

(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
21. November 2013 (21.11.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/170923 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G02B 3/04 (2006.01) F21V 5/04 (2006.01)
G02B 3/08 (2006.01) B29C 45/14 (2006.01)
F21S 8/10 (2006.01) B29C 45/56 (2006.01)
B29D 11/00 (2006.01)

(74) Anwalt: KIRICZI, Sven, Bernhard; Schneiders & Behrendt, Mühlthaler Strasse 91 c, 81475 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/001160

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. April 2013 (18.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 009 596.1 15. Mai 2012 (15.05.2012) DE

(71) Anmelder: DOCTER OPTICS SE [DE/DE]; Mittelweg 29, 07806 Neustadt an der Orla (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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,

(72) Erfinder: WINTZER, Wolfram; Falkenstieg 10, 07749 Jena (DE). FEDOSIK, Dmitry; Rovelinckstrasse 24c, 59555 Lippstadt (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A HEADLAMP LENS, HEADLAMP LENS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SCHEINWERFERLINSE, SCHEINWERFERLINSE

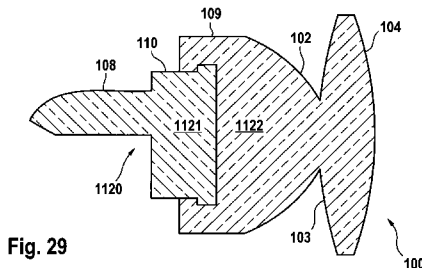


Fig. 29

(57) Abstract: A method for producing a headlamp lens (100, 300, 600) for a vehicle headlamp, particularly for a motor vehicle headlamp, having at least one light entry surface (301, 601A) and at least one optically effective light exit surface (102, 104, 302, 602A), characterised in that glass, (particularly in gob and/or liquid form) is blank-pressed between a first mould and at least one second mould to form a one-piece member (1120, 3120, 6120A, 6120A') which comprises a first partial light conducting part (1121, 3121, 6121A, 6121A') and a light tunnel (108, 308, 608A, 608A'), which transitions into the first partial light conducting part (108, 308, 608A, 608A') by means of a bend (107, 207, 407). According to the invention, the glass is in particular drawn into the second mould by means of an underpressure and wherein the first partial light conducting part (1121, 3121, 6121A, 6121A') is at least partially overmoulded with transparent plastic to form a second partial light conducting part (1122, 3122, 6122, 6122') in such a way that the first partial light conducting part (1121, 3121, 6121A, 6121A') and the second partial light conducting part form and/or shape a light conducting part (1122, 3122, 6122, 6122') for imaging the bend (107, 207, 407) as a light-shadow line (550, 3005).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

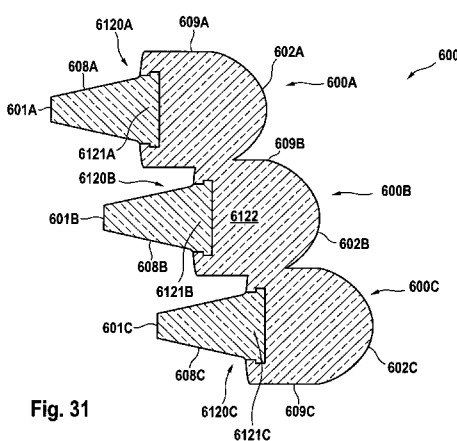
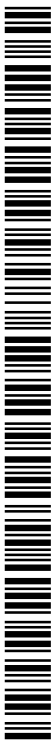


Fig. 31



WO 2013/170923 A1



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Verfahren zum Herstellen einer Scheinwerferlinse (100, 300, 600) für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, mit zumindest einer Lichteintrittsfläche (301, 601A) und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche (102, 104, 302, 602A), dadurch gekennzeichnet, dass (insbesondere aus der Schmelze bzw. flüssiges) Glas zwischen einer ersten Form und zumindest einer zweiten Form zu einem einstückigen Körper (1120, 3120, 6120A, 6120A') blankgepresst wird, der ein erstes Teil-Lichtdurchleitteil (1121, 3121, 6121A, 6121A') und einen Lichttunnel (108, 308, 608A, 608A') umfasst, der mit einem Knick (107, 207, 407) in das erste Teil-Lichtdurchleitteil (108, 308, 608A, 608A') übergeht, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass das Glas mittels eines Unterdrucks in die zweite Form gezogen wird, und wobei das erste Teil-Lichtdurchleitteil (1121, 3121, 6121A, 6121A') zumindest teilweise zum Formen eines zweiten Teil-Lichtdurchleitteils (1122, 3122, 6122, 6122') derart mit transparentem Kunststoff umspritzt wird, dass das erste Teil-Lichtdurchleitteil (1121, 3121, 6121A, 6121A') und das zweite Teil-Lichtdurchleitteil ein Lichtdurchleitteil (1122, 3122, 6122, 6122') zur Abbildung des Knicks (107, 207, 407) als Hell-Dunkel-Grenze (550, 3005) bilden bzw. formen.

VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINER SCHEINWERFERLINSE, SCHEINWERFERLINSE

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer Scheinwerferlinse mit zumindest einer Lichteintrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche. Die Erfindung betrifft zudem eine Scheinwerferlinse mit zumindest einer Lichteintrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche.

Die DE 10 2004 043 706 A1 offenbart ein optisches System für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer zum Verteilen eines Lichtstrahlbündels eines Leuchtmittels, wobei ein optisches Primärelement mit einer optischen Fläche mit einer entlang einer Linie verlaufenden Unstetigkeit vorgesehen ist, wobei zumindest auf einer Seite benachbart zur Unstetigkeit die optische Fläche glatt ausgebildet ist, sodass das Leuchtstrahlbündel in zwei Lichtstrahlteilbündel aufgeteilt wird. Dabei ist vorgesehen, dass zumindest eines der Leuchtstrahlteilbündel eine scharfe Begrenzungskante aufweist. Darüber hinaus umfasst das optische System ein optisches Sekundärelement zum Abbilden der scharfen Begrenzungskante auf eine vorbestimmte Hell-Dunkel-Grenze.

Die EP 1 357 333 A2 offenbart eine Lichtquelleneinrichtung für eine Fahrzeugleuchte, die ein Halbleiterlicht emittierendes Element aufweist, das auf einer optischen Achse der Lichtquelleneinrichtung angeordnet ist und das sein Licht im Wesentlichen in orthogonaler Richtung zu der optischen Achse abstrahlt.

Die DE 195 26 512 A1 offenbart eine Beleuchtungsvorrichtung für Fahrzeuge, wobei ein Lichtleiter aus einem lichtdurchlässigen Material mit einem vorbestimmten Lichtbrechungsindex zwischen einem Lichtaustrittsende eines optischen Kabels und einem Lichteintrittsende eines Linsenkörpers angeordnet ist. Dabei ist der Lichtleiter so geformt, dass er die gesamte Oberfläche des Austrittslichtendes des optischen Kabels abdeckt und eine Lichtaustrittsfläche aufweist, die so geformt ist, dass sie zur Bildung eines Beleuchtungsmusters geeignet ist.

Die DE 102 52 228 A1 offenbart einen Scheinwerfer für Kraftfahrzeuge, mit einer Lichtquelle sowie einem der Lichtquelle zugeordneten Lichtabschlusskörper mit einer Lichteinkopffläche zur Einkopplung des von der Lichtquelle abgestrahlten Lichts und einer Lichtauskopffläche sowie einer Linse, die mit der Lichtauskopffläche zusammenwirkt und in Lichtabstrahlrichtung nach dem Lichtabschlusskörper angeordnet ist.

Weitere Beleuchtungen in Verbindung mit Fahrzeugen offenbaren die DE 42 09 957 A1, die DE 41 21 673 A1, die DE 43 20 554 A1, die DE 10 2009 008 631 A1, die US 5 257 168, die DE 103 15 131 A1, die DE 20 2004 005 936 U1, die DE 203 20 546 U1, die DE 10 2004 048 500 A1 und die US 5 697 690.

Es ist insbesondere Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Scheinwerferlinse für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, anzugeben. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, die Kosten für die Herstellung von Fahrzeugscheinwerfern zu senken. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, die Kosten für die Herstellung von Kraftfahrzeugen zu senken. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein Kraftfahrzeug mit einem besonders kompakten Abblendlicht anzugeben.

Vorgenannte Aufgabe wird durch eine Scheinwerferlinse für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, mit zumindest einer (insbesondere optisch wirksamen) Lichteintrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche gelöst, wobei die Scheinwerferlinse einen Lichttunnel umfasst, der mit einem Knick in ein erstes Teil-Lichtdurchleitteil eines Lichtdurchleitteils zur Abbildung des Knicks als Hell-Dunkel-Grenze übergeht, wobei der Lichttunnel und das erste Teil-Lichtdurchleitteil des Lichtdurchleitteils einen, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körper aus Glas bilden oder Teil eines, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körpers aus Glas sind, und wobei das Lichtdurchleitteil zumindest ein zweites Teil-Lichtdurchleitteil aus transparentem, insbesondere amorphem, Kunststoff aufweist, das das erste Teil-Lichtdurchleitteil zumindest teilweise umschließt und/oder fest mit dem ersten Teil-Lichtdurchleitteil verbunden ist.

Dabei ist insbesondere vorgesehen, dass das erste Teil-Lichtdurchleitteil durch das zweite Teil-Lichtdurchleitteil umspritzt ist oder dass das zweite Teil-Lichtdurchleitteil an das erste Teil-Lichtdurchleitteil angespritzt ist. Es ist insbesondere vorgesehen, dass das

Glasteil im Bereich des Knicks nicht umspritzt ist bzw. nicht umspritzt wird bzw. nicht umschlossen ist bzw. nicht umschlossen wird.

Bei einem geeigneten Verfahren zur Herstellung vorgenannter Scheinwerferlinse wird zunächst, insbesondere aus heißen Gob oder der Schmelze, insbesondere unter vollständigem Formkontakt, ein Glasteil (Glaskörper) blankgepresst, das den Lichttunnel und das erste Teil-Lichtdurchleitteil umfasst. Das Glasteil wird anschließend abgekühlt und dann mit transparentem Kunststoff zum Formen des zweiten Teil-Lichtdurchleitteils umspritzt bzw. dann transparenter Kunststoff zum Formen des zweiten Teil-Lichtdurchleitteils an das erste Teil-Lichtdurchleitteil angespritzt wird.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass das Glasteil eine Beschichtung aufweist, wie sie zum Beispiel in der DE 11 2007 000 189 offenbart ist. Eine derartige Beschichtung erfolgt insbesondere vor dem Umspritzen. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Beschichtung eine Aluminium-Konzentration umfasst, die größer ist als eine Aluminium-Konzentration im Inneren des Glasteils, und/oder eine Natrium-Konzentration umfasst, die kleiner ist als eine Natrium-Konzentration im Inneren des Glasteils. Es ist insbesondere vorgesehen, dass das Glasteil außen (an seiner Oberfläche) eine Aluminium-Konzentration umfasst, die größer ist als eine Aluminium-Konzentration im Inneren des Glasteils, und/oder eine Natrium-Konzentration umfasst, die kleiner ist als eine Natrium-Konzentration im Inneren des Glasteils. Es ist insbesondere vorgesehen, dass das Glasteil beim Abkühlen mit einem Schwefel, Chlor, Fluor, Eisen und/oder Aluminium enthaltenden Gas überströmt wird, wobei das Gas vorteilhafterweise HCl oder CF₄ oder AlCl₃ umfasst.

Eine optisch wirksame Lichteintrittsfläche bzw. eine optisch wirksame Lichtaustrittsfläche ist eine optisch wirksame Oberfläche. Eine optisch wirksame Oberfläche im Sinne der Erfindung ist insbesondere eine Oberfläche, an der es bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Scheinwerferlinse zur Lichtbrechung kommt. Eine optisch wirksame Oberfläche im Sinne der Erfindung ist insbesondere eine Oberfläche, an der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Scheinwerferlinse die Richtung von Licht, das durch diese Oberfläche durchtritt, geändert wird.

Glas ist im Sinne der Erfindung insbesondere anorganisches Glas. Glas ist im Sinne der Erfindung insbesondere Silikatglas. Glas ist im Sinne der Erfindung insbesondere Glas,

wie es in der PCT/EP2008/010136 beschrieben ist. Glas im Sinne der Erfindung umfasst insbesondere

- 0,2 bis 2 Gew.-% Al_2O_3 ,
- 0,1 bis 1 Gew.-% Li_2O ,
- 0,3, insbesondere 0,4, bis 1,5 Gew.-% Sb_2O_3 ,
- 60 bis 75 Gew.-% SiO_2 ,
- 3 bis 12 Gew.-% Na_2O ,
- 3 bis 12 Gew.-% K_2O und
- 3 bis 12 Gew.-% CaO .

Unter Blankpressen soll im Sinne der Erfindung insbesondere verstanden werden, eine optisch wirksame Oberfläche derart zu pressen, dass eine anschließende Nachbearbeitung der Kontur dieser optisch wirksamen Oberfläche entfallen kann bzw. entfällt bzw. nicht vorgesehen ist. Es ist somit insbesondere vorgesehen, dass eine blankgepresste Oberfläche nach dem Blankpressen nicht geschliffen wird.

Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung ist insbesondere dadurch gekennzeichnet, dass an seinen seitlichen (insbesondere oben, unten, rechts und/oder links) Oberflächen im Wesentlichen Totalreflexion stattfindet, sodass durch die Lichteintrittsfläche eintretendes Licht durch den Tunnel als Lichtleiter geführt wird. Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein Lichtleiter. Es ist insbesondere vorgesehen, dass es an den längsseitigen Oberflächen des Lichttunnels zur Totalreflexion kommt. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die längsseitigen Oberflächen des Lichttunnels für die Totalreflexion vorgesehen sind. Es ist insbesondere vorgesehen, dass es an den im Wesentlichen in der Richtung der optischen Achse des Lichttunnels orientierten Oberflächen des Lichttunnels zur Totalreflexion kommt. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die im Wesentlichen in der Richtung der optischen Achse des Lichttunnels orientierten Oberflächen des Lichttunnels für die Totalreflexion vorgesehen sind. Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung verjüngt sich vorteilhafterweise in Richtung auf seine Lichteintrittsfläche. Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung verjüngt sich vorteilhafterweise in Richtung auf seine Lichteintrittsfläche um zumindest 3° . Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung verjüngt sich vorteilhafterweise in Richtung auf seine Lichteintrittsfläche um zumindest 3° gegenüber seiner optischen Achse. Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung verjüngt sich vorteilhafterweise zumindest teilweise in Richtung auf seine Lichteintrittsfläche. Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung verjüngt sich vorteilhafterweise zumindest teilweise in Richtung auf seine Lichteintrittsfläche um

zumindest 3° . Ein Lichttunnel im Sinne der Erfindung verjüngt sich vorteilhafterweise zumindest teilweise in Richtung auf seine Lichteintrittsfläche um zumindest 3° gegenüber seiner optischen Achse.

Ein Knick im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein gekrümmter Übergang. Ein Knick im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein mit einem Krümmungsradius von nicht weniger als 50 nm gekrümmter Übergang. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Oberfläche der Scheinwerferlinse im Knick keine Unstetigkeit, sondern eine Krümmung aufweist. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Oberfläche der Scheinwerferlinse im Knick eine Krümmung, insbesondere mit einem Krümmungsradius der Krümmung im Knick von nicht weniger als 50 nm, aufweist. In vorteilhafter Ausgestaltung ist der Krümmungsradius nicht größer als 5 mm. In vorteilhafter Ausgestaltung ist der Krümmungsradius nicht größer als 0,25 mm, insbesondere nicht größer als 0,15 mm, vorteilhafterweise nicht größer als 0,1 mm. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Krümmungsradius der Krümmung im Knick zumindest 0,05 mm. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Oberfläche der Scheinwerferlinse im Knickbereich blankgepresst ist. Der Knick ist insbesondere mittels Licht als Hell-Dunkel-Grenze abbildbar, das in die Lichteintrittsfläche eingekoppelt bzw. eingestrahlt wird.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Teil-Lichtdurchleitteil eine in das zweite Teil-Lichtdurchleitteil eingebettete Ausbuchtung auf. Eine Ausbuchtung im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein, insbesondere umlaufender, Flansch.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Teil-Lichtdurchleitteil eine, insbesondere konvex bzw. gemäß einer Freiform, gekrümmte Grenzfläche zum zweiten Teil-Lichtdurchleitteil auf. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Teil-Lichtdurchleitteil eine, insbesondere, insbesondere konvex bzw. gemäß einer Freiform, gekrümmte, optisch wirksame Grenzfläche zum zweiten Teil-Lichtdurchleitteil auf. Eine optisch wirksame Grenzfläche im Sinne der Erfindung ist insbesondere eine Grenzfläche, an der es bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Scheinwerferlinse zur Lichtbrechung kommt. Eine optisch wirksame Grenzfläche im Sinne der Erfindung ist insbesondere eine Grenzfläche, an der bei bestimmungsgemäßer Verwendung der Scheinwerferlinse die Richtung von Licht, das durch diese Grenzfläche durchtritt, geändert wird.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Lichteintrittsfläche dem Lichttunnel zugeordnet bzw. Teil des Lichttunnels. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Lichtaustrittsfläche dem Lichtdurchleitteil bzw. dem zweiten Teil-Lichtdurchleitteil zugeordnet bzw. Teil des zweiten Teil-Lichtdurchleitteils. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Lichttunnel zwischen dem Knick und der Lichteintrittsfläche angeordnet. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist das Lichtdurchleitteil zwischen dem Knick und der Lichtaustrittsfläche angeordnet. Es ist insbesondere vorgesehen, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel in das Durchleitteil eintritt, unter einem Winkel zwischen -20° und 20° zur optischen Achse aus der Lichtaustrittsfläche austritt. Es ist insbesondere vorgesehen, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eintritt, unter einem Winkel zwischen -20° und 20° zur optischen Achse aus der Lichtaustrittsfläche austritt. Es ist insbesondere vorgesehen, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse aus der Lichtaustrittsfläche austritt. Es ist insbesondere vorgesehen, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse aus der Lichtaustrittsfläche austritt.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Knick einen Öffnungswinkel von zumindest 90° . In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Knick einen Öffnungswinkel von nicht mehr als 150° . In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Knick an einer der Lichteintrittsfläche zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils angeordnet.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Orthogonale der Lichteintrittsfläche gegenüber der optischen Achse des Lichtdurchleitteils geneigt. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die Lichteintrittsfläche gegenüber der optischen Achse des Lichtdurchleitteils in einem Winkel zwischen 5° und 70° , insbesondere in einem Winkel zwischen 20° und 50° , geneigt.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Lichttunnel einen Bereich auf seiner Oberfläche, der im Wesentlichen einem Teil der Oberfläche eines Ellipsoiden entspricht. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der

Lichttunnel einen Bereich auf seiner Oberfläche, der im Wesentlichen zumindest 15 % der Oberfläche eines Ellipsoids entspricht.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Lichttunnel auf seiner Oberfläche einen Bereich, für den gilt:

$$0,75 \cdot a \cdot \sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2}} \leq x \leq 1,25 \cdot a \cdot \sqrt{1 - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2}}$$

$$0,75 \cdot b \cdot \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2}} \leq y \leq 1,25 \cdot b \cdot \sqrt{1 - \frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2}}$$

wobei

- z eine Koordinate in Richtung (der optischen Achse) des Lichttunnels,
- x eine Koordinate orthogonal zur Richtung der optischen Achse des Lichttunnels,
- y eine Koordinate orthogonal zur Richtung der optischen Achse des Lichttunnels und zur x-Richtung,
- a eine Zahl mit einem Betrag größer 0,
- b eine Zahl mit einem Betrag größer 0 und
- c eine Zahl mit einem Betrag größer 0

ist.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist eine dem Lichttunnel zugewandte Oberfläche des Lichtdurchleitteils zumindest im Bereich des Knicks zum Übergang in den Lichttunnel, insbesondere konvex, gekrümmt. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Knick in seinem Längsverlauf gekrümmt. In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Knick in seinem Längsverlauf mit einem Krümmungsradius zwischen 5 mm und 100 mm gekrümmt. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Knick in seinem Längsverlauf entsprechend einer Petzwalkurve gekrümmt.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Knick in seinem Längsverlauf eine Krümmung mit einem Krümmungsradius in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleitteils. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Krümmungsradius entgegen der Lichtaustrittsfläche gerichtet.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Knick in einer ersten Richtung und in einer zweiten Richtung gekrümmt. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Richtung orthogonal zur zweiten Richtung. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Knick in einer ersten Richtung mit einem ersten Krümmungsradius und in einer zweiten Richtung mit einem zweiten Krümmungsradius gekrümmt, wobei der zweite Krümmungsradius orthogonal zum ersten Krümmungsradius ist.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung ist ein Teil der dem Lichttunnel zugewandten Oberfläche des Durchleiteteils als Petzwalfläche ausgestaltet. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist die dem Lichttunnel zugewandte Oberfläche des Lichtdurchleiteteils in einem Bereich, in dem sie in den Lichttunnel übergeht, als Petzwalfläche ausgestaltet.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Länge der Scheinwerferlinse in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleiteteils nicht mehr als 7 cm.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist die Scheinwerferlinse bzw. das Lichtdurchleiteteil bzw. das zweite Teil-Lichtdurchleiteteil eine weitere Lichtaustrittsfläche sowie eine weitere Lichteintrittsfläche auf. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung tritt zumindest 20 % des in die Lichteintrittsfläche eintretenden und durch die Lichtaustrittsfläche austretenden Lichts durch die Lichtaustrittsfläche aus, nachdem es durch die weitere Lichtaustrittsfläche aus der Scheinwerferlinse ausgetreten und durch die weitere Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eingetreten ist. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung tritt zumindest 10 %, insbesondere zumindest 20 %, des in die Lichteintrittsfläche eintretenden und durch die Lichtaustrittsfläche austretenden Lichts durch die Lichtaustrittsfläche aus, ohne dass es durch die weitere Lichtaustrittsfläche aus der Scheinwerferlinse ausgetreten und durch die weitere Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eingetreten ist. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung tritt zumindest 75 % des in die Lichteintrittsfläche eintretenden und durch die Lichtaustrittsfläche austretenden Lichts durch die Lichtaustrittsfläche aus, nachdem es durch die weitere Lichtaustrittsfläche aus der Scheinwerferlinse ausgetreten und durch die weitere Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eingetreten ist. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche in die Scheinwerferlinse eintritt und im

Bereich des Knicks von dem Lichttunnel in das Durchleiteteil eintritt, entweder aus der weiteren Lichtaustrittsfläche aus der Scheinwerferlinse austritt und in die weitere Lichteintrittsfläche der Scheinwerferlinse eintritt sowie aus der Lichtaustrittsfläche aus der Scheinwerferlinse austritt oder direkt aus der Lichtaustrittsfläche austritt (ohne dass es aus der weiteren Lichtaustrittsfläche aus der Scheinwerferlinse austritt und in die weitere Lichteintrittsfläche der Scheinwerferlinse eintritt).

Vorgenannte Aufgabe wird zudem durch einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, gelöst, wobei der Fahrzeugscheinwerfer eine eines oder mehrere der vorgenannten Merkmale umfassende Scheinwerferlinse sowie eine Lichtquelle zur Einkopplung von Licht in die Lichteintrittsfläche aufweist. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Lichtquelle zumindest eine LED oder eine Anordnung von LEDs. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Lichtquelle zumindest eine OLED oder eine Anordnung von OLEDs. Die Lichtquelle kann zum Beispiel auch ein flächiges Leuchtfeld sein. Die Lichtquelle kann auch Leuchtelemente-Chips umfassen, wie sie die DE 103 15 131 A1 offenbart. Eine Lichtquelle kann auch ein Laser sein. Ein verwendbarer Laser ist in ISAL 2011 Proceedings, Seite 271 ff. offenbart.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist der Fahrzeugscheinwerfer keine der Scheinwerferlinse zugeordnete Sekundäroptik auf. Eine Sekundäroptik im Sinne der Erfindung ist insbesondere eine Optik zur Ausrichtung von Licht, das aus der Lichtaustrittsfläche bzw. der letzten Lichtaustrittsfläche der Scheinwerferlinse austritt. Eine Sekundäroptik im Sinne der Erfindung ist insbesondere ein von der Scheinwerferlinse getrenntes und/oder nachgeordnetes optisches Element zur Ausrichtung von Licht. Eine Sekundäroptik im Sinne der Erfindung ist insbesondere keine Abdeck- bzw. Schutzscheibe, sondern ein optisches Element, das zur Ausrichtung von Licht vorgesehen ist. Ein Beispiel für eine Sekundäroptik ist zum Beispiel eine Sekundärlinse, wie sie die DE 10 2004 043 706 A1 offenbart.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass der Knick, der als Hell-Dunkel-Grenze abgebildet wird, im unteren Bereich des Lichttunnels liegt.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Abstand der Lichtquelle vom Mittelpunkt der Lichtaustrittsfläche in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleiteteils nicht mehr als 10 cm. In weiterhin

vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung beträgt die Länge des Fahrzeugscheinwerfers in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleitteils nicht mehr als 10 cm.

Es können eine oder mehrere weitere Lichtquellen vorgesehen sein, deren Licht in das Durchleitteil und/oder einen Teil des Lichttunnels zur Implementierung von Signlight, Fernlicht und/oder Kurvenlicht eingekoppelt bzw. eingestrahlt wird. Bei der Einkopplung von derartigem zusätzlichem Licht in den Lichttunnel ist insbesondere vorgesehen, dass dies in der Hälfte des Lichttunnels erfolgt, die dem Lichtdurchleitteil näher ist und/oder in der nicht die Lichteintrittsfläche vorgesehen ist.

Vorgenannte Aufgabe wird zudem durch ein Verfahren zum Herstellen einer – insbesondere eines oder mehrere der vorgenannten Merkmale umfassende – Scheinwerferlinse mit zumindest einer Lichteintrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche gelöst, wobei (insbesondere aus der Schmelze bzw. flüssiges) Glas zwischen einer ersten Form und zumindest einer zweiten Form zu einem einstückigen Körper (insbesondere unter vollständigem Formenkontakt) blankgepresst wird, der ein erstes Teil-Lichtdurchleitteil und einen Lichttunnel umfasst, der mit einem Knick in das erste Teil-Lichtdurchleitteil übergeht, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass das Glas mittels eines Unterdrucks in die zweite Form gezogen wird, und wobei das erste Teil-Lichtdurchleitteil zumindest teilweise zum Formen eines zweiten Teil-Lichtdurchleitteils derart mit transparentem Kunststoff angespritzt oder umspritzt wird, dass das erste Teil-Lichtdurchleitteil und das zweite Teil-Lichtdurchleitteil ein Lichtdurchleitteil zur Abbildung des Knicks als Hell-Dunkel-Grenze bilden bzw. formen. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Unterdruck zumindest 0,5 bar. Der Unterdruck entspricht in weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung insbesondere Vakuum. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung besitzt das Glas unmittelbar vor dem Pressen eine Viskosität von nicht mehr als $10^{4,5}$ dPas.

Vorgenannte Aufgabe wird zudem durch eine Scheinwerferlinse für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, mit einer optisch wirksamen ersten Lichtaustrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen zweiten Lichtaustrittsfläche gelöst, wobei die Scheinwerferlinse einen ersten Lichttunnel mit einer ersten Lichteintrittsfläche umfasst, der mit einem ersten Knick in ein erstes Teil-Lichtdurchleitteil eines Lichtdurchleitteils zur Abbildung des ersten Knicks als Hell-Dunkel-Grenze übergeht, wobei die Scheinwerferlinse einen zweiten Lichttunnel mit

zumindest einer zweiten Lichteintrittsfläche umfasst, der mit einem zweiten Knick in ein zweites Teil-Lichtdurchleitteil des Lichtdurchleitteils zur Abbildung des zweiten Knicks als Hell-Dunkel-Grenze übergeht, wobei der erste Lichttunnel und das erste Teil-Lichtdurchleitteil des Lichtdurchleitteils einen, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körper aus Glas (erstes Glasteil) bilden oder Teil eines, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körpers aus Glas sind, wobei der zweite Lichttunnel und das zweite Teil-Lichtdurchleitteil des Lichtdurchleitteils einen, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körper aus Glas (zweites Glasteil) bilden oder Teil eines, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körpers aus Glas sind, und wobei das Lichtdurchleitteil zumindest ein drittes Teil-Lichtdurchleitteil aus transparentem, insbesondere amorphem, Kunststoff aufweist, das das erste Teil-Lichtdurchleitteil und das zweite Teil-Lichtdurchleitteil zumindest teilweise umschließt und/oder fest mit dem ersten Teil-Lichtdurchleitteil und dem zweiten Teil-Lichtdurchleitteil verbunden ist. Die Lichteintrittsflächen, die Lichtsaustrittsflächen, die Lichttunnel und die Knicke können insbesondere entsprechend den vorgenannten Ausführungen ausgestaltet sein. Es ist insbesondere vorgesehen, dass das erste und zweite Teil-Lichtdurchleitteil durch das dritte Teil-Lichtdurchleitteil umspritzt sind oder dass das dritte Teil-Lichtdurchleitteil an das erste Teil-Lichtdurchleitteil und/oder an das zweite Teil-Lichtdurchleitteil angespritzt ist. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Glasteile im Bereich des Knicks nicht umspritzt sind bzw. nicht umspritzt werden bzw. nicht umschlossen sind bzw. nicht umschlossen werden.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Teil-Lichtdurchleitteil eine, insbesondere konvex bzw. gemäß einer Freiform, gekrümmte Grenzfläche zum dritten Teil-Lichtdurchleitteil auf. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das erste Teil-Lichtdurchleitteil eine, insbesondere, insbesondere konvex bzw. gemäß einer Freiform, gekrümmte, optisch wirksame Grenzfläche zum dritten Teil-Lichtdurchleitteil auf.

In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das zweite Teil-Lichtdurchleitteil eine, insbesondere konvex bzw. gemäß einer Freiform, gekrümmte Grenzfläche zum dritten Teil-Lichtdurchleitteil auf. In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weist das zweite Teil-Lichtdurchleitteil eine, insbesondere, insbesondere konvex bzw. gemäß einer Freiform, gekrümmte, optisch wirksame Grenzfläche zum dritten Teil-Lichtdurchleitteil auf.

Bei einem geeigneten Verfahren zur Herstellung vorgenannter Scheinwerferlinse werden zunächst, insbesondere aus der Schmelze, insbesondere unter vollständigem Formkontakt, ein erstes Glasteil (Glaskörper) blankgepresst, das den ersten Lichttunnel und das erste Teil-Lichtdurchleitteil umfasst, sowie ein zweites Glasteil (Glaskörper) blankgepresst, das den zweiten Lichttunnel und das zweite Teil-Lichtdurchleitteil umfasst. Die beiden Glasteile werden anschließend abgekühlt und dann gemeinsam mit transparentem Kunststoff zum Formen des dritten Teil-Lichtdurchleitteils umspritzt bzw. Es kann auch vorgesehen sein, dass transparenter Kunststoff zum Formen des dritten Teil-Lichtdurchleitteils an das erste Teil-Lichtdurchleitteil und an das zweite Teil-Lichtdurchleitteil angespritzt wird.

Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Glasteile eine Beschichtung aufweisen, wie sie zum Beispiel in der DE 11 2007 000 189 offenbart ist. Eine derartige Beschichtung erfolgt insbesondere vor dem Umspritzen. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Beschichtung eine Aluminium-Konzentration umfasst, die größer ist als eine Aluminium-Konzentration im Inneren der Glasteile, und/oder eine Natrium-Konzentration umfasst, die kleiner ist als eine Natrium-Konzentration im Inneren der Glasteile. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Glasteile außen (an ihrer Oberfläche) eine Aluminium-Konzentration umfassen, die größer ist als eine Aluminium-Konzentration im Inneren der Glasteile, und/oder eine Natrium-Konzentration umfassen, die kleiner ist als eine Natrium-Konzentration im Inneren der Glasteile. Es ist insbesondere vorgesehen, dass die Glasteile beim Abkühlen mit einem Schwefel, Chlor, Fluor, Eisen und/oder Aluminium enthaltenden Gas überströmt werden, wobei das Gas vorteilhafterweise HCl oder CF₄ oder AlCl₃ umfasst.

Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen. Dabei zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeuges,
- Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine ausschnittsweise Darstellung einer Scheinwerferlinse des Kraftfahrzeugscheinwerfers gemäß Fig. 2 in einer perspektivischen Ansicht von unten,
- Fig. 4 einen vergrößert dargestellten ausschnittweisen Querschnitt eines Knicks zum Übergang eines Lichttunnels in ein Durchleitteil einer Scheinwerferlinse gemäß Fig. 3,

- Fig. 5 eine ausschnittsweise Darstellung der Scheinwerferlinse gemäß Fig. 3 in einer Seitenansicht,
- Fig. 6 eine ausschnittsweise Darstellung eines Lichttunnels der Scheinwerferlinse gemäß Fig. 3 in einer Seitenansicht,
- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel für einen Ellipsoiden,
- Fig. 8 den Ellipsoiden gemäß Fig. 7 mit einer überlagerten Darstellung eines Teils des in Fig. 6 dargestellten Lichttunnels in Querschnittsdarstellung,
- Fig. 9 ein alternatives Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1) in einer Seitenansicht,
- Fig. 10 ein weiteres alternatives Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1) in einer Seitenansicht,
- Fig. 11 ein Ausführungsbeispiel einer Scheinwerferlinse des Kraftfahrzeugscheinwerfers gemäß Fig. 10 in einer Draufsicht,
- Fig. 12 die Scheinwerferlinse gemäß Fig. 11 in einer rückwärtigen Ansicht,
- Fig. 13 eine mittels des Kraftfahrzeugscheinwerfers gemäß Fig. 10 erzeugte Hell-Dunkel-Grenze,
- Fig. 14 ein weiteres alternatives Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugscheinwerfers (zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1) in einer Seitenansicht,
- Fig. 15 der Kraftfahrzeugscheinwerfer gemäß Fig. 14 in einer Draufsicht,
- Fig. 16 ein Ausführungsbeispiel einer Scheinwerferlinse des Kraftfahrzeugscheinwerfers gemäß Fig. 14 in einer rückwärtigen Ansicht,
- Fig. 17 eine Prinzipdarstellung eines Ausführungsbeispiels für die Überlagerung zweier Ellipsoide,
- Fig. 18 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 19 den Kraftfahrzeugscheinwerfer gemäß Fig. 18 in einer Draufsicht,
- Fig. 20 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 21 eine ausschnittsweise Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 22 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 23 der Kraftfahrzeugscheinwerfer gemäß Fig. 22 in einer rückwärtigen Ansicht,

- Fig. 24 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 25 eine mittels des Kraftfahrzeugscheinwerfers gemäß Fig. 24 erzeugte Hell-Dunkel-Grenze,
- Fig. 26 eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel einer Kraftfahrzeugscheinwerferanordnung zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 27 eine mittels des Kraftfahrzeugscheinwerfers gemäß Fig. 24 erzeugte Hell-Dunkel-Grenze,
- Fig. 28 eine Draufsicht auf ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeugscheinwerfers zur Verwendung in dem Kraftfahrzeug gemäß Fig. 1,
- Fig. 29 die Scheinwerferlinse gemäß Fig. 2 in einer seitlichen Querschnittsansicht,
- Fig. 30 die Scheinwerferlinse gemäß Fig. 10 in einer seitlichen Querschnittsansicht,
- Fig. 31 einen Querschnitt der Scheinwerferlinse gemäß Fig. 28 in einer Draufsicht und
- Fig. 32 einen Querschnitt einer alternativen Ausgestaltung der Scheinwerferlinse gemäß Fig. 28 in einer Draufsicht.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Kraftfahrzeuges 1 mit Kraftfahrzeugscheinwerfern 10 und Kraftfahrzeugscheinwerfern/Teilscheinwerfern 3001, 3002, 3003 und 3004, die im mittleren Drittel der Front des Kraftfahrzeuges 1 in die Karosserie des Kraftfahrzeuges 1 integriert sind. Die Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 sind vorteilhafterweise im Randbereich der Front des Kraftfahrzeuges 1 in die Karosserie des Kraftfahrzeuges 1 integriert.

Fig. 2 zeigt den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 in einer Seitenansicht mit einer Scheinwerferlinse 100, jedoch ohne Gehäuse, Halterungen und Energieversorgung, wobei die Scheinwerferlinse 100 in Fig. 3 ausschnittsweise in einer perspektivischen Unteransicht (Ansicht von unten) dargestellt ist. Die Scheinwerferlinse 100 umfasst einen Lichttunnel 108, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 101 aufweist und auf einer anderen Seite mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick 107 in ein Lichtdurchleitteil 109 (der Scheinwerferlinse) übergeht, das eine Lichtaustrittsfläche 102, eine Lichteintrittsfläche 103 sowie eine weitere Lichtaustrittsfläche 104 aufweist. Die Scheinwerferlinse 100 ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 101 in die Scheinwerferlinse 100 eintritt und im Bereich des Knicks 107 von dem Lichttunnel 108 in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse 120 der Scheinwerferlinse 100 aus der Lichtaustrittsfläche 104 austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 109 den Knick 107 als Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein mit Bezugszeichen 110 bezeichneter

Teil der dem Lichttunnel 108 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 109 ist als Petzvalfläche ausgestaltet.

Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 11 und eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 12 auf. Mittels der Lichtquelle 11 wird zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 101 des Lichttunnels 108 gestrahlt bzw. eingekoppelt. Mittels der wahlweise zur Implementierung eines Signlights oder eines Fernlichts zuschaltbaren Lichtquelle 12 wird Licht in eine Unterseite des Lichttunnels 108 bzw. in den als Petzvalfläche ausgestalteten Teil 110 der dem Lichttunnel 108 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 109 eingekoppelt bzw. eingestrahlt.

Fig. 4 zeigt einen vergrößert dargestellten Ausschnitt des Knicks 107 zum Übergang des Lichttunnels 108 in das Lichtdurchleitteil 109, der Knick 107 ist durch Blankpressen geformt und als stetiger gekrümmter Übergang mit einem Krümmungsradius von 0,15 mm ausgestaltet.

Fig. 5 zeigt eine ausschnittsweise Darstellung einer Seitenansicht der Scheinwerferlinse 100. Fig. 6 zeigt eine ausschnittsweise vergrößerte Darstellung eines Teils des Lichttunnels 108 bis zu der in Fig. 5 mit Bezugszeichen 111 bezeichneten gepunkteten Linie. Der obere Teil des in Fig. 6 abgebildeten Teils des Lichttunnels ist als Ellipsoid 150 ausgestaltet, wie er in Fig. 7 dargestellt ist. Dabei entspricht die gestrichelte Linie 111 in etwa der Achse C-D. Zur Verdeutlichung dieser Ausgestaltung ist in Fig. 8 ein Teil des Querschnitts des Lichttunnels 108 der Darstellung des Ellipsoids 150 überlagert. Für den in Fig. 7 dargestellten Ellipsoiden 150 gilt:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} - 1 = 0$$

Dabei ist

- z eine Koordinate in Richtung der optischen Achse des Lichttunnels (A→B),
- x eine Koordinate orthogonal zur Richtung der optischen Achse des Lichttunnels und
- y eine Koordinate orthogonal zur Richtung der optischen Achse des Lichttunnels und zur x-Richtung (D→C).

a, b und damit c sind so gewählt, dass alle Lichtstrahlen, die durch den Fokus F1 gehen, sich wieder nach dem Spiegeln in der Ellipsoid-Oberfläche in dem Fokus F2 sammeln. Den Verlauf der Lichtstrahlen des Lichts der Lichtquelle 11, das in die Lichteintrittsfläche 101 eingekoppelt bzw. eingestrahlt wird, verdeutlichen die in Fig. 6 dargestellten Lichtstrahlen 121 und 122. Bezugszeichen 120 in Fig. 6 bezeichnet die Orthogonale der Lichteintrittsfläche 101. Der gemeinsame Schnittpunkt der Orthogonalen 120 der Lichteintrittsfläche 101 mit den Lichtstrahlen 121 und 122 ist mit Bezugszeichen 115 bezeichnet. Die Lage dieses Schnittpunktes 115 entspricht dem Fokus F1 in Fig. 7 und Fig. 8.

Fig. 9 zeigt einen alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 in einer Seitenansicht. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 umfasst eine Scheinwerferlinse 200. Die Scheinwerferlinse 200 umfasst einen Lichttunnel 208, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 201 aufweist und auf einer anderen Seite mit einem in drei Raumrichtungen gekrümmten Knick 207 in ein Lichtdurchleitteil 209 (der Scheinwerferlinse) übergeht, das eine Lichtaustrittsfläche 202, eine Lichteintrittsfläche 203 sowie eine weitere Lichtaustrittsfläche 204 aufweist. Die Scheinwerferlinse 200 ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 201 in die Scheinwerferlinse 200 eintritt und im Bereich des Knicks 207 von dem Lichttunnel 208 in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse der Scheinwerferlinse 200 aus der Lichtaustrittsfläche 204 austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 209 den Knick 207 als Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein mit Bezugszeichen 210 bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 208 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 209 ist als Petzvalfläche ausgestaltet.

Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 21 und eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 22 auf. Mittels der Lichtquelle 21 wird zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 201 des Lichttunnels 208 gestrahlt bzw. eingekoppelt. Mittels der wahlweise zur Implementierung eines Signlights oder eines Fernlichts zuschaltbaren Lichtquelle 22 wird Licht in eine Unterseite des Lichttunnels 208 bzw. in den als Petzvalfläche ausgestalteten Teil 210 der dem Lichttunnel 208 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 209 eingekoppelt bzw. eingestrahlt.

Fig. 10 zeigt einen weiteren alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 30 in einer Seitenansicht. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer

fer 30 umfasst eine Scheinwerferlinse 300. Fig. 11 zeigt die Scheinwerferlinse 300 in einer Draufsicht, und Fig. 12 zeigt die Scheinwerferlinse 300 von hinten. Die Scheinwerferlinse 300 umfasst einen Lichttunnel 308, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 301 aufweist und auf einer anderen Seite mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick 307 in ein Lichtdurchleitteil 309 (der Scheinwerferlinse) übergeht, das eine Lichtaustrittsfläche 302 aufweist. Die Scheinwerferlinse 300 ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 301 in die Scheinwerferlinse 300 eintritt und im Bereich des Knicks 307 von dem Lichttunnel 308 in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse der Scheinwerferlinse 300 aus der Lichtaustrittsfläche 302 austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 309 den Knick 307 als Hell-Dunkel-Grenze ab, wie sie in Fig. 13 abgebildet ist. Ein mit Bezugszeichen 310 bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 308 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 309 ist als Petzvalfläche ausgestaltet. An dem mit Bezugszeichen 330 bezeichneten Abschnitt der Oberfläche des Durchleitteils 309 kann ein, insbesondere umlaufender, Rand vorgesehen sein, mittels dessen die Scheinwerferlinse 300 besonders geeignet fixiert werden kann.

Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 30 weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 31 und eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 32 auf. Mittels der Lichtquelle 31 wird zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 301 des Lichttunnels 308 gestrahlt bzw. eingekoppelt. Mittels der wahlweise zur Implementierung eines Signlights oder eines Fernlichts zuschaltbaren Lichtquelle 32 wird Licht in eine Unterseite des Lichttunnels 308 bzw. in den als Petzvalfläche ausgestalteten Teil 310 der dem Lichttunnel 308 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 309 eingekoppelt bzw. eingestrahlt.

Fig. 14 zeigt einen weiteren alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 in einer Seitenansicht. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 umfasst eine Scheinwerferlinse 400. Fig. 15 zeigt den Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 in einer Draufsicht, und Fig. 16 zeigt die Scheinwerferlinse 400 von hinten. Die Scheinwerferlinse 400 umfasst einen Lichttunnelabschnitt 408A und einen Lichttunnelabschnitt 408B, die in einem Lichttunnel 408 münden, der wiederum mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick 407 in ein Lichtdurchleitteil 409 (der Scheinwerferlinse) übergeht, das eine Lichtaustrittsfläche 402, eine Lichteintrittsfläche 403 sowie eine weitere Lichtaustrittsfläche 404 aufweist. Der Lichttunnelabschnitt 408A weist eine Lichteintrittsfläche 401A auf, und der Lichttunnelabschnitt 408B weist eine Lichteintrittsfläche

401B auf. Die Scheinwerferlinse 400 ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsflächen 401A und 401B in die Scheinwerferlinse 400 eintritt und im Bereich des Knicks 407 von dem Lichttunnel 408 in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse der Scheinwerferlinse 400 aus der Lichtaustrittsfläche 404 austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 409 den Knick 407 als Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein mit Bezugszeichen 410 bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 408 zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 409 ist als Petzvalfläche ausgestaltet.

Die Lichttunnelabschnitte 408A und 408B sind – in Analogie zu den Erläuterungen in Bezug auf Fig. 6 – zumindest in ihrem oberen Bereich als Teil eines Ellipsoids ausgestaltet, wie dies in Fig. 17 prinzipiell dargestellt ist. Dabei bezeichnet Bezugszeichen 150A einen dem Lichttunnelabschnitt 408A zugeordneten Ellipsoiden und Bezugszeichen 150B einen dem Lichttunnelabschnitt 408B zugeordneten Ellipsoiden. Die Ellipsoiden 150A und 150B sind – wie in Fig. 17 dargestellt – derart zueinander ausgerichtet, dass die jeweiligen Fokusse F2 aufeinander liegen. An den mit Bezugszeichen 151A und 151B bezeichneten Punkten bzw. ab den Punkten 151A und 150B (in Lichtausbreitungsrichtung bzw. nach rechts) weicht die Oberflächenkontur der Scheinwerferlinse 400 von der Kontur eines Ellipsoids ab. Dabei geben die Winkel α_A und α_B die Richtungen einer Abweichung von der elliptischen Form an.

Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 weist zwei in Analogie zur Lichtquelle 11 als LED ausgestaltete Lichtquellen auf, die in Fig. 14 und Fig. 16 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind. Mittels der einen Lichtquelle wird zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 401A des Lichttunnelabschnitts 408A eingekoppelt bzw. eingestrahlt und mittels der anderen Lichtquelle wird zur Implementierung des Abblendlichts in die Lichteintrittsfläche 401B des Lichttunnelabschnitts 408B gestrahlt bzw. eingekoppelt. Zusätzlich kann eine nicht dargestellte, der Position und der Leistung der Lichtquelle 12 entsprechende, Lichtquelle vorgesehen sein.

Zusätzlich sind zur Implementierung eines Kurvenlichts und/oder eines Nebelscheinwerfers als LED ausgestaltete Lichtquellen 45 und 46 vorgesehen, wobei die Lichtquellen 45 und 46 zur Implementierung des Kurvenlichts wechselseitig zuschaltbar sind. Dabei ist eine nicht dargestellte Steuerung in dem Kraftfahrzeug 4 vorgesehen, mittels der die Lichtquelle 45 für die Dauer einer Fahrt durch eine Linkskurve und Lichtquelle 46 für die Dauer einer Fahrt durch eine Rechtskurve eingeschaltet wird. Zur

Implementierung eines Nebellichts werden entweder nur die Lichtquelle 46 oder beide Lichtquellen 45 und 46 eingeschaltet.

Fig. 18 und Fig. 19 zeigen einen alternativ zum Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A. Dabei zeigt Fig. 18 den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A in einer Seitenansicht und Fig. 19 den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A in einer Draufsicht. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A umfasst die Scheinwerferlinse 100 sowie die Lichtquelle 11. Zusätzlich sind zur Implementierung eines Kurvenlichts und/oder eines Nebelscheinwerfers als LED ausgestaltete Lichtquellen 15 und 16 vorgesehen. Es kann auch vorgesehen sein, dass zusätzlich die Lichtquelle 12 in dem Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A implementiert ist.

Zur Implementierung eines Kurvenlichts sind die Lichtquellen 15 und 16 wechselseitig zuschaltbar. Dabei ist eine nicht dargestellte Steuerung in dem Kraftfahrzeug 1 vorgesehen, mittels der die Lichtquelle 15 für die Dauer einer Fahrt durch eine Linkskurve und Lichtquelle 16 für die Dauer einer Fahrt durch eine Rechtskurve eingeschaltet wird. Zur Implementierung eines Nebellichts werden entweder nur die Lichtquelle 16 oder beide Lichtquellen 15 und 16 eingeschaltet.

Fig. 20 zeigt einen alternativ zum Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 10B (auf der Grundlage der Scheinwerferlinse 100) mit einer zuschaltbaren, als LED ausgestalteten Lichtquelle 18 für eine Fernlichtfunktion und mit einer als LED ausgestalteten Lichtquelle 19 für eine Signlightfunktion, wobei die Lichtquelle 18 eine höhere Lichtleistung hat als die Lichtquelle 19.

Fig. 21 zeigt einen weiteren alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 10C auf der Basis der Scheinwerferlinse 100. Dabei sind zusätzliche Lichtquellen 1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006 entlang des Lichttunnels 108 vorgesehen. Mittels dieser Anordnung kann eine höhere Lichtabgabe erreicht werden. Die Lichtquellen 1003, 1004, 1005, 1006 oder eine oder mehrere der Lichtquellen 1003, 1004, 1005, 1006 können auch in Verbindung mit dem Kraftfahrzeugscheinwerfer 10B vorgesehen werden.

Fig. 22 zeigt einen weiteren alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 10D auf der Grundlage der Scheinwerferlinse 100. Fig. 23 zeigt den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10D von hinten, jedoch ohne die

Lichtquelle 11. Dabei wird in die als Petzvalfläche ausgestaltete Oberfläche 110 des Durchleiterteils 109 Licht mittels eines LED-Arrays 1010 eingekoppelt, dessen Elemente einzeln ansteuerbar bzw. zuschaltbar sind.

Fig. 24 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine alternativ verwendbare Kraftfahrzeugscheinwerferanordnung 30A in einer Draufsicht. Die Kraftfahrzeugscheinwerferanordnung 30A weist die Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 auf, die analog zur Scheinwerferlinse 300 ausgestaltete Scheinwerferlinsen aufweisen, jedoch jeweils mit einem umlaufenden Rand 331 mit unterschiedlich gestalteten Knicken, sodass die in Fig. 25 dargestellte Hell-Dunkel-Grenze 3005 erzeugt wird. Es kann vorgesehen sein, dass die Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 LED-Arrays entsprechend dem LED-Array 1010 aufweisen.

Es kann vorgesehen sein, dass anstelle des Teilscheinwerfers 3001, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10B, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10C, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10D, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 oder der Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 verwendet wird, wobei der entsprechende Knick dem Knick des Teilscheinwerfers 3001 entspricht. Es kann vorgesehen sein, dass anstelle des Teilscheinwerfers 3002, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10B, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10C, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10D, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 oder der Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 verwendet wird, wobei der entsprechende Knick dem Knick des Teilscheinwerfers 3002 entspricht. Es kann vorgesehen sein, dass anstelle des Teilscheinwerfers 3003, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10B, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10C, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10D, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 oder der Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 verwendet wird, wobei der entsprechende Knick dem Knick des Teilscheinwerfers 3003 entspricht. Es kann vorgesehen sein, dass anstelle des Teilscheinwerfers 3004, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10A, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10B, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10C, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 10D, der Kraftfahrzeugscheinwerfer 20 oder der Kraftfahrzeugscheinwerfer 40 verwendet wird, wobei der entsprechende Knick dem Knick des Teilscheinwerfers 3004 entspricht.

Die optischen Achsen 3011, 3012, 3013 und 3014 der Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 liegen in einer horizontalen Ebene und sind in dieser leicht gegen-

einander geneigt, sodass der Teilscheinwerfer 3001 im Wesentlichen den -8° -Bereich, der Teilscheinwerfer 3002 im Wesentlichen den -4° -Bereich, der Scheinwerfer 3003 im Wesentlichen den 4° -Bereich und der Teilscheinwerfer 3004 im Wesentlichen den 8° -Bereich ausleuchtet (vgl. Fig. 25). Es kann vorgesehen sein, dass die Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 in einem Modul fest miteinander verbunden sind. Es kann vorgesehen sein, dass die Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 sowie weitere entsprechende Teilscheinwerfer auf dem Umfang einer geometrischen Figur, insbesondere einem Kreis, angeordnet sind.

Fig. 26 zeigt eine alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbare Kraftfahrzeugscheinwerferanordnung 50 in einer Draufsicht. Die Kraftfahrzeugscheinwerferanordnung 50 weist mit Bezugszeichen 50A und 50B bezeichnete Teilscheinwerfer auf. Der Teilscheinwerfer 50A umfasst eine Scheinwerferlinse 500A. Die Scheinwerferlinse 500A umfasst einen Lichttunnel 508A, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 501A aufweist und auf einer anderen Seite (auf der Unterseite der Scheinwerferlinse 500A) mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick in ein Lichtdurchleitteil 509A (der Scheinwerferlinse) übergeht, das eine Lichtaustrittsfläche 502A aufweist. Die Scheinwerferlinse 500A ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 501A in die Scheinwerferlinse 500A eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel 508A in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse 55A der Scheinwerferlinse 500A aus der Lichtaustrittsfläche 502A austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 509A den Knick als Hell-Dunkel-Grenze 550 ab, wie sie in Fig. 27 abgebildet ist. Dabei leuchtet der Teilscheinwerfer 50A im Wesentlichen den Bereich zwischen -20° und 0° aus. Ein mit Bezugszeichen 510A bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 508A zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 509A ist als Petzvalfläche ausgestaltet. Der Teilscheinwerfer 50A weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 51A auf. Mittels der Lichtquelle 51A wird zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 501A des Lichttunnels 508A gestrahlt bzw. eingekoppelt.

Der Teilscheinwerfer 50B umfasst eine Scheinwerferlinse 500B. Die Scheinwerferlinse 500B umfasst Lichttunnel 508B, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 501B aufweist und auf einer anderen Seite (auf der Unterseite der Scheinwerferlinse 500B) mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick in ein Lichtdurchleitteil 509B (der Scheinwerferlinse) übergeht, das eine Lichtaustrittsfläche 502B aufweist. Die Scheinwer-

ferlinse 500B ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 501B in die Scheinwerferlinse 500B eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel 508B in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse 55B der Scheinwerferlinse 500B aus der Lichtaustrittsfläche 502B austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 509B den Knick als Hell-Dunkel-Grenze 550 ab, wie sie in Fig. 27 abgebildet ist. Dabei leuchtet der Teilscheinwerfer 50A im Wesentlichen den Bereich zwischen 0° und 20° aus. Ein mit Bezugszeichen 510B bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 508B zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 509B ist als Petzvalfläche ausgestaltet. Der Teilscheinwerfer 50B weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 51B auf. Mittels der Lichtquelle 51B wird zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 501B des Lichttunnels 508B gestrahlt bzw. eingekoppelt. Die optischen Achsen 55A und 55B liegen in einer horizontalen Ebene und sind in dieser gegeneinander um 25° geneigt.

Fig. 28 zeigt einen weiteren alternativ für den Kraftfahrzeugscheinwerfer 10 verwendbaren Kraftfahrzeugscheinwerfer 60 in einer Draufsicht. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 60 umfasst eine Scheinwerferlinse 60, die ein Scheinwerferlinsenteil 600A, ein Scheinwerferlinsenteil 600B und ein Scheinwerferlinsenteil 600C umfasst. Das Scheinwerferlinsenteil 600A umfasst einen Lichttunnel 608A, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 601A aufweist und auf einer anderen Seite (auf der Unterseite des Scheinwerferlinsenteils 600A) mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick in ein Lichtdurchleitteil 609A des Scheinwerferlinsenteils 600A übergeht, wobei das Lichtdurchleitteil 609A eine Lichtaustrittsfläche 602A aufweist. Das Scheinwerferlinsenteil 600A ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 601A in die Scheinwerferlinse 600A eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel 608A in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse 65A des Scheinwerferlinsenteils 600A aus der Lichtaustrittsfläche 602A austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 609A den Knick als Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein mit Bezugszeichen 610A bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 608A zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 609A ist als Petzvalfläche ausgestaltet. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 60 weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 61A auf, mittels der zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 601A des Lichttunnels 608A gestrahlt bzw. eingekoppelt wird.

Das Scheinwerferlinsenteil 600B umfasst einen Lichttunnel 608B, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 601B aufweist und auf einer anderen Seite (auf der Unterseite

des Scheinwerferlinsenteils 600B) mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick in ein Lichtdurchleitteil 609B des Scheinwerferlinsenteils 600B übergeht, wobei das Lichtdurchleitteil 609B eine Lichtaustrittsfläche 602B aufweist. Das Scheinwerferlinsenteil 600B ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 601B in die Scheinwerferlinse 600B eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel 608B in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse 65B des Scheinwerferlinsenteils 600B aus der Lichtaustrittsfläche 602B austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 609B den Knick als Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein mit Bezugszeichen 610B bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 608B zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 609B ist als Petzvalfläche ausgestaltet. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 60 weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 61B auf, mittels der zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 601B des Lichttunnels 608B gestrahlt bzw. eingekoppelt wird.

Das Scheinwerferlinsenteil 600C umfasst einen Lichttunnel 608C, der auf der einen Seite eine Lichteintrittsfläche 601C aufweist und auf einer anderen Seite (auf der Unterseite des Scheinwerferlinsenteils 600C) mit einem in zwei Raumrichtungen gekrümmten Knick in ein Lichtdurchleitteil 609C des Scheinwerferlinsenteils 600C übergeht, wobei das Lichtdurchleitteil 609C eine Lichtaustrittsfläche 602C aufweist. Das Scheinwerferlinsenteil 600C ist derart ausgestaltet, dass Licht, das durch die Lichteintrittsfläche 601C in die Scheinwerferlinse 600C eintritt und im Bereich des Knicks von dem Lichttunnel 608C in das Durchleitteil eintritt, im Wesentlichen parallel zur optischen Achse 65C des Scheinwerferlinsenteils 600C aus der Lichtaustrittsfläche 602C austritt. Dabei bildet das Lichtdurchleitteil 609C den Knick als Hell-Dunkel-Grenze ab. Ein mit Bezugszeichen 610C bezeichneter Teil der dem Lichttunnel 608C zugewandten Oberfläche des Lichtdurchleitteils 609C ist als Petzvalfläche ausgestaltet. Der Kraftfahrzeugscheinwerfer 60 weist eine als LED ausgestaltete Lichtquelle 61C auf, mittels der zur Implementierung eines Abblendlichts Licht in die Lichteintrittsfläche 601C des Lichttunnels 608C gestrahlt bzw. eingekoppelt wird.

Die optische Achse 65A liegt in einer ersten im Wesentlichen horizontalen Ebene. Die optische Achse 65B liegt in einer zweiten im Wesentlichen horizontalen Ebene. Die optische Achse 65C liegt in einer dritten im Wesentlichen horizontalen Ebene. Die erste Ebene, die zweite Ebene und die dritte Ebene verlaufen im Wesentlichen parallel zueinander. Die optische Achse 65A liegt zudem in einer ersten vertikalen Ebene. Die optische Achse 65B liegt zudem in einer zweiten vertikalen Ebene. Die optische Achse

65C liegt zudem in einer dritten vertikalen Ebene. Die erste vertikale Ebene ist gegenüber der zweiten vertikalen Ebene um 0.5° geneigt. Die erste vertikale Ebene ist gegenüber der dritten vertikalen Ebene um 1° geneigt. Die zweite vertikale Ebene ist gegenüber der dritten vertikalen Ebene um 0.5° geneigt.

Fig. 29 zeigt die Scheinwerferlinse gemäß Fig. 2 in einer seitlichen Querschnittsansicht. Die Scheinwerferlinse 100 umfasst einen blankgepressten einstückigen Körper 1120 (= Glasteil) aus anorganischem Glas, insbesondere Glas, das

- 0,2 bis 2 Gew.-% Al_2O_3 ,
- 0,1 bis 1 Gew.-% Li_2O ,
- 0,3, insbesondere 0,4, bis 1,5 Gew.-% Sb_2O_3 ,
- 60 bis 75 Gew.-% SiO_2 ,
- 3 bis 12 Gew.-% Na_2O ,
- 3 bis 12 Gew.-% K_2O und
- 3 bis 12 Gew.-% CaO ,

umfasst. Der blankgepresste einstückige Körper 1120 umfasst den Lichttunnel 108 sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 1121. Das Teil-Lichtdurchleitteil 1121 ist teilweise mit transparentem Kunststoff zum Formen eines weiteren Teil-Lichtdurchleitteils 1122 umspritzt. Das Teil-Lichtdurchleitteil 1121 und das Teil-Lichtdurchleitteil 1122 bilden das Lichtdurchleitteil 109.

Der transparente Kunststoff ist insbesondere Makrolon LED2045 bzw. ein thermoplastisches Harz wie z. B. ein Polycarbonatharz, ein Polyacrylharz oder ein modifiziertes Polyolefinharz. Beispiele für geeignete thermoplastische Kunststoffe bzw. thermoplastisches Harz können insbesondere der DE 699 23 847 T2 entnommen werden. So offenbart die DE 699 23 847 T2 als Polycarbonatharz die geeignete Verwendung von aromatischem Polycarbonatharz, das durch Umsetzung eines Diphenols und eines Carbonatvorläufers erhalten worden ist. Zu Beispielen für das Diphenol gehören dabei Bis-(hydroxyaryl)-alkane, wie 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan (sogenanntes Bisphenol A), Bis-(4-hydroxyphenyl)-methan, 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-ethan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-butan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-octan, 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-phenylmethan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3-methylphenyl)-propan, 1,1-Bis-(4-hydroxy-3-tert-butylphenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3-bromphenyl)-propan, 2,2-Bis-(4-hydroxy-3,5-dibromphenyl)-propan und 2,2-Bis-(4-hydroxy-3,5-dichlorphenyl)-propan; Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkan, wie 1,1-Bis-(hydroxyphenyl)-cyclopentan und 1,1-Bis-(hydroxyphenyl)-cyclohexan; Dihydroxyarylether, wie 4,4'-Dihydroxydiphenylether und

4,4'-Dihydroxy-3,3'-dimethyldiphenylether; Dihydroxydiarylsulfide, wie 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfid und 4,4'-Dihydroxy-3,3'-dimethyldiphenylsulfid; Dihydroxydiarylsulfoxide, wie 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfoxid und 4,4'-Dihydroxy-3,3'-dimethyldiphenylsulfoxid; und Dihydroxydiarylsulfone, wie 4,4'-Dihydroxydiphenylsulfon und 4,4'-Dihydroxy-3,3'-dimethyldiphenylsulfon. Diese Diphenole können allein oder in einer Kombination aus zwei oder mehr Produkten verwendet werden.

Die Scheinwerferlinsen 200, 300, 400, 500A, 500B sowie die Scheinwerferlinsen der Teilscheinwerfer 3001, 3002, 3003 und 3004 sind in analoger Weise wie die Scheinwerferlinse 100 ausgestaltet, wie in Fig. 30 am Beispiel der Scheinwerferlinse 300 exemplarisch dargestellt. Dabei zeigt Fig. 30 die Scheinwerferlinse 300 in einer seitlichen Querschnittsansicht. Die Scheinwerferlinse 300 umfasst einen blankgepressten einstückigen Körper 3120 (= Glasteil) aus anorganischem Glas. Der blankgepresste einstückige Körper 3120 umfasst den Lichttunnel 308 sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 3121. Das Teil-Lichtdurchleitteil 3121 ist teilweise mit transparentem Kunststoff zum Formen eines weiteren Teil-Lichtdurchleitteils 3122 umspritzt. Das Teil-Lichtdurchleitteil 3121 und das Teil-Lichtdurchleitteil 3122 bilden das Lichtdurchleitteil 309.

Die Scheinwerferlinse 600 ist – wie in Fig. 31 dargestellt – ebenfalls in analoger Weise ausgestaltet. Dabei zeigt Fig. 31 einen Querschnitt der Scheinwerferlinse 600 in einer Draufsicht. Die Scheinwerferlinse 600 umfasst einen blankgepressten einstückigen Körper 6120A (= Glasteil) aus anorganischem Glas, einen blankgepressten einstückigen Körper 6120B (= Glasteil) aus anorganischem Glas und einen blankgepressten einstückigen Körper 6120C (= Glasteil) aus anorganischem Glas. Der blankgepresste einstückige Körper 6120A umfasst den Lichttunnel 608A sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 6121A. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121A ist teilweise mit transparentem Kunststoff zum Formen eines weiteren Teil-Lichtdurchleitteils 6122 umspritzt. Der blankgepresste einstückige Körper 6120B umfasst den Lichttunnel 608B sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 6121B. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121B ist teilweise mit transparentem Kunststoff zum Formen des Teil-Lichtdurchleitteils 6122 umspritzt. Der blankgepresste einstückige Körper 6120C umfasst den Lichttunnel 608C sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 6121C. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121C ist teilweise mit transparentem Kunststoff zum Formen des Teil-Lichtdurchleitteils 6122 umspritzt. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121A und das Teil-Lichtdurchleitteil 6122 bilden das Lichtdurchleitteil 609A. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121B und das Teil-Lichtdurchleitteil 6122 bilden das Lichtdurchleitteil 609B. Das Teil-

Lichtdurchleitteil 6121C und das Teil-Lichtdurchleitteil 6122 bilden das Lichtdurchleitteil 609C.

Die Scheinwerferlinse 600 kann auch wie in Fig. 32 dargestellt ausgestaltet werden. Dabei zeigt Fig. 32 einen Querschnitt der Scheinwerferlinse 600 in einer Draufsicht. Die Scheinwerferlinse 600 umfasst einen blankgepressten einstückigen Körper 6120A' (= Glasteil) aus anorganischem Glas, einen blankgepressten einstückigen Körper 6120B' (= Glasteil) aus anorganischem Glas und einen blankgepressten einstückigen Körper 6120C' (= Glasteil) aus anorganischem Glas. Der blankgepresste einstückige Körper 6120A' umfasst den Lichttunnel 608A sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 6121A'. An das Teil-Lichtdurchleitteil 6121A' ist transparenter Kunststoff zum Formen eines weiteren Teil-Lichtdurchleitteils 6122' angespritzt. Der blankgepresste einstückige Körper 6120B umfasst den Lichttunnel 608B sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 6121B'. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121B' ist teilweise mit transparentem Kunststoff zum Formen des Teil-Lichtdurchleitteils 6122' umspritzt. Der blankgepresste einstückige Körper 6120C umfasst den Lichttunnel 608C sowie ein Teil-Lichtdurchleitteil 6121C'. An das Teil-Lichtdurchleitteil 6121C' ist transparenter Kunststoff zum Formen des Teil-Lichtdurchleitteils 6122' angespritzt. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121A' und das Teil-Lichtdurchleitteil 6122' bilden das Lichtdurchleitteil 609A. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121B' und das Teil-Lichtdurchleitteil 6122' bilden das Lichtdurchleitteil 609B. Das Teil-Lichtdurchleitteil 6121C' und das Teil-Lichtdurchleitteil 6122' bilden das Lichtdurchleitteil 609C.

Die Elemente, Abstände und Winkel in den Figuren sind unter Berücksichtigung von Einfachheit und Klarheit und nicht notwendigerweise maßstabsgetreu gezeichnet. So sind z. B. die Größenordnungen einiger Elemente, Abstände und Winkel übertrieben gegenüber anderen Elementen, Abständen und Winkeln dargestellt, um das Verständnis der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung zu verbessern.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Herstellen einer Scheinwerferlinse für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, mit zumindest einer Lichteintrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche, dadurch gekennzeichnet, dass (insbesondere aus der Schmelze bzw. flüssiges) Glas zwischen einer ersten Form und zumindest einer zweiten Form zu einem einstückigen Körper blankgepresst wird, der ein erstes Teil-Lichtdurchleitteil und einen Lichttunnel umfasst, der mit einem Knick in das erste Teil-Lichtdurchleitteil übergeht, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass das Glas mittels eines Unterdrucks in die zweite Form gezogen wird, und wobei das erste Teil-Lichtdurchleitteil zumindest teilweise zum Formen eines zweiten Teil-Lichtdurchleitteils derart mit transparentem Kunststoff angespritzt oder umspritzt wird, dass das erste Teil-Lichtdurchleitteil und das zweite Teil-Lichtdurchleitteil ein Lichtdurchleitteil zur Abbildung des Knicks als Hell-Dunkel-Grenze bilden bzw. formen.
2. Scheinwerferlinse für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, insbesondere gemäß einem Verfahren gemäß Anspruch 1 hergestellte Scheinwerferlinse, mit zumindest einer Lichteintrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen Lichtaustrittsfläche, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheinwerferlinse einen Lichttunnel umfasst, der mit einem Knick in ein erstes Teil-Lichtdurchleitteil eines Lichtdurchleitteils zur Abbildung des Knicks als Hell-Dunkel-Grenze übergeht, wobei der Lichttunnel und das erste Teil-Lichtdurchleitteil des Lichtdurchleitteils einen, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körper aus Glas bilden oder Teil eines, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körpers aus Glas sind, und wobei das Lichtdurchleitteil zumindest ein zweites Teil-Lichtdurchleitteil aus transparentem, insbesondere amorphem, Kunststoff aufweist, das das erste Teil-Lichtdurchleitteil zumindest teilweise umschließt und/oder fest mit dem ersten Teil-Lichtdurchleitteil verbunden ist.

3. Scheinwerferlinse nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Teil-Lichtdurchleitteil eine in das zweite Teil-Lichtdurchleitteil eingebettete Ausbuchtung aufweist.
4. Scheinwerferlinse nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Orthogonale der Lichteintrittsfläche gegenüber der optischen Achse des Lichtdurchleitteils geneigt ist.
5. Scheinwerferlinse nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichteintrittsfläche gegenüber der optischen Achse des Lichtdurchleitteils in einem Winkel zwischen 5° und 70° , insbesondere in einem Winkel zwischen 20° und 50° , geneigt ist.
6. Scheinwerferlinse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lichttunnel einen Bereich auf seiner Oberfläche umfasst, der im Wesentlichen einem Teil der Oberfläche eines Ellipsoids entspricht.
7. Scheinwerferlinse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Lichttunnel zugewandte Oberfläche des Lichtdurchleitteils zumindest im Bereich des Knicks zum Übergang in den Lichttunnel, insbesondere konvex, gekrümmt ist.
8. Scheinwerferlinse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Knick in seinem Längsverlauf gekrümmt ist.
9. Scheinwerferlinse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Scheinwerferlinse in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleitteils nicht mehr als 7 cm beträgt.
10. Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere Kraftfahrzeugscheinwerfer, dadurch gekennzeichnet, dass er eine Scheinwerferlinse nach einem der vorhergehenden Ansprüche sowie eine Lichtquelle zur Einkopplung von Licht in die Lichteintrittsfläche aufweist.

11. Fahrzeugscheinwerfer nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der Lichtquelle vom Mittelpunkt der Lichtaustrittsfläche in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleiterteils nicht mehr als 10 cm beträgt, oder dass die Länge des Fahrzeugscheinwerfers in Orientierung der optischen Achse des Lichttunnels und/oder des Lichtdurchleiterteils nicht mehr als 10 cm beträgt.

12. Scheinwerferlinse für einen Fahrzeugscheinwerfer, insbesondere für einen Kraftfahrzeugscheinwerfer, mit einer optisch wirksamen ersten Lichtaustrittsfläche und mit zumindest einer optisch wirksamen zweiten Lichtaustrittsfläche, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheinwerferlinse einen ersten Lichttunnel mit einer ersten Lichteintrittsfläche umfasst, der mit einem ersten Knick in ein erstes Teil-Lichtdurchleiterteil eines Lichtdurchleiterteils zur Abbildung des ersten Knicks als Hell-Dunkel-Grenze übergeht, und dass die Scheinwerferlinse einen zweiten Lichttunnel mit zumindest einer zweiten Lichteintrittsfläche umfasst, der mit einem zweiten Knick in ein zweites Teil-Lichtdurchleiterteil des Lichtdurchleiterteils zur Abbildung des zweiten Knicks als Hell-Dunkel-Grenze übergeht, wobei der erste Lichttunnel und das erste Teil-Lichtdurchleiterteil des Lichtdurchleiterteils einen, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körper aus Glas bilden oder Teil eines, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körpers aus Glas sind, wobei der zweite Lichttunnel und das zweite Teil-Lichtdurchleiterteil des Lichtdurchleiterteils einen, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körper aus Glas bilden oder Teil eines, insbesondere blankgepressten, einstückigen Körpers aus Glas sind, und wobei das Lichtdurchleiterteil zumindest ein drittes Teil-Lichtdurchleiterteil aus transparentem, insbesondere amorphem, Kunststoff aufweist, das das erste Teil-Lichtdurchleiterteil und das zweite Teil-Lichtdurchleiterteil zumindest teilweise umschließt und/oder fest mit dem ersten Teil-Lichtdurchleiterteil und dem zweiten Teil-Lichtdurchleiterteil verbunden ist.

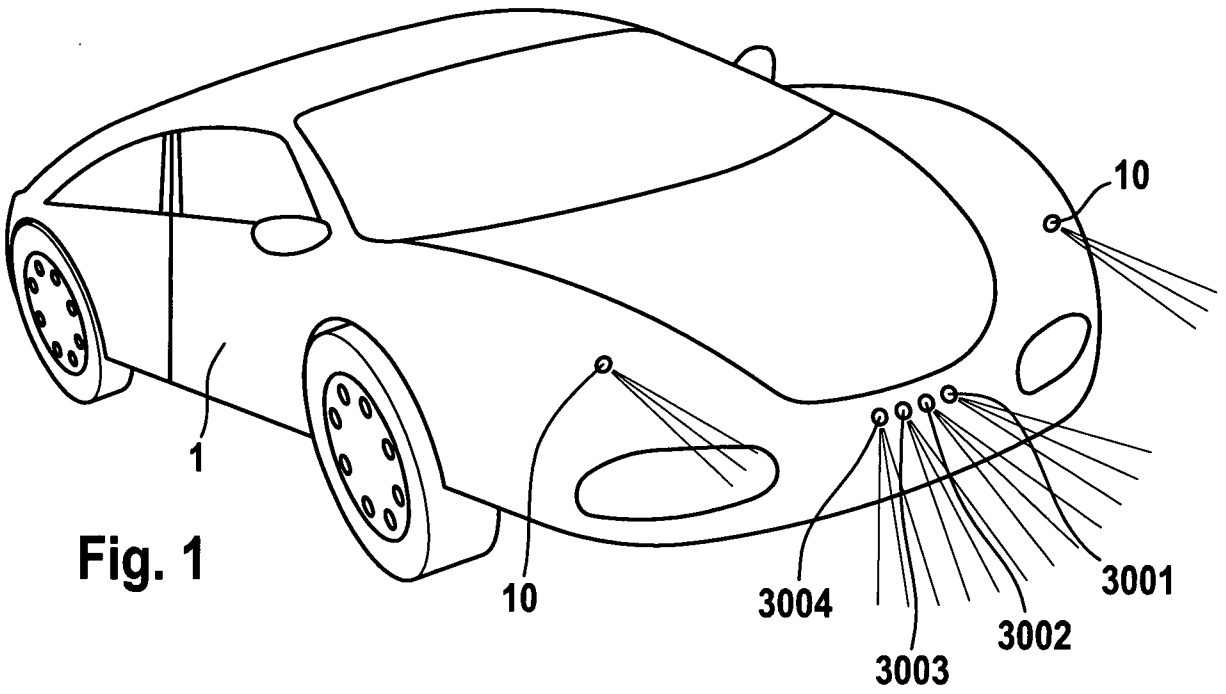


Fig. 1

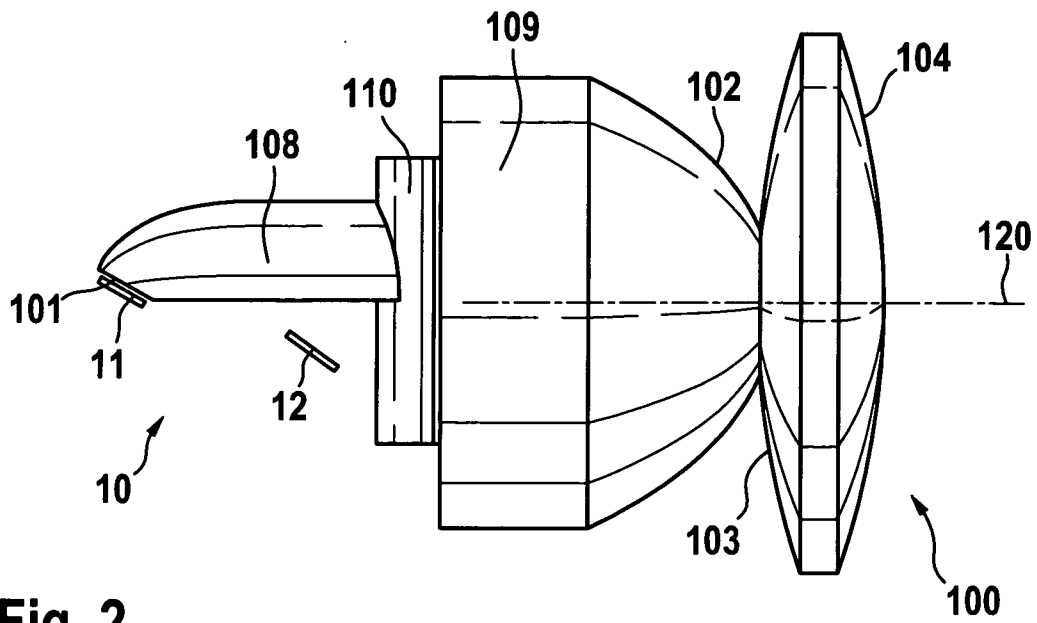


Fig. 2

Fig. 3

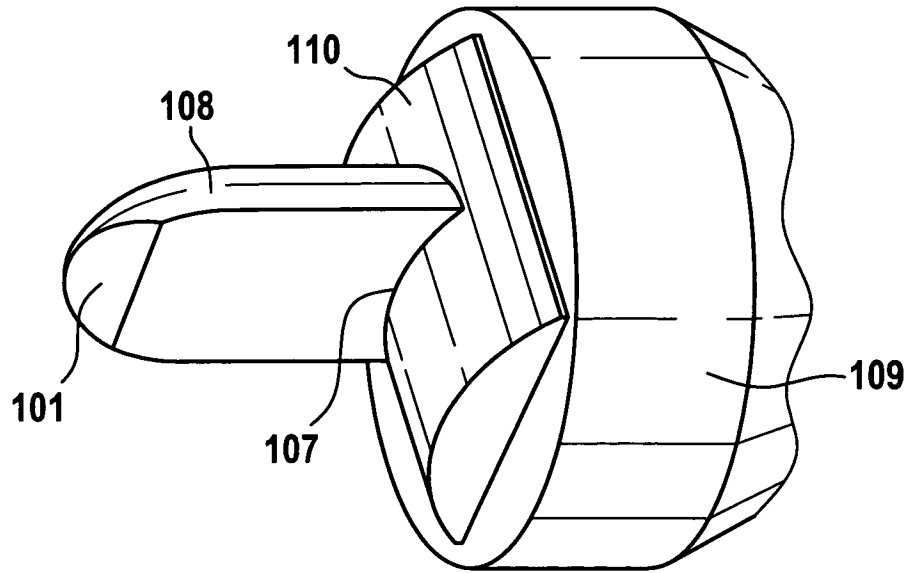


Fig. 4

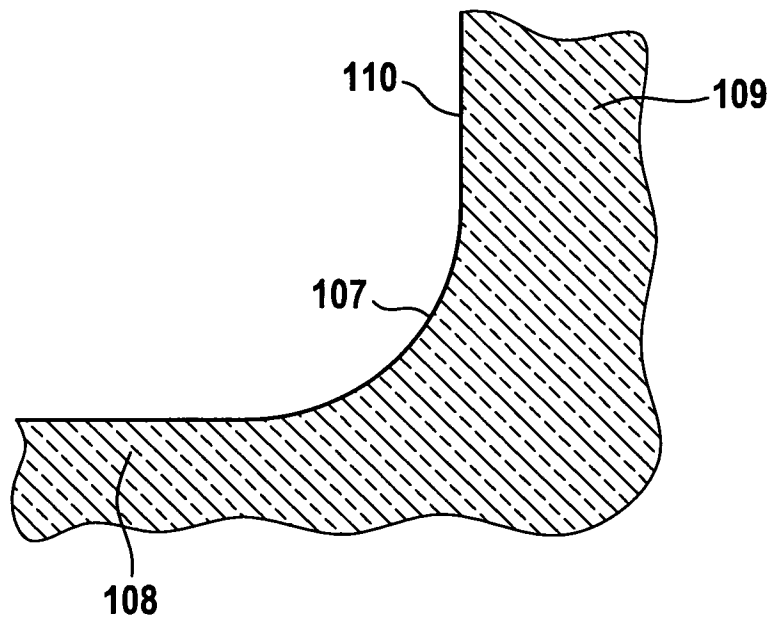


Fig. 5

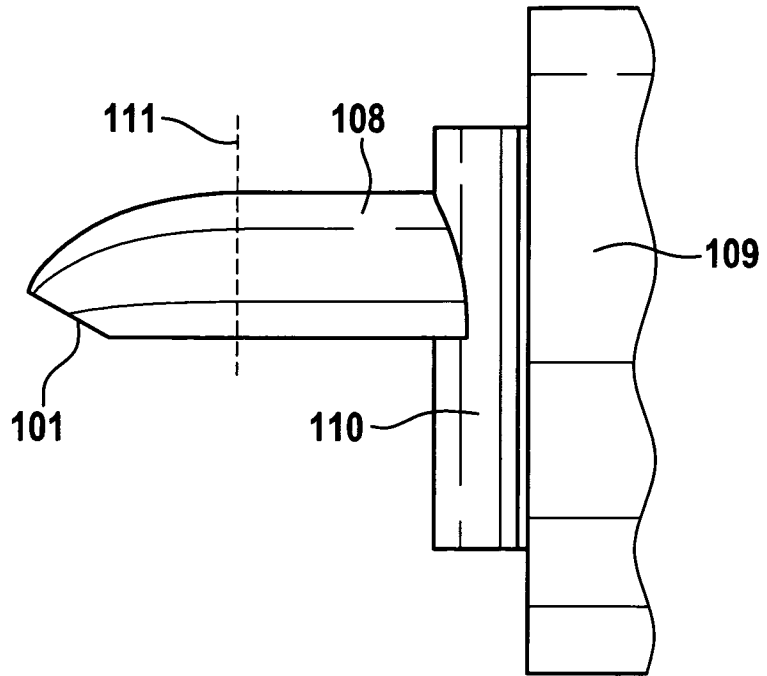


Fig. 6

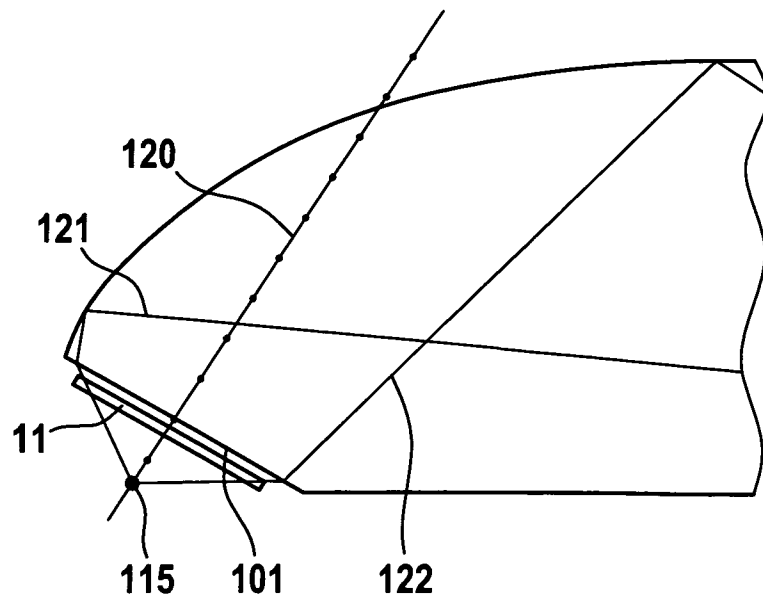


Fig. 7

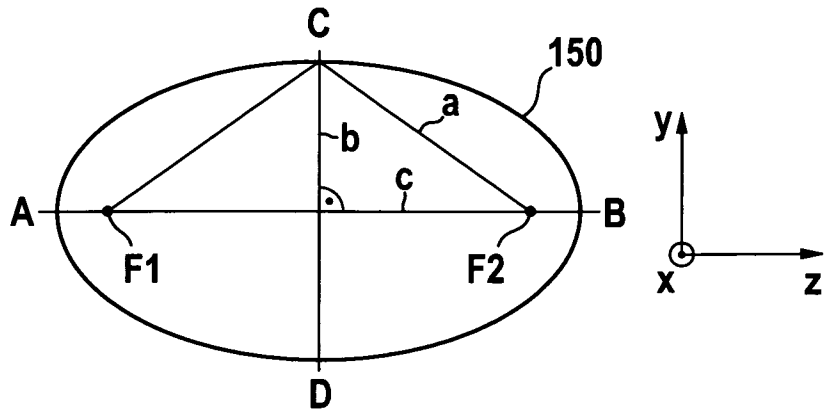


Fig. 8

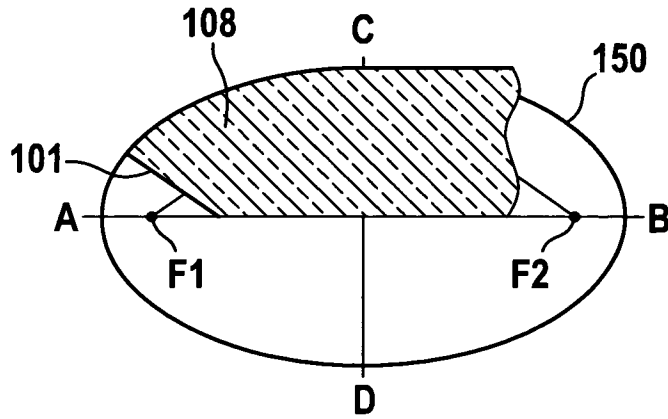


Fig. 9

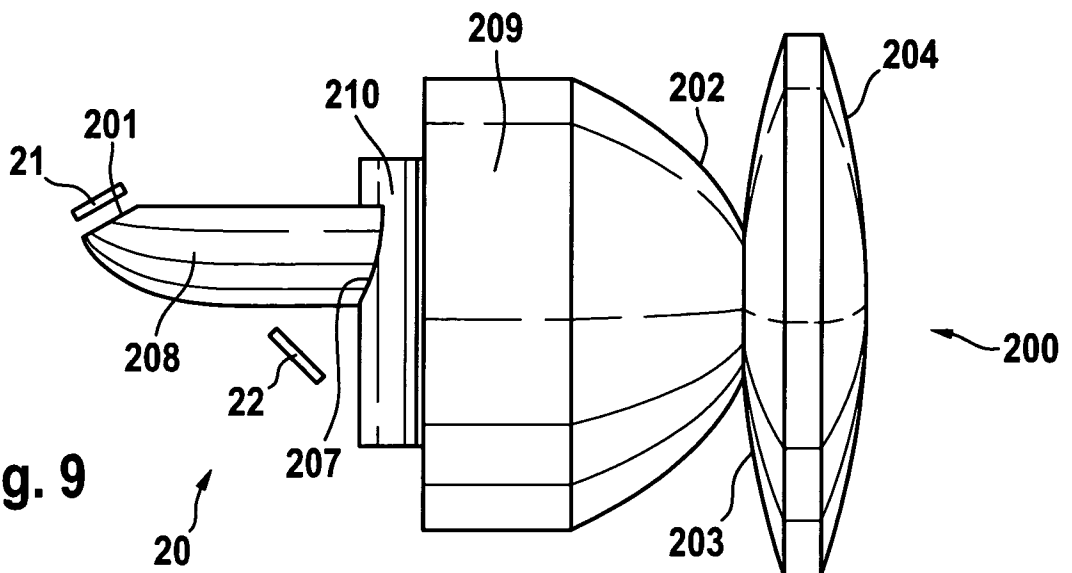


Fig. 10

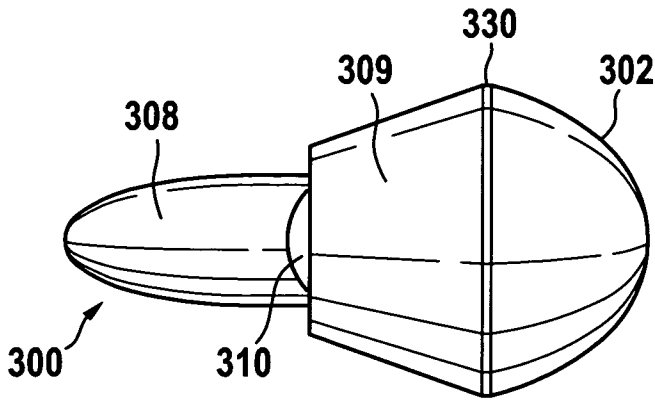
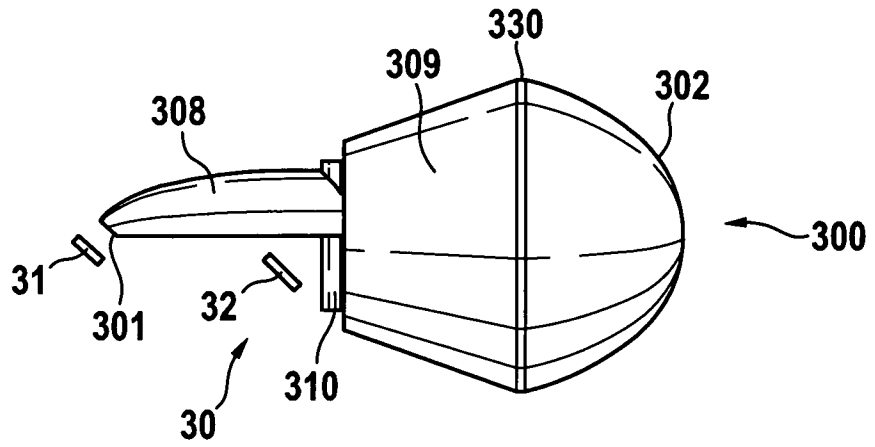


Fig. 11

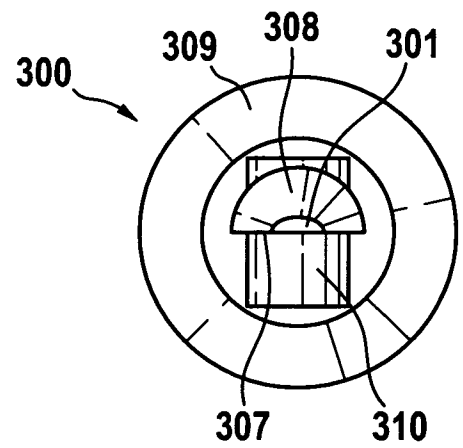


Fig. 12

Fig. 13



6 / 16

Fig. 14

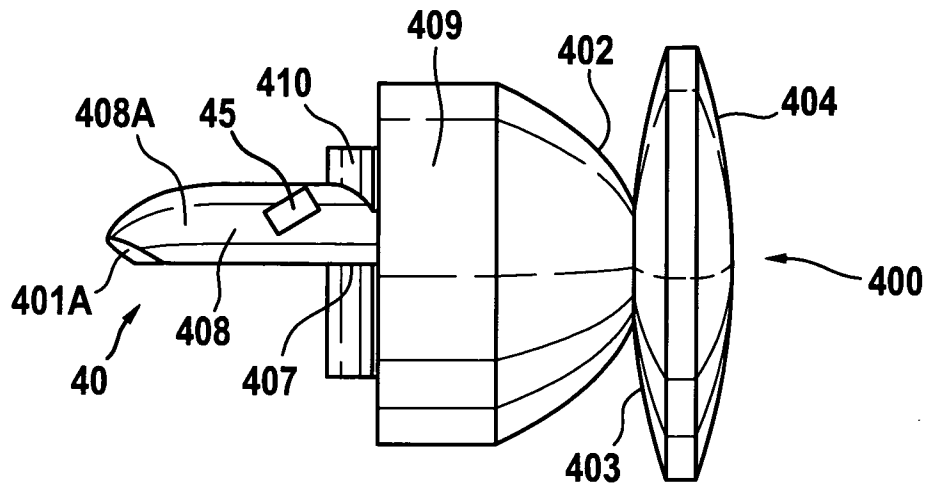


Fig. 15

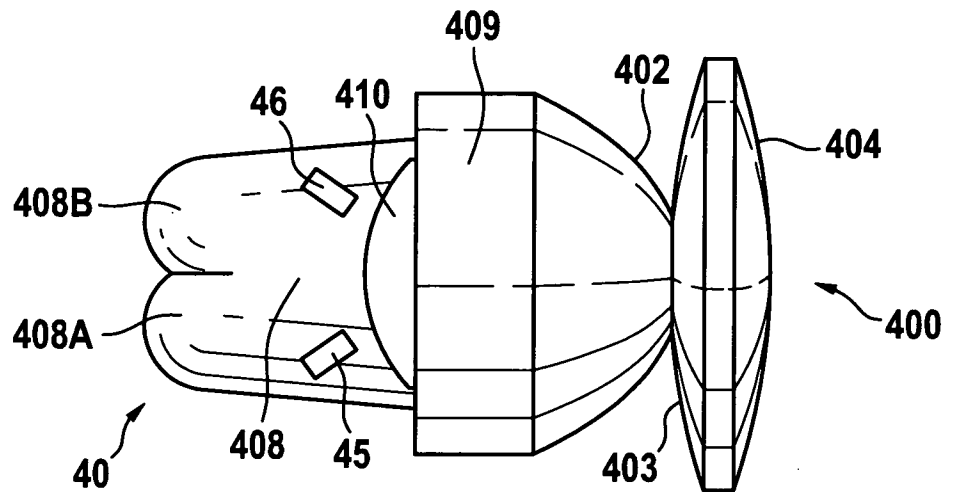
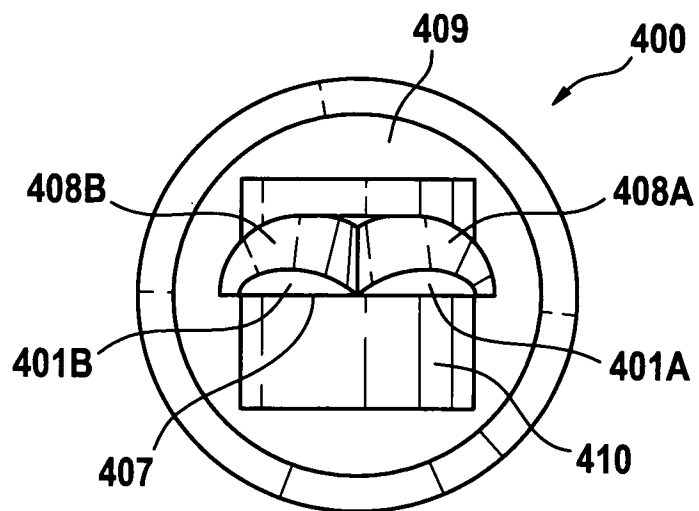


Fig. 16



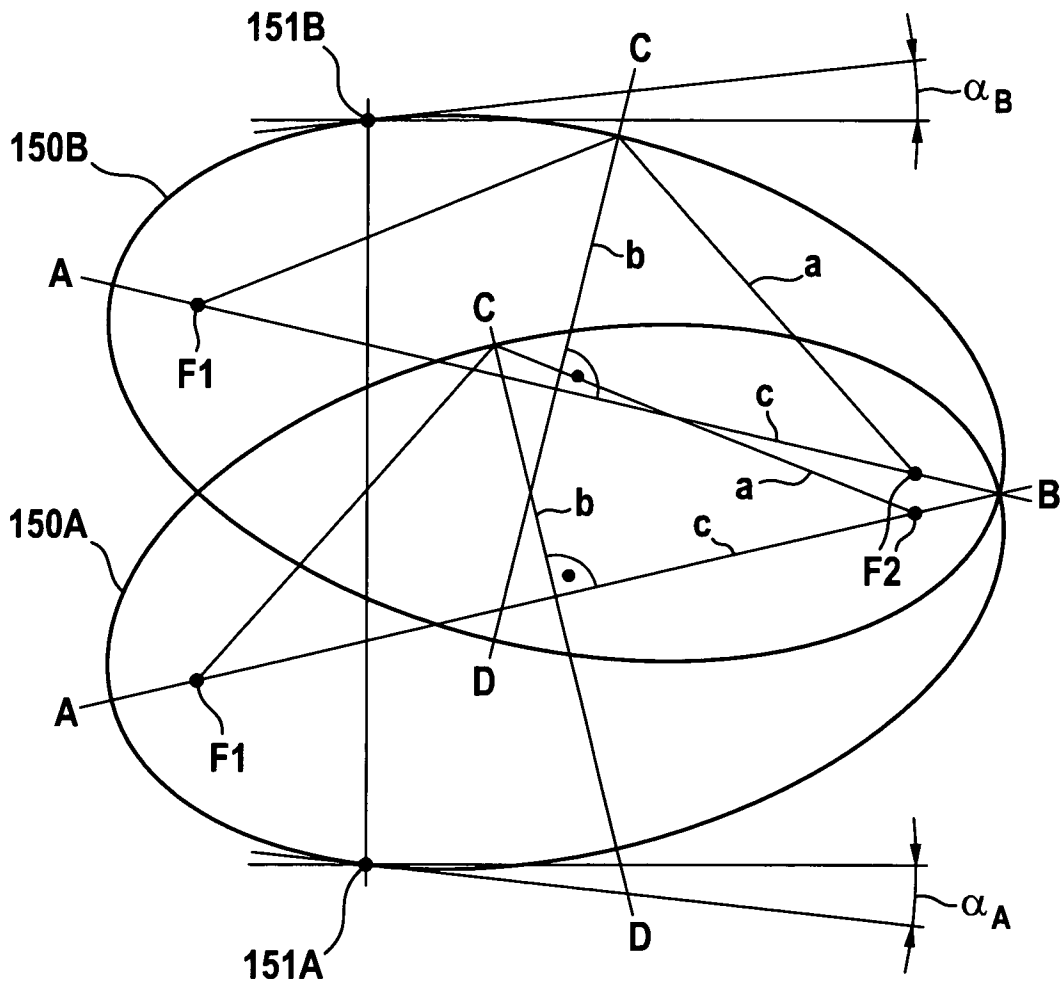


Fig. 17

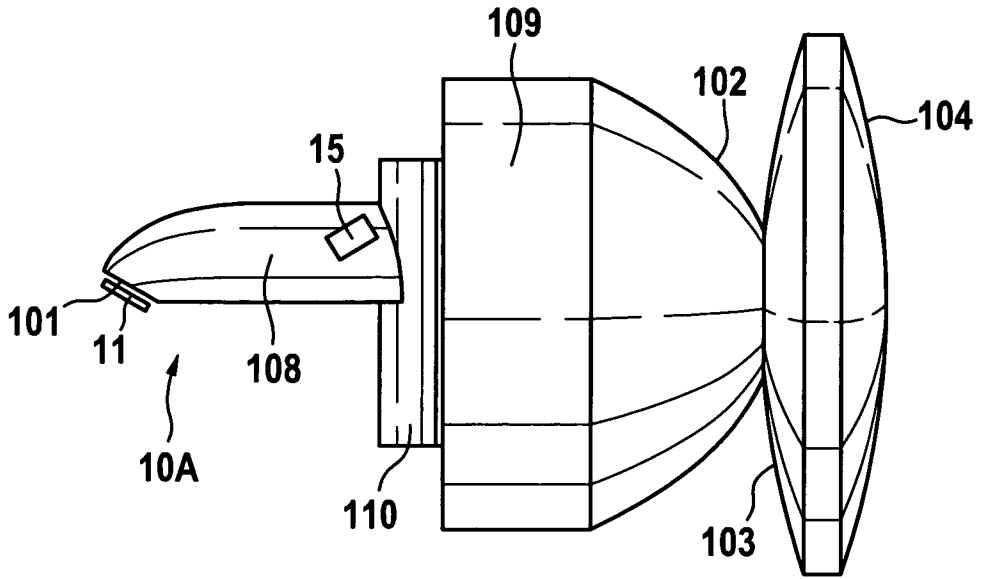


Fig. 18

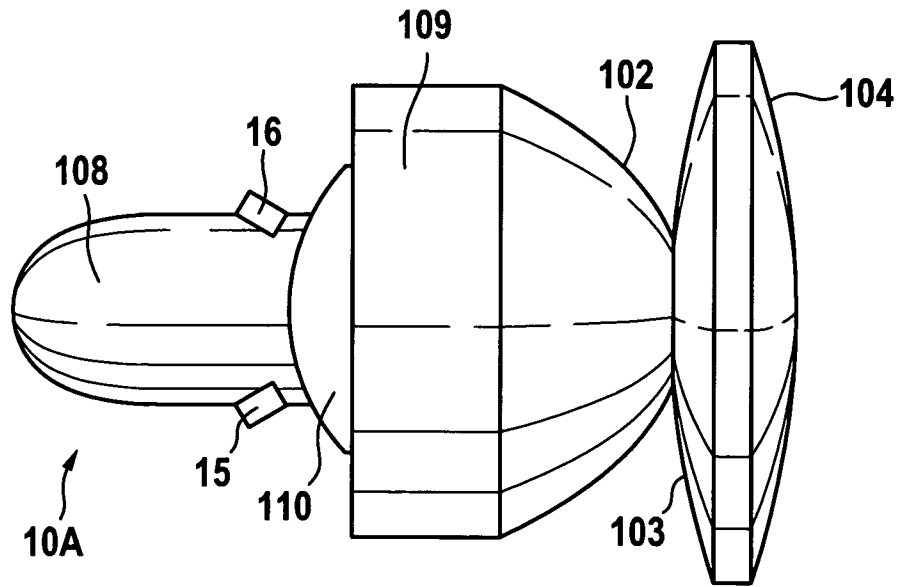
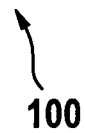


Fig. 19



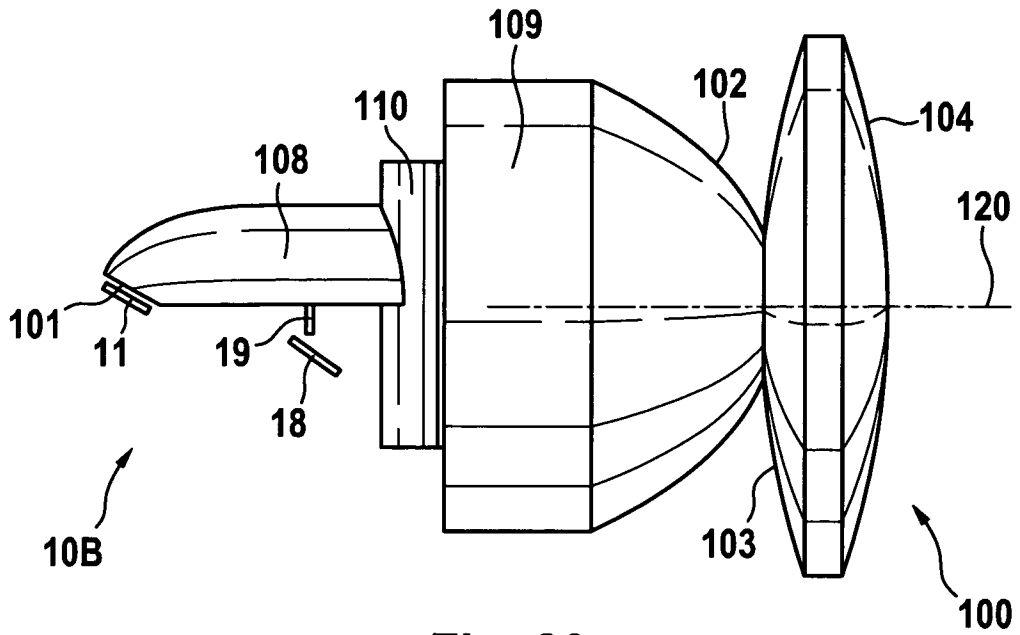


Fig. 20

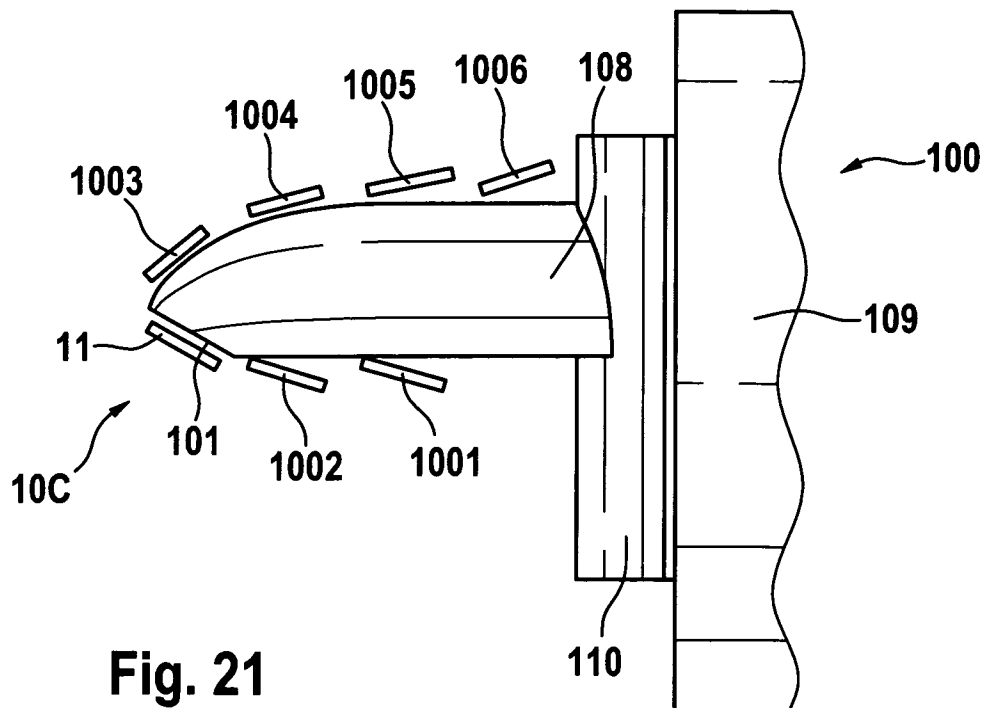


Fig. 21

10 / 16

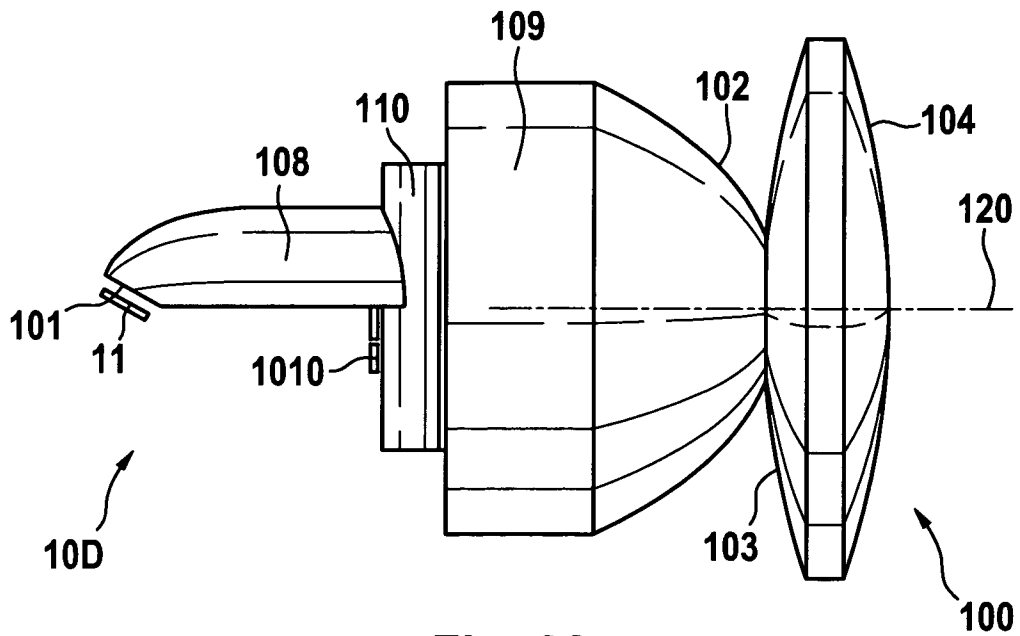


Fig. 22

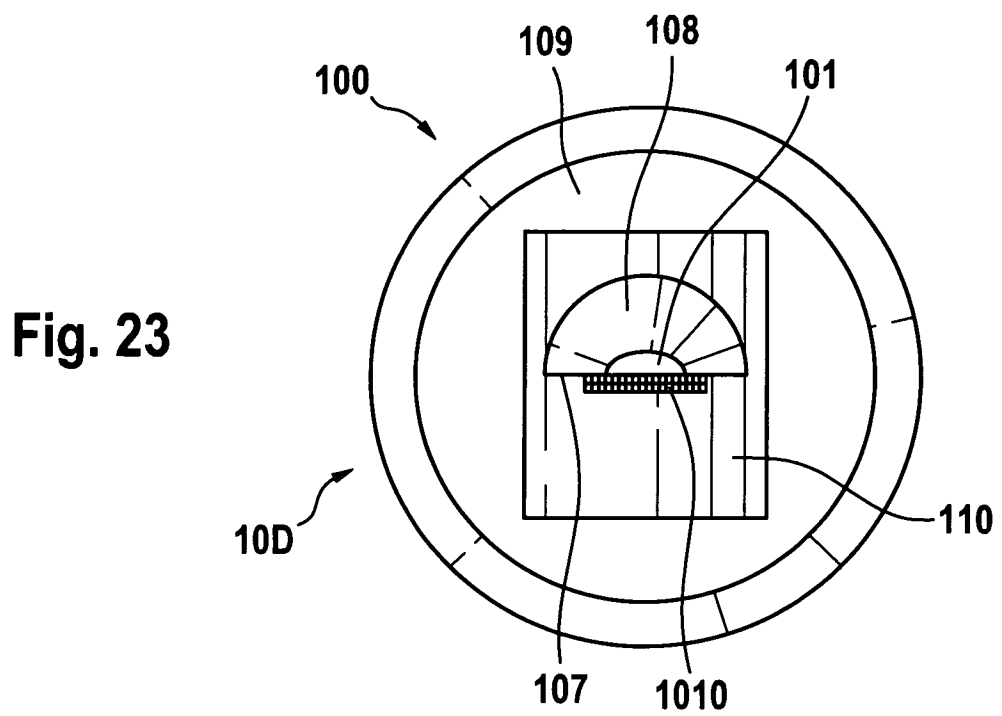


Fig. 23

11 / 16

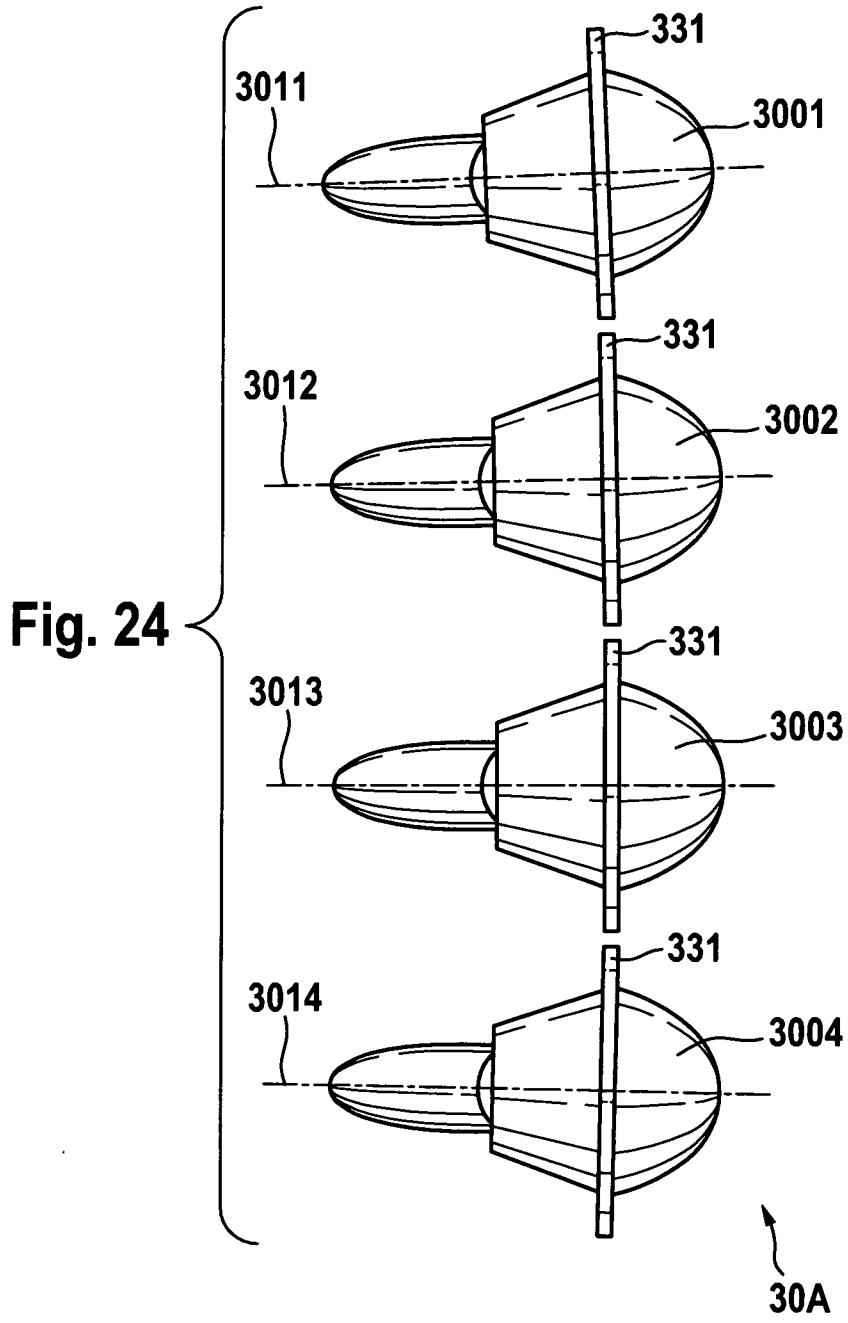
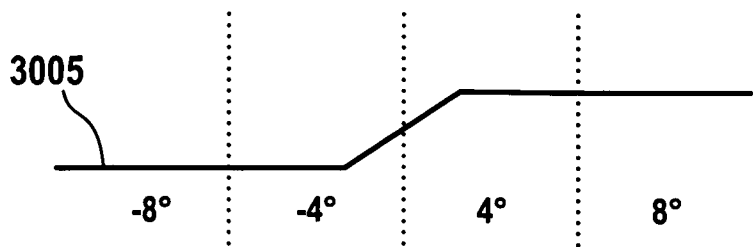
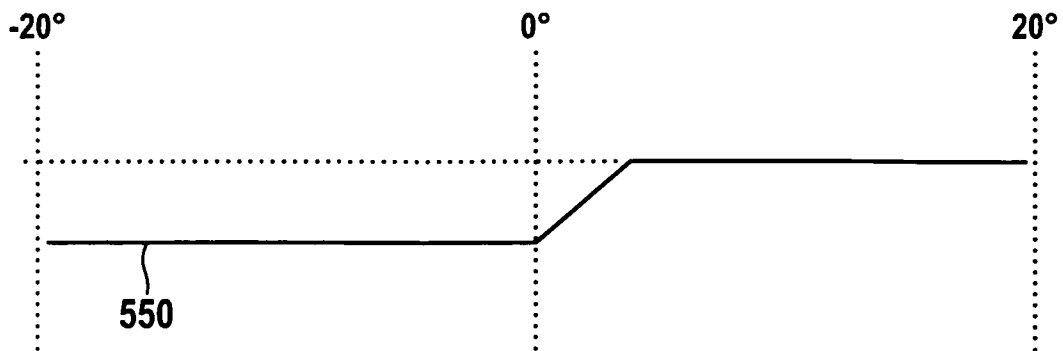
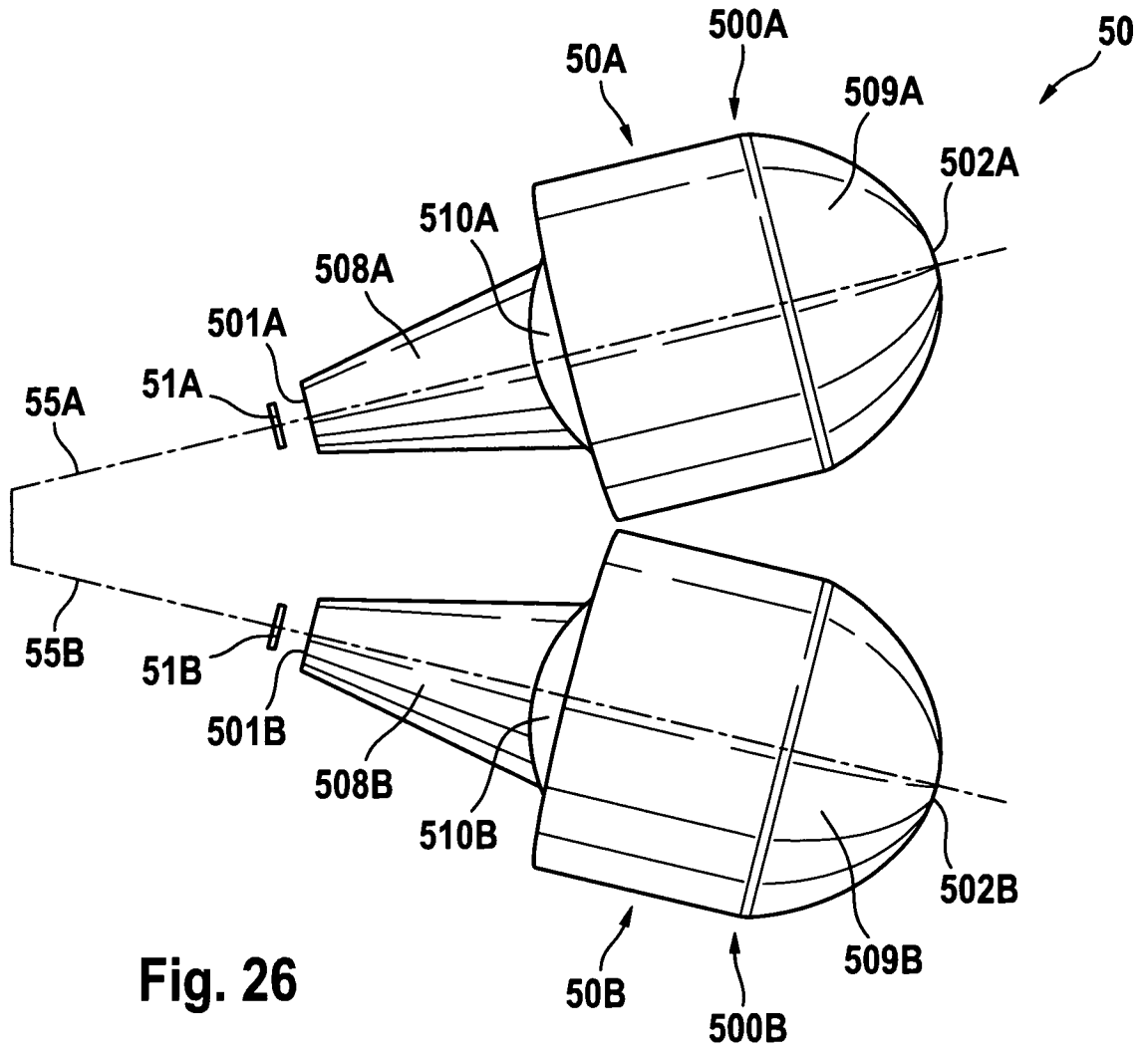


Fig. 25



12 / 16



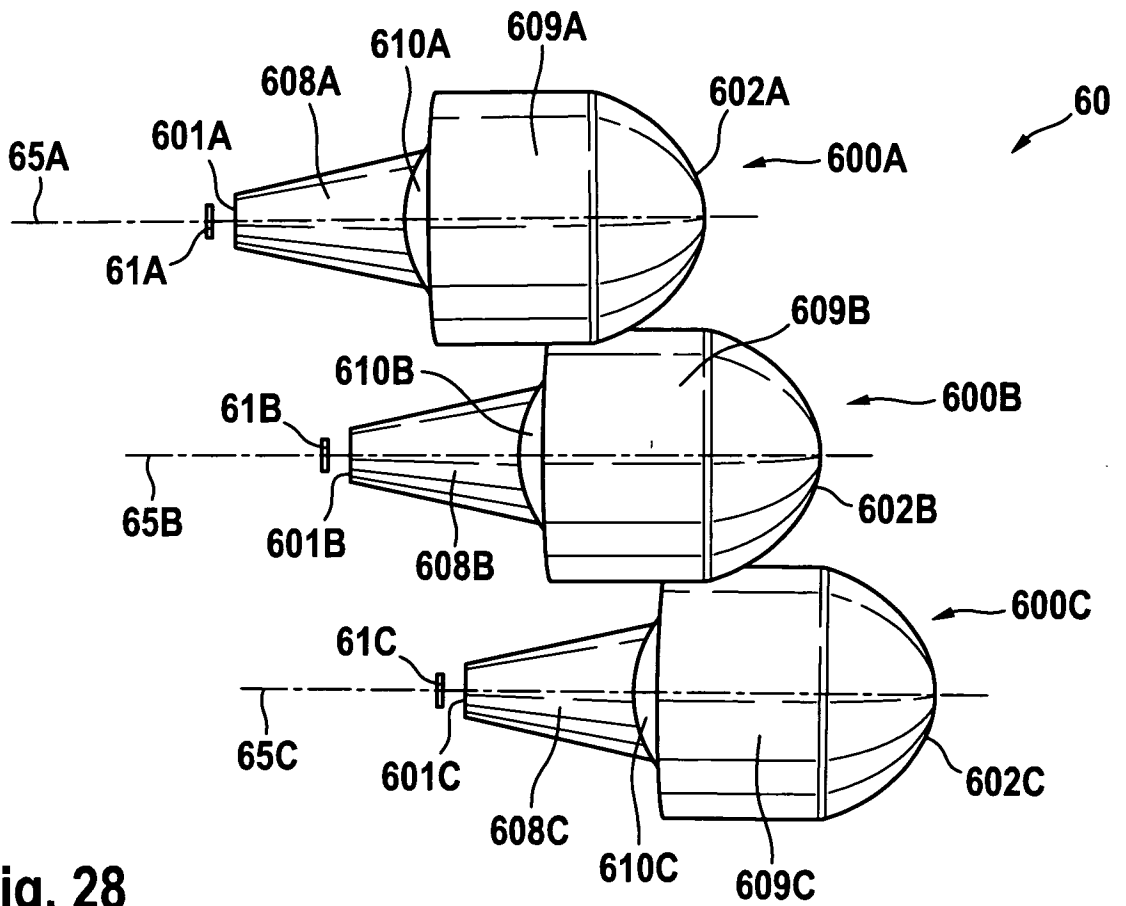


Fig. 28

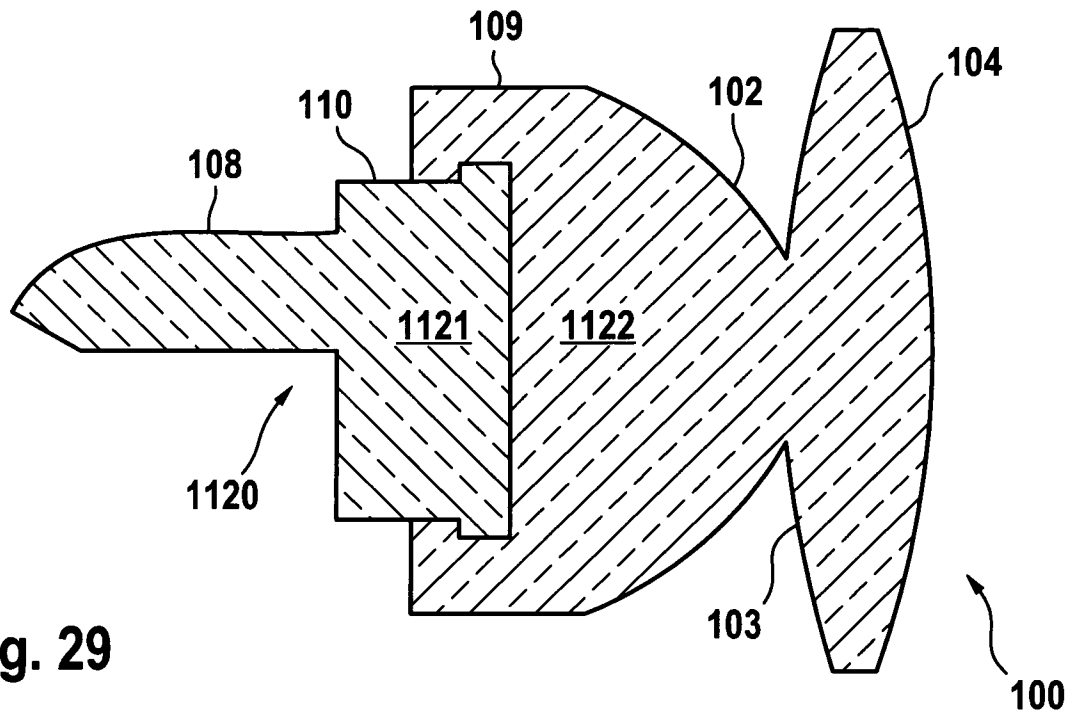


Fig. 29

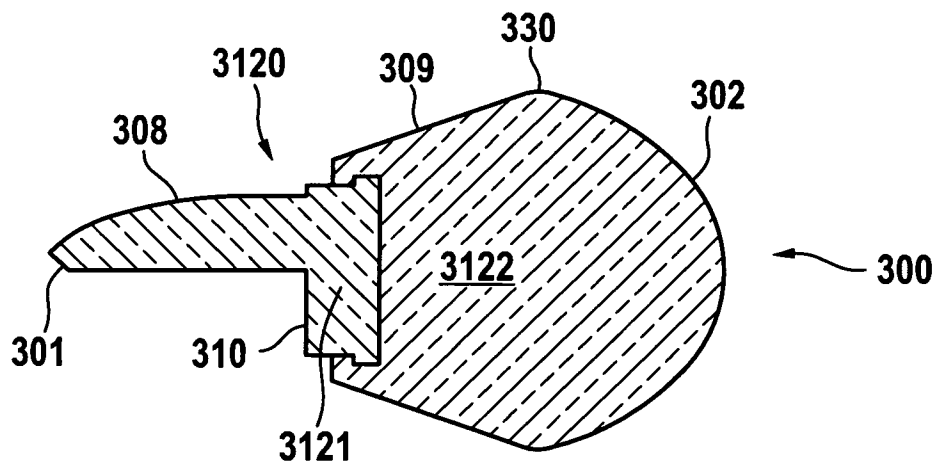


Fig. 30

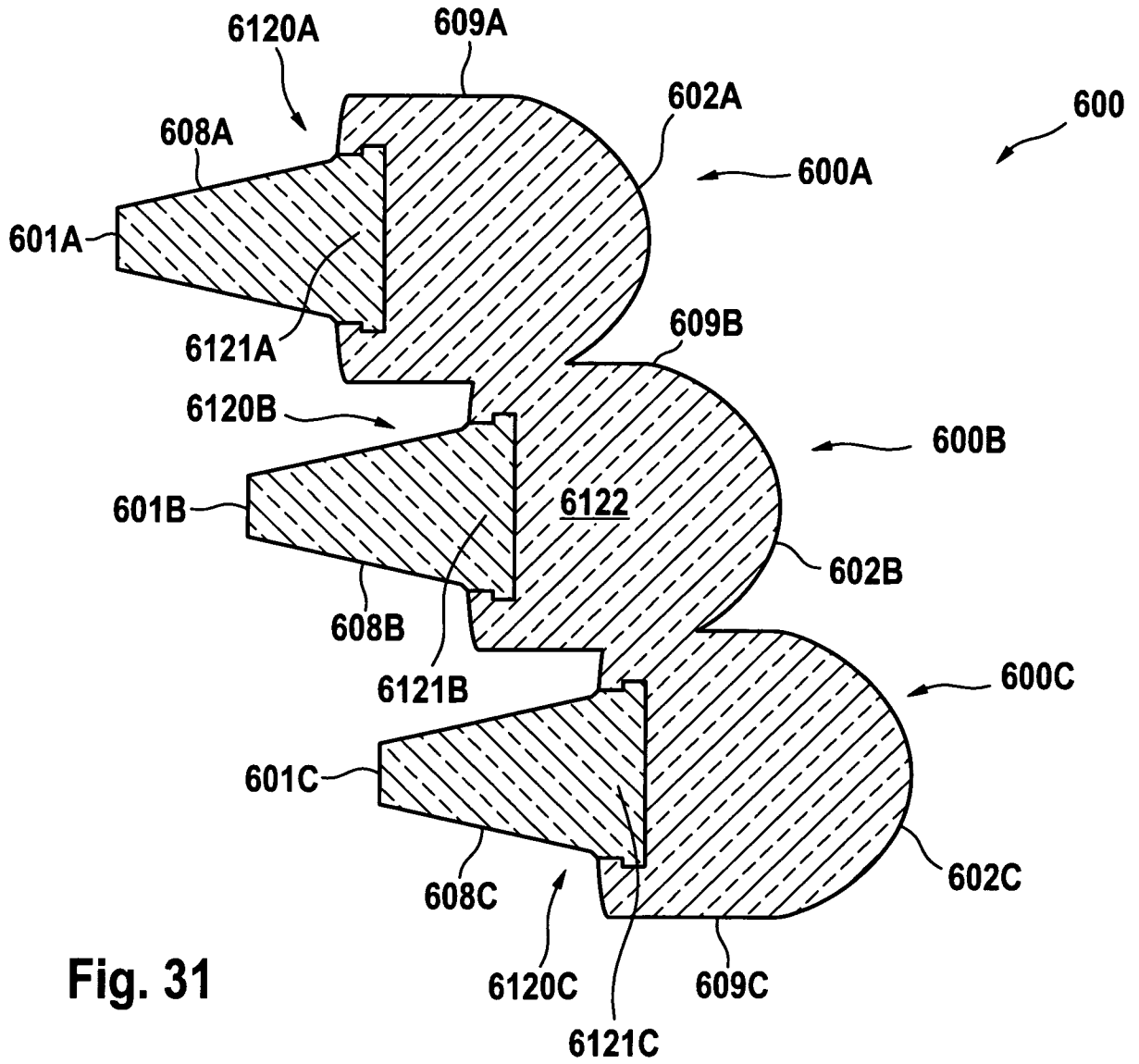


Fig. 31

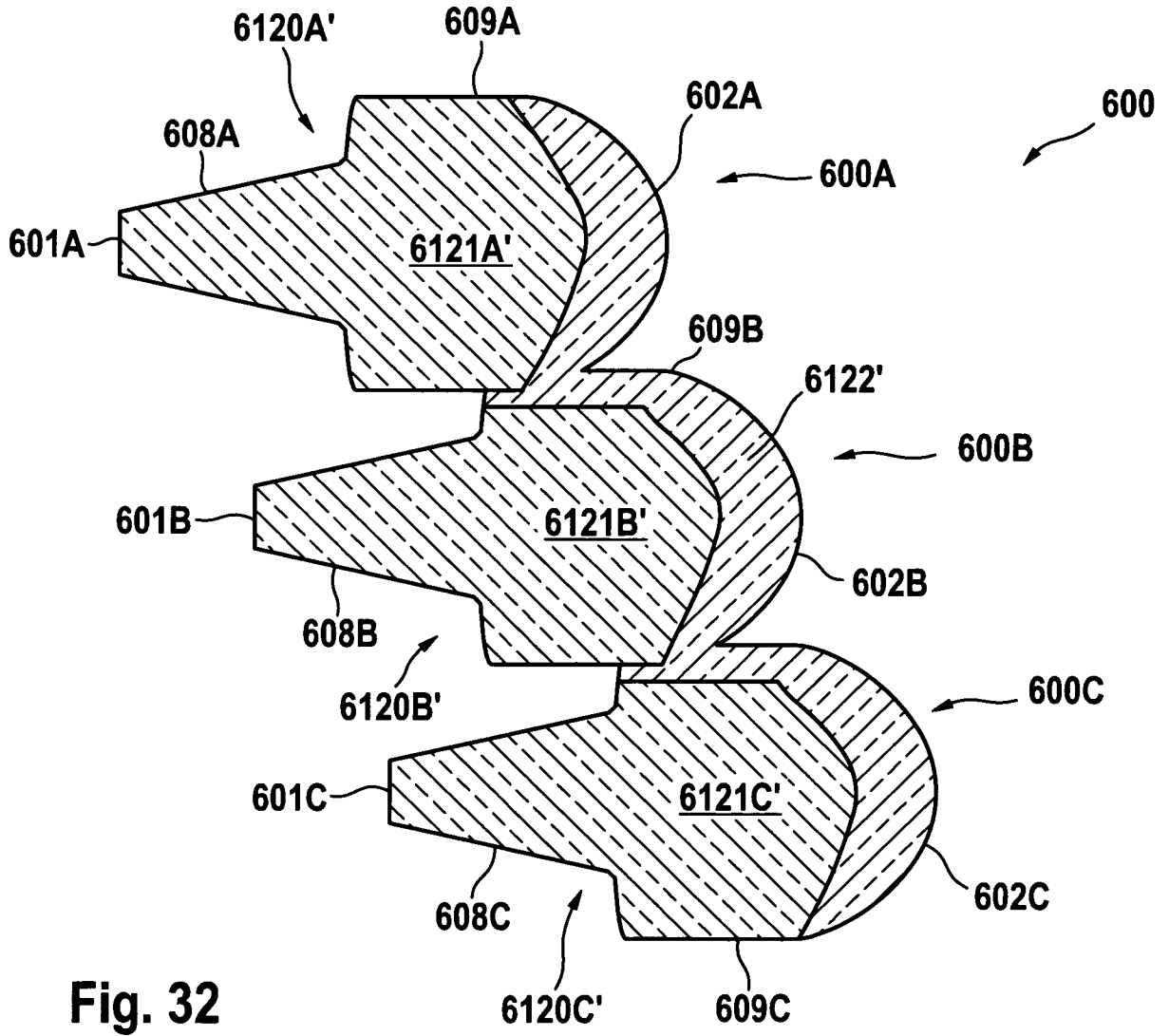


Fig. 32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/001160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G02B3/04 G02B3/08 F21S8/10 B29D11/00 F21V5/04
 B29C45/14 B29C45/56
 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 F21S C03B B29D F21V B29L B29C

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.
Y	DE 10 2006 044641 A1 (SCHEFENACKER VISION SYSTEMS [DE]) 27 March 2008 (2008-03-27)	1-11
A	claims 1-17; figures 1-7 paragraphs [0021] - [0023], [0037]	12
Y	DE 10 2005 045197 A1 (SCHOTT AG [DE]) 22 March 2007 (2007-03-22)	1-11
A	paragraphs [0001] - [0005], [0056], [0062] figures 1-5,25	12
A	EP 0 711 949 A1 (NIPPON DENSO CO [JP] DENSO CORP [JP]) 15 May 1996 (1996-05-15) abstract; figures 1-4	1-12
A	DE 10 2004 005931 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26 August 2004 (2004-08-26) abstract; figures 1-7	2-12
	----- -/--	

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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 22 July 2013	Date of mailing of the international search report 30/07/2013
---	--

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 Giraud, Pierre
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/001160

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 2009/296239 A1 (SHIMIZU YOSHIYUKI [JP] ET AL) 3 December 2009 (2009-12-03) paragraphs [0038] - [0051] claims 1-6; figures 1-9 -----	1-12
A	US 2010/271701 A1 (LEE YUAN-LIN [TW] ET AL) 28 October 2010 (2010-10-28) claim 1; figures 1-6 paragraphs [0016], [0017] -----	1-12
A	WO 2007/095895 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]; MUEHLE PETER [DE]; WINTZER WOLFRAM [DE]) 30 August 2007 (2007-08-30) claims 1,35,37; figures 1-11 -----	1-12
A	DE 10 2011 012727 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]) 1 March 2012 (2012-03-01) claims 1, 2 , 15, 16; figures 1-7 -----	1,2,12
A	DE 10 2004 033758 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 9 February 2006 (2006-02-09) claims 1-8; figures 1-5 -----	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/001160

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102006044641 A1	27-03-2008	DE 102006044641 A1	27-03-2008
		EP 1903275 A1	26-03-2008
		SI 1903275 T1	30-09-2010
		US 2008080207 A1	03-04-2008

DE 102005045197 A1	22-03-2007	DE 102005045197 A1	22-03-2007
		JP 4686426 B2	25-05-2011
		JP 2007086787 A	05-04-2007
		US 2007091472 A1	26-04-2007
		US 2010155973 A1	24-06-2010

EP 0711949 A1	15-05-1996	DE 69518603 D1	05-10-2000
		DE 69518603 T2	03-05-2001
		EP 0711949 A1	15-05-1996
		JP H08138408 A	31-05-1996
		US 5730519 A	24-03-1998

DE 102004005931 A1	26-08-2004	CN 1523261 A	25-08-2004
		DE 102004005931 A1	26-08-2004
		FR 2851030 A1	13-08-2004
		FR 2855247 A1	26-11-2004
		GB 2399622 A	22-09-2004
		JP 4047186 B2	13-02-2008
		JP 2004241349 A	26-08-2004
		KR 20040073316 A	19-08-2004
		US 2004156209 A1	12-08-2004

US 2009296239 A1	03-12-2009	JP 5159621 B2	06-03-2013
		US 2009296239 A1	03-12-2009
		WO 2007145117 A1	21-12-2007

US 2010271701 A1	28-10-2010	NONE	

WO 2007095895 A1	30-08-2007	DE 112007000182 A5	16-10-2008
		EP 1986967 A1	05-11-2008
		US 2009007599 A1	08-01-2009
		US 2011289968 A1	01-12-2011
		WO 2007095895 A1	30-08-2007

DE 102011012727 A1	01-03-2012	CN 103069579 A	24-04-2013
		DE 102011012727 A1	01-03-2012
		US 2013160852 A1	27-06-2013
		WO 2012031640 A1	15-03-2012

DE 102004033758 A1	09-02-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/001160

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G02B3/04 G02B3/08 F21S8/10 B29D11/00 F21V5/04 B29C45/14 B29C45/56 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G02B F21S C03B B29D F21V B29L B29C 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.
Y	DE 10 2006 044641 A1 (SCHEFENACKER VISION SYSTEMS [DE]) 27. März 2008 (2008-03-27)	1-11
A	Ansprüche 1-17; Abbildungen 1-7 Absätze [0021] - [0023], [0037]	12
Y	DE 10 2005 045197 A1 (SCHOTT AG [DE]) 22. März 2007 (2007-03-22)	1-11
A	Absätze [0001] - [0005], [0056], [0062] Abbildungen 1-5,25	12
A	EP 0 711 949 A1 (NIPPON DENSO CO [JP] DENSO CORP [JP]) 15. Mai 1996 (1996-05-15) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	1-12
A	DE 10 2004 005931 A1 (KOITO MFG CO LTD [JP]) 26. August 2004 (2004-08-26) Zusammenfassung; Abbildungen 1-7	2-12
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Juli 2013		30/07/2013
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 Giraud, Pierre

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2009/296239 A1 (SHIMIZU YOSHIYUKI [JP] ET AL) 3. Dezember 2009 (2009-12-03) Absätze [0038] - [0051] Ansprüche 1-6; Abbildungen 1-9 -----	1-12
A	US 2010/271701 A1 (LEE YUAN-LIN [TW] ET AL) 28. Oktober 2010 (2010-10-28) Anspruch 1; Abbildungen 1-6 Absätze [0016], [0017] -----	1-12
A	WO 2007/095895 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]; MUEHLE PETER [DE]; WINTZER WOLFRAM [DE]) 30. August 2007 (2007-08-30) Ansprüche 1,35,37; Abbildungen 1-11 -----	1-12
A	DE 10 2011 012727 A1 (DOCTER OPTICS GMBH [DE]) 1. März 2012 (2012-03-01) Ansprüche 1, 2 , 15, 16; Abbildungen 1-7 -----	1,2,12
A	DE 10 2004 033758 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) Ansprüche 1-8; Abbildungen 1-5 -----	12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/001160

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102006044641 A1	27-03-2008	DE 102006044641 A1	27-03-2008
		EP 1903275 A1	26-03-2008
		SI 1903275 T1	30-09-2010
		US 2008080207 A1	03-04-2008

DE 102005045197 A1	22-03-2007	DE 102005045197 A1	22-03-2007
		JP 4686426 B2	25-05-2011
		JP 2007086787 A	05-04-2007
		US 2007091472 A1	26-04-2007
		US 2010155973 A1	24-06-2010

EP 0711949 A1	15-05-1996	DE 69518603 D1	05-10-2000
		DE 69518603 T2	03-05-2001
		EP 0711949 A1	15-05-1996
		JP H08138408 A	31-05-1996
		US 5730519 A	24-03-1998

DE 102004005931 A1	26-08-2004	CN 1523261 A	25-08-2004
		DE 102004005931 A1	26-08-2004
		FR 2851030 A1	13-08-2004
		FR 2855247 A1	26-11-2004
		GB 2399622 A	22-09-2004
		JP 4047186 B2	13-02-2008
		JP 2004241349 A	26-08-2004
		KR 20040073316 A	19-08-2004
		US 2004156209 A1	12-08-2004

US 2009296239 A1	03-12-2009	JP 5159621 B2	06-03-2013
		US 2009296239 A1	03-12-2009
		WO 2007145117 A1	21-12-2007

US 2010271701 A1	28-10-2010	KEINE	

WO 2007095895 A1	30-08-2007	DE 112007000182 A5	16-10-2008
		EP 1986967 A1	05-11-2008
		US 2009007599 A1	08-01-2009
		US 2011289968 A1	01-12-2011
		WO 2007095895 A1	30-08-2007

DE 102011012727 A1	01-03-2012	CN 103069579 A	24-04-2013
		DE 102011012727 A1	01-03-2012
		US 2013160852 A1	27-06-2013
		WO 2012031640 A1	15-03-2012

DE 102004033758 A1	09-02-2006	KEINE	
