



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 06 578 A1** 2004.08.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 06 578.4**
(22) Anmeldetag: **17.02.2003**
(43) Offenlegungstag: **26.08.2004**

(51) Int Cl.7: **G02B 27/00**
H04N 5/74

(71) Anmelder:
Carl Zeiss, 89518 Heidenheim, DE

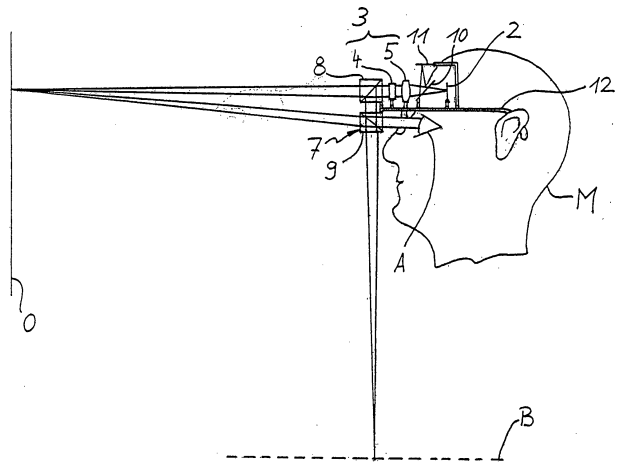
(72) Erfinder:
Höller, Frank, Dr.-Ing., 73434 Aalen, DE

(74) Vertreter:
Dr. Werner Geyer, Klaus Fehners & Partner GbR,
80687 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Anzeigevorrichtung mit elektrooptischer Fokussierung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Anzeigevorrichtung zum Erzeugen eines Bildes, das für einen Betrachter (M) eines in einer Objektebene (O) befindlichen Objekts in Überlagerung mit dem Objekt wahrnehmbar ist, mit einer Bilderzeugungseinrichtung (1) zum Erzeugen des Bildes in einer Bildebene (B) und einer Überlagerungseinheit (7) an einer auf dem Kopf des Betrachters (M) aufsetzbaren Tragevorrichtung (12) befestigt sind und die Bilderzeugungseinrichtung (1) eine Fokussiereinheit (3) umfaßt, mit der der Abstand der Bildebene (B) zur Tragevorrichtung (12) veränderbar ist und die eine veränderbare Brechzahl aufweisende Linse (4) sowie eine Ansteuereinheit (6) zur Einstellung der Brechzahl der Linse (4) enthält, wobei bei auf dem Kopf des Betrachters (M) aufgesetzter Tragevorrichtung (12) die Überlagerungseinheit (7) für den Betrachter (M) eine Überlagerung des erzeugten Bildes mit dem Objekt bewirkt und die Ansteuereinheit (6) die Brechzahl der Linse (4) so einstellt, daß die Objektebene (O) mit der Bildebene (B) zusammenfällt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anzeigevorrichtung zum Erzeugen eines Bildes, das für einen Betrachter eines einer Objektebene befindlichen Objekts in der Überlagerung mit dem Objekt wahrnehmbar ist.

[0002] Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise eine HMD-Vorrichtung (Head Mounted Display-Vorrichtung), wobei bei einer Überlagerung des erzeugten Bildes mit dem Objekt häufig von einer augmentierten Darstellung gesprochen wird.

[0003] Es gibt HMD-Vorrichtungen, bei denen keine Fokussiereinheit vorgesehen ist, um den Abstand des erzeugten Bildes vom Betrachter ändern zu können. Solche Vorrichtungen sind insbesondere für ältere Betrachter mit reduziertem Akkomodationsvermögen nicht einsetzbar.

[0004] Weiterhin sind HMD-Vorrichtungen bekannt, bei denen eine Fokussiereinheit vorgesehen ist, um den Abstand des erzeugten Bildes zum Betrachter einstellen zu können. Dazu ist jedoch zumindest ein Drehgriff ausreichender Größe bei der HMD-Vorrichtung vorzusehen, um Linsen und/oder ein Bilderzeugungselement manuell zu verschieben. Wenn die HMD-Vorrichtung autofokussfähig sein soll, ist zusätzlich noch zwingend ein Motorantrieb erforderlich. Dies macht die HMD-Vorrichtung schwer und unhandlich.

[0005] Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der Erfindung, eine Anzeigevorrichtung zum Erzeugen eines Bildes, das für einen Betrachter eines in einer Objektebene befindlichen Objekts in Überlagerung mit dem Objekt wahrnehmbar ist, vorzusehen, die leichter und kleiner ausgebildet sein kann.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Anzeigevorrichtung zum Erzeugen eines Bildes, das für einen Betrachter eines in einer Objektebene befindlichen Objekts in Überlagerung mit dem Objekt wahrnehmbar ist, gelöst, die eine Bilderzeugungseinrichtung zum Erzeugen des Bildes in einer Bildebene und eine Überlagerungseinheit aufweist, wobei die Bilderzeugungseinrichtung und die Überlagerungseinheit an einer auf den Kopf des Betrachters aufsetzbaren Tragevorrichtung befestigt sind und die Bilderzeugungseinrichtung eine Fokussiereinheit umfaßt, mit der der Abstand der Bildebene zur Tragevorrichtung veränderbar ist und die eine veränderbare Brechzahl aufweisende Linse sowie eine Ansteuereinheit zur Einstellung der Brechzahl der Linse enthält, wobei bei auf den Kopf des Betrachters aufgesetzter Tragevorrichtung die Überlagerungseinheit für den Betrachter eine Überlagerung des erzeugten Bildes mit dem Objekt bewirkt und die Ansteuereinheit die Brechzahl der Linse so einstellt, daß die Objektebene mit der Bildebene zusammenfällt.

[0007] Da bei der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung eine Linse mit veränderbarer bzw. einstellbarer Brechzahl vorgesehen ist, kann die Lage der Bildebene verändert und eingestellt werden, ohne

daß dazu mechanische Bewegungen von Linsen oder sonstigen Elementen notwendig sind. Dadurch muß weder ein Drehgriff noch ein Motorantrieb zum mechanischen Bewegen der Linse vorgesehen werden, so daß die Anzeigevorrichtung insgesamt kleiner und leichter ausgebildet werden kann. Die eingestellte Brechzahl kann für die ganze Linse die gleiche sein oder auch verschieden (dann liegt eine gewünschte Brechzahlverteilung vor).

[0008] Als Linse wird hier ein optisches Element verstanden, mit dem eine optische Abbildung durchgeführt werden kann (d.h. die von einem Gegenstandspunkt ausgehenden Strahlen werden mittels der Linse in ihrem Verlauf so verändert, daß sie durch einen anderen Punkt, den Bildpunkt, gehen). Die Linse kann insbesondere als Fresnel-Linse oder als diffraktives optisches Element ausgebildet sein. Beispiele solcher Linsen sind in den Artikeln „Modal Liquid Crystal Lenses“ der Firma Okotech Delft, Niederlande, und „Modally Addressed Liquid Crystals“ der University of Durham zu entnehmen. Unter dem Zusammenfallen von Objekt- und Bildebene wird hier verstanden, daß die beiden Ebenen maximal so weit voneinander beabstandet sind, daß für den Betrachter das Objekt und das Bild gleichzeitig scharf wahrgenommen werden können. Bevorzugt fallen die beiden Ebenen tatsächlich zusammen.

[0009] Insbesondere kann die Anzeigevorrichtung ein an der Tragevorrichtung befestigtes Meßmodul aufweisen, das den Abstand der Objektebene zur Tragevorrichtung erfaßt, wobei die Brechzahl der Linse in Abhängigkeit des mittels des Meßmoduls erfaßten Abstands eingestellt ist. Die Abstandserfassung mittels dem Meßmodul kann direkt oder indirekt durchgeführt werden. D.h., daß man entweder direkt den Abstand ermittelt, oder eine Größe ermittelt, aus der man den Abstand ableiten könnte. Dabei muß bei der indirekten Abstandsermittlung gar kein konkreter Abstandswert selbst ermittelt werden, sondern es langt, daß aufgrund der erfaßten Größe eine Einstellung der Brechzahl der Linse möglich ist, so daß die Objektebene mit der Bildebene zusammenfällt.

[0010] Mit dieser Weiterbildung kann leicht ein automatisches „Scharfstellen“ des erzeugten Bildes in der Objektebene erfolgen.

[0011] Insbesondere kann die Fokussiereinheit als Autofokussiereinheit ausgebildet sein, die bei Änderung des Abstands zwischen der Objektebene und der Tragevorrichtung die Brechzahl der Linse so ändert, daß die Bildebene weiterhin mit der Objektebene zusammenfällt. Damit wird sichergestellt, daß der Betrachter stets das erzeugte Bild in der Objektebene sieht (auch wenn es sich beispielsweise bewegt), so daß eine sehr gute Nutzbarkeit der Vorrichtung gegeben ist.

[0012] Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung besteht darin, daß die Linse zumindest teilweise aus einem elektrooptischen Material, insbesondere Flüssigkristall, gebildet ist. Solche Linsen sind kostengünstig zu ferti-

gen, so daß eine preiswerte Anzeigevorrichtung zur Verfügung gestellt werden kann.

[0013] Bei der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung kann die Ansteuereinheit zur Einstellung der Brechzahl der Linse eine bestimmte elektrische Spannung an die Linse anlegen. Dies läßt sich leicht und genau realisieren.

[0014] Besonders vorteilhaft ist dies bei der Verwendung von Flüssigkristallinsen, wobei beispielsweise nematische Flüssigkristalle (verdrehte und nicht-verdrehte Form) und auch ferroelektrische Flüssigkristalle verwendet werden können. Bei diesen Flüssigkristallen läßt sich schon bei geringen Spannungen (beispielsweise 2 bis 10 Volt) und sehr geringem Energiebedarf eine Brechzahländerung von bis zu 0,2 erreichen. Diese geringen Spannungen (und auch der geringe Energiebedarf) lassen sich einfach und mit geringem Gewicht realisieren (z.B. mit einer oder mehreren Batterien oder mittels zumindest einer Solarzelle), so daß das Gewicht der Anzeigevorrichtung gering gehalten werden kann.

[0015] Die nematischen Flüssigkristallinsen haben den Vorteil, daß sie gerade im Temperaturbereich von 20 bis 50°C gute Eigenschaften aufweisen. Bei den ferroelektrischen Flüssigkristallen ist insbesondere die sehr schnelle Schaltzeit und somit die sehr kurzfristige Änderung der Brechzahl von Vorteil.

[0016] Des weiteren kann bei der Anzeigevorrichtung die Überlagerungseinheit einen Spiegel, einen Teilerspiegel oder ein Teilergitter aufweisen. Wenn sie einen Spiegel aufweist, findet für den Betrachter eine derartige Überlagerung statt, daß das erzeugte Bild und das Objekt nebeneinander bzw. unmittelbar aneinander angrenzend wahrnehmbar sind. Bei der Überlagerung mittels des Teilerspiegels kann man das erzeugte Bild und das Objekt für den Betrachter aufeinander legen. Natürlich ist es auch möglich, daß die Überlagerungseinheit eine Kombination aus einem Spiegel und einem Teilerspiegel aufweist, so daß teilweise ein Aufeinanderlegen und teilweise eine Darstellung, bei der Objekt und Bild nebeneinander liegen, für den Betrachter wahrnehmbar ist.

[0017] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung liegt darin, daß eine stufenlose Einstellung möglich ist und daß auch keine sich bewegenden Teile zur Verschiebung der Bildebene notwendig sind.

[0018] Bevorzugt ist es, wenn bei der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung das Meßmodul bei auf dem Kopf aufgesetzter Tragevorrichtung anhand des Auges des Betrachters den Abstand zwischen Tragevorrichtung und Objektebene erfaßt. Dies läßt sich beispielsweise durch die Vermessung des Augenhintergrunds des Betrachters realisieren. Bei dieser Art der Abstandserfassung kann man schnell und genau den notwendigen Abstand ermitteln, ohne das Objekt bzw. den entsprechenden Teil des Objekts, den der Betrachter gerade wahrnimmt, erfassen zu müssen. Ferner kann bei dieser Variante der Benutzer sogar eine Gleitsichtbrille tragen.

[0019] Alternativ ist es möglich, daß bei der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung das Meßmodul bei auf dem Kopf aufgesetzter Tragevorrichtung anhand des Objekts selbst den Abstand zwischen der Objektebene und der Tragevorrichtung erfaßt. Dies bringt den Vorteil mit sich, daß unabhängig von kurzfristigen Augen- und/oder Lidbewegungen immer der korrekte Abstand zwischen dem Betrachter und dem Objekt ermittelt werden kann. Weiterhin kann bei der Erfassung des Abstands das Objekt aufgenommen und auch noch hinsichtlich des zu erzeugenden Bildes ausgewertet werden. So ist beispielsweise bei der Wartung von Geräten die Möglichkeit gegeben, anhand des Bereichs des Geräts (bzw. des Objekts), den der Betrachter gerade wahrnimmt, entsprechend geeignete Informationen mittels dem erzeugten Bild dem Betrachter darzubieten. Dabei kann es sich um die Montageanweisungen oder um Mitteilungen hinsichtlich von zu überprüfenden Werten handeln.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung umfaßt die Bilderzeugungseinrichtung eine Bildmodul zur Bilderzeugung sowie, bei auf den Kopf aufgesetzter Tragevorrichtung, einen Projektionsstrahlengang vom Bildmodul über die Fokussiereinheit bis zum Auge des Betrachters und das Meßmodul weist einen Sensor sowie im Projektionsstrahlengang zwischen dem Bildmodul und der Linse eine Strahlteilereinheit auf, die vom Objekt ausgehendes Licht, das durch die Linse läuft, auf den Sensor lenkt, der in Abhängigkeit der Schärfe der Abbildung des Objekts auf den Sensor ein Signal an die Ansteuereinheit abgibt, wobei die Bilderzeugungseinrichtung und das Meßmodul so ausgebildet sind, daß bei Scharfstellung des Objekts für den Sensor mittels der Einstellung der Brechzahl der Linse gleichzeitig die Bildebene mit der Objektebene zusammenfällt. Damit wird eine kompakte und leichte Anzeigevorrichtung bereitgestellt, bei der die Scharfstellung des Bildes in der Objektebene (Bildebene fällt mit der Objektebene zusammen) unkompliziert durchführbar ist.

[0021] Als Bildmodul kann eine selbstleuchtende Anzeige, wie z.B. eine hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige oder eine LED-Anzeige verwendet werden. Natürlich sind auch nicht-selbstleuchtende Anzeigen verwendbar. In diesem Fall kann das Bildmodul ein sogenanntes (räumliches) Lichtventil (beispielsweise eine Kippspiegelmatrix mit einer Vielzahl von in Zeilen und Spalten angeordneten und einzeln ansteuerbaren Kippspiegeln) sein, das beleuchtet wird und selektiv (in Abhängigkeit der Stellung der einzelnen Kippspiegel) Licht reflektiert, das zusammen dann das erzeugte Bild ergibt. Das Bildmodul kann einfarbige oder auch mehrfarbige Bilder erzeugen.

[0022] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung umfaßt die Fokussiereinheit zwei oder mehr Linsen mit veränderbarer Brechzahl, wobei die Brechzahlen mittels der Ansteuereinheit ein- bzw. verstellbar sind.

[0023] Die erfindungsgemäße Anzeigevorrichtung kann so ausgebildet sein, daß sie für ein oder für beide Augen des Betrachters ausgebildet ist. Wenn sie für beide Augen des Betrachters ausgebildet ist, können die Bilder für beide Augen gleich oder auch unterschiedlich sein. Insbesondere ist eine räumliche Darstellung des Bildes möglich.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen im Prinzip beispielhalber noch näher erläutert. Es zeigen:

[0025] **Fig. 1** schematisch eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Anzeigevorrichtung, die auf dem Kopf eines Betrachters aufgesetzt ist, und

[0026] **Fig. 2** schematisch eine vergrößerte Darstellung der Anzeigevorrichtung von **Fig. 1**.

[0027] Wie insbesondere aus **Fig. 2** ersichtlich ist, umfaßt die Anzeigevorrichtung in der beschriebenen Ausführungsform eine Bilderzeugungseinheit **1** mit einem Bildmodul **2** (was hier eine selbstleuchtende Anzeige ist) und einer Fokussiereinheit **3**.

[0028] Die Fokussiereinheit **3** umfaßt eine Flüssigkristalllinse **4** sowie eine weitere Linse **5**, wobei mittels einer Ansteuereinheit **6** der Anzeigevorrichtung die Flüssigkristalllinse **4** mit einer elektrischen Spannung beaufschlagbar ist. In Abhängigkeit der Größe der beaufschlagten Spannung wird eine bestimmte Brechzahl bzw. eine Brechzahlerteilung der Flüssigkristalllinse **4** eingestellt.

[0029] Weiterhin enthält die Anzeigevorrichtung eine Überlagerungseinheit **7**, die einen ersten und einen zweiten Teilerwürfel **8, 9** umfaßt. Die Teilerwürfel **8, 9** sind so angeordnet, daß das von dem Bildmodul **2** kommende Licht am ersten Teilerwürfel um 90° umgelenkt wird und auf den zweiten Teilerwürfel **9** trifft, der wiederum eine Umlenkung um 90° bewirkt. Das am zweiten Teilerwürfel **9** umgelenkte Licht trifft dann auf das Auge **A** des Betrachters **M**. Durch den zweiten Teilerwürfel **9** hindurch kann der Betrachter **M** die Umwelt wahrnehmen. In dem hier beschriebenen Beispiel betrachtet er ein Objekt (nicht gezeigt), das sich in der Objektebene **O** befindet. Statt der Teilerwürfel **8, 9** können natürlich auch andere, dem Fachmann bekannte Strahlteiler verwendet werden.

[0030] Ferner umfaßt die Anzeigevorrichtung noch ein Meßmodul mit einem Strahlteiler **10**, der zwischen dem Bildmodul **2** und der Fokussiereinheit **3** angeordnet ist, und einem Autofokussensor **11**. Der Strahlteiler **10** ist so angeordnet, daß Licht vom Objekt, das durch den ersten Teilerwürfel **8** und die Fokussiereinheit **3** läuft, am Strahlteiler **10** auf den Autofokussensor **11** umgelenkt wird. Der Autofokussensor **11** gibt in Abhängigkeit der Schärfe des auf ihn abgebildeten Objekts ein Signal ab, das an die Ansteuereinheit **6** angelegt wird.

[0031] Die Bilderzeugungseinrichtung **1**, die Fokussiereinheit **3** sowie die Überlagerungseinheit **7** sind alle an einer Tragevorrichtung **12** (nur in **Fig. 1** gezeigt) befestigt, die in Art einer Brille auf dem Kopf so aufsetzbar ist, daß im aufgesetzten Zustand der Betrachter durch den zweiten Teilerwürfel **9** die Umge-

bung wahrnimmt.

[0032] Die Ansteuereinheit **6** kann an der Tragevorrichtung **12** befestigt sein. Sie kann jedoch auch getrennt von dieser vorgesehen werden. Das gleiche gilt für eine Bildsteuereinheit **13**, die zur Ansteuerung des Bildmoduls **2** verwendet wird. Daher sind die Ansteuereinheit **6** sowie die Bildsteuereinheit **13** in **Fig. 1** nicht eingezeichnet, da sie im beschriebenen Beispiel nicht an der Tragevorrichtung **12** befestigt sind. Die Verbindungen zwischen der Bildsteuereinheit **13** und dem Bildmodul **2** sowie zwischen der Ansteuereinheit **6** und der Linse **4** sowie dem Autofokussensor **11** können drahtlos (z.B. Funkverbindungen) und mit Leitungen realisiert werden.

[0033] Der Optikaufbau der Anzeigevorrichtung ist so gewählt, daß, wenn mittels des Autofokussensors **11** festgestellt wird, daß der Betrachter **M** das Objekt in der Objektebene **O** scharf wahrnimmt, die Bildebene **B**, in der das erzeugte Bild für den Betrachter **M** wahrnehmbar ist, mit der Objektebene **O** zusammenfällt. Das Scharfstellen auf die Objektebene **O** wird durch entsprechendes Einstellen der Brechzahl der Flüssigkristalllinse **4** erreicht, wobei dies in Abhängigkeit des vom Autofokussensor **11** abgegebenen Signals bzw. dessen Wert erfolgt. Es liegt somit ein Regelkreis vor, mit dem der Abstand vom Objekt zur Tragevorrichtung **12** erfaßt wird. Diese Abstandserfassung ist so ausgelegt, daß damit auch gleich die Bildebene **B** in die Objektebene **O** gelegt wird. Die Ermittlung des Abstands vom Objekt zur Tragevorrichtung **12** (bzw. zum Betrachter **M**) mittels gezielter Einstellung der Brechzahl der Flüssigkristalllinse **4** wird damit auch gleich dazu genutzt, daß die Bildebene **B** mit der Objektebene **O** zusammenfällt.

[0034] Die Ansteuereinheit **6** und das Meßmodul sind insbesondere so ausgebildet, daß sie laufend den Abstand zwischen Objektebene **O** und dem Betrachter **M** ermitteln und die Brechzahl der Flüssigkristalllinse **4** entsprechend nachregeln bzw. einstellen. Dadurch wird eine Autofokussierung bereitgestellt, mit der der Betrachter **M** das erzeugte Bild immer scharf in der Objektebene **O** wahrnehmen kann. Diese Autofokus-Funktion benötigt in vorteilhafter Weise keine mechanisch zu bewegenden Teile.

[0035] In einer Weiterbildung (nicht gezeigt) der Anzeigevorrichtung umfaßt die Fokussiereinheit zwei oder mehr Flüssigkristallinsen, deren Brechzahlen mittels der Ansteuereinheit einstellbar sind.

[0036] Anstatt des zweiten Teilerwürfels **9** kann auch ein Umlenkspiegel (nicht gezeigt) verwendet werden. Der Umlenkspiegel ist dabei so dimensioniert, daß nur ein Teil des Sehfeldes durch den Umlenkspiegel abgedeckt ist. In diesem Fall findet die Überlagerung von dem erzeugten Bild mit dem wahrnehmbaren Objekt nebeneinander statt.

[0037] Die in Verbindung mit **Fig. 1** und **2** beschriebene Anzeigevorrichtung ist nur für ein Auge **A** des Betrachters **M** ausgebildet. Natürlich kann sie auch für beide Augen ausgebildet werden. Dies läßt sich beispielsweise dadurch realisieren, daß die Überla-

gerungseinheit **7** entsprechend erweitert wird. Natürlich kann auch für das zweite Auge eine eigene Bilderzeugungseinheit, eine eigene Fokussiereinheit mit Meßmodul und eine eigene Überlagerungseinheit vorgesehen werden.

Patentansprüche

1. Anzeigevorrichtung zum Erzeugen eines Bildes, das für einen Betrachter (M) eines in einer Objektebene (O) befindlichen Objekts in Überlagerung mit dem Objekt wahrnehmbar ist, mit einer Bilderzeugungseinrichtung (**1**) zum Erzeugen des Bildes in einer Bildebene (B) und einer Überlagerungseinheit (**7**), wobei die Bilderzeugungseinrichtung (**1**) und die Überlagerungseinheit (**7**) an einer auf dem Kopf des Betrachters (M) aufsetzbaren Tragevorrichtung (**12**) befestigt sind und die Bilderzeugungseinrichtung (**1**) eine Fokussiereinheit (**3**) umfaßt, mit der der Abstand der Bildebene (B) zur Tragevorrichtung (**12**) veränderbar ist und die eine veränderbare Brechzahl aufweisende Linse (**4**) sowie eine Ansteuereinheit (**6**) zur Einstellung der Brechzahl der Linse (**4**) enthält, wobei bei auf dem Kopf des Betrachters (M) aufgesetzter Tragevorrichtung (**12**) die Überlagerungseinheit (**7**) für den Betrachter (M) eine Überlagerung des erzeugten Bildes mit dem Objekt bewirkt und die Ansteuereinheit (**6**) die Brechzahl der Linse (**4**) so einstellt, daß die Objektebene (O) mit der Bildebene (B) zusammenfällt.

2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, bei dem ein an der Tragevorrichtung (**12**) befestigtes Meßmodul (**10, 11**) vorgesehen ist, das den Abstand der Objektebene (O) zur Tragevorrichtung (**12**) erfaßt, wobei die Brechzahl der Linse (**4**) in Abhängigkeit des mittels des Meßmoduls (**10, 11**) erfaßten Abstands eingestellt ist.

3. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Fokussiereinheit (**3**) als Autofokussiereinheit ausgebildet ist, die bei Änderung des Abstands zwischen der Objektebene (O) und der Tragevorrichtung (**12**) die Brechzahl der Linse (**4**) so ändert, daß die Bildebene (B) weiterhin mit der Objektebene (O) zusammenfällt.

4. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Linse (**4**) zumindest teilweise aus einem elektrooptischen Material, insbesondere Flüssigkristall, gebildet ist.

5. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Ansteuereinheit (**6**) zur Einstellung der Brechzahl der Linse (**4**) eine elektrische Spannung an die Linse (**4**) anlegt.

6. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Überlagerungseinheit (**7**) einen Spiegel, einen Teilerspiegel (**9**) oder ein Teilgitter

aufweist.

7. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der das Meßmodul bei auf den Kopf aufgesetzter Tragevorrichtung (**12**) anhand des Auges des Betrachters (B) den Abstand zwischen der Tragevorrichtung (**12**) und der Objektebene (O) erfaßt.

8. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der das Meßmodul bei auf den Kopf aufgesetzter Tragevorrichtung (**12**) anhand des Objekts selbst den Abstand zwischen Objektebene (O) und Tragevorrichtung (**12**) erfaßt.

9. Anzeigevorrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der die Bilderzeugungseinrichtung (**1**) ein Bildmodul (**2**) zur Bilderzeugung sowie, bei auf den Kopf aufgesetzter Tragevorrichtung (**12**), einen Projektionsstrahlengang vom Bildmodul (**2**) über die Fokussiereinheit (**3**) bis zum Auge des Betrachters (M) umfaßt und bei der das Meßmodul (**10, 11**) einen Sensor (**11**) sowie im Projektionsstrahlengang zwischen dem Bildmodul (**2**) und der Linse (**4**) eine Strahlteilereinheit (**10**) aufweist, die vom Objekt ausgehendes Licht, das durch die Linse (**4**) läuft, auf den Sensor (**11**) lenkt, der in Abhängigkeit der Schärfe der Abbildung des Objekts auf den Sensor (**11**) ein Signal an die Ansteuereinheit (**6**) abgibt, wobei die Bilderzeugungseinrichtung (**1**) und das Meßmodul (**10, 11**) so ausgebildet sind, daß bei scharfer Abbildung des Objekts auf den Sensor (**11**) mittels der Einstellung der Brechzahl der Linse (**4**) die Bildebene (B) mit der Objektebene (O) zusammenfällt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

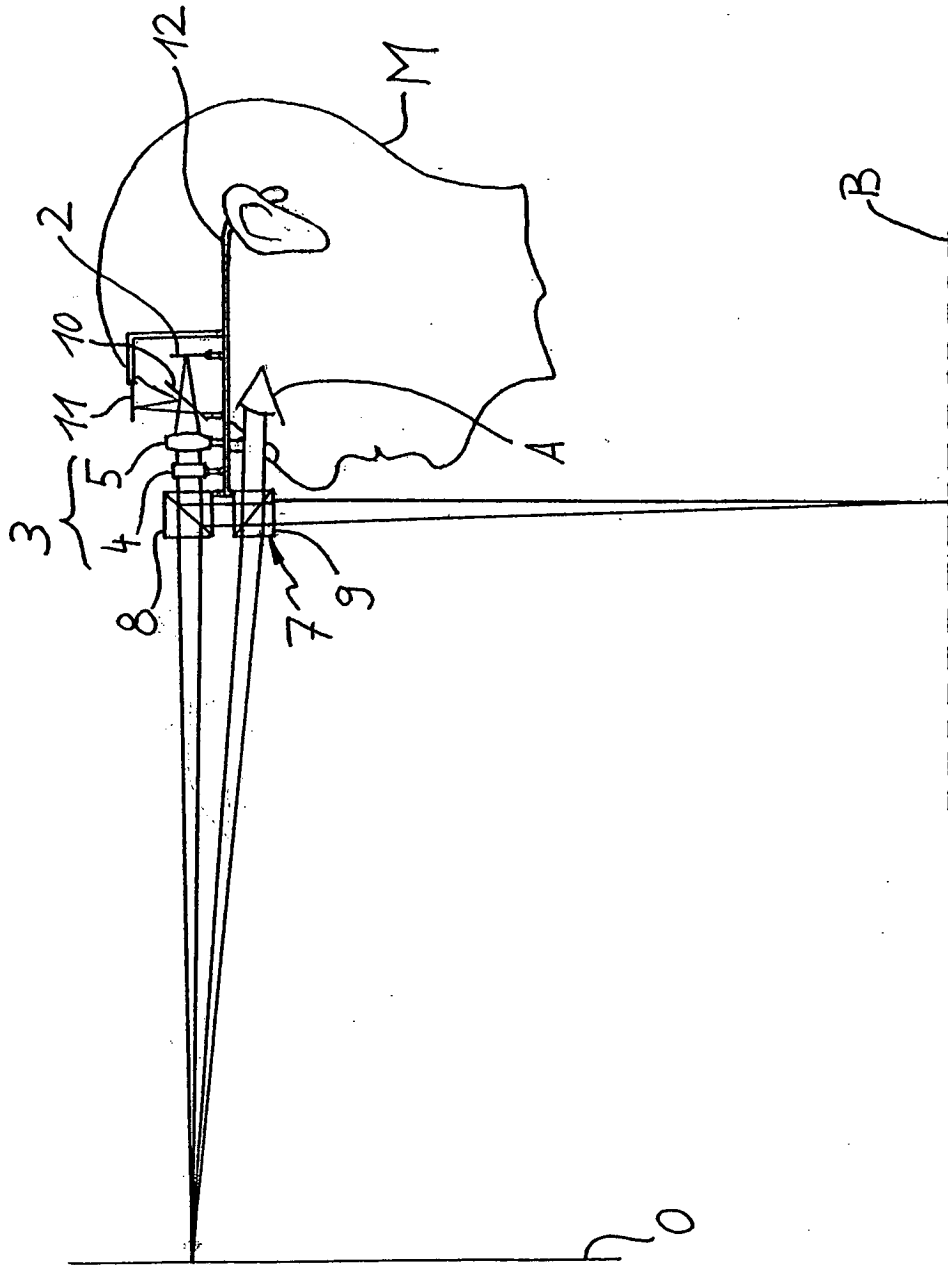


Fig. 1

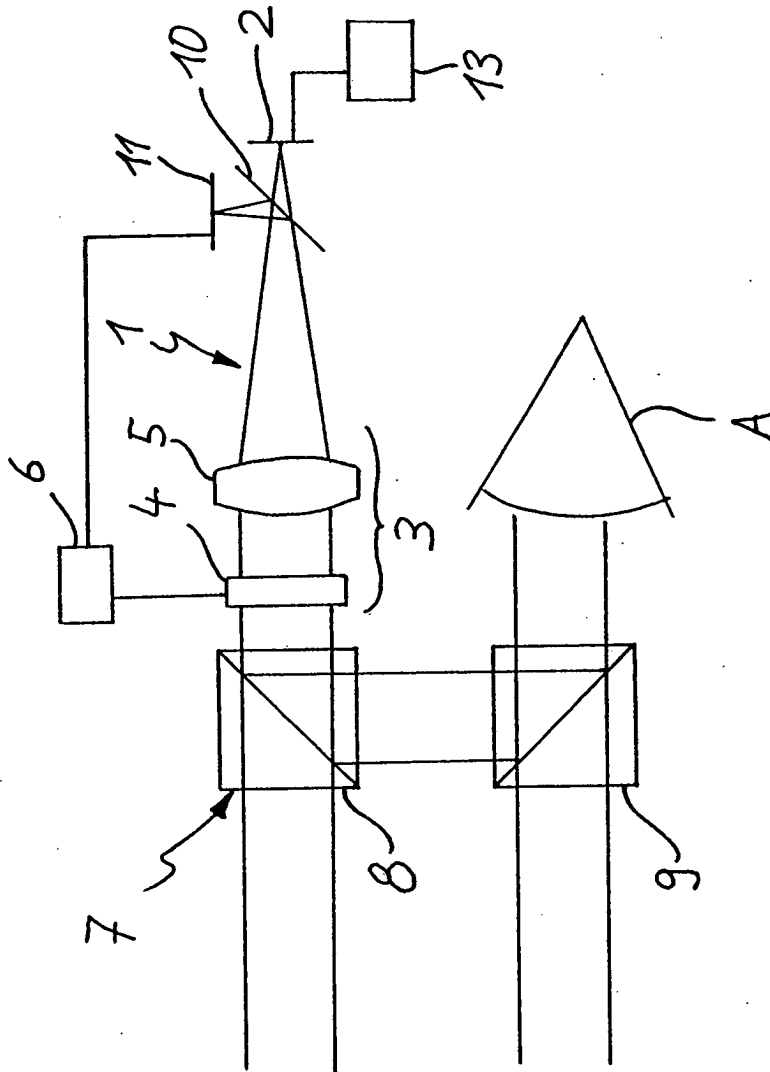


Fig. 2