



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 254 138 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 / 297 090 7

(22) 05.12.86

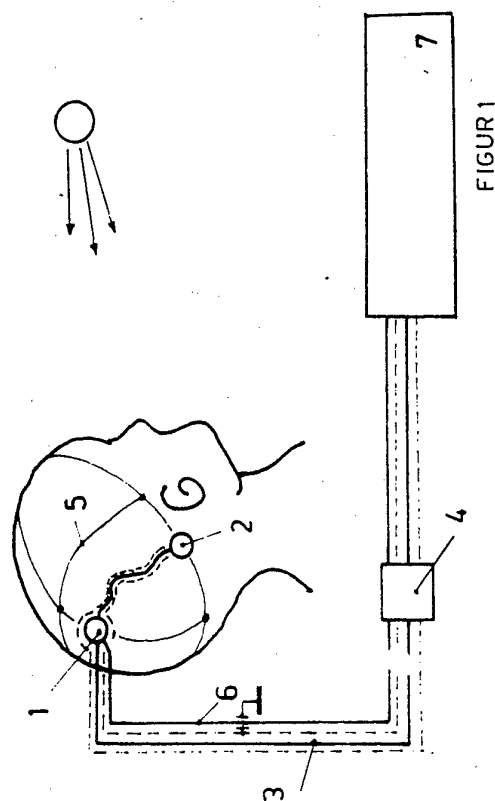
(44) 17.02.88

(71) Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Schwaansche Straße 2, Rostock, 2500, DD

(72) Stave, Joachim, Dr. rer. nat., DD

(54) EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode

(57) Die Erfindung betrifft eine EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode zur Ableitung von Hirnpotentialen unter artefaktgeminderten Bedingungen besonders bei motorisch unruhigen Kleinkindern und Säuglingen. Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung einer Miniatur-Vorverstärkerelektrode zur Schaffung einer störungsunempfindlichen, niederohmigen EEG/VECP-Übertragungsstrecke vom Ableitort am Patientenschädel zum EEG-Hauptverstärker. Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Herstellung einer möglichst kleinen Verstärkerelektrode mit möglichst großem Eingangswiderstand, hoher Gleichtaktunterdrückung und geringem Ausgangswiderstand. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einem elektrisch geschirmten Elektrodengehäuse ein Doppeloperationsverstärker 1 so angeordnet ist, daß er unmittelbar am Ableitort der Hirnpotentiale sitzt und die neutrale Referenzelektrode 2 über eine elektrisch geschirmte Zuleitung mit dem zweiten Verstärkereingang verbunden ist. Das so verstärkte EEG/VECP wird über eine ebenfalls geschirmte Leitung 3, die gleichzeitig die Stromversorgungskabel 6 für den Verstärker enthält, und einem Steckverbinder 4 niederohmig dem EEG-Hauptverstärker 7 zugeführt. Die Elektrode arbeitet neben der Funktion als Verstärker gleichzeitig als Impedanzwandler zur Schaffung einer niederohmigen, störungsunempfindlichen Übertragungsstrecke. Fig. 1



FIGUR 1

Patentansprüche:

1. EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode zur artefaktgeminderten EEG/VECP-Ableitung mit neutraler Referenzelektrode 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich eine Vorverstärkerelektrode (1) direkt am Ableitort der Hirnpotentiale befindet und daß sie über eine niederohmige und geschirmte Ableitung (3) mit einem ansich bekannten EEG-Hauptverstärker (7) durch einen Steckverbinder (4) verbunden ist, wobei die Stromversorgung über eine separate Stromleitung (6) im geschirmten Anschlußkabel (3) erfolgt.
2. Verstärkerelektrode nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Zwecke der artefaktfreien EEG/VECP-Ableitung und Übertragung ein in der Verstärkerelektrode (1) angeordneter Doppeloperationsverstärker mit ca. 40facher Verstärkung das Signal-Rauschverhältnis verbessert und eine niederohmige, störungsunempfindliche Übertragungsstrecke zum EEG-Hauptverstärker (7) realisiert.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode zur artefaktgeminderten EEG/VECP-Ableitung besonders bei Säuglingen und Kleinkindern mit ihrer typischen Bewegungsunruhe.

Das Verfahren der Ableitung von visuell evozierten Potentialen über das EEG ist geeignet, objektive Aussagen über das Sehvermögen eines Patienten zu machen. Dazu werden mittels der bekannten EEG-Ableittechnik die Hirnpotentiale erfaßt und daraus mit Hilfe eines elektronischen Mittelwertbildners die reizsynchronen VECP bestimmt.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß bei der bisher üblichen Technik zur Erfassung der VECP infolge der sehr kleinen Signalpegel (EEG bis zu $50\mu\text{V}$, VECP bis zu $20\mu\text{V}$) und des daraus resultierenden ungünstigen Signal-Rauschabstandes schon geringste Störeinflüsse, wie sie z. B. durch Kabelbewegungen der Elektroden entstehen können, das VECP in seiner Konfiguration verzerren und damit einen zusätzlichen Unsicherheitsfaktor in deren Bewertung bringen. In einigen Fällen kann eine Ableitung eines VECP dadurch völlig verhindert werden, oder es ist der Einsatz von sedierenden Medikamenten mit allen ihren Nachteilen erforderlich.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung einer Miniaturvorverstärkerelektrode, die am Ableitort als Verstärker und Impedanzwandler wirken soll, und die es ermöglicht, eine verzerrungsfreie VECP-Ableitung zu realisieren.

Darstellung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Miniaturvorverstärkerelektrode zu schaffen, die das direkt am Ableitort vorverstärkte EEG/VECP-Signal auf einer elektrisch geschirmten, möglichst niederohmigen Übertragungsstrecke dem EEG-Hauptverstärker zur Nachverstärkung zuführt.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die erste Verstärkungsstufe der EEG-Verstärkung in Form einer Miniatur-Vorverstärkerelektrode direkt an den Ableitort auf der Schädeldecke des Patienten verlagert wird. Eine Störung des dort vorverstärkten Signals auf der niederohmigen Übertragungsstrecke zum Hauptverstärker z. B. durch Kabelartefakte oder Störstrahlungen durch das Lichtnetz ist so kaum möglich. Vorverstärkerelektrode und Hauptverstärker stellen eine abgestimmte Einheit dar und sind durch eine elektrisch geschirmte Leitung verbunden.

Die Merkmale und die Wirkungsweise sind gekennzeichnet durch eine kompakte Bauweise und die relativ störungsfreie Ableitung von Hirnpotentialen auch bei größeren Abständen zwischen Patient und Hauptverstärker. Amplitudenartefakte werden so vermindert bzw. beseitigt und die für eine Mittelwertbildung des EEG zur Gewinnung des VECP geforderte Normalverteilung der EEG-Amplituden kann so besser realisiert werden. Die Wirkungseffekte sind dabei die Vorverstärkung und die Impedanzwandlung durch rauscharmen Operationsverstärker. Die ursprüngliche Wirkungsweise des EEG-Hauptverstärkers wird durch die EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode in keiner Weise beeinträchtigt. Da die Systeme zur Erfassung der VECP in der Regel mit einer elektronischen Artefaktfalle ausgerüstet sind, dadurch aber beim Auftreten zahlreicher Amplitudenartefakte praktisch eine Ableitung verhindert wird, stellt der Einsatz einer artefaktmindernden Vorverstärkerelektrode eine sinnvolle Ergänzung der Ableittechnik des VECP dar.

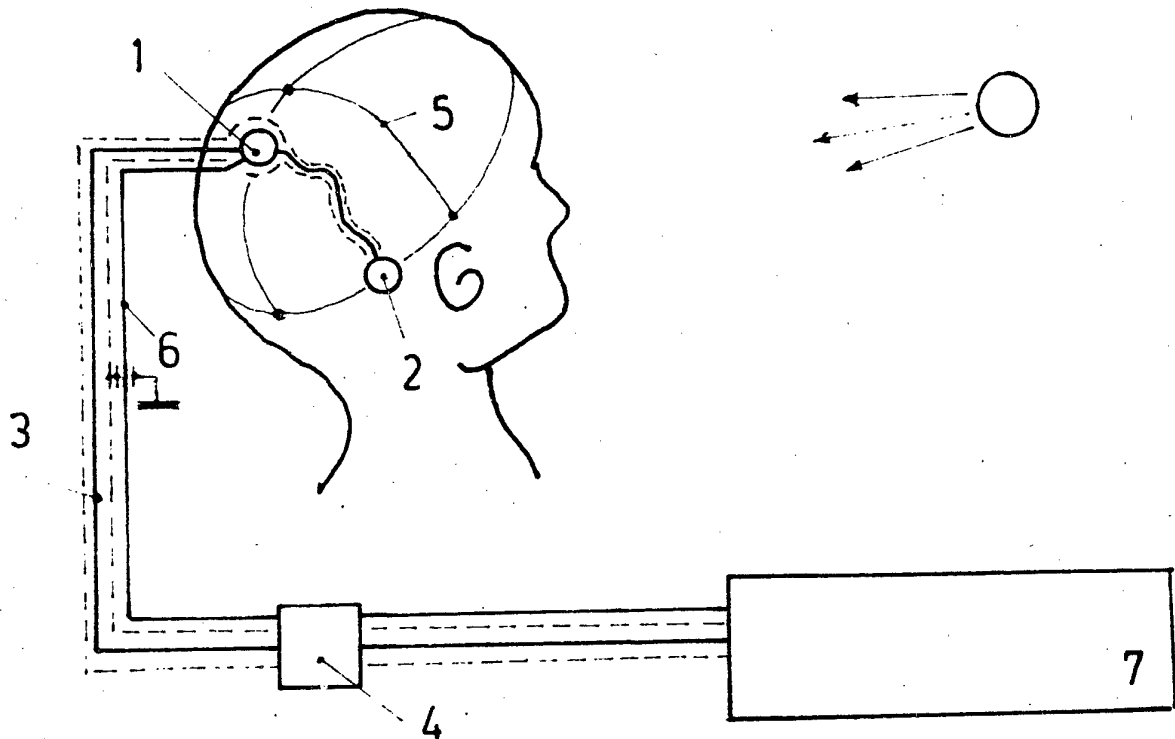
Ausführungsbeispiel

An einem Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden:
Es zeigen

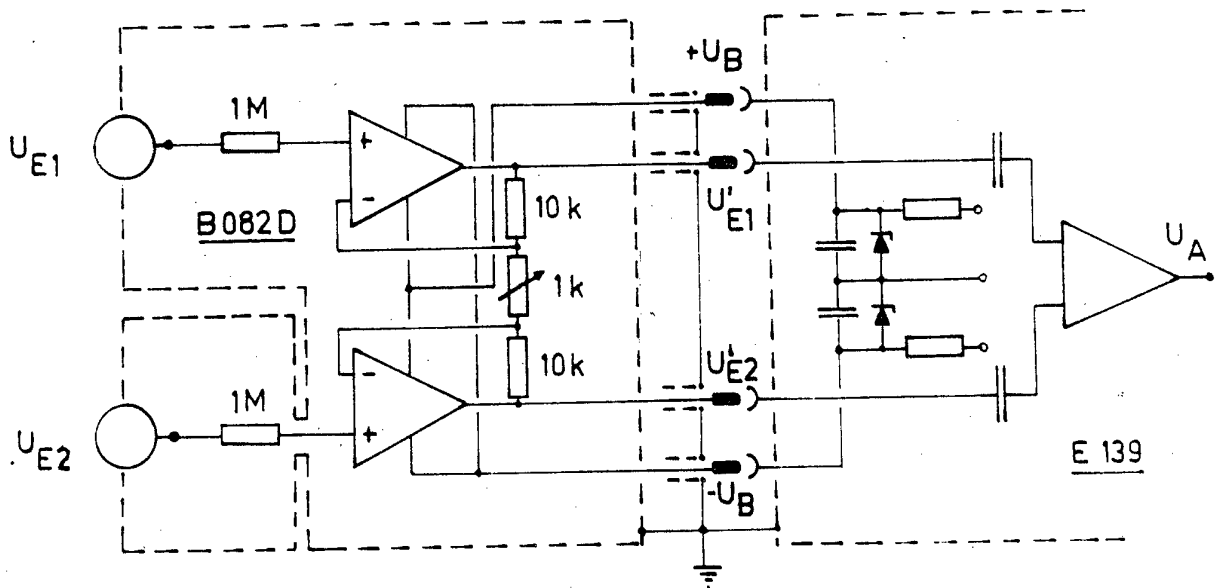
Figur 1: Schematische Darstellung der Kombination Patient- EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode — EEG-Hauptverstärker
Figur 2: Elektronisches Schaltbild der Kombination EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode mit der Eingangsstufe des EEG-Hauptverstärkers

Nach Figur 1 befindet sich die EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode 1 mit der Referenzelektrode 2 direkt am Ableitort am Schädel des Patienten. Beide Elektroden sind durch ein kurzes, abgeschirmtes Kabel 3 verbunden, das in seiner Verlängerung zum EEG-Hauptverstärker 7 führt. Das so vorverstärkte EEG/VECP-Signal gelangt über die niederohmige Übertragungsstrecke 3 und einen Steckverbinder 4 in den Endverstärker 7, die gleichzeitig die Stromversorgungsleitung 6 enthält.

Die Figur 2 zeigt das elektronische Schaltbild der EEG/VECP-Vorverstärkerelektrode mit einem Doppeloperationsverstärker (B082D) in nichtinvertierender Schaltung mit gemeinsamen Bezug am invertierten Eingang. Beide Eingänge sind wie gewünscht sehr hochohmig (größer 10^{12} Ohm). Die Stromversorgung erfolgt über eine entkoppelte, separate Leitung 6 durch den Eingangsverstärker 7 des EEG-Gerätes. Die Vorverstärkung ist auf den Faktor 40–50 festgelegt. Da der Operationsverstärker intern frequenzkompensiert ist, reduziert sich der Beschaltungsaufwand auf ein Minimum und die Elektrode kann daher in ihren Abmessungen sehr klein gehalten werden.



FIGUR 1



FIGUR 2