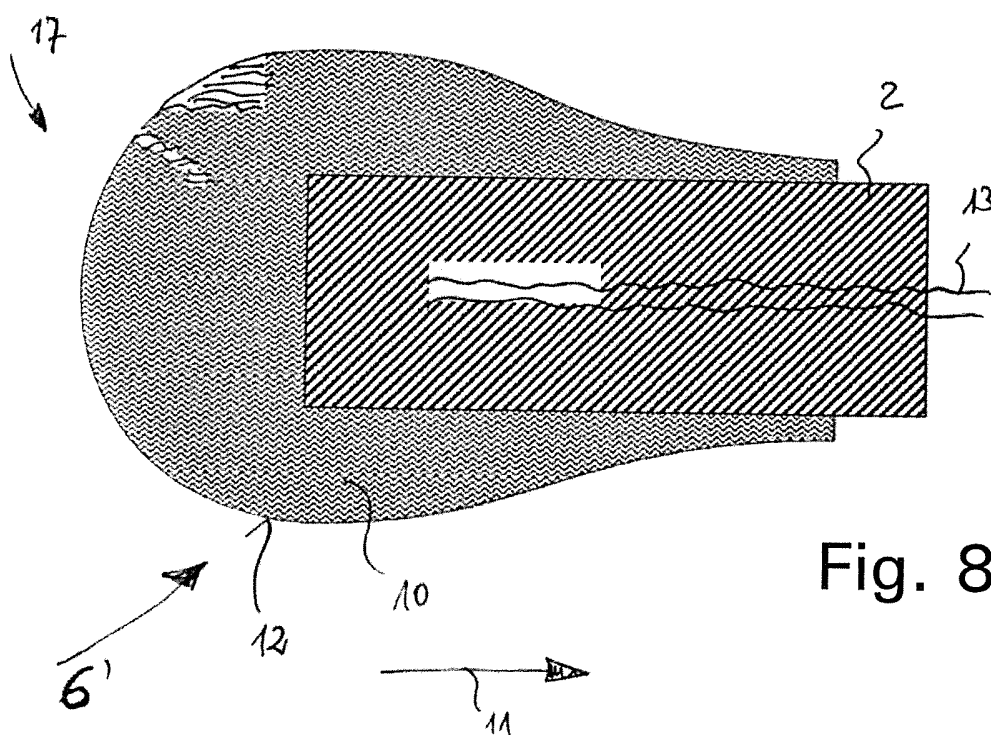


Fig. 8

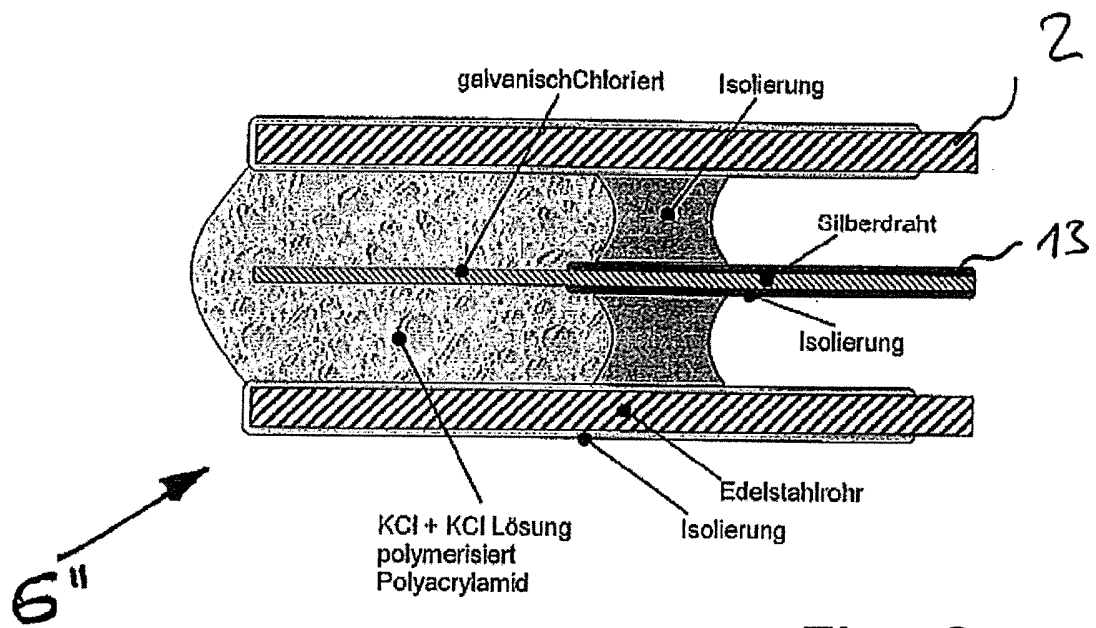


Fig. 9

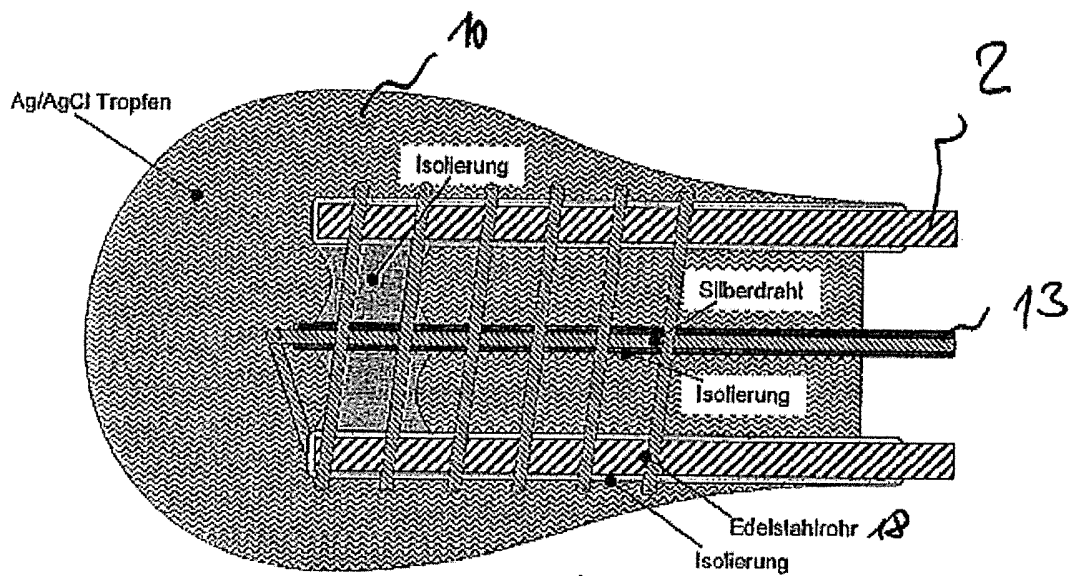


Abb. 4: Elektrodenkopf mit Ag/AgCl Tropfen

Fig. 10

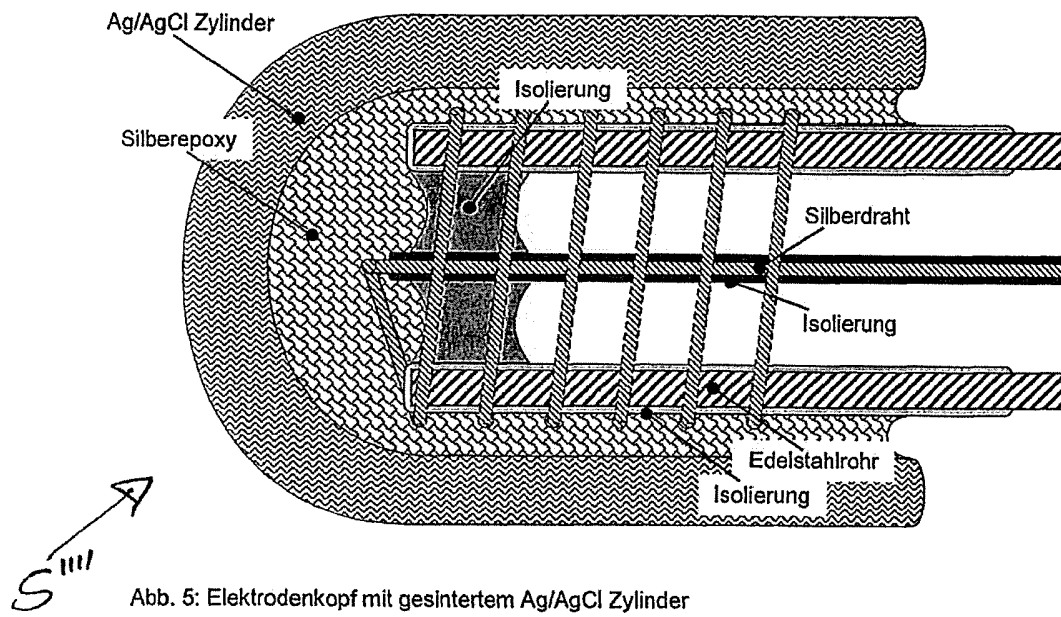


Fig. 11

**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01241/12

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):  
A61B5/0478**
**Recherchierte Sachgebiete (IPC):  
A61B**
**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

- 1 **WO2007109745 A2** ((A2 A3); EMOTIV SYSTEMS PTY LTD [AU]; DELIC EMIR [AU]; DO NAM HOAI [AU]; WASHBON LORI ANN [US]) 27.09.2007

Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1, 2**

\* Figs. 5a-b, 6c; [0001], [0002], [0040], [0085], [0086] \*

- 2 **DE102010005551 A1** (BADOWER YAKOB [GB]) 28.07.2011

Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1**

\* Fig.1; [0009], [0015], [0016] \*

- 3 **WO2006096135 A1** (UNIV SINGAPORE [SG]; LI XIAOPING [SG]; QIAN XINBO [SG]; NG WU CHUN [SG]; NING NING [SG]; SHEN KAIQUAN [SG]) 14.09.2006

Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1**

\* Fig. 8a; S.14,Z.33-S.15,Z.6 \*

- 4 **US5038782 A** (SAM TECH INC [US]) 13.08.1991

Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1**

\* Figs. 5a, 6; Sp.5,Z.44-66 \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

<b>Rechercheur:</b>	Soltmann Christian
<b>Recherchebehörde, Ort:</b>	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
<b>Abschlussdatum der Recherche:</b>	21.12.2012

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

<b>WO2007109745 A2</b>	27.09.2007	JP2009530064 A	27.08.2009
		US2007225585 A1	27.09.2007
		US2007235716 A1	11.10.2007

# CH 706 802 A1

<b>DE102010005551 A1</b>	28.07.2011
<b>WO2006096135 A1</b>	14.09.2006
<b>US5038782 A</b>	13.08.1991

US2007238945 A1	11.10.2007
WO2007109745 A2	27.09.2007
WO2007109745 A3	24.07.2008
DE102010005551 A1	28.07.2011
WO2006096135 A1	14.09.2006
DE3741874 A1	14.07.1988
DE3741874 C2	22.10.1998
EP0524170 A1	27.01.1993
EP0524170 A4	17.03.1993
JP63226340 A	21.09.1988
US4736751 A	12.04.1988
US4967038 A	30.10.1990
US5005578 A	09.04.1991
US5038782 A	13.08.1991
WO9202176 A1	20.02.1992