

(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. Januar 2017 (26.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/012854 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G02B 23/24 (2006.01) *A61B 1/00* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/065770
- (22) Internationales Anmeldedatum:
5. Juli 2016 (05.07.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 213 773.2 22. Juli 2015 (22.07.2015) DE
- (71) Anmelder: OLYMPUS WINTER & IBE GMBH
[DE/DE]; Kuehnstr. 61, 22045 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder: BOCK, Mario; Zeiseweg 45, 22765 Hamburg
(DE).
- (74) Anwalt: SEEMANN & PARTNER; Raboisen 6, 20095
Hamburg (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, KZ, 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).

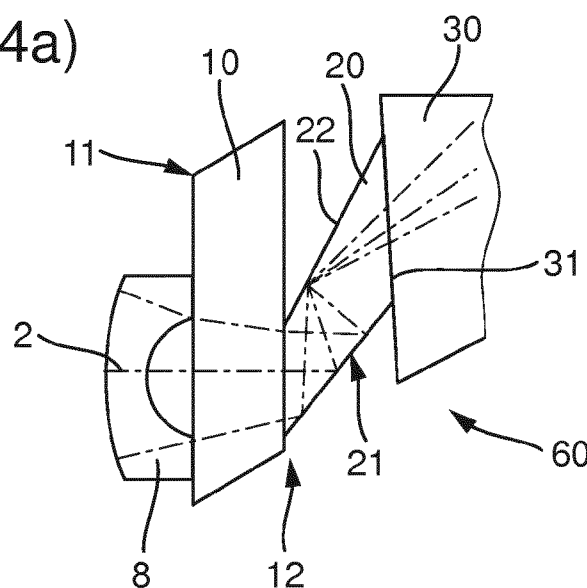
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: PRISM ARRANGEMENT FOR AN ENDOSCOPE WITH A LATERAL VIEWING DIRECTION, AND ENDOSCOPE

(54) Bezeichnung : PRISMENANORDNUNG FÜR EIN ENDOSKOP MIT SEITLICHER BLICKRICHTUNG SOWIE
ENDOSKOP

Fig. 4a)



(57) Abstract: The invention relates to a prism arrangement (60, 61) for an endoscope with a lateral viewing direction, said prism arrangement comprising two prisms (10, 20) and a lens (30) with a plane entrance surface, which define an optical path for the light rays entering into a first prism (10) of the prism arrangement (60, 61), said optical path extending from a first interface (11) of the first prism (10) into the second prism (20) through a first common interface between the first prism (10) and the second prism (20) and, onwards, into the lens (30) of the prism arrangement (60, 61) through a second common interface (31) between the second prism (20) and the lens (30), and being mirrored at two reflecting interfaces (13, 21, 22) on the path from the first interface (11) of the first prism (10) to the lens (30). The invention further relates to an endoscope with a lateral viewing direction and a prism arrangement (60, 61) arranged distally behind an entrance window (6) and/or an entrance lens (8). According to the invention, the first common interface (12) is, within a tolerance range, perpendicular or parallel to an optical axis which coincides with a central beam path (2) for light entering into the first prism (10).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Die Erfindung betrifft eine Prismenanordnung (60, 61) für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung mit zwei Prismen (10, 20) und einer Linse (30) mit planer Eingangsfläche, die einen optischen Pfad für in ein erstes Prisma (10) der Prismenanordnung (60, 61) eintretende Lichtstrahlen definieren, der von einer ersten Grenzfläche (11) des ersten Prismas (10) durch eine erste gemeinsame Grenzfläche zwischen dem ersten Prisma (10) und einem zweiten Prisma (20) in das zweite Prisma (20) und weiter durch eine zweite gemeinsame Grenzfläche (31) zwischen dem zweiten Prisma (20) und der Linse (30) in die Linse (30) der Prismenanordnung (60, 61) verläuft und auf dem Weg von der ersten Grenzfläche (11) des ersten Prismas (10) zur Linse (30) an zwei reflektierenden Grenzflächen (13, 21, 22) gespiegelt wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und einer distal hinter einem Eintrittsfenster (6) und/oder einer Eintrittslinse (8) angeordneten Prismenanordnung (60, 61). Erfindungsgemäß ist die erste gemeinsame Grenzfläche (12) innerhalb eines Toleranzbereichs senkrecht oder parallel zu einer optischen Achse, die mit einem zentralen Strahlengang (2) für in das erste Prisma (10) eintretendes Licht zusammenfällt.

5

10

Prismenanordnung für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung sowie Endoskop

15

Beschreibung

20

25

30

Die Erfindung betrifft eine Prismenanordnung für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung mit zwei Prismen und einer Linse mit planer Eingangsfläche, die einen optischen Pfad für in ein erstes Prisma der Prismenanordnung eintretende Lichtstrahlen definieren, der von einer ersten Grenzfläche eines ersten Prismas durch eine erste gemeinsame Grenzfläche zwischen dem ersten Prisma und einem zweiten Prisma in das zweite Prisma und weiter durch eine zweite gemeinsame Grenzfläche zwischen dem zweiten Prisma und der Linse in die Linse der Prismenanordnung verläuft und auf dem Weg von der ersten Grenzfläche des ersten Prismas zur Linse an zwei reflektierenden Grenzflächen gespiegelt wird. Die Erfindung betrifft weiter ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und einer distal hinter einem Eintrittsfenster und/oder einer Eintrittslinse angeordneten Prismenanordnung.

Seitwärts blickende Endoskope mit festem vom Geradeausblick ab-

weichenden Blickwinkel weisen üblicherweise eine Prismenanordnung aus mehreren Prismen auf, die den unter einem Winkel zur Längsachse des Endoskops eintretenden Strahlengang zweimal reflektieren und seitenrichtig in die Richtung des Endoskopschafts umlenken.

Die üblicherweise zwei oder drei Prismen der Prismenanordnung sind an gemeinsamen Grenzflächen mittels optischen Kitts bzw. Zements miteinander verkittet. Bei bekannten Prismenanordnungen der Anmelderin finden die Reflexionen an zwei sowohl zur optischen Achse der Eintrittslinse als auch zur Längsachse des Endoskopschafts schräg stehenden reflektierenden Grenzflächen des zweiten Prismas der Prismenanordnung statt. Die schrägstehende reflektierende Grenzfläche des zweiten Prismas, an der die zweite Reflexion stattfindet, bildet teilweise eine gemeinsame Grenzfläche mit dem ersten Prisma, mit dem es verkittet ist. Durch diesen verkitteten Teil tritt der Strahlengang zunächst hindurch, um vom ersten in das zweite Prisma zu gelangen.

Die optische Eingangsbaugruppe umfasst üblicherweise weiterhin eine Eintrittslinse, die eintretendes Licht in den Strahlengang bündelt, der durch die Prismengruppe hindurchtritt. Diese Eintrittslinse bestimmt auch die optische Achse der optischen Baugruppe. Die Kombination aus Eintrittslinse und Prismenanordnung bestimmt daher auch den Öffnungswinkel des Blickfelds („Field of View“, FOV) des Endoskops, wobei weitere Linsengruppen eine weitere Blendenwirkung haben können oder eigene Blenden für die Auswahl des Blickfeldes vorhanden sein können.

Nachteilig ist bei dieser bekannten Bauweise, dass Lichtstrahlen, die von außerhalb des vorbestimmten Blickfelds des Endoskops eintreten, an der ersten reflektierenden Grenzfläche des zweiten Pris-

mas zurückgespiegelt werden können und dann an der ersten gemeinsamen Grenzfläche, die die Verlängerung der zweiten reflektierenden Grenzfläche des zweiten Prismas darstellt, durch Fresnel-Reflexion bzw. Totalreflexion wiederum zur ersten reflektierenden Grenzfläche zurückreflektiert werden. Von hier werden solche Strahlen wiederum zur zweiten reflektierenden Grenzfläche zurückgespiegelt und von dort in eine Linse mit planer Eingangsfläche hinein. Diese vierfache Reflexion erzeugt auf diese Weise unerwünschte Geisterbilder oder „Flares“ im Bild.

Der vorliegenden Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, unerwünschten Flare im Strahlengang seitwärts blickender Endoskope mit fixem Seitwärtsblickwinkel zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch eine Prismenanordnung für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung mit zwei Prismen und einer Linse mit planer Eingangsfläche, die einen optischen Pfad für in ein erstes Prisma der Prismenanordnung eintretende Lichtstrahlen definieren, der von einer ersten Grenzfläche eines ersten Prismas durch eine erste gemeinsame Grenzfläche zwischen dem ersten Prisma und einem zweiten Prisma in das zweite Prisma und weiter durch eine zweite gemeinsame Grenzfläche zwischen dem zweiten Prisma und der Linse in die Linse der Prismenanordnung verläuft und auf dem Weg von der ersten Grenzfläche des ersten Prismas zur Linse an zwei reflektierenden Grenzflächen gespiegelt wird, gelöst, die dadurch weitergebildet ist, dass die erste gemeinsame Grenzfläche innerhalb eines Toleranzbereichs senkrecht oder parallel zu einer optischen Achse ist, die mit einem zentralen Strahlengang für in das erste Prisma eintretendes Licht zusammenfällt.

Die erfindungsgemäße Anordnung der ersten gemeinsamen Grenzfläche innerhalb eines Toleranzbereichs senkrecht oder parallel zu

einer optischen Achse, die mit einem zentralen Strahlengang für in das erste Prisma eintretendes Licht zusammenfällt, hat den Effekt, dass eine Fresnel-Reflexion oder Totalreflexion mit weiterem Strahlverlauf bis zum Betrachter in diesem Bereich auch für von
5 sehr weit seitwärts eintretendes Licht vermieden wird, so dass unerwünschte Geisterbilder oder „Flare“ wirksam verhindert werden. Die Bestimmung des Toleranzbereichs, in dem dieser Effekt erzielt wird, gehört zum Aufgabengebiet des Optikers, der mit der Planung entsprechender Prismenanordnungen betraut ist. Der Toleranzbe-
10 reich wird für jede individuelle Prismenanordnung bzw. jede individuelle Optik eines Endoskops unterschiedlich sein.

Vorzugsweise beträgt der Toleranzbereich bis zu $\pm 5^\circ$ und/oder ist so berechnet, dass Lichtstrahlen, die von außerhalb eines vorbestimmten maximalen Winkelbereichs eines vorbestimmten Sichtfel-
15 des eintreten, keine Fresnel-Reflexion oder Totalreflexion, insbesondere mit weiterem Strahlverlauf bis zum Betrachter, in der ersten gemeinsamen Grenzfläche erfahren. Dies gilt für die Lichtstrahlen aus dem vorbestimmten Sichtfeld ohnehin.

Dies war mit den bisher verwendeten Prismenanordnungen, bei denen die erste gemeinsame Grenzfläche schräg zur optischen Achse verlief, nicht möglich. In diesem Fall ergab sich, wie in den meisten Fällen bei großem Einstrahlwinkel, eine vierfache Reflexion und
20 somit die unerwünschten Geisterbilder.

Wenn die erste gemeinsame Grenzfläche senkrecht zur optischen Achse ausgerichtet ist, wird die erste der beiden Reflexionen des Strahlengangs im zweiten Prisma auftreten, während diese bereits
30 im ersten Prisma auftritt, wenn die erste gemeinsame Grenzfläche parallel zur optischen Achse ist. Die optische Achse fällt zusammen mit dem zentralen Strahlengang des eintretenden Lichts und wird

bei dem optischen Design der optischen Baugruppe festgelegt.

Vorteilhafterweise ist eine rotationssymmetrische Eintrittslinse auf der ersten Grenzfläche des ersten Prismas befestigt, deren zentrale Symmetrieachse die optische Achse und den zentralen Strahlengang des optischen Pfades der Prismenanordnung bestimmt. Die Prismenanordnung ist so berechnet, dass sie mit der Eintrittslinse zusammen eine distale optische Baugruppe des Endoskops ergibt. Die einzelnen Komponenten werden so aufeinander berechnet, dass eine optimale Strahlführung bei hoher optischer Qualität und ohne Verlust an Bildwinkel erreicht wird.

In einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein Überlappungsbereich zwischen dem ersten Prisma und dem zweiten Prisma in der ersten gemeinsamen Grenzfläche so dimensioniert, dass der optische Pfad für einen vorbestimmten Sichtfeldwinkel des Endoskops vollständig den Überlappungsbereich durchquert, während Strahlen von außerhalb des vorbestimmten Sichtfeldwinkels, bis auf einen Toleranzbereich, den Überlappungsbereich verfehlen. Auf diese Weise ist es möglich, eine Blendenwirkung zu erzielen. Dies wird vorteilhafterweise dadurch verstärkt oder ersetzt, dass der Überlappungsbereich und/oder die gesamte erste gemeinsame Grenzfläche unverspiegelt ist, und/oder, dass die erste gemeinsame Grenzfläche außerhalb des Überlappungsbereichs wenigstens teilweise für Lichtstrahlen undurchlässig oder Licht absorbierend ist.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Prismenanordnung ist vorgesehen, dass die Fläche, die auf Seiten des ersten Prismas die erste gemeinsame Grenzfläche bildet, größer ist als die Fläche, die auf Seiten des zweiten Prismas die erste gemeinsame Grenzfläche bildet.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch gelöst durch ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und einer distal hinter einem Eintrittsfenster und/oder einer Eintrittslinse angeordneten erfindungsgemäßen zuvor beschriebenen Prismenanordnung.

5

Dieses Endoskop hat die gleichen Merkmale, Vorteile und Eigenschaften wie die in ihm enthaltene Prismenanordnung.

10

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

15

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnungen verwiesen wird. Es zeigen:

20

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bekannten Prismenanordnung,

25

Fig. 2 eine schematische Anordnung eines Strahlengangs durch eine weitere bekannte Prismenanordnung,

30

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Erzeugung von „Flares“ in einer bekannten Prismenanordnung und

Fig. 4a), 4b) zwei Varianten erfindungsgemäßer Prismenan-

ordnungen in schematischer Darstellung.

In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

In Fig. 1 ist eine bekannte Prismenanordnung 70 nach der üblichen Bauart der Anmelderin schematisch im Querschnitt dargestellt. Die Prismenanordnung 70 umfasst ein erstes Prisma 10, ein zweites Prisma 20 und eine Linse 30 mit planer Eingangsfläche, wobei das erste Prisma 10 mit dem zweiten Prisma 20 und das zweite Prisma 20 mit der Linse 30 jeweils mit einem optischen Kitt oder optischen Zement 40 flächig verbunden ist. Ebenfalls dargestellt ist ein zentraler Strahlengang 2, der senkrecht durch eine erste Grenzfläche 11 des ersten Prismas 10 eintritt und ohne Ablenkung bis zu einer reflektierenden Grenzfläche 22 des zweiten Prismas 20 verläuft, von wo es innerhalb des zweiten Prismas 20 zu einer weiteren reflektierenden Grenzfläche 21 läuft und von dort in eine zentrale Achse der Linse 30 parallel zu einer Längsachse eines nicht dargestellten Endoskops reflektiert wird. Die mit dem Bezugszeichen 21 bezeichnete Grenzfläche ist gleichzeitig eine gemeinsame Grenzfläche mit dem ersten Prisma 10.

Fig. 2 zeigt schematisch im Querschnitt den Verlauf eines vollständigen Strahlengangs mit einem zentralen Strahlengang 2 und peripheren Strahlen durch eine sehr ähnliche bekannte Prismenanordnung 71, wobei das Licht durch ein Eintrittsfenster 6 und eine Eintrittslinse 8 eintritt und durch eine erste Grenzfläche 11 in ein erstes Prisma 10 der Prismenanordnung 71 eintritt. Wie bereits im Beispiel der Fig. 1 ist auch in Fig. 2 die gemeinsame Grenzfläche 12 zwischen dem ersten Prisma 10 und dem zweiten Prisma 20 unter einem schrägen Winkel zur zentralen optischen Achse bzw. zum zent-

ralen Strahlengang 2 angeordnet. Der Strahlengang durchdringt diese Grenzfläche 12 und wird an den reflektierenden Grenzflächen 21 und 22 des zweiten Prismas 20 zweimal reflektiert. Hierfür ist ein Teil der Grenzfläche 22 reflektierend ausgebildet, während ein anderer Teil, der mit dem Bezugszeichen 12 gekennzeichnet ist, für das Licht durchgängig ist.

Das Licht des Strahlengangs tritt dann in die Linse 30 durch eine gemeinsame Grenzfläche 31 mit dem zweiten Prisma 20 ein.

Fig. 3 zeigt für eine sehr ähnliche bekannte Prismenanordnung 72, wie ein unter einem großen Winkel eintretender peripherer Lichtstrahl 4 durch die Eintrittslinse 8 in das erste Prisma 10 gelangt, durch den unverspiegelten Bereich der gemeinsamen Grenzfläche 12 in das zweite Prisma 20 hinein und an der reflektierenden Grenzfläche 21 des zweiten Prismas 20 unter einem spitzen Winkel zurückreflektiert wird. Dieser Lichtstrahl 4 erfährt in diesem eigentlich durchgängigen Bereich der gemeinsamen Grenzfläche 12 eine Fresnel-Reflexion oder Totalreflexion und wird zurück zur reflektierenden Grenzfläche 21 gespiegelt, woraus er in den reflektierenden Bereich der gemeinsamen Grenzfläche 12 bzw. der Grenzfläche 22 des zweiten Prismas 20 gelangt, um dort in das dritte Prisma 30 hineingespiegelt zu werden. Dieser vierfach reflektierte periphere Lichtstrahl 4 erzeugt beim Betrachter ein unerwünschtes Geisterbild bzw. „Flare“.

In den Fig. 4a) und 4b) sind zwei Beispiele erfindungsgemäßer Prismenanordnungen 60, 61 mit jeweils einer davor gesetzten Eintrittslinse 8 und einigen Strahlen des Strahlengangs einschließlich eines zentralen Strahlengangs 2 gezeigt. In Fig. 4a) durchquert der Strahlengang das erste Prisma 10 ohne Spiegelung und trifft auf eine gemeinsame Grenzfläche 12, die im Wesentlichen senkrecht

zur optischen Achse bzw. zum zentralen Strahlengang 2 steht. Wie in den vorangegangenen Beispielen findet die zweifache Reflexion an den reflektierenden Grenzflächen 21 und 22 des zweiten Prismas 20 statt, bevor der Strahlengang in die Linse 30 eintritt. In dieser erfindungsgemäßen Prismenanordnung 60 ist die Geometrie der gemeinsamen Grenzfläche 12 so gewählt, dass eine Reflexion zurück zu der Grenzfläche auch unter großen Eintrittswinkeln nicht zu einer Fresnel-Reflexion oder Totalreflexion mit weiterem Strahlverlauf bis zum Betrachter in der gemeinsamen Grenzfläche 12 und somit zu einer weiteren Spiegelung führen kann.

Ähnlich ist in Fig. 4b) diese vierfache Spiegelung dadurch verhindert, dass die gemeinsame Grenzfläche 12 parallel zum zentralen Strahlengang 2 bzw. zur schräg blickenden optischen Achse eingangs des Systems angeordnet ist. Hier erfolgt die erste Reflexion an der reflektierenden Grenzfläche 13 des ersten Prismas 10 und die zweite Reflexion an der reflektierenden Grenzfläche 21 des zweiten Prismas 20. Auch hier ergibt sich keine geometrische Möglichkeit dafür, dass Lichtstrahlen, die unter großen Winkeln in die Eintrittslinse 8 eintreten, zur gemeinsamen Grenzfläche 12 zurückreflektiert werden und dort eine Fresnel-Reflexion oder Totalreflexion mit weiterem Strahlverlauf bis zum Betrachter durchlaufen, um als Geisterbild oder „Flare“ beim Betrachter zu erscheinen.

Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit „insbesondere“ oder „vorzugsweise“ gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

	2	zentraler Strahlengang
	4	peripherer Lichtstrahl
5	6	Eintrittsfenster
	8	Eintrittslinse
	10	erstes Prisma
	11	erste Grenzfläche
	12	erste gemeinsame Grenzfläche
10	13	reflektierende Grenzfläche
	20	zweites Prisma
	21	reflektierende Grenzfläche
	22	reflektierende Grenzfläche
	30	Linse
15	31	zweite gemeinsame Grenzfläche
	40	optischer Zement
	60	Prismenanordnung
	61	Prismenanordnung
	70	Prismenanordnung
20	71	Prismenanordnung
	72	Prismenanordnung

5

10

Prismenanordnung für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung sowie Endoskop

15

Patentansprüche

20

25

30

1. Prismenanordnung (60, 61) für ein Endoskop mit seitlicher Blickrichtung mit zwei Prismen (10, 20) und einer Linse (30) mit planer Eingangsfläche, die einen optischen Pfad für in ein erstes Prisma (10) der Prismenanordnung (60, 61) eintretende Lichtstrahlen definieren, der von einer ersten Grenzfläche (11) des ersten Prismas (10) durch eine erste gemeinsame Grenzfläche zwischen dem ersten Prisma (10) und einem zweiten Prisma (20) in das zweite Prisma (20) und weiter durch eine zweite gemeinsame Grenzfläche (31) zwischen dem zweiten Prisma (20) und der Linse (30) in die Linse (30) der Prismenanordnung (60, 61) verläuft und auf dem Weg von der ersten Grenzfläche (11) des ersten Prismas (10) zur Linse (30) an zwei reflektierenden Grenzflächen (13, 21, 22) gespiegelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die erste gemeinsame Grenzfläche (12) innerhalb eines Toleranzbereichs senkrecht oder parallel zu einer optischen Achse ist, die mit einem zentralen

Strahlengang (2) für in das erste Prisma (10) eintretendes Licht zusammenfällt.

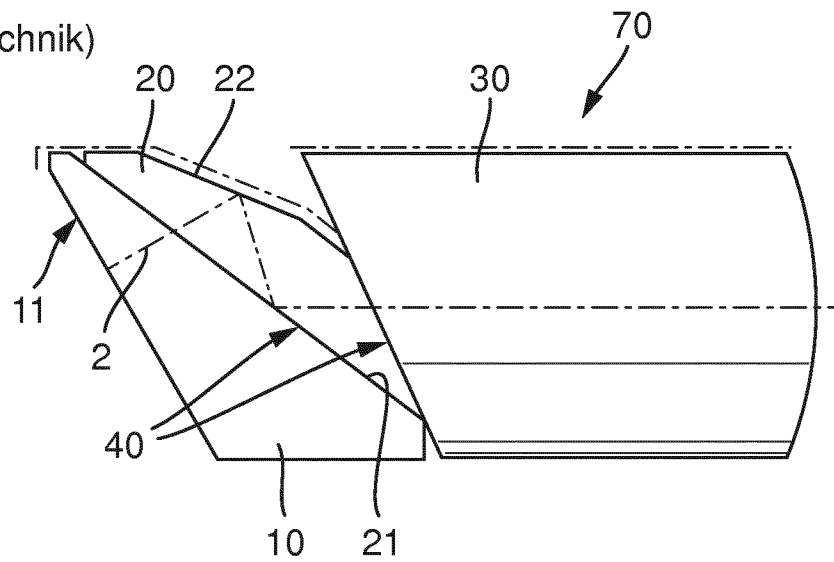
- 5 2. Prismenanordnung (60, 61) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Toleranzbereich bis zu $\pm 5^\circ$ beträgt und/oder so berechnet ist, dass Lichtstrahlen, die von außerhalb eines vorbestimmten maximalen Winkelbereichs eines vorbestimmten Sichtfeldes eintreten, keine Fresnel-Reflexion oder Totalreflexion in der ersten gemeinsamen Grenzfläche (12) erfahren.
- 10 3. Prismenanordnung (60, 61) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine rotationssymmetrische Eintrittslinse (10) auf der ersten Grenzfläche (11) des ersten Prismas befestigt ist, deren zentrale Symmetrieachse die optische Achse und den zentralen Strahlengang (2) des optischen Pfades der
15 Prismenanordnung (60, 61) bestimmt.
- 20 4. Prismenanordnung (60, 61) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Überlappungsbereich zwischen dem ersten Prisma (10) und dem zweiten Prisma (20) in der ersten gemeinsamen Grenzfläche (12) so dimensioniert ist, dass der optische Pfad für einen vorbestimmten Sichtfeldwinkel des Endoskops vollständig den Überlappungsbereich durchquert, während Strahlen von außerhalb des vorbestimmten
25 Sichtfeldwinkels, bis auf einen Toleranzbereich, den Überlappungsbereich verfehlen.
- 30 5. Prismenanordnung (60, 61) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Überlappungsbereich und/oder die gesamte erste gemeinsame Grenzfläche (12) unverspiegelt ist.

- 5 6. Prismenanordnung (60, 61) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste gemeinsame Grenzfläche (12) außerhalb des Überlappungsbereichs wenigstens teilweise für Lichtstrahlen undurchlässig oder Licht absorbierend ist.
- 10 7. Prismenanordnung (60, 61) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche, die auf Seiten des ersten Prismas (10) die erste gemeinsame Grenzfläche (12) bildet, größer ist als die Fläche, die auf Seiten des zweiten Prismas (20) die erste gemeinsame Grenzfläche (12) bildet.
- 15 8. Endoskop mit seitlicher Blickrichtung und einer distal hinter einem Eintrittsfenster (6) und/oder einer Eintrittslinse (8) angeordneten Prismenanordnung (60, 61) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.

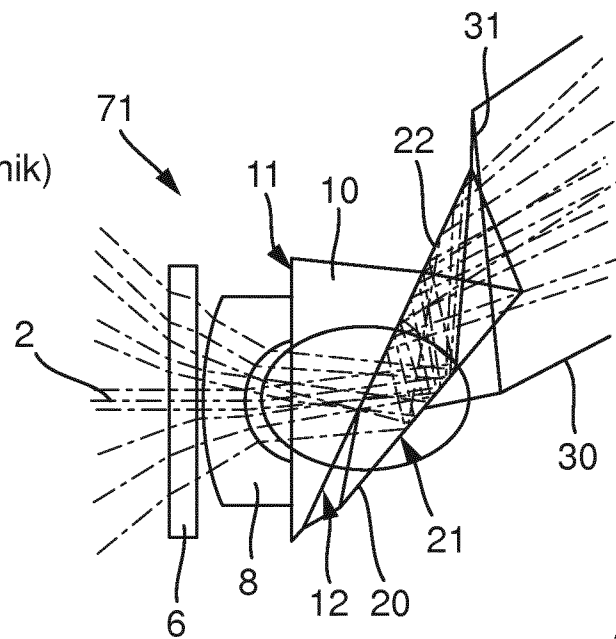
1/2

Fig. 1

(Stand der Technik)

**Fig. 2**

(Stand der Technik)

**Fig. 3**

(Stand der Technik)

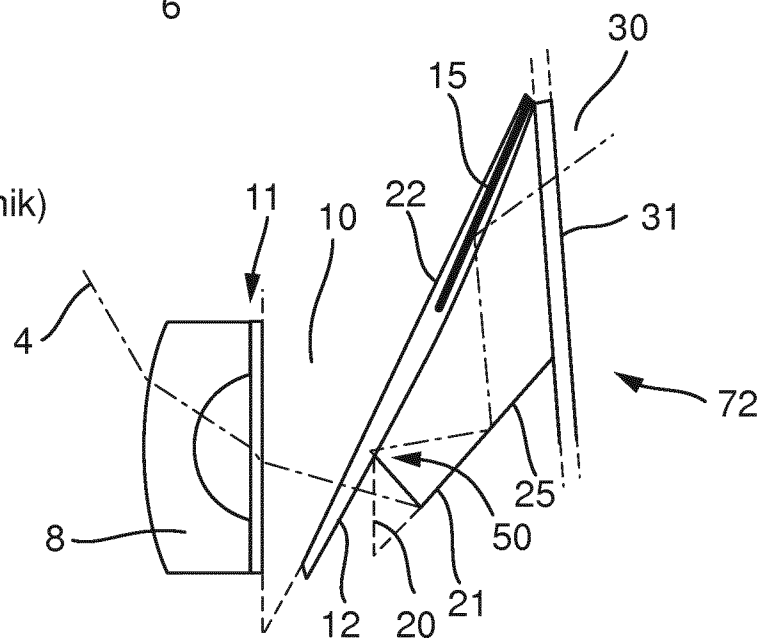


Fig. 4a)

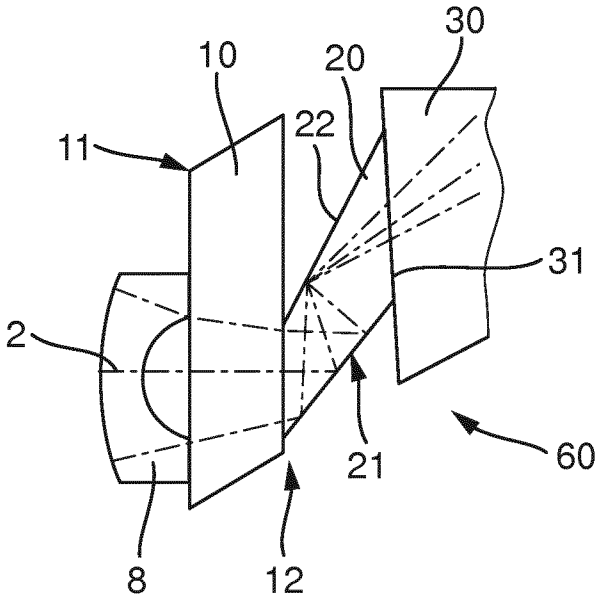
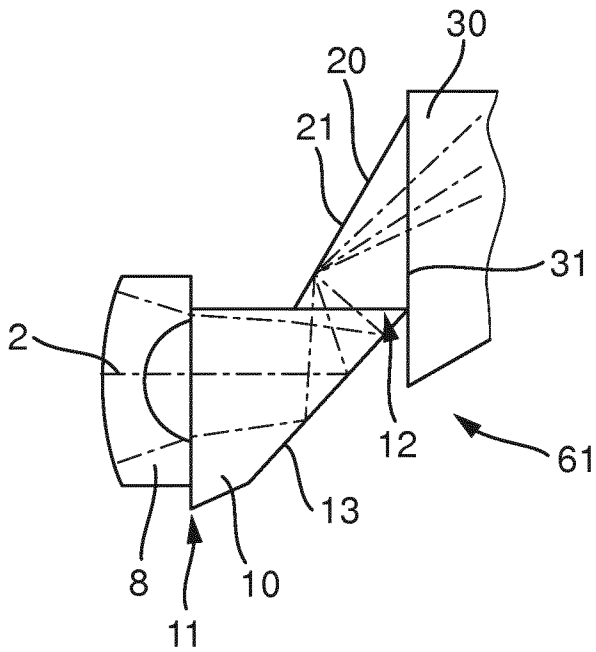


Fig. 4b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/065770

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B23/24 A61B1/00
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 A61B

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 A	US 4 846 154 A (MACANALLY RICHARD B [US] ET AL) 11 July 1989 (1989-07-11) figure 3 -----	1-4,6-8 5
X A	US 2002/091305 A1 (LEDERER FRANK [DE]) 11 July 2002 (2002-07-11) figure 3 -----	1-6,8 7
X	JP H05 11196 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 19 January 1993 (1993-01-19) figures 5, 14 -----	1,5,8
X	US 4 684 224 A (YAMASHITA NOBUO [JP] ET AL) 4 August 1987 (1987-08-04) figure 3 ----- -/-	1-8



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

13 September 2016

Date of mailing of the international search report

20/09/2016

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

Serbin, Jesper

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/065770

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7 280 283 B1 (KASAI KEN [JP]) 9 October 2007 (2007-10-09) figure 7 -----	1-8
A	US 5 689 365 A (TAKAHASHI SUSUMU [JP]) 18 November 1997 (1997-11-18) figures 18, 23 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/065770

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4846154	A	11-07-1989	CA 1304640 C 07-07-1992
		DE 68904991 D1 01-04-1993	
		DE 68904991 T2 09-06-1993	
		EP 0347140 A1 20-12-1989	
		JP 2802098 B2 21-09-1998	
		JP H0232313 A 02-02-1990	
		US 4846154 A 11-07-1989	
US 2002091305	A1	11-07-2002	DE 19929045 C1 15-03-2001
			EP 1188088 A1 20-03-2002
			US 2002091305 A1 11-07-2002
			WO 0101186 A1 04-01-2001
JP H0511196	A	19-01-1993	NONE
US 4684224	A	04-08-1987	JP H04253 B2 06-01-1992
			JP S5987403 A 21-05-1984
			US 4684224 A 04-08-1987
US 7280283	B1	09-10-2007	NONE
US 5689365	A	18-11-1997	JP 3580869 B2 27-10-2004
			JP H0882766 A 26-03-1996
			US 5689365 A 18-11-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G02B23/24 A61B1/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G02B A61B

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	US 4 846 154 A (MACANALLY RICHARD B [US] ET AL) 11. Juli 1989 (1989-07-11)	1-4,6-8
A	Abbildung 3	5
X	US 2002/091305 A1 (LEDERER FRANK [DE]) 11. Juli 2002 (2002-07-11)	1-6,8
A	Abbildung 3	7
X	JP H05 11196 A (OLYMPUS OPTICAL CO) 19. Januar 1993 (1993-01-19)	1,5,8
X	US 4 684 224 A (YAMASHITA NOBUO [JP] ET AL) 4. August 1987 (1987-08-04)	1-8
	Abbildung 3	
	-/-	

☒ 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

13. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/09/2016

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

Serbin, Jesper

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 7 280 283 B1 (KASAI KEN [JP]) 9. Oktober 2007 (2007-10-09) Abbildung 7 -----	1-8
A	US 5 689 365 A (TAKAHASHI SUSUMU [JP]) 18. November 1997 (1997-11-18) Abbildungen 18, 23 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/065770

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4846154	A	11-07-1989	CA	1304640 C	07-07-1992
			DE	68904991 D1	01-04-1993
			DE	68904991 T2	09-06-1993
			EP	0347140 A1	20-12-1989
			JP	2802098 B2	21-09-1998
			JP	H0232313 A	02-02-1990
			US	4846154 A	11-07-1989

US 2002091305	A1	11-07-2002	DE	19929045 C1	15-03-2001
			EP	1188088 A1	20-03-2002
			US	2002091305 A1	11-07-2002
			WO	0101186 A1	04-01-2001

JP H0511196	A	19-01-1993	KEINE		

US 4684224	A	04-08-1987	JP	H04253 B2	06-01-1992
			JP	S5987403 A	21-05-1984
			US	4684224 A	04-08-1987

US 7280283	B1	09-10-2007	KEINE		

US 5689365	A	18-11-1997	JP	3580869 B2	27-10-2004
			JP	H0882766 A	26-03-1996
			US	5689365 A	18-11-1997
