



Wirtschaftspatent

Erteilt gemaeß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

212 419

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) A 61 B 3/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

(21) WP A 61 B/ 2453 221  
(61) 2048 22

(22) 29.11.82

(44) 15.08.84

(71) VEB CARL ZEISS JENA;DD;

(72) MUELLER, LUDWIG,DIPL.-ING.;BEYER, WOLFGANG;ROESEL, WINFRIED;DD;

(54) EINRICHTUNG ZUR MESSUNG UND REGISTRIERUNG VON AUGENBEWEGUNGEN

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur photoelektrischen Messung und zur Registrierung von willkürlichen und unwillkürlichen Augenbewegungen durch diffuse Bestrahlung des Auges mit IR-Licht gemäß WP 204822. Sie findet insbesondere Anwendung im medizinischen Bereich zur Untersuchung der Gleichgewichtsorgane und der Augenbeweglichkeit sowie zur Bestimmung der Blickrichtung. Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Nystagmographen bei Verwendung der herkömmlichen Brillenform mit freiem Durchblick und unter Ausschluß von Fremdlichteinflüssen, der einen minimalen optomechanischen Aufwand, ein geringes Gewicht und eine hohe Meßgenauigkeit aufweist. Es ist die Aufgabe zu lösen, eine verbesserte Gesamtanordnung der Meßeinrichtung, insbesondere der Sende- und Empfängerelemente, zu schaffen. Das erfolgt gemäß WP 204822, wobei in diesem Ausführungsbeispiel an Stelle des Brillenglases als Träger für die Sende- und Empfängerelemente ein lichtundurchlässiges ringförmiges Substrat zur Anwendung kommt und der Sender und der Empfänger aus diskreten optoelektronischen Bauelemente gebildet wird. Fig. 1

Titel der Erfindung

Einrichtung zur Messung und Registrierung von Augenbewegungen.

;  
Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur photoelektrischen Messung und zur Registrierung von willkürlichen und unwillkürlichen Augenbewegungen gemäß WP 204 822

10 Sie findet insbesondere Anwendung im medizinischen Bereich zur Untersuchung der Gleichgewichtsorgane und der Augenbeweglichkeit sowie zur Bestimmung der Blickrichtung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

15 Aussagen über Frequenz, Amplitude, Richtung und Dauer des Nystagmus gewinnen in der modernen Medizin immer größere Bedeutung. Damit werden an Einrichtungen zur Messung und Registrierung der Augenbewegungen solche Forderungen, wie geringes Gewicht, schnelle und exakte Gewinnung der Meß-  
20 daten und universeller Einsatz gestellt. Die Messung erfolgt nach dem Verfahren der diffusen Bestrahlung des Auges mit IR-Licht. Das vom Auge reflektierte Licht gelangt auf einen optoelektronischen Empfänger. Dabei werden die unterschiedlichen Reflexionseigenschaften von Iris und  
25 Sklera ausgenutzt.

In den Patentschriften US 3473868 und US 3689135 wird eine Lösung vorgestellt, bei der das zu untersuchende Auge mit modulierter Infrarotstrahlung ausgeleuchtet wird. Der Empfang des reflektierten Signals erfolgt über ein Paar Empfänger, mit denen entweder die horizontale oder die vertikale Auslenkung des Auges registriert werden kann. Der Sender und die beiden Empfänger werden auf dem Brillenglas einer normalen Brille befestigt. Diese Anordnung bewirkt einen stark behinderten Durchblick und eine Justierung auf unterschiedliche Augenabstände ist nur schwer möglich. Störende Interferenzen können nicht ausgeschlossen werden. Weiterhin zeigt sich, daß durch die Verwendung des modulierten IR-Lichtes die Messung des momentanen Augenzustandes nicht möglich ist. Nach der Patentschrift US 4145122 wird ein Brillengestell mit IR-verspiegelten Brillengläsern verwendet. Eine recht einfache und leichte Anordnung wird erzielt, indem das IR-Licht vom Sender auf das Brillenglas gestrahlt, von dort auf das Auge reflektiert, wieder zurückgestrahlt auf das Brillenglas und nun abermals vom Brillenglas auf das Empfängerelement reflektiert wird. Als entscheidender Nachteil zeigt sich der erheblich störende Einfluß des Außenlichtes. Weiterhin läßt sich keine hohe Linearität zwischen Auslenkung des Auges und Ausgangssignal erreichen. Die Herstellung des Empfängerelementes ist ökonomisch sehr aufwendig.

In der Erfindungsbeschreibung DD 60388 wird eine Einrichtung zum Messen und Registrieren der Augenbewegung unter Ausnutzung der günstigen Brillenform dargestellt. Zwei Beleuchtungsquellen strahlen auf eine Silizium-Zelle. Sender und Empfänger befinden sich in einer Bildwandlereinheit, die die Augenöffnung verschließt. Eine Messung des Nystagmus, unter der Bedingung des freien Durchblickes des zu untersuchenden Auges, ist somit nicht möglich. Weiterhin ergibt sich eine große Wärmebelastung für das Auge. Der Energieverbrauch und das Gewicht des Nystagmographen ist für eine operative Anordnung noch zu groß.

### Ziel der Erfindung

Es soll eine Einrichtung zur Messung und Registrierung von Augenbewegungen bei Verwendung der herkömmlichen Brillenform mit freiem Durchblick und unter Ausschluß von Fremdlichteinflüssen geschaffen werden, die einen minimalen optomechanischen Aufwand, ein geringes Gewicht und eine hohe Meßgenauigkeit aufweist.

### Darstellung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Gesamtanordnung der Meßeinrichtung, insbesondere der Sende- und Empfangselemente, zu schaffen. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Einrichtung zur Messung und Registrierung von Augenbewegungen durch diffuse Bestrahlung des Auges mit IR-Licht nach der im Wirtschaftspatent WP 204 822 dargestellten Weise gelöst. Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung dieser Erfindung ergibt sich, wenn an Stelle des Brillenglases als Träger für den optoelektronischen Sender und für den optoelektronischen Empfänger ein lichtundurchlässiges ringförmiges Substrat zur Anwendung kommt und der Sender und der Empfänger als diskrete optoelektronische Bauelemente ausgebildet sind. Damit kann das im WP 204 822 aufgeführte als Empfänger verwendete streifenförmige Fototransistorelement als in Reihe angeordnete punktförmige diskrete Fototransistoren ausgebildet werden. Eine weitere Möglichkeit besteht auch darin, das streifenförmige Fototransistorelement durch einen punktförmigen flächengrößeren diskreten Fototransistor zu ersetzen.

Der Vorteil dieser weiteren Ausführungsmöglichkeit besteht in einem wesentlich gesenkten Entwicklungs- und Fertigungsaufwand. Mit dieser kostengünstigen Variante werden die bisherigen Vorteile, wie geringes Gewicht, universeller Einsatz, freier Durchblick, hohe Linearität und völliger Ausschluß der Fremdlichteinflüsse, nicht eingeschränkt.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem weiteren Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In der zugehörigen Zeichnung zeigt:

Fig. 1 1. Variante der Anordnung von Sender- und Empfänger auf einem ringförmigen lichtundurchlässigen Substrat

Fig. 2 2. Variante der Anordnung von Sender- und Empfänger auf einem ringförmigen lichtundurchlässigen Substrat

Die Einrichtung zur Messung und Registrierung von Augenbewegungen besteht gemäß WP 204 822 aus einem Brillengestell mit Brillengläsern, einer Auswertelektronik, einem optoelektronischen Sender und einem optoelektronischen Empfänger, die beide als Chips vorliegen, auf eines der Brillengläser aufgebracht sind und über elektrische Leitungen mit der Auswertelektronik in Verbindung stehen. Dabei wird als optoelektronischer Sender eine Lumineszenzdiodeanordnung verwendet, wobei mindestens zwei Lumineszenzdiodechips auf einem Kreisring um die optische Achse des Auges angeordnet sind. Des Weiteren besteht der optoelektronische Empfänger aus mindestens drei streifenförmig um die optische Achse des Auges angeordneten streifenförmigen Fototransistorelementen. In diesem Ausführungsbeispiel kommt nun an Stelle des Brillenglases als Träger für den optoelektronischen Sender und für den optoelektronischen Empfänger ein lichtundurchlässiges ringförmiges Substrat 1, z. B. Leiterplattenmaterial, zur Anwendung. Weiterhin sind der Sender und der Empfänger als diskrete optoelektronische Bauelemente ausgeführt. Die Lumineszenzdioden 2 sind damit als Kreisring um die optische Achse des Auges auf dem ringförmigen Substrat 1 angeordnet. Je mehr Lumineszenzdioden den Kreisring bilden, desto gleichmäßiger ist die diffuse Bestrahlung des Auges mit IR-Licht.

Die streifenförmigen Fototransistorelemente sind dagegen jetzt als in Reihe angeordnete punktförmige diskrete Fototransistoren 3 ausgebildet. Sie sind zur gleichzeitigen Bestimmung der horizontalen und vertikalen Augenbewegung mit minimalen Aufwand kreuzartig um die optische Achse des Auges und mindestens teilweise innerhalb des Kreisringes der Lumineszenzdioden 2 auf den ringförmigen Substrat 1 aufgebracht. Diese Anordnung wird in Fig. 1 dargestellt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, bei gleicher Gesamtanordnung von Sender und Empfänger das streifenförmige Fototransistorelement durch einen punktförmigen flächengrößeren diskreten Fototransistor 4 zu ersetzen. Diese Ausführung zeigt Fig. 2. Durch die in diesem Ausführungsbeispiel verwendeten technischen Mittel wird die Herstellung der Sende- und Empfangseinheit bei Erhaltung aller bisherigen Vorteile wesentlich gesenkt.

### Erfindungsanspruch

1. Einrichtung zur Messung und Registrierung von Augenbewegungen durch diffuse Bestrahlung des Auges mit IR-Licht gemäß WP 204 822, bestehend aus  
5 einem Brillengestell mit Brillengläsern, einer Auswerteelektronik, einem optoelektronischen Sender und einem optoelektronischen Empfänger, die beide als Chips vorliegen, auf einer der Brillengläser aufgebracht sind und über elektrische Leitungen mit der Auswerteelektronik in Verbindung stehen, gekennzeichnet dadurch, daß  
10 an Stelle des Brillenglases als Träger für den optoelektronischen Sender und für den optoelektronischen Empfänger ein lichtundurchlässiges ringförmiges Substrat zur Anwendung kommt und daß der Sender und der Empfänger als  
15 diskrete optoelektronische Bauelement ausgebildet sind.
2. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das als Empfänger verwendete streifenförmige Fototransistorelement als in Reihe angeordnete punktförmige diskrete Fototransistoren ausgebildet ist.  
20
3. Einrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß das als Empfänger verwendete streifenförmige Fototransistorelement als ein punktförmiger flächengrößerer Fototransistor ausgebildet ist.  
25

Hierzu 1 Blatt Zeichnung

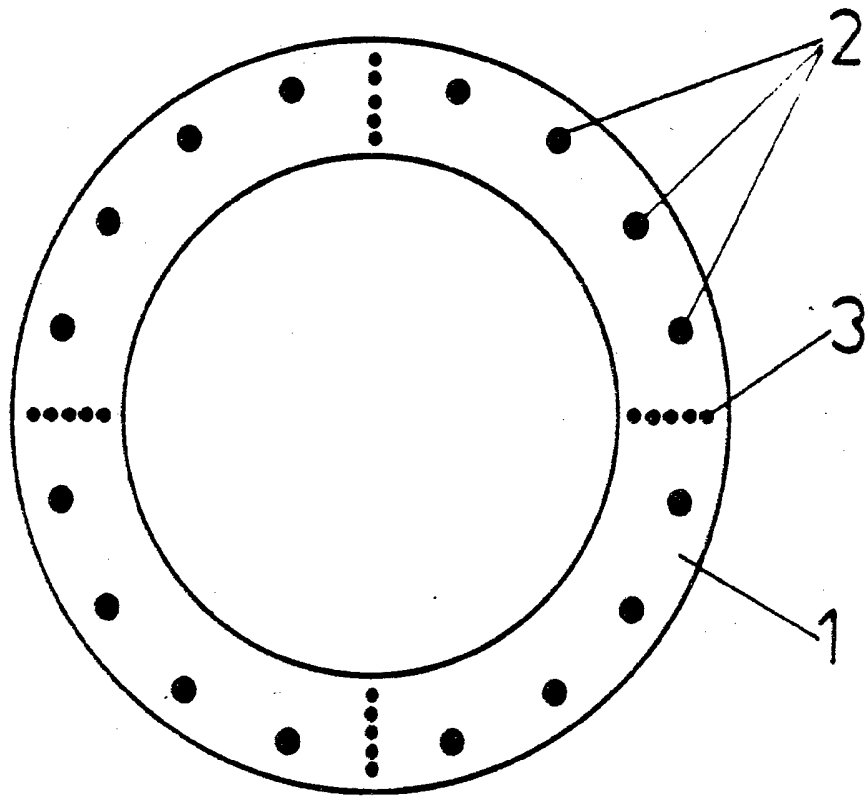


Fig. 1

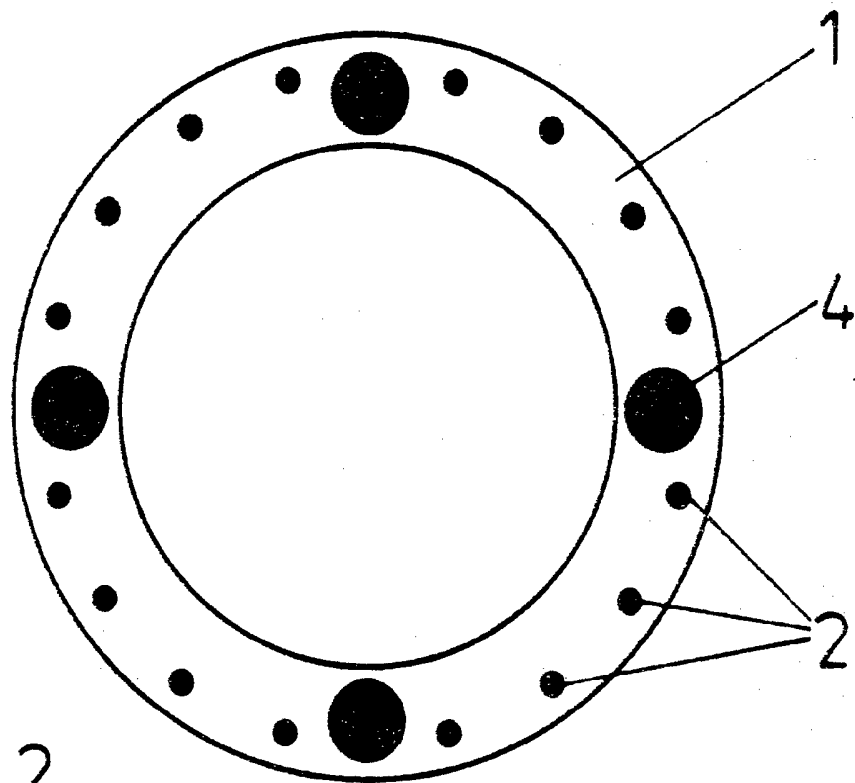


Fig. 2