

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
16. Juni 2016 (16.06.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/091743 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 27/01 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/078642
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. Dezember 2015 (04.12.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 118 490.4
12. Dezember 2014 (12.12.2014) DE
- (71) Anmelder: **CARL ZEISS SMART OPTICS GMBH**
[DE/DE]; Turnstrasse 27, 73430 Aalen (DE).
- (72) Erfinder: **SINGER, Wolfgang**; Egerlandstrasse 45, 73431
Aalen (DE). **KARTAL, Ersun**; Beethovenstr 21, 73430
Aalen (DE).
- (74) Anwalt: **STICHT, Andreas**; Kraus & Weisert,
Patentanwälte PartGmbH, Thomas-Wimmer-Ring 15,
80539 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISPLAY DEVICES

(54) Bezeichnung : ANZEIGEVORRICHTUNGEN

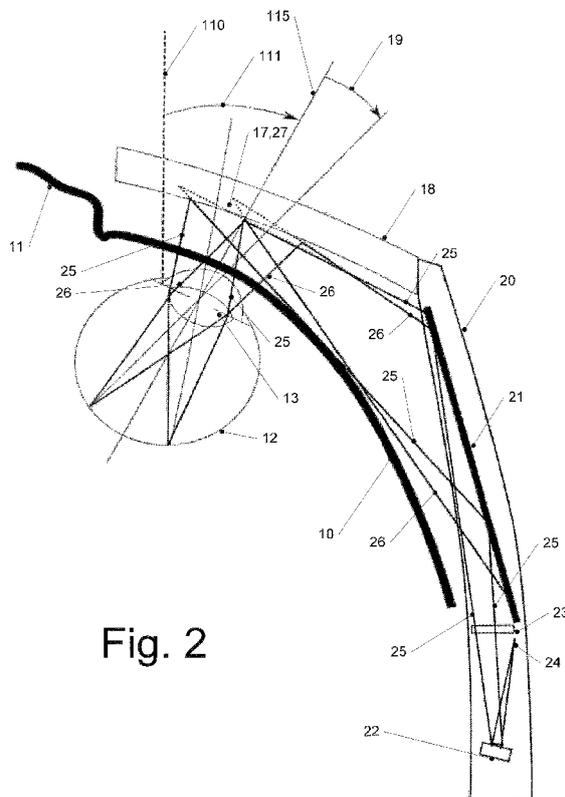


Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed are display devices, in particular for augmented reality glasses. In said display devices, an optical arrangement (27) that is located within a visual range of an eye (12) is scanned using a laser scanner arrangement (24, 22).

(57) Zusammenfassung: Es werden Anzeigevorrichtungen, insbesondere für Datenbrillen, bereitgestellt, bei welchen eine optische Anordnung (27), welche in einem Blickbereich eines Auges (12) angeordnet ist, mittels einer Laserscanneranordnung (24, 22) abgerastert wird.

WO 2016/091743 A1

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Beschreibung

5 Anzeigevorrichtungen

Die vorliegende Anmeldung betrifft Anzeigevorrichtungen, insbesondere zum Anzeigen von Daten in einer am Kopf zu tragenden Einrichtung (HWD, vom Englischen „head worn device“),
10 beispielsweise in einer sogenannten Datenbrille.

Datenbrillen sind Einrichtungen, welche wie eine herkömmliche Brille am Kopf getragen werden und zum Einen durch die Datenbrille eine Betrachtung der Umgebung ermöglichen, aber zum Anderen auch die Betrachtung eingespiegelter Daten ermöglicht. Der Begriff „Daten“ ist hier
15 allgemein zu verstehen und kann sich auf Symbole, Zeichen, Ziffern, Bildern, Videos und dergleichen beziehen. Bei anderen Einrichtungen ist nur eine Betrachtung von Daten möglich, ohne die Möglichkeit, gleichzeitig die Umgebung zu betrachten.

In Figur 1 ist eine herkömmliche Anzeigevorrichtung für eine am Kopf zu tragende Einrichtung wie eine Datenbrille schematisch dargestellt. Dabei stellt Figur 1 eine Draufsicht auf einen Teil eines Kopfes 10 eines Benutzers dar, welcher eine derartige Einrichtung trägt. Mit 11 ist die Nase des Benutzers bezeichnet. 12 bezeichnet ein Auge, bei dem in Figur 1 dargestellten Fall das rechte Auge des Benutzers. Die dargestellten Einrichtungen können in entsprechender Weise auch auf das linke Auge oder auf beide Augen angewendet werden. Mit 18 ist ein Teil
25 der am Kopf zu tragenden Einrichtung, beispielsweise ein Teil eines Gehäuses oder ein Teil eines Brillenglases im Falle einer Datenbrille bezeichnet.

Mit 15 ist eine Eintrittspupille bezeichnet, über welche einzuspiegelnde Daten von einer bildgebenden Vorrichtung (beispielsweise einem Display) bereitgestellt werden und zu einem
30 Bereich 17 des Teils 18 gelenkt werden. Der Bereich 17 umfasst z.B. reflektierende und/oder abbildende Elemente, um die anzuzeigenden Daten zu dem Auge 12 weiterzuleiten. Der Bereich 17 kann beispielsweise einen holografischen Reflektor umfassen. Mit 13 ist eine Austrittspupille des dargestellten optischen Systems bezeichnet, welche in diesem Zusammenhang auch als „Eyebox“ bezeichnet wird. Diese Austrittspupille kann beispielsweise
35 in typischen Anwendungen eine Ausdehnung von etwa 10 mm aufweisen. Da eine Pupillenöffnung des menschlichen Auges beispielsweise in einem Bereich von 0,5 bis 3 mm

liegt, kann dies bedeuten, dass sich das Auge 12 bewegen muss, um den gesamten Bereich der Austrittspupille 13 betrachten zu können. Mit 19 ist ein halber Sichtfeldwinkel (FOV, vom Englischen „Field of View“) bezeichnet, welcher mit einem derartigen Aufbau typischerweise erreicht werden kann, beispielsweise näherungsweise 15° . 115 stellt eine derzeitige Blickrichtung dar (auch als „line of sight“, LOS, bezeichnet), und 113 bezeichnet einen Randstrahl der derzeitigen Blickrichtung. Eine Linie 110 zeigt eine „Hauptblickrichtung“ gerade nach vorne. Ein Winkel 111 zwischen der Linie 110 und der Blickrichtung 115 kann beispielsweise im Bereich 25° liegen. 112 und 114 bezeichnen einen Lichtweg für einen zentralen Teil des Sichtfeldes in der dargestellten Darstellung, beispielsweise einen Bereich des schärfsten Sehens (foveales Sehen). Zu beachten ist nämlich, dass das menschliche Auge nur in einem relativ kleinen Bereich von etwa 2 bis 3° scharf sieht, sodass auch für das Sichtfeld 19 eine Augenbewegung erforderlich sein kann, um die gesamten angezeigten Daten scharf sehen zu können.

Bei dem in Figur 1 dargestellten Beispiel ist ein Abstand 16 zwischen der Eintrittspupille 15 und dem Bereich 17 beispielsweise etwa 30 bis 40 mm, und ein Abstand 14 der Pupille des Auges 12 bzw. der Austrittspupille 13 von dem Bereich 17 des Teils 18 ist z.B. etwa 15 mm. Ein Vergrößerungsfaktor zwischen Eintrittspupille 15 und Austrittspupille 13 ergibt sich damit nach dem Strahlensatz. Bei den oben angegebenen Zahlenbeispielen wäre eine Vergrößerung S'/S im Bereich von 0,3 bis 0,5, wobei S' dem Abstand 14 und S dem Abstand 16 entspricht. Im Falle einer Abmessung der Austrittspupille 13 im Bereich von 10 mm wäre dann eine Ausdehnung der Eintrittspupille 15 größer als 30 mm.

Daher benötigt eine Anordnung wie in Figur 1 dargestellt relativ viel Platz, um beispielsweise eine entsprechend große Eintrittspupille 15 ausleuchten zu können.

Eine Lösung zum Einstellen einer gewünschten Vergrößerung wäre grundsätzlich, eine Teleskopoptik oder dergleichen zu verwenden. Dies würde jedoch zusätzlichen Bauraum für zusätzliche optische Komponenten erfordern, was bei manchen Anwendungen schwierig ist. Insbesondere ist bei vielen Anwendungen ein zur Verfügung stehender Bauraum begrenzt, beispielsweise im Falle einer Datenbrille, welche unter anderem aus ästhetischen Gründen relativ schlank sein sollte. Zudem ist auch bei einer derartigen Teleskopoptik der Strahlendurchmesser in der Optik festgelegt.

Zudem ist ersichtlich, dass ein großes Sichtfeld eine entsprechend große Austrittspupille 13 (Eyebox) benötigt.

Aus der WO 2004/115095 ist eine am Kopf zu tragende Einrichtung unter Benutzung einer holografischen Schicht bekannt, welche ein relativ großes Sichtfeld ermöglicht. Allerdings muss ein Benutzer bei dieser Einrichtung zusätzlich eine Kontaktlinse tragen, was die Akzeptanz einer derartigen Einrichtung bei Kunden verringern könnte.

5

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Anmeldung, Anzeigevorrichtungen für am Kopf zu tragende Einrichtungen wie Datenbrillen bereitzustellen, welche einen geringen Bauraum benötigen und/oder welche ein vergleichsweise großes Sichtfeld ermöglichen.

10 Es wird eine Anzeigevorrichtung gemäß Anspruch 1 bereitgestellt. Die Unteransprüche definieren weitere Ausführungsbeispiele.

Erfindungsgemäß wird eine Anzeigevorrichtung bereitgestellt, umfassend:

eine Laserlichtquellenanordnung,

15 eine in einem Blickbereich eines Auges eines Benutzers anzuordnende optische Anordnung zum Abbilden von von der Laserlichtquellenanordnung empfangenem Licht zu dem Auge hin, und
einen zwischen der Laserlichtquellenanordnung und der optischen Anordnung angeordneten Scannerspiegel zum Abrastern der optischen Anordnung mit von der
20 Laserlichtquellenanordnung erzeugtem Laserlicht.

Durch die Verwendung eines Laserscannersystems zur Bilderzeugung ist bei manchen Ausführungsbeispielen ein kompakter Aufbau möglich, da beispielsweise keine ausgedehnte Anzeige wie ein Display benötigt wird.

25

Die optische Anordnung kann in einem Brillenglas angeordnet sein.

Die optische Anordnung kann eine holografische optische Anordnung umfassen.

30 Das holografische Element kann dabei ein einem Ellipsoidspiegel entsprechendes optisches Element oder ein einem Hyperboloidspiegel entsprechendes optisches Element umfassen.

Die optische Anordnung kann auch ein Fresnel-Element umfassen.

35 Die optische Anordnung kann auch ein diffraktives optisches Element umfassen.

Die optische Anordnung kann auch ein reflektives optisches Element umfassen.

Die optische Anordnung kann in eine Vielzahl von Segmenten segmentiert sein.

- 5 Die Segmente können benachbart zueinander, aber auch beabstandet zueinander angeordnet sein.

- Die Laserlichtquellenanordnung kann eine Vielzahl von Laserlichtquellen zum parallelen Abrastern verschiedener Teile der optischen Anordnung umfassen. So kann eine benötigte
10 Modulationsfrequenz verringert werden.

Die verschiedenen Teile können dabei verschiedenen Segmenten der optischen Anordnung entsprechen.

- 15 Die Anzeigevorrichtung kann weiter einen Facettenspiegel zum Lenken von Licht von der Laserlichtquellenanordnung zu dem Scannerspiegel umfassen.

Die optische Anordnung kann eingerichtet sein, eine effektive Austrittspupille zu vergrößern.

- 20 Die Anzeigevorrichtung kann weiter ein optisches Element zum Lenken von Laserlicht zu der optischen Anordnung, wobei das optische Element angeordnet ist, unter einen Winkel von kleiner als 30° beleuchtet zu werden, umfassen.

- Das optische Element kann ein holografisches oder diffraktives optisches Element umfassen.
25

Das holografische optische Element kann dabei ein einem Ellipsoid entsprechendes Hologramm oder ein Hyperboloid entsprechendes Hologramm umfassen.

- Das optische Element kann beweglich sein, um als weiterer Scannerspiegel zu dienen, z.B.
30 zum Auswählen eines der oben erwähnten Segmente.

Des Weiteren wird eine am Kopf zu tragende Einrichtung (HWD; vom Englischen „Head Worn Device“) mit einer Anzeigevorrichtung wie oben beschrieben bereitgestellt.

- 35 Die Einrichtung kann dabei als Datenbrille ausgestaltet sein.

Durch die Verwendung zweier holografischer Elemente, welche in einem Winkel zueinander stehen, kann ein kompakter Aufbau erreicht werden.

5 Durch Verwendung eines Fresnel-Elements oder einer segmentierten Linse kann insbesondere ein relatives großes Sichtfeld erzielt werden, und es können Daten selektiv an verschiedenen Punkten des Sichtfeldes eingespielt werden.

Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine Anzeigevorrichtung gemäß dem Stand der Technik, und

Fig. 2 bis 12 Anzeigevorrichtungen gemäß verschiedenen Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung.

15

Im Folgenden werden verschiedene Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung detailliert erläutert. Diese Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Veranschaulichung und sind nicht als einschränkend auszulegen. Beispielsweise bedeutet eine Beschreibung eines Ausführungsbeispiels mit einer Vielzahl von Merkmalen nicht, dass alle diese Merkmale zur Implementierung von Ausführungsbeispielen notwendig sind. Vielmehr können manche Merkmale oder Elemente weggelassen sein oder durch alternative Merkmale oder Elemente ersetzt werden. Zudem können zusätzlich zu den dargestellten Merkmalen oder Elementen weitere (nicht explizit dargestellte oder beschriebene) Merkmale oder Elemente bereitgestellt sein. Merkmale oder Elemente verschiedener Ausführungsbeispiele können kombiniert werden, um weitere Ausführungsbeispiele zu bilden. Beispielsweise sind Modifikationen und Abwandlungen, welche für eines der Ausführungsbeispiele beschrieben werden, auch auf andere Ausführungsbeispiele anwendbar, sofern nichts anderes angegeben ist.

20

25

Um Wiederholungen zu vermeiden, tragen in der nachfolgenden Beschreibung einander entsprechende Elemente zumindest teilweise die gleichen Bezugszeichen und werden daher nicht mehrmals detailliert erläutert.

30

Fig. 2 zeigt eine Anzeigevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel in Form einer Datenbrille. Die Perspektive der Darstellung der Fig. 2 entspricht derjenigen der bereits eingangs erläuterten Fig. 1 (d.h. im Wesentlichen einer Ansicht von oben), wobei 10 ein Kopf eines Benutzers, 11 die Nase und 12 ein Auge, in diesem Fall das rechte Auge des Benutzers,

35

bezeichnet. Auch bei der Fig. 2 ist eine momentane Blickrichtung (line of sight) 115 gegenüber einer Hauptblickrichtung 110, welche einem Geradeaussehen entsprechen würde, um einen Winkel 111 versetzt. Ein Winkel 19 bezeichnet einen halben Blickwinkel entsprechend dem Sichtfeld. Mit 13 ist wiederum eine Austrittspupille (Eyebox) des optischen Systems an dem Auge 12 bezeichnet.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist ein Teil einer Datenbrille mit einem Brillenglas 18 und einem Brillenbügel 29 dargestellt. In dem Brillenbügel 20 ist eine Laserlichtquelle 24 und ein beweglicher Scannerspiegel 22 angeordnet. Mittels einer Bewegung des Scannerspiegels kann ein gewünschtes Bild zum Darstellen einzuspiegelnder Daten abgerastert werden, wobei beispielsweise durch Ein- und Ausschalten, Abschwächen oder Abblenden der Laserlichtquelle 24 (was beispielsweise auch durch Öffnen und Schließen einer Blende erfolgen kann) verschiedene Helligkeiten von Bildpunkten, insbesondere hell und dunkel, erzeugt werden können. Für Farbbilder kann die Laserlichtquelle 24 verschiedenfarbige Laser (z.B. rot, grün und blau für eine RGB-Darstellung) umfassen.

Das von dem Spiegel 22 reflektierte Licht fällt unter einem „streifenden“ Einfallswinkel auf ein erstes optisches Element 21, welches insbesondere ein diffraktives optisches Element und/oder ein holografisches optisches Element sein kann. Der streifende Eintrittswinkel kann insbesondere kleiner 30° , z.B. kleiner 20° oder kleiner 10° , sein. Das erste optische Element 21 bildet einen von der Laserlichtquelle 24 erzeugten divergierenden Strahl, welcher in Fig. 2 als Beispiel mit 25 bezeichnet ist und zur Erzeugung eines bestimmten Bildpunktes dient, d.h. einer bestimmten Stellung des Spiegels 22 entspricht, auf ein erstes virtuelles Bild des jeweiligen Objektpunktes ab. In dem Brillenglas 18 ist in dem Bereich 17 ein zweites optisches Element 27 angeordnet, welches wiederum beispielsweise ein diffraktives und/oder holografisches Element sein kann. Das zweite optische Element 27 bildet das erste virtuelle Bild des Objektpunktes auf ein zweites virtuelles Bild ab, welches von dem Auge 12 in einer vorgegebenen Distanz, beispielsweise bei unendlich, betrachtet werden kann. Beispiele hierfür werden später unter Bezugnahme auf die Fig. 3-5 näher erläutert. Durch Bewegen (Verkippen) des Scannerspiegels 22 wird der Objektpunkt virtuell verschoben, was zu einer Verschiebung der betrachteten Bildpunkte führt, um so ein gesamtes gewünschtes Bildfeld darstellen zu können. Als Beispiel ist in Fig. 2 ein erstes Strahlenbündel 25 für eine erste Spiegelstellung und zusätzlich teilweise ein zweites Strahlenbündel 26 für eine zweite Spiegelstellung gezeigt, was zu verschiedenen Bildpunkten führt, welche dann wie dargestellt auf verschiedene Stellen einer Netzhaut des Auges 12 abgebildet werden.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 kann beispielsweise ein Sichtfeld von insgesamt ca. 30° (entsprechend einem Winkel 19 von etwa 15°) erreicht werden, mit einem kompakteren Aufbau als in Fig. 1.

5 Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 können optional verschiedene Korrekturlemente bereitgestellt sein. Als Beispiel ist ein Korrekturlement 23 zwischen dem Scannerspiegel 22 und dem optischen Element 21 gezeigt, welches beispielsweise zur Korrektur von Feldaberrationen dienen kann. Zwischen der Laserlichtquelle 24 und dem Scannerspiegel 22 können ebenso ein oder mehrere optische Elemente angeordnet sein, um eine Divergenz des
10 Lichtstrahls (beispielsweise eine Divergenz wie in Fig. 2 dargestellt) einzustellen oder anzupassen.

Durch die Bereitstellung des ersten optischen Elements 21 zusätzlich zu einem optischen Element 27, welches in dem Brillenglas 18 bereitgestellt ist, kann in Verbindung mit dem
15 dargestellten streifenden Einfall ein kompakter Aufbau der Optik erreicht werden. Insbesondere kann diese Optik wie dargestellt in einem Bügel 20 einer Datenbrille untergebracht werden.

Nunmehr werden unter Bezugnahme auf die Figuren 3 bis 5 verschiedene Implementierungsbeispiele für das erste optische Element 21 und zweite optische Element 27
20 der Fig. 2 erläutert.

In Fig. 3 ist ein erstes holografisches Element 30 als erstes optisches Element (beispielsweise 21 in Fig. 2) und ein zweites holografisches Element 31 als zweites optisches Element (beispielsweise 27 in Fig. 2) bereitgestellt. Das erste optische Element 30 und das zweite
25 optische Element 31 entsprechen dabei in ihrer Funktion im Wesentlichen Ellipsoidspiegeln. Hierzu bilden die holografischen Elemente 30, 31 beispielsweise jeweils Interferenzmuster entsprechend Segmenten einer Vielzahl von Ellipsoidoberflächen. Mit 32 ist eine Ellipsoidachse des ersten holografischen Elements 30 bezeichnet, und mit 33 eine Ellipsoidachse des zweiten holografischen Elements 33. Mit 23 ist wiederum ein optionales Korrekturlement bezeichnet.
30 Ein derartiges Korrekturlement kann vorteilhaft sein, da beispielsweise in einer Implementierung die beschriebene Abbildung von F1 auf F3 eine exakte oder optimierte sein kann, jedoch beispielsweise durch Verkippung eines Scannerspiegels nicht nur ein Punkt, sondern ein Bildbereich abzubilden ist. In anderen Worten sind auch Punkte außerhalb von F1 abzubilden, was zu Abbildungsfehlern führen kann, welche dann durch das Korrekturlement
35 23 korrigiert werden können.

- Mit dem dargestellten Beispiel wird eine virtuelle Laserlichtquelle bei F1 (welche beispielsweise durch eine reale Laserlichtquelle in Verbindung mit einem Scannerspiegel, wie in Fig. 2 gezeigt, gebildet sein kann) durch das erste holografische Element 30 auf ein virtuelles Bild F2 abgebildet. Das virtuelle Bild F2 wird durch das zweite holografische Element 31 auf ein virtuelles Bild F3 abgebildet, welches dann von dem Auge 12 betrachtet wird. Die Punkte F1 und F2 stellen Brennpunkte des ersten holografischen Elements 30 dar, und die Punkte F2 und F3 stellen Brennpunkte des zweiten holografischen Elements 31 dar. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 arbeiten beide holografischen Elemente 30, 31 in Reflexion.
- Das erste holografische Element 30 kann beispielsweise durch eine Belichtung eines entsprechenden lichtempfindlichen Materials, welches an der Position des ersten holografischen Elements 30 angeordnet ist, mit Kugelwellen ausgehend von den Punkten F2 und F1 erzeugt werden. In entsprechender Weise kann das zweite holografische Element 31 durch Belichten eines lichtempfindlichen Materials, welches in der Position des holografischen Elements 31 angeordnet ist, mit von F2 und F3 ausgehenden Kugelwellen erzeugt werden. Es kann aber auch jede andere konventionelle Art von Herstellungsverfahren für derartige holografische Elemente, beispielsweise wie in der eingangs diskutierten WO 2004/115095, verwendet werden.
- Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Fig. 4 dargestellt. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 dient ein erstes holografisches Element 40 als erstes optisches Element 21 und ein zweites holografisches Element 31 als zweites optisches Element 27. Die holografischen Elemente 40, 41 sind in diesem Fall einem Hyperboloidspiegel entsprechende holografische Elemente. Insbesondere bilden die Hologramme Interferenzstreifen entsprechend Segmenten einer Anzahl von Hyperboloidoberflächen. Mit 42 ist eine Hyperboloidachse des ersten holografischen Elements 40 bezeichnet, und mit 43 ist eine Hyperboloidachse des zweiten holografischen Elements 41 bezeichnet.
- Das erste holografische Element 40 weist Brennpunkte F1 und F2 auf, und das zweite holografische Element 41 weist Brennpunkte F2 und F3 auf. So wird bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 eine virtuelle Laserlichtquelle bei F1 durch das erste holografische Element 40 auf F2 abgebildet. Das Bild bei F2 wird weiter durch das zweite holografische Element 41 auf F3 abgebildet. Ein weiteres Ausführungsbeispiel ist in Fig. 5 dargestellt. In Fig. 5 ist ein erstes holografisches Element 50 als erstes optisches Element 21 bereitgestellt, und ein zweites holografisches Element 51 ist als zweites optisches Element 27 bereitgestellt. Bei dem Beispiel der Fig. 5 sind die holografischen Elemente 50, 51 wiederum

- Hyperboloidenelemente, und mit 52 ist eine Hyperboloidachse des ersten holografischen Elements 50 und mit 53 eine Hyperboloidachse des zweiten holografischen Elements 51 bezeichnet. F1 und F2 bezeichnen wiederum die Brennpunkte des ersten holografischen Elements 50, und F2 und F3 die Brennpunkte des zweiten holografischen Elements 51. Der Aufbau der holografischen Elemente 50, 51 entspricht im Wesentlichen den unter Bezugnahme und auf Fig. 4 erläuterten Aufbau. Im Unterschied zu dem Aufbau der Fig. 4 wird das erste holografische Element 50 nun nicht in Reflexion, sondern in Transmission von einer virtuellen Laserlichtquelle von dem Punkt F1 aus ausgeleuchtet, wiederum optional durch ein Korrektorelement 23. Die Darstellungen der Fig. 3 bis 5 dienen lediglich als Beispiele zur Implementierung mit holografischen Elementen, und es können auch andere Implementierungen, beispielsweise Kombinationen aus einem hyperboloiden holografischen Element und einem ellipsoiden holografischen Element, verwendet werden, und holografische Elemente können im Allgemeinen sowohl in Transmission als auch in Reflexion arbeiten.
- Bei den unter Bezugnahme auf die Fig. 2 bis 5 diskutierten Ausführungsbeispielen sind beispielsweise Sichtfelder mit Bildwinkeln im Bereich 25 bis 30° entsprechend Größen der Austrittspupille des optischen Systems (Eyebox) im Bereich von 8 bis 10 mm oder darunter möglich. Die Ausführungsbeispiele der Fig. 2 bis 5 ermöglichen einen kompakten Aufbau.
- Nunmehr werden weitere Ausführungsbeispiele diskutiert, welche größere Sichtfelder ermöglichen. Hierzu können Techniken verwendet werden, welche auch als „Eyebox Expander“, d.h. Einrichtungen zur Erweiterung der effektiven Austrittspupille (Eyebox), bezeichnet werden können.
- Ein in Fig. 6 dargestelltes Ausführungsbeispiel umfasst eine Laserlichtquelle 24, von welcher aus ein Strahl durch ein optisches Element 60 auf einen Scannerspiegel 22 geht. Das optische Element 60 kann zu Korrekturzwecken sowie zum Aufweiten des Laserstrahls, sodass dieser ein divergierendes Strahlenbündel bildet, dienen. Das optische Element 60 kann beispielsweise durch eine Linse oder dergleichen gebildet sein, beispielsweise mit einer Brennweite in der Größenordnung 20 mm, was zu Ablenkungswinkeln in der Größenordnung 9° an den Scannerspiegel 22 führt. Von dem divergierenden Bündel ist in Fig. 6 ein Mittelstrahl 68 und Randstrahlen 69 dargestellt. Der Einfachheit halber wird das Strahlenbündel im Folgenden auch als Strahlenbündel 69 bezeichnet.
- Das Strahlenbündel 69 geht von dem Spiegel 22 gegebenenfalls nochmals durch das optische Element 60 (oder durch ein anderes optisches Element) zu einem Diffusor 62. Der Diffusor 62

- ist dabei in der Ebene eines Zwischenbildes angeordnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel streut der Diffusor 62 das Licht diffus in einem gewissen Winkelbereich, beispielsweise in einem Winkelbereich bis zu 10° . Ein derartiger Diffusor 62 kann beispielsweise Frequenzen entsprechend einer Periodenlänge in der Größenordnung von 3 bis 5 μm aufweisen. Eine Spotgröße in der Feldebene, beispielsweise in der Ebene des Diffusors 62, ist bei Ausführungsbeispielen in der Größenordnung von 10 bis 30 μm . Dies kann durch entsprechende Auslegung des optischen Elements 60, durch einen optionalen weiteren Diffusor 61 und/oder eine Streuplatte erreicht werden.
- 10 Von dem Diffusor 42 ausgehend wird in ein Brillenglas 18 eingekoppelt, welches in diesem Fall gleichzeitig als Lichtleiter dient (beispielsweise durch Totalreflexion an den Grenzflächen). Bei manchen Ausführungsbeispielen kann das Brillenglas 18 hierfür in manchen Bereichen, welche beispielsweise außerhalb eines Sichtbereiches, in dem durch das Brillenglas 18 hindurchgesehen werden soll, liegen, auch entsprechend beschichtet sein, um das
- 15 Reflexionsvermögen zu erhöhen. Derartige beschichtete Bereiche können beispielsweise an mit 610 bezeichneten Stellen bereitgestellt sein. Bei anderen Ausführungsbeispielen beruhen die lichtleitenden Eigenschaften des Brillenglases 18 nur auf einem Brechungsindexsprung zwischen dem Brillenglas 18 und der Umgebung (z.B. Luft). Auf diese Weise wird das Licht zu einem Fresnel-Element 67 geführt, welches als Strahlaufweiter wirkt und das Licht zum Auge 12
- 20 eines Benutzers lenkt.
- Die Auskopplung über das Fresnel-Element 67 kann dabei insbesondere in kaskadierter Weise erfolgen, was zu größeren Sichtfeldern und größeren Durchmessern der Austrittspupille (Eyebox) führen kann. Dies kann durch eine Krümmung des Brillenglases 18 limitiert sein. Eine
- 25 derartige Krümmung kann z.B. einen Krümmungsradius im Bereich 100 mm bis 130 mm aufweisen. Das Brillenglas 18 kann bei dem dargestellten Beispiel sphärische Vorderseiten (dem Auge 12 abgewandt) und Rückseiten (dem Auge 12 zugewandt) aufweisen. Durch diese Krümmung wird insbesondere die Größe der Eyebox begrenzt.
- 30 Mit 66 ist in Fig. 6 ein Gesichtsfeld bezeichnet, 611 bezeichnet die Blickrichtung des Auges 12 in der dargestellten Position, und 65 bezeichnet eine Hauptblickrichtung (z.B. geradeaus). Um das gesamte Sichtfeld zu erfassen, kann sich das Auge 12 beispielsweise vereinfacht dargestellt um ein Rotationszentrum 63, wie durch einen Pfeil 64 angedeutet, drehen.
- 35 Systeme mit einem eingebetteten Lichtleiter in einem Brillenglas 18 und einem Fresnel-Element, wie dem Fresnel-Element 67, sind für sich genommen bekannt und können

beispielsweise wie in der DE 10 2010 041343 beschrieben implementiert sein. Auch andere Implementierungen sind möglich.

5 Durch die Anordnung der Fig. 6 kann eine sehr kompakte Implementierung der Anzeigevorrichtung erreicht werden, bei vergleichsweise großem Sichtfeld.

Eine weitere Möglichkeit zum Vergrößern des Sichtfeldes ist die Benutzung einer Segmentierung. Das Prinzip einer derartigen Segmentierung ist beispielsweise in der DE 10 2013 207257 A1 beschrieben. Hier wird die Eyebox, d.h. die Austrittspupille, in kleinere
10 Segmente segmentiert, welche beispielsweise einen Durchmesser von etwa 0,6 mm bis 1,4 mm aufweisen. Derartige Durchmesser können beispielsweise ausreichend sein, um übliche Videosignale wie VGA-Signale oder HDTV-Signale darzustellen. Jedes der Segmente ist dabei einem getrennten optischen Pfad zugeordnet. Beispielsweise kann ein erster eigener optischer Pfad ein zentrales Eyebox-Segment in der Mitte der Eyebox bilden, und ein zweiter hiervon
15 getrennter optischer Pfad kann ein benachbartes zweites Segment der Eyebox bilden. Mit einem Durchmesser zwischen 0,6 mm und 1,4 mm wie oben erwähnt können 2 bis 5 derartige Segmente gleichzeitig von einer Pupille angesehen werden. Auch andere Größen sind möglich. Zur Segmentierung können segmentierte optische Elemente wie Prismen, welche zusätzlich Eigenschaften einer Linse aufweisen können, benutzt werden. Jeder getrennte optische Pfad
20 bildet dabei bei derartigen Ausführungsbeispielen nur einen Teil des gesamten Sichtfeldes ab. Zusammen bilden alle getrennten optischen Pfade das Bild in dem gesamten Sichtfeld, welches beispielsweise von einem Benutzer durch Drehen und Rotieren des Auges betrachtet werden kann.

25 Bei derartigen Ausführungsbeispielen kann an einer Position zwischen der Pupille des Auges und der Retina eine effektive Pupillenebene einer kleineren Abmessung ausgebildet werden. Ein Scannerspiegel eines Laserscanners kann in einer konjugierten Ebene zu dieser Pupillenebene angeordnet sein, wodurch das Feld durch einen Scanvorgang beleuchtet werden kann. Entsprechende Ausführungsbeispiele werden nun unter Bezugnahme auf die Figuren 7
30 bis 10 erläutert.

In den Fig. 7A und 7B sind Implementierungen mit einem segmentierten optischen Element schematisch dargestellt, um einige Prinzipien hiervon zu erläutern.

35 In den Fig. 7A und 7B ist jeweils eine segmentierte Optik 74 mit Segmenten 74A bis 74E dargestellt. Die Segmente 74A bis 74E können, wie oben erläutert, z.B. Elemente wie Prismen

sein, welche zudem die Funktion von Linsen erfüllen. Als segmentierte optische Elemente können insbesondere auch Mikrolinsen, Mikroprismen oder Kombinationen hiervon benutzt werden. Die Anzahl von 5 Segmenten 74A bis 74E in Fig. 7A und 7B ist dabei lediglich als Beispiel zu verstehen, und es kann auch eine andere Anzahl von Segmenten verwendet werden.

5

Mit 76 ist in Fig. 7B die oben erwähnte reflektive Pupillenebene kleinerer Abmessung dargestellt, welche zwischen der Pupille des Auges und der Retina ausgebildet wird. Mit 78 ist eine zu dieser effektiven Pupillenebene 76 konjugierte Ebene bezeichnet. In Fig. 7 sind Randstrahlen ausgehend von einem Element 70 und deren Abbildung über die segmentierten optischen Elemente 74A bis 74E in die Ebene 76 dargestellt. Wie ersichtlich, weist diese Abbildung in der Ebene 76 eine kleinere Ausdehnung auf als in der Ebene der Pupille des Auges 79.

10

In Fig. 7B ist die Anordnung der Fig. 7A im Wesentlichen nochmals dargestellt, wobei hier als Beispiel für das Element 70 ein Scannerspiegel 22 dargestellt ist. Der Scannerspiegel wird ausgehend von einer Laserlichtquelle 73 durch eine Optik 72 beleuchtet. In Fig. 7B sind als Beispiel Randstrahlen für jedes der optischen Segmente 74A bis 74E dargestellt, welche durch verschiedene Stellungen des Spiegels 22 realisiert werden können. Zudem ist die Abbildung dieser Strahlen bis zu einer Retina des Auges 12 hin dargestellt.

15

20

Der Strahlungspfad, welcher in den Fig. 7A und 7B dargestellt ist, kann dabei auch gefaltet werden (beispielsweise durch Spiegel oder andere Elemente), um einen kompakteren Aufbau erreichen zu können.

25

Systeme, wie in den Fig. 7A und 7B dargestellt, können insbesondere für am Kopf zu tragende Einrichtungen benutzt werden, bei welchen der Benutzer nicht durch ein Brillenglas oder dergleichen hindurch sehen muss.

30

Bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 7A und 7B werden die segmentierten optischen Elemente 74A bis 74E insbesondere in Transmission betrieben, was für den in Fig. 7A und 7B dargestellten Aufbau eine gleichzeitige Sicht auf die Umgebung erschwert. Bei anderen Ausführungsbeispielen können derartige segmentierte optische Elemente auch in Reflektion arbeiten. Solche Ausführungsbeispiele eignen sich beispielsweise besser zum Einsatz in Datenbrillen, wobei ein Benutzer beispielsweise zumindest durch Bereiche, welche nicht von den segmentierten optischen Elementen belegt sind, hindurch sehen kann.

35

Ausführungsbeispiele von Anzeigevorrichtungen, bei welchen segmentierte optische Elemente in Reflektion verwendet werden, werden nun unter Bezugnahme auf die Fig. 8 bis 10 erläutert.

In Fig. 8 ist dabei ein System dargestellt, welches als segmentiertes optisches Element eine
5 Reihe von reflektiven optischen Elementen 80A bis 80E aufweist. Die reflektiven optischen
Elemente können beispielsweise Mikrospiegel, insbesondere Mikrohohlspiegel mit abbildender
Funktion, wie in Figur 8 dargestellt, sein. Die reflektiven optischen Elemente 80A bis 80E sind
bei einer Ebene 81 angeordnet, beispielsweise in einem Teil eines Brillenglases. Ein Benutzer
kann beispielsweise zumindest durch einen übrigen Teil des Brillenglases hindurch sehen.
10 Während in Fig. 8 fünf reflektive optische Elemente 80A bis 80E dargestellt sind, dient dies
lediglich als Beispiel, und es können auch mehr oder weniger reflektive optische Elemente
bereitgestellt sein.

Die reflektiven optischen Elemente 80A bis 80E, auch als Facetten bezeichnet, werden von
15 einer Laserlichtquelle 24 über einen Scannerspiegel 22 selektiv beleuchtet. Optional kann
zudem eine Optik 72 entsprechend der Optik 72 der Fig. 7B bereitgestellt sein. Mit dem
Scannerspiegel kann bei manchen Ausführungsbeispielen immer nur ein Teil eines der
optischen reflektiven Elemente 80A bis 80E beleuchtet werden, wie durch die gezeigten
Strahlenbündel angedeutet. Somit können die einzelnen reflektiven optischen Element 80A bis
20 80B beispielsweise hintereinander abgerastert werden, um entsprechende Teilbilder zu
erzeugen. Das Auge 12 sieht dann ein entsprechendes Bild von dem jeweiligen reflektiven
optischen Element 80A bis 80E, wenn es in die entsprechende Richtung schaut. Eine
alternative Möglichkeit der parallelen Beleuchtung verschiedener reflektiver optischer Elemente
wird später unter Bezugnahme auf die Fig. 10 erläutert.

25 Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 8 sind die einzelnen reflektiven optischen Elemente 80A
bis 80E direkt nebeneinander angeordnet. Zu bemerken ist, dass neben einer eindimensionalen
Anordnung in einer Reihe auch andere Anordnungen, beispielsweise in einem Quadrat oder
Rechteck, grundsätzlich möglich sind. Zudem ist auch eine Anordnung möglich, bei der die
30 einzelnen reflektiven optischen Elemente voneinander beabstandet sind, sodass an
verschiedenen Stellen beispielsweise eines Brillenglases Daten eingespiegelt werden können.
Dies wird später unter Bezugnahme auf die Fig. 11 und 12 näher erläutert.

Insbesondere beim Betrieb mit schmalbandigen Laserquellen können statt reflektiver optischer
35 Elemente wie reflektiver Mikrolinsen mit prismatischen Eigenschaften oder geneigten
Mikrospiegeln auch diffraktive oder holografische optische Elemente verwendet werden. Ein

Beispiel hierfür ist in Fig. 9 dargestellt. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9 sind die reflektiven optischen Elemente 80A bis 80E der Fig. 8 durch ein diffraktives Element, holografisches Element oder Fresnel-Element 90 ersetzt. Ansonsten entspricht die Funktionsweise des Ausführungsbeispiels der Fig. 9 grundsätzlich derjenigen des Ausführungsbeispiels der Fig. 8. Derartige optische Elemente 90 können den Vorteil haben, dass die optischen Eigenschaften des Elements, d.h. die optische Funktionalität, die das Element bereitstellt (in diesem Fall Reflektieren zu dem Auge 12 hin), von der äußeren Form des optischen Elementes getrennt ist, sodass beispielsweise eine besser Anpassung an eine Brillenglasform möglich ist.

10 Wenn für die Anzeige der eingespiegelten Daten eine hohe Wiederholungsfrequenz von z.B. etwa 100 Hz gewünscht wird, um ein möglichst flimmerfreies Bild darzustellen, ist für ein Scannersystem mit einer einzelnen Laserlichtquelle (ggf. pro Farbe) und einem entsprechenden Spiegel bei Ausführungsbeispielen wie in den Fig. 8 und 9 dargestellt, eine
15 Abtastgeschwindigkeit des Scannerspiegels und eine Modulationsfrequenz der Laserlichtquelle (zum Darstellen verschiedener Helligkeiten) im Bereich von 20-200 MHz nötig, was zwar mit herkömmlichen Techniken machbar ist, jedoch z.B. eine hohe Präzision bei der Fertigung benötigt. Wenn durch Einführung eines Zeitversatzes Verzerrungsfehler oder andere Effekte eines Zeitversatzes kompensiert werden sollen, kann sogar eine noch höhere
20 Modulationsfrequenz benötigt werden.

Um eine benötigte Modulationsfrequenz zu verringern, können bei mehreren Ausführungsbeispielen mehrere Laserlichtquellen parallel verwendet werden. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 10 dargestellt. Bei dem Ausführungsbeispiel der
25 Fig. 4 sind beispielsweise bei 102 4 Laserlichtquellen parallel bereitgestellt. Jede der Laserlichtquellen kann, wie schon diskutiert, mehrere Laser zur Bereitstellung einer Mehrfarbdarstellung aufweisen, beispielsweise jeweils einen roten, einen grünen und einen blauen Laser für eine RGB-Darstellung.

30 Die Anzahl von 4 Laserlichtquellen in Fig. 10 dient lediglich als Beispiel, und bei anderen Ausführungsbeispielen kann auch eine andere Anzahl von Laserlichtquellen verwendet werden. Die Anzahl von Laserlichtquellen kann einer Anzahl von Segmenten eines segmentierten optischen Elements entsprechen.

35 Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10 ist jede Laserlichtquelle der Laserlichtquellenanordnung 102 einem optischen Element 100A bis 100D zugeordnet. Die

optischen Element 100A bis 100D können zumindest teilweise reflektive oder diffraktive optische Elemente sein und sind in einem Brillenglas 18 angeordnet. Insbesondere können die Elemente 100A bis 100D, wie unter Bezugnahme auf die Fig. 8 und 9 diskutiert ausgestaltet sein. Mit 101 ist eine Blickrichtung bezeichnet.

5

Laserstrahlen der Laserlichtanordnung 102 werden über einen Facettenspiegel 101 zu einem Scannerspiegel 22 gelenkt. Der Facettenspiegel 101 weist für jede Laserlichtquelle der Laserlichtanordnung 102 eine Facette 101A-101D auf, wobei die Facetten beispielsweise hinsichtlich des Winkels leicht zueinander versetzt sein können, um die Laserstrahlen über den Scannerspiegel jeweils auf ein zugeordnetes optisches Element 100A bis 100D zu lenken. Beim Scannen mit dem Scannerspiegel 22 werden dann die optischen Elemente 100A bis 100D parallel abgerastert, jedes von einem Laserstrahl. Mit 101 wird eine Blickrichtung bezeichnet.

Wenn das Auge 12 in Richtung des entsprechenden optischen Elements 100A bis 100D blickt, sieht es die entsprechend dort eingespiegelten Daten, beispielsweise Bilder, Zeichen und/oder Symbole. Insbesondere kann durch eine entsprechende Ausrichtung des Auges das entsprechende optische Element 100A bis 100D mit der Fovea des Auges, welche dem Bereich des stärksten Sehens entspricht, betrachtet werden.

Optional kann ein zusätzliches Korrekturlement (wie bereits bei anderen Ausführungsbeispielen diskutiert und beschrieben) bereitgestellt werden, beispielsweise benachbart zu dem Scannerspiegel 22 oder benachbart zu dem Facettenspiegel 101A bis 101D.

Die Anzahl von vier optischen Elementen 100A bis 100D ist hier ebenso als Beispiel zu verstehen, und die Anzahl kann variieren. Auch sind andere Anordnungen der optischen Elemente, beispielsweise eine zweidimensionale Anordnung, möglich. Die Anzahl von Laserlichtquellen der Laserlichtquellenanordnung 102 kann dann entsprechend angepasst werden. Während bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10 für jedes optische Element 100A bis 100D eine entsprechende Laserlichtquelle der Laserlichtanordnung 102 bereitgestellt ist, kann bei anderen Ausführungsbeispielen auch ein Laser der Laserlichtquellenanordnung benutzt werden, um mehr als ein optisches Element 100A bis 100D abzurastern. Beispielsweise kann bei einem anderen Ausführungsbeispiel die Laserlichtquellenanordnung 102 auch nur zwei Laserlichtquellen umfassen, wobei jede Laserlichtquelle dann zum Abrastern von 2 der 4 optischen Elemente 100A bis 100D dienen kann. Allgemein kann eine Mehrzahl von

Laserlichtquellen bereitgestellt werden, um einen insgesamt abzurasternden Bereich parallel abrastern zu können.

Bei den oben diskutierten Ausführungsbeispielen werden Daten im Wesentlichen auf eine
5 zusammenhängende Fläche eingespiegelt, wobei diese Fläche gegebenenfalls segmentiert sein kann. Im letzteren Fall liegen bei den bisher dargestellten Ausführungsbeispielen die Segmente benachbart zueinander.

Wie bereits kurz erwähnt, sind auch nicht zusammenhängende Flächen und/oder voneinander
10 beabstandete Segmente möglich. Entsprechende Ausführungsbeispiele werden nun unter Bezugnahme auf die Fig. 11 und 12 erläutert.

Die Fig. 11A und 11B zeigen ein Ausführungsbeispiel einer Anzeigevorrichtung, welches z.B.
auf dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 beruht und diese modifiziert. Entsprechende
15 Modifizierungen können auch bei anderen Ausführungsbeispielen, z.B. bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 4 und 5, vorgenommen werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 11A und 11B wird wiederum Licht von einer
Laserlichtquelle 74 auf einen Scannerspiegel 22 gelenkt. Von dort gelangt das Licht zu einem
20 ersten holografischen Element 110, welches beispielsweise im Wesentlichen entsprechend dem ersten holografischen Element 30 der Fig. 3 (oder bei einem anderen Ausführungsbeispiel auch entsprechend dem ersten holografischen Element 40 der Fig. 4) ausgestaltet sein kann. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 11A und 11B ist das erste holografische Element 110 jedoch zudem beweglich und dient gleichsam als zweiter Scannerspiegel. Von dem ersten
25 holografischen Element 110 wird das Licht weiter zu einem zweiten holografischen Element 111 gelenkt, welches bei dem dargestellten Beispiel in drei Teile 111A-111C segmentiert ist. Abgesehen von dieser Segmentierung kann das zweite holografische Element 111 beispielsweise entsprechend dem zweiten holografischen Element 31 der Fig. 3 (oder dem zweiten holografischen Element 41 der Fig. 4) ausgestaltet sein. Die Segmente 111A-111C
30 können dabei wesentlich kleiner sein als die holografischen Elemente 31 oder 41 der Fig. 3 und 4.

Ein gerade von der Laserlichtquelle 24 zu beleuchtendes Segment 111A-111C kann dann bei
dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine Position des ersten holografischen Elements
35 110 ausgewählt werden, wobei zur Veranschaulichung hiervon in den Fig. 11A und 11B zwei verschiedene Positionen des holografischen Elements 110 gezeigt sind. So wird in Fig. 11A

gerade das Segment 111B abgerastert, während in Fig. 11B gerade das Segment 111A abgerastert wird, wobei das gerade abzurasternde Segment durch eine Verkippung des ersten holografischen Elements 110 eingestellt werden kann.

5 Jedes der Segmente 111A-111C kann beispielsweise einem kleinen Sichtfeld entsprechen, einem Winkel von 5-8° entsprechen, und eine jeweils zugeordnete Austrittspupille (Eyebox) kann eine Ausdehnung der Größenordnung 4 mm aufweisen. Diese Zahlenwerte sind jedoch nur als Beispiel zu verstehen. Die Austrittspupille ist jeweils mit 112 bezeichnet. Wenn das Auge
10 12 in Richtung des entsprechenden Segments 111A-111C zieht, können die dort dargestellten Daten betrachtet werden. Die Anzahl von drei Segmenten 111A-111C ist dabei wiederum als Beispiel zu verstehen. Mit der in den Fig. 11A und 11B dargestellten Technik können also mehrere Segmente über ein gesamtes mögliches Sichtfeld beispielsweise einer Linse wie einem Brillenglas (beispielsweise einem medizinischen (ophtalmologischen) Brillenglas zur Augenkorrektur, einem Glas einer Sonnenbrille etc.) angeordnet werden, was mehreren
15 möglichen Austrittspupillen entspricht.

Ein weiteres Beispiel einer beabstandeten Anordnung von Segmenten ist in Fig. 12 dargestellt. Das Ausführungsbeispiel der Fig. 12 beruht auf dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10, und einander entsprechende Elemente tragen die gleichen Bezugszeichen und werden nicht
20 nochmals erläutert.

Während bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 10 einzelne reflektierende optische Elemente 100A-100D benachbart zueinander angeordnet sind, sind bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 12 reflektierende optische Elemente 120A-120D beabstandet zueinander angeordnet. Bei dem
25 Ausführungsbeispiel der Fig. 12 sind wiederum mehrere Laserlichtquellen zum parallelen Abrastern der Elemente 120A-120D bereitgestellt. Durch entsprechende Einstellung des Facettenspiegels 101 können auch beabstandete reflektierende optische Elemente 120A-120D parallel abgerastert werden. Ansonsten entspricht das Ausführungsbeispiel der Fig. 12 demjenigen der Fig. 10, und Modifikationen und Abwandlungen, welche unter Bezugnahme auf
30 Fig. 10 diskutiert wurden, sind auch auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 10 anwendbar.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele dienen lediglich der Veranschaulichung, und es sind auch andere Anordnungen möglich.

Patentansprüche

- 5
1. Anzeigevorrichtung, umfassend:
eine Laserlichtquellenanordnung (24; 102),
eine in einem Blickbereich eines Auges (12) eines Benutzers anzuordnende optische
Anordnung (27; 31; 41; 51; 67; 74; 80; 90; 100) zum Abbilden von von der
10 Laserlichtquellenanordnung (24; 102) empfangenem Licht zu dem Auge (12) hin, und
einen zwischen der Laserlichtquellenanordnung (24; 102) und der optischen Anordnung
(27; 31; 41; 51; 67; 74; 80; 90; 100; 111; 120) angeordneten Scannerspiegel zum
Abrastern der optischen Anordnung mit von der Laserlichtquellenanordnung (24; 102)
erzeugtem Laserlicht.
- 15
2. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1, wobei die optische Anordnung (27; 31; 41; 51; 67;
74; 80; 90; 100) in einem Brillenglas (18) angeordnet ist.
3. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die optische Anordnung eine
20 holografische optische Anordnung (31; 41; 51) umfasst.
4. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 3, wobei das holografische Element ein einem
Ellipsoidspiegel entsprechendes optisches Element oder ein einem Hyperboloidspiegel
entsprechendes optisches Element umfasst.
- 25
5. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die optische Anordnung ein
Fresnel-Element (67) umfasst.
6. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die optische Anordnung ein
30 diffraktives optisches Element (90) umfasst.
7. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die optische Anordnung ein
reflektives optisches Element umfasst.
- 35
8. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die optische Anordnung in
eine Vielzahl von Segmenten (100; 111; 120) segmentiert ist.

9. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Segmente (100) benachbart zueinander angeordnet sind.
- 5 10. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Segmente (111; 120) beabstandet zueinander angeordnet sind.
11. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die
10 Laserlichtquellenanordnung eine Vielzahl von Laserlichtquellen zum parallelen Abrastern verschiedener Teile der optischen Anordnung umfasst.
12. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 11 und nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die verschiedenen Teile verschiedenen Segmenten der optischen Anordnung entsprechen.
- 15 13. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, weiter umfassend einen Facettenspiegel zum Lenken von Licht von der Laserlichtquellenanordnung zu dem Scannerspiegel.
14. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die optische Anordnung
20 eingerichtet ist, eine effektive Austrittspupille zu vergrößern.
15. Anzeigevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend ein
optisches Element (21; 30; 40; 50; 110) zum Lenken von Laserlicht zu der optischen
Anordnung, wobei das optische Element (21; 30; 40; 50; 110) angeordnet ist, unter einen
Winkel von kleiner als 30° beleuchtet zu werden.
- 25 16. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 15, wobei das optische Element ein holografisches
oder diffraktives optisches Element umfasst.
17. Anzeigevorrichtung nach Anspruch 16, wobei das holografische optische Element ein
30 Ellipsen entsprechendes Hologramm oder ein Hyperboloid entsprechendes Hologramm
umfasst.
18. Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 15-17, wobei das optische Element (110)
beweglich ist, um als weiterer Scannerspiegel zu dienen.

35

19. Am Kopf zu tragende Einrichtung mit einer Anzeigevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18.
20. Einrichtung nach Anspruch 19, wobei die Einrichtung als Datenbrille ausgestaltet ist.

5

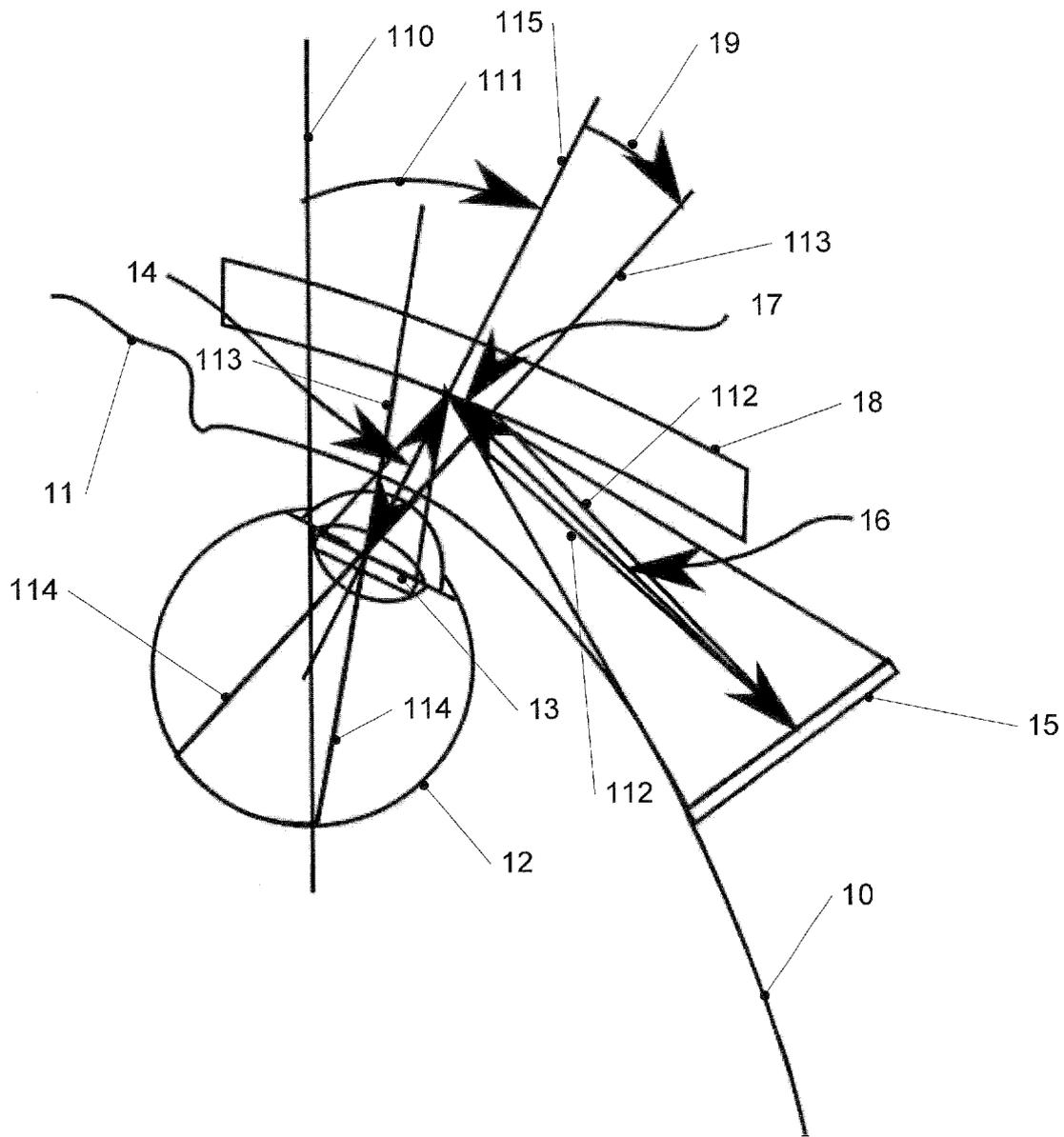


Fig. 1

(Stand der Technik)

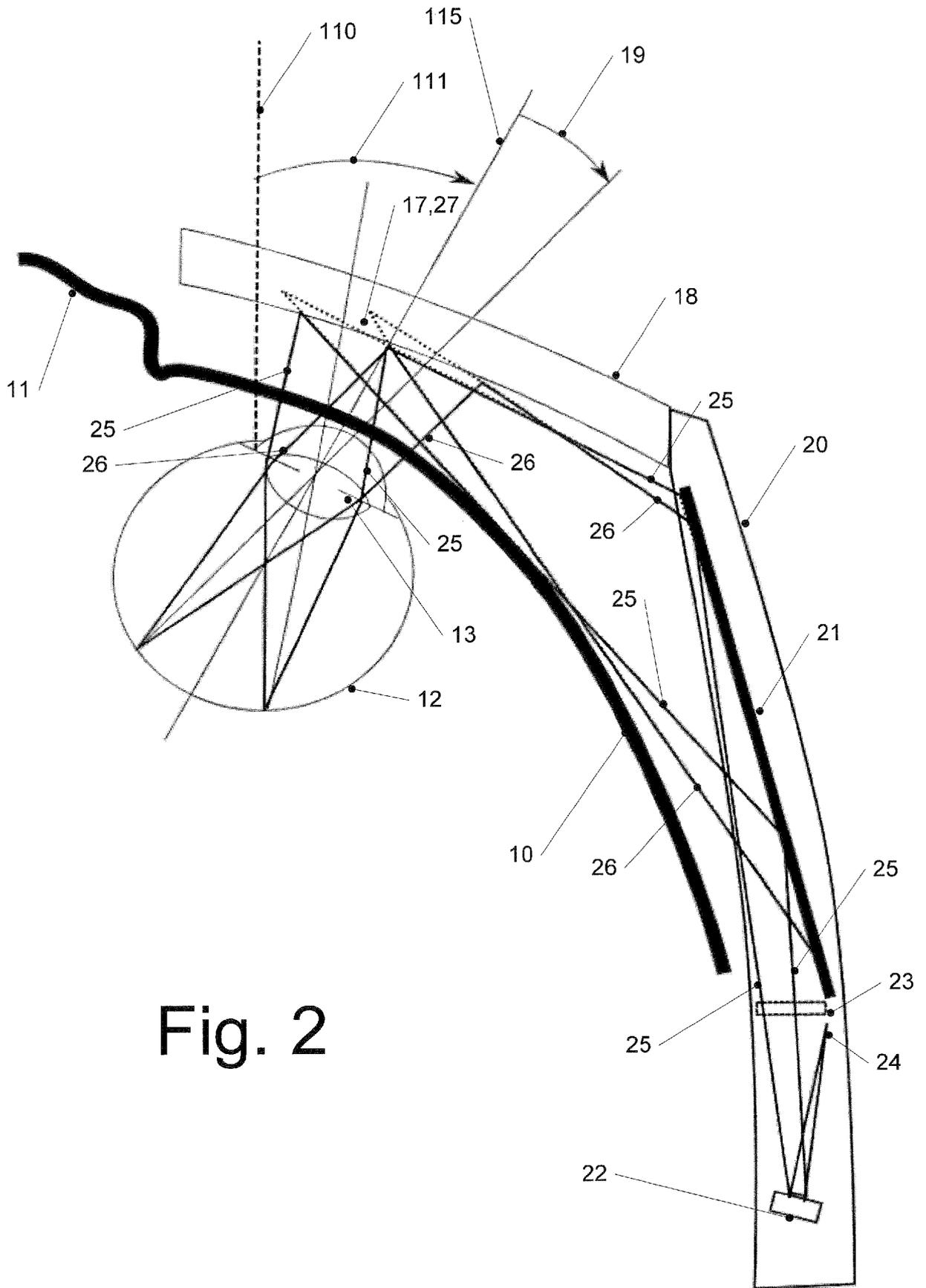


Fig. 2

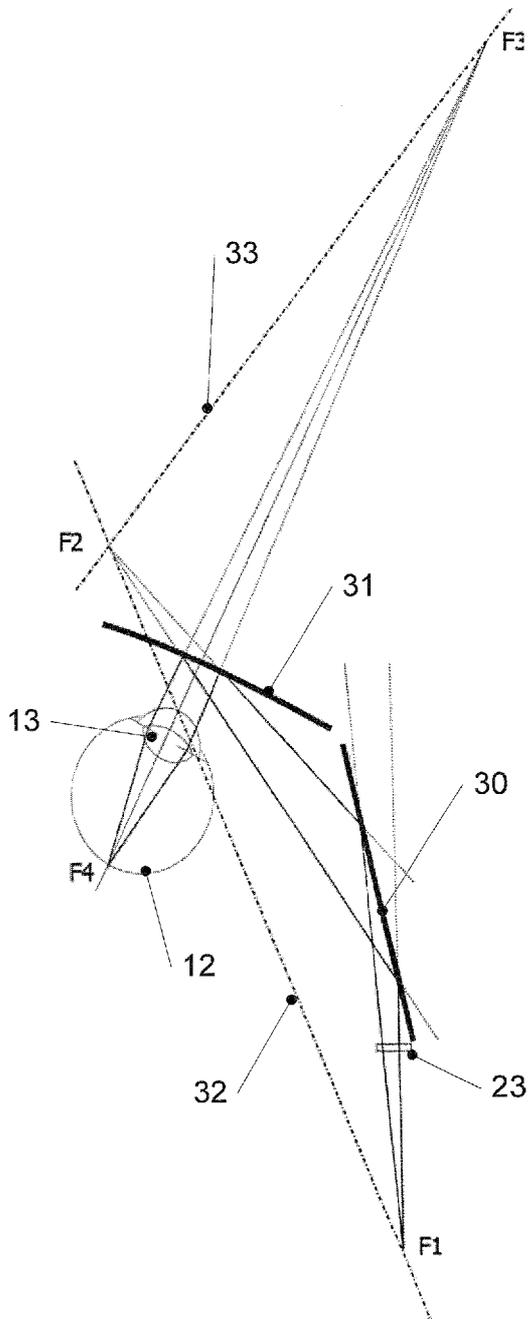


Fig. 3

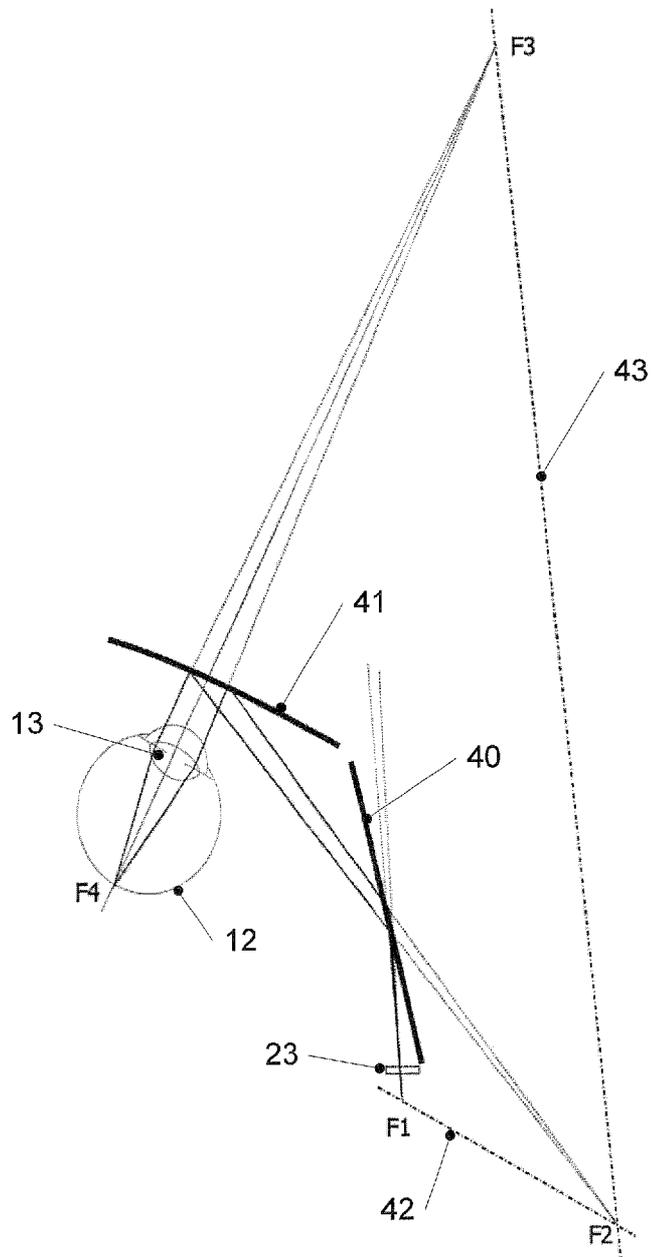


Fig. 4

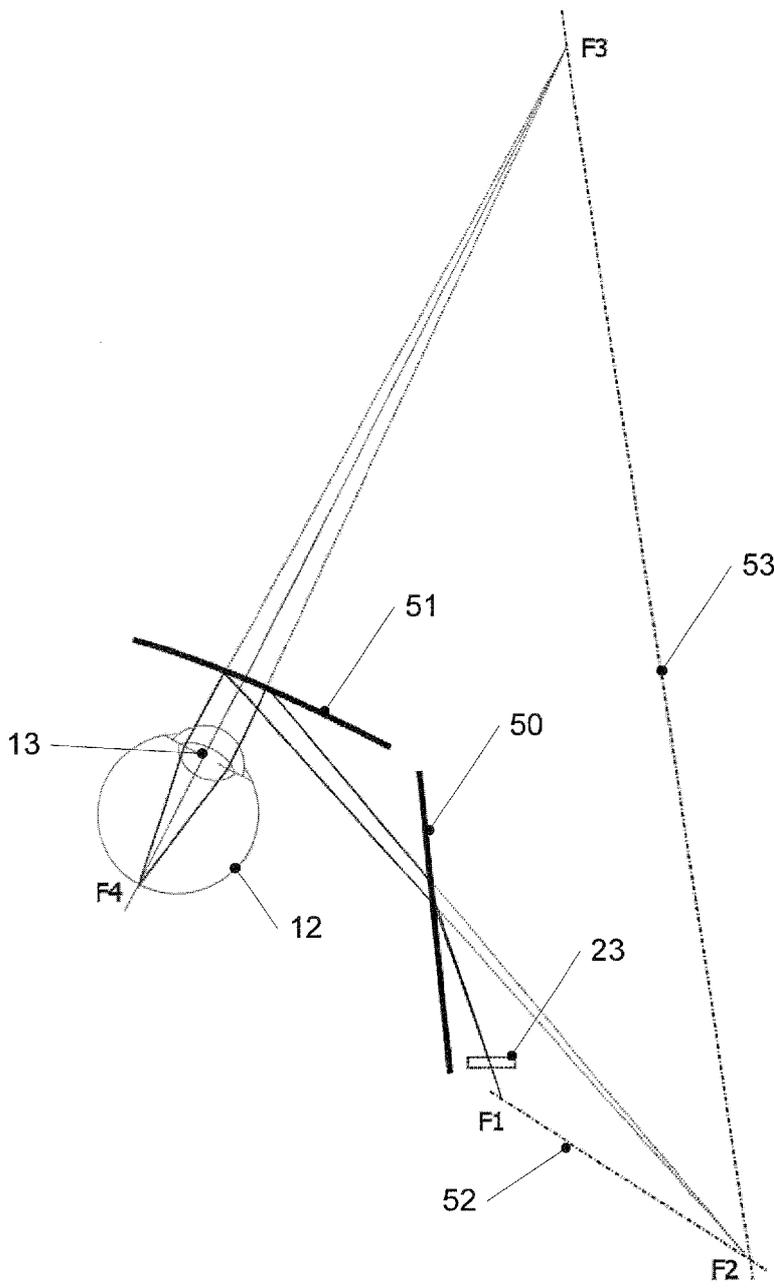


Fig. 5

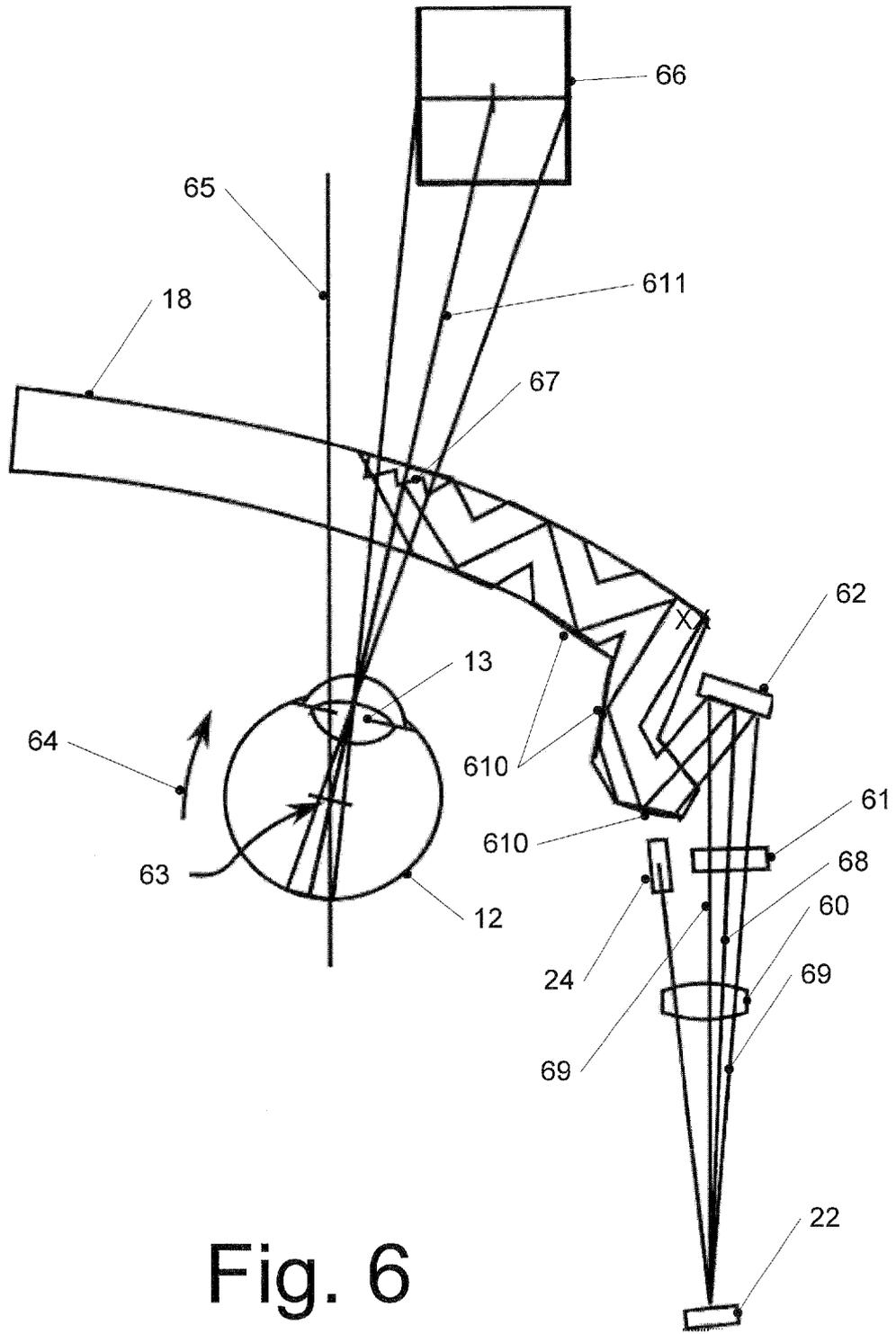


Fig. 6

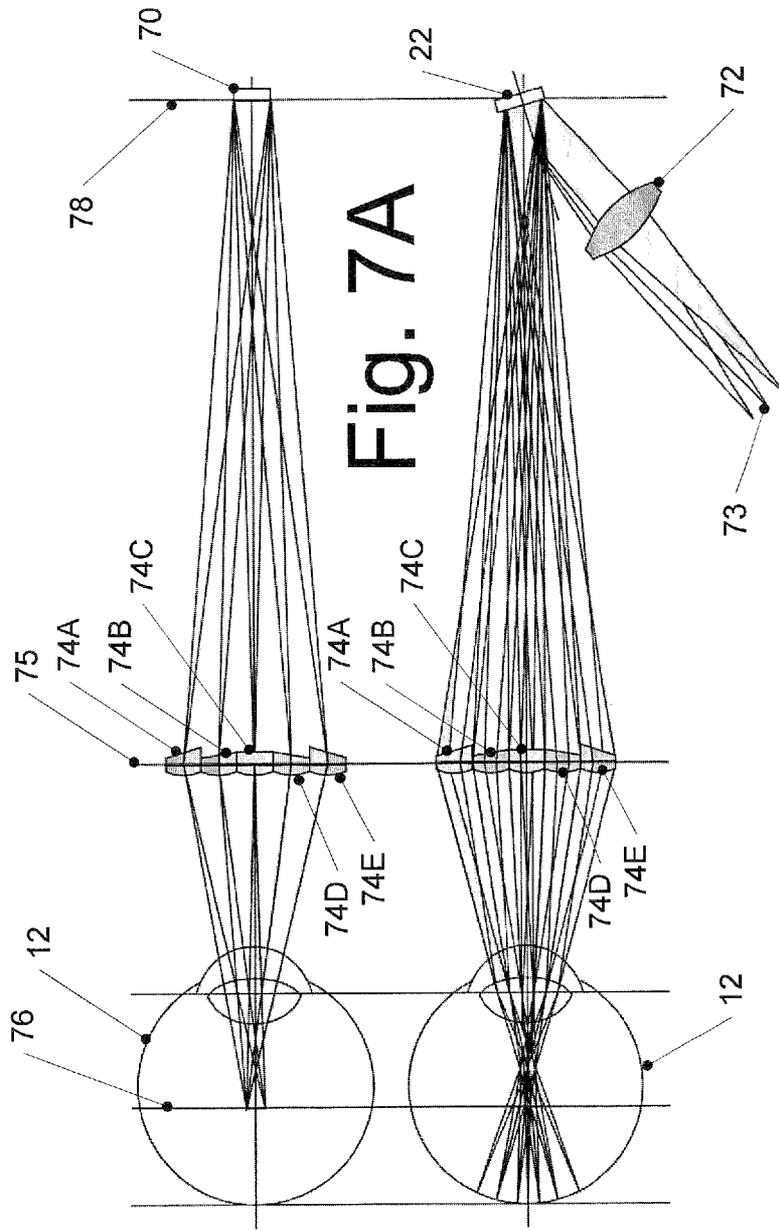


Fig. 7A

Fig. 7B

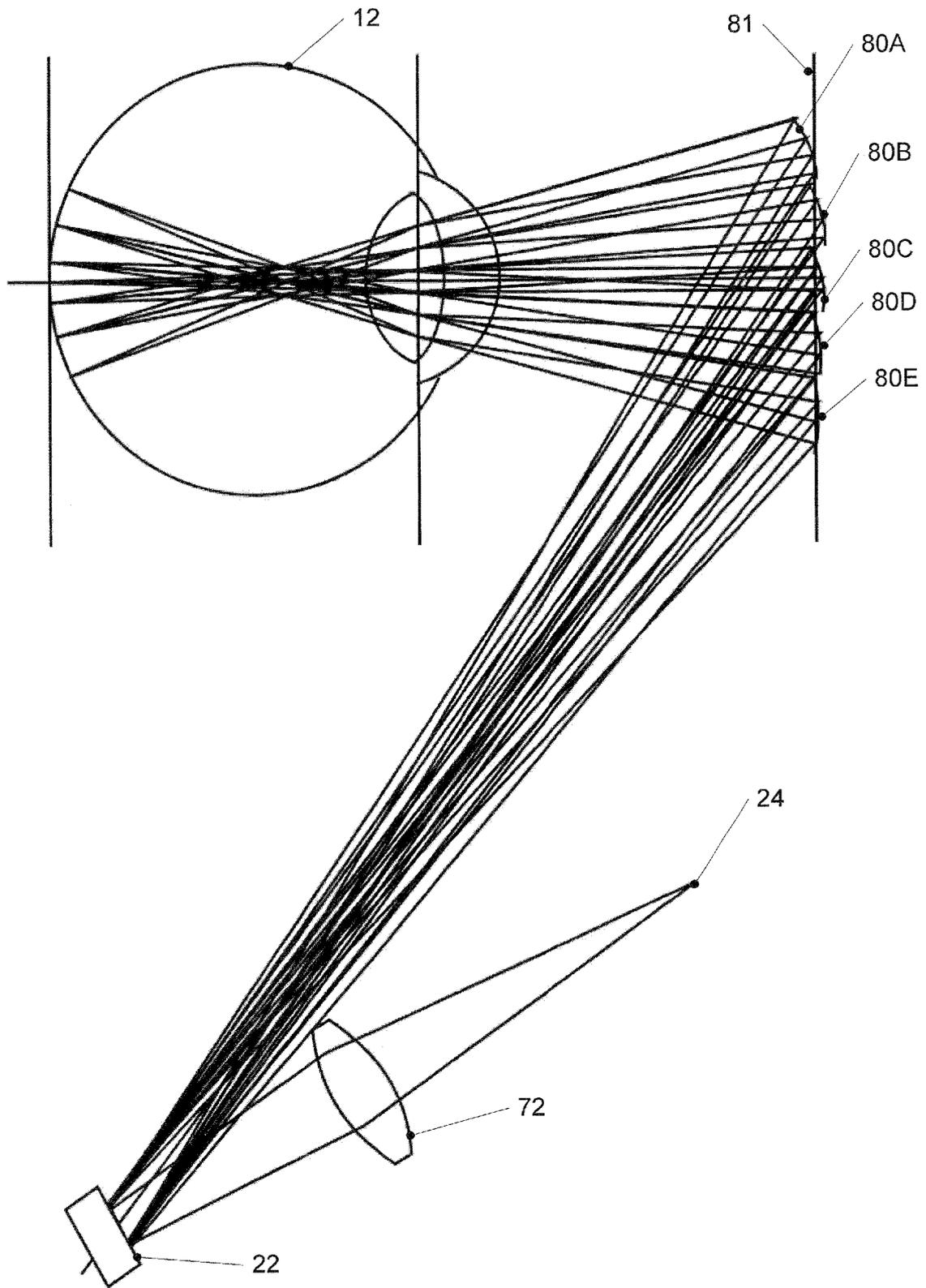


Fig. 8

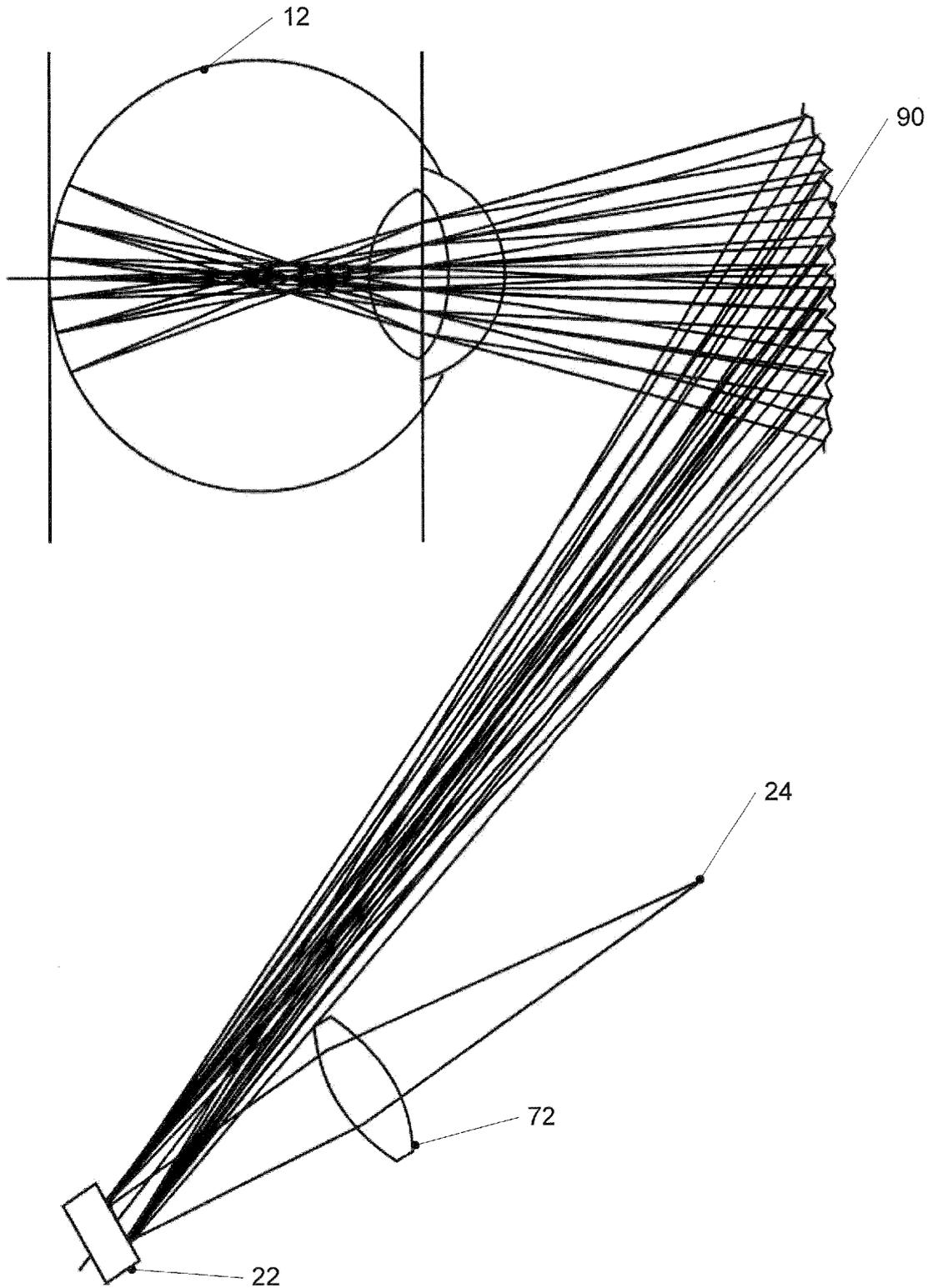


Fig. 9

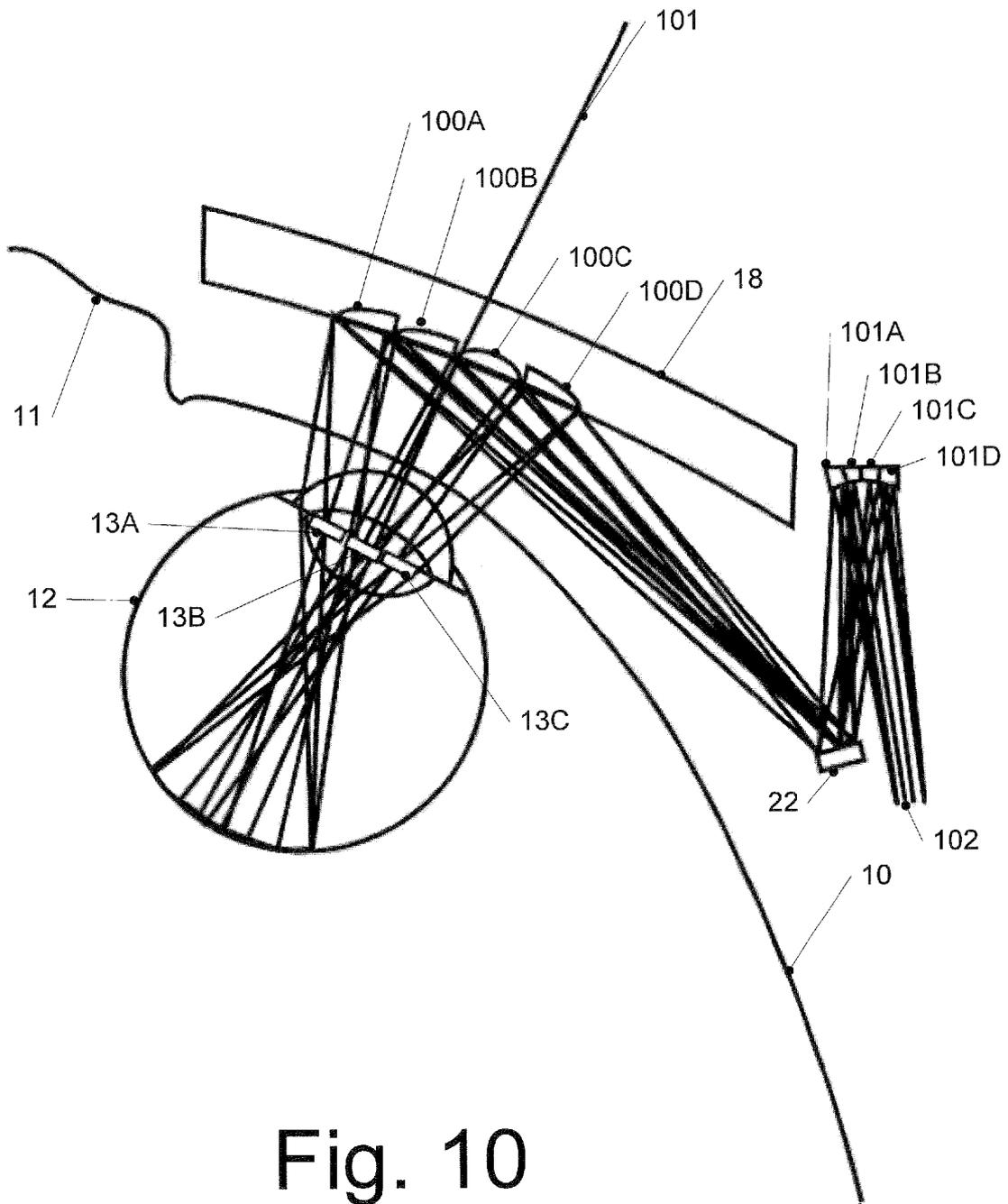


Fig. 10

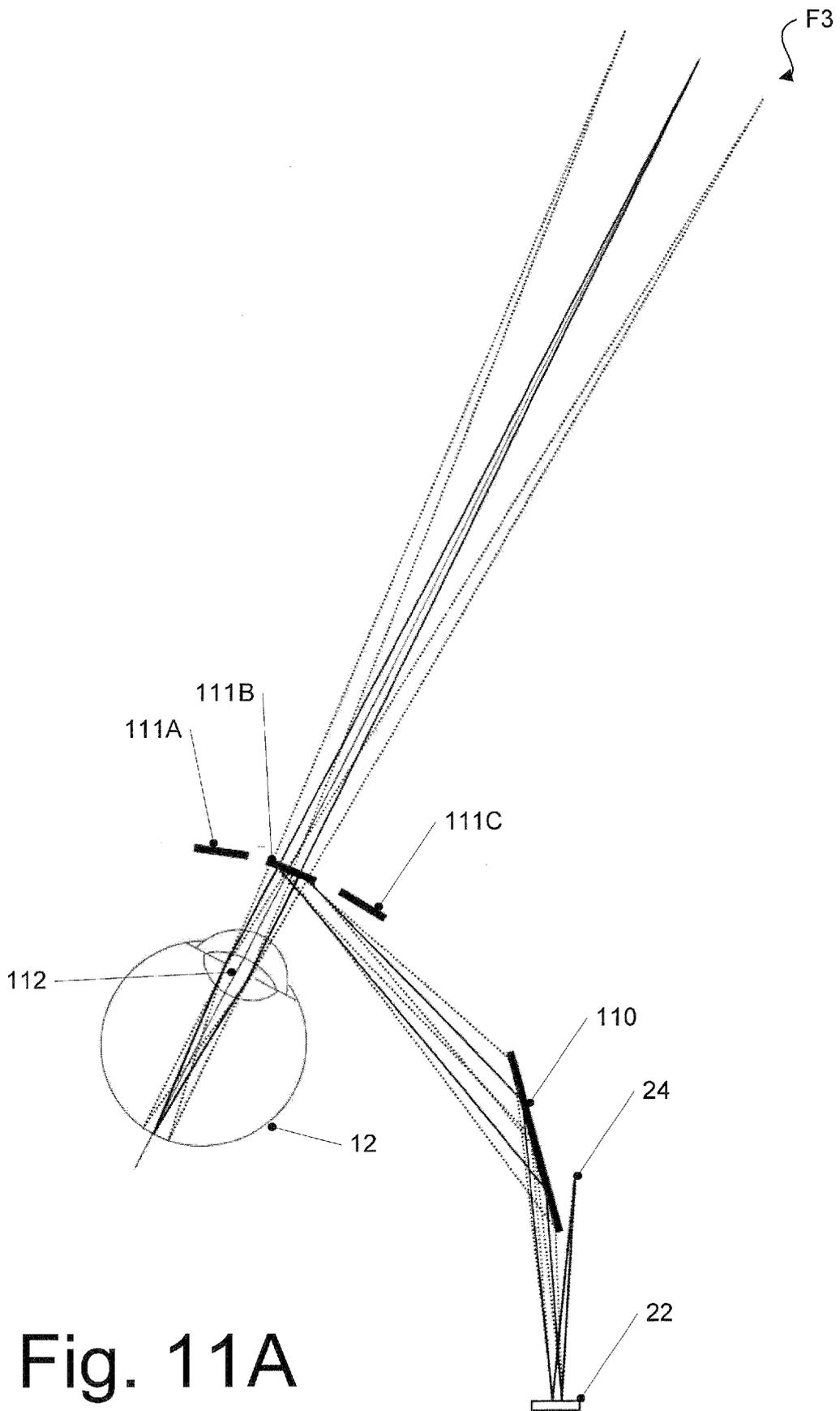


Fig. 11A

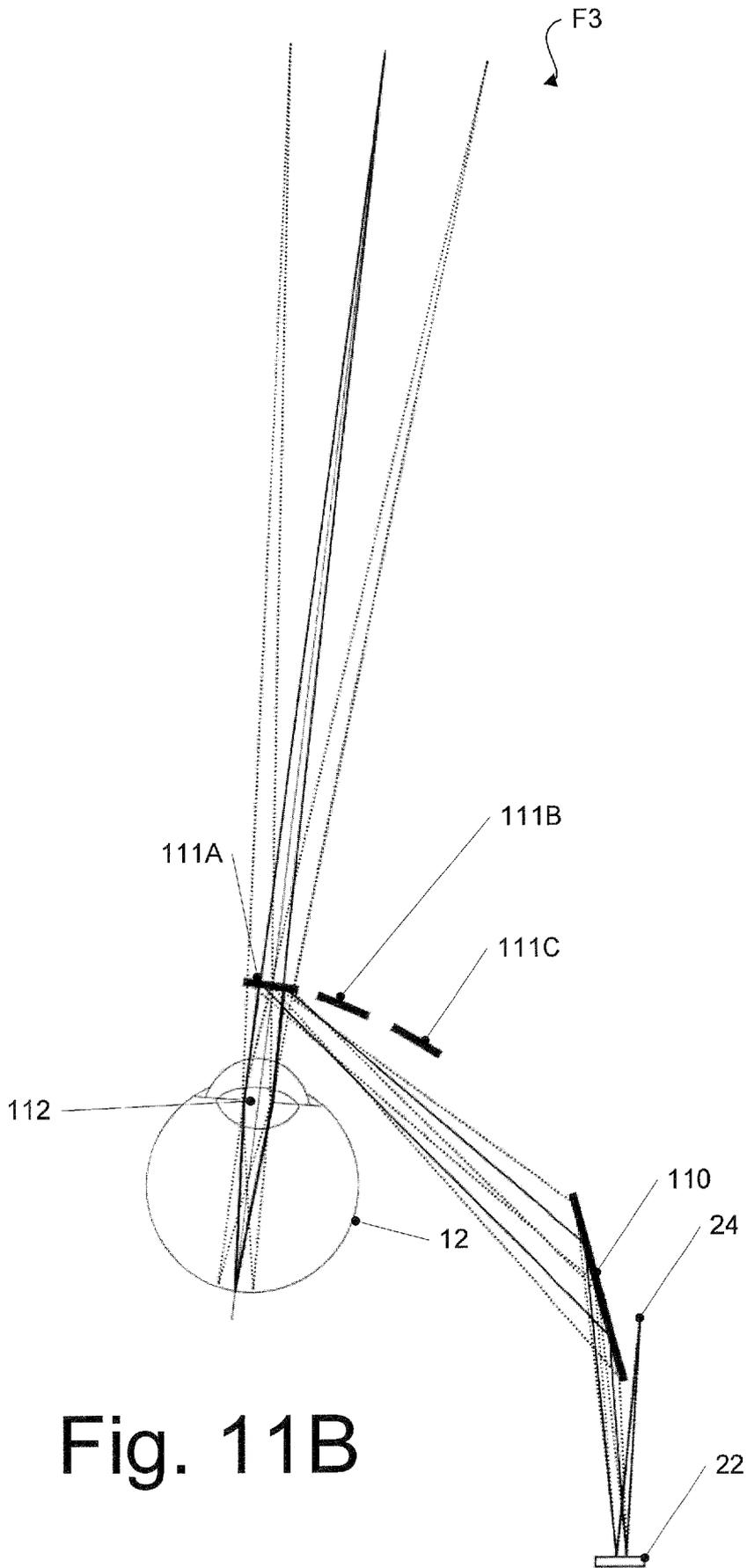


Fig. 11B

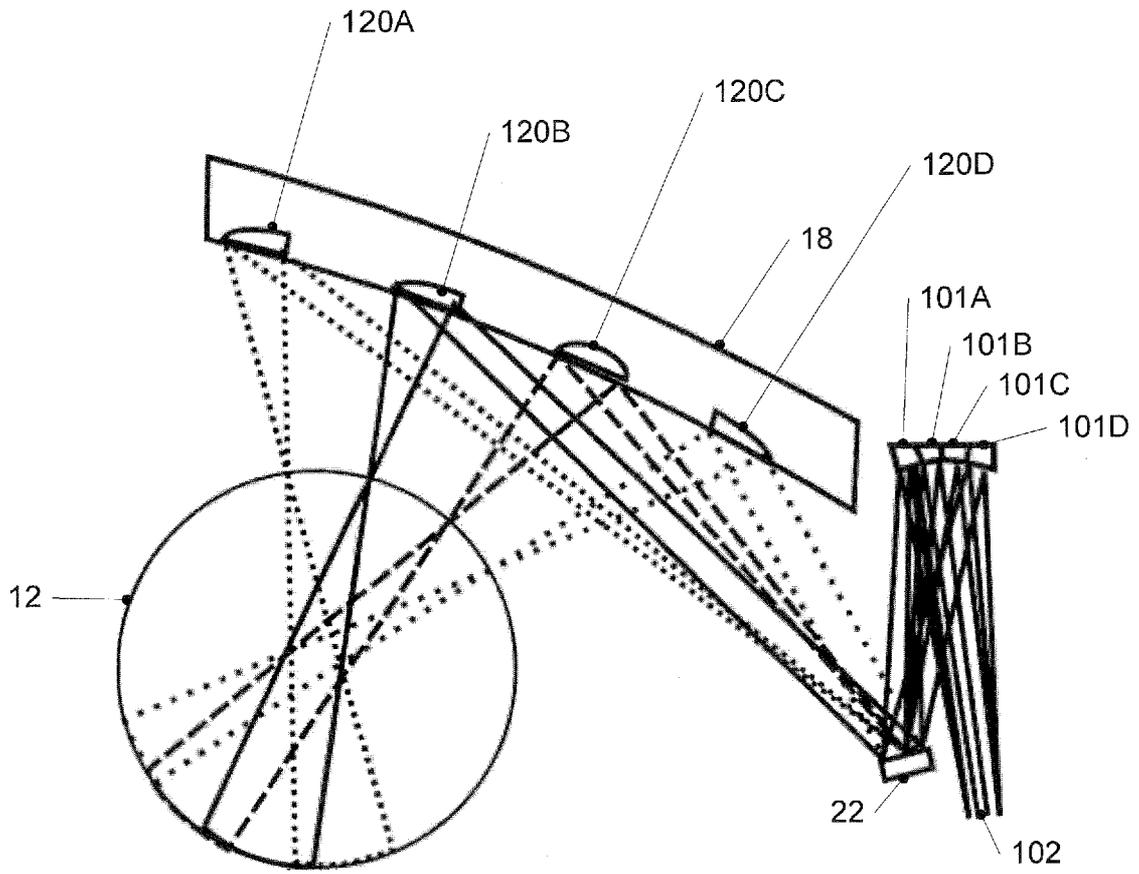


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/078642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/01
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6 252 565 B1 (HALL JOHN M [US]) 26 June 2001 (2001-06-26) abstract column 2, line 15 - column 3, line 14 figures 1, 2	1,2,7, 19,20 8-10
X	US 2010/188638 A1 (EBERL ROLAND H C [DE] ET AL) 29 July 2010 (2010-07-29) abstract paragraph [0281] paragraph [0311] - paragraph [0315] figures 6-7	1-4,6,7, 19,20
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 3 February 2016	Date of mailing of the international search report 25/04/2016
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Schenke, Cordt
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/078642

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/089992 A1 (ZEISS CARL AG [DE]; DOBSCHAL HANS-JUERGEN [DE]; RUDOLPH GUENTER [DE];) 31 July 2008 (2008-07-31) abstract page 11, line 8 - page 12, line 6 page 12, line 27 - line 30 figures 6, 10	1-3,5-7, 19,20
Y	----- DE 10 2013 207257 A1 (ZEISS CARL AG [DE]) 23 October 2014 (2014-10-23) cited in the application the whole document -----	8-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2015/078642

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplementary sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-10, 19, 20

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-10, 19, 20

Display device, comprising a laser light source assembly, an optical arrangement that is to be located within the visual range of an eye of a user for imaging light received by the laser light source assembly, and a scanner mirror arranged between the laser light source assembly and the optical arrangement for scanning the optical arrangement with laser light produced by the laser light source assembly, wherein the optical arrangement comprises a holographic optical arrangement.

2. Claims 11-13

Display device, comprising a laser light source assembly, an optical arrangement that is to be located within the visual range of an eye of a user for imaging light received by the laser light source assembly, and a scanner mirror arranged between the laser light source assembly and the optical arrangement for scanning the optical arrangement with laser light produced by the laser light source assembly, wherein the laser light source assembly comprises a plurality of laser light sources for parallel scanning of different parts of the optical arrangement.

3. Claim 14

Display device, comprising a laser light source assembly, an optical arrangement that is to be located within the visual range of an eye of a user for imaging light received by the laser light source assembly, and a scanner mirror arranged between the laser light source assembly and the optical arrangement for scanning the optical arrangement with laser light produced by the laser light source assembly, wherein the optical arrangement is designed to enlarge an effective exit pupil.

4. Claims 15-18

Display device, comprising a laser light source assembly, an optical arrangement that is to be located within the visual range of an eye of a user for imaging light received by the laser light source assembly, and a scanner mirror arranged between the laser light source assembly and the optical arrangement for scanning the optical arrangement with laser light produced by the laser light source assembly, further comprising an optical element for directing laser light to the optical arrangement, wherein the optical element is arranged to be illuminated at an angle of less than 30°.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2015/078642

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6252565	B1	26-06-2001	NONE

US 2010188638	A1	29-07-2010	AU 2166202 A 29-04-2002
			ES 2401132 T3 17-04-2013
			US 2010045933 A1 25-02-2010
			US 2010188638 A1 29-07-2010
			US 2012008092 A1 12-01-2012
			US 2012300978 A1 29-11-2012
			US 2013135181 A1 30-05-2013
			US 2015098061 A1 09-04-2015
			WO 0231581 A1 18-04-2002
			WO 0233472 A2 25-04-2002

WO 2008089992	A1	31-07-2008	DE 102007004444 A1 07-08-2008
			DE 102008033767 A1 21-01-2010
			WO 2008089992 A1 31-07-2008

DE 102013207257	A1	23-10-2014	DE 102013207257 A1 23-10-2014
			WO 2014173833 A1 30-10-2014

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/078642

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02B27/01
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 6 252 565 B1 (HALL JOHN M [US]) 26. Juni 2001 (2001-06-26) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 3, Zeile 14 Abbildungen 1, 2 -----	1,2,7, 19,20 8-10
X	US 2010/188638 A1 (EBERL ROLAND H C [DE] ET AL) 29. Juli 2010 (2010-07-29) Zusammenfassung Absatz [0281] Absatz [0311] - Absatz [0315] Abbildungen 6-7 -----	1-4,6,7, 19,20
	----- -/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 3. Februar 2016	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 25/04/2016
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schenke, Cordt

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2008/089992 A1 (ZEISS CARL AG [DE]; DOBSCHAL HANS-JUERGEN [DE]; RUDOLPH GUENTER [DE];) 31. Juli 2008 (2008-07-31) Zusammenfassung Seite 11, Zeile 8 - Seite 12, Zeile 6 Seite 12, Zeile 27 - Zeile 30 Abbildungen 6, 10	1-3,5-7, 19,20
Y	----- DE 10 2013 207257 A1 (ZEISS CARL AG [DE]) 23. Oktober 2014 (2014-10-23) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	8-10

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:
1-10, 19, 20

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-10, 19, 20

Anzeigevorrichtung, umfassend eine Laserlichtquellenanordnung, eine in einem Blickbereich eines Auges eines Benutzers anzuordnende optische Anordnung zum Abbilden von von der Laserlichtquellenanordnung empfangenem Licht zu dem Auge hin, und einen zwischen der Laserlichtquellenanordnung und der optischen Anordnung angeordneten Scannerspiegel zum Abrastern der optischen Anordnung mit von der Laserlichtquellenanordnung erzeugtem Laserlicht, wobei die optische Anordnung eine holografische optische Anordnung umfasst.

2. Ansprüche: 11-13

Anzeigevorrichtung, umfassend eine Laserlichtquellenanordnung, eine in einem Blickbereich eines Auges eines Benutzers anzuordnende optische Anordnung zum Abbilden von von der Laserlichtquellenanordnung empfangenem Licht zu dem Auge hin, und einen zwischen der Laserlichtquellenanordnung und der optischen Anordnung angeordneten Scannerspiegel zum Abrastern der optischen Anordnung mit von der Laserlichtquellenanordnung erzeugtem Laserlicht, wobei die Laserlichtquellenanordnung eine Vielzahl von Laserlichtquellen zum parallelen Abrastern verschiedener Teile der optischen Anordnung umfasst.

3. Anspruch: 14

Anzeigevorrichtung, umfassend eine Laserlichtquellenanordnung, eine in einem Blickbereich eines Auges eines Benutzers anzuordnende optische Anordnung zum Abbilden von von der Laserlichtquellenanordnung empfangenem Licht zu dem Auge hin, und einen zwischen der Laserlichtquellenanordnung und der optischen Anordnung angeordneten Scannerspiegel zum Abrastern der optischen Anordnung mit von der Laserlichtquellenanordnung erzeugtem Laserlicht, wobei die optische Anordnung eingerichtet ist, eine effektive Austrittspupille zu vergrößern.

4. Ansprüche: 15-18

Anzeigevorrichtung, umfassend eine Laserlichtquellenanordnung, eine in einem Blickbereich eines Auges eines Benutzers anzuordnende optische Anordnung zum

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Abilden von von der Laserlichtquellenanordnung empfangenem Licht zu dem Auge hin, und einen zwischen der Laserlichtquellenanordnung und der optischen Anordnung angeordneten Scannerspiegel zum Abrastern der optischen Anordnung mit von der Laserlichtquellenanordnung erzeugtem Laserlicht,
weiter umfassend ein optisches Element zum Lenken von Laserlicht zu der optischen Anordnung, wobei das optische Element angeordnet ist, unter einen Winkel von kleiner als 30° beleuchtet zu werden.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/078642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6252565	B1	26-06-2001	KEINE
US 2010188638	A1	29-07-2010	AU 2166202 A 29-04-2002 ES 2401132 T3 17-04-2013 US 2010045933 A1 25-02-2010 US 2010188638 A1 29-07-2010 US 2012008092 A1 12-01-2012 US 2012300978 A1 29-11-2012 US 2013135181 A1 30-05-2013 US 2015098061 A1 09-04-2015 WO 0231581 A1 18-04-2002 WO 0233472 A2 25-04-2002
WO 2008089992	A1	31-07-2008	DE 102007004444 A1 07-08-2008 DE 102008033767 A1 21-01-2010 WO 2008089992 A1 31-07-2008
DE 102013207257	A1	23-10-2014	DE 102013207257 A1 23-10-2014 WO 2014173833 A1 30-10-2014