



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **226 187 A1**

4(51) A 61 B 3/08

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP A 61 B / 265 869 2

(22) 01.08.84

(44) 21.08.85

(71) VEB Carl Zeiss JENA, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1, DD

(72) Kadenbach, Winfried; Barth, Roland, Dipl.-Phys., Börner, Rolf, Dipl.-Phys., DD

(54) Vorrichtung zur Prüfung der Sehschärfe und des Binokularsehens

(57) Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Prüfung der Sehschärfe und des Binokularsehens findet Anwendung in einem Gerät zur Augenprüfung insbesondere zur Refraktionsbestimmung. Ziel der Erfindung ist eine Einrichtung, die die Prüfung der Sehschärfe, des Binokularsehens und die Vermessung von Phorien in einer Gerätekonfiguration gestattet. Aufgabe der Erfindung ist es, die Vorrichtung so zu gestalten, daß die Abbildungsstrahlengänge für die Sehzeichen für das rechte und das linke Auge eines Probanden unabhängig voneinander in ihren Einfallswinkeln in das jeweilige Auge variabel sind. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß je ein separates Projektionssystem die Sehzeichen auf die Netzhaut des Probanden projiziert und daß die Projektionssysteme unabhängig voneinander in mehreren Freiheitsgraden beweglich sind.

Erfindungsansprüche:

1. Vorrichtung zur Prüfung der Sehschärfe und des Binokularsehens mit einem Projektionssystem zur Abbildung von Testmarken auf die Netzhaut eines Probanden und von Korrekturlinsen vor bzw. auf die Hornhaut des Probanden, **gekennzeichnet dadurch**, daß für das rechte und das linke Auge des Probanden je ein separates Projektionssystem zur Abbildung von Testmarken und Korrekturlinsen vorhanden sind, daß jedes Projektionssystem um jeweils zwei senkrecht zueinander verlaufende Achsen schwenkbar und entlang der Achsen verschiebbar ist, daß die erste dieser Achsen eine für beide Projektionssysteme gemeinsame, im wesentlichen horizontal verlaufende, Achse ist, die nach erfolgter Positionierung der Vorrichtung zum Probanden mit der Verbindungslinie zwischen den Augendrehpunkten des Probanden übereinstimmt und daß die jedem Projektionssystem zugeordnete, im wesentlichen vertikal verlaufende, zweite Achse nach erfolgter Positionierung die erste Achse jeweils im Drehpunkt des Auges schneidet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß alle Bewegungen der Projektionssysteme motorisch angetrieben werden und daß die Position der Projektoren mit Positionsgebern erfaßt und einem zentralen Display zugeführt werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet Anwendung in einem Gerät zur Augenprüfung insbesondere zur Refraktionsbestimmung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Einrichtungen zur sogenannten freisichtigen Refraktionsbestimmung bekannt, bei denen die Abbildung von Testmarken auf die Netzhaut eines Probanden über Spiegel- und Linsensysteme durch einen in Blickrichtung des Probanden angeordneten Hohlspiegels (US-P3 874 774) oder teilverspiegelte Planplatten (DE-OS3 045 139) erfolgt. Das Bild einer Testmarke wird durch Strahlenteilung getrennt beiden Augen dargeboten. Die Projektion von erforderlichen Korrekturoptiken erfolgt in beiden Systemen größtenteils entlang der gleichen optischen Achsen wie die Abbildung der Testmarken in die Hauptebene des Probanden Auges nach dem Prinzip der Abbildung virtueller Linsen vor bzw. auf die Hornhaut des Auges.

Durch die physikalische Strahlenteilung nach dem US-P ist eine Prüfung des Binokularsehens nicht möglich.

Nach der DE-OS erfolgt die Strahlenteilung geometrisch. Um eine vollständige Prüfung des Binokularsehens zu ermöglichen, müßte eine geteilte Testmarke eingeführt werden, deren Mittelpunkt Lage justierbar sein muß. Das führt zu erheblichem gerätetechnischem Aufwand.

Die Erfassung von Phorien ist ebenfalls mit den genannten Lösungen nicht möglich.

Die Forderung nach einer qualitativen und quantitativen Bewertung des Binokularsehens hat zum heutigen Zeitpunkt eine wesentlich höhere Bedeutung erlangt, da insbesondere mit Zunahme der erhöhten Anforderungen an die Sehleistung in vielen Bereichen, z. B. mit der wachsenden Anzahl von Schirmbildarbeitsplätzen, eine optimale Korrektur des Probanden Auges erforderlich wird. Die Möglichkeit zur Vermessung von Phorien und die optimale Prüfung des Binokularsehens wird damit unbedingt erforderlich.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, die genannten Nachteile zu beseitigen, insbesondere soll eine Vorrichtung geschaffen werden, die die Prüfung der Sehschärfe und des Binokularsehens sowie die Vermessung von Phorien in einer Gerätekonfiguration gestattet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Prüfung der Sehschärfe und des Binokularsehens mit einem Projektionssystem zur Abbildung von Testmarken auf die Netzhaut eines Probanden und von Korrekturlinsen vor bzw. auf die Augen des Probanden.

Die zu lösende Aufgabe besteht darin, eine o. g. Vorrichtung so zu gestalten, daß die Abbildungsstrahlengänge für das rechte und das linke Auge des Probanden unabhängig voneinander in ihrem Einfallswinkel in das jeweilige Auge variabel sind und wahlweise beiden Augen die gleiche Testmarke oder jedem Auge eine andere Testmarke dargeboten werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß für das rechte und das linke Auge des Probanden je ein separates Projektionssystem vorhanden ist. Jedes Projektionssystem ist um jeweils zwei zueinander senkrecht verlaufende Achsen schwenkbar und entlang der Achsen verschiebbar gelagert. Die erste dieser Achsen ist für beide Projektionssysteme gemeinsam und verläuft im wesentlichen horizontal. Sie stimmt nach erfolgter Positionierung des Probanden zur Vorrichtung mit der Verbindungslinie zwischen den Augendrehpunkten des Probanden überein. Die jedem Projektionssystem zugeordnete zweite Achse schneidet die erste Achse nach erfolgter Einstellung im Drehpunkt des jeweiligen zu untersuchenden Auges.

Vorteilhaft werden alle möglichen Drehungen und Verschiebungen der beiden Projektionssysteme motorisch angetrieben und die jeweiligen Positionen mittels Positionsgebern erfaßt und einem zentralen Display zugeführt. Dieses kann mit einem Rechner gekoppelt sein.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert, die eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Arbeitsstellung dargestellt.

An einer Säule 1 ist ein Träger 2 befestigt, der einen Rahmen 3 trägt. Vorteilhaft ist der Träger 2 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung um die Achse der Säule 1 schwenkbar gelagert. Damit kann die Vorrichtung vor einem Probanden 4 geschwenkt werden. An dem Rahmen 3 sind zwei Tragrohre 5 befestigt, die eine gemeinsame Achse 6 besitzen. In Arbeitsstellung ist die Vorrichtung zum Probanden 4 so ausgerichtet, daß die Achse 6 durch die Augendrehpunkte des Probanden 4 verläuft. Zwei U-förmige Bügel 7 und 8 sind auf den Tragrohren 5 unabhängig voneinander verschiebbar und um die Achse 6 drehbar gelagert. An dem Bügel 7 ist ein weiteres Tragrohr 9 mit einer Achse 10 befestigt, auf dem ein erster Projektor 11 um die Achse 10 drehbar und entlang der Achse 10 verschiebbar gelagert ist. Ein Tragrohr 12 mit einer Achse 13 ist an dem Bügel 8 befestigt und trägt einen zweiten Projektor 14. Dieser ist wiederum entlang der Achse 13 verschiebbar und um diese drehbar gelagert. Die Projektoren 11 und 14 dienen der Projektion von Testmarken in ein zugeordnetes Probandenauge und von virtuellen Korrekturlinsen vor das Probandenauge.

Die Verlängerungen der Linien 7 und 8 schneiden in Arbeitsstellung die Achse 6 im jeweiligen Augendrehpunkt des Probanden 4. An jedem Projektor 11 und 14 ist jeweils eine Haltestange 15 und 16 befestigt, die teildurchlässige Spiegel 17 und 18 tragen. Diese dienen der Umlenkung der Projektionsstrahlengänge zu den Probanden Augen. Eine Stirnstütze 19 ist parallel zur Blickrichtung des

Probanden 4 bewegbar an dem Rahmen 3 befestigt. Bildleitkabel 20 und 21 dienen der Übertragung von durch je einem auf jede Seite im Tragrohr 5 angeordneten Justierfernrohrsystem entworfenen Bildern des jeweiligen Hornhautscheitels zu einem nicht dargestellten Bedienpult. Damit kann der Bedienende den Hornhaut-Scheitel-Abstand des Probanden zu einer vorgegebenen Justiermarke beobachten und z. B. durch Verstellen der Stirnstütze 19 einstellen.

Weitere Bildleitkabel 22, 23 übertragen das Bild der jeweiligen Probandenpupille über den Projektionsstrahlengang betrachtet zum Bedienpult. Mittels Handgriffen 24, 25 kann der Bedienende im einfachsten Fall die Projektoren 11 und 14 innerhalb ihrer Freiheitsgrade bewegen. Vorteilhaft sind für jede Bewegung bekannte motorische Antriebe und Positionsgeber vorhanden, die vom Bedienenden vom Bedienpult aus ansteuerbar sind.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird im folgenden beschrieben.

Ein Proband wird vor der Vorrichtung so plaziert, daß seine Stirn an der Stirnstütze 19 anliegt. Der Bedienende beobachtet auf einem geeigneten Schirm auf dem Bedienpult die Lage der Augenpupillen, deren Abbildung durch die Bildleitkabel 22, 23 übertragen wird. Durch Verschieben der Projektoren 11 und 14 entlang der Achse 6 erfolgt die Ausrichtung der Pupillen nach einem Fadenkreuz oder ähnlichen Justiermarken. Durch entsprechende Positionsgeber wird die Stellung der Projektoren auf dem Tragrohr 5 angezeigt und die Pupillendistanz ist ablesbar. Anschließend bzw. gleichzeitig erfolgt der Höhenausgleich durch Verschieben der Projektoren 11 und 14 entlang der Achsen 10 bzw. 13 bis die Pupillen zu den Fadenkreuzen ausgerichtet sind. Der Höhenversatz ist dann ablesbar.

Danach erfolgt die Einstellung des Hornhaut-Scheitel-Abstandes durch Verschieben der Stirnstütze parallel zur Blickrichtung des Probanden unter Beobachtung der durch die Bildleitkabel 20, 21 übertragenen Bilder des Hornhautscheitels in Relation zu der entsprechenden Justiermarke. Die Vorrichtung ist jetzt so ausgerichtet, daß die Achse 6 mit der Verbindungslinie der Augendrehpunkte des Probanden übereinstimmt und die Achsen 10 und 13 jeweils durch den zugehörigen Augendrehpunkt verlaufen. Anschließend erfolgt in bekannter Weise die monokulare Fernkorrektur für jedes Auge. Nachdem diese abgeschlossen ist, wird das Binokularsehen getestet. Durch die Projektoren 11 und 14 werden dem Probanden spezielle Testzeichen (für jedes Auge ein anderes Teilbild) dargeboten. Nach Aussage des Probanden werden die Projektoren 11 und 14 unabhängig voneinander um die zugehörigen Achsen 6, 10 und 13 geschwenkt bis der Proband die Sehzeichen optimal wahrnimmt. Aus der registrierten Stellung der Projektoren können nunmehr die Werte für die prismatische Korrektur abgelesen und/oder geräteintern registriert werden. Unter Beibehaltung der eingestellten Position der Projektoren ist jetzt eine eventuell notwendige Nachkorrektur der Fernrefraktion möglich.

Anschließend kann eine Prüfung des stereoskopischen Sehens durch Darbieten der bekannten dafür geeigneten Testzeichen, deren Teilbilder von dem jeweiligen Projektor übertragen werden, erfolgen. Eine sich evtl. daraus ergebende Änderung der prismatischen Korrektur wird durch Schwenken der Projektoren um die entsprechenden Achsen vorgenommen.

Zur Prüfung des Sehens in der Nähe (Nahrefraktion) erfolgt die Konvergenzeinstellung mittels Schwenken der Projektoren 11, 14 um die Achsen 10, 13 und Verschieben der Bilder der Testzeichen in den Nahabstand durch die in den Projektoren vorhandenen optischen Systeme. Durch Abbildung unterschiedlicher Korrekturlinsen vor das jeweilige Auge des Probanden wird entsprechend dessen Beurteilung die Nahrefraktion durchgeführt. Die eingestellten Werte sind wiederum ablesbar bzw. registrierbar.

Zur Beschleunigung der Untersuchungen können bereits bekannte Werte zur Refraktion oder von Phorien vor Beginn der Prüfung eingegeben werden.

Es besteht auch die Möglichkeit der Überrefraktion, d. h. Refraktionsbestimmung durch eine vom Probanden getragene Brille oder Kontaktlinsen.

Bei geeigneter Ausführung der Projektoren ist auch eine objektive Refraktionsbestimmung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung vorteilhaft möglich.

