

(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
26. November 2015 (26.11.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/177251 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 23/12 (2006.01) **G02B 27/01** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/061190
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. Mai 2015 (20.05.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2014 007 283.5 20. Mai 2014 (20.05.2014) DE
- (71) Anmelder: **CLARIGON ELECTRONICS GMBH AUSTRIA** [AT/AT]; Löwensternstrasse 4, A-5411 Oberalm, Salzburg (AT).
- (72) Erfinder: **LERCHNER, Leonhard**; Obertrumer Landesstrasse 29, A-5201 Seekirchen (AT).
- (74) Anwalt: **VP-IP VON PUTTKAMER BERNGRUBER LOTH SPUHLER**; Türkenstrasse 9, 80333 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, 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, 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).

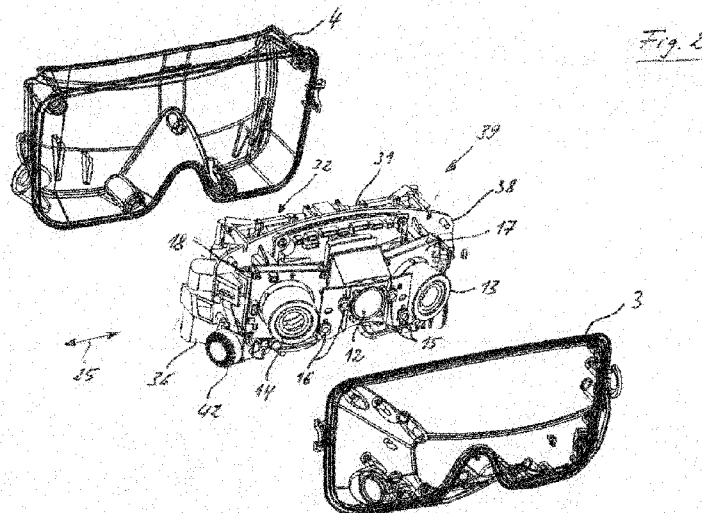
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: NIGHT-VISION DEVICE

(54) Bezeichnung : NACHTSICHTGERÄT



(57) Abstract: A night vision device comprises, in a housing (2): at least one infrared light source (12, 15, 6) for lighting the monitoring region; two lenses (13, 14) arranged with their optical axes at an angle such as to enlarge the horizontal image angle, each having an image sensor (17, 18) in the projection surface of the respective lens (13, 14); one screen (21, 22) associated with each image sensor (17, 18); an electronic system for processing the infrared light shed onto the image sensors (17, 18) such that it can be visually perceived on the screens (21, 22); and a prism (23, 24) associated with each screen (21, 22) for shortening the distance of the screen (21, 22) to the pupil (29) of the eyes (27) of a user carrying the night-vision device (1).

(57) Zusammenfassung: Ein Nachtsichtgerät

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

**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)

weist in einem Gehäuse (2) wenigstens ein Infrarot-Leuchtmittel (12, 15, 6) zum Ausleuchten des Überwachungsbereiches, zwei mit ihren optischen Achsen in einem Winkel zur Vergrößerung des horizontalen Bildwinkels angeordnete Objektive (13, 14) mit jeweils einem Bildsensor (17, 18) in der Projektionsfläche des jeweiligen Objektivs (13, 14), jeweils einen jedem Bildsensor (17, 18) zugeordneten Bildschirm (21, 22), eine Elektronik zur Verarbeitung des auf die Bildsensoren (17, 18) geworfenen Infrarot-Lichts zur visuellen Wahrnehmung auf den Bildschirmen (21, 22) und ein jedem Bildschirm (21, 22) zugeordnetes Prisma (23, 24) zur Verkürzung des Abstandes des Bildschirms (21, 22) von der Pupille (29) der Augen (27) eines das Nachtsichtgerät (1) tragenden Anwenders auf.

Nachtsichtgerät

Die Erfindung bezieht sich auf ein Nachtsichtgerät.

Als Nachtsichtgerät kommen in erster Linie Restlichtverstärker und Wärmebildgeräte zum Einsatz. Während Restlichtverstärker aufgrund verschiedener technischer Notwendigkeiten zur Lichtverstärkung voluminös sind und ein hohes Gewicht aufweisen, fehlt bei Wärmebildgeräten die Orientierungsmöglichkeit im Gelände; beispielsweise ist ein Graben zwischen dem Anwender und einer mit der Wärmebildkamera erfassten Person nicht erkennbar. Ferner kann der Benutzer eines Restlichtverstärkers durch Licht zum Beispiel eines Scheinwerfers geblendet und der Restlichtverstärker dadurch gegebenenfalls zerstört werden.

Aus EP 2 315 066 A1 ist bereits eine Nachtsichtbrille bekannt, die eine Infrarot-Kamera und IR-Leuchtmittel aufweist, wobei das von dem Objektiv der Kamera erfasste Bild, das auf einen IR-Bildsensor fällt, mit einer Elektronik mit einer Signalweiche zu einem sichtbaren Bild auf zwei der beiden Augen des Anwenders zugeordneten Bildschirmen verarbeitet wird. Dabei ist das Sichtfeld auf die Bildfläche der Kamera eingeschränkt. Zudem kann das Bild auf den beiden Bildschirmen vom Anwender nur mit geradeaus gerichteten, starren Blick geprüft werden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein leichtes, zuverlässiges Nachtsichtgerät mit großem Blickfeld bereit zu stellen.

Dies wird erfindungsgemäß mit dem im Anspruch 1 gekennzeichneten Nachtsichtgerät erreicht. In den Unteransprüchen sind bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Nachtsichtgeräts wiedergegeben.

Das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät weist ein vorzugsweise aus Kunststoff bestehendes Gehäuse auf, das aus einem vorderen, dem Überwachungsbereich zugewandten Abschnitt und einem rückwärtigen, dem Anwender des Nachtsichtgerätes zugewandten Abschnitt besteht.

In dem vorderen Abschnitt ist wenigstens ein Infrarot-Leuchtmittel zur Ausleuchtung des

Überwachungsbereiches vorgesehen. Das Infrarot-Leuchtmittel ist vorzugsweise ein IR-Scheinwerfer, beispielsweise mit einer LED als Lichtquelle.

Der vordere Gehäuseabschnitt ist im Bereich des Strahlenbündels des IR-Scheinwerfers vorzugsweise mit einem infrarotdurchlässigen Fenster versehen. Zusätzlich können IR-LEDs zur Nahbeleuchtung vorzugsweise beiderseits des IR-Scheinwerfers an dem vorderen Gehäuseabschnitt vorgesehen sein.

Das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät weist ferner zwei mit ihren optischen Achsen einen Winkel einschließende Objektive auf, um einen großen horizontalen Bildwinkel zu erhalten. Der Bildwinkel, den die beiden Objektive einschließen, kann beispielsweise 90 bis 160 Grad, insbesondere ca. 120 Grad betragen. Durch den großen horizontalen Bildwinkel wird ein entsprechend großes Blickfeld mit dem Nachtsichtgerät erhalten.

In der Projektionsfläche der beiden Objektive ist jeweils ein Bildsensor angeordnet. Die Bildsensoren sind dazu vorzugsweise im gleichen Winkel zueinander angeordnet wie die beiden Objektive. Die Bildsensoren werden vorzugsweise durch IR-sensitive Charge Coupled Devices (CCDs) gebildet.

Das von den Objektiven auf die Bildsensoren geworfene Bild (sichtbares und IR-Licht) wird von der Elektronik des Nachtsichtgerätes einer Bildverarbeitung zugeführt, um auf dem jeweiligen Bildsensor zugeordneten Bildschirm visuell wahrnehmbare, also sichtbare Bilder zu erzeugen. Die Bildschirme können als OLED- oder TFT (thin film transistor)- oder als Micro-Display ausgebildet sein.

Jedem Bildschirm ist erfindungsgemäß ein Prisma zugeordnet, um den Abstand des Bildschirmes von der Augenpupille des das Nachtsichtgerät tragenden Anwenders, also die Bautiefe des Nachtsichtgerätes zu verkürzen und dadurch die Bildvergrößerung und das Scharfsehen zu ermöglichen.

Da das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät ein geringes Gewicht aufweist, hat es eine brillenähnliche Form und ist vorzugsweise nach Art einer geschlossenen Arbeitsbrille mit einem Nasenerker ausgebildet. Damit kann es der Anwender direkt am Kopf tragen, vorzugsweise mit einem Zugmittel, zum Beispiel einem Band, das mit einem Ende an der einen Seite und mit dem anderen Ende an der anderen Seite der Brille befestigt ist. Falls der Anwender einen Schutzhelm trägt, kann das Zugmittel auch außen um die

Befestigungsriemen des Helms gelegt werden.

Damit das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät beim Einsatz nicht sichtbar ist, muss ein Austritt des von den Bildschirmen erzeugten sichtbaren Lichts in die Umgebung verhindert werden. Dies wird einerseits durch ein entsprechendes Gehäuse erreicht, ferner dadurch, dass das Gehäuse an dem Gesicht des Anwenders dicht anliegt. Dazu kann die hintere Kante des rückwärtigen Gehäuseabschnitts mit einer beispielsweise gummielastischen Lippe versehen sein, die beim Tragen des Nachtsichtgerätes an dem Gesicht des Anwenders dicht anliegt.

Die Rückwand des rückwärtigen Gehäuseabschnitts weist ein Fenster zum Durchtritt des Strahlengangs von den Prismen zu den Augen des Anwenders auf. Ansonsten ist das Innere des Gehäuses durch die beiden Gehäuseabschnitte so abgekapselt, dass ein Staubpartikel- und Feuchtigkeitseintritt nach innen, sowie ein Lichtdurchtritt nach außen verhindert ist. Die an der Außenseite des Gehäuses angebrachten Bedienelemente, z. B. Funktionstaste oder Einstellknopf, sind dazu vorzugsweise so ausgebildet, dass sie ohne Durchbrüche der Gehäusewand durch die Gehäusewand hindurch wirksam sind, z. B. magnetisch, vorzugsweise durch Hallsensoren.

Das Prisma, das jedem Bildschirm zugeordnet ist, ist vorzugsweise ein dreiseitiges Prisma. Dabei wird jede Seite des Prismas vorzugsweise durch eine Freifläche gebildet, also eine Fläche, die durch eine polynominale Funktion beschrieben wird, die durch Computer-Aided Geometric Design (CAGD) erhalten werden kann.

Die Freiflächen jedes Prismas sind dabei so ausgebildet, dass die Lichtstrahlen, die von dem jeweiligen Bildschirm erzeugt werden, an der dem Bildschirm zugewandten Freifläche des Prismas gebrochen, dann an der dem Auge zugewandten Freifläche reflektiert, anschließend an der von dem Auge abgewandten Freifläche zu der dem Auge zugewandten Freifläche zurückreflektiert und von dieser gebrochen werden, um eine Austrittspupille zu bilden, die auf die Pupille des Auges des Anwenders abgestimmt ist.

Um das Nachtsichtgerät an den Augenabstand des Anwenders anzupassen, ist eine Einrichtung zur Einstellung des Abstandes der beiden Bildschirme und damit der beiden Prismen voneinander vorgesehen. Dadurch können die Bildschirme synchron in horizontaler Richtung kontralateral verschoben werden, beispielsweise durch ein von einem Elektromotor

angetriebenes Spindelgetriebe, der z. B. durch ein Bedienelement außen am Gehäuse betätigbar ist.

Um das horizontale Blickfeld zu vergrößern, bestehen die Bildschirme und die Prismen vorzugsweise aus wenigstens zwei nebeneinander angeordneten Bildschirmteilen bzw. Prismenteilen, die im Winkel zueinander angeordnet sind. Die Bildschirmteile, denen jeweils ein Teil des betreffenden Prismas zugeordnet ist, können dabei jeweils die Hälfte der Länge des Bildschirmes aufweisen.

Dabei können sich die beiden benachbarten Bildschirmteile mit den beiden benachbarten Prismenteilen im Wesentlichen in lateraler Richtung erstrecken, wobei die beiden lateral außen angeordneten Bildschirmteile bzw. Prismenteile zum Gesicht des Anwenders hin abgewinkelt sind.

Damit wird ein großes horizontales Blickfeld erhalten und der Anwender kann seine Augen bewegen, ohne immer in die gleiche Richtung starren zu müssen.

Im Bereich der Prismen weist der rückwärtige Gehäuseabschnitt ein Klarsichtfenster auf.

Das wenigstens eine IR-Leuchtmittel, die Objektive, die Elektronik, die Bildsensoren, die Prismen und der elektrische Energiespeicher, zum Beispiel eine Batterie oder ein Akku sowie die Einrichtung zur Einstellung des Abstandes der beiden Bildschirme und Prismen voneinander sind an einem beispielsweise als Rahmen aus Metall oder thermisch gut leitenden Kunststoff gebildeten Mittelteil befestigt, welches von dem Gehäuse umschlossen wird. Damit kann bei gleichen Innenteilen und Gehäuseteilen das Nachtsichtgerät allein durch die eine andere Größe des Überzuges Gehäuses an die Größe des Kopfes des jeweiligen Anwenders angepasst werden.

In das Gehäuse können zum Beispiel aus Metallschaum bestehende Kühlkörper eingelassen sein, um die insbesondere durch die Elektronik zur Bildverarbeitung und die durch den Scheinwerfer erzeugte Wärme in die Umgebung abzuführen. Auch kann dazu ein Lüftermotor in dem Gehäuse vorgesehen sein.

Das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät kann zudem als Wärmebildkamera ausgebildet sein, um wärmestrahlende Objekte auf den Bildschirmen zu erkennen, beispielsweise eine getarnte, mit dem IR-Scheinwerfer nicht sichtbare Person. Dazu kann eine Bildverarbeitung

des auf ggf. zusätzliche Bildsensoren geworfenen IR-Lichts des wärmestrahlenden Objektes mit der Elektronik des Nachtsichtgerätes erfolgen.

Die Elektronik des Nachtsichtgerätes weist vorzugsweise einen Speicher zur Aufnahme und Wiedergabe der mit den Kameras erfassten Bilder auf. Die Elektronik kann ergänzt werden um ein Funk-Sendemodul, welches es ermöglicht, erfasste Bilder an einen Funk-Empfänger zu übertragen. Auch kann es eine USB-Schnittstelle besitzen, zum Anschluss von externen Geräten vornehmlich, ferner zum Laden des elektrischen Energiespeichers des Nachtsichtgerätes.

Vorteilhaft ist insbesondere, dass das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät bei seinem Einsatz keine Kabel oder sonstige hinderliche Teile außerhalb des Gehäuses aufweist.

Dazu ist der elektrische Energiespeicher zur elektrischen Versorgung des Nachtsichtgerätes in dem Gehäuse angeordnet. Er wird dabei vorzugsweise durch wenigstens zwei Akkus gebildet, die an der rechten bzw. linken Seite des Mittelteils befestigbar sind.

Nachstehend ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Nachtsichtgerätes anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht des Nachtsichtgeräts;

Figur 2 eine der Figur 1 entsprechende Ansicht, wobei der vordere und der rückwärtige Gehäuseabschnitt vom Mittelteil entfernt dargestellt ist;

Figur 3 eine Ansicht auf die Rückseite des Mittelteils;

Figur 4 einen Schnitt durch ein dreiseitiges Prisma zur Verkürzung des Abstandes des Bildschirmes von der Pupille des Auges des Anwenders; und

Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines Spindelgetriebes zur Einstellung des gegenseitigen Abstands der beiden Bildschirme mit den daran befestigten Prismen.

Gemäß Figur 1 weist das Nachtsichtgerät 1 ein Gehäuse 2 aus einem vorderen Gehäuseabschnitt 3 und einem rückwärtigen Gehäuseabschnitt 4 auf, der dem nicht dargestellten Anwender, der das Nachtsichtgerät 1 trägt, zugewandt ist. Die beiden Gehäuseabschnitte 3, 4 werden durch Kunststoffspritzgussteile gebildet.

Das Gehäuse 2 weist auf seinen beiden Seiten jeweils eine Befestigungsstelle 5, 6 auf, an denen die beiden Enden eines nicht dargestellten Zugmittels, beispielsweise eines Riemens, befestigt sind, welches um den Kopf des Anwenders gelegt ist.

Durch das Gehäuse 2 weist das Nachtsichtgerät 1 die Form einer Arbeitsschutzbrille mit einem Nasenerker 7 auf. An der hinteren Kante des rückwärtigen Gehäuseabschnitts 4 ist eine Dichtlippe 8, beispielsweise aus einem gummielastischen Material, befestigt, damit das Gehäuse am Gesicht des Anwenders dicht anliegt.

Der vordere Gehäuseabschnitt 3 weist in der Mitte sowie rechts und links der Mitte jeweils ein Fenster 9 bzw. 10 und 11 auf. Die Fenster 9, 10, 11 sind mit für IR- und sichtbares Licht durchlässigen Scheiben versehen, die wie die vordere Gehäusehälfte 3 aus schlagfestem Kunststoff bestehen. Während hinter dem mittleren Fenster 9 ein IR-Scheinwerfer 12 angeordnet ist, ist hinter den Fenstern 10 und 11 jeweils ein Objektiv 13, 14 angeordnet, wie aus Figur 2 ersichtlich.

Ferner sind hinter den Fenstern 9, 10 und 11 weitere IR-Lichtquellen 15a, 15b, 16a, 16b vorgesehen. Die Lichtquelle des Scheinwerfers 12 und die Lichtquellen 15a, 15b, 16a und 16b, die zur Nahbeleuchtung vorgesehen sind, werden jeweils durch IR-LEDs gebildet.

Auch sind in dem vorderen Gehäuseabschnitt 3 jeweils Kühlkörper 19a bis 19d zur Wärmeabfuhr aus dem inneren des Gehäuses 2 eingelassen.

Gemäß Figur 2 sind die Objektive 13, 14 in einem Winkel von etwa 120 Grad zueinander angeordnet, um einen großen horizontalen Bildwinkel zu bilden.

In der Projektionsfläche der beiden Objektive 13, 14 ist jeweils ein Bildsensor 17, 18 angeordnet, welche durch CCDs gebildet sind und im gleichen Winkel wie die Objektive 13, 14 angeordnet sind.

Das von den Objektiven 13, 14 auf die Bildsensoren 17, 18 geworfene IR-Licht wird von einer in der Zeichnung nicht dargestellten Elektronik in dem Gehäuse 2 einer Bildverarbeitung zugeführt, wodurch auf den in Figur 3 dargestellten Bildschirmen 21, 22 visuell wahrnehmbare, sichtbare Bilder erzeugt werden. Die Bildschirme 21, 22 können beispielsweise durch Micro-Displays gebildet sein.

Die beiden Bildschirme 21, 22 bestehen jeweils aus zwei im Winkel zueinander angeordneten Bildschirmteilen 21a, 21b; 22a, 22b.

Jedem Bildschirm 21, 22 ist ein Prisma 23, 24 zugeordnet, welche jeweils entsprechend den Bildschirmen 21, 22 in die Prismenteile 23a, 23b und 24a, 24b geteilt sind, die im gleichen Winkel wie die Bildschirmteile 21a, 21b, 22a, 22b zueinander angeordnet sind.

Während die Bildschirmteile 21b, 22a und die Prismenteile 23b, 24a im Wesentlichen in lateraler Richtung entsprechend dem Pfeil 25 (Figur 2) angeordnet sind, sind die Bildschirmteile 21a, 22b und die Prismenteile 23a, 24b, die lateral außen angeordnet sind, nach hinten, also zum Anwender abgewinkelt.

Die Prismen 23, 24 (und entsprechend die Prismenteile 23a, 23b und 24a, 24b) werden jeweils durch ein dreiseitiges Prisma gebildet, wie aus dem in Figur 4 dargestellten Prismenteil 24a ersichtlich.

Dabei wird jede Seite des Prismas 23, 24 bzw. Prismenteils durch eine Freifläche 26a, 26b, 26c gebildet, die durch polynomische Funktionen beschrieben werden, die durch Computer-Aided Geometric Design (CAGD) erhalten werden können.

Die Freiflächen 26a, 26b, 26c jedes Prismas 23, 24 (und jedes Prismenteils 23a, 23b; 24a, 24b) sind dabei so ausgebildet, dass, wie aus Figur 4 anhand des Prismenteils 24a ersichtlich, Lichtstrahlen, die von dem Bildschirmen 21, 22 beziehungsweise den entsprechenden Bildschirmteilen (21a, 21b und 22a, 22b) erzeugt werden, an der dem Bildschirm beziehungsweise Bildschirmteil 22a zugewandten Freifläche 26a gebrochen, dann an der dem Auge 27 zugewandten Freifläche 26b zu der von dem Auge 27 abgewandten Freifläche 26c reflektiert und von dort zu der dem Auge 27 zugewandten Freifläche 26b zurück reflektiert und von dieser gebrochen werden, um eine Austrittsabbildungsfläche, also Austrittspupille 28 zu bilden, die auf die Pupille 29 des Auges 27 abgestimmt ist.

Um das Nachtsichtgerät 1 an den Augenabstand des jeweiligen Anwenders anzupassen, ist eine Einrichtung zur Einstellung des Abstandes der beiden Bildschirme 21, 22 vorgesehen, die jeweils durch ein Spindelgetriebe 31, 32 gebildet wird, wobei in Figur 5 das Spindelgetriebe 32 näher dargestellt ist. Das Getriebe 32 besteht danach aus einer von einem Motor 36 angetriebenen Gewindespindel 33, die in ein Gewinde in den Halterungen 34, 35 eingreift, an denen die beiden Prismenteile 24a, 24b befestigt sind. Das Getriebe 31,

das in Figur 2 und 3 zu sehen ist, ist in gleicher Weise ausgebildet. Gemäß Figur 5 bildet der Bildschirm 22 mit den Bildschirmteilen 22a, 22b zusammen mit dem Prisma 24 mit den Prismenteilen 24a, 24b eine Baueinheit, d. h. diese Teile sind fest und starr miteinander verbunden.

Der IR-Scheinwerfer 12, die Objektive 13, 14, die Bildsensoren 17, 18, die Prismen 23, 24 und die Batterien 36, 37 als elektrische Energiespeicher sowie die Spindelgetriebe 31 und 32 zur Einstellung des Abstandes der Bildschirme 21, 22 und der zugehörigen Prismen 23, 24 sind an einem Montagerahmen 38 befestigt und bilden das Mittelteil 39.

Am vorderen Gehäuseabschnitt 3 ist ein Ein- und Ausschalter 41 (Figur 1) und ein Drehknopf 42 (Figur 1, 2 und 3) angebracht, mit dem z. B. eine Funktionsauswahl getroffen werden kann, Einstellen des Augenabstandes oder verändern von Parametern 31, 32 betätigt werden kann. Ferner ist eine USB-Schnittstelle 43 vorgesehen (Figur 1).

Das erfindungsgemäße Nachtsichtgerät zeichnet sich zudem durch seine Tauchfähigkeit aus. Zudem kann es mit einem Funkmodul z.B. für Bluetooth oder WLAN versehen sein, um mit einer Zentrale und/oder beim Einsatz mehrerer Personen miteinander kommunizieren können.

Patentansprüche

1. Nachtsichtgerät mit einem Gehäuse (2), das wenigstens ein Infrarot-Leuchtmittel (12, 15, 16) zum Ausleuchten des Überwachungsbereiches, zwei mit ihren optischen Achsen in einem Winkel zur Vergrößerung des horizontalen Bildwinkels angeordnete Objektive (13, 14) mit jeweils einem Bildsensor (17, 18) in der Projektionsfläche des jeweiligen Objektivs (13, 14), jeweils einen jedem Bildsensor (17, 18) zugeordneten Bildschirm (21, 22), eine Elektronik zur Verarbeitung des durch die Bildsensoren (17, 18) gebildeten Bildes als sichtbares Bild auf den Bildschirmen (21, 22) und ein jedem Bildschirm (21, 22) zugeordnetes Prisma (23, 24) zur Verkürzung des Abstandes des Bildschirms (21, 22) von der Pupille (29) der Augen (27) eines das Nachtsichtgerät (1) tragenden Anwenders aufweist.
2. Nachtsichtgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Vermeidung eines Austritts von sichtbarem Licht, das von den Bildschirmen (21, 22) erzeugt wird, in die Umgebung das Gehäuse (2) an dem Gesicht des Anwenders dicht anliegt.
3. Nachtsichtgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass es als Brille ausgebildet ist.
4. Nachtsichtgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Brille nach Art einer Arbeitsbrille einen Nasenerker (7) und ein um den Kopf des Anwenders umschließbares Zugmittel aufweist.
5. Nachtsichtgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Prisma (23, 24) als dreiseitiges Prisma ausgebildet ist.
6. Nachtsichtgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Prisma (23, 24) eine dem jeweiligen Bildschirm zugewandte Freifläche (26a) und eine dem jeweiligen Auge (27) zugewandte und eine von dem Auge (27) abgewandte

Freifläche (26b und 26c) aufweist, wobei die von dem jeweiligen Bildschirm (21, 22) erzeugten Lichtstrahlen nach Brechung an der dem Bildschirm (21, 22) zugewandten Freifläche (26a), Reflexion an der dem Auge (27) zugewandten Freifläche (26b) und der von dem Auge (27) abgewandten Freifläche (26c) und Brechung an der dem Auge (27) zugewandten Freifläche (26b) eine Austrittspupille (28) bilden.

7. Nachtsichtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Einrichtung zur Einstellung des Abstandes der beiden Bildschirme (21, 22) mit den beiden Prismen (23, 24) voneinander zur Anpassung an den Augenabstand des Anwenders vorgesehen ist.
8. Nachtsichtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Bildschirm (21, 22) und das zugehörige Prisma (23, 24) eine Baueinheit bilden.
9. Nachtsichtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Bildschirm (21, 22) und das zugehörige Prisma (23, 24) aus wenigstens zwei Bildschirmteilen (21a, 21b; 22a, 22b; 23a, 23b; 24a, 24b) besteht, welche zur Vergrößerung des horizontalen Blickfeldes in einem Winkel zueinander angeordnet sind.
10. Nachtsichtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine IR-Leuchtmittel (12, 15, 16), die Objektive (13, 14) mit den Bildsensoren (17, 18), die Elektronik, die Bildschirme (21, 22) mit den Prismen (23, 24) und der elektrische Energiespeicher (36, 37) für das wenigstens eine IR-Leuchtmittel (12, 13, 14), die Bildsensoren (17, 18) die Elektronik, die Bildschirme (21, 22) und gegebenenfalls die Einrichtung zur Einstellung des Abstandes der beiden Bildschirme (21, 22) an einem Mittelteil (39) befestigt sind und das Gehäuse (2) aus einem vorderen, dem Überwachungsbereich zugewandten Gehäuseabschnitt (3) und einem rückwärtigen, dem Anwender zugewandten Gehäuseabschnitt (4) besteht, welche miteinander verbunden sind und das Mittelteil (39) umschließen.

11. Nachtsichtgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das wenigstens eine IR-Leuchtmittel (12, 15, 16) und die Objektive (13, 14) in dem vorderen Gehäuseabschnitt (3) hinter Fenstern (9, 10, 11) mit IR-Licht durchlässigen Scheiben angeordnet sind.
12. Nachtsichtgerät nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der rückwärtige Gehäuseabschnitt (4) in dem Bereich der Prismen (23, 24) als Klarsichtfenster ausgebildet ist.
13. Nachtsichtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Energiespeicher zur elektrischen Versorgung des Nachtsichtgeräts (1) in dem Gehäuse (2) angeordnet ist.
14. Nachtsichtgerät nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Energiespeicher durch wenigstens zwei Akkus (36, 37) gebildet wird, die an der einen bzw. anderen Seite des Mittelteils (39) befestigbar sind.
15. Nachtsichtgerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es zusätzlich als Wärmebildkamera ausgebildet ist.

Fig. 1

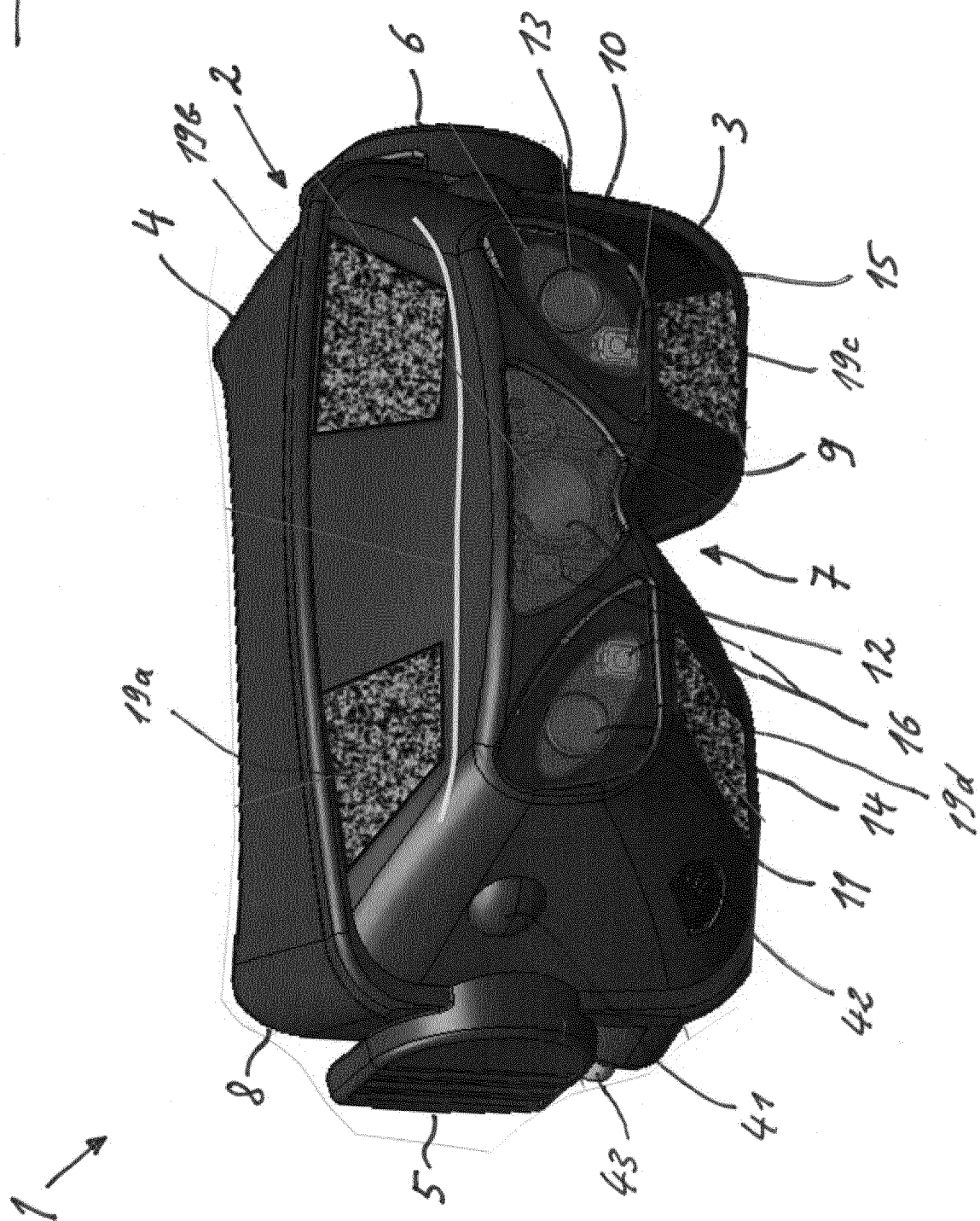


Fig. 2

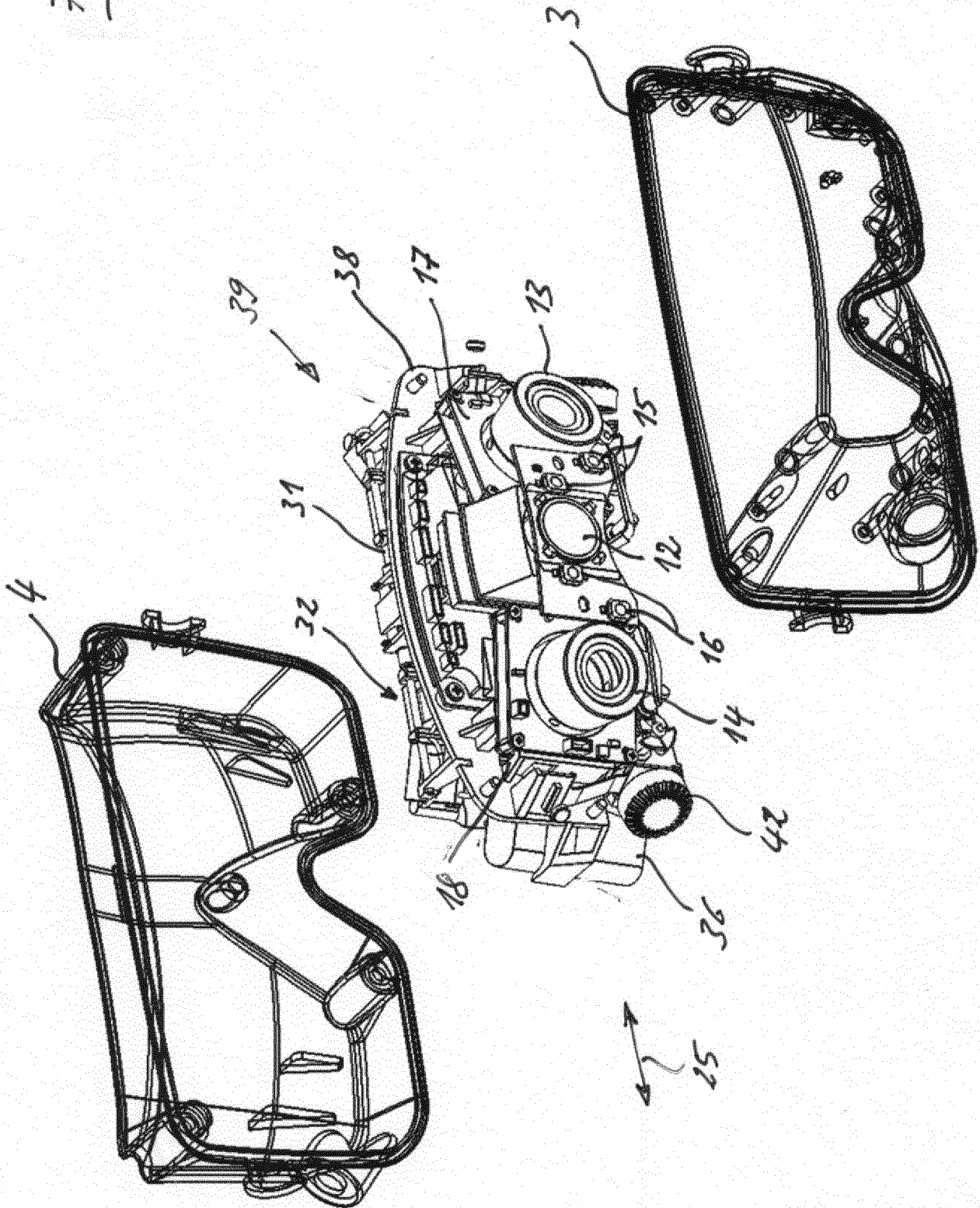


Fig. 3

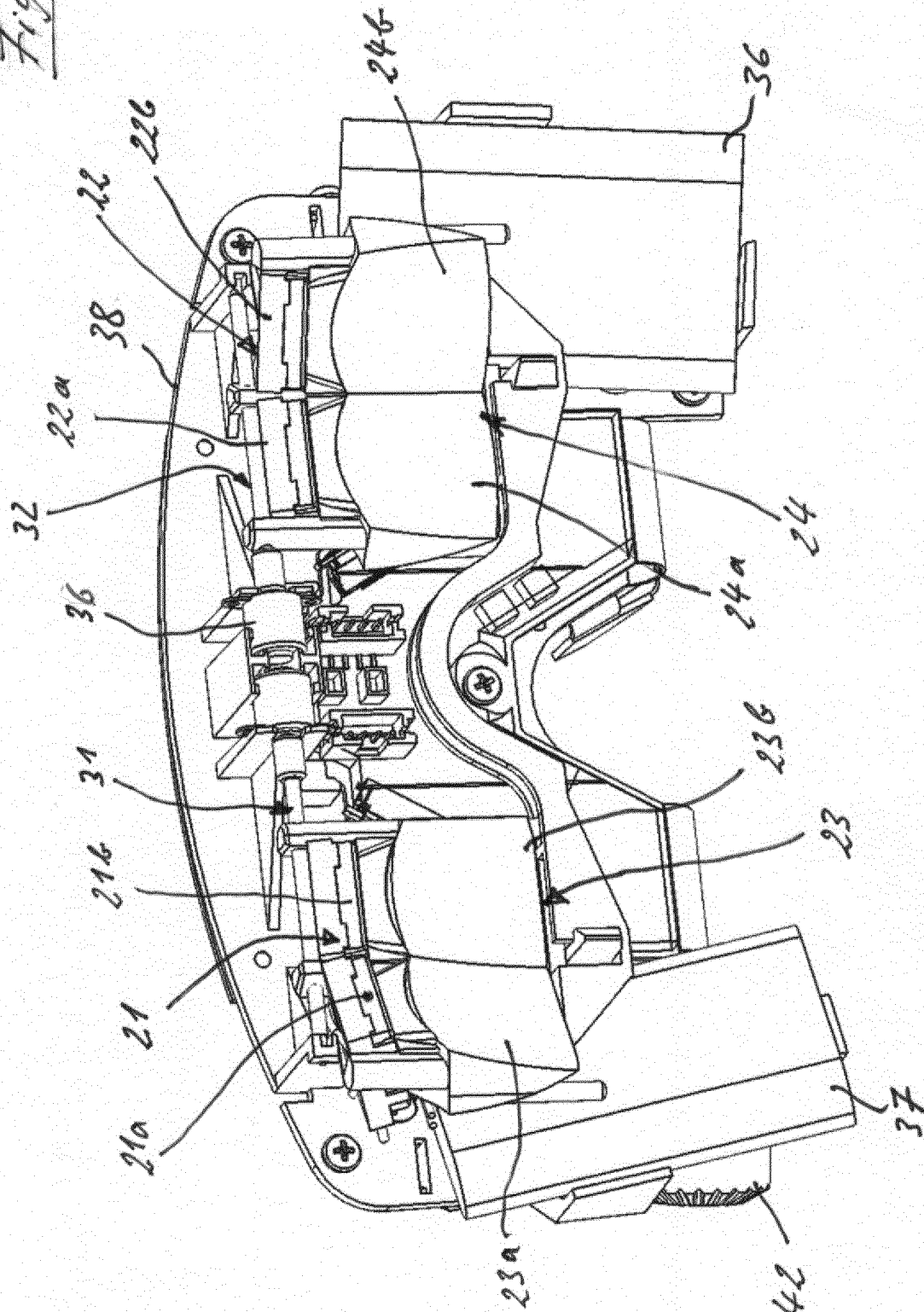


Fig. 4

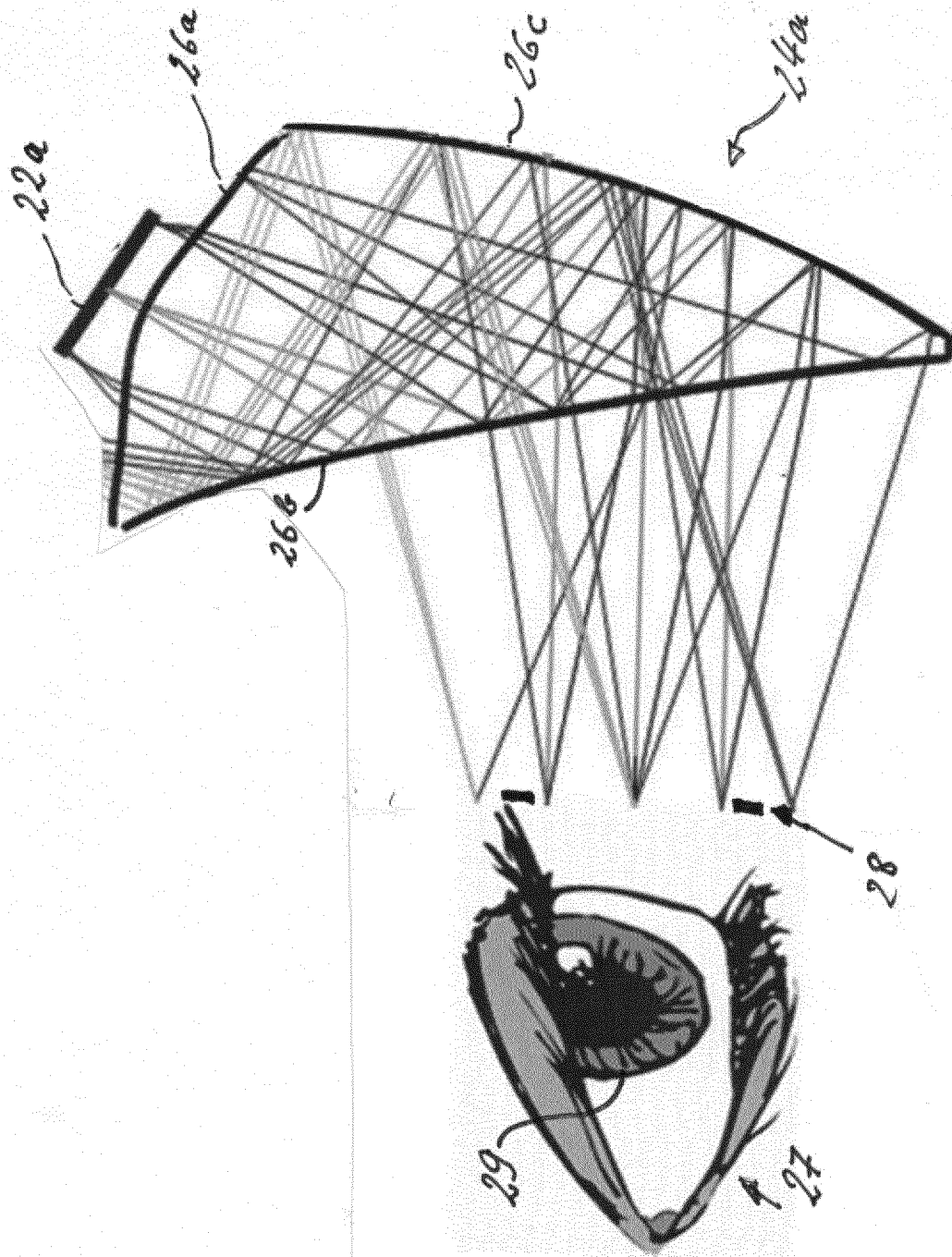
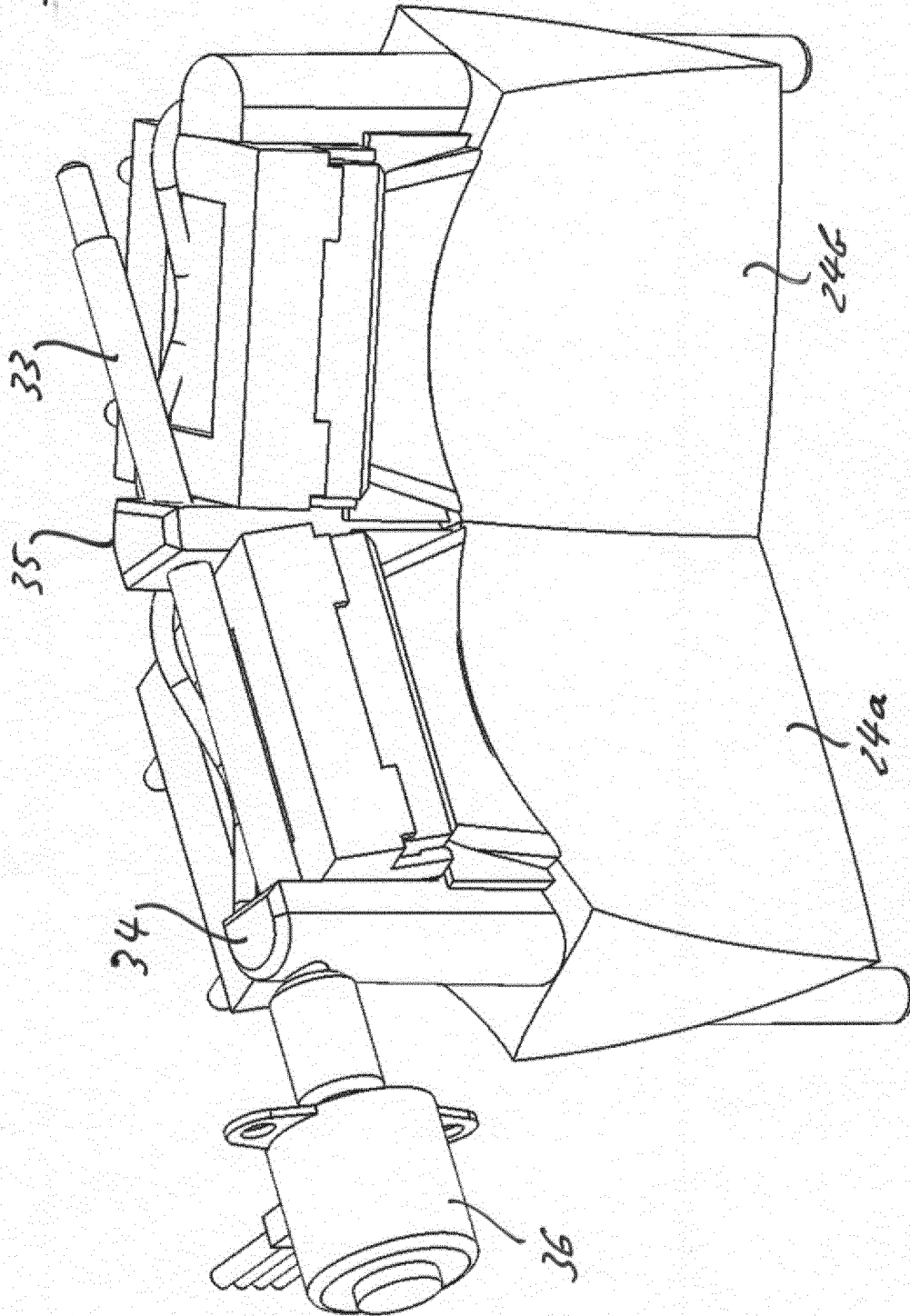


Fig. 5



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 continuation 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.:
1-4

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/061190

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B23/12 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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 077 193 A2 (MARCONI AVIONICS [GB]) 20 April 1983 (1983-04-20)	1
Y	figures 1-11 -----	2-4
A	WO 00/52515 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]; JANECZKO DONALD JOHN [US]; CRABTREE RONA) 8 September 2000 (2000-09-08) page 13, line 4 - line 10 -----	1
Y	US 2014/029098 A1 (CUSIMANO VICKIE J [US]) 30 January 2014 (2014-01-30) figure 4 -----	2-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 July 2015

Date of mailing of the international search report

02/11/2015

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

Daffner, Michael

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/061190

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0077193	A2	20-04-1983	BR 8205968 A 13-09-1983
		DE 3266408 D1 24-10-1985	
		EP 0077193 A2 20-04-1983	
		GB 2108702 A 18-05-1983	
		US 4775217 A 04-10-1988	

WO 0052515	A1	08-09-2000	AU 4970700 A 21-09-2000
		WO 0052515 A1 08-09-2000	

US 2014029098	A1	30-01-2014	NONE

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

1. Claims 1-4

Night-vision device as an eyeglass-type structure.

2. Claims 5-9

Design of the prism structure.

3. Claims 10-15

Design of the housing.

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:
1-4

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.

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G02B23/12 G02B27/01
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 077 193 A2 (MARCONI AVIONICS [GB]) 20. April 1983 (1983-04-20)	1
Y	Abbildungen 1-11	2-4
A	WO 00/52515 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC [US]; JANECKO DONALD JOHN [US]; CRABTREE RONA) 8. September 2000 (2000-09-08) Seite 13, Zeile 4 - Zeile 10	1
Y	US 2014/029098 A1 (CUSIMANO VICKIE J [US]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) Abbildung 4	2-4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"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)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juli 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/11/2015

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

Daffner, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/061190

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0077193	A2	20-04-1983	BR 8205968 A 13-09-1983
		DE 3266408 D1 24-10-1985	
		EP 0077193 A2 20-04-1983	
		GB 2108702 A 18-05-1983	
		US 4775217 A 04-10-1988	

WO 0052515	A1	08-09-2000	AU 4970700 A 21-09-2000
		WO 0052515 A1 08-09-2000	

US 2014029098	A1	30-01-2014	KEINE

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

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

1. Ansprüche: 1-4

Nachtsichtgerätes als brillenartige Struktur.

2. Ansprüche: 5-9

Ausbildung der Prismenstruktur.

3. Ansprüche: 10-15

Ausformung des Gehäuses.
