



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 222 205 A1

4(51) A 61 B 5/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 61 B / 260 087 7	(22)	15.02.84	(44)	15.05.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71)	VEB Meßgerätewerk Zwönitz, 9417 Zwönitz, Schillerstraße 13, DD
(72)	Kehling, Erich; Haubold, Klaus, Dipl.-Ing.; Grund, Heinrich, Dr. rer. nat.; Junghans, Wolfgang, DD

(54)	Kontaktkörper für Elektroden und Verfahren zu dessen Herstellung
------	--

(57) Die Erfindung betrifft einen Kontaktkörper für Elektroden, die zur Abnahme elektrophysiologischer Aktionsspannungen oder Ströme von der Hautoberfläche biologischer Objekte dienen. Ziel ist die Herstellung eines Kontaktkörpers, der eine hohe Leitfähigkeit hat, keine merkliche Polarisationsspannung entstehen läßt und materialökonomisch und rationell gefertigt werden kann. Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer solchen konstruktiven und stofflichen Gestaltung des Kontaktkörpers, daß eine wesentliche Verringerung des Silbereinsatzes bei Beibehaltung der wirksamen Oberfläche und sicheren Kontaktgabe für die Abnahme der elektrophysiologischen Aktionssignale ermöglicht wird. Erfindungsgemäß ist der Kontaktkörper als prismatischer Grundkörper aus elektrisch nichtleitendem Material (Plaste oder Keramik) ausgebildet, dessen Oberfläche Mikroporen aufweist, in denen eine den Grundkörper teilweise oder vollständig umschließende Silberschicht verankert ist, deren Oberfläche zumindest teilweise in einen Silberhalogenidfilm umgewandelt ist. Die Erfindung kann auf dem Gebiet der Medizintechnik, der Biophysik und der Biotechnik angewendet werden.



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 222 205 A1

4(51) A 61 B 5/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 B / 260 087 7

(22) 15.02.84

(44) 15.05.85

(71) VEB Meßgerätewerk Zwönitz, 9417 Zwönitz, Schillerstraße 13, DD

(72) Kehling, Erich; Haubold, Klaus, Dipl.-Ing.; Grund, Heinrich, Dr. rer. nat.; Junghans, Wolfgang, DD

(54) Kontaktkörper für Elektroden und Verfahren zu dessen Herstellung

(57) Die Erfindung betrifft einen Kontaktkörper für Elektroden, die zur Abnahme elektrophysiologischer Aktionsspannungen oder Ströme von der Hautoberfläche biologischer Objekte dienen. Ziel ist die Herstellung eines Kontaktkörpers, der eine hohe Leitfähigkeit hat, keine merkliche Polarisationsspannung entstehen läßt und materialökonomisch und rationell gefertigt werden kann. Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer solchen konstruktiven und stofflichen Gestaltung des Kontaktkörpers, daß eine wesentliche Verringerung des Silbereinsatzes bei Beibehaltung der wirksamen Oberfläche und sicheren Kontaktgabe für die Abnahme der elektrophysiologischen Aktionssignale ermöglicht wird. Erfindungsgemäß ist der Kontaktkörper als prismatischer Grundkörper aus elektrisch nichtleitendem Material (Plaste oder Keramik) ausgebildet, dessen Oberfläche Mikroporen aufweist, in denen eine den Grundkörper teilweise oder vollständig umschließende Silberschicht verankert ist, deren Oberfläche zumindest teilweise in einen Silberhalogenidfilm umgewandelt ist. Die Erfindung kann auf dem Gebiet der Medizintechnik, der Biophysik und der Biotechnik angewendet werden.

ISSN 0433-6461

7 Seiten

Zur PS Nr. 222.205⁵
ist eine Zeitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs.1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

Kontaktkörper für Elektroden und Verfahren zu dessen Herstellung.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung kann auf dem Gebiet der Medizintechnik, der Biophysik und der Biotechnik angewendet werden. Sie betrifft einen Kontaktkörper für Elektroden, die zur Abnahme elektrophysiologischer Aktionsspannungen oder Ströme von der Hautoberfläche biologischer Objekte dienen und ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Kontaktkörpers.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Elektrophysiologische Aktionssignale lebender Organismen werden von ihrem Entstehungsort mittels Ionenleitung innerhalb der Gewebeflüssigkeit an die Körperoberfläche geleitet, von wo sie mit Hilfe von Elektroden abgenommen werden können. Die unterschiedlichen Gewebeschichten stellen für das Signal einen Widerstand dar, so daß an der Körperoberfläche nur noch ein Bruchteil der Signalamplitude anliegt. Deshalb ist es notwendig, daß die Elektroden zur Abnahme des Signals ein stabiles Elektrodenpotential, geringe Impedanz und Rauscharmut aufweisen.

Diesen Anforderungen werden die bekannten Elektroden aus Gold, Platin, Wolfram, Molybdän, Kupfer, rostfreiem Stahl, Titan u. a. nur teilweise gerecht, da beträchtliche Potentialschwankungen auftreten, die vor allem in der Langzeitüberwachung sehr störend wirken.

Verbesserte Elektroden, deren Kontaktkörper aus Silberpulver und Silberchlorid gepreßt sind (z. B. DE-OS 24 49 091), weisen diesen Nachteil nicht auf, weil die Reaktion



stabil und reversibel ist. Sie haben aber den Mangel, daß die Erzeugung eines gleichmäßigen Silberchloridfilms auf der Oberfläche des Kontaktkörpers unsicher ist. Weiterhin sind der hohe Preis auf Grund des relativ hohen Silberanteiles wie auch die aufwendige Herstellungstechnologie wirtschaftlich nachteilig.

Letzteren Nachteil weisen auch Kontaktkörper, die durch Pressen von Titanhydrid mit Silberchlorid und basischen Metallsalzen hergestellt sind, auf. Außerdem können basische Salze enthaltende Kontaktkörper mit dem Säuremantel der Haut bzw. dem Ankoppelelektrolyten zu unerwünschten Reaktionen führen.

Zur Verbesserung der Materialökonomie wurde weiterhin vorgeschlagen, den Kontaktkörper zumindest teilweise aus nichtleitendem Material herzustellen (DE-OS 28 02 538). Dabei wird ein nicht gewebtes textiles Material verwendet, das in Silberpulver gewälzt wird. Mittels eines chloridionenhaltigen Gels wird der gewünschte Silber-Silberchlorid-Kontakt zur Haut erzielt.

Als nachteilig muß angesehen werden, daß auf Grund der geringen Haftung des Silberpulvers auf dem textilen Gebilde nur eine sehr lose Silberschicht entsteht und damit eine sichere Kontaktgabe insbesondere in der Randzone nicht gewährleistet ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Herstellung eines Kontaktkörpers für Elektroden, der eine hohe Leitfähigkeit hat, keine merkliche Polarisationsspannung entstehen läßt und materialökonomisch und rationell gefertigt werden kann.

Wesen der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer solchen konstruktiven und stofflichen Gestaltung des Kontaktkörpers, daß eine wesentliche Verringerung des Silbereinsatzes bei Beibehaltung der wirksamen Oberfläche und sicheren Kontaktgabe für die Abnahme der elektrophysiologischen Aktions-signale ermöglicht wird, sowie in einem entsprechenden Herstellungsverfahren.

Ausgehend vom Stand der Technik wurde als Kontaktmaterial Silber und ein Silbersalz ausgewählt, wobei der Kontaktkörper im Inneren als prismatischer, vorzugsweise zylinderförmiger Grundkörper aus elektrisch nichtleitendem Material ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß wird als nichtleitendes Material für den Grundkörper Plaste, vorzugsweise ABS-Plastwerkstoff, oder Keramik verwendet, dessen Oberfläche Mikroporen aufweist, in denen eine den Grundkörper teilweise oder vollständig umschließende feste Silberschicht verankert ist, deren Oberfläche zumindest teilweise in einen Silberhalogenidfilm umgewandelt ist. Die Silberschicht verfügt vorzugsweise über eine dendritische Kristallstruktur.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung des Kontaktkörpers wird zunächst ein Grundkörper durch Gießen, Pressen oder Sintern je nach Art des verwendeten Materials in die beschriebene Form gebracht. Anschließend wird der Grundkörper zur Reinigung und Umwandlung einem Beizmittel ausgesetzt, wodurch insbesondere eine Hydrophilmachung und eine Aufrauhung bzw. ein Herauslösen von mikroskopisch kleinen Teilen aus der Oberfläche erfolgt. Die sich hieran anschließende Behandlung des Grundkörpers mit einer Edelmetall-Lösung bewirkt eine Aktivierung der vorbereiteten Oberfläche für die nachfolgende autokatalytische Versilberung. Das durch die autokatalytische Abscheidung von Silber sich ergebende, vorzugsweise dendritische, Kristallwachstum realisiert eine große wirksame Oberfläche und eine sehr feste Verankerung der Silberschicht in den

Mikroporen des Grundkörpers.

Als letzter Verfahrensschritt wird der versilberte Grundkörper einem halogenidionenhaltigen, vorzugsweise chloridionenhaltigen, Medium ausgesetzt. Dadurch wird die Oberfläche der Silberschicht zumindest teilweise, insbesondere an den Enden der dendritischen Kristalle in Silberhalogenid umgewandelt.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll durch nachstehende Beispiele zur Ausgestaltung des Verfahrens noch näher erläutert werden.

Beispiel 1:

Aus ABS-Plastwerkstoff werden Grundkörperformteile mit einer wirksamen Oberfläche von je 625 mm^2 gespritzt. Anschließend werden diese in ABS-Beize gebeizt und in Sn(II)-Salzlösungen gespült. Die in ammoniakalischer Silbersalzlösung aktivierten Formteile werden dreimal nacheinander je 75 Minuten bei $65 \pm 2^\circ \text{C}$ in 200 ml einer chemisch reduktiven Silberlösung nachstehender Zusammensetzung autokalytisch versilbert.

Kaliumsilbercyanid	0,01 Mol/l
Kaliumhydroxid	0,01 Mol/l
Kaliumcyanid	0,05 Mol/l
Formaldehyd	0,2 Mol/l
Nonylphenol	2 mg

Die abgeschiedene Silbermenge je Formteil beträgt ca. 17 mg, das entspricht einer mittleren Schichtdicke von etwa $2,3 \mu\text{m}$. Durch eine sich anschließende chemische oder elektrochemische Behandlung in einer halogenidionenhaltigen Lösung wird ein Silberhalogenidfilm an der Silberoberfläche erzeugt.

Beispiel 2:

Die wie im Beispiel 1 hergestellten Formteile werden nach dem Beizen in Palladium-Lösung aktiviert gespült und dreimal 30 Minuten nacheinander in der nachstehenden Lösung bei $60 \pm 3^\circ\text{C}$ autokatalytisch versilbert.

Kaliumsilbercyanid	0,004 Mol/l
Kaliumhydroxid	0,002 Mol/l
Kaliumcyanid	0,002 Mol/l
Formaldehyd	0,02 Mol/l
Nonylphenol	1 mg/l

Die abgeschiedene Silbermenge je Formteil beträgt hierbei 9 mg, das entspricht einer mittleren Schichtdicke von $1,2\text{ }\mu\text{m}$. Durch eine sich anschließende chemische oder elektrochemische Behandlung in einer halogenidionenhaltigen Lösung wird ein Silberhalogenidfilm an der Silberoberfläche erzeugt.

Beispiel 3:

Die entsprechenden Formteile für die Grundkörper können auch durch Sintern aus Keramik, z. B. unglasiertem Porzellan, hergestellt werden. Nach der Vorbehandlung mit einem geeigneten Beizmittel kann der Verfahrensablauf analog den oben geschilderten erfolgen.

Erfindungsanspruch

1. Kontaktkörper für Elektroden, die zur Abnahme elektro-physiologischer Aktionsspannungen oder Ströme von der Hautoberfläche biologischer Objekte dienen und als Kontaktmaterial Silber und ein Silbersalz aufweisen, wobei der Kontaktkörper im Inneren als prismatischer, vorzugsweise zylinderförmiger Grundkörper aus elektrisch nichtleitendem Material ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß als nichtleitendes Material für den Grundkörper Plaste, vorzugsweise ABS-Plastwerkstoff, oder Keramik verwendet wird, dessen Oberfläche Mikroporen aufweist, in denen eine den Grundkörper teilweise oder vollständig umschließende feste Silberschicht verankert ist, deren Oberfläche zumindest teilweise in einen Silberhalogenidfilm umgewandelt ist.
2. Kontaktkörper nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Silberschicht vorzugsweise eine dendritische Kristallstruktur aufweist.
3. Verfahren zur Herstellung eines Kontaktkörpers für Elektroden unter Verwendung von Silber, dadurch gekennzeichnet, daß ein Grundkörper durch Gießen, Pressen oder Sintern aus nichtleitendem Material geformt wird, anschließend zur Reinigung und Umwandlung der Oberfläche des Grundkörpers einem Beizmittel ausgesetzt wird, danach mit einer aktivierenden Edelmetall-Lösung behandelt, autokatalytisch versilbert und einem halogenidionenhaltigen, vorzugsweise chloridionenhaltigen, Medium ausgesetzt wird.